

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: 84101062.2

Int. Cl.⁴: **B 65 D 88/72, B 01 F 13/02**

Date de dépôt: 02.02.84

Date de publication de la demande: 07.08.85
Bulletin 85/32

Demandeur: **FULLER COMPANY, 2040 Avenue "C", Bethlehem Pennsylvania (US)**

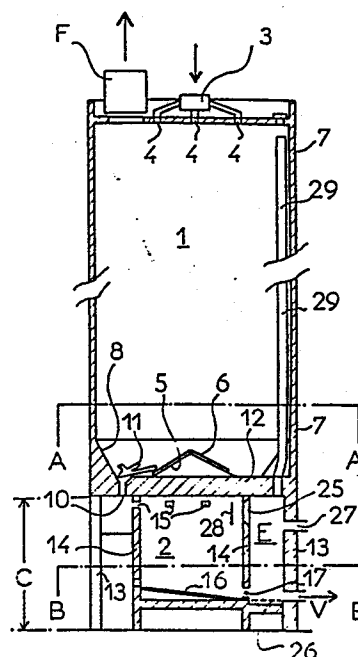
Inventeur: **Courtay, Robert, 27 Avenue Edmond Rostand, 91220 Breigny sur Orge Essonne (FR)**

Etats contractants désignés: **DE GB IT**

Mandataire: **Simonnot, Bernard et al, Cabinet Simonnot 49, Rue de Provence, F-75442 Paris Cédex 09 (FR)**

Ensemble de stockage et d'homogénéisation de produits pulvérulents.

Silo de stockage (1) est distinct d'une chambre d'homogénéisation (2) et superposé à cette dernière par l'intermédiaire d'une dalle de séparation (12) munie de plusieurs orifices équidistants (10) d'alimentation par gravité de ladite chambre, le fond dudit silo (1) comportant un cône (5) à faible pente muni de premiers éléments de fluidisation (6) selon ses génératrices, ainsi qu'une couronne de seconds éléments (11) de fluidisation, les orifices (15) d'alimentation de la chambre d'homogénéisation (2) étant disposés à sa partie supérieure, tandis que son fond (16), plan et incliné, vers une sortie de vidange (17), couvre toute sa surface selon un agencement de fluidisation par zones (18, 19, 20, 21), la sortie (17) de la chambre d'homogénéisation étant disposée latéralement à la partie inférieure de cette dernière à la base d'une colonne d'extraction (E), la sortie (27) de matière étant disposée à la partie supérieure de ladite colonne (E).



Ensemble de stockage et d'homogénéisation de
produits pulvérulents.

La présente invention concerne un ensemble
de stockage et d'homogénéisation pour produits
5 pulvérulents, en particulier les produits de fabri-
cation mis en oeuvre dans le domaine de la cimente-
rie.

On sait que dans le cas de la fabrication de
ciments, des produits broyés bruts généralement
10 formés en continu doivent subir un stockage et
une homogénéisation avant l'opération suivante
de fabrication, à savoir, une cuisson au four,
généralement effectuée en continu également. Afin
d'opérer dans les conditions les plus favorables,
15 il y a donc lieu, d'une part, de réduire au minimum
les besoins en installations encombrantes et coû-
teuses et, d'autre part, d'assurer le stockage
et l'homogénéisation de la matière première de
la façon la plus compacte et la plus économique,
20 notamment en énergie électrique d'alimentation.
Dans de telles installations, le traitement et

le transfert des produits sont effectués en lits fluidisés.

On a déjà proposé des ensembles de ce type mettant en oeuvre très peu de surface aérée par rapport au volume à traiter, mais ils nécessitent un "génie civil" onéreux pénalisant le prix de revient d'une installation malgré l'économie réalisée en fonctionnement. On a notamment proposé des installations comportant une chambre de mélange incorporée à un silo de stockage, mais les quantités de matières soutirées ne résultent que d'un brassage partiel, l'alimentation de ladite chambre étant aléatoire, sans possibilité d'intervention directe et de réglage efficace. Par ailleurs, les installations à cheminée centrale donnent un soutirage irrégulier et prêtent à la formation de circuits préférentiels déséquilibrant le contenu du silo et, de ce fait, l'homogénéité du mélange. Le fonctionnement de telles installations apparaît donc incontrôlable, outre que la présence d'un volume incorporé au silo de stockage diminue la capacité de ce dernier.

