



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92402034.0**

(51) Int. Cl.⁵ : **F28F 9/26, F28D 1/02, F24D 19/02**

(22) Date de dépôt : **15.07.92**

(30) Priorité : **16.07.91 FR 9108956**

(43) Date de publication de la demande : **20.01.93 Bulletin 93/03**

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

(71) Demandeur : **COMPAGNIE INTERNATIONALE DU CHAUFFAGE**
157 Avenue Charles Floquet
F-93158 Le Blanc Mesnil Cédex (FR)

(72) Inventeur : **Begey, Georges**
27 rue des Eduens
F-71400 Autun (FR)
 Inventeur : **Candellier, Georges**
12 rue de Montigny
F-95660 Champagne S/Oise (FR)
 Inventeur : **Riquelme, Marc**
9B-45 rue de la Grille
F-71400 Autun (FR)
 Inventeur : **Rousselet, Andre**
Polroy, La Celle en Morvan
F-71400 Autun (FR)
 Inventeur : **Tetrel, Robert**
24 bis rue Greuze
F-75016 Paris (FR)

(74) Mandataire : **Martin, Jean-Jacques et al**
Cabinet REGIMBEAU 26, Avenue Kléber
F-75116 Paris (FR)

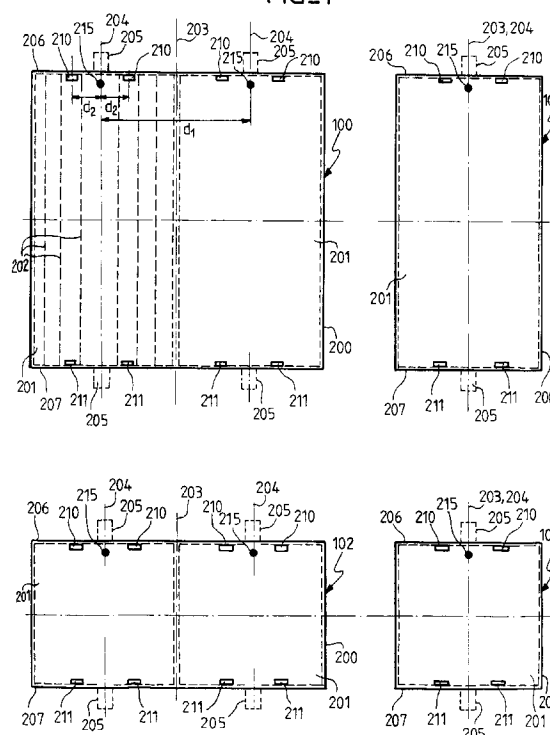
(54) **Radiateur à éléments chauffants alimentés en fluide de chauffage, lesdits éléments étant juxtaposés verticalement et/ou horizontalement pour adapter les dimensions extérieures dudit radiateur.**

(57) L'invention concerne un radiateur composé d'éléments chauffants identiques ou similaires, alimentés en fluide de chauffage, et permettant une adaptation de ses dimensions extérieures par juxtaposition desdits éléments.

Conformément à l'invention, chaque élément chauffant constitue un module (100, 101, 102, 103) comportant : un corps carré ou rectangulaire (200) présentant intérieurement au moins un circuit hydraulique intérieur (201) à colonnes parallèles (202), des moyens de connexion hydraulique (205) pour le raccordement fluide de deux modules juxtaposés dans un plan commun, des moyens d'assemblage mécanique (210, 211), pour la liaison mécanique des modules juxtaposés ; les dimensions de chaque module sont en outre choisies de telle façon que les moyens de connexion hydraulique adjacents (205) de deux modules juxtaposés soient espacés d'une distance fixe (d_1) qui correspond également à la distance séparant deux moyens de connexion hydraulique adjacents (205) d'un même module.

Application notamment à la réalisation modulaire de radiateurs modulaires en fonte, susceptibles d'être montés in situ avec la géométrie désirée.

FIG_1



La présente invention concerne les radiateurs à éléments chauffants, alimentés en fluide de chauffage, lesdits éléments étant juxtaposés verticalement et/ou horizontalement pour adapter les dimensions extérieures desdits radiateurs en fonction de la puissance désirée et de l'encombrement disponible.

Le domaine concerné est plus spécialement celui des radiateurs dont les éléments chauffants sont en matériau moulable, en particulier en fonte, sans que ceci constitue toutefois une limitation dans le cadre de l'invention.

Les constructeurs ont proposé divers perfectionnements pour les radiateurs à éléments chauffants en aluminium, et on peut citer à ce titre le brevet français N° 2 435 013 et le brevet européen N° 0 079 896, mais sans modifier la structure de base de ces radiateurs.

Quelques solutions ont été proposées il y a plusieurs dizaines d'années, pour organiser une certaine juxtaposition d'éléments chauffants, selon une direction qui est soit verticale, soit horizontale.

On peut citer le brevet suisse N° 145 921, dans lequel une telle juxtaposition est décrite, chaque élément chauffant étant de forme rectangulaire et présentant deux sorties filetées à chaque angle, de directions perpendiculaires, de façon à effectuer simultanément la connexion hydraulique et l'assemblage mécanique entre éléments adjacents par un raccord fileté. La juxtaposition réalise alors une duplication des circuits intérieurs à colonnes parallèles, en formant un circuit unique agrandi.

Cependant, la structure de ces éléments est telle que le montage du radiateur est délicat et fastidieux : en effet, dans le cas d'une juxtaposition verticale, on doit faire passer un outil par une sortie filetée de direction horizontale pour visser le raccord, après quoi cette sortie est rebouchée par un bouchon, et ce pour chacun des deux angles des bords en regard (dans le cas d'une juxtaposition horizontale, on doit de la même façon faire passer l'outil par les sorties filetées de direction verticale).

De plus, il est naturellement impossible avec une telle conception d'envisager une juxtaposition à la fois horizontale et verticale, car on ne peut pas passer l'outil servant à visser les raccords filetés éloignés des bords.

De ce fait, on dispose d'une souplesse très limitée pour tenir compte des conditions d'implantation des radiateurs, notamment au regard de la place disponible pour leur installation.

Enfin, le montage in situ de tels radiateurs est difficile à envisager, car chaque élément individuel est relativement lourd, et la juxtaposition verticale pose des problèmes de sécurité tels que l'opérateur est pratiquement obligé d'assembler le radiateur à plat sur le sol, avant de le basculer dans un plan vertical, ce qui est contraignant et dangereux, en nécessitant la présence sur place de plusieurs installateurs.

On a également proposé un assemblage d'élé-

ments identiques ou similaires selon au moins deux plans verticaux parallèles, avec une organisation en quinconce résultant d'un chevauchement des divers plans, les organes de liaison ou de raccordement étant situés dans les zones de chevauchement et se faisant dans une direction avant-arrière : un tel mode d'assemblage, dans lequel les éléments de chaque plan ne remplissent qu'une partie de ce plan, dans les limites des dimensions extérieures du radiateur, est illustré dans le brevet français N° 2 110 403.

Une telle structure est complexe et son assemblage implique un grand nombre d'opérations ; de plus, cette conception exige un montage en usine, de sorte que l'installation s'effectue avec le radiateur complètement assemblé.

L'invention a pour objet de réaliser un radiateur à éléments chauffants juxtaposés ne présentant pas les inconvénients précités, grâce à une structure de conception simple, permettant un montage effectué in situ, aisément et rapidement, et par un seul installateur.

L'invention a également pour objet de réaliser un radiateur à éléments chauffants juxtaposés dont la structure autorise un grand nombre de combinaisons de juxtapositions, aussi bien dans une direction horizontale que dans une direction verticale, sans nécessité pour l'installateur d'avoir à effectuer à chaque fois des repérages et positionnements préalables, ce qui permet à la fois de tenir compte avec une très grande souplesse des contraintes locales d'encombrement et de l'esthétique recherchée.

L'invention a aussi pour objet de réaliser un radiateur à éléments chauffants juxtaposés ne requérant qu'un faible nombre d'éléments différents pour les multiples combinaisons possibles.

Il s'agit plus particulièrement d'un radiateur composé d'éléments chauffants identiques ou similaires, alimentés en fluide de chauffage, et permettant une adaptation de ses dimensions extérieures par juxtaposition desdits éléments, caractérisé par le fait que chaque élément chauffant constitue un module comportant :

- . un corps carré ou rectangulaire présentant intérieurement au moins un circuit hydraulique intérieur à colonnes parallèles et disposées symétriquement par rapport à un axe de symétrie dudit corps ;

- . des moyens de connexion hydraulique prévus aux extrémités dudit ou desdits circuits hydrauliques intérieurs, au niveau de deux bords opposés du corps et selon une direction d'alignement parallèle à l'axe de symétrie dudit corps ou confondue avec ledit axe, de façon à permettre le raccordement fluide de deux modules juxtaposés dans un plan commun et selon une première direction qui est verticale ou horizontale ;

- . des moyens d'assemblage mécanique prévus au niveau de chacun desdits bords opposés du

corps, de façon à permettre la liaison mécanique desdits modules juxtaposés selon ladite première direction ;

et par le fait que les dimensions de chaque module sont choisies de telle façon que les moyens de connexion hydraulique adjacents de deux modules juxtaposés dans ledit plan commun, selon une deuxième direction qui est perpendiculaire à ladite première direction, soient espacés d'une première distance fixe, qui est la même pour tous les modules constituant le radiateur, et qui correspond en outre à la distance séparant deux moyens de connexion hydraulique adjacents d'un même module lorsque ledit module présente au moins deux circuits hydrauliques intérieurs à colonnes parallèles, de façon que toute juxtaposition verticale ou horizontale des modules constitutifs définisse une ligne hydraulique parallèle à ladite première direction, ou plusieurs lignes hydrauliques parallèles à ladite première direction et indépendantes entre elles.

Selon une caractéristique particulièrement avantageuse, ladite première direction est verticale pour tous les modules constituant le radiateur, de façon que les lignes hydrauliques ainsi définies soient toutes verticales. Ceci permet notamment de résoudre aisément les problèmes de purge que l'on pourrait rencontrer avec une première direction horizontale, sans pour autant limiter la multiplicité des assemblages possibles.

Selon une autre caractéristique avantageuse, le radiateur est réalisé à partir de modules pris parmi quatre modules unitaires de base, dont deux modules à corps carré comportant respectivement un et deux circuits hydrauliques intérieurs à colonnes parallèles, et deux modules à corps rectangulaire comportant respectivement un et deux circuits hydrauliques intérieurs à colonnes parallèles.

De préférence, les moyens de connexion hydraulique sont d'un même type dans un module constitutif, et pour tous les modules constituant le radiateur ; en particulier, les moyens de connexion hydraulique sont essentiellement constitués par une portée de contact usinée, comportant un lamage ou une gorge permettant de recevoir un joint d'étanchéité comprimé.

Avantageusement en outre, les moyens d'assemblage mécanique sont prévus de part et d'autre de chaque moyen de connexion hydraulique, à une deuxième distance fixe dudit moyen.

De préférence alors, les moyens d'assemblage mécanique sont d'un premier type pour un bord du module constitutif concerné, et d'un type complémentaire pour le bord opposé dudit module, et ce pour tous les modules constituant le radiateur.

Selon un mode de réalisation avantageux, les moyens d'assemblage mécanique comportent, pour un bord, une ailette présentant un trou taraudé, et pour le bord opposé, une ailette présentant également un trou taraudé, mais avec un filetage inverse,

les ailettes complémentaires de deux modules juxtaposés verticalement pouvant être reliées entre elles, pour être rapprochées l'une de l'autre en vue du serrage l'un contre l'autre des deux modules concernés, par un goujon d'assemblage à deux extrémités filetées avec des filetages inverses dont l'une présente un décolletage permettant de retenir sur l'un des modules le goujon flottant avant l'assemblage desdits modules concernés, et de définir un épaulement de butée portant contre l'ailette correspondante une fois lesdits modules assemblés. De préférence alors, le goujon d'assemblage comporte une portion centrale de manoeuvre, par exemple un perçage ou une partie saillante permettant le serrage l'un contre l'autre des modules concernés juxtaposés verticalement, en insérant un outil associé entre les bords adjacents desdits modules ; en particulier la portion centrale de manoeuvre est une partie saillante, par exemple à six pans, agencée pour buter contre l'ailette du module supérieur portant le goujon d'assemblage, lors de la présentation dudit module sur le module inférieur, de façon que ledit goujon soit automatiquement orienté verticalement avant la manoeuvre de serrage. Avantageusement encore, l'extrémité filetée qui ne présente pas de décolletage se termine par un cône aidant au centrage lors de la présentation du module supérieur portant le goujon d'assemblage sur le module inférieur, et ladite extrémité filetée comporte un filetage à deux filets pour obtenir un déplacement vertical plus rapide lors de la manoeuvre de serrage.

