

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
31 mars 2022 (31.03.2022)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2022/064053 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B60H 1/32 (2006.01) *F25B 31/00* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2021/076568

(22) Date de dépôt international :
28 septembre 2021 (28.09.2021)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR2009813 28 septembre 2020 (28.09.2020) FR

(71) Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
[FR/FR] ; 8 rue Louis Lormand La Verrière, 78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR).

(72) Inventeurs : AKIKI, Roland ; VALEO SYSTEMES THERMIQUES ZA l'Agiot - 8 rue Louis Lormand - CS 80517 La Verrière, 78322 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex (FR). MTIMET, Adnen ; VALEO SYSTEMES THERMIQUES ZA l'Agiot - 8 rue Louis Lormand - CS 80517 La Verrière, 78322 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex (FR). GUI-GOU, Pascal ; VALEO SYSTEMES THERMIQUES ZA l'Agiot - 8 rue Louis Lormand - CS 80517 La Verrière, 78322 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex (FR).

(74) Mandataire : VALEO SYSTEMES THERMIQUES ; ZA l'Agiot 8 rue Louis Lormand CS 80517 La Verrière, 78322 Le Mesnil-Saint-Denis Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING A FIXED-DISPLACEMENT COMPRESSOR FOR A COOLING SYSTEM OF A COMBUSTION MOTOR VEHICLE

(54) Titre : PROCÉDÉ DE CONTRÔLE D'UN COMPRESSEUR A CYLINDRÉE FIXE POUR SYSTÈME DE REFOUILLISSEMENT D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE A COMBUSTION

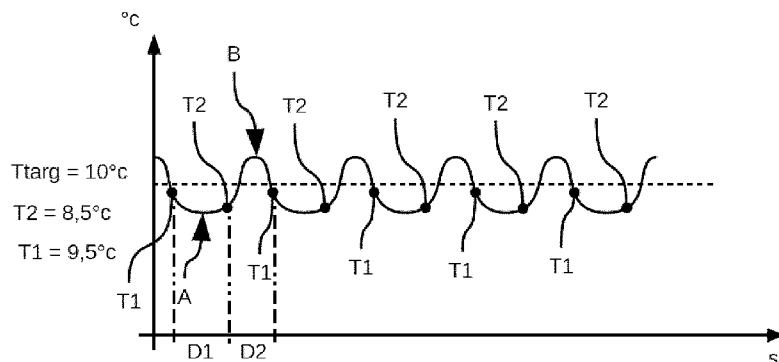


Fig 5

(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling a fixed-displacement compressor (3) for an air-conditioning system (1) of a combustion motor vehicle, said compressor (3) being connected to the engine (M) of the motor vehicle by an electronic clutch (30), the air-conditioning system (1) also comprising an evaporator (6) intended to have an internal air flow (200) pass through same, the control method comprising a step of determining the temperature of the internal air flow (200) at the outlet of the evaporator (6), - if the temperature of the internal air flow (200) at the outlet of the evaporator (6) is less than a first threshold (T1) and the electronic clutch (30) is engaged, then the electronic clutch (30) is disengaged so that the compressor (3) is no longer rotated, - if the temperature of the internal air flow (200) at the outlet of the evaporator (6) is higher than a second threshold (T2) and the electronic clutch (30) is disengaged, then the electronic clutch (30) is engaged so that the compressor (3) is rotated, the first threshold (T1) having a higher temperature value than the second threshold (T2).

(57) Abrégé : Procédé de contrôle d'un compresseur (3) à cylindrée fixe pour système de climatisation (1) d'un véhicule automobile à combustion, ledit compresseur (3) étant relié au moteur (M) du véhicule automobile par un embrayage (30) pilotable, le système de climatisation (1) comportant en outre un évaporateur (6) destiné à être traversé par un flux d'air interne (200), le procédé de contrôle comportant une étape de détermination de la température de sortie de l'évaporateur (6) du flux d'air interne (200), - si la température du flux d'air interne (200) en sortie de l'évaporateur (6) est inférieure à un premier seuil (T1) et si l'embrayage (30) pilotable est enclenché, alors l'embrayage (30) pilotable est désengagé de sorte que le compresseur (3) ne soit plus entraîné en rotation, - si la température

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

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

du flux d'air interne (200) en sortie de l'évaporateur (6) est supérieure à un deuxième seuil (T2) et si l'embrayage (30) pilotable est désengagé, alors l'embrayage (30) pilotable est enclenché de sorte que le compresseur (3) soit entraîné en rotation, le premier seuil (T1) ayant une valeur de température supérieure à celle du deuxième seuil (T2).

PROCÉDÉ DE CONTRÔLE D'UN COMPRESSEUR A CYLINDRÉE FIXE POUR SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE A COMBUSTION

La présente invention se rapporte au domaine des procédés de contrôle d'un système de
5 refroidissement pour véhicule automobile. Plus particulièrement, la présente invention
concerne un procédé de contrôle d'un compresseur à cylindrée fixe pour système de
climatisation 1 d'un véhicule automobile à combustion.

De manière générale, pour les véhicules automobile à combustion, le compresseur du
système de climatisation est entraîné en rotation directement par le moteur à
10 combustion. La mise en rotation du compresseur est quant à elle généralement contrôlée
par un embrayage pilotable afin de coupler ou non le compresseur au moteur à
combustion. Le système de climatisation comporte un évaporateur disposé
généralement dans un dispositif de chauffage, ventilation et air conditionné, appelé
également HVAC pour « Heating, Ventilation and Air Conditioning » en anglais, afin de
15 refroidir un flux d'air interne à destination de l'habitacle.

La température du flux d'air interne en sortie de l'évaporateur est mesurée et contrôlée
afin que le flux d'air interne arrive à une température cible déterminée par la commande
de l'utilisateur. Ce contrôle de la température d'air en sortie de l'évaporateur est
généralement réalisé par des cycles d'engagement et de désengagement de l'embrayage
20 pilotable afin de mettre en rotation ou non le compresseur. Lorsque la température du
flux d'air interne en sortie de l'évaporateur baisse et atteint un seuil minimum
l'embrayage pilotable est désengagé afin d'arrêter le compresseur et limiter la baisse de
la température du flux d'air interne. Lorsque la température du flux d'air interne en
sortie de l'évaporateur remonte et atteint un seuil maximum l'embrayage pilotable est
25 enclenché afin de mettre en route le compresseur et limiter la hausse de la température
du flux d'air interne. Le seuil minimum de température est inférieur au seuil maximum
de température.

