

⑤④ PROCÉDÉ DE RÉGLAGE ET DE SYNCHRONISATION DU CONFORT THERMO-ACOUSTIQUE De L'HABITACLE D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE.

②② Date de dépôt : 08.06.22.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *PSA AUTOMOBILES SA Société
par actions simplifiée (SAS) — FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 15.12.23 Bulletin 23/50.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 11.07.25 Bulletin 25/28.

⑦② Inventeur(s) : CREHAN GABRIEL, SIAH SONIA,
BAUVINEAU LAURENT, GEORGE VINCENT,
TANGUY THOMAS et LECOCQ MATHIEU.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

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

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦④ Mandataire(s) :



Description

Titre de l'invention : PROCÉDÉ DE RÉGLAGE ET DE SYNCHRONISATION DU CONFORT THERMO-ACOUSTIQUE De L'HABITACLE D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE

- [0001] L'invention concerne, de façon générale, le domaine du confort de l'habitacle des véhicules automobiles et s'intéresse, plus particulièrement, aux moyens techniques mis à disposition du conducteur et des passagers pour régler et synchroniser, de façon personnalisée et locale, la température et l'acoustique dans l'habitacle.
- [0002] Aujourd'hui, la majorité des véhicules automobiles est équipée d'un système de chauffage, ventilation et climatisation (dit HVAC pour « *Heating* , *Ventilation Air-Conditioning* ») fonctionnant en mode manuel ou automatique.
- [0003] Bien que sa vocation soit d'établir une atmosphère confortable à l'intérieur du véhicule, quelles que soient les circonstances et les souhaits des occupants, un tel système génère nécessairement des effets parasites tels que l'apparition de bruits et, en conséquence, une dégradation du niveau acoustique ambiant en raison, notamment, de phénomènes de cavitation de l'air pulsé et de vibrations dans les diverses conduites aérauliques.
- [0004] Or, ces systèmes ne sont pas dotés de moyens permettant de prendre en compte les degrés d'insatisfaction ou de satisfaction ressentis dans l'habitacle par les occupants du véhicule au sujet de l'atmosphère ambiante et, en particulier, de la qualité de l'acoustique, du niveau de la température et du débit de ventilation.
- [0005] Dans ces conditions, il n'existe pas non plus de retour d'expériences pour l'équipe en charge de la conception globale du véhicule lui permettant de déterminer un ensemble de consignes combinant et optimisant, la température, le débit de ventilation et le niveau sonore de l'air pulsé et susceptibles d'être transmises au système de climatisation/chauffage/ventilation pour optimiser le confort de l'habitacle.
- [0006] Actuellement, les facteurs thermiques sont donc évalués de façon indépendante dans les chambres climatiques et/ou sur route ouverte tandis que les facteurs acoustiques sont mesurés séparément dans des chambres anéchoïques et ne sont pas synchronisés avec les facteurs thermiques dans le cadre d'une expérience commune.
- [0007] En outre, le vocabulaire associé aux facteurs acoustiques n'est pas pris en compte dans les commandes de régulation via l'assistant vocal équipant certains véhicules.
- [0008] La demande de brevet FR3072612A1 décrit un système de climatisation qui prend en compte les paramètres physiologiques des passagers. Cependant, ce système n'est ni apte , ni destiné à collecter des informations relatives au degré de satisfaction des occupants du véhicule relativement à la température ambiante et au niveau

acoustique ressentis dans l'habitacle. En outre, ce système ne s'intéresse pas non plus à l'optimisation du confort des passagers dans la zone de l'habitacle qu'ils occupent.

