

⑤④ Dispositif intercalaire pour dispositif de stockage électrique.

②② Date de dépôt : 01.07.22.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

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

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 05.01.24 Bulletin 24/01.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 06.06.25 Bulletin 25/23.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : TANGHE Alcina, AUBRY Franck,
CHAPELLE Arnaud, HAVET Peggy, JOUIN William,
MACEIRA Eva, ROTONDO Claudia, SEGURA
Marianne et GUINAULT Alain.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO.



Description

Titre de l'invention : Dispositif intercalaire pour dispositif de stockage électrique

- [0001] La présente invention se rapporte au domaine des dispositifs de stockage électrique destinés à être utilisés au sein de véhicule électrique ou hybride.
- [0002] Les dispositifs de stockage électrique sont couramment utilisés dans les véhicules automobiles, qu'ils soient à motorisation électrique ou hybride, pour assurer la fourniture en énergie électrique au véhicule en vue de son déplacement. De tels dispositifs de stockage électrique comprennent habituellement une pluralité de cellules de stockage électrique, ou batteries, organisées dans un coffre de batterie au sein duquel est disposé au moins un dispositif de refroidissement. Le dispositif de refroidissement assure notamment le refroidissement des batteries en captant leurs calories afin de limiter les phénomènes de surchauffe du dispositif de stockage électrique.
- [0003] Le type de cellules de stockage électrique peut différer d'un dispositif de stockage électrique à l'autre, mais il est connu d'avoir des cellules qui présentent chacune une forme cylindrique, les cellules étant organisées en rangées de batteries. Dans ce contexte, le dispositif de refroidissement comporte des tubes de refroidissement s'étendant respectivement entre les rangées de cellules et au sein desquels circule un fluide de refroidissement, distribué et collecté par des chambres appropriées disposées aux extrémités des tubes et raccordées les unes aux autres. Il est connu de prévoir des dispositifs intercalaires, qui présentent la même forme que les tubes de refroidissement, afin de les disposer entre certaines rangées de cellules. Ces intercalaires permettent comme les tubes de refroidissement de maintenir à intervalles réguliers les rangées de cellule les unes des autres, mais ils n'ont pas de fonction de refroidissement. Ceci permet notamment de ne pas réaliser les dispositifs intercalaires dans le même matériau métallique que les tubes de refroidissement, et d'utiliser des matériaux thermoplastiques moins coûteux et plus légers.
- [0004] Par ailleurs, le maintien des cellules les unes par rapport aux autres, notamment au sein d'une même rangée de cellules, est réalisé par l'intermédiaire d'un matériau de collage injecté dans le coffre de batterie. A titre d'exemple, le matériau de collage peut être une résine époxy.
- [0005] Un problème des dispositifs de stockage électrique actuels réside notamment dans l'adhérence du matériau de collage sur les dispositifs intercalaires. Tel qu'évoqué, les dispositifs intercalaires utilisés au sein des dispositifs de stockage électrique peuvent être réalisés en polypropylène afin de limiter les coûts et la complexité de production de ces dispositifs. Or, un tel matériau présente une faible adhérence au matériau de

collage tel que la résine époxy ce qui a pour effet de limiter les performances de collage et donc de maintien des cellules les unes par rapport aux autres.

- [0006] Ainsi, le but de l'invention est de proposer un dispositif intercalaire dont l'adhérence avec le matériau de collage est améliorée afin d'optimiser la solidité du dispositif de stockage électrique et notamment le maintien des cellules en rangées les unes par rapport aux autres.
- [0007] L'invention porte donc sur un dispositif intercalaire configuré pour s'étendre entre deux rangées de batteries d'un dispositif de stockage électrique, le dispositif intercalaire s'étendant principalement selon une direction longitudinale et présentant au moins un corps interne recouvert d'une couche externe, le corps interne et la couche externe étant faits respectivement d'un premier matériau et d'un deuxième matériau différent du premier matériau, le deuxième matériau présentant une tension de surface supérieure à une tension de surface du premier matériau.
- [0008] Le dispositif de stockage électrique est utilisé au sein d'un véhicule automobile électrique ou hybride et a notamment pour fonction d'assurer l'alimentation d'une motorisation électrique pour le déplacement dudit véhicule. Le dispositif de stockage électrique comprend à cette fin au moins deux rangées de batteries qui stockent l'énergie électrique et au moins un dispositif intercalaire disposé entre les deux rangées de batteries, ceux-ci étant logés dans un coffre de batterie dans lequel est injecté un matériau de collage. Le matériau de collage a notamment pour fonction de figer la position des batteries au sein du coffre, les unes par rapport aux autres et également par rapport au dispositif intercalaire, en adhérant au moins en partie à chacun de ces éléments.
- [0009] Tel qu'évoqué, le dispositif intercalaire selon l'invention comporte un corps interne réalisé dans un premier matériau et une couche externe, recouvrant le corps interne, réalisée dans un deuxième matériau distinct du premier matériau en ce que la tension de surface du deuxième matériau est supérieure à la tension de surface du premier matériau. On tire alors avantage de la tension de surface élevée du deuxième matériau, destinée à former la couche externe du dispositif intercalaire, au contact du matériau de collage, en ce que cela offre une meilleure adhérence avec le matériau de collage. De manière plus précise, le deuxième matériau permet une meilleure adhérence avec une résine époxy pouvant former le matériau de collage. On améliore ainsi le maintien des rangées de batteries au sein du coffre du dispositif de stockage électrique, par l'utilisation de ce deuxième matériau, tout en s'assurant d'une conception légère et peu coûteuse, puisque le premier matériau, à la tension de surface inférieure, est utilisé pour réaliser le noyau interne du dispositif d'intercalaire.
- [0010] Selon une caractéristique de l'invention, le premier matériau comprend un premier taux de viscosité et le deuxième matériau comprend un deuxième taux de viscosité, le

