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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
19 mars 2009 (19.03.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/034163 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H01M 2/04 (2006.01) *H01M 2/20* (2006.01)
H01M 2/10 (2006.01) *H01G 4/00* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2008/062129

(22) Date de dépôt international :
12 septembre 2008 (12.09.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0706423 13 septembre 2007 (13.09.2007) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **BATSCAP** [FR/FR]; Odet, F-29500 Ergue Gaberic (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **CAUMONT, Olivier** [FR/FR]; 22 Allée de Tréouzon Vihan, F-29000 Quimper (FR). **DEPOND, Jean-Michel** [FR/FR]; 30, Bd des Frères Maillet, F-29000 Quimper (FR). **JUVENTIN, Anne-Claire** [FR/FR]; 48 rue Pen Ar Stang, F-29000 Quimper (FR).

(74) Mandataire : **TETAZ, WARCOIN, AHNER, TEXIER, LE FORESTIER, CALLON DE LAMARCK, COLLIN-Cabinet Regimbeau**; 139 rue Vendôme, F-69477 Lyon Cedex 06 (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title:** MODULE FOR ELECTRICAL ENERGY STORAGE ASSEMBLIES HAVING A FLAT CONNECTING STRIP

(54) **Titre :** MODULE POUR ENSEMBLES DE STOCKAGE D'ENERGIE ELECTRIQUE A BARRETTE DE LIAISON PLATE

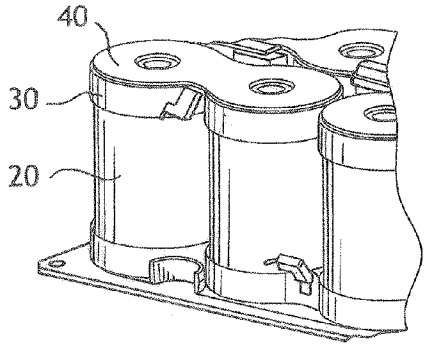

FIG.2

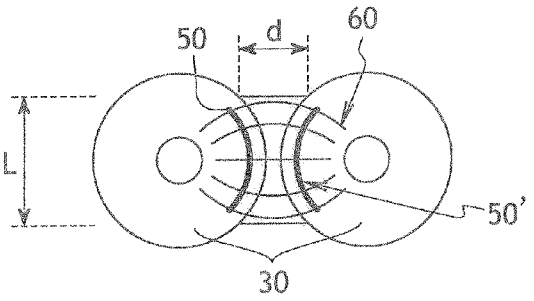

FIG.3

(57) Abstract: The invention relates to a module comprising at least two electrical energy storage assemblies (20), each storage assembly (20) comprising a first face topped by a cover (30) electrically connected to said energy storage assembly (20) and a second face opposite the first face, each cover being in contact with a respective end of a strip (40) in order to electrically connect the two storage assemblies (20), in which the strip (40) and the faces of the covers (30) in contact with the strip (40) are flat, the strip (40) being welded to the faces of the covers (30) along weld leads (50, 50').

(57) Abrégé : L'invention concerne un module comprenant au moins deux ensembles de stockage d'énergie électrique (20), chaque ensemble de stockage (20) comprenant une première face coiffée par un couvercle (30) connecté électriquement audit ensemble de stockage d'énergie (20) et une deuxième face opposée à la première face, chaque couvercle étant en contact avec une extrémité respective d'une barrette (40) pour connecter électriquement les deux ensembles de stockage (20), dans lequel la barrette (40) et les faces des couvercles (30) en contact avec la barrette (40) sont planes, la barrette (40) étant soudée sur les faces des couvercles (30) le long de cordons de soudure (50, 50').

WO 2009/034163 A1

MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Déclaration en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))*

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

MODULE POUR ENSEMBLES DE STOCKAGE D'ENERGIE ELECTRIQUE A BARRETTE DE LIAISON PLATE

La présente invention concerne le domaine technique général des ensembles de stockage d'énergie électrique.

Plus particulièrement l'invention concerne le domaine des modules comprenant au moins deux ensembles de stockage d'énergie électrique.

On entend, dans le cadre de la présente invention, par « ensemble de stockage d'énergie électrique », soit un condensateur (i.e. un système passif comprenant deux électrodes et un isolant), soit un supercondensateur (i.e. un système comprenant au moins deux électrodes, un électrolyte et au moins un séparateur), soit une batterie de type batterie au lithium (i.e. un système comprenant au moins une anode, au moins une cathode et une solution d'électrolyte entre l'anode et la cathode).

PRESENTATION GENERALE DE L'ART ANTERIEUR

On connaît des modules tels que représentés à la figure 1, comprenant un boîtier 110 dans lequel sont disposés plusieurs ensembles de stockage d'énergie électrique 120 reliés par des moyens de connexion.

Lorsque le module comprend plus de deux ensembles de stockage 120, les ensembles de stockage 120 sont reliés deux à deux alternativement au niveau de leurs extrémités supérieures et inférieures.

Comme illustré schématiquement à la figure 1, les moyens de connexion permettant la connexion électrique de deux ensembles de stockage 120 adjacents comprennent deux couvercles 130 et une barrette 140.

Chaque couvercle 130 est destiné à coiffer un ensemble de stockage 120 respectif de sorte à être connecté électriquement à celui-ci.

Chaque couvercle 130 comprend en outre une borne de connexion 131 apte à venir en contact avec un alésage traversant de la barrette 140, de sorte à relier électriquement deux ensembles de stockage 120 adjacents.

La connexion des couvercles 130 avec la barrette de liaison 140 de deux ensembles de stockage 120 adjacents est réalisée soit par emmanchement en force de la barrette 140 sur les bornes de connexion 131 des couvercles 130, soit par soudure laser, ou autre, bord à bord entre la barrette 140 et les bornes 131, soit les deux combinés.

Ces deux moyens de connexion électrique nécessitent d'une part des tolérances serrées des bornes et barrettes, d'autre part un alignement précis des pièces entre elles pour assurer en finale la réalisation d'un module de qualité, d'où un coût de réalisation important. Plus particulièrement, les couvercles 130 sont assemblés au tube entourant l 'élément par roulage ou sertissage. Pour permettre un tel assemblage, chaque couvercle 130 comprend sur la périphérie de sa face en contact avec la barrette 140, un bord circulaire 132 – dit « débordant » - s'étendant axialement vers l'extérieur du couvercle.

La présence de ce bord périphérique débordant 132 sur chacune des faces des couvercles 130 en contact avec la barrette 140 nécessite la mise en œuvre de l'une ou l'autre des solutions ci-dessous :

- utiliser une barrette 140 présentant une géométrie complexe pour enjamber les débordements 132 des couvercles 130 connectés :

cette solution induit une diminution de la surface de contact entre la barrette de liaison 140 et le capot 111 du boîtier 110, par l'intermédiaire ou non d'un matériau intermédiaire. Ceci provoque des difficultés dans la gestion du refroidissement d'un tel module.

