

(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  
11 mai 2017 (11.05.2017)

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2017/077213 A1**

- (51) Classification internationale des brevets :  
*F02M 35/10* (2006.01) *F02M 35/12* (2006.01)  
*B60K 13/02* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2016/052739
- (22) Date de dépôt international :  
21 octobre 2016 (21.10.2016)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
1560502 3 novembre 2015 (03.11.2015) FR
- (71) Déposant : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA  
[FR/FR]; Route de Gisy, 78140 Velizy Villacoublay (FR).
- (72) Inventeur : BELLUZ, Michael; 3 Rue De La Croix Audier, 91190 Gif Sur Yvette (FR).
- (74) Mandataire : RENOUS-CHAN, Veronique; Peugeot Citroen Automobiles SA, Propriété Industrielle, 18 rue des Fauvelles, 92250 La Garenne Colombes (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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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), 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

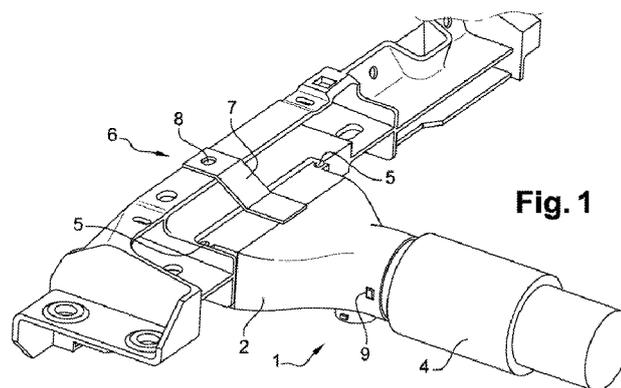
— relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))

Publiée :

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

(54) Title : END-PIECE OF AN AIR INTAKE CONDUIT

(54) Titre : EMBOUT DE COL D'ENTRÉE D'AIR



(57) Abstract : The invention concerns an end-piece (2) of an air inlet line (1) of an internal combustion engine of a motor vehicle, comprising, at the front, an interface with a technical face or other air inlet part(s) of the vehicle and, at the back, an interface with an air intake conduit (4). The end-piece (2) is characterised in that the interface with the face or other air inlet part(s) comprises a first interface consisting of two guide means (5), each arranged to one side of an air opening crossmember (6), and a second interface at the top in the form of a tab (7) comprising at least one opening (8) intended to receive any attachment means for holding said end-piece (2) on the face or other air inlet part(s).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2017/077213 A1



---

L'invention porte sur un embout (2) de ligne d'admission d'air (1) d'un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile comportant en partie avant une interface avec une façade technique ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air du véhicule et en partie arrière une interface avec un col d'entrée d'air (4). L'embout (2) se caractérise en ce que l'interface avec la façade ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air comporte une première interface constituée de deux moyens de guidage (5), disposés chacun d'un côté d'une traverse (6) d'ouverture d'air, et une seconde interface en partie supérieure sous forme d'une languette (7) comprenant au moins un orifice (8) destiné à recevoir tout moyen de fixation pour maintenir ledit embout (2) sur la façade ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air.

## EMBOUT DE COL D'ENTREE D'AIR

[0001] L'invention porte sur un embout de ligne d'admission d'air d'un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, tel qu'un moteur turbocompressé. L'embout comporte à une extrémité une interface avec une façade technique ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air du véhicule et à l'extrémité opposée une interface avec un col d'entrée d'air.

[0002] Généralement, pour tout moteur d'un véhicule automobile équipé notamment d'un turbocompresseur situé à l'avant du moteur et d'un filtre à air à l'arrière du moteur, une pièce de raccordement appelée col d'entrée d'air est fabriquée et assemblée pour amener l'air sale jusqu'au filtre à air. Le col d'entrée d'air peut venir se fixer directement sur la façade (structure) du véhicule ou sur un résonateur, un déflecteur d'eau, ou encore par l'intermédiaire d'un embout de col d'entrée d'air.

[0003] Par exemple, le document FR2933044 décrit un agencement de fixation d'une conduite d'admission d'air directement sur le carénage d'un véhicule automobile. La face arrière du carénage comporte deux rails verticaux de chaque côté de l'ouverture d'admission d'air. Les rails en forme de L sont tournés vers l'ouverture et permettent au rebord de chaque extrémité de la conduite de coulisser verticalement entre les rails et la face arrière du carénage.

[0004] Un col (conduite) d'entrée d'air doit être redéveloppé à chaque nouveau projet moteur et/ou véhicule puisqu'il fait l'interface avec ces éléments. Une des principales contraintes est de redéfinir une nouvelle interface avec la façade ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air suivant chaque fournisseur, en essayant d'améliorer celle-ci.

[0005] Le Demandeur a ainsi par exemple déjà développé un col d'entrée d'air comportant un embout séparé pour porter l'interface. Il est vissé par 2 vis au niveau de la façade du véhicule et clipé avec le col d'entrée d'air.

[0006] Les problèmes de vibrations sont néanmoins très récurrents au niveau de ces pièces conductrices d'air.

[0007] L'aspiration d'air crée au moins partiellement une exposition significative au bruit généré par le flux d'air lui-même, par les vibrations ainsi que par le moteur en marche.

[0008] Afin de réduire le bruit provoqué par l'aspiration de l'air, il existe différentes méthodes qui consistent par exemple à introduire des résonateurs dans le trajet d'écoulement de l'air.

