

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2025/146331 A1

(43) Date de la publication internationale
10 juillet 2025 (10.07.2025)

(51) Classification internationale des brevets :

B60S 1/52 (2006.01) *B60S 1/56* (2006.01)
B08B 5/02 (2006.01) *G02B 27/00* (2006.01)
B60S 1/54 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2024/086186

(22) Date de dépôt international :

13 décembre 2024 (13.12.2024)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR2400037 04 janvier 2024 (04.01.2024) FR

(71) Déposant : VALEO SYSTÈMES D'ESSUYAGE
[FR/FR] ; 8 Rue Louis Lormand, CS90581 La Verrière,
78321 LE MESNIL SAINT DENIS (FR).

(72) Inventeurs : COMBEAU, Matthieu ; Valeo Systèmes
d'Essuyage, Rue Marie Curie, 63500 Issoire (FR). TER-
RASSE, William ; Valeo Systèmes d'Essuyage, Rue Marie
Curie, 63500 Issoire (FR). BAUDOUIN, Maxime ; Valeo
Systèmes d'Essuyage, Rue Marie Curie, 63500 Issoire (FR).

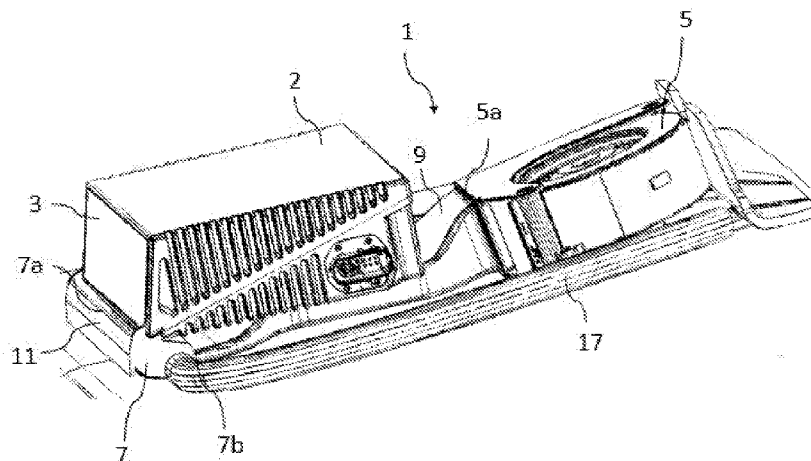
(74) Mandataire : VALEO VISIBILITY ; IP Department, 34,
rue Saint André, 93012 BOBIGNY Cedex (FR).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,

(54) Title: AIR-BLOWING DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE, AND ASSOCIATED MOTOR VEHICLE

(54) Titre : DISPOSITIF DE PROJECTION D'AIR POUR VÉHICULE AUTOMOBILE ET VÉHICULE AUTOMOBILE ASSOCIÉ

[Fig. 1]



(57) Abstract: The present invention relates to an air-blowing device (1) for blowing air onto an optical surface (3) of a motor vehicle, the air-blowing device (1) comprising: - a blowing member (5); - a diffusion nozzle (7) comprising an air outlet (7a) arranged under the optical surface (3); - a ventilation duct (9) configured to connect an air outlet (5a) of the blowing member (5) and an air inlet (7b) of the diffusion nozzle (7), wherein the diffusion nozzle (7) comprises: - a liquid recovery cavity (13) provided under the air outlet (7a); and - an intermediate space (15) arranged between the air outlet (7a) and the recovery cavity (13), the intermediate space (15) being in fluid communication with the ventilation duct (9) via an air inlet (7b) of the diffusion nozzle (7).

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif de projection d'air (1) sur une surface optique (3) d'un véhicule automobile, ledit dispositif de projection d'air (1) comprenant : - un organe de soufflage (5), - une buse de diffusion (7) comprenant une sortie d'air (7a) disposée sous la surface optique (3), - un conduit de ventilation (9) configuré pour relier une sortie d'air (5a) de l'organe de soufflage (5) et une entrée d'air (7b) de la buse de diffusion (7), dans lequel la buse de diffusion (7) comprend : - une cavité (13) de récupération de liquide ménagée sous la sortie d'air (7a) et, - un espace intermédiaire (15) disposé entre la sortie d'air (7a) et la cavité

[Suite sur la page suivante]

KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS,
ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (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, ME, 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))

(13) de récupération, ledit espace intermédiaire (15) étant en communication fluidique avec le conduit de ventilation (9) via une entrée d'air (7b) de la buse de diffusion (7).

