



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication :

**0 094 311
B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
16.04.86

(51) Int. Cl.⁴ : **F 26 B 3/06, F 26 B 17/00,
F 26 B 19/00, F 26 B 25/00**

(21) Numéro de dépôt : **83400921.9**

(22) Date de dépôt : **06.05.83**

(54) **Installation de séchage de matières étalables en lit.**

(30) Priorité : **10.05.82 FR 8208063**

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

(45) Mention de la délivrance du brevet :
16.04.86 Bulletin 86/16

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

(56) Documents cités :
**DE-A- 2 209 013
DE-A- 3 006 126
FR-A- 2 336 970
GB-A- 900 384
US-A- 2 050 477**

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

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

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

EP 0 094 311 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

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 en autorisant l'installation du séchage dans des installations basses dans lesquelles les lits de séchage sont coplanaires.

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 FR-A-2.304.045. Il s'agit toutefois dans le cas de produits massifs. Dans ce cas de 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, 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 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 utiliser des tapis transporteurs perforés circulant en sens inverses, la matière à sécher étant amenée à l'extrémité amont d'un tapis transporteur et transférée à l'extrémité aval de celui-ci sur l'extrémité amont du tapis circulant en sens inverse, le flux gazeux traversant le tapis transporteur et le lit de matière qu'il porte. Le plus souvent les tapis transporteurs sont superposés et la matière tombe du tapis transporteur le plus élevé sur le transporteur immédiatement inférieur à l'extrémité aval de chaque tapis. Le degré de siccité de la matière 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.

DE-A-3 006 126 décrit un dispositif de ce type dans lequel, pour pouvoir disposer des lits de matériau à sécher sur les deux brins de la chaîne, celle-ci est constituée par des volets qui sont libérés à l'extrémité de la chaîne proche d'un rouleau de renvoi pour laisser tomber le matériau porté par le volet qui s'ouvre sur l'autre brin de la même chaîne ou sur le brin supérieur de la chaîne placée en dessous.

On connaît également notamment par DE-A-2 209 013 une installation dans laquelle la matière est étalée sur une aire de séchage supérieure constituée par des volets et après un premier stade de séchage elle tombe sur l'aire de séchage

située en dessous et ainsi de suite d'aire en aire, l'ensemble des aires de séchage étant traversé par un courant d'air de séchage ascendant. US-A-2 050 477 décrit une installation analogue, les aires superposées étant constituées chacune par une pluralité de plateaux oscillants avec lesquels coopèrent des moyens de balayage qui font, lors de chaque oscillation, tomber le matériau porté sur un plateau de l'aire située en dessous.

Dès lors qu'il s'agit d'aires de séchage situées dans un même plan, on ne connaît comme installations comportant des aires de séchage fixes que des installations dans lesquelles on déplace 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 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 être adapté à une pluralité d'aires de séchage 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 une installation pour le 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 œuvre des procédés antérieurement connus dans lesquels on fait circuler, en continu ou pas à pas, pendant la durée du séchage, 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.

L'installation pour le séchage de matières étalables en lits perméables aux gaz selon la méthode à contre-courant conformément à l'invention qui 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 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 est caractérisée en ce que les aires de séchage perforées sont fixes et coplanaires et en ce que l'installation comporte des moyens pour amener la matière soumise au séchage sur l'aire amont la plus en aval dans le flux de gaz, moyens

qui se déplacent au-dessus de ladite aire selon la plus grande direction des aires et déposent la matière à sécher dans des sections successives de ladite aire de séchage amont et des moyens pour le transfert d'aire en aire qui prélèvent la matière dans une section de l'aire amont et la transfèrent 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.

Le transfert de la matière de l'aire amont à l'aire aval peut être réalisé par un premier châssis 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 châssis et un dispositif d'étalement 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 ramassant sur la largeur de l'aire aval en avant du second châssis et un dispositif 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 châssis et des moyens pour transporter la matière ramassée par le dispositif de ramassage du premier châssis au dispositif d'étalement du second châssis.

Dans le cas de deux aires de séchage disposées côte à côte dans un même plan et traversées par le flux gazeux l'une de bas en haut et l'autre de haut en bas pour laisser libre un tunnel supérieur recouvrant l'ensemble des deux aires, les deux châssis 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.

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 châssis mobile de l'aire amont et le châssis mobile de l'aire aval respectivement. Il est également possible de prévoir des transporteurs disposés 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.

