



(51) Classification internationale des brevets :
B60S 1/38 (2006.01) *C23C 14/00* (2006.01)
C08J 7/04 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2012/060958

(22) Date de dépôt international :
11 juin 2012 (11.06.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1155217 15 juin 2011 (15.06.2011) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : VALEO
SYSTÈMES D'ESSUYAGE [FR/FR]; 8 rue Louis Lor-
mand, F-78321 Le Mesnil Saint Denis (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : BRETA-
GNOL, Frédéric [FR/FR]; 28 Boulevard Frédéric Mitter-
rand, F-63500 Issoire (FR). PETITET, Gilles [FR/FR];
10, rue de l'ancienne caserne, F-63500 Issoire (FR). GIRY,
Sabine [FR/FR]; Valeo Systèmes d'Essuyage, 8 rue Louis
Lormand, F-78321 Le Mesnil Saint Denis (FR).

(74) Mandataire : CALLU-DANSEUX, Violaine; 8 Rue
Louis Lormand, F-78321 Le Mesnil Saint Denis (FR).

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

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR TREATING A WIPING MEMBER

(54) Titre : PROCÉDÉ DE TRAITEMENT D'UN ORGANE D'ESSUYAGE

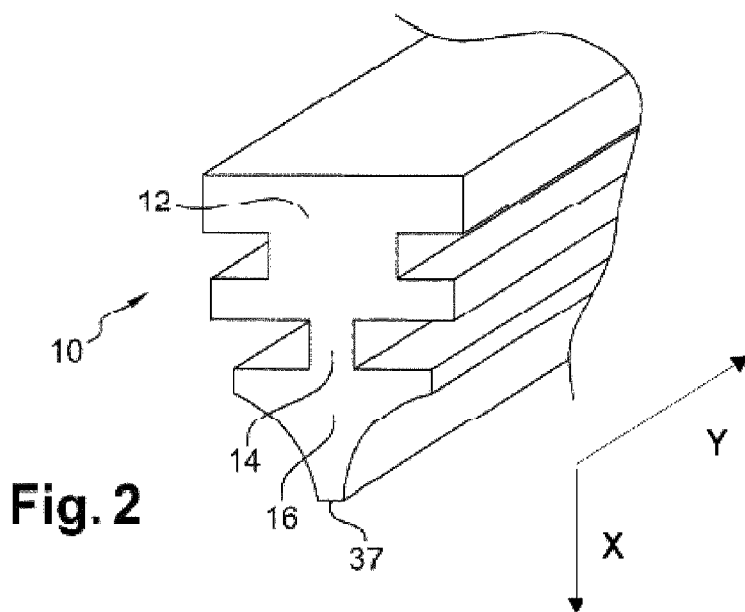


Fig. 2

(57) Abstract : The present invention relates to a method for treating a wiping member for an automobile, and in particular the blade of a windshield wiper, made of a material containing elastomer(s). The method of the invention comprises a step of treating at least a portion of the outer surface of the member by depositing a coating or by chemical treatment when said member is stressed. The invention also relates to a member produced using said method, and to the uses thereof.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé de traitement d'un organe d'essuyage et en particulier d'une lame de balai essuie-glace, en matériau à base d'élastomère(s) pour véhicule automobile. Le procédé selon l'invention comporte une étape de traitement d'au moins une partie d'une surface externe de l'organe par dépôt d'un revêtement ou par traitement chimique alors que ledit organe est sous contrainte. L'invention concerne également un organe obtenu à l'aide de ce procédé et les utilisations de celui-ci.

WO 2012/171862 A1



Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

Procédé de traitement d'un organe d'essuyage

La présente invention concerne un procédé de traitement d'un organe d'essuyage et plus particulièrement d'une lame d'essuyage de balai essuie-glace, en matériau à base d'élastomère(s) pour véhicule automobile. L'invention concerne également un organe d'essuyage obtenu à l'aide de ce procédé et les utilisations de celui-ci.

Dans le domaine des matériaux techniques à base d'élastomères, la recherche s'oriente souvent vers une amélioration des propriétés mécaniques et/ou de l'aspect de surface des pièces mises en forme à partir de ces matériaux.

5 Dans le cas de lames d'essuyage pour balai essuie-glace de véhicule automobile, ces lames doivent présenter certaines caractéristiques, en particulier en surface, permettant un essuyage efficace du pare-brise sur lequel elles se déplacent. De telles lames doivent notamment à la fois pouvoir épouser les contours du pare-brise du véhicule, et être en même temps suffisamment élastique afin de pouvoir
10 fonctionner dans des plages de températures importantes allant par exemple de - 20°C à +70 °C.

Ces lames doivent également présenter un confort sonore en utilisation pour l'occupant du véhicule automobile, c'est-à-dire éviter de générer des ondes sonores, donc du bruit.

15 La génération d'ondes sonores par une lame de balai essuie-glace peut avoir diverses origines et dépend des conditions de fonctionnement. En effet, le comportement d'une lame de balai essuie-glace varie énormément si celui-ci fonctionne en mode non lubrifié (pare-brise sec) ou lubrifié (le lubrifiant étant alors généralement de l'eau ou du liquide lave-glace), ce dernier mode comportant deux
20 sous-modes de fonctionnement : mouillé (présence continue de lubrifiant) et séchant (correspondant à la phase transitoire où le système n'est plus alimenté en lubrifiant et où le lubrifiant s'évapore progressivement avant d'arriver à un mode non lubrifié). Le comportement du coefficient de friction durant ces différents modes et durant la période de transition d'un mode à l'autre, va avoir une influence sur la génération
25 des ondes sonores. Toutefois, cette relation entre le coefficient de friction et la génération d'ondes sonores est particulièrement complexe si bien qu'il est difficile de prévoir l'influence exacte d'une modification de ce paramètre.

D'autre part, lorsqu'un balai essuie-glace est utilisé, un mouvement alternatif anime celui-ci sur le pare-brise. Lors du balayage, il se produit une inversion du sens
30 de pivotement de la lame d'essuyage par rapport au talon d'essuyage au cours de laquelle une surface de la lame d'essuyage vient en contact avec la vitre à essuyer. Ces venues en contact lors des retournements du balai essuie-glace ont pour

conséquence de créer des chocs entre différentes surfaces qui sont également générateurs de bruits nuisibles au confort d'utilisation de véhicule, appelés bruits de retournement.

