

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 28.08.12.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 07.03.14 Bulletin 14/10.

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 EQUIPEMENTS ELEC-
TRIQUES MOTEUR Société par actions simplifiée —
FR.

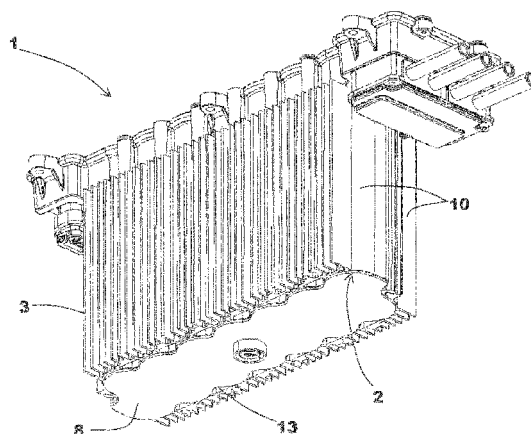
⑦② Inventeur(s) : GUERIN FABIEN et FALGUIER
MANUEL.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELEC-
TRIQUES MOTEUR Société par actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELEC-
TRIQUES MOTEUR Société par actions simplifiée.

⑤④ PROCÉDE DE FABRICATION D'UN STOCKEUR D'ENERGIE ELECTRIQUE ET STOCKEUR
CORRESPONDANT.

⑤⑦ Le procédé selon l'invention et du type de ceux consis-
tant à produire un bac (2, 8) en matériau thermiquement
conducteur présentant une paroi (2) munie extérieurement
d'ailettes (3) longitudinales, agencer dans le bac (2, 3) au
moins une cellule de stockage d'énergie électrique et rem-
plir le bac (2, 3) d'une résine thermoconductrice et électri-
quement isolante. Conformément à l'invention, la paroi (2)
est formée par extrusion. La paroi (2) peut être réalisée par
segmentation d'un profilé extrudé creux. Ainsi, on segmente
au moins un profilé extrudé (10) à une longueur sensibly-
ment égale à une profondeur du bac (2, 8) et on réalise la
paroi (2) en assemblant les segments obtenus (10). De pré-
férence, le profilé extrudé est constitué d'aluminium ou d'un
alliage d'aluminium. Dans une forme de réalisation particu-
lière, la cellule de stockage d'énergie électrique est un
condensateur de grande capacité de type EDLC.



PROCEDE DE FABRICATION D'UN STOCKEUR D'ENERGIE ELECTRIQUE ET STOCKEUR CORRESPONDANT

5

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION.

La présente invention se rapporte à un procédé de fabrication de stockeurs d'énergie électrique tels que des condensateurs ou des accumulateurs, et notamment à un procédé de fabrication du type de ceux ou au moins une cellule du
10 stockeur est noyée dans une résine pour les applications à l'automobile.

L'invention concerne également un tel stockeur.

ARRIERE PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION.

Les véhicules automobiles à moteur thermique comportent classiquement un
15 réseau électrique de bord comprenant une batterie, généralement de 12 V, destiné à alimenter en énergie électrique les divers équipements, notamment un démarreur, indispensable pour assurer le démarrage du moteur thermique. Après le démarrage, un alternateur accouplé au moteur thermique assure la charge de la batterie.

De nos jours, des considérations écologiques ont conduit au développement
20 de véhicules automobiles mettant en œuvre des technologies dites "micro-hybrid", "mild-hybrid" ou "full-hybrid" dans lesquelles le stockeur d'énergie récupère de plus l'énergie au freinage, apporte un supplément de puissance et de couple au moteur thermique ou fournit seul l'énergie nécessaire à la propulsion du véhicule.

Pour satisfaire aux niveaux de puissance et d'énergie requis pour assurer ces
25 nouvelles fonctions, il est le plus souvent nécessaire de créer des stockeurs comprenant plusieurs cellules disposées en série et/ou en parallèle à l'intérieur d'une enveloppe.

Cette enveloppe permet de solidariser et de protéger les cellules, et permet également la dissipation de la chaleur produite par les cycles de charge et de
30 décharge du stockeur.

Les stockeurs d'énergie sont très sollicités dans le cadre des systèmes hybrides et/ ou électriques. Dans certains modes de réalisation, on peut avoir à dissiper une puissance allant jusqu'à 200 W.

Il est préférable que le système de refroidissement soit "passif" et à air, plutôt qu'actif et à circulation d'eau. En effet ce dernier système nécessite une boucle froide et son implantation dans un véhicule est très contraignante.

La demande de brevet FR2924857 décrit un stockeur d'énergie électrique
5 comprenant plusieurs condensateurs de grande capacité du type EDLC (acronyme de l'anglais "Electrochemical Double Layer Capacitor", c'est-à-dire "condensateur électrochimique à double couche"), connus sous le nom d'ultracapacités, avec un tel refroidissement passif.

