

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 81420103.4

51 Int. Cl.³: **D 21 F 1/66**
D 21 D 5/02

22 Date de dépôt: 08.07.81

30 Priorité: 25.07.80 FR 8016756

43 Date de publication de la demande:
10.02.82 Bulletin 82/6

84 Etats contractants désignés:
AT CH DE FR GB IT LI NL SE

71 Demandeur: Centre Technique Industriel dit "CENTRE
TECHNIQUE DE L'INDUSTRIE DES PAPIERS, CARTONS
ET CELLULOSES"
(Loi du 22 juillet 1948) Domaine Universitaire
F-38020 Grenoble cedex(FR)

72 Inventeur: Perrin, Bernard
3, Impasse Villebois
F-38100 Grenoble(FR)

72 Inventeur: Bianchin, Bernard
35, rue Sisteron
F-38170 Seyssinet(FR)

72 Inventeur: Sauret, Georges
1, place d'Avpril
F-38000 Grenoble(FR)

74 Mandataire: Laurent, Michel et al,
Bureaux Chalin A1 20, rue Louis Chirpaz Boîte Postale 32
F-69130 Lyon-Ecully(FR)

54 Procédé et dispositif pour fractionner des suspensions de particules solides dans un liquide, notamment pour traiter des suspensions fibreuses dans l'industrie papetière.

57 Procédé pour le fractionnement de suspension de particules solides dans un liquide, du type dans lequel on fait passer ladite suspension à travers un tamis filtrant (1), caractérisé :

- en ce que l'on dirige ladite suspension dans une direction (A) parallèle à l'axe longitudinal d'un manchon perforé souple (1), élastiquement déformable, formant tamis filtrant,

- et en ce que en continu, on crée à l'intérieur de ce manchon une succession de pressions et de dépressions qui se déplace au moins principalement à contre courant par rapport au sens d'écoulement du flux de la suspension.

L'invention concerne également un dispositif.

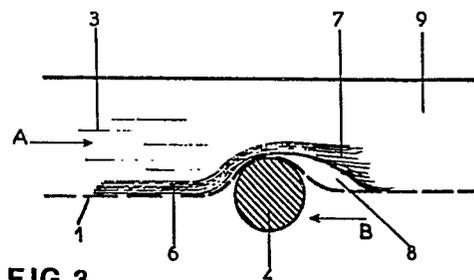


FIG. 3

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR FRACTIONNER DES SUSPENSIONS DE PARTICULES SOLIDES DANS UN LIQUIDE, NOTAMMENT POUR TRAITER DES SUSPENSIONS FIBREUSES DANS L'INDUSTRIE PAPETIERE.

L'invention concerne un procédé et un dispositif
5 pour le fractionnement de suspensions de particules solides dans un liquide ; elle se rapporte plus particulièrement, mais non spécifiquement, à un procédé et un dispositif pour traiter des suspensions fibreuses dans l'industrie papetière.

10 Dans la suite de la description, l'invention sera plus particulièrement décrite dans son application préférée à l'industrie papetière.

En papèterie, il est bien connu d'essayer de récupérer les fibres dans les suspensions rejetées aux égouts.
15 Mais la faible concentration de ces suspensions qui est de l'ordre de 0,2 et 1 g de matières solides par litre oblige à traiter de très grandes quantités d'eau.

Or, les procédés jusqu'ici connus qui permettent de traiter économiquement de très grandes quantités de suspensions à faible concentration ne permettent pas de
20 réaliser simultanément le fractionnement de la phase solide contenue dans les effluents pour en récupérer la partie valorisable.

On peut, par exemple décanter ou "flotter" les effluents avant de les rejeter, ce qui permet de purifier
25 l'eau, mais ne permet pas de récupérer sélectivement les fibres de la suspension épaissie qui est alors entièrement rejetée à la décharge.

On perd ainsi des quantités importantes de matières premières qui, par ailleurs, deviennent de plus en plus
30 coûteuses.

Dans le brevet américain 3,833,468, on a suggéré d'épurer des suspensions au moyen d'un tamis incliné formé par une grille courbe et rigide. Cette solution adaptée pour retenir les grosses impuretés, telles que les
35 bûchettes et les graviers, n'est cependant pas efficace pour récupérer sélectivement les fibres, car, à la longue,

les grilles sont colmatées par lesdites fibres qui ont la fâcheuse tendance à se planter perpendiculairement à la grille filtrante.

Dans le brevet britannique 485,553, on a décrit un
5 appareil pour la filtration des pâtes papetières formé par une série rectiligne de tamis à fentes rigides inclinées que traverse la suspension à épurer et dans lequel le filtrat de chaque tamis est recueilli dans des
10 chambres séparées où un diaphragme lui applique des pulsations de pression. Ainsi, le décolmatage s'effectue par un va et vient du filtrat à travers le tamis, ce qui
risque d'une part de réintroduire une partie des "fines" et de l'eau dans la suspension à traiter et d'autre part, est insuffisant pour désorganiser le matelas fibreux re-
15 tenu par le tamis.

Dans le brevet allemand 366,127, on a associé à un tamis horizontal à fentes des ailettes disposées dans la chambre de collecte du filtrat et, tournant dans le sens d'écoulement de la suspension à épouser. Outre les
20 inconvénients cités ci-dessus, ce dispositif approprié à l'extraction des agglomérats de fibres ne permet pas de fractionner économiquement des fibres plus individualisées du fait même du tamis à fentes, à savoir faibles débits et pertes notables en fibres, donc inadaptation au
25 traitement des suspensions très diluées.

Dans le brevet français 1,145,263, on a décrit un
procédé d'égouttage de produits à grains fins et à forte teneur en eau, dans lequel la toile filtrante est sou-
mise à des vibrations mécaniques. Ces vibrations de la
30 toile permettent la libération des particules liquides, mais sont malheureusement insuffisantes pour désorganiser le gateau formé, ce qui d'ailleurs n'est pas recherché. De la sorte, cette technique ne peut pas être
utilisée efficacement pour le fractionnement d'une sus-
35 pension fibreuse.

En d'autres termes, les appareils épurateurs connus et exploités à ce jour ne peuvent pas convenir :

- 3 -

- soit, parce qu'ils se colmatent en cours de traitement,

- soit, qu'ils ne permettent pas d'obtenir une séparation sélective de la fraction fibreuse.

5 L'invention a pour objectif un procédé et un dispositif pour la séparation sélective d'une fraction des particules solides dans une suspension liquide qui soit rapide, économique, même à gros débits et faible concentration.

10 L'invention concerne également un procédé et un dispositif particulièrement adaptés au traitement des suspensions fibreuses de papèterie et spécialement pour des concentrations en matières solides comprises entre 0,2 et 2 g par litre.

15 Plus précisément, l'invention est adaptée au traitement des effluents de papèterie et ce, en amont de la station d'épuration, traitement dans lequel on cherche à récupérer sélectivement les fibres valorisables.

20 Ce procédé pour la séparation de particules solides dans une suspension liquide, du type dans lequel on fait passer ladite suspension à travers un tamis filtrant se caractérise :

- en ce que l'on dirige ladite suspension dans une direction parallèle à l'axe longitudinal d'un manchon perforé, souple, élastiquement déformable, formant tamis filtrant,

- et en ce que, en continu, on crée à l'intérieur de ce manchon une succession de pressions et de dépressions qui se déplace à contre courant par rapport à la direction du flux de la suspension.

Selon des formes de réalisation particulières :

- le manchon est en un matériau textile, tel qu'une toile tissée ajourée dont la maille est de préférence rectangulaire, la plus petite dimension de ce rectangle étant disposée dans le sens du flux, afin de favoriser le passage des "fines" et la rétention des fibres ;

- on crée la succession de pressions et de dépres-

sions en déformant la section du manchon et en propageant cette déformation le long d'une génératrice dudit manchon et ce, à contre courant du flux de la suspension ;

- 5 - on crée cette succession de pressions et de dépressions en déplaçant un corps mobile à l'intérieur du manchon à contre courant par rapport au flux de la suspension.

