

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 28.03.12.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 04.10.13 Bulletin 13/40.

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

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
Société par actions simplifiée — FR.

⑦② Inventeur(s) : PIERRON FREDERIC, TELLIER
LAURENT et LEBORGNE JOSE.

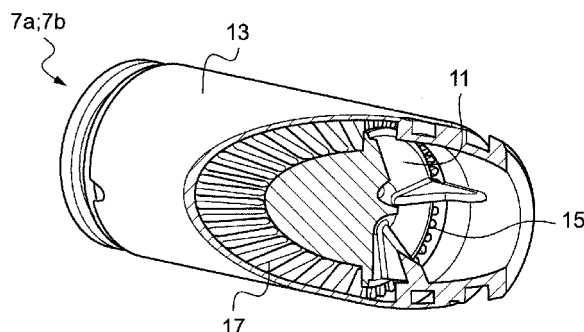
⑦③ Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
Société par actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
Société par actions simplifiée.

⑤④ DISPOSITIF DE CHAUFFAGE ELECTRIQUE DE FLUIDE POUR VEHICULE AUTOMOBILE ET APPAREIL DE
CHAUFFAGE ET/OU DE CLIMATISATION ASSOCIE.

⑤⑦ L'invention concerne un dispositif de chauffage élec-
trique (5) de fluide pour véhicule automobile, ledit dispositif
de chauffage (5) comprenant au moins un module de
chauffe (7a, 7b) dudit fluide, ledit au moins un module de
chauffe (7a, 7b) comprenant un noyau central (11) et un élé-
ment chauffant (13) définissant un circuit de guidage (15) du
fluide entre ledit élément chauffant (13) et ledit noyau cen-
tral (11), tels que ledit au moins un module de chauffe (7a,
7b) comprend au moins un élément perturbateur (17; 27;
37; 47) agencé dans le circuit de guidage (15) du fluide au-
tour du noyau central (11) apte à perturber l'écoulement du
dit fluide.

L'invention concerne également un appareil de ventila-
tion, chauffage et/ou climatisation (1) pour véhicule automo-
bile comprenant un tel dispositif de chauffage électrique (5).



**Dispositif de chauffage électrique pour véhicule automobile, et appareil de
ventilation chauffage et/ou de climatisation associé**

L'invention concerne un dispositif de chauffage électrique pour véhicule automobile. L'invention s'applique plus particulièrement aux appareils de ventilation, chauffage et/ou climatisation de véhicules automobiles.

De façon habituelle, le réchauffage de l'air destiné au chauffage de l'habitacle d'un véhicule automobile, ainsi qu'au désembuage et au dégivrage est assuré par passage d'un flux d'air à travers un échangeur de chaleur, plus précisément par un échange de chaleur entre le flux d'air et un fluide.

En général, il s'agit du fluide de refroidissement dans le cas d'un moteur thermique.

Toutefois, ce mode de chauffage peut s'avérer inadapté ou insuffisant pour garantir un chauffage rapide et efficace de l'habitacle du véhicule, en particulier pour assurer un réchauffement de l'habitacle ou dégivrage ou désembuage avant utilisation du véhicule en environnement très froid ou encore lorsqu'une montée très rapide de la température est souhaitée.

Dans le cas d'un véhicule électrique, la fonction de chauffage n'est plus réalisée par la circulation du fluide de refroidissement dans l'échangeur de chaleur.

On peut prévoir un circuit d'eau pour le chauffage de l'habitacle.

Ce mode de chauffage peut aussi s'avérer inadapté ou insuffisant pour garantir un chauffage rapide et efficace de l'habitacle du véhicule.

Par ailleurs, afin de réduire l'encombrement et le coût dûs au circuit d'eau supplémentaire, il est également connu d'utiliser pour le véhicule électrique, une boucle de climatisation fonctionnant en mode pompe à chaleur. Ainsi, la boucle de climatisation permettant classiquement de refroidir un flux d'air à l'aide d'un fluide réfrigérant, est dans ce cas utilisée de façon à réchauffer le flux d'air. Il convient pour ce faire d'utiliser un évaporateur de la boucle de climatisation comme un condenseur.

Toutefois, ce mode de chauffage aussi peut s'avérer inadapté ou insuffisant. En effet, les performances de la boucle de climatisation en mode pompe à chaleur dépendent

des conditions climatiques extérieures; et en cas d'air extérieur avec une température trop basse cet air ne peut pas être utilisé comme source d'énergie thermique.

Pour pallier ces inconvénients de l'art antérieur, une solution connue consiste à adjoindre à l'échangeur de chaleur ou au circuit d'eau ou encore à la boucle de climatisation, un dispositif de chauffage électrique additionnel.

Un tel dispositif de chauffage électrique peut être adapté pour chauffer en amont le fluide, tel que le fluide de refroidissement pour le moteur thermique, ou l'eau pour le circuit d'eau de chauffage de l'habitacle du véhicule électrique ou encore le fluide réfrigérant de la boucle de climatisation.

On connaît par exemple de tels dispositifs de chauffage électriques comprenant une pluralité de moyens de chauffe, tels que des éléments à coefficient de température positif ou PTC pour l'anglais "Positive Temperature Coefficient", reçus dans un boîtier de manière à définir une chambre de chauffage autour de la pluralité de moyens de chauffe PTC et dans laquelle le fluide à chauffer circule.

Toutefois, de tels dispositifs de chauffage présentent un encombrement relativement important et peuvent être assez lourds.

De plus, ces dispositifs de chauffage électrique connus peuvent présenter une perte de charge relativement importante qui ne rentre pas en adéquation avec les valeurs de référence imposées par certains constructeurs automobiles.

En outre, certains dispositifs de chauffage connus peuvent présenter une inertie de chauffe importante limitant les performances thermiques.

L'invention a donc pour objectif de pallier au moins partiellement les inconvénients de l'art antérieur en proposant un dispositif de chauffage électrique limitant la perte de charge et l'inertie de chauffe tout en présentant un faible encombrement.

À cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de chauffage électrique de fluide pour véhicule automobile, ledit dispositif de chauffage comprenant au moins un module de chauffe dudit fluide, ledit au moins un module de chauffe comprenant un noyau central et un élément chauffant définissant un circuit de guidage du fluide entre ledit élément chauffant et ledit noyau central, caractérisé en ce que ledit au moins un module de chauffe comprend au moins un élément perturbateur agencé dans le circuit de guidage du fluide autour du noyau central apte à perturber l'écoulement dudit fluide.

Selon un autre aspect du dispositif de chauffage, l'élément perturbateur s'étend au moins partiellement sur toute la longueur dudit circuit de guidage.

Selon un autre aspect du dispositif de chauffage, l'élément perturbateur présente une forme générale tubulaire.

5 Selon un autre aspect du dispositif de chauffage, l'élément perturbateur est réalisé en matériau métallique.

Selon un autre aspect du dispositif de chauffage, l'élément perturbateur est en contact avec une surface interne de l'élément chauffant.

10 Selon un autre aspect du dispositif de chauffage, l'élément perturbateur est en contact avec une surface externe du noyau central.

Selon un autre aspect du dispositif de chauffage, l'élément perturbateur s'étend au moins partiellement sur toute l'épaisseur du circuit de guidage.

Selon un autre aspect du dispositif de chauffage, l'élément perturbateur comprend au moins une nervure.

15 Selon un autre aspect du dispositif de chauffage, la nervure est sensiblement hélicoïdale.

Selon un autre aspect du dispositif de chauffage, la nervure est dirigée vers la surface interne de l'élément chauffant.

20 Selon un autre aspect du dispositif de chauffage, l'élément perturbateur comprend des bossages saillants.

Selon un autre aspect du dispositif de chauffage, les bossages saillants sont dirigés vers la surface interne de l'élément chauffant.

Selon un autre aspect du dispositif de chauffage, l'élément perturbateur est un élément distinct du noyau central et de l'élément chauffant.

25 Selon un autre aspect du dispositif de chauffage, l'élément perturbateur comprend une feuille métallique.

Selon un autre aspect du dispositif de chauffage, l'élément perturbateur est monté en contrainte dans l'élément chauffant.

30 Selon un autre aspect du dispositif de chauffage, l'élément perturbateur et le noyau central sont formés d'une seule pièce.

L'invention comporte aussi un appareil de ventilation, chauffage et/ou climatisation pour véhicule automobile, comprenant au moins un dispositif de chauffage électrique de la présente invention.

5 En perturbant l'écoulement du fluide dans le circuit de guidage, l'élément perturbateur favorise l'échange thermique entre le fluide et l'élément chauffant, ce qui permet d'améliorer l'efficacité du dispositif de chauffage.

10 L'élément perturbateur peut être métallique et permettre, grâce à ses bonnes propriétés de conduction thermique, une meilleure conduction de la chaleur provenant de l'élément chauffant jusque dans une section du circuit de guidage éloignée de l'élément chauffant.

De plus, lorsque l'élément perturbateur est en contact avec la surface interne de l'élément chauffant, la conduction de la chaleur dans les zones de fluide éloignées dudit élément chauffant est d'autant plus améliorée. Ceci permet aussi d'améliorer l'efficacité du dispositif de chauffage.

15

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- 20 – la figure 1 représente de façon schématique et simplifiée un appareil de ventilation, chauffage et/ou de climatisation de véhicule automobile comprenant un dispositif de chauffage électrique de fluide selon la présente invention,
- la figure 2 illustre un dispositif de chauffage avec une vue en coupe selon un axe radial d'un module de chauffe,
- la figure 3a est une vue en perspective et en coupe sensiblement transversale de 25 l'élément perturbateur d'un dispositif de chauffage selon un premier mode de réalisation,
- la figure 3b est une vue en perspective et en coupe sensiblement transversale du dispositif de chauffage de la figure 3a avec un élément chauffant,
- la figure 3c est une vue de face de l'élément perturbateur de la figure 3a,
- 30 – la figure 4a est une vue en perspective d'un élément perturbateur représenté partiellement hors de l'élément chauffant d'un dispositif de chauffage selon une

- 5 -

variante du premier mode de réalisation,

- la figure 4b représente une feuille métallique représentée à plat de l'élément perturbateur du dispositif de chauffage de la figure 4a,
- la figure 5 est une vue en perspective d'un élément perturbateur autour d'un noyau central d'un dispositif de chauffage selon un deuxième mode de réalisation,
- la figure 6a, est une vue en perspective d'un élément perturbateur d'un dispositif de chauffage selon une variante du deuxième mode de réalisation, et
- la figure 6b, est une vue en perspective et en coupe partielle sensiblement transversale du dispositif de chauffage de la figure 6a avec un élément chauffant.

Dans ces figures, les éléments sensiblement identiques portent les mêmes références.

La figure 1 montre de façon schématique une partie d'un appareil de ventilation, chauffage et/ou climatisation 1 de véhicule automobile, comprenant un circuit de chauffage d'eau 3 pour le chauffage de l'habitacle d'un véhicule électrique.

Cet appareil de ventilation, chauffage et/ou climatisation 1 comprend en amont du circuit de chauffage d'eau 3 un dispositif de chauffage électrique 5 pour chauffer l'eau avant son entrée dans le circuit de chauffage 3.

On a représenté ici le cas d'un circuit d'eau pour le chauffage de l'habitacle d'un véhicule électrique.

Bien entendu, on peut aussi prévoir que le dispositif de chauffage électrique 5 soit disposé en amont de l'évaporateur d'une boucle de climatisation apte à fonctionner en mode pompe à chaleur, de façon à chauffer le fluide réfrigérant.