- [0009] Dans ce contexte, l'invention vise à proposer un procédé destiné à la régulation et à la synchronisation des paramètres thermo-acoustiques à l'intérieur d'un véhicule automobile, via une interface embarquée, en vue de d'optimiser le niveau de confort dans l'habitacle en fonction des souhaits des différents personnes se trouvant dans le véhicule et de la zone qu'ils occupent.
- [0010] Ce but est atteint, selon l'invention, au moyen d'un procédé de régulation et de synchronisation de la température et du niveau sonore générés dans différentes zones de l'habitacle d'un véhicule automobile par un système de chauffage/climatisation/ventilation, ledit procédé étant mis en œuvre via une interface embarquée à disposition d'au moins un occupant d'une zone de l'habitacle, caractérisée en ce que l'interface échange avec l'occupant sur le ressenti de l'atmosphère ambiante dans sa zone de telle sorte que le système de chauffage/climatisation/ventilation exécute des mesures de pondération du niveau sonore par des variations des consignes de température et de ventilation en vue d'améliorer localement le confort de l'occupant.
- [0011] Selon une caractéristique avantageuse du procédé de l'invention, l'interface échange avec l'occupant de façon interactive et enregistre ses réponses de façon individualisée.
- [0012] Selon une autre caractéristique de l'invention, l'interface échange avec l'occupant sur son ressenti de la température et du flux d'air ventilé au niveau de ses différents segments corporels.
- [0013] Selon encore une autre caractéristique du procédé de l'invention, l'interface échange avec l'occupant sur son ressenti d'au moins l'un des paramètres acoustiques choisis parmi le volume sonore, la fréquence sonore, la fluctuation du volume sonore.
- [0014] Selon d'autres caractéristiques du procédé de l'invention, l'interface échange conjointement avec l'occupant sur son ressenti du débit d'air ventilé et sur sa perception de l'origine de la source sonore.
- [0015] Selon une première variante de mise en œuvre du procédé de l'invention, l'interface agit sur le système de chauffage/climatisation/ventilation en réponse à des instructions données par l'occupant.
- [0016] Selon une seconde variante de mise en œuvre du procédé de l'invention, l'interface agit sur le système de chauffage/climatisation/ventilation en réponse à un ensemble de questions posées à l'occupant et préalablement enregistrées. De préférence, cette interface comprend une commande vocale.
- [0017] Un autre objet de l'invention est un véhicule automobile équipé d'un système de chauffage/climatisation/ventilation et d'une interface pour la mise en œuvre du procédé tel que défini ci-dessus en vue d'optimiser le confort thermo-acoustique de l'habitacle.

- [0018] Ainsi, dans son principe, l'invention propose un procédé permettant d'optimiser, de façon sélective et personnalisée, le confort thermo-acoustique de l'habitacle en pondérant, localement et sélectivement, le niveau sonore par des variations des consignes de température et de ventilation en fonction des souhaits exprimés par les occupants du véhicule, conducteur et/ou passagers.
- [0019] Une interface homme-machine embarquée est utilisée de façon simple et aisée pour échanger avec les occupants, enregistrer leur instructions et piloter le système de chauffage/climatisation/ventilation du véhicule en modifiant, si nécessaire, ses paramètres de fonctionnement pour les adapter au niveau de confort attendu localement dans les zones de l'habitacle où se trouvent les occupants.
- [0020] Les éléments de contact qui assurent un chauffage partiel et local de l'occupant et ceux de confort rapproché qui assurent un chauffage plus lent, peuvent ainsi conjointement satisfaire la demande de prestation thermique tout en assurant une meilleure prestation acoustique ce qui offre un bon compromis en minimisant la gêne sonore.
- [0021] En outre, les éléments de confort rapproché et de contact utilisent moins d'énergie et contribuent ainsi à un gain énergétique. Par conséquent, l'invention, présente un intérêt particulier pour les véhicules à motorisation électrique ou hybride qui gagnent ainsi en autonomie suite à la recherche d'un compromis entre la consommation du système de chauffage/climatisation/ventilation et les avis des passagers du véhicule.
- [0022] Par conséquent, le procédé de l'invention améliore le « bien être » physiologique et psychologique des occupants du véhicule et contribue, en particulier pour le conducteur, à une conduite plus agréable et plus sûre.
- [0023] L'invention peut aussi trouver des applications dans des espaces de vie mobiles comme le train, l'avion, les transports en commun ou bien même à l'intérieur d'un bâtiment et partout où il peut s'avérer utile d'ajuster la température et la ventilation générée par un système de chauffage/climatisation en optimisant, pour le confort et le bien-être, le volume sonore du système.
- [0024] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui va suivre, en référence aux figures annexées, pour lesquelles :
- [0025] [Fig.1] est un schéma représentant les liens entre les facteurs thermo-acoustiques générés par un système de chauffage/climatisation/ventilation et le ressenti d'un occupant du véhicule.
- [0026] [Fig.2] est un graphe illustrant un mode de mise en œuvre du procédé de régulation et de synchronisation selon l'invention sur lequel est représenté le volume acoustique versus le confort thermo-acoustique.
- [0027] Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques sur l'ensemble des figures.

