

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication : **2 864 609**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : **03 15636**

51) Int Cl⁷ : F 25 B 13/00, F 25 B 30/02, 39/00, 47/00, F 28 D 1/
047

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 29.12.03.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la
demande : 01.07.05 Bulletin 05/26.

56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

71) Demandeur(s) : SAILLARD PATRICE — FR.

72) Inventeur(s) : SAILLARD PATRICE.

73) Titulaire(s) :

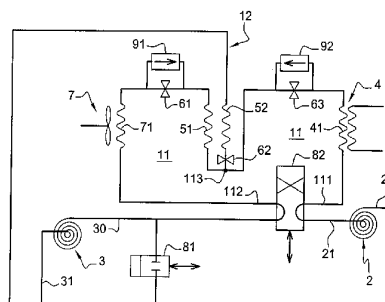
74) Mandataire(s) : CABINET BALLOT.

54) **INSTALLATION THERMIQUE A CONFIGURATION MULTIPLE, ET ECHANGEUR ADAPTE A CETTE
INSTALLATION.**

57) L'invention concerne notamment une installation ther-
mique comprenant au moins un circuit (11) de fluide calo-
porteur à changement de phase, une dérivation (12), un
compresseur principal (2), et un compresseur auxiliaire (3).

L'installation selon l'invention comprend en outre un élé-
ment (81) de circuit bistable disposé entre l'entrée (30) et la
sortie (31) du compresseur auxiliaire (3), reliant à volon-
té cette entrée et cette sortie ou les isolant l'une de l'autre, et
le compresseur auxiliaire (3), qui est conçu pour fonctionner
indépendamment du compresseur principal, est arrêté lors-
que l'élément de circuit bistable relie son entrée à sa sortie.

L'installation peut ainsi fonctionner, à volonté, sur un ou
deux étages.



FR 2 864 609 - A1



L'invention concerne, de façon générale, le domaine de la thermodynamique appliquée.

Plus précisément, l'invention concerne, selon un premier
5 de ses aspects, une installation thermique, telle qu'une
installation frigorifique, comprenant un circuit de
fluide caloporteur à changement de phase, une dérivation,
un compresseur principal, et un compresseur auxiliaire,
le circuit présentant des première et seconde extrémités
10 dont l'une forme, en fonctionnement, une extrémité haute
pression et l'autre une extrémité basse pression et entre
lesquelles sont montés en série au moins un élément d'un
premier échangeur principal, un premier élément d'un
échangeur interne, un premier détendeur, et un élément
15 d'un second échangeur principal, le compresseur principal
ayant une entrée reliée à l'extrémité basse pression du
circuit et une sortie reliée à l'extrémité haute pression
du circuit, la dérivation reliant un point de dérivation
du circuit, intermédiaire entre l'élément du premier
20 échangeur principal et le premier élément de l'échangeur
interne, à l'entrée du compresseur principal, et
incluant, en série et dans cet ordre, un second détendeur
et un second élément de l'échangeur interne en
communication thermique avec le premier élément de
25 l'échangeur interne, et le compresseur auxiliaire ayant
une entrée reliée à l'extrémité basse pression du circuit
et une sortie reliée à l'entrée du compresseur principal
en aval du second élément de l'échangeur interne.

Des installations thermiques de ce type sont connues de
30 l'homme du métier pour la production de froid.

Ces installations connues à double étage, dans lesquelles le compresseur principal et le compresseur auxiliaire fonctionnent systématiquement en même temps, présentent une caractéristique de fonctionnement utile limitée à une
5 plage de température très étroite, qui restreint elle-même le champ d'application de ces installations.

De surcroît, le fonctionnement simultané des compresseurs étant rendu nécessaire par la conception de ces
10 installations, les compresseurs sont voués à une dégradation pratiquement certaine en cas d'arrêt accidentel de l'un d'entre eux.

Dans ce contexte, un premier but de la présente invention
15 est de proposer une installation thermique exempte des défauts précédemment évoqués.

A cette fin, l'installation thermique de l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne
20 le préambule ci-dessus, est essentiellement caractérisée en ce qu'elle comprend en outre un premier élément de circuit bistable disposé entre l'entrée et la sortie du compresseur auxiliaire, ce premier élément bistable adoptant sélectivement un état passant ou un état
25 bloquant dans lesquels il relie ou isole l'une de l'autre, respectivement, l'entrée et la sortie du compresseur auxiliaire, le compresseur auxiliaire étant sélectivement placé dans un état actif ou inactif lorsque le compresseur principal est dans un état actif et le
30 premier élément de circuit bistable étant placé dans son état passant lorsque le compresseur auxiliaire est dans

son état inactif, cette installation pouvant ainsi fonctionner, à volonté, sur un ou deux étages.

Dans la mesure où une installation thermique ainsi
5 définie offre une caractéristique de fonctionnement adaptée à une plage de température beaucoup plus large, un second but de la présente invention est de proposer une installation thermique susceptible de fonctionner en pompe à chaleur réversible.

10

Pour ce faire, il est avantageux de prévoir d'une part que le circuit de fluide caloporteur comprenne en outre un second élément de circuit bistable, un troisième détenteur, et deux clapets anti-retour, le second élément
15 de circuit bistable étant installé entre les première et seconde extrémités du circuit et entre la sortie du compresseur principal et l'entrée du compresseur auxiliaire, et adoptant sélectivement un premier ou un second états dans lesquels la première extrémité du
20 circuit est respectivement reliée à la sortie du compresseur principal et à l'entrée du compresseur auxiliaire, la seconde extrémité de ce circuit étant respectivement reliée à l'entrée du compresseur auxiliaire et à la sortie du compresseur principal, de
25 prévoir d'autre part que le troisième détenteur soit installé entre l'élément du premier échangeur principal et le point de dérivation, et de prévoir enfin que les clapets anti-retour soient respectivement montés en parallèle sur les premier et troisième détenteurs et
30 soient passants pour le fluide caloporteur circulant vers le point de dérivation.

Dans de nombreux cas, le premier échangeur principal peut par exemple être constitué par un échangeur à eau, et le second échangeur principal par un échangeur à air.

5 En outre, le compresseur auxiliaire présente de préférence une cylindrée variable.

Pour ce faire, il est possible de prévoir que ce compresseur auxiliaire présente une vitesse de rotation
10 variable, et / ou qu'il comporte au moins deux modules de compression montés en parallèle et placés dans des états respectifs actif ou inactif indépendamment l'un de l'autre.

15 L'invention concerne également, selon un second aspect, un échangeur à air particulièrement conçu pour constituer le second échangeur principal d'une installation telle que précédemment définie, cet échangeur étant du type comprenant des premier et second orifices de branchement,
20 un distributeur sur lequel est prévu le premier orifice de branchement, au moins une première conduite de collecte au moins partiellement verticale et raccordée au second orifice de branchement, et un réseau de serpentins comprenant chacun des première et seconde extrémités, le
25 second orifice de branchement étant disposé au-dessous des serpentins et ces serpentins étant reliés au distributeur par leurs premières extrémités respectives au moyen de brins de distribution respectifs, et étant reliés en parallèle à la première conduite de collecte
30 par leurs secondes extrémités respectives.

