(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 752 089**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **96 09569**

(51) Int Cl[6] : **H 01 M 2/26**, H 01 M 10/16

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 30.07.96.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 06.02.98 Bulletin 98/06.

(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 :**

(71) **Demandeur(s) :** *SAFT SOCIETE D'ACCUMULATEURS FIXES ET DE TRACTION SOCIETE ANONYME* — FR.

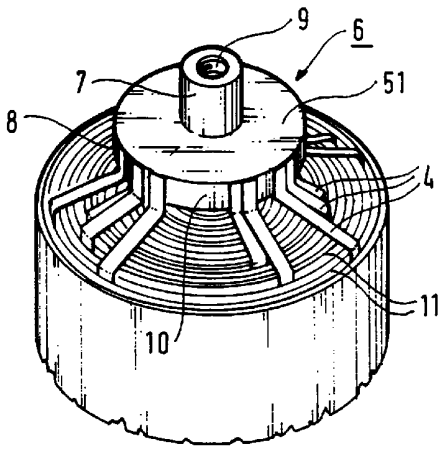
(72) **Inventeur(s) :** FRADIN JEAN.

(73) **Titulaire(s) :** .

(74) **Mandataire :** ALCATEL ALSTHOM RECHERCHE.

(54) GENERATEUR ELECTROCHIMIQUE CYLINDRIQUE.

(57) L'invention concerne un générateur électrochimique à électrodes spiralées comprenant un conteneur, deux bornes de sorties de courant de polarité opposée, portées par ledit conteneur, chacune des sorties de courant comprenant une partie extérieure (7) au conteneur et une partie (8) située à l'intérieur du conteneur, et deux électrodes spiralées, l'une de polarité positive et l'autre de polarité négative raccordées électriquement à la sortie de courant correspondante, caractérisée en ce que au moins une borne 6, selon l'invention comprend un épaulement 51 cylindrique d'un diamètre supérieur à la dimension transversale de la partie extérieure 7 de la borne 6. L'électrode (11) selon l'invention est longue et est munie de plusieurs lamelles (4)reliées mécaniquement et électriquement à l'un des bords de l'électrode, saillantes audit bord. Ces lamelles sont rassemblées, selon l'invention, sur au moins une partie de la périphérie (10) de l'épaulement (51) afin d'établir le contact électrique entre l'électrode (11) et ladite sortie de courant.



FR 2 752 089 - A1

GENERATEUR ELECTROCHIMIQUE CYLINDRIQUE

La présente invention concerne un générateur électrochimique rechargeable à électrodes spiralées, notamment un générateur électrochimique au lithium.

On sait que dans un générateur électrochimique à électrodes spiralées, les électrodes, sous forme de rubans sont enroulées autour d'un mandrin central pour former un cylindre. Chaque électrode comprend un collecteur de courant métallique qui supporte sur au moins une de ses faces la matière active de l'électrode. Elle est connectée électriquement à une borne de sortie de courant qui assure la continuité électrique entre l'électrode et l'application extérieure à laquelle le générateur est associé.

La borne traverse le conteneur du générateur : la partie située à l'extérieur du conteneur reçoit les connexions extérieures, la partie située à l'intérieur est reliée aux électrodes. Cette borne peut être solidaire ou rapportée au conteneur. Lorsqu'elle est rapportée au conteneur, un joint d'étanchéité et d'isolation électrique est usuellement prévu entre ladite borne et le conteneur du générateur.

Il existe plusieurs façons de raccorder électriquement une électrode à une sortie de courant.

L'une de ces façons est l'utilisation d'une lamelle conductrice ou mince bande métallique : l'une de ses extrémités est soudée sur le bord du collecteur, l'autre extrémité étant soudée à la partie interne de la borne située à l'intérieur du conteneur. Pour des raisons d'encombrement, la lamelle est généralement fixée sur la partie du collecteur la plus proche de l'axe de spiralage. Une seule lamelle suffit pour une électrode d'une faible capacité, par exemple une capacité inférieure à 5 ampères-heures et d'une faible puissance, par exemple inférieure à 40 watts.

L'invention a pour but de proposer un générateur électrochimique à électrodes spiralées, d'une grande capacité et/ou d'une grande puissance.

L'invention a pour but de proposer un générateur électrochimique au lithium à électrodes spiralées d'une grande capacité et/ou d'une grande puissance.

On appelle grande capacité une capacité supérieure à 20 ampères-heure. Une grande puissance est, selon l'invention, est puissance supérieure à 60 watts.

L'invention concerne un générateur électrochimique rechargeable à électrodes spiralées comprenant un conteneur, deux bornes de sorties de courant de polarité opposée , portées par ledit conteneur, chacune des sorties de courant comprenant une partie extérieure au conteneur et une partie interne, et deux électrodes spiralées, l'une de polarité positive et l'autre de polarité négative raccordées électriquement à la sortie de courant correspondante caractérisé en ce que au moins une borne de sortie de courant comprend une partie interne munie d'un épaulement cylindrique d'un diamètre supérieur à la dimension transversale de la partie extérieure et en ce que l'électrode correspondante est longue et est munie de plusieurs lamelles conductrices reliées mécaniquement et électriquement à l'un des bords de l'électrode, saillantes audit bord, ces lamelles étant rassemblée et fixée sur au moins une partie de la périphérie dudit épaulement afin d'établir le contact électrique entre ladite électrode et ladite borne de sortie de courant.

On appelle périphérie la surface séparant les deux sections qui délimitent l'épaulement de la partie interne de la borne.

Après le spiralage de cette électrode munie de ces lamelles, la position des lamelles devient irrégulière sur la section du cylindre formée par cette électrode. Le raccord électrique est fait, selon l'invention, quelque soit la position et le nombre de ces lamelles.

Afin de pouvoir utiliser des lamelles d'une longueur fixe quelque soit leur position vis à vis de l'axe de spirale de l'électrode, l'épaulement sur laquelle sont fixées les lamelles a, de préférence, une largeur comprise entre 40 et 60 % de la distance comprise entre le rayon extérieur et le rayon intérieur du cylindre formé par la spirale de l'électrode. Avantageusement, cette largeur est sensiblement égale à la moitié de la distance comprise entre le rayon extérieur et le rayon intérieur du cylindre formé par la spirale de l'électrode.