- utiliser une barrette de liaison 140 plate (s'étendant dans un plan principal) surélevée par rapport au débordement grâce à des pions (s'étendant perpendiculairement au plan principal) et destiné à venir en contact avec les couvercles :

utiliser une barrette de liaison plate surélevée par rapport au débordant du couvercle, venant se connecter sur une borne 131 plus haute que le débordant, mais sans ajouter de pions, ce qui implique que l'outillage doit maintenir en position pendant l'opération de soudage, soit que la barrette doit être emmanchée à force sur la borne 131 pour tenir en place pendant l'opération de soudage.

Ces deux dernières solutions induisent une diminution de la surface de contact entre la barrette de liaison 140 et chaque couvercle 130, puisque le contact est alors limité à l'épaisseur de la barrette et/ou la largeur des pions. Ceci provoque des difficultés dans l'évacuation thermique, dans la maîtrise de la résistance série, de l'usure prématurée des ensembles de stockage.

Un autre désavantage de ces trois types de réalisation est la difficulté d'obtenir des modules où les éléments sont correctement alignés, et où les barrettes sont parallèles à la surface des couvercles.

Un but de l'invention est de proposer un module permettant de pallier au moins l'un des inconvénients précités.

PRESENTATION DE L'INVENTION

A cet effet on prévoit un module comprenant au moins deux ensembles de stockage d'énergie électrique, chaque ensemble de stockage comprenant une première face coiffée par un couvercle connecté électriquement audit ensemble de stockage d'énergie et une deuxième face opposée à la première face, chaque couvercle étant en contact avec une extrémité respective d'une barrette pour connecter électriquement les deux ensembles de stockage, dans lequel la barrette et les faces des couvercles en contact avec la barrette sont planes, la barrette étant soudée sur les faces

des couvercles le long d'amincissements des barrettes (aménagements des barrettes prévus pour les besoins du soudage).

Ainsi, la présence de cordons de soudure et l'absence de bords circulaires débordant aux périphéries des faces des couvercles combinés à l'utilisation de barrettes de liaison planes permettent de réduire le coût de fabrication des modules. Cette combinaison permet également de maximiser la surface de contact entre la barrette et les couvercles d'une part, ce qui minimise la résistance série R_s, et entre la barrette et le capot (avec ou sans matériau intermédiaire) d'autre part, ce qui facilite les échanges thermiques entre l'intérieur et l'extérieur du module.

Des aspects préférés mais non limitatifs du module selon l'invention sont les suivants, pris seuls ou en combinaisons :

- il comprend un boîtier (10) dans lequel sont disposés les ensembles de stockage (20).

- chaque couvercle (30) comprend une borne de connexion (31) sur sa face externe destinée à être en contact électrique avec une extrémité de la barrette (40) au niveau d'un alésage traversant de la barrette (40).

- les deux ensembles de stockage (20) et les cordons de soudure (50, 50') sont symétriques par rapport à un plan médian (A-A') disposé à mi-distance des axes de révolution des ensembles de stockage (20).

- les cordons de soudure (50, 50') des deux ensembles de stockage (20) sont disposés en regard l'un de l'autre.

- les cordons de soudure (50, 50') des deux ensembles de stockage (20) sont disposés à l'opposé l'un de l'autre.

- la barrette (40) est soudée sur chaque face d'un couvercle (30) le long d'au moins un cordon de soudure (50, 50').

- chaque ensemble de stockage d'énergie (20) est connecté électriquement à la barrette (40) le long d'au moins deux cordons de soudure (50, 51 et 50', 51').

- les cordons de soudure (50, 51 et 50', 51') sont symétriques par rapport à un plan (B-B') passant par les axes de révolution des ensembles de stockage d'énergie (20).

- chaque cordon de soudure (50, 51 et 50', 51') est de forme en quart de cercle, un premier cordon de soudure (50, 50') s'étendant à la périphérie du couvercle (30) et un deuxième cordon de soudure (51, 51') s'étendant le long d'un rayon médian du couvercle (30).

- les deux cordons de soudure (50, 51 et 50', 51') sont rectilignes et s'étendent parallèlement au plan de symétrie (B-B') passant par les axes de révolution des deux ensembles de stockage (20).

- les deux cordons de soudure (50, 51 et 50', 51') sont rectilignes et s'étendent perpendiculairement au plan B-B' de symétrie passant par les axes de révolution des ensembles de stockage.

- les deux cordons de soudure (50, 51 et 50', 51') sont rectilignes et forment un angle avec le plan de symétrie (B-B') passant par les axes de révolution des deux ensembles de stockage (20).

- chaque ensemble de stockage (20) comprend un élément bobiné soudé au couvercle (30) le long d'au moins deux génératrices de soudure (60), les cordons de soudure (50, 51 et 50', 51') étant disposés de sorte à ne pas chevaucher les génératrices de soudure (60).

- chaque ensemble de stockage (20) comprend au moins quatre génératrices de soudures (60) s'étendant radialement, chaque génératrice (60) formant un angle par rapport au plan de symétrie passant par les axes de révolution des ensembles de stockage (20).

- les génératrices de soudure (60) s'étendant radialement sont symétriques deux à deux par rapport au plan de symétrie (B-B') passant par les axes de révolution des ensembles de stockage (20).

- les génératrices de soudure (60) s'étendent le long de diamètres des couvercles (30).

- les génératrices de soudure (60) sont perpendiculaires l'une par rapport à l'autre de sorte à délimiter des quadrants (61, 62, 63, 64).

- pour chaque ensemble de stockage (20), les cordons de soudure (50, 51 et 50', 51') sont disposés dans un quadrant (61).

- les autres quadrants (62, 63, 64) comprennent chacun au moins un autre cordon de soudure (52, 53, 54).

- les autres soudures (52, 53, 54) sont en forme de quart de cercle.

- les autres cordons de soudure (52, 53, 54) sont rectilignes.

- au moins deux autres cordons s'étendent perpendiculairement au plan passant par les axes de révolution des ensembles de stockage.

- l'un des autres cordons de soudure s'étend dans le plan passant par les axes de révolution des ensembles de stockage.

- au moins trois autres cordons s'étendent perpendiculairement au plan passant par les axes de révolution des ensembles de stockage.

- chaque barrette comprend une superposition de feuillards métalliques.

- les feuillards sont soudables par résistance.

- chaque feuillard est en aluminium.

- chaque barrette est en aluminium.

- la barrette est soudée laser par transparence aux couvercles.

- le soudage de la barrette est effectué au travers de lamages.

- la barrette est soudée au couvercle par brasage diffusion sur tout ou partie des surfaces de contact entre la barrette et les couvercles.

- il comprend des éléments de dissipation thermique entre le capot du boîtier et la barrette et les couvercles de sorte à connecter thermiquement tout en isolant électriquement le boîtier et les ensembles de stockage d'énergie.

- les éléments de dissipation thermique entre les éléments et la paroi du module comprennent une couche d'élastomère.

