



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1004674A3

NUMERO DE DEPOT : 9100226

Classif. Internat.: D21C

Date de délivrance : 12 Janvier 1993

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 11 Mars 1991 à 11h45
à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : INTEROX INTERNATIONAL (Société Anonyme)
rue de l'Arbre Bénit 21, B-1050 BRUXELLES(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : MEYERS Liliane, SOLVAY - Département Prop. Indus., Rue de Ransbeek, 310 - 1120 BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : PROCEDE POUR LE BLANCHIMENT D'UNE PÂTE A PAPIER CHIMIQUE ET APPLICATION DE CE PROCEDE AU BLANCHIMENT D'UNE PÂTE KRAFT.

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 12 Janvier 1993
PAR DELEGATION SPECIALE :

G. DE CUYPERE
Secrétaire d'administration

Procédé pour le blanchiment d'une pâte à papier chimique et application de ce procédé au blanchiment d'une pâte kraft.

L'invention concerne un procédé pour le blanchiment de pâtes à papier cellulosiques appartenant à la catégorie des pâtes chimiques.

Il est connu de traiter les pâtes à papier chimiques écrues
5 obtenues par cuisson de matières lignocellulosiques au moyen d'une séquence d'étapes de traitement délignifiant et/ou blanchissant impliquant la mise en oeuvre de produits chimiques oxydants. La première étape d'une séquence classique de blanchiment de pâte chimique a pour objectif de parfaire la
10 délignification de la pâte écrue telle qu'elle se présente après l'opération de cuisson. Cette première étape délignifiante est traditionnellement réalisée en traitant la pâte écrue par du chlore en milieu acide ou par une association chlore - dioxyde de chlore, en mélange ou en séquence, de façon à réagir avec la
15 lignine résiduelle de la pâte et donner naissance à des chloro-lignines qui pourront être extraites de la pâte par solubilisation de ces chlorolignines en milieu alcalin dans une étape de traitement ultérieure.

Pour des raisons diverses, il s'avère utile, dans certaines
20 situations, de pouvoir remplacer cette première étape délignifiante par un traitement qui ne fasse plus appel à un réactif chloré.

Depuis environ une dizaine d'années, on a proposé le remplacement, tout au moins partiel, de la première étape de
25 traitement au moyen de chlore ou de l'association chlore - dioxyde de chlore par une étape à l'oxygène gazeux en milieu alcalin. (KIRK-OTHMER Encyclopedia of Chemical Technology Third Edition Vol. 19, New-York 1982, * page 415, 3e paragraphe et page 416, 1er et 2e paragraphes *). Le taux de délignification que
30 l'on obtient par ce traitement à l'oxygène n'est cependant pas

suffisant si l'on vise à produire des pâtes chimiques de haute blancheur.

Dans la demande de brevet internationale WO-7900637 au nom de Mo Och Domsjö, on a proposé de blanchir de la pâte à papier chimique au moyen de peroxyde d'hydrogène en milieu acide en présence d'un agent complexant. La blancheur obtenue par cette technique connue est cependant peu élevée. Par ailleurs, la cellulose subit une dégradation sensible.

L'invention remédie à ces inconvénients des procédés connus, en fournissant un procédé nouveau de délignification et/ou de blanchiment de pâtes à papier chimiques qui permette d'atteindre des niveaux élevés de blancheur sans dégrader trop fortement la cellulose.

A cet effet, l'invention concerne un procédé pour le blanchiment d'une pâte à papier chimique ne comportant pas d'étape préliminaire de délignification par le chlore en milieu acide ou par l'association de chlore et de dioxyde de chlore en milieu acide selon lequel on soumet la pâte à un traitement en deux étapes successives comprenant, dans l'ordre : traitement par l'acide peroxymonosulfurique et traitement par le peroxyde d'hydrogène alcalin.

