

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

22 Date de dépôt : 07.02.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 09.08.24 Bulletin 24/32.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : RENAULT S.A.S. Société par actions
simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : MULATO Gilles.

73 Titulaire(s) : RENAULT S.A.S. Société par actions
simplifiée.

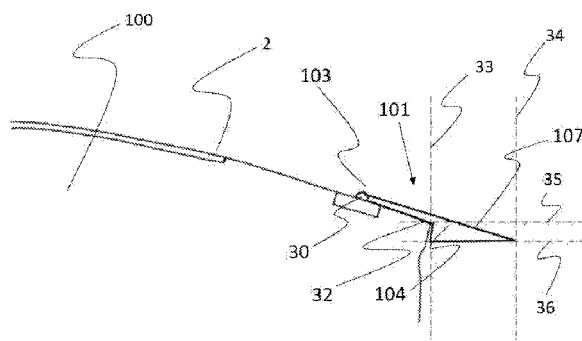
74 Mandataire(s) : NOVAIMO.

54 Agencement aérodynamique pour véhicule automobile.

57 Agencement aérodynamique pour véhicule automo-
bile

Agencement aérodynamique (1) d'un véhicule automo-
bile (100), caractérisé en ce qu'il comprend un déflecteur
(10) disposé sur une surface supérieure du véhicule et vers
l'arrière du véhicule, le déflecteur étant mobile pour occuper
une position au moins en partie reculée vers l'arrière du vé-
hicule, dite première position déployée (101), et ainsi amé-
liorer un comportement aérodynamique du véhicule
automobile (100).

Figure pour l'abrégé : 10



Description

Titre de l'invention : Agencement aérodynamique pour véhicule automobile.

- [0001] L'invention concerne un agencement aérodynamique pour véhicule automobile. L'invention concerne également un procédé de gestion d'un agencement aérodynamique selon l'invention. L'invention concerne de plus un véhicule automobile équipé d'un agencement aérodynamique selon l'invention.
- [0002] L'efficacité énergétique d'un véhicule est très largement influencée par ses performances aérodynamiques, notamment au-delà d'un certain seuil de vitesse longitudinale.
- [0003] Pour améliorer les performances aérodynamiques des véhicules, la forme de la zone arrière du véhicule est fondamentale car elle génère plus de 70% de la traînée aérodynamique.
- [0004] Des solutions techniques existent, comme par exemple l'ajout de béquets disposés dans le prolongement du toit du véhicule, ou encore de spoilers placés sur le hayon ou le coffre arrière du véhicule. Toutefois, l'amélioration apportée par de tels systèmes reste limitée car elle ne permet pas des gains élevés en SCx.
- [0005] Le but de l'invention est de fournir un agencement aérodynamique pour véhicule automobile remédiant aux inconvénients ci-dessus et améliorant les systèmes connus de l'art antérieur. En particulier, l'invention permet de réaliser un agencement aérodynamique qui soit fiable et efficace, qui permette d'optimiser les caractéristiques aérodynamiques du véhicule automobile en réduisant significativement le SCx du véhicule automobile.
- [0006] A cet effet l'invention porte sur un agencement aérodynamique d'un véhicule automobile, comprenant un déflecteur disposé sur une surface supérieure du véhicule et vers l'arrière du véhicule, le déflecteur étant mobile pour occuper une position au moins en partie reculée vers l'arrière du véhicule, dite première position déployée, et ainsi améliorer un comportement aérodynamique du véhicule automobile.
- [0007] Dans un mode de réalisation, un placement du déflecteur dans la première position déployée réduit une partie supérieure d'une surface de culot du véhicule.
- [0008] Dans un mode de réalisation, le déflecteur augmente la longueur de la surface supérieure du véhicule automobile, notamment le porte-à-faux arrière du véhicule automobile, lorsqu'il est en position déployée et/ou en ce qu'il prend une deuxième position rétractée ne modifiant pas la longueur du véhicule automobile.
- [0009] Dans un mode de réalisation, un changement de position du déflecteur, d'une position rétractée à une position déployée ou inversement, s'effectue par rotation du

déфлекeur autour d'un premier axe parallèle à une direction transversale au véhicule.

[0010] Dans un mode de réalisation, le déflecteur comprend un volet destiné à s'étendre principalement selon une direction transversale du véhicule. De plus, le volet comprend une première et une deuxième faces principales, et,

- lorsque le déflecteur est en position déployée, la première face principale est en contact avec un flux d'air circulant le long d'une surface supérieure du véhicule automobile, et

- lorsque le déflecteur est en position rétractée, la deuxième face principale est en contact avec un flux d'air circulant le long d'une surface supérieure du véhicule automobile.

[0011] Dans un mode de réalisation, l'agencement comprend en outre au moins un moteur rotatif, et le déflecteur comprend au moins une pièce allongée dont une première extrémité est fixée au volet.

De plus,

- une deuxième extrémité de l'au moins une pièce allongée est fixée au premier axe, l'au moins un moteur rotatif étant en prise directe sur le premier axe, et/ou

- la deuxième extrémité de l'au moins une pièce allongée est guidée en rotation autour du premier axe et l'au moins un moteur rotatif est un moteur à renvoi fixé sur le volet ou sur de l'au moins une pièce allongée.

[0012] Dans un mode de réalisation, une face arrière du véhicule automobile est équipée d'une lunette, et le premier axe est disposé à proximité d'une face extérieure de la lunette, de sorte que

- la position déployée du déflecteur correspond à un placement du volet au niveau d'une partie basse de la lunette ou dans le prolongement d'une zone de carrosserie du véhicule automobile située en dessous de la lunette, et/ou

- la position rétractée du déflecteur correspond à un placement du volet dans le prolongement d'un toit du véhicule automobile.

[0013] Dans un mode de réalisation, le volet est réalisé dans un matériau transparent.

[0014] L'invention porte en outre sur un procédé de gestion aérodynamique d'un véhicule automobile équipé d'un agencement aérodynamique selon l'invention, comprenant :

- une étape de mesure ou d'estimation d'au moins un paramètre représentatif des conditions de déplacement du véhicule automobile ;

- une étape de décision d'une configuration optimale du déflecteur en fonction de l'au moins un paramètre représentatif des conditions de déplacement du véhicule automobile ;

- une étape de positionnement automatique du déflecteur dans ladite configuration optimale.

[0015] Dans un mode de réalisation, l'étape de mesure ou d'estimation d'au moins un

paramètre comprend

- une mesure d'une vitesse longitudinale courante du véhicule automobile, et/ou
- une détermination d'une vitesse limite appliquée sur une voie de circulation sur laquelle se déplace le véhicule automobile, et/ou une détermination d'une durée de déplacement du véhicule automobile sur ladite voie de circulation, et/ou
- une mesure ou estimation d'une densité d'un trafic environnant le véhicule automobile.

En complément ou alternativement, l'étape de décision d'une configuration optimale du déflecteur comprend

- une comparaison de la vitesse longitudinale courante du véhicule automobile à un premier seuil minimal de vitesse, et/ou à un premier seuil maximal de vitesse, et/ou
- une comparaison de la vitesse limite appliquée sur ladite voie de circulation à un deuxième seuil minimal de vitesse, et/ou à un deuxième seuil maximal de vitesse, et/ou
- une comparaison de ladite durée de déplacement à un seuil minimal de durée, et/ou
- une comparaison de la densité d'un trafic environnant le véhicule automobile à un seuil maximal de densité de trafic et/ou à un seuil minimal de densité.

[0016] Dans un mode de réalisation, l'agencement aérodynamique comprend des éléments matériels et/ou logiciels mettant en œuvre le procédé selon l'invention, notamment des éléments matériels et/ou logiciels conçus pour mettre en œuvre un procédé selon l'invention, et/ou le dispositif comprend des moyens de mettre en œuvre des étapes du procédé selon l'invention.

[0017] L'invention porte en outre sur un véhicule automobile équipé d'un agencement aérodynamique selon l'invention.

[0018] Ces objets, caractéristiques et avantages de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante d'un mode de réalisation particulier fait à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

[0019] La [Fig.1] représente schématiquement un véhicule automobile équipé d'un agencement aérodynamique selon un mode de réalisation de l'invention.

[0020] La [Fig.2] définit un repère orthonormé direct associé d'un agencement aérodynamique selon un mode de réalisation de l'invention.

[0021] La [Fig.3] illustre schématiquement la trainée d'un véhicule tri-corps.

[0022] La [Fig.4] illustre schématiquement la trainée d'un véhicule bicorps.

[0023] La [Fig.5] illustre une surface de culot d'un véhicule automobile.

[0024] La [Fig.6] est une première illustration d'un véhicule automobile équipé d'un agencement aérodynamique selon l'invention.

[0025] La [Fig.7] illustre une première forme d'un arrière de véhicule.

[0026] La [Fig.8] illustre une deuxième forme d'un arrière de véhicule.

