

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 139 953

21 N° d'enregistrement national : 22 09271

51 Int Cl⁸ : H 01 M 50/10 (2022.01)

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 15.09.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 22.03.24 Bulletin 24/12.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : SAFT Société par actions simplifiée à
associé unique — FR.

72 Inventeur(s) : PASQUIER Eric, ROCHARD Damien
et BOUILLY Patrice.

73 Titulaire(s) : SAFT Société par actions simplifiée à
associé unique.

74 Mandataire(s) : Lavoix.

54 Élément électrochimique de batterie, batterie et procédé de fabrication associés.

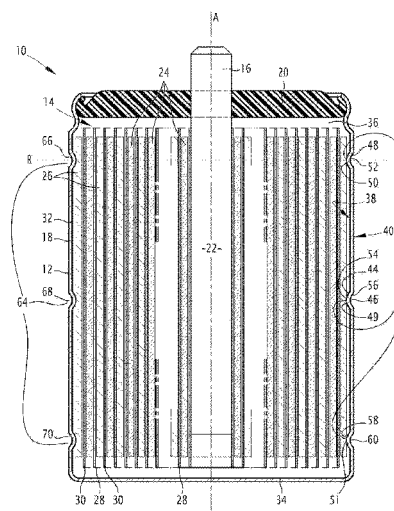
57 Élément électrochimique de batterie, batterie et pro-
cédé de fabrication associé s

L'invention concerne un élément électrochimique (10)
de batterie comprenant :

- un conteneur (12) comportant une paroi latérale (32) et
un fond (34) relié à la paroi latérale (32), la paroi latérale (32)
et le fond (34) délimitant ensemble un volume intérieur (36),
- un faisceau électrochimique (14) reçu dans le volume
intérieur (36), le faisceau électrochimique (14) comprenant
une électrode de première polarité (24), une électrode de
deuxième polarité (26) et au moins un séparateur (28, 30)
séparant les électrodes (24, 26).

La paroi latérale (32) définit au moins une protubérance
(42) venue de matière avec ladite paroi latérale (32) située
face au faisceau électrochimique (14), la protubérance (42)
s'étendant en saillie vers le faisceau électrochimique (14) et
étant en contact avec le faisceau électrochimique (14) pour
bloquer mécaniquement le faisceau électrochimique (14)
par rapport au conteneur (12).

Figure pour l'abrégé: Figure 1



FR 3 139 953 - A1



Description

Titre de l'invention : Elément électrochimique de batterie, batterie et procédé de fabrication associés

- [0001] La présente invention concerne selon un premier aspect un élément électrochimique de batterie du type comprenant :
- [0002] - un conteneur s'étendant selon une direction axiale, le conteneur comportant une paroi latérale et un fond relié à la paroi latérale, la paroi latérale et le fond délimitant ensemble un volume intérieur,
- [0003] - un faisceau électrochimique reçu dans le volume intérieur, le faisceau électrochimique comprenant au moins une électrode de première polarité, au moins une électrode de deuxième polarité et au moins un séparateur séparant l'électrode de première polarité et l'électrode de deuxième polarité.
- [0004] Par exemple, la batterie est destinée à être embarquée dans un véhicule tel qu'un véhicule automobile, un aéronef, un satellite, ou un navire. En variante, la batterie est destinée à être implémentée dans un système de stockage d'énergie pour environnements difficiles.
- [0005] La batterie comprend au moins un élément électrochimique, de préférence une pluralité d'éléments électrochimiques connectés électriquement entre eux.
- [0006] Pour bloquer le déplacement du faisceau électrochimique par rapport au conteneur, il est connu d'insérer des cales entre la surface interne de la paroi latérale du conteneur et le faisceau électrochimique et/ou entre le couvercle de l'élément électrochimique et le faisceau électrochimique et/ou entre le fond de l'élément électrochimique et le faisceau électrochimique. En variante, il est également connu de coller le faisceau électrochimique dans le volume intérieur du conteneur.
- [0007] La fabrication de tels éléments électrochimiques comprend de nombreuses étapes complexes.
- [0008] Un but de l'invention est de proposer un élément de batterie qui soit particulièrement simple à fabriquer et qui permette un blocage optimal et facilité du faisceau électrochimique à l'intérieur du conteneur.
- [0009] A cet effet, l'invention a pour objet un élément électrochimique de batterie du type précité dans lequel la paroi latérale définit au moins une protubérance venue de matière avec ladite paroi latérale et située face au faisceau électrochimique selon une direction d'appui, la ou chaque protubérance s'étendant en saillie vers le faisceau électrochimique et étant en contact avec le faisceau électrochimique de sorte à bloquer mécaniquement le faisceau électrochimique par rapport au conteneur selon la direction axiale et la direction d'appui.

