



NUMERO DE PUBLICATION : 1003586A3

NUMERO DE DEPOT : 9000918

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

Classif. Internat.: F27B B01J

Date de délivrance : 28 Avril 1992

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 27 Septembre 1990 à 15h15
à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : RUDOLF HILLEBRAND GmbH & CO. KG
Westerhaar 60, 5757 WICKEDE (RUHR)(REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE)

représenté(e)(s) par : VOSSWINKEL Philippe, BUREAU GEVERS S.A., Rue de Livourne 7 -
B 1050 BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : FOUR A LIT FLUIDISE.

INVENTEUR(S) : Papenberg Richard, Jägerweg 1, 5757 Wickede (Ruhr) (DE);Hillebrand Werner,Hauptstrasse 27, 5757 Wickede (Ruhr) (DE)

Priorité(s) 29.09.89 DE DEA 3932708

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 28 Avril 1992
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS L
Directeur

"Four à lit fluidisé"

La présente invention est relative à un four à lit fluidisé, en particulier pour le dévernissage d'objets dans une couche de matière solide tourbillonnante chaude, comme du sable ou une matière analogue, ce four étant du type indiqué dans le préambule de la revendication principale.

Un prospectus de la firme DINAMEC à 9140 Zele (Belgique) montre un four à lit fluidisé de ce genre. Un prospectus de la firme Schwing Verfahrenstechnik à 4133 Neukirchen-Vluyn montre d'autres constructions. Dans la revue "Fachberichte, Hüttenpraxis Metallverarbeitung, volume 9, septembre 1985, pages 734 et suivantes, un four à lit fluidisé est également décrit et des indications correspondantes sont données. Ces solutions ont en commun qu'elles introduisent dans le milieu de fluidisation, par exemple le sable, le mélange tourbillonnant de gaz/air à partir du bas, au travers d'une plaque perforée. Une plaque de fond poreuse de ce genre, le DE-C 35 43 423, le DE-C 27 40 581, le DE-C 34 25 519 ou le US-A 3 861 862 la montre par exemple, pour ne citer que certaines références bibliographiques.

En plus du problème de l'amenée de gaz/air dans le lit fluidisé, il existe un autre problème qui consiste à empêcher le reflux du milieu du lit fluidisé dans les organes d'amenée, lorsque le fonctionnement du four est interrompu, ainsi qu'à rendre optimum la post-combustion et le déchargement de l'installation.

L'invention a pour but de fournir une solution par laquelle ce problème global soit résolu de manière optimale, une amenée sans perturbation du mélange de gaz/air étant individuellement garantie ainsi qu'une post-combustion optimale et un déchargement des gaz de distillation lente qui, précisément dans le domaine de mise en oeuvre ici prévu, sont d'une importance particulière.

Suivant l'invention, on résout ce problème à l'aide d'un four à lit fluidisé du type cité au début, par le fait que plusieurs lances sont, dans la zone de fond du four, prévues à l'intérieur d'un lit de débris avec des trous de lance dirigés vers le fond du four.

5 Cette forme de réalisation comparativement simple de l'amenée de gaz/air dans la zone de fond donne naissance à une profusion d'avantages pour résoudre le problème formulé précédemment. Ainsi, ici, la zone connue et très critique de la plaque perforée dans le fond du four à lit fluidisé disparaît. Un mode de construction
10 compact est possible de même que le fait d'éviter des travaux d'entretien coûteux, tels que ceux nécessaires de temps à autre dans ces fonds à ajutages ou fonds de soufflage connus.

Suivant une forme de réalisation, il est prévu que, pour séparer l'entourage des zones voisines des lances, il est prévu
15 dans la zone de fond des plaques déflectrices de lit fluidisé.

Ainsi, on obtient dans le lit du four une répartition optimale de la fluidisation qui donne une formation de couche fluidisée très homogène, ce qui, dans les solutions connues, ne peut être atteint que par des conformations très coûteuses du fond à ajutages.