premier taux de viscosité étant supérieur au deuxième taux de viscosité, de préférence au moins supérieur de 15%, préférentiellement 50%, de préférence supérieur de 100% par rapport au deuxième taux de viscosité du deuxième matériau. On tire avantage du fait d'avoir un premier taux de viscosité supérieur au deuxième taux de viscosité en ce qu'il permet d'améliorer la séparation du premier matériau et du deuxième matériau lors d'un procédé de fabrication du dispositif intercalaire. De manière plus précise, la différence de viscosité entre le premier matériau et le deuxième matériau permet à ce dernier d'enrober le premier matériau lors du procédé de fabrication du dispositif intercalaire.

- [0011] Selon une caractéristique de l'invention, le premier matériau est du polypropylène.
- [0012] Selon une caractéristique de l'invention, le deuxième matériau est du polypropylène greffé par anhydride maléique.
- [0013] Selon une caractéristique de l'invention, le dispositif intercalaire comprend au moins un corps principal formé par le corps interne et la couche externe, configuré pour être au contact de deux rangées de batteries, et au moins une conduite de liaison fluidique disposée à une extrémité longitudinale du corps principal, la conduite de liaison fluidique étant configurée pour permettre le passage d'un fluide.
- [0014] On peut ainsi intégrer le dispositif intercalaire dans un dispositif de refroidissement du dispositif de stockage électrique, avec notamment des tubes de refroidissement qui présentent une forme similaire à celle du corps du dispositif intercalaire destiné à être enserré entre les rangées de batteries. Dans un contexte où les dispositifs intercalaires sont disposés en alternance au sein des rangées de batterie avec des tubes de refroidissement, la conduite de liaison est destinée à permettre le passage de fluide d'un tube de refroidissement à l'autre, sans que la conduite de liaison fluidique et le corps principal ne présentent d'interaction fluidique, le corps principal du dispositif intercalaire n'étant pas configuré pour permettre le passage d'un liquide en son sein.
- [0015] Selon une caractéristique de l'invention, le corps principal présente un profil ondulé. On tire avantage d'une telle caractéristique en ce qu'elle améliore le maintien des batteries notamment lorsque ces dernières présentent une forme cylindrique. On comprend notamment que dans une telle configuration, chacune des ondulations du corps principal du dispositif intercalaire accueille de manière alternée une des batteries de chacune des deux rangées de batteries entre lesquelles est disposé le dispositif intercalaire.
- [0016] L'invention porte également sur un dispositif de stockage électrique comprenant au moins trois rangées de batteries, chacune des rangées de batteries s'étendant suivant une direction d'allongement principal longitudinale, les rangées de batteries étant alignées le long d'une direction transversale sécante de la direction longitudinale, le dispositif de stockage électrique comprenant au moins un dispositif intercalaire selon

l'une quelconque des caractéristiques précédentes qui s'étend longitudinalement au moins entre deux des rangées de batteries et au moins un dispositif de refroidissement comprenant au moins un circuit de refroidissement qui s'étend suivant la direction longitudinale entre deux rangées de batteries et au moins un connecteur fluide à une extrémité libre du circuit de refroidissement, le connecteur fluide et le circuit de refroidissement étant fluidiquement connectés l'un à l'autre.

- [0017] On comprend que le dispositif de refroidissement assure le refroidissement des batteries en captant leurs calories via un fluide caloporteur qui circule au moins dans le circuit de refroidissement, également appelé tube de refroidissement.
- [0018] Selon une caractéristique de l'invention, l'au moins un dispositif intercalaire et l'au moins un dispositif de refroidissement sont disposés de manière alternée entre les rangées de batteries, le connecteur fluide du dispositif de refroidissement et la conduite de liaison fluide du dispositif intercalaire étant connectés fluidiquement l'un de l'autre.
- [0019] En d'autres termes, au moins une rangée de batteries est disposée entre le dispositif intercalaire et le dispositif de refroidissement selon la direction transversale. Ainsi, on comprend que la liaison fluide entre le connecteur fluide et la conduite de liaison fluide permet au fluide caloporteur d'être acheminé d'un tube de refroidissement à l'autre malgré la disposition alternée du dispositif intercalaire et du dispositif de refroidissement entre les rangées de batteries.
- [0020] Selon une caractéristique de l'invention, le dispositif de refroidissement est en aluminium. Un tel matériau présente notamment des propriétés thermiques optimales.
- [0021] Selon une caractéristique de l'invention, le tube de refroidissement du dispositif de refroidissement présente un profil ondulé.
- [0022] Selon une caractéristique de l'invention, les ondulations du tube de refroidissement du dispositif de refroidissement et/ou du corps principal du dispositif intercalaire présentent une complémentarité de forme avec une forme cylindrique des batteries.
- [0023] L'invention porte également sur un procédé de fabrication d'un dispositif intercalaire selon l'une quelconque des caractéristiques précédentes, le procédé mettant en œuvre le premier matériau, le deuxième matériau et un dispositif de mélange comprenant au moins une ouverture d'entrée et un organe hélicoïdal disposé dans un volume interne du dispositif de mélange, le procédé comprenant au moins une première étape au cours de laquelle on mélange le premier matériau avec le deuxième matériau de telle sorte à obtenir un mélange comprenant au moins 70% du premier matériau, au moins une deuxième étape au cours de laquelle on introduit le mélange dans le dispositif de mélange par l'ouverture d'entrée puis on met en rotation l'organe hélicoïdal afin qu'il sépare le premier matériau et le deuxième matériau de telle sorte que le deuxième matériau enrobe le premier matériau.

