

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 14 mai 1984.

③0 Priorité : DE, 17 mai 1983, n° P 33 17 887.9-22; 8 mars 1984, n° P 34 08 442.8-23.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 47 du 23 novembre 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : ENGELBRECHT + LEM-MERBROCK GMBH + CO. — DE.

⑦2 Inventeur(s) : Hermann Johanning.

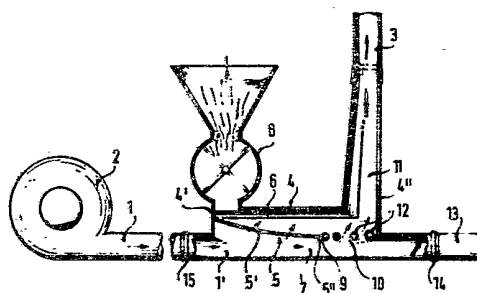
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Dupuy et Loyer.

⑤4 Transporteur pneumatique pour céréales.

⑤7 Le transporteur pneumatique pour céréales se compose d'un compartiment d'extraction 6 horizontal qui reçoit les céréales tombantes à l'une de ses extrémités et dont l'extrémité de sortie débouche dans une section d'extraction verticale 11,3 qui fait suite au tuyau de transport horizontal 1 a, les céréales étant transportées, par une circulation en dérivation ou mécaniquement, sur un fond d'écoulement 5, 22 vers la partie inférieure de la section d'extraction verticale.

Application au remplissage d'un silo-tour.



Transporteur pneumatique pour céréales

L'invention concerne un transporteur pneumatique pour céréales dont le tuyau de transport horizontal suivi d'une section verticale est alimenté, de manière dosée, en céréales.

- 5 Dans les systèmes de transport pneumatiques verticaux pour céréales bien connus, par exemple pour le remplissage d'un silo-tour, il était nécessaire de raccorder à un tuyau de transport généralement horizontal alimenté en céréales par l'intermédiaire d'une roue cellulaire ou par des tuyères d'aspiration, un coude d'équerre pour transporter les céréales verticalement
- 10 vers le haut dans une section d'extraction verticale. Il est connu que pour des transports de céréales au moyen d'air primaire de tels coudes présentent une résistance hydraulique extrêmement élevée et que de ce fait ce type de transport réclame une puissance de soufflage élevée en conséquence.
- 15 La présente invention a pour objet d'éviter la grande résistance hydraulique des coudes d'équerre dans les installations de transport pneumatiques avec section d'extraction verticale et de minimiser autant que possible la hauteur totale du dispositif de transport.
- 20 Selon l'invention, ce but est atteint pour un transporteur pneumatique du genre précité en prévoyant un compartiment d'extraction horizontal qui reçoit les céréales chutantes et dont l'extrémité de sortie débouche dans une section d'extraction verticale qui se rétrécit vers le haut et qui fait suite au tuyau
- 25 de transport horizontal.

Cette solution permet d'éviter des coudes d'équerre avec une grande résistance hydraulique étant donné qu'il n'y a désormais qu'une déviation de l'air primaire de la direction horizontale

à la direction verticale. A l'endroit de cette déviation de l'air primaire les céréales en suspension sont amenées du compartiment d'extraction au courant d'air primaire vertical qui les capte, et ce n'est qu'après qu'elles sont entraînées rapidement dans la section d'extraction verticale rétrécie par la vitesse accrue de l'air à l'intérieur de cette dernière.

Selon l'invention, les céréales parvenant de manière dosée dans le compartiment d'extraction sont amenées en suspension sur un fond d'écoulement et, par une dérivation d'air primaire passant de bas en haut à travers le fond d'écoulement, à la partie inférieure de la section d'extraction verticale, ou bien cette alimentation à partir du compartiment d'extraction se fait mécaniquement au moyen d'une vis sans fin, d'une bande transporteuse ou d'un organe analogue.

