



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
18.10.2000 Bulletin 2000/42

(51) Int Cl.7: **F23D 17/00, F23C 7/00**

(21) Numéro de dépôt: **00400504.7**

(22) Date de dépôt: **24.02.2000**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
 Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
 • **Guiot, Roland**
13011 Marseille Cedex 08 (FR)
 • **Asdiguian, Robert**
13015 Marseille Cedex (FR)

(30) Priorité: **16.04.1999 FR 9905003**

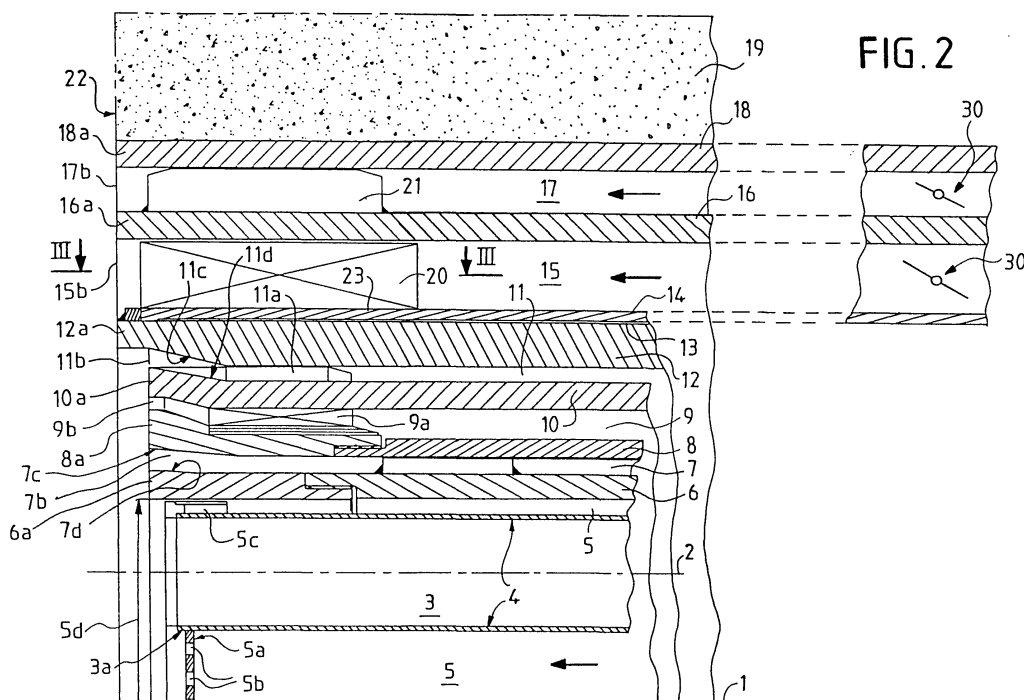
(74) Mandataire: **Somnier, Jean-Louis et al**
Novamark Technologies
122, rue Edouard Vaillant
92593 Levallois Perret Cedex (FR)

(71) Demandeur: **ENTREPRISE GENERALE**
DE CHAUFFAGE INDUSTRIEL PILLARD
13272 Marseille Cédex 08 (FR)

(54) **Brûleur à plusieurs combustibles**

(57) La présente invention a pour objet un brûleur à plusieurs combustibles pour four tubulaire tournant comportant une buse (3a) et des conduits (7, 9, 11) sensiblement concentriques d'alimentation en un premier combustible et d'alimentation axiale et radiale d'air primaire, dans lequel les orifices de sortie (9b, 11b) des conduits (9, 11) d'air sont disposés à l'extérieur de l'ouverture (7b) de sortie d'un conduit (7) de

combustible ; lequel brûleur comporte un conduit (5) central d'air primaire muni d'un stabilisateur (5a) de flamme comportant des ouvertures (5b, 5c) de passage d'air ; le brûleur selon l'invention comporte deux conduits annulaires distincts de transport d'un deuxième combustible, dit pauvre, un conduit (15) comportant des moyens (20) de mise en rotation du combustible pauvre, et un conduit (17) entourant le conduit interne (15).



Description

[0001] La présente invention a pour objet un brûleur à plusieurs combustibles.

[0002] Le secteur technique de l'invention est le domaine de la fabrication de brûleurs industriels pour four tournant.

[0003] La présente invention est plus particulièrement relative à un brûleur alimenté par au moins deux combustibles différents : un premier combustible ordinaire dit riche, c'est-à-dire de PCI généralement au moins égal à 8000 kcal/Nm³, sous forme solide (pulvérulente), liquide ou gazeuse, et un deuxième combustible dit pauvre, c'est-à-dire de PCI inférieur à 8000 kcal/Nm³, en particulier dont le PCI est situé dans une plage allant de 0 à 3000 kcal/Nm³.

[0004] Le deuxième combustible (pauvre) est par exemple constitué par un gaz résultant de la pyrolyse de boues métallurgiques, par un gaz résultant de la fermentation de déchets organiques d'origine animale ou végétale (« biogaz »), par des gaz résiduels issus d'installations de production de produits chimiques, en particulier d'installations pétrochimiques, par des gaz résultant de la distillation d'alcool notamment, ou d'un mélange de ces gaz pauvres ; ces gaz pauvres ont un PCI relativement faible et en outre variable selon les conditions opératoires de l'installation dont ils sont issus ; ces gaz peuvent contenir des goudrons, des acides et/ou des poussières.