Afin de limiter l'encombrement de cette partie interne, il s'agit de préférence d'un cylindre de faible hauteur, par exemple une hauteur inférieure à 5 mm.

Cette partie interne est connectée électriquement à l'électrode correspondante par l'intermédiaire des lamelles conductrices. Ces lamelles sont tout d'abord rassemblées autour de ladite périphérie par tout moyen adéquat. Il s'agit de préférence d'un moyen de pressage afin d'améliorer le contact électrique entre lesdites lamelles et la borne : quelque soit leur nombre, elles peuvent former un seul ensemble conducteur relié électriquement à la borne. Elles y sont ensuite fixées par tout moyen qui permet d'obtenir une fixation durable et qui permet d'assurer la conduction du courant entre les lamelles et la borne. Il peut s'agir d'un moyen mécanique tel qu'une bague ou un fil associé à une gorge, présente sur la périphérie dudit épaulement. Il s'agit, de préférence, d'une fixation par soudure, par exemple une soudure électrique ou par ultra-sons.

Ces lamelles sont éventuellement maintenues sur ladite périphérie avant leur fixation, par exemple par soudure, par un moyen adéquat tel que les moyens mécaniques cités précédemment. Ce moyen peut être enlevé ou laissé sur la borne.

Selon une variante de l'invention, la sortie de courant est une borne de sortie de courant dont la partie interne comprend deux zones : une zone inférieure comprenant

l'épaulement sur au moins une partie de la périphérie duquel sont fixées les lamelles et une zone supérieure comprenant au moins un méplat susceptible de coopérer avec une butée fixée sur la face interne du conteneur du générateur par l'intermédiaire d'au moins un méplat présent sur un joint situé entre ladite zone supérieure et ladite butée

La hauteur de la partie interne est alors, par exemple, inférieure à 10 mm.

Selon une autre variante de l'invention, la sortie de courant est une borne de sortie de courant portée par le couvercle du générateur. La borne est fixée sur ledit couvercle selon cette variante par l'écrasement d'un joint présent entre ladite borne et ledit couvercle. Cet écrasement est obtenu, par exemple, par un moyen de serrage. Ce moyen de serrage peut être, par exemple, le serrage d'un écrou ou l'appui d'une pièce de fixation.

L'électrode selon l'invention a une longueur supérieure à 2 mètres, voire 5 mètres. Elle est, par exemple comprise entre 3 et 7 mètres. Le nombre de lamelles connectées à cette électrode est fonction de la capacité de l'électrode, de sa longueur et de la puissance requise. La distance entre deux lamelles sur l'électrode est par exemple comprise entre 60 et 300 millimètres. Elles sont de préférence disposées à intervalles réguliers. Le nombre de ces lamelles est supérieur à 3 et peut même être supérieur à 10 voire 30. Leur nombre est par exemple compris entre 15 et 40.

L'électrode selon l'invention comprend un ruban en forme de spirale supportant sur au moins une partie d'au moins une de ses faces la matière active de l'électrode. Le collecteur de courant est, par exemple, une mince feuille métallique, d'une épaisseur inférieure à 50 microns. Le bord du collecteur de courant peut être renforcé. Ce renfort est, par exemple, une surépaisseur rapportée ou solidaire audit bord. Il s'agit, par exemple, d'un renflement de l'épaisseur du bord ou d'une pièce rapportée. Cette pièce peut être, par

exemple, de dimensions quasiment identiques aux dimensions du bord à renforcer. Elle est fixée audit bord, par exemple par soudure. Elle peut être également en forme de U, les ailes du U venant chevaucher les faces du bord. Elle peut alors être fixée au bord par pincement, soudure ou tout autre moyen.

Chaque lamelle est fixée à l'un des bords de l'électrode par tout moyen afin d'assurer la liaison électrode/lamelle et afin de conduire le courant. Elles sont fixées, par exemple, par soudure. La lamelle peut être une mince bande métallique dont une extrémité est fixée sur le bord du collecteur, l'autre extrémité étant reliée à la sortie de courant. Les deux extrémités de la mince bande métallique peuvent également être fixées sur ledit bord, la lamelle formant une boucle dont l'extrémité est reliée électriquement à la sortie de courant.

Le générateur selon l'invention est avantageusement un générateur au lithium. Sa capacité est par exemple supérieure à 20 ampères-heures et/ou sa puissance est par exemple supérieure à 60 watts.

L'invention concerne également un générateur au lithium comprenant un conteneur, muni d'un fond et d'un couvercle, portant chacun une borne de sortie de courant, au moins une électrode positive et une électrode négative spiralées, connectées respectivement à la sortie de courant correspondante et un ensemble de connexions pour raccorder électriquement chaque électrode à la borne de sortie de courant correspondante. La borne comprend, selon l'invention, une partie extérieure et une partie interne, la partie interne comprenant un épaulement cylindrique dont le diamètre est supérieur à la dimension transversale de la partie extérieure de la borne de la partie supérieure de la borne. L'ensemble de connexions est, selon l'invention, pour chaque électrode, un ensemble de lamelles conductrices reliées mécaniquement et électriquement à l'un des bords de l'électrode, saillantes audit bord. Ces lamelles

sont rassemblées et fixées sur au moins une partie de la périphérie dudit épaulement afin d'établir le contact électrique entre l'épaulement et la sortie de courant. Le générateur selon l'invention est d'une capacité supérieure à 20 ampères/heure et/ou d'une puissance supérieure à 60 watts.

L'électrode positive est, par exemple raccordée électriquement à une borne de sortie de courant au même potentiel que le conteneur du générateur. Le conteneur est, par exemple, en aluminium.

Chaque électrode comprend un ruban en forme de spirale supportant sur au moins une partie d'au moins une de ses faces la matière active de l'électrode.

