



12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt : **94402821.6**

51 Int. Cl.<sup>6</sup> : **D21F 1/48**

22 Date de dépôt : **08.12.94**

30 Priorité : **16.12.93 FR 9315153**

72 Inventeur : **Haulot, Daniel**  
**30, rue de la Messe**  
**F-77240 Seine-Port (FR)**

43 Date de publication de la demande :  
**28.06.95 Bulletin 95/26**

74 Mandataire : **Lhuillier, René et al**  
**Cabinet Lepeudry,**  
**52, avenue Daumesnil**  
**F-75012 Paris (FR)**

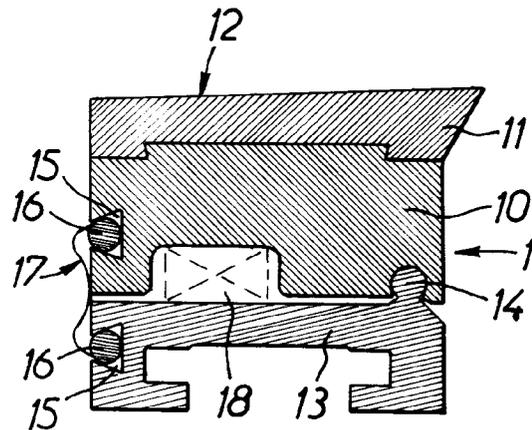
84 Etats contractants désignés :  
**AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE**

71 Demandeur : **CHLEQ FROTE ET CIE**  
**222 boulevard Saint-Germain**  
**F-75007 Paris (FR)**

54 **Procédé de contrôle et de réglage de l'égouttage d'une suspension fibreuse sur une table de formation d'une machine à papier et dispositif pour la mise en oeuvre du procédé.**

57 L'élément d'égouttage (1) est constitué d'un revêtement céramique (11) monté sur une pièce profilée qui est un bloc (10) déplaçable par rapport à un bloc profilé (13) lui-même fixe vis-à-vis de la table de formation de la machine à papier, pour donner en continu un angle variable à la surface (12) de l'élément d'égouttage, par rapport à la toile recevant la suspension fibreuse.

Application aux tables de formation de machines à papier.



*FIG. 3a*

L'invention se rapporte à une table de formation d'une machine à papier et concerne plus particulièrement un procédé de contrôle et de réglage de l'égouttage d'une suspension fibreuse sur ladite table pendant la première phase de formation d'une feuille ainsi qu'un dispositif de mise en oeuvre du procédé consistant en un support déplaçable ou déformable permettant de faire varier en continu l'angle de l'élément d'égouttage par rapport à la toile de formation.

- La table de formation d'une machine à papier se compose d'une toile fine continue qui tourne à la vitesse de la machine. Aux deux extrémités de la table, ainsi que sur le brin de retour, la toile tourne sur des rouleaux qui ont pour but de l'entraîner à la vitesse voulue, de la guider et de maintenir constante sa tension. Sur le brin supérieur, la toile reçoit une suspension fibreuse apportée par un distributeur appelé caisse de tête. Cette suspension fibreuse qui contient également des charges minérales est déversée sur la toile à une concentration comprise entre 3 et 20 gr/litre, ce qui veut dire que pour une concentration de 10 gr/litre par exemple, il faut déverser sur la toile plus de 100 l d'eau pour faire un kg de papier.
- Sur son parcours supérieur, la toile est maintenue par un ensemble d'équipements qui en plus de la supporter, doivent favoriser l'extraction de l'eau libre apportée par la suspension fibreuse.
- En suivant le sens de progression de la suspension fibreuse sur la toile, ces éléments sont : un marbre, des éléments d'égouttage, des caisses humides (avec ou sans vide additionnel), des caisses aspirantes, un rouleau égoutteur et enfin un cylindre aspirant.
- Entre la sortie de la caisse de tête et la sortie du cylindre aspirant, la suspension fibreuse passe d'une concentration de quelques grammes par litre (10 gr/l par exemple) à 200 gr/l environ. La zone des éléments d'égouttage doit permettre l'égouttage de la suspension fibreuse depuis la sortie de la caisse de tête (environ 10 gr/l) jusqu'à obtenir 40 à 50 gr/l de fibres. Ensuite ce sont les caisses humides et les caisses aspirantes qui favorisent l'égouttage pour atteindre les 200 gr/l en sortie du cylindre aspirant.

