

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

①① N° de publication : **3 107 680**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)  
②① N° d'enregistrement national : **20 02050**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **B 60 S 1/36** (2019.12), B 60 S 1/52, B 60 S 1/38,  
B 60 S 1/12, B 60 S 1/56

①②

## BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Dispositif de nettoyage pour système optique.

②② Date de dépôt : 28.02.20.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 03.09.21 Bulletin 21/35.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 29.11.24 Bulletin 24/48.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *Valeo Systèmes d'Essuyage SAS* —  
FR.

⑦② Inventeur(s) : *GIRAUD Frédéric.*

⑦③ Titulaire(s) : *Valeo Systèmes d'Essuyage SAS.*

⑦④ Mandataire(s) :

FR 3 107 680 - B1



## Description

### **Titre de l'invention : Dispositif de nettoyage pour système optique**

- [0001] La présente invention se rapporte au domaine des systèmes optiques disposés au sein d'un véhicule, et elle porte plus particulièrement sur les dispositifs de nettoyage de tels systèmes optiques.
- [0002] Avec la progression de l'innovation du marché de l'automobile, le nombre de systèmes optiques présents dans un véhicule, par exemple des capteurs, a considérablement augmenté ces dernières années. De tels systèmes optiques sont utilisés notamment pour des systèmes d'assistance à la conduite ou pour l'automatisation de la conduite. A ce titre, il est nécessaire que les données acquises par ces systèmes optiques soient fiables malgré le fait qu'ils puissent être exposés aux intempéries, et le besoin de nettoyer ces derniers s'est donc rapidement fait ressentir.
- [0003] Il est connu de mettre en place un dispositif de nettoyage à proximité des systèmes optiques avec un vérin comprenant une tige qui se déploie hors d'un corps de vérin et qui projette un fluide de nettoyage sur le système optique par le biais d'un élément de projection situé à l'extrémité sortant de la tige. Le dispositif est mis en œuvre par exemple par l'activation d'un bouton de commande du conducteur, ou de façon automatique en cas de détection de salissures présentes sur une surface vitrée du système optique. La tige passe alors d'une position escamotée hors d'un champ de détection du système optique à une position de travail dans laquelle l'élément de projection est en regard de la surface du système optique à nettoyer. On comprend que, lorsque la tige sort du corps de vérin, le fluide de nettoyage peut être projeté, au niveau de l'élément de projection, ou gicleur, agencé à l'extrémité de la tige, sur le système optique tout au long du déplacement de la tige.
- [0004] La présente invention s'inscrit dans le contexte d'un dispositif de nettoyage à gicleur télescopique tel qu'il vient d'être décrit, dans lequel une lame d'essuyage est intégrée au dispositif, ladite lame étant rendue solidaire de la tige de manière à pouvoir essuyer la surface vitrée du système optique après projection du fluide de nettoyage, la lame étant entraînée par la tige à la suite du gicleur.
- [0005] L'ajout d'une lame d'essuyage à un dispositif de nettoyage télescopique risque de générer toutefois un problème de contrainte mécanique. En effet, de manière à pouvoir balayer efficacement la surface du système optique, la lame d'essuyage est plaquée contre la surface à nettoyer et cette contrainte génère une force non négligeable exercée sur la tige du dispositif. Cette dernière risque alors de se déformer ou d'être désaxée, ce qui peut impliquer des blocages dans le déploiement de la tige.
- [0006] La présente invention permet de limiter les contraintes mécaniques exercées sur la tige, notamment par la déformation de la lame d'essuyage sur la surface à nettoyer, en

proposant un dispositif de nettoyage d'au moins une surface optique d'un véhicule, comprenant au moins une tige qui s'étend principalement selon un axe d'allongement longitudinal, ladite tige comprenant un élément de projection d'un fluide de nettoyage et une lame d'essuyage configurée pour essuyer la surface optique, le dispositif de nettoyage comprenant au moins un moyen d'actionnement piloté pour déplacer la tige selon un premier sens de déplacement longitudinal parallèle à l'axe d'allongement longitudinal, et selon un deuxième sens de déplacement longitudinal opposé au premier sens de déplacement longitudinal, caractérisé en ce que le dispositif de nettoyage comprend au moins un moyen de limitation et/ou de compensation d'au moins une force de rappel exercée sur la tige.

- [0007] Le système optique peut prendre la forme par exemple d'un capteur optique de prise de vues tel qu'une caméra. Il peut s'agir d'un capteur CCD (acronyme anglais pour « charged coupled device » signifiant dispositif de transfert de charge) ou bien d'un capteur CMOS comportant une matrice de photodiodes miniatures. Le système optique peut selon un autre exemple prendre la forme par exemple d'un capteur de rayonnement infrarouge tel qu'une caméra infrarouge. Le système optique peut également prendre la forme par exemple d'un émetteur lumineux tel qu'un phare ou un dispositif optoélectronique comme une diode électroluminescente.
- [0008] Alternativement, le système optique peut prendre la forme par exemple d'un émetteur-récepteur de rayonnement électromagnétique, comme un Radar (« Radio, Détection And Ranging ») pour l'émission et la réception d'ondes radio ou comme un LIDAR, acronyme en anglais de "light detection and ranging" pour la télédétection laser, ou comme un capteur/émetteur Infrarouge pour l'émission et la réception d'ondes infrarouges.
- [0009] La tige peut se déplacer selon deux sens de déplacement longitudinal, ces derniers étant parallèles à l'axe d'allongement longitudinal de la tige. Le moyen d'actionnement peut par exemple piloter la tige lorsque la surface optique du système optique auquel est attribué le dispositif de nettoyage nécessite d'être nettoyée, par exemple s'il est détecté que la surface optique est recouverte de salissures empêchant le bon fonctionnement du système optique. La tige se déplace alors de manière à ce que l'ensemble de la surface optique puisse être nettoyé. La tige se déplace selon le premier sens de déplacement longitudinal durant une première phase de nettoyage, puis selon le deuxième sens de déplacement longitudinal durant une deuxième phase de nettoyage.
- [0010] La projection du fluide de nettoyage s'effectue en parallèle du déplacement de la tige pendant la première phase de nettoyage. Ainsi, le fluide de nettoyage peut être projeté tout le long de la surface optique afin que cette dernière puisse être nettoyée dans son intégralité. Une fois le fluide de nettoyage projeté sur la surface optique, la lame

d'essuyage vient balayer cette dernière pour éliminer le fluide de nettoyage. La lame d'essuyage présente une dimension principale d'allongement sensiblement perpendiculaire à l'axe d'allongement longitudinal de la tige. Le fluide de nettoyage devant être projeté par l'élément de projection puis balayé par la lame d'essuyage, cette dernière doit être disposée au niveau de la tige, en aval de l'élément de projection par rapport au premier sens de déplacement longitudinal effectué par la tige lors de la phase de nettoyage.