Ce contrôle avec un seuil minimum et un seuil maximum de température du flux d'air
interne en sortie de l'évaporateur entraîne, du fait de l'inertie du système de
30 climatisation une variation assez importante, par exemple de plus ou moins 3 degrés, de
la température du flux d'air interne en sortie de l'évaporateur.

Pour assurer le confort de l'utilisateur, cette variation est généralement compensée par
un réchauffeur disposé au sein du dispositif de ventilation et d'air conditionné en aval

de l'évaporateur dans le flux d'air interne. Ce réchauffeur, par exemple un radiateur électrique ou un radiateur dans lequel circule un fluide caloporteur d'un circuit de refroidissement du moteur thermique, réchauffe le flux d'air interne afin de lisser ses variations de température et être redistribué dans l'habitacle à la température cible.

5 Cependant, ce mode de contrôle de la température du flux d'air interne en sortie de l'évaporateur n'est pas satisfaisant lorsque le réchauffeur ne peut pas être utilisé, par exemple lors d'une défaillance, ou alors s'il est absent comme au sein d'un dispositif de ventilation et d'air conditionné simple.

10 Un des buts de la présente invention est donc de remédier au moins partiellement aux inconvénients de l'art antérieur et de proposer un procédé de contrôle amélioré.

La présente invention concerne donc un procédé de contrôle d'un compresseur à cylindrée fixe pour système de climatisation d'un véhicule automobile à combustion, ledit compresseur étant relié au moteur du véhicule automobile de sorte à être entraîné en rotation, ladite liaison comportant un embrayage pilotable,

15 le système de climatisation comportant en outre un évaporateur destiné à être traversé par un flux d'air interne,

le système de climatisation comportant un capteur de température disposé au niveau de l'évaporateur de sorte à déterminer la température de sortie de l'évaporateur du flux d'air interne,

20 le procédé de contrôle comportant une étape de détermination de la température de sortie de l'évaporateur du flux d'air interne,

- si la température du flux d'air interne en sortie de l'évaporateur est inférieure à un premier seuil et si l'embrayage pilotable est enclenché, alors l'embrayage pilotable est désengagé de sorte que le compresseur ne soit plus entraîné en rotation,

25 - si la température du flux d'air interne en sortie de l'évaporateur est supérieure à un deuxième seuil et si l'embrayage pilotable est désengagé, alors l'embrayage pilotable est enclenché de sorte que le compresseur soit entraîné en rotation,

le premier seuil ayant une valeur de température supérieure à celle du deuxième seuil.

Selon un aspect de l'invention, le procédé de contrôle comporte un premier délai de désengagement et un deuxième délai d'enclenchement de sorte que :

30 - si la température du flux d'air interne en sortie de l'évaporateur est inférieure au premier seuil, si l'embrayage pilotable est enclenché et si le deuxième délai d'enclenchement est écoulé, alors l'embrayage pilotable est désengagé de sorte que le compresseur ne soit plus entraîné en rotation et le premier délai de désengagement est

lancé,

- si la température du flux d'air interne en sortie de l'évaporateur est supérieure au deuxième seuil, si l'embrayage pilotable est désengagé et si le premier délai de désengagement est écoulé, alors l'embrayage pilotable est enclenché de sorte que le compresseur soit entraîné en rotation et le deuxième délai d'enclenchement est lancé.

Selon un autre aspect de l'invention, les premier et deuxième délais sont déterminés en fonction de paramètres tels que :

- la température extérieure de l'air,

- une température cible du flux d'air interne au niveau de l'habitacle,

- la vitesse de rotation du compresseur,

- le débit du flux d'air interne,

- la capacité, les dimensions et les performances des différents composants du système de climatisation.

Selon un autre aspect de l'invention, le temps cumulé du premier délai de

désengagement et du deuxième délai d'enclenchement est déterminé de sorte que la fréquence des cycles enclenchement/désengagement de l'embrayage pilotable soit inférieure à une fréquence limite.

Selon un autre aspect de l'invention, le premier délai de désengagement est plus long que le deuxième délai d'enclenchement .

Selon un autre aspect de l'invention, le premier et le deuxième seuil de température de la température du flux d'air interne en sortie de l'évaporateur sont déterminés en fonction de paramètres tels que :

- la température extérieure de l'air,

- une température cible du flux d'air interne au niveau de l'habitacle,

- la vitesse de rotation du compresseur, et

- le débit du flux d'air interne.

Selon un autre aspect de l'invention, l'embrayage pilotable est un embrayage électromagnétique.

Selon un autre aspect de l'invention, le capteur de température est disposé contre des ailettes au sein de l'évaporateur et en ce que la température du flux d'air interne en sortie de l'évaporateur est déterminée en fonction de :

- la température mesurée par ledit capteur de température,

- la température d'air extérieur, et

- le débit du flux d'air interne.

Selon un autre aspect de l'invention, le capteur de température est disposé dans le flux d'air interne en aval de l'évaporateur.

Selon un autre aspect de l'invention, l'évaporateur est disposé au sein d'un dispositif de ventilation et d'air conditionné dépourvu d'un réchauffeur en aval dudit évaporateur dans le flux d'air interne.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, fournie à titre illustratif et non limitatif, et des dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 montre une représentation schématique d'un système de climatisation,

la figure 2 montre une représentation schématique d'un dispositif de chauffage, ventilation et d'air conditionné,

la figure 3 montre une représentation schématique d'un dispositif de ventilation et d'air conditionné,

la figure 4 montre un graphique de l'évolution et du contrôle de la température d'air en

sortie d'un évaporateur dans le temps selon un mode de réalisation de l'art antérieur,

la figure 5 montre un graphique de l'évolution et du contrôle de la température d'air en sortie d'un évaporateur dans le temps selon l'invention.

Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes références numériques.

Les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas nécessairement que chaque référence concerne le même mode de réalisation, ou que les caractéristiques s'appliquent seulement à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées et/ou inter-changées pour fournir d'autres réalisations.