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 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 ;

10 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 ;

15 la figure 4 est une 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 ;

20 la figure 6 est une vue en élévation latérale schématique d'un exemple de réalisation du chariot de manutention utilisé dans l'installation de figure 5 et

25 la figure 7 est une vue en élévation à 90° de figure 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 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, 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 aire puis il traverse de manière ascendante, 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.

45 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 siccité 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.

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.

Les aires de séchage AM-AV sont constituées chacune par une tôle perforée 1 portée par des poutres longitudinales formant rails 2 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 renforcées par des traverses 3.

Le bâti du chariot et les galets de roulement sur les rails 2 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.

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 de guidage 9 et de dents déflectrices 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. 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 déflectrices 15 intercalées 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 de la charge et amènent la matière à l'ouverture de la goulotte 14, la matière étant déviée vers la goulotte par des dents déflectrices 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 déflectrice 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 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'engagent 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 vérins 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 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 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 déflectrices 31 empêchent la matière de bourrer autour du hérisson 30.

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 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 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 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 hérisson 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 hérisson 30, cette aire ayant été débarrassée 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 hérisson 13 sur l'aire de séchage amont AM qui a été débarrassée du fourrage à demi séché au cours de la demi-période de séchage précédente par le hérisson 8.

Dans le mode de réalisation de la figure 5, on retrouve les deux aires de séchage parallèles AM et AV qui sont traversées par le gaz de séchage selon les flèches G. Dans ce mode de réalisation, les sections homologues sont symétriques par rapport à un point P situé entre les aires à égale distance de leurs extrémités. A savoir le fourrage à sécher 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 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 œuvre avec un dispositif trans-

porteur, ramasseur et 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 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'égalisation 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.

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 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 dispositif.

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 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', le pick-up 46 étant, dans le schéma de chantier adopté, en avant du dispositif et le dispositif étaleur à l'arrière. Au droit de l'extrémité aval de l'aire a', 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 vers l'arrière par rapport à la flèche C (Fig. 5) pour étaler son chargement sur toute l'aire a'. Le pick-up 47 est alors amené au droit du bord de l'aire a' sur laquelle se trouve le fourrage partiellement séché. L'extrémité de la plate-forme 44 portant le pick-up est abaissée, cet abaissement 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' 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. Le fourrage chargé est alors étalé sur la section a' de la manière décrite ci-dessus pour la section a' et le fourrage complètement sec se trouvant sur la section a' 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 séchage supérieur à deux.

Revendications

1. Une installation pour le séchage de matières étables en lits perméables aux gaz selon la méthode à contre-courant, cette installation comportant une pluralité d'aires de séchage 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 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 l'évacuent à l'état sec, caractérisée en ce que les aires de séchage perforées (1) sont fixes et coplanaires et en ce que l'installation comporte des 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, moyens qui se déplacent au-dessus de ladite aire selon la plus grande direction des aires et déposent la matière à sécher dans des sections (a₁) successives de ladite aire de séchage amont et, des moyens (8 à 11, 29 et 30) pour le transfert

d'aire en aire qui prélèvent la matière dans une section (a_2) de l'aire amont, la transportent et l'évalent dans une section (a_3) de l'aire aval dont la matière vient d'être enlevée (en a_4) pour être transférée à l'aire plus en aval ou pour être évacuée.

2. Une installation selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte un premier châssis mobile selon la longueur de l'aire amont et portant un dispositif de 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) ramassant 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.

3. Une installation selon la revendication 1 avec deux aires de séchage disposées côte à côte traversées par le flux gazeux l'une de bas en haut et l'autre de haut en bas pour laisser libre un tunnel 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 dispositif 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 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.

4. Une installation selon la revendication 2, 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 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.

5. Une installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que la manutention et le transport de la matière 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 fourrage se trouvant sur cette plate-forme (44).

Claims

1. A plant for drying materials spreadable in the form of beds permeable to gases according to the counter flow process, said plant including a plurality of perforated drying areas (1) arranged parallel to one another and in series along the flow path (G) of the drying gas so as to be successively passed through by the gas flow, with means to feed the material to be dried on the upstream area (AM) lying at the most downstream position in the gas flow, and means for transferring the same from area to area, up to the most upstream position in the gas flow, wherefrom means act to remove it in the dry state, wherein the perforated drying areas (1) are stationary and co-planar and the plant comprises means (13 to 18) for feeding the material to be dried onto the upstream area (AM) in the most downstream position in the gas flow, whereby said means are moving above said area along the longest direction of the areas and lay down the material to be dried in successive sections (a_1) of said drying area, and means (8 to 11, 29 and 30) for the transference from area to area which take the material from one section (a_2) of the upstream area, convey it and spread it in a section (a_3) of the downstream area wherefrom material has just been taken (at a_4) to be transferred to the next downstream area or to be removed.

