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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

PCT

(43) Date de la publication internationale
18 janvier 2007 (18.01.2007)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/006781 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B60S 1/08 (2006.01) *G01N 27/22* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2006/064090

(22) Date de dépôt international : 11 juillet 2006 (11.07.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
2005/0355 13 juillet 2005 (13.07.2005) BE

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **GLAVERBEL** [BE/BE]; Chaussée de la Hulpe, 166, B-1170 Bruxelles (Watermael-Boitsfort) (BE).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **DELATTE, Yves** [BE/BE]; Glaverbel - Centre R & D, Rue de l'Aurore, 2, B-6040 Jumet (BE). **LEFEVRE, Hugues** [BE/BE]; Glaverbel - Centre R & D, Rue de l'Aurore, 2, B-6040 Jumet (BE).

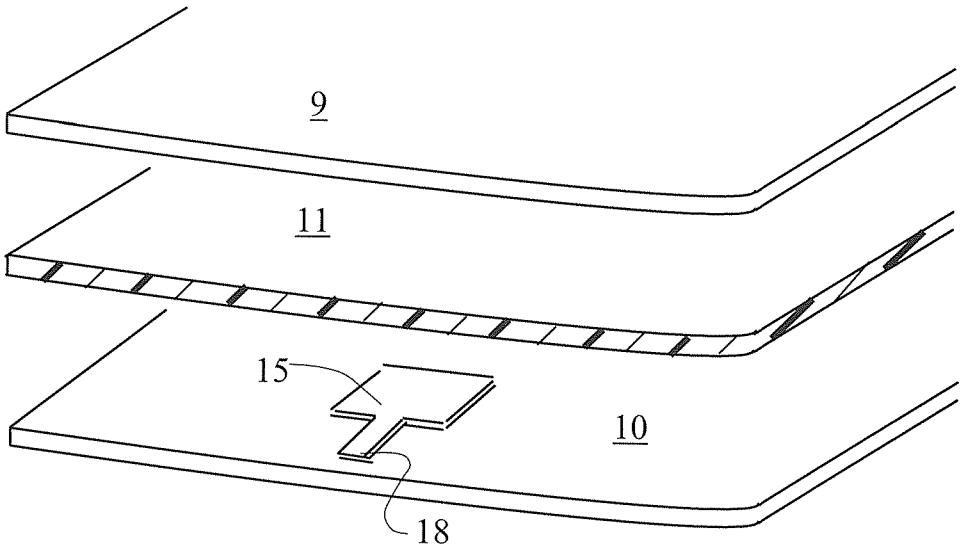
(74) Mandataires : **LE VAGUERESE, Sylvain** etc.; Glaverbel - Centre R & D, Department Intellectual Property, Rue de l'Aurore, 2, B-6040 Jumet (BE).

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

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title:** GLAZING COMPRISING A CAPACITIVE RAIN SENSOR

(54) **Titre :** VITRAGE COMPORTANT UN DETECTEUR DE PLUIE CAPACITIF



(57) **Abstract:** The invention concerns glazings comprising a rain sensor. The inventive glazings consist of at least one rigid sheet (9) exposed to the rain, glazing comprising a capacitive rain sensor (4) which is not on the surface exposed to the rain, the sensor including electrodes (11, 12) made of a thin conductive material, a material substantially transparent at such thickness, said conductive material only covering a limited part of the glazing, and essentially corresponding to the electrodes of the sensor. The inventive glazings are used in particular for motor vehicles.

(57) **Abrégé :** La présente invention concerne les vitrages comportant un détecteur de pluie capacitif . Les vitrages selon l'invention sont composés d'au moins une feuille rigide (9) exposée à la pluie, vitrage comportant un détecteur capacitif (4) de pluie qui n'est pas sur la face exposée à la pluie, le détecteur comprenant des électrodes (11,12) constituées d'un matériau conducteur de faible

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/006781 A1

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* **:** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

épaisseur, matériau essentiellement transparent à ces épaisseurs, ce matériau conducteur ne couvrant qu'une partie limitée du vitrage, et pour l'essentiel correspondant aux électrodes du détecteur. Les vitrages selon l'invetion sont utilisés notamment pour les véhicules automobile.

Vitrage comportant un détecteur de pluie capacitif

La présente invention concerne les vitrages comportant un détecteur de pluie, et notamment ceux utilisés sur les véhicules automobiles.

L'utilisation de capteurs pour détecter la présence d'eau sur un vitrage, par exemple pour commander une opération telle que la mise en marche d'essuie-glace pour les véhicules automobiles est usuelle. Dans cette application les capteurs commercialisés sont du type utilisant l'altération d'un signal lumineux sur le trajet duquel se situent les gouttes d'eau à détecter. Le capteur comprend un émetteur et un récepteur du signal lumineux constitué par exemple d'un rayon réfléchi.

Les capteurs fonctionnant sur ces signaux optiques, lorsqu'ils sont utilisés notamment sur des vitrages automobiles, ont l'inconvénient de conduire à la présence sur le vitrage d'éléments non-transparents. Même miniaturisés, le capteur recouvre une dizaine de centimètres carrés. Pour minimiser la gêne sur les pare-brise, le capteur est habituellement dissimulé derrière le rétroviseur intérieur. Même dans cette disposition, la présence du capteur sur le pare-brise reste inesthétique, au moins vu de l'extérieur.

Un autre type de capteur a été proposé antérieurement, qui met en œuvre un dispositif dans lequel le signal est généré par une variation de capacité. Un ensemble d'électrodes est disposé sur le vitrage. La présence d'eau sur le vitrage, eau qui présente une constante diélectrique très différente de celle de l'air ou du verre, modifie de façon significative la capacité du système d'électrodes. Cette variation constitue le signal généré par le capteur.

Les capteurs capacitifs proposés antérieurement présentent des constructions variées. Initialement les électrodes du capteur étaient directement sur la face du vitrage exposée à la pluie. Cette disposition si elle est très sensible, n'est pas en pratique utilisable les électrodes se trouvant soumises à l'action abrasive du balayage des essuie-glace. Le capteur en effet est nécessairement disposé dans la zone balayée de telle sorte que le signal soit modifié dès que l'apport d'eau sur le virage cesse ou évolue.

D'autres dispositions ont été proposées, dans lesquelles les électrodes constituant le capteur capacitif sont situées sur la face du vitrage non-exposée à la pluie. Dans ces modes de réalisation les capteurs présentent habituellement une sensibilité insuffisante. Ils ont en plus l'inconvénient de générer des signaux erronés lorsque le vitrage est l'objet de la formation de buée sur la face portant le capteur.

Pour répondre aux limites ou inconvénients indiqués ci-dessus, il a été aussi envisagé de disposer les électrodes entre les feuilles de verre dans les vitrages feuilletés en utilisant pour constituer ces électrodes, une couche conductrice revêtant ce vitrage et destinée notamment à réduire la transmission des rayonnements infrarouges. On sait que les couches ayant cette propriété sont des couches conductrices qu'elles soient formées d'oxydes conducteurs comme l'ITO ("indium-tin oxide") ou, plus fréquemment d'un ensemble de couches dont celle réfléchissant les infrarouges est une couche métallique mince, le plus souvent d'argent.

L'avantage des couches en question est qu'elles conservent une transmission très importante du spectre lumineux visible. Typiquement les vitrages feuilletés comportant ces couches offrent comme la réglementation l'impose pour les pare-brise automobiles, une transmission lumineuse qui n'est pas inférieure à 75%.

La formation des électrodes des capteurs constitués dans ces couches conductrices, est obtenue essentiellement en séparant les plages conductrices du reste de la couche revêtant le vitrage par exemple par l'ablation localisée de la couche suivant un dessin correspondant à la forme des électrodes.

