PCT ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets 5 :		(11) Numéro de publication internationale:
F25B 29/00, 15/12	A1	WO 94/14018
		(43) Date de publication internationale: 23 juin 1994 (23.06.94)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR93/01222

(22) Date de dépôt international: 10 décembre 1993 (10.12.93)

(30) Données relatives à la priorité:
92/14926 11 décembre 1992 (11.12.92) FR

(71)(72) Déposant et inventeur: LE GOFF, Pierre [FR/FR]; 22, rue de la Croix-Gagnée, F-54000 Nancy (FR).

(72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants *(US seulement)*: RAMADANE, Abdelhaq [MC/FR]; 1, rue Jacques-Taffand, F-60550 Verneuil-en-Halatte (FR). RANGER, Pascal-Marie [FR/FR]; 136, rue Dufau, F-74170 Artix (FR). LABIDI, Jalel [TN/FR]; 105, rue Mac-Mahon, F-54000 Nancy (FR).

(74) Mandataire: DEBAY, Yves; 122, Elysée, F-78170 La Celle Saint-Cloud (FR).

(81) Etats désignés: CA, JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

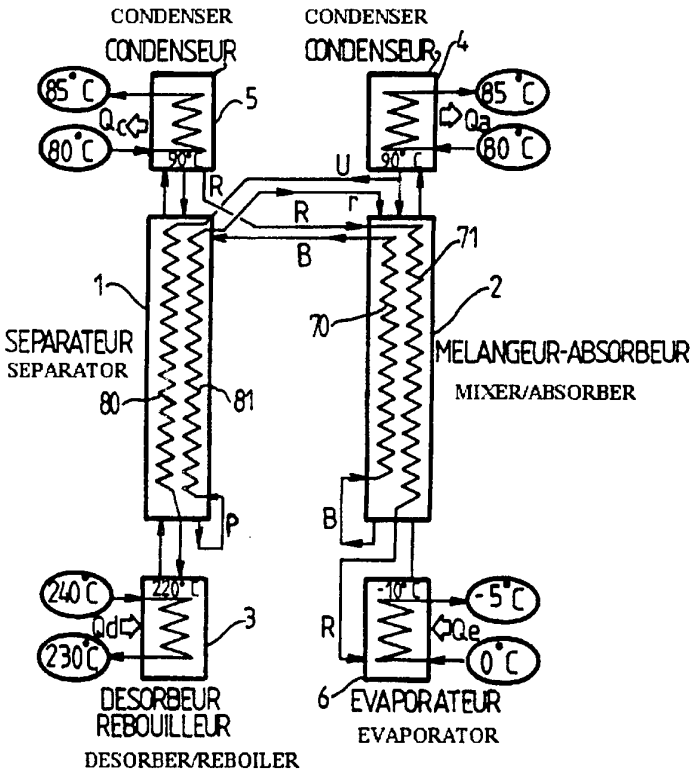
Publiée
Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: HIGH-EFFICIENCY SIMULTANEOUS HEATING AND COOLING DEVICE

(54) Titre: DISPOSITIF A HAUTE PERFORMANCE DE PRODUCTION SIMULTANEE DE CHALEUR ET DE FROID UTILES

(57) Abstract

A high-efficiency simultaneous heating and cooling device comprising a desorbing boiler (3), a separating column (1), a condenser (5), an evaporator (6), a mixing column (2) and a condenser (4). A volatile compound-enriched phase (R) is cooled in an exchanger (71) then injected into the evaporator (6), a volatile compound-depleted phase (P) is cooled in a second exchanger (81) and injected into the top of the column (2), an upper mixture (U) is heated in an exchanger (80) and reinjected into the boiler (3), and a lower mixture (B) is reheated in an exchanger (70) and reinjected into the top of the column (1), whereby both condensers generate heat and the evaporator provides cooling.



(57) Abrégé

La présente invention concerne un dispositif à haute performance de production simultanée de chaleur et de froid utiles comportant un bouilleur désorbeur (3), une colonne de séparation (1), un condenseur (5); un évaporateur (6), une colonne de mélangeage (2) et un condenseur (4); la phase riche en composé volatil (R) étant refroidie dans un échangeur (71) puis injectée dans l'évaporateur (6); la phase pauvre en composé volatil (P) étant refroidie dans un deuxième échangeur (81) et injectée en tête de la colonne (2); le mélange supérieur (U) étant réchauffé dans un échangeur (80) et réinjecté dans le bouilleur (3); le mélange inférieur (B) étant réchauffé dans un échangeur (70) et réinjecté en tête de la colonne (1); les deux condenseurs produisant ainsi de la chaleur utile et l'évaporateur produisant du froid utile.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	**GB**	Royaume-Uni	**MR**	Mauritanie
AU	Australie	**GE**	Géorgie	**MW**	Malawi
BB	Barbade	**GN**	Guinée	**NE**	Niger
BE	Belgique	**GR**	Grèce	**NL**	Pays-Bas
BF	Burkina Faso	**HU**	Hongrie	**NO**	Norvège
BG	Bulgarie	**IE**	Irlande	**NZ**	Nouvelle-Zélande
BJ	Bénin	**IT**	Italie	**PL**	Pologne
BR	Brésil	**JP**	Japon	**PT**	Portugal
BY	Bélarus	**KE**	Kenya	**RO**	Roumanie
CA	Canada	**KG**	Kirghizistan	**RU**	Fédération de Russie
CF	République centrafricaine	**KP**	République populaire démocratique de Corée	**SD**	Soudan
CG	Congo			**SE**	Suède
CH	Suisse	**KR**	République de Corée	**SI**	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	**KZ**	Kazakhstan	**SK**	Slovaquie
CM	Cameroun	**LI**	Liechtenstein	**SN**	Sénégal
CN	Chine	**LK**	Sri Lanka	**TD**	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	**LU**	Luxembourg	**TG**	Togo
CZ	République tchèque	**LV**	Lettonie	**TJ**	Tadjikistan
DE	Allemagne	**MC**	Monaco	**TT**	Trinité-et-Tobago
DK	Danemark	**MD**	République de Moldova	**UA**	Ukraine
ES	Espagne	**MG**	Madagascar	**US**	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande	**ML**	Mali	**UZ**	Ouzbékistan
FR	France	**MN**	Mongolie	**VN**	Viet Nam
GA	Gabon				

DISPOSITIF A HAUTE PERFORMANCE DE PRODUCTION SIMULTANEE DE CHALEUR ET DE FROID UTILES

La présente invention concerne un dispositif à haute performance de production simultanée de chaleur et de froid utiles à l'aide d'un fluide de travail constitué d'un mélange d'au moins deux corps purs, miscibles, de volatilités différentes et mis en jeu sous forme diphasique gaz-liquide.