Les cellules EDLC sont noyées, au moins en partie, par une résine
10 thermoconductrice et électriquement isolante dans un bac dont la paroi est munie extérieurement d'ailettes, afin d'accroître la surface d'échange thermique avec l'air ambiant.

Le bac est réalisé en une seule pièce en aluminium, ou en alliage d'aluminium, par moulage.

15 Les ultracapacités sont de la forme générale d'un cylindre allongé, et sont agencées dans le bac de telle manière que leurs axes soient parallèles à l'axe de symétrie du bac. Il en résulte que des ultracapacités d'un modèle présentant une hauteur importante par rapport au diamètre nécessitent un bac profond.

Or, l'angle de dépouille, indispensable pour la réalisation d'un bac moulé, ne
20 permet pas de conserver une distance constante entre les cellules et la paroi intérieure du bac. Il en résulte une résistance thermique variable entre le haut du bac et le fond. Cet inconvénient, préjudiciable à la tenue thermique des cellules, est d'autant plus accentué que le bac est plus profond.

La réalisation des ailettes par moulage est de plus complexe, et nécessite
25 l'utilisation de tiroirs, ce qui conduit à des outillages onéreux.

Il existe donc un besoin pour un procédé de fabrication d'un stockeur d'énergie électrique ayant une structure du type décrit ci-dessus qui ne présenterait pas ces inconvénients.

30 **DESCRIPTION GENERALE DE L'INVENTION.**

La présente invention vise à satisfaire ce besoin.

Elle concerne, de manière générale, un procédé de fabrication d'un stockeur d'énergie électrique de véhicule automobile du type de ceux consistant à

- produire un bac en matériau thermiquement conducteur présentant une paroi
35 munie extérieurement d'ailettes longitudinales;

- 3 -

- agencer dans ce bac au moins une cellule de stockage d'énergie électrique;
- remplir ce bac d'une résine thermoconductrice et électriquement isolante.

Le procédé de fabrication est remarquable en ce que l'on forme cette paroi par extrusion.

- 5 De préférence, on réalise cette paroi par segmentation d'un profilé extrudé creux à une longueur sensiblement égale à une profondeur du bac.

Alternativement, on segmente avantageusement au moins un profilé extrudé à une longueur sensiblement égale à une profondeur du bac, et on réalise cette paroi en assemblant les segments obtenus.

- 10 Dans le procédé selon l'invention, on tire bénéfice du fait que, le bac ayant été conçu de manière à présenter un axe de symétrie ou au moins un plan de symétrie axial:

- on produit un profilé extrudé présentant sensiblement une section droite identique à une demi section droite du bac;

- 15 - on segmente ce profilé extrudé à une longueur sensiblement égale à une profondeur du bac;

- on réalise la paroi en assemblant deux des segments obtenus.

- 20 De préférence, chacun des bords longitudinaux opposés de ce profilé extrudé présente en coupe transversale une forme complémentaire l'une de l'autre apte à permettre l'assemblage bord à bord de deux de ces segments.

Dans le procédé de fabrication d'un stockeur d'énergie électrique de véhicule automobile selon l'invention, on réalise fort avantageusement ce bac en associant en outre à cette paroi formée par extrusion un capot formant fond.

- 25 L'invention concerne également, un stockeur d'énergie électrique du type de ceux comprenant au moins une cellule de stockage d'énergie électrique noyée, au moins en partie, par une résine thermoconductrice et électriquement isolante dans un bac en matériau thermoconducteur présentant une paroi munie extérieurement d'ailettes.

- 30 Ce stockeur est remarquable en ce que la paroi du bac est constituée d'un segment au moins d'un profilé extrudé.

De préférence, cette paroi est formée de deux segments identiques de ce profilé extrudé assemblés le long de génératrices.

La paroi du stockeur selon l'invention comprend avantageusement au moins un canal interne longitudinal.

De préférence, le profilé extrudé utilisé est constitué d'aluminium ou d'un alliage d'aluminium.

La cellule de stockage d'énergie électrique du stockeur selon l'invention est préférentiellement un condensateur de grande capacité de type EDLC.

5 Ces quelques spécifications essentielles auront rendu évidents pour l'homme de métier les avantages apportés par le procédé de fabrication d'un stockeur d'énergie électrique selon l'invention, et le stockeur ainsi fabriqué.

Les spécifications détaillées de l'invention sont données dans la description qui suit en liaison avec les dessins ci-annexés. Il est à noter que ces dessins n'ont
10 d'autre but que d'illustrer le texte de la description et ne constituent en aucune sorte une limitation de la portée de l'invention.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS.

