



(11)

EP 4 202 310 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
28.06.2023 Bulletin 2023/26

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
F24D 10/00 (2022.01) **F24D 11/00** (2022.01)
F24D 19/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **22215121.9**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
F24D 19/1066; F24D 10/003; F24D 11/001;
F24D 2200/13; F24D 2220/08

(22) Date de dépôt: **20.12.2022**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Commissariat à l'énergie atomique
et aux énergies alternatives**
75015 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **DEMASLES, Hélène**
38054 Grenoble Cedex 09 (FR)
• **TANTOLIN, Christian**
38054 Grenoble Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: **21.12.2021 FR 2114198**

(74) Mandataire: **Hautier IP**
20, rue de la Liberté
06000 Nice (FR)

(54) **SYSTÈME DE PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE ET DE CHAUFFAGE INTÉGRÉ À
UN RÉSEAU DE CHALEUR BASSE TEMPÉRATURE**

(57) L'invention concerne un système de production d'eau chaude sanitaire et de chauffage comprenant - un circuit primaire (1) apte à recevoir un fluide caloporteur comprenant : une arrivée de fluide caloporteur chaud (2) et un retour de fluide caloporteur froid (3), - un ballon de stockage (4) de fluide caloporteur stratifié en température, - un circuit secondaire d'eau chaude sanitaire (10), - un circuit secondaire de chauffage (20), - un circuit de bouclage (30), - un échangeur thermique d'eau chaude

sanitaire (13), - un échangeur thermique de bouclage (31), - le circuit primaire (1) comprend un échangeur thermique de chauffage (22), - l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire (13) et l'échangeur thermique de chauffage (22) sont agencés en parallèle sur le circuit primaire (1), et - l'échangeur thermique de bouclage (31) et l'échangeur thermique de chauffage (22) sont agencés en série sur le circuit primaire (1).

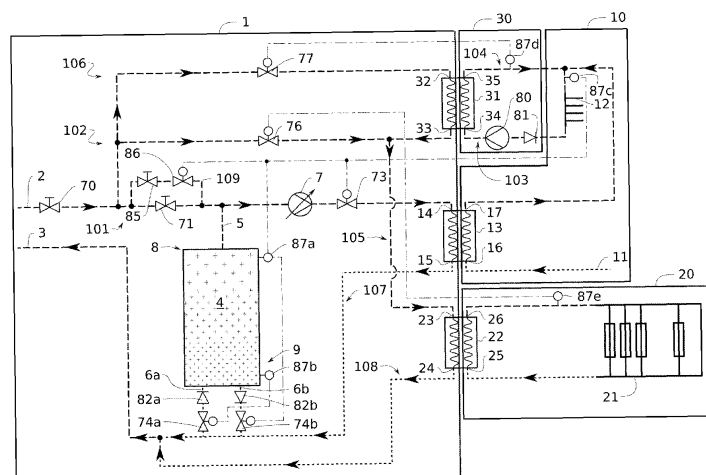


FIG. 1

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] La présente invention concerne le domaine des systèmes de production d'eau chaude sanitaire et de chauffage. La présente invention trouvera son application plus particulièrement dans un réseau de chaleur avantageusement décarboné et à basse température pour proposer une architecture de sous-station améliorée.

ÉTAT DE LA TECHNIQUE

[0002] Un réseau de chaleur urbain est un ensemble d'installations qui produisent et distribuent de la chaleur, à plusieurs bâtiments pour le chauffage et/ou l'eau chaude sanitaire.

[0003] Un réseau de chaleur comprend une unité de production de chaleur et un réseau de distribution primaire de canalisation transportant la chaleur et la distribuant aux sous-stations, également dénommés postes de livraison aux utilisateurs.

[0004] Formant une boucle fermée, le réseau de distribution primaire est composé de canalisations dans lesquelles la chaleur est transportée par un fluide caloporteur depuis l'unité de production de chaleur jusqu'à la sous-station d'échange. Un circuit aller transporte le fluide caloporteur chaud issu de l'unité de production. Un circuit retour rapporte le fluide caloporteur, qui s'est délesté de ses calories au niveau de la sous-station d'échange. Le fluide est alors à nouveau chauffé par l'unité de production de chaleur puis renvoyé dans le circuit.

[0005] Les sous-stations d'échange, classiquement disposées aux pieds des immeubles comprennent classiquement au moins un échangeur thermique qui permet le transfert de la chaleur entre le réseau de distribution primaire et le réseau de distribution de l'immeuble ou sous-groupe d'immeuble.

[0006] Les réseaux de chaleur se développent de plus en plus et commencent à bien s'établir avec des sources de chaleur variées notamment issues de la chaleur fatale. Les réseaux de chaleur permettent la fourniture de chaleur pour le chauffage et pour l'eau chaude sanitaire.

[0007] Une des problématiques des réseaux de chaleur concerne la gestion rationnelle de l'énergie notamment en limitant les appels de puissance et en contrôlant la température de retour du fluide caloporteur. En effet, une température de retour du fluide caloporteur trop élevée est néfaste pour le rendement de l'unité de production de chaleur. Une température de retour élevée conduit également à avoir des débits de fluides importants (pour une même puissance échangée) et donc à augmenter la consommation électrique des pompes de circulation et donc à réduire l'efficacité globale du système. À cet effet, une solution technique connue consiste à utiliser sur le circuit primaire un ballon de stockage du fluide caloporteur qui est stratifié en température. Ainsi,

ce type de stockage permet de lisser les appels de puissance en puisant du chaud sur sa partie haute et il permet d'abaisser au maximum la température de retour réseau en puisant du froid stocké dans sa partie basse.

[0008] Il est également prévu dans les systèmes de l'état de la technique un échangeur de rebouclage qui sert à maintenir la température de l'eau chaude sanitaire à une température cible par exemple de 60°C lorsqu'il n'y a pas de puisage d'eau chaude sanitaire.

[0009] On connaît par exemple le système décrit dans le document EP2375175 qui est un système de production d'eau chaude sanitaire utilisant un premier échangeur de chaleur pour la production d'eau chaude sanitaire, un deuxième échangeur de bouclage et un stockage tampon qui stocke du chaud en partie haute lorsqu'il n'y a pas de puisage et du froid en partie basse lorsqu'il y a des puisages ECS. Ce système ne permet pas de fonctionner sur tout type de réseau et notamment pas sur les réseaux basses températures.

[0010] On connaît du document EP 3 489 588 A1 un système de chauffage d'eau chaude sanitaire comprenant un circuit primaire avec une arrivée et un retour de fluide, un ballon de stockage, un circuit secondaire d'eau chaude sanitaire avec une arrivée d'eau froide et un point de tirage d'ECS, un circuit secondaire de chauffage, un circuit de bouclage, un échangeur thermique d'eau chaude sanitaire, un échangeur thermique de bouclage et un échangeur thermique de chauffage.

[0011] On connaît également EP 2 187 135 A2 qui décrit une station de transmission thermique dotée d'une cascade. La station comprend un circuit primaire et trois échangeurs thermiques, dont un échangeur d'ECS avec une arrivée d'eau froide et une sortie d'ECS, la sortie d'ECS circule dans un échangeur avant de ressortir par le retour, et un échangeur de chauffage.

[0012] Ces solutions ne permettent pas une gestion optimisée de l'énergie thermique disponible. Il existe donc le besoin de proposer une solution qui soit adaptable à tout type de réseau et qui soit à la fois facilement mis en oeuvre tout en étant fiable.

[0013] Les autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à l'examen de la description suivante et des dessins d'accompagnement. Il est entendu que d'autres avantages peuvent être incorporés.

RÉSUMÉ

[0014] Pour atteindre cet objectif, selon un mode de réalisation l'invention prévoit un système de production d'eau chaude sanitaire et de chauffage comprenant:

- un circuit primaire apte à recevoir un fluide caloporteur comprenant :
 - une arrivée de fluide caloporteur chaud et un retour de fluide caloporteur froid,
 - un ballon de stockage apte à stocker le fluide

caloporteur stratifié en température et comprenant un piquage supérieur connecté fluidiquement à l'arrivée de fluide caloporteur chaud et un piquage inférieur connecté fluidiquement au retour de fluide caloporteur froid,

- un circuit secondaire d'eau chaude sanitaire comprenant une arrivée d'eau froide sanitaire et un point de tirage d'eau chaude sanitaire,
- un circuit secondaire de chauffage comprenant un module de chauffage,
- un circuit de bouclage,
- un échangeur thermique d'eau chaude sanitaire configuré pour assurer les échanges thermiques entre le circuit primaire et le circuit secondaire d'eau chaude sanitaire,
- un échangeur thermique de bouclage configuré pour assurer les échanges thermiques entre le circuit primaire et le circuit de bouclage, caractérisé en ce que:
- le circuit primaire comprend un échangeur thermique de chauffage configuré pour assurer les échanges thermiques entre le circuit primaire et le circuit de chauffage, et
- l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire et l'échangeur thermique de chauffage sont agencés en parallèle sur le circuit primaire, et
- l'échangeur thermique de bouclage et l'échangeur thermique de chauffage sont agencés en série sur le circuit primaire.

[0015] La présente invention permet de limiter les appels de puissance sur le réseau par l'usage simultané d'un ballon de stockage et d'une mise en série du circuit de bouclage et du circuit de chauffage. Ainsi, l'énergie thermique restant en sortie du circuit de bouclage est utilisée dans le circuit de chauffage sans nécessiter de faire appel ou en limitant l'appel de puissance sur le réseau. De plus, la mise en série de l'échangeur de bouclage et de l'échangeur de chauffage permet avantageusement de réduire la température de retour du fluide caloporteur dans le réseau, favorisant ainsi la production de chaleur en amont du réseau. Cette disposition permet également de diminuer les débits de fluide caloporteur pour une même puissance échangée.

