

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
25 juin 2020 (25.06.2020)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/127871 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B60K 11/08 (2006.01) *F01P 7/10* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2019/086527

(22) Date de dépôt international :
20 décembre 2019 (20.12.2019)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR/1873711 20 décembre 2018 (20.12.2018) FR

(71) Déposant : **COMPAGNIE PLASTIC OMNIUM**
[FR/FR] ; 19, boulevard Jules Carteret, 69007 LYON (FR).

(72) Inventeurs : **GRANDO, Jérôme** ; Plastic Omnium - Sigmatech, A l'att. du manager Propriété Intellectuelle, Avenue du Bois des Vergnes, 01150 SAINTE-JULIE (FR).
BRIZIN, Jérôme ; Plastic Omnium - Sigmatech, A l'att.

du manager Propriété Intellectuelle, Avenue du Bois des Vergnes, 01150 SAINTE-JULIE (FR). **PARRA, Stéphane** ; Plastic Omnium - Sigmatech, A l'att. du manager Propriété Intellectuelle, Avenue du Bois des Vergnes, 01150 SAINTE-JULIE (FR). **PIERROT, Frédéric** ; Plastic Omnium - Sigmatech, A l'att. du manager Propriété Intellectuelle, Avenue du Bois des Vergnes, 01150 SAINTE-JULIE (FR).

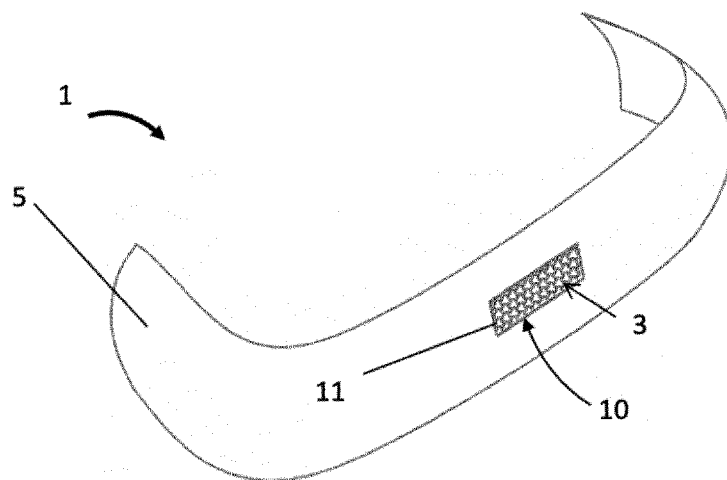
(74) Mandataire : **LLR** ; 11 boulevard de Sébastopol, 75001 PARIS (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,

(54) Title: BODY PART COMPRISING METAMATERIALS

(54) Titre : PIÈCE DE CARROSSERIE COMPRENANT DES METAMATERIAUX

[Fig. 1]



(57) Abstract: The invention relates to a body part for a motor vehicle that comprises a member (2) for regulating an air flow passing through an air inlet region (10) of the part (1). The regulating member (2) comprises a surface and a first series (3) of movable elements (31) formed so as to be connected to one another and able to move in at least one portion of said surface in a repeatable and reversible coordinated manner from a first configuration to a second configuration in response to a predetermined load.

(57) Abrégé : L'invention traite d'une pièce de carrosserie pour un véhicule automobile qui comprend un organe de régulation (2) d'un flux d'air traversant une zone d'entrée (10) d'air de la pièce (1). L'organe de régulation (2) comprenant une surface et une première série (3) d'éléments mobiles (31) formés liés les uns aux autres et qui peuvent se mouvoir dans au moins une portion de ladite surface de manière coordonnée, répétable et réversible, d'une première configuration à une deuxième configuration en réponse à une sollicitation prédéterminée.

[Suite sur la page suivante]



WO 2020/127871 A1

PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- en noir et blanc ; la demande internationale telle que déposée était en couleur ou en échelle de gris et est disponible sur PATENTSCOPE pour téléchargement.

Description

Titre de l'invention : Pièce de carrosserie comprenant des métamatériaux

5 [0001] La présente invention concerne le domaine automobile et plus particulièrement les pièces de carrosserie des véhicules automobiles. L'invention traite plus précisément de l'aérodynamisme des véhicules automobiles et des entrées d'air associées aux pièces de carrosserie.

[0002] Il est connu de fabriquer des pièces de carrosserie pourvues d'une grille
10 d'entrée d'air permettant notamment le refroidissement du moteur. Toutefois, fournir une pièce de carrosserie présentant, en toute occasion, une entrée d'air accessible n'est pas acceptable pour des raisons de performances aérodynamiques du véhicule en cours de roulage.

[0003] Afin de remédier à ce problème, les pièces de carrosserie sont
15 généralement pourvues de systèmes actifs comprenant des panneaux pilotés afin d'obturer ces entrées d'air en fonction des conditions de roulage du véhicule. Ces panneaux peuvent être pilotés de manière à être déplacés ou déformés.

[0004] Un inconvénient de telles pièces de carrosserie est qu'elles nécessitent des actionneurs de type moteur, avec des mécanismes d'articulation autorisant les
20 mouvements ou les déformations des panneaux pilotés. Ces actionneurs et ces mécanismes d'articulation sont des systèmes complexes, avec une masse importante, ce qui pénalise, entre autres choses, les performances d'absorption d'énergie de la pièce de carrosserie et impacte la consommation en carburant du véhicule. De plus, ces systèmes représentent un encombrement important qu'il convient d'intégrer dans la face
25 avant du véhicule. Une telle intégration devant parfois se faire au détriment d'autres composants. De plus, les panneaux pilotés peuvent également générer un encombrement important lorsqu'ils sont pilotés d'une position à une autre afin de laisser entrer l'air dans le véhicule.

[0005] Enfin, ces systèmes peuvent être formés à partir de matériaux tels que des
30 alliages à mémoire de forme ou des piézoélectriques, qui ont l'avantage de présenter un encombrement réduit mais qui sont aussi des matériaux extrêmement complexes à configurer et à utiliser. Ceci présente des risques sur la fiabilité des systèmes et, par conséquence, sur les performances aérodynamiques du véhicule.

[0006] L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients en fournissant une
35 pièce de carrosserie pour un véhicule automobile, qui comprend un organe de régulation d'un flux d'air traversant une zone d'entrée d'air de la pièce, l'organe de régulation

comprenant une surface et une première série d'éléments mobiles liés les uns aux autres, chaque élément mobile étant compris dans au moins une portion de ladite surface, chaque élément mobile pouvant se mouvoir dans ladite surface de manière coordonnée, répétable et réversible, d'une première configuration à une deuxième configuration en réponse à une sollicitation prédéterminée, la première configuration étant une configuration dans laquelle les éléments mobiles forment une première section de passage pour un flux d'air, à travers la zone d'entrée d'air, la deuxième configuration étant une configuration dans laquelle les éléments mobiles forment une deuxième section de passage pour le flux d'air, à travers la zone d'entrée d'air, la première section de passage et la deuxième section de passage étant différentes l'une de l'autre.

[0007] On entend par « chaque élément mobile étant compris dans au moins une portion de ladite surface » que chacun desdits éléments mobiles matérialise au moins une portion de la surface de l'organe de régulation, et ce, quelle que soit la configuration adoptée.

