

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ UNITE DE RESERVOIR D'ENERGIE AVEC DEUX ZONES ELECTROCHIMIQUES SEPARÉES.

②② Date de dépôt : 21.06.13.

③③ Priorité : 22.06.12 DE 10 2012 210 611.1.

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : ROBERT BOSCH GMBH — DE.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 27.12.13 Bulletin 13/52.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 08.05.20 Bulletin 20/19.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : IMRE ARPAD.

⑦③ Titulaire(s) : ROBERT BOSCH GMBH.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

FR 2 992 476 - B1



Domaine de l'invention

La présente invention se rapporte à un réservoir d'énergie électrochimique, en particulier batterie ou batterie rechargeable.

L'invention se rapporte également à une utilisation du réservoir d'énergie électronique selon l'invention.

Etat de la technique

Dans l'industrie automobile, on a défini clairement de nouveaux concepts pour les exigences concernant la durée de vie, la sécurité et la fiabilité des réservoirs d'énergie rechargeable, ou les batteries de véhicule. De ce fait, un fonctionnement sûr et fiable de la batterie pendant sa durée de vie est un aspect essentiel pour l'acceptation d'une batterie ou d'un concept de batterie. Le coût reste prépondérant car un véhicule électrique est actuellement beaucoup plus cher qu'un véhicule conventionnel avec un moteur à combustion interne. Il faut prévoir que le montage final des packs de batterie pour le montage dans un véhicule électrique se fasse à l'avenir à proximité du lieu de résidence des clients qui, en général, ne sont pas dans les pays à bas salaire. C'est pourquoi, il faut diminuer les dépenses et les coûts, pour l'assemblage du pack de système de batterie et réduire la complexité du système d'un réservoir d'énergie électrochimique réalisé sous la forme d'un pack de batterie.

Le document DE 10 2009 046 505 A1 décrit un procédé pour relier un pôle de batterie d'une première cellule de batterie avec un pôle d'une seconde cellule de batterie et une batterie réalisée avec des cellules de batterie reliées selon ce procédé. Le premier pôle de batterie présente une patte comme composant intégral de celui-ci réalise une liaison directe et sans intermédiaire, c'est-à-dire sans branchement intermédiaire d'autres composants, par la matière ou par la force et la forme ainsi qu'une liaison électrique avec une faible résistance de passage avec le second pôle de batterie. De cette manière, on peut relier n cellules de batterie indépendantes au moyen de $n - 1$ patte pour constituer un pack de batterie (n est un nombre entier supérieur ou égal à 2).

Exposé et avantages de l'invention

La présente invention a pour objet un réservoir d'énergie électrochimique, en particulier une batterie ou une batterie rechargeable, comprenant :

- 5 – une première unité électrochimique avec une première anode, une première cathode et une première borne électrique, relié de manière électriquement conductrice avec la première cathode,
- une seconde unité électrochimique avec une seconde anode, une seconde cathode et une seconde borne, relié de manière électriquement conductrice avec la seconde anode, et
- 10 – un boîtier avec une première zone encastrée recevant la première unité électrochimique, une seconde zone encastrée recevant la seconde unité électrochimique et une cloison séparant la première zone encastrée de la seconde zone encastrée, l'anode de la première unité électrochimique étant relié électriquement avec la cathode de la seconde unité électrochimique.
- 15

L'invention a l'avantage de réduire la complexité des réservoirs d'énergie électrochimique regroupant deux unités électrochimiques selon l'invention par l'intégration des deux unités électrochimiques dans un même boîtier et ainsi de réduire les coûts de montage et d'assemblage des éléments du réservoir d'énergie selon l'invention par rapport aux réservoirs d'énergie habituels dans lesquels seule une unité électrochimique est à chaque fois logée dans un boîtier.

- 20

L'anode de la première unité électrochimique ou la cathode de la seconde unité électrochimique sont reliées électriquement au boîtier.

- 25

Le boîtier est ainsi à un potentiel intermédiaire se trouvant entre le potentiel la première borne électrique et le potentiel de la seconde borne électrique.

Le réservoir d'énergie peut comprendre une borne de tension intermédiaire pour contrôle potentiel de l'anode de la première unité électrochimique, respectivement la cathode de la seconde unité électrochimique. La borne à tension intermédiaire permet une surveillance de la tension de la première unité électrochimique respectivement

- 30

de la seconde unité électrochimique et un équilibrage du courant entre les deux unités électrochimiques.

Dans un premier mode de réalisation, la borne de tension intermédiaire est isolé électriquement par rapport au boîtier, respectivement par rapport à la première et/ou la seconde zone de boîtier.

Selon un mode de réalisation alternatif, la borne de tension intermédiaire est branchée au boîtier respectivement à la première et/ou la seconde zone de boîtier.

Dans le dernier mode de réalisation, le potentiel de la borne tension intermédiaire définit le potentiel du boîtier.

La cloison interdit un transport ionique, un passage de fluide et/ou une compensation de la pression entre la première unité électrochimique, la première zone encastrée et la seconde unité électrochimique, ou la seconde zone encastrée. Ainsi, la première et la seconde unité électrochimique sont essentiellement découplées l'une de l'autre en mode d'utilisation.

Dans un autre mode de réalisation, le type et les propriétés électrique de la première unité électrochimique sont pour l'essentiel identiques dans son mode de construction à la seconde unité électrochimique. Cette réalisation permet un assemblage simple et systématique des réservoirs d'énergie selon l'invention en pack à partir des réservoirs d'énergie selon l'invention.

Selon un mode de réalisation alternatif, le type et les propriétés électrique la première unité électrochimique sont différents de ceux de la seconde unité électrochimique.

Dans un réservoir d'énergie électrochimique, pour augmenter la sécurité de fonctionnement, un élément de sécurité électrique peut être branché, selon les possibilités suivantes, entre :

- (i.) l'anode de la première unité électrochimique et la cathode de la seconde unité électrochimique, et/ou
- (ii.) la cathode et la première unité électrochimique et la première borne de la première unité électrochimique, et/ou
- (iii.) l'anode de la seconde unité électrochimique et la seconde borne de la seconde unité électrochimique.

Dans le réservoir d'énergie électrochimique, on peut intégrer deux éléments de sécurité électrique passifs ou plus selon deux ou plus des possibilités énoncées ci-dessus. Dans ce cas, l'élément de sécurité électrique passif peut être choisi en particulier dans le groupe

5 comprenant un fusible, un élément avec un coefficient de température positif c'est-à-dire un élément PTC (Positive Temperature Coefficient) et un élément de coupure de charge c'est-à-dire un élément CID (interrup-
 teur de charge).

Dans un mode de réalisation, le type et les propriétés

10 électrique de la première unité électrochimique, respectivement la première zone encastrée et la seconde unité électrochimique, respectivement la seconde zone encastrée sont ceux d'une unité électrochimique prismatique, ou d'une zone encastrée électrochimique prismatique. Cette réalisation permet l'assemblage mécanique de plusieurs réservoirs

15 d'énergie électrochimique en supprimant essentiellement les volumes morts entre ceux-ci. Dans ce cas, la première unité électrochimique prismatique et la seconde unité électrochimique prismatique ont des dimensions géométrique essentiellement identiques et à chaque fois une première paire de parois, une seconde paire de parois et une troisième

20 paire de parois sont les parois opposées, dans lesquelles :

- les surfaces des parois de la première paire de parois sont plus grandes ou égales aux surfaces des parois de la seconde paire de parois, et
- les surfaces des parois de la seconde paire de parois sont plus

25 grandes ou égales aux surfaces des parois de la troisième paire de parois,

et une paroi d'une paire de parois choisie parmi l'une des première, seconde ou troisième paires de parois de la première unité et une paroi correspondante d'une paire de parois parmi première, seconde ou troi-

30 sième paire de parois correspondantes de la seconde unité électrochimique,

- sont en contact entre elles,
- ou à chaque fois en contact avec la cloison.

