

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 148 079

21 N° d'enregistrement national : 23 04097

51 Int Cl⁸ : F 24 F 110/65 (2023.01), B 60 H 3/06

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 24.04.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 25.10.24 Bulletin 24/43.

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) : PSA AUTOMOBILES SA Société par actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : BALENGHIEN OLIVIER et SIMON OLIVIER.

73 Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par actions simplifiée.

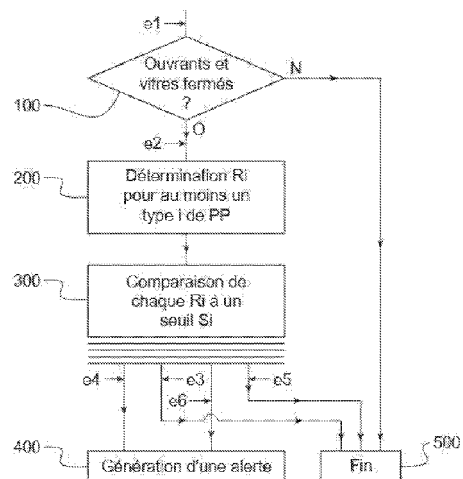
54 **Procédés de surveillance du volet d'orientation du flux d'air d'un véhicule automobile.**

57 L'invention concerne un procédé de surveillance du vo-

let d'orientation du système de traitement d'air d'un véhicule, initié lors de l'émission d'une commande d'ouverture ou de fermeture dudit volet (e1), et comportant une étape de détermination (200), au terme d'un délai prédéterminé suivant l'émis-

sion de ladite commande (e2) et pour au moins un type (i) de particules polluantes (PP), du rapport (Ri) entre les concentrations mesurées respectivement par deux capteurs ménagés dans des conduits dudit système, une alerte étant générée (400) :- lorsque le lancement de ce procédé fait suite à l'émission d'une commande de fermeture dudit volet et que le ou au moins l'un desdits rapports est supérieur ou égal à un seuil (Si), ou- lorsque le lancement de ce procédé fait suite à l'émission d'une commande d'ouverture dudit volet et que le ou au moins l'un desdits rapports est inférieur ou égal à un dit seuil.

Figure à publier avec l'abrégié : Fig. 2



FR 3 148 079 - A1



Description

Titre de l'invention : Procédé de surveillance du volet d'orientation du flux d'air d'un véhicule automobile

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne d'une manière générale le domaine des systèmes de traitement de l'air au sein de l'habitacle des véhicules automobiles.

[0002] L'invention vise en particulier à contrôler le bon fonctionnement du volet d'orientation du flux d'air permettant d'alimenter alternativement un tel système de traitement d'air en air extérieur ou en air recyclé ou recirculé provenant de l'habitacle.

Technique antérieure

[0003] De manière connue, un véhicule automobile comprend un système de traitement de l'air au sein de l'habitacle de ce véhicule afin d'assurer le confort des passagers.

[0004] Désigné généralement sous l'acronyme HVAC (pour Heating, Ventilation and Air-Conditioning en langue anglaise se traduisant par chauffage, ventilation et climatisation), un tel système de traitement d'air comporte classiquement :

- un conduit d'admission en air extérieur dont l'entrée est reliée fluidiquement à l'extérieur du véhicule ;

- un conduit de recirculation de l'air habitacle dont l'entrée est reliée fluidiquement à l'intérieur de l'habitacle du véhicule ; et

- un conduit de diffusion dont la sortie est reliée fluidiquement à l'intérieur de l'habitacle du véhicule.

[0005] Le système traitement d'air HVAC comporte également un groupe moto-ventilateur agencé dans ledit conduit de diffusion, ainsi qu'au moins un filtre à air monté dans le conduit d'admission en air extérieur ou dans le conduit de diffusion.

[0006] Un tel système de traitement d'air HVAC comporte en outre un volet d'orientation du flux d'air agencé à l'interface entre la sortie du conduit d'admission en air extérieur, la sortie du conduit de recirculation et l'entrée du conduit de diffusion.