[0008] Les éléments mobiles peuvent être hétérogènes les uns par rapport aux autres et même être formés chacun avec différents matériaux, par exemple des éléments bi-matières fabriqués selon un procédé de bi-injection ou de surmoulage qui permet avantageusement d'associer un matériau rigide et un matériau souple. Ainsi, la pièce de carrosserie selon l'invention permet d'adapter efficacement la section de passage, réservée à l'entrée d'un flux d'air au sein du véhicule, en fonction des conditions de roulage grâce à son organe de régulation d'un flux d'air. Cela permet d'améliorer les performances aérodynamiques du véhicule ainsi que les performances de refroidissement du moteur. L'organe de régulation d'un flux d'air est ici assimilable à un métamatériau car il représente une structure comprenant une pluralité d'éléments mobiles reliés les uns aux autres et qui peuvent être disposés, chacun dans la portion de la surface dans laquelle il est compris, selon plusieurs configurations spatiales souhaitées. De telles configurations peuvent aller d'une configuration où l'encombrement est minimal, avec les éléments mobiles accolés les uns aux autres, à une configuration où l'encombrement est maximal pour la pièce, avec les éléments mobiles qui sont écartés les uns des autres au maximum). Aussi, le passage d'une configuration à une autre représente un encombrement global de l'organe de régulation d'un flux d'air qui est moindre, du point de vue de la pièce, par rapport aux solutions connues de l'état de l'art. En effet, chaque élément mobile est apte à se déplacer dans une portion de la surface dans laquelle il est compris. Ainsi, de tels déplacements coordonnés des éléments mobiles engendrent un encombrement très limité de la pièce. Dans chacune de ces configurations spatiales, les éléments mobiles forment une section de passage d'un flux d'air unique. Ainsi, il est possible en réponse à une sollicitation

prédéterminée de mettre en mouvement les éléments mobiles afin qu'ils se meuvent depuis une configuration de départ jusqu'à une configuration finale à laquelle est associé à la section de passage d'un flux d'air la plus adaptée aux conditions de roulage du véhicule. Enfin, dans une industrie où le design extérieur des pièces de carrosserie tient
5 une place prépondérante, la pièce de l'invention permet d'allier tous les avantages techniques précédemment énoncés et un design moderne requis par tous les constructeurs automobiles.

[0009] Avantageusement, la première section de passage est nulle.

[0010] Ainsi, une telle section de passage, associée à la première configuration
10 des éléments mobiles de la première série d'éléments mobiles, offre la possibilité d'interdire toute entrée d'air lorsque celle-ci n'est pas requise. Cela permet de réguler avec une sensibilité encore plus importante le flux d'air entrant, ce qui permet notamment de contribuer à de meilleures performances aérodynamiques du véhicule et donc à des économies de carburant.

15 [0011] Avantageusement, ladite surface forme un plan. Alternativement, ladite surface peut également avoir une forme galbée en réponse à des nécessités de conceptions des pièces de carrosserie.

[0012] Avantageusement, les éléments mobiles présentent tous une forme géométrique, la forme géométrique d'un élément mobile étant complémentaire de la
20 forme géométrique d'un élément mobile adjacent.

[0013] Ainsi, le passage d'une configuration à une autre de manière coordonnée, répétable et réversible s'opère de manière plus efficace.

[0014] Avantageusement, les éléments mobiles présentent tous une forme triangulaire.

25 [0015] Ainsi, les schémas de déplacement d'une configuration à une autre peuvent être réalisés avec une précision plus importante. En outre, la réalisation d'une configuration ayant une section de passage nulle ou quasi nulle est plus aisée, compte tenu de cette forme géométrique favorable.

[0016] Avantageusement les éléments mobiles sont formés à partir d'un même
30 matériau. Ces éléments peuvent être formés indépendamment les uns des autres dans un même matériau, puis assemblés les uns aux autres. Ils peuvent également être tous formés lors d'un procédé unique de moulage.

[0017] Avantageusement, la sollicitation est choisie parmi la liste constituée de :
une contrainte mécanique, un courant électrique, un champ magnétique ou une variation
35 de température.

[0018] Le déplacement des éléments mobiles de la première série d'une configuration à une autre peut dès lors être piloté à distance et programmé à l'avance,

ce qui permet d'optimiser l'aérodynamisme du véhicule en cours de roulage en fonction des conditions rencontrées par le véhicule et de leur variation pendant le roulage.

[0019] Lorsque la sollicitation est une contrainte mécanique, un ou plusieurs éléments mobiles peuvent subir une force générée, par exemple, par un moteur associé à des vérins. Cette force engendre le déplacement de ces éléments mobiles. Un tel déplacement peut se faire de différentes manières. Par exemple, il peut être réalisé par translation, rotation, cisaillement, torsion, etc. Compte tenu du fait que les éléments mobiles sont liés les uns aux autres, le déplacement de quelques-uns engendre le déplacement des autres éléments mobiles, par effet dominos ou en cascade, avec pour résultat final le passage d'une configuration initiale à une deuxième configuration.

[0020] La sollicitation prédéterminée peut également être un actionnement électrique réalisé par des composants adéquats, tels que des composants électriquement résistants ou piézoélectriques. Ces composants peuvent être pilotés par un courant électrique ou par un champ électrique et génèrent, en réponse à la sollicitation, une déformation ou le déplacement de certains des éléments mobiles de l'organe de régulation d'air. Ainsi, le même déplacement en cascade, précédemment décrit, des autres éléments mobiles liés peut être induit.

[0021] La sollicitation prédéterminée peut également être un actionnement magnétique réalisé par électroaimants. Ces composants permettent de générer des champs magnétiques variables dans leur voisinage, selon un signal de commande prédéterminé. En pourvoyant un ou plusieurs éléments mobiles de parties magnétiques, ces derniers peuvent alors être mis en mouvement avec l'actionnement des électroaimants et ainsi reproduire le déplacement en cascade précédemment décrit des autres éléments mobiles liés.

[0022] La sollicitation prédéterminée peut également être un actionnement thermique, réalisé par exemple à l'aide de composants réalisés à partir d'un ou plusieurs matériaux à mémoire de forme. En effet, de tels matériaux présentent notamment la possibilité d'alterner entre deux formes préalablement mémorisées, lorsque leur température varie autour d'une température critique. A la différence de l'art antérieur avec des matériaux à mémoire de forme qui ne permettent le mouvement que d'un élément mobile, là encore, en liant des composants réalisés à partir de ces matériaux à un ou plusieurs éléments mobiles ciblés de la série d'éléments mobiles, il est possible d'induire de manière délibérée le déplacement en cascade de l'ensemble des éléments mobiles de la série.

[0023] Avantagusement, les éléments mobiles peuvent se mouvoir, en réponse à une sollicitation prédéterminée, selon au moins une troisième configuration dans laquelle les éléments mobiles forment une troisième section de passage pour le flux

d'air, à travers la zone d'entrée d'air, la troisième section de passage étant différente de la première section de passage et de la deuxième section de passage.

[0024] Dès lors, il est possible d'adapter la section de passage pour un flux d'air, à travers la zone d'entrée d'air en cours de roulage, ce qui permet de réguler le flux d'air entrant et d'optimiser les performances aérodynamiques du véhicule, ainsi que les performances de refroidissement du moteur.

[0025] Avantageusement, la pièce comprend un corps principal en matière plastique relié à l'organe de régulation, le corps principal présentant une ouverture dont la superficie est au maximum égale à la superficie de ladite zone d'entrée d'air, l'organe de régulation étant rapporté sur le corps principal de manière à ce que les éléments mobiles soient en regard de l'ouverture.

