

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 553 072

②1 N° d'enregistrement national :

84 14937

⑤1 Int Cl^a : B 65 G 53/16.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 28 septembre 1984.

③0 Priorité : HU, 6 octobre 1983, n° 3466/83.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 15 du 12 avril 1985.

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

⑦1 Demandeur(s) : EROMU- ES HALOZATTERVEZO VAL-
LALAT. — HU.

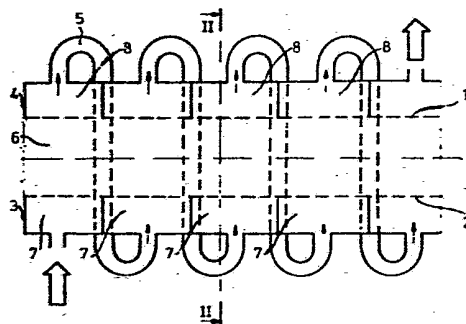
⑦2 Inventeur(s) : György Vigyázó, László Ángyán, Miklós
Tököli et Ferenc Stvrteczy.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Marc-Roger Hirsch.

⑤4 Conduit de convoyeur pneumatique pour le transport de matériaux granulaires et/ou en poudres.

⑤7 Conduit de convoyeur de matières granulaires et/ou pou-
dreuses comprenant une chambre de matière, une chambre de
gaz et une canalisation de fluidisation. La chambre de matière
6 contenant en particulier la matière à transporter dans la
totalité de sa section est entourée par au moins deux cham-
bres de gaz 3, 4 et la chambre de matière 6 et les chambres
de gaz 3, 4 sont séparées, les unes des autres, par une
couche inférieure de fluidisation 2 et une couche de filtrage 1.



FR 2 553 072 - A1

D

CONDUIT DE CONVOYEUR PNEUMATIQUE POUR LE TRANSPORT DE MATERIAUX GRANULAIRES ET/OU EN POUDRES

L'invention se rapporte à un conduit pour convoyeur pneumatique
5 destiné au transport de matériaux granulaires et/ou en poudres. Le
conduit de convoyeur pneumatique selon l'invention peut être utilisé
plus particulièrement pour le transport de cendres volantes d'instal-
lations thermiques, de maïs en grains, de blé, de coca, de café et de
farine utilisés dans l'agriculture et dans l'industrie alimentaire,
10 aussi bien que pour le transport du ciment pour la construction et de
plastiques en poudre dans l'industrie chimique.

On connaît plusieurs conduits d'aération destinés au transport de
matériaux granulaires et/ou pulvérisés. Ces conduits comprennent une
couche de fluidisation réalisée en un matériau approprié sur laquelle la
15 matière à transporter est disposée dans le conduit et qui est appelée la
chambre de poudre du conduit d'aération. L'autre partie du conduit,
formée sous la couche de fluidisation, est le conduit d'air du conduit
d'aération. Le conduit d'air étant alimenté en gaz, en particulier par
de l'air nécessaire à la fluidisation, la matière dans la couche de
20 fluidisation est amenée sous la forme dite pseudo-liquide et s'écoule à
la manière d'un liquide réel et à une vitesse dépendant de l'inclinaison
du conduit. En alimentant l'entrée du conduit en matière nouvelle, on
peut rendre le processus continu. Le fonctionnement des conduits connus
peut être caractérisé en ce que leur chambre de support n'est pas
25 remplie, le transport des matières granulaires et/ou poudreuses s'effec-
tuant par gravitation, l'écoulement de la matière est semblable à
l'écoulement des matières dans des canaux ayant une surface ouverte et
en ce qu'une quantité prédéterminée d'air doit être soufflée par unité
de surface de la couche de fluidisation pour produire une fluidisation.
30 La quantité prédéterminée d'air dépend de la matière à transporter et de
la quantité de matière du lit de fluidisation. Lorsque l'écoulement de