Les capteurs capacitifs de ce dernier type, comme ceux des types précédents, n'ont pas connu d'exploitation industrielle jusqu'à ce jour. Commercialement en effet les pare-brise comportant les couches réfléchissant les rayons infrarouges restent un produit relativement peu répandu en raison d'un coût élevé, coût liés aux difficultés de production de produits sans défauts.

Les inventeurs proposent d'offrir des capteurs de pluie capacitifs qui soient compatibles avec tous les vitrages feuilletés, sans pour autant que ces vitrages comportent une couche limitant la transmission des rayons infrarouges.

Selon l'invention les vitrages sont constitués d'un ensemble de feuilles dont au moins une feuille rigide. La feuille rigide est de préférence d'un verre minéral. Elle peut aussi être constituée d'un verre dit "organique" usuel comme les feuilles de poly-carbonates fréquemment utilisées pour constituer des vitrages de véhicules. Dans la suite par mesure de simplification la description est faite en se référant aux feuilles de verre. L'invention s'applique cependant aux vitrages comportant ces verres organiques.

Dans le mode le plus usuel, selon l'invention le capteur est introduit dans un vitrage feuilleté entre deux feuilles rigides réunies au moyen d'une feuille intercalaire en matériau synthétique tel que le polyvinyl-butyral (PVB) une résine d'éthylène vinyle acétate (EVA) ou tout intercalaire traditionnel pour ce type d'assemblage. Le capteur selon l'invention peut aussi être utilisé dans les vitrages dits "bilayer"

qui comportent une feuille de verre associée à une feuille d'un matériau plastique, notamment de polyuréthane, matériau qui offre simultanément la plasticité assurant la résistance contre l'éviction des passagers en cas d'accident, et une qualité de surface suffisante pour résister aux rayures. Dans tous les cas les électrodes du capteur capacitif selon l'invention ne sont pas sur la face du vitrage exposée à la pluie, et ne sont pas au contact avec l'atmosphère située de l'autre côté du vitrage. Elles sont au moins isolées de cette atmosphère par un film protecteur non-conducteur de l'électricité.

Dans la suite de la description par mesure de simplification, l'invention est présentée dans le cadre de vitrages feuilletés.

Les électrodes du capteur selon l'invention sont constituées d'un matériau de faible épaisseur, essentiellement transparent, de sorte que la transmission lumineuse dans le domaine du visible dans la zone couverte par ces électrodes ne soit pas inférieure à 60% et de préférence pas inférieure à 65%.

La surface conductrice peut être essentiellement formée par la surface des électrodes et éventuellement des éléments conducteurs reliant ces électrodes au dispositif d'analyse des variations de capacité. Selon le mode d'analyse le capteur peut aussi comprendre des électrodes mise à la terre. Les électrodes sont de dimensions et de configuration telle qu'elles développent des capacités suffisantes pour présenter une sensibilité adéquate aux modifications liées à la présence des gouttes d'eau.

Les conducteurs répondent seulement à la nécessité de relier les électrodes au dispositif d'analyse ou à la terre. Ils sont aussi peu sensibles que possible aux variations mesurées. Ils présentent de ce fait une surface relativement faible par rapport à celles des électrodes.

La surface conductrice peut aussi s'étendre au-delà des éléments formant le capteur proprement dit. C'est le cas en particulier lorsque les électrodes sont formées par ablation de matériau conducteur à partir d'une surface uniformément revêtue comme il sera détaillé plus loin. La présence de ces éléments conducteurs avoisinant le capteur lui-même ne participe pas à proprement parler à la mesure. Ces éléments conducteurs, qui peuvent aussi être à la terre, sont de préférence de surface limitée pour ne pas accroître inutilement les zones du vitrage comportant des éléments conducteurs, lesquels même essentiellement transparents restent discernables sur le vitrage.

La surface du vitrage sur lequel le matériau conducteur s'étend, est en conséquence essentiellement celle des éléments du capteur, et notamment de ces électrodes. En pratique la surface des électrodes représente au moins 10% et de préférence au moins 50% de la surface conductrice du vitrage. Il va de soi que ces pourcentages sont fonction de l'étendue des surfaces avoisinant le capteur dont il est question ci-dessus. Ces surfaces peuvent être modulées à volonté sans pour autant sortir du cadre de l'invention. Pour les raisons indiquées leur extension ne présente cependant aucune utilité pratique, aussi sont-elles normalement limitées, leur étendue dépendant principalement de la commodité de fabrication du capteur.

Le choix d'électrodes essentiellement transparentes répond à la nécessité de disposer d'un capteur qui ne nuise pas à l'aspect général du vitrage contrairement aux capteurs actuellement dans le commerce. Par ailleurs, les dimensions propres des électrodes des capteurs selon l'invention, font qu'une petite partie seulement de la surface du vitrage, tel un pare-brise, supporte le capteur. Dans la pratique pour un pare-brise la surface concernée pour garantir une bonne sensibilité est de l'ordre de 0,01 à 0,005m^2. En pratique la surface couverte par les électrodes est avantageusement comprise entre 0,0004 et 0,04m^2. Cette surface suffisamment limitée, et le caractère

transparent font que la présence du capteur est relativement discrète et ne perturbe en rien le champ visuel, d'autant que la localisation de ce capteur peut avantageusement se situer, comme pour les capteurs optiques, derrière le rétroviseur intérieur. La seule obligation comme pour tous les capteurs est qu'il se situe dans une zone balayée par les essuie-glace.

La limitation de la surface des électrodes permet surtout la mise en œuvre de tels dispositifs même sur des vitrages ne comportant pas de couches conductrices destinées à faire obstacle à la transmission des rayonnements infrarouges. La réalisation en est beaucoup facilitée. En effet même dans le cas où les électrodes du capteur seraient formées d'une ou plusieurs couches conductrices du type de celles utilisées pour constituer ces vitrages à faible transmission dans l'infrarouge leur réalisation est moins contraignante en raison du fait que d'une part la surface étant plus petite la production en est simplifiée, et, d'autre part la qualité, notamment l'absence totale de défauts ponctuels de cette couche qui constitue une des grandes difficultés de leur production, n'est pas une condition impérative pour le bon fonctionnement du capteur. Bien entendu, il reste préférable pour ces électrodes de disposer de couches très homogènes

Dans la production des capteurs capacitifs selon l'invention comprenant une couche ou ensemble de couches conductrices, les techniques mise en œuvre pour la formation d'un filtre infrarouge sont évidemment applicables. Pour les couches de type oxyde conducteur tel que l'ITO, SnO_2 dopé, oxydes de vanadium, la formation est avantageusement faite par une technique de pyrolyse. Pour les ensembles de couches comportant une couche conductrice métallique, notamment d'argent, de préférence la formation est obtenue par des techniques sous vide, comme la pulvérisation avec magnétron.

Dans la production des vitrages comportant une couche conductrice l'obtention d'une bonne uniformité sur toute la surface conduit à procéder au dépôt sur des feuilles de verre planes, donc avant les opérations de formage. Ces opérations de formage, essentiellement de bombage et de trempe impliquent des traitements thermiques relativement vigoureux qui sont de nature à altérer ces couches, en particulier les couches métalliques. Dans le cas d'une application qui ne concerne qu'une petite surface du vitrage comme pour les capteurs selon l'invention, la mise en œuvre peut se faire soit avant soit après formage. Dans les deux cas l'opération comporte moins de risques d'aboutir à des produits défectueux. Pour l'application avant bombage, la dimension limitée de la surface conductrice réduit considérablement les inhomogénéités des conditions thermiques qui peuvent concerner la surface du vitrage. Il est donc aisé d'éviter des défauts liés à une maîtrise insuffisamment précise de ces conditions sur l'ensemble de la surface. Pour l'application après bombage les dimensions du capteur sont suffisamment petites pour que la surface concernée apparaisse pratiquement comme plane. Il en résulte que si certaines techniques d'application, notamment le dépôt sous vide, ne peuvent être utilisées pour revêtir un vitrage entier préalablement bombé, il n'en est pas de même pour la constitution de la couche utilisée pour constituer un capteur.

