

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication : **MA 34564 B1**
(51) Cl. internationale : **F24J 2/44; F24J 2/54;
F22B 1/08**
(43) Date de publication : **02.10.2013**

(21) N° Dépôt :
34689

(22) Date de Dépôt :
14.03.2012

(71) Demandeur(s) :
RAOUI ESSAID, 161B AV M.DIOURI, BUREAU N° 1, 14000 KENITRA (MA)

(72) Inventeur(s) :
RAOUI, ESSAID

(54) Titre : **CHAUFFE-EAU SANS PRESSION AVEC ECHANGEUR THERMOSIPHON**

(57) Abrégé : UN CHAUFFE-EAU (1) COMPRENANT *UN RÉSERVOIR (2) CONTENANT UN LIQUIDE CHAUD (2A) À UNE PRESSION RELATIVE INFÉRIEURE À 1BAR, *UNE SOURCE DE CHALEUR (3) POUR CHAUFFER LE DIT LIQUIDE (2A) DU DIT RÉSERVOIR (2) *AU MOINS UN ÉCHANGEUR (5) PLACÉ EN PARTIE HAUTE DU DIT RÉSERVOIR(2), DANS LEQUEL D₁UNE PART, CIRCULE LE LIQUIDE DU DIT RÉSERVOIR (2) PAR PHÉNOMÈNE DE THERMOSIPHON À L₁AIDE D₁UN CIRCUIT (4) ET D₂AUTRE PART, CIRCULE UN FLUIDE SOUS PRESSION (7A) À CHAUFFER.

311411
02 OCT 2013

Demande de Brevet d'invention

Intitulé de l'invention

Chauffe-eau sans pression avec échangeur thermosiphon

Abrégé

Un chauffe-eau (1) comprenant

- *Un réservoir (2) contenant un liquide chaud (2a) à une pression relative inférieure à 1bar,
- *Une source de chaleur (3) pour chauffer le dit liquide (2a) du dit réservoir (2)
- * au moins un échangeur (5) placé en partie haute du dit réservoir(2), dans lequel d'une part, circule le liquide du dit réservoir (2) par phénomène de thermosiphon à l'aide d'un circuit (4) et d'autre part, circule un fluide sous pression (7a) à chauffer.

Art antérieur

La présente invention concerne un chauffe-eau à usage domestique, permettant la production d'eau chaude sanitaire sous pression dans un échangeur à partir d'un liquide chaud chauffé et stocké dans un réservoir à la pression atmosphérique.

Dans une application particulièrement pratique de l'invention, ce chauffe-eau est adapté pour le chauffage de l'eau chaude sanitaire d'une habitation.

De manière générale, l'invention concerne le domaine de chauffage d'un fluide sous pression à partir d'un stockage de la chaleur dans liquide à la pression atmosphérique

On connaît des chauffe-eau électrique à pression, équipés d'un réservoir contenant de l'eau sous pression, le réservoir est constitué généralement d'une double paroi formant un cylindre, un isolant thermique est inséré dans l'espace entre les deux parois du réservoir, la paroi interne du réservoir est en acier inoxydable ou en acier recouvert d'un émaillage, cette paroi interne est d'une épaisseur supérieure à 1.2mm pour supporter la pression maximale du réseau d'eau chaude sanitaire qui peut atteindre 7bar, le chauffe-eau est équipé d'une résistance électrique de type thermoplongeur placé à l'intérieur du réservoir ou d'une résistance électrique type stéatite placée dans un doigt de gant formé par la paroi interne du dit réservoir. Le doigt de gant est situé généralement en partie inférieure du réservoir.

Cependant, ces chauffe-eau présentent l'inconvénient d'un prix de revient élevé lié à l'épaisseur de la paroi interne du réservoir cas d'une paroi interne en acier inoxydable, et ou d'une durée de vie limitée, cas du réservoir en acier emmaillé, du fait d'une oxydation prématurée de la paroi interne du réservoir.

On connaît également des chauffe-eau solaire à pression équipé d'un réservoir contenant de l'eau sous pression, le réservoir est constitué généralement d'une double paroi formant généralement un cylindre, un isolant thermique est inséré dans l'espace entre les deux parois du réservoir, la paroi interne est d'une épaisseur supérieure à 1.2mm en acier inoxydable ou en acier recouvert d'un émaillage, cette paroi interne est d'une épaisseur supérieure à 1.2mm pour supporter la pression maximale du réseau d'eau chaude sanitaire qui peut atteindre 7bar, le chauffe-eau est également équipé soit :

- D'un capteur solaire à tubes sous vide (tubes en verre à double paroi isolé thermiquement par un vide dans l'espace annuaire entre les deux parois), la face interne de la paroi interne est recouverte d'une couche fine métallique absorbante du rayonnement solaire. A l'intérieur de chaque tube sous vide est placé un tube échangeur type caloduc en cuivre (heat pipe) dont l'extrémité supérieure est thermiquement en contact avec l'eau du réservoir, la chaleur absorbée par les tubes est transférée à l'eau du réservoir par phénomène de caloduc.
- ou d'un capteur solaire thermique plan constitué généralement d'un tube en cuivre (tube échangeur) fixé sur une plaque métallique recouverte d'une couche métallique (absorbant sélectif).

Cependant, ces chauffe-eau présentent l'inconvénient d'un prix de revient élevé, lié à l'épaisseur de la paroi interne du réservoir, cas de paroi interne en acier inoxydable, et ou d'une durée de vie limitée (environ 10 ans) pour le cas du réservoir en acier emmaillé, le surcoût est également lié à l'ajout des

échangeurs caloduc « heat pipe » pour le cas du chauffe-eau solaire à tubes sous vide, ou lié au coût du tube échangeur et de la plaque absorbante dans le cas du chauffe-eau avec capteur plan.

On connaît également des chauffe-eau solaire sans pression comprenant un réservoir contenant de l'eau à la pression atmosphérique, le réservoir est constitué d'une double paroi formant généralement un cylindre, un isolant thermique est inséré dans l'espace entre les deux parois du réservoir, la paroi interne est généralement en acier inoxydable d'une épaisseur d'environ 0.5mm, le chauffe-eau comprend également un capteur solaire à tube sous vide (tube en verre à double paroi isolé thermiquement par un vide dans l'espace annuaire entre les deux parois) dont la face interne de la paroi interne du tube sous vide est recouverte d'une couche d'absorbant sélectif.

