

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
28 août 2003 (28.08.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/071202 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
F25B 43/00, 31/00

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR03/00417

(22) Date de dépôt international :
10 février 2003 (10.02.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
20/02024 18 février 2002 (18.02.2002) FR

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : **VALEO CLIMATISATION** [FR/FR]; 8, rue Louis-Lormand, F-78321 La Verrière (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (*pour US seulement*) : **MONTAILLE, Guy** [FR/FR]; 23, rue des Hautes Bovettes, F-78440 Issou (FR).

(74) Mandataire : **LEVEILLE, Christophe**; Valeo Climatization, 8, rue Louis-Lormand, F-78321 La Verrière (FR).

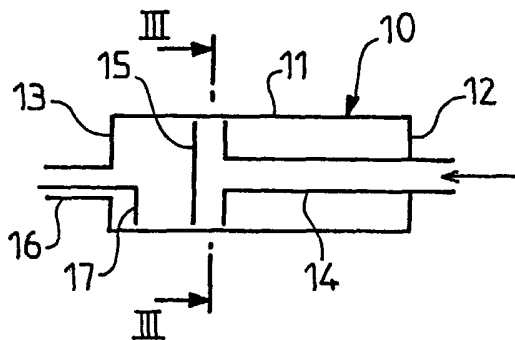
Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(54) Title: LIQUID/VAPOUR SEPARATOR IN AN AIR-CONDITIONING CIRCUIT

(54) Titre : SÉPARATEUR LIQUIDE/VAPEUR DANS UNE BOUCLE DE CLIMATISATION



(57) Abstract: The invention relates to a liquid/vapour separator in an air-conditioning circuit. According to the invention, the circuit comprises a phase separator, between the evaporator and the compressor, in which the fluid circulates in an essentially horizontal longitudinal direction and comes into contact with disrupting elements (15). Said disrupting elements are designed to intercept any liquid droplets that may be contained in the fluid such that said droplets are collected on a drainage wall (11) and only the fluid in the gaseous state is conveyed to the compressor. The invention is suitable for use in the air conditioning of vehicle passenger compartments.

(57) Abrégé : La boucle comprend, entre l'évaporateur et le compresseur, un séparateur de phases, dans lequel le fluide circule dans une direction longitudinale sensiblement horizontale et rencontre des

éléments perturbateurs (15) propres à intercepter les gouttelettes liquides éventuellement contenues dans le fluide de manière à les rassembler sur une paroi collectrice (11), seul le fluide à l'état gazeux étant ramené au compresseur. Application à la climatisation de l'habitacle des véhicules.

WO 03/071202 A1

Séparateur liquide/vapeur dans une boucle de climatisation

5 L'invention concerne une boucle de fluide réfrigérant, notamment pour une installation de climatisation de l'habita-
cle d'un véhicule, comprenant un compresseur propre à élever
la pression du fluide à l'état gazeux, un condenseur propre
à condenser le fluide comprimé par le compresseur, un moyen
10 de détente propre à abaisser la pression du fluide condensé,
et un évaporateur propre à faire passer le fluide détendu de
l'état liquide à l'état gazeux avant son retour au compres-
seur, ainsi qu'un séparateur de phases pour éviter l'entrée
de fluide à l'état liquide dans le compresseur.

15 On connaît de telles boucles dans lesquelles le séparateur de
phases est un composant complexe, coûteux et volumineux,
assurant en même temps les fonctions de réservoir pour
absorber les variations de volume de fluide dans la boucle,
20 et de filtre.

Le but de l'invention est de réaliser la séparation des
phases par des moyens simples et économiques, et prenant peu
de place, le manque de place étant une contrainte fréquente
25 dans la construction automobile.

L'invention vise notamment une boucle du genre défini en
introduction, et prévoit que dans le séparateur de phases,
disposé dans l'évaporateur ou après celui-ci, le fluide
30 circule dans une direction longitudinale sensiblement
horizontale et rencontre des éléments perturbateurs propres
à intercepter les gouttelettes liquides éventuellement
contenues dans le fluide de manière à les rassembler sur une
paroi collectrice, seul le fluide à l'état gazeux étant
35 ramené au compresseur.

Des caractéristiques optionnelles de l'invention, complémen-
taires ou de substitution, sont énoncées ci-après:

- Ladite paroi collectrice est une paroi sensiblement cylindrique d'axe sensiblement horizontal délimitant le volume intérieur du séparateur de phases.
- 5 - Les éléments perturbateurs sont formés ou rapportés en saillie sur ladite paroi sensiblement cylindrique.
- Les éléments perturbateurs comprennent une paroi déflectrice physiquement séparée de la paroi collectrice et propre
10 à projeter lesdites gouttelettes contre celle-ci.
- Le séparateur de phases comprend un tube coudé possédant une première branche orientée dans ladite direction longitudinale et au moins une seconde branche orientée transversalement à ladite direction longitudinale, le fluide circulant
15 dans le tube coudé de la première branche à la seconde branche et ladite paroi déflectrice étant formée par la paroi du tube coudé à la jonction desdites branches.
- 20 - La sortie de la seconde branche est située au voisinage immédiat de la paroi collectrice.
- La sortie de la seconde branche est évasée.
- 25 - Le tube coudé possède au moins deux secondes branches, les secondes branches étant disposées de manière divergente autour de l'axe de la première branche.
- Ladite paroi déflectrice est formée par une bande tordue en
30 hélice.
- Ladite paroi déflectrice est formée par au moins une ailette s'étendant radialement à partir d'un noyau axial sensiblement sur tout le périmètre de celui-ci.
- 35 - La paroi déflectrice comprend au moins une ailette enroulée en hélice.

- La paroi déflectrice comprend une multiplicité d'ailettes disposées le long d'une hélice.
 - La paroi déflectrice comprend une multiplicité d'ailettes
5 disposées en quinconce.
 - La bande tordue en hélice ou les ailettes sont perforées.
 - Les bords de la bande tordue en hélice ou des ailettes
10 présentent des découpes.
 - Ladite paroi cylindrique a une section circulaire de diamètre égal ou supérieur à la largeur de la bande ou au diamètre extérieur des ailettes.
15
 - Des moyens sont prévus pour recueillir de l'huile se rassemblant dans le séparateur de phases et la retourner au compresseur.
 - 20 - Le séparateur de phases est un composant interposé entre la sortie de l'évaporateur et l'entrée du compresseur.
 - Le séparateur de phases est logé dans un espace de sortie de l'évaporateur.
25
 - La boucle comprend un réservoir propre à absorber les variations de volume du fluide.
 - Le réservoir est intégré au condenseur, celui-ci comportant
30 une zone de sous-refroidissement en aval du réservoir.
 - Le détendeur est sous la forme d'un orifice calibré.
- L'invention a également pour objet un séparateur de phases
35 indépendant, et un évaporateur comprenant un séparateur de phases logé dans un espace de sortie, utilisables dans une boucle telle que définie ci-dessus.

Les caractéristiques et avantages de l'invention seront exposés plus en détail dans la description ci-après, en se référant aux dessins annexés.

5 La figure 1 est un schéma d'une boucle de fluide réfrigérant selon l'invention pour une installation de climatisation de véhicule.

10 La figure 2 est une vue schématique en coupe longitudinale d'un séparateur de phases utilisable dans le circuit de la figure 1.

La figure 3 est une vue en coupe selon la ligne III-III de la figure 2.

15

Les figures 4 et 5 sont des vues analogues à la figure 3, relatives à des variantes.

20 Les figures 6 et 7 sont des vues analogues aux figures 2 et 3 respectivement, relatives à une autre variante.

Les figures 8, 10, 12, 14, 15, 17, 18 et 20 sont des vues partielles en coupe longitudinale de séparateurs de phases selon l'invention.

25

Les figures 9, 11 et 13 sont des vues en bout d'inserts appartenant aux séparateurs de phases des figures 8, 10 et 12 respectivement.

30 Les figures 16 et 19 sont des vues en coupe transversale des séparateurs de phases des figures 14 et 18 respectivement.

La figure 21 est une vue en coupe longitudinale schématique d'un évaporateur selon l'invention.

35

La boucle représentée schématiquement sur la figure 1, désignée par la référence 1, comprend de manière classique un compresseur 2, un condenseur 3, un détendeur 4 et un évaporateur 5. L'évaporateur 5 est destiné à extraire de la chaleur

d'un flux d'air pour la transférer au fluide circulant dans la boucle, et le condenseur 3 est destiné à extraire cette chaleur, ainsi que celle produite par la compression du fluide dans le compresseur 2, pour la transférer à l'atmosphère extérieure au véhicule.

La boucle 1 comprend également un séparateur de phases 6 selon l'invention, disposé entre la sortie de l'évaporateur 5 et l'entrée du compresseur 2.

10

Dans l'exemple représenté sur les figures 2 et 3, le séparateur de phases comprend un boîtier cylindrique de révolution 10, orienté horizontalement, limité par une paroi latérale cylindrique 11 et deux parois d'extrémités 12 et 13. La paroi d'extrémité 12 est traversée de manière étanche par une branche 14, s'étendant horizontalement selon l'axe du boîtier 10, d'un tube en forme de T, lequel est complété par une branche transversale 15 ouverte à ses deux extrémités qui sont très proches de la paroi 11. L'extrémité de la branche 14 opposée à la branche 15 est raccordée à la sortie de l'évaporateur 5, tandis qu'une tubulure de sortie 16 partant de la paroi 13 est raccordée à l'entrée du compresseur 2.

Lors du fonctionnement de la boucle, le fluide provenant de l'évaporateur circule dans la branche 14 en direction de la branche 15. Parvenu à l'extrémité aval de la branche 14, il frappe la paroi de la branche 15 orientée transversalement. Les gouttelettes de liquide qu'il peut contenir sont ensuite projetées contre la paroi 11 par les extrémités ouvertes de la branche 15. Une partie au moins des gouttelettes est vaporisée à la suite des impacts contre la paroi de la branche 15 et contre la paroi 11. Le reliquat éventuel se rassemble le long de la génératrice inférieure de la paroi 11 pour être vaporisé ultérieurement, tandis que le fluide à l'état gazeux quitte le boîtier 10 par la tubulure 16 pour être acheminé à l'entrée du compresseur 2. On voit également sur la figure 2 une fine tubulure de retour d'huile 17 qui passe à l'intérieur de la tubulure 16 et débouche dans le boîtier 10 juste au-dessus de la génératrice inférieure de la

- paroi 11. Cette tubulure sert à recueillir les particules d'huile de lubrification mélangées au fluide réfrigérant dans le compresseur, qui sont séparées du fluide gazeux en même temps que les gouttelettes de fluide réfrigérant liquide, de manière à ramener cette huile au compresseur. Une telle tubulure de retour d'huile, bien que non représentée, est avantageusement prévue également dans les exemples des figures 8 à 21.
- 10 Dans la variante de la figure 4, le tube de circulation du fluide comporte, au lieu d'une branche diamétrale unique (ou de deux branches radiales opposées) 15, trois branches radiales 20 disposées en étoile, à un écartement angulaire mutuel de 120° . De même, dans la variante de la figure 5, le
- 15 tube comporte quatre branches radiales (ou deux branches diamétrales) 21 disposées en croix, c'est-à-dire mutuellement perpendiculaires. Bien entendu, ces exemples ne sont pas limitatifs quant au nombre et à la disposition des branches transversales du tube. En particulier, il est possible de
- 20 prévoir une branche radiale unique reliée à la branche longitudinale par un coude. La ou les branches transversales ne sont pas nécessairement orientées perpendiculairement à l'axe du boîtier et peuvent être inclinées.
- 25 L'exemple illustré aux figures 6 et 7 diffère de celui des figures 2 et 3 en ce que les extrémités ouvertes de la branche transversale 22 sont évasées. Bien entendu, cette particularité peut être adoptée quels que soient le nombre et la disposition des branches transversales.
- 30 Les séparateurs de phases représentés sur les figures 8 à 13 possèdent eux aussi un boîtier cylindrique comportant une paroi latérale 25 et deux parois d'extrémité non représentées, qui sont munies respectivement d'une ouverture d'entrée
- 35 et d'une ouverture de sortie pour le fluide. Un noyau cylindrique de révolution 26 est disposé à l'intérieur du boîtier, coaxialement à celui-ci, et délimite avec la paroi 25 un espace annulaire 27 pour la circulation du fluide. Le noyau 26 peut être un corps creux en tôle muni d'au moins une

