

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**3 095 628**

②1 N° d'enregistrement national : **19 04571**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **B 60 S 1/56 (2019.01), B 60 R 11/04**

⑫

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤4 Module de nettoyage d'un dispositif de protection d'un élément optique, système d'assistance à la conduite, et procédé de nettoyage associés.

②2 Date de dépôt : 30.04.19.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 06.11.20 Bulletin 20/45.

④5 Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 21.01.22 Bulletin 22/03.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES D'ESSUYAGE  
SAS — FR.

⑦2 Inventeur(s) : CAILLOT Gérard, TREBOUET Marcel,  
FILLOUX Alexandre, BELHAJ Mehdi, ROUSSEAU  
Jean-François et BRETAGNOL Frederic.

⑦3 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES D'ESSUYAGE  
SAS.

⑦4 Mandataire(s) :

**FR 3 095 628 - B1**



## Description

### **Titre de l'invention : Module de nettoyage d'un dispositif de protection d'un élément optique, système d'assistance à la conduite, et procédé de nettoyage associés**

- [0001] La présente invention se rapporte au domaine de l'aide à la conduite et notamment aux systèmes d'assistance à la conduite implantés sur certains véhicules automobiles.
- [0002] Un système d'assistance à la conduite peut comporter au moins un élément optique. L'invention concerne plus particulièrement un module de nettoyage d'un dispositif de protection d'un élément optique d'un tel système d'assistance à la conduite.
- [0003] L'élément optique d'un système d'assistance à la conduite est configuré pour émettre et/ou capturer des signaux optiques afin de déterminer des scènes de route ou encore un environnement autour du véhicule automobile. Dans le cas d'éléments optiques capturant des signaux optiques, de tels éléments optiques peuvent par exemple être des caméras comprenant au moins une lentille. Par ailleurs, dans le cas d'éléments émettant et capturant des signaux optiques, de tels éléments optiques peuvent utiliser une technologie Lidar (correspondant à l'acronyme anglais de Light Detection And Ranging ou détection et estimation de la distance par la lumière en français).
- [0004] Actuellement, de nombreux éléments optiques équipent un grand nombre de véhicules automobiles afin de faciliter la mise au stationnement de ce dernier, ou encore pour offrir à ce véhicule automobile une certaine autonomie. Dans ce second cas, on peut citer de façon non limitative les détecteurs de franchissement de ligne, les systèmes de freinage automatique d'urgence, les régulateurs adaptatifs de vitesse, les dispositifs de détection d'angle mort, ou encore certains équipements tels que la technologie Lidar pour les véhicules, pouvant par exemple être des véhicules autonomes.
- [0005] De tels éléments optiques sont généralement installés à l'extérieur du véhicule automobile, comme par exemple au niveau du toit, des ailes avant ou arrière, des rétroviseurs, ou encore des montants latéraux du pare-brise du véhicule automobile. Ainsi, ces éléments optiques sont fortement exposés aux salissures organiques ou minérales, comme par exemple des poussières ou des insectes, et également aux intempéries qui peuvent laisser des traces d'eau par exemple dans le champ de vision et/ou d'émission de l'élément optique ce qui peut nuire à sa bonne opérabilité et donc à celle du système d'assistance à la conduite.
- [0006] De plus en plus, certains des systèmes d'assistance à la conduite présentent une surface de révolution afin de pouvoir capturer des scènes de route sur un grand angle de vue par exemple, et présentent généralement un rayon de courbure assez faible,

c'est-à-dire une courbure forte, pour des raisons d'aérodynamisme par exemple, ou encore pour réduire l'encombrement de ces systèmes d'assistance à la conduite, notamment des éléments ou équipements optiques pour la détection. On peut citer en particulier les systèmes d'assistance à la conduite utilisant la technologie Lidar.

- [0007] On connaît du document DE 10 2014 004 172, un module de nettoyage comprenant un balai d'essuyage pour un dispositif de protection présentant une surface de révolution installée mobile en rotation sur lui-même. Cependant, le balai d'essuyage de ce module de nettoyage est en permanence en contact avec la surface de révolution du dispositif de protection. D'après ce document, le dispositif de protection est mis en rotation lors du déclenchement d'une opération de nettoyage. Cependant, en cas de basses températures, il est possible que le balai adhère fortement ou soit collé à la surface de révolution du dispositif de protection, ce qui peut provoquer une déchirure de ce dernier lors de la mise en rotation du dispositif de protection pour le balayage de sa surface de révolution. Un tel balai d'essuyage peut donc être soumis à une usure prématurée.
- [0008] La présente invention a pour objectif de pallier au moins partiellement les inconvénients de l'art antérieur exposés ci-dessus en proposant un module de nettoyage d'un dispositif de protection d'un élément optique présentant une surface de révolution, dont l'usure prématurée d'un balai d'essuyage composant ce module de nettoyage peut être prévenue.
- [0009] Un autre objectif de la présente invention, différent de l'objectif précédent, est de proposer un système d'assistance à la conduite dont le nettoyage est efficace et simple à mettre en œuvre lorsque le véhicule automobile est en mouvement ou à l'arrêt.
- [0010] La présente invention, indépendamment des objectifs précédents, a également pour but de proposer un procédé de nettoyage d'un dispositif de protection équipant un système d'assistance à la conduite qui soit simple à mettre en œuvre, efficace et prévenant une usure prématurée des éléments composant ce système d'assistance à la conduite.
- [0011] A cet effet, pour atteindre au moins partiellement au moins un des objectifs précités, la présente invention a pour objet un module de nettoyage d'un dispositif de protection d'un élément optique, notamment destiné à équiper un véhicule automobile. Le dispositif de protection présente une surface de révolution autour d'un axe de révolution. Le module de nettoyage est configuré pour être installé sur un support fixe et comprend un balai d'essuyage présentant une lame d'essuyage disposée de sorte à s'étendre depuis le balai d'essuyage vers la surface de révolution du dispositif de protection.
- [0012] Le balai d'essuyage est configuré pour être monté mobile par rapport au support fixe entre une position de repos, dans laquelle la lame d'essuyage est configurée pour être

écartée de la surface de révolution du dispositif de protection, et une position de nettoyage, dans laquelle la lame d'essuyage est configurée pour être disposée au contact de la surface de révolution du dispositif de protection, de manière à permettre l'essuyage de la surface de révolution du dispositif de protection au cours d'un mouvement relatif de rotation autour de l'axe de révolution entre le dispositif de protection et le balai d'essuyage.

[0013] Le module de nettoyage comprend en outre un mécanisme de déplacement configuré pour déplacer le balai d'essuyage entre sa position de repos et sa position de nettoyage.

[0014] Le balai d'essuyage de ce module de nettoyage est en contact avec la surface de révolution du dispositif de protection uniquement lors d'une étape de nettoyage grâce au mécanisme de déplacement. Ainsi, son adhésion avec cette surface de révolution, par exemple en cas de basses températures, peut être prévenue, tout comme les risques de déchirure ou d'usure prématurée du balai du fait de cette adhésion.

[0015] Le module de nettoyage selon la présente invention peut comprendre en outre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison.

[0016] Selon un aspect, le balai d'essuyage peut être configuré pour s'étendre parallèlement à l'axe de révolution du dispositif de protection lorsque le balai d'essuyage est dans sa position de nettoyage.

[0017] Selon un mode de réalisation particulier, le mécanisme de déplacement peut être configuré pour déplacer le balai d'essuyage en translation selon une direction perpendiculaire à l'axe de révolution du dispositif de protection entre sa position de repos et sa position de nettoyage.

[0018] Le mécanisme de déplacement peut comprendre en outre un montant en forme de U présentant une base configurée pour s'étendre parallèlement à l'axe de révolution du dispositif de protection et deux bras configurés pour s'étendre perpendiculairement à l'axe de révolution du dispositif de protection et pour être orientés vers l'axe de révolution du dispositif de protection, le balai d'essuyage étant installé dans ce montant en forme de U.

[0019] Les bras du montant en forme de U sont configurés pour assurer l'installation du module de nettoyage sur le dispositif de protection.

[0020] Selon une première variante, le montant en forme de U est configuré pour être installé de manière fixe sur un élément de carrosserie du véhicule automobile et il comprend un bras de déplacement reliant le balai d'essuyage au montant en forme de U, ledit bras de déplacement étant configuré pour assurer le déplacement du balai d'essuyage entre sa position de repos et sa position de nettoyage sous l'effet d'un actionneur du mécanisme de déplacement.

[0021] Selon un mode de réalisation particulier de cette première variante, le bras de déplacement peut relier le balai d'essuyage à la base du montant en forme de U.

