



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
18.12.2019 Bulletin 2019/51

(51) Int Cl.:
F24D 17/02 (2006.01) F24D 19/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **19179677.0**

(22) Date de dépôt: **12.06.2019**

(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

(71) Demandeur: **LACAZE ENERGIES**
46120 Leyme (FR)

(72) Inventeurs:
• **ZHENG, Xiang**
46130 BRETENOUX (FR)
• **ZHOU, Mingliang**
91140 VILLEBON-SUR-YVETTE (FR)

(30) Priorité: **13.06.2018 FR 1855153**

(74) Mandataire: **Argyma**
36, rue d'Alsace Lorraine
31000 Toulouse (FR)

(54) **MODULE DE TRANSFERT THERMIQUE POUR LA PRODUCTION D'EAU CHAUDE**

(57) L'invention a pour objet un module de transfert thermique (20) pour la production d'eau chaude, destiné à être connecté entre un ballon (10) de stockage d'eau chaude et une pompe à chaleur (30) utilisant du dioxyde de carbone comme fluide frigorigène. Le module de

transfert thermique (20) comprend un premier dispositif de vanne à trois voies (201), un échangeur de chaleur (210) et un deuxième dispositif de vanne à trois voies (202).

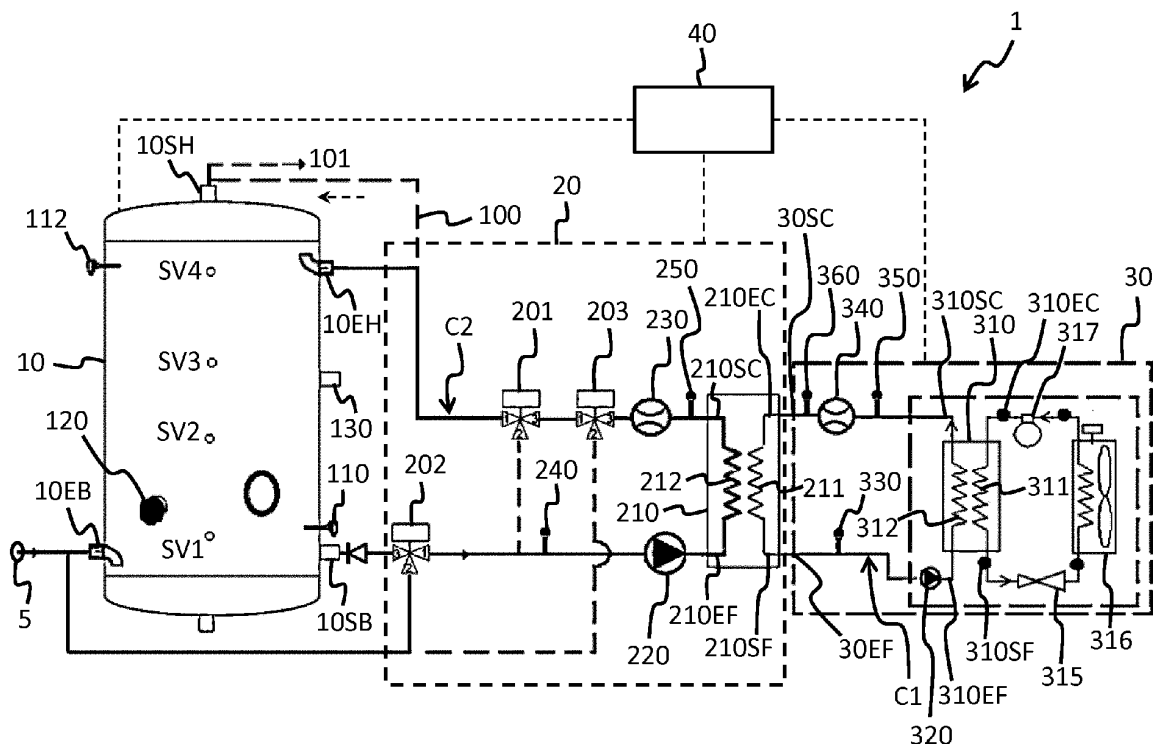


FIGURE 1

Description

DOMAINE TECHNIQUE ET OBJET DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne la production d'eau chaude et plus particulièrement un module de transfert thermique destiné à être connecté entre un ballon de stockage d'eau chaude, notamment un ballon d'eau chaude sanitaire, et une pompe à chaleur.

[0002] L'invention vise notamment à permettre un fonctionnement d'un module de transfert thermique connecté à une pompe à chaleur à dioxyde de carbone selon plusieurs modes ou phases de fonctionnement.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0003] La production d'eau chaude sanitaire utilise de manière connue un ballon de stockage d'eau chaude complé à un module de chauffage. Dans une solution connue, le module de chauffage se présente sous la forme d'une pompe à chaleur reliée au ballon par un module de transfert thermique chargé de transférer la chaleur produite par le module de chauffage au ballon. Naturellement, l'eau stockée dans le ballon se répartit selon un gradient de température : l'eau la plus chaude étant dans la partie supérieure du ballon et l'eau la plus froide étant dans la partie inférieure du ballon.

[0004] Aussi, de manière connue, le ballon de stockage d'eau chaude est connecté dans sa partie basse, d'une part, au niveau d'une entrée dite « entrée basse », à un circuit d'eau d'un distributeur d'eau courante afin d'approvisionner le ballon en eau et, d'autre part, au niveau d'une sortie dite « sortie basse », à l'entrée du module de transfert thermique, la sortie du module de transfert thermique débouchant dans la partie haute du ballon au niveau d'une entrée dite « entrée haute ». La pompe à chaleur comprend une entrée dite « entrée froide » et une sortie dite « sortie chaude », connectées au module de transfert thermique, et a pour fonction de chauffer le flux d'eau circulant entre l'entrée froide et la sortie chaude.

[0005] Afin de recevoir la chaleur produit par la pompe à chaleur, le module de transfert thermique comporte un échangeur de chaleur présentant une entrée dite « entrée chaude » reliée à la sortie chaude de la pompe à chaleur et une sortie dite « sortie froide » reliée à l'entrée froide de la pompe à chaleur. L'échangeur comprend également une entrée dite « entrée froide » reliée à la partie basse du ballon et une sortie dite « sortie chaude » reliée à la partie haute du ballon via un premier dispositif de vanne à trois voies. Le premier dispositif de vanne à trois voies est relié à l'entrée haute du ballon par sa première voie appelée voie « de sortie », à l'entrée froide de l'échangeur de chaleur par sa deuxième voie appelée « voie de dérivation » et à la sortie chaude de l'échangeur de chaleur par sa troisième voie appelée voie d'entrée. Le circuit d'eau circulant dans la pompe à chaleur, qui fournit les calories lors de l'échange de chaleur, est ap-

pelé circuit primaire. Le circuit d'eau circulant entre le ballon et l'échangeur, qui reçoit les calories fournies par le circuit primaire, est appelé circuit secondaire.

[0006] Depuis quelques années, la plupart des systèmes thermodynamiques existants sur le marché associent de petites capacités en volume de ballon à des puissances faibles de pompe à chaleur dites « classiques », c'est-à-dire utilisant des fluides frigorigènes de type HFC ou HCFC permettant une élévation de température de 5 à 8°C après un chauffage de l'eau par la pompe à chaleur. En conséquence, ce type de système ne s'adapte qu'aux particuliers ou aux petits immeubles collectifs, via un mode de production dit « d'accumulation » dans lequel l'eau chaude est stockée dans le ballon.

[0007] Certains systèmes thermodynamiques sont destinés à la production directe d'eau chaude sanitaire (ECS) pour des secteurs tertiaires, logements résidentiels collectifs et petites et moyennes industries. Toutefois, ces systèmes de production d'eau chaude sanitaire ne permettent pas la régulation de la température sur le circuit secondaire. Il y a également des systèmes avec une régulation de température, à l'aide d'une vanne à 3 voies sur le circuit primaire, nécessitant un ballon complexe et onéreux ayant un double réservoir de stockage et de production. Ces inconvénients rendent ces systèmes complexes et onéreux et donc inadaptés à la production d'eau chaude sanitaire dans les secteurs tertiaires et logements résidentiels collectifs.

[0008] C'est la raison pour laquelle la Demanderesse a développé en 2014 un module de transfert thermique avec régulation associée pour système thermodynamique de production d'eau chaude sanitaire à base d'une pompe à chaleur classique. Ce module avec la régulation de température sur le circuit secondaire s'adapte au principe du fonctionnement de pompe à chaleur classique et aux différents modes de production d'eau chaude sanitaire, tout en maîtrisant le phénomène de la stratification d'eau dans le ballon (réservoir) et garantissant ainsi un meilleur bilan énergétique. Ce module a fait l'objet d'une demande de brevet français portant le numéro de publication FR3031575.

[0009] Cependant, de nos jours, les considérations relatives au développement durable ont provoqué l'émergence d'un certain nombre de normes, imposant notamment des limites à la consommation énergétique des bâtiments neufs pour le chauffage, la ventilation, la climatisation, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage. Ainsi, par exemple, la Réglementation Technique (RT) 2012 a fixé en France les limites moyennes des consommations énergétiques d'un bâtiment neuf comme suit 25 kWhep/m²/an pour l'eau chaude sanitaire, soit 50% du besoin global du bâtiment, 15 kWhep/m²/an pour le chauffage, soit 30% du besoin global, 5 kWhep/m²/an pour l'éclairage, soit 10% du besoin global, et 5 kWhep/m²/an pour les équipements auxiliaires, soit 10% du besoin global. Des études comparatives réglementaires ont mis en évidence la nécessité de l'intégration des procédés de la production d'eau chaude (chauffage et

sanitaire) par des énergies renouvelables, telles que l'énergie solaire ou les pompes à chaleur, pour être en conformité avec les exigences de la RT 2012.

[0010] Suite à l'accord de Paris à l'occasion de la COP 21, l'État français et les acteurs de la construction se sont engagés vers une ambition sans précédent pour produire des bâtiments à énergie positive et bas carbone. La loi de transition énergétique pour la croissance verte permettra la mise en place d'un standard environnemental ambitieux pour les bâtiments neufs. Dès aujourd'hui, cette ambition se prépare pour contribuer à la lutte contre le changement climatique autour de deux grandes orientations pour la construction neuve : la généralisation des bâtiments à énergie positive (E+) et le déploiement de bâtiments à faible empreinte carbone tout au long de leur cycle de vie, depuis la conception jusqu'à la démolition (C-). C'est dans ce contexte que l'exploitation des pompes à chaleur (PAC) utilisant du dioxyde de carbone (CO₂) comme fluide frigorigène (appelée ci-après PAC CO₂) destinée au chauffage et à la production d'ECS (Eau Chaude Sanitaire) se développe rapidement du fait de ses performances énergétiques et aspects vertueux pour l'environnement.