La matière active de l'électrode positive comprend alors un composé susceptible d'insérer du lithium. Elle est choisie parmi un oxyde de métaux de transition, un sulfure, un sulfate et leurs mélanges. Il s'agit, par exemple, d'un composé choisi parmi les sulfures métalliques lithiés, les séléniures métalliques lithiés, les oxydes métalliques lithiés et les oxydes lithiés des métaux de transition, et leurs mélanges. On pourra utiliser, par exemple, des dérivés du molybdène, du titane, du chrome, du nickel, du vanadium, du manganèse, du cobalt, du cuivre, du fer, du tungstène, du niobium, du ruthénium ou de l'iridium. Il s'agit, par exemple, d'oxydes métalliques lithiés choisis, par exemple parmi les oxydes de cobalt, de nickel, de manganèse, de vanadium, de fer, de titane et leurs mélanges. Le matériau du collecteur est tout matériau compatible avec la matière active de l'électrode et l'électrolyte utilisé. Il est choisi, par exemple, parmi de l'aluminium ou de l'acier inoxydable. Son épaisseur est, par exemple, inférieure à 50 microns. Elle est, par exemple, comprise entre 10 et 20 microns.

La matière active d'une électrode négative, susceptible d'être utilisée dans un générateur au lithium, comprend du lithium ou un composé susceptible d'insérer du

lithium, par exemple un matériau carboné choisi parmi le graphite, le coke, et le carbone vitreux. Le matériau de son collecteur est compatible avec la matière active de l'électrode et l'électrolyte utilisé. Il est choisi parmi le cuivre ou le nickel. Son épaisseur est , par exemple, inférieure à 50 microns. Elle est, par exemple, comprise entre 10 et 20 microns.

Le matériau des lamelles de l'invention est de préférence de même nature que le collecteur sur lequel elles sont fixées. Elles ont une épaisseur comprise entre 50 et 200 microns, de préférence de l'ordre de 100 microns.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront dans la description suivante donnée à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue schématique d'une électrode selon l'invention, susceptible d'être spiralée,
- la figure 2 représente une vue schématique partielle, en perspective d'un ensemble d'électrodes spiralées selon l'invention,
- la figure 3 représente une vue schématique en perspective de la connexion électrique selon l'invention d'une électrode à une borne de sortie de courant correspondante,
- la figure 4 représente une demie-coupe schématique longitudinale de la borne de la figure 3,
- la figure 5 représente une demie-coupe schématique longitudinale de la connexion électrique d'une électrode à une deuxième variante d'une borne selon l'invention.
- la figure 6 représente une vue schématique en perspective de la borne de la figure 5, connectée électriquement à une électrode,
- la figure 7 représente une demie-coupe schématique longitudinale de deux électrodes de polarité opposée connectées électriquement aux deux bornes de sortie de courant correspondantes,

Une électrode 1, susceptible d'être spiralée est représentée sur la figure 1. Elle comporte un collecteur 2 en forme de ruban supportant sur au moins une de ses faces la matière active, 3, de l'électrode. Ce collecteur 2 est en un matériau conducteur, stable vis à vis de la matière active de l'électrode et de l'électrolyte utilisé. Il a été mis à nu le long de son plus grand bord, soit la longueur L de l'électrode de manière à pouvoir fixer sur ce bord 2 plusieurs lamelles conductrices 4. Ces lamelles 4 s'étendent sensiblement perpendiculairement audit bord et y sont connectées électriquement. Ce bord peut avoir été préalablement consolidé par une surépaisseur ou une pièce rapportée. Le matériau des lamelles 4 est de préférence de même nature que celui du collecteur sur lequel elles sont fixées. L'épaisseur de ces lamelles est inférieure à 200 microns. Il s'agit d'une simple bande métallique ou d'une bande métallique dont une extrémité est fixée sur le collecteur 2 formant une boucle dont les deux extrémités sont fixées en un même point sur le bord du collecteur 2. Elles sont fixées, par exemple par soudure. Cette électrode peut être, par exemple, utilisée pour un générateur au lithium de grande capacité et/ou de grande puissance.

La figure 2 illustre une vue en perspective d'un ensemble 5 d'électrodes spiralées afin de former un cylindre. Cet ensemble est constitué de deux électrodes de polarité opposée et deux séparateurs non représentés. Le collecteur de courant de chacune des électrodes supporte sur chacune de ces faces la matière active de l'électrode. Les deux séparateurs sont intercalés entre chaque électrode. Chaque électrode est reliée à une sortie de courant correspondante. L'électrode négative, 11, est par exemple reliée à une sortie de courant, non représentée, au moyen des lamelles 4. On voit bien sur cette figure la position non régulière des lamelles 4 sur la section du cylindre formé par l'ensemble 5 des électrodes.

La figure 3 illustre le raccordement des lamelles 4 à une borne de sortie de courant, 6, selon l'invention. Cette borne comprend une partie extérieure 7 au conteneur du générateur, non représenté, et une partie 8 située à l'intérieur du conteneur. Cette partie extérieure 7 reçoit la connexion de l'application extérieure à laquelle le générateur est associé au moyen, par exemple, d'un filetage 9. La partie interne 8 est munie d'un épaulement 51, cylindrique dont le diamètre est supérieur à celui de la partie supérieure 7 de la borne. Cet épaulement est ici représenté comme un cylindre de faible hauteur sur la périphérie 10 de laquelle les lamelles 4 ont été rassemblées et fixées. Pour des raisons de compréhension de la figure, seules quelques lamelles 4 ont été représentées fixées sur une partie de la périphérie 10 de l'épaulement 51. Les lamelles 4 peuvent par exemple avoir été rassemblées sur ladite périphérie 10 par un moyen de pressage, tel qu'une pièce cylindrique animée d'un mouvement concentrique vers la périphérie 10 de l'épaulement 51. Ce pressage permet en outre d'améliorer le contact électrique entre les lamelles 4 et la borne 6 dans la mesure où les lamelles sont serrées les unes contre les autres et contre la borne 6. Les lamelles 4 sont ensuite fixées par un moyen de fixation choisi afin d'obtenir une fixation durable et une conduction électrique entre ces lamelles et la borne. Elles sont fixées de préférence par soudure.