Pour pouvoir alors maintenir suffisamment faible la hauteur totale du compartiment d'extraction, le fond d'écoulement du compartiment d'extraction forme, immédiatement en amont de la section d'extraction verticale et sur une longueur désirée, la paroi supérieure du tuyau de transport horizontal.

Il est possible de réduire encore davantage la hauteur totale du dispositif pour permettre de déverser des céréales récoltées d'un camion basculant dans une trémie de remplissage montée sur la roue cellulaire sans que cela demande des tuyaux ou des organes analogues particuliers placés à un niveau inférieur. Le tuyau de transport horizontal est alors muni, à un endroit dans la section supérieure, d'une chicane en amont de laquelle le tuyau de transport comporte une dérivation latérale en forme de chambre (bypass) qui débouche en dessous d'un fond d'écoulement d'un compartiment d'extraction avec alimentation à roue cellulaire supérieure situé à peu près perpendiculairement au tuyau de transport, et la hauteur du compartiment d'extraction avec le fond d'écoulement se situe dans la moitié inférieure de la section transversale du tuyau de transport horizontal et débouche, en aval de la chicane, dans la partie inférieure de la section d'extraction verticale.

De plus, il est avantageux de conformer une portion du tuyau de transport horizontal avec la dérivation, avec le compartiment d'extraction coopérant avec une alimentation à roue cellulaire et avec la partie inférieure de la section d'extraction verti-

cale de façon à obtenir un ensemble qui peut être inséré à tout moment dans le tuyau de transport.

Le transporteur pneumatique selon l'invention peut fonctionner avec un ventilateur soufflant ou avec un ventilateur aspirant;
5 pour le mode d'aspiration, la section d'extraction verticale comporte, au-dessus d'un silo ou d'un entrepôt, un séparateur centrifuge pour céréales dont la tubulure d'évacuation d'air est alors raccordée au ventilateur aspirant.

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

Les figures 1 et 2, la figure 3 et les figures 4 à 7 représentent des exemples de réalisation d'un transporteur pneumatique selon l'invention.

15 Dans l'exemple de réalisation suivant les figures 1 et 2, une conduite forcée 1 est alimentée par un ventilateur 2 en air comprimé de transport qui grâce à sa vitesse, est en mesure d'entraîner des céréales vers le haut dans un tuyau de transport 3 vertical.

20 La conduite forcée 1 débouche dans un compartiment inférieur d'un réservoir 4 adapté à la section transversale de la conduite forcée. Ce réservoir 4 est subdivisé en un espace supérieur 6 et un espace inférieur 7 par un fond d'écoulement 5 qui forme pratiquement la paroi supérieure d'une section de conduite. Par
25 exemple, le fond d'écoulement 5 peut être conformé de la manière représentée en coupe longitudinale partielle à la figure 2, ou bien il peut être constitué par une tôle avec des fentes longitudinales dont la largeur n'autorise pas le passage des grains de céréales tombants. Immédiatement en dessous de la sortie
30 d'une roue cellulaire 8 pouvant être alimentée en céréales à partir d'une réserve et entraînée en rotation, le fond d'écoulement 5 est avantageusement incliné vers le bas (5a) à partir de la paroi frontale 4a pour se transformer ensuite en une section horizontale 5b laquelle se termine à distance de la
35 paroi frontale terminale 4b de façon à créer entre l'arête d'extrémité 9 du fond d'écoulement 5 et la paroi frontale terminale 4b un passage 10 libre du bas en haut dont la section transversale correspond à celle de l'espace inférieur 7 du réservoir.

Au-dessus de ce passage 10, le carter 4 présente une sortie verticale élargie 11 à laquelle fait suite la section d'extraction rétrécie 3 dont la section transversale assure la vitesse de l'air primaire nécessaire pour le transport vertical des grains de céréales. Pour obtenir une déviation favorable de l'air primaire de l'espace inférieur 7 du réservoir vers le haut et à travers le passage 10, il est possible de monter dans le passage 10 et parallèlement au bord 9 du fond d'écoulement des éléments tels que des tuyaux 12, des barres, des déflecteurs ou des organes analogues.

