

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 614 327

②1 N° d'enregistrement national :

88 05286

⑤1 Int Cl⁴ : D 21 B 1/00.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 21 avril 1988.

③0 Priorité : FI, 23 avril 1987, n° 871783.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 43 du 28 octobre 1988.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : OY TAMPELLA AB. — FI:

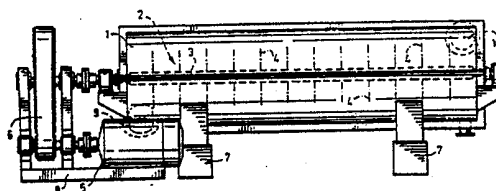
⑦2 Inventeur(s) : Harri Nerg ; Pekka Ketolainen ; Matti Ta-
pio.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Regimbeau, Martin, Schrimpf,
Warcoin, Ahner.

⑤4 Procédé et dispositif pour éliminer la latence dans une pâte à papier.

⑤7 Dans ce procédé et ce dispositif destinés à éliminer la
latence d'une pâte à papier mécanique, la pâte est malaxée
dans une cuve 1 à une consistance de pas plus de 3,5 % et à
une température de plus de 50 °C et successivement dans au
moins deux zones de malaxage disposées qui se suivent dans
le sens de l'écoulement de la pâte, à un écartement mutuel tel
que les moyens malaxeurs 4 engendrent des forces hydrodyna-
miques dans les fibres et que les fibres puissent reprendre
leur état de repos avant d'atteindre la zone de malaxage
suivante.



FR 2 614 327 - A1

D

Procédé et dispositif pour éliminer la latence dans une
pâte à papier.

L'invention se rapporte à un procédé pour élimi-
ner la latence de différents types de pâtes mécaniques,
5 dans lequel la pâte est malaxée dans une cuve de malaxa-
ge à une consistance de pas plus de 3,5 % et à une tempé-
rature supérieure à 50 °C. L'invention concerne égale-
ment un dispositif pour éliminer la latence.

La latence est une propriété de la pâte mécani-
10 que, en particulier de différents types de pâtes mécani-
ques de raffineur, qui a pour effet qu'une partie des fi-
bres se solidifient dans une forme déterminée lorsque la
pâte est diluée avec de l'eau froide après le défibrage.
Les fibres peuvent alors être tordues, pliées ou enrou-
15 lées. Si la pâte est refroidie avant l'élimination de la
latence, cette déformation est permanente.

Selon une définition, la latence est la diffé-
rence en pourcentage entre les indices d'égouttage d'un
échantillon pris après désintégration à froid standardi-
20 sée (20 °C) et d'un échantillon pris après désintégra-
tion à chaud standardisée (85 °C) comparativement à la
valeur obtenue après la désintégration à froid.

En ce qui concerne les pâtes de raffineur tel-
les que la pâte TMP (pâte thermomécanique) et équiva-
25 lents, on a constaté que la latence croît avec la diminu-
tion de l'indice d'égouttage et avec l'accroissement de
la consommation spécifique d'énergie.

On a constaté que la latence se manifeste aussi
dans les pâtes de bois mécaniques classiques, bien que
30 seulement dans une mesure telle qu'elle n'a pas d'import-
tance pratique. On a pris pour hypothèses que, sous cet
aspect, le bois défibré sous pression ressemble au bois
défibré atmosphérique classique. Toutefois, des études
ont montré que le bois défibré sous pression présente
35 une latence particulièrement grande.

Pour illustrer la présence de latence dans le bois défibré sous pression, on peut mentionner qu'on a trouvé 16 à 21 % de latence dans les échantillons pris dans un essai. La latence n'est pas disparue pendant le traitement. Au contraire, elle a été aussi détectée dans la pâte d'alimentation d'une machine à papier. On a également constaté de la latence dans tous les échantillons de pâte pris sur des ateliers de défibrage travaillant à différentes pressions. La valeur de latence dans la pâte sous les meules était de 25 à 30 %.