cloison transversale empêchant le fluide de circuler à l'intérieur du noyau. Dans l'exemple des figures 8 et 9, une ailette 28 solidaire du noyau s'étend radialement à partir de celui-ci jusqu'au contact de la paroi 25 ou au voisinage immédiat de celle-ci. Comme on le voit sur la figure 8, la forme de l'ailette 28 est celle engendrée par un segment de droite orienté radialement dont l'origine se déplace le long d'une hélice 29 tracée sur le noyau. La figure 9 montre des perforations 30 ménagées dans l'ailette 28 et réparties autour de l'axe du noyau.

L'ailette 28 forme un obstacle à la circulation longitudinale du fluide, et projette les gouttelettes éventuelles contre la paroi 25. Les perforations 30 amplifient le caractère turbulent de la circulation du fluide.

Dans l'exemple des figures 10 et 11, l'ailette hélicoïdale 28 est remplacée par une multiplicité d'ailettes 35 s'étendant radialement à partir d'emplacements situés sur le noyau 26 le long d'une hélice 36. Les ailettes 35 sont sensiblement jointives le long de l'hélice et peuvent même se recouvrir partiellement.

Dans l'exemple des figures 12 et 13, des ailettes 40 s'étendent radialement à partir du noyau 26 et sont contenues dans plusieurs plans perpendiculaires à l'axe du noyau. Plusieurs ailettes 40 sont disposées dans un même plan, et les ailettes contenues dans des plans consécutifs sont décalées angulairement, formant une disposition en quinconce. Dans l'exemple illustré, chaque plan contient quatre ailettes disposées en croix, et les ailettes de deux plans voisins sont mutuellement décalées de 30° , de sorte que les ailettes présentent dans leur ensemble douze orientations différentes autour de l'axe et occupent dans leur ensemble la majorité de la section transversale du volume annulaire 27.

Les figures 14 à 20 illustrent des exemples dans lesquels la totalité ou la quasi totalité du volume intérieur du séparateur de phases est ouverte à la circulation du fluide.

Dans l'exemple des figures 14 et 16, le boîtier, dont seule la paroi cylindrique 40 est partiellement représentée, contient exclusivement une bande 41 dont la largeur correspond au diamètre intérieur de la paroi 40. Cette bande est
5 tordue en hélice, c'est-à-dire que sa forme est celle engendrée par un diamètre de la paroi 40 dont chaque extrémité se déplace le long d'une hélice tracée sur la paroi. Des perforations 42 sont aménagées à travers la bande 41, à mi-largeur de celle-ci, et réparties sur sa longueur.

10

La bande 41 et les perforations 42 jouent le même rôle que les ailettes et les perforations des exemples des figures 8 à 13.

15 Dans la variante de la figure 15, les perforations 42 sont remplacées par des encoches 43 ménagées sur les bords de la bande et réparties le long de celle-ci.

La figure 17 illustre une autre variante dans laquelle la
20 bande diamétrale est remplacée par une bande 50 dont la largeur est sensiblement inférieure au diamètre intérieur de la paroi cylindrique 51 du boîtier. L'axe médian de la bande 50 est disposé en hélice. Cette bande peut être fixée par endroits à la paroi 51, par exemple par des soudures.

25

Dans des variantes non illustrées, des perforations telles que 30 ou 42 ou des encoches telles que 43 peuvent être prévues dans les ailettes des figures 10 à 13 ou dans la bande de la figure 17. De même, les perforations 30 de la
30 figure 9 peuvent être supprimées ou remplacées par des encoches.

Dans les exemples des figures 18 à 20, le boîtier du séparateur de phases ne contient aucun insert, seules des irrégularités de sa paroi agissant pour intercepter les gouttelettes.
35 Sur les figures 18 et 19, ces irrégularités sont constituées par des nervures hélicoïdales 60 formées sur la paroi cylindrique 61. Sur la figure 20, il s'agit de saillies discrètes 70 formées sur la paroi cylindrique 71, s'étendant

chacune sur une fraction du périmètre de celle-ci et avec un décalage angulaire mutuel, et orientées obliquement par rapport à l'axe longitudinal.

- 5 Enfin, la figure 21 illustre un évaporateur selon l'invention.

Cet évaporateur 80 est constitué essentiellement par un empilement de plaques et d'intercalaires ondulés tel que
10 décrit par exemple dans FR 2 747 462 A, auquel on pourra se reporter pour plus de détails sur la structure de cet empilement. Les plaques sont mutuellement alignées dans une direction longitudinale (de gauche à droite de la figure), et présentent deux boîtes collectrices 81, 82 mutuellement
15 juxtaposées dans une direction latérale (de haut en bas), formées chacune par l'alignement, dans la direction longitudinale, de chambres d'entrée ou de sortie 83 appartenant respectivement aux différentes plaques 84. Les boîtes collectrices sont subdivisées dans leur ensemble en conduites de
20 liaison, les conduites de liaison qui appartiennent à une même boîte collectrice se succédant dans la direction longitudinale et ne communiquant pas directement entre elles, tandis que dans chaque conduite de liaison les chambres d'entrée ou de sortie communiquent mutuellement par des
25 ouvertures 85 ménagées dans les parois des plaques, les plaques définissant un parcours pour le premier fluide entre une conduite de liaison amont 86 et une conduite de liaison aval 87, en passant alternativement d'une conduite de liaison appartenant à l'une des boîtes collectrices à une conduite de
30 liaison appartenant à l'autre boîte collectrice, par l'intermédiaire de trajets en U dont chacun relie entre elles les chambres d'entrée et de sortie d'une même plaque. La conduite de liaison amont, par l'intermédiaire d'une tubulure longitudinale 88, et la conduite de liaison aval sont reliées à des
35 passages d'entrée et de sortie 89, 90 prévus à une même extrémité 91 de l'empilement.

Selon l'invention, un élément perturbateur tel que ceux décrits précédemment est logé dans la conduite de liaison

aval 87, en l'occurrence une bande 92 tordue en hélice comme décrit à propos des figures 14 à 16.

5 Bien entendu, un séparateur de phases selon l'invention peut être incorporé à un évaporateur d'un type différent de celui illustré. De même, les autres formes décrites de séparateurs de phases peuvent être incorporées à un évaporateur.

10 Le séparateur de phases selon l'invention ne jouant pas le rôle de réservoir de fluide, il est avantageux d'utiliser un condenseur comportant un tel réservoir intégré et une zone de sous-refroidissement.

15 Par ailleurs, l'invention s'applique avantageusement à une boucle de fluide réfrigérant dans lequel la détente du fluide est assurée par un orifice calibré ou par un détendeur thermostatique.

Revendications

1. Boucle (1) de fluide réfrigérant, notamment pour une installation de climatisation de l'habitacle d'un véhicule, comprenant un compresseur (2) propre à élever la pression du fluide à l'état gazeux, un condenseur (3) propre à condenser le fluide comprimé par le compresseur, un moyen de détente (4) propre à abaisser la pression du fluide condensé, et un évaporateur (5) propre à faire passer le fluide détendu de l'état liquide à l'état gazeux avant son retour au compresseur (2), ainsi qu'un séparateur de phases (6) pour éviter l'entrée de fluide à l'état liquide dans le compresseur, caractérisée en ce que dans le séparateur de phases, disposé dans l'évaporateur ou après celui-ci, le fluide circule dans une direction longitudinale sensiblement horizontale et rencontre des éléments perturbateurs (15) propres à intercepter les gouttelettes liquides éventuellement contenues dans le fluide de manière à les rassembler sur une paroi collectrice (11), seul le fluide à l'état gazeux étant ramené au compresseur.

2. Boucle selon la revendication 1, dans laquelle ladite paroi collectrice est une paroi sensiblement cylindrique (11) d'axe sensiblement horizontal délimitant le volume intérieur du séparateur de phases.

3. Boucle selon la revendication 2, dans laquelle les éléments perturbateurs (60) sont formés ou rapportés en saillie sur ladite paroi sensiblement cylindrique (61).

4. Boucle selon l'une des revendications 1 et 2, dans laquelle les éléments perturbateurs comprennent une paroi défléctrice (15) physiquement séparée de la paroi collectrice (11) et propre à projeter lesdites gouttelettes contre celle-ci.

5. Boucle selon la revendication 4, dans laquelle le séparateur de phases comprend un tube coudé (14, 15) possédant une première branche (14) orientée dans ladite direction

longitudinale et au moins une seconde branche (15) orientée transversalement à ladite direction longitudinale, le fluide circulant dans le tube coudé de la première branche à la seconde branche et ladite paroi déflectrice étant formée par la paroi du tube coudé à la jonction desdites branches.

6. Boucle selon la revendication 5, dans laquelle la sortie de la seconde branche est située au voisinage immédiat de la paroi collectrice.

7. Boucle selon l'une des revendications 5 et 6, dans laquelle la sortie de la seconde branche (22) est évasée.

8. Boucle selon l'une des revendications 5 à 7, dans laquelle le tube coudé possède au moins deux secondes branches (20), les secondes branches étant disposées de manière divergente autour de l'axe de la première branche.

9. Boucle selon la revendication 4, dans laquelle ladite paroi déflectrice est formée par une bande (41) tordue en hélice.

10. Boucle selon la revendication 4, dans laquelle ladite paroi déflectrice est formée par au moins une ailette (28) s'étendant radialement à partir d'un noyau axial (26) sensiblement sur tout le périmètre de celui-ci.

11. Boucle selon la revendication 10, dans laquelle la paroi déflectrice comprend au moins une ailette (28) enroulée en hélice.

12. Boucle selon la revendication 10, dans laquelle la paroi déflectrice comprend une multiplicité d'ailettes (35) disposées le long d'une hélice (36).

13. Boucle selon la revendication 10, dans laquelle la paroi déflectrice comprend une multiplicité d'ailettes (40) disposées en quinconce.

14. Boucle selon l'une des revendications 9 à 13, dans laquelle la bande tordue en hélice (41) ou les ailettes (28) sont perforées (30, 42).
- 5 15. Boucle selon l'une des revendications 9 à 14, dans laquelle les bords de la bande tordue en hélice ou des ailettes présentent des découpes (43).
- 10 16. Boucle selon l'une des revendications 9 à 15, dans laquelle ladite paroi cylindrique (25, 40) a une section circulaire de diamètre égal ou supérieur à la largeur de la bande ou au diamètre extérieur des ailettes.
- 15 17. Boucle selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle des moyens (17) sont prévus pour recueillir de l'huile se rassemblant dans le séparateur de phases et la retourner au compresseur.
- 20 18. Boucle selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le séparateur de phases est un composant (6) interposé entre la sortie de l'évaporateur (5) et l'entrée du compresseur (2).
- 25 19. Boucle selon l'une des revendications 1 à 17, dans laquelle le séparateur de phases est logé dans un espace de sortie (87) de l'évaporateur (80).
- 30 20. Boucle selon l'une des revendications précédentes, comprenant un réservoir propre à absorber les variations de volume du fluide.
- 35 21. Boucle selon la revendication 20, dans laquelle le réservoir est intégré au condenseur (3), celui-ci comportant une zone de sous-refroidissement en aval du réservoir.
22. Boucle selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le détendeur est sous la forme d'un orifice calibré.

23. Séparateur de phases utilisable dans une boucle selon la revendication 18, dans lequel le fluide circule dans une direction longitudinale sensiblement horizontale et rencontre des éléments perturbateurs (15) propres à intercepter les gouttelettes liquides éventuellement contenues dans le fluide de manière à les rassembler sur une paroi collectrice (11), seul le fluide à l'état gazeux étant acheminé à la sortie du séparateur de phases.

24. Évaporateur (80) utilisable dans une boucle selon la revendication 19, comprenant un séparateur de phases logé dans un espace de sortie (87), dans lequel le fluide circule dans une direction longitudinale sensiblement horizontale et rencontre des éléments perturbateurs (92) propres à intercepter les gouttelettes liquides éventuellement contenues dans le fluide de manière à les rassembler sur une paroi collectrice, seul le fluide à l'état gazeux étant acheminé à la sortie de l'évaporateur.

1/3

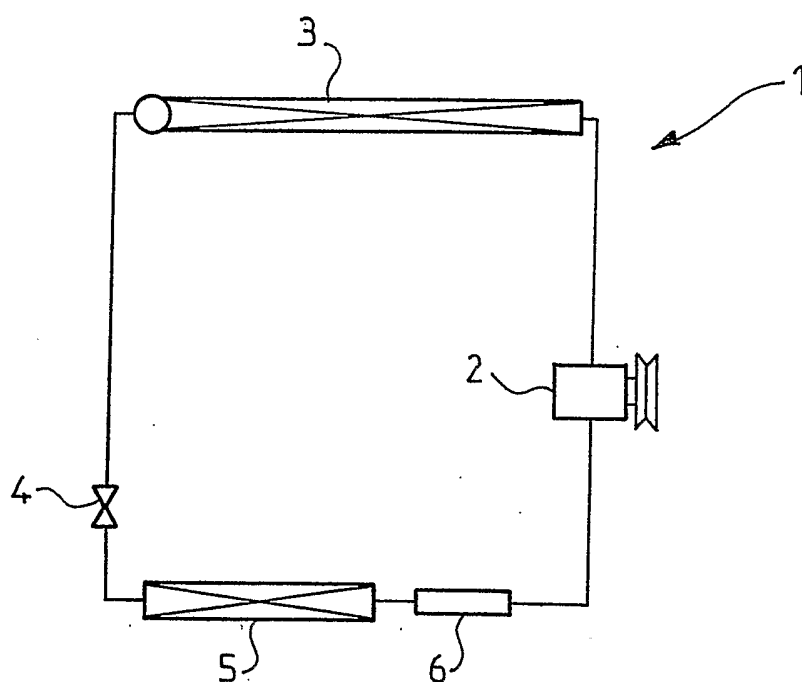


FIG. 1

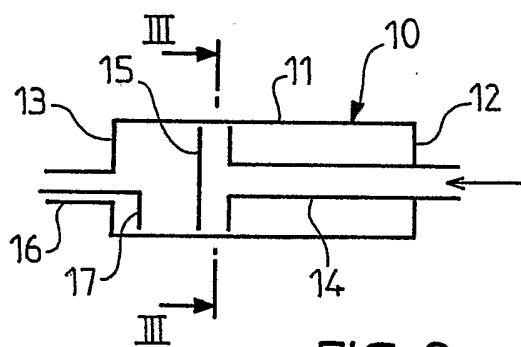


FIG. 2

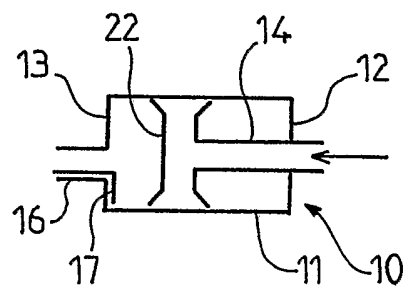


FIG. 6

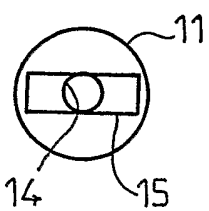


FIG. 3

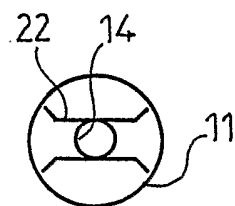


FIG. 7

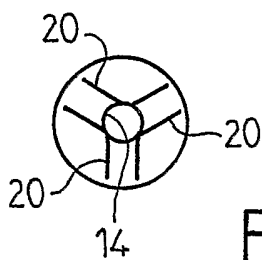


FIG. 4

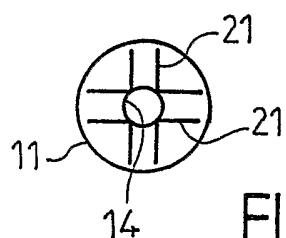


FIG. 5

2/3

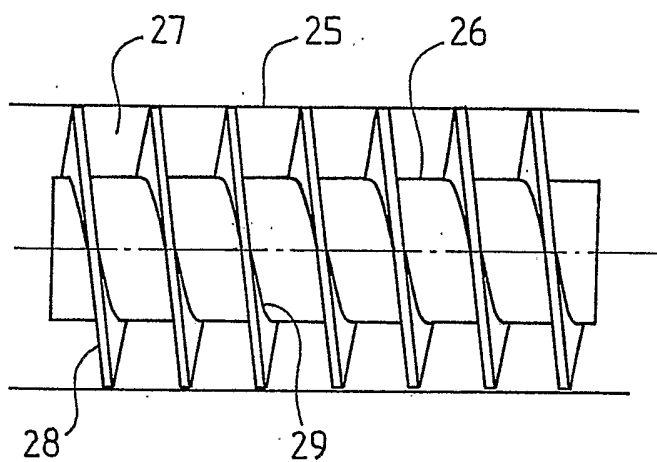


FIG. 8

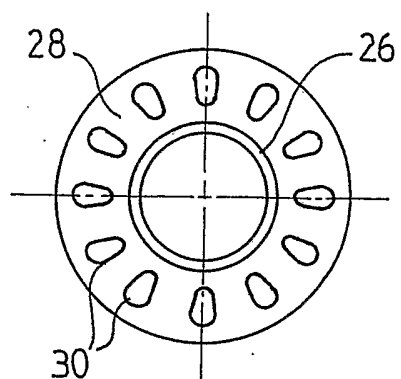


FIG. 9

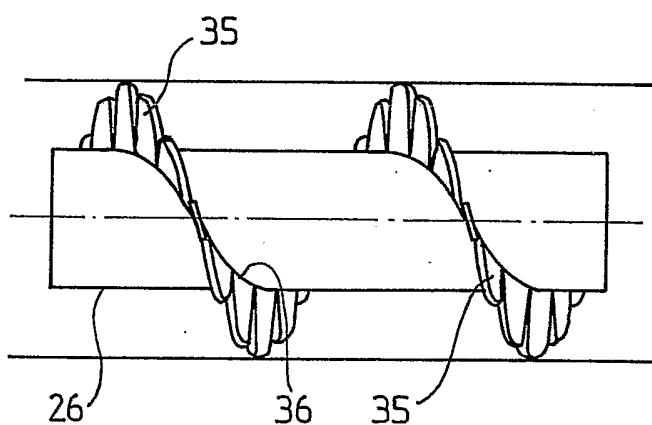


FIG. 10

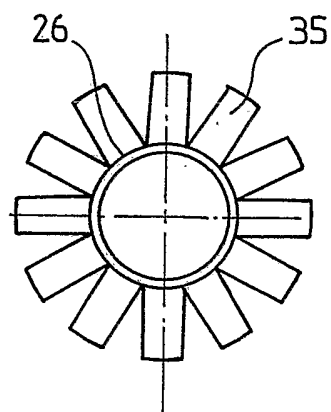


FIG. 11

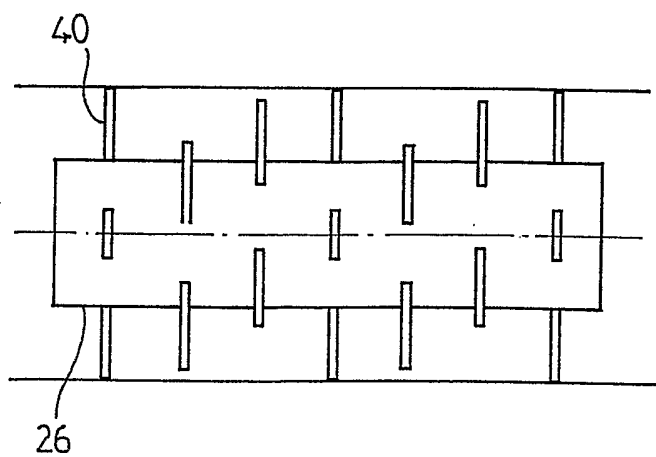


