

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 83400637.1

(51) Int. Cl.³: **F 28 C 3/16**

(22) Date de dépôt: 28.03.83

(30) Priorité: 02.04.82 FR 8205806

(43) Date de publication de la demande:
12.10.83 Bulletin 83/41

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

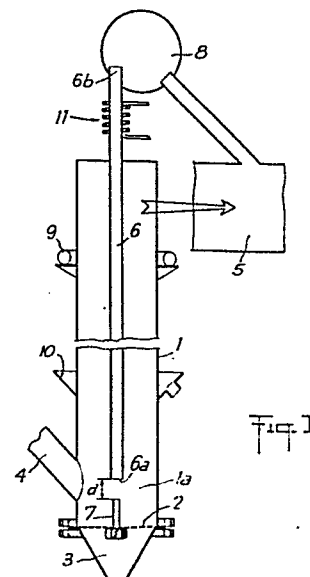
(71) Demandeur: KREBS & CO. S.A. Société anonyme dite:
8 rue J.P. Timbaud
F-78 390 Bois D'arcy(FR)

(72) Inventeur: Berckmoes, Frédéric
25 Domaine de la Futaie
F-78760 Pontchartrain(FR)

(74) Mandataire: Combe, André
CABINET BEAU DE LOMENIE 55 rue d'Amsterdam
F-75008 Paris(FR)

(54) Procédé et dispositif permettant l'élévation et la réalisation d'échanges thermiques sur un matériau pulvérulent présentant une large distribution granulométrique.

(57) La présente invention concerne un procédé pour le transport vertical ascendant et la réalisation d'échanges thermiques concomitant sur un matériau pulvérulent présentant une large distribution granulométrique, caractérisé en ce que l'on réalise, dans une même enceinte, une fluidisation du matériau pulvérulent, ladite fluidisation étant assurée jusqu'à un certain degré et jusqu'à envol de la partie correspondante dudit matériau pulvérulent, et un entraînement pneumatique des particules restantes à partir de la base du lit fluidisé et le dispositif utilisable pour mettre en oeuvre ledit procédé.



Procédé et dispositif permettant l'élévation et la réalisation
d'échanges thermiques sur un matériau pulvérulent présentant une
large distribution granulométrique.

On a déjà préconisé de réaliser simultanément le transport
5 vertical et des échanges thermiques sur un matériau pulvérulent en
utilisant la technique du lit fluidisé. Mais, pour que les deux
opérations puissent être simultanément effectuées avec une grande
efficacité en employant ladite technique, il convient de n'avoir à mani-
puler qu'un matériau pulvérulent présentant une granulométrie à plage
10 de distribution étroite. Dès que le matériau pulvérulent possède une
granulométrie large, la technique du lit fluidisé présente des dif-
ficultés à la fois quant aux possibilités de transport du matériau
et quant à la réalisation d'échanges thermiques convenables pour
l'ensemble du matériau.

15 La présente invention vise à surmonter cette difficulté
et entend fournir une solution au problème du transport vertical
ascendant et d'un échange thermique concomitant d'un matériau
pulvérulent présentant une distribution étalée de sa granulométrie.

Par distribution étalée de la granulométrie, on entend
20 une distribution plus large que celle qui serait admissible pour
l'utilisation pure et simple de la technique du lit fluidisé.

Par échange thermique, on entend soit le réchauffage,
soit, de préférence, le refroidissement du matériau avec essentiel-
lement l'extérieur.

25 Le procédé selon l'invention est caractérisé en ce
que l'on réalise, dans une même enceinte, une fluidisation du matériau
pulvérulent; cette fluidisation étant assurée jusqu'à un certain
degré et envol de la partie correspondant audit degré dudit matériau
pulvérulent et un entraînement pneumatique des particules restantes
30 à partir de la partie basse du lit fluidisé. Bien évidemment, les
échanges thermiques recherchés sont réalisés, d'une part, sur le lit
fluidisé et, d'autre part, sur l'entraînement pneumatique.

