

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 80 13761**

(54)

Séparateur de batterie.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). H 01 M 2/14, 10/14.

(22)

Date de dépôt..... 20 juin 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *EUA, 22 juin 1979, n° 051.175.*

(41)

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 3 du 16-1-1981.

(71)

Déposant : Société dite : W. R. GRACE & CO, résidant aux EUA.

(72)

Invention de : Dennis D. O'Rell et Nan Jae Lin.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Z. Weinstein,  
20, av. de Friedland, 75008 Paris.

La présente invention se rapporte généralement à des séparateurs de batterie et plus particulièrement à des séparateurs pour batterie plomb-acide.

Les séparateurs traditionnels utilisés dans des  
5 batteries de stockage plomb-acide sont pourvus de pièces d'espacement comme des tapis de verre (voir figure 7) des nervures de blindage (voir figure 8) et des protubérances afin qu'il y ait suffisamment d'électrolyte maintenue entre la plaque positive et la plaque négative, pour  
10 retarder la perte du matériau actif dans les plaques positives et retarder l'expansion du matériau actif dans les plaques négatives. Les pièces d'espacement ajoutent au prix du séparateur de batterie et par conséquent, une telle batterie est d'un prix élevé. Des séparateurs du  
15 type ondulé (figure 9) sont également connus, qui présentent certains avantages parce qu'ils ne présentent pas de structure supplémentaire et spéciale d'espacement. Cependant, les séparateurs du type ondulé ne peuvent être utilisés qu'avec des matériaux rigides. Pour  
20 des feuilles thermoplastiques minces, les séparateurs du type ondulé n'offrent habituellement pas une rigidité suffisante pour résister à la pression des plaques positives et négatives et empêcher une expansion du matériau négatif.

25 Le séparateur de batterie représenté sur la figure 10 est celui du brevet US n° 4 072 802 et sa continuation n° 4 153 759. Ce séparateur permet de surmonter certains des défauts ci-dessus mentionnés. Cependant, pendant le bosselage, il s'est révélé nécessaire  
30 d'au moins fondre partiellement les parties en protubérance, les rendant en forme de pellicule et bouchant les pores, augmentant la résistance électrique. Les canaux prévus pour le dégagement des gaz sont des canaux latéraux en dessous du sommet ou point verticalement  
35 le plus élevé des bosselages sur la face du séparateur de batterie quand ce dernier est engagé dans une batterie. Ainsi, les gaz peuvent se loger en dessous des bosselages. Même si les bosselages sont perforés en leur partie

médiane, ce qui n'est pas le cas, pour libérer les gaz, il existe toujours un angle de  $0^\circ$  à partir du point horizontal, au fond de toute paroi qui ne s'étend pas sur toute la longueur jusqu'au fond de la face du  
5 séparateur de batterie et une bulle de gaz peut se loger en dessous de ce point et y rester, interrompant la surface efficace de la plaque de batterie. De plus, comme aucune face du séparateur de la figure 10 n'est en engagement continu avec une plaque de batterie du sommet au bas  
10 de la face du séparateur, la conservation de la configuration bosselée n'est pas aussi stable.

La présente invention permet de surmonter les défauts ci-dessus en donnant des séparateurs de batterie ayant des caractéristiques idéales.

15 La présente invention a pour objet un séparateur de batterie ayant une très bonne performance, formé en une feuille mince en matière thermoplastique ayant des petits pores.

La présente invention a pour autre objet une batterie  
20 de forte performance et de longue durée de vie.

La présente invention a pour autre objet un séparateur de batterie facile à faire et de faible prix.

La présente invention a pour autre objet un séparateur de batterie ayant la résistance électrique la plus faible  
25 possible et les meilleures caractéristiques possibles de dégagement de gaz.

Selon un aspect de l'invention, on prévoit un séparateur de batterie qui est une feuille poreuse et qui a au moins une face d'engagement d'une plaque positive ayant  
30 un haut et un bas et au moins une face d'engagement d'une plaque négative ayant un haut et un bas. La feuille poreuse de séparateur de batterie est bosselée en formant une configuration inverse du bosselage de la face d'engagement positive et de la face d'engagement négative.

35 Essentiellement toutes les parois de bosselage ouvrent continuellement vers le haut dans les zones d'engagement des plaques de la batterie.

Dans d'autres aspects spéciaux du séparateur de

batterie selon l'invention, essentiellement toutes les parois de bosselage ouvrent continuellement vers le haut à un angle d'au moins 20° par rapport à l'horizontale, toutes les restrictions à un mouvement des gaz vers le haut sont perforées sensiblement de milieu, le séparateur de batterie est sensiblement à pores ouverts sur sa totalité, et dépourvu de zones en pellicule, et il y a un certain nombre de parties de division sur la face d'engagement de la plaque positive. Les parties de division forment l'extrémité externe de la face d'engagement de la plaque positive et se trouvent dans un plan où elles sont au moins continues à 75% en extension du plan à partir du bas jusqu'au haut de la face d'engagement de la plaque positive.

Selon un autre aspect de l'invention, le séparateur de batterie a un certain nombre de séries de zones évidées et interconnectées sur au moins l'une de ses faces d'engagement d'une plaque, chacune des séries ouvrant du bas d'une face engageant une plaque de batterie au haut de la face engageant la plaque de batterie. Chaque série comporte un certain nombre de larges évidements. Chacun des larges évidements a une largeur de l'ordre de 1,5 à environ 25 mm et une profondeur de l'ordre de 0,125 à environ 4 mm. Chacune des séries présente également un certain nombre d'évidements étroits dont chacun a une largeur inférieure à environ  $\frac{3}{4}$  de la largeur des évidements larges. Les évidements étroits interconnectent deux évidements larges verticalement décalés à partir de l'extrémité verticalement la plus élevée de l'évidement large verticalement le plus bas. Toutes les surfaces des évidements larges et étroits sont obliques jusqu'au sommet ou haut de la face d'engagement de la plaque de batterie.

