

La présente invention concerne les installations de combustion et plus particulièrement certains éléments constituant lesdites installations, comme des lits extérieurs ou des refroidisseurs de cendres de fond de foyer de lit fluidisé circulant. Ces installations
5 nécessitent des systèmes de refroidissement des solides fluidisés grâce à des échangeurs immergés dans la couche de solide fluidisé.

Les installations de combustion dégagent de grande quantité de chaleur, il est donc nécessaire de protéger les parois des éléments les constituant afin d'éviter de trop grandes températures desdites parois
10 qui pourraient les endommager à la longue et être compatible avec les normes de sécurité du personnel accédant à ces appareils.

Ces éléments d'installations sont réalisés avec des tôles d'acier qui assurent l'étanchéité en pression de ces enceintes, typiquement 600 millibars. On utilise des matériaux réfractaires multicouches comme
15 du béton réfractaire pour couvrir l'intérieur de ces éléments et les protéger du milieu fluidisé dont la température atteint fréquemment 850°C afin que la température de la tôle ne dépasse pas 60 à 80°C la couche doit être d'une épaisseur de 300 à 400mm. Cependant cette solution est coûteuse et alourdit considérablement ces éléments. Elle
20 augmente également l'inertie thermique dudit élément. Les réfractaires nécessitent également beaucoup de maintenance.

Il est également possible de fabriquer les parois tubées constituées de tubes refroidis reliés entre eux par des ailettes soudées, et dans lesquels on fait circuler un fluide caloporteur, l'épaisseur du
25 réfractaire peut alors être limitée à 50 à 100mm. Le plus souvent ce fluide est un mélange eau/vapeur et la forme parallélépipédique de ces enceintes oblige le mélange à circuler dans certaines portions quasiment horizontales. Il est alors malheureusement nécessaire d'installer des systèmes de pompage à coût élevé.

30 Par ailleurs, la taille de ces éléments oblige à utiliser des raidisseurs extérieurs ou intérieurs afin d'éviter la déformation et le

flambage des parois qui peut éventuellement être aggravé par le poids des matériaux réfractaires utilisés.

L'objet de la présente invention est de proposer une solution à la fois plus économique et plus légère.

5 L'élément d'installation de combustion selon l'invention comprend des faces latérales, supérieures et inférieures et des raidisseurs extérieurs desdites faces, et il est caractérisé en ce que les raidisseurs sont constitués de conduit échangeurs de chaleur. Les raidisseurs permettent de diminuer la température des parois correspondantes, ce
10 qui autorise la diminution de l'épaisseur du matériau réfractaire utilisé et donc une diminution du poids et du prix de l'installation. Les épaisseurs minces de réfractaires tolèrent mieux les variations rapides de température, d'où une maintenance allégée et une disponibilité plus grande des installations qui n'ont plus besoin d'autant d'arrêt pour leur
15 maintenance. Le poids de l'installation étant plus faible on peut réduire les dimensions des raidisseurs et la charpente de soutien de l'ensemble ainsi que le génie civil correspondant.

Selon une autre caractéristique, le raidisseur a une section creuse polygonale et de préférence rectangulaire. Le profil
20 rectangulaire autorise une plus grande surface d'échange avec la paroi qu'il supporte qu'un profil circulaire et permet une meilleure rigidification qu'un profil carré. La longueur du rectangle est perpendiculaire à la paroi afin d'assurer une meilleure tenue mécanique. Le profil des raidisseurs est lié à l'épaisseur des
25 réfractaires utilisés, à la température des cendres circulant dans l'élément, et au matériau choisi pour la paroi et le raidisseur; ils dépendent aussi des contraintes mécaniques dues à la pression et au poids propre de l'élément. L'épaisseur du raidisseur doit être compatible avec les moyens de pliage de la tôle.

30 Selon une caractéristique particulière, l'élément est un lit fluidisé extérieur. La forme particulièrement complexe des parois de ce lit se prête particulièrement bien à cette solution, puisque les raidisseurs de

forme rectangulaire peuvent plus facilement être reliés entre eux et permettre ainsi une meilleure circulation du fluide le long des parois à refroidir.