Les céréales tombent directement de la roue cellulaire 8 sur la partie inclinée 5a du fond d'écoulement 5 et elles sont entraînées lentement sur le fond d'écoulement jusqu'à l'arête terminale 9 par une partie de l'air primaire (bypass) qui, venant de la partie inférieure 7 du tuyau de transport, monte à travers le fond d'écoulement. A l'arête terminale 9, elles sont saisies, dans le passage 10, par l'air primaire qui s'écoule de la partie inférieure du tuyau de transport vers le haut, et entraînées tout d'abord lentement dans l'élargissement 11 par l'air primaire dont la vitesse se trouve réduite, puis rapidement sur la hauteur désirée dans la section d'extraction verticale rétrécie 3 dans laquelle la vitesse de l'air augmente.

Du fait de l'écoulement lent des grains de céréales sur le fond d'écoulement 5 et de la vitesse réduite de l'air primaire au-dessus du passage 10 qui autorise néanmoins un entraînement vertical en suspension des céréales dans le raccordement 11 par l'air primaire, on évite une déviation brutale des grains de céréales tout en obtenant, grâce au rétrécissement de la section d'extraction verticale 3, la vitesse nécessaire pour le transport vers le haut.

Il est également possible de raccorder au réservoir 4 un tuyau de transport 13 horizontal et obturable, la partie 5b du fond d'écoulement 5 pouvant alors être pivotée vers le haut autour de l'arête terminale 9 en vue de bloquer l'espace supérieur 6 du réservoir de telle façon que, à l'extrémité de la partie inclinée 5a du fond d'écoulement, les grains de céréales tombent dans le courant d'air primaire de la partie inférieure 7 du tuyau de transport par lequel ils sont entraînés et amenés à la

section d'extraction horizontale rétrécie 13. Dans ce cas, la section d'extraction 3 doit être fermée, tandis que pour le transport vertical il faut obturer la conduite 13.

- Comme il a déjà été dit, le transport à écoulement lent dans l'espace de transport supérieur 6 peut également être réalisé mécaniquement au moyen d'une bande transporteuse, d'une vis sans fin ou d'un organe analogue comme cela est représenté, par exemple, à la figure 3 dans laquelle les mêmes éléments de la figure 1 portent les mêmes références. Dans ce cas, pour lequel le mode de fonctionnement est le même que celui décrit en regard des figures 1 et 2, l'espace supérieur 6 conformé, de préférence, sous forme de tube comprend une vis sans fin 6a tournant à faible vitesse qui transporte les céréales tombant du sas 8 en écoulement lent jusqu'au passage 10 par lequel l'air primaire venant de la partie inférieure 7 du tuyau de transport qui s'étend parallèlement au compartiment d'extraction 6 et en prolongement du tuyau de transport 1 s'écoule vers le haut avec une réduction de sa vitesse en 11. Les phénomènes rencontrés sont alors les mêmes que ceux décrits pour la figure 1.
- 20 Dans les deux cas suivant les figures 1 et 3, les sections transversales du compartiment inférieur 7, du passage 10 et du tuyau de transport vertical rétréci 3 sont essentiellement identiques. Il est également possible d'utiliser à la place d'un ventilateur soufflant un ventilateur aspirant en choisissant la disposition de telle façon que le tuyau de transport 1 constitue l'entrée de l'air primaire et que le tuyau de transport vertical 3 débouche dans un séparateur centrifuge auquel est raccordée une conduite d'aspiration menant à un ventilateur aspirant.
- 25 Comme il a déjà été dit, la hauteur totale du dispositif de transport peut encore être réduite par le mode de réalisation suivant les figures 4 à 7 par rapport au mode de réalisation suivant les figures 1 à 3.
- 30 La figure 4 représente une vue d'en haut du dispositif de transport suivant la ligne I-I de la fig. 7,
- la figure 5 représente une vue de côté de la fig. 4,
- la figure 6 représente une coupe suivant la ligne III-III de la fig. 5,
- la figure 7 représente une coupe suivant la ligne IV-IV de la fig. 5.