20 L'invention prévoit également que les trous dans les lances présentent, par rapport à leur diamètre, une extension axiale qui empêche la pénétration de particules de matière solide du lit fluidisé à l'intérieur de la lance. Ici, l'invention exploite l'observation que des produits capables de s'écouler présentent des hau-
25 teurs ascensionnelles relativement courtes dans des trous minces, car les particules de matière solide s'appuyent sur la paroi, s'entravent ensuite elles-mêmes et se bloquent, ce qui permet d'éviter la pénétration, par exemple du sable, dans les lances. Au démarrage du four, toutes les lances sont aussitôt amenées à injecter.

30 Une mesure qui, en supplément, empêche une pénétration par écoulement lors de l'interruption du four, réside dans le fait que le four à lit fluidisé est pourvu d'un dispositif de maintien d'une surpression minime dans les lances, lorsque le lit fluidisé est arrêté.

35 Pour obtenir une entrée et une sortie optimales

dans les lances, on peut prévoir en supplément, suivant l'invention, un tube d'amenée central dans les lances avec des orifices de sortie médians, orientés vers le haut.

5 Il est apparu qu'ainsi on peut obtenir une répartition optimale de la vitesse d'écoulement dans les différents trous de lance, ce qui peut contribuer à la réalisation du lit fluidisé homogène mentionné précédemment.

10 Pour permettre le mode de construction compact, il est prévu que la chambre de post-combustion soit formée essentiellement du couvercle de four, avec un ventilateur d'aspiration dans le canal d'évacuation pour produire une faible dépression dans la chambre de post-combustion.

15 Par ces mesures, on obtient une construction particulièrement simple précisément également du couvercle, car il n'est pas nécessaire de tenir compte de défauts d'étanchéité particuliers. Une sortie des gaz de distillation lente ou des gaz de combustion hors de la chambre de combustion et vers l'environnement du four est évitée avec sécurité par la minime dépression maintenue dans la chambre de post-combustion formée par le couvercle.

20 Un autre avantage de la chambre de post-combustion située dans le couvercle directement au-dessus de l'ensemble du lit fluidisé réside dans le fait que les gaz de distillation lente en train de brûler contribuent simultanément au chauffage du lit fluidisé.

25 On peut aussi prévoir que, dans la zone de transition entre le bord supérieur du four et la chambre de post-combustion, il y ait des pans obliques pour le retour de la matière du lit fluidisé éventuellement sortie, tandis qu'il peut être prévu en supplément, pour rendre optimales les conditions de fonctionnement, qu'à la suite de la chambre de post-combustion un échangeur de chaleur soit adjoint aux ventilateurs d'aspiration agencés ensuite.

30 Par cela il est non seulement produit, comme déjà mentionné, une certaine dépression dans la chambre de post-combustion, mais aussi un comportement optimal de l'écoulement également dans le canal d'évacuation avec l'échangeur de chaleur agencé à l'intérieur.

35

D'autres détails et particularités de l'invention ressortiront de la description donnée ci-après à titre non limitatif et avec références aux dessins annexés.

5 La figure 1 représente une vue en coupe, approximativement selon la ligne I-I de la figure 2, d'un four à lit fluidisé suivant l'invention.

La figure 2 représente une vue simplifiée de l'arrière du four.

10 La figure 3 représente une vue en coupe, simplifiée de la zone de fond du four.

La figure 4 représente une vue de détail du bord supérieur du four.

15 Le four à lit fluidisé désigné d'une manière générale par la référence 1 est constitué de la chambre de four proprement dite 2, d'une chambre de post-combustion 3 et d'un organe d'évacuation des gaz de fumée 4.

