



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication : **0 459 864 A1**

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt : **91401305.7**

Int. Cl.⁵ : **F27B 3/06, F27B 3/26**

Date de dépôt : **21.05.91**

Priorité : **29.05.90 FR 9008257**

Date de publication de la demande :
04.12.91 Bulletin 91/49

Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Demandeur : **STEIN HEURTEY**
Z.A.I. du Bois de l'Epine BP No 69
F-91130 Ris Orangis (FR)

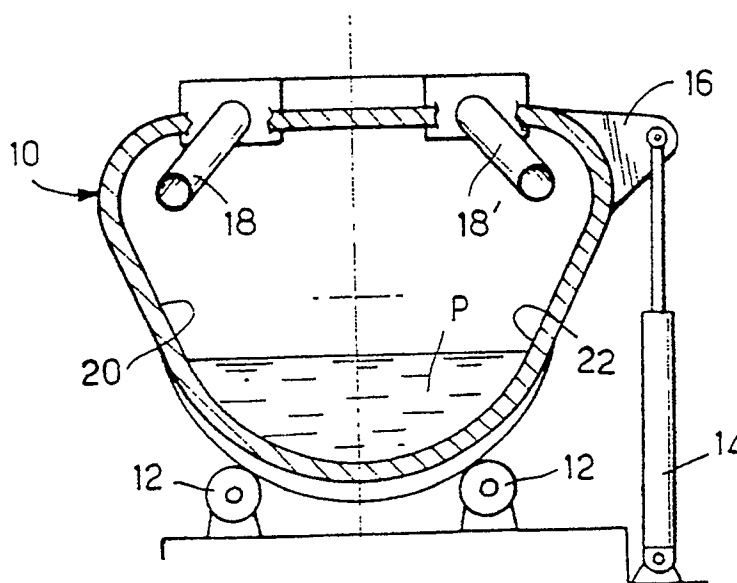
Inventeur : **Lhomme, Pierre-Jacques**
22, rue de la Chancellerie
F-78000 Versailles (FR)

Mandataire : **Armengaud, Alain**
Cabinet ARMENGAUD AINE 3, Avenue
Bugeaud
F-75116 Paris (FR)

Four pour le réchauffage de produits métallurgiques.

Four destiné au réchauffage de produits métallurgiques, notamment en vrac, et plus particulièrement de déchets métalliques, qui est monté sur des galets et dans lequel les produits sont réchauffés par échange thermique avec l'une des parois du four préalablement soumise à l'effet d'un moyen de chauffage, ce four tournant étant caractérisé en ce qu'il est animé d'un mouvement de rotation, notamment d'un mouvement de rotation alternatif selon son axe et en ce qu'il comporte un système de brûleurs (18, 18') qui est conçu de façon à chauffer alternativement une paroi (20) du four puis la paroi opposée (22), afin que l'une desdites parois soit en phase de chauffage alors que l'autre paroi transmet la chaleur qu'elle a précédemment emmagasinée, lors de sa phase chauffage, aux produits à réchauffer (P).

FIG. 2



EP 0 459 864 A1

La présente invention concerne un four destiné notamment au chauffage de produits minéraux, notamment métallurgiques, de préférence en vrac et plus particulièrement au chauffage de déchets provenant d'installations métallurgiques ou sidérurgiques.

Dans les usines spécialisées dans la récupération de déchets métalliques, tels que notamment des tumeurs d'aluminium, on utilise des fours tournants. Les fours tournants actuellement réalisés sont montés à rotation sur des galets et ils sont chauffés à l'aide d'un brûleur dont la flamme se développe suivant l'axe du four. Ces fours connus sont réalisés de manière que la flamme chauffe la voûte et, en raison du mouvement de rotation du four, cette voûte se retrouve quelques temps après sous les produits introduits en vrac dans l'enceinte du four et qui sont ainsi chauffés à leur tour.

Ces fours connus nécessitent des systèmes mécaniques de rotation relativement compliqués et coûteux à réaliser et, en outre, la surface de contact qui est offerte pour l'échange thermique entre la paroi du four et les produits à chauffer est trop limitée. La présente invention se propose d'améliorer les fours prévus pour de telles applications.