- [0011] La lame d'essuyage est plaquée contre la surface optique lorsque cette dernière est balayée par cette même lame d'essuyage. Un tel plaquage permet un balayage optimal de la surface optique afin que cette dernière soit correctement nettoyée. Pour s'assurer que la lame d'essuyage soit en contact contre la surface optique et plaquée contre cette dernière, la lame d'essuyage doit présenter, selon l'axe correspondant, une dimension supérieure à la distance entre l'axe d'allongement longitudinal de la tige et la surface optique. Ce plaquage, nécessaire à la réalisation d'un bon nettoyage, génère une force de rappel exercée sur la tige susceptible de la désaxer.
- [0012] Plus particulièrement, la force de rappel résulte d'une contrainte exercée par la surface optique sur la lame d'essuyage qui transmet cette contrainte à la tige. La force de rappel, de par sa direction perpendiculaire à la surface à nettoyer et donc à l'axe d'allongement longitudinal de la tige, tend à décaler cette dernière, notamment en éloignant une extrémité de la tige comprenant l'élément de projection. En d'autres termes, la force de rappel exercée sur la tige correspond à une force pouvant entraîner une altération de la tige, par exemple une déformation, un désaxement, un arc-boutement ou une rupture de cette dernière. La force de rappel présente une direction perpendiculaire à la fois aux sens de déplacement longitudinaux de la tige et à une dimension principale de la lame d'essuyage, qui est, tel qu'évoqué précédemment, perpendiculaire à l'axe d'allongement longitudinal de la tige.
- [0013] Le dispositif de nettoyage selon l'invention permet de limiter et/ou de compenser une telle force de rappel et de maintenir la tige fonctionnelle, c'est-à-dire avec son axe d'allongement longitudinal parallèle au sens de déplacement longitudinal et sensiblement parallèle à un plan formé par la surface à nettoyer, à savoir la surface optique.
- [0014] Selon une caractéristique de l'invention, la lame d'essuyage comprend un organe de butée unilatéral s'étendant en saillie d'un seul côté de la lame d'essuyage, ledit organe de butée unilatéral constituant un premier moyen de limitation et/ou de compensation d'au moins une force de rappel exercée sur la tige.
- [0015] Selon une autre caractéristique de l'invention, on peut prévoir que la lame d'essuyage comprend un talon solidaire de la tige et un élément de frottement configuré pour essuyer la surface optique, le talon et l'élément de frottement étant lié l'un à l'autre par

une portion intermédiaire, et que l'organe de butée unilatéral s'étend en saillie d'un seul côté de la lame d'essuyage depuis la portion intermédiaire. Le talon permet la liaison de la lame d'essuyage à la tige. La liaison peut par exemple se faire par fixation du talon de la lame d'essuyage dans un support de lame fixé à la tige. Tout moyen de liaison est cependant envisageable, l'essentiel étant de maintenir le bon fonctionnement du dispositif de nettoyage, et ce sans interférence mécanique.

- [0016] L'élément de frottement est disposé à l'opposé de la tige. C'est cet élément de frottement qui vient essuyer la surface optique du système optique. La lame d'essuyage étant en matière déformable, par exemple en caoutchouc ou en matière synthétique souple, l'élément de frottement est susceptible de se déformer sous l'effet du contact avec la surface optique ainsi que du déplacement de la tige. Le talon et l'élément de frottement peuvent par exemple être reliés par une bande de matière souple constituant la portion intermédiaire.
- [0017] L'élément de frottement se déforme vers le sens opposé au sens de déplacement longitudinal qu'effectue la tige. L'organe de butée unilatéral fait saillie d'un unique côté de la portion intermédiaire de la lame d'essuyage de sorte qu'il forme une butée au contact de l'élément de frottement lorsque ce dernier est déformé uniquement au cours d'un seul sens de déplacement. L'organe de butée unilatéral limite la déformation de l'élément de frottement en l'y plaquant contre la surface optique, l'organe de butée unilatéral permettant ainsi d'optimiser l'efficacité d'essuyage de la lame d'essuyage, lorsque la tige se déplace selon un sens de déplacement donné.
- [0018] Le côté de la lame d'essuyage sur lequel est disposé l'organe de butée unilatéral est choisi de sorte à assurer le maintien de l'élément de frottement plaqué contre la surface optique malgré la déformation de ce dernier lorsque la tige se déplace selon le premier sens de déplacement longitudinal.
- [0019] Lorsque la tige se déplace dans le deuxième sens de déplacement longitudinal, c'est-à-dire après la phase de nettoyage du dispositif de nettoyage, il n'est plus nécessaire de plaquer l'élément de frottement contre la surface optique. L'organe de butée présentant une caractéristique unilatérale, cela se traduit par l'absence d'un deuxième organe de butée qui vient plaquer l'élément de frottement contre la surface optique lorsque la tige se déplace selon le deuxième sens de déplacement longitudinal. L'élément de frottement va ainsi glisser le long de la surface optique sans y être plaqué, ce qui atténue alors la force de rappel exercée sur la tige.
- [0020] Selon une caractéristique de l'invention, l'organe de butée unilatéral est orienté vers le moyen d'actionnement de la tige. En d'autres termes, l'organe de butée unilatéral s'étend en saillie de la portion intermédiaire de la lame d'essuyage en direction du moyen d'actionnement de la tige. Comme indiqué précédemment, l'orientation de l'organe de butée unilatéral permet de plaquer l'élément de frottement contre la surface

optique uniquement dans un sens de déplacement longitudinal.

- [0021] Selon une caractéristique de l'invention, le moyen d'actionnement de la tige se présente sous la forme d'un vérin comprenant un corps de vérin délimitant une chambre et un piston apte à se déplacer au sein du corps de vérin, le piston étant lié à une extrémité de la tige, la tige étant apte à se déployer au moins partiellement hors du corps de vérin et à rentrer au moins partiellement au sein du corps de vérin en fonction d'un sens de déplacement du piston au sein du corps de vérin, ledit corps de vérin comprenant une portion tubulaire dont une extrémité longitudinale comprend une première paroi terminale pourvue d'une ouverture autorisant le passage de la tige.
- [0022] Le vérin peut par exemple être à commande pneumatique, hydraulique ou électrique. Le corps de vérin est configuré pour autoriser le déploiement de la tige hors de celui-ci. Le piston est positionné sur une extrémité de la tige. C'est donc le déplacement du piston qui entraîne le déploiement de la tige hors du corps de vérin, mais également le retour de celle-ci au sein du corps du vérin une fois la première phase de nettoyage du système optique effectuée. On comprend ainsi que les déplacements de la tige dans les deux sens de déplacement longitudinal sont autorisés par une liberté de déplacement en translation du piston au sein du corps de vérin. Le corps de vérin et le piston peuvent par exemple présenter une forme cylindrique, le piston présentant un diamètre sensiblement inférieur à un diamètre du corps de vérin afin de pouvoir s'y déplacer. Le déplacement du piston peut être initié par l'entrée d'un fluide dans la chambre, ledit fluide exerçant une force de poussée sur le piston pour déplacer celui-ci. Le piston peut également être commandé électriquement.
- [0023] La portion tubulaire du corps de vérin peut par exemple être cylindrique et elle est partiellement délimitée par la première paroi terminale. C'est par l'intermédiaire de la première paroi terminale que la tige sort et rentre du corps de vérin. L'ouverture de la première paroi terminale épouse avantageusement, au jeu près, la forme de la tige. La dimension de l'ouverture de la première paroi terminale, par exemple le diamètre, peut être sensiblement équivalent à une épaisseur de la tige. Ainsi, dans une telle configuration, la tige est apte à coulisser à travers l'ouverture de manière longitudinale, tout en empêchant la fuite de fluide à travers cette première paroi terminale. Sous l'influence de la force de rappel exercée par la surface optique sur la tige, l'ouverture de la première paroi terminale est susceptible de former un levier autour duquel la tige peut basculer, par l'intermédiaire d'un moment de force généré par ladite force de rappel et le ou les moyens de limitation et/ou de compensation d'au moins une force de rappel exercée sur la tige prévus par l'invention sont configurés pour atténuer ce moment de force en diminuant l'intensité de la force de rappel et/ou pour générer un moment de compensation, c'est-à-dire de sens opposé, du moment généré par la force de rappel.