Les échangeurs connus de ce type présentent en effet l'inconvénient sérieux, lorsqu'ils sont utilisés dans une installation à inversion de cycle et dans des conditions de basse température ambiante, de se montrer difficiles
5 ou même impossibles à dégivrer lors d'échanges thermiques à basse température.

Ainsi, le fluide caloporteur chaud a tendance à migrer vers le haut de l'échangeur et à se condenser jusqu'au
10 remplissage liquide du bas de l'élément de l'échangeur, ce qui empêche l'arrivée de gaz chauds.

A la remise en route après un tel mauvais dégivrage, une nouvelle glaciation peut se produire dans la partie mal
15 dégivrée, entraînant son écrasement et un endommagement irréversible de l'échangeur.

La chaleur dégagée par le haut de l'échangeur est inutilement perdue, alors que le bas de l'échangeur peut
20 ne pas dégivrer.

Pour résoudre ces problèmes, l'échangeur spécifique de l'invention est essentiellement caractérisé en ce que les premières extrémités respectives des serpentins sont
25 toutes situées au-dessus du distributeur, et en ce que les brins de distribution sont, sur toute leur longueur, en pente descendante vers le distributeur.

Grâce à cet agencement, le fluide caloporteur migre
30 naturellement vers le haut de l'élément d'échangeur, qu'il dégivre.

L'eau qui tombe de la partie haute de l'échangeur rencontre les parties les plus chaudes de ce dernier, évitant ainsi de se refroidir et de prendre en glace.

5 Les migrations de chaleur ne sont donc plus perdues, et l'échangeur est bien dégivré.

Par exemple, il est possible de prévoir qu'un tel échangeur comprenne une deuxième conduite de collecte
10 disposée horizontalement, que la première conduite de collecte présente une portion horizontale, et que la portion horizontale de la première conduite de collecte soit reliée à la deuxième conduite de collecte par au moins une nappe de tubulures sensiblement horizontales,
15 et soit reliée au second orifice de branchement à travers cette nappe de tubulures et à travers cette deuxième conduite de collecte.

En outre, il peut être avantageux de rendre cet échangeur
20 beaucoup moins sensible aux conditions météorologiques en l'équipant d'un capot qui le coiffe tout en laissant au moins deux passages de circulation d'air à la base de cet échangeur.

25 En effet, un problème rencontré de façon récurrente lors du dégivrage d'une pompe de chaleur sur l'air réside dans le fait que l'échangeur à air offre au vent une surface de haute capacité qui dissipe la chaleur destinée à son dégivrage, au point que ce dernier peut devenir
30 impossible en cas de bise.

Grâce à la présence du capot précédemment défini, qui forme depuis le bas de l'échangeur une cloche de confinement de ce dernier et qui ne laisse qu'une entrée et une sortie d'air suffisante pour le brassage mécanique
5 de l'air et son renouvellement, la surface offerte au vent est alors nulle.

La chaleur dégagée par l'échangeur est piégée sous la cloche que forme le capot, ce qui améliore le dégivrage
10 de cet échangeur.

De plus, l'esthétique de l'échangeur se trouve grandement améliorée par le masquage du ventilateur.

15 Enfin, le bruit produit par ce dernier se trouve étouffé par le capot et d'autant moins perceptible que la source de bruit que constitue ce ventilateur n'est plus visible, l'impossibilité de faire le rapprochement entre un faible bruit et sa source rendant par expérience ce bruit encore
20 moins audible.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif,
25 en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma de principe d'une installation thermique à deux étages de type connu;
- 30 - la figure 2 est un schéma de principe du mode de réalisation le plus avancé d'une installation thermique à deux étages conforme à l'invention;

- 5 - la figure 3 est un schéma partiellement structurel d'une installation thermique réalisée suivant le principe illustré à la figure 2, utilisée dans sa fonction de climatisation, et dont les deux étages sont actifs;
- 10 - la figure 4 est un schéma partiellement structurel d'une installation thermique réalisée suivant le principe illustré à la figure 2, utilisée dans sa fonction de climatisation, et dont seul l'étage principal est actif;
- 15 - la figure 5 est un schéma partiellement structurel d'une installation thermique réalisée suivant le principe illustré à la figure 2, utilisée dans sa fonction de chauffage, et dont les deux étages sont actifs;
- 20 - la figure 6 est un schéma partiellement structurel d'une installation thermique réalisée suivant le principe illustré à la figure 2, utilisée dans sa fonction de chauffage, et dont seul l'étage principal est actif.
- 25 - la figure 7 représente en perspective, de façon simplifiée et schématique, l'agencement interne d'un échangeur à air formant partie intégrante de l'invention;
- la figure 8 est une vue schématique en perspective d'un tel échangeur; et
- 30 - la figure 9 est une vue schématique représentant une variante de l'installation illustrée à la figure 2.

Comme annoncé précédemment, l'invention concerne une installation thermique, notamment utilisable en tant qu'installation de production de froid, du type comprenant un circuit 11 dans lequel circule un fluide caloporteur à changement de phase, une dérivation 12, un compresseur principal 2, et un compresseur auxiliaire 3.

Le circuit 11 de fluide caloporteur présente deux extrémités, 111 et 112, dont l'une est, en fonctionnement, reliée à la sortie 21 du compresseur principal 2 et forme une extrémité haute pression, et dont l'autre est reliée à l'entrée 20 de ce compresseur principal 2 et forme une extrémité basse pression.

Entre les extrémités 111 et 112 du circuit 11 de fluide caloporteur sont montés en série un élément 41 appartenant à un premier échangeur principal 4, par exemple à eau, un premier élément 51 appartenant à un échangeur interne 5, un premier détendeur 61, et un élément 71 appartenant à un second échangeur principal 7, par exemple à air.

La dérivation 12, qui relie un point de dérivation 113 du circuit 11 à l'entrée 20 du compresseur principal 2, inclut, en série et dans cet ordre, un second détendeur 62 et un second élément 52 de l'échangeur interne 5.

Comme le montrent les figures, le point de dérivation 113 du circuit 11 est disposé entre l'élément 41 de l'échangeur à eau 4 et le premier élément 51 de l'échangeur interne 5, et le second élément 52 de

l'échangeur interne 5 est en communication thermique avec le premier élément 51 de ce même échangeur.

Le compresseur auxiliaire 3, qui présente typiquement un
5 taux de compression inférieur à celui du compresseur principal 2, comporte quant à lui une entrée 30 reliée à l'extrémité basse pression du circuit 11 et une sortie 31 reliée à l'entrée 20 du compresseur principal 2 en aval du second élément 52 de l'échangeur interne 5.