- [0028] Naturellement, les modes de mises en œuvre du procédé selon l'invention illustrés schématiquement par les figures présentées ci-dessus et décrites ci-après, ne sont donnés qu'à titre d'exemples non limitatifs. Il est explicitement prévu dans le cadre de l'invention que l'on puisse proposer et combiner entre eux différents modes pour en proposer d'autres.
- [0029] Il est précisé que toutes les caractéristiques, telles qu'elles se dégagent pour un homme du métier à la lecture de la présente description et des figures, même si concrètement elles n'ont été décrites qu'en relation avec d'autres caractéristiques déterminées, tant individuellement que dans des combinaisons quelconques, peuvent être combinées à d'autres caractéristiques ou groupes de caractéristiques divulguées ici, pour autant que cela n'a pas été expressément exclu ou que le contexte technique rende de telles combinaisons impossibles ou dénuées de sens.
- [0030] L'invention concerne le domaine général du confort de l'habitacle des véhicules automobiles et s'intéresse, plus particulièrement, à un procédé destiné à la régulation et à la synchronisation des facteurs régissant l'atmosphère thermo-acoustique ressentie par les occupants à l'intérieur de l'habitacle en vue d'optimiser leur confort.
- [0031] Le procédé de l'invention porte essentiellement sur la température, la ventilation et le niveau sonore générés dans différentes zones de l'habitacle du véhicule par le système de chauffage/climatisation/ventilation (HVAC) qui peut être activé manuellement ou de façon automatique. Le procédé de l'invention a vocation à être mis en œuvre via une interface embarquée comprenant, de préférence, une assistance ou commande vocale, ou une tablette qui est mise à disposition d'une ou plusieurs personnes siégeant dans différentes zones (ou rangs) de l'habitacle.
- [0032] De manière générale, ce procédé prévoit que l'interface échange avec un ou chaque occupant de l'habitacle (conducteur ou passager) sur son ressenti de l'atmosphère ambiante dans sa zone. La connaissance de cette information est gérée par l'interface qui va alors commander le système de chauffage/climatisation/ventilation pour qu'il exécute des mesures de pondération du niveau sonore par des variations des consignes de température et de ventilation. Ces mesures ont pour but d'améliorer localement le confort dans cette zone en fonction des choix exprimés par la personne consultée.
- [0033] Plus précisément, l'interface échange avec l'occupant sur son ressenti d'au moins l'un des paramètres thermiques, notamment, température et débit d'air pulsé et ventilé et sur des paramètres acoustiques choisis parmi le volume sonore, la fréquence sonore, la fluctuation du volume sonore mais aussi sur sa perception de l'origine de la source sonore.
- [0034] Cette procédure « intelligente » et interactive va ainsi permettre de personnaliser le réglage du système de chauffage/climatisation/ventilation en identifiant et en

enregistrant, à partir des réponses de l'occupant, des facteurs thermo-acoustiques de confort individualisés.