PRESENTATION DES FIGURES

D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention ressortiront encore de la description qui suit, laquelle est purement illustrative et non limitative et doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 illustre un mode de réalisation d'un module de l'art antérieur,
- Les figures 2, 2a, 2b illustrent un module selon l'invention,
- La figure 3 illustre un mode de réalisation de cordons de soudure,
- Les figures 4a à 4h et 5 illustrent d'autres modes de réalisation de cordons de soudure,
- La figure 6 illustre un autre mode de réalisation des cordons et des points de soudure d'une barrette du module selon l'invention.

DESCRIPTION DE L'INVENTION

On va maintenant décrire différents modes de réalisation du module selon l'invention en référence aux figures. Dans ces différentes figures, les éléments équivalents du module portent les mêmes références numériques.

Comme illustré à la figure 2b, le module 1 comprend un boîtier 10 dans lequel est disposé au moins deux ensembles de stockage d'énergie électrique 20.

Les ensembles de stockage 20 sont de forme globalement cylindrique. Les ensembles de stockage 20 sont disposés côte à côte dans le boîtier 10. En d'autres termes, les axes de révolution des ensembles de stockage 20 sont parallèles. Dans le mode de réalisation illustré aux figures 2a et 2b, les ensembles de stockage 20 sont disposés de sorte que leurs axes de révolution sont perpendiculaires à la paroi inférieure du boîtier 10. Dans d'autres variantes non représentées ici, les ensembles de stockage peuvent être de forme parallélépipédique, carrée, ovale, hexagonale, sans que cela change les principes généraux de l'invention.

Chaque ensemble de stockage 20 comprend une première face coiffée par un couvercle 30 connecté électriquement à l'ensemble de stockage d'énergie 20 le long de génératrices de soudure.

Chaque couvercle peut ou non comprendre une borne de connexion au centre de sa face destinée à venir en contact avec la barrette de liaison.

Une particularité du module selon l'invention est que :

i) la barrette de liaison 40 et la face de chaque couvercle 30 destinée à venir en contact avec la barrette 40 sont planes, et que

ii) la barrette 40 et les couvercles 30 sont connectés par soudure par transparence en formant des cordons de soudures le long des amincissements d'épaisseur des barrettes.

On entend, dans le cadre de la présente invention, par *« face plane »* d'un couvercle, une face généralement plate, comprenant ou non une borne de connexion. En d'autres termes, on entend, par *« face plane »* d'un couvercle, une face de couvercle dont la périphérie ne comprend pas de bord s'étendant vers l'extérieur parallèlement à l'axe de révolution de l'ensemble de stockage.

On entend par soudage par transparence, le fait de souder deux pièces superposées, par un faisceau d'énergie traversant la pièce supérieure à souder soit au travers d'une partie amincie de celle-ci, si la pièce est épaisse, soit au travers de toute son épaisseur, si la pièce est mince. La soudure par transparence s'oppose à la soudure bord à bord, qui consiste à souder deux pièces positionnées bord à bord par un faisceau d'énergie non traversant, mais ajusté à la forme des bords à souder, et positionné avec précision à l'interface des bords à souder.

La combinaison de ces caractéristiques présente les avantages suivants :

- cela permet de diminuer le coût de fabrication de tels modules,
- cela permet de maximiser la surface de contact entre la barrette et le couvercle d'une part (ce qui permet de diminuer la résistance

série du module) et entre la barrette et le capot du boîtier d'autre part (ce qui permet de maximiser les transferts thermiques entre la barrette et le boîtier),

- cela améliore la rigidité de l'assemblage constitué des ensembles de stockage, des couvercles et des barrettes,
- cela améliore également la tenue en vibration de l'assemblage constitué des ensembles de stockage, des couvercles et des barrettes,
- cela permet également de diminuer la hauteur de l'assemblage éléments/barrettes et donc de minimiser le volume global du module, augmentant ainsi l'énergie et la capacité volumique globale du module.

Par ailleurs, l'utilisation d'une barrette 40 plate et de couvercles 30 plats permet également d'utiliser au maximum la surface de contact entre la barrette 40 et le couvercle 30 pour réaliser des cordons de soudure dont la longueur et la position sont choisies en fonction des applications et des paramètres de module désirés.

En référence à la figure 3, un exemple de disposition et de forme de cordons de soudure est illustré.

Chaque extrémité de la barrette de liaison est soudée sur une face d'un couvercle 30 respectif le long d'un cordon de soudure 50, 50'.

Chaque cordon de soudure 50, 50' est de forme en quart de cercle le long de la périphérie du couvercle 30.

Les cordons de soudure 50, 50' sont disposés en regard l'un de l'autre. Ceci permet de minimiser la résistance série de la liaison couvercle/barrette/couvercle.

En effet, comme rappelé ci-dessous, la résistance ohmique R de la barrette de liaison 40 dans la zone centrale située entre deux cordons de soudure 50, 50' les plus proches, chaque cordon de soudure 50, 50' reliant la barrette 40 à un couvercle unitaire 30 différent est donné par :

$$R = \frac{\rho \times d}{S}$$

Où : - d est la distance entre les deux cordons de soudure en regard l'un de l'autre,

- S est la section de la barrette située entre les deux cordons de soudure,

($S = L \times e$, avec e l'épaisseur de la barrette et L la largeur de la barrette),

- ρ est la résistivité électrique du matériau de la barrette.

Pour minimiser la résistance ohmique R de la liaison couvercle/barrette/couvercle, on peut diminuer la distance *« d »* entre les cordons de soudure 50, 50' vers un minimum et/ou maximiser la longueur des cordons de soudure. En effet, dans le cas d'une liaison par soudure, on estime que 95% du courant passe par les cordons de soudure 50, 50' et seulement 5% par contact des pièces entre elles, hors cordon.

Il faut donc trouver un compromis entre longueur et nombre de cordons de soudure 50, 50' à réaliser, et nombre d'opérations de soudure à réaliser.

La forme en quart de cercle de chaque cordon de soudure et sa position à la périphérie du couvercle permettent de maximiser la longueur des cordons de soudure. Ceci permet de faciliter le passage du courant (le long de lignes de champs 60) d'un ensemble de stockage à l'autre et donc de réduire la résistance ohmique de la barrette.

La minimisation du nombre de cordons de soudure 50, 50' par couvercle, permet de réduire le coût et le temps de fabrication.

Bien entendu, d'autres modes de réalisation des cordons de soudure peuvent être envisagés selon l'application.

En référence aux figures 4a à 4h et 5, on a illustré différentes variantes de cordons de connexion.

Deux ensembles de stockage sont disposés symétriquement par rapport à un plan médian A-A' situé à mi-distance entre les axes de révolution des deux ensembles de stockage 20.

Chaque couvercle 30 est connecté électriquement à une extrémité respective de la barrette (non représentée) au niveau d'au moins deux cordons de soudure 50, 51 et 50', 51'.

Ces cordons de soudure 50, 51 et 50', 51' seront appelés dans la suite *« cordons de soudure principaux »*, en référence au fait que le passage du courant entre deux ensembles de stockage se fait principalement dans la zone qu'ils délimitent. Ceci est lié à différents paramètres tel que la position de ces cordons de soudure principaux l'un par rapport à l'autre sur le couvercle ou encore la forme de ces cordons de soudure principaux.

