



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92401239.6**

(51) Int. Cl.⁵ : **F28F 9/02**

(22) Date de dépôt : **30.04.92**

(30) Priorité : **10.05.91 FR 9105701**

(43) Date de publication de la demande :
11.11.92 Bulletin 92/46

(84) Etats contractants désignés :
DE ES GB IT

(71) Demandeur : **VALEO THERMIQUE MOTEUR**
8, rue Louis-Lormand La Verrière
F-78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR)

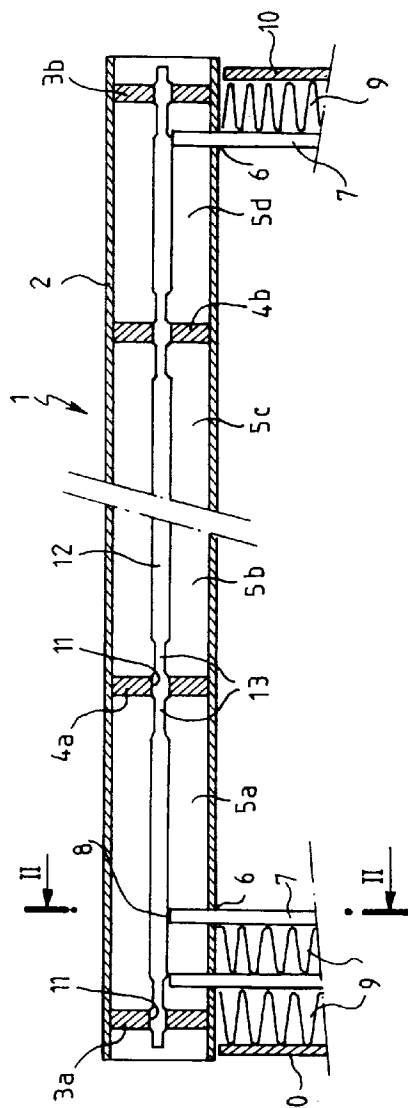
(72) Inventeur : **Le Gauyer, Philippe**
25, rue Pradier
F-75019 Paris (FR)

(74) Mandataire : **Gamonal, Didier et al**
VALEO Management Services, Service
Propriété Industrielle 30, rue Blanqui
F-93406 Saint-Ouen Cédex (FR)

(54) **Boîte à fluide tubulaire pour échangeur de chaleur, et procédé pour sa réalisation.**

(57) L'échangeur de chaleur, utilisable notamment comme condenseur dans une installation de climatisation de véhicule automobile, comprend une boîte à fluide (1) présentant une paroi tubulaire allongée (2) et des cloisons transversales rapportées (3,4), et une multiplicité de tubes parallèles (7) pénétrant dans la boîte à fluide par des ouvertures (6) ménagées dans la paroi tubulaire. Les cloisons transversales sont entièrement logées à l'intérieur de la paroi tubulaire et sont solidaires d'une pièce de liaison (12) allongée dans la direction de l'axe de la paroi tubulaire, qui permet leur mise en place simultanée et les maintient en place, et sert de butée pour les extrémités (8) des tubes.

FIG.1



L'invention concerne les échangeurs de chaleur du type comprenant au moins une boîte à fluide présentant une paroi tubulaire allongée et au moins deux cloisons transversales rapportées, et une multiplicité de tubes parallèles pénétrant dans la boîte à fluide par des ouvertures ménagées dans la paroi tubulaire.

Un tel échangeur, utilisable notamment comme condenseur dans une telle installation de climatisation de véhicule automobile, est décrit dans EP-A-0 360 362. Dans cet échangeur connu, la paroi tubulaire présente des fentes diamétrales, chaque cloison étant introduite latéralement à travers l'une de ces fentes et présentant un contour approprié lui permettant de venir en butée contre les extrémités de cette même fente. La cloison ainsi immobilisée est ensuite brasée à la paroi tubulaire. Cette disposition a pour inconvénient de compliquer la réalisation de la paroi tubulaire par l'usinage des fentes, et impose une forme irrégulière pour la cloison. De plus, ces fentes créent des risques de fuite supplémentaires.

