(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **3 136 006**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **22 05222**

(51) Int Cl[8] : ***E 06 B 7/12*** *(2022.01), B 60 J 1/00, B 32 B 17/06, G 01 N 21/00*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 31.05.22.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 01.12.23 Bulletin 23/48.

(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) :** *SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE* *Société par actions simplifiée* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** CHAUVIN David.

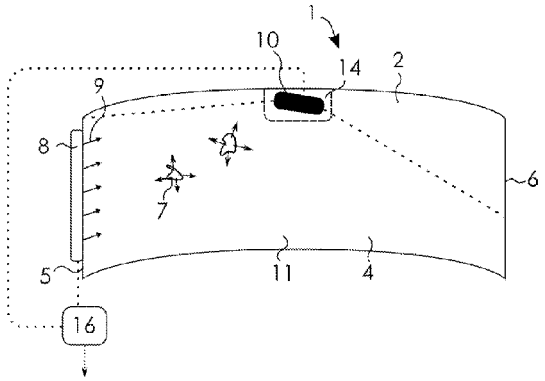
(73) **Titulaire(s) :** SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE Société par actions simplifiée.

(74) **Mandataire(s) :** SAINT-GOBAIN RECHERCHE.

(54) Élément vitré comprenant un détecteur de buée.

(57) La présente invention concerne un élément vitré comprenant un vitrage comprenant une première feuille de verre, la première feuille de verre présentant une première face et une deuxième face, le vitrage présentant un premier bord et un deuxième bord opposé au premier bord, l'élément vitré comprenant une source lumineuse configurée pour émettre un faisceau lumineux, et un photodétecteur configuré pour détecter le faisceau lumineux émis par la source lumineuse, la source lumineuse étant agencée de sorte que le faisceau lumineux se propage dans la première feuille de verre depuis le premier bord vers le deuxième bord par plusieurs réflexions totales internes sur la première face et sur la deuxième face, le photodétecteur étant agencé à l'extérieur du vitrage et du côté de la première face par rapport à la première feuille de verre,le photodétecteur étant configuré pour recevoir le faisceau lumineux traversant au moins une partie de la surface de détection.

Figure pour l'abrégé : Fig. 1



FR 3 136 006 - A1

Description

Titre de l'invention : Élément vitré comprenant un détecteur de buée

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne un élément vitré pour un véhicule, comprenant un détecteur de buée.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0002] 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.

[0003] 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.

[0004] 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 de réduire la perte de concentration du conducteur.

[0005] 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.

[0006] De plus, la détection capacitive de la buée peut présenter une latence de l'ordre d'une dizaine de secondes. Par exemple, un capteur de buée connu comprend 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.

Exposé de l'invention

[0007] 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.

[0008] Ce but est atteint dans le cadre de la présente invention grâce à un élément vitré pour un véhicule, comprenant un vitrage s'étendant selon une surface principale, le vitrage comprenant une première feuille de verre, la première feuille de verre présentant une

première face et une deuxième face, préférentiellement parallèles à la surface principale, la deuxième face étant opposée à la première face par rapport à la première feuille de verre, le vitrage présentant un premier bord et un deuxième bord opposé au premier bord, la première 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 configurée pour émettre un faisceau lumineux, et un photodétecteur configuré pour détecter le faisceau lumineux émis par la source lumineuse, la source lumineuse étant agencée de sorte que le faisceau lumineux se propage dans la première feuille de verre depuis le premier bord vers le deuxième bord par plusieurs réflexions totales internes sur la première face et sur la deuxième face,
le photodétecteur étant agencé à l'extérieur du vitrage et du côté de la première face par rapport à la première feuille de verre,
la première face comprenant une surface de détection présentant une superficie supérieure à 0,01 % inclus d'une superficie totale de la première face, notamment supérieure à 1 % inclus d'une superficie totale de la première face et préférentiellement supérieure à 20 % inclus d'une superficie totale de la première face,
le photodétecteur étant configuré pour recevoir le faisceau lumineux traversant au moins une partie de la surface de détection.

[0009] La présente invention est avantageusement complétée par les caractéristiques suivantes, prises individuellement ou en l'une quelconque de leurs combinaisons techniquement possibles :

- le vitrage est un vitrage feuilleté, le vitrage comprenant une deuxième feuille de verre et une couche intercalaire agencée entre la première feuille de verre et la deuxième feuille de verre, la deuxième face étant du côté de la couche intercalaire par rapport à la première feuille de verre, la première feuille de verre étant formée par un premier verre présentant un premier indice de réfraction n_1, le vitrage comprenant un premier matériau recouvrant la deuxième face du côté de la couche intercalaire par rapport à la deuxième face et présentant un deuxième indice de réfraction n_2, le deuxième indice de réfraction n_2 étant strictement inférieur au premier indice de réfraction n_1,
- le premier matériau recouvrant la deuxième face forme, au moins en partie, la couche intercalaire,
- le premier verre présente un premier coefficient d'absorption a_1 du faisceau lumineux, la deuxième feuille de verre étant formée par un deuxième verre, le deuxième verre présentant 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 étant préféren-