- [0024] Dans le cas où la tige et l'ouverture sont de forme circulaire, le dispositif de nettoyage peut comprendre un dispositif anti-rotation qui permet d'éviter la rotation de la tige autour de son axe d'allongement et de déplacement en translation. Un tel dispositif anti-rotation peut consister, à titre d'exemple non limitatif, en une rainure s'étendant le long de la tige et en une proéminence située au niveau de l'ouverture et étant de forme complémentaire à la rainure de la tige. Le logement de la proéminence dans la rainure permet le coulisement de la tige le long de l'ouverture mais empêche la rotation de la tige au sein de l'ouverture.
- [0025] Selon une caractéristique de l'invention, le corps de vérin comprend une deuxième paroi terminale comprenant un orifice d'arrivée du fluide de nettoyage. La deuxième paroi délimite la portion tubulaire en étant opposée longitudinalement à la première paroi terminale. Ainsi, chacune des parois terminales déterminent la course du piston qui est apte à se déplacer longitudinalement d'une paroi terminale à l'autre. La deuxième paroi terminale permet également de délimiter, dans le cas d'un vérin hydraulique, une zone tampon, de volume variable au fur et à mesure du déplacement du piston, qui s'étend du piston jusqu'à la deuxième paroi terminale.
- [0026] Selon une caractéristique de l'invention, la tige comprend au moins un canal de circulation du fluide de nettoyage qui relie l'orifice d'arrivée du fluide de nettoyage à l'élément de projection. Le canal de circulation s'étend à travers le piston et la tige jusqu'à rejoindre l'élément de projection. Ainsi, le fluide de nettoyage circule au sein de ce canal de circulation afin d'être projeté contre la surface optique du système optique par l'intermédiaire de l'élément de projection. D'une manière avantageuse, le diamètre du canal de circulation est tel que le fluide de nettoyage puisse s'y engouffrer sous haute pression et ainsi être projeté efficacement contre la surface optique.
- [0027] La liaison entre l'orifice d'arrivée de fluide de nettoyage et le canal de circulation afin que le fluide de nettoyage puisse circuler de l'un à l'autre peut être établie de différentes manières. Dans le cas d'un exemple de vérin hydraulique, le fluide de nettoyage peut s'écouler par l'orifice d'arrivée de fluide de nettoyage et remplir la zone tampon. Dans une telle configuration, le fluide de nettoyage fait également office de fluide de poussée, entraînant le déplacement du piston tout en s'introduisant au sein du canal de circulation afin d'atteindre l'élément de projection pour être projeté sur la surface optique du système optique. Dans un autre exemple de vérin hydraulique, ou dans un exemple de vérin pneumatique, l'orifice d'arrivée de fluide et le canal de circulation peuvent être reliés par exemple par un tube, le piston étant configuré pour coulisser le long du tube. Le fluide de nettoyage passe donc directement de l'orifice d'arrivée au canal de circulation via le tube, et c'est un fluide secondaire qui est injecté dans la zone tampon pour assurer la poussée du piston. Le fluide secondaire peut par exemple être de l'eau dans le cas d'un vérin hydraulique ou bien de

l'air comprimé dans le cas d'un vérin pneumatique.

[0028] Selon une caractéristique de l'invention, le piston comprend une face de liaison à partir de laquelle s'étend la tige et une face d'appui configurée pour supporter une force de poussée exercée par un fluide présent dans la chambre, ladite face d'appui présentant une inclinaison par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe d'allongement longitudinal de la tige. Autrement dit, la face de liaison et la face d'appui sont des faces opposées l'une à l'autre selon la direction de déplacement du piston, la face de liaison étant orientée vers la première paroi terminale du corps de vérin et la face d'appui étant orientée vers la deuxième paroi terminale du corps de vérin. Le piston peut être centré autour de l'axe d'allongement de la tige. Dans le cas où le piston présente une forme de révolution, l'axe d'allongement de la tige correspond à un axe de révolution du corps de vérin, du piston et de la tige.

[0029] La face de liaison du piston est perpendiculaire à l'axe d'allongement de la tige. La face d'appui quant à elle est inclinée par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe d'allongement de la tige. Ainsi la face de liaison et la face d'appui ne sont pas parallèles entre elles. Modifier l'inclinaison de la face d'appui du piston entraîne la modification d'une direction globale de la force de poussée exercée par le fluide sur le piston. La force de poussée présente ainsi une composante longitudinale permettant le déplacement du piston et une composante verticale de même direction que la force de rappel exercée par la surface optique sur la tige. La composante verticale permet ainsi de compenser un moment résultant de la force de rappel et exercé sur la tige, évitant ainsi des effets, entre autres, d'arc-boutement. Ledit moment est susceptible de faire pivoter la tige autour du levier formé par l'ouverture de la première paroi terminale et évoqué précédemment. La composante verticale de la force de poussée permet de générer un moment de compensation de ce moment de force, à savoir un moment autour du levier de sens opposé à celui du moment généré par la force de rappel, afin d'empêcher le désaxement de la tige, et ce lorsque cette dernière se déplace selon le premier sens de déplacement lors de la première phase de nettoyage. En fonction du type de vérin, la force de poussée est exercée par le fluide de nettoyage ou par le fluide secondaire.

[0030] Selon une caractéristique de l'invention, le piston présente une surface de guidage présentant une dimension longitudinale plus élevée que la dimension longitudinale moyenne du piston, ladite surface de guidage étant en regard d'une zone de la portion tubulaire du corps de vérin qui est opposée à la lame d'essuyage par rapport à un plan comprenant l'axe d'allongement longitudinal de la tige et une dimension principale d'allongement de la lame d'essuyage, le piston constituant un deuxième moyen de limitation et/ou de compensation d'au moins une force de rappel exercée sur la tige. La dimension longitudinale du piston correspond à la dimension perpendiculaire à la face

de liaison et s'étendant entre la face de liaison et la face d'appui du piston. En d'autres termes, la dimension longitudinale du piston correspond à l'épaisseur du piston mesurée entre la face de liaison et la face d'appui. Dans le contexte précédemment évoqué où la face d'appui présente une inclinaison par rapport au plan perpendiculaire à l'axe d'allongement longitudinal de la tige et que les faces du piston ne sont pas parallèles entre elles, la dimension longitudinale du piston évolue régulièrement d'un bord du piston à un bord opposé de l'autre côté de l'axe longitudinal moyen du piston. L'inclinaison est configurée pour que la portion longitudinale du piston présentant la dimension longitudinale la plus élevée, ici nommée surface de guidage, soit située à l'opposé de la lame d'essuyage par rapport au plan comprenant l'axe d'allongement longitudinal de la tige et à la dimension principale de la lame d'essuyage.

- [0031] Une telle configuration est utile lorsque le dispositif de nettoyage est en deuxième phase de nettoyage, c'est-à-dire lorsque la tige se déplace selon le deuxième sens de déplacement longitudinal et qu'elle rentre dans le corps de vérin. Le contact entre lame d'essuyage et surface optique génère toujours une force de rappel exercée sur la tige. Lors de ce déplacement, la surface de guidage assure une surface de contact avec la portion tubulaire suffisamment grande le long de la direction de déplacement pour assurer un mouvement de glissière fluide afin de limiter les risques de désaxement de la tige.
- [0032] Le piston, et plus particulièrement la forme de celui-ci résultante de l'inclinaison de la face d'appui, constitue donc un deuxième moyen de limitation et/ou de compensation de la force de rappel exercée sur la tige. La manière de limiter cette force de rappel diffère du premier moyen de limitation et/ou de compensation dans la mesure où, là où le premier moyen de limitation et/ou de compensation atténue la force de rappel exercée sur la tige, le deuxième moyen de limitation et/ou de compensation compense la force de rappel exercée sur la tige en générant un moment de force de sens opposé à celui du moment de force généré par la force de rappel exercée sur la tige par la surface optique via la lame d'essuyage. Il est tout à fait envisageable de combiner les deux moyens de limitation et/ou de compensation au sein d'un même dispositif de nettoyage, et ce afin de garantir de manière maximale que la tige soit maintenue dans une position parallèle ou sensiblement parallèle à sa position d'origine.
- [0033] Le deuxième moyen de limitation et/ou de compensation est actif lorsque la tige se déplace selon le premier sens de déplacement longitudinal et selon le deuxième sens de déplacement longitudinal. Il se distingue ainsi du premier moyen de limitation et/ou de compensation qui n'est actif que lorsque la tige se déplace selon le deuxième sens de déplacement longitudinal.
- [0034] L'invention couvre également un système de nettoyage d'au moins un système optique d'un véhicule, comprenant au moins un dispositif de nettoyage tel que décrit

précédemment, un réservoir de fluide de nettoyage et une pompe qui transfère le fluide de nettoyage du réservoir jusqu'à l'élément de projection.