[0026] Ainsi, les éléments mobiles se retrouvent en regard de l'ouverture présente dans le corps principal de la pièce de carrosserie et permettent, dès lors, de réguler le flux d'air entrant dans le véhicule, via cette ouverture. En d'autres termes, cette ouverture représente, dans cette variante de l'invention, la zone d'entrée d'air de la pièce. De plus, lorsque la première section de passage est nulle, l'ouverture possède une superficie qui est au maximum égale à l'encombrement des éléments mobiles lorsque ces derniers se trouvent disposés dans leur première configuration. Ainsi, il est possible d'assurer qu'aucun flux d'air n'entre dans le véhicule via l'ouverture du corps principal. Pour limiter les fuites de flux d'air à la jonction entre deux éléments mobiles, les côtés de deux éléments mobiles qui vont être accolés dans la configuration ayant une section de passage nulle ou quasi nulle peuvent présenter une forme qui permet un recouvrement. Ces zones de contact, au moins pour l'un des deux éléments peuvent être partiellement en matériau souple, par exemple du type élastomérique, pour obtenir une meilleure étanchéité.

[0027] Dans l'optique de compenser la différence d'encombrement des éléments mobiles lorsque ces derniers passent d'une configuration à une autre, l'organe de régulation du flux d'air peut comprendre une ou plusieurs portions élastiquement déformables. Ces portions élastiquement déformables sont généralement disposées hors de la zone d'entrée d'air de la pièce et permettent la fixation de l'organe de régulation d'un flux d'air au corps principal de la pièce. Ces portions compensent la différence d'encombrement des éléments mobiles sans pour autant nuire à leur déplacement d'une configuration à une autre. Par exemple, lorsque les éléments mobiles se meuvent vers une configuration dont la section d'entrée d'air est plus réduite, les portions élastiquement déformables sont plus étirées et inversement lorsque le déplacement des éléments mobiles induit une section d'entrée d'air plus importante.

L'homme du métier sait quels matériaux peuvent être utilisés afin d'assurer le rôle des portions élastiquement déformable précédemment décrit.

[0028] Avantageusement, la pièce comprend un corps principal en matière plastique relié à l'organe de régulation, l'organe de régulation est venu de matière avec
5 le corps principal.

[0029] Ainsi, le corps principal et l'organe de régulation du flux d'air peuvent être fabriqués ensemble, par exemple, lors d'une même étape de moulage, ce qui participe à réduire le temps de fabrication d'une pièce de carrosserie selon l'invention. Le corps principal et l'organe de régulation du flux d'air peuvent être formés de différents
10 matériaux dans une même presse à injecter ou encore être fabriqués à partir d'un même matériau. A l'instar de la variante décrite précédemment, une ou plusieurs portions élastiquement déformables peuvent être prévues, soit sur le corps principal, soit sur l'organe de régulation, et ce, pour compenser la différence d'encombrement des éléments mobiles lorsque ces derniers passent d'une configuration à une autre. Là aussi,
15 ces portions élastiquement déformables sont généralement disposées hors de la zone d'entrée d'air de la pièce.

[0030] Avantageusement, l'organe de régulation comprend au moins une deuxième série d'éléments mobiles liés les uns aux autres, chaque élément mobile étant sensiblement compris dans une portion de ladite surface, chaque élément mobile
20 pouvant se mouvoir de manière coordonnée, répétable et réversible selon plusieurs configurations qui varient en fonction de la configuration de la première série d'éléments mobiles.

[0031] A l'instar des portions de la surface comprenant les éléments mobiles de la première série, les portions de la surface comprenant les éléments de la deuxième série
25 peuvent former un plan ou avoir une forme galbée en réponse à des nécessités de conceptions des pièces de carrosserie.

[0032] Ainsi, il est possible de compenser la variation d'encombrement des éléments mobiles de la première série, lorsque ces derniers se meuvent d'une configuration à une autre, grâce à une variation d'encombrement opposée des éléments
30 mobiles de la deuxième série d'éléments mobiles. Par exemple, lorsque les éléments mobiles de la première série d'éléments mobiles passent dans une configuration où la section d'entrée d'air est supérieure à la section d'entrée d'air associée à la configuration initiale, les éléments mobiles de la deuxième série d'éléments mobiles se meuvent vers une configuration où leur encombrement spatial est réduit par rapport à l'encombrement
35 spatial associé à la configuration depuis laquelle ils se déplacent. De tels déplacements opposés des éléments mobiles de la première série et des éléments mobiles de la deuxième série permettent à l'organe de régulation du flux d'air d'avoir un

encombrement global constant au sein de la pièce, et ce, quelle que soit la section de passage pour le flux d'air requise.

[0033] Avantageusement, la pièce comprend un bandeau rapporté sur les éléments mobiles de la deuxième série afin d'interdire un passage d'air à travers les
5 éléments mobiles de la deuxième série, quelle que soit leur configuration.

[0034] Ainsi, on permet une régulation plus précise du flux d'air traversant la pièce, et ce, de manière simple, en rapportant un bandeau sur les éléments mobiles de la deuxième série d'éléments mobiles. Dès lors, il est possible d'interdire tout passage d'air, indépendamment de la configuration des éléments mobiles de la deuxième série.
10 Pour ce faire, le bandeau rapporté présente une surface correspondant sensiblement à la surface formée par les éléments mobiles de la deuxième série d'éléments mobiles positionnés dans leur configuration où l'encombrement est maximal. Généralement, une telle configuration des éléments mobiles de la deuxième série d'éléments mobiles va de pair avec la première configuration des éléments mobiles de la première série
15 d'éléments mobiles, à savoir la configuration dans laquelle les éléments mobiles de la première série forment une section de passage nulle, ou quasi nulle, pour le flux d'air à travers la zone d'entrée d'air.

[0035] Par ailleurs, la pièce selon l'invention peut bien entendu comprendre plusieurs organes de régulation d'un flux d'air, chacun régulant le flux d'air traversant
20 une zone d'entrée d'air différente de la pièce, ces zones d'entrée d'air pouvant en position centrale de la pièce ou réparties dans des positions excentrées en fonction des besoins spécifiques du type de la pièce de carrosserie concernée.

[0036] L'invention a aussi pour objet un procédé de régulation de l'entrée d'air dans un véhicule automobile caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

25 [0037] - détermination d'un flux d'air devant traverser une pièce de carrosserie selon l'une quelconque des variantes précédemment décrites,

[0038] - modification de la configuration des éléments mobiles de l'organe de régulation de la pièce de carrosserie en fonction du flux d'air déterminé.

[0039] Avantageusement, l'étape de modification de la configuration des éléments
30 mobiles de l'organe de régulation est initiée par l'application, sur la pièce de carrosserie, d'une contrainte mécanique, d'un courant électrique, d'un champ magnétique ou d'un chauffage.

Brève description des figures

[0040] L'invention sera mieux comprise à la lecture des figures annexées, qui sont fournies à titre d'exemples et ne présentent aucun caractère limitatif, dans lesquelles :

- 5 [Fig. 1] est un schéma illustrant une pièce de carrosserie selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- [Fig. 2] sont des schémas illustrant deux configurations des éléments mobiles de la pièce illustrée à la figure 1,
- [Fig. 3] sont des schémas illustrant plus précisément les déplacements d'éléments mobiles depuis la configuration illustrée à la figure 2A vers la configuration illustrée à la figure 2B,
- 10 [Fig. 4] sont des schémas illustrant une pièce de carrosserie selon un deuxième mode de réalisation de l'invention,
- [Fig. 5] sont des schémas illustrant une pièce de carrosserie selon un troisième mode de réalisation de l'invention,
- 15 [Fig. 6] sont des schémas illustrant des sections partielles de deux éléments mobiles adjacents dans la configuration formant une section de passage nulle pour un flux d'air, selon deux alternatives de chevauchement.