Les tubes sont placés généralement sous le réservoir et connectés directement au réservoir, l'eau du réservoir est chauffée directement dans les tubes en verre, et circule entre le réservoir et les tubes sous vide par phénomène de thermosiphon. Généralement ces chauffe-eau sont placés sur le toit de l'habitat ou sur la terrasse de l'immeuble, l'eau du réservoir alimente le réseau d'eau chaude sanitaire soit

- par gravité, ce qui présente l'inconvénient d'une faible pression et ou d'un faible débit dans l'installation d'eau chaude sanitaire : pression relative en sortie du chauffe-eau $< 0.5\text{bar}$.
- ou par l'ajout d'un supprimeur électrique, généralement d'une puissance entre 100 w et 1000W, le supprimeur est généralement placé en sortie du réservoir, ce qui présente l'inconvénient d'un prix de revient élevé, lié au coût du supprimeur et ou l'inconvénient d'une pression dans le réseau restante faible $< 2\text{bar}$

On connaît également des chauffe-eau solaire sans pression équipé d'un échangeur de préchauffage. Le chauffe-eau comprend un réservoir contenant de l'eau à la pression atmosphérique, le réservoir est constitué d'une double paroi formant un cylindre, un isolant thermique est inséré dans l'espace entre les deux parois du réservoir, la paroi interne est généralement en acier inoxydable et d'une épaisseur environ 0.5mm, le chauffe-eau comprend également un capteur solaire à tube sous vide (tube en verre à double paroi isolé thermiquement par un vide dans l'espace annuaire entre les deux parois) dont la face interne de la paroi interne est recouverte d'un absorbant sélectif.

Les tubes sont placés généralement sous le réservoir et connectés directement au réservoir, l'eau du réservoir est chauffée directement dans les tubes en verre, et circule entre le réservoir et les tubes sous vide par phénomène de thermosiphon.

Un tube (échangeur de chaleur) métallique généralement en cuivre d'une longueur généralement supérieure à 30m et d'un diamètre supérieur ou égale à 12mm, est placé sous forme de serpentin à l'intérieur du réservoir et permet la production instantanée d'eau chaude sanitaire sous pression par le passage de l'eau du réseau à l'intérieur du tube échangeur placé dans le réservoir.

Cependant, ces chauffe-eau présentent l'inconvénient d'un prix de revient élevé, lié à l'ajout d'un échangeur métallique (tube en acier inox ou en cuivre d'un diamètre supérieur à 12mm et d'une longueur supérieur à 30m).

Ces chauffe-eau présentent également l'inconvénient d'un entartrage à l'intérieur et à l'extérieur du tube échangeur, ce qui induit la baisse des performances dans le temps voir une panne lié au bouchage du tube par le calcaire, la non accessibilité à cet échangeur rend la réparation pratiquement impossible.



On connaît également des chauffe-eau thermodynamique comprenant un réservoir contenant de l'eau sous pression, le réservoir est constitué généralement d'une double parois formant un cylindre, un isolant thermique est inséré dans l'espace entre les deux parois du réservoir, la paroi interne est d'une épaisseur supérieure à 1.2mm en acier inoxydable ou en acier recouvert d'un émaillage, le chauffe-eau thermodynamique comprend également un circuit frigorifique constitué généralement d'un compresseur, un évaporateur à tubes ailettes, un élément de détente et d'un condenseur qui est généralement réalisé par un tube en aluminium placé autour de la paroi interne du réservoir, un ventilateur permet de transmettre la chaleur de l'air à l'évaporateur.

Cependant, ces chauffe-eau présentent l'inconvénient d'un prix de revient élevé, lié à l'épaisseur de la paroi interne du réservoir cas de paroi interne en acier inoxydable, et ou d'une durée de vie limitée (environ 10ans) cas de paroi interne du réservoir en acier emmaillé.

Descriptif de l'invention

La présente invention a pour but de résoudre les inconvénients précités et de proposer un chauffe-eau fiable (durée de vie supérieure à 20 ans) permettant de produire de l'eau chaude sous pression et de réduire le coût d'obtention du chauffe-eau.

Dans une application particulièrement pratique de l'invention, ce chauffe-eau est adapté pour le chauffage de l'eau chaude sanitaire d'une habitation.

De manière générale, Ce chauffe-eau peut être un chauffe-eau domestique, ou utilisé pour le chauffage de tout fluide sous pression à partir d'un stockage de la chaleur dans un liquide à faible pression.

A cet égard, la présente invention vise un chauffe-eau comprenant un réservoir constitué d'une double paroi. Dans l'espace entre les deux parois du réservoir est inséré un isolant de préférence une mousse polyuréthane expansée. Le réservoir contient un liquide chaud à une pression relative inférieure à 1 bar, le liquide du réservoir est chauffé par une source de chaleur (résistance électrique, et ou capteur solaire thermique et ou une pompe à chaleur et ou une chaudière à combustible). La paroi interne du chauffe-eau est réalisée de préférence en acier inoxydable d'une épaisseur inférieure à 0.6mm et ou en matière synthétique d'une épaisseur inférieure à 5mm,

Ainsi le prix de revient d'un tel réservoir reste faible.

Le dit chauffe-eau comprend également au moins un échangeur dans lequel d'une part (circuit primaire) circule le dit liquide du dit réservoir par phénomène de thermosiphon et d'autre part (circuit secondaire) circule l'eau de l'installation d'eau chaude sanitaire sous pression. L'eau du réseau en traversant le dit échangeur est chauffée en conservant la pression du réseau d'eau de l'habitat.

Ainsi le chauffe-eau conforme à l'invention permet la production d'eau chaude sanitaire à la pression du réseau. Le maintien de cette pression permet d'éviter une perte du débit d'eau au niveau des points d'eau de l'installation d'eau chaude de l'habitat.

Selon une caractéristique préférée de l'invention, l'échangeur de chaleur est constitué d'un récipient dans lequel sont placés (du bas vers le haut) un ou plusieurs tubes en parallèles, chaque tube est mis en œuvre sous forme hélicoïdale.

A l'intérieur du ou des tubes circule l'eau sous pression du réseau du bas vers le haut, et à l'extérieur du ou des tubes (à l'intérieur du récipient) circule en contre-courant par thermosiphon du haut vers le bas le liquide chaud du dit réservoir.

Selon une autre caractéristique préférée de l'invention, le dit récipient est placé au-dessus dit réservoir

Selon une caractéristique préférée de l'invention, l'échangeur de chaleur est un échangeur à contre-courant et que :

D'une part le liquide du dit réservoir circulant dans l'échangeur est aspirée en partie haute du dit réservoir à une hauteur supérieure à 2/3 de la hauteur interne du dit réservoir (H1) et ensuite introduit en partie haute du dit récipient à une hauteur supérieure à la moitié de la hauteur (H2) interne du dit récipient et,

D'autre part le liquide du dit réservoir en sortie du dit échangeur est aspiré en partie basse du dit récipient à une hauteur inférieure à la moitié de la hauteur (H2) interne du dit récipient et ensuite refoulé en partie basse du dit réservoir, à une hauteur inférieure à 1/3 de la hauteur interne dit réservoir (H1),

La hauteur interne du réservoir (H1) est définie comme la hauteur entre le point le plus bas du liquide dans le dit réservoir et le point le plus haut du liquide dans le dit réservoir.