5 [0009] Une autre solution consiste dans l'introduction de tuyaux spéciaux tels que des tuyaux formés de mousse ou des tuyaux textiles dans le canal d'aspiration de l'air pour réduire de manière significative le niveau de bruit, sans nécessiter d'espace supplémentaire, l'intégration des organes du moteur devant être la plus compacte possible afin notamment de répondre aux normes de sécurité.

10 [0010] Un des problèmes consiste alors à développer des moyens de maintien de la pièce intermédiaire entre deux éléments de conduction de l'air dans la ligne d'admission d'air du moteur tel que par exemple entre la façade du véhicule qui est la source d'entrée d'air et le col d'entrée d'air.

15 [0011] D'après les documents DE102005040850 ou DE102005049139, il est connu d'avoir des embouts portant l'interface avec un élément tubulaire tel qu'un col d'entrée d'air ou encore avec la façade du véhicule. Ces documents décrivent plus particulièrement le raccordement de deux éléments conducteurs d'air présentant au moins une section tubulaire incorporés l'un dans l'autre et maintenus fixés au moyen d'un dispositif de maintien. Le dispositif de maintien est une bande annulaire de serrage comportant des crochets ou des dents qui vont se lier avec le premier tube présentant une surface  
20 complémentaire ainsi qu'un bord comprenant un élément de retenue qui va correspondre avec un rebord du second tube de sorte à maintenir les deux tubes incorporés l'un dans l'autre au niveau de leur surface de contact.

25 [0012] Un but de la présente invention est de proposer une pièce intermédiaire standardisée entre la façade ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air et le col d'entrée d'air dans la ligne d'admission d'air d'un moteur à combustion interne afin de n'avoir qu'une seule et même pièce optimisée pour tout moteur, ne générant plus de vibrations et permettant une minimisation des nuisances sonores perçues par un utilisateur du véhicule automobile sans altérer les performances du moteur à combustion interne.

30 [0013] Un embout de ligne d'admission d'air d'un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile selon la présente invention est un embout comportant en partie avant une interface avec une façade technique ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air du véhicule et en partie arrière une interface avec un col d'entrée d'air.

[0014] Selon la présente invention, l'interface de l'embout avec la façade ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air comporte une première interface constituée de deux moyens de guidage, disposés chacun d'un côté d'une traverse d'ouverture d'air, et une seconde interface en partie supérieure sous forme d'une languette comprenant au moins un orifice destiné à recevoir tout moyen de fixation pour maintenir ledit embout sur la façade ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air.

[0015] Les moyens de guidage de la première interface avec la façade ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air sont avantageusement des glissières en dépouille et incrustées d'ergots pour avoir un contact ponctuel et pincer l'embout à la façade ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air.

[0016] La seconde interface est une languette par exemple en forme en Z épousant la façade ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air.

[0017] L'interface de l'embout avec le col d'entrée d'air comporte préférentiellement au moins deux orifices dans lesquels vient se cliper le col d'entrée d'air.

[0018] Préférentiellement, l'embout comporte en outre en partie inférieure une interface additionnelle composée d'un orifice apte à recevoir un moyen de clipage avec un résonateur ou à intégrer un système de volet anti-neige.

[0019] Le résonateur ou le système de volet anti-neige, quand il est nécessaire, peut donc être intégré à l'embout.

[0020] L'embout est avantageusement à base de matériau polymère, éventuellement renforcé, il peut ainsi être réalisé en matière plastique.

[0021] Une ligne d'admission d'air de la présente invention est une ligne d'admission d'air d'un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile équipée d'un tel embout en tant que pièce intermédiaire entre la façade technique ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air du véhicule et le col d'entrée d'air.

[0022] Un moteur de la présente invention est un moteur à combustion interne équipé d'une telle ligne d'admission d'air.

[0023] Un véhicule de la présente invention est un véhicule automobile équipé d'un tel moteur à combustion interne.

[0024] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va en être faite d'exemples de réalisation, en relation avec les figures des planches annexées, dans lesquelles :

5 [0025] La figure 1 est une vue schématique en perspective de dessus d'un embout de la présente invention servant de pièce intermédiaire de ligne d'admission d'air entre une façade et un col d'entrée d'air.

[0026] La figure 2 est une vue schématique en perspective de côté d'une interface avec une façade ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air en partie avant d'un embout de la présente invention.

10 [0027] La figure 3 est une vue schématique en perspective de dessus d'un embout de la présente invention fixé à une façade au niveau de l'interface illustrée sur la figure 2.

[0028] La figure 4 est une vue schématique d'un moyen de guidage disposé d'un côté de l'interface avec une façade ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air illustrée sur la figure 2.

15 [0029] La figure 5 est une vue schématique en perspective de côté d'une interface avec un col d'entrée d'air en partie arrière d'un embout de la présente invention.

[0030] La figure 6 est une vue schématique en perspective de côté d'un embout de la présente invention fixé à un col d'entrée d'air au niveau de l'interface illustrée sur la figure 5.

20 [0031] La figure 7 est une vue schématique sensiblement de face d'une interface avec un col d'entrée d'air en partie arrière d'un embout de la présente invention.

[0032] La figure 8 est une vue schématique sensiblement de face de l'interface illustrée sur la figure 7 comportant en partie inférieure une interface additionnelle composée d'un orifice apte à recevoir un moyen de clipage avec un résonateur ou à intégrer un système de volet anti-neige.

25 [0033] La figure 9 est une vue schématique sensiblement de côté d'un moyen de clipage avec un résonateur, positionné au niveau de l'orifice de l'interface additionnelle illustrée sur la figure 8.

[0034] La figure 10 est une vue schématique en perspective de côté d'un embout de la présente invention accroché à un résonateur par l'intermédiaire du moyen de clipage illustré sur la figure 9.

