

(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
03 novembre 2022 (03.11.2022)

WIPO | PCT

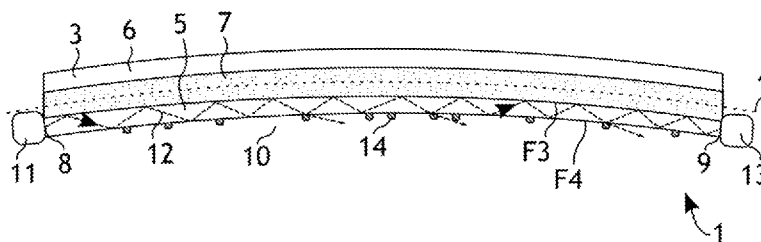
(10) Numéro de publication internationale
WO 2022/229584 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
G01N 21/552 (2014.01) B60H 1/00 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2022/050838
- (22) Date de dépôt international :
29 avril 2022 (29.04.2022)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
2104587 30 avril 2021 (30.04.2021) FR
- (71) Déposant : SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE [FR/FR]
; Tour Saint-Gobain, 12 Place de l'Iris, 92400 Courbevoie (FR).
- (72) Inventeurs : CHAUVIN, David ; 24 rue des Boulangers, 75005 Paris (FR). MIMOUN, Emmanuel ; 127 avenue Jean-Baptiste Clément, 92100 Boulogne-Billancourt (FR).
- (74) Mandataire : SAINT-GOBAIN RECHERCHE ; Département Propriété Industrielle, 39 quai Lucien Lefranc, 93300 Aubervilliers (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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,

(54) Title: GLAZED ASSEMBLY COMPRISING A CONDENSATION DETECTOR

(54) Titre : ENSEMBLE VITRÉ COMPRENANT UN DÉTECTEUR DE BUÉE

[Fig. 1]



(57) Abstract: The present invention relates to a glazed element for a vehicle, comprising laminated glazing, the laminated glazing comprising a first glass sheet, a second glass sheet, the first glass sheet having a first face and a second face and having a first edge and a second edge, the second face being suitable for being in contact with an ambient interior environment of the vehicle and withstanding the nucleation of a condensation droplet, the glazed element comprising a light source and a photodetector, the light source and the photodetector being arranged such that a light beam propagates in the first glass sheet from the first edge to the second edge by a plurality of total internal reflections on the first face and on the second face in the first glass sheet.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un élément vitré pour un véhicule, comprenant un vitrage feuilleté, le vitrage feuilleté comprenant une première feuille de verre, une deuxième feuille de verre, la première feuille de verre présentant une première face et une deuxième face, et présentant un premier bord et un deuxième bord, la deuxième face étant apte à être en contact avec un milieu ambiant intérieur du véhicule et à supporter la nucléation d'une goutte de buée, l'élément vitré comprenant une source lumineuse et un photodétecteur, la source lumineuse et le photodétecteur étant agencés de sorte qu'un faisceau lumineux se propage dans la première feuille de verre depuis le premier bord jusqu'au deuxième bord par plusieurs réflexions totales internes sur la première face et sur la deuxième face dans la première feuille de verre.

[Suite sur la page suivante]

WO 2022/229584 A1

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))*
- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2(h))*

DESCRIPTION

TITRE : ENSEMBLE VITRÉ COMPRENANT UN DÉTECTEUR DE BUÉE

DOMAINE DE L'INVENTION

- 5 La présente invention concerne un ensemble vitré pour un véhicule, comprenant un détecteur de buée, et un procédé de détection de la buée sur un vitrage du véhicule par ce détecteur.

ETAT DE LA TECHNIQUE

- 10 Lors de l'apparition de gouttes de buée sur la face intérieure d'un vitrage d'un véhicule, il est connu d'activer manuellement un régulateur de température ambiante et/ou d'aération dans le véhicule, de sorte à contrôler une évaporation des gouttes de buée.

- Toutefois, cette méthode peut déconcentrer le conducteur du véhicule. De plus, cette méthode n'est possible que lorsque les gouttes de buée sont déjà apparues et ont déjà dégradé la perception visuelle du conducteur au travers du vitrage.

- A cet effet, le document EP 3 552 004 décrit un capteur de buée capacitif comprenant des électrodes interdigitées insérées dans un vitrage. Lors de la formation de la buée sur la face intérieure du vitrage, la capacité mesurée par le capteur varie. Ainsi, il est possible de s'affranchir d'une détection visuelle de la buée, et ainsi de réduire la perte de concentration du conducteur.

- Toutefois, le capteur décrit dans le document EP 3 552 004 ne permet pas de détecter les plus petites gouttes de buée. Ainsi, il est possible que la buée soit perceptible par le conducteur avant qu'elle ne soit détectée par le capteur capacitif.

- De plus, la détection capacitive de la buée peut présenter une latence de l'ordre d'une dizaine de secondes. Par exemple, il est connu que le capteur de buée comprenne un matériau apte à absorber l'eau d'une goutte de buée. Dans ce cas, la capacité électrique de ce matériau est mesurée par le capteur et la

latence du capteur peut dépendre de la cinétique d'absorption en eau du matériau. Cette latence peut être suffisante pour qu'une densité de la buée augmente et dégrade en conséquent la perception visuelle du conducteur.

5 EXPOSE DE L'INVENTION

Un but de l'invention est de proposer une solution pour détecter la buée à la surface d'un vitrage d'un véhicule de manière automatique, et de préférence avant qu'elle ne soit perceptible par le conducteur.