[0016] Le système selon l'invention permet également avec la mise en parallèle de l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire et de l'échangeur de chauffage d'avoir une faible température en sortie de l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire et donc d'avoir un stockage froid efficace dans le ballon de stockage ou une température de fluide caloporteur en retour réseau réduite. En outre, la mise en parallèle de l'échangeur de bouclage et de l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire permet au système de fonctionner à faible température.

[0017] Le système selon l'invention présente le grand avantage de pouvoir fonctionner sur une plage de température réseau préférentiellement comprise entre 63 et 110 °C.

[0018] Un autre aspect concerne un procédé de production d'eau chaude sanitaire et/ ou de chauffage par un système tel que décrit ci-dessus comprenant dans une configuration hiver, la circulation de fluide caloporteur de l'échangeur thermique de bouclage vers l'entrée de l'échangeur thermique de chauffage.

BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0019] Les buts, objets, ainsi que les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description détaillée d'un mode de réalisation de cette dernière qui est illustré par les dessins d'accompagnement suivants dans lesquels :

La figure 1 représente l'architecture d'un système de production d'eau chaude sanitaire et de chauffage selon un premier mode de réalisation de l'invention

La figure 2 représente l'architecture d'un système de production d'eau chaude sanitaire et de chauffage selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0020] Les dessins sont donnés à titre d'exemples et ne sont pas limitatifs de l'invention. Ils constituent des représentations schématiques de principe destinées à faciliter la compréhension de l'invention et ne sont pas nécessairement à l'échelle des applications pratiques.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

[0021] Avant d'entamer une revue détaillée de modes de réalisation de l'invention, sont énoncées ci-après des caractéristiques optionnelles qui peuvent éventuellement être utilisées en association ou alternativement :

Selon un exemple, l'échangeur thermique de bouclage 31 comprend une arrivée de fluide caloporteur chaud 32 et une sortie de fluide caloporteur refroidi 33 connectée fluidiquement à une entrée de l'échangeur thermique de chauffage 23. Avantageusement, le circuit primaire comprend une connexion fluidique entre la sortie de fluide caloporteur de l'échangeur thermique de bouclage et l'entrée de fluide caloporteur de l'échangeur thermique de chauffage. L'échangeur thermique de chauffage est agencé en aval de l'échangeur thermique de bouclage.

[0022] Selon un exemple, le circuit primaire 1 comprend une alimentation 102 de l'échangeur thermique de chauffage 22 configuré pour raccorder fluidiquement l'arrivée de caloporteur chaud 2 et l'entrée de fluide caloporteur 23 de l'échangeur thermique de chauffage 22.

[0023] Selon un exemple, le circuit primaire 1 comprend une pompe à vitesse variable 7 agencée en amont de l'entrée du fluide caloporteur chaud 14 dans l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire. Ainsi, la pompe à vitesse variable permet de faire circuler le débit minimal de fluide caloporteur dans l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire afin que ledit fluide caloporteur ressorte

de cet échangeur le plus refroidi possible. Ce choix de pompe à vitesse variable permet également de minimiser la consommation électrique et d'augmenter sa durée de vie.

[0024] Selon un exemple, le circuit primaire 1 comprend un ballon de stockage complémentaire 40 comprenant un piquage supérieur 50 connecté fluidiquement à l'arrivée de fluide caloporteur chaud 2, un piquage inférieur 60 connecté fluidiquement au retour de fluide caloporteur froid 3 et un piquage supérieur complémentaire 51 connecté fluidiquement à la sortie de fluide caloporteur refroidi 33 de l'échangeur thermique de bouclage. Le ballon de stockage complémentaire est agencé sur le circuit primaire en série de l'échangeur thermique de bouclage plus précisément en aval de l'échangeur thermique de bouclage et avantageusement en parallèle de l'échangeur thermique de chauffage. Cette disposition permet de stocker le fluide caloporteur refroidi en sortie de l'échangeur de bouclage lorsque ledit fluide caloporteur n'est pas utilisé ou éventuellement n'est pas complètement utilisé par l'échangeur thermique de chauffage. Cela permet de réduire la température de retour du fluide caloporteur vers le réseau.

[0025] Selon un exemple, l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 et l'échangeur thermique de bouclage 31 sont agencés en parallèle sur le circuit primaire 1.

[0026] Selon un exemple, l'échangeur thermique de bouclage 31 et le ballon de stockage 4 sont agencés en parallèle sur le circuit primaire 1.

[0027] Selon un exemple, le système comprenant une unité de commande comprend des organes de commande et une commande centrale configurée pour commander les organes de commande.

[0028] Selon un exemple, l'unité de commande est configurée de sorte que le système prenne une configuration hiver dans laquelle la sortie de fluide caloporteur refroidi 33 de l'échangeur thermique de bouclage est en connexion fluidique avec l'entrée de l'échangeur thermique de chauffage 23. Dans cette configuration hiver, la température de retour du fluide caloporteur en sortie d'échangeur thermique de bouclage est réduite grâce à son passage dans l'échangeur thermique de chauffage ce qui permet également de limiter l'appel de puissance sur le réseau.

[0029] Selon un exemple, l'unité de commande est configurée de sorte que le système prenne une configuration été dans laquelle la sortie de fluide caloporteur refroidi 33 de l'échangeur thermique de bouclage est en connexion fluidique avec le piquage supérieur complémentaire 51 du ballon de stockage complémentaire 40. La configuration été permet de réduire la température de retour du fluide caloporteur vers le réseau même en l'absence d'utilisation par l'échangeur thermique de chauffage. Le stockage de ce fluide caloporteur chaud permet également de limiter l'appel de puissance sur le réseau. Avantageusement, cette configuration est mise en place avec une température de fluide caloporteur du réseau

supérieure ou égale à 70°C.

[0030] Selon un exemple, l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 est agencé en aval du ballon de stockage complémentaire 40 de sorte que le ballon de stockage complémentaire 40 alimente au moins partiellement l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13.

[0031] Selon un exemple, le système comprenant un module de mesure comprend au moins un capteur de température.

[0032] Selon un exemple, dans une configuration hiver, la circulation de fluide caloporteur de l'échangeur thermique de bouclage 31 vers l'entrée 23 de l'échangeur thermique de chauffage 22.

[0033] Selon un exemple, dans une configuration été, le procédé comprend la circulation de fluide caloporteur de l'échangeur thermique de bouclage 31 vers le ballon de stockage complémentaire 40.

[0034] Selon un exemple, le procédé comprend la circulation de fluide caloporteur depuis le ballon de stockage complémentaire 40 vers l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13.

[0035] Pour la suite de la description, on entend par 'haut' et 'bas', ou leurs dérivés, une qualité de positionnement relatif d'un élément du système lorsque celui-ci est installé de façon fonctionnelle, le 'haut' étant orienté à l'opposé du sol et le 'bas' étant orienté vers le sol. L'extrémité supérieure se situe en haut et l'extrémité inférieure se situe en bas.

[0036] On entend par vertical ce qui est parallèle à la direction de la pesanteur donnée notamment par le fil à plomb et horizontal ce qui est perpendiculaire à la verticale. Le haut et le bas étant opposés verticalement.

[0037] On entend par horizontal ce qui est perpendiculaire à la verticale.

[0038] L'amont et l'aval, l'entrée, la sortie, en un point donné sont pris en référence au sens de circulation du fluide.

[0039] On entend par un paramètre "sensiblement égal/supérieur/inférieur à" ou "de l'ordre de" une valeur donnée, que ce paramètre est égal/supérieur/inférieur à la valeur donnée, à plus ou moins 10 % près, voire à plus ou moins 5 % près, de cette valeur.

[0040] On entend par connecté fluidiquement ou en connexion fluidique, lorsqu'une ligne assure une connexion par ou dans laquelle circule un fluide.

[0041] Dans la présente description, l'expression « A fluidiquement raccordé à B » est synonyme de « A est en connexion fluidique avec B » et ne signifie pas nécessairement qu'il n'existe pas d'organe entre A et B. Les expressions « agencée sur » ou « sur » sont synonymes de « raccordé fluidiquement ».

[0042] On entend par piquage un branchement d'une ligne de connexion secondaire sur une ligne principale.

[0043] On entend par chaud, froid, refroidi, une température relative par rapport à un autre point du système.

[0044] La présente invention concerne un système de production d'eau chaude sanitaire et de chauffage. L'in-

vention représente ainsi une architecture d'une sous-station pour la production d'eau chaude sanitaire et de chauffage recevant une énergie thermique sous forme de fluide caloporteur chaud issu d'un réseau de production de chaleur et renvoyant vers ce réseau un fluide caloporteur plus froid ayant cédé une partie de son énergie thermique.

[0045] L'invention s'applique au réseau préférentiellement dit à basse température, on entend par là que la température du fluide caloporteur issue de l'unité de production de chaleur est comprise entre 60 et 110°C, plus spécifiquement inférieure à 90°C.

[0046] L'unité de production de chaleur peut utiliser différentes sources d'énergie et de différentes technologies, fossiles, biomasse, géothermie, énergies de récupération, telles que la chaleur fatale. Préférentiellement, le système selon l'invention s'applique à une énergie thermique décarbonée, c'est à dire produite sans production de dioxyde de carbone.