On pourrait encore prévoir un tel dispositif de chauffage électrique 5 en amont d'un échangeur de chaleur utilisant le fluide de refroidissement du moteur thermique comme fluide caloporteur. On pourrait aussi prévoir un tel dispositif de chauffage électrique 5 en amont d'un échangeur de chaleur destiné à la régulation thermique d'un dispositif de stockage de l'énergie électrique, parfois qualifié d'ensemble de batteries, pour un véhicule à propulsion électrique ou hybride.

La figure 2 montre de façon schématique un exemple de dispositif de chauffage électrique 5.

Le dispositif de chauffage 5 comporte par exemple au moins un premier module de chauffe 7a et un deuxième module de chauffe 7b mis côte à côte de façon sensiblement parallèle. Le dispositif de chauffage 5, avec un tel agencement des modules de chauffe 7a, 7b, présente une inertie de chauffe moins élevée. Cet agencement permet également de réduire l'encombrement du dispositif de chauffage 5 et permet une plus grande efficacité de chauffe du fluide en réduisant le volume dudit fluide dans les modules de chauffe 7a, 7b.

En outre, avec un tel dispositif de chauffage 5 on obtient une perte de charge inférieure à 100 mbar à 1000L/h. Ces résultats permettent de répondre aux contraintes relatives à la perte de charge imposées par certains constructeurs automobiles.

Un module de chauffe 7a, 7b comprend un noyau central 11 et un élément chauffant 13 réalisé sous la forme d'une enceinte entourant sensiblement le noyau central 11. L'élément chauffant 13 peut par exemple être piloté par un système de commande (non représenté).

Le noyau central 11 et l'élément chauffant 13 sont par exemple sensiblement cylindriques.

Le noyau central 11 et l'élément chauffant 13 peuvent être concentriques.

Le noyau central 11 et l'élément chauffant 13 définissent un circuit de guidage du fluide à chauffer entre le noyau central 11 et l'élément chauffant 13. En d'autres termes, la surface externe du noyau central 11 et la surface interne de l'élément chauffant 13 définissent un volume de circulation du fluide à chauffer autour du noyau central 11.

Le dispositif de chauffage 5 comporte en outre au moins une tubulure d'entrée de fluide 19 et au moins une tubulure de sortie 21 de fluide. Les tubulures d'entrée 19 et de sortie 21 sont par exemple respectivement agencées en saillie par rapport au dispositif de chauffage 5.

Dans l'exemple illustré, la tubulure d'entrée 19 est commune aux deux modules de chauffe 7a, 7b. De même, la tubulure de sortie 21 est commune aux deux modules de chauffe 7a, 7b.

Afin d'augmenter l'échange thermique entre le fluide et l'élément chauffant 13, un élément perturbateur 37 du module de chauffe est disposé dans le circuit de guidage 15 autour du noyau central 11 afin de perturber l'écoulement du fluide.

Selon l'exemple, le fluide entre dans le dispositif de chauffage 5 par la tubulure d'entrée 19. Il pénètre ensuite dans chacun des modules de chauffe 7a, 7b. Il s'écoule de façon perturbée le long du circuit de guidage 15. Un transfert thermique s'opère alors entre la surface interne de l'élément chauffant 13 et le fluide. En effet, l'élément chauffant 13 cède de la chaleur au fluide. Puis, le fluide réchauffé sort du dispositif de chauffage 5 par la tubulure de sortie 21.

En perturbant l'écoulement du fluide dans le circuit de guidage 15, l'élément perturbateur 37 favorise l'échange thermique entre le fluide et l'élément chauffant 13, ce qui permet d'améliorer l'efficacité du dispositif de chauffage 5.

Selon un premier mode de réalisation illustré par les figures 3a, 3b, 3c, 4a et 4b, l'élément perturbateur 17, 27 agencé entre le noyau central 11 et l'élément chauffant 13, est en contact avec la surface interne de l'élément chauffant 13. L'élément perturbateur 17, 27 peut s'étendre en direction du noyau central 11.

Ledit élément perturbateur 17, 27 réalisé en matériau métallique présente une surface en contact avec le fluide. Grâce aux bonnes propriétés de conduction thermique du matériau métallique, l'élément perturbateur 17, 27 conduit la chaleur de l'élément chauffant 13 vers le noyau central 11 jusque dans une section du circuit de guidage 15 éloignée de l'élément chauffant 13. Ainsi la température du fluide dans le circuit de guidage est homogène de sorte que la partie du fluide circulant à proximité de la surface interne de l'élément chauffant 13 et la partie du fluide circulant à distance de l'élément chauffant 13 sont sensiblement à la même température

Ledit élément perturbateur 17, 27 comprend par exemple une feuille en aluminium, en cuivre ou en laiton. La feuille métallique est de préférence en aluminium. En effet ce matériau présente une bonne tenue à la corrosion ainsi qu'une bonne compatibilité avec le fluide glycolé utilisé dans le dispositif de chauffage électrique. De plus, ce matériau présente un coût réduit.

Selon un premier mode de réalisation de la présente invention représenté aux figures 3a, 3b et 3c, l'élément perturbateur 17 comprend une feuille métallique. La feuille métallique peut être ondulée, c'est à dire repliée sur elle-même en accordéon et on parle alors d'élément perturbateur 17 métallique en « ailettes ». Les deux bordures
5 longitudinales de la feuille métallique peuvent être rejointes de façon à former un tube présentant une section par exemple sensiblement circulaire.

Les arrêtes internes des ailettes de l'élément perturbateur 17 métallique sont aussi en contact avec la surface externe du noyau central 11. L'élément perturbateur 17 métallique en « ailettes » s'étend au moins partiellement sur toute l'épaisseur e_c du circuit
10 de guidage 15. Lorsque celle-ci s'étend sur toute l'épaisseur e_c du circuit de guidage 15, le transfert thermique est amélioré.

L'efficacité de l'échange thermique augmente avec la taille de la surface d'échange thermique, c'est-à-dire avec la taille de la surface de l'élément perturbateur 17 métallique en « ailettes » dans le cas présent.

