



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
 19.03.1997 Bulletin 1997/12

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: D21H 23/72  
 // D21H21/34

(21) Numéro de dépôt: 95402077.2

(22) Date de dépôt: 14.09.1995

(84) Etats contractants désignés:  
 BE DE ES GB IE IT NL

(72) Inventeur: Bijon, Roland  
 75016 Paris (FR)

(71) Demandeur: Bijon, Roland  
 75016 Paris (FR)

(74) Mandataire: Rinuy, Santarelli  
 14, avenue de la Grande Armée,  
 B.P. 237  
 75822 Paris Cédex 17 (FR)

(54) Procédé pour ignifuger du papier, et machine pour sa mise en oeuvre

(57) Le papier est séché après avoir été imprégné d'une solution d'éléments actifs qui y restent après séchage et le rendent retardateur de flamme, en le faisant circuler en continu entre une bobine (1) de papier à traiter et une bobine de papier traité, entre lesquelles on fait passer le papier successivement par un premier

moyen de trempage (4), par un deuxième moyen de trempage (5), par un moyen presseur (6) et par un moyen sécheur, des moyens de réchauffage (11) étant prévus dans la source (8) de solution de traitement afin qu'elle soit portée à une température supérieure à 60°.

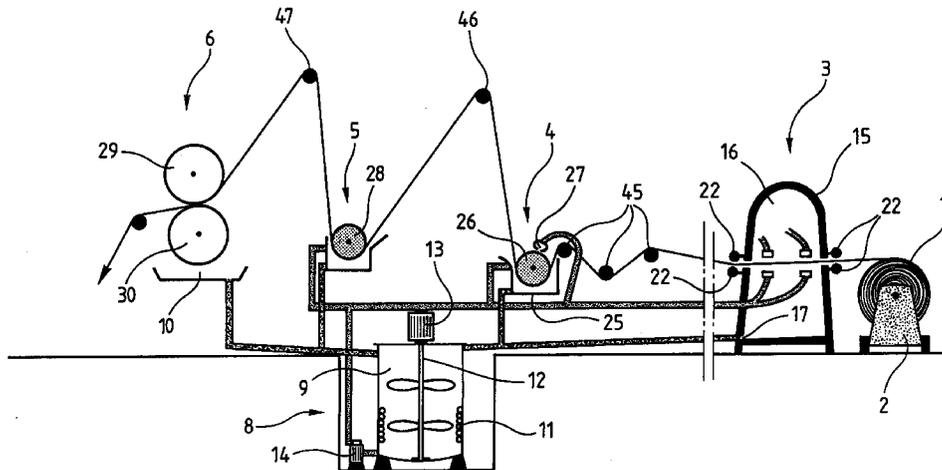


Fig.1

## Description

L'invention concerne l'ignifugation du papier, et par exemple du papier dont on se sert pour fabriquer le carton ondulé.

5 On connaît déjà un procédé pour traiter les matériaux composés de fibres naturelles ou synthétiques, où l'on sèche ce matériau après l'avoir imprégné d'une solution d'éléments actifs qui restent dans le matériau après séchage, et le rendent retardateur de flamme.

Il existe notamment une solution aqueuse de ces éléments actifs, commercialisée par la Société FLAME GUARD SALES sous le nom de H.C.A. IC (marque déposée).

10 Ce procédé donne toute satisfaction pour les matériaux hydrophiles tels que la laine et le coton, et plus généralement les tissus, mais l'on se heurte à de grandes difficultés en ce qui concerne le papier, que l'on a beaucoup de mal à faire s'imprégner de la solution, et ceci d'autant plus que le papier est épais, les papiers de plus forts grammages, du type kraft, ayant un comportement pratiquement hydrophobe.

L'invention vise à permettre de traiter automatiquement le papier suivant le procédé susvisé, et en particulier à 15 trouver des solutions pour vaincre les difficultés précitées, qui soient compatibles avec un traitement automatique.

Elle propose à cet effet un procédé pour ignifuger du papier, dans lequel on sèche celui-ci après l'avoir imprégné d'une solution d'éléments actifs qui restent dans le papier après séchage et le rendent retardateur de flamme, caracté- 20 risé en ce qu'on fait circuler le papier en continu, à une vitesse nominale de défilement, entre une bobine de papier à traiter et une bobine de papier traité, entre lesquelles on fait passer le papier successivement par un premier moyen de trempage dans ladite solution, par un deuxième moyen de trempage dans celle-ci, par un moyen presseur et par un moyen sécheur, en prévoyant que ladite solution présente, dans lesdits moyens de trempage, une température supérieure à 60°C.

Le demandeur a en effet découvert que porter la solution de traitement à une telle température avait pour effet de 25 favoriser la pénétration de la solution dans le papier, vraisemblablement par un mécanisme d'ouverture thermique des pores de celui-ci.