Les matériaux constituant les électrodes répondent tous aux conditions de conductivité et de transparence aux épaisseurs utilisées. La conductivité est un facteur significatif. Les mesures dans les techniques préférées sont effectuées en mettant en œuvre des fréquences relativement élevées (plusieurs dizaines de kilohertz). A ces fréquences, les matériaux doivent être suffisamment conducteurs pour que les charges électriques, et les champs qu'elles génèrent soient suffisamment intenses. Les couches métalliques, argent, aluminium, cuivre, or, platine notamment sont utilisables. Comme indiqué

précédemment les oxydes conducteurs constituent également un groupe de matériaux commodément utilisables. On peut aussi utiliser des vernis ou encres conducteurs ou encore des polymères conducteurs comme les poly-éthylène dioxythiophène (commercialisés sous le nom de "Pedot") ou les poly-anilines (commercialisés notamment par la société Panipol Oy).

L'application de couches sur une partie seulement d'un vitrage, s'effectue par les moyens traditionnels. Il s'agit des techniques telles que la pyrolyse de poudres ou de gaz, particulièrement pour la constitution de couches d'oxydes conducteurs. Il s'agit aussi des techniques de dépôt dites "sous-vide" comme les techniques de pulvérisation cathodique au moyen de magnétrons, ceci particulièrement pour les dépôts d'ensembles de couches dont une couche métallique. Il s'agit aussi des applications de compositions conductrices au moyen de pochoirs ou par sérigraphie. L'impression du motif constituant les électrodes peut aussi être obtenue par projection du type "jet d'encre".

Soit l'application du matériau conducteur reproduit directement le motif du capteur, soit ce motif est obtenu à partir d'une surface uniformément recouverte, par ablation localisée suivant le motif recherché, soit encore la conductivité du matériau est activé suivant le motif en question. Au premier mode correspondent notamment le masquage, l'impression par sérigraphie pochoir ou impression par jet d'encre, les décalcomanies ou impression transfert... Au second mode correspondent habituellement les techniques de pulvérisation sous vide ou de dépôts pyrolytiques (CVD, LPCVD). Au troisième mode correspond par exemple la transformation de polymères.

L'enlèvement localisé des couches préalablement appliquées, compte tenu de la petitesse des motifs, notamment les intervalles séparant des zones conductrices de zones qui ne le sont pas,

parfois de l'ordre du millimètre ou moins, peut être préférable aux techniques de masquage. Dans ce cas, on procède à une application uniforme de la surface du capteur, éventuellement suivant un contour correspondant à la périphérie de ce capteur, et ensuite à la délimitation des électrodes les unes par rapport aux autres, de même qu'au dessin des conducteurs, par ablation localisée des couches préalablement déposées selon le dessin approprié. Le mode le plus usuel pour ce type d'ablation très précise, est l'utilisation d'un faisceau laser, mais une ablation mécanique ou chimique est également envisageable.

Dans tous les cas, les caractéristiques de l'ablation sont choisies de façon que localement la couche conductrice soit complètement éliminée, délimitant ainsi des zones électriquement isolées les unes des autres, sans aller jusqu'à attaquer le substrat verrier.

Si, comme indiqué ci-dessus, le capteur peut être constitué de couches disposées sur une des feuilles de verre du vitrage feuilleté, il peut être encore plus commode de disposer les électrodes sur une feuille "support" insérée entre les feuilles de verre.

L'introduction d'une feuille souple comportant une couche réfléchissant sélectivement les infrarouges est une alternative connue au dépôt de couches directement sur les feuilles de verre. L'utilisation dans les feuilles intercalaires d'une feuille portant une couche réfléchissant les infrarouges était néanmoins limitée aux vitrages n'offrant pas de courbures accentuées et surtout ne comportant pas de courbures composées. Si en effet l'utilisation de feuilles intercalaires de liaison du type PVB ou EVA, se prête sans trop de difficultés à un assemblage entre deux feuilles comportant des doubles courbures en raison de l'élasticité certaine de ces matériaux, les systèmes de couches ne peuvent supporter des modifications de forme très accentuées sans risque d'altérations. Pour cette raison l'utilisation de telles feuilles revêtues de couches réfléchissant les infrarouges a été limitée à certains

vitrages. Dans l'automobile par exemple, l'utilisation de ces films concerne essentiellement les vitrages latéraux qui comportent un bombage généralement limité et surtout essentiellement de type "cylindrique".

Les feuilles introduites peuvent être de nature variée. Il s'agit par exemple de polypropylène, de polyéthylène haute ou basse densité, mais surtout de polytéréphtalate d'éthylène glycol (PET).

Pour éviter que les couches soient distendues lors du formage, entraînant des propriétés non uniformes sur toute la surface, l'utilisation la plus usuelle consiste à prendre comme support de ces couches des films relativement peu extensibles. Des films préférés sont constitués de polytéréphtalate d'éthylène glycol (PET). Ces films présentent une grande résistance mécanique, ce qui permet de les utiliser à des épaisseurs extrêmement faibles de l'ordre de quelques dizaines de microns. Ces faibles épaisseurs favorisent une transmission lumineuse visible très importante. Autrement dit, la présence de ce film supplémentaire n'occasionne pas de diminution sensible de la transmission lumineuse du vitrage dans lequel ce film réfléchissant les infrarouges est introduit sur ce support.

De manière particulière le film inséré dans le vitrage feuilleté peut être conducteur par lui-même sans qu'il soit nécessaire de lui appliquer une couche conductrice supplémentaire. Des produits de ce type sont par exemple des produits commercialisés sous le nom polyoléfine prémix Préélec TP 9815.

Pour l'application selon l'invention la disposition consistant en la formation des électrodes du capteur sur un support qui est ensuite introduit entre les deux feuilles de verre ne soulève pas les problèmes rencontrés précédemment à propos de l'introduction d'une feuille couvrant l'ensemble du vitrage. Le capteur et le support de celui-ci sont

avantageusement de petites dimensions par rapport au vitrage supportant ce capteur. Même sur des vitrages à fort bombage, et surtout à fort bombage complexe, l'introduction de ce capteur et du film qui le supporte ne risque pas de conduire à la formation par exemple de plis, même si le support introduit est relativement peu extensible.

La commodité de la formation des électrodes du capteur sur un élément rapporté est certaine. La qualité du support n'est pas tributaire des conditions notamment thermiques des opérations effectuées précédemment sur les feuilles de verre du vitrage. La seule contrainte est de pouvoir supporter les conditions qui sont celles de la formation du feuilleté. Mais à ce stade les conditions notamment thermiques imposées sont beaucoup moins contraignantes. A titre indicatif si le formage du verre impose des températures de l'ordre 600 à 650°C, l'assemblage d'un vitrage feuilleté au moyen d'un intercalaire se fait à l'étuve à des températures qui ne dépassent pas normalement 150°C.

Avantageusement selon l'invention le circuit conducteur constituant le capteur est donc disposé sur un support introduit dans le feuilleté. La partie conductrice est formée sur ce support dans des conditions analogues à celles permettant de constituer le capteur directement sur les feuilles de verre, avec l'avantage que le dépôt s'étend de préférence sur la quasi-totalité de la feuille support. Il n'est pas nécessaire que la partie conductrice soit sensiblement en retrait des bords du support, elle peut être parfaitement coextensive.