La hauteur interne du récipient (H2) est définie comme la hauteur entre le point le plus bas du liquide dans le dit récipient et le point le plus haut du liquide dans le dit récipient.

De cette manière on conserve une stratification de température dans le dit réservoir, avec en partie haute le liquide chaud, et en partie basse le liquide froid, on conserve ainsi une température constante du liquide du dit réservoir en entrée du dit échangeur, Ainsi on assure une production d'eau chaude sanitaire à une température relativement constante jusqu'au refroidissement total du liquide du dit réservoir, ce qui permet une utilisation maximale de la chaleur emmagasinée dans le liquide du dit réservoir

Selon une autre caractéristique préférée de l'invention, et afin d'améliorer encore les performances du dit chauffe-eau, le débit du dit liquide du dit réservoir dans le dit échangeur est régulé pour assurer une température suffisante d'eau chaude sanitaire en sortie du dit échangeur et également d'assurer une température du dit liquide du dit réservoir en sortie du dit échangeur au minimum, ainsi on utilise un maximum de chaleur emmagasinée dans le liquide du dit réservoir,

Ainsi cette régulation permet d'adapter le débit du dit liquide à la variation:

- du débit dans le dit circuit sous pression,
- de la hauteur manométrique qui dépend de la proportion du liquide chaud en haut par rapport au liquide froid en partie basse dans le dit réservoir,
- de la température du dit circuit sous pression à l'entrée du dit échangeur
- de la température du dit liquide du dit réservoir en entrée du dit échangeur.

Le débit du dit liquide peut être donc régulé en fonction de la température du dit liquide en sortie du dit échangeur et en fonction de la température d'eau chaude sanitaire en sortie du dit échangeur.

Selon un des modes de réalisation, le dit chauffe-eau peut être équipé d'une vanne de régulation placée sur le circuit du dit liquide du dit réservoir, la dite vanne de régulation peut être commandée en fonction de la température du dit liquide du dit réservoir en sortie du dit échangeur ou en fonction de la température du dit liquide en un point de la partie du circuit du dit liquide du dit réservoir en aval de l'échangeur.

La dite vanne de régulation peut être un clapet actionné par thermo-activateur plongé dans le dit liquide dans la partie du circuit du dit liquide en aval de l'échangeur.

Selon une autre caractéristique préférée de l'invention le dit réservoir et ou le dit récipient est relié au réseau d'eau via une vanne, ainsi le remplissage initial du dit réservoir est assuré par l'ouverture de la dite vanne ; un complément de remplissage peut être également effectué en cas de baisse du niveau du dit liquide dans le dit réservoir lié à des fuites ou à l'évaporation.

Le chauffe-eau peut être également équipé d'un détecteur de niveau du dit liquide du dit réservoir. La dite vanne peut être commandé en ouverture par l'enclenchement du dit détecteur de niveau.

Selon une autre caractéristique de l'invention le chauffe-eau peut être constitué d'un réservoir de chauffe-eau standard sans pression équipé d'au moins de deux orifices,

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

La figure 1 est une représentation schématique conforme à une première application de l'invention : application sur un chauffe-eau électrique.

La figure 2 est une représentation schématique d'une section de l'échangeur 5 conforme à un premier mode de réalisation.

La figure 3 est une représentation schématique conforme à une deuxième application de l'invention : application sur un chauffe-eau solaire plan.

La figure 4 est une représentation schématique conforme à une deuxième application de l'invention : application sur un chauffe-eau solaire à tubes sous vide.

La figure 5 est une représentation schématique conforme à une troisième application de l'invention : application sur un chauffe-eau thermodynamique selon un premier mode de réalisation.

La figure 6 est une représentation schématique conforme à une troisième application de l'invention : application sur un chauffe-eau thermodynamique selon un deuxième mode de réalisation.

On va décrire tout d'abord en référence à la figure 1 un chauffe-eau équipé d'un échangeur de chaleur pour la production d'eau chaude instantané.

Ce chauffe-eau peut être un chauffe-eau domestique, ou utilisé pour le chauffage de tout fluide sous pression à partir d'un stockage de la chaleur dans un liquide à faible pression.

On a illustré sur ce mode de réalisation un chauffe-eau vertical. Bien entendu, la présente invention s'applique à tout type de chauffe-eau et notamment chauffe-eau horizontal.

Ce chauffe-eau (1) comprenant un réservoir (2) contenant un liquide chaud (2a) à une pression relative inférieure à 1 bar, et une source de chaleur (3) pour chauffer le dit liquide (2a) du dit réservoir (2), le dit chauffe-eau (1) comprend au moins un échangeur (5) placé à une hauteur supérieure à 2/3 de la hauteur interne (H1) du dit réservoir (2), dans le dit échangeur (5)

- d'une part, dans le circuit primaire (5a) circule le dit liquide (2a) par thermosiphon et
- d'autre part, dans le circuit secondaire (5b) circule un fluide (7a) d'un circuit (7) sous une pression relative supérieure à 1 bar, de l'eau chaude sanitaire pour l'exemple

Le dit réservoir (2) est constitué d'au moins une paroi interne (2b) en contact avec le dit liquide (2a) et d'une paroi externe (2c), entre la paroi (2a) et la paroi (2b) est placé un isolant thermique (2d), la dite

paroi interne (2b) est réalisée de préférence en matière synthétique ou en acier inoxydable d'une épaisseur inférieure à 0.6mm

Le dit échangeur (5) est constitué d'un tube (5a) dans lequel circule le dit fluide (7a), et le dit tube (5a) est placé dans un récipient (5b) dans lequel circule le dit liquide (2a) à l'aide d'un circuit (4) constitué :

- d'un premier conduit (4a) connecté d'une part au dit récipient en partie haute (au moins au-dessus de la moitié de la hauteur interne (H2) du dit récipient (5b) et d'autre part au dit réservoir (2) en partie haute (à une hauteur minimum de 2/3 de la hauteur interne (H1) du dit réservoir (2) et,
- d'un deuxième conduit (4b) connecté d'une part au dit récipient en partie basse (au moins en-dessous de la moitié de la hauteur (H2) du dit récipient (5b)) et d'autre part au dit réservoir (2) en partie basse (à une hauteur maximale de 2/3 de la hauteur interne (H1) du dit réservoir (2),

La hauteur interne du réservoir (H1) est définie comme la hauteur entre le point le plus bas du liquide dans le dit réservoir (2) et le point le plus haut du liquide dans le dit réservoir (2).

La hauteur interne du récipient (H2) est définie comme la hauteur entre le point le plus bas du liquide (2a) dans le dit récipient (5a) et le point le plus haut du liquide dans le dit récipient (5a).

