

(19)



(11)

EP 2 825 833 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
08.06.2016 Bulletin 2016/23

(51) Int Cl.:
F28D 9/04 (2006.01) **F28F 3/04** (2006.01)
F28F 9/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13724153.5**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/BE2013/000013

(22) Date de dépôt: **18.03.2013**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2013/142924 (03.10.2013 Gazette 2013/40)

(54) CORPS D'ÉCHANGEUR ET ÉCHANGEUR

AUSTAUSCHERKÖRPER UND AUSTAUSCHER
EXCHANGER BODY AND EXCHANGER

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **16.03.2012 BE 201200185**

(43) Date de publication de la demande:
21.01.2015 Bulletin 2015/04

(73) Titulaire: **Ateliers de Construction de**
Thermo-Echangeurs S.A.
5100 Naninne (BE)

(72) Inventeur: **PRIEELS, LUC**
1370 Jodoigne (BE)

(56) Documents cités:
WO-A1-96/19707 WO-A1-97/15344
WO-A2-2007/017273 DE-A1- 1 551 524
US-A1- 2008 257 534

EP 2 825 833 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention a pour objet un corps d'échange thermique entre au moins un premier fluide et un deuxième fluide.

[0002] On a déjà proposé de nombreux corps d'échange thermique. Selon une proposition, un élément constitué de deux feuilles attachées l'une à l'autre est enroulé pour définir d'une part, entre les spires un passage pour un premier fluide et, d'autre part, entre les feuilles de l'élément un passage pour le deuxième fluide. Par exemple, par le document DE3418561, on connaît un échangeur en matériau polymère, le corps d'échange comprenant deux parois reliées entre elles et enroulées en spirale, pour définir un passage ou canal sensiblement en spirale entre une entrée adjacente d'une extrémité du corps en spirale et une sortie adjacente de l'autre extrémité du corps en spirale. Un tel corps d'échange présente l'inconvénient de créer une perte de charge très importante et de ne pas assurer qu'un échange thermique limité par le choix des matériaux et par la direction du flux de fluide dans le canal en spirale par rapport à la direction du fluide s'écoulant entre les faces de deux spirales adjacentes.

[0003] De tels corps d'échange sont également connus des documents US 2008/0257534, DE 155 1524 et WO 2007/017273.

[0004] Le demandeur a remarqué qu'en utilisant un élément constitué de deux feuilles réalisées en une matière conductrice de la chaleur présentant au moins les particularités suivantes :

- les dites feuilles sont reliées l'une à l'autre au moins au voisinage de leurs bords longitudinaux pour définir entre elles un ou des canaux intérieurs pour ledit deuxième fluide FA,
- ledit élément étant enroulé pour former une structure au moins partiellement en spirale s'étendant dans ledit conduit de manière à définir dans le conduit entre les faces de spirales adjacentes un ou des canaux pour le premier fluide FB,
- la première feuille et la deuxième feuille formant l'élément sont déformées pour former respectivement une première série de canaux et une deuxième série de canaux, le bord des canaux de la première série de la première feuille tourné vers la deuxième feuille contactant le bord de canaux de la deuxième série de la deuxième feuille obligeant ledit deuxième fluide à parcourir un trajet entre le distributeur et le collecteur formé à la fois par des canaux de la première série et des canaux de la deuxième série, il était possible d'assurer un excellent échange thermique, tout en limitant ou en évitant sensiblement, voire complètement (lors de l'échange thermique entre un fluide chaud présentant une température inférieure à 350°C et un fluide froid présentant une température supérieure à 10°C, par exemple inférieure en moyenne à 75°C) des problèmes de dilatation relative entre les feuilles, en particulier entre les bords longitudi-

naux de l'élément.

[0005] Selon l'invention, le corps d'échange adapté pour être placé dans un conduit ou une chambre pour guider l'écoulement du premier fluide dans ou vers le corps d'échange comprend :

- un élément adapté pour être situé au moins partiellement dans ledit conduit, ledit élément étant constitué de deux feuilles réalisées en une matière conductrice de la chaleur, lesdites feuilles étant reliées l'une à l'autre au moins au voisinage de leurs bords longitudinaux pour définir entre elles un ou des canaux intérieurs pour ledit deuxième fluide, ledit élément étant enroulé pour former une structure au moins partiellement en spirale s'étendant dans ledit conduit de manière à définir dans le conduit entre les faces de spirales adjacentes un ou des canaux pour le premier fluide,
- au moins un, de préférence au moins deux distributeurs sensiblement radiaux pour amener ledit deuxième fluide dans l'élément au voisinage d'un premier bord longitudinal au niveau des différentes spires, et au moins un, de préférence au moins deux collecteurs sensiblement radiaux pour collecter ledit deuxième fluide après son passage dans ledit élément, ledit collecteur étant adapté pour collecter ledit deuxième fluide au voisinage du deuxième bord longitudinal au niveau des différentes spires, dans lequel la première feuille et la deuxième feuille formant l'élément sont déformées pour former respectivement une première série de canaux et une deuxième série de canaux, le bord des canaux de la première série de la première feuille tournée vers la deuxième feuille contactant le bord de canaux de la deuxième série de la deuxième feuille obligeant ledit deuxième fluide à parcourir un trajet entre le distributeur et le collecteur, ledit trajet étant formé à la fois par des canaux de la première série et des canaux de la deuxième série.

[0006] Dans le présent mémoire, on entend par « feuille réalisée en une matière conductrice de la chaleur », une feuille présentant une épaisseur moyenne inférieure à 3mm, avantageusement inférieure à 2mm, de préférence inférieure à 1mm, par exemple de 0,1mm à 0,7mm, ou une feuille présentant des zones d'épaisseur moyenne inférieure à 3mm, avantageusement inférieure à 2mm, de préférence inférieure à 1mm, par exemple de 0,1mm à 0,7mm, et/ou une feuille réalisée en un matériau présentant un coefficient de transfert thermique supérieur à 0,01 W/m.K, avantageusement supérieur à 1W/m.K, de préférence supérieur à 20 W/m.K. De préférence la feuille réalisée en matière conductrice de la chaleur a une faible épaisseur (par exemple de moins de 2mm) ou des zones de faible épaisseur et un coefficient de transfert thermique supérieur à 20 W/m.K.

[0007] Des ou les canaux ou une partie de ceux-ci

s'étendent avantageusement dans une direction formant un angle par rapport à l'axe central de la spirale par exemple un angle de 15° à 60°, en particulier d'environ 30° à 45°.

[0008] Les première et deuxième feuilles sont avantageusement métalliques, en particulier en acier inoxydable à faible teneur en carbone, par exemple avec une teneur en carbone de moins de 0,2% en poids. En particulier l'acier inoxydable est du type ferritique.

Selon une forme de réalisation particulière, les première et deuxième feuilles sont réalisées en des aciers présentant une dilatation différenciée, de sorte que la feuille tournée vers l'extérieur d'une spirale présente un coefficient de dilatation supérieur à celui de la feuille tournée vers l'intérieur de la spirale considérée.

A titre d'acier inoxydable, on choisira par exemple des aciers présentant une conductivité thermique à 100°C supérieure à 20 W/m.°C, avantageusement comprise entre 25 et 35 W/m.°C (en particulier au moins supérieure à 26 W/m.°C, et un coefficient de dilatation thermique à la fois pour la plage 0 à 200°C et 0 à 600°C inférieur à $12 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, en particulier inférieur à $11,5 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. On peut citer par exemple les aciers 409/410 avec 10 à 14% de Cr, l'acier 430 avec 14 à 17% de chrome, les aciers à haute teneur en chrome (de 17% à 30%), les aciers stabilisés 430Ti, 439 et 441, etc.

[0009] On peut encore citer les aciers inoxydables austénitiques, plus spécifiquement ceux de la série 300, tels que par exemples les aciers inoxydables 304, 309, 310, 316, 317, 321, 347, 348, ..., les aciers inoxydables duplex, par exemple les aciers S32101, S32304, S32003, S31803, S32205, les alliages ATI 20-25+Nb®, les alliages AFA (alumina-forming stainless steels), les alliages à base de Nickel, par exemple les alliages 600, 601, 625, 617, 718, Inconel, alliage X, alliage 214, ..., les alliages à base de titane, etc. Les feuilles peuvent également être réalisées en matière organique, en particulier polymère, avantageusement renforcée par des fibres (par exemple sous forme de tissu ou de mat) et avantageusement chargée en matière présentant un coefficient de transfert thermique supérieur à 1 W/m.K, avantageusement supérieur à 10 W/m.K de préférence supérieur à 20 W/m.K. On peut par exemple citer en tant que matière organique, les matières suivantes : PE, PP, PET, ABS, PC, PEEK, PVDF, etc., tandis qu'à titre d'exemple de charge, on peut citer des particules et/ou limailles de cuivre, du noir de carbone, etc.

[0010] Les problèmes liés à la dilatation thermique entre les feuilles enroulées en spirale peuvent également être contrôlés par des zones présentant un rayon de courbure adéquat permettant un mouvement relatif entre les feuilles lors d'une dilatation thermique.

[0011] Les feuilles peuvent également avoir une structure composite, par exemple une couche métallique et une ou plusieurs couches organiques.

[0012] Dans des formes de réalisation avantageuses, le corps d'échange présente une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- la profondeur des canaux de la première série et de la deuxième série est inférieure à 10mm, avantageusement inférieure à 7mm, de préférence inférieure à 5mm, plus spécifiquement entre 1mm et 4mm, et/ou
- la largeur maximale des canaux de la première série ou de la deuxième série est inférieure à 30mm, avantageusement inférieure à 15mm, de préférence inférieure à 10mm, par exemple comprise entre 1mm et 6mm, et/ou
- la distance radiale séparant les faces tournées l'une vers l'autre de deux spires successives est comprise entre 1mm et 100mm, avantageusement entre 5mm et 70mm, de préférence entre 10mm et 50mm, et/ou
- le trajet entre le distributeur et le collecteur a au moins une composante locale courbe suivant au moins l'enroulement d'une spire, en particulier sur une zone angulaire de 10°, avantageusement d'au moins 15°, de préférence de 30° à 90°, par exemple 35°, 40°, 45°, 50°, et/ou
- le trajet entre le distributeur et le collecteur a une composante axiale dont la longueur correspond sensiblement à la longueur axiale du corps d'échange, et/ou
- les feuilles formant l'élément en spirale sont soudées l'une à l'autre sensiblement le long de leurs bords longitudinaux et de manière discontinue entre lesdits bords longitudinaux, et/ou
- les feuilles sont soudées ensemble ou attachées l'une à l'autre en une série de zones et/ou points entre lesdits bords longitudinaux des feuilles, et/ou
- le nombre de zones et/ou points d'attache, par exemple de soudure, des feuilles entre elles, entre leurs bords longitudinaux est de plus de 100 par m², avantageusement plus de 1000 par m², de préférence plus de 5000 par m², lesdits points de soudure étant avantageusement répartis de manière sensiblement homogène, et/ou
- le corps d'échange comporte un ou des moyens pour contrôler la dilatation des portions de spires s'étendant entre deux distributeurs successifs ou deux collecteurs successifs, et/ou
- les moyens pour contrôler la dilatation des portions de spires s'étendant entre deux distributeurs ou deux collecteurs sont alignés le long sensiblement d'un plan radial, et/ou
- les distributeurs ou les collecteurs ont une section de passage s'élargissant au plus on s'écarte de l'axe central du corps d'échange, et/ou
- le ou un ou des ou les distributeurs et/ou collecteurs sont associés à au moins un moyen pour guider le premier fluide entrant dans l'espace entre spires, et/ou
- le corps d'échange présente un canal central axial servant soit pour amener le deuxième fluide vers des distributeurs, soit pour recevoir le deuxième fluide provenant de collecteurs, soit pour connecter deux corps d'échange successifs, soit pour recevoir un

autre corps d'échange.

[0013] L'invention a également pour objet un échangeur comprenant au moins une chambre dans laquelle est logé au moins un corps d'échange suivant l'invention présentant une ou plusieurs caractéristiques données dans l'une quelconque des revendications ci-attachées, et au moins un distributeur ou une chambre pour distribuer le premier fluide entre les spires de l'échangeur. L'échangeur comporte avantageusement des conduits pour amener et évacuer ledit premier fluide et ledit deuxième fluide, ainsi qu'avantageusement une chambre pour collecter le premier fluide après son passage au travers du corps d'échange.

[0014] L'invention a encore pour objet un procédé pour transférer des calories ou frigories entre au moins un premier fluide et un deuxième fluide, au moyen d'un échangeur suivant l'invention,

- dans lequel on amène le premier fluide dans les canaux formés entre les faces de spires adjacentes de l'élément enroulé au moins partiellement en spirale,
- dans lequel on distribue le deuxième fluide via un, mais avantageusement des distributeurs radiaux dans les canaux intérieurs de l'élément au voisinage d'un premier bord longitudinal de l'élément, et dans lequel on collecte le deuxième fluide après son passage dans des canaux intérieurs de l'élément via un ou des collecteurs radiaux.