Les **Figures 1a et 1b** sont des respectivement une vue de dessus et une
15 coupe verticale schématique d'un stockeur d'énergie électrique connu de l'état de la technique, donc le bac est réalisé par moulage.

La **Figure 2** montre la paroi du bac du stockeur d'énergie électrique selon un premier mode de réalisation préféré de l'invention.

La **Figure 3** montre la paroi du bac du stockeur d'énergie électrique selon un
20 second mode de réalisation préféré de l'invention.

La **Figure 4** est une vue partielle du stockeur d'énergie électrique ouvert, selon le second mode de réalisation préféré de l'invention.

La **Figure 5** est une vue complète du stockeur d'énergie électrique selon le second mode de réalisation préféré de l'invention.

25

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES DE L'INVENTION.

Les stockeurs du type concerné par l'invention sont connus de l'état de la technique. Un exemple d'un tel stockeur est montré sur la **Figure 1**.

Ce stockeur d'énergie électrique 1 comporte un bac de la forme générale
30 d'un parallélépipède rectangle en aluminium. Dans le but d'assurer une bonne diffusion thermique, la paroi 2 du bac comporte extérieurement des ailettes 3 de refroidissement.

A l'intérieur du bac est agencée une pluralité de cellules 4 de forme générale allongée et cylindrique, dont les axes sont parallèles à l'axe de symétrie du bac.

Dans cet exemple, les cellules 4 sont des ultracapacités de type EDLC dont les bornes électriques 5 sont reliées selon un schéma série/ parallèle, adapté à la tension et la capacité requises, par un circuit imprimé 6.

Les cellules 4 sont isolées électriquement entre elles et isolées de la paroi 2 du bac par une résine 7 thermoconductrice et électriquement isolante. Cette résine 7 est insérée au cours du processus de fabrication du stockeur d'énergie électrique 1 après que les cellules 4 aient été agencées à l'intérieur du bac.

Comme le montre bien la **Figure 1b** (qui est une coupe verticale selon un plan AA indiqué sur la **Figure 1a**), les cellules 4 sont noyées en partie dans la résine 7.

La paroi 2 présente intérieurement une forme ondulée adaptée à la forme cylindrique des cellules 4 de manière à réduire la distance entre ces cellules 4 et la paroi du bac 2, et à diminuer ainsi la résistance thermique entre les cellules 4 et les ailettes 3 de refroidissement.

Dans cet exemple connu de l'état de la technique, le bac 2 est réalisé en une seule pièce par moulage par injection.

Il est bien connu de l'homme de métier, que, dans cette technique de fabrication, il faut impérativement veiller à ce que les pièces injectées ne restent pas coincées dans les coquilles ou sur les noyaux. Les surfaces importantes ne sont donc pas parallèles à la direction d'extraction, mais en différent d'un petit angle, dit "angle de dépouille".

Comme le montre bien la **Figure 1b**, si une première distance d1 entre une cellule 4 et la paroi 2 du bac est minimale pour une partie de la cellule 4 proche du fond 8 du bac, une seconde distance d2 pour une autre partie de la cellule 4 dans la partie supérieure du bac est nécessairement supérieure à d1, voire très supérieure.

Il en résulte des différences de résistances thermiques qui sont préjudiciable à la tenue thermique de la cellule 4, ainsi que cela a déjà été indiqué en préambule.

Ce procédé de fabrication du bac 2, 8 par moulage par injection comporte donc des inconvénients qui sont d'autant plus importants que les cellules 4 sont plus hautes, ce qui est généralement le cas à mesure que leur capacité croît.

Dans le procédé de fabrication du stockeur d'énergie électrique 1 selon l'invention, la paroi 2 du bac 2, 8 est formée par extrusion.

Comme le montre la **Figure 2**, correspondant à un premier mode de réalisation préféré de l'invention, on utilise un premier segment 9 d'un premier profilé extrudé creux dont une première section droite correspond à celle du bac 2, 8 du stockeur 1.

5 Un tel premier segment est obtenu par segmentation du premier profilé 9 fabriqué en continu, par exemple par une scie agencée en ligne à la sortie de l'extrudeur.

La longueur L de ce premier segment 9 est sensiblement égale à la profondeur P du bac 2, 8.

10 Ce premier profilé extrudé 9 comporte extérieurement des ailettes 3 longitudinales, de hauteur et en nombre quelconque, vu la facilité de réalisation par extrusion, contrairement à un procédé de fabrication par moulage.

Dans le but de réduire les coûts de l'outillage et le risque d'effondrement de la matière en sortie de filière pour un premier profilé 9 qui présenterait une hauteur
15 H importante, le procédé selon l'invention tire profit des symétries présentées par le bac 2, 8 du stockeur 1.