Dans la production du circuit conducteur, une feuille support peut comporter une multiplicité d'éléments constituant chacun un capteur, pour utiliser au mieux les dimensions de l'installation de dépôt des couches conductrices. Une fois la feuille revêtue les capteurs sont individualisés par une découpe appropriée. Cette façon de procéder minimise le coût de production de ces éléments.

L'introduction dans le vitrage est avantageusement effectuée au cours de l'opération de feuilletage. L'élément formant le capteur est inséré par exemple entre une feuille de verre et la feuille intercalaire d'assemblage, typiquement de PVB. Le cas échéant si l'élément formant le capteur est supporté par un matériau qui n'adhère pas au verre, il est possible de le disposer entre deux feuilles intercalaires. Il est aussi possible de disposer un adhésif sur la face de l'élément au contact de la feuille de verre. De manière connue cet adhésif peut être constitué d'une poudre de PVB appliquée entre le verre et la feuille supportant les couches conductrices.

Les éléments conducteurs constituant les électrodes du capteur doivent offrir une certaine capacité pour que la modification de la constante diélectrique liée à la présence d'eau sur le vitrage introduise une variation sensible de cette capacité. Pour cette raison les électrodes doivent offrir une certaine surface compte tenu de ce que par ailleurs les épaisseurs des couches conductrices sont nécessairement très faibles. Si la distance entre les électrodes est faible pour favoriser l'intensité des champs électriques, il est nécessaire cependant d'une part que la distance soit suffisante pour prévenir un risque de court-circuit en raison d'une éventuelle configuration insuffisamment précise. Il faut surtout que la surface située entre les électrodes soit suffisante pour que la présence des gouttes d'eau sur le vitrage soit détectée dès l'apparition de ces gouttes indépendamment du fait que la distribution de ces gouttes est nécessairement aléatoire. Dans ce sens l'accroissement de la surface "sensible" à la présence des gouttes d'eau accroît la probabilité de trouver les gouttes dès leur apparition.

Si deux électrodes sont suffisantes pour engendrer un signal de variation de la capacité, le mode d'analyse de ce signal peut conduire à choisir un nombre différent d'électrodes.

Avec deux électrodes il est avantageux comme décrit dans la demande européenne n°04104149.2 déposée le 30 août 2004, de procéder à l'analyse par la technique dite de transfert de charge. Selon cette technique le temps nécessaire au transfert d'une quantité donnée de charge électrique vers les électrodes est mesuré. Ce temps est fonction de la capacité et donc de l'état des diélectriques, y compris la présence d'eau, dans le champ du capteur. Une référence sert à la comparaison du temps mesuré pour déterminer les variations liées à la présence ou non d'eau sur le vitrage auquel le capteur est associé.

Une autre technique d'analyse de la variation du signal proposée antérieurement, nécessite la comparaison de deux capacités. La technique, dite "différentielle", est basée sur le principe selon lequel dans les limites des dimensions du champ sur lequel les gouttes sont susceptibles de modifier la capacité, deux capacités voisines ne sont jamais précisément modifiées de la même façon, la distribution aléatoire ne conduisant pas à des variations parfaitement de même ampleur. L'analyse consiste alors à partir d'un état des capacités correspondant à l'absence d'eau, à détecter les déséquilibres introduits par la présence de gouttes.

Dans les modes différentiels les deux capacités peuvent être formées à partir de trois électrodes alignées côte à côte, l'électrode centrale constituant l'électrode antagoniste des deux autres. Cette disposition est illustrée dans certains des exemples ci-dessous.

Il a été indiqué que les électrodes sont de très petite épaisseur pour tenir compte de la possibilité de les disposer entre les deux feuilles de verre. Une épaisseur excessive rendrait difficile le dégazage qui accompagne l'assemblage du feuilleté et, à la limite, ne permettrait pas de garantir de manière satisfaisante l'étanchéité du vitrage feuilleté dans la zone occupée par le capteur. Il est nécessaire en effet de situer le capteur à proximité immédiate du bord du vitrage. Le

dispositif d'analyse du signal est avantageusement situé aussi près que possible des électrodes pour minimiser le bruit de fond engendré tout au long des conducteurs. Il est en effet impossible de s'affranchir complètement des capacités correspondant à ces conducteurs eux-mêmes. Il est néanmoins nécessaire de minimiser ce bruit de fond en limitant la distance séparant le capteur proprement dit des moyens d'analyse des signaux, en plaçant ce capteur près du bord du vitrage.

Le capteur doit être aussi très peu épais pour la raison qu'il est préférable d'avoir des électrodes quasi-transparentes, et que si leur épaisseur s'accroît trop elles perdent nécessairement cette qualité. L'épaisseur de la couche est, bien entendu, fonction de la nature des matériaux qui la constituent.

Pour les ensembles comportant une couche métallique du type de celles déposées par pulvérisation sous-vide les épaisseurs sont avantageusement comprises entre 25 et 200Å et de préférence entre 50 et 150Å.

Pour l'obtention d'une conductivité élevée sous l'épaisseur la plus faible possible, les électrodes sont avantageusement constituées d'une couche d'argent de 60 à 140Å d'épaisseur, disposée entre des couches d'oxyde protégeant l'argent et permettant d'atteindre une bonne neutralité de couleur en réflexion notamment.

Pour les couches à base d'oxyde conducteur, notamment ITO ou SnO_2 dopé, l'épaisseur est sensiblement plus importante, de l'ordre de 50 à 1000nm et le plus fréquemment de 100 à 500nm.

Pour les couches déposées par les techniques d'impression les épaisseurs peuvent être encore plus importantes. Elles se situent par exemple entre 1 et 50µ, et de préférence entre 5 et 20µ.

L'invention est décrite de manière détaillée dans la suite en faisant référence aux figures dans lesquelles :

- la figure 1 est une représentation schématique en perspective du principe de mise en œuvre d'un détecteur de pluie sur un pare-brise automobile;
- la figure 2 est une coupe selon A-A de la figure 1;
- la figure 3 est une vue agrandie d'une partie de la figure 2;
- la figure 4 est une vue analogue à la figure 3 pour une mise en œuvre selon l'invention;
- la figure 5a et 5b présentent en coupe deux autres modes de réalisation selon l'invention, analogues à celui de la figure 4;
- la figure 6 illustre en "éclaté" l'assemblage des éléments du type présenté à la figure 5a;
- les figures 7a et 7b montrent schématiquement un mode de réalisation de la connexion du capteur;
- la figure 8 représente schématiquement un dessin des électrodes d'un capteur selon l'invention;
- la figure 9 est un autre dessin d'électrodes d'un capteur selon l'invention;
- la figure 10 est encore un mode de réalisation d'un capteur selon l'invention.

La figure 1 présente la disposition typique d'un capteur de pluie sur un pare-brise automobile (1). Le pare-brise comporte des courbures composées, dans la largeur (direction X) et dans la hauteur (direction Y), forme usuelle dans les modèles actuels.

Sur le pare-brise le capteur de pluie (4) est nécessairement situé dans une zone (2, 3) balayée par les essuie-glace. Sur la figure ces zones sont schématisées par les traits discontinus. Cette disposition est commandée par le fait que le capteur (4) est destiné à déclencher le mouvement des essuie-glace en présence d'eau sur les zones balayées. En dehors de ces zones, l'eau peut demeurer après que l'apport de pluie a cessé. En conséquence si le capteur était disposé hors des zones balayées, le mouvement des essuie-glace pourrait être maintenu sans nécessité.