[0015] Des particularités et détails de l'invention ressortiront de la description détaillée suivante dans laquelle il est fait référence aux dessins ci-annexés.

[0016] Dans ces dessins,

la figure 1 est une vue en perspective d'un corps d'échange suivant l'invention ;
 la figure 2 est une vue de face du corps d'échange de la figure 1 ;
 la figure 3 est une vue en coupe le long de la ligne III-III du corps d'échange de la figure 1 ;
 la figure 4 est une vue de face d'une autre forme de réalisation d'un corps d'échange selon l'invention ;
 la figure 5 est une vue de dessus du corps d'échange de la figure 4 ;
 la figure 6 une vue de face d'une forme de réalisation similaire à celle de la figure 4 ;
 la figure 7 est une vue de dessus du corps d'échange de la figure 6 ;
 la figure 8 une vue de face d'une autre forme de réalisation similaire à celle de la figure 4 ;
 la figure 9 est une vue de dessus du corps d'échange de la figure 8 ;
 la figure 10 est une d'un détail d'un corps d'échange suivant l'invention ;
 la figure 11 une vue de dessus d'une forme de réalisation similaire à celle de la figure 4 ;
 la figure 12 est une vue latérale du corps d'échange

de la figure 11 ;

les figures 13 et 14 sont des vues en coupe le long des lignes XIII-XIII et XIV-XIV du corps d'échange de la figure 11 ;

la figure 15 est une vue à plus grande échelle, partiellement éclatée, d'une section de deux feuilles attachées, par exemple soudées, entre elles pour définir l'élément dans lequel s'écoule le deuxième fluide FA ;

la figure 16 est une vue partielle plane des faces des feuilles prenant appui l'une sur l'autre pour former l'élément dont une section est représentée à la figure 15 ;

la figure 17 est une vue schématique de réalisation d'un distributeur ou collecteur de fluide FA s'écoulant dans les canaux formés entre les deux feuilles formant le corps d'échange,

la figure 18 est une vue schématique en perspective et éclatée d'un distributeur ou d'un collecteur de la figure 17 ;

les figures 19A, 19B et 19C sont des vues schématiques en coupe de l'élément constitué de deux feuilles attachées l'une à l'autre et représenté par un simple trait, ledit élément étant enroulé sur lui-même pour former des spires adjacentes mais distantes l'une de l'autre ;

la figure 20 montre schématique en coupe une zone radiale de l'élément enroulé sur lui-même, ladite zone présentant une courbure adaptée pour reprendre et contrôler l'effet de la dilatation entre les feuilles, et entre les spires ;

la figure 21 est une vue schématique en coupe d'un échangeur suivant l'invention ;

les figures 22A, 22B, 22C, 22D et 22E sont des vues en coupe de diverses formes de réalisation de deux feuilles reliées l'une à l'autre par différents moyens, et

les figures 23A à 23H sont des vues en coupe de deux feuilles attachées l'une à l'autre.

[0017] Dans la description ci-jointe de formes de réalisation données à titre d'exemple uniquement, les mêmes signes de référence désignent des éléments identiques ou ayant une même fonction.

[0018] La figure 1 représente un corps d'échange thermique 1 entre au moins un premier fluide FB et un deuxième fluide FA. Le corps d'échange 1 est adapté pour être logé dans un conduit 2 (montré en traits interrompus) dans lequel s'écoule le premier fluide FB, ledit corps d'échange comprenant:

- un élément 3 situé au moins partiellement dans ledit conduit 2, ledit élément 3 étant constitué de deux feuilles 30,31 (voir figures 15 et 16) réalisées en une matière conductrice de la chaleur, lesdites feuilles étant reliées l'une à l'autre au moins au voisinage de leurs bords longitudinaux 30A,30B,31A,31B pour définir entre elles un ou des canaux intérieurs 32

pour ledit deuxième fluide FA, ledit élément 3 étant enroulé pour former une structure (3) au moins partiellement en spirale s'étendant dans ledit conduit 2 de manière à définir dans le conduit entre les faces extérieures de spires adjacentes un ou des canaux 36 pour le premier fluide FB, et

- au moins un, de préférence une série de distributeurs 4 sensiblement radiaux pour amener ledit deuxième fluide FA dans l'élément 3 au voisinage d'un premier bord longitudinal (30A,31A) au niveau des différentes spires, et au moins un, de préférence une série de collecteurs 5 sensiblement radiaux pour collecter ledit deuxième fluide FA après son passage dans ledit élément, chaque collecteur 5 étant adapté pour collecter ledit deuxième fluide au voisinage du deuxième bord longitudinal (30B,31B) au niveau des différentes spires.

[0019] La longueur de l'échangeur ou du corps d'échange peut être quelconque par rapport au diamètre extérieur du corps d'échange. Dans une forme de réalisation avantageuse, le corps d'échange a une longueur L inférieure au diamètre D du corps d'échange 1. Dans le présent mémoire, on entend par diamètre du corps d'échange son diamètre équivalent mesuré dans un plan perpendiculaire à l'axe central de la spirale, à savoir le rapport entre 4 fois la surface définie par la spire la plus externe et le périmètre de la spire la plus externe. Le rapport entre le diamètre de la spire la plus externe ou éloignée de son axe et la longueur du corps d'échange est avantageusement compris entre 0,3 et 30, de préférence entre 0,5 et 5.

[0020] La première feuille 30 et la deuxième feuille 31 formant l'élément 3 (voir figure 16) sont déformées pour former respectivement une première série de canaux 33 et une deuxième série de canaux 34 le long de leurs faces devant être tournées l'une vers l'autre. Le bord extrême 33A des canaux 33 de la première série de la face de la première feuille 30 tournée vers la deuxième feuille 31 est en contact avec le bord extrême 34A d'un ou de plusieurs canaux 34 de la deuxième série de la deuxième feuille 31 obligeant ledit deuxième fluide FA à parcourir un trajet entre un ou des distributeurs 4 et un ou des collecteurs, ce trajet étant formé à la fois par des canaux de la première série et des canaux de la deuxième série. (voir figure 15 - 16)

[0021] La profondeur P33, P34 des canaux 33,34 de la première série et de la deuxième série est inférieure à 10mm, avantageusement inférieure à 7mm, de préférence inférieure à 5mm, plus spécifiquement entre 1mm et 4mm.

[0022] La largeur maximale Larg des canaux 33,34 de la première série ou de la deuxième série est inférieure à 30mm, avantageusement inférieure à 15mm, de préférence inférieure à 10mm, par exemple de 3 à 7mm.

[0023] La distance radiale minimale dr_m ou distance radiale séparant les faces tournées l'une vers l'autre des fonds des canaux 33,34 de deux spires successives est

comprise entre 1mm et 100mm, avantageusement entre 5mm et 70mm, de préférence entre 8mm et 50mm. Cette distance minimale correspond sensiblement à la somme des profondeurs P33, P34 des canaux.

[0024] Le trajet du deuxième fluide FA entre le distributeur 4 et le collecteur 5 a avantageusement au moins une composante sensiblement courbe suivant l'enroulement d'une spire sur au moins 30°, avantageusement sur au moins 45°. Ceci permet d'accroître l'échange thermique.

[0025] Le trajet du fluide FA entre le distributeur 4 et le collecteur 5 a une composante axiale dont la longueur correspond sensiblement à la longueur L axiale du corps d'échange 1.

[0026] Les feuilles 30,31 formant l'élément en spirale sont attachées (avantageusement soudées) sensiblement de manière continue l'une à l'autre sensiblement le long de leurs bords longitudinaux 30LG,30LD,31LG,31LD (le bord 30LG étant attaché ou soudé au bord 31LG, tandis que le bord 30LD est attaché ou soudé au bord 31LD); et de manière discontinue (point par point) entre lesdits bords longitudinaux 30LG,30LD,31LG,31LD. L'élément en spirale peut également être obtenu en pliant une feuille de manière à ce qu'une partie de la feuille recouvre l'autre partie de la feuille. Dans ce cas, un bord longitudinal est réalisé par la ligne de pliage.

[0027] De manière avantageuse, les feuilles 30,31 sont attachées ou soudées l'une à l'autre en une série de points entre lesdits bords longitudinaux 30LG,30LD,31LG,31LD. Ces points sont distants l'un de l'autre et ne forment pas un cordon de soudure continu, mais un réseau de points de soudure distincts. Dans le présent mémoire, on entend par point de soudure ou d'attache situé entre lesdits bords longitudinaux une zone de soudure ou une zone d'attache définissant une surface de soudure ou une surface d'attache de moins de 100mm², avantageusement de moins de 50mm², en particulier de 1mm² ou moins. De tels points de soudure ou d'attache sont avantageusement réalisés par soudure laser.

[0028] Le nombre de points de soudure ou d'attache est important. Ce nombre de points de soudure ou d'attache des feuilles l'une à l'autre entre leurs bords longitudinaux est avantageusement de plus de 100 par m², avantageusement de plus de 1000 par m², de préférence de plus de 5000 par m². La densité de points de soudure est répartie de façon avantageuse de manière sensiblement homogène. Ainsi, si une zone de 1m² de surface s'étendant depuis un premier bord longitudinal des feuilles jusqu'au deuxième bord longitudinal des feuilles présente une densité de points de soudure ou d'attache DPS, chaque sous zone carrée de 100cm² s'étendant dans ladite zone de 1m² présente une densité de points de soudure ou d'attache comprise entre 0,5 x DPS et 1,5 x DPS, en particulier comprise entre 0,75 x DPS et 1,25 x DPS.

[0029] Les figures 22A à 22E montrent différents

moyens pour attacher entre elles les feuilles. A la figure 22A, les feuilles sont reliées entre elles par des points de colle 100. A la figure 22B, les feuilles sont reliées entre elles par emboutissage en des zones 101. A la figure 22C, les feuilles 30,31 sont reliées entre elles par des zones de brasure 102 par exemple alignées. A la figure 22D les feuilles 30,31 sont reliées entre elles par une série de plots 103 présentant chacun un passage central 104. A la figure 22E les feuilles 30,31 sont reliées entre elles par des points de soudure 105 et par des lignes de soudures 106. Il est clair que les formes de réalisation des feuillards ne sont que des exemples, et bien d'autres profils et moyens d'attache sont possibles.

[0030] Dans la forme de réalisation de la figure 1, le corps d'échange 3 comporte un canal central 35, qui si il est ouvert, peut permettre le passage du premier fluide FB et une série de passages 36 définis entre les spires du corps d'échange 3. Le fluide FB traversant le passage central assure une faible perte de charge pour le fluide FB et se mélange avec le fluide FB quittant les passages 36. Le fluide FA s'écoule dans les canaux 33,34 formés entre les deux feuilles 30,31, ce fluide étant amené par les distributeurs radiaux 4 et étant collecté par les collecteurs radiaux 5. Les distributeurs radiaux 4 sont distants l'un de l'autre et ont une section de passage (perpendiculaire au flux moyen de FA s'écoulant dans un distributeur 4) qui diminue entre l'entrée du distributeur et la dernière sortie du distributeur. Le distributeur présente une série d'ouvertures en forme de fentes formant un passage pour le fluide FA avec l'espace intérieur 33,34 des spires défini entre les feuilles 30,31. Les fentes et la section du distributeur sont sélectionnées pour assurer un débit de fluide FA par unité de volume de canaux 33,34 sensiblement constant. Ainsi, une quantité plus importante de fluide FA est introduite dans la spire la plus éloignée de l'axe du corps en spirale 3. Le fluide FA est amené aux différents distributeurs par une couronne extérieure 40 amenant le fluide FA aux distributeurs. Cette couronne 40 est avantageusement associée à une bride pour attacher le conduit 2 à une autre conduite pour le fluide FB. De manière similaire, les collecteurs 5 sont reliés à une couronne extérieure 50 pour collecter le fluide FA sortant des collecteurs 5. Cette couronne 50 est également avantageusement associée à une bride.

[0031] Dans la forme de réalisation, le corps d'échange est du type à contre courant, le fluide FB s'écoulant dans une direction depuis une première extrémité (30B,31B) du corps d'échange vers la deuxième extrémité (30A,31A) du corps d'échange 3, tandis que le fluide FA s'écoule depuis la deuxième extrémité (30A,31A) du corps d'échange vers la première extrémité (30B,31B), mais dans les canaux 33,34 formés entre les feuilles 30,31.

[0032] Il est évident que l'on peut changer le sens du déplacement du fluide FB, si on désire avoir un échangeur du type à flux parallèle ou un échangeur du type à courant croisé.

[0033] Dans la forme de réalisation des figures 11 à

14, le fluide FA est amené dans les canaux 33,34 formés entre les feuilles 30,31 à la fois le long d'un premier bord longitudinal des feuilles 30,31, et du deuxième bord longitudinal des feuilles 30,31. De même, le fluide FA est collecté de part et d'autre du corps d'échange 3. Les distributeurs 4 sont par exemple reliés entre eux par une conduite 60,61, tandis que le fluide FA sortant des collecteurs est par exemple amené aux conduites 62,63.

[0034] Dans la forme de réalisation dessinée à la figure 1, le canal central 35 peut éventuellement être obturé à la première extrémité, pour empêcher le fluide FB d'y passer.

[0035] Dans la forme de réalisation des figures 4 et 5, le canal central 35 sert de moyen pour amener le fluide FA aux distributeurs 4, le fluide sortant des canaux 33,34 formés entre les feuilles 30,31 est collecté dans les collecteurs 5 pour être évacué via une couronne extérieure 50. Le canal central 35 est formé par un tube 35A adapté pour empêcher le passage de fluide FB dans ledit canal central 35. Le distributeur 4 a de préférence une section de passage plus importante au voisinage du canal 35 qu'au voisinage de son extrémité éloignée du canal 35.

[0036] La forme de réalisation des figures 6 et 7 est similaire à celle des figures 4 et 5, si ce n'est que le fluide FA est amené par une couronne extérieure 40 (amenant le fluide FA reliant les différents distributeurs 4 pour les alimenter en fluide FA) et est collecté par les collecteurs 5 amenant le fluide FA dans le canal central 35.

[0037] Dans la forme de réalisation des figures 8 à 10, les distributeurs 4 sont alimentés de manière séparée, chaque distributeur 4 présentant une ouverture 47, par exemple située le long de la face s'étendant dans un plan perpendiculaire à l'axe central du corps d'échange). Cette alimentation séparée permet un contrôle de la quantité de fluide FA amené à chacun des distributeurs 4. Les collecteurs 5 sont également munis chacun d'une évacuation 57. L'emplacement de l'ouverture 47 et de la sortie 57 est avantageusement situé sensiblement à mi-chemin des différents orifices permettant le passage de fluide FA vers ou hors des canaux définis entre les feuilles 30,31.

[0038] Les distributeurs peuvent donc être utilisés dans des formes de réalisation pour être alimentés au voisinage du canal central et/ou au voisinage de la périphérie et/ou par une admission située entre l'extrémité adjacente du canal central canal central 35 et l'extrémité périphérique, par exemple à une position médiane. Dans des formes de réalisation possibles, les distributeurs sont alimentés en plusieurs points ou zones distinctes.

De même les collecteurs peuvent donc être utilisés dans des formes de réalisation pour collecter le fluide au voisinage du canal central et/ou au voisinage de la périphérie et/ou par une évacuation ou sortie située entre l'extrémité adjacente du canal central 35 et l'extrémité périphérique, par exemple à une position médiane. Dans des formes de réalisation possibles, les collecteurs sont alimentés en plusieurs points ou zones distinctes.

[0039] La figure 17 est une vue en coupe montrant un

moyen avantageux pour mettre en communication les canaux 33,34 définis entre les feuilles 30, 31 avec un collecteur ou un distributeur 4,5. L'assemblage sandwich des feuilles 30,31 est enroulé pour former une spirale avec un écartement E entre les spires définies par les feuilles. Un plat 70 avec des ailes 70A,70B et une série de fentes 71 s'étendant partiellement dans les ailes est placé le long d'une extrémité 30A,31A de l'assemblage enroulé en spirale de manière à ce que chacune des spires formées par les deux feuilles 30,31 soit partiellement engagée dans une des fentes 71. Au moyen d'un cordon de soudure 75 ou d'un joint on assure alors l'étanchéité entre les spires et le plat 70 et ses ailes 70A,70B. On coupe (traits interrompus) alors l'extrémité de la partie de la spire engagée dans la fente 71, entre les ailes 70A,70B, de manière à créer une ouverture entre le volume défini à l'arrière du plat 70 et le volume intérieur des spires. On associe ensuite le plat 70 à un capot 72 de manière à former un canal apte à servir soit pour distribuer du fluide FA aux différentes spires, soit pour collecter du fluide FA sortant des différentes spires. (voir figure 18)

[0040] Les figures 19A à C sont des vues schématiques en coupe de l'élément constitué de deux feuilles 30, 31 attachées l'une à l'autre et représenté par un simple trait, ledit élément étant enroulé sur lui-même pour former des spires adjacentes mais distantes l'une de l'autre. A la figure 19A, l'élément est enroulé dans le sens anti horlogique avec une section sensiblement circulaire, tandis qu'aux figures 19B et 19C la section d'une spire est respectivement sensiblement carrée et triangulaire.

[0041] Si l'effet de la dilatation peut être repris au moins partiellement par le choix du métal, cet effet peut également être repris par des zones radiales ZR de l'élément 1, par exemple toutes les spires de l'élément présentes dans la zone radiale ZR ont une courbure adaptée pour suivre une dilatation contrôlée. En traits interrompus, on a représenté la partie des spires de la zone ZR après dilatation.

[0042] D'autres moyens sont naturellement possibles pour reprendre des effets de dilatation.

[0043] Comme représenté aux figures, les distributeurs 4 et les collecteurs 5 ont une section de passage s'élargissant au plus on s'écarte de l'axe central du corps d'échange, ceci pour contrôler le flux de fluide FA dans le distributeur et le collecteur.

[0044] Les figures 23A à H montrent en coupe de manière schématique l'assemblage des feuilles 30,31 à enrouler pour former l'élément 1.

[0045] A la figure 23A, les bords des feuilles 30,31 sont superposés pour définir un écartement minimum le long des bords extrêmes 30LD, 30LG ; 31LD, 31LG.

A la figure 23B, les bords des feuilles 30,31 sont reliés l'un à l'autre au moyen d'un profilé 400.

A la figure 23C, une feuille est pliée sur elle-même pour former la section 31 et la section 30, ainsi que les bords longitudinaux. Dans cette forme de réalisation, les bords 30LG,31LG sont reliés entre eux par un pli de la feuille,

tandis que les bords 30LD,31LD sont reliés entre eux par des plats extrêmes de la feuille se recouvrant et attachés l'un à l'autre par exemple au moyen d'un cordon de soudure ou un cordon de colle.

5 A la figure 23D, l'ensemble à enrouler en spirale est constitué d'un ensemble creux 401 extrudé formant de la sorte les bords 30LD,31LD et 30LG, 31LG reliés entre eux. Cet ensemble après être embouti pour définir des canaux entre les feuilles 30,31 est enroulé en spirale. Un tel ensemble est par exemple réalisé en matière plastique.

10 La figure 23E est une vue d'une coupe transversale d'un ensemble similaire à l'ensemble de la figure 23A, si ce n'est que les feuilles 30,31 sont réalisées par deux sections reliées entre elles par un cordon de soudure 402.

15 Les canaux formés entre les deux feuilles représentées aux figures 23 sont représentés schématiquement.

[0046] Les formes de réalisation des figures 23F, 23G et 23H sont similaires à celles des formes de réalisation des figures 23B, 23C et 23D, si ce n'est que les feuilles 30,31 sont composées chacune de deux parties distinctes reliées entre elles par un cordon de soudure 402.

[0047] Le corps d'échange représenté aux figures peut être placé dans une chambre C1 d'un échangeur muni de conduite 100 pour amener le fluide FB, une autre conduite 101 pour évacuer le fluide FB après son passage par le corps d'échange, une conduite pour amener le fluide FA vers les distributeurs 4 et une conduite pour évacuer le fluide FA collecté par les collecteurs 5. Le fluide FB est amené dans une préchambre C2 comportant une paroi 103 adaptée pour distribuer le fluide dans les passages formés entre les spires successives. Cette paroi 103 est par exemple munie d'ailettes pour engendrer un certain mouvement oblique ou incliné au flux FB dans les passages formés entre les spires. Ceci permet alors d'accroître le taux d'échange thermique.

30 **[0048]** Un tel échangeur 100 représenté à la figure 21 permet de transférer des calories ou frigories entre au moins un premier fluide FB et un deuxième fluide FA. Dans cet échangeur, on amène le premier fluide FB dans les canaux formés entre les faces de spirales adjacentes de l'élément enroulé au moins partiellement en spirale, tandis qu'on distribue le deuxième fluide via des distributeurs radiaux 4 (alimentés en fluide par la couronne 40) dans les canaux intérieurs 33,34 de l'élément au voisinage d'un premier bord longitudinal de l'élément, et dans lequel on collecte le deuxième fluide FA après son passage dans des canaux intérieurs de l'élément 1 via un ou des collecteurs radiaux.

35 **[0049]** Le cas échéant plusieurs corps d'échange peuvent être associés dans un même échangeur.

Revendications

- 55 1. Corps d'échange (1) adapté pour être placé dans un conduit ou une chambre (2) pour guider l'écoulement du premier fluide (FB) dans ou vers le corps d'échange (1) comprenant :

- un élément (3) adapté pour être situé au moins partiellement dans ledit conduit (2), ledit élément (3) étant constitué de deux feuilles (30,31) réalisées en une matière conductrice de la chaleur, lesdites feuilles (30,31) étant reliées l'une à l'autre au moins au voisinage de leurs bords longitudinaux (30A,30B,31A,31B) pour définir entre elles un ou des canaux intérieurs (32) pour ledit deuxième fluide (FA), ledit élément (3) étant enroulé pour former une structure au moins partiellement en spirale s'étendant dans ledit conduit (2) de manière à définir dans le conduit (2) entre les faces de spirales adjacentes un ou des canaux (36) pour le premier fluide (FB),
- au moins un, de préférence au moins deux distributeurs (4) sensiblement radiaux pour amener ledit deuxième fluide (FA) dans l'élément (3) au voisinage d'un premier bord longitudinal (30A,31A) au niveau des différentes spires, et au moins un, de préférence au moins deux collecteurs (5) sensiblement radiaux pour collecter ledit deuxième fluide (FA) après son passage dans ledit élément(3), ledit collecteur (5) étant adapté pour collecter ledit deuxième fluide (FA) au voisinage du deuxième bord longitudinal (30B,31B) au niveau des différentes spires, dans lequel la première feuille (30) et la deuxième feuille (31) formant l'élément (3) sont déformées pour former respectivement une première série de canaux (33) et une deuxième série de canaux (34), le bord (33A) des canaux (33) de la première série de la première feuille (30) tournée vers la deuxième feuille (31) contactant le bord (34A) de ou des canaux (34) de la deuxième série de la deuxième feuille (31) obligeant ledit deuxième fluide (FA) à parcourir un trajet entre le distributeur (4) et le collecteur (5), ledit trajet étant formé à la fois par des canaux (33) de la première série et des canaux (34) de la deuxième série.
2. Corps d'échange suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** la profondeur des canaux (33,34) de la première série et de la deuxième série est inférieure à 10mm, avantageusement inférieure à 7mm, de préférence inférieure à 5mm, plus spécifiquement entre 1mm et 4mm.
 3. Corps d'échange suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la largeur maximale (Larg) des canaux (33,34) de la première série ou de la deuxième série est inférieure à 30mm, avantageusement inférieure à 15mm, de préférence inférieure à 10mm, par exemple comprise entre 1mm et 6mm.
 4. Corps d'échange suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la distance radiale séparant les faces tournées l'une vers l'autre de deux spires successives est comprise entre 1mm et 100mm, avantageusement entre 5mm et 70mm, de préférence entre 10mm et 50mm.
 5. Corps d'échange suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le trajet entre le distributeur (4) et le collecteur (5) a au moins une composante locale courbe suivant au moins l'enroulement d'une spire, en particulier sur une zone angulaire de 10°, avantageusement d'au moins 15°, de préférence de 30° à 90°.
 6. Corps d'échange suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le trajet entre le distributeur (4) et le collecteur (5) a une composante axiale dont la longueur correspond sensiblement à la longueur axiale (L) du corps d'échange (1).
 7. Corps d'échange suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les feuilles (30,31) formant l'élément (3) en spirale sont soudées l'une à l'autre sensiblement le long de leurs bords longitudinaux (30LG,30LD,31LG,31LD) et de manière discontinue entre lesdits bords longitudinaux (30LG,30LD,31LG,31LD).
 8. Corps d'échange suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les feuilles (30,31) sont soudées ensemble ou attachées l'une à l'autre en une série de zones et/ou points (100,101,102,103,105) entre lesdits bords longitudinaux (30LG,30LD,31LG,31LD) des feuilles (30,31).
 9. Corps d'échange suivant la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le nombre de zones et/ou points d'attache (100,101,102,103,105), par exemple de soudure (105), des feuilles (30,31) entre elles, entre leurs bords longitudinaux (30LG,30LD,31LG,31LD) est de plus de 100 par m², avantageusement plus de 1000 par m², de préférence plus de 5000 par m², lesdits points de soudure (105) étant avantageusement répartis de manière sensiblement homogène.
 10. Corps d'échange suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps d'échange (1) comporte un ou des moyens (ZR) pour contrôler la dilatation des portions de spires s'étendant entre deux distributeurs successifs (4) ou deux collecteurs successifs (5).
 11. Corps d'échange suivant la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les moyens (ZR) pour contrôler la dilatation des portions de spires s'étendant entre deux distributeurs (4) ou deux collecteurs (5) sont alignés le long sensiblement d'un

plan radial.