[0027] La [Fig.9] est une deuxième illustration d'un véhicule automobile équipé d'un

agencement aérodynamique selon l'invention.

[0028] La [Fig.10] est une troisième illustration d'un véhicule automobile équipé d'un agencement aérodynamique selon l'invention.

[0029] La [Fig.11] est une vue de dessus d'un déflecteur d'un agencement aérodynamique selon l'invention.

[0030] La [Fig.12] est une vue en perspective d'un véhicule automobile équipé d'un agencement aérodynamique selon l'invention dans laquelle le déflecteur est en position rétractée.

[0031] La [Fig.13] est une vue en perspective d'un véhicule automobile équipé d'un agencement aérodynamique selon l'invention dans laquelle le déflecteur est en position déployée.

[0032] La [Fig.14] est un graphe illustrant la notion d'efficacité énergétique d'un véhicule automobile.

[0033] Un mode de réalisation d'un véhicule automobile 100 selon l'invention est décrit ci-après en référence aux figures 1 à 14. Le véhicule automobile 100 est un véhicule automobile de tout type, notamment un véhicule de tourisme ou un véhicule utilitaire.

[0034] En référence à la [Fig.2], on définit un premier repère orthonormé direct (X, Y, Z) représenté par la [Fig.2], l'axe X étant parallèle à l'axe longitudinal du véhicule automobile 100 et orienté vers l'arrière du véhicule automobile 100, l'axe Y étant transversal et dirigé vers la droite du véhicule, et l'axe Z étant vertical et orienté vers le haut du véhicule.

[0035] Dans la suite du document, l'expression « section transversale du véhicule automobile 100 » désigne une section selon un plan parallèle au plan (Y, Z).

[0036] Dans la suite du document, on appelle « poupe » 50, 60 l'extrémité arrière du véhicule automobile 100.

[0037] L'écoulement de l'air autour du véhicule automobile 100 peut être laminaire ou non laminaire. Lorsque l'écoulement est laminaire, il s'effectue sans résistance autour du véhicule automobile 100. Sur la partie d'écoulement laminaire la couche d'air la plus proche du véhicule, nommée « couche limite », est collée à la paroi du véhicule. En revanche, un phénomène dit « de séparation de couche limite » peut perturber l'écoulement de l'air autour du véhicule automobile 100 : la couche limite décolle alors de la paroi du véhicule automobile 100. En d'autres termes, les lignes de courant ne suivent plus la carrosserie du véhicule automobile 100. Plus la zone de décollement est faible, et plus la traînée du véhicule automobile 100 sera réduite, d'où l'importance du lieu du décollement 52, 62.

[0038] Le dessin de la descente de toit d'un véhicule impacte fortement son efficacité aérodynamique. Notamment, des mesures de traînée effectuées pour différents angles d'inclinaison de la lunette arrière d'un véhicule ont mis en évidence que :

- pour un angle d'inclinaison de la lunette arrière inférieur à 17°, la couche limite s'écoule naturellement sur la lunette et décolle en bout de véhicule ;
- pour un angle d'inclinaison de la lunette arrière compris entre 17° et 40°, la couche limite décolle partiellement de la paroi en haut de lunette, la recolle ensuite pour décoller en bout de véhicule ;
- pour un angle d'inclinaison de la lunette arrière supérieur à 40°, la couche limite décolle de la carrosserie dès la fin du pavillon, sans recollement ultérieur.

[0039] Dans la suite du document, le terme « corps du véhicule » désigne l'enveloppe extérieure du véhicule définie par sa carrosserie et son châssis.

[0040] Le véhicule automobile 100 peut être de type bicorps, comme illustré par les figures 4, 6, 12 et 13. Dans ce cas, la carrosserie du véhicule automobile 100 ne définit que deux volumes : un premier volume correspondant au volume occupé par le moteur, et un deuxième volume correspond à l'habitacle et au coffre. La Renault Clio est un exemple de véhicule bicorps. Alternativement, le véhicule automobile 100 peut être de type tri-corps, comme illustré par la [Fig.3]. Dans ce cas, la carrosserie du véhicule automobile 100 définit trois volumes : un premier volume correspond au volume occupé par le moteur, un deuxième volume correspond à l'habitacle, et un troisième volume correspond au coffre. Les trois parties essentielles de la voiture (moteur, habitacle et coffre) sont alors bien séparées. Le dessin de la poupe 50, 60 est différent selon que le véhicule est bicorps ou tri-corps. De plus, comme cela est illustré par les figures 3 et 4, le dessin de la poupe 50, 60 d'un véhicule influence fortement sa résistance aérodynamique, en raison des turbulences 51, 61 générées à l'arrière de la poupe du véhicule automobile 100.

[0041] Dans la suite du document, on suppose que le véhicule automobile 100 est

- soit de type bicorps : il comprend alors un hayon 64,
- soit de type tri-corps : il comprend alors une lunette arrière fixe 54.

[0042] L'agencement aérodynamique selon l'invention est destiné à être disposé sur une surface dite de fixation du véhicule automobile 100. La surface de fixation relie avantageusement le toit du véhicule à une ligne transversale de la surface du véhicule située plus en arrière du véhicule.

[0043] Dans le cas d'un véhicule bicorps, la surface de fixation peut être une partie vitrée du hayon, nommée « lunette » dans la suite du document.

[0044] Un mode de réalisation d'un agencement aérodynamique 1 selon l'invention équipant un véhicule est représenté par les figures 4, 6, et 9 et 11. Le véhicule peut être un véhicule bicorps ou un véhicule tri-corps. L'invention est plus spécifiquement avantageuse pour des véhicules de type tri-corps présentant d'inclinaison de la lunette arrière compris entre 17° et 40°.

[0045] L'agencement aérodynamique selon l'invention comprend un déflecteur 10 disposé

sur une surface supérieure du véhicule et vers l'arrière du véhicule, le déflecteur 10 étant mobile pour occuper une position au moins en partie reculée vers l'arrière du véhicule, dite position déployée 101, et ainsi améliorer un comportement aérodynamique du véhicule automobile 100.

- [0046] Dans la suite du document, le terme « déflecteur » désigne un appendice aérodynamique d'un véhicule automobile, permettant d'orienter un flux d'air vers une direction souhaitée ou de l'en écarter. Le rôle d'un déflecteur est de réguler le comportement aérodynamique du véhicule automobile. Un déflecteur peut être considéré comme un élément de la carrosserie. Un déflecteur est fréquemment fabriqué en carbone. Généralement un déflecteur est une pièce testée en soufflerie.
- [0047] L'amélioration du comportement ou des performances aérodynamiques du véhicule peut comprendre une réduction d'une surface dite de culot 53 du véhicule automobile.
- [0048] Dans la suite du document, on détermine la surface culot 53 du véhicule automobile par rapport à un point de décrochage ou décollement d'un flux d'air circulant au contact d'une surface supérieure du véhicule automobile 100.
- [0049] Notamment, dans un mode de réalisation représenté par la [Fig.5], la surface de culot 53 peut être définie dans un premier plan 52 perpendiculaire à l'axe longitudinal X du véhicule automobile 100, le premier plan 52 passant par un point de décrochage d'un flux d'air circulant au contact d'une surface supérieure du véhicule automobile 100. Un périmètre de la surface de culot est alors défini par les bords extérieurs 531 d'une section du corps du véhicule selon le premier plan 52. En remarque, dans sa partie inférieure la surface de culot est définie par une ligne horizontale délimitant le bas du bouclier arrière.
- [0050] Alternativement, la surface de culot 53 pourrait être définie comme une surface bordée par une ligne de décrochage d'un flux d'air circulant autour du corps du véhicule, la ligne de décrochage n'étant pas nécessairement contenue dans un plan, la surface de culot 53 étant alors non plane.
- [0051] L'agencement 1 comprend un déflecteur 10 agencé mobile en rotation pouvant prendre une première position déployée 101, plus spécifiquement représentée par la [Fig.7], réduisant la partie supérieure de la surface de culot du véhicule.
- [0052] Pour que l'agencement 1 soit utilisable sur un véhicule, il est nécessaire qu'un angle 90, formé entre un plan horizontal et le déflecteur placé dans la position déployée 101, soit inférieur à 17 degrés.
- [0053] Un premier exemple de véhicule, de type Renault Arkana, est illustré par la [Fig.7]. La ligne 91 matérialise la position déployée 101 d'un déflecteur selon l'invention. L'angle 90, mesuré entre un plan horizontal et la ligne 91 est égal à 16,2 degrés. Un véhicule de type Renault Arkana peut donc être équipé d'un agencement 1 selon l'invention.