L'invention concerne également un dispositif pour
10 la séparation de particules solides dans une suspension liquide. Ce dispositif du type comportant :

- un conduit d'amenée de la suspension liquide à traiter,
 - un élément filtrant,
 - 15 - un organe d'extraction du filtrat,
 - un organe pour la récupération de la fraction solide concentrée,
- se caractérise en ce que ledit élément filtrant se compose :

- 20 - d'un manchon fixe perforé, souple élastiquement déformable, de forme générale tronconique, connecté à son extrémité la plus large au conduit d'amenée et à son extrémité la plus étroite à l'organe de récupération,
- d'un moyen apte à diriger le courant de suspension
- 25 à traiter dans l'axe longitudinal dudit manchon,
- d'un moyen apte à créer l'intérieur du manchon une succession de pressions et de dépressions qui se déplace continuellement à contre courant du flux de ladite suspension.

30 En pratique :

- le manchon est en un tissu filtrant souple dont les mailles sont, comme déjà dit, avantageusement rectangulaires ;
 - ce manchon est orientable et inclinable, notamment
- 35 par rapport au moyen destiné à créer la succession de pressions et de dépressions, afin de pouvoir augmenter la déformation dudit manchon ;

- 5 -

- l'axe du conduit d'amenée de la suspension à épurer est généralement confondu avec l'axe longitudinal du manchon ;

5 - le moyen apte à créer à l'intérieur du manchon déformable une succession de pressions et de dépressions est formé par une spirale rigide hélicoïdale rotative qui s'appuie transversalement en permanence contre ledit manchon et le déforme, le point de contact entre ladite spirale et la paroi filtrante du manchon se déplaçant
10 en sens inverse de l'écoulement du flux de la suspension ;

- le pas de cette spirale est inférieur à la longueur du manchon ;

15 - le moyen apte à créer à l'intérieur du manchon une succession de pressions et de dépressions est formé par un corps mobile situé à l'intérieur dudit manchon ayant un mouvement longitudinal alternatif, ledit corps mobile présentant son coefficient de pénétration maximum lorsqu'il se déplace à contre courant du flux de la
20 suspension et son coefficient de pénétration minimum lorsqu'il revient dans l'autre sens.

Avantageusement, le moyen apte à créer à l'intérieur du manchon déformable une succession de pressions et de dépressions est formé par une courroie sans fin se déplaçant en sens inverse de l'écoulement du flux de la suspension et présentant des barres rigides espacées le long de ladite courroie, une partie desdites barres s'appuyant transversalement et à tour de rôle sur le manchon souple en le déformant. Ces barres rigides peuvent avoir
25 des formes et des sections variées. De même, elles peuvent être montées folles sur leur axe.

35 En pratique, le dispositif d'épuration peut présenter plusieurs manchons parallèles et un seul moyen apte à créer à l'intérieur de ces manchons une succession de pressions et de dépressions qui agit alors simultanément sur lesdits manchons.

De même, le dispositif peut comporter également dans

le manchon des moyens d'introduction auxiliaires pour la suspension, ces moyens, tels que des conduits d'amenée, étant sensiblement dirigés dans la direction du flux de la suspension, afin de compenser la chute progressive de vitesses résultant de la diminution du débit au fur et à mesure de l'évacuation du filtrat. Cela permet en outre d'effectuer une épuration supplémentaire de la fraction fibreuse à récupérer.

On peut expliquer le fonctionnement de ce dispositif de la manière suivante.

Lorsque (voir figure 1) on envoie dans un manchon filtrant souple (1), par exemple en une toile tissée, une suspension fibreuse (2) dans le sens longitudinal dudit manchon (1) (direction indiquée par la flèche A), au niveau de la paroi (1), les fibres élémentaires (3) de ladite suspension s'orientent préférentiellement dans cette direction A.

Lorsque (voir figure 2) on applique sur ce manchon souple (1) un organe rigide (4) qui se déplace à contre courant dans le sens indiqué par la flèche B, cet organe rigide (4) exerce tout d'abord sur le manchon (1) une déformation. Parallèlement, en amont de cet organe (4) (zone indiquée par la référence 5), on filtre la suspension (2) et les fibres (3) forment sur la paroi du manchon un matelas fibreux (6). Si on laissait les fibres (3) se déposer continuellement sur le matelas (6), ce matelas jouerait à son tour le rôle de média filtrant, s'opposant ainsi au passage du liquide et des "fines" à travers la paroi du manchon.

Mais, lorsque l'organe (4), qui avance à contre-courant, rencontre le matelas (6), ce matelas alors se déstructure et se décolle de la paroi dans la zone (7).

En aval de l'organe (4) (voir figure 3), entre le matelas décollé (7) et la toile (1), il se forme alors une dépression (8) qui décolle à son tour le reliquat (7) du matelas (6) et remet les fibres dans la suspension en (9).

Cette suspension est alors accélérée par le vortex créée par le déplacement de l'organe (4) le long du manchon (1).

Ainsi, on crée bien une succession de pressions et de dépressions se déplaçant en sens inverse de l'écoulement du flux de la suspension à traiter, la pression s'exerçant en amont par rapport au flux, c'est-à-dire dans la zone (5), alors que la dépression s'exerce en aval, c'est-à-dire dans la zone (8).

En d'autres termes, l'invention se rapporte à un procédé et un dispositif de fractionnement particulièrement efficace pour les suspensions à faible concentration en solides, faisant appel à la combinaison de quatre caractéristiques :

- l'utilisation d'un manchon perforé souple élastiquement déformable, ce qui permet de remettre efficacement les fibres en suspension lors de l'application de la succession de pressions-dépressions ;

- le déplacement de la suspension par rapport au manchon, ce qui favorise la mobilité des fibres et leur orientation longitudinale dans la couche limite de cisaillement ;

- la déformation du manchon par application d'une succession de pressions-dépressions ;

- le déplacement continu de cette succession de pressions-dépressions :

- . par rapport à la surface du manchon, ce qui conduit à un décolmatage uniforme et continu,
- . par rapport à l'écoulement de la suspension et principalement en sens inverse de cet écoulement, ce qui, d'une part, augmente l'amplitude des pulsations de pression et, d'autre part favorise le retour dans la suspension des fibres partiellement engagées dans les mailles du manchon.

Plus précisément, c'est le matelas en début de formation dont le retour dans la suspension est favorisé. En effet, le retour dans la suspension des fibres partiellement engagées dans les mailles du manchon est dû à

la vitesse du fluide par rapport à la toile du manchon qui crée une couche limite dans laquelle les éléments fins peuvent s'écouler à travers la toile, alors que les fibres, dont une extrémité se présente devant une maille
5 ont généralement l'autre extrémité dans une couche du fluide plus éloignée de la toile et dont ainsi la vitesse par rapport au manchon est nettement supérieure à la vitesse de "traversée" du fluide à travers le manchon ; cela favorise ainsi le retour des fibres dans la suspension.

10 En pratique, on le sait, lorsque le matelas fibreux (6) se forme à l'entrée du manchon (1), il contient initialement non seulement des fibres (matières valorisables) mais aussi des "fines" (charges minérales, fragments de fibres et autres matières peu valorisables) qui
15 se trouvent "piégées" dans la structure dudit matelas lors de sa formation et ne peuvent donc plus migrer vers la paroi filtrante.

En déformant le manchon (1) grâce au mouvement de translation de l'organe (4) à contre courant du flux de
20 la suspension, on relâche le matelas fibreux (6) et on le décolle de la paroi, ce qui libère les "fines" et leur permet d'être entraînées avec le liquide à travers la toile filtrante.

En quelque sorte, on effectue simultanément un décol-
25 matage de la toile filtrante et un autolavage du matelas fibreux sans introduction d'eau additionnelle dans le système.

Ainsi, au fur et à mesure que l'on avance le long de la génératrice du manchon (1), le matelas fibreux (6)
30 est de plus en plus concentré en fibres.

