

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 80 03677**

---

⑤4 Procédé de fabrication d'un générateur électrochimique et générateur obtenu par ce procédé.

⑤1 Classification internationale (Int. Cl. 3). H 01 M 10/04.

⑫2 Date de dépôt..... 20 février 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④1 Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 34 du 21-8-1981.

---

⑦1 Déposant : SAFT — SOCIETE DES ACCUMULATEURS FIXES ET DE TRACTION, société  
anonyme, résidant en France.

⑦2 Invention de : Jean-Louis Matrat.

⑦3 Titulaire : *Idem* ⑦1

⑦4 Mandataire : Danièle Laroche, SOSPI,  
14-16, rue de la Baume, 75008 Paris.

- 1 -

Procédé de fabrication d'un générateur électrochimique et générateur obtenu par ce procédé

La présente invention concerne un procédé de fabrication d'un générateur électrochimique à électrodes enroulées, ou à électrodes en paquet, et le générateur obtenu par ce procédé.

Les générateurs électrochimiques à électrodes enroulées sont connus depuis fort longtemps puisqu'il existe déjà des brevets datant de la première guerre mondiale et concernant les accumulateurs au plomb. Néanmoins ils ne sont vraiment passés dans la pratique qu'à partir du moment où l'on a connu les électrodes frittées minces pour les accumulateurs alcalins. Un mode de réalisation très courant a alors été utilisé. Les deux électrodes, constituées par un support en feuillard métallique portant des couches de nickel fritté imprégnées de matières actives et ayant la forme de bandes, sont enroulées ensemble avec interposition d'un séparateur, de telle sorte que le bord dénudé d'une électrode fasse saillie à une extrémité et le bord de l'autre électrode à l'autre extrémité. Des plaques métalliques collectrices sont alors soudées sur les tranches de ces bords de façon à constituer les sorties de courant respectivement positive et négative de l'enroulement. Il est possible d'appliquer aussi cette manière de fixer les collecteurs de courant à des paquets d'électrodes alternativement positives et négatives séparées par des séparateurs, les bords des électrodes d'une polarité faisant saillie d'un côté, et les bords des électrodes de l'autre polarité du côté opposé.

Cette disposition, avec divers perfectionnements, est encore utilisée dans les générateurs actuels. Parmi les brevets dont elle a fait l'objet, on peut citer le brevet français n° 1 415 519 du 18 juillet 1963, ainsi que le brevet français n° 1 510 827 du 1er avril 1966 et le brevet français n° 70 24 413 (2 097 301) du 1er juillet 1970.

Or au moment de la soudure du collecteur sur les tranches d'électrodes, il est nécessaire que ces tranches soient dans un même plan afin d'être en contact avec la plaque collectrice plane ou à bord rectiligne sur la plus grande surface possible. Ce n'est pas toujours le cas après l'enroulement des électrodes ou après leur mise en paquet.

Il est donc nécessaire de rectifier l'alignement des bords

d'électrodes, ce qui se fait habituellement en faisant pression avec un vérin sur ces bords. Cette rectification entraîne un glissement relatif des électrodes qui peut parfois les endommager et qui ne se produit pas sans difficulté dans le cas d'un enroulement serré  
5 correspondant à des accumulateurs à performances améliorées. De plus il suppose une certaine rigidité des électrodes, qui existe bien dans les électrodes à support fritté, mais qui est insuffisante dans les électrodes où la matière active est disposée sur le support en couches plastifiées.

10 Le but de la présente invention est de remédier à cet inconvénient.

Elle a pour objet un procédé de fabrication d'un générateur électrochimique dans lequel les électrodes de polarité opposée sont enroulées ou mises en paquet en alternant les polarités, en interposant un séparateur entre les électrodes, de telle sorte que l'un des bords  
15 des électrodes d'une polarité fasse saillie d'un côté du rouleau ou du paquet et l'un des bords des électrodes de la polarité opposée fasse saillie du côté opposé du rouleau ou du paquet, puis l'on procède à une mise à niveau des bords saillants respectifs dans un plan perpendiculaire à l'axe du rouleau ou au plan des électrodes du paquet,  
20 caractérisé par le fait qu'avant ladite mise à niveau on déforme les bords saillants des électrodes de chaque côté selon une ligne située dans un plan perpendiculaire à l'axe du rouleau ou au plan des électrodes du paquet, de sorte que les bords se plient sur cette ligne pendant ladite opération de mise à niveau.

