

(19)



(11)

EP 4 124 728 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
01.02.2023 Bulletin 2023/05

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F01M 11/00 ^(2006.01) **F01M 5/02** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **22186539.7**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F01M 11/0004; F01M 5/021; F01M 2005/023;
F01M 2011/0033; F01M 2011/0045;
F01M 2011/005

(22) Date de dépôt: **22.07.2022**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **NIVARD, Nicolas**
62123 SIMENCOURT (FR)
• **DEMANGEOT, Jérôme**
62350 CALONNE SUR LA LYS (FR)
• **WAYMEL, Gilles**
62410 HULLUCH (FR)

(30) Priorité: **26.07.2021 FR 2108104**

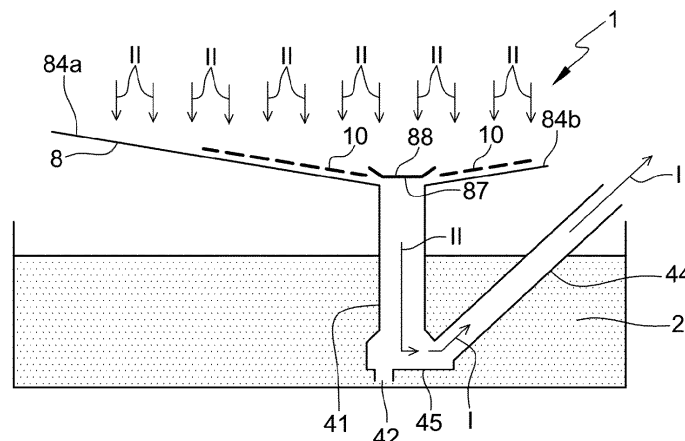
(74) Mandataire: **Germain Maureau**
12, rue Boileau
69006 Lyon (FR)

(71) Demandeur: **NOVARES France**
92140 Clamart (FR)

(54) CARTER D'HUILE COMPRENANT UN DISPOSITIF DE CHAUFFAGE D'HUILE

(57) L'invention concerne un carter d'huile (1) comprenant une coque inférieure (2) destinée à contenir de l'huile de lubrification d'un moteur, dans laquelle un premier flux d'huile, dit flux d'huile aspiré (I), est aspiré par un tube d'aspiration (44) pour alimenter un circuit de lubrification et un deuxième flux d'huile, dit flux d'huile retournant (II), qui tombe dans le carter d'huile (1). Le carter d'huile (1) comprend une plaque anti-émulsion (8) disposée dans le carter d'huile (1) et des moyens d'orientation permettant d'orienter au moins une partie du flux

d'huile retournant (II) vers une zone située à l'embouchure du tube d'aspiration (44) pendant une période transitoire durant laquelle l'huile présente une température inférieure à une température optimale de fonctionnement. Le carter d'huile (1) comprend en outre un dispositif de chauffage (10) apte à fournir une énergie thermique à ladite au moins une partie du flux d'huile retournant (II), ledit dispositif de chauffage (10) comprenant au moins un élément chauffant à coefficient de température positif.

Fig. 1a

Description

[0001] La présente invention concerne un carter d'huile destiné à être fixé sous le bloc moteur d'un moteur à combustion interne.

[0002] La principale fonction d'un carter d'huile est de contenir l'huile nécessaire à la lubrification d'un moteur et de dissiper une partie de la chaleur générée par le moteur.

[0003] De façon classique, un carter d'huile comporte une coque qui est fixée sous le bloc moteur.

[0004] En cours de fonctionnement, l'huile présente dans le carter est aspirée par une pompe à huile et est propulsée vers les différents organes du moteur à lubrifier (par exemple, les arbres à cames, les tiges de soupapes, les paliers de vilebrequin, les interfaces piston/cylindre, piston/bielle, vilebrequin/bielle, etc.), puis l'huile retourne vers le carter par ruissellement naturel ou par retour canalisé selon les cas.

[0005] Le carter reçoit dans son volume intérieur une crépine permettant d'arrêter les matières solides telles que des limailles produites par les organes du moteur contenues dans l'huile avant qu'elles atteignent l'orifice d'aspiration de la pompe, et une plaque dite anti-émulsion, dont le rôle est d'empêcher ou de limiter les mouvements de l'huile dans le carter, en particulier à la surface libre de l'huile.

[0006] Au cours de son parcours, l'huile est chauffée par les pièces du moteur et est refroidie dans le carter d'huile, lors de son mélange avec l'huile présente dans ledit carter.

[0007] Lors du démarrage du moteur, les organes du moteur sont à température ambiante. Durant la phase transitoire de montée en température vers la température optimale de fonctionnement, le moteur ne fonctionne pas de manière optimale et en particulier la consommation en carburant s'avère sensiblement plus élevée ; cela est dû au fait que la combustion ne se fait pas à température optimale.

[0008] Dans une problématique générale d'optimisation de fonctionnement d'un moteur pour en réduire la consommation, une voie de recherche vise à réduire la durée de la phase transitoire de démarrage pour que le moteur atteigne sa température de fonctionnement optimale le plus rapidement possible.

[0009] Dans ce contexte, la présente invention a pour objectif de fournir un carter d'huile qui permet de diminuer le temps de chauffe de l'huile du circuit de lubrification du moteur et donc de diminuer la consommation en carburant au démarrage du moteur ainsi que les émissions de dioxyde de carbone.

[0010] Selon une définition générale, l'invention concerne un carter d'huile comprenant une coque inférieure destinée à contenir de l'huile de lubrification d'un bloc moteur, dans laquelle un flux d'huile, dit flux d'huile aspiré, est aspiré par un tube d'aspiration pour alimenter un circuit de lubrification et un flux d'huile, dit flux d'huile retournant, qui tombe dans le carter d'huile. Le carter

d'huile comprend une plaque anti-émulsion disposée dans le carter d'huile et des moyens d'orientation permettant d'orienter au moins une partie du flux d'huile retournant vers une zone située à l'embouchure du tube d'aspiration pendant une période transitoire durant laquelle l'huile présente une température inférieure à une température optimale de fonctionnement. Le carter d'huile comprend en outre un dispositif de chauffage apte à fournir une énergie thermique à ladite au moins une partie du flux d'huile retournant, ledit dispositif de chauffage comprenant au moins un élément chauffant à coefficient de température positif.

[0011] Ainsi, l'invention fournit un carter d'huile qui permet de faire réaliser au flux d'huile retournant vers le carter (c'est-à-dire un flux d'huile qui, au contact des organes du moteur qu'il a lubrifiés, est à une température qui est plus élevée que la température de l'huile stockée dans le carter qui est pour sa part à une température sensiblement égale à la température ambiante) un parcours court en amenant le flux d'huile retournant directement à l'embouchure du tube d'aspiration de la pompe à huile. En d'autres termes, durant la phase de transition de démarrage, le flux d'huile retournant dans le carter est directement aspiré par la pompe à huile sans avoir dissipé la chaleur dont il est porteur dans la masse d'huile du carter. L'invention établit une dérivation du flux d'huile retournant pour conserver la chaleur qu'il contient et pour directement utiliser le flux d'huile retournant pour alimenter le circuit de lubrification.

[0012] En effet, durant la période transitoire, le flux d'huile aspiré provient majoritairement du flux d'huile retournant du circuit de lubrification. Au contact des pièces du moteur, le flux d'huile retournant monte en température. Ainsi, le flux d'huile aspiré durant la période transitoire contient majoritairement de l'huile chauffée par les organes du moteur, ce qui accélère la montée en température de l'huile aspirée jusqu'à sa température optimale de fonctionnement. En d'autres termes, la réutilisation en boucle fermée, durant la période transitoire, du flux d'huile retournant en flux d'huile aspiré permet d'accélérer la montée en température de l'huile aspirée en évitant un refroidissement provoqué par le mélange du flux d'huile retournant à l'huile stockée dans la coque inférieure. La rapide montée en température de l'huile aspirée jusqu'à sa température optimale permet de diminuer le temps de chauffe du circuit de lubrification du moteur. Ainsi, l'invention fournit un carter d'huile qui permet de diminuer le temps de chauffe de l'huile du circuit de lubrification du moteur. Le moteur atteint plus rapidement sa température de fonctionnement optimale et donc permet d'abaisser la surconsommation en carburant lors de la phase de démarrage du moteur ainsi que de réduire les émissions de dioxyde de carbone.

[0013] L'invention permet par ailleurs d'accroître la température du flux d'huile retournant au moyen d'un dispositif de chauffage intégré dans le carter d'huile. Le dispositif de chauffage est configuré pour chauffer le flux d'huile retournant avant qu'il ne soit réinjecté dans le mo-

teur. Le carter d'huile ainsi configuré permettra de diminuer encore plus le temps de chauffe de l'huile du circuit de lubrification du moteur et donc de diminuer la consommation en carburant au démarrage du moteur ainsi que les émissions de dioxyde de carbone.