La figure 4 est une demie-coupe longitudinale schématique de la borne de la figure 3. L'ensemble 5 d'électrodes comprend une électrode négative 11 et une électrode positive 12, séparées par un séparateur, non représenté. Elles sont spiralées autour d'un mandrin central 13, en un matériau isolant. Sur cette figure, la largeur l de l'épaulement 51 est sensiblement égal à la moitié de la distance D entre le rayon externe et interne du cylindre formé par l'ensemble 5 des électrodes 11 et 12.

Les figures 5 et 6 représentent une variante d'une borne, 14, selon l'invention. Cette borne est portée par le conteneur du générateur. Ce conteneur comprend un couvercle métallique 15 et un bac 16. Le couvercle 15, est par exemple soudé au bac 16 et il porte la borne 14. Cette borne 14 comprend une partie extérieure 17, par exemple identique à celle représentée sur la figure 3 et une partie interne 18. Cette partie interne comprend, selon cette variante, une zone inférieure 19 munie d'un épaulement 52 sur la périphérie duquel sont fixées les lamelles 4, et une zone supérieure 20 comprenant au moins un méplat 21 représentée sur la figure 6 coopérant avec une butée 22, par l'intermédiaire d'un joint 23 afin d'interdire tout mouvement de rotation de la borne 14 lorsqu'elle est soumise à un mouvement de serrage comme il sera décrit plus loin. Ce méplat 21 est, par exemple, obtenu en biseautant les coins de la zone supérieure 20. Cette zone supérieure 20 comprend en son centre un évidement conique 24, représenté sur la figure 6, pour recevoir un joint 25, représenté sur la figure 5 d'étanchéité et d'isolation électrique entre la borne 14 et le couvercle 15 du générateur. Le joint d'arrêt de rotation 23 a une section intérieure 27 identique à la section extérieure de la zone supérieure 20. Il présente, par conséquent, au moins un méplat 50. Ce joint d'arrêt de rotation 23 présente, par ailleurs, un rebord 28 afin de coopérer avec la butée 22 représentée sur la figure 5, et fixée sur le couvercle 15. La présence du méplat 21, du joint 23 comportant au moins un méplat 50 et de la butée 22 empêche tout mouvement de rotation de ladite borne sous l'action d'un mouvement de serrage. Ce mouvement peut être dû à la fixation de la connexion extérieure de l'application à laquelle le générateur est associé et/ou à la fixation de la borne 14 sur le couvercle 15.

La borne 14 est fixée sur le couvercle 15 du générateur par l'écrasement du joint 25 par un moyen de serrage. Ce moyen est ici l'appui d'une pièce de fixation

29. Il s'agit d'une bague à l'intérieur de laquelle vient s'insérer la borne 14. Le diamètre intérieur de la pièce 29 est par exemple légèrement inférieur au diamètre de la partie extérieure 17 de la borne 14 pour permettre le maintien de ladite borne dans cette pièce. Sous l'action de la pression exercée par la pièce 29 et la rondelle de serrage métallique 30, le joint 25 est écrasé comme représenté, entre la rondelle 30, le couvercle 15 et la borne 14, notamment l'épaulement 52 de la zone inférieure 19 de la partie interne 18.

La figure 7 représente le raccordement électrique selon l'invention de deux électrodes 11 et 12 connectées à deux bornes de sorties de courant 32 et 37. L'une de polarité négative, 11, est connectée à une borne de sortie de courant 32 à l'aide des lamelles 4 et l'autre électrode 12, de polarité positive, est connectée à la borne de sortie de courant 37. La borne 32 est globalement identique à la borne 14 de la figure 5 ou 6 excepté qu'elle comporte un filetage externe 33 présente sur la partie extérieure 34 de la borne. Ce filetage permet la présence d'un écrou métallique 35 et d'une rondelle de serrage métallique 36. Sous l'action de la pression exercée par ce moyen de serrage, le joint 25 est écrasé, comme représenté, entre la rondelle de serrage 36, le couvercle 15 et la borne 32, notamment l'épaulement 52.

L'électrode 12 est connectée selon l'invention à une borne de sortie de courant 37 à l'aide des lamelles 4'. La borne est ici au même potentiel que les lamelles 4' et l'électrode 12, soit de polarité positive du fait de l'absence de joint d'isolation électrique. La borne 37 comprend une partie extérieure 38 au conteneur du générateur et une partie 39, interne au conteneur. La partie externe est connectée électriquement à l'application extérieure à laquelle le générateur est associé au moyen, par exemple, d'un filetage 40. La partie interne 39 est munie d'un épaulement 53. Elle est connectée à l'électrode 12 au moyen

des lamelles 4' rassemblées et fixées sur au moins une partie de la périphérie 41 de l'épaulement 53. Elle comprend, en outre, une proéminence 42 pouvant s'insérer dans la cavité 43 du mandrin creux 13 autour duquel les électrodes 11 et 12 ont été spiralées. Cette proéminence 42 permet d'assurer le centrage de la borne vis-à-vis de l'ensemble 5 d'électrodes lors de son montage. On voit sur cette figure que la borne fait partie du fond du conteneur dont une partie a été usinée de manière à présenter cette forme. Le fond du conteneur est constitué de la borne 37 et d'une pièce auxiliaire 44. Cette pièce est par exemple non solidaire au conteneur du générateur afin de permettre un libre accès à la périphérie 41 de l'épaulement 53 pour y fixer les lamelles 4'. Elle est ensuite rapportée et fixée au bac 16 et à la borne 37, par exemple par soudure.

Selon une autre variante non représentée, la fixation de la borne 32 sur le couvercle 15 et la connexion de l'application extérieure à laquelle le générateur est associé sont obtenus à l'aide d'un moyen unique de serrage comme décrit notamment dans le document US-3762958.

Ces différents modes de réalisation de l'invention et différentes variantes sont donnés à titre illustratif et non limitatif, toute autre variante ou mode de réalisation pouvant s'appliquer sans se départir de l'esprit de l'invention, en particulier tout moyen peut être remplacé par un moyen équivalent.