- Ce but est atteint dans le cadre de la présente invention grâce à un élément vitré pour un véhicule, comprenant un vitrage feuilleté s'étendant selon une surface principale, le vitrage feuilleté comprenant une première feuille de verre, une deuxième feuille de verre, et une couche intercalaire agencée entre la première feuille de verre et la deuxième feuille de verre, la première feuille de verre présentant une première face et une deuxième face parallèles à la surface principale, et présentant un premier bord et un deuxième bord opposé au premier bord, la première face étant du côté de la couche intercalaire par rapport à la première feuille de verre, et la deuxième face étant opposée à la première face par rapport à la première feuille de verre et étant apte à être en contact avec un milieu ambiant intérieur du véhicule et à supporter la nucléation d'une goutte de buée,
- 10 vitré pour un véhicule, comprenant un vitrage feuilleté s'étendant selon une surface principale, le vitrage feuilleté comprenant une première feuille de verre, une deuxième feuille de verre, et une couche intercalaire agencée entre la première feuille de verre et la deuxième feuille de verre, la première feuille de verre présentant une première face et une deuxième face parallèles à la surface principale, et présentant un premier bord et un deuxième bord opposé au premier bord, la première face étant du côté de la couche intercalaire par rapport à la première feuille de verre, et la deuxième face étant opposée à la première face par rapport à la première feuille de verre et étant apte à être en contact avec un milieu ambiant intérieur du véhicule et à supporter la nucléation d'une goutte de buée,
- 15 la première feuille de verre étant formée par un premier verre présentant un premier indice de réfraction n_1 , le vitrage feuilleté comprenant un matériau recouvrant la première face du côté de la couche intercalaire par rapport à la première face et présentant un deuxième indice de réflexion n_2 ,
- 20 - le deuxième indice de réfraction n_2 étant strictement inférieur au premier indice de réfraction n_1 ,
- l'élément vitré comprenant une source lumineuse adaptée pour émettre un faisceau lumineux, et un photodétecteur adapté pour détecter le faisceau lumineux émis par la source lumineuse, la source lumineuse et le photodétecteur étant agencés de sorte que le faisceau lumineux se propage dans la première feuille de verre depuis le premier bord jusqu'au deuxième bord par plusieurs réflexions totales internes sur la première face et sur la deuxième face dans la première feuille de verre.
- 25 - le deuxième indice de réfraction n_2 étant strictement inférieur au premier indice de réfraction n_1 ,
- l'élément vitré comprenant une source lumineuse adaptée pour émettre un faisceau lumineux, et un photodétecteur adapté pour détecter le faisceau lumineux émis par la source lumineuse, la source lumineuse et le photodétecteur étant agencés de sorte que le faisceau lumineux se propage dans la première feuille de verre depuis le premier bord jusqu'au deuxième bord par plusieurs réflexions totales internes sur la première face et sur la deuxième face dans la première feuille de verre.
- 30

La présente invention est avantageusement complétée par les caractéristiques suivantes, prises individuellement ou en l'une quelconque de leurs combinaisons techniquement possibles :

- 5 - le matériau recouvrant la première face forme, au moins en partie, la couche intercalaire,
- le faisceau lumineux présente une ou plusieurs longueurs d'onde choisie(s) dans une gamme de longueurs d'onde comprise entre 800 nm et 2500 nm, notamment entre 850 nm et 1500 nm, et de préférence entre 850 nm et 1100 nm.
- 10 - le premier verre présente un premier coefficient d'absorption a_1 du faisceau lumineux, la deuxième feuille de verre est formée par un deuxième verre, le deuxième verre présente un deuxième coefficient d'absorption a_2 du faisceau lumineux, le premier coefficient d'absorption a_1 étant strictement inférieur au deuxième coefficient d'absorption a_2 , le premier coefficient d'absorption a_1
15 étant préférentiellement inférieur à $0,5 \text{ cm}^{-1}$, notamment inférieur à $0,1 \text{ cm}^{-1}$,
- l'élément vitré comprend plusieurs sources lumineuses agencées le long d'au moins une partie d'un bord choisi parmi le premier bord et le deuxième bord,
- l'élément vitré comprend plusieurs photodétecteurs agencés le long d'au moins une partie d'un bord choisi parmi le premier bord et le deuxième bord,
- 20 - les sources lumineuses sont agencées le long d'au moins une partie du premier bord et les photodétecteurs sont agencés le long d'au moins une partie du deuxième bord,
- l'élément vitré comprend plusieurs sources lumineuses, au moins l'une des sources lumineuses étant agencée sur le premier bord et au moins une autre
25 des sources lumineuses étant agencée sur le deuxième bord,
- l'élément vitré comprend plusieurs photodétecteurs, au moins l'un des photodétecteurs étant agencé sur le premier bord et au moins un autre des photodétecteurs étant agencé sur le deuxième bord,
- le ou les sources lumineuses et le ou les photodétecteurs sont agencés
30 uniquement sur le premier bord, l'élément vitré comprenant un miroir agencé sur le deuxième bord,

- l'élément vitré comprend une source lumineuse s'étendant le long d'une partie du premier bord,
 - l'élément vitré comprend un photodétecteur s'étendant le long d'une partie du deuxième bord,
- 5 - la source lumineuse est agencée de sorte que le faisceau lumineux se propage dans la première feuille de verre, la direction du faisceau lumineux en un point défini par une réflexion du faisceau lumineux sur la première face forme un angle, avec la première face, inférieur à 30° , préférentiellement inférieur à 15° ,
- 10 - l'élément vitré comprend une unité de contrôle configurée pour contrôler une émission du faisceau lumineux par la source lumineuse, recevoir des données représentatives du faisceau lumineux détecté par le photodétecteur, comparer les données représentatives du faisceau lumineux détecté avec des données représentatives d'un faisceau lumineux de référence, et émettre un
- 15 signal représentatif de la nucléation d'une goutte de buée à partir de la comparaison.