[0014] Le fait d'utiliser un dispositif de chauffage comprenant un élément chauffant à coefficient de température positif permettra par ailleurs d'éviter que l'huile du circuit de lubrification dépasse la température de fonctionnement optimale du moteur. En effet, l'élément chauffant à coefficient de température positif possédant une température seuil au-delà de laquelle sa résistance augmente de manière exponentielle, il sera alors envisageable de choisir un élément chauffant à coefficient de température positif dont la température seuil est sensiblement égale à la température optimale de fonctionnement du moteur. Ainsi, lorsque la température de l'huile dépassera ladite température seuil, la résistance de l'élément chauffant augmentera de manière telle qu'elle réduira fortement, voire annulera totalement l'énergie thermique fournie par l'élément chauffant, stoppant de cette façon l'accroissement de la température de l'huile. Une autorégulation de la température du flux d'huile retournant s'obtiendra donc facilement au moyen de cet élément chauffant à coefficient de température positif, sans avoir besoin d'utiliser des détecteurs de température pour contrôler la température de l'huile retournant du moteur dans le carter d'huile.

[0015] Selon d'autres caractéristiques, le carter d'huile de l'invention pourra comporter une ou plusieurs des caractéristiques optionnelles suivantes considérées seules ou en combinaison :

- les moyens d'orientation comprennent un tube de dérivation débouchant à une première extrémité dans une ouverture de la plaque anti-émulsion et à une deuxième extrémité à l'embouchure du tube d'aspiration.
- ledit au moins un élément chauffant est positionné sur la plaque anti-émulsion.
- ledit au moins un élément chauffant est positionné dans le tube d'aspiration.
- ledit au moins un élément chauffant est positionné dans le tube de dérivation.
- le tube de dérivation et le tube d'aspiration débouchent dans un boîtier présentant une ouverture permettant à l'huile stockée dans la coque inférieure d'être aspirée, et en ce que ledit au moins un élément chauffant est positionné sur le boîtier.
- ledit au moins un élément chauffant comprend une première piste conductrice, dite piste conductrice négative, et une deuxième piste conductrice, dite piste conductrice positive, ladite piste conductrice négative, respectivement positive, s'étendant depuis une borne de connexion électrique négative, respectivement positive, destinée à être connectée électriquement à une source de puissance électrique, jusqu'à une zone chauffante dudit au moins un

élément chauffant, lesdites pistes conductrices négative et positive étant reliées électriquement au moyen d'une pluralité de bandes résistives formées chacune par impression d'une encre à coefficient de température positif.

- l'encre à coefficient de température positif comprend un pigment choisi parmi le carbonate de baryum, l'oxyde de titane, des nanotubes de carbone et le graphène.
- les pistes conductrices sont formées par impression d'une encre conductrice.
- l'encre conductrice comprend des particules métalliques, lesdites particules métalliques étant constituées de préférence de particules d'argent ou de cuivre.
- ledit au moins un élément chauffant comprend un support isolant électrique sur lequel sont imprimés les pistes conductrices et les bandes résistives.
- le support isolant électrique est fixé sur le carter d'huile par des moyens de fixation choisis parmi une colle ou un clip, ou par bouterollage avec des pions de centrage.
- les pistes conductrices et les bandes résistives sont imprimées directement sur une surface de la plaque anti-émulsion du carter d'huile qui est en contact avec ladite au moins une partie du flux d'huile retournant.
- ledit au moins un élément chauffant possède une température seuil au-delà de laquelle sa résistance augmente de manière exponentielle, ladite température seuil étant comprise entre 50°C et 150°C.
- ledit au moins un élément chauffant est alimenté en courant électrique par l'intermédiaire de moyens interrupteurs connectés électriquement à une source de puissance électrique, lesdits moyens interrupteurs étant aptes à empêcher, respectivement à permettre, l'alimentation en courant électrique dudit au moins un élément chauffant en fonction de la température de ladite au moins une partie du flux d'huile retournant.
- les moyens interrupteurs comprennent un obturateur à bilame mobile entre une position ouverte dans laquelle ledit au moins un élément chauffant n'est pas connecté électriquement à la source de puissance électrique et une position fermée dans laquelle ledit au moins un élément chauffant est connecté électriquement à la source de puissance électrique, l'obturateur à bilame étant adapté pour passer en position ouverte lorsque la température de ladite au moins une partie du flux d'huile retournant atteint ou dépasse la température optimale de fonctionnement.
- les moyens interrupteurs sont contrôlés par une unité de commande, ladite unité de commande étant apte à contrôler lesdits moyens interrupteurs en fonction d'une valeur de température mesurée par un capteur de température qui est en contact avec ladite au moins une partie du flux d'huile retournant.

[0016] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention se dégageront de la description qui va suivre en regard des dessins annexés qui représentent deux formes de réalisation de l'invention.

- La figure 1a est une vue schématique d'un carter d'huile selon un premier mode de réalisation de l'invention, dans le cas où la température de l'huile n'a pas encore atteint une température seuil ;
- La figure 2a est une vue similaire à la figure 1a, dans le cas où la température de l'huile a atteint une température seuil ;
- La figure 1b est une vue schématique d'un carter d'huile selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, dans le cas où la température de l'huile n'a pas encore atteint une température seuil ;
- La figure 2b est une vue similaire à la figure 1b, dans le cas où la température de l'huile a atteint une température seuil ;
- Les figures 3a et 3b sont des vues en perspective, de dessus d'une plaque anti-émulsion pouvant équiper un carter d'huile selon le deuxième mode de réalisation, respectivement dans le cas où la température de l'huile n'a pas encore atteint une température seuil et dans le cas où la température de l'huile a atteint une température seuil ;
- La figure 4 est une vue en perspective de la plaque anti-émulsion représentée sur les figures 3a et 3b, l'élément chauffant étant représenté avant son assemblage avec la plaque anti-émulsion ;
- La figure 5 est une vue partielle de dessus de l'élément chauffant représenté sur la figure 4 ;
- La figure 6a est une représentation schématique du fonctionnement du carter d'huile de la figure 1b ;
- La figure 6b est une représentation schématique du fonctionnement d'un carter d'huile selon un troisième mode de réalisation de l'invention ;
- La figure 7 est une vue en perspective éclatée d'un tube d'aspiration équipant un carter d'huile selon un quatrième mode de réalisation de l'invention ;
- La figure 8 est une vue à plat de l'élément chauffant recouvrant partiellement l'intérieur du tube d'aspiration représenté sur la figure 7.

[0017] En référence aux figures 1a et 2a, l'invention concerne un carter d'huile 1 destiné à être fixé à un bloc moteur.

[0018] Le carter d'huile 1 comprend notamment une coque inférieure 2, un tube d'aspiration 44 relié à l'une de ses extrémités à une pompe à huile et qui débouche à sa deuxième extrémité dans la coque inférieure 2, une plaque anti-émulsion 8 fixée sur la coque inférieure 2 et des moyens d'orientation qui permettent d'orienter un flux d'huile retournant. Une crépine est positionnée à l'embouchure du tube d'aspiration 44 pour arrêter les matières solides telles que des limailles produites par les organes du moteur contenues dans l'huile.

[0019] La coque inférieure 2 est adaptée pour contenir

de l'huile. Elle est ouverte sur sa face supérieure. Elle pourra être réalisée en matériau polymère ou en aluminium.

[0020] La plaque anti-émulsion 8 est destinée à recouvrir l'ouverture supérieure de la coque inférieure 2. La plaque anti-émulsion 8 pourra être réalisée en matériau polymère ou en aluminium. Une ouverture 87 est ménagée dans la plaque anti-émulsion 8. Les parois internes 84a, 84b de la plaque anti-émulsion 8 sont inclinées de part et d'autre de l'ouverture 87 de sorte que l'ouverture 87 définit un point bas pour la plaque anti-émulsion 8.

[0021] Selon le mode de réalisation, représenté sur les figures 1a et 2a, l'ouverture 87 est obturée par un obturateur à bilame 88 pour la faire passer de sa position passante à sa position non passante. L'obturateur à bilame 88 est mobile entre une position ouverte, représentée sur la figure 1a, dans laquelle l'ouverture 87 est passante pour de l'huile et une position fermée, représentée sur la figure 2a, dans laquelle l'obturateur à bilame 88 obture l'ouverture 87. L'obturateur à bilame 88 est configuré pour passer en position fermée lorsque l'huile circulant sur la plaque anti-émulsion 8 atteint ou dépasse une température optimale de fonctionnement du moteur qui est comprise usuellement entre 30 °C et 50°C.

[0022] Les moyens d'orientation comprennent un tube de dérivation 41. Le tube de dérivation 41 débouche à une première extrémité dans l'ouverture 87 de la plaque anti-émulsion 8 et à une deuxième extrémité à l'embouchure du tube d'aspiration 44. Le tube de dérivation 41 et le tube d'aspiration 44 débouchent dans un boîtier 45. Le boîtier 45 présente une ouverture 42 permettant à l'huile stockée dans la coque inférieure 2 d'être aspirée.

[0023] Le carter d'huile 1 comprend par ailleurs un dispositif de chauffage 10 destiné à chauffer l'huile circulant sur la plaque anti-émulsion 8. Comme expliqué précédemment, ce dispositif de chauffage 10 est formé par un ou plusieurs éléments chauffants à coefficient de température positif dont la température seuil est sensiblement égale à la température optimale de fonctionnement du moteur. Ce ou ces éléments chauffants 10 recouvrent au moins partiellement les parois internes 84a, 84b de la plaque anti-émulsion 8 de sorte que l'huile s'écoulant en direction de l'ouverture 87 le long des parois internes 84a, 84b est réchauffée par les éléments chauffants 10.