Pour obtenir une belle formation de feuille et un bel épair, il est très souhaitable que le premier égouttage soit régulier et progressif. Par ailleurs, pour améliorer l'épair, on utilise couramment un rouleau égoutteur installé entre deux séries de caisses aspirantes.

Ce rouleau a pour effet de modifier la distribution des fibres dans la feuille en cours de formation, mais pour obtenir l'effet optimum de ce rouleau égoutteur, il faut que la suspension fibreuse se présente à l'en-

trée du rouleau à une concentration bien déterminée.

L'égouttage de la suspension fibreuse sur la toile dépend d'un certain nombre de paramètres tels que par exemple la maille de la toile utilisée et sa vitesse de défilement, ainsi que la composition, la concentration et la température de la suspension fibreuse de même que le degré de raffinage des fibres cellulosiques avant leur envoi sur la toile. Il faut tenir compte aussi de l'encrassement des toiles et des éléments d'égouttage ainsi que de leur angle par rapport à la toile, sachant que plus l'angle est fort, plus l'égouttage est forcé.

- Les éléments d'égouttage que l'on rencontre sur le marché sont généralement réalisés en matières plastiques (polyéthylène basse pression à très haut poids moléculaire) avec sur leur partie supérieure qui est en contact avec la toile de formation, un revêtement en céramique permettant d'obtenir un faible coefficient de frottement, ce qui permet de minimiser l'usure des toiles, et une résistance excellente à l'usure, d'où une longueur de vie améliorée des éléments d'égouttage.

L'angle du talon de l'élément d'égouttage par rapport à la toile est fixe par construction. Habituellement les éléments d'égouttage sont fabriqués dans une plage angulaire de 0° à 4° avec une variation de 0,5° en 0,5°.

- Lors de la mise en service d'une installation, le nombre d'éléments d'égouttage et leur angle sont déterminés pour la fabrication la plus représentative à réaliser par l'installation, et lorsque les autres produits à fabriquer sont programmés sur la machine, on procède à la modification de l'égouttage (ou rajoute ou retire quelques éléments ; quelquefois on remplace des éléments donnés par d'autres ayant des angles différents).

En pratique, cette opération s'avère délicate et n'est pas appliquée de façon systématique, à cause des risques de détériorer la toile de formation et de la fragilité des revêtements céramiques des éléments d'égouttage.

- Par ailleurs, si au cours d'une fabrication donnée un paramètre influençant l'égouttage est modifié de façon intempestive (le raffinage par exemple), tout le comportement de la suspension fibreuse en cours d'égouttage sur la toile s'en trouve modifié ; il s'ensuit que l'épair peut s'en trouver fortement altéré.

L'invention se propose de pallier à ces inconvénients en assurant un réglage en continu d'un corps d'élément d'égouttage déplaçable ou déformable, dans une plage angulaire de 0 à 4°, de façon à adapter la capacité d'égouttage de chaque élément aux besoins de chaque produit fabriqué, et de maintenir constantes les courbes d'égouttage prédéterminées, afin que la feuille en cours de formation se présente

à l'entrée du rouleau égoutteur avec la concentration voulue, pour obtenir ainsi l'épaisseur souhaitée.

Un objet principal de la présente invention consiste donc en un procédé de contrôle et de réglage de l'égouttage d'une suspension fibreuse sur une table de formation d'une machine à papier comportant une toile fine qui se déroule en continu et reçoit ladite suspension distribuée par une caisse de tête, des éléments d'égouttage disposés sous la toile assurant un premier égouttage de la suspension fibreuse, suivis de caisses humides et de caisses aspirantes qui complètent l'égouttage, procédé selon lequel on assure le réglage en continu des angles de la surface des éléments d'égouttage par rapport à la surface de la toile pendant la première phase de formation de la feuille en fonction du contrôle des niveaux de vide dans les caisses aspirantes et dans les caisses humides en aval desdits éléments d'égouttage et en fonction de la mesure de la concentration de la suspension fibreuse sur la toile de fabrication.