- [0010] Ainsi, la ou chaque protubérance permet un blocage selon la direction axiale et la direction d'appui du faisceau électrochimique dans le volume intérieur du conteneur sans qu'un ou plusieurs organes de calage additionnels soient nécessaires. Le procédé de fabrication de l'élément électrochimique de batterie est ainsi simplifié.
- [0011] L'élément électrochimique de batterie peut comprendre une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :
- [0012] - la paroi latérale est cylindrique et s'étend autour de la direction axiale ;
- [0013] - la direction d'appui est sensiblement perpendiculaire à la direction axiale ;
- [0014] - le faisceau électrochimique comprend une unique électrode de première polarité, une unique électrode de deuxième polarité, un premier séparateur et un deuxième séparateur, le premier séparateur et le deuxième séparateur séparant l'électrode de première polarité et l'électrode de deuxième polarité, l'électrode de première polarité, l'électrode de deuxième polarité, le premier séparateur et le deuxième séparateur étant enroulés les uns sur les autres autour de la direction axiale ;
- [0015] - la paroi latérale définit une surface interne orientée vers le volume intérieur et une surface externe à l'opposé de la surface interne selon la direction d'appui, la paroi latérale comprenant au moins une déformation plastique définissant la ou chaque protubérance du côté de la surface interne et un creux du côté de la surface externe ;
- [0016] - l'au moins une protubérance comprend au moins une première protubérance continue ou au moins une première série de protubérances disjointes, la première protubérance continue ou les protubérances disjointes s'étendant le long d'un premier lacet ou le long d'une hélice autour de la direction axiale ;
- [0017] - ledit premier lacet s'étend dans un plan sensiblement perpendiculaire à la direction axiale ;
- [0018] - lesdites protubérances disjointes sont régulièrement réparties angulairement autour de la direction axiale ;
- [0019] - l'au moins une protubérance comprend en outre au moins une deuxième protubérance continue ou au moins une deuxième série de protubérances disjointes, la deuxième protubérance continue ou les protubérances disjointes de la deuxième série s'étendant le long d'un deuxième lacet, le premier lacet et le deuxième lacet étant espacés axialement l'un par rapport à l'autre ; et
- [0020] - le conteneur est en métal, de préférence un métal conducteur électriquement.
- [0021] L'invention concerne aussi, selon un deuxième aspect, une batterie comprenant au moins un élément électrochimique tel que décrit ci-dessus.
- [0022] L'invention concerne aussi, selon un troisième aspect, un procédé de fabrication d'un élément électrochimique de batterie tel que décrit ci-dessus, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- [0023] - former le faisceau électrochimique,
- [0024] - bloquer mécaniquement selon la direction axiale et selon la direction d'appui le faisceau électrochimique par rapport au conteneur avec la ou chaque protubérance.
- [0025] Selon un mode de réalisation particulier, le procédé comprend, avant l'étape de blocage, une étape d'insertion du faisceau électrochimique dans le volume intérieur du conteneur, l'étape de blocage comprenant une étape de déformation plastique de la paroi latérale en appliquant une pression sur une surface externe de la paroi latérale vers l'intérieur du conteneur de sorte à former la protubérance.
- [0026] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple, et faite en référence aux dessins annexés, parmi lesquels :
- [0027] - [Fig.1] la [Fig.1] est une coupe radiale d'un élément électrochimique de batterie selon un premier mode de réalisation de l'invention,
- [0028] - [Fig.2] la [Fig.2] est une vue schématique d'un dispositif adapté pour mettre en œuvre un procédé de fabrication d'un élément électrochimique de batterie selon le premier mode de réalisation,
- [0029] - [Fig.3] la [Fig.3] est une vue schématique en perspective d'un élément électrochimique selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, et
- [0030] - [Fig.4] la [Fig.4] est une vue schématique en perspective d'un élément électrochimique selon un troisième mode de réalisation de l'invention,
- [0031] Sur la [Fig.1], on a représenté un élément électrochimique 10 de batterie selon un premier mode de réalisation de l'invention.
- [0032] Par exemple, la batterie est destinée à être embarquée dans un véhicule tel qu'un véhicule automobile, un aéronef, un satellite, ou un navire. En variante, la batterie est destinée à être implémentée dans un système de stockage d'énergie pour environnements difficiles.
- [0033] La batterie comprend au moins un élément électrochimique 10, de préférence une pluralité d'éléments électrochimiques 10 connectés électriquement entre eux.
- [0034] Dans la présente demande, l'élément électrochimique 10 est une pile ou élément primaire, ou un accumulateur ou élément rechargeable.
- [0035] Chaque élément électrochimique 10 comprend un conteneur 12, un faisceau électrochimique 14 reçu dans le conteneur 12, une borne de première polarité 16, une borne de deuxième polarité 18, et un électrolyte reçu dans le conteneur 12.
- [0036] Dans le mode de réalisation représenté sur la [Fig.1], l'élément électrochimique 10 comprend en outre un couvercle 20 et un noyau central 22.
- [0037] Le faisceau électrochimique 14 comprend une électrode de première polarité 24, une électrode de deuxième polarité 26 et au moins un séparateur séparant l'électrode de première polarité 24 et l'électrode de deuxième polarité 26.
- [0038] Dans l'exemple de la [Fig.1], le faisceau électrochimique 14 comprend un premier

séparateur 28 et un deuxième séparateur 30 séparant l'électrode de première polarité 24 et l'électrode de deuxième polarité 26.

- [0039] Dans l'exemple illustré, le premier séparateur 28, l'électrode de première polarité 24, le deuxième séparateur 30 et l'électrode de deuxième polarité 26 sont enroulés autour du noyau central 22. Pour obtenir la disposition telle que représentée sur la [Fig.1], il faut bien entendu empiler ces parties du faisceau électrochimique 14 dépliées dans l'ordre décrit ci-dessus puis les enrouler autour du noyau central 22.
- [0040] En variante, selon un autre mode de réalisation, les parties du faisceau électrochimique 14 sont enroulées autour du noyau central 22 dans l'ordre suivant : électrode de première polarité 24, premier séparateur 28, électrode de deuxième polarité 26 et deuxième séparateur 30.
- [0041] En variante encore, les parties du faisceau électrochimique 14 sont enroulées dans l'ordre suivant autour du noyau central 22 : un premier séparateur 28, l'électrode de deuxième polarité 26, un deuxième séparateur 30 et l'électrode de première polarité 24.
- [0042] Dans encore une autre variante, les parties du faisceau électrochimique 14 sont enroulées dans l'ordre suivant autour du noyau central 22 : électrode de deuxième polarité 26, premier séparateur 28, électrode de première polarité 24 et deuxième séparateur 30.
- [0043] Dans d'autres modes de réalisation, les quatre combinaisons ci-dessus peuvent être réalisées sans noyau central 22.
- [0044] Dans l'exemple illustré sur la [Fig.1], l'électrode de première polarité 24 est l'électrode positive ou cathode. L'électrode de deuxième polarité 26 est l'électrode négative ou anode.
- [0045] L'électrode de première polarité 24 est de préférence connectée électriquement à la borne de première polarité 16 par un collecteur de courant (non représenté), par exemple par l'intermédiaire du noyau central 22.
- [0046] Selon un mode de réalisation, l'électrode de deuxième polarité 26 est alors connectée électriquement au conteneur 12 par un collecteur de courant (non représenté). Le conteneur 12 forme alors la borne de deuxième polarité 18.
- [0047] En variante, la borne de deuxième polarité 18 est formée par un organe distinct du conteneur 12.
- [0048] L'élément électrochimique 10 peut être un élément de type primaire ou secondaire. Dans le cas d'un élément de type secondaire, on peut citer par exemple les éléments de type lithium-ion, Ni/MH ou Ni/Cd. Dans le cas des éléments de type primaire, on peut citer par exemple les éléments de type Li/MnO₂, Li/CF_x, Li/SO₂, Li/SOCl₂ et Li/SO₂Cl₂.
- [0049] Le conteneur 12 s'étend principalement selon une direction axiale A.
- [0050] Le conteneur 12 est de préférence en métal, avantageusement un métal conducteur