5 Selon une autre caractéristique, l'air de fluidisation du lit fluidisé est utilisé comme fluide caloporteur dans les raidisseurs. L'utilisation de l'air de fluidisation du lit comme fluide dans les raidisseurs échangeurs de chaleur, permet de bénéficier du ventilateur de fluidisation pour faire circuler l'air dans lesdits conduits.

10 Selon une autre caractéristique, les raidisseurs sont espacés d'une distance supérieure au diamètre des tubes d'entrée-sortie du circuit de refroidissement eau/vapeur de l'échangeur de chaleur du lit. Le pas des tubes de l'échangeur de chaleur du lit est ainsi compatible avec le pas des échangeurs immergés ce qui permet leur extraction pour la maintenance et le remplacement desdits tubes échangeurs.

15 Selon une caractéristique particulière, le pas des raidisseurs est compris entre 150mm et 300mm. Le pas sera choisi pour tenir compte des contraintes liées au passage et au soudage des branches d'entrée sortie des échangeurs.

20 Selon une caractéristique particulière, le matériau utilisé pour le raidisseur est de l'acier au carbone. Ce matériau est moins cher, il pourra aussi être utilisé pour les parois de l'élément d'installation de combustion.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre donnée uniquement à titre d'exemple sur un lit extérieur à un seul bac et faite en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

- 25 - la figure 1 est une vue en perspective d'un lit extérieur selon l'invention
- la figure 2 est une vue en détail de la paroi,
- la figure 3 est une vue en perspective du schéma de circulation
- 30 du fluide caloporteur dans les parois,

- la figure 4 est une vue partielle en perspective d'un ensemble de conduits échangeurs avec leur entrée,

- la figure 5 est une vue en perspective du schéma de circulation du fluide du cote sortie du lit.

5 Le lit fluidisé extérieur 1 comprend quatre parois latérales 2, une paroi supérieure 2a et une paroi inférieure 2b (cf. figure 1). Le lit 1 comprend en partie inférieure des conduits 4, 50 et 9, ces conduits constituent des poutres qui maintiennent le lit, il est donc autoporteur. Cet ensemble de poutre est porté par quatre poteaux 40.

10 Chaque paroi comprend des raidisseurs 3, un conduit inférieur 4 ou 50, et chaque paroi entrée ou sortie des cendres comprend des raidisseurs 3 et un conduit supérieur 5. Les deux conduits inférieurs 4 et les deux conduits supérieurs 5 sont placés sur des deux parois perpendiculaires les unes aux autres. Chaque conduit 4 ou 5 ou 50 est
15 relié à plusieurs raidisseurs 3.

Les raidisseurs 3c, 3a et 3e de chaque paroi 2c, 2a et 2e sont disposés dans la continuité les uns des autres afin de constituer un conduit continu et ils sont reliés aux conduits 4 d'un coté et se prolongent dessous le lit par des conduits 3b. Ces conduits 3b sont de
20 forme sensiblement triangulaire pour former une trémie et afin de permettre l'évacuation sable et des cendres qui pourrait tomber dans le circuit à l'arrêt.

Les raidisseurs 3d et 3f (figure 2) de chaque paroi 2d et 2f sont reliés aux conduits 5 d'un coté et au conduit 50 de l'autre afin de
25 constituer une partie d'un circuit de circulation.

Comme visible sur la figure 1, le lit 1 présente une entrée des cendres 6 sur la paroi 2f et une sortie des cendres 7 sur la paroi 2d. L'entrée 6 et la sortie 7 sont également raidies.

L'intérieur est tapissé de matériaux réfractaires 8 (cf. figure 2) tel
30 que du béton isolant 8a et une couche de béton réfractaire 8b d'une

épaisseur totale d'environ 120mm. Le béton est fixé sur les parois par des ancrages 8c.

Entre chaque raidisseur 3, comme on le voit à la figure 4, des tubes échangeurs de chaleur 10 entrent et sortent (fig 1) du lit 1. Les tubes 10a constituent l'entrée du circuit de refroidissement eau/vapeur des cendres dans le lit 1 et les tubes 10b la sortie.

Le pas des raidisseurs 3 est tel que les tubes 10 puissent entrer dans le lit suivant un pas déterminé.

Nous allons maintenant décrire la circulation de l'air dans les raidisseurs 3.