Dans la présente description, on peut indexer certains éléments ou paramètres, comme par exemple premier élément ou deuxième élément ainsi que premier paramètre et second paramètre ou encore premier critère et deuxième critère, etc. Dans ce cas, il s'agit d'un simple indexage pour différencier et dénommer des éléments ou paramètres ou critères proches, mais non identiques. Cette indexation n'implique pas une priorité d'un élément, paramètre ou critère par rapport à un autre et on peut aisément inter-changer de telles dénominations sans sortir du cadre de la présente description. Cette indexation n'implique pas non plus un ordre dans le temps par exemple pour apprécier tel ou tel critère.

Dans la présente description, on entend par « en amont » qu'un élément est disposé avant un autre par rapport au sens de circulation d'un fluide. A contrario, on entend par « en aval » qu'un élément est disposé après un autre par rapport au sens de circulation du fluide.

5 La figure 1 montre un système de climatisation 1 simplifié pour véhicule automobile à moteur M à combustion. Le système de climatisation 1 comporte, dans le sens de circulation d'un fluide réfrigérant :

- un compresseur 3,
- un condenseur 4 destiné notamment à être traversé par un flux d'air externe, par
10 exemple étant disposé en face avant du véhicule automobile,
- un dispositif de détente 5, par exemple une vanne d'expansion, et
- un évaporateur 6 destiné à être traversé par un flux d'air interne 200.

Le système de climatisation 1 peut également comporter un dispositif de séparation de phase 7, par exemple un accumulateur, disposé en amont du compresseur 3, entre
15 l'évaporateur 6 et ledit compresseur 3.

Le compresseur 3 est un compresseur à cylindrée fixée, c'est à dire que sa cylindrée n'est pas variable et ne peut être adaptée en fonction des besoins en puissance de refroidissement. Le compresseur 3 et le moteur M du véhicule automobile sont reliés l'un à l'autre de sorte que le moteur M entraîne en rotation le compresseur 3. Plus
20 précisément, le compresseur 3 est relié à une première poulie 30 par un arbre de liaison et le moteur M comporte une deuxième poulie 32, généralement fixée au vilebrequin. La première 31 et la deuxième poulie 32 sont reliées l'une à l'autre par une courroie 33, appelée courroie d'accessoires. Une alternative avec des roues dentées et une chaîne peut également être envisagée. La liaison entre le compresseur 3 et le moteur M
25 comporte également un embrayage 30 pilotable. Plus particulièrement, cet embrayage peut être disposé sur l'arbre de liaison reliant la première poulie 31 et le compresseur 3. Cet embrayage 30 pilotable peut par exemple être un embrayage électromagnétique relié électriquement à un calculateur (non représenté) mettant en œuvre le procédé de gestion.

30 Toujours selon la figure 1, le système de climatisation 1 comporte également un capteur de température 20 disposé au niveau de l'évaporateur 6 de sorte à déterminer la température de sortie de l'évaporateur 6 du flux d'air interne 200.

Selon un premier mode de réalisation, le capteur de température 20 peut être disposé contre des ailettes au sein de l'évaporateur 6. La température du flux d'air interne 200

en sortie de l'évaporateur 6 est alors déterminée en fonction de :

- la température mesurée par ledit capteur de température 20,
- la température d'air extérieur, généralement mesurée par un capteur de température dédié

- 5
- la vitesse de rotation du compresseur 3, et
 - le débit du flux d'air interne 200, généralement déterminé en fonction de la vitesse de roulage du véhicule et/ou de la vitesse de rotation d'un ventilateur 101 décrit plus loin dans la description.

Dans ce premier mode de réalisation, du fait que le capteur est directement au contact de l'évaporateur 6, la température mesurée par ce dernier ne correspond pas directement à la température du flux d'air interne 200 en sortie de l'évaporateur 6. Ces paramètres permettent de déterminer, au moyen de tables de conversion établie pour l'évaporateur 6 par expérimentation, la température du flux d'air interne 200 en sortie de l'évaporateur 6. Ce premier mode de réalisation est notamment utile afin de fournir un évaporateur 6 avec un capteur 20 intégré afin de faciliter le montage et l'intégration.

Selon un deuxième mode de réalisation, le capteur de température 20 est disposé dans le flux d'air interne 200 en aval de l'évaporateur 6. Ce deuxième mode de réalisation permet une mesure directe de la température du flux d'air interne 200 en sortie de l'évaporateur 6.

D'autres architectures de système de climatisation 1 plus complexes peuvent être envisagées sans sortir du cadre de l'invention du moment qu'elles comportent un évaporateur 6 destiné à être traversé par un flux d'air interne 200 et un capteur de température 20 disposé au niveau de l'évaporateur 6 de sorte à déterminer la température de sortie de l'évaporateur 6 du flux d'air interne 200. Le système de climatisation 1 peut par exemple être inversible afin de fonctionner dans un mode pompe à chaleur pour réchauffer le flux d'air interne.

la figure 2 montre un dispositif de chauffage, ventilation et d'air conditionné 100 autrement appelé HVAC pour « Heating, Ventilation and Air Conditioning » en anglais. Ce dispositif de chauffage, ventilation et d'air conditionné 100 comporte un ventilateur 101 ou pulseur permettant de générer le flux d'air interne. L'évaporateur 6 est disposé au sein dudit dispositif de chauffage, ventilation et d'air conditionné 100 afin d'être traversé par le flux d'air interne 200. Selon le deuxième mode de réalisation décrit plus haut, le capteur de température 20 peut être intégré au sein dudit dispositif de chauffage, ventilation et d'air conditionné 100 en aval de l'évaporateur 6. En aval de l'évaporateur

6, le dispositif de chauffage, ventilation et d'air conditionné 100 comporte un réchauffeur 110, par exemple un dispositif de chauffage électrique, permettant de réchauffant le flux d'air interne 200. Toujours en aval de l'évaporateur 6, le dispositif de chauffage, ventilation et d'air conditionné 100 comporte également une chambre de distribution 102 afin de redistribuer le flux d'air 200 dans des conduites 103a, 103b et 103c. Ces conduites 103a, 103b et 103c peuvent plus particulièrement comporter chacune un volet 104 afin de permettre ou non le passage du flux d'air interne 200. Ces conduites 103a, 103b et 103c peuvent notamment desservir respectivement la partie supérieure de l'habitacle sous le pare-brise, l'habitacle en lui-même et la partie basse de l'habitacle en direction des pieds de l'utilisateur. Le dispositif de chauffage, ventilation et d'air conditionné 100 peut également comporter un volet de mixage 105 afin de rediriger le flux d'air interne 200 en sortie de l'évaporateur 6 vers la chambre de distribution 102, le réchauffeur 110 ou les deux en même temps.

