

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 08.01.90.

③① Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la demande : 12.07.91 Bulletin 91/28.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥① Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : SAFT Société Anonyme — FR.

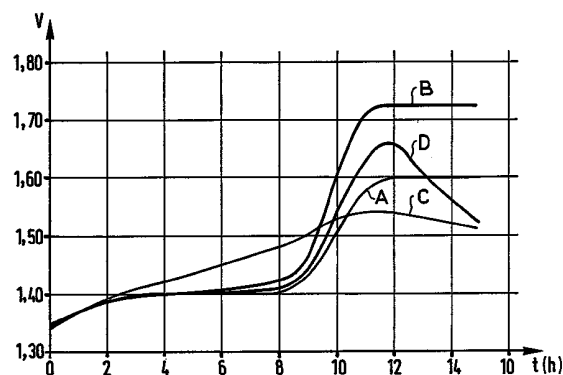
⑦② Inventeur(s) : Liska Jean-Louis.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : SOSPI Laroche Danièle.

⑤④ Accumulateur nickel-cadmium à maintenance très réduite.

⑤⑦ Accumulateur nickel-cadmium à maintenance réduite comprenant un ensemble d'électrodes positives, un ensemble d'électrodes négatives dont la masse active est consolidée par un polymère ou électrodéposée, et des séparateurs constitués par au moins un feutre en un matériau choisi parmi un polyamide, le polypropylène, le polyéthylène, seul ou en mélange, sans membrane complémentaire, caractérisé par le fait que la distance inter-électrodes est comprise entre 0,2 mm et 0,5 mm, que lesdits feutres se composent de fibres dont la majorité présente un diamètre de 5 μ m avec un grammage compris entre 90 et 160 g/m², que la pression interne est maintenue comprise entre 0 et 0,7 bars, et que ledit accumulateur contient de l'électrolyte libre, de manière à présenter, dans des limites de températures comprises entre - 30° C et + 60° C, une caractéristique de charge permettant la détection de la fin de charge par mesure de la montée de la tension (Courbe D).



Accumulateur nickel-cadmium à maintenance très réduite

La présente invention concerne un accumulateur nickel-cadmium à maintenance très réduite, destiné en particulier à des applications nécessitant de fortes puissances pendant de courtes durées, par exemple en aéronautique ou dans les alimentations de secours de certains équipements.

Pour ces applications on connaît un premier type d'accumulateur nickel-cadmium dit "ouvert" comprenant des électrodes positives et des électrodes négatives frittées, l'intervalle entre deux électrodes successives étant compris entre 0,15 mm et 0,4 mm.

Cet intervalle est comblé par un séparateur comprenant des feutres associés à une membrane en cellophane, en polyéthylène greffé ou en polypropylène microporeux.

L'ensemble des électrodes est enfermé dans un bac en matière plastique contenant une certaine quantité d'électrolyte libre ; la pression de fonctionnement est comprise entre 0,2 bar et 0,7 bar, cette pression étant définie par une soupape.

Dans l'application aéronautique, chaque accumulateur déchargé en 15 secondes à 25° C présente une puissance massique de 400 à 700 Watts/kg.

Un tel accumulateur présente de manière très remarquable la caractéristique de fonctionnement suivante : lorsqu'on le charge à tension constante et à courant limité, sa tension s'accroît très brutalement au moment de la surcharge. Cet accroissement permet une autolimitation de la charge de l'accumulateur. Cette caractéristique de fonctionnement existe pour des charges à tension constante, quelle que soit la température dans un domaine compris entre - 20° C et + 60° C.

En outre cet accumulateur présente une haute fiabilité pendant toute sa durée de vie qui peut varier entre 5000 et 50 000 heures de fonctionnement, selon les conditions d'utilisation. Toutefois il présente l'inconvénient de consommer de l'eau en quantité proportionnelle à la surcharge qui lui est appliquée. Cette consommation d'eau doit être compensée par des ajouts périodiques d'eau

déminéralisée, opération immobilisant la batterie et nécessitant une intervention humaine. Cette consommation est de l'ordre de 1 cm³ pour 3 Ah surchargés.

On connaît un second type d'accumulateur dit "ouvert" à électro-
5 des positives frittées et à électrodes négatives dont la masse active est consolidée par un polymère. Ces dernières électrodes sont décrites en particulier dans le brevet français FR-A-2.586.407. L'intervalle entre deux électrodes successives est supérieur à 0,4 mm et peut aller jusqu'à 1,5 mm selon les applications et les
10 puissances massiques recherchées. Ces puissances massiques peuvent varier entre 50 et 200 W/kg.