Selon d'autres aspects spéciaux du séparateur de batterie selon la présente invention, sensiblement toutes les surfaces des évidements sont obliques jusqu'au sommet ou haut de la feuille poreuse avec un angle d'au moins 20°, toutes les restrictions sont perforées sensiblement

en leur milieu et la feuille poreuse est sensiblement à pores ouverts totalement, et dépourvue de zone formant pellicule.

5 Selon un autre aspect de l'invention, un séparateur de batterie est prévu ayant une face d'engagement d'une plaque de batterie avec un haut et un bas, et un certain nombre d'organes d'espacement surélevés qui s'étendent du bas jusqu'au haut de la face d'engagement de la plaque de batterie, adjacents les uns aux autres. Les extrémités  
10 externes des organes d'espacement se trouvent dans un plan, sont de configuration sinusoïdale dans le plan et au moins continues à 75% dans le plan en extension à partir du bas jusqu'au haut de la face du séparateur de batterie. Chaque organe d'espacement est isolé dans le  
15 plan, des organes espacement élevés et adjacents.

Selon un autre aspect de l'invention, on prévoit un séparateur de batterie qui comprend une feuille composée d'une résine thermoplastique et d'une charge inorganique et poreuse résistant aux acides. La feuille a une  
20 épaisseur inférieure à 1,0 mm et des parties bosselées faisant saillie de plus de 0,25 mm. Les parties bosselées s'étendent dans un plan sur une distance linéaire d'au moins 2 cm et sont configurées pour entourer au moins une zone dans la plan de moins de 4 cm<sup>2</sup>.  
25 La zone enfermée a au moins deux espaces de dégagement orientés verticalement l'un au-dessus de l'autre quand le séparateur de batterie est placé en position de fonctionnement dans une cellule de batterie. L'espace de dégagement a une profondeur et une largeur suffisantes  
30 pour permettre le dégagement des gaz de la zone enfermée lors de sa fermeture par une plaque de batterie.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description  
35 explicative qui va suivre faite en référence aux dessins schématiques annexés donnés uniquement à titre d'exemple illustrant un mode de réalisation de l'invention et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en plan d'une partie de la face d'engagement de la plaque négative du séparateur de batterie selon la présente invention, à échelle approximative ;
- 5     - la figure 2 est une coupe faite suivant la ligne 2-2 de la figure 1 d'une partie du séparateur de batterie selon l'invention, à échelle approximative ;
- la figure 3 est une vue en plan d'une partie de la face d'engagement de la plaque positive du séparateur
- 10    de batterie selon l'invention, à échelle approximative ;
- la figure 4 est une coupe agrandie semblable à la figure 2 ;
- la figure 5 est une vue agrandie et en plan d'une partie de séparateur de batterie semblable à la vue
- 15    de la figure 1 ;
- la figure 5a est une vue semblable à la figure 5 illustrant une autre configuration de bosselage ;
- la figure 5b est une vue semblable aux figures 5 et 5a illustrant une autre configuration de bosselage ;
- 20    - la figure 6 est une vue en coupe verticale agrandie d'une petite partie d'une batterie de stockage illustrant le séparateur engagé entre une plaque positive et une plaque négative de la batterie ; et
- les figures 7, 8, 9 et 10 sont des vues en perspective de séparateurs de batterie selon l'art antérieur.
- 25    En se référant aux figures 1 à 5, elles montrent une partie d'un séparateur de batterie selon la présente invention. Les figures 1, 2 et 3 sont sensiblement à l'échelle tandis que les figures 4 et 5 sont agrandies
- 30    pour une claire description des pièces. En traitant les figures 1, 2 et 3 comme représentant un séparateur de batterie complet, un séparateur 10 est illustré comme étant formé d'une feuille poreuse et ayant un sommet ou haut 11, un bas 12, un côté gauche 13 et un côté droit
- 35    14, une face 15 d'engagement d'une plaque positive et une face 16 d'engagement d'une plaque négative. La feuille poreuse est bosselée, formant une configuration inverse de bosselage sur ses faces opposées comme cela est illustré

sur la figure 2. Essentiellement toutes les parois de bosselage sont continuellement obliques et ouvrent vers le haut, vers le sommet du séparateur de batterie dans les zones d'engagement des plaques, des faces 15 et 16 du séparateur. Les termes sommet ou haut et bas du séparateur de batterie signifient le haut et le bas de l'axe vertical du séparateur lorsqu'il est mis en place pour son utilisation. Le haut et/ou le bas pourraient bien entendu être coupés ou formés en biais.

Le terme paroi bosselée est considéré comme indiquant les surfaces de chaque face du séparateur de batterie qui ne sont pas en contact direct avec une surface de plaque de batterie mais qui sont dans la zone de couverture ou d'engagement avec la plaque de batterie. Ainsi, en regardant la figure 6, les parties du séparateur en feuille poreuse 10 qui ne sont pas illustrées en engagement avec la plaque positive 20 ou la plaque négative 21 d'une batterie acide-plomb sont des parois bosselées. Ce sont des parties comme 22, 23, 24, 25 et 26. Le terme paroi bosselée dans cette application ne couvre pas la partie 27 même si elle est pressée par la plaque de batterie avec une force suffisante pour la renfler légèrement en son centre pour qu'elle perde contact avec la plaque de batterie 21 à la zone affaissée. Essentiellement toutes les parois de bosselage ouvrent vers le haut vers le sommet de la feuille poreuse, de préférence à un angle d'au moins 20°, et mieux d'au moins 40° quand la feuille est installée en position dressée de fonctionnement dans une batterie. L'angle doit être lu à partir de l'horizontale. Ainsi, une ligne verticale serait à 90°. Toutes les restrictions, c'est-à-dire les barrières, sont de préférence perforées sensiblement en leur milieu pour permettre le meilleur passage possible du gaz vers le sommet de la batterie.

En considérant particulièrement les figures 1 et 3, on peut voir que les parois bosselées définissent un certain nombre de séries 30a ; 30b ; 30c ; 30d ; 30e et 30f de zones plates interconnectées 31 (figure 5) sur la

face d'engagement de la feuille poreuse en engagement avec la plaque négative. Une zone plate ou zone plate de base 31 est toute la zone surélevée illustrée sur les figures 4 et 5, moins la zone plate d'interconnexion 24.