- [0035] Le réservoir de fluide de nettoyage stocke ce dernier en attente de son utilisation. La pompe est activée par exemple suite à une commande manuelle effectuée par un utilisateur du véhicule, ou bien de manière automatique suite à une détection d'obstruction d'un champ de vision de la surface optique du système optique. Le fluide de nettoyage est donc aspiré par la pompe et circule dans une conduite jusqu'à déboucher au niveau de l'orifice d'entrée de la deuxième paroi terminale du corps de vérin afin de s'écouler dans le canal de circulation puis être projeté sur la surface optique via l'élément de projection.
- [0036] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore au travers de la description qui suit d'une part, et de plusieurs exemples de réalisation donnés à titre indicatif et non limitatif en référence aux dessins schématiques annexés d'autre part, sur lesquels :
- [0037] [fig.1] est une représentation schématique d'un système de nettoyage comprenant un dispositif de nettoyage selon un premier mode de réalisation,
- [0038] [fig.2] est une représentation schématique du système de nettoyage de la figure 1, lorsqu'une tige du dispositif de nettoyage se déplace selon un premier sens de déplacement longitudinal,
- [0039] [fig.3] est une représentation schématique du système de nettoyage de la figure 1, lorsque la tige du dispositif de nettoyage se déplace selon un deuxième sens de déplacement longitudinal,
- [0040] [fig.4] est une représentation schématique d'un système de nettoyage comprenant un dispositif de nettoyage selon un deuxième mode de réalisation, lorsque la tige dudit dispositif se déplace selon un premier sens de déplacement longitudinal,
- [0041] [fig.5] est une représentation schématique d'un système de nettoyage comprenant un dispositif de nettoyage combinant le premier mode de réalisation et le deuxième mode de réalisation.
- [0042] La figure 1 représente un système de nettoyage 1 d'une surface optique transparente d'un système optique, non représenté ici dans son ensemble. Par la suite, il sera fait mention d'une surface optique d'un système optique sans que cela soit limitatif du type de système optique et de surface à nettoyer qui peuvent être associés au système de nettoyage selon l'invention.
- [0043] Le système de nettoyage 1 comprend un dispositif de nettoyage 2 assurant la fonction de nettoyer la surface optique 7. Le dispositif de nettoyage 2 se présente sous la forme d'un vérin 3 apte à entraîner un déplacement d'une tige 4 lorsque le système de nettoyage 1 est actif, la tige portant des moyens de nettoyage de la surface optique 7. Le vérin 3 fait ainsi office de moyen d'actionnement de ces moyens de nettoyage.

- [0044] Le vérin 3 comprend un corps de vérin 31 délimitant une chambre 32, ladite chambre 32 correspondant à un volume interne du corps de vérin 31. Le corps de vérin 31 peut par exemple présenter une forme cylindrique définie par une portion tubulaire 33. La portion tubulaire 33 est refermée à chaque extrémité par une première paroi terminale 34 et une deuxième paroi terminale 35.
- [0045] La tige 4 présente un axe d'allongement longitudinal 100 qui s'étend selon une direction parallèle à un axe de révolution du corps de vérin, ici parallèle à la surface optique 7 à nettoyer. La tige 4 est partiellement comprise dans la chambre 32 du corps de vérin 31 et se déploie hors de ce dernier à travers la première paroi terminale 34, qui est pourvue d'une ouverture 38 autorisant la sortie de la tige 4 hors du corps de vérin 31. Une extrémité de la tige 4 sortant du corps de vérin 31 comprend un embout 43 pourvu d'un élément de projection 41. L'élément de projection 41 a pour fonction de projeter un fluide de nettoyage 14 sur la surface optique 7 lorsque cette dernière nécessite d'être nettoyée. De ce fait, l'élément de projection 41 est orienté en regard de la surface optique 7 afin que le fluide de nettoyage 14 puisse y être projeté.
- [0046] Le dispositif de nettoyage 2 comprend également une lame d'essuyage 6. La lame d'essuyage 6 présente une dimension principale d'allongement qui s'étend de manière perpendiculaire à la tige 4. La lame d'essuyage 6 comprend un talon 61 permettant la liaison entre la lame d'essuyage 6 et la tige 4. Une telle liaison peut se faire de diverses manières, tant qu'elle ne génère pas d'interférences mécaniques au sein du dispositif de nettoyage 2. La lame d'essuyage 6 comprend un élément de frottement 62, située à une extrémité opposée du talon 61. L'élément de frottement 62, qui peut par exemple être en caoutchouc ou en matière synthétique souple, a pour fonction de balayer la surface optique 7 afin de participer au nettoyage de cette dernière. Tout comme l'élément de projection 41, la lame d'essuyage 6 est orientée en regard de la surface optique 7. Le talon 61 et l'élément de frottement 62 sont liés l'un à l'autre par une portion intermédiaire 65. Cette dernière permet d'étendre la lame d'essuyage 6 de manière à ce que l'élément de frottement 62 puisse être en contact avec la surface optique 7.
- [0047] La lame d'essuyage comporte un organe de butée unilatéral 63, qui fait saillie d'un seul côté de la lame, et plus particulièrement de la portion intermédiaire 65. L'organe de butée unilatéral 63 s'étend sur toute la dimension principale de la lame d'essuyage 6 et il est orienté vers le corps de vérin 31 de manière à être opposé à l'embout 43. L'organe de butée est dit unilatéral en ce qu'il ne s'étend que de ce côté de lame, le côté opposé de la lame étant dépourvu d'organe de butée similaire.
- [0048] Un piston 5 est lié à l'extrémité de la tige 4 opposée à l'extrémité comprenant l'embout 43. En d'autres termes, la tige 4 comporte une première extrémité disposée dans le corps de piston et qui est liée au piston 5 et une deuxième extrémité longitudi-

nalement opposée qui est liée à l'embout 43. Le piston 5 est apte à être entraîné en déplacement au sein du corps de vérin 31, et de ce fait entraîne la tige 4 selon ce même déplacement. Le déplacement du piston 5 et de la tige 4 est centré sur l'axe d'allongement longitudinal 100. Dans l'exemple illustré, le piston 5 et la tige 4 étant de forme cylindrique de section circulaire, l'axe d'allongement longitudinal 100, dans une position d'origine de la tige, correspond également à un axe de révolution du piston 5 et de la tige 4, confondu ou sensiblement confondu avec l'axe de révolution correspondant du corps de vérin.