REVENDICATIONS

1) Générateur électrochimique rechargeable à électrodes spiralées comprenant un conteneur, deux bornes de sorties de courant de polarité opposée (6, 14, 32, 37), portées par ledit conteneur, chacune des sorties de courant comprenant une partie extérieure au conteneur (7, 17, 34, 38) et une partie interne (8, 18, 39), et deux électrodes spiralées, l'une de polarité positive (12) et l'autre de polarité négative (11) raccordées électriquement à la sortie de courant correspondante caractérisé en ce que au moins une borne de sortie de courant comprend une partie interne munie d'un épaulement cylindrique (51, 52, 53) d'un diamètre supérieur à la dimension transversale de la partie extérieure (7, 17, 34, 38) et en ce que l'électrode correspondante est longue et est munie de plusieurs lamelles conductrices (4, 4') reliées mécaniquement et électriquement à l'un des bords de l'électrode, saillantes audit bord, ces lamelles (4, 4') étant rassemblée et fixée sur au moins une partie de la périphérie (10, 41) dudit épaulement afin d'établir le contact électrique entre ladite électrode et ladite borne de sortie de courant.

2) Générateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit épaulement (51, 52, 53) a une largeur comprise entre 40 et 60 % de la distance comprise entre le rayon extérieur et le rayon intérieur du cylindre formé par la spirale des électrodes.

3) Générateur selon la revendication 2, caractérisé en ce que cette largeur est sensiblement égale à la moitié de la distance comprise entre le rayon extérieur et le rayon intérieur du cylindre formé par les électrodes.

4) Générateur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'épaulement cylindrique a une hauteur inférieure à 5 mm.

5) Générateur selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les lamelles sont fixées par soudure à ladite périphérie.

6) Générateur selon la revendication 5, caractérisé en ce que les lamelles ont été maintenues sur ladite périphérie par un moyen choisi parmi une bague ou un fil associé à une gorge présente sur ladite périphérie.

7) Générateur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la partie interne de la borne comprend deux zones, une zone inférieure (19) comprenant un épaulement 52 sur au moins une partie la périphérie duquel sont fixées lesdites lamelles (4, 4') et une zone supérieure (20) comprenant au moins un méplat (21) coopérant avec une butée (22) fixée sur la face interne du conteneur du générateur par l'intermédiaire d'au moins un méplat (50) présent sur un joint (23) situé entre ladite zone supérieure et ladite butée.

8) Générateur selon la revendication 7, caractérisé en ce que la hauteur de la partie interne est inférieure à 10 mm.

9) Générateur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le conteneur du générateur comprend au moins un couvercle (15) traversé par ladite borne qui est fixée audit couvercle par l'écrasement d'un joint (25) présent entre la borne et ledit couvercle.

10) Générateur selon la revendication 9 caractérisé en ce que cet écrasement est obtenu par un moyen de serrage choisi parmi un écrou (35) ou l'appui d'une pièce de fixation (29).

11) Générateur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la longueur de l'électrode est supérieure à 2 mètres.

12) Générateur selon la revendication 11 caractérisé en ce que la longueur de l'électrode est supérieure à 5 mètres.

13) Générateur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le nombre de lamelles conductrices est supérieur à 3.

14) Générateur selon la revendication 13, caractérisé en ce que le nombre de lamelles est supérieur à 10.

15) Générateur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'électrode comprend un ruban en forme de spirale dit collecteur de courant supportant sur au moins une partie d'au moins une de ces faces la matière active de l'électrode, l'épaisseur du collecteur de courant étant inférieure à 50 microns.

16) Générateur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'électrode comprend un ruban en forme de spirale dit collecteur de courant supportant sur au moins une partie d'au moins une de ces faces la matière active de l'électrode, le bord du collecteur étant renforcé par une surépaisseur, solidaire ou rapportée audit bord.

17) Générateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la lamelle conductrice (4) est une mince bande métallique dont une extrémité est fixée au collecteur.

18) Générateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la lamelle est une mince bande métallique dont les deux extrémités sont fixées au collecteur, la lamelle formant une boucle.

19) Générateur selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que ce générateur est au lithium.

20) Générateur électrochimique au lithium comprenant un conteneur, muni d'un fond et d'un couvercle (15), portant chacun une borne de sortie de courant (6, 14, 32, 37), une électrode positive (12) et une électrode négative (11) spiralées, connectées respectivement à la sortie de courant correspondante et un ensemble de connexions pour raccorder électriquement chaque électrode à la borne de sortie de courant correspondante , caractérisé en ce que la borne comprend une partie extérieure (7, 17, 34, 38) et une partie interne (8, 18, 39), la partie interne de la borne étant munie d'un épaulement cylindrique (51, 52, 53) d'un diamètre

supérieur à la dimension transversale de la partie extérieure de la borne et en ce que cet ensemble de connexions est, pour chaque électrode, un ensemble de lamelles conductrices (4, 4') reliées mécaniquement et électriquement à l'un des bords de l'électrode, saillantes audit bord, ces lamelles (4, 4') étant rassemblées et fixées sur au moins une partie de la périphérie dudit épaulement afin d'établir le contact électrique entre ladite électrode et la borne de sortie de courant correspondante, le générateur électrochimique étant d'une capacité supérieure à 20 ampères-heures et/ou une puissance supérieure à 60 watts.

21) Générateur selon la revendication 20, caractérisé en ce que l'électrode positive (12) est raccordée électriquement à une borne de sortie de courant (37) au même potentiel que le conteneur du générateur.

22) Générateur selon la revendication 21, caractérisé en ce que le conteneur est en aluminium.

23) Générateur selon la revendication 20, caractérisé en ce que l'électrode comprend un ruban en forme de spirale supportant sur au moins une partie d'au moins une de ses faces la matière active de l'électrode, ladite matière active de l'électrode positive comprenant un oxyde métallique lithié.

24) Générateur selon la revendication 23 caractérisé en ce que ledit oxyde métallique lithié est choisi parmi les oxydes de cobalt, de nickel, de manganèse, de vanadium, de fer, de titane et leurs mélanges.

25) Générateur selon l'une des revendications 23 à 24, caractérisé en ce que le matériau du collecteur de courant de l'électrode positive est choisi parmi de l'aluminium ou de l'acier inoxydable.