- [0022] Le bras de déplacement peut être disposé perpendiculairement à la base du montant en forme de U.
- [0023] L'actionneur peut être disposé à l'intérieur de la base du montant en forme de U.
- [0024] Selon un aspect de ce mode de réalisation particulier, le bras de déplacement peut être relié au balai d'essuyage sensiblement en son centre.
- [0025] Le bras de déplacement peut présenter une longueur fixe.
- [0026] Le bras de déplacement peut être télescopique.
- [0027] Selon une deuxième variante, les bras du montant en forme de U peuvent présenter chacun une glissière de déplacement coopérant avec une extrémité du bras de déplacement s'étendant parallèlement à la base du montant en forme de U afin d'assurer le déplacement du balai d'essuyage entre sa position de repos et sa position de nettoyage.
- [0028] Selon cette deuxième variante, le bras de déplacement peut présenter des éléments complémentaires à la glissière de déplacement à chacune de ses extrémités.
- [0029] La glissière de déplacement peut présenter un système à roues dentées et crémaillère ou à poulies et câble afin de permettre le déplacement du balai d'essuyage entre sa position de repos et sa position de nettoyage.
- [0030] Selon une troisième variante, le montant en forme de U peut être configuré pour être installé mobile en translation selon une direction perpendiculaire à l'axe de révolution du dispositif de protection sur un élément de carrosserie du véhicule automobile sous l'effet d'un actionneur du mécanisme de déplacement de manière à permettre le déplacement du balai d'essuyage entre sa position de repos et sa position de nettoyage et le balai d'essuyage est installé fixe dans le montant en forme de U.
- [0031] Selon cette troisième variante, les bras du montant en forme de U peuvent présenter chacun une ouverture oblongue disposée au niveau d'une extrémité opposée à la base du montant en forme de U, lesdites ouvertures oblongues étant configurées pour être traversées par un axe du dispositif de protection.
- [0032] Selon un aspect de cette troisième variante, le balai d'essuyage peut être installé sur une barre s'étendant parallèlement à la base du montant en forme de U.
- [0033] Selon un autre aspect de cette troisième variante, le montant en forme de U peut présenter une lame ressort disposée au niveau de la base et servant de support au balai d'essuyage, ladite lame ressort étant incurvée en direction des extrémités des bras du montant en forme de U.
- [0034] Le module de nettoyage peut comporter en outre des moyens de projection d'un fluide de nettoyage.
- [0035] Les moyens de projection du fluide de nettoyage peuvent être distincts du balai d'essuyage.
- [0036] Les moyens de projection du fluide de nettoyage peuvent être portés par le balai

d'essuyage.

[0037] Les moyens de projection du fluide de nettoyage peuvent être intégrés au balai d'essuyage.

[0038] Selon un aspect, le fluide de nettoyage peut être un liquide de nettoyage.

[0039] Selon un mode de réalisation particulier, le balai d'essuyage peut être chauffant.

[0040] La présente invention a également pour objet un ensemble de protection d'un élément optique, notamment destiné à équiper un véhicule automobile, l'ensemble de protection comportant :

- [0041]
- un dispositif de protection présentant une surface de révolution autour d'un axe de révolution, ledit dispositif de protection étant configuré pour loger au moins un élément optique,
  - un support fixe configuré pour être installé sur un élément de carrosserie du véhicule automobile,
  - un module de nettoyage installé sur le support fixe et comprenant un balai d'essuyage présentant une lame d'essuyage disposée de sorte à s'étendre depuis le balai d'essuyage vers la surface de révolution du dispositif de protection,
  - le balai d'essuyage est monté mobile par rapport au support fixe entre une position de repos, dans laquelle la lame d'essuyage est écartée de la surface de révolution du dispositif de protection, et une position de nettoyage, dans laquelle la lame d'essuyage est au contact de la surface de révolution du dispositif de protection, de manière à permettre l'essuyage de la surface de révolution du dispositif de protection au cours d'un mouvement relatif de rotation autour de l'axe de révolution entre le dispositif de protection et le balai d'essuyage, et
  - le module de nettoyage comprend en outre un mécanisme de déplacement configuré pour déplacer le balai d'essuyage entre sa position de repos et sa position de nettoyage.

[0042] Selon un aspect, le dispositif de protection peut être mis en rotation autour de son axe de révolution et le module de nettoyage peut être installé fixe sur l'élément de carrosserie du véhicule automobile.

[0043] La présente invention a également pour objet un système d'assistance à la conduite, notamment pour véhicule automobile, comprenant :

- [0044]
- au moins un élément optique,
  - au moins un dispositif de protection dudit au moins un élément optique présentant une surface de révolution autour d'un axe de révolution, et
  - une unité électronique de contrôle configurée pour piloter un mouvement relatif de rotation entre le dispositif de protection et un balai d'essuyage pour

- permettre le balayage de la surface de révolution du dispositif de protection par le balai d'essuyage,
- [0045] • le système d'assistance à la conduite comporte en outre pour chaque dispositif de protection un module de nettoyage tel que défini précédemment.
- [0046] Le système d'assistance à la conduite selon la présente invention peut présenter en outre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes prises seules ou en combinaison.
- [0047] Selon un aspect, le support fixe peut être un élément de carrosserie du véhicule automobile.
- [0048] L'élément optique peut être choisi parmi un capteur optique, ou un capteur couplé à un émetteur optique.
- [0049] Le système d'assistance à la conduite peut comporter une technologie Lidar correspondant à l'émission d'un faisceau laser et à la détection de l'écho reçu afin de déterminer la distance séparant le véhicule automobile d'un autre objet.
- [0050] Le dispositif de protection peut être disposé au moins en partie à l'extérieur de l'élément de carrosserie du véhicule automobile.
- [0051] Selon un aspect, le dispositif de protection peut faire saillie par rapport à l'élément de carrosserie du véhicule automobile.
- [0052] Le dispositif de protection peut présenter une forme cylindrique.
- [0053] Le mouvement relatif de rotation entre le dispositif de protection et le balai d'essuyage peut être assuré par un actionneur de mise en rotation.
- [0054] L'actionneur du mécanisme de déplacement et l'actionneur de mise en rotation peuvent être choisis parmi les actionneurs : pneumatiques, électriques, ou encore magnétiques.
- [0055] Le balai d'essuyage peut s'étendre sensiblement sur l'ensemble d'une hauteur du dispositif de protection.
- [0056] Selon un mode de réalisation particulier, le dispositif de protection peut présenter une hauteur comprise entre 50 mm et 350 mm, et notamment comprise entre 250 mm et 300 mm.
- [0057] En variante ou en complément, le dispositif de protection peut présenter un diamètre compris entre 60 mm et 800 mm.
- [0058] Le système d'assistance à la conduite peut comprendre des moyens de chauffe du liquide de nettoyage avant sa projection sur la surface de révolution du dispositif de protection.
- [0059] Selon une première variante, le module de nettoyage peut être configuré pour être monté fixe sur l'élément de carrosserie du véhicule automobile et le dispositif de protection peut être configuré pour être monté mobile en rotation autour de son axe de révolution par rapport au module de nettoyage.
- [0060] Selon une deuxième variante, le dispositif de protection peut être configuré pour être

installé fixe sur l'élément de carrosserie du véhicule automobile et le module de nettoyage peut être configuré pour être monté mobile en rotation autour de l'axe de révolution par rapport au dispositif de protection.

[0061] La présente invention a également pour objet un procédé de nettoyage d'un dispositif de protection présentant une surface de révolution autour d'un axe de révolution d'un système d'assistance à la conduite comportant au moins un élément optique, le procédé de nettoyage mettant en œuvre un module de nettoyage tel que défini précédemment et étant mis en œuvre lorsque des salissures sont détectées sur la surface de révolution du dispositif de protection par l'au moins un élément optique et comprenant au moins :

- [0062]
- une étape d'activation d'un actionneur de mise en rotation afin de permettre le mouvement relatif de rotation entre le balai d'essuyage et le dispositif de protection,
  - une première étape de déplacement du balai d'essuyage, ladite première étape de déplacement correspondant au passage du balai d'essuyage de sa position de repos à sa position de nettoyage sous l'effet d'un actionneur du mécanisme de déplacement, et
  - une deuxième étape de déplacement du balai d'essuyage, ladite deuxième étape de déplacement correspondant au passage du balai d'essuyage de sa position de nettoyage à sa position de repos sous l'effet de l'actionneur du mécanisme de déplacement.

[0063] L'unité électronique de contrôle peut être configurée en outre pour piloter la projection de fluide de nettoyage sur la surface de révolution du dispositif de protection de manière à mettre en œuvre une étape de projection de fluide de nettoyage.

[0064] Selon un aspect, l'actionneur de mise en rotation peut commander un mouvement de rotation alternativement dans un premier sens puis dans un deuxième sens opposé au premier sens lorsque le balai d'essuyage est dans sa position de nettoyage.

[0065] Selon un mode de réalisation particulier, l'étape d'activation de l'actionneur de mise en rotation peut être réalisée au démarrage du véhicule automobile afin de mettre en rotation le dispositif de protection lors du fonctionnement du véhicule automobile.

[0066] L'unité électronique de contrôle peut être configurée pour modifier la vitesse de rotation du dispositif de protection entre la première et la deuxième étapes de déplacement du balai d'essuyage.

[0067] Selon une alternative, l'unité électronique de contrôle peut être configurée pour réduire la vitesse de rotation du dispositif de protection lors du procédé de nettoyage de celui-ci.

[0068] Selon un aspect, la vitesse de rotation du dispositif de protection lors du procédé de nettoyage peut être comprise entre 5 et 30 tours/minute.

[0069] En variante ou en complément, la vitesse de rotation du dispositif de protection en dehors du procédé de nettoyage peut être comprise entre 60 et 150 tours/minute.

[0070] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, fournie à titre illustratif et non limitatif, et des dessins annexés dans lesquels :

- [0071] • [Fig. 1A] est une représentation schématique en perspective d'un système d'assistance à la conduite présentant un module de nettoyage selon un premier mode de réalisation,
- [Fig. 1B] est une représentation schématique en perspective du module de nettoyage de la figure 1A selon une variante du premier mode de réalisation,
- [Fig. 2A] est une représentation schématique en perspective d'un système d'assistance à la conduite présentant un module de nettoyage selon un deuxième mode de réalisation,
- [Fig. 2B] est une représentation schématique en perspective du module de nettoyage de la figure 2A présentant un balai d'essuyage en position de repos,
- [Fig. 2C] est une représentation schématique en perspective du module de nettoyage de la figure 2A présentant un balai d'essuyage en position de nettoyage,
- [Fig. 3] est une représentation schématique en perspective d'un système d'assistance à la conduite présentant un module de nettoyage selon une variante du deuxième mode de réalisation,
- [Fig. 4] est une représentation schématique en perspective d'un système d'assistance à la conduite présentant un module de nettoyage, et
- [Fig. 5] est une représentation schématique d'un organigramme présentant différentes étapes d'un procédé de nettoyage d'un dispositif de protection.