- [0024] Selon une caractéristique du procédé, le dispositif de mélange comprend au moins une ouverture de sortie, de préférence opposée à son ouverture d'entrée, le procédé comprenant au moins une troisième étape au cours de laquelle le mélange est expulsé du dispositif de mélange par la rotation de l'organe hélicoïdal et de telle sorte à obtenir le corps principal du dispositif intercalaire en sortie de l'organe de mélange.
- [0025] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore au travers de la description qui suit d'une part, et de plusieurs exemples de réalisation donnés à titre indicatif et non limitatif en référence aux dessins schématiques annexés d'autre part, sur lesquels :
- [0026] [Fig.1] est une vue schématique de dessus d'un dispositif de stockage électrique selon l'invention ;
- [0027] [Fig.2] est une vue rapprochée du dispositif de stockage électrique de la [Fig.1] montrant un agencement alterné d'un dispositif intercalaire et d'un dispositif de refroidissement entre des rangées de batteries ;
- [0028] [Fig.3] est une vue en coupe transversale et longitudinale du dispositif intercalaire de la [Fig.2] ;
- [0029] [Fig.4] est une vue en coupe longitudinale d'un dispositif de mélange utilisé dans un procédé de fabrication du dispositif intercalaire selon l'invention.
- [0030] L'invention porte sur un dispositif de stockage électrique 1, visible à la [Fig.1], apte notamment à équiper un véhicule automobile à motorisation électrique ou hybride. Un tel système de stockage électrique 1 est notamment destiné à fournir une énergie électrique au véhicule automobile en vue de son déplacement.
- [0031] A cette fin, le dispositif de stockage électrique 1 comprend une pluralité de batteries 2 assurant le stockage de l'énergie électrique et agencées au sein d'un coffre de batterie 26. Selon l'exemple de l'invention illustré, les batteries 2 sont ici de forme cylindrique. De manière plus précise, les batteries 2 sont arrangées en rangées 4 de batteries 2 et de telle sorte que le dispositif de stockage électrique 1 comprenne au moins trois rangées 4 de batteries 2. Il convient de considérer que le dispositif de stockage électrique 1 peut comprendre plus de trois rangées 4 de batteries 2 mais que l'invention sera décrite dans la suite de la description avec uniquement trois rangées 4 de batteries 2, l'ensemble des caractéristiques décrites en rapport avec les rangées 4 de batteries 2 s'appliquant mutatis mutandis à une quantité indéterminée de rangées 4 de batteries 2.
- [0032] Selon l'invention, chacune des rangées 4 de batteries 2 s'étend suivant une direction d'allongement principal P longitudinale L, les rangées 4 de batteries 2 étant disposés en parallèles les unes des autres selon une direction transversale T sécante de la direction longitudinale L. Afin de fonctionner de manière optimale, les rangées 4 de batteries 2 sont à distance les unes des autres selon la direction transversale T et les batteries 2 sont espacées les unes des autres selon la direction longitudinale L au sein

d'une même rangée 4 de batteries 2. On comprend qu'un tel espacement longitudinal L et transversal T entre les batteries 2 limite les phénomènes de surchauffe au sein du dispositif de stockage électrique 1.

[0033] Un matériau de collage 28 est injecté dans le coffre de batteries 26 et a pour fonction de combler ces différents espacements et de figer la position des batteries les unes par rapport aux autres.

[0034] Selon l'invention, le dispositif de stockage électrique 1 comprend au moins un dispositif intercalaire 6 qui s'étend longitudinalement au moins entre deux des rangées 4 de batteries 2. Le dispositif intercalaire 6 participe notamment au maintien des deux rangées 4 de batteries 2 entre elles. Par ailleurs, le dispositif intercalaire 6 présente au moins en partie un profil ondulé, visible à la [Fig.2], afin de présenter une complémentarité de forme avec les batteries 2 cylindriques, une telle complémentarité de forme assurant le maintien des batteries 2 au sein des rangées 4 de batteries 2. Le dispositif intercalaire 6 sera notamment détaillé plus loin dans la suite de la description, aux figures 2 et 3.

[0035] Dans l'exemple illustré, le dispositif de stockage électrique 1 comprend au moins un dispositif de refroidissement 8, visible aux figures 1 et 2, qui s'étend suivant la direction longitudinale L entre deux rangées 4 de batteries 2. Le dispositif de refroidissement 8 comprend au moins un circuit de refroidissement, ou tube de refroidissement, 10 qui s'étend suivant la direction longitudinale L entre deux rangées 4 de batteries 2, et au moins un connecteur fluidique 12 qui s'étend à une extrémité libre 14 du circuit de refroidissement 10. On comprend que le circuit de refroidissement 10 assure la circulation d'un fluide caloporteur entre les batteries 2 des deux rangées 4 de batteries 2 entre lesquelles il s'étend, assurant ainsi le refroidissement de ces dernières en captant leurs calories. On comprend par ailleurs que le connecteur fluidique 12 assure l'acheminement du fluide caloporteur vers le circuit de refroidissement 10 de tel sorte que ce dernier capte les calories des batteries afin de les refroidir. En d'autres termes, le connecteur fluidique 12 et le circuit de refroidissement 10 sont fluidiquement connectés l'un à l'autre. Le connecteur fluidique 12 est par ailleurs relié directement ou indirectement à un réservoir de stockage de fluide caloporteur, ici non visible.

