

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **86402142.3**

⑤① Int. Cl.⁴: **B 07 B 13/11**

㉔ Date de dépôt: **01.10.86**

㉓ Priorité: **23.10.85 FR 8515947**

⑦① Demandeur: **EURECAT EUROPEENNE DE RETRAITEMENT DE CATALYSEURS**, Quai Jean Jaurès B.P. 45, F-07800 La Vouite sur Rhone (FR)

④③ Date de publication de la demande: **27.05.87**
Bulletin 87/22

⑦② Inventeur: **Berrebi, Georges**, 17, rue Barnave, F-26500 Bourg Les Valence (FR)
Inventeur: **Ackermann, François**, 15, quai du Pont Beauchâtel, F-07800 La Vouite sur Rhone (FR)

⑧④ Etats contractants désignés: **BE DE GB IT LU NL**

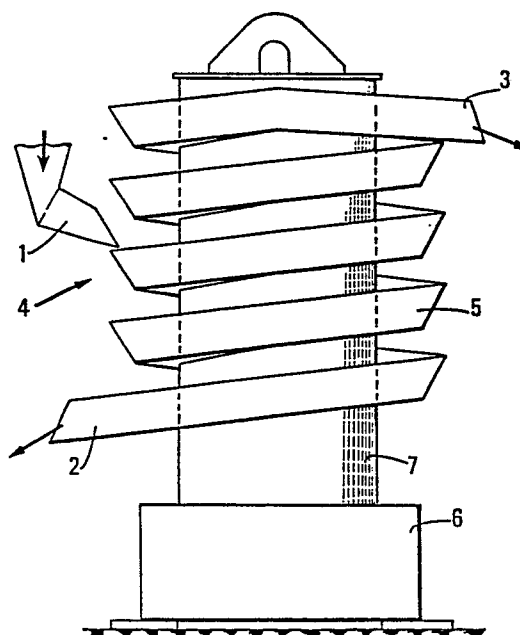
⑦④ Mandataire: **Colas des Francs, Jean**, Institut Français du Pétrole 4, Avenue de Bois Préau, F-92502 Rueil-Malmaison (FR)

⑤④ **Procédé et appareillage destinés à réaliser la séparation de matériaux sphériques présentant ou non des imperfections.**

⑤⑦ L'invention concerne un procédé et un appareillage pour la séparation de matières pulvérulentes, sous forme de billes ou de granulés.

Elle est caractérisée par l'emploi d'un élévateur vibrant hélicoïdal (4) soumis à des vibrations dont l'amplitude est choisie de façon à provoquer sur les pas (5) de la spire la circulation ascendante des particules dont on veut se débarrasser, en maintenant la descente vers le bas de la spire des particules à récupérer.

L'invention permet notamment de séparer des billes rondes de billes cassées.



La présente invention concerne un appareil élévateur vibrant hélicoïdal et son utilisation pour effectuer une séparation efficace entre des particules sphériques et des particules non sphériques, par exemple pour séparer des billes de tailles voisines les unes étant
5 rondes, les autres étant cassées (brisures).

Cette invention, couplée éventuellement à la séparation par criblage, permet notamment de restituer aux raffineurs ou aux pétrochimistes des lots de billes inertes parfaitement calibrées.
10

Mais l'appareil selon l'invention peut être utilisé pour d'autres applications, par exemple, pour séparer les grains de coques en agro-alimentaire ou pour séparer des catalyseurs sphériques d'avec des sphères mal formées.
15

D'une façon générale, l'appareil permet de réaliser la séparation de matériaux sphériques suivant leur taille ainsi que la séparation des sphères et des éclats de sphères qu'on appellera ci-après "brisures".

