



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 041 340 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
04.10.2000 Bulletin 2000/40

(51) Int Cl.7: **F23D 1/00**

(21) Numéro de dépôt: **00400533.6**

(22) Date de dépôt: **28.02.2000**

(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) Inventeur: **Buridant, Daniel**
91300 Massy (FR)

(74) Mandataire: **Gosse, Michel**
ALSTOM Technology - C.I.P.D.
5, Avenue Newton
92142 Clamart Cedex (FR)

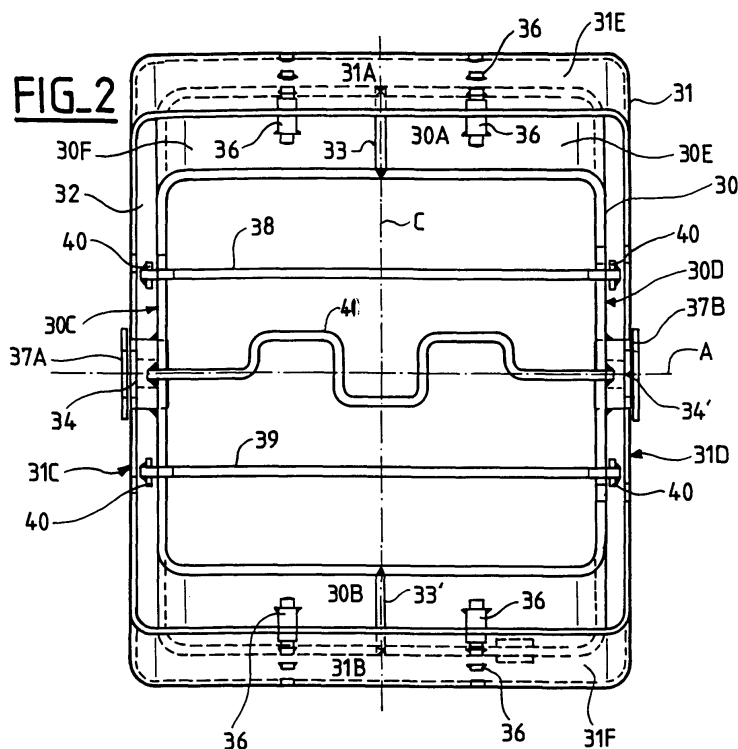
(30) Priorité: **30.03.1999 FR 9903961**

(71) Demandeur: **ABB Alstom Power Combustion**
78 141 Velizy Cedex (FR)

(54) **Buse d'injection en mécano-soudée pour brûleur à charbon pulvérisé**

(57) La buse pour l'injection de charbon pulvérisé dans le foyer d'une chaudière de centrale thermique comprend une première enveloppe métallique (30), une seconde enveloppe métallique (31) entourant la première enveloppe en définissant avec celle-ci un espace annulaire (32) servant au passage d'un flux d'air secondaire, la première enveloppe servant à canaliser un flux d'air primaire mélangé à du charbon pulvérisé. L'inté-

rieur de la première enveloppe est divisé par des tôles de séparation (38,39) en acier réfractaire fixées dans les faces latérales de celle-ci par emboîtement et blocage par des taquets. La seconde enveloppe est fixée à la première enveloppe par des plots (36) disposés sur la face supérieure et inférieure de la première enveloppe. Les deux enveloppes sont en outre constituées chacune de deux demi-coquilles formées à partir d'une tôle en acier réfractaire pliée et soudée.



Description

[0001] L'invention porte sur une buse orientable pour l'injection de charbon pulvérisé dans le foyer d'une chaudière de centrale thermique, comprenant une première enveloppe métallique en forme de prisme tronqué ayant une face supérieure, une face inférieure et deux faces latérales, une seconde enveloppe métallique en forme de prisme tronqué entourant coaxialement la première enveloppe en définissant avec celle-ci un espace annulaire servant au passage d'un flux d'air secondaire, la première enveloppe servant à canaliser un flux d'air primaire mélangé à du charbon pulvérisé, les deux enveloppes étant solidaires l'une de l'autre et l'intérieur de la première enveloppe étant divisé par des tôles de séparation parallèles entre elles et perpendiculaires aux faces latérales de la première enveloppe, la buse comprenant en outre deux plots d'articulation en rotation autour d'un axe médian perpendiculaire aux dites faces latérales de la première enveloppe.