On va décrire en référence à la figure 2 une représentation schématique d'une section de l'échangeur (5) conforme à un premier mode de réalisation.

Le dit échangeur (5) est constitué du dit récipient (5b) dans lequel sont placés un ou plusieurs tubes (5a) en parallèles, et chaque tube est mis en œuvre sous forme hélicoïdale verticalement du bas vers le haut, les tubes (5a) sont connectés en entrée à un premier collecteur et en sortie à un deuxième collecteur.

On va décrire ensuite en référence à la figure 3 un chauffe-eau équipé d'un échangeur de chaleur pour la production d'eau chaude instantané et d'un capteur solaire plan

Le dit réservoir (2) est relié à un capteur solaire thermique (10) constitué d'une surface absorbante (10a) du rayonnement solaire, la dite surface absorbante (10a) est en contact avec un tube (10b) dans lequel circule le liquide (2a) par thermosiphon.

Le dit échangeur (5) est constitué d'au moins un tube (5a) dans lequel circule le dit fluide (7a), et que le dit au moins un tube (5a) est placé dans un récipient (5b) dans lequel circule le dit liquide (2a) à l'aide d'un circuit (4), constitué

- d'un premier conduit (4a) connecté d'une part au dit récipient en partie haute (au moins au-dessus de la moitié de la hauteur interne (H2) dans le dit récipient (5b) et d'autre part au dit réservoir (2) en partie haute (à une hauteur minimum de 2/3 de la hauteur interne (H1) du dit réservoir (2) et,

- d'un deuxième conduit (4b) connecté d'une part au dit récipient en partie basse (au moins en-dessous de la moitié de la hauteur (H2) du dit récipient (5b)) et d'autre part au dit réservoir (2) en partie basse (à une hauteur maximale de 2/3 de la hauteur interne (H1) du dit réservoir (2),

La hauteur interne du réservoir (H1) est définie comme la hauteur entre le point le plus bas du liquide dans le dit réservoir (2) et le point le plus haut du liquide dans le dit réservoir (2).

La hauteur interne du récipient (H2) est définie comme la hauteur entre le point le plus bas du liquide (2a) dans le dit récipient (5a) et le point le plus haut du liquide dans le dit récipient (5a).

Le dit circuit (4) du dit liquide (2a) est équipé d'une vanne de régulation (4c) commandé en fonction de la température d'une sonde (4bt) placé en un point du conduit (4b)

Pour l'exemple la vanne de régulation est complètement fermée lorsque la température de la sonde (4bt) dépasse un seuil prédéterminé (Tmax) pour l'exemple 30°C, cette vanne de régulation est commandé en ouverture lorsque la température indiquée par la dite sonde (4bt) est inférieure à un seuil prédéterminé (Tmini) pour l'exemple (Tmini) est égale à 25°C

Le seuil (Tmini) et (Tmax) peuvent être également calculés en fonction d'autres caractéristiques du fonctionnement du dit chauffe-eau

La dite vanne de régulation (4c) peut être également réalisée par une vanne commandée par un thermo-activateur mécanique (4d) placé en un point dans le dit conduit (4b)

Le dit réservoir (2) est équipé d'une mise à l'air constitué d'un conduit (2z) connecté d'une part au dit réservoir(2) à une hauteur supérieure à 2/3 de la hauteur interne (H1) du dit réservoir (2) et d'autre part à l'atmosphère à une hauteur supérieure à la hauteur (H2) du dit récipient

Le dit récipient (5a) est équipé d'une mise à l'air constitué d'un conduit (5z) connecté d'une part au dit récipient (5a) à une hauteur supérieure à 2/3 de la hauteur (H2) du dit récipient et d'autre part à l'atmosphère à une hauteur supérieure à la hauteur (H1) du dit récipient

Le conduit (2z) est équipé d'un clapet (c2z) commandé en fonction du niveau du dit liquide (2a)

Le conduit (5z) est équipé d'un clapet (c5z) commandé en fonction du niveau du dit liquide (2a)

Le clapet (c2z) et (c5z) sont fermés lorsque le niveau du dit liquide est supérieur à un seuil prédéterminé et permettent par conséquent de limiter la fuite de vapeur lors d'un fonctionnement normale du dit chauffe-eau,

Lorsque le niveau du dit liquide (2a) est en dessous d'un seuil prédéterminé, les clapets sont ouverts, et permettent une circulation d'air ambiant dans le dit récipient et dans le dit réservoir (2)

L'air est admis par le dit conduit (5z) et ressort chaud par le conduit (2z)

Ainsi on limite la température notamment dans le dit récipient, ce qui permet d'éviter d'endommager le récipient et l'échangeur, qui sont réalisés de préférence en matière synthétique

On va décrire ensuite en référence à la figure 4 un chauffe-eau équipé d'un échangeur de chaleur pour la production d'eau chaude instantané et respectivement d'un capteur à tubes sous vide

Le dit réservoir (2) est relié à un capteur solaire thermique (10), Le dit capteur solaire thermique (10) comprend au moins 1 tube en verre sous vide (10c), le dit tube (10c) est constitué d'au moins une double paroi en verre (10d), l'espace entre les deux paroi en verre est fermé et vidé, la couche interne de la paroi interne (10e) du dit tube (10c) est recouverte d'une couche d'absorbant du rayonnement solaire. Le dit tube (10c) est placé à un niveau en dessous du niveau du dit réservoir (2) et connectés directement au dit réservoir (2), la circulation du dit liquide (2a) entre le dit réservoir (2) et le dit tube (10c) sous vide est assuré par thermosiphon.

On va décrire ensuite en référence à la figure 5 un chauffe-eau équipé d'un échangeur de chaleur pour la production d'eau chaude instantané et d'une pompe à chaleur selon un premier mode de réalisation.

Le Chauffe-eau est équipé d'une pompe à chaleur (30) constitué d'au moins un compresseur (30a), un condenseur (30b), un élément de détente (30c) et un évaporateur (30d).

Le dit évaporateur est refroidit par de l'air ambiant à l'aide d'un ventilateur (30e)

Le dit condenseur (30b) est de préférence constitué d'un tube métallique placé en partie basse du dit réservoir (2) de préférence recouvert d'une protection en matière polymère.

On va décrire ensuite en référence à la figure 6 un chauffe-eau équipé d'un échangeur de chaleur pour la production d'eau chaude instantané et d'une pompe à chaleur selon un deuxième mode de réalisation.

Le Chauffe-eau est équipé d'une pompe à chaleur (30) constitué d'au moins un compresseur (30a), un condenseur (30b), un élément de détente (30c) et un évaporateur (30d).