Un autre objet principal de la présente invention consiste en un dispositif pour la mise en oeuvre dudit procédé selon lequel l'élément d'égouttage constitué d'un revêtement céramique est monté sur une pièce profilée adaptée à une table de formation d'une machine à papier, la pièce profilée étant un bloc déplaçable par rapport à un bloc profilé fixe vis-à-vis de la table de formation pour donner en continu un angle variable du revêtement céramique par rapport à la toile recevant la suspension fibreuse.

Le bloc est déplaçable sur le bloc profilé sous l'action d'un moteur en prise avec le bloc pivotant, des moyens élastiques maintenant lesdits blocs l'un contre l'autre, et la position de l'extrémité du revêtement céramique reste constante par rapport à la toile, quel que soit l'angle de réglage.

Avantageusement les moyens élastiques sont constitués d'un clip ou d'un étrier métallique en forme de U.

Selon une variante de réalisation l'invention consiste en un dispositif pour la mise en oeuvre dudit procédé dans lequel l'élément d'égouttage constitué d'un revêtement céramique est monté sur une pièce profilée adaptée à une table de formation d'une machine à papier, la pièce profilée étant un bloc déformable présentant un profil extrudé monobloc, dont la partie inférieure est fixe vis-à-vis de la table de formation et dont la partie supérieure pivote légèrement pour donner en continu un angle variable du revêtement céramique par rapport à la toile recevant la suspension fibreuse.

Le bloc est déformable sous l'action d'un moteur agissant sur la partie supérieure du bloc.

Selon une caractéristique particulière de l'invention, la partie active du moteur est une enceinte déformable actionnée par un dispositif thermodilatant ou un vérin mécanique, ou encore c'est une crémaillère se déplaçant le long d'un élément fixe sous l'ac-

tion d'un vérin également actionné par un dispositif thermodilatant.

Un calculateur de contrôle est raccordé aux moteurs des éléments d'égouttage, aux caisses humides et aux caisses aspirantes ainsi qu'à des détecteurs de concentration de la suspension fibreuse.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre en référence aux dessins annexés qui représentent :

Figure 1, une vue schématique en élévation d'une table de formation d'une machine à papier.

Figure 2, une vue en coupe à plus grande échelle d'un profil standard d'un élément d'égouttage.

Figures 3 à 5, des vues en coupe à plus grande échelle d'éléments d'égouttage selon l'invention dans trois variantes de réalisation.

Figures 6a, 6b, des vues schématiques de variantes de versions hydrauliques du moteur d'un élément d'égouttage.

Figure 7, une vue schématique d'une version mécanique du moteur d'un élément d'égouttage.

Figure 8, une vue à plus grande échelle d'une crémaillère dudit élément moteur.

Figure 9, une vue schématique d'une table de formation de machine à papier avec son calculateur de contrôle.

La figure 1 illustre le profil classique d'une table de formation d'une machine à papier dans laquelle une toile sans fin 5 tourne en continu entre un rouleau de tête 2 et un rouleau entraîneur 3 en passant alternativement au-dessus et au-dessous de rouleaux de retour 4 qui assurent son guidage et sa tension. Dans le sens de progression de la toile matérialisé par la flèche, la toile est maintenue par une succession d'équipements à savoir un marbre d'entrée 6, une série de caissons d'éléments d'égouttage désignés dans leur ensemble par la référence 1, des caisses humides 7, des caisses aspirantes 8 entre lesquelles s'intercale un rouleau égoutteur 9 et enfin un cylindre aspirant 20 en amont du rouleau entraîneur 3.

On a représenté à la figure 2 un profil standard d'élément d'égouttage 1 dans lequel on peut reconnaître un bloc 10 servant de support à un revêtement supérieur 11 en céramique, bloc qui est profilé à sa partie inférieure pour s'adapter à un caisson de maintien non représenté. On voit que la face supérieure 12 du revêtement 11 fait un angle  $\alpha$  - dans le cas présent de l'ordre de  $4^\circ$  - avec la toile sans fin 5.