Dans un mode de réalisation alternatif, le type et les propriétés

35 électrique de la première unité électrochimique, respectivement

la première zone encastrée et la seconde unité électrochimique, respectivement la seconde zone encastrée sont ceux d'unités électrochimiques cylindriques, ou d'une zone encastrée électrochimique cylindrique.

Dans ce cas, la première unité électrochimique cylindrique comporte une première et une seconde extrémité circulaire et la seconde unité électrochimique cylindrique comprend une première et une seconde surface d'extrémité circulaire, la seconde surface d'extrémité circulaire de la première unité électrochimique cylindrique et la première surface d'extrémité circulaire de la seconde unité électrochimique cylindrique ont un diamètre sensiblement égal, et sont

- en contact entre elles,
- ou en contact à chaque fois avec la cloison.

De manière alternative ou complémentaire, la première unité électrochimique cylindrique comporte une paroi cylindrique et la seconde unité électrochimique comporte une paroi cylindrique, la première et la seconde paroi cylindrique ayant essentiellement une longueur identique, et sont

- en contact entre elles,
- ou en contact à chaque fois avec la cloison.

Le réservoir d'énergie électrochimique décrit précédemment peut être utilisé comme batterie motrice rechargeable dans un véhicule automobile.

Un réservoir d'énergie électrochimique selon l'invention présente les avantages suivants :

- par rapport aux réservoirs d'énergie habituels dans lesquels chaque unité électrochimique a deux branchements électriques externes pour le pôle positif et le pôle négatif, une source d'énergie électrochimique selon l'invention atteint une énergie spécifique plus élevée a une puissance spécifique plus élevée qu'un système de batterie et ce, avec un poids réduit ou une suppression des composants électrochimiques inactifs,
- on réduit la complexité des dépenses de contact entre la couche de système par réservoir d'énergie. Cela est particulièrement le cas des branchements électriques externes nécessaires qui sont la plupart du temps réalisés sous la forme de surfaces de contact ; ils

sont divisés par deux, ce qui divise les dépenses de montage par deux,

- dans certaines dispositions des deux zones encastrées, il est possible pour chaque zone encastrée, de centrer à chaque fois un branchement électrique comme le montre par exemple le mode de réalisation représenté aux figures 5, 6 et 7. Ainsi, on peut réduire les forces de torsion appliquées aux branchements électriques, ce qui permet une construction plus simple de l'isolation des branchements électriques par rapport au boîtier 12,
- les réservoirs d'énergie électrochimique selon l'invention réduisent également le coût pour déterminer la température dans les unités électrochimiques entre autres du fait que dans les réservoirs d'énergie selon l'invention, on peut ne déterminer la température que dans l'une des unités électrochimiques et se baser sur le fait que la température dans l'autre zone encastrée du fait de la proximité directe ou de la paroi commune, est proche de la température à déterminer. Cela signifie qu'un seul capteur de température suffit pour deux unités électrochimiques,
- les coûts d'isolation électrique sont réduits car seuls deux branchements électriques sont nécessaires pour deux unités électrochimiques,
- les dépenses de contact mécanique, en particulier pour le maintien des cellules, sont réduites dans les réservoirs d'énergie selon l'invention avec la liaison de deux unités électrochimiques dans un système,
- la dépense de contact thermique pour le système de refroidissement ou de chauffage est également réduite pour les réservoirs d'énergie selon l'invention,
- les dépenses et les coûts de construction ou d'assemblage (montage) d'un réservoir d'énergie électrochimique selon l'invention sont réduites,
- la stabilité mécanique dans les cellules doubles de réservoir d'énergie selon l'invention comprenant deux zones encastrées est augmentée par rapport à celle de deux cellules séparées ou des

unités électrochimiques avec globalement la même capacité en énergie,

- pour chaque réservoir d'énergie selon l'invention, c'est-à-dire pour chaque double cellule, on économise deux passages à travers la paroi de boîtier pour les branchements électriques externes. Cela réduit le risque d'un défaut d'étanchéité des passages,
- la proximité directe de deux unités électrochimiques dans un réservoir d'énergie selon l'invention permet un meilleur couplage thermique entre les deux unités électrochimiques dans une cellule double selon l'invention en comparaison avec les unités électrochimiques habituelles comprenant deux cellules séparées,
- un réservoir d'énergie selon l'invention, réduit également l'inductance de l'ensemble du système par rapport à une construction avec deux cellules séparées. Cet aspect est particulièrement important pour des concepts de réservoir d'énergie rechargeable tels que par exemple les inverseurs directs de batteries,
- le concept des réservoirs d'énergie électrochimique selon l'invention peut être utilisé pour chaque type des chimies d'électrode ou chimies de cellule pour chaque montage de l'anode, de la cathode ou de l'électrolyte et pour chaque géométrie d'une zone encastrée ou d'une unité électrochimique (par exemple cylindrique ou prismatique),
- grâce aux avantages cités précédemment, dans l'ensemble, on a augmenté la fiabilité des réservoirs d'énergie selon l'invention et ainsi également leur durée de vie en comparaison avec les unités électrochimiques usuelles avec des cellules de batterie séparées,
- on réduit également l'ensemble des coûts de système, l'ensemble des dépenses de montage et le poids global d'un réservoir d'énergie électrochimique selon l'invention en comparaison avec les packs de batterie réalisés à partir de cellules séparées, ce qui est avantageux pour les systèmes de réservoirs d'énergie mobiles, stationnaires et autres.

Dessins

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide d'exemples de réalisation représentés dans les dessins annexés dans lesquels :

- 5 - la figure 1 est une représentation schématique d'un premier mode de réalisation du réservoir d'énergie électrochimique selon l'invention,
- la figure 2 est une représentation schématique d'un second mode de réalisation d'un réservoir d'énergie électrochimique selon l'invention,
- 10 - la figure 3 est une représentation schématique d'un troisième mode de réalisation d'un réservoir d'énergie électrochimique selon l'invention,
- la figure 4 est une vue schématique d'un réservoir d'énergie électrochimique selon l'invention avec une première et une seconde zone prismatique encastrée selon une première variante de réalisation,
- 15 - la figure 5 est une vue schématique d'un réservoir d'énergie électrochimique selon l'invention avec une première et une seconde zone prismatique encastrée selon une seconde variante de réalisation,
- 20 - la figure 6 est une vue schématique d'un réservoir d'énergie électrique avec une première et une seconde zone prismatique encastrée selon une troisième variante de réalisation,
- 25 - la figure 7 est une vue schématique d'un réservoir d'énergie électrochimique selon l'invention avec une première et une seconde zone cylindrique encastrée selon une première variante de réalisation,
- la figure 8 est une vue schématique d'un réservoir d'énergie électrochimique selon l'invention avec une première et une seconde zone cylindrique encastrée selon une seconde variante de réalisation.
- 30