Il convient donc tout d'abord de réaliser la fluidi-
sation du matériau pulvérulent jusqu'à un certain degré afin d'assurer
35 l'envol des particules situées à l'intérieur dudit degré. Par
jusqu'à un certain degré, on entend que l'on prédéterminera la
proportion du matériau pulvérulent introduit dans l'enceinte qui

sera fluidisé et ceci en fonction des dimensions des particules dudit matériau pulvérulent. Ainsi, par exemple, si le matériau pulvérulent utilisé a une répartition granulométrique gaussienne avec des particules de dimensions moyennes de l'ordre de 0,1 mm et des particules de dimensions moyennes de l'ordre de 4 mm, on décidera de réaliser la fluidisation de toutes les particules dudit matériau qui auront des dimensions moyennes inférieures à 2 mm et on utilisera pour cela une enceinte et un débit de gaz fluidisant convenable. De plus, il faut que ladite fluidisation assure l'envol desdites particules.

Lorsque l'on réalise une fluidisation de ce type, il se trouve que les plus grosses particules (celles dont les dimensions moyennes sont comprises entre environ 2 et 4 mm dans l'exemple ci-dessus) restent dans l'enceinte et très généralement se déplacent dans la partie basse du lit fluidisé. Selon l'invention, on réalise à partir de cette partie basse un dispositif d'entraînement pneumatique de ces grosses particules. Cet entraînement pneumatique est constitué d'un tube ouvert dans lequel, grâce à un ajutage convenable, on introduit une quantité d'air suffisante pour entraîner lesdites grosses particules. Ce tube traverse de préférence le lit fluidisé et débouche hors de celui-ci.

En ce qui concerne les échanges thermiques que l'on réalise sur les particules, il va de soi que ces échanges sont effectués, d'une part, au niveau du lit fluidisé pour toutes les particules situées dans ce lit (et tous les moyens connus et utilisables pour réaliser des échanges thermiques sur les lits fluidisés peuvent être mis en oeuvre) et, d'autre part, au niveau du dispositif d'entraînement pneumatique, dans la partie dudit dispositif située hors du lit fluidisé, pour les particules entraînées par le dispositif pneumatique. Cette possibilité de réaliser les échanges thermiques à deux niveaux est intéressante car lesdits échanges peuvent être spécialement adaptés en tenant compte des dimensions des particules qui doivent subir ces échanges.

La présente invention concerne également les dispositifs utilisables pour la mise en oeuvre de l'invention; elle a plus particulièrement pour objet un dispositif d'élévation et de refroidis-

sement d'un matériau pulvérulent à large répartition granulométrique. Ce dispositif est constitué par une colonne pourvue à sa base d'une grille de fluidisation, sous laquelle est ménagée une boîte à vent, d'une arrivée du matériau au-dessus de ladite grille et d'un tube
5 central dont la base est située à une certaine distance réglable d'une buse d'injection d'air en direction du tube.

En outre, la colonne susdite communique à sa partie supérieure avec un collecteur du produit, tandis que le tube central débouche dans un capteur et ralentisseur auxiliaire lui-même connecté
10 audit collecteur. De manière préférée, la buse susdite est guidée par rapport à la grille de fluidisation susdite de manière libre et constitue un moyen de réglage de la distance la séparant de la base du tube central.

On notera :

- 15 - d'une part, que l'arrivée du matériau dans la colonne doit être convenablement positionnée et éventuellement aménagée pour que les particules soient soumises au flux gazeux de fluidisation avant d'atteindre le tube central d'entraînement pneumatique,
- d'autre part, que la paroi extérieure de la colonne est équipée
20 d'un système de refroidissement qui peut être par pulvérisation d'eau, tandis que le tube central peut également être équipé d'un système de refroidissement séparé.

L'invention sera mieux comprise au cours de la description donnée ci-après à titre d'exemple purement indicatif et non limitatif qui
25 permettra d'en dégager les avantages et les caractéristiques secondaires.

Il sera fait référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma de principe de l'invention;
- la figure 2 est une vue de détail de la figure 1.

30 En se reportant tout d'abord à la figure 1, on voit une colonne 1 à la base de laquelle une plaque perforée 2 sépare le volume intérieur la de la colonne d'une boîte à vent 3 connectée à une source de gaz comprimé non représentée. Cette plaque perforée constitue une grille de fluidisation au-dessus de laquelle, par un
35 conduit 4, le produit divisé à élever et refroidir est amené. La partie supérieure de la colonne 1 est en communication de manière

non représentée avec un collecteur 5 situé à l'altitude désirée. Ce collecteur peut être du type cyclone ou autre connu.

