



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93400720.4**

(51) Int. Cl.⁵ : **D21D 5/16**

(22) Date de dépôt : **22.03.93**

(30) Priorité : **26.03.92 FR 9203633**

(43) Date de publication de la demande :
29.09.93 Bulletin 93/39

(84) Etats contractants désignés :
DE ES FR GB IT SE

(71) Demandeur : **E & M LAMORT**
Rue de la Fontaine Ludot
F-51300 Vitry le François (FR)

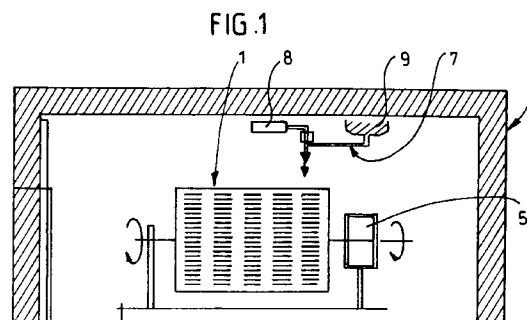
(71) Demandeur : **HAUTES TECHNOLOGIES**
INDUSTRIELLES
Z.I. Les Granges
F-87240 Ambazac (FR)

(72) Inventeur : **Lamort, Jean-Pierre**
3, boulevard Carnot
F-51300 Vitry le François (FR)
Inventeur : **Billy, Jean-Louis**
La Roche
F-87270 Bonnac la Cote (FR)

(74) Mandataire : **Loyer, Bertrand**
Cabinet Pierre Loyer 77, rue Boissière
F-75116 Paris (FR)

(54) **Tamis cylindrique pour épurateur de pâte à papier et son procédé de fabrication.**

(57) L'invention concerne un tamis cylindrique hydrodynamique pour épuration de pâte à papier dans un épurateur à pâle et le procédé de réalisation de ce tamis. La face devant laquelle se déplace la pâle est revêtue de céramique. Le tamis étant installé dans une enceinte close, la poudre est déposée par projection sur la surface préalablement chauffée à une température d'au plus 300°C puis lentement refroidie.



La présente invention se rapporte aux tamis pour épurateurs et classificateurs hydrodynamiques de pâte à papier sous pression, et à leur procédé de fabrication.

Dans la fabrication du papier on utilise de nombreux appareils d'épuration et de classification des fibres de cellulose. Les épurateurs comportent un tamis muni de fentes ou de trous, constitué d'une tôle en métal inoxydable tel que de l'acier inox.

Généralement les tamis sont cylindriques, l'épuration est réalisée sous pression et l'épurateur comporte au moins une pale qui passe à grande vitesse à proximité de la surface amont du tamis afin de créer une dépression qui évite le colmatage des perforations.

On a montré depuis longtemps que les performances de tamisage pouvaient être améliorées en disposant sur la surface amont du tamis des obstacles (FR-A- 1.539.846) qui augmentent considérablement les turbulences engendrées par le passage de la pale.

Cependant un des problèmes que posent ces obstacles est leur usure importante. En effet on constate que ces obstacles, qui présentent à l'origine une arête vive destinée à former la turbulence, sont rapidement émoussés et ne présentent plus qu'un bord arrondi ce qui tend à affaiblir les performances du tamis.

On a donc cherché à renforcer les obstacles mais jusqu'à présent aucune solution satisfaisante n'a été trouvée:

- on connaît les procédés de nitruration ou analogues, mais appliqués à l'acier inoxydable utilisé, ils lui font perdre son inoxydabilité;
- on a essayé d'appliquer un film de chrome, par traitement de chromage connu, ou encore de déposer un mince film de métal très dur (nickel Kanigen, nickel fabriqué selon un procédé connu et désigné sous le nom de son inventeur KANIGEN) par dépôt électrolytique, mais ces films n'offrent pas de très grande dureté;
- les traitements de cémentation ne peuvent convenir non plus car la trempe provoque des déformations de l'enveloppe cylindrique et des fentes ou craquelures apparaissent.

