



(11) **EP 2 247 897 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
13.07.2011 Bulletin 2011/28

(51) Int Cl.:
F24D 17/00 ^(2006.01) **F24D 19/10** ^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09720206.3**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2009/052401

(22) Date de dépôt: **27.02.2009**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2009/112385 (17.09.2009 Gazette 2009/38)

(54) **INSTALLATION DE PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE**

ANLAGE ZUR PRODUKTION VON HAUSHALTS-WARMWASSER

EQUIPMENT FOR PRODUCING DOMESTIC HOT WATER

(84) Etats contractants désignés:
**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 SE SI SK TR**

(30) Priorité: **06.03.2008 FR 0851465**

(43) Date de publication de la demande:
10.11.2010 Bulletin 2010/45

(73) Titulaire: **GIANNONI FRANCE
29600 Morlaix (FR)**

(72) Inventeur: **LE MER, Joseph
29252 Plouezoch (FR)**

(74) Mandataire: **Branger, Jean-Yves
Cabinet Régimbeau,
Espace Performance
Bâtiment K
35769 Saint-Gregoire-Cedex (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A- 0 781 968 EP-A- 1 795 818
WO-A-2005/071322 FR-A- 2 398 976**

EP 2 247 897 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne une installation de production d'eau chaude sanitaire.

[0002] Traditionnellement, une installation de production d'eau chaude sanitaire équipant une habitation, aussi bien individuelle que collective, comprend une chaudière et deux échangeurs, que l'on appellera l'un primaire, et l'autre secondaire.

[0003] La chaudière qui par exemple fonctionne au gaz ou au fioul sert à chauffer un premier liquide.

[0004] Avantagusement, il peut s'agir, dans le cas d'une installation dite « mixte », de l'eau circulant dans les radiateurs d'un système de chauffage central.

[0005] A cet effet, la chaudière est équipée de l'échangeur primaire, qui a pour fonction de transmettre une partie de la chaleur générée par les gaz brûlants issus de la combustion du brûleur équipant la chaudière.

[0006] Cette chaudière est par exemple du type à condensation, comprenant un (ou des) enroulement(s) tubulaire(s) hélicoïdal (aux), par exemple en acier inoxydable, entourant le brûleur, et dans lequel passe le premier liquide à chauffer.

[0007] Des échangeurs de ce genre sont décrits par exemple dans les documents de brevet EP-0678186 B1, WO 2004/036121 A1 et FR -A- 2896856.

[0008] Le premier liquide, qui circule en circuit fermé, peut être sélectionné et/ou traité, notamment déminéralisé et dégazé de telle sorte qu'il ne pose pas de problèmes liés à la corrosion et au dépôt de matières solides, notamment de calcaire -source de colmatages-, contre les parois du (des) tube(s) de l'échangeur primaire.

[0009] Ces problèmes potentiels résultent essentiellement du niveau très élevé des températures mises en oeuvre

[0010] A cet égard, et à simple titre indicatif, les gaz brûlés issus du brûleur ont par exemple une température de l'ordre de 950°C et le premier liquide, initialement à température ambiante, est chauffé à une température de l'ordre de 80°C.

[0011] L'échangeur secondaire a pour fonction de transmettre de la chaleur du premier liquide ainsi chauffé au second liquide, en l'occurrence de l'eau sanitaire, que l'on puise dans le but d'alimenter à la demande un point d'utilisation tel qu'un évier, un lavabo, une douche et/ou une baignoire par exemple.

[0012] L'eau chaude sanitaire est stockée dans une enceinte à paroi calorifugée, usuellement appelée « ballon ».

[0013] Un échangeur secondaire de ce genre est décrit par exemple dans le document de brevet FR-A-2847972.

[0014] Dans l'échangeur de chaleur secondaire, les températures mises en oeuvre sont considérablement moins élevées que dans l'échangeur primaire, de sorte que le passage, à l'intérieur de cet échangeur, de l'eau sanitaire non préalablement traitée -c'est-à-dire de l'eau potable provenant du réseau de distribution public- ne pose pas, en principe, de problème critique de corrosion

ni de dépôts de matière solides.

[0015] Il semble établi qu'une eau dite « dure », c'est-à-dire ayant une teneur en calcaire élevée, est sans danger pour le consommateur (même s'il est grand buveur d'eau) ; cependant elle pose des problèmes graves d'entartrage des canalisations à une température supérieure de l'ordre de 60°C à 65°C environ.

[0016] Au-dessous de 40°C, le problème ne se pose plus.

[0017] Entre ces deux seuils, le problème augmente avec la température.

[0018] Il devient critique à partir de 55°C environ.

[0019] Une telle installation comprenant une chaudière et deux échangeurs donne généralement satisfaction sur les plans du fonctionnement, de la fiabilité et de la longévité.

[0020] Elle présente cependant l'inconvénient d'un prix de revient élevé, puisqu'elle comporte deux échangeurs distincts.

[0021] Dans le but de résoudre cette difficulté, certains installateurs chauffagistes ont modifié le système en supprimant le second échangeur, et en faisant passer directement l'eau sanitaire à chauffer dans l'échangeur de la chaudière afin d'alimenter le ballon de stockage. Une telle installation de production d'eau chaude sanitaire est décrite dans le document WO 2005/071322, qui est considéré comme étant l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 1.

[0022] Ainsi, une telle installation de production d'eau chaude sanitaire comprend une chaudière, un ballon de stockage d'eau chaude, un conduit d'amenée d'eau froide sanitaire, un conduit d'alimentation de la chaudière en eau à réchauffer pourvu d'une pompe apte à assurer la circulation de l'eau à chauffer vers la chaudière lorsqu'elle est mise en route et à interdire cette circulation lorsqu'elle est à l'arrêt, un conduit de puisage d'eau chaude sanitaire, un conduit de sortie de l'eau chauffée hors de la chaudière.

[0023] Plus précisément, ledit conduit d'amenée d'eau froide sanitaire est branché par l'intermédiaire d'un connecteur en « T », dit premier connecteur, d'une part, au conduit d'alimentation de chaudière et, d'autre part, à un conduit dit de re-circulation, débouchant dans la partie basse du ballon de stockage d'eau chaude, tandis que le conduit de sortie de chaudière et le conduit de puisage débouchent respectivement dans la partie centrale et dans la partie supérieure de ce ballon.

[0024] Cette installation est régulée par exemple de telle façon que l'eau stockée dans le ballon soit maintenue en permanence à une température voisine de 65°C, ce qui convient généralement pour les applications concernées.

[0025] En l'absence de puisage, le système est à l'arrêt, chaudière et pompe arrêtées.

[0026] Lorsque de l'eau chaude sanitaire est demandée, un certain débit quitte le ballon par sa partie supérieure de ce ballon et est acheminé vers le point d'utilisation via le conduit de puisage.

[0027] Ceci provoque la mise en route de la pompe et de la chaudière et un débit identique d'eau froide sanitaire alimente l'installation afin de compenser le puisage. Au niveau du premier connecteur, cette eau froide est mélangée à de l'eau chaude provenant de la partie basse du ballon via le conduit de re-circulation, et c'est ce mélange (d'eau tiède) que la pompe refoule à l'entrée de la chaudière.

[0028] Ceci permet d'obtenir un fonctionnement dans des gammes de débit et de température correctes de la pompe et de la chaudière, même si le débit de puisage est faible ou, au contraire, très élevé.

[0029] Une difficulté importante est rencontrée lorsque, l'eau sanitaire étant chargée en calcaire, le puisage s'arrête. La chaudière et la pompe sont alors stoppées par le système de commande et de régulation.

[0030] Par conséquent, de l'eau sanitaire chaude, à une température voisine de 65°C, reste stagner dans la tuyauterie située en amont du ballon, y compris à l'intérieur de la chaudière. La descente en température de cette eau, en l'absence de dispositif spécifique, est lente. On observe donc un dépôt de calcaire sur les parois des tubulures de l'installation tant que la température de l'eau demeure supérieure à 40°C environ.

[0031] Ce phénomène, réitéré à chaque puisage, peut entraîner assez rapidement l'entartrage et la mise hors service de l'échangeur équipant la chaudière.

[0032] Un autre inconvénient rencontré avec cette installation connue se situe dans le fait que l'énergie dissipée au cours du refroidissement de l'eau stagnant dans la tuyauterie, y compris dans l'échangeur, jusqu'au puisage suivant, est définitivement perdue, ce qui affecte le rendement énergétique global de l'installation.