La **Figure 2** montre bien que le premier profilé 9 présente un axe de symétrie XX'. De la sorte, la première section droite présente un centre de symétrie.

Le premier profilé 9 peut donc être considéré comme l'association de deux
20 seconds profilés extrudés 10 ouverts dont une seconde section est sensiblement identique à une demi-section du premier profilé extrudé 9.

La **Figure 3** montre bien comment deux seconds segments 10 du second profilé extrudé peuvent être associés pour former la paroi 2 du bac 2, 8 du stockeur 1.

25 Dans ce second mode de réalisation préféré, la filière est moins haute et moins complexe, et le tonnage de la presse d'injection requise est plus faible que dans le premier mode de réalisation préféré. Du fait que le second profilé soit ouvert et que sa hauteur soit plus faible, le risque d'effondrement de la matière est plus faible et il y a moins de rebut. Les coûts de production sont donc globalement plus
30 réduits.

Les bords opposés 11, 12 du second profilé présentent en coupe transversale une forme complémentaire l'une de l'autre de façon à permettre l'assemblage bord à bord des deux seconds segments 10.

- 7 -

On notera que cet assemblage, qui nécessite une rotation de 180° de l'un des seconds segments 10 en sortie de la ligne d'extrusion, est possible à condition que le bac 2, 8 du stockeur 1 ait été conçu de manière à présenter un axe de symétrie (dans le sens de la profondeur P).

5 La paroi 2 du bac 2, 8 ayant été produite de la manière décrite ci-dessus, la fabrication du stockeur 1 est complétée par la mise en place des cellules 4 et du fond 8, comme le montre la **Figure 4**, avant insertion de la résine 7.

Le produit final est le stockeur d'énergie électrique 1 montré sur la **Figure 5**.

10 On notera que la paroi 2 comprend des canaux internes longitudinaux 13 qui contribuent à l'allègement de la structure sans compromettre sa rigidité.

De tels canaux 13, sont avantageusement partie, en variante, d'un circuit de refroidissement actif par un fluide caloporteur.

15 La fabrication d'une paroi présentant ces canaux 13 n'est évidemment possible que par le procédé de fabrication selon l'invention à partir de profilés extrudés 9, 10 spécifiques, à l'exclusion du procédé de moulage connu de l'état de la technique.

20 Comme il va de soi l'invention ne se limite pas aux seuls modes d'exécution préférentiels décrits ci-dessus. Une description analogue pourrait porter sur la fabrication d'un bac 2, 8 à partir d'un nombre de profilés 9, 10 supérieur à deux, notamment quatre, qui exploiterait toutes les symétries du bac 2, 8, notamment les symétries par rapport à deux plans longitudinaux orthogonaux.

L'invention embrasse donc toutes les variantes possibles de réalisation dans la mesure où ces variantes restent dans le cadre défini par les revendications ci-après.

REVENDECATIONS

1) Procédé de fabrication d'un stockeur d'énergie électrique (1) de véhicule automobile du type de ceux consistant à

- 5 - produire un bac (2, 8) en matériau thermiquement conducteur présentant une paroi (2) munie extérieurement d'ailettes (3) longitudinales;
 - agencer dans ledit bac (2, 3) au moins une cellule de stockage d'énergie électrique (4);
 - remplir ledit bac (2, 3) d'une résine (7) thermoconductrice et électriquement
 - 10 isolante;
- caractérisé en que l'on forme ladite paroi (2) par extrusion.

2) Procédé de fabrication d'un stockeur d'énergie électrique (1) de véhicule automobile selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on réalise ladite paroi

15 (2) par segmentation d'un profilé extrudé creux (9) à une longueur (L) sensiblement égale à une profondeur (P) dudit bac (2, 8).

3) Procédé de fabrication d'un stockeur d'énergie électrique (1) de véhicule automobile selon la revendication 1, caractérisé en ce que:

- 20 - on segmente au moins un profilé extrudé (10) à une longueur (L) sensiblement égale à une profondeur (P) dudit bac (2, 8).
- on réalise ladite paroi (2) en assemblant les segments obtenus (10).

4) Procédé de fabrication d'un stockeur d'énergie électrique (1) de véhicule automobile selon la revendication 1, caractérisé en ce que:

- 25 - ledit bac (2, 8) est conçu de manière à présenter un axe de symétrie (XX') ou au moins un plan de symétrie axial;
- on produit un profilé extrudé (10) présentant sensiblement une section droite identique à une demi section droite dudit bac (2, 8);
- 30 - on segmente ledit profilé extrudé (10) à une longueur (L) sensiblement égale à une profondeur (P) dudit bac (2, 8);
- on réalise ladite paroi (2) en assemblant deux des segments (10) obtenus.