matière est à ciel ouvert, l'air qui s'échappe au-dessus du lit de poudre ne plus être utilisé. Cela signifie que la quantité d'air nécessaire pour le transport s'accroît proportionnellement à la distance de transport. L'air de fluidisation s'échappe de la matière et est évacué
5 en traversant la chambre de poudre au-dessus de cette matière et les ouvertures disposées à cet effet au-dessus de la matière. L'inconvénient des dispositifs connus consiste en ce que l'air évacué doit être purifié au moyen d'un moyen de filtre approprié en fonction des demandes et des spécifications de la protection de l'environnement. Les dimensions et
10 prix de ces filtres s'accroissent en proportion directe avec la longueur du conduit et ils absorbent de l'énergie en plus de celle nécessaire pour l'entretien de la fluidisation dans le conduit.

On connaît d'autres dispositifs de l'art antérieur pour le transport pneumatique de matières pulvérisées et/ou granulaires qui fonction-
15 nent de manière continue ou discontinue au moyen de plusieurs moyens d'alimentation, transportant la matière dans une canalisation fermée. Le conduit de transport de ces dispositifs est rempli sur la totalité de sa section et le transport est effectué en utilisant l'énergie de la pression du gaz, particulièrement de l'air. Le désavantage commun à ces
20 dispositifs est qu'ils nécessitent une énergie cinétique élevée en plus de l'énergie de pression pour maintenir la matière en mouvement. La vitesse à tampon des plus récents de ces dispositifs, appelés systèmes à tampon, n'est que de 3 à 6 mètres par seconde et ne permet le transport que sur des distances très limitées.

25 Un objet de l'invention est la réalisation d'un conduit de convoyeur pneumatique pour le transport de matières granulaires et/ou poudreuses, dans lequel la matière à transporter occupe la totalité de la section du conduit et dans lequel le transport dans un tuyau fermé n'est pas effectué par le champ de gravité comme dans le cas d'un
30 liquide réel mais par la pression s'exerçant uniformément dans le liquide.

Selon l'invention, la matière à transporter remplit la totalité de la section du conduit et se comporte à la manière d'un liquide ce qui signifie que son déplacement s'effectue par pression, lorsque la matière
35 à fluidiser est disposée entre au moins deux couches appropriées laissant passer l'air, l'une de ces couches fonctionnant comme couche de fluidisation et l'autre comme couche de filtrage.

L'objet de l'invention est réalisé grâce à un conduit pour convoyeur pneumatique destiné au transport de matières granulaires et/ou poudreuses comprenant une chambre de matière, une chambre de gaz, et un canal de fluidisation; selon l'invention, ce dispositif est réalisé de
5 manière que la chambre de matière contenant notamment sur la totalité de sa section la matière à transporter est entourée d'au moins deux chambres de gaz, cette chambre de matière étant séparée de chacune des chambres de gaz par une couche inférieure de fluidisation et une couche supérieure de filtrage.

10 Dans une forme de réalisation préférée du conduit, la chambre de gaz inférieure est divisée en chambres d'entrée de gaz pour la couche de fluidisation et la chambre de gaz supérieure est divisée en chambres de sortie de gaz pour l'évacuation du gaz de fluidisation. Chacune des
15 chambres d'entrée étant reliée à l'une correspondante des chambres de sortie et réciproquement.

Il est en outre préférable que les chambres d'entrée et chambres de sortie respectivement soient disposées en série, le gaz de débit volumique fluidisation ayant un constant indépendant de la longueur du conduit.

20 Le conduit de convoyeur pneumatique selon l'invention est, de préférence, ménagé de manière que les chambres d'entrée et les chambres de sortie respectivement soient reliées en parallèle et le débit volumique du gaz de fluidisation est modifié proportionnellement à la longueur du conduit. De manière avantageuse, le conduit est relié à des moyens
25 d'alimentation connus.

