



(19)

(11) Numéro de publication:

0 094 311
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 83400921.9

(51) Int. Cl.³: **F 26 B 3/06**, **F 26 B 17/00**,
F 26 B 19/00, **F 26 B 25/00**

(22) Date de dépôt: 06.05.83

(30) Priorité: 10.05.82 FR 8208063

(71) Demandeur: **CENTRE NATIONAL DU MACHINISME
AGRICOLE, DU GENIE RURAL, DES EAUX ET DES
FORETS (CEMAGREF)**, Parc de Tourvoie,
F-92160 Antony (FR)

(43) Date de publication de la demande: 16.11.83
Bulletin 83/46

(72) Inventeur: **Lucas, Jean**, Parc de Tourvoie,
F-92160 Antony (FR)

(84) Etats contractants désignés: **AT BE CH DE GB IT LI LU
NL SE**

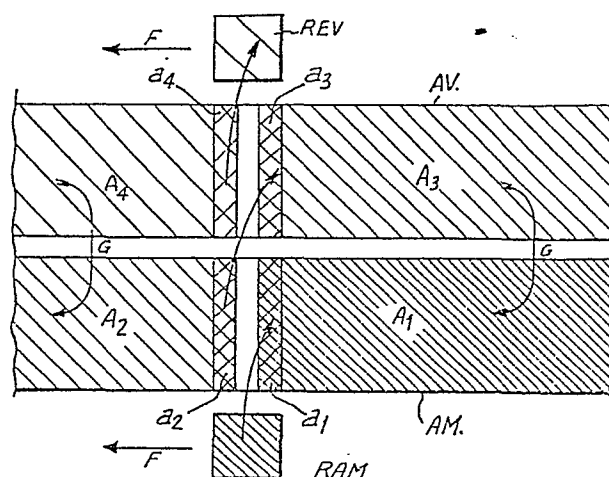
(74) Mandataire: **Lemonnier, André**, Cabinet
LEMONNIER 4, Boulevard Saint-Denis, F-75010 Paris
(FR)

(54) **Procédé de séchage de matières étables en lit, notamment de fourrages et installation pour sa mise en oeuvre.**

(57) La présente invention concerne le séchage de matières étables en lit par circulation à contre-courant de la matière à sécher et du gaz de séchage et traversée du lit de la matière répartie sous forme de lits disposés parallèlement les uns aux autres et traversés en série par le flux de gaz assurant le séchage, la matière étant transférée successivement d'un lit amont au lit aval suivant à contre-courant du flux gazeux.

Conformément au procédé de l'invention et avec l'installation pour sa mise en oeuvre la matière est maintenue dans une même section de lit pendant la phase de séchage sur ce lit et passe du lit amont AM au lit aval AV en étant transférée, d'une section a_2 du lit amont à la section homologue a_3 du lit aval.

L'invention est applicable au séchage des fourrages.



EP 0 094 311 A1

Procédé de séchage de matières étalables en lit, notamment de fourrages et installation pour sa mise en oeuvre.

La présente invention concerne le séchage de matières étalables en lit, notamment de fourrages, avec un flux d'air de débit important. Elle a plus spécialement pour objet de réduire le coût des équipements de chauffage compatibles avec des dispositifs économisant l'énergie tels que des systèmes de pompe de chaleur avec recyclage d'au moins la majeure partie de l'air de séchage ou avec réchauffement de l'air atmosphérique, le gaz étant, dans le premier cas, réchauffé par passage sur l'échangeur chaud alimenté en calories soit par recompression directe des vapeurs extraites par le séchage, soit par une pompe de chaleur, soit par toute autre source de calories spécialement à basse température. Dans ces installations le réchauffement des gaz est faible et est souvent de seulement quelques degrés.

15

On sait améliorer le rendement thermique d'un échangeur quelconque par le procédé dit à contre-courant. Une circulation à contre-courant des produits à sécher et des gaz de séchage réchauffés par passage sur un échangeur chaud a déjà été proposée par exemple pour des produits tels que des carreaux de plâtre dans le brevet français N° 2.304.045. Il s'agit toutefois dans ce cas de produits massifs. Dans le cas de

20

produits étalables en lits tels que des produits fibreux ou granulaires ou des produits végétaux tels que les fourrages, il est bien connu que l'on obtient un séchage plus rapide si le flux d'air ou de gaz traverse la masse du produit, 5 surtout si le produit est réparti en lits.

Pour associer les deux principes de séchage, à savoir le séchage par circulation à contre-courant et le séchage par traversée du lit de matière, on ne connaît à ce jour que 10 le principe de la circulation du matériau disposé en lits sur des surfaces poreuses montées en série sur le trajet du flux du gaz de séchage. L'installation classique consiste à superposer des tapis transporteurs perforés circulant en sens inverses, la matière à sécher étant amenée à l'extrémité 15 amont du tapis transporteur le plus élevé et déversée à l'extrémité aval de celui-ci sur l'extrémité amont du tapis inférieur et ainsi de tapis à tapis, le flux gazeux circulant de bas en haut en traversant le tapis transporteur et le lit de matière qu'il porte. Le degré de siccité de la matière 20 croît au fur et à mesure qu'elle descend dans les étages. La matière est en déplacement pendant toute la durée du processus de séchage, le matériel de transport est complexe et coûteux et ce déplacement n'améliore pas l'efficacité de l'échange d'humidité entre la matière et le gaz de séchage.

25

On a également proposé de déplacer la matière à sécher disposée en lit sur une aire perforée en utilisant un dispositif faneur qui se déplace au-dessus de l'aire de séchage, dispositif faneur qui peut être réalisé suivant le principe 30 des rateaux faneurs ou constitué par un hérisson tournant en sens inverse de sa direction d'avancement. Dans ce type de séchoir le fourrage est, à chaque passage du dispositif faneur, déplacé selon la direction inverse de la progression de ce dispositif et retourné. Le dispositif qui pourrait 35 être adapté à une pluralité d'aires de séchage superposées pour réaliser un séchage à contre-courant est toutefois compliqué et aboutit à un retournement mécanique répété du

fourrage, manipulation qui est consommatrice d'énergie et susceptible de provoquer une désagrégation de la matière.

La présente invention a pour but de proposer un procédé de
5 séchage de matériaux étalables en lits perméables aux gaz, selon la méthode à contre-courant, qui réduit dans une forte mesure les investissements nécessaires pour la mise en oeuvre des procédés antérieurement connus dans lesquels on fait circuler, en continu ou pas à pas, pendant la durée du séchage,
10 le matériau à sécher selon un parcours en zig-zag parallèlement à la plus grande dimension de la surface du lit et perpendiculairement à la direction d'écoulement du flux gazeux de séchage.