[0033] La présente invention vise à pallier ces difficultés en proposant, au sein d'une installation du type ci-dessus mentionné, à la fois d'éliminer -ou à tout le moins de réduire considérablement- le risque d'entartrage de ses tuyauteries tout en limitant notablement les pertes d'énergie qui interviennent normalement entre des puisages successifs.

[0034] Ces objectifs sont atteints, conformément à l'invention, grâce au fait que :

- le conduit d'amenée d'eau froide sanitaire est pourvu d'un second connecteur en « T », placé en amont du premier si on considère le sens de circulation de l'eau froide sanitaire ;
- la portion du conduit d'amenée d'eau froide sanitaire qui relie les second et premier connecteurs en « T » est équipée d'un ballonnet de stockage dont la capacité est notablement inférieure à celle du ballon de stockage d'eau chaude;
- le conduit de sortie de l'eau chauffée hors de la chaudière est équipé d'une vanne à trois voies qui est reliée par un conduit by-pass au second connecteur en « T », cette vanne pouvant occuper sélectivement soit une position, dite primaire, dans laquelle elle fait communiquer la sortie de chaudière avec la

partie centrale du ballon, soit une position, dite secondaire dans laquelle elle fait communiquer la sortie de chaudière avec ce conduit by-pass.

[0035] Comme on le verra plus loin en détail, il est possible, grâce à cet agencement, de refroidir très rapidement et efficacement la tuyauterie située en amont du ballon, en deçà de 40°C environ, par mise en circulation de l'eau froide présente dans le ballonnet lorsque cesse le puisage, ce qui prévient le risque de dépôt de calcaire.

[0036] Dans le même temps, on observe un « tiédissement » global de l'eau présente dans cette tuyauterie, qui reste en attente du puisage suivant à une température moyenne, ce qui limite grandement les déperditions de chaleur.

[0037] Par ailleurs, selon un certain nombre de caractéristiques additionnelles, non limitatives de l'invention:

- la chaudière est une chaudière à gaz ou à fioul ;
- la chaudière comporte un brûleur à gaz ou à fioul apte à chauffer de l'eau circulant dans un enroulement tubulaire en acier inoxydable qui entoure le brûleur ;
- la capacité du ballonnet de stockage est approximativement égale à la capacité de l'ensemble de la tuyauterie connectée au ballon de stockage, en aval du second connecteur en « T », celle traversant la chaudière incluse ;
- le ballonnet est indépendant du ballon de stockage et est situé à l'extérieur de celui-ci ;
- le ballonnet constitue un compartiment du ballon de stockage et est situé dans la partie inférieure de celui-ci ;
- ladite vanne est une électrovanne ;
- l'installation comporte au moins trois capteurs de température aptes à mesurer la température de l'eau qui y circule, à savoir :
 - un capteur qui capte la température à l'intérieur du ballon de stockage, dans la portion basse de celui-ci, mais à un niveau au-dessus de celui auquel débouche ledit conduit de re-circulation;
 - un capteur qui capte la température à la sortie de la chaudière;
 - un capteur qui capte la température à l'intérieur du ballon de stockage dans la portion supérieure de celui-ci, à proximité de l'entrée du conduit de puisage ;
- l'installation est équipée d'un circuit de commande et de régulation comprenant une unité de contrôle apte à piloter la marche ou l'arrêt de la chaudière et de la pompe et à commander la vanne en fonction de signaux de température qui lui sont fournis par ces capteurs de température conformément à un programme de fonctionnement déterminé.

[0038] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préféré de l'invention.

[0039] Cette description est faite en référence aux des-

sins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma bloc illustrant la commande de l'installation ;
- la figure 2 est une vue schématique de l'installation ;
- les figures 3 à 6 sont des vues similaires de celle de la figure 2 qui montrent différentes phases d'une séquence de fonctionnement de l'installation ;
- la figure 7 représente une variante de l'installation, dans laquelle le ballonnet est intégré dans le bas du ballon de stockage.

[0040] En référence à la figure 2, est représentée une installation de production d'eau chaude sanitaire branchée, côté amont, sur une arrivée d'eau froide sanitaire **EFS**, pouvant consister en un simple robinet d'eau potable et, côté aval, sur une sortie d'eau chaude sanitaire **EFS** qui approvisionne un ou plusieurs points d'utilisation (évier, lavabo, douche, baignoire, par exemple).

[0041] L'installation comporte une chaudière 1 pourvue d'un brûleur 60 alimenté en mélange combustible, par exemple un mélange gaz/air ou fioul/air au moyen d'un ventilateur 6 à débit réglable.

[0042] La fonction de l'installation est de chauffer l'eau froide sanitaire au moyen de cette chaudière, et de maintenir l'eau chaude sanitaire stockée, à une température donnée, généralement de l'ordre de 65°C, dans un ballon de stockage 2 à paroi calorifugée, d'où elle peut être puisée à la demande afin d'alimenter un ou plusieurs point(s) d'utilisation.

[0043] De manière usuelle, le ballon 2 a une forme générale cylindrique, d'axe vertical, à portions d'extrémité hémisphériques, et est supporté au sol par un piétement 20.

[0044] Le brûleur 60, dans le mode de réalisation illustré, est un brûleur cylindrique qui est entouré dans un enroulement tubulaire hélicoïdal 10 en acier inoxydable dans lequel passe l'eau à chauffer.

[0045] L'ensemble est logé dans une enveloppe 11 munie d'une manchette d'évacuation des gaz brûlés et refroidis (non représentée), connectée par exemple à un conduit de cheminée donnant à l'extérieur de l'habitation.

[0046] En fonctionnement, lorsque le brûleur est allumé et le ventilateur en marche, les gaz brûlants générés en surface du brûleur traversent les interstices inter spires de l'enroulement dans lequel circule l'eau à chauffer radialement, de l'intérieur vers l'extérieur, et communiquent de la chaleur à cette eau, à la fois par conduction et par condensation.

[0047] Les gaz brûlés et refroidis sont ensuite évacués via la manchette.

[0048] Ce type d'appareil de chauffage à condensation est bien connu et ne sera pas décrit en détail ici afin de ne pas alourdir inutilement la présente description.

[0049] Au besoin, on pourra se reporter utilement aux documents de brevet EP-0678186 B1, WO 2004/036121 A1 ou FR -A- 2896856 mentionnés dans le préambule.

[0050] L'arrivée d'eau froide sanitaire **EFS** dans l'ins-

tallation se fait au moyen d'un conduit 8 présentant un raccord en « T » 80 autorisant la bifurcation du flux d'eau soit dans un conduit 30, soit dans un conduit 13.

[0051] Conventionnellement, on désignera « second connecteur en T » ce raccord 80.

[0052] Le conduit 30 possède une portion 3 de diamètre notablement élargi, formant ballonnet de stockage.

[0053] En aval du ballonnet 3, le conduit 30 présente également un raccord en « T » 90, que l'on désignera conventionnellement « premier connecteur en T ». Celui-ci autorise la bifurcation du flux d'eau soit dans un conduit 50, soit dans un conduit 9, dit de re-circulation.

[0054] Le conduit 9 débouche par son orifice de sortie 900 à l'intérieur du ballon 2, dans la partie inférieure de celui-ci.

[0055] Le conduit 50 est pourvu d'une pompe 5 à commande électrique et est connecté à l'entrée de l'enroulement tubulaire 10 de la chaudière 1.

[0056] Le conduit de sortie 40 de cet enroulement tubulaire 10 est, quant à lui, pourvu d'une vanne à trois voies (électrovanne) 4. Sur cette dernière sont raccordés, d'une part, le conduit 13 précité provenant du second connecteur 80 et, d'autre part, un conduit 12 qui débouche par son orifice de sortie 120 à l'intérieur du ballon 2, dans la partie médiane (approximativement à mi hauteur) de celui-ci.

[0057] La vanne à trois voies 4 est adaptée pour pouvoir relier sélectivement le conduit de sortie 40 de la chaudière, soit avec le conduit 13, soit avec le conduit 12.

[0058] Le conduit de sortie de l'eau chaude sanitaire **ECS**, ou conduit de puisage 7, ressort par un orifice d'entrée 70 en partie supérieure du ballon 2.

[0059] En partie inférieure du ballon 2 est monté un système de purge classique 21.