[0007] Ce volet d'orientation est mobile entre une position d'ouverture dans laquelle lesdits conduits d'admission en air extérieur et de diffusion sont reliés fluidiquement de sorte que l'air pulsé pénétrant dans l'habitacle provienne uniquement de l'extérieur du véhicule, et une position de fermeture dans laquelle lesdits conduits de recirculation et de diffusion sont reliés fluidiquement de sorte que l'air pulsé pénétrant dans l'habitacle soit uniquement de l'air recyclé.

[0008] L'actionnement de ce volet d'orientation du flux d'air peut être généralement piloté soit de manière manuelle par le conducteur ou le passager avant via des organes de commandes mécaniques ou tactiles, soit de manière automatisée via le module de su-

pervision du système de traitement d'air HVAC.

[0009] Lorsqu'une commande d'ouverture ou de fermeture du volet d'orientation est émise, celle-ci est transmise, via le réseau de communication multiplexé du véhicule, à l'actionneur pilotant le déplacement de ce volet de sorte qu'il exécute cette commande.

[0010] Malheureusement, il peut arriver que cet actionneur soit défaillant de sorte que ce volet d'orientation ne puisse basculer correctement de sa position fermée vers sa position ouverte ou inversement.

Exposé de l'invention

[0011] La présente invention vise donc à détecter une défaillance de fonctionnement du volet d'orientation du système de traitement d'air HVAC du véhicule.

[0012] Elle propose à cet effet un procédé de surveillance du volet d'orientation du flux d'air du système de traitement d'air d'un véhicule automobile du type comprenant un conduit d'admission en air extérieur, un conduit de recirculation de l'air habitacle, un conduit de diffusion débouchant dans l'habitacle et dans lequel est agencé un groupe moto-ventilateur, un filtre à air monté dans ledit conduit d'admission ou dans ledit conduit de diffusion, un premier et un second capteurs aptes à mesurer la concentration d'au moins un type de particules polluantes et agencés respectivement dans ledit conduit d'admission en amont dudit filtre et dans ledit conduit de diffusion en aval dudit filtre, ainsi qu'un dit volet agencé à l'interface entre la sortie dudit conduit d'admission, celle dudit conduit de recirculation et l'entrée dudit conduit de diffusion, ledit volet étant mobile entre une position d'ouverture dans laquelle lesdits conduits d'admission et de diffusion sont reliés fluidiquement et une position de fermeture dans laquelle lesdits conduits de recirculation et de diffusion sont reliés fluidiquement ;

caractérisé en ce que ledit procédé, initié lors de l'émission d'une commande d'ouverture ou de fermeture dudit volet, comporte une étape de détermination, au terme d'un délai prédéterminé suivant l'émission de ladite commande et pour au moins un type de particules polluantes, du rapport entre les concentrations mesurées respectivement par ledit second capteur et ledit premier capteur,

ledit procédé comprenant également une étape de génération d'alerte mise en œuvre :

- lorsque le lancement de ce procédé fait suite à l'émission d'une commande de fermeture dudit volet et que ledit rapport ou au moins l'un desdits rapports concernant un type de particules polluantes est supérieur ou égal à un seuil prédéfini associé à ce type de particules polluantes, ou

- lorsque le lancement de ce procédé fait suite à l'émission d'une commande d'ouverture dudit volet et que ledit rapport ou au moins l'un desdits rapports concernant un type de particules polluantes est inférieur ou égal à un dit seuil prédéfini associé à ce type de particules polluantes.