Un autre aspect de l'invention est un procédé de détection de la nucléation d'une goutte de buée sur un élément vitré, comprenant les étapes de :

- a) fourniture d'un élément vitré selon un mode de réalisation de l'invention,
- 20 b) émission d'un faisceau lumineux par la source lumineuse, de sorte que le faisceau lumineux se propage dans la première feuille de verre depuis le premier bord jusqu'au deuxième bord par plusieurs réflexions totales internes sur la première face et sur la deuxième face dans la première feuille de verre,
- c) détection du faisceau lumineux par le photodétecteur et émission de
- 25 données représentatives du faisceau lumineux détecté,
- d) comparaison des données représentatives du faisceau lumineux détecté avec des données représentatives d'un faisceau lumineux de référence, et détection d'une goutte de buée sur la deuxième face à partir de la comparaison.

- Avantageusement, le procédé comprend une étape e), ultérieure à l'étape d),
- 30 dans laquelle on transmet des données représentatives de la nucléation d'une goutte de buée sur la deuxième face à un système de contrôle de la température et/ou de l'aération du véhicule.

DESCRIPTION DES FIGURES

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit, qui est purement illustrative et non limitative, et qui doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

[Fig. 1] - la figure 1 illustre schématiquement une coupe d'un élément vitré selon un mode de réalisation de l'invention,

[Fig. 2] - la figure 2 illustre schématiquement un élément vitré selon un mode de réalisation de l'invention,

[Fig. 3] - la figure 3 illustre schématiquement un élément vitré selon un mode de réalisation de l'invention,

[Fig. 4] - la figure 4 illustre schématiquement un procédé selon un mode de réalisation de l'invention,

[Fig. 5] - la figure 5 illustre schématiquement un élément vitré selon un mode de réalisation de l'invention.

Sur l'ensemble des figures, les éléments similaires portent des références identiques.

DEFINITIONS

On entend par « *vitrage* » une structure comprenant au moins une feuille de verre organique ou minérale, de préférence adaptée à être montée dans un véhicule. On entend par « *vitrage feuilleté* » un ensemble vitré comprenant au moins deux feuilles de verre et une couche intercalaire formé en matière plastique, préférentiellement viscoélastique, séparant les deux feuilles de verre. La couche intercalaire peut comprendre une ou plusieurs couches en polymère viscoélastique, par exemple en poly(butylal de vinyle) (PVB) ou un copolymère éthylène-acétate de vinyle (EVA). Le film intercalaire est de préférence en PVB standard ou en PVB acoustique. Le PVB acoustique peut comprendre trois couches : deux couches externes en PVB standard et une

couche interne en PVB additionné de plastifiant de manière à rendre la couche interne moins rigide que les couches externes.

On entend qu'un indice de réfraction est supérieur à un autre indice de réfraction pour une longueur d'onde prédéterminée, préférentiellement pour
5 la ou les longueurs d'onde du faisceau lumineux émis par la source lumineuse.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

Architecture générale de l'élément vitré 1

10 En référence à la figure 1, un élément vitré 1 pour un véhicule comprend un vitrage feuilleté 3. Le vitrage feuilleté 3 s'étend selon une surface principale 4. Le vitrage feuilleté 3 comprend une première feuille de verre 5, une deuxième feuille de verre 6, et une couche intercalaire 7 agencée entre la première feuille de verre 5 et la deuxième feuille de verre 6. La couche
15 intercalaire 7 peut-être formée en PVB, et préférentiellement en PVB acoustique. La couche intercalaire 7 peut comprendre une couche formée d'un matériau viscoélastique, présentant des propriétés d'isolement acoustique.

La première feuille de verre 5 présente une première face F3 et une deuxième face F4. La première face F3 et la deuxième face F4 sont parallèles à la surface
20 principale 4. La première face F3 est du côté de la couche intercalaire 7 par rapport à la première feuille de verre 5. La deuxième face F4 est opposée à la première face F3 par rapport à la première feuille de verre 5. La deuxième face F4 est une face extérieure du vitrage feuilleté 3, de préférence configurée pour être à l'intérieur du véhicule lorsque le vitrage feuilleté 3 est installé sur
25 le véhicule. La deuxième face F4 est apte à être en contact avec un milieu ambiant 10 intérieur du véhicule 2 et à supporter la nucléation d'une goutte de buée 14.

La première feuille de verre 5 présente un premier bord 8 et un deuxième bord 9 opposé au premier bord 8. Le premier bord 8 et le deuxième bord 9 peuvent-
30 être des bords latéraux, qui sont apte à s'étendre selon une composante verticale lorsque le vitrage feuilleté 3 est installé au véhicule.

La première feuille de verre 5 est formée par un premier verre présentant un premier indice de réfraction n_1 . Le vitrage feuilleté 3 comprend un matériau recouvrant la première face F3 du côté de la couche intercalaire 7 par rapport à la première face F3 et présentant un deuxième indice de réflexion n_2 . Le deuxième indice de réfraction n_2 est strictement inférieur au premier indice de réfraction n_1 .

Le matériau recouvrant la première face F3 peut former, au moins en partie, la couche intercalaire 7. Le matériau recouvrant la première face F3 peut être du PVB. Le vitrage feuilleté 3 peut comprendre une couche mince, agencée entre la couche intercalaire 7 et la première feuille de verre 5. La couche mince peut être une couche permettant de réfléchir un rayonnement lumineux. La couche mince peut-être une couche métallique. Le matériau recouvrant la première face F3 du côté de la couche intercalaire 7 peut être le matériau de la couche mince.