[0060] Cette installation comporte en outre trois sondes de température, à savoir l'une **T₂** qui capte la température de l'eau véhiculée par le conduit 40, en sortie de la chaudière, une autre **T₁** qui capte la température de l'eau présente dans la portion basse du ballon 2, à un niveau situé au-dessus de l'orifice 900 (mais en dessous de l'orifice 120) celui auquel débouche ledit conduit de re-circulation 9 et la troisième **T₃** qui capte la température de l'eau présente dans la portion supérieure du ballon 2 à proximité de l'entrée 70 du conduit de puisage 7.

[0061] Selon une caractéristique intéressante de l'invention, la capacité (contenance volumétrique) du ballonnet 3 est sensiblement égale à celle cumulée des conduits 9, 50, 10, 40, 13, 12, et 30 (hors ballonnet).

[0062] A titre indicatif, pour une chaudière de puissance 50 KW, et un ballon 2 ayant une capacité de 200l, cette capacité est de 161 environ.

[0063] La figure 1 illustre le contrôle et la gestion automatisée de l'installation.

[0064] L'installation comporte une unité de contrôle électronique **UEC**, dans laquelle des consignes de fonctionnement prédéterminées ont été introduites par un opérateur (chauffagiste et/ou utilisateur). Ce sont notamment le débit optimal de la pompe 5, la puissance mise

en oeuvre dans la chaudière 1, et la température de consigne de sortie de l'eau chaude sanitaire **ECS**.

[0065] En fonction des valeurs de température mesurées par les capteurs T_1 , T_2 et T_3 , l'**UEC** va pouvoir commander selon un programme donné la marche ou l'arrêt et le débit de la pompe 5, la marche ou l'arrêt de la chaudière 1 et sa puissance (fonction du débit du ventilateur 6), ainsi que le changement d'état de la vanne 4, ceci par mise en oeuvre d'un processus qui va maintenant être décrit en référence aux figures 3 à 6.

[0066] En référence à la figure 3 est représentée une situation de puisage, par demande d'un certain débit d'eau sanitaire **ECS** en un point d'utilisation.

[0067] La chaudière 1 est en marche (ventilateur 6 en route et brûleur 60 allumé). La vanne 4 est ainsi orientée que les conduits 40 et 12 sont en communication, tandis que le conduit 13 est isolé.

[0068] La pompe 5 est également en marche, et est réglée pour fournir un débit suffisant pour un bon fonctionnement de la chaudière, même pour un faible débit de puisage i_2 . En pratique, le débit de la pompe 5 est indépendant du débit de puisage.

[0069] Un débit d'eau chaude i_2 quitte donc le ballon par l'orifice supérieur 70 du ballon 2 et passe dans le conduit 7. Pour le compenser, un débit identique d'eau froide i_1 (par exemple à température de 15°C environ) arrive dans l'installation par le conduit 8. Il ne peut pénétrer dans le conduit 13 dont l'autre extrémité est obturée (vanne 4 fermée) et entre donc intégralement dans le conduit 30 et le ballonnet 3, pour en ressortir via le premier connecteur 90, et alimenter la pompe 5. Il se trouve alors mélangé à un débit i_3 qui sort de la base du ballon 2 par le conduit de re-circulation 9.

[0070] C'est donc au total un mélange d'eau froide (par exemple à 15°C environ) et d'eau chaude (par exemple à 65°C environ) qui est refoulé par la pompe 5 vers la chaudière 1, avec un débit $j = i_1 + i_3$.

[0071] Ce mélange est chauffé à une température de 65°C, contrôlé par la sonde T_2 et est distribué dans la portion centrale du ballon 2 par le conduit 12 (flèches j).

[0072] Cette eau chaude se répartit à l'intérieur du ballon de stockage 2 en y assurant un certain brassage et une homogénéisation de la température du fait qu'une fraction i_2 en ressort par le haut et une autre i_3 en ressort par le bas.

[0073] En référence à la figure 4 est représentée une situation d'arrêt du puisage le conduit 7 étant supposé fermé (ce qui est symbolisé par le signe x sur la figure). Il n'y a donc pas de demande d'appoint d'eau froide dans le circuit, de sorte que le conduit d'arrivée 8 se trouve à la pression du réseau d'eau froide sanitaire.

[0074] Dans un premier temps qui, en pratique, peut correspondre à quelques secondes, l'**UEC** maintient la pompe 5 et la chaudière 1 en marche, sans modifier la position de la vanne 4.

[0075] Dans ces conditions, on observe un brassage de l'eau chaude, avec une mise en circulation en circuit fermé d'un débit k de l'eau du ballon 2, l'aller à la chau-

dière se faisant par les conduits 9 et 50, et le retour au ballon par les conduits 40 et 12. Le ballonnet 3, rempli d'eau froide, reste isolé. La sonde T_2 régule la puissance du brûleur, qui diminue au fur et à mesure que la température monte dans le ballon 2. Lorsque l'ensemble du ballon est à la température voulue, mesurée par les sondes T_1 et T_3 , l'**UEC** commande l'arrêt du brûleur 60.

[0076] A ce moment, s'opère le basculement de la vanne 4 dans la position illustrée sur la figure 5.

[0077] La pompe 5 est maintenue en marche.

[0078] On observe alors une circulation d'eau en circuit fermé, symbolisé par les flèches 1 sur la figure 5 du ballonnet 3 vers la chaudière (éteinte) 1 via la pompe 5 et le conduit 50 et un retour au ballonnet via le conduit 40, la vanne à trois voies 4 et le conduit de by-pass 13.

[0079] Grâce à cet arrangement, l'eau froide contenue dans le ballonnet 3 provoque très rapidement le refroidissement de l'enroulement de chaudière 10, et le mélange de l'eau froide fournie par le ballonnet 3 avec la dose d'eau chaude -de volume sensiblement équivalent- qui se trouvait dans la tuyauterie mise en oeuvre ici aboutit à une température finale intermédiaire, de l'ordre de 35 à 40°C.

[0080] Enfin, grâce à une temporisation appropriée, l'**UEC** commande l'arrêt de la pompe 5.

[0081] L'eau présente dans les conduits se trouve ainsi à une température trop basse pour que le calcaire ne se dépose sur les parois de ces conduits au risque de les entartrer, conformément à l'objectif recherché.

[0082] En l'absence de puisage, le ballon 2 demeure isolé et l'eau chaude qu'il contient demeure à la température de consigne, par exemple de 65°C.

[0083] L'**UEC** peut être programmée pour qu'en cas de « petits puisages », correspondant à de faibles débits et/ou de courtes durées de demande d'eau chaude sanitaire, le système demeure dans l'état précédent : chaudière 1 éteinte, pompe 5 arrêtée et vanne 4 en position de by-pass.

[0084] Cette situation est illustrée sur la figure 6.

[0085] En cas de petits puisages, il n'est pas opportun que la chaudière se mette en route dès lors que la réserve d'eau chaude disponible dans le ballon 2 est suffisante pour les satisfaire. Ceci évite notamment des phases d'arrêt/démarrage susceptibles de nuire à la durée de vie de l'installation, et les déperditions d'énergie liées aux fonctionnements de la chaudière sur des périodes brèves.

[0086] Dans cette configuration, le débit d'eau froide sanitaire m entrant par le conduit 8 est le même que celui d'eau chaude quittant le ballon 2 par le conduit 7.

[0087] Dans un premier temps, l'eau froide entrante passe dans le conduit 30, chasse l'eau à température intermédiaire qui occupe ce conduit, y compris dans le ballonnet 3, et le mélange est refoulé par le conduit de dérivation 9 à la base du ballon 2.

[0088] Une grande partie de la chaleur récupérée à l'étape précédente est donc ainsi transférée du ballonnet 3 au ballon 2, ce qui est favorable pour le bilan énergé-

tique global.

[0089] Si les « petits puisages » se poursuivent, soit en continu, soit au coup par coup, c'est finalement de l'eau froide qui arrive à la base du ballon 2. Cependant, on observe à l'intérieur de celui-ci une transition relativement franche de température entre le volume inférieur (à basse température) et le volume supérieur (à haute température) de l'eau présente dans le ballon. Le niveau de cette zone transitoire monte petit à petit en fonction du volume puisé, et finit par atteindre le niveau de la sonde T_1 .

[0090] En deçà d'une valeur seuil déterminée de la température à ce niveau, l'**UEC** commande la remise en route de la chaudière, et ramène l'installation dans son état de fonctionnement initial correspondant à celui de la figure 2 précédemment décrit.