26) Générateur selon l'une des revendications 23 à 25, caractérisé en ce que l'épaisseur du collecteur de l'électrode positive est inférieure à 50 microns.

27) Générateur selon l'une des revendications 23 à 26, caractérisé en ce que le matériau des lamelles connectées à

l'électrode positive est choisie parmi de l'aluminium ou de l'acier inoxydable et son épaisseur est comprise entre 50 et 200 microns.

28) Générateur selon l'une des revendications 20 à 27, caractérisé en ce que l'électrode comprend un ruban en forme de spirale supportant sur au moins une partie d'au moins une de ses faces la matière active de l'électrode, la matière active de l'électrode négative comprenant du lithium

29) Générateur selon l'une des revendications 20 à 27 caractérisé en ce que l'électrode comprend un ruban en forme de spirale dit collecteur de courant supportant sur au moins une partie d'au moins une de ces faces la matière active de l'électrode, la matière active de l'électrode négative comprenant un composé d'insertion du lithium.

30) Générateur selon la revendication 29, caractérisé en ce que la matière active de l'électrode négative est un matériau carboné choisi parmi le graphite, le coke et le carbone vitreux.

31) Générateur selon l'une des revendications 28 à 30 caractérisé en ce que le matériau constituant le collecteur de l'électrode négative est choisi parmi du cuivre ou du nickel.

32) Générateur selon l'une des revendications 29 à 31, caractérisé en ce que l'épaisseur du collecteur est inférieure à 50 microns.

33) Générateur selon l'une des revendications 29 à 32, caractérisé en ce que le matériau des lamelles connectées à l'électrode négative est choisie parmi du cuivre ou du nickel et son épaisseur comprise entre 50 et 200 microns.