- [0013] Le procédé selon l'invention permet ainsi d'utiliser les mesures réalisées par deux tels capteurs agencés respectivement dans ledit conduit d'admission en amont dudit filtre à air et dans ledit conduit de diffusion en aval de ce même filtre pour contrôler le bon fonctionnement du volet d'orientation du système de traitement d'air d'un véhicule et détecter éventuellement un défaut.
- [0014] Ces capteurs étant généralement implantés en série dans certains véhicules pour détecter notamment le niveau d'encrassement du filtre à air, la mise en œuvre d'un tel procédé présente ainsi pour principal avantage de n'entraîner aucun surcoût particulier.
- [0015] Selon des caractéristiques préférées dudit procédé de détection selon l'invention :
- ladite étape de détermination d'au moins un dit rapport de concentrations est mise en œuvre uniquement si tous les ouvrants et vitres dudit véhicule sont fermés ;
 - ledit délai prédéterminé est compris entre 5 et 10 secondes ;
 - le ou l'un desdits rapports de concentrations déterminés concerne l'ozone ;
 - ledit seuil associé à l'ozone est compris entre 0,05 et 0,15 ;
 - le ou l'un desdits rapports de concentrations déterminés concerne le dioxyde de soufre ;
 - ledit seuil associé au dioxyde de soufre est compris entre 0,15 et 0,25 ;
 - ladite étape de génération d'alerte comprend la déclaration d'une anomalie de fonctionnement concernant ledit volet d'orientation dans le journal des défauts dudit véhicule ; et/ou
 - ladite étape de génération d'alerte comprend l'émission à destination du conducteur dudit véhicule d'un avertissement visuel approprié.
- [0016] L'invention vise également sous un second aspect, un véhicule automobile comportant un système de traitement d'air comprenant un conduit d'admission en air extérieur, un conduit de recirculation de l'air habitacle, un conduit de diffusion débouchant dans l'habitacle et dans lequel est agencé un groupe moto-ventilateur, un filtre à air monté dans ledit conduit d'admission ou dans ledit conduit de diffusion, un premier et un second capteurs agencés respectivement dans ledit conduit d'admission en amont dudit filtre et dans ledit conduit de diffusion en aval dudit filtre, ainsi qu'un volet d'orientation du flux d'air agencé à l'interface entre la sortie dudit conduit d'admission, celle dudit conduit de recirculation et l'entrée dudit conduit de diffusion, ledit volet étant mobile entre une position d'ouverture dans laquelle lesdits conduits d'admission et de diffusion sont reliés fluidiquement et une position de fermeture dans laquelle lesdits conduits de recirculation et de diffusion sont reliés fluidiquement ;
- caractérisé en ce qu'il comporte un module de supervision apte à mettre en œuvre ledit procédé de détection.

Brève description des dessins

[0017] L'exposé de l'invention sera maintenant poursuivi par la description détaillée de plusieurs exemples de réalisation, donnée ci-après à titre illustratif mais non limitatif, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- [Fig.1] représente une vue schématique d'un système de traitement d'air HVAC d'un véhicule automobile ; et
- [Fig.2] est un organigramme du procédé selon l'invention de surveillance du volet d'orientation mis en œuvre par le système de traitement d'air HVAC de la [Fig.1].

Description des modes de réalisation

[0018] Destiné à être installé dans le compartiment moteur d'un véhicule automobile, le système HVAC de traitement de l'air 1 illustré schématiquement sur la [Fig.1] comporte :

- un conduit d'admission en air extérieur 2 dont l'entrée est reliée fluidiquement à l'extérieur E du véhicule ;
- un conduit de recirculation de l'air habitacle 3 dont l'entrée est reliée fluidiquement à l'intérieur de l'habitacle H du véhicule ; et
- un conduit de diffusion 4 dont la sortie est reliée fluidiquement à l'intérieur de l'habitacle H du véhicule.

[0019] Le système traitement d'air HVAC 1 comporte également un groupe moto-ventilateur 5 agencé dans le conduit de diffusion 4, ainsi qu'au moins un premier filtre à air 6 monté dans le conduit d'admission 2 ou dans le conduit de diffusion 4. Un second filtre à air 7 optionnel peut également être monté dans le conduit de recirculation 3.

[0020] Dénommés couramment sous l'intitulé « filtre à air habitacle » et chargés de retenir certaines particules polluantes en suspension dans l'air extérieur ou dans l'air recirculé (par exemple du fait de l'ouverture d'une fenêtre), ces filtres à air 6,7 permettent de filtrer au moins certaines particules polluantes présentes dans l'air alimentant le groupe moto-ventilateur 5 afin que l'air entrant dans l'habitacle H soit sain pour les passagers du véhicule.

[0021] On entend ici par « particules polluantes », des particules fines telles que celles de diamètre moyen de 2,5 μm (PM 2,5) ou de diamètre moyen 10 μm (PM 10) , un gaz inodore tel que par exemple le dioxyde d'azote (NO_2), l'ozone (O_3) ou bien encore le monoxyde de carbone (CO), un gaz odorant tel que par exemple le dioxyde de soufre (SO_2), un gaz carboné de type C_xH_y , le gaz carbonique (CO_2), des composés organiques volatils (COVs), ou bien encore un allergène extérieur produit par des végétaux.