Le capteur (4) dans les systèmes de détection optique qui comportent des éléments non-transparents, est de préférence disposé en un point où il ne cause aucune gêne pour le conducteur. Si néanmoins il est encore dans le champ visuel, de préférence cet emplacement est déjà occulté par un autre élément fonctionnel. Très habituellement les capteurs optiques sont disposés derrière le rétroviseur intérieur.

Dans le cas des capteurs capacitifs selon l'invention, le fait que les électrodes soient très largement transparentes au rayonnement visible offre une plus grande latitude dans le choix de cet emplacement, même si la surface occupée par le capteur est sensiblement plus importante que celle masquée par les capteurs optiques traditionnels.

Les capteurs capacitifs fonctionnent avec un ensemble d'analyse des signaux qu'ils génèrent. Le plus usuellement l'ensemble en question est constitué d'un circuit électronique relativement peu volumineux. Celui-ci peut même se réduire à une "puce" de quelques millimètres carrés ou moins. Cet ensemble est ordinairement non-transparent. Pour cette raison il est avantageux de le situer hors de la partie transparente du vitrage. Pour les raisons indiquées, l'ensemble d'analyse est cependant le plus voisin possible des électrodes du capteur. Il est situé par exemple derrière les bandes émaillées qui très

souvent sont disposées en bordure des vitrages. Compte tenu de leur encombrement, le plus souvent extrêmement réduit, ils peuvent même s'insérer entre les feuilles de verre, sur l'intercalaire des vitrages feuilletés.

Les conducteurs reliant les électrodes à ce circuit d'analyse sont inévitablement le siège de signaux parasites, sauf à les protéger par un "blindage". Cette protection n'est généralement pas souhaitable dans la mesure où elle s'établit au moyen de gaines qui ne sont pas transparentes. Pour faire en sorte que les conducteurs soient aussi peu visibles que possible, ils sont de préférence non-gainés. Ils développent eux-mêmes une certaine capacité qui se superpose à celle des électrodes du capteur. Pour minimiser cet effet parasite, il est souhaitable de raccourcir le plus possible ces conducteurs. Pour cette raison le capteur est normalement à proximité d'un bord du vitrage.

Dans la forme présentée à la figure 1, le capteur est, comme il est fréquent, en position haute centrale, c'est à dire derrière le rétroviseur. Compte tenu du caractère essentiellement transparent un autre positionnement est néanmoins possible.

Dans les propositions antérieures de capteurs capacitifs transparents, ceux-ci étaient systématiquement ménagés dans une couche conductrice dont le rôle principal était de faire obstacle, au moins en partie, à la transmission des infrarouges. Une telle couche s'étend bien évidemment sur la quasi-totalité de la surface du vitrage, avec les inconvénients rappelés précédemment.

La coupe de la figure 2 présente la disposition qui aurait pu être celle adoptée dans ce type de réalisation si celui-ci avait connu un développement commercial, ce qui n'est pas le cas jusqu'à présent.

La coupe du vitrage, dont le bombage volontairement exagéré, comporte deux feuille de verre (9, 10). Ces feuilles sont

assemblées de manière traditionnelle, au moyen d'une feuille intercalaire (11), par exemple de type PVB.

La caractéristique principale de mise en œuvre de ces capteurs, est donc l'existence d'une couche (5) qui s'étend pratiquement sur toute la surface du vitrage, à l'exception de quelques parties qui, lors de la fabrication, ont fait l'objet de réserves ou d'ablation localisée. Dans le cas des capteurs formés dans cette couche (5), le dessin des électrodes (6, 7) est effectué en délimitant dans la couche les zones correspondantes pour les isoler du reste (8) de la surface de cette couche. Le cas échéant le reste de la couche participe à la constitution du circuit électrique du capteur, notamment en formant une masse qui peut être en contact avec le reste du véhicule.

Sur la figure 2 les électrodes sont représentées sans respecter l'échelle effective pour la commodité de compréhension. En particulier les dimensions des électrodes et les distances entre celles-ci sont volontairement forcées. En pratique les distances entre les électrodes sont relativement réduites, habituellement moins d'un millimètre, afin de maximiser le champ électrique. Comme indiqué précédemment cependant, il s'agit d'établir un compromis entre un champ suffisamment intense, et une surface suffisante pour recouvrir une variation de champ bien représentative du phénomène détecté.

La figure 3 montre un détail de la figure 2 correspondant à l'emplacement des électrodes. La courbure du vitrage est comme précédemment très accentuée par rapport aux formes effectivement rencontrées pour mieux souligner le type de difficultés que peut soulever la mise en place d'une couche recouvrant la totalité de la surface de la feuille. Par opposition le schéma de la figure 4 illustre un mode de réalisation de l'invention dans lequel les électrodes (12, 13) sont formées indépendamment d'une couche de revêtement de la surface.

Dans le mode de réalisation illustré à la figure 4 les électrodes sont par exemple formées par dépôt d'une couche conductrice limitée à l'étendue de ces électrodes. Cette opération peut être conduite sur la feuille préalablement formée pour éviter tout risque d'altération. Le fait que la feuille ne soit pas plane à ce stade du processus, n'occasionne pas de difficulté particulière d'application dans la mesure où la surface concernée est de dimensions limitées de telle sorte que les variations des conditions de dépôt sur cette surface réduite ne sont pratiquement pas sensibles.

Les figures 5a, 5b et 6 représentent des modes de réalisation particulièrement avantageux. Dans ces modes de réalisation les électrodes sont formées sur un film transparent non-conducteur (15) d'un matériau compatible avec les composants avec lesquels il est en contact, essentiellement la feuille de verre (10) , et l'intercalaire d'assemblage (11). Un matériau bien connu pour ce type d'application est le polytéréphtalate d'éthylène glycol (PET) qui présente l'avantage d'être extrêmement résistant même sous de très faibles épaisseurs. Ce matériau présente encore la particularité de ne pas se prêter facilement à l'étirage. Pour cette raison il n'est généralement pas utilisé dans les vitrages comportant des courbures de type sphérique, lorsque le but est de constituer un filtre infrarouge. Dans le cas présent la surface des électrodes restant de dimensions limitées, les courbures sont pratiquement sans incidence sur l'insertion de ce film support (15).

L'utilisation de cet élément support des électrodes offre plusieurs avantages. Il évite de devoir procéder à la formation d'une couche conductrice sur une grande surface qui hors la présence du capteur ne comporterait pas une telle couche, opération qui présente des difficultés en raison des dimensions des feuilles de verre manipulées, opération d'autant plus mal-commode si elle est effectuée sur des feuilles préalablement bombées. L'insertion du support (15) intervient au stade de l'assemblage du feuilleté, alors que les

traitements ultérieurs ne comportent plus l'exposition à des températures très élevées. L'assemblage dans les conditions traditionnelles est effectué à l'étuve à une température de l'ordre de 150°C.

Le film de PET n'adhère pas au verre par lui-même. Si nécessaire une poudre de PVB ou tout autre adhésif approprié connu peut être disposé sur la face au contact du verre dans les formes représentées aux figures 5a et 6. Cependant les petites dimensions de ce support (15), et le fait qu'il puisse être entouré complètement de zones sur lesquelles l'intercalaire est bien collé aux deux feuilles de verre, fait que la présence de ces adhésifs n'est pas systématiquement nécessaire. Le cas échéant l'utilisation de l'adhésif peut se limiter à la zone de sortie des conducteurs du feuilleté sur le bord du vitrage, pour garantir si nécessaire une parfaite étanchéité de l'assemblage.