25 De cette manière la mise à niveau des faces opposées du rouleau ou du paquet ne se fait plus par glissement relatif des électrodes, mais par repliement d'une petite partie des bords saillants. La largeur de cette partie, et donc l'emplacement de la ligne de déformation, sont choisis en fonction des écarts constatés dans la fabrication  
30 classique entre le lieu géométrique des bords des électrodes et un plan perpendiculaire à l'axe du rouleau ou au plan des électrodes du paquet. De préférence la largeur maximale de cette partie, donc la distance de la ligne de déformation à l'extrême bord de l'électrode, est inférieure à la distance entre deux électrodes de même polarité.

- 3 -

Remarquons tout de suite qu'il est déjà prévu dans le brevet français n° 1 415 519 de déformer les bords des électrodes sur les spires extérieures du rouleau (voir fig. 4 et 5 de la description correspondante p.3 col. de droite), mais cette déformation n'a pas  
5 pour effet de mettre les bords dans un même plan, au contraire.

Il est avantageux de procéder à l'opération de déformation simultanément à la formation du rouleau ou du paquet d'électrodes puisque l'instrument de la déformation peut alors avoir une position déterminée par rapport au rouleau ou au paquet en formation, et peut  
10 agir sur chaque électrode avant qu'elle soit masquée par une autre électrode ou par une autre partie de la même électrode.

L'invention a également pour objet un générateur électrochimique à électrodes enroulées ou paquet d'électrodes dans lequel l'un des bords des électrodes d'une polarité fait saillie de l'un des côtés  
15 du rouleau et l'un des bords des électrodes de la polarité opposée fait saillie du côté opposé du rouleau, caractérisé par le fait que l'extrémité des bords saillants est repliée par le procédé selon l'une des revendications précédentes.

L'invention sera mieux comprise à l'aide d'un exemple de réalisation qui est décrit ci-après en relation avec les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente très schématiquement en coupe la partie supérieure d'un rouleau d'électrodes et séparateurs de la technique antérieure avant la mise à niveau,
- 25 - la figure 2 représente schématiquement un dispositif applicable au procédé selon l'invention au cours de l'enroulement,
- la figure 3 représente schématiquement une variante de dispositif applicable au procédé selon l'invention pour mettre à niveau les bords du rouleau,
- 30 - la figure 4 représente en coupe une partie du rouleau d'électrodes et séparateurs selon l'invention après mise à niveau,
- la figure 5 représente en vue de dessus le rouleau d'électrodes et séparateurs.

Sur la figure 1 on a représenté la partie supérieure d'un rouleau  
35 d'électrodes et séparateurs destiné à un accumulateur alcalin nickel-

- 4 -

cadmium. On a désigné par la référence 1 une électrode positive qui peut par exemple être une électrode frittée, composée d'un feillard central sur lequel sont déposées deux couches de nickel fritté imprégnées d'hydroxyde de nickel. Cette électrode positive est enroulée avec  
5 une électrode négative 2 qui peut être une électrode plastifiée, constituée par une pâte d'oxyde de cadmium mélangé d'un liant tel que du polytétrafluoréthylène déposée sur un feillard central. Un séparateur poreux 3 par exemple en feutre de polypropylène, est disposé entre les deux électrodes. L'ensemble forme un rouleau 10.  
10 Comme il est représenté sur la figure d'une manière très exagérée, le bord de l'électrode positive 1 ne se trouve pas dans un plan. Il en est de même pour le bord de l'électrode négative du côté opposé du rouleau 10. On voit sur la figure 1 que, pour ramener le bord de l'électrode en saillie dans un même plan, selon la technique  
15 antérieure, on exerce une pression sur ce bord au moyen d'un vérin 6 de surface plane 16, dans le sens de l'axe du rouleau 10 et vers le centre de celui-ci.

Dans le procédé selon l'invention, on déforme les bords saillants des électrodes.

20 Un exemple de cette opération est représentée schématiquement sur la figure 2 où les références 1, 2 et 3 désignent encore les électrodes positive et négative, et le séparateur. Le rouleau 10 est en cours de formation autour d'un axe Y-Y'. Deux molettes 4 et 5 tournant autour d'un axe X-X' agissent respectivement sur les bords 11  
25 et 12 des électrodes 1 et 2 pour les plier suivant les lignes 14 et 15 et incliner leurs extrémités vers l'axe Y-Y'. Les axes X-X' et Y-Y', tout en restant parallèles sont mobiles l'un par rapport à l'autre et s'écartent au fur et à mesure que le rouleau 10 se forme. Les molettes 4 et 5 sont par contre à une distance fixe l'une de  
30 l'autre, distance qui correspond à la hauteur que l'on désire donner au rouleau 10 terminé.