Description de modes de réalisation de l'invention

Les modes de réalisation représentés aux figures 1 à 3 d'un réservoir d'énergie 10 électrochimique selon l'invention, ont en

35

commun : une première unité électrochimique 22 comprenant une première anode 26, une première cathode 28 et une première borne externe 24 reliée avec la première cathode 28 en fonctionnement et disposée dans une première zone encastrée 20 d'un boîtier 12, une seconde

5 unité électrochimique 42 comprenant une seconde anode 46, une seconde cathode 48 et une seconde borne externe 44 reliée avec la seconde anode 46 de manière électriquement conductrice en mode de fonctionnement et disposé dans la seconde zone encastrée 40 du boîtier 12, le boîtier 12 avec la première zone encastrée 20 dans laquelle, est

10 logée la première unité électrochimique 22, la seconde zone encastrée 40 dans laquelle est logée la seconde unité électrochimique 42 et la paroi de séparation 80 qui sépare la première zone encastrée 20 de la seconde zone encastrée 40. Dans le réservoir d'énergie électrochimique 10, l'anode 26 de la première unité électrochimique 22 est reliée à la

15 cathode 48 de la seconde unité électrochimique 42. Ce branchement relie les éléments électrochimiques 26 et 48 qui sont disposés dans la première, respectivement la seconde zone encastrée 20. Ce branchement peut se faire à travers la cloison 80 comme le montrent les figures 1 à 3 ou passer le long ou à l'intérieur de la paroi du boîtier 12 en contournant la paroi de séparation 80 (non représentée).

20

La cloison 80 séparant la première zone encastrée 20, ou la première unité électrochimique 22 de la seconde zone encastrée 40, ou la seconde unité électrochimique 42 est réalisée et reliée au boîtier pour éviter un transport ionique, un échange de fluide et un équilibrage

25 entre les deux zones 20, 40, ou les deux unités électrochimiques 22 et 42.

La première borne externe 24 et la seconde borne externe 44 constituent les deux pôles, c'est-à-dire le pôle positif et le pôle négatif du réservoir d'énergie 10 selon l'invention. A ces bornes électriques

30 24 et 44, en mode de fonctionnement du réservoir d'énergie 10, on branche au moins un utilisateur de courant externe (non représenté) ou un appareil de charge de batterie ou de décharge de batterie externe (également non représenté). Pour cela, la première borne 24 et la seconde borne 44 qui sont également appelées branchement de puissance

35 ou borne de puissance, sont réalisées pour un courant de charge ou de

décharge maximum spécifié pour le réservoir d'énergie selon l'invention, c'est-à-dire que les bornes électriques 24 et 44 sont capables de supporter des fortes intensités. Les liaisons électriquement entre la première borne électrique 24 et la première cathode 28 et entre la seconde borne électrique 44 et la seconde anode 46 traversent une paroi du boîtier 12 de sorte que les passages des conducteurs électriques correspondants pour réaliser la liaison électriquement sont isolés par rapport au boîtier 12. Par cela, les conducteurs électriques correspondants traversent des moyens d'isolation 24, 45 installés dans la paroi correspondante du boîtier 12.

La liaison électrique de la première anode 26 de la première unité électrochimique 22 à la cathode 48 de la seconde unité électrochimique 42 est à un potentiel électrique intermédiaire entre le potentiel du pôle positif, respectivement du pôle négatif, appliqué à la première borne électrique 24 et à la seconde borne électrique 44. Ce potentiel intermédiaire est relié par une liaison électrique avec une borne externe de tension intermédiaire 60, la dernière borne reliant la tension intermédiaire 60 avec le branchement entre la première anode 26 et la seconde cathode 48 comme cela est montré aux figures 1 à 3. De manière alternative, dans les modes de réalisation représentés aux figures 1 à 3, la borne de tension intermédiaire 60 peut également être reliée directement avec la première anode 26 de la première unité électrochimique 22 ou avec la seconde cathode 48 de la seconde unité électrochimique 42 (non représentée).

Le premier et le second mode de réalisation du réservoir d'énergie électrochimique 10 selon l'invention représenté aux figures 1 et 2 se différencient par une isolation électrique (voir le moyen d'isolation électrique 65 à la figure 1) respectivement une liaison électriquement conductrice (comme le montre la figure 2) entre les bornes de tension intermédiaire 60 et le boîtier 12.

Dans le premier mode de réalisation représenté à la figure 1, le conducteur électrique vers la borne de tension intermédiaire 60 est isolé électriquement par un moyen d'isolation électrique 65 par rapport au boîtier 12 et pour cela passe à travers le moyen d'isolation électrique 65 sans contact avec le boîtier 12. De manière analogue, éga-

lement dans le troisième mode de réalisation du réservoir d'énergie 10, représenté à la figure 3 la ligne électrique vers la borne de tension intermédiaire 60 est isolée électriquement par rapport au boîtier 12 par un moyen d'isolation électrique 65.

5 Dans le second mode de réalisation représenté à la figure 2 du réservoir d'énergie électrochimique 10 selon l'invention, la borne de tension intermédiaire 60, ou la ligne électrique reliée à cette borne est en contact électrique avec le boîtier 12, c'est-à-dire que le boîtier 12 est au potentiel intermédiaire qui est aussi celui de la borne de tension
10 intermédiaire 60. Dans ce cas, le boîtier 12 peut être électriquement conducteur ou en une matière conductrice pour que le boîtier 12 se trouve à un potentiel électrique défini (le potentiel intermédiaire). Le mode de réalisation représenté à la figure 2 de la borne de tension intermédiaire 60 peut naturellement être utilisé dans le troisième mode de
15 réalisation représenté à la figure 3 à la place de la réalisation avec une isolation électrique de la borne 60 par rapport au boîtier 12 qui y est représenté.

Pour augmenter la sécurité d'utilisation et en particulier pour protéger les électrodes 26, 28 de la première unité électrochimique
20 22 et les électrodes 46, 48 de la seconde unité électrochimique 48 d'une surtension venant d'une surintensité de charge ou de décharge dommageable et également pour la protection vis-à-vis de la surcharge d'appareils électriques externes branchés, le réservoir d'énergie électrochimique 10 comprend au moins un élément de sécurité électrique pas-
25 sif ou plusieurs de ces éléments de sécurité 70, 70', 70'', 70'''. Ceux-ci peuvent être prévus dans les liaisons électriques internes entre la première borne électrique 24 et la première cathode 28 et/ou entre la première anode 26 et la seconde cathode 48 et/ou entre la seconde anode 46 et la seconde borne électrique 44 comme le montrent les figures 1 à
30 3.

Un tel élément de sécurité passif 70, 70', 70'', 70''' limite le courant électrique ou le coupe lorsque le courant dépasse une valeur de seuil prédéterminée. Un tel élément de sécurité passif 70, 70', 70'', 70''' représenté aux figures 1 et 2 peut être choisi dans un groupe com-
35 prenant les éléments suivants : une sécurité passive ou fusible passif

72, un élément PTC 74, c'est-à-dire un élément avec un coefficient de température positif et un élément CID 67, c'est-à-dire un élément de coupure de charge.