Selon une variante du premier mode de réalisation représentée à la figure 4a, l'élément perturbateur 27 comprend une feuille métallique présentant un motif en relief, par exemple des bossages réguliers et régulièrement répartis. Ces bossages peuvent être réalisés par déformation de la feuille métallique 28 comme illustrés par la figure 4b. Les
15 deux bordures longitudinales de la feuille se rejoignent de façon à former un tube
20 présentant une section par exemple sensiblement circulaire.

L'épaisseur de l'élément perturbateur 27 métallique peut être réduite par rapport à l'épaisseur du circuit de guidage 15. On parle d'élément perturbateur 27 métallique « fin ».

On prévoit de fabriquer l'élément perturbateur 27 métallique fin de façon à ce que
25 son diamètre externe soit sensiblement supérieur au diamètre interne de l'élément chauffant 13. De cette façon, l'élément perturbateur 27 métallique fin est monté en contrainte dans l'élément chauffant 13, ce qui assure un bon contact et par conséquent, un bon transfert thermique entre l'élément chauffant 13 et l'élément perturbateur 27 métallique fin.

Selon une autre forme de réalisation, on relie la surface externe de l'élément
30 perturbateur 27 métallique fin avec la surface interne de l'élément chauffant 13, par

exemple en les brasant ou en les soudant pour assurer un bon contact mécanique et thermique.

Par rapport à l'élément perturbateur 17 métallique en « ailettes » des figures 3a, 3b, 3c, l'élément perturbateur 27 métallique fin des figures 4a, 4b a pour avantage de
5 présenter moins de pertes de charge.

On décrit maintenant en référence aux figures 5, 6a et 6b, un deuxième mode de réalisation. Dans ce deuxième mode de réalisation la surface interne de l'élément perturbateur 37, 47 est en contact avec la surface externe du noyau central 11.

10 L'élément perturbateur 37, 47 peut par exemple être réalisé en matériau métallique tel que l'aluminium, ou bien encore en matériau plastique tel que le polyamide.

La surface externe de l'élément perturbateur 37, 47 tubulaire présente des déformations de façon à perturber l'écoulement du fluide le long du circuit de guidage 15.

15 Selon un deuxième mode de réalisation représenté en figure 5, la surface externe de l'élément perturbateur 37 présente au moins une nervure 31 dirigée en direction de la surface interne de l'élément chauffant 13. La nervure 31 peut présenter une forme sensiblement hélicoïdale. L'écoulement du fluide le long du circuit de guidage suit donc un trajet sensiblement hélicoïdal. La nervure 31 de l'élément perturbateur 37 crée ainsi
20 des perturbations dans l'écoulement du fluide, améliorant ainsi l'échange thermique entre l'élément chauffant 13 et le fluide.

L'épaisseur e_r de la nervure 31 peut s'étendre jusqu'à la surface interne de l'élément chauffant 13.

L'échange thermique est optimal quand l'arrête 33 de la nervure 31 est en contact
25 avec la surface interne de l'élément chauffant 13. Dans ce cas, il est possible de fixer l'élément perturbateur 37 à la surface interne de l'élément chauffant 13 au niveau de l'arrête 33 de la nervure 31, par exemple par brasage ou soudage. Dans ce cas, l'élément perturbateur 37 est fabriqué en matériau métallique.

Selon d'autres formes de réalisation, ladite nervure 31 peut avoir une épaisseur e_r ,
30 intermédiaire, dans ce cas, l'élément perturbateur 37 présente une épaisseur inférieure à l'épaisseur du circuit de guidage 15.

Selon une variante du deuxième mode de réalisation représentée sur les figures 6a, 6b la surface externe de l'élément perturbateur 47 présente des bossages 41 saillants en direction de la surface interne de l'élément chauffant 13. Les bossages 41 de l'élément perturbateur 47 créent des perturbations dans l'écoulement du fluide, améliorant ainsi l'échange thermique entre l'élément chauffant 13 et le fluide. Ces bossages 41 peuvent être répartis irrégulièrement ou régulièrement sur la surface du noyau central ou sur la surface de l'élément perturbateur ou toutes autres surfaces en contact avec le fluide à perturber.

Comme illustré sur la figure 6b, l'épaisseur e_b des bossages 41 peut s'étendre jusqu'à la surface interne de l'élément chauffant 13 de façon à être en contact avec ladite surface interne de l'élément chauffant 13.

Selon d'autres formes de réalisation, les bossages 41 peuvent aussi avoir une épaisseur e_b intermédiaire, dans ce cas, l'élément perturbateur 47 présente une épaisseur inférieure à l'épaisseur e_c du circuit de guidage.

Selon une forme de réalisation (non représentée), la surface interne de l'élément chauffant 13 présente au moins un élément perturbateur 17, 27.

On décrit maintenant, un troisième mode de réalisation (non représenté). Ce troisième mode de réalisation diffère du deuxième mode de réalisation par le fait que l'élément perturbateur et le noyau central sont formés d'une seule pièce.

Dans cette configuration, l'élément perturbateur comprend une déformation agencée sur la surface externe du noyau central de façon à perturber la circulation du fluide le long du circuit de guidage.

Selon ce troisième mode de réalisation, l'élément perturbateur peut comprendre au moins une nervure. Ladite nervure étant dirigée vers la surface interne de l'élément de chauffant.

Ladite nervure peut être de forme sensiblement hélicoïdale. La nervure de l'élément perturbateur crée ainsi des perturbations dans l'écoulement du fluide, améliorant ainsi l'échange thermique entre l'élément chauffant et le fluide.

L'épaisseur de la nervure peut s'étendre jusqu'à la surface interne de l'élément chauffant. Ladite nervure peut aussi avoir une épaisseur intermédiaire c'est à dire inférieure à l'épaisseur du circuit de guidage.