tiellement inférieur à 0,5 cm^{-1}, notamment inférieur à 0,1 cm^{-1},
- la source lumineuse s'étend le long du premier bord, préférentiellement depuis un coin du vitrage, notamment jusqu'à un autre coin du vitrage,
- le faisceau lumineux présente une longueur d'onde comprise entre 780 nm inclus et 2500 nm inclus, notamment entre 800 nm et 1100 nm inclus, et préférentiellement comprise(s) entre 900 nm inclus et 1000 nm inclus,
- la surface de détection est définie par une partie de la première face, la partie longeant un élément choisi parmi un bord latéral du vitrage, un bord latéral côté conducteur du vitrage, un bord latéral inférieur du vitrage, un coin du vitrage et un coin inférieur côté conducteur du vitrage,
- le photodétecteur est dépourvu d'un filtre configuré pour transmettre un faisceau lumineux présentant une longueur d'onde seulement comprise entre 380 nm inclus et 780 nm inclus,
- le photodétecteur présente un champ de vue, l'agencement du photodétecteur et le champ de vue étant configurés pour que le photodétecteur détecte un faisceau lumineux passant par la surface de détection,
- le premier bord est le bord latéral côté conducteur du vitrage,
- l'élément vitré comprend un boîtier configuré pour supporter un rétroviseur du véhicule, le photodétecteur étant agencé dans le boîtier,
- le vitrage comprend une couche d'absorption lumineuse agencée sur une partie de la première face, la couche d'absorption lumineuse formant un motif sur la première face, la couche d'absorption lumineuse présentant une transmittance supérieure à 0,7, préférentiellement supérieure à 0,9, pour une gamme de longueurs d'onde comprises entre 380 nm inclus et 780 nm inclus, et présentant une transmittance inférieure à 0,3, préférentiellement inférieure à 0,1, pour une gamme de longueurs d'onde comprises entre 780 nm exclus et 1100 nm inclus,
- la couche d'absorption lumineuse est formée par un deuxième matériau, le deuxième matériau étant un oxyde électriquement conducteur et/ou électriquement semi-conducteur, le deuxième matériau étant de préférence de l'oxyde d'indium-étain,
- des parties du motif présentent une largeur rapportée à la surface principale inférieure à 1 cm, de préférence inférieure à 5 mm,
- le motif forme un réseau de bandes sur la surface de détection, les bandes étant préférentiellement parallèles entre elles,
- le deuxième matériau est de l'oxyde d'indium-étain dopé par au moins un élément métallique et configuré pour présenter un maximum d'absorption lumineuse pour une longueur d'onde comprise entre 780 nm et 1000 nm.

DESCRIPTION DES FIGURES

[0010] 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 figures annexées, parmi lesquelles :

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

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

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

[Fig.4] - la [Fig.4] illustre schématiquement un motif formé par une couche déposée sur une première face du vitrage,

[Fig.5] - la [Fig.5] illustre schématiquement une mesure de l'intensité détectée en l'absence de buée,

[Fig.6] - la [Fig.6] illustre schématiquement une mesure de l'intensité détectée lorsque de la buée est présente sur la première face.

[Fig.7] – la [Fig.7] illustre l'absorption de matériaux d'une couche d'absorption lumineuse en fonction de la longueur d'onde d'un faisceau lumineux incident.

[0011] Sur l'ensemble des figures, les éléments similaires portent des références identiques.

Définitions

[0012] On entend par « *vitrage* » une structure comprenant au moins une feuille de verre organique ou minérale 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 formée 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(butyral de vinyle) (PVB) ou en 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 comprenant un plastifiant de manière à rendre la couche interne moins rigide que les couches externes.

[0013] On entend qu'un indice de réfraction est supérieur à un autre indice de réfraction pour une longueur d'onde prédéterminée, préférentiellement pour la ou les longueurs d'onde du faisceau lumineux émis par la source lumineuse.

[0014] On entend par « *transmittance* » d'une couche la transmittance de la couche mesurée pour un faisceau lumineux incident selon une direction normale au plan principal selon lequel s'étend un vitrage. La transmittance est définie par le rapport entre l'intensité du faisceau lumineux transmise par la couche et entre l'intensité du faisceau lumineux incident à la couche.

[0015] Le vitrage de l'élément vitré selon l'ensemble des modes de réalisation de l'invention présente une forme et une géométrie configurées pour être monté sur un véhicule selon une position unique prédéterminée. Ainsi, il est possible de définir, par rapport à cette position prédéterminée, un bord latéral côté conducteur du vitrage, un bord latéral côté passager du vitrage, un bord latéral supérieur du vitrage et un bord latéral inférieur du vitrage. De la même manière, il est possible de définir, par rapport à cette position prédéterminée, un coin supérieur côté conducteur du vitrage, un coin supérieur côté passager du vitrage, un coin inférieur côté conducteur du vitrage, et un coin inférieur côté passager du vitrage.

[0016] On entend par « *bord latéral côté conducteur* » du vitrage le bord latéral du vitrage du côté conducteur lorsque le vitrage est monté au véhicule selon une position unique prédéterminée par la forme et la géométrie du vitrage.

[0017] On entend par « *bord latéral côté passager* » d'un vitrage le bord latéral du vitrage positionné du côté passager, opposé au côté conducteur, lorsque le vitrage est monté au véhicule selon une position unique prédéterminée par la forme et la géométrie du vitrage.

[0018] On entend par « *bord latéral supérieur* » d'un vitrage le bord latéral du vitrage positionné sur la partie supérieure du vitrage, lorsque le vitrage est monté au véhicule selon une position unique prédéterminée par la forme et la géométrie du vitrage.

[0019] On entend par « *bord latéral inférieur* » d'un vitrage le bord latéral du vitrage positionné sur la partie inférieure du vitrage, lorsque le vitrage est monté au véhicule selon une position unique prédéterminée par la forme et la géométrie du vitrage.

[0020] On entend par « *coin supérieur côté conducteur* » d'un vitrage le coin du vitrage positionné sur la partie supérieure du vitrage côté conducteur, lorsque le vitrage est monté au véhicule selon une position unique prédéterminée par la forme et la géométrie du vitrage.