2. A plant according to claim 1, characterized in that it includes a first frame movable along the length of the upstream area and carrying a pick-up device (8 to 10) for picking the material over the width of the upstream area in front of the frame and a spreader device (13-14) for spreading material to be dried over the width of the upstream area behind the frame and a second frame movable along the length of the downstream area and carrying a pick-up device (20-21) for picking up over the width of the downstream area in front of the second frame and a spreader device (29-30) for spreading the material picked up by the pick-up device of the upstream area, over the width of the downstream area, behind the second frame and means (11) for conveying the material picked up by the pick-up device of the first frame to the spreader device of the second frame.

3. A plant according to claim 1, with two drying areas arranged side by side which are passed through by the gas flow one from bottom to top and the other from top to bottom so as to leave unobstructed an upper tunnel overlying the whole of the two areas, wherein the transverse transference of material from the upstream area (AM) to the downstream area (AV) is effected by a carriage carrying a pick-up device (8 to 10) for picking up over the width of the upstream area in front of the carriage, a spreader device (13-14) for spreading material to be dried over the width of the upstream area behind the carrier, a pick-up device (20-21) for picking up over the width of the downstream area in front of the carriage, a spreader device (29-30) for spreading the material

picked up by the pick-up device of the upstream area, over the width of the downstream area, behind the carriage and a means (11) for conveying the material picked up by the pick-up device (8-10) of the upstream area to the spreader device (29-30) of the downstream area.

4. A plant according to claim 2, wherein the two movable frames are carried by two separate carriages moving in opposite directions above the upstream and downstream areas while assuming homologous positions, the conveyor means consisting of conveyors parallel to the areas with a means for transferring from the upstream area to the downstream area located at the end of the upstream area.

5. A plant according to claim 1, wherein handling and conveyance of the material to be dried are effected by a single carriage (Fig. 6) moving along rails (40) above the various drying areas, said carriage including a loading platform (44), take up means (45-46) adapted to take up fodder from a surface to load it on said platform and means (57-60) for spreading the fodder load lying on said platform (44).

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Trocknen von ausgelegtem Material, das für das Gegenstromverfahren gasdurchlässig ist, mit einer Vielzahl von perforierten Trocknungsflächen (1), die parallel zueinander und in Reihe entsprechend dem Zirkulationsweg (6) des Trocknungsgases angeordnet sind, derart, daß sie von dem Gasstrom nacheinander durchströmt werden, mit Mitteln zum Zuführen des der Trocknung unterworfenen Materials auf die obere, in Strömungsrichtung des Gasstromes am weitesten entfernte Fläche (AM) und mit Mitteln zum Transportieren des Materials von Fläche zu Fläche bis zu der untersten, entgegen der Strömungsrichtung des Gasstromes entferntesten Fläche (AV), von wo Mittel das Material im trockenen Zustand abführen, dadurch gekennzeichnet, daß die perforierten Trocknungsflächen (1) stationär und koplanar angeordnet sind und daß die Vorrichtung Mittel (13-18) aufweist zum Zuführen des der Trocknung unterworfenen Materials auf die obere, in Strömungsrichtung des Gasstromes entfernteste Fläche (AM), sowie Mittel, die oberhalb der besagten Fläche gemäß der Hauptrichtung der Flächen verschiebbar sind und das zu trocknende Material auf der genannten oberen Trocknungsfläche folgenden Abschnitten (a_1) ablegen, und Mittel (8-11, 29 und 30) zum Transport von Fläche zu Fläche, die das Material in einem Abschnitt (a_2) der oberen Fläche aufnehmen, transportieren und in einem Abschnitt (a_3) der unteren Fläche auslegen, deren Material gerade aufgenommen worden ist (a_4), um zur untersten Fläche transportiert oder abgeführt zu werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen ersten bewegbaren Rahmen entsprechend der Länge der oberen Fläche, der eine