[0091] Sur la variante d'installation conforme à l'invention qui est représentée sur la figure 7, on a fait usage des mêmes signes de référence que sur les figures précédentes pour désigner des éléments identiques ou similaires.

[0092] Ce mode de réalisation se distingue essentiellement du précédent en ce que le ballonnet de stockage - ici désigné 3' - n'est pas ici séparé du ballon de stockage - ici désigné 2' -, mais en forme partie intégrante.

[0093] Plus précisément, le ballonnet 3' occupe le volume interne de la calotte de fond hémisphérique du ballon 2' et est séparé du volume intérieur de ce dernier par une cloison horizontale 22.

[0094] Le conduit 8 d'amenée d'eau froide débouche directement dans le ballon 3' par un orifice de sortie 810.

[0095] Le premier connecteur en « T », ici désigné 91, est positionné à l'intérieur du ballon de stockage 2'.

[0096] Il comprend une branche verticale 910 qui traverse la cloison 22, tandis que sa branche horizontale, d'un côté, débouche par une tubulure 92 dans le ballon 2', juste au dessus de cette cloison 22 ; son autre tubulure horizontale se raccorde à un conduit de dérivation 93 relié à la pompe 5.

[0097] Cette installation fonctionne de la même façon que celle précédemment décrite.

[0098] En cas de puisage normal d'eau chaude sanitaire, chaudière 1 et pompe 5 en marche, avec vanne 4 faisant communiquer les conduits 40 et 12, l'eau froide sanitaire rentre par le conduit 8 dans le compartiment 3' constitutif du ballonnet de stockage, en ressort par la tubulure 910, est mélangé à de l'eau chaude provenant du ballon 2' par la tubulure 92, et ce mélange est refoulé vers la chaudière par les conduits 93 et 50 au moyen de la pompe 5. L'eau chauffée par la chaudière 1 revient dans le ballon par les conduits 40 et 12 via la vanne 4.

[0099] En cas d'arrêt du puisage d'eau chaude sanitaire, dans un premier temps l'**UEC** maintient la pompe 5 et la chaudière 1 en marche, sans modifier la position de la vanne 4. On observe alors un brassage de l'eau chaude, avec une mise en circulation en circuit fermé, l'aller à la chaudière se faisant par les conduits 93 et 50, et le retour au ballon par les conduits 40 et 12. Le bal-

lonnet 3', rempli d'eau froide, reste isolé. La sonde T_2 régule la puissance du brûleur, qui diminue au fur et à mesure que la température monte dans le ballon 2'. Lorsque l'ensemble du ballon est à la température voulue, mesurée par les sondes T_1 et T_3 , l'**UEC** commande l'arrêt du brûleur 60.

[0100] A ce moment, s'opère le basculement de la vanne 4 dans la position faisant communiquer les conduits 40 et 13, la pompe 5 étant maintenue en marche.

[0101] On observe alors une circulation d'eau en circuit fermé, du ballonnet 3' vers la chaudière (éteinte) 1 via la tubulure 910, le conduit 93, la pompe 5 et le conduit 50, puis un retour au ballonnet 3' via le conduit 40, la vanne à trois voies 4, le conduit de by-pass 13, et le conduit 8.

[0102] Grâce à cet arrangement, l'eau froide contenue dans le ballonnet 3' provoque très rapidement le refroidissement de l'enroulement de chaudière 10, pour aboutir à une température finale intermédiaire, de l'ordre de 35 à 40°C.

[0103] L'**UEC** commande ensuite, par une temporisation, l'arrêt de la pompe 5.

[0104] L'eau présente dans les conduits se trouve ainsi à une température trop basse pour que le calcaire ne se dépose sur les parois de ces conduits au risque de les entartrer, conformément à l'objectif recherché.

[0105] En l'absence de puisage, le ballon 2' demeure isolé et l'eau chaude qu'il contient demeure à la température de consigne, par exemple de 65°C.

[0106] Comme dans le premier mode de réalisation, l'**UEC** peut être programmée pour qu'en cas de « petits puisages », correspondant à de faibles débits et/ou de courtes durées de demande d'eau chaude sanitaire, le système demeure dans l'état précédent (chaudière éteinte, pompe arrêtée et vanne en position de by-pass).

[0107] Ceci évite l'apparition de phases d'arrêt/démarrage intempestives pour les « petits puisages ».

[0108] Dans cette configuration, le débit d'eau froide sanitaire entrant par l'orifice 810 du conduit 8 est le même que celui d'eau chaude quittant le ballon 2 par l'orifice 70 du conduit 7.

[0109] Dans un premier temps, l'eau froide entrante chasse l'eau à température intermédiaire qui occupe le conduit ballonnet 3', et le mélange est refoulé par les tubulures 910 et 92 du connecteur 91 pour être diffusé à la base du ballon 2.

[0110] Les petits puisages se poursuivant, soit en continu, c'est finalement de l'eau froide qui arrive à la base du ballon 2, avec une transition relativement franche de température entre le volume inférieur (à basse température) et le volume supérieur (à haute température) de l'eau présente dans le ballon. Le niveau de cette zone transitoire monte petit à petit en fonction du volume puisé, et finit par atteindre le niveau de la sonde T_1 .

[0111] En deçà d'une valeur seuil déterminée de la température à ce niveau, l'**UEC** commande la remise en route de la chaudière, et ramène l'installation dans son état de fonctionnement initial normal.

Revendications

1. Installation de production d'eau chaude sanitaire, qui comprend une chaudière (1), un ballon de stockage d'eau chaude (2 ; 2'), un conduit (8) d'amenée d'eau froide sanitaire (EFS), un conduit (50) d'alimentation de la chaudière en eau à réchauffer pourvu d'une pompe (5) apte à assurer la circulation de l'eau à chauffer vers la chaudière lorsqu'elle est mise en route et à interdire cette circulation lorsqu'elle est à l'arrêt, un conduit (7) de puisage d'eau chaude sanitaire (ECS), un conduit (40, 12) de sortie de l'eau chauffée hors de la chaudière (1), installation dans laquelle ledit conduit (8) d'amenée d'eau froide sanitaire (EFS) est branché par l'intermédiaire d'un connecteur en « T » (90 ; 91), dit premier connecteur, d'une part, au conduit d'alimentation de chaudière (50) et, d'autre part, à un conduit (9 ; 92), dit de re-circulation, débouchant dans la partie basse du ballon de stockage d'eau chaude (2 ; 2'), tandis que le conduit de sortie de chaudière (40, 12) et le conduit de puisage (7) débouchent respectivement dans la partie centrale et dans la partie supérieure de ce ballon (2 ; 2'),

caractérisée par le fait que :

- le conduit (8) d'amenée d'eau froide sanitaire (EFS) est pourvu d'un second connecteur en « T » (80), placé en amont du premier connecteur en T (90, 91) si on considère le sens de circulation de l'eau froide sanitaire (EFS) ;
- la portion (30) du conduit d'amenée (8) d'eau froide sanitaire (EFS) qui relie les second et premier connecteurs en « T » (80 ; 90) est équipée d'un ballonnet de stockage (3 ; 3') dont la capacité est notablement inférieure à celle du ballon de stockage d'eau chaude (2 ; 2') ;
- le conduit de sortie (40) de l'eau chauffée hors de la chaudière est équipé d'une vanne à trois voies (4) qui est reliée par un conduit by-pass (13) au second connecteur en « T » (80), cette vanne (4) pouvant occuper sélectivement soit une position, dite primaire, dans laquelle elle fait communiquer la sortie de chaudière (40) avec la partie centrale du ballon (2 ; 2'), soit une position, dite secondaire dans laquelle elle fait communiquer la sortie de chaudière (40) avec ce conduit by-pass (13).

2. Installation selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** la chaudière (1) est une chaudière à gaz ou à fioul.
3. Installation selon la revendication 2, **caractérisée par le fait que** la chaudière (1) comporte un brûleur (60) à gaz ou à fioul apte à chauffer de l'eau circulant dans un enroulement tubulaire (10) en acier inoxydable qui entoure le brûleur (60).

4. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée par le fait que** la capacité du ballonnet de stockage (3 ; 3') est approximativement égale à la capacité de l'ensemble de la tuyauterie alimentant le ballon de stockage (2 ; 2'), en aval du second connecteur en « T » 80, celle traversant la chaudière (1) incluse.

5. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée par le fait que** ledit ballonnet (3) est indépendant dudit ballon de stockage (2) et est situé à l'extérieur de celui-ci.

6. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée par le fait que** ledit ballonnet (3') constitue un compartiment dudit ballon de stockage (2') et est situé dans la partie inférieure de celui-ci.

7. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée par le fait que** ladite vanne (4) est une électrovanne.

8. Installation selon la revendication 7, **caractérisée par le fait qu'elle** comporte au moins trois capteurs de température aptes à mesurer la température de l'eau qui y circule, à savoir :

- un capteur (T_1) qui capte la température à l'intérieur du ballon de stockage (2 ; 2') dans la portion basse de celui-ci, mais à un niveau au-dessus de celui auquel débouche ledit conduit de re-circulation (9 ; 92) ;
- un capteur (T_2) qui capte la température à la sortie de la chaudière (1) ;
- un capteur (T_3) qui capte la température à l'intérieur du ballon de stockage (2 ; 2') dans la portion supérieure de celui-ci, à proximité de l'entrée (70) du conduit de puisage (7).

9. Installation selon la revendication 8, **caractérisée par le fait qu'elle** est équipée d'un circuit de commande et de régulation comprenant une unité de contrôle (UEC) apte à piloter la marche ou l'arrêt de la chaudière (1) et de la pompe (5) et à commander la vanne (4) en fonction de signaux de température qui lui sont fournis par les capteurs de température (T_1 , T_2 , T_3) conformément à un programme de fonctionnement déterminé.

Claims

1. An installation for producing sanitary hot water, which comprises a boiler (1), a tank for storing hot water (2; 2'), a sanitary cold water (EFS) intake conduit (8), a conduit (50) for feeding the boiler with water to be heated up, provided with a pump (5) capable

of ensuring circulation of the water to be heated towards the boiler when it is started and of preventing this circulation when it is stopped, a conduit (7) for drawing sanitary hot water (ECS), a conduit (40, 12) for the outflow of the heated water out of the boiler (1), an installation in which said sanitary cold water (EFS) intake conduit (8) is connected via a "T" connector (90; 91), said first connector, to the boiler feeding conduit (50) on the one hand and, to a so called recirculation conduit (9; 92) opening out into the low portion of the tank for storing hot water (2; 2') on the other hand, while the boiler outlet conduit (40, 12) and the water drawing conduit (7) open out into the central portion and into the upper portion of this tank (2; 2') respectively,

characterized by the fact that:

- the sanitary cold water (EFS) intake conduit (8) is provided with a second "T" connector (80) placed upstream from the first "T" connector (90, 91), considering the direction of circulation of sanitary cold water (EFS);

- the portion (30) of the sanitary cold water (EFS) intake conduit (8) which connects the second and first "T" connectors (80; 90) is equipped with a small storage tank (3; 3'), the capacity of which is notably less than that of the hot water storage tank (2; 2');

- the conduit (40) for the outflow of the heated water out of the boiler is equipped with a three-way valve (4) which is connected through a bypass conduit (13) to the second "T" connector (80), this valve (4) may selectively occupy either a so-called primary position, in which it has the boiler outlet (40) communicate with the central portion of the tank (2; 2'), or a so-called secondary position, in which it has the boiler outlet (40) communicate with this bypass conduit (13).

2. The installation according to claim 1, **characterized by** the fact that the boiler (1) is a gas or fuel oil boiler.
3. The installation according to claim 2, **characterized by** the fact that the boiler (1) includes a gas or fuel oil burner (60) capable of heating the water circulating in a tubular coil (10) in stainless steel which surrounds the burner (60).
4. The installation according to any of claims 1 to 3, **characterized by** the fact that the capacity of the small storage tank (3; 3') is approximately equal to the capacity of the whole of the tubing connected to the storage tank (2; 2'), downstream from the second "T" connector (80), including the one passing through the boiler (1).
5. The installation according to any of claims 1 to 4, **characterized by** the fact that said small tank (3) is

independent of said storage tank (2) and is located outside the latter.

6. The installation according to any of claims 1 to 4, **characterized by** the fact that said small tank (3') forms a compartment of said storage tank (2') and is located in the lower portion of the latter.
7. The installation according to any of claims 1 to 4, **characterized by** the fact that said valve (4) is a solenoid valve.
8. The installation according to claim 7, **characterized by** the fact that it includes at least three temperature sensors capable of measuring the temperature of the water which circulates therein, i.e.:

- a sensor (T1) which senses the temperature inside the storage tank (2; 2') in the low portion of the latter, but at a level above the one at which said recirculation conduit (9; 92) opens out;

- a sensor (T2) which senses the temperature at the outlet of the boiler (1);

- a sensor (T3) which senses the temperature inside the storage tank (2; 2') in the upper portion of the latter, in proximity to the inlet (70) of the water-drawing conduit (7).

9. The installation according to claim 6, **characterized by** the fact that it is equipped with a control and regulation circuit comprising a control unit (UEC) capable of controlling the starting or stopping of the boiler (1) and of the pump (5) and of controlling the valve (4) depending on temperature signals which are provided to, it by the temperature sensors (T1, T2, T3) according to a determined operating program.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Erzeugung von Brauchwarmwasser, die einen Heizkessel (1), einen Ballon zur Speicherung warmen Wassers (2; 2'), eine Zuführleitung für Brauchkaltwasser (EFS), eine Leitung (50) zur Versorgung des Heizkessels mit zu erwärmendem Wasser, die mit einer Pumpe (5) ausgestattet ist, die ausgelegt ist, um die Zirkulation des zu erwärmenden Wassers in Richtung des Heizkessels sicherzustellen, wenn sie hochgefahren ist, und diese Zirkulation zu verbieten, wenn sie angehalten ist, eine Leitung (7) zum Zapfen von Brauchwarmwasser (ECS), eine Leitung (40, 12) zum Ausführen erwärmten Wassers aus dem Heizkessel (1), wobei die Leitung (8) zum Zuführen von Brauchkaltwasser (EFS) sich mittels eines T-Verbinders (90; 91), genannt erster Verbindender, einerseits in die Heizkesselversorgungsleitung (50) verzweigt und, andererseits, in eine Leitung (9; 92), genannt Rezirkulationsleitung, die in den unteren

ren Teil des Speicherballons für warmes Wassers (2; 2') mündet, während die Ausgangsleitung des Heizkessels (40, 12) und die Zapfleitung (7) in den mittleren Teil bzw. den oberen Teil dieses Ballons (2; 2') münden,

dadurch gekennzeichnet, dass:

- die Leitung (8) zum Zuführen von Brauchkaltwasser (EFS) mit einem zweiten Verbinder (80) in T-Form ausgestattet ist, der stromaufwärts des ersten T-Verbinders (90, 91) platziert ist, wenn man die Zirkulationsrichtung des Kaltbrauchwassers (EFS) berücksichtigt;
- der Teil (30) der Zuführleitung für Brauchkaltwasser (EFS), der den zweiten und ersten T-Verbinder (80; 90) verbindet, mit einem kleinen Speicherballon (3; 3') ausgestattet ist, dessen Kapazität deutlich kleiner als die des Speicherballons für warmes Wasser (2; 2') ist;
- die Leitung (40) für das Ausführen erwärmten Wassers aus dem Heizkessel mit einem Dreiwegventil (4) ausgestattet ist, das über eine Bypass-Leitung (13) mit dem zweiten T-Verbinder (80) verbunden ist, wobei dieses Ventil (4) wahlweise entweder eine Position, genannt primäre, in der sie den Ausgang des Heizkessels (40) mit dem Mittelteil des Ballons (2; 2') kommunizieren lässt, oder eine Position, genannt sekundäre, in der sie den Ausgang des Heizkessels (40) mit dieser Bypass-Leitung (13) kommunizieren lässt, einnehmen kann.

2. Einrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heizkessel (1) ein Gas- oder Heizölkessel ist.

3. Einrichtung gemäß Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Heizkessel (1) einen Gas- oder Heizölbrenner (60) umfasst, der ausgelegt ist, Wasser zu erwärmen, das in einer Rohrwicklung (10) aus rostfreiem Stahl zirkuliert, die den Brenner (60) umringt.

4. Einrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kapazität des kleinen Speicherballons (3; 3') ungefähr gleich der Kapazität der Gesamtheit des Rohrsystems ist, das den Speicherballon (2; 2') versorgt, stromabwärts des zweiten Verbinders in T-Form (80), wobei diese die den Heizkessel (1) durchfließende Kapazität einschliesst.

5. Einrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der kleine Ballon (3) unabhängig vom Speicherballon (2) ist und außerhalb von ihm liegt.

6. Einrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, dass der kleine Ballon (3') ein Abteil des Speicherballons (2') darstellt und in seinem unteren Teil gelegen ist.

5 7. Einrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil (4) ein Magnetventil ist.

10 8. Einrichtung gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie wenigstens drei Temperatursensoren umfasst, die ausgelegt sind, die Temperatur des Wassers, das dort zirkuliert, zu messen, nämlich:

- 15 - einen Sensor (T_1), der die Temperatur im Inneren des Speicherballons (2, 2') in seinem unteren Teil erfasst, aber auf einer Höhe oberhalb davon, wo die Rezirkulationsleitung (9; 92) einmündet;
- 20 - einen Sensor (T_2), der die Temperatur am Ausgang des Heizkessels (1) erfasst;
- 25 - einen Sensor (T_3), der die Temperatur im Inneren des Speicherballons (2; 2') in seinem oberen Teil in der Nähe des Eingangs (70) der Zapfleitung (7) erfasst.

30 9. Einrichtung gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie mit einer Steuer- und Regelschaltung ausgestattet ist, die eine Kontrolleinheit (UEC) umfasst, die ausgelegt ist, den Betrieb oder das Anhalten des Heizkessels (1) und der Pumpe (5) zu steuern und das Ventil (4) in Abhängigkeit von Temperatursignalen, die ihm von den Temperatursensoren (T_1 , T_2 , T_3) bereitgestellt werden, gemäß einem festgelegten Betriebsprogramm zu steuern.

