



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 170 566 A2**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
09.01.2002 Bulletin 2002/02

(51) Int Cl.7: **F28G 1/12, F28G 15/00**

(21) Numéro de dépôt: **01401627.3**

(22) Date de dépôt: **20.06.2001**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeur: **Jackson, Philip**
75007 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Barbin le Bourhis, Joel**
**Cabinet Bonnet-Thirion, 12, Avenue de la
Grande-Armée, B.P.966**
75829 Paris Cédex 17 (FR)

(30) Priorité: **03.07.2000 FR 0008625**

(71) Demandeur: **Beaudrey C S**
92400 Courbevoie (FR)

(54) **Grille pour intercepter des éléments solides mis en circulation dans un échangeur de chaleur pour le nettoyage de celui-ci, et installation de gestion de tels éléments comportant une telle grille**

(57) Grille pour intercepter des éléments solides mis en circulation dans un échangeur de chaleur pour le nettoyage de celui-ci : celle-ci comprend un châssis (33) et, assemblés sur ce châssis (33), des éléments de grille (36) obtenus par moulage ; le châssis (33) est constitué de chevrons métalliques en forme de plaques (34) dis-

posées parallèlement selon un pas régulier et traversées par, et soudées à, des entretoises transversales (35) et un axe d'articulation (31) ; les éléments de grille (36) sont de forme globalement rectangulaire et s'étendent entre deux plaques (34), à la suite l'un de l'autre.

Installation de gestion des éléments solides de nettoyage comportant une telle grille.

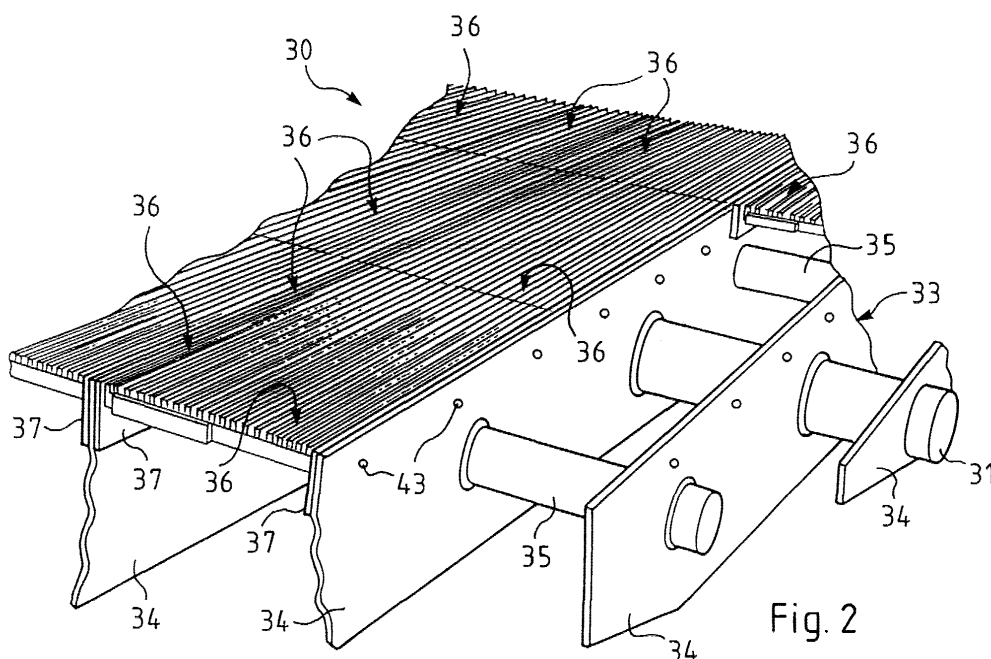


Fig. 2

EP 1 170 566 A2

Description

[0001] La présente invention concerne d'une manière générale les échangeurs de chaleur, et, par exemple, les échangeurs de chaleur tubulaires formant condenseurs, dont le nettoyage est assuré en continu par des éléments solides, en pratique en forme de boule et réalisés par exemple en caoutchouc mousse, mis systématiquement en circulation à cet effet dans l'un des flux concernés.

[0002] Dans leur principe, les dispositions correspondantes sont connues de longue date, notamment par les documents US-A-1 795 348 et DE-A-23 14 329.

[0003] Comme on le sait, les tubes d'échangeurs parcourus par de l'eau prélevée dans le milieu naturel, recyclée ou non, tendent à s'encrasser. L'encrassement se fait sous la forme soit d'un film biologique de surface, soit de dépôts de particules fines, soit par entartrage, et le plus souvent par combinaison de ces différents effets.

[0004] Le nettoyage des tubes est obtenu en injectant en amont de l'échangeur des éléments solides de nettoyage, généralement des boules de caoutchouc mousse de densité sensiblement égale à celle de l'eau de refroidissement et de diamètre très légèrement supérieur au diamètre interne des tubes à nettoyer.

[0005] Ces éléments solides de nettoyage sont captés dans la tuyauterie de sortie de l'échangeur par interposition d'une grille à barreaux inclinée, par exemple de 20 à 30°, de forme elliptique ; les éléments interceptés roulent le long de la grille sous l'effet du courant d'eau et sont collectés à l'extrémité aval de la grille.

[0006] Pour limiter la longueur du dispositif, on utilise souvent deux grilles en V, pointe en haut ou pointe en bas, avec collecte des éléments de nettoyage des deux côtés ou au centre, respectivement.

[0007] Les éléments sont extraits avec une faible partie du débit d'eau par une pompe ; plus généralement, la gestion des éléments solides de nettoyage conduit, grâce à un sas de collecte, ou à les arrêter, ou à les laisser circuler ou à les changer ; pour leur recyclage, la pompe les renvoie, ainsi que l'eau, à l'amont de l'échangeur.

[0008] Les grilles sont constituées d'un châssis support généralement articulé pour permettre le pivotement des grilles et leur nettoyage périodique par contre courant.

[0009] Le châssis supporte les grilles constituées de barreaux équidistants offrant des espaces libres de quelques millimètres entre elles.

[0010] Les éléments de nettoyage qui sont, par leur nature, déformables imposent que les grilles soient d'une qualité très grande : écart constant entre les barreaux, absence d'aspérités, de discontinuités, de points singuliers afin d'éviter tout arrêt des éléments et leur accumulation, ce qui les rendrait inopérants.

[0011] Par ailleurs, les barreaux doivent être minces afin de réduire la perte de charge.

[0012] L'écoulement de l'eau à vitesse assez élevée,

de l'ordre de 1,5 à 3 m/sec généralement, dans la tuyauterie tend à engendrer des vibrations potentiellement destructrices des matériaux par la fatigue qu'elles engendrent.

[0013] La méthode actuelle de construction des grilles consiste à percer des trous dans les barreaux métalliques, en acier inox, à intervalles réguliers et à les assembler par des tirants enfilés dans les trous avec interposition d'entretoises tubulaires entre les barreaux ; ces opérations sont longues et coûteuses ; par ailleurs, la longévité de telles grilles dépend de la qualité du serrage, de la tenue des entretoises, de l'espacement des tirants ; de plus, des réparations en place dans le tuyau ou la manchette où elles sont montées sont très difficiles.

[0014] En cas de léger desserrage, les mouvements relatifs des éléments l'accroissent par l'usure due aux frottements des constituants de la grille entre eux et accélère sa ruine. L'eau stagnante emprisonnée entre bagues et tirants, bagues et barreaux et autres, favorise la corrosion de l'acier inoxydable.

[0015] En variante, on a proposé de souder les barreaux sur des barrettes support ; de telles soudures sont très nombreuses et très petites, et vulnérables à la corrosion ; elles engendrent des tensions internes dans le métal et réduisent la résistance à la fatigue vibratoire ; la tenue dans le temps de telles grilles est limitée.

[0016] La présente invention a pour but de pallier à ces inconvénients.

[0017] Suivant des dispositions qui peuvent par exemple être du type de celles décrites dans le document FR-A-2 716 530, une gestion des éléments solides de nettoyage implique, fondamentalement, d'une part, pour éviter que, avec le flux qui les véhicule, les éléments solides de nettoyage en cause soient évacués à l'égout, l'interposition, sur la canalisation de sortie de l'échangeur de chaleur, de moyens d'interception propres à leur retenue, et, d'autre part, le recyclage, vers la canalisation d'entrée de l'échangeur de chaleur, des éléments solides de nettoyage ainsi retenus par ces moyens d'interception.