[0002] Une telle buse est destinée à équiper un brûleur au charbon pulvérisé monté sur les parois du foyer d'une chaudière de centrale thermique entre le cendrier du foyer et les échangeurs de chaleurs comme cela est bien connu.

[0003] Elle sert à diriger le charbon pulvérisé mélangé à l'air primaire vers l'intérieur du foyer. Cette buse est montée de façon orientable pour être inclinée dans un plan vertical afin que l'air puisse être dirigé sur une zone du foyer plus ou moins proche des écrans de façon à régler la puissance de chauffe de la chaudière.

[0004] Jusqu'à présent ce type de buse est réalisé en acier moulé réfractaire monobloc pour ce qui est de la première enveloppe alors que la seconde enveloppe est réalisée à partir d'une tôle en acier réfractaire pliée et soudée. Les tôles de séparation à l'intérieur de la première enveloppe sont soudées sur les faces latérales de celle-ci. Une telle buse est soumise à des contraintes thermiques très importantes. En phase d'utilisation, les températures à l'avant de la buse (face de la buse par laquelle sortent les flux d'air primaire et secondaire) peuvent atteindre 900 à 1000°C alors qu'elles sont de seulement 200 à 300°C à l'arrière pour une profondeur de celle-ci de l'ordre de 400 mm. Par ailleurs, en raison des phénomènes de rayonnement à l'intérieur du foyer, les zones à l'avant de la buse peuvent être soumises à des températures élevées mais différentes. La déposante a observé que ces contraintes thermiques importantes entraînent des déformations des pièces constitutives de la buse, des fissures dans les pièces moulées et des ruptures des points de soudure entre les tôles de séparation et les faces latérales de la première enveloppe.

[0005] Le but de l'invention est de proposer une buse orientable pour l'injection de charbon pulvérisé dans le foyer d'une chaudière de centrale thermique ayant une meilleure résistance à ces contraintes thermiques.

[0006] L'idée à la base de l'invention est une buse de

conception en tôles soudées ou emboîtées.

[0007] Plus particulièrement, l'invention a pour objet une buse orientable pour l'injection de charbon pulvérisé dans le foyer d'une chaudière de centrale thermique, comprenant une première enveloppe métallique en forme de prisme tronqué ayant une face supérieure, une face inférieure et deux faces latérales, une seconde enveloppe métallique en forme de prisme tronqué entourant coaxialement la première enveloppe en définissant avec celle-ci un espace annulaire servant au passage d'un flux d'air secondaire, la première enveloppe servant à canaliser un flux d'air primaire mélangé à du charbon pulvérisé, les deux enveloppes étant solidaires l'une de l'autre et l'intérieur de la première enveloppe étant divisé par des tôles de séparation en acier réfractaire parallèles entre elles et perpendiculaires aux faces latérales de la première enveloppe, la buse comprenant en outre deux plots d'articulation en rotation autour d'un axe perpendiculaire aux dites faces latérales de la première enveloppe, caractérisée en ce que

- les tôles de séparation sont fixées aux faces latérales de la première enveloppe par emboîtement de leurs extrémités dans des lumières prévues dans les dites faces latérales, les extrémités de ces tôles traversant lesdites lumières pour recevoir des taquets de blocage disposés dans ledit espace annulaire en laissant à chaque tôle de séparation un certain jeu de déplacement suivant une direction perpendiculaire aux faces latérales de la première enveloppe ;
- la seconde enveloppe est fixée à la première enveloppe par des plots disposés sur la face supérieure et inférieure de la première enveloppe et dans l'espace entre les deux enveloppes ;
- la première enveloppe est constituée de deux demi-coquilles formées dans une tôle pliée en acier réfractaire et soudées entre elles dans un plan transversal médian parallèle aux faces latérales de la première enveloppe et la seconde enveloppe est constituée par deux demi-coquilles formées dans une tôle pliée en acier réfractaire et soudées entre elles dans un plan transversal médian perpendiculaire aux dites faces latérales de la première enveloppe ;
- les plots d'articulation en rotation sont soudés aux faces latérales de la première enveloppe et traversent sans contact la seconde enveloppe à travers des orifices prévus dans cette dernière.