Ce même document prévoit également des moyens pour limiter la pénétration des tubes dans la boîte à fluide, sous la forme d'épaulements ou de saillies réalisés à l'extérieur des tubes et qui viennent en butée contre la paroi tubulaire. Cette disposition nécessite un usinage particulier de chacun des tubes.

Le but de l'invention est de remédier à certains au moins des inconvénients précités.

L'invention vise un échangeur de chaleur du type défini en introduction, dans lequel les cloisons transversales sont solidaires d'une pièce de liaison allongée dans la direction de l'axe de la paroi tubulaire.

Les cloisons transversales peuvent comprendre deux cloisons terminales délimitant avec la paroi tubulaire l'espace intérieur de la boîte à fluide et/ou au moins une cloison intermédiaire divisant la boîte à fluide en au moins deux compartiments dans chacun desquels débouche une partie des tubes.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, les extrémités des tubes viennent en butée contre la pièce de liaison, ce qui limite la pénétration de chacun d'eux de façon uniforme.

De préférence, les bords périphériques des cloisons transversales et/ou les tubes sont brasés à la paroi tubulaire.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la pièce de liaison est une barrette présentant des encoches, mutuellement espacées dans sa direction longitudinale, pour recevoir les cloisons transversales, chaque cloison présentant également une encoche pour recevoir la barrette et celle-ci venant sensiblement en contact avec la paroi tubulaire dans une position diamétralement opposée par rapport aux ouvertures de passage des tubes.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, la barrette est en forme de gouttière à section transversale en arc de cercle et présente des ouvertures traversantes mutuellement espacées dans sa direc-

tion longitudinale, chaque cloison présentant le long de son périmètre un évidement dont la hauteur et l'étendue circonférentielle correspondent à l'épaisseur et à la longueur d'arc de la gouttière, cet évidement étant interrompu par une saillie radiale qui s'engage dans une ouverture de la gouttière pour assurer la solidarisation de la cloison à la gouttière, et celle-ci s'appuyant sur la paroi tubulaire dans une région diamétralement opposée par rapport aux ouvertures de passage des tubes.

Dans chacun de ces deux derniers modes de réalisation, la pièce de liaison peut présenter une multiplicité d'encoches ou d'ouvertures régulièrement espacées, certaines d'entre elles seulement étant associées à des cloisons transversales, en fonction de la longueur des compartiments à réaliser. Une même pièce de liaison peut ainsi être utilisée pour des boîtes à fluide de même longueur mais différant par la position des cloisons.

L'invention a également pour objet un procédé de réalisation d'un échangeur de chaleur tel que défini ci-dessus, dans lequel on introduit, par une extrémité ouverte de la paroi tubulaire, la pièce de liaison portant les cloisons transversales et qu'on la fait glisser longitudinalement jusqu'à ce que les cloisons atteignent les positions qu'elles doivent occuper, avant d'introduire les extrémités des tubes dans la boîte à fluide à travers les ouvertures de la paroi tubulaire.

Avantageusement, on brase les bords périphériques des cloisons transversales et/ou les tubes à la paroi tubulaire par fusion d'un revêtement métallique fusible prévu sur l'une au moins des pièces à braser.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée donnée ci-après de quelques exemples de réalisation, et des dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue partielle en coupe longitudinale d'un échangeur de chaleur selon l'invention, prise selon la ligne I-I de la figure 2 ;
- la figure 2 est une vue partielle en coupe selon la ligne II-II de la figure 1 ;
- la figure 3 représente un sous-ensemble de cet échangeur en vue de dessus par rapport à la figure 1 ;
- les figures 4 et 5 sont des vues analogues aux figures 1 et 2 respectivement, relatives à un autre échangeur de chaleur selon l'invention ;
- la figure 6 représente une cloison transversale de l'échangeur de chaleur des figures 4 et 5 ;
- les figures 7 et 8 sont des vues analogues aux figures 1 et 2 respectivement, relatives à un troisième échangeur de chaleur selon l'invention ;
- la figure 9 représente le sous-ensemble formé par les cloisons transversales et la pièce profilée en forme de gouttière de l'échangeur de chaleur des figures 7 et 8, cette dernière étant vue en coupe selon la ligne IX-IX de la figure 10 ; et
- la figure 10 est une vue en coupe selon la ligne

X-X de la figure 9.

L'échangeur de chaleur représenté partiellement aux figures 1 et 2, destiné notamment à servir de condenseur dans une installation de climatisation de l'habitacle d'un véhicule automobile, comprend une boîte à fluide 1 formée d'une paroi tubulaire 2 fermée au voisinage de ses extrémités par deux cloisons transversales 3a et 3b pour définir un espace intérieur subdivisé par des cloisons transversales intermédiaires 4a, 4b en plusieurs compartiments 5a, 5b, 5c, 5d (les références 5b et 5c correspondent à deux compartiments différents ou au même compartiment selon qu'il existe ou non au moins une autre cloison, non représentée, entre les cloisons 4a et 4b).

La paroi tubulaire 2 présente une multiplicité d'ouvertures 6 dans chacune desquelles s'engage un tube 7 dont la section transversale est allongée dans la direction transversale de la boîte à fluide, les tubes 7 étant parallèles entre eux et perpendiculaires à la direction longitudinale de la boîte à fluide. Une extrémité ouverte 8 de chacun des tubes 7 se trouve à l'intérieur de la boîte à fluide 1, l'extrémité opposée pouvant se trouver à l'intérieur d'une autre boîte à fluide non représentée, semblable à la boîte à fluide 1 et s'étendant parallèlement à celle-ci. Des intercalaires 9 constituées par des bandes de tôles métalliques courbées sensiblement en forme de sinusoïde sont placées dans les intervalles entre les tubes 7 (ou entre un tube 7 et une plaque terminale 10) pour venir en contact thermique avec les tubes.

Selon l'invention, les cloisons 3 et 4, toutes identiques entre elles et présentant la forme de disques circulaires, comportent une ouverture circulaire centrale 11 dans laquelle s'engage pratiquement sans jeu une tige cylindrique allongée 12, commune à toutes les cloisons transversales, cette tige formant pièce de liaison entre les cloisons. La tige 12 est aplatie par une opération mécanique en des zones 13 adjacentes aux cloisons, de part et d'autre de chacune de celles-ci, pour former des renflements radiaux, comme montré à la figure 3, transversalement à la direction de l'aplatissement. Ces renflements immobilisent les cloisons 3 et 4 dans la direction longitudinale de la tige.

Le sous-ensemble ainsi constitué est introduit, lors de l'assemblage de l'échangeur de chaleur, à l'intérieur de la paroi tubulaire 2 par l'une des extrémités ouvertes de celle-ci, et coulisse longitudinalement, le bord des cloisons 3 et 4 glissant contre la surface interne de la paroi 2, jusqu'à ce que les cloisons atteignent les positions qu'elles doivent occuper dans l'échangeur de chaleur terminé. Les tubes 7 sont ensuite introduits par les ouvertures 6, qui peuvent avoir été réalisées soit avant, soit après la mise en place du sous-ensemble 3, 4, 12, jusqu'à ce que leurs extrémités 8 viennent en butée contre la tige 12.

L'étanchéité entre la surface extérieure des tubes 7 et les ouvertures 6 d'une part, entre le bord des cloi-

sons 3 et 4 et la surface interne de la paroi tubulaire 2 d'autre part, est obtenue par brasage au moyen d'un revêtement métallique fusible qu'on fait fondre en chauffant l'échangeur de chaleur assemblé. Ce revêtement est prévu de préférence sur la surface extérieure de la paroi tubulaire 2 pour sa liaison avec les tubes, et sur les cloisons pour leur liaison avec la paroi tubulaire. On évite la présence d'un tel revêtement sur la surface interne de la paroi tubulaire, qui risquerait de provoquer une obturation partielle des extrémités des tubes.

La structure générale et le mode d'assemblage des échangeurs de chaleur illustrés aux figures 4 à 10 sont les mêmes que ceux de l'échangeur de chaleur des figures 1 à 3, et les éléments identiques sont désignés par les mêmes numéros de référence. Seules les cloisons transversales et la pièce profilée diffèrent d'un mode de réalisation à l'autre et seront décrites ci-après.

Dans l'exemple des figures 4 à 6, la tige cylindrique 12 du premier exemple est remplacée par une barrette 112 de section transversale rectangulaire, présentant une multiplicité d'encoches 113 régulièrement espacées dans sa direction longitudinale, toutes adjacentes à un même bord étroit 114 de la barrette 112, s'étendant sur toute la largeur de la section transversale de celle-ci et lui conférant ainsi l'aspect d'une crémaillère. Ces encoches sont limitées par des surfaces perpendiculaires à la direction longitudinale de la barrette.

Les cloisons transversales d'extrémités 103a, 103b et les cloisons transversales intermédiaires 104 (dont une seule est représentée à la figure 4) sont des disques circulaires dont l'épaisseur est sensiblement égale à la largeur des encoches 113. Chacune de ces cloisons présente (voir figure 6) une encoche radiale 115 s'étendant sur toute l'épaisseur de la cloison. L'encoche 115 est symétrique par rapport à un plan axial 116 de la cloison et présente une largeur uniforme correspondant à celle de la barrette 112. La somme des profondeurs d'une encoche 113 et d'une encoche 115 est sensiblement égale à la longueur de la section rectangulaire de la barrette 112, de sorte que chaque cloison peut être emboîtée sur la barrette, au niveau de l'une des encoches 113, comme montré aux figures 4 et 5, le profil de la barrette ne faisant pas saillie par rapport au contour circulaire défini par les cloisons 103, 104. Le sous-ensemble formé par la barrette 112 et les cloisons ainsi associées est monté dans l'échangeur de chaleur de la même façon que le sous-ensemble 3, 4, 12 du premier exemple de réalisation, les tubes 7 venant en appui sur le bord 114 de la barrette.

Dans l'exemple des figures 7 à 10, la pièce de liaison a une forme en gouttière dont la section transversale représente un demi-cercle. Cette gouttière présente une multiplicité d'ouvertures 213 alignées dans son plan de symétrie longitudinal et régulièrement es-

pacées les unes des autres. Les cloisons transversales terminales 203a, 203b et les cloisons transversales intermédiaires 204a, 204b, identiques entre elles, ont chacune la forme d'un disque circulaire dont le bord présente un évidement en deux parties 217a, 217b symétriques l'une de l'autre par rapport à un plan axial 216 et séparées l'une de l'autre par une zone non évidée 215 s'étendant sur une faible longueur d'arc de part et d'autre du plan 216. L'évidement 217a, 217b et la zone 215 s'étendent au total sur une demi-circonférence, et la profondeur de l'évidement correspond à l'épaisseur de la gouttière 212.

Chaque cloison 203, 204 peut donc être placée dans la gouttière de façon que la zone en saillie 215 s'engage dans une ouverture 213, le profil de la gouttière venant remplir l'évidement 217a, 217b pour reconstituer le contour circulaire de la cloison. Les ouvertures 213 peuvent être légèrement évasées en direction de l'extérieur de la gouttière de façon à permettre un rivetage mutuel par déformation de la saillie 215.

Lors de la mise en place du sous-ensemble formé par la gouttière 212 et les cloisons 203, 204, la surface extérieure de la gouttière vient s'appuyer sur la surface interne de la paroi tubulaire 2, dans la demi-circonférence de celle-ci opposée aux ouvertures 6. Les extrémités 8 des tubes 7 viennent en butée contre les bords longitudinaux 218 de la gouttière.

Dans les deux derniers exemples de réalisation, une partie seulement des encoches 113 ou des ouvertures 213 est utilisée pour recevoir les cloisons, en fonction du nombre et de l'écartement mutuel de celles-ci.