FIG. 12

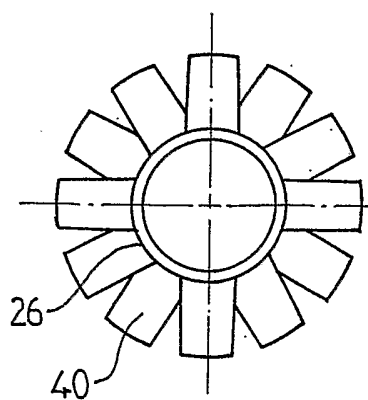


FIG. 13

3/3

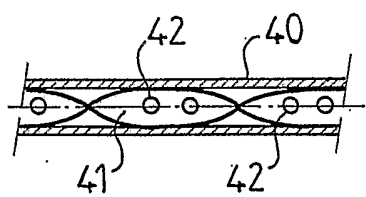


FIG. 14

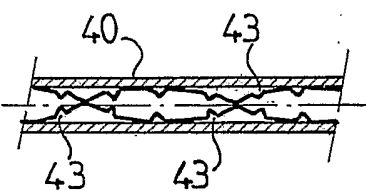


FIG. 15

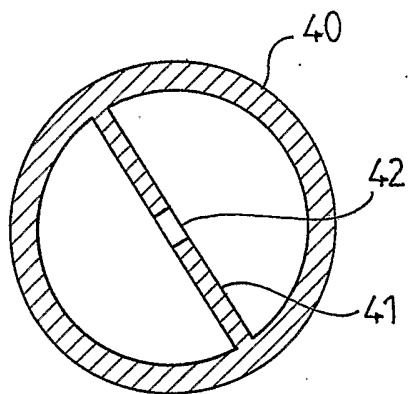


FIG. 16

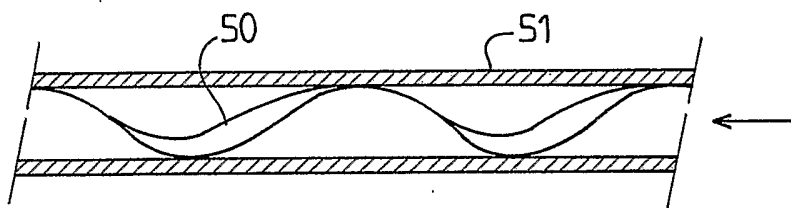


FIG. 17

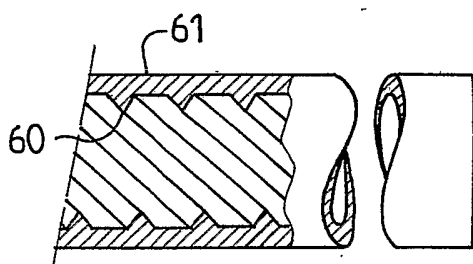


FIG. 18

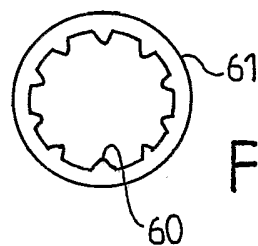


FIG. 19

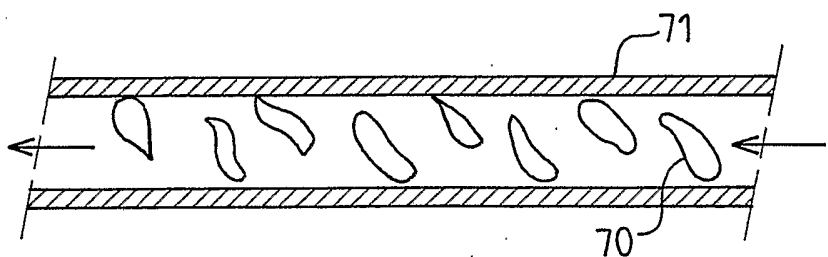


FIG. 20

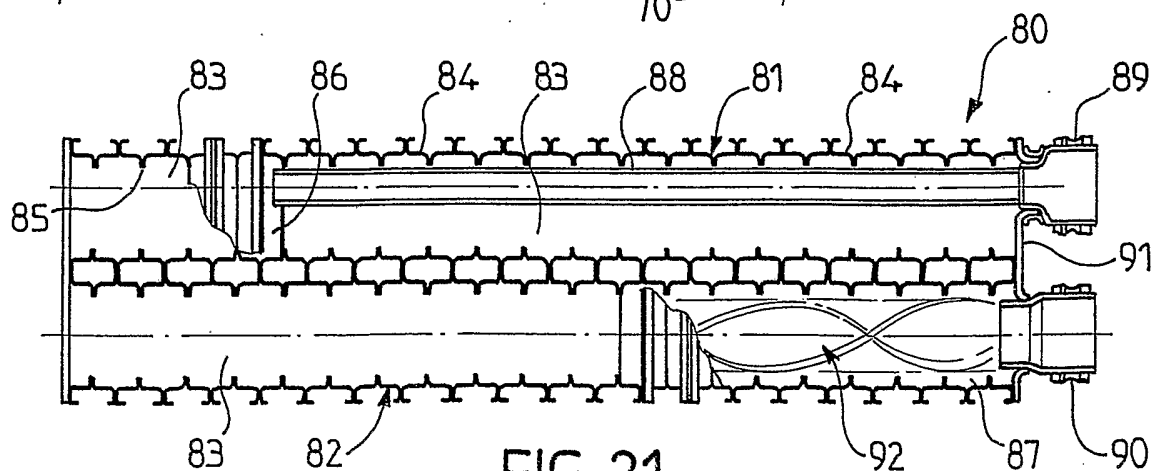


FIG. 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/00417

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F25B43/00 F25B31/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F25B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 232 073 A (JOBES HARRY W ET AL) 1 February 1966 (1966-02-01)	1,2,4, 9-11, 16-18, 20,22,23
Y	column 10, line 33 -column 12, line 12 figures 5,6 claims 9,10	3,12,15, 19,22
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 08, 29 September 1995 (1995-09-29) -& JP 07 127951 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 19 May 1995 (1995-05-19) abstract -/--	3



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 July 2003

Date of mailing of the international search report

29/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

De Graaf, J.D.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 03/00417

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2 689 466 A (WHITLOW EUGENE P) 21 September 1954 (1954-09-21) column 5, line 6 - line 40 figures 5-7 ---	12