La forme des cordons de soudure principaux 50, 51 et 50', 51' est variable.

Selon une variante (illustrée aux figures 4a et 5), les cordons de soudure principaux 50, 51 et 50', 51' sont de forme en quart de cercle. Ceci permet de maximiser la longueur des cordons de soudure.

Selon une autre variante (illustrée à la figure 4h), les cordons de soudure principaux 50, 51 et 50', 51' sont de forme en portion de cercle.

Selon une autre variante encore (illustrée aux figures 4b à 4g), les cordons de soudure principaux 50, 51 et 50', 51' sont de forme rectiligne. Ceci permet de faciliter l'opération de soudure de la barrette sur les couvercles, une soudure rectiligne étant plus simple à réaliser qu'une soudure courbe.

Les cordons de soudure principaux 50, 51 et 50',51' des couvercles sont symétriques par rapport au plan médian A-A'. En d'autres termes les cordons de soudure principaux 50, 51 de l'un des couvercles sont symétriques des cordons de soudure principaux 50',51' de l'autre couvercle par rapport au plan médian A-A'. Par ailleurs, les cordons de soudure principaux 50, 51 et 50',51' sont symétriques par rapport à un plan B-B' passant par les axes de révolution des ensembles de stockage 20.

Ceci permet un passage homogène du courant entre les deux ensembles de stockage 20.

Dans le mode de réalisation illustré à la figure 5, les cordons de soudure principaux 50, 51 et 50',51' sont disposés à l'opposé l'un de l'autre sur leur couvercle 30 respectif.

Ceci permet de mieux répartir le passage du courant sur toute la surface de la barrette de liaison, ce qui permet d'homogénéiser la distribution du courant dans la totalité de l'enroulement de l'élément de stockage 20, ce qui peut augmenter la durée de vie du module en évitant de surcharger de façon dissymétrique l'enroulement précité et en tout état de cause, réduit l'usure de la barrette de liaison 40.

Dans les modes de réalisation illustrés aux figures 4a à 4h, les cordons de soudure principaux 50, 51 et 50', 51' sont disposés en regard l'un de l'autre.

Ceci permet de diminuer la résistance ohmique de la barrette 40 en minimisant la distance entre les cordons de soudure principaux 50 et 50', et 51 et 51'.

Chaque couvercle 30 peut comprendre ou non une borne de connexion 31 sur sa face externe destinée à être en contact électrique avec une extrémité de la barrette 40 au niveau d'un alésage traversant de la barrette 40. La présence d'une borne de connexion 31 permet de faciliter le positionnement de la barrette 40 sur les couvercles 30. L'absence de borne de connexion 31 sur les couvercles 30 permet de diminuer le volume total du module, et donc augmente la puissance volumique du module.

La position des cordons de soudure principaux 50, 51 et 50', 51' sur les couvercles 30 peuvent varier.

Dans le cas de cordons de soudure en quart de cercle, ceux-ci peuvent être disposés : l'un à la périphérie et l'autre dans une zone médiane du couvercle (figures 4a et 5).

Dans le cas de cordons de soudure principaux 50, 51 et 50', 51' rectilignes, ceux-ci peuvent s'étendre parallèlement au plan B-B' passant par les axes de révolution des deux ensembles de stockage (figures 4b, 4g).

Ceci permet de diminuer la résistance ohmique de la barrette 40 (et donc la production de chaleur par effet Joule de la barrette). Toutefois, dans ce cas, le courant circule principalement le long des cordons de soudure principaux 50, 51 et 50', 51', ce qui peut provoquer un échauffement local de la barrette 40 le long des cordons de soudure principaux 50, 51 et 50', 51'.

Les cordons de soudure principaux 50, 51 et 50', 51' rectilignes peuvent également s'étendre perpendiculairement au plan B-B' s'étendant entre les axes de révolution des ensembles de stockage 20 (figure 4c).

Ceci permet d'éviter les risques de détérioration liés à l'échauffement local mentionné ci-dessus en répartissant le passage du courant d'un ensemble de stockage 20 à l'autre sur toute la largeur de la barrette 40.

Les cordons de soudure principaux 50, 51 et 50', 51' peuvent également présenter un angle avec le plan B-B' passant par les axes de révolution des ensembles de stockage 20 (figures 4d à 4f).

Ils peuvent être disposés radialement, c'est-à-dire à proximité l'un de l'autre au niveau du centre du couvercle 30, la distance entre les cordons de soudure principaux 50, 51 et 50', 51' augmentant au fur et à mesure que l'on s'approche de la périphérie du couvercle 30 (figures 4d et 4e).

Ceci permet de favoriser le passage du courant à la périphérie de la barrette 40.

Ils peuvent également être positionnés à distance l'un de l'autre au niveau du centre du couvercle 30, la distance entre les cordons de soudure principaux 50, 51 et 50', 51' diminuant au fur et à mesure que l'on s'approche de la périphérie du couvercle 30 (figure 4f).

Ceci permet de favoriser le passage du courant par le centre de la barrette 40.

Comme illustré aux figures 4a à 4h et 5, le couvercle 30 est par ailleurs soudé aux ensembles de stockage 20 le long de génératrices de soudure 60.

Suivant le mode de réalisation, chaque ensemble de stockage peut être soudé à un couvercle respectif le long de deux génératrices de soudure 60, ou plus de deux génératrices de soudure 60.

Dans certains modes de réalisation tel qu'illustré à la figure 4h, chaque couvercle 30 est soudé à un ensemble de stockage 20 respectif le long de quatre génératrices de soudure 60 s'étendant radialement, chaque génératrice de soudure 60 présentant un angle avec le plan B-B' s'étendant entre les axes de révolution des ensembles de stockage 20. Plus particulièrement, les génératrices de soudure 60 destinées à venir en regard de l'ensemble de stockage 20 adjacent à connecter électriquement présente un angle α avec le plan B-B' plus petit que l'angle β entre ce même plan B-B' et les génératrices les plus éloignées de l'ensemble de stockage 20 adjacent à connecter.

Ceci permet de faciliter le passage du courant d'un ensemble de stockage 20 à l'autre et d'augmenter la solidité de la liaison entre l'ensemble de stockage 20 et son couvercle 30 associé dans cette zone de passage du courant.

Dans d'autres modes de réalisation illustrés aux figures 4a à 4g et 5, chaque couvercle est soudé à un ensemble de stockage respectif le long de deux génératrices de soudure 60 s'étendant le long de diamètres du couvercle 30 de sorte à délimiter des portions de la circonférence du couvercle.

Ceci permet de simplifier l'opération de soudure des couvercles 30 sur les ensembles de stockage 20.

Pour assurer une certaine homogénéité de qualité de fixation couvercle/ensemble de stockage sous toute la surface du couvercle 30, les génératrices de soudure 60 peuvent être perpendiculaires l'une par rapport à l'autre (cf. figures 4a, 4b, 4d à 4g et 5) de sorte à délimiter des quadrants.

Avantageusement, les cordons de soudure principaux 50, 51 et 50', 51' peuvent être disposés de sorte à ne pas chevaucher les génératrices de soudure 60.