[0047] Le système selon l'invention comprend un circuit primaire 1 comprenant une arrivée de fluide caloporteur chaud 2 et un retour de fluide caloporteur froid 3. Le circuit primaire 1 est un circuit fluide apte à recevoir un fluide caloporteur issu d'un réseau de chaleur, plus précisément d'une unité de production de chaleur et à renvoyer le fluide caloporteur avec moins d'énergie thermique vers le réseau, plus précisément vers une unité de production de chaleur. On entend par chaud et froid que le fluide caloporteur est plus chaud quand il arrive du réseau que quand il repart vers le réseau.

[0048] Le circuit primaire comprend un ensemble de canalisations d'alimentation configuré pour alimenter des échangeurs thermiques en fluide caloporteur et un ensemble de canalisations de retour configuré pour assurer le retour du fluide caloporteur vers le réseau, plus précisément l'unité de production de chaleur.

[0049] Le système selon l'invention comprend avantageusement un circuit d'eau chaude sanitaire (ECS) 10. Le circuit d'eau chaude sanitaire 10 correspond à un circuit secondaire. Le circuit d'eau chaude sanitaire 10 est agencé en conduction thermique avec le circuit primaire 1. Avantageusement, le système selon l'invention comprend un l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 agencé à l'interface entre le circuit primaire 1 et le circuit d'eau chaude sanitaire 10 de sorte à assurer le transfert d'énergie thermique depuis le circuit primaire 1 vers le circuit d'eau chaude sanitaire 10 assurant ainsi la production d'eau chaude sanitaire. Classiquement, au sein de l'échangeur thermique les échanges thermiques se font par convection.

[0050] Avantageusement, le circuit d'eau chaude sanitaire 10 comprend une arrivée d'eau froide sanitaire 11, avantageusement agencée en amont de l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 et au moins un point de tirage d'eau chaude sanitaire 12, plus précisément agencé en aval de l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13.

[0051] Préférentiellement, du côté du circuit primaire

1, l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 comprend une entrée de fluide caloporteur chaud 14 connectée fluidiquement à l'arrivée de fluide caloporteur chaud 2, plus précisément à une branche d'alimentation de l'échangeur thermique de bouclage 105, elle-même connectée fluidiquement à l'arrivée de fluide caloporteur chaud 2, et une sortie de fluide caloporteur refroidi 15 avantageusement connectée fluidiquement au retour de fluide caloporteur froid 3. Préférentiellement, la sortie de fluide caloporteur refroidi 15 est connectée fluidiquement à une branche de retour de fluide caloporteur 107 avantageusement connectée fluidiquement au retour de fluide caloporteur froid 3.

[0052] Préférentiellement, du côté du circuit d'eau chaude sanitaire 10, l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 comprend une entrée d'eau froide sanitaire 16 connectée fluidiquement à l'arrivée d'eau froide sanitaire 11 et une sortie d'eau chaude sanitaire 17 connectée fluidiquement à un point de tirage 12 et avantageusement en parallèle connectée fluidiquement à l'échangeur thermique de bouclage 31.

[0053] Avantageusement, le système selon l'invention comprend un circuit de bouclage 30 permettant de maintenir la température de l'eau chaude sanitaire en aval de l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 à une température de consigne notamment lorsqu'il n'y a pas de tirage d'ECS. Le circuit de bouclage 30 permet d'éviter que l'eau chaude sanitaire qui va jusqu'à l'utilisateur se refroidisse s'il n'y a pas de tirage. Selon une possibilité, le circuit de bouclage 30 comprend une pompe 80 et un clapet anti retour 81 permettant de faire tourner en permanence l'eau chaude sanitaire dans ce circuit de bouclage 30 et de la maintenir en température en l'absence de tirage. La température de consigne est avantageusement de l'ordre de 60°C qui permet de lutter contre la légionelle.

[0054] L'invention comprend avantageusement un échangeur thermique de bouclage 31 agencé à l'interface entre le circuit primaire 1 et le circuit de bouclage 30. L'échangeur thermique de bouclage 31 est agencé en conduction thermique entre le circuit primaire 1 et le circuit de bouclage 30. L'échangeur thermique de bouclage 31 assure le transfert thermique depuis le circuit primaire 1 vers le circuit de bouclage 30. Classiquement, au sein de l'échangeur thermique les échanges thermiques se font par convection.

[0055] Du côté du circuit primaire 1, l'échangeur thermique de bouclage 31 comprend avantageusement une arrivée de fluide caloporteur chaud 32, avantageusement issu de l'arrivée de fluide caloporteur 2 du réseau. Préférentiellement, l'arrivée de fluide caloporteur chaud 32 est connectée fluidiquement à l'arrivée de fluide caloporteur chaud 2 du réseau par une branche d'alimentation de l'échangeur thermique de bouclage 106. L'échangeur thermique de bouclage 31 comprend une sortie de fluide caloporteur refroidi 33.

[0056] Du côté du circuit de bouclage 30, l'échangeur thermique de bouclage 31 comprend une entrée d'eau

chaude sanitaire 34 et une sortie d'eau chaude sanitaire 35. L'entrée d'eau chaude sanitaire 34 est connectée fluidiquement à une branche d'alimentation en eau chaude sanitaire 103 et la sortie d'eau chaude sanitaire 35 est connectée fluidiquement à une branche de retour en eau chaude sanitaire 104.

[0057] Préférentiellement, le circuit de bouclage 30 est un circuit comprenant une branche d'alimentation en eau chaude sanitaire 103 connectée à l'échangeur thermique de bouclage 31 et une branche de retour de l'eau chaude sanitaire 104 vers le point de tirage 12. À titre d'exemple représenté sur les figures, la pompe 80 et le clapet anti retour 81 sont agencés sur la branche d'alimentation en eau chaude sanitaire. Le circuit de bouclage 30 présente par exemple une longueur pouvant dépasser la dizaine de mètres entre la sous-station, agencée classiquement au pied d'une habitation d'un immeuble, comprenant les échangeurs thermiques, dont l'échangeur de bouclage 31 et le point de tirage 12, situé dans une habitation.

[0058] En l'absence de tirage d'ECS au point de tirage 12, l'ECS est envoyé dans le circuit de bouclage 30. Préférentiellement, en sortie de l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire, l'eau chaude sanitaire est envoyée vers l'échangeur thermique de bouclage 31 puis renvoyée vers le point de tirage 12.

[0059] Avantageusement, la branche d'alimentation en eau chaude sanitaire 103 est une connexion fluide assurant la connexion entre le point de tirage 12 et l'entrée d'eau chaude sanitaire 34 dans l'échangeur de bouclage 31, préférentiellement sont agencés sur cette connexion fluide une pompe 80 et/ou un clapet antiretour 81. Avantageusement, la branche de retour d'eau chaude sanitaire 104 est une connexion fluide assurant la connexion entre la sortie d'eau chaude sanitaire 35 de l'échangeur de bouclage 31 et le point de tirage 12.

[0060] Selon l'invention, l'échangeur thermique de bouclage 31 est distinct de l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13. Cette séparation des deux fonctions en deux échangeurs thermiques permet un fonctionnement à plus basse température des échangeurs thermiques ce qui participe à ce que le système soit fonctionnel sur un réseau basse température, notamment inférieure à 90°C préférentiellement inférieure ou égale à 70°C, plus préférentiellement inférieure ou égale à 63°C.

[0061] Avantageusement, le système selon l'invention comprend un circuit de chauffage 20. Le circuit de chauffage 20 correspond à un circuit secondaire qui est en conduction thermique avec le circuit primaire 1. Le système comprend préférentiellement un échangeur thermique de chauffage 22 agencé à l'interface entre le circuit primaire 1 et le circuit de chauffage 20. L'échangeur thermique de chauffage 22 est configuré pour assurer le transfert thermique depuis le circuit primaire 1 au profit du circuit de chauffage 20. Selon une possibilité, le circuit de chauffage 20 comprend un module de chauffage 21 comprenant avantagement au moins un radiateur, un plancher chauffant, etc. Le circuit de chauffage 20 est un circuit fermé apte à recevoir un fluide de chauffage.

[0062] L'échangeur thermique de chauffage 22 comprend avantagement du côté du circuit de chauffage 20, une arrivée de fluide de chauffage froid 25 et une sortie de fluide de chauffage chaud 26 connectées fluidiquement au module de chauffage 21. Du côté du circuit primaire 1, l'échangeur thermique de chauffage 22 comprend avantagement une arrivée de fluide caloporteur chaud 23 et une sortie de fluide caloporteur froid 24.

[0063] Avantagement, le fluide caloporteur issu de l'échangeur de bouclage 31 n'est pas envoyé vers le ballon de stockage 4 ce qui permet de garder une température en partie supérieure du ballon de stockage 4 identique à celle d'arrivée du réseau 2. Avec des températures de réseau basses, c'est à dire notamment proche de la température de consigne d'ECS, le débit du fluide caloporteur dans l'échangeur de bouclage 31 est non négligeable et sa température de sortie de l'échangeur de bouclage est proche de 55°C, pour une température réseau de 60°C. Si le fluide caloporteur était injecté dans le ballon de stockage 4, la température du ballon de stockage 4 deviendrait insuffisante pour assurer le maintien de la consigne de la température ECS. Avec l'invention, la température de sortie du fluide caloporteur hors de l'échangeur de bouclage 31 est suffisante pour être valorisée, le fluide caloporteur issu de l'échangeur de bouclage 31 est envoyé en entrée de l'échangeur de chauffage 21.