électriquement. Par exemple, le métal est l'aluminium ou l'acier nickelé ou l'acier inox.

- [0051] Dans le premier mode de réalisation représenté sur la [Fig.1], le conteneur 12 comprend une paroi latérale 32 cylindrique s'étendant autour de la direction axiale A et un fond 34 relié à la paroi latérale 32.
- [0052] Par « cylindrique », on entend dans la présente demande « cylindrique circulaire droit », c'est-à-dire qu'une section de la paroi latérale 32 dans un plan sensiblement perpendiculaire à la direction axiale A présente une forme circulaire.
- [0053] Le fond 34 est par exemple venu de matière avec la paroi latérale 32, c'est-à-dire que le fond 34 et la paroi latérale 32 sont d'un seul tenant et fait du même matériau.
- [0054] En variante, le fond 34 et la paroi latérale 32 sont deux objets distincts assemblés entre eux par exemple par collage ou soudage.
- [0055] La paroi latérale 32 cylindrique et le fond 34 délimitent ensemble un volume intérieur 36 recevant le faisceau électrochimique 14.
- [0056] Le couvercle 20 ferme le conteneur 12. Il s'étend dans un plan sensiblement parallèle au plan dans lequel s'étend le fond 34. Le couvercle 20 est traversé par la borne 16 qui s'étend à l'extérieur du conteneur 12 en saillie par rapport au plan dans lequel s'étend le couvercle 20.
- [0057] La paroi latérale 32 cylindrique définit une surface interne 38 orientée vers le volume intérieur 36 et une surface externe 40 à l'opposé de la surface interne 38 selon une direction d'appui R sensiblement perpendiculaire à la direction axiale A. dans ce mode de réalisation, la direction d'appui R est une direction radiale.
- [0058] De préférence, l'épaisseur de la paroi latérale 32, c'est-à-dire la distance entre la surface interne 38 et la surface externe 40 selon la direction d'appui R, est comprise entre 0,2 mm et 0,5 mm.
- [0059] Selon l'invention, la paroi latérale 32 définit au moins une protubérance 42 venue de matière avec ladite paroi latérale 32 et située face au faisceau électrochimique 14 selon la direction d'appui R. Chaque protubérance 42 s'étend en saillie vers le faisceau électrochimique 14 et est en contact avec le faisceau électrochimique 14 de sorte à bloquer selon la direction axiale A et la direction d'appui R le déplacement du faisceau électrochimique 14 par rapport au conteneur 12. En particulier dans l'exemple illustré, chaque protubérance 42 est en contact avec l'électrode de deuxième polarité 26.
- [0060] Dans l'exemple illustré, la paroi latérale du conteneur 12 forme la borne de deuxième polarité 18. La liaison électrique entre l'électrode de deuxième polarité 26 et le conteneur 12 est par exemple assurée par une connexion dédiée (non représentée).
- [0061] De préférence, la paroi latérale 32 définit une pluralité de protubérances 42 venues de matière avec ladite paroi latérale 32 et situées face au faisceau électrochimique 14 selon la direction d'appui R.

- [0062] De préférence, comme illustré sur la [Fig.1], la paroi latérale 32 comprend au moins une déformation 44 plastique, définissant la protubérance 42 du côté de la surface interne 38 de la paroi latérale 32 et un creux 46 du côté de la surface externe 40 de la paroi latérale 32.
- [0063] Dans l'exemple illustré sur la [Fig.1], la paroi latérale 32 définit une première déformation 48 définissant une première protubérance 50 du côté de la surface interne 38 de la paroi latérale 32 et un premier creux 52 du côté de la surface externe 40 de la paroi latérale 32, une deuxième déformation 49 définissant une deuxième protubérance 54 du côté de la surface interne 38 de la paroi latérale 32 et un deuxième creux 56 du côté de la surface externe 40 de la paroi latérale 32, et une troisième déformation 51 définissant une troisième protubérance 58 du côté de la surface interne 38 de la paroi latérale 32 et un troisième creux 60 du côté de la surface externe 40 de la paroi latérale 32.
- [0064] Avantageusement, pour assurer un bon maintien du faisceau électrochimique 14 à l'intérieur du conteneur 12, chaque protubérance 42 est une protubérance 42 continue s'étendant le long d'un lacet 64 autour de la direction axiale A. Par « lacet », on entend une boucle fermée autour de la direction axiale A.
- [0065] Dans l'exemple de la [Fig.1], la première protubérance 50 s'étend de manière continue le long d'un premier lacet 66. La deuxième protubérance 54 s'étend de manière continue le long d'un deuxième lacet 68. La troisième protubérance 58 s'étend de manière continue le long d'un troisième lacet 70.
- [0066] De préférence, comme illustré sur la [Fig.1], chaque lacet 64 s'étend dans un plan sensiblement perpendiculaire à la direction axiale A. Chaque lacet 64 est alors circulaire et chaque protubérance 42 présente alors une forme annulaire. Le creux 46 correspondant du côté de la surface externe 40 de la paroi latérale 32 est une rainure annulaire.
- [0067] La profondeur de la rainure annulaire, prise selon une direction d'appui R, est de préférence constante tout autour de la direction axiale A. La profondeur est par exemple comprise entre 0,1 mm et 0,7 mm afin de compenser le jeu entre le faisceau électrochimique et le conteneur 12.
- [0068] En variante (non représenté), un ou plusieurs lacets 64 s'étendent dans un plan oblique formant un angle compris entre 5° et 85° avec un plan perpendiculaire à la direction axiale A. Le ou chaque lacet 64 a alors une forme elliptique.
- [0069] Dans l'exemple illustré sur la [Fig.1], la première protubérance 50, la deuxième protubérance 54 et la troisième protubérance 58, et donc les rainures annulaires correspondantes, sont espacées les unes des autres axialement.
- [0070] Un procédé de fabrication d'un élément électrochimique 10 de batterie tel que décrit ci-dessus va maintenant être décrit, notamment en référence à la [Fig.2].