Dans le cas d'une première direction verticale, il est avantageux que le radiateur comporte un collecteur supérieur et/ou un collecteur inférieur, présentant chacun des moyens de connexion hydraulique et des moyens d'assemblage mécanique permettant leur raccordement fluidique et leur liaison mécanique avec le ou les modules adjacents. Dans le cas d'une première direction horizontale, il s'agira naturellement de collecteurs latéraux.

De préférence alors, les moyens de connexion hydraulique et d'assemblage mécanique associés au(x) collecteur(s) sont identiques à ceux des modules adjacents.

Avantageusement encore, l'un au moins des collecteurs est réalisé par assemblage de collecteurs unitaires, juxtaposés horizontalement, et dont la longueur est égale à ou est un multiple de ladite première distance fixe, ledit assemblage réalisant la liaison hydraulique entre lesdits collecteurs unitaires ; en particulier, les collecteurs unitaires comportent des moyens respectifs de connexion hydraulique avec étanchéité du même type que ceux des modules constituant le radiateur.

Il est également possible de prévoir un joint plein entre certains collecteurs unitaires d'un même collecteur, afin d'organiser de façon particulière la circulation dans les lignes hydrauliques verticales du radiateur en vue d'optimiser les performances thermiques

du radiateur en fonction du type de raccordement externe concerné.

De préférence, chaque collecteur présente un taraudage au niveau de ses extrémités, pour permettre de choisir le raccordement externe approprié dudit radiateur à des canalisations d'entrée et de sortie.

Selon une autre possibilité, l'un au moins des collecteurs reçoit des organes électriques de chauffage, permettant de chauffer le fluide alimentant les modules du radiateur.

En variante, l'un au moins des collecteurs est réalisé sous la forme d'un ou plusieurs modules analogues aux modules unitaires constituant le radiateur, ledit ou lesdits modules collecteurs ne comportant cependant qu'un seul circuit hydraulique intérieur reliant une pluralité de moyens de connexion hydraulique disposés longitudinalement et latéralement.

Selon une autre caractéristique particulièrement avantageuse, chaque module comporte en outre des moyens d'accrochage prévus en face arrière du corps dudit module, pour permettre une suspension in situ de ce module sur un système de suspension commun aux différents modules constituant le radiateur.

De préférence alors, les moyens d'accrochage sont essentiellement constitués par des oreilles permettant d'accrocher chaque module à un système de suspension commun comportant des encoches ou crochets d'accrochage associés ; en particulier, dans le cas d'une première direction verticale, les oreilles d'accrochage sont avantageusement disposées au niveau de l'axe vertical des moyens de connexion hydraulique du module, en arrière desdits moyens, de façon à masquer les parties concernées du système de suspension commun.

Avantageusement encore, le système de suspension commun est réalisé sous la forme d'un châssis constitué par des cornières verticales présentant les encoches d'accrochage, et par des traverses horizontales reliées auxdites cornières par des moyens de liaison associés ; en particulier, les encoches d'accrochage sont espacées d'un pas constant, dont la valeur est sensiblement égale à la plus petite dimension en hauteur des modules constituant le radiateur, de façon que tous les modules accrochés sur le châssis soient automatiquement bien positionnés entre eux.

De préférence alors, le châssis est accroché à une paroi par l'intermédiaire de l'une de ses traverses horizontales, de préférence la traverse horizontale supérieure, par des patères d'accrochage ancrées dans ladite paroi ; en particulier, le châssis accroché est maintenu contre la paroi par des organes ancrés dans ladite paroi et coopérant avec une traverse horizontale inférieure dudit châssis, par exemple par des crochets analogues auxdites patères d'accrochage.

Selon une autre caractéristique avantageuse, le corps de chaque module est réalisé par moulage, en

étant de préférence en fonte ou en aluminium.

Avantageusement alors, le ou les circuits hydrauliques intérieurs de chaque module est (ou sont) obtenu(s) en utilisant un ou des noyaux de fonderie, lors de la fabrication dudit module par moulage ; en variante, le ou les circuits hydrauliques intérieurs de chaque module est (ou sont) constitué(s) par un ensemble métallique tubulaire, sur lequel le corps du module est directement surmoulé lors de la fabrication dudit module par moulage.

Il est alors intéressant que les oreilles d'accrochage soient venues directement de moulage.

Avantageusement encore, la face avant de certains au moins des modules est plane, et peut présenter un décor extérieur, par exemple un rainurage, un gaufrage ou un grainage. En particulier, les décors extérieurs diffèrent d'un module à l'autre, pour conférer au radiateur un décor d'ensemble particulier.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre et des dessins annexés, concernant un mode de réalisation particulier, en référence aux figures où :

- la figure 1 illustre schématiquement quatre modules unitaires de base permettant de réaliser des radiateurs conformes à l'invention, par juxtapositions de tels modules selon des directions verticale et/ou horizontale, ces modules ne représentant que des exemples de modules selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue en élévation d'un module unitaire de forme carrée, à deux circuits hydrauliques intérieurs à colonnes parallèles, conformément au plus grand des modules de base illustrés en figure 1, ledit module étant ici réalisé par moulage et étant équipé de moyens de connexion hydraulique et de moyens d'assemblage mécanique (ailettes venues de moulage) en ses bords supérieur et inférieur, ainsi que de moyens d'accrochage (deux oreilles venues de moulage) permettant d'accrocher ce module à un système de suspension commun, tel que le système illustré en figure 25 ou 26 ;

- les figures 3 à 5 sont des coupes respectivement selon les lignes III-III, IV-IV et V-V de la figure 2, et la figure 6 est une vue de dessus du module de la figure 2 (selon la flèche VI), ces figures permettant de mieux distinguer la structure dudit module et les moyens précités qui l'équipent ;

- la figure 7 est une vue illustrant deux modules juxtaposés selon une direction verticale, et accrochés à une paroi murale ;

- la figure 8 est une coupe correspondant au détail VIII de la figure 7, pour montrer la structure des moyens de connexion hydraulique associés aux deux modules juxtaposés, cette figure permettant également de distinguer une oreille d'ac-

crochage du module inférieur ;

- la figure 9 est une vue en plan d'un collecteur équipant un radiateur conforme à l'invention, ce collecteur étant ici unitaire de façon à constituer un collecteur complet lorsque le radiateur comporte plusieurs lignes hydrauliques (collecteur supérieur ou inférieur lorsque ces lignes sont verticales) ;

- la figure 10 est une coupe selon X-X de la figure 9, permettant de mieux distinguer les moyens associés de connexion hydraulique et d'assemblage mécanique, essentiellement identiques à ceux des modules précités ;

- les figures 11, 12 sont des vues en plan et latérale d'un collecteur unitaire, et les figures 13, 14 des coupes selon XIII-XIII et XIV-XIV de la figure 10, pour mieux comprendre la structure dudit collecteur unitaire ;

- les figures 15 et 16 sont des coupes (correspondant au détail VIII de la figure 7) représentant les moyens d'assemblage mécanique, respectivement lors de la présentation du module supérieur sur le module inférieur (avant la manoeuvre de serrage du goujon d'assemblage), et après serrage l'un contre l'autre des deux modules concernés, et la figure 17 illustre le goujon d'assemblage d'un type particulier utilisé ici ;

- la figure 18 illustre schématiquement, à titre d'exemples, sept radiateurs (notés a) à g)) obtenus par juxtapositions verticales et/ou horizontales de modules unitaires de base du type précité, dont les lignes hydrauliques indépendantes sont ici verticales, avec en outre un collecteur supérieur et un collecteur inférieur (pour le cas d), on a illustré des collecteurs réalisés par assemblage de collecteurs unitaires du type illustré aux figures 9 à 14) ;

- la figure 19 illustre schématiquement une variante légèrement différente des radiateurs illustrés en figure 18, avec des modules collecteurs en partie haute et basse du radiateur ;

- la figure 20, avec la coupe associée selon XXI-XXI (figure 21), illustre l'un des composants (traverses horizontales) d'un châssis de suspension commun, l'autre composant (cornières verticales) étant illustré sur les vues en élévation et en bout des figures 22, 23 et 24 (la figure 22 montre en particulier deux encoches d'accrochage permettant de suspendre des modules par leurs oreilles d'accrochage, et deux ouvertures rectangulaires pour le passage éventuel de traverses horizontales) ;

- les figures 25 et 26 illustrent deux exemples de châssis de suspension commun, le premier privilégiant les juxtapositions verticales pour un radiateur haut, et le second les juxtapositions horizontales pour un radiateur allongé.

La figure 1 illustre schématiquement, à titre

d'exemple, quatre modules unitaires de base permettant de réaliser des radiateurs conformes à l'invention, par juxtapositions de tels modules, selon des directions verticale et/ou horizontale. La structure de ces modules n'est ici illustrée que schématiquement, afin de situer les différents moyens essentiels que comporte chacun de ces modules, l'un d'entre eux (le module carré de plus grande dimension) faisant ensuite l'objet d'une description plus détaillée en référence aux figures 2 à 6.

On distingue ainsi un premier module carré 100, un deuxième module rectangulaire 101, un troisième module rectangulaire 102, et un quatrième module carré 103. Chacun de ces modules comporte un corps 200, qui est carré ou rectangulaire selon le cas, et qui présente intérieurement au moins un circuit hydraulique intérieur 201 à colonnes 202 parallèles, lesdites colonnes étant disposées symétriquement par rapport à un axe de symétrie 203 dudit corps. Le module 100 comporte ainsi deux circuits hydrauliques intérieurs 201, dont la longueur correspond au côté du corps carré, tandis que le module rectangulaire 101 comporte un seul circuit hydraulique intérieur 201 identique aux deux circuits du module 100. Le module rectangulaire 102, dont la hauteur correspond à la moitié du module carré 100, comporte également deux circuits hydrauliques intérieurs 201 à colonnes parallèles, correspondant à une hauteur moitié des circuits hydrauliques intérieurs des deux modules 100 et 101 précités. Le module carré 103 comporte quant à lui un seul circuit hydraulique intérieur 201, identique aux deux circuits du module 201. L'un des circuits hydrauliques intérieurs 201 précités est illustré avec ses colonnes parallèles 202 pour le module 100, tandis que les autres circuits hydrauliques intérieurs ne sont schématisés que par un rectangle en pointillés. Aux deux extrémités de chacun de ces circuits intérieurs hydrauliques 201, on trouve un moyen de connexion hydraulique 205, au niveau de deux bords opposés 206, 207 du corps 200 de chacun des modules concernés. Ainsi que cela ressort de la figure 1, ces moyens de connexion hydraulique 205 sont disposés selon une direction d'alignement 204 qui est parallèle à l'axe de symétrie 203 précité du corps 200 (pour les modules 100 et 102), ou confondus avec ledit axe (pour les modules 101 et 103).

Un tel agencement des moyens de connexion hydraulique, dont la structure sera décrite plus loin de façon plus précise, permet le raccordement fluidique de deux modules juxtaposés dans un plan commun, et selon une première direction qui est verticale ou horizontale.

Chaque module 100, 101, 102, 103 comporte en outre des moyens d'assemblage mécanique 210, 211, prévus au niveau de chacun des bords opposés 206, 207 du corps associé 200, ici de part et d'autre de chaque moyen de connexion hydraulique 205. Ces moyens d'assemblage mécanique permettent la liai-

son mécanique des modules juxtaposés selon la première direction précitée, qui est verticale ou horizontale.

Le corps 200 de chaque module est de préférence réalisé par moulage, en étant en particulier réalisé en fonte ou en aluminium. Dans ce cas, et conformément à une technique classique en matière de moulage, le ou les circuits hydrauliques 201 de chaque module est (ou sont) obtenu(s) en utilisant un ou des noyaux de fonderie, lors de la fabrication dudit module par moulage. On comprend immédiatement que le choix des quatre modules illustrés en figure 1 permet de rationaliser considérablement la fabrication de ces modules par moulage, dans la mesure où l'on utilisera seulement deux types de noyaux, à savoir un noyau long pour réaliser les circuits hydrauliques intérieurs des modules 100 et 101, et un noyau court pour réaliser les circuits hydrauliques intérieurs des modules 102 et 103.

En variante, le ou les circuits hydrauliques intérieurs 201 de chaque module est (ou sont) constitué(s) par un ensemble métallique tubulaire, sur lequel le corps du module est directement surmoulé lors de la fabrication dudit module par moulage, selon une technique de noyau métallique de type classique.

A titre indicatif, en utilisant un dimensionnement judicieux du grand module carré 100, on obtiendra un module unitaire de base en fonte dont le poids est compatible avec le montage du radiateur par un homme seul, conformément à une procédure qui sera décrite plus loin.

Selon une autre caractéristique essentielle de l'invention, les dimensions de chaque module 100, 101, 102, 103 sont choisies de telle façon que les moyens de connexion hydraulique adjacents 205 de deux modules juxtaposés dans un plan commun, et selon une deuxième direction qui est perpendiculaire à la première direction précitée, soient espacés d'une première distance fixe d_1 , qui est la même pour tous les modules constituant le radiateur, et qui correspond en outre à la distance séparant deux moyens de connexion hydraulique 205 d'un même module lorsque ledit module présente au moins deux circuits hydrauliques intérieurs 201 à colonnes parallèles (ce qui est le cas ici pour les modules 100 et 102 illustrés à la figure 1), de façon que toute juxtaposition verticale ou horizontale des modules constitutifs définisse une ligne hydraulique parallèle à ladite première direction, ou plusieurs lignes hydrauliques parallèles à ladite première direction et indépendantes entre elles.

Afin de mieux comprendre la notion de ligne hydraulique, qui correspond en réalité à une ligne fictive, il convient de se reporter à la figure 18, sur laquelle sont illustrés divers radiateurs obtenus par différentes juxtapositions verticales et/ou horizontales de modules unitaires de base du type représenté à la figure 1. Sur les sept exemples illustrés en figure 18, les lignes hydrauliques, référence LH, sont ici verticales,

ce qui correspond à un cas particulier du radiateur selon l'invention dans lequel la première direction précitée est verticale pour tous les modules constituant ledit radiateur. Ce cas particulier constitue un mode de réalisation avantageux, mais il va de soi que l'on pourra avoir d'autres agencements correspondant à une première direction horizontale. Ceci revient en réalité à faire tourner de 90° tout ou partie des radiateurs comportant des lignes hydrauliques verticales.

Le radiateur illustré en a) sur la figure 18 est obtenu par juxtaposition de cinq modules unitaires de base, parmi lesquels on reconnaît deux modules rectangulaires 101, deux modules rectangulaires 102, et un module carré 103, ce dernier étant ici disposé au centre. Le radiateur comporte ici un collecteur supérieur CS et un collecteur inférieur CI, mais on reviendra plus loin sur ce point, en référence aux figures 9 à 14. On constate ainsi que la première distance précitée d_1 , correspond non seulement à l'intervalle entre deux moyens de connexion hydraulique 205 des modules rectangulaires 102, mais aussi à l'intervalle entre les moyens de connexion hydraulique 205 de deux modules juxtaposés, par exemple deux modules rectangulaires 102 et 101 du haut du radiateur, et ce pour tous les modules constituant ledit radiateur, ce qui permet de définir ici trois lignes hydrauliques LH, parallèles et indépendantes entre elles, lesdites lignes étant ici verticales. On constate donc que toutes les connexions hydrauliques sont en face les unes des autres, selon une direction verticale, ce qui simplifie considérablement le montage du radiateur, mais aussi rationalise la fabrication des modules constitutifs, dans la mesure où l'on peut réaliser ledit radiateur à partir de modules pris parmi quatre modules unitaires de base, tels que les modules illustrés en figure 1.

Les autres radiateurs comportent des types différents de juxtapositions, toujours obtenus à partir de modules unitaires de base du type précité : le radiateur illustré en b) comporte une juxtaposition verticale de cinq modules rectangulaires 102 (on a alors deux lignes hydrauliques LH), le radiateur illustré en c) comporte une juxtaposition de deux modules rectangulaires 101, deux modules carrés 100, un module carré 103, et un module rectangulaire 102 (on a alors trois lignes hydrauliques indépendantes LH), le radiateur illustré en d) comporte une juxtaposition de quatre modules rectangulaires 101 et deux modules carrés 100 (on a alors quatre lignes hydrauliques indépendantes LH), le radiateur illustré en e) comporte une juxtaposition de quatre modules carrés 100, quatre modules rectangulaires 101, quatre modules rectangulaires 102, quatre modules carrés 103 (on a alors six lignes hydrauliques indépendantes LH), le radiateur illustré en f) comporte une juxtaposition de six modules rectangulaires 101 et trois modules carrés 100 (on a alors quatre lignes hydrauliques indépendantes LH), et enfin le radiateur illustré en g)

comporte une juxtaposition de dix modules rectangulaires 101 et quatre modules carrés 100 (on a alors six lignes hydrauliques indépendantes LH).

Pour chacun des exemples précités, on retrouve toujours cette distance fondamentale d_1 , qui constitue un véritable "pas" pour le radiateur modulaire que l'on peut réaliser à partir de cette conception de base. On comprend aisément que cette distance fondamentale permet encore de multiples autres combinaisons de différents modules, et que, pour toutes ces combinaisons, on est assuré de trouver automatiquement un alignement de tous les moyens de connexion hydraulique, ce qui constitue un avantage très important.

Il convient de noter, sur les modules représentés schématiquement en figure 1, la présence de moyens 215, qui, bien que non obligatoires dans le cadre de l'invention, n'en sont pas moins extrêmement avantageux : il s'agit en réalité de moyens d'accrochage prévus en face arrière du corps 200 de chaque module, pour permettre une suspension in situ de ce module sur un système de suspension commun aux différents modules constituant le radiateur. Un mode de réalisation particulier de tels moyens d'accrochage 215 sera illustré plus loin, notamment en référence aux figures 7 et 8, le système de suspension commun aux différents modules constituant le radiateur faisant quant à lui l'objet d'une description qui sera donnée en référence aux figures 20 à 26.

On va maintenant décrire la structure précise du module 100, en se référant aux figures 2 à 6, dans le cas d'un module carré à deux circuits hydrauliques intérieurs 201, le corps 200 dudit module étant ici réalisé par moulage, par exemple en fonte.

Chaque circuit hydraulique intérieur 201 est ici composé de quatre colonnes parallèles 202, qui sont disposées symétriquement par rapport à l'axe de symétrie 203 du corps 200. Les deux bords opposés 206 et 207 du corps 200 comportent chacun deux moyens de connexion hydraulique 205, qui sont tous d'un même type pour ce module. Ainsi que cela est mieux visible sur la figure 6, chaque moyen de connexion hydraulique est essentiellement constitué par une portée de contact usinée 250, comportant un lamage ou une gorge 251 permettant de recevoir un joint d'étanchéité (non visible sur la figure 6), l'alésage associé à chaque moyen de connexion hydraulique définissant un passage 252 qui correspond à l'entrée ou à la sortie du circuit hydraulique intérieur 201 associé.

Il va de soi qu'il sera intéressant de prévoir que des moyens de connexion hydraulique 205 soient les mêmes pour tous les modules constituant le radiateur.

Lorsque deux modules sont juxtaposés l'un sur l'autre, comme cela est illustré sur la figure 7, en étant serrés l'un contre l'autre grâce aux moyens d'assemblage mécanique associés, l'agencement de chaque moyen de connexion hydraulique correspond à la représentation donnée en coupe en figure 8, sur laquelle on distingue un joint d'étanchéité 253, comprimé

entre les lamages en regard 251 les deux portées de contact usinées 250 associées. Le joint d'étanchéité 253 sera de préférence réalisé en élastomère, et présentera une section particulière compatible avec les conditions d'installation (on a représenté ici une section ronde).

On distingue par ailleurs sur les figures 2 à 6 la présence d'aillettes 254 au voisinage du bord 206 et 256 au voisinage du bord 207, ces ailettes, venues ici de moulage, étant saillantes dans une direction perpendiculaire à la face avant 500 du module, vers l'arrière de ladite face, grâce au ménagement d'alvéoles associés 258, 259. Les ailettes précitées, avantageusement prévues de part et d'autre de chaque moyen de connexion hydraulique 205 comme cela est illustré ici, sont de préférence d'un premier type pour le bord 206 du module, et d'un type complémentaire pour le bord opposé 207 dudit module, et ce pour tous les modules constituant le radiateur. Ainsi que cela est mieux visible sur la coupe de la figure 3 et sur la vue de la figure 6, l'aillette 254 présente un trou taraudé 255 (fileté à droite), et l'aillette 256 présente également un trou taraudé 257, mais avec un filetage inverse, pour des raisons qui vont être expliquées ci-après, en référence aux figures 15 à 17.

Sur la figure 15 on distingue les bords adjacents 206, 207 de deux modules juxtaposés selon une direction verticale, lors de la présentation du module supérieur sur le module inférieur. On constate la présence d'un goujon d'assemblage 260, illustré en figure 17, à deux extrémités filetées 261, 262 dont l'une (261) présente un décolletage 263. Les filetages des deux extrémités 261 et 262 sont inverses, ce qui permet à la fois de retenir sur le module supérieur le goujon 260 flottant, avant l'assemblage des deux modules concernés, et de définir un épaulement de butée portant contre l'aillette correspondante une fois lesdits modules assemblés. Ainsi, le module supérieur est ici déjà équipé de ses goujons d'assemblage 260, qui ont été positionnés en vissant l'extrémité 261 desdits goujons par les trous taraudés associés 257 jusqu'au passage de leur décolletage, lesdits goujons étant flottants et imperdables en étant retenus sur les ailettes respectives 256. Chaque goujon d'assemblage 260 comporte en outre une portion centrale de manoeuvre, par exemple un perçage ou une partie saillante, permettant le serrage l'un contre l'autre des modules concernés juxtaposés verticalement, en insérant un outil entre les bords adjacents 206, 207 desdits modules. En l'espèce, la portion centrale de manoeuvre est une partie saillante 264, à six pans, cette partie saillante étant agencée pour buter contre l'aillette 256 du module supérieur portant le goujon d'assemblage 260 lors de la présentation dudit module sur le module inférieur, de façon que ledit goujon soit automatiquement orienté verticalement avant la manoeuvre de serrage, comme cela est illustré sur la position de la figure 15. On notera en outre la présence,

au bout de l'extrémité fileté 262 qui ne présente pas de décolletage, d'un cône 265 aidant au centrage du goujon 260 lors de la présentation du module supérieur portant ledit goujon sur le module inférieur.

Il suffit alors à l'installateur d'insérer un outil par la fente horizontale séparant les bords adjacents 206, 207 des deux modules, par exemple une simple clé, afin de visser chacun des goujons d'assemblage 260 par leur extrémité fileté 262 sur l'aillette inférieure associée 254. Les filetages inverses des deux extrémités 261, 262 du goujon d'assemblage 260 procurent alors un avantage intéressant, dans la mesure où le bord du filetage 261 venant au contact du trou taraudé 257 (fileté à gauche) constitue un épaulement de butée lors de la poursuite du vissage, ce qui permet de rapprocher l'une de l'autre les ailettes complémentaires 254 et 256 en vue du serrage des deux modules concernés, et de réaliser en même temps la compression du joint d'étanchéité associé aux moyens de connexion hydraulique 205 disposés entre la paire correspondante de moyens d'assemblage mécanique 210, 211. La position est alors celle qui est illustrée en figure 16. Il pourra s'avérer avantageux de prévoir en outre que l'extrémité fileté 262 qui ne présente pas de décolletage comporte un filetage à deux filets pour obtenir un déplacement vertical plus rapide lors de la manoeuvre de serrage.

Ainsi, on procède en l'espèce au vissage des deux goujons d'assemblage 260 de part et d'autre de chaque moyen de connexion hydraulique 205. Il sera préférable de visser en synchronisation les deux boulons concernés pour chaque paire, afin d'éviter un positionnement incorrect des deux modules concernés et une compression irrégulière du joint d'étanchéité associé aux moyens de connexion hydraulique.

Il convient de noter que les moyens d'assemblage mécanique 210, 211 sont ici prévus de part et d'autre de chaque moyen de connexion hydraulique 205, et à une distance fixe (notée d_2 sur la figure 1) dudit moyen, c'est-à-dire en réalité de l'axe 204 associé. On est alors assuré, comme pour les moyens de connexion hydraulique 205, d'avoir toujours la même présentation, selon une ligne verticale, des ailettes à rapprocher pour effectuer le serrage des modules juxtaposés verticalement. Cette symétrie vaut naturellement pour les ailettes 254 du bord supérieur 206 des modules, et pour les ailettes complémentaires 256 du bord inférieur 207 desdits modules.

Ainsi que cela a été indiqué plus haut, et représenté schématiquement sur la figure 1, chaque module comporte en outre des moyens d'accrochage 215 prévus en face arrière du corps 200 dudit module, pour permettre une suspension in situ de ce module sur un système de suspension commun aux différents modules constituant le radiateur. Conformément à une caractéristique avantageuse, les moyens d'accrochage 215 sont essentiellement constitués par des oreilles 220, que l'on distingue sur les figures

2 et 4, et sur la coupe à échelle agrandie de la figure 8, lesdites oreilles permettant d'accrocher chaque module à un système de suspension commun comportant des encoches ou crochets d'accrochage associés. Dans le cas d'un module réalisé par moulage, par exemple en fonte, comme cela est illustré ici sur les figures 2 à 6 et 8, les oreilles d'accrochage 220 sont de préférence venues directement de moulage. Chacune des oreilles 220 est percée d'un trou 221 permettant de laisser passer la partie mâle d'un crochet d'accrochage qui sera ultérieurement décrit en référence aux figures 22 à 26 relatives au châssis de suspension commun aux différents modules constituant le radiateur. Il est intéressant de noter que les oreilles d'accrochage 220 sont ici disposées au niveau de l'axe vertical 204 des moyens de connexion hydraulique 205 du module 100 illustré aux figures 2 à 6, en arrière desdits moyens, ce qui permet de masquer les parties concernées du système de suspension commun. Dans le cas d'une première direction horizontale, les oreilles d'accrochage seront agencées de façon analogue en face arrière du corps des modules, mais sans être calées sur l'axe alors horizontal des moyens de connexion hydraulique desdits modules. Ainsi que cela ressort des exemples donnés en figure 1, on constate que les modules étroits (modules 101 et 103) comportant un seul circuit hydraulique intérieur ne comportent qu'un seul moyen d'accrochage 215, dans l'axe 204 des moyens de connexion hydraulique 205 associés, tandis que les modules plus larges (modules 100 et 102) comportant plusieurs circuits hydrauliques intérieurs (ici deux) comportent plusieurs moyens d'accrochage 215, au niveau des axes 204 des moyens de connexion hydraulique associés 205.

Il est donc ainsi prévu d'accrocher chaque module constituant le radiateur, de proche en proche, sur un système de suspension commun, chaque module une fois accroché étant ensuite assemblé au module disposé en dessous de lui, ce qui réalise automatiquement la liaison hydraulique par les moyens de connexion hydraulique associés.

Les moyens d'assemblage qui viennent d'être décrits sont à la fois simples et avantageux, dans la mesure où l'opérateur peut procéder aisément au vissage des goujons d'assemblage pour serrer l'un contre l'autre les modules empilés, sans avoir à glisser un outil par l'arrière ou latéralement, et sans pour autant nuire à l'esthétique de la face avant 500 des différents modules constituant le radiateur.

La face avant 500 de certains au moins des modules est de préférence plane, et peut présenter un décor extérieur, par exemple un rainurage, un gaufrage ou un grainage. Il est également possible de prévoir que les décors extérieurs diffèrent d'un module à l'autre, pour conférer au radiateur un décor d'ensemble particulier. L'installateur peut ainsi organiser une composition originale et personnalisée grâce à un

mode de groupement particulier. L'esthétique est d'ailleurs particulièrement soignée dans la mesure où l'intervalle e séparant les bords adjacents de deux modules superposés (figure 7) est égal à l'intervalle séparant les bords verticaux des modules juxtaposés, ce qui permet d'obtenir des faces avant de radiateur quadrillées géométriquement comme illustré sur la figure 18. A titre indicatif, l'intervalle e sera de l'ordre de quelques millimètres, par exemple 5 mm.

Chaque module pourrait certes être accroché individuellement à une paroi P par un système d'accrochage associé coopérant avec les oreilles précitées, comme cela est illustré sur la figure 7. Il est cependant avantageux de prévoir un système de suspension commun aux différents modules constituant le radiateur. On va maintenant décrire un tel système en se référant aux figures 20 à 26.

Ainsi que cela est illustré sur les figures 25 et 26, le système de suspension commun 400 est réalisé sous la forme d'un châssis constitué par des cornières verticales 410 présentant des crochets ou encoches d'accrochage 401, encoches qui permettent l'accrochage d'un module par pénétration de leur partie mâle dans le perçage 221 des oreilles d'accrochage 220 desdits modules, et par des traverses horizontales 420 reliées auxdites cornières par des moyens de liaison associés.

Les figures 20 et 21 illustrent une structure en U des traverses horizontales 420, et les figures 22 à 24 une structure en L des cornières verticales 410. Les cornières verticales 410 comportent des ouvertures rectangulaires 411 pour laisser passer une traverse horizontale 420, l'assemblage se faisant par simple boulonnage ou équivalent en utilisant à chaque fois un trou 412 sur la cornière verticale et 422 sur la traverse horizontale. On distingue également une pluralité de trous taraudés 421 sur les traverses horizontales 420, qui peuvent être utilisés pour monter, en arrière desdites traverses, des cales d'espacement réglable par rapport à la paroi.

Il convient de noter que les traverses horizontales 420 sont organisées selon un pas constant, qui correspond naturellement à la distance d_1 séparant soit les moyens d'accrochage 215 d'un même module à plusieurs circuits internes hydrauliques, soit les moyens d'accrochage 215 de deux modules adjacents, ce qui permet d'être assuré que chaque module peut être accroché sur une encoche par son ou ses oreilles d'accrochage directement dans la bonne position, sans que l'installateur n'ait à effectuer un quelconque réglage lors de la juxtaposition et de l'assemblage des différents modules. Les cornières verticales 410 sont également organisées avec un pas constant p_1 (ce qui vaut pour des encoches ou crochets d'accrochage 401 et pour les ouvertures 411), ce pas constant étant de préférence sensiblement égal à la plus petite dimension en hauteur des modules constituant le radiateur, de façon que tous les modules ac-

crochés sur le châssis 400 soient automatiquement bien positionnés entre eux.

Ainsi que cela est visible sur les figures 25 et 26, le châssis de suspension commun 400 est accroché à une paroi par l'intermédiaire de l'une de ses traverses horizontales 420, de préférence la traverse horizontale supérieure, par des patères d'accrochage 430 ancrés dans ladite paroi. Il est également avantageux, notamment pour écarter tout risque de basculement, de prévoir que le châssis accroché 400 soit maintenu inférieurement contre la paroi par des organes 440 ancrés dans ladite paroi, et coopérant avec une traverse horizontale inférieure 420 dudit châssis, par exemple par des crochets 440 analogues aux patères d'accrochage 430 : ceci permet d'éviter que le châssis ne remonte et ne se décroche, tout en pouvant rattraper un éventuel défaut de verticalité de la paroi. Ainsi que cela est aisé à comprendre, le châssis 400 illustré en figure 25 privilégie les juxtapositions verticales pour un radiateur haut, et le châssis 400 illustré en figure 26 privilégie les juxtapositions horizontales pour un radiateur allongé.

Il convient de noter que le châssis 400, lorsqu'il est accroché à la paroi, est relativement déformable à la manière d'un parallélogramme articulé, mais cette déformabilité disparaît dès que l'installateur a accroché les modules constitutifs du radiateur sur ce châssis commun, sous l'effet du poids desdits modules. L'organisation en lignes et colonnes des différents crochets ou encoches d'accrochage 401 permet à l'installateur d'agencer comme bon lui semble la composition du radiateur, étant donné qu'il est toujours certain de trouver, pour chaque module sélectionné, un ou plusieurs crochets ou encoches permettant d'accrocher ledit module.

Ainsi que cela est aisé à comprendre, lorsque la première direction précitée est verticale (ce qui est le cas pour les variantes illustrées ici et précédemment décrites), il est nécessaire, pour terminer le radiateur, d'adjoindre à l'ensemble des modules juxtaposés au moins un collecteur de raccordement hydraulique. Ainsi que cela a été dit plus haut, et en référence à la figure 18, les radiateurs illustrés comportent un collecteur supérieur CS et/ou un collecteur inférieur CI, présentant chacun des moyens de connexion hydraulique et des moyens d'assemblage mécanique permettant leur raccordement fluïdique et leur liaison mécanique avec le ou les modules adjacents. Il est alors particulièrement avantageux de prévoir que les moyens de connexion hydraulique et d'assemblage mécanique associés à ces collecteurs soient identiques à ceux des modules adjacents. C'est ce que l'on trouve sur la structure d'un collecteur 300 illustré aux figures 9 à 14.

Il s'agit en réalité sur ces figures d'un collecteur unitaire, étant entendu qu'un collecteur supérieur ou inférieur sera obtenu par simple assemblage de plusieurs collecteurs unitaires 300, juxtaposés horizon-

talement, ledit assemblage réalisant naturellement la liaison hydraulique entre les collecteurs unitaires adjacents. On retrouve alors des moyens de connexion hydraulique 305 et des moyens d'assemblage mécanique 311 respectivement identiques aux moyens de connexion hydraulique 205 et aux moyens d'assemblage mécanique 210 ou 211 des modules unitaires. On retrouve ainsi, pour les moyens de connexion hydraulique 305, une portée de contact usinée 350, comportant un lamage ou gorge 351 permettant de recevoir un joint d'étanchéité comprimé, la liaison hydraulique se faisant par le passage central 352. De la même façon, pour l'assemblage mécanique, les moyens 311 sont constitués par des ailettes 356 présentant un trou taraudé 357, dont le filetage est choisi avec un sens inverse de celui de l'ailette du module sur lequel le collecteur doit être fixé. Les ailettes 356 sont définies par des alvéoles 358 analogues à ceux des modules précédemment décrits. Lorsqu'il s'agit d'un collecteur unitaire faisant partie du collecteur supérieur du radiateur, les goujons d'assemblage 260 seront retenus flottants après vissage de leur extrémité supérieure dans le trou taraudé 357. Par contre, lorsqu'il s'agit d'un collecteur unitaire constituant un composant du collecteur inférieur, c'est l'autre extrémité filetée 262 des goujons d'assemblage 260 qui sera vissée dans les trous taraudés 357 filetés en conséquence.

Chaque collecteur unitaire 300 comporte en outre des moyens respectifs de connexion hydraulique 364 permettant la connexion avec l'étanchéité entre collecteurs unitaires adjacents, ces moyens étant du même type que les moyens 205 des modules constituant le radiateur. Ainsi, les deux ailes latérales 359 du collecteur unitaire 300 présentent d'une part des trous taraudés 365 en vue de l'assemblage par boulonnage entre collecteurs unitaires, et une ouverture 363 permettant la connexion hydraulique entre collecteurs unitaires adjacents, un joint (non représenté ici) étant disposé au niveau du lamage 362 ménagé sur chaque face latérale 361 des collecteurs unitaires. Ainsi que cela est visible sur les figures 10 et 11, les ouvertures 363 sont de préférence taraudées, non pas pour assurer la liaison mécanique entre collecteurs unitaires adjacents, puisque cette liaison est déjà assurée par boulonnage entre les ailes en regard, mais pour permettre de choisir le raccordement externe approprié dudit radiateur à des canalisations d'entrée et de sortie au niveau des extrémités des collecteurs concernés. Il convient enfin de noter que la longueur d'un collecteur unitaire 300 correspond ici à la première distance précitée d_1 constituant le pas fondamental du système déjà décrit, mais peut être aussi égale à un multiple de cette distance d_1 .

Il sera naturellement possible de prévoir un joint plein disposé entre certains collecteurs unitaires 300 d'un même collecteur, afin d'organiser de façon particulière la circulation dans les lignes hydrauliques LH

verticales du radiateur, en vue d'optimiser les performances thermique du radiateur en fonction du type de raccordement externe concerné. Par ailleurs, il est également possible de prévoir que l'un au moins des collecteurs CS, CI, ou des collecteurs unitaires 300, reçoive des organes électriques de chauffage permettant de chauffer le fluide alimentant les modules du radiateur.

Selon une autre variante, il est possible de prévoir que le collecteur supérieur et/ou inférieur est réalisé sous la forme d'un ou plusieurs modules analogues aux modules unitaires 100, 101, 102 ou 103 constituant le radiateur : une telle variante est illustrée en figure 19.

On réalise dans ce cas des "modules collecteurs", qui ne comportent cependant qu'un seul circuit hydraulique intérieur, reliant une pluralité de moyens de connexion hydraulique disposés longitudinalement et latéralement, et de préférence respectivement identiques aux moyens 305 et 364 du collecteur 300 précédemment décrit.

Sur la figure 19, les collecteurs supérieur et inférieur sont composés chacun de trois modules collecteurs, avec respectivement un module collecteur 100' et deux modules collecteurs 101', et un module collecteur 100'' et deux modules collecteurs 101'' (la structure de ces modules collecteurs étant ici à rapprocher de celle des modules 100 et 101).