Aufsammelvorrichtung (8-10) zum Aufsammeln von Material auf der Breite der oberen Fläche vor dem Rahmen aufweist sowie eine Auslegevorrichtung (13-14) zum Auslegen des zu trocknenden Materials auf der Breite der oberen Fläche hinter dem Rahmen, und durch einen zweiten bewegbaren Rahmen entsprechend der Länge der unteren Fläche, der eine Aufsammelvorrichtung (20-21) zum Aufsammeln auf der Breite der unteren Fläche vor dem zweiten Rahmen aufweist sowie eine Auslegevorrichtung (29-30) zum Auslegen des durch die Aufsammelvorrichtung der oberen Fläche aufgesammelten Materials auf der Breite der unteren Fläche hinter dem zweiten Rahmen, und Mittel (11) zum Transportieren des durch die Aufsammelvorrichtung des ersten Rahmens aufgesammelten Materials zur Auslegevorrichtung des zweiten Rahmens.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 mit zwei nebeneinander angeordneten Trocknungsflächen, die vom Gasstrom zum einen von unten nach oben und zum anderen von oben nach unten durchströmt werden, um einen Kanal freizulassen, der die Anordnung der beiden Flächen überdeckt, dadurch gekennzeichnet, daß der Quertransport des Materials von der stromaufwärts befindlichen Fläche (AM) zur stromabwärts befindlichen Fläche (AV) durch einen Schlitten bewerkstelligt wird, der eine Aufsammelvorrichtung (8-10) aufweist, die auf der Breite der stromaufwärts befindlichen Fläche vor dem Schlitten Material aufsammelt, ferner eine Auslegevorrichtung (13-14), die das zu trocknende Material auf der Breite der stromaufwärts befindlichen Fläche hinter dem Schlitten auslegt, eine Aufsammelvorrichtung (20-21) zum Aufsammeln von Material auf der Breite der stromabwärts befindlichen Fläche vor dem Schlitten, eine Auslegevorrichtung (29-30) zum Auslegen des durch die Aufsammelvorrichtung der stromaufwärts befindlichen Fläche aufgesammelten Materials auf der Breite der stromabwärts befindlichen Fläche hinter dem Schlitten und ein Mittel (11) zum Transportieren des durch die Aufsammelvorrichtung (8-10) der stromaufwärts befindlichen Fläche aufgesammelten Materials zur Auslegevorrichtung (29-30) der stromabwärts befindlichen Fläche.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei bewegbaren Rahmen von zwei unabhängigen, gemäß den entgegengesetzten Richtungen oberhalb der stromaufwärts befindlichen und stromabwärts befindlichen Flächen verschiebbaren Schlitten unter Einnahme homologer Positionen getragen werden, und daß das Transportmittel durch zu den Flächen parallele Fördermittel gebildet wird mit einem Mittel zum Transportieren der stromaufwärts befindlichen Fläche zur stromabwärts befindlichen Fläche, das am Ende der stromaufwärts befindlichen Fläche angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderung und der Transport des zu trocknenden Materials durch einen einzigen Schlitten (Fig. 6) bewerkstelligt wird, der

auf Schienen (40) oberhalb der Trocknungsflächen verschiebbar ist, wobei der Schlitten eine Ladeplattform (44) aufweist, sowie Aufnahmemittel (45-46) die zur Aufnahme von Viehfutter auf

einer Fläche ausgelegt sind, um dieses auf die Plattform aufzuladen, und Mittel (57-60) zum Auslegen der sich auf dieser Plattform (44) befindlichen Viehfutterladung.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