D'une manière générale les traitements habituels dans lesquels le métal subit une élévation de température (trempe, recuit, ...) ne sont pas satisfaisants car ils provoquent des contraintes mécaniques qui déforment le tamis.

Parmi les matériaux techniques présentant une grande résistance à l'abrasion, on connaît encore la céramique.

Celle-ci s'emploie principalement de deux manières:

- seule, comme élément monolithique, monté sur ou combiné avec une autre pièce; c'est la technique de la céramique frittée. L'élément est

toujours de petite taille car il est cuit dans un four et les conditions de température doivent être rigoureusement identiques dans tout le volume du four. Il est impossible de réaliser des tamis en céramique frittée.

- sur un matériau support, par exemple un support métallique. La céramique est projetée sur le support sous vide, ou sous atmosphère contrôlée, ou encore à pression ambiante et très haute température.

Cependant ces procédés précités ne sont pas applicables aux tamis car la céramique étant très peu déformable le support métallique doit avoir sa forme définitive cylindrique et, d'une part la projection sous vide ne peut, en pratique, se faire que pour des pièces de petite taille ce qui n'est pas le cas des tamis d'épurateurs, d'autre part la projection à haute température entraîne les déformations rencontrées dans les traitements précités.

La présente invention a pour objectif de remédier à cet inconvénient de l'usure des obstacles du tamis.

L'invention a pour objet un tamis cylindrique pour épuration ou classification hydrodynamique de pâte à papier dans un épurateur ou un classificateur à pale caractérisé en ce que la face devant laquelle se déplace la pale est revêtue au moins en partie de céramique.

Le tamis selon l'invention est encore remarquable par les caractéristiques suivantes:

- la face devant laquelle tourne la pale porte des obstacles et seuls ces obstacles sont revêtus de céramique;
- les obstacles présentent des arêtes vives qui sont revêtues et le revêtement s'étend de part et d'autre de l'arête sur une bordure d'au moins un millimètre;
- le revêtement de céramique est précontraint, de manière à augmenter la dureté de la céramique d'environ 50% voire plus et la tenue mécanique de la céramique sur le support métallique passe de 10 à 30 MPa soit une amélioration d'un rapport de 1 à 3.
- l'épaisseur du revêtement varie entre environ 0,1 et 0,4 millimètre,
- les céramiques utilisées sont choisies parmi les bases oxydes, du type zircone (Zr-O₂), alumine (Al₂O₃), un oxyde de chrome (Cr₂O₃), les bases nitrure du type nitrure de titane (Ti-N), ou d'aluminium (Al-N) ou les bases carbure du type carbure de tungstène (W-C) ou de titane (Ti-C).

L'invention a également pour objet le procédé de fabrication de ce tamis. Il est caractérisé en ce que dans une première étape on chauffe le tamis à une température au plus égale à 300°C, dans une seconde étape on projette de la poudre de céramique sur les surfaces à revêtir tout en maintenant la température du tamis, puis on refroidit très lentement la tem-

pérature du tamis en ambiance contrôlée.

Le procédé est encore remarquable par les caractéristiques suivantes:

- on utilise pour la projection une flamme portée à très haute température du type plasma;
- pour la montée en température préalable on utilise la flamme de plasma à vide;
- la projection est perpendiculaire à la surface à revêtir.

D'autres caractéristiques ressortiront de la description suivante d'un exemple de réalisation de l'invention, illustré au dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 est un schéma de l'installation de réalisation du procédé selon l'invention,
- la figure 2 représente une vue partielle en coupe de la paroi d'un tamis selon l'invention pendant la projection.

Le tamis illustré sur le dessin est réalisé dans une tôle en acier inoxydable selon des procédés connus : la tôle 1 d'épaisseur 2 de l'ordre de 8 à 10 millimètre, est usinée pour former les obstacles 3 et perforations 4 (fentes ou trous) puis roulée et soudée en cylindre.