Description

Titre de l'invention : Dispositif de projection d'air pour véhicule automobile et véhicule automobile associé

- [0001] La présente invention fait partie du domaine des dispositifs de projection d'air pour des surfaces optiques d'équipements de véhicules automobiles.
- [0002] Les véhicules automobiles comprennent de plus en plus d'équipements de détection ou de vision présentant une surface optique de protection dont la propreté influe sur la performance de ces équipements de sorte qu'il est nécessaire de fournir un dispositif permettant de garder ses surfaces optiques propres.
- [0003] Ces surfaces optiques peuvent être nettoyées via l'utilisation de buses de projection de liquide de nettoyage. Cependant, la présence de liquide sur la surface optique peut également nuire au fonctionnement du dispositif de détection de sorte qu'il convient de fournir des dispositifs permettant de se passer de projection de liquide ou permettant de sécher les surfaces optiques. Il est ainsi connu d'utiliser des dispositifs de projection d'air sur la surface optique.
- [0004] Lorsque les surfaces optiques sur lesquelles doit être projeté de l'air sont orientées vers l'avant du véhicule, par exemple au niveau de la face avant ou du toit, la projection d'air doit être réalisée par le dessous de la surface optique afin de ne pas être dévié hors de la surface optique par l'air extérieur lorsque le véhicule se déplace.
- [0005] Cependant, avec une position du dispositif de projection sous la surface optique, du liquide, par exemple le liquide de nettoyage de la surface optique ou un liquide de nettoyage d'un nettoyeur haute pression peut s'introduire dans le dispositif de projection d'air et rendre son utilisation inefficace. En effet, en cas de présence de liquide dans le dispositif de projection, c'est ce liquide qui va être projeté sur la surface optique lors de l'utilisation ultérieure du dispositif de projection d'air. Par ailleurs, une quantité de liquide importante pourrait endommager le dispositif de projection d'air.
- [0006] Le but de la présente invention est donc de trouver une solution permettant de résoudre au moins partiellement les problèmes techniques cités précédemment.
- [0007] A cet effet, la présente invention concerne un dispositif de projection d'air sur une surface optique d'un véhicule automobile, ledit dispositif de projection d'air comprenant :
- un organe de soufflage,
 - une buse de diffusion comprenant une sortie d'air disposée sous la surface optique,
 - un conduit de ventilation configuré pour relier une sortie d'air de l'organe de soufflage et une entrée d'air de la buse de diffusion,
- dans lequel la buse de diffusion comprend :

- une cavité de récupération de liquide ménagée sous la sortie d'air et,
- un espace intermédiaire disposé entre la sortie d'air et la cavité de récupération, ledit espace intermédiaire étant en communication fluidique avec le conduit de ventilation via une entrée d'air de la buse de diffusion.

- [0008] L'utilisation d'une buse de projection comprenant une cavité de récupération de liquide ménagée sous la sortie d'air permet de récupérer les liquides projetés sur la surface optique qui s'écoulent dans la buse de projection via la sortie d'air et ainsi d'éviter la présence de liquide dans le passage d'air lors de l'utilisation ultérieure du dispositif de projection d'air. Cela permet également d'éviter que liquide s'accumule dans la buse de projection d'air et ne remonte jusqu'à l'organe de soufflage via le conduit de ventilation.
- [0009] Selon un autre aspect de la présente invention, l'organe de soufflage est disposé à une hauteur supérieure à la cavité de récupération.
- [0010] Selon un autre aspect de la présente invention, le conduit de ventilation est incliné d'un angle supérieur ou égal à 5° par rapport à la direction horizontale, notamment supérieur ou égal à 10°.
- [0011] Selon un autre aspect de la présente invention, la buse de projection comprend un déflecteur disposé en regard de l'entrée d'air et configuré pour renvoyer l'air issu du conduit de ventilation vers la sortie d'air de la buse de diffusion.
- [0012] Selon un autre aspect de la présente invention, le dispositif de projection d'air comprend également un canal d'évacuation de liquide en communication fluidique avec la cavité de récupération et présentant une pente permettant l'évacuation du liquide de la cavité de récupération de liquide.
- [0013] Selon un autre aspect de la présente invention, le canal d'évacuation est configuré de manière à créer un effet Venturi permettant l'évacuation du liquide via le canal d'évacuation lorsque le véhicule avance.
- [0014] Selon un autre aspect de la présente invention, le diamètre du canal d'évacuation est d'au moins 3mm.
- [0015] Selon un autre aspect de la présente invention, la surface optique est une surface optique associée à un capteur de type LIDAR ou à une caméra ou à un ensemble de capteurs.
- [0016] Selon un autre aspect de la présente invention, la surface optique est disposée sur le toit du véhicule.
- [0017] La présente invention concerne également un véhicule automobile comprenant un dispositif de projection d'air tel que décrit précédemment.
- [0018] 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 :