5 Selon une variante du troisième mode de réalisation, l'élément perturbateur peut comprendre des bossages. Lesdits bossages étant dirigés vers la surface interne de l'élément de chauffe.

Les bossages de l'élément perturbateur créent des perturbations dans l'écoulement du fluide, améliorant ainsi l'échange thermique entre l'élément chauffant et le fluide.

10 L'épaisseur desdits bossages peut s'étendre jusqu'à la surface interne de l'élément chauffant. Lesdits bossages peuvent aussi avoir une épaisseur intermédiaire c'est à dire inférieure à l'épaisseur du circuit de guidage.

On comprend donc qu'un dispositif de chauffage 5 comprenant au moins un élément perturbateur 17, 27, 37, 47 permettant un transfert thermique entre l'élément
15 chauffant 13 et le fluide plus efficace par rapport aux solutions de l'art antérieur.

Revendications

1. Dispositif de chauffage électrique (5) de fluide pour véhicule automobile, ledit
dispositif de chauffage (5) comprenant au moins un module de chauffe (7a, 7b)
5 dudit fluide, ledit au moins un module de chauffe (7a, 7b) comprenant un noyau
central (11) et un élément chauffant (13) définissant un circuit de guidage (15)
du fluide entre ledit élément chauffant (13) et ledit noyau central (11),
caractérisé en ce que ledit au moins un module de chauffe (7a, 7b) comprend au
moins un élément perturbateur (17 ; 27 ; 37 ; 47) agencé dans le circuit de guidage
10 (15) du fluide autour du noyau central (11) apte à perturber l'écoulement dudit
fluide.
2. Dispositif de chauffage électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que
ledit élément perturbateur (17, 27, 37, 47) s'étend au moins partiellement sur
15 toute la longueur dudit circuit de guidage (15).
3. Dispositif de chauffage électrique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce
que l'élément perturbateur (17, 27, 37, 47) présente une forme générale
tubulaire.
20
4. Dispositif de chauffage électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à
3, caractérisé en ce que l'élément perturbateur (17, 27, 37, 47) est réalisé en
matériau métallique.
- 25 5. Dispositif de chauffage électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à
4, caractérisé en ce que l'élément perturbateur (17, 27, 37, 47) est en contact
avec une surface interne de l'élément chauffant (13).

6. Dispositif de chauffage électrique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'élément perturbateur (17, 27, 37, 47) est en contact avec une surface externe du noyau central (11).
- 5 7. Dispositif de chauffage électrique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'élément perturbateur (17, 27, 37, 47) s'étend au moins partiellement sur toute l'épaisseur (e_c) du circuit de guidage (15).
- 10 8. Dispositif de chauffage électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'élément perturbateur (37) comprend au moins une nervure (31).
- 15 9. Dispositif de chauffage électrique selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite au moins une nervure (31) est sensiblement hélicoïdale.
10. Dispositif de chauffage électrique selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que ladite nervure (31) est dirigée vers la surface interne de l'élément chauffant (13).
- 20 11. Dispositif de chauffage électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que l'élément perturbateur (47) comprend des bossages saillants (41).
- 25 12. Dispositif de chauffage électrique selon la revendication 11, caractérisé en ce que les bossages saillants (41) sont dirigés vers la surface interne de l'élément chauffant (13).
- 30 13. Dispositif de chauffage électrique selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que l'élément perturbateur (17, 27, 37, 47) est un élément distinct du noyau central (11) et de l'élément chauffant (13).

14. Dispositif de chauffage électrique selon la revendication 13, caractérisé en ce que l'élément perturbateur (17, 27) comprend une feuille métallique.
- 5 15. Dispositif de chauffage électrique selon la revendication 13 ou 14, caractérisé en ce que l'élément perturbateur (27) est monté en contrainte dans l'élément chauffant (13).
- 10 16. Dispositif de chauffage électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que l'élément perturbateur et le noyau central (11) sont formés d'une seule pièce.
- 15 17. Appareil de ventilation, chauffage et/ou climatisation (1) pour véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un dispositif de chauffage électrique (5) selon l'une des revendications précédentes.