Revendications

1. Echangeur de chaleur comprenant au moins une boîte à fluide (1) présentant une paroi tubulaire allongée (2) et au moins deux cloisons transversales rapportées (3,4) solidaires d'une pièce de liaison (12) allongée dans la direction de l'axe de la paroi tubulaire, et une multiplicité de tubes parallèles (7) pénétrant dans la boîte à fluide par des ouvertures (6) ménagées dans la paroi tubulaire, caractérisé en ce que la pièce de liaison est une barrette (112) présentant des encoches (113), mutuellement espacées dans sa direction longitudinale, pour recevoir les cloisons transversales, chaque cloison (103,104) présentant également une encoche (115) pour recevoir la barrette et celle-ci venant sensiblement en contact avec la paroi tubulaire dans une région diamétralement opposée par rapport aux ouvertures de passage des tubes.
2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les cloisons transversales

comprennent deux cloisons terminales (3a,3b) délimitant avec la paroi tubulaire l'espace intérieur de la boîte à fluide.

3. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les cloisons transversales comprennent au moins une cloison intermédiaire (4a,4b) divisant la boîte à fluide en au moins deux compartiments (5a,5b,5c,5d) dans chacun desquels débouchent une partie des tubes.
4. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les extrémités (8) des tubes viennent en butée contre la pièce de liaison.
5. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les bords périphériques des cloisons transversales et/ou les tubes sont brasés à la paroi tubulaire.
6. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la barrette (212) est en forme de gouttière à section transversale en arc de cercle et présente des ouvertures transversales (213) mutuellement espacées dans sa direction longitudinale, chaque cloison présentant le long de son périmètre un évidement (217a,217b) dont la hauteur et l'étendue circonférentielle correspondent à l'épaisseur et à la longueur d'arc de la gouttière, cet évidement étant interrompu par une saillie radiale (215) qui s'engage dans une ouverture (213) de la gouttière pour assurer la solidarisation de la cloison à la gouttière, et celle-ci s'appuyant sur la paroi tubulaire dans une région diamétralement opposée par rapport aux ouvertures de passage des tubes.
7. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la pièce de liaison présente une multiplicité d'encoches ou d'ouvertures régulièrement espacées, certaines d'entre elles seulement étant associées à des cloisons transversales.
8. Procédé de réalisation d'un échangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, dans lequel on introduit, par une extrémité ouverte de la paroi tubulaire, la pièce de liaison (12) portant les cloisons transversales (3,4) et qu'on la fait glisser longitudinalement jusqu'à ce que les cloisons atteignent les positions qu'elles doivent occuper, avant d'introduire les extrémités des tubes (7) dans la boîte à fluide à travers les ouvertures (6) de la paroi tubulaire.
9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en

ce qu'on brase les bords périphériques des cloisons transversales et/ou les tubes à la paroi tubulaire par fusion d'un revêtement métallique fusible prévu sur l'une au moins des pièces à braser.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

