

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 34271 B1**  
(51) Cl. internationale : **F24H 4/04; F24H 9/12;  
F28F 1/08**  
(43) Date de publication : **01.06.2013**

---

(21) N° Dépôt :  
**34369**

(22) Date de Dépôt :  
**22.11.2011**

(71) Demandeur(s) :  
**RAOUI ESSAID, 141B Av M. Diouri, Bureau N1 14000 Kénitra (MA)**

(72) Inventeur(s) :  
**RAOUI, ESSAID**

---

(54) Titre : **CHAUFFE-EAU SANS PRESSION AVEC ÉCHANGEUR À CONTRE-COURANT**

(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 CIRCULATEUR (4) \* AU MOINS UN ÉCHANGEUR (5) DANS LEQUEL D<sub>i</sub>UNE PART (CIRCUIT PRIMAIRE) CIRCULE LE LIQUIDE DU DIT RÉSERVOIR (2) À L<sub>i</sub>AIDE DU DIT CIRCULATEUR (4) ET D<sub>i</sub>AUTRE PART CIRCULE UN LIQUIDE SOUS PRESSION (7A).

01 JUIN 2013

# Demande de Brevet d'invention

## Intitulé de l'invention

Chauffe-eau sans pression avec échangeur à contre-courant

## 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 circulateur (4)

\* au moins un échangeur (5) **dans** lequel d'une part (circuit primaire) circule le liquide du dit réservoir (2) à l'aide du dit circulateur (4) et d'autre part circule un liquide sous pression (7a).

## Art antérieur

La présente invention concerne un chauffe-eau à usage domestique, équipé d'un réservoir contenant de l'eau chaude à la pression atmosphérique et d'un échangeur de chaleur permettant la production instantanée d'eau chaude sanitaire sous pression. L'eau du réservoir circule dans l'échangeur à l'aide d'un circulateur.

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 émailage, cette paroi interne est d'une épaisseur supérieure à 1.2mm pour supporter la pression maximal d'environ 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 placé dans un doigt de gant formé par la paroi interne du 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 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 émailage, le chauffe-eau est également équipé soit :

- D'un capteur solaire à tubes sous vide (tube 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 à absorption sélective. A l'intérieur de chaque tube sous vide est placé un tube échangeur type caloduc en cuivre (heat pipe)
- ou d'un capteur solaire thermique plan constitué d'un tube en cuivre et 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 10ans) 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 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 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 connectés directement au réservoir et placés généralement sous le 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 compresseur généralement d'une puissance entre 100 W et 1000W placé en sortie du réservoir, ce qui présente l'inconvénient d'un prix élevé lié au coût du compresseur et ou l'inconvénient d'une pression dans le réseau restant 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 connectés directement au réservoir et placés généralement sous le 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 supérieur à 30m et d'un diamètre supérieur 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).

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 émailage, 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 émaillé,

## 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 20ans) permettant de produire de l'eau chaude sanitaire sous pression et de réduire le coût d'obtention du chauffe-eau.

A cet égard, la présente invention vise un chauffe-eau comprenant un réservoir constitué d'une double paroi, formant de préférence un cylindre. 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 1bar, le liquide du réservoir est chauffé par une source de chaleur externe (résistance électrique, et ou capteur solaire thermique et ou une pompe à chaleur). La paroi interne du chauffe-eau est réalisée de préférence en acier inoxydable d'une épaisseur inférieure à 0.6mm et ou en matière polymère 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 circulateur, et au moins un échangeur **dans** lequel d'une part (circuit primaire) circule le dit liquide du dit réservoir à l'aide du dit circulateur 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. 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 un échangeur à contre-courant et que le liquide du dit réservoir circulant dans l'échangeur est aspirée en partie haute du réservoir à une hauteur supérieure à 2/3 de la hauteur interne du dit réservoir et que le liquide du réservoir en sortie du dit échangeur est refoulé en partie basse du dit réservoir, à une hauteur inférieure à 1/3 de la hauteur interne dit réservoir, la hauteur interne du réservoir 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.

Selon une caractéristique préférée de l'invention la circulation d'eau du réservoir dans le dit échangeur est mise en œuvre de façon automatique : mise en route du circulateur lorsque le débit d'eau dans le circuit d'eau chaude sanitaire dépasse un seuil prédéterminé (débit d'eau du réseau dans le circuit secondaire du dit échangeur).