Selon l'invention, par pâte à papier chimique, on entend désigner les pâtes ayant subi un traitement délignifiant en présence de réactifs chimiques tels que le sulfure de sodium en milieu alcalin (cuisson kraft ou au sulfate), l'anhydride sulfureux ou un sel métallique de l'acide sulfureux en milieu acide (cuisson au sulfite). Les pâtes semi-chimiques telles que celles où la cuisson a été réalisée à l'aide d'un sel de l'acide sulfureux en milieu neutre (cuisson au sulfite neutre encore appelée cuisson NSSC) peuvent aussi être blanchies par le procédé selon l'invention.

Celle-ci s'adresse particulièrement aux pâtes ayant subi une cuisson kraft et dont la teneur en lignine résiduelle après cuisson se situe dans la plage d'indices kappa compris entre 8 et 35 selon le type d'essence de bois dont elles proviennent et l'efficacité du processus de cuisson. Tous les types de bois

utilisés pour la production de pâtes chimiques conviennent pour la mise en oeuvre du procédé de l'invention et, en particulier ceux utilisés pour les pâtes kraft, à savoir les bois résineux comme, par exemple, les diverses espèces de pins et de sapins et
5 les bois feuillus comme, par exemple, le hêtre, le chêne et le charme.

Par étape préliminaire de délignification par le chlore en milieu acide, on entend désigner la première étape d'une séquence de blanchiment dans laquelle on met en oeuvre une solution
10 aqueuse de chlore gazeux à pH inférieur à 4. De même, une étape préliminaire de délignification par l'association de chlore et de dioxyde de chlore en milieu acide se rapporte à un traitement délignifiant par un mélange d'une solution aqueuse de chlore gazeux et d'une solution aqueuse de dioxyde de chlore à pH
15 inférieur à 4 ou encore à un traitement séquentiel par une solution aqueuse de chlore et ensuite par une solution aqueuse de dioxyde de chlore ou par les mêmes réactifs appliqués dans l'ordre inverse, le pH étant dans chacun des cas inférieur à 4.

La première étape de traitement de la pâte à papier selon
20 l'invention consiste en un traitement par l'acide peroxymono-sulfurique. Par acide peroxymonosulfurique (encore appelé acide de Caro), on entend désigner l'acide inorganique répondant à la formule H_2SO_5 ou l'un de ses sels alcalins, alcalino-terreux ou d'ammonium, ou encore un mélange de plusieurs de ces sels ou
25 d'acide peroxymonosulfurique avec un ou plusieurs de ces sels. L'acide peroxymonosulfurique ou les sels mis en oeuvre peuvent, dans une variante intéressante au procédé selon l'invention, avoir été préparés immédiatement avant leur emploi par réaction d'une solution aqueuse concentrée d'acide sulfurique ou de ses
30 sels avec une solution aqueuse concentrée d'un composé peroxy-géné, par exemple, le peroxyde d'hydrogène. Par solutions concentrées, on entend désigner des solutions d' H_2SO_4 de concentration supérieure à 10 moles par litre et d' H_2O_2 de concentration supérieure à 20 % en poids.

35 De manière préférée, la première étape du procédé selon l'invention peut être effectuée en présence d'un agent

stabilisant. Les stabilisants connus des produits peroxygénés conviennent bien. Des exemples de tels stabilisants sont les sels de métaux alcalino-terreux, en particulier les sels solubles de magnésium, les phosphates et polyphosphates inorganiques solubles
5 tels que les pyrophosphates et les métaphosphates de métaux alcalins, les polycarboxylates organiques tels que les acides tartrique, citrique, gluconique, diéthylènetriaminepentaacétique, cyclohexanediامينetétracétique et leurs sels solubles, les acides poly- α -hydroxyacryliques et leurs sels solubles et les
10 polyphosphonates organiques tels que les acides éthylènediamine-tétraméthylènephosphonique, diéthylènetriaminepenta(méthylènephosphonique), cyclohexanediامينetétraméthylènephosphonique et leurs sels solubles. Il est également possible d'associer plusieurs de ces agents stabilisants en mélange. En règle
15 générale, les polycarboxylates ou les polyphosphonates organiques donnent de bons résultats, en particulier lorsqu'ils sont associés à un sel soluble de magnésium. L'association d'un sel soluble de magnésium tel que $MgSO_4$ et d'acide diéthylènetriaminepentaacétique (DTPA) est préférée à des concentrations respec-
20 tives de 0,02 à 0,2 g $MgSO_4$ /100 g de pâte sèche et de 0,05 à 0,3 g DTPA/100 g de pâte sèche.