5 Chaque série de zones plates interconnectées, par exemple 30a et 30b, est séparée par une partie de division 22 comme on peut le voir sur la figure 1 (22a ; 22b ; 22 c ; 22d ; 22e ; 22f et 22g). On peut voir que les parties de division sont obliques vers le haut à un angle

10 de 45° par rapport à l'horizontale. Ainsi, l'obliquité ou angle vers le haut de la paroi là où la division rencontre une plaque de batterie sera de 45° par rapport à l'horizontale.

Chaque série 30 de zones plates interconnectées

15 s'étend du bas 12 du séparateur 10 au sommet 11 de ce séparateur. De préférence, chaque série de zones plates interconnectées contient au moins 5 zones plates de base 31. Chaque zone plate de base a une surface de 0,3 cm<sup>2</sup>. La surface préférée de la zone plate

20 de base est de 0,025 à 4 cm<sup>2</sup> et mieux de 0,1 à 3,0 cm<sup>2</sup>. La largeur nominale 34 de chaque zone plate de base est de 5 mm. La largeur préférée est de 1,5 à 25 mm et mieux de 3 à 12 mm. La hauteur nominale 35 de chaque zone plate de base est de 1,15 mm. La hauteur préférée

25 est de 0,125 à 4 mm, et mieux de 0,25 à 3 mm. Chaque zone plate de base 31 est reliée à la zone plate de base verticalement adjacente dans la série interconnectée par une zone plate d'interconnexion qui a de préférence moins de 3/4 de la largeur de la zone plate de base.

30 Les zones plates d'interconnexion 24 ont une hauteur extrême de 0,5 mm. La hauteur préférée est de 0,125 à 4 mm, et mieux de 0,25 à 3 mm.

Chaque série 30 de zones plates interconnectées est séparée des autres par une division 22 qui a 1,62 mm de

35 large. La largeur préférable 32 est inférieure à 25 mm au plus grand écart de séries adjacentes, et de préférence de moins de 5 mm. Le séparateur de batterie 10 a de préférence une épaisseur de feuille poreuse de moins

de 1 mm, de préférence une épaisseur de feuille de 0,025 à 1 mm, et mieux de 0,1 à 1 mm. L'épaisseur du séparateur de batterie bosselé est de 1,4 mm. L'épaisseur préférée est de 0,8 à 5 mm. Il est important, pour la forme  
5 préférée de la présente invention, que la feuille poreuse et ainsi le séparateur de batterie restent sensiblement poreux partout, même dans la zone de division 22. La zone des divisions est la plus sévèrement tassée et ainsi les pores sont légèrement réduits en dimension  
10 d'agrégat, mais la matière thermoplastique n'est pas fondue ou rendue en forme de pellicule. Si les pores sont fermés, la résistance électrique du séparateur est bien entendu accrue.

Le séparateur de batterie 10 a une plus grande quantité  
15 de zone de surface surélevée sur la face 16 d'engagement de la plaque négative que sur la face 15 d'engagement de la plaque positive. Le terme "zone de surface surélevée" sur la face 16 d'engagement de la plaque négative signifie toutes les zones dans la zone plate de base 31 plus toutes  
20 les zones dans la zone plate d'interconnexion 24. Le terme "zone de surface surélevée" sur la face positive 15 signifie les divisions 22. Le séparateur de batterie a environ 81 zones plates de base pour 100 cm<sup>2</sup>. De préférence il y a au moins 16 zones plates de base pour  
25 100 cm<sup>2</sup>, et mieux au moins 50 zones plates de base pour 100 cm<sup>2</sup>. Les zones plates de base constituent de préférence au moins 25% de la face d'engagement de la plaque négative et mieux au moins 50%. L'engagement de surface avec la plaque négative est de l'ordre de 15 à 20%.

30 La face 15 d'engagement de la plaque positive du séparateur 10 comporte un certain nombre de séries de zones évidées interconnectées (figure 3) 40a ; 40b ; 40c ; 40d ; 40e et 40f, dont chacune ouvre du bas 12 au haut 11 de la face du séparateur poreux. Chaque  
35 zone évidée interconnectée se compose d'un certain nombre d'évidements larges 41 (voir également figure 4) et d'un certain nombre d'évidements étroits 42. Chaque évidement large a une largeur de 5 mm. La largeur préférée

est de 1,5 à 25 mm et mieux de 3 à 12 mm. Chaque évidement étroit de connexion 42 a 0,5 mm de large. Chaque évidement étroit doit avoir une largeur préférée inférieure à environ  $3/4$  de la largeur des évidements larges 41. On notera que les dimensions des zones plates et des évidements sont données comme étant identiques. Tandis qu'il y a évidemment une certaine différence, la différence est suffisamment faible pour être insignifiante lorsqu'on en effectue les mesures. Chaque évidement étroit interconnecte deux évidements larges verticalement décalés 41, le plus bas des deux étant ouvert à partir ou à travers son extrémité verticalement la plus supérieure. La largeur des évidements doit être mesurée horizontalement avec la face d'engagement de la plaque de batterie orientée en sa position verticale et dressée de fonctionnement. C'est cette largeur qui doit être suffisamment étroite pour donner à la feuille sa résistance à l'écrasement afin que la forme bosselée soit sensiblement conservée pendant l'utilisation.

On notera qu'aucune longueur, distance verticale ou hauteur n'a été donnée pour les évidements ou zones plates quand les faces d'engagement des plaques du séparateur de batterie sont en position d'utilisation. Tandis que les longueurs préférées se trouvent généralement dans les paramètres de largeur, cette dimension est moins critique. La longueur peut être supérieure aux limites préférées indiquées pour les largeurs sans grande perte de la stabilité de forme pendant l'utilisation. Il est également clair que la longueur des évidements étroits d'interconnexion ou zones plates peut être si faible qu'elle soit impossible à mesurer, étant simplement la séparation entre les évidements larges. Par ailleurs, tandis que la description désigne deux évidements larges ou zones plates joints par un évidement étroit ou zone plate, les largeurs peuvent changer. Ainsi, un évidement large de 1,5 mm de large peut être relié à un évidement large de 2 mm de large par trois évidements étroits alignés ayant respectivement 0,5 mm, 0,3 mm et 0,5 mm de large.