[0024] Ainsi, en conditions d'utilisation, lorsque le moteur est à l'arrêt, la majorité de l'huile se trouve dans la coque inférieure 2 du carter d'huile 1. A partir du démarrage du moteur, un flux d'huile aspiré I est aspiré à travers le tube d'aspiration 44 par la pompe à huile. L'huile circule dans les pièces du moteur pour en assurer la lubrification. A son retour, le flux d'huile retournant II tombe sur la plaque anti-émulsion 8 et s'écoule en direction de l'ouverture 87 le long des parois internes 84a, 84b. Ce flux d'huile retournant II est donc réchauffé par le dispositif de chauffage 10 avant d'atteindre l'ouverture 87.

[0025] Au démarrage du moteur, l'obturateur à bilame 88 est en position ouverte car l'huile n'a pas encore atteint sa température optimale. Le flux d'huile retournant II

s'écoule majoritairement à travers l'ouverture 87. Le flux d'huile retournant II qui s'écoule par l'ouverture 87 traverse le tube de dérivation 41 et s'écoule à l'embouchure du tube d'aspiration 44 où il est aspiré et devient le flux d'huile aspiré I.

[0026] Le flux d'huile aspiré I qui traverse le tube d'aspiration 44 contient principalement de l'huile provenant directement du moteur ayant déjà chauffé au contact des éléments du moteur, mais également au contact du dispositif de chauffage 10. Lorsque le flux d'huile retournant II présent sur la plaque anti-émulsion atteint ou dépasse sa température optimale, l'obturateur à bilame 88 passe en position fermée et le dispositif de chauffage 10 cesse de chauffer le flux d'huile retournant II. Dans ce cas, comme représenté sur la figure 2a, tout le flux d'huile retournant II s'écoule dans la coque inférieure 2 par d'autres orifices de sortie (non représentés) de la plaque anti-émulsion 8 qui sont situés à un niveau plus élevé par rapport à l'ouverture 87. Le flux d'huile aspiré I provient alors de la coque inférieure 2 et passe par l'ouverture 42 du boîtier 45 pour traverser le tube d'aspiration 44.

[0027] Ainsi, dans ce mode de réalisation, les moyens d'orientation actifs permettant l'orientation du flux d'huile retournant II sont constitués par un obturateur à bilame 88 disposé au niveau de l'ouverture 87. Dans un autre mode de réalisation, ces moyens d'orientation actifs pourront être complétés ou remplacés par des obturateurs à bilames disposés au niveau des autres orifices de sortie (mentionnés précédemment) de la plaque anti-émulsion 8. Ces obturateurs à bilames seront mobiles entre une position fermée dans laquelle ils obtureront lesdits orifices de sortie et une position ouverte dans laquelle l'huile pourra s'écouler à travers lesdits orifices de sortie. Ces obturateurs seront configurés pour passer en position ouverte lorsque l'huile atteindra ou dépassera la température optimale de fonctionnement du moteur.

[0028] En référence aux figures 1b et 2b, il est représenté un carter d'huile 1 selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0029] Le carter d'huile 1 comprend notamment une coque inférieure 2, un tube d'aspiration 44 relié à l'une de ses extrémités à une pompe à huile et qui débouche à sa deuxième extrémité dans la coque inférieure 2, une plaque anti-émulsion 8 fixée sur la coque inférieure 2 et des moyens d'orientation qui permettent d'orienter un flux d'huile retournant. Une crépine est positionnée à l'embouchure du tube d'aspiration 44 pour arrêter les matières solides telles que des limailles produites par les organes du moteur contenues dans l'huile.

[0030] Ce deuxième mode de réalisation diffère de celui représenté sur les figures 1a et 2a par le fait que l'ouverture 87 n'est pas obturée par un obturateur à bilame et par le fait que le tube de dérivation 41 est muni d'une ouverture 89 faisant communiquer l'intérieur du tube de dérivation 41 avec la coque inférieure 2. Un obturateur à bilame 88 est disposé au niveau de l'ouverture 89. Cet obturateur à bilame 88 est mobile entre une position fermée, représentée sur la figure 1b, dans laquelle

l'obturateur à bilame 88 obture l'ouverture 89, et une position ouverte, représentée sur la figure 2b, dans laquelle l'ouverture 89 est passante pour de l'huile. L'obturateur à bilame 88 est configuré pour passer en position ouverte lorsque l'huile circulant dans le tube de dérivation atteint ou dépasse une température optimale de fonctionnement du moteur qui est comprise usuellement entre 30 °C et 50 °C.

[0031] Ainsi, en conditions d'utilisation, lorsque le moteur est à l'arrêt, la majorité de l'huile se trouve dans la coque inférieure 2 du carter d'huile 1. A partir du démarrage du moteur, un flux d'huile aspiré I est aspiré à travers le tube d'aspiration 44 par la pompe à huile. L'huile circule dans les pièces du moteur pour en assurer la lubrification. A son retour, le flux d'huile retournant II tombe sur la plaque anti-émulsion 8 et s'écoule en direction de l'ouverture 87 le long des parois internes 84a, 84b. Ce flux d'huile retournant II est donc réchauffé par le dispositif de chauffage 10 avant d'atteindre l'ouverture 87.

[0032] Au démarrage du moteur, l'obturateur à bilame 88 est en position fermée car l'huile n'a pas encore atteint sa température optimale. Le flux d'huile retournant II s'écoule majoritairement à travers l'ouverture 87, puis le long du tube de dérivation 41. Le flux d'huile retournant II circulant dans le tube de dérivation 41 s'écoule ensuite à l'embouchure du tube d'aspiration 44 où il est aspiré et devient le flux d'huile aspiré I.

[0033] Le flux d'huile aspiré I qui traverse le tube d'aspiration 44 contient principalement de l'huile provenant directement du moteur ayant déjà chauffé au contact des éléments du moteur, mais également au contact du dispositif de chauffage 10. Lorsque le flux d'huile retournant II présent sur la plaque anti-émulsion atteint ou dépasse sa température optimale, l'obturateur à bilame 88 passe en position ouverte et le dispositif de chauffage 10 cesse de chauffer le flux d'huile retournant II. Dans ce cas, comme représenté sur la figure 2b, tout le flux d'huile retournant II s'écoule dans la coque inférieure 2 à travers l'ouverture 89 du tube de dérivation 41. Le flux d'huile aspiré I provient alors de la coque inférieure 2 et passe par l'ouverture 42 du boîtier 45 pour traverser le tube d'aspiration 44.

[0034] En référence aux figures 3a et 3b, il est représenté un exemple de plaque émulsion 8 utilisable dans le carter d'huile 1 selon le deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0035] Cette plaque anti-émulsion 8 présente notamment une portion de collecte 81. La portion de collecte 81 présente deux rebords 82. La fixation de la plaque anti-émulsion 8 à la coque inférieure 2 peut par exemple être réalisée avec des boulons ou des rivets. La portion de collecte 81 comprend une paroi de fond 84 décalée en direction du fond de la coque inférieure 2 par rapport aux rebords 82. Une ouverture de passage d'huile 87 est ménagée dans la paroi de fond 84. Cette ouverture 87 communique avec un tube de dérivation 41 disposé sous la plaque anti-émulsion 8. Le tube de dérivation 41 est muni de plusieurs ouvertures 89 (comme représenté sur

la figure 3b). Dans la position représentée sur la figure 3a, ces ouvertures 89 sont obturées par un obturateur à bilame 88 alors que, dans la position représentée sur la figure 3b, ces ouvertures 89 sont passantes, l'obturateur à bilame 88 ayant subi une déformation sous l'effet de l'huile chaude circulant à l'intérieur du tube de dérivation 41 et dont la température est supérieure à une température seuil comprise usuellement entre 30 °C et 50 °C

[0036] Un dispositif de chauffage 10 constitué d'un élément chauffant sensiblement plat est fixé sur la paroi de fond 84 de manière à la recouvrir presque intégralement, en laissant toutefois apparente l'ouverture 87. Comme illustré sur la figure 4, la fixation de l'élément chauffant 10 sur la paroi de fond 84 pourra s'opérer par bouterolage au moyen de pions de centrage 86 s'insérant dans des trous de fixation 13 de l'élément chauffant 10. Dans d'autres modes de réalisation de l'invention, cet élément chauffant 10 pourra également être collé sur la paroi de fond 84 ou imprimé directement sur celle-ci, par exemple par une technique d'impression choisie parmi la sérigraphie, la tampographie ou l'impression jet d'encre. Cet élément chauffant 10 pourra notamment être recouvert d'un vernis de protection pour éviter la corrosion liée à l'environnement (huile et vapeur d'huile) dans lequel cet élément chauffant va baigner ou son endommagement lors du transport ou la manipulation de ce carter. Ce vernis pourra être constitué à base de poly(téréphtalate d'éthylène) (PET) ou de polyamide (PA).