L'élément vitré 1 comprend une source lumineuse 11 adaptée pour émettre un faisceau lumineux 12, et un photodétecteur 13 adapté pour détecter le faisceau lumineux 12 émis par la source lumineuse 11. La source lumineuse 11 et le photodétecteur 13 sont agencés de sorte que le faisceau lumineux 12 se propage dans la première feuille de verre 5 depuis le premier bord 8 jusqu'au deuxième bord 9 par plusieurs réflexions totales internes sur la première face F3 et sur la deuxième face F4 dans la première feuille de verre 5.

Ainsi, la première feuille de verre 5 forme un guide d'onde sur lequel des gouttes de buée peuvent être formées. En effet, de par les relations entre les indices de réfraction de l'air et du matériau en contact avec la première feuille de verre 5, le faisceau lumineux 12 peut se propager depuis la source lumineuse 11 jusqu'au photodétecteur 13 par des réflexions totales internes sur la première face F3 et sur la deuxième face F4. Lors de la nucléation d'une goutte de buée sur la deuxième face F4, une partie du faisceau lumineux 12 est transmise à l'interface formée entre le verre et l'eau liquide de la goutte de buée. Il en résulte une diminution de l'intensité du faisceau lumineux 12 qui se propage jusqu'au photodétecteur dans la première feuille de verre 5.

Dans le cas où le matériau recouvrant la première face F3 est un PVB de la couche intercalaire 7, la fabrication du guide d'onde est simplifiée, car il n'est pas nécessaire de modifier la structure du vitrage feuilleté 3 pour utiliser la première feuille de verre 5 comme guide d'onde. En effet, le PVB présente un indice de réfraction inférieur à l'indice de réfraction du verre pour des longueurs d'onde dans le domaine visible et infrarouge.

Source lumineuse 11

La source lumineuse 11 peut être configurée pour émettre un faisceau lumineux 12 présentant une ou plusieurs longueurs d'onde choisie(s) dans une gamme de longueurs d'onde comprise entre 800 nm et 2500 nm. Ainsi, il est possible d'augmenter les propriétés de réflexion totale interne du guide d'onde formé par la première feuille de verre 5 tout en utilisant un faisceau lumineux 12 qui n'est pas visible par l'utilisateur du véhicule. En effet, la couche intercalaire 7 présente généralement un indice de réfraction qui diminue lorsque la longueur d'onde augmente, tandis que l'indice de réfraction du verre est sensiblement constant lors de la variation de la longueur d'onde depuis le domaine visible au domaine des infrarouges. De préférence, la source lumineuse 11 peut être configurée pour émettre un faisceau lumineux 12 présentant une ou plusieurs longueurs d'onde choisie(s) dans une gamme de longueurs d'onde comprise entre 850 nm et 1500 nm, et de préférence entre 850 nm et 1100 nm. Ainsi, de par la dépendance de l'indice de réfraction de la première feuille de verre à la longueur d'onde du faisceaux lumineux, il est possible de maximiser la différence d'indice de réfraction entre la première feuille de verre et entre la couche intercalaire et/ou l'extérieur de l'élément vitré.

La source lumineuse 11 peut-être une diode électroluminescente, par exemple une diode électroluminescente émettant dans le domaine des infrarouges. La source lumineuse 11 peut comprendre un laser, tel qu'un laser à colorant, un laser à gaz, un laser à semi-conducteur, une diode laser, un laser à fibre, un laser solide, et/ou un laser comprenant une lampe à décharge, telle qu'une lampe à néon, une lampe à mercure, une lampe au sodium et/ou une lampe au xénon. La source lumineuse 11 peut également comprendre une lampe à

incandescence, par exemple une lampe à incandescence comprenant un gaz halogène.

La source lumineuse 11 peut être agencée de sorte que la direction du faisceau lumineux 12, en un point défini par une réflexion du faisceau lumineux sur la première face F3, forme un angle avec la première face F3 inférieur à 30° ,
5 préférentiellement inférieur à 15° . L'angle formé d'une part par une direction normale à la première face F3, dans la première feuille de verre 5 et passant par le point défini par la réflexion du faisceau lumineux 12 sur la première face F3, et d'autre part par le faisceau lumineux 12, est supérieur à 60° . De même,
10 l'angle formé d'une part une direction normale à la deuxième face F4, dans la première feuille de verre 5 et passant par le point défini par la réflexion du faisceau lumineux 12 sur la deuxième face F4, et d'autre part par le faisceau lumineux 12, est supérieur à 60° . Ainsi, la première feuille de verre 5 peut former un guide d'onde du faisceau lumineux 12 lorsque la première feuille de
15 verre 5 est agencée entre l'air et la couche intercalaire 7, sans avoir à modifier la structure du vitrage feuilleté 3, par exemple par l'ajout d'une couche permettant la réflexion totale interne du faisceau lumineux dans la première feuille de verre 5.

20 *Absorption lumineuse des feuilles de verre*

Le premier verre présente un premier coefficient d'absorption a_1 du faisceau lumineux 12. La deuxième feuille de verre 6 est formée par un deuxième verre et le deuxième verre présente un deuxième coefficient d'absorption a_2 du faisceau lumineux 12. Le premier coefficient d'absorption a_1 peut être
25 strictement inférieur au deuxième coefficient d'absorption a_2 . Ainsi, le vitrage feuilleté 3 peut présenter des propriétés d'absorption des rayonnements infrarouges en transmission du vitrage feuilleté 3, tout en permettant la détection de la nucléation d'une goutte de buée sur la deuxième face F4. Le premier coefficient d'absorption a_1 peut être inférieur à $0,5 \text{ cm}^{-1}$, notamment
30 inférieur à $0,1 \text{ cm}^{-1}$. Ainsi, il est possible de limiter l'absorption du faisceau lumineux 12 lors de sa propagation dans la première feuille de verre 5 pour détecter la buée, tout en permettant au vitrage feuilleté 3 d'absorber les

rayonnements infrarouges. De préférence, le deuxième coefficient d'absorption a_2 peut-être supérieur à 2 cm^{-1} et préférentiellement supérieur à 3 cm^{-1} .

