

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 7 novembre 1984.

③0 Priorité : GB, 8 novembre 1983, n° 8329740.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 19 du 10 mai 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : TI (GROUP SERVICES) LI-
MITED. — GB.

⑦2 Inventeur(s) : Howard John Manning.

⑦3 Titulaire(s) :

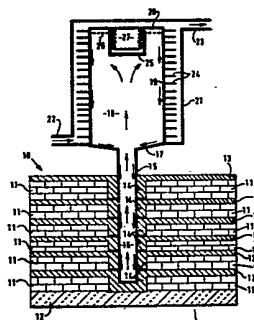
⑦4 Mandataire(s) : Rinuy, Santarelli.

⑤4 Système de chauffage d'un liquide.

⑤7 L'invention concerne un système de chauffage d'un li-
quide, par exemple un système destiné à une installation de
chauffage central.

Il comprend un accumulateur 10 de chaleur conçu pour être
chauffé à une température relativement élevée par de l'électri-
cité consommée aux heures creuses et raccordé thermique-
ment à un récipient 21 par un caloduc 15. Ce dernier est
destiné à recueillir la vapeur condensée afin de réduire la
chaleur transmise par ce caloduc de l'accumulateur de chaleur
au liquide.

Domaine d'application : installations de chauffage central.



L'invention concerne des systèmes de chauffage de liquides, et elle s'applique plus particulièrement, mais non exclusivement, à l'utilisation d'un caloduc pour transmettre la chaleur d'un accumulateur, chauffé électri-
5 quement aux heures creuses, à une source d'alimentation en eau.

Conformément à l'un de ses aspects, l'invention propose un système de chauffage d'un liquide, destiné à chauffer un premier liquide et comprenant un accumulateur
10 de chaleur conçu pour être porté à une température relativement élevée par de l'énergie électrique consommée aux heures creuses, cet accumulateur de chaleur étant relié thermiquement par un caloduc à un récipient contenant le premier liquide devant être chauffé à une température
15 inférieure à ladite température relativement élevée, le caloduc comprenant une zone d'évaporation en contact thermique avec l'accumulateur de chaleur et une zone de condensation en contact thermique avec le récipient, les zones étant reliées par un ou plusieurs conduits, la zone d'évaporation, la zone de condensation et le
20 ou les conduits étant fermés hermétiquement et contenant une quantité prédéterminée d'un second liquide volatil de manière que, après que le second liquide s'est évaporé dans la zone d'évaporation, il arrive par le conduit
25 ou l'un des conduits à la zone de condensation où il est condensé et de laquelle il revient à l'état liquide vers la zone d'évaporation par le conduit ou par un autre des conduits, la quantité de second liquide étant choisie de façon à être suffisamment faible pour que, lors de l'utilisation, la vitesse de transmission de
30 la chaleur de la zone d'évaporation à la zone de condensation soit déterminée par le débit d'écoulement de retour du second liquide vers la zone d'évaporation plutôt que par le débit d'écoulement du second liquide évaporé
35 vers la zone de condensation, ou par la transmission

de chaleur vers la zone d'évaporation ou à partir de la zone de condensation.

Le système de chauffage liquide comprend avantageusement des moyens de commande conçus pour recueillir un volume prédéterminé du second liquide, ce volume étant variable en fonction de la température ou de la pression régnant à l'intérieur du caloduc, afin de réduire la quantité de second liquide circulant dans le caloduc lorsque la pression ou la température s'élève. Le système de chauffage de liquide comprend avantageusement un réservoir disposé de façon à recueillir le second liquide jusqu'à un niveau prédéterminé, et des moyens destinés à modifier le volume du second liquide dans le réservoir en fonction des variations de la pression ou de la température dans le caloduc.

L'accumulateur de chaleur peut comprendre une masse de matière solide conçue pour être chauffée par un élément à résistance électrique, par exemple des briques. Cet accumulateur peut en outre être constitué d'ailettes métalliques en contact thermique avec la zone d'évaporation, les ailettes s'étendant dans la matière solide. De telles ailettes peuvent être réalisées sous la forme de plaques de fonte.

L'extérieur de la zone de condensation, à l'intérieur du récipient, comporte avantageusement des ailettes, des ondulations ou autres surfaces d'échange de chaleur.