Description détaillée

- 20 [0041] Nous allons désormais décrire en détail plusieurs modes de réalisation d'une pièce de carrosserie 1 selon l'invention. Dans tous les modes de réalisation décrits, la pièce de carrosserie 1 est une pièce de carrosserie de véhicule automobile (non représenté) qui comprend un organe de régulation 2 d'un flux d'air traversant une zone d'entrée 10 d'air de la pièce 1. Cet organe de régulation 2 comprend une surface
- 25 et une première série 3 d'éléments mobiles 31 liés les uns aux autres, chaque élément mobile 31 étant compris dans une portion de ladite surface, chaque élément mobile 31 pouvant se mouvoir dans ladite surface de manière coordonnée, répétable et réversible, d'une première configuration à une deuxième configuration en réponse à une sollicitation prédéterminée, la première configuration étant une configuration dans laquelle les
- 30 éléments mobiles 31 forment une première section de passage pour un flux d'air, à travers la zone d'entrée d'air 10, la deuxième configuration étant une configuration dans laquelle les éléments mobiles 31 forment une deuxième section de passage pour le flux d'air, à travers la zone d'entrée d'air 10, la première section de passage et la deuxième section de passage étant différentes l'une de l'autre.
- 35 [0042] Dans les différents modes de réalisation représentés, la surface de l'élément de régulation 2 forme un plan. Bien entendu, cette surface peut avoir tout autre forme appropriée pour une pièce de carrosserie, par exemple une forme galbée. Dans

ces modes de réalisation, les éléments mobiles 31 de la première série 3 d'éléments mobiles 31 sont formés à partir d'un même matériaux. Bien entendu, de tels éléments peuvent être formés à partir de matériaux différents.

[0043] La pièce de carrosserie 1 comprend un corps principal 5 qui présente une
5 ouverture 11 qui forme principalement la zone d'entrée d'air 10 par laquelle le flux d'air entrant dans le véhicule est régulé via l'organe de régulation du flux d'air 2.

[0044] Tous les éléments précédemment introduits sont communs aux différents modes de réalisation de l'invention détaillés ci-après et possèdent, par conséquent, des références équivalentes dans chacun de ces modes de réalisation. Pour des soucis de
10 visibilité, seuls quelques éléments mobiles des différentes séries d'éléments mobiles sont référencés sur les figures. De plus, on entend pour la suite de la description par « la première configuration des éléments mobiles 31 de la première série 3 », une configuration dans laquelle les éléments mobiles 31 forment une section de passage nulle pour un flux d'air, à travers la zone d'entrée d'air 10 de la pièce 1 et par « la
15 deuxième configuration des éléments mobiles 31 de la première série 3 », une configuration dans laquelle les éléments mobiles 31 forment une section de passage maximale pour le flux d'air, à travers la zone d'entrée d'air 10 de la pièce 1.

[0045] On observe aux figures 2A et 2B que l'organe de régulation du flux d'air 2 comprend les éléments mobiles 31 de la première série 3 d'éléments mobiles 31. Ces
20 éléments mobiles 31 sont aptes à se mouvoir de manière coordonnée, répétable et réversible, depuis une première configuration (figure 2B) à une deuxième configuration (figure 2A). Dans ce mode de réalisation, la première configuration forme une section de passage nulle, ou sensiblement nulle, tandis que la deuxième configuration des éléments mobiles 31 forme une section de passage maximale dans la zone d'entrée d'air
25 10 de la pièce 1. De telles configurations des éléments mobiles 31 sont également représentées, respectivement, aux figures 4B, 5C et 4A, 5A, 5B. Cependant, des configurations intermédiaires formant des sections de passage intermédiaires peuvent être prévues entre la première et la deuxième configuration, comme illustré à la figure 3B. Autrement dit, en réponse à une sollicitation prédéterminée, les éléments mobiles
30 31 sont également capables de se mouvoir depuis la première ou la deuxième configuration vers une configuration intermédiaire, et ce, de manière coordonnée, répétable et réversible. En outre, ces éléments mobiles 31 sont également capables, toujours en réponse à une sollicitation prédéterminée, de se mouvoir de manière coordonnée, répétable et réversible depuis une configuration intermédiaire vers une
35 autre configuration intermédiaire.

[0046] Dans tous les modes de réalisation décrits dans cette demande, les éléments mobiles présentent une forme de triangles équilatéraux. Bien entendu, les

éléments mobiles peuvent avoir d'autres formes géométriques. Ces formes géométriques peuvent être différentes mais demeurent complémentaires, par exemple, des formes triangulaires et hexagonales. Cela permet le déplacement des éléments mobiles d'une configuration à une autre. Des exemples de la variation de la superficie des éléments mobiles 31 de la forme de triangles équilatéraux en fonction de la configuration qu'ils adoptent, sont illustrés aux figures 3A à 3C. En observant ces figures, on note notamment une réduction significative de la superficie des éléments mobiles 31 lorsque ces derniers se trouvent dans la première configuration (figure 3C), par rapport à leur superficie lorsqu'ils se trouvent dans la deuxième configuration (figure 3A). Afin de compenser ces variations d'encombrement des éléments mobiles 31, on peut prévoir des portions élastiquement déformables (non représentées).

[0047] Dans ce même but, il est prévu dans le deuxième mode de réalisation, illustré aux figures 4A et 4B, une deuxième série 7 d'éléments mobiles 71 en périphérie et sur tout le pourtour de la première série 3 d'éléments mobiles 31. Dans ce deuxième mode de réalisation, l'organe de régulation du flux d'air 2 comprend donc deux séries 3 et 7 d'éléments mobiles 31 et 71 et est rapporté au corps principal 5 de manière à positionner certains des éléments mobiles 31 de la première série 3 en regard de l'ouverture 11. On note ici que la superficie de l'ouverture 11 est prévue pour être inférieure à la superficie des éléments mobiles 31 de la première série 3 lorsque ceux-ci sont dans la première configuration. Ainsi, il est possible d'interdire avec certitude toute entrée d'un flux d'air, par la zone d'entrée d'air 10. En effet, les orifices périphériques, inévitables lorsque les éléments mobiles triangulaires 31 sont dans la première configuration, situés en périphérie de la première série 3 d'éléments mobiles 31 se trouvent ainsi située hors de la zone d'entrée d'air 10 de la pièce 1.

[0048] Par ailleurs, il est ici possible d'induire le déplacement des éléments mobiles 31 de la première série 3 par l'intermédiaire d'une sollicitation prédéterminée appliquée sur un ou plusieurs éléments mobiles 71 de la deuxième série 7. Autrement dit, en induisant le déplacement de quelques-uns des éléments mobiles 71 de la deuxième série 7, il est possible d'engendrer le déplacement des autres éléments mobiles 71 de la deuxième série 7, par effet dominos ou en cascade, et avec eux le déplacement des éléments mobiles 31 de la première série 3. Le résultat final de ces déplacements synchronisés est la variation de la section de passage pour le flux d'air, à travers la zone d'entrée d'air 10.

[0049] Le troisième mode de réalisation illustré aux figures 5A à 5C diffère du deuxième mode de réalisation par la présence de trois séries supplémentaires d'éléments mobiles 7, 8 et 9. Dans ce mode de réalisation, les éléments mobiles 71, 81 et 91 des séries d'éléments mobiles 7, 8 et 9 servant à compenser la variation de

superficie des éléments mobiles 31 de la première série 3 ne sont pas répartis sur tout le pourtour de la première série 3. En effet, ces séries 7, 8 et 9 d'éléments mobiles 71, 81 et 91 compensatoires sont réparties de manières disjointes les unes des autres. En conséquence, elles représentent des zones ponctuelles autour de la première série 3 d'éléments mobiles 31. Malgré ces différences entre le deuxième et le troisième mode de réalisation, le fonctionnement des déplacements synchronisés entre les éléments mobiles 71, 81 et 91 de chacune des séries 7, 8 et 9 compensatoires et les éléments mobiles 31 de la première série 3 demeure identique à celui présenté pour le deuxième mode de réalisation de l'invention.