20 Dans la zone de fond 2a du four 2 on a prévu plusieurs lances 5 qui sont alimentées par un tube de distribution 6 et dont une forme de réalisation est représentée de manière plus détaillée sur la figure 3. Les lances 5 sont exécutées sous la forme de doubles tubes comportant un tube d'amenée central 7 pourvu d'un orifice de sortie 8 orienté vers le haut, les lances 5, fermées des deux côtés, étant réalisées sous la forme d'une chambre. Vers le bas, c'est-à-dire vers le fond 2a, on prévoit une multiplicité de trous 25 9 à partir desquels un mélange de gaz/air peut sortir. Les lances 5 sont entourées d'un lit de débris, qui est désigné d'une manière générale par la référence 10 et qui par exemple peut être constitué de silice grossière. Le lit fluidisé lui-même porte la référence 11, du sable fin par exemple pouvant être prévu comme milieu pour le 30 lit fluidisé.

Une zone de post-combustion 3 est prévue à la suite de la chambre à lit fluidisé ou respectivement de four 2, des brûleurs 12, qui enflamment le mélange de gaz combustible/air sortant du lit fluidisé ou amènent en supplément des gaz combustibles, pour 35 brûler complètement les gaz de distillation lente sortants, pouvant

être agencés directement au-dessus du lit fluidisé 11 réalisé. La chambre de post-combustion entière est entourée essentiellement du couvercle qui est désigné par la référence 13, la chambre de combustion étant guidée jusque dans l'organe d'évacuation 4 à travers le couvercle. Là, on peut également veiller à une post-combustion ultérieure, par exemple par des brûleurs additionnels, désignés par la référence 14.

Ainsi qu'il est représenté de manière simplifiée, un échangeur de chaleur 15 ainsi qu'un ventilateur d'aspiration 16 muni d'un moteur d'aspiration 17 sont adjoints à l'organe d'évacuation 4 pour les gaz provenant de la post-combustion, mais aussi pour la constitution d'une faible dépression dans la chambre de post-combustion 3, ce qui permet de compenser des défauts d'étanchéité du couvercle 13 qui apparaissent éventuellement.

Les amenées des objets à traiter, par exemple à dévernir, sont représentées de manière simplifiée par la ligne en traits interrompus 18, sur la figure 1.

Enfin, la figure 4 montre la forme de réalisation du bord supérieur de la chambre de four 2 avec une plaque déflectrice pour la matière du lit fluidisé, respectivement un déflecteur 19, et un conduit annulaire 20 avec des orifices 21 par lesquels de l'air de post-combustion servant simultanément au refroidissement du bord de four peut être insufflé. Simultanément, la sortie du sable hors du lit fluidisé peut être réduite à un minimum dans cette zone par de faibles vitesses du gaz et de l'écoulement.

Naturellement, l'exemple de réalisation décrit de l'invention peut être modifié sous différents aspects, sans sortir du cadre de l'invention. Ainsi par exemple on peut prévoir encore en supplément, derrière la zone de couvercle, une amenée d'air de post-combustion. Les pans inclinés, désignés par la référence 22 et prévus pour le retour du milieu de lit fluidisé éventuellement sorti, peuvent être également prévus dans la zone frontale du couvercle. Les plaques déflectrices 23, indiquées en traits interrompus entre les lances 5, sur la figure 2, peuvent être réglées de manière inclinée au moins dans les zones de bord, pour obtenir un tourbillonnement optimal du lit fluidisé.

REVENDICATIONS

1. Four à lit fluidisé, en particulier pour le dévernissage d'objets dans une couche de matière solide tourbillonnante, chaude, comme du sable ou une matière analogue, dans lequel un mélange de gaz/air inflammable est amené au four à lit fluidisé, sensiblement à partir du bas, et est enflammé à la surface du lit fluidisé, avec un traitement ultérieur des gaz de distillation lente formés dans une chambre de post-combustion venant immédiatement ensuite, le four comportant une chambre de four réalisée sensiblement sous une forme carrée ou rectangulaire, caractérisé en ce que plusieurs lances (5) sont prévues à l'intérieur d'un lit de débris (10) dans la zone de fond (2a) du four (2) avec des trous de lances (9) orientés vers le fond (2a) du four.
2. Four à lit fluidisé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, pour séparer l'entourage des zones voisines des lances (5), des plaques déflectrices (23) sont prévues dans la zone de fond (2a) de la chambre à lit fluidisé ou respectivement de four (2).
3. Four à lit fluidisé suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les trous (9) dans les lances (5) présentent, par rapport à leur diamètre de trou, une extension axiale qui empêche la pénétration de particules de matière solide du lit fluidisé (11) à l'intérieur des lances.
4. Four à lit fluidisé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un dispositif pour maintenir une faible surpression dans les lances (5), lorsque le lit fluidisé (11) est hors service, est prévu.
5. Four à lit fluidisé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, dans les lances (5), un tube d'amenée central (7) est prévu avec un orifice de sortie (8) médian, orienté vers le haut.
6. Four à lit fluidisé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la chambre de post-combustion (3) est sensiblement formée par le couvercle de four (13), avec un

