

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
18 décembre 2014 (18.12.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2014/198895 A1**

(51) Classification internationale des brevets :  
B60S 1/48 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2014/062381

(22) Date de dépôt international :  
13 juin 2014 (13.06.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
1355550 14 juin 2013 (14.06.2013) FR

(71) Déposant : VALEO SYSTÈMES D'ESSUYAGE  
[FR/FR]; 8 rue Louis Lormand, F-78321 Le Mesnil Saint  
Denis (FR).

(72) Inventeurs : GRASSO, Giuseppe; 11 allée des Coqueli-  
cots, F-63340 Le Breuil sur Couze (FR). KOLANOWS-  
KI, Grégory; Laniac, F-43300 Siaugues-Saint-Romain  
(FR). NEGRE, Pierre-Emmanuel; 18 rue Remy Dumon-  
cel, F-75014 Paris (FR). TREBOUET, Marcel; 21 Rue du  
champ du caillou, F-78450 Chavenay (FR).

(74) Mandataire : CALLU-DANSEUX, Violaine; 8 Rue  
Louis Lormand, F-78321 Le Mesnil Saint Denis (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre  
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,  
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,  
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,  
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,  
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,  
ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre  
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,  
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,  
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,  
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,  
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,  
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : METHOD FOR WASHING A VEHICLE WINDOW

(54) Titre : PROCÉDÉ DE LAVAGE D'UNE VITRE D'UN VÉHICULE

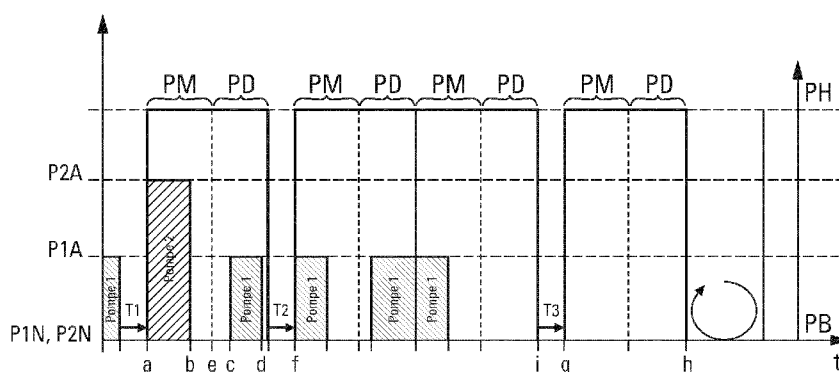


FIG. 2 : POMPE - PUMP

Fig. 2

(57) Abstract : The invention relates to a method for washing a motor vehicle wind shield (10) using a washing device (1) comprising reservoirs (2, 3) of first and second fluids, a channel (5) connecting the reservoirs (2, 3) to orifices (15) for ejecting the fluids onto the wind shield, at least one pump (20) intended to circulate the fluids in the channel (5), and at least one wiper blade (30), characterized in that, when the channel contains the first fluid, the method comprises the following steps: a) activating the pump system (20) so as to cause the second fluid to circulate in the channel system (5) so as to purge the channel of the first fluid, and b) deactivating the pump system (20) when the second fluid reaches the orifices (15).

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de lavage d'un pare-brise (10) de véhicule automobile par utilisation

[Suite sur la page suivante]



WO 2014/198895 A1



---

d'un dispositif de lavage (1) comprenant des réservoirs (2, 3) de premier et deuxième fluides, une canalisation (5) reliant les réservoirs (2, 3) à des orifices (15) d'éjection des fluides sur le pare-brise, au moins une pompe (20) destinée à faire circuler les fluides dans la canalisation (5), et au moins un balai d'essuyage (30), caractérisé en ce que, la canalisation contenant du premier fluide, le procédé comprend les étapes : a) d'activation du système de pompe (20) de manière à faire circuler du deuxième fluide dans le système de canalisation (5) de façon à purger la canalisation du premier fluide, et b) désactivation du système de pompe (20) au moment où le deuxième fluide arrive au niveau des orifices (15).

### Procédé de lavage d'une vitre d'un véhicule

Le secteur technique de la présente invention est celui des procédés de lavage d'une vitre d'un véhicule, notamment automobile en utilisant un système d'essuyage et de lavage de ladite vitre. Un tel système est plus particulièrement destiné à être installé sur un pare-brise du véhicule.

Les automobiles sont couramment équipées d'installation d'essuyage et de système de lavage pour assurer un essuyage et un lavage du pare-brise et éviter que la vision qu'a le conducteur de son environnement soit perturbée. Une telle installation comprend généralement deux balais d'essuyage qui raclent la surface extérieure du pare-brise de manière à évacuer l'eau présente sur cette surface.

Dans le but de laver le pare-brise, notamment en absence de pluie, de tels systèmes sont équipés d'un réservoir contenant un liquide nettoyant, dit premier liquide, d'un système de canalisation reliant le réservoir à des orifices par lesquels le premier liquide peut être éjecté sur le pare-brise, et d'une pompe apte à faire circuler le premier liquide dans le système de canalisation jusqu'à ce qu'il soit expulsé par les orifices sur le pare-brise.

Dans le but d'améliorer la qualité du nettoyage, notamment en cas de salissure importante du pare-brise, et/ou d'ajouter d'autres fonctions au système de nettoyage comme par exemple le dégivrage du pare-brise, il est connu de prévoir un deuxième réservoir contenant un liquide actif, dit deuxième liquide, ayant des propriétés de nettoyage supérieures et/ou des propriétés de dégivrage. De tels liquides actifs sont plus onéreux que les liquides nettoyants classiques.

Les deux réservoirs peuvent posséder chacun leur pompe mais sont reliés au même système de canalisation emmenant le premier et le deuxième liquides jusqu'aux orifices par lesquels ils sont éjectés sur le pare-brise. Ainsi, lorsque l'on veut passer de la projection d'un des liquides sur le pare-brise à la projection de l'autre des liquides, on désactive la pompe qui fonctionnait et on active l'autre pompe.

Un inconvénient vient du fait que, lorsque qu'une pompe est désactivée et que l'autre est activée, la pompe activée va faire circuler un premier liquide dans le système de canalisation, ce qui va entraîner le deuxième liquide resté dans le système jusqu'aux orifices d'éjection. Du deuxième liquide non désiré va donc être éjecté sur le pare-brise avant le premier liquide, ce qui n'est pas économique. En outre, si les balais d'essuyage sont mis en mouvement dès l'activation de la pompe, le premier liquide arrivera sur le pare-brise de manière décalée par rapport au fonctionnement des balais d'essuyage.

L'invention vise à résoudre au moins une partie de ces problèmes et concerne à cet effet un procédé de lavage d'un pare-brise de véhicule automobile par utilisation d'un dispositif de lavage comprenant :

- un premier réservoir contenant un premier fluide et un deuxième réservoir comprenant un deuxième fluide,

- un système de canalisation reliant le premier réservoir et le deuxième réservoir à des orifices par lesquels sont éjectés le premier fluide et/ou le deuxième fluide sur le pare-brise,

- un système de pompe destiné à faire circuler le premier fluide et/ou le deuxième fluide dans le système de canalisation jusqu'à éjection par lesdits orifices, et

- au moins un balai d'essuyage apte à se déplacer sur le pare-brise entre une position basse et une position haute,

caractérisé en ce que, le système de canalisation contenant du premier fluide, le procédé comprend les étapes :

- a) d'activation du système de pompe de manière à faire circuler du deuxième fluide dans le système de canalisation de façon à purger le système de canalisation du premier fluide, et

- b) désactivation du système de pompe au moment où le deuxième fluide arrive au niveau des orifices.

L'invention est particulièrement avantageuse car elle permet de s'assurer que le système de canalisation est rempli en deuxième fluide et que ce dernier sera éjecté sur le pare-brise du véhicule dès la prochaine activation du système de pompe, sans que du premier fluide ne soit éjecté avant ou avec le deuxième fluide. L'invention permet ainsi d'éviter d'éjecter du liquide non désiré et donc de gaspiller

du liquide. L'invention permet en outre d'améliorer l'efficacité du nettoyage du pare-brise.