[0064] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le circuit d'eau chaude sanitaire 10 et le circuit de chauffage 20 sont agencés sur le circuit primaire 1 en parallèle. On entend par là que chacun des circuit d'eau chaude sanitaire 10 et circuit de chauffage 20 est en conduction thermique avec le circuit primaire 1 respectivement par l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 et l'échangeur thermique de chauffage 22 en parallèle. Le circuit primaire 1 comprend avantagement deux branches d'alimentation 101, 102 agencées en parallèle et respectivement connectée fluidiquement à l'arrivée de fluide caloporteur chaud 2. Chaque branche d'alimentation 101, 102 alimente respectivement l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 et l'échangeur thermique de chauffage 22. Le fluide caloporteur alimentant respectivement chacun des deux échangeurs d'eau chaude sanitaire 13 et de chauffage 22 ne circule pas successivement dans l'échangeur d'eau chaude sanitaire 13 puis dans l'échangeur de chauffage 22 ou inversement.

[0065] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention dans une configuration, l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 et l'échangeur thermique de bouclage 31 sont agencés sur le circuit primaire 1 en parallèle. Le fluide caloporteur chaud issu de l'arrivée de fluide caloporteur chaud 2 du réseau circule en parallèle dans l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 et dans l'échangeur thermique de bouclage 31. Alternativement, dans une configuration, l'échangeur thermique de bouclage 31 et l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 sont agencés sur le circuit primaire en série, l'échan-

geur thermique d'eau chaude sanitaire étant agencé en aval de l'échangeur thermique de bouclage. Préférentiellement dans un mode de réalisation décrit ci-après, l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 est agencé en aval du ballon de stockage complémentaire 40. Dans cette configuration, le fluide caloporteur circulant dans l'échangeur thermique de bouclage 31 circule ensuite en direction du ballon de stockage complémentaire 40 préférentiellement par une branche d'alimentation 110. Le fluide caloporteur stocké dans le ballon de stockage complémentaire 40 est ensuite transmis à l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 par prélèvement grâce au piquage supérieur 50 connecté à la branche d'alimentation 101.

[0066] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, selon une configuration, l'échangeur thermique de bouclage 31 et l'échangeur thermique de chauffage 22 sont agencés sur le circuit primaire 1 en série, préférentiellement l'échangeur thermique de chauffage 22 étant agencé en aval de l'échangeur thermique de bouclage 31. Le fluide caloporteur du circuit primaire 1 circule successivement dans l'échangeur thermique de bouclage 31 et dans l'échangeur thermique de chauffage 22. Préférentiellement, le système comprend une connexion fluide 105 agencée entre la sortie de fluide caloporteur refroidi 33 de l'échangeur thermique de bouclage 31 et l'entrée de fluide caloporteur 23 de l'échangeur thermique de chauffage 22. Selon une possibilité, la connexion fluide 105 assure une connexion directe : le fluide caloporteur circulant directement de la sortie 33 à l'entrée 23. Une vanne 79, dénommée vanne hiver, peut être agencée sur la connexion fluide 105 de sorte à contrôler la circulation du fluide caloporteur depuis l'échangeur thermique de bouclage 31 vers l'échangeur thermique de chauffage 22.

[0067] Selon une possibilité, la sortie de fluide caloporteur refroidi 24 est avantageusement connectée fluidiquement au retour de fluide caloporteur froid 3. Préférentiellement, la sortie de fluide caloporteur refroidi 24 est connectée fluidiquement à une branche de retour de fluide caloporteur 108 avantageusement connecté fluidiquement au retour de fluide caloporteur froid 3.

[0068] Selon un mode de réalisation préféré, l'échangeur thermique de chauffage 22 est également alimenté en fluide caloporteur chaud issu de l'arrivée de fluide caloporteur chaud 2. Plus précisément, l'échangeur thermique de chauffage 22 est connecté fluidiquement à la branche d'alimentation en fluide caloporteur chaud 102 permettant de compléter l'apport de fluide caloporteur chaud à l'échangeur thermique de chauffage 22 réalisé par la connexion fluide 105 issue de l'échangeur thermique de bouclage 31. La branche d'alimentation en fluide caloporteur chaud 102 relie avantageusement l'arrivée de fluide caloporteur 2 du réseau, c'est-à-dire l'entrée du réseau, avec l'arrivée de fluide caloporteur chaud 23 dans l'échangeur thermique de chauffage 22. Cette disposition permet de compléter le débit issu de l'échangeur thermique de bouclage pour satisfaire la demande

en chauffage.

[0069] Avantageusement, le circuit primaire 1 comprend un ballon de stockage 4 apte à recevoir le fluide caloporteur du circuit primaire 1.

[0070] Le stockage du fluide caloporteur dans le ballon de stockage 4 est avantageusement réalisé de manière stratifiée. Le ballon de stockage 4 est avantageusement configuré pour assurer un stockage du fluide caloporteur de manière stratifiée en température, c'est-à-dire que le fluide caloporteur le plus froid est situé à l'extrémité inférieure 9 du ballon de stockage 4 tandis que le fluide caloporteur le plus chaud est situé à l'extrémité supérieure 8 du ballon de stockage 4.

[0071] Le ballon de stockage 4 comprend préférentiellement un piquage supérieur 5 connecté fluidiquement à l'arrivée de fluide caloporteur chaud 2. On entend par piquage supérieur 5 qu'il est positionné en partie supérieure du ballon de stockage 4, préférentiellement à l'extrémité supérieure 8 de celui-ci.

[0072] Préférentiellement, le piquage supérieur 5 est connecté fluidiquement à la branche d'alimentation 101 de l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13. Le piquage supérieur 5 est avantageusement configuré pour permettre un stockage du fluide caloporteur chaud circulant dans la branche d'alimentation 101 de sorte que le fluide caloporteur circule dans le piquage supérieur 5 depuis la branche d'alimentation 101 vers le ballon de stockage 4. Ce mode de stockage est avantageusement mis en oeuvre lorsque la demande d'eau chaude sanitaire et/ou éventuellement de chauffage est inférieure à une valeur de consigne. Ainsi, le système selon l'invention permet de stocker de l'énergie thermique sous forme de fluide caloporteur chaud en prévision d'appels de puissance supérieurs. Selon un mode de réalisation préféré, le piquage supérieur 5 est également configuré pour permettre un déstockage du fluide caloporteur chaud stocké dans le ballon de stockage 4 vers la branche d'alimentation 101 de sorte que le fluide caloporteur circule depuis le ballon de stockage 4 vers la branche d'alimentation 100. Ce mode de déstockage est avantageusement mis en oeuvre lorsque la demande d'eau chaude sanitaire est supérieure à une valeur de consigne. Ainsi, le système selon l'invention permet de lisser les appels de puissance sur le réseau en utilisant l'énergie stockée en prévision dans le ballon de stockage 4.

[0073] Le ballon de stockage 4 comprend avantageusement un piquage inférieur 6a, 6b connecté fluidiquement au retour de fluide caloporteur froid 3. On entend par piquage inférieur 6a, 6b qu'il est positionné en partie inférieure du ballon de stockage 4, préférentiellement à l'extrémité inférieure 9 de celui-ci. Le piquage inférieur 6a, 6b est destiné à permettre le remplissage et vidage du ballon de stockage 4 notamment lorsque le fluide caloporteur est stocké et déstocké du ballon de stockage 4 en partie supérieure 8 par la branche 5.

[0074] Plus préférentiellement, le piquage inférieur 6a, 6b est avantageusement configuré pour permettre un stockage et un déstockage du fluide caloporteur refroidi

depuis ou dans le retour de fluide caloporteur 3, plus spécifiquement depuis ou dans la branche de retour 107 de l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13. Selon une possibilité, le piquage inférieur 6a, 6b comprend deux branches 6a, 6b montées en parallèle. Selon une possibilité illustrée sur les figures, les deux branches 6a, 6b forment deux piquages en partie inférieure 9 du ballon de stockage 4. Selon une possibilité non illustrée, les deux branches 6a, 6b peuvent déboucher d'un seul piquage en partie inférieure 9 du ballon de stockage 4. Les deux branches 6a, 6b s'étendent entre le retour de fluide caloporteur 3 et l'extrémité inférieure 9 du ballon de stockage 4. Les branches 6a, 6b sont configurées pour permettre la circulation du fluide caloporteur en sens contraire. Préférentiellement, chaque branche 6a, 6b est équipée d'une vanne 74a, 74b, préférentiellement de type Tout Ou Rien TOR et d'un clapet anti retour 82a, 82b.

[0075] À titre d'exemple, la branche 6a est configurée pour assurer une circulation du fluide caloporteur du ballon de stockage 4 en direction de la branche de retour 107 tandis que la branche 6b est configurée pour assurer une circulation du fluide caloporteur de la branche de retour 107 en direction du ballon de stockage 4. Selon un mode de réalisation préféré, le fluide caloporteur refroidi circulant dans la branche de retour 107 est au moins partiellement stocké dans, plus précisément le fluide caloporteur refroidi est envoyé vers, le ballon de stockage 4 notamment lors d'un déstockage de fluide caloporteur chaud en partie supérieure 8 du ballon de stockage 4 par le piquage supérieur 5. Ce remplissage, au moins partiel est réalisé tant que la température en partie supérieure 8 du ballon de stockage 4, mesuré par le capteur 87a, est supérieure ou égale une température de consigne et tant qu'il y a un sous tirage de fluide caloporteur en partie supérieur du ballon de stockage 4. Ainsi, s'il y a un sous-tirage de fluide caloporteur en partie supérieure 8 du ballon de stockage 4, le fluide caloporteur refroidi circulant dans 107 est envoyé vers le ballon de stockage, mais dès que la température mesurée par le capteur de température 87a passe en dessous d'une température de consigne, la vanne 74b se ferme empêchant l'entrée de fluide caloporteur refroidi dans le ballon de stockage 4 évitant ainsi d'envoyer du fluide caloporteur à une température inférieure à une température de consigne vers l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13. À titre d'exemple, la température de consigne est de l'ordre de 60°C. Cela permet de maintenir une température de consigne en partie supérieure 8 du ballon de stockage 4 qui soit suffisante pour la production d'eau chaude sanitaire par l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13. De plus, cela permet également de ne pas envoyer du fluide caloporteur refroidi vers l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 par la branche 50. À l'inverse, le fluide caloporteur refroidi est déstocké, plus précisément le fluide caloporteur refroidi est évacué du ballon de stockage 4, tant que la température en partie inférieure 9 du ballon de stockage 4, mesuré par le capteur 87b, est inférieure ou égale à une température de consigne et

qu'il y a un stockage de fluide caloporteur chaud en partie supérieure 8 du ballon de stockage 4 par le piquage 5. Ainsi, s'il y a un remplissage de fluide caloporteur en partie supérieure 8 du ballon de stockage 4, le fluide caloporteur en partie basse du ballon de stockage 4 est envoyé vers la branche 107, mais dès que la température mesurée par le capteur de température 87b passe au-dessus d'une température de consigne, la vanne 74a se ferme empêchant la sortie de fluide caloporteur du ballon de stockage 4 évitant ainsi d'envoyer du fluide caloporteur à une température supérieure à une température de consigne vers le retour de réseau 3. À titre d'exemple, la température de consigne est de l'ordre de 60°C.