5 [0035] La figure 11 est une vue schématique zoomée de l'accrochage d'un embout de la présente invention à un résonateur illustré sur la figure 10.

[0036] La figure 12 est une vue schématique d'un exemple d'embout selon l'invention intégrant un résonateur.

10 [0037] Un véhicule automobile est couramment équipé d'un moteur à combustion interne pour pourvoir à son déplacement. Le moteur à combustion interne est en relation aéraulique avec une ligne d'admission d'air qui est apte à approvisionner le moteur à combustion interne en air. La ligne d'admission d'air est logée à l'intérieur d'un compartiment avant du véhicule automobile, le compartiment avant logeant également le moteur à combustion interne.

15 [0038] A cet effet, la ligne d'admission d'air comporte par exemple successivement selon un sens d'écoulement de l'air à l'intérieur de la ligne d'admission d'air : une fenêtre avant d'admission d'air qui équipe une façade avant du véhicule automobile ; un col d'entrée d'air ; un filtre à air ; un compresseur d'un turbocompresseur et une vanne de dosage de l'air, telle qu'un boîtier papillon. Le filtre à air est prévu pour retenir des impuretés véhiculées par l'air circulant à l'intérieur de la ligne d'admission d'air. Le compresseur est  
20 apte à compresser l'air préalablement à son admission à l'intérieur du moteur à combustion interne. La vanne de dosage est destinée à contrôler et réguler un débit d'air admis à l'intérieur du moteur à combustion interne.

[0039] Sur la figure 1, la ligne d'admission d'air 1 comporte un embout 2 de ligne d'admission d'air comportant en partie avant une interface avec une façade technique 3 ou  
25 autre(s) pièce(s) d'admission d'air du véhicule et en partie arrière une interface avec un col d'entrée d'air 4.

[0040] Selon la présente invention, et en se reportant sur les figures 1 à 3, l'interface de l'embout 2 avec la façade 3 ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air comporte une première interface constituée de deux moyens de guidage 5, verticaux, disposés chacun d'un côté  
30 d'une traverse 6 d'ouverture d'air, et une seconde interface en partie supérieure sous forme d'une languette 7 comprenant au moins un orifice 8 destiné à recevoir tout moyen

de fixation 10 pour maintenir ledit embout 2 sur la façade 3 ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air.

[0041] Tel qu'illustré plus particulièrement sur la figure 3, la seconde interface en partie supérieure de l'embout 2 est une languette 7 en forme en Z épousant la façade 3 ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air. Elle comprend un orifice 8 qui reçoit un moyen de fixation 10, tel qu'un rivet ou une vis, pour maintenir ledit embout 2 sur la façade 3 ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air. La languette 7 est sensiblement centrée par rapport à la traverse 6 et aux deux moyens de guidage 5 de chaque côté de la traverse 6.

[0042] Sur la figure 4, les moyens de guidage 5 de la première interface de l'embout 2 avec la façade 3 ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air sont des glissières 11 anti-bruit en dépouille et incrustées d'ergots 12 pour avoir un contact ponctuel. Les glissières 11 présentent chacune un espace sensiblement en U servant de butée et incrustées d'ergots 12 dans lesquels vient se pincer, de manière réversible, la façade 3 ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air de chaque côté de la traverse 6, chaque glissière 11 étant sensiblement orthogonale à la traverse 6 d'ouverture d'air.

[0043] L'embout 2 est ainsi principalement optimisé sur son interface avec la façade 3 ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air au niveau de la traverse 6, qui est la source majeure des vibrations.

[0044] Selon la présente invention, et en se reportant sur les figures 1, 5 et 6, l'interface de l'embout 2 avec le col d'entrée d'air 4 comporte deux orifices 9 dans lesquels vient se cliper, de manière réversible, le col d'entrée d'air 4.

[0045] L'embout 2 servant d'embout de ligne d'admission d'air ne dispose pas de zone de découplage vibratoire, cette partie étant avantageusement sur le col d'entrée d'air 4 pour une conduite portant la fonction découplage vibratoire.

[0046] Tel qu'illustré sur la figure 8 par comparaison avec la figure 7, selon un mode avantageux de l'invention, l'embout 2 comporte en outre en partie inférieure une interface additionnelle composée d'un orifice 13 apte à recevoir un moyen de clipage avec un résonateur ou à intégrer un système de volet anti-neige. L'orifice 13 en partie inférieure est sensiblement circulaire et centré par rapport à la traverse 6 d'ouverture d'air. Il est disposé sur une face concave de l'embout 2 à proximité de l'interface avec le col d'entrée d'air 4, sans toutefois interférer avec le col d'entrée d'air 4 qui vient se cliper au niveau des deux

orifices 9. Il est ainsi le plus éloigné possible de l'interface avec la façade 3, et plus particulièrement la traverse 6 d'ouverture d'air qui est la source principale des vibrations.

[0047] Un pavé dans le moule de fabrication d'un tel mode de réalisation avantageux de l'embout 2 peut permettre d'obturer cette interface additionnelle composée d'un orifice 13 en cas de besoin.

[0048] Sur la figure 9, un moyen de clipage 14 par exemple avec un résonateur est disposé dans l'orifice 13 au niveau de l'interface additionnelle. Il est creux de sorte à laisser s'écouler l'air, sensiblement circulaire et s'incorpore dans l'orifice 13. Il présente une interface comportant deux taquets 15 aptes à permettre l'accrochage avec par exemple un résonateur.