L'exemple représenté par une tôle épaisse n'est pas limitatif et l'invention porte également sur les tamis réalisés dans des tôles mince, d'épaisseur de l'ordre de 1 millimètre au moins.

Le tamis est monté sur un rotor 5, dans une enceinte fermée 6 isolée thermiquement. L'enceinte comporte un dispositif 7 de projection de céramique à plasma: il est alimenté en gaz plasmagène 8 (argon ou autre) et en céramique pulvérulente 9.

Dans un premier temps on fait tourner le cylindre et l'on chauffe le tamis avec la flamme seule du dispositif de projection. On chauffe le métal jusqu'à une température maximale de 300°C. Lorsque la température est régulièrement répartie on la maintient constante et on alimente le dispositif de projection en charges céramiques.

Le chauffage préalable, dans la limite de température indiquée, a pour effet d'augmenter l'adhérence du métal vis à vis des particules de céramique par la mise en contrainte du dépôt lorsque la pièce est refroidie.

La projection est perpendiculaire à la surface à revêtir. Dans l'exemple la tête de projection est fixe en rotation et les particules sont projetées avec un angle 11 constant par rapport à la surface du tamis; dans l'exemple la direction de projection est perpendiculaire à la face inclinée de l'obstacle, comme le montre la figure 2.

Le sens de rotation du tamis, indiqué par la flèche F, est tel que les faces inclinées 12 s'approchent vers la projection: lorsque le jet 10 atteint l'arête 13 de l'obstacle, une partie du flux contourne l'arête par effet Coanda pour se déposer sur le côté 14 suivant, puis le jet passe à l'obstacle suivant. Selon le débit de particules et l'angle 11 du jet sur l'arête on peut n'obtenir qu'un bourrelet d'environ 1 millimètre autour de

l'arête.

Ainsi selon l'angle de projection on peut ne revêtir que les obstacles du tamis ou même que leur extrémité.

La quantité de matière projetée est réglée de manière à obtenir un revêtement d'épaisseur 15 constante d'environ au moins 0,1 millimètre et au plus 0,4 millimètre.

Lorsque la projection est achevée, on arrête la rotation du tamis et refroidit l'enceinte 6 très lentement de manière, d'une part à éviter tout choc thermique sur la surface recouverte, d'autre part à permettre un aménagement homogène des contraintes dues à la formation des cristaux.

Cette projection de céramique sur une tôle rendue très adhérente par chauffage préalable et suivie d'un lent refroidissement permet d'obtenir un revêtement très fortement précontraint ce qui se traduit par une augmentation considérable de sa dureté : par exemple, pour une céramique qui présente, à l'état ordinaire, une dureté de l'ordre de 1100° sur l'échelle Vickers on obtient à l'état précontraint sur le tamis une dureté mesurée de l'ordre de 1700 à 2000 ° Vickers, soit une augmentation de près de 50% (dans l'exemple choisi).

Bien entendu le résultat dépend en partie du choix de la céramique utilisée. De préférence les matériaux utilisés sont des bases oxydes, par exemple du zircone, de l'alumine, du dioxyde de chrome ou encore des bases nitrure, par exemple du nitrure de titane ou d'aluminium, ces exemples n'étant pas limitatifs.

Bien que cette description du procédé de projection de céramique porte sur un tamis cylindrique, cet exemple n'est pas limitatif et le procédé s'étend non seulement aux tamis de forme différente, par exemple aux tamis plats, mais encore à tous autres objets métalliques.

Revendications

1- Tamis cylindrique pour épuration ou classification hydrodynamique de pâte à papier dans un épurateur ou un classificateur à pâle caractérisé en ce que la face (12) qui devant laquelle se déplace la pâle est revêtue au moins en partie d'une couche (16) de céramique.