5) Procédé de fabrication d'un stockeur d'énergie électrique (1) de véhicule automobile selon la revendication 4, caractérisé en ce que chacun des bords longitudinaux opposés (11, 12) dudit profilé extrudé (10) présente en coupe transversale une forme complémentaire l'une de l'autre apte à permettre
5 l'assemblage bord à bord de deux desdits segments (10).

6) Procédé de fabrication d'un stockeur d'énergie électrique (1) de véhicule automobile selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'on réalise ledit bac (2, 8) en associant en outre à ladite paroi (2) un capot formant fond
10 (8).

7) Stockeur d'énergie électrique (1) du type de ceux comprenant au moins une cellule de stockage d'énergie électrique (4) noyée, au moins en partie, par une résine (7) thermoconductrice et électriquement isolante dans un bac(2, 8) en
15 matériau thermoconducteur présentant une paroi(2) munie extérieurement d'ailettes (3), caractérisé en ce que ladite paroi (2) est constituée d'un segment (9, 10) au moins d'un profilé extrudé (9, 10).

8) Stockeur d'énergie électrique (1) selon la revendication 7, caractérisé en ce que
20 ladite paroi (2) est formée de deux segments identiques (10) dudit profilé extrudé (10) assemblés le long de génératrices (11, 12).

9) Stockeur d'énergie électrique (1) selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que ladite paroi (2) comprend au moins un canal interne longitudinal (13).
25

10) Stockeur d'énergie électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que ledit profilé extrudé (9, 10) est constitué d'aluminium ou d'un alliage d'aluminium.

11) Stockeur d'énergie électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que ladite cellule de stockage d'énergie électrique (4) est un condensateur de grande capacité de type EDLC.
30