On va maintenant décrire les différentes étapes de montage d'un radiateur conforme à l'invention :

- . on commence par fixer sur la paroi les patères d'accrochage 430 à la hauteur désirée, le nombre des patères étant naturellement choisi en fonction du poids du radiateur envisagé ; on fixe également les crochets ou patères analogues 440 servant à éviter le basculement du châssis ultérieurement accroché sur les patères supérieures ;

- . on réalise un cadre déformable avec le nombre approprié de cornières verticales 410 et de traverses horizontales 420, de façon à constituer un châssis de suspension commun 400 ;

- . on accroche le châssis 400 sur les patères 430, puis on abaisse (ou on met en place si celles-ci n'ont pas été fixées) les patères d'anti-basculement 440. Il est avantageux de prévoir que les patères 430 et 440 présentent des trous oblongs, pour un réglage précis du positionnement des patères supérieures 430 d'accrochage, et une mise en place aisée des patères inférieures 440 de verrouillage ;

- . l'installateur accroche alors l'un des modules inférieurs du radiateur à réaliser, grâce à sa ou ses oreilles d'accrochage, sur la ou les encoches concernées du châssis 400 ;

- . l'installateur met en place le ou les joints d'étanchéité associé(s) au(x) moyen(s) de connexion hydraulique ;

. l'installateur met alors en place un nouveau module sur le module précédent, en l'accrochant sur le système de suspension commun, de sorte que les moyens de connexion hydraulique associés soient automatiquement bien positionnés l'un par rapport à l'autre, ainsi que les moyens d'assemblage mécanique ;

. l'installateur effectue le boulonnage des goujons d'assemblage, ce qui permet de serrer l'un contre l'autre les deux modules.

L'installateur poursuit ainsi de proche en proche le montage des différents modules constitutifs du radiateur, chaque nouveau module étant assemblé au module inférieur par les moyens d'assemblage associés.

Une fois l'ensemble des modules unitaires mis en place et assemblés entre eux, l'installateur procède enfin à l'assemblage des collecteurs unitaires nécessaires pour constituer un collecteur supérieur ou inférieur (la longueur des collecteurs unitaires étant égale à ou étant un multiple du pas fondamental d_1 précédemment décrit, comme illustré sur l'exemple d) de la figure 18), puis l'installateur procède à la mise en place et à la fixation du collecteur ainsi formé, ce qui réalise automatiquement la connexion hydraulique avec les modules adjacents.

L'installateur peut alors terminer le montage in situ en effectuant les raccordements externes du ou des collecteurs, et en mettant en place des bouchons pleins aux extrémités non concernées desdits collecteurs : les collecteurs haut et bas permettent en effet d'admettre les branchements en parallèle ou en série avec les circuits hydrauliques principaux, de la même façon que pour des radiateurs classiques.

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui viennent d'être décrits, mais englobe au contraire toute variante reprenant, avec des moyens équivalents, les caractéristiques essentielles énoncées plus haut.

Revendications

1/ Radiateur composé d'éléments chauffants identiques ou similaires, alimentés en fluide de chauffage, et permettant une adaptation de ses dimensions extérieures par juxtaposition desdits éléments, caractérisé par le fait que chaque élément chauffant constitue un module (100, 101, 102, 103) comportant :

. un corps carré ou rectangulaire (200) présentant intérieurement au moins un circuit hydraulique intérieur (201) à colonnes (202) parallèles et disposées symétriquement par rapport à un axe de symétrie (203) dudit corps ;

. des moyens de connexion hydraulique (205) prévus aux extrémités dudit ou desdits circuits hydrauliques intérieurs (201), au niveau de deux bords opposés (206, 207) du corps (200) et selon

une direction d'alignement (204) parallèle à l'axe de symétrie (203) dudit corps ou confondue avec ledit axe, de façon à permettre le raccordement fluide de deux modules juxtaposés dans un plan commun et selon une première direction qui est verticale ou horizontale ;

. des moyens d'assemblage mécanique (210, 211) prévus au niveau de chacun desdits bords opposés du corps (200), de façon à permettre la liaison mécanique desdits modules juxtaposés selon ladite première direction ;

et par le fait que les dimensions de chaque module (100, 101, 102, 103) sont choisies de telle façon que les moyens de connexion hydraulique adjacents (205) de deux modules juxtaposés dans ledit plan commun, selon une deuxième direction qui est perpendiculaire à ladite première direction, soient espacés d'une première distance fixe (d_1), qui est la même pour tous les modules constituant le radiateur, et qui correspond en outre à la distance séparant deux moyens de connexion hydraulique adjacents (205) d'un même module lorsque ledit module présente au moins deux circuits hydrauliques intérieurs (201) à colonnes parallèles, de façon que toute juxtaposition verticale ou horizontale des modules constitutifs définisse une ligne hydraulique (LH) parallèle à ladite première direction, ou plusieurs lignes hydrauliques (LH) parallèles à ladite première direction et indépendantes entre elles.

2/ Radiateur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ladite première direction est verticale pour tous les modules constituant le radiateur, de façon que les lignes hydrauliques (LH) ainsi définies soient toutes verticales.

3/ Radiateur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'il est réalisé à partir de modules pris parmi quatre modules unitaires de base (100, 101, 102, 103), dont deux modules (100, 103) à corps carré comportant respectivement un et deux circuits hydrauliques intérieurs (201) à colonnes parallèles, et deux modules (101, 102) à corps rectangulaire comportant respectivement un et deux circuits hydrauliques intérieurs (201) à colonnes parallèles.

4/ Radiateur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que les moyens de connexion hydraulique (205) sont d'un même type dans un module constitutif, et pour tous les modules constituant le radiateur.

5/ Radiateur selon la revendication 4, caractérisé par le fait que les moyens de connexion hydraulique (205) sont essentiellement constitués par une portée de contact usinée (250), comportant un lamage ou une gorge (251) permettant de recevoir un joint d'étanchéité comprimé (253).

6/ Radiateur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que les moyens d'assemblage mécanique (210, 211) sont prévus de part et d'autre de chaque moyen de connexion hydraulique (205), à

une deuxième distance fixe (d_2) dudit moyen.

7/ Radiateur selon la revendication 6, caractérisé par le fait que les moyens d'assemblage mécanique (210, 211) sont d'un premier type (210) pour un bord (206) du module constitutif concerné, et d'un type complémentaire (211) pour le bord opposé (207) dudit module, et ce pour tous les modules constituant le radiateur.

8/ Radiateur selon les revendications 2 et 7, caractérisé par le fait que les moyens d'assemblage mécanique (210, 211) comportent, pour un bord (206), une ailette (254) présentant un trou taraudé (255), et pour le bord opposé (207), une ailette (256) présentant également un trou taraudé (257), mais avec un filetage inverse, les ailettes complémentaires (254, 256) de deux modules juxtaposés verticalement pouvant être reliées entre elles, pour être rapprochées l'une de l'autre en vue du serrage l'un contre l'autre des deux modules concernés, par un goujon d'assemblage (260) à deux extrémités filetées avec des filetages inversés (261, 262) dont l'une (261) présente un décolletage (263) permettant de retenir sur l'un des modules le goujon (260) flottant avant l'assemblage desdits modules concernés, et de définir un épaulement de butée portant contre l'ailette correspondante (256) une fois lesdits modules assemblés.

9/ Radiateur selon la revendication 8, caractérisé par le fait que le goujon d'assemblage (260) comporte une portion centrale de manoeuvre (264), par exemple un perçage ou une partie saillante permettant le serrage l'un contre l'autre des modules concernés juxtaposés verticalement, en insérant un outil associé entre les bords adjacents (206, 207) desdits modules.

10/ Radiateur selon la revendication 9, caractérisé par le fait que la portion centrale de manoeuvre (264) est une partie saillante, par exemple à six pans, agencée pour buter contre l'ailette (254) du module supérieur portant le goujon d'assemblage (260), lors de la présentation dudit module sur le module inférieur, de façon que ledit goujon soit automatiquement orienté verticalement avant la manoeuvre de serrage.

11/ Radiateur selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisé par le fait que l'extrémité filetée (262) qui ne présente pas de décolletage se termine par un cône (265) aidant au centrage lors de la présentation du module supérieur portant le goujon d'assemblage (260) sur le module inférieur.

12/ Radiateur selon l'une des revendications 8 à 11, caractérisé par le fait que l'extrémité filetée (262) qui ne présente pas de décolletage comporte un filetage à deux filets pour obtenir un déplacement vertical plus rapide lors de la manoeuvre de serrage.

13/ Radiateur selon l'une des revendications 2 à 12, caractérisé par le fait qu'il comporte un collecteur supérieur (CS) et/ou un collecteur inférieur (CI), présentant chacun des moyens de connexion hydraulique (305) et des moyens d'assemblage mécanique (311) permettant leur raccordement fluidique et leur

liaison mécanique avec le ou les modules adjacents.

14/ Radiateur selon la revendication 13, caractérisé par le fait que les moyens de connexion hydraulique (305) et d'assemblage mécanique (311) associés au(x) collecteur(s) sont identiques à ceux des modules adjacents.

15/ Radiateur selon la revendication 13 ou 14, caractérisé par le fait que l'un au moins des collecteurs est réalisé par assemblage de collecteurs unitaires (300), juxtaposés horizontalement, et dont la longueur est égale à ou est un multiple de ladite première distance fixe (d_1), ledit assemblage réalisant la liaison hydraulique entre lesdits collecteurs unitaires.

16/ Radiateur selon la revendication 15, caractérisé par le fait que les collecteurs unitaires (300) comportent des moyens respectifs de connexion hydraulique (364) avec étanchéité du même type que ceux (205) des modules constituant le radiateur.

17/ Radiateur selon la revendication 15 ou 16, caractérisé par le fait qu'un joint plein peut être prévu entre certains collecteurs unitaires (300) d'un même collecteur, afin d'organiser de façon particulière la circulation dans les lignes hydrauliques (LH) verticales du radiateur en vue d'optimiser les performances thermiques du radiateur en fonction du type de raccordement externe concerné.

18/ Radiateur selon l'une des revendications 13 à 17, caractérisé par le fait que chaque collecteur (CS, CI, 300) présente un taraudage (363) au niveau de ses extrémités, pour permettre de choisir le raccordement externe approprié dudit radiateur à des canalisations d'entrée et de sortie.

19/ Radiateur selon l'une des revendications 13 à 18, caractérisé par le fait que l'un au moins des collecteurs (CS, CI, 300) reçoit des organes électriques de chauffage, permettant de chauffer le fluide alimentant les modules du radiateur.

20/ Radiateur selon l'une des revendications 13 à 18, caractérisé par le fait que l'un au moins des collecteurs (CS, CI) est réalisé sous la forme d'un ou plusieurs modules (100', 100'', 101', 101'') analogues aux modules unitaires (100, 101, 102, 103) constituant le radiateur, ledit ou lesdits modules collecteurs ne comportant cependant qu'un seul circuit hydraulique intérieur reliant une pluralité de moyens de connexion hydraulique disposés longitudinalement (305) et latéralement (364).

21/ Radiateur selon l'une des revendications 1 à 20, caractérisé par le fait que chaque module comporte en outre des moyens d'accrochage (215) prévus en face arrière du corps (200) dudit module, pour permettre une suspension in situ de ce module sur un système de suspension (400) commun aux différents modules constituant le radiateur.

22/ Radiateur selon la revendication 21, caractérisé par le fait que les moyens d'accrochage (215) sont essentiellement constitués par des oreilles (220) permettant d'accrocher chaque module à un système

de suspension commun (400) comportant des encoches ou crochets d'accrochage (401) associés.

23/ Radiateur selon les revendications 2 et 22, caractérisé par le fait que les oreilles d'accrochage (220) sont disposées au niveau de l'axe vertical (204) des moyens de connexion hydraulique (205) du module, en arrière desdits moyens, de façon à masquer les parties concernées du système de suspension commun (400).

24/ Radiateur selon la revendication 22 ou 23, caractérisé par le fait que le système de suspension commun (400) est réalisé sous la forme d'un châssis constitué par des cornières verticales (410) présentant les encoches d'accrochage (401), et par des traverses horizontales (420) reliées auxdites cornières par des moyens de liaison associés.

25/ Radiateur selon la revendication 24, caractérisé par le fait que les encoches d'accrochage (401) sont espacées d'un pas constant (p_1), dont la valeur est sensiblement égale à la plus petite dimension en hauteur des modules constituant le radiateur, de façon que tous les modules accrochés sur le châssis (400) soient automatiquement bien positionnés entre eux.

26/ Radiateur selon la revendication 24 ou 25, caractérisé par le fait que le châssis (400) est accroché à une paroi (P) par l'intermédiaire de l'une de ses traverses horizontales (420), de préférence la traverse horizontale supérieure, par des patères d'accrochage (430) ancrées dans ladite paroi.

27/ Radiateur selon la revendication 26, caractérisé par le fait que le châssis (400) accroché est maintenu contre la paroi (P) par des organes (440) ancrés dans ladite paroi et coopérant avec une traverse horizontale inférieure (420) dudit châssis, par exemple par des crochets analogues auxdites patères d'accrochage (430).

28/ Radiateur selon l'une des revendications 1 à 27, caractérisé par le fait que le corps (200) de chaque module est réalisé par moulage, en étant de préférence en fonte ou en aluminium.