[0011] Le dioxyde de carbone (CO₂, référencé de manière connue R744) est un fluide sans effet néfaste pour la santé humaine et sain pour l'environnement. C'est un réfrigérant naturel à très faible pouvoir de réchauffement global (GWP de l'ordre de 1) comparé aux HFC ou HCFC traditionnellement utilisés (qui présente un GWP 1300 à 2000 fois plus élevé). En outre, une PAC CO₂ permet de produire directement de l'eau chaude jusqu'à 90°C, contrairement aux PAC classiques à HFC/HCFC qui ne permettent de produire de l'eau chaude que jusqu'à une température de l'ordre de 60°C. De plus, une PAC CO₂ permet d'optimiser l'efficacité énergétique et d'assurer la puissance calorifique (constante) jusqu'à de très basses températures extérieures selon le principe connu de l'homme du métier sous le nom « d'inverter ». Le principe Inverter consiste à démarrer la pompe à chaleur progressivement en commençant à diminuer l'intensité tout en maintenant la température avec une faible vitesse de rotation du compresseur juste avant la température de consigne afin de ne consommer que la quantité nécessaire d'énergie, ce qui permet à la pompe à chaleur d'adapter sa puissance à l'inertie thermique et au besoin réel de chaleur dans l'installation. Ainsi, avec une PAC CO₂, le fait de pouvoir travailler sans appoint (électrique) jusqu'à de basses températures ambiantes permet d'améliorer le bilan énergétique global du système thermodynamique. C'est donc un système à haute efficacité énergétique qui génère de faibles coûts de l'exploitation.

[0012] Les systèmes thermodynamiques à base de PAC CO₂ commercialisés sur le marché présentent les points communs suivants : l'introduction directe d'eau froide sanitaire d'appoint dans l'échangeur thermique de la PAC CO₂ et l'introduction directe de l'eau chaude de la sortie de PAC CO₂ dans le ballon, quel que soit l'état du fonctionnement de la PAC CO₂ dans la plupart des

cas. Notamment, ces caractéristiques entraînent divers inconvénients. Tout d'abord, dans les cas d'application à l'eau chaude sanitaire, les appoints en eau froide sanitaire sont irréguliers et fréquents. La nature de l'eau est très diverse et variée (à l'équilibre ou corrosive et/ou entartrante) selon les conditions de service, alors que l'échangeur intégré dans la PAC CO₂ est généralement en conduit hélicoïdal spiralé en cuivre, qui est sensible aux phénomènes d'entartrage et de corrosion de l'eau sous formes chimique et d'érosion (cas de grands débits). Pour la pérennité et la fiabilité de la PAC CO₂, la qualité de l'eau requise est exigeante et doit être maîtrisée. En outre, après chaque puisage et avec l'appoint d'eau froide dans le ballon (réservoir), le PAC CO₂ redémarre. Mais il faut à la PAC CO₂ un certain temps pour qu'elle puisse établir son régime de fonctionnement stabilisé selon le principe Inverter. Durant ce temps-là, la température de l'eau à la sortie de la PAC CO₂ étant variable et souvent inférieure à la valeur de consigne, cela provoque ainsi la dé-stratification d'eau chaude dans le ballon. Dans ce cas, on constate que, juste après un puisage, la température de l'eau à l'entrée du circuit primaire et celle à la sortie du circuit secondaire de l'échangeur de chaleur du module de transfert thermique augmentent rapidement jusqu'à une valeur maximale puis descendent aussitôt à une valeur minimale, et ensuite augmentent progressivement de nouveau et se stabilisent à la valeur de consigne. Cette phase transitoire dure 15 à 20 minutes environ, non négligeable dans un cycle de la production d'ECS.

[0013] De plus, suivant l'emplacement et la saison, la PAC CO₂ doit pouvoir effectuer des opérations telles qu'un cycle de dégivrage ou d'antigel. On utilise de l'énergie stockée dans le ballon pour le dégivrage durant lequel la température de l'eau à la sortie de la PAC CO₂ est significativement inférieure à la consigne. Son injection en partie supérieure du ballon provoque la dé-stratification de l'eau chaude dans le ballon. En outre, selon les réglementations en vigueur, un choc thermique par élévation de la température d'eau dans le ballon à plus de 70°C peut être avantageusement utilisé contre le risque de la prolifération des légionnelles alors que la consigne de la production d'eau chaude sanitaire se situe généralement entre 55 et 60°C afin d'éviter le risque de brûlure. Cet aspect doit être pris en considération.

[0014] La solution décrite dans la demande de brevet français FR3031575 peut s'avérer complexe à mettre en oeuvre, notamment avec une PAC CO₂ car elle ne prend pas en compte les spécificités d'une telle PAC CO₂. De plus, la solution de vanne à trois voies utilisée avec une PAC classique telle que décrite dans l'art antérieur ne permet pas non plus de gérer des modes de fonctionnement différents du système de production d'eau chaude par PAC à CO₂.

[0015] Il n'existe pas aujourd'hui de solution permettant à la fois de résoudre au moins en partie ces inconvénients. Il existe donc le besoin d'une solution simple, fiable et efficace permettant de mesurer ces variations.

PRESENTATION GENERALE DE L'INVENTION

[0016] A cet effet, l'invention a tout d'abord pour objet un module de transfert thermique, ou hydro-thermique, pour la production d'eau chaude, en particulier d'eau chaude sanitaire, ledit module de transfert thermique étant destiné à être connecté entre un ballon de stockage d'eau chaude et une pompe à chaleur, ledit ballon comprenant au moins une entrée dite « entrée haute », une sortie dite « sortie haute », une entrée dite « entrée basse » et une sortie dite « sortie basse », ladite pompe à chaleur comprenant une sortie dite « sortie chaude » et une entrée dite « entrée froide » et un échangeur de chaleur interne apte à fournir de la chaleur entre ladite sortie chaude et ladite entrée froide en utilisant du dioxyde de carbone comme fluide frigorigène, ledit module de transfert thermique comprenant :

- un premier dispositif de vanne à trois voies, comprenant une voie d'entrée, une voie de sortie, destinée à être connectée à l'entrée haute du ballon, et une voie de dérivation,
- un échangeur de chaleur comprenant, d'une part, une entrée dite « entrée chaude » destinée à être reliée à la sortie chaude de la pompe à chaleur et une sortie dite « sortie froide » destinée à être reliée à l'entrée froide de la pompe à chaleur et, d'autre part, une entrée dite « entrée froide » et une sortie dite « sortie chaude » reliée à la voie d'entrée du premier dispositif de vanne à trois voies,

le module de transfert thermique comprenant un deuxième dispositif de vanne à trois voies comprenant :

- une voie d'entrée destinée à être reliée à la sortie basse du ballon,
- une voie de sortie reliée, d'une part, à l'entrée froide de l'échangeur de chaleur du module de transfert thermique et, d'autre part, à la voie de dérivation du premier dispositif de vanne à trois voies, et
- une voie de dérivation destinée à être reliée à un point de distribution d'eau et à l'entrée basse du ballon.

[0017] Le deuxième dispositif de vanne à trois voies permet avantageusement de prélever de l'eau dans la partie basse du ballon ou directement sur un point de distribution d'eau, par exemple d'un réseau de distribution d'eau de ville. Le premier dispositif de vanne à trois voies permet notamment de mettre en oeuvre un mode dit « de démarrage » couvrant la période transitoire de montée en température de l'eau circulant dans le module de transfert thermique en faisant re-circuler de l'eau prélevée sur un point de distribution d'eau d'un réseau de distribution d'eau dans le module de transfert thermique. Une fois le mode de démarrage achevé, le deuxième dispositif de vanne à trois voies permet de mettre en oeuvre un mode stabilisé avec une température d'eau à

l'entrée de l'échangeur la plus basse possible dans lequel le module de transfert thermique envoie de l'eau chauffée dans le ballon présentant a un coefficient de performance (COP) plus élevé par rapport aux solutions de l'art antérieur de PAC CO₂. Par ailleurs, le deuxième dispositif de vanne à trois voies permet de mettre en oeuvre à tout moment un mode antigel, dans lequel de l'eau est soit prélevée en partie basse du ballon, soit sur le point de distribution d'eau afin d'être chauffée par recirculation dans le module de transfert thermique. En outre, le module de transfert thermique selon l'invention peut également permettre de mettre en oeuvre un mode anti-bactéries, grâce au couplage avec une pompe à chaleur à dioxyde de carbone, un mode de retour, en utilisant un réchauffeur positionné en amont de la sortie d'eau chaude du ballon, ou un mode de dégivrage, en utilisant une unité de chauffage entre l'échangeur de chaleur du module de transfert thermique et l'échangeur de chaleur de la pompe à chaleur.

[0018] De préférence, le module de transfert thermique comprend, entre la voie d'entrée du premier dispositif de vanne à trois voies et la sortie chaude de l'échangeur de chaleur, un troisième dispositif de vanne à trois voies comprenant une voie d'entrée reliée à la sortie chaude de l'échangeur de chaleur, une voie de sortie reliée à la voie d'entrée du premier dispositif de vanne à trois voies, et une voie de dérivation destinée à être reliée au point de distribution d'eau et à l'entrée basse du ballon. Dans cette forme de réalisation, la voie d'entrée du premier dispositif de vanne à trois voies est reliée à la voie de sortie du troisième dispositif de vanne à trois voies mais n'est plus reliée directement à la sortie chaude de l'échangeur. Le troisième dispositif de vanne à trois voies permet de mettre en oeuvre un mode antigel, notamment dans le cas où la chaleur stockée dans le module de transfert thermique n'est pas suffisante.

[0019] Avantagusement, le module de transfert thermique comprend, un circuit de distribution d'eau chaude étant connecté à la sortie haute du ballon, un réchauffeur apte à recevoir l'eau présente dans ledit circuit de distribution d'eau chaude, à chauffer l'eau reçue et à réinjecter l'eau ainsi chauffée dans ledit circuit de distribution d'eau chaude. Un tel réchauffeur permet de mettre en oeuvre un mode dit « de retour » en prélevant l'eau stockée dans le circuit de distribution d'eau chaude, qui refroidit lorsque ledit circuit de distribution d'eau chaude est fermé, afin de la réchauffer avant de la réinjecter dans ledit circuit de distribution d'eau chaude.

[0020] Dans une forme de réalisation, le premier dispositif de vanne à trois voies, le deuxième dispositif de vanne à trois voies et le troisième dispositif de vanne à trois voies se présentent chacun sous la forme d'une vanne à trois voies monobloc, de préférence une électrovanne à trois voies monobloc, ce qui permet de simplifier l'architecture du module de transfert thermique.

[0021] Dans une autre forme de réalisation, au moins l'un du premier dispositif de vanne à trois voies, du deuxième dispositif de vanne à trois voies ou du troisième

dispositif de vanne à trois voies comprennent chacun deux vannes à deux voies reliées l'une à l'autre par l'une de leurs deux voies afin de former un dispositif de vanne à trois voies.

[0022] Selon un aspect de l'invention, le module de transfert thermique comprend un capteur de température de régulation monté entre la sortie chaude de l'échangeur de chaleur du module de transfert thermique et la voie d'entrée du premier ou du troisième dispositif de vanne à trois voies afin notamment de surveiller la température pendant un mode dit « de démarrage » et pouvoir basculer dans un mode dit « stabilisé » une fois que l'eau circulant dans le module de transfert thermique est suffisamment chaude.

[0023] De manière avantageuse, le module de transfert thermique comprend un débitmètre monté entre la sortie chaude de l'échangeur de chaleur du module de transfert thermique et la voie d'entrée du premier dispositif de vanne à trois voies ou la voie d'entrée du troisième dispositif de vanne à trois voies le cas échéant.

[0024] Avantageusement encore, le module de transfert thermique comprend une pompe de circulation, de préférence à débit variable, montée entre la voie de sortie du deuxième dispositif de vanne à trois voies et l'entrée froide de l'échangeur de chaleur du module de transfert thermique afin de permettre une circulation efficace de l'eau dans le module de transfert thermique avec un débit approprié.