[0072] Les éléments identiques sur les différentes figures portent les mêmes références numériques.

[0073] Les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas nécessairement que chaque référence concerne le même mode de réalisation, ou que les caractéristiques s'appliquent uniquement à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées et/ou interchangées pour fournir d'autres réalisations.

[0074] Dans la description suivante, on peut indexer certains éléments ou paramètres, comme par exemple premier élément ou deuxième élément ainsi que premier paramètre et deuxième paramètre, ou encore premier critère et deuxième critère, etc. Dans ce cas, il s'agit d'un simple indexage pour différencier et dénommer des éléments proches mais non identiques et on peut aisément interchanger de telles dénominations

sans sortir du cadre de la présente description. Cette indexation n'implique pas non plus un ordre dans le temps par apprécier tel ou tel critère.

[0075] Système d'assistance à la conduite 1 :

[0076] En référence aux figures 1A à 4, il est représenté un système d'assistance à la conduite 1, notamment pour véhicule automobile. Le système d'assistance à la conduite 1 comprend au moins un élément optique (non représenté) logé dans au moins un ensemble de protection de cet élément optique. L'ensemble de protection comporte un dispositif de protection 3 un support fixe 11 configuré pour être installé sur un élément de carrosserie 7 du véhicule automobile, et un module de nettoyage 10 installé sur le support fixe 11. D'autre part, le système d'assistance à la conduite 1 présente une unité électronique de contrôle (non représentée).

[0077] L'élément optique peut être choisi parmi un capteur optique, tel qu'une caméra configurée pour capturer et transmettre des scènes de route par exemple, ou un capteur optique couplé à un émetteur optique comme une technologie Lidar par exemple, correspondant à l'émission d'un faisceau laser et à la détection de l'écho reçu afin de déterminer la distance séparant le véhicule automobile d'un autre objet, ou encore une combinaison de ces éléments. L'élément optique est destiné à être logé dans un dispositif de protection 3 correspondant. Dans ce cas, le dispositif de protection 3 de l'ensemble de protection est un élément distinct de l'élément optique et rapporté à celui-ci. Selon une variante, le dispositif de protection 3 peut faire partie de l'élément optique.

[0078] De plus, le système d'assistance à la conduite 1 peut comporter plusieurs éléments optiques qui peuvent être logés dans un dispositif de protection 3 commun. Les éléments optiques peuvent être agencés de sorte que leurs champs de vision respectifs soient orientés selon différentes directions afin de capturer différentes scènes de route sur un grand angle de vue.

[0079] Ainsi, les éléments optiques peuvent présenter différents angles de vision selon le nombre et le type de composants de l'élément optique. De préférence, l'angle de vision de l'élément ou de chaque élément optique est compris de préférence entre 60° et 360°. Avec de tels éléments optiques, le système d'assistance à la conduite 1 peut équiper des véhicules autonomes par exemple.

[0080] Le dispositif de protection 3 présente une surface de révolution 5 autour d'un axe de révolution A. Cette surface de révolution 5 peut être configurée pour être agencée autour de l'élément optique afin de protéger ce dernier de dégradations qu'il pourrait être amené à subir, notamment du fait de projections d'éléments solides d'origines minérales ou organiques, tels que des gravillons ou encore des insectes. En variante, la surface de révolution 5 peut faire partie intégrante de l'élément optique.

[0081] La surface de révolution 5 est par exemple cylindrique. Selon les modes de réa-

lisation particuliers représentés en référence aux figures 1A à 4, le dispositif de protection 3 présente une hauteur H (visible sur les figures 1A à 2, 3 et 4) comprise entre 50 mm et 350 mm, et notamment comprise entre 250 mm et 300 mm. D'autre part, le dispositif de protection 3 présente un diamètre D (visible sur les figures 1A et 3) compris entre 60 mm et 800 mm. Ainsi, le dispositif de protection 3 présente un faible rayon de courbure (ou encore une courbure forte).

- [0082] D'autre part, le dispositif de protection 3 est destiné à être disposé au moins en partie à l'extérieur d'un élément de carrosserie du véhicule automobile. Plus particulièrement, le dispositif de protection 3 peut faire saillie par rapport à l'élément de carrosserie du véhicule automobile. Ainsi l'élément optique disposé à l'intérieur du dispositif de protection 3 peut capturer des scènes de route disposées tout autour du véhicule automobile sans perturbation des scènes de route qui peut par exemple être due aux montants latéraux du véhicule automobile.
- [0083] Différents modes de réalisation de modules de nettoyage 10 sont représentés en référence aux figures 1A à 4. Le module de nettoyage 10 comporte notamment un balai d'essuyage 13 et un mécanisme de déplacement 17 de ce balai d'essuyage 13 piloté par l'unité électronique de contrôle du système d'assistance à la conduite 1.
- [0084] Le balai d'essuyage 13 présente une lame d'essuyage 15 (visible notamment sur les figures 1B à 3) disposée de sorte à s'étendre depuis le balai d'essuyage 13 vers la surface de révolution 5 du dispositif de protection 3. Cette lame d'essuyage 15 est configurée pour balayer la surface de révolution 5 du dispositif de protection 3 lors d'un mouvement relatif de rotation entre le balai d'essuyage 13 et le dispositif de protection 3 autour de l'axe de révolution A du dispositif de protection 3. Un tel balai d'essuyage 13 avec une telle lame d'essuyage 15 présente donc une structure simple.
- [0085] Le balai d'essuyage 13 est monté mobile par rapport au support fixe 11 entre une position de repos et une position de nettoyage. Lorsque le balai d'essuyage 13 est dans sa position de repos, la lame d'essuyage 15 est écartée de la surface de révolution 5 du dispositif de protection 3, comme cela est représenté en référence à la figure 2B. Par contre, lorsque le balai d'essuyage 13 est dans sa position de nettoyage, la lame d'essuyage 15 est disposée au contact de la surface de révolution 5 du dispositif de protection 3 de manière à permettre l'essuyage de la surface de révolution 5 du dispositif de protection 3 au cours du mouvement relatif de rotation entre le dispositif de protection 3 et le balai d'essuyage 13, comme cela est représenté en référence à la figure 2C. Ce déplacement du balai d'essuyage 13 entre sa position de repos et sa position de nettoyage est illustré par la flèche F représentée en référence aux figures 1B à 3.
- [0086] Selon les différents modes de réalisation représentés en référence aux figures 1A à 4, le balai d'essuyage 13 peut être configuré pour s'étendre parallèlement à l'axe de ré-

volution A du dispositif de protection 3 lorsque le balai d'essuyage 13 est dans sa position de nettoyage. De plus, comme cela est représenté en référence aux figures 2A et 2B, le balai d'essuyage 13 s'étend également sensiblement parallèlement à l'axe de révolution A du dispositif de protection 3 lorsqu'il est dans sa position de repos. De manière alternative, le balai d'essuyage 13 en position de repos peut s'étendre selon une direction différente.

[0087] D'autre part, le balai d'essuyage 13 peut s'étendre sensiblement sur l'ensemble de la hauteur H du dispositif de protection 3. Ainsi, la lame d'essuyage 15 peut balayer l'ensemble de la surface de révolution 5 afin de garantir la bonne opérabilité de l'au moins un élément optique. Selon une variante non représentée ici, le balai d'essuyage 13 peut s'étendre seulement sur une partie de la hauteur H du dispositif de protection 3. Selon cette variante, le balai d'essuyage 13, et plus particulièrement la lame d'essuyage 15, s'étend de manière à pouvoir balayer au moins la surface de révolution 5 disposée dans le champ de vision de l'au moins un élément optique. Cette variante peut par exemple permettre de réduire la taille du balai d'essuyage 13 et donc de limiter les coûts du module de nettoyage 10.

[0088] Par ailleurs, le balai d'essuyage 13 peut être chauffant. Ceci permet notamment d'améliorer la flexibilité du balai d'essuyage 13 par temps froid de manière à ce que la lame d'essuyage 15 suive la courbure de la surface de révolution 5 du dispositif de protection 3. En effet, la fonction chauffante permet d'améliorer le retournement de la lame d'essuyage 15, par exemple en cas de glace accumulée au niveau d'une charnière par temps froid, en permettant le dégel de cette glace.

[0089] De plus, le balai 13 comprend un élément de fixation 16 pour la fixation de ce balai d'essuyage 13 à un élément du mécanisme de déplacement 17. Selon les différents modes de réalisation représentés en référence aux figures 1A à 4, l'élément de fixation 16 est disposé sensiblement au centre du balai d'essuyage 13. Selon une alternative non représentée ici, l'élément de fixation 16 peut être disposé à une extrémité du balai d'essuyage 13.

[0090] En référence aux figures 1A à 4, le mécanisme de déplacement 17 est configuré pour déplacer le balai d'essuyage 13 entre sa position de repos et sa position de nettoyage. Selon les différents modes de réalisation particuliers représentés en référence à ces figures, le mécanisme de déplacement 17 est configuré pour déplacer le balai d'essuyage 13 en translation selon une direction perpendiculaire à l'axe de révolution A du dispositif de protection 3 entre sa position de repos et sa position de nettoyage. Toutefois, selon d'autres variantes non représentées ici, le mécanisme de déplacement 17 peut être configuré pour déplacer le balai d'essuyage 13 selon d'autres directions, comme par exemple selon un mouvement semi-circulaire, comme celui d'un balancier, afin de venir plaquer la lame d'essuyage 15 contre la surface de révolution 5 du

dispositif de protection 3 lorsque le balai 13 est dans sa position de nettoyage.