20 Le système selon l'invention permet d'exclure les brisures d'un mélange de produits sphériques ou ovoïdes et, par exemple, d'éliminer les billes de céramiques cassées dans des lits de billes inertes que les raffineurs disposent dans les réacteurs d'hydrotraitement ce qui permet, après triage, de restituer un lot de billes inertes
25 parfaitement calibrées et donc réutilisables avec une efficacité égale à celle des matériaux neufs.

L'appareil selon l'invention est du type élévateur vibrant hélicoïdal ; il est constitué d'au moins une spire sensiblement
30 horizontale (axe sensiblement vertical) dont la largeur est comprise entre environ 50 et 400mm et de préférence entre 200 et 300mm avec un pas (distance entre les sommets de deux spires) de 50 à 150mm, et de préférence de l'ordre de 80 à 120mm, par exemple environ 100mm. La pente est de 2 à 20 degrés environ et de préférence de 9 à 16 degrés.

La spire ou chaque spire, s'il y en a plusieurs, comporte 2 à 9 pas ou davantage par exemple jusqu'à 150 pas à titre d'exemple et est enroulée autour d'un fût creux à la base ou au sommet duquel, par exemple, sont disposés des systèmes permettant à l'ensemble fût-spire
5 de prendre un mouvement vibratoire d'amplitude variable.

Les vibrations peuvent être produites par au moins un système placé à tout niveau adéquat, par exemple à la base ou au sommet du fût ou encore positionné autour de la spire. Parmi les systèmes que l'on
10 pourra choisir, on nommera par exemple : les moteurs à balourds, les vibrants électro-magnétiques (excités par un cycle variable, avec création d'impulsions), et les excitatrices à balourds. L'amplitude (latérale) du mouvement de vibration ainsi communiqué à l'ensemble (déplacement latéral des parois verticales du fût) peut ainsi varier
15 entre 0,2 et 15mm et de préférence entre 2 et 5,5mm. L'ensemble fût-spire, source de vibration, pourrait être disposée, à titre d'exemple, sur un poteau central servant de support, divers matériaux anti-vibratiles pouvant être interposés entre le fût et le poteau. Le matériau utilisé pour la confection de la spire, ou plus exactement
20 des pas de la spire, peut être un acier doux sablé, ou un inox, etc..., revêtue d'une peinture anti-rouille. En modifiant le revêtement du pas, c'est-à-dire, par exemple, en projetant une peinture plastique ou en collant une bande caoutchouc, ou toute autre matière convenable, on peut d'une part modifier le coefficient d'adhérence et,
25 par conséquent, la ségrégation des produits pulvérulents pour une amplitude donnée, mais aussi réduire considérablement le bruit provoqué par les mouvements de billes sur l'acier.

Sur la figure 1 on a représenté un fût ou poteau (7) avec une spire
30 (4) à 5 pas, tels que (5).

Le moteur à balourds (6), engendre les vibrations autour de l'axe ou poteau .

Le flux du mélange de billes à séparer ou de billes et brisures à séparer (céréales, céramiques réfractaires, pastilles, dragées utilisées en pharmacie, confiserie, catalyseurs, etc... est introduit par la conduite.1 dans la périphérie de la spire, dans un pas situé
5 entre le pas supérieur et le pas inférieur, et par exemple dans un pas situé à mi-hauteur de la spire.

Les particules solides circuleront ainsi sur la bande de la spire ou bande de circulation du pas, cette bande de circulation étant
10 délimitées par les bords internes et externes de chaque pas.

