

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **88420130.2**

⑤① Int. Cl.⁴: **F 27 D 7/04**
F 27 B 5/04, C 21 D 1/74

㉔ Date de dépôt: **22.04.88**

③① Priorité: **28.04.87 FR 8706214**

④③ Date de publication de la demande:
02.11.88 Bulletin 88/44

⑥④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑦① Demandeur: **FOURS INDUSTRIELS B.M.I**
Z.I. rue du Ruisseau Saint-Quentin-Fallavier
F-38297 La Verpillière (FR)

⑦② Inventeur: **Jomain, Bernard**
4, Chemin de la Grange
F-69680 Chassieu (FR)

⑦④ Mandataire: **Karmin, Roger et al**
Cabinet MONNIER 150, cours Lafayette
F-69003 Lyon (FR)

⑤④ **Four de traitement thermique sous vide à refroidissement par courant de gaz.**

⑤⑦ Entre la turbine (5) et l'enceinte chauffante (7) se trouve une volute tournante (9) réalisée sous la forme d'une collerette en hélice (92) ménagée à l'extérieur du cylindre creux (91). A son extrémité (911) ledit cylindre comporte une découpe afin que sa partie restante se prolonge par deux cloisons dirigées vers l'extérieur pour constituer un canal radial de récupération (97) communiquant avec l'intérieur du cylindre. Une ouïe (99) est formée par un déflecteur (98) issu de l'arête d'origine de la collerette hélicoïdale (92) de la volute (9).

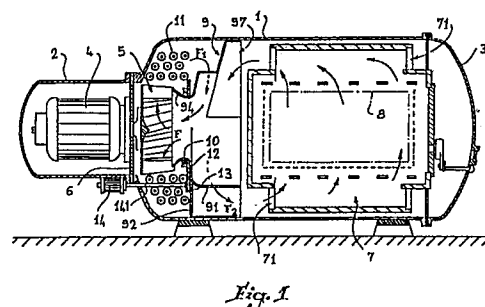


Fig. 1

Description

On sait que dans les fours de traitement thermique sous vide comportant une enceinte chauffante dans laquelle on fait circuler un courant de gaz refroidi par un échangeur de température entourant la turbine qui engendre ledit courant, on a déjà prévu des dispositifs susceptibles d'inverser ce courant pour essayer d'effectuer un refroidissement uniforme de toutes les pièces constituant la charge.

C'est ainsi qu'on a déjà prévu des fours pourvus d'un échangeur annulaire situé en aval de la turbine engendrant le courant de gaz refroidi et de canaux de circulation dudit courant pourvus de registres permettant l'inversion du sens de ce dernier. La présence des registres crée un flux qui ne pénètre dans l'enceinte chauffante que par un seul de ses côtés pour ressortir par son côté opposé. Dans ces conditions, seule la moitié de l'échangeur est utilisée pour le refroidissement du gaz. De plus, des pertes de charge très importantes prennent naissance autour des registres et principalement dans la couronne entourant la turbine puisque celle-ci ne comporte qu'une sortie, l'autre étant bouchée par le registre qui est fermé. Enfin, si l'on désire inverser le sens du flux de manière successive par fermeture et ouverture des registres, le débit de gaz passe par une valeur nulle sur la charge. Les inconvénients ci-dessus entraînent un surdimensionnement du moteur d'entraînement de la turbine dont une partie de la puissance se transforme en chaleur en pure perte. Enfin, le balayage de la charge à traiter ne donne pas satisfaction puisqu'il ne s'effectue qu'en inversant purement et simplement le courant de gaz refroidi.

On a également prévu des fours du genre en question présentant deux courants opposés du gaz refroidi de manière à former des tourbillons ou courants contrariés dans l'enceinte chauffante. Là encore, on assiste à des pertes de charge importantes dans la couronne disposée autour de la turbine et autour des volets donnant accès aux canaux de distribution du gaz refroidi, de telle sorte que la puissance du moteur d'entraînement de la turbine doit être prévue plus importante que celle nécessaire. Comme dans le four précédemment cité, le débit passe par une valeur nulle, ce qui nuit au bon traitement thermique de la charge.