[0025] L'invention concerne également un système de production d'eau chaude, notamment sanitaire, ledit système comprenant un module de transfert thermique tel que présenté précédemment et un module de gestion apte à commander les vannes du premier dispositif de vanne à trois voies, du deuxième dispositif de vanne à trois voies et, le cas échéant, du troisième dispositif de vanne à trois voies, dans leurs différentes positions d'une part, et à piloter également le fonctionnement de la pompe à chaleur et du module thermique d'autre part. De préférence, le module de gestion est également apte à gérer les divers équipements et instruments intégrés sur le ballon.

[0026] Selon une caractéristique de l'invention, le système comprend une pompe à chaleur, ladite pompe à chaleur comprenant une sortie dite « sortie chaude », reliée à l'entrée chaude de l'échangeur de chaleur du module de transfert thermique, et une entrée dite « entrée froide », reliée à la sortie froide de l'échangeur de chaleur du module de transfert thermique, et étant apte à fournir de la chaleur entre ladite sortie chaude et ladite entrée froide en utilisant du dioxyde de carbone comme fluide frigorigène.

[0027] Dans une forme de réalisation, le module de transfert thermique ou la pompe à chaleur comprend une unité de chauffage, comprenant par exemple au moins une résistance électrique ou tout autre moyen de chauffage adapté, afin de mettre en oeuvre un mode de dégivrage dans lequel la pompe de circulation du module de transfert thermique est à l'arrêt et dans lequel la pompe

à chaleur peut se dégivrer grâce à l'énergie fournie par l'unité de chauffage intégrée lorsque cela est nécessaire.

[0028] Selon un aspect de l'invention, le système comprend un ballon de stockage d'eau chaude, ledit ballon comprenant au moins une entrée dite « entrée haute » reliée à la voie de sortie du premier dispositif de vanne à trois voies, une sortie dite « sortie haute » destinée à être reliée à un circuit de distribution d'eau chaude, une entrée dite « entrée basse » reliée à un point de distribution d'eau et une sortie dite « sortie basse » reliée à la voie d'entrée du deuxième dispositif de vanne à trois voies, la voie de dérivation du deuxième dispositif de vanne à trois voies étant reliée au point de distribution d'eau et à l'entrée basse du ballon.

PRESENTATION DES FIGURES

[0029] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et se référant aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs, dans lesquels des références identiques sont données à des objets semblables et sur lesquels :

- la figure 1 illustre une forme de réalisation du système selon l'invention,
- la figure 2 illustre une forme de réalisation du système selon l'invention en mode de démarrage,
- la figure 3 illustre une forme de réalisation du système selon l'invention en mode stabilisé,
- la figure 4 illustre une forme de réalisation du système selon l'invention en mode antigel dans un premier cas de figure,
- la figure 5 illustre une forme de réalisation du système selon l'invention en mode antigel dans un deuxième cas de figure,
- la figure 6 illustre une forme de réalisation du système selon l'invention en mode anti-bactéries,
- la figure 7 illustre une forme de réalisation du système selon l'invention en mode de retour,
- la figure 8 illustre une forme de réalisation du système selon l'invention un mode de dégivrage.

[0030] Il faut noter que les figures exposent l'invention de manière détaillée pour mettre en oeuvre l'invention, lesdites figures pouvant bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0031] La présente invention sera décrite ci-après dans son application à la production d'eau chaude sanitaire mais peut trouver son application plus largement à tout système de production d'eau chaude. On a représenté à la figure 1 un exemple de système 1 de production d'eau chaude sanitaire. Le système 1 comprend un ballon 10 de stockage d'eau chaude sanitaire, un module de transfert thermique 20, une pompe à chaleur 30 et un

module de gestion 40.

[0032] Dans cet exemple, le ballon 10 comprend une entrée dite « entrée basse » 10EB, connectée à un point de distribution d'eau 5 d'un réseau de distribution (non représenté), une sortie dite « sortie basse » 10SB, une entrée dite « entrée haute » 10EH, une sortie dite « haute » 10SH, reliée à un circuit de distribution d'eau chaude 101.

[0033] De manière non limitative de la portée de la présente invention, le ballon 10 comprend en outre un premier thermostat de régulation 110, un deuxième thermostat de régulation 112, un thermoplongeur 120 de secours (ou résistance de secours) montée à l'intérieur du ballon 10, des sondes internes de température SV1, SV2, SV3, SV4 montées à quatre niveaux dans le ballon 10 et un piquage 130 destiné au retour d'eau circulant dans le circuit de distribution d'eau chaude 101 (appelé retour de bouclage). On notera que, dans une autre forme de réalisation, ces sondes internes de température SV1, SV2, SV3, SV4 pourraient être plus ou moins de quatre.

[0034] Le premier thermostat de régulation 110 permet de fixer la consigne de stockage d'eau chaude sanitaire et de piloter le fonctionnement de la pompe à chaleur 30. Le deuxième thermostat de régulation 112 est un organe de sécurité qui permet de prévenir le phénomène de surchauffe dans le ballon 10, de manière connue en soi. Le thermoplongeur 120 se présente de préférence sous la forme d'une résistance électrique. Les sondes internes de température SV1, SV2, SV3, SV4 permettant au module de gestion 40 de surveiller et de connaître, en temps réel, la quantité d'eau chaude dans le ballon 10. Ces sondes internes de température SV1, SV2, SV3, SV4 peuvent être intégrées dans les dispositifs du ballon 10, comme diffuseurs pour certains piquages d'entrée d'eaux froide ou chaude, de manière connue en soi.

[0035] La pompe à chaleur 30 comprend une sortie dite « sortie chaude » 30SC et une entrée dite « entrée froide » 30EF. Le module de transfert thermique 20, également appelé « module thermo-hydraulique », est connecté entre le ballon 10 et la pompe à chaleur 30. Le module de gestion 40 est relié aux dispositifs du ballon 10 de stockage d'eau chaude sanitaire, au module de transfert thermique 20 et à la pompe à chaleur 30 pour permettre le pilotage du système 1 par le comme cela sera décrit ci-après.

[0036] Toujours en référence à la figure 1, le module de transfert thermique 20 comprend un premier dispositif de vanne à trois voies 201 et un deuxième dispositif de vanne à trois voies 202 et un échangeur de chaleur 210. Dans cet exemple non limitatif, le module de transfert thermique 20 comprend en outre un troisième dispositif de vanne à trois voies 203. Sur les figures, pour chaque dispositif de vanne à trois voies 201, 202, 203, la voie de sortie est notée 1, la voie de dérivation est notée 2 et la voie d'entrée est notée 3. Une portion de circuit dite « d'injection » 100 permet d'injecter l'eau chaude venant de l'échangeur 210 directement dans le circuit de distribution d'eau 101 ou bien directement dans le ballon 10

en cas de non tirage d'eau chaude dans le circuit de distribution d'eau 101 par un robinet.

[0037] De préférence, comme illustré dans l'exemple de la figure 1, le module de transfert thermique 20 comprend en outre une pompe de circulation 220, un débitmètre 230, un capteur de température dit « froid » 240 et un capteur de régulation de température 250.

[0038] L'échangeur de chaleur 210 comprend, d'une part, une entrée dite « entrée chaude » 210EC et une sortie dite « sortie froide » 210SF reliées entre elles par une portion de circuit dite « primaire » 211 et, d'autre part, une entrée dite « entrée froide » 210EF et une sortie dite « sortie chaude » 210SC reliées entre elles par une portion de circuit dite « secondaire » 212, la portion de circuit primaire 211 donnant des calories, c'est-à-dire de la chaleur, à la portion de circuit secondaire 212 en fonctionnement du système 1. L'entrée chaude 210EC de l'échangeur de chaleur 210 est reliée à la sortie chaude 30SC de la pompe à chaleur 30. La sortie froide 210SF de l'échangeur de chaleur 210 est reliée à l'entrée froide 30EF de la pompe à chaleur 30.

[0039] De préférence, le premier dispositif de vanne à trois voies 201, le deuxième dispositif de vanne à trois voies 202 et le troisième dispositif de vanne à trois voies 203 sont des électrovannes à trois voies. En variante, on notera toutefois que le premier dispositif de vanne à trois voies 201, le deuxième dispositif de vanne à trois voies 202 et/ou le troisième dispositif de vanne à trois voies 203 pourraient être chacun réalisés à partir d'un assemblage de deux électrovannes à deux voies, de manière connue en soi.

[0040] Le premier dispositif de vanne à trois voies 201 est connecté par sa voie de sortie à l'entrée haute 10EH du ballon 10, par sa voie de dérivation à la voie de sortie du deuxième dispositif de vanne à trois voies 202 et par sa voie d'entrée à la voie de sortie du troisième dispositif de vanne à trois voies 203.

[0041] Le deuxième dispositif de vanne à trois voies 202 est connecté par sa voie d'entrée à la sortie basse 10SB du ballon 10, par sa voie de dérivation à un point de distribution d'eau 5 et à l'entrée basse 10EB du ballon 10 et par sa voie de sortie à l'entrée de la pompe de circulation 220, la sortie de la pompe de circulation 220 étant connectée à l'entrée froide 210EF de l'échangeur de chaleur 210. Le point de distribution d'eau 5 peut par exemple être un point de connexion à un réseau de distribution d'eau potable.

[0042] Le troisième dispositif de vanne à trois voies 203 est connecté par sa voie de sortie à la voie d'entrée du premier dispositif de vanne à trois voies 201, par sa voie de dérivation au point de distribution d'eau 5 et à l'entrée basse 10EB du ballon 10, et par sa voie d'entrée à la sortie du débitmètre 230, l'entrée du débitmètre 230 étant connectée à la sortie chaude 210SC de l'échangeur de chaleur 210.

[0043] Le capteur de température froid 240 est monté entre la voie de sortie du deuxième dispositif de vanne à trois voies 202 et l'entrée de la pompe de circulation

220. Le capteur de régulation de température 250 est monté entre la sortie chaude 210SC de l'échangeur de chaleur 210 et l'entrée du débitmètre 240.

[0044] L'entrée haute 10EH du ballon 10 est reliée à la voie de sortie du premier dispositif de vanne à trois voies 201, l'entrée basse 10EB du ballon 10 est reliée au point de distribution d'eau 5 et la sortie basse 10SB du ballon 10 est reliée à la voie d'entrée du deuxième dispositif de vanne à trois voies 202, la voie de dérivation du deuxième dispositif de vanne à trois voies 202 étant reliée au point de distribution d'eau 5 et à l'entrée basse 10EB du ballon 10.

[0045] La pompe à chaleur 30 est apte à fournir de la chaleur entre sa sortie chaude 30SC et son entrée froide 30EF en utilisant du dioxyde de carbone comme fluide frigorigène. Dans cet exemple, la pompe à chaleur 30 comprend un échangeur de chaleur interne 310 comportant une portion de circuit primaire 311 délimitée entre une entrée chaude 310EC et une sortie froide 310SF et une portion de circuit secondaire 312 délimitée entre une entrée froide 310EF et une sortie chaude 310SC. La pompe à chaleur 30 comprend, outre l'échangeur de chaleur interne 310 (condenseur), un détendeur 315, un évaporateur 316 et un compresseur 317 afin de fournir de la chaleur à la portion de circuit secondaire 312. Cette architecture de pompe à chaleur 30 étant connue en soi, elle ne sera pas davantage détaillée ici.