- [0091] Le module de nettoyage 10 comprend en outre un montant en forme de U 171 présentant une base 171a configurée pour s'étendre parallèlement à l'axe de révolution A du dispositif de protection 3 et deux bras 171b configurés pour s'étendre perpendiculairement à l'axe de révolution A du dispositif de protection 3 et pour être orientés vers l'axe de révolution A du dispositif de protection 3. Les bras 171b peuvent être configurés pour assurer l'installation du module de nettoyage 10 sur le dispositif de protection 3. Le balai d'essuyage 13 est relié à ce montant en forme de U 171. Plus particulièrement, le balai d'essuyage 13 peut être relié à la base 171a ou aux bras 171b du montant en forme de U 171.
- [0092] Selon les différents modes de réalisation particuliers représentés en référence aux figures 1A à 4, le montant en forme de U 171 peut être installé fixe ou mobile sur le support fixe 11. D'autre part, le support fixe 11 peut être un élément de carrosserie 7 du véhicule automobile. Selon d'autres alternatives non représentées ici, le support fixe 11 peut être un élément distinct de l'élément de carrosserie 7 du véhicule automobile.
- [0093] Selon un premier mode de réalisation particulier représenté en référence aux figures 1A et 1B, le montant en forme de U 171 est configuré pour être installé mobile en translation selon une direction perpendiculaire à l'axe de révolution A du dispositif de protection 3 sur l'élément de carrosserie 7 du véhicule automobile sous l'effet d'un actionneur du mécanisme de déplacement 17 de manière à permettre le déplacement du balai d'essuyage 13 entre sa position de repos et sa position de nettoyage. Par ailleurs, selon ce premier mode de réalisation particulier, le balai d'essuyage 13 peut être installé fixe dans le montant en forme de U 171. Afin de permettre le déplacement du montant en forme de U 171, les bras 171b du montant en forme de U 171 présentent chacun une ouverture oblongue disposée par exemple au niveau d'une extrémité opposée à la base 171a du montant en forme de U 171. Ces ouvertures oblongues sont configurées pour être traversées par exemple par un axe du dispositif de protection 3 et pour permettre le déplacement en translation du montant en forme de U 171 par rapport au dispositif de protection 3.
- [0094] Selon une variante représentée en référence à la figure 1A, le montant en forme de U 171 présente une lame ressort 179 disposée au niveau de la base 171a et servant de support au balai d'essuyage 13. La lame ressort 179 est incurvée en direction des extrémités des bras 171b du montant en forme de U 171. Par ailleurs, l'élément de fixation 16 du balai d'essuyage 13 est disposé sensiblement en son centre et assure la connexion entre ce balai d'essuyage 13 et la lame ressort 179. L'utilisation d'une telle lame ressort 179 permet notamment d'assurer le plaquage de la lame d'essuyage 15 contre la surface de révolution 5 du dispositif de protection 3 lorsque le balai d'essuyage 13 est dans sa position de nettoyage.

- [0095] Selon une autre variante représentée en référence à la figure 1B, le balai d'essuyage 13 peut être installé sur une barre 177 s'étendant parallèlement à la base 171a du montant en forme de U 171. Cette barre 177 est reliée à chacune de ses extrémités aux bras 171b du montant en forme de U 171 de manière fixe. Selon cette variante de la figure 1B, l'élément de fixation 16 du balai d'essuyage 13 est disposé sensiblement au centre de ce balai d'essuyage 13 et permet sa connexion avec la barre 177. Selon d'autres modes de réalisation non représentés ici, cet élément de fixation 16 peut être disposé à un autre endroit sur le balai d'essuyage 13. L'utilisation d'une telle barre 177, installée dans le montant en forme de U 171 et servant de support au balai d'essuyage 13, permet de simplifier la structure du mécanisme de déplacement 17 du module de nettoyage 10.
- [0096] Selon un deuxième mode de réalisation particulier représenté en référence aux figures 2A à 3, le montant en forme de U 171 peut être configuré pour être installé fixe sur l'élément de carrosserie 7 du véhicule automobile. Selon ce deuxième mode de réalisation particulier, le balai d'essuyage 13 est donc monté mobile en translation à l'intérieur de ce montant en forme de U 171 entre sa position de repos et sa position de nettoyage sous l'effet d'un actionneur du mécanisme de déplacement 17. A cet effet, le mécanisme de déplacement 17 comprend un bras de déplacement 173 reliant le balai d'essuyage 13 au montant en forme de U 171. Selon ce deuxième mode de réalisation, le déplacement en translation du balai d'essuyage 13 est donc assuré par le bras de déplacement 173.
- [0097] En référence aux figures 2A à 2C, il est représenté une première variante de ce deuxième mode de réalisation particulier. Selon cette première variante, le bras de déplacement 173 est disposé perpendiculairement à la base 171a du montant en forme de U 171. D'autre part, le bras de déplacement 173 est relié au balai d'essuyage 13 sensiblement en son centre. De plus, le bras de déplacement 173 est disposé sensiblement au centre de la base 171a du montant en forme de U 171. Selon cette première variante du deuxième mode de réalisation, l'actionneur peut être logé à l'intérieur de la base 171a du montant en forme de U 171. Selon d'autres alternatives non représentées ici de cette première variante, le bras de déplacement 173 peut être disposé à d'autres endroits du balai d'essuyage 13 ou du montant en forme de U 171. En référence aux figures 2B et 2C, il est représenté le module de nettoyage 10 lorsque le balai d'essuyage 13 est respectivement dans sa position de repos (figure 2B) et dans sa position de nettoyage (figure 2C). La base 171a du montant en forme de U 171 selon cette première variante, présente une largeur suffisante pour loger le bras de déplacement 173 et l'actionneur du mécanisme de déplacement 17. Selon cette première variante, le bras de déplacement 173 peut présenter une longueur fixe, cette longueur fixe étant au moins égale à la distance séparant la lame d'essuyage 15 de la surface de

révolution 5 du dispositif de protection 3. Toutefois, selon une alternative non représentée ici, le bras de déplacement 173 peut être télescopique. L'utilisation d'un tel bras de déplacement est assez simple de conception et de mise en œuvre, ce qui permet notamment de limiter les coûts d'un tel module de nettoyage 10 et éventuellement de limiter la largeur de la base 171a du montant en forme de U 171.

[0098] Selon une deuxième variante de ce deuxième mode de réalisation particulier représentée en référence à la figure 3, les bras 171b du montant en forme de U 171 présentent chacun une glissière de déplacement 175 coopérant avec une extrémité du bras de déplacement 173 du balai d'essuyage 13. Selon cette deuxième variante, le bras de déplacement 173 s'étend parallèlement à la base 171a du montant en forme de U 171 et présente des éléments complémentaires à la glissière de déplacement 175 à chacune de ses extrémités afin d'assurer le déplacement du balai d'essuyage 13 entre sa position de repos et sa position de nettoyage. Selon cette deuxième variante, la glissière de déplacement 175 peut présenter un système à roues dentées et crémaillère ou encore à poulies et câble afin de permettre le déplacement du bras de déplacement 173 et donc du balai d'essuyage 13 entre sa position de repos et sa position de nettoyage. Le bras de déplacement 173 présente donc, selon cette deuxième variante, une longueur suffisante pour permettre à ses extrémités de coopérer avec des éléments disposés dans la glissière de déplacement 175 afin de permettre le déplacement du balai d'essuyage 13 entre sa position de repos et sa position de nettoyage.

[0099] En référence à la figure 4, le module de nettoyage 10 peut comporter en outre des moyens de projection d'un fluide de nettoyage. Les moyens de projection du fluide de nettoyage peuvent être portés par le balai d'essuyage 13, voire même intégrés au balai d'essuyage 13, comme cela est visible sur les figures 1A, 1B et 3. Le fluide de nettoyage peut notamment être un liquide de nettoyage. Selon une alternative non représentée ici, les moyens de projection du fluide de nettoyage sont distincts du balai d'essuyage 13.

[0100] Afin de permettre la projection de ce liquide de nettoyage, le module de nettoyage 10 présente une conduite d'amenée de liquide de nettoyage 19 reliée à un réservoir de liquide de nettoyage 21 (visible sur la figure 4). Ce réservoir de liquide de nettoyage 21 peut être le réservoir général du véhicule automobile servant également à la projection de liquide de nettoyage sur le pare-brise par exemple ou encore un réservoir auxiliaire éventuellement alimenté en liquide de nettoyage par le réservoir général. L'utilisation d'un liquide de nettoyage en complément du balayage de la surface de révolution 5 lors du mouvement relatif de rotation entre le balai d'essuyage 13 et le dispositif de protection 3 permet d'humidifier et de faciliter le décollement de certaines salissures qui pourraient être incrustées ou tenaces, comme par exemple des traces de boue.

[0101] Par ailleurs, le système d'assistance à la conduite 1 peut comprendre des moyens de

chauffe du liquide de nettoyage avant sa projection sur la surface de révolution 5 du dispositif de protection 3. La possibilité de pouvoir chauffer le liquide de nettoyage avant sa projection sur la surface de révolution 5 du dispositif de protection 3 peut permettre de contribuer au dégivrage de cette surface de révolution 5, notamment par temps froid, de manière à ce que le système d'assistance à la conduite 1 soit rapidement opérationnel.

[0102] Selon une variante non représentée, et de manière optionnelle, le système d'assistance à la conduite 1 peut comprendre une rigole de récupération (non représentée) du liquide de nettoyage configurée pour recueillir le liquide de nettoyage ruisselant de la surface de révolution 5. Cette rigole de récupération est disposée par exemple au contact de l'élément de carrosserie 7 dont le dispositif de protection 3 fait saillie. Par ailleurs, il est possible de prévoir un système de recirculation (non représenté) du liquide de nettoyage en direction du réservoir de liquide de nettoyage 21 afin de permettre un recyclage du liquide de nettoyage ainsi récupéré. Ce système de recirculation peut notamment comprendre un dispositif de filtration configuré pour retenir des particules solides éventuellement présentes dans le liquide de nettoyage au cours de sa recirculation.