L'étape de traitement de la pâte à papier avec l'acide peroxymonosulfurique s'effectue généralement dans des conditions de pression atmosphérique et à une température suffisante pour
25 assurer une consommation efficace de l'acide peroxymonosulfurique et, dans le même temps pas trop élevée pour ne pas dégrader la cellulose et ne pas grever le coût énergétique des moyens de chauffage mis en oeuvre dans ladite étape. En pratique, une température comprise entre 75 et 100°C convient bien. La plage de
30 températures comprises entre 85 et 95°C est cependant préférée. Les meilleurs résultats ont été obtenus à 90°C.

La durée de l'étape de traitement avec l'acide peroxymonosulfurique doit être suffisante pour assurer une réaction complète. Bien que des durées plus longues soient sans influence
35 sur le taux de délignification de la pâte ainsi que sur ses qualités de résistance intrinsèques, il n'est pas conseillé de

prolonger la durée de la réaction au-delà de celle nécessaire à l'achèvement de la réaction de façon à limiter les coûts d'investissement et les coûts énergétiques de chauffage de la pâte. En pratique, la durée de la réaction est liée à celles de la

5 température choisie, les températures les plus hautes permettant les durées les plus basses. Des durées comprises entre 70 et 150 minutes et, de préférence, entre 85 et 130 minutes, sont en général suffisantes. Les durées de 90 et de 120 minutes ont donné d'excellents résultats.

10 L'étape de traitement à l'acide peroxymonosulfurique s'effectue généralement à une consistance en pâte comprise entre 12 et 25 % de matières sèches et, de préférence, entre 14 et 20 % de matières sèches. La consistance de 15 % de matières sèches a donné d'excellents résultats.

15 La deuxième étape de traitement du procédé selon l'invention consiste en une étape au peroxyde d'hydrogène alcalin. Cette étape s'effectue de manière semblable à une étape traditionnelle d'extraction alcaline dans laquelle on additionne une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène au réactif alcalin. Les quantités

20 de peroxyde d'hydrogène à mettre en oeuvre à cette étape dépendent de la teneur en lignine résiduelle présente dans la pâte ainsi que de la nature du bois ayant servi à la fabriquer. En règle générale, ces quantités seront comprises entre 0,3 et 3,0 g H_2O_2 /100 g de pâte sèche et, de préférence entre 0,5 et

25 2,0 g H_2O_2 /100 g de pâte sèche. La nature de l'alcali utilisé doit être telle qu'il présente une bonne efficacité en même temps qu'une bonne solubilité. Un exemple d'un tel alcali est l'hydroxyde de sodium en solution aqueuse. La teneur en alcali doit être ajustée pour assurer une consommation complète en

30 peroxyde à la fin de la réaction. Des teneurs en alcali comprises entre 1 et 3 g alcali exprimé en NaOH par 100 g de pâte sèche conviennent bien. Des quantités de H_2O_2 de 1 g H_2O_2 /100 g de pâte sèche et de NaOH de 2 g NaOH/100 g de pâte sèche ont donné d'excellents résultats.

35 Dans une variante au procédé selon l'invention, on peut, si l'on désire obtenir de hauts niveaux de blancheur, faire suivre

la deuxième étape de traitement par une séquence d'étapes de blanchiment traditionnelles impliquant ou non des réactifs chlorés. Des exemples de telles étapes sont les suivantes : bioxyde de chlore, hypochlorite de sodium, extractions à la soude caustique en présence ou non de peroxyde d'hydrogène. On peut, par exemple faire suivre la troisième étape du procédé selon l'invention par la séquence des deux étapes supplémentaires d'oxyde de chlore - peroxyde d'hydrogène alcalin. L'adjonction d'une sixième étape dans laquelle on met en oeuvre du dioxyde de chlore permet d'atteindre aisément la blancheur de 90° ISO.