- [0049] Le piston 5 présente une forme cylindrique délimitée longitudinalement par une face de liaison 51 et une face d'appui 52. Les dimensions du piston 5, dans un plan perpendiculaire à l'axe d'allongement du corps de vérin 31, sont légèrement inférieures aux dimensions correspondantes de la portion tubulaire 33 du corps de vérin 31, de manière à permettre le glissement du piston 5 au sein du corps de vérin 31. Notamment, lorsque le corps de vérin 31 et le piston 5 présentent une forme cylindrique de section circulaire, le piston 5 présente un diamètre sensiblement inférieur au diamètre de la portion tubulaire 33 du corps de vérin 31, le piston 5 étant centré sur l'axe d'allongement longitudinal 100 tout comme le corps de vérin 31 et la tige 4.
- [0050] La face de liaison 51 est orientée vers la première paroi terminale 34. La tige 4 est directement liée au piston par la face de liaison 51. La face d'appui 52 est orientée vers la deuxième paroi terminale 35.
- [0051] Le piston 5 et la tige 4 sont tous deux traversés par un canal de circulation 42. Ce dernier est principalement centré sur l'axe d'allongement longitudinal 100 et s'étend le long du piston 5 et de la tige 4 depuis la face d'appui 52 du piston, sur laquelle il débouche, jusqu'à l'élément de projection 41. Le canal de circulation 42 est dimensionné, notamment par son diamètre, pour que le fluide de nettoyage 14 circule depuis le corps de vérin 31 avant d'être projeté sur la surface optique 7 par l'élément de projection 41, et ce à une pression définie, nécessaire pour un nettoyage efficace.
- [0052] La chambre 32 loge un ressort 36, qui s'étend de la première paroi terminale 34 jusqu'à prendre appui sur la face de liaison 51 du piston 5. Afin de ne pas interférer avec la tige 4, le ressort 36 s'étend autour de cette dernière. Dans sa position initiale, c'est-à-dire lorsque le système de nettoyage 1 est inactif, le ressort 36 est entièrement détendu. Lorsque le système de nettoyage 1 est inactif, le piston 5 est donc maintenu au contact ou sensiblement au contact de la deuxième paroi terminale 35 grâce au ressort 36. Lorsque le système de nettoyage 1 est actif, le ressort 36 est susceptible de se comprimer sous l'effet du déplacement du piston 5.
- [0053] Le système de nettoyage 1 comprend un réservoir 11 de fluide de nettoyage 14. C'est dans ce réservoir 11 qu'est stocké le fluide de nettoyage 14 lorsque le système de nettoyage 1 est inactif. Le réservoir 11 peut être réapprovisionné en fluide de nettoyage

14 par un utilisateur du véhicule. Afin que le fluide de nettoyage 14 puisse circuler jusqu'au dispositif de nettoyage 2, le système de nettoyage 1 comprend une conduite 13 qui lie le réservoir 11 jusqu'à un orifice d'arrivée 37 agencé au niveau de la deuxième paroi terminale 35, et ce afin que le fluide de nettoyage 14 puisse déboucher dans la chambre 32. Une pompe 12 est disposée sur la conduite 13 et permet d'aspirer le fluide de nettoyage 14 stocké dans le réservoir 11 et de le faire circuler jusqu'au dispositif de nettoyage 2. Une phase de nettoyage par le système de nettoyage 1 est initiée lorsque la pompe 12 est mise en marche. Une telle mise en marche de la pompe 12 peut résulter d'une commande manuelle effectuée par un utilisateur du véhicule, ou encore de manière automatique si le système optique est pourvu d'un détecteur indiquant que la surface optique 7 est obstruée et a besoin d'être nettoyée.

[0054] La figure 2 représente le système de nettoyage 1 tel que représenté sur la figure 1, cette fois au cours d'une première phase de nettoyage. La pompe 12 est ainsi mise en marche et aspire le fluide de nettoyage 14 du réservoir 11. Le fluide de nettoyage 14 circule dans la conduite 13 jusqu'à l'orifice d'arrivée 37 et s'écoule dans la chambre 32 du corps de vérin 31, plus précisément dans une zone tampon 39 formée entre le piston 5 et la deuxième paroi terminale 35. La pression du fluide de nettoyage 14 remplissant la chambre 32 est telle qu'une force de poussée 300 est exercée sur le piston 5, de manière perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire à la face d'appui 52, de façon opposée à la force exercée par le ressort 36. Une telle force de poussée 300 génère alors le déplacement du piston 5 selon une direction parallèle à l'axe d'allongement longitudinal 100 dès que la pression exercée par le fluide de nettoyage 14 est supérieure à la pression exercée sur le piston 5 par le ressort 36. Autrement dit, le piston 5 se déplace de la deuxième paroi terminale 35 vers la première paroi terminale 34. Le déplacement du piston en direction de la première paroi terminale 34 tend à comprimer le ressort 36 au fur et à mesure du déplacement du piston 5. La tige 4 étant liée au piston 5 au niveau de la face de liaison 51, la tige 4 se déplace selon un premier sens de déplacement longitudinal 101, parallèle à l'axe d'allongement longitudinal 100.

[0055] Tout en exerçant la force de poussée 300 sur le piston 5, le fluide de nettoyage 14 s'engouffre en partie au sein du canal de circulation 42. Le diamètre de ce dernier étant largement inférieur au diamètre de la chambre 32, le fluide de nettoyage 14 circule dans le canal de circulation 42 sous haute pression, et ce jusqu'à l'élément de projection 41. Il en résulte une projection à haute pression du fluide de nettoyage 14 sur la surface optique 7 afin de nettoyer cette dernière. Le déplacement du piston 5 et de la tige 4 est effectué de manière simultanée à la projection du fluide de nettoyage 14 contre la surface optique 7. Ainsi, la tige se déplace le long de la surface optique 7 tout en projetant le fluide de nettoyage 14 de manière continue. Le fluide de nettoyage 14

est ainsi pulvérisé tout le long de la surface optique 7, ce qui optimise le nettoyage de cette dernière.

- [0056] Il convient de noter que le déplacement du piston 5 et de la tige 4 génère par ailleurs le déplacement, selon une direction parallèle à l'axe d'allongement longitudinal 100, de la lame d'essuyage 6. Dans le sens de déploiement de la tige 4, la lame d'essuyage 6 est en contact d'une portion de la surface optique 7 à nettoyer après que celle-ci ait été aspergé de fluide de nettoyage 14. En d'autres termes, une fois le fluide de nettoyage 14 projeté sur la surface optique 7, la lame d'essuyage 6 vient balayer la surface optique 7. L'élément de frottement 62 vient au contact de la surface optique 7 et balaye cette dernière afin d'évacuer le fluide de nettoyage 14 ou par exemple des gouttes de pluie en cas d'intempéries.
- [0057] Lors du contact entre la surface optique 7 et la lame d'essuyage 6, le talon 61 reste fixe tandis que l'élément de frottement 62, formant l'extrémité libre de la lame d'essuyage 6, est retenue par frottement par la surface optique 7. Il en résulte un pivotement de l'élément de frottement 62, au niveau de la portion intermédiaire 65, autour d'un axe parallèle à la dimension d'allongement de la lame d'essuyage 6.
- [0058] Dans ce contexte, et tel que cela est visible sur la figure 2, la partie de l'élément de frottement 62 tournée vers le corps de vérin 31 tend à se relever et s'éloigner de la surface optique 7. Dans le premier sens de déplacement longitudinal 101 de la tige 4, le pivotement est bloqué par la présence de l'organe de butée unilatéral 63 qui est agencée sur la portion intermédiaire 65 du côté tourné vers le corps de vérin 31. L'organe de butée unilatéral 63 est ainsi disposé sur la portion intermédiaire 65 de telle sorte que lorsque l'élément de frottement 62 est en butée contre l'organe de butée unilatéral 63, le contact est maintenu entre l'élément de frottement 62 et la surface optique 7. L'organe de butée unilatéral 63 permet ainsi de maintenir l'élément de frottement 62 plaqué contre la surface optique 7 et d'optimiser l'essuyage de la surface optique 7 par la lame d'essuyage 6.
- [0059] Le plaquage de l'élément de frottement 62 contre la surface optique 7 par le biais de l'organe de butée unilatéral 63 génère une force de rappel 200 qui tend à écarter de la surface optique 7 la lame d'essuyage 6 et la tige 4 qui la porte. Cette force de rappel 200 est à la fois perpendiculaire au premier sens de déplacement longitudinal 101 de la tige 4 et à la dimension principale de la lame d'essuyage 6.
- [0060] Cette force de rappel 200 tend à désaxer la tige 4 par rapport à sa position d'origine, ce qui peut présenter un risque d'endommager le dispositif de nettoyage 2, et à tout le moins de bloquer le déploiement et le retour de la tige 4 hors et à l'intérieur du corps de vérin 31. Dans le sens du déploiement, qui correspond au premier sens de déplacement longitudinal 101, la force de poussée 300 exercée par le fluide de nettoyage 14 sur le piston 5 est suffisamment élevée pour compenser cette tendance de la tige à

se désaxer du fait de la force de rappel 200. En d'autres termes, lorsque la tige 4 se déplace selon le premier sens de déplacement longitudinal 101, la force de rappel 200 peut être négligeable si la force de poussée 300 est significative, par exemple lorsque le fluide de nettoyage 14 est envoyé dans la chambre 32 par exemple à une pression de 10 bars.

