



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
16.06.2010 Bulletin 2010/24

(51) Int Cl.:
F24H 4/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09015361.0**

(22) Date de dépôt: **11.12.2009**

(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 SM TR
 Etats d'extension désignés:
AL BA RS

(72) Inventeurs:
 • **Moreau, Christian**
01700 Neyron (FR)
 • **Rigaud, Franck**
01600 Reyrieux (FR)

(30) Priorité: **12.12.2008 FR 0806981**

(74) Mandataire: **Schmidt, Martin Peter**
IXAS Conseil
15, rue Emile Zola
69002 Lyon (FR)

(71) Demandeur: **Mobile Comfort Holding**
01700 Neyron (FR)

(54) **Dispositif thermodynamique avec ballon d'eau chaude multi-énergies multi-sources**

(57) Dispositif combiné de production d'eau, comprenant une pompe à chaleur (5) et un ballon (1) fractionné en:

- Un ballon d'eau chaude sanitaire (2), destiné à contenir de l'eau à une température T1, doté d'un échangeur de chaleur (8) relié à ladite pompe à chaleur (5), et pourvu d'une résistance électrique (7) pour porter l'eau du ballon (2) à une température supérieure à 70°C,

- Un ballon de désaccouplage (3), destiné à contenir un fluide caloporteur à une température T2 différente de T1 pour le chauffage ou la climatisation de locaux, relié à ladite pompe à chaleur (5), et à un dispositif de chauffage ou de refroidissement (13, 22, 36),

Les ballons (2, 3) sont isolés thermiquement et hydrauliquement l'un de l'autre, et l'échangeur (8) du ballon (2) et le ballon (3) peuvent échanger de la chaleur avec le condenseur ou l'évaporateur de la pompe à chaleur (5).

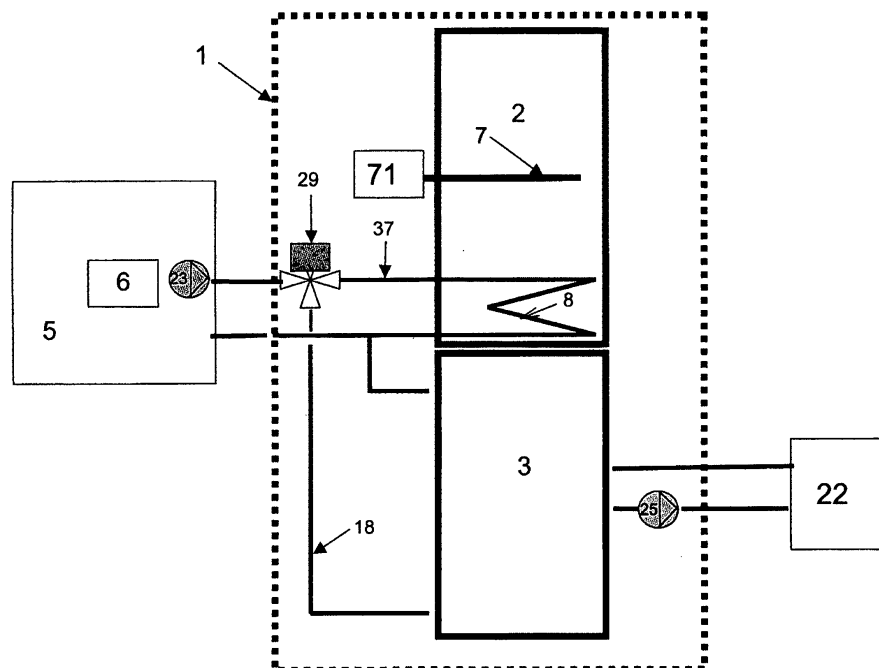


Figure 1

Description

Domaine de l'invention

- 5 **[0001]** L'invention concerne les dispositifs de chauffage et de stockage de l'eau chaude sanitaire et de l'eau ou d'un autre fluide caloporteur pour le chauffage ou le refroidissement d'un bâtiment ou d'une piscine.
- [0002]** En particulier, le dispositif selon l'invention comprend un dispositif thermodynamique de type pompe à chaleur, et un ballon pour le stockage de l'eau chaude, type eau chaude sanitaire d'une part, et d'un fluide caloporteur, à une température généralement inférieure à celle de l'eau chaude sanitaire, destiné en particulier au chauffage ou à la climatisation de bâtiments d'autre part.