C'est le réglage du système de vibration, dépendant essentiellement de la taille des particules à séparer et de leur quantité, c'est-à-dire de leur vitesse d'introduction dans la spire, qui permet la séparation
15 désirée. On aperçoit au voisinage du pas d'introduction des solides, une circulation assez confuse des mélanges de billes et ou des brisures avec notamment une amorce de descente de toutes les particules, les plus petites étant entraînées par les plus grosses, mais de façon inattendue ensuite, les billes les plus petites ou les
20 brisures se mettent à circuler de bas en haut, en majeure partie entre le long des bords internes de la bande de circulation de chaque pas et la partie médiane de la surface de circulation délimitée par la surface du pas, et remontent à contrecourant des billes les plus larges. Quant aux billes les plus larges, elles descendent le long de
25 la spire, avec une vitesse qui s'accélère de sorte que sous l'effet de la force centrifuge, les grosses billes roulent de plus en plus à la périphérie de la spire, c'est-à-dire en majeure partie entre les bords externes de la bande de circulation de chaque pas et ladite partie médiane du pas. De ce fait, progressivement et sans se gêner, les
30 billes descendent le long des bords extérieurs des pas de la spire à contrecourant des petites billes ou des brisures qui cheminent de bas en haut, le long des bords internes des pas de la spire.

Le système de vibration est soumis à un réglage approprié fonction de la nature et des dimensions des particules à soutirer.

Sur la figure 1, les petites billes ou les brisures sont évacuées en haut par la conduite 3, les billes de la taille désirées étant récupérées par la conduite 2 au bas de la spire.

La figure 2 représente l'appareil de la figure 1, vu par dessus.

10 EXEMPLE

On a procédé à des essais de séparation de mélanges de particules solides :

le mélange envoyé par la conduite 1 de la figure 1 comportait 3 types de particules :

- billes d'environ 2,54cm de diamètre (1 inch), chaque bille pesant environ 21,3g.
- billes d'environ 1,27cm de diamètre (1/2 inch), chaque bille pesant environ 5,2g.
- brisures pesant chacune, selon les tailles, 0,5 à 15g.

Chacun de ces 3 types de particules représente 1/3 en volume du mélange total.

On a utilisé une spire de 4,5 pas, la largeur du pas étant 10cm.

Dans un premier essai, on a réglé à 2mm l'amplitude des vibrations : on a observé que les brisures sont animées d'un mouvement de vibration tel que, par micro-projection successives sur le pas, elles s'élèvent dans la spire et sortent de la spire par le conduit 3 alors que les billes de diamètres 2,54cm et 1,27cm descendent vers le bas ou restent dans la partie inférieure de la spire, et finissent par s'évacuer par le conduit 2.

Dans un deuxième essai, on a réglé à 3,5mm l'amplitude des vibrations : on a observé ici que les billes de diamètre 1,27cm s'élèvent également avec les brisures, et qu'ainsi, seules sortent par le conduit 1 les billes de 2,54cm de diamètre.

5

D'autres essais effectués sur des mélanges de billes de diamètre 0,63cm (1/4 d'inch), 1,27cm (1/2 inch), 1,90 (3/4 d'inch), 2,54cm (1 inch) et 5,08cm (2 inch) ainsi que sur des brisures de ces différentes granulométries, montrent qu'en choisissant la bonne amplitude, on peut, dans tous les cas, séparer les matériaux sphériques ou ovoïdes des particules comportant une ou plusieurs surfaces planes et ceci avec des rendements allant de 95 à 98% dans les cas les plus défavorables et avec 99 à 100% d'efficacité dans la majorité des cas.

10

REVENDICATIONS

1.- Procédé pour séparer entre elles des billes solides de tailles différentes ou des billes solides et des brisures solides, le procédé étant caractérisé en ce que le flux du mélange à séparer est envoyé sur les pas d'au moins une spire dont la largeur est comprise entre 50 et 400mm, la spire comportant au moins 2 pas, la largeur d'un pas étant comprise entre 50 et 150mm, la pente d'un pas étant comprise entre 2 et 20 degrés, la spire étant soumise à un mouvement vibratoire s'exerçant sur l'axe de la spire, l'amplitude latérale du mouvement vibratoire variant entre 0,2 et 15mm, les vibrations provoquant ainsi des cheminements en sens contraire des billes ou des brisures, les billes les plus petites lorsqu'on désire séparer des billes de diamètres différents (ou les brisures lorsqu'on désire séparer des billes de brisures) (ou les brisures et les billes les plus petites si l'on désire séparer des billes d'une part et des billes plus petites et des brisures d'autre part) s'élevant en cheminant le long des pas, en majeure partie entre le long des bords internes de la bande de chaque pas et la partie médiane de la surface de circulation délimitée par la surface de la spire, vers l'extrémité supérieure de la spire d'où elles sont soutirées, les billes les plus grosses descendant, en majeure partie entre les bords externes de la bande de chaque pas et ladite partie médiane du pas, vers l'extrémité inférieure de la spire d'où elles sont soutirées.