Dans les figures 4 à 7, des éléments identiques des figures 1 à 3 portent les mêmes références. Dans cet exemple de réalisation, une conduite forcée 1 est à nouveau raccordée à un ventilateur soufflant 2. Dans cette conduite forcée peut être insérée, 5 entre les points de séparation 14 et 15, une unité qui s'étend sur une longueur 1a de la conduite forcée 1. La longueur 1a de la conduite forcée est munie d'une chicane 16 qui recouvre la section supérieure de la conduite et qui rétrécit ainsi la section transversale de la conduite 1a. En amont et en aval de 10 cette chicane 16, la longueur 1a de la conduite est munie dans la partie inférieure d'une découpure latérale 17 entre la chicane 16 et le fond de la conduite. A cette découpure 17 fait suite, en amont de la chicane 16, une capacité de retenue latérale 18 dans laquelle une pression dynamique est créée par la 15 chicane 16. Cette capacité de retenue 18 communique, en direction du tuyau de transport 5, avec un compartiment d'extraction 6, 7 de même hauteur qui, en aval de la chicane 16, débouche par la découpure 19 dans la partie inférieure du tuyau de transport 1a. La communication entre les deux chambres 18 et 6, 7 20 est en partie bloquée par le fait qu'au-dessus d'un plan rectiligne ou courbe 20 incliné de l'extérieur vers le fond du tuyau de transport 1a est montée une paroi d'arrêt 21 approximativement rectangulaire en dessous de laquelle les deux chambres 18 et 6, 7 communiquent.

25 Dans l'espace 6 du tuyau de transport, une tôle d'écoulement 22 (tôle perforée) inclinée de l'extérieur vers le fond du tuyau de transport 1a est montée sur le plan de l'inclinaison 20 de la chambre 18 et débouche dans la partie inférieure du tuyau de transport 1a qui présente, dans la région de la chambre 6, 30 une ouverture latérale inférieure. Au-dessus de l'extrémité extérieure de la tôle d'écoulement 22, la chambre 6, 7 communique directement avec la sortie d'une roue cellulaire 8 munie d'une trémie d'alimentation supérieure 23.

35 En service, la pression dynamique produite dans la chambre 18 par la chicane 16 agit sur l'espace 7 en dessous de la tôle d'écoulement 22 de telle façon que les grains de céréales amenés par la roue cellulaire 8 tombent sur la tôle d'écoulement inclinée et sont transportés en suspension, par la pression dynamique,

5 en direction du tuyau de transport 1a en aval de la chicane 16. Le transport (transport à dérivation) est assuré par la différence de pression du courant d'air en amont et en aval de la chicane 16 et il est encore renforcé par le fait que le sens de rotation 24 (figure 7) de la roue cellulaire 8 délivre les grains de céréales en direction de la conduite forcée 1a.

10 Dans la conduite forcée 1a, le fond d'écoulement 22 se termine à l'endroit où est rattachée la tubulure de raccordement 11 de la section d'extraction verticale 3 qui se rétrécit vers le haut de telle façon que les grains de céréales en suspension sont saisis ici par le courant d'air primaire et entraînés vers le haut.

15 L'ensemble de l'unité décrite ci-dessus peut être démonté en détachant les raccords 14, 15 et en séparant la tubulure 11 de la section d'extraction verticale 3. Le montage peut être effectué en procédant dans l'ordre inverse. Dans ce cas aussi, il est possible de bloquer la section d'extraction verticale 11, 3 et de raccorder à la place de la conduite 1a fermée en 15 un tuyau de transport 25 horizontal ou incliné. Dans le mode de
20 réalisation suivant les figures 4 à 7, il est également possible d'utiliser un ventilateur aspirant. Dans ce cas, l'alimentation à roue cellulaire peut être supprimée.