[0037] En référence à la figure 5, il est représenté un exemple possible d'élément chauffant 10. Cet élément chauffant 10 est formé d'un support de base 11 flexible et électriquement isolant, par exemple en matière plastique, notamment à base de poly(téréphtalate d'éthylène) (PET) ou de polyamide (PA), sur lequel ont été déposées deux pistes conductrices 12, 14, à savoir une piste conductrice dite « négative » 12 et une piste conductrice dite « positive » 14. Le dépôt pourra notamment être réalisé par impression d'une encre conductrice, l'encre conductrice comprenant des particules métalliques, comme des particules d'argent ou de cuivre. Chaque piste conductrice 12, 14 est formée d'une piste principale, respectivement 120, 140, et d'une pluralité de pistes secondaires, respectivement 121-126 et 141-146, s'étendant parallèlement depuis chaque piste conductrice 12, 14. Chaque piste secondaire 121-126 de la piste conductrice négative 12 est parallèle et adjacente à une piste secondaire 141-146 de la piste conductrice positive 14. Chaque paire de pistes secondaires mutuellement adjacentes des pistes conductrices négative et positive (par exemple la paire de pistes secondaires 124-143 sur la figure 3) est reliée au moyen d'une pluralité de bandes résistives 15. Chaque bande résistive 15 est avantageusement constituée au moins partiellement d'une encre à coefficient de température positif, l'encre pouvant être imprimée sur le support de base 10 par sérigraphie, tampographie ou impression jet d'encre. L'encre à coefficient de température positif pourra par exemple comprendre un pigment choisi parmi le carbonate de baryum, l'oxyde

de titane, des nanotubes de carbone ou le graphène. Ce type de pigment confère en effet à l'encre une résistance électrique qui augmente de manière exponentielle avec la température lorsque la température à laquelle est soumise l'encre dépasse une température seuil. Dans la pratique, cette température seuil est comprise entre 50 °C et 150 °C.

[0038] Ainsi configuré, l'élément chauffant 10 se présente sous la forme d'un circuit imprimé flexible dont les pistes conductrices négative et positive 12, 14 s'étendent depuis une zone d'extrémité 101 jusqu'à une zone chauffante 102 formée principalement par les pistes secondaires 121-126, 141-146 reliées par les bandes conductrices 15. Chaque piste conductrice 12, 14 sera alimentée en courant électrique par l'intermédiaire d'une borne de connexion électrique (non représentée), respectivement négative et positive, reliée électriquement aux pistes conductrices 12, 14 au niveau de la zone d'extrémité 101 et destinée à être connectée électriquement à une source de puissance électrique.

[0039] En référence à la figure 6a, il est représenté le fonctionnement du carter d'huile 10 selon le deuxième mode de réalisation. Ainsi, une source de puissance électrique connectée aux bornes + et - fait passer un courant électrique i dans les pistes conductrices 12 et 14 au travers de la résistance R formée par le dispositif de chauffage 10. La puissance thermique P dissipée dans la résistance R est égale au produit de U par i , ce qui, selon la loi d'Ohm, aboutit à la formule $P=U^2/R$. De ce fait, lorsque la température du flux d'huile II s'écoulant sur la plaque anti-émulsion 8 est basse, la résistance R du dispositif de chauffage 10 est faible : la chaleur P transmise par le dispositif de chauffage 10 à l'huile est donc élevée, ce qui fait rapidement augmenter la température de l'huile. Au fur et à mesure que la température de l'huile augmente, la résistance R du dispositif de chauffage 10 augmente du fait des caractéristiques de l'élément chauffant à coefficient de température positif et, de ce fait, la chaleur P transmise par le dispositif de chauffage 10 diminue de manière inversement proportionnelle : une autorégulation de la puissance de chauffage délivrée par le dispositif de chauffage 10 est ainsi réalisée. Lorsque la température du flux d'huile II dépasse la température optimale de fonctionnement du moteur, l'obturateur à bilame 88 passe en position ouverte pour fermer le tube de dérivation 41 et le flux d'huile II, qui était précédemment redirigé en flux d'huile aspiré I, s'écoule désormais directement dans la coque inférieure 2, sans passer par le tube de dérivation 41.

[0040] En référence à la figure 6b, il est représenté une variante de réalisation de l'invention, dans laquelle il est prévu des moyens interrupteurs 16 entre la source de puissance électrique et le dispositif de chauffage 10. Ces moyens interrupteurs 16 sont destinés à contrôler l'alimentation en courant électrique i vers le dispositif de chauffage 10 en fonction de la température du flux d'huile II. Dans la variante représentée, ces moyens interrupteurs consistent en un obturateur à bilame 16 mobile en-

tre une position ouverte, telle que représentée sur la figure 6a, dans laquelle le dispositif de chauffage 10 n'est pas connecté électriquement à la source de puissance électrique et une position fermée dans laquelle le dispositif de chauffage 10 est connecté électriquement à la source de puissance électrique, aboutissant ainsi à un schéma de fonctionnement sensiblement identique à celui représenté sur la figure 6a. L'obturateur à bilame 16 sera avantageusement configuré pour passer en position ouverte lorsque la température du flux d'huile II atteint ou dépasse la température optimale de fonctionnement du moteur.

[0041] Dans une autre variante de réalisation (non représentée), ces moyens interrupteurs 16 pourront consister en un interrupteur électrique pouvant passer d'un état ouvert à un état fermé sous le contrôle d'une unité de commande, ladite unité de commande étant apte à contrôler l'interrupteur électrique en fonction d'une valeur de température mesurée par un capteur de température qui sera en contact avec le flux d'huile II s'écoulant le long de la plaque anti-émulsion 8.

[0042] Selon d'autres variantes de réalisation de l'invention, il sera également possible de remplacer l'obturateur à bilame 16 par un autre dispositif à déclenchement thermostatique du type capsule à cire ou alliages à mémoire de forme.

[0043] En référence à la figure 7, il est représenté une variante de réalisation de l'invention se distinguant des premier et deuxième modes de réalisation décrits précédemment, par le fait que le dispositif de chauffage 10 est disposé à l'intérieur du tube d'aspiration 44 en aval du boîtier 45. Dans d'autres variantes de réalisation de l'invention, il sera également envisageable de disposer le dispositif de chauffage 10 à l'intérieur du tube de dérivation 41 en amont du boîtier 45 ou dans le boîtier 45 lui-même.

[0044] Tel que représenté sur la figure 8, ce dispositif de chauffage 10 consiste, avant sa fixation sur le pourtour interne du tube d'aspiration 44, en un support plat flexible en forme de U, présentant deux branches latérales 12, 14 définies par les pistes conductrices négative et positive et par une zone chauffante 102 entre les branches latérales 12, 14, ladite zone chauffante 102 étant formée par une pluralité de bandes résistives 15 formées chacune par impression d'une encre à coefficient de température positif, les pistes conductrices négative et positive étant reliées électriquement au moyen desdites bandes résistives 15. Du fait de sa flexibilité, le dispositif de chauffage 10 peut s'enrouler sur lui-même de manière à rapprocher les branches latérales 12, 14, la zone chauffante 102 présentant alors une forme sensiblement cylindrique, comme représenté sur la figure 7, qui facilitera sa fixation sur le pourtour interne du tube d'aspiration 44. Cette fixation pourra notamment s'opérer par collage, rivetage ou clippage.

[0045] Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus et illustrés par les différentes figures, ces modes de réalisation

n'ayant été donnés qu'à titre d'exemples. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la substitution d'équivalents techniques sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Carter d'huile (1) comprenant une coque inférieure (2) destinée à contenir de l'huile de lubrification d'un moteur, dans laquelle un premier flux d'huile, dit flux d'huile aspiré (I), est aspiré par un tube d'aspiration (44) pour alimenter un circuit de lubrification et un deuxième flux d'huile, dit flux d'huile retournant (II), qui tombe dans le carter d'huile (1), dans lequel le carter d'huile (1) comprend une plaque anti-émulsion (8) disposée dans le carter d'huile (1) et des moyens d'orientation permettant d'orienter au moins une partie du flux d'huile retournant (II) vers une zone située à l'embouchure du tube d'aspiration (44) pendant une période transitoire durant laquelle l'huile présente une température inférieure à une température optimale de fonctionnement, **caractérisé en ce que** le carter d'huile (1) comprend en outre un dispositif de chauffage (10) apte à fournir une énergie thermique à ladite au moins une partie du flux d'huile retournant (II), ledit dispositif de chauffage comprenant au moins un élément chauffant (10) à coefficient de température positif.
2. Carter d'huile (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens d'orientation comprennent un tube de dérivation (41) débouchant à une première extrémité dans une ouverture (87) de la plaque anti-émulsion (8) et à une deuxième extrémité à l'embouchure du tube d'aspiration (44).
3. Carter d'huile (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ledit au moins un élément chauffant (10) est positionné sur la plaque anti-émulsion (8).
4. Carter d'huile (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ledit au moins un élément chauffant (10) est positionné dans le tube d'aspiration (44).
5. Carter d'huile (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** ledit au moins un élément chauffant (10) est positionné dans le tube de dérivation (41).
6. Carter d'huile (1) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le tube de dérivation (41) et le tube d'aspiration (44) débouchent dans un boîtier (45) présentant une ouverture (42) permettant à l'huile stockée dans la coque inférieure (2) d'être aspirée, et **en ce que** ledit au moins un élément chauffant (10) est positionné sur le boîtier (45).