8

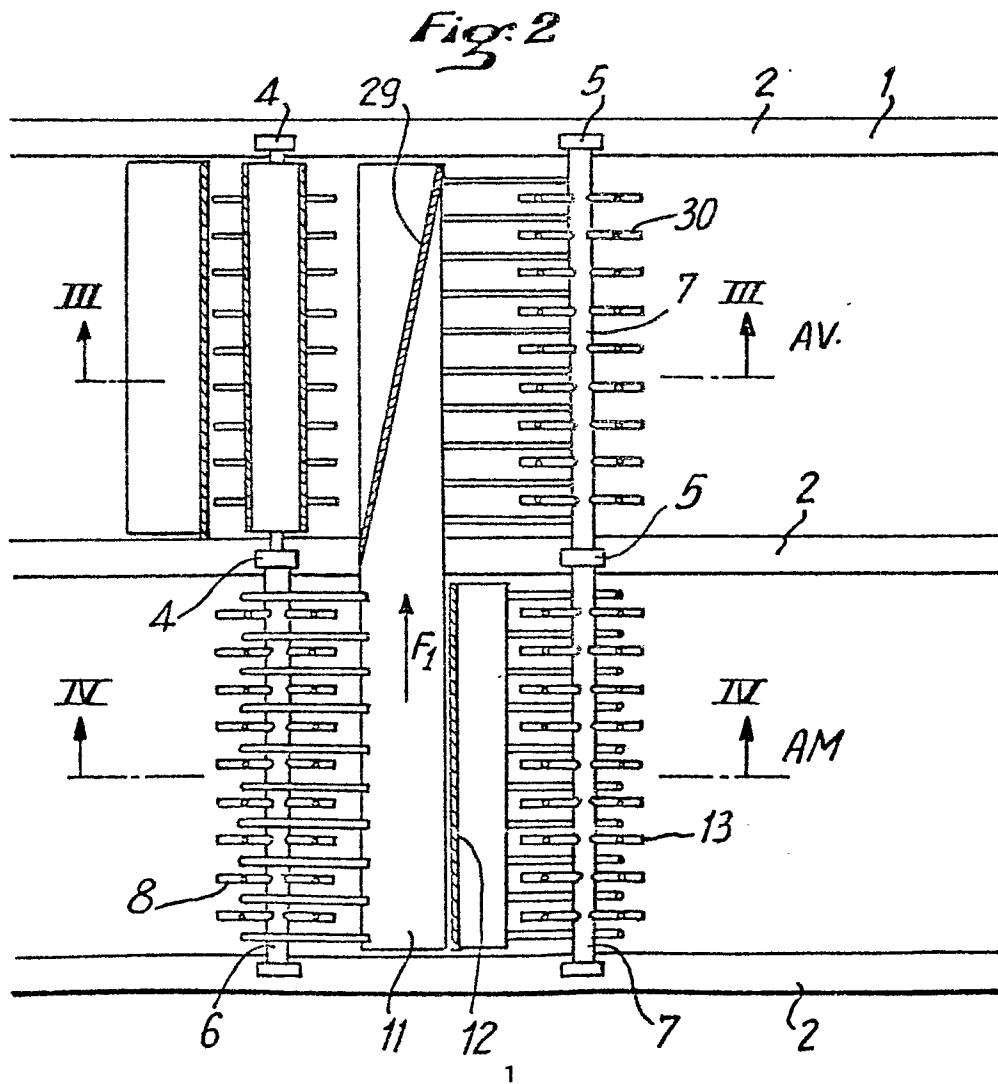
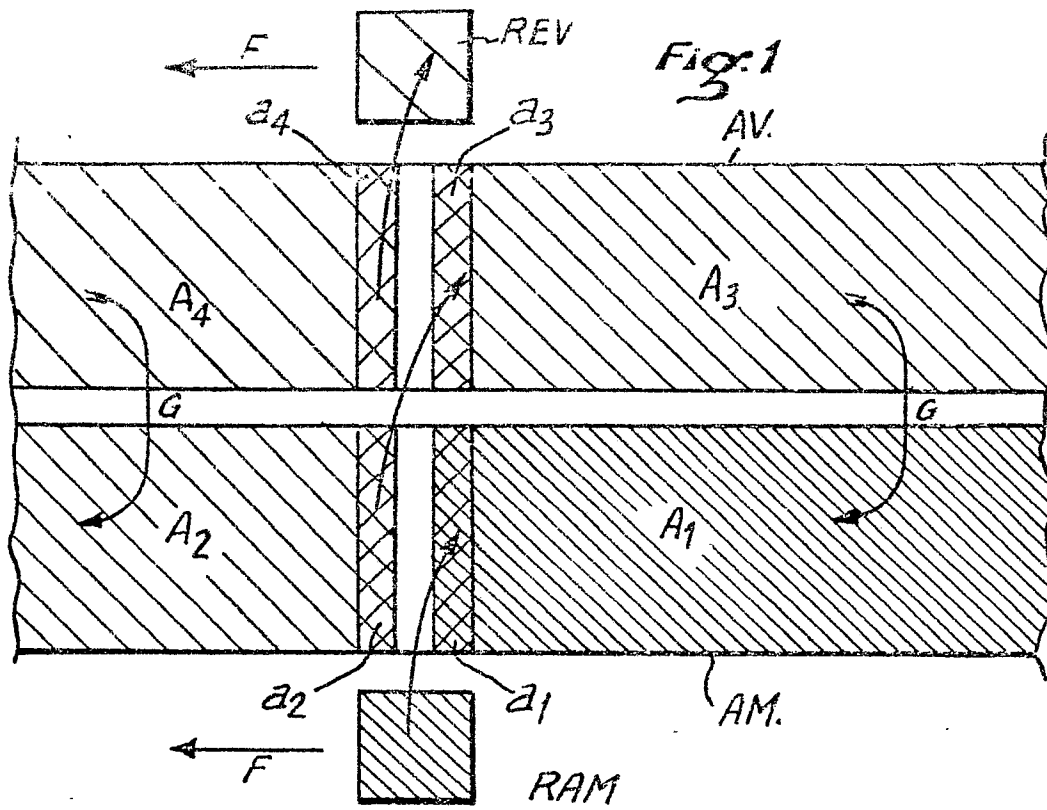