Le dit évaporateur est refroidit par de l'air ambiant à l'aide d'un ventilateur (30e)

Le dit condenseur (30b) est un échangeur coaxial ou à plaques.

Un circuit (40) comprenant au moins un le circuit secondaire (40a) du dit condenseur (30b) en matière métallique et ou polymère, un conduit (40b) reliant le dit réservoir (2) à l'entrée du dit circuit secondaire (40a), un conduit (40c) reliant le dit réservoir (2) à la sortie du dit circuit secondaire (40a),

Un circulateur (40d) est placé en un point du circuit (40).

Revendications

1-Chauffe-eau (1) comprenant au moins

- un réservoir (2) contenant un liquide chaud (2a) à une pression relative inférieure à 1 bar, le dit réservoir(2) est constitué d'au moins d'une paroi interne (2b) en contact avec le dit liquide (2a), et d'une paroi externe (2c) entre les quelles est placé un isolant thermique (2d), et
- une source de chaleur (3) pour chauffer le dit liquide (2a)

Caractérisé en ce que

- le dit chauffe-eau (1) comprend au moins un échangeur (5) placé à une hauteur supérieure à 2/3 de la hauteur (H1) du dit réservoir (2), et que le dit échangeur (5) est constitué: d'une part d'un circuit primaire (5a) dans le quel circule le dit liquide (2a) par phénomène de thermosiphon et d'autre part d'un circuit secondaire (5b) dans lequel circule un fluide (7a) d'un circuit (7) sous une pression relative supérieure à 1 bar et ;
- En ce que la dite paroi interne (2b) est réalisée au minimum à 30% de son poids ou de sa surface interne en matière synthétique ou en ce que la dite paroi interne (2b) du dit réservoir (2) est réalisée au minimum à 30% de son poids ou de sa surface interne en matière métallique d'une épaisseur inférieur à 0,8mm

2-chauffe-eau (1) selon revendication 1 caractérisé en ce que le dit circuit (7) est un circuit d'eau chaude sanitaire.

3-Chauffe-eau (1) selon revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que le dit échangeur (5) est constitué d'au moins un tube (5a) dans lequel circule le dit fluide (7a), et que le dit au moins un tube (5a) est placé dans un récipient (5b) dans lequel circule le dit liquide (2a) à l'aide d'un circuit (4), constitué :

-d'un premier conduit (4a) connecté d'une part au dit récipient en partie haute (au moins au-dessus de la moitié de la hauteur (H2) du dit récipient (5b)) et d'autre part au dit réservoir (2) en partie haute (à une hauteur minimum de 2/3 de la hauteur interne (H1) du dit réservoir (2) et,

-d'un deuxième conduit (4b) connecté d'une part au dit récipient en partie basse (au moins en-dessous de la moitié de la hauteur (H2) du dit récipient (5b)) et d'autre part au dit réservoir (2) en partie haute (à une hauteur maximal de 2/3 de la hauteur interne(H1) du dit réservoir (2),

4- Chauffe-eau (1) selon la revendication 1 à 3 caractérisé en ce que le dit échangeur (5) est constitué du dit récipient (5b) dans lequel sont placés un ou plusieurs tubes (5a) en parallèles, et que chaque tube est mis en œuvre sous forme hélicoïdale verticalement du bas vers le haut.

5- Chauffe-eau (1) selon la revendication 1 à 4 caractérisé en ce que le dit échangeur (5) est constitué du dit récipient (5b) dans lequel sont placés (du bas vers le haut) un ou plusieurs tubes (5a) en parallèles, chaque tube est mis en œuvre sous forme hélicoïdale, chaque étage (hélicoïde) est formé d'un ou plusieurs spires concentriques successives ; alternativement les hélicoïdes successives (les étages) sont mis en œuvre:

- Sur un premier étage (première hélicoïde), de façon spiralé avec les spires concentriques allant du diamètre le plus faible vers le diamètre le plus élevé puis,

- Sur un deuxième étage du diamètre le plus élevé vers le diamètre le plus faible, ainsi de suite.

6- Chauffe-eau (1) selon la revendication 3 à 5 caractérisé en ce que:

* le dit un ou plusieurs tube (5b) est en matière synthétique, et ou

* le dit un ou plusieurs tube (5b) est en polyéthylène réticulé Pex, et ou

* le dit un ou plusieurs tube (5b) sont 2 à 5 tubes mis en parallèles et ou

* chacun des dits un ou plusieurs tubes (5b) est d'un diamètre extérieur compris entre 8 et 20 mm

7-Chauffe-eau (1) selon la revendication 1 à 6 caractérisé en ce que le dit réservoir (2) est un réservoir de chauffe-eau standard sans pression équipé d'au moins de deux orifices,

8-chauffe-eau (1) selon revendication 1 à 7 caractérisé en ce que le circuit (4) du dit liquide (2a) est équipé d'une vanne de régulation (4c) commandé en fonction de

- la température en un point du conduit (4b) et ou
- la température en un point dans le récipient (5a) et ou
- la température en un point du circuit (7) et ou la température en un point du conduit (4a).

9-chauffe-eau (1) selon revendication 8 caractérisé en ce que la dite vanne de régulation (4c) est une vanne commandée par un thermo-activateur mécanique (4d) placé en un point dans le dit conduit (4b)

10-chauffe-eau (1) selon revendication 1 à 9 caractérisé en ce que

- le dit réservoir (2) est équipé d'une mise à l'air constitué d'un conduit (2z) connecté d'une part au dit réservoir(2) à une hauteur supérieure à 2/3 de la hauteur (H1) du dit réservoir (2) et d'autre part à l'atmosphère à une hauteur supérieure à la hauteur du dit récipient (H2)
- et ou le dit récipient (5a) est équipé d'une mise à l'air constitué d'un conduit (5z) connecté d'une part au dit récipient (5a) à une hauteur supérieure à 2/3 de la hauteur du dit récipient (H2) et d'autre part à l'atmosphère à une hauteur supérieure à la hauteur du dit récipient (H2)

11- chauffe-eau (1) selon revendication 10 caractérisé en ce que

-le conduit (2z) est équipé d'un clapet (c2z) commandé en fonction du niveau du dit liquide (2a)

-et ou le conduit (5z) est équipé d'un clapet (c5z) commandé en fonction du niveau du dit liquide (2a)

12- Chauffe-eau selon la revendication 1 à 11 caractérisé en ce que la source chaude (3) est constitué d'au moins d'une résistance électrique et ou d'au moins un capteur solaire thermique (10) et ou d'au moins une chaudière à combustible et ou d'au moins une pompe à chaleur (30).

13- Chauffe-eau selon la revendication 1 à 12 caractérisé en ce que le dit réservoir (2) est relié au dit circuit (7) par une vanne (8) et que la dite vanne (8) est à commande manuelle ou à commande automatique en fonction du niveau du dit liquide (2a).

