

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :

2 956 477

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

10 51102

⑤① Int Cl⁸ : **F 25 B 30/02** (2006.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 16.02.10.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 19.08.11 Bulletin 11/33.

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

⑥① Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : POMATHIOD JEAN CLAUDE — FR,
POMATHIOD LAURENT — FR et POMATHIOD STE-
PHANE — FR.

⑦② Inventeur(s) : POMATHIOD JEAN CLAUDE, POMATHIOD
LAURENT et POMATHIOD STEPHANE.

⑦③ Titulaire(s) : POMATHIOD JEAN CLAUDE, POMATHIOD
LAURENT, POMATHIOD STEPHANE.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET PONTET ALLANO &
ASSOCIES.

⑤④ POMPE A CHALEUR ETAGEE.

⑤⑦ Deux pompes à chaleur primaire P1 et secondaire P2 sont montées en cascade pour chauffer un ballon 1. Il y a entre les deux pompes un circuit intermédiaire 9 de fluide caloporteur reliant en boucle le condenseur de sortie primaire C1 et l'évaporateur d'entrée secondaire E2 tous deux réalisés sous la forme d'échangeurs entre fluide frigorigène et fluide caloporteur. Une vanne à trois voies V2 permet d'interrompre la circulation de fluide caloporteur dans l'évaporateur secondaire E2 et de raccorder directement le trajet de fluide caloporteur 12 du condenseur primaire C1 avec l'échangeur 6 de l'utilisation pour un fonctionnement à un seul étage lorsque le relèvement de température à assurer le permet. Une vanne V1 permet d'injecter un débit réglable de vapeur comprimée dans l'évaporateur primaire E1 pour réguler la puissance de la pompe primaire P1 dans le sens tendant à maintenir une température prédéterminée dans le circuit intermédiaire 9.

FR 2 956 477 - A1



-1-

DESCRIPTION

« Pompe à chaleur étagée »

5 La présente invention concerne une pompe à chaleur étagée, c'est-à-dire une pompe à chaleur comportant au moins deux étages capables de fonctionner en cascade pour assurer plus facilement et plus efficacement qu'avec une pompe à chaleur simple un relèvement de température assez élevé, par exemple de l'ordre de 100° C, par exemple pour être capable de
10 produire de l'eau chaude à 80° C lorsque la température extérieure est de l'ordre de -20° C.

On sait qu'une pompe à chaleur à étage unique ne peut assurer qu'un relèvement de température limité, dans une gamme de température définie
15 par les caractéristiques des composants et du fluide frigorigène employé.

Par ailleurs, on connaît par exemple d'après le CN 201 237 399 Y, le JP 2004 132 647 A, le JP 111 73 725 A, ou encore le US 6,557,361 B1, divers systèmes frigorigènes à deux étages utilisant des fluides frigorigènes
20 différents dans les deux étages. Les deux étages peuvent ainsi opérer dans des gammes de température différentes qui sont complémentaires pour conférer à la machine étagée une gamme de température globale étendue. Il y a entre les deux étages un échangeur de chaleur entre les deux fluides frigorigènes. Cet échangeur de chaleur assure la condensation de l'un des
25 fluides dans l'un des étages et l'évaporation de l'autre fluide dans l'autre étage. Ce système n'est efficace que lorsque les circonstances exigent que la machine fonctionne entre deux températures très éloignées l'une de l'autre. Dans les autres cas, souvent les plus fréquents, l'efficacité est discutable puisque la machine utilise deux pompes à chaleur élémentaires là où une
30 seule suffirait. En outre, le fonctionnement de chacune des deux pompes à chaleur élémentaires est difficile à stabiliser car la température de l'échangeur intermédiaire peut dériver ou fluctuer rapidement.

Le but de la présente invention est ainsi de proposer une pompe à chaleur
35 qui remédie au moins en partie aux inconvénients exposés ci-dessus.

-2-

L'idée qui est à la base de l'invention consiste à raccorder les deux étages de la pompe non pas directement par un échangeur de chaleur entre les deux fluides frigorifiques, mais via un circuit de fluide caloporteur intermédiaire que l'on peut raccorder directement à l'utilisation pour ne mettre en service
5 que la pompe primaire lorsque l'écart de température entre la source froide et l'utilisation ne nécessite pas la mise en action des deux étages. En même temps, l'inertie thermique de ce circuit intermédiaire stabilise le fonctionnement des deux étages et la température du circuit intermédiaire peut, selon une idée complémentaire de l'invention, être régulée.

10

Suivant l'invention, la pompe à chaleur comprenant au moins une pompe primaire avec un condenseur de sortie primaire, et une pompe secondaire avec un évaporateur d'entrée secondaire et un condenseur de sortie secondaire réalisé sous la forme d'un échangeur avec un fluide caloporteur,
15 est caractérisée en ce qu'elle comprend un circuit intermédiaire de fluide caloporteur, en ce que le condenseur de sortie primaire et l'évaporateur d'entrée secondaire sont des échangeurs entre un fluide frigorifique respectif et le fluide caloporteur du circuit intermédiaire, et en ce qu'il est prévu des moyens de basculement entre deux états opérationnels :

- 20 -- un premier état dans lequel le circuit intermédiaire raccorde le condenseur de sortie primaire à l'utilisation en contournant l'évaporateur d'entrée secondaire ;
-- un deuxième état dans lequel le circuit intermédiaire est isolé de l'utilisation et assure un transfert de chaleur entre le condenseur de sortie
25 primaire et l'évaporateur d'entrée secondaire.

Dans le premier état, la pompe primaire fournit directement du fluide caloporteur à l'utilisation. Ce premier état convient en cas d'écart de température modéré entre l'utilisation et la source froide de la pompe
30 primaire. De préférence, la pompe secondaire est alors mise à l'arrêt.

Dans le deuxième état, qui convient pour les écarts de température relativement grands entre l'utilisation et la source froide de la pompe primaire, le fluide caloporteur envoyé à l'utilisation est produit par échange
35 de chaleur avec le condenseur de sortie de la pompe secondaire. Le circuit

-3-

intermédiaire sert alors à transférer des calories entre le condenseur de sortie de la pompe primaire et l'évaporateur d'entrée de la pompe secondaire. L'ensemble formé par le condenseur de sortie primaire, l'évaporateur d'entrée secondaire et le circuit intermédiaire de fluide caloporteur situé entre eux possède une inertie thermique relativement grande qui tend à stabiliser la température du condenseur de sortie primaire et de l'évaporateur d'entrée secondaire, et donc à stabiliser le fonctionnement de la pompe à chaleur dans son ensemble.

De préférence, les moyens de basculement sont commandés au moins indirectement d'après le signal fourni par une sonde de température qui est exposée sensiblement à la même température que la source froide de la pompe primaire. Ceci permet de réaliser un basculement automatique entre le premier et le deuxième état.

On prévoit avantageusement une régulation de la puissance de la pompe primaire au moins pendant le fonctionnement de la pompe secondaire. Ceci contribue à stabiliser la température dans le circuit intermédiaire, et par conséquent à stabiliser le fonctionnement des deux pompes, primaire et secondaire.

La régulation est de préférence basée sur une consigne de la température du fluide caloporteur dans le circuit intermédiaire, en particulier entre la sortie de l'évaporateur d'entrée secondaire et l'entrée du condenseur de sortie primaire. Il est avantageusement prévu des moyens de calcul qui déterminent ladite consigne en fonction de la température à laquelle est exposée la source froide de la pompe primaire. On peut par exemple prévoir que la consigne est choisie égale à la moyenne entre la température de l'utilisation et la température (réelle de consigne) de la source froide primaire.

De préférence, la régulation de la puissance de la pompe primaire est assurée en envoyant à l'entrée d'un évaporateur de la pompe primaire une quantité dosée de fluide frigorigène gazeux prélevé entre la sortie d'un compresseur de la pompe primaire et l'entrée dans le condenseur de sortie

-4-

primaire. Ce mode de régulation est surprenant, car il dissipe de l'énergie fournie par le compresseur, mais il est particulièrement avantageux en pratique car il réchauffe l'évaporateur. Ceci supprime au moins partiellement la nécessité des opérations de dégivrage qui sont coûteuses en énergie et perturbent le fonctionnement.

Il est particulièrement appréciable que ce mode de régulation intervienne dans le deuxième état opérationnel (fonctionnement des deux pompes), qui correspond en général à des températures relativement basses pour l'évaporateur primaire, donc à un risque de givrage particulièrement élevé.

Dans un mode de réalisation avantageux, le circuit intermédiaire comprend une branche passant par le condenseur de sortie primaire, une branche passant par l'évaporateur d'entrée secondaire, les deux branches sont raccordées entre elles à leurs deux extrémités par des points de jonction qui sont raccordés respectivement à un départ vers l'utilisation et à un retour de l'utilisation, et les moyens de basculement comprennent une vanne à trois voies en l'un des points de raccordement.

De préférence, les moyens de basculement assurent la mise à l'arrêt de la pompe secondaire dans le premier état et l'activation de la pompe secondaire dans le deuxième état.

Typiquement, la pompe primaire possède un évaporateur d'entrée primaire assurant un échange de chaleur entre le fluide frigorigène primaire et de l'air.

Dans un mode de réalisation avantageux, l'au moins une pompe primaire comprend deux pompes primaires différentes et des moyens sélecteurs pour activer sélectivement une pompe primaire ou l'autre. Les deux pompes primaires fonctionnent par exemple avec des fluides frigorigènes différents adaptés à des températures différentes de la source froide, ou plus généralement à des gammes de température différentes.

-5-

Les moyens sélecteurs sont de préférence des moyens automatiques sensibles à une température sensiblement égale à celle à laquelle sont exposées les sources froides des deux pompes primaires. Ainsi, l'une ou l'autre pompe primaire est activée selon la température de la source froide.

5

On peut également envisager de faire fonctionner les deux pompes primaires simultanément lorsqu'une forte demande de puissance est détectée à l'utilisation, par exemple lorsque la température de l'eau contenue dans un ballon d'eau chaude sanitaire (cas d'une installation domestique) devient inférieure de par exemple 10° C à une température de consigne.

10

La pompe à chaleur selon invention convient notamment pour équiper une installation de chauffage et de production d'eau chaude dans des locaux.

15

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront encore de la description ci-après, relatif à un exemple de réalisation.

20

La figure 1 et un schéma de l'architecture de cet exemple de réalisation, dans un mode de réalisation principal et une variante optionnelle plus perfectionnée.

25

Dans l'exemple représenté à la figure 1, la pompe à chaleur selon invention est utilisée pour chauffer l'eau contenue dans un ballon d'eau chaude 1 comportant un départ d'eau chaude sanitaire 2 et une arrivée d'eau froide sanitaire 3. Un circuit de fluide caloporteur 4 comporte un trajet d'échange 6 à l'intérieur du ballon 1 pour réchauffer l'eau contenue dans le ballon 1. Dans l'exemple simplifié représenté, le circuit de fluide caloporteur 4 passe directement de la pompe à chaleur au ballon 1 puis de celui-ci retourne directement à la pompe à chaleur. De manière non représentée mais classique en soi, le circuit 4 pourrait parcourir un système de chauffage central entre sa sortie du trajet d'échange 6 et l'entrée dans la pompe de circulation 7.

30

-6-

Le fluide caloporteur circulant dans le circuit 4 est avantageusement de l'eau.

La pompe à chaleur comprend une pompe à chaleur primaire P1 et une
5 pompe à chaleur secondaire P2.

La pompe primaire P1 comprend :

- un évaporateur primaire E1 air - fluide frigorigène dans lequel le fluide frigorigène à basse pression est mis en contact thermique avec l'air
10 extérieur 16 constituant la source froide primaire 16 pour s'évaporer grâce à des calories prélevées dans l'air extérieur ;
- un condenseur primaire C1 fluide frigorigène – fluide caloporteur dans lequel le fluide frigorigène à haute pression est mis en contact thermique avec le fluide caloporteur pour se condenser en cédant des calories au fluide
15 caloporteur ;
- un compresseur primaire K1 pour comprimer la vapeur sortant de l'évaporateur primaire E1 et envoyer la vapeur comprimée à l'entrée du condenseur primaire C1 ;
- un détendeur primaire D1 pour détendre le fluide frigorigène liquide
20 sortant du condenseur primaire C1 et allant à l'évaporateur primaire E1 ;
- une vanne à quatre voies V4V qui permet dans la position représentée la circulation du fluide frigorigène telle que décrite ci-dessus, illustrée par des flèches ; la vanne V4V peut être mise dans une seconde position, ou position de dégivrage, dans laquelle le gaz comprimé par le compresseur K1 est
25 envoyé à l'évaporateur primaire E1 pour son dégivrage.

La pompe secondaire P2 comprend :

- un évaporateur secondaire E2 fluide caloporteur - fluide frigorigène dans lequel le fluide frigorigène à basse pression de la pompe secondaire est mis
30 en contact thermique avec le fluide caloporteur provenant du condenseur de sortie C1 de la pompe primaire, constituant la source froide de la pompe secondaire P2, pour que le fluide frigorigène de la pompe secondaire P2 s'évapore grâce à des calories cédées par le fluide caloporteur provenant du condenseur primaire C1 ;

-7-

-- un condenseur secondaire C2 fluide frigorigène – fluide caloporteur dans lequel le fluide frigorigène à haute pression est mis en contact thermique avec le fluide caloporteur pour se condenser en cédant de la chaleur au fluide caloporteur ;

- 5 -- un compresseur secondaire K2 pour comprimer la vapeur sortant de l'évaporateur secondaire E2 et envoyer la vapeur comprimée à l'entrée du condenseur secondaire C2 ;

-- un détendeur secondaire D2 pour détendre le fluide frigorigène liquide sortant du condenseur secondaire C2 et allant à l'évaporateur secondaire E2.

10

La pompe secondaire P2 ne comporte pas de système de dégivrage.

De manière classique, dans chacune des pompes primaire P1 et secondaire P2, un bulbe respectif B est en contact thermique avec le fluide frigorigène
15 avant son entrée dans le compresseur K1 ou K2. La pression régnant dans le bulbe B est transmise par un capillaire 8 respectif à un dispositif de réglage de la section de passage dans le détendeur D1 ou D2.

- 20 Le fluide frigorigène utilisé dans la pompe primaire P1 est adapté à une gamme de température relativement basse et assez large. On peut par exemple utiliser le R410a qui accepte une température minimale de -20° Celsius à la source froide et une température maximale de +70° Celsius à la source chaude.

- 25 Dans la pompe secondaire P2, on utilise un fluide frigorigène, tel que le R134a, convenant pour une gamme de température plus élevée et éventuellement un peu plus resserrée, par exemple +20 à +90° C.

- Il y a entre la pompe primaire P1 et la pompe secondaire P2 un circuit
30 intermédiaire de fluide caloporteur 9 qui comprend une première branche 11 incluant le trajet de fluide caloporteur 12 dans le condenseur de sortie C1 de la pompe primaire P1, et une deuxième branche 13 incluant le trajet de fluide caloporteur 14 dans l'évaporateur d'entrée E2 de la pompe secondaire P2. Les deux branches forment une boucle de circulation de fluide
35 caloporteur. La première branche 11 inclut une pompe de circulation 7

-8-

située en amont du trajet 12 dans le condenseur primaire C1. Grâce à la pompe de circulation 7, le fluide caloporteur réchauffé dans le condenseur primaire C1 est envoyé à l'entrée du trajet 14 dans l'évaporateur secondaire E2, et le fluide caloporteur refroidi dans l'évaporateur secondaire E2 est
5 envoyé à l'entrée du trajet 12 dans le condenseur primaire C1.

Les deux branches 11, 13 sont réunies par leurs deux extrémités en un point de jonction chaud 18 situé entre la sortie du condenseur primaire C1 et l'entrée de l'évaporateur secondaire E2, et un point de jonction froid 19 situé
10 entre la sortie de l'évaporateur secondaire E2 et l'entrée du condenseur primaire C1 (en passant par la pompe de circulation 7).

Le point de jonction chaud 18 équipé d'une vanne de basculement à trois voies V2 est raccordé au départ vers l'utilisation par une canalisation 21. Le
15 point de jonction froid 19 est raccordé au retour de l'utilisation par une canalisation 22 qui communique de façon permanente avec les deux branches 11 et 13.

Le circuit de fluide caloporteur comprend en outre une branche 23 qui relie
20 les canalisations 21 et 22 et passe par une pompe de circulation secondaire 17 et le trajet 24 du condenseur secondaire C2.

La vanne à trois voies V2 peut prendre sélectivement deux états. Dans son premier état, la vanne de basculement V2 raccorde la première branche 11
25 du circuit intermédiaire 9 avec la canalisation de départ à l'utilisation 21 en isolant la première branche 11 relativement à la deuxième branche 13 passant par l'évaporateur secondaire E2. Ce premier état de la vanne V2 correspond à un premier état opérationnel de la pompe à chaleur selon l'invention, dans lequel seule la pompe primaire P1 fournit de la chaleur à
30 l'utilisation (ballon d'eau chaude 1). La pompe à chaleur secondaire P2 est désactivée, son compresseur K2 et sa pompe de circulation 17 sont mis à l'arrêt. La circulation de fluide caloporteur dans la branche 13 passant par l'évaporateur secondaire E2 est interrompue par la vanne de basculement V2 qui ferme l'extrémité chaude de cette branche.

-9-

Dans son deuxième état, la vanne de basculement V2 isole la première
 branche 11 du circuit intermédiaire 9 relativement à la canalisation de
 départ à l'utilisation 21 en raccordant la première branche 11 à la deuxième
 branche 13 passant par l'évaporateur secondaire E2. Ce deuxième état de la
 5 vanne de basculement V2 correspond à un deuxième état opérationnel de la
 pompe à chaleur selon l'invention, dans lequel le circuit intermédiaire 9 est
 isolé de l'utilisation et en particulier de l'échangeur d'utilisation 6 dans
 l'exemple représenté car la vanne de basculement V2 ferme la canalisation
 21 au point de jonction chaud 18. La pompe à chaleur secondaire P2 est
 10 activée. Le fluide caloporteur est immobile dans les canalisations 21 et 22.
 L'utilisation (échangeur 6), la pompe de circulation secondaire 17, qui est
 activée, et la branche 23 passant par le trajet de fluide caloporteur 24 dans
 le condenseur de sortie C2 de la pompe secondaire P2 forment un circuit de
 fluide caloporteur secondaire 26, qui dans ce second état opérationnel de la
 15 pompe à chaleur est une boucle fermée indépendante du circuit
 intermédiaire 9, qui constitue lui aussi une boucle fermée. Par rapport à la
 température régnant dans le circuit intermédiaire 9, celle régnant dans le
 circuit secondaire 26 est supérieure, car elle est relevée par la pompe
 secondaire P2. Ainsi, dans ce second état opérationnel, la pompe primaire
 20 P1 et la pompe secondaire P2 fonctionnent en cascade pour fournir
 ensemble un relèvement de température global relativement grand, plus
 grand que celui possible dans le premier état opérationnel de la pompe à
 chaleur, dans lequel la pompe primaire P1 est seule en fonctionnement.

25 Dans l'exemple représenté, le circuit intermédiaire 9, les canalisations 21,
 22, une branche 23 incluant le trajet de fluide caloporteur 24 dans le
 condenseur de sortie C2 de la pompe secondaire P2, l'échangeur d'utilisation
 6 et la pompe de circulation secondaire 17 font tous partie du circuit de
 fluide caloporteur 4. En particulier, la sortie du trajet 24 à travers le
 30 condenseur de sortie C2 est raccordée au point de jonction chaud 18 par la
 canalisation 21, et l'entrée du trajet 24 est raccordée au point de jonction
 froid 19 par la canalisation 22.

La pompe à chaleur comprend en outre une électronique de commande 27 à
 35 laquelle sont reliés une sonde de température extérieure S1 détectant

-10-

sensiblement la température à laquelle est exposé l'évaporateur primaire E1, un moyen (bouton, écran tactile) 28 permettant à l'utilisateur de saisir une consigne pour la température de l'eau contenue dans le ballon d'eau chaude 1, et une sonde S3 détectant la température de l'eau d'utilisation dans le
5 ballon 1.

En fonction de la température extérieure relevée par la sonde S1, et de la consigne de température fixée par l'utilisateur pour l'eau chaude contenue dans le ballon 1, l'électronique de commande 27 détermine si la pompe à
10 chaleur est capable de fournir l'eau chaude à la température de consigne dans son premier état opérationnel ou si au contraire le deuxième état opérationnel est nécessaire. En fonction de cette détermination, l'électronique de commande réalise l'un ou l'autre des deux états opérationnels de la pompe à chaleur en envoyant des signaux de commande
15 appropriés à la vanne V2, réalisée sous la forme d'une électrovanne, par une ligne de commande 29, au compresseur secondaire K2 par une ligne de commande 31, et à la pompe de circulation secondaire 17 par une ligne de commande 38.

20 Suivant un perfectionnement important de l'invention, la pompe à chaleur de la figure 1 comprend en outre des moyens pour réguler la puissance de la pompe primaire P1 de façon à maintenir le fluide caloporteur à une température sensiblement constante dans le circuit intermédiaire 9 lors du fonctionnement dans le deuxième état opérationnel de la pompe à chaleur.

25 À cet effet, la pompe primaire P1 comprend un raccordement de canalisation 32 entre la sortie du compresseur primaire K1 et l'entrée de l'évaporateur primaire E1. Le raccordement 32 permet d'injecter dans l'évaporateur primaire E1 de la vapeur comprimée et donc réchauffée par le compresseur
30 primaire K1. La vapeur ainsi réinjectée dans l'évaporateur ne passe donc pas par le condenseur primaire C1. Ceci réduit de manière correspondante la puissance calorifique de la pompe primaire P1. Une électrovanne V1 placée sur le raccordement 32 permet de régler le débit passant par le raccordement 32. On peut ainsi réduire de manière variable et réglable le

-11-

débit de vapeur passant par le condenseur primaire C1, et régler ainsi la puissance calorifique du condenseur primaire C1.

Une sonde de température S2 est placée au contact thermique du circuit
5 intermédiaire 9. Dans l'exemple représenté, la sonde S2 est placée entre la sortie de l'évaporateur secondaire E2 et l'entrée dans le condenseur primaire C1. Par ailleurs, toujours dans l'exemple représenté, la sonde est placée sur la deuxième branche 13 du circuit intermédiaire 9, autrement dit la branche qui est désactivée dans le premier état opérationnel de la pompe à chaleur.

10

L'électronique de commande 27 reçoit le signal de température provenant de la sonde S2 par une ligne 33 et envoie par une ligne 34 un signal de réglage ou de correction du degré d'ouverture de la vanne V1 dans un sens tendant à ramener à une valeur prédéterminée la température détectée par
15 la sonde S2.

Ladite valeur prédéterminée de la température peut être soit une valeur fixée une fois pour toutes, soit une valeur qui est déterminée ou calculée par l'électronique de commande 27 en fonction de certains paramètres de
20 fonctionnement de la pompe à chaleur, par exemple la température extérieure détectée par la sonde S1, la température désirée pour l'eau chaude d'utilisation grâce au moyen pour saisir une consigne 28.

Le mode de régulation de la puissance de la pompe primaire P1 par injection
25 variable de vapeur chaude dans l'évaporateur a pour grand avantage de minimiser les phénomènes de givrage dans l'évaporateur. Grâce à cela, les opérations de dégivrage par basculement de la vanne à quatre voies V4V sont beaucoup moins fréquentes.

30 En outre, la figure 1 illustre par des pointillés certaines particularités complémentaires pour la réalisation d'une pompe à chaleur selon l'invention perfectionnée.

Dans ce mode de réalisation, au lieu d'une seule pompe primaire P1 comme
35 décrit jusqu'à présent, il y a maintenant, en plus de celle-ci, une deuxième

-12-

pompe primaire P'1 qui n'est qu'esquissée car elle peut être identique dans son principe à la pompe primaire P1. Toutefois, les deux pompes primaires diffèrent l'une de l'autre en ce qu'elles sont adaptées à des gammes de température différentes. L'une sera par exemple capable de fonctionner
 5 avec une température extérieure pouvant descendre jusqu'à -20° C tandis que l'autre ne pourra pas descendre en dessous de -5° C mais pourra atteindre une température un peu plus élevée dans son condenseur de sortie. Cela est réalisable avec des pompes primaires identiques mais utilisant des fluides frigorigènes différents.

10

Le condenseur primaire C'1 de la deuxième pompe primaire P'1 comprend un trajet de fluide caloporteur 12' qui est raccordé à la branche 11 du circuit intermédiaire 9 en parallèle avec le trajet 12 du condenseur primaire C1, par
 15 deux points de jonction 36 et 37. L'un des deux points de jonction est une vanne à trois voies V3 capable de deux positions dans chacune desquelles elle met en service l'un des trajets 12 ou 12' et obture l'autre trajet 12' ou 12 respectivement. L'électronique de commande 27 commande la vanne V3 en fonction de la température détectée par la sonde de température
 20 extérieure S1, de façon à mettre en fonctionnement la pompe primaire ayant la gamme de température la plus élevée à chaque fois que la température extérieure est située à l'intérieur de cette gamme, et à mettre en fonctionnement l'autre pompe primaire dans le cas contraire. L'électronique de commande 27 active le compresseur et l'évaporateur de la pompe primaire dont le trajet 12 ou 12' est activé, et désactive l'autre
 25 compresseur primaire et l'autre évaporateur primaire.

Il est également possible que la vanne V3 puisse prendre une troisième position dans laquelle la communication est libre entre les trois voies de la vanne, pour faire fonctionner les deux pompes primaires simultanément, par
 30 exemple pour faire face à une forte demande de puissance calorifique à l'utilisation.

La présente description ne mentionne pas certains détails de réalisation ou encore certaines fonctions de l'électronique de commande 27 qui relèvent
 35 des connaissances générales de l'homme de métier en la matière.

-13-

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à l'exemple décrit et représenté. Lors du fonctionnement dans le premier état opérationnel, il serait possible de réguler la puissance de la pompe primaire P1 au moyen de la vanne V1 en se basant sur la différence entre la consigne saisie grâce au moyen pour
5 saisir une consigne 28 et la température détectée par la sonde S3 dans le ballon 1 ou plus généralement à l'utilisation. Le ballon 1 pourrait être un ballon d'eau de chauffage de locaux, le départ 2 et l'arrivée 3 constituant alors le départ vers l'installation de chauffage et le retour de l'installation chauffage respectivement.

REVENDICATIONS

1. Pompe à chaleur comprenant au moins une pompe primaire (P1) avec un condenseur de sortie primaire (C1), et une pompe secondaire (P2) avec un évaporateur d'entrée secondaire (E2) et un condenseur de sortie secondaire (C2) réalisé sous la forme d'un échangeur avec un fluide caloporteur, caractérisée en ce qu'elle comprend un circuit intermédiaire de fluide caloporteur (9), en ce que le condenseur de sortie primaire (C1) et l'évaporateur d'entrée secondaire (E2) sont des échangeurs entre un fluide frigorigène respectif et le fluide caloporteur du circuit intermédiaire (9), et en ce qu'il est prévu des moyens de basculement (V2) entre deux états opérationnels :
 - un premier état opérationnel dans lequel le circuit intermédiaire (9) raccorde le condenseur de sortie primaire (C1) à l'utilisation (6) en contournant l'évaporateur d'entrée secondaire (E1) ;
 - un deuxième état opérationnel dans lequel le circuit intermédiaire (9) est isolé de l'utilisation (6) et assure un transfert de chaleur entre le condenseur de sortie primaire (C1) et l'évaporateur d'entrée secondaire (E2).
2. Pompe à chaleur selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens de basculement (V2) sont commandés au moins indirectement par une sonde de température (S1) qui est exposée sensiblement à la même température que la source froide (16) de la pompe primaire (P1).
3. Pompe à chaleur selon la revendication 1, caractérisée par une régulation de la puissance de la pompe primaire (P1) au moins pendant le fonctionnement de la pompe secondaire (P2).
4. Pompe à chaleur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la régulation est basée sur une consigne de la température du fluide caloporteur dans le circuit intermédiaire (9), en particulier entre la sortie de l'évaporateur d'entrée secondaire (E2) et l'entrée du condenseur de sortie primaire (C1).

-15-

5. Pompe à chaleur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que des moyens de calcul (27) déterminent ladite consigne en fonction de la température de la source froide primaire (16), la consigne pouvant en particulier être une moyenne pondérée ou non entre une température de l'utilisation (1) et la température de la source froide primaire.

6. Pompe à chaleur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le circuit intermédiaire (9) comprend une branche (11) passant par le condenseur de sortie primaire (C1), une branche (13) passant par l'évaporateur d'entrée secondaire (E2), en ce que les deux branches (11, 13) sont raccordées entre elles à leurs deux extrémités par des points de jonction (18, 19) qui sont raccordés respectivement à un départ vers l'utilisation (1) et à un retour de l'utilisation (1), et les moyens de basculement comprennent une vanne à trois voies (V2) en l'un des points de jonction (18).

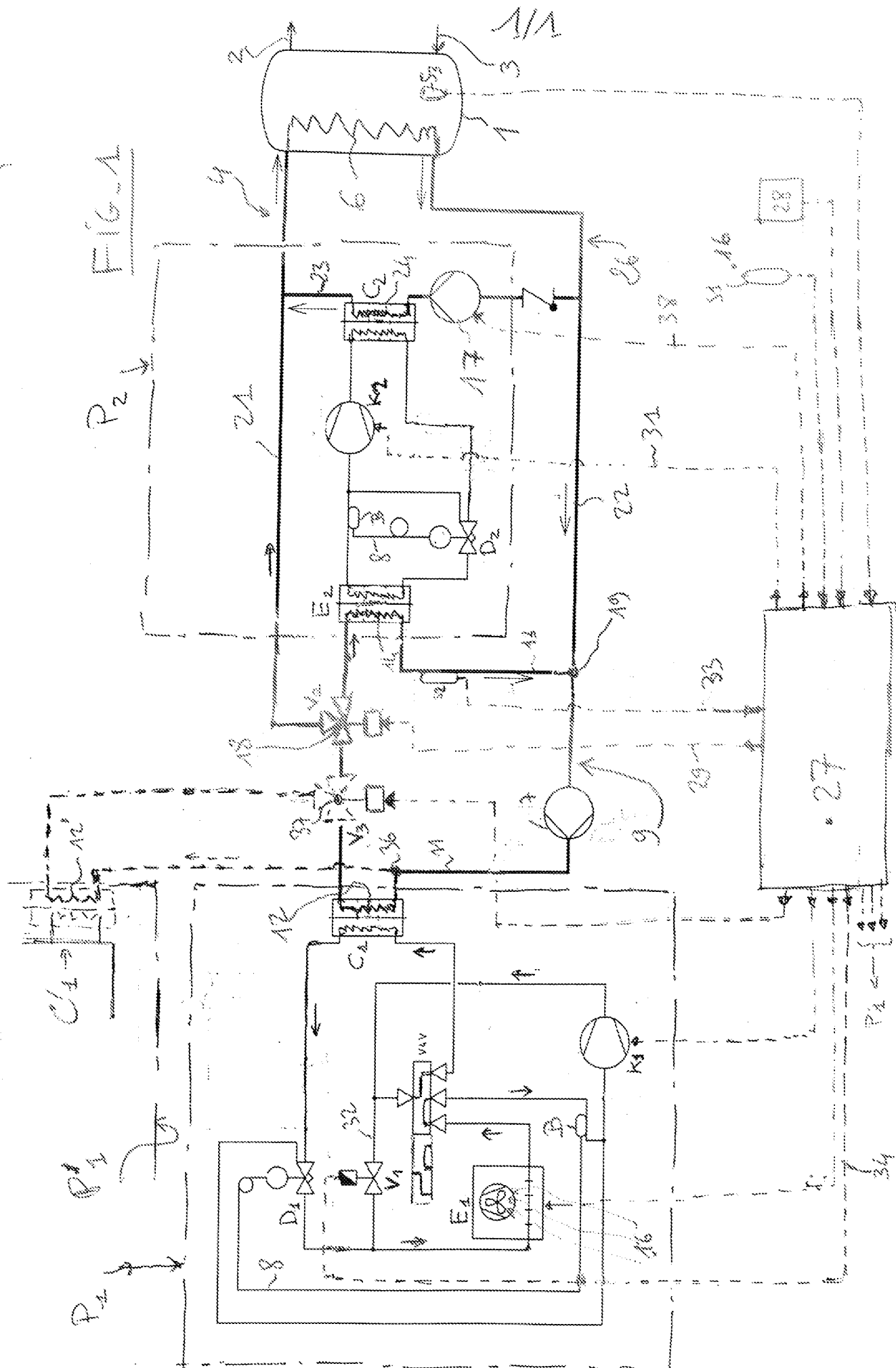
7. Pompe à chaleur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les moyens de basculement assurent la mise à l'arrêt de la pompe secondaire (P2) dans le premier état, et l'activation de la pompe secondaire (P2) dans le deuxième état.

8. Pompe à chaleur selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que la pompe primaire (P1) possède un évaporateur d'entrée primaire (E1) assurant un échange de chaleur entre le fluide frigorigène primaire et de l'air (16).

9. Pompe à chaleur selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que l'au moins une pompe primaire (P1) comprend deux pompes primaires différentes (P1, P'1) et des moyens sélecteurs (V3) pour activer sélectivement une pompe primaire ou l'autre, la possibilité d'activer les deux pompes primaires pouvant en outre être prévue.

10. Pompe à chaleur selon la revendication 9, caractérisée en ce que les moyens sélecteurs (V3) sont commandés en fonction d'une température de la source froide (16) des deux pompes primaires.

FIG. 1





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 732553
FR 1051102

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	DE 25 20 226 A1 (HEEREN GERHARD) 25 novembre 1976 (1976-11-25) * le document en entier *	1-10	F25B30/02
A	EP 1 394 482 A2 (KULMBACHER KLIMAGERÄTE [DE] GLEN DIMPLEX DEUTSCHLAND GMBH [DE]) 3 mars 2004 (2004-03-03) * le document en entier *	1-10	
A	FR 2 934 890 A1 (CB FROID [FR]) 12 février 2010 (2010-02-12) * page 9, ligne 15-22 *	1-10	
A	JP 4 068934 U (**) 18 juin 1992 (1992-06-18) * figures *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F25B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
20 octobre 2010		Ritter, Christoph	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1051102 FA 732553**

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 **20-10-2010**

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
DE 2520226	A1	25-11-1976	AUCUN	

EP 1394482	A2	03-03-2004	AT 480742 T	15-09-2010
			DE 10240767 B3	21-10-2004

FR 2934890	A1	12-02-2010	AUCUN	

JP 4068934	U	18-06-1992	AUCUN	