[0018] Dans la pratique, il est également courant de faire passer systématiquement les éléments solides de nettoyage à travers un dispositif de gestion propre, notamment, à en contrôler le nombre, à trier, et à éliminer, ceux dont les dimensions sont devenues, par usure, inférieures à celles requises, et à permettre, en conséquence, un réapprovisionnement de l'ensemble en éléments solides de nettoyage neufs.

[0019] La présente invention a pour but de proposer des moyens dits d'interception en forme de grille qui ne présentent pas les inconvénients de ceux de l'art antérieur et qui peuvent intervenir à tout niveau d'une installation de gestion.

[0020] Selon l'invention, une grille pour intercepter des éléments solides mis en circulation dans un échangeur de chaleur pour le nettoyage de celui-ci, est caractérisée par le fait qu'elle comprend un châssis et, as-

semblés sur ce châssis, des éléments de grille obtenus par moulage.

[0021] Avantageusement, les éléments de grille sont obtenus par moulage d'une matière synthétique ; la matière synthétique est un polypropylène ; la matière synthétique est un polyphenylène.

[0022] De préférence, le châssis est constitué de chevrons métalliques en forme de plaques disposées parallèlement selon un pas régulier et traversées par, et soudées à, des entretoises transversales et un axe d'articulation ; les éléments de grille sont de forme globalement rectangulaire et s'étendent entre deux plaques, à la suite l'un de l'autre.

[0023] Avantageusement, chaque élément de grille a une section transversale globalement en forme de U, avec deux ailes et une âme, ladite âme étant définie par une pluralité de barreaux longitudinaux reliés par des traverses transversales, les barreaux et les traverses définissant une pluralité de mailles.

[0024] De préférence, les ailes sont munies d'un rebord longitudinal externe par lequel l'élément de grille repose sur la tranche d'une plaque, la distance transversale des faces externes des ailes étant égale à celle qui sépare les faces internes en regard de deux plaques voisines entre lesquelles est disposé l'élément de grille.

[0025] Avantageusement, les ailes des éléments de grille sont munies de trous destinés à venir au droit de perçages ménagés dans les plaques ; des boulons assemblent à une plaque les éléments de grille placés de part et d'autre de celle-ci.

[0026] De préférence, des moyens de positionnement sont prévus pour le positionnement relatif précis d'un élément de grille par rapport à un autre.

[0027] Avantageusement, les moyens de positionnement comprennent, à une extrémité de l'élément de grille, des languettes longitudinales placées latéralement en bout des ailes et destinées à coopérer avec des échancrures longitudinales placées latéralement à l'autre extrémité de l'élément de grille voisin.

[0028] Indépendamment ou en combinaison avec les précédents, les moyens de positionnement comprennent, à une extrémité de l'élément de grille, une avancée et un retrait disposés transversalement et destinés à coopérer respectivement avec un retrait et une avancée disposés transversalement à l'autre extrémité de l'élément de grille voisin.

[0029] La présente invention a également pour objet une installation de gestion pour éléments solides de nettoyage circulant dans un échangeur de chaleur pour le nettoyage de celui-ci, du genre comportant des moyens d'interception propre à la retenue et/ou au guidage des éléments solides de nettoyage, caractérisée par le fait que les moyens d'interception comprennent au moins une grille telle que ci-dessus.

[0030] Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront d'ailleurs de la description qui va suivre, à titre d'exemple, en référence aux dessins schématiques annexés sur lesquels :

la figure 1 est un bloc diagramme d'une installation de gestion ;

la figure 2 est, à échelle supérieure, une vue partielle en perspective d'une grille selon l'invention mise en oeuvre dans l'installation de gestion de la figure 1 ;

la figure 3 est une vue partielle de deux éléments contigus de la grille de la figure 2 ;

la figure 4 est une vue partielle en coupe montrant la fixation de deux éléments de grille voisins sur une plaque du châssis.

[0031] Sur la figure 1 on a schématisé, sous la référence générale 10, un échangeur de chaleur, et, par exemple, un échangeur de chaleur formant condenseur, qui, tel que schématisé par les flèches F1, est traversé par un flux de fluide de refroidissement, en l'espèce de l'eau, à la faveur, d'une part, d'une canalisation d'entrée 11, et, d'autre part, d'une canalisation de sortie 12.

[0032] Un tel échangeur de chaleur 10 étant bien connu par lui-même, et ne relevant pas, en propre, de la présente invention, il ne sera pas décrit ici.