Cependant, l'origine la plus importante de nuisances sonores est celle des bruits dits « transitoires ». Ces bruits transitoires ne sont pas directement liés au niveau élevé ou faible du coefficient de friction des lames de balais essuie-glace mais dépendent plutôt de la stabilité desdits balais en mode lubrifié mouillé ou séchant et plus particulièrement dans la zone dite de régime mixte. Par « régime mixte », on entend un régime dans lequel la vitesse de fonctionnement du balai est comprise entre 0 et 400 mm/s.

Enfin, lors de l'utilisation de la lame d'essuyage, il se produit une usure de la lame, en particulier au niveau des points de contact et/ou parfois une délamination d'un éventuel revêtement conduisant à une modification du coefficient de friction. Il est donc souhaité de disposer d'une lame d'essuyage dont les caractéristiques, en particulier de friction, présentent une meilleure stabilité dans le temps.

La présente invention concerne donc un procédé de traitement d'organes d'essuyage permettant de remédier à ces problèmes.

Elle concerne donc un procédé de traitement d'un organe d'essuyage en matériau à base d'élastomère(s), comportant les étapes consistant à :

- a) exercer au moins une contrainte sur l'organe d'essuyage, et,
- b) concomitamment, traiter au moins une partie d'une surface externe de l'organe d'essuyage par dépôt d'un revêtement et/ou par traitement chimique.

Les définitions et préférences détaillées ci-après sont applicables à toute la demande.

Le matériau de l'organe d'essuyage est à base d'élastomère(s).

Par « à base de », on entend un matériau comportant au moins 10% d'élastomère(s), de préférence, au moins 15%, plus préférentiellement, au moins 20%.

Par « élastomère(s) », on entend un polymère présentant des propriétés « hyper-élastiques », obtenues après réticulation du polymère. Ces élastomères comprennent des élastomères naturels ou synthétiques, seuls ou en mélange, en particulier les élastomères choisis parmi le groupe constitué par les caoutchoucs naturels (NR), les polychloroprènes (CR), les éthylène-propylène-diène monomères (EPDM), les polyépoxydes (EP), les caoutchoucs nitriles (NBR, HNBR, XNBR), les polybutadiènes (BR), les caoutchoucs butyles, les épichlorhydrines (ECO/GECHO), les copolymères d'éthylène-acrylate (type VAMAC), les polyuréthanes (PU), les élastomères fluorés et les élastomères silicone (VMQ/FMQ). Ces élastomères peuvent être utilisés seuls ou en mélange. A titre d'exemple, on cite les mélanges

NR/EPDM, NR/CR, EPDM/PP ou d'autres mélanges connus par l'homme de métier.

De préférence, les élastomères sont choisis parmi le groupe constitué par les NR, les EPDM, les CR et les mélanges à base de ces élastomères.

Avantageusement, le matériau comprend au moins un élastomère de base, synthétique ou naturel, ainsi que différentes charges et/ou additifs pour assurer ses performances mécaniques et sa compatibilité avec des environnements climatiques variés.

Les charges utilisées sont généralement du noir de carbone, du graphite, de la silice, du talc ou une craie ainsi que leurs dérivés et/ou mélanges.

Les additifs comprennent entre autres des agents de protection, par exemple des dérivés des paraphénylènediamines qui piègent les UV. Les additifs comprennent également des cires qui migrent en surface pour protéger le matériau. De plus, les additifs peuvent comprendre des plastifiants pour améliorer la tenue à froid et la mise en œuvre de l'élastomère. Les plastifiants les plus couramment utilisés sont l'huile naphthénique, l'huile aromatique, l'huile paraffinique ou l'huile ester. Les additifs comprennent en général un système de vulcanisation, par exemple comprenant du soufre et/ou différentes molécules améliorant l'efficacité de la réaction ou des dérivés de peroxydes.

Par « organe d'essuyage », on vise plus particulièrement une lame d'essuyage pour balai essuie-glace, pour lèche vitre ou pour raclette, ainsi qu'une jumelle d'organes d'essuyage formée de deux lames d'essuyage reliées entre elles.

Usuellement, une lame d'essuyage est composée de trois éléments :

- une lèvre assurant le contact avec le pare-brise et assurant le joint d'étanchéité permettant l'essuyage de l'eau,

- un talon de forme généralement rectangulaire permettant d'insérer la lame dans le balai et,

- une charnière (optionnelle) formée par une fine bande de caoutchouc située entre la lèvre et le talon et assurant le bon positionnement de la lèvre sur le pare-brise, notamment lors du changement de direction du balai aux points de retournement.

Par « jumelle d'organes d'essuyage », on entend deux organes d'essuyage (lames d'essuyage) joints entre eux, la jumelle étant généralement pré-refendue par au moins une entaille visant à permettre une séparation ultérieure des organes l'un de l'autre. Dans le cas de lames d'essuyage de balai essuie-glace, les deux lames de la jumelle sont en général reliées par leur lèvre.

Les organes d'essuyage sont usuellement obtenus par moulage ou extrusion puis sont vulcanisés.

L'organe d'essuyage selon l'invention subit un traitement chimique ou un dépôt

d'un revêtement lorsque la contrainte est exercée sur l'organe.

Par « traitement chimique », on vise plus particulièrement les procédés de durcissement et/ou de structuration de surface, connus de l'homme de l'art, tel que par exemple et de manière non exhaustive, l'halogénéation (liquide ou gazeuse), les
5 traitements énergétiques parmi lesquels on peut citer le bombardement d'électrons (« electron beam »), le bombardement ionique, l'irradiation par rayons gamma, ultra-violet ou infra-rouges ou par rayon laser.

En particulier, l'halogénéation de l'organe d'essuyage permet de durcir la surface de l'organe sur une certaine épaisseur (création d'une « couche durcie ») et
10 d'augmenter ainsi la durée de vie de celui-ci. Des atomes d'halogènes sont fixés de manière covalente à l'élastomère, notamment par addition nucléophile sur les insaturations des chaînes carbonées.