[0008] Un exemple de réalisation de l'invention est décrit ci-après en détail et illustré sur les dessins.

[0009] La figure 1 montre très schématiquement selon une vue de profil en élévation, une partie d'un caisson de brûleurs équipant le foyer d'une chaudière de centrale thermique et comportant des buses orientables pour l'injection de charbon pulvérisé.

[0010] La figure 2 montre schématiquement une vue

de face d'une buse selon l'invention.

[0011] La figure 3 montre schématiquement une vue de dessus d'une buse selon l'invention.

[0012] Sur la figure 1, le caisson de brûleurs 1 qui est montré partiellement est fixé à des cornières d'angle 2 d'un foyer de chaudière de centrale thermique. Lorsqu'il est monté dans le foyer d'une chaudière, le caisson s'étend verticalement comme illustré sur la figure 1.

[0013] Le caisson 1 comprend une série de compartiments 3,4,5,6,7 ouverts vers l'intérieur du foyer et à travers lesquels de l'air est amené vers l'intérieur du foyer, la section d'ouverture de chaque compartiment ayant une forme sensiblement rectangulaire. Deux compartiments adjacents sont séparés par une tôle 8 s'étendant dans un plan horizontal. Les compartiments du caisson sont fermés du côté extérieur au foyer par des registres (non représentés).

[0014] Une buse orientable est disposée à l'ouverture (du côté du foyer) de chaque compartiment pour canaliser et diriger l'air vers l'intérieur du foyer.

[0015] Comme visible sur la figure 1, les compartiments ont des tailles différentes suivant qu'ils reçoivent une buse simple d'air secondaire telle que 9,9' ou une buse de brûleur au fioul telle que 10 ou encore une buse de brûleur au charbon pulvérisé telle que 11,11'.

[0016] Dans le montage illustré sur la figure 1, la buse 10 d'un brûleur au fioul est adjacente à deux buses simples 9,9' d'air secondaire.

[0017] Chaque buse 9,9',10,11,11' est montée à rotation autour d'un axe horizontal respectivement 9A, 9'A, 10A, 11A, 11'A pour s'incliner dans un plan vertical afin de diriger l'air suivant une certaine direction vers le centre du foyer entre le haut et le bas du foyer.

[0018] L'espace entre les buses dans le caisson est imposé par les caractéristiques de fonctionnement du foyer. De façon générale, l'espace entre les buses est faible car on recherche toujours à concentrer les brûleurs pour obtenir la plus grande puissance de feu possible. Par ailleurs, les buses ferment pratiquement l'ouverture des compartiments pour obtenir un réglage fin du tirage et l'espace laissé libre par une buse dans l'ouverture d'un compartiment peut le cas échéant être comblé par des cales 12.

[0019] Dans l'agencement de caisson de brûleurs montré sur la figure 1, il faut noter que les buses 9,9A et 10 avec le brûleur au fioul se montent et se démontent du caisson depuis l'intérieur du foyer tandis que les buses 11,11' qui sont solidaires chacune d'un brûleur au charbon pulvérisé se montent et se démontent du caisson depuis l'extérieur du foyer.

[0020] Le mécanisme pour incliner les buses 9,9' et 10 comprend une tringle 13 qui s'étend verticalement et parallèlement au caisson et qui est commune à ces trois buses adjacentes. La tringle 13 relie ensemble les pivots de manoeuvre en rotation 9B,9'B,10B (qui sont décalés de l'axe de rotation des buses) des buses respectivement 9,10,9' de telle sorte qu'une inclinaison d'une des trois buses 9,9' ou 10 provoque simultanément la

même inclinaison des deux autres buses.