La présente invention vise à remédier aux inconvénients ci-dessus en fournissant un ensemble compact de stockage et d'homogénéisation à capacité élevée, efficace et fiable, dans lequel tous les éléments sont axés sur l'économie en énergie et l'abaissement du prix de revient, tout en permettant des opérations aisées avec possibilité d'intervention permanente.

Conformément à l'invention, l'ensemble de stockage et d'homogénéisation est du type à traitement et transfert de matière pulvérulente par lits fluidisés. Un silo de stockage est distinct

d'une chambre d'homogénéisation et superposé à cette dernière par l'intermédiaire d'une dalle de séparation munie de plusieurs orifices équidistants d'alimentation par gravité de ladite
5 chambre, la partie supérieure du silo comportant une entrée en plusieurs points de matière brute broyée, le fond dudit silo comportant un cône à faible pente muni de premiers éléments de fluidisation selon ses génératrices, ainsi qu'une
10 couronne de seconds éléments de fluidisation, les orifices d'alimentation de la chambre d'homogénéisation étant disposés à sa partie supérieure, tandis que son fond, plan et incliné vers une sortie de vidange, couvre toute sa surface selon
15 un agencement de fluidisation par zones, la sortie de la chambre d'homogénéisation étant disposée latéralement à la partie inférieure de cette dernière.

Suivant d'autres caractéristiques :

20 - l'entrée du silo est constituée par des orifices alimentés simultanément ou séquentiellement par un répartiteur à lit fluidisé, tandis que sa sortie est constituée par des orifices de la dalle de séparation pouvant être ouverts cycliquement et avec un temps d'ouverture réglable
25 de chacun desdits orifices ;

- les éléments de fluidisation sont constitués par des rampes comportant un fond plat muni d'une entrée d'air et surmonté d'une calotte poreuse
30 convexe maintenue par sertissage des bords dudit fond plat.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description qui va suivre, faite en regard des dessins annexés

sur lesquels :

la figure 1 représente une vue schématique en coupe en élévation d'un ensemble selon l'invention, la partie inférieure C de cette figure
5 constituant une vue selon C-C de la figure 2 ;

la figure 2 représente une vue schématique du fond de silo selon A-A de la figure 1 ;

la figure 3 représente une vue schématique du fond de chambre d'homogénéisation selon B-B
10 de la figure 2, avec schéma synoptique des circuits d'air ; et

la figure 4 représente une vue schématique en coupe transversale d'un élément poreux de fluidisation du fond de silo, selon l'invention.

15 Sur ces dessins, les mêmes références désignent les mêmes éléments.

En se référant aux figures 1 à 3, l'ensemble selon l'invention est de forme généralement cylindrique et comprend un silo 1 de stockage superposé
20 à une chambre d'homogénéisation 2 avec laquelle il communique de la manière qui sera mieux expliquée ci-après. Le silo 1 comporte à sa partie supérieure un organe d'alimentation 3 en produits broyés bruts, avantageusement convoyés par trans-
25 porteur pneumatique. Dans ce cas, l'organe d'alimentation 3 est constitué par un répartiteur à fond fluidisé sur toute sa surface et débouchant dans le silo par exemple en six points équidistants 4, de façon connue en soi. L'évacuation
30 du fluide de transport a lieu par l'intermédiaire d'un filtre approprié F également disposé à la partie supérieure du silo 1.