1/4

Fig.1

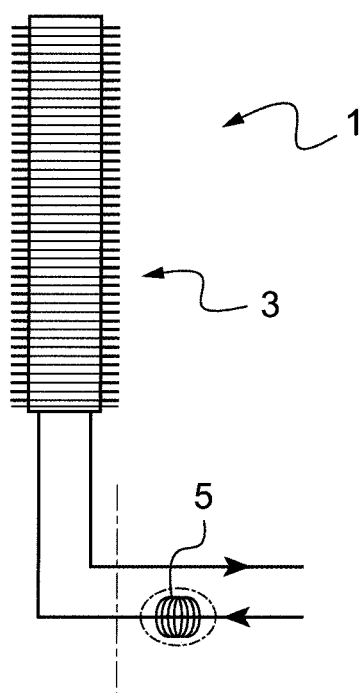
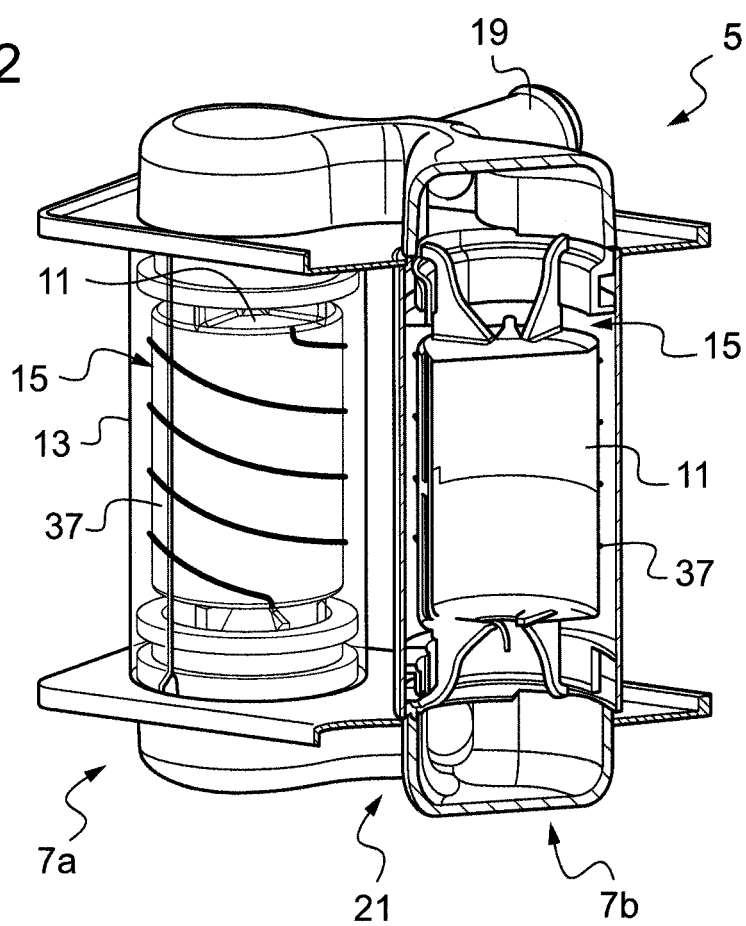
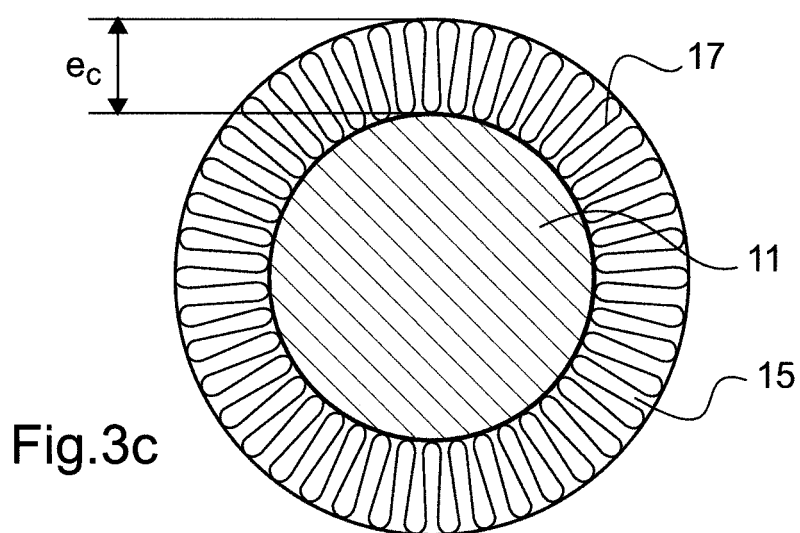
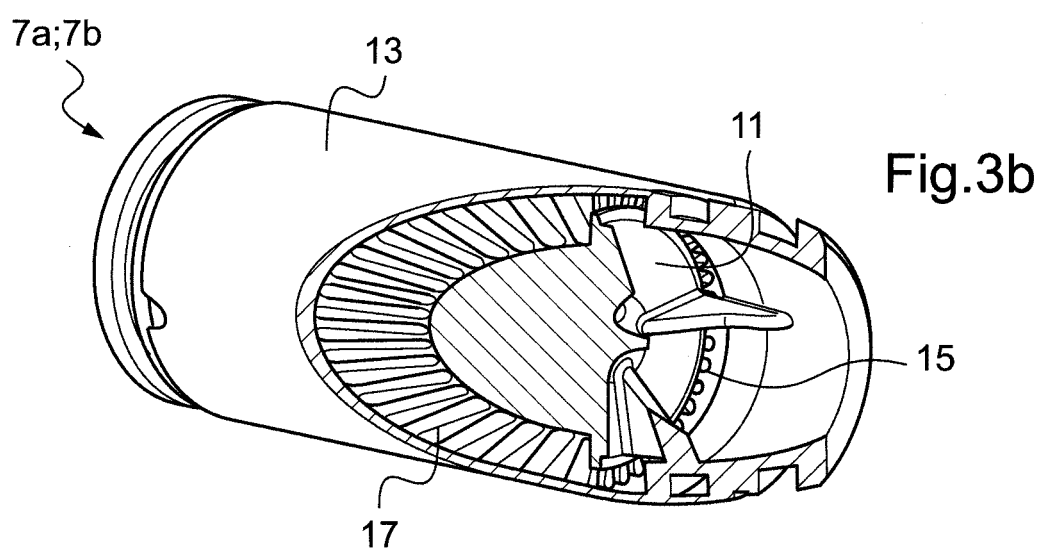
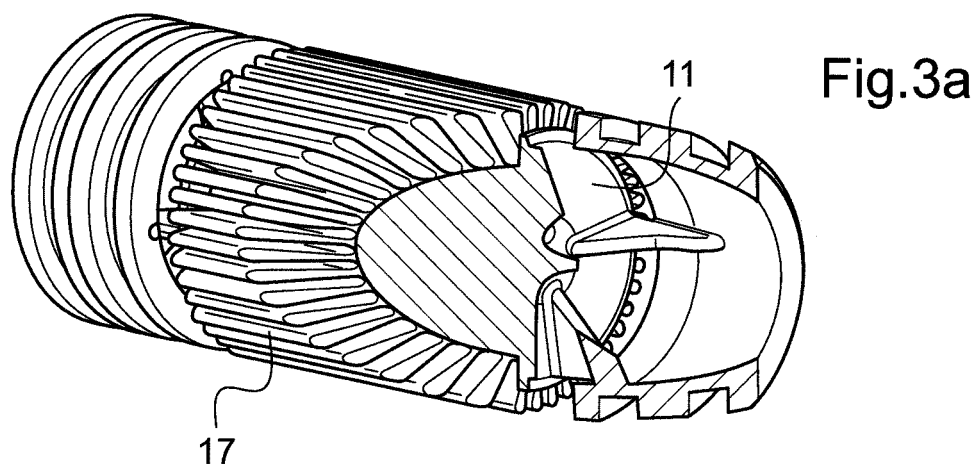


