(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 108 995 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
28.12.2022 Bulletin 2022/52

(21) Numéro de dépôt: **22180780.3**

(22) Date de dépôt: **23.06.2022**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F24D 3/08 *(2006.01)* ***F24D 3/10*** *(2006.01)*
F24D 11/02 *(2006.01)* ***F24D 19/10*** *(2006.01)*
F24D 3/18 *(2006.01)* ***F24H 15/212*** *(2022.01)*
F24H 15/258 *(2022.01)* ***F24H 15/325*** *(2022.01)*
F24H 15/375 *(2022.01)*

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F24D 19/1072; F24D 3/08; F24D 3/1058; F24D 3/18; F24D 11/0214; F24H 15/212; F24H 15/258; F24H 15/325; F24H 15/375;
F24D 2200/123; F24D 2220/0264; F24D 2220/0271; F24D 2220/042; F24D 2220/08

(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
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(30) Priorité: **24.06.2021 FR 2106760**

(71) Demandeur: **MULLER ET CIE**
75018 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
- **CHAVY, Ogier**
  80210 Feuquieres en Vimeu (FR)
- **POLLET, Louis**
  80210 Feuquieres en Vimeu (FR)

(74) Mandataire: **Lavoix**
2, place d'Estienne d'Orves
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(54) INSTALLATION THERMIQUE D'UN BÂTIMENT AVEC OPTIMISATION DE PUISSANCE DE CHAUFFAGE ET DE PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

(57) L'invention concerne une installation thermique (10) d'un bâtiment, comportant un premier circuit (14) d'eau de chauffage domestique ; et un deuxième circuit (16) d'eau chaude sanitaire.

Chacun des premier et deuxième circuits d'eau comporte : un réservoir (30, 50) d'entrée, un réservoir (32, 52) de sortie et au moins une pompe à chaleur (34, 54) disposée en amont du réservoir d'entrée et en aval du réservoir de sortie.

L'installation comporte en outre une première liaison hydraulique (70) entre les réservoirs d'entrée des premier et deuxième circuits ; une deuxième liaison hydraulique (72) entre les réservoirs de sortie des premier et deuxième circuits ; et un dispositif (74) de contrôle d'un transfert hydraulique entre lesdits premier et deuxième circuits.

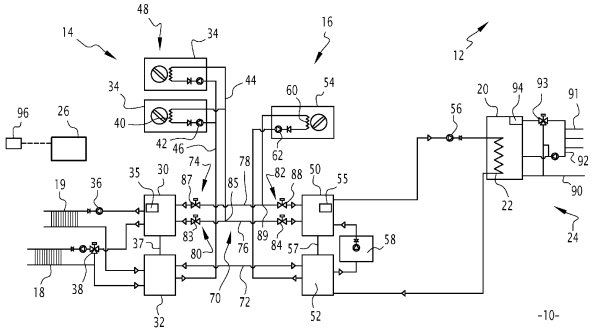

FIG.1

EP 4 108 995 A1

Description

[0001] La présente invention concerne une installation thermique d'un bâtiment, du type comportant : un premier circuit d'eau de chauffage domestique ; et un deuxième circuit d'eau pour le chauffage d'au moins un ballon d'eau chaude sanitaire ; le premier circuit comprenant une pluralité d'appareils de chauffage domestique ; et le deuxième circuit comprenant au moins un échangeur thermique apte à transférer de la chaleur à l'au moins un ballon d'eau chaude sanitaire.

[0002] L'invention s'applique particulièrement aux bâtiments de type habitations, en particulier aux logements collectifs.

[0003] Les besoins en chauffage des logements collectifs ou des bâtiments tertiaires sont généralement couverts par une installation thermique comprenant une chaudière centrale qui fournit de l'énergie à la fois à un réseau d'eau de chauffage et à un réseau d'eau chaude sanitaire.

[0004] Dans les logements individuels, il est connu de mettre en œuvre des installations thermiques équipées d'une pompe à chaleur, comme décrit par exemple dans le document FR2963418 au nom de la Demanderesse. Les pompes à chaleur permettent de diminuer la consommation énergétique d'un facteur 3 à 4 par rapport à un chauffage à énergie fossile telle qu'une chaufferie gaz ou fioul. En outre, l'utilisation de pompes à chaleur permettent de diminuer le bilan carbone du bâtiment.

[0005] Cependant, une installation thermique fonctionnant sur la base de pompes à chaleur représente un coût d'équipement important. Il est donc nécessaire de dimensionner au plus juste la puissance d'une telle installation.

[0006] En particulier, le remplacement d'une chaudière centrale d'une installation classique par une pompe à chaleur nécessiterait un appareil d'une puissance élevée, ce qui rendrait un tel remplacement difficilement soutenable financièrement.

[0007] Par ailleurs, dans les installations connues mettant en œuvre des pompes à chaleur, il est courant d'assurer alternativement le chauffage domestique et le chauffage de l'eau sanitaire, pour des raisons d'écarts entre les températures de consigne nécessaires à ces deux fonctions. Cela implique l'arrêt du chauffage des locaux pendant le chauffage du ou des ballons d'eau chaude sanitaire.

[0008] La présente invention a pour but de proposer une installation thermique mettant en œuvre des pompes à chaleur et adaptée notamment à un bâtiment de logements collectifs, tout en échappant aux inconvénients mentionnés ci-dessus.

[0009] A cet effet, l'invention a pour objet une installation thermique du type précité, dans lequel : chacun des premier et deuxième circuits d'eau comporte un réservoir d'entrée, un réservoir de sortie et au moins une pompe à chaleur, ladite au moins une pompe à chaleur étant disposée en amont du réservoir d'entrée et en aval du réservoir de sortie ; les réservoirs d'entrée et de sortie du premier circuit d'eau sont disposés respectivement en amont et en aval de la pluralité d'appareils de chauffage domestique ; les réservoirs d'entrée et de sortie du deuxième circuit d'eau sont disposés respectivement en amont et en aval de l'au moins un échangeur thermique ; et l'installation comporte en outre une première liaison hydraulique entre les réservoirs d'entrée des premier et deuxième circuits ; une deuxième liaison hydraulique entre les réservoirs de sortie des premier et deuxième circuits ; et au moins un dispositif de contrôle d'un transfert hydraulique entre lesdits premier et deuxième circuits.