Fig.3

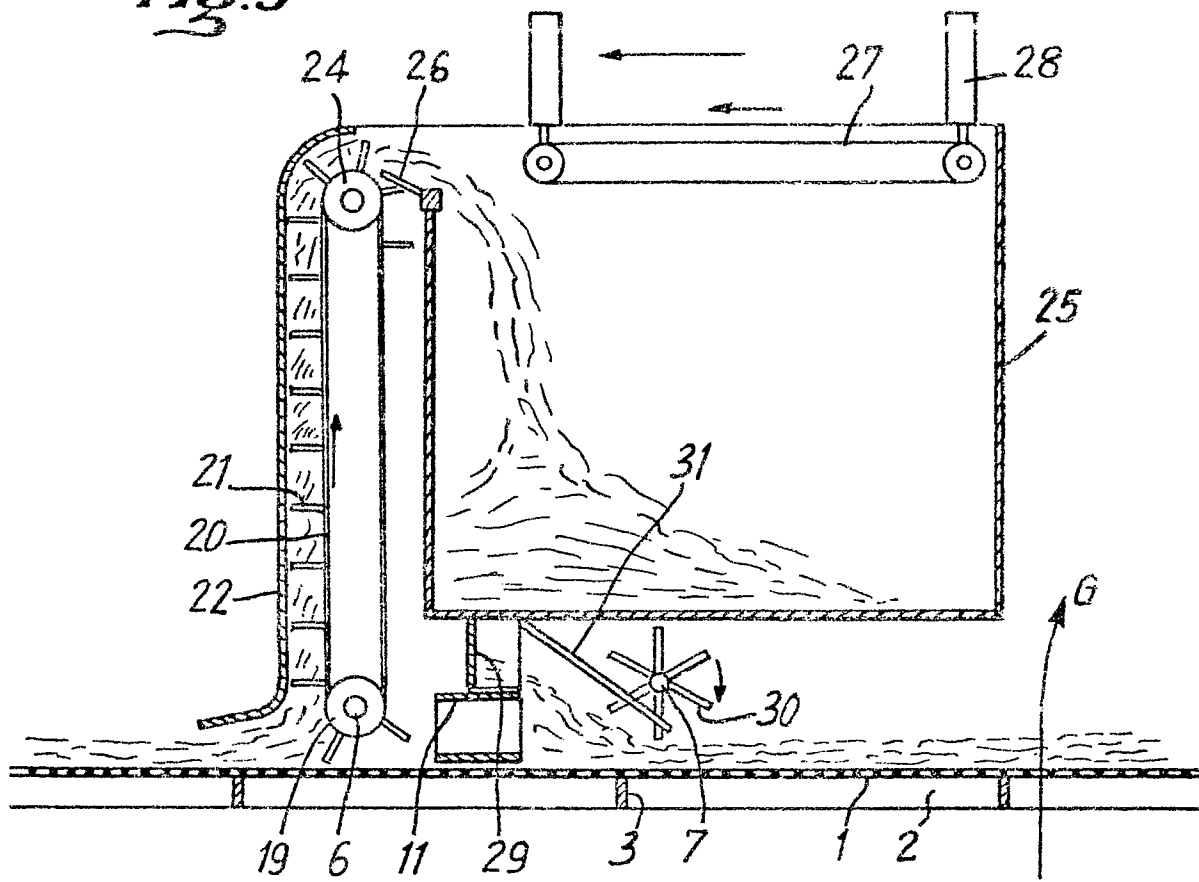


Fig.4