10 [0050] La pièce de carrosserie 1 selon ce troisième mode de réalisation est illustrée selon deux alternatives : une pièce 1 plane (alternative [1]) et une pièce 1 courbe (alternative [2]). Cette double représentation a pour but d'illustrer le déplacement synchronisé des éléments mobiles des séries 3, 7, 8 et 9 d'éléments mobiles 31, 71, 81 et 91 de l'organe de régulation du flux d'air 2 dans ces deux types de pièces 1. Ces
15 déplacements sont observables sur les deux paires de représentation en coupe des figures 5B et 5C, réalisées respectivement selon les plans de coupe B-B et A-A.

[0051] Comme représenté aux figures 6A et 6B, un élément mobile 31a et un élément mobile adjacent 31b peuvent chacun avoir une zone, respectivement 311a et 311b, qui présentent une forme complémentaire l'une à l'autre de manière à permettre
20 un recouvrement pour limiter les fuites de flux d'air à la jonction entre deux éléments mobiles 31a et 31b. Dans les deux modes de réalisation illustrés seule la zone 311b de l'élément mobile adjacent 31b est réalisée en un matériau souple élastomérique. Dans le cas illustré à la figure 6A, la zone 311b est de triangulaire et est apte à venir recouvrir l'arrête de la zone 311a de forme complémentaire lorsque les éléments mobiles 31a et
25 31b se trouvent dans la première configuration. De même, la zone 311b illustrée à la figure 6B, sous forme d'une bande latérale est apte à recouvrir le bord en regard de l'élément 31a lorsque les deux éléments mobiles 31a et 31b se trouvent dans la première configuration. Bien entendu, les deux zones 311a et 311b peuvent être réalisées en un matériau souple élastomérique. Elles peuvent également avoir des
30 formes complémentaires l'une de l'autre, permettant le recouvrement mentionné, qui sont différentes de celles illustrées.

[0052] L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation présenté et aux variantes de ce mode et d'autres modes apparaîtront clairement à l'homme du métier. Il est notamment un autre mode de réalisation de l'invention possible dans lequel la pièce
35 de carrosserie comprend plusieurs organes de régulation d'un flux d'air, chacun régulant le flux d'air traversant une zone d'entrée d'air différente de la pièce. Il est également un mode de réalisation de l'invention possible dans lequel les formes géométriques des

éléments mobiles sont choisies en fonction de la forme que l'on souhaite donnée à la section de passage pour un flux d'air dans la ou les zones d'entrées d'air de la pièce.

Liste des références

	1	: pièce de carrosserie
5	2	: organe de régulation d'air
	3	: première série d'éléments mobiles
	5	: corps principal
	7	: deuxième série d'éléments mobiles
	8	: troisième série d'éléments mobiles
10	9	: quatrième série d'éléments mobiles
	10	: zone d'entrée d'air
	11	: ouverture du corps principal
	31	: éléments mobiles de la première série d'éléments mobiles
	31a	: un élément mobile de la première série d'éléments mobiles
15	31b	: un élément mobile adjacent à l'élément 31a
	71	: éléments mobiles de la deuxième série d'éléments mobiles
	81	: éléments mobiles de la troisième série d'éléments mobiles
	91	: éléments mobiles de la quatrième série d'éléments mobiles
	311a	: zone de l'élément 31a avec une forme complémentaire à l'élément 31b
20	311b	: zone de l'élément 31b avec une forme complémentaire à l'élément 31a

Revendications

1. Pièce de carrosserie (1) pour un véhicule automobile, caractérisée en ce qu'elle comprend un organe de régulation (2) d'un flux d'air traversant une zone d'entrée (10)
5 d'air de la pièce (1), l'organe de régulation (2) comprenant une surface et une première série (3) d'éléments mobiles (31) liés les uns aux autres, chaque élément mobile (31) étant compris dans au moins une portion de ladite surface, chaque élément mobile (31) pouvant se mouvoir dans ladite surface de manière coordonnée, répétable et réversible, d'une première configuration à une deuxième configuration en réponse à une sollicitation
10 prédéterminée,
la première configuration étant une configuration dans laquelle les éléments mobiles (31) forment une première section de passage pour un flux d'air, à travers la zone d'entrée d'air (10),
la deuxième configuration étant une configuration dans laquelle les éléments mobiles
15 (31) forment une deuxième section de passage pour le flux d'air, à travers la zone d'entrée d'air (10),
la première section de passage et la deuxième section de passage étant différentes l'une de l'autre.
2. Pièce (1) selon la revendication 1, dans laquelle la première section de passage
20 est nulle.
3. Pièce (1) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle ladite surface forme un plan.
4. Pièce (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle, les éléments mobiles (31) présentent tous une forme géométrique, la forme géométrique
25 d'un élément mobile (31) étant complémentaire de la forme géométrique d'un élément mobile (31) adjacent.
5. Pièce (1) selon la revendication 4, dans laquelle, les éléments mobiles (31) présentent tous une forme triangulaire.
6. Pièce (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle
30 les éléments mobiles (31) sont formés à partir d'un même matériau.
7. Pièce (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la sollicitation est choisie parmi la liste constituée de : une contrainte mécanique, un courant électrique, un champ magnétique ou une variation de température.
8. Pièce (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle
35 les éléments mobiles (31) peuvent se mouvoir, en réponse à une sollicitation prédéterminée, selon au moins une troisième configuration dans laquelle les éléments

mobiles (31) forment une troisième section de passage pour le flux d'air, à travers la zone d'entrée d'air (10), la troisième section de passage étant différente de la première section de passage et de la deuxième section de passage.

5 9. Pièce (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un corps principal (5) en matière plastique relié à l'organe de régulation (2), le corps principal (5) présentant une ouverture (11) dont la superficie est sensiblement égale à la superficie de ladite zone d'entrée d'air (10), l'organe de régulation (2) étant rapporté sur le corps principal (5) de manière à ce que les éléments mobiles (31) soient en regard de l'ouverture (11).

10 10. Pièce (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, comprenant un corps principal (5) en matière plastique relié à l'organe de régulation (2), l'organe de régulation (2) est venu de matière avec le corps principal (5).

15 11. Pièce (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'organe de régulation (2) comprend au moins une deuxième série (7, 8, 9) d'éléments mobiles (71, 81, 91) liés les uns aux autres, chaque élément mobile (71, 81, 91) étant compris dans au moins une portion de la surface de l'organe de régulation (2), chaque élément mobile (71, 81, 91) pouvant se mouvoir de manière coordonnée, répétable et réversible selon plusieurs configurations qui varient en fonction de la configuration de la première série (3) d'éléments mobiles (31).