Le bombardement ionique permet également de durcir la surface de l'organe sur une certaine épaisseur et d'augmenter ainsi la durée de vie de celui-ci. Le
15 bombardement s'effectue à l'aide d'un dispositif comportant un générateur d'ions et un applicateur d'ions tels que par exemple ceux décrits dans FR-A-2 899 242 ou US20060042745.

L'irradiation par rayon laser permet par exemple de structurer la surface d'un organe d'essuyage.

Par « dépôt d'un revêtement », on vise plus particulièrement le dépôt en surface de l'organe d'une couche ayant des propriétés de glissance. A titre d'exemple, on peut citer le dépôt de couche mince par plasma (polymère plasma) telle que les couches DLC (« Diamond Like Carbon ») ou les couches de polyéthylène. On vise également le dépôt obtenu par la technique de graphitisation, tel que par exemple le
25 dépôt d'un revêtement de type peinture comportant du graphite. Cela vise également le dépôt de couche du type rechargement laser (« laser cladding ») qui consiste à faire coalescer en surface, par un laser, une composition se trouvant sous forme de poudre (composition pouvant comprendre par exemple des particules de graphite et des poudres de Polyéthylène et/ou de téflon) et disposée au préalable sur la surface
30 de manière homogène.

De préférence, le revêtement déposé par graphitisation est donc un revêtement à base de graphite ou de particules de polymères tel que par exemple du type polytétrafluoroéthylène PTFE, polyéthylène ou polypropylène, permettant notamment de diminuer la friction de l'organe sur la surface à essuyer.

Plus particulièrement, le revêtement visé par l'invention est un revêtement de type peinture, avantageusement déposé à l'aide d'une émulsion comportant de l'eau, un liant et des charges permettant d'abaisser le coefficient de friction de l'organe d'essuyage. L'eau présente dans cette émulsion est ensuite évaporée.

A titre d'exemple, le revêtement utilisé peut être celui défini dans l'exemple du brevet US 5883168.

Le ou les liants comprennent un polymère dont la fonction est de retenir les charges, tel le graphite ou autre particules lubrifiantes, sur l'organe d'essuyage. Il est incorporé sous forme de suspension, de dispersion ou de poudre en fonction du mode d'application du revêtement. Le polymère du liant est choisi parmi les dérivés acryliques, les dérivés styrène acrylique, les acrylonitriles et leurs dérivés, les polyuréthanes de type ester ou éther et leurs dérivés et le polychlorure de vinyle (PVC). Le liant peut également comprendre un élastomère fluoré, des silicones ou siloxanes, des latex élastomériques, les poudres de polyamide, de polyéthylène ou de polypropylène. Le liant peut également comprendre un agent de réticulation du type mélamines, isocyanate ou époxy pour conférer des propriétés de résistance mécanique et chimique accrues au revêtement ainsi que de la cire pour améliorer l'imperméabilité du film formé par les liants.

La ou les charges permettant d'abaisser le coefficient de friction de l'organe d'essuyage sont choisis parmi le groupe constitué par le graphite, le disulfure de molybdène (MoS_2), le talc, le polytétrafluoroéthylène (PTFE), les particules de UHMWPE (« Ultra High Molecular Weight PolyEthylene »), le polyéthylène, le polypropylène, les silicones, les charges nanostructurées comme les fullerènes, les nanotubes de carbones (CNT) ou leurs mélanges. De préférence, la charge est de la poudre de graphite.

L'incorporation de ces charges glissantes dans un liant liquide sera facilitée par des agents de dispersion comme par exemple des polyacrylates. Des agents épaississants évitant leur sédimentation sont également souvent requis.

On notera que la surface externe du matériau à base d'élastomère(s) peut être partiellement ou totalement traitée chimiquement et/ou revêtue du revêtement. Avantageusement, la lèvre et à tout le moins la zone (tranche) de la lèvre, destinée à être en contact avec la surface à essuyer, subit la contrainte exercée et est traitée chimiquement et/ou revêtue du revêtement.

De plus, lorsque la contrainte est exercée, plusieurs traitements peuvent être effectués (traitement chimique et/ou dépôt de revêtement) concomitamment ou successivement.

Le procédé selon l'invention permet l'obtention de microstructures ou de micro- et nano-structures en surface du matériau, créant une texture spécifique. En effet, la surface du matériau, mise sous contrainte, est traitée. Ce traitement conduit alors à des propriétés mécaniques différentes entre la surface et le cœur de l'élastomère. La suppression de la contrainte conduit ainsi à la création de contraintes résiduelles qui sont libérées par l'apparition d'un réseau de structures préférentiellement

orientées selon la direction de la ou des contrainte(s) initiale(s). Les structures présentent des dimensions caractéristiques liées aux conditions de sollicitation et aux caractéristiques physiques (conditions) du traitement.

Grâce à ce procédé de structuration de surface, des géométries diverses et variées peuvent être produite de manière contrôlée (ex : rectangle, ligne...). De plus, un tel procédé présente l'avantage de ne pas nécessiter l'utilisation de forme pour la production des structures, formes qui peuvent s'user durant la fabrication des organes d'essuyage. La qualité de l'organe est ainsi continue tout au long de la production. D'autre part, ce procédé est très simple à mettre en œuvre, quelque soit le mode d'obtention de l'organe (par exemple par moulage ou extrusion).

Le procédé selon l'invention permet également de réduire considérablement les problèmes de délamination dudit revêtement suite à la mise en tension du produit lors de son fonctionnement sur pare-brise.

Le coefficient de friction obtenu après structuration de la surface est amélioré comparativement au même traitement mais appliqué sans contrainte et on constate également une disparition des bruits transitoires. De plus, une amélioration des bruits de retournement est également mesurée sur les balais structurés en surface par ce procédé.

Par ailleurs, l'hydrophobie des surfaces ainsi structurées est renforcée comparativement à la même surface non structurée avec des valeurs d'angle de contact avec l'eau supérieures à 90°, ces valeurs sur une surface non traitée étant de l'ordre de 80°, et sur une surface traitée par halogénéation sans contrainte exercée, de l'ordre de 60-70°.