Etat de la technique

15 **[0003]** On connaît des dispositifs thermodynamiques permettant le chauffage combiné de l'eau chaude sanitaire et d'un fluide pour le chauffage d'un bâtiment. Ces dispositifs peuvent également permettre le refroidissement du fluide dans le cas d'un dispositif thermodynamique réversible.

[0004] On connaît également des ballons de stockage de l'eau chaude à différentes températures. Par exemple, le ballon décrit dans la demande FR 2 905 750 (J.B. Hurier) comporte une première cuve délimitée par une première paroi et destinée à contenir de l'eau à usage sanitaire, et une seconde cuve délimitée par une seconde paroi et destinée à contenir un fluide caloporteur à usage de chauffage, tel que de l'eau. Ce ballon est **caractérisé en ce que** la première cuve est disposée au moins en partie à l'intérieur de la seconde cuve de manière à transférer de la chaleur depuis l'eau à usage sanitaire vers le fluide caloporteur et ainsi réchauffer ce dernier pour le porter à une seconde température, sensiblement inférieure ou égale à la première température. Ce ballon ne permet pas le stockage simultané d'eau chaude et d'eau froide, en particulier du fait que les parties eau chaude/eau « tiède » (généralement destinée au chauffage de locaux) ne sont pas isolées thermiquement l'une de l'autre, et que de ce fait le stockage de l'eau froide entraînerait un refroidissement de l'eau chaude.

[0005] D'autres documents décrivent des systèmes ou dispositifs de production de chaleur thermodynamique et de stockage de liquides à des températures différentes. Parmi ceux-ci, le document US 4,350,200 concerne un collecteur d'énergie solaire. Dans un mode de réalisation, l'invention concerne un système utilisable avec un collecteur solaire, comprenant un réservoir de liquide froid dans lequel la chaleur est stockée à relativement basse température et un réservoir de liquide chaud dans lequel la chaleur est stockée à haute température, et une pompe à chaleur pour transférer la chaleur du réservoir de liquide froid au réservoir de liquide chaud, et des échangeurs de chaleur dans chacun des réservoirs. Le document US 4,524,909 décrit un appareil de production d'eau chaude domestique et de chauffage, qui peut comporter une pompe à chaleur et une chaudière. L'appareil comprend un ballon de stockage de l'eau de chauffage des radiateurs et un ballon de stockage de l'eau chaude sanitaire. Le document DE 198 15 521 concerne un système de récupération de chaleur pour le chauffage de bâtiments. Les sources de chauffage sont des panneaux solaires ou des chaudières. Le stockage se fait grâce à des éléments de stockage de la chaleur latente. Le système décrit dans ce document ne comporte pas de pompe à chaleur. Le document US 4,037,650 concerne un appareil de stockage de la chaleur comportant deux récipients de stockage, chaque récipient contenant un milieu de stockage thermique, l'un des milieux étant apte à être maintenu à une température inférieure à une température prédéfinie et le second milieu étant apte à être maintenu à une température supérieure à une température prédéfinie, un système de réfrigération thermodynamique permet de transférer la chaleur du milieu à basse température vers le milieu à haute température.

[0006] D'autre part, la demande WO 2006/101404 (K.E. Eriksen) décrit un dispositif comprenant un ballon de stockage de l'eau, une pompe à chaleur permettant de transférer de la chaleur et/ou du froid à l'eau du ballon, le ballon comprenant au moins deux réservoirs distincts pour le stockage thermique d'eau chaude et/ou froide et/ou de glace, les réservoirs étant isolés thermiquement les uns des autres. Le premier réservoir échange de la chaleur avec la pompe à chaleur grâce à un premier échangeur de chaleur à un premier niveau de température, et le second réservoir échange de la chaleur avec la pompe à chaleur grâce à un second échangeur de chaleur à un second niveau de température supérieur au premier niveau de température. L'inconvénient de ce dispositif est qu'il a une capacité de production d'eau chaude sanitaire limitée, car l'eau chaude sanitaire est produite en utilisant la désurchauffe du compresseur. En pratique, ce dispositif ne peut donc produire de l'eau chaude sanitaire que lorsqu'il produit en même temps de l'eau chaude ou froide pour le chauffage ou la climatisation.

