



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Numéro de publication:

**0018 034
A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **80200312.9**

(51) Int. Cl.³: **C 25 B 13/04**

(22) Date de dépôt: **08.04.80**

(30) Priorité: **17.04.79 FR 7909835**

(71) Demandeur: **SOLVAY & Cie (Société Anonyme), Rue du Prince Albert, 33, B-1050 Bruxelles (BE)**

(43) Date de publication de la demande: **29.10.80
Bulletin 80/22**

(72) Inventeur: **Niccolini, Giuseppe, Via Adige, 2,
I-57012 Castiglioncello (IT)**
Inventeur: **Reginato, Luigi, Via Timavo, 55/E,
I-34074 Monfalcone (GO) (IT)**

(84) Etats contractants désignés: **AT BE CH DE FR GB IT LI
LU NL SE**

(74) Mandataire: **Eischen, Roland, Solvay & Cie Département
de la Propriété Industrielle Rue de Ransbeek 310,
B-1120 Bruxelles (BE)**

(54) **Procédé de fabrication d'un diaphragme perméable pour cellule d'électrolyse.**

(57) L'invention a pour objet un procédé de fabrication d'un diaphragme perméable pour cellule d'électrolyse.

Le procédé consiste à former une feuille comprenant des fibres inorganiques et un polymère thermoplastique sous forme solide divisée et à chauffer ladite feuille pour fondre le polymère, ce dernier étant soumis à un traitement d'oxydation avant sa fusion.

Les diaphragmes ainsi obtenus conviennent notamment pour les cellules d'électrolyse de saumures de chlorure de sodium.

EP 0 018 034 A1

- 1 -

Procédé de fabrication d'un diaphragme perméable
pour cellule d'électrolyse

Cas S.79/6SOLVAY & Cie (Société Anonyme)

La présente invention a pour objet la fabrication de diaphragmes perméables à base de fibres inorganiques telles que l'amiante, destinés à des cellules pour l'électrolyse de solutions aqueuses d'halogénures de métaux alcalins tels que le chlorure de sodium ou de potassium.

Elle concerne plus particulièrement un procédé pour l'obtention de diaphragmes de ce type, présentant une bonne stabilité de dimensions, c'est-à-dire dont l'épaisseur reste pratiquement inchangée pendant leur utilisation dans une cellule d'électrolyse.

10 Dans les cellules à diaphragme connues, en particulier les cellules pour l'électrolyse d'une saumure de chlorure de sodium, le diaphragme est habituellement constitué d'une couche ou d'une feuille en amiante, appliquée sur une structure ajourée en fer formant la cathode de la cellule. Les diaphragmes connus en
15 amiante présente le désavantage d'être de dimensions instables au cours du temps. Au début de l'électrolyse, ces diaphragmes connus ont tendance à gonfler, ce gonflement étant suivi d'un tassement progressif sous l'effet de la pression hydrostatique régnant dans la cellule. Ces variations, au cours du temps, du
20 volume et de la forme du diaphragme sont défavorables à l'électrolyse. Elles ont en outre une influence désavantageuse sur la

géométrie à adopter pour la cellule. En particulier, le gonflement du diaphragme au début de son exploitation impose de prévoir pour la cellule, des écarts entre les anodes et les cathodes nettement supérieurs à la valeur optimum requise pour une cellule en régime.

5 Pour renforcer la cohésion des diaphragmes en amiante et améliorer leur stabilité de forme et de dimensions, on propose, dans la demande de brevet allemand 2 140 714 de Tokuyama Soda K.K., déposée le 13 août 1971, d'ajouter aux fibres d'amiante du diaphragme un liant constitué d'un polymère fluoré mis en oeuvre
10 sous forme d'une dispersion aqueuse. On doit chauffer ensuite le diaphragme ainsi obtenu à une température élevée pour fondre le polymère (au moins 295°C selon les exemples).

Dans une variante de ce procédé connu, décrite dans le brevet belge 809 822 de Diamond Shamrock Corporation, déposé le
15 16 janvier 1974, on forme une suspension aqueuse de fibres d'amiante et de particules d'un polymère thermoplastique généralement fluoré, on aspire la suspension à travers la cathode ajourée pour y déposer un diaphragme formé d'un mélange sensiblement homogène des fibres d'amiante et du polymère, et on chauffe
20 également le diaphragme à haute température, par exemple supérieure à 300°C, pour fondre le polymère et lui permettre de lier les fibres d'amiante entre elles.