D'autres buts, avantages et caractéristiques apparaîtront à la lecture de la description d'un mode de réalisation du conduit de convoyeur pneumatique selon l'invention, faite à titre non limitatif et en référence au dessin annexé où:

- 30 - la figure 1 est une représentation schématique d'une forme préférée de réalisation du conduit pneumatique selon l'invention;
- la figure 2 est une section suivant la ligne II-II du conduit de la figure 1;
- 35 - la figure 3 représente une autre forme de réalisation du conduit selon l'invention;
- la figure 4 est une section le long de la ligne IV-IV du conduit représenté à la figure 3.

La figure 1 montre la disposition schématique d'un conduit à débit constant selon l'invention. Le conduit est divisé par une couche de filtrage supérieure 1 et une couche de fluidisation inférieure 2 en chambre de gaz 3 et 4 et chambre de matière 6. Chacune des deux chambres de gaz 3 et 4 entourant la chambre de matière 6 est divisée en chambres d'entrée de gaz 7 et chambres de sortie de gaz 8. Dans cet exemple, le gaz est de l'air. Les chambres 7 et 8 sont reliées à la canalisation 5 transportant le gaz de fluidisation, c'est-à-dire de l'air, d'une manière telle que la sortie de chacune des chambres de sortie de gaz 8 soit reliée à l'entrée de la chambre d'entrée de gaz 7 à la suite de la chambre de sortie 8 dans la direction d'écoulement de la matière à transporter dans la canalisation 5.

On voit à la figure 2 que le conduit de convoyage pneumatique selon l'invention a une section rectangulaire et que la chambre de gaz 3 est disposée au-dessus et la chambre de gaz 4 est disposée en-dessous de la chambre de matière 6, de manière symétrique. L'air utilisé comme gaz de fluidisation pénètre dans la chambre d'entrée de gaz 7 et, traversant la couche de fluidisation 2, assure la mise en condition fluide de la matière à transporter dans la chambre de matière 6. Traversant la matière fluidisée et la couche de filtrage 1 qui sépare la chambre de matière 6 et la chambre de gaz 4, l'air parvient à la sortie de la chambre de sortie 8 et se déplaçant dans la canalisation 5 pénètre dans la chambre d'entrée 7 inférieure suivante, la traverse et pénètre à travers la couche de fluidisation 2 dans la matière à transporter; il la maintient dans l'état fluide puis pénètre à travers la couche de filtrage 1 dans une chambre de sortie 8 suivante. Ce cycle peut être répété de la manière décrite ci-dessus. C'est l'énergie de pression de l'air qui assure la fluidisation de la matière poudreuse et/ou granuleuse et qui surmonte la résistance du dispositif. Lorsque la section de la canalisation 5 est suffisamment grande, la pression de l'air dans n'importe quel groupe de deux chambres de sortie 8 et d'entrée 7 adjacentes est pratiquement la même. De la relation de pression entre les chambres supérieures et inférieures, il résulte que la pression est appliquée à la matière de telle sorte que le sens de déplacement de celle-ci corresponde à la direction de la diminution de la pression dans les chambres, et cette pression équilibre la résistance de frottement de la matière déplacée. L'air peut être retourné de la dernière chambre de sortie de gaz 8 à la première chambre d'entrée de gaz disposée à l'en-

trée du conduit de convoyeur pneumatique selon l'invention, de manière à créer une circulation d'air en boucle fermée. La résistance à l'écoulement de la couche de filtrage supérieure 1 s'accroît en fonction du temps en raison du dépôt des particules de matière mais par le choix
5 d'un matériau de filtrage convenable approprié à la matière, on peut obtenir un temps de fonctionnement long ou bien la couche de filtrage 1 peut être nettoyée par des procédés connus.

Selon une caractéristique préférée de l'invention, on peut retourner le conduit, les fonctions de la couche de filtrage et de la couche
10 de fluidisation étant inversées. Il est en outre avantageux de purger périodiquement les chambres 8 à contre courant en utilisant des pressions élevées.