On procède ensuite à l'opération de mise à niveau des bords saillants 11 et 12 des électrodes de la même façon que dans la technique antérieure. Mais l'effet n'est plus le même, car les électrodes 1  
35 et 2 ne glissent plus l'une par rapport à l'autre sous la poussée du vérin 6.

- 5 -

La figure 3 illustre une variante de mise en oeuvre du procédé selon l'invention. On utilise, comme dans la figure 2 les molettes 4 et 5 pour plier les bords 11 et 12 suivant des lignes 14 et 15 ; mais au lieu de procéder à l'opération de mise à niveau par vérin, 5 on prévoit une seconde paire de molettes 7 et 8 tournant autour d'un axe Z-Z', et maintenues à la même distance que celle qui sépare les molettes 4 et 5. Ces molettes 7 et 8, présentant des profils différents de ceux des molettes 4 et 5, rabattent les bords 11 et 12, déjà inclinés par les molettes 4 et 5, dans une direction perpendiculaire à l'axe Z- 10 Z' et assurent ainsi la mise à niveau des bords du rouleau 10 en une opération simultanée à la déformation.

Les deux variantes du procédé selon l'invention permettent d'obtenir le générateur illustré partiellement et schématiquement dans les figures 4 et 5. On a représenté la trace 20 du plan orthogonal 15 à Y-Y' où se trouve le bord 11 de l'électrode positive 1 ; le bord opposé de l'électrode négative n'est pas illustré. La figure montre clairement que la largeur du bord 11 est inférieure à la distance entre deux spires de l'électrode 1. Cette largeur varie d'ailleurs légèrement selon la spire considérée puisque la position du bord 20 de l'électrode est variable par rapport à celle de la molette.

Les bords des deux électrodes offrent une surface accrue au collecteur généralement soudé sur les tranches d'électrodes. Les électrodes ne glissant plus l'une par rapport à l'autre ne sont plus abimées comme par le passé. De plus il n'est plus nécessaire qu'elle 25 présentent une grande rigidité pour ne pas être déformées sur toute leur hauteur, puisque la déformation amorcée se limite à l'endroit choisi.

Pour appliquer l'invention à un paquet d'électrodes planes et parallèles il suffit de provoquer la déformation (par exemple 30 à l'aide d'une molette dont l'axe de rotation se déplace parallèlement au plan de l'électrode) sur chaque électrode au fur et à mesure de sa mise en place dans le paquet.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits.

## REVENDEICATIONS

- 1/ Procédé de fabrication d'un générateur électrochimique dans lequel les électrodes de polarité opposée sont enroulées ou mises en paquet en alternant les polarités, en interposant un séparateur entre les
- 5 électrodes, de telle sorte que l'un des bords des électrodes d'une polarité fasse saillie d'un côté du rouleau ou du paquet et l'un des bords des électrodes de la polarité opposée fasse saillie du côté opposé du rouleau ou du paquet, puis l'on procède à une mise à niveau des bords saillants respectifs dans un plan perpendiculaire
- 10 à l'axe du rouleau ou au plan des électrodes du paquet, caractérisé par le fait qu'avant ladite mise à niveau on déforme les bords saillants des électrodes de chaque côté selon une ligne située dans un plan perpendiculaire à l'axe du rouleau ou au plan des électrodes du paquet, de sorte que les bords se plient sur cette ligne pendant ladite opération
- 15 de mise à niveau.
- 2/ Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ladite ligne est située à une hauteur telle que sa distance maximale de l'extrême bord de l'électrode est inférieure à la distance entre deux électrodes de même polarité.
- 20 3/ Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que l'opération de déformation est simultanée à l'opération d'enroulement ou de mise en paquet.
- 4/ Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'opération de déformation est faite à l'aide de
- 25 deux molettes maintenues à une distance constante l'une de l'autre.
- 5/ Procédé selon la revendication 4, caractérisé par le fait que l'opération de mise à niveau est faite simultanément à l'aide de deux autres molettes maintenues à la même distance et intervenant après les deux premières.
- 30 6/ Générateur électrochimique à électrodes enroulées ou paquet d'électrodes dans lequel l'un des bords des électrodes d'une polarité fait saillie de l'un des côtés de l'enroulement et l'un des bords des électrodes de la polarité opposée fait saillie du côté opposé de l'enroulement, caractérisé par le fait que l'extrémité des bords
- 35 saillants est repliée par le procédé selon l'une des revendications précédentes.

