

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11 N° de publication :

2 967 246

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national :

10 04408

51 Int Cl⁸ : F 28 D 1/053 (2012.01), F 28 F 9/013, B 60 L 11/00

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 10.11.10.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 11.05.12 Bulletin 12/19.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71 Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
— FR.

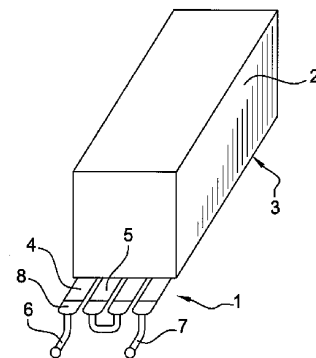
72 Inventeur(s) : MOREAU SYLVAIN, BUSSON
FRANCOIS, IBRAHIMI MOHAMED et PREVOST JEAN
CHRISTOPHE.

73 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES.

74 Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES.

54 ECHANGEUR DE CHALEUR POUR DISPOSITIF DE STOCKAGE D'ENERGIE ELECTRIQUE.

57 L'invention concerne un échangeur de chaleur 1 pour le conditionnement thermique d'un dispositif de stockage électrique, comprenant au moins un sous-ensemble constitué d'une multiplicité de tubes 4, 5, 19, 20 délimitant chacun au moins un conduit de circulation d'un fluide, lesdits tubes 4, 5, 19, 20 s'étendant dans un même plan et sont reliés l'un à l'autre par un dispositif de liaison 24, 25, les conduits de chaque tube étant mis en communication par une boîte collectrice 26 fixée de manière étanche sur le dispositif de liaison 24, 25.
Application aux véhicules automobiles.



FR 2 967 246 - A1



ECHANGEUR DE CHALEUR POUR DISPOSITIF DE STOCKAGE D'ENERGIE ELECTRIQUE

Le secteur technique de la présente invention est celui des échangeurs de
5 chaleur, par exemple utilisé dans le domaine automobile.

La raréfaction des ressources pétrolières conduit les constructeurs
automobiles à développer des véhicules qui fonctionnent à partir de nouvelles
sources d'énergie. La propulsion du véhicule par l'énergie électrique est une
10 solution qui représente une alternative intéressante et il est alors nécessaire
d'embarquer des batteries pour stocker cette énergie électrique et la fournir à un
moteur électrique qui assure la propulsion du véhicule.

On utilise comme source d'énergie électrique, comme le prévoit de
préférence la présente invention, des batteries performantes dotées d'éléments
individuels de type NimH ou Li-ion. Ces éléments préfabriqués sont regroupés et
15 montés en série pour former un paquet d'éléments ou pack de batteries qui
résulte de nombreux éléments de batterie individuels d'une tension habituelle de
3,6 Volts.

Pour ces packs de batteries d'entraînement, les éléments de batterie
individuels sont regroupés dans un boîtier commun pour former une batterie haute
20 tension (tensions habituelles de 130 Volts pour ce qu'on appelle les véhicules
hybrides et de 360 Volts pour un véhicule animé exclusivement par un moteur
électrique). Les éléments de batterie ne doivent pas dépasser leur température
maximale, allant de 55 à 80°C, car cela contribue à réduire la durée de vie des
éléments. Par ailleurs, les éléments individuels sont montés électriquement en
25 série et un élément individuel défectueux peut être de nature à faire naître une
panne totale du pack de batteries.

C'est la raison pour laquelle il est nécessaire de veiller à ce que la
température entre les éléments individuels reste homogène, c'est-à-dire un écart
de température maximum de ± 2 à 5° C, de préférence de ± 2 à 3° C. Des
30 réflexions ont déjà été menées pour maintenir le bloc de batteries à température
constante grâce à un système de refroidissement de fluide actif.

Cependant, ces réflexions ne prennent pas en compte les différences dimensionnelles qui existent entre les packs de batteries utilisés sur des véhicules de gammes différentes.

5 Ces réflexions ne prennent pas en compte non plus les contraintes industrielles, notamment la standardisation de composants appelés à supporter les batteries du pack.

L'inconvénient de cette situation réside dans le fait qu'il est nécessaire de concevoir, développer et industrialiser des solutions techniques différentes pour chaque modèle de véhicule, ce qui augmente les coûts afférents par absence
10 d'effet de masse.

L'invention propose un nouvel agencement d'un échangeur de chaleur pour le conditionnement thermique d'un dispositif de stockage d'énergie électrique qui apporte une solution à ces difficultés.

15 Le but de la présente invention est donc de résoudre les inconvénients décrits ci-dessus principalement en proposant un nouvel agencement d'un échangeur de chaleur capable de supporter un dispositif de stockage d'énergie électrique et dont les composants peuvent être adaptés simplement ou réutilisés à l'identique pour des packs de batteries de tailles différentes.

L'invention a donc pour objet un échangeur de chaleur pour le
20 conditionnement thermique d'un dispositif de stockage d'énergie électrique, comprenant au moins un sous-ensemble constitué d'une multiplicité de tubes délimitant chacun au moins un conduit de circulation d'un fluide, lesdits tubes s'étendent dans un même plan et sont reliés l'un à l'autre par une pluralité de dispositifs de liaison présentant des caractéristiques dimensionnelles identiques,
25 les conduits de chaque tube étant mis en communication par au moins une boîte collectrice fixée de manière étanche sur au moins l'un des dispositifs de liaison. On notera que le dispositif de liaison relie les tubes seulement au niveau de leurs extrémités. On notera aussi que les tubes de l'invention sont des tubes plats, un des faces plates de ces tubes étant apte à recevoir ou supporter au moins une
30 batterie du dispositif de stockage d'énergie électrique. Un tube plat est un tube qui présente deux parois rectilignes opposées et parallèles. Ce tube est notamment extrudé.

Selon une variante de réalisation, un tel tube est obtenu par enroulement ou

pliage d'une plaque d'aluminium afin de former un tube dont la paroi est repliée pour former le conduit ou canal. Avantageusement, une intercalaire interne est insérée dans le conduit ou canal.

5 Selon une première caractéristique de l'invention, les tubes présentent chacun une face externe plate qui définit ledit plan.

Selon une deuxième caractéristique de l'invention, le dispositif de liaison est de la forme d'une plaque, par exemple un plat, qui s'étend dans un plan parallèle audit plan des tubes et confère un maintien mécanique entre lesdits tubes, ainsi qu'un écartement entre ces derniers. L'écartement envisagé ici est un espace qui
10 s'étend dans le plan des tubes et entre ces derniers.

