

(19)



(11)

EP 1 936 308 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
25.06.2008 Bulletin 2008/26

(51) Int Cl.:
F27B 7/16^(2006.01) F27B 9/14^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07291458.3**

(22) Date de dépôt: **05.12.2007**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK RS

(71) Demandeur: **Ceric Wistra**
87068 Limoges Cédex 3 (FR)

(72) Inventeur: **Coudamy, Gerard,**
87000 Limoges (FR)

(30) Priorité: **15.12.2006 FR 0610964**

(74) Mandataire: **Laget, Jean-Loup**
Cabinet LOYER
161, rue de Courcelles
75017 Paris (FR)

(54) Fours oscillant avec chicanes internes

(57) Un four oscillant comporte un corps sensiblement tubulaire dont le fond constitue la sole, incliné, muni de moyens le faisant osciller selon son axe longitudinal. Ledit corps sensiblement tubulaire comporte une sole (1) et une partie supérieure (2) portant des moyens de chauffage (3).

La sole (1) comporte des chicanes de telle sorte que la progression des produits cheminant à travers le four se fasse selon une trajectoire en zigzag (A). Les chicanes sont constituées de cloisons ou d'alvéoles décalées, espacées de façon régulière ou irrégulière. La sole peut être équipée d'arêtes pour augmenter l'effet de brassage.

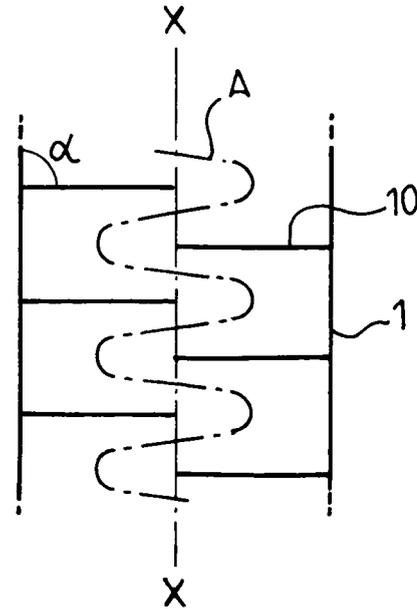


FIG. 3

EP 1 936 308 A1

Description

[0001] La présente invention concerne la technique des fours continus du type dit « four oscillant ».

[0002] Il est connu de réaliser des fours continus qui sont constitués par une enceinte tubulaire inclinée qui est mise en rotation de sorte que la matière devant subir un traitement thermique traverse ladite enceinte de part en part.

[0003] Ces fours, couramment employés en cimenterie et pour la calcination de produits pulvérulents présentent deux inconvénients.

[0004] Le premier est que l'on ne peut disposer des brûleurs qu'à l'une ou l'autre des extrémités de l'enceinte, ce qui rend très difficile le contrôle du profil de température dans l'enceinte ; le deuxième est qu'il est très difficile de contrôler la vitesse d'écoulement des produits lorsque l'on désire employer le même four pour des produits de granulométries différentes.

[0005] On a alors proposé l'emploi de fours oscillants, c'est-à-dire de fours animés d'un mouvement de rotation partielle suivant un mouvement alternatif. Cette disposition permet de positionner des brûleurs dans la partie supérieure de l'enceinte et donc de contrôler et régler à volonté la température le long du trajet parcouru par les produits traversant le four.

[0006] Dans le brevet français 79-08040 du 30/03/1979 on a décrit un four oscillant comprenant un corps de four sensiblement tubulaire, incliné, muni de moyens le faisant osciller selon son axe longitudinal, le fond dudit four présentant une crête centrale orientée longitudinalement.

[0007] Ce dispositif constitue une amélioration remarquable des fours oscillants, mais ce type de four ne permet pas de traiter une grande variété de produits, en particulier pour le traitement de frittage de billes parce que leur sphéricité engendre un écoulement trop fluide, qui ne permet pas un traitement satisfaisant.

[0008] De manière connue en soi, des billes frittées sont par exemple utilisées dans des procédés de broyage ou servent de charge dans des procédés de pompage de fluide.

[0009] De telles billes sont encore utiles en tant que supports de catalyseurs ou d'isolants.