Dans chacune des trois parties de la liaison électrique-
 5 ment conductrice entre la première borne 24 et la seconde borne 44, c'est-à-dire dans la pièce entre la première borne 24 et la première cathode 28 dans la deuxième pièce entre la première anode 26 et la seconde cathode 48 et/ou dans la troisième pièce entre la seconde anode 46 et la seconde borne électrique 44, on peut prévoir un ou plusieurs
 10 éléments de sécurité électriques passifs, par exemple un fusible 72 et un élément PTC 74 ou un élément CID 76 comme le montre la figure 3 ou également un fusible 72, un élément PTC 74 et un élément CID 76 branchés en série (non représentés aux figures).

Pour le mode de réalisation du réservoir d'énergie selon
 15 l'invention représenté à la figure 3 donne trois variantes pour la disposition de la cloison 80, 80', 80". Dans la figure 3, la cloison 80 est représentée avec des hachures et les parois 80' et 80" sont représentées par des pointillés. Les dispositions des cloisons 80, 80', 80" différentes par leur position en fonction des éléments de sécurité passifs (fusible 72",
 20 élément PTC 74" et élément CID 76) prévus dans les branchements entre la première anode 26 dans la première zone encastrée 20 et la seconde cathode 48 dans la seconde zone encastrée 40. Dans la première variante, la cloison 80 est disposée de sorte que le branchement entre la première anode 26 et le fusible 72" passe à travers la cloison 80 de
 25 sorte que le fusible 72", l'élément PTC 74" et l'élément CID 76" se trouvent dans la seconde zone encastrée 40. Dans la seconde variante, la cloison 80' est disposée pour que le branchement entre le fusible 72", l'élément PTC 74" et l'élément CID 76" traverse la cloison 80" de sorte que le fusible 72, l'élément PTC 74" se trouvent dans la première zone
 30 encastrée 20 et l'élément CID 76" se trouve dans la seconde zone encastrée 40. Dans la troisième variante, la cloison 80" est disposée pour que le branchement entre l'élément CID 76" et la seconde cathode 48 passe à travers la cloison 80" de sorte que le fusible 72', l'élément PTC 74" et l'élément CID 76" se trouvent dans la première zone encastrée 20.

Le boîtier 12 peut être réalisé en un matériau électriquement conducteur ou être recouvert d'un matériau électro-conducteur. Une telle réalisation électriquement conductrice du boîtier 12 est en particulier prévue dans le second mode de réalisation représenté à la figure 2 du réservoir d'énergie électrochimique 10, dans lequel la borne de tension intermédiaire 60 est en contact électrique avec le boîtier 12, de sorte que le boîtier 12 est à un potentiel défini, notamment le potentiel intermédiaire.

De manière alternative, le boîtier 12 est réalisé en un matériau non conducteur, c'est-à-dire en un matériau électriquement isolant, par exemple en une matière synthétique. Une telle réalisation électriquement isolante du boîtier 12 est en particulier prévue dans le premier mode de réalisation du réservoir d'énergie électrochimique 10 représenté à la figure 1 dans lequel la borne de tension intermédiaire 60 est isolée électriquement par rapport au boîtier 12 (au moyen de l'élément d'isolation 65), ainsi que la première borne 24 et la seconde borne 44, en particulier par des moyens d'isolation électriques 25 et 45 correspondants comme le montre la figure 1.

Les première et seconde zone encastrée 20, 40, la première et la seconde unité électrochimique 22, 42 peuvent être réalisées sous la forme de cellules prismatiques comme le montrent les figures 4 à 6 ou également sous forme de cellules cylindriques comme le montrent les figures 7 et 8.

Dans les modes de réalisation représentés aux figures 4 à 6 avec des cellules prismatiques ou des zones encastrées 20 et 40, une cellule comprend une première paire de parois 32, 52, deux parois opposées 31, 31' ou 51, 51', une seconde paire de parois 34, 54, deux parois opposées 33, 33' ou 53, 53', une troisième paire de parois 36, 56, deux parois opposées 35, 35', 55, 55'. Pour une cellule prismatique habituelle, les surfaces des parois 31, 31', 51' de la première paire de parois 32, 52 sont plus grandes que les surfaces des parois 33, 33', 53, 53' de la seconde paire de parois 34, 54 et les surfaces des parois 33, 33', 53, 53' de la seconde paire de parois 34, 54 sont plus grandes que les surfaces des parois 35, 35', 55, 55' de la troisième paire de parois 36, 56 comme le montrent les figures 4 à 6. De manière alternative et

non représentée aux figures, les surfaces des parois de la première paire de parois pourraient également être essentiellement de même taille que les surfaces des parois de la seconde paire de parois ou les surfaces des parois de la seconde paire de parois pourraient être aussi grandes que les surfaces des parois de la troisième paire de parois.

Dans les modes de réalisation représentés aux figures 4 à 6 avec des cellules prismatiques, les deux cellules, c'est-à-dire la première et la seconde zone encastrée 20 et 40 ont des mesures essentiellement égales.

Dans le mode de réalisation représenté à la figure 4, la première zone encastrée 20 et la seconde zone encastrée 40 sont disposées côte à côte de sorte que deux parois de la troisième paire de parois 36, 56, c'est-à-dire les parois de la paire de parois 32, 52 se côtoient avec les surfaces les plus petites. Ainsi, les parois voisines 35, 55 de la troisième paire de parois 36, 56 peuvent être directement en contact l'une avec l'autre ou être réalisées intégralement ensemble et constituer de cette manière la cloison 80 du réservoir d'énergie électrochimique 10 comme le montre la figure 4 ou être alternativement en contact avec une cloison intercalée (non représentée).

Dans le mode de réalisation représenté à la figure 5 d'un réservoir d'énergie 10, les parois 31 et 51 de la première paire de parois 32 de la première cellule et les parois 51 de la première paire de parois 52 de la seconde cellule, c'est-à-dire les parois de la paire de parois 32, 52 se côtoient avec les plus grandes surfaces. Dans ce cas, la paroi 31 de la première paire de parois 32 peut être réalisée en contact direct ou intégralement avec la paroi 51 de la première paire de parois 52 et constituer de cette manière la cloison du réservoir d'énergie 10, comme le montre la figure 5 ou elle peut être, à chaque fois en contact avec une cloison du réservoir d'énergie électrochimique, intercalées entre elles (non représentée).

Dans le mode de réalisation représenté à la figure 6 du réservoir d'énergie 10, les parois 33 de la seconde paire de parois 34 de la première cellule et les parois 53 de la seconde paire de parois 54 de la seconde cellule se côtoient. Dans ce cas, les parois voisines 33, 53 de la seconde paire de parois 34, 54 peuvent être soit directement en con-

tact ou faire corps et constituer de cette manière la cloison du réservoir d'énergie ou encore elles peuvent être en contact avec une cloison du réservoir d'énergie électrochimique, intercalée entre elles (non représentée).

5 Dans les modes de réalisation représentés aux figures 7 et 8, le réservoir d'énergie 10 selon l'invention avec des cellules cylindriques, une cellule cylindrique, respectivement une unité électrochimique cylindrique 37, 57, a une paroi cylindrique 38 ou 58 et deux surfaces d'extrémité 39, 39', ou 59, 59', opposées dans la direction lon-
10 gitudinale de la cellule. Dans ces modes de réalisation, les deux cellules cylindriques ont sensiblement les mêmes mesures.