Revendications

1. Transporteur pneumatique pour céréales dont le tuyau de transport horizontal suivi d'une section verticale est alimenté en céréales de manière dosée, c a r a c t é r i s é e n c e q u ' i l comprend un compartiment d'extraction (6) horizontal
5 qui reçoit les céréales chutantes et dont l'extrémité de sortie débouche dans une section d'extraction verticale (11,3) qui se rétrécit vers le haut et qui fait suite au tuyau de transport horizontal (1a).
2. Transporteur pneumatique selon la revendication 1, caracté-
10 risé en ce que le compartiment d'extraction horizontal (6) qui reçoit les céréales chutantes présente un fond d'écoulement incliné (5, 22) à travers lequel une partie de l'air primaire passe dans le compartiment d'extraction (6) et amène les céréales vers la sortie du compartiment d'extraction (6)
15 et vers la partie inférieure de la section d'extraction verticale (11, 3).
3. Transporteur pneumatique selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'une dérivation (bypass) du tuyau de transport horizontal (1a) débouche en dessous du fond d'écoulement (5, 22) du compartiment d'extraction (6).
20
4. Transporteur pneumatique selon la revendication 1, caracté-
risé en ce que le compartiment d'extraction (6) comporte un transporteur mécanique (6a) à l'extrémité duquel est rattachée la section d'extraction verticale (11, 3).
- 25 5. Transporteur pneumatique selon la revendication 2, caracté-
risé en ce que le fond d'écoulement (5) du compartiment d'extraction (6) constitue, immédiatement en amont de la section d'extraction verticale (11, 3), la paroi supérieure du tuyau de transport horizontal (1a).
- 30 6. Transporteur pneumatique selon la revendication 5, caracté-
risé en ce qu'à la sortie du compartiment d'extraction (6) la transition entre le tuyau de transport horizontal (1a) et la partie inférieure de la section d'extraction verticale (11, 3) est déterminée par des intervalles (10) entre des
35 tubes (12), des déflecteurs ou des barres.

- 5 7. Transporteur pneumatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le compartiment d'extraction (6) muni d'un système (8) pour l'alimentation dosée en céréales, une section (1a) du tuyau de transport horizontal (1) ainsi que la partie inférieure (11) de la section d'extraction verticale (3) constituent un ensemble pouvant être inséré dans le tuyau de transport (1).
- 10 8. Transporteur pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la section (1a) du tuyau de transport horizontal comprend dans la partie supérieure de la section transversale une chicane (16) en amont de laquelle le tuyau de transport (1a) est muni d'une dérivation latérale (18) (bypass) en forme de chambre qui débouche en dessous d'un fond d'écoulement (22) d'un compartiment d'extraction (6) 15 avec alimentation à roue cellulaire (8) placé à peu près perpendiculairement au tuyau de transport (1a), que la hauteur du compartiment d'extraction (6) avec arrivée d'air inférieure (7) se situe au niveau de la moitié inférieure de la section transversale du tuyau de transport (1a), et que 20 le compartiment d'extraction (6) débouche, en aval de la chicane (16), dans la partie inférieure de la section d'extraction verticale (11).
- 25 9. Transporteur pneumatique selon la revendication 8, caractérisé en ce que la dérivation du tuyau de transport horizontal (1a) est conformée en tant que chambre latérale (18) qui communique avec l'espace (6) en dessous de la tête d'écoulement (22) lequel est également conformé en chambre.
- 30 10. Transporteur pneumatique selon la revendication 8, caractérisé en ce que la roue cellulaire (8) tourne dans une direction (24), ce qui a pour effet que les céréales sortant de la roue cellulaire sont orientées, conjointement avec le fond d'écoulement (22), vers le tuyau de transport (1a).
- 35 11. Transporteur pneumatique selon la revendication 8, caractérisé en ce que le tuyau de transport (1a) avec la chicane (16) ainsi que les deux chambres latérales (6, 7 et 18) avec la roue cellulaire (8) et la trémie d'alimentation (23) ainsi que le raccordement (11) à la section d'extraction verticale (3) constituent un ensemble qui peut être inséré dans le tuyau de transport (1a).