La figure 3 montre un dispositif de ventilation et d'air conditionné 100' autrement appelé VAC pour « Ventilation and Air Conditioning » en anglais. Ce dispositif de ventilation et d'air conditionné 100' est identique au dispositif de chauffage, ventilation et d'air conditionné 100 à la différence qu'il est dépourvu d'un réchauffeur 110 en aval dudit évaporateur 6 dans le flux d'air interne 200. Ce dispositif de ventilation et d'air conditionné 100' est particulièrement utilisé pour des véhicules destinés à circuler sous des climats chauds dans lesquels le chauffage du flux d'air interne 200 n'est pas une nécessité. De plus, ce dispositif de ventilation et d'air conditionné 100' est plus économique car il ne comporte pas de réchauffeur 110 ni de volet de distribution 105. Dans le cas où le réchauffeur 110 n'est pas opérationnel ou alors dans le cas où le véhicule automobile est équipé d'un dispositif de ventilation et d'air conditionné 100', la température cible du flux d'air interne 200 au niveau de l'habitacle ne peut être contrôlée que par le contrôle de la température du flux d'air interne 200 en sortie de l'évaporateur 6.

Le procédé de contrôle de la température du flux d'air interne 200 comporte une étape de détermination de la température de sortie de l'évaporateur 6 du flux d'air interne 200. Cette détermination de la température en sortie de l'évaporateur 6 est réalisée au moyen du capteur de température 20. Selon la position du capteur de température 20, cela peut être réalisé par une mesure directe ou par calcul selon différents paramètres comme expliqué plus haut.

Si la température du flux d'air interne 200 en sortie de l'évaporateur 6 est inférieure à un premier seuil T1, dit seuil de désengagement, et si l'embrayage 30 pilotable est enclenché, alors l'embrayage 30 pilotable est désengagé de sorte que le compresseur 3 ne soit plus entraîné en rotation.

- 5 Si la température du flux d'air interne 200 en sortie de l'évaporateur 6 est supérieure à un deuxième seuil T2, dit seuil d'enclenchement, et si l'embrayage 30 pilotable est désengagé, alors l'embrayage 30 pilotable est enclenché de sorte que le compresseur 3 soit entraîné en rotation.

10 La figure 4 montre un graphique de l'évolution de la température du flux d'air interne 200 en sortie de l'évaporateur 6 au cours du temps lorsque le premier seuil T1 a une valeur de température inférieure à celle du deuxième seuil T2. Dans l'exemple illustré à la figure 4, la température extérieure de l'air est de l'ordre de 25°C et la température cible T_{targ} en sortie de l'évaporateur 6 est de 10°C. Le premier seuil T1 est à une température de 8°C et le deuxième seuil T2 est quant à lui à une température de 8,4°C.

- 15 La courbe de l'évolution de la température du flux d'air interne 200 montre des variations cycliques de température de l'ordre de 6°C entre la température minimum et la température maximum.

Dans un premier temps, la température du flux d'air interne 200 diminue du fait que le système de climatisation 1 est en fonctionnement, c'est à dire que l'embrayage 30
20 pilotable est enclenché et donc que le compresseur 3 est en rotation. La température du flux d'air interne 200 atteint alors le premier seuil T1 et l'embrayage 30 pilotable est désengagé.

Entre le premier seuil T1 et le deuxième seuil T2, la courbe d'évolution de la température du flux d'air interne 200 forme une portion A légendée sur la figure 4. Dans
25 la première partie de cette portion A, la température du flux d'air interne 200 continue de diminuer du fait de l'inertie thermique du système de climatisation 1. La température du flux d'air interne 200 atteint un minimum inférieur au premier seuil T1. La température du flux d'air interne 200 remonte ensuite du fait du désengagement de l'embrayage 30 pilotable et de l'arrêt du compresseur 3 jusqu'à atteindre le deuxième
30 seuil T2. L'embrayage 30 pilotable est alors enclenché de sorte à remettre en rotation de compresseur 3 et remettre en route le système de climatisation 1.

Entre le deuxième seuil T2 et le premier seuil T1, la courbe d'évolution de la température du flux d'air interne 200 forme la portion B légendée sur la figure 4. Dans la première partie de cette portion B, la température du flux d'air interne 200 continue

d'augmenter du fait de l'inertie thermique du système de climatisation 1 et de la remise en route dudit système de climatisation 1. La température du flux d'air interne 200 atteint un maximum supérieur au deuxième seuil T2. La température du flux d'air interne 200 redescend ensuite du fait de l'enclenchement de l'embrayage 30 pilotable et de la remise en route du compresseur 3 jusqu'à atteindre de nouveau le premier seuil T1.

La figure 5 montre également un graphique de l'évolution de la température du flux d'air interne 200 en sortie de l'évaporateur 6 au cours du temps mais dans lequel le premier seuil T1 a une valeur de température supérieure à celle du deuxième seuil T2.

La courbe de l'évolution de la température du flux d'air interne 200 en sortie de l'évaporateur 6 a un profil similaire à la courbe de la figure 4. Cependant, du fait que le premier seuil T1 a une valeur de température supérieure à celle du deuxième seuil de température T2, la courbe de l'évolution de la température du flux d'air interne 200 montre des variations cycliques de température de l'ordre de 4°C entre la température minimum et la température maximum. Ces variations sont moindres par rapport à celle de la figure 4 et donc dans l'habitacle, le flux d'air interne 200 est perçu comme plus constant et donc le confort est amélioré. Cette diminution de la variation cyclique de température est due au fait que l'inertie du système de climatisation 1 est anticipée et compensée.