[0010] Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, l'installation thermique comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- la première liaison hydraulique comporte un premier et un deuxième bras hydrauliques, chacun desdits bras s'étendant entre les réservoirs d'entrée des premier et deuxième circuits ;
- le dispositif de contrôle de transfert hydraulique comporte un premier organe de contrôle, disposé sur le premier bras ; et un deuxième organe de contrôle, disposé sur le deuxième bras ;
- le premier bras comporte une première arrivée d'eau reliée à l'au moins une pompe à chaleur du premier circuit ; et le premier organe de contrôle comporte deux premières vannes situées entre ladite première arrivée d'eau et, respectivement, les réservoirs d'entrée du premier et du deuxième circuit ;
- le deuxième bras comporte une deuxième arrivée d'eau reliée à l'au moins une pompe à chaleur du deuxième circuit ; et le deuxième organe de contrôle (82) comporte deux deuxièmes vannes situées entre ladite deuxième arrivée d'eau et, respectivement, les réservoirs d'entrée du premier et du deuxième circuit ;
- au moins l'un des premier et deuxième circuits d'eau comporte : un conduit collecteur disposé en amont du réservoir d'entrée ; un conduit distributeur disposé en aval du réservoir de sortie ; et une pluralité de pompes à chaleur, lesdites pompes à chaleur étant raccordées en parallèle sur les conduits collecteur et distributeur ;
- l'installation thermique comprend en outre un troisième circuit d'eau sanitaire passant par l'au moins un ballon d'eau chaude sanitaire, ledit troisième circuit étant hydrauliquement isolé des premier et deuxième circuits ;
- le troisième circuit comporte une pluralité de ballons d'eau chaude sanitaire montés en série ;
- l'au moins une pompe à chaleur du premier circuit et/ou l'au moins une pompe à chaleur du deuxième circuit est une pompe à chaleur air/eau. L'invention se rapporte en outre à un procédé de régulation d'une installation thermique telle que décrite ci-des-

sus, ledit procédé comprenant : un premier mode, dans lequel le dispositif de contrôle bloque un transfert hydraulique entre les premier et deuxième circuits ; et un deuxième mode, dans lequel le dispositif de contrôle commande un transfert hydraulique du premier au deuxième circuit ou du deuxième au premier circuit.

[0011] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'une installation thermique selon un premier mode de réalisation de l'invention ; et
- la figure 2 est une représentation schématique d'une installation thermique selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0012] Les figures 1 et 2 montrent respectivement une installation thermique 10 et une installation thermique 110, respectivement selon un premier et selon un deuxième modes de réalisation de l'invention.

[0013] Les installations thermiques 10 et 110 seront décrites simultanément ci-après, les éléments communs étant désignés par les mêmes numéros de référence.

[0014] L'installation thermique 10, 110 est intégrée à un bâtiment 12, par exemple un immeuble de logement collectif.

[0015] L'installation thermique 10, 110 comporte un premier 14 et un deuxième 16 circuits d'eau de chauffage. Le premier circuit 14 est destiné au chauffage domestique du bâtiment 12. En particulier, l'installation thermique comporte une pluralité d'appareils 18, 19 de chauffage domestique, disposés sur le premier circuit 14. De préférence, les appareils 18, 19 sont disposés dans au moins deux logements différents du bâtiment 12.

[0016] Le deuxième circuit 16 est destiné au chauffage d'au moins un ballon 20 d'eau chaude sanitaire, de sorte à distribuer de l'eau chaude sanitaire dans le bâtiment 12. A cet effet, l'installation thermique comporte au moins un échangeur thermique 22, apte à transférer de la chaleur à l'au moins un ballon 20.

[0017] L'échangeur thermique 22 est par exemple un serpentin reçu à l'intérieur du ballon 20. En variante, l'échangeur thermique 22 est par exemple un échangeur à plaques, disposé autour du ballon 20.

[0018] De préférence, l'installation thermique 10, 110 comporte en outre un troisième circuit 24 d'eau sanitaire, isolé hydrauliquement des premier et deuxième circuits. Le troisième circuit 24, qui sera décrit plus en détail ci-après, passe par l'au moins un ballon 20 d'eau chaude sanitaire.

[0019] De préférence, l'installation thermique 10, 110 comporte en outre un module électronique 26 de pilotage.

[0020] Le premier circuit 14 comporte : un réservoir 30 d'entrée ; un réservoir 32 de sortie ; et au moins une pompe à chaleur 34.

[0021] De préférence, le réservoir 30 d'entrée et/ou le réservoir 32 de sortie comporte une sonde 35 de température, reliée au module électronique 26 de pilotage. Dans les modes de réalisation représentés, la sonde 35 est située dans le réservoir 30 d'entrée, de préférence en partie supérieure dudit réservoir.

[0022] Les appareils 18, 19 de chauffage domestique sont reliés hydrauliquement en parallèle au réservoir 30 d'entrée et au réservoir 32 de sortie. Chaque appareil 18 est associé à un circulateur 36 et à un clapet anti-retour, de sorte que le réservoir 30 d'entrée et le réservoir 32 de sortie sont disposés respectivement en amont et en aval de chaque appareil 18.

[0023] Avantageusement, les réservoirs 30 d'entrée et 32 de sortie sont reliés par une tubulure 37 créant une liaison hydraulique directe entre lesdits réservoirs.

[0024] Avantageusement, au moins un appareil 18 de chauffage domestique est associé à une vanne trois voies 38 permettant de réinjecter en entrée dudit appareil au moins une partie de l'eau sortant dudit appareil.

[0025] La pompe à chaleur 34 comporte un échangeur thermique 40 relié hydrauliquement au réservoir 30 d'entrée et au réservoir 32 de sortie. La pompe à chaleur 34 est associée à un circulateur 42 et à un clapet anti-retour, de sorte à être disposée en amont du réservoir d'entrée 30 et en aval du réservoir de sortie 32.

[0026] Selon une variante non représentée, le premier circuit 14 comporte une seule pompe à chaleur 34. De préférence, comme dans les modes de réalisation représentés, le premier circuit 14 comporte : un conduit collecteur 44, disposé en amont du réservoir d'entrée 30 ; un conduit distributeur 46, disposé en aval du réservoir de sortie 32 ; et une pluralité de pompes à chaleur 34, lesdites pompes à chaleur étant raccordées en parallèle sur les conduits collecteur et distributeur. La pluralité de pompes à chaleur 34 forme une première batterie 48 de pompes à chaleur.