- [0054] Un deuxième exemple de véhicule, de type Renault Megane, est illustré par la [Fig.8]. La ligne 91 matérialise la position déployée 101 d'un déflecteur selon l'invention. L'angle 90, mesuré entre un plan horizontal et la ligne 91 est égal à 58,1 degrés. Un véhicule de type Renault Megane ne peut donc pas être équipé d'un agencement 1 selon l'invention.
- [0055] Dans un mode de réalisation, le déflecteur 10 augmente la longueur du véhicule automobile 100 lorsqu'il est en position déployée ; le déflecteur peut en outre prendre une deuxième position rétractée 102, plus spécifiquement représentée par la [Fig.9], ne modifiant pas la longueur du véhicule automobile 100.
- [0056] Un changement de position du déflecteur, de la position rétractée 102 à la position déployée 101 ou inversement, s'effectue par rotation du déflecteur autour d'un premier axe 103, parallèle à la direction transversale Y du véhicule.
- [0057] Dans un mode de réalisation, le déflecteur comprend un volet 104 destiné à s'étendre principalement selon une direction transversale Y du véhicule, le volet comprenant une première face principale 107 et une deuxième face principale 108.
- [0058] Lorsque le déflecteur 10 est en position déployée 101, la première face principale 107 est en contact avec un flux d'air circulant le long d'une surface supérieure du véhicule automobile 100.
- [0059] De plus, lorsque le déflecteur 10 est en position rétractée 102, la deuxième face principale 108 est en contact avec un flux d'air circulant le long d'une surface supérieure du véhicule automobile 100.
- [0060] Dans un mode de réalisation, le déflecteur 10 comprend au moins une pièce allongée 105, 106 dont une première extrémité 115, 116 est fixée au volet 104. La pièce allongée peut participer à la mise en œuvre de la rotation du volet 104 autour de l'axe 103.
- [0061] L'agencement comprend au moins un moteur rotatif 30 pour la mise en œuvre d'une rotation du volet 104 autour de l'axe 103. L'au moins un moteur rotatif 30 peut être en prise directe sur l'axe 103. Alternativement, l'au moins un moteur 30 peut être un moteur à renvoi fixé au volet 104 ou à une pièce allongée 105, 106 par l'intermédiaire d'un bras 301.
- [0062] Avantagusement, une deuxième extrémité 125, 126 de l'au moins une pièce allongée 105, 106 est fixée au premier axe 103, le moteur rotatif 30 étant en prise directe sur le premier axe.
- [0063] En complément ou alternativement, la deuxième extrémité 125, 126 de l'au moins une pièce allongée 105, 106 est guidée en rotation autour du premier axe 103, et le moteur rotatif 30 est un moteur à renvoi fixé sur le volet 104.
- [0064] Un mode de réalisation de l'agencement 1 est plus spécifiquement représenté par les figures 9 à 11.

- [0065] Dans ce mode de réalisation, le volet 104 a la forme d'un polyèdre à cinq faces de section triangulaire et de faible épaisseur. Le volet 104 comprend deux faces principales 107, 108 destinées à être en contact avec une couche d'air (notamment la couche limite), les deux faces principales 107, 108 présentant une arête commune 109.
- [0066] L'arête commune 109 détermine
- un bord d'attaque du flux d'air sur le déflecteur 10 lorsqu'il est en position rétractée 102, et
 - un bord de fuite du flux d'air sur le déflecteur 10 lorsqu'il est en position déployée 101.
- [0067] Dans un mode de réalisation, notamment illustré par les figures 6, 9, 10, 12 et 13, une face arrière du véhicule automobile 100 est équipée d'une lunette 3, et le premier axe 103 est disposé à proximité d'une face extérieure de la lunette 3, de sorte que
- la position déployée 101 du déflecteur correspond à un placement du volet 104 au niveau d'une partie basse 31 de la lunette 3 ou dans le prolongement d'une zone de carrosserie 32 du véhicule automobile 100 située en dessous de la lunette 3, et/ou
 - la position rétractée 102 du déflecteur correspond à un placement du volet dans le prolongement d'un toit 2 du véhicule automobile.
- [0068] Comme cela est plus spécifiquement visible sur la [Fig.10], la position déployée 101 du déflecteur permet de reculer une ligne verticale de décrochage du flux d'air d'une première position 33 vers une deuxième position 34. Le recul de la ligne de décrochage entraîne un abaissement d'une limite de décrochage d'un flux d'air, ce qui améliore les performances aérodynamiques du véhicule automobiles 100 en réduisant une trainée générée par le déplacement du véhicule automobile 100.
- [0069] En d'autres termes, le recul de la ligne de décrochage entraîne un déplacement de la limite supérieure de la surface de culot d'une position haute 35 (sans déflecteur) vers une position basse 36 (avec déflecteur) : L'abaissement de la limite supérieure de la surface de culot entraîne une réduction de la surface de culot, et donc une réduction de la trainée générée par le déplacement du véhicule automobile 100.
- [0070] Dans un mode de réalisation, le volet est réalisé dans un matériau transparent, ce qui évite d'occulter la vitre arrière et permet à un conducteur d'utiliser son rétroviseur central. Notamment, dans un mode de réalisation, la première face principale 107 est transparente.
- [0071] Alternativement, dans des modes de réalisation où le volet modifie la transparence de la vitre arrière, le véhicule automobile 100 comprend des moyens techniques fournissant au conducteur une vision arrière, par exemple un système de rétro-vision par caméra.
- [0072] Dans un mode de réalisation avantageux, l'agencement aérodynamique 1 comprend en outre les moyens de mise en œuvre d'un procédé de gestion aérodynamique selon

l'invention. Notamment, l'agencement aérodynamique 1 comprend une unité de traitement 41 comprenant un microprocesseur 42, une mémoire 43 et des interfaces de communication 44.

- [0073] L'agencement aérodynamique 1, et particulièrement le microprocesseur 41, comprend principalement les modules suivants qui coopèrent entre eux :
- un module 411 de mesure ou d'estimation d'au moins un paramètre représentatif des conditions de déplacement du véhicule automobile, ce module pouvant coopérer avec un moyen de détermination de la vitesse longitudinale et/ou un module de navigation et/ou une caméra du véhicule automobile 100,
 - un module 412 de décision d'une configuration optimale du déflecteur en fonction de l'au moins un paramètre représentatif des conditions de déplacement du véhicule automobile,
 - un module 413 de positionnement automatique du déflecteur dans ladite configuration optimale, ce module pouvant coopérer avec le moteur 30.
- [0074] Le procédé de gestion aérodynamique d'un véhicule automobile 100 équipé d'un agencement aérodynamique 1 selon l'invention, comprend une itération sur les étapes suivantes :
- une première étape E1 de mesure ou d'estimation d'au moins un paramètre représentatif des conditions de déplacement du véhicule automobile, puis
 - une deuxième étape E2 de décision d'une configuration optimale du déflecteur en fonction de l'au moins un paramètre représentatif des conditions de déplacement du véhicule automobile, puis
 - une troisième étape E3 de positionnement automatique du déflecteur dans ladite configuration optimale.
- [0075] Dans la première étape E1, on mesure ou on estime au moins un paramètre représentatif des conditions de déplacement du véhicule automobile.
- [0076] Dans un mode de réalisation, l'étape E1 comprend :
- une mesure d'une vitesse longitudinale courante du véhicule automobile 100, et/ou
 - une détermination d'une vitesse limite VL_MAX appliquée sur une voie de circulation sur laquelle se déplace le véhicule automobile 100, et/ou d'une durée de déplacement du véhicule automobile 100 sur ladite voie de circulation, et/ou
 - une mesure ou une estimation d'une densité d'un trafic environnant le véhicule automobile 100.
- [0077] Pour cela, on peut utiliser des données issues d'un capteur de vitesse longitudinale. De plus, on peut utiliser des données de navigation et ou des données issues de capteurs du véhicule automobile, comme une caméra, pour déterminer un type de voie de circulation empruntée par le véhicule automobile 100 à l'instant d'exécution de l'étape E1. Le type de voie peut être, par exemple, une voie d'autoroute, une voie

rapide, ou une voie de circulation à faible vitesse. Ces moyens techniques peuvent permettre également de déterminer une vitesse limite VL_MAX applicable sur la voie de circulation du véhicule automobile 100.