[0010] Le four oscillant selon la présente invention est un four comprenant un corps sensiblement tubulaire, incliné, muni de moyens le faisant osciller selon son axe longitudinal, ledit corps sensiblement tubulaire comportant une sole et une voûte portant des moyens de chauffage, caractérisé par le fait que la sole comporte des chicanes de telle sorte que la progression des produits cheminant à travers le four se fasse selon une trajectoire en zigzag.

[0011] Le four selon l'invention est encore remarquable en ce que :

- les chicanes sont définies par des cloisons portées par la paroi formant la sole,

- les cloisons s'étendent au moins jusqu'au plan longitudinal médian du four,

- 5 - les cloisons sont séparées les unes des autres de distances égales de façon à constituer des chicanes définissant entre elles un parcours sinueux régulier pour les produits,

- 10 - les cloisons sont irrégulièrement espacées les unes des autres de façon à constituer des chicanes définissant entre elles un parcours sinueux irrégulier,

- 15 - la paroi de la sole comporte des alvéoles décalées définissant un parcours sinueux pour les produits,

- les alvéoles ont des formes et des profondeurs variables,

- 20 - les alvéoles ont des chambres semi-cylindriques destinées à provoquer des tourbillons,

- la sole est à section semi-circulaire,

- 25 - la sole est plate,

- il comporte une arête longitudinale dans son fond,

- il comporte une pluralité d'arêtes dans son fond.

30 **[0012]** A titre d'exemple et pour faciliter la compréhension de l'invention on a représenté aux dessins annexés :

- 35 - figure 1 : une vue, en coupe transversale d'un four oscillant de type connu,

- figure 2 : une vue schématique, en coupe transversale d'un premier exemple de réalisation de l'invention,

- 40 - figure 3 : une vue schématique, en plan, de la figure 2,

- figure 4 : une vue schématique, en coupe transversale, d'une variante de la figure 2,

- 45 - figure 5 : une vue schématique, en plan, de la figure 4,

- 50 - figure 6 : une vue schématique, en coupe transversale d'un deuxième exemple de réalisation de l'invention,

- figure 7 : une vue schématique, en plan, d'un troisième exemple de réalisation de l'invention,

- 55 - figure 8 : une vue schématique, en plan, d'un quatrième exemple de réalisation de l'invention,

- figure 9 : une vue schématique, en plan, d'un cinquième exemple de réalisation de l'invention,
- figure 10 : une vue schématique, en plan, d'un sixième exemple de réalisation de l'invention,
- figure 11 : une vue, en coupe transversale d'un four suivant un septième exemple de réalisation de l'invention, en position médiane,
- figure 12 : une vue du four de la figure 11 en position inclinée,
- figure 13 : une vue en plan du four de la figure 11.

[0013] La figure 1 représente un four oscillant de type connu.

[0014] Le four lui-même a un corps tubulaire constitué d'une sole 1, recouverte d'une partie supérieure, ou voûte, 2 dans la paroi duquel sont disposés des moyens de chauffage tels que des brûleurs 3 et des sondes thermiques 4.

[0015] Le corps tubulaire 1-2 est porté par un châssis 5 placé dans un berceau semi-circulaire 6 porté par des galets 7, qui servent à faire osciller le berceau 6.

[0016] Comme visible au dessin, la sole 1 dudit four est globalement plate.

[0017] Les figures 2 et 3 représentent, de façon schématique, un premier exemple de réalisation de l'invention.

[0018] La sole 1 du four est de section semi-circulaire et est munie de cloisons transversales 10 portées par sa paroi et définissant des chambres de brassage.

[0019] Dans l'exemple représenté, l'angle α entre les cloisons transversales 10 et la paroi de la sole 1 est égal à 90° , mais il peut être différent, obtus ou aigu. Le cheminement des produits dans le four est dépendant de l'orientation desdites cloisons 10 par rapport à la paroi de la sole. Lorsque lesdites cloisons 10 sont inclinées en direction de l'entrée du four, les produits sont en partie ramenés vers la chambre de brassage disposée en amont ce qui allonge leur temps de parcours dans le four. Inversement, lorsque les cloisons 10 sont inclinées en direction de la sortie du four, une partie des produits peut être amenée à parcourir plus rapidement le four.