Le dispositif de lavage est ainsi réglé pour déterminer le moment où la purge  
5 est terminée, c'est-à-dire le moment où l'un des deux fluides a chassé l'autre fluide à l'extérieur du système de canalisation par éjection par les orifices. Ce réglage peut être réalisé par le contrôle et la gestion de plusieurs paramètres tels que le débit du système de pompe, la viscosité du premier et du deuxième fluide, la température ambiante, la contenance du système de canalisation et/ou la longueur du système de  
10 canalisation.

Selon un aspect de l'invention, le balai d'essuyage est mis en mouvement depuis sa position basse, dès que l'étape a) commence.

15 Selon un exemple de réalisation de l'invention, l'étape b) est effectuée lorsque le balai d'essuyage a atteint une position intermédiaire prédéterminée, dans une phase de balayage montante. On peut ainsi optimiser la répartition du premier fluide sur le pare-brise en programmant la position intermédiaire du balai d'essuyage à partir de laquelle on arrête d'éjecter du premier fluide sur le pare-brise. Ceci évite  
20 d'éjecter du premier fluide lorsque le balai est dans sa position haute, ce fluide étant susceptible de ne pas atteindre le pare-brise dans cette position du balai, et limite ainsi le gaspillage du premier fluide.

Dans la présente demande, on entend par phase de balayage montante, une  
25 phase de déplacement ou de mise en mouvement du balai depuis sa position basse jusqu'à sa position haute. On entend par phase de balayage descendante, une phase de déplacement ou de mise en mouvement du balai depuis sa position haute jusqu'à sa position basse. Entre ses positions basse et haute, ou haute et basse, le balai adopte une multitude de positions intermédiaires.

30

Avantageusement, le procédé de lavage comprend, avant l'étape a), une étape préliminaire dans laquelle le système de pompe est activé pour faire circuler du premier fluide dans le système de canalisation. On peut ainsi savoir exactement la quantité de premier fluide présent dans le système de canalisation à la suite de

cette étape. Elle vise notamment à remplir le système de canalisation qui pourrait être vide, par exemple du fait de la non utilisation du dispositif depuis un certain temps et l'évaporation du fluide contenu dans le système de canalisation.

- 5            Selon un aspect de l'invention, le système de pompe est à l'état désactivé et le balai d'essuyage est en position basse pendant une durée de pause T1 prédéterminée, entre l'étape préliminaire et l'étape a).

10            Selon un exemple de réalisation, le procédé de lavage comprend, après l'étape b), une étape c) dans laquelle le système de pompe est activé de manière à faire circuler du premier fluide dans le système de canalisation de façon à purger le système de canalisation du deuxième fluide, et une étape d), dans laquelle le système de pompe est désactivé au moment où le premier fluide arrive au niveau des orifices. On effectue ici une deuxième purge qui permet de vider le système de  
15            canalisation du deuxième fluide et de le remplir du premier fluide sans pour autant faire sortir du premier fluide des orifices d'éjection. Le procédé de l'invention permet ainsi de continuer d'utiliser du deuxième fluide en le poussant avec le premier fluide de sorte qu'au moment où l'on souhaite utiliser du premier fluide, celui-ci soit déjà à la sortie des orifices. Le deuxième fluide ne sera alors pas gaspillé et le premier  
20            fluide pourra être éjecté au moment voulu et à l'endroit voulu sur le pare-brise. Le procédé selon l'invention comprend ainsi deux étapes successives de purge du système de canalisation.

25            Avantageusement, le procédé de lavage comprend une étape e) de mise en mouvement du balai d'essuyage depuis sa position haute, avant que l'étape c) commence.

30            Selon un aspect de l'invention, l'étape c) est réalisée à partir du moment où le balai d'essuyage est dans une première position intermédiaire prédéterminée et jusqu'au moment où le balai d'essuyage est dans une deuxième position intermédiaire prédéterminée, dans une même phase de balayage descendante. On prévoit ainsi exactement la durée pendant laquelle on souhaite éjecter le deuxième fluide sur le pare-brise et la zone du pare-brise sur laquelle on souhaite le déposer.

Selon un exemple de réalisation de l'invention, le système de pompe est à l'état désactivé et le balai d'essuyage est en position basse pendant une durée de pause T2 prédéterminée, après la fin de l'étape e). Grâce à cette pause, le deuxième fluide présent sur le pare-brise va pouvoir agir sur les saletés ou sur le givre avant que le balai d'essuyage ne se remette en mouvement.

Avantageusement, le procédé de lavage comprend, après la fin de l'étape e), ou la pause T2, une étape f) d'entraînement du balai d'essuyage depuis sa position basse jusqu'à sa position haute, et depuis sa position haute jusqu'à sa position basse.

Selon un aspect de l'invention, le procédé de lavage comprend, pendant l'étape f), au moins une des étapes suivantes :

- activation du système de pompe pour éjecter du premier fluide par les orifices, entre le moment où le balai d'essuyage est en position basse et le moment où le balai est dans une position intermédiaire prédéterminée, dans une phase de balayage montante,
- activation du système de pompe pour éjecter du premier fluide par les orifices, entre le moment où le balai d'essuyage est en position intermédiaire et le moment où le balai est dans une autre position intermédiaire, dans une phase de balayage montante,
- activation du système de pompe pour éjecter du premier fluide par les orifices, entre le moment où le balai d'essuyage est en position intermédiaire et le moment où le balai est en position haute, dans une phase de balayage montante,
- activation du système de pompe pour éjecter du premier fluide par les orifices, entre le moment où le balai d'essuyage est en position haute et le moment où le balai est dans une position intermédiaire, dans une phase de balayage descendante,
- activation du système de pompe pour éjecter du premier fluide par les orifices, entre le moment où le balai d'essuyage est dans une position intermédiaire et le moment où le balai est dans une autre position intermédiaire,
- activation du système de pompe pour éjecter du premier fluide par les orifices, entre le moment où le balai d'essuyage est dans une position intermédiaire et le moment où le balai est en position basse, dans une phase de balayage descendante, et

- désactivation du système de pompe pendant l'entraînement du balai d'essuyage depuis sa position haute jusqu'à sa position basse, ou depuis sa position basse jusqu'à sa position haute.

5            Selon un exemple de réalisation de l'invention, le système de pompe est à l'état désactivé et le balai d'essuyage est en position basse pendant une durée de pause T3 prédéterminée, après l'étape f).

10           Avantageusement, le procédé de lavage comprend, après l'étape f) ou la pause T3, une étape g) d'entraînement du balai d'essuyage depuis sa position basse jusqu'à sa position haute, et depuis sa position haute jusqu'à sa position basse.

15           Selon un aspect de l'invention, le procédé de lavage comprend, après l'étape g), une étape h) de vérification de l'état de propreté du pare-brise, au moins une partie des étapes précitées du procédé de lavage étant répétées en fonction du résultat obtenu à l'étape h). Ainsi, en fonction de l'état de propreté du pare-brise, il est possible de répéter toutes les étapes du procédé de lavage ou une partie de ces étapes, notamment l'étape c).

20           Selon un exemple de réalisation, le premier fluide est un fluide de lavage et le deuxième fluide est un fluide antigivre et/ou anti-moustique, ou le premier fluide est un fluide antigivre et/ou anti-moustique et le deuxième fluide est un fluide de lavage. Le fluide antigivre et/ou anti-moustique est plus coûteux que le fluide de lavage. Le procédé de l'invention permet ainsi d'utiliser le fluide désiré au bon moment, sans  
25           gaspillage, en particulier concernant le fluide antigivre et/ou anti-moustique.

                 Avantageusement, le système de pompe comprend deux pompes indépendantes, une première pompe associée au premier réservoir et destinée à faire circuler le premier fluide et une deuxième pompe associée au deuxième  
30           réservoir et destinée à faire circuler le deuxième fluide.