12. Corps d'échange suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les distributeurs (4) ou les collecteurs (5) ont une section de passage s'élargissant au plus on s'écarte de l'axe central du corps d'échange.
13. Corps d'échange suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le ou un ou les ou les distributeurs (4) et/ou collecteurs (5) sont associés à au moins un moyen (103) pour guider le premier fluide (FB) entrant dans l'espace entre spirales.
14. Corps d'échange suivant l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps d'échange (1) présente un canal central axial (35) servant soit pour amener le deuxième fluide (FA) vers des distributeurs (4), soit pour recevoir le deuxième fluide (FA) provenant de collecteurs (5), soit pour connecter deux corps d'échange successifs (1), soit pour recevoir un autre corps d'échange (1).
15. Echangeur comprenant au moins une chambre (C1;2) dans laquelle est logé au moins un corps d'échange (1) suivant l'une quelconque des revendications précédentes, et au moins un distributeur (4) ou un chambre pour distribuer le premier fluide (FB) entre les spires de l'échangeur (1).
16. Echangeur suivant la revendication 15, **caractérisé en ce qu'il** comporte un ou des conduits (2,40,30,60,62,63,100,101,C2) pour amener et évacuer ledit premier fluide (FB) et ledit deuxième fluide (FA), ainsi qu'avantageusement une chambre (C1) pour collecter le premier fluide (FB) après son passage au travers du corps d'échange (1).
17. Procédé pour transférer des calories ou frigories entre au moins un premier fluide (FB) et un deuxième fluide (FA), au moyen d'un échangeur suivant la revendication 15 ou 16,
 - dans lequel on amène le premier fluide dans les canaux formés entre les faces de spires adjacentes de l'élément (1) enroulé au moins partiellement en spirale,
 - dans lequel on distribue le deuxième fluide (FA) via un, mais avantageusement des distributeurs radiaux (4) dans les canaux intérieurs (33,34) de l'élément (3) au voisinage d'un premier bord longitudinal de l'élément (3), et
 - dans lequel on collecte le deuxième fluide (FA) après son passage dans des canaux intérieurs (33,34) de l'élément (3) via un ou des collecteurs radiaux (5).

Patentansprüche

1. Füllkörper (1), der in eine Leitung oder eine Kammer (2) eingesetzt werden kann, um den Fluss eines ersten Mediums (FB) in den Füllkörper (1) oder in dessen Richtung zu leiten und der folgende Bestandteile aufweist:
 - ein Element (3), das zumindest teilweise in die genannte Leitung (2) eingesetzt werden kann, wobei dieses bezeichnete Element (3) aus zwei Platten aus einem wärmeleitenden Material (30,31) besteht und dessen so bezeichnete Platten (30,31) miteinander verbunden sind oder deren Längsseiten sich zumindest nebeneinander befinden (30A,30B,31A,31B), um zwischen sich einen oder mehrere Innenkanäle (32) für den Durchfluss des bezeichneten zweiten Mediums (FA) zu bilden, wobei das genannte Element (3) so aufgerollt ist, dass eine vollständige oder teilweise Spiralstruktur geschaffen wird, welche sich in der bezeichneten Leitung (2) so ausbreitet, dass in der Leitung (2) zwischen den anliegenden Spiralwänden ein oder mehrere Kanäle (36) für das erste Medium (FB) gebildet werden,
 - mindestens ein, bevorzugt zwei unbedingt radiale Verteiler (4), um das bezeichnete zweite Medium (FA) in das Element (3) in der Nähe einer ersten Längsseite (30A,31A) in Höhe der verschiedenen Windungen zu führen und mindestens eine, bevorzugt zwei Sammelwannen (5), unbedingt radial, zur Ansammlung des zweiten Mediums (FA) nach seinem Durchfluss in das bezeichnete Element (3), wobei die bezeichnete Sammelwanne (5) so vorgesehen ist, dass das bezeichnete zweite Medium (FA) neben dem zweiten Längsrand (30B,31B) auf Höhe der verschiedenen Windungen angesammelt werden kann und dabei die erste Platte (30) und die zweite Platte (31), welche das Element (3) bilden, so geformt sind, dass um jeweils ein erster Kanalsatz (33) ein zweiter Kanalsatz (34) gebildet werden, wobei der Rand (33A) der Kanäle (33) des ersten Satzes der ersten Platte (30), welche zur zweiten Platte (31) gedreht wurde, so dass sie mit dem Rand (34A) des Kanals oder der Kanäle (34) des zweiten Satzes der zweiten Platte (31) einen Kontakt herstellt und das bezeichnete zweite Medium (FA) zwingt, einen Verlauf zwischen dem Verteiler (4) und der Sammelwanne (5) einzunehmen, wobei dieser Verlauf zugleich von den Kanälen (33) des ersten Satzes und der Kanäle (34) des zweiten Satzes gebildet wird.
2. Füllkörper nach Anspruch 1, wobei die Tiefe der Kanäle (33,34) des ersten Satzes und des zweiten Satzes

zes unter 10 mm liegt, besser noch unter 7 mm, bevorzugt aber weniger als 5 mm beträgt, idealerweise zwischen 1 mm und 4 mm.

3. Füllkörper nach Anspruch 1 oder 2, wobei die maximale Breite (Larg) der Kanäle (33,34) des ersten Satzes und des zweiten Satzes unter 30 mm liegt, besser noch unter 15 mm, bevorzugt aber weniger als 10 mm beträgt, beispielsweise zwischen jeweils inklusive 1 mm und 6 mm. 5
4. Füllkörper nach einem der vorstehend genannten Ansprüche, wobei der radiale Abstand der einander zugewandten Oberflächen von zwei aufeinander folgenden Windungen zwischen 1 mm und 100 mm, besser noch zwischen 5 mm und 70 mm, bevorzugt jedoch zwischen 10 mm und 50 mm beträgt. 10
5. Füllkörper nach einem der vorstehend genannten Ansprüche, wobei der Verlauf zwischen dem Verteiler (4) und der Sammelwanne (5) mindestens eine Biegung entsprechend mindestens einer Wicklung mit einem Winkelbereich von 10°, besser noch mindestens 15°, bevorzugt jedoch zwischen 30° und 90° aufweist. 20
6. Füllkörper nach einem der vorstehend genannten Ansprüche, wobei der Verlauf zwischen dem Verteiler (4) und der Sammelwanne (5) eine axiale Komponente aufweist, deren Länge unbedingt der axialen Länge (L) des Füllkörpers (1) entsprechen muss. 25
7. Füllkörper nach einem der vorstehend genannten Ansprüche, wobei die Platten (30,31), die das Spiralelement (3) bilden, unbedingt entlang ihrer Längsränder (30LG,30LD,31LG,31LD) miteinander, doch zwischen den Längsrändern (30LG,30LD,31LG, 31LD) nicht durchgehend zu verschweißen sind. 30
8. Füllkörper nach einem der vorstehend genannten Ansprüche, wobei die Platten (30,31) miteinander verschweißt oder gleichmäßig in Bereichen oder Punkten (100,101,102,103,105) zwischen den bezeichneten Längsrändern (30LG,30LD,31LG,31LD) der Platten (30,31) miteinander verbunden werden. 35
9. Füllkörper nach dem vorstehend genannten Anspruch, wobei die Anzahl der Bereiche und/oder Verbindungspunkte (100,101,102,103,105), zum Beispiel durch Schweißen (105), der Platten (30,31) zwischen ihnen, zwischen den Längsrändern (30LG, 30LD, 31LG, 31LD) mehr als 100 pro m², besser noch mehr als 1000 pro m², bevorzugt jedoch mehr als 5000 pro m² beträgt, wobei die bezeichneten Schweißpunkte (105) vornehmlich homogen zu verteilen sind. 40

10. Füllkörper nach einem der vorstehend genannten Ansprüche, wobei der Füllkörper (1) über ein oder mehrere Mittel (ZR) verfügt, die Ausdehnung der Windungsbereiche zwischen den nachfolgenden Verteilern (4) oder den beiden nachfolgenden Sammelwannen (5) zu steuern. 45
11. Füllkörper nach dem vorstehend genannten Anspruch, wobei die Mittel (ZR) zur Steuerung der Ausdehnung der Windungsbereiche sich zwischen den beiden Verteilern (4) oder den beiden Sammelwannen (5) auf einer radialen Ebene unbedingt längs aneinander auszurichten sind. 50
12. Füllkörper nach einem der vorstehend genannten Ansprüche, wobei der Durchflussquerschnitt des Verteilers (4) oder der Sammelwannen (5) größer wird, je weiter man sich von der zentralen Achse des Füllkörpers entfernt. 55
13. Füllkörper nach einem der vorstehend genannten Ansprüche, wobei der oder einer der Verteiler (4) und/oder die Sammelwannen (5) mit mindestens einem Mittel (103) zur Führung des ersten Mediums (FB), das in den Spiralenraum eintritt, angeschlossen sind.
14. Füllkörper nach einem der vorstehend genannten Ansprüche, wobei der Füllkörper (1) einen zentralen axialen Kanal (35) entweder zur Führung des zweiten Mediums (FA) zum Verteiler (4) oder zur Aufnahme des von den Sammelwannen (5) kommenden zweiten Mediums (FA) oder zum Anschluss zweier aufeinanderfolgender Füllkörper (1) oder zur Aufnahme eines weiteren Füllkörpers (1) aufweist.
15. Wärmetauscher mit mindestens einer Kammer (C1,2), in der sich mindestens ein Füllkörper (1) nach einem der vorstehend genannten Ansprüche befindet und mindestens ein Verteiler (4) oder eine Kammer zur Verteilung des ersten Mediums (FB) zwischen den Windungen des Wärmetauschers befindet (1).
16. Wärmetauscher nach Anspruch 15, der eine oder mehrere Leitungen (2,40,50,60,62,63,100,101,C2) aufweist, um das bezeichnete erste Medium (FB) sowie das bezeichnete zweite Medium (FA) zu- und abzuführen, und besser noch eine Kammer (C1) aufweist, um das erste Medium (FB) nach dem Durchfluss durch den Füllkörper (1) aufzufangen.
17. Prozedur zur Wärmeübertragung zwischen mindestens einem ersten Medium (FB) und einem zweiten Medium (FA) mittels eines Wärmetauschers nach den Ansprüchen 15 oder 16,

- in dem das erste Medium in die Kanäle zwi-

schen die Windungsoberflächen geführt wird, die am zumindest teilweise spiralförmig gewundenen Element (1) angrenzen,
 - in dem das zweite Medium (FA) über einen, besser noch über mehrere radiale Verteiler (4) in die Innenkanäle (33,34) des Elements (3) neben einem ersten Längsrand des Elements (3) verteilt werden, und
 - in dem das zweite Medium (FA) nach seinem Durchfluss durch die Innenkanäle (33, 34) des Elements (3) über einen oder mehrere radiale Sammelwannen (5) aufgefangen wird.

Claims

1. Exchange body (1) suitable for placing in a pipe or a chamber (2) to guide the flow of the first fluid (FB) into or towards the exchange body (1) which includes:

- a component (3) suitable for being located at least partially in the said pipe (2), the said component (3) being made up of two sheets (30,31) made of a heat conducting material, the said sheets (30,31) being connected to each other at least in the vicinity of their longitudinal edges (30A,30B,31A,31B) to define between them one or more internal channels (32) for the said second fluid (FA), the said component (3) being coiled to form a structure, at least partially spiralled, extending into the said pipe (2) so as to define in the pipe (2) between the surfaces of the adjacent spirals one or more channels (36) for the first fluid (FB),
 - at least one, preferably at least two essentially radial distributors (4) to convey the said second fluid (FA) into the component (3), in the vicinity of a first longitudinal edge (30A, 31A) at the level of the different coils, and at least one, preferably two essentially radial collectors (5) to collect the said second fluid (FA) after it passes into the said component (3), the said collector (5) being suitable for collecting the said second fluid (FA) in the vicinity of the second longitudinal edge (30B,31B) at the level of the different coils, in which the first sheet (30) and the second sheet (31), forming the component (3), are bent to form respectively a first series of channels (33) and a second series of channels (34), the edge (33A) of the channels (33) of the first series of the first sheet (30) turned towards the second sheet (31) contacting the edge (34A) of one or more channels (34) of the second series of the second sheet (31), forcing the said second fluid (FA) to take a path between the distributor (4) and the collector (5), the said path being formed both by the channels (33) of the first series and the chan-

nels (34) of the second series.

2. Exchange body according to claim 1, **characterised by** the fact that the depth of the channels (33, 34) of the first series and the second series is less than 10 mm, preferably less than 7 mm, preferably less than 5 mm, more specifically between 1 mm and 4 mm.
3. Exchange body according to claim 1 or 2, **characterised by** the fact that the maximum width (Larg) of the channels (33,34) of the first series or the second series is less than 30 mm, preferably less than 15 mm, preferably less than 10 mm, for example between 1 mm and 6 mm.
4. Exchange body according to any of the preceding claims, **characterised by** the fact that the radial distance separating the surfaces - turned one towards the other - of two successive coils is between 1 mm and 100 mm, preferably between 5 mm and 70 mm, preferably between 10 mm and 50 mm.
5. Exchange body according to any of the preceding claims, **characterised by** the fact that the route between the distributor (4) and the collector (5) has at least one local curved component following at least the winding of one coil, in particular over an angular area of 10°, preferably at least 15°, preferably between 30° and 90°.
6. Exchange body according to any of the preceding claims, **characterised by** the fact that the route between the distributor (4) and the collector (5) has an axial component whose length corresponds essentially to the axial length (L) of the exchange body (1).
7. Exchange body according to any of the preceding claims, **characterised by** the fact that the sheets (30,31) forming the spiral component (3) are soldered to each other essentially along their longitudinal edges (30LG,30LD,31LG,31LD) and discontinuously between the said longitudinal edges (30LG,30LD,31LG,31LD).
8. Exchange body according to any of the preceding claims, **characterised by** the fact that the sheets (30,31) are soldered together or attached to each other in a series of areas and/or points (100,101,102,103,105) between the said longitudinal edges (30LG,30LD,31LG,31LD) of the sheets (30,31).
9. Exchange body according to the previous claim, **characterised by** the fact that the number of attachment areas and/or points (100,101,102,103,105), for example, soldered points (105), of the sheets (30,31) between themselves, or between their longitudinal edges (30LG, 30LD, 31LG, 31LD) is more than 100

per m², preferably more than 1000 per m², preferably more than 5000 per m², the said soldered points (105) being distributed preferably in an essentially homogeneous manner.

10. Exchange body according to any of the preceding claims, **characterised by** the fact that the exchange body (1) comprises one or more means (ZR) to control the expansion of the portions of the coils extending between two successive distributors (4) or two successive collectors (5). 5
11. Exchange body according to the previous claim, **characterised by** the fact that the means (ZR) for controlling the expansion of the portions of the coils extending between two distributors (4) or two collectors (5) are aligned essentially along a radial plane. 10 15
12. Exchange body according to any of the preceding claims, **characterised by** the fact that the distributors (4) or the collectors (5) have a cross section expanding the greater the deviation from the central axis of the exchange body. 20
13. Exchange body according to any of the preceding claims, **characterised by** the fact that one or more of the distributors (4) and/or collectors (5) are associated with at least one means (103) of guiding the first fluid (FB) entering the space between the coils. 25 30
14. Exchange body according to any of the preceding claims, **characterised by** the fact that the exchange body (1) has a central axial channel (35) used either to convey the second fluid (FA) to the distributors (4) or to receive the second fluid (FA) coming from the collectors (5) or to connect two successive exchange bodies (1) or to receive another exchange body (1). 35
15. Exchanger with at least one chamber (CI, 2) which contains at least one exchange body (1) according to any of the preceding claims and at least one distributor (4) or a chamber to distribute the first fluid (FB) between the exchanger coils (1). 40
16. Exchanger according to claim 15, **characterised by** the fact that it includes one or more pipes (2,40,50,60,62,63,100,101,C2) to convey and discharge the said first fluid (FB) and the said second fluid (FA), as well as preferably a chamber (C1) to collect the first fluid (FB) after it has travelled through the exchange body (1). 45 50
17. Procedure for transferring calories or frigories between at least a first fluid (FB) and a second fluid (FA), using an exchanger, according to claim 15 or 16, 55

- in which the first fluid is conveyed into the chan-

nels formed between the surfaces of adjacent coils of the component (1), wound at least partially in a spiral,

- in which the second fluid (FA) is conveyed via one, but preferably several radial distributors (4) into the internal channels (33,34) of the component (3) in the vicinity of a first longitudinal edge of the component (3) and

- in which the second fluid (FA) is collected after it flows into the internal channels (33,34) of the component (3) via one or more of the radial collectors (5).