Dans le mode représenté à la figure 5b, le support (15) du capteur est disposé entre deux feuilles intercalaires (11a) et (11b). Ce mode conduit à un assemblage présentant toutes les caractéristiques de résistance qui sont celles des vitrages feuilletés traditionnels dans la mesure où l'adhérence aux feuilles de verre s'effectue directement avec les intercalaires.

Le dépôt des couches conductrices est avantageusement réalisé sur un film support (15) de dimensions bien supérieures à celles du capteur seul pour utiliser au mieux les installations de dépôt. Une multiplicité de capteurs peut être déposée simultanément. Les capteurs sont ensuite individualisés par découpe du film ainsi revêtu.

La présence du film support (15) est avantageusement utilisée pour constituer dans le même temps les conducteurs associés aux électrodes. Le support déborde le périmètre des électrodes proprement dites pour inclure une languette (18) sur laquelle sont

constitués ces conducteurs. Les conducteurs sont avantageusement constitués de la même couche ou ensemble de couches, formant les électrodes. La languette (18) s'étend avantageusement de manière à dépasser le bord des feuilles de verre (9, 11) pour faciliter le raccordement aux moyens d'analyse des signaux.

Les figures 7a et 7b illustrent un mode de raccordement des électrodes. Le film support (15) pris entre la feuille de verre (10) et la feuille intercalaire (11) dépasse le bord du vitrage d'une partie (18) formant éventuellement une languette moins large que la partie supportant les électrodes. Cette partie (18) est avantageusement rabattue comme en 7b sur la face du vitrage, et collée à cette face par une encapsulation locale (17) au moyen par exemple d'un matériau thermoplastique formé directement sur le bord du vitrage. Les connexions avec les conducteurs reliés au dispositif d'analyse sont par exemple assurées au moyen de conducteurs rubans (16) appliqués sur les extrémités de la partie (18). La fixation des conducteurs au moyen de l'encapsulation (17), permet éventuellement d'éviter la nécessité de procéder à une soudure.

Les figures 8 et 9 illustrent de manière non limitative, des dessins d'électrodes utilisables selon l'invention. Sur ces figures les électrodes sont présentées sur un support (15) du type décrit précédemment.

Le capteur de la figure 8 comporte trois électrodes (19, 20, 21). Il est avantageusement utilisé dans une mesure de type "différentiel". Selon ce mode différentiel deux capacités sont utilisées, l'une servant de mesure et l'autre de référence. Le déséquilibre entre les deux capacités constitue le signal qui fait l'objet de l'analyse. Dans le mode présenté l'électrode centrale est commune aux deux capacités constituées respectivement par les électrodes (19, 20) d'une part et (20, 21) d'autre part. L'identité des électrodes (19) et (21) et des

espacements entre les électrodes, conduit à des capacités identiques. Cette disposition n'est pas nécessaire pour la mise en œuvre. Lorsque les capacités constituées sont différentes, c'est le rapport du signal provenant de ces capacités qui est suivi. Toute modification dans les conditions des champs électriques, modifie aussi le rapport de ces signaux. C'est cette modification qui constitue la mesure de l'apparition de gouttes d'eau.

La forme "différentielle" présentée à la figure 8 peut être réalisée avec plus de trois électrodes. Il est possible notamment de constituer un ensemble de quatre électrodes associées deux à deux.

Le mode différentiel n'est qu'une voie d'analyse des variations des capteurs capacitifs. La figure 9 illustre un type de capteur ne comportant que deux électrodes (25,26). Ce type de capteur est par exemple mis en œuvre au moyen d'une mesure de transfert de charge. Dans ce mode c'est l'évolution instantanée du temps de transfert de charge qui est mesurée de manière permanente. Cette analyse permet en conséquence la suppression des facteurs, comme la température, introduisant des variations de capacité étrangères à la mesure recherchée.

Dans les deux dessins des capteurs, les électrodes sont disposées côte à côte, et non-entrelacées, pour éviter autant que possible les interférences des champs qui perturbent les signaux par des bruits de fond. Pour maintenir une surface sensible suffisante, surface correspondant à l'espace entre les électrodes, ces dernières doivent nécessairement s'étendre sur une longueur suffisante. Dans la pratique quelques centimètres suffisent pour avoir un signal convenable. Pour limiter l'emprise du capteur sur le vitrage on s'efforce de conserver des dimensions aussi petites que la sensibilité du capteur le permet.

Aux figures 8 et 9 le matériau conducteur se limite aux électrodes et aux alimentations de celles-ci, le tout placé par exemple sur un support dont les limites correspondent au contour extérieur. La disposition de la figure 10 diffère en ce que le matériau conducteur représenté en grisé recouvre la totalité du support. Les parties non conductrices, en blanc, sont obtenues par exemple par abrasion de la couche conductrice suivant le dessin des électrodes (27,28) et celui des conducteurs d'alimentation (29,30).

Les dessins des électrodes présentés ci-dessus à titre d'exemple ne sont bien évidemment pas limitatifs. De même ces dessins sont utilisables que les électrodes soient sur un film support ou que ces mêmes électrodes soient formées directement sur une feuille de verre.

REVENDICATIONS

1. Vitrage composé d'au moins une feuille rigide exposée à la pluie, vitrage comportant un détecteur capacitif de pluie qui n'est pas sur la face exposée à la pluie, le détecteur comprenant des électrodes constituées d'un matériau conducteur de faible épaisseur, matériau essentiellement transparent à ces épaisseurs, ce matériau conducteur ne couvrant qu'une partie limitée du vitrage, et pour l'essentiel correspondant aux électrodes du détecteur.

2. Vitrage selon la revendication 1 dans lequel les électrodes du détecteur représentent au moins 10% et de préférence au moins 50% de la surface occupée par le matériau conducteur sur ce vitrage.

3. Vitrage selon la revendication 1ou la revendication 2 dans lequel les électrodes présentent une transmission lumineuse dans le visible qui n'est pas inférieure à 60% et de préférence pas inférieure à 65%.

4. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel la surface des électrodes est comprise entre 0,0004 et 0,04m^2.

5. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel les électrodes sont constituées par un ensemble de couches minces comprenant une couche métallique, ensemble formé par dépôt sous-vide.

6. Vitrage selon l'une des revendications 1 à 4 dans lequel les électrodes sont constituées d'au moins une couche d'un oxyde conducteur.

7. Vitrage selon l'une des revendications 1 à 4 dans lequel les électrodes sont constituées par une méthode d'impression sur un des constituants du vitrage.

8. Vitrage selon l'une des revendications 1 à 4 dans lequel les électrodes sont constituées par un matériau polymère conducteur.

9. Vitrage selon l'une des revendications précédentes dans lequel le matériau conducteur dont sont constituées les électrodes constitue également les conducteurs associés à ces électrodes.

10. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, constitué d'un un ensemble feuilleté, le détecteur étant disposé entre les deux feuilles de ce vitrage.

11. Vitrage selon l'une des revendications 1 à 9, constitué d'une feuille de verre trempée, le détecteur étant revêtu d'un film isolant non-conducteur et transparent.

12. Vitrage feuilleté comprenant deux feuilles de verre réunies par une feuille intercalaire thermoplastique, et comportant un détecteur de pluie capacitif, dans lequel les électrodes sont supportées par un film mince, film introduit entre les feuilles de verre.

13. Vitrage selon la revendication 12 dans lequel les dimensions du film support des électrodes sont essentiellement celles du capteur à savoir celles des électrodes et éventuellement des connexions.

14. Vitrage selon l'une des revendications 10 à 13, dans lequel le film support des électrodes est un film PET.

15. Vitrage selon la revendication 12 dans lequel le film support des électrodes est disposé entre deux feuilles intercalaires d'assemblage du feuilleté.