 Dans le mode de réalisation représenté à la figure 7, les surfaces d'extrémité circulaires 39 de la première unité électrochimique cylindrique 37 et une seconde surface d'extrémité 59 de la seconde uni-
15 té électrochimique cylindrique 57 sont voisines. Ainsi, elles peuvent être directement en contact ou faire corps et constituer de cette manière la cloison 80 du réservoir d'énergie 10 comme le montre la figure 7. En variante, les surfaces d'extrémité voisines sont en contact avec une cloi-
 son (non représentée).

20 Dans le mode de réalisation représenté à la figure 8, la première et la seconde cellule, ou les unités électrochimiques cylindriques 37, 57 ont leur axe longitudinal essentiellement parallèle et ce, de sorte que la paroi cylindrique 38 de la première unité 37 et la paroi cylindrique 58 de la seconde unité 57 soient en contact. Ainsi, les pa-
25 rois cylindriques 38, 58 peuvent être en contact dans la zone de leur surface de contact ou s'interpénétrer partiellement ou être partiellement faire corps. En variante, les parois cylindriques 38, 58 sont à chaque fois en contact avec une cloison intercalée (non représentée).

30

NOMENCLATURE DES ELEMENTS PRINCIPAUX

	10	Réservoir d'énergie électrochimique
	20	Première zone encastrée
5	22	Unité électrochimique
	24	Première borne
	26	Première anode
	28	Première cathode
	30, 50	Unité électrochimique prismatique
10	32, 52	Première paire de parois
	34, 54	Seconde paire de parois
	31, 31' 33, 33'	
	35, 35', 51, 51'	Parois
15	53, 53', 55, 55'	
	37	Première unité électronique cylindrique
	39'	Seconde surface d'extrémité circulaire
20	40	Seconde zone encastrée
	42	Seconde unité électrochimique
	44	Seconde borne
	48	Seconde cathode
	57	Seconde unité électronique cylindrique
25	59	Première surface d'extrémité circulaire
	70, 70', 70", 70'''	Elément de sécurité électrique passif
	72	Fusible
	74	Elément avec coefficient de température positif
30	76	Elément de coupure de charge
	80, 80', 80"	Cloison

REVENDICATIONS

1°) Réservoir d'énergie électrochimique (10), en particulier batterie ou batterie rechargeable, comprenant :

- une première unité électrochimique (22) avec une première anode (26), une première cathode (28) et une première borne électrique (24), relié de manière électriquement conductrice avec la première cathode (28),
- une seconde unité électrochimique (42) avec une seconde anode (46), une seconde cathode (48) et une seconde borne (44), relié de manière électriquement conductrice avec la seconde anode (46), et
- un boîtier (12) avec une première zone encastrée (20) recevant la première unité électrochimique (22), une seconde zone encastrée (40) recevant la seconde unité électrochimique (42) et une cloison (80) séparant la première zone encastrée (20) de la seconde zone encastrée (40), la cloison (80) interdisant un transport ionique, un passage de fluide et/ou une compensation de la pression entre la première unité électrochimique (22), la première zone encastrée (20) et la seconde unité électrochimique (42), respectivement la seconde zone encastrée (40), l'anode (26) de la première unité électrochimique (22) étant reliée électriquement avec la cathode (48) de la seconde unité électrochimique (42) au travers de la cloison (80) et le réservoir d'énergie électrochimique (10) comprenant une borne de tension intermédiaire (60) pour le contrôle du potentiel de l'anode (26) de la première unité électrochimique (22), respectivement de la cathode (48) de la seconde unité électrochimique (42).

2°) Réservoir d'énergie électrochimique (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que

l'anode (26) de la première unité électrochimique (22) ou la cathode (48) de la seconde unité électrochimique (42) sont reliées électriquement au boîtier (12).

3°) Réservoir d'énergie électrochimique (10) selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé en ce que

la borne de tension intermédiaire (60) est isolé électriquement par rapport au boîtier (12), respectivement par rapport à la première et/ou la seconde zone de boîtier (20, 40).

4 °) Réservoir d'énergie électrochimique (10) selon la revendication 1 ou 2,

caractérisé en ce que

la borne de tension intermédiaire (60) est branchée au boîtier (12) respectivement à la première et/ou la seconde zone de boîtier (20, 40).

5 °) Réservoir d'énergie électrochimique (10) selon l'une des revendications 1 à 4,

caractérisé en ce que

le type et les propriétés électrique de la première unité électrochimique (22) sont pour l'essentiel identiques dans son mode de construction à la seconde unité électrochimique (42).

6°) Réservoir d'énergie électrochimique (10) selon l'une des revendications 1 à 4,

caractérisé en ce que

le type et les propriétés électrique la première unité électrochimique (22) est différente de ceux de la seconde unité électrochimique (42).

7°) Réservoir d'énergie électrochimique (10) selon l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce qu'

un élément de sécurité électrique passif (70, 70', 70'', 70''') est branché entre :

(i.) l'anode (26) de la première unité électrochimique (22) et la cathode (48) de la seconde unité électrochimique (42), et/ou

(ii.) la cathode (28) et la première unité électrochimique (22) et la première borne (24) de la première unité électrochimique (22), et/ou

(iii.) l'anode (46) de la seconde unité électrochimique (42) et la seconde borne (44) de la seconde unité électrochimique (42).

8°) Réservoir d'énergie électrochimique (10) selon la revendication 7, caractérisé en ce que

l'élément de sécurité électrique passif (70, 70', 70'', 70''') est choisi dans le groupe comprenant un fusible (72), un élément avec un coefficient de température positif (74) et un élément de coupure de charge (76).

9°) Réservoir d'énergie électrochimique (10) selon l'une des revendications 1 à 8,

caractérisé en ce que

le type et les propriétés électrique de la première unité électrochimique (22), respectivement la première zone encastrée (20) et la seconde unité électrochimique (42), respectivement la seconde zone encastrée (40) est celui d'une unité électrochimique prismatique (30, 50), ou celui d'une zone encastrée électrochimique prismatique.

10°) Réservoir d'énergie électrochimique (10) selon l'une des revendications 1 à 8,

caractérisé en ce que

le type et les propriétés électrique de la première unité électrochimique (22), respectivement la première zone encastrée (20) et la seconde unité électrochimique (42), respectivement la seconde zone encastrée (40) est celui d'unités électrochimiques cylindriques (37, 57), ou celui d'une zone encastrée électrochimique cylindrique.