[0033] Il s'agit, en pratique, d'un échangeur de chaleur tubulaire, qui, par exemple, est du type de celui succinctement décrit dans le document FR-A-2 716 530 mentionné ci-dessus.

[0034] Dans la forme de mise en oeuvre représentée, des moyens de filtration 13 sont interposés sur la canalisation d'entrée 11, à la faveur d'une manchette 14.

[0035] Ces moyens de filtration 13, qui ne sont pas impératifs, ne relevant pas non plus de la présente invention, ils ne seront pas non plus décrits ici.

[0036] Il s'agit par exemple de moyens de filtration du type de ceux décrits dans le document FR-A-2 609 644.

[0037] De manière connue en soi, également, des éléments solides de nettoyage 15 sont susceptibles d'être mis en circulation permanente dans l'échangeur de chaleur 10, pour le nettoyage en continu de celui-ci.

[0038] Il s'agit, en pratique, de boules en caoutchouc mousse, dont le diamètre est légèrement supérieur à celui des tubes de l'échangeur de chaleur 10, et dont la densité, à l'état imprégné, est similaire à celle de l'eau.

[0039] Il convient d'assurer une gestion de ces éléments solides de nettoyage 15, c'est-à-dire non seulement d'en assurer une circulation effective dans l'échangeur de chaleur 10, mais également, d'en contrôler le nombre et les dimensions.

[0040] De manière connue en soi, ces éléments solides de nettoyage 15 sont systématiquement injectés dans la canalisation d'entrée 11, en aval des moyens de filtration 13, pour être entraînés par le flux entrant.

[0041] De manière connue en soi, également, on interpose, corollairement, sur la canalisation de sortie 12, à la faveur d'une manchette 16, des moyens d'interception 17 propres à la retenue des éléments solides de nettoyage 15 en circulation, et, par une installation de gestion 18, on recycle, vers la canalisation d'entrée 11, les éléments solides de nettoyage 15 retenus par ces

moyens d'interception 17.

[0042] De manière connue en soi, l'installation de gestion 18 comprend une conduite de recyclage 19 reliée, d'un côté, à un récupérateur 20 vers lequel sont dirigés les éléments solides de nettoyage 15 par les moyens d'interception 17 et, de l'autre côté, à l'aspiration d'une pompe 21 reliée à une conduite de retour 22 par l'intermédiaire d'un compteur 23 et d'un collecteur 24 ; la conduite de retour 22 dessert, dans la manchette 14, des tuyères 25 qui assurent l'injection, dans le flux entrant, des éléments solides de nettoyage 15 à remettre en circulation dans celui-ci et qui préférentiellement sont orientées à contre-courant.

[0043] Les moyens d'interception 17 sont constitués ici de deux grilles 30 disposées en V dont la pointe est dirigée vers le bas, vers le récupérateur 20 qu'elle entoure.

[0044] Chaque grille 30 est montée à rotation autour d'un axe 31 en sorte que, grâce à des moto-réducteurs 32, elles peuvent occuper au moins deux positions, une position dite opérationnelle, pointe du V vers le bas, comme représenté, et une position dite de nettoyage, pointe du V vers le haut, tel qu'esquissé en traits mixtes, dans laquelle les grilles 30 peuvent être débarrassées d'éléments indésirables qu'elles auraient retenus et qui gêneraient le roulement des éléments solides de nettoyage 15 le long des grilles 30.

[0045] Une grille 30, mieux visible sur les figures 2 à 4, comprend un châssis 33 constitué de chevrons métalliques en forme de plaques 34 disposées parallèlement selon un pas régulier et traversées par, et soudées à, des entretoises transversales 35 et l'axe 31.

[0046] Sur ce châssis 33, sont assemblés des éléments de grille 36, de forme globalement rectangulaire, s'étendant entre deux plaques 34 et à la suite l'un de l'autre.

[0047] Chaque élément de grille 36 est obtenu par moulage, de préférence d'un matériau synthétique, tel que par exemple du polypropylène, du polyphénylène, ou autre matériau synthétique.

[0048] Un élément de grille 36 a une section transversale globalement en U, avec deux ailes 37 ; l'âme du U est définie par une pluralité de barreaux 38 longitudinaux reliés par des traverses 39 transversales de moindre hauteur, les barreaux 38 et les traverses 39 définissant une pluralité de mailles 40 ici rectangulaires.

[0049] Les ailes 37 sont munies d'un rebord longitudinal externe 41, s'étendant selon toute la longueur de l'élément de grille 36, par lequel celui-ci repose sur la tranche de la plaque 34, comme visible sur la figure 4, la distance transversale des faces externes des ailes 37 étant égale à celle qui sépare les faces internes en regard de deux plaques 34 voisines entre lesquelles est disposé l'élément de grille 36.

[0050] Pour la fixation des éléments de grille 36 sur le châssis 33, les ailes 37 des éléments de grille 36 sont munies de trous 42, avantageusement oblongs dans la direction longitudinale des éléments de grille 36 ; les

trous 42 viennent au droit de perçages 43 ménagés dans les plaques 34.

[0051] Des boulons 44 assemblent à la plaque 34, figure 4, grâce aux trous 42 et aux perçages 43, les éléments de grille 36 placés de part et d'autre de celle-ci.

[0052] Des moyens de positionnement sont prévus pour le positionnement relatif précis des éléments de grille 36, les uns par rapport aux autres.

[0053] Ces moyens de positionnement comprennent, à une extrémité de l'élément de grille 36, des languettes longitudinales 45 placées latéralement en bout des ailes 37 et destinées à coopérer avec des échancrures longitudinales 46 placées latéralement à l'autre extrémité de l'élément de grille 36.

[0054] Ici, ces moyens de positionnement comprennent également, entre les languettes longitudinales 45, une avancée 47 et un retrait 48 disposés transversalement et destinés à coopérer respectivement avec un retrait 48 et une avancée 47 placés transversalement entre les échancrures longitudinales 46.

[0055] Grâce au moulage des éléments de grille 36, ceux-ci peuvent être réalisés avec une grande précision et optimisés pour réduire pertes de charge et turbulences ce qui minimise les vibrations ; la grille selon l'invention est insensible à la corrosion, facilement assemblée, et légère ; son prix de revient n'est pas élevé et elle peut être changée facilement, élément par élément.

[0056] Comme on l'aura compris, une grille selon l'invention peut être utilisée à n'importe quel niveau d'une installation de gestion quelconque, y compris une installation du genre de celle décrite dans le document FR-A-2 766 915.

Revendications

1. Grille pour intercepter des éléments solides mis en circulation dans un échangeur de chaleur pour le nettoyage de celui-ci, **caractérisée par le fait qu'elle** comprend un châssis (33) et, assemblés sur ce châssis (33), des éléments de grille (36) obtenus par moulage.
2. Grille selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** les éléments de grille (36) sont obtenus par moulage d'une matière synthétique.
3. Grille selon la revendication 2, **caractérisée par le fait que** la matière synthétique est un polypropylène.
4. Grille selon la revendication 2, **caractérisée par le fait que** la matière synthétique est un polyphénylène.
5. Grille selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée par le fait que** le châssis (33) est constitué de chevrons métalliques en forme de plaques (34)

disposées parallèlement selon un pas régulier et traversées par, et soudées à, des entretoises transversales (35) et un axe d'articulation (31).

6. Grille selon la revendication 5, **caractérisée par le fait que** les éléments de grille (36) sont de forme globalement rectangulaire et s'étendent entre deux plaques (34), à la suite l'un de l'autre. 5
7. Grille selon l'une des revendications 5 ou 6, **caractérisée par le fait que** chaque élément de grille (36) a une section transversale globalement en forme de U, avec deux ailes (37) et une âme, ladite âme étant définie par une pluralité de barreaux (38) longitudinaux reliés par des traverses (39) transversales, les barreaux (38) et les traverses (39) définissant une pluralité de mailles (40). 10 15
8. Grille selon les revendications 5 et 7 prises conjointement, **caractérisée par le fait que** les ailes (37) sont munies d'un rebord longitudinal externe (41) par lequel l'élément de grille (36) repose sur la tranche d'une plaque (34), la distance transversale des faces externes des ailes (37) étant égale à celle qui sépare les faces internes en regard de deux plaques (34) voisines entre lesquelles est disposé l'élément de grille (36). 20 25
9. Grille selon l'une des revendications 7 ou 8, **caractérisée par le fait que** les ailes (37) des éléments de grille (36) sont munies de trous (42) destinés à venir au droit de perçages (43) ménagés dans les plaques (34). 30
10. Grille selon la revendication 9, **caractérisée par le fait que** des boulons (44) assemblent à une plaque (34) les éléments de grille (36) placés de part et d'autre de celle-ci. 35
11. Grille selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisée par le fait que** des moyens de positionnement sont prévus pour le positionnement relatif précis d'un élément de grille (36) par rapport à un autre. 40
12. Grille selon les revendications 7 et 11 prises conjointement, **caractérisée par le fait que** les moyens de positionnement comprennent, à une extrémité de l'élément de grille (36), des languettes longitudinales (45) placées latéralement en bout des ailes (37) et destinées à coopérer avec des échancrures longitudinales (46) placées latéralement à l'autre extrémité de l'élément de grille (36) voisin. 45 50
13. Grille selon la revendication 11, **caractérisée par le fait que** les moyens de positionnement comprennent, à une extrémité de l'élément de grille (36), une avancée (47) et un retrait (48) disposés transversa-