                 Selon un aspect de l'invention, les orifices sont situés sur le balai d'essuyage et/ou sur le capot d'un véhicule.



Selon un exemple de réalisation, le ou chaque balai d'essuyage projette du liquide vers le haut du balai. Le ou chaque balai d'essuyage est par exemple monorampe. Les orifices précités d'éjection de fluide peuvent ainsi déboucher vers le haut du ou des balais.

5

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'exemples de réalisation donnés à titre illustratif en référence aux figures annexées. Sur ces figures :

- 10        - la figure 1 est une vue schématique d'un dispositif de lavage d'un pare-brise de véhicule automobile ;
- la figure 2 est un graphique illustrant différentes étapes d'un mode de réalisation du procédé de lavage de l'invention.
- les figures 3 à 13 sont des vues schématiques du pare-brise et des balais
- 15        d'essuyage du dispositif de lavage de la figure 1, à différentes étapes du procédé de lavage illustré à la figure 2.

Le procédé de lavage de l'invention utilise un dispositif de lavage 1 appliqué sur un pare-brise 10 de véhicule automobile tel qu'illustré à la figure 1. Un tel

20        dispositif de lavage comprend un premier réservoir 2 contenant un premier fluide et un deuxième réservoir 3 comprenant un deuxième fluide. Le premier fluide est par exemple un liquide nettoyant. Le deuxième fluide est notamment un liquide antigivre et/ou anti-moustique, c'est-à-dire un liquide actif permettant le dégivrage du pare-brise et/ou un nettoyage particulier du pare-brise 10.

25

Le dispositif de lavage 1 comprend également un système de canalisation 5 reliant le premier réservoir 2 et le deuxième réservoir 3 à des orifices 15 par lesquels sont éjectés du premier fluide et/ou du deuxième fluide sur le pare-brise 10. Il comprend en outre un système de pompe 20 destiné à faire circuler du premier fluide

30        et/ou du deuxième fluide dans le système de canalisation 5 jusqu'à éjection par les orifices 15. Le système de pompe 20 comprend ici deux pompes 21, 22 indépendantes. Une première pompe 21 est associée au premier réservoir 2 et est destinée à faire circuler du premier fluide dans le système de canalisation 5 et une

deuxième pompe 22 est associée au deuxième réservoir 3 et est destinée à faire circuler du deuxième fluide dans le système de canalisation 5.

5 Le dispositif de lavage 1 comprend au moins un balai d'essuyage 30 monté sur un bras 31 et apte à se déplacer sur le pare-brise 10 entre une position basse PB et une position haute PH. Le dispositif de lavage 1 de la figure 1 comprend deux balais d'essuyage 30. Les orifices 15 précités sont par exemple situés sur les balais d'essuyage 30. Ils peuvent également être situés sur le bras 31. Les orifices 15 sont ici disposés de manière à projeter du premier fluide et/ou du deuxième fluide vers le  
10 haut des balais d'essuyage 30, c'est-à-dire vers le haut du pare-brise 10.

Le balai d'essuyage 30 est par exemple un balai comprenant au moins une rampe destinée à projeter du liquide vers le haut du balai ou en direction de la position haute PH.

15

Le dispositif de lavage 1 comprend également un moteur 40 destiné à entraîner les balais d'essuyage 30 entre leurs positions basses et leurs positions hautes respectives. Le dispositif de lavage 1 comprend en outre au moins un capteur 50. Il est situé ici sur une partie haute du pare-brise, au centre de celui-ci. Il est  
20 notamment situé au niveau d'une zone du pare-brise 10 balayée par un seul des deux balais d'essuyage 30.

Le dispositif de lavage 1 comprend de plus un boîtier électronique 60 capable d'analyser les données issues du capteur 50 et de commander le moteur 40  
25 d'entraînement des balais d'essuyage 30 et l'activation du système de pompe 20, les première et deuxième pompes 21, 22 pouvant être commandées de manière indépendante. Le capteur 50 est par exemple un capteur de pluie, un capteur d'opacité du pare-brise et/ou un capteur de lumière.

30 La figure 2 illustre un mode de réalisation du procédé de lavage selon l'invention, et représente un graphe dans lequel sont représentés en abscisse, le temps t, et en ordonnées, à la fois l'état des pompes activée(s)/désactivée(s) à gauche sur le dessin (P1A/P1N = première pompe activée/désactivée et P2A/P2N = deuxième pompe activée/désactivée), et la position des balais d'essuyage (PB =

position basse et PH = position haute). Les indices PM et PD désignent en outre des phases de balayage montante et descendante, respectivement, des balais d'essuyage 30, c'est-à-dire les phases où les balais sont en mouvement. Ce procédé de lavage est de préférence mis en œuvre lorsque le véhicule équipé du dispositif de lavage est à l'arrêt.

Comme cela est visible aux figures 2 et 3, le procédé comprend une étape préliminaire dans laquelle le système de pompe 20 est activé pour faire circuler du premier fluide dans le système de canalisation 5. On active pour cela la première pompe 21. Cette étape permet de remplir le système de canalisation 5 en premier fluide. La pompe 21 est désactivée dès que du premier fluide commence à être éjecté sur le pare-brise 10 ou au moment où du premier fluide parvient au niveau des orifices 15.

Le procédé comprend ensuite une étape de pause d'une durée T1, pendant laquelle le système de pompe est désactivé et les balais d'essuyage 30 sont au repos.

Le procédé comprend ensuite une étape a) d'activation du système de pompe 20 de manière à faire circuler du deuxième fluide dans le système de canalisation 5 et à purger le système de canalisation 5 du premier fluide (figures 2 et 4). On comprend ici que c'est la deuxième pompe 22 qui est activée pour remplir le système de canalisation 5 en deuxième fluide et chasser le premier fluide contenu dans le système de canalisation, jusqu'à son éjection sur le pare-brise 10. Le procédé comprend en outre une étape b) de désactivation de la pompe 22 au moment où le deuxième fluide arrive au niveau des orifices 15. Le système de canalisation 5 est alors rempli en deuxième fluide, du deuxième fluide étant situé dans le système de canalisation 5 jusqu'au niveau des orifices 15 de sorte que le système 5 soit totalement purgé du premier fluide. Plusieurs paramètres peuvent être pris en considération pour déterminer le moment où la purge est terminée, comme par exemple le débit de la pompe 22, la viscosité des fluides, la température ambiante, la contenance du système de canalisation et/ou la longueur de ce dernier.

L'activation de la pompe 22 à l'étape a) est réalisée simultanément à la mise en mouvement des balais d'essuyage 30, qui étaient chacun en position de repos ou basse PB, comme cela est visible en figure 3.

5 L'étape b) (désactivation de la pompe 22) est effectuée lorsque les balais d'essuyage 30 ont atteint des positions intermédiaires prédéterminées, dans une phase de balayage montante. Dans ces positions intermédiaires représentées en figure 4, les balais d'essuyage ont chacun été entraînés (en rotation autour de leurs axes d'articulation) selon un angle  $\alpha_1$ , mesuré depuis les positions basses PB, qui  
10 est inférieur à l'angle maximal de rotation de chacun des balais lorsqu'ils sont entraînés de leurs positions basses PB à leurs positions hautes PH. Le réglage de l'angle  $\alpha_1$  permet de régler avec précision la zone sur laquelle on désire déposer du premier fluide et la quantité déposée de premier fluide. Lorsque les balais d'essuyage ont chacun été entraînés selon l'angle  $\alpha_1$ , ils se trouvent par exemple à  
15 10° de leurs positions hautes respectives. L'angle  $\alpha_1$  peut être spécifique à chacun des balais d'essuyage 30 du dispositif de lavage, en particulier si les angles maximaux précités (angles entre les positions basses et hautes) sont différents d'un balai d'essuyage à l'autre du même dispositif de lavage.