Toutes les surfaces des évidements larges et étroits sont obliques ou en pente vers le haut et ouvertes quand elles sont en engagement avec la plaque positive de batterie. Bien entendu, il pourrait y avoir une série d'évidements larges et étroits d'interconnexion de dimensions variables plutôt qu'une dimension uniforme se répétant comme cela est montré à titre d'exemple dans la présente invention. Essentiellement toutes les surfaces des évidements sont en pente vers le haut de la feuille poreuse de séparateur de batterie à un angle d'au moins  $20^\circ$ , de préférence d'au moins  $40^\circ$  par rapport à l'axe horizontal. Les séries de zones évidées et interconnectées sont de préférence séparées les unes des autres de moins de 25 mm à leur écart le plus important, et mieux de moins de 2 mm. La séparation réelle est de 1,62 mm.

En considérant particulièrement les figures 3 et 4, on peut observer que des parties adjacentes de division comme 22a et 22b forment des restrictions ou barrières où elles s'approchent de plus près l'une de l'autre et que les barrières sont pénétrées par les évidements étroits 42. Les évidements étroits 42 ne doivent pas nécessairement être formés séparément mais ils peuvent simplement être des restrictions des mêmes parois formant les évidements plus larges 31.

La face du séparateur de batterie engageant la plaque positive a moins de surface surélevée que la face engageant la plaque négative. Les zones évidées et interconnectées sont séparées les unes des autres de moins de 25 mm, et mieux de 2 mm, à leur plus grand écart. Les évidements plus larges ont chacun une surface de  $0,3 \text{ cm}^2$ . La surface préférée est de  $0,25$  à  $4 \text{ cm}^2$ , et mieux de  $0,1$  à  $3,0 \text{ cm}^2$ . Les évidements larges ont une profondeur extrême de 1,15 mm. La profondeur préférée est de 0,125 à 4 mm, et mieux de 0,25 à 3 mm. Il y a environ 81 évidements pour  $100 \text{ cm}^2$ , de préférence au moins 16 et mieux 50 évidements larges pour  $100 \text{ cm}^2$ , et les évidements larges constituent au moins 25%, mieux 50%

de la face d'engagement de la plaque négative.

En considérant de nouveau la figure 3, on peut voir que les divisions 22 forment un certain nombre d'organes surélevés d'espacement 22a ; 22b ; 22c ; 22d ; 22e ; 22f et 22g qui s'étendent du bas au haut de la face 15 d'engagement de la plaque de batterie, adjacents les uns aux autres. Chaque organe d'espacement a une extrémité externe se trouvant dans un plan (figures 2 et 3) qui est sinusoïdale de configuration dans la plan et 100% continue dans le plan en extension à partir du bas jusqu'au haut de la face de séparateur de batterie et qui est isolée dans le plan, d'organes d'espacement adjacents. La continuité des organes d'espacement en extension du bas au haut de la face de séparateur de batterie est de préférence d'au moins 75% et mieux de 90%. Les crêtes des organes d'espacement adjacents de forme sinusoïdale sont alignées pour former des espaces larges et des espaces étroits entre les organes d'espacement surélevés de forme sinusoïdale adjacents. Les larges espaces sont formés avec une configuration arrondie présentant la protubérance arrondie correspondante sur la face du séparateur de batterie qui est opposée au moyen d'espacement de forme sinusoïdale, et en conséquence il n'y a pas plus de 50% de l'une des faces qui est en engagement avec une plaque de batterie quand le séparateur est en utilisation et toutes les zones de surface qui ne sont pas en engagement, des deux faces, sont ouvertes à partir de leur extrémité verticale lors d'une orientation pour l'utilisation.

Les organes surélevés d'espacement ou divisions peuvent être arrondis où ils changent de direction plutôt qu'avoir la configuration brusque de diamant qui est illustrée. De nombreuses autres configurations peuvent également être utilisées comme des parties de cercle, des formes rhombiques et des formes elliptiques, et autres. Le contact sensiblement continu avec la plaque de batterie positive du sommet de la face de séparateur jusqu'au bas de cette face, donne une grande stabilité au maintien de la

forme bosselée sans distorsion par étalement ou par torsion quand le séparateur est en utilisation. Cela améliore l'isolement et l'intégrité individuelle de chaque zone plate de base. Cette bonne zone de contact aide également à diminuer la perte du matériau actif de la plaque de batterie.

Pour calculer l'angle d'inclinaison pour l'organe de division courbé et non circulaire 22' ou l'organe de division courbé et circulaire 22", la zone plate évidée ou bosselée doit être coupée en deux horizontalement comme cela est illustré sur les figures 5a et 5b par les lignes 51a et 51b respectivement. Des formes irrégulières peuvent également être ainsi coupées avec la moitié de leur surface au-dessus de la ligne et l'autre moitié en dessous. Alors, des lignes 52a et 52b respectivement doivent être tracées à partir de l'endroit où les lignes 51a et 51b rencontrent respectivement la partie de division et le premier bord interne pouvant être engagé du passage ou zone plate d'interconnexion 24' et 24" respectivement vers le haut hors de l'évidement ou à partir de la zone plate à son extrémité verticalement supérieure. L'angle de la ligne 52a ou de la ligne 52b par rapport à l'horizontale est alors l'angle de l'inclinaison vers le haut par définition, pour déterminer l'angle à l'intérieur des parois bosselées des organes de division courbés 22' et 22". Pour déterminer l'angle à l'extérieur des parois bosselées de l'organe de division courbé 22', la ligne 53a est tracée à partir de l'endroit où la ligne 51a rencontre le bord externe de l'organe de division 22' jusqu'à l'endroit où le bord externe de la division change de direction comme cela est indiqué et l'angle de cette ligne est mesuré à partir de l'horizontale. La largeur de la division sur la figure 5b à son plus grand éloignement de la série adjacente est indiquée en 32". C'est la distance d'une série de zones plates 24"-31" à partir de la série adjacente de zones plates 24"-31".