Une autre variante du procédé selon l'invention consiste à faire précéder la première étape de traitement de la pâte à papier chimique par un traitement par l'oxygène. Ce traitement par l'oxygène s'effectue par mise en contact de la pâte écrue avec de l'oxygène gazeux sous une pression comprise entre 20 et 1000 kPa en présence d'un composé alcalin en quantité telle que le poids de composé alcalin par rapport au poids de pâte sèche est compris entre 0,5 et 4,0 %. La température de la première étape doit être ajustée dans la plage comprise entre 70 et 130°C et, de préférence entre 80 et 120°C. La durée du traitement par l'oxygène doit être suffisante pour que la réaction de l'oxygène avec la lignine contenue dans la pâte soit complète. Elle ne peut cependant pas excéder trop fortement ce temps de réaction sous peine d'induire des dégradations dans la structure des chaînes celluloses de la pâte. En pratique, elle sera fixée à une valeur comprise entre 30 et 120 minutes et, de préférence, entre 40 et 80 minutes. Une combinaison des conditions de température et de durée de 90°C et de 60 minutes a donné de bons résultats.

Il est aussi possible de combiner le prétraitement à l'oxygène avec les deux étapes de traitement selon l'invention et avec des étapes ultérieures de blanchiment classiques.

Le procédé selon l'invention trouve une application pour le blanchiment de pâtes chimiques de type kraft ou au sulfite, ou semi-chimiques de haute qualité, notamment celles qui sont destinées aux emballages alimentaires. Il convient indifféremment pour les pâtes provenant de bois résineux ou de bois feuillus.

Les exemples suivants sont donnés pour illustrer l'invention, sans pour autant en limiter la portée. Les exemples 1R et 2R ne sont pas conformes à l'invention et ont été donnés à titre de référence. Les exemples 3 à 5 sont conformes à l'invention.

Exemple 1R (non conforme à l'invention)

Un échantillon de pâte chimique de pin ayant subi une cuisson kraft (blancheur initiale 29,3° ISO mesurée selon la norme ISO 2470, indice kappa 27,6 mesuré selon la norme SCAN C1:59 et degré de polymérisation de la cellulose 1350 mesuré selon la norme SCAN 15:62) a été mélangé avec 1,4 % en poids de H₂SO₄ par rapport à la pâte sèche et a été placé dans un sachet en polyéthylène. On a ensuite introduit dans le sachet de l'eau déminéralisée pour amener la consistance de la pâte à 15 % de matières sèches puis on a malaxé et fermé soigneusement le sachet. Celui-ci a été ensuite placé dans un bain d'eau thermostatisée à 90°C et on a laissé la réaction se dérouler pendant 90 minutes. A la fin de cette première étape de traitement, le pH de la pâte était de 2,2.

Après réaction, on a retiré le sachet du thermostat, puis on l'a ouvert et on a lavé la pâte dans un volume d'eau déminéralisée correspondant à 40 fois son poids sec. On a ensuite filtré la pâte sur un filtre buchner, puis on l'a placée dans un sac en polyéthylène et on l'a mélangée avec 1,0 % en poids de peroxyde d'hydrogène et 2,7 % en poids de NaOH par rapport à la pâte sèche et de l'eau déminéralisée en quantité réglée pour porter sa consistance à 15 % de matières sèches. On a ensuite immergé le sac en polyéthylène contenant l'échantillon et les réactifs, après l'avoir malaxé soigneusement, dans un bain d'eau thermostatisée à 90°C. Après 120 minutes de réaction, la pâte a été lavée dans un volume d'eau déminéralisée correspondant à 40 fois son poids sec et filtrée sur un filtre buchner. On a ensuite procédé à la détermination de la blancheur de la pâte traitée en se conformant au mode opératoire décrit dans la norme ISO 2470 et de l'indice kappa (teneur en lignine résiduelle) en accord avec la norme SCAN C1:59.