FIG. 1

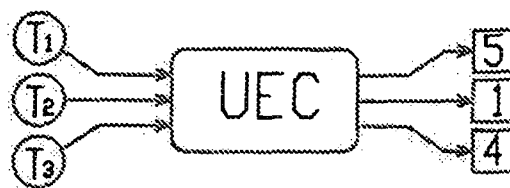


FIG. 2

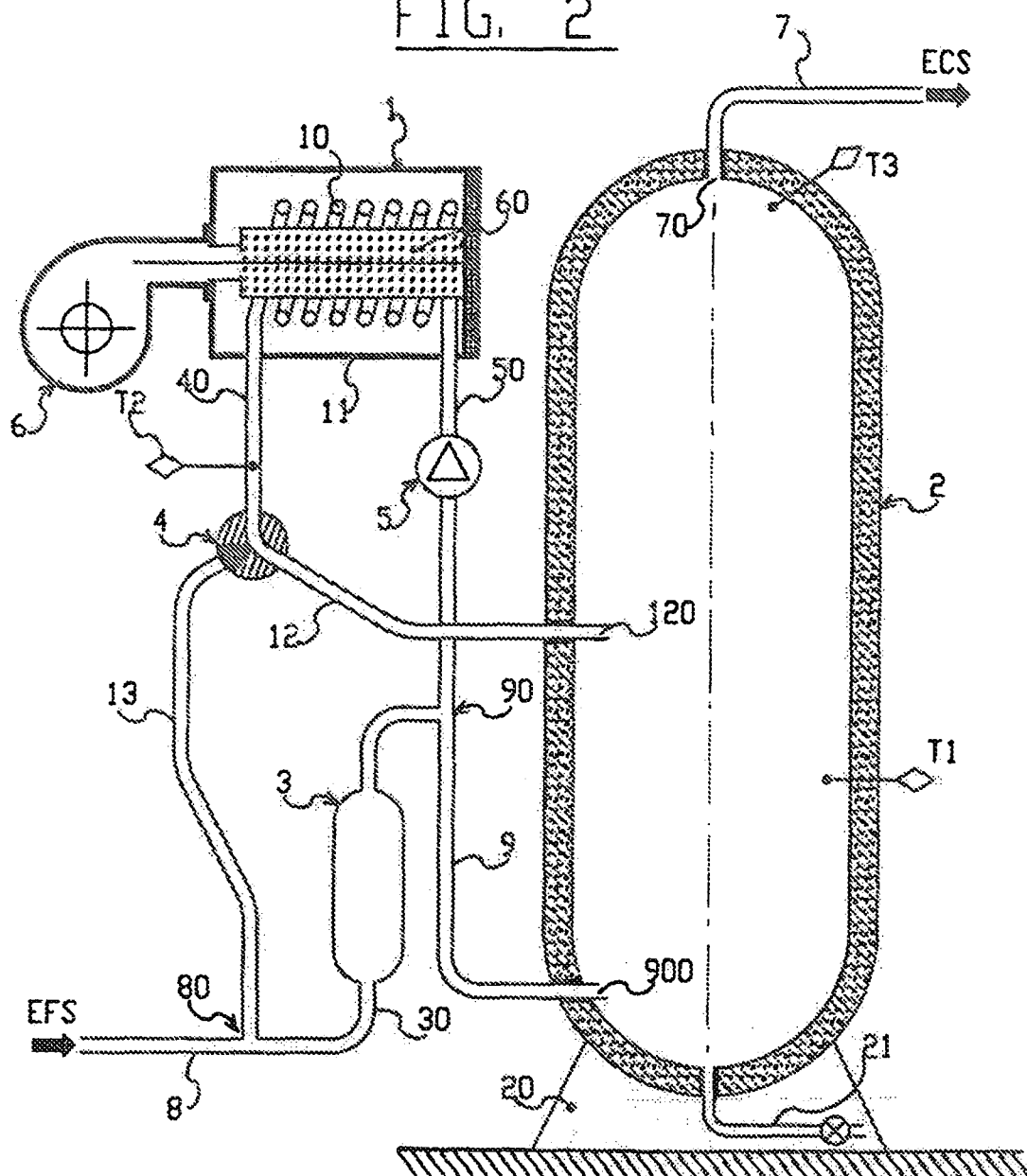


FIG. 3

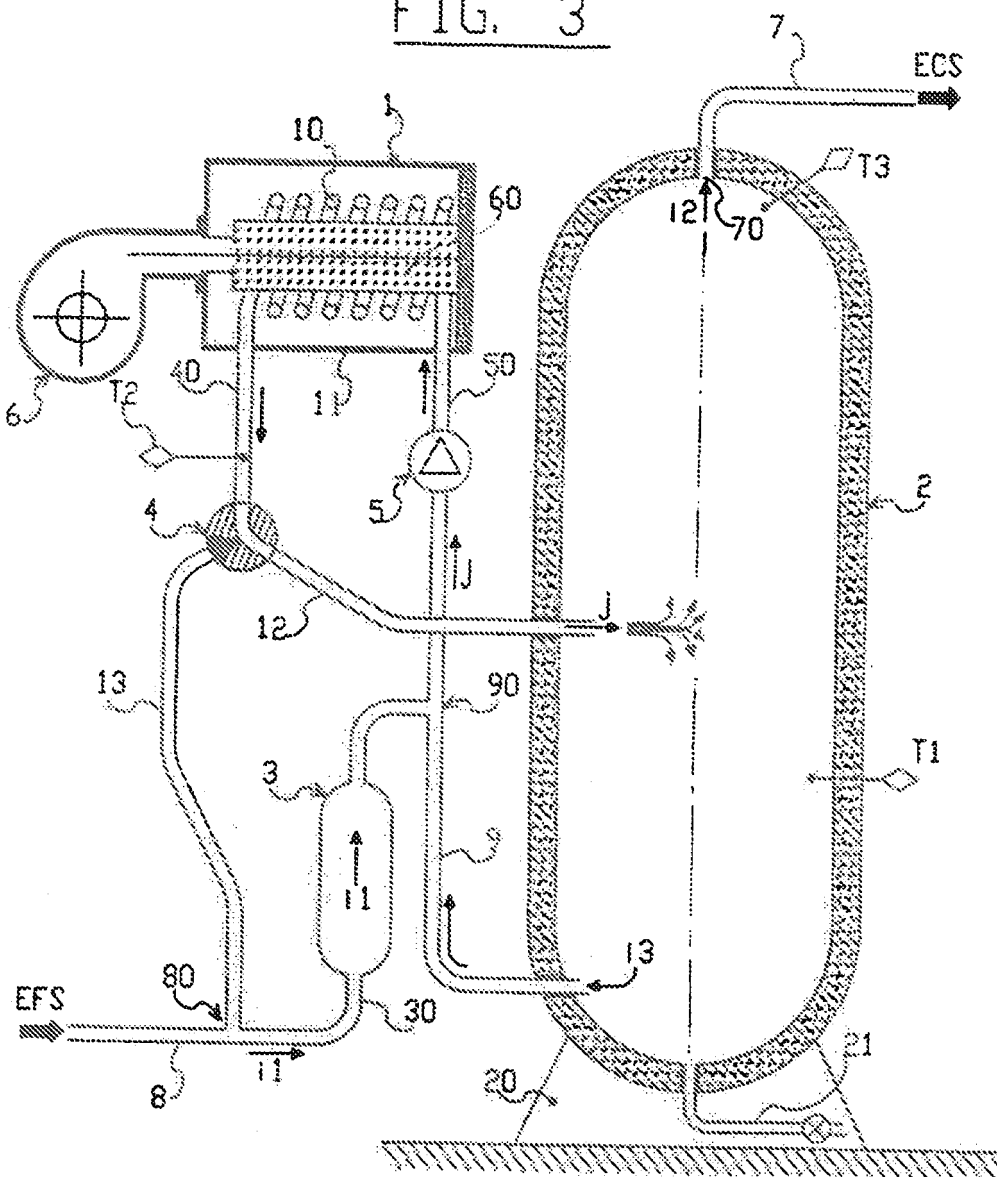


FIG. 4

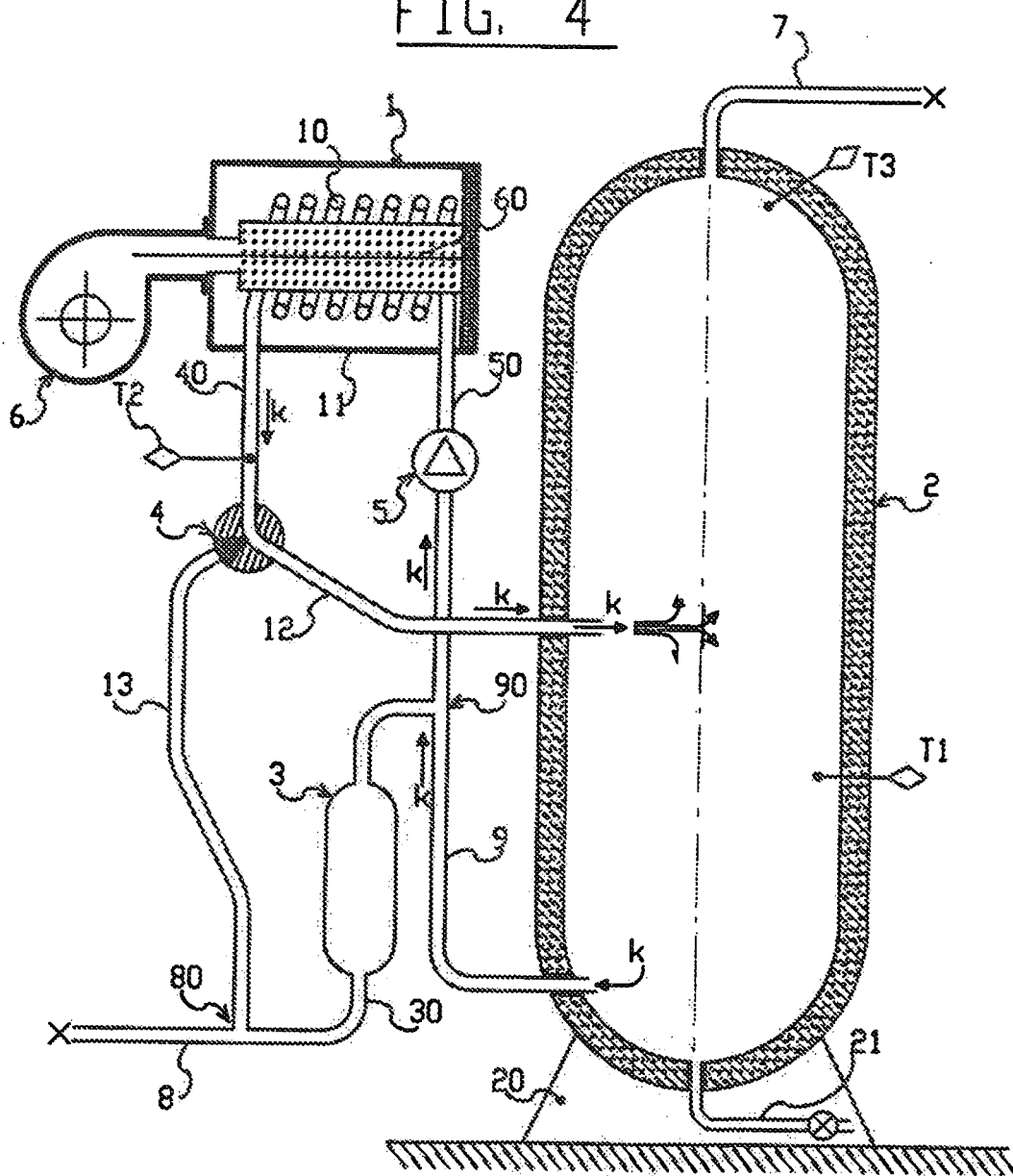


FIG. 5

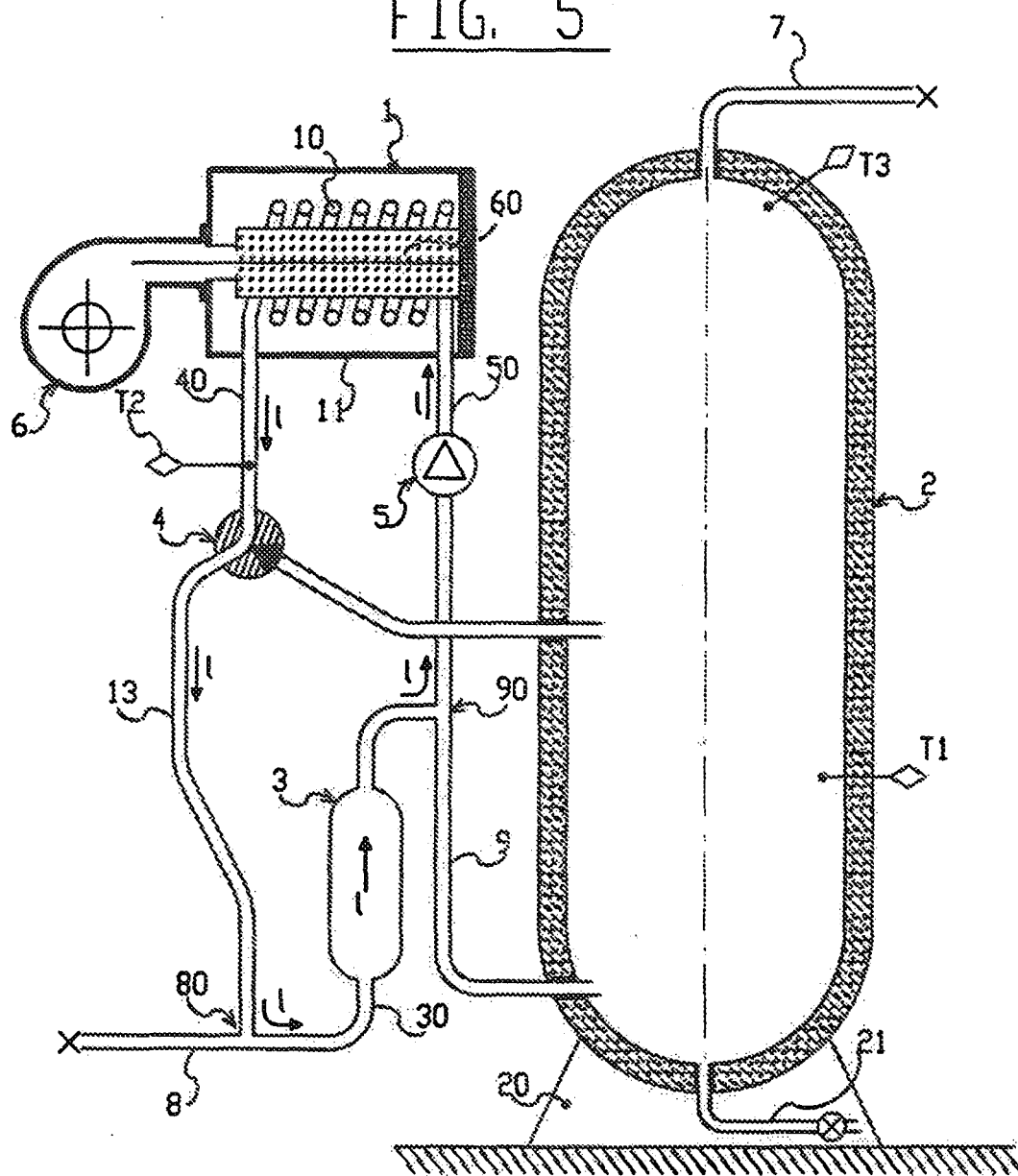


FIG. 6