2.- Procédé selon la revendication 1 dans lequel le flux du mélange à séparer est envoyé environ dans un pas situé entre le pas supérieur et le pas inférieur de la spire.

3.- Appareil pour séparer des particules solides comportant
- au moins une spire comportant au moins 2 pas, ladite spire s'enroulant hélicoïdalement autour de son axe ou d'un fût, la largeur de la spire étant comprise entre 200 et 300mm, la hauteur d'un pas étant comprise entre 80 et 120mm, la pente du pas ou de la spire étant compris entre 9 et 16 degrés,

- au moins une conduite d'alimentation d'un mélange de solide débouchant dans la spire entre son extrémité supérieure et son extrémité inférieure.
 - 5 - au moins une conduite de soutirage de particules solides (brisures ou billes de tailles relativement petites) vers l'extrémité supérieure de la spire,
 - au moins une conduite de soutirage de particules solides (billes de tailles relativement grandes) vers l'extrémité inférieure de la spire,
 - 10 - des moyens pour imprimer des vibrations à l'ensemble spire-fût, l'amplitude des vibrations étant comprise entre 2 et 5,5mm.
- 4.- Appareil selon la revendication 3 dans lequel ladite conduite d'alimentation débouche environ à une hauteur comprise entre le pas
- 15 inférieur de la spire et un pas situé sensiblement à mi-hauteur de ladite spire.
- 5.- Appareil selon l'une des revendications 3 et 4 dans lequel la bande de la spire ou des pas de la spire sur laquelle circulent les
- 20 particules solides, est recouverte d'une peinture plastique ou de caoutchouc ou d'une matière similaire, en vue d'améliorer la ségrégation des produits pulvérulents.

PL-unique

FIG.1.