En se référant maintenant à une brève description de la composition préférée du séparateur de batterie, ce dernier se compose principalement d'un polymère thermoplastique et d'une charge inorganique résistant  
5 aux acides. Les compositions préférées contiennent 20 à 75% et mieux 30 à 60% du polymère thermoplastique et 25 à 80% et mieux 30 à 75% de la charge inorganique résistant aux acides. Le polymère thermoplastique préféré est une résine contenant au moins une résine  
10 choisie dans le groupe consistant en polymères ou copolymères contenant de l'éthylène, du propylène, du butylène, du chlorure de vinyle et du styrène. Le polymère tout à fait préféré contiendra au moins 50% d'éthylène. La composition préférée contiendra généralement des matériaux  
15 supplémentaires comme des agents plastifiants, des huiles, des agents stabilisants, des agents mouillants et analogues. Le séparateur de batterie est de préférence formé d'une feuille poreuse de composition homogène sur toute son épaisseur bosselée. Les pores sont des  
20 petits pores, ayant en général 0,01 à 15  $\mu$  de diamètre. La feuille peut être une pellicule, être fibreuse, frittée, particulaire ou de toute autre structure.

En considérant la figure 6, on peut y voir une section d'une batterie ayant une plaque positive 20 et une  
25 plaque négative 21, avec un séparateur de batterie 10 selon l'invention en position opérative. Il est préférable que la face 15 ayant les évidements 41 soit en engagement contre la plaque positive 20 et que la face 16 ayant les zones plates 31 soit en engagement contre la plaque  
30 négative, et le mode de réalisation préféré a été décrit en tenant compte de cela. Cependant, la performance du séparateur de batterie est presque égale si les sens sont inversés et que la face 15 est en engagement avec la plaque négative 21 et que la face 16 est en  
35 engagement avec la plaque positive 20. Tandis qu'une telle utilisation est possible, l'utilisation d'un séparateur de batterie avec l'axe vertical de sa face en disposition horizontale n'est pas possible et une telle

utilisation ne peut être satisfaisante.

Le séparateur de batterie peut être plié sous une plaque de batterie de façon à présenter une face d'engagement de la plaque des deux côtés de la plaque.

5 Ainsi, dans une batterie chaque plaque positive peut être placée dans un séparateur plié et les plaques négatives simplement placées entre deux ensembles composés d'une plaque positive et d'un séparateur plié. Aucun  
10 séparateur supplémentaire ne sera nécessaire. En plus, le séparateur selon l'invention se prête particulièrement à la formation en une enveloppe, par exemple, par le procédé du brevet US n° 4 092 386 ou autre processus connu.

Deux séparateurs de batterie selon l'invention ont  
15 été formés à la configuration représentée sur les dessins et ils sont décrits aux exemples qui suivent.

Exemple I.

Une feuille de polyéthylène chargé et microporeuse d'un matériau de séparateur de batterie, vendu sous la  
20 dénomination commerciale DARAMIC par W.R. Grace & Co, sous forme d'une feuille de séparateur de batterie plate de 0,25 mm et fabriquée selon le brevet US n° 3 351 495 a été bosselée comme suit :

La feuille a été préchauffée en la faisant passer  
25 dans un four maintenu à 90°C sur une distance de 1,219 mètres à une vitesse de 4,572 m/mn, et en faisant passer la feuille ainsi chauffée entre un cylindre en acier gravé et un cylindre en caoutchouc sous une  
pression de 3 kg/cm linéaire. Le cylindre en acier  
30 était maintenu à 105°C et le cylindre en caoutchouc à la température ambiante. Le cylindre en acier était gravé d'enfoncements correspondant aux zones plates 31 (figure 5) ayant 0,3 cm<sup>2</sup> de surface, 1,8 mm de profondeur, 5 mm de large avec une zone plate de dégagement d'interconnexion  
35 24 d'une profondeur de 0,9 mm et d'une largeur de 1,6 mm.

Le séparateur de batterie bosselé fut alors refroidi pour établir le bosselage. Le séparateur bosselé avait la configuration décrite pour le mode de réalisation pré-

fééré ci-dessus mentionné. La compressibilité du séparateur de batterie était de 0,1 mm sous une pression de 2,1 kg/cm<sup>2</sup>. On n'observa, à l'œil nu, aucune zone en forme de pellicule. La résistance électrique était de 50,322 milliohms.cm<sup>2</sup> en mesurant dans de l'acide sulfurique de qualité batterie à une densité de 1,250 à 27°C par un appareil d'essai à résistance électrique à circuit pont en courant continu, au bout de 10 minutes d'ébullition dans l'eau et un trempage de 20 minutes dans l'acide.

10     Exemple II.

Une feuille de séparateur de batterie en pulpe synthétique fibreuse chargée et à petits pores, contenant 44% de polyéthylène préparée sensiblement selon l'exemple I de la demande de brevet US n° 935 280, cédée à la même demanderesse que la présente invention, ayant 0,30 mm d'épaisseur, fut bosselée comme à l'exemple I mais à une vitesse de passage de 0,914 m/mn.

Le séparateur de batterie bosselé avait la configuration et la compressibilité du séparateur de l'exemple I, était également dépourvu de zone en forme de pellicule pouvant être observée à l'œil nu et avait une résistance électrique de 52,9 milliohms.cm<sup>2</sup>, selon un essai comme à l'exemple I, sauf que les échantillons furent préparés en les trempant pendant 20 minutes dans de l'acide sulfurique ayant une densité de 1,250 à 27°C dans un becher, et en plaçant ensuite le becher avec les échantillons dans une chambre, avec un vide complet pendant 30 minutes avant l'essai, plutôt que de bouillir dans l'eau et de tremper dans l'acide.