Ainsi la durée de fonctionnement du circulateur est limitée, permettant de limiter la consommation électrique du dit chauffe-eau et également d'augmenter la durée de vie du dit circulateur.

Selon l'invention, le dit chauffe-eau est équipé d'un détecteur de débit sur le circuit d'eau chaude sanitaire, le détecteur de débit est placé de préférence en entrée ou en sortie du circuit secondaire du dit échangeur.

Selon un des modes de réalisation, le détecteur du débit permet d'enclencher un contact électrique (micro-switch ou ILS) lorsque le débit d'eau dans le circuit secondaire du dit échangeur dépasse un seuil prédéterminé, pour l'exemple débit >0.2 l/min,

Selon l'invention le dit circulateur est alimenté via le contact électrique ce qui permet la mise en route du circulateur lorsque le contact électrique est fermé (enclenché)

De cette manière le fonctionnement du circulateur peut être enclenché de manière automatique. Si le débit d'eau chaude sanitaire est supérieur à un seuil prédéterminé.

Selon une autre caractéristique préférée de l'invention, le dit circulateur est mis en œuvre en fonction de la valeur de température en un point du dit échangeur ou en entrée du dit échangeur.

Le dit circulateur peut être commandé en fonction de la valeur de température en un point du dit échangeur et en fonction de la valeur de température de l'eau dans le dit réservoir.

Selon une autre caractéristique préférée de l'invention le dit réservoir 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 d'eau dans le réservoir lié à des fuites ou à l'évaporation.

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

De cette manière le circulateur est mis en marche lorsque l'échangeur est refroidit par la circulation d'eau du réseau.

Selon une autre caractéristique de l'invention le chauffe-eau peut être constitué d'un réservoir de chauffe-eau standard équipé d'au moins de deux orifices, et d'un ensemble (échangeur/circulateur) comprenant au moins le dit échangeur et le dit circulateur et un conduit reliant une des extrémités du dit circuit primaire de l'échangeur au dit circulateur. Et que chacune des deux extrémités du circuit primaire du dit ensemble (échangeur/circulateur) est connecté à un des deux orifices du dit réservoir de chauffe-eau standard.

Ainsi d'une part (circuit primaire du dit échangeur) circule le dit liquide du dit réservoir à l'aide du dit circulateur et d'autre part (circuit secondaire) circule l'eau du réseau à chauffer pour l'alimentation de l'installation d'eau chaude sanitaire sous pression.

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

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 une première application de l'invention : application sur un chauffe-eau électrique selon un premier mode de réalisation.

La figure 1bis est une représentation schématique conforme une première application de l'invention : application sur un chauffe-eau électrique selon un deuxième mode de réalisation.

La figure 2 est une représentation schématique 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 une troisième application de l'invention : application sur un chauffe-eau thermodynamique.

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 deuxième liquide sans 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 liquide (2a) du dit réservoir (2), le dit chauffe-eau (1) comprend au moins un circulateur (4), et au moins un échangeur (5) dans lequel d'une part (circuit primaire) (5a) circule le dit liquide (2a) du dit réservoir (2) à l'aide du dit circulateur (4) et d'autre part (circuit secondaire) (5b) circule un liquide (7a) sous pression d'un circuit (7).

Le dit échangeur (5) est constitué d'un premier tube (5a), d'une surface lisse ou ondulée, dans lequel est placé un deuxième tube (5b), le dit liquide (2a) circule à l'intérieur du tube (5a) à l'aide du dit circulateur (4), le dit liquide (7a) circule dans l'espace entre le tube (5a) et (5b).

Le liquide 2a en entrée du dit échangeur (5) est en provenance de la partie haute du dit réservoir (2) (à une hauteur supérieur à 2/3 de la hauteur interne du dit réservoir (2) et que le liquide 7a en sortie du dit échangeur 5 est amené en partie basse du dit réservoir (2) à une hauteur inférieure à 1/3 de la hauteur interne du dit réservoir, de cette manière une stratification en température dans le dit réservoir est maintenue, permettant un chauffage du liquide 7a à une température constante

Le réservoir (2) est constitué d'au moins une paroi interne (2b) en contact avec le liquide (2a), une paroi externe (2c) entre lesquelles est placé un isolant thermique (2d) et que la paroi interne est réalisée au minimum de préférence en une matière polymère et ou en fibre de verre, de cette manière le cout de revient d'un tel chauffe-eau est faible.