- [0071] On procède tout d'abord à la fabrication du faisceau électrochimique 14 en empilant l'électrode de première polarité 24, l'électrode de deuxième polarité 26 et les séparateurs 28, 30 sous forme dépliée. Puis, on enroule en spirale ces parties du faisceau électrochimique 14 autour du noyau central 22.
- [0072] On connecte ensuite électriquement l'électrode de première polarité 24 à la borne 16.
- [0073] On place ensuite le faisceau électrochimique 14 dans le volume intérieur 36 du conteneur 12.
- [0074] On ferme ensuite le volume intérieur 36 en fixant le couvercle 20 sur le conteneur 12.
- [0075] A ce stade, le faisceau électrochimique 14 est apte à se déplacer à l'intérieur du conteneur 12 selon la direction axiale A et selon la direction d'appui R.
- [0076] On forme alors la première protubérance 50 pour bloquer selon la direction axiale A et selon la direction d'appui R le déplacement du faisceau électrochimique 14 par rapport au conteneur 12.
- [0077] Pour ce faire par exemple, on dispose l'élément électrochimique 10 de batterie à l'intérieur d'un dispositif de rainurage 100 ([Fig.2]).
- [0078] Par exemple, le dispositif de rainurage 100 comprend un support 102 définissant un logement 104 recevant l'élément électrochimique 10, un premier galet d'appui 106, un deuxième galet d'appui 108 et un galet de rainurage 110, tous trois montés sur le support 102. Chacun des premier et deuxième galets d'appui 106, 108 est mobile en rotation par rapport au support 102 respectivement autour d'un premier axe de rotation R1 et d'un deuxième axe de rotation R2. Le premier axe de rotation R1 et le deuxième axe de rotation R2 sont sensiblement parallèles entre eux.
- [0079] Le galet de rainurage 110 est mobile en rotation par rapport au support 102 autour d'un axe de rotation de rainurage R3. L'axe de rotation de rainurage R3 est sensiblement parallèle au premier axe de rotation R1 et au deuxième axe de rotation R2.
- [0080] Le galet de rainurage 110 comprend au moins une surface d'appui de rainurage 112 destinée à être en contact avec la paroi latérale 32 du conteneur 12 et à déformer ladite paroi latérale 32.
- [0081] Le premier galet d'appui 106 et le deuxième galet d'appui 108 sont en outre mobiles en translation par rapport au galet de rainurage 110 selon une première direction de translation T sensiblement perpendiculaire à l'axe de rotation de rainurage R3.
- [0082] En variante, le galet de rainurage 110 est mobile en translation par rapport au premier galet d'appui 106 et au deuxième galet d'appui 108 selon une deuxième direction de translation de sens opposé à la première direction de translation T.
- [0083] L'élément électrochimique 10 de batterie est placé dans le logement 104 de sorte que la direction axiale A du conteneur 12 soit parallèle au premier axe de rotation R1, au deuxième axe de rotation R2 et à l'axe de rotation de rainurage R3.
- [0084] L'élément électrochimique 10 est ensuite enserré entre le galet de rainurage 110 et

les galets d'appui 106, 108 en déplaçant en translation les galets d'appui 106, 108 vers le galet de rainurage 110. Les galets d'appui 106, 108 exercent une force d'appui sur le conteneur 12 de sorte que le galet de rainurage 110 déforme localement la paroi latérale 32 du conteneur 12.