[0049] Sur les figures 10 et 11, l'embout 2 est accroché à un résonateur 16 par l'intermédiaire du moyen de clipage 14 au niveau d'un moyen d'accrochage 17 comportant deux fentes 18, en partie supérieure du résonateur 16. Les deux taquets 15 du moyen de clipage 14 se clipent et coulissent concomitamment et horizontalement dans chaque fente 18 complémentaire. Une fois clipés, ils viennent en butée, verticalement, au niveau des fentes 18 afin de maintenir l'embout 2 accroché, de manière réversible, au résonateur 16. Le résonateur 16 doit cependant avoir un autre point de fixation de par son poids, par exemple sur un brancard ou sur une traverse du châssis du véhicule. Le moyen de clipage 14 est disposé de telle sorte qu'il permet l'écoulement de l'air depuis la façade 3 ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air via la traverse 6 de l'embout 2 vers le résonateur 16, par exemple par l'intermédiaire d'un clapet intégré au moyen d'accrochage 17 au niveau de la face supérieure du résonateur 16. Le résonateur 16 forme une réserve d'air préalablement à l'admission de ce dernier à l'intérieur du moteur à combustion interne. Il permet également d'absorber certaines ondes de pression et de diminuer les nuisances sonores d'admission.

[0050] L'embout 2 est avantageusement réalisé en matière plastique. Il présente ainsi une résistance suffisante tout en étant facile et pas cher à fabriquer et facile à assembler.

[0051] Un tel embout est optimisé pour s'adapter avec l'interface la plus contraignante au niveau de la façade. Le développement d'une façade n'évoluant que très peu après le premier AMC (Moyens Acceptables de Conformité), cet embout n'est avantageusement développé qu'une seule fois et peut être standardisé pour tous les moteurs, à condition que l'environnement moteur le permette. Il permet ainsi des gains en termes de recherche

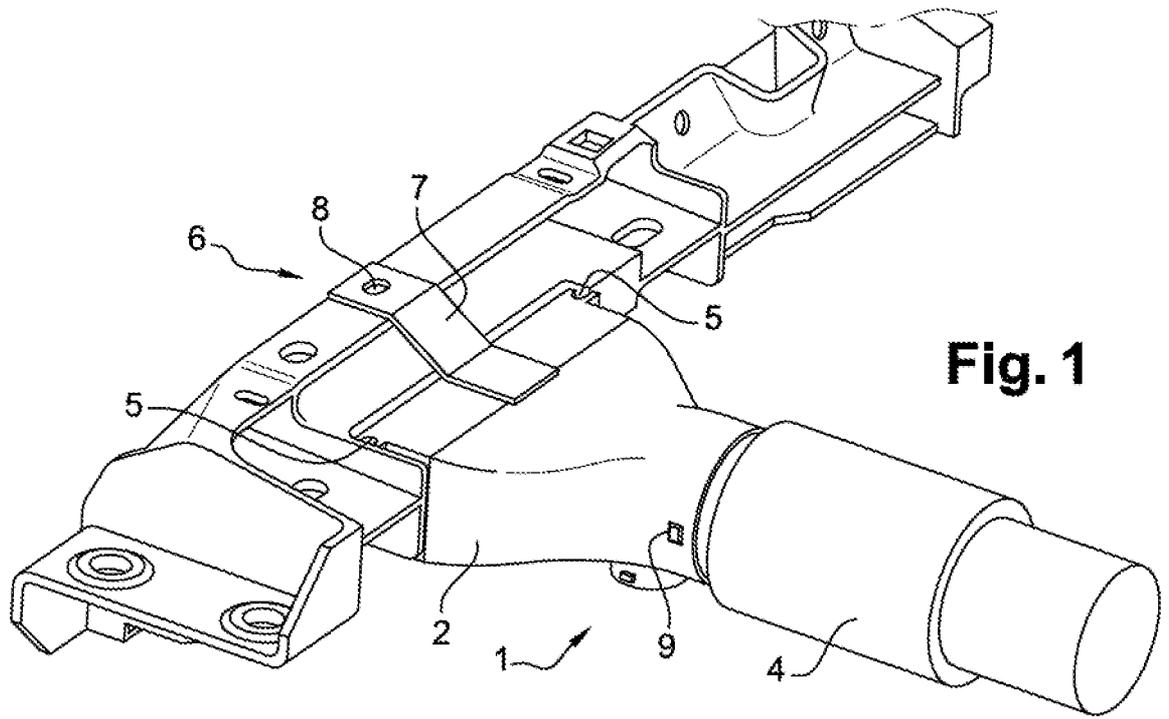
et développement et minimise l'impact au niveau des fournisseurs, notamment en cas d'évolution de la façade.

[0052] La figure 12 représente un embout 2 avec une languette 7' très légèrement modifiée, sa section est en un Z un peu adouci par rapport à la languette précédemment décrite : sa face supérieure 71 (telle que représentée, en position de montage) est maintenant pour partie courbe, avec une concavité tournée vers le haut, son extrémité munie de l'orifice 8 restant plane. Cette figure représente un exemple d'intégration d'un résonateur R dans l'embout : la partie résonateur R de l'embout 2 étant délimitée à la figure par la ligne en pointillés L. On gagne ainsi en compacité et en étape de montage. Cette intégration a amené à déplacer un peu le positionnement de la languette 7 par rapport au reste de l'embout selon l'axe Y (axe correspondant à l'axe transversal sur le véhicule).