[0005] Le brevet EP 421903 (Entreprise Générale de Chauffage Industriel Pillard) décrit un brûleur qui comporte :

- un conduit central de transport d'air primaire, à l'intérieur duquel s'étend une canne équipée d'une buse de pulvérisation d'un combustible liquide (huile) ;
- un deuxième conduit annulaire entourant le premier conduit, de transport d'un combustible solide pulvérisé ou gazeux ;
- un troisième conduit annulaire entourant le deuxième conduit, de transport de comburant (air primaire), muni à son extrémité d'ailettes de mise en rotation du flux d'air ;
- un quatrième conduit annulaire entourant le troisième conduit, de transport de comburant (air primaire), muni à son extrémité d'ailettes de guidage axial (c'est-à-dire de guidage selon une direction parallèle à l'axe longitudinal du premier conduit) du flux de comburant.

[0006] Le brûleur décrit dans ce document comporte en outre un stabilisateur de flamme disposé à l'extrémité du conduit central, qui comporte un moyeu en forme de bride et un orifice central disposé dans le prolongement de la buse de pulvérisation d'huile ; le moyeu comporte des petites ouvertures et des ailettes qui guident l'air primaire sortant de ces ouvertures ; la distance (mesurée radialement) des ouvertures de sortie du troisième et du

quatrième conduit annulaire par rapport à l'axe du brûleur est au moins égale à deux fois le rayon de l'ouverture centrale du stabilisateur de flamme ; cette configuration permet, en faisant circuler dans le conduit central une faible proportion (2 à 10 %) du courant d'air primaire (la majorité de ce courant étant délivrée par les troisième et quatrième conduits d'air « axial » et « radial »), la création d'une zone centrale « morte » (sans combustion notable) agrandie et l'apparition de la combustion à une plus grande distance en avant de la buse.

[0007] La présente invention a pour objet d'adapter de tels brûleurs conçus pour le chauffage de fours rotatifs tels que des fours de cimenteries, afin de les rendre compatibles avec de tels combustibles pauvres.

[0008] La présente invention a pour objet de proposer un brûleur permettant une utilisation fiable et rationnelle de ces combustibles pauvres essentiellement gazeux.

[0009] A cet effet, l'invention consiste à proposer un brûleur qui comporte deux circuits distincts d'introduction (d'injection) du combustible pauvre dans la chambre de combustion : un premier circuit comporte des moyens de mise en rotation du combustible pauvre, et un deuxième circuit entoure le premier circuit et est substantiellement dénué de moyens de mise en rotation du combustible pauvre ; ces deux circuits sont disposés à l'extérieur des conduits annulaires de transport d'air « axial » et « radial », qui sont eux-mêmes disposés à l'extérieur d'un conduit central de transport d'air terminé par un stabilisateur de flamme, et à l'extérieur d'un conduit de transport de combustible riche.

[0010] Selon un mode préféré de réalisation, le brûleur comporte :

- un premier conduit, dit central, de préférence cylindrique de section circulaire, de transport d'air primaire, à l'intérieur duquel peuvent le cas échéant s'étendre un ou plusieurs conduits de transport de produits à incinérer, et qui comporte un stabilisateur de flamme ;
- au moins un deuxième conduit de transport d'un combustible riche sous forme solide pulvérisée, liquide ou gazeuse ;
- un troisième conduit de section annulaire, entourant lesdits premier et deuxième conduit, de transport de comburant (air), muni à son extrémité de premiers moyens (ailettes) de mise en rotation du flux de comburant ;
- un quatrième conduit de section annulaire, entourant ledit troisième conduit, de transport dudit comburant (air), muni à son extrémité de premiers moyens (ailettes) de guidage axial (c'est-à-dire de guidage selon une direction parallèle à l'axe longitudinal du premier conduit) du flux de comburant ;
- un cinquième conduit de section annulaire, entourant ledit quatrième conduit, de transport dudit combustible pauvre, qui est muni à son extrémité de deuxièmes moyens (ailettes) de mise en rotation du flux de combustible (gazeux) pauvre ;

- un sixième conduit de section annulaire, entourant ledit cinquième conduit, de transport dudit combustible pauvre, qui est muni à son extrémité de deuxièmes moyens (ailettes) de guidage axial du flux de combustible pauvre.

[0011] Chacun des deux conduits de transport de carburant (combustible) pauvre est de préférence alimenté par une nourrice munie d'un organe (tel qu'une vanne à volet mobile) de réglage du débit de carburant pauvre délivré à chaque conduit ; ceci permet de régler la vitesse d'éjection du jet (ou des jets) tourbillonnant(s) sortant du cinquième conduit et du jet (ou des jets) axial(-aux) sortant du sixième conduit ; le réglage de ces vitesses - et des débits - permet d'ajuster le débit de combustible pauvre injecté dans la chambre de combustion du four en fonction de sa pression, de sa nature, de sa température et de son PCI, et permet d'éviter la perturbation de la combustion du combustible riche par les jets de combustible pauvre ; la vitesse de sortie du combustible pauvre dans la chambre de combustion peut être inférieure à celle du combustible riche ainsi qu'à celle du comburant injecté entre les conduits de transport du combustible riche et les conduits de transport du combustible pauvre ; en particulier, la vitesse de circulation du combustible pauvre est de l'ordre de 20 à 70 mètres par seconde lorsque le combustible pauvre est chaud, c'est-à-dire à une température de l'ordre de 300°C au moins (en particulier de l'ordre de 300°C à 500°C), et est de l'ordre de 20 à 30 mètres par seconde lorsque le combustible pauvre est froid, c'est-à-dire à une température de l'ordre de 0° à 100°C ; une vitesse minimale de 20 mètres par seconde environ est utilisée de manière à provoquer un entraînement des particules (poussières) ou gouttelettes éventuellement présentes dans le combustible pauvre.