FIG. 1

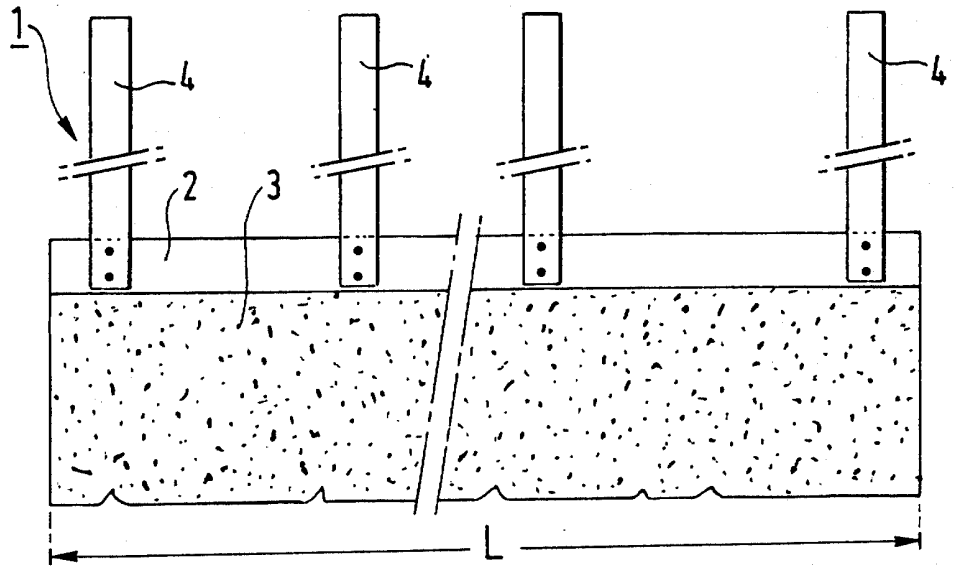


FIG. 2

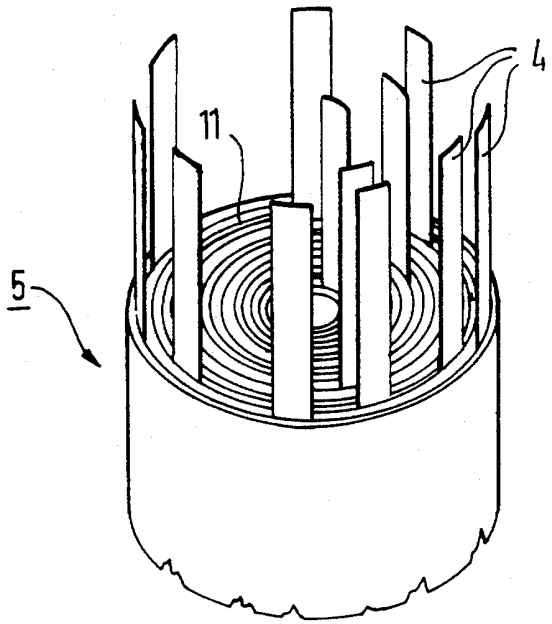


FIG.3

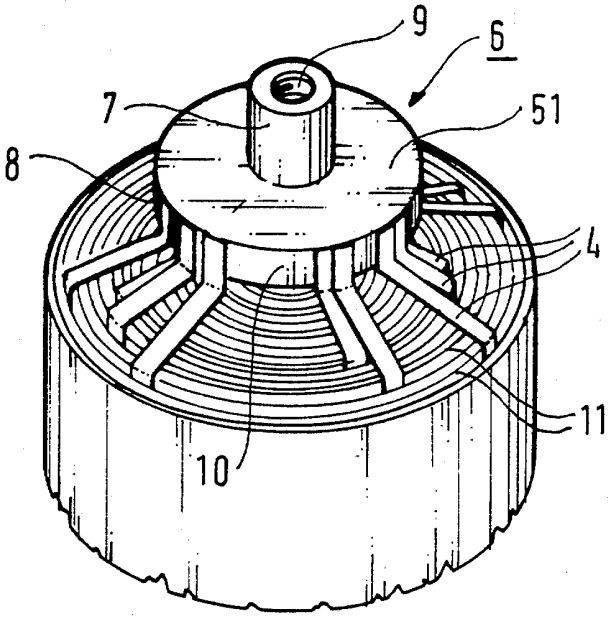


FIG.4

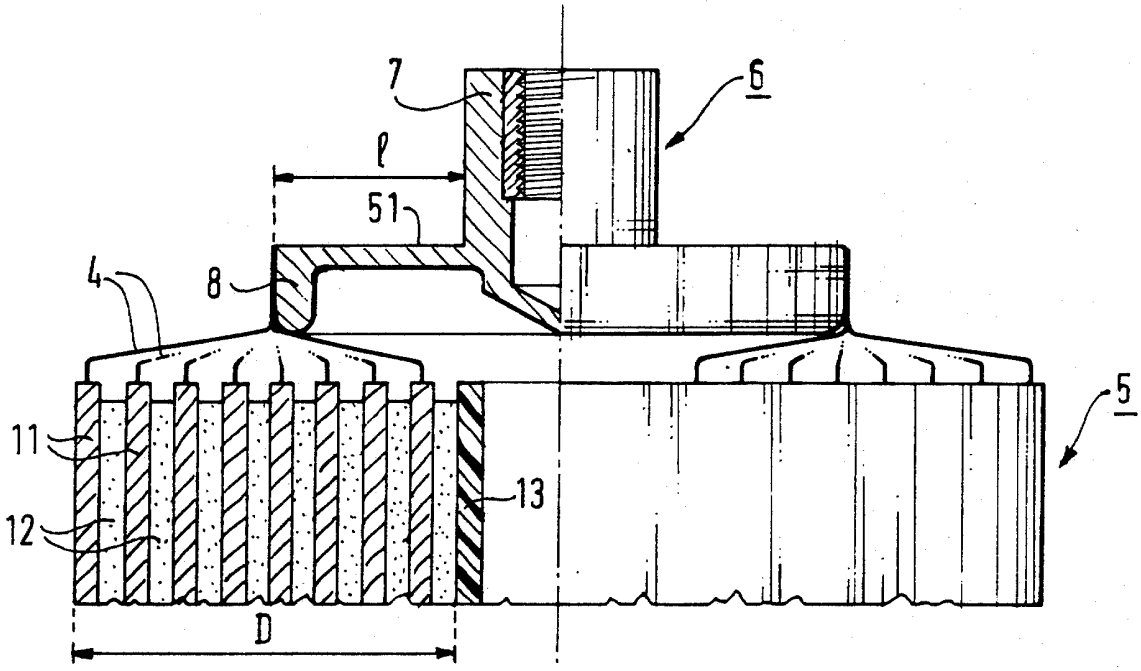


FIG.5

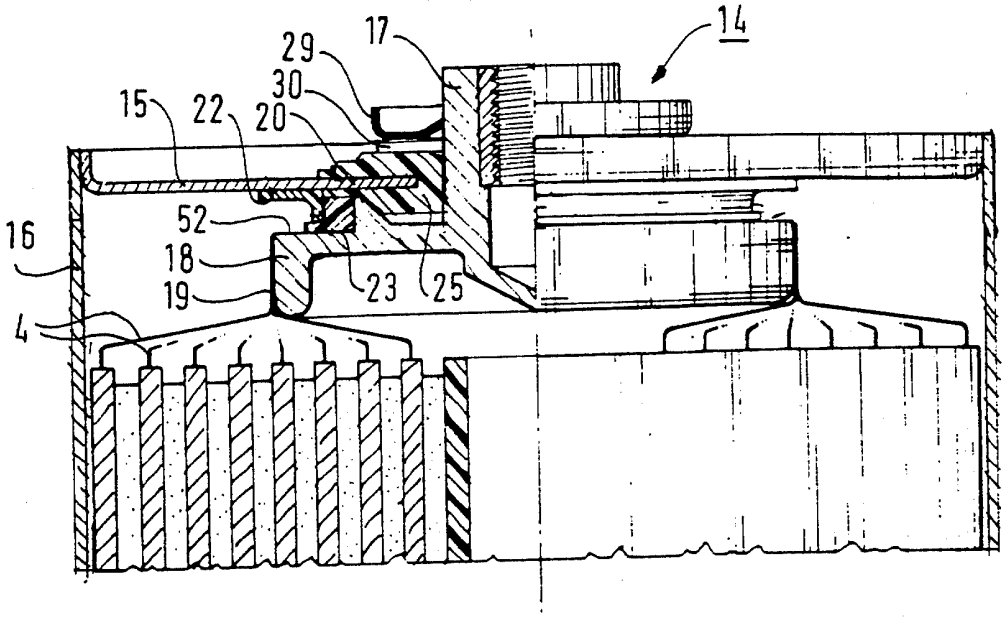


FIG.6

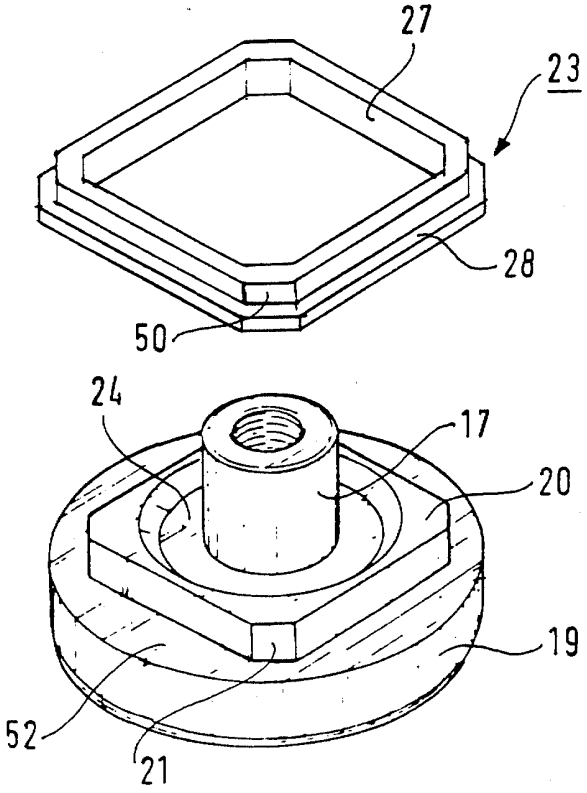
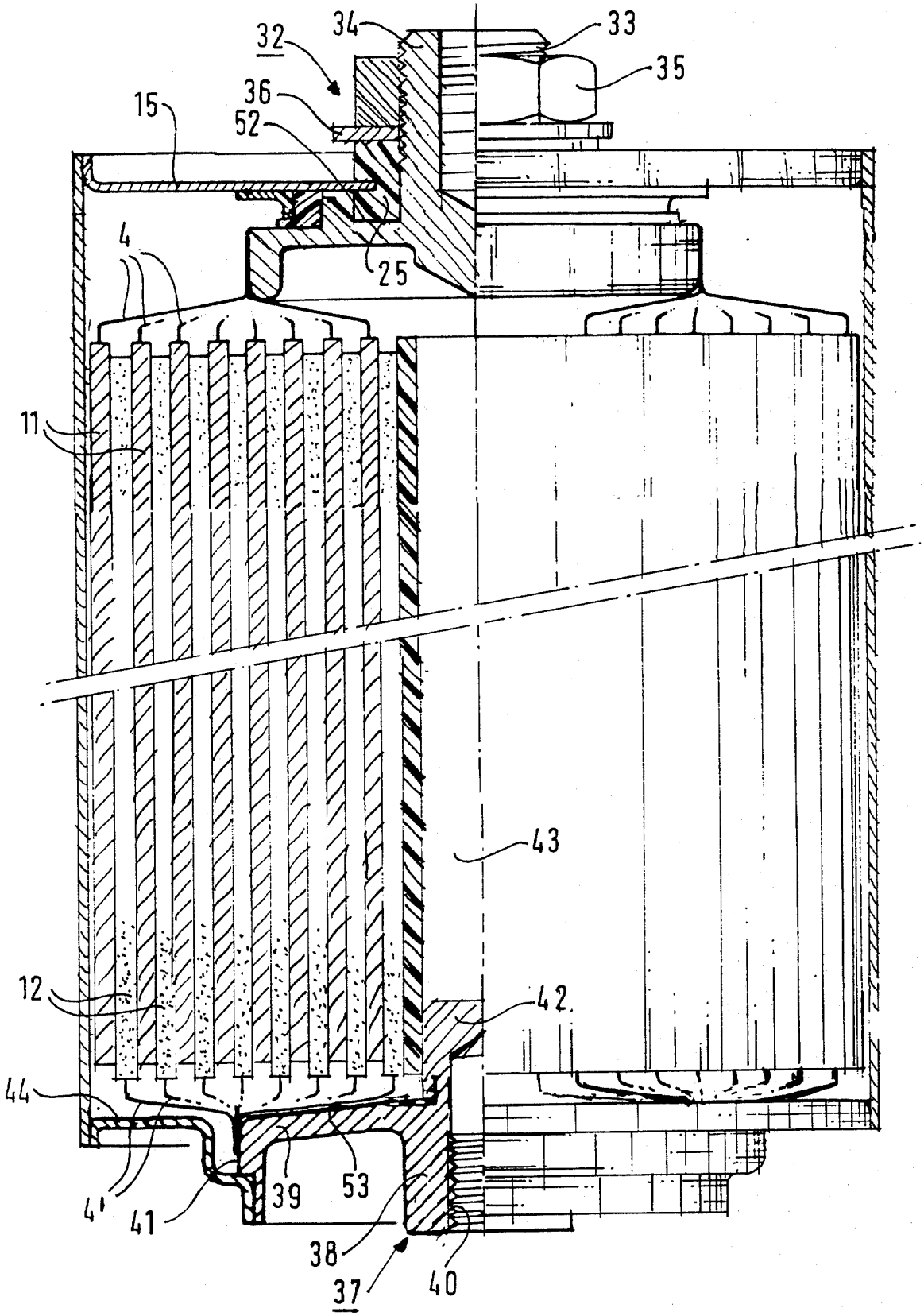


FIG.7



REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

2752089
N° d'enregistrement national

FA 531844
FR 9609569

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée	
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	US 4 322 484 A (SUGALSKI RAYMOND K) 30 Mars 1982 * colonne 3, ligne 66 - colonne 4, ligne 17; figures 1-6 * * colonne 4, ligne 51 - colonne 5, ligne 33 *	1-3,5,9, 10,13	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 020 (E-575), 21 Janvier 1988 & JP 62 177869 A (SHIN KOBE ELECTRIC MACH CO LTD), 4 Août 1987, * abrégé * * figures 1,3 *	1-3,5,9, 10,13	
A	FR 1 484 611 A (SAFT) 16 Juin 1967 * page 2, colonne de droite, ligne 10 - ligne 27; figure 1 * * page 2, colonne de droite, dernier alinéa - page 3, colonne de gauche, alinéa 1 *	1-3	