[0022] Chaque filtre à air 6, 7 peut être un simple filtre à pollen, un filtre à charbon actif permettant de filtrer les particules les plus fines et de neutraliser les odeurs, ou encore un filtre au Polyphénol assurant un filtrage plus efficace des allergènes. Chacun de ces

filtres 6, 7 peut également être constitué d'une pluralité de couches, chaque couche assurant la fonction d'un des filtres définis précédemment.

- [0023] Le système de traitement d'air HVAC 1 comprend en outre un volet d'orientation du flux d'air 8 agencé à l'interface entre la sortie du conduit d'admission 2, la sortie du conduit de recirculation 3 et l'entrée du conduit de diffusion 4.
- [0024] Ce volet d'orientation 8 est mobile via un actionneur non représenté entre :
- une position d'ouverture dans laquelle les conduits d'admission 2 et de diffusion 4 sont reliés fluidiquement de sorte que l'air pulsé pénétrant dans l'habitacle H provienne uniquement de l'extérieur E du véhicule, et
 - une position de fermeture dans laquelle les conduits de recirculation 3 et de diffusion 4 sont reliés fluidiquement de sorte que l'air pulsé pénétrant dans l'habitacle H soit uniquement de l'air recyclé.
- [0025] Tel qu'illustré par la [Fig.1], le système de traitement d'air HVAC 1 comprend également un premier capteur 9 agencé dans le conduit d'admission 2 en amont du premier filtre à air 6, ainsi qu'un second capteur 10 agencé dans le conduit de diffusion 4 en aval de ce premier filtre à air 6 (et en amont ou en aval du groupe moto-ventilateur 5).
- [0026] Chacun de ces capteurs 9, 10 est apte à mesurer la concentration d'au moins un type de particules polluantes contenu dans l'air, choisi avantageusement parmi les particules fines de diamètre moyen de 2,5 μm (ou PM 2,5), celles de diamètre moyen 10 μm (ou PM 10), le dioxyde d'azote (NO_2), l'ozone (O_3), le monoxyde de carbone (CO), et le dioxyde de soufre (SO_2).
- [0027] Le système HVAC de traitement de l'air 1 comporte par ailleurs un module de supervision non représenté apte à gérer, de manière autonome ou en fonction d'ordres de commandes transmis par les passagers du véhicule, le fonctionnement du groupe moto-ventilateur 5 afin d'adapter le débit d'air pulsé sortant de ce dernier ainsi que le fonctionnement du volet d'orientation du flux d'air 8.
- [0028] Constitué de préférence par le BSI du véhicule (pour « Boîtier de Servitude Intelligent ») également appelé VSM (pour « Vehicle Supervisor Module » en anglais) dans la terminologie courante, ce module de supervision comporte un calculateur doté d'un ou de plusieurs microprocesseurs interconnectés, ainsi qu'un module mémoire comprenant de la mémoire non volatile et non volatile.
- [0029] Selon l'invention, la mémoire non volatile de ce module de supervision stocke un processus selon l'invention de surveillance du volet d'orientation 8.
- [0030] On va maintenant décrire en détails et à l'appui de l'organigramme de la [Fig.2], les différentes étapes de ce processus qui est initié lors de l'émission par ce module de supervision d'une commande d'ouverture ou de fermeture du volet d'orientation 8

(événement e1).