[0046] La pompe à chaleur 30 comprend également un circulateur intégré 320 dont la sortie est connectée à l'entrée froide 310EF de l'échangeur de chaleur interne 310, un capteur de température 330, monté entre l'entrée froide 30EF de la pompe à chaleur 30 et l'entrée du circulateur intégré 320, un débitmètre 340, connecté entre la sortie chaude 310SC de l'échangeur de chaleur interne 310 et la sortie chaude 30SC de la pompe à chaleur 30, un capteur de température de régulation 350, monté entre la sortie chaude 310SC de l'échangeur de chaleur interne 310 et l'entrée du débitmètre 340, et un capteur de température 360, monté entre la sortie du débitmètre 340 et la sortie chaude 30SC de la pompe à chaleur 30. On notera que, dans une autre forme de réalisation du système 1, les capteurs de température 330, 360, le capteur de température de régulation 350 et le débitmètre 340 pourraient être hors de la pompe à chaleur 30, par exemple entre la pompe à chaleur 30 et le module de transfert thermique 20. Notamment, ces éléments pourraient par exemple avantageusement être intégrés dans le module de transfert thermique 20.

[0047] La boucle formée successivement par la portion de circuit secondaire 312 de l'échangeur de chaleur interne 310 de la pompe à chaleur 30, le débitmètre 340, la portion de circuit primaire 211 de l'échangeur de chaleur 210 du module de transfert thermique 20 et le circulateur intégré 320 constitue le circuit primaire C1 du système 1 de production d'eau chaude.

[0048] La boucle formée successivement par la sortie chaude 210SC de l'échangeur de chaleur 210 du module de transfert thermique 20, le débitmètre 230, le troisième

dispositif de vanne à trois voies 203, le premier dispositif de vanne à trois voies 201, le ballon 10, le deuxième dispositif de vanne à trois voies 202, la pompe de circulation 220 et la portion de circuit secondaire 212 de l'échangeur de chaleur 210 constitue le circuit secondaire C2 du système 1 de production d'eau chaude.

[0049] Afin de permettre le fonctionnement du système 1 dans différents modes, le module de gestion 40 est apte à commander le premier dispositif de vanne à trois voies 201, le deuxième dispositif de vanne à trois voies 202 et, le cas échéant, le troisième dispositif de vanne à trois voies 203, dans différentes configurations. Le module de gestion 40 reçoit également les mesures de températures faites par les capteurs de température 240, 250, 330, 350, 360, les mesures de débit effectuées par les débitmètres 230, 340 et est apte à commander la pompe de circulation 220, le fonctionnement de la pompe à chaleur 30, le thermoplongeur 120 et autres dispositifs montés dans le ballon 10 le cas échéant.

[0050] L'invention va maintenant être décrite dans sa mise en oeuvre en référence aux figures 2 à 8.

[0051] Le système 1 selon l'invention peut avantageusement fonctionner dans plusieurs modes de fonctionnement. Plus particulièrement, le module de gestion 40 peut commander le premier dispositif de vanne à trois voies 201, le deuxième dispositif de vanne à trois voies 202 et le troisième dispositif de vanne à trois voies 203, ainsi que les débitmètres 230, 340, la pompe 220, le thermoplongeur 120 et le circulateur intégré 320 afin que le système 1 fonctionne dans différents modes.

[0052] Le système 1 peut ainsi avantageusement fonctionner selon un mode de démarrage, un mode stabilisé, un mode antigel, un mode anti-bactéries, un mode de retour et un mode de dégivrage.

[0053] Le mode de démarrage correspond à un régime transitoire mis en oeuvre lors du démarrage de la pompe à chaleur 30 après un puisage, c'est-à-dire une consommation, d'eau chaude dans le ballon 10. Un puisage d'eau chaude dans le ballon 10 entraîne un remplissage du ballon 10 par le point de distribution d'eau 5 et l'entrée froide 10EF de la partie basse du ballon 10. Une telle entrée d'eau froide modifie la température de l'eau en partie basse du ballon 10, qui est contrôlée par le thermostat de régulation TM1. Si la valeur mesurée par le thermostat de régulation 110 est inférieure à une consigne de stockage prédéterminée, par exemple de 60 °C, le module de gestion 40 commande le démarrage de la pompe à chaleur 30, notamment du circulateur intégré 320, et de la pompe de circulation 220 du module de transfert thermique 20.

[0054] Comme mentionné ci-dessus, le démarrage de la pompe à chaleur 30, juste après un puisage, ne peut conduire généralement à un régime stable. En effet, la température de l'eau à la sortie de l'échangeur de chaleur 210 du module de transfert thermique 20 mesurée par le capteur de température de régulation 250 est en principe inférieure à la valeur de consigne durant cette période transitoire. Dans ce cas, la voie d'entrée et la voie

de dérivation du premier dispositif de vannes à trois voies 201 sont placées en position ouverte, la voie de sortie du premier dispositif de vanne à trois voies 201 est placée en position fermée, la voie de sortie et la voie de dérivation du deuxième dispositif de vanne à trois voies 202 sont placées en position ouverte, la voie d'entrée du deuxième dispositif de vanne à trois voies 202 est placée en position fermée, la voie d'entrée et la voie de sortie du troisième dispositif de vanne à trois voies 203 sont placées en position ouverte et la voie de dérivation du troisième dispositif de vanne à trois voies 203 est placée en position fermée afin que l'eau tiède repasse dans l'échangeur de chaleur 201 du module de transfert thermique 20, comme illustré sur la figure 2, jusqu'à ce que sa température soit égale ou supérieure à la consigne de production prédéterminée. En ce moment-là, la voie d'entrée et la voie de sortie du premier dispositif de vanne à trois voies 201 sont placées en position ouverte et la voie de dérivation du premier dispositif de vanne à trois voies 201 est placée en position fermée afin que l'eau chaude à la température désirée soit injectée dans le ballon 10.

[0055] Une fois le mode transitoire de démarrage réalisé, le système 1 fonctionne en mode stabilisé de production d'eau chaude. Ainsi, une fois en régime stabilisé, la température de l'eau produite au niveau de la sortie chaude 210SC de l'échangeur de chaleur 210 est constante et égale à la valeur de consigne de production prédéterminée. Pour basculer dans ce mode stabilisé, le module de gestion 40 commande la voie d'entrée et la voie de sortie du premier dispositif de vannes à trois voies 201 en position ouverte, la voie de dérivation du premier dispositif de vanne à trois voies 201 est placée en position fermée, la voie de dérivation et la voie de sortie du deuxième dispositif de vanne à trois voies 202 sont placées en position ouverte, la voie d'entrée du deuxième dispositif de vanne à trois voies 202 est placée en position fermée, la voie d'entrée et la voie de sortie du troisième dispositif de vanne à trois voies 203 sont placées en position ouverte et la voie de dérivation du troisième dispositif de vanne à trois voies 203 est placée en position fermée. L'eau circule ainsi, comme illustré sur la figure 3, dans le circuit secondaire C2, de l'entrée basse 10EB du ballon 10 jusqu'à l'entrée haute 10EH du ballon 10 en passant successivement par le deuxième dispositif de vannes à trois voies 202, la pompe de circulation 220, la portion de circuit secondaire 212 de l'échangeur 210, le débitmètre 230, le troisième dispositif de vannes à trois voies 203 et le premier dispositif de vannes à trois voies 201.

[0056] Le mode antigel permet, dans certaines conditions, notamment en saison hivernale, de parer au risque de gel dans le circuit primaire C1 (partie souvent installée à l'extérieur). Selon la température extérieure et l'humidité de l'air mesurées, la pompe à chaleur 30 peut lancer automatiquement l'opération d'antigel en utilisant la chaleur (énergie) du circuit secondaire C2 ou/et du ballon 10.

[0057] Dans le cas où l'énergie stockée dans une partie du circuit secondaire C2 est suffisante, la température

à la sortie du circuit secondaire C2 mesurée par le capteur de température de régulation 250 sera supérieure à la valeur de consigne d'antigel prédéterminée, la valeur à partir de laquelle l'opération d'antigel est assurée. Dans ce cas, le module de gestion 40 commande la voie de dérivation et la voie d'entrée du premier dispositif de vannes à trois voies 201 en position ouverte, la voie de sortie du premier dispositif de vanne à trois voies 201 en position fermée, la voie d'entrée et la voie de sortie du deuxième dispositif de vanne à trois voies 202 en position ouverte, la voie de dérivation du deuxième dispositif de vanne à trois voies 202 en position fermée, la voie d'entrée et la voie de sortie du troisième dispositif de vanne à trois voies 203 en position ouverte et la voie de dérivation du troisième dispositif de vanne à trois voies 203 en position fermée afin de mettre en oeuvre le mode antigel comme illustré sur la figure 4.

[0058] Dans le cas contraire, où la chaleur (énergie) stockée dans la partie du circuit secondaire C2 n'est pas suffisante, le complément de la chaleur sera donc prélevé dans l'eau du ballon 10. Dans ce cas, le module de gestion 40 commande la voie d'entrée et la voie de sortie du deuxième dispositif de vanne à trois voies 202 en position ouverte, la voie de dérivation du deuxième dispositif de vanne à trois voies 202 en position fermée, la voie d'entrée et la voie de dérivation du troisième dispositif de vanne à trois voies 203 en position ouverte et la voie de sortie du troisième dispositif de vanne à trois voies 203 en position fermée afin de mettre en oeuvre le mode antigel comme illustré sur la figure 5. Il est à noter que le positionnement des trois voies du premier dispositif de vannes à trois voies n'a pas d'impact sur ce mode de fonctionnement.

[0059] Le mode anti-bactérie permet de détruire les bactéries présentes dans le ballon 10. En effet, il peut être nécessaire de prévenir le risque de prolifération de bactéries, notamment de type légionnelle, dans un système 1 de production d'eau chaude sanitaire. Le choc thermique est une solution efficace, souvent utilisée comme moyen préventif ou/et curatif. L'efficacité du traitement dépend de la température de l'eau utilisée et de la durée. De préférence, le choc thermique se réalise à 70°C pendant au moins 30 minutes ou à 60°C au moins une heure. La pompe à chaleur 30 à dioxyde de carbone est configurée pour produire de l'eau chaude de plus de 70°C.

[0060] Le mode anti-bactéries du système 1 selon l'invention permet d'éviter l'utilisation de résistances électriques pour chauffer l'eau au-delà de 60°C, ce qui permet notamment de réduire le risque de défauts de fonctionnement et de réduire la consommation en énergie électrique du système 1. Le mode anti-bactéries peut être réalisé de deux façons avec le système 1 selon l'invention.