Un détecteur de débit (7b) est placé sur le dit circuit d'eau sous pression (7) en aval du dit échangeur (5), permettant la mise en marche du dit circulateur(4) uniquement lors de la circulation du dit liquide (7a)

Une sonde de température (7c) peut être également ajouté pour détecter la circulation du dit liquide (7a), elle est placée sur le dit circuit (7) à l'intérieur ou à l'entrée du dit échangeur (5), de cette manière lors de la circulation du dit liquide (7a), la dite sonde de température (7c) détecte une température plus faible. Et permet la mise en route automatique du circulateur (4)

Un conduit (2k) de préférence de couleur transparent dont une première extrémité est relié au réservoir (2), et une deuxième extrémité est ouvert sur la pression atmosphérique est placé au-dessus 2/3 de la hauteur du dit réservoir 1, de cette manière le réservoir est toujours à la pression atmosphérique

Le réservoir (1) est connecté au dit circuit pression (7) par l'intermédiaire d'une vanne (6) de préférence à commande électrique d'une électrovanne

Le dit chauffe-eau (1) comprend un flotteur (2e) de détection du niveau du liquide dans le dit réservoir (2)

Le flotteur (2e) est relié mécaniquement à un contact électrique type micro switch ou IIs (2f), la détection du niveau d'eau provoque un changement d'état du contact électrique (2f) permettant la commande de la dite vanne (6)

On va décrire en référence à la figure 1bis une représentation schématique conforme une première application de l'invention : application sur un chauffe-eau électrique selon un deuxième mode de réalisation.

L'échangeur 5 est placé dans le dit réservoir (2) avec les connexions en partie haute pour éviter les risques de fuite du dit réservoir (2), la sortie du dit liquide (2a) d dit échangeur (5) est placé directement en partie basse du dit réservoir (2)

Le dit circulateur est placé sur le couvercle de la dite paroi interne du dit réservoir (1) dans une forme creusée permettant l'amorçage du dit circulateur.

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'au moins une surface absorbante (10a) du rayonnement solaire, la dite surface absorbante (10a) est en contact avec un tube (10b) dans le quel circule le liquide (2a) par thermosiphon.

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 (1) et connectés directement au dit réservoir (1), la circulation du dit liquide (1a) entre le dit réservoir (1) 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.

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 en matière aluminium recouvert d'une protection en matière polymère.

Le dit condenseur comprend au moins un tube en aluminium (30b1) placé autour de la paroi interne (2b) du dit réservoir (2), le dit tube en aluminium (30b1) est en contact avec la face externe de la paroi interne (1b) du réservoir (1)

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

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

Le dit circulateur (40d) est placé en un point du dit conduit (40b).

Le dit réservoir (2) est un cylindre placé avec axe verticale et qu'au moins le compresseur (30a) et l'évaporateur 30d du circuit frigorifique (30) est placé au-dessus ou en dessous du dit réservoir (2)

Le dit circuit frigorifique est de préférence d'une puissance chaude au niveau du condenseur inférieure à 1400W et ou la puissance électrique du compresseur est inférieure à 350W et ou la cylindrée du compresseur est inférieure à 8 cm<sup>3</sup>.

Le dit réservoir (2) a de préférence une contenance inférieure à 150litres

## Revendications

1-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 liquide (2a) du dit réservoir (2) caractérisé en ce que le dit chauffe-eau (1) comprend au moins un circulateur (4), et au moins un échangeur (5) dans lequel d'une part (circuit primaire) (5a) circule le dit liquide (2a) du dit réservoir (2) à l'aide du dit circulateur (4) et d'autre part (circuit secondaire) (5b) circule un liquide (7a) sous pression d'un circuit (7).

2-Chauffe-eau (1) selon la revendication 1 caractérisé en ce que le dit échangeur (5) est constitué d'un premier tube (5b), dans lequel est placé un deuxième tube (5a), d'une surface lisse ou ondulée et que le dit liquide (2a) circule à l'intérieur du tube (5a) à l'aide du dit circulateur (4), et le dit liquide (7a) circule dans l'espace entre le tube (5a) et (5b) ou en ce que le dit liquide (7a) circule à l'intérieur du tube (5a) et le dit liquide (2a) circule dans l'espace entre le tube (5a) et (5b) à l'aide du dit circulateur (4).