La paroi de la zone de condensation située au-dessus du réservoir peut présenter une forme convergente vers le bas afin que le condensat se formant sur cette paroi descende et tombe dans le réservoir.

Le réservoir comprend avantageusement une capsule hermétique dont le volume se contracte lorsque la pression s'élève dans le condenseur.

Le système de chauffage de liquide peut comprendre un dispositif d'obturation conçu pour étrangler l'écoulement du second liquide évaporé le long du conduit

lorsque la température ou la pression augmente dans le condenseur.

Le premier liquide peut être de l'eau et le récipient peut être raccordé à une installation de chauffage central à eau chaude.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemples nullement limitatifs et sur lesquels :

- la figure 1 est une coupe schématique dans un plan vertical d'une forme de réalisation de l'invention ;

- la figure 2 est une coupe verticale partielle d'une variante d'une partie de l'installation de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue verticale d'une autre variante d'une partie de la figure 1 ; et

- la figure 4 est une coupe verticale d'une autre variante d'une partie de la figure 1.

La figure 1 représente schématiquement une forme de réalisation de l'invention dans laquelle la chaleur est extraite d'un accumulateur 10 chauffé électriquement aux heures creuses et est transmise à l'eau circulant dans le système tel qu'une installation de chauffage central domestique. L'accumulateur 10 de chaleur comprend un empilage rectangulaire de briques 11 dans lequel sont noyés, de manière connue, des éléments de chauffage par résistance, non représentés. Normalement, on utilise de l'électricité pour élever la température des briques 11 pendant les périodes au cours desquelles l'électricité peut être achetée à bon marché et chauffe les briques 11 sur plusieurs heures. L'ensemble de l'accumulateur 10 de chaleur est entouré d'un matériau isolant qui n'est pas représenté, sauf à la partie 12 de base.

La transmission de chaleur à travers les briques 11 est favorisée par des plaques 13 s'étendant horizontalement, ayant une conductibilité thermique supérieure à celle des briques et par des bossages centraux alignés 14 dans lesquels est emmanché un caloduc

vertical 15. Le caloduc ou conduit de chaleur 15 n'est pas nécessairement fixé aux bossages 14, mais il est ajusté au moins étroitement à ces bossages afin d'assurer une bonne transmission de la chaleur. La chaleur est conduite à travers les briques 11 sur une distance relativement courte jusqu'à la plaque la plus proche 13. Elle se dirige ensuite vers l'intérieur des plaques 13 jusqu'aux bossages 14 et pénètre de ces derniers dans le tube 15.

Le caloduc 15 comprend un tube évaporateur vertical 16 fermé hermétiquement, à sa base, et débouchant, à son sommet, à travers l'embase 17, inclinée vers le bas, d'un condenseur 18 qui comporte une partie cylindrique 19 et une paroi supérieure 20.

Le condenseur 18 est immergé dans un réservoir d'eau 21 comportant un tuyau 22 d'arrivée et un tuyau 23 de sortie.

Dans une installation classique de chauffage central domestique, de l'eau est mise en circulation par pompage dans le tuyau d'entrée 22, dans le réservoir 21 et, en sortant par le tuyau 23, vers les radiateurs se trouvant dans diverses pièces. Pour faciliter la transmission de la chaleur à partir de la paroi 18 du condenseur, cette dernière comporte des ondulations ou d'autres surfaces appropriées 24 d'échange de chaleur, immergées dans l'eau du réservoir 21.

Le caloduc 15 est généralement vide, hormis quelques centimètres cubes d'un liquide volatil approprié, tel que de l'eau, de manière que l'intérieur du caloduc 15 ne contienne que de l'eau et de la vapeur d'eau. Lors de l'utilisation, la chaleur provenant des briques 11 chauffe la paroi de l'évaporateur 16 et évapore l'eau qui s'élève au centre de cet évaporateur 16 et pénètre dans le condenseur 18 où elle se condense sur les parois de ce dernier et redescend, comme indiqué par les flèches, le long des parois de l'évaporateur 16 où elle est de nouveau évaporée, suivant ainsi un cycle continu. Ce

principe du caloduc 15 est bien connu et permet d'obtenir des vitesses élevées de transmission de chaleur entre l'évaporateur 16 et le condenseur 18.