Le séparateur peut être composé soit de feutres associés à une membrane, comme dans l'accumulateur du premier type, soit d'un intercalaire en matière plastique notamment pour des intervalles
15 entre électrodes compris entre 0,8 mm et 1,5 mm. Cet accumulateur ne fonctionne pas sous pression. Il présente le même avantage que l'accumulateur du premier type du point de vue de l'autolimitation de la charge dans une vaste plage de température, et le même inconvénient du point de vue de la consommation d'eau. Par ailleurs il
20 ne répond pas aux caractéristiques de puissance requises pour les applications aéronautiques.

On connaît aussi des accumulateurs nickel-cadmium étanches qui ont une consommation d'eau à peu près nulle pendant toute leur durée de vie.

25 Un tel accumulateur comprend des électrodes positives frittées et des électrodes négatives consolidées par un polymère, séparées par une distance comprise entre 0,1 mm et 0,2 mm.

Le séparateur est un feutre en polyamide, en polypropylène, en polyéthylène, ou en un mélange de ces matières.

30 L'ensemble est monté dans un container métallique muni d'une soupape, la pression de fonctionnement étant habituellement de 3 à 4 bars. Si, comme on l'a dit plus haut, les accumulateurs nickel-cadmium étanches n'ont pas l'inconvénient de consommer de l'eau, ils ne présentent pas la caractéristique de charge très avantageuse

permettant l'autolimitation de cette charge. Leur utilisation dans les applications rappelées plus haut nécessiterait des systèmes sophistiqués de chargeurs avec un contrôle de charge indispensable permettant de vérifier que la pression n'est pas dépassée et qu'il
5 n'y a pas de perte d'électrolyte : en effet une telle perte entraînerait rapidement la défaillance de l'accumulateur.

La présente invention a pour but de réaliser un accumulateur nickel-cadmium gardant les avantages des accumulateurs nickel-cadmium du premier type, mais ne nécessitant qu'un ajout d'eau à une fréquence
10 très réduite.

La présente invention a pour objet un accumulateur nickel-cadmium à maintenance très réduite comprenant un ensemble d'électrodes positives, un ensemble d'électrodes négatives dont la masse active est consolidée par un polymère ou de type électro-déposée, et des
15 séparateurs constitués par des feutres en polyamide, en polypropylène, en polyéthylène seuls ou en mélange, sans membrane complémentaire, caractérisé par le fait que la distance inter-électrodes est comprise entre 0,2 mm et 0,5 mm, que lesdits feutres se composent de fibres dont la majorité présente un diamètre de l'ordre de 5 μm avec
20 un grammage compris entre 90 et 160 g/m^2 , que la pression interne est maintenue comprise entre 0 et 0,7 bars, et que ledit accumulateur contient de l'électrolyte libre, de manière à présenter, dans des limites de températures comprises entre - 30° C et + 60° C, une caractéristique de charge permettant la détection de la fin de
25 charge par mesure de la montée de la tension.

Avantageusement, la masse active des électrodes négatives qui se compose essentiellement d'un mélange de Cadmium et d'oxyde de Cadmium avec un liant, contient moins de 5 % de nickel métallique, et de préférence 0 %.

30 De préférence la distance inter-électrodes est comprise entre 0,2 mm et 0,3 mm, et le grammage desdits feutres est compris entre 90 et 120 g/m^2 .

Dans un tel accumulateur, la consommation d'eau en surcharge est divisée par un facteur allant de 10 à 20 selon la géométrie
35 de l'accumulateur et les conditions de charge.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description suivante de modes de réalisation donnés à titre illustratif mais nullement limitatif.

Dans le dessin annexé :

5 - La figure 1 montre des courbes de tension V d'accumulateurs de l'art antérieur et d'un accumulateur selon l'invention en fonction du temps t, au cours d'une même charge à tension constante.

- La figure 2 présente des courbes illustrant la consommation d'eau des accumulateurs de la figure 1 en cours de surcharge.

10 On va comparer trois accumulateurs A, B, C, de l'art antérieur et un accumulateur D selon l'invention.

L'accumulateur A de l'art antérieur est un accumulateur ouvert nickel-cadmium pour application aéronautique à électrodes positives frittées et à électrodes négatives frittées. L'intervalle entre
15 deux électrodes successives est de 0,25 mm. Le séparateur est formé de feutres associés à une membrane en polyéthylène greffé. La pression de fonctionnement est de 0,4 bars.