Selon une forme de réalisation préférée, on fait fonctionner le conduit de convoyeur pneumatique selon la présente invention au moyen
15 d'air dont le débit va croissant en fonction de la longueur du conduit. Selon cette forme de réalisation, la chambre d'entrée inférieure 7 et la chambre de sortie supérieure 8 sont reliées entre elles par la canalisation 5 en un même espace de chambre, de sorte que leur fonctionnement, en ce qui concerne l'écoulement du gaz, peut être considéré comme
20 parallèle. On peut voir cette forme de réalisation à la figure 3. Des moyens sont prévus, par exemple un ventilateur 9, disposé dans la canalisation 5 reliant les chambres 7 et 8 et assurant une vitesse d'écoulement convenable pour l'air de fluidisation. La pression de la matière à fluidiser est constante sur toute la longueur du conduit, de
25 ce fait une force est nécessaire pour déplacer la matière à l'entrée du conduit. Cette force peut être, par exemple, la pression du réservoir mais ce peut être également une force mécanique.

L'avantage du conduit de convoyage pneumatique selon la présente invention réside dans le fait du transport de matières granuleuses et/ou
30 poudreuses dans un fluide équivalent à un liquide à une vitesse convenable choisie en fonction de la situation instantanée de ces liquides.

Cette vitesse, mesurée dans le conduit, est d'environ 0,5 à 1,5 m par seconde. Le transport de matière peut être effectué en utilisant une énergie minimale, sans usure du convoyeur et sans endommager la matière
35 granuleuse et/ou poudreuse pendant le transport.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés et elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art, sans que l'on ne s'écarte de l'esprit de l'invention.

REVENDICATIONS

- 1.- Conduit de convoyeur de matières granulaires et/ou poudreuses comprenant une chambre de matière, une chambre de gaz et une canalisation de fluidisation, caractérisé en ce que la chambre de matière (6) contenant en particulier la matière à transporter dans la totalité de sa section est entourée par au moins deux chambres de gaz (3, 4), et en ce que la chambre de matière (6) et les chambres de gaz (3, 4) sont séparées, les unes des autres, par une couche inférieure de fluidisation (2) et une couche de filtrage (1).
- 10 2.- Conduit de convoyeur pneumatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre de gaz inférieure (3) est divisée en chambres d'entrée de gaz (7) pour le gaz de fluidisation et en ce que la chambre de gaz supérieure (4) est divisée en chambres de sortie de gaz (8) pour l'évacuation du gaz de fluidisation et en ce que chacune
15 des chambres d'entrée (7) est reliée à l'une correspondante des chambres de sortie (8) et réciproquement.
- 3.- Conduit de convoyeur pneumatique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les chambres d'entrée (7) et les chambres de sortie (8) respectivement sont reliées en série, le gaz de fluidisation
20 ayant un débit volumique constant indépendant de la longueur du conduit.
- 4.- Conduit de convoyeur pneumatique selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les chambres d'entrée (7) et les chambres de sortie (8) respectivement sont reliées en parallèle et en ce que le débit volumique du gaz de fluidisation est modifié proportionnellement à
25 la longueur du conduit.
- 5.- Conduit de convoyeur pneumatique selon l'une des revendication 1 à 4, caractérisé en ce que le conduit est relié à des moyens d'alimentation connus.
- 6.- Conduit de convoyeur pneumatique selon l'une des revendication
30 1 à 5, caractérisé en ce que les chambres d'entrée (7) et les chambres de sortie (8) du gaz de fluidisation sont disposées de manière interchangeable.