- 7 -

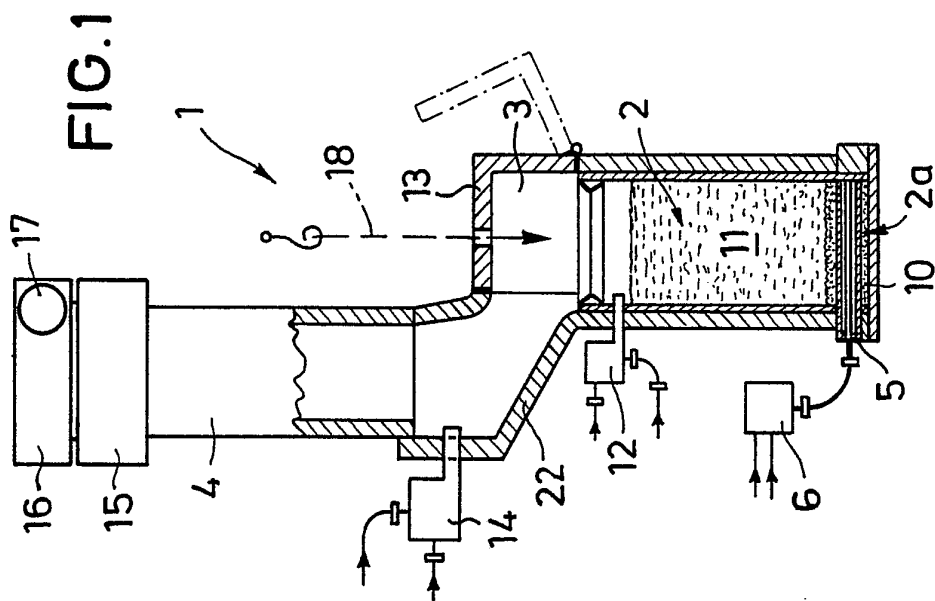
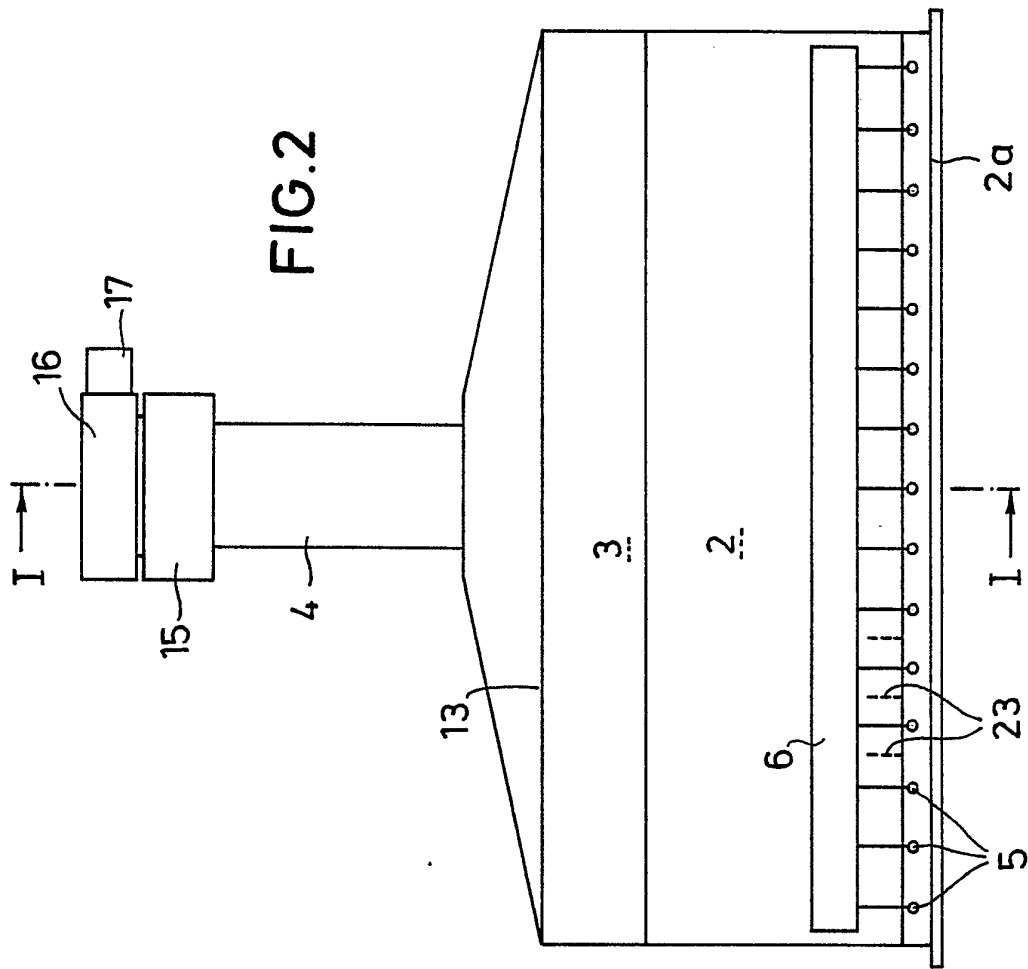
ventilateur d'aspiration (16/17) dans un canal d'évacuation (4), pour produire une faible dépression dans la chambre de post-combustion (3).