- [0019] [Fig.1] représente une vue schématique en perspective d'un capteur Lidar et d'un dispositif de projection d'air selon un mode de réalisation de la présente invention ;
- [0020] [Fig.2] représente une vue schématique de côté et en coupe du capteur Lidar et d'une buse de projection du dispositif de projection d'air de la [Fig.1] ;
- [0021] [Fig.3] représente une vue schématique de côté et en coupe de la buse de projection d'air du dispositif de projection d'air de la [Fig.1] ;
- [0022] [Fig.4] représente une autre vue schématique en perspective du capteur Lidar et du dispositif de projection d'air de la [Fig.1].
- [0023] Dans ces figures, les éléments identiques portent les mêmes références.
- [0024] Les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas nécessairement que chaque référence concerne le même mode de réalisation, ou que les caractéristiques s'appliquent seulement 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.
- [0025] Dans la présente description, les termes en-dessous, sous, au-dessus, avant, arrière, vertical, horizontal...font référence à la position des éléments une fois montés sur le véhicule automobile et ce dernier étant positionné sur un plan horizontal.
- [0026] La présente invention concerne un dispositif de projection d'air pour véhicule automobile, notamment pour des surfaces optiques associées à des capteurs du véhicule automobile tels que des capteur Lidars (« Laser Imaging Detection And Ranging » en anglais), des caméras ou des capteurs Laser (« Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation » en anglais). Une surface optique peut être associée à une pluralité de capteurs. Un tel dispositif de projection d'air peut également être utilisé pour le nettoyage ou séchage d'un pare-brise ou un optique de phare.
- [0027] La [Fig.1] représente un dispositif de projection d'air 1 selon un mode de réalisation de la présente invention. Le dispositif de projection d'air 1 est configuré pour projeter de l'air sur une surface optique 3 d'un équipement du véhicule. Dans le cas présent, l'équipement du véhicule automobile est un capteur de type Lidar 2. Cependant d'autres équipements tels qu'une caméra, un capteur laser ou tous types de capteurs optiques voire un pare-brise ou un optique de phare peuvent également faire l'objet d'une surface optique 3 associée à la présente invention.
- [0028] Le capteur de type Lidar 2 et le dispositif de projection d'air 1 sont par exemple positionnés sur le toit du véhicule. Cependant d'autres positions sont également possibles comme la face avant du véhicule ou tout autre position.
- [0029] Le dispositif de projection d'air 1 comprend un organe de soufflage tel qu'un ventilateur 5 (aussi appelé pulseur ou « blower » en anglais) comprenant une sortie d'air 5a et configuré pour fournir un flux d'air au niveau de sa sortie d'air 5a. Le

ventilateur 5 comprend par exemple une turbine à ailettes entraînée par un moteur électrique.

[0030] Dans le présent exemple, le ventilateur 5 est disposé derrière le capteur de type Lidar 2. Un tel emplacement du ventilateur 5 permet de ne pas trop dégrader l'aérodynamique du véhicule.

[0031] Le dispositif de projection d'air 1 comprend également une buse de projection 7 d'air disposée sous la surface optique 3 du capteur Lidar 2.

[0032] La buse de projection 7 comprend une sortie d'air 7a configurée pour être orientée vers la surface optique 3. La sortie d'air 7a est par exemple disposée de manière adjacente à la partie basse de la surface optique 3. La sortie d'air 7a de la buse de projection 7 s'étend de préférence sensiblement sur toute la largeur de la surface optique 3 de manière à projeter de l'air sur l'ensemble de la surface optique 3.

[0033] La buse de projection 7 comprend également une entrée d'air 7b destinée à être reliée à la sortie d'air 5a du ventilateur 5. La liaison entre la sortie d'air 5a du ventilateur 5 et l'entrée d'air 7b de la buse de projection 7 est par exemple réalisée par un conduit de ventilation 9.

[0034] De manière préférentielle, l'entrée d'air 7b est disposée à une hauteur inférieure à la sortie d'air 5a du ventilateur 5 afin d'éviter au maximum une éventuelle introduction de liquide vers le ventilateur 5 via le conduit de ventilation 9 ce qui pourrait alors endommager le ventilateur 5. Le conduit de ventilation 9 présente par exemple au moins une partie présentant un angle supérieur à 5° par rapport à une direction horizontale, par exemple supérieur à 10° ou à 15° par rapport à la direction horizontale de sorte à prévenir l'introduction de liquide issu du conduit de ventilation 9 vers le ventilateur 5. Le ventilateur 5 peut également être incliné de manière à limiter encore la possibilité d'introduction de liquide et pour faciliter son rattachement au conduit de ventilation 9.