[0027] En variante non représentée, les pompes à chaleur 34 ne comportent pas de circulateur 42 individuel et un circulateur commun est disposé sur le conduit collecteur 44 ou sur le conduit distributeur 46.

[0028] En variante non représentée, chacune de la pluralité de pompe à chaleur 34 est reliée individuellement au réservoir d'entrée 30 et/ou au réservoir de sortie 32.

[0029] Le deuxième circuit 16 comporte : un réservoir 50 d'entrée ; un réservoir 52 de sortie ; et au moins une pompe à chaleur 54, distincts des réservoirs d'entrée 30 et de sortie 32 et de l'au moins une pompe à chaleur 34 du premier circuit.

[0030] De préférence, le réservoir 50 d'entrée et/ou le réservoir 52 de sortie comporte une sonde 55 de température, reliée au module électronique 26 de pilotage. Dans les modes de réalisation représentés, la sonde 55 est située dans le réservoir 50 d'entrée, de préférence en partie supérieure dudit réservoir.

[0031] L'au moins un échangeur thermique 22 est relié

hydrauliquement au réservoir 50 d'entrée et au réservoir 52 de sortie. Dans le mode de réalisation de la figure 2, l'installation thermique comporte plusieurs échangeurs thermiques 22, 122, 222, reliés en parallèle aux réservoirs 50 d'entrée et 52 de sortie.

[0032] Le ou chaque échangeur thermique 22, 122, 222 est associé à un circulateur 56 et à un clapet anti-retour, de sorte que le réservoir 50 d'entrée et le réservoir 52 de sortie sont disposés respectivement en amont et en aval de chaque échangeur thermique.

[0033] Avantageusement, les réservoirs 50 d'entrée et 52 de sortie sont reliés par une tubulure 57 créant une liaison hydraulique directe entre lesdits réservoirs.

[0034] De manière optionnelle, comme dans les modes de réalisation représentés, les réservoirs 50 d'entrée et 52 de sortie sont en outre reliés par un bras hydraulique sur lequel est disposé un générateur thermique 58 d'appoint, tel qu'une chaudière. Ledit générateur 58 d'appoint est de préférence équipé d'un circulateur et d'un clapet anti-retour, de manière à transférer de l'eau du réservoir 52 de sortie vers le réservoir 50 d'entrée.

[0035] La pompe à chaleur 54 comporte un échangeur thermique 60 relié hydrauliquement au réservoir 50 d'entrée et au réservoir 52 de sortie. La pompe à chaleur 54 est associée à un circulateur 62 et à un clapet anti-retour, de sorte à être disposée en amont du réservoir d'entrée 50 et en aval du réservoir de sortie 52.

[0036] Dans le mode de réalisation de la figure 1, le deuxième circuit 16 de l'installation thermique 10 comporte une seule pompe à chaleur 54.

[0037] Dans le mode de réalisation de la figure 2, le deuxième circuit 16 de l'installation thermique 110 comporte : un conduit collecteur 64, disposé en amont du réservoir d'entrée 50 ; un conduit distributeur 66, disposé en aval du réservoir de sortie 52 ; et une pluralité de pompes à chaleur 54, lesdites pompes à chaleur étant raccordées en parallèle sur les conduits collecteur et distributeur. La pluralité de pompes à chaleur 54 forme une deuxième batterie 168 de pompes à chaleur.

[0038] En variante non représentée, les pompes à chaleur 54 ne comportent pas de circulateur 62 individuel et un circulateur commun est disposé sur le conduit collecteur 64 ou sur le conduit distributeur 66.

[0039] En variante non représentée, chacune de la pluralité de pompe à chaleur 64 est reliée individuellement au réservoir d'entrée 50 et/ou au réservoir de sortie 52.

[0040] Dans le cas où le premier 14 ou le deuxième 16 circuit comporte une batterie 48, 168 formée de plusieurs pompes à chaleur 34, 54, ladite batterie est préférentiellement formées de pompes à chaleur identiques, dont le nombre est préférentiellement compris entre deux et huit.

[0041] De préférence, les pompes à chaleur 34, 54 sont des pompes à chaleur air-eau, telles que décrites par exemple dans le document FR2963418 mentionné ci-dessus. Les pompes à chaleur 34, 54 prélèvent de l'énergie à l'air extérieur au bâtiment 12, au moyen d'un circuit de fluide frigorigène. Ledit fluide frigorigène est préférentiellement un composé non fluoré tel que le R290 (propane).

[0042] L'installation thermique 10, 110 comporte en outre : une première liaison hydraulique 70 entre les réservoirs d'entrée 30 et 50 des premier 14 et deuxième 16 circuits ; une deuxième liaison hydraulique 72 entre les réservoirs de sortie 32 et 52 des premier et deuxième circuits ; et au moins un dispositif 74, 174 de contrôle d'un transfert hydraulique entre lesdits réservoirs d'entrée et/ou entre lesdits réservoirs de sortie.

[0043] Dans les modes de réalisation représentés, la deuxième liaison hydraulique 72 est formée d'un unique bras hydraulique s'étendant entre les réservoirs de sortie 32 et 52.

[0044] Dans les modes de réalisation représentés, la première liaison hydraulique 70 est formée d'un premier 76 et d'un deuxième 78 bras hydrauliques, chacun desdits bras s'étendant entre les réservoirs d'entrée 30 et 50.

[0045] Dans les modes de réalisation représentés, le dispositif 74, 174 de contrôle de transfert hydraulique est disposé sur la première liaison hydraulique 70. En particulier, le dispositif 74, 174 comporte : un premier organe 80, 180 de contrôle, disposé sur le premier bras 76 ; et un deuxième organe 82, 182 de contrôle, disposé sur le deuxième bras 78.

[0046] Dans le mode de réalisation de la figure 1, le premier organe 80 de contrôle est formée de deux vannes 83, 84 deux voies, situées respectivement proches du réservoir 30 d'entrée du premier circuit et du réservoir 50 d'entrée du deuxième circuit. En outre, le premier bras 76 comporte un premier piquage 85, situé entre lesdites deux vannes 83, 84 et relié à l'au moins une pompe à chaleur 34 du premier circuit 14. Dans le mode de réalisation représenté, le premier piquage est relié au conduit collecteur 44 du premier circuit.