Y	US 4 229 949 A (BRANDIN TORE) 28 October 1980 (1980-10-28) abstract column 2, line 48 - line 52 figure 3 ---	15
Y	DE 44 14 621 A (KUEHLAUTOMAT BERLIN GMBH KAB) 19 October 1995 (1995-10-19) column 2, line 44 - line 61 figure 1 ---	19
Y	FR 2 777 638 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 22 October 1999 (1999-10-22) abstract figure 1 ---	22
X	US 3 792 594 A (KRAMER D) 19 February 1974 (1974-02-19) abstract figures 3,4 ---	1,2,4-6, 17,18, 20,23
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 01, 30 January 1998 (1998-01-30) -& JP 09 250848 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 22 September 1997 (1997-09-22) abstract ---	1,2,4-6, 17,18, 22,23
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 08, 30 August 1996 (1996-08-30) -& JP 08 110127 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 30 April 1996 (1996-04-30) abstract figure 8 ---	1,4,5,7
X	US 4 776 183 A (OKOMA KAORU) 11 October 1988 (1988-10-11) abstract figures 3-5 ---	1,2,4,18
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31 July 1997 (1997-07-31) -& JP 09 079707 A (MATSUSHITA REFRIG CO LTD), 28 March 1997 (1997-03-28) abstract figures 1-6 ---	8
	--- -/--	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/00417

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 890 212 A (HEAT PUMP & REFRIGERATION LTD) 28 February 1962 (1962-02-28) page 2, line 38 - line 43 figures 1,2 ----	9
A	EP 0 354 037 A (GREGORY CHARLES) 7 February 1990 (1990-02-07) abstract claims 17,18 -----	14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 03/00417