2- Tamis selon la revendication 1 du genre comportant des obstacles (3) sur la face balayée par la pâle caractérisé en ce que seuls les obstacles sont revêtus de céramique (16).

3- Tamis selon la revendication 2 dans lequel les obstacles (3) présentent une arête vive (13) caractérisé en ce que les arêtes vives sont revêtues et le revêtement s'étend de part (12) et d'autre (14) de l'arête sur une bordure d'au moins un millimètre.

4- Tamis selon l'une quelconque des revendica-

tions précédentes caractérisé en ce que le revêtement (16) de céramique est précontraint, de manière à augmenter la dureté de la céramique d'environ 50%.

5- Tamis selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 précédentes caractérisé en ce que le revêtement (16) de céramique est précontraint, de manière à augmenter la tenue mécanique dans un rapport de 1 à 3. 5

6- Tamis selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'épaisseur (15) du revêtement (16) varie entre environ 0,1 et 0,4 millimètre, 10

7- Tamis selon la revendication 1 caractérisé en ce que les céramiques utilisées sont choisies parmi les bases oxydes, du type zircone (Zr-O₂), alumine (Al₂O₃), un oxyde de chrome (Cr₂O₃), les bases nitrure du type nitrure de titane (Ti-N), ou d'aluminium (Al-N) ou les bases carbure du type carbure de tungstène (W-C) ou de titane (Ti-C). 15

8 - Procédé de fabrication du tamis selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que dans une première étape on chauffe le tamis (1) à une température au plus égale à 300°C, dans une seconde étape on projette de la poudre de céramique sur les surfaces (12) à revêtir tout en maintenant la température du tamis, puis on refroidit très lentement la température du tamis en ambiance contrôlée. 20 25

9- Procédé de fabrication du tamis selon la revendication 7 caractérisé en ce qu'on utilise pour la projection une flamme portée à très haute température du type plasma. 30

10- Procédé de fabrication du tamis selon la revendication 8 caractérisé en ce que pour la montée en température préalable on utilise la flamme de plasma à vide. 35

11- Procédé de fabrication du tamis selon la revendication 7 caractérisé en ce que la projection est perpendiculaire à la surface à revêtir. 40