29/ Radiateur selon la revendication 28, caractérisé par le fait que le ou les circuits hydrauliques intérieurs (201) de chaque module est (ou sont) obtenu(s) en utilisant un ou des noyaux de fonderie, lors de la fabrication dudit module par moulage.

30/ Radiateur selon la revendication 28, caractérisé par le fait que le ou les circuits hydrauliques intérieurs (201) de chaque module est (ou sont) constitué(s) par un ensemble métallique tubulaire, sur lequel le corps du module est directement surmoulé lors de la fabrication dudit module par moulage.

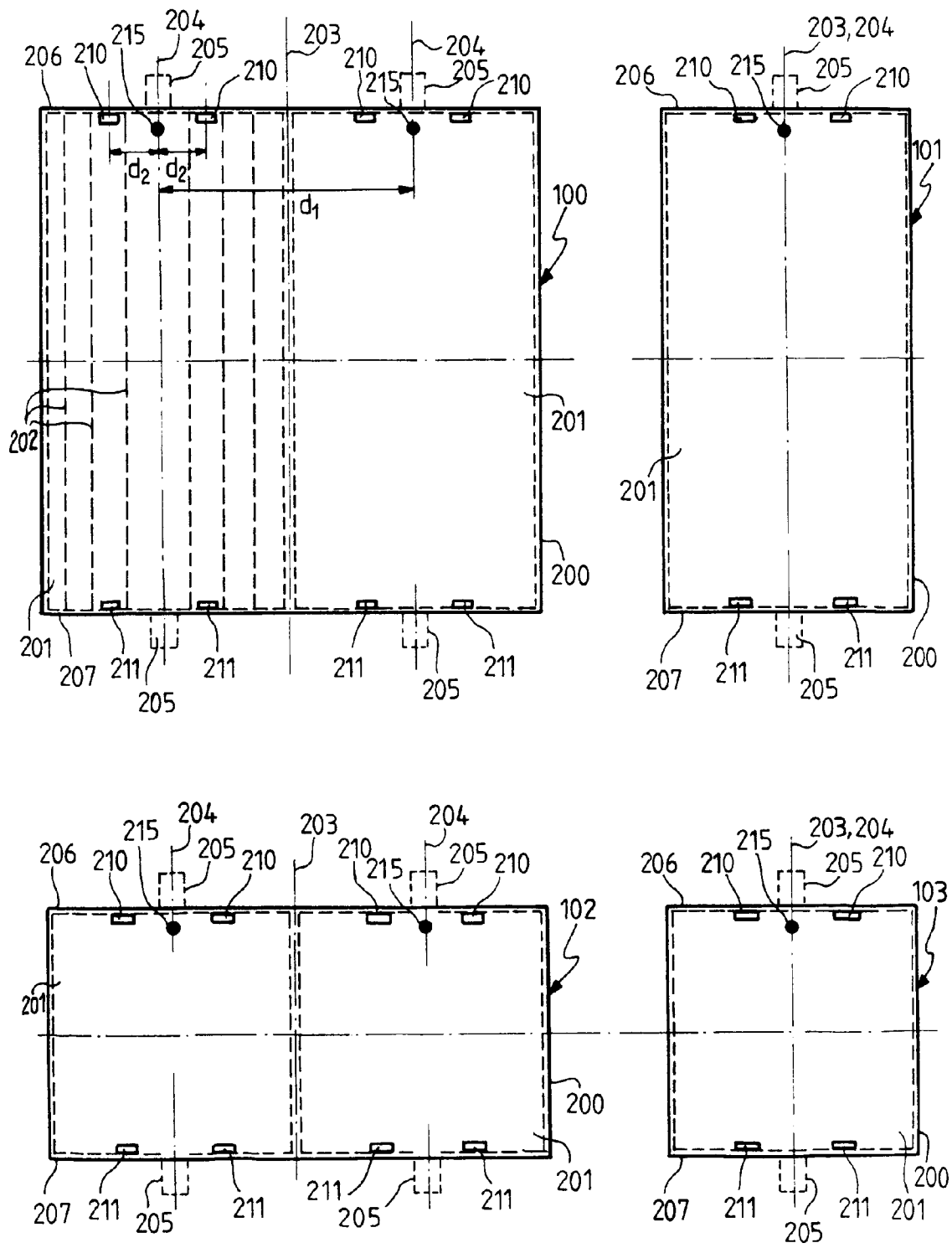
31/ Radiateur selon la revendication 22 ou 23, et l'une des revendications 28 à 30, caractérisé par le fait que les oreilles d'accrochage (220) sont venues directement de moulage.

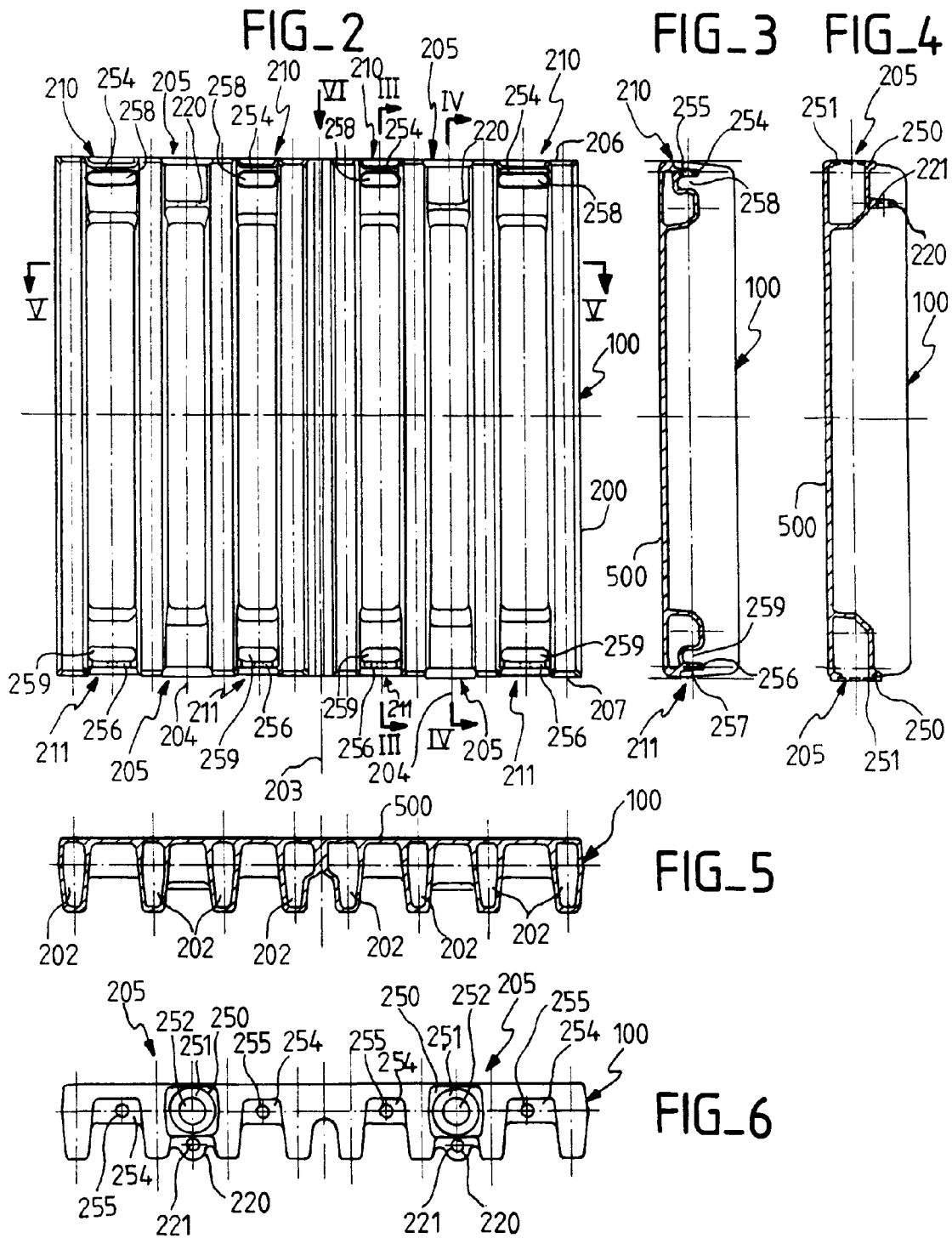
32/ Radiateur selon l'une des revendications 1 à 31, caractérisé par le fait que la face avant (500) de

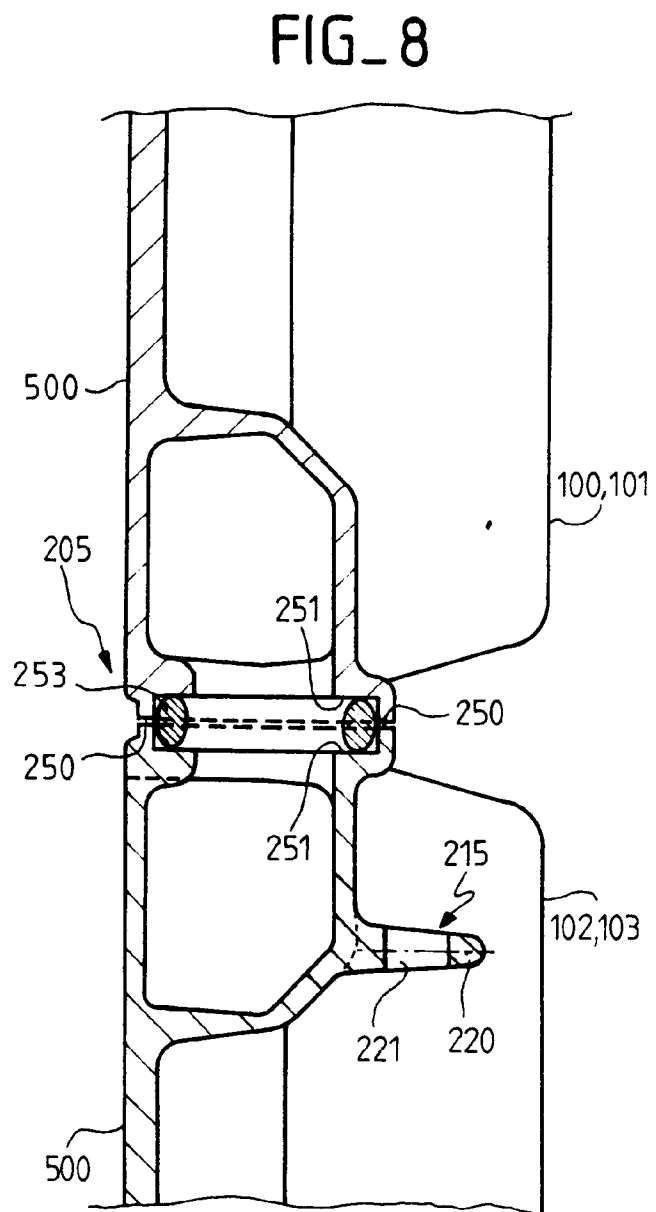
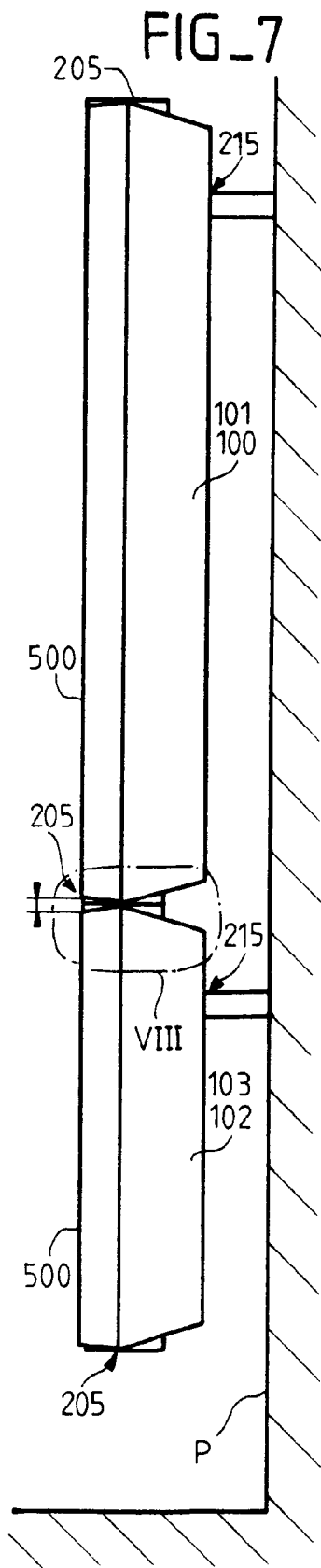
certain au moins des modules est plane, et peut présenter un décor extérieur, par exemple un rainurage, un gaufrage ou un grainage.

33/ Radiateur selon la revendication 32, caractérisé par le fait que les décors extérieurs diffèrent d'un module à l'autre, pour conférer au radiateur un décor d'ensemble particulier.

FIG_1







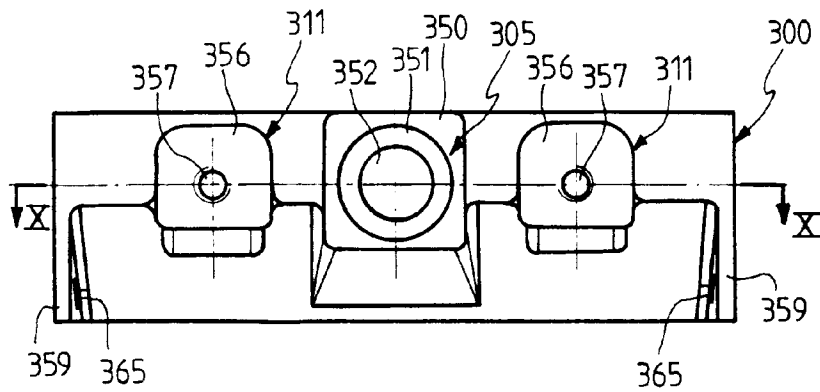


FIG. 9

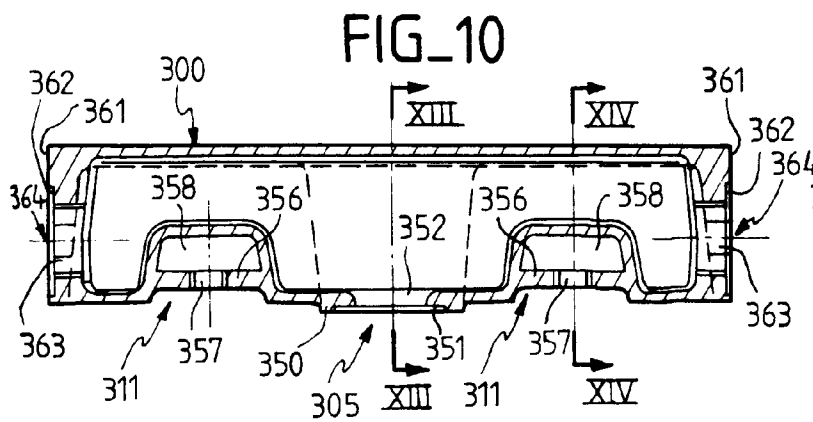


FIG. 10

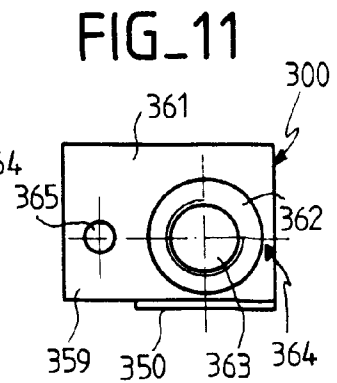


FIG. 11

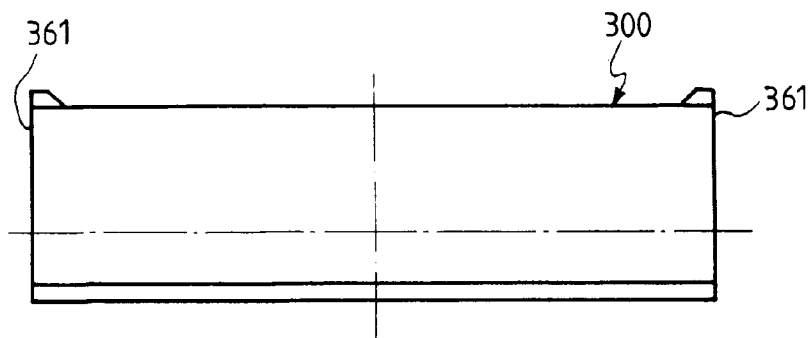


FIG. 12

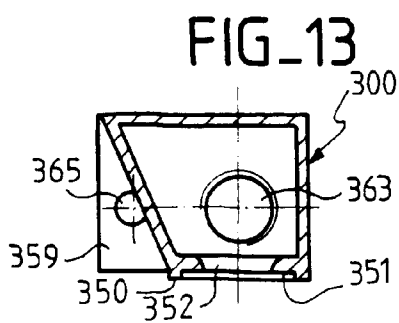


FIG. 13

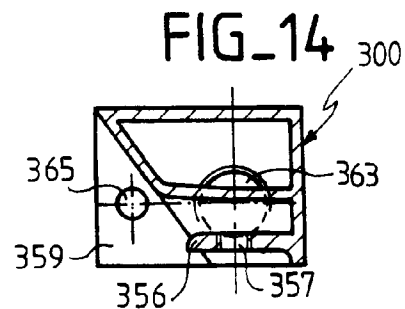
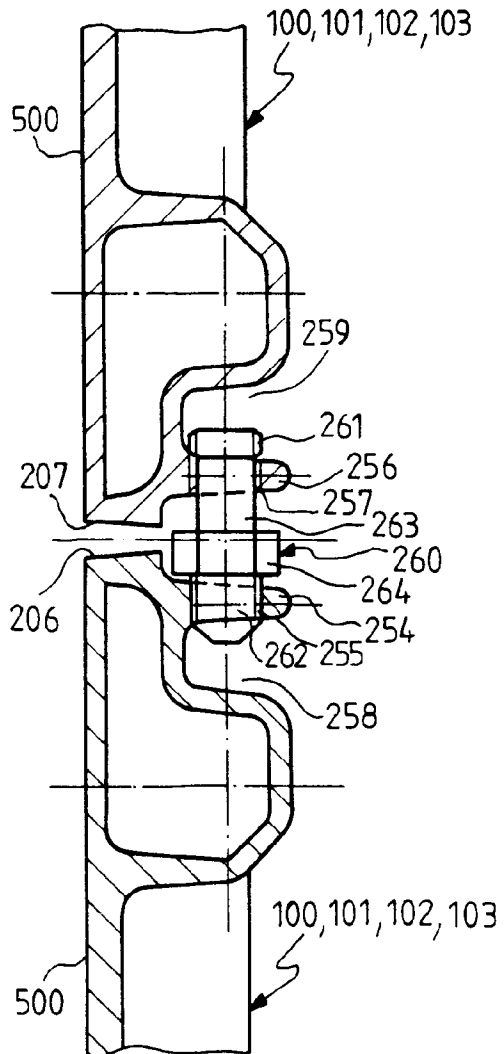
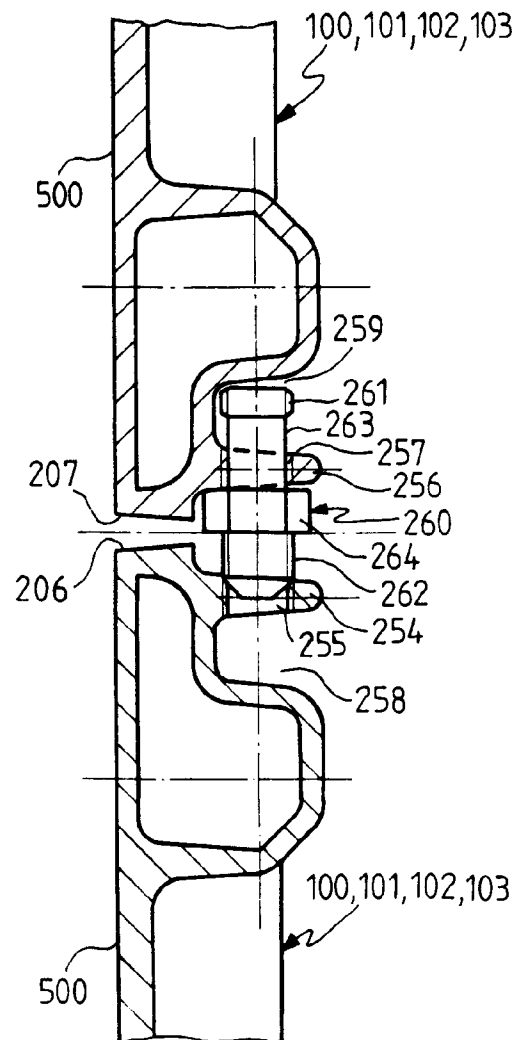