Le passage du papier dans le premier bac de trempage lui fait perdre ses premières résistances à l'imprégnation, qui sont les plus difficiles à vaincre, de sorte que quand il passe dans le deuxième bac de trempage, il absorbe à nouveau une certaine quantité de solution, la somme des quantités absorbées au premier puis au deuxième moyens de 30 trempage étant finalement supérieure à la quantité recherchée, le passage du papier dans le moyen presseur servant à en extraire l'excédent.

Le passage dans le moyen presseur permet également de répartir la solution de façon plus homogène dans le papier, le phénomène s'y produisant étant comparable à celui qu'on peut observer en pressant dans la main une 35 éponge ménagère dont les deux faces sont imprégnées d'eau sur une certaine profondeur : une partie du liquide quitte l'éponge lorsqu'on la presse, et lorsqu'on la relâche le liquide restant dans l'éponge va se répartir dans l'ensemble de celle-ci.

Selon des caractéristiques préférées de l'invention, ladite température que présente la solution dans lesdits moyens de trempage est de 80 à 85°C.

Cette plage de températures convient particulièrement bien, car elle est suffisamment chaude pour ouvrir efficacement les pores du papier, tandis qu'elle reste suffisamment faible pour éviter de dégrader la solution.

40 Selon d'autres caractéristiques préférées, en particulier dans le cas d'un papier du type kraft dont le grammage est élevé et par exemple supérieur à 400 g/m<sup>2</sup>, ladite solution d'éléments actifs est une solution aqueuse, et on y rajoute de l'alcool isopropylique, de préférence 2 % en volume.

Grâce à ce rajout d'alcool isopropylique, il se produit également un effet chimique d'ouverture des pores du papier.

50 Selon d'autres caractéristiques préférées, on fait circuler le papier en prévoyant en outre une première longueur prédéterminée pour le trajet, dit premier trajet, situé entre les premier et deuxième moyens de trempage, et une deuxième longueur prédéterminée pour le trajet, dit deuxième trajet, situé entre le deuxième moyen de trempage et le moyen presseur, lesdites première et deuxième longueurs étant déterminées en fonction de ladite vitesse nominale de défilement de sorte que la durée du premier trajet soit supérieure à 10 secondes et celle du deuxième trajet à 8 secondes.

Grâce à ces durées, relativement importantes, la solution qui s'était déposée superficiellement sur le papier lors du passage dans le moyen de trempage, a le temps de pénétrer plus profondément lors du trajet qui suit le moyen de trempage.

De préférence, on détermine lesdites première et deuxième longueurs, respectivement, pour que la durée des premier et deuxième trajets soit respectivement de 15<sup>±1</sup> secondes et de 13<sup>±1</sup> secondes.

55 Ces valeurs conviennent en effet particulièrement bien pour les différents types de papier.

Selon d'autres caractéristiques préférées, on donne une forme de V renversé auxdits premier et deuxième trajets.

On utilise ainsi la hauteur disponible au-dessus de la machine, de sorte qu'on peut avoir un trajet relativement long alors que les moyens situés aux extrémités du trajet restent relativement proches l'un de l'autre.

En outre, ces caractéristiques sont favorables à la pénétration du produit dans le papier, l'inclinaison de celui-ci par

rapport à la verticale faisant que la solution qui le mouille ruissèle le long de celui-ci, l'élément de renvoi situé à la pointe du V provoquant une compression légère et produisant un effet du même genre que celui mentionné ci-dessus, mais naturellement à un plus faible degré.

5 Selon d'autres caractéristiques préférées, en particulier pour les papiers épais, supérieurs par exemple à 240 g/m<sup>2</sup>, on fait passer ledit papier, avant ledit premier moyen de trempage, par un moyen de pulvérisation de ladite solution sur les deux faces du papier, en prévoyant que la solution y présente une température similaire.

10 Le moyen de pulvérisation produit une sorte de brouillard dans lequel passe le papier, et sur chacune de ses faces il se dépose une couche de solution formée de très fines gouttelettes, qui sont donc particulièrement pénétrantes, grâce auxquelles on peut vaincre les premières résistances du papier dans les cas les plus difficiles, et notamment celui des papiers ayant l'épaisseur précitée.

Lorsqu'on utilise ce moyen de pulvérisation, c'est la solution qu'il a déposée sur le papier qui vainc les premières résistances à la pénétration de la solution dans le papier, les premier et deuxième moyens de trempage déposant une solution qui n'a plus à vaincre qu'une résistance moindre.

15 Selon des caractéristiques préférées, on prévoit une troisième longueur prédéterminée pour le trajet, dit troisième trajet, situé entre ledit moyen de pulvérisation et ledit premier moyen de trempage, ladite troisième longueur étant déterminée en fonction de ladite vitesse nominale de défilement de sorte que la durée du troisième trajet soit supérieure à 11 secondes.

