

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

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

3 086 767

21 N° d'enregistrement national : 18 58840

51 Int Cl<sup>8</sup> : G 02 B 27/00 (2019.01), B 08 B 17/02, G 02 B 1/14,  
B 60 S 1/56

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 27.09.18.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 03.04.20 Bulletin 20/14.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES D'ESSUYAGE  
Société par actions simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : BRETAGNOL FREDERIC et TRE-  
BOUET MARCEL.

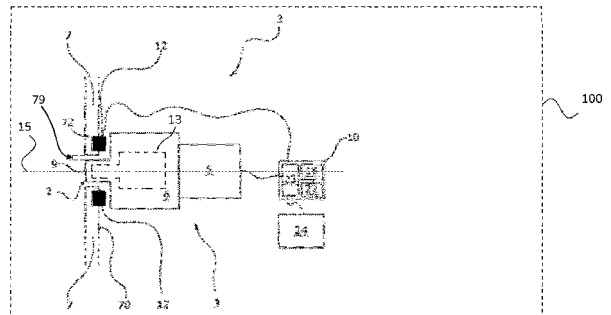
73 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES D'ESSUYAGE  
Société par actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES D'ESSUYAGE  
SERVICE PROPRIETE INDUSTRIELLE.

54 ENSEMBLE DE PROTECTION D'UN CAPTEUR OPTIQUE D'UN SYSTEME D'ASSISTANCE A LA CONDUITE  
POUR VEHICULE AUTOMOBILE COMPRENANT UN ELEMENT CHAUFFANT.

57 L'invention concerne un ensemble de protection (1)  
d'un capteur optique (13) d'un système d'assistance à la  
conduite pour véhicule automobile (100), comportant un dis-  
positif de protection (3) entourant au moins partiellement un  
capteur optique (13), le dispositif de protection (3) compren-  
nant un premier sous-ensemble (B) comportant un élément  
optique (9) agencé en vis-à-vis d'une surface optique du  
capteur optique (13), et un deuxième sous-ensemble (C)  
comportant un moteur (5) configuré pour entrainer en rota-  
tion le premier sous-ensemble (B) autour d'un axe optique  
(15) du capteur optique (13).

Selon l'invention, l'ensemble de protection (1) comporte  
au moins un élément chauffant (12) piloté par une unité de  
commande (10) pour chauffer au moins un accessoire (7)  
fixé à la carrosserie du véhicule automobile à proximité de  
l'élément optique, l'élément chauffant (12) étant présent à  
l'extérieur du dispositif de protection (3) et à proximité du  
premier sous-ensemble (B).



FR 3 086 767 - A1



ENSEMBLE DE PROTECTION D'UN CAPTEUR OPTIQUE D'UN SYSTÈME  
D'ASSISTANCE À LA CONDUITE POUR VÉHICULE AUTOMOBILE  
COMPRENANT UN ÉLÉMENT CHAUFFANT

La présente invention se rapporte au domaine de l'aide à la conduite et  
notamment aux systèmes d'assistance à la conduite, implantés sur certains  
véhicules, le système d'assistance à la conduite pouvant comporter un capteur  
optique, comme par exemple une caméra comprenant un objectif. Plus  
particulièrement, l'invention concerne un boîtier de protection d'un tel capteur  
optique.

Actuellement, des capteurs optiques et par exemple des caméras de vision  
avant, arrière, ou encore latérales, équipent un grand nombre de véhicules  
automobiles. Elles font notamment partie de systèmes d'assistance à la  
conduite, tels que des systèmes d'aide au stationnement, ou encore des  
systèmes de détection de franchissement de ligne. Afin de détecter au mieux  
les obstacles situés tout autour du véhicule, il est connu d'installer les capteurs  
optiques des systèmes d'assistance à la conduite sur le pourtour des véhicules  
en différents endroits selon l'utilisation souhaitée, par exemple intégrés dans  
les pare-chocs arrière ou avant, dans les bandeaux de renfort latéraux, ou au  
niveau de la plaque d'immatriculation arrière ou avant du véhicule.

Les capteurs optiques sont dans ce cas fortement exposés aux projections  
de saletés minérales ou organiques qui peuvent se déposer sur la surface  
optique correspondante et ainsi réduire l'efficacité de la prise de vue ou de la  
détection d'informations, voire rendre totalement inopérant le capteur,  
détecteur, ou caméra concerné(e). En particulier par temps de pluie, on  
constate des projections de pluie et de saletés qui peuvent grandement affecter  
l'opérabilité du système d'assistance à la conduite comprenant un tel capteur  
optique.

On comprend dès lors que les surfaces optiques des capteurs doivent être  
nettoyées afin de garantir leur bon état de fonctionnement, et ce besoin est

d'autant plus important dans le cas d'un véhicule autonome, dans lequel le pilotage du véhicule est réalisé par l'intermédiaire des informations recueillies par les caméras.

5 Il est ainsi connu d'agencer un dispositif de nettoyage de l'optique du capteur à proximité de cette optique afin de supprimer les éléments polluants qui s'y sont déposés au préalable. Notamment, les dispositifs de nettoyage peuvent consister en des gicleurs alimentés en fluide de nettoyage. Le cas échéant, ces gicleurs peuvent être agencés en extrémité d'un dispositif télescopique configuré pour passer d'une position de repos escamotée à une  
10 position déployée de nettoyage. Si l'utilisation de ces gicleurs permet un nettoyage approprié des capteurs, elle génère des coûts de fonctionnement importants car il est nécessaire de prévoir des quantités de fluide de nettoyage assez importantes et des moyens de cinématique du gicleur sophistiqués.

15 De manière alternative, il est connu de prévoir des dispositifs de nettoyage comportant d'une part une vitre de protection, agencée en regard de la surface optique du capteur de manière à ce que les salissures se déposent sur cette vitre et non pas directement sur la surface optique, et d'autre part des moyens de vibration qui sont pilotés pour faire vibrer la vitre de protection afin d'en décoller les saletés. Toutefois, il a été constaté que l'efficacité d'un tel dispositif  
20 pour des salissures tenaces et incrustées peut être limitée malgré la vibration de la vitre de protection.

Selon une autre solution illustrée par les figures 1 et 2, un capteur, et plus particulièrement une caméra 13, de système d'assistance à la conduite est associé à un dispositif de protection 3 qui comprend un boîtier de protection 6  
25 logeant la caméra 13 en la protégeant de l'environnement extérieur. Le boîtier de protection 6 comporte un élément optique 9, transparent et agencé en vis-à-vis de l'objectif 14 de la caméra 13 pour permettre des prises de vue. Le boîtier de protection 6 et l'élément optique 9 associé sont entraînés en rotation par l'intermédiaire d'un moteur 5 formant partie du dispositif de protection 3. Plus  
30 particulièrement, le moteur 5 est configuré pour entraîner la rotation du

boîtier de protection 6 à une vitesse suffisante pour retirer par effet centrifuge des salissures ou de l'eau pouvant être présent sur l'élément optique 9. Cette solution de nettoyage par effet centrifuge est nettement plus efficace que la mise en vibration de l'élément optique 9 décrite ci-dessus.