Éclairage du vitrage feuilleté 3 et détection spatiale de la buée

5 L'élément vitré 1 peut comprendre une source lumineuse 11 s'étendant le long d'une partie du premier bord 8, et préférentiellement le long de la totalité du premier bord 8. Ainsi, il est possible d'augmenter la partie de la première
feuille de verre 5 qui est éclairée par le ou les faisceaux lumineux 12, ce qui
10 permet d'augmenter la précision de la détection de la nucléation d'une goutte de buée 14. L'élément vitré 1 peut comprendre un photodétecteur 13 s'étendant le long d'une partie du deuxième bord, et préférentiellement le long de la totalité du premier bord 8.

En référence à la figure 2, l'élément vitré 1 peut comprendre plusieurs sources lumineuses 11 agencées le long d'au moins une partie d'un bord choisi parmi
15 le premier bord 8 et le deuxième bord 9. Ainsi, il est possible d'augmenter la partie de la première feuille de verre qui est éclairée.

L'élément vitré 1 peut comprendre plusieurs photodétecteurs 13 agencés le long d'au moins une partie d'un bord choisi parmi le premier bord 8 et le deuxième bord 9. Ainsi, il est possible de discriminer spatialement une ou des
20 parties de la première feuille de verre 5 où la buée apparaît, et ainsi de déterminer une image de la nucléation de gouttes de buée 14 sur la deuxième face F4.

Les sources lumineuses 11 peuvent être agencées le long d'au moins une partie du premier bord 8 et les photodétecteurs 13 peuvent être agencés le long d'au
25 moins une partie du deuxième bord 9.

En référence à la figure 3, au moins l'une des sources lumineuses 11 peut être agencée sur le premier bord 8 et au moins une autre des sources lumineuses 11 peut être agencée sur le deuxième bord 9. Au moins l'un des photodétecteurs 13 peut être agencé sur le premier bord 8 et au moins un autre des
30 photodétecteurs 13 peut être agencé sur le deuxième bord 9. Ainsi, il est possible d'éclairer la première feuille de verre 5 de manière homogène, tout

en discriminant spatialement une ou des parties de la première feuille de verre 5 où la buée apparaît.

Procédé de détection de la nucléation d'une goutte de buée 14

- 5 En référence à la figure 4, un aspect de l'invention est un procédé de détection de la nucléation d'une goutte de buée 14 sur l'élément vitré 1, notamment sur la deuxième face F4 de l'élément vitré 1.

Le procédé comprend une étape 401 de fourniture d'un élément vitré 1 selon un mode de réalisation de l'invention.

- 10 Le procédé comprend une étape 402 d'émission d'un faisceau lumineux par la source lumineuse 11, de sorte que le faisceau lumineux 12 se propage dans la première feuille de verre 5 depuis le premier bord 8 jusqu'au deuxième bord 9 par plusieurs réflexions totales internes sur la première face F3 et sur la deuxième face F4 dans la première feuille de verre 5.
- 15 Le procédé comprend une étape 403 de détection du faisceau lumineux 12 par le photodétecteur 13 et d'émission de données représentatives du faisceau lumineux 12 détecté.

- Le procédé comprend une étape 404 de comparaison des données représentatives du faisceau lumineux 12 détecté avec des données
- 20 représentatives d'un faisceau lumineux de référence, et de détection d'une goutte de buée 14 sur la deuxième face F4 à partir de la comparaison.

- Le procédé peut comprendre une étape ultérieure à l'étape 404, dans laquelle on transmet des données représentatives de la nucléation d'une goutte de buée sur la deuxième face F4 à un système de contrôle de la température et/ou de
- 25 l'aération du véhicule 2. Ainsi, il est possible de faire disparaître la buée de la première feuille de verre 5 avant qu'un conducteur ne puisse être gêné par l'apparition de cette buée.

Lorsque l'élément vitré comprend plusieurs photodétecteurs 13, le procédé peut également comprendre une étape dans laquelle on détermine une image

de la nucléation de gouttes de buée sur la deuxième face F4 à partir des données représentatives émises par au moins une partie des photodétecteurs.

En référence à la figure 2 et à la figure 3, l'élément vitrée 1 peut comprendre unité de contrôle 15 configurée pour mettre en œuvre un procédé selon un
5 mode de réalisation de l'invention.

Guide d'onde supplémentaire

En référence à la figure 5, un vitrage feuilleté peut comprendre un guide d'onde 16, agencé sur une partie de la deuxième face F4, du côté du milieu
10 ambiant 10 par rapport à la deuxième face F4. Le guide d'onde 16 peut être formé par un fil et/ou par un film recouvrant au moins une partie de la deuxième face F4. Le guide d'onde 16 est agencé sur la deuxième face F4 de manière à permettre la propagation d'un faisceau lumineux 11 depuis le premier bord 8 jusqu'au deuxième bord 9. Le guide d'onde présente une face
15 qui n'est pas en contact avec la première face F4 et qui est apte à supporter la nucléation de gouttes de buée 14.

Une source lumineuse peut être agencée de manière à pouvoir injecter un faisceau lumineux dans le guide d'onde 16. Un photodétecteur peut être agencé de manière à pouvoir détecter le faisceau lumineux qui se propage dans le
20 guide d'onde. Le guide d'onde 16 peut être formé par un fil ou un film en matériau organique, collé à la première feuille de verre 5 sur la deuxième face F4. Le guide d'onde 16 peut être formé par une résine, préférentiellement par une résine photoréticulée.

Le vitrage feuilleté peut comprendre une pluralité de guides d'onde 16, de manière à discriminer spatialement la nucléation de gouttes de buée sur
25 l'ensemble des guides d'onde 16, et ainsi sur la première feuille de verre 5.