Le premier seuil T1 et le deuxième seuil T2 de température de la température du flux d'air interne 200 en sortie de l'évaporateur 6 sont de préférence variables et déterminés en fonction de paramètres tels que :

- la température extérieure de l'air,
- une température cible du flux d'air interne 200 au niveau de l'habitacle,
- la vitesse de rotation du compresseur 3, et
- le débit du flux d'air interne 200.

La température extérieure de l'air, la vitesse de rotation du compresseur 3 et le débit du flux d'air interne 200 permettent de caractériser la puissance de refroidissement du système de climatisation 1. Le premier seuil T1 et le deuxième seuil T2 sont alors déterminés en fonction de tables expérimentales afin d'atteindre la température cible du flux d'air interne 200 au niveau de l'habitacle. Dans l'exemple illustré à la figure 5, le premier seuil T1 est de l'ordre de 9,5°C et le deuxième seuil T2 de l'ordre de 8,5°C.

De plus, des paramètres tels que la capacité, les dimensions et les performances des différents composants du système de climatisation peuvent également entrer en compte dans la détermination des premier T1 et deuxième T2 seuils.

Afin de limiter la fréquence des cycles enclenchement/désengagement de l'embrayage

5 30 pilotable et ainsi préserver la durée de vie dudit embrayage 30 pilotable et du compresseur 3, le procédé de contrôle peut comporter un premier délai D1 de désengagement durant lequel l'embrayage 30 pilotable ne peut se réenclencher et un deuxième délai D2 d'enclenchement durant lequel l'embrayage 30 pilotable ne peut se désengager. Ces premier D1 et deuxième D2 délais sont visibles sur la figure 5.

10 Ainsi, si la température du flux d'air interne 200 en sortie de l'évaporateur 6 est inférieure au premier seuil T1, si l'embrayage 30 pilotable est enclenché et si le deuxième délai D2 d'enclenchement est écoulé, alors l'embrayage 30 pilotable est désengagé de sorte que le compresseur 3 ne soit plus entraîné en rotation et le premier délai D1 de désengagement est lancé.

15 De même, si la température du flux d'air interne 200 en sortie de l'évaporateur 6 est supérieure au deuxième seuil T2, si l'embrayage 30 pilotable est désengagé et si le premier délai D1 de désengagement est écoulé, alors l'embrayage 30 pilotable est enclenché de sorte que le compresseur 3 soit entraîné en rotation et le deuxième délai D2 d'enclenchement est lancé.

20 Au même titre que les premier T1 et deuxième T2 seuils, les premier D1 et deuxième D2 délais peuvent être déterminés en fonction de paramètres tels que :

- la température extérieure de l'air,
- une température cible du flux d'air interne 200 au niveau de l'habitacle,
- la vitesse de rotation du compresseur 3, et
- 25 - le débit du flux d'air interne 200.

De plus, des paramètres tels que la capacité, les dimensions et les performances des différents composants du système de climatisation peuvent également entrer en compte dans la détermination des premier D1 et deuxième D2 délais.

La température extérieure de l'air, la vitesse de rotation du compresseur 3 et le débit du flux d'air interne 200, permettent de caractériser la puissance de refroidissement du système de climatisation 1. Le premier délai D1 et le deuxième délai D2 sont alors déterminés en fonction de tables expérimentales afin d'atteindre la température cible du flux d'air interne 200 au niveau de l'habitacle.

De plus, le temps cumulé du premier délai D1 de désengagement et du deuxième délai D2 d'enclenchement peut être déterminé de sorte que la fréquence des cycles enclenchement/désengagement de l'embrayage 30 pilotable soit inférieure à une fréquence limite. Cela permet notamment de respecter des exigences de constructeurs quant à la fréquence de ces cycles. Par exemple, la fréquence de cycles maximale peut être de l'ordre de quatre ou cinq cycles par minute.

De préférence, le premier délai D1 de désengagement est plus long que le deuxième délai D2 d'enclenchement. En effet, le temps de désengagement de l'embrayage 30 pilotable et d'arrêt du compresseur 3, responsable en partie de l'inertie du système de climatisation 1, est plus long que le temps d'enclenchement de l'embrayage 30 pilotable et de remise en rotation du compresseur 3, également, responsable en partie de l'inertie du système de climatisation 1. Ainsi, par exemple, pour des conditions expérimentales identiques à celles de la figure 5, c'est-à-dire une température extérieure de 25°C et une température cible T_{targ} en sortie de l'évaporateur 6 de 10°C, le premier délai D1 peut être de l'ordre de 7s et le deuxième délai D2 de l'ordre de 5s. De tels premier D1 et deuxième D2 délais permettent d'avoir une fréquence de cycle inférieure à 5 cycles par minute.

Ainsi, on voit bien que le fait que le premier seuil T1 ait une valeur de température supérieure au deuxième seuil T2 permet, dans le procédé de contrôle de la température du flux d'air interne 200 en sortie de l'évaporateur 6, de limiter l'amplitude des variations de température et ainsi cela permet un meilleur confort dans l'habitacle avec un ressenti de la température du flux d'air interne 200 plus constant.