Selon une autre caractéristique de l'invention, chaque tube est relié au dispositif de liaison par un collecteur, ce dernier étant notamment enfilé sur l'extrémité d'un tube.

Selon encore une caractéristique de l'invention, le collecteur est formé par
15 deux coques assemblées l'une à l'autre au droit d'un plan de joint, ces deux coques délimitant une zone de réception solidarisée sur le tube et une chambre de répartition du fluide.

Au moins une des coques comprend un trou de mise en communication de la chambre de répartition avec la boîte collectrice.

20 Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le dispositif de liaison comprend au moins un orifice qui met en communication la chambre de répartition avec la boîte collectrice.

Avantageusement, les collecteurs d'un même sous-ensemble présentent des caractéristiques dimensionnelles identiques. Autrement dit, les collecteurs
25 d'un même sous-ensemble sont issus d'un même outil, et éventuellement d'une même matière.

Avantageusement encore, les tubes d'un même sous-ensemble présentent des caractéristiques dimensionnelles identiques. Autrement dit, les tubes d'un même sous-ensemble sont issus d'un même outil ou procédé de fabrication, et
30 éventuellement d'une même matière.

Avantageusement, les dispositifs de liaison d'un même sous-ensemble présentent des caractéristiques dimensionnelles identiques. Autrement dit, les dispositifs de liaison d'un même sous-ensemble sont issus d'un même outil ou

procédé de fabrication, et éventuellement d'une même matière.

Selon un autre mode de réalisation, le dispositif de liaison permet de relier à la fois les tubes d'un sous-ensemble de tubes mais aussi les tubes d'au moins un autre sous-ensemble.

5 Il est aussi envisagé une variante dans laquelle le dispositif de liaison permet de relier ensemble chacun des tubes de l'échangeur de chaleur,

Selon une variante de réalisation, l'échangeur de chaleur comprend une pluralité de sous-ensembles.

10 Selon un premier aspect de l'invention, les caractéristiques dimensionnelles des boîtes collectrices de chaque sous-ensemble sont identiques. Autrement dit, les boîtes collectrices d'au moins deux sous-ensembles constitutifs de l'échangeur sont issues d'un même outil, et éventuellement d'une même matière.

Selon un deuxième aspect de l'invention, les caractéristiques dimensionnelles d'au moins un tube de chaque sous-ensemble sont identiques.

15 Selon un autre aspect de l'invention, les caractéristiques dimensionnelles d'au moins un collecteur de chaque sous-ensemble sont identiques. Autrement dit, les collecteurs d'au moins deux sous-ensembles constitutifs de l'échangeur sont issus d'un même outil, et éventuellement d'une même matière.

20 Selon encore un autre aspect de l'invention, les caractéristiques dimensionnelles d'au moins un dispositif de liaison de chaque sous-ensemble sont identiques. Autrement dit, les dispositifs de liaison d'au moins deux sous-ensembles constitutifs de l'échangeur sont issus d'un même outil, et éventuellement d'une même matière.

25 Selon une variante de l'invention, un même dispositif de liaison relie la pluralité de sous-ensembles. Il forme ainsi un unique plat solidaire de tous les tubes constitutifs de l'échangeur selon l'invention.

Selon une alternative à cette variante, l'échangeur comprend une pluralité de dispositif de liaison et les caractéristiques dimensionnelles d'au moins un dispositif de liaison de chaque sous-ensemble sont identiques.

30 Les caractéristiques dimensionnelles évoquées ci-dessus sont : la longueur, la largeur, éventuellement l'épaisseur et/ou la hauteur du composant considéré.

Avantageusement, les canaux d'un conduit délimité par un tube sont mis en communication par une chambre de répartition du collecteur, notamment formée

entre deux coques assemblées pour fabriquer le collecteur.

Enfin, l'invention couvre un dispositif de stockage d'énergie électrique comprenant au moins une batterie dont une face est en contact avec lesdits tubes de l'échangeur conçu selon l'une des caractéristiques évoquées ci-dessus.

5 Un tout premier avantage selon l'invention réside dans une facilité de conception et de réalisation d'un échangeur pour conditionner thermiquement un ensemble de batteries rapprochées pour former un pack.

10 Un autre avantage réside dans la possibilité d'employer un tube identique pour tous modèles d'échangeur, par exemple un tube extrudé, dont seule la longueur est adaptée à la taille du pack de batteries.

Un autre avantage non négligeable réside dans la possibilité de standardiser une longueur de tube et d'adapter la largeur de l'échangeur par l'ajout de tubes ou de sous-ensembles.

15 D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description donnée ci-après à titre indicatif en relation avec des dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un dispositif de stockage d'énergie électrique selon l'invention,
 - la figure 2 est une vue en éclaté de l'extrémité d'un tube et son collecteur associé,
 - la figure 3 est une vue en perspective d'une coque constitutive du collecteur de la figure 2,
 - la figure 4 est une vue partielle en perspective d'une première extrémité d'un échangeur selon l'invention,
 - 25 - la figure 5 est une vue partielle en perspective des composants mettant en œuvre l'échangeur de chaleur de la figure 4,
 - la figure 6 est une vue partielle en perspective de l'autre extrémité de l'échangeur de la figure 4, et
 - la figure 7 est une vue en perspective des composants mettant en œuvre la variante de l'échangeur de chaleur de la figure 6.
- 30

Il faut noter que les figures exposent l'invention de manière détaillée pour mettre en œuvre l'invention, lesdites figures pouvant bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant.

La figure 1 illustre un dispositif 2 de stockage d'énergie électrique comprenant une pluralité de batteries et un échangeur de chaleur 1 destiné à assurer le conditionnement thermique des batteries. Ce conditionnement thermique s'entend comme d'un refroidissement des batteries mais il peut également s'agir d'un chauffage de ces dernières, l'objectif étant de maintenir cet ensemble de batteries à une température la plus homogène possible.

La pluralité de batteries présente une face 3 qui est en contact ou en appui sur ou contre l'échangeur de chaleur 1. Quand l'ensemble de batteries est monté sur un véhicule, on comprend que la face 3 est la face inférieure de chacune des batteries. Autrement dit, ces dernières sont posées sur l'échangeur 1, ce dernier étant dimensionné pour supporter mécaniquement le poids des batteries.

L'échangeur de chaleur 1 comprend au moins un sous-ensemble qui est constitué de deux tubes 4 et 5, au moins un dispositif de liaison et au moins une boîte collectrice (ces deux derniers composants étant visibles sur la figure 5).