- [0085] En variante, on déplace en translation le galet de rainurage 110 vers les deux galets d'appui 106, 108.
- [0086] Le conteneur 12 est déplacé en rotation autour de la direction axiale A d'un angle supérieur ou égal à 360° , c'est-à-dire que l'on fait faire au moins un tour complet au conteneur 12 autour de sa direction axiale A. Le galet de rainurage 110 déforme la paroi latérale 32 le long d'un lacet autour de la direction axiale A et forme une rainure annulaire du côté de la surface externe 40 de la paroi latérale 32 et une protubérance 42 annulaire du côté de la surface interne 38 de la paroi latérale 32. La protubérance 42 s'étend en saillie vers l'intérieur du conteneur 12 vers le faisceau électrochimique 14.
- [0087] En variante, au lieu de déplacer le conteneur 12 en rotation, on déplace le galet de rainurage 110 et les deux galets d'appui 106, 108 autour de la paroi latérale 32 du conteneur 12.
- [0088] On augmente ensuite la pression des galets d'appui 106, 108 sur la paroi latérale 32 du conteneur 12. Les galets d'appui 106, 108 exercent une force d'appui sur le conteneur 12, de sorte que le galet de rainurage 110 déforme localement la paroi latérale 32 du conteneur 12, et en particulier le fond de la rainure annulaire.
- [0089] Le conteneur 12 est à nouveau déplacé en rotation autour de la direction axiale A. Le galet de rainurage 110 creuse davantage la rainure annulaire déjà formée le long du lacet du côté de la surface externe 40 de la paroi latérale 32. La protubérance 42 s'étend davantage en saillie vers l'intérieur du volume intérieur 36 du conteneur 12.
- [0090] On réitère cette étape à plusieurs reprises jusqu'à ce que la protubérance 42 annulaire soit en contact avec le faisceau électrochimique 14 en s'assurant par exemple que la force d'appui nécessaire pour déformer la paroi latérale 32 ne dépasse pas une valeur maximale prédéterminée qui, si elle était dépassée entraînerait un endommagement mécanique du faisceau électrochimique 14 et/ou une rupture mécanique de la paroi latérale 32. Par exemple, on détecte une variation brusque de la pression à exercer sur la paroi latérale du conteneur 12 pour déformer ladite paroi. On détecte ainsi un changement de raideur qui permet de s'assurer que la protubérance 42 est en contact avec le conteneur 12.
- [0091] En variante, on réitère cette étape jusqu'à ce que la protubérance 42 atteigne une dimension prédéterminée selon la direction d'appui R.
- [0092] Une fois le faisceau électrochimique bloqué selon la direction axiale A et selon la direction d'appui R par rapport au conteneur, éventuellement on remplit le conteneur 12 avec l'électrolyte.

- [0093] En variante, avant de déformer la paroi latérale 32 du conteneur 12, on place sur la paroi latérale 32 un film polymère pour éviter de meurtrir la paroi latérale 32. Le film polymère est par exemple un film de polyimide, par exemple un film en Kapton ®.
- [0094] En variante, pour éviter de meurtrir la paroi latérale 32, le galet de rainurage 110 peut aussi avoir un profil non agressif.
- [0095] Un deuxième mode de réalisation est maintenant décrit en référence à la [Fig.3].
- [0096] Ce mode de réalisation est décrit par différences par rapport au premier mode de réalisation.
- [0097] Dans ce mode de réalisation, la paroi latérale 32 comprend une pluralité de déformations 44 plastiques définissant au moins une série de protubérances 42 disjointes s'étendant le long d'un lacet 64 autour de la direction axiale A.
- [0098] Dans l'exemple illustré sur la [Fig.3], la paroi latérale 32 définit une première série 72 de déformations 44 définissant une première série 74 de protubérances 42 disjointes du côté de la surface interne 38 de la paroi latérale 32 et une première série de creux disjoints du côté de la surface externe 40 de la paroi latérale 32, une deuxième série 76 de déformations 44 définissant une deuxième série 78 de protubérances 42 disjointes du côté de la surface interne 38 de la paroi latérale 32 et une deuxième série de creux disjoints du côté de la surface externe 40 de la paroi latérale 32, et une troisième série 80 de déformations 44 définissant une troisième série 82 de protubérances 42 disjointes du côté de la surface interne 38 de la paroi latérale 32 et une troisième série de creux du côté de la surface externe 40 de la paroi latérale 32.
- [0099] Chaque protubérance 42 et chaque creux correspondant s'étendent chacun selon un arc circulaire 84 dans un plan sensiblement perpendiculaire à la direction axiale A.
- [0100] Par exemple, l'arc circulaire 84 s'étend le long d'une distance angulaire comprise entre 15° et 170°, par exemple 30°.
- [0101] De préférence, les protubérances 42 disjointes sont régulièrement réparties angulairement autour de la direction axiale A.
- [0102] Dans l'exemple de la [Fig.3], les protubérances 42 disjointes de la première série 74 de protubérances 42 disjointes s'étendent le long du premier lacet 66. Les protubérances 42 disjointes de la deuxième série 78 de protubérances 42 disjointes s'étendent le long du deuxième lacet 68. Les protubérances 42 disjointes de la troisième série 82 de protubérances 42 disjointes s'étendent le long d'un troisième lacet 70.
- [0103] La profondeur de chaque creux disjoint, prise selon une direction d'appui R est par exemple comprise entre 0,1 mm et 0,7 mm.
- [0104] Dans l'exemple illustré sur la [Fig.3], la première série 74 de protubérances 42 disjointes, la deuxième série 78 de protubérances 42 disjointes et la troisième série 82 de protubérances 42 disjointes, et donc les séries de creux disjoints correspondants,

sont espacées l'une de l'autre axialement, c'est-à-dire selon la direction axiale A.

- [0105] Le procédé de fabrication d'un élément électrochimique 10 de batterie est similaire à celui décrit précédemment. Pour obtenir les protubérances 42 disjointes, le conteneur 12 est déplacé en rotation autour de la direction axiale A d'un angle égal à la longueur angulaire souhaitée pour la protubérance 42.
- [0106] Les protubérances disjointes facilitent le remplissage du conteneur 12 avec l'électrolyte, l'évacuation des gaz et/ou d'une surpression à l'intérieur du conteneur 12.
- [0107] Un troisième mode de réalisation est maintenant être décrit en référence à la [Fig.4].
- [0108] Ce mode de réalisation est décrit par différences par rapport au premier mode de réalisation.
- [0109] Dans ce mode de réalisation, la paroi latérale 32 comprend une unique déformation 44 plastique définissant une unique protubérance 42 continue du côté de la surface interne 38 s'étendant le long d'une hélice 86 autour de la direction axiale A. La déformation 44 définit en outre un unique creux continu du côté de la surface externe 40.
- [0110] Le creux forme une rainure hélicoïdale. Ceci est particulièrement avantageux car l'élément électrochimique 10 est ainsi apte à être fixé par vissage sur un élément de support (non représenté).
- [0111] En variante, la paroi latérale 32 comprend une pluralité de déformations 44 plastiques définissant une pluralité de protubérances 44 disjointes du côté de la surface interne 38 s'étendant le long d'une hélice 86 autour de la direction axiale A.
- [0112] En variante (non représenté), pour l'ensemble des modes de réalisation décrits ci-dessus, le faisceau électrochimique 14 présente une forme prismatique. Le faisceau électrochimique est par exemple formé par un enroulement d'une électrode de première polarité, d'une électrode de deuxième polarité et d'au moins un séparateur séparant l'électrode de première polarité et l'électrode de deuxième polarité. Le faisceau électrochimique peut également être formé par un empilement d'au moins une électrode de première polarité et d'une électrode de deuxième polarité séparé par un séparateur.
- [0113] La paroi latérale 23 du conteneur 12 comprend quatre faces parallèles deux à deux à partir desquelles au moins une protubérance s'étend en saillie vers le faisceau électrochimique. Le blocage du faisceau électrochimique par rapport au conteneur est alors à la fois axial et transversal (selon l'épaisseur et/ou la largeur du faisceau électrochimique).