Avec une telle longueur, les fines gouttelettes déposées sur le papier dans le moyen de pulvérisation ont le temps d'y pénétrer avant que le papier ne parvienne au premier moyen de trempage.

20 De préférence, on détermine ladite troisième longueur pour que la durée du troisième trajet soit de 16,5<sup>±1</sup> secondes.

Une telle durée paraît correspondre à un optimum pour la pénétration de la solution.

De préférence, on donne audit troisième trajet une orientation globalement horizontale.

Les fines gouttelettes déposées restent ainsi en place, et pénètrent progressivement dans le papier.

25 Selon d'autres caractéristiques préférées de l'invention, on règle ledit moyen presseur entre 0,2 et 2 kbars en fonction du grammage du papier et de la résistance au feu recherchée.

Naturellement, on pressera les papiers minces avec davantage d'intensité que les papiers épais, et plus l'on pressera, moins la résistance au feu sera élevée.

30 Selon d'autres caractéristiques préférées de l'invention, on prévoit un moyen sécheur dont la température, entre l'entrée et la sortie, s'élève progressivement.

Grâce à cette progressivité, on réalise le séchage du papier dans les meilleures conditions, et l'on évite en particulier de le cuire, ce qui le rendrait inutilisable.

De préférence, la température dudit moyen sécheur s'élève progressivement de 40 à 115°C entre son entrée et sa sortie.

35 L'invention vise également, sous un deuxième aspect, une machine convenant pour la mise en oeuvre du procédé exposé ci-dessus.

Elle propose à cet effet une machine caractérisée en ce qu'elle comporte :

- 40 - des moyens pour faire circuler le papier en continu, à une vitesse nominale de défilement, entre une bobine de papier à traiter et une bobine de papier traité ;
- des premier et deuxième moyens de trempage du papier dans la solution, reliés à une source de solution à ladite température ;
- un moyen presseur ;
- 45 - un moyen sécheur ; lesdits moyens étant disposés pour que le papier passe successivement par les premier et deuxième moyens de trempage, par le moyen presseur et par le moyen sécheur avant de parvenir à ladite bobine de papier traité.

Selon des caractéristiques préférées, lesdits premier et deuxième moyens de trempage du papier comportent chacun un bac dans lequel est semi-immersé un rouleau que contourne ledit papier par le bas.

50 De tels moyens de trempage sont en effet particulièrement simples, commodes et économiques.

Selon d'autres caractéristiques préférées, ledit premier moyen de trempage comporte au-dessus dudit rouleau une rampe d'aspersion reliée à une source de solution à ladite température.

La solution qui sort de la rampe d'aspersion tombe sur la partie supérieure du rouleau, va couler sur celui-ci puis rencontrer la face du papier qui est en contact avec le rouleau, de sorte que cette face sera convenablement mouillée, même si elle n'est pas en contact direct avec la solution comme l'est l'autre face.

55 De préférence, pour des raisons de simplicité, de commodité et d'économie :

- lesdits moyens presseurs comportent deux rouleaux entre lesquels passe le papier, adaptés à être serrés plus ou moins l'un contre l'autre,

## EP 0 763 629 A1

- ledit moyen sécheur comporte une pluralité de cylindres chauffants que contourne successivement le papier, munis chacun d'un moyen individuel de réglage de température.

Selon d'autres caractéristiques préférées, pour les raisons exposées ci-dessus, la machine comporte en outre un moyen de pulvérisation de ladite solution, disposé pour que le papier y passe avant premier moyen de trempage, ledit moyen de pulvérisation étant relié à une source de solution à ladite température.

De préférence :

- lesdits moyens de pulvérisation comportent une enceinte munie d'au moins un couple de rangées transversales de buses pulvérisant la solution respectivement sur le dessus et sur le dessous du papier, et un orifice de récupération de solution à la base de ladite enceinte.
- lesdits moyens de pulvérisation comportent deux dits couples de rangées de buses, chaque rangée étant amovibles, de sorte que l'on peut extraire et nettoyer l'un des couples de rangées pendant que l'autre est en service.

Selon d'autres caractéristiques préférées, ladite source de solution comporte une cuve, des moyens de chauffage à ladite température de la solution contenue dans la cuve, agissant par échange thermique ou par chauffage direct des parois de la cuve, un agitateur étant prévu dans la cuve, et une pompe pour distribuer la solution.

L'agitateur permet de maintenir l'homogénéité de la solution, et la pompe de la distribuer aux différents consommateurs de solution, c'est-à-dire les moyens de trempage et éventuellement le moyen de pulvérisation, la circulation de la solution se faisant de façon continue dans les moyens de trempage pour y conserver la température de la solution. Celle-ci est chauffée dans la cuve par échange thermique ou par chauffage de la cuve, car il convient d'éviter le chauffage par injection directe de vapeur dans la solution, ce qui rajouterait de l'eau risquant d'amener la solution à une concentration ne convenant plus.

