

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Numéro de publication:

0 176 382
A2

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21)

Numéro de dépôt: 85401580.7

(51)

Int. Cl.⁴: **F 28 D 1/04**
F 28 D 1/053

(22)

Date de dépôt: 01.08.85

(30)

Priorité: 22.08.84 FR 8413081

(43)

Date de publication de la demande:
02.04.86 Bulletin 86/14

(84)

Etats contractants désignés:
DE IT

(71)

Demandeur: **VALEO**
64 Avenue de la Grande Armée
F-75017 Paris(FR)

(72)

Inventeur: **Valier, Marco**
4, Via Villa della Regina
I-10131 Torino(IT)

(74)

Mandataire: **Ramey, Daniel et al,**
Cabinet NETTER 40, rue Vignon
F-75009 Paris(FR)

(54)

Echangeur de chaleur, en particulier radiateur d'un circuit de refroidissement de moteur de véhicule automobile.

(57)

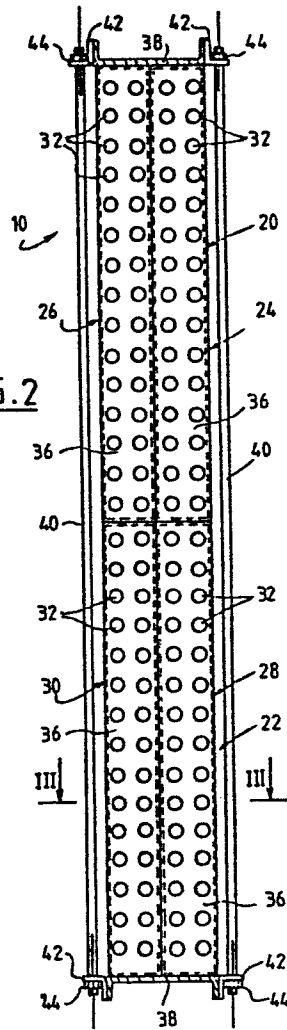
L'invention concerne un échangeur de chaleur, dont le faisceau (10) de tubes à ailettes est constitué d'au moins deux ensembles (20, 22) de tubes à ailettes indépendants et juxtaposés, chaque ensemble de tubes comprenant une plaque rigide (36) intercalée entre deux ailettes, les plaques (36) étant en appui les unes sur les autres au moyen de deux traverses (38) et de tirants (40).

L'invention concerne notamment les radiateurs de camions.

EP 0 176 382 A2

./...

FIG. 2



Echangeur de chaleur, en particulier radiateur d'un circuit de refroidissement de moteur de véhicule automobile.

L'invention concerne un échangeur de chaleur, en particulier un radiateur d'un circuit de refroidissement de moteur de véhicule automobile, qui comprend un faisceau de tubes à ailettes et au moins une boîte à eau montée à une extrémité
5 du faisceau, celui-ci étant formé d'au moins deux ensembles, indépendants et juxtaposés, de tubes à ailettes.

On sait que le radiateur d'un circuit de refroidissement d'un moteur de camion ou analogue a une taille plus impor-
10 tante que celle d'un radiateur d'un véhicule de tourisme et, pour cette raison, il a déjà été proposé de former le faisceau de tubes d'un tel radiateur par au moins deux ensembles de tubes à ailettes indépendants l'un de l'autre qui sont juxtaposés et qui sont montés en parallèle entre les boîtes
15 à eau de l'échangeur.

Chacun de ces ensembles de tubes à ailettes, correspondant à une fraction du faisceau de tubes du radiateur, est de fabrication et de manipulation plus simples et plus faciles
- 20 qu'un faisceau unique correspondant à la juxtaposition de ces ensembles de tubes. En particulier, les ailettes dont sont munis les tubes de ces ensembles ont une surface deux fois (ou plusieurs fois) plus faible que celle des ailettes dont seraient munis les tubes d'un faisceau réalisé en une
25 seule pièce. Comme ces ailettes sont en général en aluminium

et ont une épaisseur extrêmement faible, de l'ordre de 0,1 mm, la réduction de leurs dimensions facilite beaucoup la fabrication et l'assemblage du faisceau du radiateur, et améliore également sa tenue mécanique.

5

Toutefois, un échangeur dont le faisceau est formé d'au moins deux ensembles indépendants de tubes à ailettes, qui sont juxtaposés aussi près que possible, est soumis à des vibrations importantes en utilisation, ce qui peut provoquer des chocs des ailettes de ces ensembles les unes sur les autres par leurs bords en regard, conduisant à un écrasement et à une déformation de ces bords.

L'invention a notamment pour but d'éviter ces inconvénients, d'une façon simple, peu coûteuse et particulièrement efficace.

Elle propose à cet effet un échangeur de chaleur, en particulier un radiateur d'un circuit de refroidissement de moteur de véhicule automobile, comprenant un faisceau de tubes à ailettes et au moins une boîte à eau montée à une extrémité du faisceau, ce dernier étant formé d'au moins deux ensembles indépendants et juxtaposés, de tubes à ailettes, caractérisé par des premiers moyens sollicitant les deux ensembles de tubes à ailettes l'un vers l'autre, dans un plan perpendiculaire aux tubes desdits ensembles, et des seconds moyens prévus dans chaque ensemble de tubes pour être mis en appui les uns sur les autres, dans un plan perpendiculaire aux tubes, par les premiers moyens.

30

Selon une autre caractéristique de l'invention, les premiers moyens comprennent deux traverses parallèles s'étendant le long de deux petites faces du faisceau parallèlement aux tubes, reliées entre elles dans leur zone médiane par deux tirants, et reliées également à leurs extrémités, par exemple par les ensembles collecteurs-boîtes à eau de l'échangeur.

0176382

Les seconds moyens de chaque ensemble de tubes comprennent
avantageusement une plaque rigide ayant sensiblement la
forme d'une ailette et des dimensions légèrement supérieures,
qui est intercalée entre deux ailettes dans ledit ensemble de
5 tubes et qui est traversée par les tubes de cet ensemble.

L'assemblage de chaque ensemble de tubes à ailettes est
facilité par le fait que la plaque prévue dans cet ensem-
ble a sensiblement la même forme que les ailettes et des
10 dimensions légèrement supérieures à celles des ailettes.
Les moyens classiques d'assemblage des faisceaux de tubes
peuvent donc être utilisés, sans modification.

Lorsque l'échangeur de chaleur selon l'invention est
15 assemblé, les plaques précitées desdits ensembles de tubes
sont juxtaposées dans un même plan, perpendiculaire aux
tubes, et sont serrées l'une sur l'autre et entre les tra-
verses par les tirants précités.

20 Les plaques ayant avantageusement des dimensions légèrement
supérieures à celles des ailettes dans les zones où elles
doivent venir en contact, les bords des ailettes sont ainsi
maintenus à une petite distance les uns des autres.

25 Grâce à cette combinaison de moyens, les ensembles des
tubes à ailettes constituant le faisceau de l'échangeur
peuvent être maintenus à l'égard des vibrations auxquelles
est soumis l'échangeur en utilisation, sans que les bords
des ailettes des ensembles juxtaposés de tubes puissent se
30 déformer et s'écraser les uns contre les autres.

On obtient ainsi un ensemble rigide et relativement indé-
formable grâce à la précontrainte exercée sur les plaques
juxtaposées par les traverses et les tirants précités.

35 Avantageusement, les plaques précitées sont en une matière
amortissant les vibrations, par exemple en matière plastique
et ont une épaisseur plusieurs fois supérieure à celle des

ailettes, par exemple de l'ordre de 10 mm lorsque les ailettes sont réalisées en aluminium et ont une épaisseur de l'ordre de 0,1 mm.