10

Alors que l'installation connue, telle qu'illustrée à la figure 1 et incluant l'ensemble des caractéristiques énoncées jusqu'à présent, ne peut fonctionner qu'avec les deux étages que constituent les compresseurs 2 et 3,
15 l'installation de l'invention, dont un mode de réalisation avancé est représenté aux figures 2 à 6, est conçue pour pouvoir fonctionner en simple étage ou en double étage.

20 Pour ce faire, cette installation comprend un premier élément 81 de circuit bistable, disposé entre l'entrée 30 et la sortie 31 du compresseur auxiliaire 3, et le compresseur auxiliaire est conçu pour pouvoir être placé dans un état actif ou inactif indépendamment de l'état
25 actif ou inactif dans lequel est placé le compresseur principal 2, étant toutefois précisé que l'état inactif du compresseur principal 2 impose l'état inactif du compresseur auxiliaire 3.

30 Plus précisément, le premier élément bistable 81 adopte à volonté un état passant dans lequel il relie l'entrée 30 et la sortie 31 du compresseur auxiliaire 3 (figures 4 et

6), ou un état bloquant (figures 2, 3, et 5) dans lequel il isole l'une de l'autre cette entrée 30 et cette sortie 31, et le compresseur auxiliaire 3 est placé dans son état inactif lorsque le premier élément de circuit
5 bistable 81 est dans son état passant.

L'installation fonctionne donc sur un étage lorsque le premier élément de circuit bistable 81 est dans son état passant, et sur deux étages lorsque le premier élément de
10 circuit bistable 81 est dans son état bloquant.

L'installation thermique de l'invention peut en outre être conçue de manière à assurer, à volonté, une fonction de refroidissement ou une fonction de réchauffage.
15

Pour ce faire, le circuit 11 de fluide caloporteur comprend un second élément 82 de circuit bistable, un troisième détendeur 63, et deux clapets anti-retour, 91 et 92.
20

Le second élément 82 de circuit bistable est installé à la fois entre les extrémités 111 et 112 du circuit 11 et entre la sortie 21 du compresseur principal 2 et l'entrée 30 du compresseur auxiliaire 3.
25

Ce second élément bistable 82 est par ailleurs conçu pour pouvoir adopter à volonté un premier état dans lequel les extrémités 111 et 112 du circuit 11 sont respectivement reliées à la sortie 21 du compresseur principal 2 et à
30 l'entrée 30 du compresseur auxiliaire 3 (figures 2 à 4) ou un second état dans lequel les extrémités 111 et 112 du circuit 11 sont respectivement reliées à l'entrée 30

du compresseur auxiliaire 3 et à la sortie 21 du compresseur principal 2 (figures 5 et 6), le fluide caloporteur circulant dans le circuit 11 depuis l'extrémité haute pression 111 vers l'extrémité basse
5 pression 112 dans le premier cas, et depuis l'extrémité haute pression 112 vers l'extrémité basse pression 111 dans le second cas.

Par ailleurs, le troisième détendeur 63 est installé
10 entre l'élément 41 de l'échangeur à eau 4 et le point de dérivation 113, et les clapets anti-retour 91 et 92 sont respectivement montés en parallèle sur les détendeurs 61 et 63, ces clapets ne laissant passer que le fluide caloporteur circulant vers le point de dérivation 113.

15 Dans ces conditions, le fluide caloporteur produit du froid dans l'échangeur à air 7, par suite de sa détente dans le détendeur 61, lorsque l'élément bistable 82 est dans son premier état, et produit du chaud dans
20 l'échangeur à air 7, par suite de sa compression par le compresseur principal 2, lorsque l'élément bistable 82 est dans son second état, cette installation pouvant donc fonctionner en pompe à chaleur réversible.

25 Pour donner à l'installation ainsi conçue une souplesse de fonctionnement optimale, le compresseur auxiliaire 3 présente de préférence une cylindrée variable.

Par exemple, ce compresseur 3 présente une vitesse de
30 rotation variable et / ou comporte deux modules de compression ou plus, montés en parallèle et placés dans

des états respectifs actif ou inactif indépendamment l'un de l'autre.

Comme le montre la figure 9, les caractéristiques du
5 compresseur 3 peuvent aussi être améliorées en prévoyant
une injection en milieu de compression (compresseur à vis
ou à volutes) permettant un refroidissement
supplémentaire du liquide avant sa détente et conduisant
à un meilleur rendement frigorifique ou calorifique.

10

L'installation comprend alors typiquement un échangeur
interne supplémentaire 50 et un détendeur supplémentaire
60, montés comme illustré à la figure 9.

15 Les figures 7 et 8 représentent un échangeur à air
particulièrement conçu pour constituer le second
échangeur principal 71 d'une installation telle que
précédemment décrite.

20 Un tel échangeur comprend, de façon connue en soi, un
premier orifice de branchement 711a, un second orifice de
branchement 717a, un distributeur 711, une conduite de
collecte 712, et un réseau de serpentins tels que 713a à
713d.

25

Comme le montre la figure 7, le premier orifice de
branchement 711a est formé sur le distributeur 711.

La conduite de collecte 712, qui est disposée
30 verticalement sur une partie au moins de sa longueur, est
raccordée au second orifice de branchement 717a, lequel
est disposé au-dessous des serpentins 713a à 713d, c'est-

à-dire à un niveau inférieur au plus bas niveau de ces serpentins.

Par ailleurs, chaque serpentins comprend une première
5 extrémité telle que 714a à 714d, et une seconde extrémité
telle que 715a à 715d.

Ces serpentins sont reliés au distributeur 711, par leurs
extrémités 714a à 714d respectives, au moyen de brins de
10 distribution respectifs 716a à 716d.

Par ailleurs, ces serpentins sont reliés en parallèle à
la conduite de collecte 712 par leurs secondes extrémités
respectives, 715a à 715d.

15

Dans l'échangeur de l'invention, les premières extrémités
respectives 714a à 714d des serpentins 713a à 713d sont
toutes situées au-dessus du distributeur 711, et les
brins de distribution 716a à 716d sont, sur toute leur
20 longueur, en pente descendante vers le distributeur 711.

Pour augmenter encore l'efficacité de son dégivrage,
l'échangeur à air de l'invention peut avantageusement
comprendre une deuxième conduite de collecte 717 disposée
25 horizontalement.

Dans ce cas, la première conduite de collecte 712
présente par exemple une portion horizontale 712a reliée
à la deuxième conduite de collecte 717.

30

Plus précisément, la portion horizontale 712a de la
première conduite de collecte 712 est reliée à la

deuxième conduite de collecte 717 par une ou plusieurs nappes de tubulures 718 sensiblement horizontales, et est reliée, à travers cette nappe de tubulures 718 et à travers cette deuxième conduite de collecte 717, au
5 second orifice de branchement 717a.

Comme le montre la figure 7, chacune des tubulures 718 peut être conformée en épingle à cheveux, de manière que l'ensemble de ces tubulures forme deux nappes
10 horizontales parallèles et superposées.