La température des briques 11 s'élève pendant leur durée d'alimentation en courant électrique, atteignant un maximum de quelques centaines de degrés centigrades, à partir duquel elle retombe pendant la période d'extraction de la chaleur. Par conséquent, la chaleur potentielle fournie à l'évaporateur 16 varie avec le temps.

De façon similaire, l'eau sortant du réservoir 21 par le tuyau 23 doit normalement être à une température quelque peu inférieure à 100°C, alors que la température de l'eau arrivant par le tuyau 22 peut varier de l'eau froide jusqu'à une température proche de celle de l'eau sortant par le tuyau 23, suivant la quantité de chaleur extraite à travers la partie restante de l'installation de chauffage central. Parfois, la pompe peut être arrêtée, de sorte que peu d'eau s'écoule à travers le réservoir 21. Dans ces conditions, il peut très bien exister une discordance entre la chaleur fournie à l'évaporateur 16 et celle prélevée par l'eau passant dans le tuyau 23. En particulier, l'eau contenue dans le réservoir 21 peut avoir tendance à bouillir de façon inacceptable.

On pallie à cette situation par la régulation automatique de la vitesse à laquelle la chaleur est transmise par le caloduc 15. Dans le condenseur 18 il est prévu un réservoir 25 ouvert à son sommet, monté rigidement par rapport au condenseur 18 au moyen d'une structure 26. Une capsule à soufflet sous vide 27 est fixée à l'intérieur du réservoir 25. Lorsque la pression de la vapeur dans le condenseur 18 monte et descend, elle provoque respectivement un raccourcissement et un allongement de la capsule 27.

Sur une courte période de temps, la chaleur fournie à l'évaporateur 16 par les briques 11 et les plaques 13 tend à rester sensiblement constante alors que, si

l'eau passant dans le tube 22 diminue de débit ou augmente de température, la chaleur prélevée par l'eau sortant par le tuyau 23 est réduite. Dans ce cas, la température de la vapeur dans l'évaporateur 16 et le condenseur 18 tend à monter et la pression de vapeur qui y règne s'élève également, provoquant donc un raccourcissement de la capsule 27. En fonctionnement normal, le refroidissement de la vapeur à l'intérieur du condenseur 18 provoque la collecte de l'eau sous forme liquide à l'intérieur du réservoir 25, mais à l'extérieur de la capsule 27. Par conséquent, lorsque la température et la pression de la vapeur s'élèvent et que la capsule 27 raccourcit, l'espace délimité à l'intérieur du réservoir 25 peut recueillir davantage d'eau. Par conséquent, la quantité d'eau en circulation à travers l'évaporateur 16 et le condenseur 18 est réduite, ce qui diminue la vitesse de transmission de la chaleur de l'évaporateur 16 vers le condenseur 18 et produit ainsi un effet de compensation pour la quantité réduite de chaleur à extraire par l'intermédiaire du tuyau 23. Si la capsule 27 est conçue pour se rétracter axialement au point où le réservoir 25 contient la totalité du liquide du caloduc 15, à une température donnée, la transmission de chaleur est ainsi pratiquement arrêtée, lorsque cette température est atteinte.

Le liquide contenu dans le caloduc 15 est choisi de façon que son point d'ébullition, à la température correspondante de travail à l'intérieur du condenseur 18, ne soit que légèrement supérieur à la température maximale demandée pour l'eau sortant par le tuyau 23. Par conséquent, la source de chaleur peut aisément évaporer le liquide arrivant dans le réservoir 16. Le résultat en est que la chaleur transmise est insensible à la température des briques 11 et des plaques 13, cette température pouvant varier largement avec le temps, sans que les effets de cette variation soient importants. En outre, la pression de travail est beaucoup plus proche

de la pression de vapeur du fluide de travail à la température du condenseur 18 qu'à la température de l'évaporateur 16, de sorte que la pression est également insensible à la température des briques 11 et des plaques 13. Par conséquent, on peut utiliser en toute sécurité un fluide de travail beaucoup plus volatil que celui normalement permis par la température maximale envisagée des briques 11 et des plaques 13.

La grande surface spécifique du condenseur 18, en contact avec l'eau contenue dans le réservoir 21, assure que la température à laquelle l'eau se condense dans le condenseur 18 est supérieure d'une valeur modérée à la température de l'eau contenue dans le réservoir 21, ceci étant nécessaire au fonctionnement stable du caloduc 15.