Cet échangeur de chaleur 1 est alimenté en fluide par l'intermédiaire d'un tube d'admission 6, ce fluide pouvant sortir de l'échangeur de chaleur au moyen d'un tube d'évacuation ou de refoulement 7. A titre d'exemple, on notera que ce fluide est un fluide caloporteur tel que l'eau additionné de glycol. Dans ce cas, l'échangeur selon l'invention fait partie d'un circuit de chauffage et/ou de refroidissement qui équipe le véhicule automobile. Le fluide peut aussi être par exemple un fluide frigorigène tel qu'un composé fluoré, R134a notamment, ou le dioxyde carbone connu sous l'appellation R744.

L'ensemble de batteries forme un pack rectangulaire. Les tubes 4 et 5 s'étendent selon un axe parallèle à la longueur de l'ensemble de batteries. Chaque tube 4 et 5 dépasse de l'ensemble de batteries et les extrémités de ces tubes reçoivent un collecteur 8 dont la fonction est d'assurer la répartition ou la collecte du fluide qui circule dans ou vers les tubes 4 ou 5.

Le sous-ensemble constituant l'échangeur selon l'invention comprend notamment au moins deux tubes de transport de fluide, que l'on appellera ci-après premier tube 4 et deuxième tube 5. Ces deux tubes délimitent par leurs parois extérieures un conduit de circulation du fluide.

Ces tubes 4 et 5 sont plats et s'étendent dans un même plan. A cet égard, on comprend que la longueur et la largeur de chacun de ces tubes est

significativement plus importante que l'épaisseur de ce tube. Autrement dit, la section de passage du fluide à l'intérieur du tube prend une forme rectangulaire, la grande dimension de ce rectangle correspondant à la largeur du tube. Ces deux tubes plats 4 et 5 sont délimités chacun par au moins une paroi externe qui présente une surface ou face plane s'étendant dans un même plan de celle du tube immédiatement adjacent. On comprend ici que le deuxième tube 5 est aligné dans le prolongement du premier tube 4 de sorte que le plan qui passe par la face externe du premier tube 4 est confondu avec le plan qui passe par la face externe du deuxième tube 5.

10 La figure 2 montre en éclaté le premier tube 4 et le collecteur 8 alignés sur un même plan et prêts à être enfilés l'un sur l'autre.

Le tube 4 comprend la paroi 9 qui délimite vis-à-vis de l'extérieur un volume interne ou conduit de circulation du fluide 10. Ce volume interne est partitionné par une multiplicité de parois internes 11 délimitant ainsi plusieurs canaux 12 dans lesquels circule le fluide.

15 Le tube 4 ou 5 est un tube extrudé à multicanaux dont la matière et les dimensions sont choisies pour supporter le poids de l'ensemble de batteries. A titre d'exemple, ce tube extrudé est réalisé à partir d'aluminium ou d'alliage d'aluminium. Les dimensions de ces tubes sont notamment : longueur 700mm, 20 largeur 55,5mm, hauteur mesurée entre les faces externes du tube : 2mm et épaisseur de la paroi 0,3mm. Avantagement, le conduit est partitionné pour délimiter 20 canaux et l'épaisseur des cloisons internes est par exemple 0,25mm.

Le nombre de tubes, l'épaisseur des parois externes, le nombre de canaux et de cloisons internes ainsi que leur épaisseur sont dimensionnés pour supporter le poids de la batterie. Les valeurs indiquées ci-dessus sont données à titre illustratif. Ces dimensions peuvent former des plages de valeurs à +/- 20% des valeurs fixes précisées ci-dessus.

L'extrémité libre du premier tube 4 reçoit le collecteur 8. Ce dernier forme un embout qui assure un lien fluide entre le conduit de circulation de fluide et les autres composants de l'échangeur selon l'invention.

30 Ce collecteur 8 est réalisé à partir de deux coques référencées 13 et 14. Ces deux coques 13 et 14 présentent une paroi centrale bombée ou concave et sont assemblées l'une sur l'autre par un plan de joint 15. Ce dernier prend la forme

d'un bord plat formé à la périphérie de la paroi centrale de chacune des coques 13 et 14. Un fois assemblées, ces deux coques 13 et 14 délimitent une zone de réception 16 qui présente une forme complémentaire à la forme de l'extrémité du tube 4. Un montage étanche est alors assuré en insérant et en soudant l'extrémité
5 du tube 4 dans la zone de réception 16, notamment par une opération de brasage.

Ces deux coques 13 et 14 délimitent encore une chambre de répartition 17 du fluide. Cette chambre est réalisée par une déformation pratiquée dans la paroi de chaque coque 13 et 14. On notera que la profondeur de cette déformation est
10 plus importante que celle pratiquée au niveau de la zone de réception 16. Ainsi, le volume de la chambre de répartition 17 est plus important que le volume alloué à la zone de réception 16, de sorte que les pertes de charge au niveau du collecteur 8 sont réduites et que la répartition du fluide s'effectue de manière homogène dans chacun des canaux.

La structure de chaque coque 13 et 14 évoquée ci-dessus est identique. En
15 revanche, l'une des coques, ici la première coque 13, comprend un trou 18 traversant pratiqué dans sa paroi au niveau de la chambre de répartition 17. Ce trou autorise la circulation du fluide en provenance de la chambre de répartition 17 ou en direction de cette dernière. Ce trou 18 met ainsi en communication
20 fluidique la chambre de répartition 17 du collecteur 8 soit avec un des tubes d'admission ou d'évacuation 6 ou 7, soit avec une boîte collectrice qui sera abordée en détail à la figure 5.

La figure 3 montre la deuxième coque 14 de dimensions et de structure
25 identiques à la première coque 13, la seule différence résidant dans l'absence de trou. Ces deux coques sont avantageusement formées par emboutissage, notamment profond, et réalisées à l'aide d'un même outil. On constate sur cette figure que le plan de joint 15 borde une moitié de la zone de réception 16 ainsi qu'une moitié de la chambre de répartition 17. Les autres moitiés de la zone de réception 16 et de la chambre de répartition 17 sont délimitées par la première
30 coque 13.

La figure 4 montre un échangeur de chaleur 1 comprenant, dans cet exemple de réalisation, deux sous-ensembles tels que présentés ci-dessus.