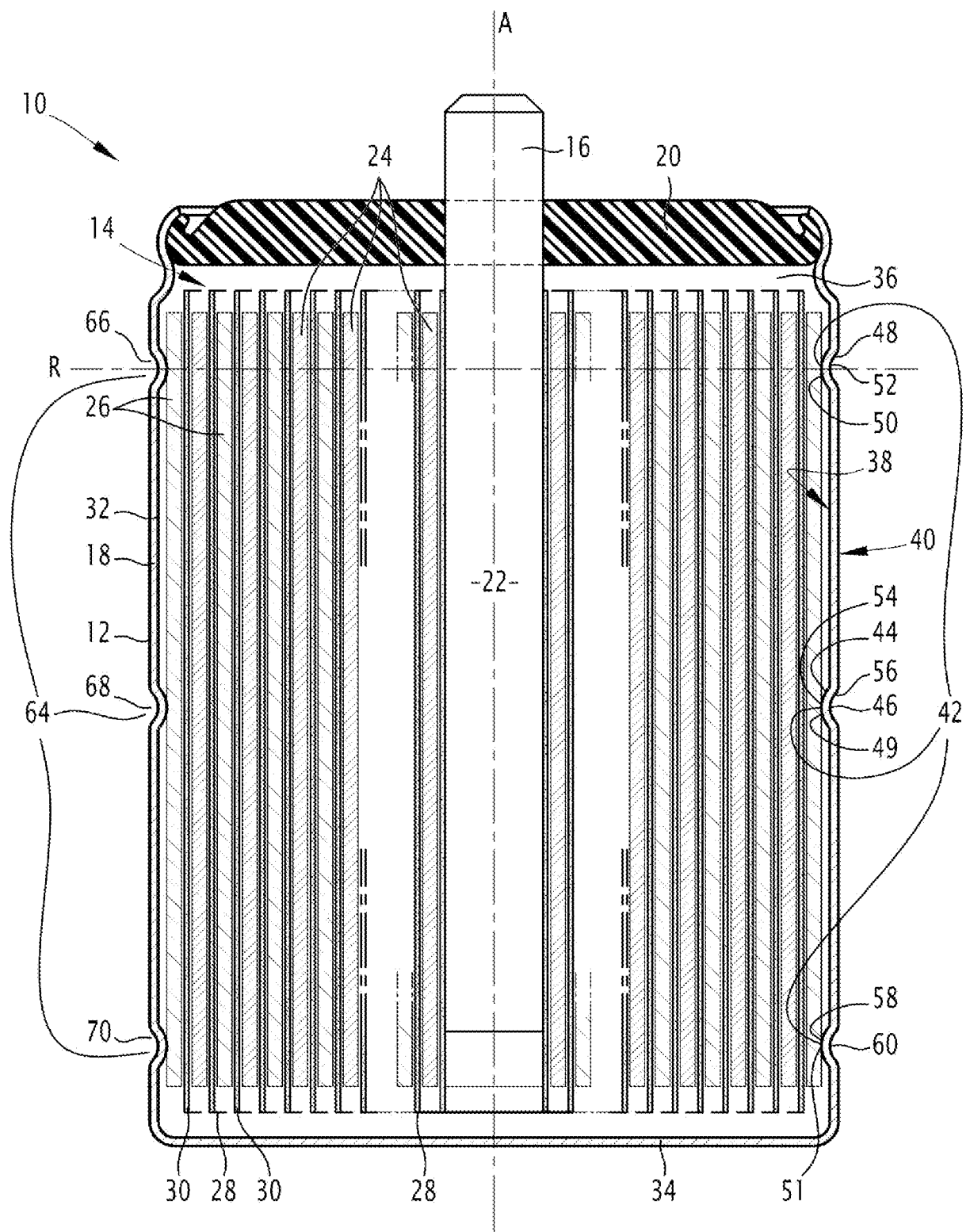
Revendications

- [Revendication 1] Elément électrochimique (10) de batterie comprenant :
- un conteneur (12) s'étendant selon une direction axiale (A), le conteneur comportant une paroi latérale (32) et un fond (34) relié à la paroi latérale (32), la paroi latérale (32) et le fond (34) délimitant ensemble un volume intérieur (36),
 - un faisceau électrochimique (14) reçu dans le volume intérieur (36), le faisceau électrochimique (14) comprenant au moins une électrode de première polarité (24), au moins une électrode de deuxième polarité (26) et au moins un séparateur (28, 30) séparant l'électrode de première polarité (24) et l'électrode de deuxième polarité (26), caractérisé en ce que la paroi latérale (32) définit au moins une protubérance (42) venue de matière avec ladite paroi latérale (32) et située face au faisceau électrochimique (14) selon une direction d'appui (R), la ou chaque protubérance (42) s'étendant en saillie vers le faisceau électrochimique (14) et étant en contact avec le faisceau électrochimique (14) de sorte à bloquer mécaniquement le faisceau électrochimique (14) par rapport au conteneur (12) selon la direction axiale (A) et la direction d'appui (R).
- [Revendication 2] Elément électrochimique (10) de batterie selon la revendication 1, dans lequel la paroi latérale (32) est cylindrique et s'étend autour de la direction axiale (A).
- [Revendication 3] Elément électrochimique (10) de batterie selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la direction d'appui (R) est sensiblement perpendiculaire à la direction axiale (A).
- [Revendication 4] Elément électrochimique (10) de batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le faisceau électrochimique (14) comprend une unique électrode de première polarité (24), une unique électrode de deuxième polarité (26), un premier séparateur (28) et un deuxième séparateur (30), le premier séparateur (28) et le deuxième séparateur (30) séparant l'électrode de première polarité (24) et l'électrode de deuxième polarité (26), l'électrode de première polarité (24), l'électrode de deuxième polarité (26), le premier séparateur (28) et le deuxième séparateur (30) étant enroulés les uns sur les autres autour de la direction axiale (A).
- [Revendication 5] Elément électrochimique (10) de batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel la paroi latérale (32) définit une surface