[0007] Le document EP 0 240 441 concerne un système de pompe à chaleur à trois fonctions, à savoir le chauffage d'un espace, le refroidissement d'un espace et le chauffage d'eau sanitaire. La pompe à chaleur est réversible, le système comporte deux ballons de stockage d'eau ou de liquide caloporteur à deux températures différentes, qui permettent que le compresseur fonctionne aux moments les plus favorables, par exemple lorsque l'électricité est fournie à tarif réduit. Le premier ballon est de dimensions relativement importantes, et destiné au chauffage/refroidissement d'un espace. Le second ballon est de taille inférieure au premier et destiné au chauffage de l'eau sanitaire. En cas de

besoin, de l'eau chaude sanitaire et/ou du liquide caloporteur peuvent être pris dans les ballons respectifs sans fonctionnement immédiat obligatoire du compresseur. Cependant, la pompe à chaleur décrite dans le document EP 0 240 441 comporte obligatoirement deux condenseurs (en mode chauffage), l'un placé dans le ballon destiné au chauffage/refroidissement d'un espace, le second placé dans le ballon d'eau chaude sanitaire ; de plus un serpentin de réfrigérant est placé dans le ballon d'eau chaude sanitaire, ce qui est interdit par la réglementation en vigueur en France et plus généralement en Europe.

[0008] Le problème que la présente invention se propose de résoudre est de fournir un dispositif, comprenant un ballon monobloc muni de deux réservoirs, et permettant le chauffage d'eau (telle que de l'eau chaude sanitaire) et, séparément et indépendamment, le chauffage ou le refroidissement d'eau ou d'un autre fluide caloporteur, pour le chauffage et la climatisation, et ledit ballon permettant également le stockage simultané d'eau chaude (telle que de l'eau chaude sanitaire) et d'un fluide caloporteur tiède ou froid (tel que de l'eau pour le chauffage ou la climatisation de locaux).

Objet de l'invention

[0009] Un premier objet de l'invention est un dispositif combiné de production d'eau à au moins deux températures T1 et T2 différentes, comprenant une pompe à chaleur et un ballon fractionné en deux parties, ladite pompe à chaleur comprenant un condenseur et un évaporateur, et ledit ballon comprenant :

(i) Une première partie desdites deux parties, qui est un premier ballon dit ballon d'eau chaude sanitaire, destiné à contenir de l'eau chaude à usage sanitaire à une température T1, doté d'un échangeur de chaleur relié à ladite pompe à chaleur par un circuit hydraulique, et pourvu en outre d'une résistance électrique chauffante apte à porter au moins temporairement l'eau stockée dans le ballon à une température supérieure à 70°C,

(ii) Une seconde partie desdites deux parties, qui est un second ballon, dit ballon de désaccouplage, destiné à contenir de l'eau ou un autre fluide caloporteur à une température T2 différente de T1 destiné au chauffage ou à la climatisation de locaux, et relié à ladite pompe à chaleur par un circuit hydraulique, et à au moins un dispositif de chauffage ou de refroidissement par un circuit hydraulique,

les deux parties dudit ballon étant isolées thermiquement et hydrauliquement l'une de l'autre, ledit dispositif étant **caractérisé en ce que** l'échangeur du ballon d'eau chaude sanitaire et le ballon de désaccouplage peuvent échanger tous les deux de la chaleur avec le condenseur (en mode chauffage) ou l'évaporateur (en mode climatisation) de la pompe à chaleur, à travers une vanne trois voies.

Description des figures

[0010]

La figure 1 représente un schéma de principe d'un mode de réalisation du dispositif selon l'invention et plus particulièrement du ballon 1 et de ses liaisons avec les composants associés : pompe à chaleur 5, circuit de chauffage et/ou climatisation 22,

La figure 2 représente un schéma de principe d'un mode de réalisation du dispositif selon l'invention et plus particulièrement du ballon 1 et de ses liaisons avec les composants associés : pompe à chaleur 5, circuit de chauffage et/ou climatisation 22, 36, panneau solaire thermique 9, chaudière 12, piscine 14, appareils de climatisation supplémentaires 13.

La figure 3 représente un schéma de principe d'un mode de réalisation du dispositif selon l'invention dans lequel des blocs de stockage de l'énergie 43, 44 sont placés dans des ballons supplémentaires 61, 62 raccordés respectivement avec le ballon d'eau chaude sanitaire 2 et le ballon de désaccouplage 3.

Liste de repères utilisés sur les figures :

1	Ballon mixte
2	Ballon d'eau chaude sanitaire
3	Ballon de désaccouplage
41,42,43,44	Barres de stockage de l'énergie

EP 2 196 743 A2

(suite)

5	5	Pompe à chaleur
	6	Résistance d'appoint
	7	Résistance d'appoint du ballon d'eau chaude sanitaire
	8	Echangeur de chaleur de la pompe à chaleur avec le ballon d'eau chaude sanitaire
	9	Panneau solaire thermique
10	10	Echangeur de chaleur du panneau solaire avec le ballon d'eau chaude sanitaire 2
	11	Echangeur de chaleur du panneau solaire avec le ballon de désaccouplage 3
	12	Chaudière
15	13	Appareils de climatisation
	14	Piscine
	15	Echangeur de chaleur de la piscine avec le ballon de désaccouplage 3.
	16	Filtre
20	17	Sonde extérieure
	18	Circuit hydraulique entre la pompe à chaleur 5 et le ballon de désaccouplage 3
	19, 20	Dispositif de régulation de température, pour des zones à températures éventuellement différentes d'un bâtiment (par exemple thermostats d'ambiance)
25	21	Circuit hydraulique entre le ballon de désaccouplage 3 et les appareils de climatisation 13.
	22, 36	Terminaux de chauffage et/ou de climatisation raccordés au ballon de désaccouplage 3.
30	23,24,25,26. 27,28,35,51,52	Circulateurs (pompes)
	29	Vanne trois voies sur le circuit hydraulique de sortie de la pompe à chaleur 5
	30	Vanne trois voies sur le circuit hydraulique entre le ballon de désaccouplage 3 et la piscine 14
35	31	Vanne trois voies sur le circuit hydraulique entre le ballon de désaccouplage et les appareils de chauffage 22 (plancher chauffant rafraîchissant)
	32	Vanne trois voies sur le circuit hydraulique entre le panneau solaire et les ballons d'eau chaude sanitaire 2 et de désaccouplage 3
40	33, 38	Circuit hydraulique entre le ballon de désaccouplage 3 et les appareils de chauffage et/ou climatisation 36, 22
	34	Circuit hydraulique entre le ballon de désaccouplage 3 et la chaudière 12
	37	Circuit hydraulique entre la pompe à chaleur 5 et le ballon d'eau chaude sanitaire 2
45	61. 62	Ballons supplémentaire pour le stockage de l'énergie calorifique
	63	Circuit hydraulique entre le ballon d'eau chaude sanitaire 2 et le ballon supplémentaire 61
50	64	Circuit hydraulique entre le ballon de désaccouplage 3 et le ballon supplémentaire 62
	61,71	Boîtiers de contrôle des résistances 6 et 7

Description de l'invention

55 1. Définitions

[0011] Dans le présent document, on entend par :

EP 2 196 743 A2

- Dispositif thermodynamique : Ensemble comportant un compresseur et plusieurs échangeurs de chaleur dans lesquels circule un fluide de transfert spécifique appelé usuellement fluide frigorigène. Dans le cadre de la présente invention, le dispositif thermodynamique est une pompe à chaleur.
- 5 - Echangeur de chaleur : Dispositif destiné à transférer de la chaleur entre plusieurs circuits.
- Fluide caloporteur ou fluide de transfert : Fluide utilisé pour transférer de la chaleur. Les exemples classiques sont le fluide frigorigène, l'eau ou l'eau glycolée parfois appelé saumure.
- 10 - Panneau solaire thermique ou capteur solaire thermique : Dispositif qui recueille l'énergie thermique provenant du soleil et la transmet à un fluide caloporteur.
- Source : Milieu d'où une pompe à chaleur extrait la chaleur en mode chauffage.
- 15 - Pompe à chaleur monobloc : Pompe à chaleur composée d'une unité unique, comprenant le compresseur et les échangeurs de chaleur (condenseur et évaporateur), placée à l'extérieur ou à l'intérieur du bâtiment.
- Pompe à chaleur « split » : Pompe à chaleur composée de deux unités séparées, l'une placée à l'extérieur du bâtiment et comprenant le compresseur et un premier échangeur de chaleur (évaporateur en mode chauffage) et l'autre placée à l'intérieur du bâtiment et comprenant un second échangeur de chaleur (condenseur en mode chauffage), les deux unités étant reliées par deux conduites dans lesquelles est transporté un fluide caloporteur.
- 20 - Pompe à chaleur basse température : Pompe à chaleur destinée à alimenter des appareils de chauffage fonctionnant à basse température, typiquement 27 à 45°C, et de préférence 27 à 35°C, tels qu'un plancher chauffant, des ventiloconvecteurs, des radiateurs basse température, i.e. des radiateurs permettant d'obtenir une température de confort en hiver avec une eau de chauffage de l'ordre de 45°C.
- 25 - Pompe à chaleur haute température : Pompe à chaleur destinée à alimenter des appareils de chauffage fonctionnant à haute température, typiquement 50 à 65°C, tels que des radiateurs.

30

2. Description détaillée de l'invention

[0012] Comme mentionné précédemment, le problème que la présente invention se propose de résoudre est de fournir un dispositif, comprenant un ballon monobloc muni de deux réservoirs, et permettant le chauffage d'eau (telle que de l'eau chaude sanitaire) et, séparément et indépendamment, le chauffage ou le refroidissement d'eau ou d'un autre liquide caloporteur, pour le chauffage et la climatisation, et ledit ballon permettant également le stockage simultané d'eau chaude (telle que de l'eau chaude sanitaire) et d'un liquide caloporteur tiède ou froid (tel que de l'eau pour le chauffage ou la climatisation de locaux), avec un encombrement réduit par rapport à celui des dispositifs existants dans l'état de la technique.

40 [0013] Selon l'invention, le problème est résolu par un dispositif combiné de production d'eau à deux températures T1 et T2 différentes, comprenant une pompe à chaleur 5 et un ballon 1 fractionné en deux parties 2, 3, dans lequel les deux parties 2, 3 dudit ballon 1 forment, pour la partie 2 un ballon d'eau chaude sanitaire, et pour la partie 3 un ballon dit « ballon de désaccouplage ». Les deux parties 2, 3 du ballon 1 sont isolées thermiquement et hydrauliquement l'une de l'autre. Dans la suite du texte, on fait généralement référence à la partie 2 du ballon 1 en utilisant l'expression « ballon d'eau chaude sanitaire 2 », et à la partie 3 du ballon 1 en utilisant l'expression « ballon de désaccouplage 3 ».

45 [0014] Le ballon d'eau chaude sanitaire 2 contient un échangeur de chaleur 8. L'échangeur de chaleur 8 du ballon d'eau chaude sanitaire 2 et le ballon de désaccouplage 3 peuvent échanger tous les deux de la chaleur avec le condenseur (en mode chauffage) ou l'évaporateur (en mode climatisation) de la pompe à chaleur 5, à travers une vanne trois voies 29.

50 [0015] Un tel dispositif est représenté schématiquement sur la figure 1. Il comprend un ballon 1 dit mixte permettant la gestion simultanée d'eau à une température T1 et d'un fluide caloporteur tel que de l'eau à une température T2 différente de T1, l'eau et le fluide caloporteur étant portés respectivement aux températures T1 et T2 par une pompe à chaleur 5. Le ballon mixte de la présente invention permet le chauffage et/ou le refroidissement du fluide caloporteur d'un circuit de chauffage/climatisation hydraulique et le chauffage de l'eau chaude sanitaire.

55 [0016] Le ballon de la présente invention est fractionné en deux parties :

(i) Un premier ballon dit ballon d'eau chaude sanitaire 2, préférentiellement en acier inoxydable ou en acier émaillé ou thermolaqué, ou en acier revêtu d'une peinture époxy, doté d'un échangeur de chaleur 8 relié à la pompe à chaleur 5 par un circuit hydraulique 37, et pourvu en outre d'une résistance électrique chauffante 7, qui fonctionne

EP 2 196 743 A2

de manière intermittente pour porter l'eau stockée dans le ballon 2 à une température supérieure à 70°C afin de détruire les micro-organismes du genre *Legionella*, et notamment de type *Legionella pneumophila*,

(ii) Un second ballon dit ballon de désaccouplage 3, préférentiellement en acier, destiné à contenir un fluide caloporteur chaud ou froid destiné au chauffage ou à la climatisation de bâtiments, et relié à la pompe à chaleur 5 par un circuit hydraulique 18.

[0017] Pour une utilisation en climatisation, l'eau ou un autre fluide caloporteur froid a, en fonction de l'usage prévu, une température T2 comprise entre environ 6°C et 12°C pour l'usage direct en climatisation, et entre environ 15 et 18°C pour l'usage dans un plancher chauffant fonctionnant en mode rafraîchissant.