- [0031] Le module de supervision va tout d'abord vérifier au cours d'une première étape 100 que tous les ouvrants et vitres du véhicule sont fermés.
- [0032] Si tel n'est pas le cas (l'une des vitres étant par exemple au moins partiellement ouverte), le processus va s'arrêter (étape 500).
- [0033] Dans le cas contraire, le module de supervision va déterminer, au terme d'un délai prédéterminé (événement e2) suivant l'émission de ladite commande et pour au moins un type i de particules polluantes (PP), le rapport R_i entre les concentrations mesurées respectivement par le second capteur 10 et le premier capteur 9 (étape 200).
- [0034] Afin d'éviter que les concentrations mesurées par le second capteur 10 agencé dans le conduit de diffusion 4 ne soient impactées dans le cas où l'un des passagers du véhicule fumerait, on choisira avantageusement le ou les types i de particules polluantes pour lesquelles un tel rapport R_i sera déterminé parmi des types de particules non présents dans les fumeroles générées comme l'ozone (O_3) et le dioxyde de soufre (SO_2).
- [0035] Le processus va ensuite comparer chaque rapport R_i précédemment calculé à un seuil prédéterminé correspondant S_i (étape 300).
- [0036] Le seuil S_i pour chaque type i de particules polluantes sera choisi comme une valeur nettement inférieure au rapport R_i minimal que l'on pourra obtenir avec le volet d'orientation 8 ouvert en cas de filtration optimale par le premier filtre à air 6, typiquement de l'ordre de 0,2 pour l'ozone (O_3) et de 0,4 pour le dioxyde de soufre (SO_2).
- [0037] Ce seuil S_i pour chaque type i de particules polluantes sera également choisi comme une valeur nettement supérieure au rapport R_i maximal que l'on pourra obtenir avec le volet d'orientation 8 fermé dans le cas le plus défavorable correspondant à l'absence de second filtre à air 7 dans le conduit de recirculation 3, typiquement de l'ordre de 0,02 pour l'ozone (O_3) et de 0,04 pour le dioxyde de soufre (SO_2).
- [0038] Ainsi, pour l'ozone (O_3) le seuil S_{O_3} choisi sera avantageusement compris entre 0,05 et 0,15 en étant par exemple égal à 0,1.
- [0039] Pour le dioxyde de soufre (SO_2), le seuil S_{SO_2} sera avantageusement compris entre 0,15 et 0,25 en étant par exemple égal à 0,2.
- [0040] Si le lancement du processus fait suite à l'émission d'une commande de fermeture du volet d'orientation 8 et que le ou les rapports R_i précédemment déterminés sont chacun inférieurs à une dite valeur seuil correspondante S_i (événement e3), le module de supervision va considérer que ces rapports R_i sont cohérents avec la fermeture effective de ce volet d'orientation 8 et le processus s'arrête (étape 500).
- [0041] En effet, une fois ce volet d'orientation 8 fermé, l'air pénétrant dans l'habitacle provient uniquement du conduit de recirculation 3 de sorte que la concentration de ce

ou ces types i de particules polluantes mesurée par le second capteur 10 agencé dans le conduit de diffusion 4 doit diminuer progressivement du fait du phénomène de dilution naturelle de ces dernières dans l'habitacle H et aussi éventuellement grâce à la filtration effectuée par le second filtre à air 7 optionnel agencé dans le conduit de recirculation 3.

- [0042] Si le lancement du processus fait toujours suite à l'émission d'une commande de fermeture du volet d'orientation 8 mais que l'un au moins du ou des rapports R_i précédemment déterminés est supérieur ou égal à une dite valeur seuil correspondante S_i (événement e4), le module de supervision va considérer que ce ou ces rapports sont incohérents avec la fermeture effective de ce volet d'orientation 8 et va générer une alerte (étape 400).
- [0043] Si le lancement du processus fait suite à l'émission d'une commande d'ouverture du volet d'orientation 8 et que le ou les rapports R_i précédemment déterminés sont chacun supérieurs à une dite valeur seuil correspondante S_i (événement e5), le module de supervision va considérer que ces rapports R_i sont cohérents avec l'ouverture effective de ce volet d'orientation 8 et le processus s'arrête (étape 500).
- [0044] En effet, une fois ce volet d'orientation 8 ouvert, l'air pénétrant dans l'habitacle provient uniquement du conduit de d'admission en air extérieur 2 de sorte que la concentration de ce ou ces types i de particules polluantes mesurée par le second capteur 10 agencé dans le conduit de diffusion 4 doit augmenter progressivement du fait de la plus grande concentration de ces dernières à l'extérieur du véhicule.
- [0045] Si le lancement du processus fait toujours suite à l'émission d'une commande d'ouverture du volet d'orientation 8 mais que l'un au moins du ou des rapports R_i précédemment déterminés est inférieur ou égal à une dite valeur seuil correspondante S_i (événement e6), le module de supervision va considérer que ce ou ces rapports sont incohérents avec l'ouverture effective de ce volet d'orientation 8 et va générer une alerte (étape 400).
- [0046] L'étape 400 de génération d'une alerte peut consister simplement en la déclaration d'une anomalie de fonctionnement concernant le volet d'orientation 8 dans le journal des défauts du véhicule, de sorte que cette anomalie soit repérée par l'un des concessionnaires du constructeur lors de la prochaine révision du véhicule et qu'un remplacement de ce volet d'orientation 8 soit éventuellement réalisé après vérification de son comportement.
- [0047] En variante, on pourrait prévoir, en sus ou en remplacement d'une telle déclaration dans le journal des défauts du véhicule, l'émission à destination du conducteur du véhicule d'un avertissement visuel approprié (apparition d'un voyant et/ou d'un message textuel sur l'un des écrans de ce véhicule) incitant ce conducteur à se rendre chez un concessionnaire du constructeur pour qu'une vérification soit effectuée.