[0047] En variante, dans le mode de réalisation de la figure 2, le premier organe 180 de contrôle est un circulateur permettant un transfert hydraulique du réservoir 30 d'entrée du premier circuit 14 vers le réservoir 50 d'entrée du deuxième circuit 16.

[0048] Dans le mode de réalisation de la figure 1, le deuxième organe 82 de contrôle est formée de deux vannes 87, 88 deux voies, situées respectivement proches du réservoir 30 d'entrée du premier circuit et du réservoir 50 d'entrée du deuxième circuit. En outre, le deuxième bras 78 comporte un deuxième piquage 89, situé entre lesdites deux vannes 87, 88 et relié à l'au moins une pompe à chaleur 54 du deuxième circuit 16.

[0049] En variante, dans le mode de réalisation de la figure 2, le deuxième organe 182 de contrôle est un circulateur permettant un transfert hydraulique du réservoir 50 d'entrée du deuxième circuit 16 vers le réservoir 30 d'entrée du premier circuit 14.

[0050] Selon des variantes non représentées, une installation thermique selon l'invention comporte un premier organe 80 de contrôle similaire à celui de la figure 1 et un deuxième organe 182 de contrôle similaire à celui de la figure 2, ou inversement un premier organe 180 de

contrôle similaire à celui de la figure 2 et un deuxième organe 82 de contrôle similaire à celui de la figure 1.

[0051] Le troisième circuit 24 d'eau sanitaire, isolé hydrauliquement des premier et deuxième circuits, comporte : une entrée 90 d'eau sanitaire, équipant le bâtiment 12 ; et une ou plusieurs sorties 91, permettant aux différents logements dudit bâtiment 12 d'être alimentés en eau chaude sanitaire.

[0052] Le troisième circuit 24 passe par l'au moins un ballon 20 d'eau chaude sanitaire. Ledit troisième circuit comporte une boucle 92 reliée audit ballon 20 aux deux extrémités et équipée d'un circulateur. Les sorties 91, reliées aux différents logements, sont piquées sur ladite boucle 92.

[0053] De préférence, la boucle 92 comporte une vanne thermostatique 93 à trois voies, en amont des sorties 91, ladite vanne thermostatique étant reliée à l'entrée 90 d'eau sanitaire.

[0054] Dans le mode de réalisation de la figure 2, le troisième circuit 24 comporte plusieurs ballons 20, 120, 220 montés en série. L'entrée 90 d'eau sanitaire est reliée à une partie inférieure d'un ballon 220 dit « froid ». La partie supérieure dudit ballon « froid » 220 est reliée à une partie inférieure d'un ballon 120 dit « intermédiaire ». La partie supérieure dudit ballon « intermédiaire » 120 est reliée à une partie inférieure du ballon 20 précédemment décrit, dit « chaud ».

[0055] En variante non représentée, le troisième circuit comporte deux ballons montés en série, ou un nombre de ballons supérieur à trois.

[0056] De préférence, le ou chaque ballon 20, 120, 220 comporte une sonde 94 de température, reliée au module électronique 26 de pilotage. De préférence, la sonde 94 est située en partie supérieure du ballon 20, 120, 220 correspondant.

[0057] En variante non représentée, le troisième circuit comporte plusieurs ballons d'eau chaude sanitaire montés en parallèle.

[0058] Le module électronique 26 de pilotage est relié aux sondes 35, 55 de température du premier 14 et du deuxième 16 circuits, ainsi qu'à la ou aux sondes 94 de température du troisième circuit 24. Le module électronique 26 est également relié aux circulateurs 36, 42 et à l'au moins une vanne trois voies 38 du premier circuit 14 ; aux circulateurs 56, 62 et au générateur d'appoint 58 du deuxième circuit 16 ; et aux organes 80, 180, 82, 182 de contrôle de transfert hydraulique entre les premier et deuxième circuits.

[0059] De préférence, le module électronique 26 comporte en outre un capteur 96 de température, apte à mesurer une température extérieure au bâtiment 12.

[0060] Le module électronique 26 mémorise un programme de mise en œuvre d'un procédé de gestion du fonctionnement de l'installation 10, 110. Des étapes de ce procédé sont décrites ci-après.

[0061] Dans le premier circuit 14, sous l'action des circulateurs 36, de l'eau de chauffage est prélevée dans le réservoir 30 d'entrée pour circuler dans les appareils 18, 19 de chauffage, afin de chauffer les logements du bâtiment 12. L'eau refroidie est ensuite renvoyée vers le réservoir 32 de sortie.

[0062] De préférence, une température de consigne T1 du réservoir 30 d'entrée est réglée par le module électronique 26 en fonction de la température extérieure au bâtiment 12, mesurée par le capteur 96. Plus précisément, plus la température extérieure est basse, plus les besoins en chauffage du bâtiment 12 sont considérés comme élevés et plus la température de consigne T1 est élevée.

[0063] Par exemple, en mi-saison, avec une température extérieure de l'ordre de 10-15°C, T1 est généralement comprise entre 30°C et 45°C ; en hiver, avec une température extérieure de l'ordre de 0-5°C, T1 est généralement comprise entre 45°C et 55°C ; et pendant les périodes les plus froides de l'année, avec une température extérieure pouvant chuter en-dessous de -5°C, T1 est comprise entre 55°C et 65°C.

[0064] Dans le cas d'un appareil 18 de chauffage équipé d'une vanne trois voies 38, une température d'eau circulant dans ledit appareil peut être localement diminuée en injectant en entrée dudit appareil une partie de l'eau sortante. La température d'eau dans les appareils 18 peut donc être ajustée en fonction du logement ou de la pièce concernée, par exemple au moyen d'un thermostat individuel.

[0065] Afin de maintenir à la valeur T1 la température du réservoir 30 d'entrée, mesurée par la sonde 35, la ou certaines des pompes à chaleur 34 est/sont activées par le module électronique 26.

[0066] De préférence, la ou chaque pompe à chaleur 34 fonctionne à débit constant. Dans le cas d'une première batterie 48 de pompes, le débit d'eau entrant dans le réservoir 30 d'entrée est variable en fonction du nombre de pompes à chaleur activées.

[0067] De même, le débit d'eau sortant du réservoir 32 de sortie dépend du nombre de pompes à chaleur activées. La tubulure 37 entre les réservoirs 30 et 32 permet un équilibrage en cas de grande différence entre le débit imposé par les circulateurs 36 et celui de la ou des pompes à chaleur 34.