16. Vitrage selon la revendication 12 dans lequel le film support des électrodes est disposé entre une feuille de verre et la feuille intercalaire d'assemblage du feuilleté.

17. Vitrage selon la revendication 16 dans lequel le film supportant les électrodes au contact de la feuille de verre est fixé à cette feuille au moyen d'un adhésif.

18. Vitrage selon la revendication 17 dans lequel l'adhésif est introduit avec le film support dont il revêt la face amenée au contact du verre.

19. Vitrage selon l'une des revendications 12 à 18 dans lequel le film support des électrodes et des conducteurs est uniformément revêtu et découpé suivant le dessin du capteur, son application sur le verre s'opérant à partir d'un support souple par une opération de transfert.

Fig.1

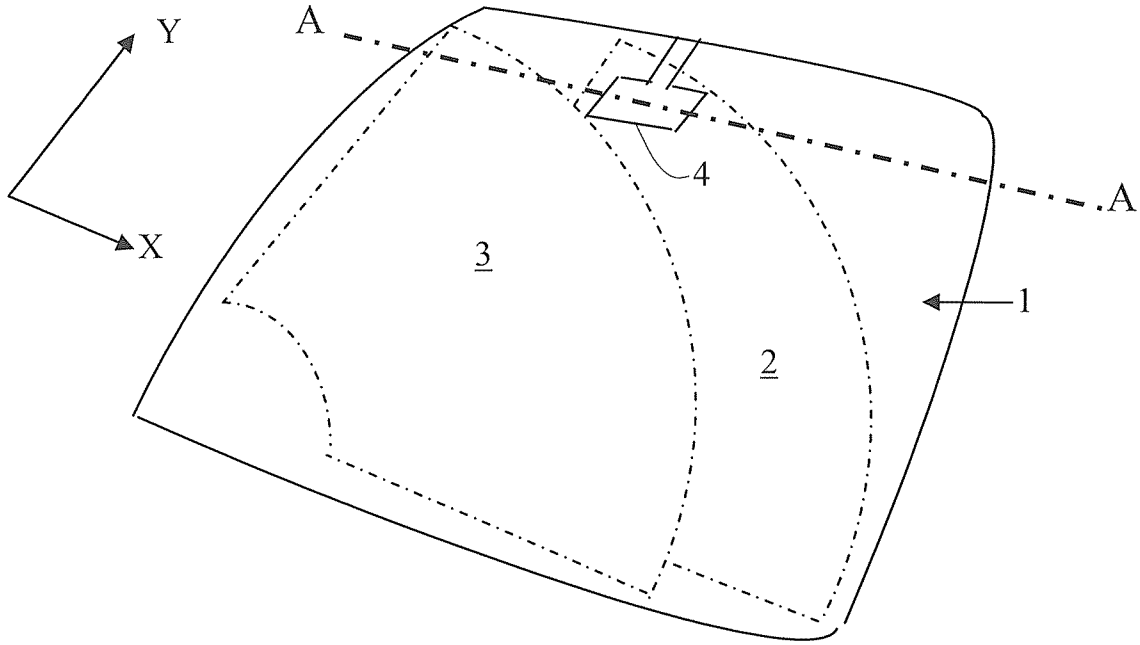


Fig.2

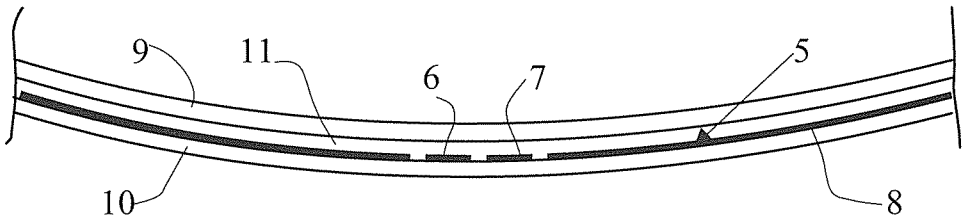


Fig.3

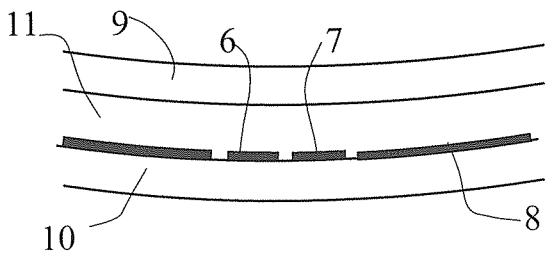


Fig.4

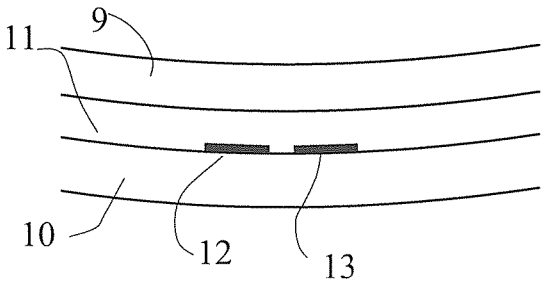


Fig.5a

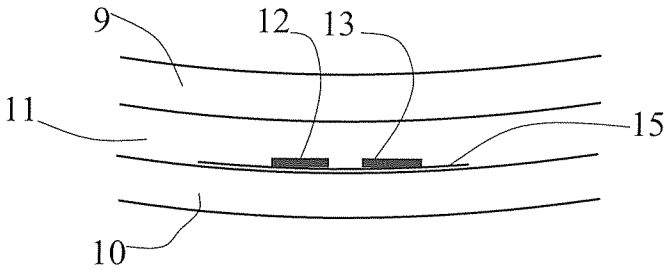


Fig.5b

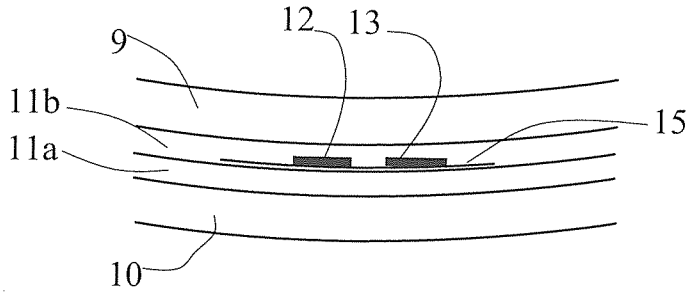


Fig.6

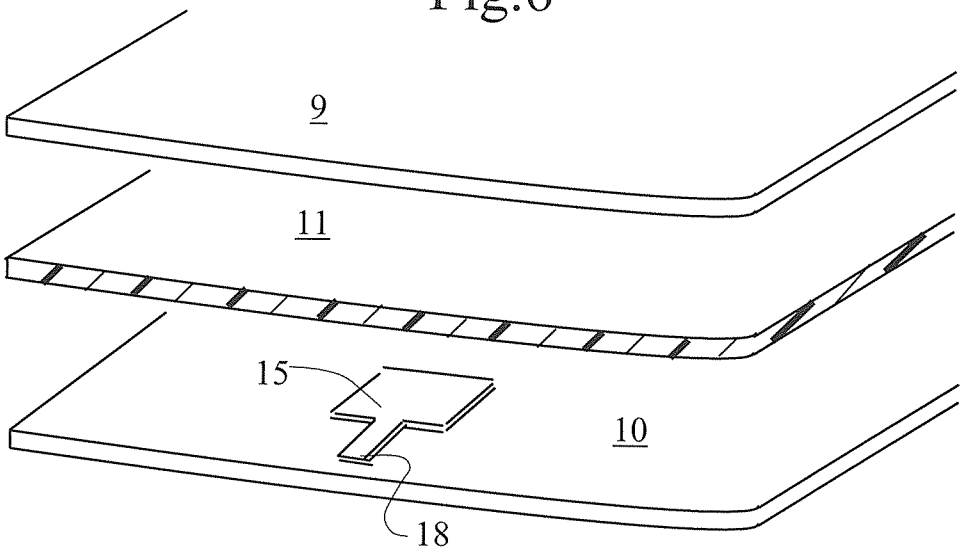


Fig.7a

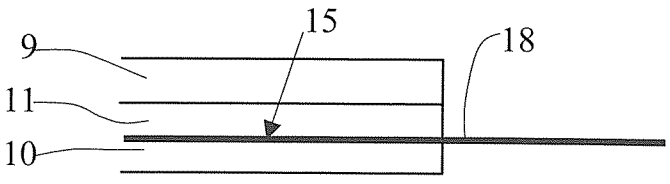


Fig.7b

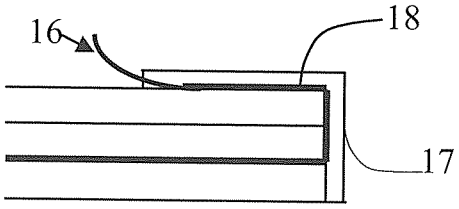


Fig. 8

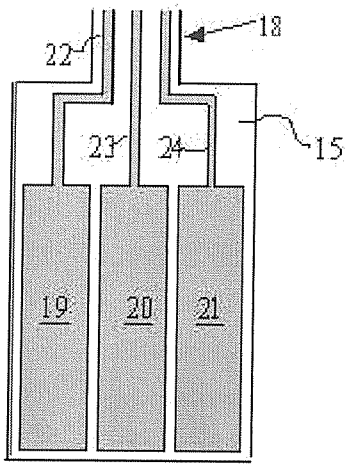


Fig. 9

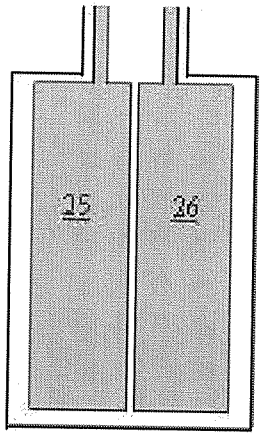
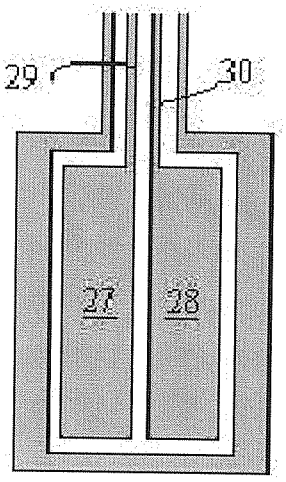


Fig. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/064090

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60S1/08 G01N27/22

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 G01N B60J

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 practical, search terms used)
EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 094 981 A (HOCHSTEIN ET AL) 1 August 2000 (2000-08-01) column 2, line 33 - line 67; figures column 3, line 22 - column 5, line 35	1-4,6,9, 10,12,16
Y		5,7,11, 14,15, 17-19
Y	US 4 831 493 A (WILSON ET AL) 16 May 1989 (1989-05-16) column 2, line 2 - line 44; figures column 3, line 17 - column 9, line 42	5,7
Y	DE 39 37 605 A1 (VDO ADOLF SCHINDLING AG, 6000 FRANKFURT, DE; MANNESMANN VDO AG, 60388) 16 May 1991 (1991-05-16) column 2, line 12 - line 53	15

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [X] 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 document 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	Date of mailing of the international search report
29 September 2006	10/10/2006

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Sangiorgi, Massimo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/064090

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 554 493 A (ARMSTRONG ET AL) 19 November 1985 (1985-11-19) abstract; figures column 3, line 26 - line 35	11
A	US 5 859 536 A (STOCKTON ET AL) 12 January 1999 (1999-01-12) abstract column 3, line 60 - line 64	8
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 12, 5 December 2003 (2003-12-05) & JP 2005 029083 A (SAFETY TECHNICAL UNION), 3 February 2005 (2005-02-03) abstract	14