L'exposé de l'invention sera maintenant poursuivi par la description d'un exemple de réalisation donnée ci-après à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en élévation de la partie d'une machine conforme à l'invention qui précède le moyen sécheur ;
- la figure 2 montre d'une façon similaire la suite de la machine ; et
- la figure 3 montre en agrandissement le moyen de pulvérisation dont est équipé la machine.

Dans celle-ci (voir figure 1), une bobine 1 de papier à traiter est installée sur un dérouleur 2, et le papier circule dans la machine depuis cette bobine 1 jusqu'à la bobine 3' de papier traité qui se trouve à son autre extrémité (voir figure 2). Lorsque le papier circule de la bobine 1 à la bobine 3', il passe successivement par un moyen de pulvérisation 3, par un premier moyen de trempage 4, par un deuxième moyen de trempage 5, par un moyen presseur 6, et par un moyen sécheur 7.

Le moyen de pulvérisation 3, et les moyens de trempage 4 et 5 sont chacun relié à une source 8 de solution d'ignifugation chauffée, des conduites de retour étant prévues entre chacun de ces moyens et une cuve 9 de cette source, la cuve 9 étant également reliée à un bassin 10 de récupération de solution disposé sous le moyen presseur 6.

Pour chauffer la solution, un serpentin 11 dans lequel circule de la vapeur, est prévu dans le bas de la cuve 9, le serpentin 11 étant relié à la source de vapeur par l'intermédiaire d'une vanne (non représentée) qui s'ouvre ou se ferme en fonction des informations captées par une sonde de température (non représentée) afin de maintenir la température de la solution aux alentours de 80 à 85°C.

Pour maintenir l'homogénéité de la solution dans la cuve, celle-ci est munie d'un agitateur rotatif 12 à deux rangées de pales superposées, mis en mouvement par un moteur 13 disposé sur le couvercle de la cuve 9.

Pour mettre sous pression la solution, il est prévu une pompe 14 qui puise la solution dans le fond de la cuve 9 et la refoule dans un circuit d'alimentation des moyens 3, 4 et 5. Le liquide ramené par le circuit de récupération pénètre dans la cuve 9 par le haut.

L'unité de pulvérisation 3 comporte une enceinte 15 délimitant une chambre fermée 16 dans laquelle se trouve des buses de pulvérisation raccordées à la pompe 14, le circuit de retour de solution étant connecté à un orifice 17 de récupération prévu à la base de l'enceinte 15.

Les buses 18 (voir plus particulièrement la figure 3) sont disposées en rangées transversales et sont plus précisément montées sur des rampes 19 elles-mêmes portées par un chariot 20 monté à coulissement dans un rail 21, des trappes étant prévues sur les côtés de l'enceinte 15 pour mettre en place dans ou enlever la rangée de buses de son rail.

Le papier passe dans l'enceinte 15 comme montré sur la figure 1, en étant guidé à l'entrée et à la sortie par un couple de rouleaux opposés 22, des fentes appropriées étant prévues dans les parois de l'enceinte 15 pour le passage du papier.

On voit que les rangées de buses sont disposées en deux couples de buses opposées, chaque couple ayant une

rangée située au-dessus du papier et l'autre en-dessous.

En fonctionnement, on n'utilise qu'un seul couple de buses, par exemple celui, situé à la sortie de l'enceinte 15, montré sur la figure 3, l'autre couple pouvant être extrait de l'enceinte, par exemple pour le nettoyer.

5 Les buses utilisées pulvérisent la solution en très fines gouttelettes, de façon à former une sorte de brouillard, il s'agit par exemple des buses vendues par la Société SPRAYING SYSTEMS EMANI, 77 Avenue Aristide Briand 94118 ARCUEIL Cedex, référence TEEJET 650067.

Dans l'exemple illustré, le papier a une laize de 2,40 m, et les rampes 19 font une longueur de 2,60 m et sont équipées de neuf des buses précitées.

10 Une platine de distribution (non représentée) est prévue entre le circuit d'alimentation en solution et les rampes 19, cette platine de distribution comportant une vanne de barrage, un filtre et un régulateur de pression.

Le premier moyen de trempage 4 comporte un bac 25 dont un orifice supérieur est relié au circuit d'alimentation en solution, tandis qu'un orifice inférieur est relié au circuit de retour vers la cuve 9, de sorte que la solution circule en permanence dans le bac 25, où elle est à peu près à la température de la cuve 9.

15 Un rouleau 26 est semi-immersé dans le bac 25, le papier circulant dans la machine contournant ce rouleau par le bas, ce qui le fait tremper dans la solution contenue dans le bac 25.

Une rampe d'aspersion 27, reliée à la source 8 de solution chauffée, est prévue au-dessus du rouleau 8 sur toute sa largeur, et asperge donc tout le haut de celui-ci en solution.