Revendications

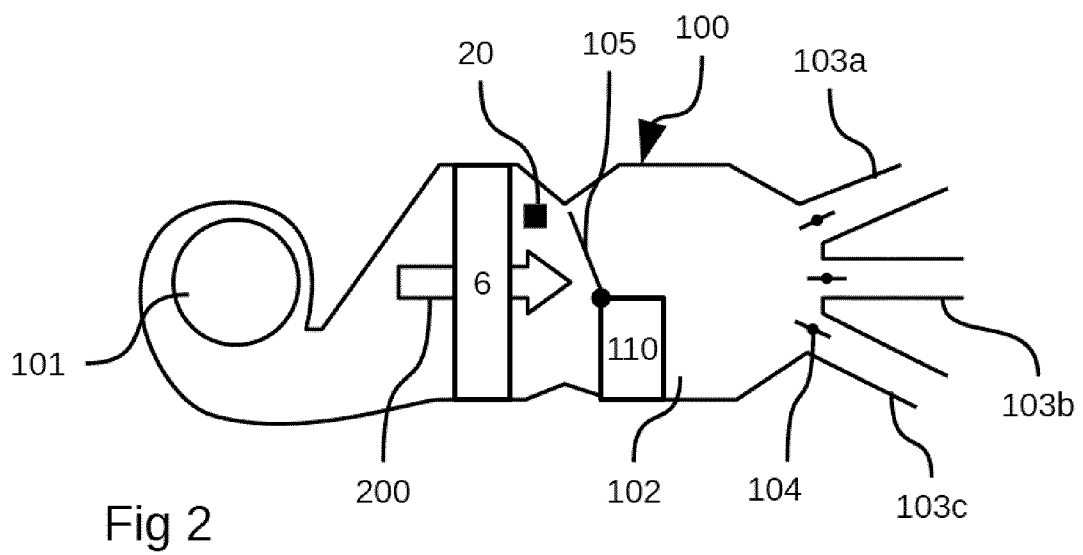
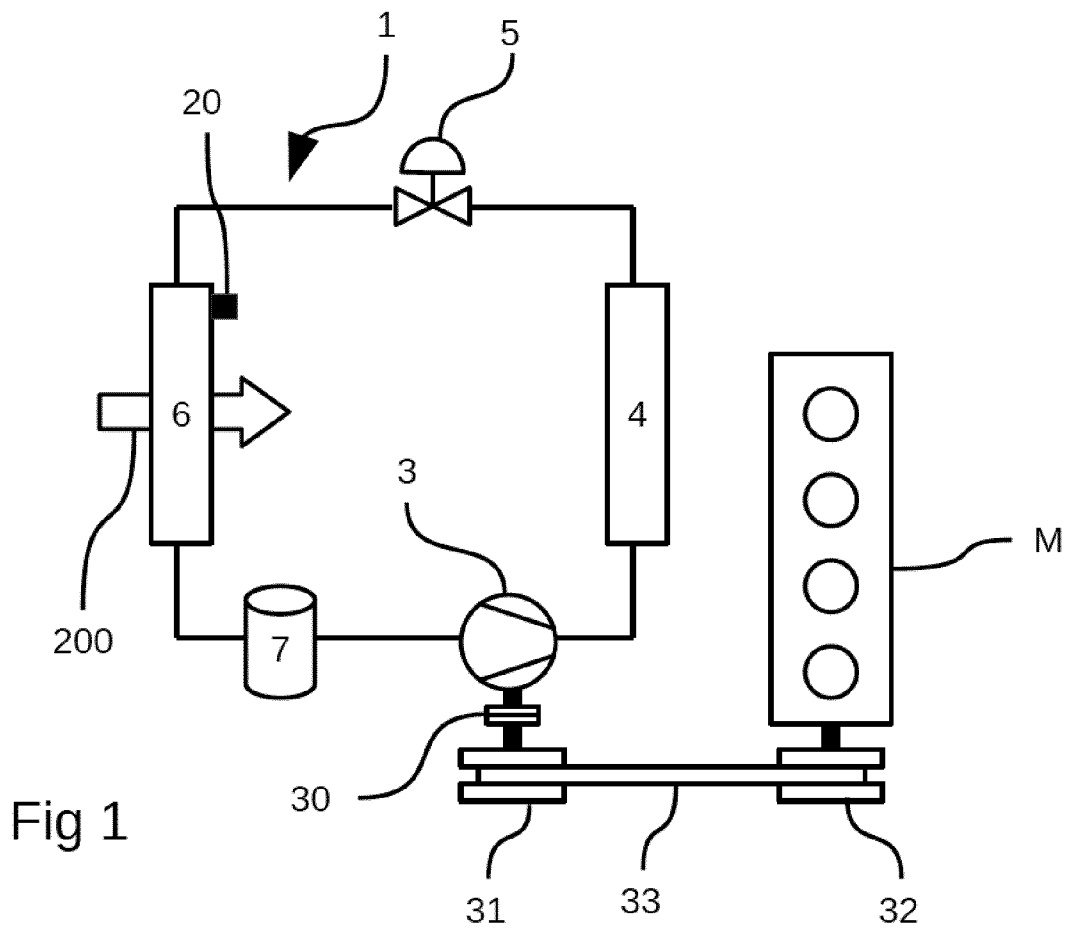
1. Procédé de contrôle d'un compresseur (3) à cylindrée fixe pour système de climatisation (1) d'un véhicule automobile à combustion, ledit compresseur (3) étant relié au moteur (M) du véhicule automobile de sorte à être entraîné en rotation, ladite liaison comportant un embrayage (30) pilotable,
le système de climatisation (1) comportant en outre un évaporateur (6) destiné à être traversé par un flux d'air interne (200),
le système de climatisation (1) comportant un capteur de température (20) disposé au niveau de l'évaporateur (6) de sorte à déterminer la température de sortie de l'évaporateur (6) du flux d'air interne (200),
le procédé de contrôle comportant une étape de détermination de la température de sortie de l'évaporateur (6) du flux d'air interne (200),
- si la température du flux d'air interne (200) en sortie de l'évaporateur (6) est inférieure à un premier seuil (T1) et si l'embrayage (30) pilotable est enclenché, alors l'embrayage (30) pilotable est désengagé de sorte que le compresseur (3) ne soit plus entraîné en rotation,
- si la température du flux d'air interne (200) en sortie de l'évaporateur (6) est supérieure à un deuxième seuil (T2) et si l'embrayage (30) pilotable est désengagé, alors l'embrayage (30) pilotable est enclenché de sorte que le compresseur (3) soit entraîné en rotation,
le premier seuil (T1) ayant une valeur de température supérieure à celle du deuxième seuil (T2).
2. Procédé de contrôle selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comporte un premier délai (D1) de désengagement et un deuxième délai (D2) d'enclenchement de sorte que :
- si la température du flux d'air interne (200) en sortie de l'évaporateur (6) est inférieure au premier seuil (T1), si l'embrayage (30) pilotable est enclenché et si le deuxième délai (D2) d'enclenchement est écoulé, alors l'embrayage (30) pilotable est désengagé de sorte que le compresseur (3) ne soit plus entraîné en rotation et le premier délai (D1) de désengagement est lancé,
- si la température du flux d'air interne (200) en sortie de l'évaporateur (6) est supérieure au deuxième seuil (T2), si l'embrayage (30) pilotable est désengagé

et si le premier délai (D1) de désengagement est écoulé, alors l'embrayage (30) pilotable est enclenché de sorte que le compresseur (3) soit entraîné en rotation et le deuxième délai (D2) d'enclenchement est lancé.