[0048] De nombreuses variantes de réalisation sont bien entendu envisageables et on rappelle à cet égard que la présente invention ne se limite pas aux formes de réalisation décrites et représentées, mais englobe également toutes les variantes d'exécution à la portée de l'homme du métier.

Revendications

[Revendication 1]

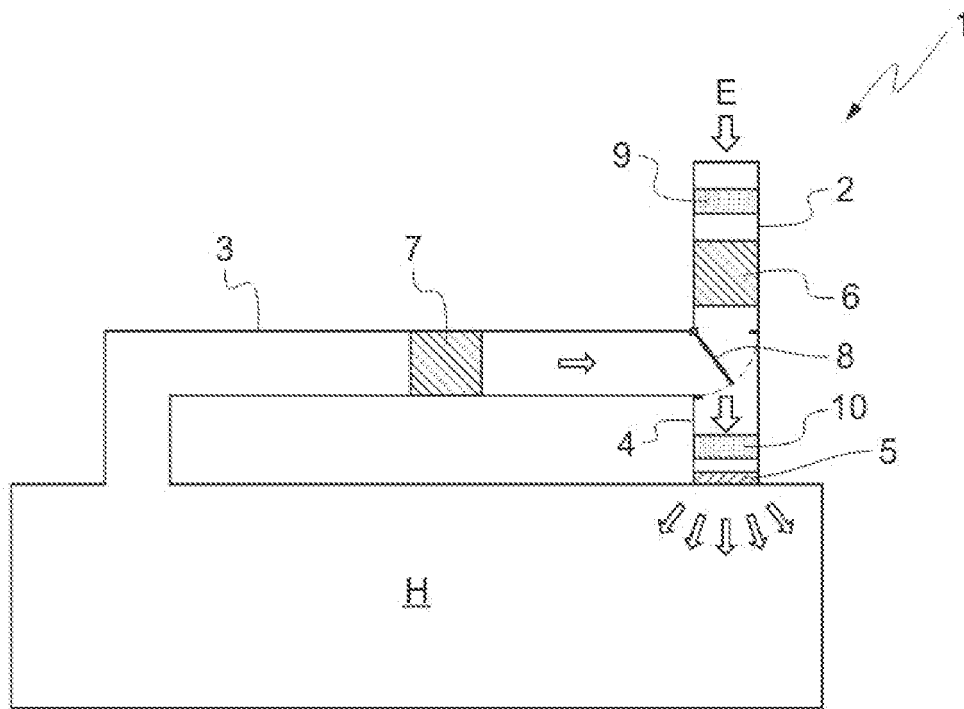
Procédé de surveillance du volet d'orientation du flux d'air (8) du système de traitement d'air (1) d'un véhicule automobile du type comprenant un conduit d'admission en air extérieur (2), un conduit de recirculation de l'air habitacle (3), un conduit de diffusion (4) débouchant dans l'habitacle (H) et dans lequel est agencé un groupe moto-ventilateur (5), un filtre à air (6) monté dans ledit conduit d'admission (2) ou dans ledit conduit de diffusion (4), un premier et un second capteurs (9, 10) aptes à mesurer la concentration d'au moins un type (i) de particules polluantes (PP) et agencés respectivement dans ledit conduit d'admission (2) en amont dudit filtre (6) et dans ledit conduit de diffusion (4) en aval dudit filtre (6), ainsi qu'un dit volet (8) agencé à l'interface entre la sortie dudit conduit d'admission (2), celle dudit conduit de recirculation (3) et l'entrée dudit conduit de diffusion (4), ledit volet (8) étant mobile entre une position d'ouverture dans laquelle lesdits conduits d'admission (2) et de diffusion (4) sont reliés fluidiquement et une position de fermeture dans laquelle lesdits conduits de recirculation (3) et de diffusion (4) sont reliés fluidiquement ; caractérisé en ce que ledit procédé, initié lors de l'émission d'une commande d'ouverture ou de fermeture dudit volet (8) (e1), comporte une étape de détermination (200), au terme d'un délai prédéterminé suivant l'émission de ladite commande (e2) et pour au moins un type (i) de particules polluantes (PP), du rapport (Ri) entre les concentrations mesurées respectivement par ledit second capteur (10) et ledit premier capteur (9), ledit procédé comprenant également une étape de génération d'alerte (400) mise en œuvre :