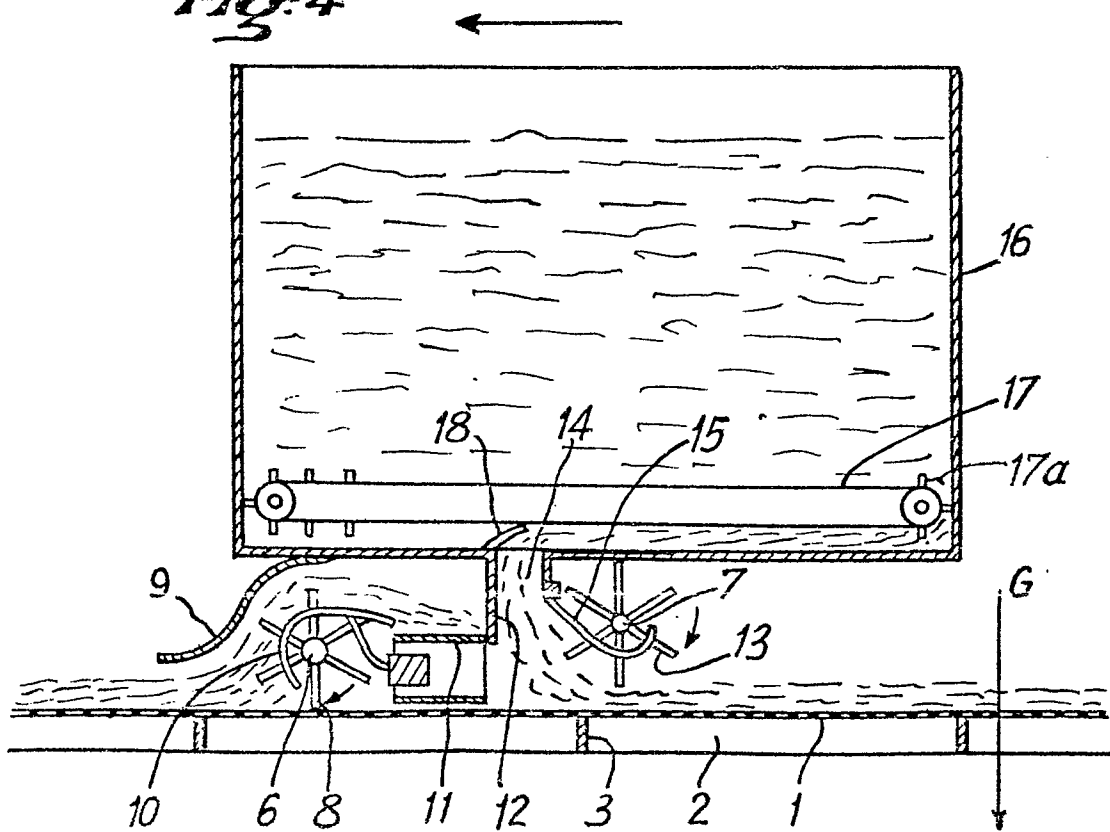


Fig. 5

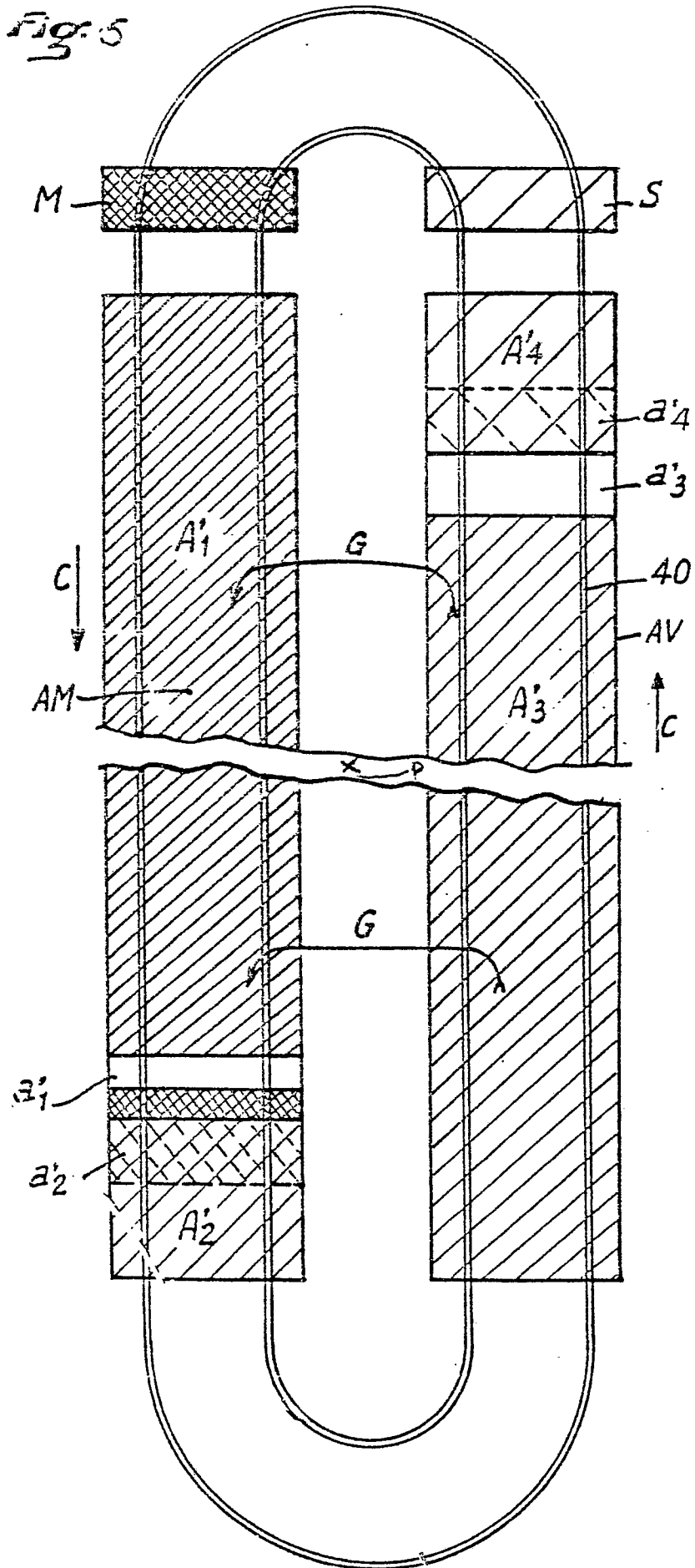


