



(72) Duval, Michel, CA

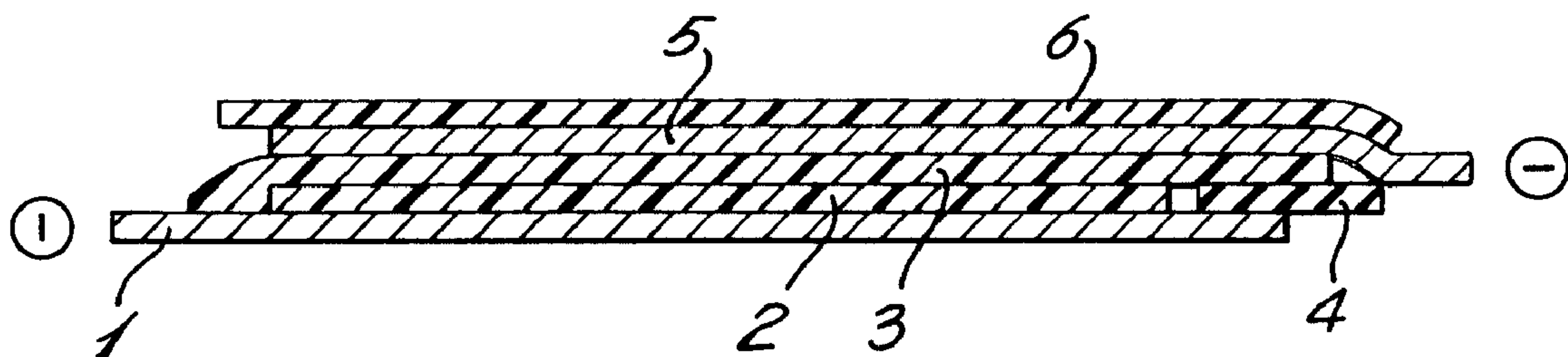
(72) Giguere, Yves, CA

(73) HYDRO-QUEBEC, CA

(51) Int.Cl.⁵ H01M 6/18

(54) **CELLULE ELECTROCHIMIQUE POUR LES BATTERIES
LITHIUM-ELECTROLYTE POLYMERE (ACEP)**

(54) **ELECTROCHEMICAL CELL FOR LITHIUM-POLYMER
ELECTROLYTE BATTERIES**



(57) Dans une cellule électrochimique constituée par une superposition par laminage, d'électrodes positive et négative, d'un électrolyte solide polymère ainsi que d'un collecteur métallique, où les différentes couches sont décalées l'une par rapport à l'autre afin de permettre de collecter le courant latéralement, on interpose une bande en matériau isolant de façon à empêcher l'arête libre du collecteur faisant face à la couche d'électrolyte et/ou à la couche d'électrode négative de venir percer la couche d'électrolyte et/ou de court-circuiter les deux électrodes. La divulgation décrit aussi la préparation d'une telle cellule électrochimique.

2109247

ABRÉGÉ DESCRIPTIF

Dans une cellule électrochimique constituée par une superposition par laminage, d'électrodes positive et négative, d'un électrolyte solide polymère ainsi que d'un collecteur métallique, où les différentes couches sont décalées l'une par rapport à l'autre afin de permettre de collecter le courant latéralement, on interpose une bande en matériau isolant de façon à empêcher l'arête libre du collecteur faisant face à la couche d'électrolyte et/ou à la couche d'électrode négative de venir percer la couche d'électrolyte et/ou de court-circuiter les deux électrodes. La divulgation décrit aussi la préparation d'une telle cellule électrochimique.

L'invention porte sur les cellules électrochimiques pour les batteries lithium-électrolyte polymère solide. Plus particulièrement, l'invention concerne les cellules électrochimiques à
5 base d'anode de lithium et d'électrolyte polymère solide, et à collection de courant latérale, comportant une bande de matériau isolant disposée de façon à empêcher l'arête libre du collecteur faisant face à l'électrolyte et/ou à la couche d'électrode
10 négative de venir percer l'électrolyte et/ou de court-circuiter les deux électrodes. L'invention concerne aussi un procédé d'élaboration de cellules électrochimiques dont l'arête libre du collecteur est protégé par une bande de matériau isolant.

15 Le principe général des batteries à électrolyte polymère du type ACEP (accumulateur à l'électrolyte polymère) et anode de lithium est décrit dans le brevet Armand U.S. 4.303.748. Les matériaux à utiliser de préférence dans ces
20 batteries (copolymères, polymères réticulés, sels, matériaux actifs d'électrodes) ainsi que les méthodes pour les mettre en forme sont décrites, entre autre, dans les brevets U.S. No. 4.578.326 et U.S. No. 4.758.487.