Les diaphragmes obtenus par ces deux procédés connus présentent généralement une perméabilité insuffisante aux électrolytes aqueux et une résistivité électrique élevée.
25

Pour remédier à cet inconvénient, on suggère, dans le brevet Etats-Unis 4 065 534, publié le 27 décembre 1977 et cédé à PPG Industries Inc., d'exécuter le chauffage en atmosphère oxydante, de manière à oxyder le polymère pendant qu'on le fond.

30 Ces procédés connus présentent divers inconvénients sérieux. Tout d'abord, ils mettent en oeuvre des polymères fluorés qui sont difficiles à fabriquer. Ensuite, ils impliquent de traiter le diaphragme à des températures élevées ce qui est particulièrement dommageable lorsque le diaphragme est formé sur la cathode
35 car celle-ci subit des contraintes thermiques exagérées et se

déforme fréquemment lors du traitement thermique. Ils imposent par ailleurs l'emploi d'agents tensioactifs pour assurer une dispersion satisfaisante du polymère parmi les fibres inorganiques, ce qui conduit généralement à une émission importante d'écume dans les cellules d'électrolyse utilisant de tels diaphragmes. Enfin, les diaphragmes obtenus par ces procédés connus manquent généralement d'uniformité, leurs propriétés intrinsèques sont difficilement reproductibles et ils n'ont pas encore une stabilité de dimensions suffisante.

10 L'invention a pour objectif de fournir un procédé nouveau pour la fabrication de diaphragmes perméables à base de fibres inorganiques, qui évite les inconvénients précités des procédés connus en permettant notamment la suppression des agents tensioactifs et en conduisant à l'obtention de diaphragmes qui
15 présentent à la fois une perméabilité optimum aux électrolytes aqueux, une faible résistance électrique, ainsi qu'une grande homogénéité et d'excellentes caractéristiques de cohésion et de stabilité de dimensions.

L'invention concerne dès lors un procédé de fabrication d'un
20 diaphragme perméable pour cellule d'électrolyse de solutions aqueuses d'halogénures de métaux alcalins, dans lequel on forme une feuille comprenant des fibres inorganiques et un polymère thermoplastique sous forme solide divisée et on chauffe la feuille de manière à fondre le polymère; selon l'invention,
25 avant de fondre le polymère, on le soumet à un traitement d'oxydation.

Dans le procédé selon l'invention, les fibres inorganiques sont choisies de préférence en sorte de résister à l'action corrosive des bains d'électrolyse. Elles consistent avantageusement en fibres d'amiante, telles que des fibres d'amiante chrysotile ou des fibres d'amiante amphibole, notamment de la crocidolite ou de l'anthophyllite.

D'une manière générale, le choix du polymère thermoplastique n'est pas critique pour l'exécution du procédé selon l'invention.
35 Il est cependant préféré de faire usage d'un polymère aisément oxydable et à bas point de fusion.

Des polymères qui conviennent particulièrement bien sont les polyoléfinés, en particulier les polymères dérivés d'alpha-oléfinés non substitués comprenant de 2 à 10, et de préférence de 2 à 6 atomes de carbones dans leur molécule, telles que l'éthylène, le propylène, le butène-1, le 4-méthylpentène-1 et l'octène-1. Bien que les homopolymères de ces oléfinés conviennent bien, on préfère selon une forme d'exécution particulièrement avantageuse du procédé selon l'invention, faire usage de copolymères d'au moins deux de ces oléfinés. Des résultats particulièrement avantageux ont été obtenus avec les copolymères d'éthylène et de butène-1 ou de propylène.

En variante, le polymère utilisé dans le cadre de l'invention peut aussi contenir des unités monomériques possédant des groupes ionisables, par exemple des groupes sulfoniques, phosphoniques ou carboxyliques.

Dans le procédé selon l'invention, on incorpore généralement à la feuille une quantité suffisante de polymère pour que ce dernier puisse s'interposer entre les fibres inorganiques individuelles et les lier efficacement entre elles une fois fondu, de manière à s'opposer ainsi à un gonflement du diaphragme pendant son utilisation dans une cellule d'électrolyse. La quantité minimum de polymère dépend de la nature de celui-ci et peut être aisément déterminée par l'expérience. D'une manière générale, on incorpore à la feuille du diaphragme au moins 1%, de préférence au moins 3%, en poids de polymère. Il est préférable de ne pas dépasser 70% en poids de polymère dans le diaphragme. D'une manière générale, on obtient de bons résultats en incorporant dans la feuille de préférence de 3 à 20% en poids de polymère.