Il est commode d'agencer la capsule 27 de façon qu'elle refoule autant de liquide possible du réservoir 25 lorsque la pression régnant dans le condenseur 18 est d'environ $0,4 \cdot 10^5$ Pa, en valeur absolue. Elle est également disposée de façon à permettre au réservoir 25 de recueillir la totalité du liquide (qui n'est généralement que de quelques centimètres cubes) lorsque la pression est d'environ $0,85 \cdot 10^5$ Pa en valeur absolue. Le caloduc 15 transmet donc une quantité maximale de chaleur (plusieurs centaines de watts à quelques kilowatts) jusqu'à une température d'eau de radiateur d'environ 75°C , puis progressivement moins jusqu'à ce que la transmission de chaleur soit nulle à environ 95°C . En l'absence d'écoulement d'eau autour du condenseur 18, l'eau stagnante atteint 95°C et il ne se produit plus rien d'autre avant que de l'eau plus froide arrive des radiateurs.

La figure 2 représente une variante de la partie supérieure de la figure 1 dans laquelle le soufflet 27 est disposé de façon à détecter la différence de pression entre le condenseur 18 et l'eau contenue dans le réservoir 21, qui est généralement d'une petite valeur

fixe, supérieure à la pression atmosphérique. A cet effet, l'intérieur du soufflet 7 est ventilé à travers des éléments cylindriques 28, 29 de guidage, à ajustement libre, vers l'intérieur du condenseur 18, tandis que
5 l'ensemble de la capsule est immergé dans l'eau du réservoir 21.

Dans d'autres formes de réalisation non représentées, le soufflet 27 peut réagir à la différence entre la pression régnant dans le condenseur 18 et la
10 pression de l'atmosphère, par positionnement de la capsule 27 à soufflet dans l'air extérieur du réservoir 21. En plus de la régulation automatique de la température de l'eau sortant par le tuyau 23, la température réelle obtenue peut être réglée par l'application d'une force
15 axiale extérieure appropriée au soufflet 27, par exemple par l'intermédiaire d'un ressort. En variante, la position axiale relative du réservoir 25 et de la capsule 27 sur la figure 1 peut être réglée afin de modifier la pression régnant dans le condenseur 18, à laquelle la
20 totalité du liquide reste retenue dans le réservoir 25.

Sur la figure 3, le réservoir 25 est formé partiellement entre la capsule à soufflet 27 et une autre capsule à soufflet coaxial 30. Les capsules 27
25 et 30 sont reliées hermétiquement entre elles par leurs parties inférieures, tandis que la capsule 27 est reliée hermétiquement, par sa partie supérieure, au condenseur 18 et que la capsule 30 est reliée hermétiquement, par sa partie supérieure, à l'évaporateur 16. La partie supérieure de l'évaporateur
30 16 s'ajuste dans la partie inférieure du condenseur 18, avec un faible jeu, afin que le liquide condensé sur les parois du condenseur 18 descende en ruisselant dans cet espace et maintienne le réservoir 25 plein de liquide, jusqu'au niveau du bord supérieur de l'évaporateur 16. Dans cette forme de réalisation, lorsque la
35

pression de travail augmente, il se forme à l'intérieur du réservoir 25 une plus grande place pour le liquide, de sorte que la quantité de liquide en circulation diminue rapidement, le mécanisme étant l'écoulement de la totalité du liquide condensé vers l'intérieur du réservoir 25 plutôt que l'écoulement d'une certaine quantité du liquide condensé et une condensation de la vapeur dans ce réservoir.

Tous les agencements décrits ci-dessus assurent le maintien des ondulations des soufflets au-dessous du niveau du liquide dans le réservoir. Dans le cas contraire, le liquide peut alors se condenser dans les ondulations et y être retenu.

La variation de la transmission de la chaleur avec la température de l'eau des radiateurs et la stabilité de fonctionnement du caloduc 15 peuvent être modifiées par un agencement tel que l'élément qui refoule le liquide du réservoir 25 et/ou le réservoir 25 lui-même possèdent des aires, en section horizontale, qui varient avec la hauteur.

La sensibilité de transmission de la chaleur à la température des briques 11 peut en outre être réduite par divers moyens, par exemple par la réalisation de gorges hélicoïdales dans la paroi de l'évaporateur 16 ou l'application de fils métalliques sur cette paroi, ou la formation d'ondulations circulaires multiples sur la paroi du condenseur 18, obligeant la pellicule de liquide à s'écouler en formant un petit angle avec l'horizontale, ce qui ralentit ainsi l'écoulement et accroît la quantité d'eau contenue dans le condenseur 18.