Figure 1

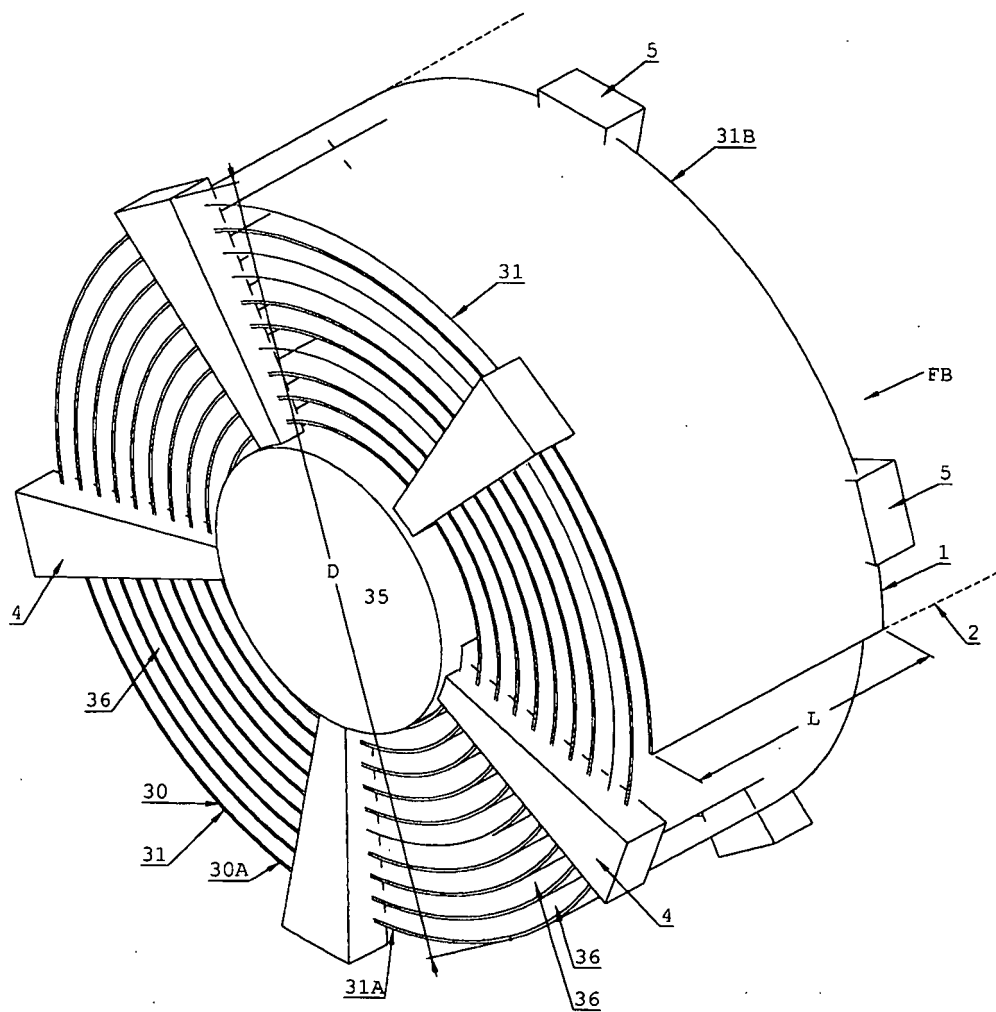


Figure 3

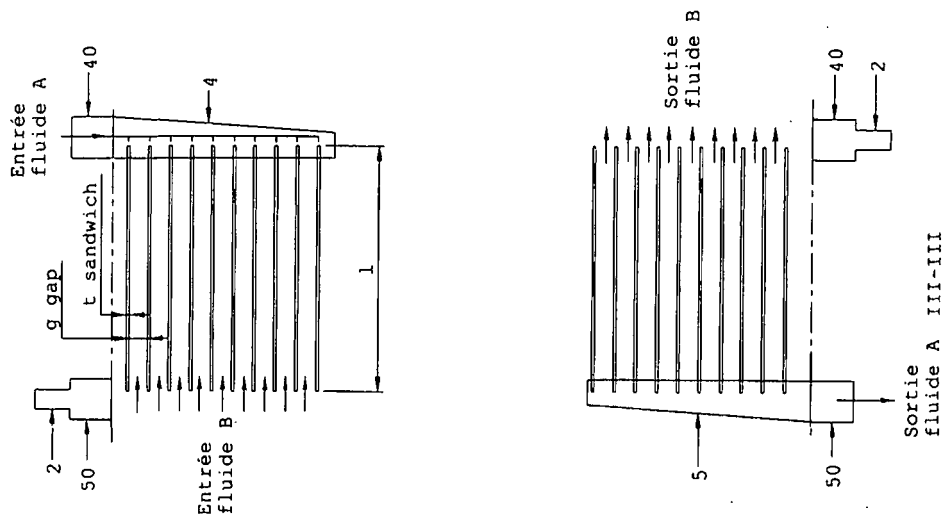


Figure 2

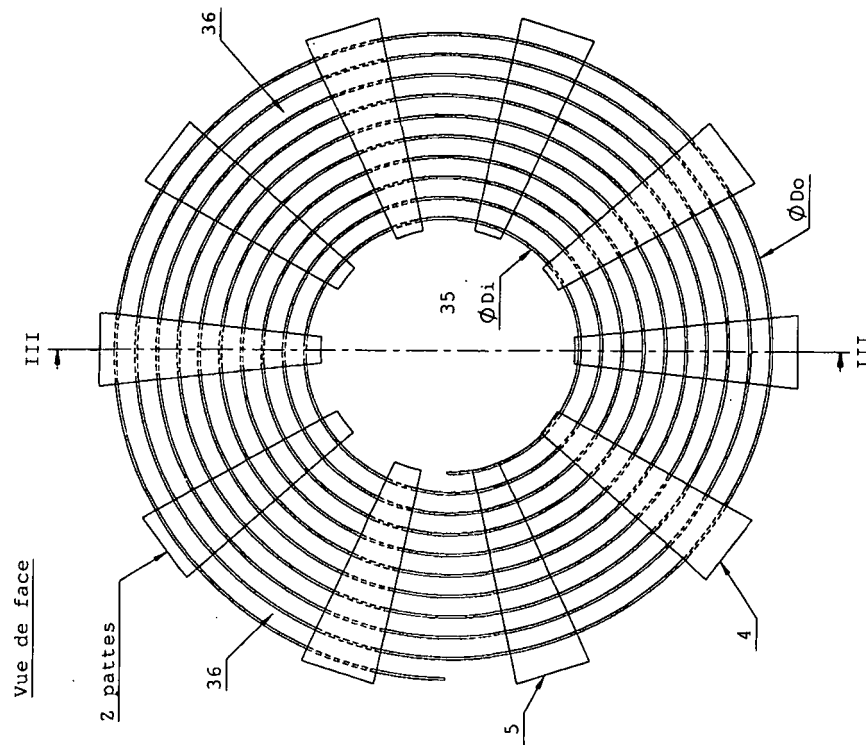


Figure 4

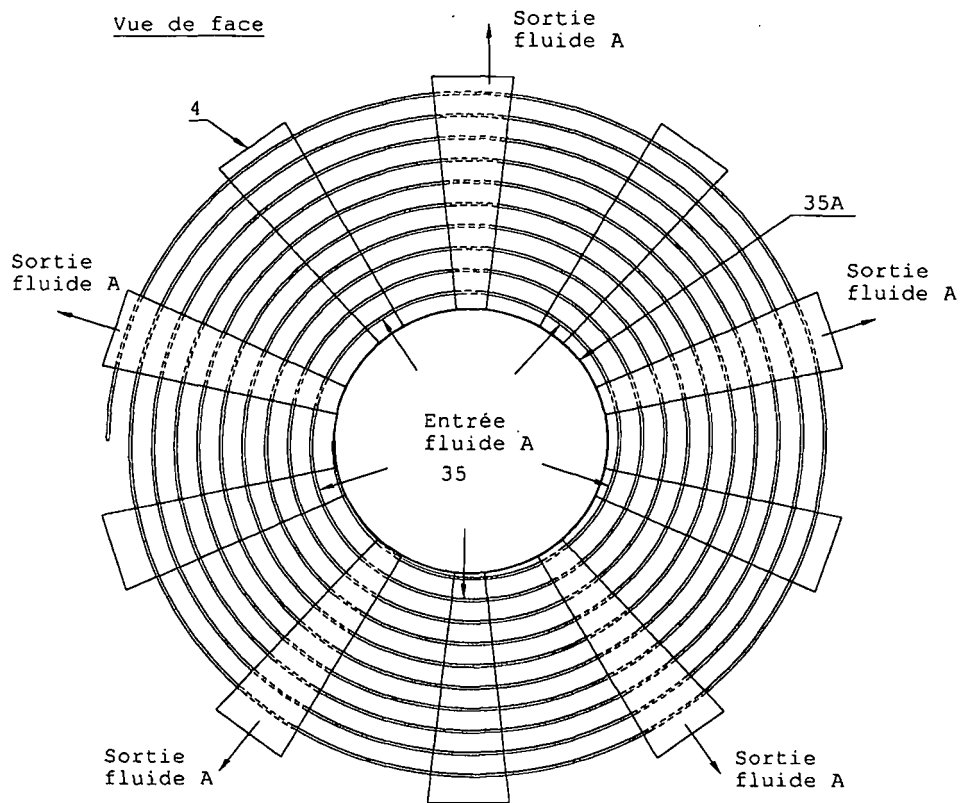


Figure 5

Vue de dessus

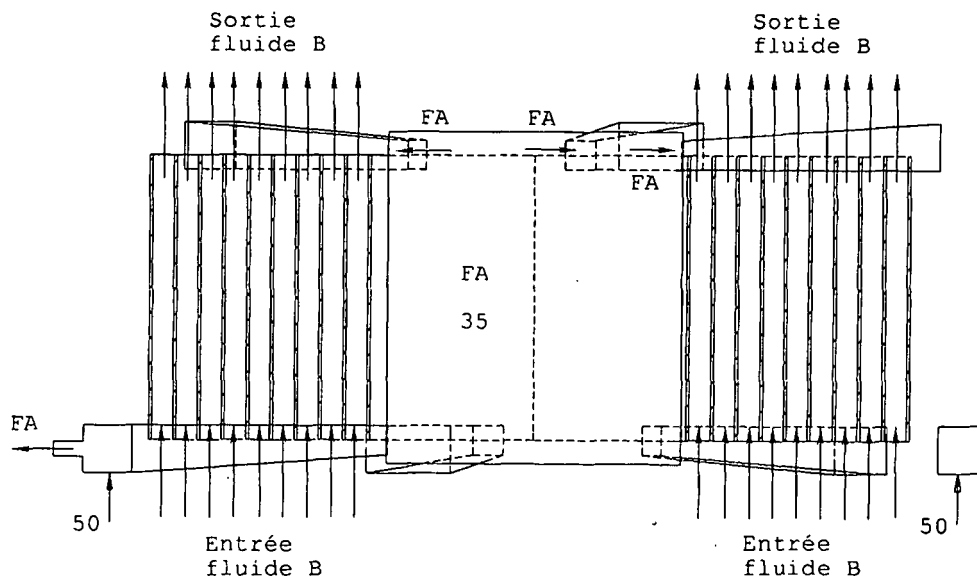


Figure 6

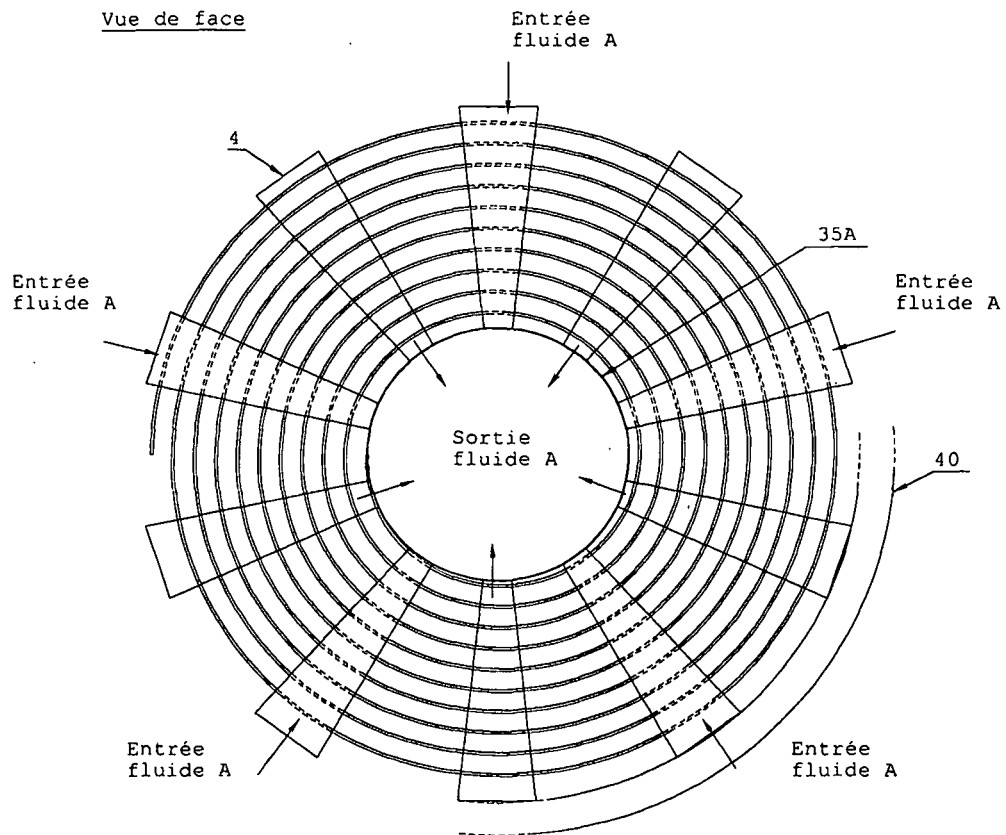


Figure 7

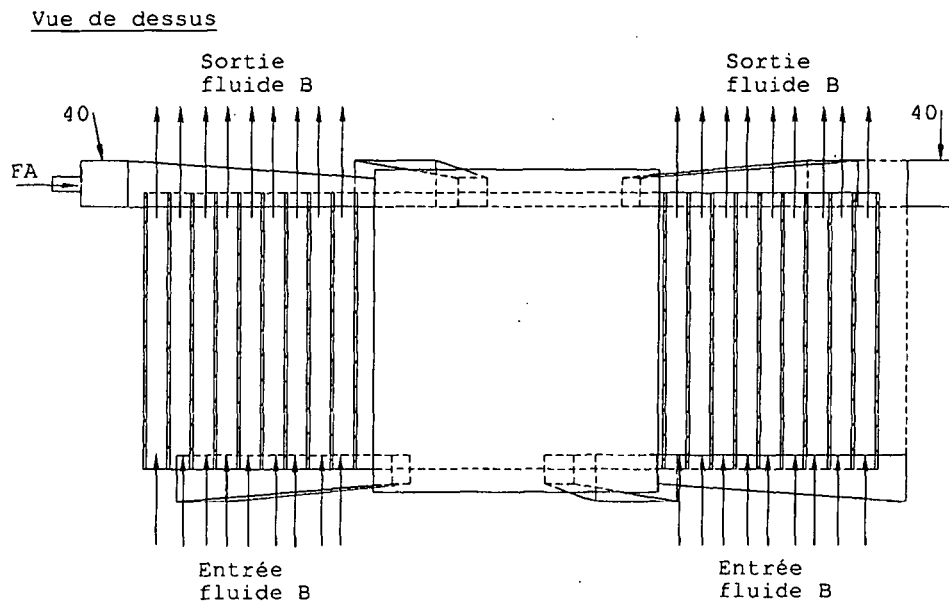


Figure 10

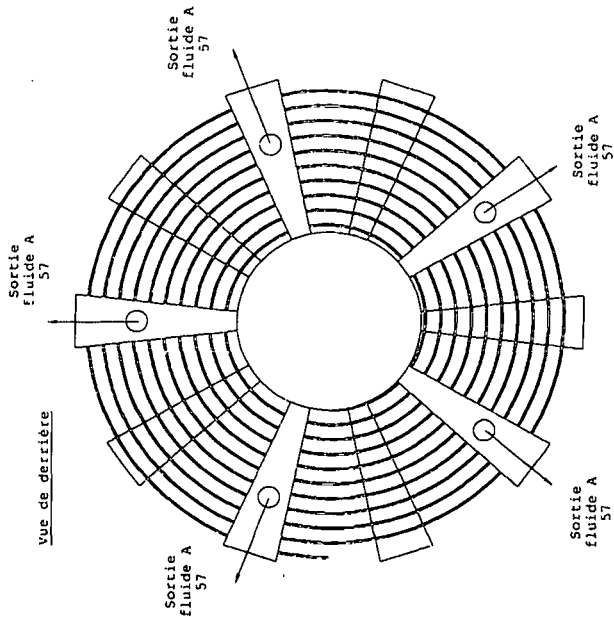


Figure 9

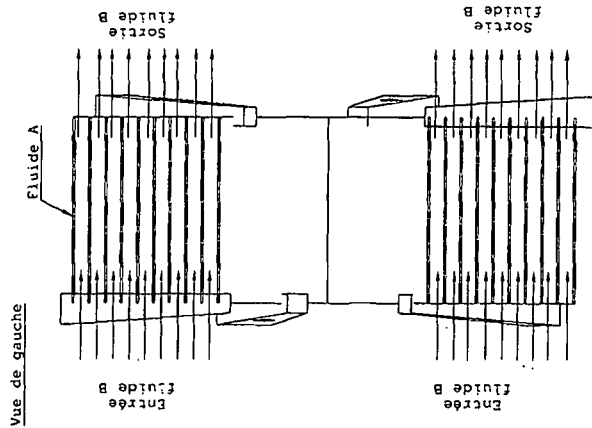
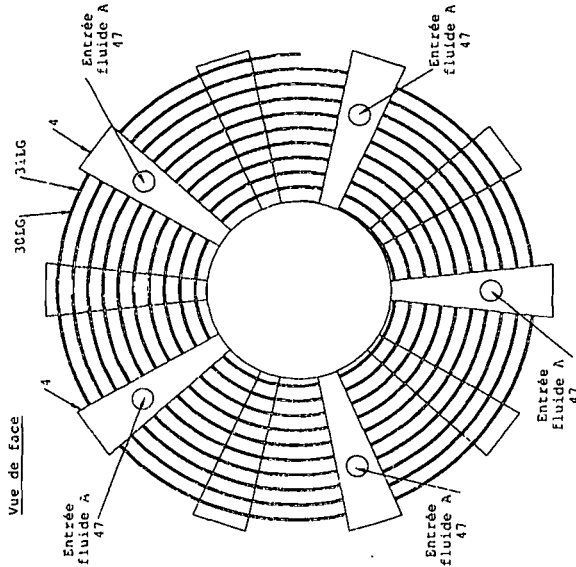


Figure 8



4

Figure 11

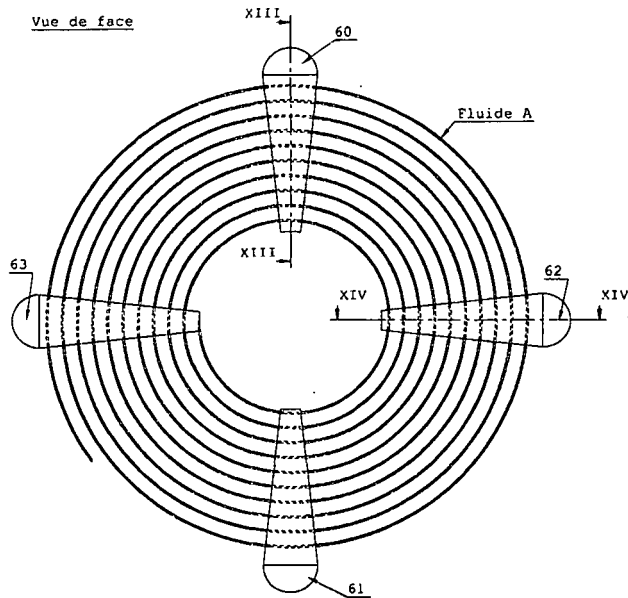


Figure 13

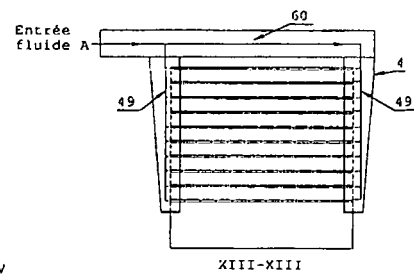


Figure 12

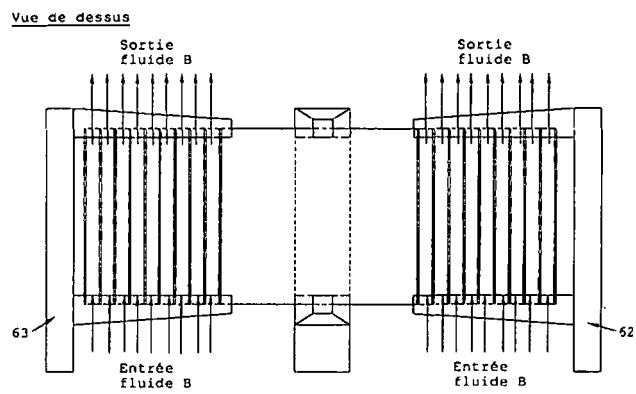


Figure 14

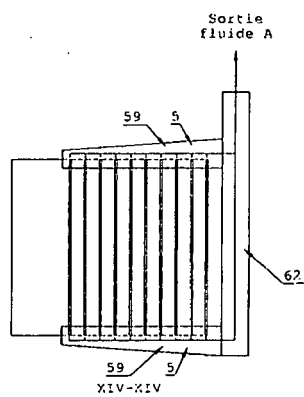


Figure 15

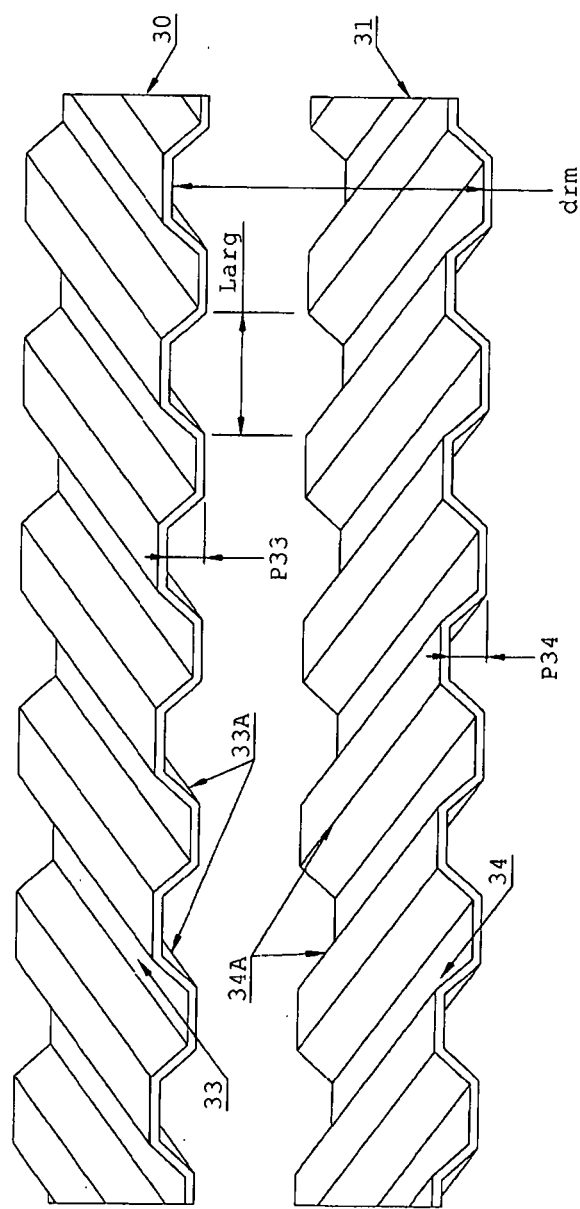
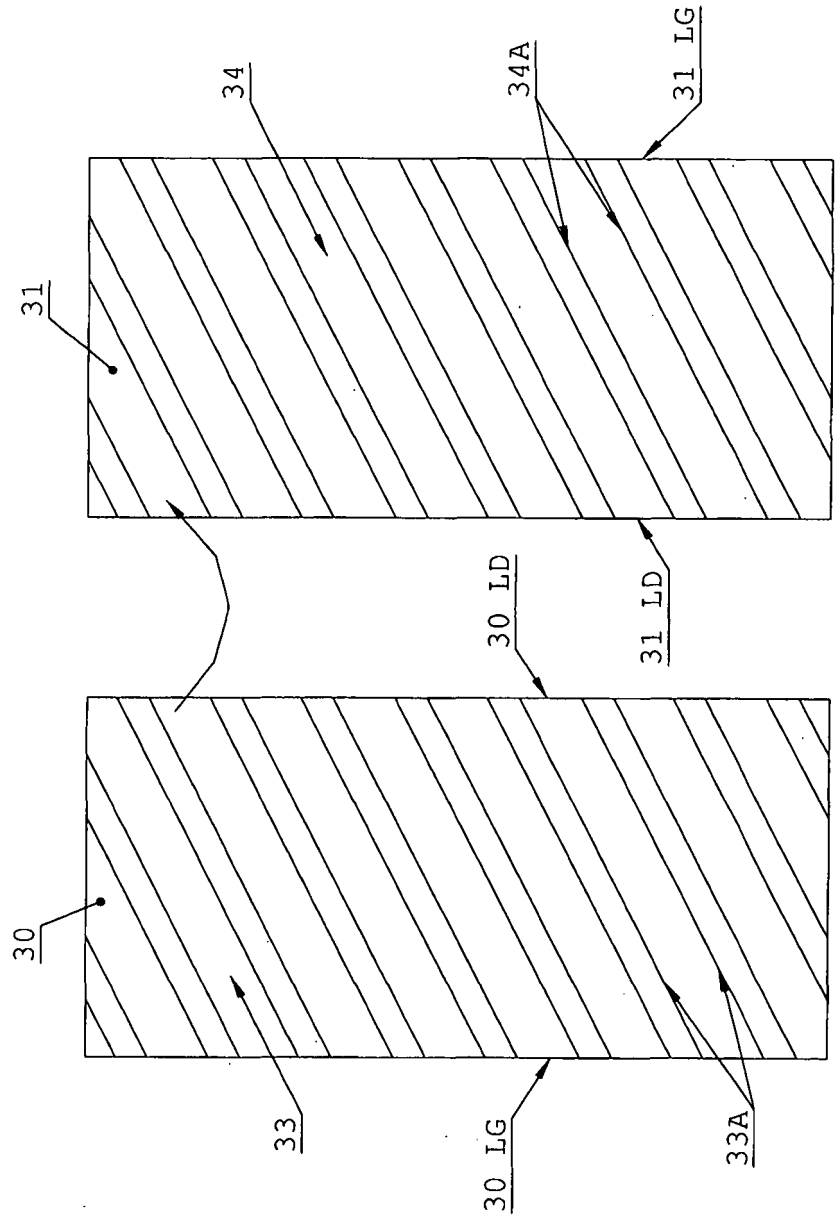


Figure 16



Figures 17

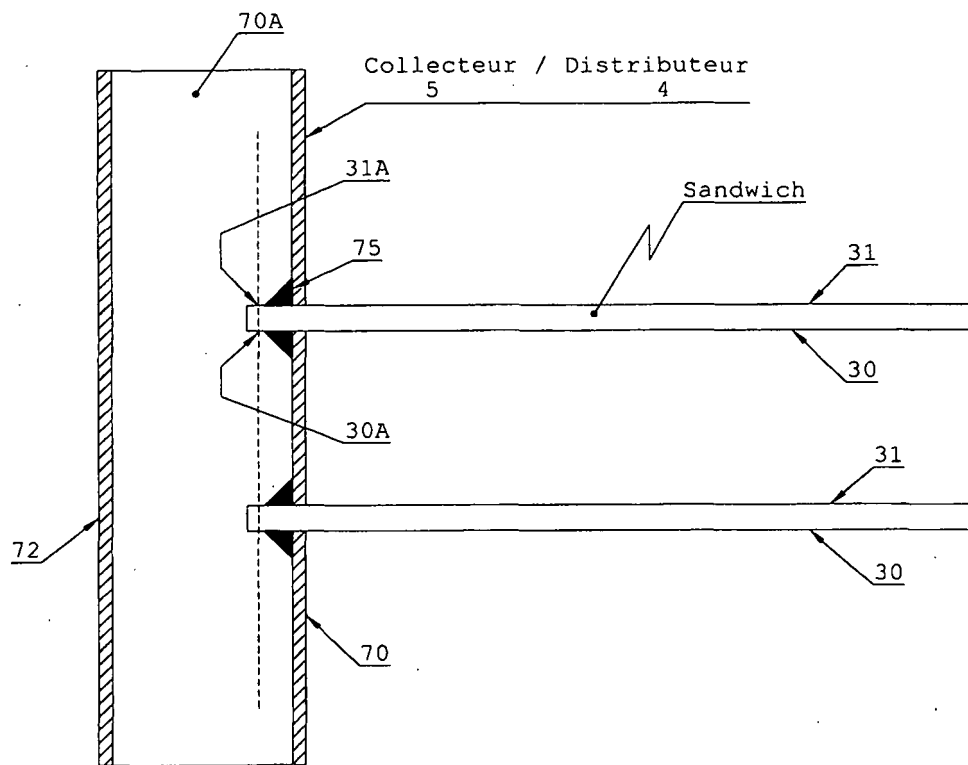
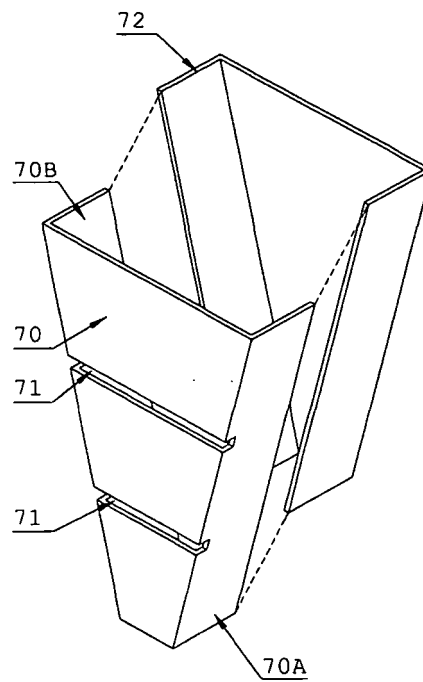


Figure 18



Figures 19A

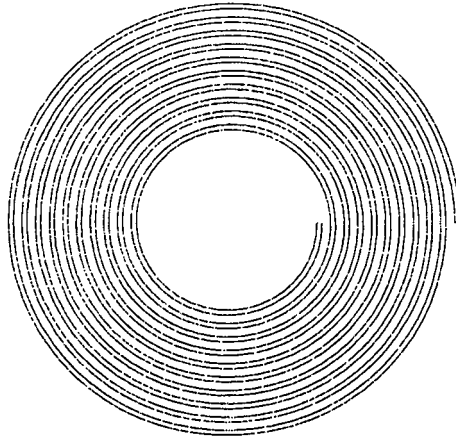


Figure 19B

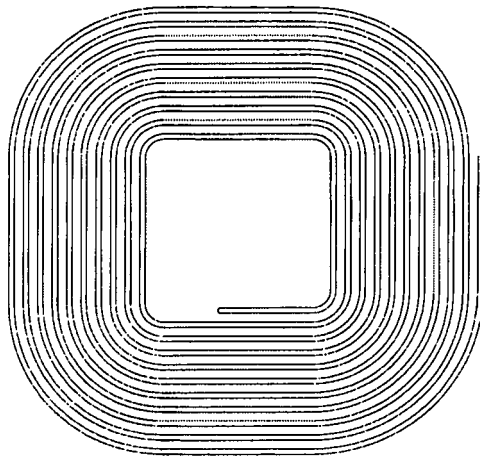


Figure 19C

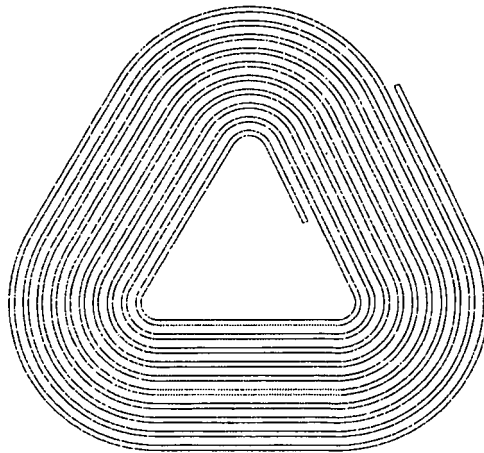


Figure 20

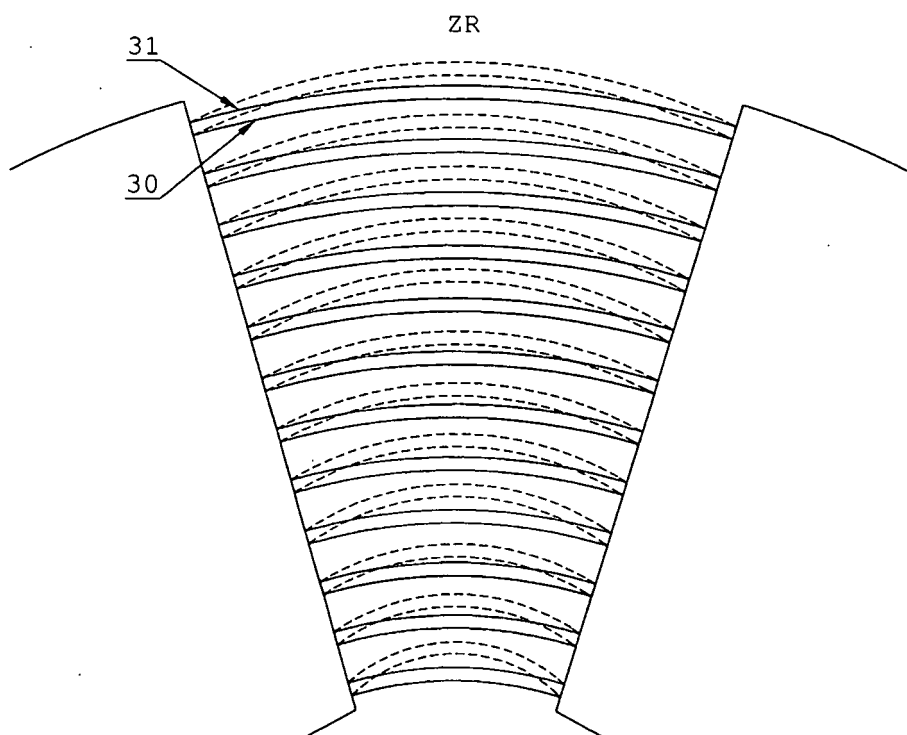
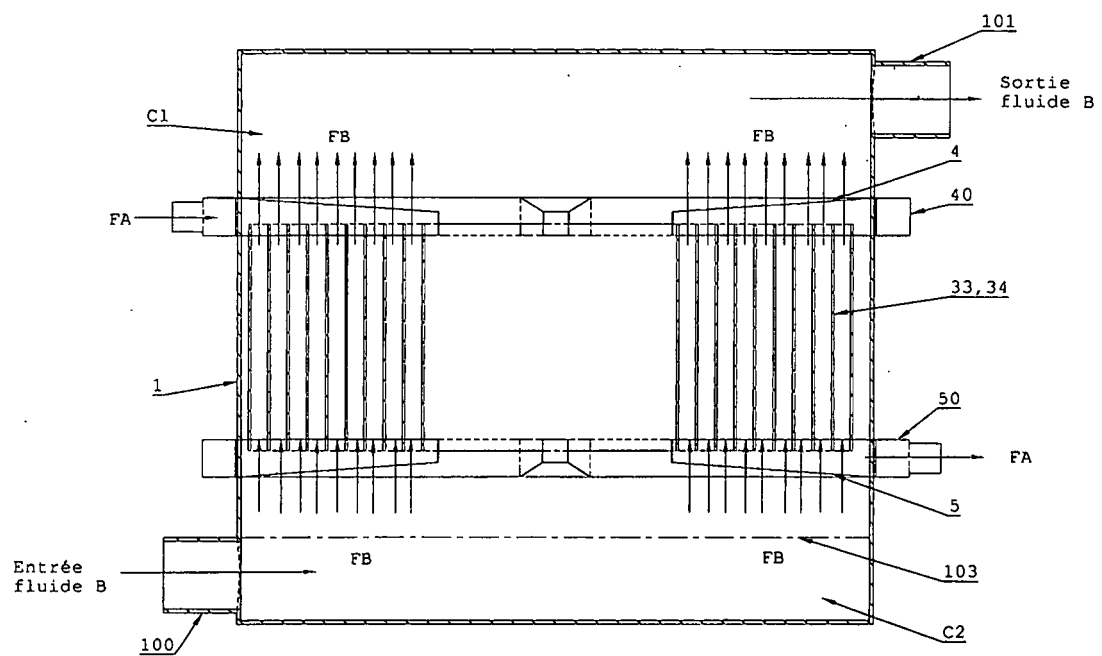