Fig.2



2/4



3/4

Fig.4a

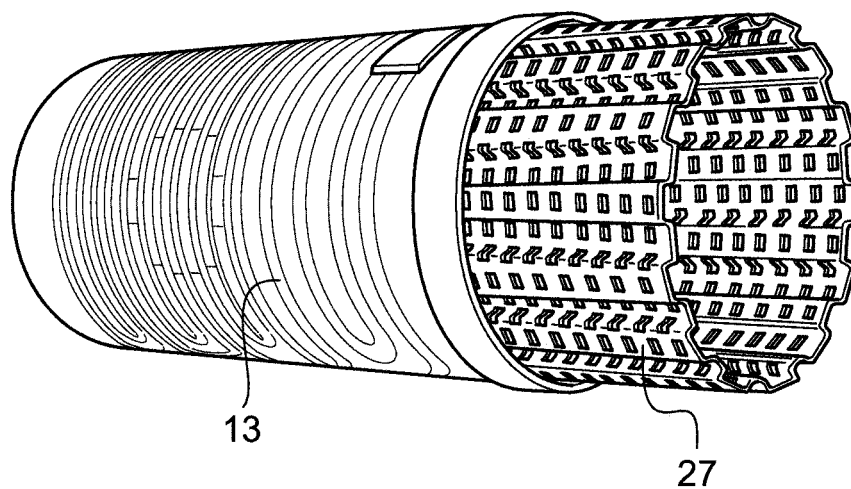


Fig.4b

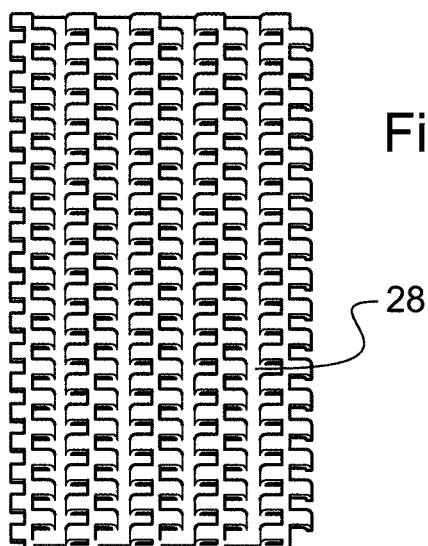
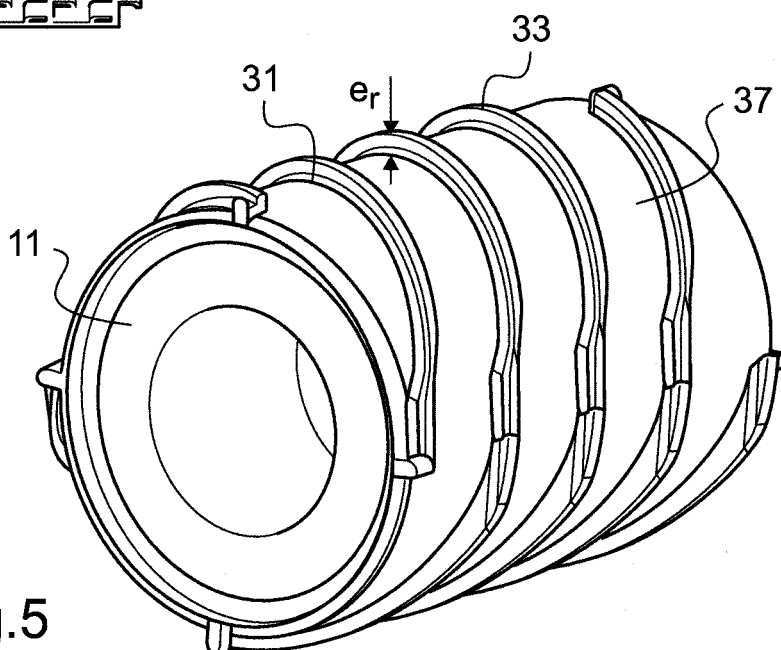