Les perfectionnements qui font l'objet de la présente invention visent à remédier à ces inconvénients et à permettre la réalisation d'un four de traitement thermique sous vide dans lequel le gaz refroidi pénètre dans l'enceinte chauffante dans laquelle se trouve la charge à traiter en effectuant un balayage approprié afin que la charge soit parfaitement bien soumise à l'action du gaz refroidi.

A cet effet, le gaz refroidi est envoyé dans l'enceinte chauffante au moyen d'une volute tournante qui d'une part dirige ce gaz vers ladite enceinte dans des orientations qui varient dans le temps afin de traverser les espaces situés entre les pièces à traiter suivant des directions successives différentes et d'autre part récupère le gaz utilisé

pour le diriger vers le centre de la turbine. On réalise ainsi un balayage tous azimuts de la charge à traiter, sans créer de pertes de charge au niveau de la couronne entourant la turbine et dans laquelle se trouve l'échangeur qui est entièrement traversé par le gaz recyclé par la turbine.

Dans une forme d'exécution particulièrement avantageuse, la volute tournante est réalisée sous la forme d'une collerette en hélice ménagée à l'extérieur d'un cylindre creux, ledit cylindre comportant à son extrémité où aboutit la collerette dans le sens du refoulement du gaz, une découpe qui se prolonge par deux cloisons dirigées vers l'extérieur pour constituer un passage radial de récupération communiquant avec l'intérieur du cylindre, tandis qu'entre l'arête d'origine et celle terminale de la collerette en hélice il existe un espace axial libre pourvu d'un déflecteur destiné à former une ouïe de refoulement du gaz sous pression en direction de l'enceinte chauffante.

Le dessin annexé, donné à titre d'exemple, permettra de mieux comprendre l'invention, les caractéristiques qu'elle présente et les avantages qu'elle est susceptible de procurer :

Fig. 1 est une coupe longitudinale d'un four comportant application des perfectionnements suivant l'invention.

Fig. 2 est une vue en perspective de la volute établie conformément à l'invention.

Fig. 3 en est une vue en bout suivant la flèche III de fig. 2.

Fig. 4 à 7 montrent la manière dont le courant de gaz refroidi change continuellement d'orientation dans l'enceinte chauffante.

Le four suivant l'invention, qui a été illustré en fig. 1, comprend essentiellement à la manière usuelle, une enveloppe extérieure cylindrique 1 dont l'arrière est associé à une cloche 2 tandis que sa partie avant est fermée par une porte 3. Dans la cloche 2 se trouve un moteur électrique 4 entraînant une turbine 5 au moyen d'un arbre traversant une cloison étanche 6 fermant l'enveloppe 1 à l'opposé de la porte 3 et à partir de laquelle part la cloche 2.

L'enveloppe 1 renferme une enceinte ou laboratoire 7 dans lequel on place une charge à traiter 8 illustrée en traits discontinus et constituée par une multiplicité de pièces séparées empilées sur une plateforme non représentée. On note que l'enceinte 7 est pourvue d'ouvertures 71 disposées au niveau de ses deux fonds, tandis que d'autres ouvertures 72 sont ménagées sur les parois latérales (Fig. 4 à 7).

Conformément à l'invention, on a placé entre la turbine 5 et l'enceinte chauffante 7, une volute tournante 9 plus particulièrement illustrée en fig. 2 et 3. Cette volute est montée à rotation par rapport à l'enveloppe 1 au moyen d'un roulement 10. On observe encore la présence dans ladite enveloppe d'un échangeur de chaleur 11 situé dans l'espace déterminé entre ladite turbine et la volute 9. Une couronne dentée 12 est associée à la volute 9 et

engrène avec un pignon 13 monté à l'extrémité d'un arbre 141 constituant le prolongement de l'arbre de sortie d'un moteur électrique 14. Comme on l'expliquera mieux plus loin, le moteur électrique 14 entraîne la rotation continue ou discontinue de la volute 9.