[0020] Aux figures 2 et 3 les cloisons 10 s'étendent jusqu'au plan médian longitudinal XX de la sole 1, tandis que dans l'exemple représenté aux figures 4 et 5 les cloisons 10 vont au-delà dudit plan médian et s'étendent sur plus de la moitié de la section de la sole 1.

[0021] Lesdites cloisons 10 forment des chicanes qui obligent les produits circulant dans le four selon la direction générale du plan médian XX à effectuer un parcours en zigzag A ou B (les zigzags B étant plus accentués que A) lorsque le four oscille d'une chambre située d'un côté du plan médian XX à une chambre située en aval et de l'autre côté du plan médian XX.

[0022] Bien que cela ne soit pas représenté au dessin,

de telles cloisons 10 peuvent équiper un four à fond plat tel que celui représenté à la figure 1.

[0023] Dans l'exemple de réalisation représenté à la figure 6, le fond de la sole 1 est plat et comporte une pluralité d'arêtes 11. Lesdites arêtes 11 provoquent un brassage supplémentaire des produits au cours de leur déplacement globalement transversal du aux oscillations du four. Lesdites arêtes 11 sont disposées de manière quelconque dans le fond de la sole, et ne sont pas nécessairement longitudinales.

[0024] Bien que représentées dans un four à fond plat, de telles arêtes peuvent être également prévues dans un four à section quelconque, par exemple circulaire.

[0025] En se reportant à la figure 7 on voit que les cloisons 10 peuvent ne pas être équidistantes, mais décalées de sorte que la trajectoire C soit à pas décalé.

[0026] Suivant une variante de réalisation non représentée au dessin, lorsque la forme en section de la sole le permet, les cloisons 10 sont montées mobiles en rotation par rapport à la paroi de la sole afin de permettre une modification de leur angle d'orientation α en fonction de la production en cours.

[0027] Aux figures 8 et 9 on voit qu'au lieu des cloisons 10 on peut ménager dans la paroi latérale de la sole 1, des alvéoles 12 décalées longitudinalement de façon à définir un trajet sinueux D d'une alvéole 12 à l'autre.

[0028] Bien que cela ne soit pas représenté on peut disposer des alvéoles 12 de formes et de profondeur variables, ce qui permet de faire varier la vitesse de progression des produits selon le trajet D.

[0029] Il est encore possible de disposer des doigts 15 dans l'espace que doivent parcourir les produits afin d'améliorer leur brassage.

[0030] On peut, de même, dans les exemples des figures 3, 5 et 7 disposer les cloisons 10 de façon irrégulière, pour faire varier la vitesse de progression des produits selon les trajets A, B ou C.

[0031] La figure 10 illustre une variante de réalisation de la figure 9 dans laquelle les alvéoles 12 comportent des chambres semi-cylindriques qui provoquent des petits tourbillons E, ce qui augmente l'effet de brassage des produits.

[0032] Les figures 11 à 13 illustrent un autre mode de réalisation de l'invention.

[0033] Les cloisons 10 sont disposées comme dans l'exemple de la figure 3 c'est-à-dire qu'elles ne vont pas au-delà du plan médian XX et qu'elles sont réparties de façon symétrique.

[0034] Selon cette variante la sole 1 comporte, en plus des cloisons 10 un fond qui n'est pas plat mais qui est muni, en sa partie médiane d'une arête 14 (analogue à celle décrite dans le brevet 79-0040 sus mentionné), arête qui est située dans le plan médian XX.

[0035] On voit que les produits 13, qui à la figure 11 se trouvent à droite de l'arête 14 basculent du côté gauche, lorsque le four oscille (figure 12).

[0036] Les produits sont donc soumis à un double mouvement : ils sont obligés de suivre un parcours si-

nueux (A, B, C, D, E) qui opère un brassage latéral et ils subissent un brassage de haut en bas en traversant l'arête 14.

[0037] Bien que cela ne soit pas représenté on peut également faire varier l'écartement des cloisons 10 entre elles.

[0038] Les différentes dispositions décrites ci-dessus peuvent être choisies et adaptées à toute forme de sole afin de réguler à volonté la vitesse d'écoulement des produits à travers le four et l'intensité de leur brassage.