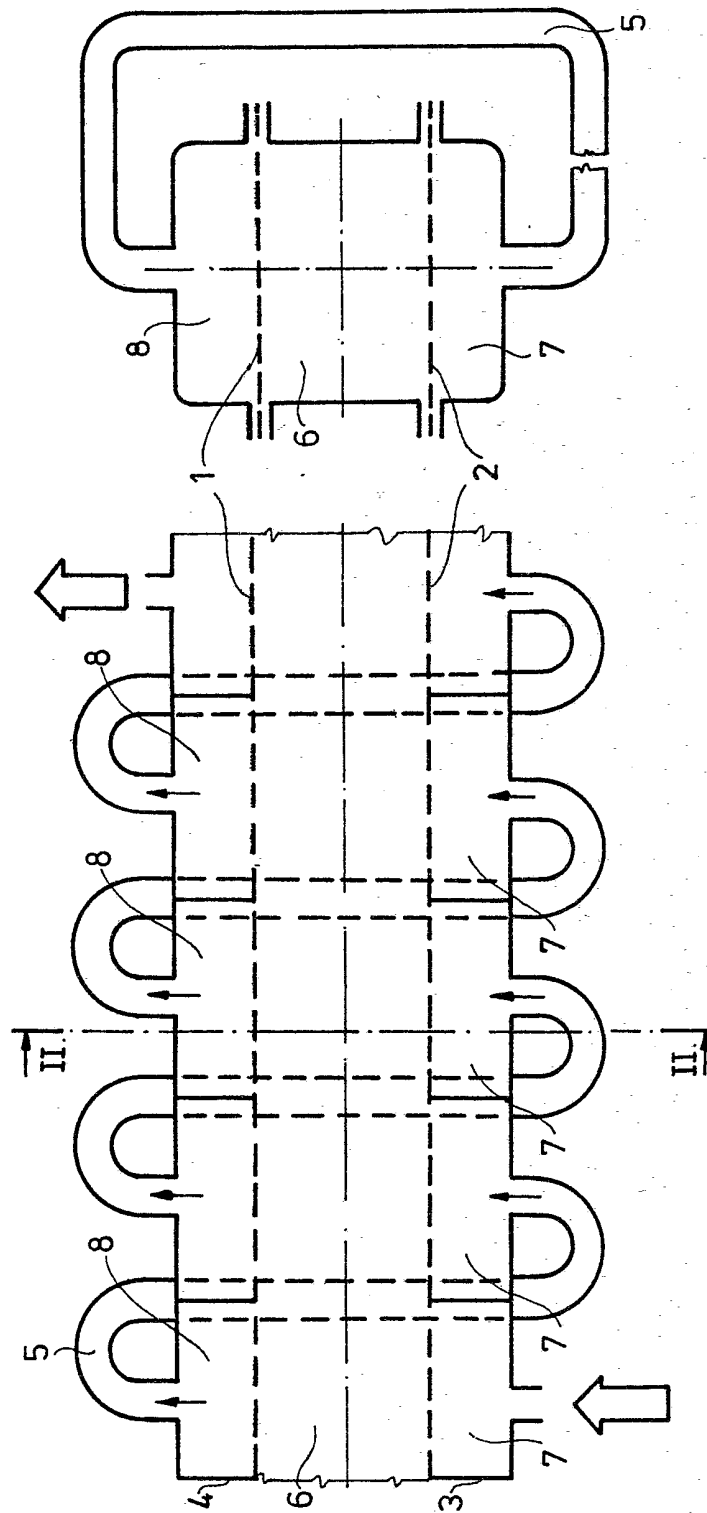


Fig. 1

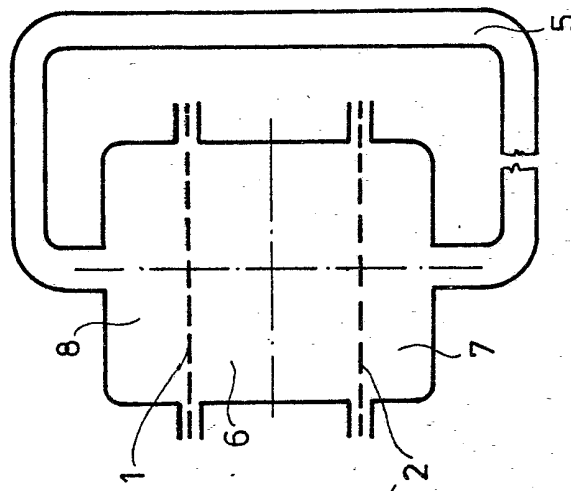