[0021] On entend par « *coin inférieur côté conducteur* » d'un vitrage le coin du vitrage positionné sur la partie inférieure du vitrage côté conducteur, lorsque le vitrage est monté au véhicule selon une position unique prédéterminée par la forme et la géométrie du vitrage.

[0022] On entend par « *longueur d'onde visible* » une longueur d'onde comprise entre 380 nm et 780 nm.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0023] *Architecture générale de l'élément vitré 1*

[0024] En référence à la [Fig.1] et à la [Fig.2], un aspect de l'invention est un élément vitré 1 pour un véhicule. L'élément vitré 1 comprend un vitrage 2. Le vitrage 2 s'étend selon une surface principale 3. Le vitrage 2 comprend une première feuille de verre 4.

La première feuille de verre 4 présente une première face F4 et une deuxième face F3. La première face F4 et la deuxième face F3 peuvent être parallèles à la surface principale 3. La deuxième face F3 est opposée à la première face 4 par rapport à la première feuille de verre 4.

[0025] Le vitrage 2 présente un premier bord 5 et un deuxième bord 6 opposé au premier bord 5. La première face F4 est adaptée pour être en contact avec un milieu ambiant intérieur du véhicule. La géométrie de l'élément vitré 1 peut être configurée pour que, lorsque l'élément vitré 1 est monté dans le véhicule, la première face F4 soit à l'intérieur du véhicule. Le premier bord 8 et le deuxième bord 9 peuvent être des bords latéraux côté conducteur et passager, qui sont aptes à s'étendre selon au moins une composante verticale lorsque l'élément vitré 1 est monté dans le véhicule. La géométrie de l'élément vitré 1 peut être configurée pour que, lorsque l'élément vitré 1 est monté dans le véhicule, le premier bord 5 soit du côté passager du véhicule. La première face F4 est apte à supporter la nucléation d'une goutte de buée 7.

[0026] L'élément vitré 1 comprend une source lumineuse 8. La source lumineuse 8 est configurée pour émettre un faisceau lumineux 9. L'élément vitré 1 comprend un photo-détecteur 10 configuré pour détecter le faisceau lumineux 9 émis par la source lumineuse 8. La source lumineuse 8 est agencée de sorte que le faisceau lumineux 9 se propage dans la première feuille de verre 4 depuis le premier bord 5 vers le deuxième bord 6 par plusieurs réflexions totales internes sur la première face F4 et sur la deuxième face F3.

[0027] La première face F4 sépare le vitrage 2 de l'air ambiant. Ainsi, une réflexion totale interne du faisceau lumineux 9 dans la première feuille de verre 4 sur la première face F4 est possible.

[0028] La deuxième face F3 peut séparer le vitrage de l'air ambiant. En variante, le vitrage 2 peut être un vitrage feuilleté. Ainsi, une réflexion totale interne du faisceau lumineux 9 dans la première feuille de verre 4 sur la deuxième face F3 est possible.

[0029] Le vitrage 2 peut comprendre une deuxième feuille de verre 12 et une couche intercalaire 13 agencée entre la première feuille de verre 4 et la deuxième feuille de verre 12. La deuxième face F3 est du côté de la couche intercalaire 13 par rapport à la première feuille de verre 4. La première feuille de verre 4 est formée par un premier verre présentant un premier indice de réfraction n_1. Le vitrage 2 peut comprendre un premier matériau recouvrant la deuxième face F3 du côté de la couche intercalaire 13 par rapport à la deuxième face F3 et présentant un deuxième indice de réfraction n_2. Le deuxième indice de réfraction n_2 est strictement inférieur au premier indice de réfraction n_1. Ainsi, une réfection totale interne du faisceau lumineux 9 dans la première feuille de verre 4 sur la deuxième face F3 est possible.

[0030] Le premier matériau recouvrant la deuxième face F3 peut former, au moins en partie,

la couche intercalaire 13. Le matériau recouvrant la deuxième face F3 peut être un PVB formant la couche intercalaire 13. Ainsi, la fabrication du guide d'onde formé par la première feuille de verre 4 est simplifiée, car il n'est pas nécessaire de modifier la structure du vitrage 2 feuilleté pour utiliser la première feuille de verre 4 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.

[0031] Le photodétecteur 10 est agencé à l'extérieur du vitrage 2 et du côté de la première face F4 par rapport à la première feuille de verre 4. La première face F4 comprend une surface de détection 11 présentant une superficie supérieure à 0,01 % inclus d'une superficie totale de la première face F4, notamment supérieure à 0,1 % inclus d'une superficie totale de la première face F4, préférentiellement supérieure à 20 % inclus d'une superficie totale de la première face F4, préférentiellement supérieure à 50 % inclus d'une superficie totale de la première face F4, et préférentiellement supérieure à 70 % inclus d'une superficie totale de la première face F4.