- [0078] A partir des informations de navigation, on peut en outre déterminer une durée pendant laquelle le véhicule maintiendra une vitesse longitudinale supérieure à un seuil minimal, par exemple VL_MIN1 ou VL_MIN2.
- [0079] Puis on enchaîne sur l'étape E2 de décision d'une configuration optimale du déflecteur en fonction de l'au moins un paramètre représentatif des conditions de déplacement du véhicule automobile.
- [0080] En d'autres termes, à partir des données mesurées dans l'étape E1, dans l'étape E2 on détermine si le déflecteur doit être placé selon la première configuration, dans laquelle le déflecteur est dans une position déployée 101, ou selon la deuxième configuration, dans laquelle le déflecteur est dans une position rétractée 102.
- [0081] Pour cela, l'étape E2 comprend une sous-étape E21 de vérification de conditions de mise en œuvre de première configuration 101.
- [0082] Avantagusement, dans la sous-étape E21 on compare la vitesse longitudinale courante du véhicule automobile 100 à un seuil minimal de vitesse MIN_VL1. Dans un mode de réalisation, la vitesse minimale MIN_VL1 est déterminée en fonction d'un calcul efficacité énergétique du véhicule.
- [0083] La [Fig.14] illustre la notion d'efficacité énergétique d'un véhicule automobile 200 non équipé de l'invention. Le graphe G1 représente l'évolution de la consommation énergétique 80 du véhicule automobile 200 en fonction de sa vitesse longitudinale 81.
- [0084] L'axe des abscisses représente la vitesse longitudinale 81 du véhicule automobile 200, et l'axe des ordonnées représente la consommation énergétique 80 du véhicule automobile 200.
- [0085] Une première courbe 81 correspond à la consommation induite par un premier facteur relatif frottements générés par le déplacement du véhicule 200, comprenant le frottement des pneumatiques du véhicule 200 sur le sol, ainsi que des frottements internes du véhicule, par exemple des frottements des roulements de roues sur les axes de rotation des roues. .
- [0086] Une deuxième courbe 82 correspond au cumul de la première courbe 81 avec une consommation induite par un deuxième facteur, relatif au système de chauffage du véhicule 200.
- [0087] Une troisième courbe 83 correspond au cumul de la deuxième courbe 82 avec une consommation induite par un troisième facteur, relatif aux caractéristiques aérodynamiques du véhicule 200.
- [0088] Le graphe G1 montre ainsi l'influence relative des premier, deuxième et troisième facteurs sur la consommation d'énergie du véhicule 200, en fonction de la vitesse lon-

gitudinale du véhicule 200.

- [0089] En particulier, le graphe G1 permet de déterminer une vitesse MIN_VL1 au-delà de laquelle le troisième facteur, relatif aux caractéristiques aérodynamiques du véhicule 200, induit une consommation d'énergie supérieure au cumul des consommations induites par les premier et deuxième facteurs, relatifs au châssis et au chauffage. Au-delà de la vitesse MIN_VL1, plus la vitesse du véhicule augmente plus les caractéristiques aérodynamiques du véhicule influencent la consommation énergétique du véhicule.
- [0090] La vitesse MIN_VL1 permet de déterminer une limite de vitesse minimale au-delà de laquelle l'amélioration des caractéristiques aérodynamiques du véhicule réduit significativement la consommation énergétique du véhicule.
- [0091] Ainsi, dans la sous-étape E21, en comparant la vitesse longitudinale du véhicule automobile 100 équipé de l'invention à un seuil de vitesse minimale VL_MIN1 calculé pour le véhicule automobile 100, on peut détecter des conditions favorables à la mise en œuvre de la première configuration aérodynamique dans laquelle le déflecteur 10 est en position déployée 101 pour améliorer les caractéristiques aérodynamiques du véhicule automobile 100.
- [0092] Avantagusement, dans la sous-étape E21 on peut alors comparer la vitesse limite VL_MAX à un deuxième seuil minimal de vitesse MIN_VL2, le deuxième seuil minimal de vitesse MIN_VL2 pouvant être par exemple égal à 75 km/h, ou 80 km/h.
- [0093] Ainsi, si la vitesse limite VL_MAX de la voie empruntée par le véhicule automobile 100 est supérieure au seuil MIN_VL2, on peut détecter des conditions favorables à la mise en œuvre de la première configuration aérodynamique dans laquelle le déflecteur 10 est en position déployée 101.
- [0094] Dans ce cas, il peut être avantageux d'appliquer un critère de durée de maintien de la vitesse longitudinale du véhicule automobile 100 au-dessus du seuil minimal. Par exemple, dans un mode de réalisation, pour détecter des conditions favorables à la mise en œuvre de la première configuration aérodynamique, il faut vérifier que le véhicule circulera sur une voie rapide pendant une durée supérieure à quelques minutes. Dans un mode de réalisation plus réactif, on vérifie que le véhicule va se maintenir sur une voie rapide pendant une durée supérieure à quelques secondes, par exemple une durée supérieure à 3 secondes.
- [0095] Dans un mode de réalisation avantageux, on peut également prendre en compte les conditions météorologiques pour détecter des conditions favorables à la mise en œuvre de la première configuration aérodynamique. Par exemple, on peut vérifier, notamment via un capteur de pluie, si le véhicule se déplace dans des conditions de forte pluie, qui sont défavorables à la mise en œuvre de la première configuration.
- [0096] On peut également prendre en compte une comparaison d'une densité d'un trafic en-

vironnant le véhicule automobile 100 à un seuil maximal de densité de trafic.

- [0097] L'étape E2 comprend en outre une sous-étape E22 de vérification de conditions de mise en œuvre de la deuxième configuration aérodynamique dans laquelle le déflecteur est placé dans la position rétractée 102.
- [0098] Avantageusement, l'étape E22 peut comprendre
 - une comparaison d'une vitesse longitudinale courante du véhicule automobile 100 à un premier seuil maximal de vitesse MAX_VL1, et/ou
 - une détermination d'un déplacement du véhicule automobile 100 sur une voie de circulation appliquant une vitesse limite VL_MAX inférieure à un deuxième seuil maximal de vitesse MAX_VL2, et/ou
 - une comparaison d'une densité d'un trafic environnant le véhicule automobile 100 à un seuil minimal de densité de trafic.
- [0099] En effet, si la vitesse longitudinale du véhicule automobile 100 devient inférieure à un seuil de vitesse donné MAX_VL1, par exemple à 60 km/h, la position déployée du déflecteur est moins intéressante car elle influence moins la consommation énergétique du véhicule. De même, si l'on détecte que le véhicule automobile 100 se déplace sur une voie de circulation appliquant une vitesse limite VL_MAX inférieure à un deuxième seuil maximal de vitesse donné, par exemple si la vitesse limite de la voie de circulation du véhicule est inférieure à 60 km/h, alors on peut détecter que la position déployée du déflecteur n'est pas adaptée aux conditions de circulation du véhicule.
- [0100] En outre, dans certains modes de réalisation de l'agencement aérodynamique, la position déployée du déflecteur peut augmenter la longueur du véhicule automobile 100, ce qui n'est pas souhaitable dans des conditions de circulation où la vitesse est faible, telles que des conditions de circulation urbaine, ou dans des conditions de trafic routier dense. Dans ce cas, la configuration optimale est déterminée comme étant la deuxième configuration aérodynamique (avec déflecteur rétracté).
- [0101] Ainsi par comparaison de la densité de trafic avec un seuil minimal de densité de trafic, on peut détecter des conditions favorables à la mise en œuvre de la deuxième configuration aérodynamique (avec déflecteur rétracté).
- [0102] On enchaîne ensuite sur l'étape E3 de positionnement automatique du déflecteur dans ladite configuration optimale.
- [0103] Pour cela, on compare la configuration optimale déterminée dans l'étape E2 à la configuration courante du déflecteur, et si la configuration courante est différente de la configuration optimale, on transmet une commande, via les interfaces de communications 44, au moteur 30 pour placer le déflecteur 10 selon la configuration optimale.
- [0104] Dans le cas où la configuration optimale correspond au déploiement du déflecteur, avantageusement, le déploiement du déflecteur est facilité par le flux d'air s'écoulant autour du véhicule automobile 100, qui exerce une pression sur la surface 107 du dé-

flateur.

[0105] Puis on reboucle alors sur l'étape E1.

[0106] Finalement, l'agencement aérodynamique selon l'invention comprend un déflecteur rotatif présentant une position 102 dite haute de type becquet et une position 101 dite basse permettant l'extension du culot aérodynamique du véhicule automobile 100. L'extension du culot aérodynamique permet de réduire la surface de culot, réduisant ainsi très sensiblement le SCx du véhicule automobile 100.

[0107] Dans un mode de réalisation, l'agencement aérodynamique peut être monté sur un ouvrant arrière du véhicule automobile (par exemple sur le hayon). Il comprend un ou deux moteurs pour commander la rotation du déflecteur.

[0108] La rotation du déflecteur s'effectue préférentiellement lorsque le véhicule se déplace à une vitesse longitudinale de 80 km/h, d'une part pour limiter l'effort fourni par le moteur pour commander une rotation du déflecteur, et d'autre part pour ne pas augmenter le porte à faux arrière du véhicule à basse vitesse.

[0109] Par ailleurs, dans un mode de réalisation, le volet du déflecteur est fabriqué dans un matériau transparent pour éviter de masquer la vision arrière du véhicule lorsque le déflecteur est en position rétractée (également nommée position haute). Alternativement, si le volet du déflecteur masque la vision arrière, alors le véhicule automobile 100 peut fournir une fonction de rétro-vision par caméra.

[0110] L'agencement aérodynamique selon l'invention permet de réduire la taille supérieure du culot, le taux de réduction étant fonction de la longueur du déflecteur. Par exemple, un déflecteur dont le volet présente une longueur de 20 cm à 30 cm pour 5 cm de hauteur induit un gain supérieur à 30 millièmes sur le Cx. Par exemple, le coefficient Cx valant en moyenne 0,7 pour un véhicule automobile, une réduction de 30 millièmes du Cx abaisse le Cx à la valeur 0,67.