5           La caméra 13 est disposée au voisinage d'une calandre 7 d'un véhicule automobile 100, comme illustré par la figure 3. Afin de permettre la prise de vue de la caméra, une ouverture 2 est ménagée dans la calandre et l'élément optique 9, agencé à l'avant du boîtier de protection 6, est disposé au moins partiellement dans l'ouverture, étant entendu que l'élément optique 9 est  
10           disposé le plus en avant possible pour améliorer les angles de prise de vue. L'élément optique étant rotatif, un jeu de fonctionnement est formé radialement entre l'élément optique 9 et le bord délimitant l'ouverture 2.

          En cas de froid intense, il peut se former une couche de givre entre le boîtier de protection 6 et le bord délimitant l'ouverture 2 dans la calandre, de  
15           sorte que le boîtier de protection 6 peut être figé en position. Lorsque la couche de givre présente une épaisseur minimale, il est possible de briser cette couche de givre en faisant tourner le moteur 5 à une vitesse supérieure à celle prévue pour l'opération de nettoyage. Toutefois, à partir d'une certaine épaisseur et densité de la couche de givre, le fait d'utiliser le moteur pour casser la couche  
20           de givre peut impliquer une surchauffe du moteur et un dysfonctionnement de celui-ci, sans pour autant être certain que le moteur parvienne à faire pivoter le boîtier de protection.

          La présente invention se propose de résoudre ce problème technique, en présentant une alternative à un boîtier de protection d'un capteur optique  
25           décrit ci-dessus, apte à être utilisé en condition hivernale.

          À cet effet l'invention a pour objet un ensemble de protection d'un capteur optique d'un système d'assistance à la conduite pour véhicule automobile, comportant un dispositif de protection entourant au moins partiellement un capteur optique, le dispositif de protection comprenant un premier sous-  
30           ensemble comportant un élément optique agencé en vis-à-vis d'une surface

optique du capteur optique, et un deuxième sous-ensemble comportant un moteur configuré pour entraîner en rotation le premier sous-ensemble autour d'un axe optique du capteur optique.

5 L'invention est remarquable en ce que l'ensemble de protection comporte au moins un élément chauffant piloté par une unité de commande pour chauffer au moins un accessoire fixé à la carrosserie du véhicule automobile à proximité de l'élément optique, l'élément chauffant étant présent à l'extérieur du dispositif de protection et à proximité du premier sous-ensemble.

10 On entend par « accessoire fixé à la carrosserie », tout élément rapporté à la carrosserie par fixation directe ou indirecte, tel qu'une calandre, un pare-choc ou encore un phare.

15 On entend par « à proximité du premier sous-ensemble », le positionnement d'au moins un élément chauffant à côté du premier sous-ensemble de sorte à ne pas entraver la rotation du premier sous-ensemble par le deuxième sous-ensemble, tout en étant suffisamment proche du premier sous-ensemble pour faire fondre rapidement une couche de neige et/ou de glace présente à sa surface ou dans l'espacement laissé comme jeu de fonctionnement entre l'élément optique du premier sous-ensemble et l'accessoire fixé à la carrosserie du véhicule automobile en regard duquel est agencé l'ensemble de protection. Bien entendu, la distance entre l'élément chauffant et l'élément optique peut varier en fonction de la puissance de l'élément chauffant.

25 Ainsi, de façon avantageuse, l'invention propose l'utilisation d'un élément chauffant, positionné à l'extérieur du dispositif de protection d'un capteur optique d'un système d'assistance à la conduite pour véhicule automobile, afin que le moteur du deuxième sous-ensemble reste opérationnel en condition hivernale pour permettre le retrait par effet centrifuge de salissures présentes sur l'élément optique du premier sous-ensemble. Selon un autre avantage, le ou les éléments chauffants sont positionnés à l'extérieur du dispositif de

protection afin de limiter son encombrement et ne pas modifier la valeur du balourd du premier sous-ensemble.

Selon un aspect, le dispositif de protection est un élément distinct de l'élément optique.

5 Selon une alternative, le dispositif de protection fait partie de l'élément optique.

Selon différentes caractéristiques de l'invention, prises seules ou en combinaison, on pourra prévoir que :

10 - l'unité de commande est configurée pour également piloter le fonctionnement du capteur optique.

- l'au moins un élément chauffant comporte au moins une partie fixe disposée à distance du dispositif de protection et apte à être positionnée à proximité de l'accessoire fixé à la carrosserie, ladite partie fixe étant alimentée en courant par l'unité de commande.

15 - l'au moins un élément chauffant est un élément résistif alimenté en électricité par l'intermédiaire de l'unité de commande, l'élément résistif formant ladite partie fixe.

- l'au moins un élément chauffant est disposé sur un support solidaire du dispositif de protection.

20 - le support comporte une armature fixe solidaire du dispositif de protection et un ensemble mobile sur lequel est fixé l'au moins un élément chauffant et apte à coulisser le long de l'axe optique. En d'autres termes, au moins un élément chauffant est relié directement au deuxième sous-ensemble par l'intermédiaire du support. Le support peut servir également de cadre de  
25 maintien pour le dispositif de protection sur la structure du véhicule automobile. De façon avantageuse, le cadre de maintien peut comporter des moyens de fixation. Les moyens de fixation sont configurés pour maintenir

l'élément optique du premier sous-ensemble à proximité ou au niveau d'une partie de la carrosserie d'un véhicule automobile.

5 - le support comporte des moyens élastiques agencés entre l'armature fixe et la partie mobile, ces moyens élastiques étant configurés et agencés pour permettre de comprimer contre une partie de la carrosserie d'un véhicule automobile, par exemple contre une calandre, au moins un élément chauffant présent sur ledit support.

10 - l'au moins un élément chauffant comporte une source d'induction électromagnétique formant ladite partie fixe et un élément métallique induit associé qui est disposé contre une face externe du dispositif de protection.

Selon une autre série de caractéristique de l'invention, prises seules ou en combinaison, on pourra prévoir que :

15 - l'unité de commande est configurée pour activer l'au moins un élément chauffant, lorsqu'un conducteur met le contact ou démarre le véhicule automobile. Bien entendu, l'unité de commande comprend des moyens de détection d'au moins un cas de figure mentionné ci-dessus. À titre d'exemple non limitatif, l'unité de commande est configurée pour se connecter à l'ordinateur de bord d'un véhicule automobile, afin d'identifier par son intermédiaire la mise sous contact et/ou le démarrage dudit véhicule.

20 - l'unité de commande est configurée pour activer l'au moins un élément chauffant au démarrage du véhicule automobile, lorsque l'unité de commande détecte une résistance anormale pour entraîner en rotation le premier sous-ensemble. En d'autres termes, l'unité de commande est apte à mesurer la force nécessaire pour entraîner en rotation le premier sous-ensemble autour du capteur optique. En cas de dépassement d'une valeur seuil de force  
25 prédéterminée, l'unité de commande est configurée pour activer au moins un élément chauffant selon l'invention. Ainsi, en cas d'accumulation d'une couche de neige et/ou de glace au niveau du premier sous-ensemble, au moins un élément chauffant est activé afin de faire fondre ladite couche. Ce mode de

réalisation est particulièrement avantageux lorsque de la neige et/ou de la glace s'accumule sur le boîtier de protection quand le véhicule automobile se déplace. De préférence, cette condition est mise en œuvre lorsque la température à l'extérieur du véhicule est au moins inférieure à 2°C.