15 Conformément à l'invention, dans un procédé de séchage dans lequel la matière est répartie sous forme de lits disposés parallèlement les uns aux autres et traversés en série par le flux de gaz assurant le séchage, la matière étant maintenue dans une même section de lit pendant la phase de séchage sur
20 ce lit et transférée successivement d'un lit amont au lit aval suivant à contre-courant du flux gazeux, la caractéristique nouvelle réside dans le fait que la matière est après la phase de séchage, reprise dans une section du lit amont, transportée et étalée dans une section homologue du lit aval.

25
Par section homologue, on entend une section qui est, par rapport à la première, déterminée par un déplacement vectoriellement défini combinant un vecteur perpendiculaire aux lits égal à la distance entre deux lits parallèles et un vecteur parallèle à la direction des lits fixé arbitrairement.
30

Dans les procédés antérieurs, la matière à sécher constituant une section du lit selon un plan transversal contenant la direction d'écoulement du flux gazeux, parcourait toute
35 la dimension du lit perpendiculaire à cette section, c'est-à-dire balayait la surface du lit alors que, conformément au procédé de l'invention, ladite section est transférée

directement à la section homologue correspondante du lit
situé en aval selon la direction de circulation de la matière
à sécher. Le procédé conforme à l'invention réduit le nombre
des manipulations de la matière et simplifie l'installation
5 puisque les aires de séchage sont des aires perforées fixes.

S'il s'agit d'aires de séchage de grande longueur disposées
parallèlement côte à côte dans un même plan et portant des
lits de matière à sécher traversés alternativement d'un lit
10 au lit voisin par un flux ascendant et par un flux descen-
dant de gaz de séchage, la matière déposée dans une section
du lit de l'aire amont est, après une fraction de la durée
totale du séchage fonction du nombre de lits en série, re-
prise et déposée en étant étalée dans la section homologue
15 de l'aire aval dont la matière a été elle-même au préalable
reprise pour être, selon le cas, évacuée ou transférée dans
la section homologue de l'aire plus en aval.

Pour réduire les transports de la matière parallèlement à
20 la direction de la plus grande longueur des lits, la section
homologue peut être la section la plus voisine située sensi-
blement immédiatement à côté de la section considérée, la
distance de déplacement parallèlement à la direction des
lits devenant pratiquement nulle mais, si on désire utiliser
25 des moyens de transport en zig-zag selon le schéma antérieur,
ceux-ci ne transportant toutefois que la fraction du lit en
cours de transport d'une section d'une aire à la section
homologue du lit aval, la distance de déplacement parallèle-
ment à la direction des lits peut être sensiblement égale à
30 la longueur d'un lit.

L'installation pour la mise en oeuvre du procédé comporte

une pluralité d'aires de séchage perforées disposées parallèlement les unes aux autres et en série selon le trajet de circulation du gaz de séchage de manière à ce qu'elles soient traversées successivement par le flux de gaz, avec des moyens
5 pour amener la matière soumise au séchage sur l'aire amont qui se trouve la plus en aval dans le flux de gaz, et des moyens pour la transférer d'aire en aire, jusqu'à l'aire la plus en aval qui se trouve la plus en amont dans le flux de gaz d'où des moyens l'évacuent à l'état sec et elle est
10 caractérisée en ce que les moyens pour amener la matière soumise au séchage sur l'aire amont la plus en aval dans le flux de gaz se déplacent au-dessus de ladite aire selon la direction du parallélisme des aires et déposent la matière à sécher dans les sections successives de ladite aire de
15 séchage, et en ce que les moyens pour le transfert d'aire en air prélèvent la matière dans une section de l'aire amont, la transportent et l'étalent dans une section de l'aire aval dont la matière a été enlevée pour être transférée à l'aire plus en aval ou pour être évacuée.

20

Le transfert de la matière de l'aire amont à l'aire aval peut être réalisé par un premier chassis mobile selon la longueur de l'aire amont et portant un dispositif de ramassage ramassant sur la largeur de l'aire amont en avant du chassis
25 et un dispositif d'étalement étalant la matière à sécher sur la largeur de l'aire amont en arrière du chassis et un second chassis mobile selon la longueur de l'aire aval et portant un dispositif de ramassage ramassant sur la largeur de l'aire aval en avant du second chassis et un dispositif
30 d'étalement étalant la matière ramassée par le dispositif de ramassage de l'aire amont sur la largeur de l'aire aval en arrière du second chassis et des moyens pour transporter la matière ramassée par le dispositif de ramassage du premier chassis au dispositif d'étalement du second chassis.

- Dans le cas d'aires de séchage disposées dans un même plan, en pratique deux aires de séchage traversées par le flux gazeux l'une de bas en haut et l'autre de haut en bas pour laisser libre le tunnel supérieur recouvrant l'ensemble des deux aires, les deux chassis peuvent être réunis sous forme d'un chariot enjambant les deux aires et portant le moyen de transport disposé transversalement. Il est également possible de prévoir deux chariots indépendants se déplaçant selon des directions inverses au dessus des aires en occupant des positions homologues, le moyen de transport étant constitué par des transporteurs parallèles aux aires avec un moyen de transfert de l'aire amont à l'aire aval situé en bout d'aire amont.
- 15 La matière peut être amenée au dispositif d'étalement de l'aire amont et évacuée du dispositif de ramassage de l'aire aval par des bennes portées par le chassis mobile de l'aire amont et le chassis mobile de l'aire aval respectivement. Il est également possible de prévoir des transporteurs disposés
- 20 parallèlement aux aires de séchage.

Selon un autre mode de réalisation qui met à profit le fait que la matière à sécher n'est déplacée dans le procédé que par charges successives, la durée de transport d'une charge ne représentant qu'une très faible partie de la durée totale du séchage, la manutention et le transport de la matière à sécher sont assurés par un chariot unique se déplaçant sur des rails au-dessus des diverses aires de séchage, ce chariot comportant une plate-forme de chargement, des moyens de reprise susceptibles de reprendre le fourrage sur une surface pour le charger sur cette plate-forme et des moyens pour étaler le chargement de fourrage se trouvant sur cette plate-forme.

25

30

Les caractéristiques ci-dessus de la présente invention et d'autres caractéristiques de celle-ci seront mieux comprises à la lecture de la description de divers modes de réalisation possibles de la présente invention faite ci-après avec

35

référence aux dessins ci-annexés dans lesquels :

5 La figure 1 est une vue en plan schématique d'une installation de séchage à deux aires disposées côte à côte fonctionnant selon le procédé de l'invention; la figure 2 est une vue en plan schématique d'un mode de réalisation du chariot coopérant avec les aires de séchage ci-dessus; la figure 3 est une vue en coupe schématique par III-III de figure 2; la figure 4 est une
10 vue en coupe schématique par IV-IV de figure 2; la figure 5 est une vue en plan schématique d'une installation de séchage à deux aires côte à côte exploitée selon un autre mode de réalisation du procédé de l'invention; la figure 6 est
15 une vue en élévation latérale schématique d'un exemple de réalisation du chariot de manutention utilisé dans l'installation de figure 5 et la figure 7 est une vue en élévation à 90° de figure
20 6 du dispositif égalisateur du chariot de figure 6.