Dans une autre utilisation du système décrit ci-dessus, au lieu de transmettre de la chaleur des briques 11 à haute température à l'eau contenue dans un réservoir 21, il faut maintenir un objet ou un espace à une température donnée, malgré des pertes variables de chaleur. L'objet ou espace est monté en contact thermique avec le condenseur 18 du caloduc 15 du type décrit

ci-dessus. De la chaleur peut être appliquée à l'évaporateur 16 par l'intermédiaire d'une simple commande en tout ou rien faisant monter et chuter notablement la température régnant autour de l'évaporateur 16. Cependant, 5 pour les raisons indiquées précédemment, l'objet ou espace approche de la température souhaitée en douceur et tend à rester à cette température.

Dans les formes de réalisation décrites ci-dessus, le condenseur 18 est placé au-dessus de l'évaporateur 16, de sorte que le liquide condensé peut descendre en s'écoulant par gravité vers l'évaporateur 16. D'autres dispositions des éléments peuvent être utilisés si le liquide condensé revient du condenseur 18 à l'évaporateur 16 par capillarité, par exemple par l'utilisation 15 d'une mèche ou d'un élément poreux, ainsi qu'il est bien connu dans des caloducs.

Dans toutes les formes de réalisation ci-dessus, la quantité de fluide contenu dans le caloduc 15 est choisie de manière que le liquide descendant le long de la paroi de l'évaporateur 16 s'évapore avant d'atteindre le fond. La transmission de chaleur de l'évaporateur 16 au condenseur 18 est donc déterminée par le débit auquel la pellicule de liquide peut tomber du condenseur 18 vers l'évaporateur 16. Le faible diamètre 25 de l'évaporateur 16 signifie que, pour une quantité d'eau donnée en circulation, l'épaisseur de la pellicule d'eau et donc la transmission de chaleur sont moins sensibles à la température des briques qu'elles le seraient si l'évaporateur 16 était aussi grand que le condenseur 18. Il en est ainsi car seule une petite 30 fraction de l'eau en circulation se trouve dans l'évaporateur 16.

Sur la figure 4, la paroi supérieure 20 du condenseur 18 présente une forme conique convergeant vers le bas, de manière que la vapeur se condensant 35 sur la paroi 20 descende et se déplace vers l'intérieur pour tomber dans le réservoir 25 qui est fixé rigidement

au condenseur 19.

A l'intérieur du réservoir 25, les extrémités d'une capsule à soufflet 27 sont reliées hermétiquement, respectivement, à une coiffe 32 et à l'embase 33 du réservoir 25. Lorsque la pression à l'intérieur du condenseur s'élève, la capsule 27 se raccourcit jusqu'à ce que le tube 31 repose sur l'embase 33 et que la coiffe 32 bute contre l'extrémité supérieure du tube 31. Lorsque la coiffe 32 est donc totalement abaissée vers l'embase 33, un écran 34, suspendu par trois tiges 35 à la coiffe 32, est agencé de façon à juste fermer la partie supérieure du caloduc 15, afin d'empêcher la transmission de chaleur par convection de la vapeur d'eau.

Lorsque la pression chute à l'intérieur du condenseur 18, la coiffe 32 s'élève, ce qui, à son tour, soulève l'écran 34 pour rétablir l'écoulement complet de la vapeur entre le caloduc 15 et le condenseur 18.

L'intérieur du condenseur 18 est évacué et il est chargé d'eau par l'intermédiaire d'un raccord d'obturation à vide 36.