5           - l'unité de commande est configurée pour activer l'au moins un élément chauffant pendant une plage de temps donnée, de préférence pendant une plage de temps d'une ou plusieurs minutes, ou bien une plage de temps réduite de quelques secondes ou dizaines de secondes. Bien entendu, la durée d'activation de l'élément chauffant dépend de sa puissance de chauffage et  
10 éventuellement de la température extérieure. En d'autres termes, l'unité de commande est configurée pour activer au moins un élément chauffant à compter de la mise sous contact ou du démarrage d'un véhicule automobile comprenant le dispositif de protection. Le ou les éléments chauffants sont activés pendant une période de temps prédéfinie, de manière à s'assurer de la  
15 fonte rapide d'une couche de neige et/ou de glace présente à la surface du premier sous-ensemble. Le moteur peut alors librement mettre en rotation le premier sous-ensemble autour du capteur optique afin de retirer par effet centrifuge la présence de salissure sur l'élément optique.

          - l'unité de commande est configurée pour activer l'au moins un élément  
20 chauffant lorsque la température à l'extérieur du véhicule est au moins inférieure à 2°C.

          - l'au moins un élément chauffant peut être activé par l'unité de commande lorsque les conditions décrites ci-dessus sont cumulées, c'est-à-dire, réunies en même temps.

25           - l'au moins un élément chauffant entoure l'élément optique du premier sous-ensemble. À titre d'exemple non limitatif, un élément chauffant a une forme éclipique ou polygonale et le premier sous-ensemble s'inscrit dans la forme de l'élément chauffant.

L'invention concerne également un véhicule automobile comprenant un ensemble de protection d'un capteur optique d'un système d'assistance à la conduite dans lequel, tel que décrit ci-dessus, le capteur optique est présent dans le véhicule automobile et l'élément optique du boîtier de protection est présent au niveau d'une ouverture ménagée dans une paroi de la carrosserie, et au moins un élément chauffant est positionné sur la paroi. La paroi peut par exemple correspondre à un élément d'une calandre, d'un pare-chocs, d'un rétroviseur ou d'une plaque d'immatriculation d'un véhicule automobile.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 représente une vue schématique et en perspective d'un boîtier de protection d'un capteur optique d'un système d'assistance à la conduite, selon l'état de la technique ;
- la figure 2 représente de façon schématique et en perspective une vue éclatée du boîtier de protection illustré à la figure 1 ;
- la figure 3 représente une vue de face d'un véhicule automobile, comprenant au niveau de sa calandre un système d'assistance à la conduite,
- la figure 4 représente de façon schématique une coupe longitudinale partielle d'un véhicule automobile, par exemple le véhicule de la figure 3, intégrant un dispositif de protection d'un capteur optique d'un système d'assistance à la conduite, selon un premier mode de réalisation de l'invention dans lequel un élément chauffant est rendu solidaire d'un accessoire fixé à la carrosserie et autour d'une ouverture formée dans cet accessoire fixé à la carrosserie et à travers laquelle le capteur optique est susceptible de détecter des images ;
- la figure 5 représente en perspective un dispositif de protection d'un capteur optique d'un système d'assistance à la conduite, selon un deuxième mode de réalisation de l'invention dans lequel un élément chauffant est rendu solidaire du boîtier protection par l'intermédiaire d'une liaison à ressorts participant à plaquer l'élément chauffant contre un accessoire fixé à la

carrosserie en regard duquel est positionné le dispositif de protection représenté ;

- les figures 6 à 8 représentent de façon schématique des agencements possibles de l'élément chauffant autour de l'ouverture réalisée dans l'accessoire fixé à la carrosserie du véhicule ;

Il faut tout d'abord noter que les figures exposent l'invention de manière détaillée pour mettre en œuvre l'invention, lesdites figures pouvant bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant. Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes références. Les différentes réalisations sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas nécessairement que chaque référence concerne le même mode de réalisation, ou que les caractéristiques s'appliquent à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées ou interchangées pour fournir d'autres réalisations.

Par ailleurs, il convient de noter que dans la description, on peut indexer certains éléments, avec par exemple un premier élément ou un deuxième élément. Dans ce cas, il s'agit d'un simple indexage pour différencier et dénommer des éléments proches, mais non identiques. Cette indexation n'implique pas une priorité d'un élément par rapport à un autre et on peut aisément interchanger de telles dénominations sans sortir du cadre de la présente description.

Un système d'assistance à la conduite selon l'invention comporte au moins un capteur optique 13 et un dispositif de protection 3 agencé autour de ce capteur optique, ainsi qu'un élément chauffant configuré pour retirer ou affaiblir une couche de givre ou tout dépôt empêchant le mouvement relatif d'une partie mobile du dispositif de protection par rapport à l'accessoire fixé à la carrosserie du véhicule près duquel le capteur optique et le dispositif de protection associé sont disposés.

Le capteur optique 13 est par exemple un capteur optique de prise de vues tel qu'une caméra. Il peut s'agir d'un capteur CCD (pour "charged coupled device" en anglais à savoir un dispositif à transfert de charge) ou d'un capteur CMOS comportant une matrice de photodiodes miniatures. Selon une autre variante, sans que pour autant cette liste soit exhaustive, il peut s'agir d'un capteur pour télédétection par laser dit capteur LIDAR, acronyme en anglais de "light detection and ranging".

On va décrire dans un premier temps, en référence aux figures 1 à 4, un premier mode de réalisation de l'invention.

Le capteur optique 13 comporte une surface optique 14 et un axe optique 15. La surface optique 14 est par exemple un objectif de caméra, qui peut comporter une ou plusieurs lentilles suivant le champ de vision et la résolution souhaités.

Le capteur optique 13 est monté au moins en partie dans un boîtier de protection 6 formant un premier sous-ensemble B du dispositif de protection 3. Pour ce faire, le boîtier de protection 6 comporte un logement délimité par une paroi 21. Cette paroi 21 est de préférence centrée autour de l'axe optique 15 du capteur optique 13. Dans l'exemple illustré, la paroi 21 est de forme sensiblement cylindrique.

Le boîtier de protection 6 comprend également un élément optique 9 formé par une paroi transparente et disposé en aval de la surface optique 14 du capteur optique 13. Cet élément optique 9 est avantageusement dimensionné de façon à recouvrir toute la surface optique 14. En d'autres termes, l'élément optique 9 est agencé dans le champ de vision du capteur optique 13, la paroi transparente permettant de ne pas nuire à l'efficacité du capteur optique 13. L'élément optique 9 peut être réalisé d'une seule pièce avec le boîtier de protection 6. En alternative, le boîtier de protection 6 et l'élément optique 9 peuvent être deux pièces distinctes solidarisées entre elles. La paroi transparente formant tout ou partie de l'élément optique 9 peut être réalisée en verre ou en un matériau plastique tel que du polycarbonate. Le boîtier de

protection 6 peut être réalisé en tout matériau approprié connu de l'homme du métier, de préférence à partir d'un matériau étanche.