Figure 21



Figures 22A

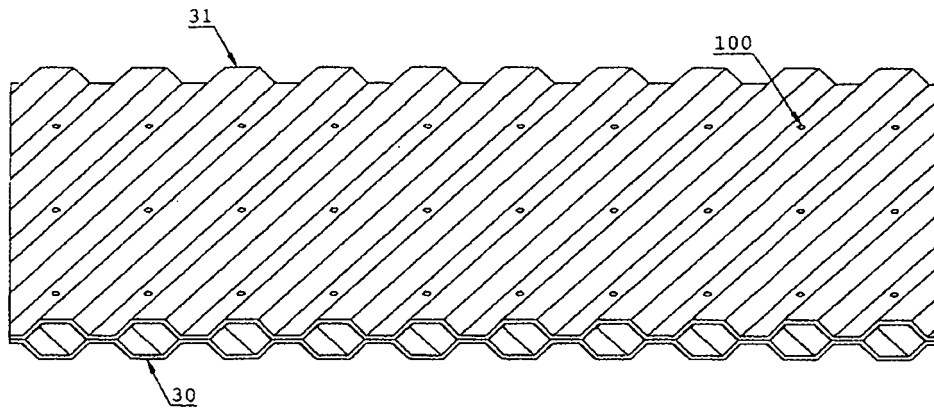


Figure 22B

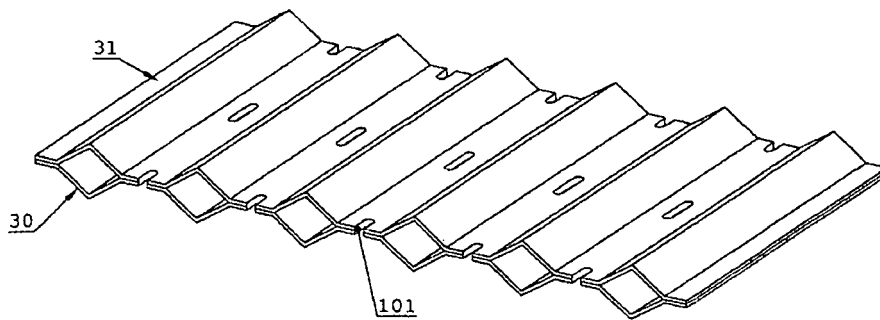


Figure 22C

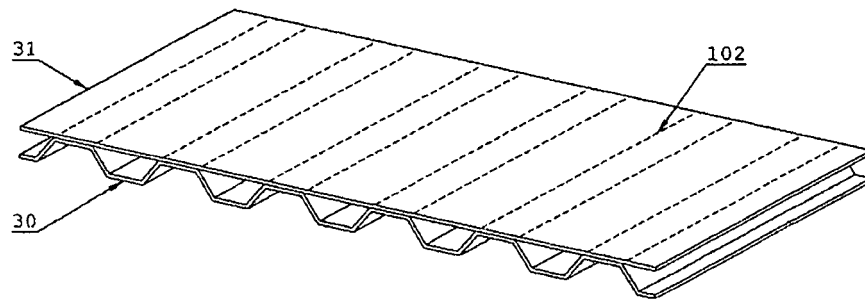


Figure 22D

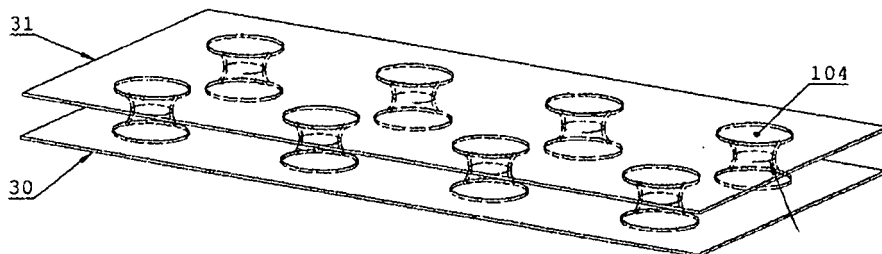


Figure 22E

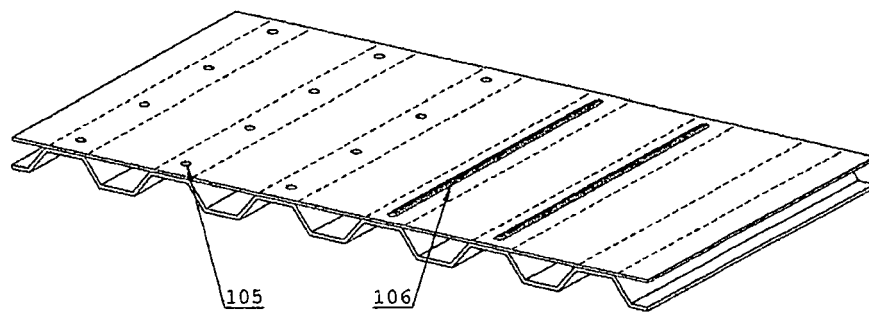


Figure 23A

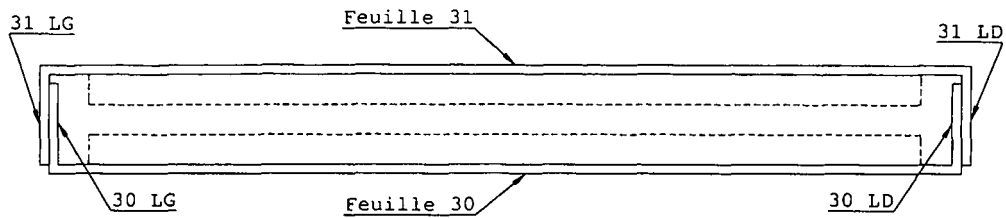


Figure 23B

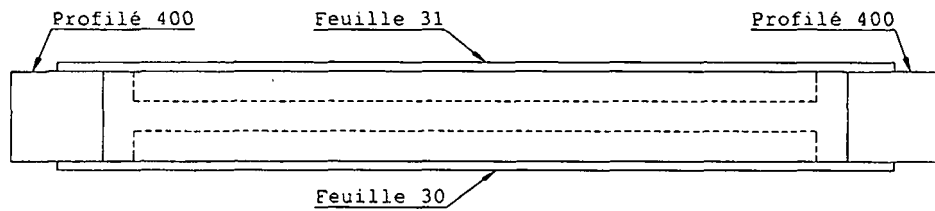


Figure 23C

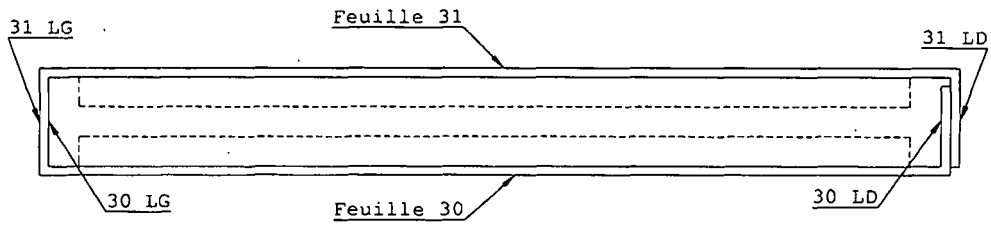


Figure 23D

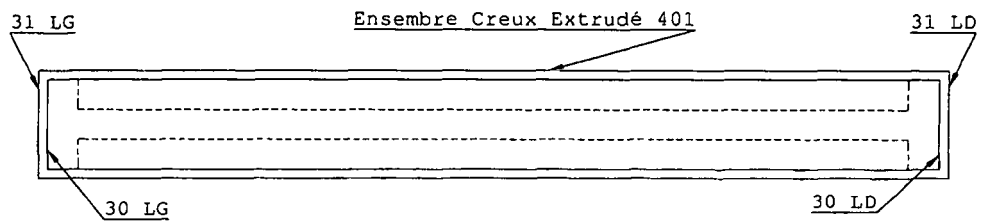


Figure 23E

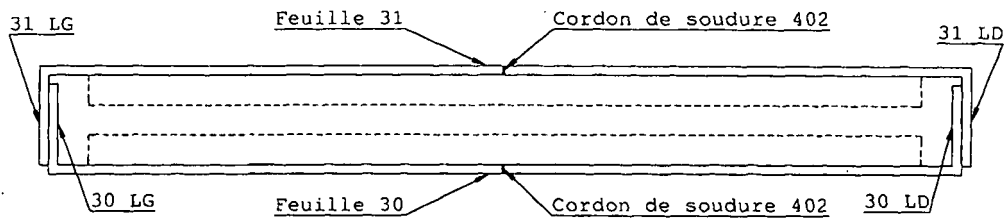


Figure 23F

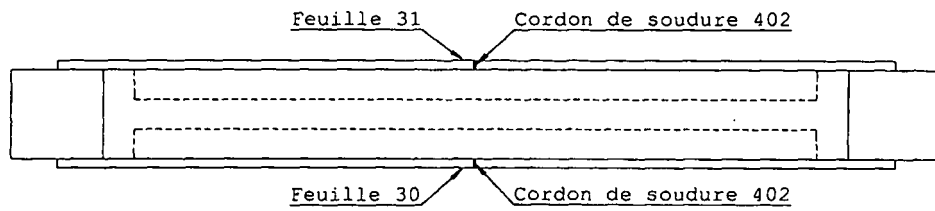


Figure 23G

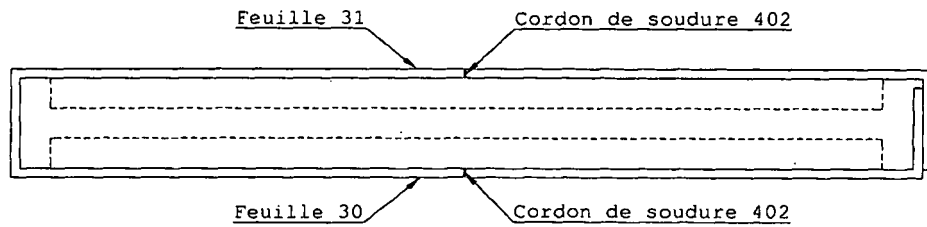
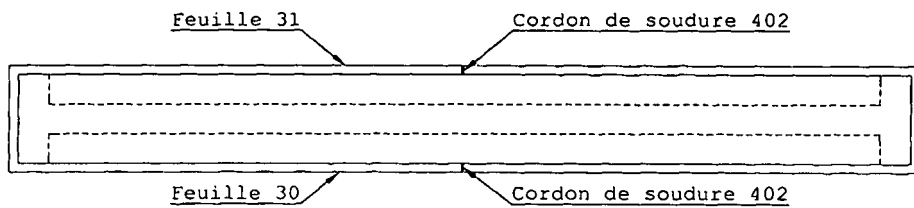


Figure 23H



RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- DE 3418561 [0002]
- US 20080257534 A [0003]
- DE 1551524 [0003]
- WO 2007017273 A [0003]