Fig.5



4/4

Fig.6a

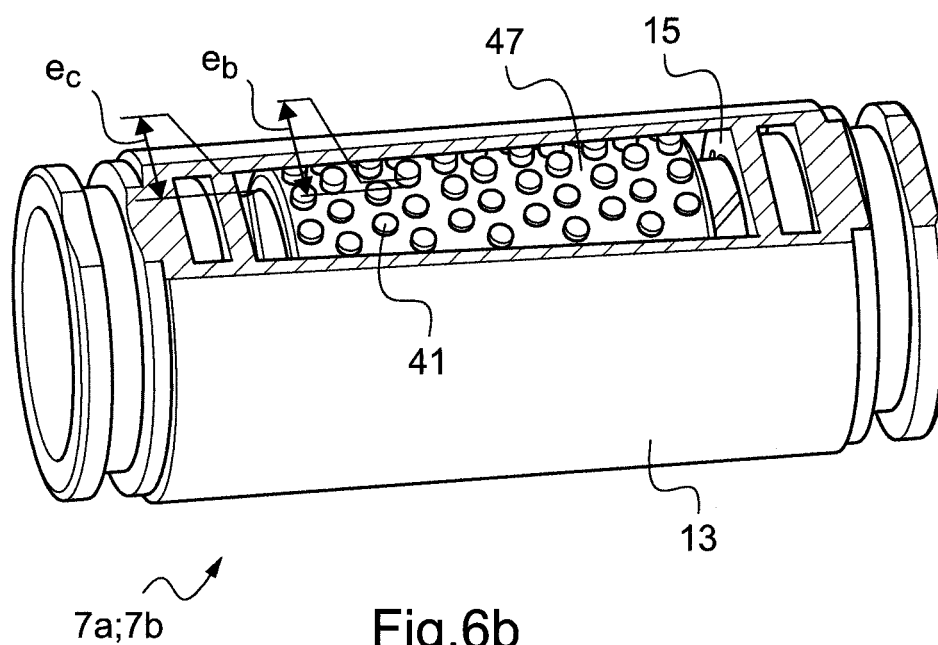
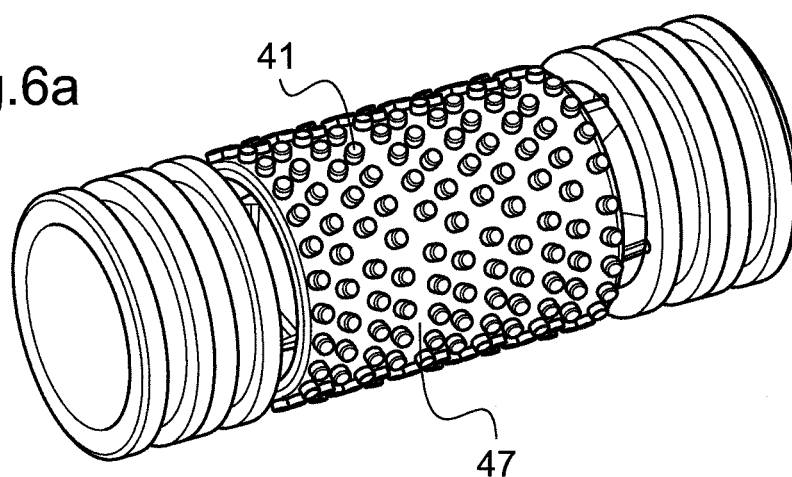


Fig.6b



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 765359
FR 1200930

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 10 2010 060446 A1 (DBK DAVID & BAADER GMBH [DE]) 12 mai 2011 (2011-05-12)	1-8, 13-17	F24H1/12 B60H1/03
Y	* alinéas [0001], [0002], [0003], [0012], [0061], [0062]; figure 16 *	9-12	F28F1/10 H05B3/42
Y	----- ALEXANDER D: "Increased cooling performance from Denso", AUTOMOTIVE ENGINEERING INTERNATIONAL, SAE INTERNATIONAL, WARRENDALE, PA, US, vol. 114, no. 4, 1 avril 2006 (2006-04-01) , page 46, XP001515521, ISSN: 1543-849X * le document en entier *	9,10	F24H1/10B B60H1/00 F28F1/10 H05B3/00
Y	----- US 6 611 660 B1 (SAGAL E MIKHAIL [US]) 26 août 2003 (2003-08-26) * colonne 6; figure 4 *	11,12	
A	----- EP 0 743 206 A2 (DOLDER URS [CH]; DOLDER CHRISTIAN [CH]) 20 novembre 1996 (1996-11-20) * le document en entier *	1-3, 6-10,13	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	----- DE 199 44 951 A1 (BEHR GMBH & CO [DE] BEHR GMBH & CO KG [DE]) 22 mars 2001 (2001-03-22) * le document en entier *	1-3, 5-10,13, 15-17	F28F B60H H05B F24H
A	----- FR 2 074 687 A1 (TURBOTEC INC) 8 octobre 1971 (1971-10-08) * le document en entier *	1-7, 13-15	
A	----- DE 295 08 171 U1 (KIEPE ELECTRIC GMBH [AT]) 7 septembre 1995 (1995-09-07) * le document en entier *	1-3,5-8, 10,16,17	
	----- -/--		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 septembre 2012		Riesen, Jörg	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
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		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	



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 765359
FR 1200930

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	FR 2 214 870 A1 (WIKSTROEM AB BERTH [SE]) 19 août 1974 (1974-08-19) * le document en entier *	1-5,7,8, 10,13,15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	EP 1 684 923 A2 (INTERNAT RESISTIVE COMPANY [US]; WARREN HAROLD MARION [US]; HAYWORTH W) 2 août 2006 (2006-08-02) * page 6 - page 8; figure 1 *	1	
A	DE 100 12 675 A1 (VOTUP & CO INNOVATIVE KERAMIK [DE]) 20 septembre 2001 (2001-09-20) * le document en entier *	1,8,10	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 septembre 2012		Riesen, Jörg	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1200930 FA 765359**

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 **19-09-2012**

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
DE 102010060446 A1	12-05-2011	DE 102010060446 A1 EP 2499436 A2 WO 2011054970 A2	12-05-2011 19-09-2012 12-05-2011
US 6611660 B1	26-08-2003	AUCUN	
EP 0743206 A2	20-11-1996	DE 19519126 A1 DE 19533522 A1 EP 0743206 A2	21-11-1996 06-03-1997 20-11-1996
DE 19944951 A1	22-03-2001	DE 19944951 A1 FR 2798726 A1 JP 2001091103 A US 6434972 B1	22-03-2001 23-03-2001 06-04-2001 20-08-2002
FR 2074687 A1	08-10-1971	AUCUN	
DE 29508171 U1	07-09-1995	AT 221 U1 DE 29508171 U1	26-05-1995 07-09-1995
FR 2214870 A1	19-08-1974	AT 325727 B DE 2402942 A1 FR 2214870 A1	10-11-1975 25-07-1974 19-08-1974
EP 1684923 A2	02-08-2006	CN 101138053 A EP 1684923 A2 JP 2007511066 A KR 20070006673 A US 2005083638 A1 US 2006163233 A1 US 2006163234 A1 US 2006163235 A1 US 2008142368 A1 WO 2005044478 A2	05-03-2008 02-08-2006 26-04-2007 11-01-2007 21-04-2005 27-07-2006 27-07-2006 27-07-2006 19-06-2008 19-05-2005
DE 10012675 A1	20-09-2001	AUCUN	