5 Pour diminuer leur poids et augmenter leur élasticité, ces plaques peuvent comprendre des cavités ou rainures d'allègement.

Dans la description qui suit, faite à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés, dans lesquels :

- 10 - la figure 1 est une vue en élévation d'un échangeur de chaleur selon l'invention.
- la figure 2 est une vue en coupe, à plus grande échelle, selon la ligne II-II de la figure 1.
15 - la figure 3 est une vue en coupe selon la ligne III-III de la figure 2.

L'échangeur de chaleur représentée en figure 1 est en particulier destiné à être monté dans le circuit de refroidissement d'un moteur de véhicule automobile tel qu'un
20 camion.

Il comprend un faisceau 10 de tubes à ailettes, rectilignes et parallèles, aux extrémités duquel sont montées deux
25 boîtes à eau (12 et 14) respectivement, dont l'une comprend la tubulure (16) d'entrée de liquide dans l'échangeur et dont l'autre comprend la tubulure de sortie (18), ces deux boîtes à eau étant montées de façon classique sur les extrémités du faisceau (10), au moyen par exemple de collecteurs
30 ou plaques à tubes qui sont traversés de façon étanche par les extrémités des tubes du faisceau.

- Le faisceau (10) de l'échangeur est, en raison de sa grande taille, formé d'au moins deux ensembles (20 et 22) de tubes
35 à ailettes, qui sont juxtaposés verticalement, l'ensemble (20) formant par exemple la moitié supérieure du faisceau (10) tandis que l'ensemble (22) forme sa moitié inférieure.

Dans l'exemple de réalisation représenté (figures 2 et 3), chaque ensemble (20, 22) de tubes à ailettes est lui-même constitué de deux sous-ensembles (24, 26 et 28, 30) respectivement de tubes à ailettes, qui sont indépendants les uns des autres et qui sont juxtaposés dans chaque ensemble (20 ou 22) dans une direction horizontale perpendiculaire à la direction de juxtaposition des deux ensembles (20 et 22) et correspondant à l'épaisseur du faisceau (10).

Les deux sous-ensembles (24 et 26) de tubes à ailettes formant l'ensemble (20) sont juxtaposés horizontalement dans le sens de l'épaisseur du faisceau, ainsi que les deux sous-ensembles (28 et 30) formant l'ensemble (22) de tubes à ailettes. D'autre part, les deux sous-ensembles (26 et 30) de tubes à ailettes sont juxtaposés verticalement, et les sous-ensembles (24 et 28) sont également juxtaposés verticalement, dans le sens de la juxtaposition des ensembles (20 et 22).

Chaque sous-ensemble (24, 26, 28, 30) de tubes à ailettes est formé de tubes rectilignes et parallèles agencés en rangées et en colonnes, qui sont munis d'ailettes (34) planes et parallèles entre elles, perpendiculaires aux tubes (32).

Chaque sous-ensemble (24, 26, 28, 30) de tubes à ailettes comprend, sensiblement dans sa zone médiane, une plaque rigide (36) ayant sensiblement la même forme plane et rectangulaire que les ailettes (34) de chaque sous-ensemble, mais des dimensions légèrement supérieures en longueur et en largeur, cette plaque (36) étant intercalée entre deux ailettes (34) et ayant une épaisseur plusieurs fois supérieure à celle des ailettes.

Comme les ailettes (34), la plaque (36) est traversée par les tubes (32) du sous-ensemble correspondant et est fixée à au moins certains de ces tubes, de la même façon que les ailettes sont fixées aux tubes, par exemple par sertissage

au moyen d'un gonflement ou d'une expansion radiale des tubes après leur introduction dans les trous des ailettes et de la plaque (36).

- 5 Lorsque les quatre sous-ensembles (24, 26, 28, 30) de tubes à ailettes sont juxtaposés pour constituer le faisceau (10) de l'échangeur, les quatre plaques (36) sont également juxtaposées et viennent en butée deux à deux les unes sur les autres.