Les dimensions du guide d'onde, notamment la hauteur et la largeur du guide d'onde, peuvent être choisies de sorte à ce que le guide d'onde 16 soit un guide d'onde monomode.

REVENDEICATIONS

1. Élément vitré (1) pour un véhicule, comprenant un vitrage feuilleté (3) s'étendant selon une surface principale (4), le vitrage feuilleté (3) comprenant une première feuille de verre (5), une deuxième feuille de verre (6), et une
- 5 couche intercalaire (7) agencée entre la première feuille de verre (5) et la deuxième feuille de verre (6), la première feuille de verre (5) présentant une première face (F3) et une deuxième face (F4) parallèles à la surface principale (4), et présentant un premier bord (8) et un deuxième bord (9) opposé au
- 10 premier bord (8), la première face (F3) étant du côté de la couche intercalaire (7) par rapport à la première feuille de verre (5), et la deuxième face (F4) étant opposée à la première face (F3) par rapport à la première feuille de verre (5) et étant apte à être en contact avec un milieu ambiant (10) intérieur du véhicule (2) et à supporter la nucléation d'une goutte de buée (14),
- la première feuille de verre (5) étant formée par un premier verre présentant
- 15 un premier indice de réfraction n_1 , le vitrage feuilleté (3) comprenant un matériau recouvrant la première face (F3) du côté de la couche intercalaire (7) par rapport à la première face (F3) et présentant un deuxième indice de réflexion n_2 ,
- l'élément vitré (1) étant caractérisé en ce que :
- 20 - le deuxième indice de réfraction n_2 est strictement inférieur au premier indice de réfraction n_1 ,
- l'élément vitré (1) comprend une source lumineuse (11) adaptée pour émettre un faisceau lumineux (12), et un photodétecteur (13) adapté pour détecter le faisceau lumineux (12) émis par la source lumineuse (11), la source lumineuse
- 25 (11) et le photodétecteur (13) étant agencés de sorte que le faisceau lumineux (12) se propage dans la première feuille de verre (5) depuis le premier bord (8) jusqu'au deuxième bord (9) par plusieurs réflexions totales internes sur la première face (F3) et sur la deuxième face (F4) dans la première feuille de verre (5), le premier verre présentant un premier coefficient d'absorption a_1
- 30 du faisceau lumineux (12), la deuxième feuille de verre (6) étant formée par un deuxième verre, le deuxième verre présentant un deuxième coefficient d'absorption a_2 du faisceau lumineux (12), le premier coefficient d'absorption a_1 étant strictement inférieur au deuxième coefficient d'absorption a_2 .

2. Élément vitré (1) selon la revendication 1, dans lequel le matériau recouvrant la première face (F3) forme, au moins en partie, la couche intercalaire (7).
3. Élément vitré (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le faisceau lumineux (12) présente une ou plusieurs longueurs d'onde choisie(s) dans une gamme de longueurs d'onde comprise entre 800 nm et 2500 nm, notamment entre 850 nm et 1500 nm et de préférence entre 850 nm et 1100 nm.
4. Élément vitré (1) selon la revendication 3, dans lequel le premier coefficient d'absorption a_r est inférieur à $0,5 \text{ cm}^{-1}$, notamment inférieur à $0,1 \text{ cm}^{-1}$.
5. Élément vitré (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant plusieurs sources lumineuses (11) agencées le long d'au moins une partie d'un bord choisi parmi le premier bord (8) et le deuxième bord (9).
6. Élément vitré (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant plusieurs photodétecteurs (13) agencés le long d'au moins une partie d'un bord choisi parmi le premier bord (8) et le deuxième bord (9).
7. Élément vitré (1) selon la revendication 5 et selon la revendication 6, dans lequel les sources lumineuses (11) sont agencées le long d'au moins une partie du premier bord (8) et dans lequel les photodétecteurs (13) sont agencés le long d'au moins une partie du deuxième bord (9).
8. Élément vitré (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant plusieurs sources lumineuses (11), au moins l'une des sources lumineuses (11) étant agencée sur le premier bord (8) et au moins une autre des sources lumineuses (11) étant agencée sur le deuxième bord (9).
9. Élément vitré (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant plusieurs photodétecteurs (13), au moins l'un des photodétecteurs (13) étant agencé sur le premier bord (8) et au moins un autre des photodétecteurs (13) étant agencé sur le deuxième bord (9).
10. Élément vitré (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la source lumineuse (11) est agencée de sorte que le faisceau lumineux (12) se propage dans la première feuille de verre (5), la direction du faisceau

lumineux (12) en un point défini par une réflexion du faisceau lumineux sur la première face (F3) formant un angle inférieur à 30° avec la première face (F3).

11. Élément vitré (1) selon l'une des revendications précédentes, comprenant une unité de contrôle (15) configurée pour :

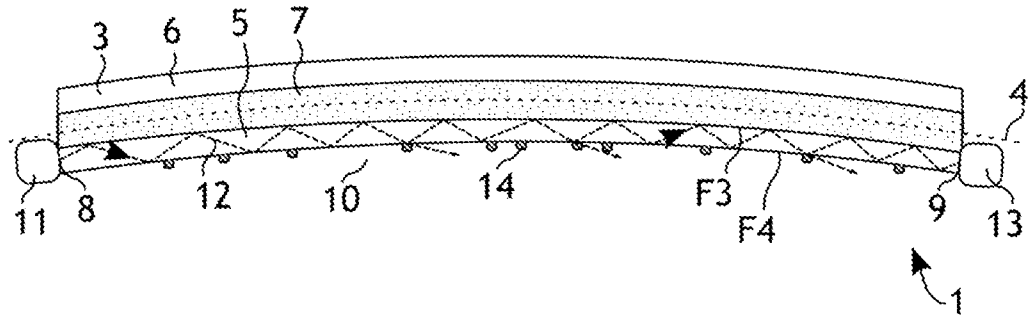
- 5 - contrôler une émission du faisceau lumineux (12) par la source lumineuse (11),
- recevoir des données représentatives du faisceau lumineux (12) détecté par le photodétecteur (13),
- comparer les données représentatives du faisceau lumineux détecté avec des
- 10 données représentatives d'un faisceau lumineux de référence, et émettre un signal représentatif de la nucléation d'une goutte de buée (14) à partir de la comparaison.