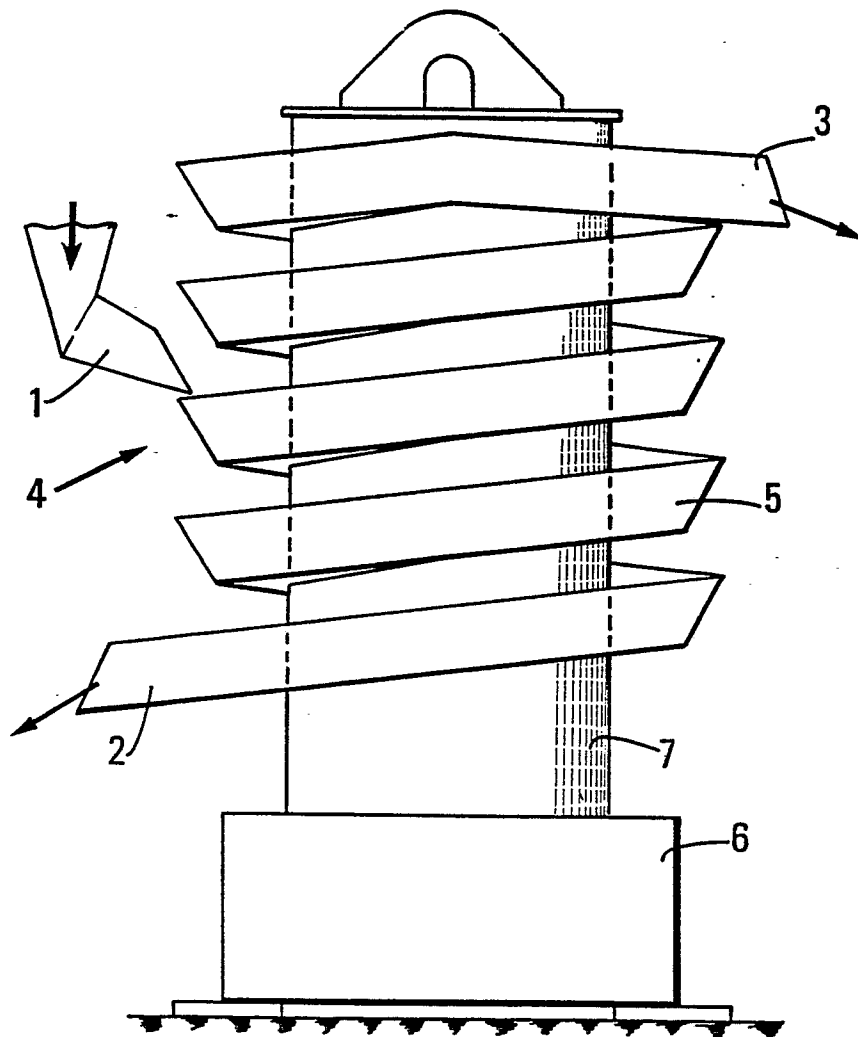
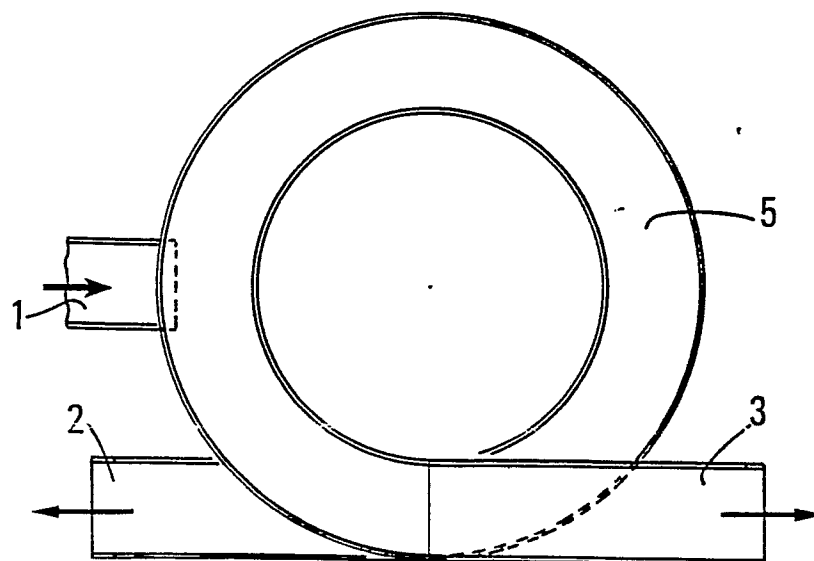


FIG.2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0223639

Numero de la demande

EP 86 40 2142

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.4)
A	US-A-3 464 550 (B.H. BIELER et al.) * Colonne 2, ligne 48 - colonne 3, ligne 16; figure 1 *	1,3	B 07 B 13/11
A	US-A-2 936 072 (T.J. GRAY) * Colonne 1, ligne 44 - colonne 2, ligne 4; colonne 3, lignes 3-40; colonne 5, lignes 71-75; figures 1,2 *	1,3,5	
A	US-A-2 724 498 (D.O. BERESFORD) * Colonne 1, lignes 38-59; colonne 4, lignes 1-38; figure 1 *	1,3	
A	GB-A-2 108 871 (SHELL)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
A	EP-A-0 075 345 (SHELL)		B 07 B B 65 G B 01 J
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 09-12-1986	Examineur LAVAL J.C.A
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			