Du fait que le flux de la suspension (2) est dirigé dans le sens longitudinal du manchon (1) au niveau de la couche limite, les fibres (3) seront préférentiellement disposées dans ce matelas fibreux (6) parallèlement à l'axe longitudinal et n'auront donc pas tendance
35 à se planter dans la toile, ce qui limite la tendance au colmatage.

- 9 -

D'autre part, l'orientation préférentielle des fibres dans le sens longitudinal permet l'emploi de toiles à plus gros maillage, ce qui favorise à la fois une meilleure sélectivité de la séparation (évacuation plus aisée des "fines") et une plus grande rapidité du traitement (vitesse de filtration plus élevée).

L'effet de filtration est également favorisé par le déplacement de l'organe (4) au contact de la paroi extérieure du manchon (1), qui "essuie" la goutte de ruissellement qui s'opposerait à la filtration.

De plus, de par sa forme même, le manchon ne comporte ni angle mort ni zone de stagnation.

La manière dont l'invention peut être réalisée et les avantages qui en découlent ressortiront mieux de la suite de la description et des exemples de réalisation, à l'appui des figures annexées, le tout étant donné à titre indicatif et non limitatif.

Comme dit, les figures 1 à 3 illustrent une explication sommaire des phénomènes en cause.

Les figures 4 et 5 représentent schématiquement un premier dispositif pour la mise en oeuvre de l'invention, respectivement vu en coupe de face (figure 4) et vu en coupe longitudinale (figure 5). La figure (6) représente un détail de ce dispositif vu de dessus.

Les figures 7 et 8 représentent deux autres modes de réalisation de l'invention.

Les figures 9 et 10 montrent respectivement en coupe longitudinale et transversale un dispositif préféré de l'invention.

La figure 11 est une vue schématique sommaire d'une installation perfectionnée mettant en oeuvre ce procédé.

Les figures 4, 5 et 6 représentent un premier dispositif dans lequel on provoque la succession de pressions et de dépressions par déformation de la section du manchon filtrant à partir de l'extérieur et dans lequel on propage cette déformation le long d'une génératrice du manchon et ce, en sens inverse de l'écoulement du flux

de la suspension.

En se référant à ces figures 4 à 6, le dispositif se compose :

- 5 - d'un conduit d'amenée (10) pour la suspension liquide à traiter ;
- d'un manchon (11), par exemple en toile de polyester souple, à maille rectangulaire de dimensions courantes pour cet usage en papèterie ; grâce à deux plaques de serrage (12) et des écrous (13), cette toile prend la
10 forme générale d'un corps cylindrique tronconique ;
- de deux supports réglables (14) et (15) grâce auxquels on peut faire varier l'inclinaison de cette toile (11) ;
- d'un tube rigide (16) spiralé en hélice et raccordé par des rayons (17) à un axe longitudinal (18), entraîné en rotation par le jeu d'une poulie (19), d'une courroie (20), d'une seconde poulie (21) et d'un moteur (22) ; l'axe (18) est sensiblement parallèle à l'axe longitudinal du manchon (11) ;
- 20 - d'un montant vertical (23) sur lequel se déplace le porte-manchon (24), ce qui permet ainsi de régler la distance entre le manchon (11) et l'hélice (16) et en d'autres termes, la pression de cette hélice (16) sur le manchon (11), mais également l'inclinaison de ce
25 manchon (11) par rapport à cette hélice (16) ;
- d'un bac de récupération (25) ;
- d'une goulotte (26) pour l'évacuation du filtrat, c'est-à-dire de l'eau filtrée et des "fines" ;
- d'un organe (27) pour récupérer la fraction concentrée disposée à l'extrémité basse du manchon (11) ;
30 ce peut être par exemple un plan incliné, avantageusement filtrant relié à une goulotte de récupération.

La figure 6 montre vu de dessus un détail (déformé pour faciliter la compréhension) du manchon (11) fixé par
35 les écrous (14) sur les plaques de serrage (12) côté extérieur et s'appuyant côté intérieur sur un support (28) effilé dans le sens de l'écoulement A. De la sorte,

cette forme effilée donne au manchon (11) une forme générale tronconique allant en se rétrécissant dans le sens de l'écoulement et ce, afin de compenser la chute progressive de vitesses résultant de la décroissance du débit au fur et à mesure de l'évacuation du filtrat.

L'inclinaison de l'ensemble du système favorise également la conservation de la vitesse du flux en bénéficiant de la gravité pour réduire l'effet de la perte de charge.

La figure 7 représente une variante de l'équipement de la figure 4 dans laquelle on a remplacé l'hélice spirale extérieure (16) par un corps mobile (30) solidaire d'un arbre longitudinal (31) parallèle à l'axe longitudinal du manchon (11) ; cet arbre longitudinal (31) est animé d'un mouvement de va et vient alternatif par un moyen approprié et est placé à l'intérieur du manchon (11). Ce corps mobile (30) peut avoir des formes très variées (plane, forme ovoïde, etc.) et il doit être suffisamment espacé des bords du manchon, afin de ne pas racler le matelas fibreux (6) et de ne pas gêner sensiblement l'écoulement de la suspension.

En amont du corps mobile (30), s'exerce une pression, qui favorise la filtration. Juste en aval, donc en arrière de ce corps mobile (30), il se crée alors une dépression qui tend à déformer en (33) le manchon souple (11). On a donc comme précédemment une succession de pressions et de dépressions qui favorise l'efficacité du traitement, comme montré plus haut.

Il va de soi que dans le cas où le manchon (11) serait rigide, on aurait alors seulement une succession de pressions et de dépressions et pas de déformation. Dans une forme particulière de réalisation, lorsque le corps mobile (30) revient dans le sens amont-aval, c'est-à-dire dans le sens de l'écoulement du flux de la suspension, afin de ne pas trop perturber l'écoulement de la suspension, les parois aval (34) du corps mobile (30) sont alors déformées pour diminuer le coefficient de

- 12.-

pénétration. On peut par exemple donner au corps mobile (30) la forme générale d'un parapluie que l'on ouvrirait lorsque l'on se déplace dans le sens amont-aval.

On peut en outre monter sur l'arbre longitudinal (31) une série de corps mobiles (30) convenablement espacés les uns des autres.

La figure 8 illustre un autre mode d'exécution avec un manchon souple (11) et déformation depuis l'extérieur. Ici, la déformation est provoquée par un jeu de galets parallèles successifs (40) espacés le long d'une courroie sans fin (42) entraînée en rotation continue par deux poulies motrices (43) et (44) synchronisées. Ces galets sont montés fous autour de l'axe (41) afin de diminuer les frottements sur le manchon (11) et ainsi diminuer l'usure de cette toile (11) et la consommation d'énergie. On forme ainsi une succession de pressions et de dépressions à l'intérieur du manchon grâce à ces galets se déplaçant en sens contraire de l'écoulement du flux de la suspension, une partie seulement desdits galets s'appuyant transversalement et à tour de rôle sur le manchon souple en le déformant.

Les figures 9 et 10 montrent respectivement en coupe longitudinale et en coupe transversale un dispositif préféré selon l'invention. Ce dispositif comporte essentiellement un bâti (50) monté sur roulettes (51) qui reçoit un moteur (52) qui, par l'intermédiaire d'un variateur (53) entraîne une poulie (54). Cette poulie moteur (54) entraîne une chaîne sans fin (55) qui passe sur deux autres poulies de renvoi (56) et (57) portées par la traverse (58). Cette traverse horizontale (58) présente également un guide chaîne tendeur (59). La chaîne (55) porte des barres cylindriques rigides (60) régulièrement espacées, de manière à ce qu'il y ait toujours au moins un point de contact entre une barre (60) et le manchon déformable (11).