Ceci permet de réduire les échauffements localisés de la barrette 40.

Dans les modes de réalisation les cordons de soudure principaux 50, 51 et 50', 51' sont disposés dans l'une 61 des quatre portions de couvercle 61, 62, 63, 64 délimitées par les génératrices de soudure 60, que ces quatre portions de couvercle 61, 62, 63, 64 soient ou non de surfaces égales.

Avantageusement, chacune des autres portions de couvercle 62, 63, 64 peut comprendre un ou plusieurs cordons de soudure supplémentaires respectifs 52, 53, 54. Ce cordon de soudure sera qualifié dans la suite de cordon de soudure secondaire.

Ceci permet d'améliorer la qualité de la liaison entre le couvercle 30 et la barrette 40.

Comme illustré aux figures 4a, 4e à 4g, et 5, chaque autre quadrant 61, 62, 63, 64 peut comprendre un cordon de soudure secondaire 52, 53, 54 de forme en quart de cercle disposé à la périphérie du couvercle 30.

Ceci permet de maximiser la longueur des cordons secondaires 52, 53, 54.

Ces cordons de soudure secondaires 52, 53, 54 tels que montrés aux figures 4b à 4d et 4h peuvent également être rectilignes, parallèles, perpendiculaires ou formant un angle avec le plan B-B' pour les mêmes raisons que citées précédemment en référence aux cordons de soudure principaux 50, 51 et 50', 51'.

Dans un mode de réalisation illustré à la figure 6, chaque barrette 40 est constituée par une superposition de feuillards métalliques soudables par résistance, par exemple en aluminium. La superposition de feuillards est soudée par résistance point par point au niveau de points de soudage 41, 42, 43, 44. De préférence, ces points de soudage 41, 42, 43, 44 ne sont pas alignés avec les cordons de soudure et les génératrices de soudure.

La soudure de la barrette sur le couvercle peut être réalisée par soudure laser par transparence, par exemple le long de lamages disposés sur la barrette 40.

Une alternative au soudage par laser par transparence peut être le brasage-diffusion, par exemple par Gallium, de tout ou partie des surfaces de contact entre la barrette et les couvercles.

On notera avantageusement qu'une telle soudure des barrettes sur les couvercles des éléments, telle qu'elle est pratiquée selon l'invention décrite ci-dessus, permet de réaliser un module complet, soit avant les opérations d'imprégnation d'électrolyte des éléments, soit après ces opérations, si l'on a prévu que les couvercles et les barrettes possèdent des orifices d'imprégnation.

Le lecteur aura également compris que de nombreuses modifications peuvent être apportées au procédé et au dispositif décrit précédemment sans sortir matériellement des nouveaux enseignements et des avantages décrits ici.

Notamment, il est clair que l'on peut réaliser des connexions par barrettes selon l'invention sur les deux couvercles de chaque élément, et pas seulement sur le couvercle supérieur.

Par conséquent, toutes les modifications de ce type entrent dans la portée du module selon l'invention tel que défini dans les revendications jointes.

REVENDICATIONS

1. Module comprenant au moins deux ensembles de stockage d'énergie électrique (20), chaque ensemble de stockage (20) comprenant une première face coiffée par un couvercle (30) connecté électriquement audit ensemble de stockage d'énergie (20) et une deuxième face opposée à la première face, chaque couvercle étant en contact avec une extrémité respective d'une barrette (40) pour connecter électriquement les deux ensembles de stockage (20),
caractérisé en ce que
la barrette (40) et les faces des couvercles (30) en contact avec la barrette (40) sont planes, la barrette (40) étant soudée sur les faces des couvercles (30) en contact avec la barrette le long de cordons de soudure (50, 50').

2. Module selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un boîtier (10) dans lequel sont disposés les ensembles de stockage (20).

3. Module selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que chaque couvercle (30) comprend une borne de connexion (31) sur sa face externe destinée à être en contact électrique avec une extrémité de la barrette (40) au niveau d'un alésage traversant de la barrette (40).

4. Module selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les deux ensembles de stockage (20) et les cordons de soudure (50, 50') sont symétriques par rapport à un plan médian (A-A') disposé à mis distance des axes de révolution des ensembles de stockage (20).

5. Module selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les cordons de soudure (50, 50') des deux ensembles de stockage (20) sont disposés en regard l'un de l'autre.

6. Module selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les cordons de soudure (50, 50') des deux ensembles de stockage (20) sont disposés à l'opposé l'un de l'autre.

7. Module selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la barrette (40) est soudée sur la face d'un couvercle (30) en contact avec la barrette le long d'au moins un cordon de soudure (50, 50').

8. Module selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que chaque ensemble de stockage d'énergie (20) est connecté électriquement à la barrette (40) le long d'au moins deux cordons de soudure (50, 51 et 50', 51').

9. Module selon la revendication l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les cordons de soudure (50, 51 et 50', 51') sont symétriques par rapport à un plan (B-B') passant par les axes de révolution des ensembles de stockage d'énergie (20).

10. Module selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que chaque cordon de soudure (50, 51 et 50', 51') est de forme en quart de cercle, un premier cordon de soudure (50, 50') s'étendant à la périphérie du couvercle (30) et un deuxième cordon de soudure (51, 51') s'étendant le long d'un rayon médian du couvercle (30).

11. Module selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les deux cordons de soudure (50, 51 et 50', 51') sont rectilignes et

s'étendent parallèlement au plan de symétrie (B-B') passant par les axes de révolution des deux ensembles de stockage (20).

12. Module selon la revendication 1 à 9, caractérisé en ce que les deux cordons de soudure (50, 51 et 50', 51') sont rectilignes et s'étendent perpendiculairement au plan B-B' de symétrie passant par les axes de révolution des ensembles de stockage.

13. Module selon la revendication 1 à 9, caractérisé en ce que les deux cordons de soudure (50, 51 et 50', 51') sont rectilignes et forment un angle avec le plan de symétrie (B-B') passant par les axes de révolution des deux ensembles de stockage (20).

14. Module selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que chaque ensemble de stockage (20) comprend un élément bobiné soudé au couvercle (30) le long d'au moins deux génératrices de soudure (60), les cordons de soudure (50, 51 et 50', 51') étant disposés de sorte à ne pas chevaucher les génératrices de soudure (60).

15. Module selon la revendication 14, caractérisé en ce que chaque ensemble de stockage (20) comprend au moins quatre génératrices de soudures (60) s'étendant radialement, chaque génératrice (60) formant un angle par rapport au plan de symétrie passant par les axes de révolution des ensembles de stockage (20).

16. Module selon la revendication 15, caractérisé en ce que les génératrices de soudure (60) s'étendant radialement sont symétriques deux à deux par rapport au plan de symétrie (B-B') passant par les axes de révolution des ensembles de stockage (20).

17. Module selon la revendication 14, caractérisé en ce que les génératrices de soudure (60) s'étendent le long de diamètres des couvercles (30).

18. Module selon la revendication 17, caractérisé en ce que les génératrices de soudure (60) sont perpendiculaires l'une par rapport à l'autre de sorte à délimiter des quadrants (61, 62, 63, 64).