Cette dernière comprend tout d'abord un cylindre creux 91 (fig. 2 et 3) autour duquel est enroulée une collerette en hélice 92 dont l'arête d'origine 921 se trouve à l'une des extrémités 911 dudit cylindre 91, tandis que l'arête extrême 922 de la collerette 92 aboutissant à l'autre extrémité 912 du cylindre 91 se trouve en gros en vis-à-vis de celle 921 pour déterminer un passage libre axial 93. L'extrémité 911 du cylindre 91 située au niveau de l'arête 921 comporte un fond affectant la forme d'une cheminée 94 présentant en section transversale la forme d'un double entonnoir arrondi pour constituer dans son centre une ouverture 941.

La partie du cylindre creux 91 dépassant au-delà de la collerette hélicoïdale 92 par rapport à la cheminée 94 est découpée suivant un diamètre afin que sa partie restante se raccorde à deux cloisons 95, 96 disposées parallèlement l'une par rapport à l'autre et issues des deux arêtes ainsi déterminées sur un diamètre du cylindre creux 91. Ces deux cloisons s'étendent donc vers l'extérieur et déterminent un canal radial de récupération référencé 97, lequel communique avec l'intérieur du cylindre creux 91.

On observe que de l'arête 921 et de la collerette hélicoïdale 92 part un déflecteur 98 de forme arrondie qui aboutit sous l'extrémité 911 du cylindre creux 91 suivant une arête 981 disposée en vis-à-vis de celle 922 de la collerette. Ces deux arêtes, situées dans un même plan transversal déterminent une ouïe 99 disposée de manière diamétralement opposée par rapport au canal de récupération 97 au niveau de l'extrémité 912 du cylindre 91.

On observe la présence de la couronne dentée 12 sur l'extrémité 911 du cylindre 91.

On comprend aisément que la turbine 5 aspire le gaz contenu dans l'enveloppe 1 au niveau de son enceinte chauffante 7 à travers l'ouverture centrale 941 de la volute 9. Ce gaz aspiré est refoulé radialement pour être refroidi au contact de l'échangeur de chaleur 11 en suivant les flèches F. Après s'être refroidi au contact des éléments de cet échangeur, le gaz est projeté contre la face de la collerette hélicoïdale 92 située en vis-à-vis de l'échangeur précité 11, de telle sorte qu'il tourne suivant les flèches F1 pour arriver au passage 93 qu'il traverse pour être renvoyé par le déflecteur 98 dans une direction axiale illustrée par la flèche F2. Le courant de gaz ainsi refoulé pénètre dans l'enceinte 7 par une ou deux ouvertures 71, 72 adjacentes de cette enceinte pour ressortir par une ou deux ouvertures correspondantes disposées de manière diamétralement opposées sur cette enceinte.

On a illustré ainsi en fig. 4 à 7 la manière dont le gaz traverse la charge 8. On a supposé en fig. 4 que l'ouïe de refoulement 99 se trouvait à la partie inférieure de l'enveloppe 1, de telle sorte que le gaz pénètre dans l'enceinte 7 par dessous pour s'élever

et s'échapper par les autres ouvertures de cette enceinte. Le gaz réchauffé dans l'enceinte 2 au contact de la charge 8 est ensuite récupéré dans le canal 97 pour être conduit à l'intérieur de la volute 9 à partir duquel il est aspiré par la turbine 5.

On comprend aisément qu'au fur et à mesure de la rotation de la volute 9, l'orientation du courant de gaz froid change, de telle sorte que le balayage des pièces constituant la charge est parfaitement assuré. Ces variations d'orientation sont particulièrement bien illustrées par les flèches de fig. 4 à 7. Bien entendu, si l'on veut privilégier une certaine direction d'écoulement du gaz froid, il est possible d'arrêter le moteur 14 ou de l'alimenter de manière cyclique, de telle sorte que la volute s'arrête un certain temps dans une orientation déterminée, puis repart et ainsi de suite.

On a ainsi réalisé un four assurant un rendement maximal de la turbine sans pertes de charge importantes et en tout cas sans variation de ces dernières puisqu'elles sont identiques quelle que soit la position de la volute. De même, le débit d'air maximal est constant dans toutes les positions de cette dernière. Enfin, le rendement de l'échangeur de chaleur est maximal puisque l'air refoulé par la turbine le traverse entièrement.