De plus, lorsque le procédé est mis en œuvre avec un traitement chimique de structuration par irradiation par rayon laser, il permet de réduire, pour un faisceau laser de taille donné, la marque laissée en surface, conduisant à une structuration plus rapide et plus précise. A titre d'exemple, si on étire par exemple selon un axe à 100 % d'élongation, puis que l'on irradie au laser pour créer en surface des motifs linéaires de 10 µm de diamètre, avec une inter-distance entre deux motifs successifs de 10 µm, on obtient, après relaxation, des motifs linéaires présentant un diamètre de 5 µm avec une inter-distance également réduite de moitié (5 µm). Par « inter-distance », on entend la distance entre la fin du premier motif n et le début du motif n+1, ce qui, dans le cas décrit ci-avant, correspond à créer une ligne avec le laser, de 10 µm de largeur tous les 20 µm.

Enfin, un autre avantage du procédé selon l'invention réside dans le fait, que même lorsque l'organe est en action, par exemple lors d'un frottement sur le verre, il n'y a pas de rupture du traitement ayant été appliqué au cours du procédé selon l'invention (sous contrainte). En effet, lors du frottement, le matériau à base

d'élastomère de l'organe d'essuyage est soumis à des déformations qui peuvent être comprises entre 0 et 40 %. Si la surface est traitée sans contrainte, lorsque le matériau va être soumis au frottement, il va se déformer, cette déformation entraînant l'apparition de fissures dans le traitement et/ou l'apparition de zones
5 présentant un traitement moindre, qui conduisent soit à des instabilités de friction et/ou des amorces d'usure préférentielles. Avec le procédé selon l'invention, ces problèmes sont résolus.

La ou les contrainte(s) exercée(s) peut (peuvent) être constante(s) ou variable(s). Plusieurs contraintes peuvent également être exercées en même temps de manière
10 à réaliser différents modes de sollicitation. Ces sollicitations sont choisies plus particulièrement parmi la traction, la compression, la torsion, la flexion ou le cisaillement, seules ou en combinaison. Ces différents modes de sollicitation peuvent être effectués seuls ou couplés, la combinaison de contraintes conduisant à plusieurs modes de sollicitation concomitants afin de créer une géométrie spécifique
15 des structures (ligne, carrée, ...), des dimensions spécifiques de structures (nanométriques et/ou micrométrique). En effet, les structures et leur dimensionnement sont fonctions de la sollicitation et des conditions du traitement (telles que par exemple, la nature du traitement, la température, la durée du traitement, l'épaisseur du revêtement et/ou de la couche durcie).

Avantageusement, lors de la sollicitation, la déformation de l'organe d'essuyage est compris entre 0,1 et 600%, préférentiellement, entre 0,5 et 300% et plus
20 préférentiellement entre 1 et 100%.

Les modes de sollicitations peuvent être réitérés et/ou alternés, de manière à obtenir une déformation identique ou différente, l'organe étant alors traité avec un
25 traitement chimique et/ou un dépôt de revêtement identique ou différent. Une géométrie variable et contrôlée de la surface de l'organe d'essuyage est ainsi obtenue.

Le procédé selon l'invention peut comporter en outre une étape consistant à :

c) traiter au moins une partie d'une surface externe de la lame par dépôt d'un
30 revêtement ou par traitement chimique sans qu'aucune contrainte ne soit exercée sur la lame.

Cette étape est particulièrement avantageuse dans le cas où les étapes a) et b) d'une part et c) d'autre part sont réitérées et/ou alternées.

Selon un autre mode de réalisation, le procédé objet de la présente invention est remarquable en que plusieurs traitements par dépôt d'un revêtement et/ou par
35 traitement chimique sont effectués concomitamment ou successivement lorsque la ou les contrainte(s) est (sont) exercée(s).

Selon une autre variante, le procédé objet de la présente invention est

remarquable en que plusieurs contraintes sont exercées en même temps de manière à réaliser différentes sollicitations. Ainsi, on peut par exemple soumettre l'organe d'essuyage précité à une traction simultanée selon un axe (X) qui lui est longitudinal et un axe (Y) qui lui est vertical.

5 Le procédé objet de la présente invention peut, à titre d'exemple non limitatif, mettre un œuvre un traitement chimique choisi dans le groupe constitué par : l'halogénéation liquide ou gazeuse, les traitements énergétiques tels que le bombardement d'électrons, le bombardement ionique, l'irradiation par rayons gamma, ultraviolets, infrarouges ou par rayon laser. A titre d'exemple, on peut
10 réaliser l'halogénéation avec du Brome pendant un temps d'halogénéation compris entre 1 et 15 minutes, plus préférentiellement d'environ 5 minutes.

L'invention propose donc un organe d'essuyage, en particulier lame d'essuyage, en matériau à base d'élastomère(s), comportant sur une surface externe des micro-
15 et/ou nanostructures résultant d'une différence de propriétés mécaniques (par exemple, les contraintes internes, la dureté, etc.) entre le matériau à base d'élastomère et la couche résultant du traitement.

Par « couche résultant du traitement », on vise la « couche durcie » ou le revêtement. En effet, le traitement chimique comme le dépôt d'un revêtement crée une épaisseur en surface identifiable en tant que couche durcie pour le traitement
20 chimique et en tant que couche de revêtement dans le cas du dépôt. De préférence, la couche durcie présente une épaisseur comprise entre 0,1 μm et 50 μm et le revêtement, une épaisseur comprise entre 1 et 50 μm , préférentiellement entre 1 et 20 μm et plus préférentiellement 2 et 15 μm .

L'invention concerne également un organe d'essuyage, en particulier lame
25 d'essuyage, obtenu(e) par le procédé selon invention.

L'invention a également pour objet un balai essuie-glace comportant une lame telle qu'obtenue par le procédé selon l'invention.

On notera que le balai essuie-glace peut être, soit un balai classique, soit un balai plat.

30 Par « balai classique », on entend un balai dont la répartition de pression imprimée par le bras supportant le balai est assurée par des palonniers répartis le long du balai.

Alors que pour un « balai plat », la répartition de pression imprimée par le bras supportant le balai est assurée par une vertèbre métallique ayant une courbure et
35 une pression calculée. Ainsi, on peut supprimer les palonniers du balais ce qui permet notamment une réduction de la hauteur du balai.

Elle vise enfin l'utilisation d'un organe d'essuyage et plus particulièrement une lame de balai essuie-glace selon l'invention, pour diminuer les nuisances sonores

générées lors du balayage d'un pare-brise.