25 Une batterie ACEP est constituée d'un collecteur métallique de l'électrode positive (cathode), d'un film de cathode, d'un film d'électrolyte polymère, d'un film d'électrode négative (anode en lithium) et d'un film isolant.
30 Chacun de ces films a typiquement une épaisseur comprise entre 5 et 50 μ , pour une épaisseur totale finale comprise entre 100 et 150 μ , une trentaine de mètres de film de 15 cm de large étant typiquement nécessaire pour obtenir une batterie de 100 Wh.
35 Différents types d'assemblage possible de ces différents composants sont décrits dans le

brevet U.S. No. 5.100.746 émis le 31 mars 1992. Un mode d'assemblage approprié consiste à décaler légèrement chacun de ces films, de façon à pouvoir collecter latéralement, plutôt que par les
5 extrémités du film, le courant provenant de chacune des électrodes, comme dans un condensateur. Dans cette configuration une des arêtes du collecteur sert à recueillir le courant provenant de la cathode. L'autre arête, qu'on appellera dans le
10 reste du texte l'arête libre du collecteur, fait face à l'électrolyte et/ou à l'électrode négative, par suite du décalage. Un tel assemblage pose le problème suivant: le collecteur métallique de l'électrode positive (cathode) est en général
15 constitué par un feuillard d'aluminium, de nickel ou d'un autre métal qui, même à faible épaisseur, présente une arête libre coupante capable de venir en contact direct avec l'électrode négative ou de percer à l'assemblage les couches d'électrolyte,
20 constituées d'un polymère relativement mou, et de provoquer un court-circuit avec l'anode de lithium, conduisant à la perte de la batterie.

La présente invention propose d'installer notamment entre le collecteur de l'électrode
25 positive et l'électrode négative, à cheval sur l'arête libre du collecteur métallique, une bande de film isolant, plus rigide que l'électrolyte et résistant parfaitement à la coupure par l'arête libre du collecteur. Cette bande isolante peut
30 également assurer l'isolation entre le collecteur et l'électrode négative quand l'électrolyte est plus court que le collecteur ou quand le collecteur est constitué par un matériau réagissant électrochimiquement avec le lithium comme le
35 polyester métallisé.

Le matériau de base de cette bande isolante est un film ou un tissu de plastique isolant ne réagissant pas chimiquement ou électrochimiquement avec les matériaux actifs de la batterie (lithium, électrolyte, électrode positive) et ne se déformant pas à sa température d'utilisation. Du film de polypropylène, de polyéthylène, de polyuréthane, ou de tout autre plastique usuel compatible peut notamment être utilisé, ainsi que des films par ailleurs incompatibles du côté lithium [polyester, 5 TEFLON*, FEP (polymère fluoré d'éthylène et de propylène), polyamide] mais rendus compatibles par un mince revêtement en surface de polyéthylène ou polypropylène. Des films ou tissus en matériau 10 inorganique (fibre de verre, de nitrure de bore) sont également possibles. Le polypropylène de grade condensateur est particulièrement approprié en raison de son caractère inerte et de l'absence d'impuretés.

20 La bande isolante peut être également recouverte dans certains cas, du côté du collecteur métallique, d'un mince revêtement d'un adhésif thermoscellable de façon à empêcher le déplacement de la bande à l'assemblage. Cet adhésif doit 25 également être compatible avec les matériaux actifs de la batterie et notamment ne pas contenir de produits volatils pouvant réagir et réduire la performance de la batterie. Il doit être thermoscellable à des températures acceptables pour 30 les matériaux de la batterie de façon à ne pas se décoller. Des adhésifs à base de polyéthylène ou de polyester thermoplastique ont donné satisfaction. Un exemple de film isolant thermoscellable approprié

est le Transkote* # 150 OPP de la compagnie Transilwrap du Canada à Toronto, utilisé pour la plastification des étiquettes ou des documents. Ce film constitué de polypropylène recouvert d'adhésif polyester thermoplastique et utilisé dans une batterie au lithium polymère a montré un comportement au cyclage satisfaisant et l'absence d'effet nuisible à la performance de la batterie par rapport à une batterie ne contenant pas la bande isolante.

Le choix de l'épaisseur et de la largeur de la bande isolante est en général effectué de façon à minimiser son poids et son volume dans la batterie, à faciliter sa mise en place pendant l'assemblage et à ne pas provoquer de surépaisseur. Une bande de 5 à 50 μ d'épaisseur, typiquement 25 μ et de 3 à 12 mm de largeur, typiquement 6 mm donne en général satisfaction, l'essentiel étant que l'arête soit bien protégée et que la bande ne puisse se déplacer une fois en place.

La mise en place de la bande peut être effectuée à différentes étapes de l'assemblage de la batterie, comme on peut le voir dans les exemples qui suivent, soit sur le collecteur seul, sur le collecteur déjà recouvert de sa cathode, ou sur le collecteur recouvert de sa cathode et de son électrolyte.

De façon générale, l'invention concerne une cellule électrochimique constituée par une superposition de couches d'une électrode positive, d'un électrolyte polymère solide, ainsi qu'une électrode négative au lithium, l'électrode positive étant en contact avec une couche de collecteur métallique et l'électrode négative étant recouverte d'un film isolant, les couches d'électrode négative et de collecteur métallique étant décalées l'une par

rapport à l'autre afin de permettre de collecter le courant latéralement, le collecteur ayant alors une arête libre, telle que définie précédemment et qu'il faut protéger. La cellule électrochimique comporte
5 une bande en un matériau isolant ne réagissant pas avec les matériaux des électrodes et de l'électrolyte et ne se déformant pas à la température d'utilisation de la cellule. La bande en matériau isolant est disposée entre ces couches
10 constitutives de la cellule de façon à ce que lorsqu'on lamine les différentes couches incluant le collecteur et l'isolant pour former la cellule, la bande empêche l'arête libre du collecteur de venir percer la couche d'électrolyte et/ou de court-
15 circuiter par le fait même les deux électrodes. Cette bande isolante peut également assurer l'isolation entre le collecteur et l'électrode négative quand l'électrolyte est plus court que le collecteur ou quand le collecteur est constitué par
20 un matériau réagissant électrochimiquement avec le lithium comme le polyester métallisé.