[0068] Dans le deuxième circuit 16, sous l'action du ou des circulateurs 56, de l'eau de chauffage est prélevée dans le réservoir 50 d'entrée pour circuler dans le ou les échangeurs thermique 22, 122, 222, afin de chauffer le ou les ballons 20, 120, 220 d'eau chaude sanitaire. L'eau refroidie est ensuite renvoyée vers le réservoir 52 de sortie.

[0069] De préférence, une température de consigne T2 du réservoir 50 d'entrée est réglée par le module électronique 26. En particulier, de manière réglementaire, la boucle 92 de départ des sorties 91 d'eau chaude sanitaire doit être maintenue à une température de 55°C. L'eau chaude sanitaire contenue dans le ballon 20 relié à ladite boucle 92 doit en conséquence être maintenue à une température de consigne T3 supérieure, de l'ordre de 65°C.

[0070] Afin que l'échangeur thermique 22 soit en mesure de chauffer l'eau du ballon 20 à une telle température T3, il est nécessaire de fixer la température de consigne T2 du réservoir 50 d'entrée à une valeur supérieure à T3 d'au moins 5-15°C. Par exemple, le module électronique 26 fixe la température de consigne T2 à 70°C.

[0071] Dans le cas d'une installation 110 comprenant plusieurs ballons 20, 120, 220 montés en série, chaque ballon 20, 120, 220 est associé à une température de consigne T3, T'3, T"3 distincte, mémorisée par le module électronique 26. De préférence, plus le ballon 120, 220 est éloigné du ballon 20 relié à la boucle 92, plus la température de consigne T'3, T"3 est basse.

[0072] Le module électronique 26 gère le fonctionnement du ou des circulateurs 56 alimentant le ou les échangeurs thermiques 22, 122, 222. De préférence, dans le cas d'une installation 110 comprenant plusieurs ballons 20, 120, 220 montés en série, les circulateurs 56 sont gérés selon un ordre de priorité dépendant de la proximité avec la boucle 92. Dans l'exemple représenté à la figure 2, l'alimentation de l'échangeur thermique 22 est prioritaire sur l'alimentation de l'échangeur thermique 122, elle-même prioritaire sur l'alimentation de l'échangeur thermique 222.

[0073] Afin de maintenir à la valeur T2 la température du réservoir 50 d'entrée, mesurée par la sonde 55, la ou certaines des pompes à chaleur 54 est/sont activées par le module électronique 26.

[0074] De préférence, la ou chaque pompe à chaleur 54 fonctionne à débit constant. Dans le cas d'une deuxième batterie 168 de pompes, le débit d'eau entrant dans le réservoir 50 d'entrée est variable en fonction du nombre de pompes à chaleur activées.

[0075] De même, le débit d'eau sortant du réservoir 52 de sortie dépend du nombre de pompes à chaleur activées. La tubulure 57 entre les réservoirs 50 et 52 permet un équilibrage en cas de grande différence entre le débit imposé par le ou les circulateurs 56 et celui de la ou des pompes à chaleur 54.

[0076] Dans le troisième circuit 24 d'eau sanitaire, l'eau est en circulation permanente dans la boucle 92 et dans le ballon 20 associé, au moyen du circulateur de ladite boucle. La vanne thermostatique 93 permet de maintenir la température d'eau à 55°C en amont des piquages des sorties 91.

[0077] Par ailleurs, le débit d'eau au niveau des sorties 91 d'eau sanitaire contrôle le débit à l'entrée 90, de sorte à assurer un maintien du niveau d'eau dans le ou les ballons 20, 120, 220.

[0078] Comme indiqué ci-dessus, les températures de consigne T1 et T2 des réservoirs d'entrée 30 et 50 des premier 14 et deuxième 16 circuits sont indépendantes l'une de l'autre. Lorsque les besoins en chauffage domestique sont faibles, une telle indépendance permet de fonctionner avec une température de consigne T1 faible dans le réservoir d'entrée 30 du premier circuit 14 dédié audit chauffage domestique. En effet, une température basse de l'eau circulant dans le ou les échangeurs 40 des pompes à chaleur 34 permet d'obtenir une meilleure performance énergie fournie/énergie consommée desdites pompes à chaleur 34.

[0079] La puissance cumulée des pompes à chaleur 34 de la première batterie 48 est calibrée pour suffire à maintenir la température de consigne T1 dans le réservoir d'entrée 30 du premier circuit 14 dans la plupart des conditions climatiques extérieures, par exemple quand la température extérieure au bâtiment 12 reste supérieure à -5°C.

[0080] De même, la puissance de la pompe à chaleur 54, ou la puissance cumulée des pompes à chaleur 54 de la deuxième batterie 168, est calibrée pour suffire à maintenir la température de consigne T2 dans le réservoir d'entrée 50 du deuxième circuit 16 dans la plupart des conditions d'utilisation du réseau d'eau chaude sanitaire du bâtiment 12. En particulier, la puissance de la ou des pompes à chaleur 54 est choisie en fonction du nombre de logements du bâtiment 12 et/ou de la capacité totale du ou des ballons 20, 120, 220 d'eau chaude sanitaire.

[0081] Dans de telles conditions d'utilisation de l'installation 10, 110, il n'y a pas de transfert hydraulique entre les premier 14 et deuxième 16 circuits. Les organes 80, 180, 82, 182 de contrôle, commandés par le module électronique 26, bloquent le transfert hydraulique entre lesdits premier 14 et deuxième 16 circuits. En particulier, dans l'exemple de la figure 1, les vannes 84 et 87 sont fermées ; et dans l'exemple de la figure 2, les circulateurs 180, 182 entre les réservoirs d'entrée 30 et 50 sont à l'arrêt.

[0082] On considère à présent le cas où la température extérieure au bâtiment 12 est minimale, par exemple inférieure à -5°C. Comme indiqué précédemment, la température de consigne T1 alors requise dans le réservoir d'entrée 30 du premier circuit 14 est de l'ordre de 55-65°C.

[0083] Il est alors possible que la puissance cumulée des pompes à chaleur 34 de la première batterie 48 soit insuffisante pour couvrir les besoins en énergie permettant de maintenir une telle température de consigne T1 dans le réservoir d'entrée 30.

[0084] Une telle situation peut également se produire en cas de panne d'au moins une pompe à chaleur 34 du premier circuit 14.