Comme illustré schématiquement dans la figure 1, les deux aires de séchage constituées par une tôle perforée ou un
25 treillis AV et AM sont disposées côte à côte et seules les parties de ces aires où est en cours le transfert de la matière à sécher ont été schématisées. L'aire AM est l'aire amont sur laquelle est la matière fraîche et l'aire AV est l'aire aval sur laquelle se termine le séchage. Le flux gazeux G,
30 en pratique de l'air qui par exemple est réchauffé par passage sur l'échangeur chaud d'une pompe de chaleur, est amené sous l'aire AV et traverse de manière ascendante le lit de matière déjà débarrassée d'une partie de son humidité que porte cette
35 aire puis il traverse de manière descendante, comme schématisé par les flèches G, le lit de matière plus humide porté par

l'aire amont AM pour être repris en dessous de cette aire.

RAM désigne le réservoir d'amenée de la matière à sécher et REV désigne le réservoir d'évacuation de la matière sèche dont un exemple sera décrit plus en détail ci-après mais qui pourraient être également des transporteurs continus tels que des tapis roulants transportant la matière dans le sens de la flèche F. Ces réservoirs ainsi que les moyens de distribution et de reprise sur les aires et de transfert d'aire à aire qui seront décrits schématiquement ci-après circulent dans le sens des flèches F. La matière à sécher amenée dans le réservoir RAM est répartie sur la section a_1 pour constituer le lit A_1 en arrière du dispositif. Le lit de matière A_2 déjà à demi séchée et qui se trouve sur l'aire amont AM en avant du dispositif est repris sur la section a_2 située en avant de a_1 pour être transféré dans la section a_3 de l'aire de séchage AV pour constituer le lit de matière A_3 en arrière du dispositif et le lit de matière A_4 à la sortie finale qui se trouve sur l'aire aval AV en avant du dispositif est repris pour être chargé dans le réservoir d'évacuation REV. Le réservoir d'amenée RAM est chargé en matière à sécher à l'extrémité amont des aires de séchage et la matière sèche est évacuée du réservoir REV à l'aval des aires de séchage.

25

Les détails du dispositif peuvent varier selon la nature de la matière à sécher et on décrira plus particulièrement ci-après un dispositif adapté au séchage du fourrage.

30 Les aires de séchage AM-AV sont constituées chacune par une tôle perforée 1 portée par des poutres longitudinales 2 formant rails de circulation pour le chariot et prolongées vers le bas par des tabliers pour constituer des tunnels de soufflage et de reprise de l'air de séchage. Les tôles 1 sont
35 renforcées par des traverses 3.

Le bâti du chariot et les galets de roulement sur les rails

1 ainsi que les moyens d'entraînement ne sont pas représentés pour simplifier les dessins. Le bâti porte, par des paliers 4-5, deux axes parallèles 6 et 7. Les deux axes sont entraînés dans le même sens représenté par des flèches sur les figures.

5

Au-dessus de l'aire amont AM, l'axe avant 6 porte un hérisson dont les dents 8 viennent tangenter la surface de la tôle perforée 1 de manière à ramasser le fourrage se trouvant en lit sur l'aire et à le projeter, avec l'aide d'une tôle 10 de guidage 9 et de dents défectrices 10, sur un tapis transporteur 11 disposé transversalement au chariot et dont le brin supérieur circule de l'aire AM vers l'aire AV comme représenté par la flèche F_1 . Une tôle 12 sur la largeur de l'aire AM empêche la matière d'être projetée au-delà du transporteur.

15 Au-dessus de l'aire amont l'axe arrière 7 porte un hérisson égalisateur de lit dont les dents 13 sont espacées de la tôle 1 de l'épaisseur du lit. En arrière de la tôle 12 et en avant du hérisson 13 débouche une goulotte 14 dont le bord arrière se prolonge par des dents défectrices 15 inter-

20 calées entre les dents du hérisson 13. La goulotte 14 est située à la base d'une enceinte 16 formant réserve de fourrage à étaler pour un début de séchage sur l'aire amont AM. Au fond de l'enceinte et sur toute sa largeur est monté un tapis transporteur 17 muni de dents 17a qui peignent la base

25 de la charge et amènent la matière à l'ouverture de la goulotte 14, la matière étant déviée vers la goulotte par des dents défectrices 18.

Au-dessus de l'aire aval, l'axe 6 porte le cylindre de renvoi 19 d'un tapis élévateur 20 muni de dents en saillie 21. Une tôle défectrice 22 coopère avec le tapis élévateur 20 pour empêcher que la matière séchée se trouvant sur l'aire AV et reprise par les dents 21 du tapis élévateur, retombe sur ladite aire. La matière est au contraire projetée par la

35 force centrifuge au moment du passage du tapis sur le cylindre de renvoi supérieur 24 et elle tombe dans une enceinte 25 destinée à récolter la matière sèche. Des dents 26 qui s'en-

gagent entre les dents 21 du tapis élévateur dégagent la matière qui pourrait bourrer entre lesdites dents. Au sommet de la cuve 25 est monté un tapis sans fin 27 qui peut être entraîné dans le sens de la flèche ou descendu par des vérin 5 28. Ce tapis transporteur a pour but d'étaler le tas de matière sur toute la surface de la cuve 25 et de tasser la matière pour réduire son volume.

Au-dessus de la partie du brin supérieur du tapis transporteur 10 11 qui se trouve au-dessus de l'aire aval AV est disposée une tôle verticale en biais 29 qui repousse vers l'arrière la matière envoyée sur ce tapis par le hérisson 8 de l'aire amont AM de manière à répartir à peu près celle-ci sur la tôle perforée 1 de l'aire aval. Pour égaliser le lit, l'arbre 15 7 porte un hérisson dont les dents 30 passent au-dessus de la surface supérieure de la tôle 1 à une distance égale à l'épaisseur du lit. Des dents défectrices 31 empêchent la matière de bourrer autour du hérisson 30.

20 Le fonctionnement du dispositif ci-dessus décrit avec référence aux figures 2 à 4 est le suivant.

A l'extrémité amont des aires de séchage, à savoir vers la droite des figures, l'enceinte 25 est vide et l'enceinte 25 16 est chargée de matière par exemple de fourrage à sécher. A la fin d'une demi période de séchage d'une durée égale à la moitié du temps de séchage où lorsque le fourrage se trouvant sur l'aire aval AV a atteint le taux d'humidité minimal correspondant au degré hygrométrique et à la température de l'air soufflé sous l'aire aval, le chariot est 30 mis en route.

Les lits de fourrage qui se trouvaient sur les aires sont ramassés par le tapis élévateur 20-21 pour le fourrage sec 35 se trouvant sur l'aire aval AV et par le hérisson 8 pour le fourrage à demi séché se trouvant sur l'aire amont AM. Le fourrage sec élevé par le tapis élévateur 20-21 est déversé

dans l'enceinte 25. Le fourrage demi-sec ramassé par le héri-
son 8 est projeté sur le tapis transporteur 11 qui l'amène
au-dessus de l'aire aval AV sur laquelle il est étalé par
la tôle 29 et le héri-son 30, cette aire ayant été débarrassée
5 du fourrage sec traité pendant la demi-période précédente
par le tapis élévateur 20-21.