[0036] Selon l'exemple de l'invention illustré de la [Fig.2], et sans que cela soit limitatif de l'invention, le connecteur fluidique 12 peut comprendre deux conduits de circulation 13, de telle sorte que l'un des conduits de circulation corresponde à la conduite d'entrée du fluide caloporteur dans le circuit de refroidissement, et que l'autre corresponde à la conduite de sortie du fluide caloporteur du circuit de refroidissement.

[0037] Le tube de refroidissement, comme le dispositif intercalaire, peut présenter une complémentarité de forme avec la forme des batteries 8, et notamment présenter un profil

ondulé de sorte à coopérer de manière optimale avec la forme cylindrique des batteries 2.

- [0038] Selon une caractéristique de l'invention visible aux figures 1 et 2, l'au moins un dispositif intercalaire 6 et l'au moins un dispositif de refroidissement 8 sont disposés de manière alternée entre les rangées 4 de batteries 2. On comprend notamment que le dispositif intercalaire 6 et le dispositif de refroidissement 8 ne s'étendent pas entre deux mêmes rangées 4 de batteries 2. Plus particulièrement, le dispositif intercalaire 6 et le dispositif de refroidissement 8 sont disposés de manière alternée entre les rangées 4 de batteries 2 selon la direction transversale T. Ainsi, on comprend qu'au moins une rangée 4 de batteries 2 est disposée entre le dispositif intercalaire 6 et le dispositif de refroidissement 8 selon la direction transversale T.
- [0039] Le dispositif de refroidissement 8 et le dispositif intercalaire se distinguent l'un de l'autre d'une part du fait de leur structure interne, avec le dispositif de refroidissement qui est apte à être traversé par un fluide de refroidissement alors que le tube ne l'est pas, et d'autre part du fait du matériau qui les compose.
- [0040] Le dispositif de refroidissement est réalisé dans un matériau thermiquement conducteur, et notamment en aluminium qui présente en outre un avantage en termes de poids.
- [0041] Le dispositif intercalaire est lui réalisé à base de matériau thermoplastique, et notamment de polypropylène, puisque ce dispositif intercalaire n'a pour seule fonction que créer l'espacement souhaité entre deux rangées de batteries successives et qu'il est souhaité d'avoir un matériau peu coûteux et facile à conformer.
- [0042] Le dispositif intercalaire 6 va maintenant être décrit plus en détail au moyen des figures 2 et 3. On comprend par ailleurs que seul un dispositif intercalaire 6 va être décrit en détail dans la suite de la description mais que l'ensemble des caractéristiques décrites s'appliquent mutatis mutandis à une pluralité de dispositifs intercalaire 6 du dispositif de stockage électrique 1.
- [0043] Le dispositif intercalaire 6 selon l'invention s'étend principalement selon la direction longitudinale L et comprend au moins un corps principal 16 et une conduite de liaison fluide 18 disposée à une extrémité longitudinale 20 du corps principal 16.
- [0044] La conduite de liaison fluide 18 est configurée pour permettre le passage d'un fluide, ici le fluide caloporteur circulant dans le dispositif de refroidissement 8, afin notamment de permettre le passage de ce fluide d'un dispositif de refroidissement 8 à l'autre. Tel que cela a été évoqué, le corps principal 16 du dispositif intercalaire 6 n'est pas configuré pour le passage d'un fluide, de sorte que la fixation de la conduite de liaison fluide 18 sur le corps principal 16 ne nécessite pas de connexion fluide.
- [0045] La conduite de liaison fluide 18 et le connecteur fluide 12 du dispositif de refroidissement 8 sont configurés pour être connectés fluidiquement l'un à l'autre. Ainsi,

une telle communication fluidique entre la conduite de liaison fluidique 18 et le connecteur fluidique 12 assure l'acheminement en fluide caloporteur au circuit de refroidissement 10 malgré la disposition en alternance du dispositif intercalaire 6 et du dispositif de refroidissement 8 entre les rangées 4 de batteries 2.

- [0046] Tel que visible sur la [Fig.2], la conduite de liaison fluidique 18 peut comprendre deux canaux de circulation 19 de telle sorte à coopérer avec les conduits de circulation 13 du dispositif de refroidissement 8 tel qu'évoqués précédemment.
- [0047] Tel que cela est visible schématiquement sur la [Fig.3], le dispositif intercalaire 6 selon l'invention comprend un corps interne 22 recouvert d'une couche externe 24, le corps interne 22 et la couche externe 24 formant notamment le corps principal 16 évoqué précédemment. Notamment, la couche externe 24 du corps principal 16 entoure le corps interne de manière à former la surface externe du corps principal, destinée à être au contact des deux rangées 4 de batteries 2 entre lesquelles est disposé le dispositif intercalaire 6 et à être au contact du matériau de collage 28 injecté dans le coffre de batteries.
- [0048] Selon une caractéristique de l'invention, le corps interne 22 et la couche externe 24 sont faits respectivement d'un premier matériau et d'un deuxième matériau qui est différent du premier matériau. Notamment, les deux matériaux diffèrent par la tension de surface qui leur est propre, cette tension de surface différente pouvant notamment être obtenue par un additif ajouté au polypropylène servant de matériau de base à l'ensemble du dispositif intercalaire.
- [0049] Plus particulièrement, le deuxième matériau, utilisé pour réaliser la couche externe destinée à être au contact du matériau de collage 28, présente une tension de surface supérieure à une tension de surface du premier matériau, utilisé pour réaliser le corps interne. Une tension de surface élevée du deuxième matériau permet à ce dernier de pouvoir se lier chimiquement plus aisément avec le matériau de collage, par exemple formé par de la résine époxy.
- [0050] Par ailleurs, les deux matériaux utilisés pour réaliser le dispositif intercalaire diffèrent par leur taux de viscosité. Le premier matériau, utilisé pour réaliser le corps interne, présente un premier taux de viscosité et le deuxième matériau, utilisé pour réaliser la couche externe, présente un deuxième taux de viscosité, le premier taux de viscosité étant supérieur au deuxième taux de viscosité.
- [0051] Une telle différence de viscosité entre le premier matériau et le deuxième matériau est notamment avantageuse dans un procédé de fabrication du dispositif intercalaire 6 selon l'invention, pour permettre au deuxième matériau de se positionner en recouvrement du premier matériau au cours de la phase d'extrusion, un tel procédé étant détaillé plus loin dans la suite de la description détaillée.
- [0052] Habituellement, à titre d'exemple non limitatif, la fluidité du PP greffé est géné-