Il est connu par la demande de brevet européen 0 147 770, intitulée "Machine à induction thermique" ayant pour inventeur Sterlini Jacques, plusieurs variantes de pompes à chaleur, formées d'une colonne de distillation fractionnée (appelée aussi rectification) et d'une colonne de distillation fractionnée inverse (ou rectification inverse).

Chaque colonne comporte un bouilleur-évaporateur à une extrémité et un condenseur à l'autre extrémité. Chaque colonne est constituée, selon l'inventeur, d'un ensemble de cellules qu'il appelle "éléments de transfert thermique" mis en série sur les débits de liquide et de vapeur, et reliés d'une colonne à l'autre par un ensemble de "débits adventices" traversant au moins trois échangeurs à contre-courant.

Cette pompe à chaleur à absorption que l'inventeur appelle "machine à induction thermique" a pour propriété de fonctionner de façon quasi réversible grâce à l'ensemble des échangeurs de chaleur qui produisent un couplage thermique des zones homologues de chaque colonne et par une recirculation de plusieurs flux de matière entre les deux colonnes. Toutefois, ceci aboutit à une réalisation complexe, ayant un rendement médiocre et ne permettant pas la production simultanée de froid utile.

Le but de la présente invention est de permettre la réalisation d'un dispositif à haute performance et de

réalisation plus simple pour la production simultanée de chaleur et de froid utiles en boucle fermée à l'aide de deux colonnes à contact diphasique, une première travaillant en distillation et à une première valeur de pression et de température et une deuxième travaillant en distillation inverse à une pression et une température inférieures.

Ce but est atteint par le fait que le dispositif à haute performance de production simultanée de chaleur et de froid utiles à l'aide d'un fluide de travail constitué d'un mélange d'au moins deux corps purs, miscibles, de volatilités différentes et mis en jeu sous forme diphasique comportant

- un premier ensemble comportant une première colonne à contact diphasique gaz-liquide à contre-courant fonctionnant à une première valeur de pression et de température et ayant pour fonction de séparer le mélange, d'une part en une phase riche en corps volatil et, d'autre part en une phase pauvre en ce même corps volatil ;

- un deuxième ensemble comportant une deuxième colonne à contact diphasique gaz-liquide à contre-courant, la deuxième colonne travaillant à une seconde valeur de pression inférieure à la première valeur et une valeur de température inférieure à la première valeur et ayant pour fonction de remélanger les phases riche et pauvre et reconstituer ainsi le mélange initial,

est caractérisé en ce que :

- le premier ensemble comporte successivement dans le sens de circulation du gaz un bouilleur ou désorbeur, la colonne de séparation et un condenseur ;

- le deuxième ensemble comporte successivement dans le sens de circulation du gaz un évaporateur, la colonne de mélangeage et un condenseur ;

- la phase riche en composé volatil sortant de la tête de la colonne de séparation du premier ensemble est

réfroidie dans un échangeur à contre courant puis injectée dans l'évaporateur du deuxième ensemble ;

- la phase pauvre en composé volatil sortant du pied de la colonne du premier ensemble est refroidie dans un deuxième échangeur à contre-courant et injectée en tête de la colonne du deuxième ensemble ;

- le mélange supérieur sortant de la tête de la colonne du deuxième ensemble servant de contre-courant au deuxième échangeur et est réinjectée au pied de la colonne du premier ensemble dans le bouilleur ;

- le mélange inférieur sortant du pied de la colonne du deuxième ensemble servant de contre-courant au premier échangeur et est réinjecté en tête de la colonne du premier ensemble.

Selon une autre particularité, les colonnes sont adiabatiques.

Selon une autre particularité, les première et deuxième colonnes sont "diabatiques" (on dit aussi "non-adiabatiques") en ce sens que les colonnes de séparation et de mélangeage ne sont plus isolées thermiquement mais au contraire chauffées ou refroidies par des échangeurs incorporés, le premier échangeur à contre-courant est incorporé dans la colonne du deuxième ensemble, le deuxième échangeur à contre-courant est incorporé dans la colonne du premier ensemble.

Selon une autre particularité, le bouilleur du premier ensemble est chauffé par un fluide caloporteur à haute température qui se refroidit peu, notamment de moins de 10°C, en traversant le serpentin de chauffage.

Selon une autre particularité, dans le serpentin, le fluide entre à 240°C et sort à 230°C.

Un autre but de l'invention est de proposer une utilisation du dispositif.

Ce but est atteint par le fait que les deux condenseurs sont refroidis par un fluide caloporteur qui ne subit qu'une faible élévation de température (notamment inférieure à 10°C) en les traversant, ce

fluide étant destiné à transférer cette chaleur à un appareil utilisateur et revenant aux condenseurs par circulation en boucle fermée. A titre d'exemple, ce fluide caloporteur passe de 80°C à 85°C. Dans ces conditions, le fluide du procédé, dans les condenseurs, est à une température légèrement supérieure, par exemple 90°C. Simultanément, l'évaporateur du deuxième ensemble est chauffé par un fluide frigoporteur qui ne subit qu'un faible abaissement de température (notamment inférieure à 10°C) en le traversant, ce fluide étant destiné à refroidir un appareil extérieur, revient à l'évaporateur par circulation en boucle fermée. A titre d'exemple, ce fluide frigoporteur passe de 0°C à - 5°C. Dans ces conditions, le fluide riche dans l'évaporateur est à une température légèrement inférieure, par exemple - 10°C.

En résumé, ce dispositif produit de la chaleur utile à 80°-85C et de la froideur à - 5°C - 0°C.

Un autre but de l'invention est de proposer un autre dispositif à haute performance permettant la production simultanée de chaleur et de froid utiles pour une utilisation en boucle ouverte.