[0085] Dans ce cas, si par exemple la sonde 35 de température indique que la température du réservoir d'entrée 30 reste inférieure à la température de consigne T1 durant un temps donné, le module électronique 26 met en œuvre un transfert hydraulique du deuxième circuit 16 vers le premier circuit 14.

[0086] En particulier, dans l'exemple de la figure 1, la vanne 87 entre le deuxième piquage 89 et le réservoir d'entrée 30 du premier circuit 14 est progressivement ouverte ; tandis que simultanément, la vanne 88 entre le deuxième piquage 89 et le réservoir d'entrée 50 du deuxième circuit 16 est progressivement fermée. Ainsi, la pompe à chaleur 54 - ou en variante une batterie de

pompes à chaleur - est directement reliée hydrauliquement au réservoir d'entrée 30 du premier circuit 14.

[0087] Dans l'exemple de la figure 2, le circulateur 182 est mis en route, permettant un transfert hydraulique du réservoir d'entrée 50 du deuxième circuit 16 vers le réservoir d'entrée 30 du premier circuit 14.

[0088] La liaison hydraulique 72 entre les réservoirs de sortie 32 et 52 permet un équilibrage hydraulique entre les premier 14 et deuxième 16 circuits.

[0089] De préférence, le module électronique 26 donne priorité au réseau d'eau chaude sanitaire. Plus précisément, si le réservoir d'entrée 50 du deuxième circuit est sollicité pour alimenter les échangeurs thermiques 22, 122, 122 suite à une alerte des sondes 94 des ballons 20, 120, 220, le transfert hydraulique du deuxième circuit 16 vers le premier circuit 14 est réduit ou interrompu.

[0090] Cependant, en pratique, les besoins en chauffage du deuxième circuit 16 sont concentrés sur des périodes spécifiques de la journée, notamment suite à des prélèvements importants d'eau chaude sanitaire dans le ou les ballons 20, 120, 220 le matin et/ou le soir. Sur les autres périodes de la journée, la ou les pompes à chaleur 54 du deuxième circuit 16 sont en mesure de fournir de l'énergie de chauffage au bénéfice du premier circuit 14.

[0091] On considère à présent un cas de panne de la ou d'au moins une pompe à chaleur 54 du deuxième circuit 16. Inversement au cas précédent, si par exemple la puissance nécessaire au chauffage domestique est inférieure à la puissance cumulée des pompes à chaleur 34 du premier circuit 14, le module électronique 26 est en mesure de mettre en oeuvre un transfert hydraulique dudit premier circuit vers le deuxième circuit 16.

[0092] En particulier, dans l'exemple de la figure 1, la vanne 84 entre le premier piquage 85 et le réservoir d'entrée 50 du deuxième circuit 16 est progressivement ouverte ; tandis que simultanément, la vanne 83 entre le premier piquage 85 et le réservoir d'entrée 30 du premier circuit 14 est progressivement fermée. Ainsi, la batterie 48 de pompes à chaleur 34 est directement reliée hydrauliquement au réservoir d'entrée 50 du deuxième circuit 16.

[0093] Dans l'exemple de la figure 2, le circulateur 180 est mis en route, permettant un transfert hydraulique du réservoir d'entrée 30 du premier circuit 14 vers le réservoir d'entrée 50 du deuxième circuit 16. Cependant, selon les besoins en chauffage domestique, ce cas peut nécessiter une augmentation ponctuelle de la température de consigne T1 du réservoir 30.

[0094] En outre, dans le cas où l'installation comprend un générateur thermique 58 d'appoint, ledit générateur est de préférence sollicité en priorité par le module électronique 26, avant de recourir à des transferts hydrauliques entre les premier et deuxième circuits.

[0095] De manière classique, la puissance dévolue au chauffage de l'eau chaude sanitaire est de l'ordre de 20% de la puissance totale d'une installation thermique. L'invention décrite ci-dessus permet à cette puissance associée à l'eau chaude sanitaire de compléter ponctuellement la puissance dédiée au chauffage domestique, durant les plages horaires dans lesquelles le chauffage de l'eau sanitaire n'est pas requis.

[0096] Ainsi, il est possible de dimensionner la première batterie 48 de pompes à chaleur 34 avec une puissance totale inférieure de 10 à 20% à la puissance dédiée au chauffage domestique dans une installation classique.

[0097] Par ailleurs, l'installation thermique selon l'invention adopte un fonctionnement flexible en cas de panne de l'une ou l'autre de ses pompes à chaleur, en permettant une compensation ponctuelle entre les premier et deuxième circuits.

[0098] Grâce à de telles caractéristiques, l'installation thermique selon l'invention est particulièrement adaptée à l'équipement de bâtiments de logements collectifs.

Revendications

1. Installation thermique (10, 110) d'un bâtiment (12), comprenant: un premier circuit (14) d'eau de chauffage domestique ; et un deuxième circuit (16) d'eau pour le chauffage d'au moins un ballon (20) d'eau chaude sanitaire ; le premier circuit comprenant une pluralité d'appareils (18, 19) de chauffage domestique ; et le deuxième circuit comprenant au moins un échangeur thermique (22, 122, 222) apte à transférer de la chaleur à l'au moins un ballon (20, 120, 220) d'eau chaude sanitaire ;
   l'installation étant **caractérisée en ce que** :

   - chacun des premier et deuxième circuits d'eau comporte : un réservoir (30, 50) d'entrée, un réservoir (32, 52) de sortie et au moins une pompe à chaleur (34, 54), ladite au moins une pompe à chaleur étant disposée en amont du réservoir d'entrée et en aval du réservoir de sortie ;
   - les réservoirs d'entrée et de sortie du premier circuit d'eau sont disposés respectivement en amont et en aval de la pluralité d'appareils (18, 19) de chauffage domestique ; et les réservoirs d'entrée et de sortie du deuxième circuit d'eau sont disposés respectivement en amont et en aval de l'au moins un échangeur thermique (22, 122, 222) ; et
   - l'installation comporte en outre une première liaison hydraulique (70) entre les réservoirs d'entrée des premier et deuxième circuits ; une deuxième liaison hydraulique (72) entre les réservoirs de sortie des premier et deuxième circuits ; et au moins un dispositif (74, 174) de contrôle d'un transfert hydraulique entre lesdits premier et deuxième circuits.

