



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Numéro de publication: **0 414 583 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **90401889.2**

(51) Int. Cl.⁵: **F24H 1/32, F28D 9/00**

(22) Date de dépôt: **29.06.90**

(30) Priorité: **10.08.89 FR 8910767**

**12, rue Copreaux
F-75015 Paris(FR)**

(43) Date de publication de la demande:
27.02.91 Bulletin 91/09

(72) Inventeur: **Vabre, Georges
13 rue Garde Plaine
Croissy Sur Seine, (Yvelines)(FR)**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES GB GR IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: **SOCIETE D'ETUDE ET DE
CONSTRUCTION DE CHAUDIERES EN ACIER
SECCACIER**

(74) Mandataire: **Cabinet Pierre HERRBURGER
115, Boulevard Haussmann
F-75008 Paris(FR)**

(54) **Echangeur de chaleur et chaudière réalisée à l'aide d'un tel échangeur.**

(57)

a) Echangeur de chaleur,

b) caractérisé en ce qu'il est formé :

- d'un empilage d'éléments traversés par un premier fluide et définissant entre eux le chemin de passage d'un second fluide (fumée),
- chaque élément étant un corps formant un tube (1, 2),

d'une tête (3, 4) munie de moyens de raccordement d'entrée et de sortie pour le premier fluide,

- de moyens d'assemblage,
- le corps en forme de tube étant constitué :
- d'une plaque principale (1),

- d'une plaque auxiliaire (2),

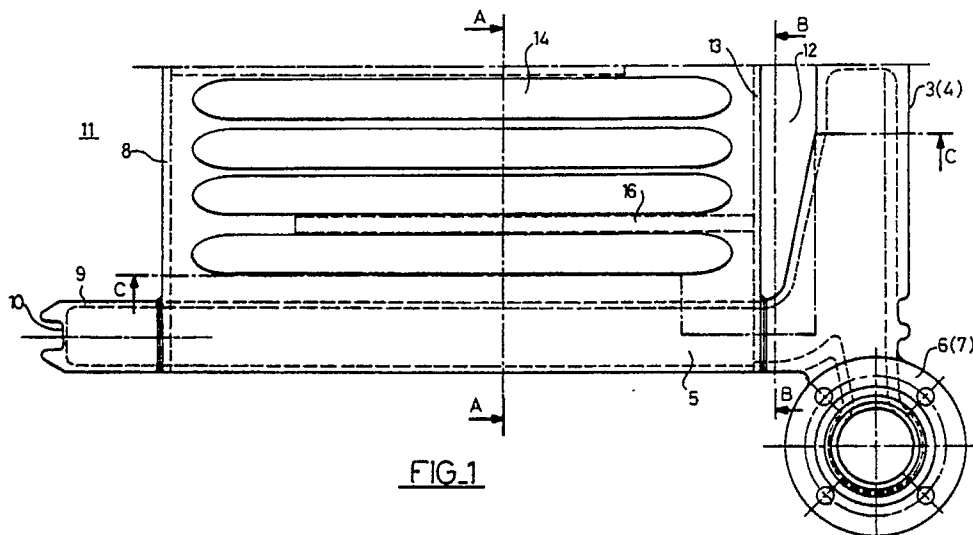
les plaques ayant des déformations (16) pour les surfaces d'échange et des entretoises d'écartement (16, 16') formant le chemin pour le passage du fluide, les pièces de tête comportant

- une première extrémité de plaque (3, 4) munie d'un raccord (6, 7) d'entrée et de sortie du premier fluide,

- une deuxième extrémité (8, 9) complétant le chemin de circulation du premier fluide,

les bords (5) de deux côtés parallèles des éléments formant des entretoises d'écartement définissant le chemin de circulation du second fluide entre les éléments.

EP 0 414 583 A1



ECHANGEUR DE CHALEUR ET CHAUDIÈRE RÉALISÉE À L'AIDE D'UN TEL ÉCHANGEUR.

La présente invention concerne un échangeur de chaleur ainsi qu'une chaudière tubulaire munie d'un tel échangeur de chaleur.

Dans le domaine des chaudières de chauffage et de production d'eau sanitaire, les échangeurs de chaleur sont conçus pour chaque type de chaudière et ne sont pas interchangeables.

Cela complique à la fois la fabrication et la tenue du stock et ne permet pas de modifier simplement la puissance d'une installation de chauffage.

La présente invention a pour but de créer un échangeur de chaleur adaptable à des chaudières de puissance très différente et qui puisse, même après installation, être modifié par exemple pour être adapté à une puissance supérieure.

A cet effet, l'invention concerne un échangeur de chaleur caractérisé en ce qu'il est formé :

- d'un empilage d'éléments traversés par un premier fluide et définissant entre eux le chemin de passage d'un second fluide (fumée),
- chaque élément étant un corps formant un tube,
- d'une tête munie de moyens de raccordement d'entrée et de sortie pour le premier fluide,
- de moyens d'assemblage,

le corps formant un tube étant constitué :

- d'une plaque principale,
- d'une plaque auxiliaire,

les plaques ayant des déformations pour les surfaces d'échange et des entretoises d'écartement formant le chemin pour le passage du fluide,

les pièces de tête comportant :

- une première extrémité de plaque munie d'un raccord d'entrée et de sortie du premier fluide,
- une deuxième extrémité complétant le chemin de circulation du premier fluide,
- les bords de deux côtés parallèles des éléments formant des entretoises d'écartement définissant le chemin de circulation du second fluide entre les éléments.

Comme les éléments échangeurs de chaleur sont tous identiques et servent au passage d'un premier fluide, leur empilage servant au passage du second fluide, il est possible par le choix d'un nombre approprié d'éléments échangeurs de chaleur de réaliser un échangeur de chaleur d'une puissance quelconque adapté à n'importe quelle puissance de chaudière.

Même dans une installation déjà réalisée, il est possible si la puissance de la chaudière doit être augmentée, d'augmenter également les dimensions de l'échangeur de chaleur en fonction de cette nouvelle puissance.

La fabrication de l'échangeur de chaleur selon l'invention est extrêmement simple puisque

l'échangeur se compose d'éléments simplement empilés et fermés sur leur côté et, d'autre part, les éléments eux-mêmes sont d'une fabrication extrêmement simple puisqu'ils se composent d'un nombre réduit de pièces fabriquées par matriçage ou par coulée et qui sont réunis par des soudures.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, la plaque principale comporte des retours le long de deux bords parallèles pour former des entretoises d'écartement, ces bords étant rabattus et la plaque auxiliaire comporte des retours pour être soudée dans la plaque principale en retrait des retours des bords parallèles.

Cette réalisation de l'élément échangeur de chaleur entoure, grâce au retour de la plaque principale, le chemin suivi par le second fluide (fumée).

Suivant une autre caractéristique de l'invention, les plaques principale et auxiliaire sont embouties.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, les déformations des plaques correspondent à une section ondulée, complémentaire pour la plaque principale et la plaque auxiliaire, et les entretoises sont fixées aux plaques dans les creux en regard, séparant les ondulations.

Il est également avantageux de réaliser une chaudière à laquelle est intégré un élément échangeur de chaleur selon l'invention. Cet élément peut constituer la surface inférieure de la chaudière ou le dessus de celle-ci.

Une telle chaudière, grâce à sa structure formée de panneaux, est également d'une réalisation extrêmement simple, par assemblage soudé.

La présente invention sera décrite de manière plus détaillée à l'aide des exemples de réalisation représentés schématiquement dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en plan d'un demi-élément d'échangeur de chaleur selon l'invention.

- la figure 2 est une vue de côté partiellement coupée du demi-élément de la figure 1.

- la figure 3 est une coupe transversale schématique d'un élément d'échangeur selon l'invention.

- la figure 4 montre schématiquement la superposition de deux éléments définissant le chemin de circulation du second fluide.

- la figure 5 est une vue en plan partielle du collecteur d'extrémité d'un élément d'échangeur.

- la figure 6 est une vue de côté correspondant à la figure 5.

- la figure 7 est une vue de dessus d'une variante de réalisation d'un collecteur d'un élément échangeur.

- la figure 8 est une vue éclatée très schématique d'un premier mode de réalisation d'un élément échangeur.
- la figure 9 est une vue éclatée d'un second mode de réalisation d'un élément échangeur.
- la figure 10 montre une variante de réalisation du collecteur d'un élément échangeur.
- la figure 11 est une vue éclatée d'une chaudière dont le fond est destiné à recevoir un élément échangeur selon l'invention.

Selon les figures 1, 2, 3, un élément d'échangeur de chaleur se compose d'une plaque principale (plaque supérieure) 1 et d'une plaque auxiliaire (plaque inférieure) 2 définissant entre elles le tube ou le chemin de circulation du fluide caloporteur (eau). Ce chemin est complété à une extrémité par un collecteur d'entrée/sortie 3, 4 communiquant avec la première branche 5 du chemin de circulation du fluide.

Cette pièce 3, 4, comporte des brides supérieure et inférieure 6, 7, pour réunir des éléments d'échangeur.

Chacun des éléments 3, 4, est une pièce par exemple en acier moulé définissant une chambre. A leur autre extrémité les plaques 1, 2, sont réunies par un bord 8. Les plaques comportent à chaque coin correspondant un prolongement de manière à définir entre le bord 8 et l'extrémité gauche de l'échangeur un passage pour le second fluide, qui, venant par exemple dedessous l'élément échangeur représenté à la figure 1, passe par-dessus celui-ci en tournant au niveau de la fenêtre 11. A l'avant, le prolongement 9, qui peut ou non recevoir le premier fluide en communiquant avec le chemin 5, comme cela est représenté, comporte une gorge 10 qui est alignée avec les gorges des autres éléments d'échangeur placés par-dessus et sert à recevoir un joint ainsi que la cloison fermant l'échangeur à cette extrémité.

Au niveau de l'autre extrémité l'échangeur est fermé latéralement par la superposition des collecteurs 3, 4, et le passage du second fluide se fait par le dégagement 12 subsistant entre le bord droit 13 des plaques et l'élément de collecteur 3, 4.

Une telle disposition permet de conduire le fluide caloporteur de manière que celui-ci parcourt les éléments échangeurs soit en série, soit en parallèle, soit suivant une combinaison mixte série-parallèle. Pour cela, on utilise des coupelles de distribution ou d'obturation situées au niveau des raccordements ou entre les raccordements des collecteurs 3, 4. Cette disposition permet également de modifier ou d'adapter le nombre de plaques empilées afin d'adapter la puissance et le rendement des chaudières.

Ces coupelles ne sont pas représentées dans les dessins. Ces coupelles permettent d'assurer une obturation partielle ou totale de la communi-

tion entre deux collecteurs 3, 4.

Les figures 1 et 2 montrent également les déformations allongées, de section courbe 14, 15, de la plaque supérieure et de la plaque inférieure qui délimitent les chemins de passage du premier fluide. Certains des bossages 14, 15, sont séparés par une entretoise 16 à laquelle les plaques 1, 2, sont par ailleurs soudées.

Les différents éléments constituant l'élément d'échangeur sont réunis entre eux par des soudures.

La vue en coupe transversale partielle représentée à la figure 3 montre la structure d'un élément d'échangeur selon l'invention. Cet élément se compose des plaques principale et auxiliaire 1, 2, présentant des ondulations 14, 15. Cette figure laisse également apparaître deux entretoises 16, 16'. Ces entretoises sont soudées à la plaque supérieure 1, directement et la liaison avec la plaque inférieure 2 se fait à travers des perçages 17 réalisés dans les ondulations de la plaque inférieure 2 et à travers lesquels on soude les entretoises 16, 16' à la plaque 2.

Selon la figure 3, la plaque principale 1 ou plaque supérieure, selon l'orientation représentée, comporte un bord deux fois replié selon ses parties 18, 19 pour former un retour 19. Le bord 19A de ce retour est soudé par une soudure 21 à l'arête 20A du bord 20 de la plaque auxiliaire ou plaque inférieure 2.

La partie à droite de l'élément d'échangeur selon la figure 3 a une forme symétrique de celle de la partie gauche représentée de manière explicite. (cette forme apparaît d'ailleurs à la figure 4).

Selon la figure 3, la plaque supérieure 1 a la forme d'une boîte renversée dans laquelle on place la plaque auxiliaire 2. Pour la fabrication, une fois les plaques 1 et 2 mises en forme, on soude sur la plaque supérieure 1, sur son côté intérieur, les entretoises 16, 16' par les cordons de soudure 22, 23 puis à travers les perçages 17 on soude des bouchons 24 qui solidarisent la plaque inférieure aux entretoises 16. La plaque inférieure 2 est également reliée par le cordon de soudure 21.

La figure 4 montre l'empilage de deux éléments échangeurs 30, 31, qui définissent entre eux un ou des passages 32 pour le second fluide. L'écartement est assuré par les bords des éléments ainsi empilés.

Les figures 5 et 6 montrent de manière séparée et détaillée la forme d'un demi-collecteur.

L'élément d'échangeur de chaleur selon les figures 1 et 2 comporte à l'une de ses extrémités deux demi-collecteurs, l'un pour l'arrivée du premier fluide, l'autre pour le départ du premier fluide. Ces éléments sont identiques à l'élément représenté aux figures 5 et 6. L'un des éléments est utilisé dans la position représentée à la figure 5, l'autre

est utilisé dans la position renversée.

Comme déjà indiqué, ces éléments se composent d'un cylindre d'arrivée 40 muni de deux brides 41, 42, à perçage 43 pour l'assemblage des éléments entre eux. Le cylindre 40 communique par un conduit 44 avec une chambre 45 débouchant dans un manchon 46. Le manchon 46 est relié aux plaques supérieure et inférieure de l'élément d'échangeur. L'extrémité gauche, selon la figure 5, de la chambre 45 est fermée par une cloison 47.

L'extrémité libre du manchon 46 est délimitée par une surface périphérique conique 48 pour le cordon de soudure. Il en est de même du bord 49 de la cloison 47.

La surface 48 sert aux cordons de soudure sur l'entrée de la chambre 5 (figure 1) et la surface conique 49 sert aux cordons de soudure reliant deux éléments tels que celui de la figure 5 pour former la pièce venant à l'extrémité de l'élément d'échangeur comme déjà indiqué.

La figure 7 montre une variante de ce demi-élément d'extrémité. Dans cette figure, on a utilisé les mêmes références pour désigner les mêmes éléments que ci-dessus.

Cet élément se distingue par sa forme principale rectangulaire. Il comporte à son entrée une chambre 55 et un conduit de sortie 56 terminé lui aussi par une surface périphérique conique 58 pour le cordon de soudure. Cette chambre est délimitée par une cloison 57 et l'élément se poursuit par la partie 58.

La construction d'un élément d'échangeur apparaîtra plus clairement à l'examen de la figure 8. Selon cette figure, qui est une vue éclatée, l'élément se compose du corps 60 terminé par une tête 61 formant collecteur d'entrée et de sortie constitué très schématiquement de deux éléments mis bout à bout comme celui représenté à la figure 5. L'autre extrémité du corps 60 est munie d'un élément d'extrémité 62 qui forme un passage de circulation pour le premier fluide et comporte une ouverture pour le passage du second fluide.

Le mode de réalisation représenté en vue éclatée à la figure 9 comporte également un corps 60 et une extrémité 61 comme à la figure 8 mais l'élément 62 est remplacé par deux talons 63, 64 correspondant à la forme de l'extrémité 9 apparaissant aux figures 1 et 2.

La figure 11 montre une chaudière selon l'invention susceptible de recevoir dans sa partie inférieure un élément échangeur comme ceux décrits ci-dessus.

Ce corps de chaudière à foyer tubulaire présente une section polygonale dont les facettes sont formées par des chemises d'eau 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, reliées entre elles pour définir un chemin de circulation du fluide caloporteur. Selon la

figure, 80 du fluide (flèche) se fait dans la boîte à eau 74 et la sortie se fait à l'extrémité par le raccord d'extrémité 81.

Le corps de foyer de cette chaudière est de préférence composé de boîtes à eau de forme normalisée et les extrémités de la chaudière sont fermées, comme cela apparaît en partie droite, par une boîte à eau constituée d'une première plaque 82 et d'une deuxième plaque 83, cette dernière ayant des entretoises 84, 85, 86, définissant le chemin de circulation du fluide caloporteur. Le raccord de sortie 81 est relié à cette boîte à eau.

Enfin la chaudière comporte des pattes de levage ou de manutention 88, 89. Sur les côtés on a des pattes comme les pattes 90, 91 qui servent au vissage de l'extrémité avant non représentée de la chaudière.

Selon l'invention, le fond 92 est constitué par un élément échangeur de chaleur tel que ceux décrits ci-dessus.

Revendications

1°) Echangeur de chaleur caractérisé en ce qu'il est formé :

- d'un empilage d'éléments traversés par un premier fluide et définissant entre eux le chemin de passage d'un second fluide (fumée),

- chaque élément étant un corps formant un tube (1, 2),

- d'une tête (3, 4) munie de moyens de raccordement d'entrée et de sortie pour le premier fluide,

- de moyens d'assemblage,

le corps en forme de tube étant constitué :

- d'une plaque principale (1),

- d'une plaque auxiliaire (2),

les plaques ayant des déformations (16) pour les surfaces d'échange et des entretoises d'écartement (16, 16') formant le chemin pour le passage du fluide, les pièces de tête comportant

- une première extrémité de plaque (3, 4) munie d'un raccord (6, 7) d'entrée et de sortie du premier fluide,

- une deuxième extrémité (8, 9) complétant le chemin de circulation du premier fluide,

- les bords (5) de deux côtés parallèles des éléments formant des entretoises d'écartement définissant le chemin de circulation du second fluide entre les éléments.

2°) Echangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la plaque principale (1) comporte des retours (5) le long de deux bords parallèles pour former des entretoises d'écartement, ces bords étant rabattus et la plaque auxiliaire (2) comporte des retours pour être soudée dans la plaque principale en retrait des retours des bords parallèles.

3°) Echangeur selon l'une quelconque des re ven-

dications 1 et 2, caractérisé en ce que les plaques (1, 2) principale et auxiliaire sont embouties.

4°) Echangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les déformations (14) des plaques (1, 2) correspondent à une section ondulée, complémentaire pour la plaque principale (1) et la plaque auxiliaire (2), et les entretoises (16, 16') sont fixées aux plaques (1, 2) dans les creux en regard, séparant les ondulations.

5

5) Echangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les raccords (6, 7) comportent des brides à l'écartement des éléments pour l'empilage de ceux-ci et la mise en communication des éléments pour former le passage du premier fluide.

10

6) Echangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les pièces de tête (3, 4) sont des pièces en acier moulé.

15

7°) Echangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé par des coupelles d'obturation partielle ou totale placées entre les collecteurs (3, 4) pour brancher les éléments en série, parallèle ou parallèle/série sur le parcours du premier fluide.

20

8°) Chaudière caractérisée en ce qu'elle est équipée d'un échangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

25

9°) Chaudière à foyer tubulaire à section polygonale, caractérisée en ce qu'elle est formée de plaques planes (70, 77) constituant des chemises de fluide caloporteur, et le fond (92) de la chaudière est constitué par un élément d'échangeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

30

35

40

45

50

55

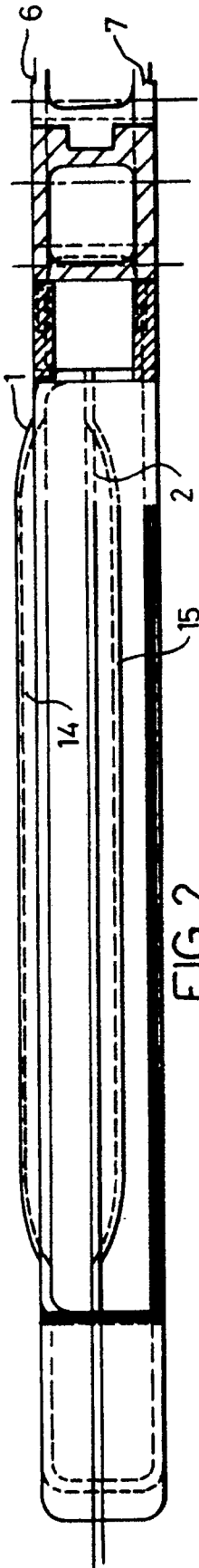


FIG. 2

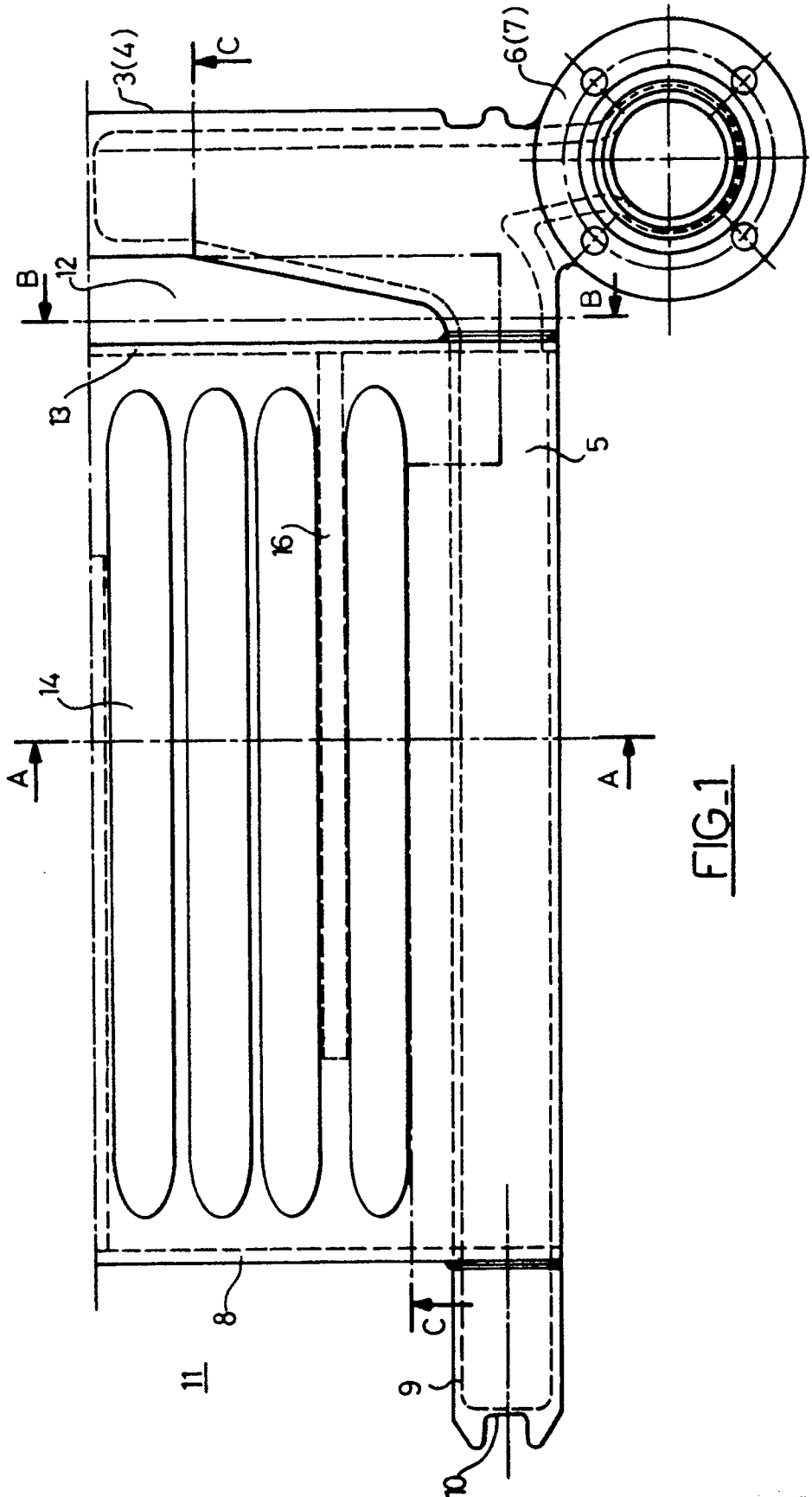


FIG. 1

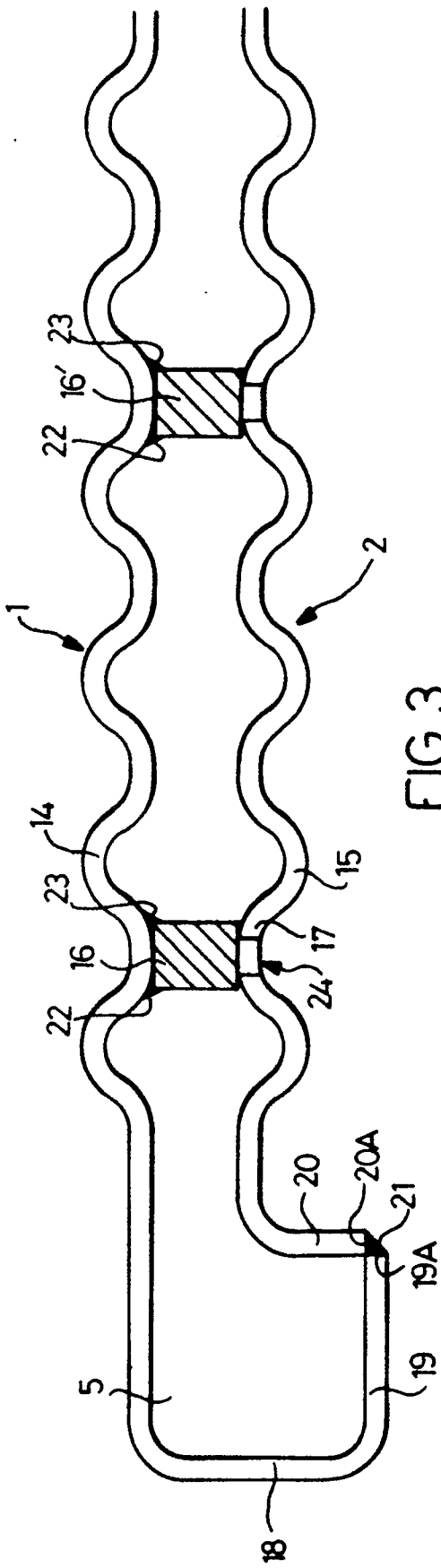


FIG. 3

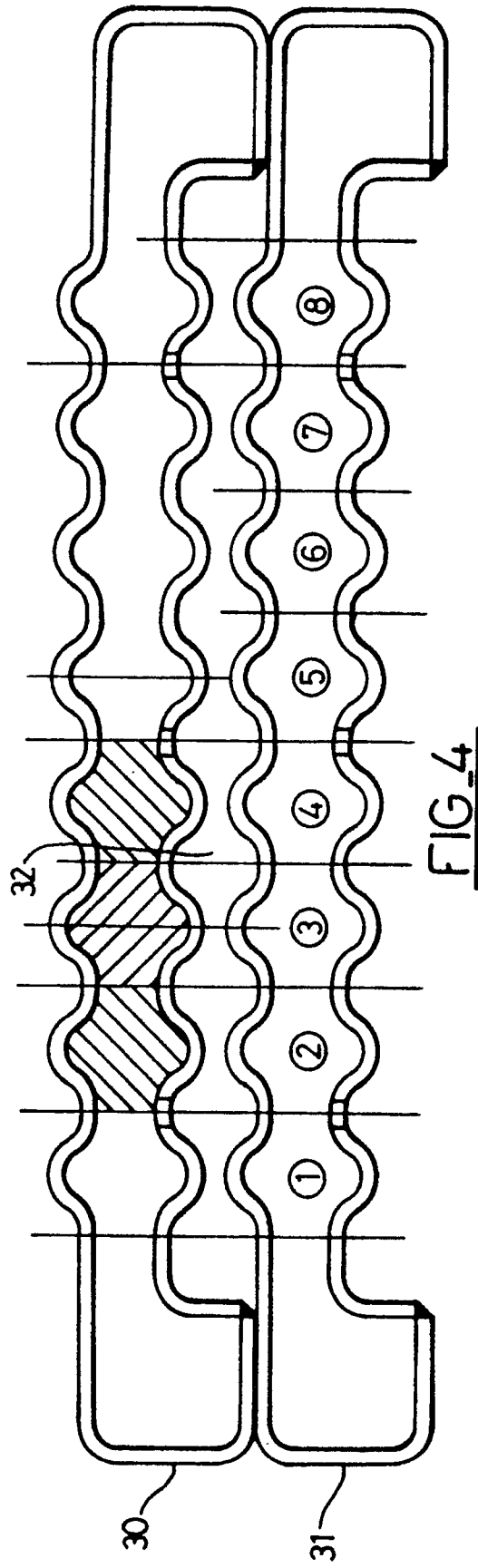


FIG. 4

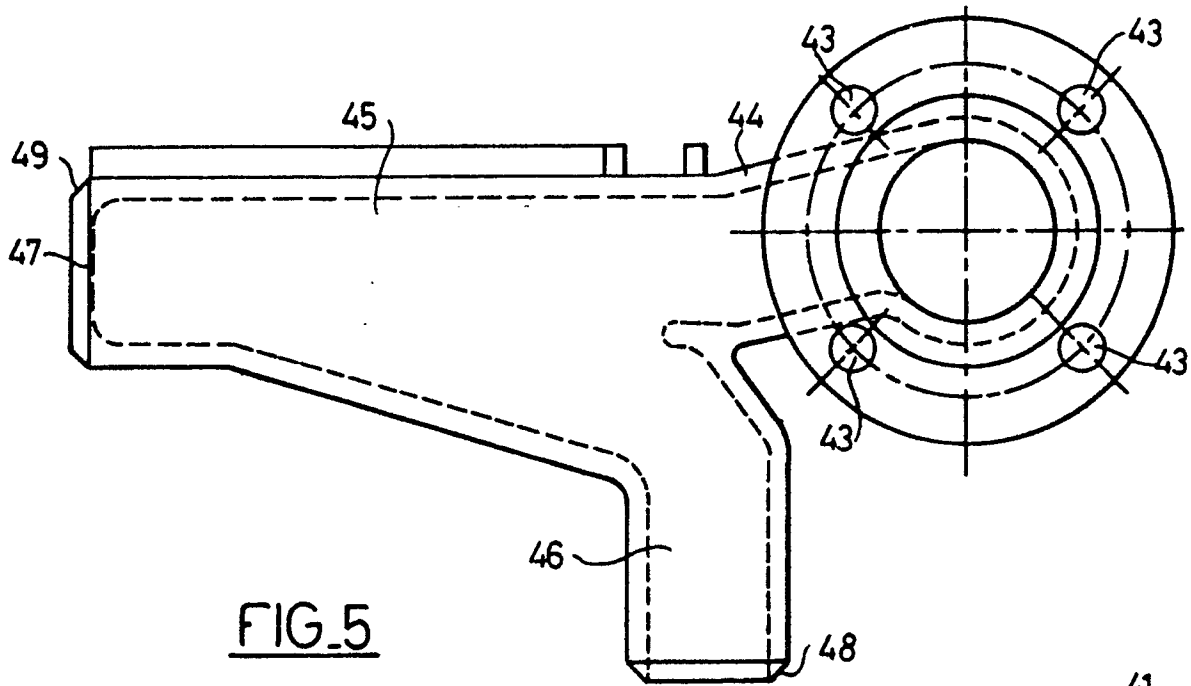


FIG. 5

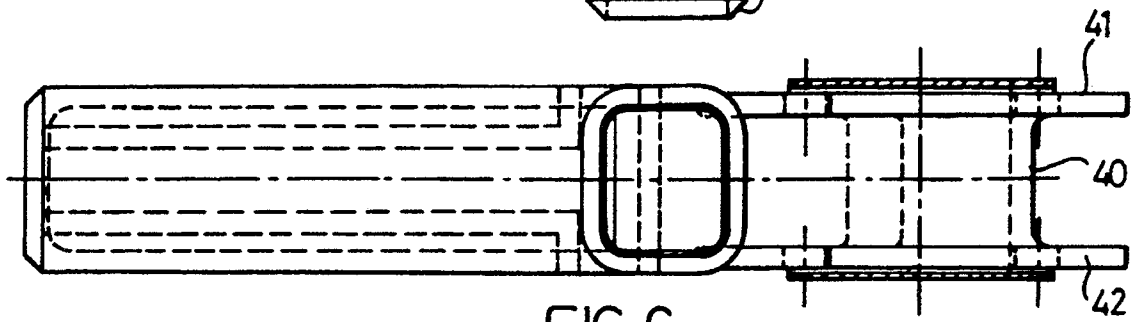


FIG. 6

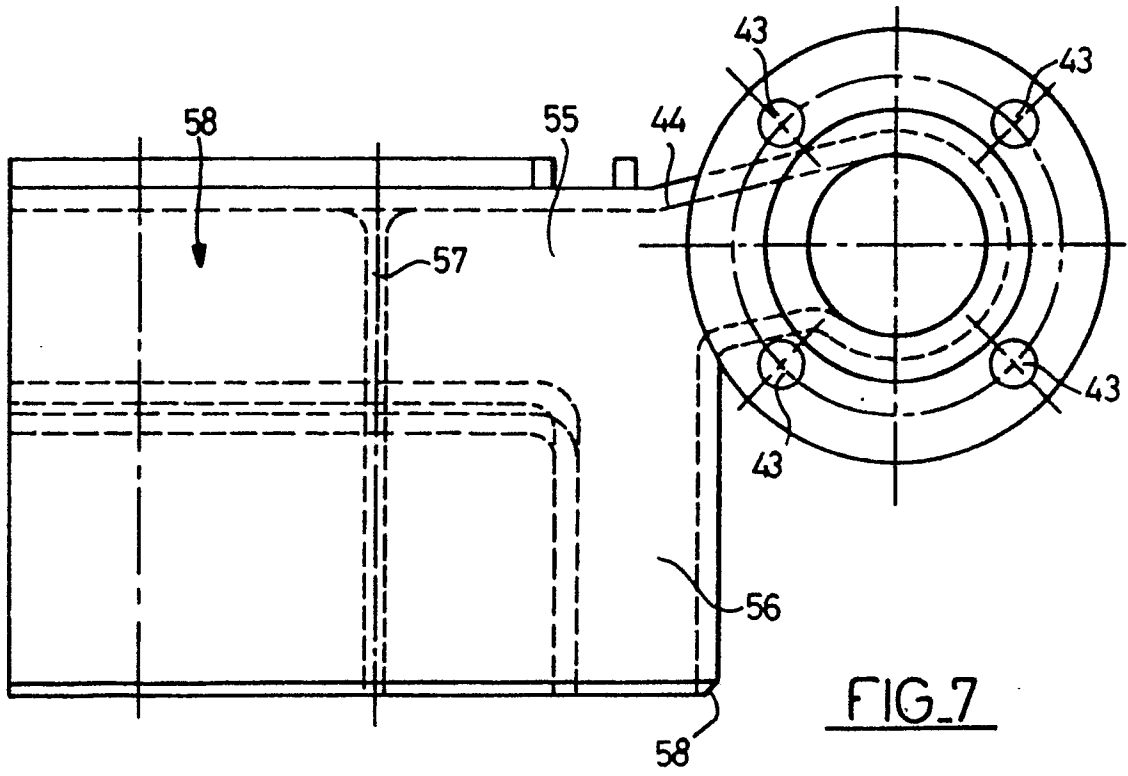
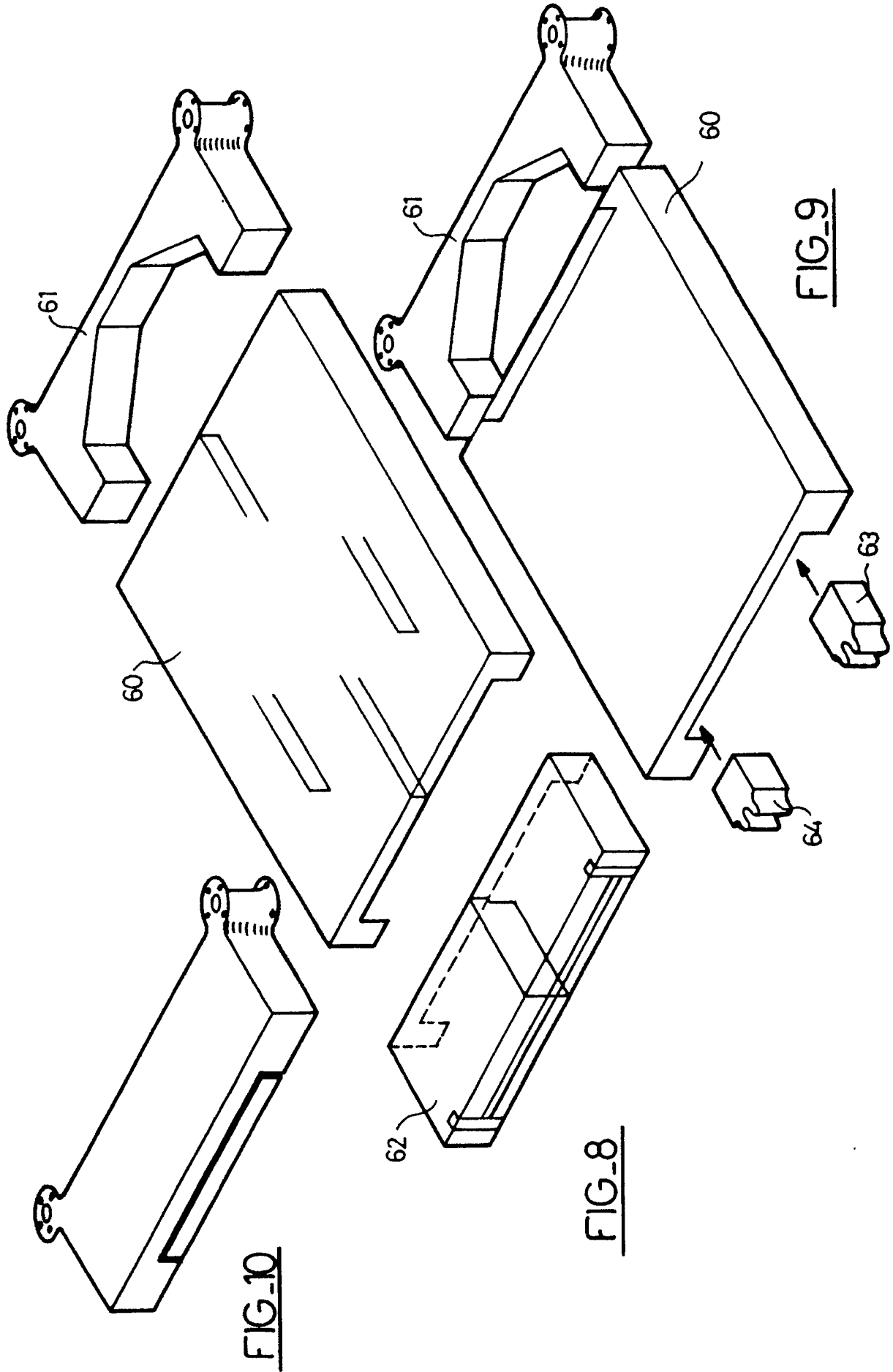


FIG. 7



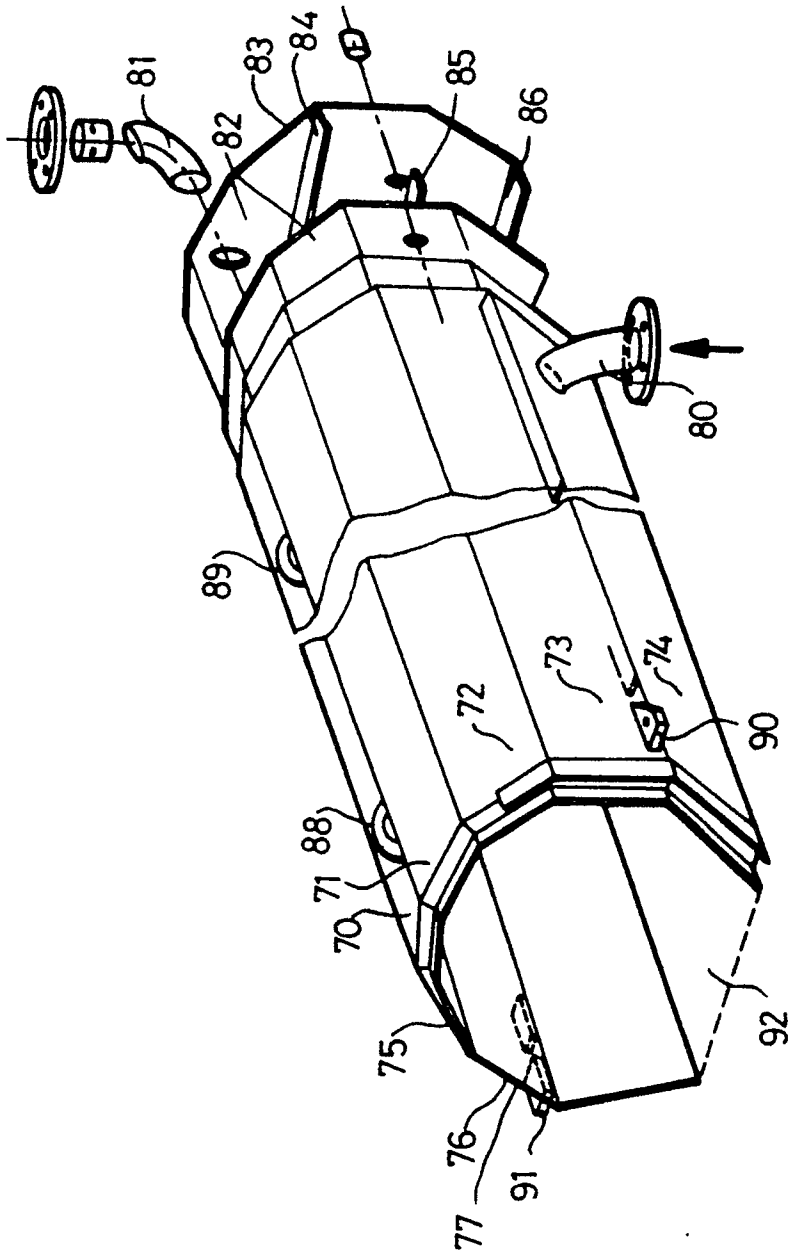


FIG. 11



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)
A	FR-A-2 103 583 (ICI LTD) * Fig. * - - - -	1,2	F 24 H 1/32 F 28 D 9/00
A	CH-A-2 170 42 (GEBRÜDER SULZER) * Fig. * - - - -	1,4	
A	DE-U-8 513 974 (BUDERUS AG) * Fig. * - - - -	1,8	
A	FR-A-2 211 634 (ING. A. BERETTA COSTRUZIONI METALLICHE) - - - - -		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) F 24 H F 28 D
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 15 novembre 90	Examineur VAN GESTEL H.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			