Enfin, comme le montre la figure 8, l'échangeur de l'invention est de préférence équipé d'un capot 719 qui le coiffe en laissant, à sa base 719, au moins deux
15 passages d'air principaux PA1 et PA2, permettant la circulation d'air sous ce capot.

REVENDICATIONS

1. Installation thermique, telle qu'une installation
5 frigorifique, comprenant un circuit (11) de fluide
caloporteur à changement de phase, une dérivation (12),
un compresseur principal (2), et un compresseur
auxiliaire (3), le circuit (11) présentant des première
et seconde extrémités (111, 112) dont l'une forme, en
10 fonctionnement, une extrémité haute pression et l'autre
une extrémité basse pression et entre lesquelles sont
montés en série au moins un élément (41) d'un premier
échangeur principal (4), un premier élément (51) d'un
échangeur interne (5), un premier détendeur (61), et un
15 élément (71) d'un second échangeur principal (7), le
compresseur principal (2) ayant une entrée (20) reliée à
l'extrémité basse pression du circuit (11) et une sortie
(21) reliée à l'extrémité haute pression du circuit (11),
la dérivation (12) reliant un point de dérivation (113)
20 du circuit, intermédiaire entre l'élément (41) du premier
échangeur principal (4) et le premier élément (51) de
l'échangeur interne (5), à l'entrée (20) du compresseur
principal (2), et incluant, en série et dans cet ordre,
un second détendeur (62) et un second élément (52) de
25 l'échangeur interne (5) en communication thermique avec
le premier élément (51) de cet échangeur interne (5), et
le compresseur auxiliaire (3) ayant une entrée (30)
reliée à l'extrémité basse pression du circuit (11) et
une sortie (31) reliée à l'entrée (20) du compresseur
30 principal (2) en aval du second élément (52) de
l'échangeur interne (5), caractérisée en ce qu'elle
comprend en outre un premier élément (81) de circuit

bistable disposé entre l'entrée (30) et la sortie (31) du compresseur auxiliaire (3), ce premier élément bistable (81) adoptant sélectivement un état passant ou un état bloquant dans lesquels il relie ou isole l'une de
5 l'autre, respectivement, l'entrée (30) et la sortie (31) du compresseur auxiliaire (3), le compresseur auxiliaire (3) étant sélectivement placé dans un état actif ou inactif lorsque le compresseur principal (2) est dans un état actif et le premier élément de circuit bistable (81)
10 étant placé dans son état passant lorsque le compresseur auxiliaire (3) est dans son état inactif, cette installation pouvant ainsi fonctionner, à volonté, sur un ou deux étages.

15 2. Installation thermique suivant la revendication 1, caractérisée en ce que le circuit (11) de fluide caloporteur comprend en outre un second élément (82) de circuit bistable, un troisième détendeur (63), et deux clapets anti-retour (91, 92), le second élément (82) de
20 circuit bistable étant installé entre les première et seconde extrémités (111, 112) du circuit (11) et entre la sortie (21) du compresseur principal (2) et l'entrée (30) du compresseur auxiliaire (3), et adoptant sélectivement un premier ou un second états dans lesquels la première
25 extrémité (111) du circuit (11) est respectivement reliée à la sortie (21) du compresseur principal (2) et à l'entrée (30) du compresseur auxiliaire (3), la seconde extrémité (112) de ce circuit (11) étant respectivement reliée à l'entrée (30) du compresseur auxiliaire (3) et à
30 la sortie (21) du compresseur principal (2), en ce que le troisième détendeur (63) est installé entre l'élément (41) du premier échangeur principal (4) et le point de

dérivation (113), et en ce que les clapets anti-retour (91, 92) sont respectivement montés en parallèle sur les premier et troisième détendeurs (61, 63) et sont passants pour le fluide caloporteur circulant vers le point de
5 dérivation (113), cette installation pouvant ainsi fonctionner en pompe à chaleur réversible.

3. Installation thermique suivant la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le premier échangeur principal
10 (4) est un échangeur à eau.

4. Installation thermique suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le second échangeur principal (7) est un échangeur à air.
15

5. Installation thermique suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le compresseur auxiliaire (3) présente une cylindrée variable.
20

6. Installation thermique suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le compresseur auxiliaire (3) présente une vitesse de rotation variable.
25

7. Installation thermique suivant la revendication 5, caractérisée en ce que le compresseur auxiliaire (3) comporte au moins deux modules de compression montés en parallèle et placés dans des états respectifs actif ou
30 inactif indépendamment l'un de l'autre.

8. Installation thermique suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le second échangeur principal (7) est du type comprenant des premier et second orifices de branchement (711a, 717a),
5 un distributeur (711) sur lequel est prévu le premier orifice de branchement (711a), au moins une première conduite de collecte (712) au moins partiellement verticale et raccordée au second orifice de branchement (717a), et un réseau de serpentins (713a - 713d)
10 comprenant chacun des première (714a - 714d) et seconde extrémités (715a - 715d), en ce que le second orifice de branchement (717a) est disposé au-dessous des serpentins (713a - 713d), en ce que ces serpentins sont reliés au distributeur (711) par leurs premières extrémités
15 respectives (714a - 714d) au moyen de brins de distribution respectifs (716a - 716d), et sont reliés en parallèle à la première conduite de collecte (712) par leurs secondes extrémités respectives (715a - 715d), en ce que les premières extrémités respectives (714a - 714d)
20 des serpentins (713a - 713d) sont toutes situées au-dessus du distributeur (711), et en ce que les brins de distribution (716a - 716d) sont, sur toute leur longueur, en pente descendante vers le distributeur (711).

25 9. Installation thermique suivant la revendication 8, caractérisée en ce que le second échangeur principal (7) comprend une deuxième conduite de collecte (717) disposée horizontalement, en ce que la première conduite de collecte (712) présente une portion horizontale (712a),
30 et en ce que la portion horizontale (712a) de la première conduite de collecte (712) est reliée à la deuxième conduite de collecte (717) par au moins une nappe de

tubulures (718) sensiblement horizontales, et est reliée au second orifice de branchement (717a) à travers cette nappe de tubulures (718) et à travers cette deuxième conduite de collecte (717).

5

10. Installation thermique suivant l'une quelconque des revendications 8 et 9, caractérisée en ce que le second échangeur principal (7) comprend en outre un capot (719) qui le coiffe en laissant au moins deux passages (PA1, 10 PA2) de circulation d'air à la base de cet échangeur.