1/2

FIG.1

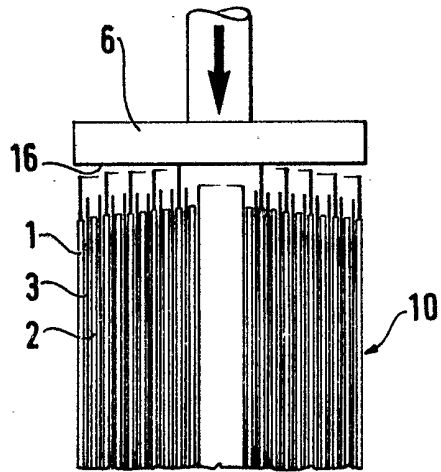


FIG.2

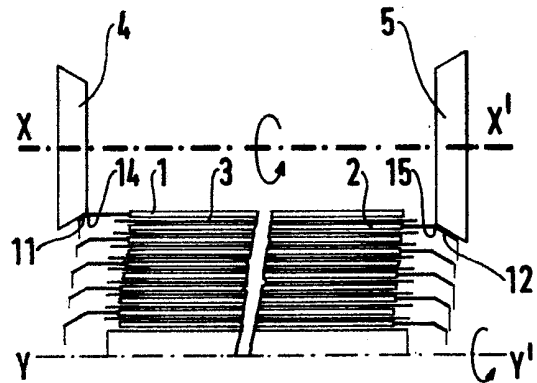
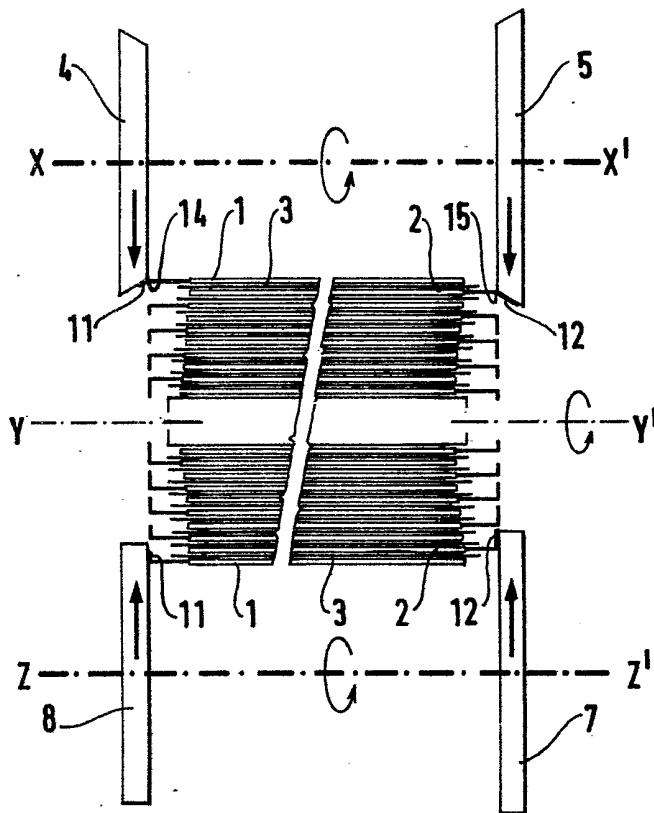


FIG.3



2/2

FIG.4

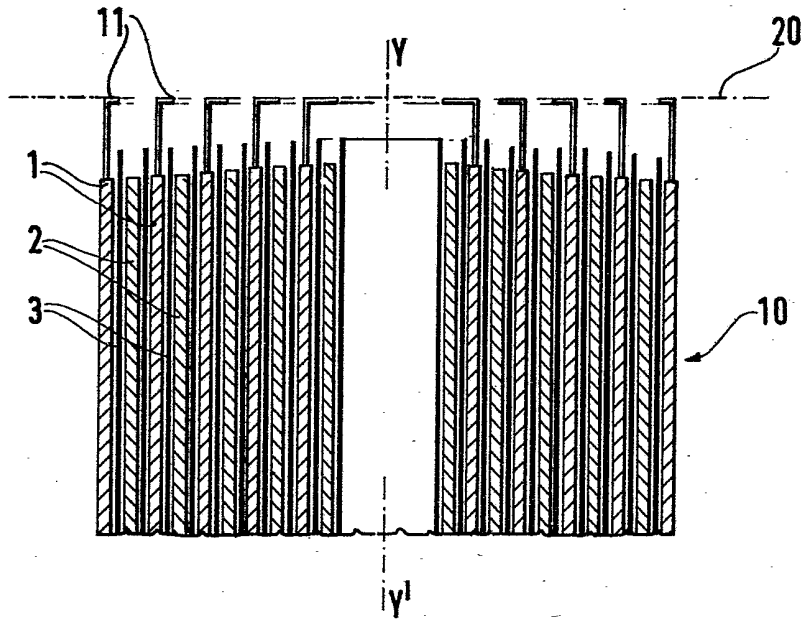


FIG.5