En variante, on peut aussi incorporer, dans la feuille du diaphragme, d'autres constituants habituels des diaphragmes perméables, tels que des fibres organiques ou des additifs destinés à conférer des propriétés particulières au diaphragme. Dans le cas particulier où le procédé suivant l'invention est appliqué à la fabrication d'un diaphragme à base d'amiante, on peut par exemple lui incorporer, à titre d'additif, des parti-

cules de fer, d'oxyde de fer, de cuivre ou d'oxyde de cuivre, comme décrit dans le brevet belge 773 918 du 14 octobre 1971, au nom de la Demanderesse.

Suivant l'invention, le polymère peut être incorporé dans la
5 feuille du diaphragme sous n'importe quelle forme solide divisée, par exemple à l'état de particules telles que des grains, des paillettes ou des fibres courtes. De préférence, le polymère est incorporé sous forme de fibrilles.

On entend désigner par fibrilles une structure spécifique de
10 la matière polymère. Les fibrilles consistent en un agrégat d'une multitude de filaments très ténus, d'aspect pelliculaire, connectés entre eux de manière à former un réseau tridimensionnel. D'aspect floconneux, les agrégats fibrillés ont une forme oblongue; leur longueur varie de 0,5 à 50 mm environ et leur diamètre de quelques
15 microns à 5 mm environ. Ils sont caractérisés par une surface spécifique élevée, supérieure à $1 \text{ m}^2/\text{g}$ et même, dans beaucoup de cas, à $10 \text{ m}^2/\text{g}$.

Les fibrilles utilisées dans le cadre du procédé suivant l'invention peuvent, par exemple, être fabriquées en soumettant
20 un mélange d'un polymère à l'état fondu et d'un solvant, à une détente brusque au travers d'un orifice approprié, comme décrit notamment dans les brevets français 1 596 107 du 13 décembre 1968, 2 148 449 et 2 148 450 du 1er août 1972 et dans les brevets belges 811 778 du 1er mars 1974 et 824 844 du 17 janvier 1975,
25 tous au nom de la Demanderesse.

En variante, les fibrilles utilisées dans le cadre de l'invention peuvent aussi être fabriquées par d'autres procédés, par exemple par l'un ou l'autre des procédés décrits dans les brevets français 1 214 157 du 10 juin 1958 et 1 472 989 du 24
30 septembre 1965, au nom de E.I. du Pont de Nemours and Co. Dans ces procédés de fabrication, on obtient toutefois des mèches fibrillées continues, qu'il convient ensuite de déchiqueter, par exemple par broyage.

Dans le procédé selon l'invention, on oxyde le polymère
35 entrant dans la fabrication du diaphragme.

Pour oxyder le polymère, on peut faire usage de n'importe quelle technique connue, appropriée, telle qu'un traitement à l'ozone ou une irradiation en présence d'air.

On préfère toutefois, selon l'invention, oxyder le polymère
5 au moyen d'un oxydant se trouvant en solution, par exemple au moyen d'une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène, d'hypochlorite de calcium ou de métal alcalin, de perborate de métal alcalin ou de percarbonate de métal alcalin; dans le cas où le polymère est choisi parmi les polyoléfines, d'excellents résultats
10 ont été obtenus avec des solutions aqueuses de persulfate d'ammonium ou de métal alcalin.

La quantité d'oxydant à mettre en oeuvre dépend de divers facteurs, et notamment de la nature du polymère, de la nature et des dimensions des fibres inorganiques du diaphragme, de la
15 nature de l'oxydant et de la technique mise en oeuvre pour traiter le polymère avec l'oxydant. Elle peut être déterminée dans chaque cas particulier par un travail de routine au laboratoire.

D'une manière générale, on règle l'oxydation du polymère pour obtenir une teneur en oxygène actif au moins égale à 0,5 g,
20 et de préférence supérieure à 1 g, pour 100 g de polymère. Bien qu'en principe l'invention ne soit pas limitée par une valeur limite maximum du taux d'oxydation, on choisit généralement, pour des considérations d'ordre économique, de ne pas dépasser un taux d'oxydation correspondant à 10 g d'oxygène actif pour 100 g de
25 polymère. Des valeurs particulièrement adéquates sont en général celles comprises entre 2 et 5 g.

Selon l'invention, l'oxydation du polymère est opérée avant sa fusion.

Dans une forme d'exécution préférée de l'invention, on oxyde
30 le polymère avant de former la feuille.