3-Chauffe-eau (1) selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que le liquide (2a) en entrée du dit échangeur (5) est en provenance de la partie haute du dit réservoir (2) (à une hauteur supérieure à 2/3 de la hauteur interne du dit réservoir (2) et que le liquide 7a en sortie du dit échangeur 5 est amené en partie basse du dit réservoir (2) à une hauteur inférieure à 1/3 de la hauteur interne du dit réservoir.

4-Chauffe-eau (1) selon la revendication 1 ou 2 ou 3 caractérisé en ce que le dit réservoir (1) est un réservoir de chauffe-eau standard équipé d'au moins de deux orifices, et qu'un ensemble (45) comprenant le dit échangeur (5) et le dit circulateur (4) d'un conduit reliant une des extrémités du dit circuit primaire de l'échangeur au dit circulateur (4). Et que d'une part circuit primaire de l'ensemble (45) circule le dit liquide (2a) du dit réservoir (2) à l'aide du dit circulateur (4) et d'autre part (circuit secondaire) circule un liquide (7a) sous pression du dit circuit (7).

5-chauffe-eau (1) selon revendication 1 à 4 caractérisé en ce que le réservoir (2) est constitué d'au moins une paroi interne (2b) en contact avec le liquide (2a), une paroi externe (2c) entre les quelles est placé un isolant thermique (2d) et que la paroi interne est réalisée au minimum à 30% de la surface interne du dit réservoir (2) avec une matière polymère et ou en fibre de verre