Ce but est atteint par le fait que le dispositif à haute performance de production simultanée de chaleur et de froid utiles à l'aide d'un fluide de travail constitué d'un mélange d'au moins deux corps purs, miscibles, de volatilités différentes, et mis en jeu sous forme diphasique gaz-liquide comportant un premier ensemble composé d'une première colonne à contact diphasique fonctionnant à une première valeur de pression, de température et en séparation et un deuxième ensemble composé d'une deuxième colonne à contact diphasique gaz liquide, la deuxième colonne travaillant à une seconde valeur de pression et de température inférieure à la première valeur et en mélangeur est caractérisé en ce que le premier ensemble comporte successivement dans le sens de circulation du gaz un bouilleur, la colonne de séparation et un condenseur, le

bouilleur étant intégré à la partie basse de la colonne, un second échangeur intégré dans la colonne refroidissant la phase pauvre en composé volatil sortant du pied de la colonne et un condenseur intégré dans la partie haute de la colonne ; le second ensemble comportant successivement dans le sens de circulation du gaz un évaporateur intégré dans la partie basse de la colonne de mélangeage et un condenseur intégré dans la partie haute de la colonne ; la phase riche en composé volatil sortant de la colonne de séparation en dessous du condenseur étant refroidie dans un échangeur à contre-courant intégré dans la colonne de mélangeage, le mélange inférieur sortant de la deuxième colonne au-dessus de l'évaporateur est réchauffé dans un second échangeur intégré à la deuxième colonne et se trouvant réinjecté dans la première colonne au dessous du condenseur et au-dessus du second échangeur de la première colonne ; la phase pauvre en composé volatil est refroidie en sortant de la première colonne et réinjectée dans la deuxième colonne en dessous du condenseur et au-dessus du double échangeur intégré.

Selon une autre particularité, les deux condenseurs échauffent le fluide caloporteur de 20° C à 85° C, l'évaporateur refroidit le fluide frigoporteur de 12° C à 7 ° C et le bouilleur refroidit la vapeur de chauffage de 220 à 85 °C.

Selon une autre particularité, les deux condenseurs produisent de la chaleur utile à partir de chaleur gratuite prélevée dans l'environnement, ainsi le fluide caloporteur passe de la température ambiante (par exemple 20°C) à une température de l'ordre de 60°C à 100°C (par exemple 85°C) simultanément le fluide de chauffage du bouilleur passe d'une haute température (par exemple supérieure à 200°C) à cette même température intermédiaire, de l'ordre de 60°C à 100°C (par exemple 85°C).

Selon une autre particularité, la vapeur de chauffage est fournie par l'eau de ville circulant dans

un serpentin disposé dans une chambre de combustion de fuel.

Selon une autre particularité, le mélange utilisé dans les colonnes à contact diphasique est de l'eau et du glycol.

Selon une autre particularité de l'invention, le mélange utilisé dans les colonnes à contact diphasique est composé d'un corps volatil dont la température d'ébullition sous un bar est comprise entre - 35°C et + 80°C et de préférence entre - 20°C et + 20°C, et d'un corps volatil dont la température d'ébullition sous un bar est supérieure ou égale à 100°C.

A titre d'exemple, la machine opèrera avec le couple eau, ammoniac, la colonne de séparation opérant sous une pression de 20 bar et la colonne de mélangeage sous 0,7 bar.

A titre d'autres exemples, le corps volatil est une amine (mono-, di- ou tri-méthylamine) ou un éther (diméthyléther, diéthyléther, méthyléthylether) un alcool (méthanol, éthanol) l'acétone.

Autres exemples, le corps peu volatil est l'eau, un glycol, les glycols, (monéthylène, glycol, di-éthylène glycol, propylène glycol, etc...), le glycérol.

En choisissant judicieusement les deux corps, l'évaporateur pourra refroidir le fluide frigoporteur jusqu'à - 20°C et - 30°C et les condenseurs produiront de la chaleur utile jusqu'à 100°C et 120°C.

D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue schématique d'un dispositif de production simultanée de chaleur et de froid en circuit fermé selon l'invention avec des colonnes adiabatiques ;

- la figure 2 représente un deuxième mode de réalisation d'un tel dispositif à circuit fermé avec des colonnes diabatiques ;

- la figure 3 représente un troisième mode de réalisation d'un dispositif à colonnes diabatiques et à circuit ouvert ;

- la figure 4 représente un troisième mode de réalisation d'un dispositif à colonnes diabatiques et à circuit ouvert.

Le premier mode de réalisation de l'invention, représenté à la figure 1, comprend un premier ensemble d'éléments de transfert thermique, associant dans la direction de circulation de la vapeur indiquée par la flèche V, un bouilleur ou désorbeur (3) alimenté en fluide caloporteur à 240 ° C pour réchauffer le mélange diphasique à 220 ° C, le fluide caloporteur ressortant à 230 ° C du bouilleur (3). Ce bouilleur (3) alimente en série une colonne (1) de séparation à contact diphasique gaz-liquide fonctionnant sous une pression de 20 bar et à une température comprise entre 220° C à sa base et 90 ° C au sommet. Le sommet de la colonne (1) est relié en série à un condenseur (5) recevant le mélange diphasique à 90 ° C pour échauffer un liquide caloporteur de 80° C à 85 °C, ce liquide servant de source de chaleur. La phase riche en composé volatil (R) prélevée en haut de la colonne de séparation (1) au dessous du condenseur (5) est envoyée sur l'évaporateur (6) d'un deuxième ensemble après être passée dans un échangeur thermique (7) à contre-courant. La phase pauvre en composé volatil (P) prélevée en bas du premier ensemble dans le bouilleur (3) est envoyée en haut d'une colonne (2) appartenant à un deuxième ensemble après être passée dans un deuxième échangeur thermique à contre-courant (8). Le deuxième ensemble est constitué par l'association en série et dans le sens de circulation des vapeurs indiquée par la flèche V d'un évaporateur (6) d'une colonne mélangeuse (2) et d'un condenseur (4). L'évaporateur (6) reçoit un fluide frigoporteur à 0° C et

le refrigère à - 5° C. Cet évaporateur (6) utilise pour refroidir le fluide frigoporteur l'évaporation de la phase riche (R) qui est injectée à - 10° en bas de l'évaporateur (6). La colonne mélangeuse (2) travaille à une pression de 0,7 bar, inférieure à la pression de la première colonne et dans une gamme de température variant de - 10° C à 90° C, inférieure à la gamme de températures de la première colonne.

Le sommet de la colonne est relié en série à un condenseur (4) qui reçoit le fluide caloporteur à 80° C et l'élève à 85° C. Ce condenseur (4) reçoit de la colonne mélangeuse (2) la vapeur de mélange diphasique à 90° C.