ralement comprise entre 10gr/10 min à 80gr/10 min tandis que la fluidité du PP simple, dit « à cœur » est généralement comprise 10 gr/10 min mini à 20 gr/10min. Ces valeurs sont données en MFI. le MFI est un indice de fluidité, donc comparable à une viscosité. Le MFI représente la qtté de matière qui s'écoule dans une filière, avec un poids et à une température donnés: il s'exprime en g/10min.

- [0053] L'écart minimum entre les deux matières doit être au minimum de 15% pour garantir une démixtion. La fluidité du PP greffé doit être toujours supérieure à la fluidité du PP à coeur.
- [0054] En d'autres termes le matériau interne doit être plus visqueux et donc présenter un MFI faible, tandis que le matériau externe doit être en comparaison plus fluide et donc présenter un MFI plus important.
- [0055] Selon un exemple non limitatif de l'invention, le premier matériau est du polypropylène et le deuxième matériau est du polypropylène greffé par anhydride maléique. Par ailleurs, la conduite de liaison fluide 18 du dispositif intercalaire 6 peut être par exemple faite en polypropylène.
- [0056] Tel qu'évoqué précédemment, le dispositif intercalaire 6 présente au moins en partie une complémentarité de forme avec les batteries 2. De manière plus précise, le corps principal 16 du dispositif intercalaire 6 présente une complémentarité de forme avec les batteries 2 et présente à cette fin un profil ondulé. L'emboîtement des batteries 2 dans les ondulations du corps principal 16 du dispositif intercalaire 6 permet d'améliorer le maintien desdites batteries 2 au sein du dispositif de stockage électrique 1 en coopération avec le dispositif de refroidissement 8 décrit précédemment. La disposition précédemment évoquée d'un corps interne et d'une couche externe, aux propriétés de viscosité et de tension de surface différentes, prend notamment effet sur toute l'étendue longitudinale du corps principal 16 du dispositif intercalaire 6.
- [0057] On tire avantage du dispositif intercalaire 6 tel qu'il vient d'être décrit en ce qu'il permet d'améliorer l'adhérence du matériau de collage 28 sur le corps principal 16 du dispositif intercalaire 6, tel que visible à la [Fig.1]. L'ajout d'un additif et notamment ici d'anhydride maléique sur la surface externe du corps principal 16, permet d'élever localement la densité de surface du dispositif intercalaire et de favoriser la coopération de la couche externe avec le matériau de collage.
- [0058] Plus particulièrement, lors de la fabrication du dispositif de stockage électrique 1, les au moins trois rangées 4 de batteries 2 sont assemblées les unes avec les autres au moyen du dispositif intercalaire 6 et du dispositif de refroidissement 8 tel que cela a été décrit précédemment, l'ensemble étant disposé dans le coffre 26 de batterie 2, visible à la [Fig.1], rempli par la suite du matériau de collage 28 afin que celui-ci bloque en position les différents éléments du dispositif de stockage électrique 1. Ainsi, la composition particulière du corps principal 16 du dispositif intercalaire 6 assure une

adhérence optimale du matériau de collage 28 avec ledit corps principal 16 et notamment avec la couche externe 24. On améliore ainsi le maintien du dispositif intercalaire 6 au sein du dispositif de stockage électrique 1, et ainsi le maintien des batteries.

- [0059] Un procédé de fabrication du dispositif intercalaire 6 va maintenant être décrit en rapport notamment avec la [Fig.4].
- [0060] Le procédé de fabrication selon l'invention met notamment en œuvre un dispositif de mélange 30 comprenant au moins une ouverture d'entrée 32 et une ouverture de sortie 34 opposée à son ouverture d'entrée 32 selon une direction d'allongement principal du dispositif de mélange. Le dispositif de mélange 30 comprend par ailleurs un volume interne 36 délimité par une paroi périphérique 38 dans laquelle sont formées les ouvertures d'entrée 32 et de sortie 34. Ainsi, les ouvertures d'entrée 32 et de sortie 34 assurent la communication fluidique entre le volume interne 36 du dispositif de mélange 30 avec un environnement extérieur à ce dernier. Le dispositif de mélange 30 comprend par ailleurs un organe hélicoïdal 40 disposé dans son volume interne 36, l'organe hélicoïdale 40 s'étendant sensiblement sur toute la longueur du dispositif de mélange 30 selon sa direction d'allongement principal.
- [0061] Le procédé comprend au moins une première étape au cours de laquelle on mélange le premier matériau avec le deuxième matériau de telle sorte à obtenir un mélange 41. Le mélange 41 peut notamment comprendre au moins 70% du premier matériau. Dans une deuxième étape, le mélange 41 obtenu lors de la première étape est introduit dans le volume interne 36 du dispositif de mélange 30, par l'ouverture d'entrée 32, puis l'organe hélicoïdal 40 est entraîné en rotation de telle sorte qu'il sépare le premier matériau et le deuxième matériau afin que le deuxième matériau enrobe le premier matériau. Une telle séparation du premier matériau et du deuxième matériau au sein du volume interne 36 du dispositif de mélange 30 est notamment mise en œuvre de par la différence de viscosité entre ces matériaux tel qu'évoqué précédemment. Le deuxième matériau, moins visqueux, tend à se déplacer plus vite et à venir au contact de la surface interne de la paroi périphérique, de sorte que le premier matériau, plus visqueux que le deuxième matériau, est séparé de cette surface interne par la présence du deuxième matériau.
- [0062] Une fois cette stratification opérée entre le premier matériau et le deuxième matériau, le procédé comprend au moins une troisième étape au cours de laquelle le mélange est expulsé du dispositif de mélange 30 par la rotation de l'organe hélicoïdal 40 et de telle sorte à obtenir une matrice du corps principal 16 du dispositif intercalaire 6 en sortie de l'organe de mélange 30 via l'ouverture de sortie 34. Le corps principal peut ensuite être conformé pour prendre la forme ondulée précédemment évoquée.
- [0063] Le dispositif intercalaire est ensuite obtenu via la réalisation d'au moins une étape