[0039] La mise en oeuvre selon l'invention de cloisons qui obligent les produits à parcourir un chemin en zigzag d'une alvéole située sur un côté du four oscillant à une alvéole située sur l'autre côté du four oscillant, favorise le brassage des produits traités dans ledit four et permet d'obtenir un traitement particulièrement homogène de ces produits.

Revendications

1. Four oscillant du type comportant un corps sensiblement tubulaire dont le fond constitue la sole, incliné, muni de moyens le faisant osciller selon son axe longitudinal ledit corps sensiblement tubulaire comportant une sole (1) et une partie supérieure (2) portant des moyens de chauffage (3), **caractérisé par le fait que** la sole (1) comporte des chicanes de telle sorte que la progression des produits cheminant à travers le four se fasse selon une trajectoire en zigzag (A, B, C, D, E). 25
2. Four oscillant selon la revendications 1, **caractérisé en ce que** les chicanes sont définies par des cloisons (10) portées par la paroi formant la sole (1). 35
3. Four oscillant selon la revendication 2 dans lequel les cloisons (10) s'étendent au moins jusqu'au plan longitudinal médian (XX) du four. 40
4. Four oscillant selon la revendication 2 ou la revendication 3 dans lequel les cloisons (10) sont séparées les unes des autres de distances égales de façon à constituer des chicanes définissant entre elles un parcours sinueux régulier (A, B) pour les produits. 45
5. Four oscillant selon la revendication 2 ou la revendication 3 dans lequel les cloisons (10) sont irrégulièrement espacées les unes des autres de façon à constituer des chicanes définissant entre elles un parcours sinueux irrégulier (C). 50
6. Four oscillant selon la revendication 1 dans lequel la paroi de la sole comporte des alvéoles décalées (12) définissant un parcours sinueux (D) pour les produits. 55
7. Four oscillant selon la revendication 6 dans lequel les alvéoles (12) ont des formes et des profondeurs variables.
8. Four selon la revendication 7 dans lequel les alvéoles (12) ont des chambres semi-cylindriques destinées à provoquer des tourbillons (E). 5
9. Four oscillant selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 dans lequel la sole (1) du four est à section semi-circulaire. 10
10. Four oscillant selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 dans lequel la sole (1) du four est plate. 15
11. Four oscillant selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 comportant une arête longitudinale (14) dans son fond. 20
12. Four oscillant selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 comportant une pluralité d'arêtes (11) dans son fond. 25