[0076] Dans le cas où le ballon est plein, notamment de fluide caloporteur à une température de consigne et qu'il n'y a pas de puisage d'ECS au point de tirage 12, il n'y a plus de fluide caloporteur puisé sur le réseau.

[0077] Le système selon l'invention comprend avantageusement une pompe 7, préférentiellement une pompe à vitesse variable agencée sur le circuit primaire 1. Avantagusement, la pompe à vitesse variable 7 est agencée en amont de l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13. Préférentiellement la pompe à vitesse variable 7 est agencée sur la branche d'alimentation 101 de l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 en amont dudit échangeur et préférentiellement en aval piquage supérieur 5 du ballon de stockage 4. La pompe à vitesse variable 7 permet de faire circuler un débit minimal de fluide caloporteur dans l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 afin que le fluide caloporteur ressort dudit échangeur 13 par la branche de retour 107 le plus froid possible. La pompe à vitesse variable est configurée pour adapter sa vitesse et donc son débit pour avoir une pression prédéfinie en sortie de la pompe.

[0078] Le système selon l'invention comprend avantageusement une unité de commande comprenant des organes de commande 70,71, 72, 73,74, 16,77, 78,79 et une commande centrale, non représentée, pour commander lesdits organes de commande. Le système selon l'invention comprend avantageusement un module de mesure comprenant au moins un capteur de température 87.

[0079] Préférentiellement, le module de mesure est connecté à la commande centrale qui commande les organes de commande en fonction des mesures fournies par le module de mesure.

[0080] Plus spécifiquement, le système comprend avantageusement une vanne 73 préférentiellement de type vanne de régulation agencée sur le circuit primaire 1 en amont de l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13, plus spécifiquement sur la branche d'alimentation 101 et plus précisément en aval de la pompe à vitesse variable 7. Avantagusement, la vanne 73 est commandée en fonction des mesures de température réalisées par un capteur de température 87c avantagusement agencé en amont du point de tirage d'eau chaude sanitaire 12, par exemple tel qu'illustré en figure 1 en aval de la connexion de la branche de retour 104 du

circuit de bouclage 30 sur le circuit d'eau chaude sanitaire 10. La vanne 73 est avantageusement régulée sur une température de consigne de l'eau chaude sanitaire de l'ordre de 60°C.

[0081] Selon un mode de réalisation, le système comprend une vanne 76 préférentiellement de type vanne de régulation agencée sur le circuit primaire 1 en amont de l'entrée de fluide caloporteur chaud 23 dans l'échangeur thermique de chauffage 22, plus spécifiquement sur la branche d'alimentation 102. Avantageusement, la vanne 76 est commandée en fonction des mesures de température réalisées par un capteur de température 87e, avantageusement agencé sur le circuit de chauffage 20 préférentiellement en aval de la sortie de fluide de chauffage chaud 26 hors de l'échangeur thermique de chauffage 22.

[0082] Selon un mode de réalisation, le système comprend une vanne 77 préférentiellement de type vanne de régulation agencée sur le circuit primaire 1 en amont de l'entrée de fluide caloporteur chaud 32 dans l'échangeur thermique de bouclage 31, plus spécifiquement sur la branche d'alimentation 106. Avantageusement, la vanne 77 est commandée en fonction des mesures de température réalisées par un capteur de température 87d, avantageusement agencé sur le circuit de bouclage 30 préférentiellement en aval de la sortie d'eau chaude sanitaire 35 hors de l'échangeur thermique de bouclage 31, plus spécifiquement sur la branche de retour 104.

[0083] Selon une possibilité, le système comprend une vanne 70 agencée au niveau de l'arrivée de fluide caloporteur chaud 2. La vanne 70 est avantageusement utilisée comme un régulateur de pression différentielle.

[0084] Selon une possibilité, le système comprend une vanne 71 agencée sur la branche d'alimentation 101 de l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13. La vanne 71 est avantageusement une vanne auto régulante assurant un débit prédéfini indépendamment des conditions de pressions amont/aval.

[0085] Des capteurs de températures 87a, 87b, 87g, 87h, 87i sont par exemple agencés dans le ballon de stockage 4 et dans le ballon de stockage complémentaire 40 à des niveaux de hauteur différent pour mesurer la température à différent niveau de hauteur.

[0086] Selon une possibilité illustrée aux figures 1 et 2, le système comprend une branche de dérivation 109 agencée en dérivation de la vanne 71 sur la branche 101. La branche de dérivation 109 comprenant avantageusement une vanne auto-équilibrante 85 selon un débit prédéfini supérieur au débit prédéfini sur la vanne 71 et une vanne 86 de type vanne TOR. La branche de dérivation 109 permet ainsi de prévoir une sécurité pour assurer la fourniture d'eau chaude sanitaire à 60°C lorsque le ballon de stockage 4 ne comprend pas de fluide caloporteur à une température de consigne. Cette situation peut arriver au démarrage du système ou en cas d'un sous tirage d'eau chaude sanitaire exceptionnel.

[0087] Selon un mode de réalisation, le fluide caloporteur au niveau du retour de fluide caloporteur 3 est un

mélange du fluide caloporteur circulant dans la branche de retour 107 de l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 et/ou du fluide caloporteur circulant dans la branche de retour 108 de l'échangeur thermique de chauffage 22 et/ou du fluide caloporteur déstocké du ballon de stockage 4 par le piquage inférieur 6a.

[0088] Selon un mode de réalisation préféré, le fluide caloporteur du circuit primaire est de l'eau.

[0089] Selon un mode de réalisation préférée, le fluide de chauffage du circuit de chauffage est de l'eau.

[0090] Selon un mode de réalisation, par exemple illustré à la figure 2, le système selon l'invention comprend un ballon de stockage complémentaire 40. Le ballon de stockage complémentaire 40 est agencé sur le circuit primaire 1 avantageusement en parallèle du ballon de stockage 4. Le ballon complémentaire 40 comprend avantageusement un piquage supérieur 50 connecté fluidiquement à l'arrivée de fluide caloporteur chaud 2. Le piquage supérieur 50 est positionné en partie supérieure du ballon de stockage complémentaire 40, préférentiellement à l'extrémité supérieure 8 de celui-ci. Le piquage supérieur 50 est configuré pour déstocker le fluide caloporteur contenu dans le ballon de stockage complémentaire 40. A titre préféré, le piquage supérieur 50 comprend un clapet antiretour 82c assurant une sécurité pour éviter le remplissage de fluide caloporteur issu de l'arrivée réseau 2. Avantageusement, le système comprend une vanne 72, de type vanne trois voies, agencée à l'intersection entre la branche alimentation 101 et le piquage supérieur 50. La vanne 72 régule l'apport de la branche 50 et de la branche 101 de manière à ce que la température en aval de la vanne 72 au niveau du capteur 87f respecte une température de consigne, à titre d'exemple de l'ordre de 63°C. La vanne 72 permet de contrôler le débit de base de fluide caloporteur issu de l'arrivée réseau 2 et le débit de fluide déstocké du ballon de stockage complémentaire 40 pour atteindre une température cible pour l'échangeur d'ECS 13.

[0091] Le ballon de stockage complémentaire 40 comprend avantageusement un piquage inférieur 60 connecté fluidiquement au retour de fluide caloporteur froid 3. On entend par piquage inférieur 60 qu'il est positionné en partie inférieure du ballon de stockage complémentaire 40, préférentiellement à l'extrémité inférieure de celui-ci.

[0092] Selon une possibilité, le piquage inférieur 60 est configuré pour déstocker le fluide caloporteur stocké dans le ballon de stockage complémentaire 40 en direction de la branche de retour 107 lors d'un remplissage de fluide caloporteur chaud par le piquage supérieur complémentaire 51. Lorsque le fluide caloporteur refroidi issu de l'échangeur de bouclage 31 est envoyé vers le ballon de stockage complémentaire 40, le remplissage par le piquage supérieur complémentaire 51 s'accompagne d'une évacuation équivalente de fluide caloporteur par le piquage inférieur 60. Lors d'une demande d'eau chaude sanitaire, du fluide caloporteur est sous-tiré du ballon de stockage complémentaire 40 par le piquage

supérieur 50, la vanne trois voies 72 assure un contrôle d'un apport complémentaire de fluide caloporteur de la branche 101 pouvant provenir soit du ballon de stockage 4 soit de l'arrivée réseau 2.