Le fond du silo 1 comporte en son centre un cône 5 à pente peu inclinée, selon un angle de

10 à 15° environ, garni d'éléments de fluidisation
6 selon ses génératrices. A la base de sa jupe
intérieure 7, le fond de silo présente une réduction
de diamètre formant un fond conique 8 dont le petit
5 diamètre définit par rapport au cône 5 un espace annulaire ou
couronne 9 (fig. 2) muni par exemple de six orifices équidis-
tants 10 sous forme de puits verticaux chacun disposé au centre
d'un jeu de conduits de fluidisation poreux 11
rayonnants. Ces orifices 10 avec les équipements
10 de fluidisation 11 constituent les passages de
communication entre le silo 1 et la chambre
d'homogénéisation 2. Bien entendu, chaque orifice
10 est également muni, sous le plancher 12 de
fond de silo, d'une boîte de fluidisation, d'un
15 registre à commande pneumatique et d'une trappe
manuelle d'isolement, de façon connue en soi.
En fonctionnement, la fluidisation au niveau des
six orifices 10 a lieu cycliquement par l'inter-
médiaire des jeux de conduits 11, de même que
20 l'ouverture des six registres, de manière program-
mable et contrôlée. Il y a lieu de noter que
lorsqu'éventuellement l'alimentation du silo 1
est effectuée simultanément par les points 4 et
son extraction cycliquement par les six orifices
25 10 ouverts séquentiellement, la matière subit
un brassage statistique par écoulement régulier
provoquant une descente constante. En outre, les
orifices 10 sont en alternance par rapport aux
points 4.

30 Comme indiqué ci-dessus, le silo de stockage
1 est superposé à la chambre d'homogénéisation
2 et la dalle de fond 12 est supportée, d'une
part, par la jupe extérieure 13 et, d'autre part,
par la jupe 14 de la chambre d'homogénéisation 2.

Conformément à l'invention, la hauteur de la chambre 2 est sensiblement dans le rapport 1:1 avec son diamètre, de manière à réduire la puissance nécessaire à l'alimentation en air de fluidisation : ainsi, la chambre 2 permet l'utilisation de "surpresseurs", plus économiques en énergie que les "compresseurs".

La chambre d'homogénéisation 2 est de forme sensiblement cylindrique et comporte à la périphérie de sa partie supérieure plusieurs ouvertures 15 équidistantes, par exemple six, correspondant aux orifices 10 de la dalle 12 de séparation du silo et de la chambre 2, assurant l'alimentation de ladite chambre par gravité à partir de ce dernier.

Le fond 16 de la chambre d'homogénéisation 2 couvre toute sa surface. Il est de forme générale plane et il est incliné en direction d'un orifice inférieur 17 de la jupe 14, débouchant dans une colonne d'extraction E. De façon connue en soi, le fond 16 est du type divisé en zones, par exemple quatre quadrants respectivement 18, 19, 20 et 21, fonctionnant "en rotation", une zone étant active pendant que les trois autres sont inactives. A cet effet, des surpresseurs (non représentés) alimentent respectivement un conduit d'air actif 22 et un conduit d'air inactif 23 reliés à une vanne rotative automatique 24 d'où partent les conduits de distribution de chacune des zones 18 à 21.

La chambre d'homogénéisation 2 comporte une sortie 25 disposée latéralement à la partie supérieure de sa jupe 14 et reliée à la colonne d'extraction E à la base de laquelle est disposé

un moyen de fluidisation convenable 26, ainsi qu'une sortie de vidange V. En fonctionnement, la matière est introduite par gravité au travers des orifices d'alimentation 15, elle subit le
5 brassage en lit fluidisé par l'intermédiaire du fond 16, passe par l'orifice inférieur 17 dans la colonne d'extraction puis remonte à la hauteur de la sortie 27 d'où elle est extraite. Un déflecteur 28 est par ailleurs disposé à l'intérieur
10 de la chambre 2, en avant de la sortie 25, afin de ne laisser passer éventuellement par cette dernière que la matière ayant subi l'homogénéisation, dans le cas d'une alimentation par "surverse".