- [0061] La tige 4 se déplace selon le premier sens de déplacement longitudinal 101 jusqu'à ce que le piston 5 soit au contact ou sensiblement au contact de la première paroi terminale 34 et ne puisse plus être déplacé selon le premier sens de déplacement longitudinal 101. Le dispositif de nettoyage 2 présente alors une position déployée, dans laquelle la tige 4 est en bout de course et l'élément de projection 41 est le plus éloigné possible du corps de vérin 31.
- [0062] Selon l'exemple de dispositif de nettoyage 2 présenté aux figures 1 et 2, c'est le fluide de nettoyage 14 qui, en plus d'être projeté sur la surface optique 7, assure le déplacement du piston 5. Il est possible toutefois que cette fonction soit assurée par un fluide secondaire, le fluide de nettoyage 14 étant, dans ce cas-là, directement conduit de la conduite 13 au canal de circulation 42.
- [0063] La figure 3 correspond au système de nettoyage 1 présenté aux figures 1 et 2, lors d'une deuxième phase de nettoyage. Celle-ci est initiée par l'interruption de la pompe 12. Le fluide de nettoyage 14 ne circule alors plus du réservoir 11 vers la chambre 32, et de ce fait, n'exerce plus la force de poussée sur le piston 5. La force de rappel élastique du ressort 36, jusqu'alors comprimé entre le piston 5 et la première paroi terminale 34, devient une force plus importante que celle exercée par le fluide de nettoyage 14 sur le piston 5, et le ressort 36 pousse sur le piston 5 en se détendant progressivement afin de retrouver sa forme initiale telle que représentée sur la figure 1. La détente du ressort 36 entraîne un déplacement du piston 5 de la première paroi terminale 34 vers la deuxième paroi terminale 35. La tige 4 est entraînée par le déplacement du piston 5 et elle se déplace donc selon un deuxième sens de déplacement longitudinal 102, selon une direction parallèle à l'axe d'allongement longitudinal 100, et opposé au premier sens de déplacement longitudinal décrit en figure 2.
- [0064] Le piston 5, lors de son déplacement, pousse le fluide de nettoyage 14 resté dans la chambre 32 vers l'orifice d'arrivée 37. Le fluide de nettoyage 14 est alors entraîné dans la conduite 13 et retourne dans le réservoir 11 en effectuant le chemin inverse à ce qui a été décrit en figure 2. La conduite 13 présentant un diamètre supérieur au diamètre du canal de circulation 42, le fluide de nettoyage 14 s'écoule de manière fortement prioritaire au sein de la conduite 13 plutôt qu'au sein du canal de circulation 42.
- [0065] Lors de cette deuxième phase de nettoyage, la tige 4 se déplace donc selon le deuxième sens de déplacement longitudinal 102. Le fluide de nettoyage 14 n'est plus

projeté par l'élément de projection 41. La lame d'essuyage 6 reste toutefois au contact de la surface optique 7 par le biais de l'élément de frottement 62. Ce dernier est alors déformé et pivote dans le sens opposé au deuxième sens de déplacement longitudinal 102. Dans ce contexte, et tel que cela est visible sur la figure 3, la partie de l'élément de frottement 62 tournée vers l'embout 43 tend à se relever et s'éloigner de la surface optique 7.

- [0066] L'organe de butée unilatéral 63 étant orienté vers le corps de vérin 31, l'élément de frottement 62 n'est donc pas en contact avec un quelconque organe de butée et peut donc se dégager de la surface optique 7. En d'autres termes, lorsque la tige 4 se déplace selon le deuxième sens de déplacement longitudinal 102, l'élément de frottement 62 n'est pas plaqué contre la surface optique 7 par un quelconque organe de butée. L'élément de frottement 62 est cependant toujours au contact de la surface optique 7 et glisse le long de celle-ci. Le balayage contre la surface optique 7 ayant déjà été effectué lorsque la tige 4 se déplaçait selon le premier sens de déplacement longitudinal 101, il n'est pas nécessaire d'assurer un balayage optimal lorsque la tige 4 se déplace selon le deuxième sens de déplacement longitudinal 102.
- [0067] Contrairement à ce qui a été décrit en figure 2, la force de rappel 200 n'est plus compensée par la force de poussée exercée par le fluide de nettoyage 14 sur le piston 5, la pompe 12 ayant été arrêtée. Toutefois, étant donné que l'élément de frottement 62, en l'absence d'organe de butée dans une telle configuration, n'est pas plaqué contre la surface optique 7, la force de rappel 200 exercée par la lame d'essuyage 6 sur la tige 4 s'en retrouve atténuée. La force de rappel 200 exercée sur la tige 4 est alors négligeable si ce n'est nulle et ne risque donc pas d'endommager le dispositif de nettoyage 2 suite à une contrainte mécanique trop élevée exercée sur la tige 4.
- [0068] Il résulte de ce qui précède que la configuration de la lame d'essuyage 6 avec l'organe de butée unilatéral 63 tel qu'il vient d'être décrit, c'est-à-dire avec un organe de butée qui n'est disposé que d'un côté de la lame d'essuyage 6, à savoir celui tourné vers le corps de vérin 31, constitue donc un premier moyen de limitation et/ou de compensation 8 de la force de rappel 200 exercée sur la tige 4.
- [0069] La figure 4 est une représentation schématique d'un deuxième mode de réalisation du dispositif de nettoyage 2 dans lequel seuls le piston 5 et la lame d'essuyage 6 diffèrent du premier mode de réalisation. On se reportera à la description des figures 1 et 2 concernant les éléments communs aux deux modes de réalisation.
- [0070] La figure 4 illustre le dispositif de nettoyage au cours de la première phase de nettoyage de la surface optique 7, conformément à ce qui est illustré sur la figure 2 pour le premier mode de réalisation, c'est-à-dire lorsque la chambre 32 se remplit de fluide de nettoyage 14, formant la zone tampon 39 entraînant le déplacement du piston 5 et de la tige 4 selon le premier sens de déplacement longitudinal 101. L'élément de

projection 41 projette le fluide de nettoyage 14 sur la surface optique 7, puis la lame d'essuyage 6 vient balayer la surface optique 7.

[0071] Dans ce deuxième mode de réalisation, la lame d'essuyage 6 comprend un organe de butée bilatéral 64 afin que l'élément de frottement 62 soit plaqué contre la surface optique 7 dans les deux sens de déplacement longitudinal de la tige 4. L'organe de butée bilatéral 64 s'étend en saillie de part et d'autre de la portion intermédiaire 65, c'est-à-dire avec une partie qui s'étend en direction du corps de vérin 31 comme l'organe de butée unilatéral du premier mode de réalisation et une partie qui s'étend à l'opposé en direction de l'embout 43 agencé en extrémité de la tige 4. L'élément de frottement 62 est ainsi maintenu contre la surface optique 7 quel que soit le sens de déplacement de la tige 4.