12. Procédé de détection de la nucléation d'une goutte de buée (14) sur un élément vitré (1), comprenant les étapes de :

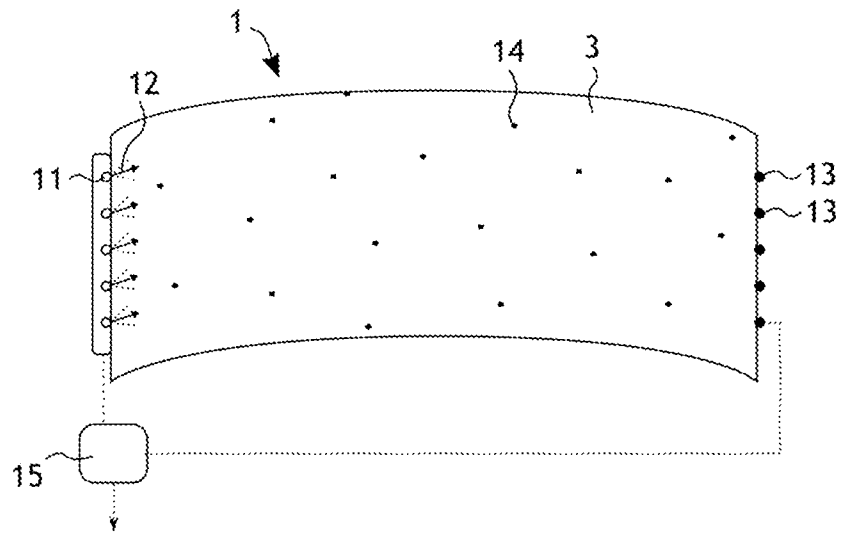
- 15 a) fourniture d'un élément vitré (1) selon l'une des revendications 1 à 11,
- b) émission d'un faisceau lumineux par la source lumineuse (11), de sorte que le faisceau lumineux (12) se propage dans la première feuille de verre (5) depuis le premier bord (8) jusqu'au deuxième bord (9) par plusieurs réflexions
- 20 totales internes sur la première face (F3) et sur la deuxième face (F4) dans la première feuille de verre (5),
- c) détection du faisceau lumineux (12) par le photodétecteur (13) et émission de données représentatives du faisceau lumineux (12) détecté,
- d) comparaison des données représentatives du faisceau lumineux (12) détecté
- 25 avec des données représentatives d'un faisceau lumineux de référence, et détection d'une goutte de buée (14) sur la deuxième face (F4) à partir de la comparaison.

- 13.** Procédé selon la revendication 12, comprenant une étape e), ultérieure à l'étape d), dans laquelle on transmet des données représentatives de la
- 30 nucléation d'une goutte de buée sur la deuxième face (F4) à un système de contrôle de la température et/ou de l'aération du véhicule (2).

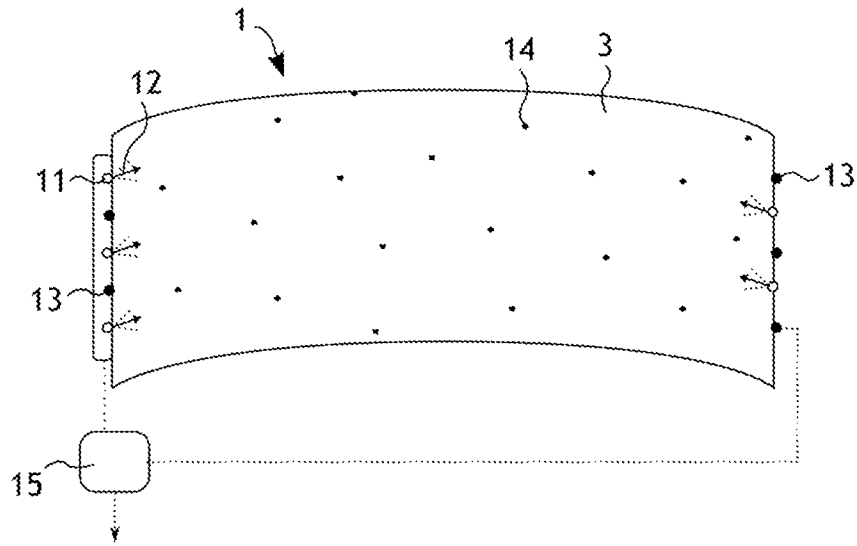
[Fig. 1]



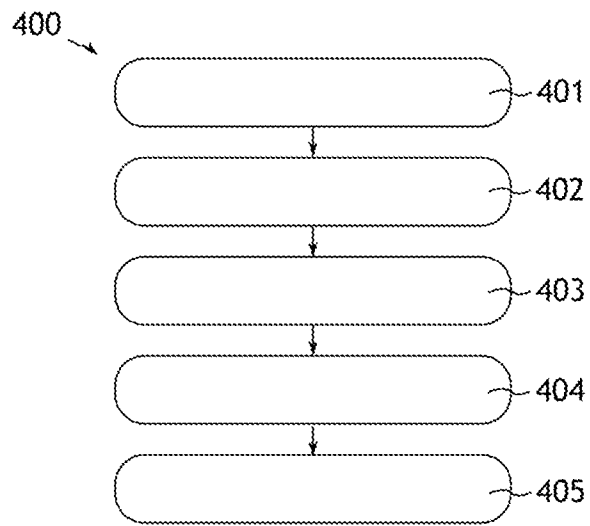
[Fig. 2]