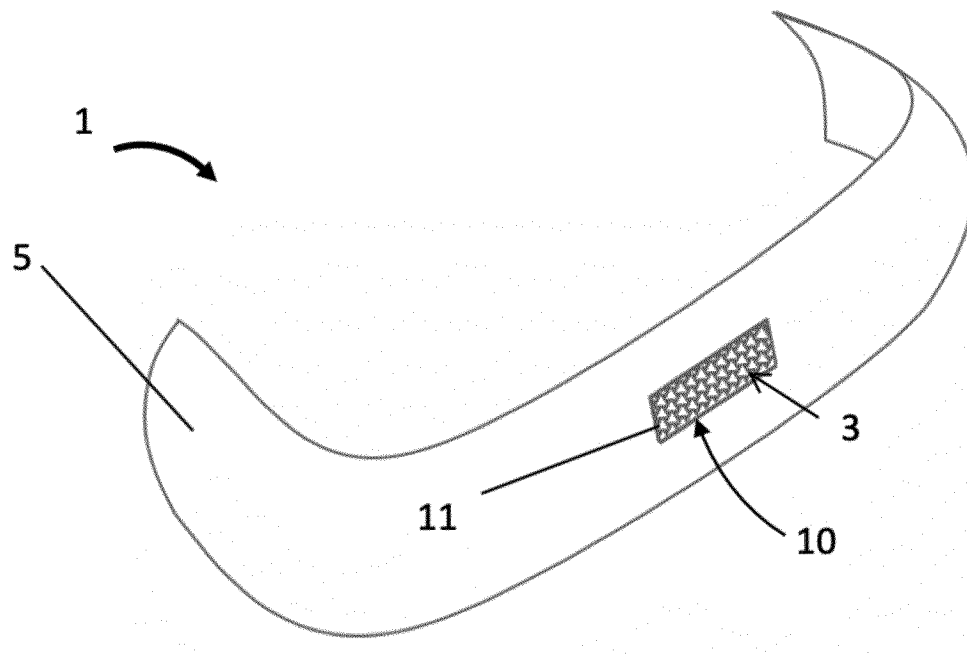
20 12. Pièce (1) selon les revendications 10 et 11, comprenant un bandeau rapporté sur les éléments mobiles (71, 81, 91) de la deuxième série (7, 8, 9) afin d'interdire un passage d'air à travers les éléments mobiles (71, 81, 91) de la deuxième série (7, 8, 9), quelle que soit leur configuration.

25 13. Procédé de régulation de l'entrée d'air dans un véhicule automobile caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- détermination d'un flux d'air devant traverser une pièce de carrosserie (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes,
- modification de la configuration des éléments mobiles (31, 71, 81, 91) de l'organe de régulation (2) de la pièce de carrosserie (1) en fonction du flux d'air déterminé.

30 14. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel l'étape de modification de la configuration des éléments mobiles (31, 71, 81, 91) de l'organe de régulation (2) est initiée par l'application, sur la pièce de carrosserie (1), d'une contrainte mécanique, d'un courant électrique, d'un champ magnétique ou d'un chauffage.

[Fig. 1]



[Fig. 2]