[0021] Sur la figure 1, on voit que les pivots de manoeuvre en rotation des buses 9,9',10 sont disposés à l'extrémité de bras de levier montés chacun à rotation par son autre extrémité sur l'axe de rotation 9A,10A,9'A de la buse correspondante 9,10,9' et dont la rotation angulaire de bas en haut et inversement entraîne le même mouvement de la buse correspondante. La bielle de commande 14 par exemple montée à articulation sur la buse 10 et permettant l'inclinaison de la buse 10 par un mouvement de translation sensiblement horizontal sert aussi à incliner les trois buses 9,10,9'. Chaque buse 11 et 11' conserve sa propre bielle de commande 15,15' pour être inclinée.

[0022] Les figures 2 et 3 illustrent la conception en tôles soudées ou emboîtées selon l'invention d'une buse d'injection de charbon pulvérisé telle que 11,11' sur la figure 1. Comme indiqué plus haut, une telle buse s'articule sur le corps d'un brûleur à charbon pulvérisé autour d'un axe pour pouvoir s'incliner vers le haut ou vers le bas du foyer de la chaudière. L'axe de rotation est indiqué par A sur les figures 2 et 3 et par 11A,11'A sur la figure 1.

[0023] La buse orientable selon l'invention comprend une première enveloppe métallique 30 en forme de prisme à base rectangulaire tronqué parallèlement à sa base et ayant une face supérieure 30A, une face inférieure 30B et deux faces latérales 30C,30D. L'enveloppe 30 sert à canaliser le flux d'air primaire mélangé à du charbon pulvérisé.

[0024] La buse comprend encore une seconde enveloppe métallique 31 en forme de prisme à base rectangulaire tronqué parallèlement à sa base qui entoure coaxialement la première enveloppe 30 et définissant avec celle-ci un espace annulaire 32 servant au passage d'un flux d'air secondaire. La seconde enveloppe comporte une face supérieure 31A, une face inférieure 31B et deux faces latérales 31C,31D. Les faces 30C, 30D,31C et 31D sont parallèles entre elles. L'angle du prisme formant la seconde enveloppe peut être légèrement inférieur à l'angle du prisme formant la première enveloppe de sorte que l'espace annulaire s'agrandit en allant de l'arrière de la buse (indiqué par Ar sur la figure 1) vers l'avant de la buse (indiqué par Av sur la figure 1) d'où sortent les flux d'air. De plus, Comme cela apparaît sur la figure 3, la seconde enveloppe 31 est moins profonde, suivant l'axe longitudinal B, que la première enveloppe 30 pour favoriser le refroidissement de l'avant de cette dernière par le flux d'air secondaire.

[0025] Ces deux enveloppes 30 et 31 sont constituées chacune de deux demi-coquilles formées à partir d'une tôle en acier réfractaire qui a été pliée. Plus particulièrement, l'enveloppe 30 est constituée de deux demi-coquilles 30E et 30F ayant chacune une section transversale à l'axe B sensiblement en U. Ces deux demi-coquilles sont assemblées par deux cordons de soudure continus et pénétrants 33,33' sur les faces 30A, 30B de l'enveloppe 30. Ces cordons de soudure s'éten-

dent dans un plan médian parallèle aux faces 30C,30D de l'enveloppe 30 et passant par l'axe B.

[0026] L'enveloppe 31 est également constituée de deux demi-coquilles 31E et 31F formées à partir d'une tôle en acier réfractaire qui a été pliée, ces demi-coquilles ayant chacune également une section transversale à l'axe B sensiblement en U. Ces deux demi-coquilles sont assemblées par deux cordons de soudure continus et pénétrants 34,34' sur les faces 31C,31D de l'enveloppe 31. Ces cordons de soudure s'étendent dans un plan médian perpendiculaire aux faces 30C, 30D de l'enveloppe 30 et passant par l'axe A.

[0027] Cette conception des enveloppes de la buse permet d'éviter les soudures d'angle qui sont à l'origine de nombreux problèmes de tenue mécanique sous la contrainte thermique.

[0028] Les deux enveloppes 30 et 31 sont fixées l'une à l'autre par des plots de fixation 36 soudés sur les faces 30A et 30B de l'enveloppe 30, respectivement sur les faces 31A,31B de l'enveloppe 31, à l'intérieur de l'espace annulaire 32. Ces plots sont plus particulièrement disposés en deux rangées parallèles à l'axe B de 3 plots chacune sur la face 30A et sur la face 30B de l'enveloppe 30 comme visible sur la figure 3. Il est préférable que les rangées de plots 36 soient disposées à proximité de l'axe vertical médian C de la buse de façon à permettre un déplacement relatif des faces latérales 30C,30D par rapport aux faces latérales 31C,31D sous l'effet des contraintes thermiques.

[0029] La buse comprend encore deux plots d'articulation en rotation 37A et 37B autour de l'axe A perpendiculaire aux dites faces latérales de la première enveloppe, ici l'axe A. Les plots d'articulation en rotation 37A et 37B sont soudés sur les faces 30C et 30D de l'enveloppe 30 à l'arrière de la buse et traversent sans contact l'enveloppe 31 à travers des orifices prévus dans cette dernière de telle façon à permettre un déplacement relatif des faces latérales de l'enveloppe 30 par rapport aux faces latérales de l'enveloppe 31 sous l'effet des contraintes thermiques.

[0030] L'intérieur de l'enveloppe 30 est divisé par des tôles de séparation 38,39 en acier réfractaire qui sont parallèles entre elles et perpendiculaires aux faces 30C et 30D. Ces tôles servent à guider le charbon pulvérisé dans le foyer quand la buse est inclinée par rapport à une position horizontale. Selon l'invention, les tôles de séparation 38 et 39 sont fixées aux faces latérales 30C et 30D de l'enveloppe 30 par emboîtement de leurs extrémités dans des lumières prévues dans ces faces latérales. Les extrémités de ces tôles traversent lesdites lumières pour recevoir des taquets de blocage 40. Ces taquets de blocage se présentent par exemple sous la forme de coins enfoncés dans des trous prévus aux extrémités des tôles de séparation. Ces taquets de blocage sont disposés dans l'espace annulaire 32 en laissant à chaque tôle de séparation un certain jeu de déplacement suivant une direction perpendiculaire aux faces latérales 30C et 30D de façon à leur permettre de repren-

dre des différences de dilatation sur les faces de l'enveloppe 30.

[0031] Pour renforcer la rigidité de la buse sans sacrifier à la robustesse de celle-ci vis-à-vis des contraintes thermiques, on prévoit que la tôle de séparation centrale 41 qui s'étend suivant l'axe de rotation A soit fixée aux faces latérales 30C et 30D de l'enveloppe 30 par soudage de ses extrémités. Toutefois, cette tôle de séparation centrale présente une forme ondulée qui lui permet de reprendre des effets de dilatation des pièces de la buse sans sollicitation des soudures.

[0032] La construction de la buse selon l'invention contribue à renforcer sa tenue mécanique aux contraintes thermiques en réduisant les effets de déformation des pièces qui la constituent. Il en résulte que la durée de vie d'une telle buse est augmentée par rapport à une construction en acier réfractaire moulé.

Revendications

1. Une buse orientable pour l'injection de charbon pulvérisé dans le foyer d'une chaudière de centrale thermique, comprenant une première enveloppe métallique (30) en forme de prisme tronqué ayant une face supérieure (30A), une face inférieure (30B) et deux faces latérales (30C,30D), une seconde enveloppe métallique (31) en forme de prisme tronqué entourant coaxialement la première enveloppe en définissant avec celle-ci un espace annulaire (32) servant au passage d'un flux d'air secondaire, la première enveloppe servant à canaliser un flux d'air primaire mélangé à du charbon pulvérisé, les deux enveloppes étant solidaires l'une de l'autre et l'intérieur de la première enveloppe étant divisé par des tôles de séparation (38,39) en acier réfractaire parallèles entre elles et perpendiculaires aux faces latérales de la première enveloppe, la buse comprenant en outre deux plots d'articulation en rotation (37A,37B) autour d'un axe perpendiculaire aux dites faces latérales de la première enveloppe, caractérisée en ce que

- les tôles de séparation sont fixées aux faces latérales de la première enveloppe par emboîtement de leurs extrémités dans des lumières prévues dans les dites faces latérales, les extrémités de ces tôles traversant lesdites lumières pour recevoir des taquets de blocage (40) disposés dans ledit espace annulaire en laissant à chaque tôle de séparation un certain jeu de déplacement suivant une direction perpendiculaire aux faces latérales de la première enveloppe ;
- la seconde enveloppe est fixée à la première enveloppe par des plots (36) disposés sur la face supérieure et inférieure de la première enveloppe et dans l'espace entre les deux

enveloppes ;

- la première enveloppe est constituée de deux demi-coquilles (3E,30F) formées dans une tôle pliée en acier réfractaire et soudées entre elles dans un plan transversal médian parallèle aux faces latérales de la première enveloppe et la seconde enveloppe est constituée par deux demi-coquilles (31E,31F) formées dans une tôle pliée en acier réfractaire et soudées entre elles dans un plan transversal médian perpendiculaire aux dites faces latérales de la première enveloppe ;
- les plots d'articulation en rotation sont soudés aux faces latérales de la première enveloppe et traversent sans contact la seconde enveloppe à travers des orifices prévus dans cette dernière.

2. La buse selon la revendication 1, comprenant en outre une tôle de séparation centrale (41) qui s'étend suivant l'axe de rotation, qui est ondulée et qui est fixée aux faces latérales de la première enveloppe par soudage de ses extrémités.

25

30

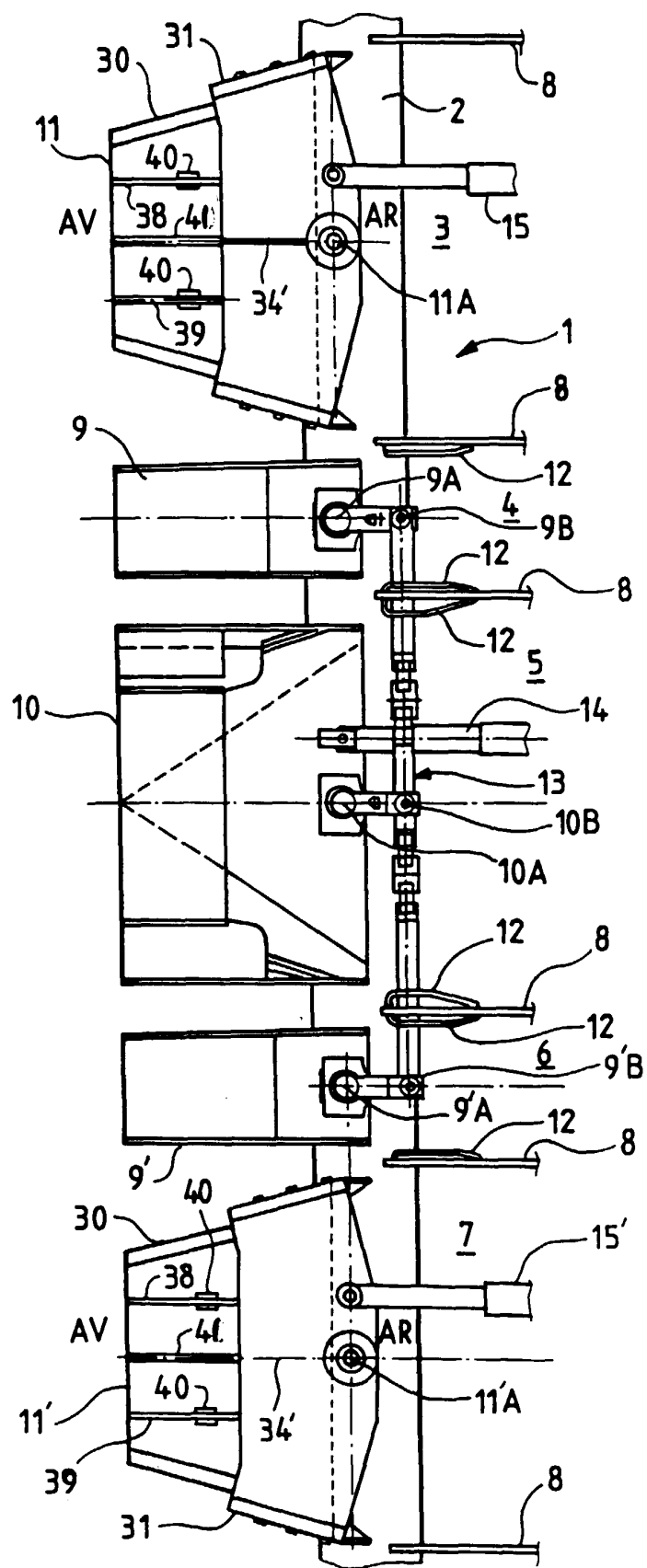
35

40

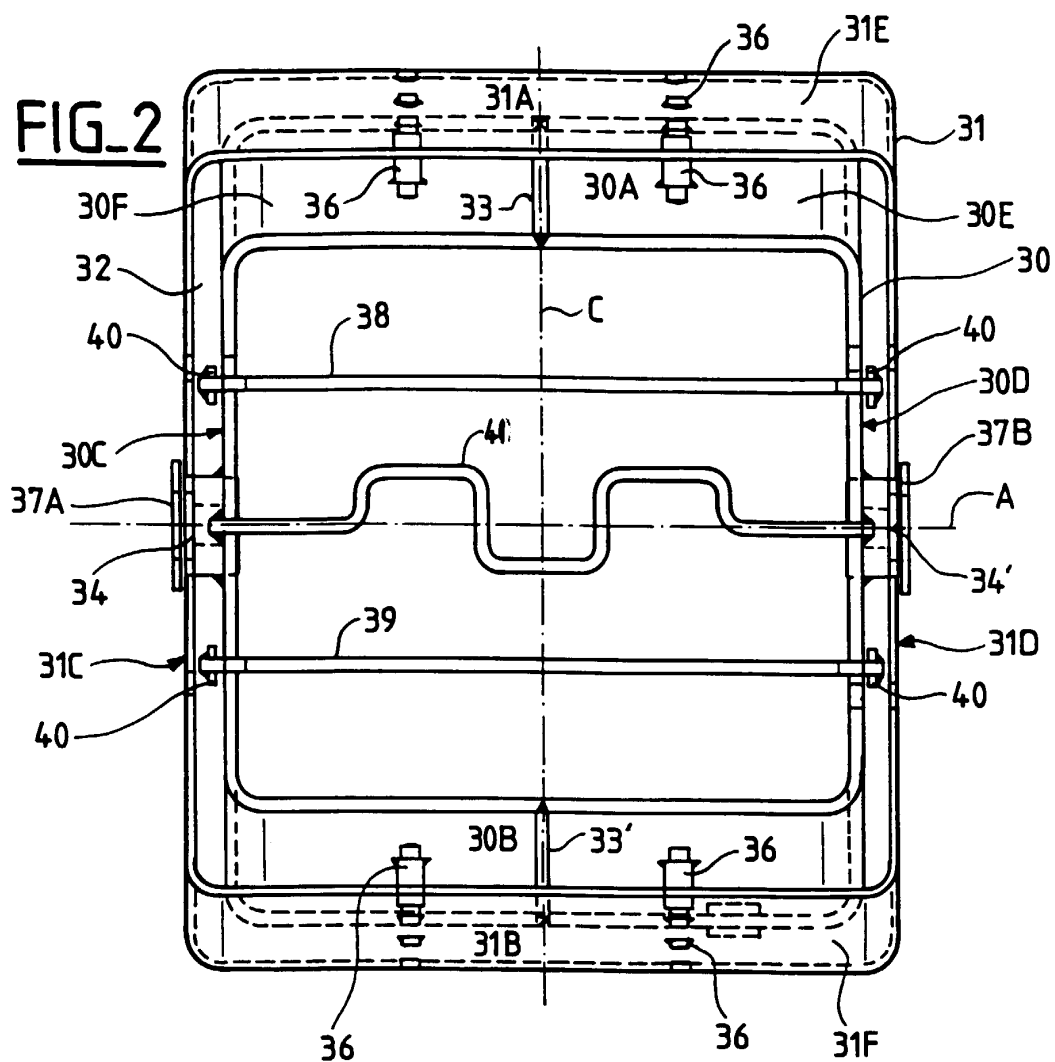
45

50

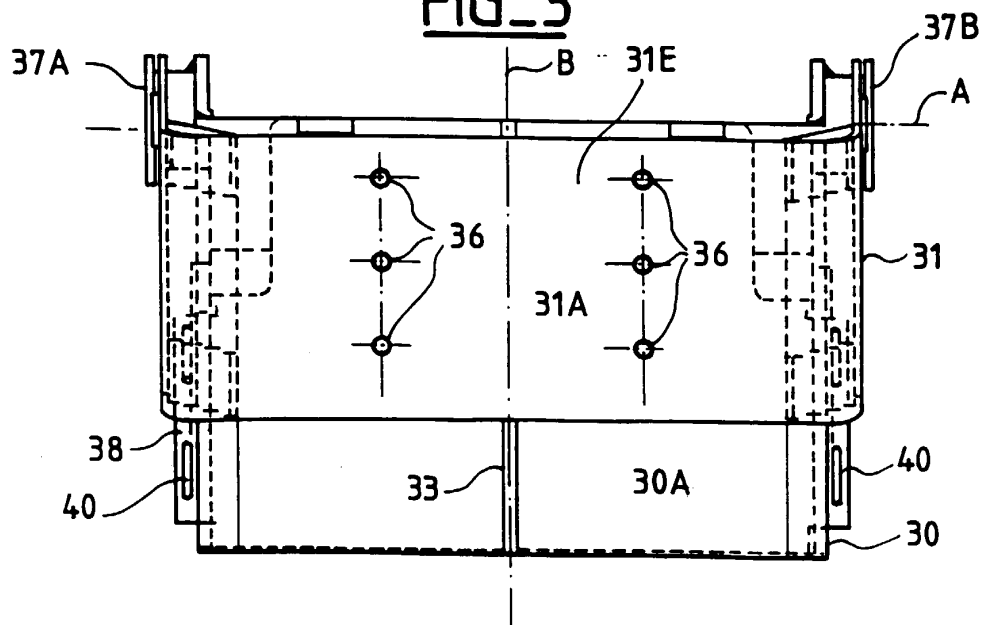
55



FIG_2



FIG_3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 00 40 0533

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	US 5 215 259 A (WARK) 1 juin 1993 (1993-06-01) * colonne 4, ligne 26 - ligne 66 * * colonne 5, ligne 24 - ligne 42; figures 1,4 *	1	F23D1/00
A	GB 2 240 619 A (LINTEC ENGINEERING) 7 août 1991 (1991-08-07) * page 4, ligne 13 - page 5, ligne 3; figure 2 *	1	
A	US 3 823 875 A (BAUER T ET AL) 16 juillet 1974 (1974-07-16) * colonne 4, ligne 18 - colonne 5, ligne 3; figure 1 *	1	
A	FR 2 689 211 A (STEIN INDUSTRIE) 1 octobre 1993 (1993-10-01) * page 2, ligne 26 - ligne 32; revendication; figure 2 *	2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F23D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16 juin 2000	Examineur Coli, E
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 0533

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.

16-06-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5215259 A	01-06-1993	CA 2083854 A,C	14-02-1993
GB 2240619 A	07-08-1991	AUCUN	
US 3823875 A	16-07-1974	AUCUN	
FR 2689211 A	01-10-1993	AUCUN	

EPO FORM P0460

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