19. Module selon la revendication 18, caractérisé en ce que pour chaque ensemble de stockage (20), les cordons de soudure (50, 51 et 50', 51') sont disposés dans un quadrant (61).

20. Module selon la revendication 19, caractérisé en ce que les autres quadrants (62, 63, 64) comprennent chacun un autre cordon de soudure (52, 53, 54).

21. Module selon la revendication 20, caractérisé en ce que les autres soudures (52, 53, 54) sont de forme en quart de cercle.

22. Module selon la revendication 20, caractérisé en ce que les autres cordons de soudure (52, 53, 54) sont rectilignes.

23. Module selon la revendication 22, caractérisé en ce que au moins deux autres cordons s'étendent perpendiculairement au plan passant par les axes de révolution des ensembles de stockage.

24. Module selon la revendication 23, caractérisé en ce que l'un des autres cordons de soudure s'étend dans le plan passant par les axes de révolution des ensembles de stockage.

25. Module selon la revendication 23, caractérisé en ce que au moins trois autres cordons s'étendent perpendiculairement au plan passant par les axes de révolution des ensembles de stockage.

26. Module selon l'une des revendications 1 à 25, caractérisé en ce que chaque barrette comprend une superposition de feuillards métalliques.

27. Module selon la revendication 26, caractérisé en ce que les feuillard sont soudés par résistance.

28. Module selon la revendication 27, caractérisé en ce que chaque barrette est en aluminium.

29. Module selon l'une des revendications 1 à 28, caractérisé en ce que la barrette est soudée laser par transparence aux couvercles.

30. Module selon l'une des revendications 1 à 29, caractérisé en ce que le soudage de la barrette est effectué au travers de lamages.

31. Module selon l'une des revendications 1 à 28, caractérisé en ce que la barrette est soudée au couvercle par brasage diffusion sur toutes les surfaces de contact entre la barrette et les couvercles.

32. Module selon l'une des revendications 1 à 31, caractérisé en ce qu'il comprend des éléments de dissipation thermique entre le capot du boîtier et la barrette et les couvercles de sorte à connecter thermiquement tout en isolant électriquement le boîtier et les ensembles de stockage d'énergie.

33. Module selon la revendication 32, caractérisé en ce que les éléments de dissipation thermique entre les éléments et la paroi du module comprennent une couche d'élastomère.

