

REVENDEICATIONS

1. Batterie (100) comprenant au moins une anode (3) et au moins une cathode (1), disposée l'une au-dessus de l'autre de manière alternée, ladite batterie (100) comprenant des bords latéraux (101, 102) comprenant une zone de connexion anodique et une zone de connexion cathodique, latéralement opposée à la zone de connexion anodique, et des bords longitudinaux (103, 104), dans laquelle l'anode (3) comprend :
- un substrat collecteur de courant,
 - au moins une couche d'anode, et
 - éventuellement une couche d'un matériau d'électrolyte ou d'un séparateur imprégné d'un électrolyte,
- et la cathode (1) comprend :
- un substrat collecteur de courant,
 - au moins une couche de cathode, et
 - éventuellement une couche d'un matériau d'électrolyte ou d'un séparateur imprégné d'un électrolyte,
- de sorte que la batterie comprend successivement au moins une couche d'anode, au moins une couche d'un matériau d'électrolyte ou d'un séparateur imprégné d'un électrolyte, et au moins une couche de cathode,
- caractérisée en ce que chaque anode et chaque cathode comprend un corps principal (111, 131) respectif, séparé d'un corps secondaire (112, 132) respectif, par un espace libre (113, 133) de tout matériau d'électrode, d'électrolyte et de substrat collecteur de courant, ledit espace libre reliant les bords longitudinaux (103, 104) opposés de la batterie.
2. Batterie selon la revendication précédente, caractérisée en ce que, en vue de dessus, les espaces libres des cathodes sont superposés.
3. Batterie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que, en vue de dessus, les espaces libres des anodes sont superposés.
4. Batterie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que, en vue de dessus, les espaces libres des cathodes et des anodes ne sont pas confondus.
5. Batterie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que des faces libres des corps secondaires respectivement des cathodes (112') et des anodes (132'), qui sont opposées à l'espace libre, affleurent des faces libres du corps principal respectivement des anodes (131') et des cathodes (111').

6. Batterie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend un système d'encapsulation revêtant totalement quatre des six faces de ladite batterie, les deux faces restantes comprenant une zone de connexion anodique et une zone de connexion cathodique.
- 5 7. Batterie selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le système d'encapsulation comprend :
- au moins une première couche de recouvrement, de préférence choisie parmi le parylène, le parylène de type F, le polyimide, les résines epoxy, le silicone, le polyamide, la silice sol-gel, la silice organique et/ou un mélange
 - 10 de ceux-ci, déposée sur la batterie,
 - au moins une deuxième couche de recouvrement composée d'une matière électriquement isolante, déposée par dépôt de couches atomiques sur ladite au moins première couche de recouvrement,
 - 15 étant entendu que cette séquence d'au moins une première couche de recouvrement et d'au moins une deuxième couche de recouvrement peut être répétée z fois avec $z \geq 1$.
8. Batterie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la zone de connexion anodique et la zone de connexion cathodique sont recouvertes par un système de terminaison.
- 20 9. Batterie selon la revendication précédente, caractérisée en ce que le système de terminaison comprend successivement :
- une première couche d'un matériau chargé en graphite, de préférence à base de résine époxy chargée en graphite,
 - une seconde couche dense de cuivre métallique disposée sur la première
 - 25 couche du système de terminaison, et
 - optionnellement, une troisième couche à base d'un alliage étain-zinc d'étain, disposée sur la deuxième couche,
 - optionnellement, une quatrième couche à base d'étain ou à base d'un alliage d'argent, de palladium et de cuivre, disposée sur la troisième couche du
 - 30 système de terminaison.
10. Batterie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la largeur de l'espace libre (L_{113}) est comprise entre 0,01 mm et 0,5 mm.
11. Batterie selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la largeur des corps secondaires (L_{112}) est comprise entre 0,05 mm et 2 mm.
- 35 12. Procédé de fabrication d'une batterie, ladite batterie comprenant au moins une anode (3) et au moins une cathode (1), disposée l'une au-dessus de l'autre de

manière alternée, ladite batterie (100) comprenant des bords longitudinaux (103,104) et des bords latéraux (101,102),

dans lequel l'anode (3) comprend :

- un substrat collecteur de courant,
- 5 - au moins une couche d'anode, et
- éventuellement une couche d'un matériau d'électrolyte ou d'un séparateur imprégné d'un électrolyte,

et la cathode (1) comprend :

- un substrat collecteur de courant,
- 10 - au moins une couche de cathode, et
- éventuellement une couche d'un matériau d'électrolyte ou d'un séparateur imprégné d'un électrolyte

de sorte que la batterie comprenne successivement au moins une couche d'anode, au moins une couche d'un matériau d'électrolyte ou d'un séparateur imprégné d'un électrolyte, et au moins une couche de cathode,

15 chaque anode (3) comprenant une zone de connexion anodique, située au voisinage d'un premier bord latéral de la batterie, alors que chaque cathode (1) comprend une zone de connexion cathodique, située sur un second bord latéral de la batterie, opposé audit premier bord,

20 ledit procédé de fabrication comprenant :