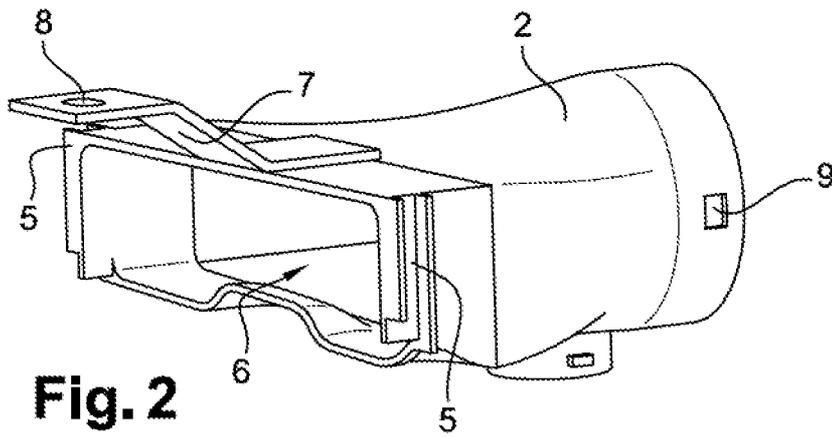
## REVENDICATIONS

1. Embout (2) de ligne d'admission d'air (1) d'un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile comportant en partie avant une interface avec une façade technique (3) ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air du véhicule et en partie arrière une interface avec un col d'entrée d'air (4), caractérisé en ce que l'interface avec la façade (3) ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air comporte une première interface constituée de deux moyens de guidage (5), disposés chacun d'un côté d'une traverse (6) d'ouverture d'air, et une seconde interface en partie supérieure sous forme d'une languette (7) comprenant au moins un orifice (8) destiné à recevoir tout moyen de fixation (10) pour maintenir ledit embout (2) sur la façade (3) ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air.
2. Embout (2) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de guidage (5) de la première interface avec la façade (3) ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air sont des glissières (11) en dépouille et incrustées d'ergots (12) pour avoir un contact ponctuel et pincer l'embout (2) à la façade (3) ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air.
3. Embout (2) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la seconde interface est une languette (7) en forme en Z épousant la façade (3) ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air.
4. Embout (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'interface avec le col d'entrée d'air (4) comporte au moins deux orifices (9) dans lesquels vient se cliper le col d'entrée d'air (4).
5. Embout (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte en outre en partie inférieure une interface additionnelle composée d'un orifice (13) apte à recevoir un moyen de clipage (14) avec un résonateur (16) ou à intégrer un système de volet anti-neige.
6. Embout (2) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il intègre un résonateur (R).

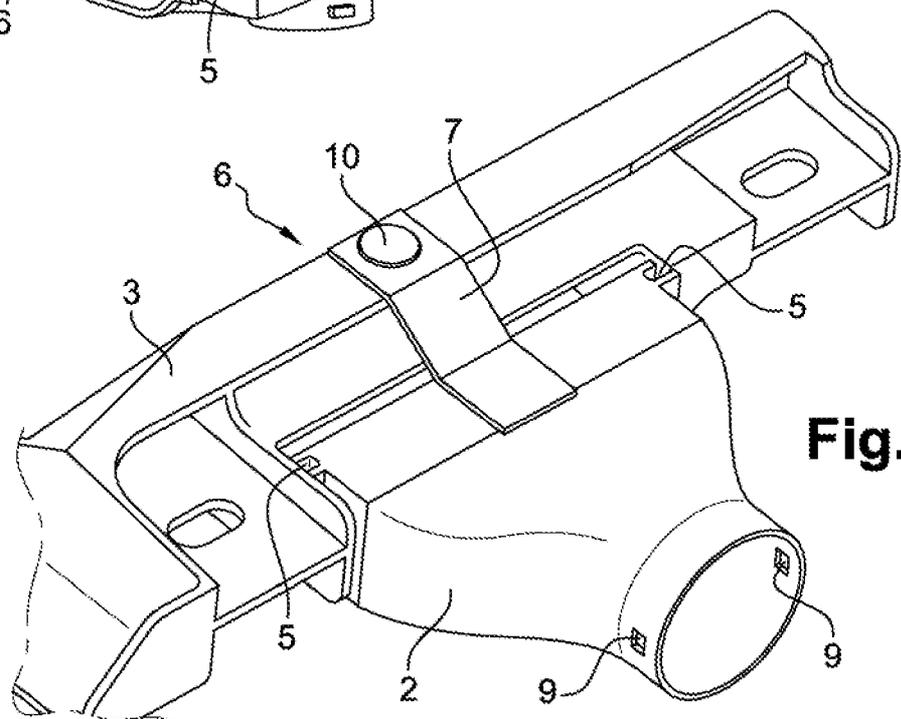
7. Embout (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est réalisé à base de matériau polymère.
8. Ligne d'admission d'air (1) d'un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile équipée d'un embout (2) selon l'une quelconque des revendications précédentes en tant que pièce intermédiaire entre la façade technique (3) ou autre(s) pièce(s) d'admission d'air du véhicule et le col d'entrée d'air (4).
9. Moteur à combustion interne équipé d'une ligne d'admission d'air (1) selon la revendication précédente.
10. Véhicule automobile équipé d'un moteur à combustion interne selon la revendication précédente.