1/3

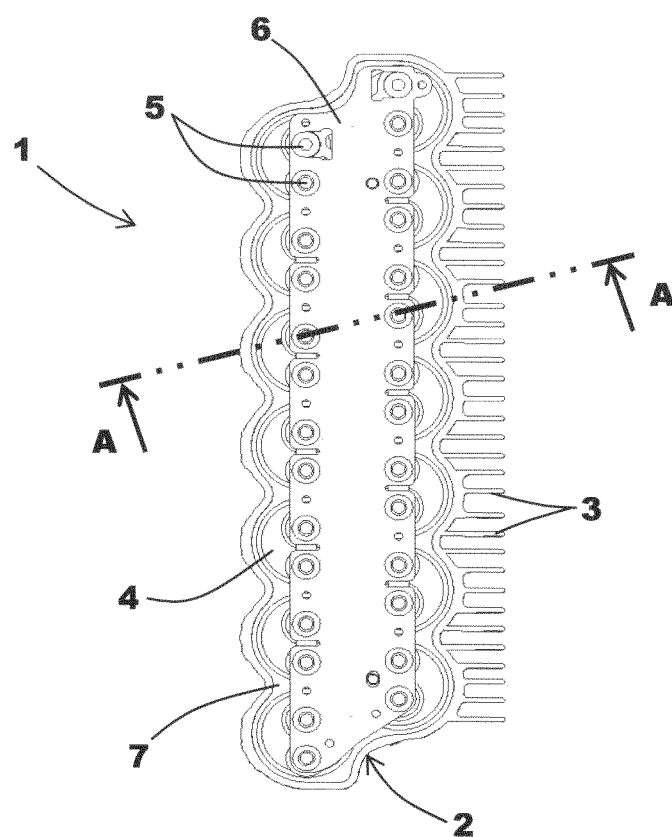


FIG. 1a

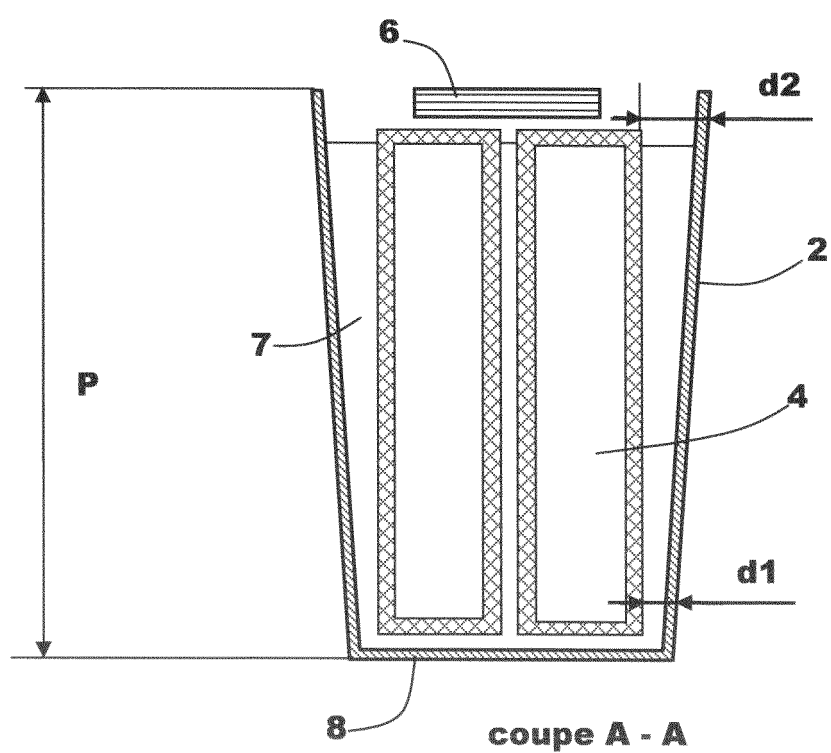


FIG. 1b

2/3

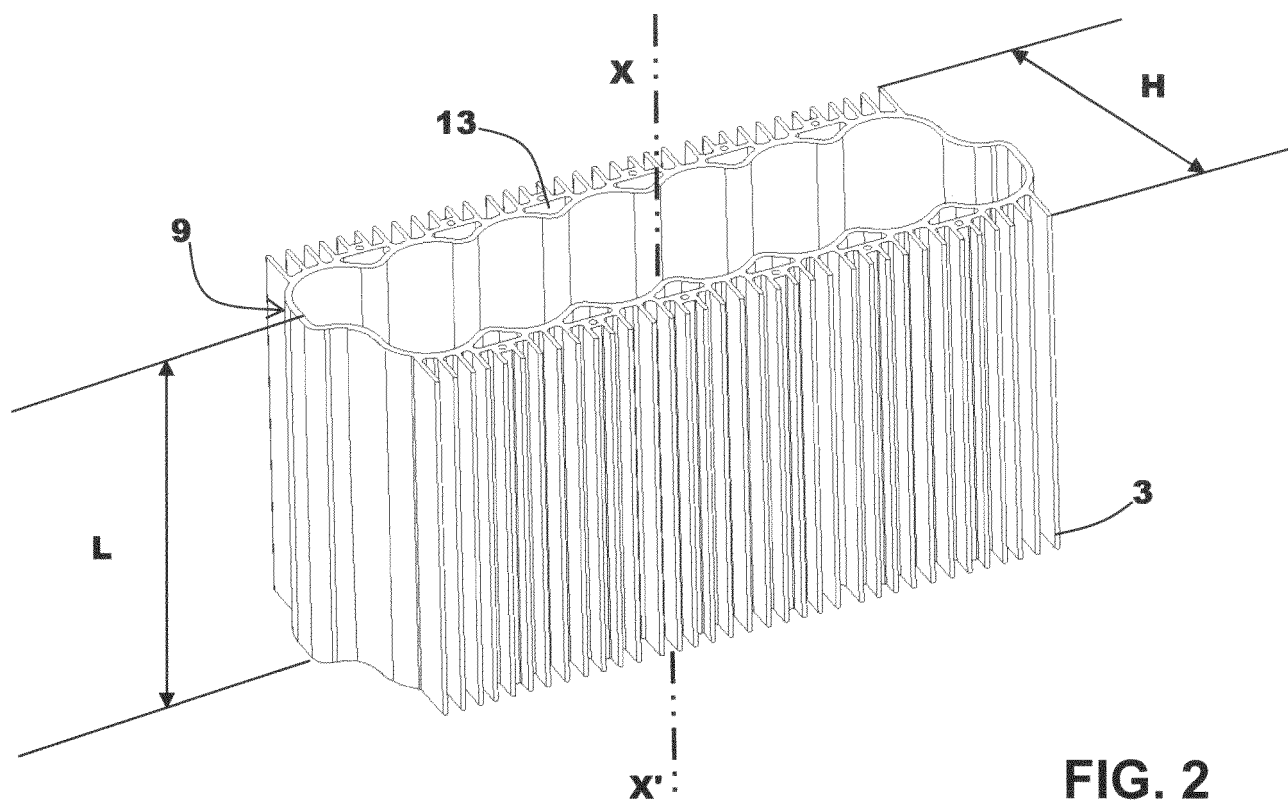


FIG. 2

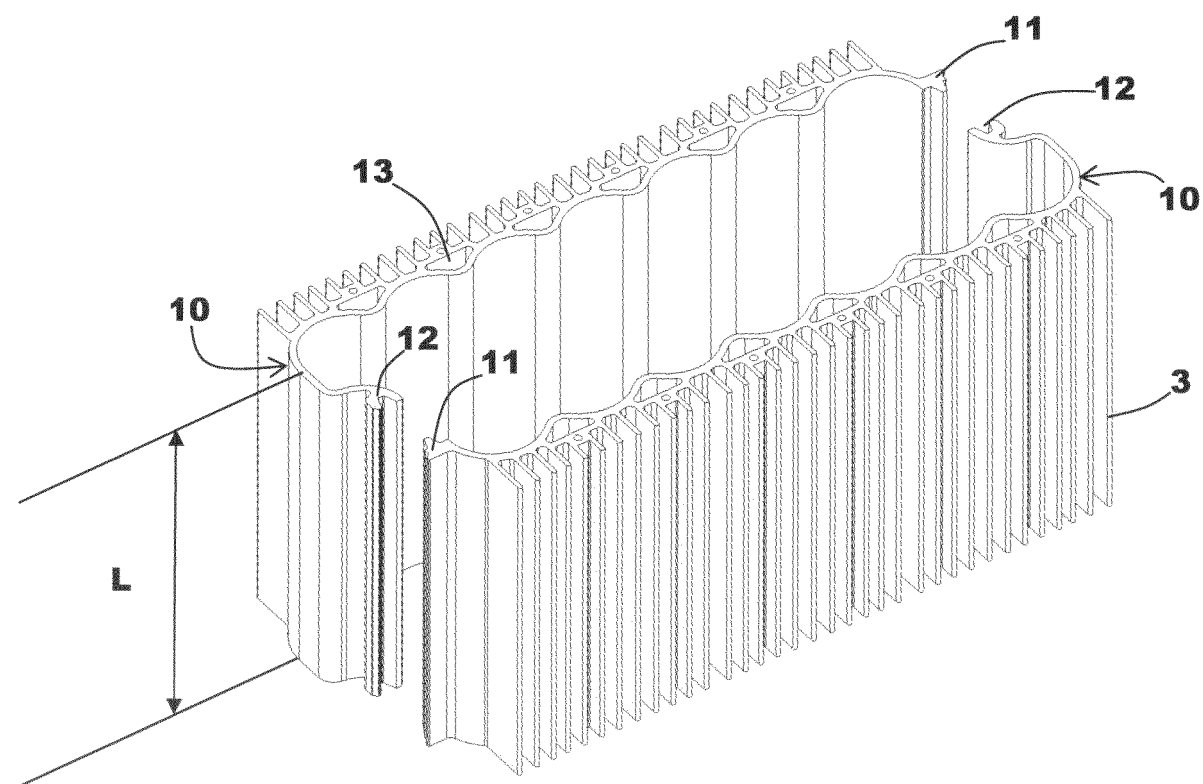


FIG. 3

3/3

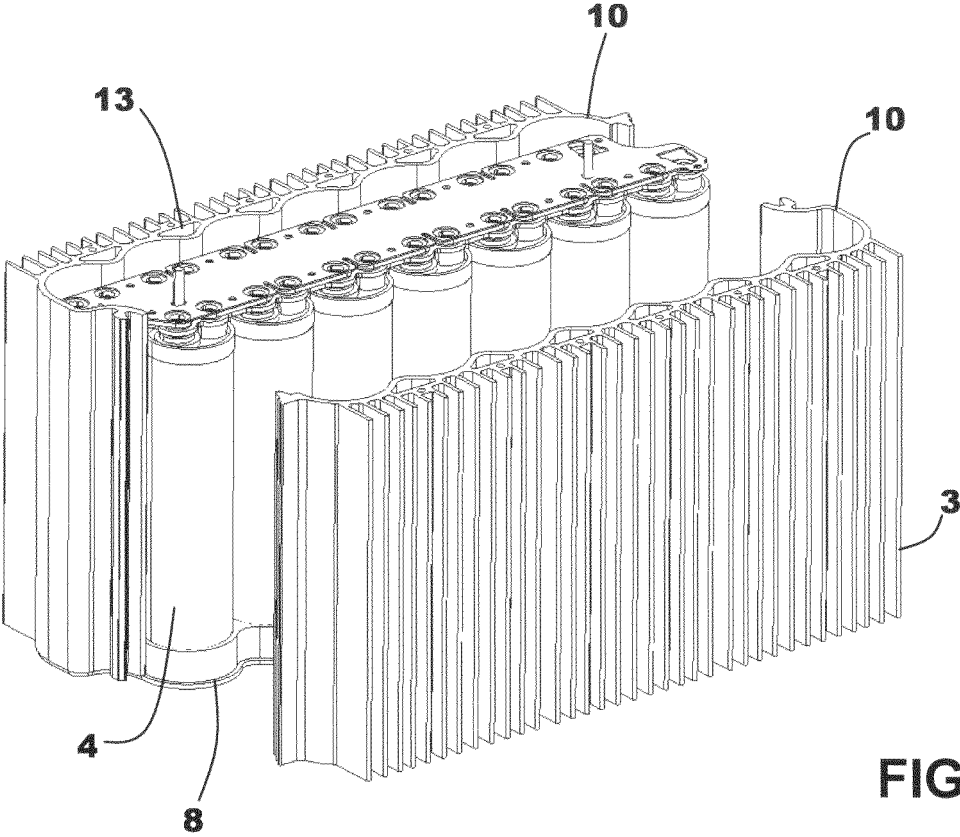


FIG. 4

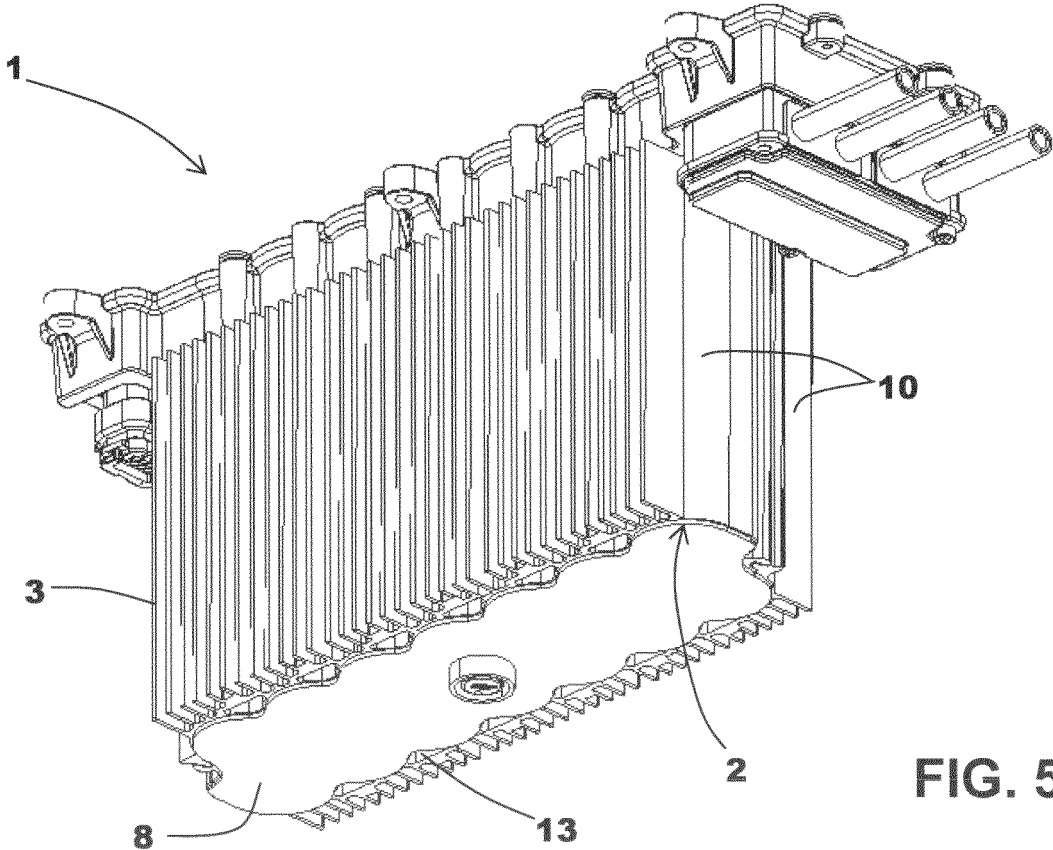


FIG. 5



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 771423
FR 1258016

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 041538 A1 (SIEMENS AG [DE]) 29 mars 2012 (2012-03-29) * alinéas [0001], [0003], [0006], [0009], [0019], [0024]; figures 1-4v *	1-11	H01G11/78 H01G11/84 H01M2/02
X	DE 10 2005 038409 A1 (EPCOS AG [DE]) 1 mars 2007 (2007-03-01)	1,7	
A	* alinéa [0037]; figure 1 *	9	
A	US 2006/203429 A1 (THRAP GUY C [US] ET AL) 14 septembre 2006 (2006-09-14) * alinéas [0137], [0138]; figures 18,19 *	5,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H01G
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
18 avril 2013		Roesch, Guillaume	
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 1258016 FA 771423

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 **18-04-2013**

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 102010041538 A1	29-03-2012	AUCUN	

DE 102005038409 A1	01-03-2007	AUCUN	

US 2006203429 A1	14-09-2006	US 2006203429 A1	14-09-2006
		US 2008266752 A1	30-10-2008