20 Bien que la pompe 22 soit désactivée, les balais d'essuyage 30 poursuivent leurs courses jusqu'à leurs positions hautes PH. Ils sont ensuite entraînés depuis leurs positions hautes jusqu'à leurs positions basses PB (étape e)), comme illustré sur les figures 2, 5 et 6. Pendant cette phase de balayage descendante, le procédé de l'invention comprend une étape c) dans laquelle le système de pompe 20 est  
25 activé de manière à faire circuler du premier fluide dans le système de canalisation 5 de façon à purger le système de canalisation du deuxième fluide. On comprend donc ici que c'est la première pompe 21 qui est activée pour remplir le système de canalisation 5 avec du premier fluide et éjecter de la sorte le deuxième fluide contenu dans le système de canalisation 5 sur le pare-brise.

30

Le procédé comprend également une étape d) dans laquelle la pompe 21 est désactivée au moment où du premier fluide arrive au niveau des orifices 15. De la même manière qu'expliqué précédemment, le deuxième fluide est ainsi chassé du

système de canalisation 5 qui ne comprend donc plus que du premier fluide, qui s'étend dans le système de canalisation 5 jusqu'au niveau des orifices d'éjection 15.

On remarque sur les figures 2, 5 et 6 que l'étape c) est réalisée à partir du moment où les balais d'essuyage 30 sont dans des premières positions intermédiaires PI1 prédéterminées et jusqu'au moment où les balais d'essuyage sont dans des deuxièmes positions intermédiaires PI2 prédéterminées, dans une même phase de balayage descendante. Dans les premières positions intermédiaires représentées en figure 5, les balais d'essuyage 30 ont chacun été entraînés selon un angle  $\alpha_2$  mesuré depuis leurs positions hautes PH et, dans les deuxièmes positions intermédiaires représentées en figure 6, les balais d'essuyage 30 ont chacun été entraînés selon un angle  $\alpha_3$  mesuré depuis leurs positions hautes PH.  $\alpha_3$  est supérieur à  $\alpha_2$  (par rapport aux positions hautes) du fait que les balais parviennent à ces positions dans une même phase de balayage descendante et que les balais atteignent les premières positions intermédiaires aux angles  $\alpha_2$  avant les deuxièmes positions intermédiaires aux angles  $\alpha_3$ . On peut remarquer sur la figure 2 notamment que l'étape d) (désactivation de la pompe 21) intervient alors que les balais d'essuyage n'ont pas encore atteint leurs positions basses PB. Comme expliqué dans ce qui précède, le réglage des angles  $\alpha_2$  et  $\alpha_3$  permet de régler avec précision la zone sur laquelle on désire déposer du deuxième fluide et la quantité déposée de deuxième fluide. De plus, les angles  $\alpha_2$  et  $\alpha_3$  propres à un balai d'essuyage peuvent être différents des angles  $\alpha_2$  et  $\alpha_3$  propres à l'autre balai du dispositif de lavage, comme expliqué précédemment. A titre d'exemple, l'angle  $\alpha_2$  est égal à  $10^\circ$  et lorsque les balais d'essuyages ont été entraînés selon l'angle  $\alpha_3$ , ils se trouvent par exemple à  $10^\circ$  de leurs positions basses.

Les balais d'essuyage parviennent ensuite à leurs positions basses PB et sont laissés dans cette position pendant une durée de pause T2 prédéterminée, comme illustré sur les figures 2 et 7. Le système de pompe 20 est à l'état désactivé pendant la durée T2. Ainsi, le deuxième fluide est laissé sur le pare-brise 10 pendant cette durée de pause T2 de sorte qu'il ait le temps d'agir, notamment sur la saleté et/ou le givre. Cette durée T2 est par exemple de quelques secondes.

Comme illustré sur les figures 2 et 8 à 10 le procédé de lavage de l'invention comprend, après la pause précitée, une étape f) d'entraînement des balais d'essuyage 30 depuis leurs positions basses PB jusqu'à leurs positions hautes PH, et depuis leurs positions hautes PH jusqu'à leurs positions basses PB.

5

Durant cette étape f), le procédé de lavage comprend une sous-étape (figures 8 et 9) d'activation du système de pompe 20, ici la première pompe 21, pour éjecter du premier fluide par les orifices 15, entre le moment où les balais d'essuyage sont dans leurs positions basses PB et le moment où les balais d'essuyage sont dans des positions intermédiaires prédéterminées PI4. Dans ces positions PI4, les balais d'essuyage ont chacun été entraînés sur le pare-brise selon un angle  $\alpha_4$ , mesuré depuis leurs positions basses PB et inférieurs aux angles maximaux précités (angles entre les positions basses et hautes). Le système de pompe est alors désactivé au moment où les balais atteignent les positions intermédiaires prédéterminées PI4. Lorsque les balais d'essuyage ont chacun été entraînés selon l'angle  $\alpha_4$ , ils se trouvent par exemple à 10° de leurs positions hautes.

Après avoir atteint leurs positions hautes PH, et lors d'une phase successive de balayage descendante es balais, le procédé de lavage peut comprendre une autre sous-étape (figure 10) d'activation du système de pompe 20, ici la première pompe 21, pour éjecter du premier fluide par les orifices 15, entre le moment où les balais d'essuyage sont dans des positions intermédiaires prédéterminées PI5 et le moment où les balais sont dans leurs positions basses PB. Dans les positions intermédiaires prédéterminées PI5, les balais d'essuyage ont chacun été entraînés sur le pare-brise selon un angle  $\alpha_5$  mesuré depuis leurs positions hautes PH et inférieur aux angles maximaux précités (angles entre les positions basses et hautes). L'angle  $\alpha_5$  est par exemple sensiblement égal à 10°.

Le procédé de lavage peut également comprendre une étape ultérieure d'entraînement des balais d'essuyage 30 depuis leurs positions basses PB jusqu'à leurs positions hautes PH, et depuis leurs positions hautes PH jusqu'à leurs positions basses PH. Durant cette étape, le procédé de lavage comprend une sous-étape (figure 2) d'activation du système de pompe 20, ici la première pompe 21, pour éjecter du premier fluide par les orifices 15, entre le moment où les balais

d'essuyage est dans leurs positions basses PB et le moment où ils sont dans des positions intermédiaires prédéterminées. Le système de pompe est à l'état désactivé à partir du moment où les balais d'essuyage atteignent ces positions intermédiaires et également pendant que les balais d'essuyage passent de leurs positions hautes à leurs positions basses.

Comme illustré à la figure 11, le procédé comprend en outre, après la fin de l'étape f), une étape i) dans laquelle le système de pompe est désactivé et les balais d'essuyage sont dans leurs positions basses PB pendant une durée de pause T3 prédéterminée. La durée de T3 est par exemple de quelques secondes.

Le procédé de lavage comprend ensuite, comme illustré sur les figure 12 et 13, après l'étape i), une étape g) d'entraînement des balais d'essuyage 30 depuis leurs positions basses jusqu'à leurs positions hautes, et depuis leurs positions hautes jusqu'à leurs positions basses. Le système de pompe est désactivé pendant cette étape. Cette étape permet notamment d'essuyer le pare-brise pour enlever les résidus de fluides et/ou de saletés qui pourraient encore se trouver sur le pare-brise.

Le procédé de lavage comprend, enfin après l'étape g), une étape h) de vérification de l'état de propreté du pare-brise, par l'intermédiaire du ou des capteurs 50, au moins une partie des étapes précitées du procédé de lavage peuvent être répétée en fonction du résultat obtenu à l'étape h).

De manière générale, les paramètres  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$ ,  $\alpha_4$ ,  $\alpha_5$ , T1, T2 et/ou T3 sont déterminés de façon à optimiser la consommation en fluides du dispositif, ainsi que la durée du cycle ou procédé de lavage, et en conséquence d'améliorer l'efficacité du nettoyage.