lement et destinés à coopérer respectivement avec un retrait (48) et une avancée (47) disposés transversalement à l'autre extrémité de l'élément de grille (36) voisin.

14. Installation de gestion pour éléments solides de nettoyage (15) circulant dans un échangeur de chaleur (10) pour le nettoyage de celui-ci, du genre comportant des moyens d'interception (17) propre à la retenue et/ou au guidage des éléments solides de nettoyage (15), **caractérisée par le fait que** les moyens d'interception comprennent au moins une grille selon l'une des revendications 1 à 13.

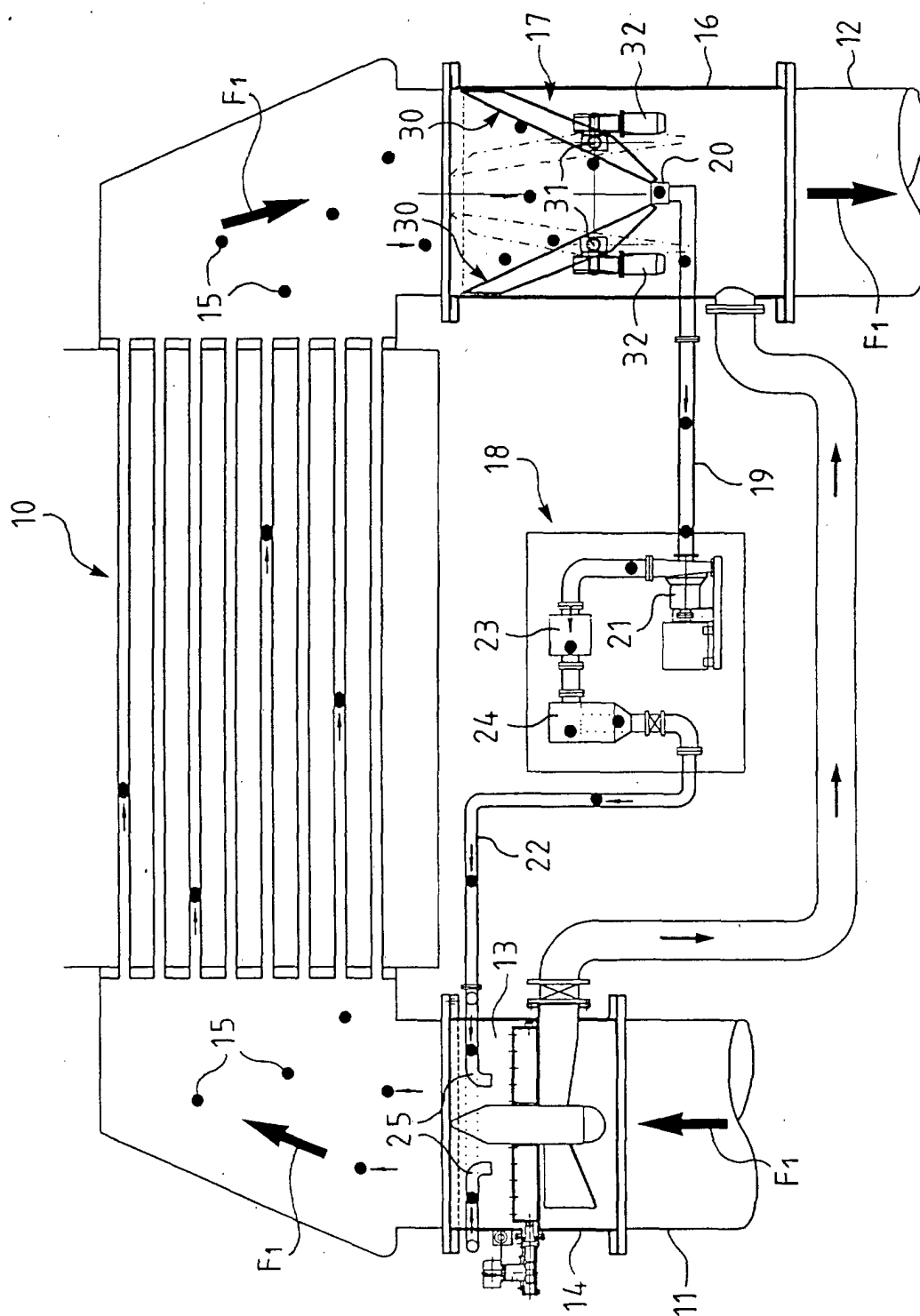
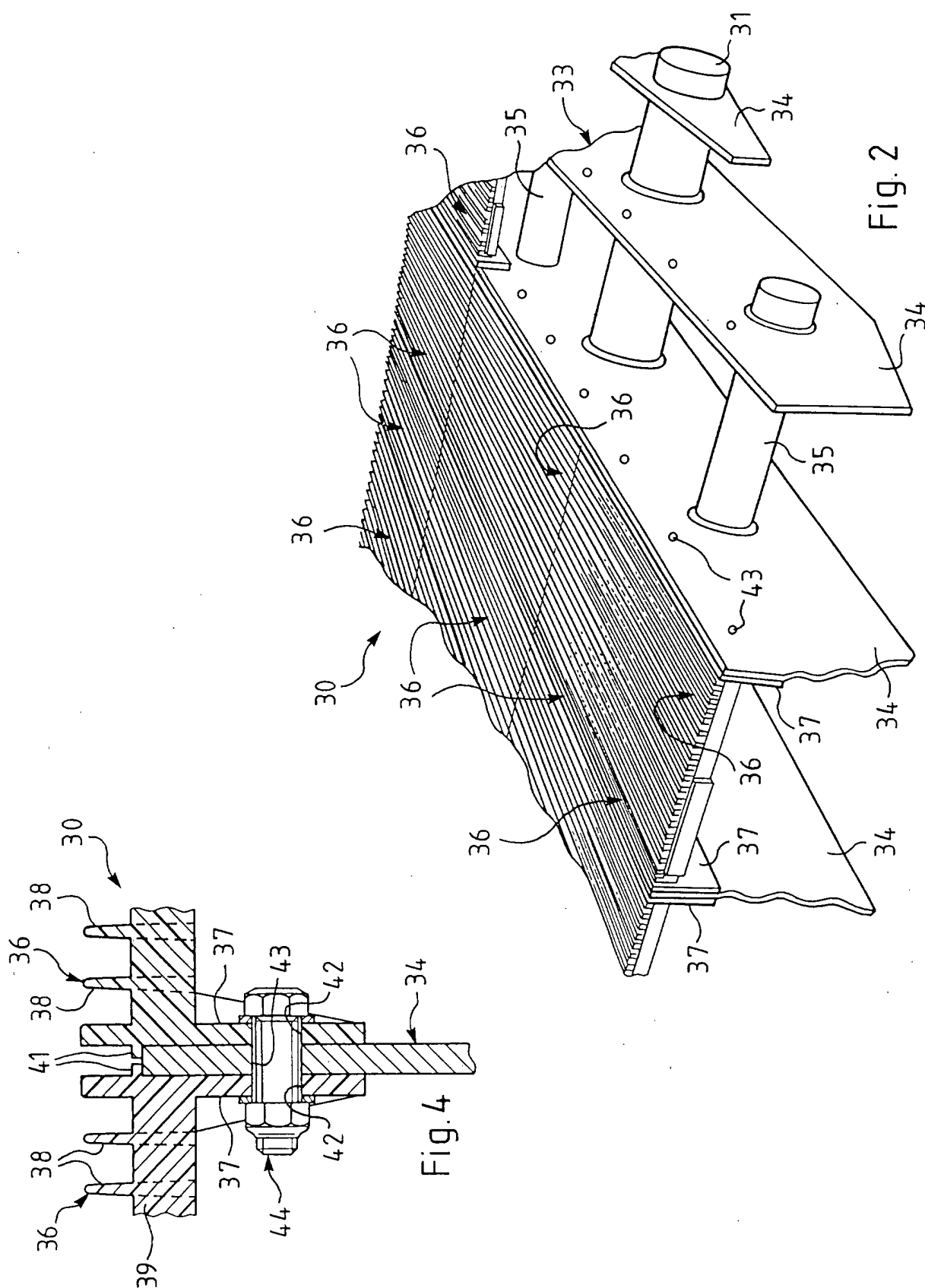