[0072] Comme cela a été décrit pour le premier mode de réalisation en référence à la figure 2, lorsque la tige 4 se déplace selon le premier sens de déplacement longitudinal 101, le contact de la lame d'essuyage sur la surface optique 7 participe à exercer une force de rappel 200 sur la tige 4. Le moment généré par cette force de rappel 200 qui tend à désaxer la tige peut être compensé par la force de poussée 300 exercée par le fluide de nettoyage 14 sur le piston 5, le fluide de nettoyage 14 étant envoyé dans la chambre 32 à haute pression, par exemple 10 bars. Toutefois il est possible que le système de nettoyage 1 fasse circuler le fluide de nettoyage 14 à une pression suffisante pour entraîner le déplacement du piston 5 grâce à la force de poussée 300, mais que cette dernière soit insuffisante pour compenser le moment généré autour du levier par la force de rappel 200. Une telle pression peut par exemple être de 2 bars. Tel que cela va être détaillé ci-dessus, le deuxième mode de réalisation du dispositif de nettoyage 2 permet de limiter les contraintes sur l'axe générées par la force de rappel 200, dans le premier sens de déplacement longitudinal 101, même en cas de pression plus faible.

[0073] Le piston 5 selon le deuxième mode de réalisation diffère donc de ce qui a été décrit précédemment, dans le sens où la face d'appui 52 présente une inclinaison par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe d'allongement longitudinal 100 de la tige. Ainsi, la face d'appui 52 n'est plus perpendiculaire à l'axe d'allongement longitudinal 100 et n'est plus parallèle à la face de liaison 51. La force de poussée 300 exercée par le fluide de nettoyage 14 sur le piston 5, perpendiculaire à la face d'appui 52, n'est donc plus parallèle à l'axe d'allongement longitudinal 100. La force de poussée 300 telle que représentée sur la figure 4 présente alors une composante longitudinale, qui permet le déplacement longitudinal du piston 5, et une composante verticale, parallèle à la force de rappel 200 et dirigée à l'opposé de la surface optique 7. La composante verticale de la force de poussée 300 est représentée sur la figure 4 par une force d'opposition 400. Cette dernière génère la création d'un moment de compensation, autour du levier formé au niveau de l'ouverture 38, qui circule dans un sens de rotation

opposé au sens de rotation du moment généré par la force de rappel 200. La composante verticale de cette force de poussée, c'est-à-dire la force d'opposition 400, et la force de rappel 200 prenant naissance de part et d'autre de la paroi d'extrémité dans laquelle est formé le levier, la compensation des moments pour laisser la tige avec son axe d'allongement longitudinal 100 dans sa position d'origine est obtenu par une orientation de la force d'opposition dans le même sens que celui de la force de rappel, et donc par une orientation spécifique de la face d'appui 52 sur laquelle prend naissance la force de poussée.

[0074] Le deuxième mode de réalisation du dispositif de nettoyage 2 permet également de compenser la force de rappel 200 lorsque la tige 4 se déplace selon le deuxième sens de déplacement longitudinal. La face d'appui 52 étant inclinée conformément à ce qui vient d'être décrit, la face de liaison 51 demeure perpendiculaire à l'axe d'allongement longitudinal 100, de sorte que le piston 5 présente une dimension longitudinale variable en fonction de l'inclinaison de la face d'appui 52. Le piston 5 comprend notamment une surface de guidage 53 dont la dimension longitudinale est la plus élevée du piston 5. La surface de guidage 53 est située à l'opposé de la lame d'essuyage 6 par rapport à un plan comprenant l'axe d'allongement longitudinal 100 de la tige et un axe parallèle à la dimension principale d'allongement de la lame d'essuyage 6. La surface de guidage 53 est configurée de manière à avoir une surface en regard de la portion tubulaire 33 qui est plus importante que ce qui a pu être décrit et illustré dans le premier mode de réalisation. L'étendue de cette surface de guidage permet de maintenir la tige 4 dans une position parallèle à sa position d'origine malgré l'influence de la force de rappel 200. La tige 4 est ainsi moins soumise à la force de rappel 200 et le risque d'endommager le dispositif de nettoyage 2 à cause d'une pression trop importante de la force de rappel 200 sur la tige 4 est alors limité. Dans ce deuxième mode de réalisation, le piston 5, notamment par le biais de l'inclinaison de la face d'appui 52, constitue donc un deuxième moyen de limitation et/ou de compensation 9 de la force de rappel 200 exercée sur la tige 4.

[0075] Contrairement au premier moyen de limitation et/ou de compensation qui atténue directement la force de rappel 200, le deuxième moyen de limitation et/ou de compensation 9 compense la force de rappel 200 en générant la force d'opposition 400. Par ailleurs, le deuxième moyen de limitation et/ou de compensation 9 permet d'atténuer l'effet de décalage axial de la tige dû à la force de rappel 200 aussi bien lorsque la tige 4 se déplace selon le premier sens de déplacement longitudinal 101 que dans le deuxième sens de déplacement longitudinal, ce que ne permet pas le premier moyen de limitation et/ou de compensation, qui lui n'est actif que lorsque la tige 4 se déplace selon le deuxième sens de déplacement longitudinal.

[0076] La figure 5 est une représentation du dispositif de nettoyage 2 combinant le premier

mode de réalisation et le deuxième mode de réalisation. Autrement dit, sur la figure 5, le dispositif de nettoyage 2 comprend le premier moyen de limitation et/ou de compensation 8 de la force de rappel exercée sur la tige 4, c'est-à-dire une lame d'essuyage 6 équipée de l'organe de butée unilatéral 63, et le dispositif de nettoyage 2 comprend également le deuxième moyen de limitation et/ou de compensation 9 de la force de rappel exercée sur la tige 4, c'est-à-dire un piston 5 comportant une face d'appui 52 inclinée par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe d'allongement longitudinal 100.

[0077] Lors du fonctionnement du système de nettoyage 1, la tige 4 se déplace dans un premier temps selon le premier sens de déplacement longitudinal, puis selon le deuxième sens de déplacement longitudinal. L'effet de la force de rappel sur la tige 4 est donc limité tout d'abord par l'effet de la force d'opposition, correspondant à la composante verticale de la force de poussée du fluide de nettoyage 14, et ce durant l'intégralité du déplacement de la tige 4 selon le premier sens de déplacement longitudinal. Au cours de ce déplacement, l'élément de frottement 62 est plaquée contre la surface optique 7 par butée contre l'organe de butée unilatéral 63. Dans un deuxième temps, la tige 4 se déplace selon le deuxième sens de déplacement longitudinal, et la force de rappel est alors atténuée par l'absence d'organe de butée venant plaquer l'élément de frottement 62 sur la surface optique 7. Par ailleurs la surface de guidage 53 du piston 5 participe également au maintien de l'axe d'allongement longitudinal 100 de la tige 4 dans une position sensiblement parallèle à celle de la position d'origine de la tige lors du déplacement selon le deuxième sens de déplacement longitudinal. La force de rappel est ainsi limitée dans les deux sens de déplacement longitudinal de la tige 4, ce qui préserve le bon fonctionnement du dispositif de nettoyage 2. Les détails concernant le fonctionnement des moyens de limitation et/ou de compensation sont présentés en description de la figure 3 pour le premier moyen de limitation et/ou de compensation et en description de la figure 4 pour le deuxième moyen de limitation et/ou de compensation.

[0078] Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention.

[0079] L'invention, telle qu'elle vient d'être décrite, atteint bien le but qu'elle s'était fixée, et permet de proposer un dispositif de nettoyage comprenant une tige sur laquelle une lame d'essuyage est disposée, ainsi qu'au moins un moyen de limitation et/ou de compensation d'une force exercée sur ladite tige. Des variantes non décrites ici pourraient être mises en œuvre sans sortir du contexte de l'invention, dès lors qu'elles comprennent un dispositif de nettoyage conforme à l'invention. Par exemple, l'invention pourrait s'étendre à tout type de capteurs/émetteurs tel que des capteurs/émetteurs acoustiques ou électromagnétiques.