11°) Réservoir d'énergie électrochimique (10) selon la revendication 9, caractérisé en ce que

la première unité électrochimique prismatique (30) et la seconde unité électrochimique prismatique (50) ont des dimensions géométrique essentiellement identiques et qu'à chaque fois une première paire de parois (32, 52), une seconde paire de parois (34, 54) et une troisième paire de parois (36, 56) comprennent les parois opposées (31, 31', 33, 33', 35, 35'; 51, 51', 53, 53', 55, 55'), dans lesquelles :

- les surfaces des parois (31, 31'; 51, 51') de la première paire de parois (32 ; 52) sont plus grandes ou égales aux surfaces des parois (33, 33' ; 53, 53') de la seconde paire de parois (34 ; 54), et

- les surfaces des parois (33, 33' ; 53, 53') de la seconde paire de parois (34 ; 54) sont plus grandes ou égales aux surfaces des parois (35, 35' ; 55, 55') de la troisième paire de parois (36 ; 56),

et une paroi (31' ou 33' ou 35') d'une prise de parois choisie parmi l'une des première, seconde ou troisième paires de parois (32 et 34 et 36) de la première unité (22) et une paroi correspondante (51, 53, 55) d'une paire de parois parmi première, seconde ou troisième paire de parois correspondantes (52 et 54 et 56) de la seconde unité électrochimique (42),

- sont en contact entre elles,

- ou à chaque fois en contact avec la cloison (80, 80', 80").

12°) Réservoir d'énergie électrochimique (10) selon la revendication 10, caractérisé en ce que

la première unité électrochimique cylindrique (37) comporte une première et une seconde extrémité circulaire (39, 39') et que la seconde unité électrochimique cylindrique (57) comprenne une première et une seconde surface d'extrémité circulaire (59, 59'), la seconde surface d'extrémité circulaire (39') de la première unité électrochimique cylindrique (37) et la première surface d'extrémité circulaire (59) de la seconde unité électrochimique cylindrique (57) ont un diamètre sensiblement égal, et sont

- soit en contact entre elles,

- ou en contact à chaque fois avec la cloison (80).

13°) Réservoir d'énergie électrochimique (10) selon la revendication 10, caractérisé en ce que

la première unité électrochimique cylindrique (37) comporte une paroi cylindrique (38) et la seconde unité électrochimique (57) comporte une paroi cylindrique (58), la première et la seconde paroi cylindrique (38, 58) ayant essentiellement une longueur identique, et sont

- soit en contact entre elles,

- ou en contact à chaque fois avec la cloison (80).

14°) Utilisation d'un réservoir d'énergie électrochimique (10) selon l'une des revendications précédentes en tant que batterie de véhicule rechargeable dans un véhicule ou dans un accumulateur fixe.