La phase pauvre (P) refroidie de 220° C à 90° C après le passage dans l'échangeur thermique est injectée en haut de la colonne sous le condenseur (4) tandis que le mélange supérieur (U) sortant de la tête de la colonne du deuxième ensemble à 90° C, sert de contre-courant pour refroidir la phase pauvre (P), ce mélange supérieur s'échauffant de 90° C à 220° C. Le mélange inférieur (B) sortant du pied de la colonne du deuxième ensemble à -10° C sert de contre-courant au premier échangeur (7) et se réchauffe de -10° C à 90° C pendant que la phase riche (R) se refroidit de 90° C à -10° C dans l'échangeur (7).

La deuxième colonne du deuxième ensemble fonctionne en rectification inverse. Ainsi, par l'association des deux ensembles et des échangeurs thermiques on obtient un dispositif à haute performance permettant de fournir simultanément de la chaleur et du froid en utilisant pour les gammes de températures indiquées un mélange eau-ammoniac.

Un dispositif simple et à haut rendement, fonctionnant en circuit fermé avec des colonnes adiabatiques est ainsi réalisé.

La deuxième variante représentée à la figure 2 permet, comme pour la première variante, de fournir de la chaleur et du froid fonctionnant en circuit fermé et se

distingue essentiellement de la première variante par le fait que les échangeurs de chaleur (7, 8) sont maintenant incorporés dans les colonnes (1, 2) qui deviennent des colonnes diabatiques. Ainsi, la phase riche (R) se refroidit de 90°C à -10°C en s'écoulant du haut en bas dans un serpentin (71) incorporé dans la colonne de mélangeage et le mélange inférieur (B) se réchauffe de -10°C à 90°C dans un deuxième serpentin (70) incorporé dans cette même colonne de mélangeage (2) et va alimenter le haut de la colonne de séparation (1). De même, la phase pauvre (P) récupérée en bas de la colonne séparateur (1) se refroidit de 220 à 90° en s'écoulant de bas en haut dans un serpentin (81) incorporé dans la colonne de séparation (1) qui devient ainsi diabatique. Le mélange supérieur (U), d'une part alimente la colonne de mélangeage (2) et, d'autre part se réchauffe de 90°C à 220°C dans un deuxième serpentin (80) incorporé dans la colonne de séparation diabatique (1).

L'avantage du deuxième mode de réalisation de la colonne diabatique est d'obtenir un rendement exergétique nettement plus grand que le rendement obtenu à l'aide de colonnes adiabatiques du premier mode.

La variante de réalisation de la figure 3 correspond à un exemple d'application, notamment dans les immeubles résidentiels, les centres commerciaux où le fluide s'écoule en circuit ouvert et où il s'agit de produire de l'eau à 85°C pour usage sanitaire à partir de l'eau du réseau urbain à 20°C.

Dans cette variante, les deux condenseurs (50, 40) sont intégrés aux deux colonnes (1, 2) de contacts à gaz liquide de sorte qu'ils réchauffent le fluide caloporteur de 20°C à 85°C. Le serpentin (30) du bouilleur de la colonne de séparation (1) est également incorporé dans cette colonne de sorte que la vapeur de chauffage qui entre à 220°C en ressort sous forme de liquide sous-refroidi à 85°C. Un serpentin (81) de refroidissement de la phase pauvre (P) en composé volatil

est situé en vis-à-vis du serpentin (30) du bouilleur et refroidit cette phase pauvre (P) de 220°C à 85°C avant de réintroduire, par un répartiteur (82) cette phase pauvre (P) dans le milieu de la colonne (2) en dessous du serpentin (40) du condenseur et au-dessus de l'échangeur (70, 71) incorporé à la colonne. La phase riche (R) récupérée en dessous du serpentin (50) du condenseur de la première colonne (1) de séparation est envoyée dans un serpentin (71) disposé dans la deuxième colonne (2) de rectification inverse dont l'autre extrémité est renvoyée par un répartiteur (72) au-dessus du serpentin (60) de l'évaporateur de la colonne (2) de rectification inverse. Un récupérateur (73) disposé en dessous du serpentin (71) de l'échangeur et au-dessus du répartiteur (72) récupère un mélange inférieur (B) qui est envoyé dans le serpentin (70) de l'échangeur pour le réchauffer de -10°C à 85°C avant d'injecter ce mélange inférieur (B) au-dessus du serpentin du bouilleur (30) de la colonne de séparation (1) par un répartiteur (74).

Une dernière variante de l'invention est représentée par la figure 4 et correspond à une utilisation dans laquelle le dispositif de la figure 3 est utilisé pour chauffer de l'eau de ville de 20°C à 70°C et d'autre part alimenter un système d'air conditionné fonctionnant entre 12°C et 7°C. Dans cette variante, le serpentin (30) du bouilleur est alimenté par de la vapeur à 220°C fournie par un serpentin (90) alimenté par de l'eau de ville à 20°C et circulant dans une chambre à combustion (9) alimentée en fuel et élevant cette eau de ville à 220°C. Les autres éléments sont identiques au dispositif de la figure 3. Seules les plages de température ont été modifiées.

On a ainsi décrit des dispositifs qui permettent à la fois de fournir de la chaleur et du froid utiles, tout en ayant de très hautes performances. Le dispositif de l'invention pourra être adapté à d'autres plages de température à condition de changer le couple des corps

miscibles en fonction des plages de température souhaitées. On pourra utiliser un mélange eau + glycol pour les petits froids de + 5°C à + 15°C et les chaleurs de 60°C à 70°C. Par contre, pour les températures inférieures à 0° C, on préférera un mélange glycol avec l'un des trois composants suivants, éthanol, méthanol et acétone ou encore un mélange d'eau et d'ammoniac ou l'une des trois méthylamines. Lorsque le bouilleur de la colonne devra être à environ 300°C pour fournir une source chaude à + 120°C pour stérilisation, on utilisera le glycérol avec l'un des trois composants suivants éthanol, méthanol et acétone. Enfin, si l'on veut monter à des températures encore plus élevées pour le bouilleur, on choisira une huile lourde comme un hydrocarbure bouillant à plus de 200°C sous un bar, associé à un hydrocarbure bouillant à une température inférieure à 100°C sous un bar.

L'association de colonnes diabatiques, l'une fonctionnant en séparateur par distillation, l'autre en mélangeur par distillation-inverse, associée au choix d'un couple de corps miscible adéquat en fonction des plages de températures, permet de réaliser un dispositif produisant une chaleur et un froid utile de réalisation simple et de très haute performance.