[0103] D'autre part, en référence aux figures 1A à 4, le mouvement relatif de rotation entre le dispositif de protection 3 et le balai d'essuyage 13 autour de l'axe de révolution A du dispositif de protection 3 est assuré par un actionneur de mise en rotation (non représenté). L'actionneur du mécanisme de déplacement 17 et l'actionneur de mise en rotation peuvent être choisis parmi les actionneurs : pneumatiques, électriques, ou encore magnétiques.

[0104] Selon le mode de réalisation particulier de la figure 4, le module de nettoyage 10 est configuré pour être monté fixe sur l'élément de carrosserie 7 du véhicule automobile et le dispositif de protection 3 est configuré pour être monté mobile en rotation autour de son axe de révolution A par rapport au module de nettoyage 10. A cet effet, le dispositif de protection 3 peut être installé sur une couronne d'entraînement 9 entraînée en rotation par l'actionneur de mise en rotation. La mise en rotation du dispositif de protection 3 peut être réalisée par exemple dès le démarrage du véhicule automobile afin de permettre l'éjection de poussières ou de gouttes d'eau pouvant venir se déposer sur la surface de révolution 5. Une telle mise en rotation permet de limiter le nombre d'opérations de nettoyage de ce dispositif de protection 5. De plus, grâce au mécanisme de déplacement 17 ne mettant en contact la lame d'essuyage 15 avec la surface de révolution 5 que lors d'un procédé de nettoyage 100 du dispositif de protection 3, il est possible également de prévenir une usure prématurée du balai d'essuyage 13. Selon une variante non représentée ici, le module de nettoyage 10 peut être configuré pour être installé mobile en rotation autour de l'axe de révolution A par

rapport au dispositif de protection 3 qui est configuré pour être installé de manière fixe sur l'élément de carrosserie 7 du véhicule automobile. Selon cette variante, la mise en rotation du module de nettoyage peut être réalisée par l'actionneur de mise en rotation. D'autre part, selon cette variante, le module de nettoyage 10 ne présente pas de moyens de projection de fluide portés par le balai d'essuyage 13.

- [0105] L'unité électronique de contrôle peut être configurée pour piloter le mouvement relatif de rotation entre le dispositif de protection 3 et le balai d'essuyage 13 pour permettre le balayage de la surface de révolution 5 du dispositif de protection 3 par le balai d'essuyage 13. D'autre part, cette unité électronique des contrôle peut également être configurée pour piloter le mécanisme de déplacement 17 afin de permettre la mise en œuvre du procédé de nettoyage 100 du dispositif de protection 3.
- [0106] Procédé de nettoyage 100 du dispositif de protection 3 :
- [0107] En référence à la figure 5, il est représenté un organigramme présentant les différentes étapes mises en œuvre lors du procédé de nettoyage 100 de ce dispositif de protection 3 mettant en œuvre le module de nettoyage 10 décrit précédemment. Selon les différents modes de réalisation décrits précédemment, le procédé de nettoyage 100 peut être déclenché au bout d'une durée prédéterminée d'utilisation du système d'assistance à la conduite 1, ou lorsque la présence de salissures sur le dispositif de protection 3 est détectée par l'élément optique, ou encore directement par un utilisateur du véhicule automobile par exemple.
- [0108] Le procédé de nettoyage 100 comprend une étape d'activation E1 de l'actionneur de mise en rotation afin de permettre le mouvement relatif de rotation entre le balai d'essuyage 13 et le dispositif de protection 3. Cette étape d'activation E1 peut être réalisée au démarrage du véhicule automobile, comme cela a été décrit précédemment, afin de permettre l'éjection de salissures de la surface de révolution 5 au cours du déplacement du véhicule automobile ou lors du déclenchement du procédé de nettoyage 100.
- [0109] De manière optionnelle, le procédé de nettoyage 100 peut comprendre une étape de détection E2 de la présence de salissures sur la surface de révolution 5 du dispositif de protection 3. Cette étape de détection E2 peut notamment être réalisée par l'au moins un élément optique disposé à l'intérieur du dispositif de protection 3. Lorsque le procédé de nettoyage 100 est réalisé au bout d'une durée prédéterminée d'utilisation du véhicule automobile ou lorsque ce procédé de nettoyage 100 est déclenché par l'utilisateur du véhicule automobile, cette étape de détection E2 n'est pas nécessaire.
- [0110] Le procédé de nettoyage 100 met ensuite en œuvre une première étape E3 de déplacement du balai d'essuyage 13. Cette première étape de déplacement E1 correspond au passage du balai d'essuyage 13 de sa position de repos à sa position de nettoyage sous l'effet de l'actionneur du mécanisme de déplacement 17. Ainsi, à la fin de cette

première étape de déplacement E1, la lame d'essuyage 15 est au contact de la surface de révolution 5 du dispositif de protection 3 afin de permettre le balayage de cette dernière lors du mouvement relatif de rotation entre le balai d'essuyage 13 et le dispositif de protection 3. L'unité électronique de contrôle est configurée pour maintenir la lame d'essuyage 15 en contact avec la surface de révolution 5 pendant une durée prédéterminée, comme par exemple le temps nécessaire pour que la réalisation de dix rotations relatives successives du dispositif de protection 3 par rapport au balai d'essuyage 13.

- [0111] De manière optionnelle, le procédé de nettoyage 100 peut comprendre une étape de projection E4 de fluide de nettoyage, comme par exemple de liquide de nettoyage, sur la surface de révolution 5 du dispositif de protection 3. A cet effet, l'unité électronique de contrôle peut être configurée pour piloter l'arrivée de liquide de nettoyage via la conduite d'amenée de liquide de nettoyage 19 (visible sur les figures 1 à 2B et 4) afin de permettre cette étape de projection E4.
- [0112] Enfin, le procédé de nettoyage 100 met en œuvre une deuxième étape de déplacement E5 du balai d'essuyage 13. Cette deuxième étape de déplacement E5 correspond au passage du balai d'essuyage 13 de sa position de nettoyage à sa position de repos sous l'effet de l'actionneur du mécanisme de déplacement 17.
- [0113] Au cours de ces différentes étapes du procédé de nettoyage 100, le mouvement relatif de rotation du dispositif de protection 3 par rapport au balai d'essuyage 13 est maintenu.
- [0114] Selon un mode de réalisation particulier, l'actionneur de mise en rotation peut commander un mouvement de rotation alternativement dans un premier sens puis dans un deuxième sens opposé au premier sens. La mise en œuvre d'une telle rotation alternative permet de gratter certaines salissures tenaces et facilite leur élimination. Cette rotation alternative peut éventuellement être commandée en complément de la projection de liquide de nettoyage sur la surface de révolution 5 du dispositif de protection 3 réalisée au cours de l'étape de projection E4.
- [0115] D'autre part, selon un mode de réalisation dans lequel le dispositif de protection 3 est mobile en rotation autour de son axe de révolution A et le module de nettoyage 10 est fixe, l'unité électronique de contrôle peut être configurée pour modifier la vitesse de rotation du dispositif de protection 3, et notamment réduire cette vitesse de rotation, lors du procédé de nettoyage 100 de celui-ci, et en particulier lors de la mise en œuvre de la première étape de déplacement E3 afin de limiter l'usure de la lame d'essuyage 15 liée aux contraintes, et notamment les frottements, subies par cette lame d'essuyage 15 au cours de son balayage de la surface de révolution 5. Selon ce mode de réalisation particulier, la vitesse de rotation du dispositif de protection 3 commandée par l'actionneur de mise en rotation en dehors du procédé de nettoyage 100 peut être

comprise entre 60 et 150 tours/minute. Une telle vitesse de rotation du dispositif de protection 3 peut permettre d'éjecter de nombreuses salissures ainsi que des gouttes d'eau afin de limiter l'encrassement de la surface de révolution 5. Par contre, lors du procédé de nettoyage 100 la vitesse de rotation du dispositif de protection 3 commandée par l'actionneur de mise en rotation peut être comprise entre 5 et 30 tours/minute afin de limiter l'usure de la lame d'essuyage 15.

[0116] Les modes de réalisation décrits précédemment sont donnés à titre illustratif et non limitatif. En effet, il est tout à fait possible pour l'homme de l'art d'adapter la hauteur H ou le diamètre D du dispositif de protection 3 sans sortir du cadre de la présente invention. D'autre part, l'homme de l'art pourra utiliser d'autres actionneurs que ceux cités ci-dessus pour permettre soit le déplacement relatif en rotation du dispositif de protection 3 par rapport au balai d'essuyage 13 ou encore pour le déplacement du balai d'essuyage 13 entre sa position de repos et sa position de nettoyage.

[0117] Ainsi, l'obtention d'un système d'assistance à la conduite 1 dont le nombre d'opération de nettoyage peut être limité tout en prévenant un usure prématurée de la lame d'essuyage 15 du module de nettoyage 10 est possible grâce au module de nettoyage 10 décrit ci-dessus présentant un mécanisme de déplacement 17 permettant de déplacer le balai d'essuyage 13 entre une position de repos dans laquelle la lame d'essuyage 15 est décalée de la surface de révolution 5 du dispositif de protection 3 et une position de nettoyage dans laquelle la lame d'essuyage 15 est disposée au contact de la surface de révolution 5 du dispositif de protection 3.