Fig. 2

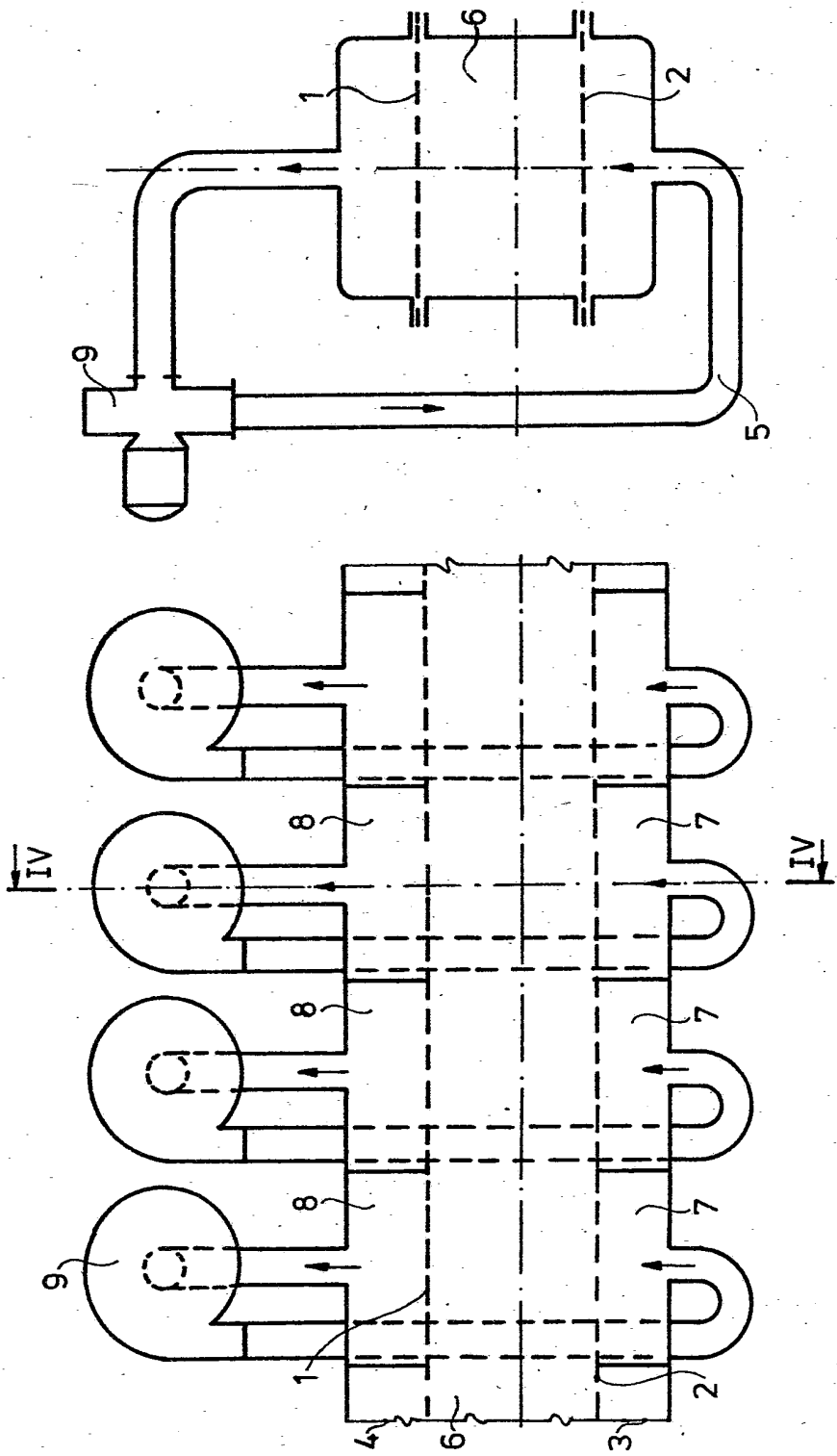


Fig. 4

Fig. 3