[0093] Selon une possibilité préférée, le ballon de stockage complémentaire 40 comprend un piquage supérieur complémentaire 51. Le piquage supérieur complémentaire 51 est avantageusement connecté fluidiquement à la sortie 33 de fluide caloporteur refroidi de l'échangeur thermique de bouclage 31. Selon cette possibilité, le système comprend une branche d'alimentation 110 assurant le raccordement fluidique entre la sortie 33 de l'échangeur thermique de bouclage et le piquage supérieur complémentaire. Le fluide caloporteur refroidi sortant de l'échangeur thermique de bouclage 31 peut être envoyé vers le ballon de stockage complémentaire 40 par la branche d'alimentation 110. Avantageusement, le système comprend une vanne 78, dénommée vanne été. La vanne 78 est agencée entre l'échangeur thermique de bouclage 31 et le ballon de stockage alimentaire 40, plus précisément la vanne 78 TOR est agencée sur la branche d'alimentation 110 de sorte à contrôler la circulation du fluide caloporteur dans cette branche depuis la sortie de l'échangeur thermique de bouclage 31.

[0094] Avantageusement, le ballon de stockage 4 et le ballon de stockage complémentaire 40 sont agencés en parallèle sur le circuit primaire 1, plus préférentiellement ils sont agencés en parallèle sur la branche alimentation 101. Le ballon de stockage 4 et le ballon de stockage complémentaire 40 sont agencés en parallèle sur la branche de retour 107. Préférentiellement, le ballon de stockage complémentaire 40 est agencé en aval du ballon de stockage 4 sur la branche d'alimentation 101.

[0095] Ce mode de réalisation est avantageusement utilisé pour des températures de réseau supérieur à 75 °C. Ce mode de réalisation permet ainsi de réduire la température du fluide caloporteur au retour de réseau 3, notamment lors de l'absence d'une demande de chauffage, notamment en été. Le ballon de stockage complémentaire 40 est configuré pour stocker le fluide caloporteur par exemple à une température moyenne de 55 °C. Le ballon de stockage complémentaire 40 est configuré pour stocker le fluide caloporteur de manière stratifiée, le fluide caloporteur chaud en partie supérieure et le fluide caloporteur froid en partie inférieure.

[0096] Ce mode de réalisation permet au système de prendre alternativement une configuration dite configuration été est une configuration dite configuration hiver.

[0097] La configuration hiver est mise en oeuvre lorsqu'il y a une demande de chauffage au niveau du module de chauffage 21 du circuit de chauffage 20. Dans cette configuration, le système fonctionne comme décrit est illustré au regard de la figure 1. La vanne 78 été est fermée et la vanne 79 hiver est ouverte assurant la mise en série de l'échangeur thermique de bouclage 31 et l'échangeur thermique de chauffage 22.

[0098] La configuration été est mise en oeuvre lorsqu'il n'y a pas de demande de chauffage au niveau du module

de chauffage 21 du circuit de chauffage 20. Dans la configuration été, la vanne 79 hiver est fermée et la vanne 78 été est ouverte. Ainsi, le fluide caloporteur issu de l'échangeur thermique de bouclage 31 est stocké dans le ballon de stockage complémentaire 40 par circulation dans la branche d'alimentation 110 débouchant dans le piquage supérieur complémentaire 51. Dans cette configuration, le fluide caloporteur refroidi issu de l'échangeur thermique de bouclage 31 est stocké dans le ballon de stockage complémentaire 40. Selon un mode de réalisation, lors d'une demande d'eau chaude sanitaire et donc d'un sous tirage au point de tirage 12, le fluide caloporteur stocké dans le ballon de stockage complémentaire 40 est avantageusement mélangé avec le fluide caloporteur issu de l'arrivée de fluide caloporteur 2 du réseau, plus précisément avec le fluide caloporteur circulant dans la branche d'alimentation 101. Ce mélange de fluide caloporteur stocké et de fluide caloporteur issu du réseau permet avantageusement de porter la température du fluide caloporteur à une température de l'ordre de 65 °C. Le fluide caloporteur issu du ballon de stockage complémentaire 40, éventuellement mélangé au fluide caloporteur circulant dans la branche d'alimentation 101, est envoyé vers l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13. Avantageusement, lors d'une demande d'eau chaude sanitaire et donc d'un sous tirage au point de tirage 12, le fluide caloporteur refroidi sortant de l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 par la sortie 15 dans la branche 107 est envoyé en partie inférieure 9 du ballon de stockage complémentaire 40 via la branche 60 pour compenser le volume de fluide sous tiré en partie supérieure par la branche 50. Cette disposition permet de compenser le sous tirage de du fluide caloporteur depuis le ballon de stockage complémentaire 40. Lorsque le soutirage est terminé et que le ballon de stockage complémentaire 40 se remplit de nouveau par la branche 50, le fluide caloporteur refroidi en partie inférieure 9 du ballon de stockage complémentaire 40 est envoyé par la branche 60 au retour réseau 3 permettant d'abaisser la température d fluide caloporteur au retour réseau 3.

Exemple :

[0099] Selon cet exemple, le système selon le mode de réalisation de l'invention illustré à la figure 1 est connecté à un réseau à 65°C pour alimenter un bâtiment de 50 logements. Les puissances consommées sont de 10 kW pour le circuit de bouclage 30, des pointes de 190 kW sur le circuit d'eau chaude sanitaire 10 et de 180 kW pour le circuit de chauffage 20. Le volume journalier d'Eau Chaude Sanitaire (ECS) consommé est de 5600 L. À titre d'exemple, le ballon de stockage 4 représente volume de l'ordre de 2,5 mètres cubes. Le débit de base de fluide caloporteur puisé sur le réseau pour satisfaire la consommation d'ECS est un débit de base de 220 kg/h. Si les appels de puissance sont inférieurs, une partie du fluide caloporteur puisée est déviée par le piquage

supérieur 5 vers l'extrémité supérieure 8 du ballon de stockage 4 pour y être stockée. Si les appels de puissance sont supérieurs, le complément est puisé par le piquage supérieur 5 sur la partie supérieure 8 du ballon de stockage 4. La somme du débit de base et du débit soutiré au ballon de stockage 4 est envoyée vers l'échangeur thermique ECS 13 via une pompe à vitesse variable 7. Le débit est réglé par une vanne 73 régulée sur une température de consigne telle que par exemple 60°C pour l'ECS. Un capteur de température 87c est placé sur le circuit d'eau chaude sanitaire 10, avantageusement après le point de mélange de la sortie d'ECS 17 et la sortie 35 de l'échangeur thermique de bouclage. Dans l'échangeur thermique ECS 13, du côté du circuit primaire 1 le fluide caloporteur se refroidit pour ressortir par la sortie 15 dans la branche de retour 107 à une température avantageusement proche de celle du réseau d'eau de ville, à titre d'exemple 18°C en été et 9°C en hiver.

[0100] Selon un mode de réalisation préféré, l'équivalent du débit de base, c'est-à-dire le débit prélevé sur le réseau par l'arrivée de fluide caloporteur chaud 2, est renvoyé vers le retour réseau 3, la différence de débit dans la branche de retour 107 est réinjectée dans la partie basse du ballon de stockage 4 grâce au piquage inférieur 6b.

[0101] Lorsqu'il n'y a plus de puisage d'ECS au niveau du point de tirage 12, l'intégralité du débit de base issue de l'arrivée de réseau 2, et circulant avantageusement dans la branche d'alimentation 101, est envoyée en partie haute du ballon de stockage 4 pour y être stockée et un débit équivalent est extrait en partie basse du ballon de stockage 4 pour être redirigé vers le retour réseau 3.

[0102] Avantageusement, pour un profil de puisage donné, il existe un débit de base optimal qui permet d'équilibrer les phases de stockage/déstockage du ballon de stockage 4 afin de lisser les appels de puissance d'ECS sans devoir augmenter ponctuellement le débit de base et de toujours renvoyer vers le réseau de l'eau froide stockée en bas du ballon de stockage 4. Ainsi, le débit puisé sur le réseau est constant sur toute la journée.

[0103] À titre d'exemple, la puissance ainsi puisée sur le réseau est :

- Pour l'ECS, de 14 kW en hiver et 12 kW en été ;
- Pour le bouclage, de 10 kW ;
- Pour le chauffage, variable suivant la température extérieure car le chauffage est régulé par une loi d'eau (la température en entrée des radiateurs diminue lorsque la température extérieure augmente).

[0104] À titre d'exemple, en sortie 33 de l'échangeur de bouclage 31, le fluide caloporteur est à 55°C. L'intégralité du débit du bouclage (900 kg/h), c'est-à-dire le débit de fluide caloporteur circulant dans la branche d'alimentation 106, est envoyée vers l'échangeur thermique de chauffage 22.

[0105] Dans le cas où, il y a une demande de chauffage, avec une température en entrée du module de

chauffage 21 de l'ordre de 47°C, le débit de fluide caloporteur passant dans l'échangeur thermique de chauffage 22 est celui issu de l'échangeur thermique de bouclage 31, éventuellement complété par un débit puisé directement sur l'arrivée de réseau 2 plus spécifiquement circulant dans la branche d'alimentation 102. Ce complément est réglé par une vanne 76 régulée sur la température d'entrée des radiateurs (47°C) grâce un capteur de température 87e agencé en entrée du module de chauffage 21. Dans notre exemple, le débit de fluide caloporteur passant dans l'échangeur thermique de chauffage est de 360 kg/h. La température du fluide caloporteur en sortie 24 de l'échangeur de chauffage 22 est de l'ordre de 32°C. Ce fluide caloporteur circulant dans la branche de retour 108 est mélangé avec le débit d'ECS avant d'être renvoyé vers le retour réseau 3. Le mélange de fluide caloporteur au retour réseau 3 est à une température de l'ordre de 29°C.