[0032] Le photodétecteur 10 est configuré pour détecter le faisceau lumineux 9 traversant au moins une partie de la surface de détection 11, depuis la première feuille de verre 4 vers le photodétecteur 10. Ainsi, la première feuille de verre 4 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/ou du premier matériau en contact avec la première feuille de verre 4, le faisceau lumineux 9 peut se propager depuis la source lumineuse 8 jusqu'au photodétecteur 10 par des réflexions totales internes sur la première face F4 et sur la deuxième face F3. Lors de la nucléation d'une goutte de buée 7 sur la première face F4, une partie du faisceau lumineux 9 est transmise au travers de l'interface formée entre le verre de la première feuille de verre 4 et l'eau liquide de la goutte de buée 7. Ainsi, le photodétecteur 10 peut détecter la présence d'une ou plusieurs gouttes de buée 7 sur l'ensemble de la surface de détection 11 pour une surface de détection 11 prédéterminée. En effet, les inventeurs ont découvert que les gouttes de buée 7 se forment préférentiellement à des endroits prédéterminés de la première face F4, ces endroits formant la surface de détection 11. L'élément vitré 1 permet ainsi de détecter la présence de gouttes de buée 7 sur la première face F4 de manière précoce, avant que les gouttes de buée 7 ne soit détectable visuellement par le conducteur du véhicule.

[0033] L'élément vitré 1 peut comprendre une unité de contrôle 16 configurée pour :

- contrôler une émission du faisceau lumineux 9 par la source lumineuse 8,
- recevoir des données représentatives du faisceau lumineux 9 détecté par le photodétecteur 10,
- comparer les données représentatives du faisceau lumineux 9 détecté par le photodétecteur 10 avec des données représentatives d'un faisceau lumineux de référence, et émettre un signal représentatif de la nucléation d'une goutte de buée à partir de la com-

paraison.

[0034] En variante, les étapes de contrôle, de réception, de comparaison et d'émission décrites ci-avant peuvent être mise en œuvre par une unité de contrôle du moteur du véhicule.

[0035] *Surface de détection 11*

[0036] La surface de détection 11 peut être définie par au moins une partie de la première face F4, la partie longeant au moins un élément choisi parmi un bord latéral du vitrage, un bord latéral côté conducteur du vitrage, un bord latéral inférieur du vitrage, un coin du vitrage et un coin inférieur côté conducteur du vitrage.

[0037] En effet, les inventeurs ont découvert que les parties de la première face F4 décrites ci-avant sont aptes à supporter la nucléation de gouttes de buée 7 avant la nucléation de gouttes de buée 7 sur les autres parties de la première face F4. Ainsi, il est possible de détecter la nucléation des gouttes de buée 7 avant qu'elles ne soient détectables visuellement par le conducteur du véhicule sur le reste de la première surface F4.

[0038] *Absorption lumineuse des feuilles de verre*

[0039] Le premier verre peut présenter un premier coefficient d'absorption a_1 du faisceau lumineux 9. La deuxième feuille de verre 12 peut être formée par un deuxième verre. Le deuxième verre peut présenter un deuxième coefficient d'absorption a_2 du faisceau lumineux 9. Le premier coefficient d'absorption a_1 peut être strictement inférieur au deuxième coefficient d'absorption a_2. Ainsi, le vitrage 2 peut présenter des propriétés d'absorption des rayonnements infrarouges en transmission tout en permettant la détection de la nucléation d'une goutte de buée sur la première face F4.

[0040] Le premier coefficient d'absorption a_1 peut être inférieur à 0,5 cm^{-1} et de préférence inférieur à 0,1 cm^{-1}. Ainsi, il est possible de limiter l'absorption du faisceau lumineux 9 lors de sa propagation dans la première feuille de verre 4 pour détecter la buée, tout en permettant au vitrage 2 d'absorber les rayonnements infrarouges. Le deuxième coefficient d'absorption a_2 peut être supérieur à 2 cm^{-1} et préférentiellement supérieur à 3 cm^{-1}.

[0041] *Source lumineuse 8*

[0042] La source lumineuse 8 peut s'étendre le long du premier bord 5, préférentiellement depuis un coin du vitrage 2, notamment jusqu'à un autre coin du vitrage 2. La source lumineuse 8 peut émettre des faisceaux lumineux 9 le long du premier bord 5 vers le deuxième bord 6. Ainsi, les parties de la surface de détection 11 sur lesquelles les gouttes de buée 7 apparaissent en premier bénéficient d'un faisceau lumineux 9 qui est moins atténué par le premier verre que lors de son arrivée au deuxième bord 6. Cela permet de maximiser l'intensité lumineuse reçue par le photodétecteur 10 pour détecter une goutte de buée 7. Le premier bord 5 peut être le bord latéral côté conducteur du vitrage 2. Ainsi, il est possible de détecter la nucléation de gouttes de buée 7 avant la

nucléation des autres gouttes de buée 7 sur le reste de la première face F4.

[0043] La source lumineuse 8 peut être configurée pour émettre un faisceau lumineux 9 présentant une ou plusieurs longueurs d'onde choisie(s) dans une gamme de longueurs d'onde comprises 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 4 tout en utilisant un faisceau lumineux 9 qui n'est pas visible par l'utilisateur du véhicule.

[0044] La source lumineuse 8 peut être configurée pour émettre un faisceau lumineux 9 présentant une ou plusieurs longueurs d'onde choisie(s) dans une gamme de longueurs d'onde comprises entre 800 nm et 1100 nm. Ainsi, en plus des avantages décrits ci-avant pour une gamme de longueur d'onde comprises entre 800 nm et 2500 nm, une gamme de longueur d'onde comprises entre 800 nm et 1100 nm permet de détecter le faisceau lumineux 9 en utilisant un photodétecteur 10 usuel configuré pour détecter des faisceaux lumineux présentant une longueur d'onde comprise dans la gamme de longueurs d'onde visibles. En effet, ce type de photodétecteur permet en majorité de détecter également des longueurs d'onde dans le proche infrarouge, c'est-à-dire dans la gamme de longueurs d'onde comprises entre 800 nm et 1100 nm. Cela a pour effet de simplifier la fabrication de l'élément vitré 1 et de diminuer les coûts liés à cette fabrication.