- [0035] Ce mode de réglage permet d'agir conjointement sur plusieurs paramètres participant à l'atmosphère ambiante dans l'habitacle tels que, la durée de fonctionnement du système de chauffage/climatisation/ventilation, les consignes de température et de débit d'air pulsé, mais aussi sur le fonctionnement des éléments de confort dits rapprochés et convectifs (sièges chauffants, sièges ventilés, volant, appuies-tête, ...).
- [0036] Ces paramètres varient aussi en fonction, des conditions climatiques, de la route, de la vitesse de déplacement du véhicule, des vêtements portés par les occupants, du statut des aérateurs, de l'ouverture des fenêtres, de la présence de pare-soleils,
- [0037] L'invention prévoit également que l'interface échange avec l'occupant sur la température et le débit du flux d'air ventilé ressenti au niveau de ses différents segments corporels, comme décrit dans l'exemple décrit plus loin.
- [0038] Comme illustré schématiquement par la [Fig.1], si un réglage approprié R du système HVAC permet d'avoir une température de l'air ambiant et une ventilation satisfaisantes et donc d'obtenir un confort thermique C1 dans l'habitacle, en parallèle, une réduction du débit d'air pulsé permet de diminuer le volume sonore V du bruit parasite engendré par le pulseur et donc d'améliorer le confort acoustique C2, en particulier, lors du ralentissement du véhicule.
- [0039] Toutefois, la présence d'un léger bruit est de nature à rassurer l'occupant quant à l'activation du pulseur de sorte que la suppression de ce bruit par arrêt du pulseur n'est pas souhaitable et aurait aussi pour conséquence de dégrader le confort thermique C1. Grâce aux échanges entre l'occupant et l'interface, le procédé de l'invention permet de trouver un compromis global et personnalisé de confort thermo-acoustique C entre les conditions thermiques T et les conditions sonores S en ajustant les paramètres de fonctionnement du système HVAC et des éléments de confort rapprochés.
- [0040] Le graphe de la [Fig.2] représente les variations du confort thermo-acoustique en fonction du volume acoustique avec, en ordonnée à droite, le volume acoustique V (en dB), en ordonnée à gauche, le niveau de confort thermo-acoustique C et en abscisse le temps T (en minutes).
- [0041] Une première variante de mise en œuvre du procédé de l'invention prévoit que l'interface agisse sur le système de chauffage/climatisation/ventilation en réponse à des instructions données par l'occupant.
- [0042] Une autre variante de mise en œuvre du procédé de l'invention prévoit que l'interface agisse sur le système de chauffage/climatisation/ventilation en réponse à un ensemble de questions posées à l'occupant et préalablement enregistrées sous forme numérisée, comme décrit dans l'exemple ci-dessous.