Dans cette forme d'exécution préférée de l'invention, l'oxydation du polymère peut être opérée indifféremment avant ou après lui avoir conféré la forme solide divisée, souhaitée pour former la feuille.

Dans le cas particulier où le polymère est utilisé dans la feuille à l'état de fibrilles, on peut opérer le traitement d'oxydation directement sur les fibrilles ou, en variante, avant de former les fibrilles, par exemple avant de soumettre une solution
5 du polymère à une détente brusque à travers un orifice approprié pour former les fibrilles. Dans cette variante de l'invention, on peut par exemple oxyder le polymère à l'état de poudre, de granules ou de paillettes, puis le dissoudre dans un solvant approprié et soumettre la solution résultante à une détente
10 brusque à travers un orifice approprié pour produire les fibrilles, suivant la technique décrite dans les brevets français 1 596 107 du 13 décembre 1968, 2 148 449 et 2 148 450 du 1er août 1972 et dans les brevets belges 811 778 du 1er mars 1974 et 824 844 du 17 janvier 1975, tous au nom de la Demanderesse.

15 Dans le procédé suivant l'invention, la durée et la température du chauffage auquel on soumet la feuille dépendent de la nature du polymère et de l'état sous lequel il est incorporé dans la feuille du diaphragme. Elles doivent être choisies de manière qu'il en résulte une fusion suffisante du polymère pour que
20 celui-ci enrobe partiellement les fibres inorganiques et les soude entre elles. D'habitude, des températures comprises entre 130 et 250°C suffisent de même que des durées comprises entre 1 et 100 minutes.

Le procédé suivant l'invention s'applique indifféremment à
25 la fabrication de diaphragmes perméables préformés, obtenus par exemple suivant les techniques papetières, ainsi qu'à la fabrication de diaphragmes in situ sur un support ajouré (qui peut être, par exemple, la cathode ajourée d'une cellule à diaphragme), en appliquant la technique décrite dans le brevet Etats-Unis
30 1 865 152 au nom de K.E. STUART, du 28 juin 1932, ou dans le brevet Etats-Unis 3 344 053 au nom de NEIPERT et al., du 4 mai 1964.

Ainsi, on peut fabriquer suivant une technique utilisée en papeterie, une feuille cohérente plane, de fibres inorganiques et
35 de polymère, par exemple sous forme de fibrilles. La feuille est

ensuite essorée, par exemple par calandrage, séchée puis chauffée à une température suffisante et durant un temps suffisant pour fondre le polymère.

Suivant une autre forme d'exécution, on peut fabriquer une
5 feuille de fibres inorganiques et de polymère sur un support
ajouré en aspirant à travers le support une suspension aqueuse
des fibres inorganiques et du polymère, de manière à former un
feutre qui épouse les contours du support ajouré. De préférence,
on utilise un milieu aqueux pour disperser les fibres inorga-
10 niques et le polymère, qui consiste avantageusement en une solu-
tion aqueuse d'hydroxyde de sodium; on utilise de préférence une
saumure caustique obtenue par électrolyse d'une saumure de
chlorure de sodium dans une cellule à diaphragme. Pour assurer
une dispersion efficace des fibres inorganiques et du polymère
15 dans le milieu aqueux, on peut avantageusement soumettre celui-ci
à un battage pendant qu'on y introduit les fibres et le polymère,
en utilisant à cet effet le procédé et le dispositif décrits dans
le brevet français 2 308 702 déposé le 25 avril 1975, au nom de
la Demanderesse.

20 La feuille ainsi obtenue est ensuite séchée, puis chauffée,
sur son support, à une température suffisante et pendant un temps
suffisant pour fondre au moins superficiellement le polymère, de
manière à souder de la sorte les fibres inorganiques entre elles.

Dans cette forme d'exécution préférée du procédé suivant
25 l'invention, on utilise avantageusement le polymère sous forme de
fibrilles.

L'intérêt du procédé selon l'invention va apparaître à la
lecture des exemples d'application qui suivent.

Dans les exemples d'application suivants, on a procédé à
30 quelques essais d'électrolyse dans une cellule de laboratoire à
électrodes verticales, séparées par un diaphragme. L'anode a
consisté en une plaque en titane portant un revêtement actif de
cristaux mixtes constitués de 50% en poids de bioxyde de ruthé-
nium et de 50% en poids de bioxyde de titane.

La cathode a consisté en un treillis d'acier doux dont la face disposée en regard de l'anode a été recouverte d'un diaphragme.