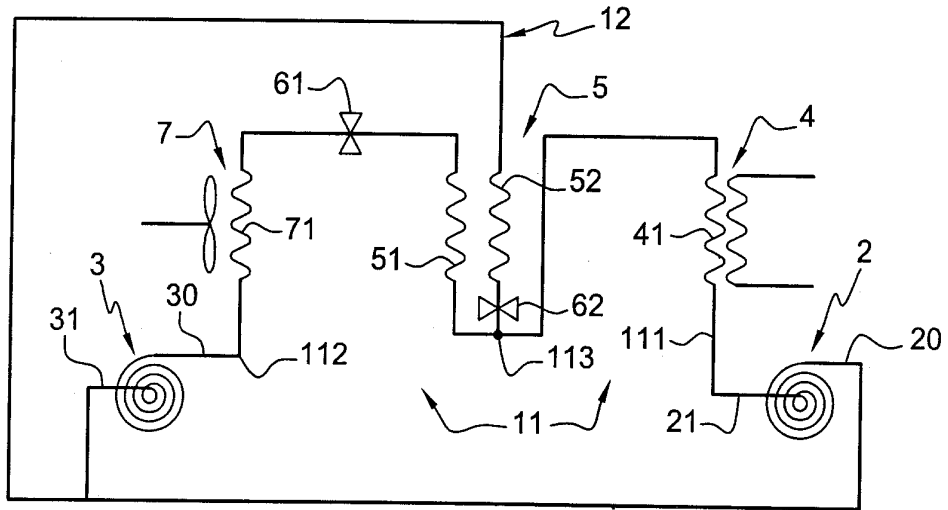


Fig. 1

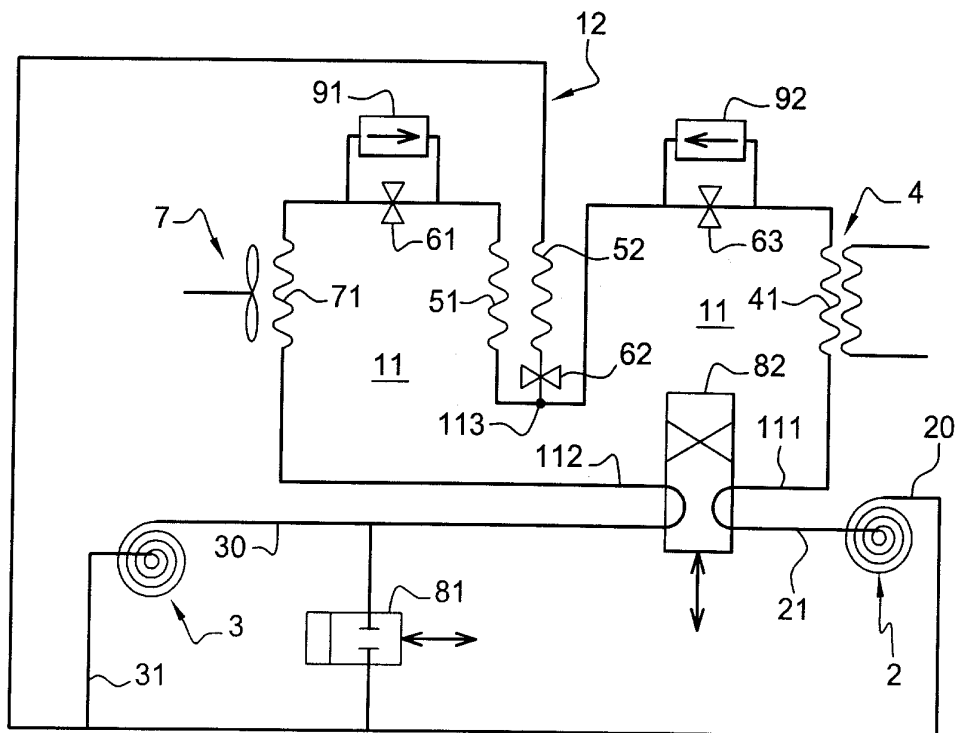


Fig. 2

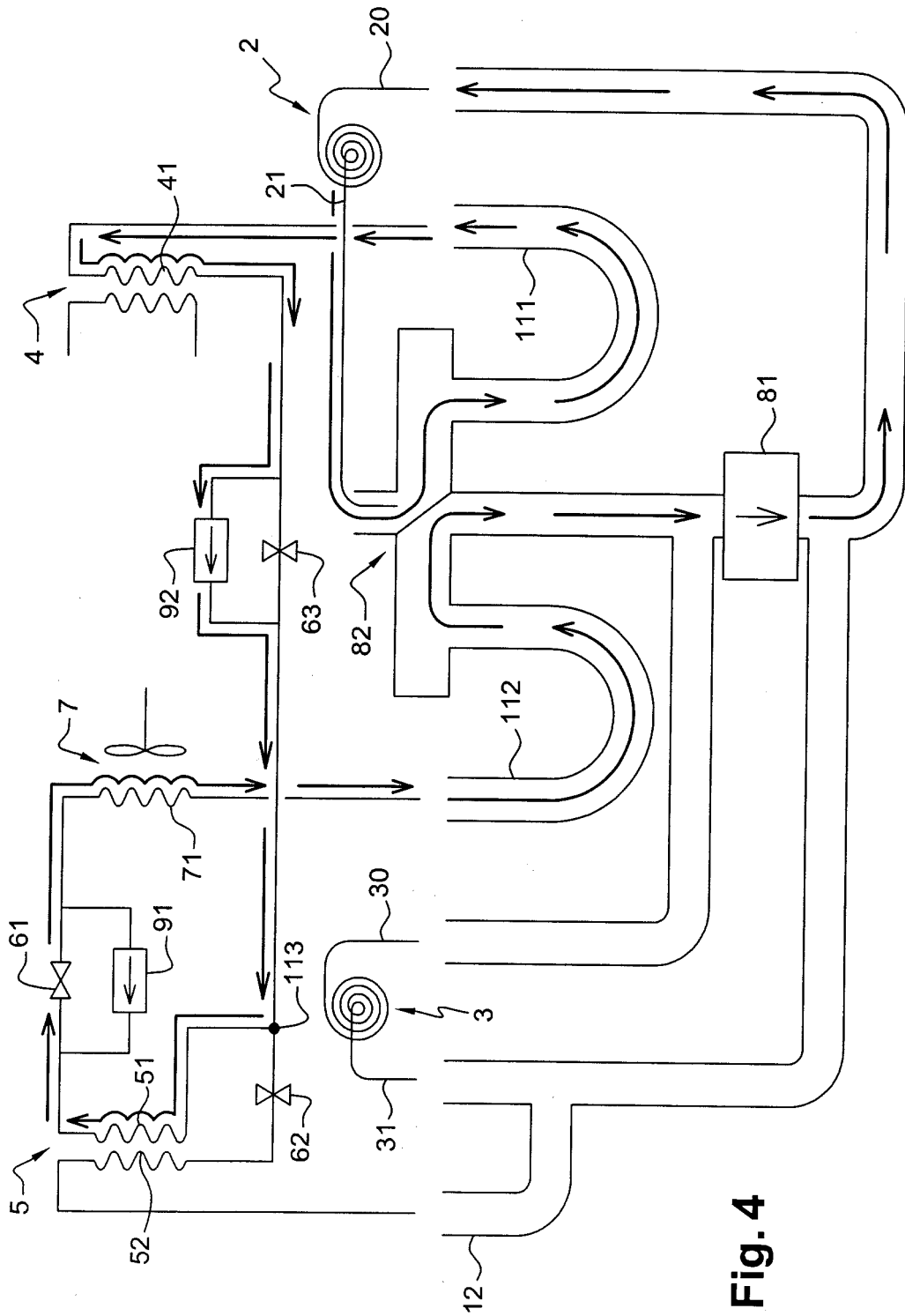


Fig. 4

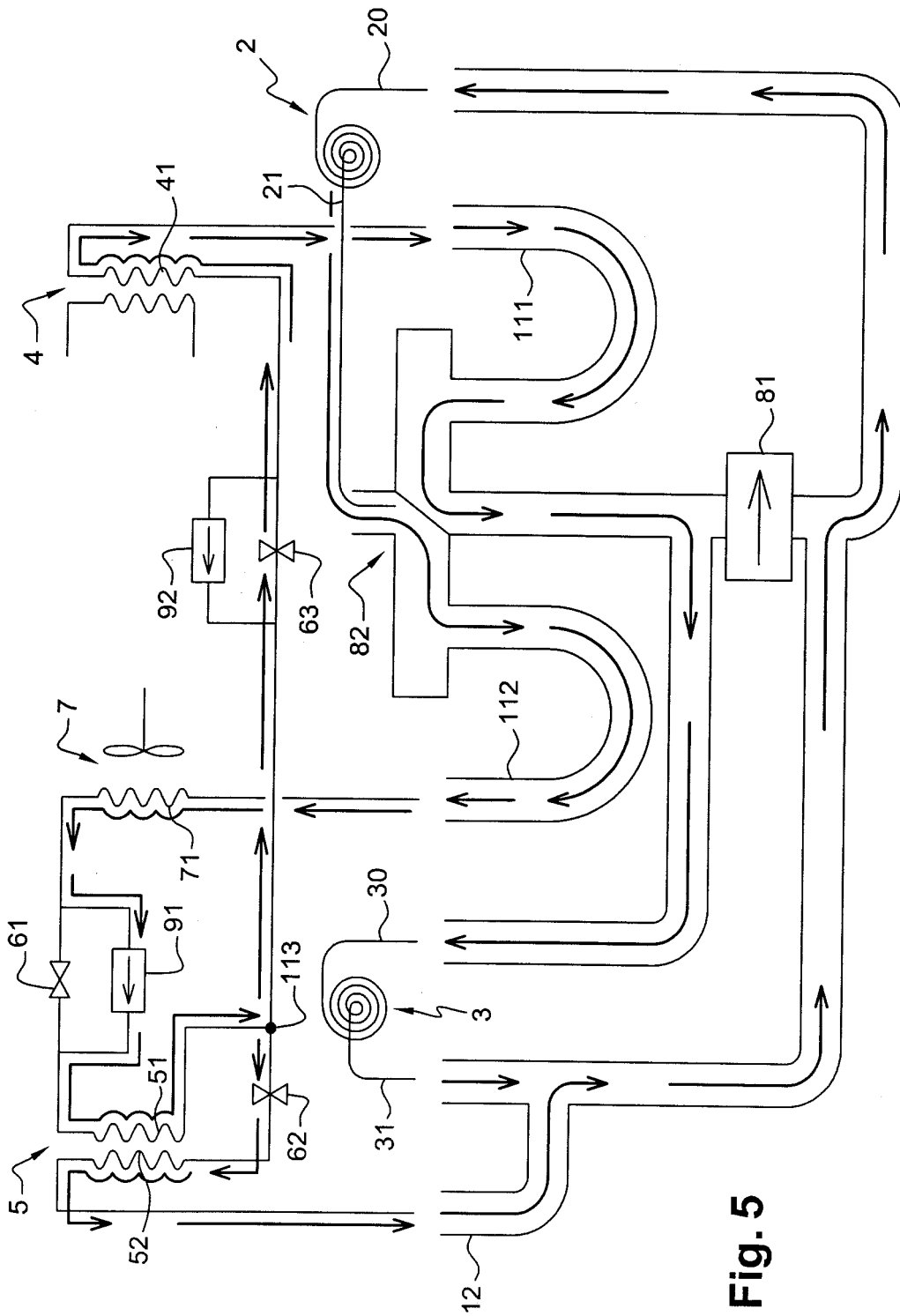


Fig. 5

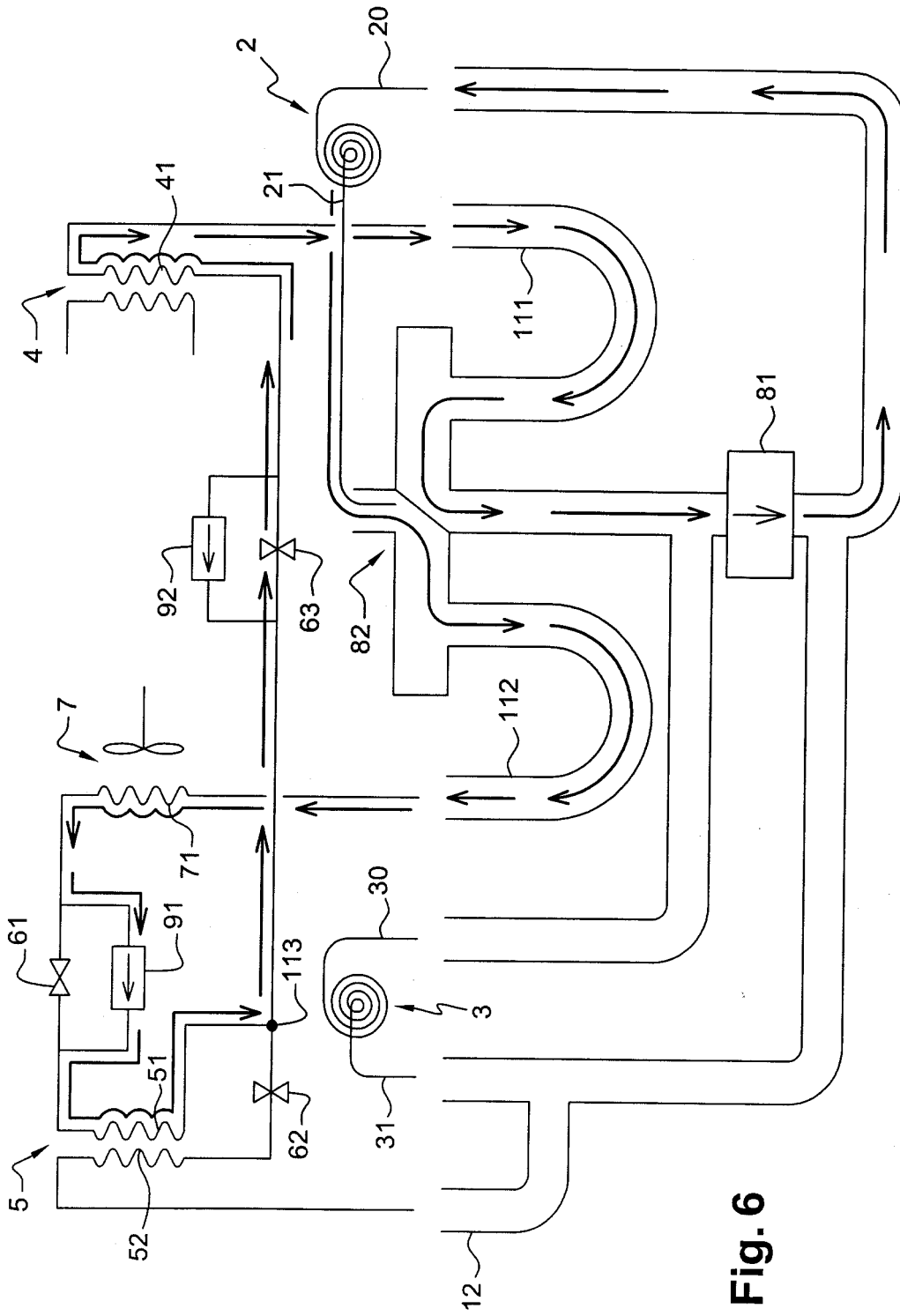


Fig. 6

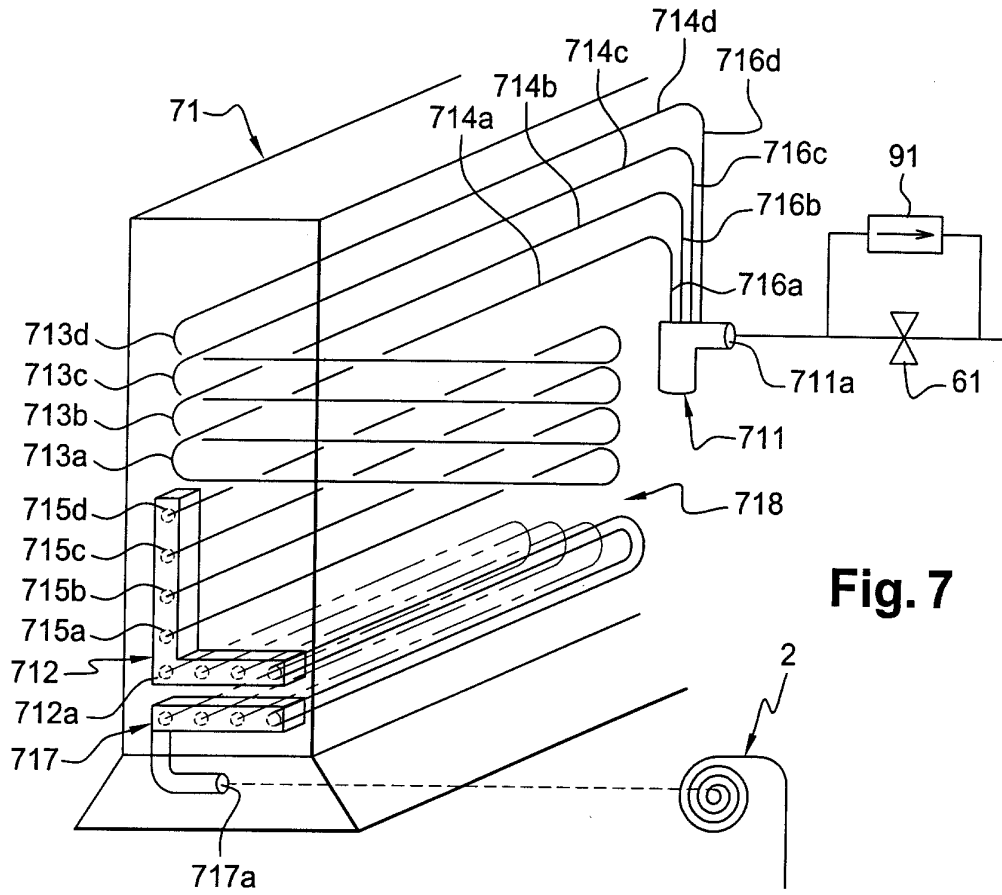


Fig. 7

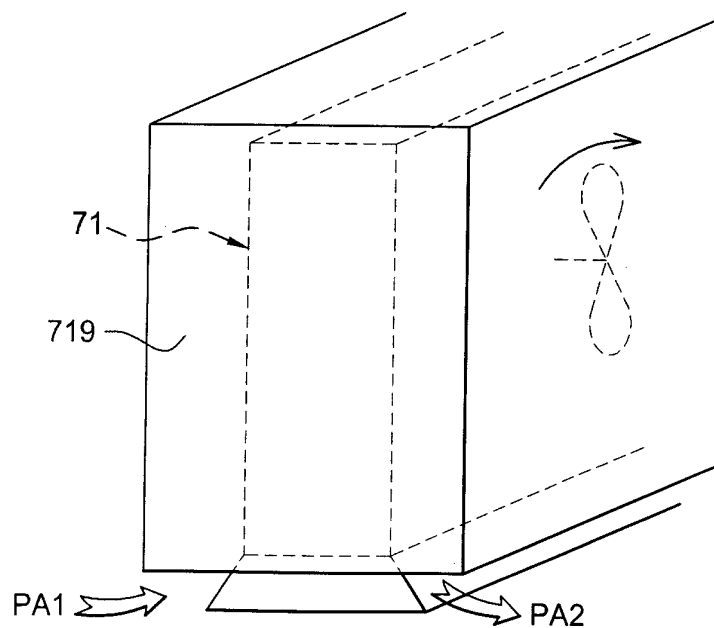


Fig. 8

7/7

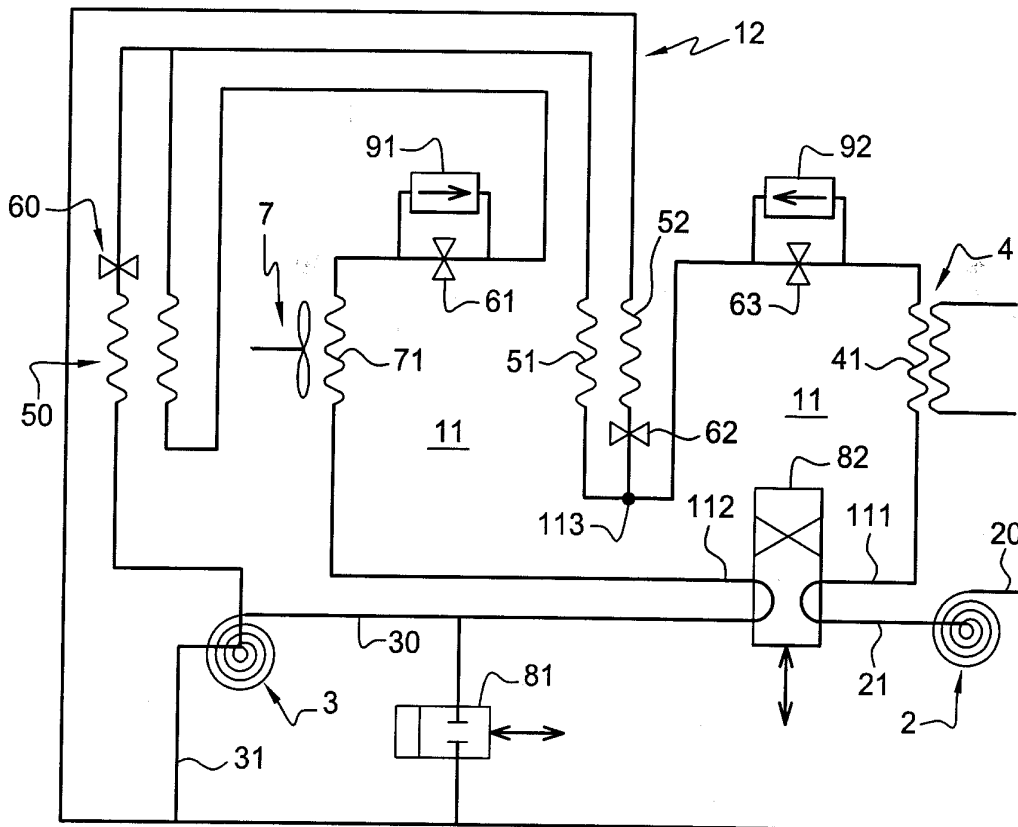


Fig. 9



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 645694
FR 0315636

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 062 274 A (SHAW DAVID N) 5 novembre 1991 (1991-11-05) * le document en entier *	1	F25B13/00 F25B30/02 F25B39/00
Y		2-7	F25B47/00
A		8,10	F28D1/047
Y	US 6 276 148 B1 (SHAW DAVID N) 21 août 2001 (2001-08-21) * abrégé * * figures 1,2 *	2	
A		1,3-6	
Y	EP 1 099 918 A (MAERSK CONTAINER IND AS) 16 mai 2001 (2001-05-16) * alinéas [0045], [0063], [0064] *	3	
Y	US 4 947 655 A (SHAW DAVID N) 14 août 1990 (1990-08-14) * colonne 2, ligne 34 - colonne 8, ligne 68 * * colonne 12, ligne 17 - colonne 12, ligne 49 * * figures 1,3,5,7,8 *	4-7	
A		1,8,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) F28D F28F F25B F24F F25D