30     Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et représenté qui n'a été donné qu'à titre d'exemple. En particulier, elle comprend tous les moyens constituant des équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont exécutées suivant son esprit et mises en œuvre dans le cadre de la protection comme revendiquée.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Séparateur de batterie du type comprenant une feuille poreuse ayant au moins une face engageant une plaque positive ayant un haut et un bas et au moins une face engageant une plaque négative ayant un haut et un bas, ladite feuille étant bosselée pour former une configuration inverse de bosselage sur ladite face engageant la plaque positive et ladite face engageant la plaque négative, caractérisé en ce qu'essentiellement toutes les parois de bosselage ouvrent continuellement vers le haut dans les zones d'engagement des plaques de batterie, au moins certaines des parois de bosselage ont une configuration en angle par rapport à la verticale et en ce que des restrictions (22) formant barrière contre les gaz sont formées sur au moins l'une desdites faces, toutes les restrictions étant perforées de leur surface inférieure à l'extrémité supérieure.

2. Séparateur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'essentiellement toutes les parois de bosselage ouvrent continuellement vers le haut à un angle d'au moins 20° par rapport à l'horizontale.

3. Séparateur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend un certain nombre de parties de division (22) sur l'une des faces d'engagement, lesdites parties de division formant l'extrémité externe de ladite face d'engagement et se trouvant dans un plan et étant au moins continues à 75% en extension dudit plan à partir du bas jusqu'au haut de ladite face d'engagement.

4. Séparateur selon la revendication 3, caractérisé en ce que toutes les restrictions sont perforées sensiblement en leur milieu et en ce qu'essentiellement toutes les parois de bosselage ouvrent continuellement vers le haut à un angle d'au moins 40° par rapport à l'horizontale, les parties de division étant au moins

continues à 90% en extension dudit plan du bas jusqu'au haut de la première face d'engagement.

5 5. Séparateur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est sensiblement à pores ouverts et dépourvu de zones en forme de pellicule dans toutes les parties entourées par la face d'engagement de la plaque positive et la face d'engagement de la plaque négative et en ce qu'il y a une plus grande quantité de zones de surface surélevée sur la face d'engagement de la plaque négative  
10 que sur la face d'engagement de la plaque positive.

6. Séparateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la feuille poreuse précitée se compose d'environ 20 à environ 75% d'un polymère thermoplastique, en ce  
15 que son épaisseur maximum est inférieure à environ 1,0 mm et en ce que l'épaisseur du séparateur de batterie bosselé est inférieure à environ 5 mm.

7. Séparateur selon la revendication 6, caractérisé en ce que la feuille poreuse précitée reste totalement poreuse après bosselage et en ce qu'elle se compose  
20 de l'ordre de 25 à environ 80% d'une charge inorganique.

8. Séparateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les parois bosselées précitées définissent un certain nombre de séries (30a, 30b, 30c, 30d, 30e, 30f) de zones plates interconnectées sur l'une des faces  
25 d'engagement, chacune desdites séries s'étendant du bas jusqu'au haut de ladite face ; étant séparée des séries adjacentes de moins de 25 mm au plus grand écart ; contenant au moins cinq zones plates de base (31), chaque zone plate de base ayant une surface de l'ordre de  
30 0,025 à environ 4 cm<sup>2</sup>, une largeur de l'ordre de 1,5 à environ 25 mm et une hauteur extrême de l'ordre de 0,125 à environ 4,0 mm, et contenant des zones plates d'interconnexion (24), chaque zone plate d'interconnexion ayant une hauteur extrême de l'ordre de 0,125 à environ  
35 4 mm, et chaque zone plate de base qui est adjacente à une autre zone plate de base dans la même série étant interconnectée par au moins une zone plate d'interconnexion.

9. Séparateur selon la revendication 8, caractérisé

en ce que la feuille poreuse précitée se compose d'une résine synthétique thermoplastique, en ce qu'elle a environ 0,025 à environ 1 mm d'épaisseur et en ce qu'elle a au moins 16 zones plates de base pour 100 cm<sup>2</sup>, lesdites zones plates de base constituant au moins 25% de la face d'engagement.

10. Séparateur selon la revendication 4, caractérisé en ce que la feuille poreuse précitée se compose de l'ordre de 30 à environ 60% d'un polymère thermoplastique, et de l'ordre de 30 à environ 75% d'une charge inorganique, en ce qu'elle a environ 0,1 à environ 1,0 mm d'épaisseur, en ce que les parois bosselées précitées définissent un certain nombre de séries de zones plates interconnectées sur l'autre des faces d'engagement, chacune desdites séries contenant au moins cinq zones plates de base, chaque zone plate de base ayant une largeur de l'ordre de 3 à environ 12 mm, une hauteur extrême de l'ordre de 0,25 à environ 3,0 mm, et étant reliée à la zone plate de base verticalement adjacente dans la série interconnectée par une zone plate d'interconnexion ayant moins d'environ 3/4 de la largeur de la zone plate de base, lesdites zones plates d'interconnexion ayant une hauteur extrême de l'ordre de 0,25 à environ 3 mm, les séries de zones plates interconnectées étant séparées les unes des autres d'au moins environ 5 mm à leur disposition la plus proche, et ladite face d'engagement ayant au moins 50 zones plates de base pour 100 cm<sup>2</sup>, lesdites zones plates de base constituant au moins environ 50% de ladite face d'engagement.

11. Séparateur selon la revendication 9, caractérisé en ce que la résine thermoplastique contient au moins une résine choisie dans le groupe consistant en polymères ou copolymères contenant de l'éthylène, du propylène, du butylène, du chlorure de vinyle et du styrène.

12. Séparateur selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est placé dans une batterie d'accumulateur acide-plomb entre une plaque positive (20) et une plaque négative (21), la face (16) d'engagement de la plaque

négative étant en engagement avec ladite plaque négative et la face (15) d'engagement de la plaque positive étant en engagement avec la plaque positive.