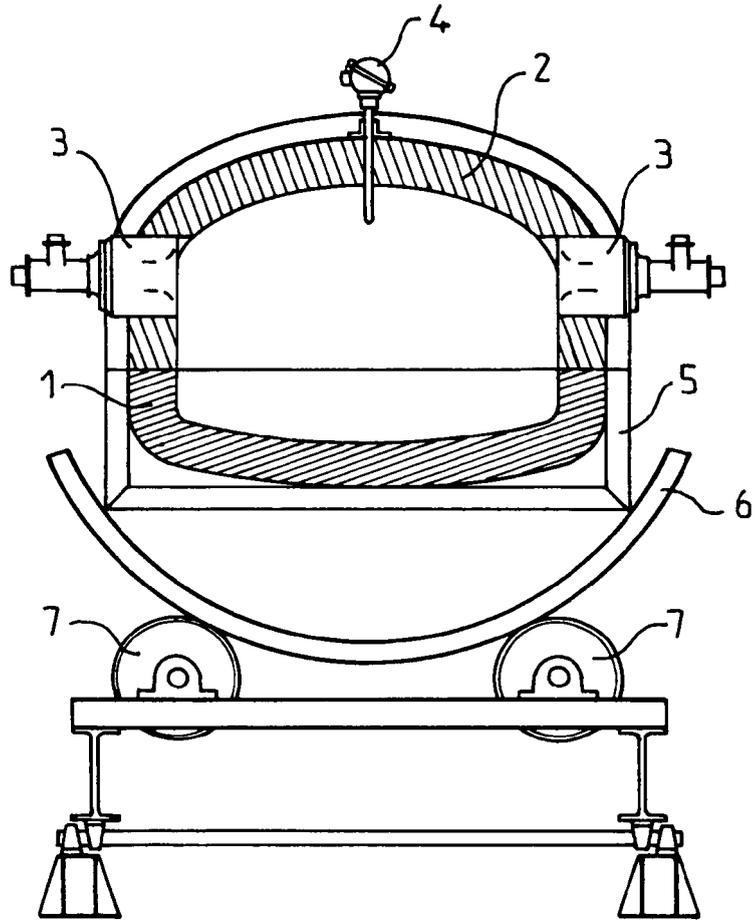


FIG. 1

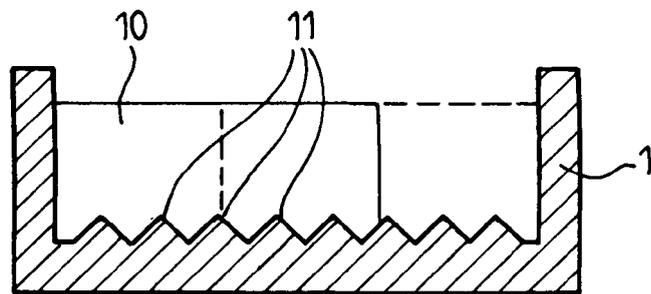


FIG. 6

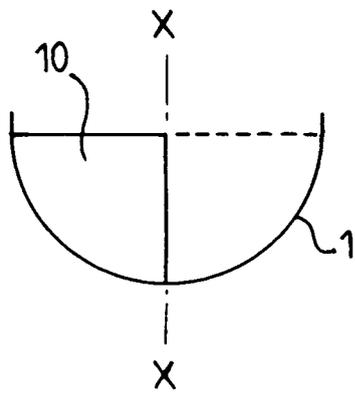


FIG. 2

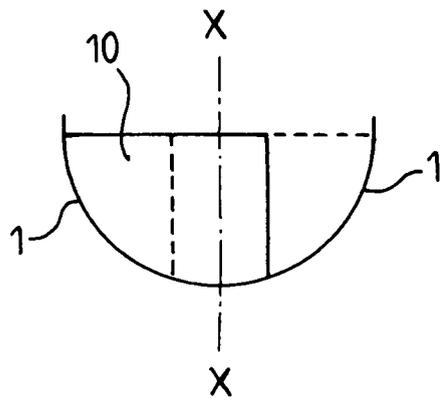


FIG. 4

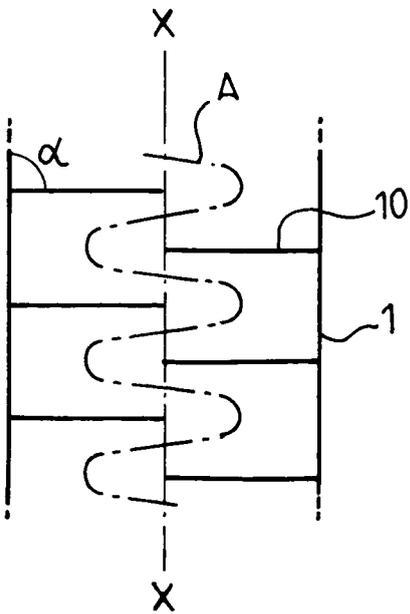


FIG. 3

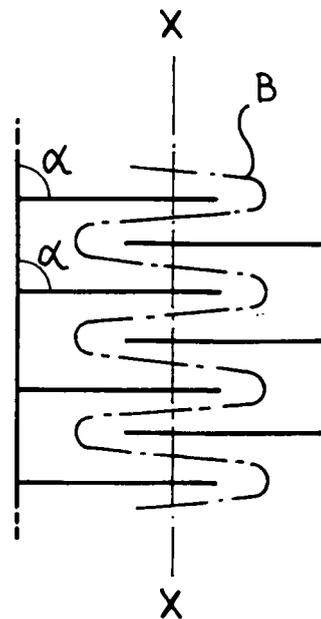


FIG. 5

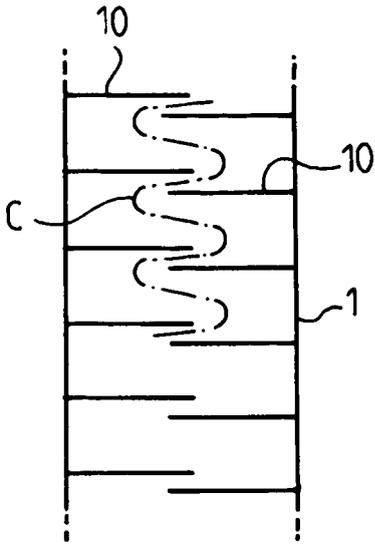


FIG. 7

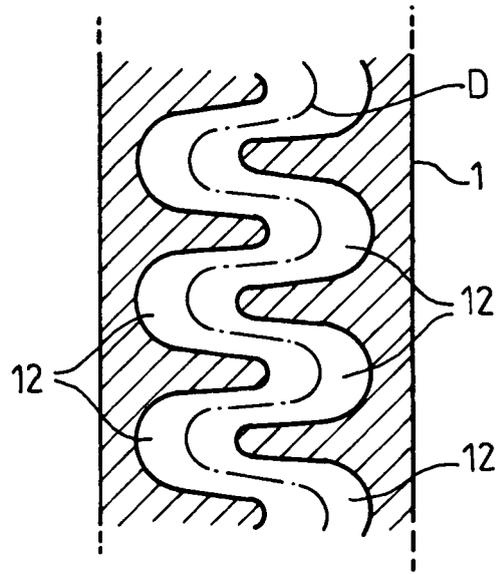


FIG. 8

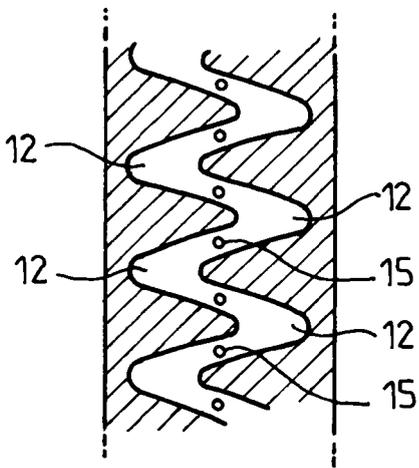


FIG. 9

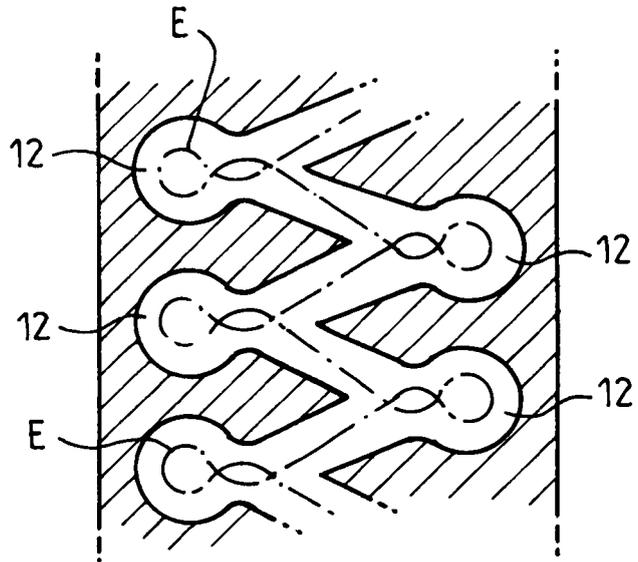


FIG. 10

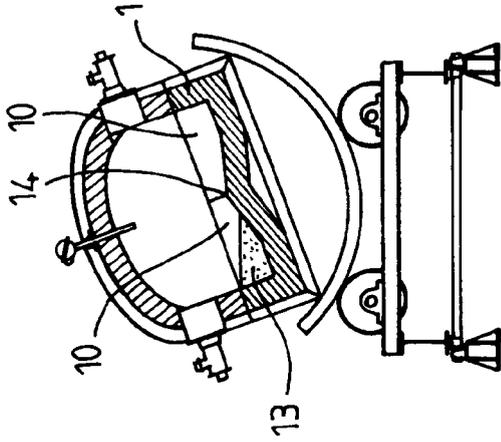


FIG. 12

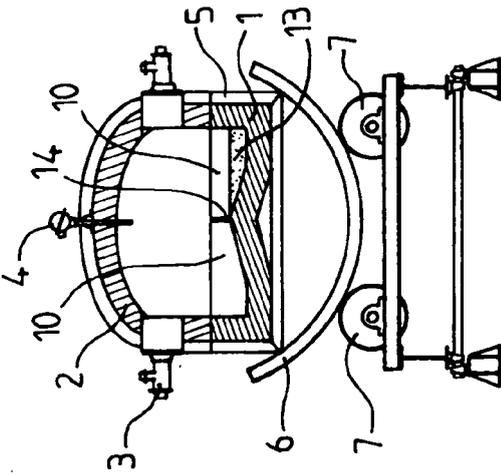


FIG. 11

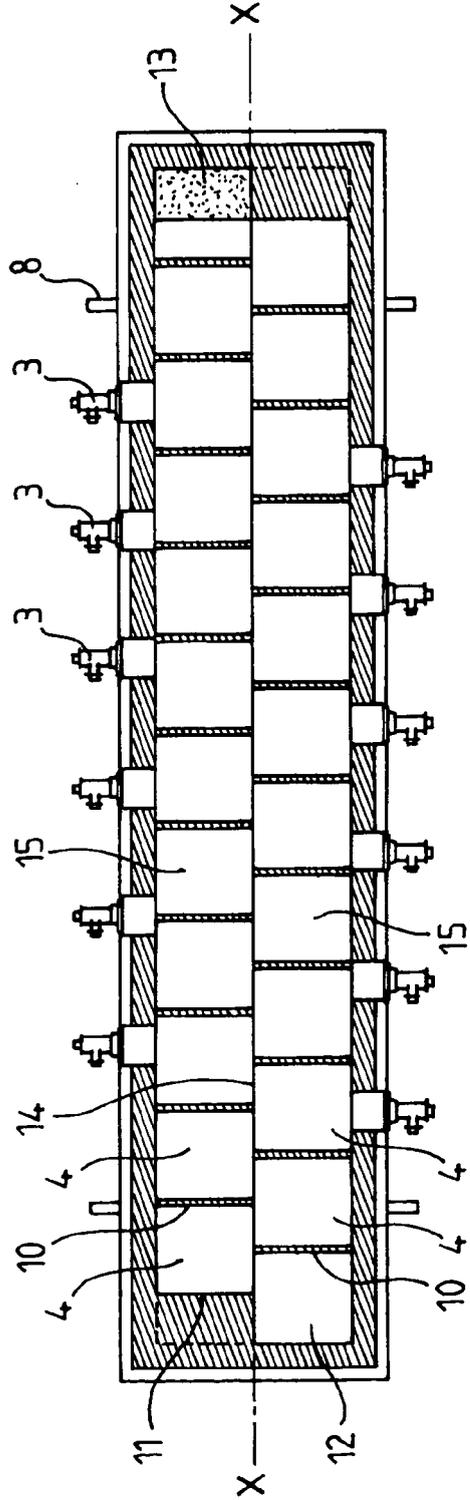