Selon une réalisation préférée de l'invention, la bande en matériau isolant est disposée entre la couche d'électrolyte et la couche
25 de collecteur à cheval sur l'arête libre du collecteur, l'électrode positive et la bande en matériau isolant étant disposées côte à côte sur le collecteur.

Selon une autre réalisation préférée de l'invention, la bande en matériau isolant est thermoscellable de façon à ce que la partie de cette
30 dernière en contact avec le collecteur puisse être thermocollée sur ce dernier.

Selon une autre réalisation préférée de l'invention, le matériau de la couche d'électrolyte
35 est légèrement collant et la bande en matériau

isolant est non thermoscellable faisant en sorte que l'adhésion avec la couche d'électrolyte soit assurée uniquement par cette dernière. De préférence, la bande en matériau isolant est disposée sur la couche
5 d'électrolyte entre cette dernière et la couche d'électrode négative, de façon à chevaucher et protéger l'arête libre du collecteur.

Selon une autre réalisation de l'invention, la bande en matériau isolant non thermoscellable est
10 disposée sous la couche d'électrolyte entre cette dernière et la couche de collecteur, la bande en matériau isolant étant à cheval sur l'arête libre du collecteur, l'électrode positive et la bande en matériau isolant étant disposées côte à côte.

15 La bande en matériau isolant a généralement une épaisseur comprise entre environ 5 μ et 50 μ , de préférence environ 25 μ pour la bande thermoscellable et 8 μ pour la bande non thermoscellable.

20 Selon une autre réalisation de l'invention, la bande en matériau isolant thermoscellable est thermocollée sur le collecteur au moyen d'un adhésif thermoscellable ou thermoplastique compatible avec les éléments de la cellule. Par exemple, l'adhésif
25 peut avoir une épaisseur entre environ 1 et 10 μ , notamment environ 1 à 2 μ .

Selon une autre réalisation de l'invention, la bande en matériau isolant est soit en polypropylène ou en polyéthylène, soit en TEFLON,
30 FEP, polyester, ou polyamide, recouverts d'une mince couche de polyéthylène ou propylène d'environ 1 à 10 μ .

Selon une autre réalisation la bande en matériau isolant a une largeur comprise entre
35 environ 3 et 125 mm, par exemple environ 6 mm.

L'invention concerne aussi un procédé de préparation d'une cellule électrochimique selon lequel on superpose des couches d'une électrode positive, d'un électrolyte polymère solide, ainsi que d'une électrode négative au lithium, on met l'électrode positive en contact avec une couche d'un collecteur métallique, l'électrode négative étant recouverte d'un film isolant, on décale les couches d'électrode négative et de collecteur l'une par rapport à l'autre afin de permettre de collecter le courant latéralement, et on protège l'arête libre du collecteur. Selon ce procédé, on dispose une bande, en un matériau isolant ne réagissant pas avec les matériaux des électrodes, du collecteur et de l'électrolyte et ne se déformant pas aux températures d'utilisation de la cellule, entre les couches constitutives de la cellule, de façon à ce que lorsqu'on lamine les différentes couches incluant le collecteur et le film isolant pour former la cellule, la bande empêche alors l'arête libre du collecteur de venir percer la couche d'électrolyte et/ou de court-circuiter par le fait même les deux électrodes. Comme mentionné ci-dessus, cette bande isolante peut également assurer l'isolation entre le collecteur et l'électrode négative quand l'électrolyte est plus court que le collecteur, ou quand le collecteur est constitué par un matériau réagissant électrochimiquement avec le lithium comme le polyester métallisé.

Selon une autre réalisation de l'invention, on dispose la bande en matériau isolant entre la couche d'électrolyte et la couche de collecteur, à cheval sur l'arête libre du collecteur, et de façon à ce que l'électrode positive et la bande en matériau isolant soient côte à côte.

Selon une autre réalisation, on utilise une couche d'électrolyte en matériau légèrement collant, et une bande en matériau isolant non thermoscellable, et l'on applique la bande sur la
5 couche d'électrolyte collant.

Selon une autre réalisation de l'invention, on dispose la bande en matériau isolant sur la couche d'électrolyte, entre cette dernière et la couche d'électrode négative, de façon à chevaucher
10 et protéger l'arête libre du collecteur.

Selon une autre réalisation, on utilise une couche d'électrolyte en matériau légèrement collant, et une bande en matériau isolant non thermoscellable, on applique cette dernière sous la
15 couche d'électrolyte collant entre cette dernière et la couche d'électrode positive, à cheval sur l'arête libre du collecteur, et à côté de l'électrode positive.