En conséquence, l'invention concerne un four destiné au réchauffage de produits métallurgiques et plus particulièrement de déchets métalliques en vrac qui est monté sur des galets et dans lequel les produits sont réchauffés par échange thermique avec l'une des parois du four préalablement soumise à l'effet d'un moyen de chauffage, ce four étant caractérisé en ce qu'il est animé d'un mouvement de rotation, selon son axe, de préférence d'un mouvement alternatif et en ce qu'il comporte un système de brûleurs qui est conçu de façon à chauffer alternativement une paroi du four puis la paroi opposée, afin que l'une desdites parois soit en phase de chauffage alors que l'autre paroi transmet la chaleur qu'elle a précédemment emmagasinée, lors de sa phase de chauffage, aux produits à réchauffer.

Selon un exemple de réalisation du four objet de la présente invention, le système de brûleurs comporte deux brûleurs disposés symétriquement de part et d'autre de l'axe de rotation du four et sur la voûte de ce dernier, l'axe de chacun desdits brûleurs étant positionné de manière que chaque brûleur chauffe l'une des parois du four.

Selon le mode de réalisation préféré du four selon l'invention, dans lequel le mouvement du four autour de son axe est du type alternatif, ce mouvement est obtenu à l'aide d'au moins un vérin à double effet qui agit sur une pièce en forme d'équerre placée sur la paroi extérieure du four dans sa partie supérieure.

Selon un exemple de réalisation préféré du four tournant objet de l'invention, le système de brûleurs comporte des brûleurs régénératifs.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la présente invention

faite ci-après en référence au dessin qui en illustre un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur le dessin :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe axiale longitudinale d'un mode de réalisation préféré du four selon l'invention ;
- la figure 2 est une coupe selon 2-2 de la figure 1 et ;
- la figure 3 est une coupe similaire à la figure 2, le four étant représenté en position inclinée, le produit à réchauffer étant au contact de la paroi préalablement soumise à l'effet du système de chauffage.

En se référant au dessin, on y a désigné par la référence 10 le four contenant des produits P à réchauffer, ceux-ci étant disposés de préférence en vrac dans l'enceinte du four. Il peut s'agir notamment de produits minéraux, notamment métallurgiques et plus particulièrement de déchets métalliques. Toutefois, cet exemple d'application ne comporte aucun caractère limitatif. L'ensemble du four 10 est monté sur un système de galets tel que 12 de manière que le four puisse subir un mouvement de rotation selon son axe X-X'. Selon le mode de réalisation préféré de l'invention, ce mouvement est un mouvement alternatif qui, dans cet exemple de réalisation qui ne présente aucun caractère limitatif, est obtenu à l'aide d'au moins un vérin à double effet tel que 14 dont la tige est articulée sur une pièce en forme d'équerre 16 soudée à la partie supérieure de la paroi extérieure du four ainsi qu'on peut le voir sur les figures 2 et 3. Bien entendu, le mouvement de rotation du four peut être du type continu.

Les moyens de chauffage du four sont constitués de deux brûleurs 18, 18' qui sont placés sur la voûte du four et positionnés symétriquement par rapport au plan de symétrie longitudinal du four et dont l'orientation est choisie de manière que la flamme développée par ces brûleurs chauffe la paroi du four qui lui fait face. On voit sur la figure 2 que le brûleur 18 assure le chauffage de la paroi 20 du four et que le brûleur 18' chauffe la paroi opposée 22. Le profil en coupe du four objet de la présente invention montre la présence d'une surface de conduction avec les produits à réchauffer et de rayonnement et convection avec les fumées, plus importante que celle d'un four tournant selon la technique antérieure, de type cylindrique.