## Revendications

- [Revendication 1] Dispositif de nettoyage (2) d'au moins une surface optique (7) d'un véhicule, comprenant au moins une tige (4) qui s'étend principalement selon un axe d'allongement longitudinal (100), ladite tige (4) comprenant un élément de projection (41) d'un fluide de nettoyage (14) et une lame d'essuyage (6) configurée pour essuyer la surface optique (7), le dispositif de nettoyage (2) comprenant au moins un moyen d'actionnement piloté pour déplacer la tige (4) selon un premier sens de déplacement longitudinal (101) parallèle à l'axe d'allongement longitudinal (100), et selon un deuxième sens de déplacement longitudinal (102) opposé au premier sens de déplacement longitudinal (101), caractérisé en ce que le dispositif de nettoyage (2) comprend au moins un moyen de limitation et/ou de compensation (8, 9) d'au moins une force de rappel (200) exercée sur la tige (4).
- [Revendication 2] Dispositif de nettoyage (2) selon la revendication 1, dans lequel la lame d'essuyage (6) comprend un organe de butée unilatéral (63) s'étendant en saillie d'un seul côté de la lame d'essuyage (6), ledit organe de butée unilatéral (63) constituant un premier moyen de limitation et/ou de compensation (8) d'au moins une force de rappel (200) exercée sur la tige (4).
- [Revendication 3] Dispositif de nettoyage (2) selon la revendication précédente, dans lequel la lame d'essuyage (6) comprend un talon (61) solidaire de la tige et un élément de frottement (62) configuré pour essuyer la surface optique, le talon et l'élément de frottement étant lié l'un à l'autre par une portion intermédiaire (65), l'organe de butée unilatéral (63) s'étendant en saillie d'un seul côté de la lame d'essuyage (6) depuis la portion intermédiaire (65).
- [Revendication 4] Dispositif de nettoyage (2) selon la revendication 2 ou 3, dans lequel l'organe de butée unilatéral (63) est orienté vers le moyen d'actionnement de la tige (4).
- [Revendication 5] Dispositif de nettoyage (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le moyen d'actionnement de la tige (4) se présente sous la forme d'un vérin (3) comprenant un corps de vérin (31) délimitant une chambre (32) et un piston (5) apte à se déplacer au sein du corps de vérin (31), le piston (5) étant lié à une extrémité de la tige (4), la tige (4) étant apte à se déployer au moins partiellement hors du corps de vérin (31) et à rentrer au moins partiellement au sein du corps

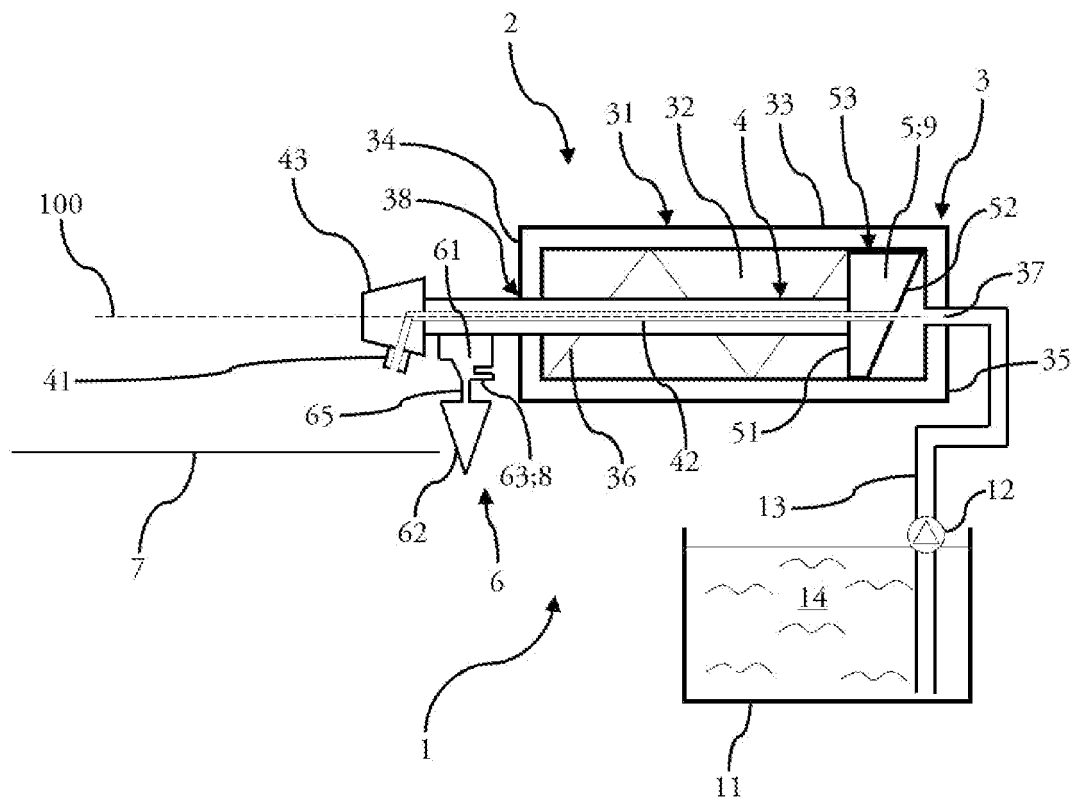
de vérin (31) en fonction d'un sens de déplacement du piston (5) au sein du corps de vérin (31), ledit corps de vérin (31) comprenant une portion tubulaire (33) dont une extrémité longitudinale comprend une première paroi terminale (34) pourvue d'une ouverture (38) autorisant le passage de la tige (4).

- [Revendication 6] Dispositif de nettoyage (2) selon la revendication précédente, dans lequel le corps de vérin (31) comprend une deuxième paroi terminale (35) comprenant un orifice d'arrivée (37) du fluide de nettoyage (14).
- [Revendication 7] Dispositif de nettoyage (2) selon la revendication précédente, dans lequel la tige (4) comprend au moins un canal de circulation (42) du fluide de nettoyage (14) qui relie l'orifice d'arrivée (37) du fluide de nettoyage (14) à l'élément de projection (41).
- [Revendication 8] Dispositif de nettoyage (2) selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, dans lequel le piston (5) comprend une face de liaison (51) à partir de laquelle s'étend la tige (4) et une face d'appui (52) configurée pour supporter une force de poussée (300) exercée par un fluide présent dans la chambre (32), ladite face d'appui (52) présentant une inclinaison par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe d'allongement longitudinal (100) de la tige (4).
- [Revendication 9] Dispositif de nettoyage (2) selon la revendication précédente, dans lequel le piston (5) présente une surface de guidage (53) présentant une dimension longitudinale plus élevée que la dimension longitudinale moyenne du piston (5), ladite surface de guidage (53) étant en regard d'une zone de la portion tubulaire (33) du corps de vérin (31) qui est opposée à la lame d'essuyage (6) par rapport à un plan comprenant l'axe d'allongement longitudinal (100) de la tige (4) et une dimension principale d'allongement de la lame d'essuyage (6), le piston (5) constituant un deuxième moyen de limitation et/ou de compensation (9) d'au moins une force de rappel (200) exercée sur la tige (4).
- [Revendication 10] Système de nettoyage (1) d'au moins un système optique d'un véhicule, comprenant au moins un dispositif de nettoyage (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, un réservoir (11) de fluide de nettoyage (14) et une pompe (12) qui transfère le fluide de nettoyage (14) du réservoir (11) jusqu'à l'élément de projection (41).





[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**

DE 41 09 443 A1 (VDO SCHINDLING [DE])  
24 septembre 1992 (1992-09-24)

DE 20 26 853 A1 (JAKIELASZEK K.)  
23 décembre 1971 (1971-12-23)

US 3 667 082 A (HOYLER ALFRED)  
6 juin 1972 (1972-06-06)

DE 25 31 174 A1 (PETERSSON BENGT)  
27 janvier 1977 (1977-01-27)

DE 10 2004 011091 A1 (BAYERISCHE MOTOREN  
WERKE AG [DE])  
22 septembre 2005 (2005-09-22)

**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