L'invention est illustrée sans caractère
20 limitatif par les dessins annexés dans lesquels:

-la figure 1 est un schéma illustratif d'une cellule électrochimique selon l'invention, comportant une bande de matériau isolant;

-la figure 2 est un schéma illustratif d'une
25 autre cellule électrochimique selon l'invention;

-la figure 3 est un schéma montrant le laminage d'une cellule selon l'invention, incluant une bande isolante; et

-la figure 4 est une courbe montrant le
30 comportement au cyclage d'une cellule électrochimique selon l'invention.

En se référant aux dessins, plus particulièrement la figure 1, on verra que la cellule électrochimique est par exemple constituée
35 d'une électrode positive 2 à base d'oxyde vanadium comportant un collecteur métallique 1 en aluminium.

On aperçoit aussi une électrode négative 5 en lithium recouverte d'un film d'isolant 6 en polypropylène. L'électrolyte 3 disposé entre les deux électrodes 2 et 5 est en polymère solide tel que défini dans les brevets U.S. Nos. 4.303.748; 4.578.526 et 4.758.487. On verra que les diverses couches ont été décalées pour permettre de collecter le courant latéralement (bornes $\oplus$ et $\ominus$ sur la figure). Au niveau de l'électrode positive 2, entre le collecteur 1 et l'électrolyte 3, on a placé une bande 4 de matériau isolant, notamment en polypropylène ou autres matériaux plastiques tels que mentionnés ci-dessus, à cheval sur l'arête libre du collecteur. Cette bande isolante 4 peut également assurer l'isolation entre le collecteur 1 et l'électrode négative 5 quand l'électrolyte 3 est plus court que le collecteur 1 (ce qui n'est pas illustré sur les dessins) et quand le collecteur 1 est constitué par un matériau réagissant électrochimiquement avec le lithium comme le polyester métallisé.

Selon une alternative illustrée en figure 2, la bande isolante 4 a été disposée entre l'électrolyte 3, et l'électrode négative en lithium 5 mais en même position à cheval sur l'arête libre du collecteur. En se référant maintenant à la figure 3, on verra comment la bande isolante latérale 4 est laminée avec le film de lithium 5 et une demi-pile constituée par un collecteur 1, une électrode positive 2 et un électrolyte polymère solide 3.

L'invention est de même illustrée par les exemples de réalisations qui suivent donnés sans caractère limitatif.

EXEMPLE 1: Un feuillard d'aluminium de 16 cm de largeur et de 15 μ d'épaisseur est utilisé comme collecteur métallique et support d'enduction pour l'électrode positive. Un rouleau de ce feuillard d'aluminium est installé sur la machine d'enduction et envoyé tout d'abord dans un laminoir constitué d'un rouleau d'acier chauffé à 85°C et d'un rouleau de caoutchouc silicone. Une bande étroite de Transkote Transilwrap* de 25 μ d'épaisseur et de 6 mm de large est laminée de part et d'autre d'une des arêtes du feuillard d'aluminium, de façon que 3 mm reposent sur l'aluminium et 3 mm à l'extérieur de l'aluminium. L'adhésif thermoplastique fond pendant le passage dans le laminoir, et reste collé de façon permanente au feuillard d'aluminium à la sortie du laminoir. Le feuillard d'aluminium muni de sa bande de protection le long de son arête est alors envoyé vers la tête d'épandage de la machine. La solution de positive, à base d'oxyde de vanadium, y est déposée puis le solvant évaporé dans un tunnel de séchage pour obtenir un film d'électrode positive de 40 μ d'épaisseur et 15 cm de largeur. Cet ensemble constitué du collecteur d'aluminium, du film d'électrode positive et de la bande de protection de l'arête est alors laminé avec un film d'électrolyte de 30 μ d'épaisseur et 16 cm de largeur centré sur cet ensemble, puis avec un film de lithium de 20 μ d'épaisseur et 16 cm de largeur, décalé par rapport à l'aluminium de façon à déborder d'environ 2 mm à l'extérieur de la bande de protection de l'arête d'aluminium. On rajoute finalement un film de polypropylène de 16 cm et de 8 μ d'épaisseur pour pouvoir enrouler la batterie sur elle-même sans court-circuiter les électrodes. L'ensemble ainsi réalisé constitue une batterie de type ACEP, de 3,4

volts dont la collection de courant s'effectue sur les côtés.

EXEMPLE 2: on prépare tout d'abord le film
5 d'électrode positive sur son collecteur d'aluminium
et on le sèche dans le couloir de séchage, on
thermocolle alors par laminage la bande de
Transilwrap à cheval sur l'une des arêtes de
l'aluminium, puis on procède comme dans l'exemple 1
10 pour réaliser la pile finale.

EXEMPLE 3: on prépare tout d'abord le film
d'électrode positive sur son collecteur d'aluminium,
on le sèche, puis on lamine le film d'électrolyte
15 sur le film de positive pour obtenir un film de
"demi-pile" (collecteur + positive + électrolyte),
on lamine alors simultanément les 3 films suivants:
la demi-pile, une bande de polypropylène non-
thermoscellable de 6 mm de largeur et de 8 μ
20 d'épaisseur, de façon à chevaucher et protéger
l'arête vive de l'aluminium, et le film d'électrode
de lithium. Après addition du film isolant sur
l'électrode de lithium, on obtient la pile finale.
C'est dans ce cas l'électrolyte lui-même, légèrement
25 collant, qui sert d'adhésif pour la bande de
polypropylène et l'empêche de se déplacer.