additionnelle, ici quatrième étape, au cours de laquelle la conduite de liaison fluide 18 est solidarisée à l'extrémité longitudinale 20 du corps principal 16 obtenu à l'issue des trois premières étapes du procédé. La solidarisation entre la conduite de liaison fluide 18 et le corps principal 16 peut notamment s'effectuer par exemple par brasage ou encore par collage, ou par tout autre moyen assurant une liaison étanche entre ceux-ci.

[0064] Tel qu'elle vient d'être décrite, l'invention répond bien aux buts qu'elle s'était fixés, à savoir l'obtention d'un dispositif intercalaire qui permette une bonne tenue d'un matériau de collage sans qu'il soit nécessaire de réaliser ce dispositif intercalaire dans un matériau coûteux.

[0065] Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention, dès lors qu'un dispositif intercalaire est formé au moins en partie de deux matériaux différents, avec le matériau de recouvrement, destiné à être au contact d'un matériau de collage dans un coffre de batterie, qui présente une tension de surface supérieure à la tension de surface moyenne du reste du dispositif intercalaire.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif intercalaire (6) configuré pour s'étendre entre deux rangées (4) de batteries (2) d'un dispositif de stockage électrique (1), le dispositif intercalaire (6) s'étendant principalement selon une direction longitudinale (L) et présentant au moins un corps interne (22) recouvert d'une couche externe (24), le corps interne (22) et la couche externe (24) étant faits respectivement d'un premier matériau et d'un deuxième matériau différent du premier matériau, le deuxième matériau présentant une tension de surface supérieure à une tension de surface du premier matériau, le premier matériau étant du polypropylène et le deuxième matériau étant du polypropylène greffé par anhydride maléique.
- [Revendication 2] Dispositif intercalaire (6) selon la revendication précédente, dans lequel le premier matériau comprend un premier taux de viscosité et le deuxième matériau comprend un deuxième taux de viscosité, le premier taux de viscosité étant supérieur au deuxième taux de viscosité, de préférence au moins supérieur de 15%, préférentiellement 50%, de préférence supérieur de 100% par rapport au deuxième taux de viscosité du deuxième matériau.
- [Revendication 3] Dispositif intercalaire (6) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant au moins un corps principal (16) formé par le corps interne (22) et la couche externe (24), configuré pour être au contact de deux rangées (4) de batteries (2), et au moins une conduite de liaison fluide (18) disposée à une extrémité longitudinale (20) du corps principal (16), la conduite de liaison fluide (18) étant configurée pour permettre le passage d'un fluide.
- [Revendication 4] Dispositif de stockage électrique (1) comprenant au moins trois rangées (4) de batteries (2), chacune des rangées (4) de batteries (2) s'étendant suivant une direction d'allongement principal (P) longitudinale (L), les rangées (4) de batteries (2) étant alignées le long d'une direction transversale (T) sécante de la direction longitudinale (L), le dispositif de stockage électrique (1) comprenant au moins un dispositif intercalaire (6) selon l'une quelconque des revendications précédentes qui s'étend longitudinalement au moins entre deux des rangées (4) de batteries (2) et au moins un dispositif de refroidissement (8) comprenant au moins un circuit de refroidissement (10) qui s'étend suivant la direction longitudinale (L) entre deux rangées (4) de batteries (2) et au moins un connecteur fluide (12) à une extrémité libre (14) du circuit de refroidissement.

dissement (10), le connecteur fluide (12) et le circuit de refroidissement (10) étant fluidiquement connectés l'un à l'autre.

[Revendication 5]

Dispositif de stockage électrique (1) selon la revendication précédente, dans lequel l'au moins un dispositif intercalaire (6) et l'au moins un dispositif de refroidissement (8) sont disposés de manière alternée entre les rangées (4) de batteries (2) et dans lequel le connecteur fluide (12) du dispositif de refroidissement (8) et la conduite de liaison fluide (18) du dispositif intercalaire (6) sont connectés fluidiquement l'un de l'autre.