## Revendications

- [Revendication 1] Module de nettoyage (10) d'un dispositif de protection (3) d'un élément optique, notamment destiné à équiper un véhicule automobile, le dispositif de protection (3) présentant une surface de révolution (5) autour d'un axe de révolution (A), ledit module de nettoyage (10) étant configuré pour être installé sur un support fixe (11) et comprenant un balai d'essuyage (13) présentant une lame d'essuyage (15) disposée de sorte à s'étendre depuis le balai d'essuyage (13) vers la surface de révolution (5) du dispositif de protection (3), caractérisé en ce que le balai d'essuyage (13) est monté mobile par rapport au support fixe (11) entre une position de repos, dans laquelle la lame d'essuyage (15) est configurée pour être écartée de la surface de révolution (5) du dispositif de protection (3), et une position de nettoyage, dans laquelle la lame d'essuyage (15) est configurée pour être disposée au contact de la surface de révolution (5) du dispositif de protection (3), de manière à permettre l'essuyage de la surface de révolution (5) du dispositif de protection (3) au cours d'un mouvement relatif de rotation autour de l'axe de révolution (A) entre le dispositif de protection (3) et le balai d'essuyage (13), et en ce que le module de nettoyage (10) comprend en outre un mécanisme de déplacement (17) configuré pour déplacer le balai d'essuyage (13) entre sa position de repos et sa position de nettoyage, le mécanisme de déplacement (17) comprenant un montant en forme de U (171) présentant une base (171a) configurée pour s'étendre parallèlement à l'axe de révolution (A) du dispositif de protection (3) et deux bras (171b) configurés pour s'étendre perpendiculairement à l'axe de révolution (A) du dispositif de protection (3) et pour être orientés vers l'axe de révolution (A) du dispositif de protection (3), le balai d'essuyage (13) étant installé dans ce montant en forme de U (171).
- [Revendication 2] Module de nettoyage (10) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le balai d'essuyage (13) s'étend parallèlement à l'axe de révolution (A) du dispositif de protection (3) lorsque le balai d'essuyage (13) est dans sa position de nettoyage.
- [Revendication 3] Module de nettoyage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mécanisme de déplacement (17) est configuré pour déplacer le balai d'essuyage (13) en translation selon une direction perpendiculaire à l'axe de révolution (A) du dispositif de

- protection (3) entre sa position de repos et sa position de nettoyage.
- [Revendication 4] Module de nettoyage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le montant en forme de U (171) est configuré pour être installé de manière fixe sur un élément de carrosserie (7) du véhicule automobile et en ce qu'il comprend un bras de déplacement (173) reliant le balai d'essuyage (13) au montant en forme de U (171), ledit bras de déplacement (173) assurant le déplacement du balai d'essuyage (13) entre sa position de repos et sa position de nettoyage sous l'effet d'un actionneur du mécanisme de déplacement (17).
- [Revendication 5] Module de nettoyage (10) selon la revendication 4, caractérisé en ce que les bras (171b) du montant en forme de U (171) présentent chacun une glissière de déplacement (175) coopérant avec une extrémité du bras de déplacement (173) s'étendant parallèlement à la base (171a) du montant en forme de U (171) afin d'assurer le déplacement du balai d'essuyage (13) entre sa position de repos et sa position de nettoyage.
- [Revendication 6] Module de nettoyage (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le montant en forme de U (171) est configuré pour être installé mobile en translation selon une direction perpendiculaire à l'axe de révolution (A) du dispositif de protection (3) sur un élément de carrosserie (7) du véhicule automobile sous l'effet d'un actionneur du mécanisme de déplacement (17) de manière à permettre le déplacement du balai d'essuyage (13) entre sa position de repos et sa position de nettoyage et en ce que le balai d'essuyage (13) est installé fixe dans le montant en forme de U (171).
- [Revendication 7] Module de nettoyage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens de projection d'un fluide de nettoyage.
- [Revendication 8] Système d'assistance à la conduite (1), notamment pour véhicule automobile, comprenant :
- au moins un élément optique,
  - au moins un dispositif de protection (3) dudit au moins un élément optique présentant une surface de révolution (5) autour d'un axe de révolution (A), et
  - une unité électronique de contrôle configurée pour piloter un mouvement relatif de rotation entre le dispositif de protection (3) et un balai d'essuyage (13) pour permettre le balayage de

la surface de révolution (5) du dispositif de protection(3) par le balai d'essuyage (13),

caractérisé en ce que le système d'assistance à la conduite (1) comporte en outre pour chaque dispositif de protection (3) un module de nettoyage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

[Revendication 9]

Système d'assistance à la conduite (1) selon la revendication 8, caractérisé en ce que le module de nettoyage (10) est configuré pour être monté fixe sur l'élément de carrosserie (7) du véhicule automobile et le dispositif de protection (3) est configuré pour être monté mobile en rotation autour de son axe de révolution (A) par rapport au module de nettoyage (10).

[Revendication 10]

Procédé de nettoyage (100) d'un dispositif de protection (3) présentant une surface de révolution (5) autour d'un axe de révolution (A) d'un système d'assistance à la conduite (1) comportant au moins un élément optique, caractérisé en ce que le procédé de nettoyage (100) met en œuvre un module de nettoyage (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, ledit procédé de nettoyage (100) étant mis en œuvre lorsque des salissures sont détectées sur la surface de révolution (5) du dispositif de protection (3) par l'au moins un élément optique, et en ce qu'il comprend au moins :

- une étape d'activation (E1) d'un actionneur de mise en rotation afin de permettre le mouvement relatif de rotation entre le balai d'essuyage (13) et le dispositif de protection (3),
- une première étape (E3) de déplacement du balai d'essuyage (13), ladite première étape de déplacement (E1) correspondant au passage du balai d'essuyage (13) de sa position de repos à sa position de nettoyage sous l'effet d'un actionneur du mécanisme de déplacement (17), et
- une deuxième étape de déplacement (E5) du balai d'essuyage (13), ladite deuxième étape de déplacement (E5) correspondant au passage du balai d'essuyage (13) de sa position de nettoyage à sa position de repos sous l'effet de l'actionneur du mécanisme de déplacement (17).

[Revendication 11]

Procédé de nettoyage (100) selon la revendication 10, dans lequel

lorsque le balai d'essuyage (13) est dans sa position de nettoyage, l'actionneur de mise en rotation commande un mouvement de rotation alternativement dans un premier sens puis dans un deuxième sens opposé au premier sens.

[Revendication 12] Procédé de nettoyage (100) selon la revendication 10 prise en combinaison avec la revendication 9, caractérisé en ce que l'étape d'activation (E1) de l'actionneur de mise en rotation est réalisée au démarrage du véhicule automobile afin de mettre en rotation le dispositif de protection (3) lors du fonctionnement du véhicule automobile.

[Revendication 13] Procédé de nettoyage (100) selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'unité électronique de contrôle est configurée pour modifier la vitesse de rotation du dispositif de protection (3) entre la première (E3) et la deuxième (E5) étapes de déplacement du balai d'essuyage (13).

[Fig. 1A]

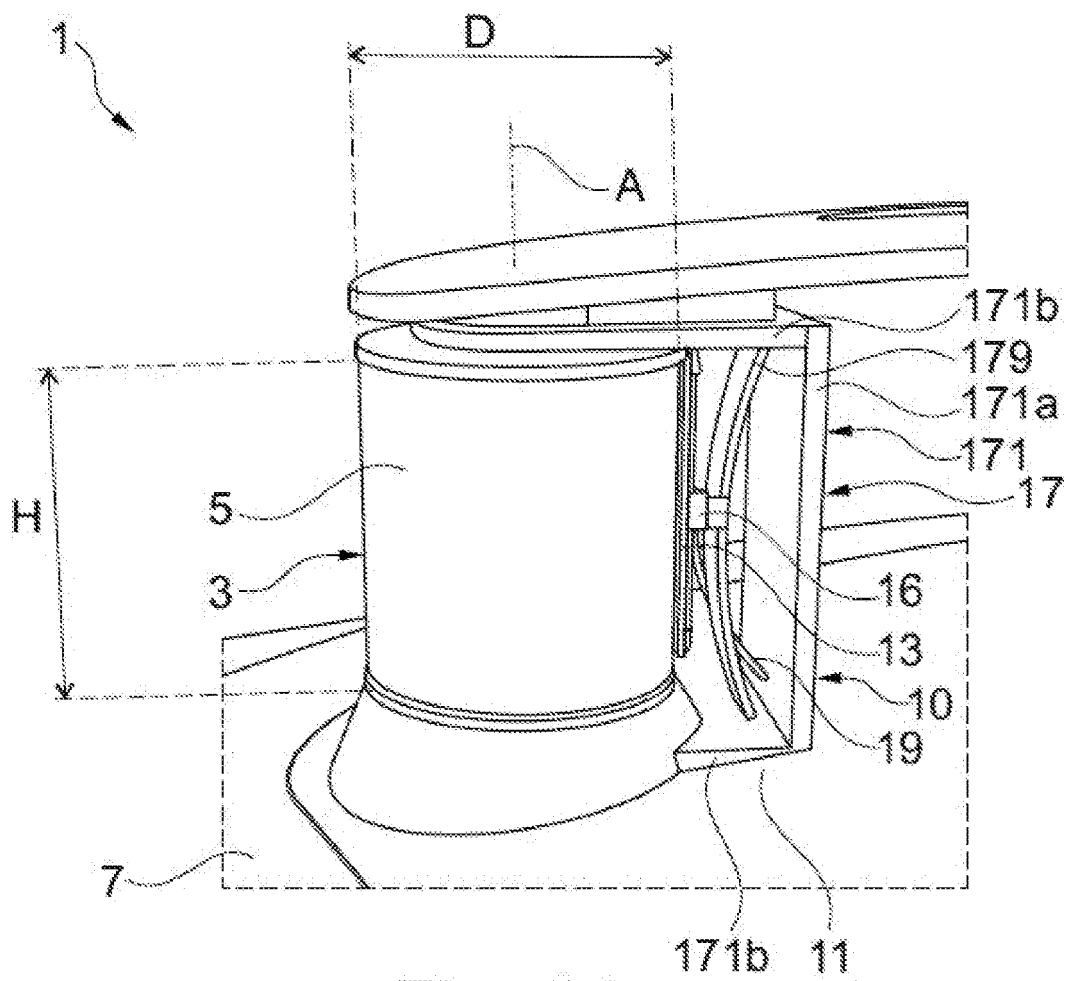


Fig. 1A



[Fig. 2A]