Au centre de la colonne 1, on a disposé un tube de transfert 6 dont la base 6a communique avec l'espace interne 1a de la colonne. Cette base 6a est située à une distance d d'une buse 7 d'injection d'une veine d'air dans le tube. L'extrémité supérieure 6b du tube 6 débouche dans un capteur auxiliaire 8 qui fait également office de ralentisseur et qui est lui-même connecté au collecteur principal 5. La représentation de la buse 7 est tout à fait schématique. Il convient que celle-ci soit facilement accessible pour régler ladite distance d mais également son diamètre et sa situation par rapport à la grille 2. Il peut également être intéressant que le tube 6 soit mobile si l'on veut modifier d'une autre manière la distance d susdite.

Enfin, sur cette figure, on voit une canalisation annulaire 9 dont la partie inférieure est pourvue d'orifices de pulvérisation d'un liquide (eau) de refroidissement de la paroi de la colonne 1, cette eau étant recueillie par un bac annulaire 10 de drainage. On a symbolisé en 11 un dispositif de refroidissement séparé du tube 6.

Sur la figure 2, qui est une vue de détail d'un mode de réalisation de la figure 1, au niveau de la grille de fluidisation et du tube 6, on retrouve certains des éléments déjà décrits avec les mêmes références. On voit sur cette figure que la buse 7 est axialement alignée avec le tube 6 (des guides 12 permettent de garder cet alignement). Elle met en communication directe la boîte à vent 3 avec l'intérieur 1a de la colonne. Comme la perte de charge de la buse est beaucoup plus faible que celle de la grille 2, il se produit un flux d'air ou de gaz qui atteint la base 6a du tube 6 en créant une aspiration de l'atmosphère ambiante autour des éléments 6 et 7. En réglant la distance d séparant l'extrémité de la buse de l'extrémité du tube 6, on règle l'effet d'aspiration et donc le rôle du tube 6. Ce réglage est avantageusement réalisé en montant sur la grille 2 des buses de différentes longueurs axiales. On peut également alimenter la buse 7 par une source d'air comprimé indépendante de la boîte à vent. On peut également prévoir sans sortir du cadre de

l'invention tout autre système de buse 7 accessible directement par l'extérieur et dont il est possible également de faire varier le diamètre pour un réglage du fonctionnement de l'appareil.

Le produit amené sur la grille 2 étant d'une granulométrie répartie dans une large fourchette (selon une répartition de gauss notamment), on règle la pression de la boîte à vent de manière que la principale partie des grains soit transportée pneumatiquement dans la colonne 6 selon une vitesse déterminée par le taux de refroidissement que l'on désire. Mais les particules les plus lourdes ont
10 tendance à rester dans l'espace la, voire à se concentrer au niveau de la grille 2. L'effet d'aspiration décrit ci-dessus crée un balayage de cet espace d'une force suffisante pour entraîner ces particules lourdes qui sont rapidement propulsées dans le capteur auxiliaire 8.

Pour ces particules lourdes, le transfert est réalisé
15 au détriment du refroidissement, ce qui peut être ensuite compensé, si nécessaire, par un refroidissement plus énergique en 11 ou en allongeant la longueur des canaux de transfert. En tout état de cause, le pourcentage des particules concerné restant faible par rapport à la totalité du produit, l'incidence calorifique peut être
20 négligée.

L'invention trouve une application intéressante dans le domaine du traitement des matières finement divisées.