[0035] Le conduit de ventilation 9 peut présenter une section variable, par exemple une section sensiblement carrée au niveau de la sortie d'air 5a du ventilateur 5 et une section rectangulaire (dont le grand axe est orienté sensiblement horizontalement) au niveau de l'entrée d'air de la buse de projection 7 de sorte à minimiser l'épaisseur du dispositif de projection d'air 1 sous le capteur Lidar 2. Une telle configuration permet de limiter l'impact du dispositif de projection d'air 1 sur l'aérodynamisme du véhicule. Cependant, d'autres formes de sections peuvent être utilisées et une section constante peut être utilisée pour le conduit de ventilation 9. L'entrée d'air 7b est orientée sensiblement horizontalement.

[0036] La buse de projection 7 comprend également un déflecteur ou paroi déflectrice 11 (mieux visible sur la [Fig.4]) dont une partie au moins est orientée sensiblement verticalement, c'est-à-dire présentant un angle inférieur à 40° par rapport à la verticale de sorte à entraîner l'air issu de l'entrée d'air 7b vers la sortie d'air 7a de la buse de

projection 7 et à projeter l'air vers la surface optique 3. Le déflecteur 11 est ainsi configuré pour renvoyer l'air issu du conduit de ventilation 9 via l'entrée d'air 7b vers la sortie d'air 7b de la buse de diffusion 7.

- [0037] La buse de projection 7 comprend également une cavité 13 de récupération de liquide visible sur la [Fig.2]. La cavité 13 est ménagée sous la sortie d'air 7a et est en communication fluidique avec ladite sortie d'air 7a. La cavité 13 s'étend sur toute la longueur de la sortie d'air 7a. La cavité 13 est configurée pour recevoir un éventuel liquide introduit dans la buse de projection 7 via la sortie d'air 7a. La cavité 13 est située à une hauteur inférieure à la hauteur de l'entrée d'air 7b de la buse de projection 7 de sorte que la buse de projection 7 présente un espace intermédiaire 15 entre la sortie d'air 7a et la cavité de récupération 13. Cet espace intermédiaire 15 est en communication fluidique avec le conduit de ventilation 9 via l'entrée d'air 7b de la buse de diffusion 7. Un canal de transmission 14 est par exemple ménagé entre l'entrée d'air 7a et l'espace intermédiaire 15.
- [0038] Le dispositif de projection d'air 1 comprend également au moins un canal d'évacuation 17 de liquide en communication fluidique avec la cavité de récupération 13. Dans le présent exemple, le dispositif de projection d'air 1 comprend deux canaux d'évacuation 17 disposés d'un côté et de l'autre de la cavité 13 comme cela est visible sur la [Fig.4] mais l'utilisation d'un nombre différent de canaux d'évacuation 17, par exemple un canal d'évacuation 17 unique, est bien sûr possible. Le ou les canaux d'évacuation 17 s'étendent de la cavité 13 jusqu'à une zone de rejet du liquide (non représentée). Cette zone de rejet du liquide peut être un orifice situé par exemple en partie basse du véhicule et permettant de rejeter le liquide sur la chaussée.
- [0039] Alternativement, cette zone de rejet peut être un réservoir de récupération de liquide. Le liquide peut alors être réutilisé par exemple par un dispositif de nettoyage du véhicule, par exemple un dispositif de nettoyage des surfaces optiques comme le pare-brise, les optiques de phare ou les capteurs optiques.
- [0040] Le ou les canaux d'évacuation 17 présentent une pente permettant l'évacuation du liquide de la cavité 13 de récupération de liquide. La pente est par exemple d'au moins 2°, par exemple au moins 5° par rapport à une direction horizontale. La section des canaux d'évacuation 17 peut être variable et configurée pour produire un effet Venturi permettant de faciliter le transfert du liquide vers la zone de rejet lorsque le véhicule avance. Le diamètre interne des canaux d'évacuation 17 est d'au moins 3mm, par exemple au moins 5mm.
- [0041] Le fond de la cavité 13 peut également présenter une pente pour faciliter l'évacuation du liquide vers le ou les canaux d'évacuation 17.