Le fourrage à sécher se trouvant dans l'enceinte 16 est étalé
par la goulotte 14 et le héri-son 13 sur l'aire de séchage
10 amont AM qui a été débarrassée du fourrage à demi séché au
cours de la demi-période de séchage précédente par le héri-
son 8.

Dans le mode de réalisation de la figure 5, on retrouve
15 les deux aires de séchage parallèles AM et AV qui sont tra-
versées par le gaz de séchage selon les flèches G. Dans ce
mode de réalisation, les sections homologues sont symétri-
ques par rapport à un point P situé entre les aires à égale
distance de leurs extrémités. A savoir le fourrage à sécher
20 étant alimenté en M et le fourrage sec évacué en S, le
fourrage alimenté en M est déposé dans une section a'_1 qui
a été libérée lors du cycle précédent et le fourrage à
demi-séché est ramassé dans la section a'_2 voisine de a'_1
pour être étalé dans la section a'_3 libérée au cours du
25 cycle précédent, le fourrage sec dans la section a'_4 voisine
étant ramassé pour être évacué en S.

Le mode de réalisation ci-dessus du procédé peut être mis
en oeuvre avec un dispositif transporteur, ramasseur et
30 étaleur unique, par exemple du type décrit avec référence
aux figures 6 et 7, qui se déplace sur des rails formant un
circuit au-dessus des aires de séchage et des dispositifs
de chargement M et de déchargement S. Le sens de circulation
vers l'avant est le sens de la flèche C, figure 5. Le chariot
35 comporte des boggies 41 avec des galets 42 dont certains sont
moteurs qui portent le bâti 43. Sous ce bâti est suspendue une
plate-forme de transport 44 à une extrémité de laquelle est monté le

tambour 45 d'un pick-up 46 dont les dents passent entre des barreaux 47. La plate-forme 44 est suspendue au bâti, à l'extrémité correspondant au pick-up, par des points fixes 48 créés par des barres 49, points fixes autour desquels sont articulés des leviers 50 dont un des bras porte à rotation l'axe 51 du pick-up tandis que l'autre bras est actionné par un vérin 52 agissant entre son extrémité 53 et le bâti 43. A son autre extrémité, la plate-forme 44 est suspendue à l'extrémité 54 d'un vérin 55 articulé en 56 sur le bâti 43. La plate-forme 44 peut ainsi être soulevée, abaissée et inclinée longitudinalement.

Un hérisson d'épandage 57 est suspendu par une barre oscillante 58 au bâti 43, la position du hérisson par rapport au bord voisin de la plate-forme étant réglable grâce à un vérin 59. L'étalement et l'égalesation du lot sont assurés par un étaleur désigné dans son ensemble par la référence 60 à la figure 7. Cet étaleur comporte un bâti 61 solidaire du bras 58 lequel porte quatre axes 62 sur lesquels sont montés des pignons 63 dont au moins un est entraîné depuis l'axe du hérisson 57; ces pignons guident deux chaînes sans fin 64. Sur lesdites chaînes sans fin sont montés des axes 65 régulièrement espacés qui portent des volets 66 dirigés vers l'arrière et susceptibles de venir en butée sur l'axe 65 arrière. L'ensemble est entouré par un carter 67 qui entoure les deux brins verticaux et le brin supérieur de la chaîne, ce carter étant fermé sur sa face verticale opposée au hérisson 57. Les chaînes sans fin du dispositif étaleur tournent dans le sens de la flèche H pour que l'axe d'articulation des volets 66 soit situé en avant.

30

Le fonctionnement du dispositif étaleur est le suivant : le hérisson 57 projette le fourrage qui est amené contre lui en glissant sur la plate-forme 44 convenablement inclinée par allongement du vérin 52 et réglage du vérin 59, au-dessus du brin inférieur des chaînes sans fin 64 dans le carter 67.

S'il n'y a pas de lit de formé sur la plaque perforée 68 sur laquelle est formé le lit L ou si l'épaisseur du lit est

faible comme illustré dans la partie de gauche de la figure 7, les volets 66 pendent librement et le fourrage projeté passe librement entre eux. Lorsque, par contre, le lit de fourrage s'élève, les volets 66 remontent progressivement et freinent
5 puis arrêtent le passage du fourrage qui est retenu en lit F au-dessus des volets. Des détecteurs d'un type quelconque connu détectent la position de relèvement de tous les volets 66, ce qui correspond à un lit L formé sur toute la largeur de l'aire de séchage 68, et commandent l'avancement du dis-
10 positif.

Dans son utilisation dans le procédé de séchage schématisé à la figure 5, le dispositif de la figure 6 relevé par allongement du vérin 52 et raccourcissement du vérin 55 pour qu'il
15 puisse circuler librement au-dessus des lits, est amené au poste M où il reçoit, sur la plate-forme 44, une charge de fourrage correspondant à la quantité étalée sur une aire a'. Le dispositif est alors amené au-dessus de l'aire a'₁, le pick-up 46 étant, dans le schéma de chantier adopté, en avant
20 du dispositif et le dispositif étaleur à l'arrière. Au droit de l'extrémité aval de l'aire a'₁, le chariot est arrêté, le dispositif étaleur est placé en position de coopération avec l'extrémité de la plate-forme 44 et le fourrage est envoyé par le hérisson 57 dans l'étaleur 60. Le chariot se déplace
25 vers l'arrière par rapport à la flèche C (Fig. 5) pour étaler son chargement sur toute l'aire a'₁. Le pick-up 47 est alors amené au droit du bord de l'aire a'₂ sur laquelle se trouve le fourrage partiellement séché. L'extrémité de la plate-forme 44 portant le pick-up est abaissée, cet abaisse-
30 ment étant limité par des roulettes de butée 69. Le pick-up est alors mis en route et le dispositif avance pour balayer l'aire a'₂ et charger, sur la plate-forme 44, le fourrage se trouvant sur cette aire. Le chargement peut être égalisé en inclinant, à l'aide des vérins, la plate-forme de chargement.
35 Le fourrage chargé est alors étalé sur la section a'₃ de la manière décrite ci-dessus pour la section a'₁ et le fourrage complètement sec se trouvant sur la section a'₄ est chargé

sur la plate-forme 44 et déchargé en S pour être évacué.

Le dispositif décrit avec référence aux figures 6 et 7 peut également être utilisé dans le cas d'un nombre d'aires de sé-
5 chage supérieur à deux que ces aires de séchage soient placées côte à côte ou superposées. Dans le cas d'aires superposées et pour simplifier l'installation un dispositif tel que décrit peut être prévu pour desservir chacune des aires, le transfert du fourrage du dispositif d'une aire à celui de
10 l'aire immédiatement en dessous se faisant par gravité en inclinant la plate-forme 44.