R E V E N D I C A T I O N S

1. Procédé pour le transport vertical ascendant et la réalisation d'échanges thermiques concomitant sur un matériau pulvé-
rulent présentant une large distribution granulométrique, caractérisé
5 en ce que l'on réalise, dans une même enceinte, une fluidisation
du matériau pulvérulent, ladite fluidisation étant assurée jusqu'à
un certain degré et jusqu'à envol de la partie correspondante dudit
matériau pulvérulent, et un entraînement pneumatique des particules
restantes à partir de la base du lit fluidisé.
- 10 2. Dispositif d'élévation et de refroidissement d'un
matériau finement divisé dont la granulométrie s'étend sur une plage
importante, caractérisé en ce qu'il est constitué par une colonne (1)
pourvue à sa base d'une grille (2) de fluidisation, sous laquelle
est ménagée une boîte à vent (3), d'une arrivée (4) du matériau au-
15 dessus de ladite grille (2) et d'un tube central de transfert (6)
dont la base (6a) est située à une certaine distance d réglable d'une
buse (7) d'injection de gaz en direction du tube.
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en
ce que la colonne (1) susdite communique à sa partie supérieure avec
20 un collecteur (5) du produit, tandis que le tube central (6) débouche
dans un capteur (8) et ralentisseur auxiliaire lui-même connecté
audit collecteur (5).
4. Dispositif selon la revendication 2 ou la revendica-
tion 3, caractérisé en ce que la buse (7) susdite est portée par
25 la grille de fluidisation (2) susdite de manière démontable et
constitue un moyen de réglage de la distance (d) la séparant de la
base (6a) du tube central (6).
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications
précédentes, caractérisé en ce que la paroi extérieure de la colonne
30 (1) est équipée d'un système de refroidissement (9, 10).
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications
précédentes, caractérisé en ce que le tube central (6) est équipé
d'un refroidisseur indépendant (11).