Y	EP 1 359 407 A (RALF SPILLECKE) 5 November 2003 (2003-11-05) paragraph [0014]; figures paragraph [0089]	17-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2006/064090

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6094981 A	01-08-2000	NONE	
US 4831493 A	16-05-1989	CA 1286723 C	23-07-1991
		DE 3842180 A1	13-07-1989
		FR 2625310 A1	30-06-1989
		IT 1227803 B	07-05-1991
		JP 1209349 A	23-08-1989
		JP 1901505 C	27-01-1995
		JP 6023703 B	30-03-1994
		KR 9104145 B1	22-06-1991
DE 3937605 A1	16-05-1991	NONE	
US 4554493 A	19-11-1985	NONE	
US 5859536 A	12-01-1999	NONE	
JP 2005029083 A	03-02-2005	NONE	
EP 1359407 A	05-11-2003	AT 317785 T	15-03-2006
		DE 10219690 A1	27-11-2003

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2006/064090

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B60S1/08 G01N27/22

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 G01N B60J

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 estréalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 6 094 981 A (HOCHSTEIN ET AL) 1 août 2000 (2000-08-01) colonne 2, ligne 33 - ligne 67; figures colonne 3, ligne 22 - colonne 5, ligne 35	1-4,6,9, 10,12,16
Y		5,7,11, 14,15, 17-19
Y	US 4 831 493 A (WILSON ET AL) 16 mai 1989 (1989-05-16) colonne 2, ligne 2 - ligne 44; figures colonne 3, ligne 17 - colonne 9, ligne 42	5,7
Y	DE 39 37 605 A1 (VDO ADOLF SCHINDLING AG, 6000 FRANKFURT, DE; MANNESMANN VDO AG, 60388) 16 mai 1991 (1991-05-16) colonne 2, ligne 12 - ligne 53	15

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] 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'appartenenant 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'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'inven tion 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
29 septembre 2006	10/10/2006

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Sangiorgi, Massimo

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2006/064090

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 4 554 493 A (ARMSTRONG ET AL) 19 novembre 1985 (1985-11-19) abrégé; figures colonne 3, ligne 26 - ligne 35	11
A	US 5 859 536 A (STOCKTON ET AL) 12 janvier 1999 (1999-01-12) abrégé colonne 3, ligne 60 - ligne 64	8
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 12, 5 décembre 2003 (2003-12-05) & JP 2005 029083 A (SAFETY TECHNICAL UNION), 3 février 2005 (2005-02-03) abrégé	14
Y	EP 1 359 407 A (RALF SPILLECKE) 5 novembre 2003 (2003-11-05) alinéa [0014]; figures alinéa [0089]	17-19

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2006/064090

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 6094981	A	01-08-2000	AUCUN		
US 4831493	A	16-05-1989	CA	1286723 C	23-07-1991
			DE	3842180 A1	13-07-1989
			FR	2625310 A1	30-06-1989
			IT	1227803 B	07-05-1991
			JP	1209349 A	23-08-1989
			JP	1901505 C	27-01-1995
			JP	6023703 B	30-03-1994
			KR	9104145 B1	22-06-1991
DE 3937605	A1	16-05-1991	AUCUN		
US 4554493	A	19-11-1985	AUCUN		
US 5859536	A	12-01-1999	AUCUN		
JP 2005029083	A	03-02-2005	AUCUN		
EP 1359407	A	05-11-2003	AT	317785 T	15-03-2006
			DE	10219690 A1	27-11-2003