[0012] En effet, l'énergie cinétique (et/ou la quantité de mouvement) du gaz à bas PCI doit être aussi faible que possible pour ne pas perturber la combustion du combustible riche, et donc ne pas modifier trop la forme de la flamme ; cependant la vitesse du combustible pauvre doit être suffisante pour éviter le dépôt de poussières (dans le cas d'un gaz poussiéreux), donc généralement supérieure à 20 mètres par seconde, et/ou pour éviter les condensations de goudrons lourds (dans le cas d'un gaz de pyrolyse). Les deux circuits de transport du combustible pauvre sont prévus pour recevoir du gaz à température assez élevée (supérieure à 300°C). La température est choisie et maintenue au-dessus de celle du dépôt des composés les plus lourds. La tuyère peut être préchauffée par passage de gaz chauds (propres) avant l'introduction du gaz de pyrolyse ; de préférence le circuit interne (radial) de transport du combustible pauvre est thermiquement isolé de la partie centrale de la tuyère, en particulier grâce à une double paroi (tube inox rempli d'isolant). Le tube extérieur du conduit de transport du comburant (axial), est également ainsi protégé de la chaleur par l'isolant.

[0013] Etant donné la rotation impartie au combustible pauvre sortant du cinquième conduit par les moyens de mise en rotation, le flux « interne » de combustible pauvre a tendance à diverger dans la chambre de combustion, c'est-à-dire a tendance à s'écarter de l'axe longitudinal après sa sortie du cinquième conduit ; le flux « externe » du combustible pauvre sortant du sixième conduit de manière axiale (longitudinale) s'oppose à la divergence de ce flux en l'enveloppant ; le réglage des vitesses et des débits de ces deux flux de combustible pauvre entourant les flux de combustible (riche) et de comburant (provoquant la flamme principale) permet d'éviter de perturber la combustion principale par l'apport du combustible pauvre.

[0014] En outre, la rotation imprimée au flux tourbillonnant « interne » de carburant pauvre éjecté à proximité du flux axial de comburant qu'il entoure, favorise le mélange progressif et intime du carburant et du comburant, ce qui favorise une bonne combustion du carburant pauvre.

[0015] Selon une caractéristique préférée, le conduit annulaire (le cinquième conduit) de transport du combustible pauvre entourant le conduit annulaire (le quatrième conduit) de transport du comburant, est séparé de ce dernier (quatrième) conduit par une couche d'isolant thermique sur une partie substantielle de sa longueur ; ceci permet d'éviter de refroidir (et/ou de limiter le refroidissement) le combustible pauvre par le comburant (air), ce qui pourrait entraîner la condensation de composés condensables et le dépôt de condensats sur les parois du cinquième conduit de transport de combustible pauvre ; étant donné que ces dépôts (acides, goudrons, poussières) seraient susceptibles de perturber le fonctionnement du brûleur, et/ou de provoquer sa corrosion, cette isolation thermique peut être rendue nécessaire.

[0016] Les avantages procurés par l'invention seront mieux compris au travers de la description suivante qui se réfère aux dessins annexés, qui illustrent sans aucun caractère limitatif des modes préférentiels de réalisation de l'invention.

[0017] Dans les dessins, les éléments identiques ou similaires portent, sauf indication contraire, les mêmes références d'une figure à l'autre.

[0018] La figure 1 illustre en vue de face l'extrémité 22 de la tuyère du brûleur.

[0019] La figure 2 est une demi-vue en section selon la ligne brisée A-A de la figure 1, à échelle agrandie.

[0020] La figure 3 illustre schématiquement une ailette de mise en rotation du flux « interne » de combustible pauvre et est une vue selon III-III de la figure 2.

[0021] La figure 4 illustre de la même façon que la figure 2 un brûleur de four de cimenterie, selon une variante de réalisation.

[0022] La tuyère 31 et les principaux conduits 5, 7, 9, 11, 15, 17 du brûleur s'étendent selon un axe longitudinal 1 ; dans le cas d'un four tubulaire de cimenterie, l'axe 1 peut être sensiblement coaxial à l'axe du four, en po-

sition horizontale ou peu inclinée par rapport à l'horizontale.

[0023] La partie centrale de la tuyère comporte un conduit 5 central de transport d'air délimité par un tube 6 d'axe 1 ; à l'intérieur du conduit 5 s'étendent quatre conduits (figure 2) parallèles à l'axe 1 ; un conduit 3 d'injection de solvant, qui est délimité par une paroi 4 tubulaire d'axe 2, ainsi qu'un conduit de transport de farines animales ; les produits transportés dans ces deux conduits sont destinés à être incinérés dans la chambre de combustion du four ; deux autres conduits servent au transport de gaz combustible et d'eaux usées à incinérer (et/ou à contenir une canne d'allumage) ; Dans la variante illustrée figure 4, un seul conduit 3 de transport de fuel est représenté ; le conduit 3 est terminé par une buse 3a de pulvérisation de fuel.

[0024] Dans les deux variantes illustrées figures 2 et 4, le conduit central 5 de transport d'une partie de l'air primaire se termine par un dispositif 5a stabilisateur de flamme, qui est percé d'une pluralité de petits orifices 5b de passage d'air ; dans la variante de la figure 4, le stabilisateur est percé d'une ouverture centrale 5e s'étendant dans le prolongement de la buse 3a ; dans la variante illustrée figure 2, le stabilisateur 5a au travers duquel s'étend l'extrémité 3a du conduit 3, comporte d'une part des petits orifices 5b répartis sur sa surface, et d'autre part une ouverture annulaire périphérique 5c ; les orifices 5b, 5c et la pression de l'air entrant dans le conduit 5 sont prévus pour que le débit d'air traversant le stabilisateur soit faible.

[0025] Autour de la paroi cylindrique 6 séparant le conduit 5 d'un conduit 7 annulaire de transport de charbon pulvérisé, s'étendent six parois 8, 10, 12, 14, 16, 18 tubulaires métalliques, de diamètre croissant, d'axe 1 :

- une paroi 8 cylindrique séparant le conduit 7 d'un conduit 9 annulaire de transport d'air primaire radial ;
- une paroi 10 cylindrique séparant le conduit d'un conduit 11 annulaire de transport d'air primaire axial ;
- une paroi 12 cylindrique séparant le conduit 11 d'un isolant thermique 13 ;
- une paroi 14 cylindrique séparant l'isolant 13 d'un conduit 15 annulaire de transport de gaz de pyrolyse à écoulement radial et/ou tourbillonnant ;
- une paroi 16 cylindrique séparant le conduit 15 d'un conduit 17 annulaire de transport de gaz de pyrolyse à écoulement axial ;
- une paroi 18 cylindrique séparant le conduit 17 d'un revêtement 19 cylindrique externe en béton réfractaire.

[0026] Comme illustré figure 2, les tubes 6, 8, 10, 12, 16, 18 sont respectivement terminés à leur extrémité libre par un manchon 6a, 8a, 10a, 12a, 16a, 18a ; ces manchons ont une forme ayant une symétrie de révolution selon l'axe 1 ; l'épaisseur des manchons peut être

variable le long de l'axe 1, pour délimiter des conduits annulaires (et/ou évasés) d'éjection des produits respectivement transportés dans la chambre de combustion, qui assurent à chacun des flux gazeux et/ou pulvérolents éjectés dans la chambre, une vitesse et une direction prédéterminées ; à cet effet, en outre, des ailettes 9a inclinées par rapport à l'axe 1 assurent un guidage radial de l'air délivré par le conduit 9, pour la formation dans la chambre d'un tourbillon ; des ailettes 11a parallèles à l'axe 1 assurent un guidage axial de l'air délivré par le conduit 11.

[0027] Conformément à un aspect de l'invention, le brûleur, au voisinage de son nez ou extrémité 22 avant (d'éjection dans la chambre de combustion), comporte des ailettes 20 de déviation du flux interne de combustible pauvre sortant du conduit 15, pour la formation dans la chambre de jets tourbillonnants autour des jets d'air issus des conduits 9 et 11, et comporte des ailettes 21 de guidage axial du flux externe de combustible pauvre sortant du conduit 17.

[0028] En effet, le nez comporte une virole 23 supportant les ailettes 20 qui s'étendent selon un axe longitudinal 24, qui est incliné pour provoquer la mise en rotation du flux sortant du conduit 15.

[0029] L'angle 25 d'inclinaison de l'axe 24 par rapport à l'axe 1 est généralement situé dans une plage allant de 10° à 50°.

[0030] Le gaz de pyrolyse est délivré aux conduits 15 et 17 de la tuyère par des conduits d'alimentation en gaz de pyrolyse, qui sont de préférence respectivement équipés d'une vanne 30 de réglage de débit de gaz de pyrolyse introduit dans chacun des conduits 15, 17.

[0031] Le brûleur comporte une ouverture de sortie 7b annulaire pour un combustible solide et/ou gazeux, qui est située radialement à l'intérieur des ouvertures de sortie 9b, 11b de l'air primaire mis en rotation et de l'air axial, et à l'extérieur du stabilisateur de flamme 5a ; le stabilisateur (figure 4) est disposé à l'extrémité avant d'un porte-buse à huile central ; la distance radiale minima des ouvertures 9b, 11b de sortie de la majeure partie de l'air primaire par rapport au centre de la buse du brûleur, s'élève à au moins deux fois le rayon de l'ouverture centrale du stabilisateur de flamme (figure 4) ; ledit stabilisateur déborde nettement en direction radiale par rapport à l'ouverture d'un conduit central qui correspond sensiblement à l'orifice de la buse 3a du conduit 3 de combustible central (figure 4) et comporte des ouvertures (5b) pour le passage d'une petite partie de l'air de combustion primaire, situées à l'extérieur de cette ouverture centrale ; l'ouverture de sortie 11b d'air axial est située (radialement) à l'extérieur de l'ouverture 9b et comporte un bord externe (extrémité du manchon 12a) qui déborde axialement vers l'avant (à gauche figures 2 et 4) ; les conduits d'alimentation annulaires peuvent présenter, en amont de leur ouverture de sortie des portions de parois coniques (telles que 7c, 7d, 11c, 11d) déplaçables axialement l'une par rapport à l'autre ; certains des conduits d'alimentation annulaires peuvent

comporter une portion terminale cylindrique axiale prolongeant une portion de paroi conique donnant à l'extrémité du conduit une forme en « S » (en vue longitudinale). Le canal annulaire 11 pour l'air axial comporte des cloisons lia pour l'amenée et l'orientation axiale de l'air primaire dans des canaux séparés, disposés sur une couronne et s'étendant axialement ; la section de passage annulaire pour l'air axial ou les canaux correspondants disposés en couronne peuvent être en partie au moins fermés et obturables ; la somme des sections de passage libres des canaux axiaux est sensiblement plus petite que la section du conduit annulaire pour l'air primaire s'écoulant en direction axiale ; le stabilisateur 5a est décalé axialement en arrière par rapport aux ouvertures de sorties 9b, 11b de l'air en rotation et de l'air axial, et par rapport aux sorties 7b, 15b, 17b des combustibles solides ou gazeux, riche et pauvre.

[0032] Par référence à la figure 2, l'ouverture 5c peut, en variante, être disposée à la périphérie de la buse 3a de pulvérisation de combustible, ou bien à toute autre position située entre la buse 3a et la paroi 6 délimitant le conduit central 5 ; cette ouverture 5c peut être délimitée par deux parois tubulaires concentriques délimitant un quatrième conduit d'alimentation en air primaire de façon indépendante des trois autres conduits ; cette ouverture peut faciliter la maîtrise du mélange air-combustible dans la zone centrale « morte », en diminuant la caractéristique réducteur du mélange air/combustible, et/ou en améliorant ce mélange ; à cette ouverture peuvent être associées une ou plusieurs paroi(s) déflectrice(s) de guidage de l'air primaire.

Revendications

1. Brûleur pour four tubulaire tournant comportant une buse (3a) et des conduits (7, 9, 11) sensiblement concentriques d'alimentation en un premier combustible et d'alimentation axiale et radiale d'air primaire, dans lequel les orifices de sortie (9b, 11b) des conduits (9, 11) d'air sont disposés à l'extérieur de l'ouverture (7b) de sortie d'un conduit (7) de combustible, lequel brûleur comporte un conduit (5) central d'air primaire muni d'un stabilisateur (5a) de flamme comportant des ouvertures (5b, 5c) de passage d'air, caractérisé en ce qu'il comporte deux conduits annulaires distincts de transport d'un deuxième combustible, dit pauvre : un conduit (15) comportant des moyens (20) de mise en rotation du combustible pauvre, et un conduit (17) entourant le conduit interne (15).
2. Brûleur pour un appareil à combustion qui est alimenté par un combustible riche et par un combustible pauvre essentiellement gazeux, caractérisé en ce qu'il comporte :
 - un conduit (5) central de transport d'air primai-

- re, équipé d'un stabilisateur (5a) de flamme, au moins un deuxième conduit (7) annulaire entourant ledit conduit central, de transport d'un combustible solide pulvérisé,
- un troisième conduit (9) annulaire de transport de comburant, entourant ledit deuxième conduit et muni à son extrémité de moyens (9a) de mise en rotation du flux de comburant,
- un quatrième conduit (11) annulaire de transport dudit comburant, entourant ledit troisième conduit et muni à son extrémité de moyens (11a) de guidage axial du flux de comburant,
- un cinquième conduit (15) annulaire de transport dudit combustible pauvre, entourant ledit quatrième conduit et muni à son extrémité de moyens (20) de mise en rotation du flux de combustible pauvre,
- un sixième conduit (17) annulaire de transport dudit combustible pauvre, entourant ledit cinquième conduit et muni à son extrémité de moyens (21) de guidage axial du flux de combustible pauvre.

3. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel chacun des deux conduits (15, 17) de transport du combustible pauvre est muni d'un organe (30) respectif de réglage de débit, tel qu'une vanne à volet mobile.

4. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, qui comporte un isolant (13) thermique séparant le conduit (15) annulaire interne de transport de combustible pauvre d'un conduit (11) annulaire de transport d'air disposé à l'intérieur du conduit (15).

5. Brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel les moyens de mise en rotation du flux interne de combustible pauvre comportent une pluralité d'ailettes (20) fixes, disposées à l'extrémité (22) de la tuyère (31) du brûleur, qui sont disposées régulièrement autour de l'axe longitudinal (1) de la tuyère du brûleur et qui sont inclinées par rapport à cet axe d'un angle (25) dont la valeur est située dans une plage allant de 10 à 50 degrés.

6. Procédé de chauffage d'un four tournant, caractérisé en ce que :

- on utilise un brûleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
- on utilise un combustible riche de PCI au moins égal à 8000 kcal/Nm³ et on provoque une combustion du combustible riche injecté en partie centrale du nez (22) de la tuyère avec un comburant injecté autour du combustible riche,
- on utilise en outre un combustible pauvre de PCI au plus égal à 8000 kcal/Nm³ et on provo-

que la combustion du combustible pauvre injecté en partie périphérique du nez en formant des jets internes tourbillonnants et en formant des jets externes sensiblement axiaux.

5

7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel on maintient une vitesse moyenne du combustible pauvre dans la tuyère dans une plage de valeurs allant de 20 mètres par seconde à 70 mètres par seconde.

10

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, dans lequel le combustible riche est sous forme solide et pulvérulente et dans lequel le combustible pauvre est un gaz de pyrolyse.

15

9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel le gaz de pyrolyse est introduit dans la tuyère à une température de l'ordre de 300°C à 500°C.

20

25

30

35

40

45

50

55

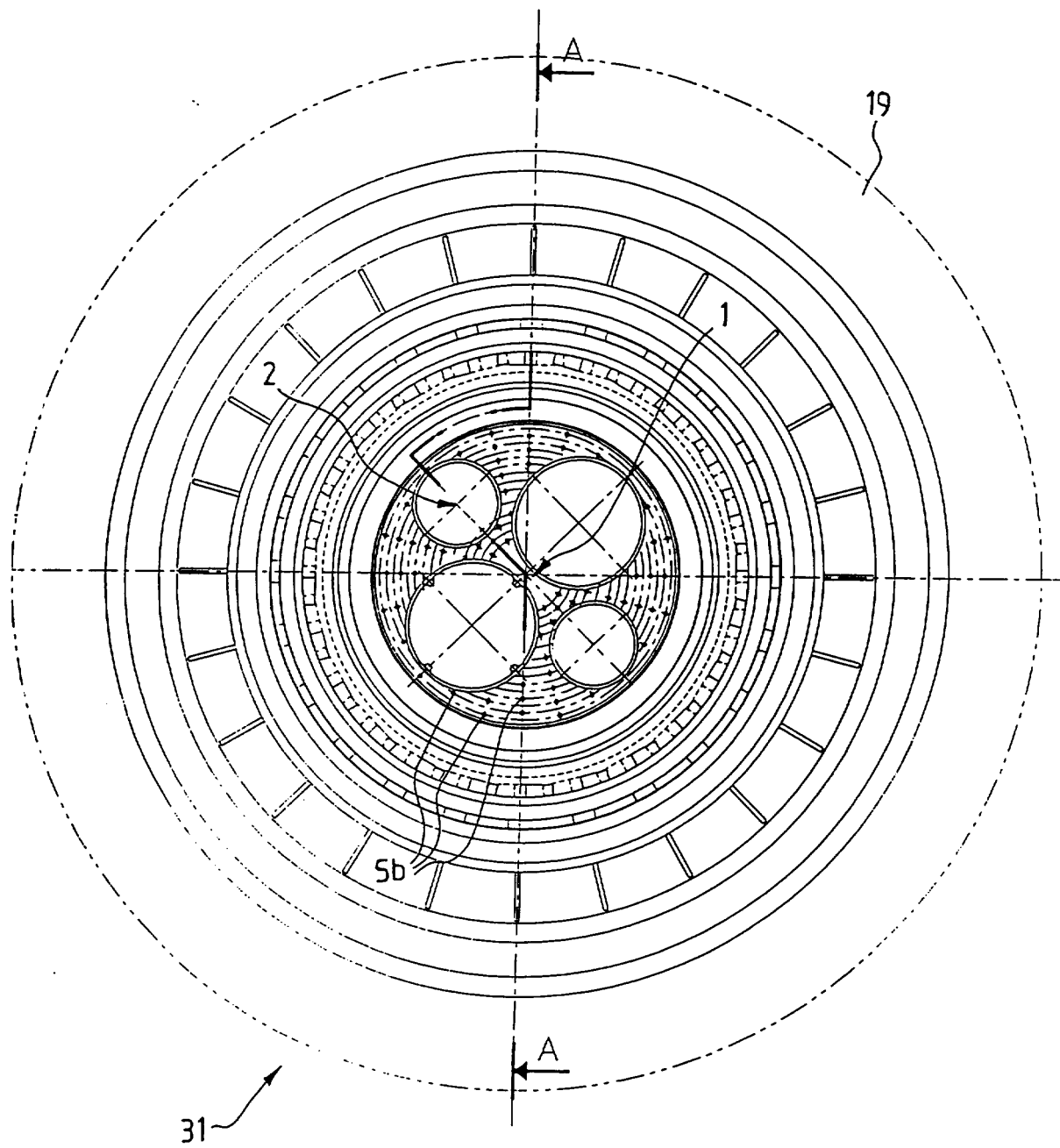
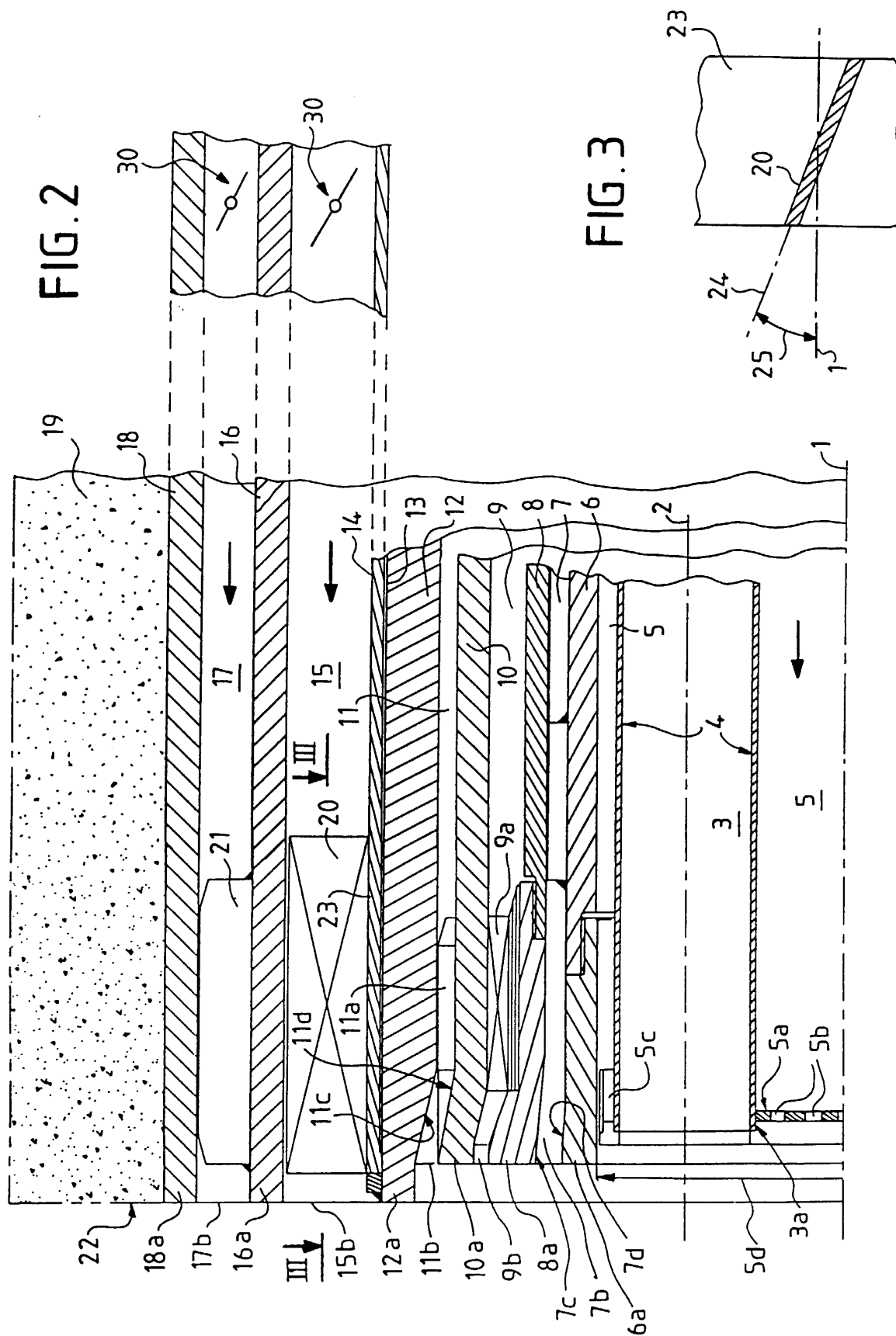
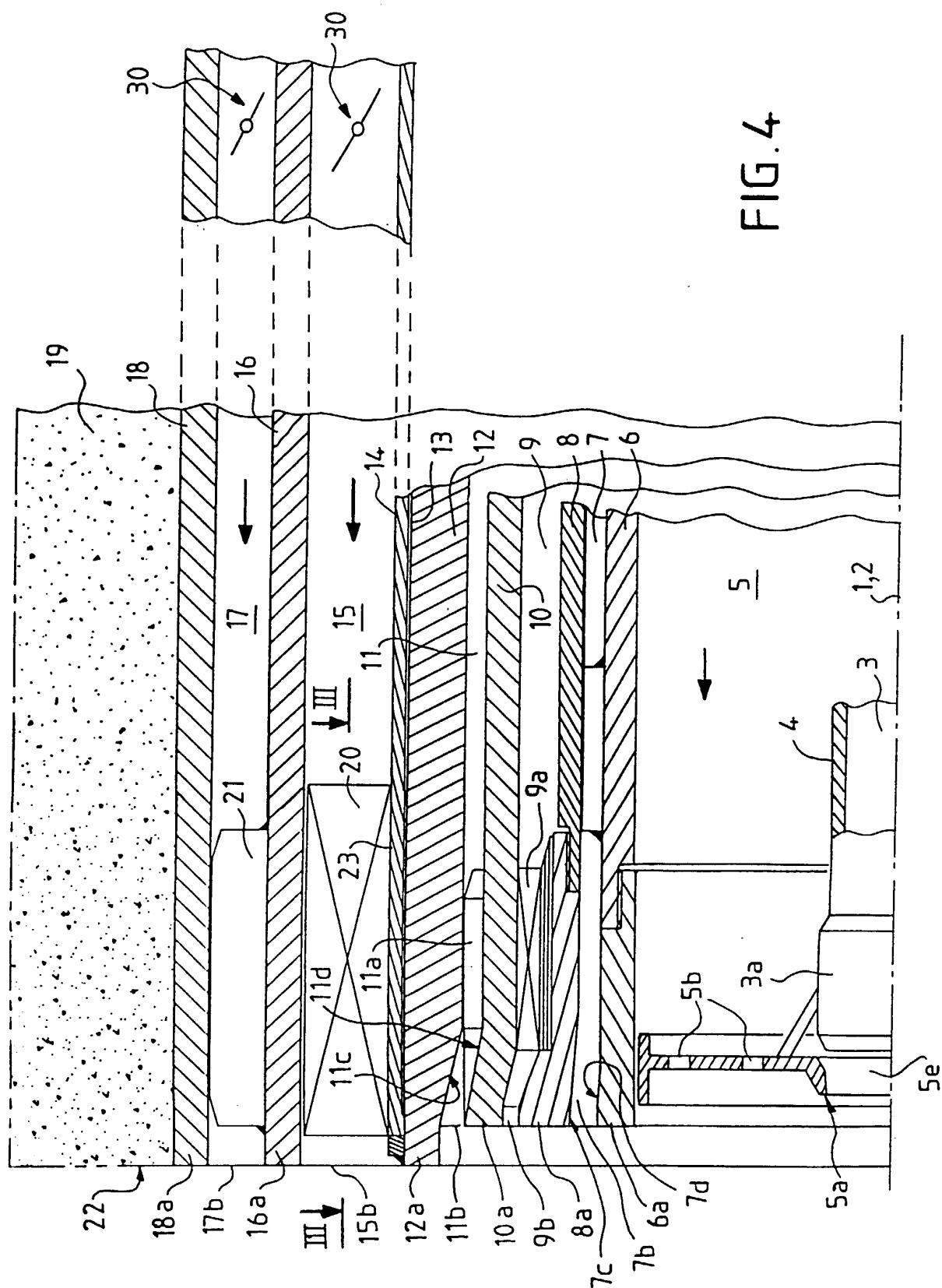


FIG.1







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 0504

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.7)
D,A	EP 0 421 903 A (PILLARD CHAUFFAGE) 10 avril 1991 (1991-04-10) * colonne 1, ligne 1 - ligne 11 * * colonne 8, ligne 12 - ligne 41 * * figure 5 *	1,2,6	F23D17/00 F23C7/00
A	EP 0 310 327 A (EXXON RESEARCH ENGINEERING CO) 5 avril 1989 (1989-04-05) * colonne 1, ligne 46 - colonne 2, ligne 4 * * colonne 3, ligne 12 - ligne 17 * * colonne 3, ligne 37 - colonne 4, ligne 9 * * colonne 4, ligne 22 - ligne 55 * * figure 1 *	1,2,6	
A	GB 2 123 945 A (MITSUI SHIPBUILDING ENG) 8 février 1984 (1984-02-08) * page 1, ligne 6 - ligne 13 * * page 1, ligne 69 - ligne 102 * * figure 2 *	1,2	
A	US 4 394 120 A (GOLOVANOV ALEXANDR V ET AL) 19 juillet 1983 (1983-07-19) * colonne 2, ligne 38 - ligne 63 * * colonne 3, ligne 15 - ligne 30 * * figure 1 *	2	F23D F23C
A	DE 44 09 918 A (ABB MANAGEMENT AG) 28 septembre 1995 (1995-09-28) * colonne 1, ligne 1 - ligne 11 * * colonne 8, ligne 12 - ligne 41 * * figure 5 * * colonne 5, ligne 8 - ligne 31 * * figure 3 *	2	
		-/--	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 17 juillet 2000	Examineur Mougey, M
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P4C02)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 0504

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.7)
A	EP 0 908 671 A (ABB RESEARCH LTD) 14 avril 1999 (1999-04-14) * colonne 1, alinéa 1 * * colonne 5, ligne 11 - ligne 27 * * colonne 5, ligne 39 - ligne 44 * * figure 1 *	2	
A	EP 0 114 062 A (STUBINEN UTVECKLINGS AB) 25 juillet 1984 (1984-07-25) * page 1, ligne 15 - ligne 26 * * page 19, ligne 18 - ligne 32 *	5,7	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		17 juillet 2000	Mougey, M
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 00 40 0504

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.

17-07-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0421903 A	10-04-1991	DE 3933050 A	11-04-1991
		AT 115706 T	15-12-1994
		CA 2026857 A	05-04-1991
		DK 421903 T	15-05-1995
		ES 2066179 T	01-03-1995
		US 5178533 A	12-01-1993
EP 0310327 A	05-04-1989	US 4859173 A	22-08-1989
		CA 1287293 A	06-08-1991
		DE 3880251 A	19-05-1993
		DE 3880251 T	29-07-1993
		JP 1090909 A	10-04-1989
GB 2123945 A	08-02-1984	JP 59013822 A	24-01-1984
		CH 659515 A	30-01-1987
		FR 2530318 A	20-01-1984
US 4394120 A	19-07-1983	AUCUN	
DE 4409918 A	28-09-1995	AUCUN	
EP 0908671 A	14-04-1999	CN 1214430 A	21-04-1999
		JP 11190504 A	13-07-1999
EP 0114062 A	25-07-1984	DE 3309905 A	19-07-1984
		DE 3309906 A	18-10-1984
		AU 557542 B	24-12-1986
		AU 2356084 A	19-07-1984
		CA 1224089 A	14-07-1987
		DK 19984 A	19-07-1984
		FI 840166 A	19-07-1984
		JP 60089606 A	20-05-1985
		US 4569295 A	11-02-1986
		US 4718359 A	12-01-1988

EPO FORM P0460

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