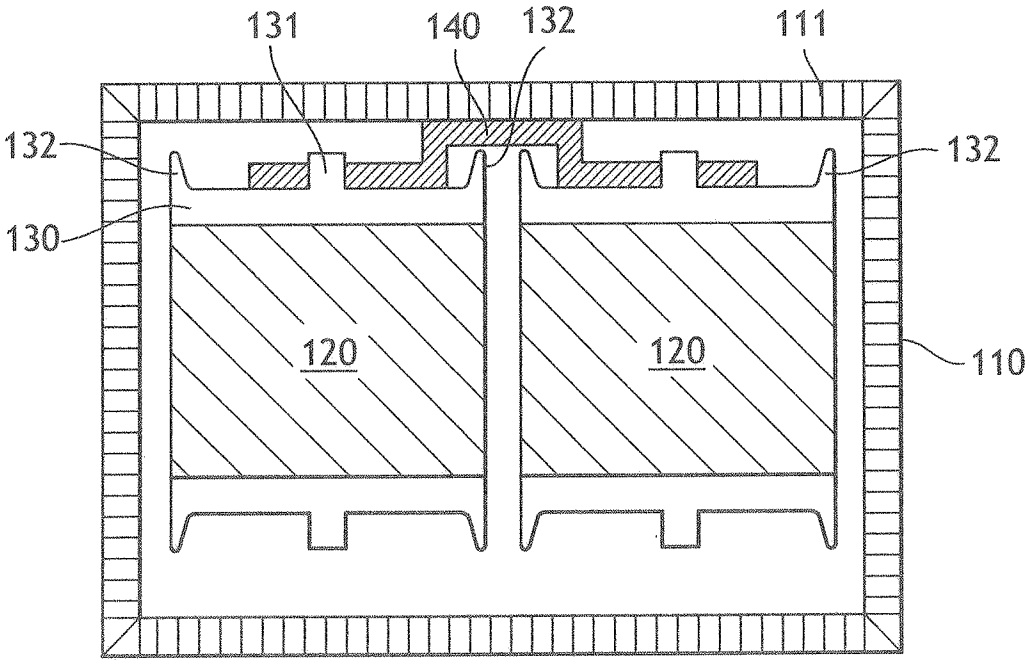

FIG.1

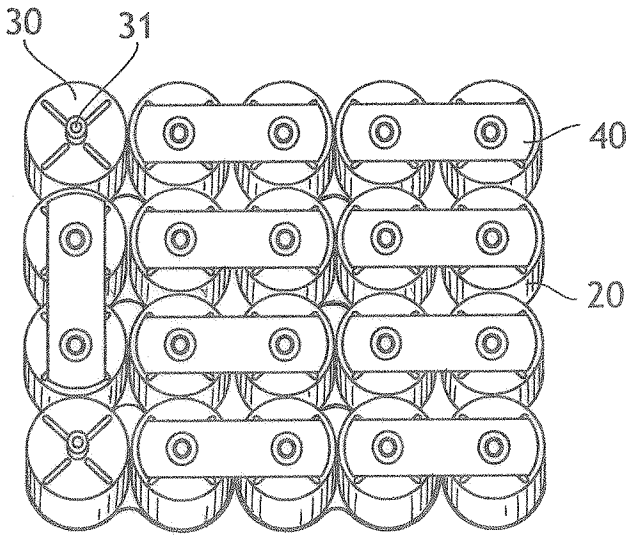

FIG.2a

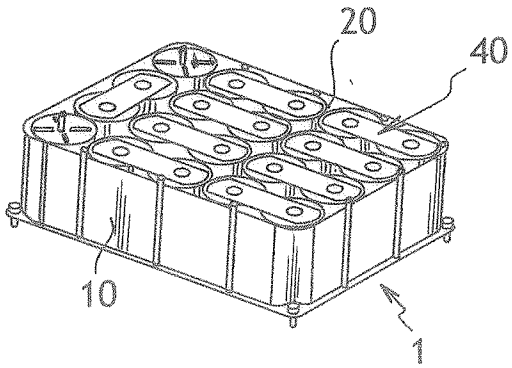

FIG.2b

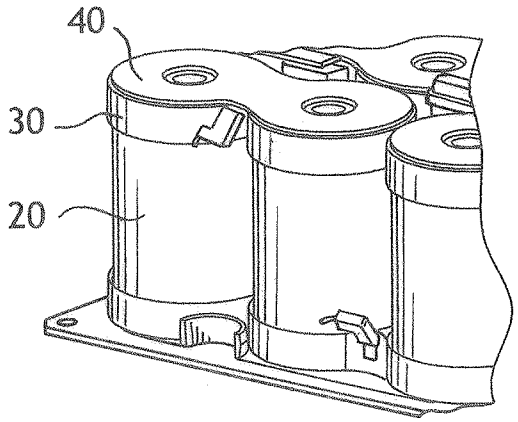

FIG.2

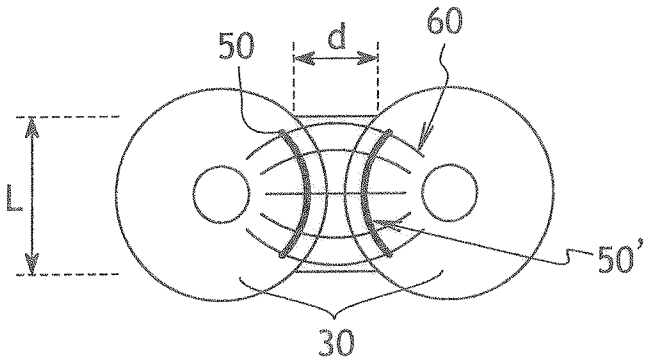

FIG.3

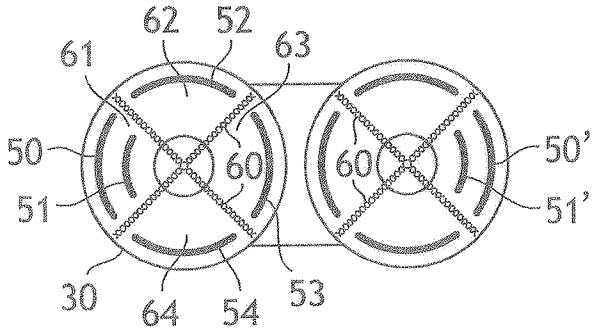

FIG.5

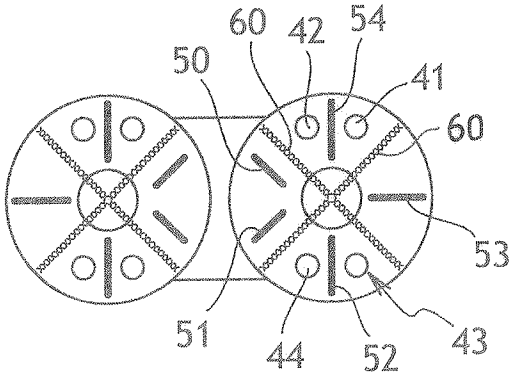

FIG.6

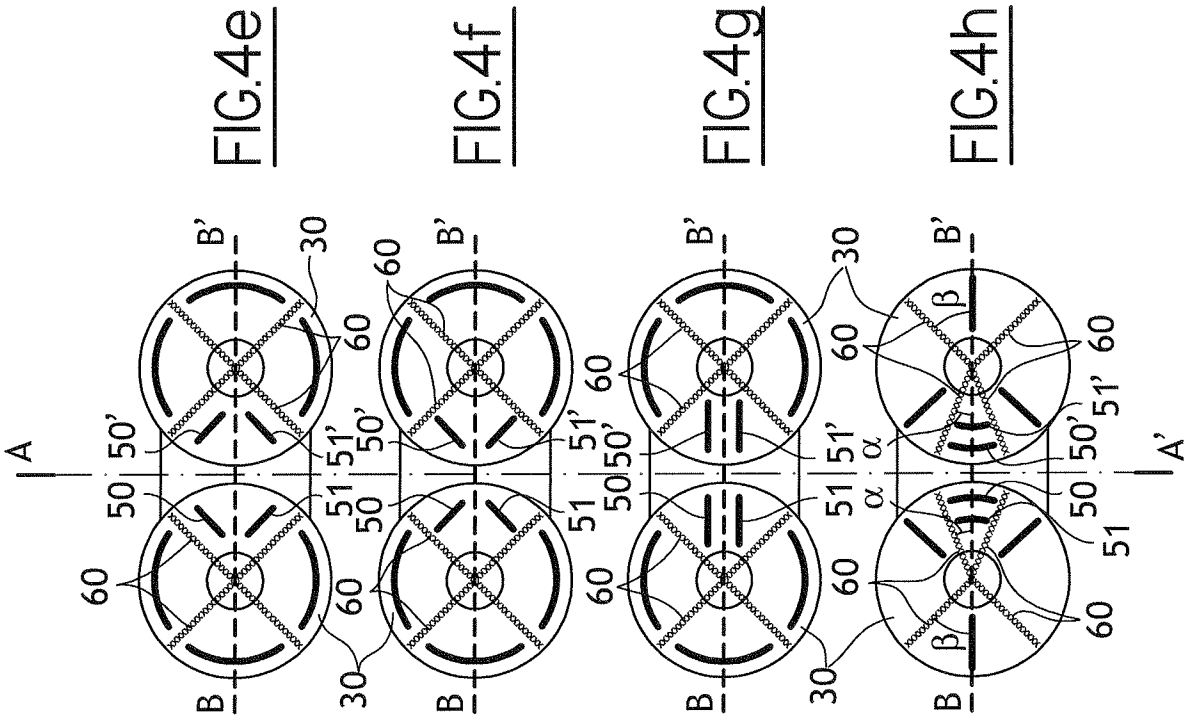

FIG.4e FIG.4f FIG.4g FIG.4h

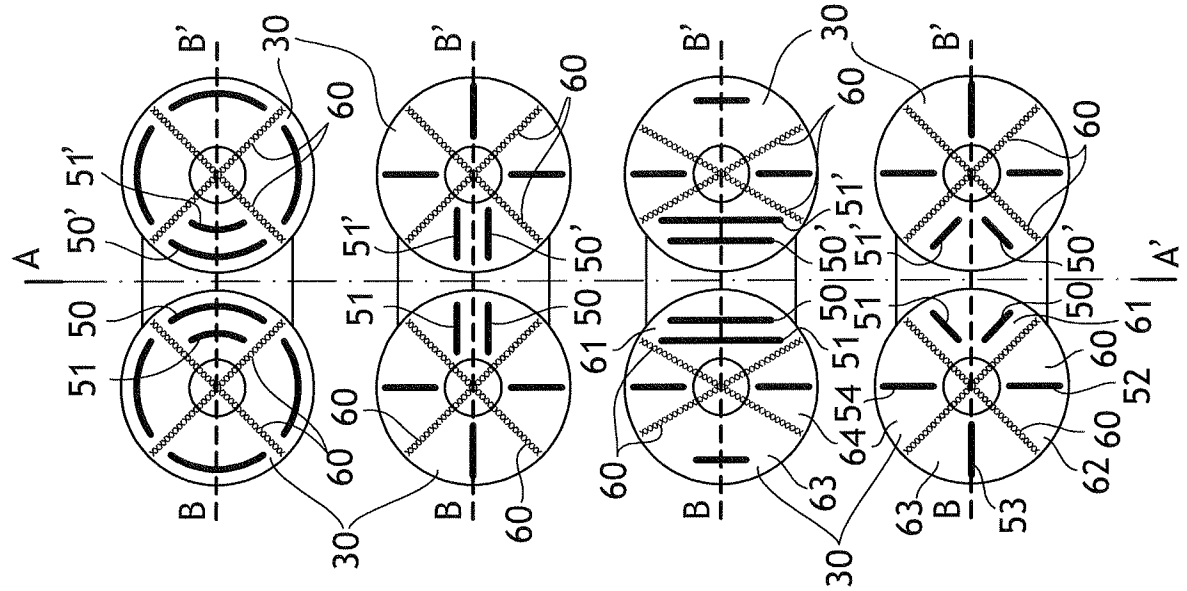

FIG.4a FIG.4b FIG.4c FIG.4d

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/062129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01M2/04 H01M2/10 H01M2/20 H01G4/00