- [0043] Question de l'interface : Quand nous sommes à l'arrêt, le bruit du pulseur de la ventilation, devient-il gênant ?
- [0044] Réponses possibles de l'occupant : Oui (si l'occupant interrogé n'a pas froid) ou Non (si l'occupant a froid).
- [0045] Les actions résultantes commandées par l'interface au système HVAC sont alors les suivantes :
- [0046] A la réponse Oui : le débit d'air pulsé émis par l'HVAC est réduit pour ajuster le désagrément acoustique avec la température de l'air modifiée et maintenir un confort thermique (soit via l'HVAC ou via des éléments de confort rapprochés).
- [0047] A la réponse Non : le réglage de l'HVAC reste inchangé.
- [0048] D'autres questions plus générales peuvent être posées par l'interface embarquée auxquelles l'occupant peut apporter des réponses qualitatives ou éventuellement quantitatives (par le biais de curseurs sur une tablette). Ces questions sont par exemple du type :
- [0049] Quel est votre ressenti du confort thermique ?
- [0050] Quelle est votre perception du débit du flux d'air ?
- [0051] Comment est votre confort acoustique ?
- [0052] Comment trouvez-vous le volume sonore du système HVAC ?
- [0053] Quelle est votre sensation de la fréquence sonore ?
- [0054] Quelle est votre perception de la fluctuation du volume sonore ?
- [0055] D'autres questions posées par l'interface peuvent concerner les sensations thermiques ou acoustiques au niveau d'un segment ou d'un sous-segment corporel de l'occupant.
- [0056] L'occupant soumet alors les réponses à l'interface puis, le cas échéant, l'interface passe à des questions complémentaires concernant d'autres segments ou d'autres sensations ou bien se met en attente. A la suite de ces échanges, les réponses de l'occupant sont enregistrées et un profil thermo-acoustique personnalisé est sauvegardé dans la mémoire de l'interface.
- [0057] Les segments corporels privilégiés sont : la tête, le visage, le cou, les épaules, les avant-bras, le torse, le ventre, les omoplates, les lombaires, les mains, les jambes, les pieds, ...
- [0058] La localisation de la source sonore perçue par l'occupant se trouve, notamment et par défaut : la buse de dégivrage ou de désembuage du parebrise, le diffuseur ou l'aérateur central, les aérateurs latéraux, les sorties d'air aux pieds des occupants, le tableau de bord, les bouches du système de ventilation, le ventilateur du moteur, le bourdonnement du moteur lui-même, ...
- [0059] Le cas échéant, et à intervalles réguliers, l'interface peut inviter le conducteur et les passagers à :
- [0060] adapter la position des aérateurs,

- [0061] adapter la position des pare-soleil,
- [0062] se séparer d'un accessoire ou retirer un vêtement,
- [0063] adapter la position du corps,
- [0064] prendre connaissance de l'état d'alerte du conducteur et des autres passagers,
- [0065] prendre connaissance de commentaires émis par le conducteur et les passagers au sujet de l'atmosphère thermo-acoustique.
- [0066] Il est possible aussi de prévoir qu'à la prise de possession du véhicule, le propriétaire soit assisté par un opérateur (garagiste, agent commercial de succursale, ou toute autre personne habilitée) pour répondre au questionnaire proposé par l'interface embarquée en vue d'établir un ou plusieurs profils thermo-acoustiques.

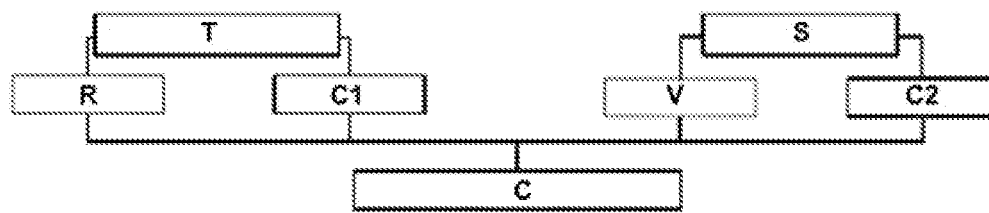
Revendications

- [Revendication 1] Procédé de régulation et de synchronisation de la température et du niveau sonore générés dans différentes zones de l’habacle d’un véhicule automobile par un système de chauffage/climatisation/ventilation, ledit procédé étant mis en œuvre via une interface embarquée à disposition d’au moins un occupant d’une zone de l’habacle, l’interface échangeant avec ledit occupant sur le ressenti de l’atmosphère ambiante dans sa zone de telle sorte que le système de chauffage/climatisation/ventilation exécute des mesures de pondération du niveau sonore par des variations des consignes de température et de ventilation en vue d’améliorer localement le confort de l’occupant, caractérisé en ce que l’interface échange avec l’occupant sur sa perception de l’origine de la source sonore.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l’interface échange avec l’occupant de façon interactive et enregistre ses réponses de façon individualisée.
- [Revendication 3] Procédé selon l’une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l’interface échange avec l’occupant sur son ressenti de la température et du débit d’air ventilé au niveau de ses différents segments corporels.
- [Revendication 4] Procédé selon l’une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l’interface échange avec l’occupant sur son ressenti d’au moins l’un des paramètres acoustiques choisis parmi le volume sonore, la fréquence sonore, la fluctuation du volume sonore.
- [Revendication 5] Procédé selon l’une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l’interface échange avec l’occupant sur son ressenti du débit d’air ventilé.
- [Revendication 6] Procédé selon l’une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l’interface agit sur le système de chauffage/climatisation/ventilation en réponse à des instructions données par l’occupant.
- [Revendication 7] Procédé selon l’une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l’interface agit sur le système de chauffage/climatisation/ventilation en réponse à un ensemble de questions posées à l’occupant et préalablement enregistrées.
- [Revendication 8] Procédé selon l’une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l’interface comprend une commande vocale.