Par disposition de l'élément optique 9 en aval de la surface optique 14, on comprend que l'élément optique 9 est disposée entre l'extérieur du véhicule et la surface optique 14 du capteur 13, de sorte que l'élément optique 9 protège la surface optique 14 des projections éventuelles de salissures ou débris solides qui pourraient abimer cette surface optique 14. Il s'agit donc d'un élément de protection, ou plus précisément d'un masque de protection du capteur optique 13, et c'est cet élément optique 9 qui est soumis aux agressions provenant de l'extérieur, c'est-à-dire aussi bien des projections d'eau, de polluants, de graviers que des dépôts de polluants ou des traces d'eau. Afin de permettre le nettoyage de la surface de l'élément optique 9 par effet centrifuge, comme décrit ci-dessus, le dispositif de protection 3 comporte un moteur 5 formant un deuxième sous-ensemble C. Le moteur 5 est couplé au boîtier de protection 6 de façon à entraîner en rotation le boîtier de protection 6 et donc l'élément optique 9 autour d'un axe de rotation A1, confondu avec l'axe optique 15 du capteur optique 13. Le moteur est piloté par une unité de commande 10 représentée sur les figures 1 et 4.

Les deux sous-ensembles B et C forment, lorsqu'ils sont assemblés, le dispositif de protection 3 empêchant des salissures d'atteindre le capteur optique 13. Il est à noter que le dispositif de protection 3 comporte également un élément support 17, visible sur la figure 2, solidaire d'une partie fixe du moteur 5 de sorte que le capteur optique 13 soit immobile lorsque le boîtier de protection 6 est pivoté par le moteur.

De façon connue, le dispositif de protection 3 décrit ci-dessus est monté sur un véhicule automobile pour permettre à un système d'assistance à la conduite de visualiser une scène de la route, grâce au capteur optique 13 présent dans le dispositif de protection 3. Pour des raisons esthétiques, le dispositif de protection 3 est positionné à l'intérieur du véhicule automobile, derrière un accessoire fixé à la carrosserie 7 du véhicule. Selon l'exemple non limitatif

illustré par la figure 3, cet accessoire fixé à la carrosserie 7 consiste en la calandre du véhicule automobile 100.

En particulier, comme illustré par la figure 4, le capteur optique 13, illustré en pointillés, et le dispositif de protection 3 disposé autour de ce capteur optique sont positionnés en vis-à-vis d'une face interne 70 de l'accessoire fixé à la carrosserie, ladite face étant interne en ce qu'elle est orientée vers l'intérieur de la carrosserie. Bien entendu, l'accessoire fixé à la carrosserie 7 comporte une ouverture 2 dont la forme et les dimensions permettent au capteur optique 13 de visualiser la route. Comme illustré par la figure 4, le capteur optique 13 est positionné au plus près de l'accessoire fixé à la carrosserie, afin d'une part que les bords de l'accessoire fixé à la carrosserie n'apparaissent pas dans le champ de vision du capteur optique 13 et d'autre part que l'aspect visuel extérieur soit bon.

L'élément optique 9 s'étend au moins partiellement dans l'ouverture 2 du boîtier de protection 6. Dans l'exemple illustré, l'élément optique 9 est disposé dans le plan défini par la face interne 70 de l'accessoire fixé à la carrosserie 7, étant entendu que cet élément optique 9 pourrait sans sortir du contexte de l'invention être disposé dans l'épaisseur de l'accessoire fixé à la carrosserie, dès lors qu'un espacement 79 est ménagé radialement pour former un jeu de fonctionnement permettant la rotation du dispositif de protection sans entrave de l'accessoire fixé à la carrosserie.

On comprendra que la figure 4 illustre schématiquement l'ensemble de protection selon l'invention, avec un espacement 79 exagéré pour le rendre visible. A titre d'exemple, l'ouverture 2 peut présenter une forme circulaire d'un diamètre inférieur ou égal à 5cm et l'espacement 79 est compris entre 0.3 mm et 0.5 cm, de préférence compris entre 0.6 et 0.4 mm.

Tel que cela a pu être précisé précédemment, en condition hivernale, lorsque la température extérieure devient négative, une couche de neige et/ou de glace peut s'accumuler dans les espacements formés au niveau de l'ouverture 2 entre le boîtier de protection 6, et notamment l'élément optique

9, et l'accessoire fixé à la carrosserie 7, ici la calandre. La présence de cette couche gène ou pire empêche le pivotement du boîtier de protection 6 par le moteur 5. Il n'est alors plus possible de nettoyer efficacement l'élément optique par effet centrifuge, comme décrit ci-dessus. Le système de nettoyage de l'élément optique 9 est alors inefficace ou inopérant.

Selon l'invention, le dispositif de protection 3 est associé à au moins un élément chauffant 12 positionné à l'extérieur du dispositif de protection 3, et plus particulièrement autour de l'ouverture 2, formé dans l'accessoire fixé à la carrosserie, en appui sur la face interne 70 de cet accessoire fixé à la carrosserie. Avantageusement, et tel qu'illustré schématiquement sur la figure 4, l'élément chauffant 12 est disposé au plus près des bords délimitant l'ouverture 2. De la sorte, la mise en fonctionnement de l'élément chauffant permet de chauffer l'accessoire fixé à la carrosserie et de faire fondre par conduction et convection de chaleur la couche de givre qui a pu se solidariser à cet accessoire fixé à la carrosserie et au boîtier de protection 6. Au moins une amorce de brisure du givre est réalisée au niveau de l'accessoire fixé à la carrosserie ce qui facilite ensuite la cassure du givre par rotation de l'élément optique 9 ménagé en bout du boîtier de protection 6 tournant. Il est particulièrement avantageux que l'élément chauffant soit disposé à l'extérieur du boîtier de protection et directement en contact, ou à tout le moins au plus proche, de l'accessoire fixé à la carrosserie afin que la chaleur générée par l'élément chauffant puisse se propager sur la zone de givre sans qu'il soit nécessaire d'une consommation électrique trop importante.

Le dispositif de protection 3 et l'élément chauffant 12 forment ainsi un ensemble de protection 1 associé à un capteur optique 13 et configuré pour d'une part assurer le nettoyage par effet centrifuge dû à la rotation d'un élément optique situé en regard du capteur optique 13 et d'autre part assurer que ce nettoyage par effet centrifuge puisse être opérationnel dans toutes conditions et notamment dans des conditions climatiques de grand froid.

Dans le premier mode de réalisation d'un tel ensemble de protection, et tel que notamment illustré sur la figure 4, le dispositif de protection 3 et l'élément chauffant 12 sont deux éléments séparés les uns des autres, avec l'élément chauffant 12 qui est rendu solidaire de l'accessoire fixé à la carrosserie 7.

5            Selon l'exemple illustré par la figure 4, l'élément chauffant 12 est positionné contre la face interne 70 de l'accessoire fixé à la carrosserie, au plus près de l'ouverture 2, dans une cavité 72 ménagée dans l'épaisseur de cette face interne 70. On comprend que le positionnement de l'élément chauffant 12 sur la face interne 70 de la calandre permet que l'élément chauffant 12 ne soit pas  
10 visible depuis l'extérieur du véhicule automobile 100, afin de préserver son apparence extérieure.