La figure 3a montre un exemple d'élément d'égouttage 1 selon l'invention dans lequel les mêmes pièces sont désignées par les mêmes références. Cette fois le bloc 10 servant de support au revêtement céramique 11 repose sur un second bloc profilé 13 pouvant être installé sur le caisson de maintien et qui est donc fixe vis-à-vis de la table de formation. Le bloc 10 peut pivoter par rapport à ce second bloc 13 grâce à une articulation 14 localisée sur le côté. Chacun des blocs (10, 13) dispose d'une échancrure

latérale 15 servant de logement à un jonc 16 de blocage d'un clip 17 - sorte de lame ressort qui maintient les blocs appliqués l'un contre l'autre.

Un moteur 18 reposant sur le bloc 13, et en prise avec le bloc pivotant 10 peut imprimer à ce dernier une légère rotation autour de l'articulation 14, qui provoque la modification de l'angle de la surface 12 du revêtement céramique 11 par rapport à la toile.

La variante de la figure 3b diffère en ce que l'articulation 14 est remplacée par un profil particulier du bloc 13 qui présente une goulotte 34 aux parois arrondies à l'intérieur de laquelle peut coulisser une jambe 35 qui fait partie du bloc 10. Le moteur 18 peut donc modifier l'angle  $\alpha$  en écartant (à gauche sur la figure) le bloc 13, puisque la jambe 35 peut coulisser dans la goulotte de guidage 34.

Quel que soit le mode d'articulation, la position de l'extrémité A du revêtement céramique reste constante par rapport à la toile, quel que soit l'angle  $\alpha$  de réglage.

Les figures 4 et 5 présentent des variantes de réalisation du dispositif représenté à la figure 3.

Dans le cas de la figure 4, les blocs 10 et 13 ménagent entre eux une alvéole profilée 19 à l'intérieur de laquelle un étrier métallique 21 en forme de U, fait ressort et assure la liaison entre les deux blocs.

Un élément moteur 18 est logé entre les branches de l'étrier 21 et, comme dans le cas précédent, il peut imprimer au bloc 10 une légère rotation vis-à-vis du bloc fixe 13 qui modifie l'angle du revêtement céramique 11 par rapport à la toile.

A la figure 5 le bloc 10 est déformable et présente un profil extrudé monobloc comportant les réservations nécessaires à la fixation du revêtement céramique 11, ainsi qu'à la fixation sur les supports du caisson qui maintiennent les éléments d'égouttage. Il dispose aussi d'une alvéole centrale 19 renfermant un moteur 18 qui agit de façon équivalente en faisant pivoter légèrement la partie supérieure du bloc 10 tandis que la partie inférieure reste fixe vis-à-vis de la table de formation.

Pour ces deux variantes, on peut si nécessaire, rajouter un clip latéral du genre de celui décrit en référence à la figure 3.

L'élément moteur 18 peut être réalisé en version hydraulique ou en version mécanique.

Pour la version hydraulique, la figure 6a montre que la partie active du moteur est une enceinte déformable 22 reliée par un capillaire 23 à un vérin 24 actionné par un dispositif thermodilatable 25 à l'encontre de la force d'un petit ressort de rappel 26.

En variante de réalisation, l'enceinte déformable 22 est reliée à un vérin hydraulique 24 actionné par un vérin mécanique, non représenté, lui-même par un moteur électrique.

Dans l'autre cas de figure représenté à la figure 6b, le capillaire 23 aboutit à une capacité de fluide thermodilatable 25 soumise à une résistance de

chauffage 27.

Dans les deux cas, un calculateur de contrôle 28 pilote les deux capacités thermodilatables, le fluide hydraulique à l'enceinte déformable 22 étant contrôlé en pression (figure 6a), ou en température (figure 6b).

En ce qui concerne la version mécanique du moteur, elle peut être réalisée comme le montre la figure 7. L'élément mobile du moteur est une crémaillère 29 qui se déplace le long d'un élément fixe 30 sous l'action d'un vérin 31 relié par un capillaire 23 à un actionneur 25 du genre décrit précédemment. Un calculateur de contrôle 28 pilote également cet actionneur. L'élément fixe est dentelé intérieurement pour accrocher la crémaillère. En variante, la crémaillère 29 pourrait se déplacer le long de l'élément fixe 30 sous l'action d'une vis sans fin actionnée par un moteur électrique ou à air comprimé.