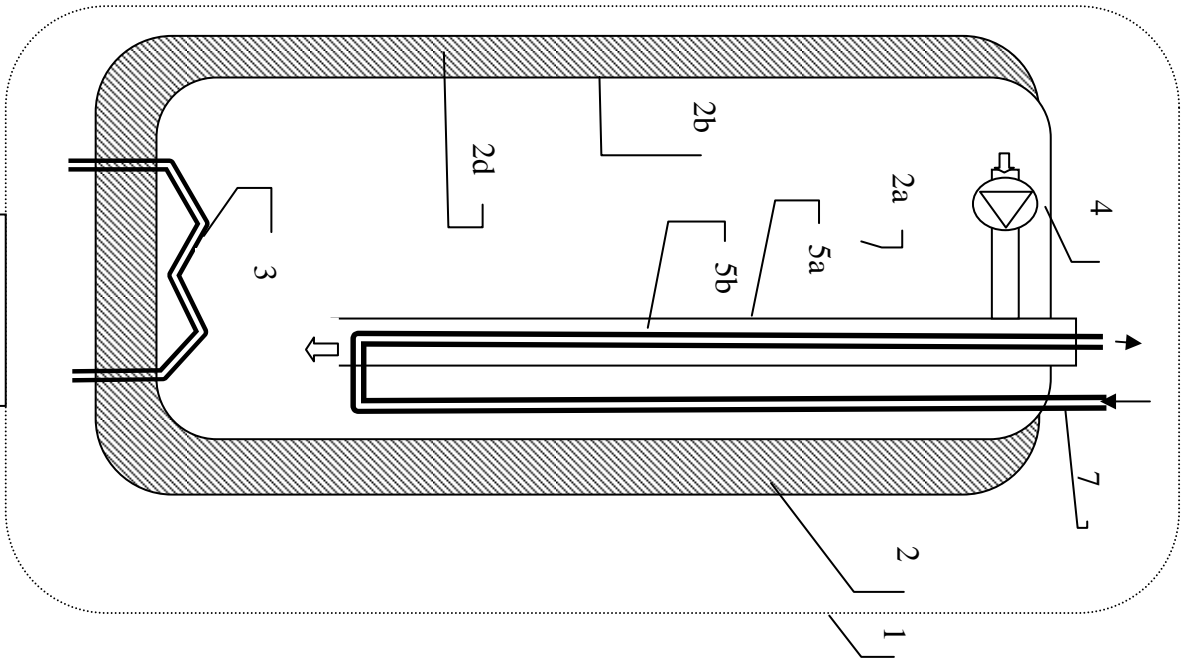
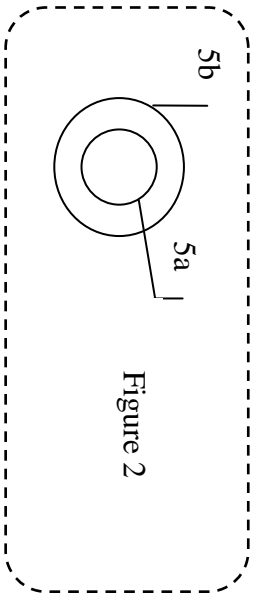
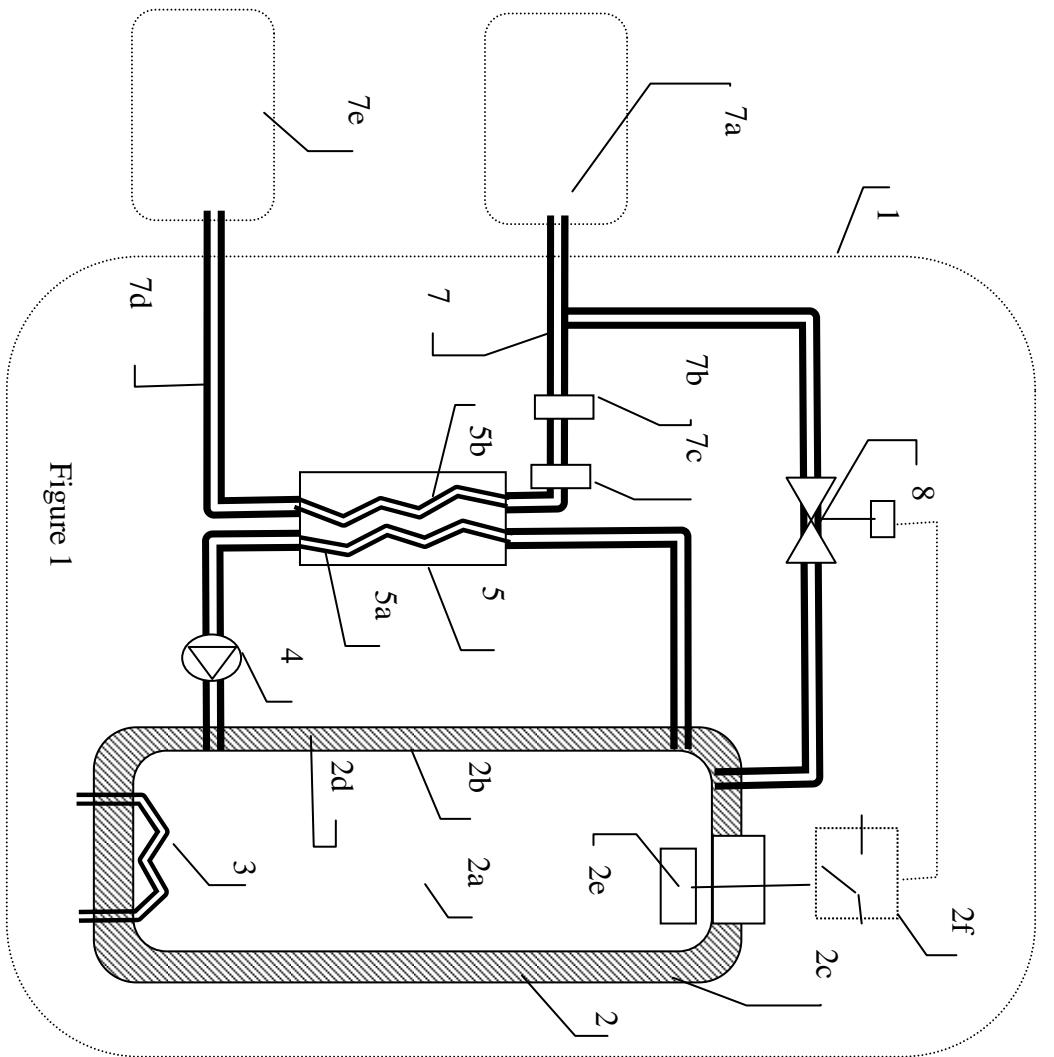
6-chauffe-eau (1) selon revendication 1 à 5 caractérisé en ce que le circulateur (4) est un circulateur à vitesse variable.