Exemple 1

5 On a préparé, par une technique appropriée, ne faisant pas partie de l'invention, des fibrilles au départ du polymère connu sous le nom ELTEX A3400 (Solvay & Cie), qui est un copolymère d'éthylène et de butène. Les fibrilles utilisées avaient une longueur ne dépassant pas 2 mm et leur surface spécifique moyenne
10 était égale à $14 \text{ m}^2/\text{g}$.

Les fibrilles ont été soumises à un traitement d'oxydation, conformément à l'invention. A cet effet, on a dispersé les fibrilles dans de l'eau déminéralisée à 100°C , à raison de 10 g de fibrilles par litre d'eau, et on a soumis la dispersion à une
15 turbulence intense au moyen d'un agitateur à hélice.

Tout en maintenant l'agitation on a ajouté progressivement du persulfate de potassium à la suspension, jusqu'à concurrence d'environ 50% du poids des fibrilles.

Après environ 40 minutes d'agitation intense, on a filtré la
20 suspension et on a recueilli les fibrilles.

On a consigné au tableau I la distribution granulométrique des fibrilles recueillies à l'issue du traitement d'oxydation, établie conformément aux normes de Tyler (Chemical Engineers Handbook, J.H. Perry, Mc Graw-Hill Book Company, 1963, p.21-50 et
25 21-51).

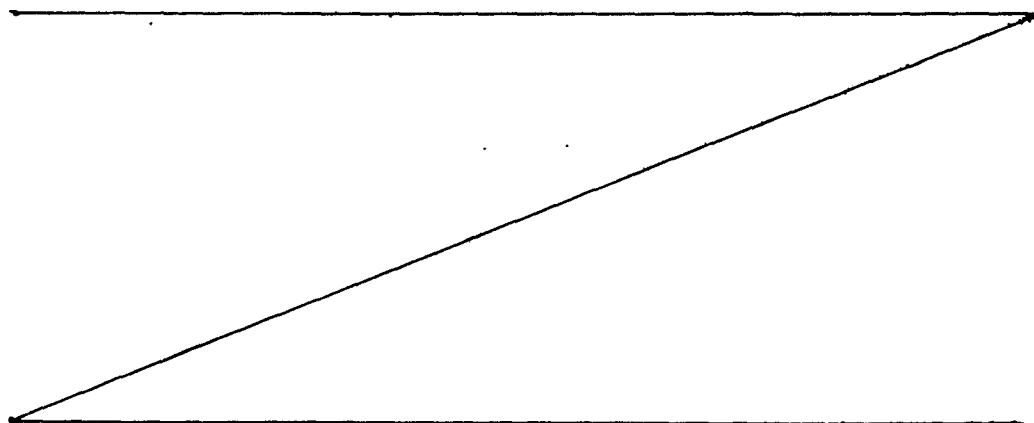


Tableau I

Ouverture des mailles des tamis (mm)	Refus (%)
1,41	0,5
0,707	10,5
0,297	70,9
0,149	12,6
0,074	4,5
Solde	1,0

On a dispersé 200 g des fibrilles ainsi obtenues, dans 70 l d'une saumure alcaline contenant approximativement 8% en poids d'hydroxyde de sodium et 16% en poids de chlorure de sodium. On a ensuite soumis la dispersion résultante à une agitation pendant 5 minutes, puis on y a dispersé 2 440 g d'amiante et on a poursuivi l'agitation pendant 9 secondes. La suspension homogène ainsi obtenue a ensuite été diluée jusqu'à un volume globale de 525 l, par addition d'un complément de saumure alcaline.

Après formation de la suspension aqueuse de la manière décrite ci-dessus, on y a immergé la cathode de la cellule de laboratoire décrite plus haute, et on a aspiré ladite suspension aqueuse à travers le treillis de la cathode en créant une dépression régulièrement croissante jusqu'à une valeur correspondant approximativement à une colonne de mercure de 500 mm, pendant une dizaine de minutes. La cathode a ensuite été extraite de la suspension et le diaphragme a été successivement séché à 90°C pendant une heure, puis chauffé à 160°C pendant une heure, pour fondre les fibrilles.

Le diaphragme obtenu à l'issue du traitement présentait un grammage égal à 1,44 kg/m².

Pour l'essai d'électrolyse, la distance anode-cathode a été réglée à 6 mm.

On a procédé, dans la cellule, à l'électrolyse d'une solution aqueuse contenant environ 250 g de chlorure de sodium par litre, à 85°C, sous une densité de courant anodique égale à 2kA/m².