Un dispositif de mesure de niveau (non représenté) est inclus dans la colonne d'extraction
15 E et il est relié aux organes de commande de l'extraction afin de maintenir un niveau optimal dans la chambre. De façon connue en soi, ce dispositif de mesure de niveau peut être du type
20 à rayons gamma.

Par ailleurs, le dégazage de la chambre 2 est assuré par une colonne 29 dont la base est disposée au droit des éléments de fluidisation 26
alimentés en air actif et dont la sortie est à
25 la partie supérieure du silo de stockage 1.

Conformément à l'invention, et dans le but d'une économie de matière et d'énergie, chaque élément constitutif des équipements de fluidisation 6 et 11 est formé par un conduit ouvert
30 30 (figure 4) constitué par une rampe comportant un fond plat 31 muni d'entrées d'air 32 et surmonté d'une calotte poreuse convexe, elle-même constituée par un support perforé rigide 33 recouvert d'une feuille d'un matériau poreux

convenable 34. De façon particulièrement avantageuse, un conduit d'entrée d'air 32 est monté sur un orifice du fond 31 par l'intermédiaire d'un joint d'étanchéité souple 35 dont la face intérieure épouse la périphérie extérieure du conduit et la partie extérieure comprend des lèvres 36 enserrant le bord de l'orifice du fond 31. Un renfort intérieur 37 rapporté sur le support perforé 33 empêche toute déformation du conduit ouvert 30, tandis que la calotte supérieure est simplement maintenue par sertissage des bords 38 de la plaque formant le fond plat 31 et repliés sur les bords de la feuille 34.

L'ensemble de stockage et d'homogénéisation tel que décrit ci-dessus comporte en outre tous les organes de contrôle nécessaires, tels que portes de visite, trappes d'isolement, boîtes de programmation et de surveillance, doublées de commandes manuelles de secours et d'intervention. Il en résulte une installation fiable et compacte, présentant notamment les avantages suivants : investissement modéré en génie civil, investissement modéré en source d'air, consommation modérée en puissance électrique, garantie d'une vidange totale (en V figure 1), contrôle effectif de l'alimentation, possibilité d'intervention sur la chambre d'homogénéisation en gardant une grande capacité de stockage, etc. Il y a lieu de noter plus particulièrement que, conformément à l'invention, l'opération de stockage (en 1) précède l'homogénéisation (en 2), ce qui offre l'avantage d'utiliser le produit provenant directement de cette dernière, contrairement à des installations connues où le stockage est effectué à l'état

mélangé pouvant entraîner une perte d'homogénéité.

Il est bien entendu que la présente invention n'a été décrite et représentée qu'à titre explicatif mais nullement limitatif et qu'on pourra y
5 apporter toute modification utile, notamment dans le domaine des équivalences techniques, sans sortir de son cadre.

REVENDICATIONS

1. Ensemble de stockage et d'homogénéisation pour produits pulvérulents, du type à traitement et transfert de matières pulvérulentes par lits fluidisés, dans lequel le silo de stockage (1) est distinct d'une chambre d'homogénéisation (2) et superposé à cette dernière, la partie supérieure du silo comportant une entrée en plusieurs points de matière brute broyée, ladite chambre comportant des orifices équidistants (10) de transfert par gravité ainsi qu'un fond (16) plan et incliné vers une sortie de vidange, couvrant toute sa surface selon un agencement de fluidisation par zones, ensemble caractérisé par le fait qu'il comprend : une dalle de séparation (12) entre le silo et la chambre d'homogénéisation, ladite dalle comportant lesdits orifices de transfert (10), le fond dudit silo comportant un cône (5) à faible pente muni de premiers éléments de fluidisation (6) selon ses génératrices, ainsi qu'une couronne de seconds éléments (11) de fluidisation ; des orifices (15) d'alimentation de la chambre d'homogénéisation disposés à sa partie supérieure, la sortie (17) de ladite chambre étant disposée latéralement à la partie inférieure de cette dernière à la base d'une colonne d'extraction (E) ; une sortie (27) de matière, disposée à la partie supérieure de ladite colonne ; les orifices de transfert (10) de la dalle de séparation pouvant être ouverts séquentiellement avec un temps d'ouverture réglable de chacun desdits orifices, par rapport aux orifices (4) d'alimentation du silo, ouverts simultanément ou séquentiellement.