A	EP 0 620 610 A (SONY CORP) 19 Octobre 1994 * page 4, ligne 28 - ligne 51; figure 4 * * page 5, ligne 25 - ligne 49 *	23-26, 28-32	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) H01M
A	EP 0 357 399 A (MHB JOINT VENTURE) 7 Mars 1990 * colonne 5, ligne 59 - colonne 6, ligne 11; figures 6A-6C * * colonne 4, ligne 30 - ligne 58 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 268 (E-283), 7 Décembre 1984 & JP 59 139555 A (TOSHIBA DENCHI KK), 10 Août 1984, * abrégé *	1	

-/--

2

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
29 Avril 1997	D'HONDT J.W.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

2752089

N° d'enregistrement national

FA 531844
FR 9609569

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	US 3 565 690 A (PLESSIX MICHEL GUY MARIE JOCHA ET AL) 23 Février 1971 * colonne 3, ligne 21 - ligne 40; figures 1,2A * ---	
A	US 3 490 949 A (DESCHAMPS ROBERT MARCEL) 20 Janvier 1970 ---	
A	US 4 053 687 A (COIBION JEAN ET AL) 11 Octobre 1977 * figure 3A * ---	
A	US 3 257 238 A (H. GEORGES ANDRÉ) 21 Juin 1966 * figure 3 * ---	
A	US 3 775 182 A (PATTON J ET AL) 27 Novembre 1973 -----	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
29 Avril 1997	D'hondt, J

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)