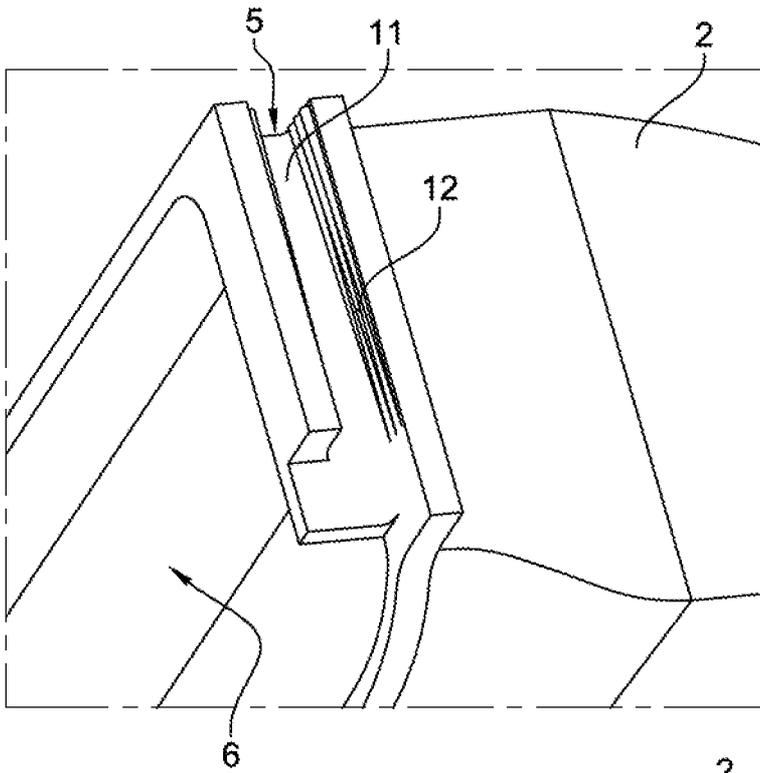
**Fig. 1**



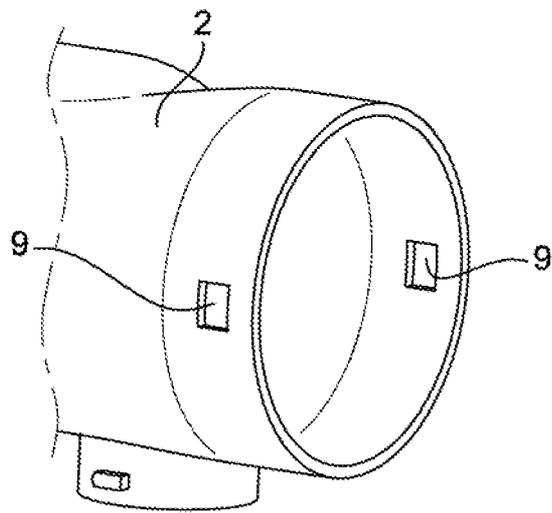
**Fig. 2**



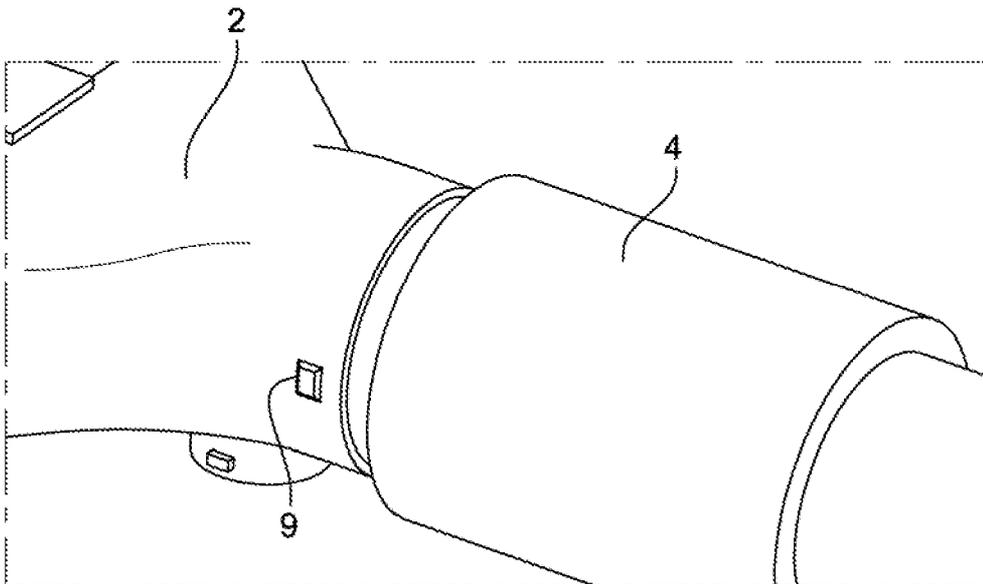
**Fig. 3**



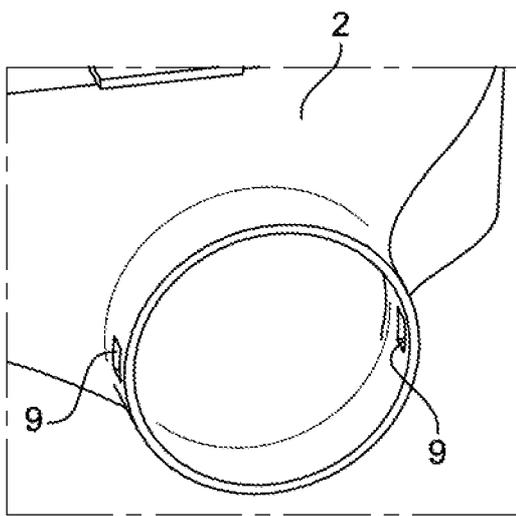
**Fig. 4**



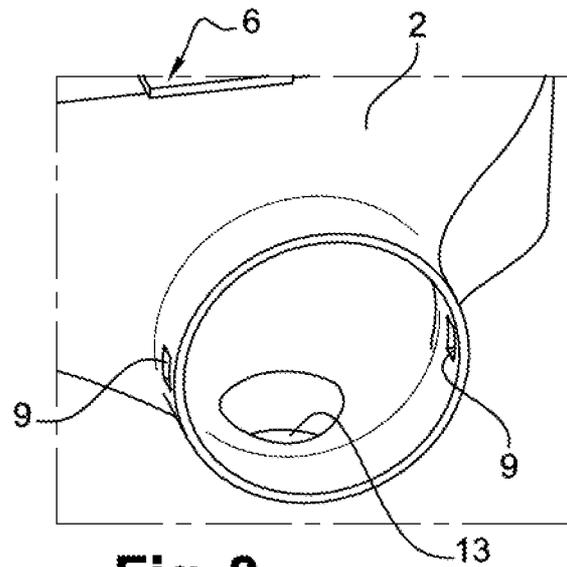
**Fig. 5**



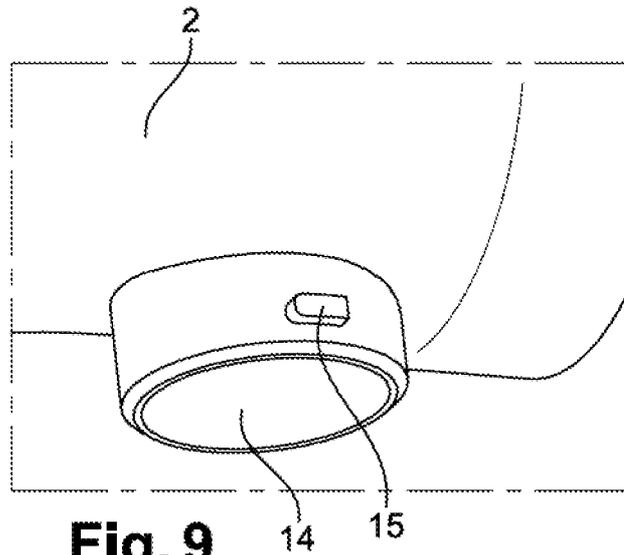
**Fig. 6**



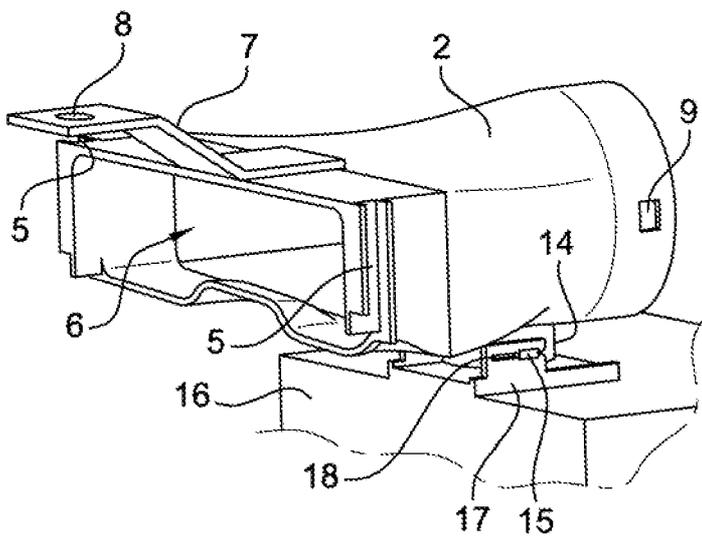
**Fig. 7**



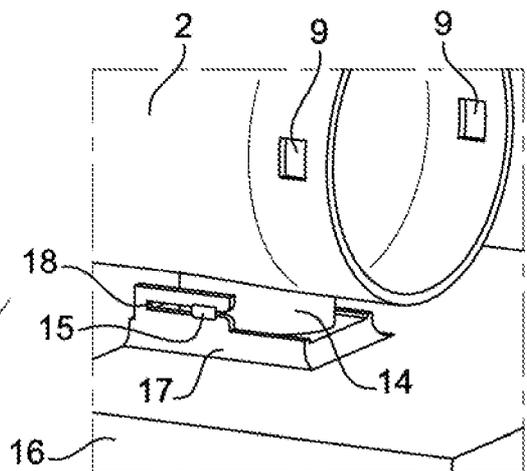
**Fig. 8**



**Fig. 9**



**Fig. 10**



**Fig. 11**

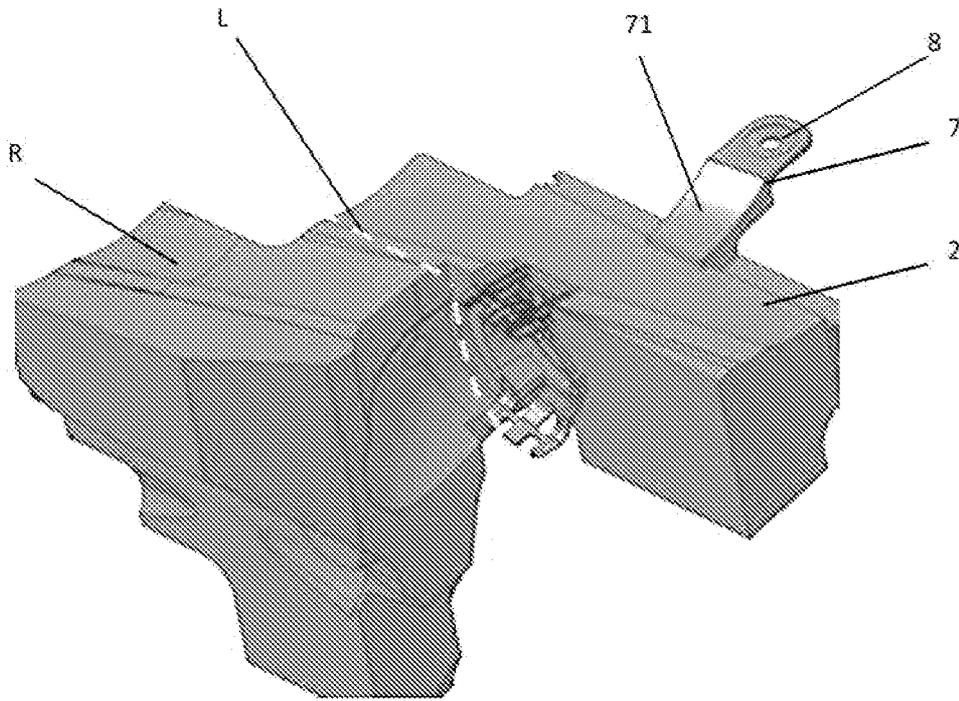


Fig.12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2016/052739

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F02M35/10 B60K13/02 F02M35/12  
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)  
F02M B60K

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 933 044 A3 (RENAULT SAS [FR]) 1 January 2010 (2010-01-01) cited in the application abstract page 4, line 10 - page 5, line 8 figures 1-4	1-10
A	DE 20 2008 005603 U1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 3 September 2009 (2009-09-03) abstract paragraphs [0026], [0027], [0035] figures 1-8	1-10
X	US 2011/107994 A1 (SATARINO CHARLES [US] ET AL) 12 May 2011 (2011-05-12) abstract figures 1-5	1-10
	----- -/--	

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  12 January 2017	Date of mailing of the international search report  23/01/2017
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  Payr, Matthias

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2016/052739

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2013 215607 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 5 March 2015 (2015-03-05) abstract paragraphs [0022], [0023], [0024], [0046], [0047], [0049] figures 1-8 -----	1-10