- 5 12. Transporteur pneumatique selon la revendication 11, caracté-
risé en ce que l'ensemble est muni, en principe, d'un rac-
cord de tuyau (25) orienté en direction du tuyau de trans-
port horizontal (1a) et que ce raccord de tuyau ou la sec-
tion d'extraction verticale peut être obturé.

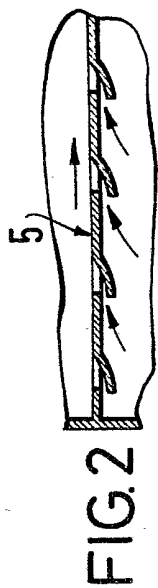


FIG. 2

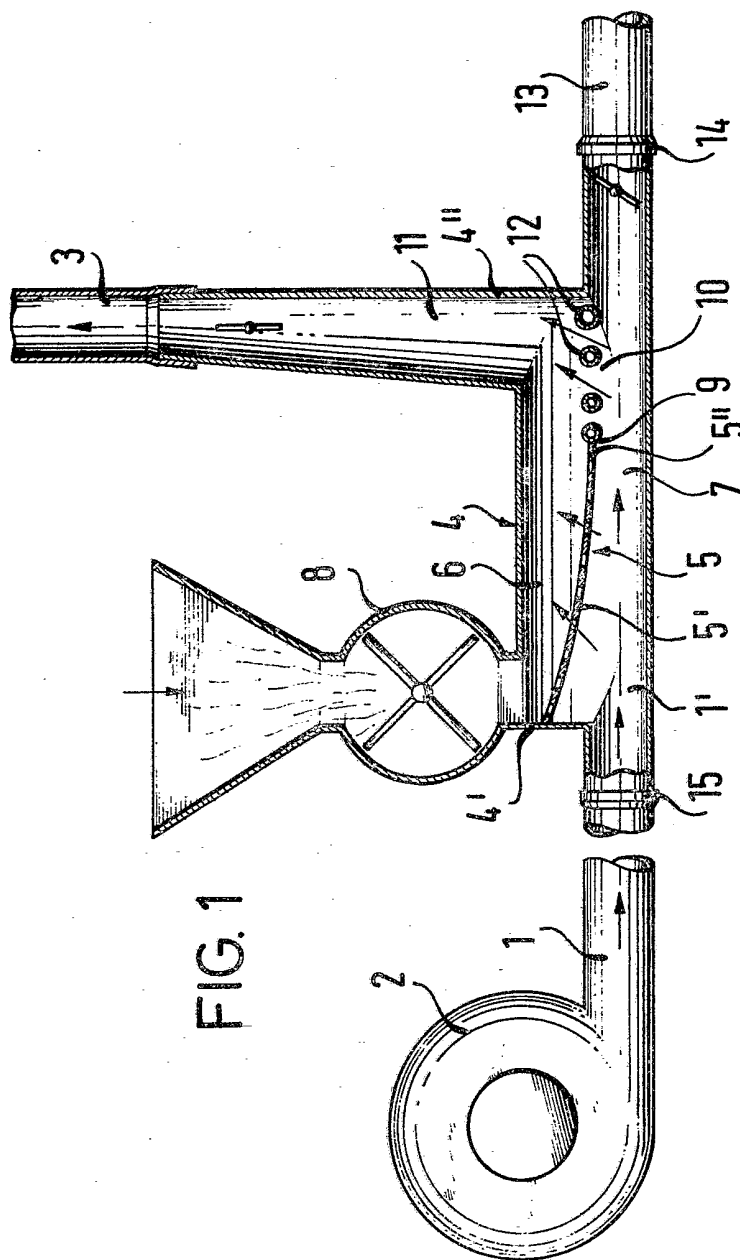
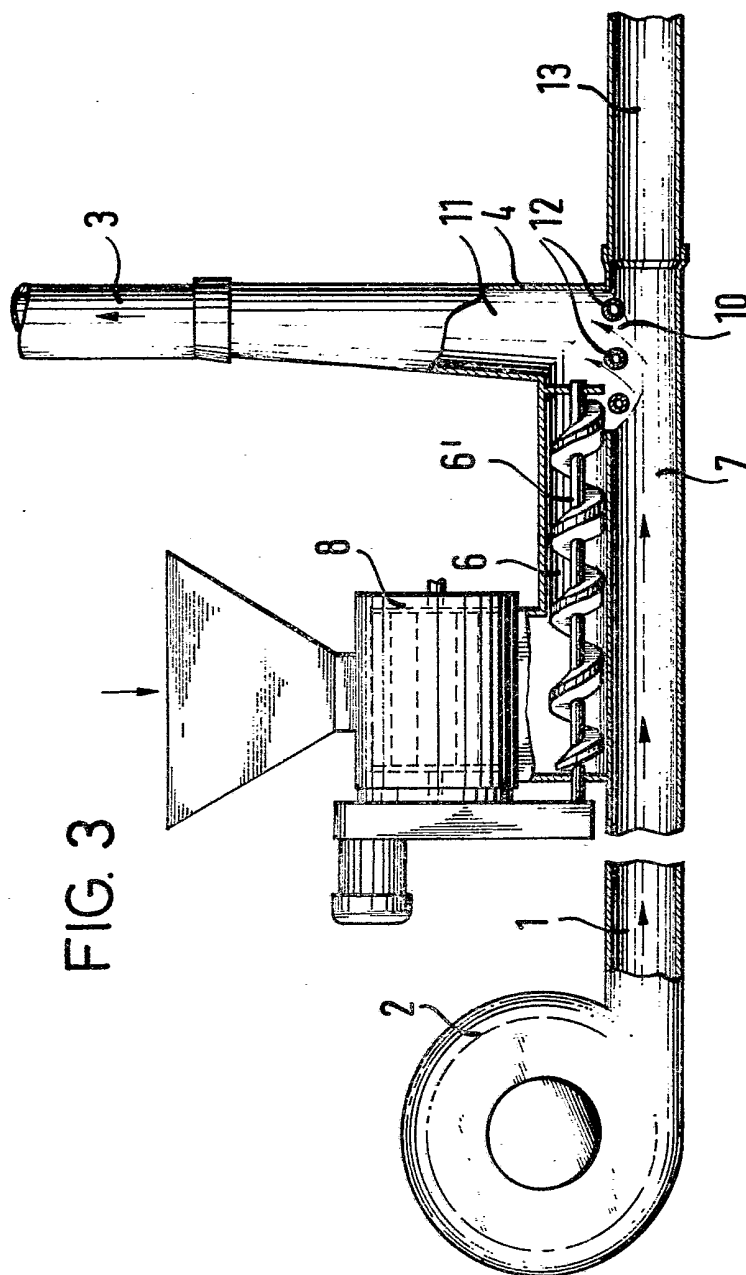