Sur la figure 4, le tuyau 23 de sortie est au-dessous du niveau du bord supérieur de la paroi 20. Pendant un fonctionnement en régime stable du système, la plus grande partie de la transmission de chaleur se produit à travers les parois latérales 19 du condenseur 18 et les surfaces 24 d'échange de chaleur. Par conséquent, la plus grande partie du condensat se forme sur les parois latérales et ne se déverse pas dans le réservoir 25. Cependant, lorsque la température de l'eau dans le réservoir 21 commence à monter, la température de l'eau contenue dans la paroi conique 20, qui est quelque peu isolée du courant principal sortant par la sortie 23, est en retard, de sorte que le condensat continue de se former sur cette paroi conique et descend dans le réservoir 25 dont la capacité est augmentée par la compression de la capsule 27 à soufflet sous l'effet de

l'accroissement de la pression dans le caloduc 15.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au système décrit et représenté sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDECATIONS

1. Système de chauffage de liquide, destiné à chauffer un premier liquide comprenant un accumulateur (10) de chaleur devant être porté à une température relativement élevée par de l'énergie électrique consommée aux heures creuses, cet accumulateur étant relié thermiquement à un récipient (21) destiné à contenir le premier liquide qui est à porter à une température inférieure à ladite température relativement élevée, le système étant caracté-
10 risé en ce que la liaison thermique est réalisée au moyen d'un caloduc (15, 16, 18) qui comprend une zone (16) d'évaporateur en contact thermique avec l'accumulateur de chaleur (10) et une zone (18) de condenseur en contact thermique avec le récipient (21), les zones
15 étant reliées par un ou plusieurs conduits (15), la zone de l'évaporateur, la zone du condenseur et le ou les conduits étant fermés hermétiquement et contenant une quantité prédéterminée d'un second liquide volatil, l'ensemble étant agencé de façon que, après l'évaporation
20 du second liquide dans la zone de l'évaporateur, ce second liquide passe par le conduit ou l'un des conduits dans la zone du condenseur où il est condensé et d'où il revient vers la zone de l'évaporateur par le conduit ou par un autre des conduits, la quantité du second
25 liquide étant choisie de façon à être suffisamment faible pour que, lors de l'utilisation, la vitesse de transmission de chaleur de la zone de l'évaporateur vers la zone du condenseur soit déterminée par le débit d'écoulement de retour du second liquide vers la zone de l'évapo-
30 rateur plutôt que par le débit d'écoulement du second liquide évaporé vers la zone du condenseur, ou par la transmission de chaleur vers la zone de l'évaporateur ou à partir de la zone du condenseur.

2. Système de chauffage de liquide selon la revendication
35 1, caractérisé par des moyens (25, 27) de régulation agencés de façon à collecter un volume prédéterminé du second liquide, ce volume étant variable en fonction

de la pression ou de la température à l'intérieur du caloduc afin de réduire la quantité de second liquide circulant dans le caloduc lorsque la pression ou la température s'élève dans ce caloduc.

5 3. Système de chauffage de liquide selon la revendication 2, caractérisé par un réservoir (25) disposé de façon à collecter le second liquide jusqu'à un niveau prédéterminé, et des moyens destinés à modifier le volume du second liquide dans le réservoir en fonction
10 des variations de la pression ou de la température dans le caloduc.

 4. Système de chauffage de liquide selon la revendication 3, caractérisé en ce que la paroi (20) de la zone (18) du condenseur, au-dessus du réservoir (25),
15 présente une forme convergeant vers le bas afin qu'un condensat se formant sur cette paroi descende le long de celle-ci et tombe dans le réservoir.

 5. Système de chauffage de liquide selon l'une quelconque des revendications précédentes, caracté-
20 risé en ce que l'accumulateur de chaleur (10) comprend une masse de matière solide (11) destinée à être chauffée par un élément à résistance électrique.

 6. Système de chauffage d'un liquide selon la revendication 5, caractérisé par des ailettes métalli-
25 ques (13) en contact thermique avec la zone de l'évaporateur, les ailettes s'étendant dans la matière solide.

 7. Système de chauffage de liquide selon l'une quelconque des revendications précédentes, caracté-
30 risé en ce que la face extérieure de la zone (18) du condenseur comporte, à l'intérieur du récipient (21), des ailettes, des ondulations ou d'autres surfaces (24) d'échange de chaleur.

 8. Système de chauffage de liquide selon la revendication 3, caractérisé en ce que le réservoir
35 (25) comprend une capsule (27) fermée hermétiquement dont le volume se contracte lorsque la pression monte dans le condenseur.

9. Système de chauffage de liquide selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par un dispositif (34) d'obturation disposé de façon à étrangler l'écoulement du second liquide évaporé le long du conduit (15) lorsque la température ou la
5 pression augmente dans le condenseur.

10. Système de chauffage de liquide selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier liquide est l'eau et en ce
10 que le récipient est raccordé à une installation de chauffage central à eau chaude.