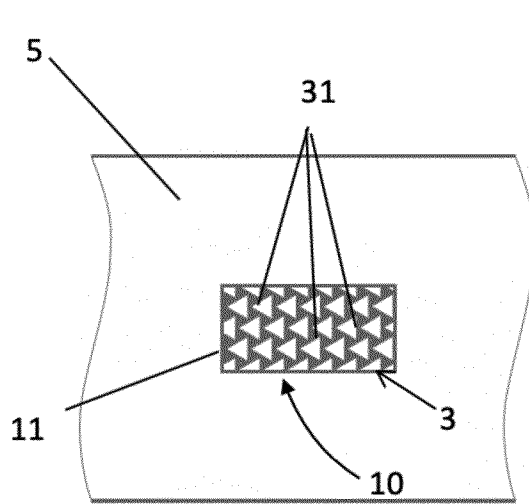


Fig. 2A

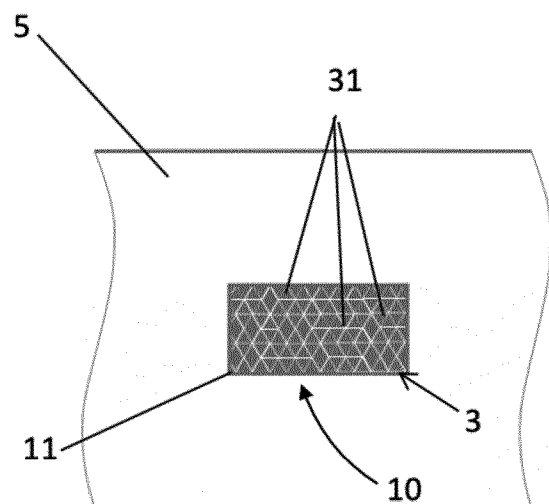
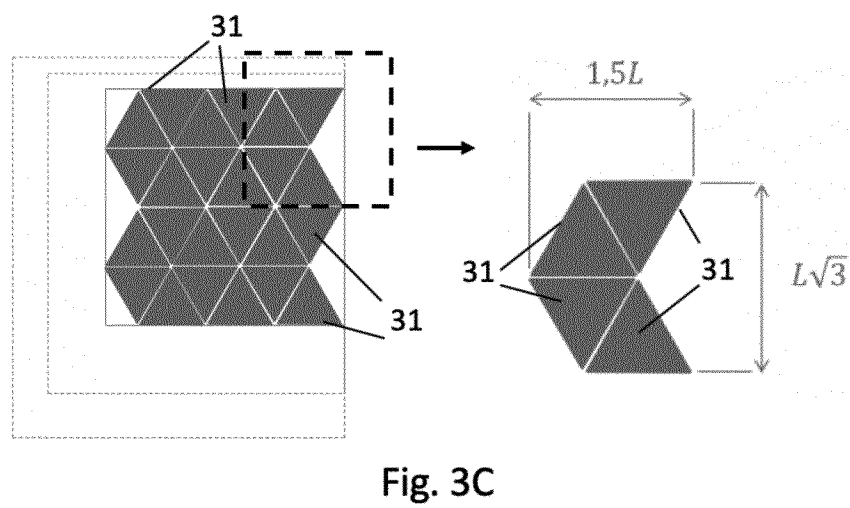
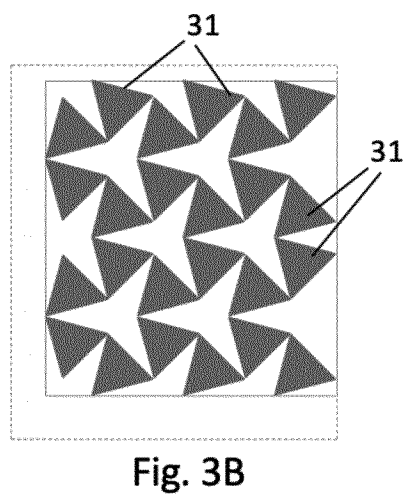
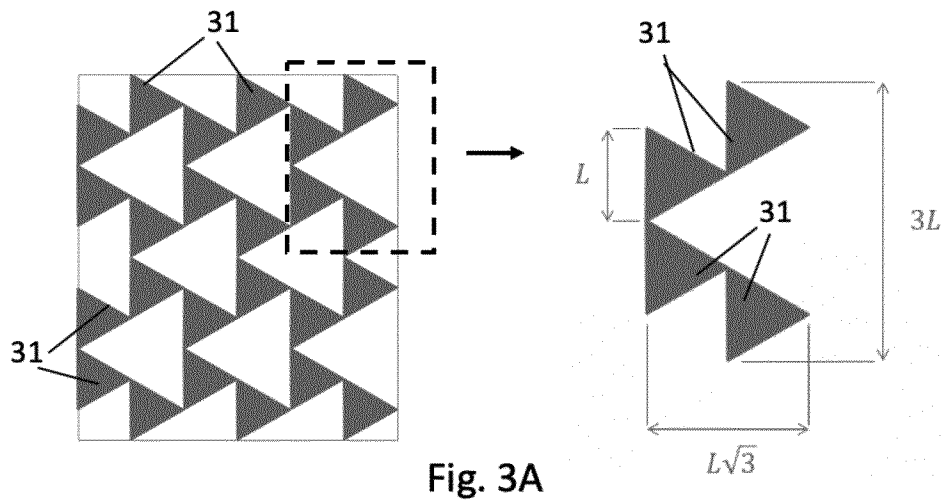
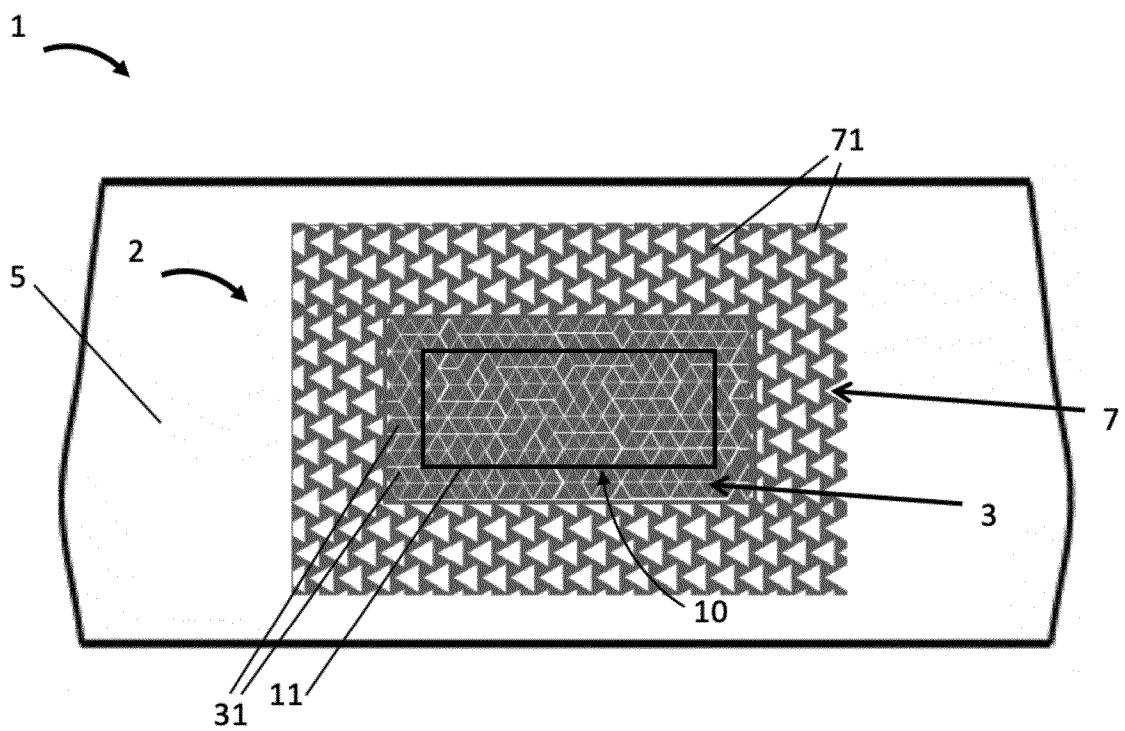
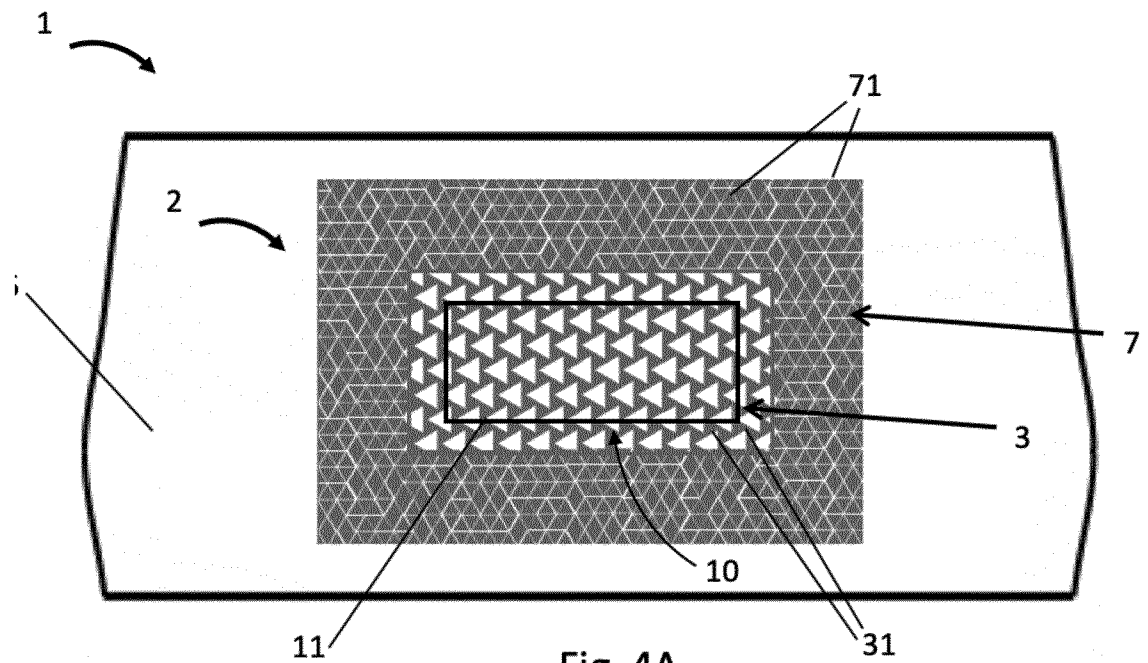