Sur le haut du bâti (50), des supports (61) réglables maintiennent en hauteur et latéralement une plaque

(62) qui, vue de dessus, présente de la gauche vers la droite une forme générale effilée afin de conférer au manchon (11) une forme générale tronconique. Cet ensemble (62) est connecté au manchon perforé souple (11) réalisé
 5 comme précédemment en une toile de papèterie. L'extrémité amont (63) de cette toile (11) est reliée, le moment venu, au conduit (10) d'amenée de la suspension à épurer, alors que son extrémité aval (64) débouche dans une
 10 caisse (65) où l'on récupérera les fibres concentrées (similaire à 27). (66) désigne un conduit par où on évacuera le filtrat (similaire à la goulotte 26).

Exemple 1 :

On réalise un dispositif conforme aux figures 4 à 6 ayant les caractéristiques générales suivantes ;

- 15 - manchon (11) en toile tissée de crin polyester de 320 μ m de diamètre,
 - maille de la toile du manchon (11) : 250 x 600 μ m
 - longueur du manchon (11) : 100 cm
 - diamètre de l'hélice (16) : 100 cm
 20 - pas de l'hélice (16) : 80 cm
 - vitesse de rotation de l'hélice (16) : 200 tours/minute.

On traite dans ce dispositif une suspension recueillie juste en aval d'une machine papetière, avant rejet à
 25 la rivière. Cette suspension qui contient essentiellement des fibres longues et des "fines" est traitée dans les conditions suivantes :

- concentration en matières solides de la suspension amenée en (10) : 0,45 g/litre
 30 - débit de la suspension : 12,6 m³/heure
 - taux de cendres avant traitement : 17 %.

Après traitement, on obtient un filtrat (en 26) ayant une concentration moyenne en matières solides (les valeurs indiquées sont obtenues par la moyenne de 20 mesu-
 35 res) de 0,11 g/litre, alors que la fraction fibreuse acceptée en (27) a une concentration moyenne de 7,5 g/litre. Le rendement fibreux est d'environ 75 %.

Exemple 2 :

On répète l'exemple 1 avec une autre suspension plus chargée en matières minérales (boues de papeterie contenant une forte proportion de fibres très courtes) ayant
 5 les caractéristiques suivantes :

- concentration en matières solides : 1,22 g/litre,
- taux de cendres : 58 %.

On obtient les résultats suivants (fraction fibreuse acceptée en 27) :

- 10
- concentration en matières solides : 4,1 g/litre,
 - taux de cendres : 16 %,
 - rendement fibreux : 28 %.

Filtrat recueilli en (26) :

- 15
- concentration en matières solides : 1,0 g/litre,
 - taux de cendres : 62,6 %

Exemple 3 :

On répète l'exemple 2 avec une boue ayant une concentration en matières solides de 1 g/litre, un taux de cendres de 45 % et un indice d'égouttage de 75° SR (degrés Schopper-Riegler).
 20

Après traitement, on obtient :

- 25
- en (27) des acceptés (concentration en matières solides : 15 g/litre - taux de cendres : 20 % - rendement fibreux : 70 % - indice d'égouttage : 20° SR),
 - en (26) des refusés (concentration en matières solides : 0,7 g/litre - taux de cendres : 77 % - rendement fibreux : 30 %).

Exemple 4 :

A titre comparatif, on utilise la même boue qu'à
 30 l'exemple 3 dans un épurateur à grilles rigides courbes du commerce du type de celui décrit dans le préambule.

On obtient les résultats suivants :

- 35
- acceptés (concentration en matières solides : 9,5 g/litre - taux de cendres : 7 % - rendement fibreux : 42 %),

- refusés (concentration en matières solides : 0,77 g/litre - taux de cendres : 58 %).

- 15 -

Exemple 5 :

On utilise un dispositif conforme aux figures 9 et 10 ayant les caractéristiques générales suivantes :

- 5 . 3 manchons (11) en parallèle semblables à celui de l'exemple 1 longueur : 200 cm
- . diamètre moyen de ces manchons : 9 cm
- . conicité de la plaque (62) à l'entrée côté 63 : 12 cm
- 10 . à la sortie côté 64 : 8 cm
- . barres cylindriques (60) diamètre : 3 cm
- espacement : 80 cm
- . longueur de la chaîne (50) : 480 cm
- 15 . vitesse de translation des barres 60 : 200 m/min.

A l'aide de ce dispositif, on traite la même suspension qu'à l'exemple 1. On obtient sensiblement les mêmes résultats, mais avec un débit de l'ordre de $80\text{m}^3/\text{h}$.

Exemple 6 :

20 On utilise le dispositif montré à la figure 11 qui comporte essentiellement :

- une tubulure d'amenée (70) de la suspension à épurer ;

25 - une vanne (71) et un organe de prélèvement d'échantillon (72) ;

- une caisse de répartition (73) d'où partent trois conduits séparés (74) présentant chacun une vanne manuelle (75), des rotules (76) et (77), connecté au conduit d'amenée (10) placé juste en amont du manchon (11) ; on

30 a donc trois manchons filtrants parallèles ;

- une chaîne (55) avec ses barres rectilignes (60) ;

35 - de cette même caisse (73) partent également trois autres conduits auxiliaires (78) qui débouchent dans chacun des trois manchons (11) en aval de (10) par des injecteurs (79) dirigés vers l'aval du manchon (11) ; on peut avoir un ou plusieurs injecteurs dans le même manchon (11) ;

- un conduit (80) pour l'évacuation vers l'égout du filtrat et un by-pass (81) connecté à ce même égout.

Ces aménagements auxiliaires de suspension améliorent la sécurité d'exploitation industrielle en favorisant le
5 décolmatage et l'épuration.

Il va de soi, compte-tenu du principe de fractionnement mis en oeuvre de l'invention, qu'il peut arriver que quelques impuretés de grosse taille soient retenues avec la fraction fibreuse concentrée. Ce n'est pas très
10 gênant, d'une part parce que, si les circuits de fabrication sont bien conçus, les grosses impuretés sont éliminées en quasi totalité en amont de la machine à papier, d'autre part, parce que, à la concentration atteinte, l'élimination de ces impuretés, si elle s'avérait
15 nécessaire, ne poserait aucun problème.

L'invention présente de nombreux avantages par rapport aux techniques exploitées à ce jour. On peut citer :

- la possibilité de traiter de gros débits par unité de surface filtrante de l'ordre de $150 \text{ m}^3/\text{heure par}$
20 m^2 ;

- la faible consommation d'énergie;

- le faible encombrement de l'appareil et son coût réduit;

- la possibilité de mettre plusieurs manchons soit
25 en parallèle, soit en série associés à un seul élément de déformation;

- la possibilité de réaliser un effet d'égouttage-essuyage de la toile pour empêcher la formation de la goutte de ruissellement qui s'oppose à la filtration;

30 - bref, la possibilité de réaliser, dans des conditions économiques la récupération des fibres valorisables dans des suspensions que jusqu'alors on rejetait en totalité.

On peut donc utiliser cette technique avec succès
35 pour l'épuration-filtration sélective dans tous procédés mettant en oeuvre des phénomènes granulométriques. On peut citer :

- 17 -

- la filtration d'effluents urbains ou industriels;
- le traitement de minerais ou d'aliments;
- le traitement d'effluents de papèterie;
- le fractionnement de suspensions de pâtes vierges,

5 de vieux papiers de récupération et notamment dans le cas des opérations de désencrage.

En papèterie, on place de préférence le dispositif sur l'égout final, juste avant la station d'épuration ou en des points précis de la chaîne de fabrication.

REVENDEICATIONS

1/ Procédé pour le fractionnement de suspension de particules solides dans un liquide, du type dans lequel on fait passer ladite suspension à travers un tamis filtrant, caractérisé :

5 - en ce que l'on dirige ladite suspension dans une direction parallèle à l'axe longitudinal d'un manchon perforé souple, élastiquement déformable, formant tamis filtrant,

10 - et en ce que, en continu, on crée à l'intérieur de ce manchon une succession de pressions et de dépressions qui se déplace au moins principalement à contre courant par rapport au sens d'écoulement du flux de la suspension.

15 2/ Procédé selon revendication 1, caractérisé en ce que l'on crée la succession de pressions et de dépressions en déformant la section du manchon, et en propageant cette déformation le long d'une génératrice du dit manchon et ce, dans le sens opposé à l'écoulement du
20 flux de la suspension.