Tel que cela sera illustré sur les figures 6 à 8, la cavité 72 peut prendre différentes formes géométriques pour permettre le logement d'un élément chauffant de forme correspondante. La cavité présente ici la forme d'une gorge  
15 réalisée de façon concentrique par rapport à l'ouverture 2 qu'elle entoure, une légère bande de matière étant conservée entre la cavité et le bord de l'accessoire fixé à la carrosserie délimitant l'ouverture 2. Par ailleurs, la cavité présente une épaisseur, c'est-à-dire ici la dimension parallèle à l'axe optique du capteur optique, de dimension inférieure à la dimension correspondante de  
20 l'élément chauffant, qui dépasse ainsi vers l'intérieur du véhicule. On comprendra que cet exemple de réalisation pourrait être modifié et que l'élément chauffant pourrait être noyé dans l'épaisseur de l'accessoire fixé à la carrosserie, ou bien être affleurant avec le bord délimitant l'ouverture 2.

Afin d'assurer le contact de l'élément chauffant 12 contre l'accessoire fixé à  
25 la carrosserie 7 et d'assurer ainsi la meilleure conduction et convection thermique possible, l'élément chauffant 12 est de préférence maintenu contre la face interne 70 de cet accessoire fixé à la carrosserie par des moyens de fixation appropriés. A titre d'exemples, l'élément chauffant peut être collé contre cette face interne, ou bien être maintenu par des clips de fixation

rendus solidaires de la face interne 70 de l'accessoire fixé à la carrosserie, l'élément chauffant pouvant être enfoncé dans la cavité par encliquetage.

L'ensemble de protection selon l'invention comporte au moins un élément chauffant 12. Comme illustré par les figures 6 et 7, un unique élément chauffant 12 peut être prévu, qui entoure complètement l'ouverture 2 de la calandre 7. L'élément chauffant présente ainsi une forme de bague annulaire, qui peut être circulaire ou elliptique selon la figure 6 ou bien polygonale selon la figure 7. De préférence, on optera pour la forme de la figure 6 permettant de suivre au mieux le contour de l'ouverture 2.

Selon une autre variante illustrée par la figure 8, plusieurs éléments chauffants 12 distincts peuvent être employés, par exemple de forme rectiligne agencés perpendiculairement les uns par rapport aux autres.

Un élément chauffant 12 selon l'invention peut consister en une résistance électrique ou une céramique à coefficient de température positif, notamment sous forme de film. Tel qu'illustré, l'élément chauffant est dans ce cas intégralement solidaire de la face interne de l'accessoire fixé à la carrosserie.

On peut prévoir dans une alternative non représentée que l'élément chauffant consiste en un système à induction électromagnétique, avec une partie fixe solidaire de l'accessoire fixé à la carrosserie alimentée en courant et formant une bobine d'induction émettant un champ électromagnétique dans lequel sont disposés un ou plusieurs éléments métalliques formant une deuxième partie de l'élément chauffant disposée sur le pourtour du boîtier de protection 6. Cette deuxième partie métallique peut notamment consister en une bague de cuivre disposée autour de l'élément optique 9, ou bien en des éléments métalliques, par exemple du titane et de l'indium, disposés dans la couche transparente formant l'élément optique 9.

Dans chacune de ces alternatives, l'élément chauffant 12, à tout le moins la partie fixe solidaire de l'accessoire fixé à la carrosserie, est connecté électriquement à une unité de commande 10.

L'unité de commande 10 est configurée pour piloter le fonctionnement du ou des éléments chauffants 12 présents sur l'accessoire fixé à la carrosserie 7 du véhicule automobile 100, et notamment le contrôle de l'alimentation électrique de cet ou ces éléments chauffants. De préférence, l'unité de commande 10 est configurée pour que le ou les éléments chauffants 12 rayonnent de la chaleur au niveau de l'élément optique 9 du boîtier de protection 6. Ainsi, de façon avantageuse, le ou les éléments chauffants 12 permettent également de faire fondre rapidement une couche de givre recouvrant l'élément optique 9 et/ou disposé dans le jeu radial entre le boîtier de protection 6 et l'accessoire fixé à la carrosserie 7.

L'unité de commande 10 comprend pour cela un calculateur 18, des moyens de mémorisation 22 d'au moins un programme de pilotage décrit ci-dessous et une interface de communication 23 comme illustrée par la figure 4. L'interface de communication 23 permet à l'unité de commande 10 de dialoguer par des moyens connus à un ordinateur de bord 24 du véhicule automobile 100. L'ordinateur de bord 24 centralise toutes les informations du véhicule automobile ainsi que les actions de conduite menées par le conducteur. L'ordinateur de bord 24 est de préférence connecté à des moyens, non représentés, permettant de mesurer en temps réel la température à l'extérieur du véhicule automobile.

Dans l'exemple illustré, l'interface de communication 23 est également connectée au moteur 5 de manière à pouvoir piloter l'alimentation électrique de ce moteur et aussi mesurer en temps réel la puissance électrique consommée par le moteur 5 pour pivoter le boîtier de protection 6.

Les moyens de mémorisation 22 comprennent au moins l'un des programmes de pilotage suivants permettant un mode de fonctionnement particulier de l'ensemble de protection selon l'invention.

Conformément à un premier exemple de programme de pilotage selon l'invention, l'unité de commande 10 est configurée pour activer au moins un élément chauffant 12 pendant un temps de chauffe prédéfini, lorsqu'un

utilisateur du véhicule automobile réalise une action prédéfinie. À titre d'exemple non limitatif, le temps de chauffe prédéfinie peut correspondre à une plage de temps d'une ou plusieurs minutes, ou bien une plage de temps réduite de quelques secondes ou dizaines de secondes, à compter de la réalisation de l'action prédéfinie. L'action prédéfinie peut par exemple correspondre à l'actionnement d'un bouton de commande à distance par l'utilisateur du véhicule, ou bien au déverrouillage de la portière conducteur du véhicule automobile, ou bien encore à la mise sous contact ou au démarrage du véhicule automobile. Ce mode de réalisation permet de s'assurer qu'aucune couche de neige et/ou de glace ne puisse empêcher la rotation de l'étui et ne recouvre la paroi transparente formant tout ou partie de l'élément optique, lors des premières minutes de conduites durant lesquelles les systèmes d'assistance à la conduite sont habituellement utilisés pour aider le conducteur à rejoindre un axe de circulation.

Selon un deuxième exemple de programme de pilotage selon l'invention, l'unité de commande 10 active au moins un élément chauffant 12 pendant un temps de chauffe prédéfinie, lorsque l'unité de commande détecte une consommation anormale de puissance électrique par le moteur 5. Là encore, le temps de chauffe prédéfinie peut correspondre à une plage de temps d'une ou plusieurs minutes, ou bien une plage de temps réduite de quelques secondes ou dizaines de secondes dès lors que cette consommation anormale est détectée. Une consommation anormale de puissance électrique par le moteur 5 est définie comme une puissance électrique supérieure à la puissance électrique habituelle pour permettre le pivotement du boîtier de protection 6. À titre d'exemple non limitatif, la puissance électrique peut être considérée comme anormale lorsqu'elle dépasse de plus de 20% la consommation électrique habituelle du moteur 5. Ce deuxième exemple de programme de pilotage permet avantageusement l'activation d'au moins un élément chauffant 12, dans le cas où une couche de neige et/ou de glace se forme entre le boîtier de protection 6 et l'accessoire fixé à la carrosserie 7, lors d'un trajet du véhicule automobile 100, étant entendu que la présence d'une couche de givre bloque la

rotation du boîtier de protection et impose une puissance du moteur à prévoir plus importante.