[0111] Dans un mode de réalisation, notamment pour des véhicules de type tri-corps ; la surface de culot peut être réduite jusqu'à 30% de sa surface. La surface de culot d'un véhicule bicorps peut, quant à elle, être diminuée de 10 à 15%.

[0112] Grâce à la diminution de la surface de culot, l'agencement aérodynamique selon l'invention permet de réduire le SCx sans augmenter la longueur du véhicule. En d'autres termes, à vitesse élevée le véhicule automobile 100 présente les mêmes performances aérodynamiques que s'il mesurait 20 à 30 centimètres de plus. La solution apportée par l'agencement aérodynamique selon l'invention permet ainsi d'améliorer les performances aérodynamiques du véhicule tout en répondant aux attentes des usagers en termes de design.

[0113] En outre, la solution technique proposée est économique, car elle peut fonctionner avec un simple moteur rotatif.

Revendications

- [Revendication 1] Agencement aérodynamique (1) d'un véhicule automobile (100), caractérisé en ce qu'il comprend un déflecteur (10) disposé sur une surface supérieure du véhicule et vers l'arrière du véhicule, le déflecteur étant mobile pour occuper une position au moins en partie reculée vers l'arrière du véhicule, dite première position déployée (101), et ainsi améliorer un comportement aérodynamique du véhicule automobile (100).
- [Revendication 2] Agencement aérodynamique (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'un placement du déflecteur dans la première position déployée (101) réduit une partie supérieure d'une surface de culot du véhicule.
- [Revendication 3] Agencement aérodynamique (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le déflecteur augmente la longueur de la surface supérieure du véhicule automobile (100), notamment le porte-à-faux arrière du véhicule automobile (100), lorsqu'il est en position déployée (101) et/ou en ce qu'il prend une deuxième position rétractée (102) ne modifiant pas la longueur du véhicule automobile.
- [Revendication 4] Agencement aérodynamique (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'un changement de position du déflecteur (10), d'une position rétractée (102) à une position déployée (101) ou inversement, s'effectue par rotation du déflecteur (10) autour d'un premier axe (103) parallèle à une direction transversale (Y) du véhicule.
- [Revendication 5] Agencement aérodynamique (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le déflecteur (10) comprend un volet (104) destiné à s'étendre principalement selon une direction transversale (Y) du véhicule,
 en ce que le volet comprend une première et une deuxième faces principales (107, 108),
 en ce que, lorsque le déflecteur (10) est en position déployée (101), la première face principale (107) est en contact avec un flux d'air circulant le long d'une surface supérieure du véhicule automobile (100),
 et en ce que, lorsque le déflecteur (10) est en position rétractée (102), la deuxième face principale (108) est en contact avec un flux d'air circulant le long d'une surface supérieure du véhicule automobile (100).
- [Revendication 6] Agencement aérodynamique (1) selon la revendication précédente, l'agencement comprenant en outre au moins un moteur rotatif (30), ca-

ractérisé en ce que le déflecteur (10) comprend au moins une pièce allongée (105, 106) dont une première extrémité est fixée au volet (104), et en ce que

- une deuxième extrémité de l'au moins une pièce allongée est fixée au premier axe, l'au moins un moteur rotatif étant en prise directe sur le premier axe, et/ou
- la deuxième extrémité de l'au moins une pièce allongée est guidée en rotation autour du premier axe (103) et l'au moins un moteur rotatif (30) est un moteur à renvoi fixé sur le volet (104) ou sur de l'au moins une pièce allongée (105, 106).

[Revendication 7] Agencement aérodynamique (1) selon l'une des revendications 5 ou 6, une face arrière du véhicule automobile (100) étant équipée d'une lunette (3), caractérisé en ce que le premier axe (103) est disposé à proximité d'une face extérieure de la lunette, de sorte que

- la position déployée du déflecteur correspond à un placement du volet (104) au niveau d'une partie basse (31) de la lunette (3) ou dans le prolongement d'une zone de carrosserie (32) du véhicule automobile (100) située en dessous de la lunette (3), et/ou
- la position rétractée du déflecteur correspond à un placement du volet dans le prolongement d'un toit (2) du véhicule automobile.

[Revendication 8] Agencement aérodynamique (1) selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que le volet (104) est réalisé dans un matériau transparent.

[Revendication 9] Procédé de gestion aérodynamique d'un véhicule automobile (100) équipé d'un agencement aérodynamique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend :

- une étape (E1) de mesure ou d'estimation d'au moins un paramètre représentatif des conditions de déplacement du véhicule automobile ;
- une étape (E2) de décision d'une configuration optimale du déflecteur en fonction de l'au moins un paramètre représentatif des conditions de déplacement du véhicule automobile ;
- une étape (E3) de positionnement automatique du déflecteur dans ladite configuration optimale.

[Revendication 10] Procédé de gestion aérodynamique selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'étape (E1) de mesure ou d'estimation d'au moins un paramètre comprend

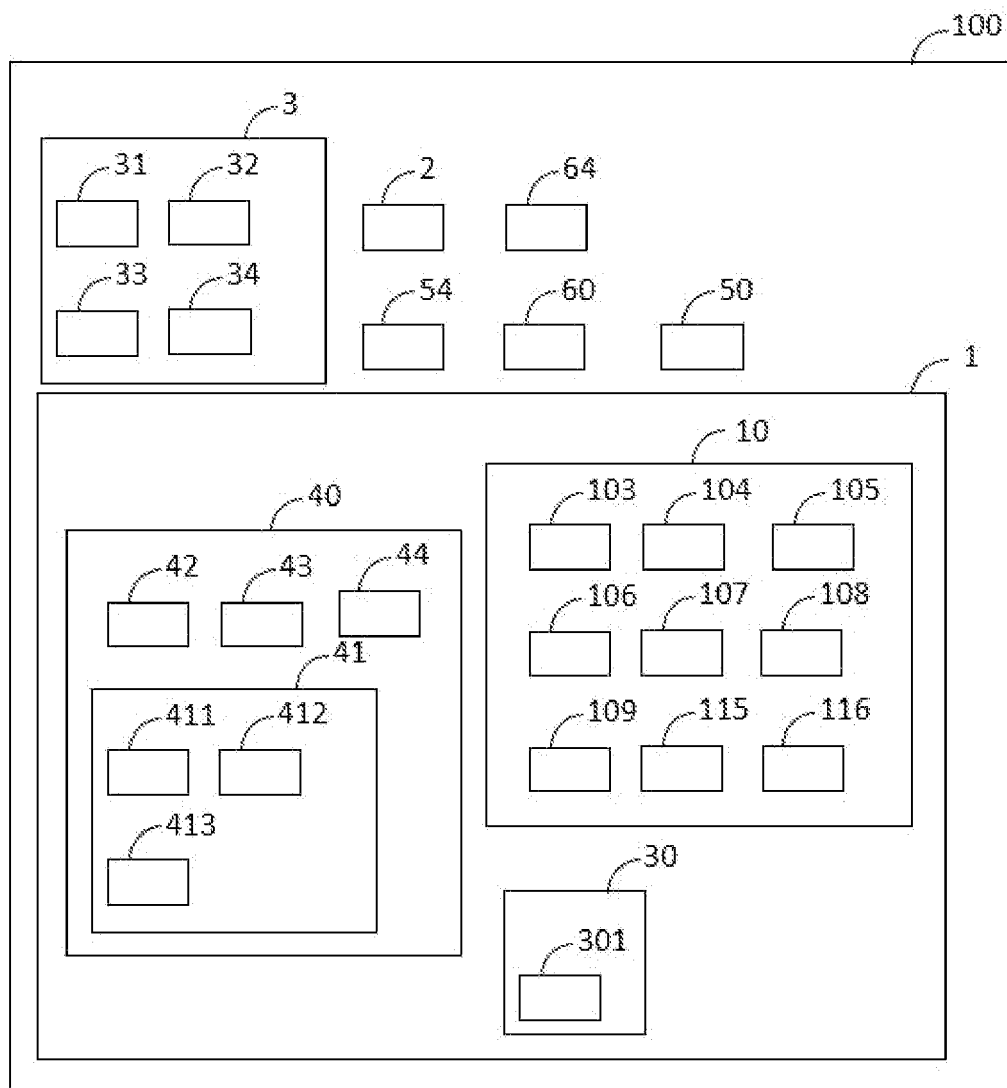
- une mesure d'une vitesse longitudinale courante du véhicule automobile (100), et/ou

- une détermination d'une vitesse limite (VL_MAX) appliquée sur une voie de circulation sur laquelle se déplace le véhicule automobile (100), et/ou une détermination d'une durée de déplacement du véhicule automobile (100) sur ladite voie de circulation, et/ou
- une mesure ou estimation d'une densité d'un trafic environnant le véhicule automobile (100), et/ou en ce que l'étape (E2) de décision d'une configuration optimale du déflecteur comprend
- une comparaison de la vitesse longitudinale courante du véhicule automobile (100) à un premier seuil minimal de vitesse (MIN_VL1), et/ou à un premier seuil maximal de vitesse (MAX_VL1), et/ou
- une comparaison de la vitesse limite (VL_MAX) appliquée sur ladite voie de circulation à un deuxième seuil minimal de vitesse (MIN_VL2), et/ou à un deuxième seuil maximal de vitesse (MAX_VL2), et/ou une comparaison de ladite durée de déplacement à un seuil minimal de durée, et/ou
- une comparaison de la densité d'un trafic environnant le véhicule automobile (100) à un seuil maximal de densité de trafic et/ou à un seuil minimal de densité.