Fig. 6

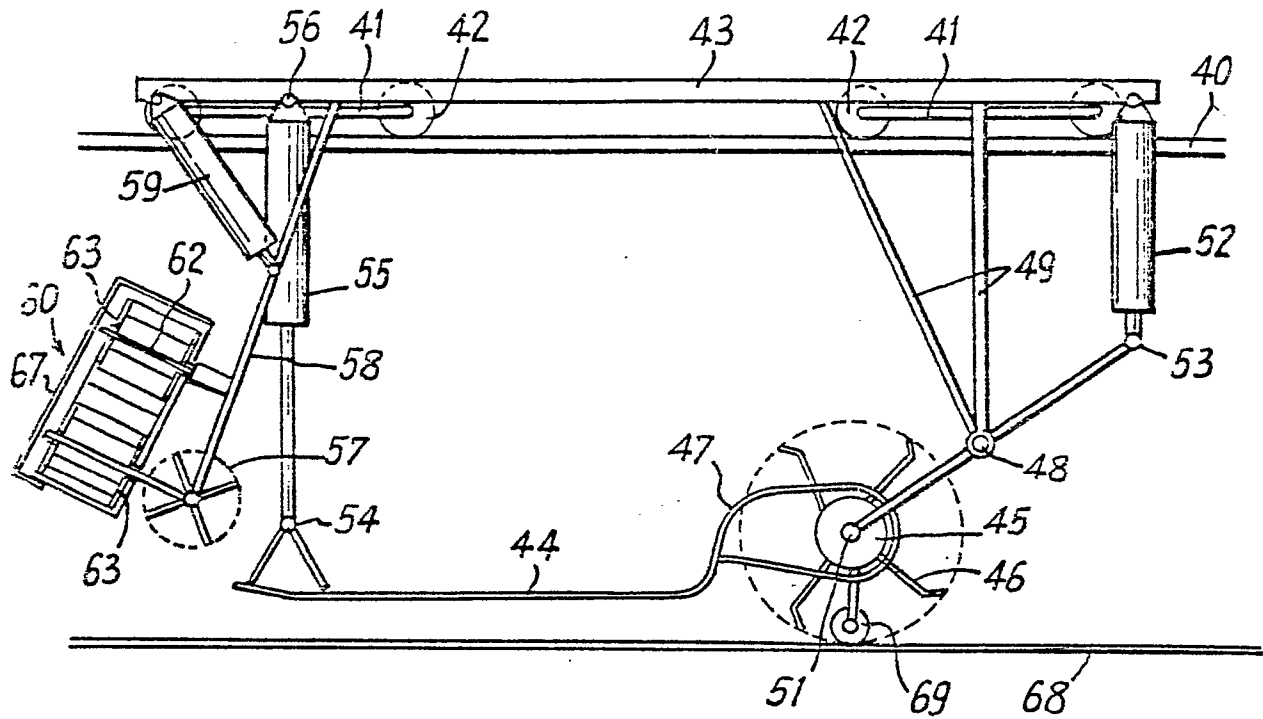


Fig. 7