- [0042] Le dispositif de projection d'air 1 peut être positionné au moins en partie dans un carter de protection commun avec le capteur Lidar 2 pour améliorer l'aérodynamisme du véhicule.
- [0043] La présente invention concerne également un véhicule automobile équipé d'un dispositif de projection d'air 1 tel que décrit précédemment.
- [0044] Ainsi, en fonctionnement, le flux d'air généré par le ventilateur 5 est transmis à l'entrée d'air 7b de la buse de projection 7 via le conduit de ventilation 9. Ce flux d'air passe ensuite dans l'espace intermédiaire 15 de la buse de projection où il est dévié par le déflecteur 11 vers la surface optique 3 du capteur Lidar 2 via la sortie d'air 7a de la buse de projection 7.
- [0045] De plus, en cas d'introduction de liquide dans la buse de projection 7 via l'entrée d'air 7a, par exemple suite au nettoyage du capteur Lidar 2 ou à la présence de pluie. Ce liquide tombe ou s'écoule à travers l'espace intermédiaire 15, par exemple le long du déflecteur 11, par gravité jusqu'à la cavité 13 de récupération de liquide. Le liquide est ensuite transmis toujours par gravité vers le ou les canaux d'évacuation 17. Le liquide s'écoule alors dans le ou les canaux d'évacuation 17 jusqu'à la zone de rejet.
- [0046] Une telle configuration permet ainsi d'évacuer le liquide même lorsque le véhicule est à l'arrêt. De plus, cela permet d'éviter la présence de liquide dans le conduit de ventilation 9 et de limiter au maximum la présence de liquide dans le passage d'air entre l'entrée d'air 7b et la sortie d'air 7a de sorte que lors d'une utilisation du dispositif de projection d'air 1 après un nettoyage du capteur Lidar 2, peu ou pas de liquide est projeté sur la surface optique 3 du capteur Lidar 2 ce qui peut permettre notamment de sécher efficacement la surface optique 3.
- [0047] Par ailleurs, une telle configuration permet d'éviter toute introduction de liquide dans le ventilateur 5 même en cas d'introduction d'une quantité importante de liquide dans la buse de projection 7 via sa sortie d'air 7a (même si la taille réduite de la sortie d'air 7a, par exemple une largeur inférieure à 1cm limite la quantité de liquide pouvant s'introduire dans la buse de projection 7). Il est également possible d'utiliser un clapet configuré pour obturer la sortie d'air 7a en l'absence d'air projeté par le dispositif de projection d'air 1 et pour être soulevé par l'air projeté en cas d'activation du dispositif de projection d'air 1 pour limiter encore les possibilités d'introduction de liquide dans la buse de projection d'air 7.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif de projection d'air (1) sur une surface optique (3) d'un véhicule automobile, ledit dispositif de projection d'air (1) comprenant :
- un organe de soufflage (5),
 - une buse de diffusion (7) comprenant une sortie d'air (7a) disposée sous la surface optique (3),
 - un conduit de ventilation (9) configuré pour relier une sortie d'air (5a) de l'organe de soufflage (5) et une entrée d'air (7b) de la buse de diffusion (7),
- caractérisé en ce que la buse de diffusion (7) comprend :
- une cavité (13) de récupération de liquide ménagée sous la sortie d'air (7a) et,
 - un espace intermédiaire (15) disposé entre la sortie d'air (7a) et la cavité (13) de récupération, ledit espace intermédiaire (15) étant en communication fluidique avec le conduit de ventilation (9) via une entrée d'air (7b) de la buse de diffusion (7).
- [Revendication 2] Dispositif de projection d'air (1) selon la revendication précédente dans lequel l'organe de soufflage (5) est disposé à une hauteur supérieure à la cavité (13) de récupération.
- [Revendication 3] Dispositif de projection d'air (1) selon la revendication précédente dans lequel le conduit de ventilation (9) est incliné d'un angle supérieur ou égal à 5° par rapport à la direction horizontale, notamment supérieur ou égal à 10°.
- [Revendication 4] Dispositif de projection d'air (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel la buse de projection (7) comprend un déflecteur (11) disposé en regard de l'entrée d'air (7b) et configuré pour renvoyer l'air issu du conduit de ventilation (9) vers la sortie d'air (7a) de la buse de diffusion (7).
- [Revendication 5] Dispositif de projection d'air (1) selon l'une des revendications précédentes comprenant également un canal d'évacuation (17) de liquide en communication fluidique avec la cavité de récupération (13) et présentant une pente permettant l'évacuation du liquide de la cavité (13) de récupération de liquide.
- [Revendication 6] Dispositif de projection d'air (1) selon la revendication précédente dans lequel le canal d'évacuation (17) est configuré de manière à

créer un effet Venturi permettant l'évacuation du liquide via le canal d'évacuation (17) lorsque le véhicule avance.

[Revendication 7]

Dispositif de projection d'air (1) selon la revendication 4 ou 5 dans lequel le diamètre du canal d'évacuation (17) est d'au moins 3mm.

[Revendication 8]

Dispositif de projection d'air (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel la surface optique (3) est une surface optique associée à un capteur de type LIDAR (2) ou à une caméra ou à un ensemble de capteurs.