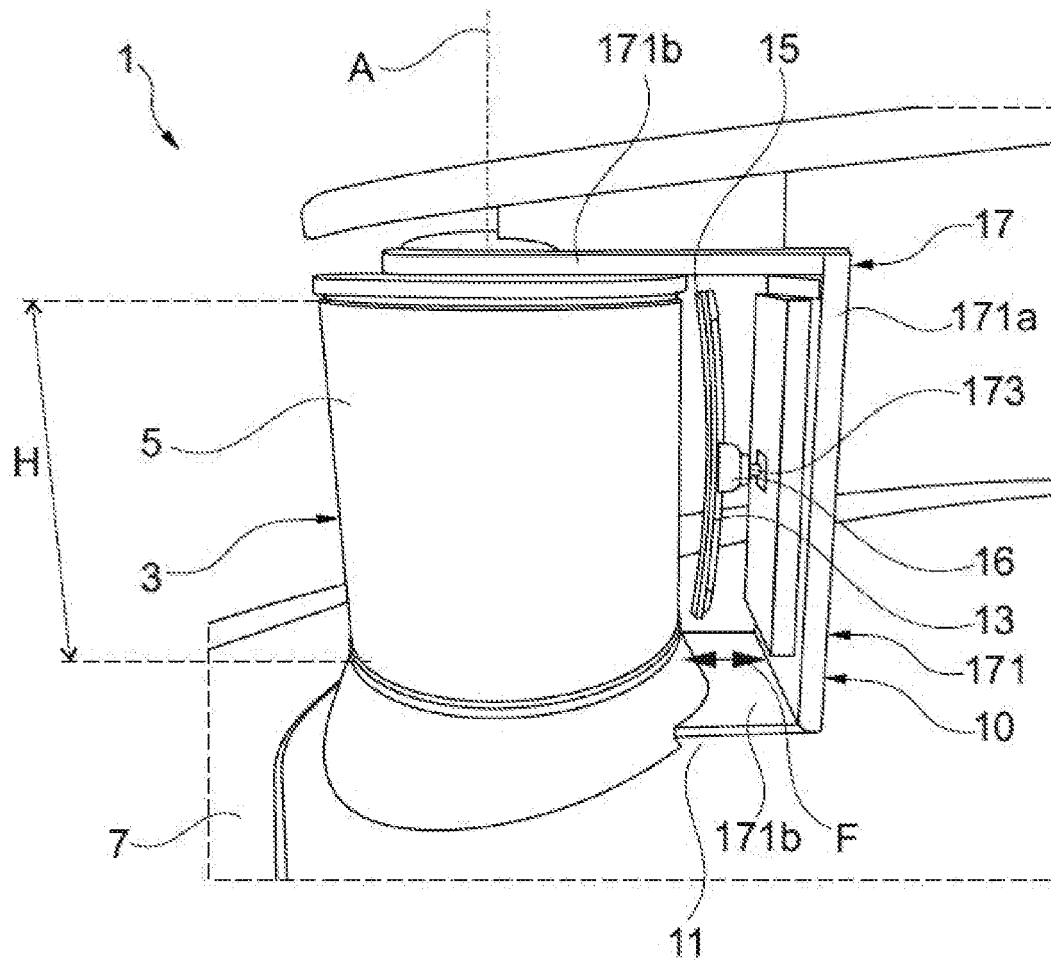


Fig. 2A

[Fig. 2B]

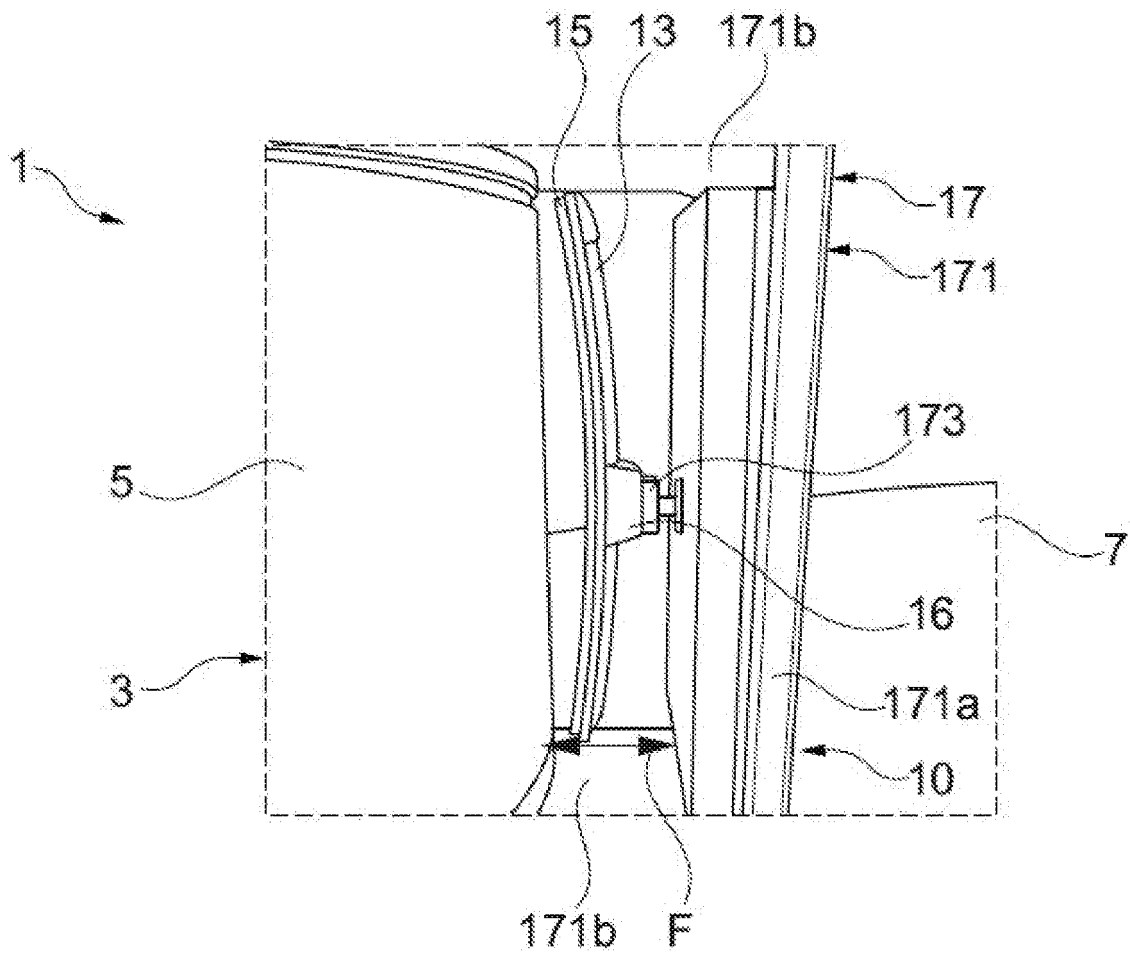


Fig. 2B

[Fig. 2C]

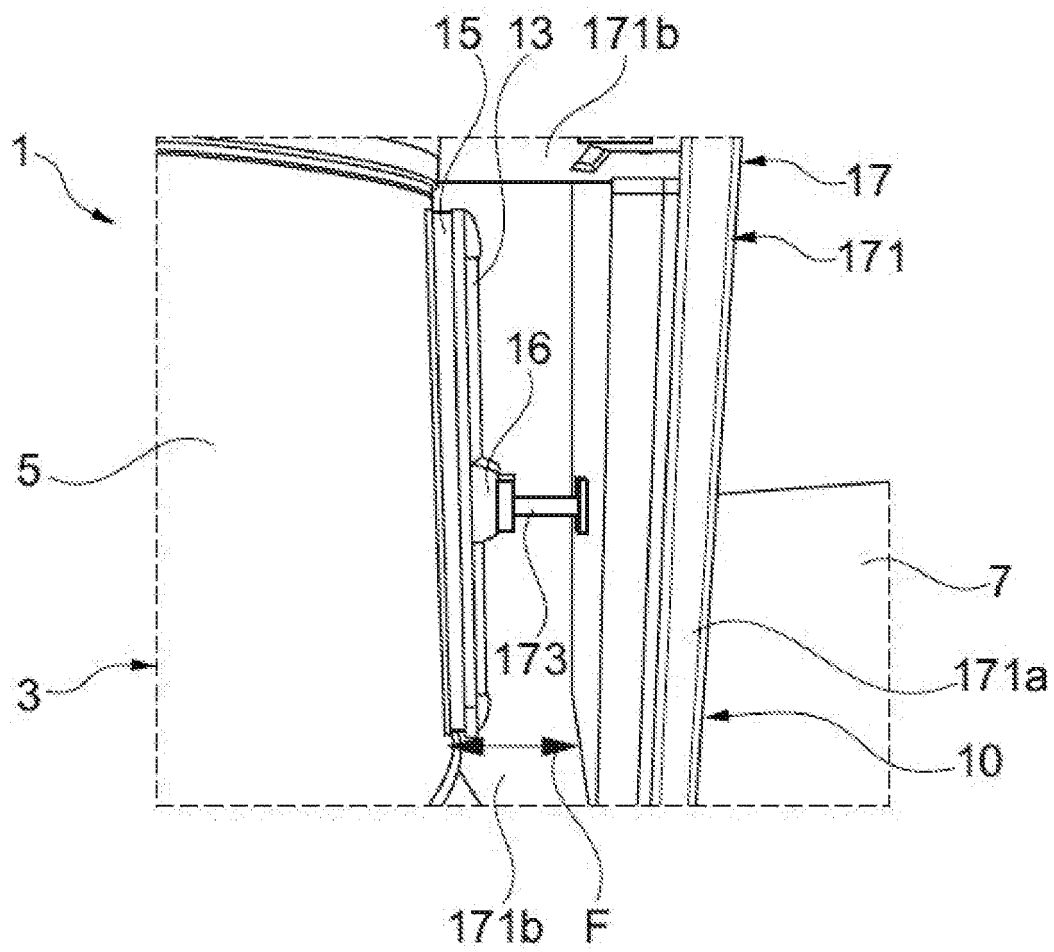


Fig. 2C

[Fig. 3]