Le deuxième moyen de trempage 5 est similaire au premier moyen 4, mais ne comporte pas de rampe d'aspersion au-dessus de son rouleau 28.

20 Le moyen presseur 6 comporte deux rouleaux 29 et 30 qui peuvent être plus ou moins serrés l'un contre l'autre pour régler l'intensité du pressurage.

Le moyen sécheur 7 (voir figure 2) comporte une pluralité de cylindres chauffants 31 à 40 que contourne successivement le papier, ces cylindres étant ici au nombre de dix et disposés en quinconce, avec une rangée de rouleaux inférieurs (portant des références numériques impaires) et une rangée de rouleaux supérieurs (portant des références numériques paires). La rangée de rouleaux supérieurs coopère avec un tapis sans fin 41 tandis que la rangée inférieure coopère avec un tapis sans fin 42, de sorte que pour chacun des cylindres, le papier qui le contourne est pris en sandwich entre ce cylindre et l'un des tapis sans fin.

Chacun des cylindres chauffants 31 à 40 est muni d'un moyen de réglage de température, de sorte que leurs températures respectives peuvent être réglées individuellement.

30 Dans l'exemple illustré, les rouleaux 31 et 32 sont réglés à 40°C, les rouleaux 33 et 34 à 70°C, les rouleaux 35 et 36 à 90°C, le rouleau 37 à 100°C, les rouleaux 38 et 39 à 110°C, et le rouleau 40 à 115°C.

A la sortie du moyen sécheur 7, juste avant la bobine de papier traité 3', il est prévu un cylindre d'entraînement 41 coopérant avec un contre-cylindre 42.

35 Les différents cylindres et rouleaux entraînés de la machine (notamment les rouleaux 29 et 30 du moyen presseur 6, les cylindres 31 à 40 du moyen sécheur et le cylindre entraîneur 41) sont tous mis en rotation à partir d'une source unique de mouvement et de différents dispositifs de démultiplication, de sorte qu'ils aient tous la même vitesse circonférentielle, qui correspond à la vitesse nominale de défilement du papier dans la machine.

40 Dans l'exemple illustré, cette vitesse est de 20 m/mn, et la distance entre le moyen de pulvérisation 3 et le premier moyen de trempage 4 est de l'ordre de 5,50 m, de sorte que le trajet à peu près horizontal du papier entre les moyens 3 et 4 dure environ 16,5 secondes, ce qui permet aux micro-gouttelettes déposées sur le papier dans le moyen 3 d'avoir pénétré dans celui-ci lorsque le papier parvient au moyen 4, trois rouleaux de renvoi 45 disposés en V étant prévus juste avant le moyen 4 pour presser légèrement le papier afin d'accélérer la pénétration de la solution.

45 Le trajet entre les deux moyens de trempage 4 et 5 a une forme de V renversé avec à son sommet un rouleau de renvoi 46, la distance entre la sortie du bac 25 et le rouleau 46 étant d'environ 2 m, tandis que la distance entre le rouleau 46 et le bac du deuxième moyen de trempage 5 est d'environ 3 m, cette forme du trajet, ainsi que sa durée, qui est d'environ 15 secondes, étant particulièrement favorable à la pénétration de la solution dans le papier, comme expliqué ci-dessus.

50 Le trajet entre le deuxième moyen de trempage 5 et le moyen presseur 6 est également en forme de V renversé avec à son sommet un rouleau de renvoi 47, la distance entre la sortie du bac du moyen de trempage 5 et le rouleau 47 est d'environ 1,80 m, et la distance entre le rouleau 47 et le moyen presseur 6 est d'environ 2,50 m, cette forme de trajet et sa durée, qui est d'environ 13 secondes, étant également favorable à la pénétration de la solution dans le papier.

L'intensité du pressurage effectué par le moyen 6 est réglée en fonction de l'épaisseur du papier et de la résistance au feu recherchée. On peut notamment adopter les valeurs suivantes :

55

Grammage du papier (g/m <sup>2</sup> )	Intensité du pressurage (kbars)	Classement au feu obtenu
140 à 165	2	M2
240 à 280	1,8	M2
240 à 280	0,6	M1
400 à 500	1,5	M2
400 à 500	0,2	M1

On prévoit également une certaine longueur pour le trajet entre le moyen presseur 6 et le moyen sécheur 7, pour que la solution ait le temps de se répartir de façon homogène dans le papier lorsque celui-ci se détend à la sortie du moyen presseur.

Le procédé et la machine selon l'invention sont capables de traiter tout type de papier, qu'il soit à configuration ouverte ou fermée, ou qu'il ait pour origine de la pâte à bois ou de la pâte faite à partir du recyclage de vieux papier, et convient également pour d'autres solutions d'ignifugation que celle mentionnée ci-dessus.