- 5 3. Procédé de contrôle selon la revendication précédente, caractérisé en ce que les premier (D1) et deuxième (D2) délais sont déterminés en fonction de paramètres tels que :
- la température extérieure de l'air,
 - une température cible du flux d'air interne (200) au niveau de l'habitacle,
 - la vitesse de rotation du compresseur (3), et
 - 10 - le débit du flux d'air interne (200).
- 15 4. Procédé de contrôle selon l'une quelconque des revendications 2 à 3, caractérisé en ce que le temps cumulé du premier délai (D1) de désengagement et du deuxième délai (D2) d'enclenchement est déterminé de sorte que la fréquence des cycles enclenchement/désengagement de l'embrayage (30) pilotable soit inférieure à une fréquence limite.
- 20 5. Procédé de contrôle selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le premier délai (D1) de désengagement est plus long que le deuxième délai (D2) d'enclenchement .
- 25 6. Procédé de contrôle selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier (T1) et le deuxième seuil (T2) de température de la température du flux d'air interne (200) en sortie de l'évaporateur (6) sont déterminés en fonction de paramètres tels que :
- la température extérieure de l'air,
 - une température cible du flux d'air interne (200) au niveau de l'habitacle,
 - la vitesse de rotation du compresseur (3), et
 - le débit du flux d'air interne (200).
- 30 7. Procédé de contrôle selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'embrayage (30) pilotable est un embrayage électromagnétique.
8. Procédé de contrôle selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le capteur de température (20) est disposé contre des ailettes au sein de l'évaporateur (6) et en ce que la température du flux d'air interne (200) en sortie de l'évaporateur (6) est déterminée en fonction de :
- la température mesurée par ledit capteur de température (20),

- la température d'air extérieur, et
- le débit du flux d'air interne (200).

- 5 9. Procédé de contrôle selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le capteur de température (20) est disposé dans le flux d'air interne (200) en aval de l'évaporateur (6).
- 10 10. Procédé de contrôle selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'évaporateur (6) est disposé au sein d'un dispositif de ventilation et d'air conditionné (100') dépourvu d'un réchauffeur (110) en aval dudit évaporateur (6) dans le flux d'air interne (200).