En effet, une amélioration des bruits de retournement et des bruits transitoires a été mesurée sur les balais structurés en surface par ce procédé.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention sont décrits dans les exemples qui suivent, donnés uniquement à titre d'exemple non limitatif et faits en se référant aux dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective d'un balai d'essuie-glace classique (1a) ou plat (1b),

- la figure 2 est une vue schématique en perspective d'une lame d'essuyage selon un mode de réalisation de l'invention, et,

- les figures 3 et 4 sont des photographies prises par microscopie électronique à balayage de la surface de lame d'essuyage présentant les micro- et/ou nano-structurations obtenues à l'aide du procédé selon l'invention.

La figure 1 représente une vue schématique en perspective d'un balai d'essuie-glace 11 classique (1a) ou plat (1b) comprenant une lame d'essuyage 10 selon l'invention.

La figure 2 est une représentation de la lame d'essuyage 10 qui comprend un talon 12 qui permet d'insérer la lame dans un balai essuie-glace 11. Cette lame 10 comprend également une lèvre 16 qui assure le contact avec la surface à essuyer et une charnière 14 formée par une fine bande de caoutchouc située entre la lèvre 16 et le talon 12. Cette charnière 14 assure le bon positionnement de la lèvre 16 sur la surface à essuyer, notamment lors du changement de direction du balai 11 aux points de retournement. La surface à essuyer est dans le cas présent un pare-brise de véhicule automobile.

Exemple 1 : Procédé de structuration de surface selon l'invention

1. Obtention de microstructures simples

Les pièces sont mises en oeuvre par extrusion ou par tout autre moyen de transformation (par exemple, moulage) et sont vulcanisées.

L'organe d'essuyage est ensuite soumis à une traction simultanée selon l'axe X de 20% de sa longueur et selon l'axe Y de 40% de sa longueur. Durant cette traction, un traitement d'halogénéation au brome est appliqué, durant 5 min. La contrainte est ensuite relâchée.

Les micro-structures obtenues à l'aide de ce procédé sont illustrées par les photographies prises par microscopie électronique à balayage à différentes échelles

et présentées en figure 3. Sur les figures 3A et 3B, on peut clairement observer la présence d'une microstructure en surface composée de pavés rectangulaires micro-métriques répartis de manière régulière à la surface de l'organe à base d'élastomère. La photographie prise au plus fort grossissement (figure 3C) n'indique pas la présence de nano-structure.

2. Obtention de micro- et nano-structures

Les pièces sont mises en oeuvre par extrusion ou par tout autre moyen de transformation (par exemple, moulage) et sont vulcanisées.

L'organe d'essuyage est ensuite soumis :

- à une première traction selon l'axe X de 5% ; durant cette traction, un traitement d'halogénéation au brome est appliqué, durant 1 min. La contrainte est ensuite relâchée.

- à une deuxième traction simultanée selon l'axe X de 40% de sa longueur et selon l'axe Y de 5% de sa longueur ; durant cette traction, un traitement d'halogénéation au brome est appliqué, durant 4 min. La contrainte est ensuite relâchée.

Les micro- et nano-structures obtenues à l'aide de ce procédé sont illustrées par les photographies prises par microscopie électronique à balayage à différentes échelles présentées en figure 4.

Sur les figures 4A et 4B, on peut clairement observer la présence d'une microstructure en surface composée d'une succession de lignes micro-métriques (succession de creux et de bosses) réparties de manière régulière à la surface de l'organe à base d'élastomère. La photographie prise au plus fort grossissement (4C) indique, contrairement à l'exemple 1, la présence à la surface de ces microstructures de structures nanométriques.

Exemple 2 : Effet sur le coefficient de friction

Les pièces sont mises en oeuvre par extrusion ou par tout autre moyen de transformation (par exemple, moulage).

Des mesures de friction ont été faites sur un banc de friction dans lequel une plaque en verre se déplace latéralement à vitesse constante, et de manière alternative. Cette dernière est en contact avec une lame d'essuyage reliée à un bâti fixe grâce auquel on peut ajuster la force d'appui et mesurer l'effort tangentiel permettant d'en déduire le coefficient de friction.

Les mesures ont été effectuées en mode non lubrifié avec une force d'appui de 15 N/m et une vitesse de déplacement de 300 mm/s.

Matériau	Traitement de surface	Friction		
NR	/	3,53	±	0,15
NR	Halogénéation*	2,05	±	0,07
NR	procédé tel que décrit dans exemple 1.2	1,19	±	0,05

NR=Caoutchouc naturel

*Temps d'halogénéation avec l'élément brome = 5 mn

Conclusion : Le coefficient de friction obtenu après structuration de la surface en mode non lubrifié est amélioré comparativement au même traitement mais appliqué sans sollicitation (jusqu'à 40 % d'amélioration mesurée).

5

10

15

20

25

30

REVENDICATIONS

- 5 1. Procédé de traitement d'un organe d'essuyage en matériau à base d'élastomère(s), comportant les étapes consistant à :
- a) exercer au moins une contrainte sur l'organe d'essuyage, et,
- b) concomitamment, traiter au moins une partie d'une surface externe de l'organe d'essuyage par dépôt d'un revêtement et/ou par traitement chimique.
- 10 2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la ou les contrainte(s) exercée(s) est (sont) constante(s) ou variable(s).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la ou les contrainte(s) exercée(s) est (sont) une (des) sollicitation(s) choisie(s) parmi la traction, la
- 15 compression, la torsion, la flexion ou le cisaillement, seules ou en combinaison.
4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel lors de la sollicitation, la déformation de l'organe d'essuyage est comprise entre 0,1 et 600%.
- 20 5. Procédé selon l'une quelconque de revendication précédente, comportant en outre une étape consistant à :
- c) traiter au moins une partie d'une surface externe de la lame par dépôt d'un revêtement ou par traitement chimique sans qu'aucune contrainte ne soit
- 25 exercée sur la lame.
6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel les étapes a) et b) d'une part et c) d'autre part sont réitérées et/ou alternées.
- 30 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel plusieurs traitements par dépôt d'un revêtement et/ou par traitement chimique sont effectués concomitamment ou successivement lorsque la ou les contrainte(s) est (sont) exercée(s).
- 35 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel plusieurs contraintes sont exercées en même temps de manière à réaliser différentes sollicitations.

9. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel l'organe d'essuyage est soumis à une traction simultanée selon un axe (X) longitudinal à l'organe d'essuyage et un axe (Y) vertical à l'organe d'essuyage.

5 **10.** Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le traitement chimique est choisi dans le groupe constitué par : l'halogénéation liquide ou gazeuse, les traitements énergétiques tels que le bombardement d'électrons, le bombardement ionique, l'irradiation par rayons gamma, ultraviolets, infrarouges ou par rayon laser.

10 **11.** Procédé selon la revendication 10, dans lequel l'halogénéation est réalisée avec du Brome et dans lequel le temps d'halogénéation est compris entre 1 et 15 minutes, plus préférentiellement d'environ 5 minutes.

15 **12.** Organe d'essuyage, en particulier lame d'essuyage, en matériau à base d'élastomère(s), comportant sur une surface externe des micro- et/ou nanostructures résultant d'une différence de propriétés mécaniques entre le matériau à base d'élastomère et la couche résultant du traitement.

20 **13.** Organe d'essuyage selon la revendication 12, en particulier lame d'essuyage, obtenu(e) par le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 11.

14. Balai d'essuie-glace comportant une lame d'essuyage selon la revendication 12 ou 13.

25 **15.** Utilisation d'une lame d'essuyage de balai d'essuie-glace tel que définie dans la revendication 12 ou 13, pour diminuer les nuisances sonores générées lors du balayage d'un pare-brise.

1/3

Fig. 1a

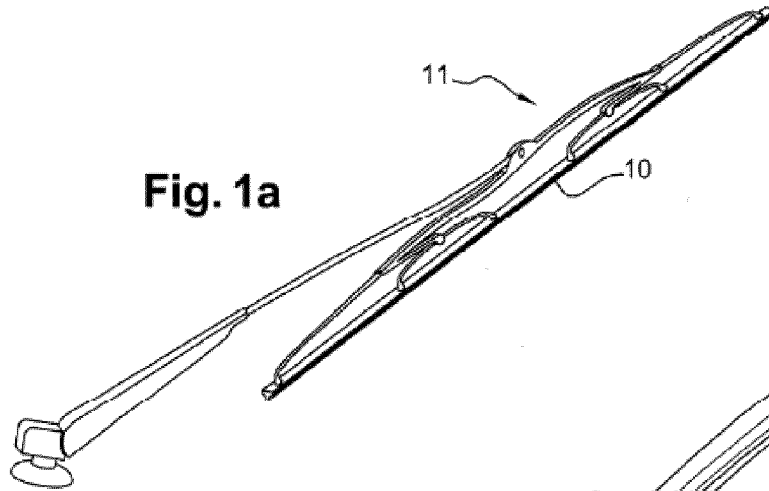


Fig. 1b

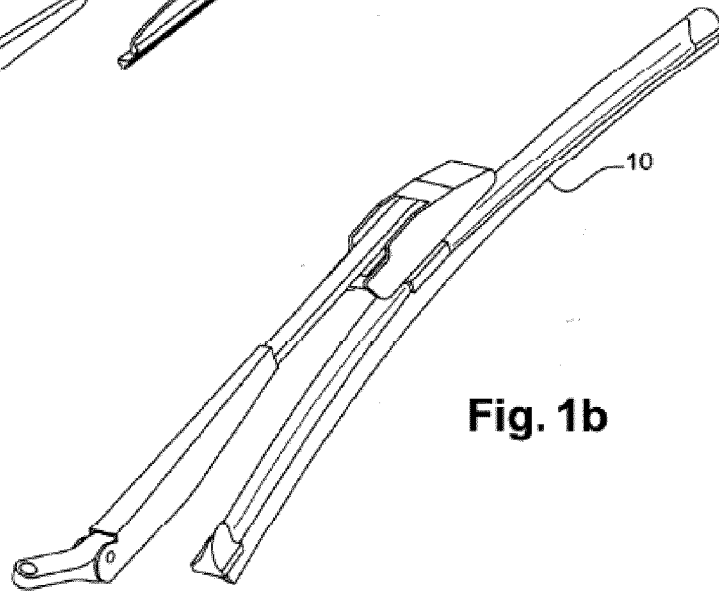
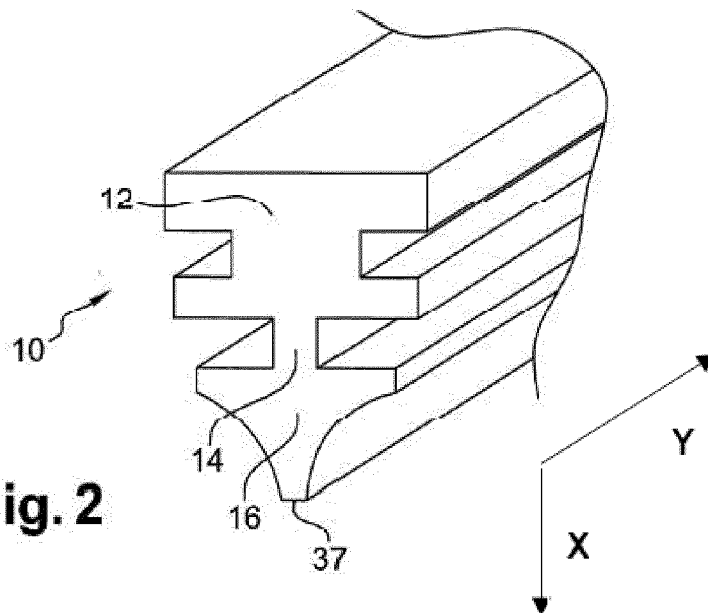