### Revendications

1. Procédé de lavage d'un pare-brise (10) de véhicule automobile par utilisation d'un dispositif de lavage (1) comprenant :

- 5 - un premier réservoir (2) contenant un premier fluide et un deuxième réservoir (3) comprenant un deuxième fluide,
  - un système de canalisation (5) reliant le premier réservoir (2) et le deuxième réservoir (3) à des orifices (15) par lesquels sont éjectés le premier fluide et/ou le deuxième fluide sur le pare-brise (10),
- 10 - un système de pompe (20) destiné à faire circuler le premier fluide et/ou le deuxième fluide dans le système de canalisation (5) jusqu'à éjection par lesdits orifices (15), et
  - au moins un balai d'essuyage (30) apte à se déplacer sur le pare-brise (10) entre une position basse (PB) et une position haute (PH),
- 15 caractérisé en ce que, le système de canalisation (5) contenant du premier fluide, le procédé comprend les étapes :
  - a) d'activation du système de pompe (20) de manière à faire circuler du deuxième fluide dans le système de canalisation (5) de façon à purger le système de canalisation (5) du premier fluide, et
  - 20 b) désactivation du système de pompe (20) au moment où le deuxième fluide arrive au niveau des orifices (15).

2. Procédé de lavage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le balai d'essuyage (30) est mis en mouvement depuis sa position basse (PB), dès que  
25 l'étape a) commence.

3. Procédé de lavage selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'étape b) est effectuée lorsque le balai d'essuyage (30) a atteint une position intermédiaire prédéterminée, dans une phase de balayage montante.

30

4. Procédé de lavage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend, avant l'étape a), une étape préliminaire dans laquelle le système de pompe (20) est activé pour faire circuler du premier fluide dans le système de canalisation (5).



5. Procédé de lavage selon la revendication 4, caractérisé en ce que le système de pompe (20) est à l'état désactivé et le balai d'essuyage (30) est en position basse (PB) pendant une durée de pause T1 prédéterminée, entre l'étape préliminaire et l'étape a).

6. Procédé de lavage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend, après l'étape b), une étape c) dans laquelle le système de pompe (20) est activé de manière à faire circuler du premier fluide dans le système de canalisation (5) de façon à purger le système de canalisation (5) du deuxième fluide, et une étape d), dans laquelle le système de pompe (5) est désactivé au moment où le premier fluide arrive au niveau des orifices (15).

7. Procédé de lavage selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend une étape e) de mise en mouvement du balai d'essuyage (30) depuis sa position haute (PH), avant que l'étape c) commence.

8. Procédé de lavage selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'étape c) est réalisée à partir du moment où le balai d'essuyage (30) est dans une première position intermédiaire prédéterminée et jusqu'au moment où le balai d'essuyage (30) est dans une deuxième position intermédiaire prédéterminée, dans une même phase de balayage descendante.

9. Procédé de lavage selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que le système de pompe (20) est à l'état désactivé et le balai d'essuyage (30) est en position basse (PB) pendant une durée de pause T2 prédéterminée, après la fin de l'étape e).

10. Procédé de lavage selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce qu'il comprend, après la fin de l'étape e) ou la pause T2, une étape f) d'entraînement du balai d'essuyage (30) depuis sa position basse (PB) jusqu'à sa position haute (PH), et depuis sa position haute (PH) jusqu'à sa position basse (PB).

11. Procédé de lavage selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend, pendant l'étape f), au moins une des étapes suivantes :

- activation du système de pompe (20) pour éjecter du premier fluide par les orifices (15), entre le moment où le balai d'essuyage (30) est en position basse (PB) et le moment où le balai (30) est dans une position intermédiaire prédéterminée, dans une phase de balayage montante,
- 5 - activation du système de pompe (20) pour éjecter du premier fluide par les orifices (15), entre le moment où le balai d'essuyage (30) est en position intermédiaire et le moment où le balai (30) est dans une autre position intermédiaire, dans une phase de balayage montante,
- activation du système de pompe (20) pour éjecter du premier fluide par les orifices  
10 (15), entre le moment où le balai d'essuyage (30) est en position intermédiaire et le moment où le balai (30) est en position haute (PH), dans une phase de balayage montante,
- activation du système de pompe (20) pour éjecter du premier fluide par les orifices (15), entre le moment où le balai d'essuyage (30) est en position haute (PH) et  
15 le moment où le balai (30) est dans une position intermédiaire, dans une phase de balayage descendante,
- activation du système de pompe (20) pour éjecter du premier fluide par les orifices (15), entre le moment où le balai d'essuyage (30) est dans une position intermédiaire et le moment où le balai (30) est dans une autre position intermédiaire,
- 20 - activation du système de pompe (20) pour éjecter du premier fluide par les orifices (15), entre le moment où le balai d'essuyage (30) est dans une position intermédiaire et le moment où le balai (30) est en position basse (PB), dans une phase de balayage descendante, et
- désactivation du système de pompe (20) pendant l'entraînement du balai  
25 d'essuyage (30) depuis sa position haute (PH) jusqu'à sa position basse (PB), ou depuis sa position basse (PB) jusqu'à sa position haute (PH).

12. Procédé de lavage selon la revendication 11, caractérisé en ce que le système de pompe (20) est à l'état désactivé et le balai d'essuyage (30) est en position basse  
30 (PB) pendant une durée de pause T3 prédéterminée, après l'étape f).

13. Procédé de lavage selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que qu'il comprend, après l'étape f) ou la pause T3, une étape g) d'entraînement du balai

d'essuyage (30) depuis sa position basse (PB) jusqu'à sa position haute (PH), et depuis sa position haute (PH) jusqu'à sa position basse (PB).

14. Procédé de lavage selon la revendication 13, caractérisé en ce que qu'il  
5 comprend, après l'étape g), une étape h) de vérification de l'état de propreté du pare-brise (10), au moins une partie des étapes précitées du procédé de lavage étant répétées en fonction du résultat obtenu à l'étape h).

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en  
10 ce que le premier fluide est un fluide de lavage et le deuxième fluide est un fluide antigivre et/ou anti-moustique, ou le premier fluide est un fluide antigivre et/ou anti-moustique et le deuxième fluide est un fluide de lavage.

16. Procédé de lavage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce  
15 que le système de pompe comprend deux pompes indépendantes, une première pompe associée au premier réservoir et destinée à faire circuler le premier fluide et une deuxième pompe associée au deuxième réservoir et destinée à faire circuler le deuxième fluide.

20 17. Procédé de lavage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ou chaque balai d'essuyage (30) projette du liquide vers le haut du balai.