Dans la variante de la figure 8, l'élément fixe 30 n'est pas dentelé mais des billes 32 assurent le blocage de la crémaillère 29. Les crémaillères représentées sont doubles mais elles pourraient être simples, selon une autre forme d'exécution.

Le procédé de contrôle de l'égouttage de la suspension fibreuse sur la table de formation est illustré à la figure 9.

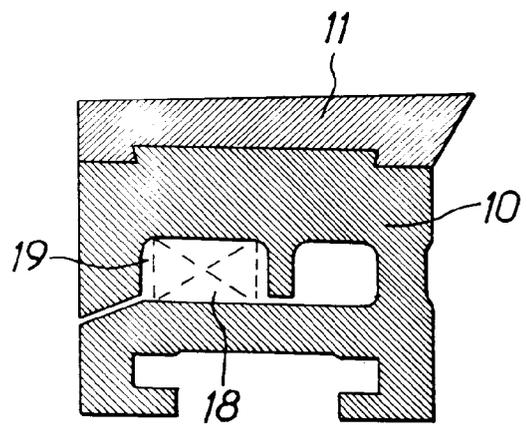
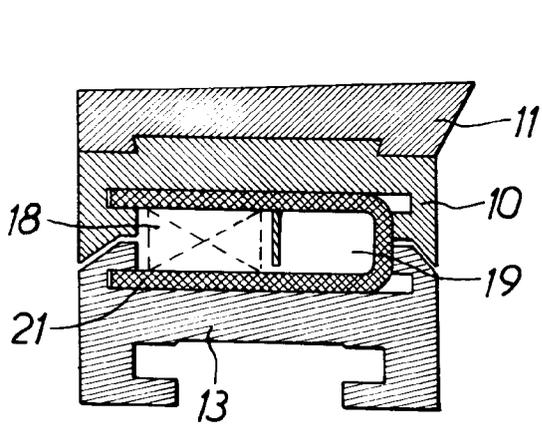
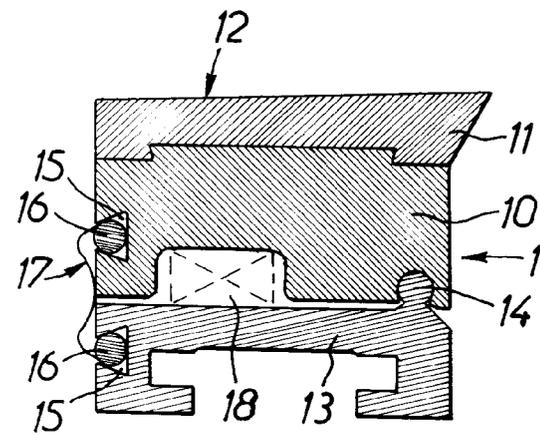
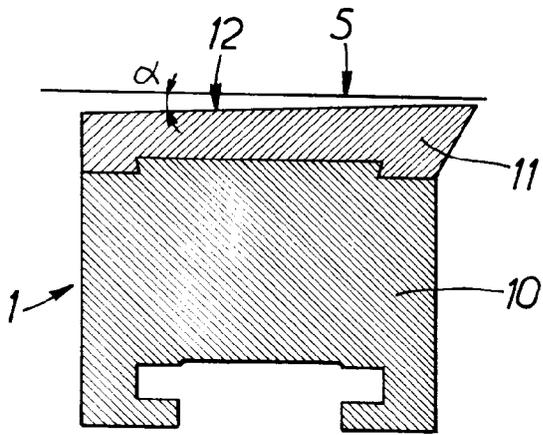
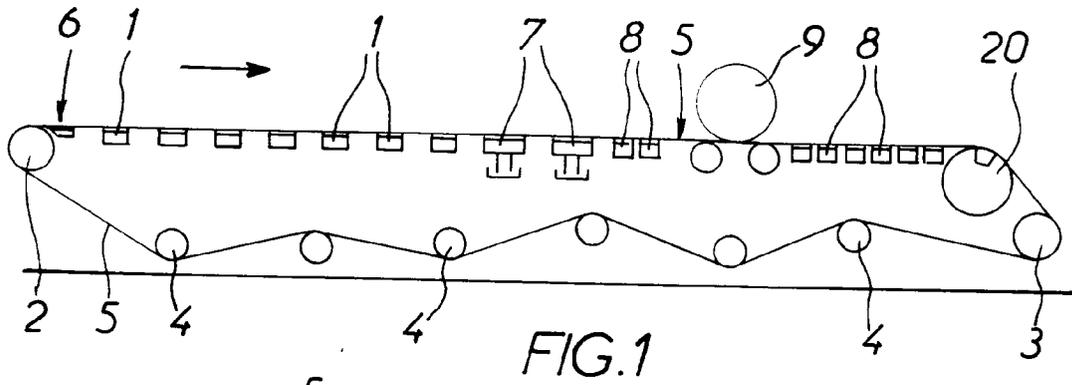
Le calculateur de contrôle 28 reçoit des informations, d'une part sur l'angle des revêtements céramiques par rapport à la toile 5, pour l'ensemble des éléments d'égouttage 1, d'autre part sur le contrôle du vide aussi bien au niveau des caisses humides 7 que des caisses aspirantes 8 en amont du rouleau égoutteur 9. Le calculateur reçoit aussi des détecteurs 33, de part et d'autre des dites caisses, un signal représentatif des mesures continues en ces deux endroits de la concentration de suspension fibreuse sur la toile de formation. La comparaison du signal de mesure à un signal de référence aboutit à la formation d'un signal de comparaison, en fonction duquel est assuré le réglage des angles des éléments d'égouttage et des vannes contrôlant le vide des caisses aspirantes. Il est avantageux que le signal de référence puisse prendre une valeur quelconque comprise dans une plage déterminée afin que le réglage des éléments d'égouttage et des vannes de vide ne soit modifié que pour une variation minimale de la concentration de la suspension fibreuse sur la toile.