Selon un troisième exemple de programme de pilotage, l'actionnement de l'élément chauffant, ou bien la mise en œuvre du premier ou du deuxième programme de pilotage, est conditionné à la valeur de la température ambiante à l'extérieur du véhicule automobile 100. La valeur de la température ambiante est par exemple communiquée par l'ordinateur de bord 24 du véhicule 100 à l'unité de commande 10. A titre d'exemple, le premier programme ou le deuxième programme de pilotage est mis en œuvre si, et seulement si, la valeur de la température à l'extérieur du véhicule automobile est égale ou inférieure à une valeur seuil par exemple égale à 0°C, ou au moins inférieure à 2°C. Ce mode de réalisation permet avantageusement de s'assurer que le ou les éléments chauffants 12 sont activés uniquement en condition hivernale.

La figure 5 illustre un deuxième mode de réalisation d'un boîtier de protection selon l'invention, se distinguant de l'ensemble de protection décrit ci-dessus notamment par l'agencement de l'élément chauffant 12.

Plus particulièrement, l'élément chauffant est ici rendu solidaire du dispositif de protection 3, de sorte que l'ensemble de protection formé par le dispositif de protection et par l'élément chauffant associé peut être assemblé puis monté dans son intégralité en une seule opération sur l'accessoire fixé à la carrosserie 7 du véhicule automobile.

Le dispositif de protection 3 comprend ici un moteur 5 à rotor interne, c'est-à-dire avec une partie externe fixe, et un support 25 rendu solidaire du moteur 5. Ce support 25 présente une base 250 de forme annulaire disposée sur tout le pourtour de la partie fixe du moteur et il comporte une pluralité de montants 252 s'étendant en saillie de la base le long du dispositif de protection, parallèlement à l'axe optique du capteur optique et en direction de l'élément optique. Dans l'exemple illustré, les montants sont au nombre de deux, diamétralement opposés, mais on comprendra qu'ils pourraient être en nombre supérieur, avantageusement régulièrement répartis autour de l'axe. La

base 250 et les montants 252 forment une armature fixe du support, susceptible de coopérer avec un ensemble mobile du support configuré pour se déplacer axialement selon l'axe optique grâce à un guidage réalisé par l'armature fixe.

5 L'ensemble mobile du support 250 comporte autant de tubes 254 qu'il y a de montants 252, chaque tube étant creux pour coulisser autour d'un des montants et présentant à une extrémité libre un collet 256.

10 Des moyens élastiques 26 sont disposés autour de chacun des montants, entre la base 250 et un des collets 254 formé à une extrémité d'un tube 256 susceptible de coulisser autour d'un des montants. Les ressorts formant les moyens élastiques 26 sont configurés pour repousser les collets 254 correspondants à distance de la base 250 du support 25 lorsque les moyens élastiques sont comprimés.

15 L'extrémité libre des tubes 256 est rendue solidaire d'un disque 27 formant partie de l'ensemble mobile du support. Le disque 27 est percé en son centre, de manière à former un anneau agencé autour de l'élément optique 9. Tel qu'illustré, le disque 27 comporte une ouverture centrale 28 dont les dimensions sont adaptées pour que ses bords n'apparaissent pas dans le champ de vision de la caméra optique 13. La face avant 29 du disque 27, c'est-à-dire la face tournée à l'opposé du support 25 et du moteur 5 et apte à être  
20 disposée en regard de la face interne 70 de l'accessoire fixé à la carrosserie 7, est recouverte d'un élément chauffant 12.

25 Dans ce deuxième mode de réalisation, l'élément chauffant 12, qui forme une couronne entourant complètement l'élément optique 9, est formé d'un film résistif susceptible de chauffer suite à une alimentation électrique. Les moyens chauffants 12 sont connectés électriquement à l'unité de commande par l'intermédiaire de moyen de connexion électrique, pouvant passer le long des montants 252 à travers les moyens élastiques 26.

Tel que décrit précédemment, les moyens élastiques comprennent des ressorts montés en compression, de sorte à permettre au disque 27 de plaquer l'élément chauffant 12 contre une paroi de la carrosserie d'un véhicule automobile, par exemple la face interne 70 de l'accessoire fixé à la carrosserie 7 illustrée sur la figure 4, lorsque l'ensemble de protection 1, formé du dispositif de protection 3 et de l'élément chauffant 12, s'approche de l'accessoire 7 fixé à la carrosserie.

## **REVENDICATIONS**

1. Ensemble de protection (1) d'un capteur optique (13) d'un système d'assistance à la conduite pour véhicule automobile (100), comportant un  
5 dispositif de protection (3) entourant au moins partiellement un capteur optique (13), le dispositif de protection (3) comprenant un premier sous-ensemble (B) comportant un élément optique (9) agencé en vis-à-vis d'une surface optique du capteur optique (13), et un deuxième sous-ensemble (C) comportant un moteur (5) configuré pour entraîner en rotation le premier  
10 sous-ensemble (B) autour d'un axe optique (15) du capteur optique (13), caractérisé en ce que l'ensemble de protection (1) comporte au moins un élément chauffant (12) piloté par une unité de commande (10) pour chauffer au moins un accessoire (7) fixé à la carrosserie du véhicule automobile à proximité de l'élément optique, l'élément chauffant (12) étant  
15 présent à l'extérieur du dispositif de protection (3) et à proximité du premier sous-ensemble (B).
2. Ensemble de protection (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'unité de commande (10) est configurée pour également piloter le fonctionnement du capteur optique (13).
- 20 3. Ensemble de protection (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'au moins un élément chauffant (12) comporte au moins une partie fixe disposée à distance du dispositif de protection (3) et apte à être positionnée à proximité de l'accessoire fixé à la carrosserie, ladite partie fixe étant alimentée en courant par l'unité de commande (10).
- 25 4. Ensemble de protection (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'au moins un élément chauffant (12) est un élément résistif alimenté en électricité par l'intermédiaire de l'unité de commande (10), l'élément résistif formant ladite partie fixe.
- 30 5. Ensemble de protection (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'au moins un élément chauffant (12) est disposé sur un support (25) solidaire du dispositif de protection (3).