[0045] La source lumineuse 8 peut être formée par une barre comprenant une série de LED. La barre peut être montée en contact avec le premier bord 5 et/ou le deuxième bord 6.

[0046] *Photodétecteur 10*

[0047] Le photodétecteur 10 est agencé à l'extérieur du vitrage 2, et de sorte à détecter et/ou à imager un faisceau lumineux 9 provenant de la surface de détection 11, et de préférence de l'ensemble des points formant la surface de détection 11. Le photodétecteur 10 présente un champ de vue. L'agencement du photodétecteur 10 et le champ de vue sont configurés pour que le photodétecteur 10 détecte un faisceau lumineux passant par la surface de détection 11.

[0048] Le photodétecteur 10 peut être un photodétecteur configuré pour détecter un faisceau lumineux 9 présentant une longueur d'onde comprise dans la gamme de longueurs d'onde visibles. En effet, ce type de photodétecteur permet majoritairement de détecter également des longueurs d'onde comprises dans une gamme de longueur d'onde comprises dans le proche infrarouge, de préférence entre 800 nm et 1100 nm. Ainsi, il est possible de simplifier la fabrication de l'élément vitré 1 et de réduire les coûts entraînés par cette fabrication. Le photodétecteur 10 peut être un photodétecteur dépourvu de filtre configuré pour transmettre seulement dans la gamme de longueurs d'onde visibles. Ainsi, il est possible de simplifier la fabrication de l'élément vitré 1. Le photodétecteur 10 peut comprendre un détecteur formé par un capteur CMOS et/ou

un capteur CCD. Le photodétecteur 10 peut être un imageur formé par un réseau de pixels, chaque pixel comprenant un capteur CMOS ou un capteur CCD. En effet, les photodétecteurs cités ci-avant permettent de détecter un faisceau lumineux présentant une longueur d'onde visible et une longueur d'onde dans le proche infrarouge.

[0049] L'élément vitré 1 peut comprendre un boîtier 14 configuré pour supporter un rétroviseur du véhicule. Le boîtier 14 peut être monté fixe sur la première face F4. Le photodétecteur 10 peut être agencé dans le boîtier 14. Ainsi, il est possible de détecter un faisceau lumineux passant par l'ensemble des points de la première face F4 sans gêner visuellement le conducteur lors de l'utilisation du véhicule.

[0050] *Couche d'absorption lumineuse 15 formant un motif*

[0051] En référence à la [Fig.3] et à la [Fig.4], le vitrage 2 peut comprend une couche d'absorption lumineuse 15. La couche d'absorption lumineuse 15 peut être agencée sur une partie de la première face F4, et de préférence sur au moins une partie de la surface de détection 11. La couche d'absorption lumineuse 15 forme un motif sur la première face F4, et de préférence sur la surface de détection 11.

[0052] La couche d'absorption lumineuse 15 présente une transmittance supérieure à 0,7, et préférentiellement supérieure à 0,9, pour un faisceau lumineux présentant une longueur d'onde comprise entre 380 nm inclus et 780 nm inclus.

[0053] La couche d'absorption lumineuse 15 présente une transmittance inférieure à 0,3, et préférentiellement inférieure à 0,1, pour un faisceau lumineux présentant une longueur d'onde comprise entre 780 nm exclus et 2500 nm inclus.

[0054] Ainsi, il est possible de détecter une modification de la répartition spatiale de l'intensité lumineuse le long d'une limite du motif, sans gêner la vision du conducteur au travers du vitrage 2. En effet, la formation de gouttes de buée 7 sur la limite du motif entraîne une diffusion du faisceau lumineux 9, et ainsi une modification de la répartition spatiale de l'intensité lumineuse détectée le long de cette limite. Cela permet de détecter la nucléation d'une goutte de buée 7 avec une limite de détection plus petite que la limite de détection des détecteurs de l'art antérieur. Le photodétecteur 10 peut être un imageur, configuré pour imager l'intensité lumineuse du motif.

[0055] Le motif peut comprendre des parties présentant une largeur, rapportée à la surface principale, inférieure à 1 cm, de préférence inférieure à 5 mm. Ainsi, il est possible d'imager plusieurs limites du motif lors de la formation d'une seule goutte de buée 7, ce qui permet de minimiser la limite de détection d'une goutte de buée 7 de l'élément vitré 1.

[0056] En référence à la [Fig.3] et à la [Fig.4], le motif peut former un réseau de bandes sur la surface de détection 11. Les bandes peuvent être parallèles entre elles. Ainsi, il est possible minimiser la limite de détection de la nucléation d'une goutte de buée 7 sur l'ensemble de la surface de détection 11 recouverte par le réseau de bandes.

[0057] La [Fig.4] illustre une couche d'absorption lumineuse 15 formant un réseau de bandes sur la première surface F4, ainsi qu'une région d'intérêt 17 comprenant une partie du réseau de bandes. La [Fig.5] illustre une intensité mesurée par le photo-détecteur 10 le long d'un segment traversant la région d'intérêt 17 en l'absence de gouttes de buée 7 dans la région d'intérêt 17. La [Fig.6] illustre une intensité mesurée par le photodétecteur 10 le long d'un segment traversant la région d'intérêt 17 en présence de gouttes de buée 7 dans la région d'intérêt 17.

[0058] La couche d'absorption lumineuse 15 peut être formée par un deuxième matériau. Le deuxième matériau peut être un oxyde électriquement conducteur et/ou électriquement semi-conducteur. Le deuxième matériau peut être de l'oxyde d'indium-étain. Ainsi, le deuxième matériau peut présenter les caractéristiques de transmittance de la couche d'absorption lumineuse 15.