Fig. 1



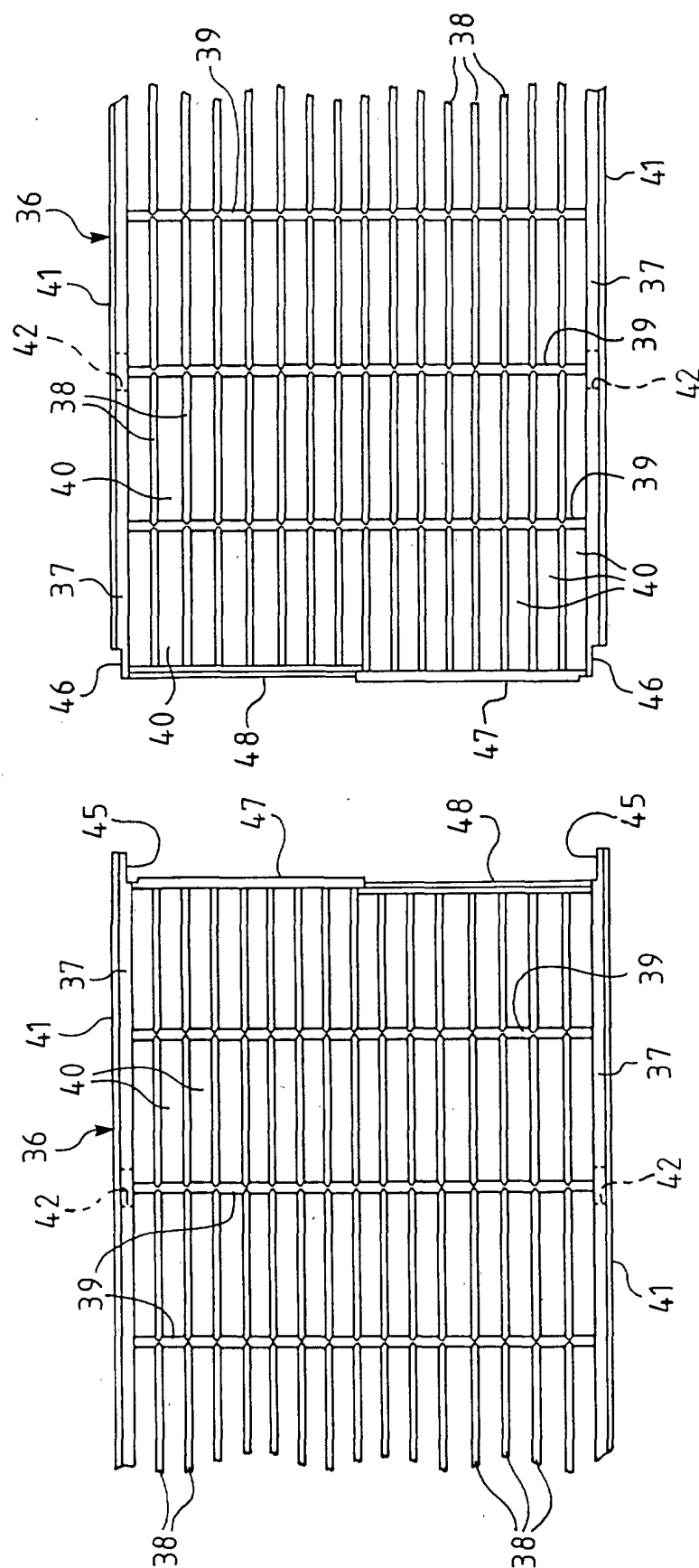


Fig. 3