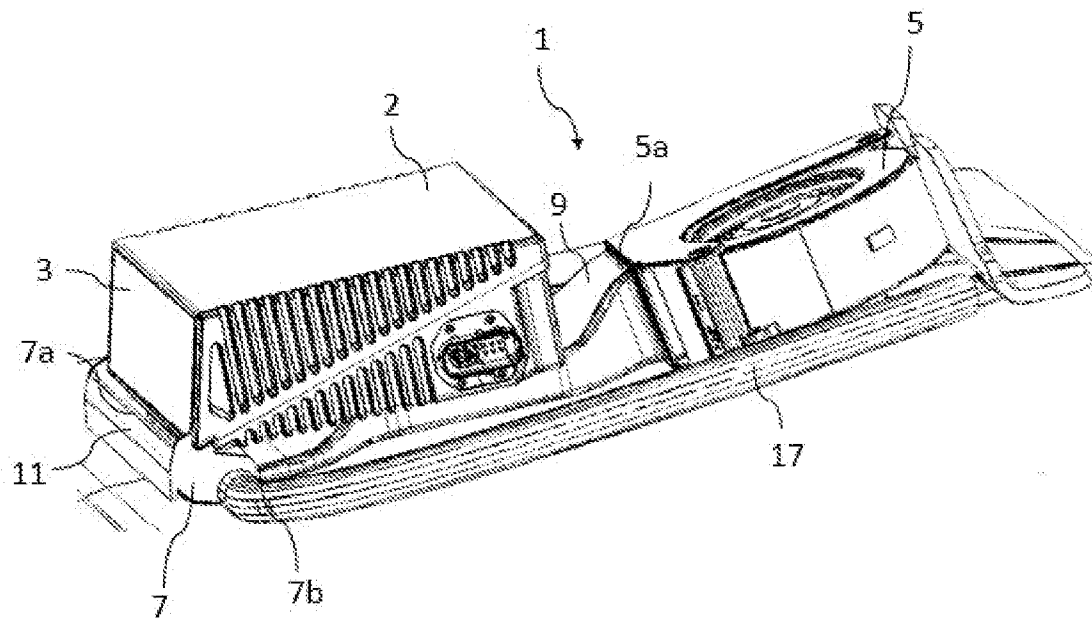
[Revendication 9]

Dispositif de projection d'air (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel la surface optique (3) est disposée sur le toit du véhicule.

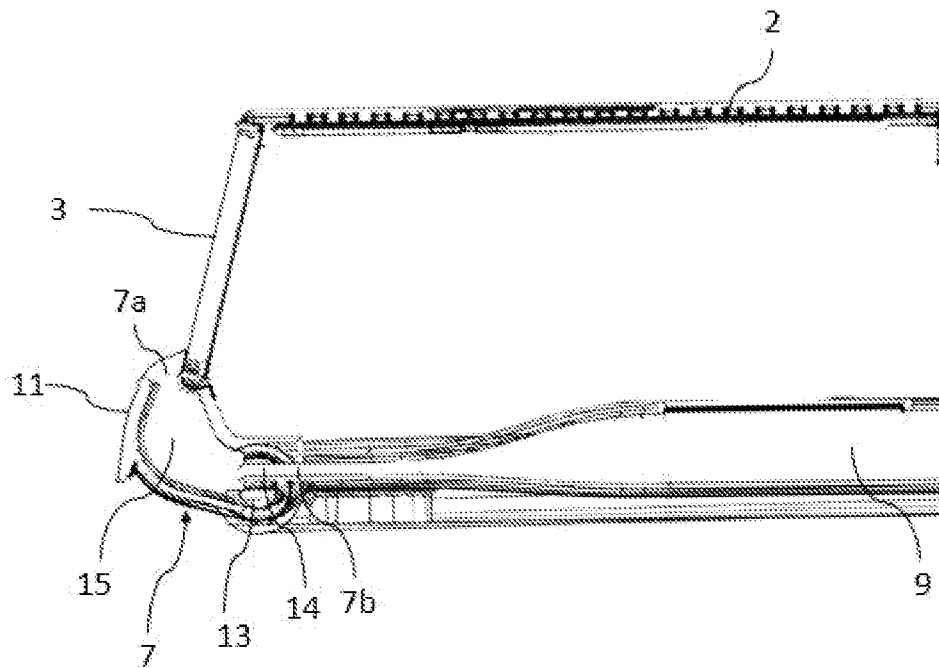
[Revendication 10]

Véhicule automobile comprenant un dispositif de projection d'air (1) selon l'une des revendications précédentes.