- lorsque le lancement de ce procédé fait suite à l'émission d'une commande de fermeture dudit volet (8) et que ledit rapport ou au moins l'un desdits rapports (Ri) concernant un type (i) de particules polluantes (PP) est supérieur ou égal à un seuil prédéfini (Si) associé à ce type de particules polluantes (e4), ou
- lorsque le lancement de ce procédé fait suite à l'émission d'une commande d'ouverture dudit volet (8) et que ledit rapport ou au moins l'un desdits rapports (Ri) concernant un type (i) de particules polluantes (PP) est inférieur ou égal à un dit seuil prédéfini (Si) associé à ce type de particules polluantes (e6).

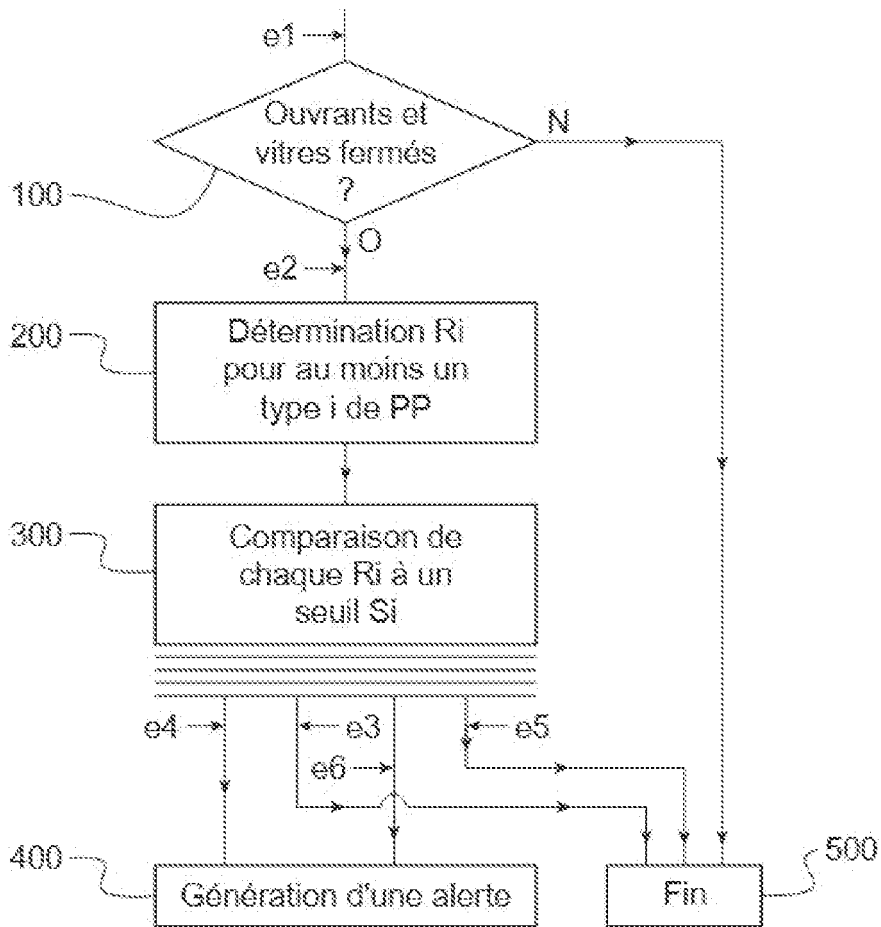
- [Revendication 2] Procédé de détection selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite étape de détermination (200) d'au moins un dit rapport de concentrations (R_i) est mise en œuvre uniquement si tous les ouvrants et vitres dudit véhicule sont fermés.
- [Revendication 3] Procédé de détection selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit délai prédéterminé est compris entre 5 et 10 secondes.
- [Revendication 4] Procédé de détection selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le ou l'un desdits rapports de concentrations déterminés (R_i) concerne l'ozone.
- [Revendication 5] Procédé de détection selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit seuil (S_i) associé à l'ozone est compris entre 0,05 et 0,15.
- [Revendication 6] Procédé de détection selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le ou l'un desdits rapports de concentrations déterminés (R_i) concerne le dioxyde de soufre.
- [Revendication 7] Procédé de détection selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit seuil (S_i) associé au dioxyde de soufre est compris entre 0,15 et 0,25.
- [Revendication 8] Procédé de détection selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ladite étape de génération d'alerte (400) comprend la déclaration d'une anomalie de fonctionnement concernant ledit volet d'orientation dans le journal des défauts dudit véhicule.
- [Revendication 9] Procédé de détection selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que ladite étape de génération d'alerte (400) comprend l'émission à destination du conducteur dudit véhicule d'un avertissement visuel approprié.