1/5

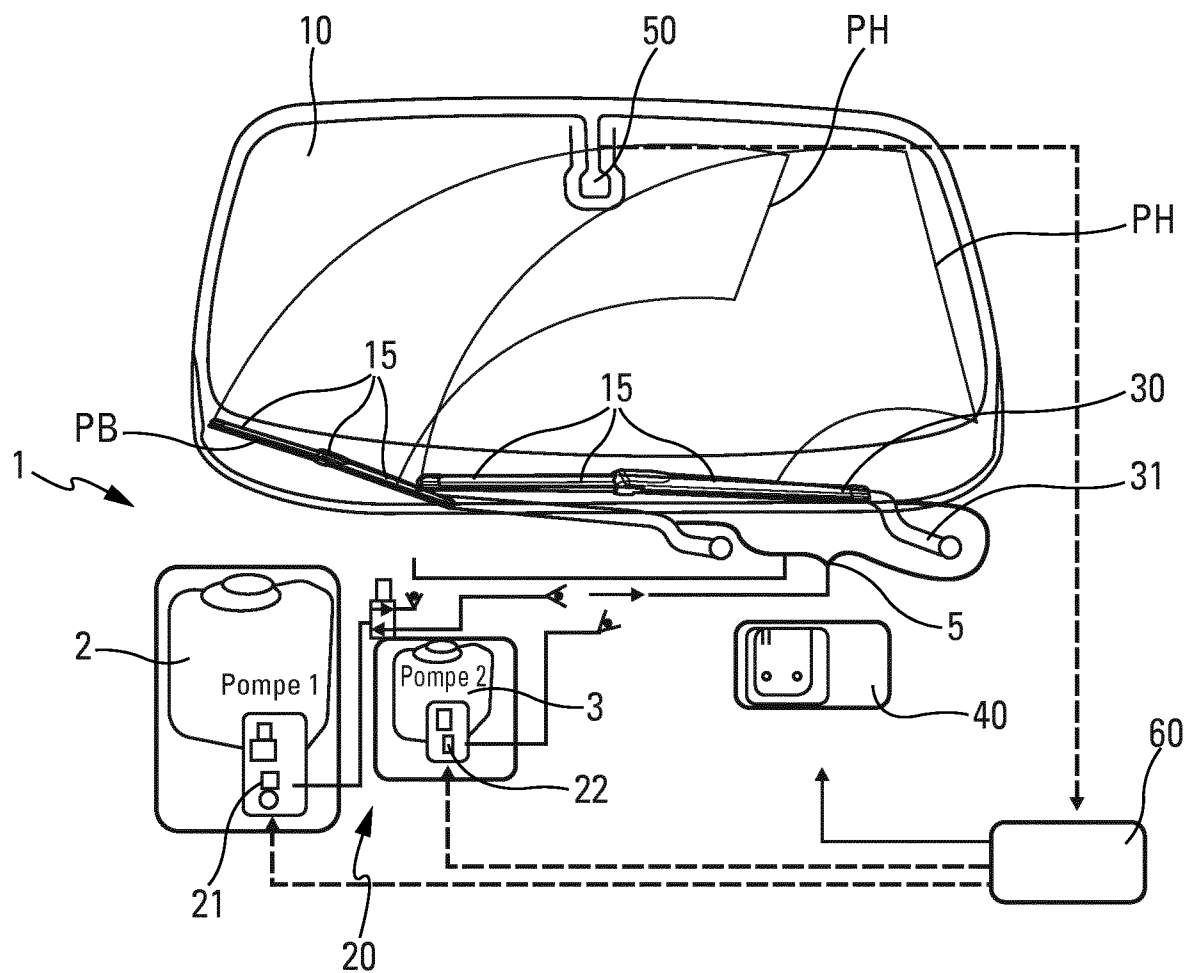


Fig. 1

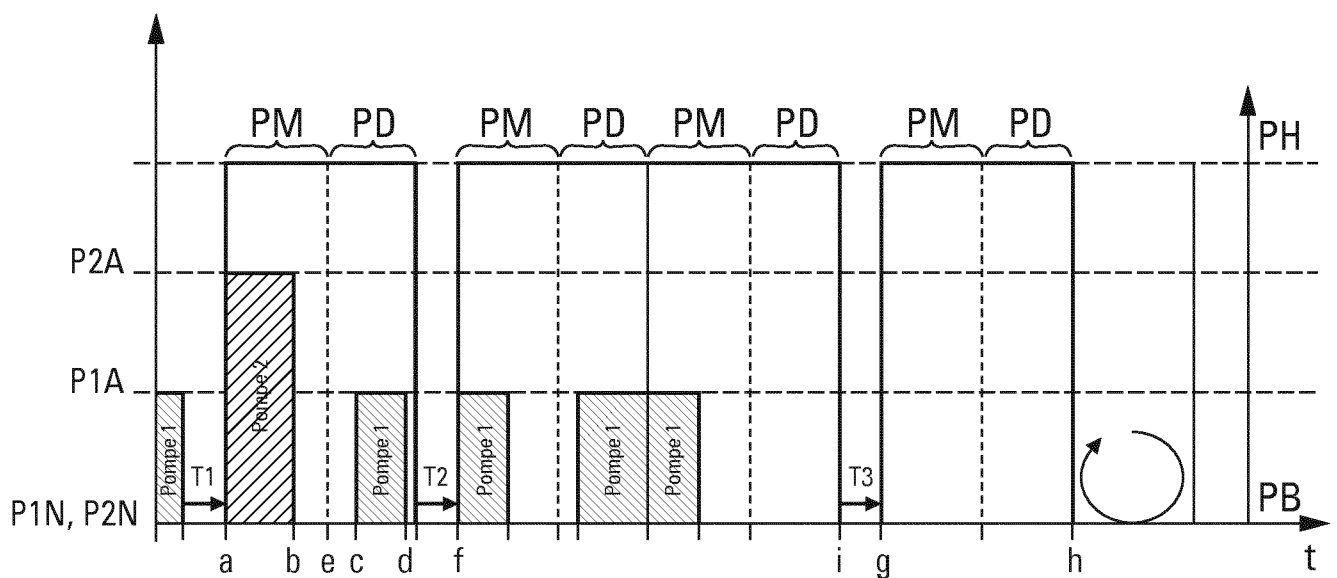


Fig. 2

2/5

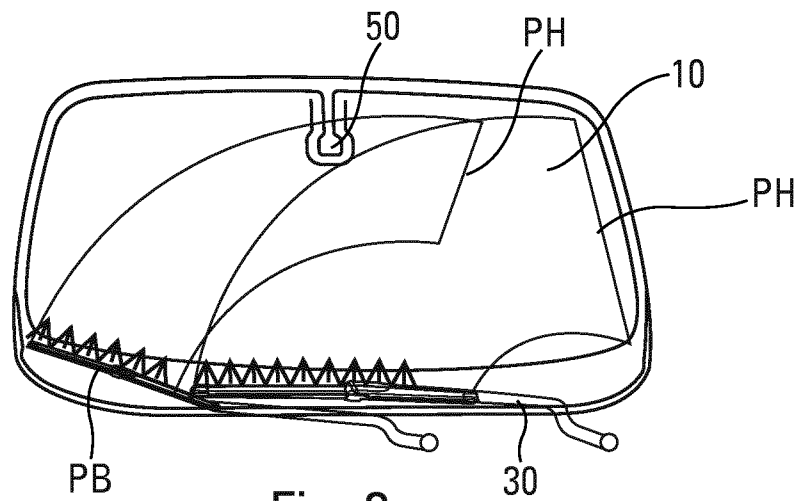


Fig. 3

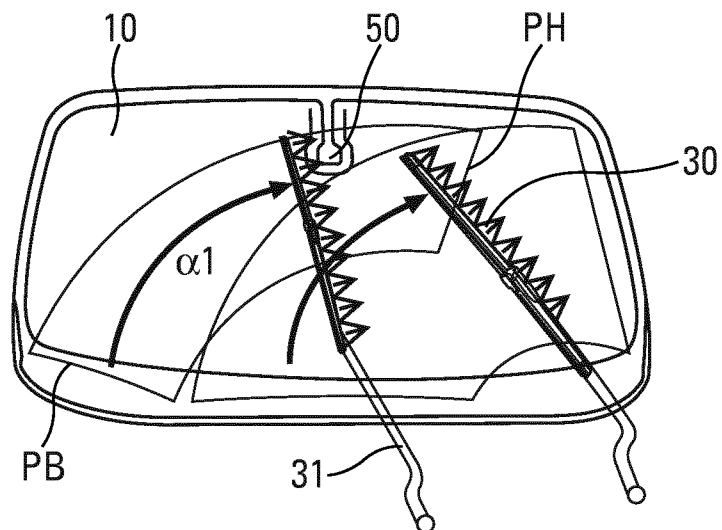