Antérieurement, on éliminait la latence en traitant la pâte par voie mécanique à une température élevée et à une faible consistance dans une grande cuve de malaxage. La cuve de malaxage peut avoir une dimension d'environ 500 m³ par exemple, si la capacité est de 500 tonnes/24 heures. Lorsque la pâte est malaxée dans la cuve, les fibres peuvent se redresser. Dans les usines à pâte thermomécanique, la cuve est habituellement dimensionnée pour un séjour de 30 à 50 minutes, une consistance de 2 à 3,5 %, une température de 75 à 85 °C. On utilise comme malaxeurs des malaxeurs à hélices classiques. La consommation d'énergie est alors d'environ 30 kWh/t.

L'appareil d'élimination de la latence est normalement disposé en amont de la phase de classage de la pâte parce que c'est à ce point qu'il est le plus facile d'obtenir le niveau de température désiré. En outre, on a constaté que la latence gêne le fonctionnement des classeurs. Si l'on ne s'arrange pas pour que l'élimination de la latence se produise en ce point, le classage envoie une quantité inutilement grande de fibres de haute qualité au raffinage des rejets, ce qui provoque une rupture inutile des fibres et réduit la résistance à la déchirure de la pâte finie.

Un inconvénient de cette technique antérieure consiste principalement dans les grandes dimensions et

le coût de la cuve de malaxage. En outre, il est très difficile de trouver place pour la cuve, en particulier dans les usines déjà existantes. Un autre inconvénient consiste dans la longueur du temps de séjour, la diminution de la brillance et la haute consommation spécifique d'énergie.

Le but de l'invention est de réaliser un procédé et un dispositif au moyen desquels les inconvénients de la technique antérieure puissent être éliminés. Ce résultat est obtenu par un procédé selon l'invention qui est caractérisé en ce qu'on malaxe la pâte dans au moins deux zones de malaxage disposées l'une à la suite de l'autre dans le sens de l'écoulement de la pâte et agencées à une distance d'écartement mutuel telle que des forces hydrodynamiques soient créées dans les fibres par les moyens malaxeurs, et en ce que la distance entre les zones de malaxage est choisie suffisamment grande pour que les fibres puissent reprendre leur état de repos avant la zone de malaxage suivante. Le procédé peut être mis en oeuvre au moyen d'un dispositif selon l'invention qui, à son tour, est caractérisé en ce que le dispositif malaxeur comprend au moins deux moyens de malaxage disposés l'un à la suite de l'autre et à une certaine distance d'écartement mutuel, mesurée dans la direction de l'écoulement de la pâte, et agencés de façon à créer des forces hydrodynamiques dans les fibres et en ce que la distance d'écartement mutuel entre les moyens malaxeurs est telle que les fibres puissent reprendre leur état de repos avant d'atteindre le moyen malaxeur suivant.

Un avantage du procédé et des dispositifs selon l'invention, comparativement à la technique antérieure, consiste en ce que la latence peut être éliminée beaucoup plus rapidement, par exemple, en 0,5 à 2 minutes. En outre, on évite les problèmes résultant de la grande dimension de la cuve de malaxage, puisqu'on peut obtenir

une capacité correspondante, par exemple, 500 tonnes/24 h, au moyen d'une cuve de malaxage d'un volume aussi petit qu'environ 10 à 50 m³, au moyen de plusieurs cuves dont le volume est encore plus petit.

5 L'importance de l'élimination de la latence sera exposée plus clairement dans la suite.

L'élimination de la latence réduit l'indice d'égouttage ; pour obtenir une modification correspondante de l'indice d'égouttage, le défibreux consomme beaucoup plus d'énergie que le processus d'élimination de la
10 latence. Chaque point de pourcentage de latence qui reste dans le produit engendre un accroissement du coût. Par exemple, un abaissement de l'indice d'égouttage de 130 à 100 obtenu pendant la phase de défibrage coûte une
15 énergie d'environ 100 kWh/tonne. Un abaissement analogue de l'indice d'égouttage dans l'éliminateur de latence n'exige qu'environ 20 à 25 kWh/tonne.

L'élimination de la latence affecte en outre fortement le potentiel de liaison du bois défibré sous
20 pression. Par conséquent, l'élimination de la latence améliore considérablement la résistance mécanique à la traction, à l'éclatement et à l'état humide et la résistance de surface. Les propriétés de résistance mécanique et l'aptitude au roulage du papier sont améliorées, ou
25 encore, on peut réduire la proportion de pâte chimique dans le papier.