FIG. 2

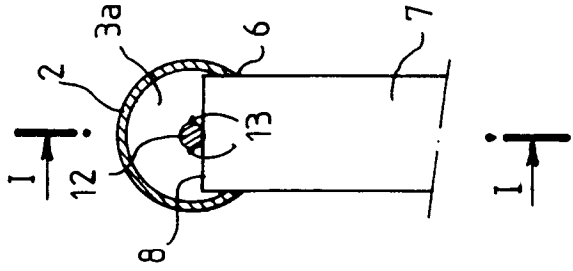


FIG. 1

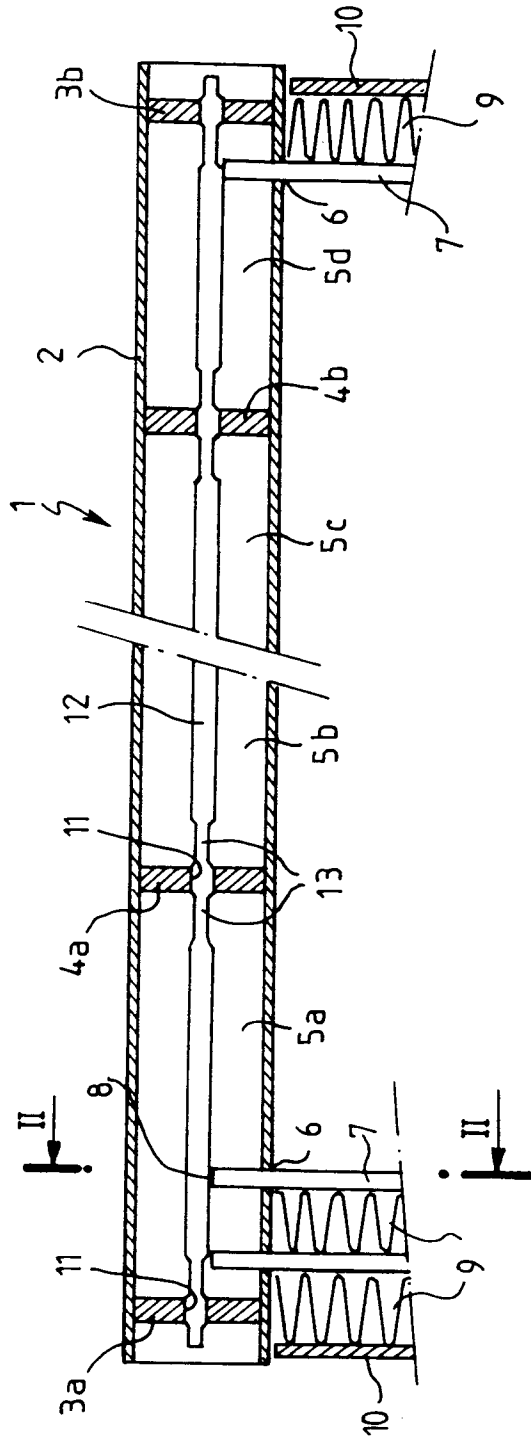


FIG. 3

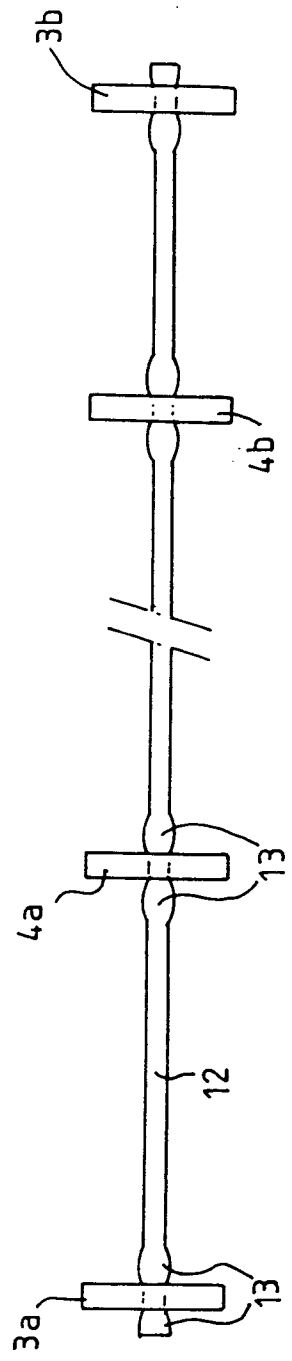


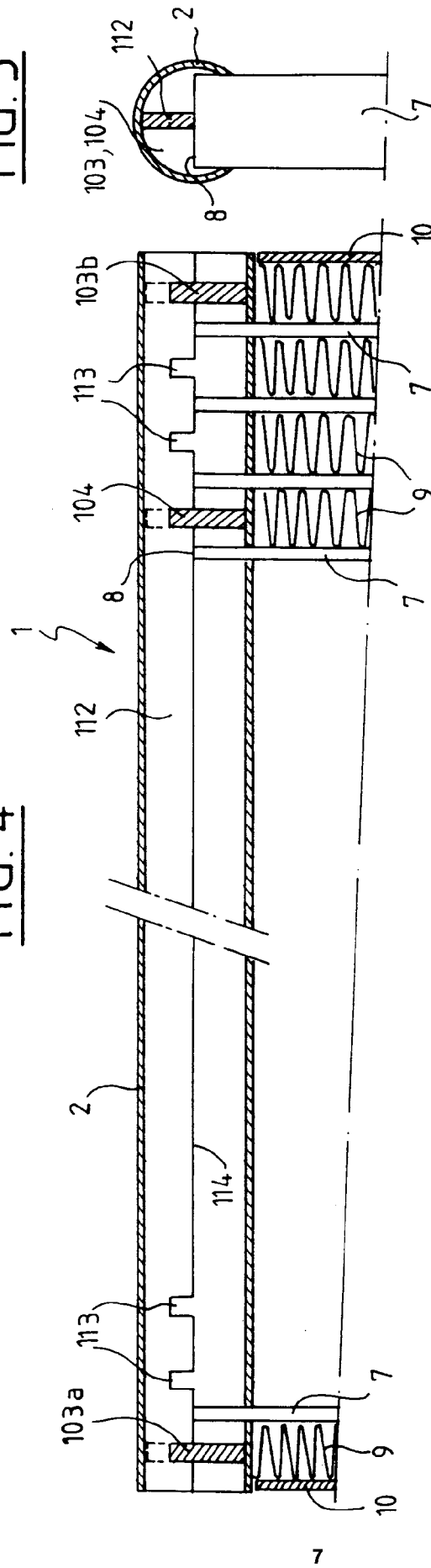
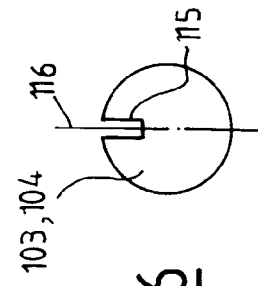
FIG. 4FIG. 5FIG. 6