Fig. 4

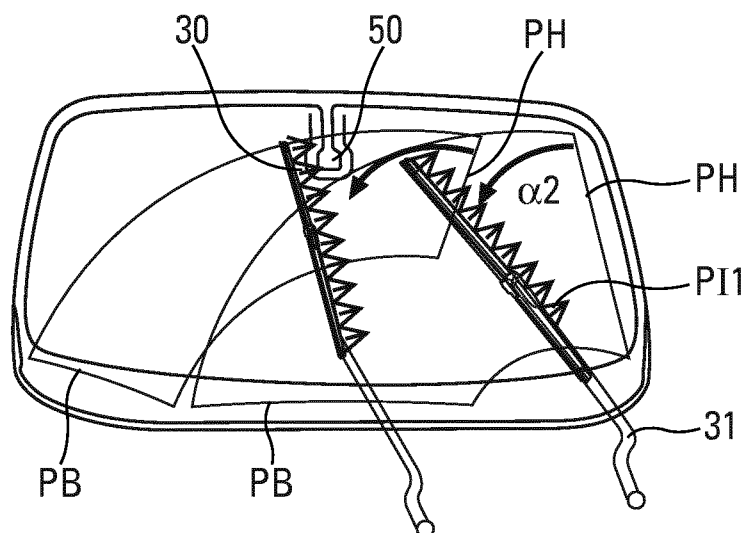
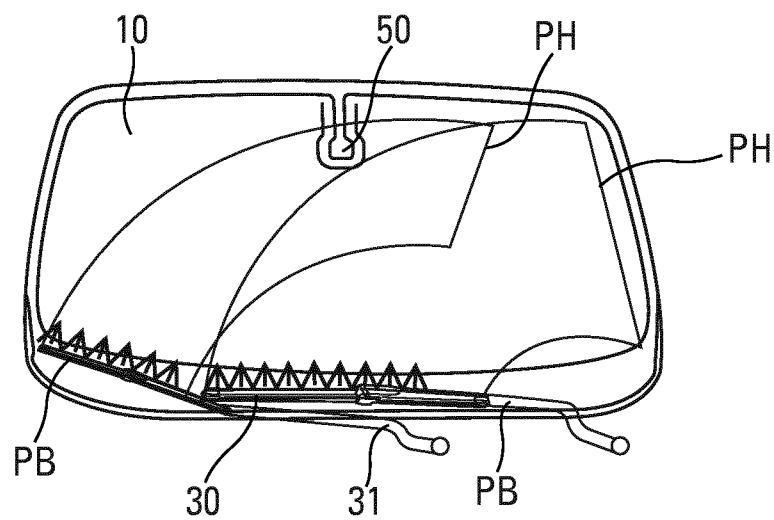
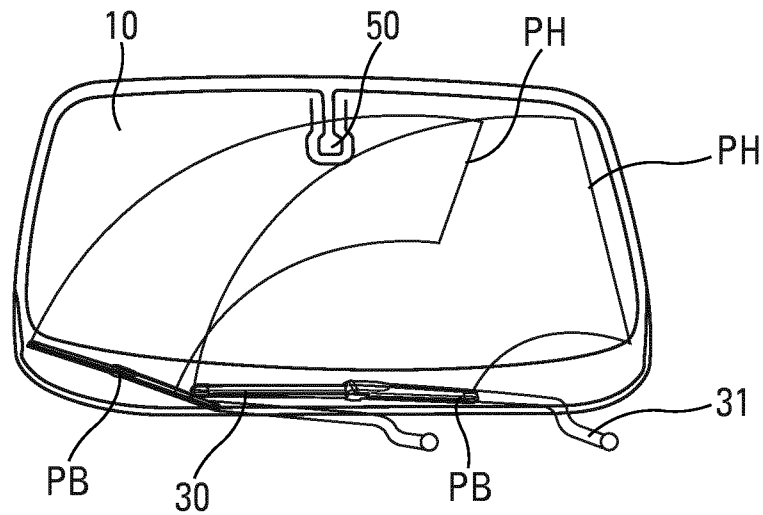
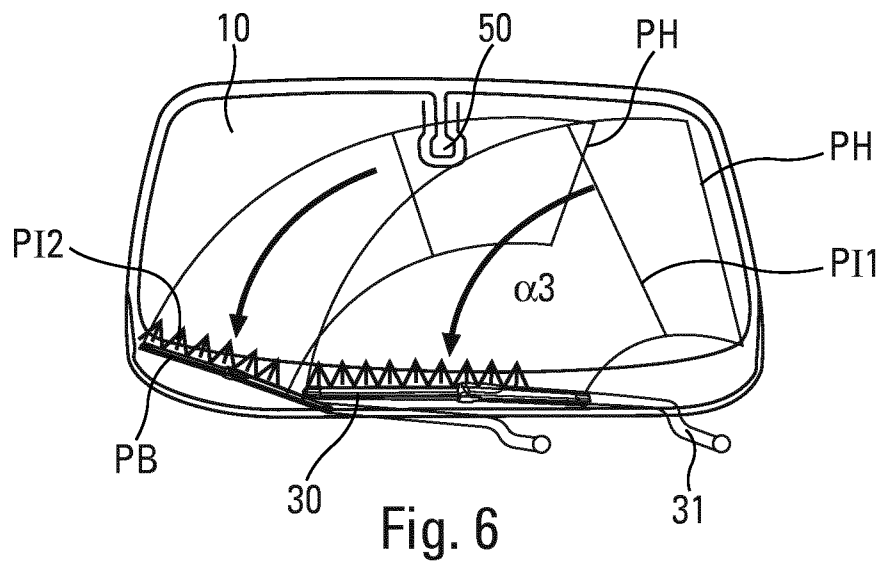