Le résultat des mesures a été de 42,9° ISO pour la blancheur et de 14,4 pour l'indice kappa.

On a ensuite effectué selon la même technique opératoire trois étapes de blanchiment classiques au dioxyde de chlore, au
5 peroxyde d'hydrogène et au dioxyde de chlore de façon à réaliser la séquence de blanchiment globale A P₁ D₁ P₂ D₂ dans les conditions suivantes :

a) étape D₁ :

quantité de ClO₂ : 4 % en poids par rapport à la pâte sèche
10 consistance : 12 % de matières sèches
durée : 150 minutes
température : 70°C

b) étape P₂ :

quantité de H₂O₂ : 0,15 % en poids par rapport à la pâte sèche
15 quantité de NaOH : 0,5 % en poids par rapport à la pâte sèche
consistance : 12 % de matières sèches
durée : 120 minutes
température : 70°C

c) étape D₂ :

20 quantité de ClO₂ : 1 % en poids par rapport à la pâte sèche
consistance : 12 % de matières sèches
durée : 120 minutes
température : 70°C

On a mesuré les résultats suivants :

25 a) après l'étape D₁ :

blancheur : 52,9° ISO

b) après l'étape P₂ :

blancheur : 64,1° ISO

c) après l'étape D₂ :

30 blancheur : 79,8° ISO

indice kappa : 1,6

degré de polymérisation de la cellulose : 1020

Exemple 2R (non conforme à l'invention)

On a reproduit l'exemple 1R en ajoutant du peroxyde
35 d'hydrogène dans la première étape acide à raison de 0,15 % par rapport à la pâte sèche, toutes les autres conditions restant

égales. Les résultats ont été les suivants :

- a) après l'étape P₁ :
 blancheur : 44,2° ISO
 indice kappa : 13,3
- 5 b) après l'étape D₁ :
 blancheur : 59,6° ISO
- c) après l'étape P₂ :
 blancheur : 66,4° ISO
- d) après l'étape D₂ :
 10 blancheur : 82,0° ISO
 indice kappa : 1,4
 degré de polymérisation de la cellulose : 860

Exemples 3 et 4 (conformes à l'invention)

- On a reproduit l'exemple 1R en remplaçant la première étape
- 15 acide sulfurique par une étape à l'acide peroxymonosulfurique où
 l'on a mis en oeuvre 0,5 % en poids d'acide de Caro par rapport à
 la pâte sèche, toutes les autres conditions restant égales. Dans
 l'exemple 4, on a en outre ajouté dans la première étape à
 l'acide peroxymonosulfurique les produits suivants, à titre de
 - 20 stabilisants 0,2 % en poids d'acide diéthylènetriaminépenta-
 acétique (DTPA) et 0,1 % en poids de MgSO₄ par rapport à la pâte
 sèche.

Les résultats ont été les suivants :

	Exemple 3	Exemple 4
25 a) après l'étape P ₁ :		
blancheur, ° ISO :	42,5	41,7
indice kappa :	13,0	13,5
b) après l'étape D ₁ :		
blancheur, ° ISO :	58,8	57,8
30 c) après l'étape P ₂ :		
blancheur, ° ISO :	71,2	70,7
d) après l'étape D ₂ :		
blancheur, ° ISO :	85,1	85,8
indice kappa :	1,1	1,1
35 degré de polymérisation de la cellulose :	910	1020

Exemple 5 (conforme à l'invention)

Le même échantillon de pâte kraft de pin a été mélangé avec 3,0 % en poids de NaOH et 0,1 % en poids de $MgSO_4$ par rapport à la pâte sèche et a été placé dans un autoclave muni d'un système
5 d'agitation mécanique. On a ensuite introduit dans l'autoclave de l'eau déminéralisée pour amener la consistance de la pâte à 15 % de matières sèches et de l'oxygène gazeux sous une pression de 600 kPa. On a porté la température à 110°C et on a laissé réagir sous agitation pendant 60 minutes.