FIG. 8

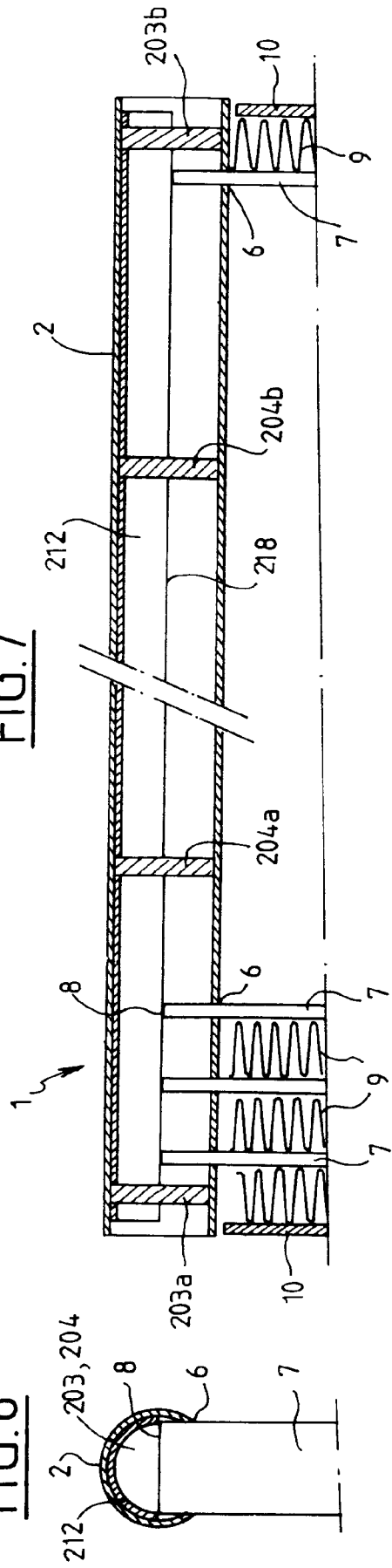


FIG. 7

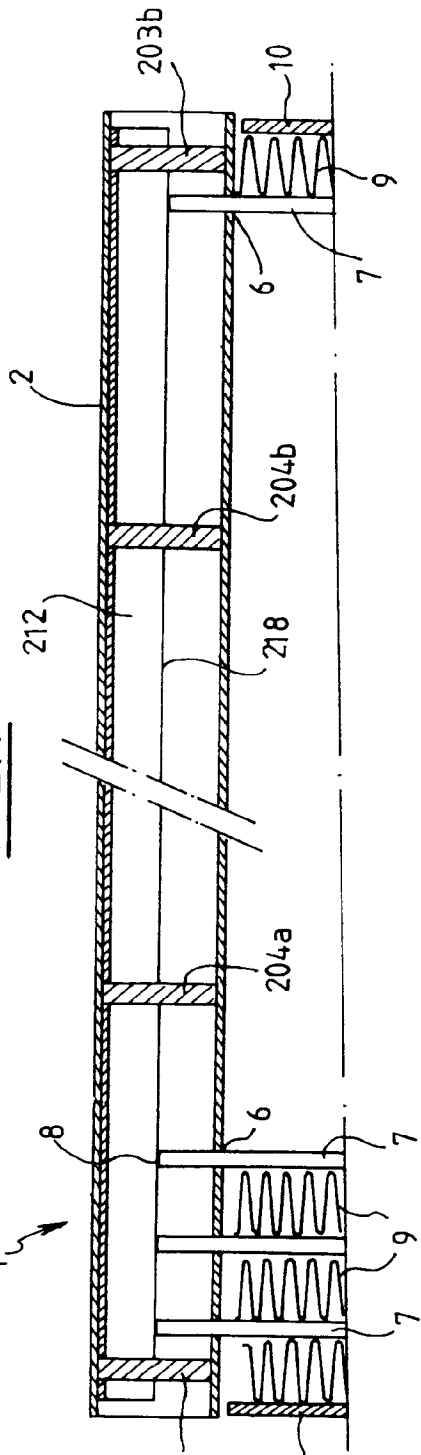


FIG. 10

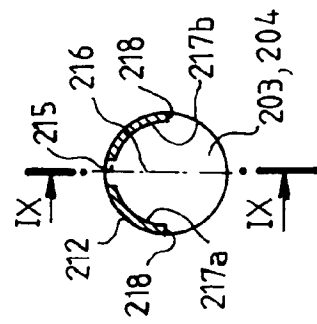
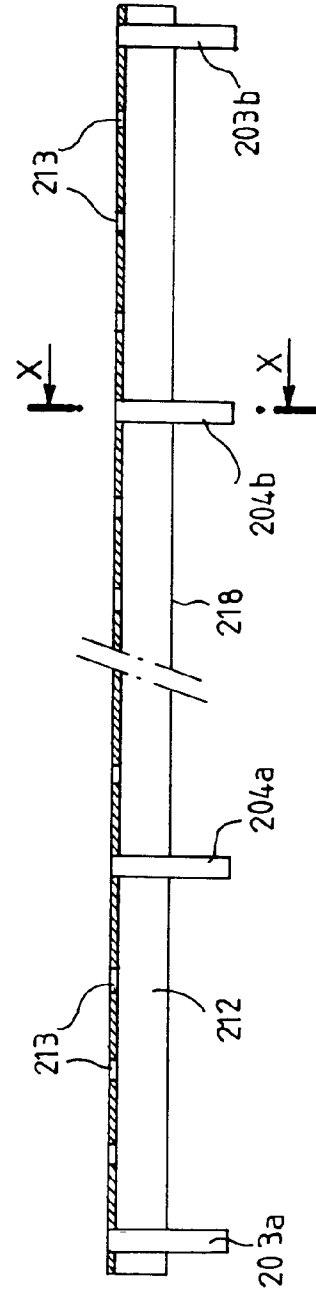


FIG. 9





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 1239

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	DE-A-3 923 511 (BAUAKADEMIE DER DEUTSCHEN DEMOKRATISCHEN REPUBLIK) * le document en entier *	1	F28F9/02
A	US-A-4 877 083 (SAPERSTEIN) * le document en entier *	5, 12	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F28F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20 JUILLET 1992	Examineur SMETS E. D. C.
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 (P0402)