7. Carter d'huile (1) selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** ledit au moins un élément chauffant (10) comprend une première piste conductrice (12), dite piste conductrice négative, et une deuxième piste conductrice (14), dite piste conductrice positive, ladite piste conductrice négative (12), respectivement positive (14), s'étendant depuis une borne de connexion électrique négative, respectivement positive, destinée à être connectée électriquement à une source de puissance électrique, jusqu'à une zone chauffante (102) dudit au moins un élément chauffant (10), lesdites pistes conductrices négative et positive (12, 14) étant reliées électriquement au moyen d'une pluralité de bandes résistives (15) formées chacune par impression d'une encre à coefficient de température positif.
8. Carter d'huile (1) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'encre à coefficient de température positif comprend un pigment choisi parmi le carbonate de baryum, l'oxyde de titane, des nanotubes de carbone et le graphène.
9. Carter d'huile (1) selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** les pistes conductrices (12, 14) sont formées par impression d'une encre conductrice.
10. Carter d'huile (1) selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'encre conductrice comprend des particules métalliques, lesdites particules métalliques étant constituées de préférence de particules d'argent ou de cuivre.
11. Carter d'huile (1) selon l'une des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que** ledit au moins un élément chauffant (10) comprend un support isolant électrique (11) sur lequel sont imprimés les pistes conductrices (12, 14) et les bandes résistives (15).
12. Carter d'huile (1) selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le support isolant électrique (11) est fixé sur le carter d'huile (1) par des moyens de fixation choisis parmi une colle ou un clip, ou par bouterollage avec des pions de centrage.
13. Carter d'huile (1) selon l'une des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que** les pistes conductrices (12, 14) et les bandes résistives (15) sont imprimées directement sur une surface de la plaque anti-émulsion (8) du carter d'huile (1) qui est en contact avec ladite au moins une partie du flux d'huile retournant (II).
14. Carter d'huile (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit au moins un élément chauffant (10) possède une température seuil au-delà de laquelle sa résistance augmente de manière exponentielle, ladite température seuil étant comprise entre 50°C et 150°C.
15. Carter d'huile (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit au moins un élément chauffant (10) est alimenté en courant électrique par l'intermédiaire de moyens interrupteurs (16) connectés électriquement à une source de puissance électrique, lesdits moyens interrupteurs (16) étant aptes à empêcher, respectivement à permettre, l'alimentation en courant électrique dudit au moins un élément chauffant (10) en fonction de la température de ladite au moins une partie du flux d'huile retournant (II).
16. Carter d'huile (1) selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** les moyens interrupteurs comprennent un obturateur à bilame (16) mobile entre une position ouverte dans laquelle ledit au moins un élément chauffant (10) n'est pas connecté électriquement à la source de puissance électrique et une position fermée dans laquelle ledit au moins un élément chauffant (10) est connecté électriquement à la source de puissance électrique, l'obturateur à bilame (16) étant adapté pour passer en position ouverte lorsque la température de ladite au moins une partie du flux d'huile retournant (II) atteint ou dépasse la température optimale de fonctionnement.
17. Carter d'huile (1) selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** les moyens interrupteurs sont contrôlés par une unité de commande, ladite unité de commande étant apte à contrôler lesdits moyens interrupteurs en fonction d'une valeur de température mesurée par un capteur de température qui est en contact avec ladite au moins une partie du flux d'huile retournant (II).