[0059] En référence à la [Fig.7], le deuxième matériau peut être de l'oxyde d'indium-étain dopé par au moins un élément métallique et configuré pour présenter un maximum d'absorption lumineuse pour une longueur d'onde comprise entre 780 nm et 1000 nm. En effet, le dopage de l'oxyde d'indium-étain par un élément métallique permet d'ajuster la longueur d'onde pour laquelle l'absorption lumineuse est maximum dans la gamme de longueurs d'onde comprises entre 780 nm et 1000 nm. La morphologie de grains formant la couche d'absorption lumineuse 15 permet également d'ajuster la longueur d'onde pour laquelle l'absorption lumineuse est maximum dans la gamme de longueurs d'onde comprises entre 780 nm et 1000 nm. Les courbes a), b), c), d) et e) illustrées par la [Fig.7] correspondent à des couches d'absorption lumineuse 15 formées en oxyde d'indium-étain et dont les morphologies des grains formant la couche d'absorption lumineuse 15 sont chacune différente des autres. La couche d'absorption lumineuse 15 peut être déposée par pulvérisation cathodique.

Revendications

[Revendication 1] Élément vitré (1) pour un véhicule, comprenant un vitrage (2) s'étendant selon une surface principale (3), le vitrage (2) comprenant une première feuille de verre (4), la première feuille de verre (4) présentant une première face (F4) et une deuxième face (F3) parallèles à la surface principale (3), la deuxième face (F3) étant opposée à la première face (F4) par rapport à la première feuille de verre (4), le vitrage (2) présentant un premier bord (5) et un deuxième bord (6) opposé au premier bord (5), la première face (F4) étant apte à être en contact avec un milieu ambiant intérieur du véhicule et à supporter la nucléation d'une goutte de buée (7),
l'élément vitré (1) étant caractérisé en ce que :
- l'élément vitré (1) comprend une source lumineuse (8) configurée pour émettre un faisceau lumineux (9), et un photodétecteur (10) configuré pour détecter le faisceau lumineux (9) émis par la source lumineuse (8), la source lumineuse (8) étant agencée de sorte que le faisceau lumineux (9) se propage dans la première feuille de verre (4) depuis le premier bord (5) vers le deuxième bord (6) par plusieurs réflexions totales internes sur la première face (F4) et sur la deuxième face (F3), le photodétecteur (10) étant agencé à l'extérieur du vitrage (2) et du côté de la première face (F4) par rapport à la première feuille de verre (4), la première face (F4) comprenant une surface de détection (11) présentant une superficie supérieure à 0,01 % inclus d'une superficie totale de la première face (F4),
le photodétecteur (10) étant configuré pour recevoir le faisceau lumineux (9) traversant au moins une partie de la surface de détection (11).

[Revendication 2] Élément vitré (1) selon la revendication 1, dans lequel le vitrage (2) est un vitrage feuilleté, le vitrage (2) comprenant une deuxième feuille de verre (12) et une couche intercalaire (13) agencée entre la première feuille de verre (4) et la deuxième feuille de verre (12), la deuxième face (F3) étant du côté de la couche intercalaire (13) par rapport à la première feuille de verre (4), la première feuille de verre (4) étant formée par un premier verre présentant un premier indice de réfraction n_1, le vitrage (2) comprenant un premier matériau recouvrant la deuxième face (F3) du côté de la couche intercalaire (13) par rapport à la deuxième face (F3) et présentant un deuxième indice de réfraction n_2, le

deuxième indice de réfraction n_2 étant strictement inférieur au premier indice de réfraction n_1.

[Revendication 3] Élément vitré (1) selon la revendication 2, dans lequel le premier matériau recouvrant la deuxième face (F3) forme, au moins en partie, la couche intercalaire (13).

[Revendication 4] Élément vitré (1) selon la revendication 2 ou 3, dans lequel le premier verre présente un premier coefficient d'absorption a_1 du faisceau lumineux (9), la deuxième feuille de verre (12) étant formée par un deuxième verre, le deuxième verre présentant un deuxième coefficient d'absorption a_2 du faisceau lumineux (9), le premier coefficient d'absorption a_1 étant strictement inférieur au deuxième coefficient d'absorption a_2, le premier coefficient d'absorption a_1 étant préférentiellement inférieur à 0,5 cm^{-1}, notamment inférieur à 0,1 cm^{-1}.

[Revendication 5] Élément vitré (1) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel la source lumineuse (8) s'étend le long du premier bord (5), préférentiellement depuis un coin du vitrage (2), notamment jusqu'à un autre coin du vitrage (2).

[Revendication 6] Élément vitré (1) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le faisceau lumineux (9) présente une longueur d'onde comprise entre 780 nm inclus et 2500 nm inclus.

[Revendication 7] Élément vitré (1) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel la surface de détection (11) est définie par une partie de la première face (F4), la partie longeant un élément choisi parmi un bord latéral du vitrage (2), un bord latéral côté conducteur du vitrage (2), un bord latéral inférieur du vitrage (2), un coin du vitrage (2) et un coin inférieur côté conducteur du vitrage (2).

[Revendication 8] Élément vitré (1) selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel le photodétecteur (10) est dépourvu d'un filtre configuré pour transmettre un faisceau lumineux présentant une longueur d'onde seulement comprise entre 380 nm inclus et 780 nm inclus.

[Revendication 9] Élément vitré (1) selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel le photodétecteur (10) présente un champ de vue, l'agencement du photodétecteur (10) et le champ de vue étant configurés pour que le photodétecteur (10) détecte un faisceau lumineux passant par la surface de détection (11).