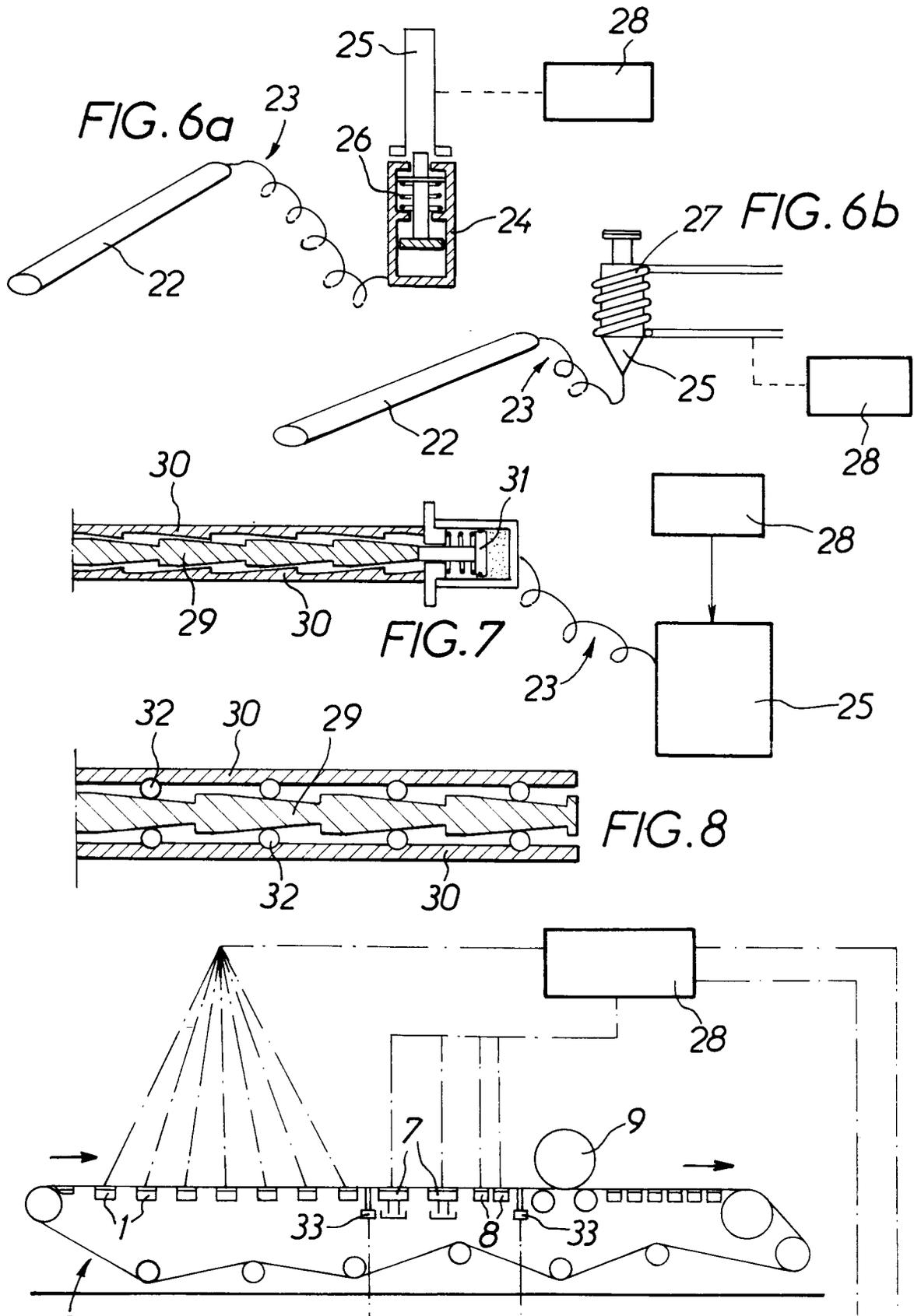
On assure ainsi un réglage en continu de l'éclair d'une feuille de papier produite en continu par une machine à papier.