2. Ensemble de stockage et d'homogénéisation

selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les éléments de fluidisation sont munis d'un conduit (32) d'entrée d'air monté sur un orifice du fond (31) par l'intermédiaire d'un joint
5 d'étanchéité souple (35) à lèvres (36).

3. Ensemble de stockage et d'homogénéisation selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que la colonne d'extraction est munie d'un détecteur de niveau à la hauteur de la sortie
10 (27) et relié aux organes de commande d'extraction du produit homogénéisé.

4. Ensemble de stockage et d'homogénéisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que la chambre d'homogénéisation présente une hauteur sensiblement
15 égale à son diamètre afin de réduire la puissance nécessaire à l'alimentation en air de fluidisation, assurée de ce fait par des surpresseurs.

5. Ensemble de stockage et d'homogénéisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que les orifices (10)
20 du fond de silo sont disposés en alternance par rapport aux orifices (4) d'alimentation dudit silo.

25 6. Ensemble de stockage et d'homogénéisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que chaque orifice (10) du fond de silo est disposé au centre d'un jeu de conduits poreux (11) rayonnants de fluidi-
30 sation.

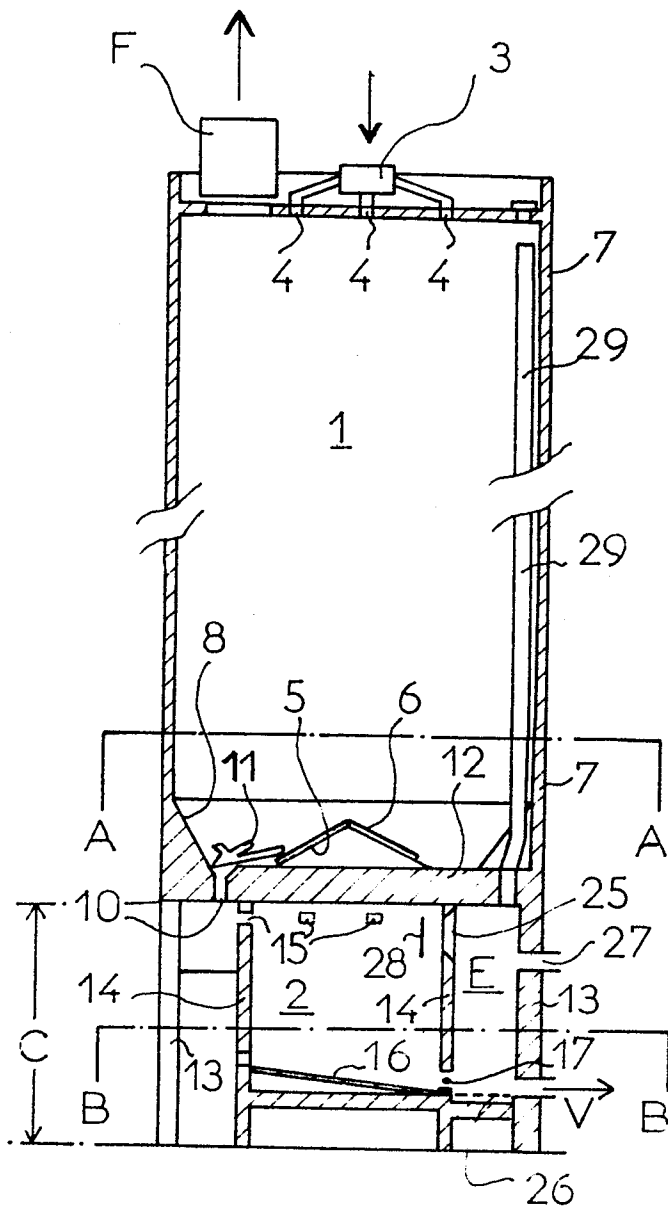


Fig. 1

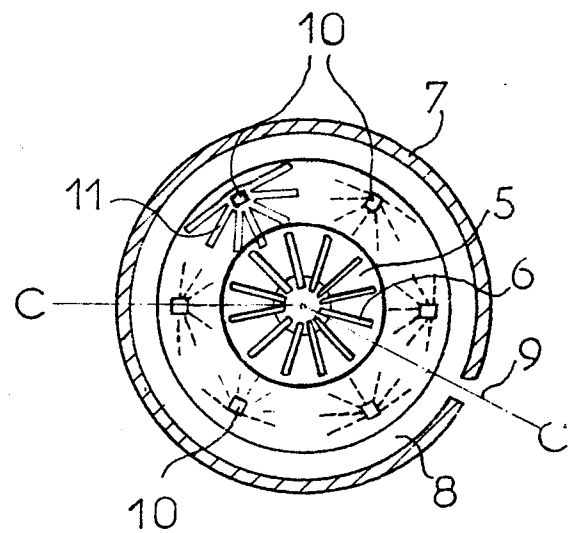


Fig. 2

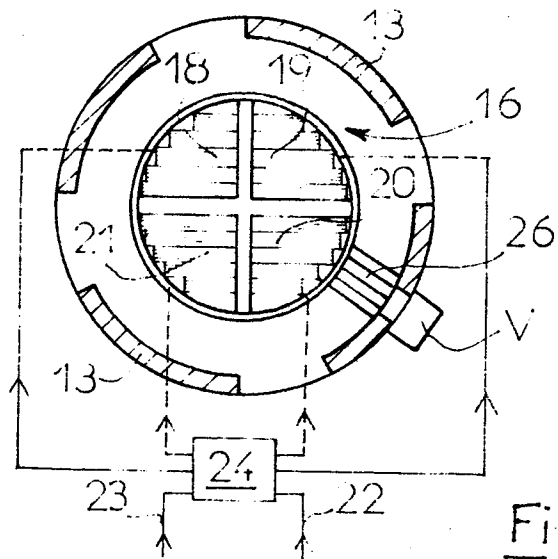


Fig. 3

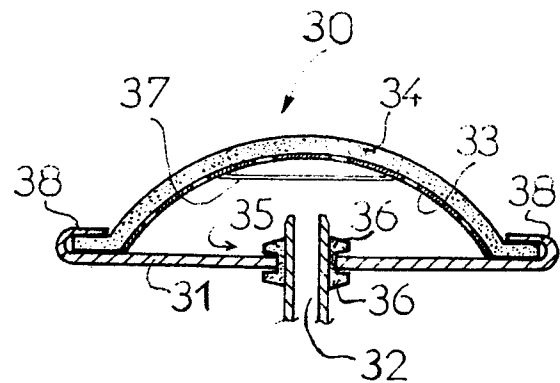


Fig. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0150249

Numéro de la demande

EP 84 10 1062

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)
X	DE-A-2 724 928 (IBAU-HAMBURG) * page 10, ligne 7 - page 13, ligne 7; figures; page 13, lignes 5-6 *	1,3	B 65 D 88/72 B 01 F 13/02
X	DE-A-2 844 589 (IBAU-HAMBURG) * revendications 1-3,6 *	1,3,4	
X	DE-A-2 949 821 (IBAU-HAMBURG) * revendication *	1,3	
A	FR-A-2 484 374 (CLAUDIUS PETERS AG) * page 5, ligne 32 - page 7, ligne 19; figures *	1,4	
X	US-A-3 563 610 (A.J. SPEEGLE) * colonne 4, lignes 38-58, figure 3 *	2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3) B 65 G B 65 D B 01 F
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 24-09-1984	Examineur VAN ROLLEGHEM F.M.
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 G : 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			