3/ Procédé selon revendication 1, caractérisé en ce que l'on crée la succession de pressions et de dépressions en déplaçant un corps mobile à l'intérieur du manchon principalement à contre courant par rapport au
25 flux de la suspension.

4/ Dispositif pour le fractionnement de suspensions de particules solides dans un liquide comportant :

- un conduit d'amenée (10) de la suspension liquide à traiter,
 - 30 - un élément filtrant (11),
 - un organe d'extraction du filtrat (26-66),
 - un organe (27-65) pour la récupération de la fraction des particules solides concentrée,
- caractérisé en ce que ledit élément filtrant se compose :
- 35 - d'un manchon (11) fixe perforé souple, élastiquement déformable, de forme générale tronconique, connecté à son extrémité la plus large au conduit d'amenée

- 19 -

(10) et à son autre extrémité la plus étroite à l'organe de récupération (27-65),

- d'un moyen apte à diriger le courant de suspension à traiter dans l'axe longitudinal dudit manchon,

5 - d'un moyen apte à créer à l'intérieur du manchon une succession de pressions et de dépressions qui se déplace continuellement à contre courant du flux de ladite suspension.

10 5/ Dispositif selon revendication 4, caractérisé en ce que l'ensemble du dispositif est orientable et inclinable à volonté dans un plan vertical.

15 6/ Dispositif selon revendications 4 et 5, caractérisé en ce que le manchon est orientable par rapport au moyen destiné à créer la succession de pressions et de dépressions.

7/ Dispositif selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que l'axe du conduit d'amenée de la suspension à traiter est confondu avec l'axe longitudinal du manchon.

20 8/ Dispositif selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que le moyen apte à créer à l'intérieur du manchon déformable (11) une succession de pressions et de dépressions est formé par une spirale rigide hélicoïdale (16) rotative, qui s'appuie transversalement
25 en permanence contre la paroi extérieure dudit manchon (11) et le déforme, le sens de translation du point de contact entre ladite spirale (16) et le manchon (11) étant opposé au sens d'écoulement du flux de la suspension.

30 9/ Dispositif selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que le moyen apte à créer à l'intérieur du manchon déformable (11) une succession de pressions et de dépressions est formé par une courroie sans fin (42-45), se déplaçant en sens inverse du sens de l'écoulement du flux de la suspension et présentant des barres parallèles
35 rigides (40-60) espacées le long de ladite courroie, une partie desdites barres (40-60) s'appuyant transver-

salement sur la paroi extérieure dudit manchon souple (11) en le déformant.

10/ Dispositif selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que le moyen apte à créer à l'intérieur du manchon (11) une succession de pressions et de dépressions est formé par un corps mobile (34) situé à l'intérieur et sur l'axe longitudinal dudit manchon (11), ayant un mouvement longitudinal alternatif, ledit corps mobile (34) présentant son coefficient de pénétration maximum lorsqu'il se déplace à contre courant du flux de la suspension et son coefficient de pénétration minimum lorsqu'il revient dans l'autre sens.

11/ Dispositif selon l'une des revendications 4 à 10, caractérisé en ce qu'il présente plusieurs manchons (11) parallèles associés à un seul moyen apte à créer à l'intérieur desdits manchons une succession de pressions et de dépressions (11).

12/ Dispositif selon l'une des revendications 4 à 11, caractérisé en ce qu'il comporte des conduits (78) d'amenée auxiliaires de suspension disposés dans le manchon (11) en aval du conduit d'amenée principal (10) et dirigés sensiblement selon l'axe du manchon (11).