Fig. 5

3/5



4/5

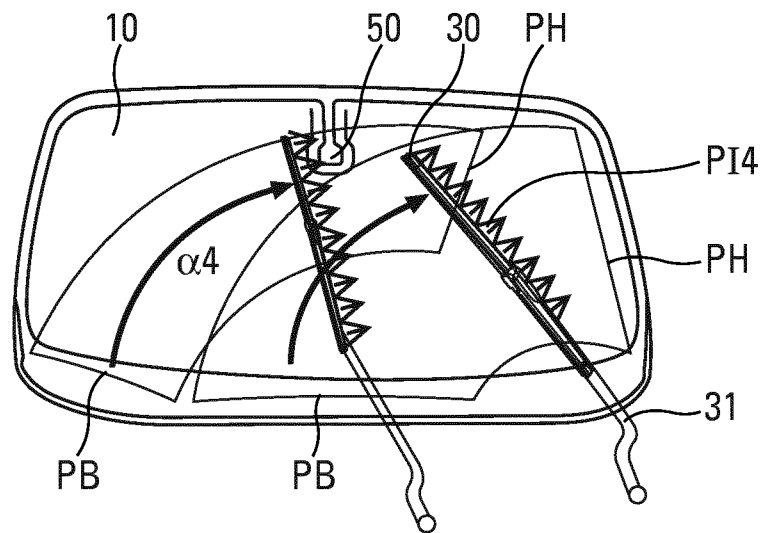


Fig. 9

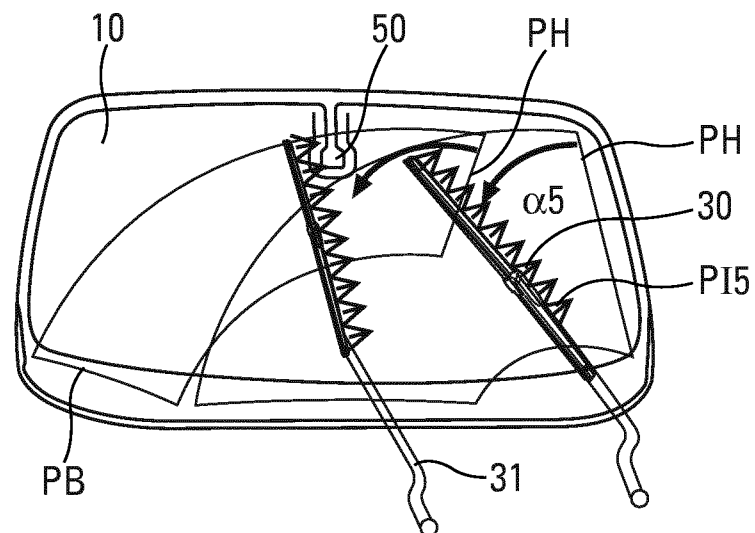


Fig. 10

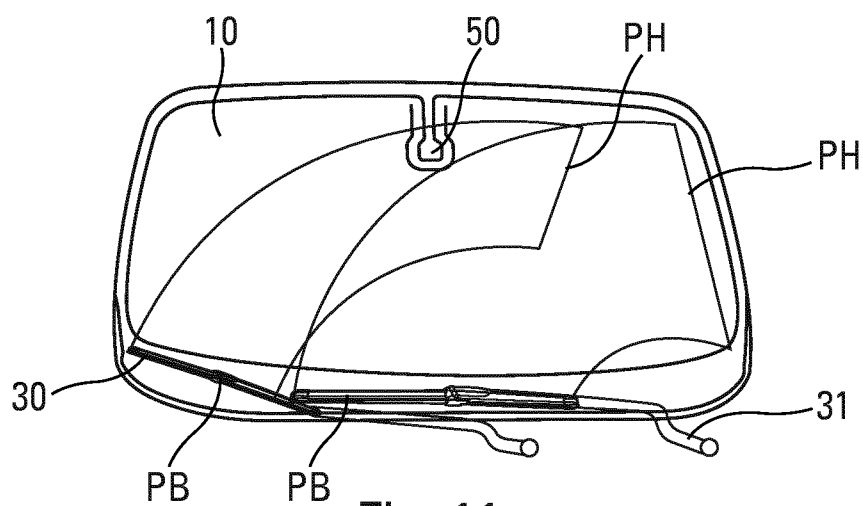


Fig. 11

5/5

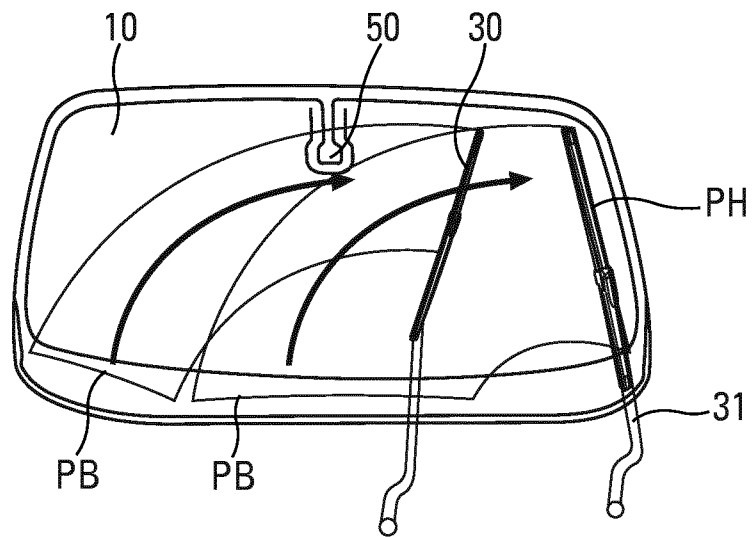


Fig. 12

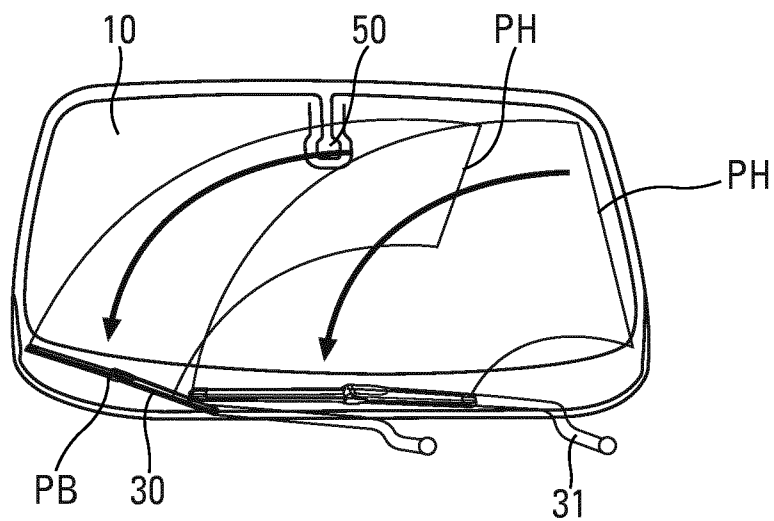


Fig. 13



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2014/062381

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B60S1/48  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B60S

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A         | US 2012/056004 A1 (TRAGER CHRISTIAN ARTHUR [US]) 8 March 2012 (2012-03-08)<br>paragraph [0014] - paragraph [0022];<br>figures<br>paragraph [0024]<br>----- | 1-17                  |
| A         | DE 10 2005 031721 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 14 June 2006 (2006-06-14)<br>paragraph [0014] - paragraph [0029];<br>figures<br>-----                      | 1-17                  |
| A         | DE 10 2008 052063 A1 (VALEO SYSTEMES ESSUYAGE [FR]) 22 April 2010 (2010-04-22)<br>paragraph [0018] - paragraph [0038];<br>figures<br>-----<br>-/-          | 1-17                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 July 2014

Date of mailing of the international search report

04/08/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sangiorgi, Massimo

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/062381

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |  |                       |
|--|--|-----------------------|
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
| A  | WO 03/020559 A1 (VALEO SYSTEMES ESSUYAGE [FR]; CATHALA FRANCK [FR]; EUSTACHE JEAN-PIERR) 13 March 2003 (2003-03-13)<br>page 2, line 29 - page 5, line 34; figures<br>page 6, line 15 - page 18, line 10<br>----- | 1-17                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/062381

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 2012056004 A1                          | 08-03-2012          | NONE                       |                     |
| DE 102005031721 A1                        | 14-06-2006          | NONE                       |                     |
| DE 102008052063 A1                        | 22-04-2010          | DE 102008052063 A1         | 22-04-2010          |
|   |                     | WO 2010043382 A1           | 22-04-2010          |
| WO 03020559 A1                            | 13-03-2003          | NONE                       |                     |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2014/062381

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b><br>INV. B60S1/48<br>ADD.   |  |   |
| Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB  |  |   |
| <b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b><br>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)<br>B60S  |  |   |
| Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche  |  |   |
| Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)<br>EPO-Internal, WPI Data  |  |   |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>  |  |   |
| Catégorie*   | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents   | no. des revendications visées   |
| A  | US 2012/056004 A1 (TRAGER CHRISTIAN ARTHUR [US]) 8 mars 2012 (2012-03-08)<br>alinéa [0014] - alinéa [0022]; figures<br>alinéa [0024]<br>-----  | 1-17  |
| A  | DE 10 2005 031721 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 14 juin 2006 (2006-06-14)<br>alinéa [0014] - alinéa [0029]; figures<br>-----   | 1-17  |
| A  | DE 10 2008 052063 A1 (VALEO SYSTEMES ESSUYAGE [FR]) 22 avril 2010 (2010-04-22)<br>alinéa [0018] - alinéa [0038]; figures<br>-----  | 1-17  |
| A  | WO 03/020559 A1 (VALEO SYSTEMES ESSUYAGE [FR]; CATHALA FRANCK [FR]; EUSTACHE JEAN-PIERR) 13 mars 2003 (2003-03-13)<br>page 2, ligne 29 - page 5, ligne 34;<br>figures<br>page 6, ligne 15 - page 18, ligne 10<br>----- | 1-17  |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents         </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe         </div> </div>   |  |   |
| <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>"&amp;" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div> |  |   |
| Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">14 juillet 2014</div>  |  | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">04/08/2014</div> |
| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale<br>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016   |  | Fonctionnaire autorisé<br><br><div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Sangiorgi, Massimo</div>                                   |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2014/062381

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| US 2012056004 A1                                | 08-03-2012             | AUCUN                                   |                        |
| DE 102005031721 A1                              | 14-06-2006             | AUCUN                                   |                        |
| DE 102008052063 A1                              | 22-04-2010             | DE 102008052063 A1                      | 22-04-2010             |
|   |                        | WO 2010043382 A1                        | 22-04-2010             |
| WO 03020559 A1                                  | 13-03-2003             | AUCUN                                   |                        |