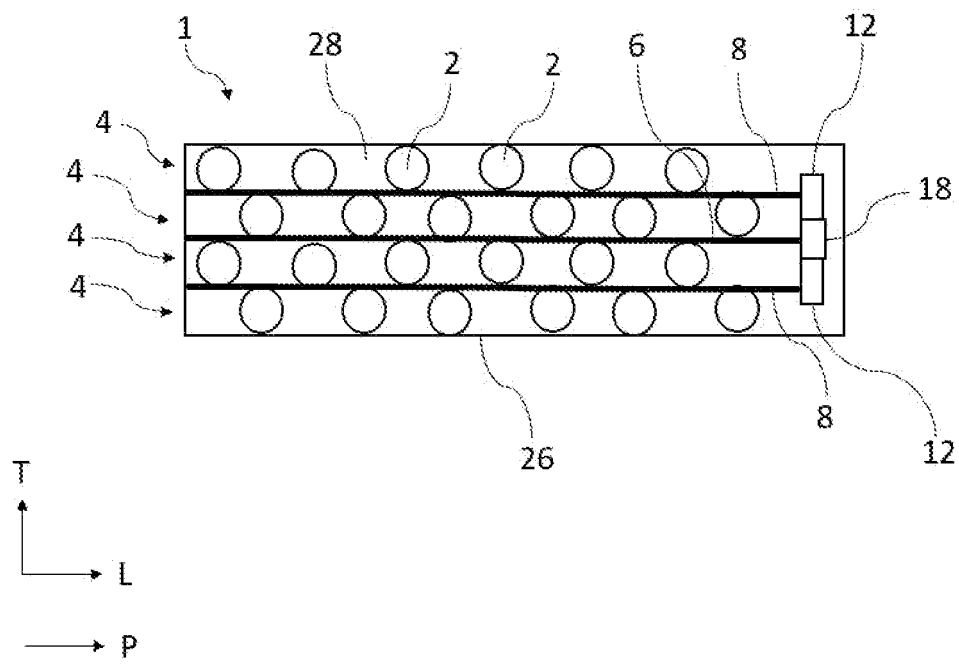
[Revendication 6]

Procédé de fabrication d'un dispositif intercalaire (6) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, le procédé mettant en œuvre le premier matériau, le deuxième matériau et un dispositif de mélange (30) comprenant au moins une ouverture d'entrée (32) et un organe hélicoïdal (40) disposé dans un volume interne (36) du dispositif de mélange (30), le procédé comprenant au moins une première étape au cours de laquelle on mélange le premier matériau avec le deuxième matériau de telle sorte à obtenir un mélange (41) comprenant au moins 70% du premier matériau, au moins une deuxième étape au cours de laquelle on introduit le mélange (41) dans le dispositif de mélange (30) par l'ouverture d'entrée (32) puis on met en rotation l'organe hélicoïdal (40) afin qu'il sépare le premier matériau et le deuxième matériau de telle sorte que le deuxième matériau enrobe le premier matériau.

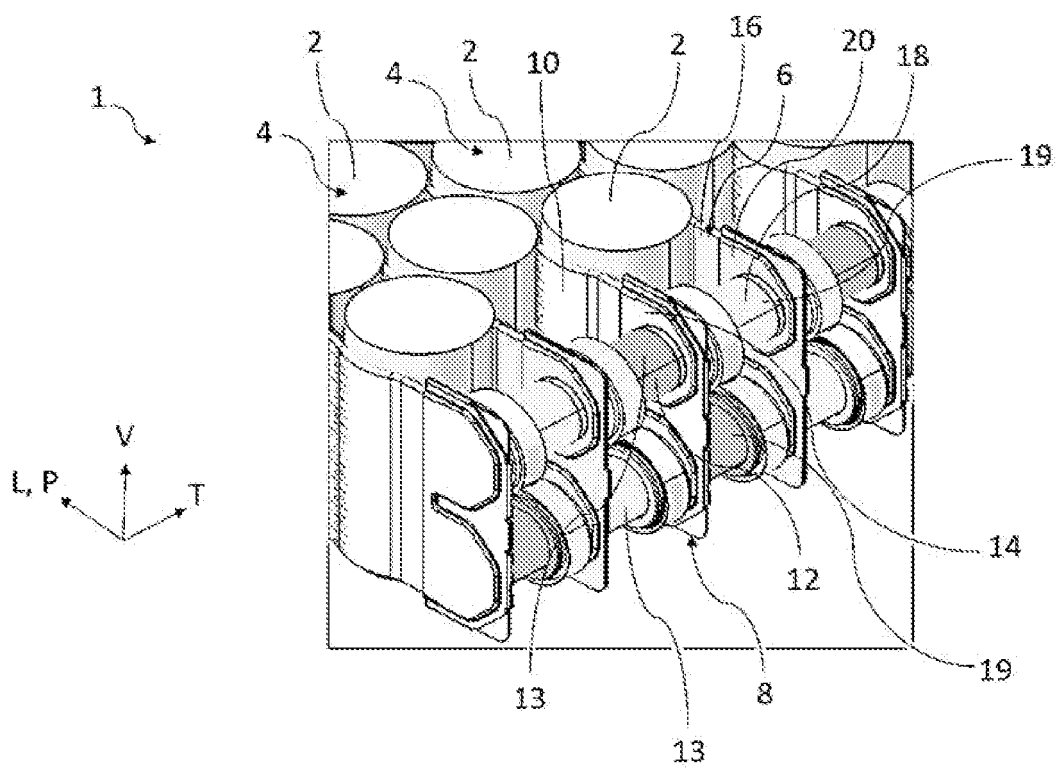
[Revendication 7]

Procédé de fabrication selon la revendication précédente en combinaison avec la revendication 3, dans lequel le dispositif de mélange (30) comprend au moins une ouverture de sortie (34), de préférence opposée à son ouverture d'entrée (32), le procédé comprenant au moins une troisième étape au cours de laquelle le mélange est expulsé du dispositif de mélange (30) par la rotation de l'organe hélicoïdal (40) et de telle sorte à obtenir le corps principal (22) du dispositif intercalaire (6) en sortie de l'organe de mélange (30).