- 5 Au cours de l'essai d'électrolyse, on a relevé périodiquement la tension aux bornes de la cellule, le rendement de courant correspondant au chlore produit et l'énergie consommée par tonne de chlore produite. Les résultats sont consignés au tableau II.

TABEAU II

Temps (jours)	Tension (V)	Rendement de courant (%)	Energie consommée (kWh/t chlore)
3	3,0	94,3	2 510
11	3,0	95	2 500
24	3,1	95,3	2 560
42	3,1	95,4	2 530
63	3,1	95,4	2 550
78	3,2	95,3	2 600

- 10 A l'issue de la période d'essai de 78 jours, le diaphragme conservait un excellent comportement et il a été maintenu en service.

Exemple 2

- 15 A titre comparatif, on a répété l'essai de l'exemple 1, mais en omettant d'introduire des fibrilles polymériques dans la suspension aqueuse d'amiante, utilisée pour fabriquer le diaphragme. On a par ailleurs supprimé le traitement thermique à 160°C.

- 20 Pour l'essai d'électrolyse, on a imposé une distance anode-cathode égale à 6 mm, comme dans l'essai de l'exemple 1. Dès le début de l'électrolyse, le diaphragme a gonflé jusqu'à occuper la

quasi totalité de l'espace séparant l'anode de la cathode, de sorte qu'il a été impossible d'atteindre un état de fonctionnement stationnaire de la cellule.

Exemple 3

5 On a répété l'essai de l'exemple 2, mais en imposant cette fois une distance anode-cathode égale à 12 mm, pour compenser le gonflement du diaphragme. On a relevé les résultats d'électrolyse suivants :

	tension aux bornes	: 3,45 V
10	rendement de courant	: 95,7%
	consommation d'énergie	: 2 726 kWh/t chlore.

Une comparaison des résultats de l'exemple 1 (conforme à l'invention) avec ceux des exemples 2 et 3 fait apparaître l'avantage des diaphragmes obtenus par le procédé suivant l'invention
15 en ce qui concerne l'encombrement et le rendement énergétique des cellules d'électrolyse.

Comparé au procédé décrit dans le brevet belge 809 822 précité, l'exemple 1 montre en outre que dans le procédé suivant l'invention le chauffage du diaphragme peut être opéré à une
20 température beaucoup plus basse.

REVENDICATIONS

- 1 - Procédé de fabrication d'un diaphragme perméable pour cellule d'électrolyse de solutions aqueuses d'halogénures de métaux alcalins, dans lequel on forme une feuille comprenant des
5 fibres inorganiques et un polymère thermoplastique sous forme solide divisée et on chauffe la feuille de manière à fondre le polymère, caractérisé en ce qu'avant de fondre le polymère, on le soumet à un traitement d'oxydation.
- 2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce
10 qu'on oxyde le polymère avant de former la feuille.
- 3 - Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on règle l'oxydation du polymère pour obtenir une teneur en oxygène actif supérieure à 1 g d'oxygène actif pour 100 g de polymère.
- 15 4 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'on met en oeuvre pour le traitement d'oxydation une solution aqueuse de persulfate d'ammonium ou de métal alcalin.
- 5 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
20 caractérisé en ce que l'on met en oeuvre un polymère choisi parmi les polymères d'oléfinés non substitués comprenant de 2 à 6 atomes de carbone dans leur molécule.
- 6 - Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le polymère est un copolymère d'éthylène et de butène-1 ou du
25 propylène.
- 7 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la feuille comprend de 1 à 70% en poids de polymère.
- 8 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,
30 caractérisé en ce que les fibres inorganiques sont des fibres d'amiante.

9 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'on met en oeuvre le polymère sous la forme de fibrilles.

5 10 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que, pour former la feuille, on disperse les fibres inorganiques et le polymère sous forme solide divisée dans un liquide aqueux, et on filtre la suspension résultante de fibres inorganiques et de polymère à travers un support ajouré du diaphragme.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0018034

Numéro de la demande

EP 80 20 0312

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendica- tion concernée	
D	<u>US - A - 4 065 534 (T.A. RECHLICZ)</u> * Colonne 8, revendications 1 et 4 * -----	1,5, 7,8	C 25 B 13/04
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³)
			C 25 B 13/04 13/06 13/08 H 01 M 2/16 B 01 D 13/04
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
☒ Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			&: membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 23-07-1980	Examineur GROSSEILLER