- a) l'approvisionnement d'un empilement (I) de feuilles alternées, cet empilement comprenant des premières feuilles ou feuilles d'anode dont chacune est destinée à former une couche d'anode de plusieurs batteries, ainsi que des deuxièmes feuilles ou feuilles de cathode dont chacune est
- 25 destinée à former une couche de cathode de plusieurs batteries,
- chaque feuille d'anode comprenant au moins une fente (34) d'anode et chaque feuille de cathode comprenant au moins une fente (14) de cathode, ladite fente respectivement d'anode et de cathode comprenant deux parties longitudinales (16, 36) au moins en partie superposées, destinées à délimiter
- 30 les bords longitudinaux (103, 104) de la batterie, ainsi qu'une partie latérale (18, 38) reliant lesdites deux parties longitudinales, la partie latérale de la fente d'anode (38) et la partie latérale de la fente de cathode (18) étant mutuellement décalée, étant entendu que chaque partie latérale des fentes délimite un espace libre de tout matériau d'électrode, d'électrolyte et de
- 35 substrat collecteur de courant, ledit espace libre séparant, pour chaque anode et chaque cathode, un corps principal d'un corps secondaire,

- b) la réalisation d'un traitement thermique et/ou d'une compression mécanique de l'empilement de feuilles alternées précédemment approvisionné,
- c) la réalisation de deux découpes (D_n , D'_n) s'étendant au moins partiellement à l'intérieur desdites fentes, la première découpe s'étendant entre la partie latérale de la fente d'anode et l'extrémité en regard des parties longitudinales, alors que la seconde découpe s'étend entre la partie latérale de la fente de cathode et l'extrémité en regard des parties longitudinales.
- 5
13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'on réalise, après l'étape c), l'encapsulation de l'empilement découpé, en déposant :
- 10
- au moins une première couche de recouvrement, de préférence choisie parmi le parylène, le parylène de type F, le polyimide, les résines epoxy, le silicone, le polyamide, la silice sol-gel, la silice organique et/ou un mélange de ceux-ci, sur la batterie, et puis
 - au moins une deuxième couche de recouvrement composée d'une matière

15

 - électriquement isolante, déposée par dépôt de couches atomiques sur ladite au moins première couche de recouvrement,
- étant entendu que la séquence d'au moins une première couche de recouvrement et d'au moins une deuxième couche de recouvrement peut être répétée z fois avec $z \geq 1$.
- 20
14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'on réalise, après l'étape d) d'encapsulation de l'empilement découpé, l'imprégnation de l'empilement découpé et encapsulé, par une phase porteuse d'ions de lithium telle que des électrolytes liquides ou un liquide ionique contenant des sels de lithium.
- 25
15. Procédé selon la revendication 13 ou la revendication 14, caractérisé en ce qu'on réalise les terminaisons de la batterie en déposant successivement :
- 30
- une première couche d'un matériau chargé en graphite, de préférence à base de résine époxy chargée en graphite,
 - une seconde couche dense de cuivre métallique disposée sur la première couche du système de terminaison, et
 - optionnellement, une troisième couche à base d'un alliage étain-zinc d'étain, disposée sur la deuxième couche du système de terminaison,
 - optionnellement, une quatrième couche à base d'étain ou à base d'un alliage d'argent, de palladium et de cuivre, disposée sur la troisième couche du système de terminaison.
- 35
16. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 15, caractérisé en ce qu'on réalise les deux découpes (D_n , D'_n) au travers d'au moins une majorité des anodes

et des cathodes, en particulier au travers de l'ensemble des anodes et des cathodes.

17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que les distances entre chaque découpe et les extrémités en regard des parties longitudinales sont identiques.
- 5 18. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que ses distances sont comprises entre 0,05 mm et 2 mm.
19. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 18, caractérisé en ce que chaque fente présente une forme globale de H, les parties longitudinales formant les évidements principaux verticaux du H, alors que la partie latérale forme le canal
10 du H.
20. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 19, caractérisé en ce que chaque partie latérale des fentes délimite un espace libre de tout matériau d'électrode, d'électrolyte et/ou de substrat collecteur de courant reliant les bords longitudinaux opposés de la batterie, ledit espace libre séparant, pour chaque
15 anode et chaque cathode, un corps principal d'un corps secondaire.
21. Procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce que la largeur de la partie latérale est comprise entre 0,05 mm et 2 mm.
22. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 21, caractérisé en ce que chaque feuille appartenant audit empilement comprend plusieurs lignes de fente
20 disposées les unes à côté des autres, et en ce qu'on réalise les deux découpes à travers l'ensemble des fentes d'une même ligne.
23. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 22, caractérisé en ce que chaque feuille comprend plusieurs rangées de fentes disposées les unes au-dessous des autres.
- 25 24. Procédé selon la revendication 23, caractérisé en ce que la distance séparant des découpes adjacentes, ménagées dans des lignes voisines, est comprise entre 0,05 mm et 5 mm.
25. Procédé selon l'une des revendications 23 ou 24, caractérisé en ce que le nombre de lignes est compris entre 10 et 500, alors que le nombre de rangées est compris
30 entre 10 et 500.
26. Procédé selon l'une quelconque des revendications 12 à 25, caractérisé en ce qu'on réalise chaque découpe par un procédé de sciage, par un procédé de découpe en dés, par guillotine, ou par laser.