Les modes de réalisation ci-dessus décrits ne sont que des exemples illustratifs, le procédé tel que revendiqué pouvant
15 être mis en oeuvre de diverses autres manières.

Revendications

1. Un procédé de séchage de matières étalables en lit notamment de fourrages associant le séchage par circulation à contre-courant de la matière à sécher et du gaz de séchage et le séchage par traversée du lit de matière dans lequel
5 la matière est répartie sous forme de lits disposés parallèlement les uns aux autres et traversés en série par le flux de gaz assurant le séchage, la matière étant maintenue dans une même section de lit pendant la phase de séchage sur ce lit et transférée successivement d'un lit amont au lit aval suivant à contre-courant du flux gazeux,
10 caractérisé en ce que la matière est après la phase de séchage reprise dans la section a_2 du lit amont, transportée et étalée dans une section homologue a_3 du lit aval.
- 15 2. Un procédé de séchage selon la revendication 1 avec des aires de séchage de grande longueur disposées parallèlement côte à côte dans un même plan et portant des lits de matière à sécher traversés alternativement d'un lit au lit voisin par un flux ascendant et par un flux descendant de gaz de séchage,
20 caractérisé en ce que la matière déposée dans une section a_1 du lit de l'aire amont est, après une fraction de la durée totale du séchage fonction du nombre de lits en série, reprise en a_2 transportée et étalée dans la section homologue a_3 de l'aire aval dont la matière a été elle-même au préalable reprise en a_4 pour être, selon le cas, évacuée ou transférée dans
25 la section homologue de l'aire plus en aval.
3. Un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la section homologue est la section la
30 plus voisine située sensiblement immédiatement à côté de la section considérée.
4. Un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la section homologue est la section résultant du déplacement, parallèlement aux lits mais en sens
35

inverses pour les deux lits voisins, sur une distance sensiblement égale à la longueur d'un lit.

5. Une installation pour la mise en oeuvre du procédé selon
5 la revendication 1, cette installation comportant une pluralité d'aires de séchage fixes et perforées 1 disposées parallèlement les unes aux autres et en série selon le trajet de circulation G du gaz de séchage de manière à ce qu'elles soient traversées successivement par le flux de gaz, avec des moyens
10 pour amener la matière soumise au séchage sur l'aire amont AM qui se trouve la plus en aval dans le flux de gaz, et des moyens pour la transférer d'aire en aire, jusqu'à l'aire la plus en aval AV qui se trouve la plus en amont dans le flux de gaz d'où des moyens 1 l'évacuent à l'état sec,
15 caractérisée en ce que les moyens 13 à 18 pour amener la matière soumise au séchage sur l'aire amont AM la plus en aval dans le flux de gaz se déplacent au-dessus de ladite aire selon la direction du parallélisme des aires et déposent la matière à sécher dans les sections a_1 successives de la-
20 dite aire de séchage et,
en ce que les moyens 8 à 11, 29 et 30 pour le transfert d'aire en aire prélèvent la matière dans une section a_2 de l'aire amont, la transportent et l'étaient dans une section a_3 de l'aire aval dont la matière vient d'être enlevée en a_4
25 pour être transférée à l'aire plus en aval ou pour être évacuée.

6. Une installation selon la revendication 5,
caractérisée en ce qu'elle comporte un premier châssis mobile selon la longueur de l'aire amont et portant un dispositif de
30 ramassage 8 à 10 ramassant sur la largeur de l'aire amont en avant du châssis et un dispositif d'étalement 13-14 étalant la matière à sécher sur la largeur de l'aire amont en arrière du châssis et un second châssis mobile selon la longueur de l'aire aval et portant un dispositif de ramassage 20-21 ramass-
35 sant sur la largeur de l'aire aval en avant du second châssis et un dispositif d'étalement 29-30 étalant la matière ramassée par le dispositif de ramassage de l'aire amont, sur la largeur

de l'aire aval, en arrière du second châssis et des moyens 11 pour transporter la matière ramassée par le dispositif de ramassage du premier châssis au dispositif d'étalement du second châssis.

5

7. Une installation selon la revendication 5 avec des aires de séchage disposées dans un même plan, en pratique deux aires de séchage traversées par le flux gazeux l'une de bas en haut et l'autre de haut en bas pour laisser libre le tunnel
10 supérieur recouvrant l'ensemble des deux aires, caractérisée en ce que le transfert transversal de la matière de l'aire amont AM à l'aire aval AV est réalisé par un chariot portant un dispositif de ramassage 8 à 10 ramassant sur la largeur de l'aire amont en avant du chariot, un disposi-
15 tif d'étalement 13-14 étalant la matière à sécher sur la largeur de l'aire amont en arrière du chariot, un dispositif de ramassage 20-21 ramassant sur la largeur de l'aire aval en avant du chariot, un dispositif d'étalement 29-30 étalant la matière ramassée par le dispositif de ramassage de l'aire
20 amont, sur la largeur de l'aire aval, en arrière du chariot et un moyen 11 pour transporter la matière ramassée par le dispositif 8-10 de ramassage de l'aire amont au dispositif d'étalement 29-30 de l'aire aval.

25 8. Une installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que les deux châssis mobiles sont portés par deux chariots indépendants se déplaçant selon les directions inverses au-dessus des aires amont et aval en occupant des positions homologues, le moyen de transport étant constitué
30 par des transporteurs parallèles aux aires avec un moyen de transfert de l'aire amont à l'aire aval qui est situé en bout d'aire amont.

9. Une installation selon la revendication 5,
35 caractérisée en ce que la manutention et le transport de la manière à sécher sont assurés par un chariot unique (Fig. 6) se déplaçant sur des rails 40 au-dessus des diverses aires

de séchage, ce chariot comportant une plate-forme de chargement 44, des moyens 45-46 de reprise susceptibles de reprendre le fourrage sur une surface pour le charger sur cette plate-forme et des moyens 57-60 pour étaler le chargement de 5 fourrage se trouvant sur cette plate forme 44.

10. Une installation pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, cette installation comportant une pluralité d'aires de séchage perforées 1 disposées parallèlement 10 les unes aux autres et en série selon le trajet de circulation G du gaz de séchage de manière à ce qu'elles soient traversées successivement par le flux de gaz, avec des moyens pour amener la matière soumise au séchage sur l'aire amont AM qui se trouve la plus en aval dans le flux de gaz, et des moyens 15 pour la transférer d'aire en aire, jusqu'à l'aire la plus en aval AV qui se trouve la plus en amont dans le flux de gaz d'où des moyens l'évacuent à l'état sec, caractérisée en ce que la manutention et le transport de la matière à sécher sont assurés sur chaque aire par un chariot 20 (Fig. 6) se déplaçant sur des rails 40 au-dessus de ladite aire de séchage, ce chariot comportant une plate-forme de chargement 44, des moyens 45-46 de reprise susceptibles de reprendre le fourrage sur une surface pour le charger sur cette plate-forme et des moyens 57-60 pour étaler le chargement de fourrage se trouvant sur cette plate-forme 44.