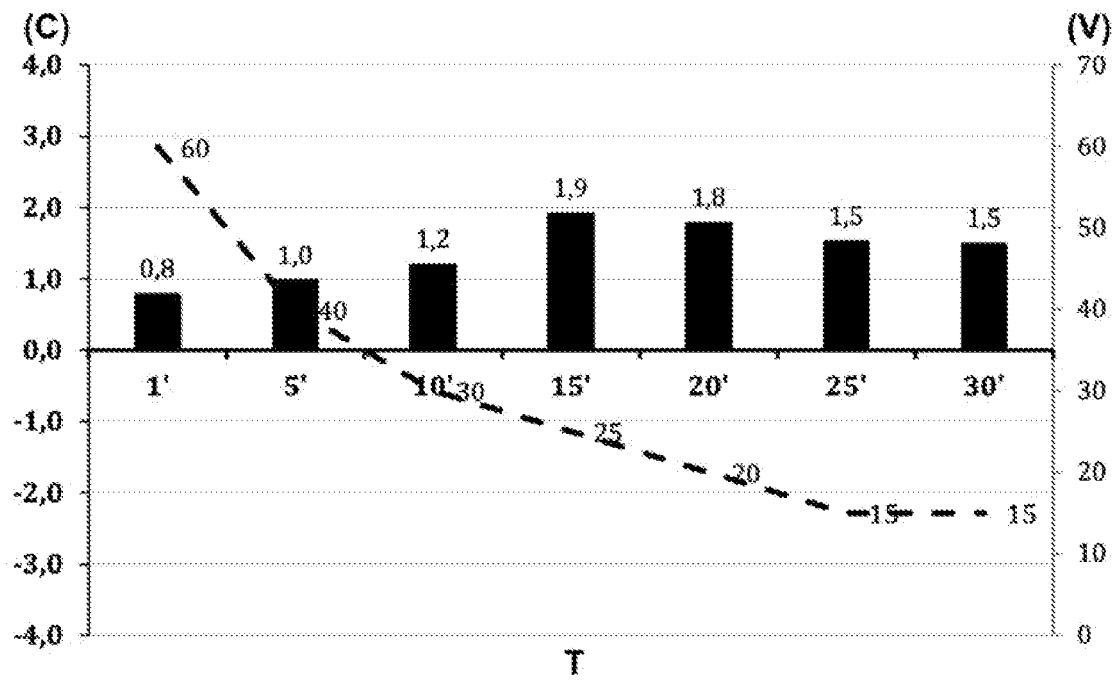
[Revendication 9]

Véhicule automobile équipé d'un système de chauffage/ climatisation/ventilation et d'une interface pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes en vue d'optimiser le confort thermo-acoustique de l'habitacle.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

DE 10 2019 213433 A1 (AUDI AG [DE])
4 mars 2021 (2021-03-04)

WO 2021/005617 A1 (SAINT GOBAIN [FR];
THANGAMANI[ARUNVEL [IN])
14 janvier 2021 (2021-01-14)

US 2021/394584 A1 (DE PELSEMAEKER GEORGES
[FR] ET AL) 23 décembre 2021 (2021-12-23)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT