



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
11.01.2012 Bulletin 2012/02

(51) Int Cl.:
F28D 21/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **11370007.4**

(22) Date de dépôt: **07.07.2011**

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

(30) Priorité: **08.07.2010 FR 1002872**

(71) Demandeur: **Airflux Société par Actions Simplifiée**
59000 Lille (FR)

(72) Inventeur: **Boutry, Serge**
59130 Lambersart (FR)

(74) Mandataire: **Bureau Duthoit Legros Associés**
96/98 Boulevard Carnot
BP 105
59027 Lille Cedex (FR)

(54) **Dispositif de récupération d'énergie thermique, indépendant, destiné au traitement de chaleur de l'huile vers l'eau**

(57) L'invention concerne un dispositif (1) de récupération d'énergie thermique, indépendant, destiné au transfert de chaleur de huile vers l'eau, destiné à être raccordé, d'une part, au circuit d'huile d'un compresseur (2) rotatif à injection d'huile pour la production d'air comprimé, et d'autre part, à un circuit d'eau (4)

Ledit dispositif de récupération d'énergie thermique comprend :

- un système d'échangeur thermique permettant de réchauffer de l'eau froide en entrée dudit dispositif à partir de l'huile chaude en entrée dudit dispositif, produisant de l'eau chaude et de l'huile froide en sortie du dispositif, comprenant au moins un échangeur huile/eau (51), pré-

sentant un circuit primaire (6) pour de l'huile et un circuit secondaire (7) pour de l'eau, et au moins une pompe de circulation (8) pour la mise en circulation de l'eau du circuit secondaire dudit échangeur huile/eau (51),

- un boîtier intégrant ledit système d'échangeur thermique (5),

- au moins un premier raccord (10) destiné pour l'huile chaude en entrée dudit dispositif et au moins un deuxième raccord (13) pour l'huile froide en sortie du dispositif, prévus sur le circuit primaire (6) dudit échangeur huile/eau (51),

- un troisième raccord (16) destiné pour l'eau froide en entrée dudit dispositif (1) et un quatrième raccord (17) pour l'eau chaude en sortie du dispositif (1).

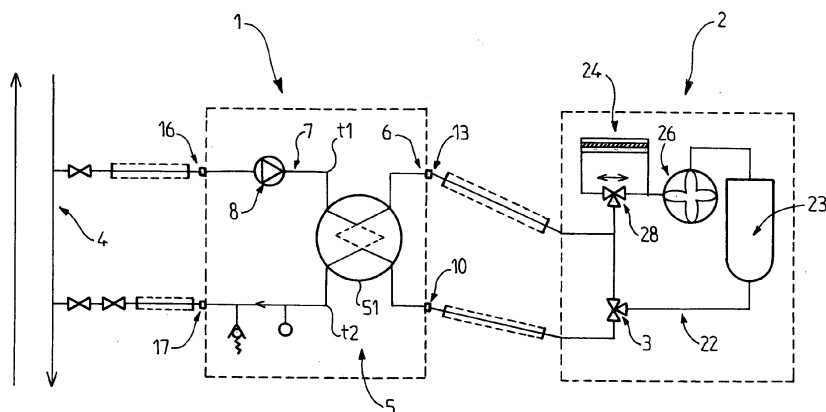


FIG.4

Description

[0001] L'invention est relative à un dispositif de récupération d'énergie thermique, indépendant, destiné au transfert de chaleur de l'huile vers l'eau.

[0002] Ce dispositif trouvera une application particulière pour être raccordé au circuit d'huile d'un compresseur rotatif à injection d'huile pour la production d'air comprimé.

[0003] Le domaine de l'invention est celui de la production d'air comprimé et plus particulièrement des compresseurs rotatifs à injection d'huile pour la production d'air comprimé.

[0004] Ces compresseurs sont couramment utilisés dans l'industrie pour produire de l'air comprimé qui peut être ensuite utilisé de manière diverse, par exemple pour le nettoyage par soufflage, comme moyen de convoyage (i.e. lit fluidisé) ou encore comme énergie pneumatique pour les outils tels que perceuse, visseuse ou autres.

[0005] Un compresseur rotatif à injection d'huile permet d'augmenter la pression de l'air par l'intermédiaire d'huile. A cet effet, le compresseur comprend une pompe rotative qui comprime un fluide mixte mélange d'air et d'huile. Ce fluide ainsi comprimé est ensuite conduit vers un ballon séparateur à l'intérieur duquel on sépare l'huile et l'air comprimé. Cet air comprimé peut être ensuite stocké dans un réservoir d'air comprimé. Lors de l'étape de compression, la température de l'huile est fortement augmentée.

[0006] L'huile chaude du ballon est ensuite recyclée vers la pompe pour servir à nouveau de média de compression. Afin d'alimenter à nouveau la pompe, il est toutefois nécessaire d'abaisser la température de l'huile. A cet effet, le compresseur comprend de manière intégrée sur le circuit d'huile, consécutivement un échangeur huile/eau et un échangeur huile/air en parallèle au circuit, alimentés respectivement via deux vannes thermostatiques. Chaque vanne thermostatique permet de diriger l'huile vers l'échangeur correspondant (huile/eau ou huile/air) seulement si l'huile est chaude et de court-circuiter l'échangeur si l'huile est froide. Certains compresseurs présentent uniquement l'échangeur huile/air pour refroidir l'huile, et ne sont pas équipés d'échangeur huile/eau.

[0007] Un problème majeur de ce type de compresseur rotatif à injection d'huile est son faible rendement énergétique, une bonne partie de l'énergie consommée par la pompe étant perdue en chaleur. En théorie, l'échangeur huile/eau intégré au compresseur pourrait être utilisé pour chauffer l'eau d'un process industriel, ou une autre application dans le but d'éviter les pertes. En pratique, toutefois cet échangeur huile/eau intégré au compresseur nécessiterait d'être complété de divers équipements pour cette application. De ce fait, on constate généralement une non-réutilisation de cette énergie perdue.

[0008] Le but de la présente invention est de pallier les inconvénients précités en proposant un dispositif de récupération d'énergie, indépendant, destiné au transfert

de chaleur de l'huile vers l'eau et destiné à être raccordé, d'une part, au circuit d'huile d'un compresseur rotatif à injection d'huile pour la production d'air comprimé et, d'autre part, au circuit d'eau nécessitant un apport calorifique dans le but de récupérer l'énergie thermique.

[0009] Un autre but de l'invention est de proposer un tel dispositif autonome qui puisse être installé rapidement, voire déplacé selon les besoins.

[0010] Un autre but de la présente invention est de proposer un tel dispositif qui puisse être raccordé à plusieurs compresseurs d'huile pour chauffer l'eau d'un circuit nécessitant un apport calorifique.

[0011] Un autre but de la présente invention est de proposer un tel dispositif qui permet de chauffer l'eau d'un circuit d'eau sanitaire en toute sécurité, sans risque de contamination croisée entre l'huile du compresseur à injection d'huile et l'eau du réseau d'eau sanitaire.

[0012] Un autre but de la présente invention est de proposer un tel dispositif qui permet de contrôler le bon fonctionnement, et notamment la puissance récupérée.

[0013] D'autres buts et avantages apparaîtront au cours de la description qui va suivre qui n'est donnée qu'à titre indicatif et qui n'a pas pour but de la limiter.

[0014] Aussi, l'invention concerne un dispositif de récupération d'énergie thermique, indépendant, destiné au transfert de chaleur de l'huile vers l'eau, destiné à être raccordé, d'une part au circuit d'un compresseur rotatif à injection d'huile pour la production d'air comprimé, notamment en parallèle via une vanne thermostatique, et d'autre part un circuit d'eau nécessitant un apport calorifique.

[0015] Ledit dispositif de récupération d'énergie thermique comprend :

- un système d'échangeur thermique permettant de réchauffer de l'eau froide en entrée dudit dispositif à partir de l'huile chaude en entrée dudit dispositif et de produire de l'eau chaude et de l'eau froide en sortie du dispositif, ledit système comprenant au moins un échangeur huile/eau présentant un circuit primaire pour de l'huile et un circuit secondaire pour de l'eau et au moins une pompe de circulation pour la mise en circulation de l'eau du circuit secondaire dudit échangeur huile/eau,
- un boîtier intégrant ledit système d'échangeur thermique,
- au moins un premier raccord destiné pour l'huile chaude en entrée du dispositif et au moins un deuxième raccord pour l'huile froide en sortie du dispositif prévu sur le circuit primaire dudit échangeur huile/eau,
- un troisième raccord destiné pour l'eau froide en entrée dudit dispositif et un quatrième raccord pour l'eau chaude en sortie dudit dispositif.

[0016] Selon des caractéristiques optionnelles prises seules ou en combinaison :

- ledit troisième raccord et le quatrième raccord sont prévus sur le circuit secondaire dudit échangeur huile/eau ;
- le dispositif est destiné à être raccordé au moins à deux circuits d'huile distincts, appartenant à autant de compresseurs rotatifs à injection d'huile pour la production d'air comprimé, dans lequel dispositif ledit système d'échangeur thermique comprend au moins deux échangeurs huile/eau, en parallèle, chacun des échangeurs huile/eau présentant un dit premier raccord et un dit second raccord prévus sur le circuit primaire dudit échangeur huile/eau correspondant, ledit troisième raccord étant prévu sur une entrée commune en eau froide des circuits secondaires desdits au moins deux échangeurs huile/eau et le quatrième raccord étant prévu sur une sortie commune des circuits secondaires desdits au moins deux échangeurs huile/eau, lesdits circuits secondaires desdits échangeurs huile/eau, indépendants l'un de l'autre, étant disposés en parallèle, ledit dispositif présentant des moyens pour ajuster les débits d'eau dans les circuits secondaires desdits échangeurs huile/eau comprenant pour chaque circuit secondaire une vanne de réglage de débit ;
- chacun desdits circuits secondaires desdits échangeurs huile/eau présente des vannes d'arrêt ;
- ledit au moins un échangeur huile/eau est un échangeur de sécurité à double peau ;
- ledit système d'échangeur thermique comprend, outre ledit échangeur huile/eau, un échangeur eau/eau, de sécurité, prévu en série, le circuit secondaire dudit échangeur huile/eau étant commun au circuit primaire dudit échangeur eau/eau, appelé circuit de sécurité, au moins un vase d'expansion étant prévu sur ledit circuit de sécurité, une pompe permettant la circulation de l'eau sur le circuit secondaire dudit échangeur eau/eau ;
- le dispositif présente une première sonde de température de l'eau froide en entrée dudit dispositif et une deuxième sonde de température de l'eau chaude en sortie dudit dispositif ;
- le dispositif présente des moyens d'affichage des températures de l'eau froide et de l'eau chaude, en entrée et en sortie du dispositif, de la première sonde de température et de la deuxième sonde de température ;
- le dispositif présente des moyens de calcul et d'affichage de la puissance eau/énergie récupérée par ledit dispositif ;
- le dispositif présente un coffret électrique alimenté sous tension secteur et comprenant tout ou partie des éléments suivants :
 - un voyant indiquant que le dispositif est sous tension,
 - un voyant indiquant que le dispositif est en fonctionnement de récupération d'énergie,
 - un voyant indiquant la présence d'un défaut,
 - un interrupteur - sectionneur pour la mise hors ten-

sion dudit dispositif.

[0017] L'invention concerne également l'utilisation du dispositif de récupération d'énergie thermique, indépendant conforme à l'invention pour la récupération d'énergie thermique générée par un compresseur rotatif à injection d'huile destiné pour la production d'air comprimé, le dispositif étant raccordé au circuit d'huile dudit compresseur.

[0018] Selon des caractéristiques optionnelles prises seules ou en combinaison :

- le dispositif est raccordé au circuit d'huile dudit compresseur à injection d'huile, en parallèle, une vanne thermostatique étant positionnée sur le circuit d'huile dudit compresseur de telle façon ;
- à dévier l'huile vers ledit dispositif conforme à l'invention lorsque l'huile est chaude, et sinon lorsque l'huile est froide,
- à dévier l'huile en court-circuitant ledit dispositif conforme à l'invention, l'huile ne passant pas par ledit dispositif ;
- ledit dispositif conforme à l'invention est raccordé sur le circuit d'huile entre un ballon séparateur huile/air et un refroidisseur échangeur huile/air dudit compresseur rotatif à injection d'huile.

[0019] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante accompagnée des dessins en annexe parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective du dispositif conforme à l'invention de l'avant,
- la figure 2 est une vue en perspective arrière du dispositif tel qu'illustré à la figure 1,
- la figure 3 est une illustration schématique d'un compresseur à injection d'huile pour la production d'air comprimé tel que connu de l'état de la technique,
- la figure 4 est une vue d'un dispositif conforme à l'invention raccordé, d'une part, au circuit d'huile d'un compresseur rotatif à injection d'huile pour la production d'air comprimé, et d'autre part, un circuit d'eau nécessitant un apport calorifique,
- la figure 5 est une vue d'un dispositif de récupération d'énergie thermique conforme à l'invention selon un second mode de réalisation, raccordé d'une part, via deux échangeurs huile/eau distincts à deux compresseurs à injection huile, et d'autre part un circuit d'eau nécessitant un apport calorifique,
- la figure 6 est une vue d'un dispositif de récupération d'énergie thermique selon un troisième mode de réalisation, présentant un circuit de sécurité raccordé d'une part au circuit d'huile d'un compresseur à injection d'huile, et d'autre part à un circuit d'eau sanitaire,
- la figure 7 est une vue d'un dispositif de récupération d'énergie thermique selon un quatrième mode de réalisation, raccordé d'une part au circuit d'huile d'un

compresseur rotatif à injection d'huile, et d'autre part un circuit d'eau sanitaire, le dispositif comprenant un échangeur de sécurité à double peau.

[0020] Nous commençons par décrire brièvement le principe du compresseur rotatif à injection d'huile 2 pour la production d'air comprimé tel qu'il est connu de l'état de la technique, illustré à la figure 3.

[0021] Ce compresseur 2 comprend une pompe rotative 26 qui permet de compresser un fluide mélange d'huile et d'air. A cet effet, la pompe 26 présente une entrée pour l'huile, alimentée par un circuit d'huile 22, et une entrée 27 pour de l'air. Le mélange huile/air ainsi compressé est ensuite conduit jusqu'à un ballon séparateur 23 à l'intérieur duquel l'air comprimé et l'huile sont séparés.

[0022] L'air comprimé est conduit hors du ballon 23 par une conduite 29, tandis que l'huile est recyclée par le circuit 22 jusqu'à la pompe 26. En parallèle de ce circuit 22, est prévu un échangeur huile/eau 25, alimenté par une vanne thermostatique 33 et, consécutivement, un échangeur huile/air 24, alimenté par une vanne thermostatique 28 ; Dans certains cas, l'huile peut être refroidie uniquement grâce à un échangeur air/huile (non illustré), le compresseur ne présentant pas d'échangeur huile/eau.

[0023] L'invention concerne un dispositif 1 de récupération d'énergie thermique indépendant.

[0024] On entend par « indépendant », le fait que le dispositif de récupération d'énergie thermique est autonome et n'est pas intégré au compresseur rotatif à injection d'huile 2 auquel il est destiné à être raccordé mais est un élément distinct.

[0025] Ce dispositif 1 est destiné au transfert de chaleur de l'huile vers l'eau et est destiné à être raccordé, d'une part, au circuit d'huile 22 d'un compresseur 2 rotatif à injection d'huile pour la production d'air comprimé, notamment en parallèle via une vanne thermostatique 3, et, d'autre part, à un circuit d'eau 4 nécessitant un apport calorifique.

[0026] Le dispositif de récupération d'énergie comprend un système d'échangeur thermique 5 permettant de réchauffer de l'eau froide en entrée du dispositif à partir de l'huile chaude en entrée du dispositif et de produire de l'eau chaude et de l'huile froide en sortie du dispositif.

[0027] Ici, les termes « chaude » et « froide » sont à être interprétés relativement l'un par rapport à l'autre, selon l'échange de chaleur.

[0028] Ce système d'échangeur thermique 5 comprend au moins un échangeur huile/eau 51 ; 52, 53 ; 54 ; 55, présentant un circuit primaire 6 pour de l'huile et un circuit secondaire 7 ; 71, 72 pour de l'eau, ainsi qu'au moins une pompe de circulation 8 pour la mise en circulation de l'eau du circuit secondaire dudit échangeur huile/eau 51 ; 52, 53 ; 54 ; 55.

[0029] En outre, le dispositif 1 comprend :

- un boîtier 9 intégrant le système d'échangeur thermique,
- au moins un premier raccord 10 ; 11 ; 12 pour l'huile chaude en entrée du dispositif et au moins un deuxième raccord 13 ; 14 ; 15 pour l'huile froide en sortie du dispositif, prévus sur le circuit primaire 6 dudit échangeur huile/eau,
- un troisième raccord 16 pour l'eau froide en entrée dudit dispositif et un quatrième raccord 17 pour l'eau chaude en sortie dudit dispositif 1.

[0030] Ce dispositif 1, dont le boîtier peut présenter les dimensions suivantes (environ 1 m de hauteur, 60cm de largeur, 40 cm de profondeur), peut être déplacé et raccordé facilement, selon les besoins, pour par exemple préchauffer l'eau d'un circuit de chauffage d'un bâtiment, en amont du retour d'une chaudière, ou encore pour préchauffer de l'eau chaude sanitaire, en amont du retour d'une chaudière ou encore chauffer l'eau d'un processus industriel.

[0031] Ainsi, le dispositif peut permettre de récupérer jusqu'à 70 % de l'énergie thermique perdue par le compresseur rotatif à injection d'huile 2.

[0032] Le dispositif peut comprendre une première sonde de température t1 de l'eau froide en entrée du dispositif, et une deuxième sonde de température de l'eau chaude t2 en sortie du dispositif.

[0033] En connaissant le débit de l'eau dans le circuit 7 ; 71 ; 72, 73 associé aux sondes t1 et t2, il est possible de connaître la puissance récupérée. Ce débit peut être connu, soit par la présence d'un capteur de débit placé sur ce circuit, soit en connaissant le débit de la pompe 8 ; 81 associé à ce circuit.

[0034] Le dispositif 1 peut présenter une électronique permettant le calcul et l'affichage de la puissance ou énergie récupérée par le dispositif.

[0035] A cet effet, un écran d'affichage 20 peut permettre l'affichage de la température de l'eau froide en entrée du dispositif et de l'eau chaude en sortie du dispositif, voire de la puissance ou de l'énergie récupérée par ledit dispositif.

[0036] Le dispositif peut ainsi présenter un coffret électrique 30 alimenté sous tension secteur et comprenant notamment tout ou partie des éléments suivants :

- un voyant indiquant que le dispositif est sous tension,
- un voyant indiquant que le dispositif est en fonctionnement de récupération d'énergie,
- un voyant indiquant la présence d'un défaut,
- un interrupteur - sectionneur 31 pour la mise hors tension dudit dispositif.

[0037] Selon le mode de réalisation des figures 4, 5 ou encore 7, le troisième raccord 16 et ledit quatrième raccord 17 sont prévus sur le circuit secondaire 7 ; 71 ; 72 dudit échangeur huile/eau 51 ; 52 ; 53 ; 55. Dans ces modes de réalisation, la pompe de circulation 8 permet de faire circuler l'eau du circuit d'eau 4 nécessitant un

apport calorifique tel que notamment celui du retour de l'eau sanitaire d'une chaudière ou encore celui du circuit d'eau d'un chauffage de bâtiment en amont de la chaudière.

[0038] Selon un autre mode de réalisation, illustré à la figure 6, le système d'échangeur thermique 5 comprend non seulement ledit échangeur huile/eau 54 mais, en outre, un échangeur eau/eau 56 de sécurité, prévu en série.

[0039] Le circuit secondaire 7 de l'échangeur huile/eau 54 est commun au circuit primaire 61 dudit échangeur eau/eau 56 appelé circuit de sécurité. Un vase d'expansion 82 est prévu sur le circuit de sécurité 61.

[0040] La pompe 8 permet la circulation de l'eau du circuit de sécurité 61. Une autre pompe 81 permet la circulation de l'eau dans le circuit secondaire 73 dudit échangeur eau/eau 56.

[0041] Ce mode de réalisation illustré à la figure 6 trouve une application particulière dans le cas où il est nécessaire de chauffer l'eau sanitaire, afin d'éviter toute contamination croisée entre l'huile du compresseur et l'eau sanitaire.

[0042] Nous décrivons maintenant en détail les divers modes de réalisation des figures 4 à 7.

[0043] Le mode de réalisation de la figure 4 est un dispositif 1 de récupération d'énergie raccordé d'une part au circuit d'huile 22 d'un compresseur 2 rotatif à injection d'huile et, d'autre part, à un circuit d'eau 4 nécessitant un apport calorifique.

[0044] Le dispositif est raccordé au circuit d'huile 22 du compresseur à injection d'huile en parallèle dudit circuit 22 via une vanne thermostatique 3 positionnée sur le circuit d'huile 22 dudit compresseur. Cette vanne thermostatique 3 permet de dévier l'huile vers ledit dispositif lorsque l'huile est chaude, et sinon, lorsque l'huile est froide, de dévier l'huile en court-circuitant le dispositif.

[0045] Tel qu'illustré, le dispositif est raccordé sur le circuit d'huile 22 entre le ballon séparateur 23 du compresseur 2 et le refroidisseur échangeur huile/air 24 intégré au compresseur rotatif à injection d'huile.

[0046] Le système d'échangeur thermique 5 du dispositif 1 de la figure 4 est un système à un seul échangeur 51 huile/eau.

[0047] Le circuit primaire 6 dudit échangeur reçoit l'huile du compresseur 2 qui entre chaude par le premier raccord 10 en entrée du dispositif et ressort par le deuxième raccord 13 en sortie du dispositif. Une conduite permet le retour de l'huile froide en sortie du dispositif sur le circuit 22 du compresseur, en amont du refroidisseur échangeur huile/eau 24 intégré audit compresseur 2.

[0048] Le circuit secondaire 7 dudit échangeur 5 reçoit l'eau froide qui entre froide au niveau du troisième raccord 16 et ressort chaude au niveau du quatrième raccord 17. Une pompe de circulation 8 permet la circulation de l'eau dans le circuit secondaire 7. Une première sonde de température t1 permet de cibler l'eau froide en amont de l'échangeur 5 et une deuxième sonde de température t2 permet de cibler l'eau chaude en aval dudit échangeur

5.

[0049] Par la connaissance du débit de la pompe 8 et des températures données par les sondes t1 et t2, il est possible de calculer la puissance et l'énergie récupérée qui peuvent être affichées sur un écran 20 du dispositif.

[0050] Le mode de réalisation du dispositif illustré à la figure 5 est destiné à être raccordé à deux circuits d'huile distincts 22 de deux compresseurs 2 et 2' rotatifs à injection d'huile pour la production d'air comprimé.

[0051] Tel qu'illustré à la figure 5, le système d'échangeur thermique 5 du dispositif comprend deux échangeurs huile/eau 52 ; 53 en parallèle. Chacun des échangeurs 52 ; 53 huile/eau présente un dit premier raccord 11 ou 12 destiné pour l'huile chaude en entrée du dispositif et un second raccord 14 ou 15 pour l'huile froide en sortie du dispositif. Ce premier raccord et ce second raccord sont prévus sur le circuit primaire 6 dudit échangeur d'huile/eau correspondant 52 ou 53.

[0052] Le troisième raccord 16 destiné pour l'eau froide en entrée du dispositif est prévu sur une entrée commune en eau froide des circuits secondaires 71 et 72 respectifs desdits deux échangeurs huile/eau 52, 53. De même, le quatrième raccord 17 destiné pour l'eau chaude en sortie du dispositif est prévu sur une sortie commune eau chaude des circuits secondaires 71 et 72 respectifs desdits deux échangeurs huile/eau 52 et 53. Le dispositif 1 conforme à l'invention selon la figure 5 peut être ainsi raccordé à deux compresseurs rotatifs distincts en vue de récupérer l'énergie de ces compresseurs pour chauffer l'eau d'un unique circuit d'eau 4. Ce principe peut être généralisé pour raccorder le dispositif à un nombre N de compresseurs rotatifs à injection d'huile en prévoyant autant d'échangeurs huile/eau en parallèle que le nombre de compresseurs à être raccordés.

[0053] Selon l'exemple de la figure 5 et afin de s'assurer que l'eau soit correctement répartie entre le circuit secondaire 71 de l'échangeur 52 et le circuit 72 de l'échangeur 53, qui tels qu'illustrés sont en parallèle et indépendants l'un de l'autre, le dispositif peut présenter des moyens pour ajuster, notamment équilibrer, les débits d'eau dans les circuits secondaires 71, 72, lesdits échangeurs 52, 53 comprenant pour chaque circuit secondaire une vanne de réglage de débit 18.

[0054] Par ailleurs et tel qu'illustré, chacun des circuits secondaires 71, 72 peut présenter des vannes d'arrêt 91, 92 permettant de fermer l'un des circuits secondaire 71, 72 dans le cas où le dispositif 1 serait connecté à un seul compresseur. Par exemple si l'utilisateur décide de retirer le compresseur 2', il lui suffit de fermer les vannes d'arrêt 92 sur le circuit secondaire de l'échangeur 53 pour que l'eau à réchauffer circule seulement dans le circuit secondaire 71 de l'échangeur 52.

[0055] Le mode de réalisation du dispositif 1, conforme à l'exemple de la figure 6, convient particulièrement pour être raccordé entre le circuit d'huile d'un compresseur 2 et un réseau d'eau sanitaire. A cet effet, il comprend outre ledit échangeur huile/eau 54, un échangeur eau/eau 56 de sécurité prévu en série. Le circuit secondaire 7 dudit

échangeur huile/eau est commun au circuit primaire 61 dudit échangeur eau/eau 56 appelé circuit de sécurité.

[0056] Ce circuit de sécurité 61 peut comprendre un vase d'expansion 82 ainsi que la pompe 8. Une autre pompe 81 est prévue pour la circulation sur le circuit secondaire 73 dudit échangeur eau/eau 56. Cette disposition permet d'éviter toute contamination croisée entre l'huile du compresseur 2 et l'eau notamment sanitaire du circuit d'eau 4.

[0057] Le mode de réalisation du dispositif 1 de la figure 7 convient également pour être raccordé à un compresseur 2 et un circuit d'eau sanitaire. A cet effet, afin d'éviter toute contamination croisée, l'échangeur huile/eau est un échangeur de sécurité à double peau 55.

[0058] Dans tous les exemples des figures 4 à 7, le dispositif peut être utilisé pour la récupération d'énergie thermique générée par un compresseur 2 rotatif à injection d'huile destiné pour la production d'air comprimé, le dispositif étant raccordé au circuit d'huile 22 dudit compresseur. Selon les exemples des figures, le dispositif est raccordé au circuit d'huile 22 dudit compresseur à injection d'huile en parallèle dudit circuit 22, une vanne thermostatique 3 étant positionnée sur le circuit d'huile 22 dudit compresseur 2 de telle façon à dévier l'huile vers ledit dispositif lorsque l'huile est chaude et sinon, lorsque l'huile est froide à dévier l'huile en court-circuitant le circuit, l'huile ne passant pas par le dispositif 1.

[0059] Dans tous les exemples précédents, le dispositif conforme à l'invention est raccordé sur le circuit d'huile 22 entre le ballon séparateur air/huile 23 du compresseur 2 et le refroidisseur échangeur huile/air 24 dudit compresseur 2 qui est lui-même prévu en parallèle du circuit 22 par l'intermédiaire d'une vanne thermostatique 28.

[0060] Le système d'échangeur thermique 5 du dispositif 1 vient donc s'ajouter au refroidisseur échangeur huile/air 24 propre au compresseur 2 qui est conservé afin de garantir le refroidissement de l'huile chaude du compresseur 2.

[0061] Naturellement, d'autres modes de réalisation auraient pu être envisagés par l'homme du métier sans pour autant sortir du cadre de l'invention définie par les revendications ci-après.

Revendications

1. Dispositif (1) de récupération d'énergie thermique, indépendant, destiné au transfert de chaleur de huile vers l'eau, destiné à être raccordé, d'une part, au circuit d'huile d'un compresseur (2) rotatif à injection d'huile pour la production d'air comprimé, notamment en parallèle via une vanne thermostatique (3), et d'autre part, à un circuit d'eau (4) nécessitant un apport calorifique, ledit dispositif de récupération d'énergie thermique comprenant :

- un système d'échangeur thermique (5) permettant de réchauffer de l'eau froide en entrée dudit dispositif à partir de l'huile chaude en entrée dudit dispositif, et de produire de l'eau chaude et de l'huile froide en sortie du dispositif, ledit système comprenant au moins un échangeur huile/eau (51 ; 52, 53 ; 54 ; 55), présentant un circuit primaire (6) pour de l'huile et un circuit secondaire (7 ; 71, 72) pour de l'eau, et au moins une pompe de circulation (8) pour la mise en circulation de l'eau du circuit secondaire dudit échangeur huile/eau (51 ; 52, 53 ; 54 ; 55),
- un boîtier (9) intégrant ledit système d'échangeur thermique (5),
- au moins un premier raccord (10 ; 11, 12) destiné pour l'huile chaude en entrée dudit dispositif et au moins un deuxième raccord (13 ; 14, 15) pour l'huile froide en sortie du dispositif, prévus sur le circuit primaire (6) dudit échangeur huile/eau (51 ; 52, 53 ; 54 ; 55),
- un troisième raccord (16) destiné pour l'eau froide en entrée dudit dispositif (1) et un quatrième raccord (17) pour l'eau chaude en sortie du dispositif (1).

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel ledit troisième raccord (16) et ledit quatrième raccord (17) sont prévus sur le circuit secondaire (7 ; 71, 72) dudit échangeur huile/eau (51 ; 52, 53 ; 55).
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, destiné à être raccordé à au moins deux circuits d'huile distincts, appartenant à autant de compresseurs (2, 2') rotatifs à injection d'huile pour la production d'air comprimé, dans lequel dispositif ledit système d'échangeur thermique (5) comprend au moins deux échangeurs huile/eau (52, 53), en parallèle, chacun des échangeurs (52 ; 53) huile/eau présentant un premier raccord (11 ; 12) et un second raccord (14 ; 15) prévus sur le circuit primaire (6) dudit échangeur huile/eau correspondant, ledit troisième raccord (16) étant prévu sur une entrée commune en eau froide des circuits secondaires (71, 72) desdits au moins deux échangeurs huile/eau (52, 53) et ledit quatrième raccord (17) étant prévu sur une sortie commune eau chaude des circuits secondaires (71, 72) desdits au moins deux échangeurs huile/eau (52, 53), lesdits circuits secondaires (71, 72) desdits échangeurs huile/eau (52, 53), indépendants l'un de l'autre, étant disposés en parallèle, ledit dispositif présentant des moyens pour ajuster les débits d'eau dans les circuits secondaires (71, 72) desdits échangeurs huile/eau (52, 53) comprenant pour chaque circuit secondaire une vanne de réglage de débit (18).
4. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel chacun desdits circuits secondaires (71, 72) desdits

échangeurs huile/eau (52, 53) présente des vannes d'arrêt (91,92)

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel ledit au moins un échangeur huile/eau (55) est un échangeur de sécurité à double peau. 5
6. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel ledit système d'échangeur thermique (5) comprend, outre ledit échangeur huile/eau (54), un échangeur eau/eau (56), de sécurité, prévu en série, le circuit secondaire (7) dudit échangeur huile/eau (54) étant commun au circuit primaire (61) dudit échangeur eau/eau (56), appelé circuit de sécurité, au moins un vase d'expansion (82) étant prévu sur ledit circuit de sécurité, une pompe (81) permettant la circulation de l'eau sur le circuit secondaire (73) dudit échangeur eau/eau (56). 10
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6 présentant une première sonde de température (t1) de l'eau froide en entrée dudit dispositif (1) et une deuxième sonde de température de l'eau chaude (t2) en sortie dudit dispositif. 15
8. Dispositif selon la revendication 7, présentant des moyens d'affichage (20) des températures de l'eau froide et de l'eau chaude, en entrée et en sortie dudit dispositif, de la première sonde de température (t1) et de la deuxième sonde de température (t2). 20
9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, présentant des moyens de calcul et d'affichage de la puissance/ou énergie récupérés par le dispositif (1). 25
10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9 présentant un coffret électrique (30), alimenté sous tension secteur, et comprenant, tout ou partie des éléments suivants : 30
 - un voyant indiquant que le dispositif est sous tension,
 - un voyant indiquant que le dispositif est en fonctionnement de récupération d'énergie,
 - un voyant indiquant la présence d'un défaut,
 - un bouton de sécurité (31) pour la mise hors tension dudit dispositif. 35
11. Utilisation du dispositif (1) de récupération d'énergie thermique, indépendant, selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 pour la récupération d'énergie thermique générée par un compresseur (2) rotatif à injection d'huile destiné pour la production d'air comprimé, ledit dispositif étant raccordé au circuit d'huile (22) dudit compresseur (2). 40
12. Utilisation selon la revendication 11, dans lequel ledit dispositif (1) est raccordé au circuit d'huile dudit com- 45

presseur à injection d'huile, en parallèle, une vanne thermostatique (3) étant positionnée sur le circuit d'huile (22) dudit compresseur (2) de telle façon :

- à dévier l'huile vers ledit dispositif (1), conforme à l'invention, lorsque l'huile est chaude, et sinon lorsque l'huile est froide ;
- à dévier l'huile en court-circuitant ledit dispositif (1), conforme à l'invention, l'huile ne passant pas par ledit dispositif. 50

13. Utilisation selon la revendication 11 ou 12, dans lequel ledit dispositif (1), conforme à l'invention, est raccordé sur le circuit d'huile (22) entre un ballon séparateur huile/air (23) et un refroidisseur échangeur huile/air (24) dudit compresseur rotatif à injection d'huile. 55

14. Utilisation selon l'une des revendications 11 à 13, pour le préchauffage de l'eau sur le circuit de retour d'une chaudière.

15. Utilisation selon l'une des revendications 11 à 14 pour le chauffage de l'eau sanitaire, ou encore le chauffage de locaux.

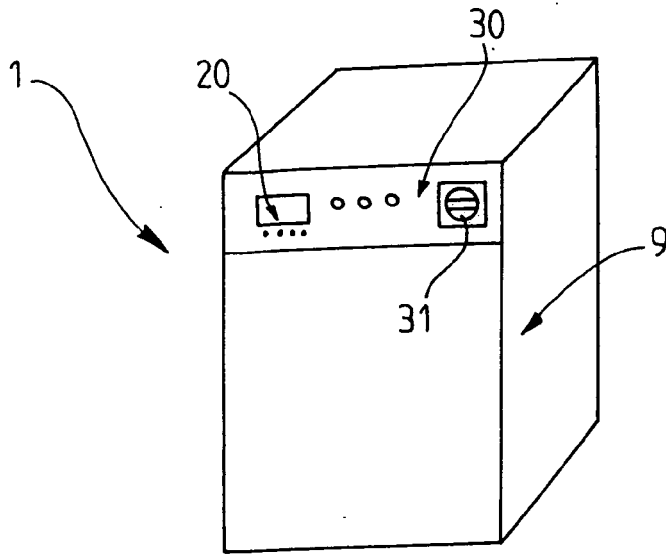


FIG.1

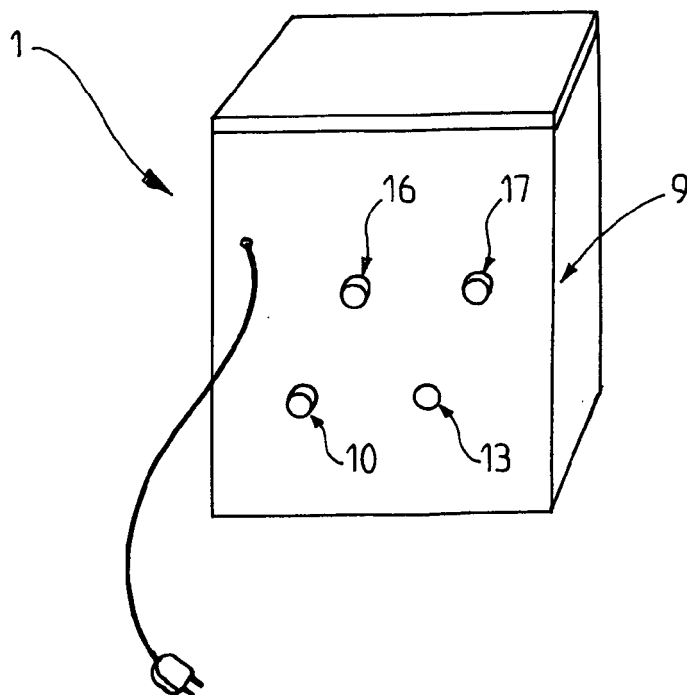


FIG.2

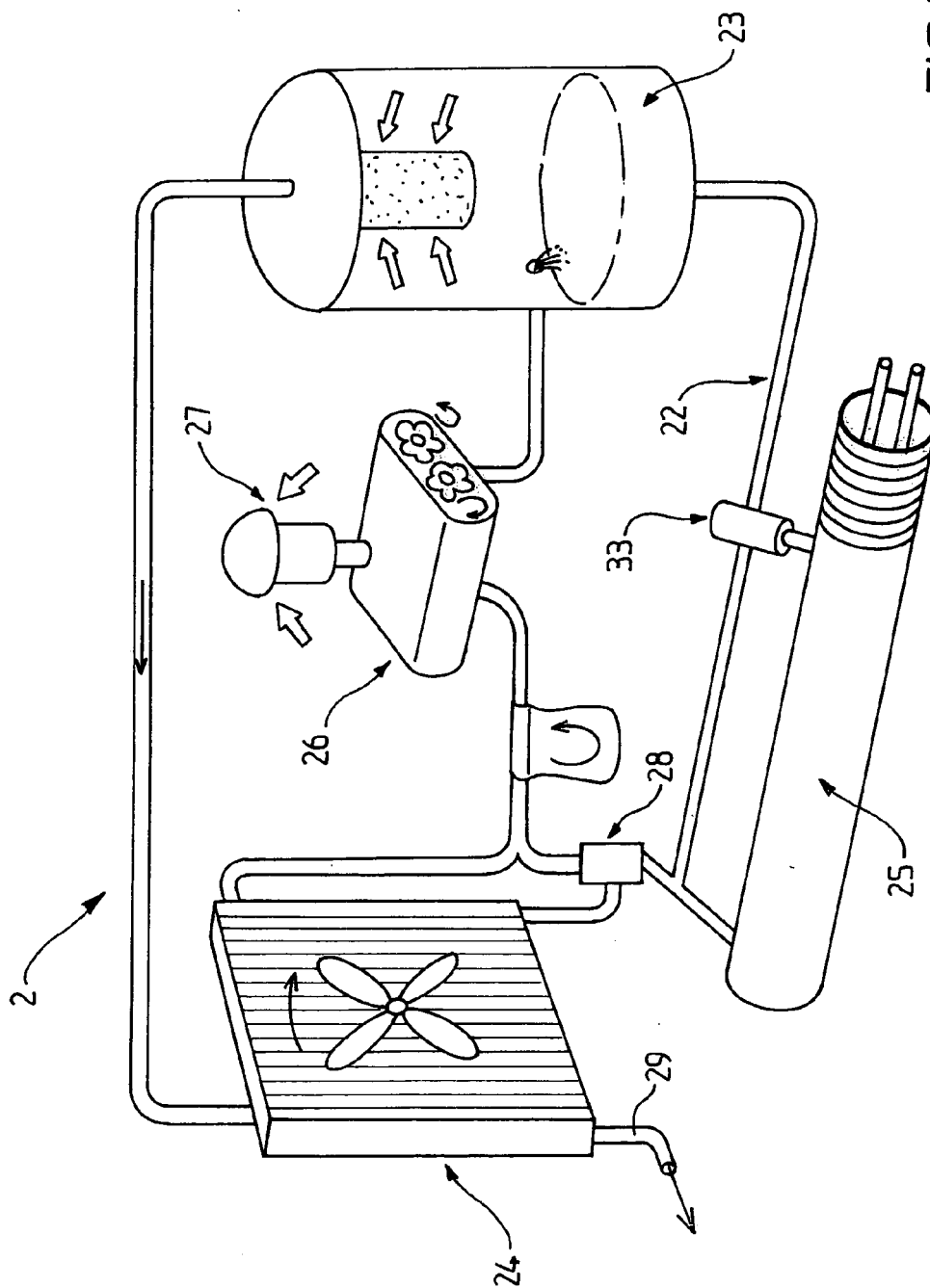


FIG.3 (E.T.)

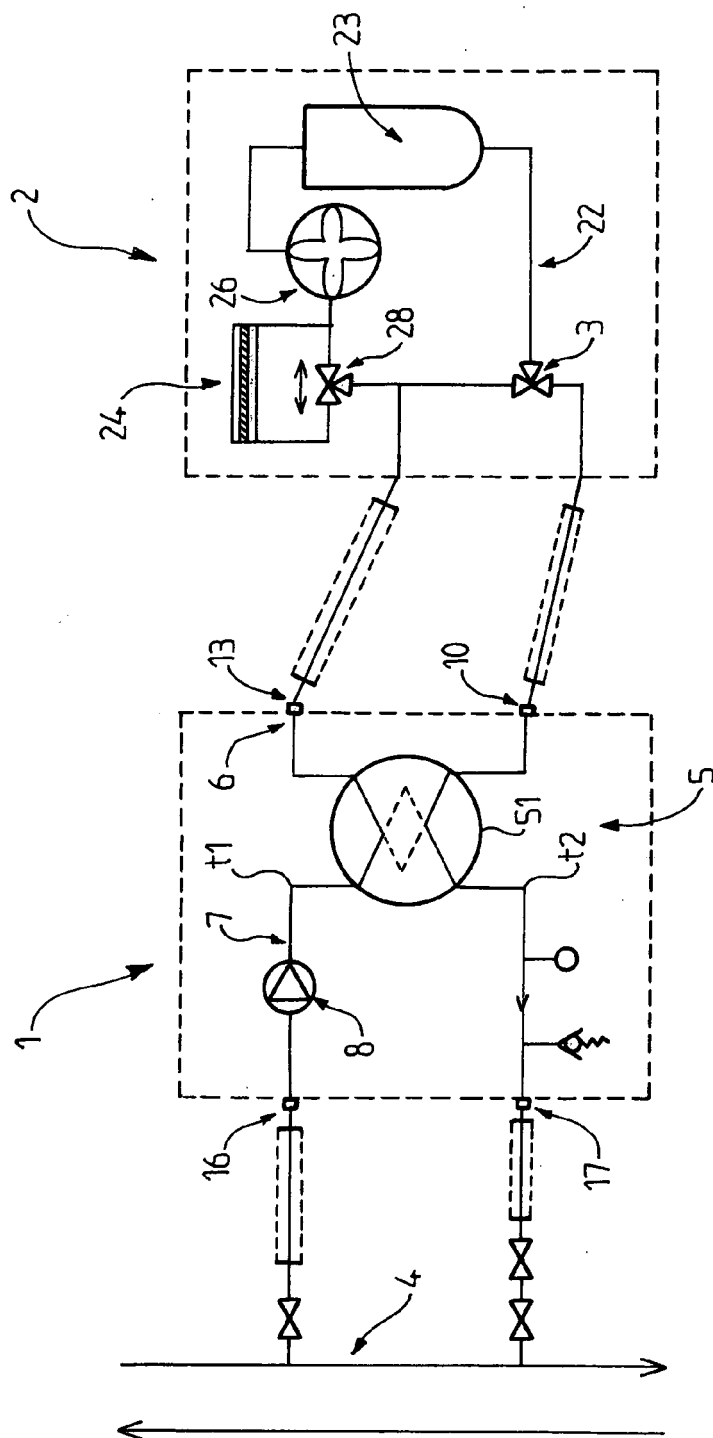


FIG. 4

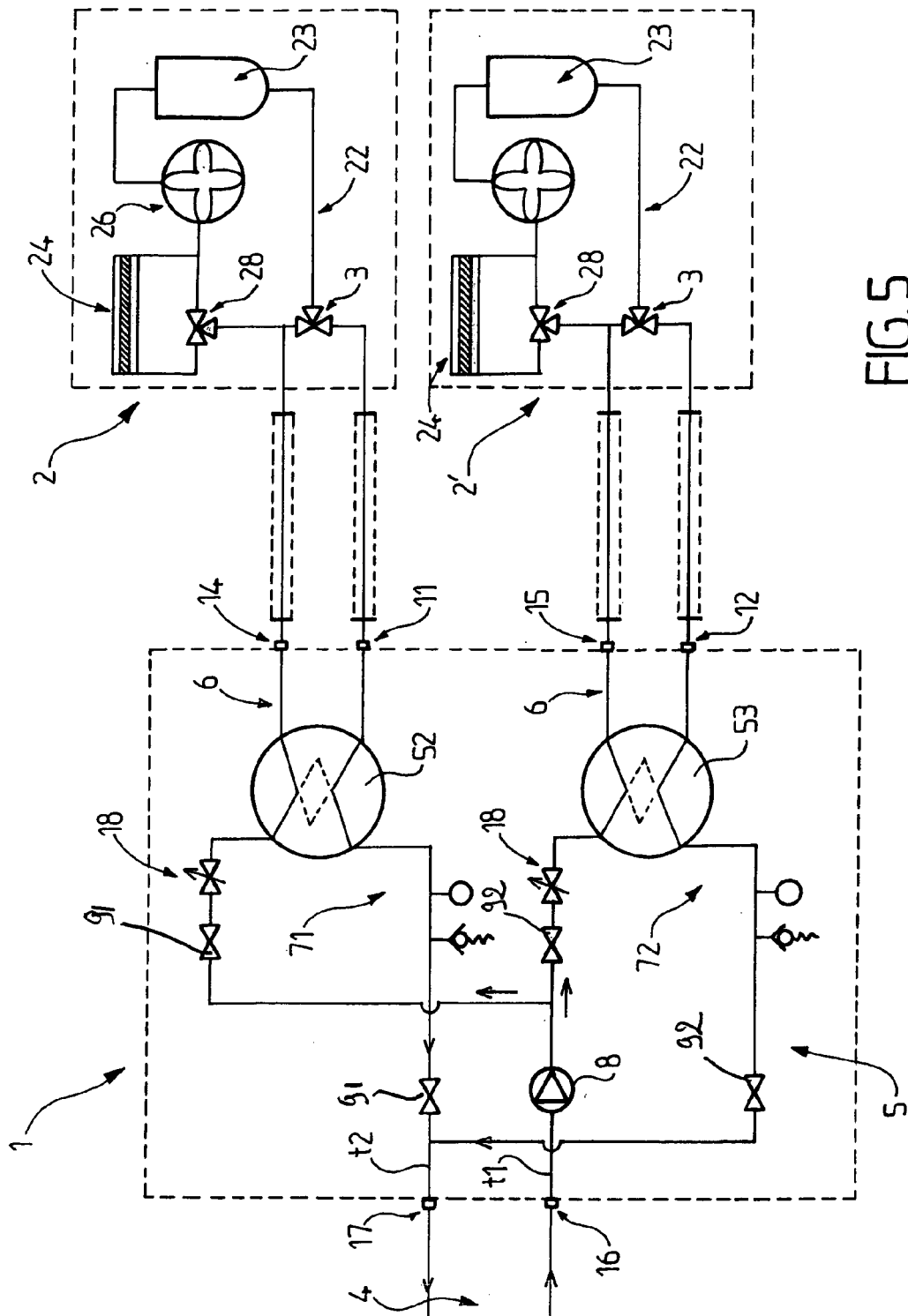


FIG. 5

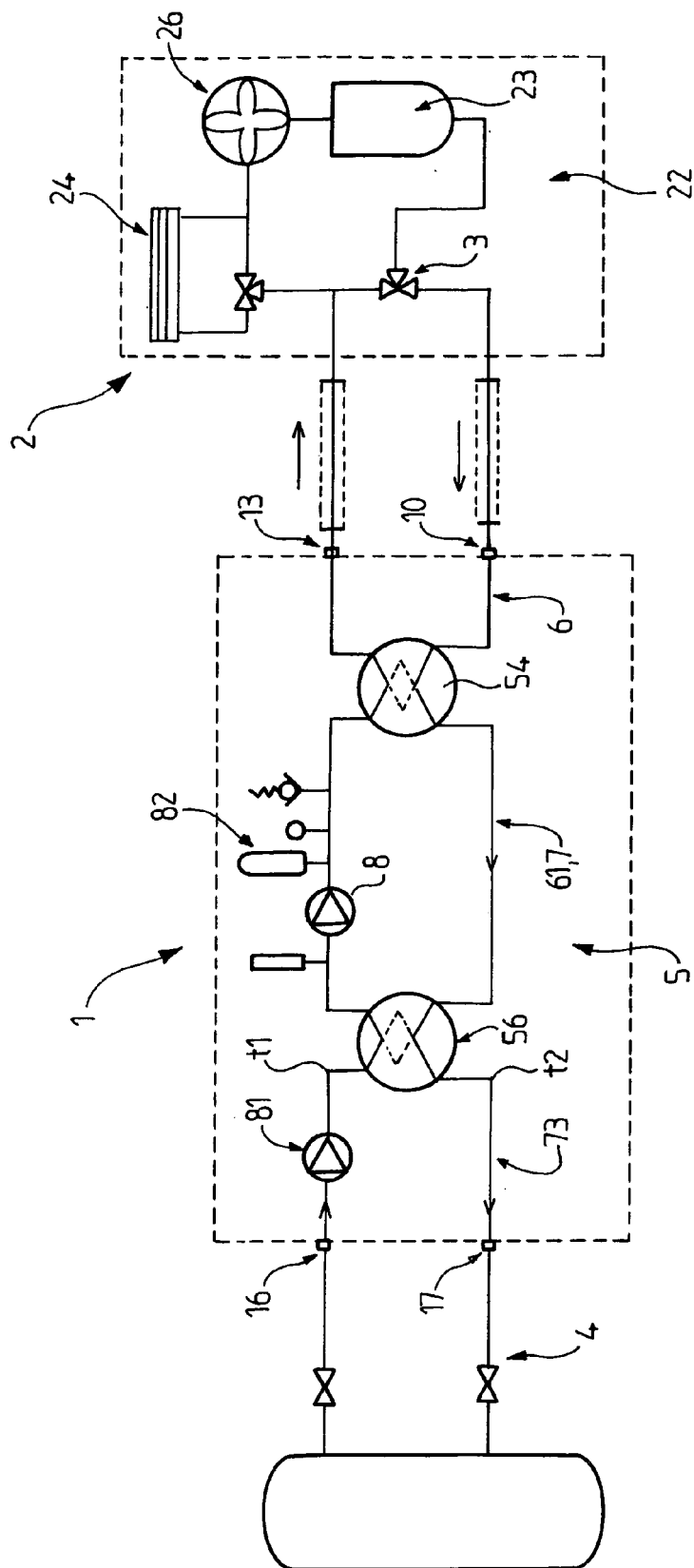


FIG. 6

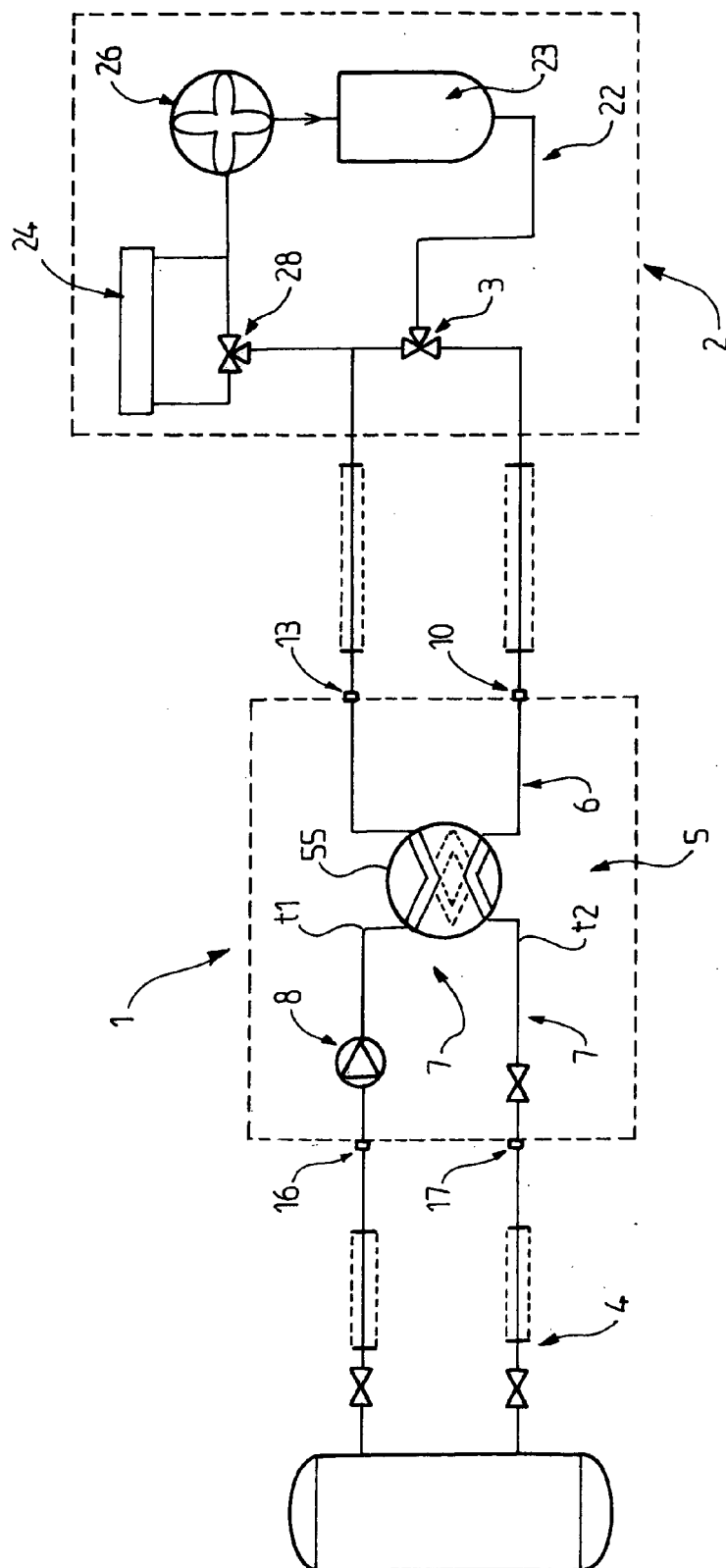


FIG. 7



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 11 37 0007

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	DE 30 28 548 A1 (ISARTALER SCHRAUBENKOMPRESSOR [DE]) 25 février 1982 (1982-02-25)	1-3, 11-15	INV. F28D21/00
Y	* page 3, alinéa 1; revendications 1, 4, 6; figure 1 * * page 3, alinéa 4 * * page 4, ligne 24 - page 6, ligne 30 * * page 7, ligne 3 - ligne 15 * * page 8, ligne 14 - ligne 20 *	1,2,4,6, 7,15	
X	DE 43 37 856 A1 (TEPPER AUFZUEGE GMBH & CO KG [DE]) 19 janvier 1995 (1995-01-19)	1,5	
Y	* abrégé; revendications 1-5; figure 1 *	4	
A	* colonne 1, ligne 38 - colonne 2, ligne 68 *	14,15	
Y	FR 2 520 853 A1 (CEM COMP ELECTRO MEC [FR]) 5 août 1983 (1983-08-05)	1,2,6,7, 15	
A	* page 5, ligne 21 - page 6, ligne 28; figures 3, 4 * * page 7, ligne 22 - page 8, ligne 31 *	4,14	