10

- Sur les deux petites faces du faisceau (10) qui ne sont pas associées aux boîtes à eau (12 et 14), s'étendent deux traverses métalliques (38) à section en U, qui sont relativement rigides et dont les extrémités sont fixées par tout
15 moyen approprié sur les boîtes à eau (12 et 14) ou sur les collecteurs associés à ces boîtes à eau.

- Les traverses (38) sont également reliées entre elles, dans leur zone médiane, par deux tirants parallèles (40) s'étendant chacun en travers d'une grande face du faisceau (10),
20 de part et d'autre de celui-ci. Les extrémités filetées des tirants (40) traversent des trous de pattes (42) en L fixées extérieurement sur les rebords des traverses (38), et reçoivent des écrous de serrage (44).

25

- Le serrage de ces écrous sur les extrémités filetées des tirants (40) permet de serrer deux à deux l'une sur l'autre les plaques (36) entre les traverses (38). Du fait de l'appui des plaques (36) les unes sur les autres et sur les traverses
30 (38) qui sont reliées entre elles avec précontrainte dans leur zone médiane par les tirants (40) et qui sont également fixées rigidement à leurs extrémités aux boîtes à eau (12 et 14) ou aux collecteurs associés, l'ensemble du faisceau (10) ainsi obtenu est relativement rigide et indéformable, et pratique-
35 ment insensible aux vibrations. Par ailleurs, comme les plaques (36) ont des dimensions en longueur et en largeur légèrement supérieures à celles des ailettes (34), les ailettes

des sous-ensembles juxtaposés (24, 26, 28, 30) ne peuvent venir en contact les uns avec les autres par leurs bords en regard et ne peuvent donc se déformer ou s'écraser.

- 5 Dans l'exemple de réalisation représenté, les sous-ensembles (24, 26, 28, 30) de tubes à ailettes sont identiques entre eux. Cette identité n'est pas obligatoire et l'invention s'applique également au cas où les sous-ensembles de tubes à ailettes ou les ensembles de tubes à ailettes formant le faisceau de l'échangeur ne sont pas identiques.
- 10

De même, le nombre d'ensembles ou de sous-ensembles de tubes à ailettes formant le faisceau (10) n'est pas limité à deux.

Revendications

1. Echangeur de chaleur, en particulier radiateur d'un circuit de refroidissement de moteur de véhicule automobile, comprenant un faisceau de tubes à ailettes et au moins une boîte à eau montée à une extrémité du faisceau, ce dernier
5 étant formé d'au moins deux ensembles, indépendants et juxtaposés, de tubes à ailettes, caractérisé par des premiers moyens (38, 40) sollicitant les deux ensembles (20, 22) de tubes à ailettes l'un vers l'autre, dans un plan perpendiculaire aux tubes (32) desdits ensembles, et des seconds moyens
10 (36) prévus dans chaque ensemble (20, 22) de tubes pour être mis en appui les uns sur les autres, dans un plan perpendiculaire aux tubes (32) par les premiers moyens (38, 40).
2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé
15 en ce que les premiers moyens comprennent deux traverses (38) parallèles s'étendant le long de deux petites faces du faisceau parallèlement aux tubes (32), reliées entre elles dans leur zone médiane par deux tirants (40).
- 20 3. Echangeur de chaleur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les traverses (38) sont reliées entre elles à leurs extrémités, par exemple par les ensembles collecteurs-boîtes à eau (12, 14) de l'échangeur.
- 25 4. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les seconds moyens de chaque ensemble (20, 22) de tubes comprennent une plaque rigide (36) ayant sensiblement la forme d'une ailette (34) et des dimensions légèrement supérieures, qui est intercalée entre
30 deux ailettes (34) dans ledit ensemble, et qui est traversée par les tubes (32) de cet ensemble.
5. Echangeur de chaleur selon la revendication 4, caractérisé en ce que ladite plaque (36) est prévue dans la zone médiane
35 de l'ensemble de tubes (20, 22) correspondant.

6. Echangeur de chaleur selon l'ensemble des revendications (2 à 4) caractérisé en ce que lesdites plaques (36) desdits ensembles de tubes sont juxtaposées dans un même plan perpendiculaire aux tubes (32) et sont serrées l'une sur l'autre et entre les traverses (38) par les tirants précités (40).

7. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que chaque plaque (36) est fixée à certains au moins des tubes (32) qui la traversent.

10

8. Echangeur selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que lesdites plaques (36) ont une épaisseur plusieurs fois supérieure à celle des ailettes (34).

9. Echangeur de chaleur selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdites plaques (36) sont en matière plastique et ont une épaisseur de l'ordre de 10 mm.

10. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications 4 à 9, caractérisé en ce que les plaques (36) comprennent des cavités ou rainures d'allègement.

11. Echangeur selon l'une des revendications 4 à 10, caractérisé en ce que chaque ensemble (20, 22) de tubes à ailettes est lui-même formé de deux sous-ensembles (24, 26, 28, 30) indépendants de tubes à ailettes juxtaposés dans une direction perpendiculaire à la direction de juxtaposition des deux ensembles (20, 22) précités, chaque sous-ensemble de tubes comprenant une plaque rigide (36) ayant sensiblement la forme d'une ailette du sous-ensemble et des dimensions légèrement supérieures, qui est intercalée entre deux ailettes du sous-ensemble et est traversée par les tubes de celui-ci et qui vient en appui, d'une part, sur une traverse (38) précitée, d'autre part, sur une plaque (36) de l'autre sous-ensemble du même ensemble (20 ou 22) et sur une plaque (36) d'un sous-ensemble correspondant de l'autre ensemble (22 ou 20) de tubes à ailettes.