40

45

50

55

FIG. 1

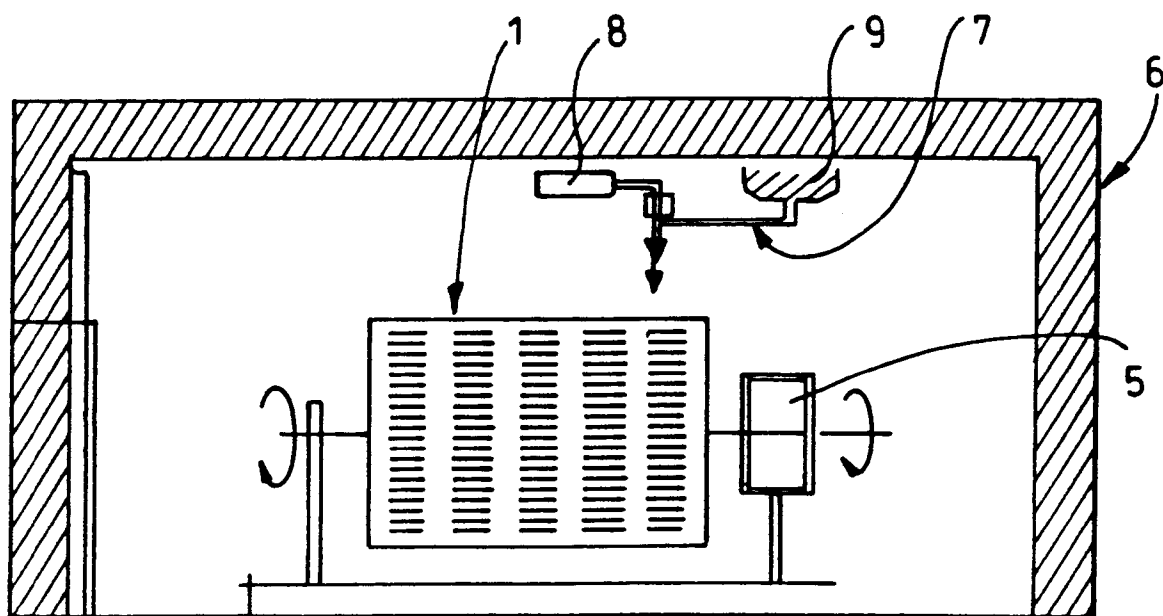
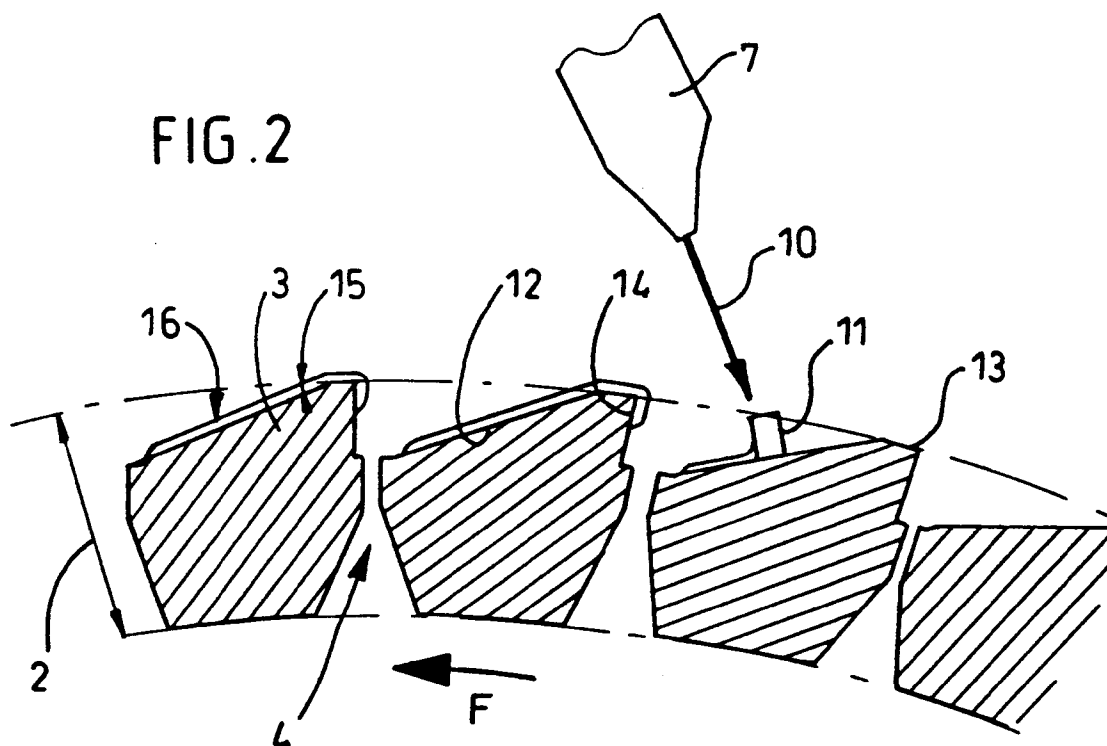


FIG. 2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 0720

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-0 471 195 (AHLSTROM CORPORATION) * le document en entier *	1	D21D5/16
A	EP-A-0 455 312 (THE BLACK CLAWSON COMPANY) * le document en entier *	1,2	
A	US-A-2 352 968 (ORTON) 4 Juillet 1944 * le document en entier *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) D21D
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 29 JUIN 1993	Examineur DE RIJCK 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			

EPO FORM 1503 03.92 (P0402)