5 7. Four à lit fluidisé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, dans la zone de transition du four (2) vers la chambre de post-combustion (3) ou respectivement le couvercle de four (13), un dispositif d'entrée d'air périphérique (19-21) est prévu pour insuffler de l'air de post-combustion.

10 8. Four à lit fluidisé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, dans la zone de transition entre le bord de four supérieur et la chambre de post-combustion (3), des pans inclinés de retour (22) prévus pour de la matière de lit fluidisé éventuellement sortie sont prévus.

15 9. Four à lit fluidisé suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un échangeur de chaleur (15) muni d'un ventilateur d'aspiration (16/17) agencé en aval est adjoint à la suite de la chambre de post-combustion (3).

- 8 -



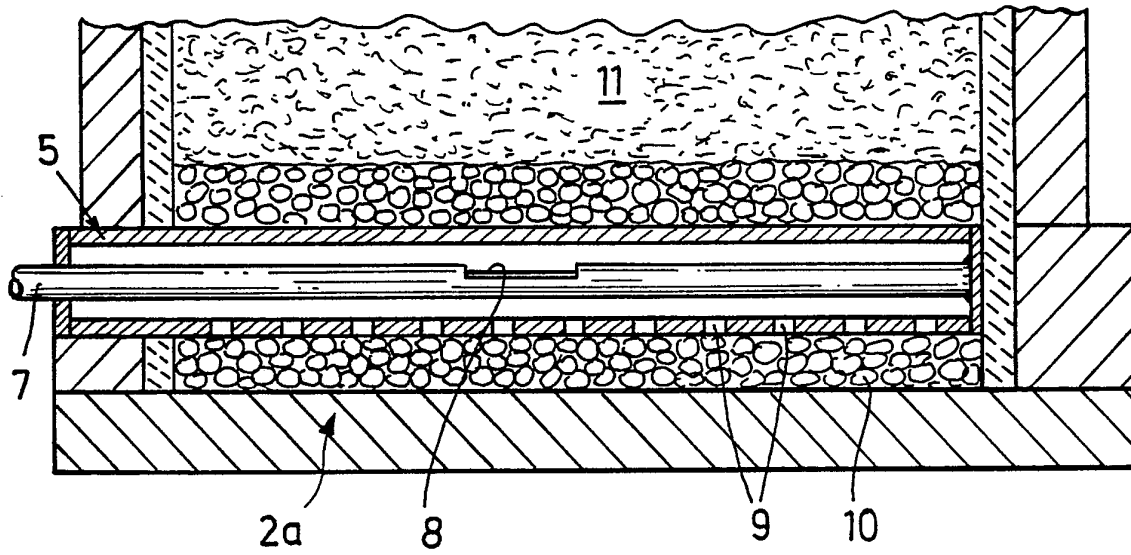


FIG.3

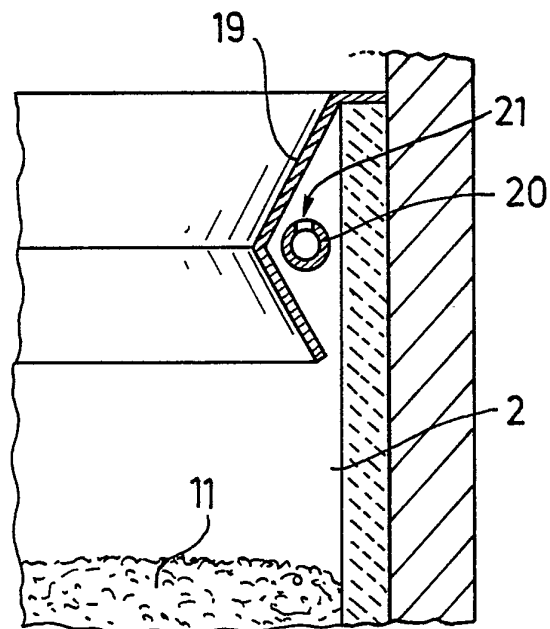


FIG.4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 9000918
BO 2706

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)
Y	EP-A-0 176 123 (DINAMEC) * page 4, ligne 14 - ligne 32; revendication 5; figures *	1	F27B15/02
A	* revendications 1-6; figures *	1	F27B15/10
	---	6,8	B01J8/24
Y	DE-A-2 220 529 (HEAD WRIGHTSON) * revendications 1-3; figures *	1	

A	GB-A-2 011 050 (G.P.WORSLEY & COMPANY) * page 1, ligne 67 - ligne 75; figures *	3	

A	EP-A-0 406 185 (GÖTAVERKEN ENERGY) * revendications 1-5; figures *	9	

A	GB-A-1 111 097 (S.HORROCKS) * revendications 1-8; figures *	1,2	

A	EP-A-0 280 016 (L&C STEINMÜLLER GMBH) * colonne 12, ligne 3 - ligne 15; figure 10 *	5	

A	EP-A-0 325 657 (TAKENOSHITA)		

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F27B B01J F26B
LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20 NOVEMBRE 1991	Examinateur COULOMB JEAN CLAUD
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			

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

BE 9000918
BO 2706

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche 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.

20/11/91

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP-A-0176123	02-04-86	BE-A- 900706	16-01-85
DE-A-2220529	02-11-72	AU-B- 472707	03-06-76
		AU-A- 3765672	12-07-73
		AU-B- 458731	19-02-75
		AU-A- 4133872	20-12-73
		CA-A- 961762	28-01-75
		GB-A- 1325224	01-08-73
GB-A-2011050	04-07-79	Aucun	
EP-A-0406185	02-01-91	Aucun	
GB-A-1111097		Aucun	
EP-A-0280016	31-08-88	DE-A- 3706371	08-09-88
		JP-A- 63232836	28-09-88
EP-A-0325657	02-08-89	JP-A- 63096482	27-04-88
		WO-A- 8802839	21-04-88