On comprend que dans le système objet de la présente invention on réalise un four à mouvement alternatif permettant d'obtenir une surface de contact très importante pour assurer un échange thermique entre l'une des parois 20 ou 22 du four et les produits en vrac P à réchauffer. Par conséquent, grâce au mouvement alternatif du four suivant son axe X-X', obtenu par le vérin 14, l'une des parois est en phase de chauffage alors que la paroi opposée transmet la chaleur aux produits, cette chaleur ayant été préalablement emmagasinée lors de la phase chauffage de

cette paroi. Sur la figure 3, le four selon l'invention a été représenté dans la position dans laquelle la paroi 20 est en phase chauffage sous l'action du brûleur 18 et les produits P au contact de la paroi 22 préalablement chauffée par le brûleur 18' sont en cours de réchauffage par échange thermique avec cette paroi 22.

Ainsi, le four selon l'invention est en rotation alternée, ce qui constitue une différence très importante par rapport aux fours tournants selon la technique antérieure dans lesquels la rotation est de type continu. Cette conception permet notamment l'utilisation de brûleurs 18, 18' qui, ne sont plus disposés suivant l'axe du four ainsi qu'on l'a vu ci-dessus, ce qui autorise une utilisation de brûleurs régénératifs. Par ailleurs, cette solution permet d'obtenir des surfaces d'échange plus importantes entre les produits à réchauffer et les parois du four préalablement chauffées par le système de brûleurs, ces parois présentant une forte capacité de stockage calorifique.

Il demeure bien entendu que la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits et/ou représentés ici mais qu'elle en englobe toutes les variantes. C'est ainsi notamment que bien que dans l'exemple de réalisation préféré illustré par les dessins le four présente en coupe transversale la forme d'un triangle, et de préférence d'un triangle équilatéral, on peut envisager toute autre forme compatible avec les effets recherchés par l'invention. Toutefois, on notera que la forme triangulaire donnée au four objet de la présente invention se prête remarquablement bien à l'utilisation de brûleurs régénératifs.

Revendications

1. Four destiné au réchauffage de produits minéraux et métallurgiques, notamment en vrac, et plus particulièrement de déchets métalliques, qui est monté sur des galets et dans lequel les produits sont réchauffés par échange thermique avec l'une des parois du four préalablement soumise à l'effet d'un moyen de chauffage, ce four tournant étant caractérisé en ce qu'il est animé d'un mouvement de rotation, notamment d'un mouvement de rotation alternatif selon son axe (X-X') et en ce qu'il comporte un système de brûleurs (18, 18') qui est conçu de façon à chauffer alternativement une paroi (20) du four puis la paroi opposée (22), afin que l'une desdites parois soit en phase de chauffage alors que l'autre paroi transmet la chaleur qu'elle a précédemment emmagasinée, lors de sa phase chauffage, aux produits à réchauffer (P).
2. Four selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit système de brûleurs comporte deux brû-

leurs (18, 18') disposés symétriquement de part et d'autre de l'axe de rotation du four et sur la voûte de ce dernier, l'axe de chacun desdits brûleurs étant positionné de manière que chaque brûleur chauffe l'une des parois du four (20 ou 22).

3. Four selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le mouvement alternatif du four autour de son axe est obtenu à l'aide d'au moins un vérin (14) à double effet qui agit sur une pièce en forme d'équerre (16) placée sur la paroi extérieure du four dans sa partie supérieure.
4. Four selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le système de brûleurs (18, 18') comporte des brûleurs régénératifs.
5. Four selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il présente en coupe transversale une forme triangulaire et notamment la forme d'un triangle équilatéral.