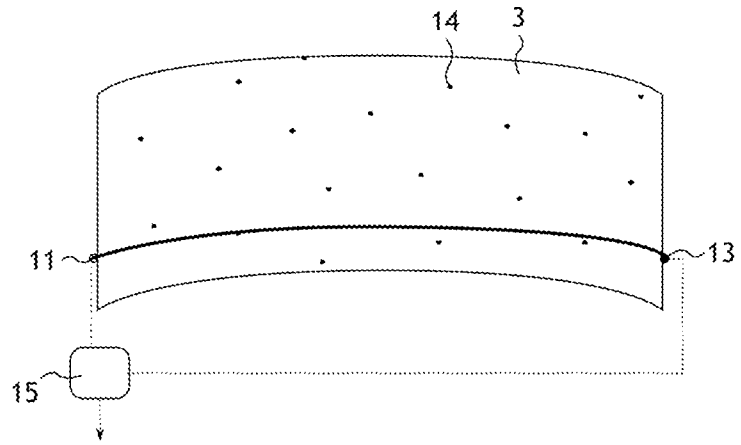
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2022/050838

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G01N 21/552</i> (2014.01)i; <i>B60H 1/00</i> (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) G01N		
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.
X	FR 2793739 A1 (VALEO CLIMATISATION [FR]) 24 November 2000 (2000-11-24) abstract; figures 1-3 page 1, line 6 - page 12, line 27	1-13
X	FR 2619618 A1 (VEGLIA BORLETTI SRL [IT]) 24 February 1989 (1989-02-24) abstract; figures 1-2 page 5, line 22 - line 24	1-13
X	EP 0999104 A2 (CENTRAL GLASS CO LTD [JP]) 10 May 2000 (2000-05-10) paragraph [0001] paragraph [0015] - paragraph [0027] paragraph [0085] - paragraph [0090]; figure 9	1,12
A	WO 2006051028 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; WOLF FRANK [DE] ET AL.) 18 May 2006 (2006-05-18) abstract; figures 1-12	1-13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 August 2022		Date of mailing of the international search report 02 September 2022
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Pisani, Francesca Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2022/050838

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
FR	2793739	A1	24 November 2000	EP	1098792	A1	16 May 2001
				FR	2793739	A1	24 November 2000
				JP	2002544505	A	24 December 2002
				US	6768099	B1	27 July 2004
				WO	0069692	A1	23 November 2000
FR	2619618	A1	24 February 1989	BE	1000828	A7	11 April 1989
				DE	3825665	A1	09 February 1989
				ES	1009119	U	16 July 1989
				FR	2619618	A1	24 February 1989
				GB	2208433	A	30 March 1989
				IT	212332	Z2	04 July 1989
EP	0999104	A2	10 May 2000	EP	0999104	A2	10 May 2000
				US	6307198	B1	23 October 2001
WO	2006051028	A1	18 May 2006	BR	PI0506380	A	26 December 2006
				CN	101057133	A	17 October 2007
				DE	102004054465	A1	24 May 2006
				EP	1812785	A1	01 August 2007
				JP	2008524557	A	10 July 2008
				KR	20070084148	A	24 August 2007
				US	2008212101	A1	04 September 2008
				WO	2006051028	A1	18 May 2006

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G01N21/552 B60H1/00 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) G01N		
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, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 793 739 A1 (VALEO CLIMATISATION [FR]) 24 novembre 2000 (2000-11-24) abrégé; figures 1-3 page 1, ligne 6 - page 12, ligne 27 -----	1-13
X	FR 2 619 618 A1 (VEGLIA BORLETTI SRL [IT]) 24 février 1989 (1989-02-24) abrégé; figures 1-2 page 5, ligne 22 - ligne 24 -----	1-13
X	EP 0 999 104 A2 (CENTRAL GLASS CO LTD [JP]) 10 mai 2000 (2000-05-10) alinéa [0001] alinéa [0015] - alinéa [0027] alinéa [0085] - alinéa [0090]; figure 9 ----- -/--	1, 12
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> 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 août 2022		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 02/09/2022
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 Pisani, Francesca

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	<p>WO 2006/051028 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; WOLF FRANK [DE] ET AL.) 18 mai 2006 (2006-05-18) abrégé; figures 1-12</p> <p style="text-align: right;">-----</p>	1-13

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2022/050838

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 2793739	A1	24-11-2000	EP	1098792 A1	16-05-2001
			FR	2793739 A1	24-11-2000
			JP	2002544505 A	24-12-2002
			US	6768099 B1	27-07-2004
			WO	0069692 A1	23-11-2000

FR 2619618	A1	24-02-1989	BE	1000828 A7	11-04-1989
			DE	3825665 A1	09-02-1989
			ES	1009119 U	16-07-1989
			FR	2619618 A1	24-02-1989
			GB	2208433 A	30-03-1989
			IT	212332 Z2	04-07-1989

EP 0999104	A2	10-05-2000	EP	0999104 A2	10-05-2000
			US	6307198 B1	23-10-2001

WO 2006051028	A1	18-05-2006	BR	PI0506380 A	26-12-2006
			CN	101057133 A	17-10-2007
			DE	102004054465 A1	24-05-2006
			EP	1812785 A1	01-08-2007
			JP	2008524557 A	10-07-2008
			KR	20070084148 A	24-08-2007
			US	2008212101 A1	04-09-2008
			WO	2006051028 A1	18-05-2006