[0061] Dans un premier cas, en référence à la figure 6, le mode anti-bactéries est mis en oeuvre entièrement par la pompe à chaleur 30 en deux temps. Dans un premier temps, le module de gestion 40 commande, selon

« mode anti-bactéries », la pompe à chaleur 30 et la pompe de circulation 220 afin d'augmenter la température de l'eau dans le ballon 10 à une consigne de température de traitement désirée à l'aide des capteurs de température de régulation 250 et 350, par exemple de 60°C + DT (°C), jusqu'environ à la hauteur du premier thermostat de régulation 110. Il est préférable de réaliser le choc thermique pendant une période où il n'y a pas de consommations (besoins) en eau chaude sanitaire. Dans ce cas, le ballon 10 se trouve pratiquement rempli en eau chaude à la température d'une consigne de stockage. La consigne de stockage d'eau chaude sanitaire peut par exemple avantageusement se situer entre 55°C et 60°C. La pompe à chaleur 30 a la capacité de permettre de produire de l'eau chaude avec une différence supérieure à 30°C entre l'entrée froide 210EF et la sortie chaude 210SC de l'échangeur de chaleur 210, ce qui permet aisément d'atteindre une température de 70°C après un passage à travers l'échangeur de chaleur 210. Dans un second temps, quand le premier thermostat de régulation 110 détecte une température très proche de 60°C (valeur à déterminer suivant la tolérance de la pompe à chaleur 30), le module de gestion 40 arrête le fonctionnement de la pompe à chaleur 30, mais laisse la pompe de circulation 220 continuer à fonctionner pendant une durée prédéterminée, appelée « durée de circulation », avant son arrêt afin que la température de l'eau chaude dans tout le ballon soit égale ou supérieure à la consigne de traitement souhaitée dans ce mode anti-bactéries. La valeur de DT (°C) peut être avantageusement choisie entre 5 et 10°C. Le temps de circulation (après l'arrêt de la pompe à chaleur 30) est à déterminer selon la répartition du volume du haut vers bas jusqu'au niveau du premier thermostat de régulation 110 (partie chaude) et celui du bas jusqu'à la hauteur du premier thermostat de régulation 110 (partie froide) du ballon 10, le débit de la pompe de circulation 220, la valeur de DT (°C) fixée et la température de l'eau en partie inférieure du ballon 10 suivant la saison.

[0062] Dans un deuxième cas, où les conditions climatiques ne permettent pas de réaliser le choc thermique entièrement par la pompe à chaleur 30, le mode anti-bactéries est mis en oeuvre en deux étapes. Dans une première étape, le module de gestion 40 commande la pompe à chaleur 30 et la pompe de circulation 220 afin que la température de l'eau dans le ballon 10 augmente jusqu'à une valeur, régulée par le module de gestion 40 à partir des mesures envoyées par le capteur de température de régulation 250, jusqu'environ à la hauteur du premier thermostat de régulation 110. Dans une deuxième étape, une fois que le premier thermostat de régulation 110 détecte une température proche de 60°C (valeur à déterminer suivant la tolérance de la pompe à chaleur 30), le module de gestion 40 arrête le fonctionnement de la pompe à chaleur 30 et démarre aussitôt le thermoplongeur 120 jusqu'à ce que le premier thermostat de régulation 110 détecte une température de l'eau du ballon 10 égale ou supérieure à la valeur de consigne de

traitement augmentée d'une valeur de température, par exemple de 5°C ou plus. La production d'eau chaude et l'injection dans le ballon 10 sont identiques à celles décrites précédemment. L'arrêt du thermoplongeur 120 et de la pompe de circulation 220 s'effectue par exemple 5 à 10 minutes plus tard à partir du moment où le premier thermostat de régulation 110 détecte une température de l'eau égale ou supérieure à la valeur de consigne de traitement augmentée de la valeur de température (+ 5°C ou plus dans cet exemple) afin d'assurer que le ballon 10 est entièrement rempli d'eau dont la température est égale ou légèrement supérieure à la consigne du traitement. Il est à noter que durant cette opération de choc thermique, la valeur de régulation appliquée au capteur de température de régulation 250 peut avantageusement être égale à la consigne du traitement + 5°C ou plus.

[0063] Un autre mode de fonctionnement est appelé « mode avec retour de bouclage dans le ballon ». En effet, dans la mesure où la pompe à chaleur 30 et le ballon 10 ont la capacité à la fois de répondre aux besoins en eau chaude sanitaire et en même temps de compenser les déperditions thermiques du circuit du bouclage d'eau chaude sanitaire par exemple, la production d'eau chaude sanitaire et l'injection de l'eau chaude produite dans le ballon 10 se produiront selon l'un des cas de figure décrits précédemment, mais la consigne du stockage (ou de production) et le positionnement du piquage 130 de retour bouclage doivent de préférence s'adapter au profil des consommations en eau chaude sanitaire et aux déperditions thermiques du bouclage, par exemple dans le cas de la production d'eau chaude sanitaire.

[0064] Dans le cas où la pompe à chaleur 30 n'a pas la capacité d'assurer la compensation des déperditions thermiques du circuit de bouclage d'eau chaude, l'intégration d'un réchauffeur 260 de boucle peut être nécessaire comme un élément du module de transfert thermique 20 dont le fonctionnement et la consommation énergétique sont contrôlés par le module de gestion 40, comme illustré sur la figure 7. Le réchauffeur 260 de boucle reçoit l'eau située dans les tuyauteries du bouclage qui se refroidit en n'étant plus revenue dans le ballon, la réchauffe puis réinjecte directement l'eau ainsi chauffée dans le circuit de distribution d'eau chaude sans repasser dans le ballon 10.

[0065] En mode de dégivrage, la pompe de circulation 220 est à l'arrêt et la pompe à chaleur 30 gère seule ce mode. Il n'y a donc pas d'impact sur le fonctionnement du module de transfert thermique 20 ou sur le ballon 10. En variante ou en complément, lorsque le module de transfert thermique 20 ou, comme illustré sur la figure 8, la pompe à chaleur 30 est équipé(e) d'une unité de chauffage 370 (comprenant par exemple au moins une résistance électrique ou tout autre moyen de chauffage adapté), l'énergie nécessaire pour l'opération d'antigel est fournie par ladite unité de chauffage 370. Dans ce cas, le troisième dispositif de vanne à trois voies 203 peut être supprimé, comme illustré sur la figure 8.

Revendications

1. Module de transfert thermique (20) pour la production d'eau chaude, en particulier d'eau chaude sanitaire, ledit module de transfert thermique (20) étant destiné à être connecté entre un ballon (10) de stockage d'eau chaude et une pompe à chaleur (30), ledit ballon (10) comprenant au moins une entrée dite « entrée haute » (10EH), une sortie dite « sortie haute » (10SH), une entrée dite « entrée basse » (10EB) et une sortie dite « sortie basse » (10SB), ladite pompe à chaleur (30) comprenant une sortie dite « sortie chaude » (30SC) et une entrée dite « entrée froide » (30EF) et un échangeur de chaleur interne (310) apte à fournir de la chaleur entre ladite sortie chaude (30SC) et ladite entrée froide (30EF) en utilisant du dioxyde de carbone comme fluide frigorigène, ledit module de transfert thermique (20) comprenant :
 - un premier dispositif de vanne à trois voies (201), comprenant une voie d'entrée, une voie de sortie, destinée à être connectée à l'entrée haute (10EH) du ballon (10), et une voie de dérivation,
 - un échangeur de chaleur (210) comprenant, d'une part, une entrée dite « entrée chaude » (210EC) destinée à être reliée à la sortie chaude (30SC) de la pompe à chaleur (30) et une sortie dite « sortie froide » (210SF) destinée à être reliée à l'entrée froide (30EF) de la pompe à chaleur (30) et, d'autre part, une entrée dite « entrée froide » (210EF) et une sortie dite « sortie chaude » (210SC) reliée à la voie d'entrée du premier dispositif de vanne à trois voies (201),
 le module de transfert thermique (20) comprenant un deuxième dispositif de vanne à trois voies (202) comprenant :
 - une voie d'entrée destinée à être reliée à la sortie basse (10SB) du ballon (10),
 - une voie de sortie reliée, d'une part, à l'entrée froide (210EF) de l'échangeur de chaleur (210) du module de transfert thermique (20) et, d'autre part, à la voie de dérivation du premier dispositif de vanne à trois voies (201), et
 - une voie de dérivation destinée à être reliée à un point de distribution d'eau (5) et à l'entrée basse (10EB) du ballon (10).
2. Module de transfert thermique (20) selon la revendication 1, comprenant, entre la voie d'entrée du premier dispositif de vanne à trois voies (201) et la sortie chaude (210SC) de l'échangeur de chaleur (210), un troisième dispositif de vanne à trois voies (203) comprenant :
 - une voie d'entrée reliée à la sortie chaude (210SC) de l'échangeur de chaleur (210),
 - une voie de sortie reliée à la voie d'entrée du premier dispositif de vanne à trois voies (201), et
 - une voie de dérivation destinée à être reliée au point de distribution d'eau (5) et à l'entrée basse (10EB) du ballon (10).
3. Module de transfert thermique (20) selon l'une des revendications précédentes, comprenant, un circuit de distribution d'eau chaude (101) étant connecté à la sortie haute (10SH) du ballon (10), un réchauffeur (260) apte à :
 - recevoir l'eau présente dans ledit circuit de distribution d'eau chaude (101),
 - chauffer l'eau reçue et
 - réinjecter l'eau ainsi chauffée dans ledit circuit de distribution d'eau chaude (101).
4. Module de transfert thermique (20) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le premier dispositif de vanne à trois voies (201) et le deuxième dispositif de vanne à trois voies (202) et, le cas échéant, le troisième dispositif de vanne à trois voies (203) se présentent chacun sous la forme d'une vanne à trois voies monobloc.
5. Module de transfert thermique (20) selon la revendication précédente, dans lequel le premier dispositif de vanne à trois voies (201), le deuxième dispositif de vanne à trois voies (202) et le troisième dispositif de vanne à trois voies (203) se présentent chacun sous la forme d'une électrovanne à trois voies monobloc.
6. Module de transfert thermique (20) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel au moins l'un du premier dispositif de vanne à trois voies (201), du deuxième dispositif de vanne à trois voies (202) ou, le cas échéant, du troisième dispositif de vanne à trois voies (203) comprennent chacun deux vannes à deux voies reliées l'une à l'autre par l'une de leurs deux voies afin de former un dispositif de vanne à trois voies.
7. Module de transfert thermique (20) selon l'une des revendications précédentes, comprenant un capteur de température de régulation (250) monté entre la sortie chaude (210SC) de l'échangeur de chaleur (210) du module de transfert thermique (20) et la voie d'entrée du premier dispositif de vanne à trois voies (201).
8. Système (1) de production d'eau chaude, ledit système (1) comprenant un module de transfert thermique (20) selon l'une des revendications précédentes et un module de gestion (40) apte à commander les

vannes du premier dispositif de vanne à trois voies (201), du deuxième dispositif de vanne à trois voies (202) et, le cas échéant, du troisième dispositif de vanne à trois voies (203), dans leurs différentes positions.

5

9. Système (1) selon la revendication précédente, comprenant en outre une pompe à chaleur (30), ladite pompe à chaleur (30) comprenant une sortie dite « sortie chaude » (30SC), reliée à l'entrée chaude (210EC) de l'échangeur de chaleur (210) du module de transfert thermique (20), et une entrée dite « entrée froide » (30EF), reliée à la sortie froide (210SF) de l'échangeur de chaleur (210) du module de transfert thermique (20), et étant apte à fournir de la chaleur entre ladite sortie chaude (30SC) et ladite entrée froide (30EF) en utilisant du dioxyde de carbone comme fluide frigorigène.
10. Système (1) selon l'une des revendications 8 ou 9, comprenant un ballon (10) de stockage d'eau chaude, ledit ballon (10) comprenant au moins une entrée dite « entrée haute » (10EH) reliée à la voie de sortie du premier dispositif de vanne à trois voies (201), une sortie dite « sortie haute » (10SH) destinée à être reliée à un circuit de distribution d'eau chaude (101), une entrée dite « entrée basse » (10EB) reliée à un point de distribution d'eau (5) et une sortie dite « sortie basse » (10SB) reliée à la voie d'entrée du deuxième dispositif de vanne à trois voies (202), la voie de dérivation du deuxième dispositif de vanne à trois voies (202) étant reliée au point de distribution d'eau (5) et l'entrée basse (10EB) du ballon (10).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

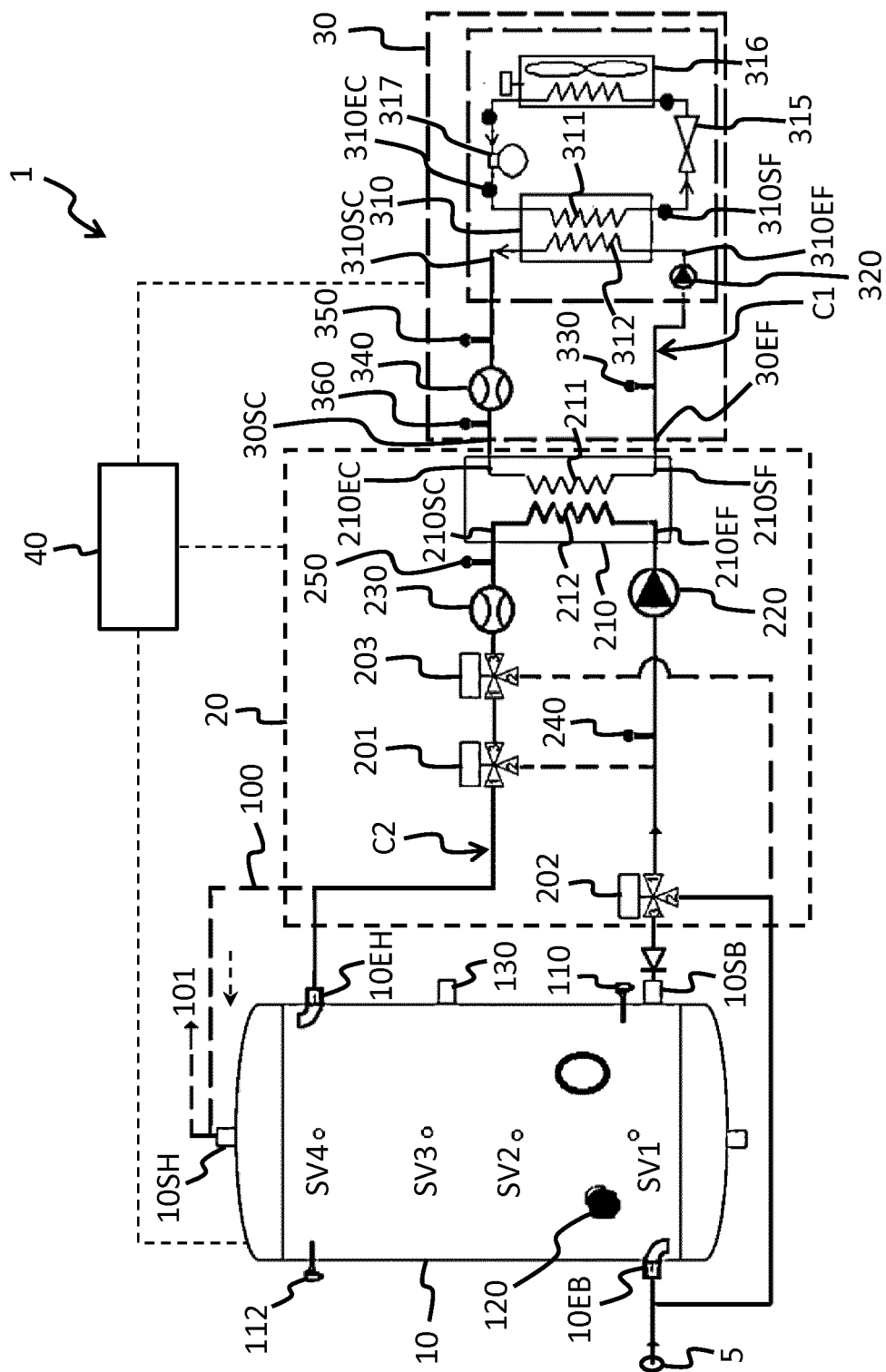


FIGURE 1

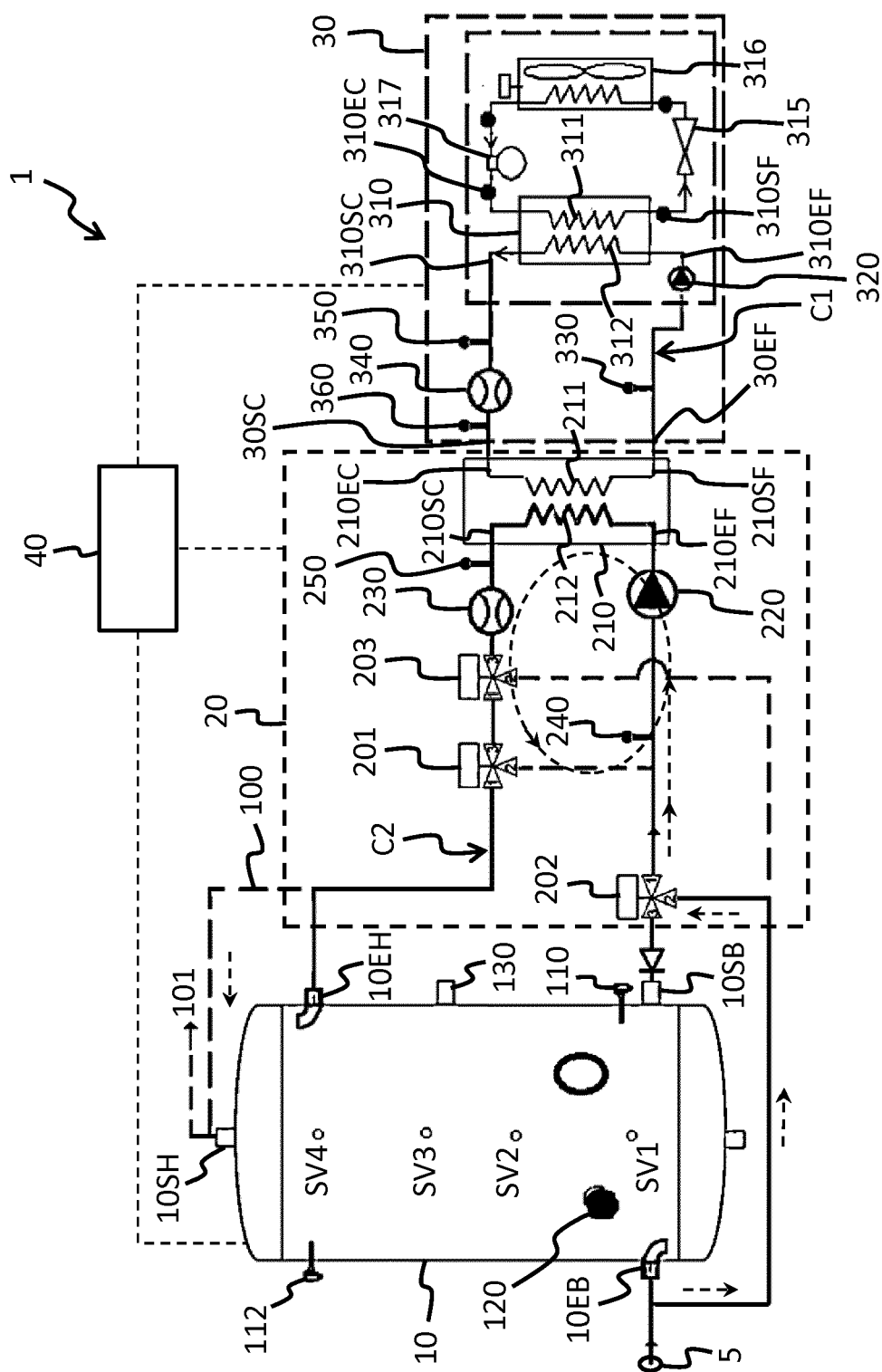


FIGURE 2

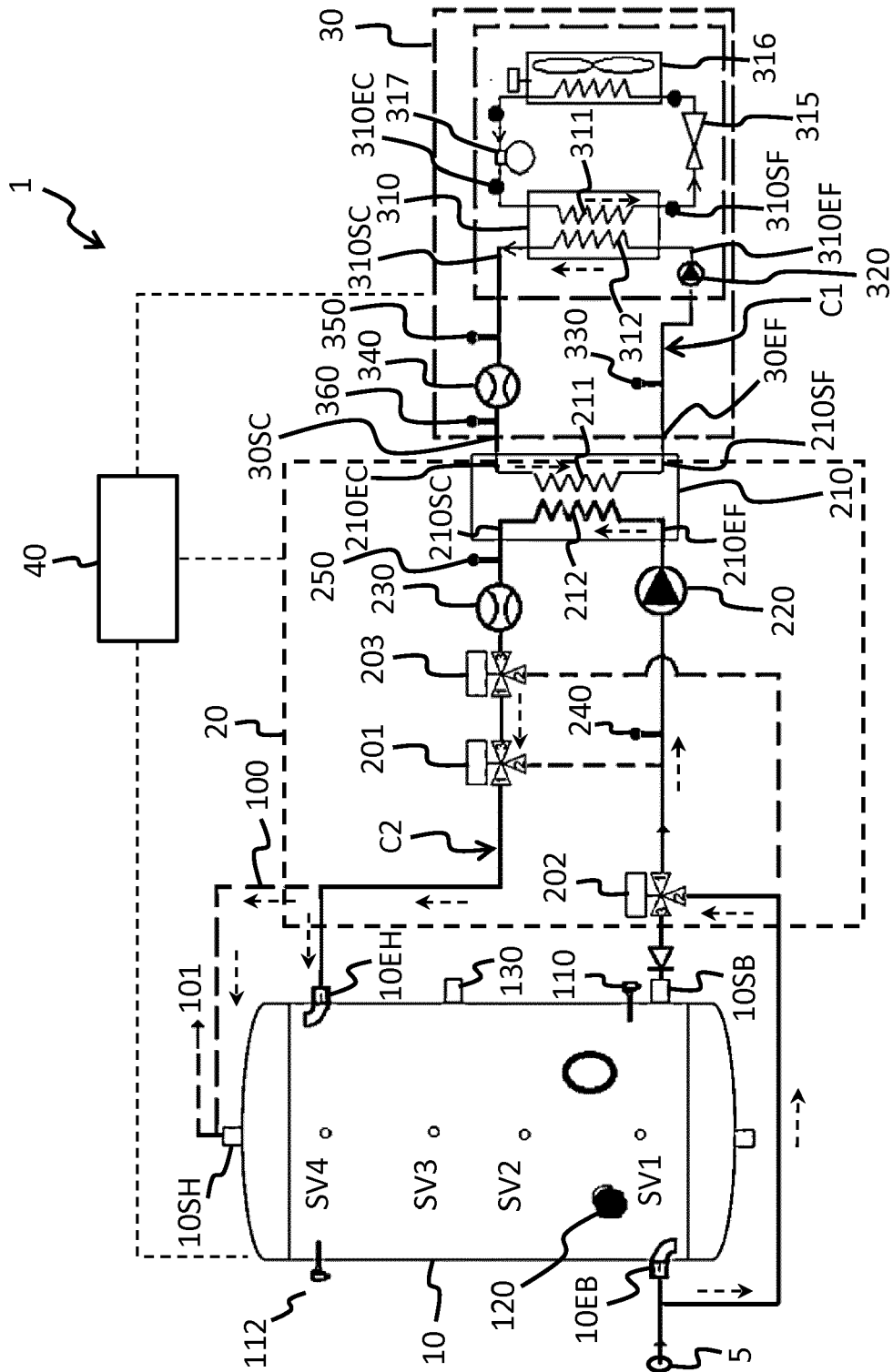


FIGURE 3

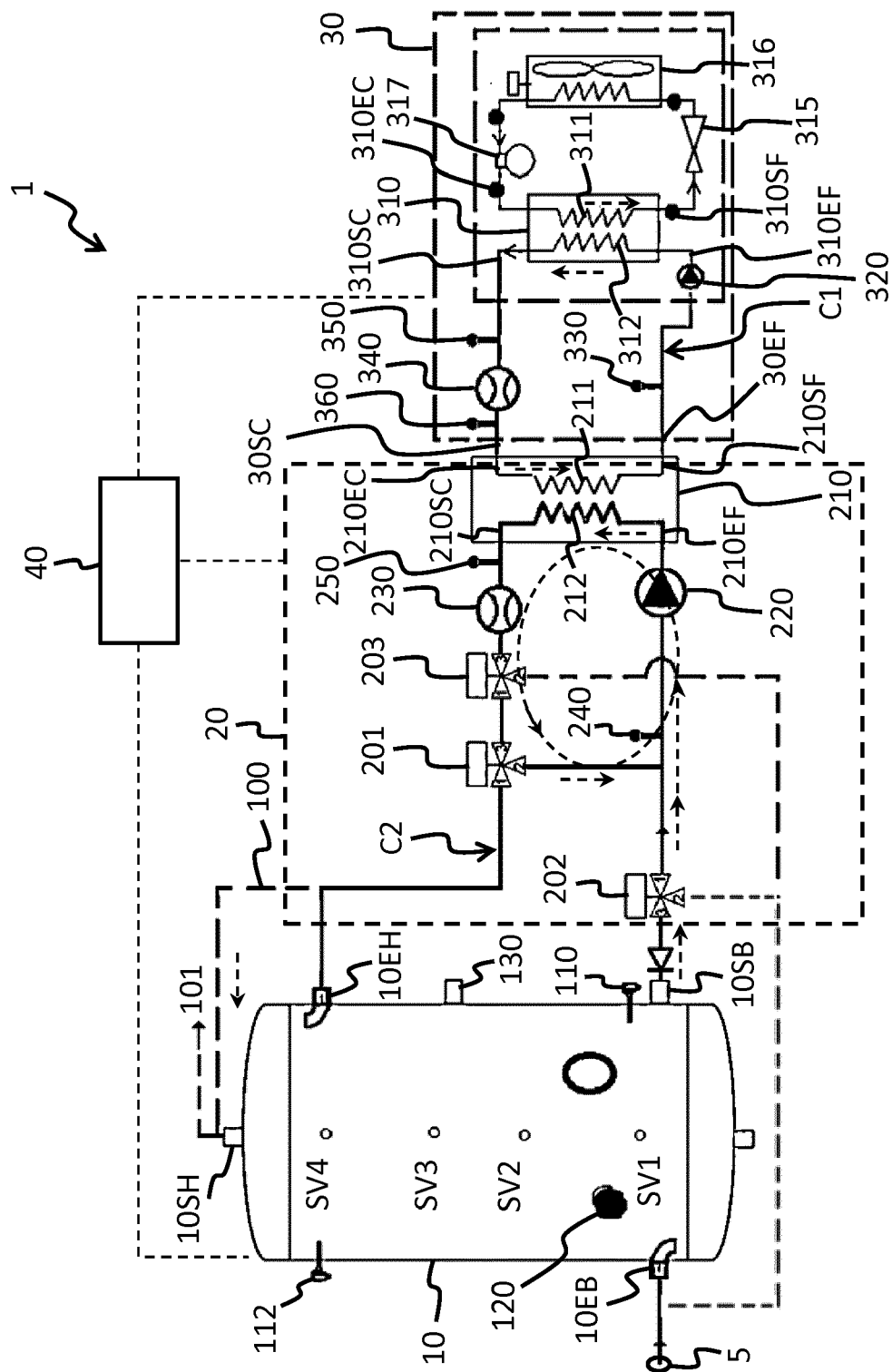


FIGURE 4

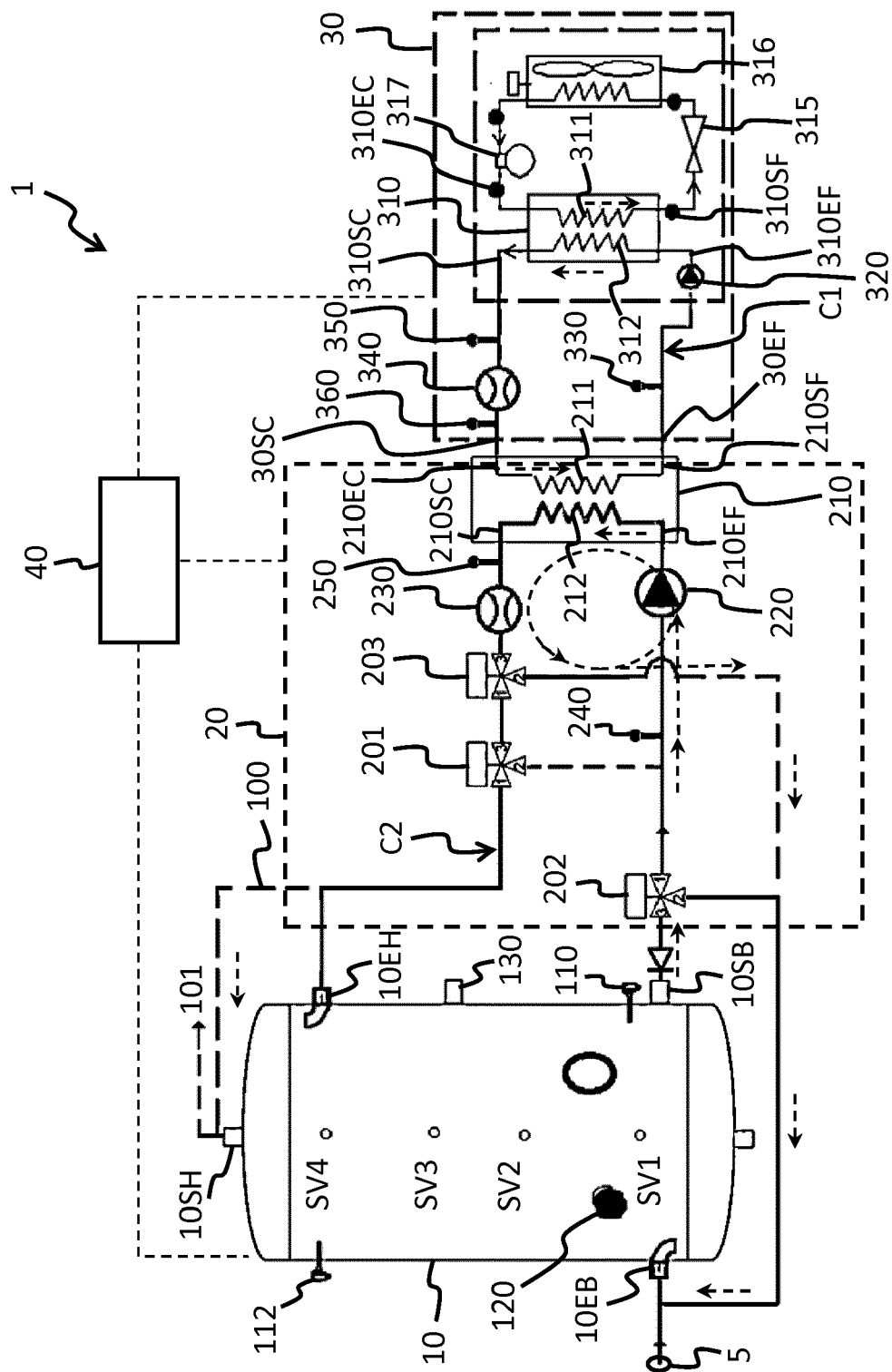


FIGURE 5

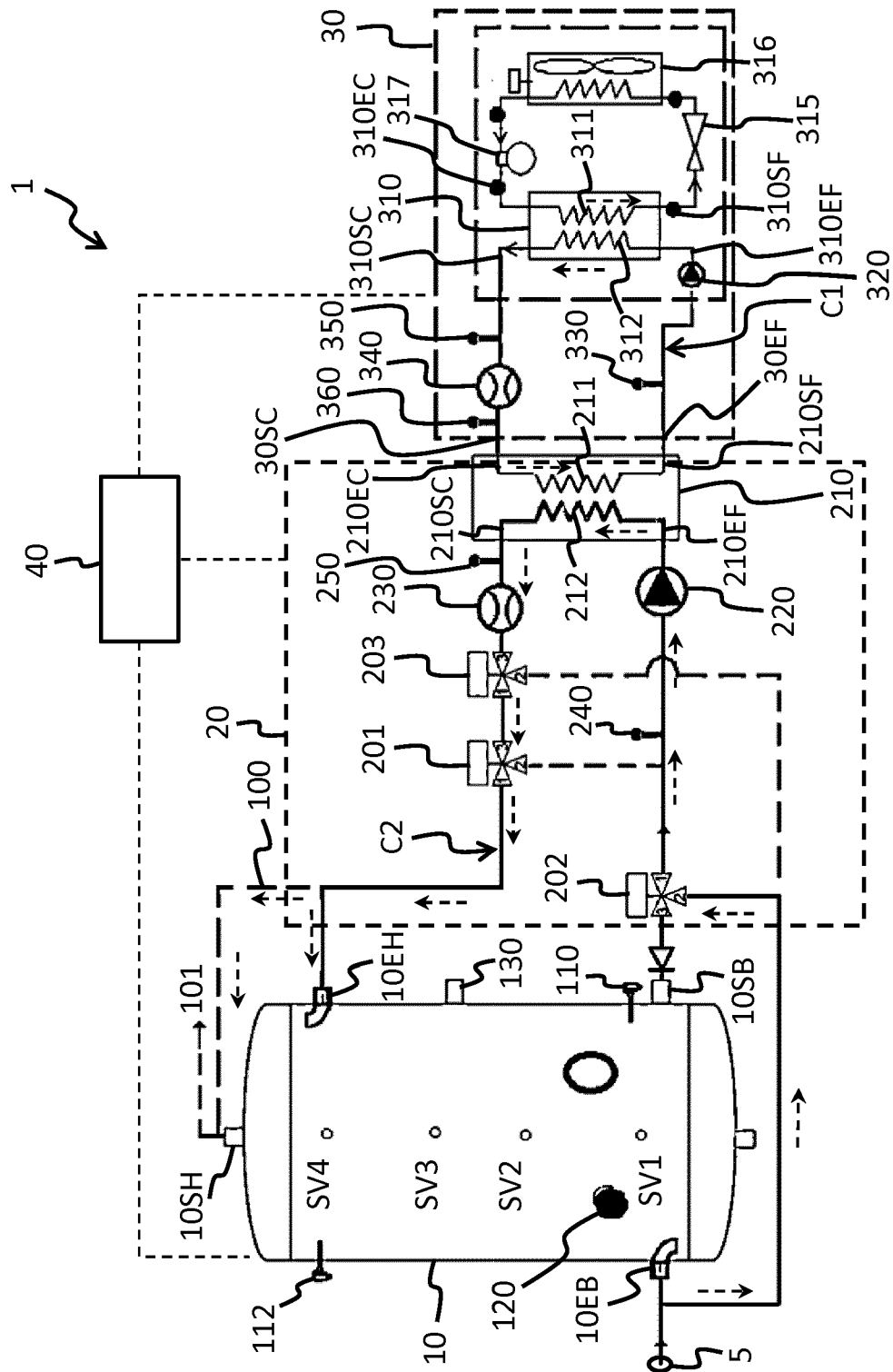


FIGURE 6

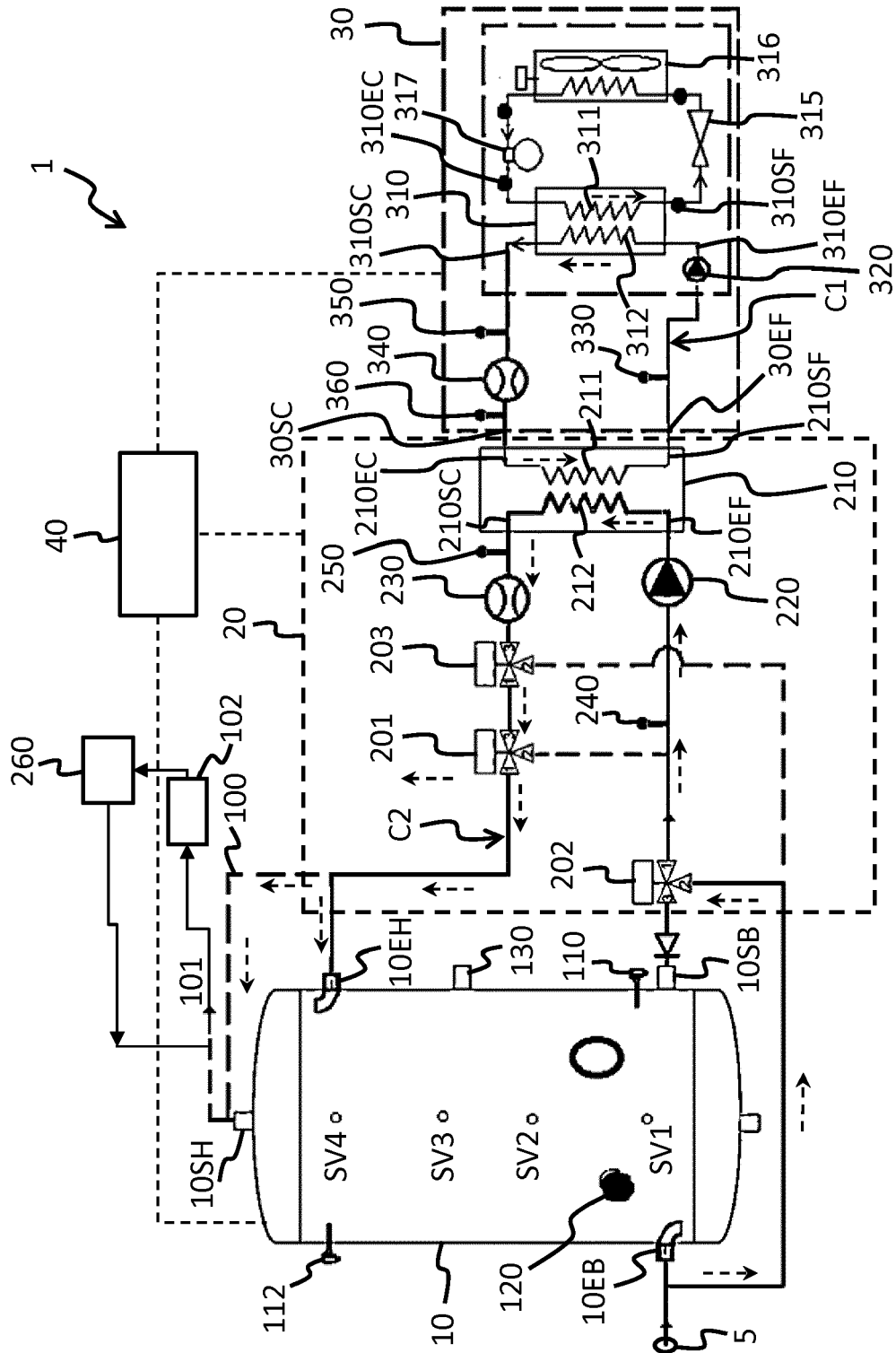


FIGURE 7

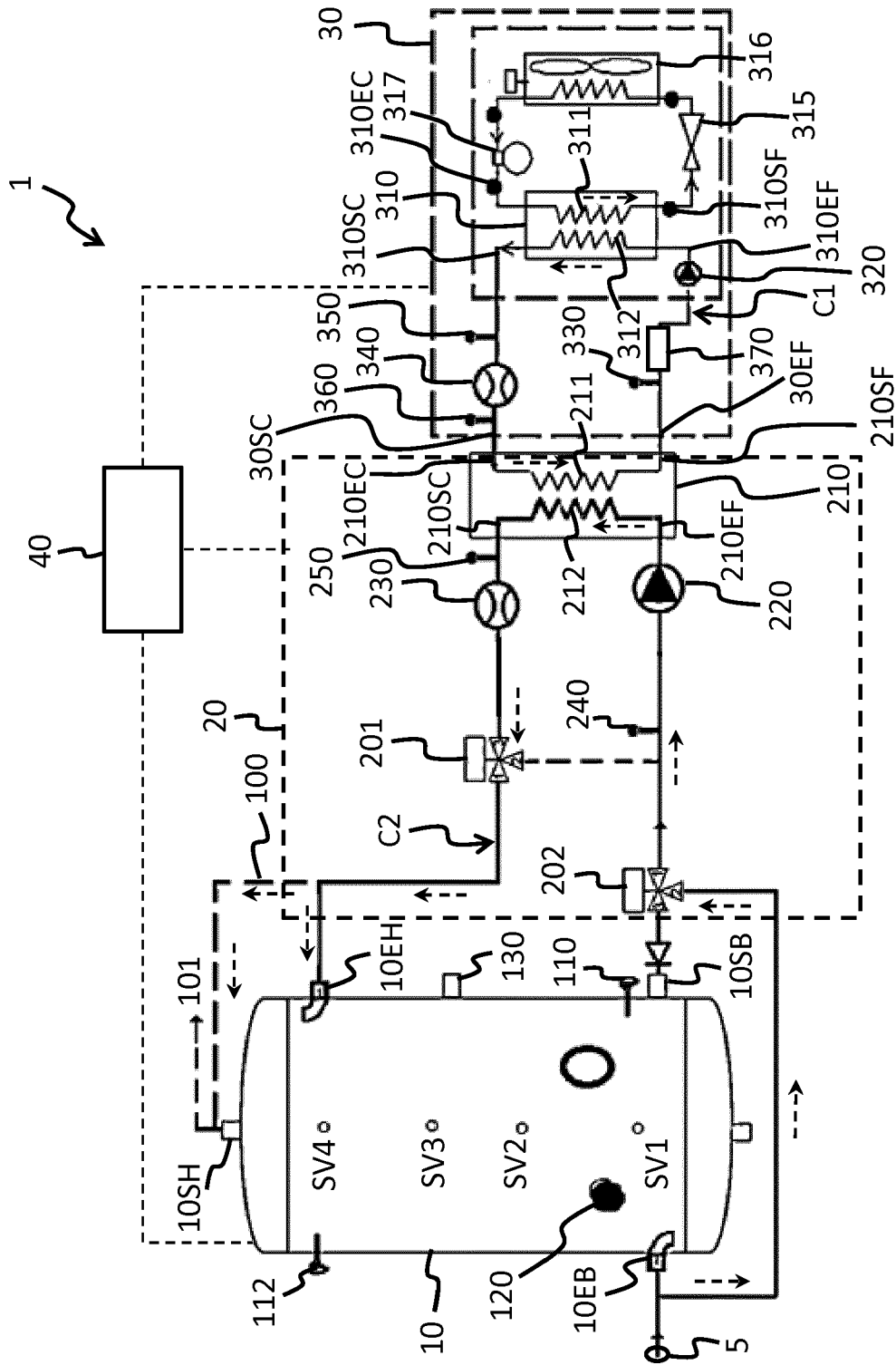


FIGURE 8



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 19 17 9677

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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 0 126 605 A2 (BORG WARNER [US]) 28 novembre 1984 (1984-11-28)	1,3-10	INV. F24D17/02 F24D19/10
Y	* page 7, ligne 10; figure 4 * * page 11 - page 13 *	7	
X	EP 2 672 204 A1 (TOSHIBA CARRIER CORP [JP]) 11 décembre 2013 (2013-12-11)	1	
Y	* alinéas [0002], [0020], [0021]; figure 1 *	7	
Y	EP 3 098 521 A1 (DAIKIN IND LTD [JP]; DAIKIN EUROPE NV [BE]) 30 novembre 2016 (2016-11-30) * alinéa [0068]; figures 1,2 *	7	
A	JP 2009 008373 A (CORONA CORP) 15 janvier 2009 (2009-01-15) * figure 4 *	2	
A	DE 10 2009 025596 A1 (DENSO CORP [JP]) 25 février 2010 (2010-02-25) * figure 1 *	2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	EP 3 118 538 A1 (PANASONIC IP MAN CO LTD [JP]) 18 janvier 2017 (2017-01-18) * figures 1,2,8 *	6	F24D