[0106] Dans le cas où, il n'y a pas de chauffage, le fluide caloporteur traverse l'échangeur thermique de chauffage 22 et ressort par la sortie 24 à une température de 55°C, aux pertes thermiques près. Le fluide caloporteur en sortie de l'échangeur thermique de chauffage 22 circule dans la branche de retour 108 et se mélange avantageusement avec le débit de base d'ECS circulant dans la branche de retour 107 par exemple à une température de 18°C. Le fluide caloporteur mélangé renvoyé vers le retour réseau 3 est donc à une température de l'ordre de 48°C.

[0107] Selon le mode de réalisation illustrée à la figure 2, lorsqu'il n'y a pas de demande de chauffage, le système est configuré pour être dans une configuration été dans laquelle la vanne 78 étant ouverte et la vanne hiver 79 étant fermée le fluide caloporteur issu de l'échangeur thermique de bouclage 31 circulant direction du ballon de stockage complémentaire 40 par la branche d'alimentation 110. Le fluide caloporteur stocké peut ensuite est utilisé pour alimenter l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire 13 en complément du fluide caloporteur issu de l'arrivée de fluide caloporteur 2.

[0108] L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisations précédemment décrits et s'étend à tous les modes de réalisation couverts par l'invention.

LISTE DES REFERENCES

[0109]

1. Circuit primaire
2. Arrivée de fluide caloporteur chaud
3. Retour de fluide caloporteur froid.
4. Ballon de stockage
5. Piquage supérieur
- 6a. Piquage inférieur
- 6b. Piquage inférieur
7. Pompe à vitesse variable
8. Extrémité supérieure
9. Extrémité inférieure

10.	Circuit secondaire d'eau chaude sanitaire		de chauffage
11.	Arrivée d'eau froide sanitaire	109.	Branche de dérivation
12.	Point de tirage d'eau chaude sanitaire	110.	Branche d'alimentation du ballon de stockage complémentaire
13.	Échangeur thermique d'eau chaude sanitaire	5	
14.	Entrée de fluide caloporteur chaud		
15.	Sortie de fluide caloporteur refroidi		
16.	Entrée d'eau froide sanitaire		
17.	Sortie d'eau chaude sanitaire		
20.	Circuit secondaire de chauffage	10	
21.	Module de chauffage		
22.	Échangeur thermique de chauffage		
23.	Arrivée de fluide caloporteur chaud		
24.	Sortie de fluide caloporteur refroidi		
25.	Entrée de fluide de chauffage froid	15	
26.	Sortie de fluide de chauffage chaud		
30.	Circuit de bouclage		
31.	Échangeur thermique de bouclage		
32.	Arrivée de fluide caloporteur chaud		
33.	Sortie de fluide caloporteur refroidi	20	
34.	Entrée d'eau chaude sanitaire		
35.	Sortie d'eau chaude sanitaire		
40.	Ballon de stockage complémentaire		
50.	Piquage supérieur		
51.	Piquage supérieur complémentaire	25	
60.	Piquage inférieur		
70.	Régulateur de pression différentielle		
71.	Vanne auto régulante		
72.	Vanne 3 voies de régulation		
73.	Vanne de régulation	30	
74a à b.	Vanne TOR-		
75.	Vanne TOR		
76.	Vanne de régulation		
77.	Vanne de régulation		
78.	Vanne TOR été	35	
79.	Vanne TOR hiver		
80.	Pompe		
81.	Clapet anti Retour		
82.	Clapet anti retour		
85.	Vanne auto-régulante	40	
86.	Vanne de régulation		
87a à i.	Capteur de température		
101.	Branche d'alimentation de l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire		
102.	Branche d'alimentation de l'échangeur thermique de chauffage	45	
103.	Branche d'alimentation en eau chaude sanitaire		
104.	Branche de retour de l'eau chaude sanitaire		
105.	connexion fluide entre la sortie 33 de l'échangeur thermique de bouclage et l'entrée 23 de l'échangeur thermique de chauffage	50	
106.	Branche d'alimentation de l'échangeur thermique de bouclage	55	
107.	Branche de retour de l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire		
108.	Branche de retour de l'échangeur thermique		

Revendications

1. Système de production d'eau chaude sanitaire et de chauffage comprenant :

- un circuit primaire (1) apte à recevoir un fluide caloporteur comprenant :

- une arrivée de fluide caloporteur chaud (2) et un retour de fluide caloporteur froid (3),
- un ballon de stockage (4) apte à stocker le fluide caloporteur stratifié en température et comprenant un piquage supérieur (5) connecté fluidiquement à l'arrivée de fluide caloporteur chaud (2) et un piquage inférieur (6a, 6b) connecté fluidiquement au retour de fluide caloporteur froid (3), et
- un échangeur thermique de chauffage (22) configuré pour assurer les échanges thermiques entre le circuit primaire (1) et le circuit de chauffage (20),

- un circuit secondaire d'eau chaude sanitaire (10) comprenant une arrivée d'eau froide sanitaire (11) et un point de tirage (2) d'eau chaude sanitaire,

- un circuit secondaire de chauffage (20) comprenant un module de chauffage (21),

- un circuit de bouclage (30),

- un échangeur thermique d'eau chaude sanitaire (13) configuré pour assurer les échanges thermiques entre le circuit primaire (1) et le circuit secondaire d'eau chaude sanitaire (10),

- un échangeur thermique de bouclage (31) configuré pour assurer les échanges thermiques entre le circuit primaire (1) et le circuit de bouclage (30),

Caractérisé en ce que:

- l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire (13) et l'échangeur thermique de chauffage (22) sont agencés en parallèle sur le circuit primaire (1), et

- l'échangeur thermique de bouclage (31) et l'échangeur thermique de chauffage (22) sont agencés en série sur le circuit primaire (1).

2. Système selon la revendication précédente dans lequel l'échangeur thermique de bouclage (31) comprend une arrivée de fluide caloporteur chaud (32) et une sortie de fluide caloporteur refroidi (33) con-

nectée fluidiquement à une entrée de l'échangeur thermique de chauffage (23).

3. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le circuit primaire (1) comprend une alimentation (102) de l'échangeur thermique de chauffage (22) configuré pour raccorder fluidiquement l'arrivée de caloporteur chaud (2) et l'entrée de fluide caloporteur (23) de l'échangeur thermique de chauffage (22). 5
4. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le circuit primaire (1) comprend une pompe à vitesse variable (7) agencée en amont de l'entrée du fluide caloporteur chaud (14) dans l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire. 10
5. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le piquage inférieur (6a, 6b) comprend deux branches (6a, 6b) montées en parallèle configurées pour respectivement assurer la circulation de fluide caloporteur depuis le retour de fluide caloporteur froid (3) vers le ballon de stockage (4) et depuis le ballon de stockage (4) vers le retour de fluide caloporteur froid (3). 15
6. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le circuit primaire (1) comprend un ballon de stockage complémentaire (40) comprenant un piquage supérieur (50) connecté fluidiquement à l'arrivée de fluide caloporteur chaud (2), un piquage inférieur (60) connecté fluidiquement au retour de fluide caloporteur froid (3) et un piquage supérieur complémentaire (51) connecté fluidiquement à la sortie de fluide caloporteur refroidi (33) de l'échangeur thermique de bouclage. 20
7. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire (13) et l'échangeur thermique de bouclage (31) sont agencés en parallèle sur le circuit primaire (1). 25
8. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel l'échangeur thermique de bouclage (31) et le ballon de stockage (4) sont agencés en parallèle sur le circuit primaire (1). 30
9. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel l'échangeur thermique de bouclage (31) et le ballon de stockage (4) sont agencés en parallèle sur le circuit primaire (1). 35
10. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel l'échangeur thermique de bouclage (31) et le ballon de stockage (4) sont agencés en parallèle sur le circuit primaire (1). 40
11. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel l'échangeur thermique de bouclage (31) et le ballon de stockage (4) sont agencés en parallèle sur le circuit primaire (1). 45
12. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel l'échangeur thermique de bouclage (31) et le ballon de stockage (4) sont agencés en parallèle sur le circuit primaire (1). 50
13. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel l'échangeur thermique de bouclage (31) et le ballon de stockage (4) sont agencés en parallèle sur le circuit primaire (1). 55
14. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel l'échangeur thermique de bouclage (31) et le ballon de stockage (4) sont agencés en parallèle sur le circuit primaire (1). 60
15. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel l'échangeur thermique de bouclage (31) et le ballon de stockage (4) sont agencés en parallèle sur le circuit primaire (1). 65

de fluide caloporteur refroidi (3) de l'échangeur thermique de bouclage est en connexion fluidique avec l'entrée de l'échangeur thermique de chauffage (23) et préférentiellement, le système comprend un module de mesure comprenant au moins un capteur de température.