D'autres modifications à la portée de l'homme de métier font également partie de l'esprit de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif à haute performance de production simultanée de chaleur et de froid utiles à l'aide d'un fluide de travail constitué d'un mélange d'au moins deux corps purs, miscibles, de volatilités différentes et mis en jeu sous forme diphasique gaz-liquide comportant :

- un premier ensemble comportant une première colonne (1) à contact diphasique gaz-liquide à contre-courant fonctionnant à une première valeur de pression et de température et ayant pour fonction de séparer le mélange en, d'une part, une phase riche en corps volatil et, d'autre part, une phase pauvre en corps volatil ;

- un deuxième ensemble comportant une deuxième colonne (2) à contact diphasique gaz liquide à contre-courant, la deuxième colonne (2) travaillant à une seconde valeur de pression inférieure à la première valeur et une valeur de température inférieure à la première valeur et ayant pour fonction de remélanger les phases riche et pauvre ,

caractérisé en ce que le premier ensemble comporte successivement dans le sens de circulation du gaz un bouilleur (3) ou désorbeur, une colonne de séparation (1) et un condenseur (5) ;

- le deuxième ensemble comportant successivement dans le sens de circulation des vapeurs un évaporateur (6), la colonne de mélangeage (2) et un condenseur (4) ;

- la phase riche en composé volatil (R) sortant de la tête de la colonne (1) de séparation du premier ensemble étant réfroidie dans un échangeur (7) à contre courant puis injectée dans l'évaporateur (6) du deuxième ensemble ;

- la phase pauvre en composé volatil (P) sortant du pied de la colonne (1) du premier ensemble étant refroidie dans un deuxième échangeur (8) à contre-courant et injectée en tête de la colonne (2) du deuxième ensemble ;

- le mélange supérieur (U) sortant de la tête de la colonne (2) du deuxième ensemble servant de contre-courant au deuxième échangeur (8) et étant réinjectée au pied de la colonne (1) du premier ensemble dans le bouilleur (3) ;

- le mélange inférieur (B) sortant du pied de la colonne (2) du deuxième ensemble servant de contre-courant au premier échangeur (7) et étant réinjecté en tête de la colonne (1) du premier ensemble.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les colonnes (1, 2) sont adiabatiques.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les première et deuxième colonne sont "diabatiques" ou "non-adiabatiques" en ce sens que les colonnes de séparation et de mélangeage ne sont plus isolées thermiquement mais au contraire chauffées ou refroidies par des échangeurs,le premier échangeur (7) à contre-courant étant incorporé dans la colonne (2) du deuxième ensemble, le deuxième échangeur (8) à contre-courant étant incorporé dans la colonne (1) du premier ensemble.

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bouilleur du premier ensemble est chauffé par un fluide caloporteur à haute température qui se refroidit peu, notamment de moins de 10°C, en traversant le serpentin de chauffage.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que, dans le serpentin, le fluide entre à 240°C et sort à 230°C.

6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux condenseurs, celui du premier ensemble et celui du second ensemble, sont refroidis par un fluide caloporteur qui ne subit qu'une faible élévation de température, notamment inférieure à 10°C, en traversant les serpentins de refroidissement.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que, dans le serpentin de refroidissement, le fluide entre à 80°C et sort à 85°C.

8. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'évaporateur du second ensemble est chauffé par un fluide frigoporteur qui ne subit qu'un faible abaissement de température, notamment inférieur à 10°C en traversant le serpentin de chauffage.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que, dans le serpentin de chauffage, le fluide entre à 0°C et sort à - 5°C.

10. Dispositif à haute performance de production simultanée de chaleur et de froid utiles à l'aide d'un fluide de travail constitué d'un mélange d'au moins deux corps purs, miscibles, de volatilités différentes et mis en jeu sous forme diphasique gaz-liquide comportant un premier ensemble comportant une première colonne (1) à contact diphasique fonctionnant à une première valeur de pression, de température et en séparation et un deuxième ensemble contenant une deuxième colonne (2) à contact diphasique gaz liquide, la deuxième colonne travaillant à une seconde valeur de pression et de température inférieure à la première valeur et en mélangeur, caractérisé en ce que le premier ensemble comporte successivement dans le sens de circulation du gaz un bouilleur, une colonne de séparation (1) et un condenseur (5), le bouilleur (30) étant intégré à la partie basse de la colonne sous forme d'un échangeur (30) de chauffage de la colonne, la colonne étant également chauffée par un second échangeur (81) intégré dans la colonne et refroidissant la phase pauvre (P) en composé volatil sortant du pied de la colonne, la colonne étant refroidie par un condenseur (50) intégré dans la partie haute de la colonne (1) ; le second ensemble comportant successivement dans le sens de circulation des vapeurs un évaporateur (60) intégré dans la partie basse de la

colonne de mélangeage (2) et un condenseur (40) intégré dans la partie haute de la colonne (2) ; la phase riche (R) en composé volatil sortant de la colonne de séparation (1) en dessous du condenseur (50) étant refroidie dans un échangeur (71) intégré dans la colonne de mélangeage (2), avant d'être injectée (72) dans la colonne au-dessus de l'évaporateur, le mélange inférieur (B) sortant de la deuxième colonne (2) au-dessus de l'évaporateur (60) est réchauffé en traversant un second échangeur (70) intégré à la deuxième colonne (2) et se trouvant réinjecté dans la première colonne (1) au dessous du condenseur (50) et au-dessus du second échangeur (81) de la première colonne ; la phase pauvre (P) en composé volatil est refroidie en sortant de la première colonne (1) et réinjectée dans la deuxième colonne (2) en dessous du condenseur (40) et au-dessus des échangeurs (70, 71).

11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que les deux condenseurs produisent de la chaleur utile à partir de chaleur gratuite prélevée dans l'environnement, ainsi le fluide caloporteur passe de la température ambiante (par exemple 20°C) à une température de l'ordre de 60°C à 100°C (par exemple 85°C) simultanément le fluide de chauffage du bouilleur passe d'une haute température (par exemple supérieure à 200°C) à cette même température intermédiaire, de l'ordre de 60°C à 100°C (par exemple 85°C).

12. Dispositif selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce que la vapeur de chauffage est fournie par évaporation de l'eau de ville circulant dans un serpentin disposé dans une chambre de combustion de fuel.