Fig. 1a

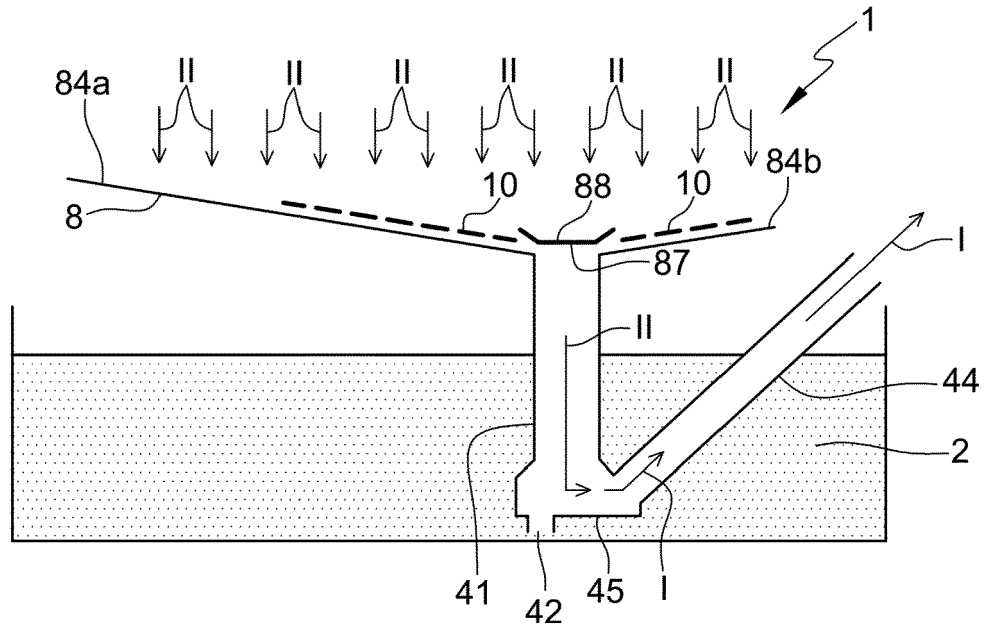


Fig. 2a

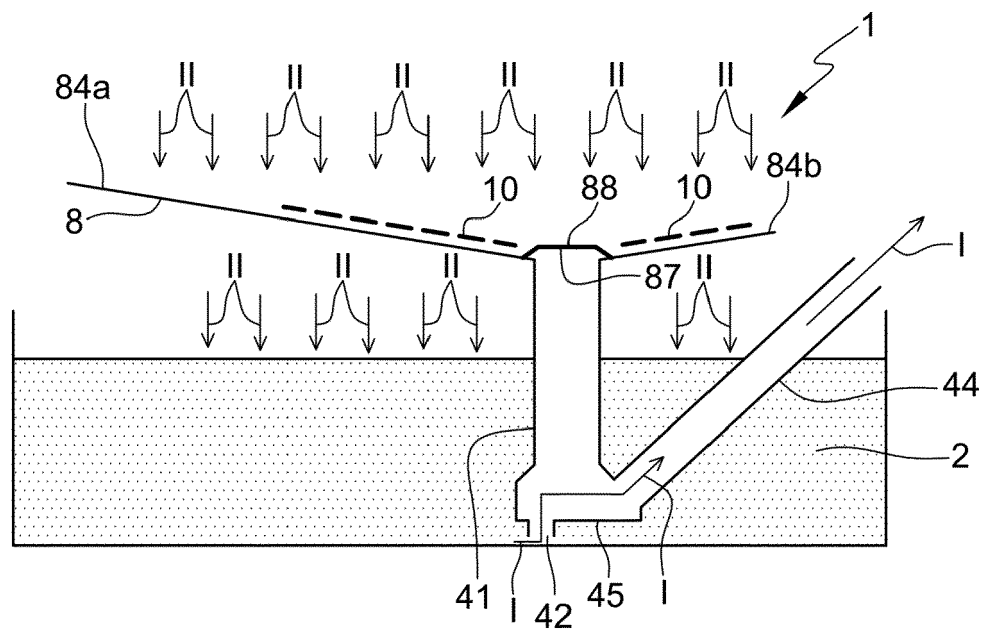


Fig. 1b

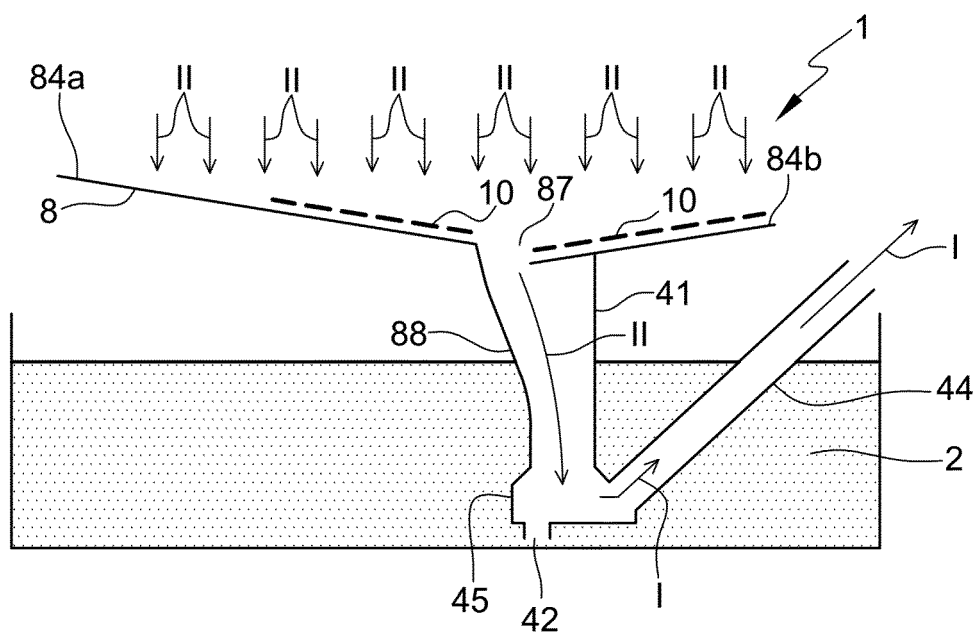


Fig. 2b

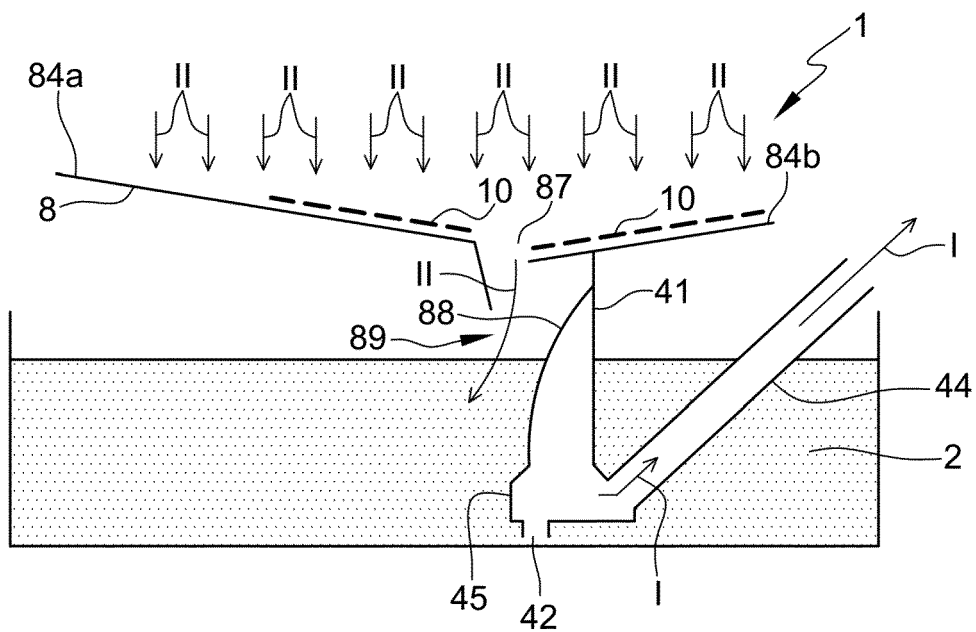


Fig. 3a

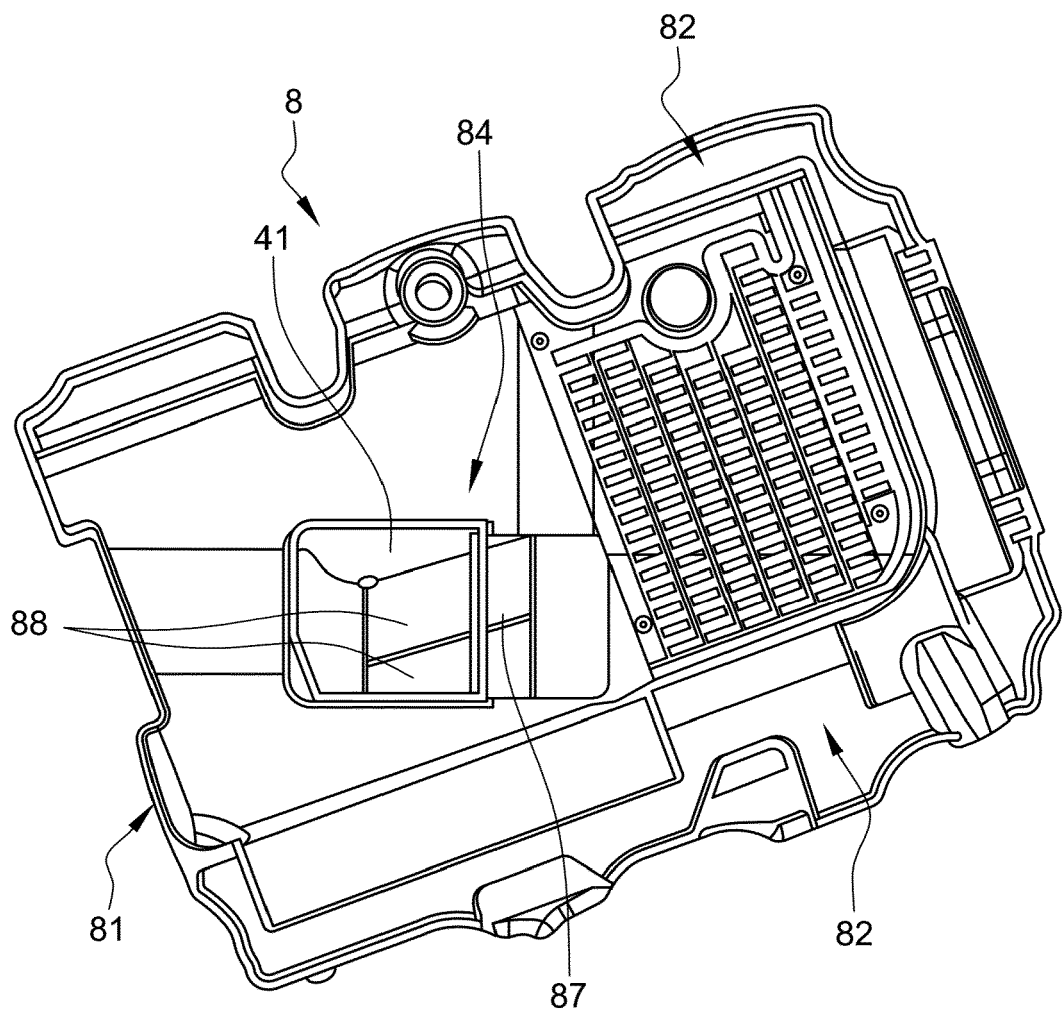


Fig. 3b

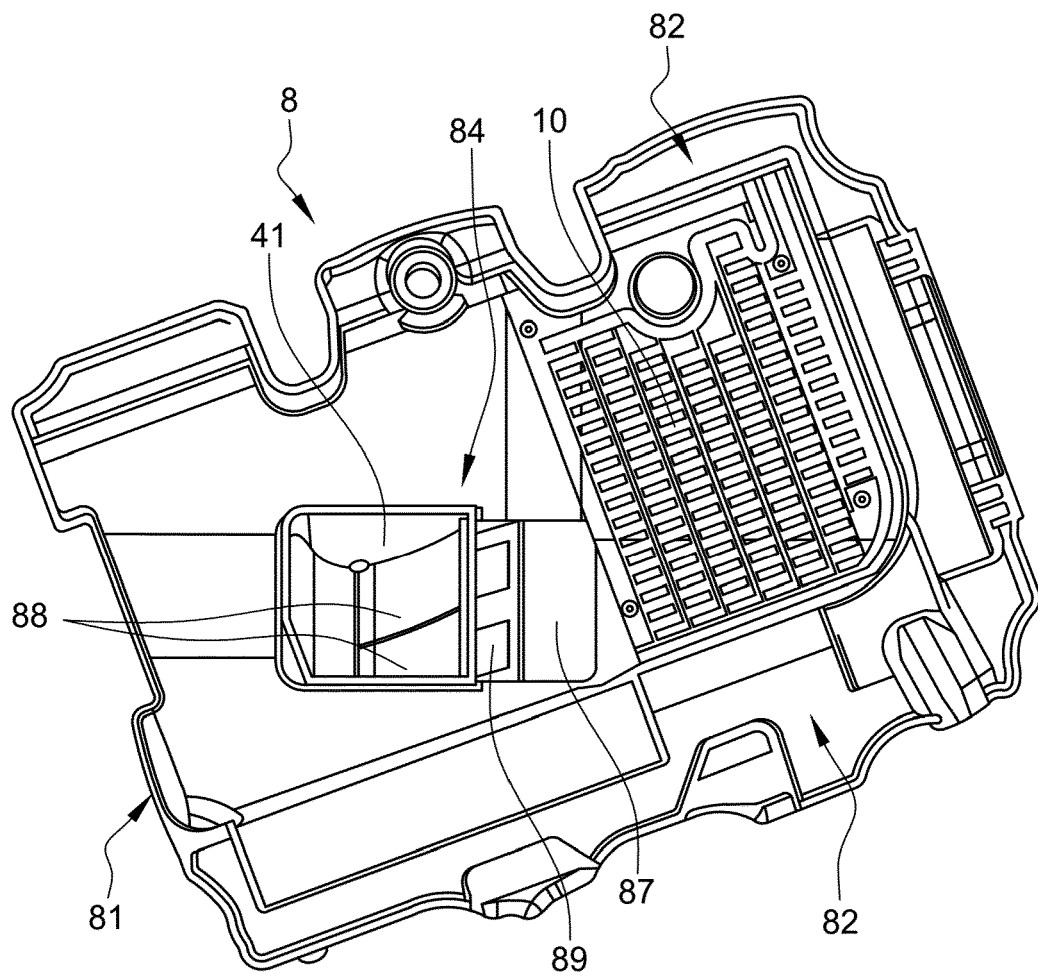


Fig. 4

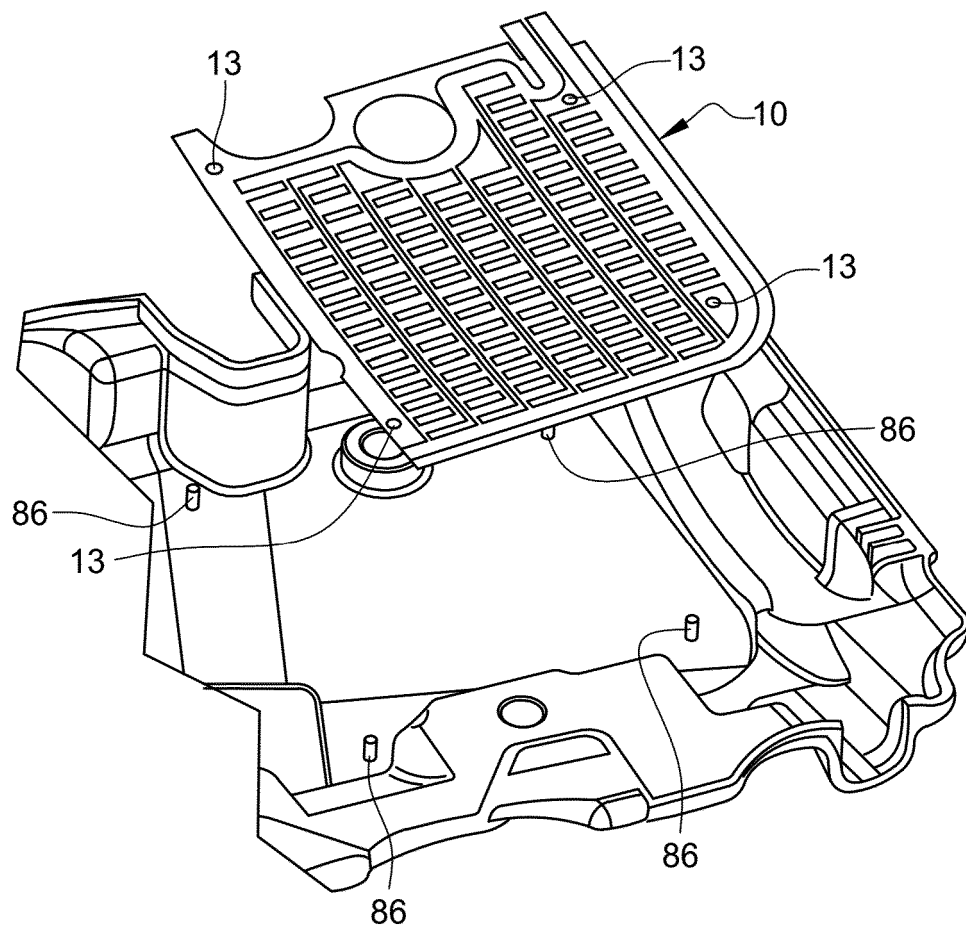


Fig. 5

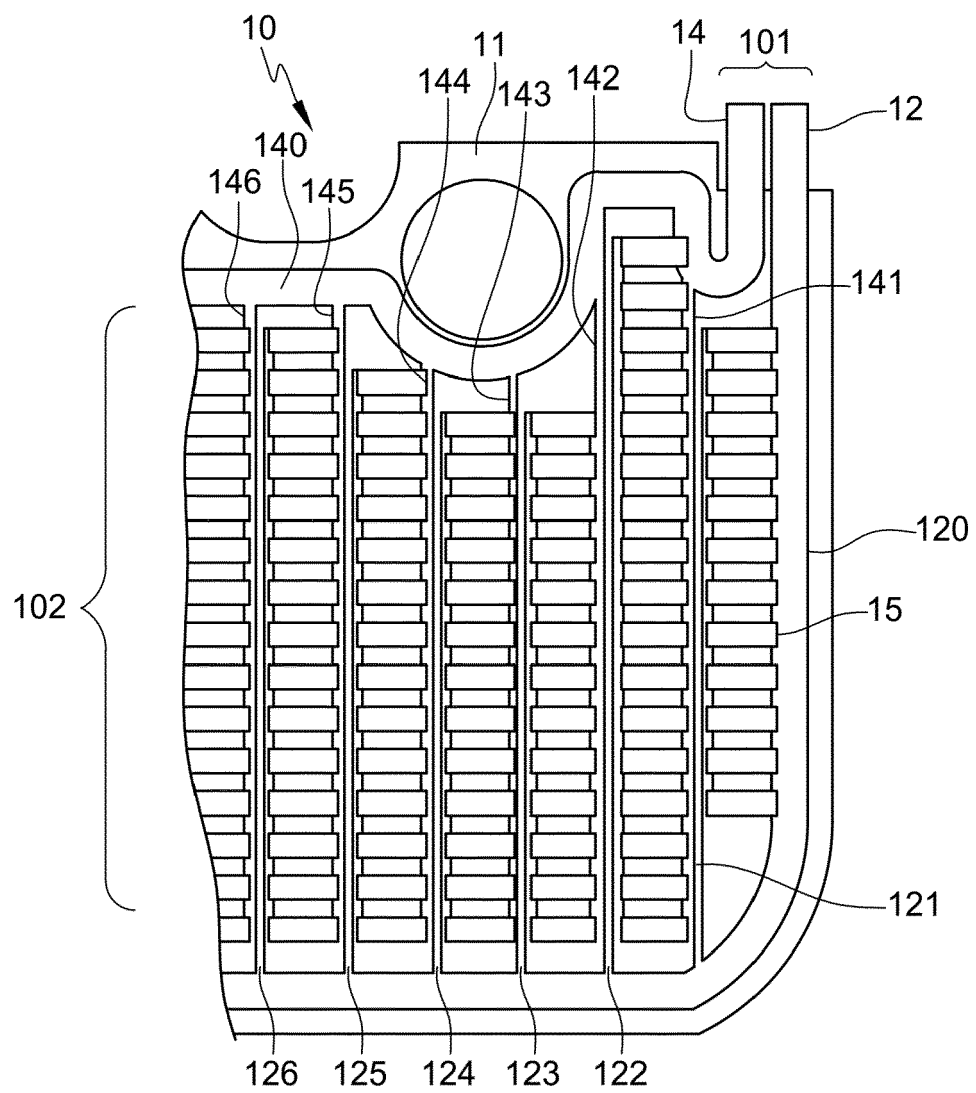


Fig. 6a

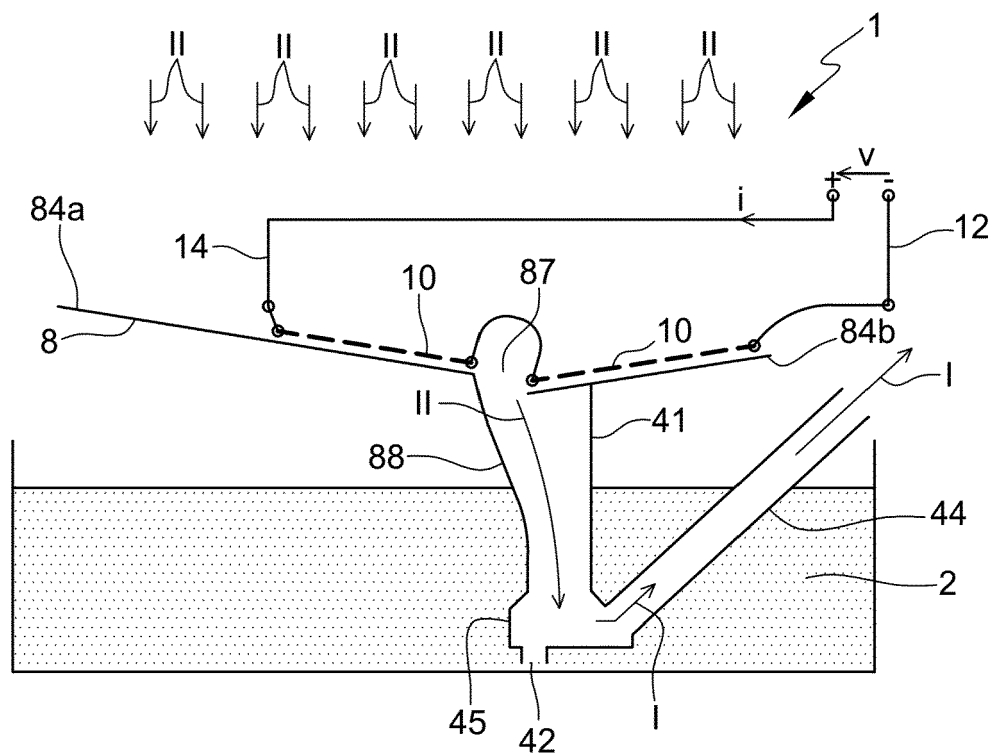


Fig. 6b

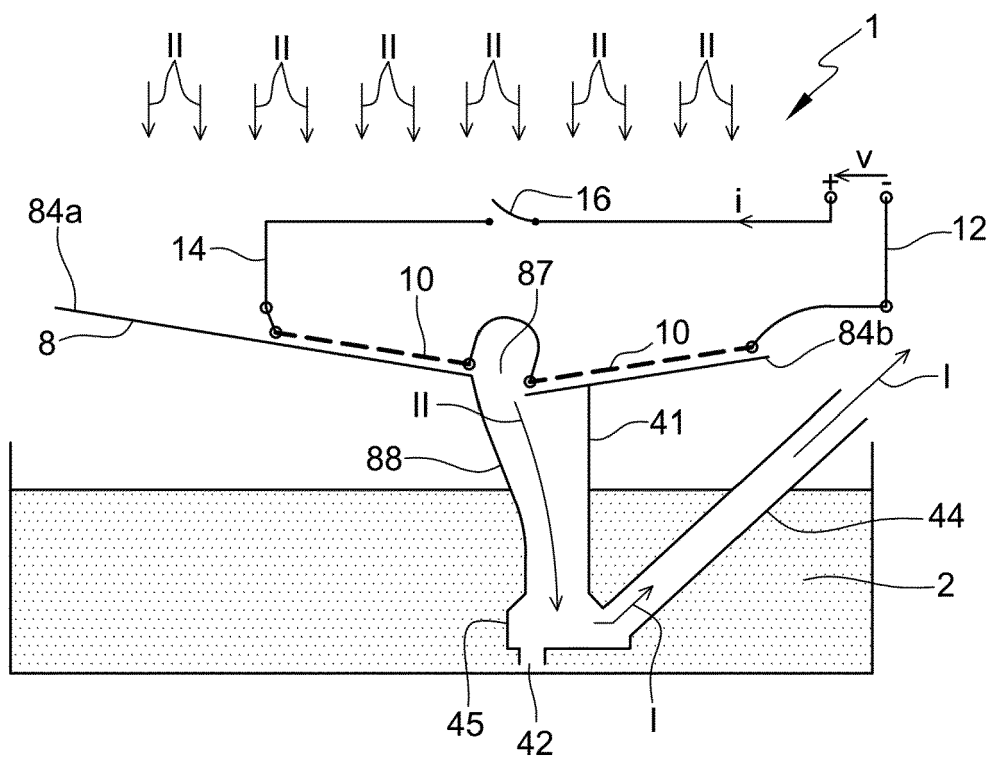


Fig. 7

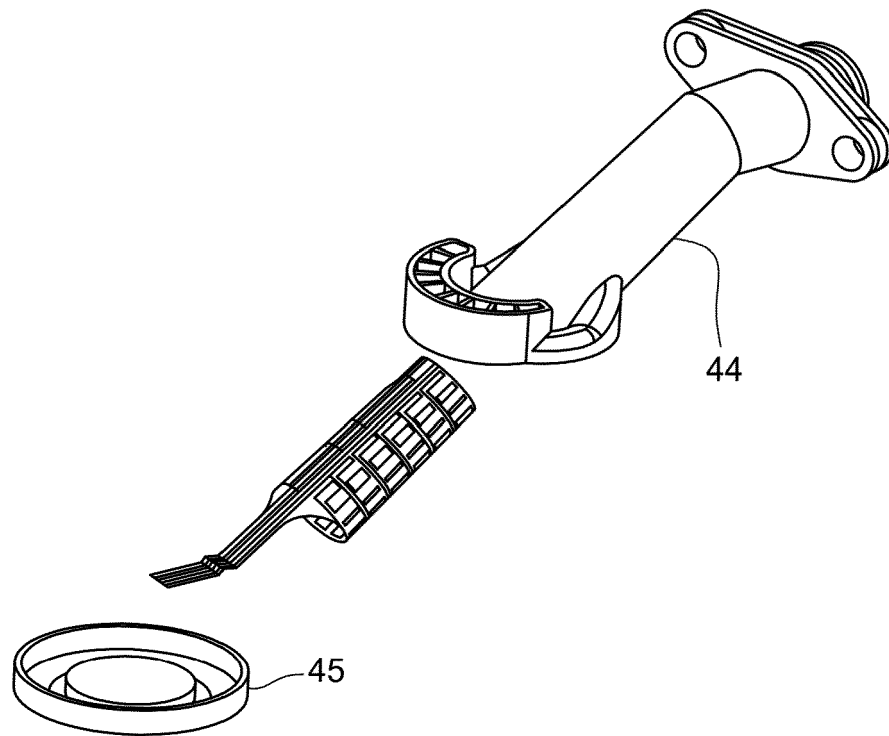
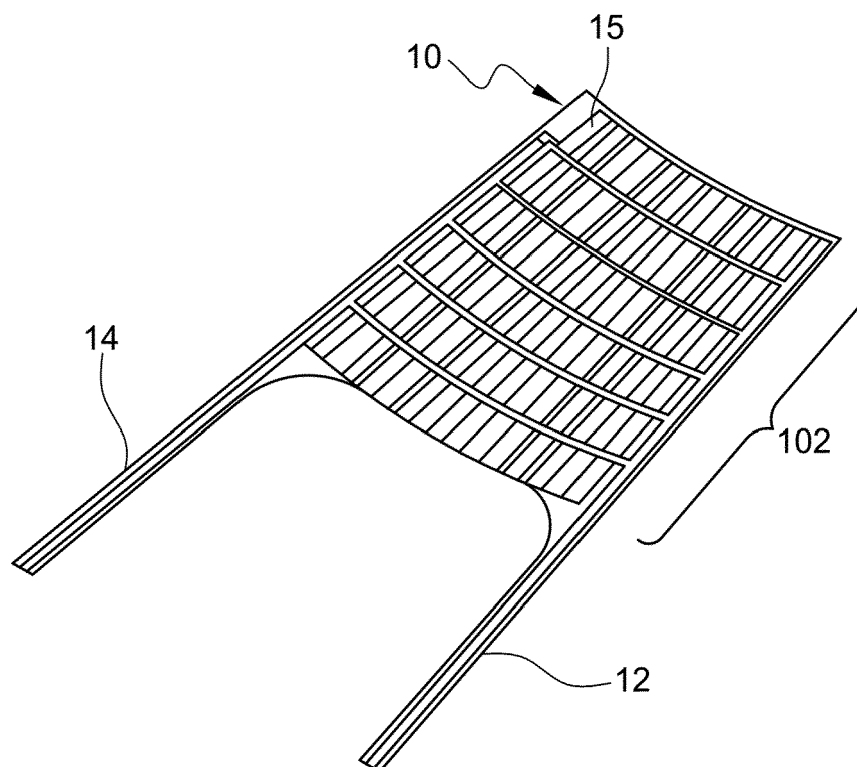


Fig. 8





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 18 6539

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	FR 3 057 610 A1 (MECAPLAST FRANCE [FR]) 20 avril 2018 (2018-04-20) * page 1, ligne 30 - page 2, ligne 18; figures 1-2, 6-9 * * page 3, lignes 10-24 * -----	1-6, 14-17	INV. F01M11/00 ADD. F01M5/02