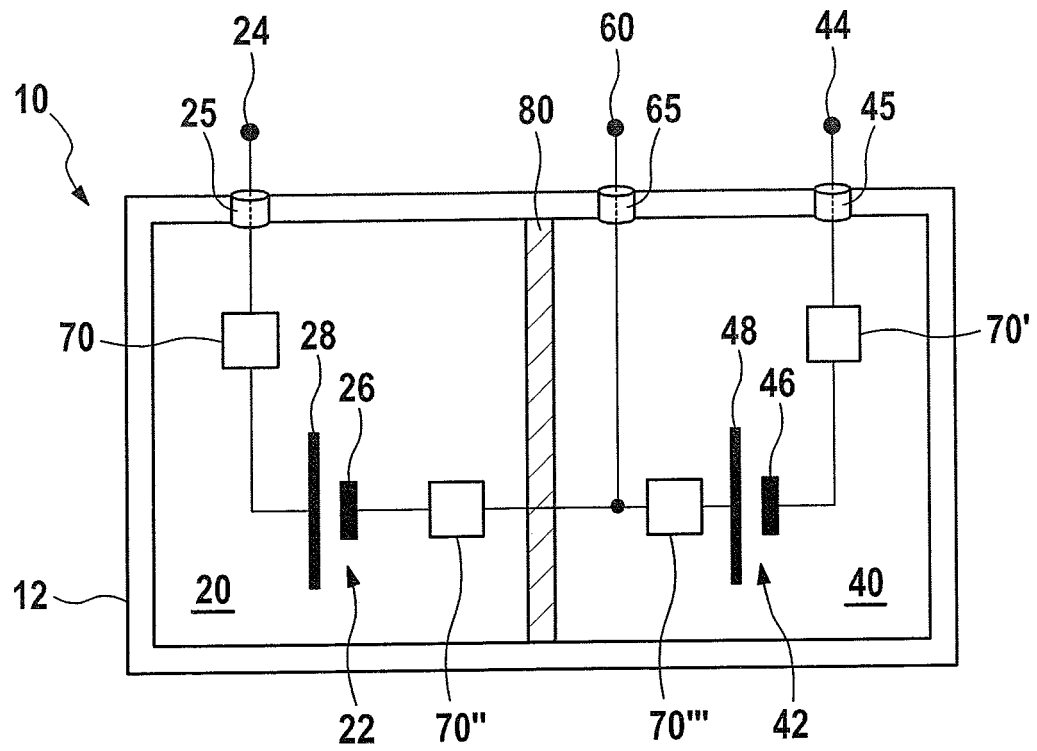


FIG. 1

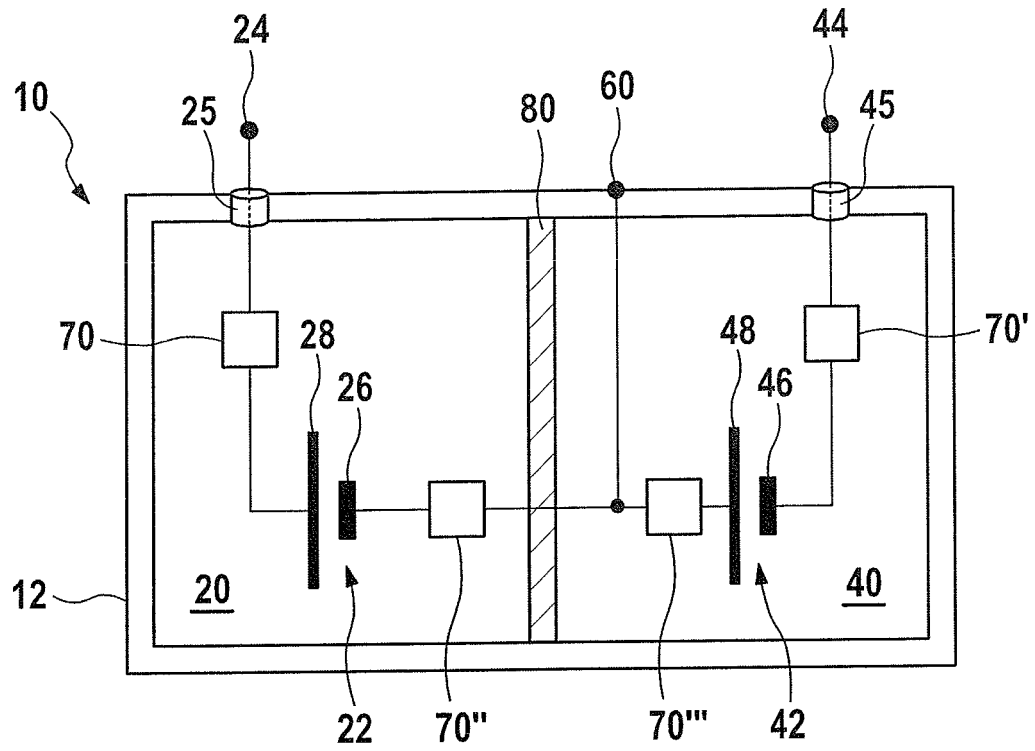


FIG. 2

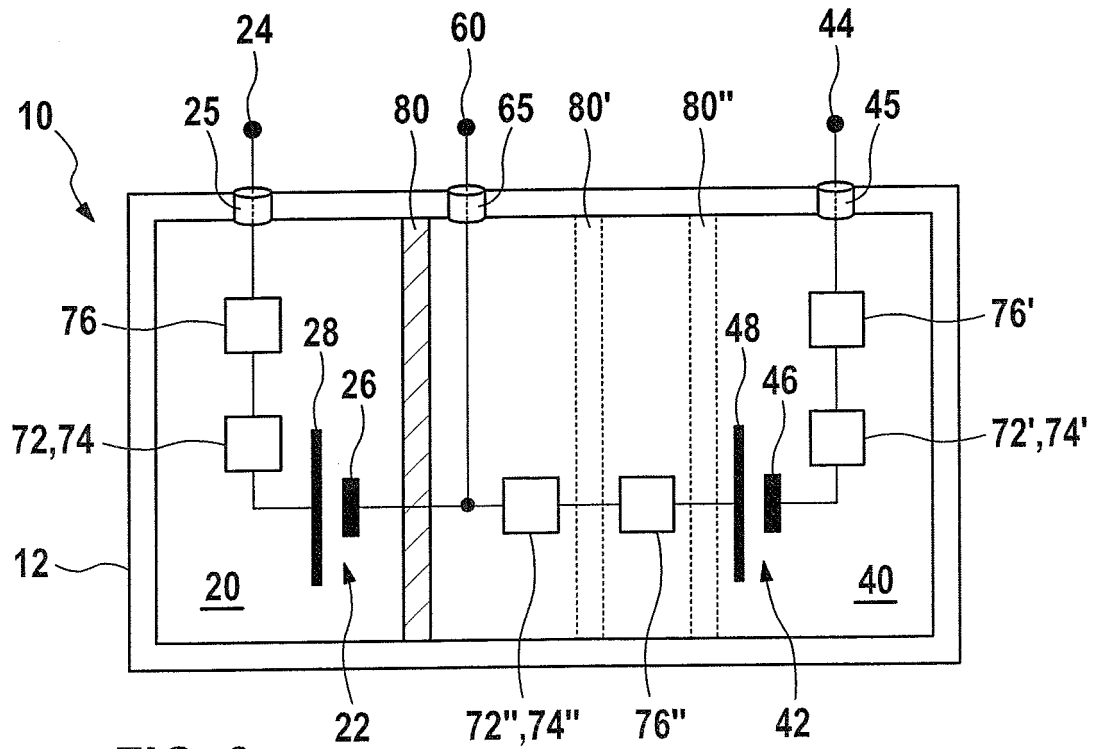


FIG. 3

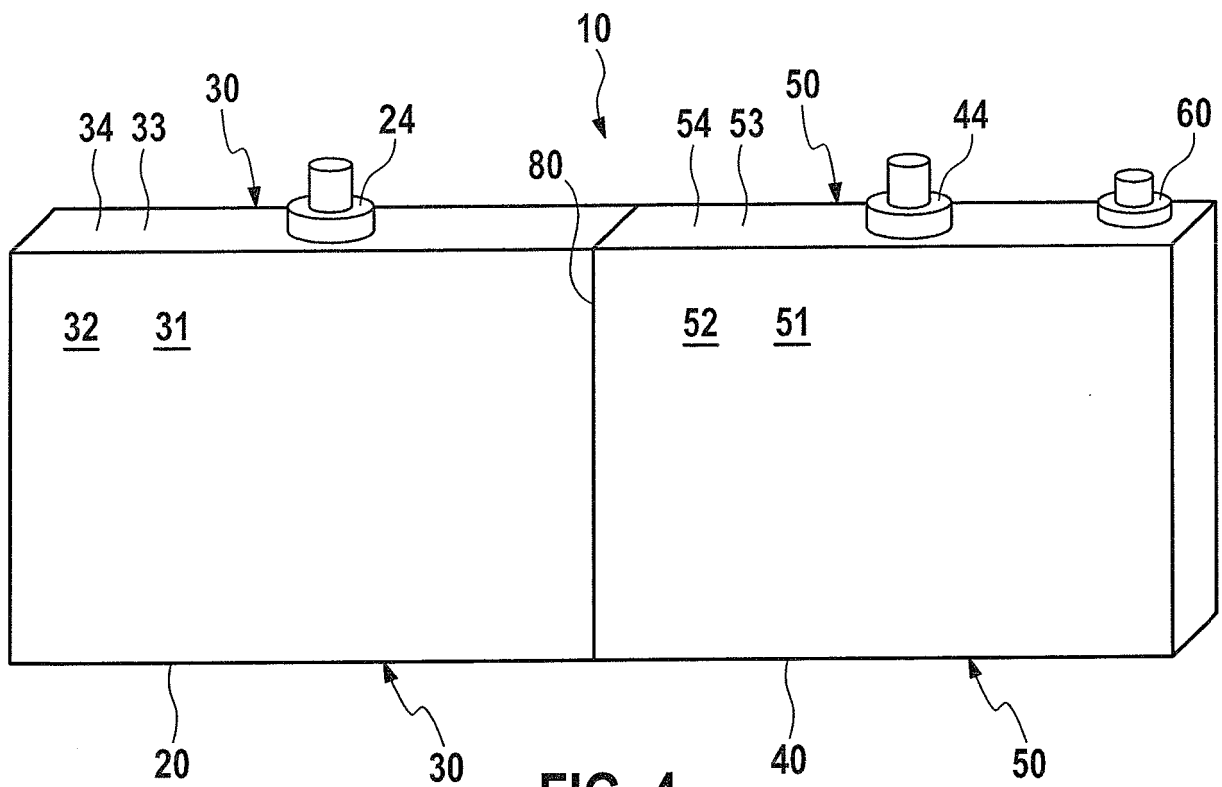


FIG. 4

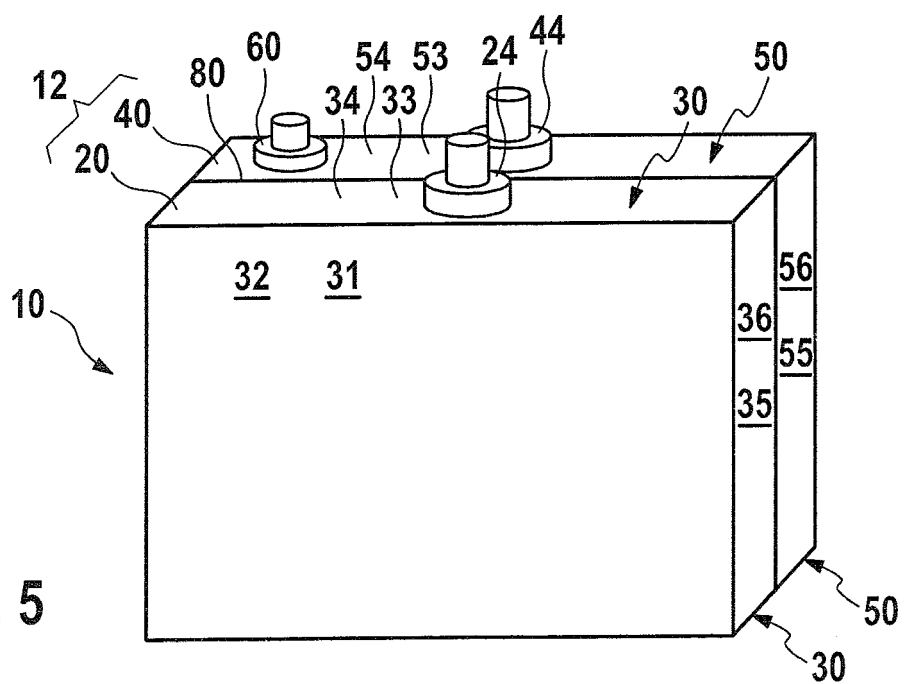


FIG. 5

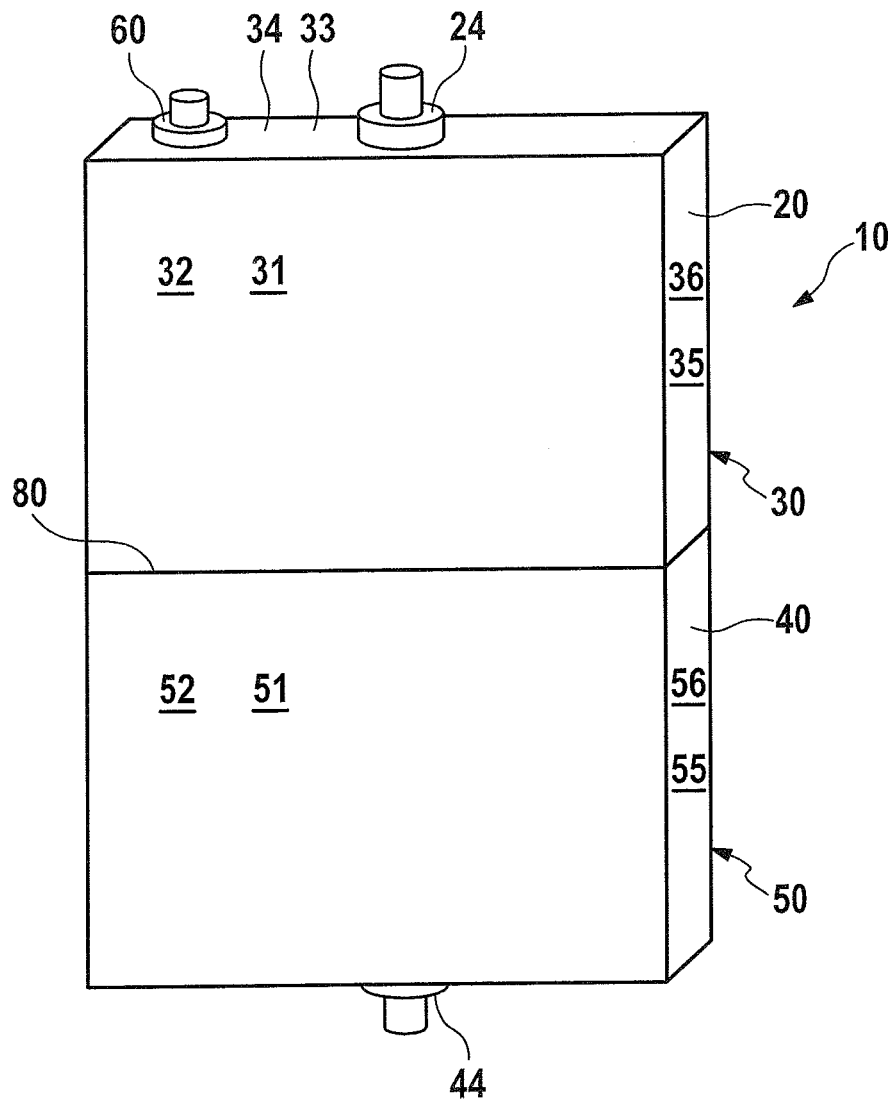


FIG. 6

5 / 5

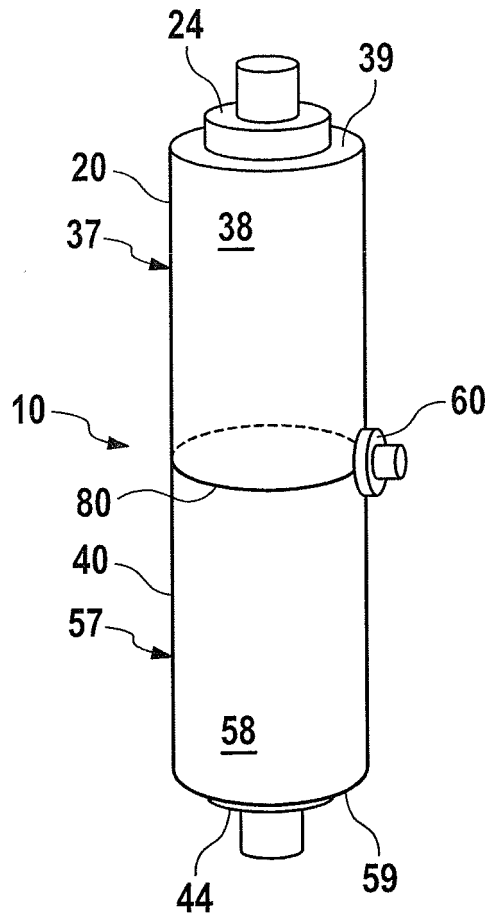


FIG. 7

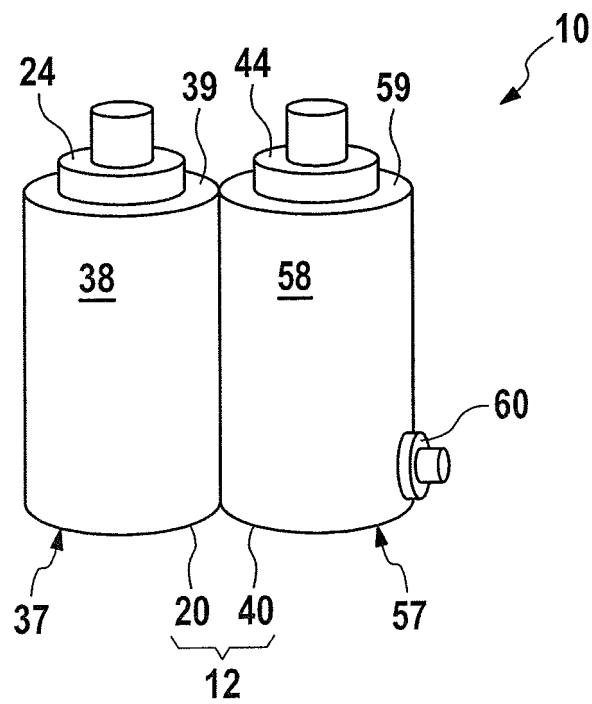


FIG. 8

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

EP 2226868 A1 (SB LIMOTIVE CO LTD [KR]) 08 septembre 2010 (2010-09-08)

WO 9832182 A1 (BOLDER TECHNOLOGIES CORP [US]) 23 juillet 1998 (1998-07-23)

US 2011177368 A1 (MAGUIRE PATRICK DANIEL [US]) 21 juillet 2011 (2011-07-21)

DE 102008001283 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 22 octobre 2009 (2009-10-22)

US 4051304 A (SNOOK JAMES CHETWOOD) 27 septembre 1977 (1977-09-27)

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

NEANT

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

NEANT