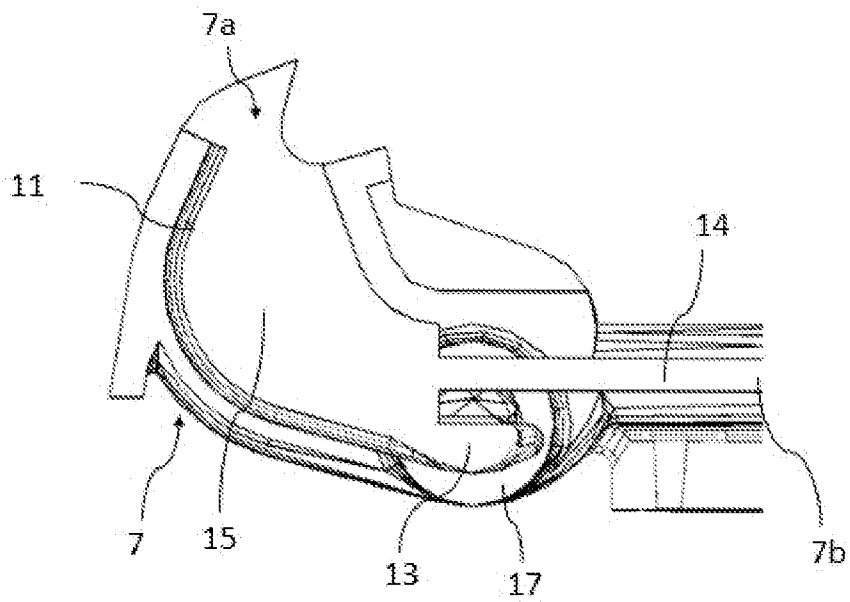
[Fig. 1]



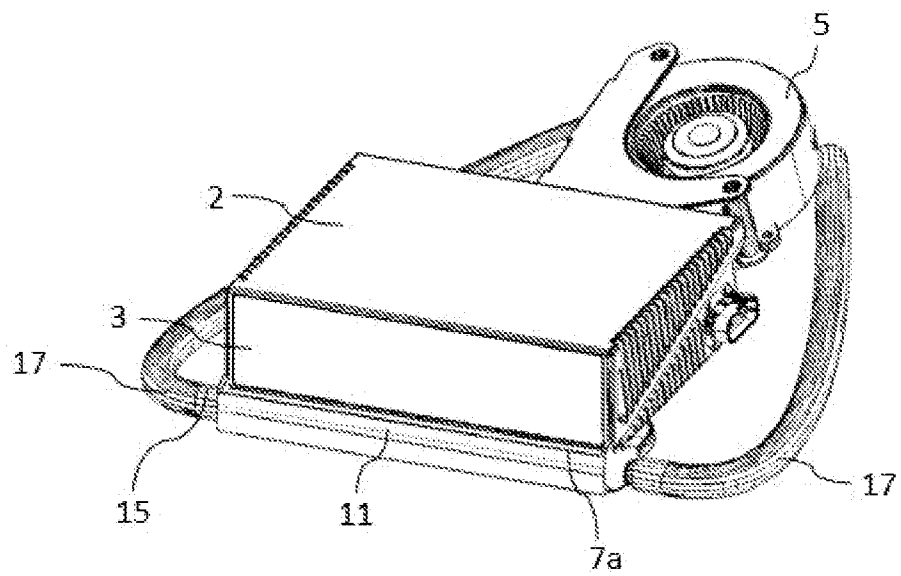
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/086186

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B60S 1/52 (2006.01)i; B08B 5/02 (2006.01)i; B60S 1/54 (2006.01)i; B60S 1/56 (2006.01)i; G02B 27/00 (2006.01)i 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; G01S; B08B; G02B 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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	EP 4169771 A1 (ZKW GROUP GMBH [AT]) 26 April 2023 (2023-04-26) paragraph [0042] - paragraph [0052]; figures 1-8	1-3,8-10 4-7
Y A	US 2022348168 A1 (SUZUKI KAZUHIRO [JP] ET AL) 03 November 2022 (2022-11-03) figure 4	1-3,8-10 4-7
A	US 2021025982 A1 (ROBERTSON JR MICHAEL [US] ET AL) 28 January 2021 (2021-01-28) paragraphs [0027], [0027], [0034] - [0036]; figures 1-5	1,10
A	US 2022063567 A1 (KUBOTA AKINOBU [JP] ET AL) 03 March 2022 (2022-03-03) paragraph [0185] - paragraph [0188]; figures 1-8,12-13b	1-10
A	DE 102020212691 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]; KIA MOTORS CORP [KR]; NIFCO KOREA INC [KR]) 06 May 2021 (2021-05-06) figures 1-3,8	1-10
A	US 1856651 A (MOORE FRANK H) 03 May 1932 (1932-05-03) page 2, line 31 - line 44; figures 1,2	1-10
☒ 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 25 February 2025		Date of mailing of the international search report 13 March 2025
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer van der Bijl, Samuel Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/086186