A	US 5 570 585 A (VAYNBERG MIKHAIL) 5 novembre 1996 (1996-11-05) * colonne 4, ligne 31 - colonne 4, ligne 49 * * figure 1 *	1,3,6	
A	US 2 148 415 A (LABBERTON JOHN M) 21 février 1939 (1939-02-21) * figures 1,4 *	1,8	
----- -/--			
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
5 août 2004		CORREIA DOS REIS, I	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p>		<p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>	

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14) 2



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 645694
FR 0315636

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 4 171 622 A (OBATA MAKOTO ET AL) 23 octobre 1979 (1979-10-23) * figure 1 *	1,8	
A	GB 2 152 649 A (COPELAND CORP) 7 août 1985 (1985-08-07) * abrégé * * figure 1 *	1,2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
5 août 2004		CORREIA DOS REIS, I	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

2
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0315636 FA 645694**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 05-08-2004

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5062274 A	05-11-1991	US 4938029 A	03-07-1990
		FR 2664027 A1	03-01-1992
		GB 2246852 A ,B	12-02-1992
		JP 4227438 A	17-08-1992
		JP 8030623 B	27-03-1996
		DK 407328 T3	29-07-1996
		EP 0407328 A2	09-01-1991
		IE 902207 A1	16-01-1991
		JP 2112512 C	21-11-1996
		JP 3045861 A	27-02-1991
		JP 8033251 B	29-03-1996
		KR 130756 B1	07-04-1998
		SG 73377 A1	20-06-2000
-----	-----	-----	-----
US 6276148 B1	21-08-2001	CA 2344782 A1	20-10-2002
-----	-----	-----	-----
EP 1099918 A	16-05-2001	EP 1099918 A1	16-05-2001
		AU 2155801 A	06-06-2001
		WO 0135040 A1	17-05-2001
		EP 1228339 A1	07-08-2002
		US 2003000237 A1	02-01-2003
-----	-----	-----	-----
US 4947655 A	14-08-1990	US 4594858 A	17-06-1986
		AU 587173 B2	10-08-1989
		AU 3739985 A	18-07-1985
		BR 8500106 A	20-08-1985
		CA 1242086 A1	20-09-1988
		DE 3500800 A1	18-07-1985
		DK 9885 A	12-07-1985
		ES 8602237 A1	01-03-1986
		FR 2557962 A1	12-07-1985
		GB 2152649 A ,B	07-08-1985
		IT 1212109 B	08-11-1989
		JP 1848448 C	07-06-1994
		JP 5063703 B	13-09-1993
		JP 60159561 A	21-08-1985
		MX 161408 A	21-09-1990
		NZ 210800 A	31-07-1987
		US 4748820 A	07-06-1988
ZA 8500062 A	25-09-1985		
US 4787211 A	29-11-1988		
-----	-----	-----	-----
GB 2013316 A	08-08-1979	NL 7800639 A	20-07-1979