[Revendication 10] Élément vitré (1) selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel le premier bord (5) est le bord latéral côté conducteur du vitrage (2).

[Revendication 11] Élément vitré (1) selon l'une des revendications 1 à 10, comprenant un

boîtier (14) configuré pour supporter un rétroviseur du véhicule, le photodétecteur (10) étant agencé dans le boîtier (14).

[Revendication 12] Élément vitré (1) selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel le vitrage (2) comprend une couche d'absorption lumineuse (15) agencée sur une partie la première face (F4), la couche d'absorption lumineuse (15) formant un motif sur la première face (F4), la couche d'absorption lumineuse (15) présentant une transmittance supérieure à 0,7, préférentiellement supérieure à 0,9, pour une gamme de longueurs d'onde comprises entre 380 nm inclus et 780 nm inclus, et présentant une transmittance inférieure à 0,3, préférentiellement inférieure à 0,1, pour une gamme de longueurs d'onde comprises entre 780 nm exclus et 1100 nm inclus.

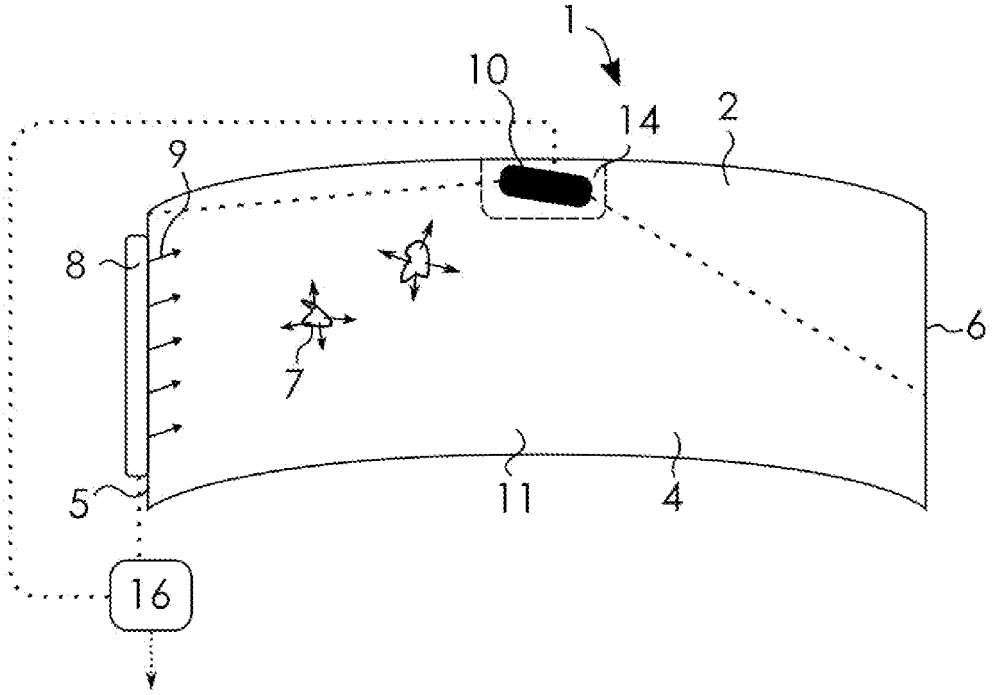
[Revendication 13] Élément vitré (1) selon la revendication 12, dans lequel la couche d'absorption lumineuse (15) est formée par un deuxième matériau, le deuxième matériau étant un oxyde électriquement conducteur et/ou électriquement semi-conducteur, le deuxième matériau étant de préférence de l'oxyde d'indium-étain.

[Revendication 14] Élément vitré (1) selon la revendication 12 ou 13, dans lequel des parties du motif présentent une largeur rapportée à la surface principale inférieure à 1 cm.

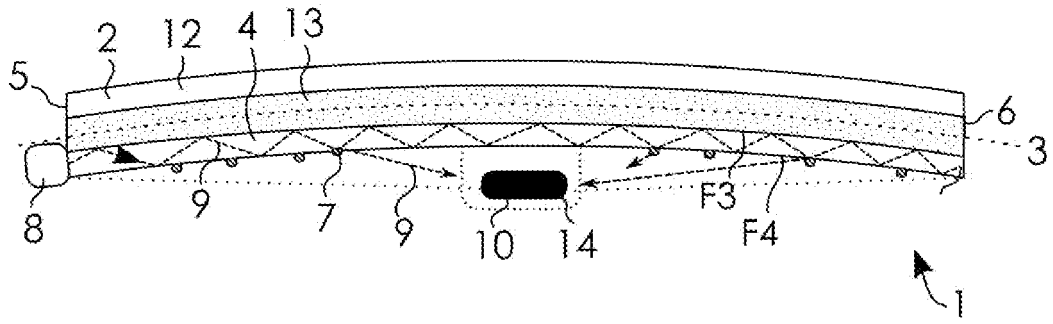
[Revendication 15] Élément vitré (1) selon l'une des revendications 12 à 14, dans lequel le motif forme un réseau de bandes sur la surface de détection (11), les bandes étant préférentiellement parallèles entre elles.

[Revendication 16] Élément vitré (1) selon l'une des revendications 13 à 15, dans lequel le deuxième matériau est de l'oxyde d'indium-étain dopé par au moins un élément métallique et configuré pour présenter un maximum d'absorption lumineuse pour une longueur d'onde comprise entre 780 nm et 1000 nm.