FIG. 1



3
G.
F

FIG. 5

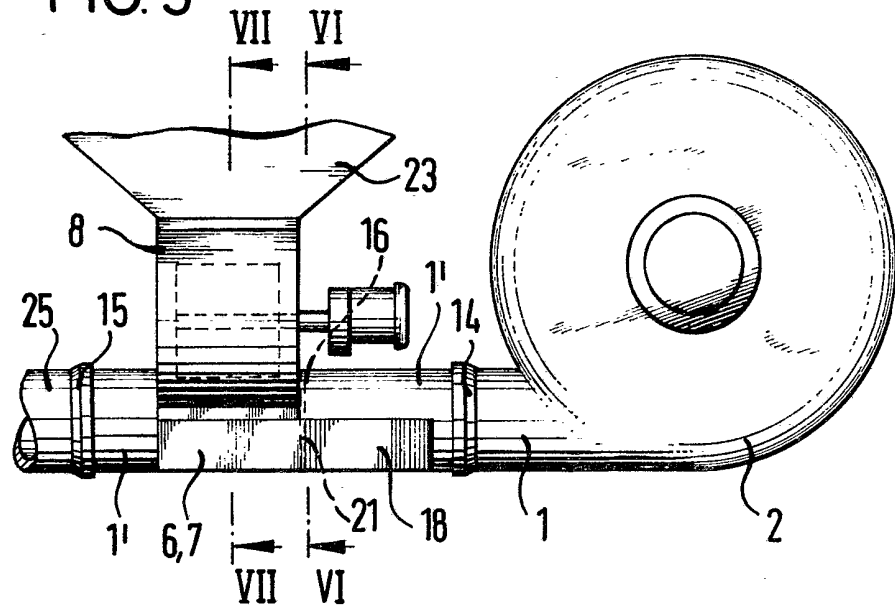


FIG. 4

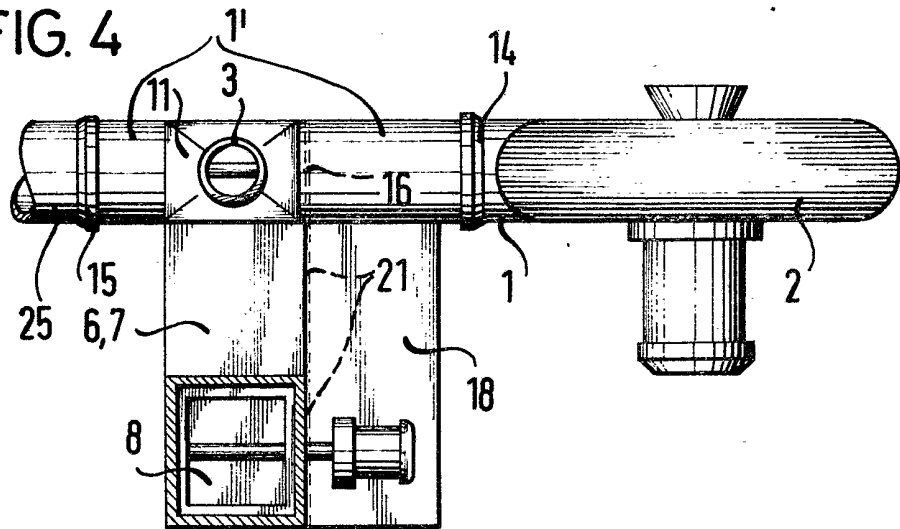


FIG. 7

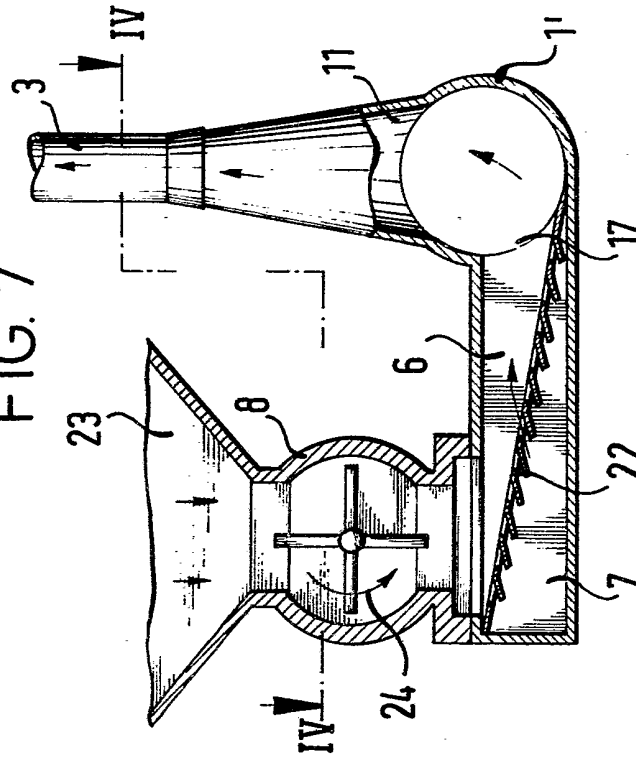


FIG. 6