2. Installation thermique selon la revendication 1, dans laquelle la première liaison hydraulique (70) comporte un premier (76) et un deuxième (78) bras hy-

drauliques, chacun desdits bras s'étendant entre les réservoirs d'entrée (30,50) des premier et deuxième circuits.

3. Installation thermique selon la revendication 2, dans laquelle le dispositif (74, 174) de contrôle de transfert hydraulique comporte un premier organe (80, 180) de contrôle, disposé sur le premier bras (76) ; et un deuxième organe (82, 182) de contrôle, disposé sur le deuxième bras (78).

4. Installation thermique (10) selon la revendication 3, dans laquelle le premier bras (76) comporte une première arrivée d'eau (85) reliée à l'au moins une pompe à chaleur (34) du premier circuit ; et le premier organe de contrôle (80) comporte deux premières vannes (83, 84) situées entre ladite première arrivée d'eau et, respectivement, les réservoirs d'entrée (30, 50) du premier et du deuxième circuit.

5. Installation thermique (10) selon la revendication 3 ou 4, dans laquelle le deuxième bras (78) comporte une deuxième arrivée d'eau (89) reliée à l'au moins une pompe à chaleur (54) du deuxième circuit ; et le deuxième organe de contrôle (82) comporte deux deuxièmes vannes (87, 88) situées entre ladite deuxième arrivée d'eau et, respectivement, les réservoirs d'entrée (30, 50) du premier et du deuxième circuit.

6. Installation thermique selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle au moins l'un des premier et deuxième circuits d'eau comporte : un conduit collecteur (44, 64) disposé en amont du réservoir d'entrée ; un conduit distributeur (46, 66), disposé en aval du réservoir de sortie ; et une pluralité de pompes à chaleur (34, 54), lesdites pompes à chaleur étant raccordées en parallèle sur les conduits collecteur et distributeur.

7. Installation thermique selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre un troisième circuit (24) d'eau sanitaire passant par l'au moins un ballon (20, 120, 220) d'eau chaude sanitaire, ledit troisième circuit étant hydrauliquement isolé des premier et deuxième circuits.

8. Installation thermique selon la revendication 7, dans laquelle le troisième circuit comporte une pluralité de ballons (20, 120, 220) d'eau chaude sanitaire montés en série.

9. Installation thermique selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'au moins une pompe à chaleur (34) du premier circuit et/ou l'au moins une pompe à chaleur (54) du deuxième circuit est une pompe à chaleur air/eau.

10. Procédé de régulation d'une installation thermique (10, 110) selon l'une des revendications précédentes, ledit procédé comprenant : un premier mode, dans lequel le dispositif (74, 174) de contrôle bloque un transfert hydraulique entre les premier (14) et deuxième (16) circuits; et un deuxième mode, dans lequel le dispositif de contrôle commande un transfert hydraulique du premier (14) au deuxième (16) circuit ou du deuxième (16) au premier (14) circuit.

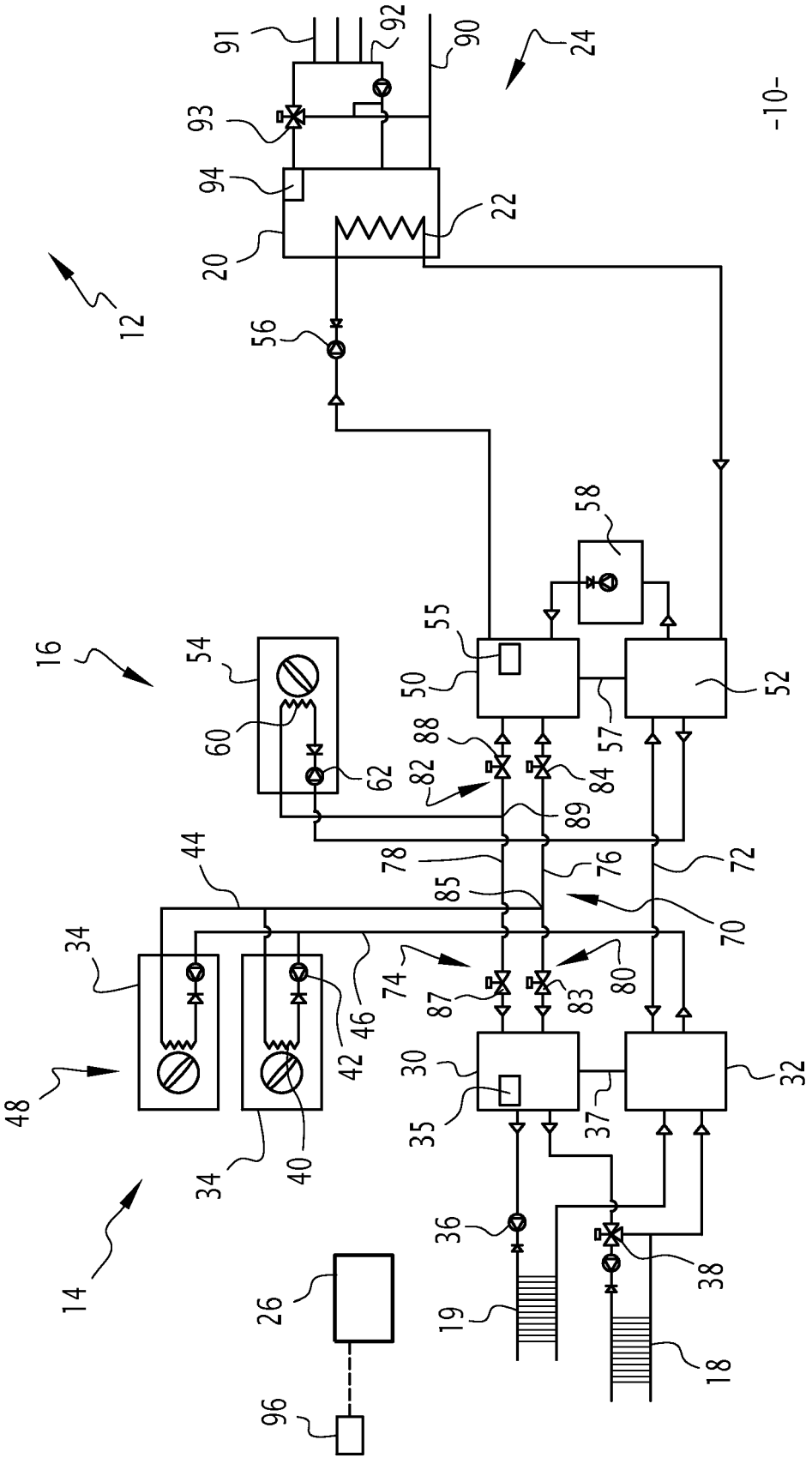
-10-
12
14
16
18
19
20
22
24
26
30
32
34
35
36
37
38
40
42
44
46
48
50
52
54
55
56
57
58
60
62
70
72
74
76
78
80
82
83
84
85
87
88
89
90
91
92
93
94
96