REVENDICATIONS

1. Cellule électrochimique constituée par une superposition de couches d'une électrode positive, d'un électrolyte polymère solide, ainsi que d'une électrode négative au lithium, l'électrode positive étant en contact avec une couche de collecteur métallique et l'électrode négative étant recouverte d'un film isolant, les couches d'électrode négative et de collecteur étant décalées l'une par rapport à l'autre afin de permettre de collecter le courant latéralement, le collecteur ayant alors une arête libre qu'il faut protéger, ladite cellule étant protégée par l'incorporation dans ladite cellule électrochimique d'une bande en un matériau isolant ne réagissant pas avec les matériaux des électrodes et de l'électrolyte et ne se déformant pas à la température d'utilisation de ladite cellule, ladite bande en matériau isolant étant disposée entre les couches constitutives de ladite cellule de façon à ce que lorsqu'on lamine les différentes couches incluant le collecteur et le film isolant pour former la cellule, ladite bande empêche l'arête libre du collecteur de venir percer la couche d'électrolyte et/ou de court-circuiter par le fait même les deux électrodes, ladite bande isolante pouvant également assurer l'isolation entre le collecteur et l'électrode négative quand l'électrolyte est plus court que le collecteur ou quand le collecteur est constitué par un matériau réagissant électrochimiquement avec le lithium.

2. Cellule électrochimique selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite bande

en matériau isolant est disposée entre ladite couche d'électrolyte et ladite couche de collecteur, à cheval sur l'arête libre du collecteur, l'électrode positive et la bande en matériau isolant étant disposées côte à côte.

3. Cellule électrochimique selon la revendication 2, caractérisée en ce que la bande en matériau isolant est thermoscellable de façon à ce que la partie de cette dernière en contact avec le collecteur puisse être thermocollée sur ce dernier.

4. Cellule électrochimique selon la revendication 1, caractérisée en ce que le matériau de la couche d'électrolyte est légèrement collant et la bande en matériau isolant est non thermoscellable faisant en sorte que l'adhésion avec la couche d'électrolyte soit assurée uniquement par cette dernière.

5. Cellule électrochimique selon la revendication 4, caractérisée en ce que la bande en matériau isolant est disposée sur la couche d'électrolyte entre cette dernière et la couche d'électrode négative, de façon à chevaucher et protéger l'arête libre du collecteur.

6. Cellule électrochimique selon la revendication 4, caractérisé en ce que la bande en matériau isolant non thermoscellable est disposée sous la couche d'électrolyte entre cette dernière et la couche de collecteur, ladite bande en matériau isolant étant à cheval sur l'arête libre du collecteur, l'électrode positive et la bande en matériau isolant étant disposées côte à côte.

7. Cellule électrochimique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la bande en matériau isolant possède une épaisseur entre 5 μ et 50 μ .

8. Cellule électrochimique selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'épaisseur de la bande en matériau isolant est 25 μ lorsqu'elle est thermoscellable.

9. Cellule électrochimique selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'épaisseur de la bande en matériau isolant est 8 μ lorsqu'elle est non thermoscellable.

10. Cellule électrochimique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la bande en matériau isolant est thermoplastique, thermoréticulable et compatible avec les autres matériaux de ladite cellule.

11. Cellule électrochimique selon la revendication 10, caractérisée en ce que la bande en matériau isolant est soit en polypropylène ou en polyéthylène, soit en TEFLON, FEP polyester ou polyamide recouverts d'une mince couche de polyéthylène ou polypropylène de 1 à 10 μ .

12. Cellule électrochimique selon la revendication 10, caractérisée en ce que la bande en matériau isolant est thermocollée sur le collecteur au moyen d'un adhésif thermoscellable ou thermoplastique compatible avec les éléments de la cellule.

13. Cellule électrochimique selon la revendication 12, caractérisée en ce que l'adhésif a une épaisseur entre 1 et 10 μ .

14. Cellule électrochimique selon la revendication 13, caractérisée en ce que l'épaisseur de l'adhésif est de 1 à 2 μ .

15. Cellule électrochimique selon la revendication 12, caractérisée en ce que l'adhésif est du TRANSKOTE # 150 OPP.

16. Cellule électrochimique selon la revendication 13, caractérisée en ce que la bande en matériau isolant a une largeur entre 3 et 125 mm.

17. Cellule électrochimique selon la revendication 14, caractérisée en ce que la largeur de la bande en matériau isolant est de 6 mm.

18. Cellule électrochimique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la bande en matériau isolant est constituée d'un tissu synthétique chimiquement et électrochimiquement isolant et compatible avec les éléments de la cellule.

19. Cellule électrochimique selon la revendication 1, caractérisée en ce que le matériau réagissant avec le lithium comprend un polyester métallisé.