## Revendications

1. Procédé de contrôle et de réglage de l'égouttage d'une suspension fibreuse sur une table de formation d'une machine à papier comportant une toile fine qui se déroule en continu et reçoit ladite

- suspension distribuée par une caisse de tête, des éléments d'égouttage disposés sous la toile assurant un premier égouttage de la suspension fibreuse, suivis de caisses humides et de caisses aspirantes qui complètent l'égouttage caractérisé en ce que on assure le réglage en continu des angles de la surface (12) des éléments d'égouttage (1) par rapport à la surface de la toile (5) pendant la première phase de formation de la feuille, en fonction du contrôle des niveaux de vide dans les caisses aspirantes (7) et dans les caisses humides (8) en aval desdits éléments d'égouttage, et en fonction de la mesure de la concentration de la suspension fibreuse sur la toile de fabrication.
2. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1 dans lequel l'élément d'égouttage constitué d'un revêtement céramique est monté sur une pièce profilée adaptée à une table de formation d'une machine à papier caractérisé en ce que la pièce profilée est un bloc (10) déplaçable par rapport à un bloc profilé (13) lui-même fixe vis-à-vis de la table de formation pour donner en continu un angle variable au revêtement céramique (11) par rapport à la toile (5) recevant la suspension fibreuse.
3. Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que le bloc (10) pivote sur le bloc profilé (13) sous l'action d'un moteur (18) en prise avec le bloc pivotant et en ce que des moyens élastiques (17, 21) maintiennent lesdits blocs l'un contre l'autre.
4. Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que un moyen élastique est constitué d'un clip (17) bloqué par des joncs (16) prévus sur chacun des blocs (10, 13).
5. Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que un moyen élastique est constitué d'un étrier métallique (21) en forme de U.
6. Dispositif selon les revendications 3 et 5 caractérisé en ce que le moteur (18) est disposé dans l'alvéole (19) renfermant l'étrier (21), et entre les branches dudit étrier.
7. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1 dans lequel l'élément d'égouttage constitué d'un revêtement céramique est monté sur une pièce profilée adaptée à une table de formation d'une machine à papier caractérisé en ce que la pièce profilée est un bloc déformable (10) présentant un profil extrudé monobloc, dont la partie inférieure est fixe vis-à-vis de la table de formation et dont la partie supérieure pivote légèrement pour donner en continu un angle variable du revêtement céramique (11) par rapport à la toile (5) recevant la suspension fibreuse.
8. Dispositif selon la revendication 7 caractérisé en ce que le bloc (10) à profil extrudé dispose d'une alvéole centrale (19) renfermant un moteur (18) agissant sur la partie supérieure du bloc.
9. Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que la partie active du moteur (18) est une enceinte déformable (22) reliée à un vérin (24) actionné par un dispositif thermodilatable (25).
10. Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que la partie active du moteur (18) est une enceinte déformable (22) reliée à un vérin hydraulique (24) actionné par un vérin mécanique lui-même mû par un moteur électrique.
11. Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que la partie active du moteur (18) est une enceinte déformable (22) reliée à une capacité de fluide thermodilatable (25) soumise à une résistance de chauffage (27).
12. Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que la partie active du moteur (18) est une crémaillère (29) se déplaçant le long d'un élément fixe (30) sous l'action d'un vérin (31) relié à un actionneur à fluide dilatable (25).
13. Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que la partie active du moteur (18) est une crémaillère (29) se déplaçant le long d'un élément fixe (30) sous l'action d'une vis sans fin actionnée par un moteur électrique ou à air comprimé.
14. Dispositif selon les revendications 2 et 3 caractérisé en ce que un calculateur de contrôle (28) est raccordé d'une part aux moteurs (18) des éléments d'égouttage (1), ainsi qu'aux caisses humides (7) et aux caisses aspirantes (8), d'autre part à des détecteurs (33) de concentration de la suspension fibreuse placés de part et d'autre desdites caisses.
15. Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que la position de l'extrémité A du revêtement céramique 11 reste constante par rapport à la toile 5, quel que soit l'angle  $\alpha$  de réglage.