- 5 6. Ensemble de protection (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le support (25) comporte une armature fixe (250, 252) solidaire du dispositif de protection (3) et un ensemble mobile (256, 27) sur lequel est fixé l'au moins un élément chauffant (12) et apte à coulisser le long de l'axe optique (15).
- 10 7. Ensemble de protection (1) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'au moins un élément chauffant (12) comporte une source d'induction électromagnétique formant ladite partie fixe et un élément métallique induit associé qui est disposé contre une face externe du dispositif de protection.
- 15 8. Ensemble de protection (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'unité de commande (10) est configurée pour activer l'au moins un élément chauffant (12), lorsqu'un conducteur met le contact ou démarre le véhicule automobile (100), et/ou lorsque l'unité de commande (10) détecte une résistance anormale pour entraîner en rotation le premier sous-ensemble (B).
- 20 9. Ensemble de protection (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'unité de commande (10) est configurée pour activer l'au moins un élément chauffant (12), lorsque la température à l'extérieur du véhicule automobile (100) est au moins inférieure à 2°C.
- 25 10. Véhicule automobile (100) comprenant un ensemble de protection (1) d'un capteur optique (13) d'un système d'assistance à la conduite, selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le capteur optique (13) est présent dans le véhicule automobile (100) et en ce que l'élément optique (9) du boîtier de protection (6) est présent au niveau d'une ouverture (2) ménagée dans une paroi (7) de la carrosserie du véhicule automobile et en ce qu'au moins un élément chauffant (12) est positionné sur la paroi (7).

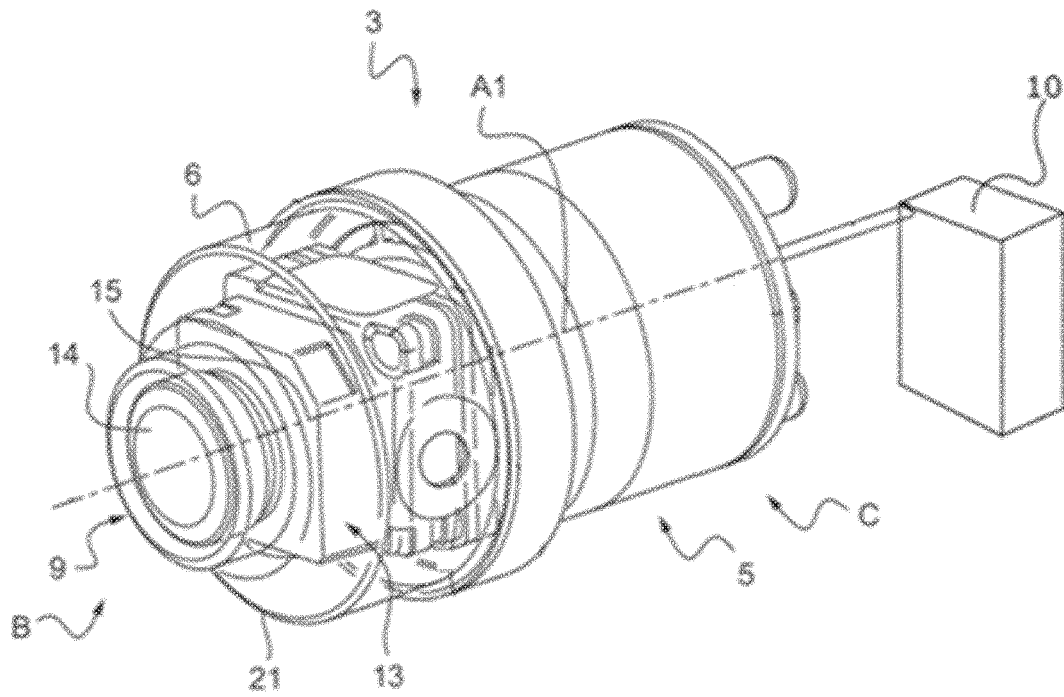


Figure 1 (EDT)

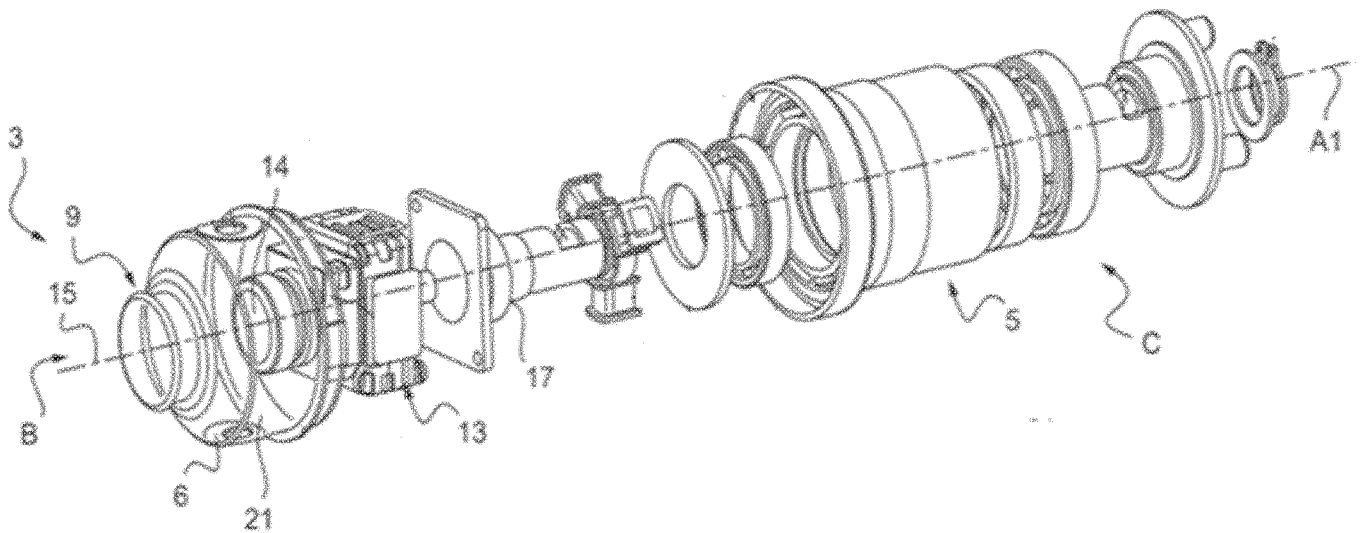


Figure 2 (EDT)