14- Chauffe-eau selon la revendication 1, ou 3 à 12 caractérisé en ce que le dit fluide (7a) du dit circuit (7) est un fluide frigorigène.

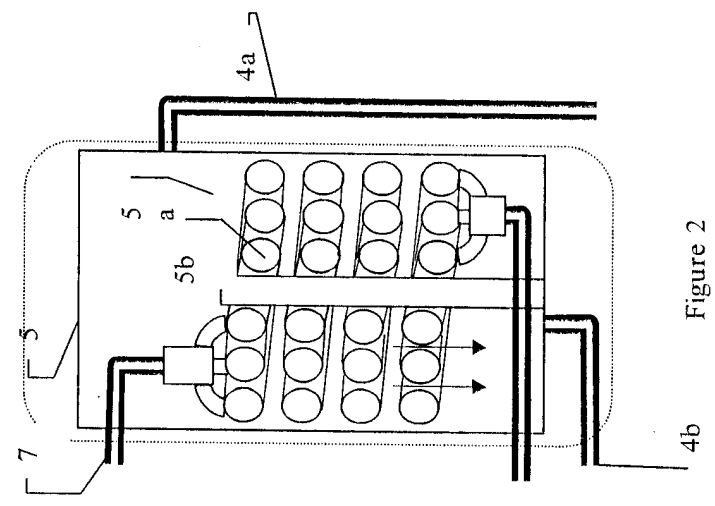


Figure 2

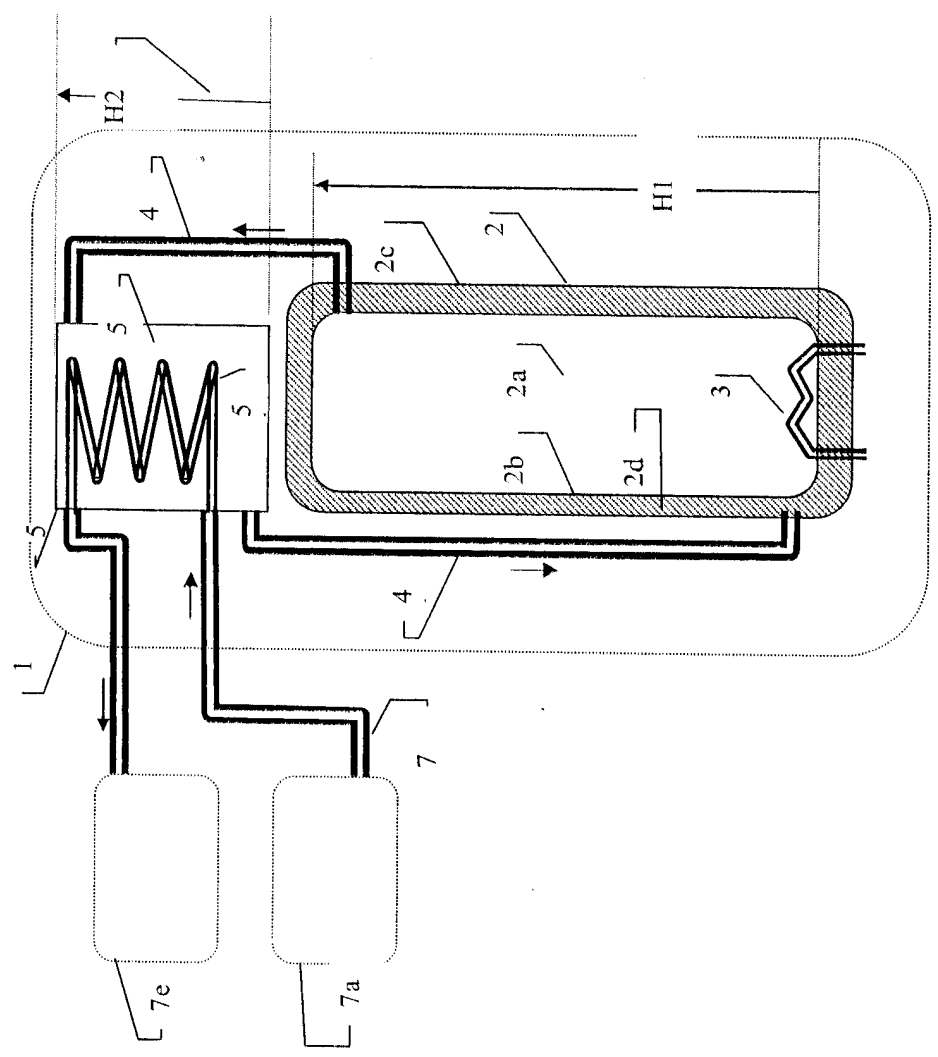


Figure 1

~~MA~~
07

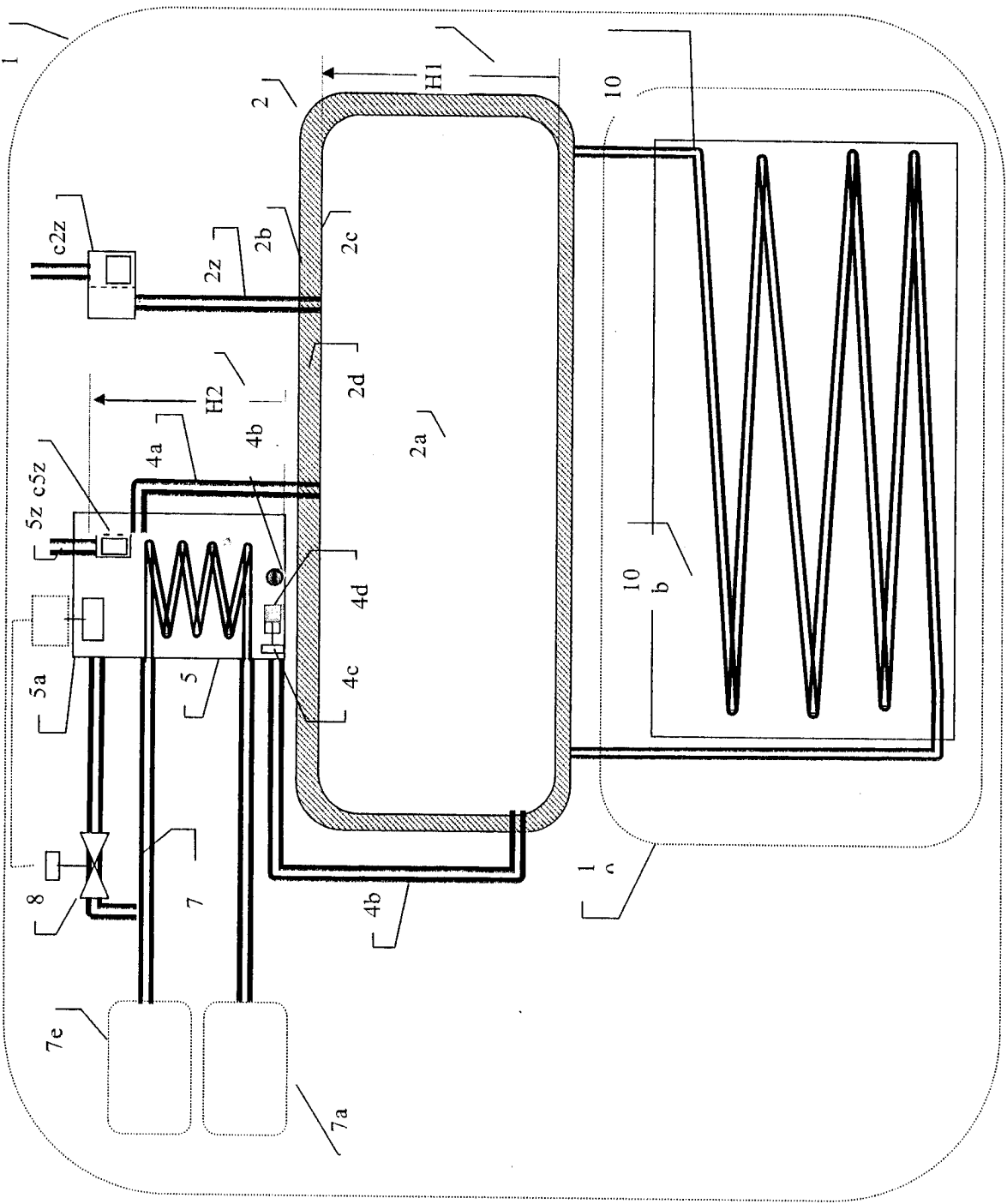


Figure 3

ES
SM