10 Après réaction, on a ouvert l'autoclave et lavé la pâte dans un volume d'eau déminéralisée correspondant à 40 fois son poids sec. On a ensuite filtré la pâte sur un filtre buchner, puis on lui a fait subir un blanchiment selon la séquence Ca P₁ D₁ P₂ D₂ dans des conditions identiques à celles de l'exemple 4 excepté la
15 quantité de ClO_2 dans l'étape D₁ qui a été réduite à 3,0 g $ClO_2/100$ g de pâte sèche.

Les résultats ont été les suivants :

- a) après l'étape 0 :
blancheur, ° ISO : 35,2
20 indice kappa : 14,8
b) après l'étape Ca :
blancheur, ° ISO : 37,8
c) après l'étape P₁ :
blancheur, ° ISO : 53,7
25 indice kappa : 7,5
d) après l'étape D₁ :
blancheur, ° ISO : 71,8
e) après l'étape P₂ :
blancheur, ° ISO : 81,4
30 f) après l'étape D₂ :
blancheur, ° ISO : 90,8
indice kappa : 0,5

REVENDICATIONS

- 1 - Procédé pour le blanchiment d'une pâte à papier chimique ne comportant pas d'étape préliminaire de délignification par le chlore en milieu acide ou par l'association de chlore et de dioxyde de chlore en milieu acide, caractérisé en ce que l'on soumet la pâte à un traitement en deux étapes successives comprenant, dans l'ordre : traitement par l'acide peroxymonosulfurique et traitement par le peroxyde d'hydrogène alcalin.
- 2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape à l'acide peroxymonosulfurique est effectuée en présence d'un agent stabilisant.
- 3 - Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le stabilisant est constitué d'un mélange de sel soluble de magnésium et d'acide diéthylènetriaminepentaacétique.
- 4 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'étape à l'acide peroxymonosulfurique se fait à une température comprise entre 75 et 100°C, pendant une durée comprise entre 70 et 150 minutes et à une consistance en pâte comprise entre 12 et 25 % de matières sèches.
- 5 - Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'étape à l'acide peroxymonosulfurique se fait à une température comprise entre 85 et 95°C, pendant une durée comprise entre 85 et 130 minutes et à une consistance en pâte comprise entre 14 et 20 % de matières sèches.
- 6 - Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'étape à l'acide peroxymonosulfurique se fait à une température de 90°C, pendant une durée de 90 minutes et à une consistance en pâte de 15 % de matières sèches.

7 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que dans l'étape au peroxyde d'hydrogène alcalin, on met en oeuvre une quantité de peroxyde d'hydrogène comprise entre 0,3 et 3,0 g H_2O_2 /100 g de pâte sèche et, de
5 préférence entre 0,5 et 2,0 g H_2O_2 /100 g de pâte sèche.

8 - Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'on effectue trois étapes complémentaires de blanchiment consistant, dans l'ordre, à traiter la pâte avec du dioxyde de chlore, avec du peroxyde d'hydrogène en milieu alcalin
10 et avec du dioxyde de chlore.

9 - Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'on fait précéder la séquence de blanchiment par une étape de délignification préliminaire par l'oxygène.

10 - Application du procédé selon l'une quelconque des
15 revendications 1 à 9 au blanchiment des pâtes kraft.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 9100226
BO 2824

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
X	EP-A-0 415 149 (DEGUSSA AG) * page 4, ligne 15 - ligne 23; revendications * ---	1-3, 7, 10	D21C9/16
A	EP-A-0 190 723 (INTEROX) * page 3, ligne 5 - page 6, ligne 20 * ---	1, 2, 4, 10	
A	PAPERI JA PUU vol. 72, no. 10, 1990, pages 967-973; Minor, J.L.; Springer, E.L.: "Delignification of wood fibers with peroxymonosulfate." * le document en entier * -----	1, 7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			D21C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
LA HAYE 29 NOVEMBRE 1991		BERNARDO NORIEGA F.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 9100226
BO 2824

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

29/11/91

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-0415149	06-03-91	Aucun	
EP-A-0190723	13-08-86	FR-A- 2576930	08-08-86
		AU-A- 5293886	07-08-86
		JP-A- 61179390	12-08-86