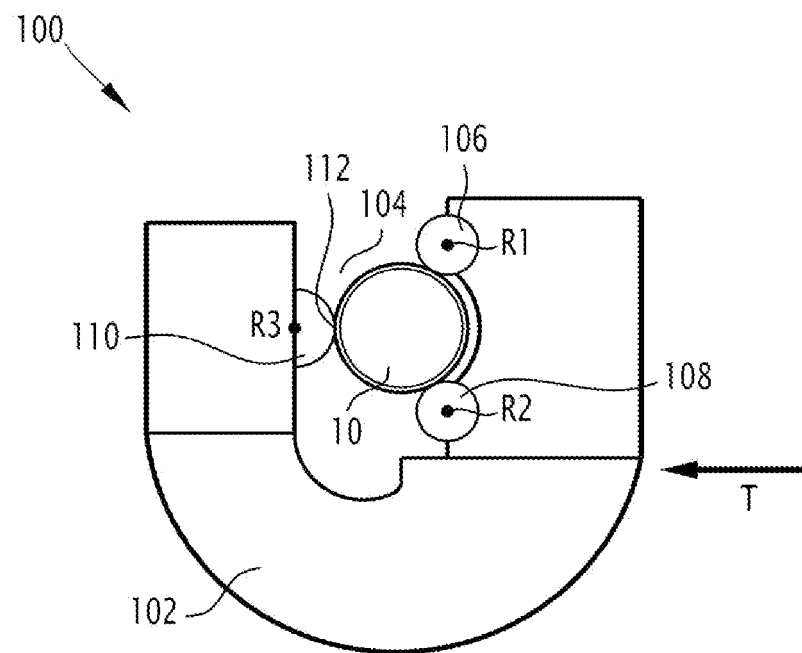
- interne (38) orientée vers le volume intérieur (36) et une surface externe (40) à l'opposé de la surface interne (38) selon la direction d'appui (R), la paroi latérale (32) comprenant au moins une déformation (44) plastique définissant la ou chaque protubérance (42) du côté de la surface interne (38) et un creux (46) du côté de la surface externe (40).
- [Revendication 6] Élément électrochimique (10) de batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel l'au moins une protubérance (42) comprend au moins une première protubérance (50) continue ou au moins une première série (74) de protubérances (42) disjointes, la première protubérance (50) continue ou les protubérances (42) disjointes s'étendant le long d'un premier lacet (66) ou le long d'une hélice (86) autour de la direction axiale (A).
- [Revendication 7] Élément électrochimique (10) de batterie selon la revendication 6, dans lequel ledit premier lacet (66) s'étend dans un plan sensiblement perpendiculaire à la direction axiale (A).
- [Revendication 8] Élément électrochimique (10) de batterie selon la revendication 6 ou 7, dans lequel lesdites protubérances (42) disjointes sont régulièrement réparties angulairement autour de la direction axiale (A).
- [Revendication 9] Élément électrochimique de batterie selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, dans lequel l'au moins une protubérance (42) comprend en outre au moins une deuxième protubérance (54) continue ou au moins une deuxième série (78) de protubérances (42) disjointes, la deuxième protubérance (54) continue ou les protubérances (42) disjointes de la deuxième série (78) s'étendant le long d'un deuxième lacet (68), le premier lacet (66) et le deuxième lacet (68) étant espacés axialement l'un par rapport à l'autre.
- [Revendication 10] Élément électrochimique (10) de batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel le conteneur (12) est en métal, de préférence un métal conducteur électriquement.
- [Revendication 11] Batterie comprenant au moins un élément électrochimique (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.
- [Revendication 12] Procédé de fabrication d'un élément électrochimique (10) de batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, le procédé comprenant les étapes suivantes :
- former le faisceau électrochimique (14),
 - bloquer mécaniquement selon la direction axiale (A) et selon la direction d'appui (R) le faisceau électrochimique (14) par rapport au conteneur (12) avec la ou chaque protubérance (42).

[Revendication 13] Procédé de fabrication selon la revendication 12, comprenant, avant l'étape de blocage, une étape d'insertion du faisceau électrochimique (14) dans le volume intérieur (36) du conteneur (12), l'étape de blocage comprenant une étape de déformation plastique de la paroi latérale (32) en appliquant une pression sur une surface externe (40) de la paroi latérale (32) vers l'intérieur du conteneur (12) de sorte à former la protubérance (42).