La figure 1 montre la courbe A de tension V (en volts) en fonction un temps t (en heures) de cet accumulateur A en cours
20 de charge, le courant constant de charge étant à 0,1 Cn (capacité nominale) à 20° C. On remarque la brutale augmentation de la tension de l'accumulateur après 9 heures de charge.

Dans la figure 2 la courbe E montre la consommation d'eau c en pourcentage de consommation théorique de l'accumulateur A en
25 fonction de l'intensité de surcharge I exprimée en fraction de Cn (A/Ah).

L'accumulateur B de l'art antérieur est un accumulateur ouvert nickel-cadmium ayant des applications industrielles autres que l'aéronautique.

30 Il comporte des électrodes positives frittées et des électrodes négatives consolidées par polymère. L'intervalle entre deux électrodes est de 0,50 mm. Le séparateur est formé de feutres associés à une membrane comme dans l'accumulateur A.

L'accumulateur B est chargé dans les mêmes conditions que l'accumula-

teur A. La courbe B de la figure 1 montre les variations de la tension V de cet accumulateur en fonction du temps.

On observe encore une brutale augmentation de la tension de l'accumulateur B après 9 heures de charge à tension constante.

5 Comme l'accumulateur A, l'accumulateur B consomme de l'eau en cas de surcharge, conformément à la courbe E de la figure 2.

L'accumulateur C de l'art antérieur est un accumulateur étanche nickel-cadmium. Ses électrodes positives sont frittées et ses électrodes négatives sont consolidées par polymère. L'intervalle entre
10 deux électrodes, égal à 0,20 mm, est rempli d'un feutre en polypropylène. L'électrolyte est limité et la pression de fonctionnement est de 4 bars.

L'accumulateur C est chargé dans les mêmes conditions que les accumulateurs A et B ; la courbe C de la figure 1 montre sa courbe de
15 tension.

Contrairement aux accumulateurs A et B, il est clair que cette tension ne présente aucun accroissement brutal en fin de charge. Par contre la consommation d'eau est quasiment nulle.

L'accumulateur D selon l'invention comprend des électrodes
20 positives et négatives du même genre que celles de l'accumulateur B. Toutefois la masse active négative qui se compose essentiellement d'un mélange de cadmium et d'oxyde de cadmium avec un liant, est exempte de nickel métallique. La distance inter-électrodes est de 0,3 mm.

25 Le séparateur est constitué uniquement de feutres composés de fibres en polypropylène ou polyamide comportant une majorité de fibres ayant un diamètre de 5 μ m. Le grammage de ce séparateur est de 100 g/m² environ.

L'électrolyte est libre. La pression de fonctionnement est 0,4 bars.

30 Cet accumulateur D est chargé dans les mêmes conditions que précédemment. La courbe D de la figure 1 fait apparaître un brusque accroissement de tension après 9 heures de charge, comme pour les accumulateurs A et B, suivi d'une diminution progressive. Par contre la consommation d'eau, illustrée par la courbe F de la figure 2,
35 est très nettement inférieure à celle des deux accumulateurs précédents.

Elle permet une autonomie de trois à cinq ans, sans réajustement des niveaux d'électrolyte, par exemple dans les batteries d'aéronefs.

La courbe D montre une possibilité de détection aisée de la fin de charge par mesure de la montée de la tension de l'accumulateur.

5 En plus de cet avantage l'accumulateur D garde la possibilité d'être chargé à des températures comprises entre $- 30^{\circ} \text{C}$ et $+ 60^{\circ} \text{C}$.

L'accumulateur D a des caractéristiques de décharge identiques à celles d'un accumulateur ouvert connu de même géométrie, ainsi qu'une durée de vie identique.

10 Bien entendu l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui a été décrit ci-dessus.

Selon un autre exemple, la distance inter-électrodes est égale à 0,45 mm et le grammage du feutre du séparateur est de 150 g/m^2 ; la caractéristique de charge de l'accumulateur réalisé est analogue
15 à celle de l'accumulateur D.

Par ailleurs, les électrodes positives d'un accumulateur selon l'invention peuvent être des électrodes à support en mousse ou en fibres, ou des électrodes à pochettes.

Des batteries d'accumulateurs selon l'invention trouvent
20 des applications dans le démarrage nécessitant de hautes puissances, dans le secours d'équipements nécessitant des pointes de courant pendant de courtes durées ; elles peuvent être également utilisées pour le démarrage des groupes d'alimentation de secours des centraux téléphoniques etc...