Fig. 2



2/3

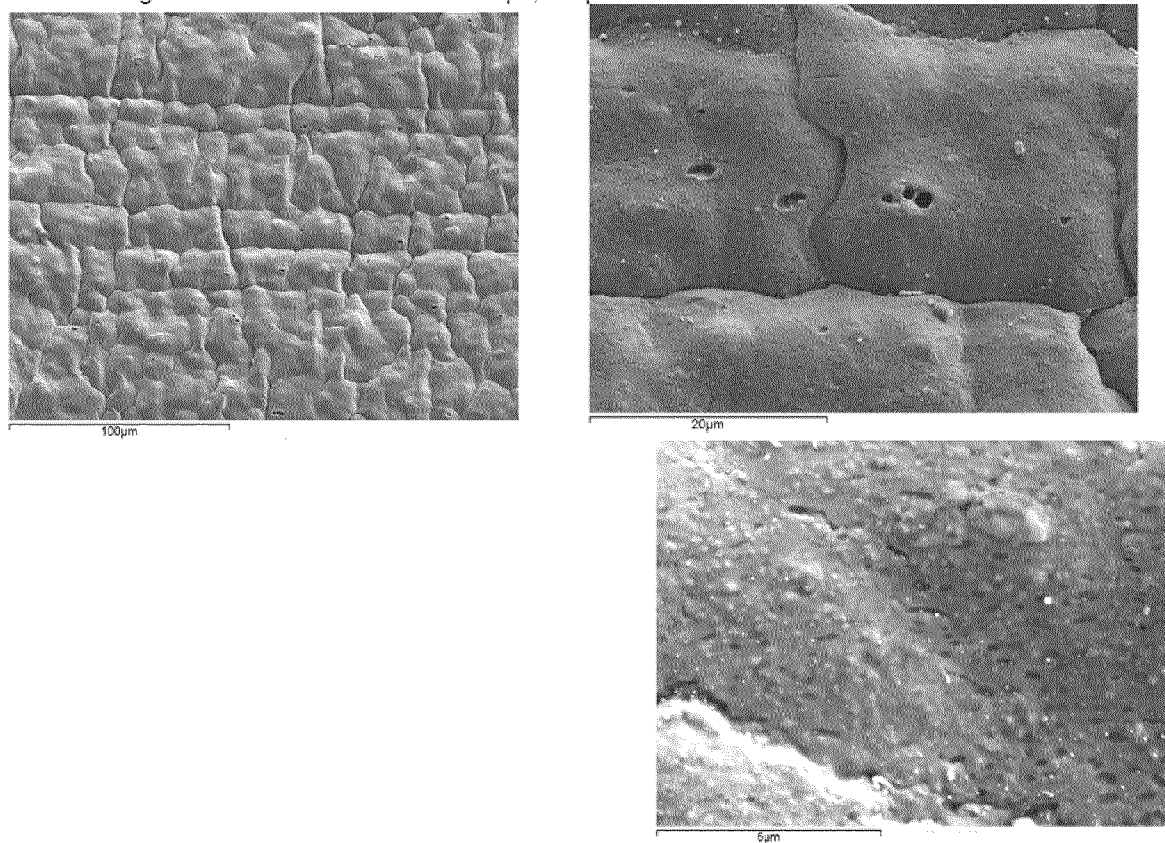


Fig. 3

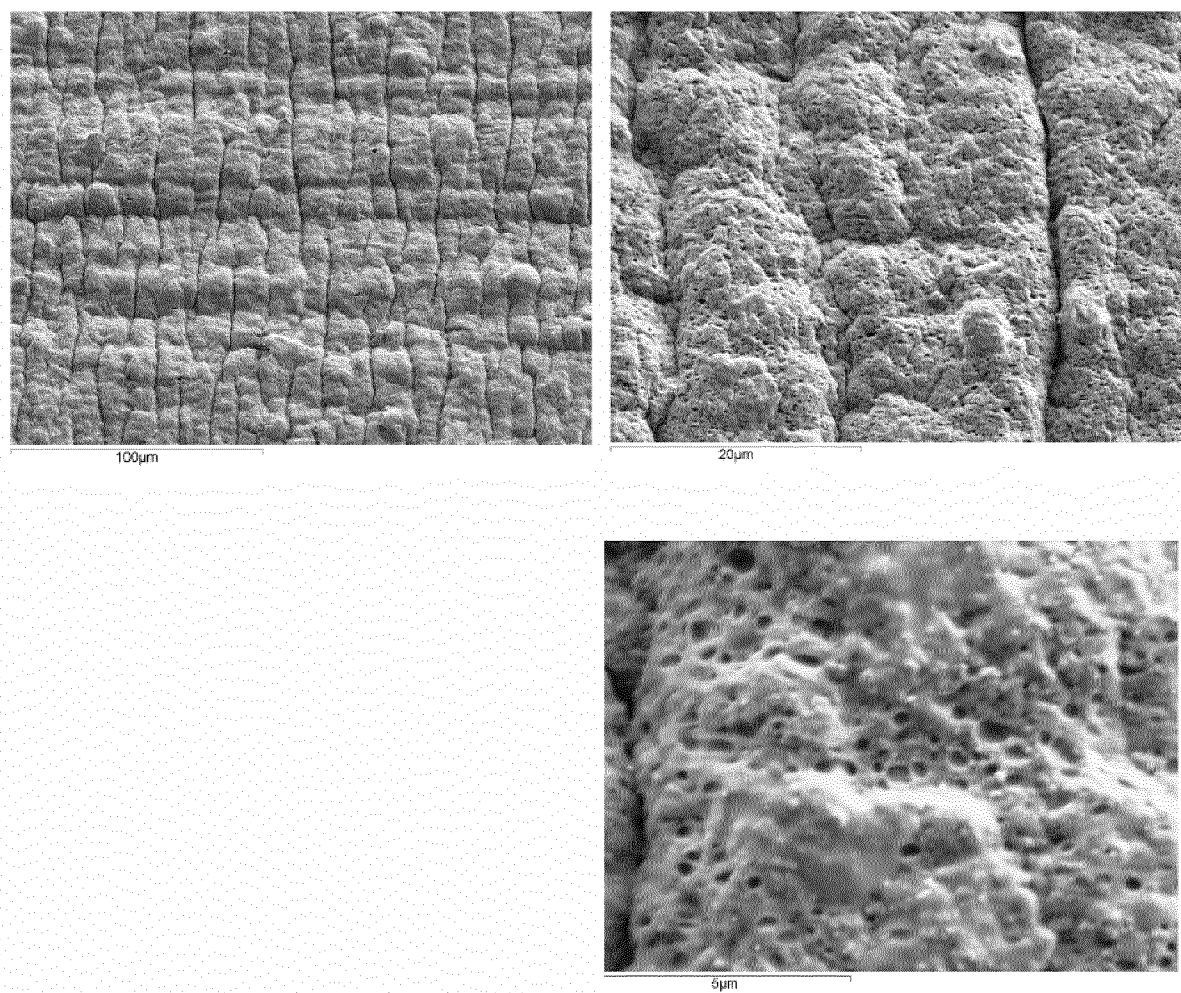


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/060958

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60S1/38 C08J7/04 C23C14/00
ADD.