Si la latence de la pâte n'a pas été éliminée, les fibres solidifiées dans une forme déformée se comportent comme des bûchettes dans la détermination des défauts. Dans l'essai Sommerville, elles sont classées
30 dans la fraction bûchettes. De cette façon, il est possible de modifier considérablement la teneur en bûchettes d'un bois défibré sous pression en supprimant la latence. Etant donné que l'élimination de la latence réduit
35 en outre la porosité du papier, la surface du papier

sera plus lisse et sa structure sera plus compacte, ce qui améliore l'aptitude à l'impression du papier.

La réduction de la consommation d'énergie peut être, par exemple, d'environ 10 %. Les propriétés de résistance mécanique à la traction, à l'éclatement et à l'état humide sont à leur tour améliorées de 7 à 10 %. La porosité diminue d'environ 10 % et la teneur en bûchettes d'environ 30 %. Toutes ces valeurs se rapportent à un bois défibré sous pression et sont valables pour l'influence de l'élimination de la latence sur la qualité du bois défibré sous pression classé fini. L'élimination de la latence peut également s'effectuer sur une pâte thermomécanique ou sur d'autres types de pâtes affiniées à haute consistance, telles que la pâte de rejets.

En outre, il convient de remarquer que, lorsque l'élimination de la latence s'effectue d'une façon préférée, c'est-à-dire avant la phase de classage, les effets sont meilleurs que ceux décrits plus haut. On doit supposer que la résistance à la déchirure de la pâte finie est améliorée lorsque les fibres longues ne sont pas inutilement envoyées à la phase de raffinage des rejets.

Dans la suite, l'invention sera décrite de façon plus détaillée à propos de formes préférées de réalisation représentées sur les dessins annexés, sur lesquels,

la figure 1 est une vue générale de côté d'une forme de réalisation d'un dispositif selon l'invention ;

la figure 2 est une vue de la forme de réalisation de la figure 1, prise dans la direction générale du dispositif ;

la figure 3 est une vue générale de côté d'une autre forme de réalisation du dispositif selon l'invention ;

la figure 4 est une vue de dessus de la forme de réalisation de la figure 3 ;

la figure 5 représente une forme de réalisation d'un moyen malaxeur du dispositif selon l'invention ;

la figure 6 représente le moyen malaxeur de la figure 5, dans une vue prise dans le sens des flèches VI-VI de la figure 5 ; et

la figure 7 représente le moyen malaxeur de la figure 5, vu dans le sens de la flèche VII de la figure 5.

Dans l'exemple de la figure 1, la référence 1 désigne une cuve de malaxage. La référence 2 désigne dans son ensemble un dispositif malaxeur agencé à l'intérieur de la cuve de malaxage 1. Le dispositif malaxeur 2 comprend un arbre 3 et des moyens malaxeurs 4 montés sur l'arbre. Le dispositif malaxeur est mis en rotation au moyen d'un moteur 5 et d'une transmission de puissance 6. La cuve de malaxage 1, le moteur 5 et la transmission de puissance 6 sont montés sur la surface sous-jacente au moyen de supports 7, 8.

Une ouverture d'entrée pour la pâte à traiter est indiquée sur les figures du dessin par la référence 9, et une ouverture de sortie de la pâte traitée par le numéro de référence 10.

Il est essentiel dans le procédé selon l'invention que la pâte introduite dans la cuve 1 soit malaxée en au moins deux zones de malaxage successives, considérées dans le sens de l'écoulement de la pâte. La distance entre les zones de malaxage est calculée suffisamment grande pour que les fibres puissent reprendre leur état de repos avant d'atteindre la zone de malaxage suivante.

Dans les zones de malaxage, les fibres sont soumises à des forces hydrodynamiques par les moyens malaxeurs 4. Ces forces hydrodynamiques sont, par exemple, des forces de cisaillement qui agissent sur les fibres et qui les redressent. Chaque zone de malaxage est for-

mée par un moyen malaxeur 4. Dans la forme de réalisation des figures 1 et 2, les moyens malaxeurs sont formés par des rotors agencés sur l'arbre 3 à une certaine distance l'un de l'autre. Les rotors peuvent être, par
5 exemple, tels que ceux représentés sur les figures 5 à 7.

Le principe de l'invention consiste à soumettre les fibres à l'action de forces hydrodynamiques, à l'aide des moyens malaxeurs 4, de telle manière que les fibres
10 puissent reprendre leur état de repos après chaque moyen malaxeur 4 (zone de malaxage), avant d'atteindre le moyen malaxeur suivant (zone de malaxage suivante).

Dans la forme de réalisation des figures 1 et 2, la cuve 1 est dans la position horizontale et le dispositif malaxeur 2 est formé d'un seul arbre 3 qui
15 s'étend dans la direction de l'écoulement de la pâte. Les moyens malaxeurs 4, par exemple, des rotors tels que ceux représentés sur les figures 5 à 7, sont agencés sur l'arbre à un certain écartement mutuel. Le nombre des rotors n'est pas limité vers le haut. L'essentiel est
20 qu'il y ait au moins deux rotors, de manière qu'il puisse se former entre ces moyens une zone de récupération mentionnée plus haut. Le nombre des moyens malaxeurs 4 peut varier, un nombre préféré étant, par exemple, de
25 six à douze rotors.

Les figures 3 et 4 montrent une autre forme de réalisation du dispositif selon l'invention. Sur les figures 3 et 4, la référence 21 désigne une cuve de malaxage. La référence 22 désigne à son tour dans son ensemble
30 un dispositif malaxeur agencé dans la cuve de malaxage 21. Dans cette forme de réalisation, le dispositif malaxeur 22 comprend trois arbres parallèles 23a, 23b, 23c agencés dans le sens de l'écoulement. Dans cette forme de réalisation, des moyens malaxeurs 24, positionnés à
35 une certaine distance les uns des autres, sont formés.

chacun par trois rotors 24a, 24b, 24c, qui sont placés sensiblement au même niveau, c'est-à-dire que chaque moyen malaxeur 24 constituant une zone de malaxage est formé par trois rotors 24a, 24b, 24c. La distance entre
5 deux moyens malaxeurs successifs 24 est choisie de manière que les fibres puissent toujours reprendre leur état de repos avant d'atteindre le moyen malaxeur suivant.

Les arbres 23a, 23b, 23c du dispositif malaxeur 22 sont entraînés en rotation à l'aide de moteurs 25 et
10 d'une transmission de puissance 26. La position des moteurs 25 sur le pourtour de la cuve peut être modifiée, par exemple, en fonction de l'espace disponible. La cuve de malaxage 21 et les moteurs 25 prennent appui sur la surface sous-jacente à l'aide de supports 27, 28.

15 Une ouverture d'entrée de la pâte à traiter est indiquée sur les figures par la référence 29 et une ouverture de sortie de la pâte traitée par la référence 30. Les rotors 24a, 24b et 24c des moyens malaxeurs 24 de la forme de réalisation des figures 3 et 4 peuvent
20 être, par exemple, tels que ceux représentés sur les figures 5 à 7. Les pales 31 des rotors peuvent être construites, par exemple, de la façon représentée sur les figures 5, 6 et 7. Les bords des pales 31 qui frappent les fibres se comportent donc comme des moyens qui créent
25 des forces hydrodynamiques. Les pales 31 peuvent être fixées à un moyeu approprié 32 d'une façon appropriée quelconque. Les rotors peuvent également être fixés à l'arbre par leurs moyeux 32 d'une façon appropriée quelconque.

30 Dans ces deux formes de réalisation, il est possible d'empêcher la pâte de tourner dans la cuve avec les moyens malaxeurs, ou du moins de freiner sensiblement cette rotation, à l'aide de moyens de limitation de l'écoulement qui s'étendent parallèlement à l'arbre ou
35 aux arbres. Les moyens de limitation sont indiqués sur

la figure 4 par la référence 33. Les moyens de limitation 33 peuvent être formés, par exemple, par des plaques fixées à la surface intérieure de la cuve. Les moyens de limitation de l'écoulement peuvent être, par exemple rectilignes ou encore ils peuvent s'étendre sur le tour de la cuve, en hélice.

En principe, les dispositifs des formes de réalisation représentées sur les figures travaillent de la façon suivante. La pâte à traiter est introduite dans la cuve de malaxage, à travers l'ouverture d'entrée, à une consistance de pas plus de 3,5 % et à une température supérieure à 50 °C. La pâte est malaxée par la rotation du dispositif malaxeur, les pales 31 des rotors qui se comportent comme des moyens malaxeurs frappant les fibres contenues dans la pâte et appliquant aux fibres des forces hydrodynamiques qui redressent les fibres. En aval de chaque moyen malaxeur, les fibres de la pâte reprennent leur état de repos avant d'atteindre le moyen malaxeur suivant. La pâte traitée est évacuée à travers l'ouverture de sortie.

Les formes de réalisation indiquées plus haut ne doivent aucunement être considérées comme limitatives de l'invention mais, au contraire, l'invention peut être modifiée de différentes façons tout en restant dans le domaine des revendications. C'est ainsi qu'il va de soi que le dispositif selon l'invention, ou les parties de ce dispositif ne doive(nt) pas nécessairement être exactement analogue(s) à celui ou à celles représenté(es) sur les dessins mais il est tout aussi possible d'adopter d'autres sortes de solutions. La cuve de malaxage peut être de n'importe quelle dimension et de n'importe quelle forme. Le nombre des moyens malaxeurs n'est pas limité. Les moyens malaxeurs peuvent aussi être formés par des organes autres que les rotors représentés sur les figures 5 à 7 ou par une combinaison de ces rotors.

Le nombre des arbres du dispositif malaxeur n'est aucunement limité. Les mouvements de rotation des arbres peuvent aussi être différents, etc.. Le procédé selon l'invention peut être appliqué aussi bien sous pression atmosphérique que sous surpression. Lorsque le traitement a été exécuté sous surpression, la température peut également excéder 100 °C. La cuve de malaxage peut être intercalée, par exemple, dans le conduit de déchargement d'un défibreux sous pression, de sorte que le processus se produit à la pression et à la température de fonctionnement du défibreux sous pression. Toutefois, le procédé n'est pas limité au défibrage sous pression mais il peut aussi être utilisé en combinaison avec d'autres types de pâtes mécaniques, telles que la pâte thermomécanique et les rejets raffinés. L'ouverture d'entrée de la pâte ne doit pas nécessairement être placée de la façon représentée sur les exemples des figures mais il est tout à fait possible d'adopter d'autres sortes de solutions. L'ouverture d'entrée peut être placée, par exemple, à l'endroit de l'ouverture de sortie et inversement.

R E V E N D I C A T I O N S

1 - Procédé pour éliminer la latence de différentes sortes de pâtes mécaniques, dans lequel la pâte est malaxée dans une cuve à une consistance de pas plus de 3,5 % et à une température supérieure à 50 °C, caractérisé en ce qu'on malaxe la pâte dans au moins deux zones de malaxage disposées l'une à la suite de l'autre dans le sens de l'écoulement de la pâte et agencées à une distance d'écartement mutuel telle que des forces hydro-dynamiques soient créées dans les fibres par des moyens malaxeurs (4, 24) et en ce que la distance entre les zones de malaxage est choisie suffisamment grande pour que les fibres puissent reprendre leur état de repos avant d'atteindre la zone de malaxage suivante.

2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le malaxage s'effectue à une pression supérieure à la pression atmosphérique.

3 - Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le malaxage s'effectue à une température supérieure à 100 °C.

4 - Procédé selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'on empêche la pâte de tourner avec les moyens malaxeurs (4, 24) dans les zones de malaxage ou qu'on freine sensiblement cette rotation, à l'aide de moyens de limitation de l'écoulement (33) fixés aux parois internes de la cuve (1).

5 - Dispositif pour éliminer la latence de différents types de pâte mécanique, comprenant une cuve de malaxage de la pâte et un dispositif malaxeur agencé à l'intérieur de cette cuve pour malaxer une pâte possédant une consistance de pas plus de 3,5 % et une température supérieure à 50 °C, caractérisé en ce que le dispositif malaxeur (2, 22) comprend au moins deux moyens malaxeurs (4, 24) placés l'un à la suite de l'autre à une

certaine distance d'écartement mutuel dans le sens de l'écoulement de la pâte et agencés de façon à créer des forces hydrodynamiques dans les fibres, et en ce que la distance d'écartement mutuel entre les moyens malaxeurs est telle que les fibres puissent reprendre leur état de repos avant d'atteindre le moyen malaxeur suivant (4, 24).

6 - Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le dispositif malaxeur (4) est formé d'un arbre (3) disposé dans la direction de l'écoulement de la pâte, au moins deux rotors jouant le rôle des moyens malaxeurs (4) étant montés sur l'arbre, à une certaine distance d'écartement mutuel.

7 - Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le dispositif malaxeur (22) est formé de deux ou plus de deux arbres parallèles (23a, 23b, 23c) qui s'étendent dans la direction de l'écoulement de la pâte, au moins deux rotors étant agencés sur chaque arbre, à une certaine distance d'écartement mutuel, de telle manière que les rotors (24a, 24b, 24c) des différents arbres soient positionnés sensiblement au même niveau et agencés pour former ensemble les moyens malaxeurs (24).

8 - Dispositif selon la revendication 6 ou la revendication 7, caractérisé en ce que les bords des pales (31) du rotor sont agencés pour se comporter comme des moyens créant des forces hydrodynamiques.

9 - Dispositif selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la cuve (1) est munie de moyens de limitation de l'écoulement (33) qui s'étendent sensiblement parallèlement à l'arbre ou aux arbres (3, 23a, 23b, 23c) du dispositif malaxeur (2, 22), pour résister à la rotation de la pâte.

10 - Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens de limitation de l'écoule-

ment (33) sont formés par des plaques qui s'étendent en hélice dans la même direction que l'arbre ou les arbres (3, 23a, 23b, 23c).

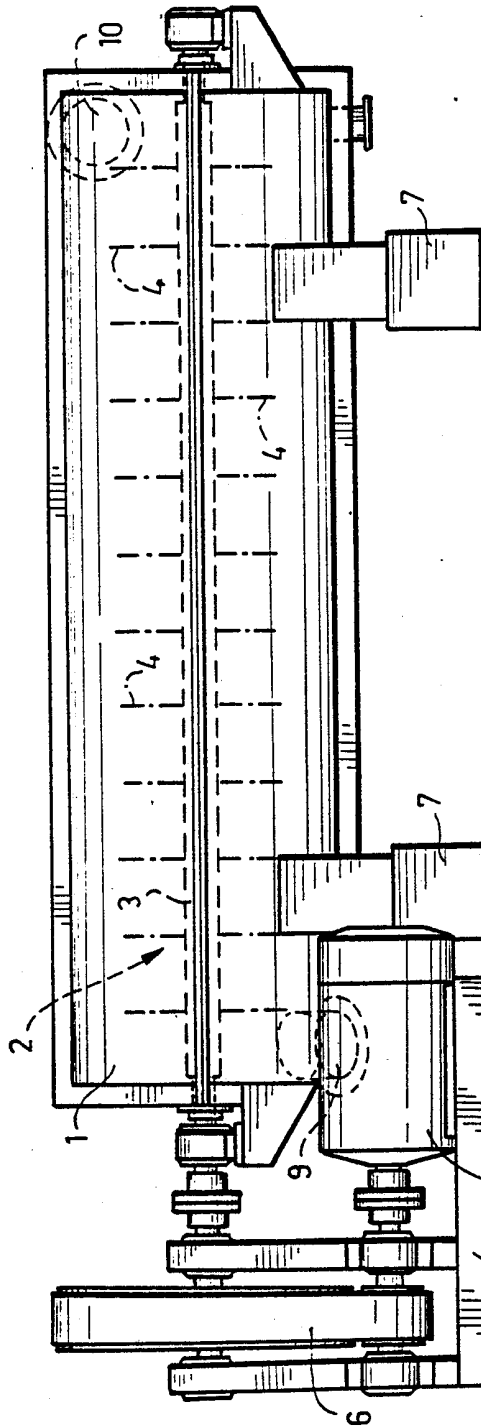


FIG. 1

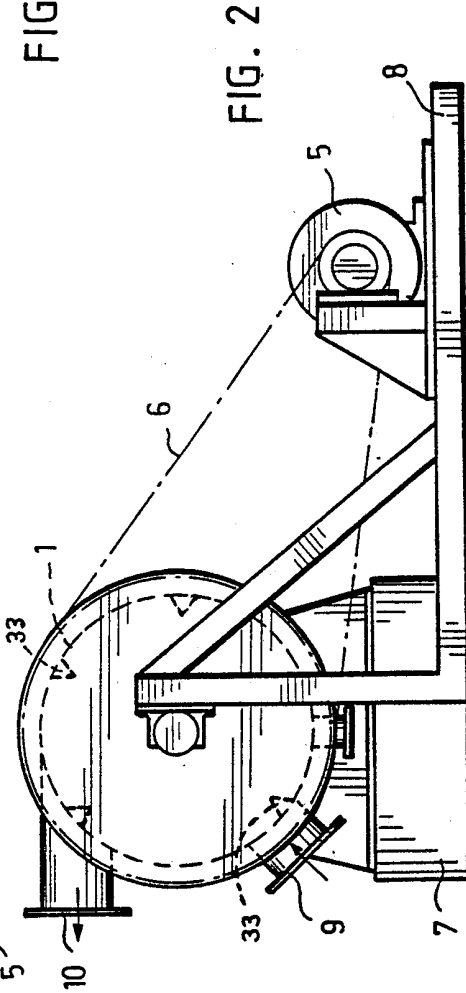


FIG. 2

FIG. 3

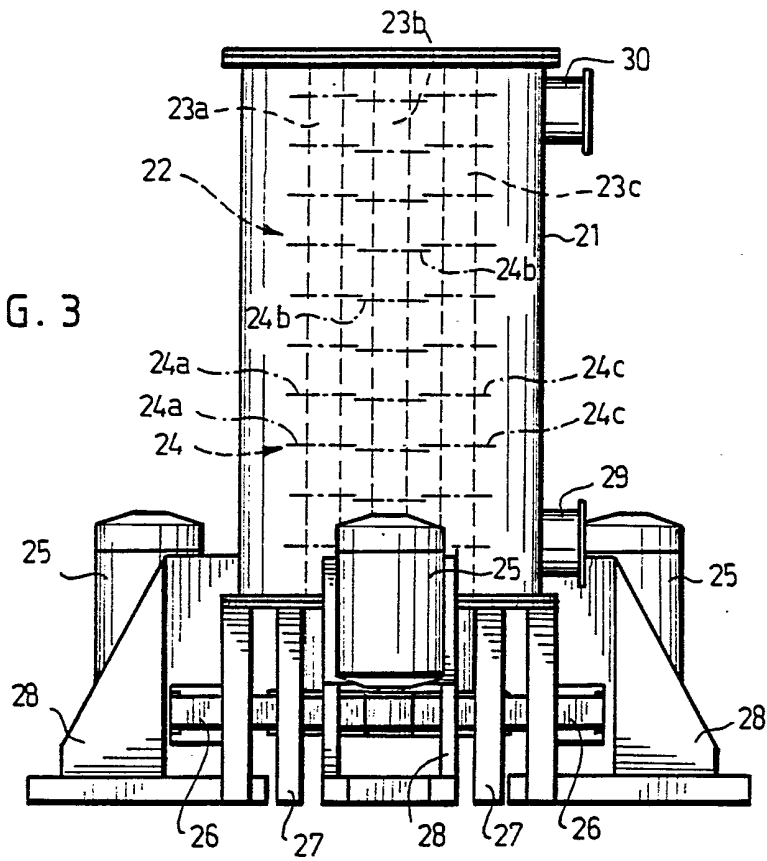


FIG. 4.

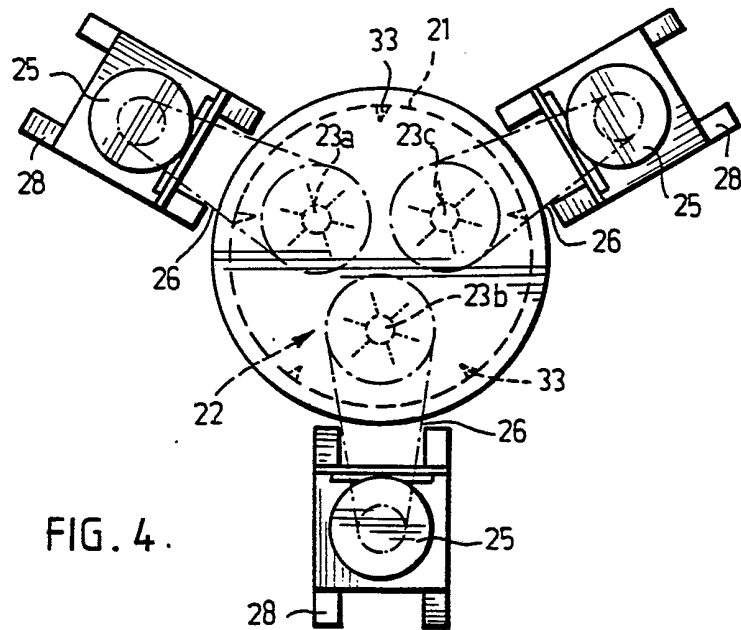


FIG. 5

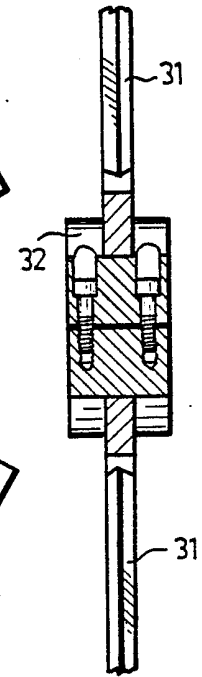
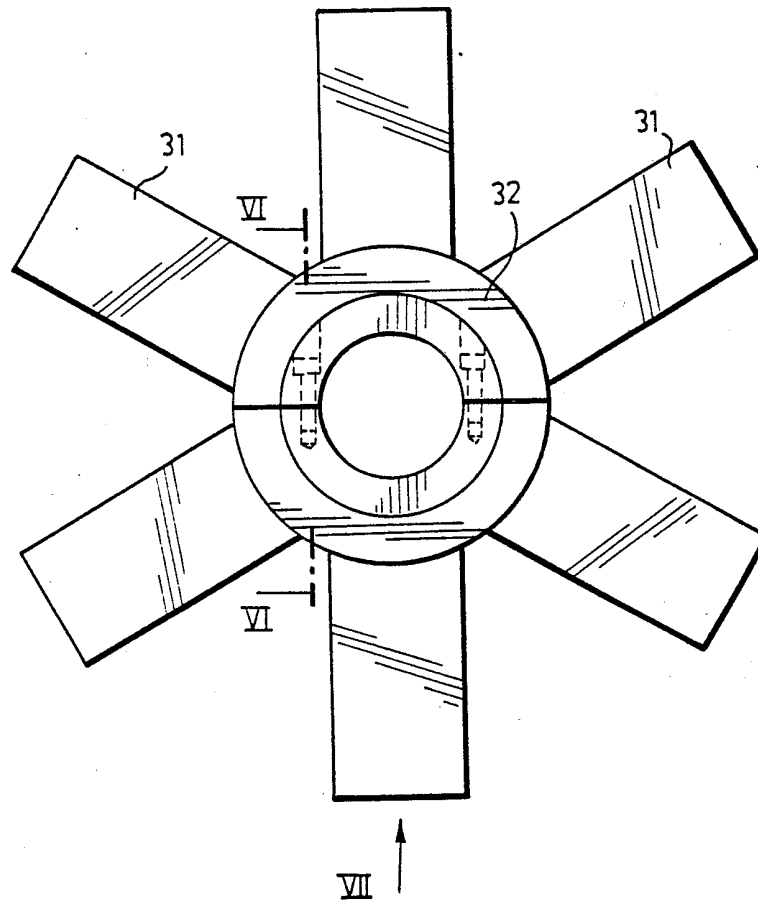


FIG. 6

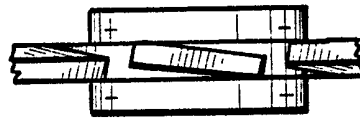


FIG. 7