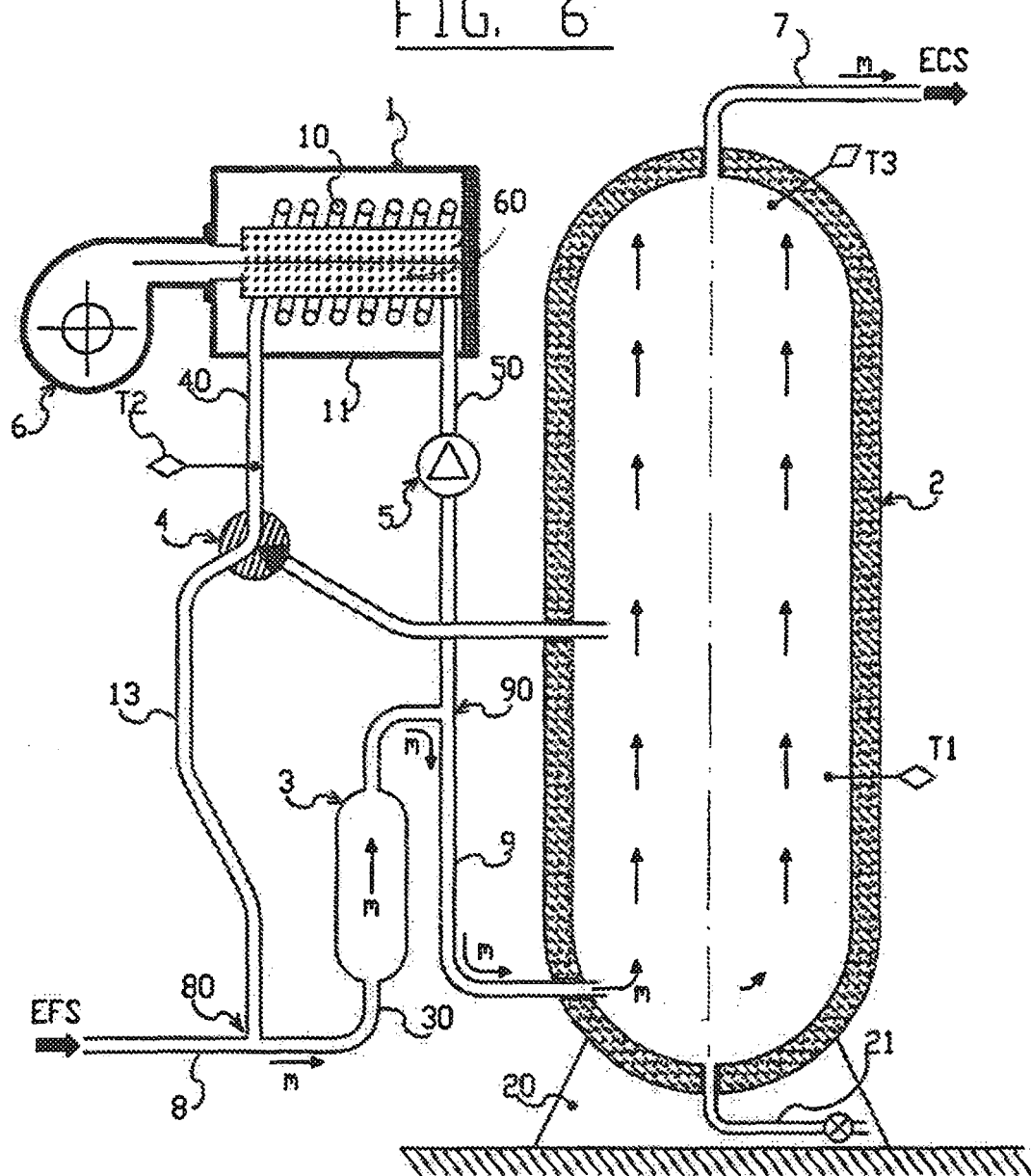
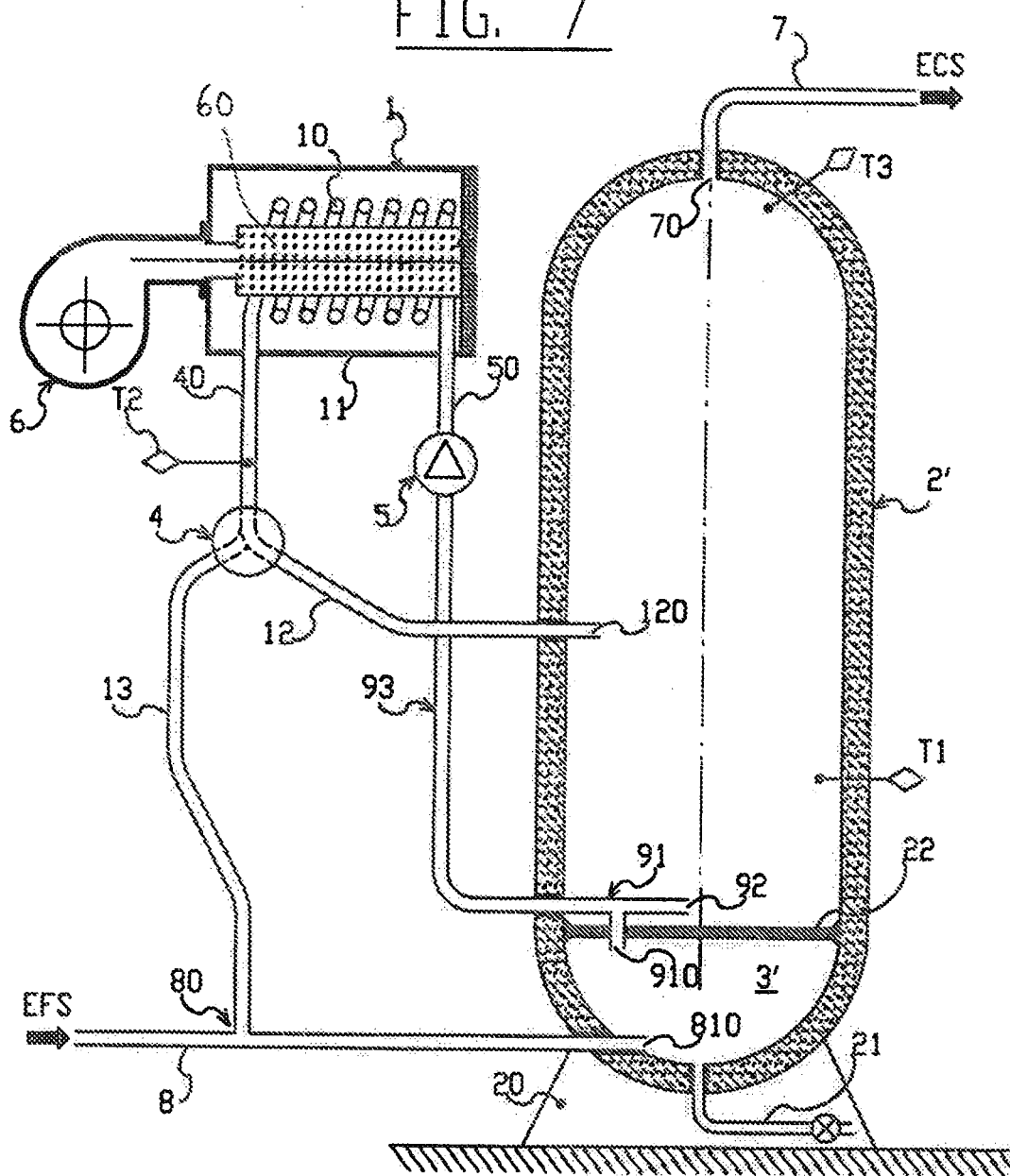


FIG. 7



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 0678186 B1 [0007] [0049]
- WO 2004036121 A1 [0007] [0049]
- FR 2896856 A [0007] [0049]
- FR 2847972 A [0013]
- WO 2005071322 A [0021]