FIG. 14

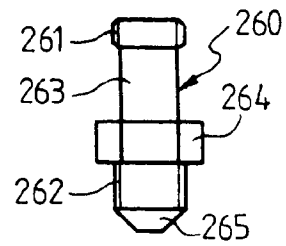
FIG_16

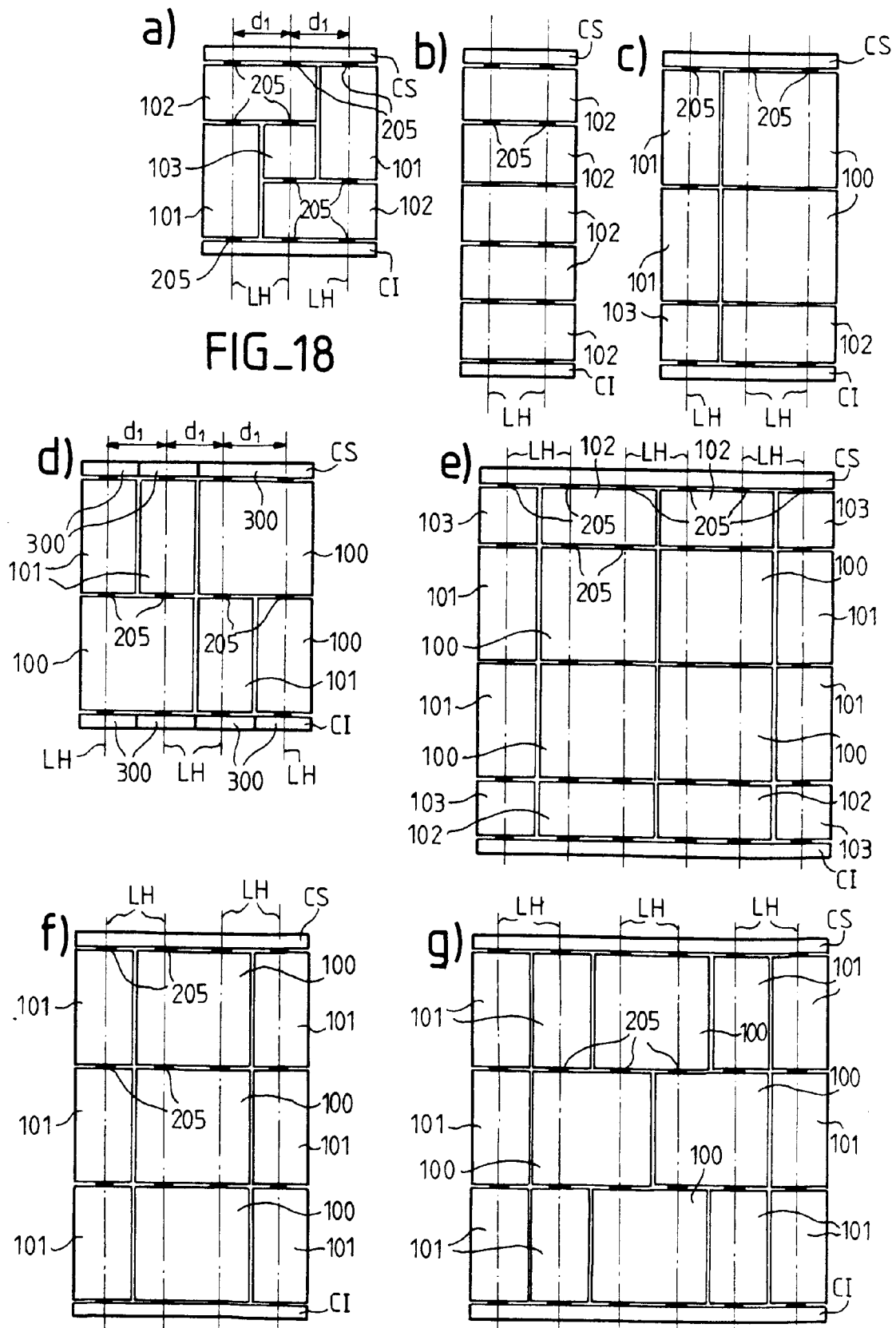


FIG_15



FIG_17





FIG_18

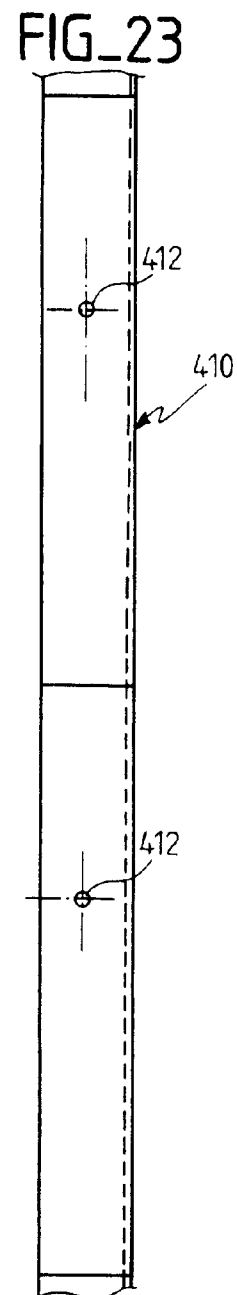
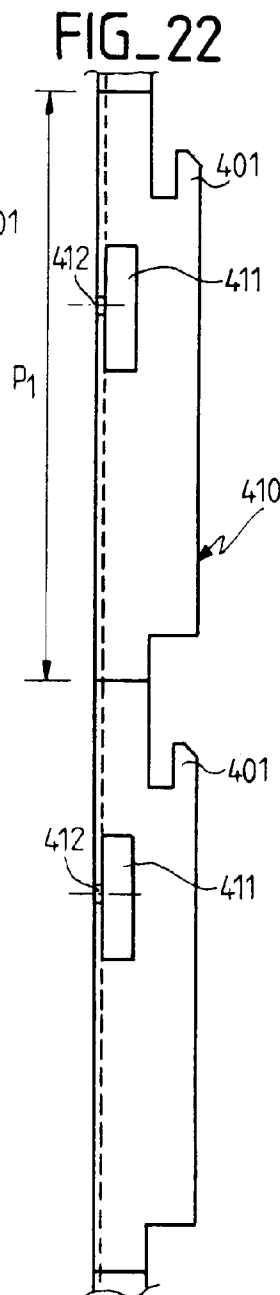
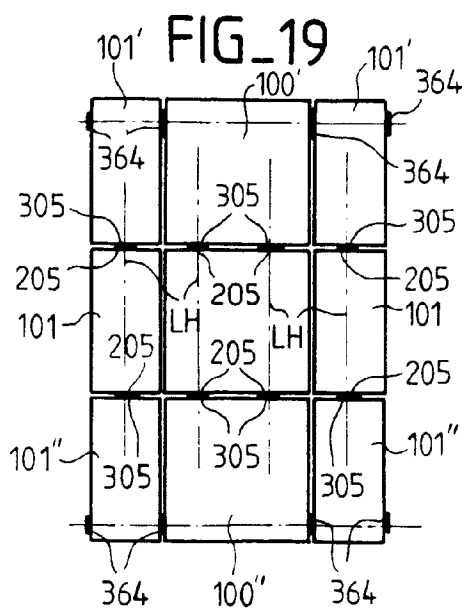
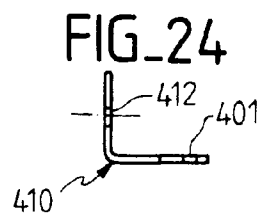
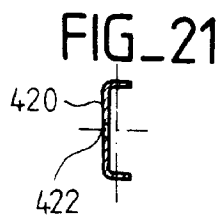
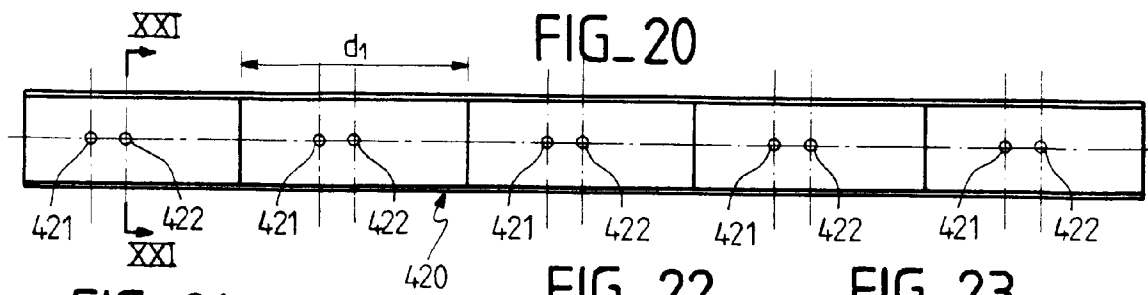
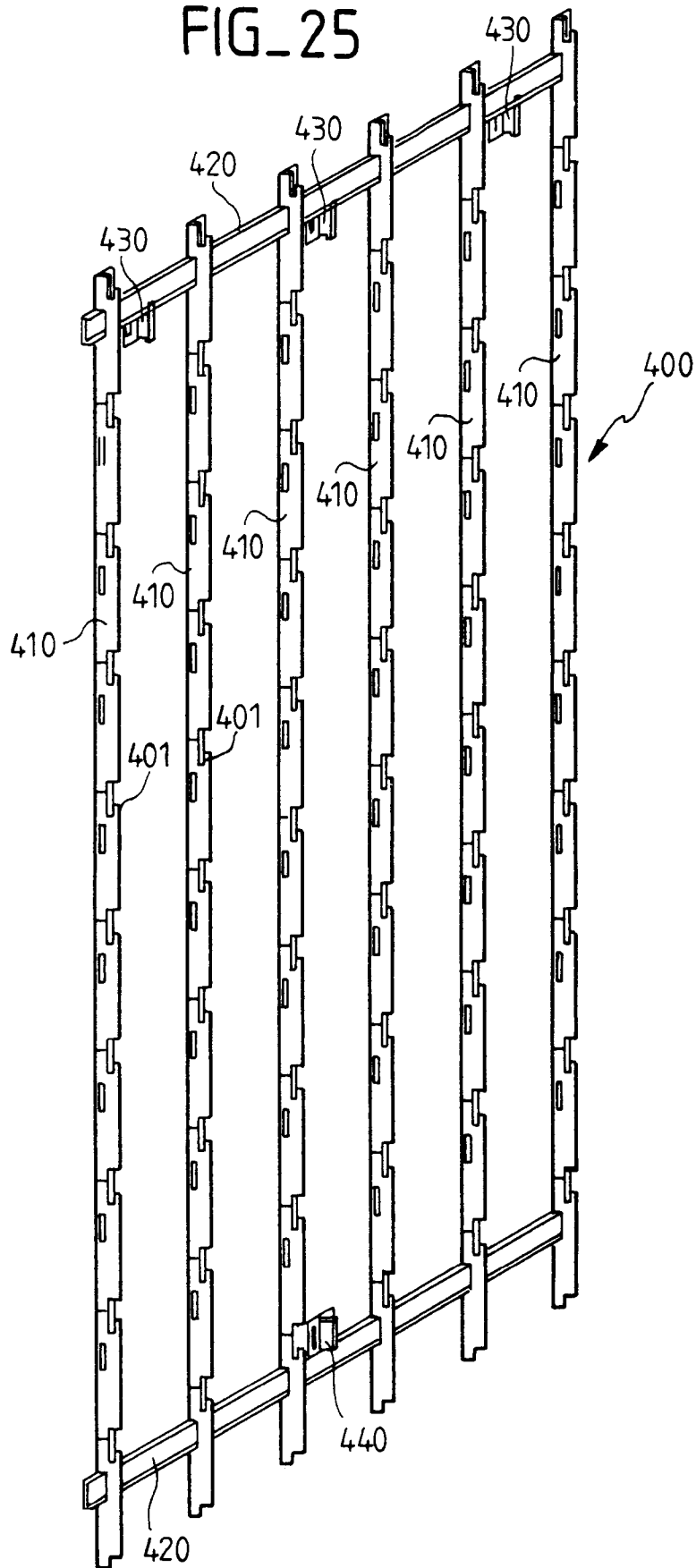
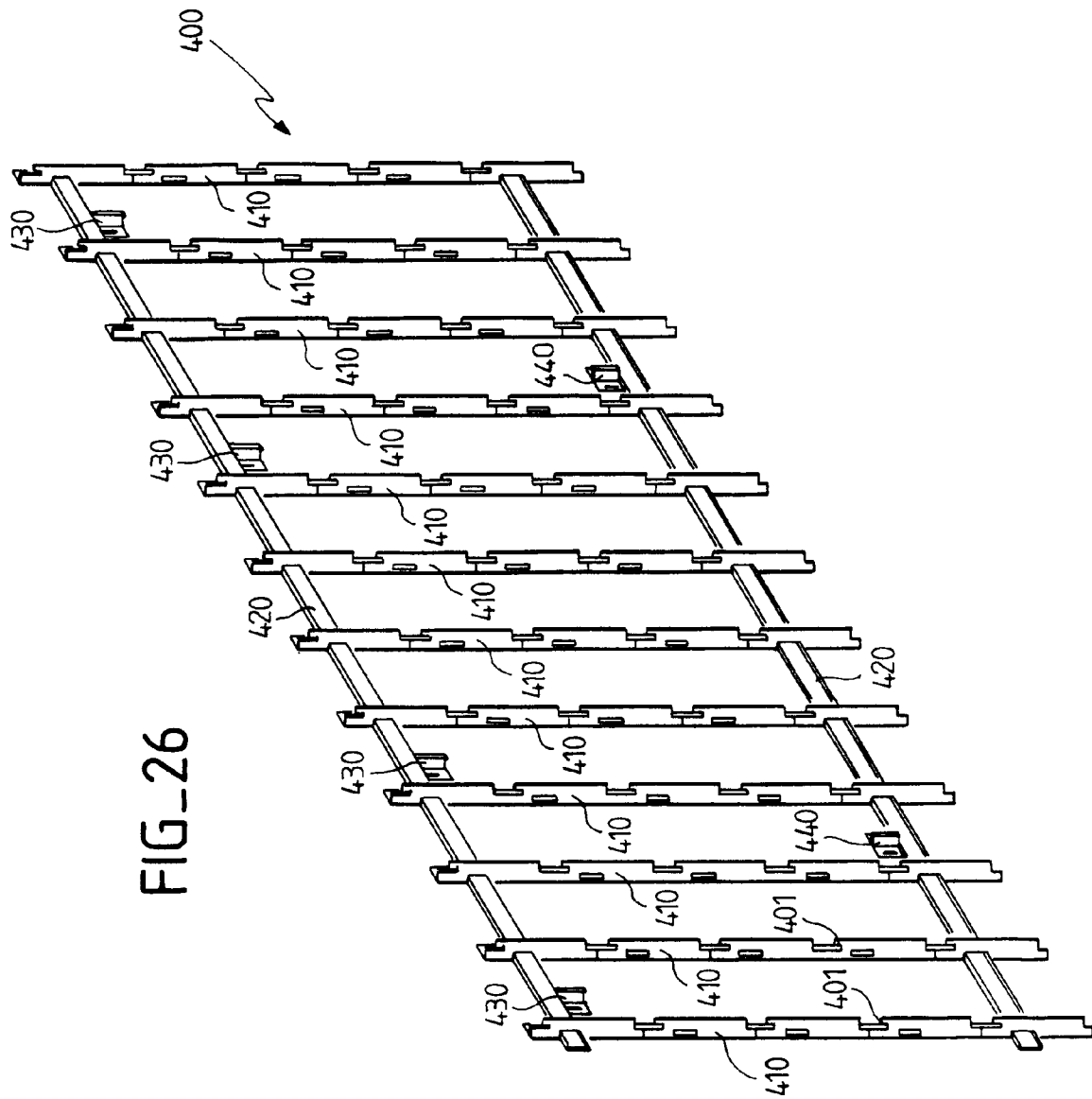


FIG. 25







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 2034

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)
D,A	FR-A-2 110 403 (MUNZ) * page 7, ligne 1 - page 10, ligne 13 * * page 13, ligne 13 - page 13, ligne 36; figures 1-7,18 *	1	F28F9/26 F28D1/02 F24D19/02
D,A	CH-A-145 921 (ZENT) * le document en entier *	1	
A	FR-A-2 385 069 (FONDERIE PERANI SPA) * page 3, ligne 38 - page 5, ligne 33; figures 1-3 *	1	
A	DE-A-2 305 615 (RUSSMANN) * page 8, ligne 8 - page 9, ligne 27; figures 1,2,23-26 *	1	
A	FR-A-2 044 549 (BARIANI) * page 2, ligne 6 - page 2, ligne 22 * * page 4, ligne 18 - page 5, ligne 31; figures 1-14 *	1	
A	DE-A-3 919 515 (KLIX) * colonne 4, ligne 38 - colonne 6, ligne 5; figures 12-18 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	FR-A-2 536 525 (VAN DE VELDE) * page 9, ligne 23 - page 10, ligne 25; figure 7 *	1	F28F F28D
A	DE-A-2 006 827 (BUDERUS'SCHE EISENWERKE) * page 3, ligne 17 - page 4, ligne 6; figures 1-5 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 12 OCTOBRE 1992	Examinateur BELTZUNG F.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)