A	EP 0 823 548 A2 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 11 February 1998 (1998-02-11) abstract column 2, line 19 - line 25 column 2, line 42 - line 50 figures 1,2 -----	1-10
A	FR 2 890 701 A1 (RENAULT SAS [FR]) 16 March 2007 (2007-03-16) abstract figures 1-5 -----	1-10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2016/052739

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2933044	A3	01-01-2010	NONE
-----			
DE 202008005603	U1	03-09-2009	NONE
-----			
US 2011107994	A1	12-05-2011	CN 102741539 A 17-10-2012
			US 2011107994 A1 12-05-2011
			WO 2011059976 A1 19-05-2011
-----			
DE 102013215607	A1	05-03-2015	CN 105378259 A 02-03-2016
			DE 102013215607 A1 05-03-2015
			EP 3030778 A1 15-06-2016
			JP 2016527442 A 08-09-2016
			US 2016186702 A1 30-06-2016
			WO 2015018689 A1 12-02-2015
-----			
EP 0823548	A2	11-02-1998	DE 19632205 A1 02-04-1998
			EP 0823548 A2 11-02-1998
-----			
FR 2890701	A1	16-03-2007	AT 475801 T 15-08-2010
			EP 1966478 A1 10-09-2008
			FR 2890701 A1 16-03-2007
			WO 2007031680 A1 22-03-2007
-----			

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2016/052739

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02M35/10 B60K13/02 F02M35/12 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) F02M B60K		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 933 044 A3 (RENAULT SAS [FR]) 1 janvier 2010 (2010-01-01) cité dans la demande abrégé page 4, ligne 10 - page 5, ligne 8 figures 1-4	1-10
A	DE 20 2008 005603 U1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 3 septembre 2009 (2009-09-03) abrégé alinéas [0026], [0027], [0035] figures 1-8	1-10