Le premier sous-ensemble comprend le premier tube 4 et le deuxième tube

5. L'extrémité libre de chacun de ces deux tubes est couverte par le collecteur 8.

La zone de réception 16 du collecteur 8 est de forme sensiblement complémentaire à l'extrémité libre d'un tube, c'est-à-dire une section rectangulaire à bords arrondis.

5 Le second sous-ensemble comprend un troisième tube 19 et un quatrième tube 20 dont la structure est identique à celle des premier et deuxième tubes 4 et 5. L'extrémité libre du troisième et du quatrième tube 19 et 20 comporte également un collecteur 8 de forme identique aux collecteurs employés dans le premier sous-ensemble. A ce stade, on comprend que tous les tubes référencés
10 4, 5, 19 et 20 sont identiques, c'est-à-dire de dimensions identiques et réalisés à partir d'un même matériau. Dans le cas d'un tube extrudé, il est ainsi aisé de couper des longueurs de tubes identiques correspondantes au besoin de l'échangeur à partir d'une même barre ou rouleau formant la matière première extrudée. Les collecteurs 8 sont également de dimensions identiques et de
15 structure identique ce qui facilite la gestion logistique de la fabrication de l'échangeur de chaleur 1.

La circulation du fluide de l'échangeur représentée sur la figure 4 est illustrée par des flèches 21 à 23.

20 Le collecteur situé à gauche sur la figure 4 reçoit le fluide par l'intermédiaire du tube d'admission. Le fluide se répand alors dans la chambre de répartition 17 puis circule dans les canaux constituant le conduit de circulation selon un premier sens. Le fluide revient par le conduit de circulation du deuxième tube 5 selon un sens de circulation opposé au sens de circulation dans le conduit du premier tube 4.

25 Le conduit du deuxième tube 5 est alors mis en communication avec un conduit de circulation du troisième tube 19 au moyen d'une boîte collectrice. Le fluide circule alors dans le conduit du troisième tube 19 selon un sens opposé au sens de circulation dans le conduit du deuxième tube 5.

30 Le conduit de circulation du troisième tube 19 est mis en communication avec le conduit de circulation du quatrième tube 20 au moyen d'une boîte collectrice. Le fluide circulant dans le quatrième tube 20 est alors collecté par le collecteur 8 pour être évacué par le tube d'évacuation.

On notera que l'admission et l'évacuation du fluide est opérée sur un même

côté de l'échangeur 1.

La figure 5 illustre les moyens techniques pour maintenir mécaniquement les tubes les uns par rapport aux autres ainsi que les moyens techniques pour faire circuler le fluide d'un tube à l'autre.

5 Les tubes 4, 5, 19 et 20 sont plats et alignés dans un même plan. Cet alignement est réalisé au moyen d'au moins deux dispositifs de liaison 24 et 25. Dans cette exemple de réalisation de l'échangeur 1 selon l'invention, l'alignement est réalisé au moyen de quatre dispositifs de liaison répartis deux-à-deux à chaque extrémité de l'échangeur.

10 Chaque dispositif de liaison assure un lien mécanique entre deux tubes adjacents, en garantissant l'alignement dans un même plan de ces derniers ainsi qu'un écartement, par exemple de quelques millimètres, entre deux tubes reliés par le dispositif de liaison.

15 Le dispositif de liaison 24 ou 25 est formé par un élément métallique plat qui peut avantageusement être soudé sur les collecteurs 8. Ce dispositif de liaison présente au moins une face qui s'étend dans un plan parallèle au plan des tubes qu'il relie.

20 La matière, notamment un aluminium ou un alliage d'aluminium, et les dimensions du dispositif de liaison 24 constitutif du premier sous-ensemble confèrent le maintien mécanique entre les tubes 4 et 5. La longueur de ce dispositif de liaison, mesurée selon une direction perpendiculaire à la longueur des tubes, est comprise entre 110mm et 150mm, une valeur de 135mm convenant particulièrement bien à l'application visée par l'échangeur. La largeur, mesurée selon une direction parallèle à la longueur des tubes, est comprise entre
25 15mm à 30mm, une valeur de 20mm convenant bien à l'application. L'épaisseur du plat formant par exemple le dispositif de liaison, mesurée selon une direction perpendiculaire au plan dans lequel la face du tube s'étend, est comprise entre 0,5mm à 2mm, une valeur de 1mm convenant bien à l'application conditionnement thermique d'un dispositif de stockage d'énergie électrique réalisé
30 par l'échangeur.

Le dispositif de liaison comprend encore deux orifices 27 identiques. Il s'agit d'un trou formé au travers du dispositif de liaison qui s'étend selon un axe perpendiculaire au plan d'extension des tubes 4 ou 5, ou de la face du dispositif

de liaison 24. Cet orifice 27 permet au fluide de circuler entre le collecteur 8 et la boîte collectrice reliée au dispositif de liaison. Ces deux orifices, quand ils sont alignés sur les trous des collecteurs 8, garantissent également l'écart ou espace qui subsiste entre les tubes quand le dispositif de liaison est solidarisé sur les collecteurs.

La variante de la figure 5 montre un dispositif de liaison 24 du premier sous-ensemble séparé et distinct d'un dispositif de liaison 25 du second sous-ensemble.

Selon une alternative, ce dispositif de liaison peut assurer également le lien mécanique et l'écart entre chaque sous-ensemble. Dans un tel cas, le dispositif de liaison est un plat ou une barre plate qui relie chaque collecteur 8 présent à une extrémité de l'échangeur 1.

Le fluide circule du premier sous-ensemble vers le second sous ensemble au moyen de la boîte collectrice 26. Une boîte collectrice identique peut également assurer la communication entre deux tubes adjacents d'un même sous-ensemble.

La boîte collectrice 26 est montée de manière étanche sur au moins un dispositif de liaison 24 ou 25. Dans le cas de la figure 5, la boîte collectrice 26 est montée à cheval sur les deux dispositifs de liaison 24 et 25 adjacents. Le montage étanche est assuré par soudage, notamment brasage, collage ou par l'installation d'un joint (non représenté) entre le dispositif de liaison 24 et la boîte collectrice 26.

La boîte collectrice 26 présente une section plate rectangulaire 28 qui s'étend selon un plan parallèle au plan d'extension du dispositif de liaison 24. Cette section plate 28 présente en son centre une déformation 29 formée par exemple par emboutissage. Cette déformation 29 est réalisée dans une longueur de la boîte collectrice afin de former un évidement, qui est notamment de forme oblongue.

La déformation 29 forme la zone dans laquelle le fluide circule d'un orifice 27 à l'autre, soit d'un même dispositif de liaison, soit de deux dispositifs de liaison adjacents.