- [Revendication 10] Véhicule automobile comportant un système de traitement d'air (1) comprenant un conduit d'admission en air extérieur (2), un conduit de recirculation de l'air habitacle (3), un conduit de diffusion (4) débouchant dans l'habitacle (H) et dans lequel est agencé un groupe moto-ventilateur (5), un filtre à air (6) monté dans ledit conduit d'admission (2) ou dans ledit conduit de diffusion (4), un premier et un second capteurs (9, 10) agencés respectivement dans ledit conduit d'admission (2) en amont dudit filtre (6) et dans ledit conduit de diffusion (4) en aval dudit filtre (6), ainsi qu'un volet d'orientation du flux d'air (8) agencé à l'interface entre la sortie dudit conduit d'admission (2), celle dudit conduit de recirculation (3) et l'entrée dudit conduit de diffusion (4), ledit volet (8) étant mobile entre une position d'ouverture dans laquelle lesdits conduits d'admission (2) et de diffusion (4) sont reliés fluidiquement et une position de fermeture dans laquelle lesdits conduits de

recirculation (3) et de diffusion (4) sont reliés fluidiquement ;
caractérisé en ce qu'il comporte un module de supervision apte à mettre
en œuvre un procédé selon l'une des revendications 1 à 9.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 918039
FR 2304097

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, des parties pertinentes		
A	US 2022/054966 A1 (VARUGHESE SIBU [US] ET AL) 24 février 2022 (2022-02-24) * alinéas [0052] - [0063]; revendications 1-7; figures 1-4 * -----	1-10	B60H 3/06 F24F 110/65
A	DE 10 2012 203625 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 12 septembre 2013 (2013-09-12) * alinéas [0028] - [0042]; revendications 7-10; figures 1-3 * -----	1-10	
A	US 8 452 489 B2 (MARRA JOHAN [NL]; KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 28 mai 2013 (2013-05-28) * le document en entier * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
9 novembre 2023		Kristensen, Julien	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>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</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2304097 FA 918039**

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 **09-11-2023**
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
US 2022054966 A1	24-02-2022	AUCUN	

DE 102012203625 A1	12-09-2013	AUCUN	

US 8452489 B2	28-05-2013	AT E552996 T1	15-04-2012
		CN 101578188 A	11-11-2009
		EP 2117861 A1	18-11-2009
		JP 5519294 B2	11-06-2014
		JP 2010515622 A	13-05-2010
		KR 20090097913 A	16-09-2009
		US 2009312905 A1	17-12-2009
		WO 2008084432 A1	17-07-2008