25

30

35

REVENDEICATIONS :

- 1/ Accumulateur nickel-cadmium à maintenance réduite comprenant un ensemble d'électrodes positives, un ensemble d'électrodes négatives dont la masse active est consolidée par un polymère ou électro-
- 5 déposée, et des séparateurs constitués par au moins un feutre en un matériau choisi parmi un polyamide, le polypropylène, le polyéthylène, seul ou en mélange, sans membrane complémentaire, caractérisé par le fait que la distance inter-électrodes est comprise entre 0,2 mm et 0,5 mm, que lesdits feutres se composent de fibres dont la majorité
- 10 présente un diamètre de $5\text{ }\mu\text{ m}$ avec un grammage compris entre 90 et 160 g/m^2 , que la pression interne est maintenue comprise entre 0 et 0,7 bars, et que ledit accumulateur contient de l'électrolyte libre, de manière à présenter, dans des limites de températures comprises entre $- 30^{\circ}\text{ C}$ et $+ 60^{\circ}\text{ C}$, une caractéristique de charge
- 15 permettant la détection de la fin de charge par mesure de la montée de la tension.
- 2/ Accumulateur nickel-cadmium selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la distance inter-électrodes est comprise entre 0,2 mm et 0,3 mm et que le grammage desdits feutres est compris
- 20 entre 90 et 120 g/m^2 .
- 3/ Accumulateur nickel-cadmium selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que ledit séparateur est constitué de fibres de polypropylène ou de polyamide.
- 4/ Accumulateur nickel-cadmium selon l'une des revendications 1
- 25 à 3, caractérisé par le fait que la masse active des électrodes négatives contient moins de 5 % de nickel métallique.
- 5/ Accumulateur nickel-cadmium selon la revendication 4, caractérisé par le fait que ladite masse active des électrodes négatives est exempte de nickel métallique.

1 / 1

FIG. 1

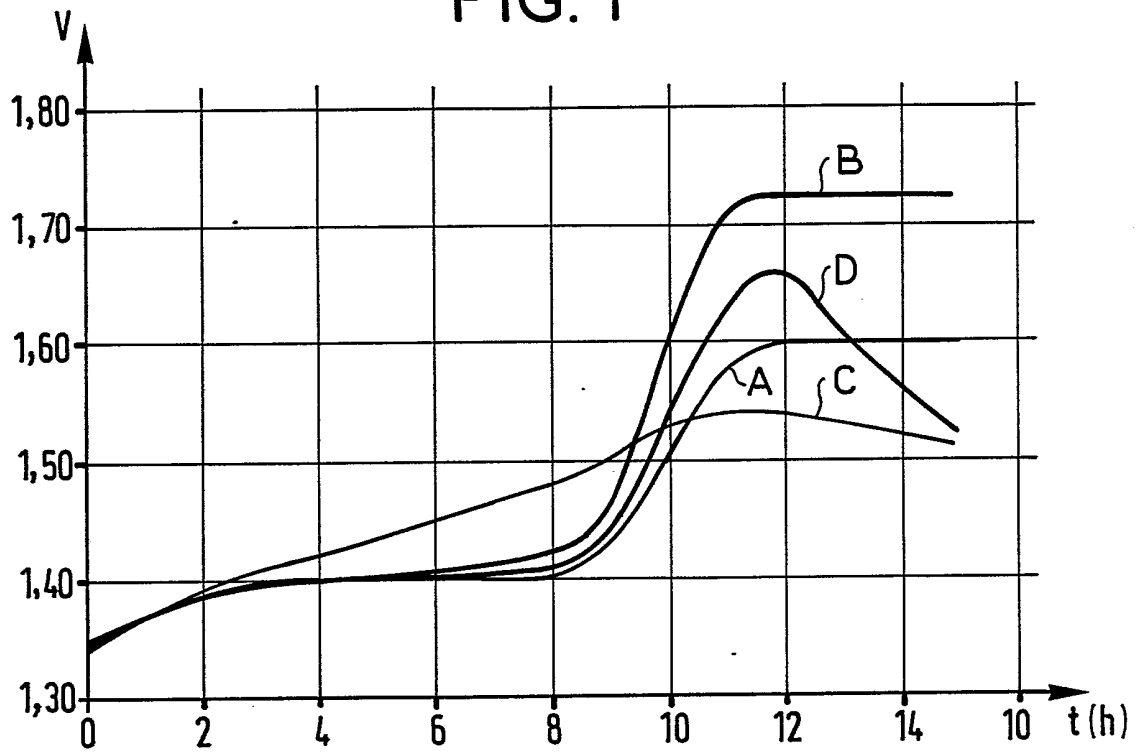


FIG. 2