Les figures 4 et 5 montrent l'organisation des composants à une première extrémité d'un échangeur comprenant quatre tubes. Les figures 6 et 7 montrent

l'organisation de composants identiques installés à une seconde extrémité de ce même échangeur.

La figure 6 illustre la circulation du fluide entre les tubes d'un même sous-ensemble, au moyen de flèches référencées 30.

5 Le collecteur situé à gauche sur la figure 6 reçoit le fluide en provenance du conduit délimité par la paroi du premier tube 4. Le fluide se répand alors dans la chambre de répartition 17 puis est envoyé vers le collecteur 8 du deuxième tube 5 situé immédiatement à côté. Le fluide revient par le conduit de circulation du deuxième tube 5 selon un sens de circulation opposé au sens de circulation dans
10 le conduit du premier tube 4.

Le conduit du deuxième tube 5 est alors mis en communication avec le conduit de circulation du troisième tube 19 au moyen de la boîte collectrice telle que montrée sur la figure 5. Le fluide circule alors dans le conduit du troisième tube 19 selon un sens opposé au sens de circulation dans le conduit du deuxième
15 tube 5.

Le conduit de circulation du troisième tube 19 est alors mis en communication avec le conduit de circulation du quatrième tube 20 au moyen d'une boîte collectrice. Le fluide circulant dans le quatrième tube 20 est alors collecté par le collecteur 8 pour être évacué par le tube d'évacuation.

20 La figure 7 montre deux boîtes collectrices 31 et 32 ainsi que deux dispositifs de liaison employés pour la mise en œuvre de la circulation évoquée sur la figure 6.

Les boîtes collectrices référencées 31 et 32 sont de structures identiques. En particulier, leurs dimensions sont identiques et elles sont réalisées à partir d'un
25 même outil.

L'échangeur de chaleur tel qu'illustré sur les figures définit une circulation du fluide suivant un chemin sensiblement en W, avec une admission et un refoulement qui s'effectuent respectivement sur chacun des côtés latéraux de l'échangeur.

30 Selon un mode de réalisation non représenté, l'une des boîtes collectrices comprend un trou traversant afin d'assurer une connexion fluide avec un conduit d'admission. Ce trou est de préférence pratiqué sur le sommet de la boîte collectrice, notamment au travers de la paroi délimitant la déformation 29. Il

permet avantageusement d'alimenter deux tubes adjacents et par conséquent de pouvoir proposer des circulations différentes, par exemple une circulation qui suit un double chemin en U, avec une admission centrale et deux refoulements latéraux débouchant sur les bords latéraux de l'échangeur de chaleur.

5 Comme sur la figure 5, chaque dispositif de liaison 24 et 25 assure un lien mécanique entre deux tubes d'un même sous-ensemble. La première boîte collectrice 31 coiffe le premier dispositif de liaison 24 et la déformation 29 assure la mise en communication fluidique des collecteurs 8 de tubes adjacents, après passage dans les orifices 27 pratiqués au travers du dispositif de liaison.

10 La section plate 28 est mise en appui contre la face du dispositif de liaison 24 afin de garantir une étanchéité en liquide circulant dans la déformation 29.

La deuxième boîte collectrice 32 présente une structure identique et son implantation par rapport aux autres composants est identique à celle de la première boîte collectrice 31.

15 Un échangeur de chaleur 1 tel représenté sur les figures 4 à 7 comprend ainsi :

- quatre tubes 4, 5, 19 et 20 qui présentent des caractéristiques dimensionnelles identiques,

- huit collecteurs 8 qui présentent des caractéristiques dimensionnelles

20 identiques,

- quatre dispositifs de liaison 24, 25 qui présentent des caractéristiques dimensionnelles identiques, et

- trois boîtes collectrices qui présentent des caractéristiques dimensionnelles identiques.

25 L'invention permet ainsi de constituer un échangeur de chaleur adapté au conditionnement thermique d'au moins une batterie alimentant un moteur électrique qui anime le déplacement d'un véhicule au moyen de seulement quatre types de composants différents, ce qui permet d'optimiser la fabrication et la gestion logistique de ces composants, tout en garantissant le maintien structurelle

30 des batteries supportées par l'échangeur de chaleur 1.

REVENDEICATIONS

1. Echangeur de chaleur (1) pour le conditionnement thermique d'un dispositif de stockage d'énergie électrique, comprenant au moins un sous-ensemble constitué d'une multiplicité de tubes (4, 5, 19, 20) délimitant chacun au moins un conduit de circulation d'un fluide, lesdits tubes (4, 5, 19, 20) s'étendent dans un même plan et sont reliés l'un à l'autre par une pluralité de dispositifs de liaison (24, 25) présentant des caractéristiques dimensionnelles identiques, les conduits de chaque tube étant mis en communication par au moins une boîte collectrice (26, 31, 32) fixée de manière étanche sur un dispositif de liaison (24, 25).

2. Echangeur selon la revendication 1, dans lequel les tubes (4, 5, 19, 20) présentent chacun une face externe plate qui définit ledit plan.

3. Echangeur selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel le dispositif de liaison (24, 25) est de la forme d'une plaque qui s'étend dans un plan parallèle audit plan des tubes (4, 5, 19, 20) et confère un maintien mécanique entre lesdits tubes.

4. Echangeur selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel chaque tube (4, 5, 19, 20) est relié au dispositif de liaison (24, 25) par un collecteur (8).

5. Echangeur selon la revendication 4, dans lequel le collecteur (8) est formé par deux coques (13, 14) assemblées l'une à l'autre au droit d'un plan de joint (15), ces deux coques (13, 14) délimitant une zone de réception (16) solidarisée sur le tube (4, 5, 19, 20) et une chambre de répartition (17) du fluide.

6. Echangeur selon la revendication 5, dans lequel au moins une des coques (13, 14) comprend un trou (18) de mise en communication de la chambre de répartition (17) avec la boîte collectrice (26, 31, 32).

7. Echangeur selon la revendication 5 à 6, dans lequel le dispositif de liaison (24, 25) comprend au moins un orifice (27) qui met en communication la chambre de répartition (17) avec la boîte collectrice (26, 31, 32).

8. Echangeur selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, dans lequel les collecteurs (8) d'un même sous-ensemble présentent des caractéristiques dimensionnelles identiques.

9. Echangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les tubes (4, 5, 19, 20) d'un même sous-ensemble présentent des

caractéristiques dimensionnelles identiques.

10. Echangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une pluralité de sous-ensembles.

5 **11.** Echangeur selon la revendication 10, dans lequel les caractéristiques dimensionnelles des boîtes collectrices (26, 31, 32) de chaque sous-ensemble sont identiques.

12. Echangeur selon l'une quelconque des revendications 10 ou 11, dans lequel les caractéristiques dimensionnelles d'au moins un tube (4, 5, 19, 20) de chaque sous-ensemble sont identiques.

10 **13.** Echangeur selon l'une quelconque des revendications 10 ou 12 en combinaison avec l'une quelconques des revendications 4 à 8, dans lequel les caractéristiques dimensionnelles d'au moins un collecteur (8) de chaque sous-ensemble sont identiques.

15 **14.** Echangeur selon l'une quelconque des revendications 10 à 13, dans lequel un même dispositif de liaison (24, 25) relie la pluralité de sous-ensembles.

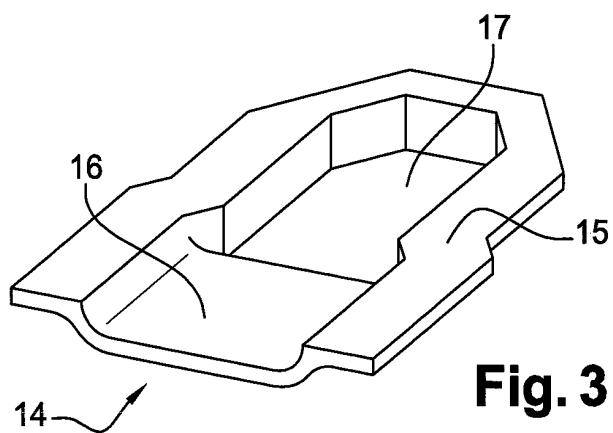
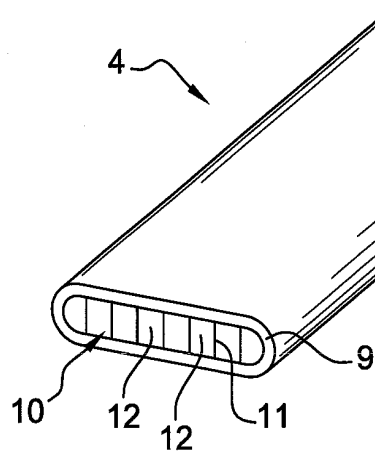
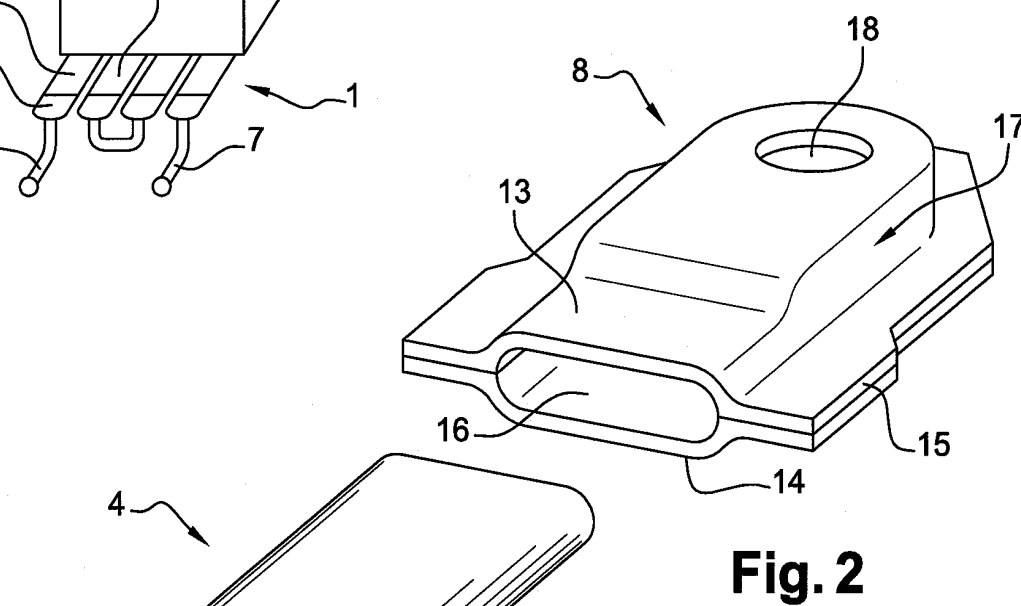
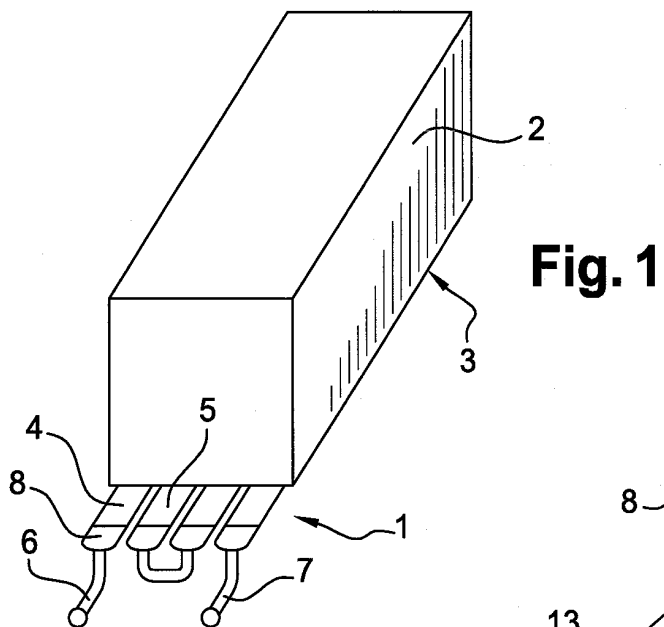
15. Echangeur selon l'une quelconque des revendications 10 à 13, dans lequel les caractéristiques dimensionnelles d'au moins un dispositif de liaison (24, 26) de chaque sous-ensemble sont identiques.

20 **16.** Echangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les canaux (11) d'un conduit (10) d'un tube (4, 5, 19, 20) sont mis en communication par une chambre de répartition (17) du collecteur (8).

17. Dispositif (2) de stockage d'énergie électrique comprenant au moins une batterie dont une face est en contact avec lesdits tubes (4, 5, 19, 20) de l'échangeur de chaleur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 16.