13. Dispositif selon la revendication 1 ou 10, caractérisé en ce que le corps volatil du mélange est un composé dont la température d'ébullition sous un bar est comprise entre - 35° C et + 80°C.

14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que la température d'ébullition sous un bar est de préférence entre - 20°C et + 20° C.

15. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que les principaux composés utilisables sont l'ammoniac, les méthylamines (mono- di- et tri-), les éthers (diméthyl, diéthyl, méthyl-éthyl), les alcools (méthanol, éthanol), l'acétone.

16. Dispositif selon la revendication 1 ou 10, caractérisé en ce que le corps peu volatil du mélange est un composé dont la température d'ébullition sous un bar est supérieure ou égale à 100°C.

17. Dispositif selon la revendication 16, caractérisé en ce que les principaux composés utilisables sont l'eau, les glycols, (monéthylène, glycol, di-éthylène glycol, propylène glycol, etc...), le glycérol.

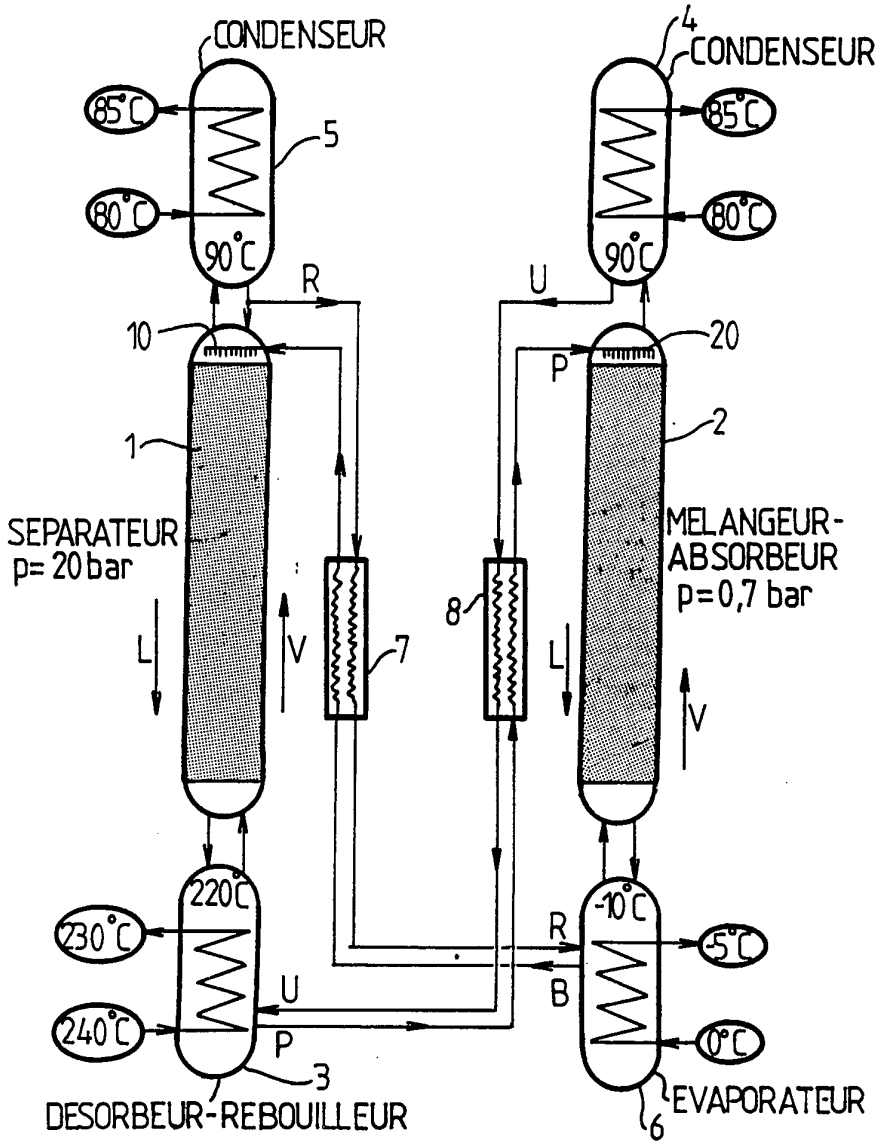

CONDENSEUR
85°C
80°C
90°C
5
4
CONDENSEUR
85°C
80°C
90°C
R
U
10
20
P
1
2
SEPARATEUR
p= 20 bar
MELANGEUR-
ABSORBEUR
p=0,7 bar
L
V
7
8
L
V
220°C
230°C
240°C
U
P
3
DESORBEUR-REBOUILLEUR
-10°C
R
B
-5°C
0°C
EVAPORATEUR
6