Y	DE 10 2016 216359 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 1 mars 2018 (2018-03-01) * alinéas [0036] - [0039], [0052]; figures 1, 2 * -----	1-6, 14-17	
Y	US 2012/006622 A1 (WILL FRANK [AU]) 12 janvier 2012 (2012-01-12) * alinéas [0013], [0051], [0063]; figure 3 * -----	1-6, 14-17	
Y	US 2009/277416 A1 (SAITO YASUHIRO [JP]) 12 novembre 2009 (2009-11-12) * alinéas [0103] - [0104]; figure 5 * -----	1	
A	US 2014/353230 A1 (KLEIN MARTIN [DE] ET AL) 4 décembre 2014 (2014-12-04) * alinéas [0004] - [0007], [0068] - [0069] * -----	7-13	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F01M
A	DE 10 2013 013309 A1 (MANN & HUMMEL GMBH [DE]) 12 février 2015 (2015-02-12) * alinéas [0003] - [0004], [0047] - [0048], [0088] - [0089] * -----	14	
A	DE 10 2012 020282 A1 (DAIMLER AG [DE]; JOMA POLYTEC GMBH [DE] ET AL.) 17 avril 2014 (2014-04-17) * alinéas [0007] - [0013], [0035] - [0036], [0042]; figures 1-5 * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 21 novembre 2022	Examineur Ducloyer, Stéphane
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 22 18 6539

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

21-11-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3057610 A1	20-04-2018	CN 109891063 A	14-06-2019
		EP 3529467 A1	28-08-2019
		ES 2913230 T3	01-06-2022
		FR 3057610 A1	20-04-2018
		US 2019264589 A1	29-08-2019
		WO 2018073513 A1	26-04-2018

DE 102016216359 A1	01-03-2018	AUCUN	

US 2012006622 A1	12-01-2012	AU 2010224799 A1	29-09-2011
		CN 102356217 A	15-02-2012
		DE 102009013943 A1	23-09-2010
		EP 2409005 A1	25-01-2012
		JP 5656970 B2	21-01-2015
		JP 2012520965 A	10-09-2012
		US 2012006622 A1	12-01-2012
		WO 2010106179 A1	23-09-2010

US 2009277416 A1	12-11-2009	AUCUN	

US 2014353230 A1	04-12-2014	CN 104208944 A	17-12-2014
		DE 102014007815 A1	04-12-2014
		US 2014353230 A1	04-12-2014

DE 102013013309 A1	12-02-2015	AUCUN	

DE 102012020282 A1	17-04-2014	AUCUN	

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82