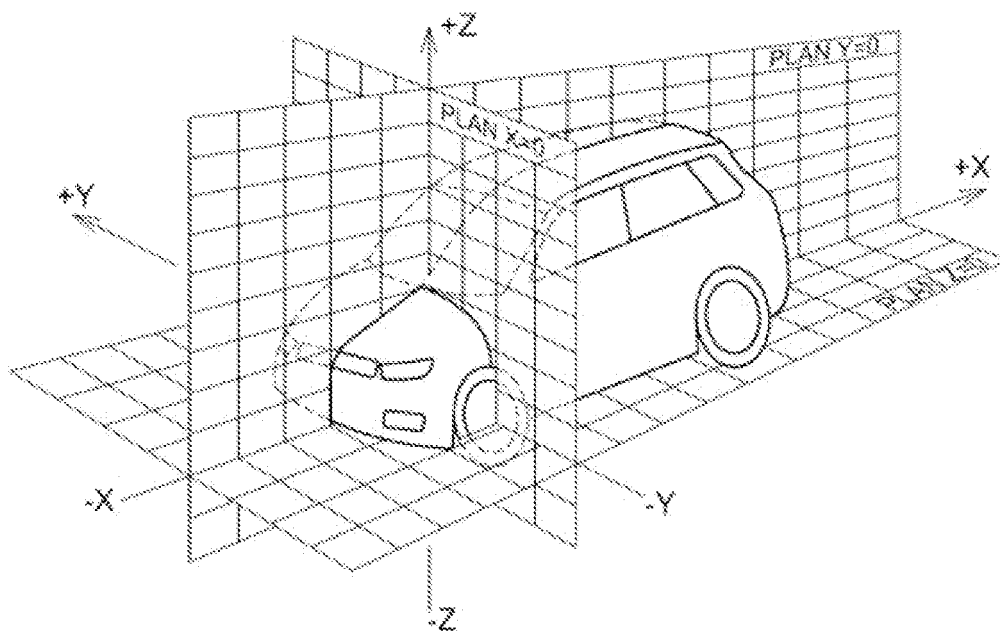
[Revendication 11] Agencement aérodynamique (1) selon l'une des revendications 1 à 8, l'agencement comprenant des éléments (1, 2, 3, 10, 20, 30, 31, 32, 40, 41, 42, 43, 44, 54, 64, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 115, 116, 125, 126, 411, 412, 413) matériels et/ou logiciels mettant en œuvre le procédé selon l'une des revendications 9 ou 10, notamment des éléments matériels (1, 2, 3, 10, 20, 30, 31, 32, 40, 41, 42, 43, 44, 54, 64, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 115, 116, 125, 126) et/ou logiciels conçus pour mettre en œuvre un procédé selon l'une des revendications 9 ou 10, et/ou le dispositif comprenant des moyens de mettre en œuvre le procédé selon l'une des revendications 9 ou 10.

[Revendication 12] Véhicule automobile (100) équipé d'un agencement aérodynamique (1) de gestion thermique selon la revendication précédente et/ou selon l'une des revendications 1 à 8.

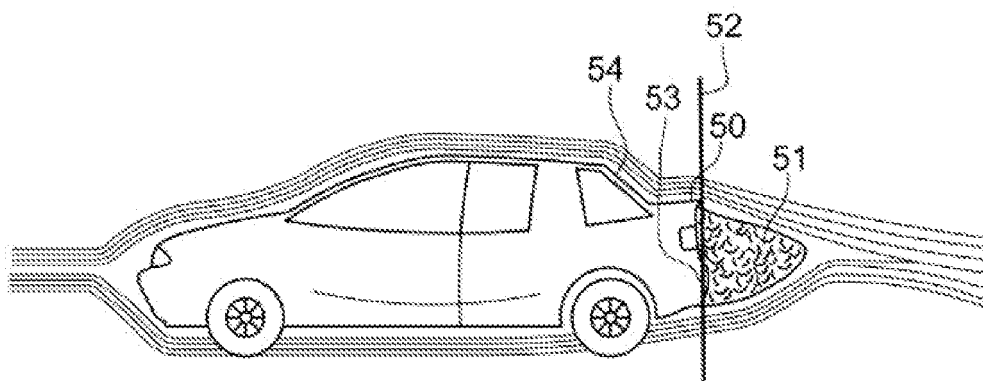
[Fig. 1]



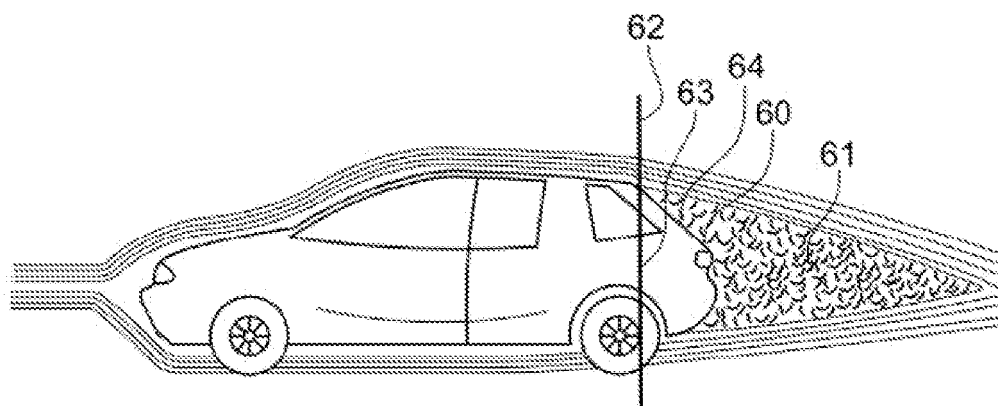
[Fig. 2]



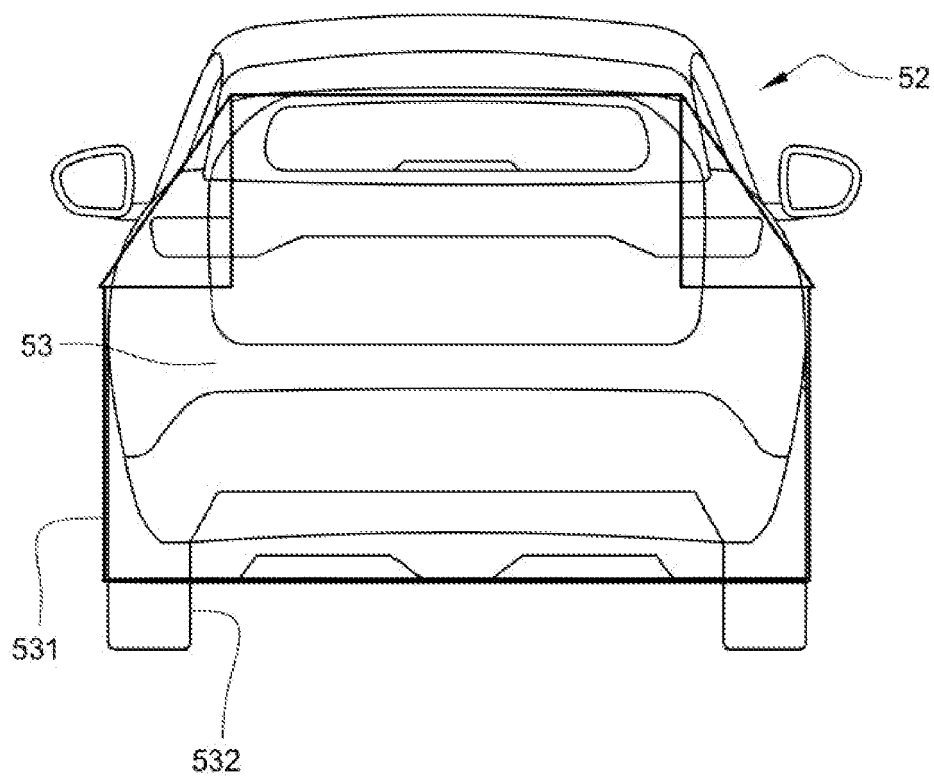
[Fig. 3]