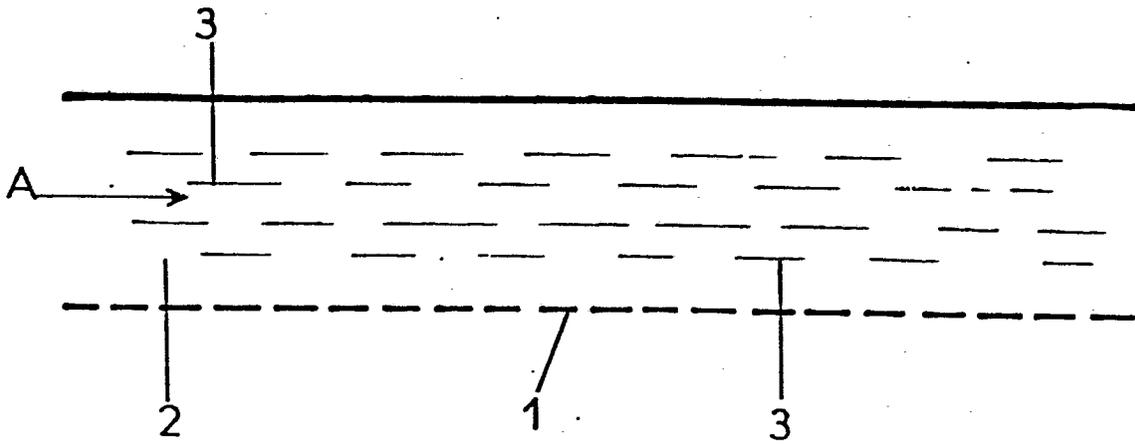


FIG. 1

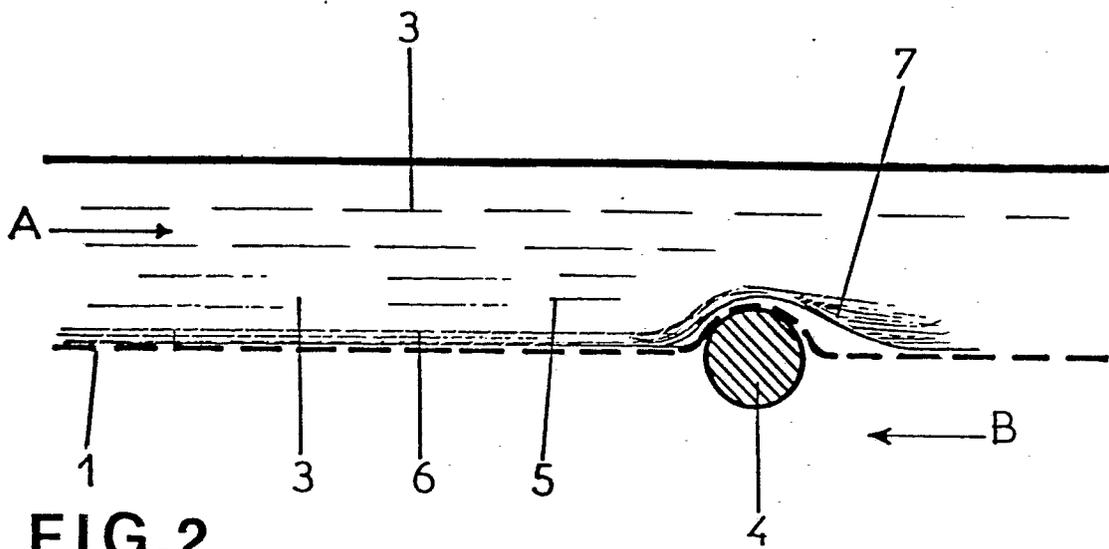


FIG. 2

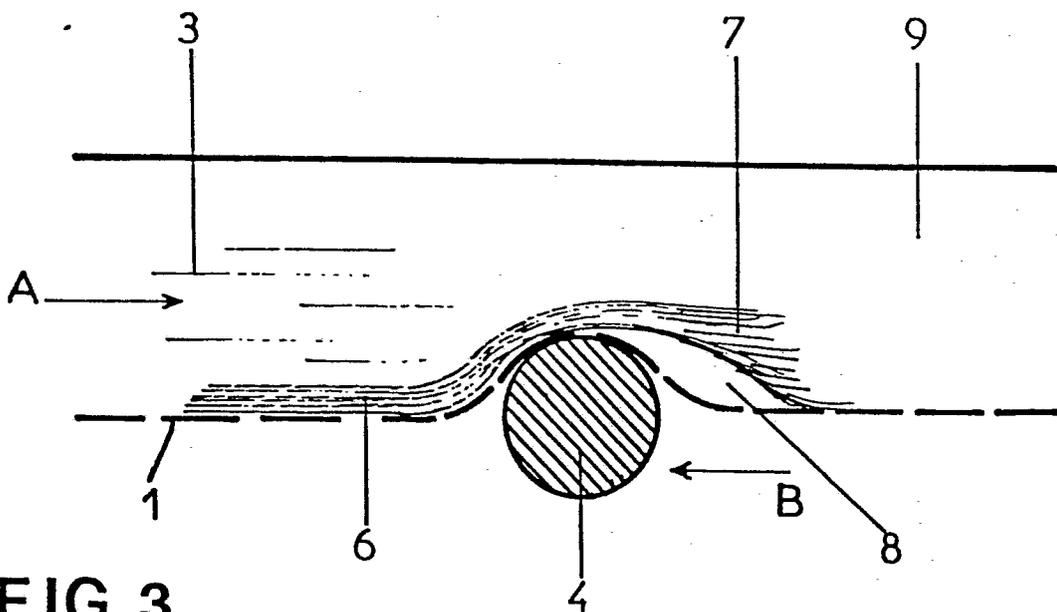


FIG. 3

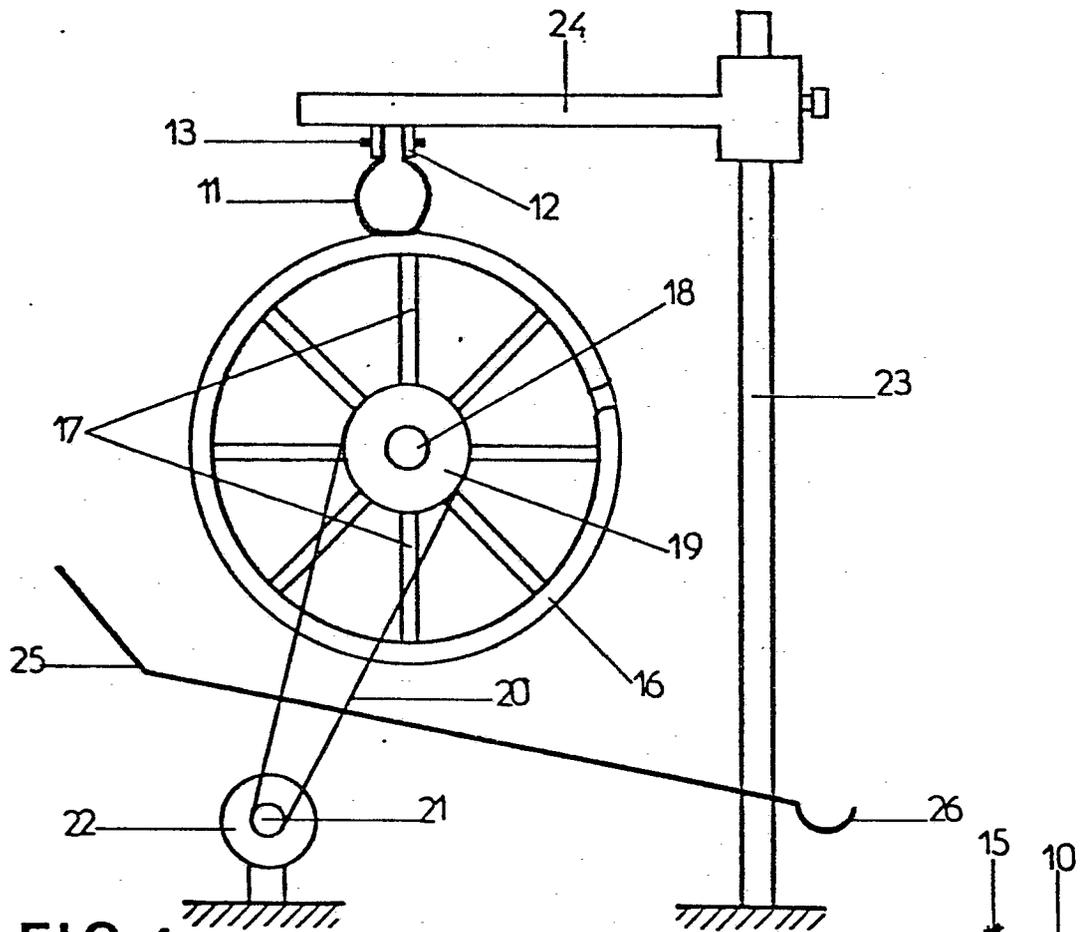


FIG. 4

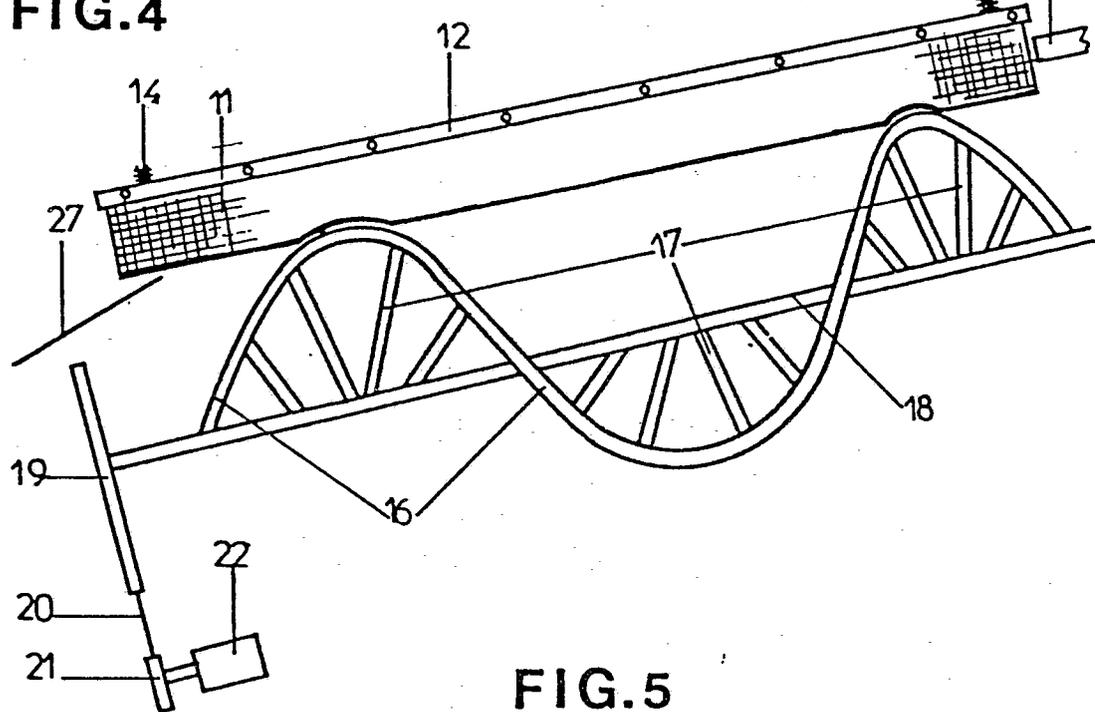


FIG. 5

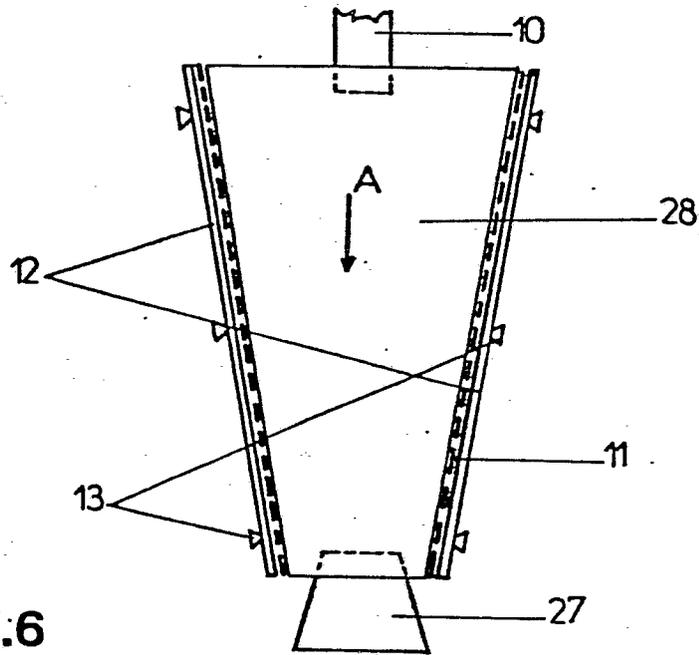


FIG. 6

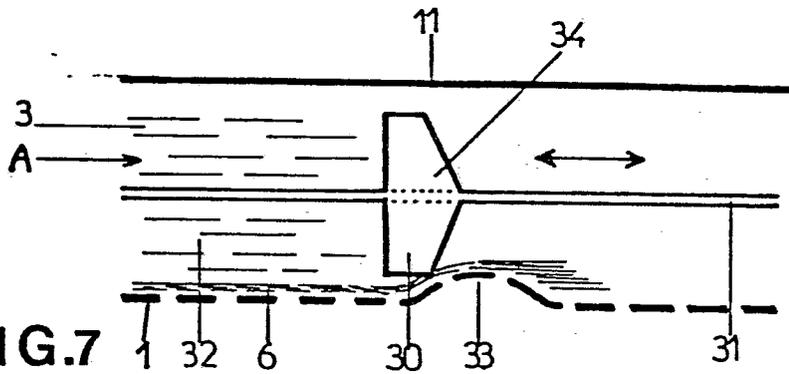


FIG. 7

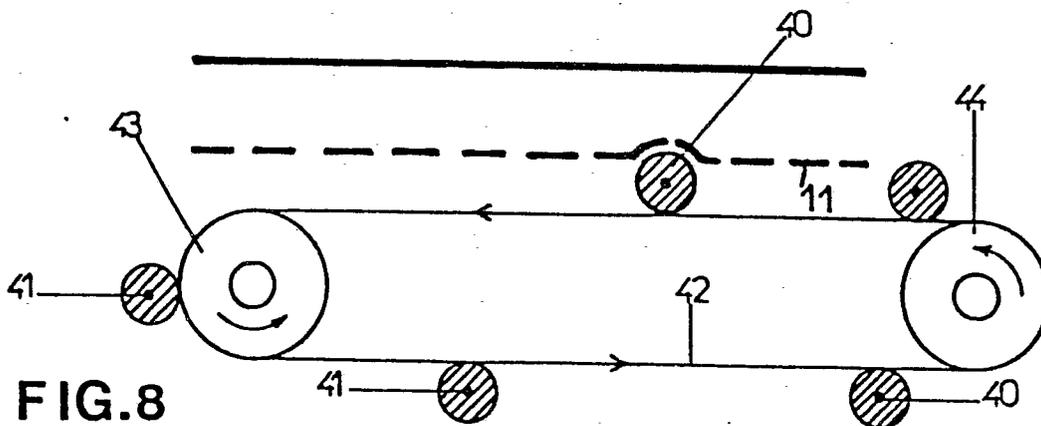


FIG. 8

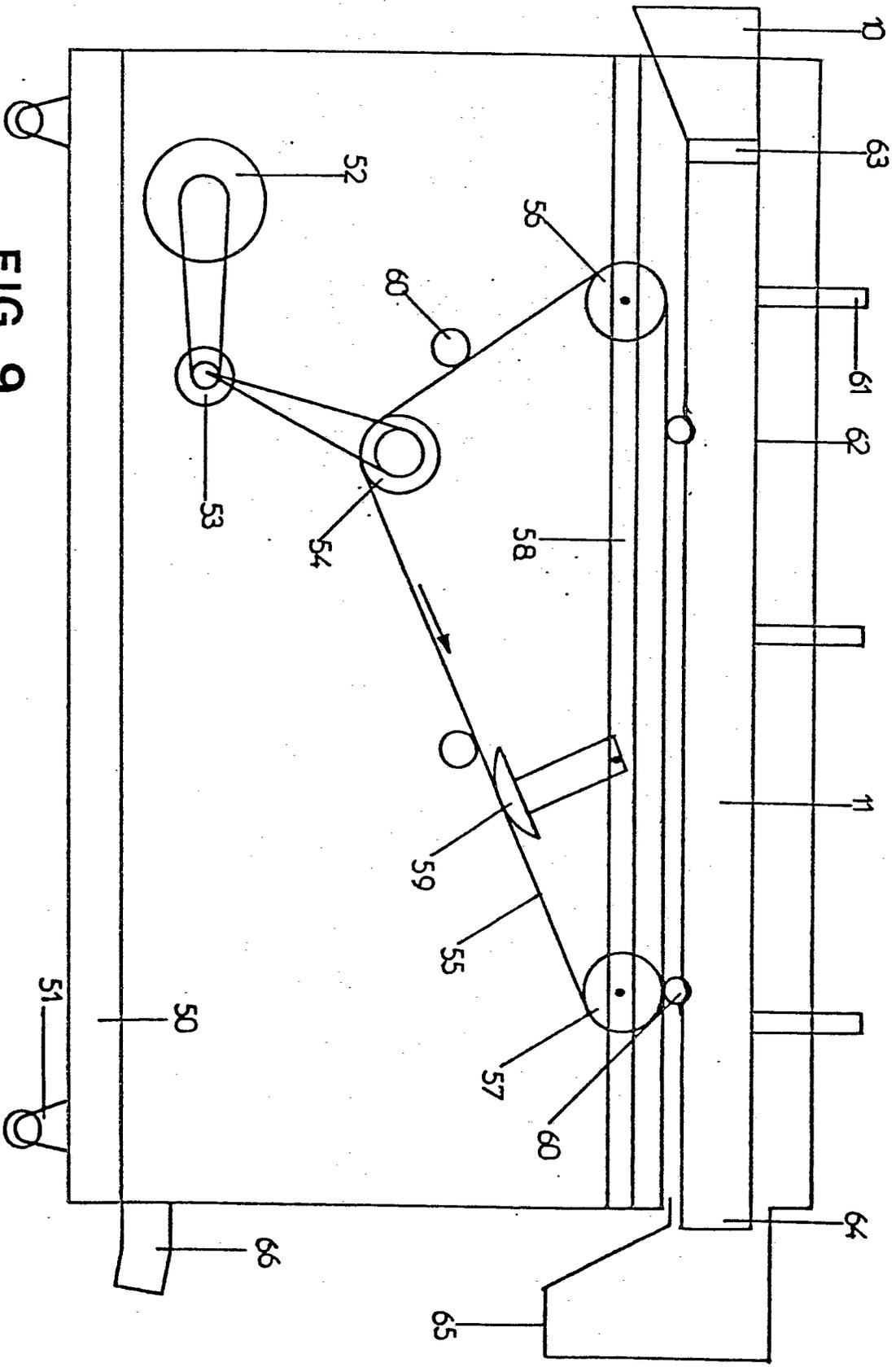


FIG. 9