1/2

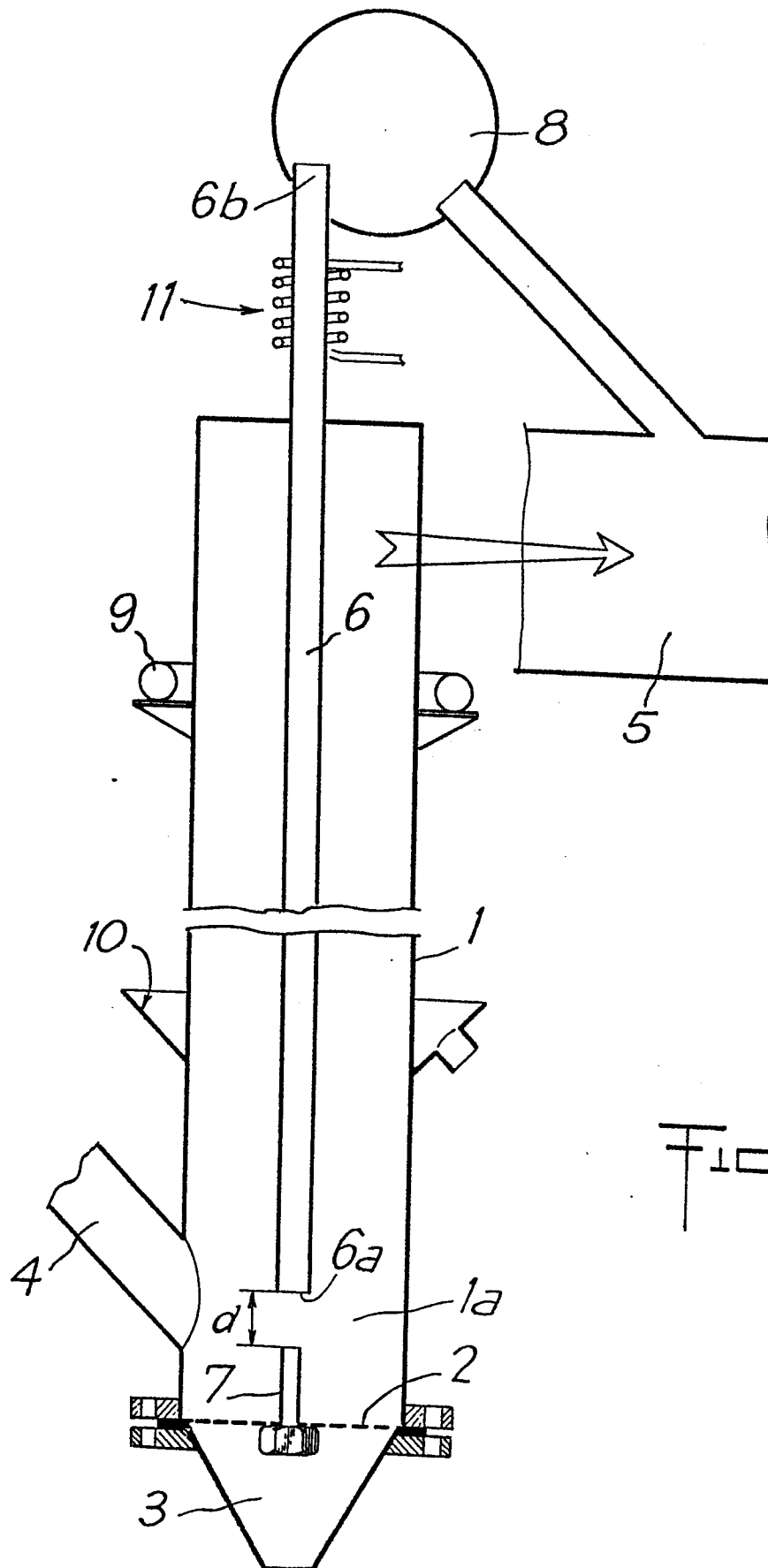
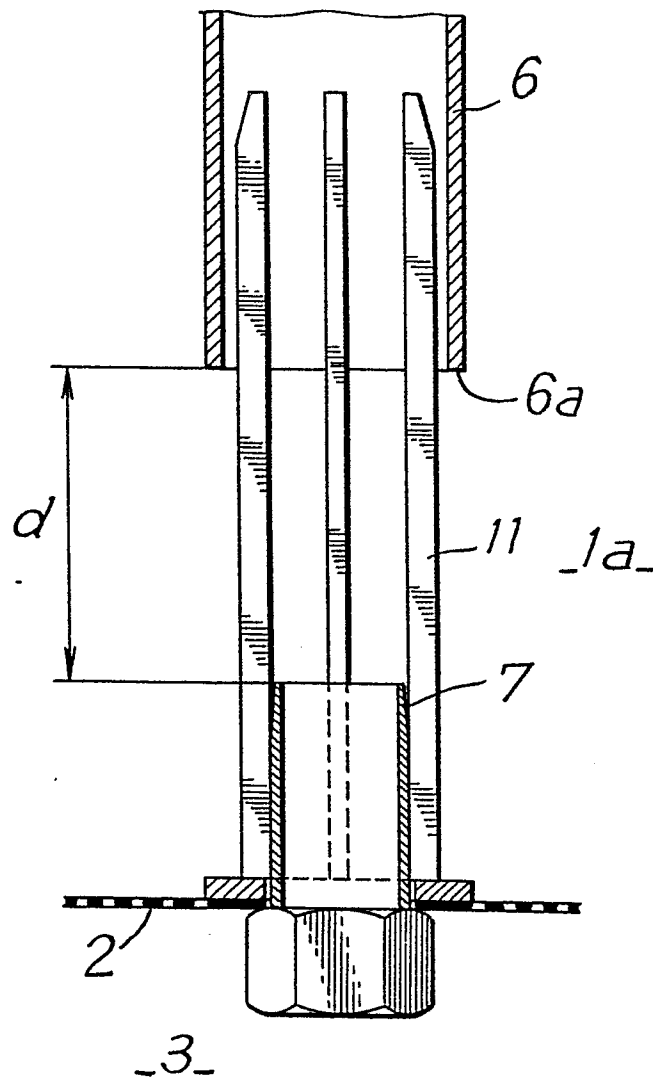


Fig. 1

2/2

Fig. 2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0091353

Numéro de la demande

EP 83 40 0637

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-1 551 424 (WAESCHLE) * Page 3, ligne 13 - page 4, ligne 25; page 6, revendications 1,2,3; figure 1 *	1,5	F 28 C 3/16
A	GB-A-1 296 057 (EISENKLAM) * Page 2, lignes 46-57; page 3, revendication 1; figure 1 *	1,6	
A	FR-A-2 117 314 (POLYSIUS) * Page 3, ligne 5 - page 4, ligne 9; figure 1 *	2,4,5,6	
A	FR-A-1 350 734 (MALEK) * Page 3, colonne de droite; page 4, colonne de gauche, lignes 1-18; figures 1,2 *	3,5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
A	DE-B-1 034 592 (TOPSOE)		F 28 C F 28 D
A	FR-A-2 229 120 (EURATOM)		
A	DE-B-1 082 607 (METALLGESELLSCHAFT)		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 01-07-1983	Examineur SCHOUFOUR F.L.
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	