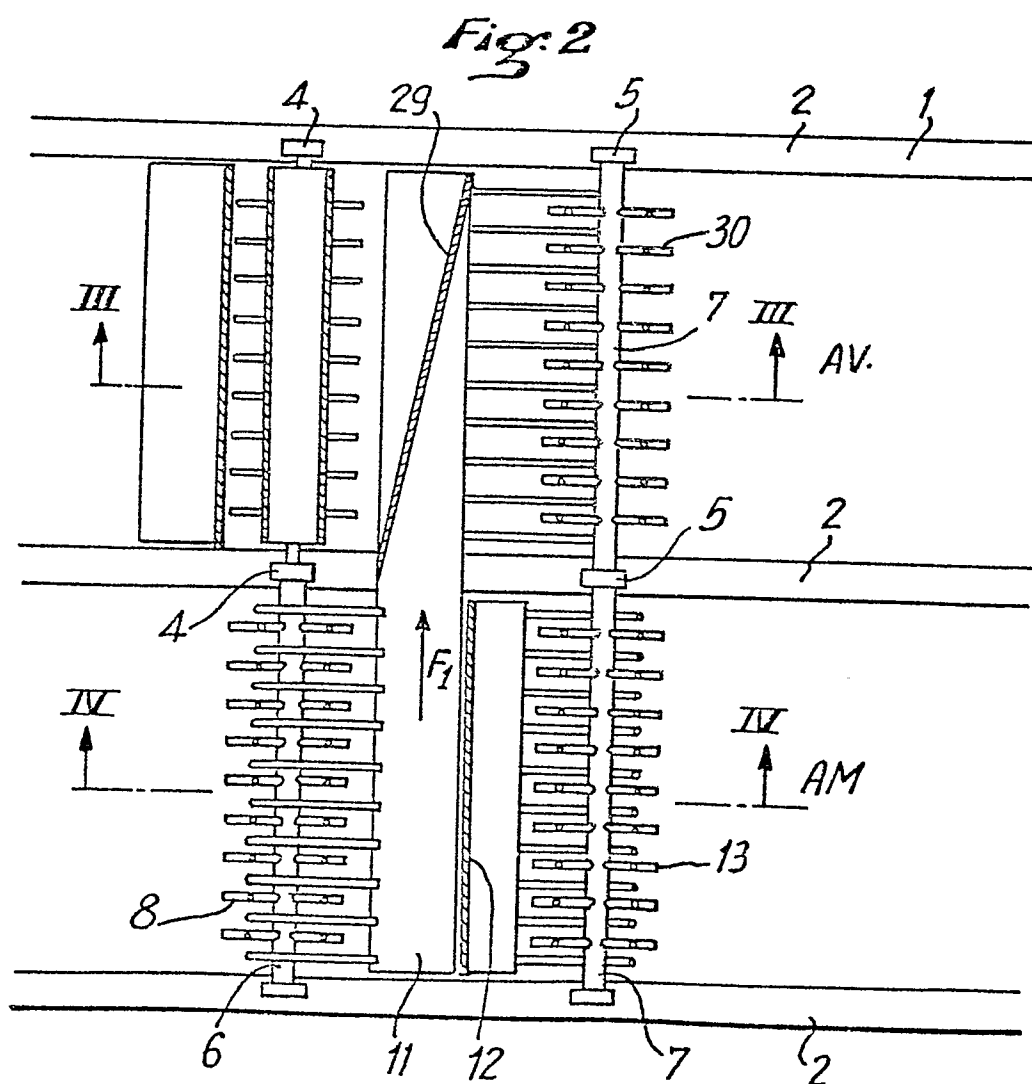
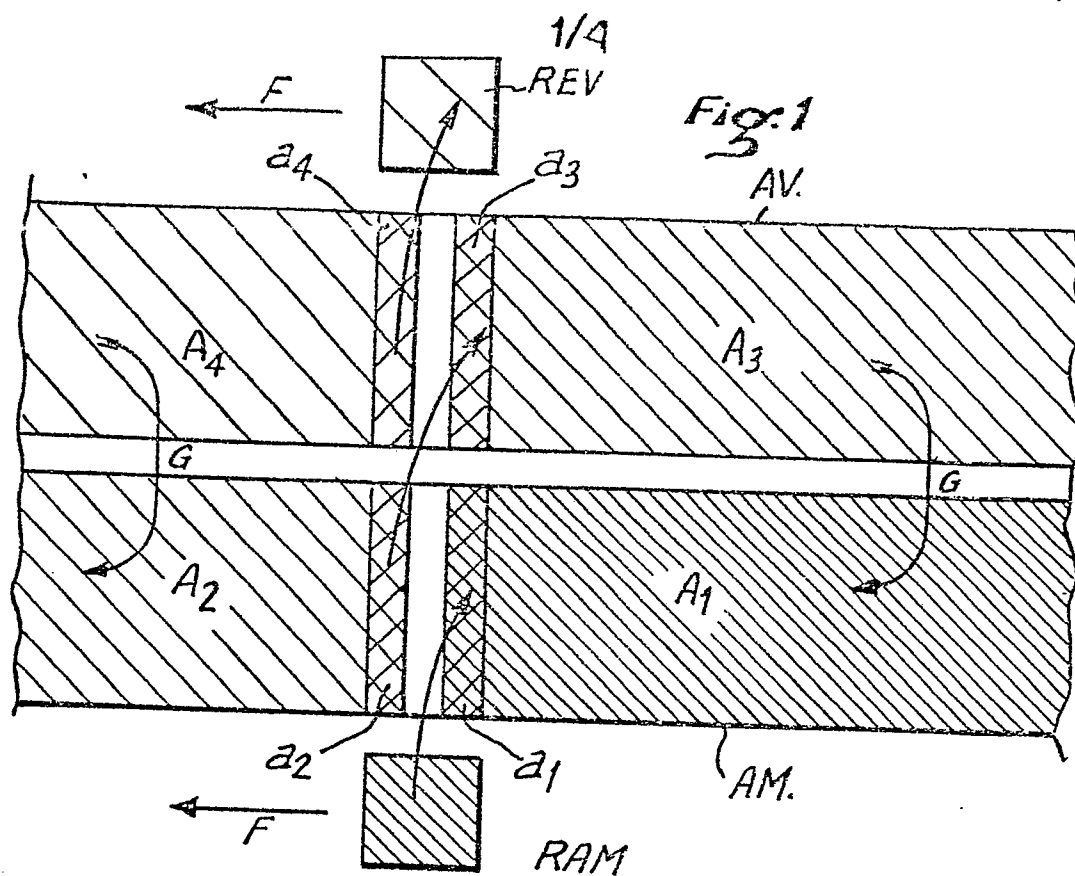