Y	WO 03/040641 A1 (AALBORG IND AS [DK]; JOERGENSEN LARS SKYTTE [DK]; SPENDER-ANDERSEN NIE) 15 mai 2003 (2003-05-15)	6	F28D F28F F23J B66B F25B
A	* page 1, ligne 15 - ligne 20; figure 16 * * page 18, ligne 15 - page 19, ligne 6 *	1,2,4,7	
A	US 4 928 751 A (FISCHER JR FRANK P [US]) 29 mai 1990 (1990-05-29) * abrégé; figure 1 * * colonne 2, ligne 56 - ligne 68 *	7-10	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 8 novembre 2011	Examineur Berkus, Frank
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 11 37 0007

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

08-11-2011

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 3028548	A1	25-02-1982	AUCUN	
DE 4337856	A1	19-01-1995	AUCUN	
FR 2520853	A1	05-08-1983	AUCUN	
WO 03040641	A1	15-05-2003	BR 0213998 A	08-09-2004
			CA 2466564 A1	15-05-2003
			CN 1585884 A	23-02-2005
			EP 1454107 A1	08-09-2004
			JP 2005509125 A	07-04-2005
			WO 03040641 A1	15-05-2003
US 4928751	A	29-05-1990	AUCUN	

EPO FORM P0460

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