5 13. Séparateur de batterie, caractérisé en ce qu'il comprend une feuille poreuse ayant au moins une face (15) d'engagement d'une plaque positive de batterie ayant un haut et un bas et au moins une face (16) d'engagement d'une plaque négative de batterie ayant un haut et un bas ; un certain nombre de série de zones  
10 évidées interconnectées (40) sur au moins l'une desdites faces d'engagement, chaque série ouvrant du bas de ladite face d'engagement au haut de ladite face d'engagement et comprenant un certain nombre de larges évidements (41), chacun ayant une largeur de l'ordre de 1,5 à  
15 environ 25 mm et une profondeur de l'ordre de 0,125 à environ 4,0 mm et un certain nombre d'évidements étroits (42), chacun ayant une largeur inférieure à environ 3/4 de la largeur desdits évidements larges, au moins l'un  
20 desdits évidements étroits interconnectant deux évidements larges verticalement décalés à partir de l'extrémité verticalement la plus supérieure de l'évidement large le plus bas.

14. Séparateur selon la revendication 13, caractérisé en ce que toutes les surfaces des évidements larges  
25 et étroits sont obliques vers le sommet de la face d'engagement précitée.

15. Séparateur selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'essentiellement toutes les surfaces des évidements sont obliques vers le sommet de la face  
30 d'engagement précitée à un angle d'au moins 20° et en ce que toutes les restrictions précitées sont perforées sensiblement en leur milieu, ledit séparateur étant sensiblement à pores ouverts sur toute sa surface, et sensiblement dépourvu de zones en pellicule.

35 16. Séparateur selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'il y a moins de zone surélevée sur la face d'engagement de la plaque positive que sur la face d'engagement de la plaque négative.

17. Séparateur selon la revendication 14, caractérisé en ce que la feuille poreuse précitée se compose de l'ordre de 20 à environ 75% d'un polymère thermoplastique et de l'ordre de 25 à environ 80% d'une charge inorganique, et en ce que son épaisseur maximum est inférieure à environ 1 mm, l'épaisseur du séparateur de batterie bosselé étant de l'ordre de 0,8 à environ 5 mm.

18. Séparateur selon la revendication 13, caractérisé en ce que les séries de zones évidées interconnectées sont séparées les unes des autres de moins d'environ 25 mm à leur écart le plus important.

19. Séparateur selon la revendication 18, caractérisé en ce que les évidements plus larges précités ont une surface de l'ordre de 0,1 à environ 3 cm<sup>2</sup>, une largeur de l'ordre de 3 à environ 12 mm et une profondeur extrême de l'ordre de 0,25 à environ 3 mm, et en ce qu'il y a au moins environ 16 larges évidements pour 100 cm<sup>2</sup>.

20. Séparateur selon la revendication 19, caractérisé en ce que la feuille poreuse précitée se compose de l'ordre de 30 à environ 60% d'un polymère thermoplastique, et de l'ordre de 30 à environ 75% d'une charge inorganique, en ce qu'elle a environ 0,1 à environ 1 mm d'épaisseur, en ce que les séries précitées de zones plates interconnectées sont séparées les unes des autres de moins d'environ 5 mm à leur disposition la plus proche, et en ce que les évidements larges précités constituent au moins environ 25% de la face précitée d'engagement.

21. Séparateur selon la revendication 20, caractérisé en ce que le polymère thermoplastique précité contient au moins une résine choisie dans le groupe consistant en polymères ou copolymères contenant de l'éthylène, du propylène, du butylène, du chlorure de vinyle et du styrène, et en ce que la feuille poreuse précitée a de l'ordre de 0,1 à environ 1,0 mm d'épaisseur et a au moins environ 50 larges évidements pour 100 cm<sup>2</sup>, les évidements larges constituant au moins environ 50% de la face d'engagement précitée.

22. Séparateur selon la revendication 21, caractérisé en ce qu'il est placé dans une batterie d'accumulateur acide-plomb entre une plaque positive et une plaque négative, la face d'engagement de la plaque négative étant en engagement avec la plaque négative et la face d'engagement de la plaque positive étant en engagement avec la plaque positive.

23. Séparateur ayant une face d'engagement d'une plaque de batterie avec un haut et un bas, caractérisé en ce qu'il comprend un certain nombre d'organes surélevés d'espacement (30) qui s'étendent du bas jusqu'au haut de ladite face d'engagement de la plaque de batterie adjacents les uns aux autres, chacun desdits organes d'espacement ayant une extrémité externe se trouvant dans un plan, étant de configuration sinusoïdale dans ledit plan, au moins 75% continu dans ledit plan en extension dudit bas audit haut de ladite face du séparateur et étant isolé dans ledit plan d'organes d'espacement surélevés adjacents.

24. Séparateur selon la revendication 23, caractérisé en ce que les organes d'espacement surélevés précités sont au moins continus à 90% dans le plan en extension du bas au haut dudit séparateur.

25. Séparateur selon la revendication 24, caractérisé en ce que les crêtes d'organes d'espacement surélevés de forme sinusoïdale adjacents sont alignées pour former de larges espaces et des espaces étroits entre lesdits organes d'espacement adjacents.

26. Séparateur selon la revendication 25, caractérisé en ce qu'il y a une autre face d'engagement d'une plaque de batterie opposée à la première face mentionnée et en ce que les larges espaces précités sont formés avec une configuration arrondie présentant une protubérance arrondie correspondante sur la face opposée, et en ce qu'il n'y a pas plus de 50% de chacune desdites faces en engagement avec une plaque de batterie quand ledit séparateur est en utilisation, toutes les zones n'étant pas en engagement desdites faces étant ouvertes

à partir de l'extrémité verticale lors d'une orientation pour une utilisation.