- 5 - 6

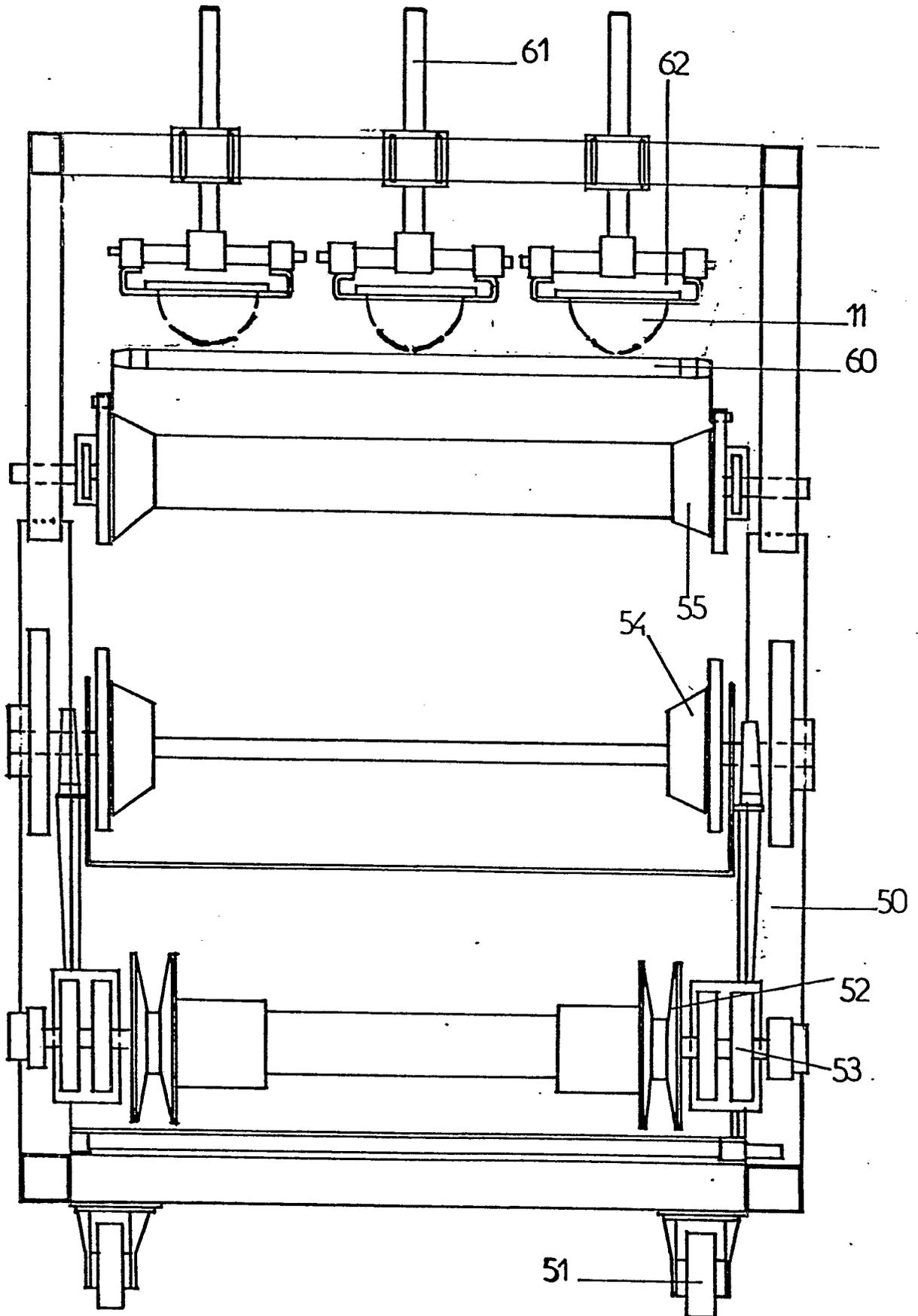


FIG. 10

6-6-

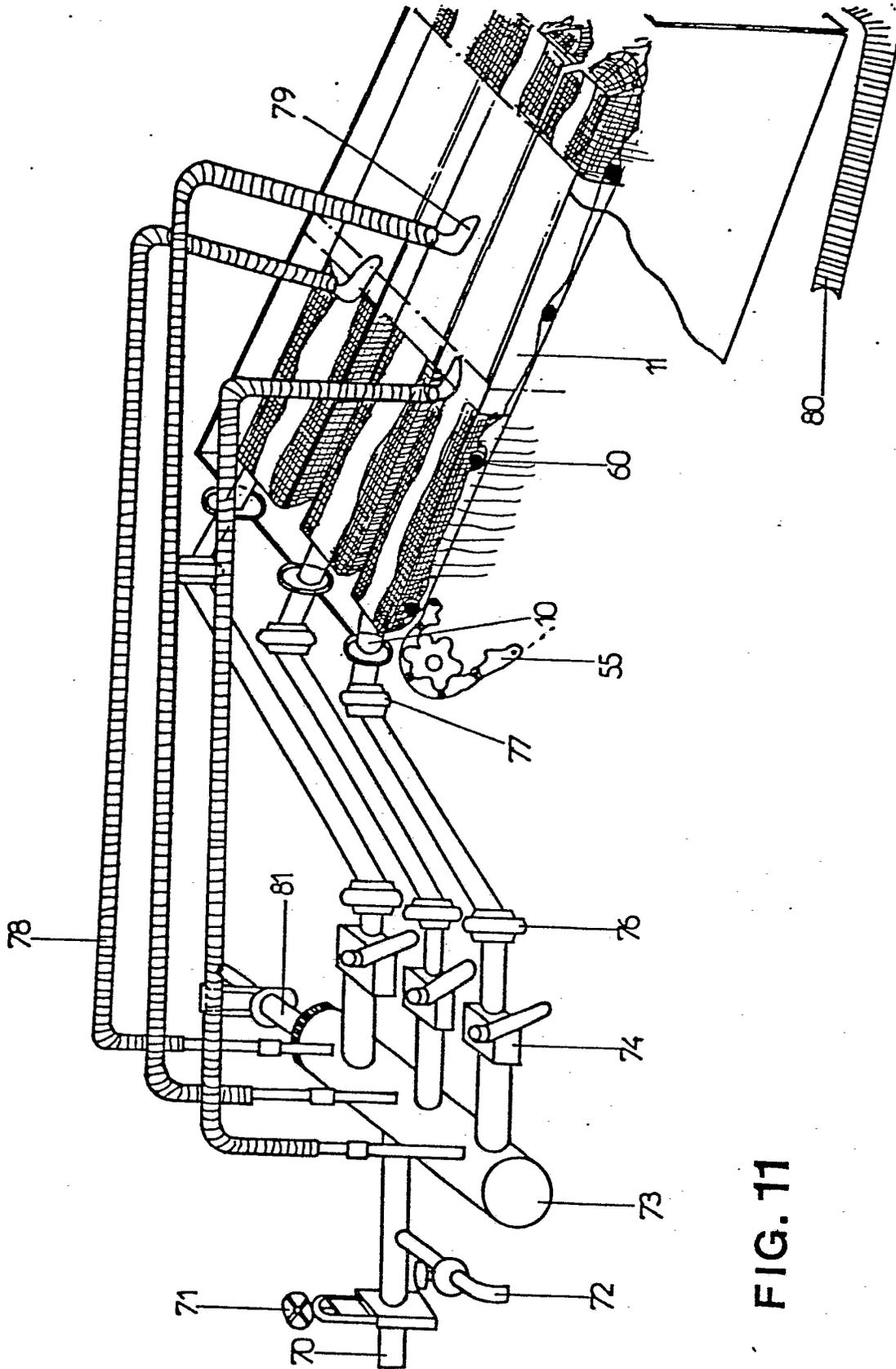


FIG. 11



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0045705

Numéro de la demande

EP 81 42 0103

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<u>GB - A - 485 553 (OESCH)</u> * Ensemble du brevet * --	1,4,7	D 21 F 1/66 D 21 D 5/02
	<u>DE - C - 366 127 (NOHN)</u> * Ensemble du brevet * --	1,4,7	
	<u>FR - A - 1 145 263 (HALSTRICK)</u> * En entier * --	1,4,9	
	<u>DE - B - 2 924 794 (VOITH)</u> * En entier * --	1,12	D 21 F D 21 D
A	<u>FR - A - 2 232 345 (CHANET)</u> * En entier * --	1	
A	<u>US - A - 2 463 814 (SKINNER)</u> * En entier * --	1	
A	<u>US - A - 1 505 836 (WHITE)</u> * En entier * ----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
			&: membre de la même famille, document correspondant
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	29-10-1981	DE RIJCK	