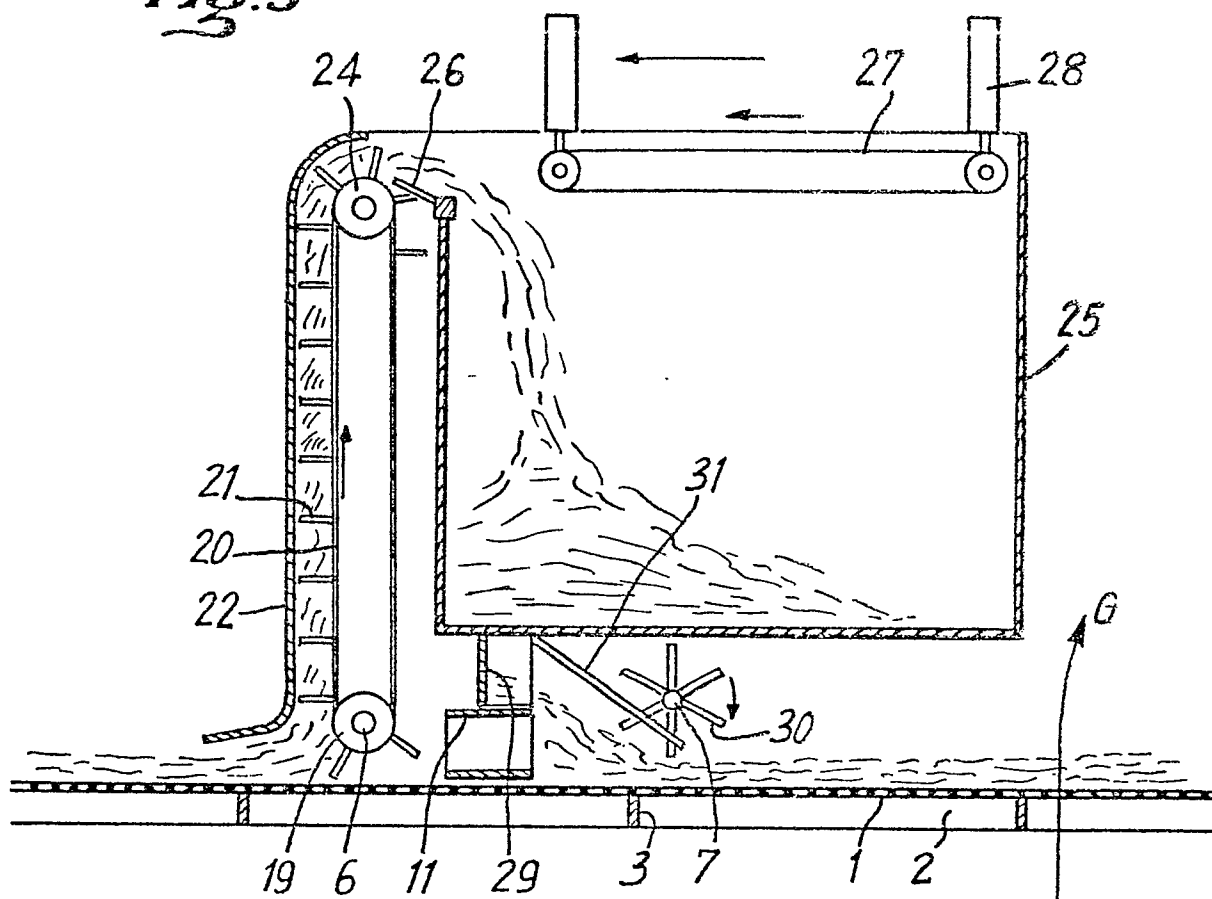
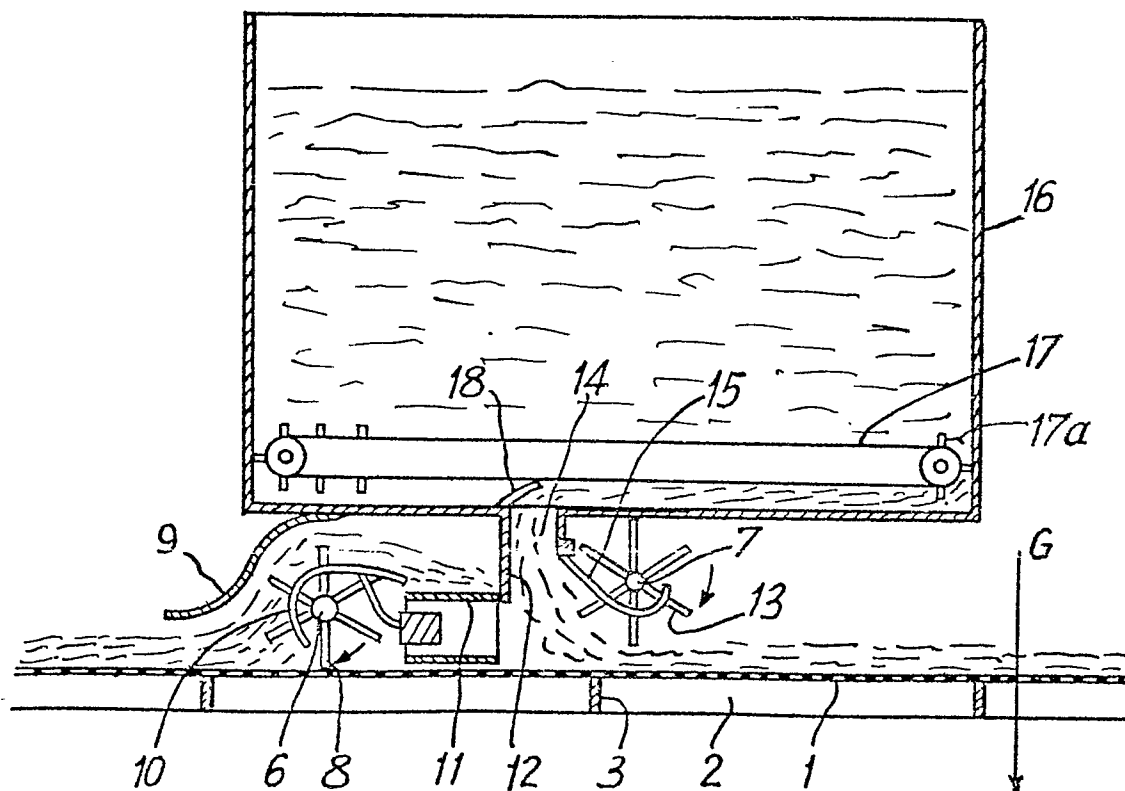