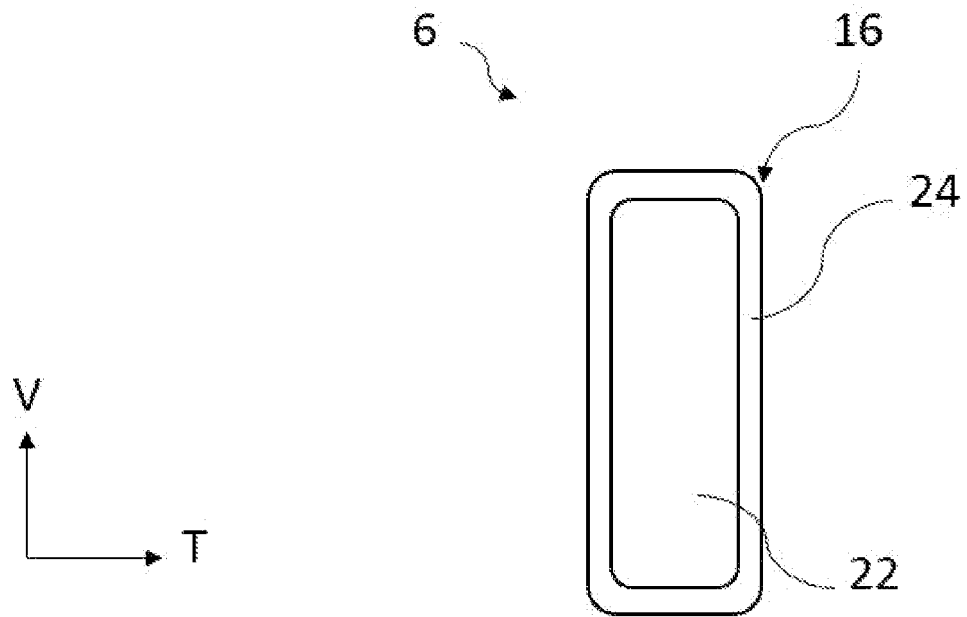
[Fig. 1]



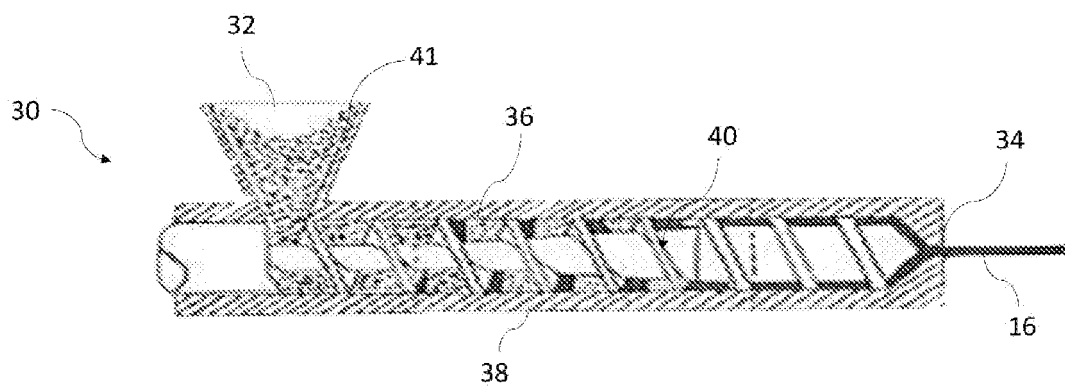
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

US 2021/013471 A1 (HONDA TATSUHIKO [JP] ET AL) 14 janvier 2021 (2021-01-14)

US 2022/131208 A1 (ZHANG YA [CN] ET AL) 28 avril 2022 (2022-04-28)

US 2011/159340 A1 (HU HSIEN-LIN [TW] ET AL) 30 juin 2011 (2011-06-30)

US 2021/163303 A1 (EVANS OWEN R [US] ET AL) 3 juin 2021 (2021-06-03)

CN 107 068 928 A (SINOEV TECH CO LTD) 18 août 2017 (2017-08-18)

JP 2014 157747 A (TOYOTA MOTOR CORP) 28 août 2014 (2014-08-28)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

Anonymous: "Surface Properties",

,
2 février 2023 (2023-02-02), 2 février
2023 (2023-02-02), pages 1-3, XP093020453,
Extrait de l'Internet:
URL: <https://polymerdatabase.com/polymer%20physics/SurfaceTension.html>
[extrait le 2023-02-02]

CHARFEDDINE ILHEM ET AL: "Surface tension
and interfacial tension of polyolefins and
polyolefin blends",
JOURNAL OF APPLIED POLYMER SCIENCE,
[Online]
vol. 139, no. 14,
11 novembre 2021 (2021-11-11), page 51885,
XP093020455,
US
ISSN: 0021-8995, DOI: 10.1002/app.51885
Extrait de l'Internet:
URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/app.51885>
[extrait le 2023-02-02]

Gagnon Kyle: "Understanding Basic
Viscosity Measurements - Technical Support
Knowledge Base - Confluence",
,
25 août 2021 (2021-08-25), pages 1-4,

XP055939833,
Extrait de l'Internet:
URL: <https://brookfield.atlassian.net/wiki/spaces/TSKB/pages/308477957/Understanding+Basic+Viscosity+Measurements>
[extrait le 2022-07-07]

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT