

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication:

**0 391 781
A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21)

Numéro de dépôt: **90400895.0**

(51)

Int. Cl.⁵: **F24H 1/52, F28F 1/02**

(22)

Date de dépôt: **02.04.90**

(30)

Priorité: **07.04.89 FR 8904609**

(43)

Date de publication de la demande:
10.10.90 Bulletin 90/41

(84)

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

(71)

Demandeur: **CHAFFOTEAUX ET MAURY**
2 Rue Chaintron
F-92120 Montrouge(FR)

(72)

Inventeur: **Le Mer, Joseph**
1 Cité Bellevue
F-29223 St Thegonnec(FR)

(74)

Mandataire: **Behaghel, Pierre et al**
CABINET PLASSERAUD 84 rue d'Amsterdam
F-75009 Paris(FR)

(54)

Perfectionnements aux tubulures doubles pour chaudières mixtes, aux procédés de fabrication de ces tubulures et aux chaudières correspondantes.

(57)

Il s'agit d'une tubulure double pour chaudière mixte comprenant des segments rectilignes dans lesquels les deux tronçons de conduite sont juxtaposés latéralement. Chaque tronçon (A, B) est délimité, de son côté le plus éloigné de l'autre tronçon, par une lame (1, 7) dont les deux bords longitudinaux (2, 3, 8, 9) sont recourbés et sont soudés contre les bords longitudinaux d'une cloison intermédiaire (4) et cette cloison intermédiaire présente des bossages emboutis (5) dont les sommets (6) sont en contact avec lesdites lames et sont solidarisés avec celles-ci.

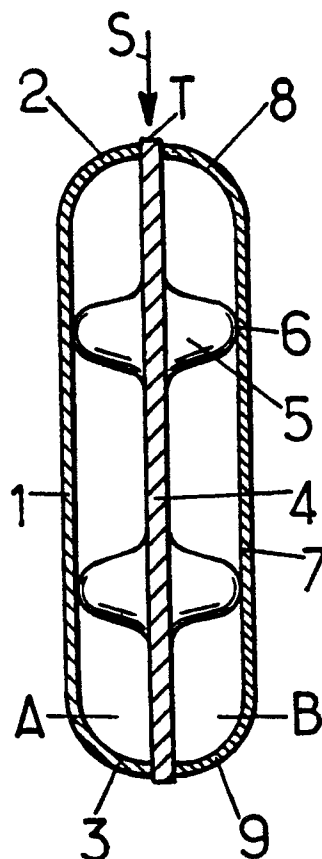


FIG.1.

EP 0 391 781 A1

Perfectionnements aux tubulures doubles pour chaudières mixtes, aux procédés de fabrication de ces tubulures et aux chaudières correspondantes.

L'invention concerne les chaudières mixtes à eau chaude, c'est-à-dire les chaudières destinées à chauffer de l'eau pour alimenter à la fois un circuit de chauffage central et un circuit sanitaire ou de puisage d'eau chaude.

Elle concerne plus particulièrement, parmi ces chaudières, celles dont l'échangeur de chaleur est équipé de tubulures doubles, c'est-à-dire comprenant deux conduites métalliques affectées respectivement aux deux circuits d'eau indépendants, ces tubulures comprenant des segments rectilignes dans lesquels les deux conduites sont juxtaposées latéralement, segments généralement entretoisés par des ailettes de refroidissement parallèles brisées sur eux, et des segments incurvés, généralement en demi-cercle raccordant entre eux les segments rectilignes et formant avec eux un serpent.

L'invention vise également les tubulures doubles desdites chaudières et plus particulièrement leurs segments rectilignes.

Dans les modes de réalisation connus (voir par exemple le brevet FR-1 332 607), les segments rectilignes du genre en question sont constitués par deux tubes métalliques soudés latéralement l'un contre l'autre.

Cette formule présente un certain nombre d'inconvénients et en particulier les suivants :

- il est difficile de prévoir à l'intérieur de chaque tube des entretoises rigides reliant la paroi, de ce tube, qui est accolée à l'autre tube, à la paroi opposée, entretoises aptes à empêcher les déformations du tube lors du fonctionnement de la chaudière par suite des dilatations thermiques et/ou des poussées hydrauliques dues à la circulation de l'eau,
- la paroi double qui se trouve au milieu de la tubulure correspond à un excédent de métal inutile,
- il est difficile d'assurer un bon soudage mutuel des deux composants de ladite paroi double.

L'invention a pour but, entre autres, de remédier à ces inconvénients.

A cet effet les segments rectilignes des tubulures doubles du genre en question selon l'invention, comprenant deux tronçons de conduite métalliques juxtaposés latéralement, sont essentiellement caractérisés en ce que l'un au moins de ces deux tronçons est délimité, de son côté le plus éloigné de l'autre tronçon, par une lame métallique dont les deux bords longitudinaux sont recourbés et sont soudés contre les bords longitudinaux d'une cloison métallique intermédiaire faisant également partie du segment considéré et en ce que cette cloison intermédiaire présente des bossages emboutis dont les sommets sont en contact avec la

lame et sont solidarisés avec celle-ci.

Dans certains modes de réalisation, on a recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- 5 - les deux tronçons sont délimités extérieurement par des lames symétriques l'une de l'autre par rapport au plan moyen de la cloison intermédiaire, alors plane,
- dans un segment rectiligne selon l'alinéa précédent, chaque extrémité longitudinale de la cloison intermédiaire est déformée transversalement en S de façon à présenter deux demi-godets longitudinaux ouverts vers l'extérieur, séparés l'un de l'autre par un pontet non déformé de la cloison, et dont 10 les fonds sont juxtaposés jointivement contre les lames en regard, et chaque extrémité longitudinale de lame est elle-même déformée en son milieu par un demi-godet longitudinal ouvert vers l'extérieur dont le fond est juxtaposé jointivement contre le pontet de la cloison intermédiaire, ce qui délimite deux cols dont les sections sont de préférence différentes, ces cols étant raccordés à des tronçons de tuyauterie extérieurs indépendants,
- les bords recourbés des lames sont orientés 15 perpendiculairement aux bords de la cloison intermédiaire sur lesquels ils sont soudés et les tranches terminales des premiers bords sont juxtaposées contre les faces latérales des seconds bords,
- les bossages faisant saillie respectivement sur les deux faces de la cloison intermédiaire sont prévus de façon telle que les perturbations qu'ils créent sur les courants d'eau circulant dans les deux tronçons de conduite constitutifs du même segment rectiligne comprenant cette cloison soient différentes, 20
- dans un segment rectiligne selon l'alinéa précédent, les bossages faisant saillie respectivement sur les deux faces de la cloison intermédiaire sont tous identiques, mais leurs nombres sont différents,
- la cloison intermédiaire est constituée par une feuille plus épaisse que les feuilles constitutives des deux lames à bords recourbés rapportées par soudure sur cette cloison.

L'invention vise aussi les échangeurs de chaleur comprenant des tubulures telles que définies ci-dessus ainsi que les chaudières équipées de tels échangeurs.

Elle vise également les procédés pour fabriquer de telles tubulures, lesdits procédés étant essentiellement caractérisés en ce que, lors de la juxtaposition des éléments à souder l'un contre l'autre, on fait légèrement déborder dans chaque zone à souder un bord d'un tel élément de façon que le bord en excédent constitue métal d'apport

lors de la soudure, laquelle est obtenue en faisant défiler ladite zone en regard d'une tête de soudage.

L'invention comprend, mises à part ces dispositions principales, certaines autres dispositions qui s'utilisent de préférence en même temps et dont il sera plus explicitement question ci-après.

Dans ce qui suit, l'on va décrire des modes de réalisation de l'invention en se référant au dessin ci-annexé d'une manière bien entendu non limitative.

La figure 1, de ce dessin, montre en coupe transversale un segment de tubulure double établi selon l'invention.

La figure 2 montre ce même segment en vue perspective, portions arrachées.

Les figures 3 et 4 montrent respectivement en vue perspective éclatée et en vue en bout une extrémité longitudinale dudit segment.

La figure 5 montre en vue en plan un corps de chauffe de chaudière établi à l'aide d'une tubulure double selon l'invention.

La figure 6 montre de côté, après enlèvement d'une lame, un morceau d'une autre tubulure double également conforme à l'invention.

Dans chaque cas, d'une façon connue en soi,

- la tubulure double considérée comprend une première conduite A destinée à la circulation de l'eau de chauffage chauffée par une chaudière mixte, et une seconde conduite B destinée à la circulation de l'eau de puisage chauffée par ladite chaudière,
- cette tubulure double comprend des segments rectilignes U (fig. 5) raccordés les uns aux autres par des segments incurvés V, avec lesquels ils forment un serpent, lesdits segments rectilignes étant entretoisés par des ailettes métalliques parallèles Z brasées sur eux,
- et, dans lesdits segments rectilignes, les deux tronçons de conduite A et B formant la tubulure double sont accolés latéralement.

Dans chaque cas encore, mais ici selon l'invention,

- l'un au moins des deux tronçons, par exemple ici le tronçon A, est délimité, de son côté le plus éloigné de l'autre tronçon B, par une lame métallique 1 dont les deux bords longitudinaux 2,3 sont recourbés et sont soudés contre les bords longitudinaux d'une cloison métallique intermédiaire 4,
- et cette cloison intermédiaire 4 présente des bossages ou picots emboutis 5 dont les sommets 6 sont en contact avec la lame 1 et sont solidarisés avec celle-ci.

Dans le mode de réalisation préféré illustré sur les figures 1 à 4, les deux tronçons A et B sont délimités extérieurement par des cloisons symétriques l'une de l'autre par rapport au plan moyen de la cloison intermédiaire 4, alors plane.

Le second tronçon B est donc délimité, de son

côté le plus éloigné de la cloison 4, par une lame métallique 7 dont les deux bords longitudinaux 8 et 9 sont recourbés et sont soudés contre la cloison 4.

Les bossages 5 sont alors emboutis dans la cloison 4 de façon à faire alternativement saillie sur les deux faces de cette cloison, en direction successivement des deux lames.

Comme visible sur le dessin, les bossages 5 sont notamment alignés selon deux rangées parallèles à la direction longitudinale de la tubulure.

La hauteur de chaque bossage est choisie égale à l'épaisseur intérieure des tronçons A et B, comptée perpendiculairement à la cloison 4, de façon telle que, lors de la fabrication desdits tronçons, les sommets 6 de ces bossages viennent au contact des lames 1 et 7 en regard.

La cloison 4 peut être constituée par une feuille ou bande métallique plus épaisse que celle constitutive des deux lames 1 et 7, ces épaisseurs étant par exemple de 1,2 mm pour la cloison et de 0,8 mm pour les lames.

Mais dans des modes de réalisation avantageux, les lames 1 et 7 et la cloison 4 sont constituées par des bandes découpées dans une même feuille en tôle, notamment en cuivre, ce qui simplifie la fabrication.

Pour souder les deux lames 1 et 7 sur la cloison 4, on constitue avantageusement le métal d'apport nécessaire à chaque soudure par une tranche latérale T de ladite cloison 4, que l'on prévoit légèrement débordante par rapport aux tranches des bords recourbés 2,3,8,9 à souder, ainsi que bien visible sur la figure 1.

La soudure est alors effectuée en présentant en regard de ladite tranche débordante T une tête de soudure, schématisée par la flèche S sur la figure 1 et en faisant défiler longitudinalement la tranche T en regard de la tête S ou inversement.

Le métal en fusion qui résulte du chauffage de la tranche se mêle au métal fondu provenant des bords recourbés adjacents pour former après refroidissement un cordon de soudure 10 régulier et étanche (figure 2).

Comme bien visible sur les dessins, les recourbements des bords 2, 3, 8, 9 présentent avantageusement un profil en quart de cercle de façon que les tranches de ces bords soient orientées perpendiculairement au plan moyen de la cloison 4 et soient juxtaposés contre les faces latérales marginales des bords de cette cloison 4.

A la fin de la soudure, la face extérieure de chaque zone soudée présente une forme semi-cylindrique lisse et continue, comme bien visible sur la figure 2.

Les sommets 6 des bossages 5 sont fixés par brasure contre les faces, des lames 1 et 7, qui sont appliquées contre eux.

A cet effet on prend soin de revêtir les sommets des bossages d'une couche de matériau de brasure avant la soudure des lames contre la cloison et l'on chauffe ensuite le tout à une température suffisamment élevée pour faire fondre ledit matériau au niveau des sommets 6.

Comme visible sur le dessin, chaque segment rectiligne composé de deux tronçons accolés A et B est en définitive délimité par deux parois planes parallèles raccordées entre elles par deux portions incurvées de section semi-circulaire : la section transversale de ce segment est en somme inscriptible dans un rectangle allongé dont la largeur est généralement comprise entre 8 et 20 mm, de préférence de l'ordre de 10 mm et dont la longueur est généralement comprise entre 40 et 100 mm, étant généralement de l'ordre de 60 mm.

Les bossages 5, quant à eux, se présentent avantageusement sous la forme de mamelons arrondis dont la base est ovale et allongée selon la direction longitudinale de la tubulure, le grand axe de l'ovale étant de l'ordre de 8 mm et son petit axe, de l'ordre de 4 mm et l'écart longitudinal réservé entre les bossages successifs étant de l'ordre de 8 mm.

Pour permettre un raccordement mutuel facile des segments rectilignes U ci-dessus définis à l'aide des segments incurvés intermédiaires V, on aménage avantageusement les extrémités longitudinales de ces segments rectilignes de la manière suivante (voir fig. 3 et 4).

On déforme transversalement selon un S chaque extrémité longitudinale de la cloison intermédiaire 4 de façon à y faire apparaître deux demi-godets longitudinaux 11, 12 ouverts longitudinalement vers l'extérieur et faisant saillie respectivement sur les deux faces opposées de la cloison.

Ces deux demi-godets sont séparés l'un de l'autre par un pontet 13 non déformé de ladite cloison.

La profondeur de chaque demi-godet est égale à l'épaisseur d'un tronçon (A, B) de façon telle que son fond soit juxtaposé jointivement contre la lame (1, 7) en regard. Chaque demi-godet 11, 12 est séparé du bord longitudinal voisin de la cloison 4 par une marge étroite plane et non déformée (15, 16) de cette cloison.

De plus, on déforme la zone médiane de chaque extrémité longitudinale de lame de façon à y faire apparaître un demi-godet longitudinal 14 plus petit que les précédents, également ouvert longitudinalement vers l'extérieur et dont la profondeur est telle que son fond soit juxtaposé jointivement contre le pontet 13.

Les portions de parois en contact mutuel sont avantageusement brasées les unes contre les autres.

Dans ces conditions, deux cols terminaux cy-

lindriques 17, 18 sont formés à chaque extrémité longitudinale de chaque segment rectiligne U, cols desservant chacun un seul des deux tronçons A et B de ce segment.

C'est ainsi que le col 17 desservant le seul tronçon A (fig. 3 et 4) est délimité par le demi-godet 11 et la portion en regard de la lame 1, ce col étant fermé, du côté du bord longitudinal du segment considéré, par soudure du bord recourbé 2 contre la marge 15, et du côté du milieu de la hauteur dudit segment, par application du fond du demi-godet 14 correspondant contre le pontet 13 en regard.

La fabrication des cols 17 et 18 découle automatiquement de la fabrication du segment rectiligne de tubulure correspondant, laquelle est extrêmement simple puisqu'il suffit :

- de préparer les pièces 1, 4 et 7 par un emboutissage de bandes métalliques rectangulaires faisant apparaître dans ces bandes les différentes aspérités ci-dessus décrites (bossages 5 et demi-godets 11, 12 et 14),
- de juxtaposer ces trois pièces avec interposition éventuelle d'un matériau de brasage,
- de les réunir par les cordons de soudure 10 ci-dessus décrits,
- et de chauffer le tout jusqu'à obtention d'une liaison intime entre les différentes surfaces juxtaposées jointivement.

Il est facile ensuite de raccorder deux à deux les cols cylindriques 17, 18 des segments rectilignes U successifs à l'aide des segments V incurvés en demi-cercle et présentant des profils complémentaires à ceux desdits cols, les extrémités de ces segments incurvés étant emmanchées jointivement dans lesdits cols ainsi que visible sur la figure 5.

Dans les modes de réalisation qui ont été illustrés sur les figures 2 et 3, les nombres des bossages 5 faisant saillie respectivement sur les deux faces de la cloison 4 sont identiques de sorte que la turbulence imposée aux courants d'eau circulant respectivement dans les deux tronçons A et B est la même.

Selon une variante qui peut être avantageuse dans certains cas et qui a été schématisée sur la figure 6, on donne aux nombres de ces bossages faisant saillie respectivement de part et d'autre de la cloison 4 des valeurs différentes, ce nombre étant plus élevé pour le tronçon A dans lequel circule l'eau de chauffage que dans le tronçon B dans lequel circule l'eau de puisage.

La demanderesse a en effet observé que le risque d'entartrage est plus élevé dans le second circuit que dans le premier puisque, dans le premier cas, l'eau de chauffage circule en circuit fermé et est donc porteuse d'une proportion de charges minérales de plus en plus faible au fur et à

mesure de sa circulation.

Comme le degré d'entartrage d'une conduite est d'autant plus élevé que l'eau circulant dans cette conduite est plus soumise à la turbulence et que cette turbulence est elle-même d'autant plus élevée que le nombre des bossages faisant saillie dans la conduite considérée est lui-même plus élevé, on a intérêt à donner ici à ce nombre une valeur plus élevée dans le tronçon de chauffage A que dans le tronçon de puisage B.

Dans l'exemple illustré sur la figure 6, le nombre de ces bossages faisant saillie dans le tronçon A, bossages représentés en spectre, est égal au double du nombre des bossages faisant saillie dans le tronçon B et représentés en trait plein.

Les pertes de charge présentant plus d'inconvénients dans le circuit de chauffage -lequel comprend généralement un circulateur- que dans le circuit de puisage, il est avantageux de réduire au maximum ces pertes de charge dans le premier circuit.

A cet effet, selon un mode de réalisation préféré, on donne aux cols 17 ci-dessus affectés au circuit de chauffage une section plus grande que celle des cols 18 affectés au circuit de puisage.

En suite de quoi, et quel que soit le mode de réalisation adopté, on dispose finalement de tubulures et échangeurs thermiques dont la constitution résulte suffisamment de ce qui précède.

Ces tubulures et échangeurs présentent de nombreux avantages par rapport à ceux antérieurement connus, et en particulier les suivants :

- les tubulures considérées sont indéformables du fait de la présence des bossages d'entretoisement dans celles-ci,
- les échanges thermiques entre les deux conduites sont excellents, vu en particulier la conductibilité thermique assurée par les bossages eux-mêmes,
- la formule proposée permet une économie de métal par rapport à celles faisant appel à des tubes rapportés l'un contre l'autre et conduisant à la formation de parois doubles,
- la fabrication est très simple puisque les opérations d'emboutissage et de juxtaposition sont elles-mêmes très simples et que les opérations de soudure sont ici faciles à exécuter et localisées selon des cordons de faible épaisseur.

Comme il va de soi, et comme il résulte d'ailleurs déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes d'application et de réalisation qui ont été plus spécialement envisagés ; elle embrasse, au contraire, toutes les variantes.

Revendications

1. Segment rectiligne de tubulure double pour chaudière mixte comprenant deux tronçons de conduite métalliques (A, B) juxtaposés latéralement, caractérisé en ce que l'un au moins de ces deux tronçons (A) est délimité, de son côté le plus éloigné de l'autre tronçon (B), par une lame métallique (1) dont les deux bords longitudinaux (2, 3) sont recourbés et sont soudés contre les bords longitudinaux d'une cloison métallique intermédiaire (4) faisant également partie du segment considéré et en ce que cette cloison intermédiaire présente des bossages emboutis (5) dont les sommets (6) sont en contact avec la lame et sont solidarisés avec celle-ci.

2. Segment de tubulure selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux tronçons (A, B) sont délimités extérieurement par des lames (1, 7) symétriques l'une de l'autre par rapport au plan moyen de la cloison intermédiaire (4), alors plane.

3. Segment de tubulure selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce que les bords recourbés (2, 3, 8, 9) des lames (1, 7) sont orientés perpendiculairement aux bords de la cloison intermédiaire (4) sur lesquels ils sont soudés et en ce que les tranches terminales des premiers bords sont juxtaposées contre les faces latérales des seconds bords.

4. Segment de tubulure selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce que les bossages (5) faisant saillie respectivement sur les deux faces de la cloison intermédiaire (4) sont prévus de façon telle que les perturbations qu'ils créent sur les courants d'eau circulant dans les deux tronçons de conduite (A, B) constitutifs du segment soient différentes.

5. Segment de tubulure selon la revendication 4, caractérisé en ce que les bossages (5) faisant saillie respectivement sur les deux faces de la cloison intermédiaire (4) sont tous identiques, mais en nombres différents.

6. Segment de tubulure selon l'une quelconque des précédentes revendications, caractérisé en ce que la cloison intermédiaire est constituée par une feuille plus épaisse que les feuilles constitutives des deux lames (1, 7) à bords recourbés rapportées par soudure sur cette cloison.

7. Segment de tubulure selon au moins la revendication 2, caractérisé en ce que chaque extrémité longitudinale de la cloison intermédiaire (4) est déformée transversalement en S de façon à présenter deux demi-godets longitudinaux (11, 12) ouverts vers l'extérieur, séparés l'un de l'autre par un pontet non déformé (13) de la cloison, et dont les fonds sont juxtaposés jointivement contre les lames en regard (1, 7), et en ce que chaque extrémité longitudinale de lame (1, 7) est elle-même déformée en son milieu par un demi-godet longitudinal (14) ouvert vers l'extérieur dont le fond

est juxtaposé jointivement contre le pontet (13) de la cloison intermédiaire (4), ce qui délimite deux cols (17, 18).

8. Segment de tubulure selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'un des cols (17) présente une section plus grande que l'autre (18).

9. Tubulure double pour chaudière mixte, caractérisée en ce qu'elle est composée de segments rectilignes (U) selon l'une quelconque des revendications 7 et 8 raccordés entre eux par des segments tubulaires (V) incurvés, notamment en demi-cercle, emmanchés jointivement dans les cols (17, 18) desdits segments rectilignes.

10. Procédé pour fabriquer un segment rectiligne de tubulure selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que, lors de la juxtaposition des éléments à souder (1, 4, 7) l'un contre l'autre, on fait légèrement déborder dans chaque sone à souder un bord d'un tel élément de façon que le bord en excédent (T) constitue métal d'apport lors de la soudure laquelle est obtenue en faisant défiler ladite zone en regard d'une tête de soudage (S).

5

10

15

20

25

30

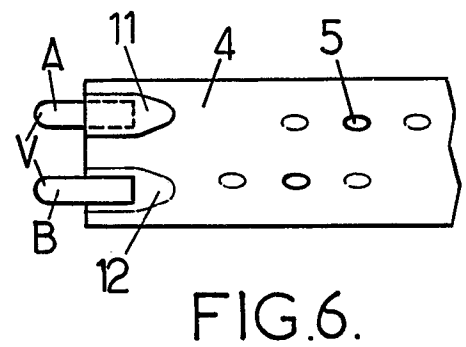
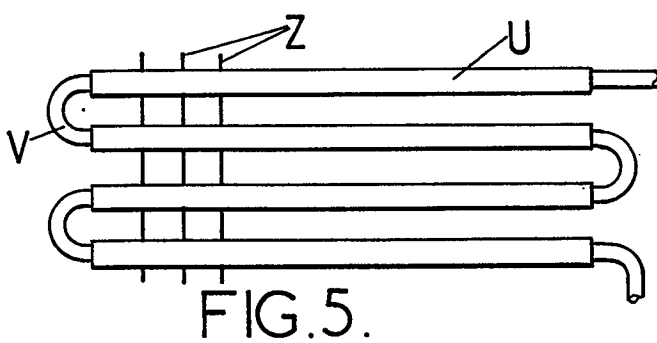
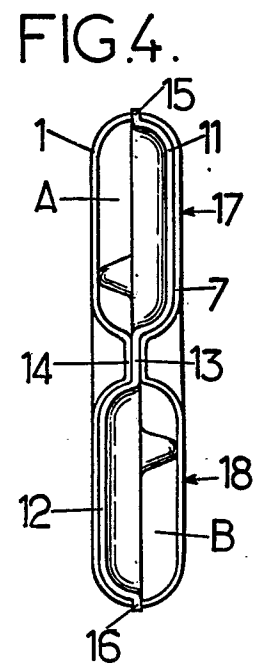
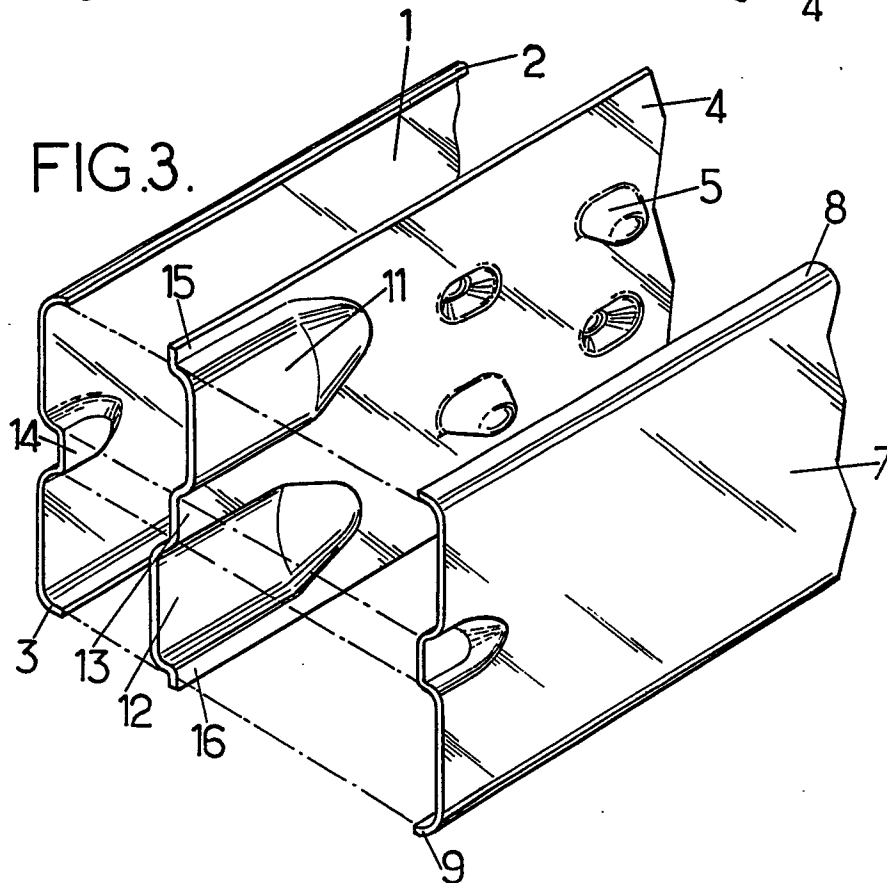
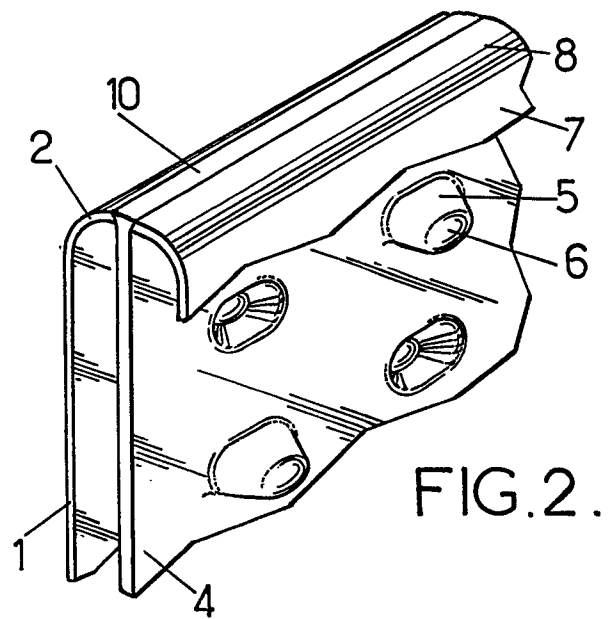
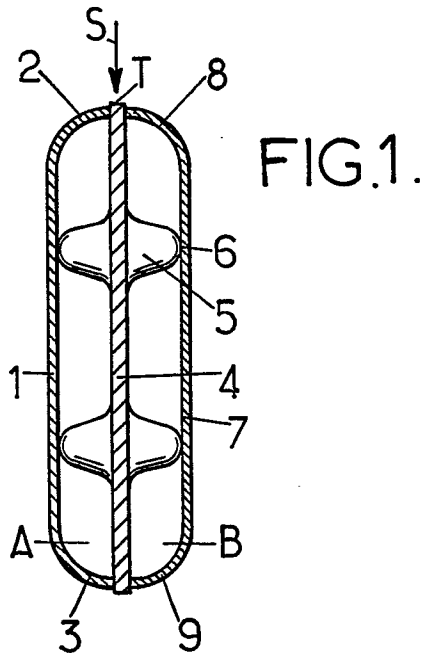
35

40

45

50

55





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 0895

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	BE-A- 672 518 (RUNTAL THERM) * Fig. * ---	1	F 24 H 1/52 F 28 F 1/02
A	CH-A- 474 728 (RUNTAL THERM AG) * Fig. * ---	1	
A	CH-A- 398 657 (GEBRÜDER SULZER) * Fig. * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F 24 H F 28 F
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 04-07-1990	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			