Revendications

1. Four de traitement thermique sous vide du genre comportant une enceinte chauffante (7) dans laquelle on fait circuler un courant de gaz refroidi dans un échangeur de chaleur (11) entourant la turbine (5) qui engendre ledit flux, caractérisé en ce que le gaz refroidi est envoyé dans une volute tournante (9) qui, d'une part comporte des moyens (92-99) de refouler ce gaz vers l'enceinte (7) dans des orientations qui varient dans le temps afin de traverser les espaces situés entre les pièces à traiter suivant des directions successives différentes, et d'autre part est pourvue de moyens (97, 94) de récupérer le gaz utilisé pour le diriger vers le centre de la turbine (5).

2. Four suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la volute (9) est réalisée sous la forme d'une collerette en hélice (92) ménagée à l'extérieur d'un cylindre creux (91), ledit cylindre comportant, à son extrémité (912) où aboutit la collerette (92) dans le sens du refoulement du gaz, une découpe permettant à la partie restante du cylindre de se prolonger par deux cloisons (95, 96) dirigées vers l'extérieur pour constituer un canal radial de récupération (97) communiquant avec l'intérieur du cylindre (91).

3. Four suivant la revendication 2, caractérisé en ce qu'entre l'arête d'origine (921) et celle terminal (922) de la collerette en hélice (92) il existe un espace axial libre (93) et en ce qu'un déflecteur (98) part de ladite arête d'origine (921) et aboutit en direction axiale en

vis-à-vis de l'arête terminale (922) de ladite collerette pour former une ouïe de refoulement (98).

4. Four suivant la revendication 3, caractérisé en ce que l'ouïe de refoulement (98) est diamétralement opposée au canal de récupération (97).

5

5. Four suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'une couronne dentée (12) solidaire de la volute (9) engrène avec un pignon (13) entraîné en rotation par un moyen approprié (14).

10

6. Four suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le moteur d'entraînement (14) du pignon (13) est à vitesse variable.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