Fig. 3*Fig. 4*

[illegible]

Fig: 6

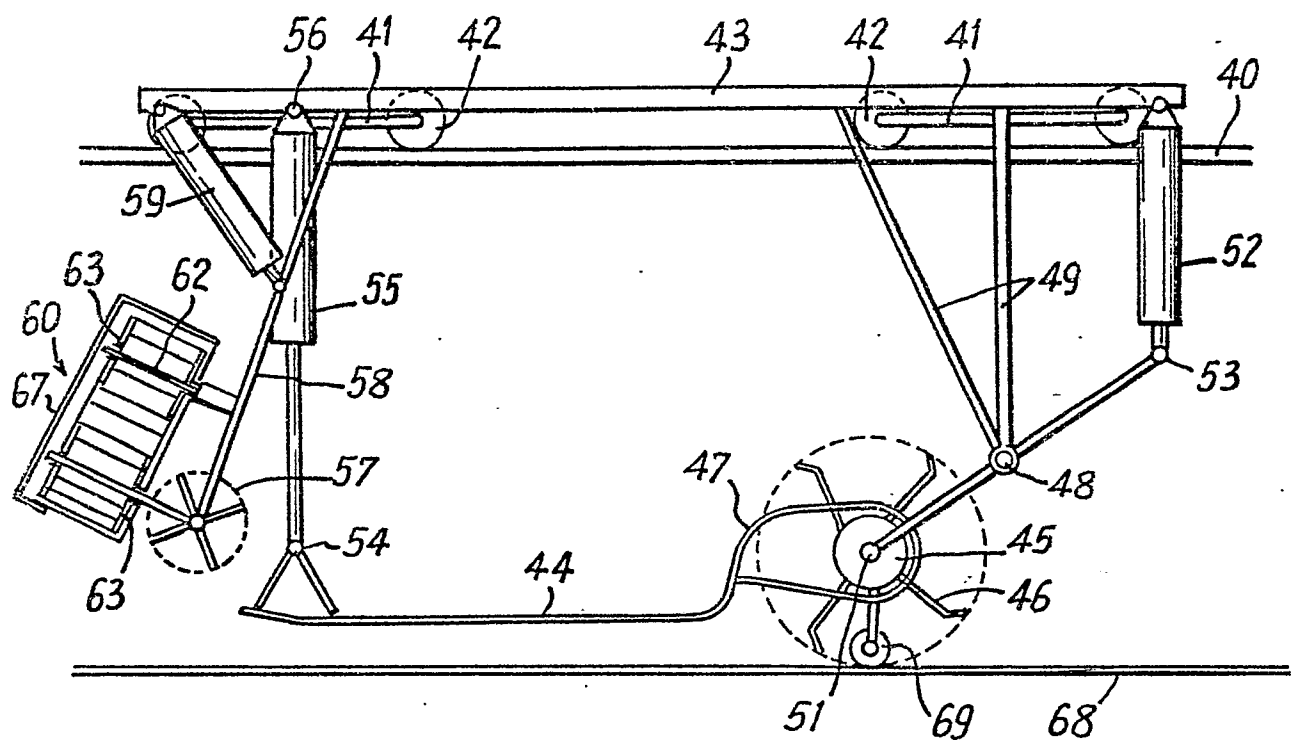
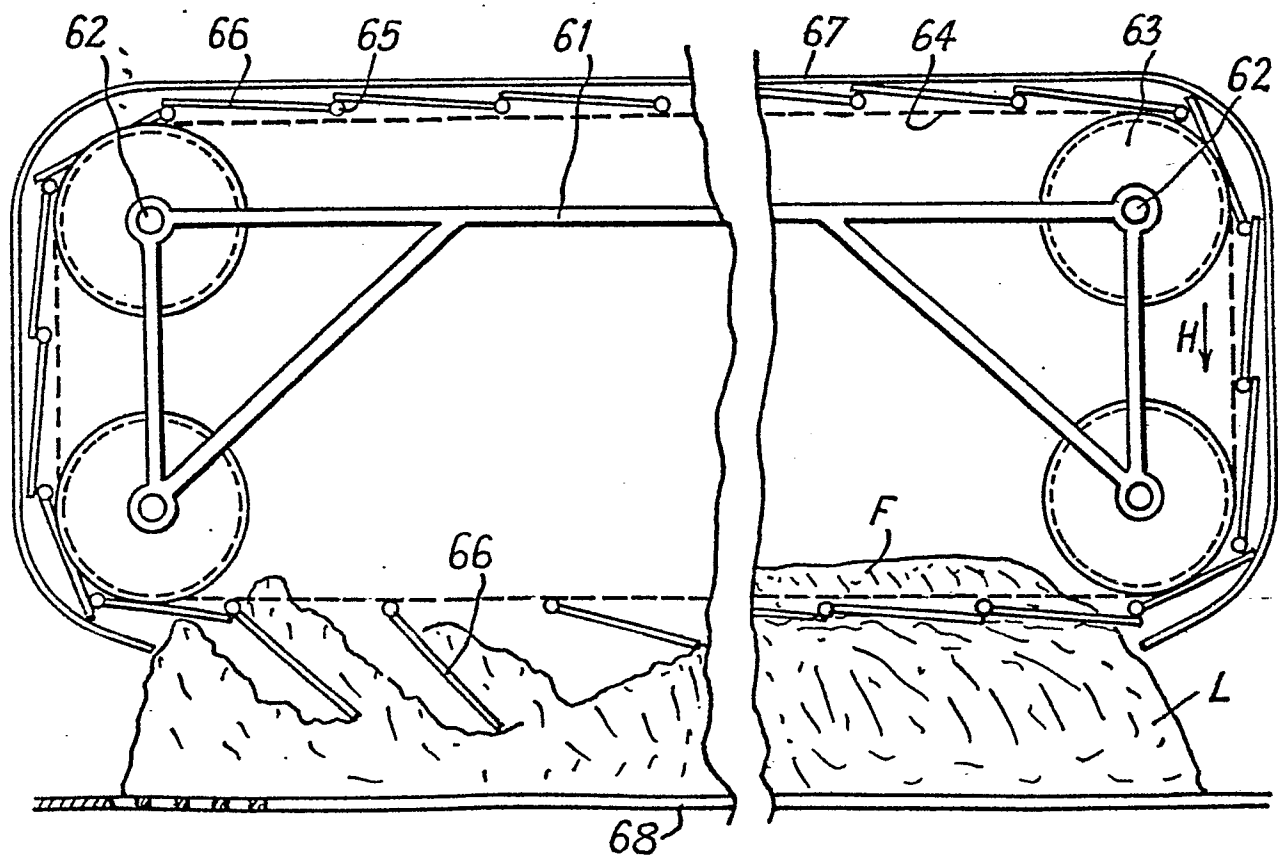


Fig. 7





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0094311

Numéro de la demande

EP 83 40 0921

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
A	DE-A-2 209 013 (WOLF) * En entier *	1,3	F 26 B 3/06 F 26 B 17/00 F 26 B 19/00 F 26 B 25/00
A	FR-A-2 336 970 (NEU) * En entier *	1,3	
A	DE-A-3 006 126 (LINDNER) * En entier *	1,3	
A	GB-A- 900 384 (THOMPSON) * En entier *	1,3	
A	US-A-2 050 477 (WEISSELBERG)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			F 26 B
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26-08-1983	Examineur DE RIJCK F.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	