25

1/3



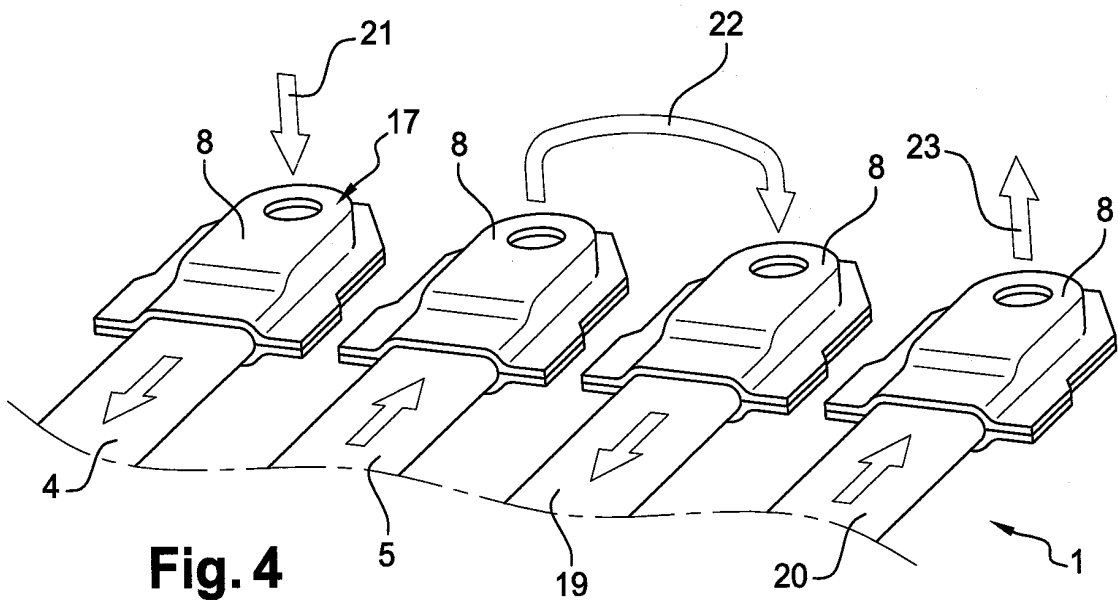


Fig. 4

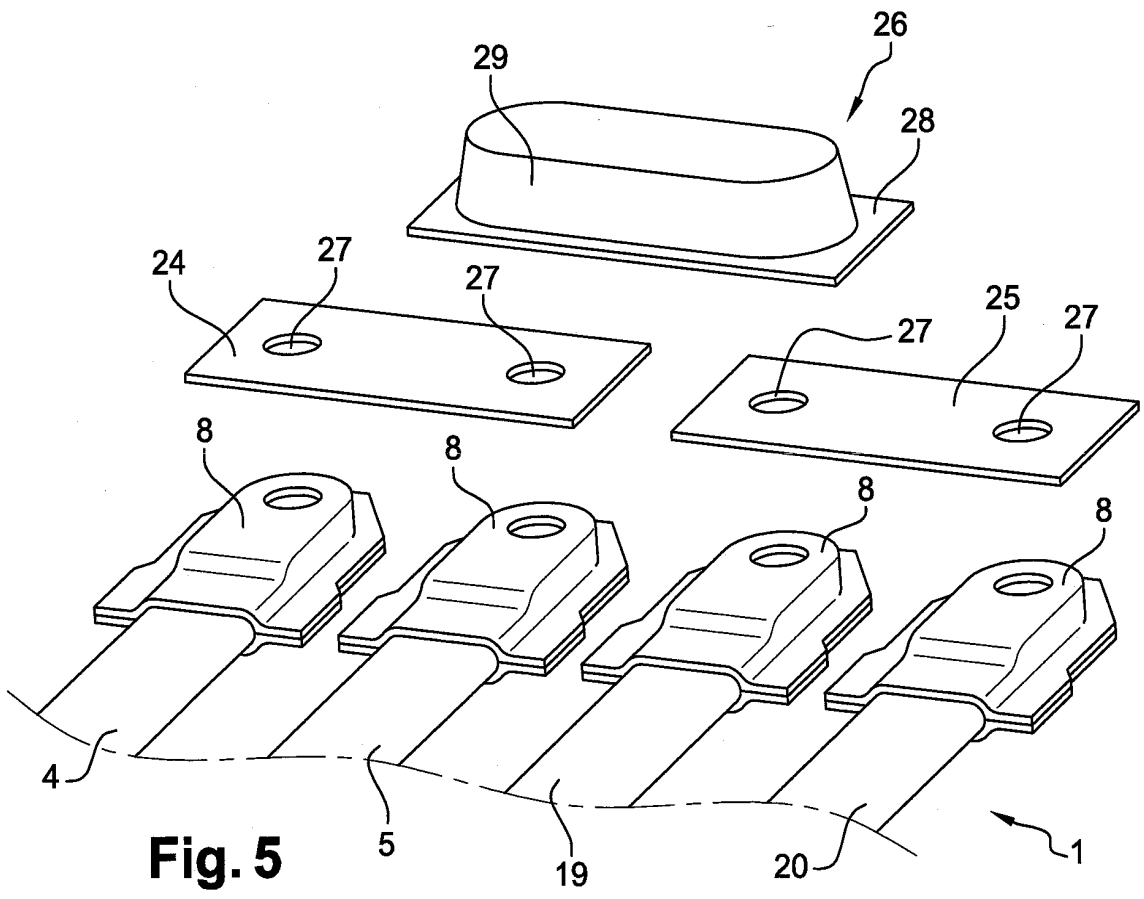


Fig. 5

3 / 3

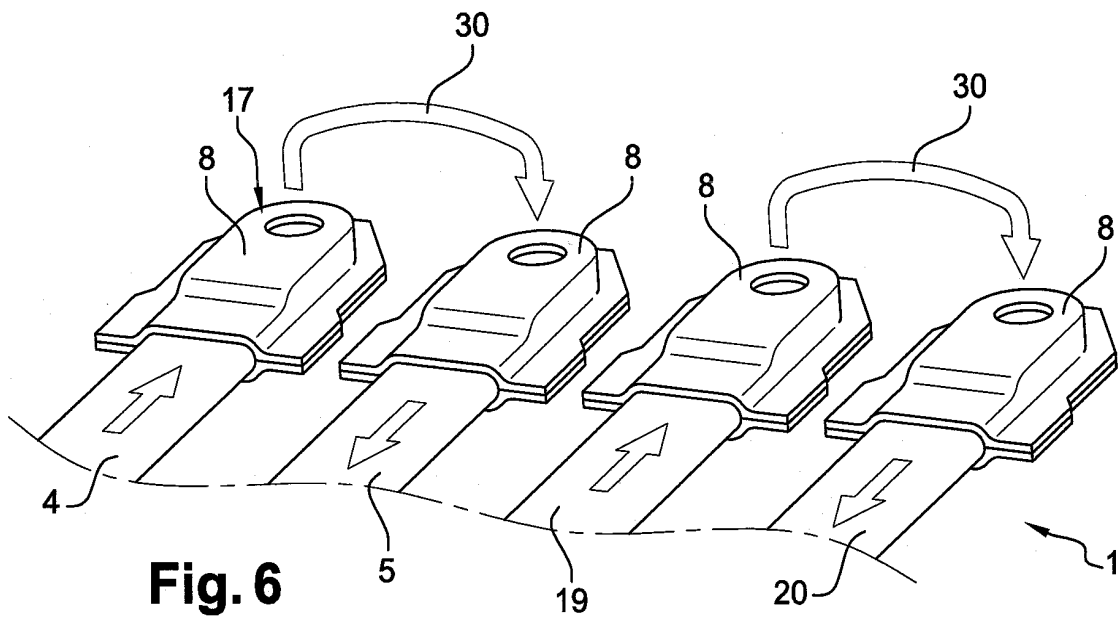


Fig. 6

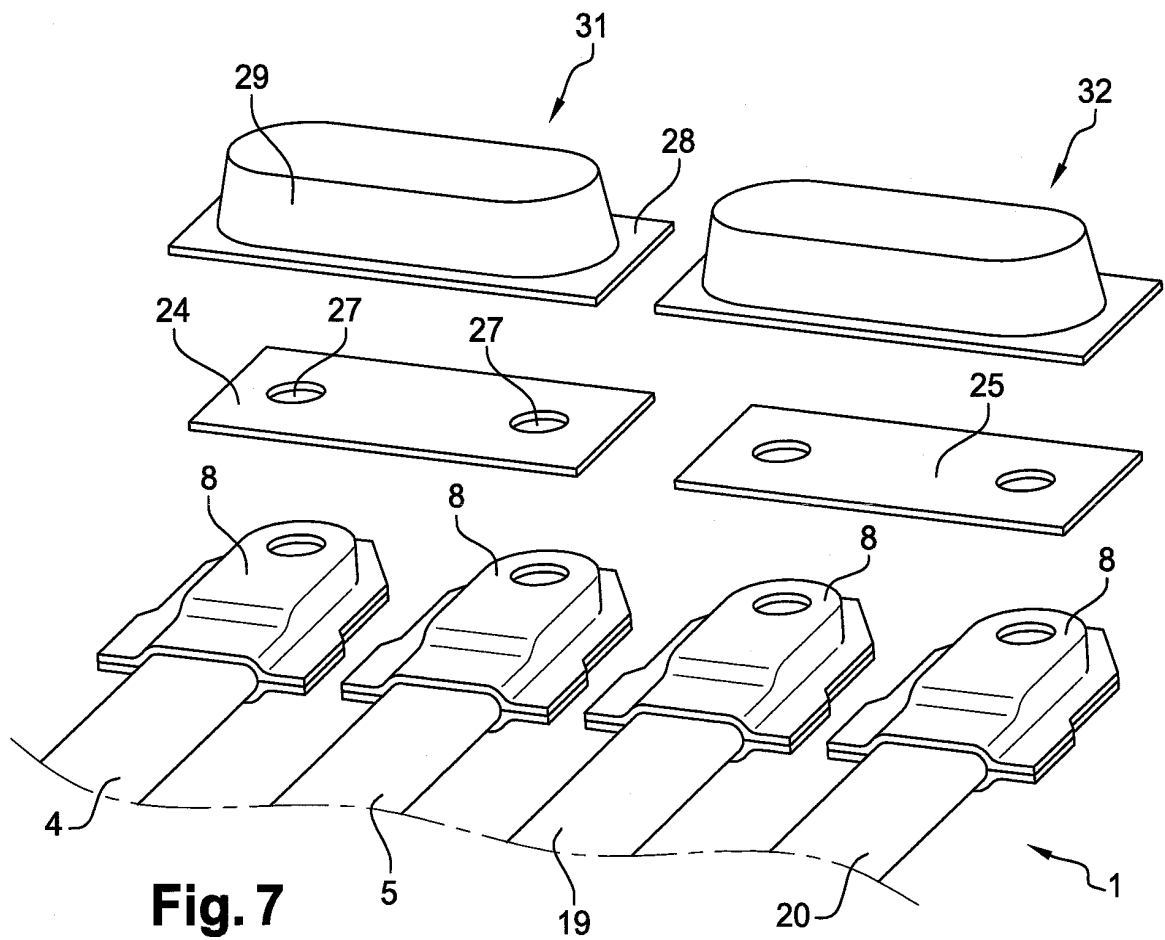


Fig. 7



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 743569
FR 1004408

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	FR 2 864 215 A1 (VALEO CLIMATISATION [FR]) 24 juin 2005 (2005-06-24) * page 3, ligne 22 - page 4, ligne 1 * * page 8, ligne 23 - page 9, ligne 17 * * page 17, ligne 5 - ligne 16 * * page 19, ligne 1 - ligne 12 * * figures 1-3 *	1-17	F28D1/053 F28F9/013 B60L11/00
A	DE 10 2006 054460 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 24 mai 2007 (2007-05-24) * page 2, alinéa 4 * * page 5, alinéa 59 - alinéa 61 * * figures 14,15 *	1-17	
A	FR 2 873 796 A1 (VALEO CLIMATISATION SA [FR]) 3 février 2006 (2006-02-03) * page 4, ligne 20 - page 5, ligne 14 * * page 5, ligne 26 *	1-17	
A	US 2010/147488 A1 (PIERRE ERIC D [FR] ET AL) 17 juin 2010 (2010-06-17) * le document en entier *	1-17	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H01M F28D F28F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
21 juin 2011		Gamez, Agnès	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1004408 FA 743569**

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 **21-06-2011**

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
FR 2864215	A1	24-06-2005	WO 2005061980 A2	07-07-2005

DE 102006054460	A1	24-05-2007	AUCUN	

FR 2873796	A1	03-02-2006	AUCUN	

US 2010147488	A1	17-06-2010	DE 102009029629 A1	17-06-2010
			JP 2010157502 A	15-07-2010