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3232073	A	01-02-1966	NONE	
JP 07127951	A	19-05-1995	NONE	
US 2689466	A	21-09-1954	NONE	
US 4229949	A	28-10-1980	SE 410221 B	01-10-1979
			DE 2903233 A1	06-09-1979
			FR 2416432 A1	31-08-1979
			GB 2014290 A , B	22-08-1979
			SE 7801379 A	08-08-1979
DE 4414621	A	19-10-1995	DE 4414621 A1	19-10-1995
FR 2777638	A	22-10-1999	FR 2777638 A1	22-10-1999
US 3792594	A	19-02-1974	US 3636723 A	25-01-1972
JP 09250848	A	22-09-1997	NONE	
JP 08110127	A	30-04-1996	JP 3163312 B2	08-05-2001
			CN 1425890 A	25-06-2003
			CN 1123899 A , B	05-06-1996
			DE 69517457 D1	20-07-2000
			DE 69517457 T2	15-02-2001
			EP 0672875 A2	20-09-1995
			ES 2150527 T3	01-12-2000
			PT 672875 T	30-11-2000
			US 5605058 A	25-02-1997
US 4776183	A	11-10-1988	NONE	
JP 09079707	A	28-03-1997	NONE	
GB 890212	A	28-02-1962	NONE	
EP 0354037	A	07-02-1990	AT 96220 T	15-11-1993
			AU 624852 B2	25-06-1992
			AU 4001989 A	18-04-1991
			CA 1330261 C	21-06-1994
			DE 68910041 D1	25-11-1993
			DE 68910041 T2	11-05-1994
			EP 0354037 A2	07-02-1990
			JP 2238255 A	20-09-1990
			US 5040380 A	20-08-1991
			US 5052190 A	01-10-1991
			US 5157935 A	27-10-1992

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

 Dem. Internationale No
 PCT/FR 03/00417

 A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 CIB 7 F25B43/00 F25B31/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F25B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 3 232 073 A (JOBES HARRY W ET AL) 1 février 1966 (1966-02-01)	1,2,4, 9-11, 16-18, 20,22,23
Y	colonne 10, ligne 33 -colonne 12, ligne 12 figures 5,6 revendications 9,10 ---	3,12,15, 19,22
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 08, 29 septembre 1995 (1995-09-29) -& JP 07 127951 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 19 mai 1995 (1995-05-19) abrégé --- -/--	3

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 juillet 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/07/2003

 Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

De Graaf, J.D.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. internationale No

PCT/FR 03/00417

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2 689 466 A (WHITLOW EUGENE P) 21 septembre 1954 (1954-09-21) colonne 5, ligne 6 - ligne 40 figures 5-7 ---	12
Y	US 4 229 949 A (BRANDIN TORE) 28 octobre 1980 (1980-10-28) abrégé colonne 2, ligne 48 - ligne 52 figure 3 ---	15
Y	DE 44 14 621 A (KUEHLAUTOMAT BERLIN GMBH KAB) 19 octobre 1995 (1995-10-19) colonne 2, ligne 44 - ligne 61 figure 1 ---	19
Y	FR 2 777 638 A (VALEO THERMIQUE MOTEUR) 22 octobre 1999 (1999-10-22) abrégé figure 1 ---	22
X	US 3 792 594 A (KRAMER D) 19 février 1974 (1974-02-19) abrégé figures 3,4 ---	1,2,4-6, 17,18, 20,23
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 01, 30 janvier 1998 (1998-01-30) -& JP 09 250848 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 22 septembre 1997 (1997-09-22) abrégé ---	1,2,4-6, 17,18, 22,23
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 08, 30 août 1996 (1996-08-30) -& JP 08 110127 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 30 avril 1996 (1996-04-30) abrégé figure 8 ---	1,4,5,7
X	US 4 776 183 A (OKOMA KAORU) 11 octobre 1988 (1988-10-11) abrégé figures 3-5 ---	1,2,4,18
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31 juillet 1997 (1997-07-31) -& JP 09 079707 A (MATSUSHITA REFRIG CO LTD), 28 mars 1997 (1997-03-28) abrégé figures 1-6 ---	8
	--- -/--	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem: internationale No
PCT/FR 03/00417

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	GB 890 212 A (HEAT PUMP & REFRIGERATION LTD) 28 février 1962 (1962-02-28) page 2, ligne 38 - ligne 43 figures 1,2 ---	9
A	EP 0 354 037 A (GREGORY CHARLES) 7 février 1990 (1990-02-07) abrégé revendications 17,18 -----	14

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dem internationale No

PCT/FR 03/00417

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3232073	A	01-02-1966	AUCUN	
JP 07127951	A	19-05-1995	AUCUN	
US 2689466	A	21-09-1954	AUCUN	
US 4229949	A	28-10-1980	SE 410221 B DE 2903233 A1 FR 2416432 A1 GB 2014290 A , B SE 7801379 A	01-10-1979 06-09-1979 31-08-1979 22-08-1979 08-08-1979
DE 4414621	A	19-10-1995	DE 4414621 A1	19-10-1995
FR 2777638	A	22-10-1999	FR 2777638 A1	22-10-1999
US 3792594	A	19-02-1974	US 3636723 A	25-01-1972
JP 09250848	A	22-09-1997	AUCUN	
JP 08110127	A	30-04-1996	JP 3163312 B2 CN 1425890 A CN 1123899 A , B DE 69517457 D1 DE 69517457 T2 EP 0672875 A2 ES 2150527 T3 PT 672875 T US 5605058 A	08-05-2001 25-06-2003 05-06-1996 20-07-2000 15-02-2001 20-09-1995 01-12-2000 30-11-2000 25-02-1997
US 4776183	A	11-10-1988	AUCUN	
JP 09079707	A	28-03-1997	AUCUN	
GB 890212	A	28-02-1962	AUCUN	
EP 0354037	A	07-02-1990	AT 96220 T AU 624852 B2 AU 4001989 A CA 1330261 C DE 68910041 D1 DE 68910041 T2 EP 0354037 A2 JP 2238255 A US 5040380 A US 5052190 A US 5157935 A	15-11-1993 25-06-1992 18-04-1991 21-06-1994 25-11-1993 11-05-1994 07-02-1990 20-09-1990 20-08-1991 01-10-1991 27-10-1992