FIG.1

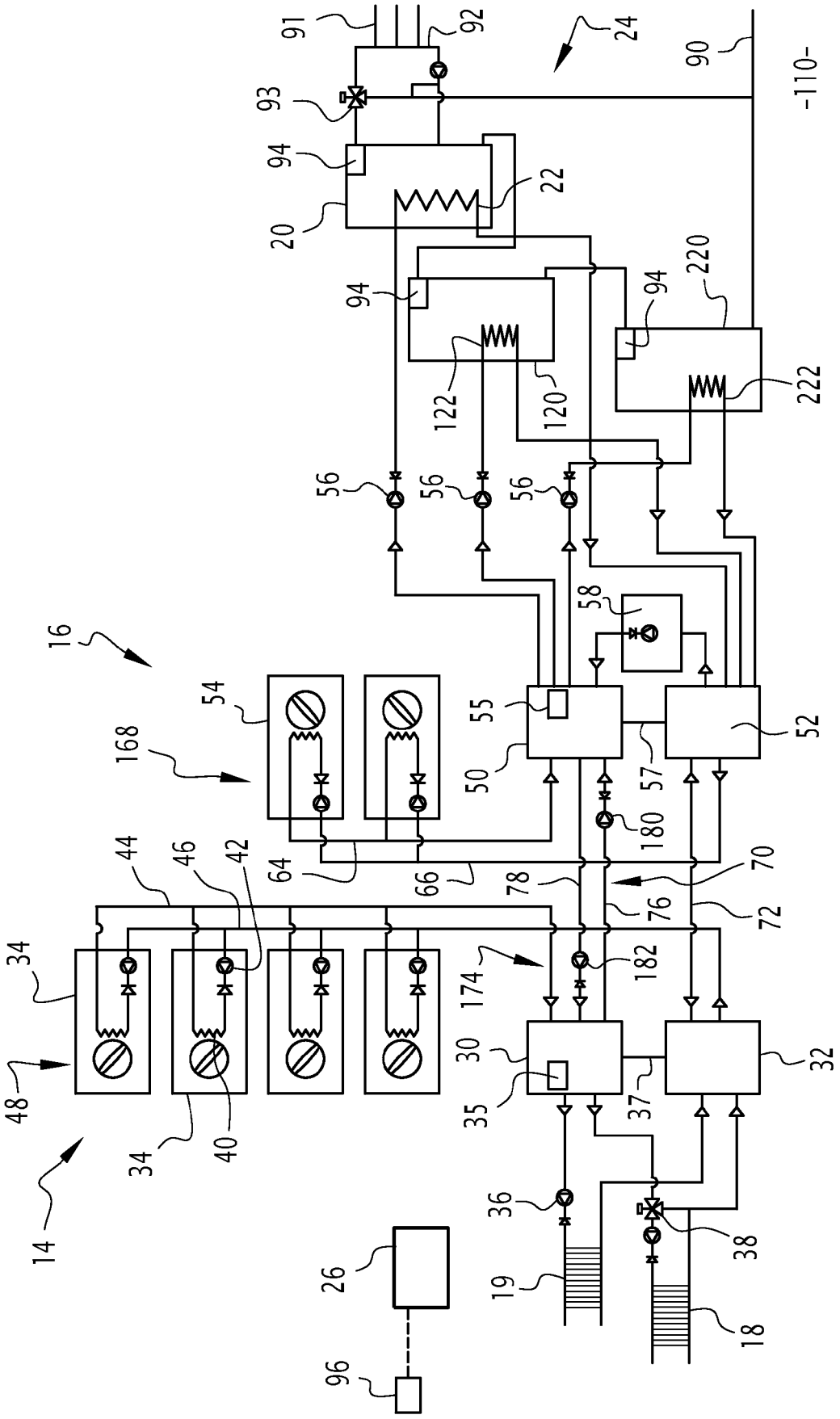
91
92
24
90
-110-
93
94
22
20
94
220
94
122
120
222
56
56
56
58
16
54
55
52
168
50
57
180
44
46
42
64
66
78
70
76
72
34
174
182
30
32
48
35
37
34
40
36
38
14
26
19
18
96

FIG.2

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 22 18 0780

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	EP 1 775 526 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]) 18 avril 2007 (2007-04-18)	1,6-10	INV. F24D3/08
A	* alinéas [0037] - [0089]; figures 3,5 *	2-5	F24D3/10 F24D11/02
A	WO 2016/075045 A1 (ENERGY MACHINES S A [LU]) 19 mai 2016 (2016-05-19) * page 4, ligne 29 - page 13, ligne 34; figure 1 *	1-10	F24D19/10 F24D3/18 F24H15/212 F24H15/258 F24H15/325
A	IT 2018 0000 9760 A1 (ADSUM SRL [IT]) 24 avril 2020 (2020-04-24) * abrégé; figure 1 *	1-10	F24H15/375

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)

F24D

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
Munich	26 octobre 2022	Hoffmann, Stéphanie

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 22 18 0780

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 members 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.

26-10-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1775526 A1	18-04-2007	AU 2005261038 A1	19-01-2006
		CN 1981166 A	13-06-2007
		EP 1775526 A1	18-04-2007
		JP 4649897 B2	16-03-2011
		JP 2006023049 A	26-01-2006
		KR 20070035068 A	29-03-2007
		US 2007246555 A1	25-10-2007
		WO 2006006515 A1	19-01-2006
WO 2016075045 A1	19-05-2016	CA 2966554 A1	19-05-2016
		CN 107076427 A	18-08-2017
		EP 3218651 A1	20-09-2017
		SE 1451343 A1	11-05-2016
		US 2018172287 A1	21-06-2018
		WO 2016075045 A1	19-05-2016
IT 201800009760 A1	24-04-2020	----------	----------

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2963418 **[0004] [0041]**