FIG.1

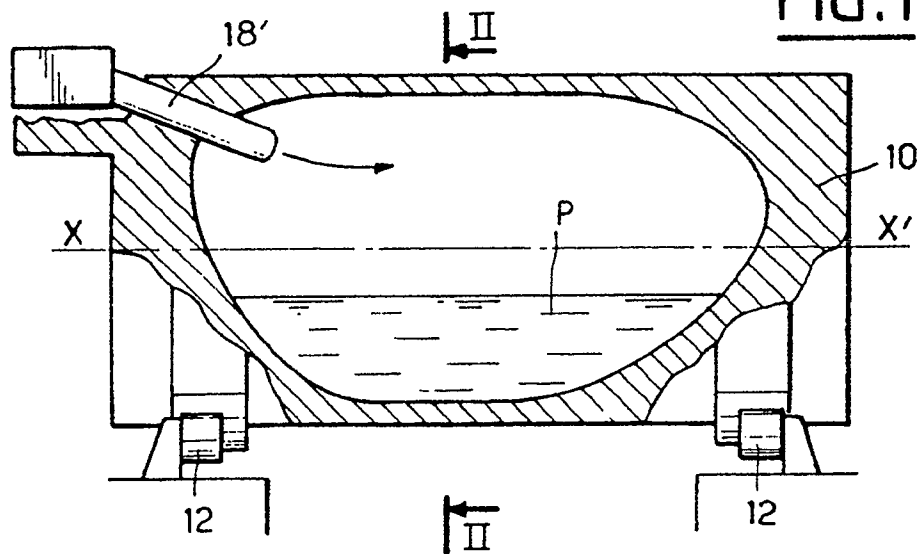


FIG. 2

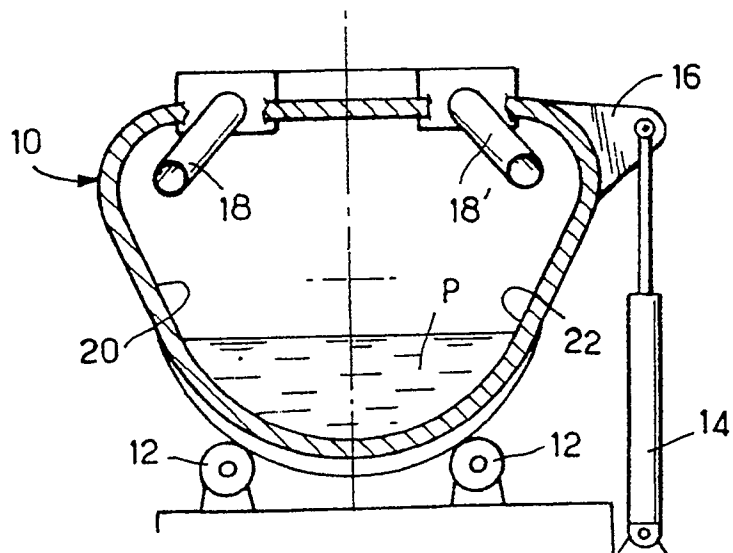
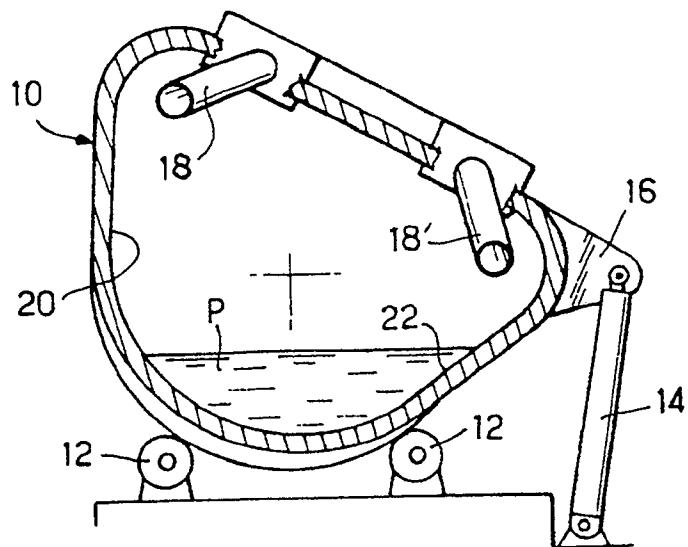


FIG. 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 1305

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.5)
A	US-A-3 377 059 (B. R. ANKERSON) ---		F 27 B 3/06
A	EP-A-0 368 633 (BRITISH GAS PLC) ---		F 27 B 3/26
A	DE-C- 645 304 (METALLGESELLSCHAFT AG) ---		
A	DE-A-3 200 052 (VOEST-ALPINE) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F 27 B F 27 D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27-06-1991	Examineur COULOMB J.C.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 (03.12.1990) (P0402)