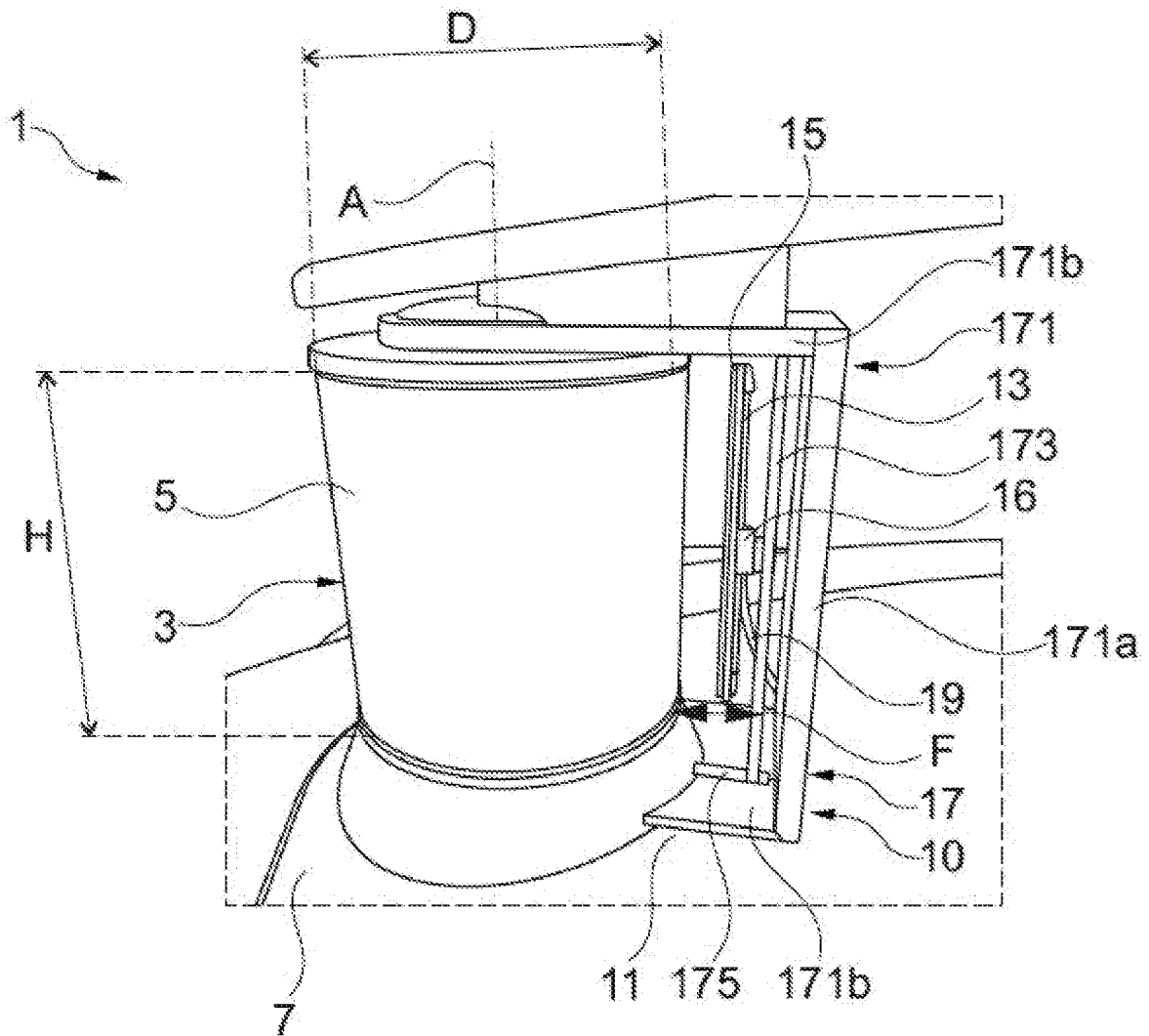


Fig. 3

[Fig. 4]

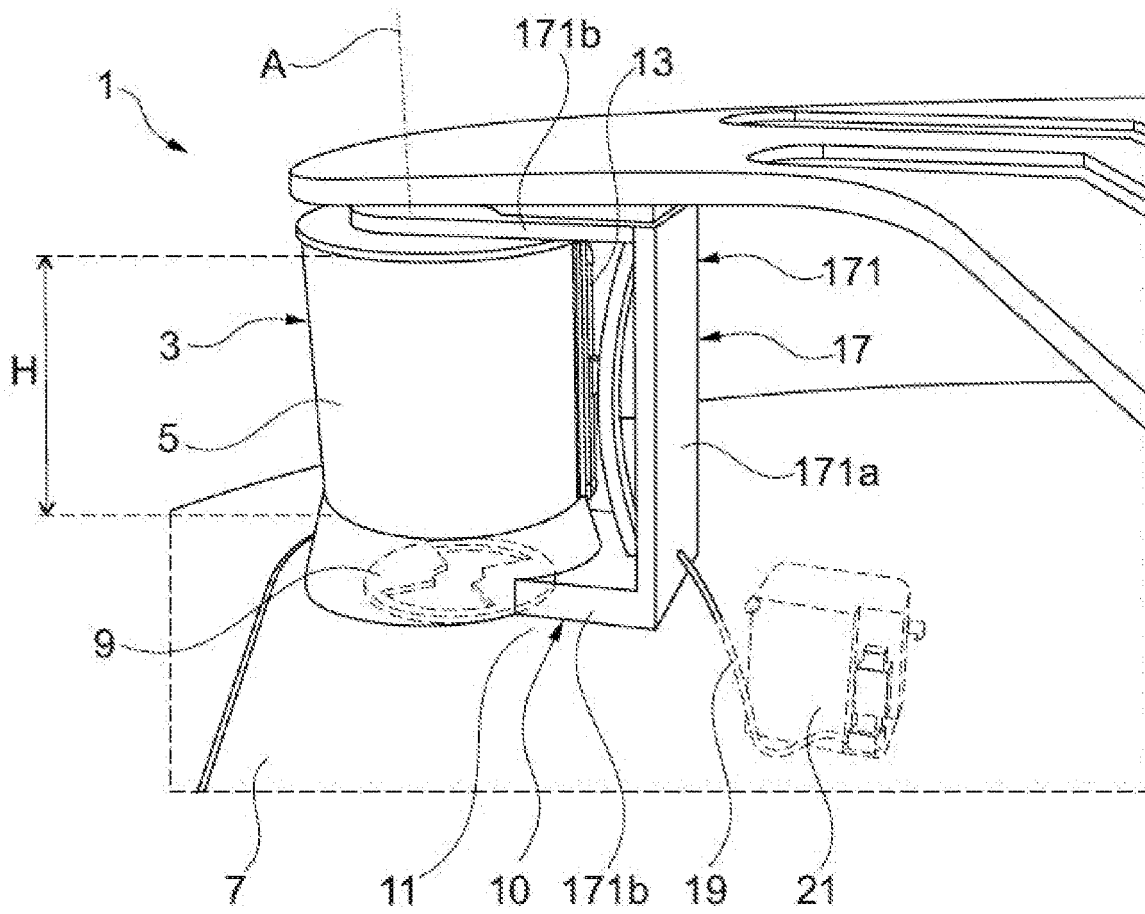


Fig. 4

[Fig. 5]

100

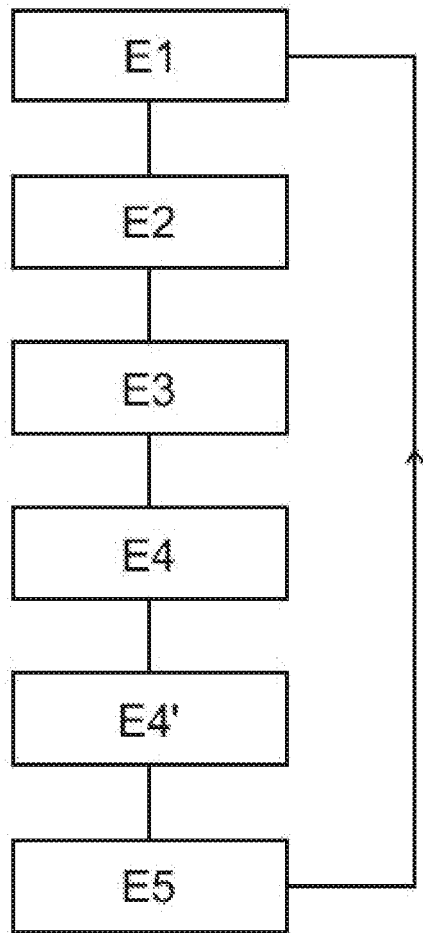


Fig. 5

# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN  
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

US 2018/265048 A1 (SCHMIDT DAVID [US])  
20 septembre 2018 (2018-09-20)

US 2018/244245 A1 (SCHMIDT DAVID [US] ET  
AL) 30 août 2018 (2018-08-30)

US 2018/170319 A1 (SCHMIDT DAVID J [US])  
21 juin 2018 (2018-06-21)

US 2014/036132 A1 (PAWLOWSKI TIMOTHY L  
[US]) 6 février 2014 (2014-02-06)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN  
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND  
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT