

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 483 949

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 81 11249**

(54) Procédé et dispositif d'élimination de l'humidité de la bagasse de canne à sucre ou de matières analogues.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). C 13 C 3/00; F 26 B 5/14.

(22) Date de dépôt..... 5 juin 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 6 juin 1980, n° P 30 21 311.7.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 50 du 11-12-1981.

(71) Déposant : KAETHER Willy, résidant en RFA.

(72) Invention de : Willy Kaether.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Barnay,
80, rue Saint-Lazare, 75009 Paris.

L'invention se rapporte à un procédé d'élimination de l'humidité de la bagasse de canne à sucre ou d'une matière pulpeuse similaire, dans lequel la matière à traiter est, après avoir été soumise à une extraction 5 du jus sucré au moyen d'un agent d'extraction liquide, soumise à l'action d'un organe analogue de pressage pour en exprimer l'humidité restante.

L'invention se rapporte également à un dispositif d'élimination de l'humidité à basse pression de la bagasse 10 ou d'une matière pulpeuse similaire, permettant de mettre en œuvre le procédé qu'elle définit et comprenant au moins un cylindre de compression d'un lit compact de matière semblable à un ruban continu, fourni par un appareillage d'extraction.

15 L'opération d'élimination de l'humidité considérée ici s'applique à toutes les matières végétales qui forment, après extraction de substances qu'elle contiennent, par exemple le sucre dans le cas de la canne ou du sorgho à sucre, au moyen d'un liquide d'extraction, un lit de 20 matière - bagasse - ayant l'aspect d'un ruban sortant de manière continue de l'extracteur.

Il est connu de diriger la bagasse de canne à sucre sortant de l'extracteur vers un ensemble de deux moulins successifs à trois cylindres. Ces cylindres 25 présentent un diamètre d'environ 1000 mm et opèrent sous des pressions de 100 MPa et plus. Les moulins incorporent dans leur structure des matériaux très coûteux et sont exposés, en raison du haut niveau de pression, à une usure intense. Ils nécessitent de grandes forces d'entraînement. Pourtant, l'humidité n'est pas éliminée de façon 30 satisfaisante. C'est pourquoi on a récemment développé des moulins à cinq cylindres, fonctionnant également sous 100 MPa environ. La dépense en matériaux et la consommation en énergie sont énormes et tendent à croître 35 jusqu'à des niveaux extrêmes.

Un autre inconvénient de ces moulins à cylindres multiples et à haute pression consiste en ceci qu'ils ne peuvent traiter le lit compact de bagasse sortant de

l'extracteur. Des dispositifs complémentaires de démen-
brement par arrachage et de transport doivent être prévus
pour permettre le pressage de la bagasse dans ces moulins.
Ces dispositifs consomment eux aussi de l'énergie et leur
5 présence augmente les coûts de construction et de fonc-
tionnement.

Il a été reconnu depuis longtemps que l'élimi-
nation de l'humidité de la bagasse sortant d'un extracteur
peut s'effectuer sous pression réduite (cf le brevet
10 allemand n° 1 567 245 et les demandes de brevet allemand
n° 2 657 232 et n° 2 819 719).

Dans le dispositif connu par le brevet
allemand n° 1 567 245, un cylindre-cloison, situé à
l'extrémité de l'extracteur, au-dessus de son fond
15 tamisant fixe, est utilisé en tant que cylindre de pres-
sage; ce cylindre-cloison peut par exemple être à cet
effet équipé de chambres à ballast remplies de manière
appropriée. On obtient des résultats intéressants avec
des pressions faibles en regard de celles qui sont déve-
20 loppées dans les moulins à cylindres multiples. Néanmoins,
le résultat global n'est pas satisfaisant, de sorte qu'il
faut encore placer en aval au moins un moulin à trois
cylindres, avec les inconvénients signalés plus haut.

Dans ce dispositif connu, il faut opérer avec
25 un cylindre de 3 à 4 mètres de diamètre; les pressions
s'exerçant sur le fond tamisant de l'extracteur ne doivent
cependant pas dépasser 100 kPa. Un grand diamètre conduit
à une grande surface soumise à la pression. La bagasse
est déjà pressée pour une pression de 100 kPa si fortement
30 contre le fond tamisant de l'extracteur que 30% de la force
de traction des chaînes transporteuses de l'extracteur
servent à surmonter le passage correspondant d'élimination
préliminaire de l'humidité et sont perdus. Si l'on augmen-
tait la pression, on pourrait certes obtenir une meilleure
35 élimination de l'humidité, mais la charge des chaînes
transporteuses augmenterait à proportion et prendrait des
valeurs inadmissibles et insupportables sur le plan de la
construction.

Ces inconvénients ne sont pas supprimés par l'enseignement des demandes de brevet allemand n° 2 657 232 et n° 2 819 719.

L'invention a pour but de créer un procédé 5 et un dispositif du genre indiqué au début, permettant d'atteindre, avec de moindres dépenses d'énergie et de construction, des taux d'élimination de l'humidité voisins de ceux qui sont obtenus avec plusieurs moulins à cylindres multiples et à haute pression disposés en succession.

10 Ce but est atteint selon l'invention par un procédé caractérisé par le fait qu'on soumet la matière à traiter, amenée sous forme d'un lit compact ayant l'aspect d'un ruban continu, à une opération prolongée, durant un temps mesurable en termes de dizaines de secondes, 15 d'élimination à basse pression par action d'un cylindre ou d'un moyen de pressage équivalent, période pendant laquelle la matière passe à travers au moins trois zones successives où la pression croît progressivement d'une valeur de quelques kilopascals jusqu'à une valeur maximale ne dépassant pas 20 MPa environ, savoir au moins une zone initiale d'égouttage préliminaire, dans laquelle le lit de matière progresse en s'approchant et/ou en passant au-dessus d'une surface libre sensiblement dépourvue de fond de soutien, sur laquelle le lit de 25 matière progresse en étant sensiblement librement suspendu, une zone de pressage initial, durant au moins une partie de laquelle la matière progresse sous la forme d'un lit compact suspendu sensiblement librement et une zone de pressage final, la matière occupant chacune de ces zones 30 pendant au moins plusieurs secondes, et qu'au surplus le lit de matière est soumis à des forces de cisaillement résultant d'un déplacement relatif des particules de matière avant l'application de la pression maximale.

Grâce à ce nouveau procédé sont écartés les 35 inconvénients technologiques des moulins à cylindres multiples et à haute pression, de même que ceux des dispositifs à basse pression connus. La raison de cela apparaît si l'on considère le tableau figurant à la page 147 de l'ouvrage

"Handbook of cane sugar engineering" par E. Hugot, 1972,
(Elsevier Publishing Co.).

L'important résultat numérique qui ressort en effet de ce travail théorique est que, pour la vitesse périphérique usuelle d'un cylindre à haute pression atteignant 25 cm/s, le temps disponible pour une montée de pression du cylindre de 4,94 à 72,7 MPa ne dépasse pas 5/100 de seconde. Cela s'applique à un cylindre de 800 mm de diamètre. Pour une montée de 8,39 à 72,7 MPa, le temps 5 est même inférieur à 1,6/100 de seconde. Pour une matière de structure fortement non homogène comme la bagasse de canne à sucre, un pressage dans un temps aussi court ne peut s'effectuer efficacement sur toute les parties de la structure de dureté fortement différente. Les hautes 10 pressions actuellement usitées ne sont pas efficaces pour effectuer le pressage; l'énergie correspondante est simplement transformée en chaleur pendant de telles périodes de temps. L'inefficacité de ces hautes pressions se manifeste déjà du fait de ce qu'on appelle les coups de jus, claquements sporadiques de fort niveau sonore qui présentent le caractère d'une détonation et révèlent que des inclusions 15 d'eau dans la bagasse doivent se créer avec une grande force une voie d'écoulement, montrant combien l'opération de pressage se déroule d'une manière non uniforme et non 20 économique et avec un mauvais rendement.

Dans le cas du durcissement de la canne à sucre très fortement croissant vers l'extérieur, le taux nécessaire d'humidité résiduelle ne peut être atteint, conformément aux connaissances techniques mentionnées, 25 par application d'une très forte pression croissant brusquement en des temps qui se comptent en centièmes de seconde. L'humidité résiduelle souhaitée est atteinte, au sens de l'invention, d'une manière incomparablement plus favorable grâce à un considérable allongement du temps de pressage s'accompagnant de l'usage de faibles pressions.

Les recherches théoriques fondamentales mentionnées ci-dessus ont été à l'origine d'une série d'essais en grand dans une sucrerie traitant la canne à

sucre, dans lesquels il a été constaté que, grâce à une conformation judicieuse des dispositifs au sens de l'invention, on obtenait des taux d'humidité résiduelle égaux ou inférieurs pour des pressions ne dépassant pas 2,4% des 5 pressions antérieurement utilisées. Le tableau suivant permet de comparer les valeurs résultant d'une part de la recherche théorique et d'autre part des essais à grande échelle menés en sucrerie.

10	: Paire de cylindres de : grand diamètre à : basse pression	: Moulin à trois : cylindres à : haute pression
	: :	: :
	: Pression maximale: 2,4 MPa	: 100 MPa
	: :	: :
	: Pression maximale : 2,4% : en %	: 100%
	: :	: :
	: Temps de pressage: 40 s environ	: 0,6 s
	: :	: :
15	: Taux d'humidité : 48 - 50% : résiduelle	: 50 - 51%
	: :	: :

Les économies d'énergie rendues possibles par l'invention présentent une grande importance industrielle. Par rapport aux installations classiques qui se composent 20 par exemple d'un diffuseur avec égouttage préliminaire suivant le brevet allemand n° 1 567 245 et de deux moulins à trois cylindres à haute pression disposés en succession et permettent d'atteindre des humidités résiduelles d'environ 50 à 51%, l'invention permet, comme on l'a 25 constaté dans les essais à grande échelle, avec une réduction de l'humidité résiduelle de 51 à 48% et pour une capacité journalière de 4000 tonnes de canne à sucre, une économie d'énergie sur 150 jours équivalente à 900 tonnes environ de mazout. Dans le domaine de la diffusion et du 30 pressage final, la puissance d'entraînement s'abaisse de 1960 kW à 630 kW environ, c'est-à-dire à environ 32% de la

première valeur.

En plus de l'élimination des inconvénients rencontrés jusqu'ici, l'invention permet d'abaisser considérablement les frais d'investissement pour une installation du genre considéré. Le prix d'un moulin à trois cylindres à haute pression avec ses mécanismes d'entraînement, ses transporteurs intermédiaires, ses pompes, etc, se situe, pour une capacité de 4000 tonnes, aux environs de 2,3 millions de DM. Grâce à l'invention, les deux moulins nécessaires jusqu'ici sont supprimés, ainsi que leur coût global de 4,6 millions de DM, alors que le coût additionnel correspondant à une installation à basse pression selon l'invention s'établit à environ 1,3 de millions de DM.

Ainsi, selon l'invention l'opération d'élimination de l'humidité s'effectue non pas en une fraction de seconde, mais en plusieurs fois dix secondes, tandis que la pression croît progressivement à partir de valeurs très faibles, sans toutefois dépasser dans les cas extrêmes une valeur maximale de 20 MPa. Du fait que, dans cette nouvelle technologie, le liquide a le temps de se chercher des chemins à travers la bagasse et de s'écouler, les violents claquements mentionnés plus haut sont éliminés et le fort degré de conversion de l'énergie en chaleur est amplement atténué.

Afin d'obtenir, malgré l'usage de forces réduites, un taux élevé d'élimination de l'humidité, il est important selon l'invention que le lit compact de bagasse soit soumis, dans les zones de pressage initial et final, à des forces de cisaillement créant au sein de la bagasse des mouvements de déplacement relatif des particules qu'elle contient. De ce fait, la structure dense de la bagasse est désagrégée, les inclusions d'eau sont ouvertes et leur contenu est évacué.

La disposition consistant à faire progresser la bagasse, durant l'application de ces forces de cisaillement, en suspension naturelle sur une surface libre assure des conditions optimales pour l'évacuation des grandes quantités de liquide apparaissant dans cette région. En

outre, est ainsi éliminé le frottement qui devrait autrement être surmonté par des forces d'entraînement suffisantes.

Les inconvénients des dispositifs à basse pression connus sont également écartés lorsque la pression moyenne appliquée dans la zone d'égouttage préliminaire ou dans une majeure partie de celle-ci, au lieu d'être voisine de 100 kPa, est comprise dans un intervalle allant de quelques kPa à quelques dizaines de kPa, la valeur préférée étant voisine de 8 kPa.

10 Avantageusement, à l'extrémité d'un extracteur, la bagasse constituant la matière à traiter est soumise à la pression d'un premier cylindre qui produit l'égouttage préliminaire, le rapport du diamètre d de ce cylindre à l'épaisseur h du lit de bagasse dans l'extracteur avant 15 la compression de la bagasse par le cylindre n'étant pas supérieur à 1,25. Des pressions superficielles indésirables et les pertes de frottement correspondantes sur la face inférieure du lit de bagasse sont ainsi éliminées. Pour la même raison, la pression dans la zone d'égouttage est 20 de préférence appliquée entre un premier cylindre et une surface opposée à faible coefficient de frottement. La façon la plus simple, quoique non optimale pour l'évacuation du liquide, d'éliminer les pertes de frottement consiste à choisir pour cette surface à faible coefficient de 25 frottement une surface dépourvue de perforations, lesquelles gêneraient la progression de la matière à traiter.

Avantageusement, dans un premier étage et avant l'entrée dans la zone de pressage final, le lit de matière est soumis à des forces de cisaillement, les particules 30 étant déplacées de ce fait les unes par rapport aux autres dans une direction sensiblement parallèle à la surface du lit de matière, l'application des forces et le déplacement ayant lieu de préférence dans la direction de progression du lit de matière. Ces forces de cisaillement peuvent être 35 engendrées par flexion du lit de matière, les résultats les meilleurs étant obtenus lorsque le lit de matière est d'abord incurvé vers le bas, puis incurvé vers le haut. Lesdites forces de cisaillement peuvent être appliquées en

faisant passer le lit de matière entre des surfaces convexes s'étendant transversalement par rapport à la direction de progression, par-dessus et par-dessous le lit de matière et en situation mutuellement décalée suivant la direction 5 de progression. De façon optimale, les particules sont déplacées d'environ 300 millimètres.

Dans une forme d'exécution avantageuse, le lit de matière, après être entré dans la région sensiblement dépourvue de support et située au-dessus de la surface libre, 10 pénètre dans la zone de pressage initial dans laquelle la pression, appliquée au moyen d'une ou de plusieurs surfaces convexes appuyées sur le lit de matière tandis que ce dernier progresse sensiblement librement suspendu au-dessus de la surface sensiblement exempte de support, 15 augmente encore, la pression moyenne restant toutefois toujours nettement inférieure à 100 kPa au moins sur une portion notable de cette zone, savoir de préférence voisine de 20 à 30 kPa.

De préférence, la pression du pressage final 20 et la pression de la dernière partie du pressage initial sont toutes deux appliquées par un cylindre commun présentant un grand diamètre et un mouvement lent. La matière (bagasse) peut alors être fournie par un extracteur sous la forme d'un lit de matière compact semblable à un 25 ruban offrant une épaisseur h reliée au diamètre D du cylindre de grand diamètre de telle manière que D : h soit inférieur à 5,5. Ce point est important d'une part pour obtenir la lente montée en pression qui convient et d'autre part pour infliger au lit de bagasse la flexion d'abord 30 dirigée vers le bas, puis vers le haut. Il convient par ailleurs que le temps de pressage t, exprimé en secondes, savoir le temps pendant lequel le lit de matière progresse entre la ligne de son premier contact avec le cylindre de grand diamètre et la ligne de sa compression maximale de 35 la part dudit cylindre, soit relié au diamètre D de ce cylindre, exprimé en mm, de telle manière que D : t soit inférieur à 46,8. Grâce à cette disposition également, la montée en pression s'effectue lentement et le liquide inclus dans la

bagasse trouve le temps de sortir de celle-ci. La pression finale p , exprimée en kPa, est quant à elle de préférence reliée au diamètre D du cylindre de grand diamètre, exprimé en mm, de telle manière que $p : 0,6 D$ soit supérieur à 0,3.

5 Toutes ces relations numériques assurent une exploitation optimale de l'énergie avec une lente montée de la pression.

Le procédé selon l'invention peut être mis en oeuvre plusieurs fois successivement sur un même lit 10 de matière, en prévoyant une pluralité d'étages d'élimination de l'humidité conformes à au moins certaines des indications précédentes, ces étages se suivant l'un 15 l'autre en série. Il est avantageux de procéder ainsi lorsque la matière à traiter n'abandonne pas aisément son humidité ou dans le cas d'installations d'extraction de grande capacité.

La fraction du temps de pressage au-dessus de la surface libre, où le lit de matière progresse en suspension sensiblement libre, est, par rapport à la période 20 totale de pressage, de préférence supérieure à 25%.

L'invention a aussi pour objet un dispositif d'élimination de l'humidité à basse pression de la bagasse ou d'une matière pulpeuse similaire, permettant de mettre en oeuvre le procédé défini ci-dessus. Ce dispositif, 25 comprenant au moins un cylindre de compression d'un lit compact de matière semblable à un ruban continu, fourni par un appareillage d'extraction, est caractérisé par le fait que ledit cylindre est un cylindre de grand diamètre dont la valeur D est plusieurs fois supérieure à l'épaisseur h 30 du lit de matière avant que celui-ci soit comprimé par le cylindre, et que la région de compression maximale du cylindre est précédée par une surface d'aménée supportant le lit de matière et par une surface libre sensiblement non portante, située entre ladite surface d'aménée et ladite 35 région de pression maximale et conçue pour que le lit de matière y progresse sensiblement en se supportant lui-même, tandis qu'il est soumis à une légère pression appliquée par-dessus au moins pour partie par le côté d'entrée du

cylindre de grand diamètre, le dispositif comprenant en outre des moyens d'incurvation du lit de matière avant son entrée dans la région de pression maximale.

Le diamètre D du cylindre de grand diamètre est 5 de préférence relié à l'épaisseur moyenne h du lit de matière avant que celui-ci soit soumis à une quelconque compression de telle manière que $D : h$ soit inférieur à 5, 5. De préférence également, le rapport de la longueur F que le lit de matière parcourt en étant sensiblement dépourvu de support, 10 au-dessus de la surface libre, au diamètre D du cylindre de grand diamètre n'est pas inférieur à 0,5.

Il convient d'autre part que le côté d'entrée de la surface libre soit formé par une surface portante à faible coefficient de friction sur laquelle le lit de matière progresse, cette surface pouvant être sensiblement dépourvue de perforations (une telle surface ayant vis-à-vis de la bagasse un coefficient de frottement inférieur à celui d'une surface perforée).

Avantageusement, le dispositif comprend un premier 20 cylindre à basse pression précédant le cylindre de grand diamètre et ayant son axe au-dessus d'une surface précédant immédiatement la surface libre. Le cylindre de grand diamètre présente alors de préférence un diamètre plus grand que celui du premier cylindre, tandis qu'il convient que ce 25 dernier ait un diamètre d non supérieur à 1,25 fois l'épaisseur h du lit de matière avant que celui-ci soit comprimé par ledit premier cylindre.

Le dispositif selon l'invention peut comprendre des moyens aptes à appliquer au lit de matière une pression 30 moyenne de plusieurs kilopascals dans une surface précédant immédiatement la surface libre. Cette pression moyenne, que peut exercer le premier cylindre, est de préférence égale environ à 8 kPa.

Le cylindre de grand diamètre est pour sa part 35 de préférence apte à appliquer au lit de matière une pression comprise entre 2 et 20 MPa le long de la ligne de pression maximale, ladite pression pouvant le plus souvent être inférieure à 10 MPa. Avantageusement, le cylindre

de grand diamètre est conçu pour appliquer au lit de matière une pression finale p , exprimée en kPa, reliée au diamètre D dudit cylindre, exprimé en mm, de telle manière que $p : 0,6 D$ soit supérieur à 0,3.

5 Le diamètre D , exprimé en mm, du cylindre de grand diamètre est de préférence relié à la vitesse d'actionnement de l'appareil qui détermine la durée de progression t , exprimée en secondes, du lit de matière entre la ligne de son premier contact avec le cylindre de grand 10 diamètre et la ligne de compression maximale de la part de ce cylindre, de telle manière que $D : t$ soit inférieur à 46,8.

Le dispositif peut comprendre une paire de surfaces convexes s'étendant en travers de la direction de progression du lit de matière, l'une des surfaces convexes étant située du côté d'entrée de la surface libre et apte à appliquer une pression dirigée vers le bas sur le lit de matière, et l'autre surface convexe étant disposée du côté de sortie de la surface libre et formant un support 20 sous-jacent pour le lit de matière. La surface convexe située du côté de sortie peut alors former une surface de contre-pression pour le cylindre de grand diamètre, ce dernier étant un cylindre supérieur. De préférence, cette surface de contre-pression et le cylindre supérieur sont 25 disposés en situation décalée, la génératrice de la surface de contre-pression où le lit de matière retrouve un support de la part de ladite surface précédent, suivant la direction de progression du lit de matière, la génératrice du cylindre supérieur où ce dernier applique la pression maximale au lit de matière.

30 Le côté de sortie de la surface libre peut être formé par le sommet d'un cylindre inférieur sensiblement parallèle au cylindre de grand diamètre, coopérant avec ce dernier et le précédent avec un décalage tel que le lit de matière atteigne la surface du cylindre inférieur avant d'atteindre la surface du cylindre supérieur. Ledit cylindre inférieur possède de préférence une surface latérale perforée; il peut être actionné par un moteur

d'entraînement.

La surface de contre-pression peut aussi être formée par une surface stationnaire à courbure convexe, qui est éventuellement une surface tamisante.

5 Dans le dispositif selon l'invention, il convient que le cylindre de grand diamètre assure simultanément trois fonctions, savoir le pressage initial du lit de matière sur la surface libre sensiblement non portante, le pressage final en coopération avec un cylindre ou une surface en 10 opposition, et la fermeture, en tant que cylindre-cloison, de l'extrémité de l'auge de diffusion d'un extracteur.

15 Lorsque le dispositif est placé à la sortie d'un extracteur, il peut comprendre à cet endroit un cylindre niveling la surface de matière et assurant simultanément un égouttage préliminaire du lit de matière à une pression de quelques kilopascals, ce cylindre étant disposé au-dessus d'une surface à faible coefficient de frottement située à l'extrémité de l'extracteur, et un pressage initial partiel au-dessus de la surface libre non tamisante.

20 Le dispositif selon l'invention peut faire partie d'un extracteur, ou faire immédiatement suite à un extracteur en tant que dispositif indépendant.

Plusieurs dispositifs selon l'invention peuvent être associés en série.

25 Dans le cadre d'un dispositif selon l'invention relié à la sortie d'un extracteur annulaire, il convient d'orienter la sortie de l'extracteur suivant une direction tangentielle à celui-ci, et de créer la surface libre non tamisante servant au pressage initial et au pressage final 30 subséquent en prévoyant un élèvement ou un abaissement localisé du lit de matière par rapport au niveau du fond tamisant annulaire de l'extracteur, après quoi le lit de matière subit le pressage final à basse pression.

35 En conclusion, grâce au dispositif et au procédé selon l'invention, il est possible d'éliminer, avec une relativement faible dépense constructive et une très basse consommation d'énergie, l'humidité contenue dans la bagasse ou dans une matière analogue. Les rendements d'élimination

de l'humidité se situent, dans le cas le plus défavorable, légèrement au-dessous de ceux que procure l'usage de moulins à haute pression comportant trois cylindres ou plus, et sont normalement égaux ou supérieurs à ceux-ci.

5 L'idée fondamentale qui se trouve à la base de l'invention consiste à exercer avec une croissance extrêmement lente la pression nécessaire sur la bagasse pour en éliminer l'humidité, de sorte que le liquide a le temps de s'écouler hors de la bagasse, que les valeurs de pression 10 sont bien inférieures à celles que l'on observe dans des moulins à cylindres multiples et que la bagasse est soumise, pendant l'opération d'élimination de l'humidité, dans les trois zones successives et durant la croissance graduelle et lente de la pression, simultanément à des forces de 15 flexion qui créent des déplacements de particules de bagasse grâce auxquels la structure du lit de bagasse se modifie de telle manière que l'évacuation du liquide se trouve notamment favorisée.

La description qui va suivre, en regard des 20 dessins annexés à titre d'exemples non limitatifs, permettra de bien comprendre comment la présente invention peut être mise en pratique.

La figure 1 représente schématiquement, en élévation latérale, un dispositif selon l'invention permettant de mettre en oeuvre le procédé précédemment défini.

La figure 2 représente une variante du dispositif de la figure 1.

La figure 3 représente une autre variante d'un dispositif selon l'invention.

30 La figure 4 représente, à la manière de la figure 1, un appareillage de type connu utilisé pour mettre en oeuvre les procédés usuels.

Les figures 1, 2 et 3 ainsi que la figure 4 montrent un diffuseur 18 de type connu, destiné à effectuer 35 l'extraction du sucre de la bagasse de canne à sucre. On sait qu'un tel diffuseur ou extracteur comporte une auge offrant un fond tamisant 3 sur lequel progresse un lit de bagasse 10 au moyen d'éléments transporteurs 17, savoir

des chaînes reliées de loin en loin par des traverses. L'auge du diffuseur 18 est limitée sur les côtés par des parois latérales 9. L'extraction du sucre s'effectue en projetant à plusieurs reprises un liquide sur la bagasse 5 tandis qu'elle se déplace de manière continue sur le fond tamisant 3 grâce aux éléments transporteurs 17. Ce liquide extrait par percolation le sucre du lit de bagasse 10. Le liquide chargé de sucre est recueilli au-dessous du fond tamisant 3 par des dispositifs de collecte 19.

10 A l'extrémité du diffuseur 18 se trouve un cylindre 6 qui a pour rôle, de la façon usuelle, de former une cloison empêchant la sortie du liquide qui s'accumule au moins dans la région terminale du diffuseur à la surface de la bagasse. Une autre fonction de ce cylindre 6 consiste 15 à égaliser les irrégularités de la surface du lit de bagasse 10.

Le cylindre-cloison 6, /en soi, est disposé, à l'extrémité du fond tamisant 3, au-dessus d'une surface prolongeant ce dernier et offrant un faible coefficient 20 de frottement vis-à-vis de la bagasse. Le cylindre 6 exerce sur la bagasse une pression dont l'ordre de grandeur ne dépasse pas quelques kilopascals; la surface à faible coefficient de frottement est, dans le mode de réalisation le plus simple, mais non optimal en ce qui 25 concerne l'évacuation du liquide, formée par une plaque non perforée 4.

A cette surface 4 à faible coefficient de frottement se raccorde une surface libre 11 qui se trouve, au moins par sa région d'entrée, encore au-dessous de la zone 30 d'action du cylindre 6. Le lit de bagasse 10 progresse sur cette surface libre 11 sans y trouver de support, ce qui est permis par le fait que le lit de bagasse se présente avec une très forte compacité à la suite du processus d'extraction et peut s'auto-porter. Dans la forme d'exécution 35 de la figure 1, la surface libre 11 se trouve garnie par les chaînes et les traverses transporteuses 17. La surface totale qu'occupent ces éléments n'atteint cependant, dans le cas le plus défavorable, que 20% de toute la surface libre 11,

de sorte qu'on ne saurait considérer que ces éléments soutiennent la bagasse.

A la surface libre 11 se raccorde, dans la direction de déplacement de la bagasse, un cylindre 2
 5 qui offre un diamètre relativement grand et dont la paroi latérale est perforée à la manière d'un tamis. Ce cylindre 2 sert, conformément à la figure 1, en même temps de cylindre de renvoi et éventuellement d'entraînement pour les éléments transporteurs 17, lesquel passent sur sa
 10 surface latérale.

Au cylindre 6 fait suite un cylindre 1 qui offre un très grand diamètre par rapport à celui du cylindre 6. En outre, le cylindre 1 est disposé avec un décalage par rapport au cylindre 2, et cela de telle manière que l'axe 15 de rotation du cylindre supérieur 1 se situe à une certaine distance 7 en aval de l'axe de rotation du cylindre 2. L'eau éliminée est recueillie par une cuve de collecte 25.

Grâce à cette disposition, l'élimination de l'humidité de la bagasse s'effectue en trois zones, savoir 20 une zone d'égouttage préliminaire, qui est située au-dessous du cylindre 6, une zone de pressage initial, qui est située sensiblement au-dessus de la surface libre 11 et qui se trouve sous l'influence du cylindre 1, et enfin une 25 zone de pressage final, qui est définie par le contact des deux cylindres 1 et 2 agissant en coopération, le cylindre supérieur 1 exerçant une pression p dans la direction de la flèche portée sur la figure 1 et définie par les axes de ces deux cylindres.

La ligne 24 indiquée en tirets sur la figure 1
 30 au milieu du lit de bagasse 10 fait voir que la bagasse est soumise à des efforts de flexion en raison du décalage 7 des cylindres 1 et 2, ainsi que de la présence de la surface libre 11. Les efforts de flexion sont choisis de telle manière que la bagasse s'incurve tout d'abord vers 35 le bas, puis vers le haut, comme l'indique ladite ligne en tirets. Il résulte de ces efforts de flexion des forces de cisaillement à l'intérieur du lit de bagasse 10, qui conduisent à des déplacements mutuels des particules de

bagasse sensiblement parallèlement à la surface et principalement dans le sens de progression de la bagasse et dans le sens opposé. Ces mouvements relatifs peuvent atteindre une amplitude de 300 mm. Dans un exemple d'exécution, la 5 pression dans la région du cylindre 6 atteint une valeur de 8 kPa et la pression p entre le cylindre 1 et le cylindre 2 atteint une valeur maximale d'environ 2,4 MPa, tandis que le temps séparant le premier contact de la bagasse avec le premier cylindre 6 et son passage dans la 10 zone 23 de pression maximale atteint environ 70 secondes.

La figure 2 illustre une variante du dispositif selon l'invention, qui est particulièrement appropriée pour effectuer l'élimination de l'humidité de la bagasse indépendamment du diffuseur, bien que directement en liaison 15 avec celui-ci. Les éléments homologues de ceux de la figure 1 portent les mêmes références.

Dans la figure 2, les éléments transporteurs 17 ne passent pas autour du cylindre 2, mais autour d'un rouleau de renvoi 20 prévu à cet effet. Etant donné que, 20 dans des cas particulièrement défavorables, la surface 11 pourrait devenir trop grande sans précaution spéciale, une tôle directrice 5 est prévue, laquelle se raccorde au rouleau de renvoi 20 et assure le transfert de la bagasse vers le cylindre 2. De préférence, cette tôle directrice 5 est réglable, afin de permettre une adaptation 25 aux propriétés particulières des bagasses traitées. Dans le dispositif de la figure 2, le cylindre inférieur 2 doit être doté d'un moyen d'entraînement propre (non représenté). Il est également utile de prolonger les parois latérales 30 9 de l'auge du diffuseur 18 jusque dans la région du cylindre 1.

La figure 3 représente une variante relative à un dispositif conçu pour être monté en aval d'un diffuseur existant. Les éléments homologues à ceux des dispositifs des 35 figures 1 et 2 portent ici encore les mêmes références. A la différence des exemples d'exécution des figures 1 et 2, ce dispositif ne comporte pas de cylindre inférieur 2. A la place de celui-ci est prévue une surface 2a courbe,

c'est-à-dire convexe, et perforée à la manière d'un tamis; il s'agit ici d'une surface stationnaire, dotée de traverses de raidissement. Etant donné que dans une telle forme d'exécution apparaissent des forces de frottement qui 5 exigent une certaine énergie pour être surmontées, on pourrait utiliser en variante des bandes perforées guidées et défilant sur des rouleaux d'appui appropriés pour former une surface 2a incurvée.

Du fait que dans l'exemple d'exécution de la 10 figure 3 la surface 2a est stationnaire, le cylindre supérieur 1 doit, comme représenté, pouvoir être entraîné mécaniquement.

La figure 4 illustre, à titre de comparaison avec les figures 1 à 3, le processus utilisé jusqu'ici 15 pour éliminer l'eau de la bagasse de canne à sucre. On voit sur cette figure un diffuseur 18 à l'extrémité duquel se trouve un cylindre 14 assurant l'égouttage préliminaire à basse pression, mais exerçant toutefois une pression relativement forte par rapport à celle du cylindre 6 des 20 figures 1 à 3. Ceci a pour conséquence que, dans la région du fond tamisant 3 du diffuseur 18, apparaissent des forces de frottement élevées qui chargent fortement l'agencement transporteur et conduisent à des pertes d'énergie. Le cylindre 14, qui joue en même temps le rôle d'un cylindre- 25 cloison, est suivi du côté de la sortie par une roue 15 de démembrlement par arrachage qui désagrège le lit compact de bagasse. Ceci est nécessaire, car la bagasse issue du diffuseur ne peut être transportée en direction ascendante sur la bande transporteuse 16 oblique et ne peut davantage 30 sous sa forme initiale de lit compact être introduite dans les moulins 8 à haute pression et à trois cylindres disposés en aval. Ces moulins comportent des montants 21 et des cylindres 13 à haute pression, tandis qu'entre les deux cylindres inférieurs est disposée ce qu'on appelle une 35 poutre à bagasse 12 assurant le transfert de la bagasse du premier au second cylindre inférieur. Les transporteurs inclinés 16 sont nécessaires pour amener la bagasse du niveau inférieur du diffuseur 18 au niveau plus élevé de la

zone d'alimentation des moulins 8. Ces moulins fonctionnent habituellement sous des pressions de 100 MPa et plus; ils ont un diamètre moyen d'environ 800 mm et nécessitent chacun pour leur propre entraînement des turbines à vapeur 5 ayant une puissance de 750 kW. Entre les turbines à vapeur et les moulins 8 sont nécessaires des transmissions démultiplicatrices compliquées et coûteuses.

REVENDICATIONS

1.- Procédé d'élimination de l'humidité de la bagasse de canne à sucre ou d'une matière pulpeuse similaire, dans lequel la matière à traiter, est, après avoir été 5 soumise à une extraction du jus sucré au moyen d'un agent d'extraction liquide, soumise à l'action d'un cylindre ou d'un organe analogue de pressage pour en exprimer l'humidité restante, caractérisé par le fait qu'on soumet la matière, amenée sous forme d'un lit compact (10) ayant 10 l'aspect d'un ruban continu, à une opération prolongée, durant un temps mesurable en termes de dizaines de secondes, d'élimination à basse pression par action d'un cylindre (1) ou d'un moyen de pressage équivalent, pendant laquelle 15 la matière passe à travers au moins trois zones successives où la pression croît progressivement d'une valeur de quelques kilopascals jusqu'à une valeur maximale ne dépassant pas 20 MPa environ, savoir au moins une zone initiale d'égouttage préliminaire, dans laquelle le lit de matière progresse en s'approchant et/ou en passant au- 20 dessus d'une surface libre (11), sensiblement dépourvue de fond de soutien, sur laquelle le lit de matière (10) progresse en étant sensiblement librement suspendu, une zone de pressage initial, durant au moins une partie de laquelle la matière progresse sous la forme d'un lit compact suspendu 25 sensiblement librement et une zone de pressage final, la matière occupant chacune de ces zones pendant au moins plusieurs secondes, et qu'au surplus le lit de matière (10) est soumis à des forces de cisaillement résultant d'un déplacement relatif des particules de matière avant 30 l'application de la pression maximale.

2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la pression moyenne appliquée dans la zone d'égouttage préliminaire ou dans une majeure partie de celle-ci est comprise dans un intervalle allant de quelques 35 kPa à quelques dizaines de kPa.

3.- Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait que ladite pression est voisine de 8 kPa.

4.- Procédé selon l'une quelconque des

revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que, à l'extrémité d'un extracteur, la bagasse constituant la matière à traiter est soumise à la pression d'un premier cylindre (6) qui produit l'égouttage préliminaire, le rapport du diamètre d de ce cylindre à l'épaisseur h du lit de bagasse dans l'extracteur avant la compression de la bagasse par le cylindre n'étant pas supérieur à 1,25.

5 5.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que la pression dans la zone d'égouttage est appliquée entre un premier cylindre (6) et une surface opposée (4) à faible coefficient de frottement.

10 6.- Procédé selon la revendication 5, caractérisé par le fait que la surface (4) à faible coefficient de frottement est dépourvue de perforations.

15 7.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que, dans un premier étage et avant l'entrée dans la zone de pressage final, le lit de matière est soumis à des forces de cisaillement, les particules étant déplacées de ce fait les unes par rapport aux autres dans une direction sensiblement parallèle à la surface du lit de matière.

20 8.- Procédé selon la revendication 7, caractérisé par le fait que l'application des forces et le déplacement ont lieu dans la direction de progression du lit de matière.

25 9.- Procédé selon la revendication 7 ou 8, caractérisé par le fait que les forces de cisaillement sont engendrées par flexion du lit de matière.

30 10.- Procédé selon la revendication 9, caractérisé par le fait que le lit de matière est d'abord incurvé vers le bas, puis incurvé vers le haut.

35 11.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé par le fait que les forces de cisaillement sont appliquées en faisant passer le lit de matière entre des surfaces convexes (1; 2, 2a) s'étendant transversalement par rapport à la direction de progression, par-dessus et par-dessous le lit de matière et en situation mutuellement décalée suivant la direction de progression.

12.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, caractérisé par le fait que les particules sont déplacées d'environ 300 millimètres.

13.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé par le fait que le lit de matière, après être entré dans la région sensiblement dépourvue de support et située au-dessus de la surface libre (11), pénètre dans la zone de pressage initial dans laquelle la pression, appliquée au moyen d'une ou de plusieurs surfaces convexes appuyées sur le lit de matière (10) tandis que ce dernier progresse sensiblement librement suspendu au-dessus de la surface (11) sensiblement exempte de support, augmente encore, la pression moyenne restant toutefois toujours nettement inférieure à 100 kPa au moins sur une portion notable de cette zone.

14.- Procédé selon la revendication 13, caractérisé par le fait que la pression moyenne dans la zone de pressage initial est, au moins dans une majeure partie de la zone, voisine de 20 à 30 kPa.

15.- Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la pression du pressage final et la pression de la dernière partie du pressage initial sont toutes deux appliquées par un cylindre (1) commun présentant un grand diamètre et un mouvement lent.

16.- Procédé selon la revendication 15, caractérisé par le fait que la matière est fournie par un extracteur sous la forme d'un lit de matière compact semblable à un ruban offrant une épaisseur h reliée au diamètre D du cylindre (1) de grand diamètre de telle manière /D : h soit inférieur à 5,5.

17.- Procédé selon la revendication 15 ou 16, caractérisé par le fait que le temps de pressage t, exprimé en secondes, savoir le temps pendant lequel le lit de matière progresse entre la ligne de son premier contact avec le cylindre (1) de grand diamètre et la ligne de sa compression maximale de la part du cylindre (1), est relié au diamètre D de ce cylindre, exprimé en mm, de telle

manière que $D : t$ soit inférieur à 46,8.

18.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 à 17, caractérisé par le fait que la pression finale p , exprimée en kPa, est reliée au diamètre D du 5 cylindre (1) exprimé en millimètres de telle manière que $p : 0,6 D$ soit supérieur à 0,3..

19.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 18, caractérisé par une pluralité d'étages d'élimination de l'humidité, chacun comprenant au moins les 10 caractéristiques de l'une quelconque de ces revendications, ces étages se suivant l'un l'autre en série.

20.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, caractérisé par le fait que la fraction du temps de pressage au-dessus de la surface libre (11), où 15 le lit de matière (10) progresse en suspension sensiblement libre, est, par rapport à la période totale de pressage, supérieure à 25%.

21.- Dispositif d'élimination de l'humidité à basse pression de la bagasse ou d'une matière pulpeuse 20 similaire, permettant de mettre en oeuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 20 et comprenant au moins un cylindre de compression d'un lit compact de matière semblable à un ruban continu, fourni par un appareillage d'extraction, caractérisé par le fait que le 25 cylindre est un cylindre (1) de grand diamètre dont la valeur D est plusieurs fois supérieure à l'épaisseur h du lit de matière (10) avant que celui-ci soit comprimé par le cylindre, et que la région de compression maximale du cylindre (1) est précédée par une surface d'aménée (4) 30 supportant le lit de matière (10) et par une surface libre (11) sensiblement non portante, située entre ladite surface d'aménée et ladite région de pression maximale et conçue pour que le lit de matière (10) y progresse sensiblement en se supportant lui-même, tandis qu'il est soumis à une 35 légère pression appliquée par-dessus au moins pour partie par le côté d'entrée du cylindre (1) de grand diamètre, le dispositif comprenant en outre des moyens d'incurvation du lit de matière (10) avant son entrée dans la région de

pression maximale.

22.- Dispositif selon la revendication 21, caractérisé par le fait que le diamètre D du cylindre (1) de grand diamètre est relié à l'épaisseur moyenne h du lit de matière (10) avant que celui-ci soit soumis à une quelconque compression de telle manière que $D : h$ soit inférieur 5,5.

23.- Dispositif selon la revendication 21 ou 22, caractérisé par le fait que le rapport de la longueur 10 F que le lit de matière (10) parcourt en étant sensiblement dépourvu de support, au-dessus de la surface libre (11), au diamètre D du cylindre (1) de grand diamètre n'est pas inférieur à 0,5.

24.- Dispositif selon l'une quelconque des 15 revendications 21 à 23, caractérisé par le fait que le côté d'entrée de la surface libre (11) est formé par une surface portante (4) à faible coefficient de friction sur laquelle le lit de matière (10) progresse.

25.- Dispositif selon la revendication 24, 20 caractérisé par le fait que la surface (4) à faible coefficient de friction est sensiblement dépourvue de perforations.

26.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 21 à 25, caractérisé par le fait qu'il 25 comprend un premier cylindre (6) à basse pression précédant le cylindre (1) de grand diamètre et ayant son axe au-dessus d'une surface précédant immédiatement la surface libre (11).

27.- Dispositif selon la revendication 26, 30 caractérisé par le fait que le cylindre (1) de grand diamètre présente un diamètre plus grand que celui du premier cylindre (6).

28.- Dispositif selon la revendication 26 ou 27, caractérisé par le fait que le premier cylindre (6) a un diamètre 35 d qui n'est pas supérieur à 1,25 fois l'épaisseur h du lit de matière avant que celui-ci soit comprimé par le premier cylindre (6).

29.- Dispositif selon l'une quelconque des

revendications 24 à 28, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens aptes à appliquer au lit de matière (10) une pression moyenne de plusieurs kilopascals dans une surface précédant immédiatement la surface 5 libre (11).

30.- Dispositif selon la revendication 29, caractérisé par le fait que ladite pression moyenne est égale environ à 8 kPa.

31.- Dispositif selon l'une quelconque des 10 revendications 21 à 30, caractérisé par le fait que le cylindre (1) de grand diamètre est apte à appliquer au lit de matière (10) une pression comprise entre 2 et 20 MPa le long de la ligne de pression maximale.

32.- Dispositif selon la revendication 31, 15 caractérisé par le fait que ladite pression est inférieure à 10 MPa.

33.- Dispositif selon la revendication 31 ou 32, caractérisé par le fait que le cylindre (1) de grand diamètre est conçu pour appliquer au lit de matière (10) 20 une pression finale p , exprimée en kPa, reliée au diamètre D du cylindre (1), exprimé en mm, de telle manière que $p : 0,6 D$ soit supérieur à 0,3.

34.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 21 à 33, caractérisé par le fait que le 25 diamètre D , exprimé en mm, du cylindre (1) de grand diamètre est relié à la vitesse d'actionnement de l'appareil qui détermine la durée de progression t , exprimée en secondes, du lit de matière (10) entre la ligne de son premier contact avec le cylindre (1) de grand diamètre et 30 la ligne de compression maximale de la part de ce cylindre, de telle manière que $D : t$ soit inférieur à 46,8.

35.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 21 à 34, caractérisé par le fait qu'il comprend une paire de surfaces convexes s'étendant en 35 travers de la direction de progression du lit de matière (10), l'une des surfaces convexes étant située du côté d'entrée de la surface libre (11) et apte à appliquer une pression dirigée vers le bas sur le lit de matière, et

l'autre surface convexe étant disposée du côté de sortie de la surface libre et formant un support sous-jacent pour le lit de matière.

36.- Dispositif selon la revendication 35,
 5 caractérisé par le fait que la surface convexe située du côté de sortie forme une surface (2, 2a) de contre-pression pour le cylindre (1) de grand diamètre, ce dernier étant un cylindre supérieur.

37.- Dispositif selon la revendication 36,
 10 caractérisé par le fait que la surface de contre-pression (2, 2a) et le cylindre supérieur (1) sont disposés en situation décalée, la génératrice de la surface (2, 2a) de contre-pression où le lit de matière retrouve un support de la part de ladite surface précédent, suivant
 15 la direction de progression du lit de matière, la génératrice du cylindre supérieur (1) où ce dernier applique la pression maximale au lit de matière.

38.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 21 à 37, caractérisé par le fait que le côté 20 de sortie de la surface libre (11) est formé par le sommet d'un cylindre inférieur (2) sensiblement parallèle au cylindre (1) de grand diamètre, coopérant avec ce dernier et le précédent avec un décalage tel que le lit de matière atteigne la surface du cylindre inférieur (2) avant
 25 d'atteindre la surface du cylindre supérieur (1).

39.- Dispositif selon la revendication 38,
 caractérisé par le fait que le cylindre inférieur (2) possède une surface latérale perforée.

40.- Dispositif selon la revendication 38 ou
 30 39, caractérisé par le fait que le cylindre inférieur (2) est actionné par un moteur d'entraînement.

41.- Dispositif selon la revendication 38,
 caractérisé par le fait que la surface de contre-pression est formée par une surface (2a) stationnaire à courbure
 35 convexe.

42.- Dispositif selon la revendication 41,
 caractérisé par le fait que la surface stationnaire (2a) est une surface tamisante.

43.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 21 à 42, caractérisé par le fait que le cylindre (1) de grand diamètre assure simultanément trois fonctions, savoir le pressage initial du lit de matière (10) sur la surface libre (11) sensiblement non portante, le pressage final en coopération avec un cylindre (2) ou une surface (2a) en opposition, et la fermeture, en tant que cylindre-cloison, de l'extrémité de l'auge de diffusion d'un extracteur (9).

10 44.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 21 à 43, disposé à la sortie d'un extracteur, caractérisé par le fait qu'il comprend à cet endroit un cylindre (6) niveling la surface de matière et assurant simultanément un égouttage préliminaire du lit de matière (10) à une pression de quelques kilopascals, ce cylindre étant disposé au-dessus d'une surface (4) à faible coefficient de frottement située à l'extrémité de l'extracteur, et un pressage initial partiel au-dessus de la surface libre (4) non tamisante.

20 45.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 21 à 44, caractérisé par le fait qu'il fait partie d'un extracteur, ou fait immédiatement suite à un extracteur en tant que dispositif indépendant.

25 46.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 21 à 45, associé ^{un ou} en série avec plusieurs mêmes dispositifs.

30 47.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 21 à 44, relié à la sortie d'un extracteur annulaire, caractérisé par le fait que la sortie de l'extracteur est orientée suivant une direction tangentielle à celui-ci, et que la surface libre non tamisante servant au pressage initial et au pressage final subséquent est créée en prévoyant un élèvement ou un abaissement localisé du lit de matière par rapport au niveau du fond tamisant 35 annulaire de l'extracteur, après quoi le lit de matière subit le pressage final à basse pression.

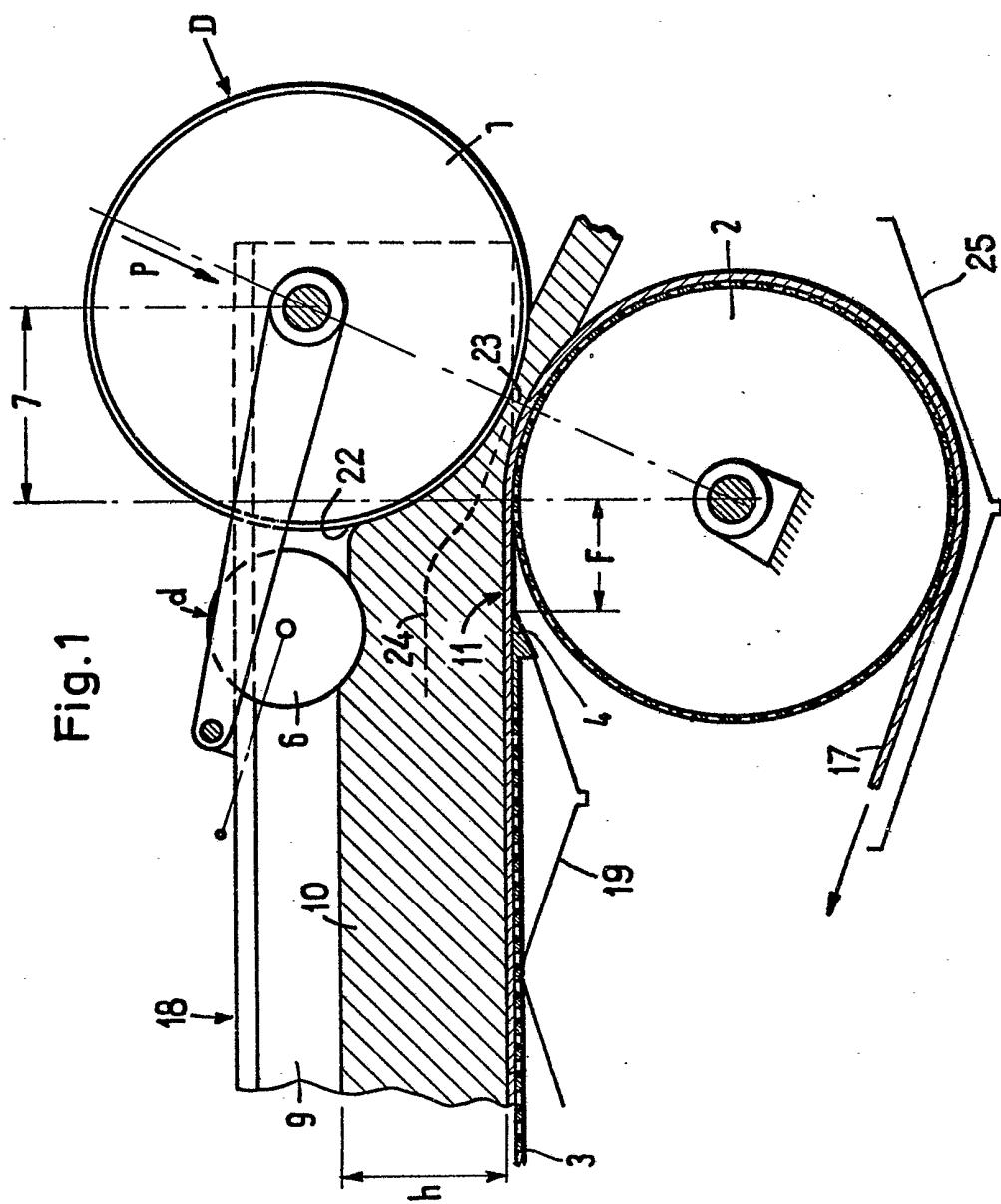
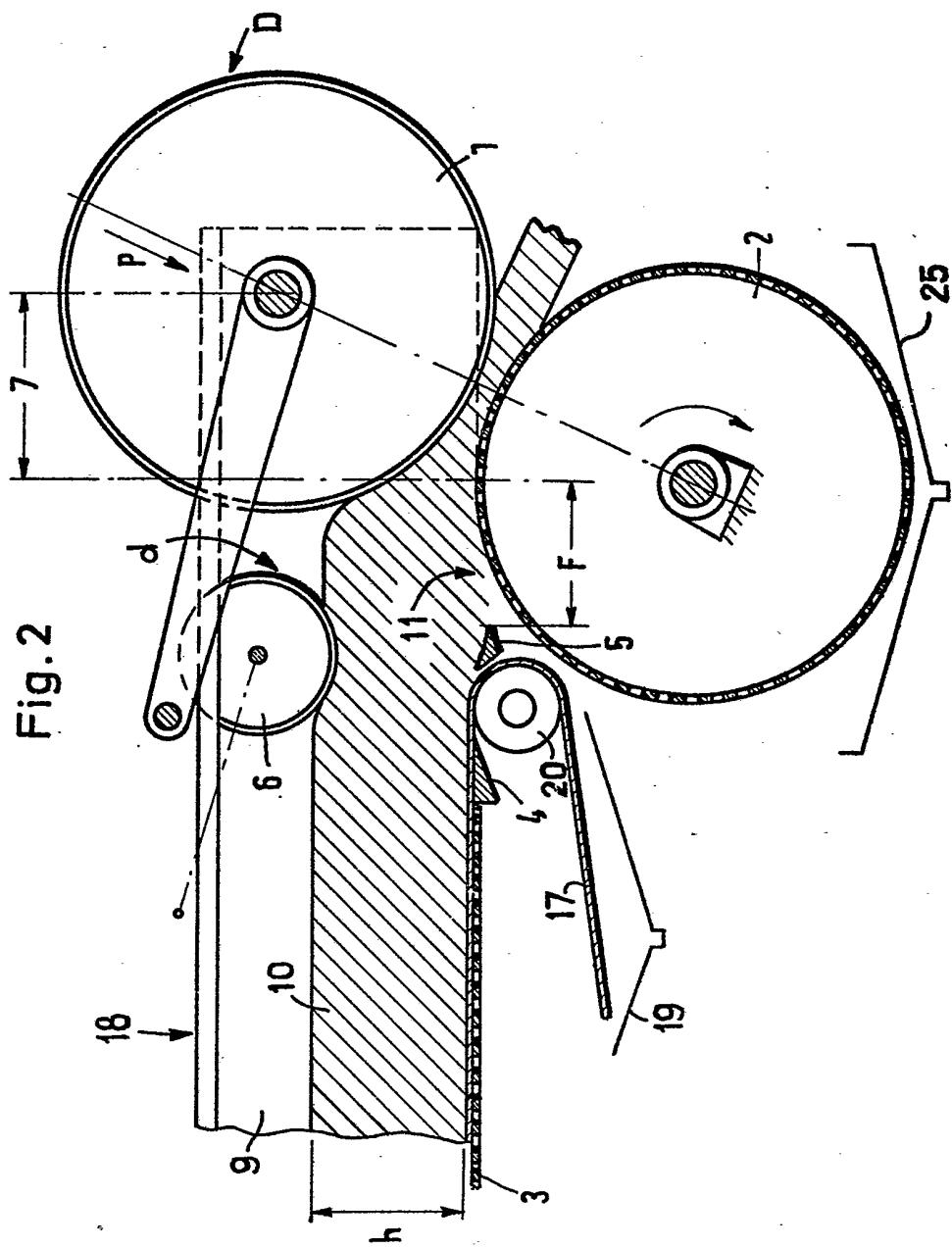
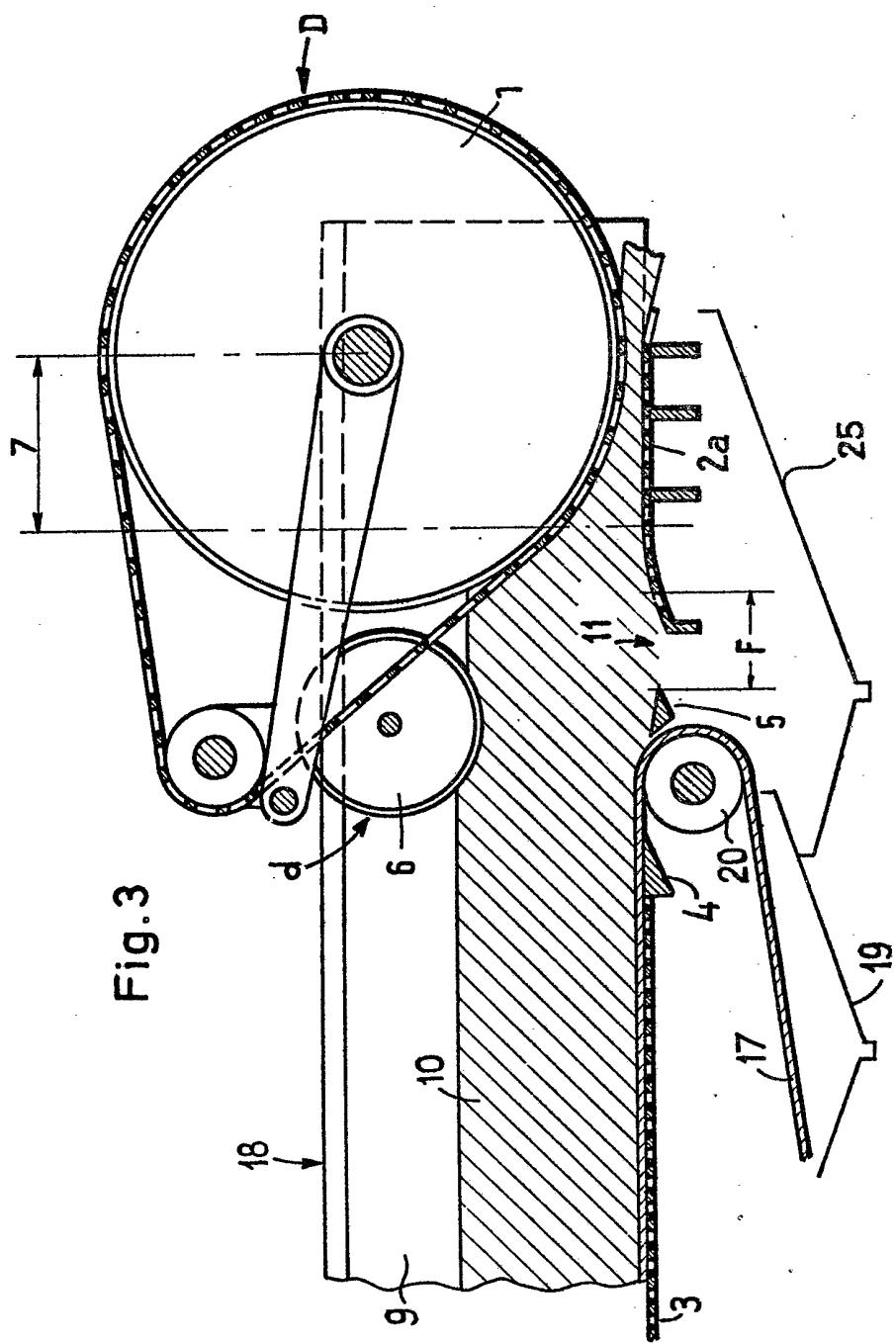


Fig. 2





三
正