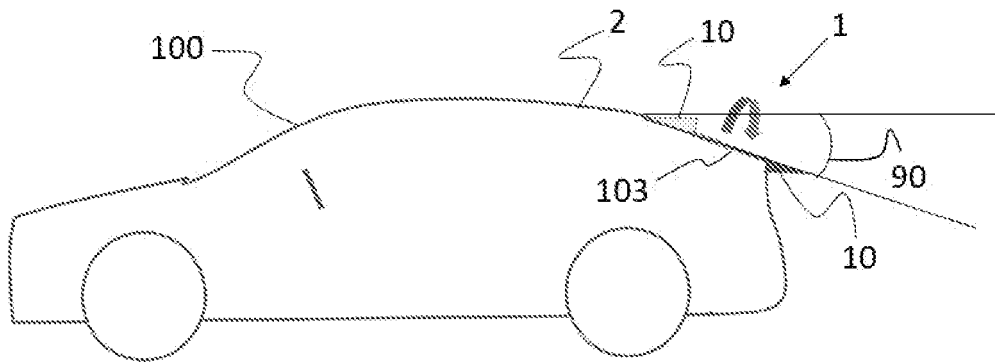
[Fig. 4]



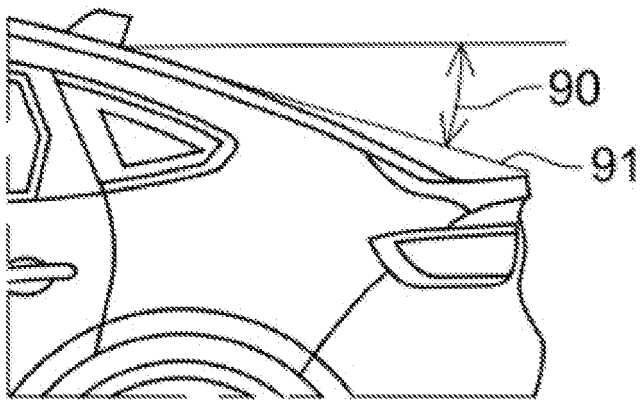
[Fig. 5]



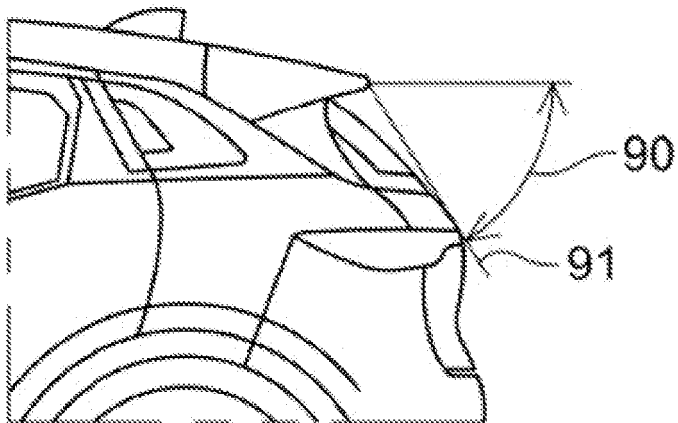
[Fig. 6]



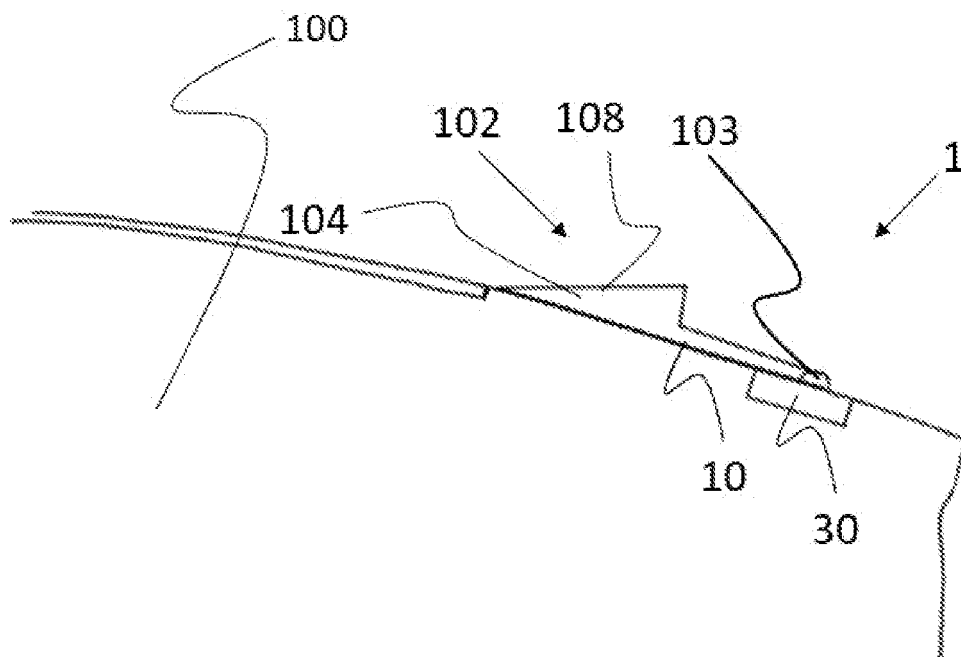
[Fig. 7]



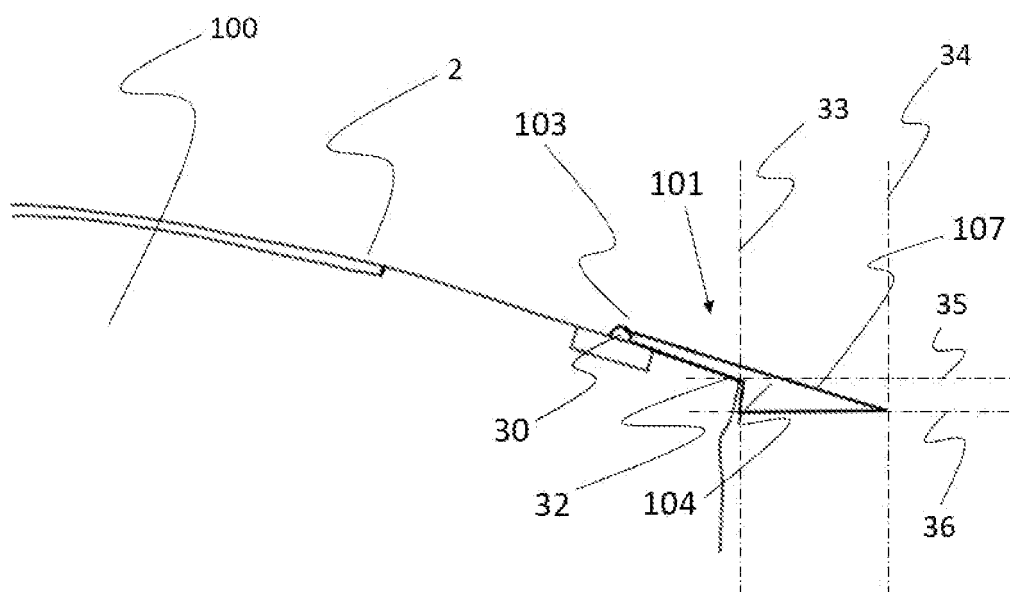
[Fig. 8]



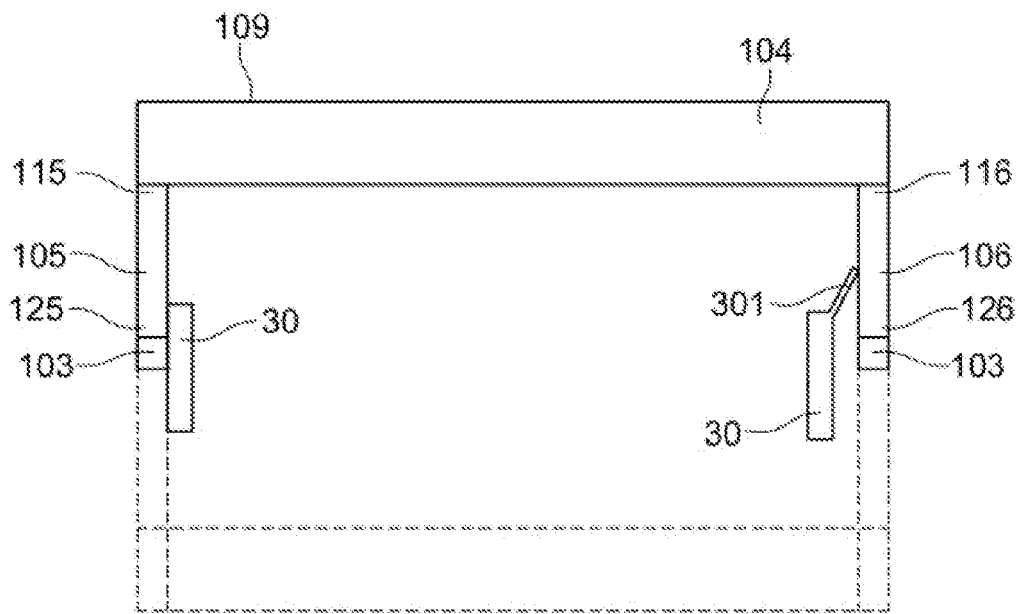
[Fig. 9]