20. Procédé de préparation d'une cellule électrochimique selon lequel on superpose des couches d'une électrode positive, d'un électrolyte polymère solide, ainsi que d'une électrode négative au lithium, on met l'électrode positive en contact avec une couche d'un collecteur métallique, l'électrode négative étant recouverte d'un film isolant, on décale les couches d'électrode négative et de collecteur l'une par rapport à l'autre afin de permettre de collecter le courant latéralement, et on protège l'arête libre en disposant une bande, en un matériau isolant ne réagissant pas avec les matériaux des électrodes, du collecteur et de l'électrolyte et ne se déformant pas aux températures d'utilisation de ladite cellule, entre les couches constitutives de la cellule, de façon à ce que lorsqu'on lamine les différentes couches incluant le collecteur et le film isolant pour former la cellule, ladite bande empêche l'arête libre du collecteur de venir percer la couche

d'électrolyte et/ou de court-circuiter les deux électrodes, cette bande isolante pouvant également assurer l'isolation entre le collecteur et l'électrode négative quand l'électrolyte est plus court que le collecteur, ou quand le collecteur est constitué par un matériau réagissant électrochimiquement avec le lithium.

21. Procédé selon la revendication 19, caractérisé en ce que l'on dispose ladite bande en matériau isolant entre ladite couche d'électrolyte et ladite couche de collecteur, à cheval sur l'arête libre du collecteur, et de façon à ce que l'électrode positive et la bande en matériau isolant soient côte à côte.

22. Procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce qu'on utilise une bande en matériau isolant thermoscellable et que l'on thermocolle ladite bande sur ledit collecteur pour la maintenir en place.