FIG. 13



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	FR 1 361 940 A (LINKE CHARLES) 7 septembre 1964 (1964-09-07)	1-7,9,10	INV. F27B7/16 F27B9/14
Y	* page 3, alinéas 2-5,10; revendication 1; figures 1-4 *	11,12	
D,Y	FR 2 435 681 A (KOA OIL CO LTD [JP]) 4 avril 1980 (1980-04-04) * page 8, ligne 4-10; figure 7 *	11,12	
X	US 1 897 647 A (CHARLES HART) 14 février 1933 (1933-02-14) * le document en entier *	1-6	
A	FR 782 963 A (METALLGESELLSCHAFT AG) 5 juillet 1935 (1935-07-05) * page 3, ligne 15 - ligne 100; figures 1-5 *	1-5,10	
A	DE 600 058 C (AEG) 16 juillet 1934 (1934-07-16) * revendications 1-8; figures 4-10 *	6-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F27B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		11 avril 2008	Rischart, Marc
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

2

EPO FORM 1503.03.02 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 07 29 1458

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

11-04-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 1361940	A	07-09-1964	AUCUN	
FR 2435681	A	04-04-1980	DE 2935865 A1 GB 2029556 A JP 55035875 A	20-03-1980 19-03-1980 13-03-1980
US 1897647	A	14-02-1933	AUCUN	
FR 782963	A	05-07-1935	AUCUN	
DE 600058	C	16-07-1934	AUCUN	

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 7908040 [0006]