Figure 3

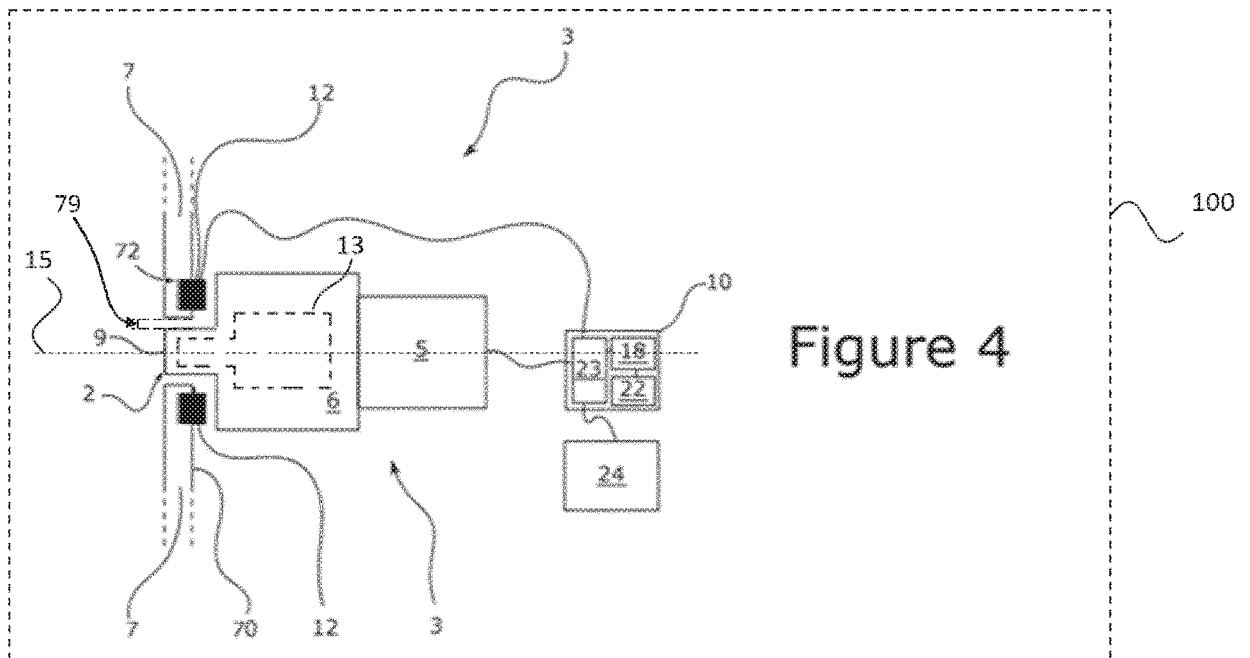
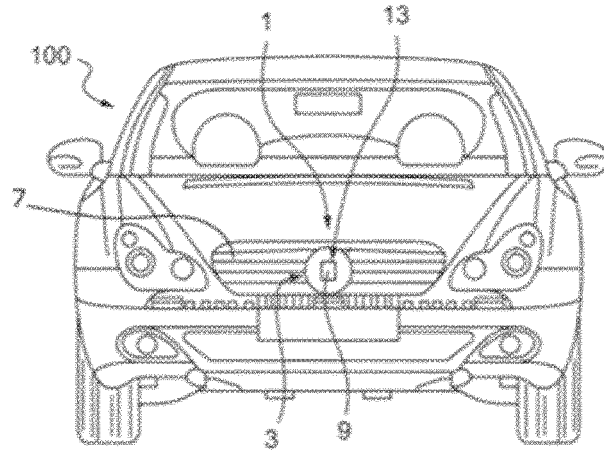
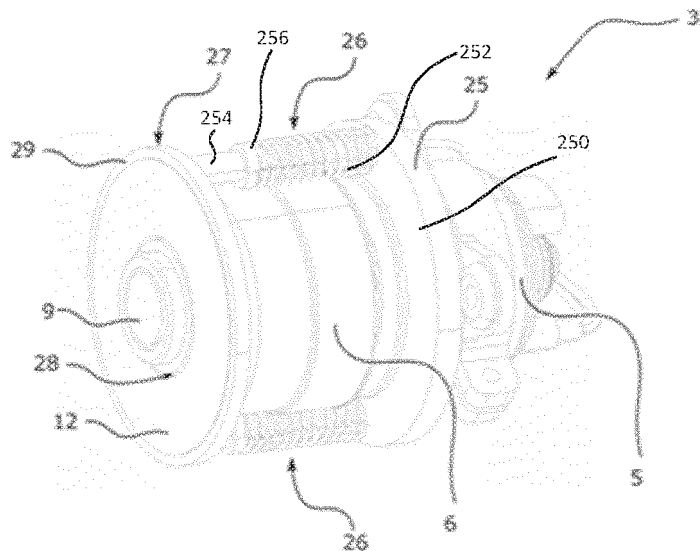


Figure 4

Figure 5



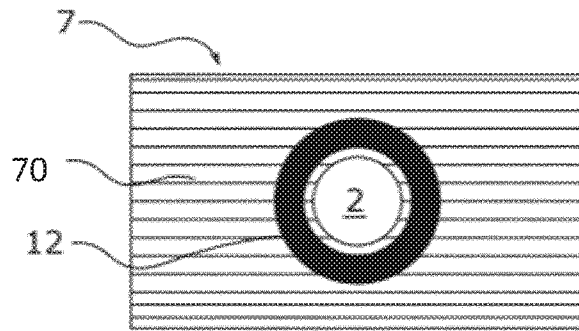


Figure 6

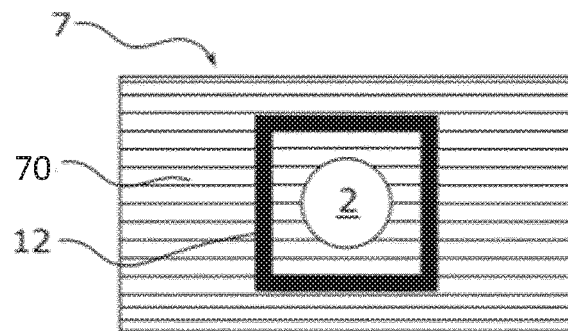


Figure 7

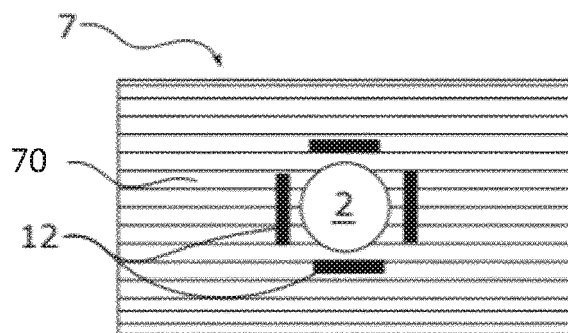


Figure 8

**RAPPORT DE RECHERCHE  
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications  
 déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement  
nationalFA 859419  
FR 1858840

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 10 2011 003069 A1 (DENSO CORP [JP]) 28 juillet 2011 (2011-07-28) * figures 1A, 1B, 11A, 11B * * alinéas [0023], [0024], [0057], [0076], [0077], [0091], [0094] * -----	1-3,7-9	G02B27/00 B08B17/02 G02B1/14 B60S1/56
A	GB 2 501 500 A (NISSAN MOTOR MFG UK LTD [GB]) 30 octobre 2013 (2013-10-30) * abrégé; figure 1 * * page 8, ligne 1 - ligne 21 * -----	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)  B60S B60R B08B G02B
A	WO 2018/091641 A1 (VALEO SYSTEMES DESSUYAGE [FR]) 24 mai 2018 (2018-05-24) * abrégé; figures 1, 2a, 2b, 3 * -----	1-10	
A	FR 2 841 488 A1 (VALEO SYSTEMES DESSUYAGE [FR]) 2 janvier 2004 (2004-01-02) * abrégé; figures 1,2 * * page 6, ligne 7 - ligne 32 * -----	1-10	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 mai 2019		Girardin, François	
<b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b> X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1858840 FA 859419**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **23-05-2019**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102011003069 A1	28-07-2011	CN 102135705 A	27-07-2011
		DE 102011003069 A1	28-07-2011
		JP 2011155468 A	11-08-2011
		US 2011181725 A1	28-07-2011
-----			
GB 2501500 A	30-10-2013	AUCUN	
-----			
WO 2018091641 A1	24-05-2018	FR 3058652 A1	18-05-2018
		WO 2018091641 A1	24-05-2018
-----			
FR 2841488 A1	02-01-2004	AUCUN	
-----			