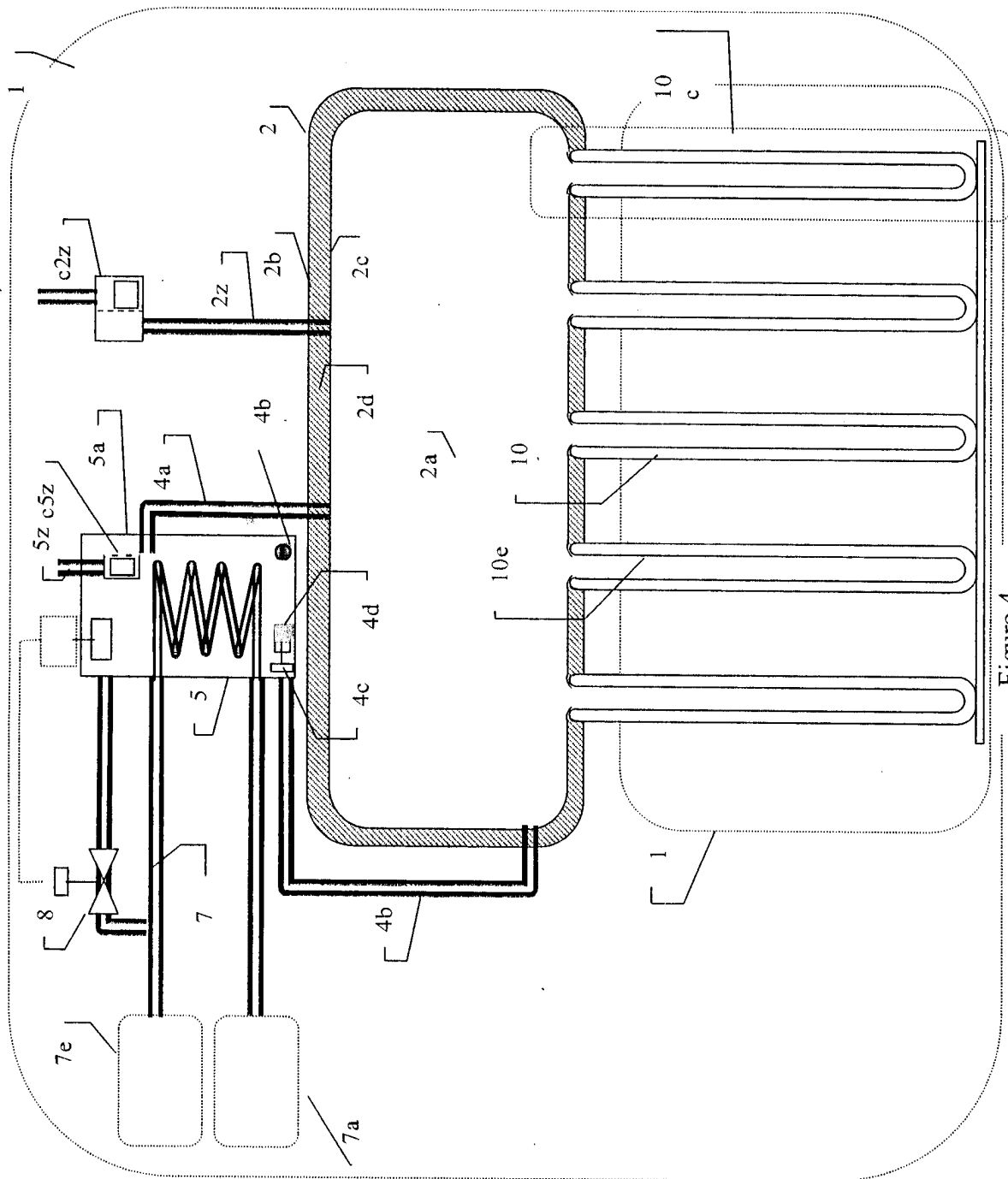


Figure 4

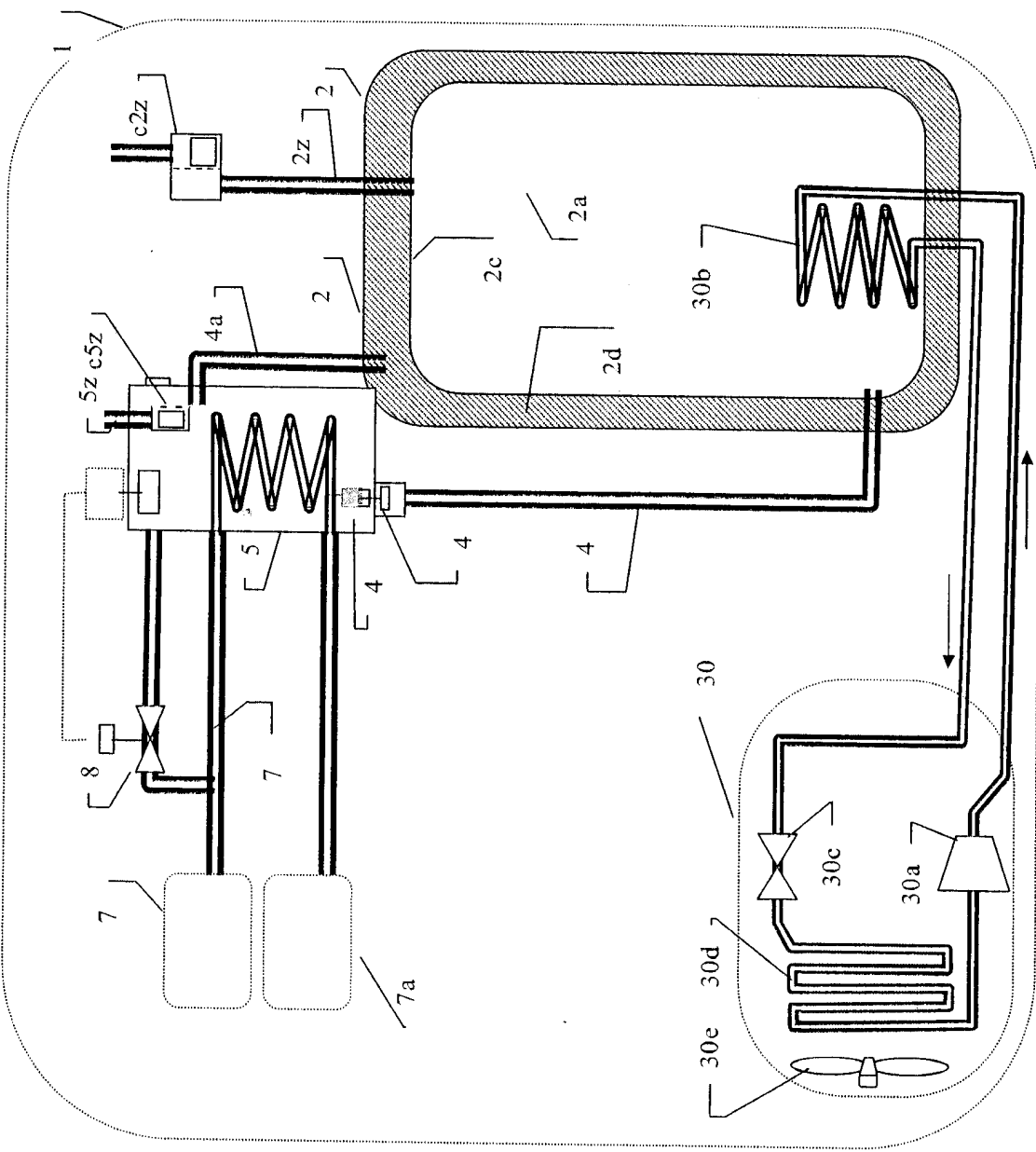


Figure 5

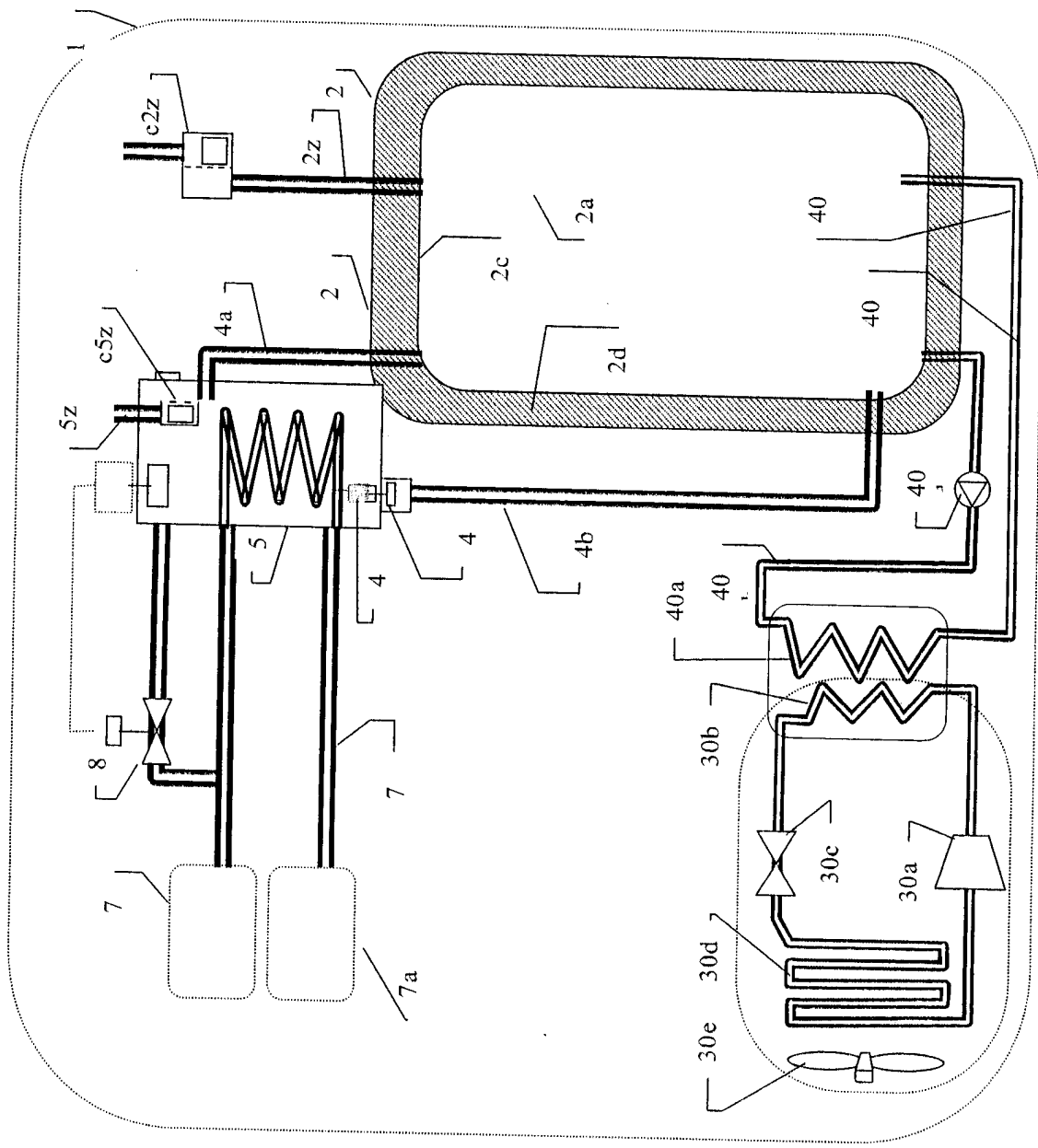


Figure 6