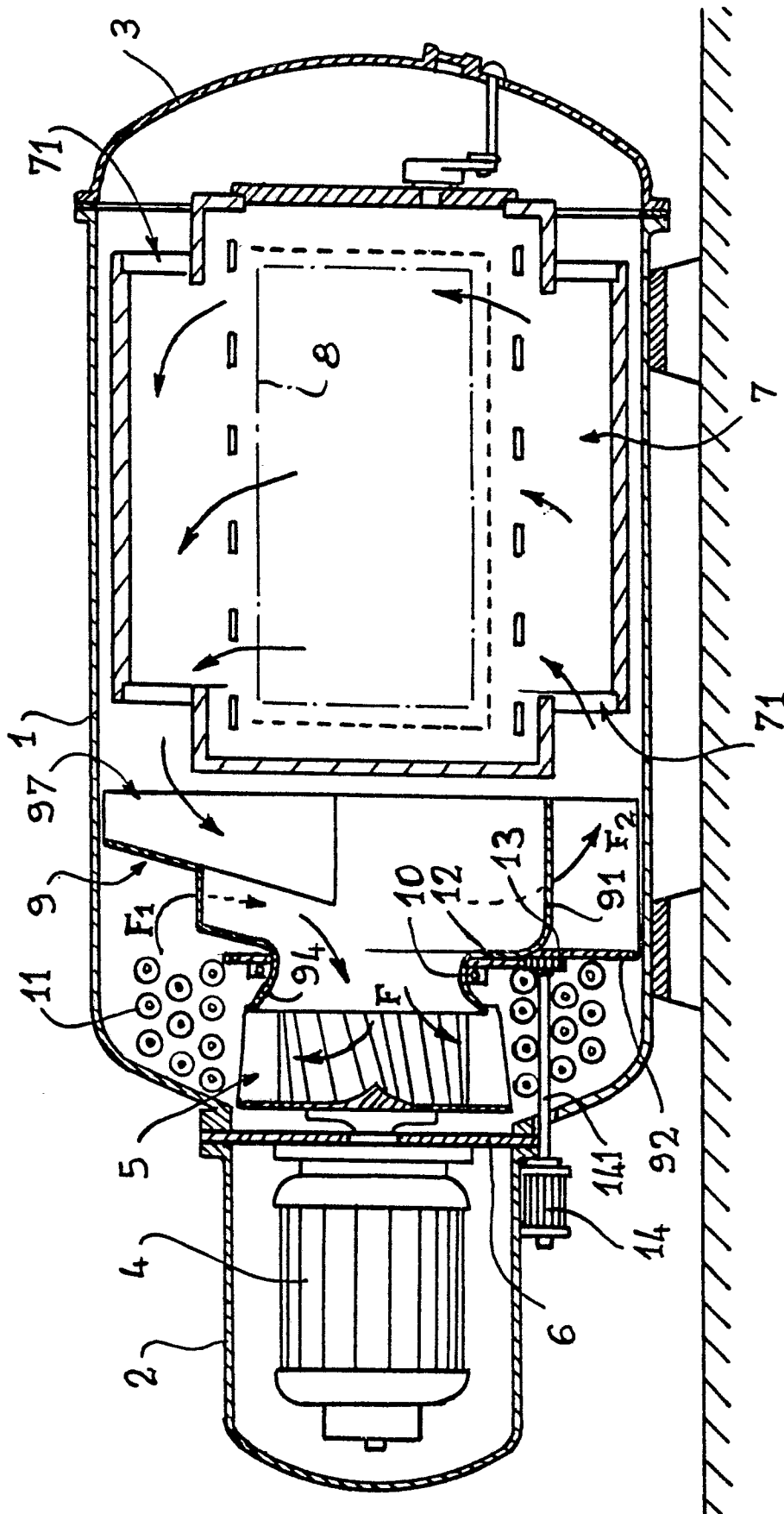
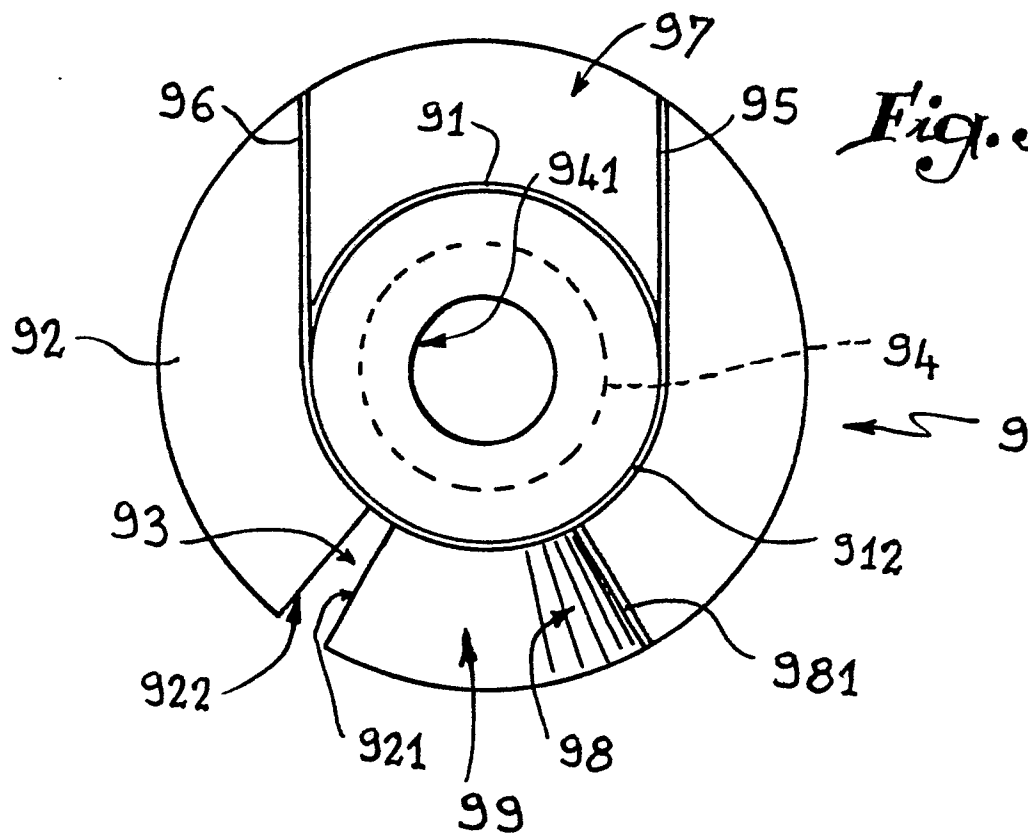