X	US 2011/107994 A1 (SATARINO CHARLES [US] ET AL) 12 mai 2011 (2011-05-12) abrégé figures 1-5	1-10
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  12 janvier 2017		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  23/01/2017
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  Payr, Matthias

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	DE 10 2013 215607 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 5 mars 2015 (2015-03-05) abrégé alinéas [0022], [0023], [0024], [0046], [0047], [0049] figures 1-8	1-10
A	----- EP 0 823 548 A2 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 11 février 1998 (1998-02-11) abrégé colonne 2, ligne 19 - ligne 25 colonne 2, ligne 42 - ligne 50 figures 1,2	1-10
A	----- FR 2 890 701 A1 (RENAULT SAS [FR]) 16 mars 2007 (2007-03-16) abrégé figures 1-5 -----	1-10

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/052739

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2933044	A3	01-01-2010	AUCUN	
-----				
DE 202008005603	U1	03-09-2009	AUCUN	
-----				
US 2011107994	A1	12-05-2011	CN 102741539 A	17-10-2012
			US 2011107994 A1	12-05-2011
			WO 2011059976 A1	19-05-2011
-----				
DE 102013215607	A1	05-03-2015	CN 105378259 A	02-03-2016
			DE 102013215607 A1	05-03-2015
			EP 3030778 A1	15-06-2016
			JP 2016527442 A	08-09-2016
			US 2016186702 A1	30-06-2016
			WO 2015018689 A1	12-02-2015
-----				
EP 0823548	A2	11-02-1998	DE 19632205 A1	02-04-1998
			EP 0823548 A2	11-02-1998
-----				
FR 2890701	A1	16-03-2007	AT 475801 T	15-08-2010
			EP 1966478 A1	10-09-2008
			FR 2890701 A1	16-03-2007
			WO 2007031680 A1	22-03-2007
-----				