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01M

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	EP 1 450 422 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 25 August 2004 (2004-08-25) paragraphs [0024] - [0036], [0041], [0045], [0049], [0067] figures 1,3,4,11	1,2,4-9, 29,30,32 14-27, 31,33
X Y	WO 2006/121006 A (ASAHI GLASS CO LTD [JP]; KASHIHARA MASAMI [JP]; IKEDA KATSUJI [JP]; HO) 16 November 2006 (2006-11-16) the whole document & EP 1 887 591 A (ASAHI GLASS CO LTD [JP]) 13 February 2008 (2008-02-13) paragraphs [0001], [0002], [0023] - [0044], [0052] figures 1,4-7	1,3,7-9, 11-13, 28,29 14-27, 31,33

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

"E" earlier document but published on or after the international filing date

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 novembre 2008	19/11/2008

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Langouët, Sylvain

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/062129

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 6 063 525 A (LAFOLLETTE RODNEY M [US]) 16 May 2000 (2000-05-16) column 13, line 65 - column 15, line 3 figures 14-16	1,4-10 14-27, 31,33
Y	FR 2 894 381 A (BATSCAP SA [FR]) 8 June 2007 (2007-06-08) page 1, lines 1-6 page 7, line 5 - page 9, line 25 page 11, lines 2-4 page 12, line 10 - page 14, line 24 page 16, line 7 - page 17, line 16 page 21, line 26 - page 24, line 23 figures 1,3-8,13-15	14-25, 31,33
Y	FR 2 771 218 A (ALSTHOM CGE ALCATEL [FR]) 21 May 1999 (1999-05-21) page 1, lines 5-9 page 6, line 21 - page 8, line 14 figures 1-6	14-18, 26,27
A	FR 2 871 615 A (BATSCAP SA [FR]) 16 December 2005 (2005-12-16) page 1, lines 5-8 page 3, line 28 - page 5, line 10 page 6, lines 28-33 figures 1,2	14-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/062129

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1450422 A	25-08-2004	CN 1592977 A	09-03-2005
		WO 03047013 A1	05-06-2003
		JP 3848565 B2	22-11-2006
		JP 2003162993 A	06-06-2003
		US 2005079408 A1	14-04-2005
WO 2006121006 A	16-11-2006	EP 1887591 A1	13-02-2008
		JP 2006313793 A	16-11-2006
		US 2008089009 A1	17-04-2008
EP 1887591 A	13-02-2008	JP 2006313793 A	16-11-2006
		WO 2006121006 A1	16-11-2006
		US 2008089009 A1	17-04-2008
US 6063525 A	16-05-2000	US 6479179 B1	12-11-2002
FR 2894381 A	08-06-2007	CA 2631864 A1	14-06-2007
		EP 1964138 A1	03-09-2008
		WO 2007065748 A1	14-06-2007
FR 2771218 A	21-05-1999	NONE	
FR 2871615 A	16-12-2005	CA 2570554 A1	05-01-2006
		CN 1969349 A	23-05-2007
		EP 1756843 A1	28-02-2007
		WO 2006000705 A1	05-01-2006
		JP 2008502163 T	24-01-2008

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2008/062129

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H01M2/04 H01M2/10 H01M2/20 H01G4/00

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

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
H01M

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

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela estréalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X Y	EP 1 450 422 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]) 25 août 2004 (2004-08-25) alinéas [0024] - [0036], [0041], [0045], [0049], [0067] figures 1,3,4,11	1,2,4-9, 29,30,32 14-27, 31,33
X Y	WO 2006/121006 A (ASAHI GLASS CO LTD [JP]; KASHIHARA MASAMI [JP]; IKEDA KATSUJI [JP]; HO) 16 novembre 2006 (2006-11-16) le document en entier & EP 1 887 591 A (ASAHI GLASS CO LTD [JP]) 13 février 2008 (2008-02-13) alinéas [0001], [0002], [0023] - [0044], [0052] figures 1,4-7	1,3,7-9, 11-13, 28,29 14-27, 31,33

-/--

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

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

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

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

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

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

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
12 novembre 2008	19/11/2008

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

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2008/062129

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 6 063 525 A (LAFOLLETTE RODNEY M [US]) 16 mai 2000 (2000-05-16)	1,4-10
Y	colonne 13, ligne 65 - colonne 15, ligne 3 figures 14-16	14-27, 31,33

Y	FR 2 894 381 A (BATSCAP SA [FR]) 8 juin 2007 (2007-06-08) page 1, ligne 1-6 page 7, ligne 5 - page 9, ligne 25 page 11, ligne 2-4 page 12, ligne 10 - page 14, ligne 24 page 16, ligne 7 - page 17, ligne 16 page 21, ligne 26 - page 24, ligne 23 figures 1,3-8,13-15	14-25, 31,33

Y	FR 2 771 218 A (ALSTHOM CGE ALCATEL [FR]) 21 mai 1999 (1999-05-21) page 1, ligne 5-9 page 6, ligne 21 - page 8, ligne 14 figures 1-6	14-18, 26,27

A	FR 2 871 615 A (BATSCAP SA [FR]) 16 décembre 2005 (2005-12-16) page 1, ligne 5-8 page 3, ligne 28 - page 5, ligne 10 page 6, ligne 28-33 figures 1,2	14-18

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2008/062129

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 1450422	A	25-08-2004	CN	1592977 A	09-03-2005
			WO	03047013 A1	05-06-2003
			JP	3848565 B2	22-11-2006
			JP	2003162993 A	06-06-2003
			US	2005079408 A1	14-04-2005
WO 2006121006	A	16-11-2006	EP	1887591 A1	13-02-2008
			JP	2006313793 A	16-11-2006
			US	2008089009 A1	17-04-2008
EP 1887591	A	13-02-2008	JP	2006313793 A	16-11-2006
			WO	2006121006 A1	16-11-2006
			US	2008089009 A1	17-04-2008
US 6063525	A	16-05-2000	US	6479179 B1	12-11-2002
FR 2894381	A	08-06-2007	CA	2631864 A1	14-06-2007
			EP	1964138 A1	03-09-2008
			WO	2007065748 A1	14-06-2007
FR 2771218	A	21-05-1999	AUCUN		
FR 2871615	A	16-12-2005	CA	2570554 A1	05-01-2006
			CN	1969349 A	23-05-2007
			EP	1756843 A1	28-02-2007
			WO	2006000705 A1	05-01-2006
			JP	2008502163 T	24-01-2008