Plus généralement, on rappelle que l'exemple qui vient d'être décrit n'est nullement limitatif.

### Revendications

- Procédé pour ignifuger du papier, dans lequel on sèche celui-ci après l'avoir imprégné d'une solution d'éléments actifs qui restent dans le papier après séchage et le rendent retardateur de flamme, caractérisé en ce qu'on fait circuler le papier en continu, à une vitesse nominale de défilement, entre une bobine (1) de papier à traiter et une bobine (3') de papier traité, entre lesquelles on fait passer le papier successivement par un premier moyen de trempage (4) dans ladite solution, par un deuxième moyen de trempage (5) dans celle-ci, par un moyen presseur (6) et par un moyen sécheur (7), en prévoyant que ladite solution présente, dans lesdits moyens de trempage, une température supérieure à 60°C.
- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite température que présente la solution dans lesdits moyens de trempage (4, 5) est de 80 à 85°C.
- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite solution d'éléments actifs est une solution aqueuse, et en ce qu'on y rajoute de l'alcool isopropylique, de préférence 2 % en volume.
- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'on fait circuler le papier en prévoyant en outre une première longueur prédéterminée pour le trajet, dit premier trajet, situé entre les premier et deuxième moyens de trempage (4, 5), et une deuxième longueur prédéterminée pour le trajet, dit deuxième trajet, situé entre le deuxième moyen de trempage (5) et le moyen presseur (6), lesdites première et deuxième longueurs étant déterminées en fonction de ladite vitesse nominale de défilement de sorte que la durée du premier trajet soit supérieure à 10 secondes et celle du deuxième trajet à 8 secondes.
- Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'on détermine lesdites première et deuxième longueurs, respectivement, pour que la durée des premier et deuxième trajets soit respectivement de 15<sup>±1</sup> secondes et de 13<sup>±1</sup> secondes.
- procédé selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce qu'on donne une forme de V renversé auxdits premier et deuxième trajets.
- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'on fait passer ledit papier, avant ledit premier moyen de trempage (4), par un moyen de pulvérisation (3) de ladite solution sur les deux faces du papier, en prévoyant que la solution y présente une température similaire.
- Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'on prévoit une troisième longueur prédéterminée pour le trajet, dit troisième trajet, situé entre ledit moyen de pulvérisation (3) et ledit premier moyen de trempage (4), ladite troisième longueur étant déterminée en fonction de ladite vitesse nominale de défilement de sorte que la durée du

troisième trajet soit supérieure à 11 secondes.

- 5
9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'on détermine ladite troisième longueur pour que la durée du troisième trajet soit de  $16,5^{±1}$  secondes.
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce qu'on donne audit troisième trajet une orientation globalement horizontale.
- 10 11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'on règle ledit moyen presseur entre 0,2 et 2 kbars en fonction du grammage du papier et de la résistance au feu recherchée.
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'on prévoit un moyen sécheur (7) dont la température, entre l'entrée et la sortie, s'élève progressivement.
- 15 13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que la température dudit moyen sécheur s'élève progressivement de 40 à 115°C entre son entrée et sa sortie.
14. Machine pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce qu'elle comporte :
- 20
- des moyens pour faire circuler le papier en continu, à une vitesse nominale de défilement, entre une bobine (1) de papier à traiter et une bobine (3') de papier traité ;
  - des premier et deuxième moyens de trempage (4, 5) du papier dans la solution, reliés à une source (8) de solution à ladite température ;
  - 25 - un moyen presseur (6) ;
  - un moyen sécheur (7) ; lesdits moyens étant disposés pour que le papier passe successivement par les premier et deuxième moyens de trempage (4, 5), par le moyen presseur (6) et par le moyen sécheur (7) avant de parvenir à ladite bobine (3') de papier traité.
- 30 15. Machine selon la revendication 14, caractérisée en ce que lesdits premier et deuxième moyens de trempage (4, 5) du papier comportent chacun un bac (25) dans lequel est semi-immersé un rouleau (26, 28) que contourne ledit papier par le bas.
- 35 16. Machine selon la revendication 15, caractérisée en ce que ledit premier moyen de trempage (4) comporte au-dessus dudit rouleau (26) une rampe d'aspersion (27) reliée à une source (8) de solution à ladite température.
17. Machine selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, caractérisée en ce que lesdits moyens presseurs (6) comportent deux rouleaux (29, 30) entre lesquels passe le papier, adaptés à être serrés plus ou moins l'un contre l'autre.
- 40 18. Machine selon l'une quelconque des revendications 14 à 17, caractérisé en ce que ledit moyen sécheur (7) comporte une pluralité de cylindres chauffants (31 - 40) que contourne successivement le papier, munis chacun d'un moyen individuel de réglage de température.
- 45 19. Machine selon l'une quelconque des revendications 14 à 18, caractérisée en qu'elle comporte en outre un moyen (3) de pulvérisation de ladite solution, disposé pour que le papier y passe avant ledit premier moyen de trempage (4), ledit moyen de pulvérisation (3) étant relié à une source (8) de solution à ladite température.
- 50 20. Machine selon la revendication 19, caractérisée en ce que lesdits moyens de pulvérisation comportent une enceinte (15) munie d'au moins un couple de rangées transversales de buses (18) pulvérisant la solution respectivement sur le dessus et sur le dessous du papier, et un orifice (17) de récupération de solution à la base de ladite enceinte (15).
- 55 21. Machine selon la revendication 20, caractérisée en ce que lesdits moyens de pulvérisation (3) comportent deux dits couples de rangées de buses (18), chaque rangée étant amovibles, de sorte que l'on peut extraire et nettoyer l'un des couples de rangées pendant que l'autre est en service.
22. Machine selon l'une quelconque des revendications 14 à 21, caractérisée en ce que ladite source (8) de solution comporte une cuve (9), des moyens (11) de chauffage à ladite température de la solution contenue dans la cuve,