27. Séparateur selon la revendication 7, caractérisé en ce que la feuille poreuse est une composition  
5 homogène sur toute son épaisseur bosselée

28. Séparateur de batterie, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une feuille formée d'une résine thermoplastique et d'une charge inorganique résistante aux acides, ayant une épaisseur inférieure à 1,0 mm. et ayant  
10 des parties bosselées faisant saillie vers l'extérieur de plus de 0,25 mm, lesdites parties bosselées s'étendant dans un plan sur une distance linéaire d'au moins 2 cm et étant configurées pour enfermer au moins une zone dans ledit plan ayant moins de 4 cm<sup>2</sup>, ladite zone  
15 enfermée ayant au moins deux espaces de dégagement orientés verticalement l'un au-dessus de l'autre quand ledit séparateur est placé en position opérative dans une cellule de batterie, ledit espace de dégagement ayant une profondeur et une largeur suffisantes pour permettre  
20 le dégagement du gaz de ladite zone enfermée quand elle est fermée par une plaque de batterie.

29. Séparateur selon la revendication 28, caractérisé en ce que la zone enfermée précitée a une forme choisie dans le groupe consistant en circulaire, diamant,  
25 rhombique et elliptique.

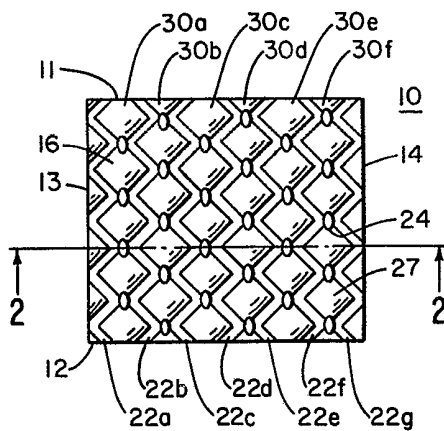


FIG. 1

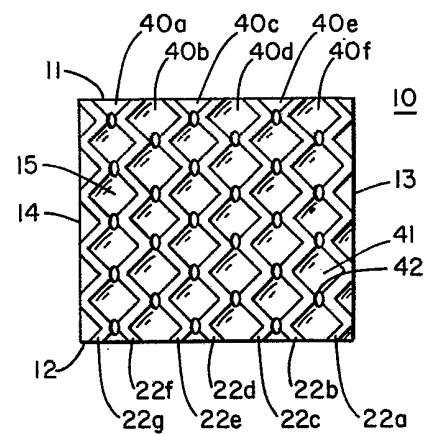


FIG. 3

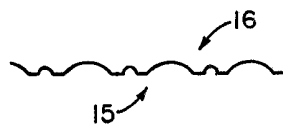


FIG. 2

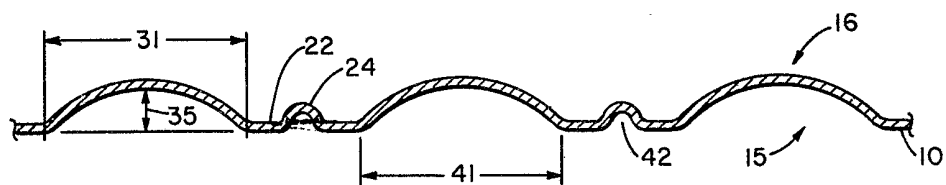


FIG. 4

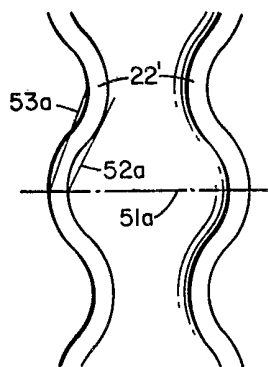


FIG. 5a

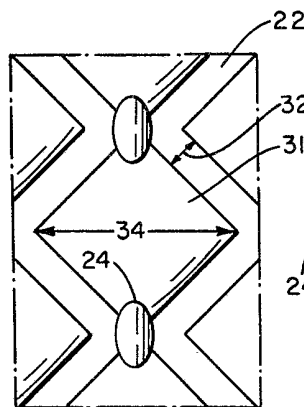


FIG. 5

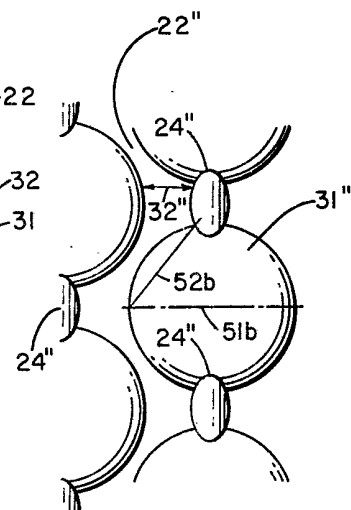


FIG. 5b

FIG. 6

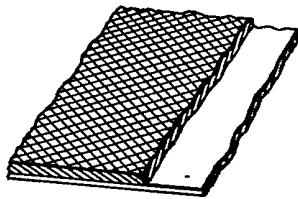
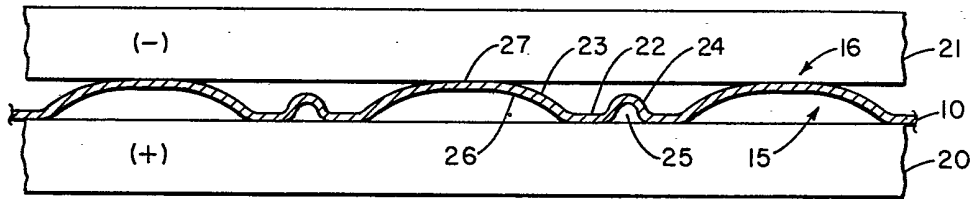


FIG. 7

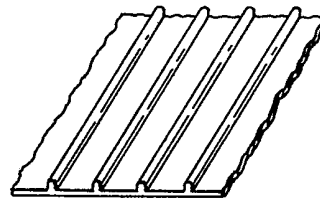


FIG. 8

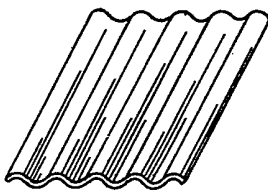


FIG. 9

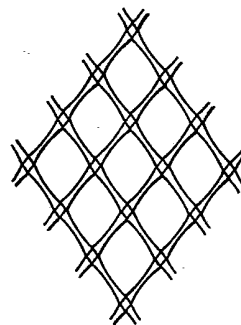


FIG. 10