7 chauffe-eau (1) selon la revendication 1 à 6 caractérisé en ce qu'un détecteur de débit (7b) est placé dans le dit circuit sous pression (7) et ou qu'une sonde de température (7c) est placés sur le dit circuit (7) à l'intérieur ou à l'entrée du dit échangeur (5)

8- Chauffe-eau selon la revendication 1 à 7 caractérisé en ce que la source chaude est une résistance électrique.

9- Chauffe-eau selon la revendication 1 à 8 caractérisé en ce que la source chaude est un capteur solaire thermique (10)

10- Chauffe-eau selon la revendication 1 à 9 caractérisé en ce que la source chaude est une pompe à chaleur (30) constitué d'au moins un compresseur (30a), un condenseur (30b), un élément de détente (30c) et un évaporateur (30d).



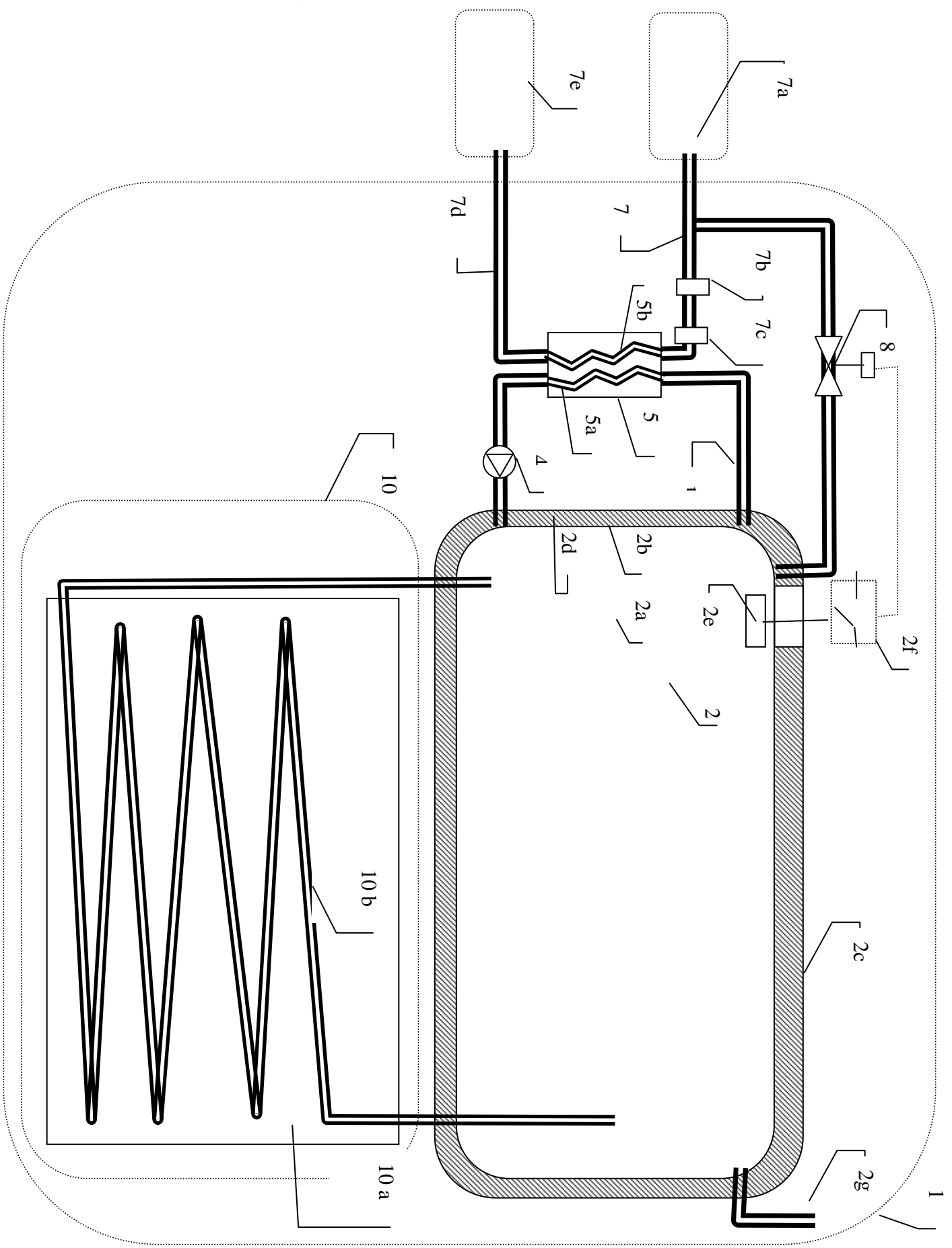


Figure 3

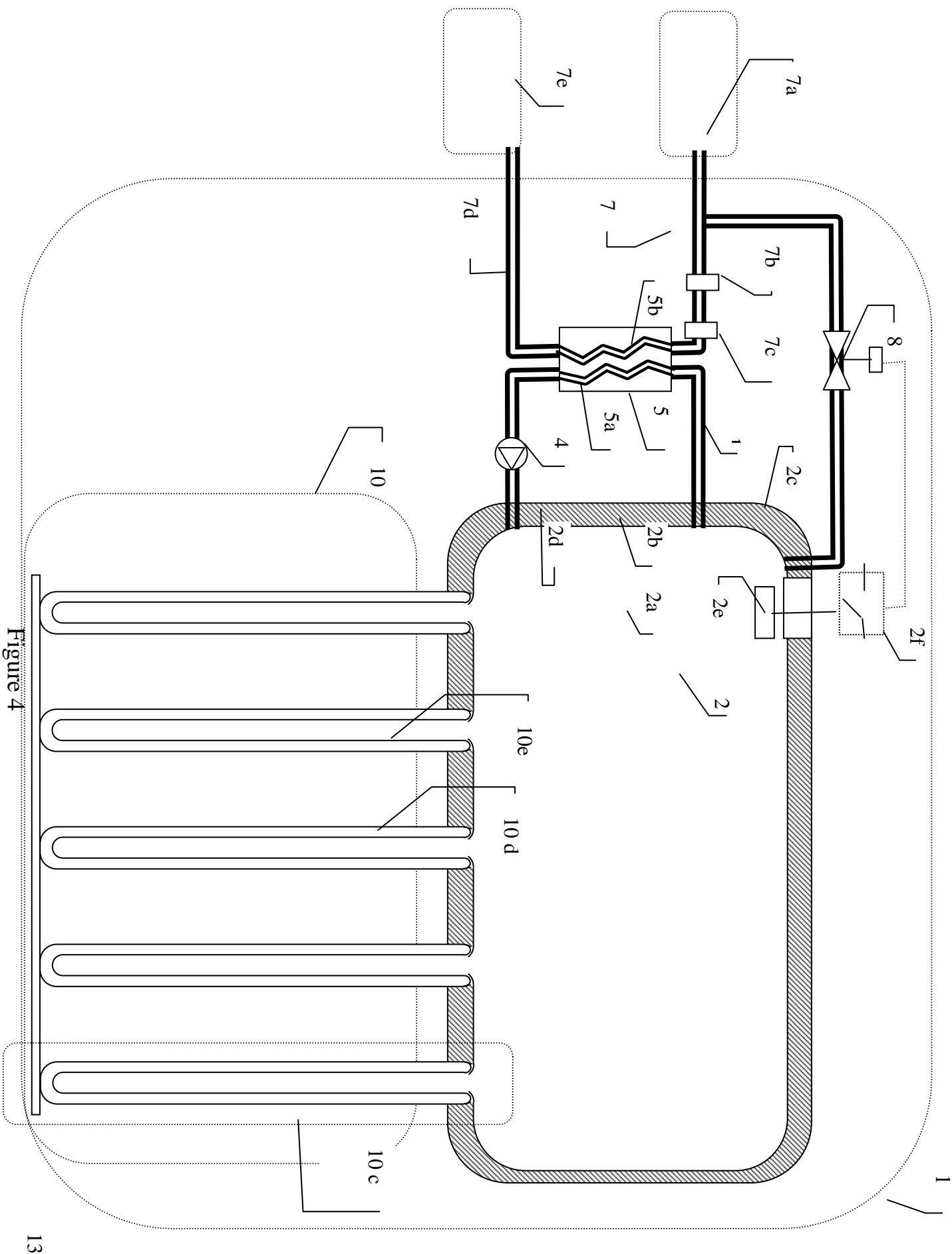


Figure 4

Figure 5