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 C08J C23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2008 040209 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14 January 2010 (2010-01-14)	1-4,7, 12-15
Y	paragraph [0006] - paragraph [0028]; claims	5,6,10, 11
X	US 6 287 642 B1 (LEUTSCH WOLFGANG [DE] ET AL) 11 September 2001 (2001-09-11)	12
Y	column 6, line 51 - column 8, line 22;	5,6
A	figures	10
X	EP 2 025 707 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18 February 2009 (2009-02-18)	12
	paragraph [0006] - paragraph [0017]; figures paragraph [0021] - paragraph [0044]	
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 July 2012

Date of mailing of the international search report

01/08/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sangiorgi, Massimo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/060958

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/325830 A1 (DUVAL VINCENT [BE] ET AL) 30 December 2010 (2010-12-30)	12
A	paragraph [0009] - paragraph [0022]	1,5,6, 13,14
Y	----- US 2006/042745 A1 (KIM EULMUN [KR] ET AL) 2 March 2006 (2006-03-02) cited in the application paragraph [0022] - paragraph [0049]; figures	10,11
A	----- FR 2 899 242 A1 (QUERTECH INGENIERIE SARL [FR] QUERTECH INGENIERIE [FR]) 5 October 2007 (2007-10-05) page 9, line 2 - page 12, line 16; figures	10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/060958

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008040209 A1	14-01-2010	CN 102083661 A DE 102008040209 A1 EP 2296947 A1 JP 2011526860 A WO 2010003798 A1	01-06-2011 14-01-2010 23-03-2011 20-10-2011 14-01-2010
US 6287642 B1	11-09-2001	BR 9906301 A DE 19814805 A1 EP 0984876 A1 ES 2255252 T3 JP 2002506487 A KR 20010013241 A US 6287642 B1 WO 9951471 A1	20-06-2000 07-10-1999 15-03-2000 16-06-2006 26-02-2002 26-02-2001 11-09-2001 14-10-1999
EP 2025707 A1	18-02-2009	AT 543860 T DE 102007034328 A1 EP 2025707 A1	15-02-2012 29-01-2009 18-02-2009
US 2010325830 A1	30-12-2010	CN 101983218 A DE 102008000928 A1 EP 2271704 A1 JP 2011516645 A KR 20100133401 A RU 2010144616 A US 2010325830 A1 WO 2009121651 A1	02-03-2011 08-10-2009 12-01-2011 26-05-2011 21-12-2010 10-05-2012 30-12-2010 08-10-2009
US 2006042745 A1	02-03-2006	AU 2003256107 A1 CN 1771282 A EP 1629029 A1 JP 2006514149 A KR 20030071656 A US 2006042745 A1 WO 2004104074 A1	13-12-2004 10-05-2006 01-03-2006 27-04-2006 06-09-2003 02-03-2006 02-12-2004
FR 2899242 A1	05-10-2007	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2012/060958

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60S1/38 C08J7/04 C23C14/00 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) B60S C08J C23C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X Y	DE 10 2008 040209 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14 janvier 2010 (2010-01-14) alinéa [0006] - alinéa [0028]; revendications -----	1-4,7, 12-15 5,6,10, 11
X Y A	US 6 287 642 B1 (LEUTSCH WOLFGANG [DE] ET AL) 11 septembre 2001 (2001-09-11) colonne 6, ligne 51 - colonne 8, ligne 22; figures -----	12 5,6 10
X	EP 2 025 707 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18 février 2009 (2009-02-18) alinéa [0006] - alinéa [0017]; figures alinéa [0021] - alinéa [0044] ----- -/-	12
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 23 juillet 2012	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 01/08/2012	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Sangiorgi, Massimo	

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2010/325830 A1 (DUVAL VINCENT [BE] ET AL) 30 décembre 2010 (2010-12-30)	12
A	alinéa [0009] - alinéa [0022]	1,5,6, 13,14
Y	----- US 2006/042745 A1 (KIM EULMUN [KR] ET AL) 2 mars 2006 (2006-03-02) cité dans la demande alinéa [0022] - alinéa [0049]; figures	10,11
A	----- FR 2 899 242 A1 (QUERTECH INGENIERIE SARL [FR] QUERTECH INGENIERIE [FR]) 5 octobre 2007 (2007-10-05) page 9, ligne 2 - page 12, ligne 16; figures -----	10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2012/060958

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102008040209 A1	14-01-2010	CN 102083661 A DE 102008040209 A1 EP 2296947 A1 JP 2011526860 A WO 2010003798 A1	01-06-2011 14-01-2010 23-03-2011 20-10-2011 14-01-2010
US 6287642 B1	11-09-2001	BR 9906301 A DE 19814805 A1 EP 0984876 A1 ES 2255252 T3 JP 2002506487 A KR 20010013241 A US 6287642 B1 WO 9951471 A1	20-06-2000 07-10-1999 15-03-2000 16-06-2006 26-02-2002 26-02-2001 11-09-2001 14-10-1999
EP 2025707 A1	18-02-2009	AT 543860 T DE 102007034328 A1 EP 2025707 A1	15-02-2012 29-01-2009 18-02-2009
US 2010325830 A1	30-12-2010	CN 101983218 A DE 102008000928 A1 EP 2271704 A1 JP 2011516645 A KR 20100133401 A RU 2010144616 A US 2010325830 A1 WO 2009121651 A1	02-03-2011 08-10-2009 12-01-2011 26-05-2011 21-12-2010 10-05-2012 30-12-2010 08-10-2009
US 2006042745 A1	02-03-2006	AU 2003256107 A1 CN 1771282 A EP 1629029 A1 JP 2006514149 A KR 20030071656 A US 2006042745 A1 WO 2004104074 A1	13-12-2004 10-05-2006 01-03-2006 27-04-2006 06-09-2003 02-03-2006 02-12-2004
FR 2899242 A1	05-10-2007	AUCUN	