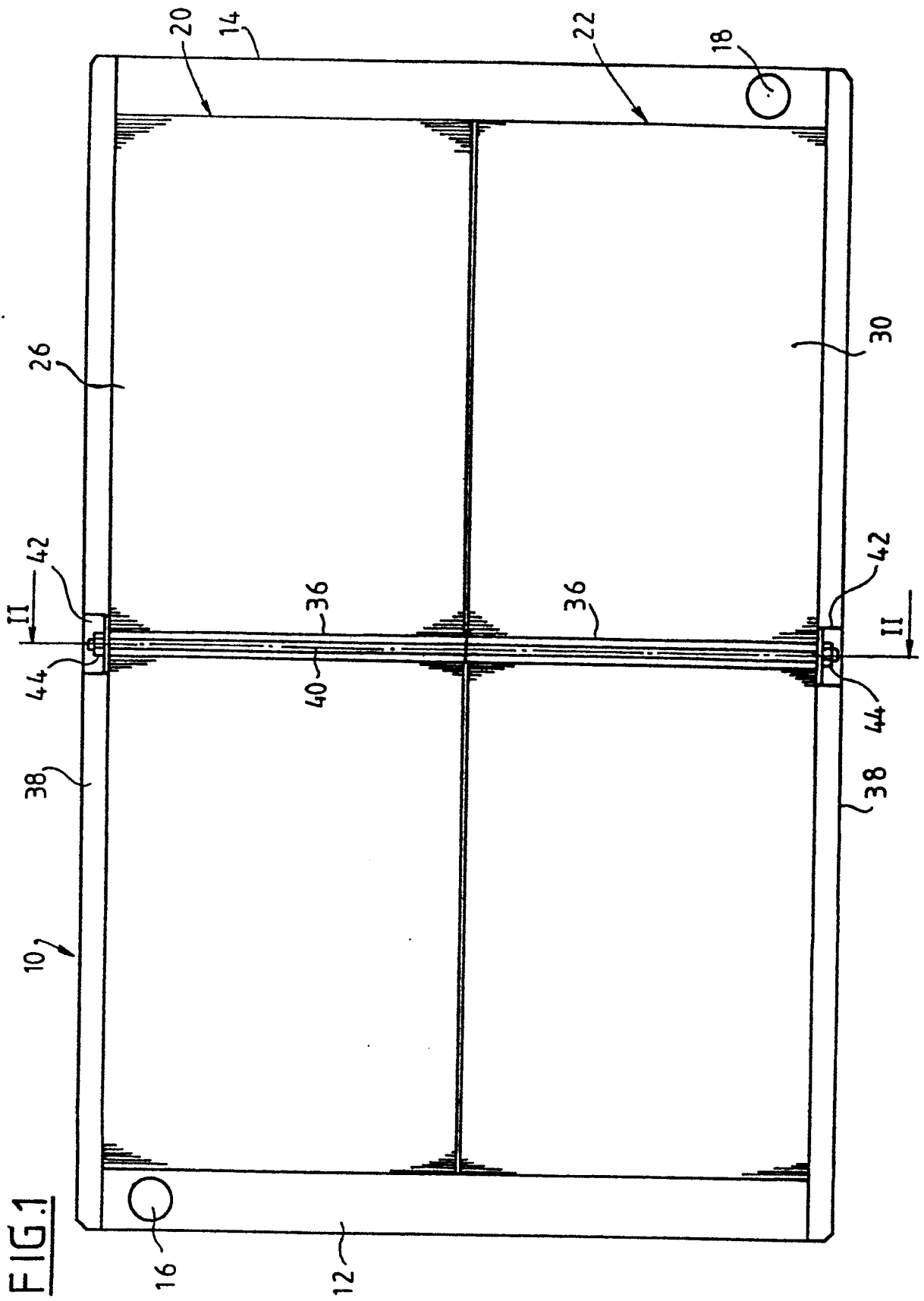
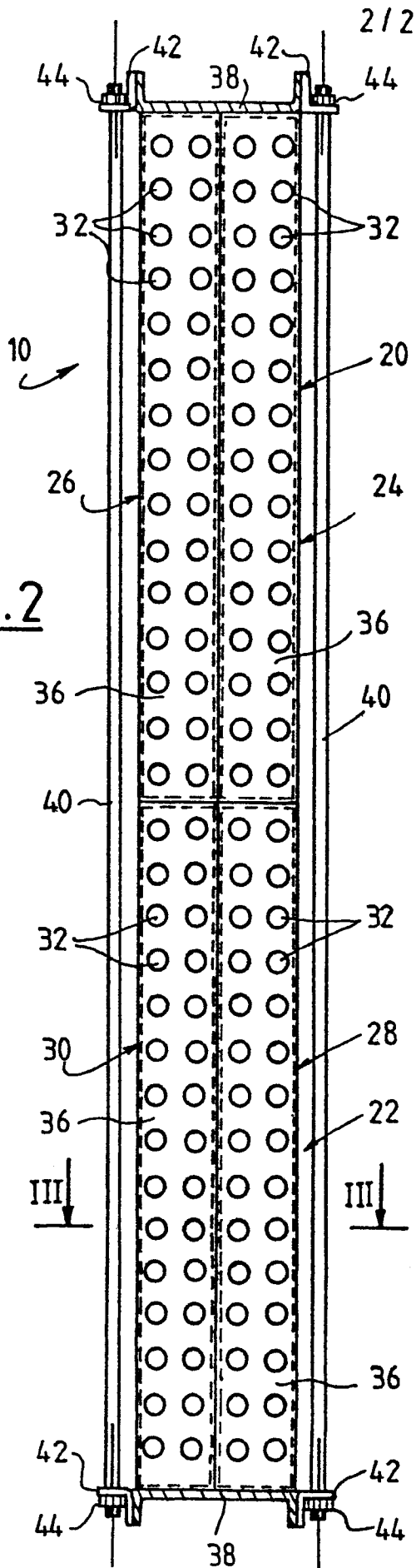


FIG. 2FIG. 3