		BE 873518 A2	17-07-1979
		DE 2901281 A1	19-07-1979
		FR 2415274 A1	17-08-1979

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0315636 FA 645694**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 05-08-2004

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2013316	A	NO 790153 A ,B,	19-07-1979
US 5570585	A	05-11-1996 AUCUN	
US 2148415	A	21-02-1939 AUCUN	
US 4171622	A	23-10-1979	
		JP 1286434 C	31-10-1985
		JP 53016945 A	16-02-1978
		JP 60005863 B	14-02-1985
		JP 1023775 C	28-11-1980
		JP 53036057 A	04-04-1978
		JP 55014339 B	15-04-1980
		AU 496673 B1	19-10-1978
		ES 461192 A1	01-12-1978
GB 2152649	A	07-08-1985	
		AU 587173 B2	10-08-1989
		AU 3739985 A	18-07-1985
		BR 8500106 A	20-08-1985
		CA 1242086 A1	20-09-1988
		DE 3500800 A1	18-07-1985
		DK 9885 A	12-07-1985
		ES 8602237 A1	01-03-1986
		FR 2557962 A1	12-07-1985
		IT 1212109 B	08-11-1989
		JP 1848448 C	07-06-1994
		JP 5063703 B	13-09-1993
		JP 60159561 A	21-08-1985
		MX 161408 A	21-09-1990
		NZ 210800 A	31-07-1987
		US 4748820 A	07-06-1988
		US 4947655 A	14-08-1990
		US 4594858 A	17-06-1986
		ZA 8500062 A	25-09-1985

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82