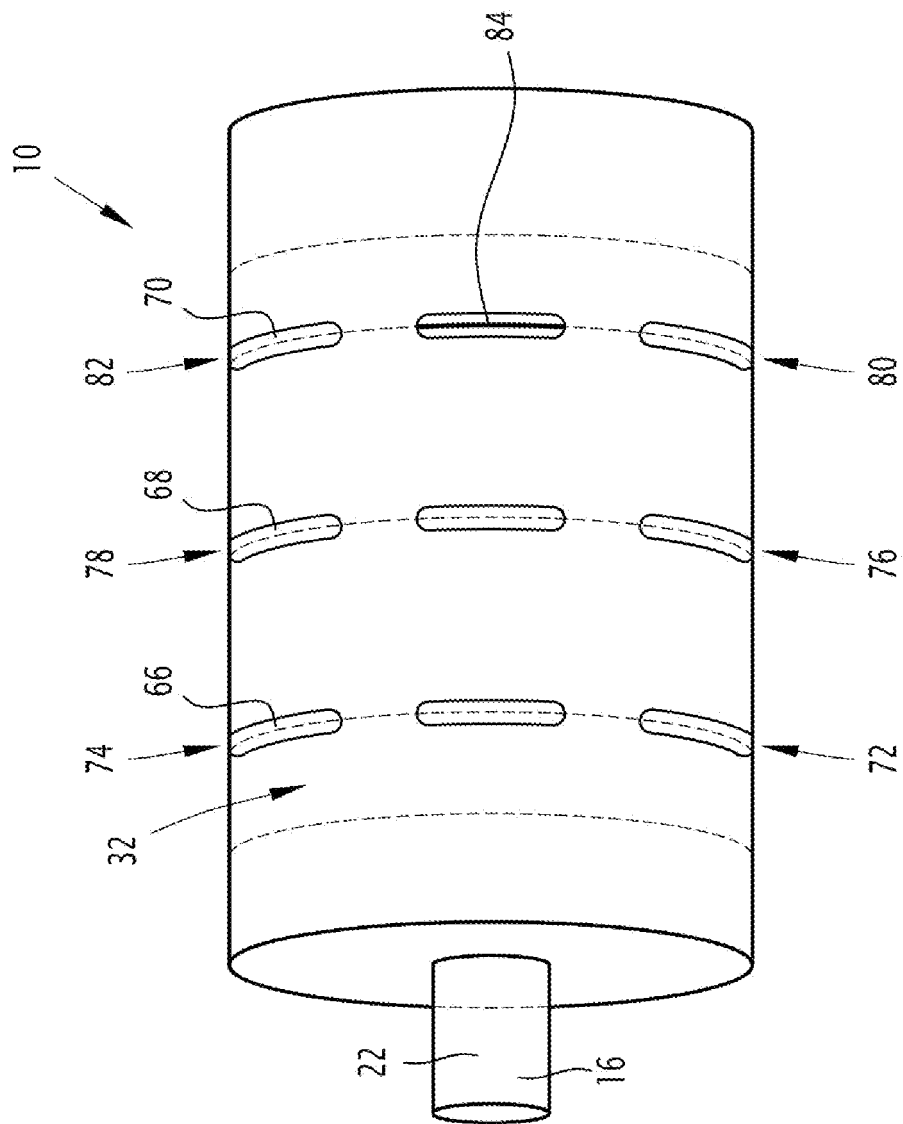
[Fig. 1]



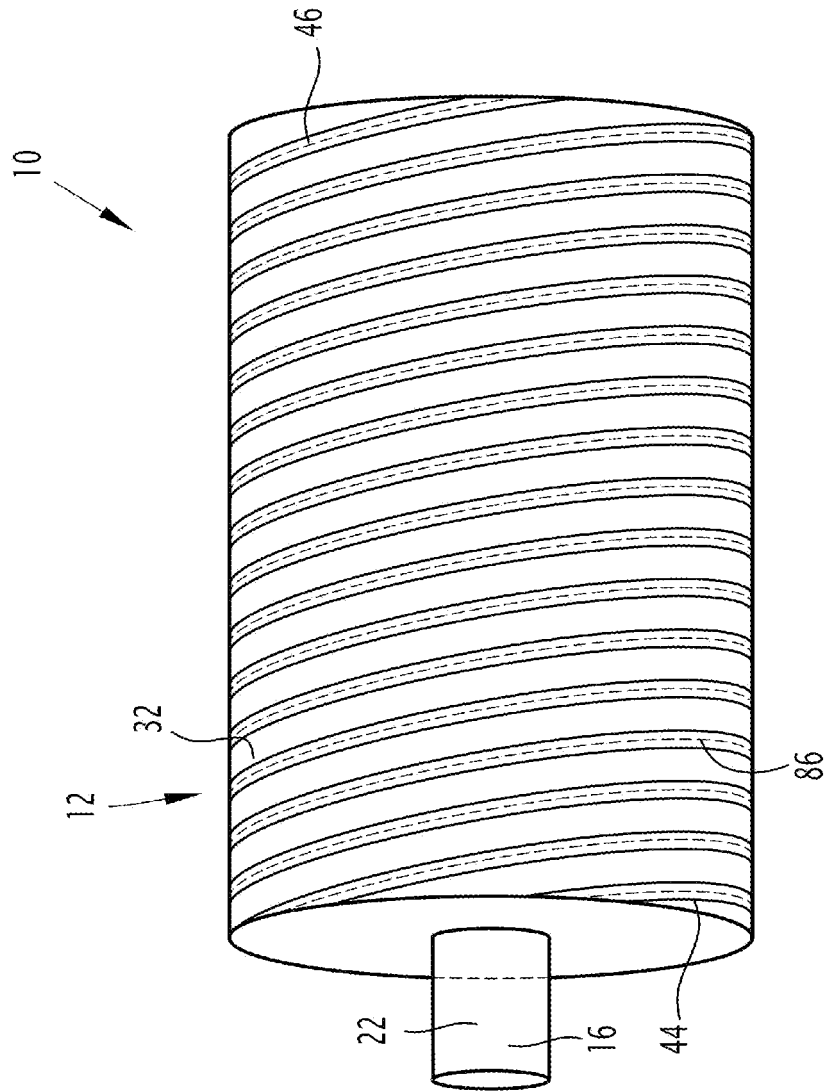
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2209271 FA 910994

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

KR 20010039433 A 15-05-2001 AUCUN