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 1787836 A (PAAS CLEMENS L) 06 January 1931 (1931-01-06) page 2, paragraph 48 - paragraph 68; figure 3	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2024/086186

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	4169771	A1	26 April 2023	CN	118119528	A	31 May 2024
				EP	4169771	A1	26 April 2023
				EP	4419390	A1	28 August 2024
				WO	2023066586	A1	27 April 2023
US	2022348168	A1	03 November 2022	CN	113993756	A	28 January 2022
				EP	3988404	A1	27 April 2022
				JP	7495930	B2	05 June 2024
				JP	WO2020255781	A1	24 December 2020
				US	2022348168	A1	03 November 2022
				WO	2020255781	A1	24 December 2020
US	2021025982	A1	28 January 2021	CN	112284434	A	29 January 2021
				DE	102020119082	A1	28 January 2021
				US	2021025982	A1	28 January 2021
US	2022063567	A1	03 March 2022	CN	113226860	A	06 August 2021
				JP	7470052	B2	17 April 2024
				JP	WO2020137823	A1	11 November 2021
				US	2022063567	A1	03 March 2022
				WO	2020137823	A1	02 July 2020
DE	102020212691	A1	06 May 2021	CN	112744184	A	04 May 2021
				DE	102020212691	A1	06 May 2021
				KR	20210051191	A	10 May 2021
				US	2021129800	A1	06 May 2021
US	1856651	A	03 May 1932	NONE			
US	1787836	A	06 January 1931	NONE			

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60S1/52 B08B5/02 B60S1/54 B60S1/56 G02B27/00 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B60S G01S B08B G02B		
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) EPO - Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 4 169 771 A1 (ZKW GROUP GMBH [AT]) 26 avril 2023 (2023-04-26)	1-3,8-10
A	alinéa [0042] - alinéa [0052]; figures 1-8 -----	4-7
Y	US 2022/348168 A1 (SUZUKI KAZUHIRO [JP] ET AL) 3 novembre 2022 (2022-11-03)	1-3,8-10
A	figure 4 -----	4-7
A	US 2021/025982 A1 (ROBERTSON JR MICHAEL [US] ET AL) 28 janvier 2021 (2021-01-28) alinéas [0027], [0027], [0034] - [0036]; figures 1-5 -----	1,10
A	US 2022/063567 A1 (KUBOTA AKINOBU [JP] ET AL) 3 mars 2022 (2022-03-03) alinéa [0185] - alinéa [0188]; figures 1-8,12-13b ----- -/-	1-10
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "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) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "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 "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 "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 "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 25 février 2025		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 13/03/2025
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé van der Bijl, Samuel

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 10 2020 212691 A1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]; KIA MOTORS CORP [KR]; NIFCO KOREA INC [KR]) 6 mai 2021 (2021-05-06) figures 1-3,8 -----	1 - 10
A	US 1 856 651 A (MOORE FRANK H) 3 mai 1932 (1932-05-03) page 2, ligne 31 - ligne 44; figures 1,2 -----	1 - 10
A	US 1 787 836 A (PAAS CLEMENS L) 6 janvier 1931 (1931-01-06) page 2, alinéa 48 - alinéa 68; figure 3 -----	1 - 10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2024/086186

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 4169771	A1	26-04-2023	CN 118119528 A	31-05-2024
			EP 4169771 A1	26-04-2023
			EP 4419390 A1	28-08-2024
			WO 2023066586 A1	27-04-2023

US 2022348168	A1	03-11-2022	CN 113993756 A	28-01-2022
			EP 3988404 A1	27-04-2022
			JP 7495930 B2	05-06-2024
			JP WO2020255781 A1	24-12-2020
			US 2022348168 A1	03-11-2022
			WO 2020255781 A1	24-12-2020

US 2021025982	A1	28-01-2021	CN 112284434 A	29-01-2021
			DE 102020119082 A1	28-01-2021
			US 2021025982 A1	28-01-2021

US 2022063567	A1	03-03-2022	CN 113226860 A	06-08-2021
			JP 7470052 B2	17-04-2024
			JP WO2020137823 A1	11-11-2021
			US 2022063567 A1	03-03-2022
			WO 2020137823 A1	02-07-2020

DE 102020212691	A1	06-05-2021	CN 112744184 A	04-05-2021
			DE 102020212691 A1	06-05-2021
			KR 20210051191 A	10-05-2021
			US 2021129800 A1	06-05-2021

US 1856651	A	03-05-1932	AUCUN	

US 1787836	A	06-01-1931	AUCUN	