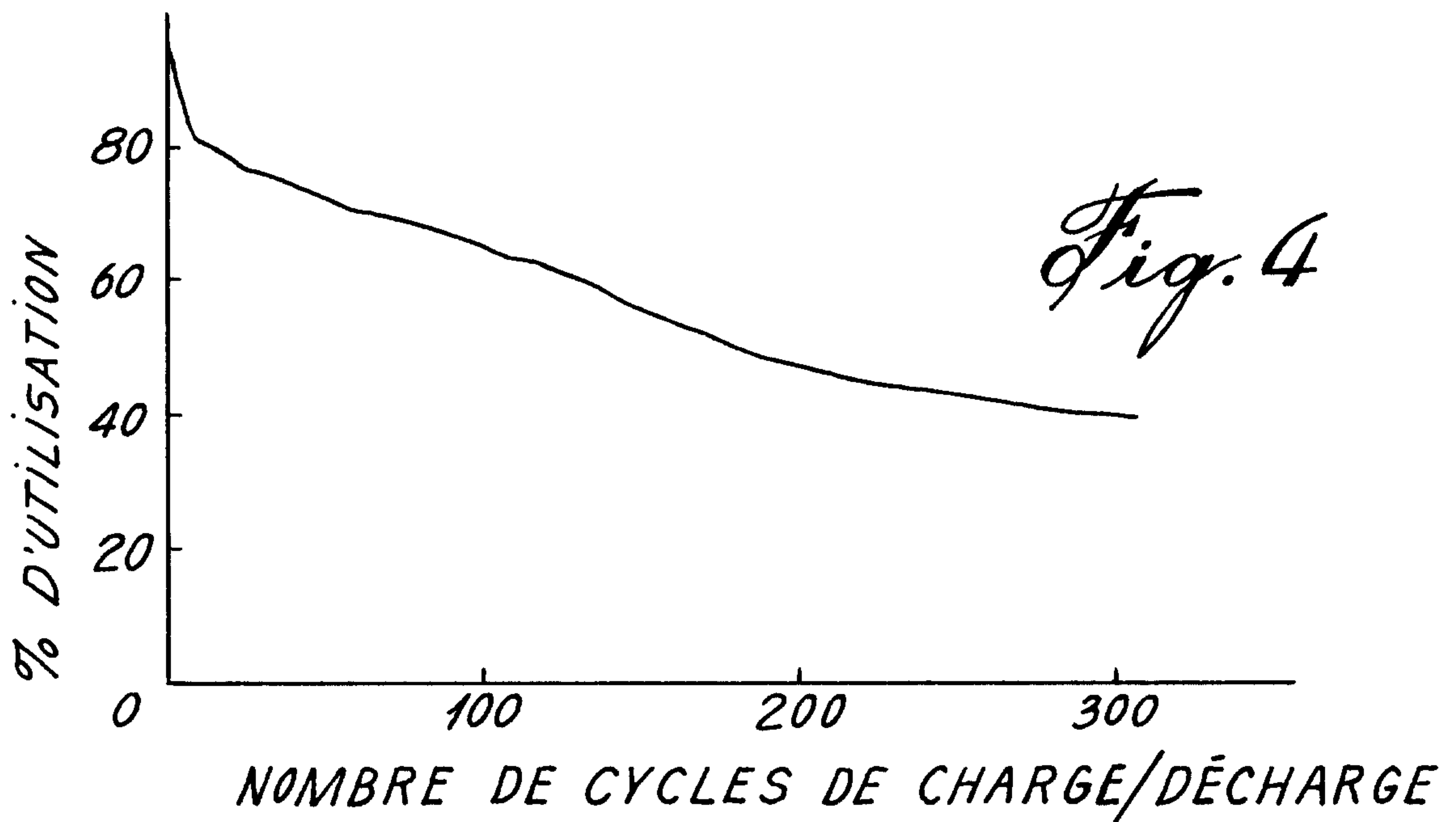
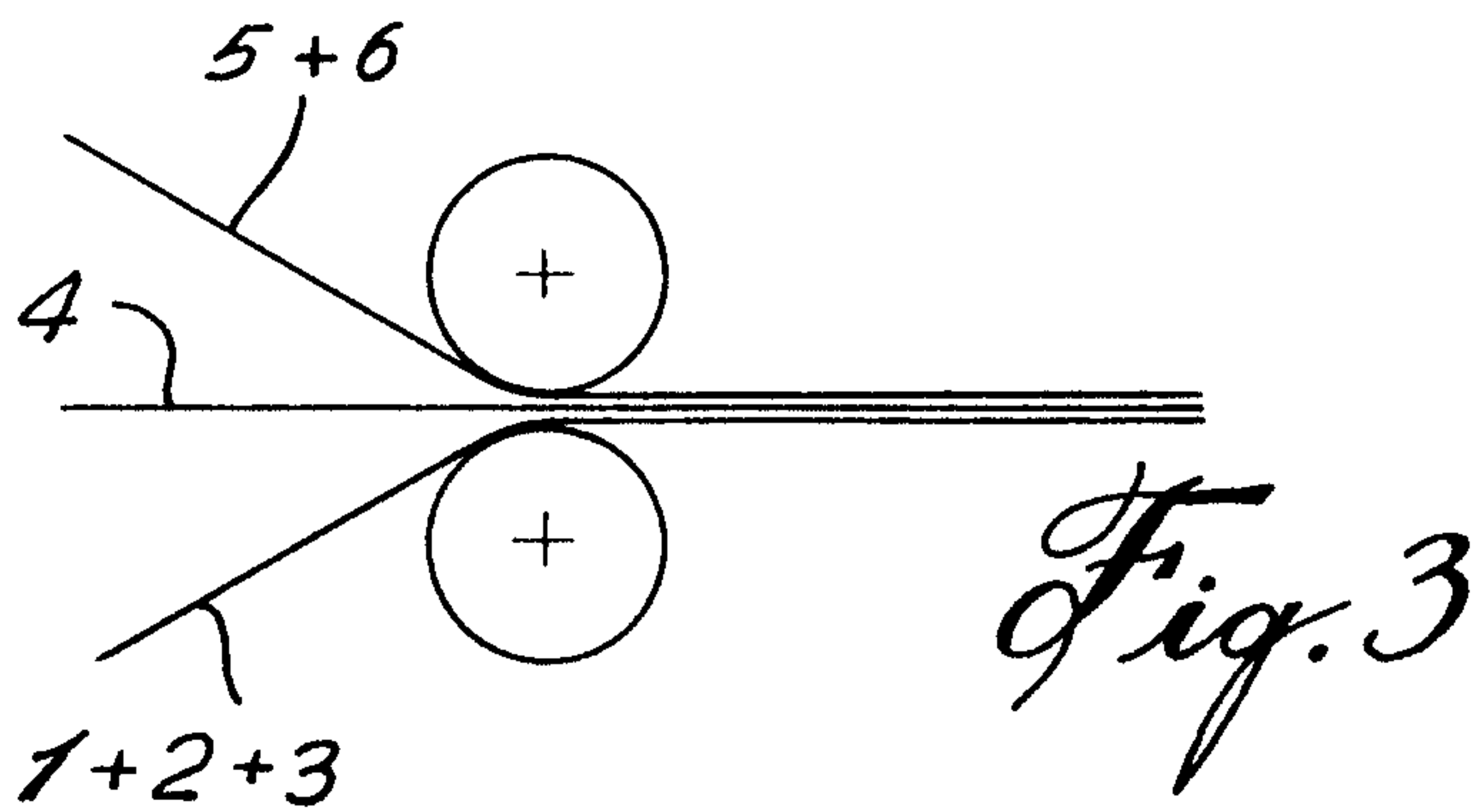
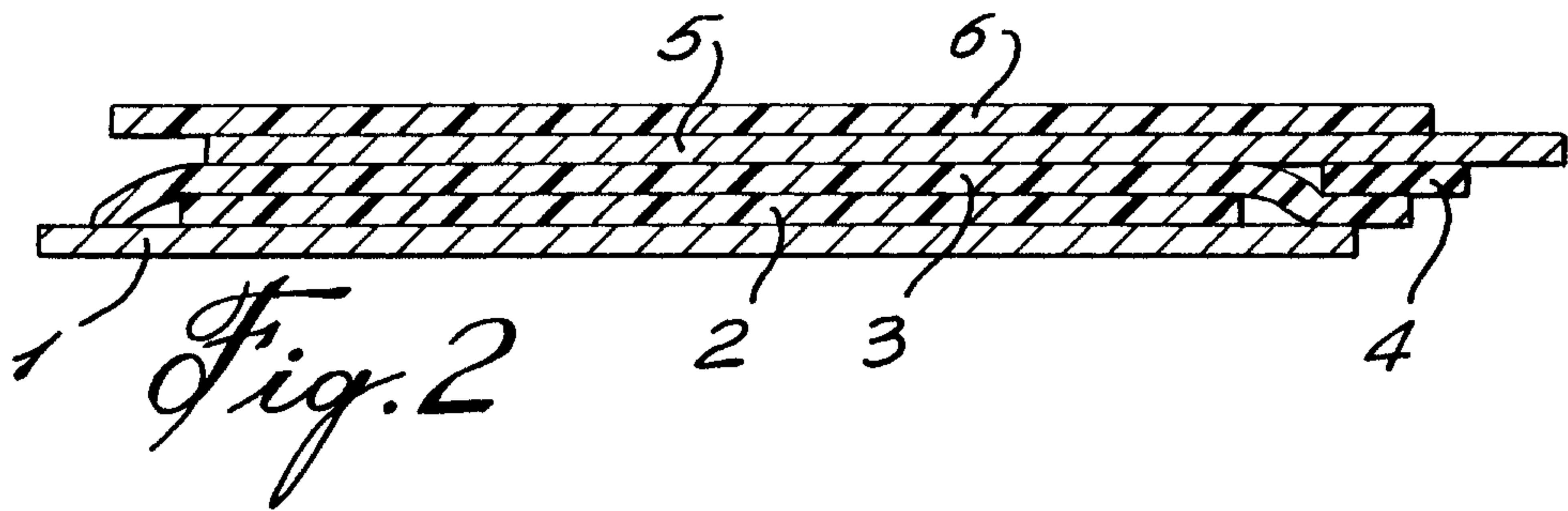
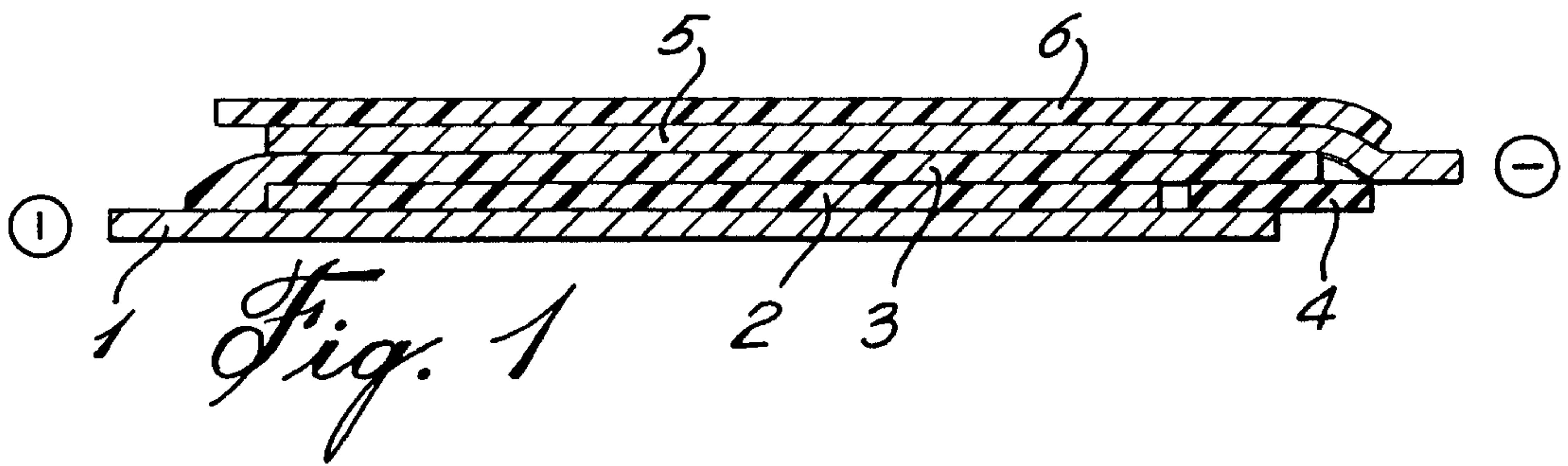
23. Procédé selon la revendication 19, caractérisé en ce qu'on utilise une couche d'électrolyte en matériau légèrement collant, et une bande en matériau isolant non thermoscellable, et que ladite bande reste en place uniquement par adhésion sur la couche d'électrolyte.

24. Procédé selon la revendication 22, caractérisé en ce que l'on dispose la bande en matériau isolant non thermoscellable sur la couche d'électrolyte, entre cette dernière et la couche d'électrode négative, de façon à ce que ladite bande chevauche et protège l'arête libre du collecteur.

25. Procédé selon la revendication 22, caractérisé en ce qu'on dispose la bande en matériau isolant non thermoscellable, sous la couche d'électrolyte entre cette dernière et la couche d'électrode positive, à cheval sur l'arête libre du

collecteur, et on place côte et côte l'électrode positive et la bande en matériau isolant.

26. Procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce que la matériau réagissant avec le lithium comprend un polyester métallisé.



AGENTS DE BREVETS

Swabeys Ogilvy Renault