L'air arrive par les conduits 4 et 5, un quart dans le conduit 4a, un quart dans le conduit 4b, un quart dans le conduit 5a et un quart dans le conduit 5b de la figure 1.

L'air qui arrive dans les conduits 4 alimente les raidisseurs 3c, 3a et 3e de façon alternée, c'est à dire que chaque conduit 4 alimente une fois sur deux le raidisseur 3 de la paroi 2 considérée. Ainsi, le conduit 4a alimente les raidisseurs 3c, 3a et 3e qui communique avec la partie correspondante du conduit 3b, l'air est alors rejeté du côté de ladite partie à l'intérieur du lit 1 afin de fluidiser, de façon classique, les particules qui y circulent. Le conduit 4b alimente les raidisseurs 3e, 3a et 3c qui communique alors avec l'autre partie correspondante du conduit 3b, et l'air est rejeté du côté de ladite partie à l'intérieur du lit 1.

L'air qui arrive par les conduits 5 alimente les raidisseurs latéraux 3d et 3f (cf. figure 1), l'air est conduit vers les conduits 50 qui sont reliés au conduit 9 situé au centre sous le plancher du lit 1. Ce conduit 9 est alternativement relié à la partie droite ou gauche du conduit 3b. De la même façon que précédemment l'air est ensuite envoyé du côté correspondant du conduit 3b à l'intérieur du lit 1.

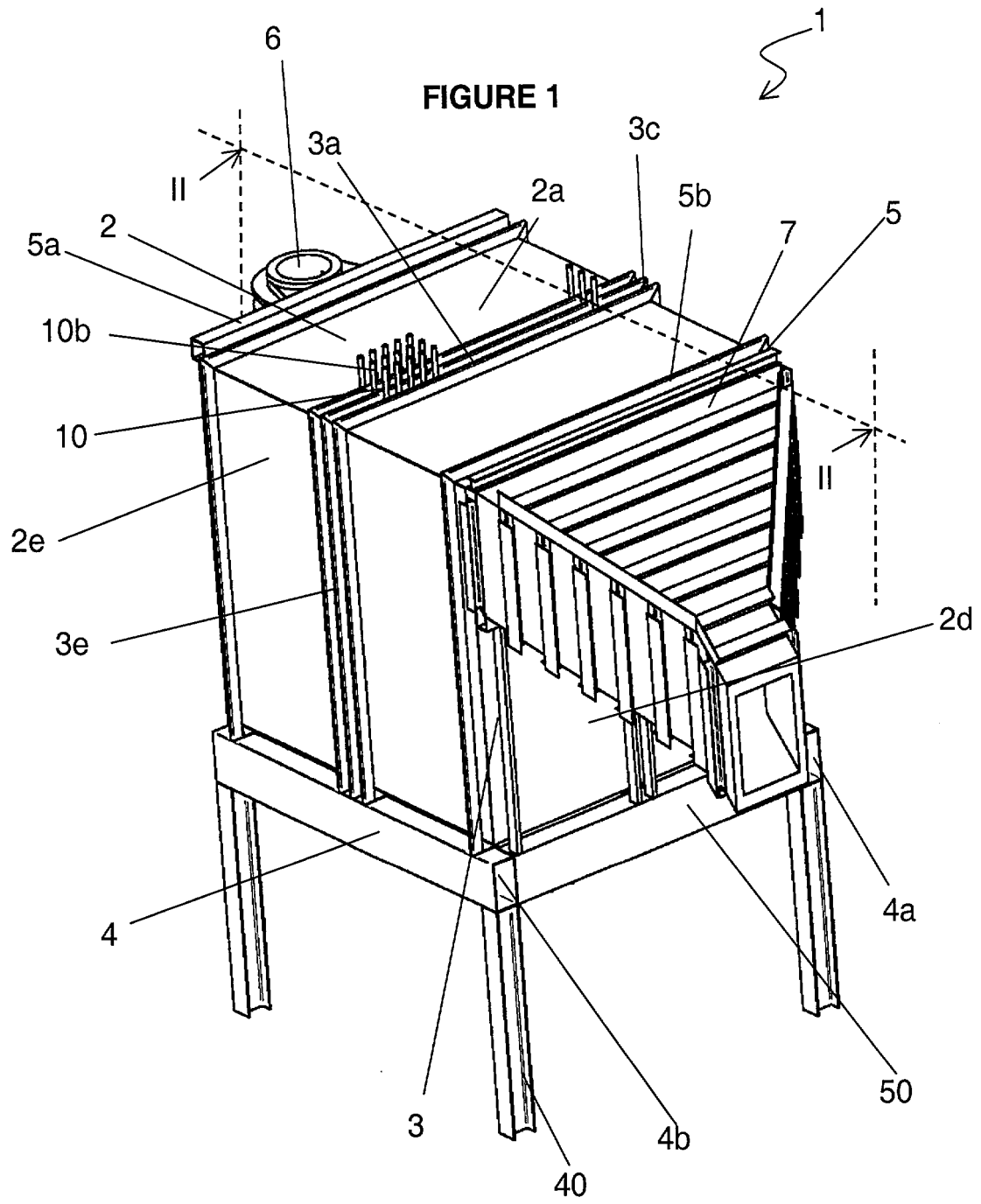
L'ensemble de cette circulation est symbolisé sur la figure 3.

L'arrangement de l'écoulement dans les raidisseurs 3 sur les différentes faces vise à couvrir la totalité de la surface tôlée. Ainsi la circulation représentée à la figure 4 représente le parcours de l'air sur la surface de la sortie 7. Ce parcours est obtenu en utilisant les 5 raidisseurs 3 et certaines arêtes comme canal de passage. De la même façon la circulation de l'air dans les raidisseurs 3 couvre l'entrée 6 .

REVENDICATIONS

1. Elément d'installation de combustion comprenant des faces latérales (2c, 2d, 2e, 2f), supérieures (2a) et inférieures (2b) et des raidisseurs extérieurs (3) desdites faces, **caractérisé en ce que** les
5 raidisseurs (3) sont constitués de conduits échangeurs de chaleur.
2. Elément d'installation de combustion selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le raidisseur (3) a une section creuse polygonale de préférence rectangulaire.
3. Elément d'installation de combustion selon la revendication 1,
10 **caractérisé en ce que** l'élément est un lit fluidisé extérieur (1).
4. Lit (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'air de fluidisation est utilisé comme fluide caloporteur dans les raidisseurs (3).
5. Lit (1) selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** les
15 raidisseurs (3) sont espacés d'une distance supérieure au diamètre des tubes (10) de l'échangeur de chaleur du lit (1).
6. Lit (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le pas des raidisseurs (3) est compris entre 150mm et 300mm.
7. Elément d'installation de combustion selon la revendication 1,
20 **caractérisé en ce que** l'élément est un refroidisseur de cendre de fond de foyer à lit circulant fluidisé.
8. Elément d'installation de combustion selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le matériau utilisé pour le raidisseur est de l'acier au carbone.

FIGURE 1



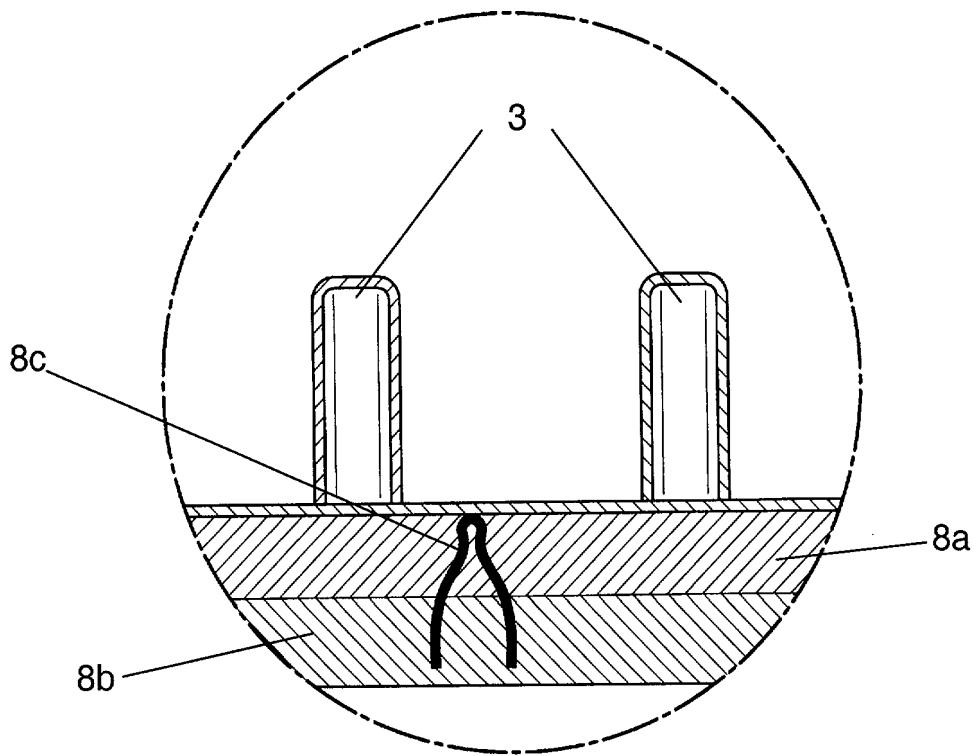


FIGURE 2

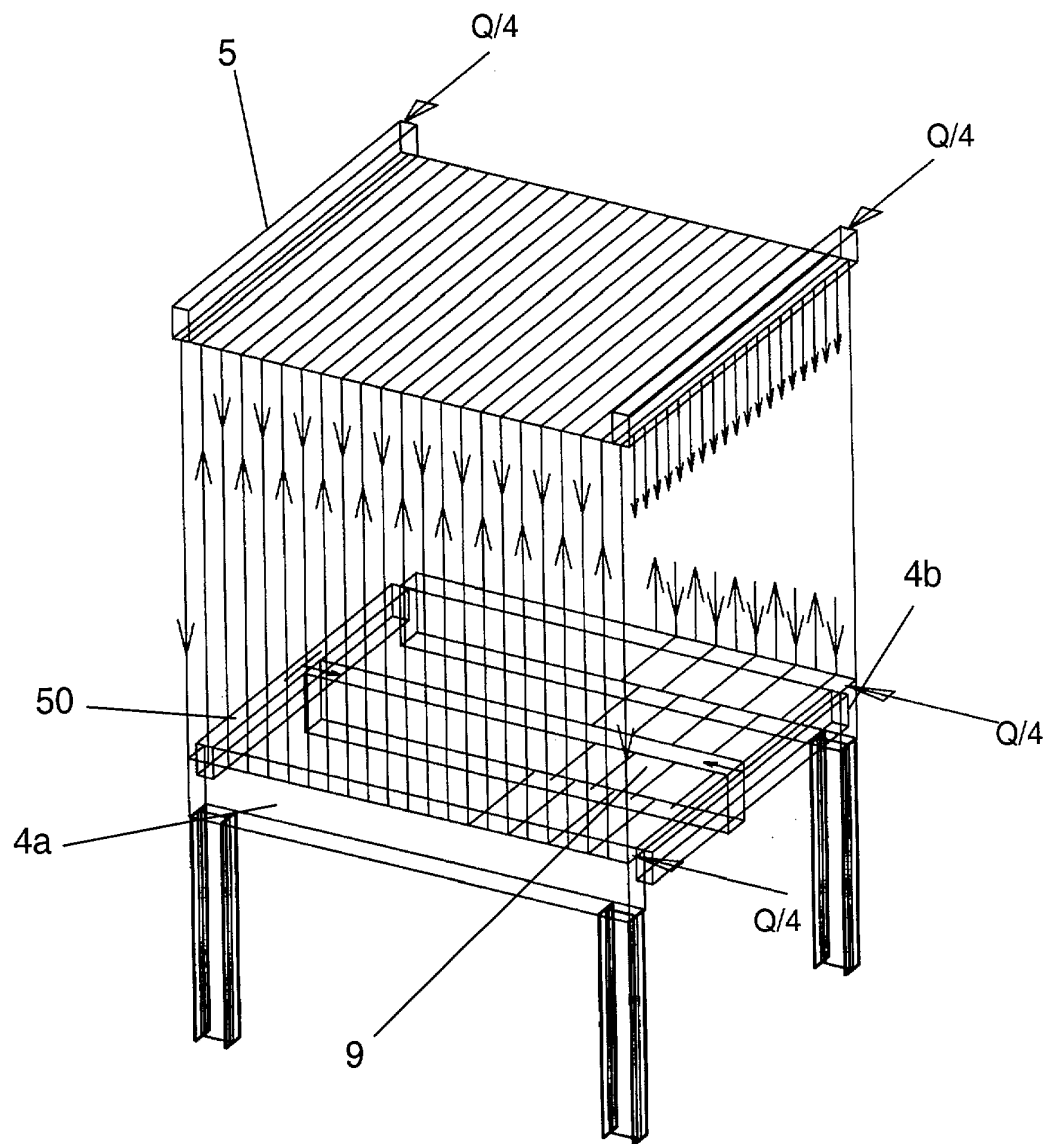


FIGURE 3

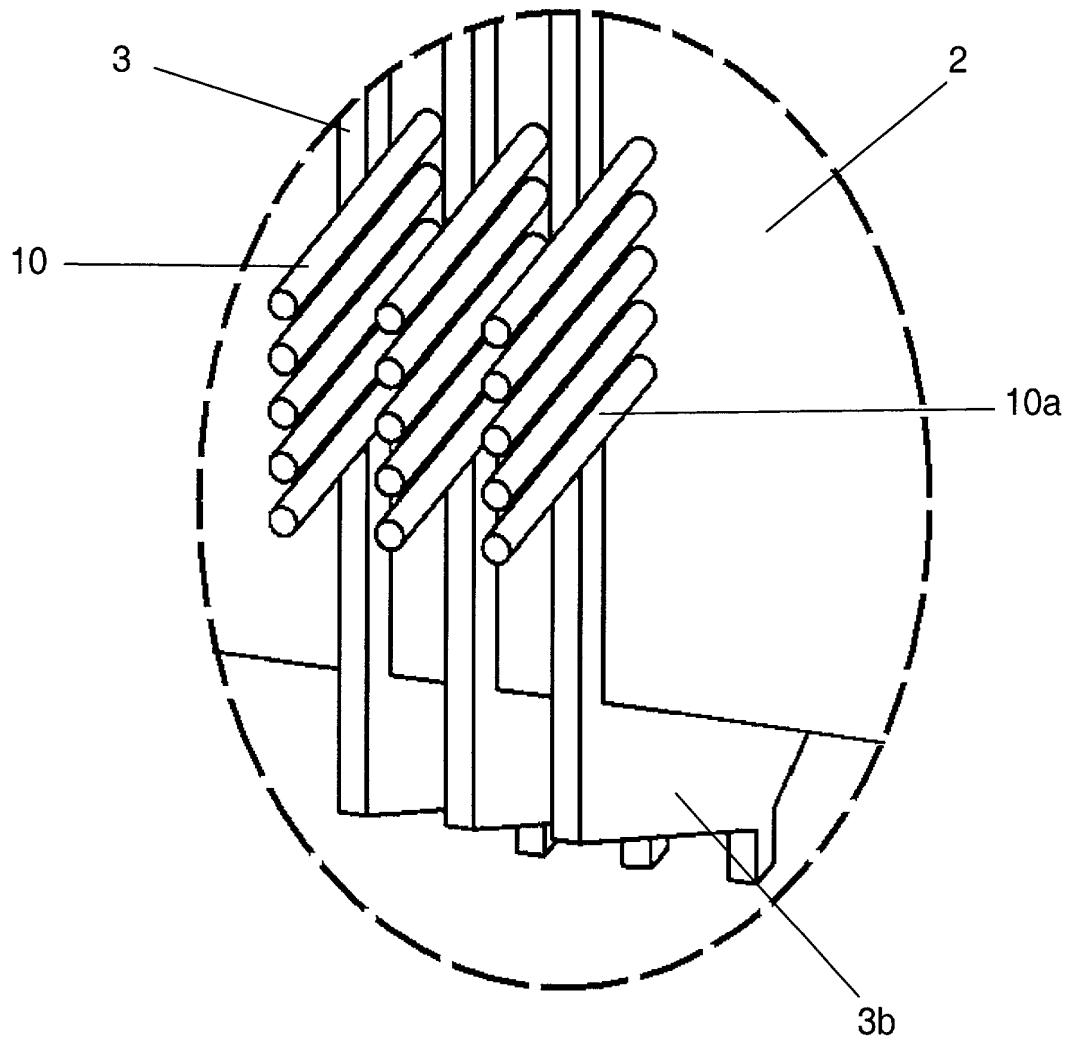


FIGURE 4

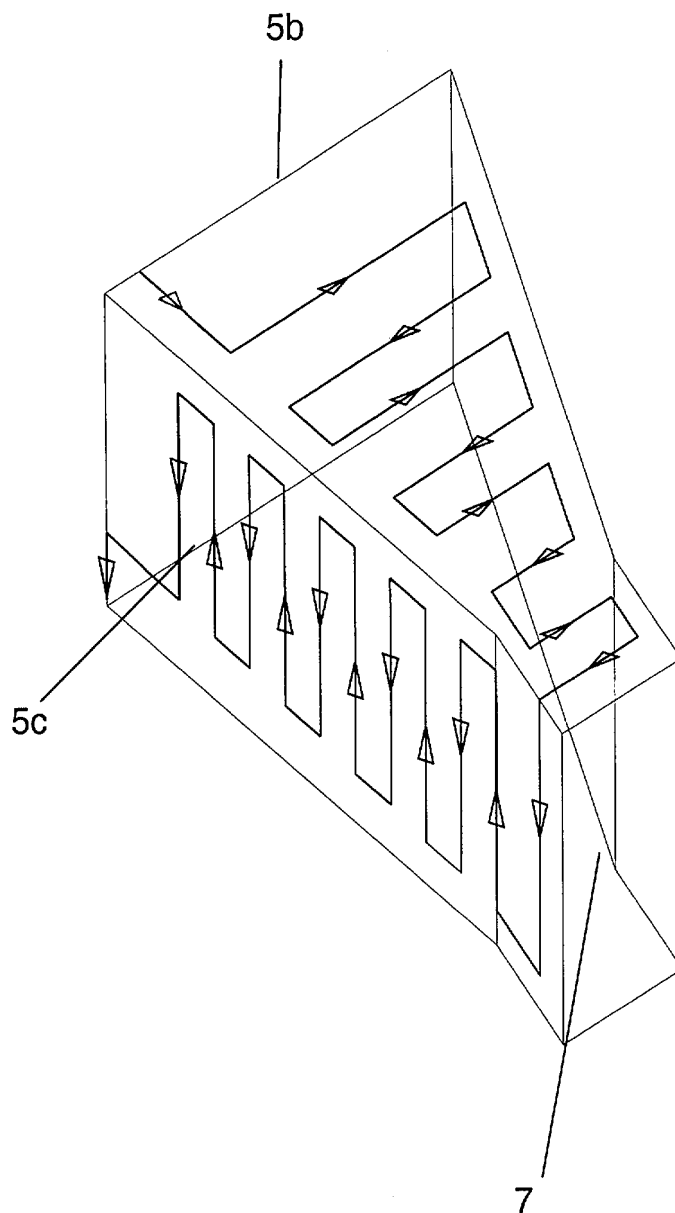


FIGURE 5



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 636566
FR 0306473

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI	
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes			
X	DE 709 968 C (KARL SUDHEIMER) 1 septembre 1941 (1941-09-01)	1,2,8	F23M5/08	
Y	* page 2, ligne 28 - ligne 41 * * page 2, ligne 54 - ligne 73 * * figures 1,2 *	3,7		
Y	US 4 176 710 A (GANSOUGE JOST ET AL) 4 décembre 1979 (1979-12-04) * figure 1 * * colonne 1, ligne 59 - colonne 2, ligne 2 * * colonne 2, ligne 60 - colonne 3, ligne 12 * * colonne 4, ligne 29 - ligne 40 *	3		
Y	US 5 954 000 A (PANOS PAUL J) 21 septembre 1999 (1999-09-21) * colonne 2, ligne 24 - ligne 46 *	7		
X	DE 11 08 882 B (BABCOCK & WILCOX CO) 15 juin 1961 (1961-06-15) * colonne 1, ligne 1 - ligne 13 * * colonne 2, ligne 45 - ligne 50 * * colonne 3, ligne 3 - ligne 12 *	1		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
X	DE 683 373 C (KRUPP AG) 4 novembre 1939 (1939-11-04)	1,2,8		F23M F23C B01J F22B F28D F28C F28F F27D F27B
A	* page 1, ligne 1 - ligne 6 * * page 2, ligne 66 - ligne 101 *	6		
A	US 6 482 485 B1 (PICHON THIERRY) 19 novembre 2002 (2002-11-19) * colonne 1, ligne 13 - ligne 22 * * colonne 2, ligne 9 - ligne 44 * * figure 1 *	1,2		

-/--				
Date d'achèvement de la recherche		Examineur		
26 février 2004		Mougey, M		
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention		
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure		
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date		
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.		
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande		
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons		
P : document intercalaire			
		& : membre de la même famille, document correspondant		

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 636566
FR 0306473

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	EP 0 653 588 A (GEC ALSTHOM STEIN IND) 17 mai 1995 (1995-05-17) * colonne 2, ligne 6 - ligne 25 * * colonne 4, ligne 27 - ligne 41 * * figure 3 * ---	1,3	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
A	US 4 655 146 A (LEMELSON JEROME H) 7 avril 1987 (1987-04-07) * figure 1 * * colonne 5, ligne 49 - ligne 63 * ---	1,3	
A	US 5 329 892 A (SVENDSEN HARALD) 19 juillet 1994 (1994-07-19) * figure 2 * * colonne 2, ligne 55 - colonne 3, ligne 4 * -----	1,3	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 février 2004		Mougey, M	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p>		<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0306473 FA 636566**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 26-02-2004

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 709968	C	01-09-1941	AUCUN	
US 4176710	A	04-12-1979	DE 2704975 A1 BE 863683 A1 BR 7800691 A CA 1104797 A1 FR 2379786 A1 GB 1581613 A JP 53127396 A SU 990071 A3	24-08-1978 07-08-1978 26-09-1978 14-07-1981 01-09-1978 17-12-1980 07-11-1978 15-01-1983
US 5954000	A	21-09-1999	CN 1271413 T HU 0004401 A2 PL 339407 A1 SK 4102000 A3 TW 380196 B WO 9915829 A1	25-10-2000 28-04-2001 18-12-2000 07-11-2000 21-01-2000 01-04-1999
DE 1108882	B	15-06-1961	AUCUN	
DE 683373	C	04-11-1939	FR 840576 A GB 503383 A	27-04-1939 05-04-1939
US 6482485	B1	19-11-2002	FR 2782378 A1 AT 409547 B AT 139199 A DE 19937812 A1 GB 2340595 A ,B JP 2000170996 A	18-02-2000 25-09-2002 15-01-2002 17-02-2000 23-02-2000 23-06-2000
EP 0653588	A	17-05-1995	FR 2712378 A1 AT 155867 T CA 2135460 A1 CN 1174095 A ,B CZ 9402762 A3 DE 69404423 D1 DE 69404423 T2 EP 0653588 A1 ES 2104310 T3 FI 945229 A GR 3024601 T3 PL 305777 A1 RU 2119119 C1 SK 135594 A3 US 5707591 A	19-05-1995 15-08-1997 11-05-1995 25-02-1998 14-06-1995 04-09-1997 04-12-1997 17-05-1995 01-10-1997 11-05-1995 31-12-1997 15-05-1995 20-09-1998 07-06-1995 13-01-1998

EPO FORM P0465

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

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0306473 FA 636566**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 26-02-2004

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4655146 A	07-04-1987	AUCUN	

US 5329892 A	19-07-1994	SE 466417 B	10-02-1992
		AU 8059691 A	07-01-1992
		DE 69115930 D1	08-02-1996
		DE 69115930 T2	11-07-1996
		DK 591183 T3	04-03-1996
		EP 0591183 A1	13-04-1994
		ES 2085479 T3	01-06-1996
		FI 925672 A	14-12-1992
		JP 2939333 B2	25-08-1999
		JP 5508003 T	11-11-1993
		SE 9002122 A	16-12-1991
		WO 9119940 A1	26-12-1991