FIG.1

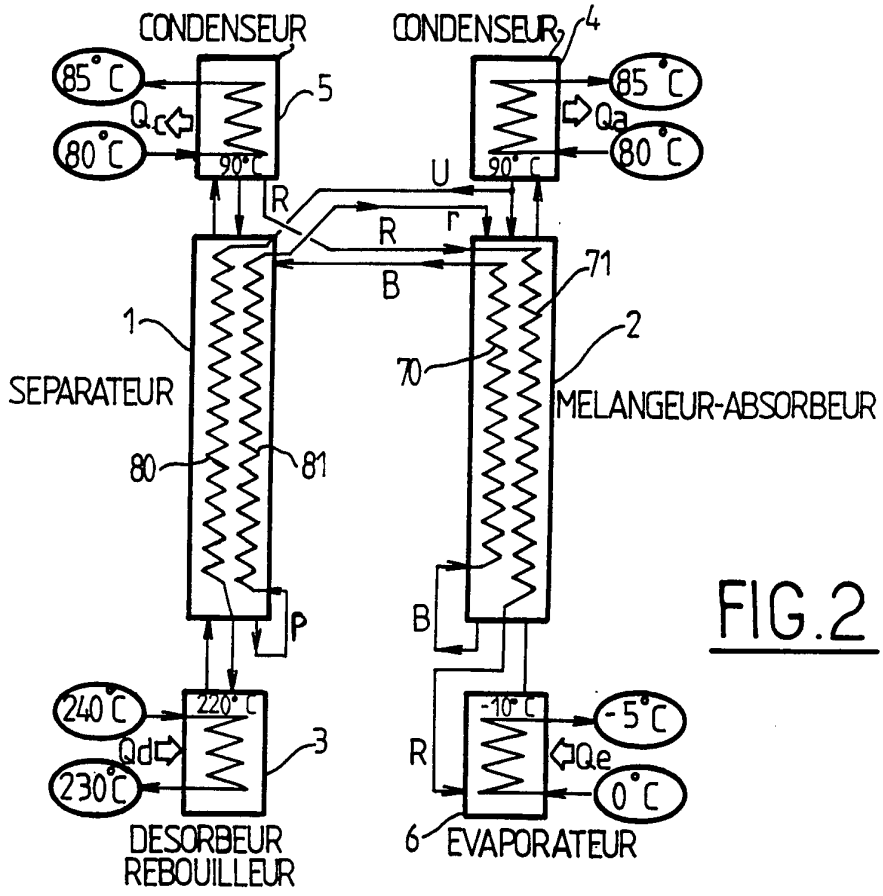

CONDENSEUR
CONDENSEUR
4
85°C
Qc
80°C
5
90°C
85°C
Qa
80°C
90°C
U
R
R
B
71
1
2
70
SEPARATEUR
MELANGEUR-ABSORBEUR
80
81
P
B
240°C
220°C
Qd
230°C
3
-10°C
-5°C
R
Qe
0°C
DESORBEUR
REBOUILLEUR
6
EVAPORATEUR

FIG.2

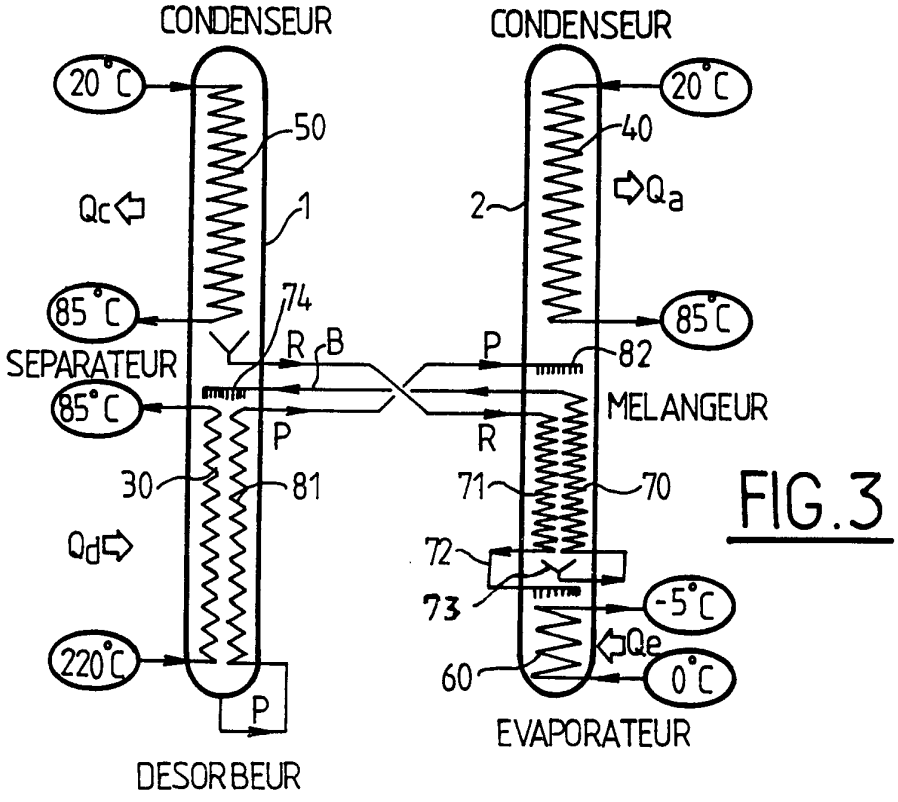

CONDENSEUR
CONDENSEUR
20°C
50
40
Qc
1
2
Qa
85°C
74
85°C
SEPARATEUR
R
B
P
82
85°C
P
MELANGEUR
R
30
81
71
70
Qd
72
73
-5°C
Qe
220°C
60
0°C
P
DESORBEUR
EVAPORATEUR