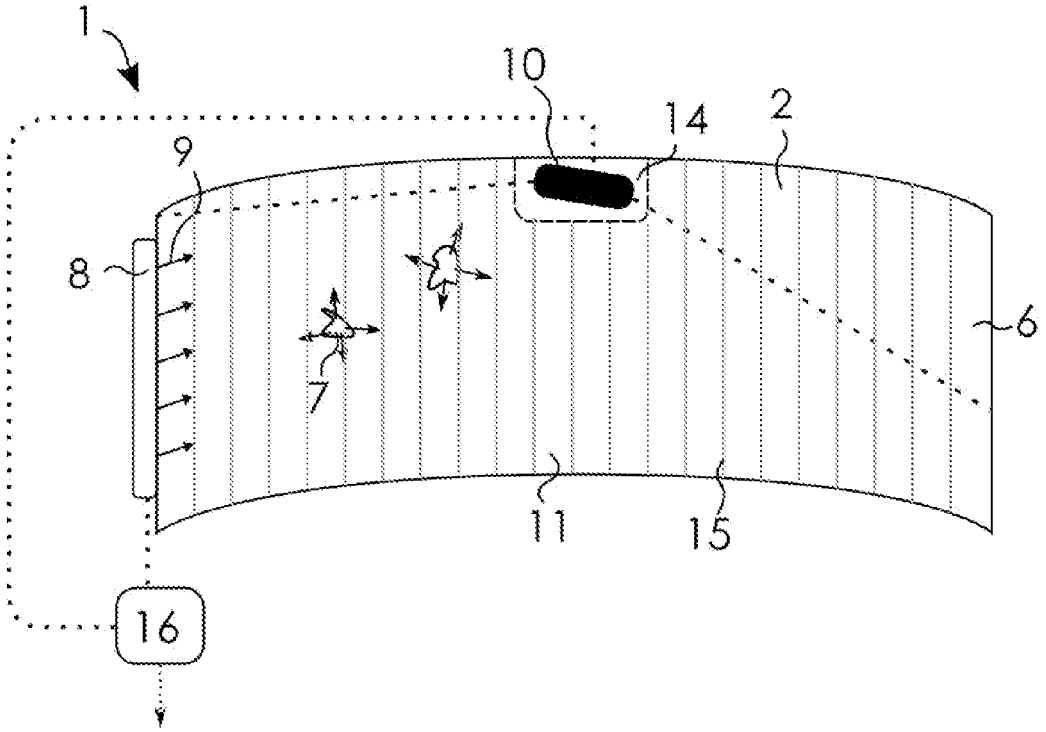
[Fig. 1]



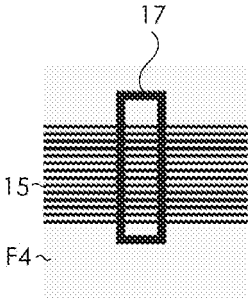
[Fig. 2]



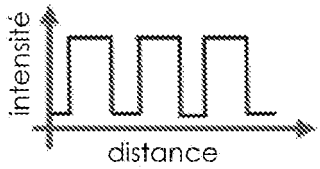
[Fig. 3]



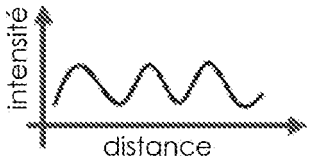
[Fig. 4]



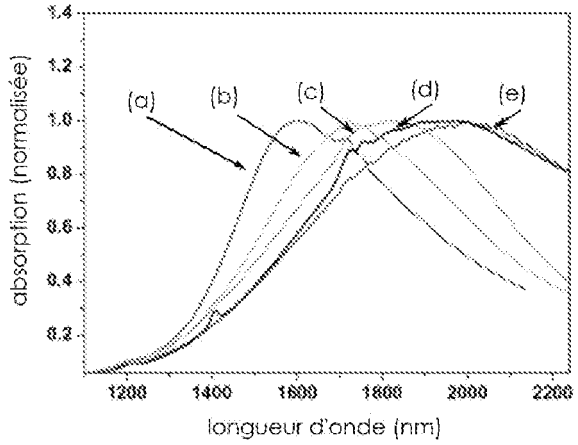
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 909034
FR 2205222

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		
E	WO 2022/229584 A1 (SAINT GOBAIN [FR]) 3 novembre 2022 (2022-11-03) * page 1, ligne 5 - ligne 7 * * page 2, ligne 6 - page 4, ligne 16 * * page 6, ligne 10 - page 8, ligne 6 * * page 9, ligne 3 - page 11, ligne 2 * * page 12, ligne 8 - ligne 29 * * revendications 1-11 * * figures 1-5 * -----	1-16	E06B7/12 B60J1/00 B32B17/06 G01N21/00
X	WO 00/69692 A1 (VALEO CLIMATISATION [FR]; CHENG THIERRY [FR] ET AL.) 23 novembre 2000 (2000-11-23) * page 1, ligne 6 - ligne 9 * * page 2, ligne 3 - page 3, ligne 2 * * page 4, ligne 17 - ligne 35 * * page 5, ligne 35 - page 6, ligne 6 * * page 15, ligne 6 - ligne 14 * * revendications 1-11 * * figures 1-3b * -----	1-16	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B32B B60H

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
13 janvier 2023	Girard, Sarah

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

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

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2205222 FA 909034

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 13-01-2023
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
WO 2022229584 A1	03-11-2022	CN 115552222 A	30-12-2022
		FR 3122495 A1	04-11-2022
		WO 2022229584 A1	03-11-2022
WO 0069692 A1	23-11-2000	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

EPO FORM P0465