Fig. 1



0289435

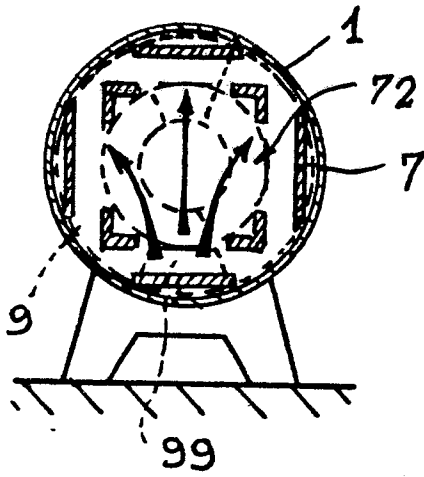


Fig. 4

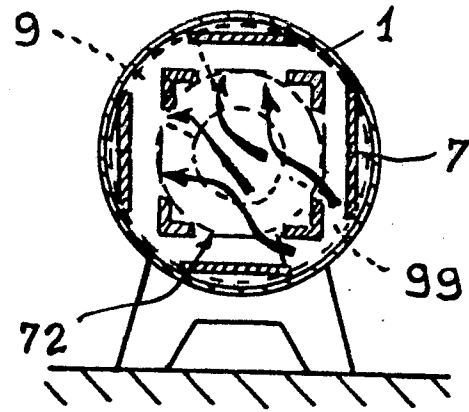


Fig. 5

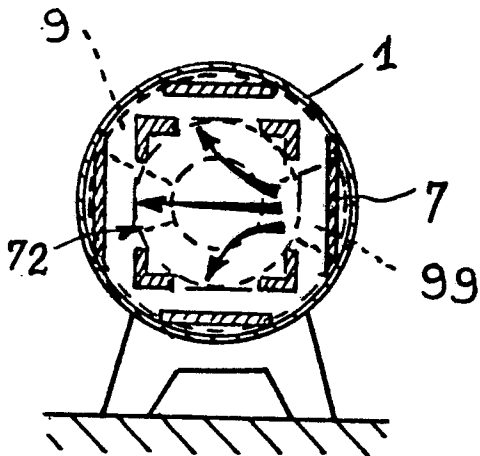


Fig. 6

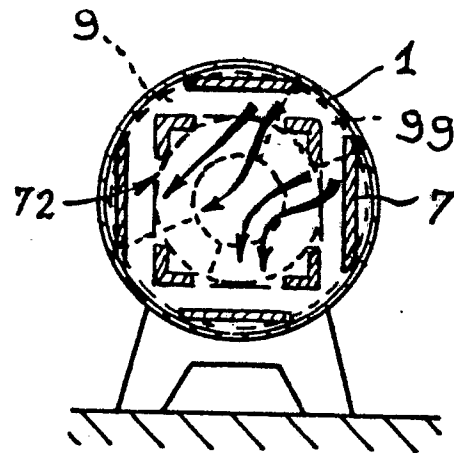


Fig. 7



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 42 0130

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	GB-A-2 136 938 (WILD BARFIELD LTD) ---		F 27 D 7/04
A	DE-A-3 208 574 (SCHMETZ INDUSTRIEOFENBAU) ---		F 27 B 5/04 C 21 D 1/74
A	DE-A-3 224 971 (SCHMETZ INDUSTRIEOFENBAU) ---		
A	DE-A-3 215 509 (SCHMETZ INDUSTRIEOFENBAU) ---		
A	DE-A-3 321 554 (IPSEN INDUSTRIES INTERNATIONAL) ---		
A	GB-A-2 152 199 (IPSEN INDUSTRIES INTERNATIONAL) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			F 27 B F 27 D C 21 D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 07-06-1988	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			