FIG.3

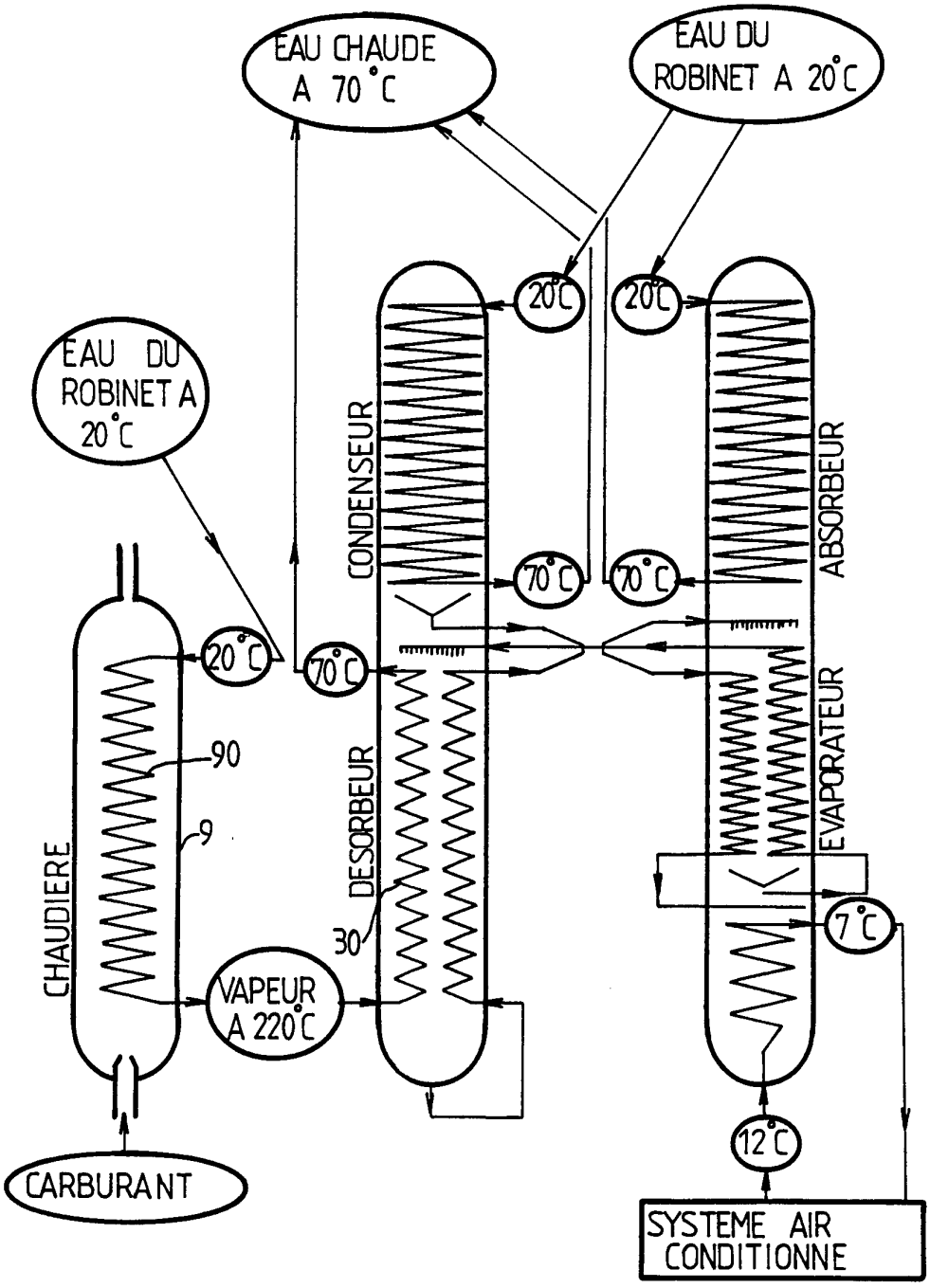

EAU CHAUDE A 70°C
EAU DU ROBINET A 20°C
EAU DU ROBINET A 20°C
20°C
20°C
CONDENSEUR
ABSORBEUR
70°C
70°C
20°C
70°C
90
9
DESORBEUR
EVAPORATEUR
CHAUDIERE
30
7°C
VAPEUR A 220°C
12°C
CARBURANT
SYSTEME AIR CONDITIONNE

FIG.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interi al Application No
PCT/FR 93/01222

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 5 F25B29/00 F25B15/12

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 5 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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 147 770 (ALSTHOM-ATLANTIQUE) 10 July 1985 cited in the application see page 9, line 18 - page 23, line 19; figures 4-26 ---	1-3,10
A	REVUE GÈNÈRALE DE THERMIQUE vol. 30, no. 353 , May 1991 pages 320 - 334 J. STERLINI 'LES MACHINES A SOLUTION APPROCHE DÈTAILLÈE' see page 321, left column, last paragraph - page 323, right column, paragraph 3; figures 2,7 --- -/--	1-3,10

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
11 March 1994	16. 03. 94

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Faxc (+31-70) 340-3016	Boets, A

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	REVUE GÈNÈRALE DE THERMIQUE vol. 30, no. 350 , February 1991 pages 85 - 96 J. STERLINI 'LES MACHINES A SOLUTION: APPROCHE DESCRIPTIVE' see page 89, right column, paragraph 5 - page 92, right column, paragraph 2; figures 9-11	1-3,10
A	WO,A,90 04145 (WILHELM) 19 April 1990 see page 7, line 13 - page 26, line 6; figures 3,6-13	1,10
A	US,A,4 475 352 (LAZARE) 9 October 1984 see column 3, line 32 - column 9, line 27; figures 1-2	15,17
A	WO,A,91 11237 (VINZ) 8 August 1991	

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern ıal Application No
PCT/FR 93/01222

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP-A-0147770	10-07-85	FR-A-	2557277	28-06-85
		DE-A-	3468518	11-02-88
		JP-A-	60169067	02-09-85
		US-A-	4718237	12-01-88
WO-A-9004145	19-04-90	DE-A-	3833666	05-04-90
		AU-A-	4326489	01-05-90
US-A-4475352	09-10-84	EP-A-	0177624	16-04-86
WO-A-9111237	08-08-91	DE-C-	4003120	17-01-91
		AU-A-	7188391	21-08-91
		EP-A-	0531293	17-03-93
		AU-A-	8643891	26-05-92
		WO-A-	9208252	14-05-92
		EP-A-	0531457	17-03-93

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. Internationale No
PCT/FR 93/01222

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 5 F25B29/00 F25B15/12

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 5 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 cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP,A,0 147 770 (ALSTHOM-ATLANTIQUE) 10 Juillet 1985 cité dans la demande voir page 9, ligne 18 - page 23, ligne 19; figures 4-26 ---	1-3,10
A	REVUE GÈNÈRALE DE THERMIQUE vol. 30, no. 353 , Mai 1991 pages 320 - 334 J. STERLINI 'LES MACHINES A SOLUTION APPROCHE DÈTAILLÈE' voir page 321, colonne de gauche, dernier alinéa - page 323, colonne de droite, alinéa 3; figures 2,7 ---	1-3,10
	-/--	

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
11 Mars 1994	16. 03. 94

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
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	Boets, A

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (juillet 1992)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. Internationale No
PCT/FR 93/01222

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	REVUE GÈNÈRALE DE THERMIQUE vol. 30, no. 350 , Février 1991 pages 85 - 96 J. STERLINI 'LES MACHINES A SOLUTION: APPROCHE DESCRIPTIVE' voir page 89, colonne de droite, alinéa 5 - page 92, colonne de droite, alinéa 2; figures 9-11	1-3,10
A	WO,A,90 04145 (WILHELM) 19 Avril 1990 voir page 7, ligne 13 - page 26, ligne 6; figures 3,6-13	1,10
A	US,A,4 475 352 (LAZARE) 9 Octobre 1984 voir colonne 3, ligne 32 - colonne 9, ligne 27; figures 1-2	15,17
A	WO,A,91 11237 (VINZ) 8 Août 1991	

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux ...embres de familles de brevets

Dem. Internationale No
PCT/FR 93/01222

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP-A-0147770	10-07-85	FR-A-	2557277	28-06-85
		DE-A-	3468518	11-02-88
		JP-A-	60169067	02-09-85
		US-A-	4718237	12-01-88
WO-A-9004145	19-04-90	DE-A-	3833666	05-04-90
		AU-A-	4326489	01-05-90
US-A-4475352	09-10-84	EP-A-	0177624	16-04-86
WO-A-9111237	08-08-91	DE-C-	4003120	17-01-91
		AU-A-	7188391	21-08-91
		EP-A-	0531293	17-03-93
		AU-A-	8643891	26-05-92
		WO-A-	9208252	14-05-92
		EP-A-	0531457	17-03-93