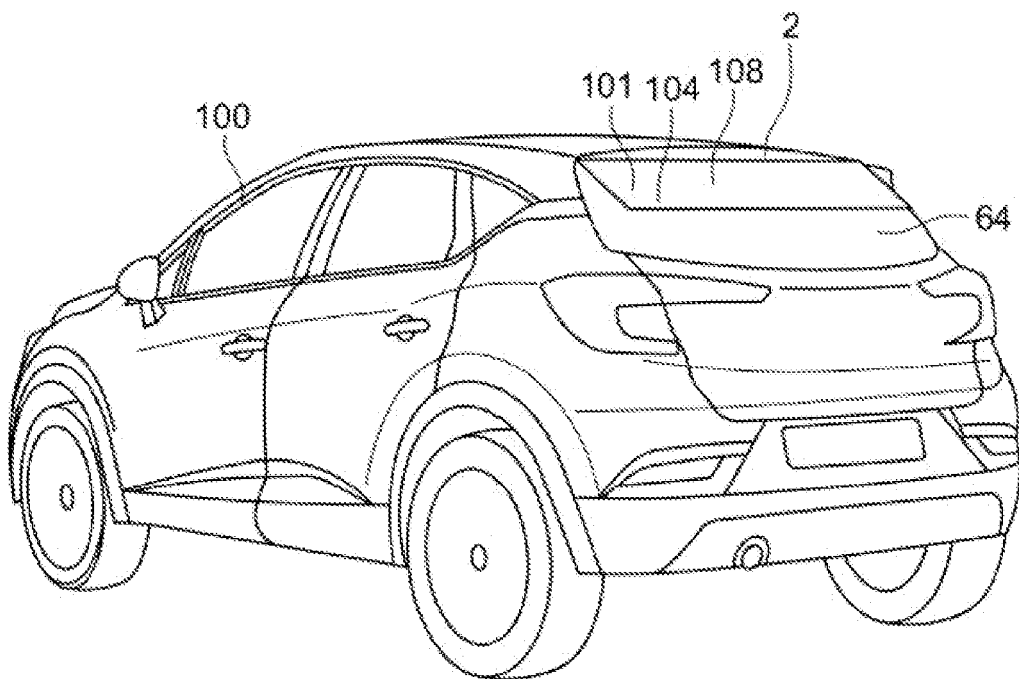
[Fig. 10]



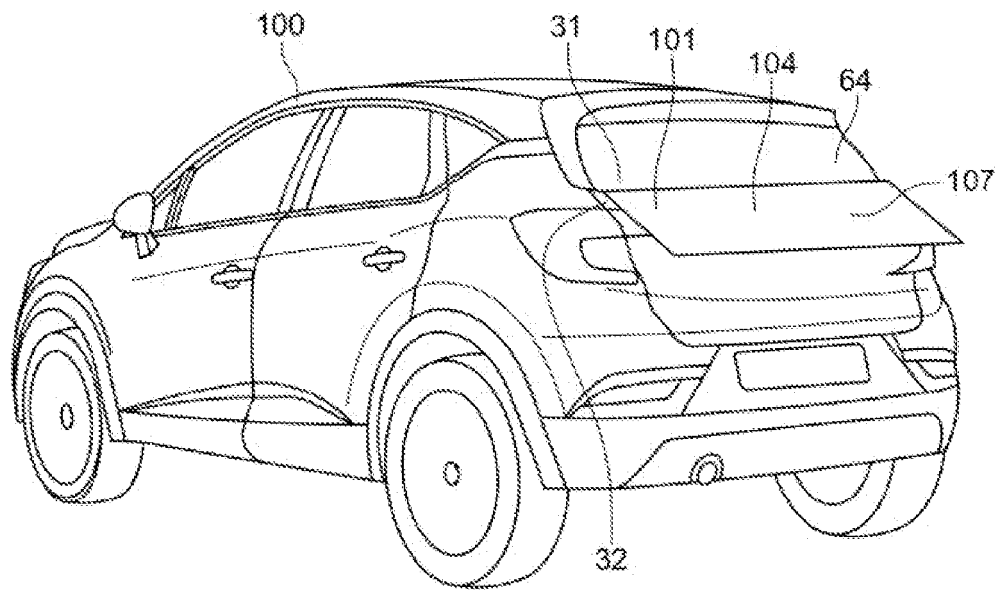
[Fig. 11]



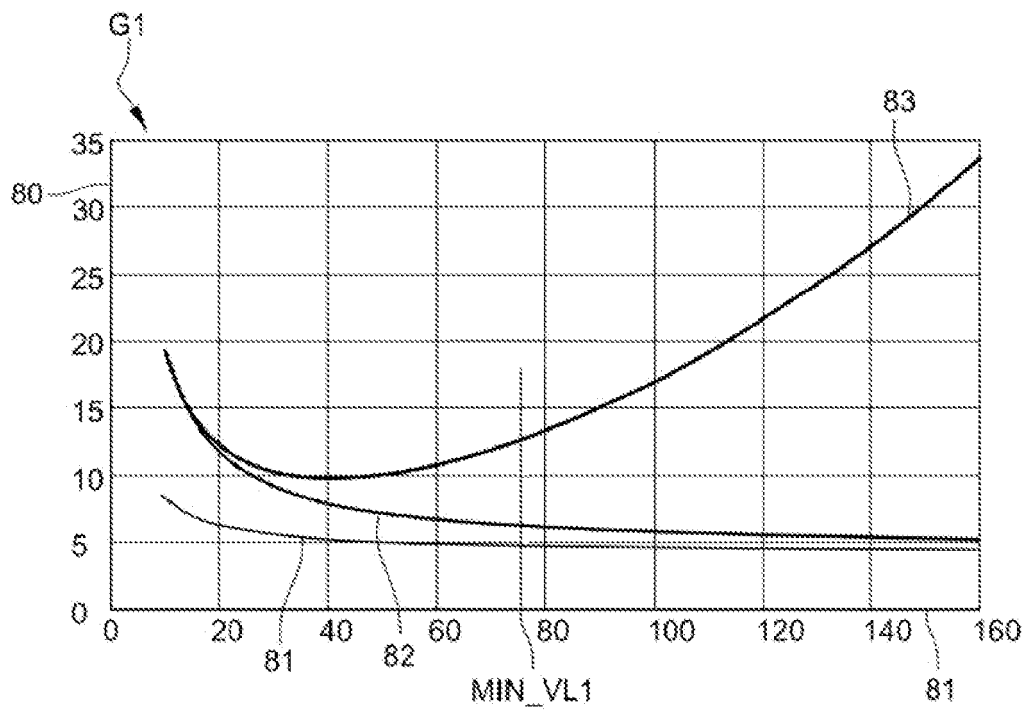
[Fig. 12]



[Fig. 13]



[Fig. 14]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 916752
FR 2301143

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 1 582 444 A2 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 5 octobre 2005 (2005-10-05)	1-5, 7-12	B62D 35/00
A	* revendications 1, 2, 4; figures 1-4 * * alinéas [0011], [0016], [0017] * -----	6	B62D 37/02
X	EP 3 587 223 A1 (FLEX N GATE FRANCE [FR]) 1 janvier 2020 (2020-01-01) * revendications 1, 9; figures 1, 2 * * alinéas [0017], [0022], [0031], [0032] * -----	1-5, 7-12	
X	EP 0 447 625 A1 (PORSCHÉ AG [DE]) 25 septembre 1991 (1991-09-25) * revendication 1; figures 1-5 * * colonne 4, ligne 4 - ligne 14 * -----	1-4, 8-12	
X	DE 10 2018 208749 A1 (AUDI AG [DE]) 5 décembre 2019 (2019-12-05) * alinéas [0015], [0030]; revendication 1; figures 1-4 * -----	1, 3, 4, 8-12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B62D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 août 2023		Altmann, Bernhard	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2301143 FA 916752**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **08-08-2023**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1582444 A2	05-10-2005	DE 102004016105 A1	20-10-2005
		EP 1582444 A2	05-10-2005

EP 3587223 A1	01-01-2020	EP 3587223 A1	01-01-2020
		ES 2903266 T3	31-03-2022
		FR 3083200 A1	03-01-2020
		US 2020001934 A1	02-01-2020

EP 0447625 A1	25-09-1991	DE 4009385 A1	26-09-1991
		EP 0447625 A1	25-09-1991
		JP 2929509 B2	03-08-1999
		JP H04221227 A	11-08-1992
		US 5120105 A	09-06-1992

DE 102018208749 A1	05-12-2019	CN 112203929 A	08-01-2021
		DE 102018208749 A1	05-12-2019
		EP 3802292 A1	14-04-2021
		US 2021229758 A1	29-07-2021
		WO 2019233648 A1	12-12-2019