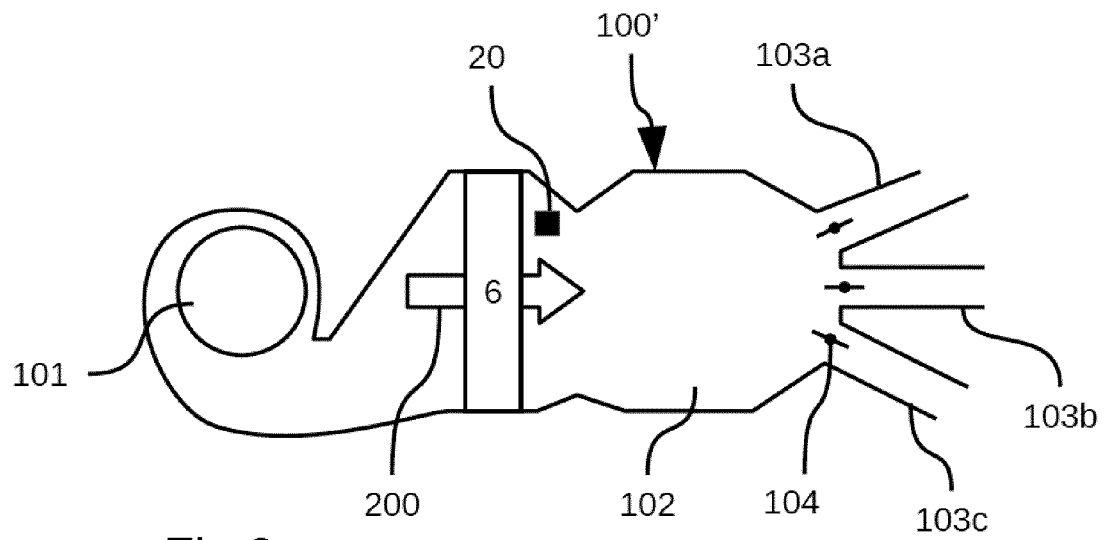


Fig 3

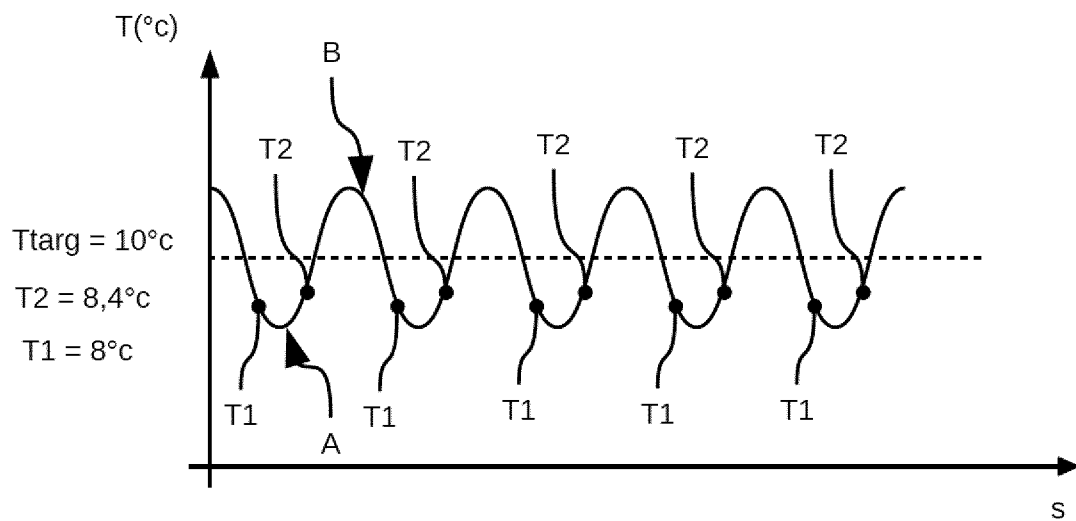


Fig 4

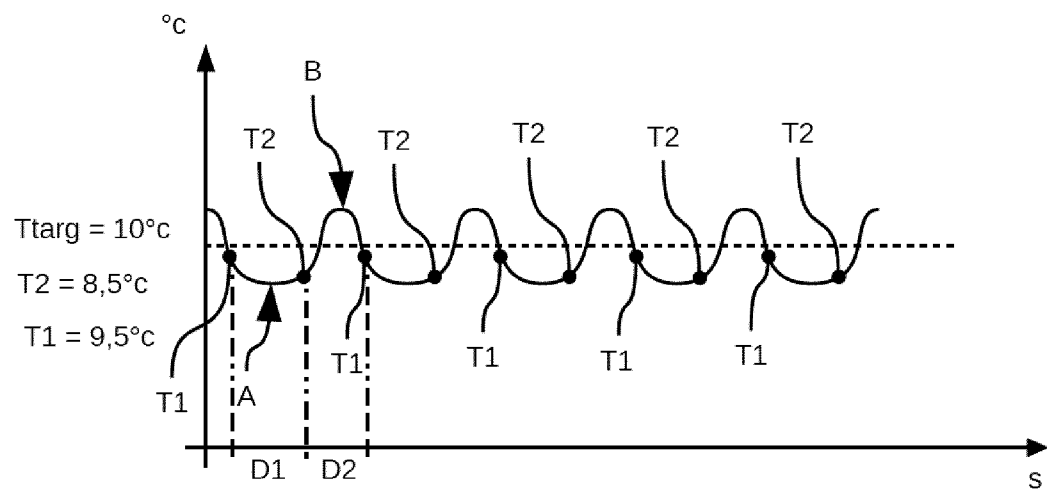


Fig 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/076568

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60H 1/32**(2006.01)i; **F25B 31/00**(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60H; F25B

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4485634 A (YASUDA MITSUO [JP] ET AL) 04 December 1984 (1984-12-04) columns 3-5; claims 1-5; figures 1-4	1-10
A	WO 2016083154 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 02 June 2016 (2016-06-02) pages 7,8-12; claims 1,10; figures 1-2	1-10
A	US 6330909 B1 (TAKAHASHI KOJI [JP] ET AL) 18 December 2001 (2001-12-18) columns 21-22; claims 1-5; figures 1, 7a-7c	1-10
A	US 2001047659 A1 (NAKAMURA HIROKI [JP] ET AL) 06 December 2001 (2001-12-06) paragraphs [0043] - [0059]; claim 1; figure 4	1-10
A	JP 4661011 B2 (DENSO CORP) 30 March 2011 (2011-03-30) paragraphs [0050] - [0053]; figure 3	2-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 December 2021

Date of mailing of the international search report

05 January 2022

Name and mailing address of the ISA/EP

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

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

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

Authorized officer

Kristensen, Julien

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/076568

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	4485634	A	04 December 1984	AU	539941	B2	25 October 1984
				JP	S58126212	A	27 July 1983
				US	4485634	A	04 December 1984
WO	2016083154	A1	02 June 2016	CN	107000535	A	01 August 2017
				EP	3224067	A1	04 October 2017
				FR	3028809	A1	27 May 2016
				US	2017291471	A1	12 October 2017
				WO	2016083154	A1	02 June 2016
US	6330909	B1	18 December 2001	DE	69935833	T2	27 December 2007
				EP	0995621	A2	26 April 2000
				EP	1787838	A1	23 May 2007
				EP	1995094	A1	26 November 2008
				JP	4174929	B2	05 November 2008
				JP	2001071734	A	21 March 2001
				US	6330909	B1	18 December 2001
US	2001047659	A1	06 December 2001	DE	10120242	A1	31 October 2001
				JP	4654529	B2	23 March 2011
				JP	2002248933	A	03 September 2002
				US	2001047659	A1	06 December 2001
JP	4661011	B2	30 March 2011	DE	10241717	A1	27 March 2003
				JP	4661011	B2	30 March 2011
				JP	2003080928	A	19 March 2003
				US	2003046946	A1	13 March 2003

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B60H1/32 F25B31/00
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

B60H F25B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 485 634 A (YASUDA MITSUO [JP] ET AL) 4 décembre 1984 (1984-12-04) colonnes 3-5; revendications 1-5; figures 1-4 -----	1-10
A	WO 2016/083154 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 2 juin 2016 (2016-06-02) pages 7,8-12; revendications 1,10; figures 1-2 -----	1-10
A	US 6 330 909 B1 (TAKAHASHI KOJI [JP] ET AL) 18 décembre 2001 (2001-12-18) colonnes 21-22; revendications 1-5; figures 1, 7a-7c ----- -/--	1-10



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

17 décembre 2021

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/01/2022

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Kristensen, Julien

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2001/047659 A1 (NAKAMURA HIROKI [JP] ET AL) 6 décembre 2001 (2001-12-06) alinéas [0043] - [0059]; revendication 1; figure 4 -----	1-10
A	JP 4 661011 B2 (DENSO CORP) 30 mars 2011 (2011-03-30) alinéas [0050] - [0053]; figure 3 -----	2-7

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2021/076568

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4485634 A	04-12-1984	AU 539941 B2	25-10-1984
		JP S58126212 A	27-07-1983
		US 4485634 A	04-12-1984
WO 2016083154 A1	02-06-2016	CN 107000535 A	01-08-2017
		EP 3224067 A1	04-10-2017
		FR 3028809 A1	27-05-2016
		US 2017291471 A1	12-10-2017
		WO 2016083154 A1	02-06-2016
US 6330909 B1	18-12-2001	DE 69935833 T2	27-12-2007
		EP 0995621 A2	26-04-2000
		EP 1787838 A1	23-05-2007
		EP 1995094 A1	26-11-2008
		JP 4174929 B2	05-11-2008
		JP 2001071734 A	21-03-2001
		US 6330909 B1	18-12-2001
US 2001047659 A1	06-12-2001	DE 10120242 A1	31-10-2001
		JP 4654529 B2	23-03-2011
		JP 2002248933 A	03-09-2002
		US 2001047659 A1	06-12-2001
JP 4661011 B2	30-03-2011	DE 10241717 A1	27-03-2003
		JP 4661011 B2	30-03-2011
		JP 2003080928 A	19-03-2003
		US 2003046946 A1	13-03-2003