Fig. 2B

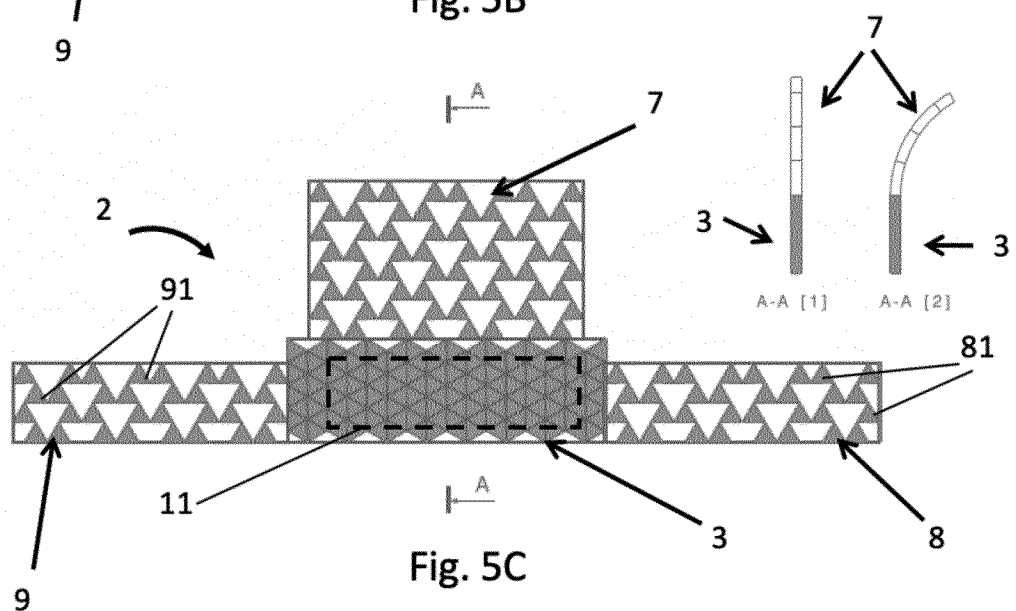
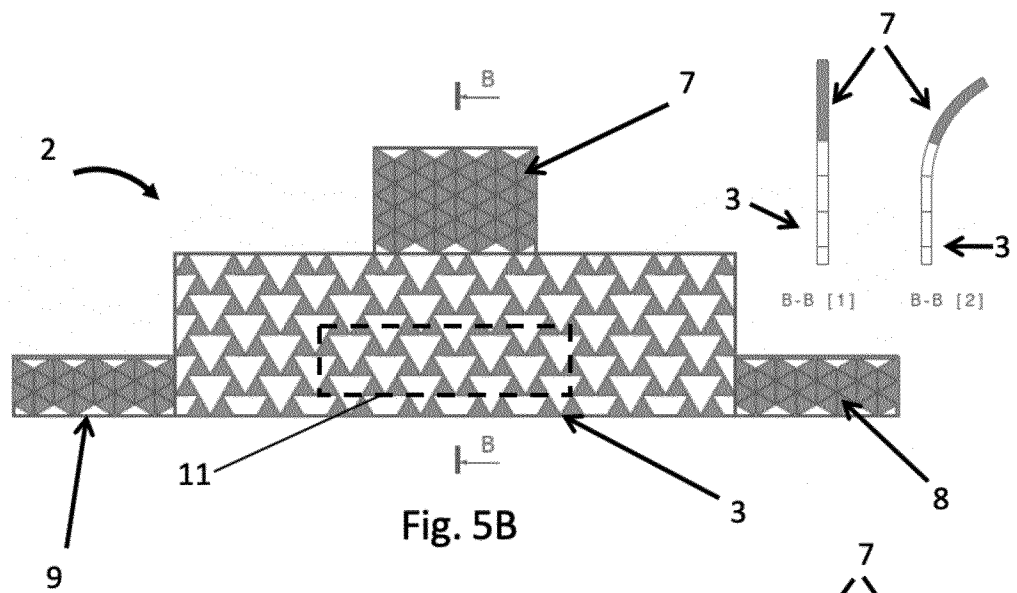
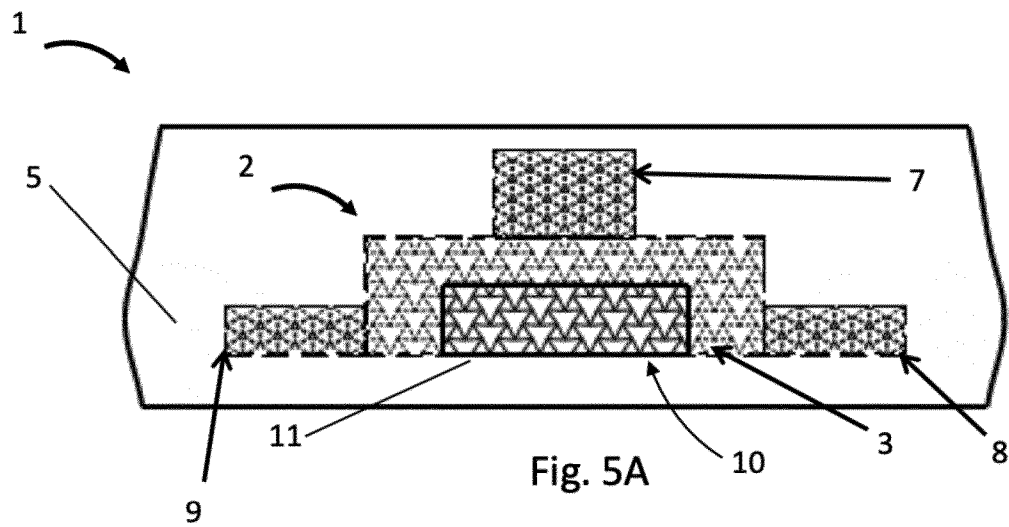
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]

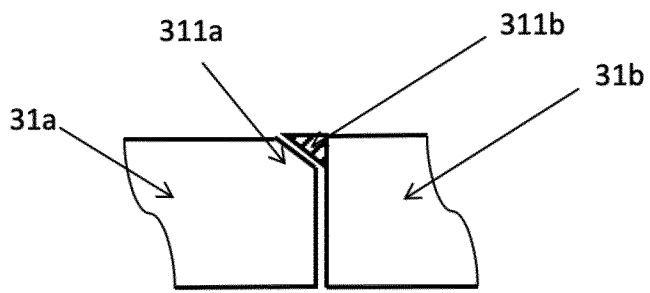


Fig. 6A

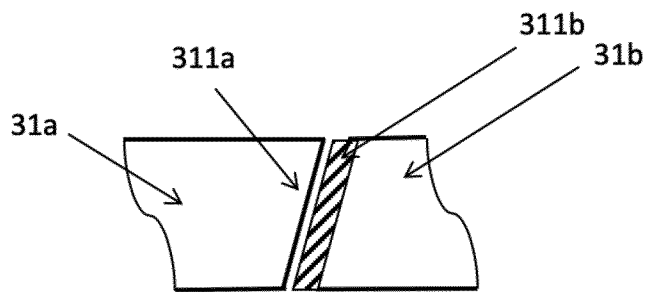


Fig. 6B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/086527

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60K 11/08**(2006.01)i; **F01P 7/10**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60K; B60R; F01P

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	KR 20110002149 A (HALLA CLIMATE CONTROL CORP [KR]) 07 January 2011 (2011-01-07)	1-4,6-9,13,14
A	figures	5
X	EP 2746111 A1 (AMS CO LTD [JP]; UNIV NAGOYA NAT UNIV CORP [JP]) 25 June 2014 (2014-06-25)	1-3,6-9,13,14
A	paragraphs [0021] - [0025]; figures 1,2,3,4A,4B,6A,6B	5
X	DE 102016007608 A1 (HBPO GMBH [DE]) 28 December 2017 (2017-12-28)	1-3,6-14
A	figures 1-4	5



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 March 2020

Date of mailing of the international search report

31 March 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Rinchart, Laurent

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/086527

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR	20110002149	A	07 January 2011	NONE	
EP	2746111	A1	25 June 2014	CN 103930313 A	16 July 2014
				EP 2746111 A1	25 June 2014
				JP 5980211 B2	31 August 2016
				JP WO2013027480 A1	19 March 2015
				US 2014199930 A1	17 July 2014
				WO 2013027480 A1	28 February 2013
DE	102016007608	A1	28 December 2017	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2019/086527

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B60K11/08 F01P7/10
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)
B60K B60R F01P

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 A	KR 2011 0002149 A (HALLA CLIMATE CONTROL CORP [KR]) 7 janvier 2011 (2011-01-07) figures -----	1-4,6-9, 13,14 5
X A	EP 2 746 111 A1 (AMS CO LTD [JP]; UNIV NAGOYA NAT UNIV CORP [JP]) 25 juin 2014 (2014-06-25) alinéas [0021] - [0025]; figures 1,2,3,4A,4B,6A,6B -----	1-3,6-9, 13,14 5
X A	DE 10 2016 007608 A1 (HBPO GMBH [DE]) 28 décembre 2017 (2017-12-28) figures 1-4 -----	1-3,6-14 5



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 mars 2020

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

31/03/2020

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

Rinchard, Laurent

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2019/086527

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
KR 20110002149 A	07-01-2011	AUCUN	
EP 2746111 A1	25-06-2014	CN 103930313 A	16-07-2014
		EP 2746111 A1	25-06-2014
		JP 5980211 B2	31-08-2016
		JP W02013027480 A1	19-03-2015
		US 2014199930 A1	17-07-2014
		WO 2013027480 A1	28-02-2013
DE 102016007608 A1	28-12-2017	AUCUN	