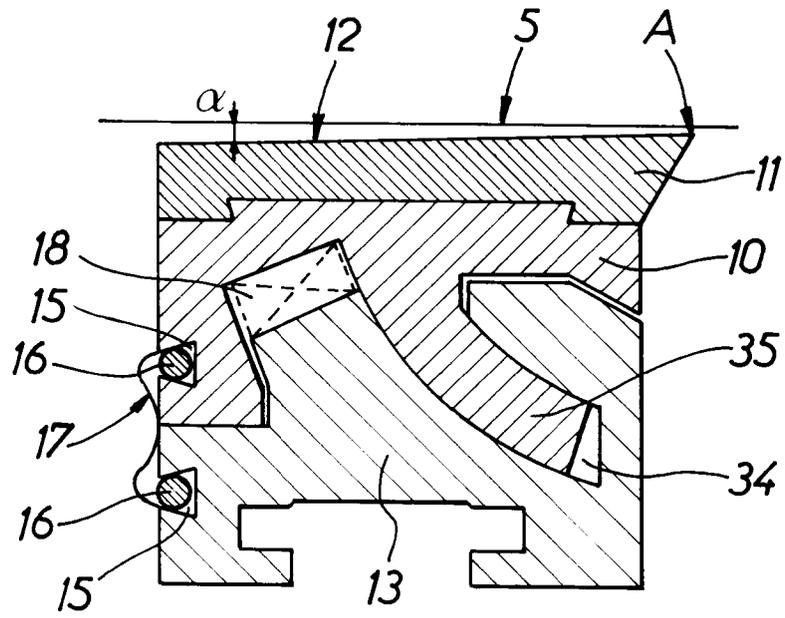


FIG. 3b



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 94 40 2821

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	US-A-3 497 420 (R. C. CLARK) * le document en entier * ---	1	D21F1/48
A	GB-A-2 194 257 (VOITH) * le document en entier * ---	2-4, 12, 13	
A	DE-A-40 19 921 (VOITH) * le document en entier * ---	2, 3, 12, 13	
A	CH-A-672 155 (SONNTAG) * le document en entier * ---	2, 3	
A	FR-A-2 012 871 (VOITH) * le document en entier * -----	7, 8, 12, 13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			D21F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11 Avril 1995	Examineur De Rijck, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 01.82 (P04C02)