11. Système selon l'une quelconque des deux revendications précédentes en combinaison de la revendication 6 dans lequel l'unité de commande est configurée de sorte que le système prenne une configuration été dans laquelle la sortie de fluide caloporteur refroidi (33) de l'échangeur thermique de bouclage est en connexion fluidique avec le piquage supérieur complémentaire (51) du ballon de stockage complémentaire (40).
12. Système selon la revendication précédente dans lequel l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire (13) est agencé en aval du ballon de stockage complémentaire (40) de sorte que le ballon de stockage complémentaire (40) alimente au moins partiellement l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire (13).
13. Procédé de production d'eau chaude sanitaire et/ou de chauffage par un système selon l'une quelconque des revendications précédentes comprenant dans une configuration hiver, la circulation de fluide caloporteur de l'échangeur thermique de bouclage (31) vers l'entrée (23) de l'échangeur thermique de chauffage (22).
14. Procédé de production d'eau chaude sanitaire et/ou de chauffage selon la revendication précédente par un système selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 en combinaison avec la revendication 6 comprenant dans une configuration été, la circulation de fluide caloporteur de l'échangeur thermique de bouclage (31) vers le ballon de stockage complémentaire (40).
15. Procédé de production d'eau chaude sanitaire et/ou de chauffage selon la revendication précédente comprenant la circulation de fluide caloporteur depuis le ballon de stockage complémentaire (40) vers l'échangeur thermique d'eau chaude sanitaire (13).

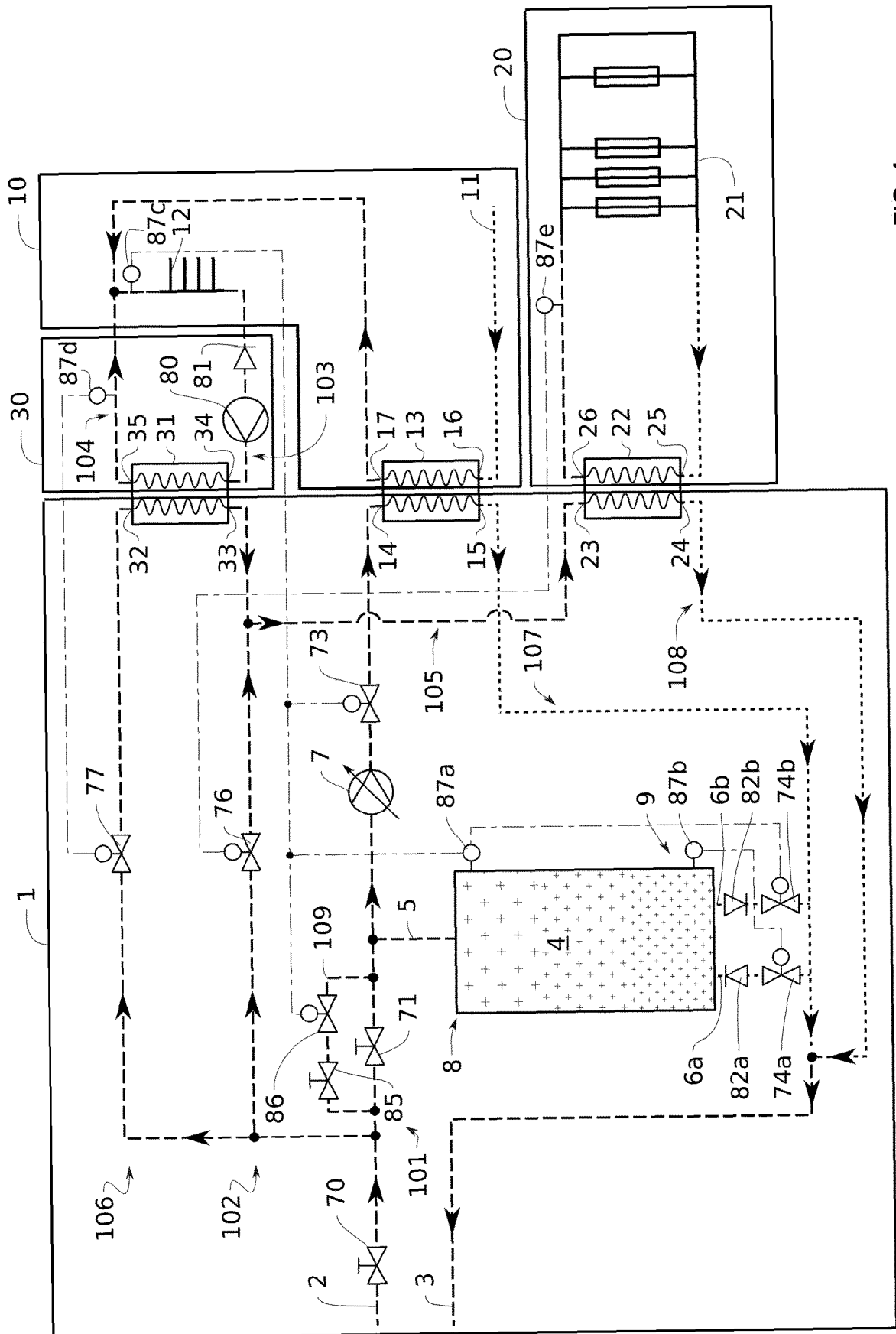


FIG. 1

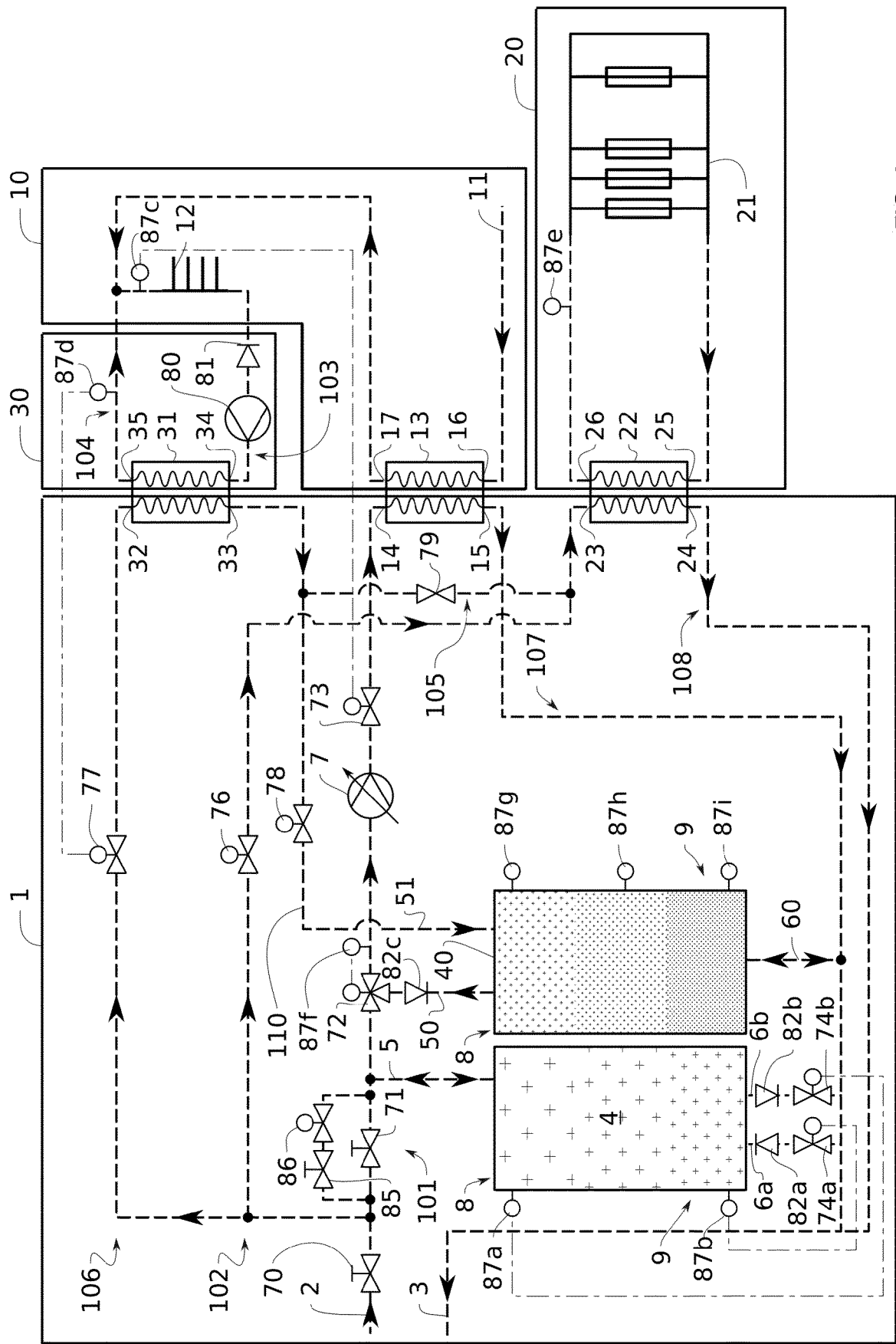


FIG. 2



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 21 5121

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 3 489 588 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 29 mai 2019 (2019-05-29) * alinéas [0084] - [0098]; figure 6 * -----	1-15	INV. F24D10/00 F24D11/00 F24D19/10
A	EP 2 187 135 A2 (SWM SERVICES GMBH [DE]) 19 mai 2010 (2010-05-19) * alinéas [0061] - [0074]; figure 2 * -----	1-15	
A	DE 10 2008 014204 A1 (FACHHOCHSCHULE MUENCHEN [DE]) 30 octobre 2008 (2008-10-30) * figure 1 * -----	1-15	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) F24D
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 1 février 2023	Examineur García Moncayo, O
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 21 5121

5 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.

01-02-2023

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3489588 A1	29-05-2019	EP 3489588 A1	29-05-2019
		ES 2818983 T3	14-04-2021
		FR 3074264 A1	31-05-2019
EP 2187135 A2	19-05-2010	DE 102008057908 A1	20-05-2010
		EP 2187135 A2	19-05-2010
DE 102008014204 A1	30-10-2008	AUCUN	

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

- EP 2375175 A [0009]
- EP 3489588 A1 [0010]
- EP 2187135 A2 [0011]