## EP 0 763 629 A1

agissant par échange thermique ou par chauffage direct des parois de la cuve (9), un agitateur (12) étant prévu dans la cuve, et une pompe (14) pour distribuer la solution.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

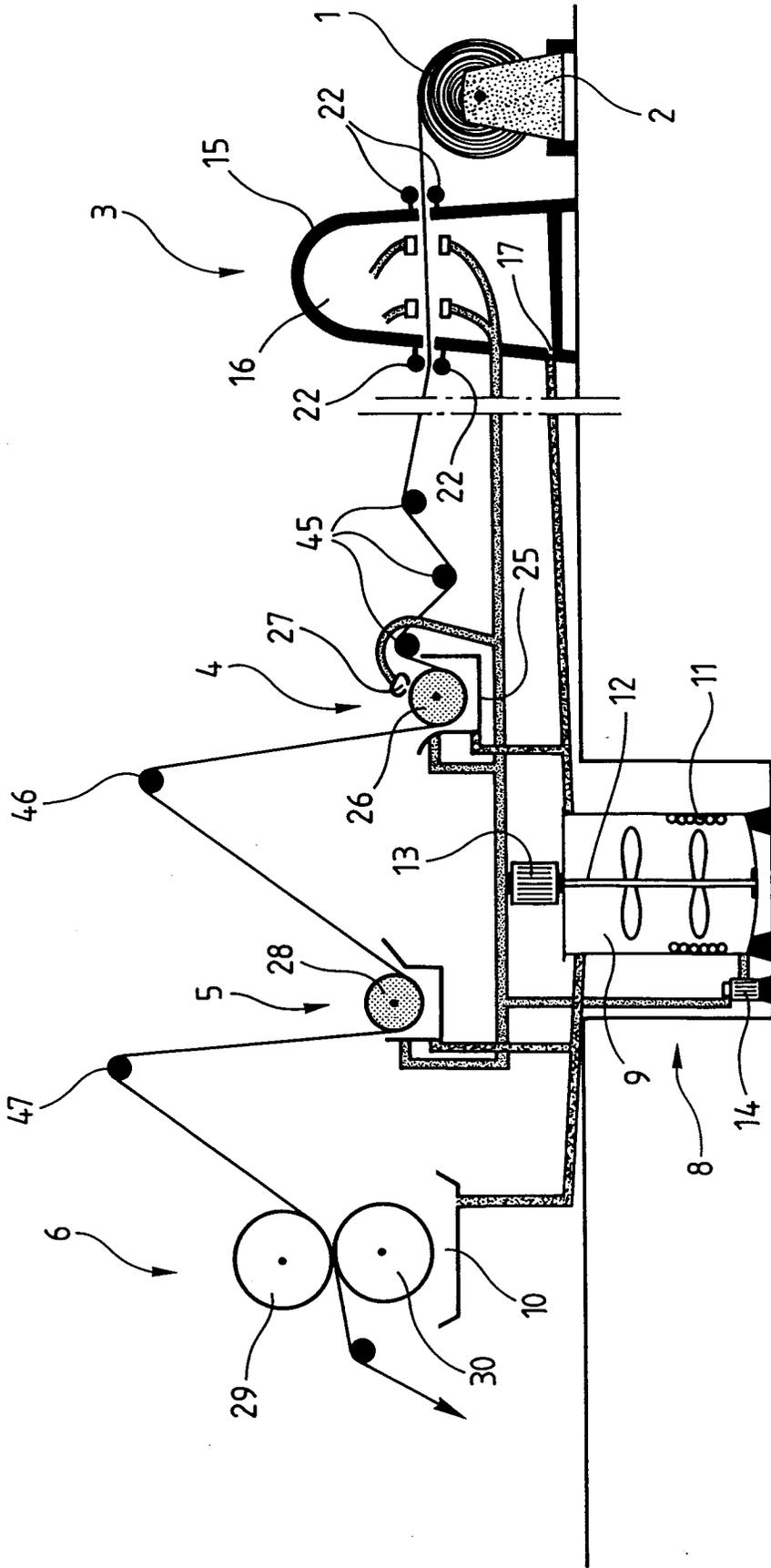


Fig.1



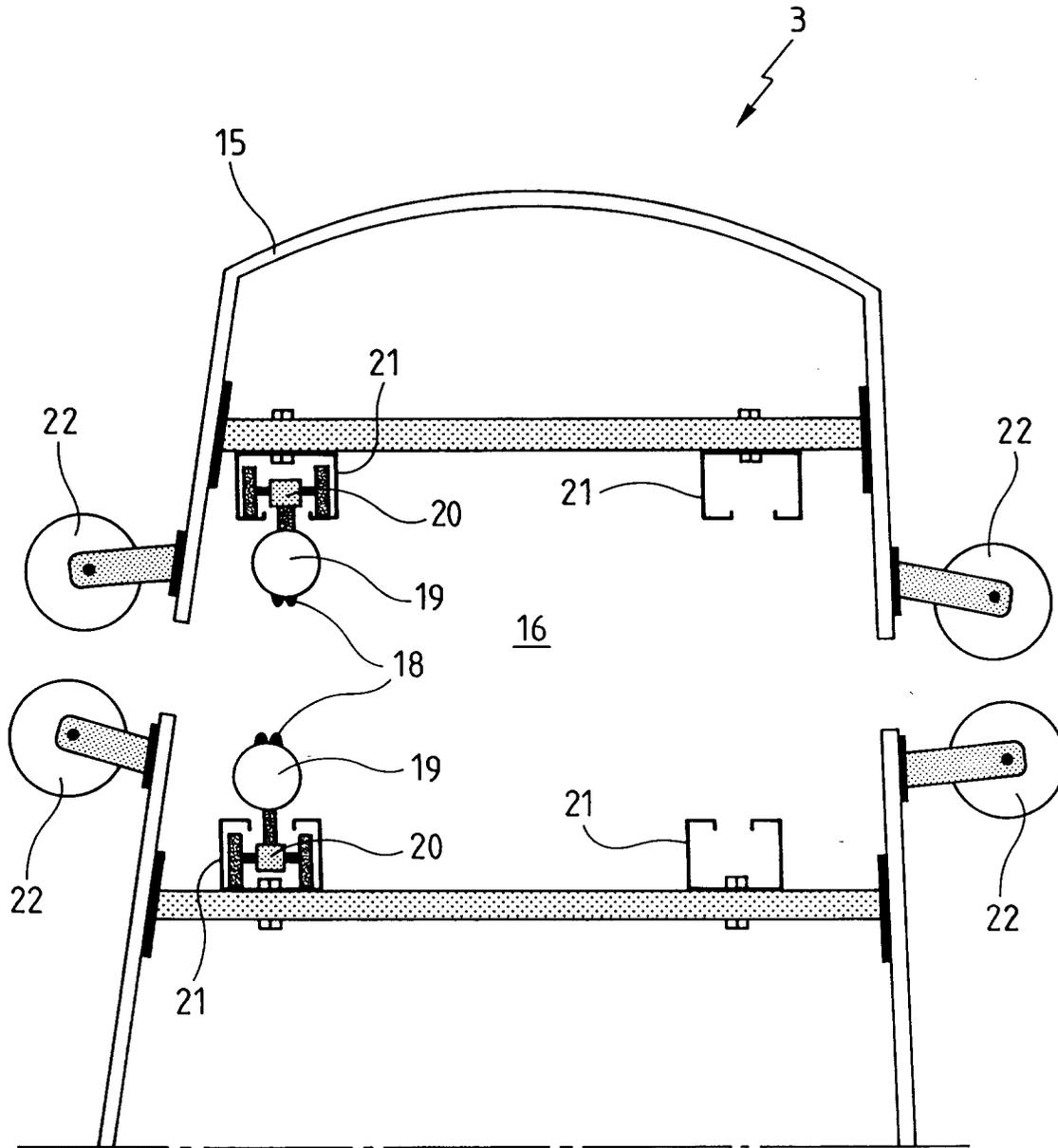


Fig.3

Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 95 40 2077

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.6)
A	FR-A-594 521 (MELIN) * page 1, ligne 1 - ligne 52 * ---	1	D21H23/72  //D21H21/34
A	DE-B-12 37 425 (HOOKER CHEMICAL CORPORATION) * le document en entier * ---	1,3	
A	WO-A-82 04059 (KIVEKAES OLLI) * le document en entier * ---	1	
E	FR-A-2 717 193 (BIJON) * le document en entier * -----	1-22	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			D21H
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		5 Février 1996	Songy, O
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)