A	WO 2014/044864 A1 (ELECTRICITE DE FRANCE [FR]) 27 mars 2014 (2014-03-27) * figures 1-5 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 25 juillet 2019	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 19 17 9677

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.
25-07-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0126605 A2	28-11-1984	AU 2785484 A	29-11-1984
		CA 1210426 A	26-08-1986
		EP 0126605 A2	28-11-1984
		US 4498622 A	12-02-1985
EP 2672204 A1	11-12-2013	CN 103415749 A	27-11-2013
		EP 2672204 A1	11-12-2013
		JP 5681787 B2	11-03-2015
		JP WO2012121326 A1	17-07-2014
		KR 20130116360 A	23-10-2013
		WO 2012121326 A1	13-09-2012
EP 3098521 A1	30-11-2016	EP 3098521 A1	30-11-2016
		JP 2016217657 A	22-12-2016
JP 2009008373 A	15-01-2009	JP 4988486 B2	01-08-2012
		JP 2009008373 A	15-01-2009
DE 102009025596 A1	25-02-2010	DE 102009025596 A1	25-02-2010
		JP 5012695 B2	29-08-2012
		JP 2010007953 A	14-01-2010
EP 3118538 A1	18-01-2017	CN 105960566 A	21-09-2016
		EP 3118538 A1	18-01-2017
		JP 2015175540 A	05-10-2015
		WO 2015136891 A1	17-09-2015
WO 2014044864 A1	27-03-2014	FR 2995979 A1	28-03-2014
		WO 2014044864 A1	27-03-2014

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 3031575 [0008] [0014]