[0018] Pour une utilisation en mode chauffage, le fluide caloporteur du ballon de désaccouplage 3 a, selon l'usage prévu, une température T2 comprise entre 27 et 45°C, de préférence 35°C pour une utilisation en plancher chauffant ou avec des ventiloconvecteurs ou des radiateurs basse température, et une température T2 comprise entre 45°C et 65°C pour une utilisation avec des radiateurs classiques. Le plus souvent et de manière préférée, T2 est inférieure à T1.

[0019] Le ballon d'eau chaude sanitaire 2 et le ballon de désaccouplage 3 sont en outre isolés thermiquement l'un de l'autre. Cette isolation thermique permet le stockage simultané d'eau chaude sanitaire à une température T1 comprise entre 50°C et 70°C dans le ballon 2 et d'un fluide caloporteur froid à une température T2 comprise entre 6°C et 18°C destinée à la climatisation dans le ballon de désaccouplage 3 sans échange thermique entre le ballon d'eau chaude sanitaire 2 et le ballon de désaccouplage 3.

[0020] De plus, le ballon d'eau chaude sanitaire 2 et le ballon de désaccouplage 3 ne sont pas en contact hydraulique l'un avec l'autre, l'un étant destiné à contenir de l'eau à usage domestique, et l'autre un fluide caloporteur qui peut être de l'eau, mais également de l'eau glycolée, ou un autre fluide caloporteur antigel par exemple, et destiné en particulier au chauffage et/ou à la climatisation de bâtiments.

[0021] Dans le ballon d'eau chaude sanitaire 2, l'eau chaude sanitaire à usage domestique est stockée. Un échangeur de chaleur 8, par exemple un serpentin, relié à la pompe à chaleur 5 par un circuit hydraulique 37 et placé dans le ballon d'eau chaude sanitaire 2, permet un échange de chaleur avec la pompe à chaleur 5 afin de chauffer l'eau chaude sanitaire, par circulation d'un liquide caloporteur qui prend de la chaleur au condenseur (non représenté) de la pompe à chaleur.

[0022] Le ballon de désaccouplage 3 est relié à la pompe à chaleur 5 par un circuit hydraulique 18 dans lequel circule un fluide caloporteur. Le ballon de désaccouplage 3 est d'autre part relié aux dispositifs de chauffage et/ou de climatisation 13, 22, 36 par des circuits hydrauliques 21, 33, 38, dans lesquels circule également le fluide caloporteur.

[0023] Dans le ballon de désaccouplage 3, le fluide caloporteur, tel que de l'eau ou de l'eau glycolée, peut être stocké. Le ballon de désaccouplage 3 a en particulier un rôle de tampon pour éviter les courts cycles du compresseur de la pompe à chaleur. Ce type de ballons, ou bouteilles, est communément utilisé dans les circuits hydrauliques de chauffage/climatisation dans les cas où le volume de liquide dans les circuits est faible. Le ballon de désaccouplage 3 a également pour fonction de mélanger le fluide caloporteur des circuits hydrauliques 21, 33, 38 des appareils de chauffage/refroidissement des bâtiments 22, 36, 13 avec le fluide caloporteur chauffé ou refroidi par la pompe à chaleur 5.

[0024] La pompe à chaleur 5 du dispositif selon l'invention peut être de tout type connu permettant le chauffage et/ou le refroidissement de bâtiments par un liquide caloporteur. Il peut s'agir par exemple d'une pompe à chaleur de type monobloc ou split, air/eau ou géothermie/eau.

[0025] Dans le cas où la pompe à chaleur est de type air/eau, les sources de chaleur peuvent être l'air extérieur et/ou l'air extrait de ventilation et/ou un mélange d'air extérieur et d'air extrait de ventilation.

[0026] Les pompe à chaleur de type géothermie/eau peuvent être des pompes à chaleur de type sol/eau, c'est-à-dire des pompes à chaleur utilisant comme source ou capteur une boucle de réfrigérant passant dans le sol extérieur. Les pompes à chaleur de type géothermie/eau peuvent également être de type eau glycolée/eau, c'est-à-dire des pompes à chaleur utilisant comme source ou capteur une boucle d'eau glycolée passant dans le sol extérieur. Enfin, les pompes à chaleur de type géothermie/eau peuvent également être de type eau/eau, c'est-à-dire des pompes à chaleur utilisant comme source ou capteur une boucle « ouverte » sur l'eau d'une nappe phréatique ou d'une rivière.

[0027] Dans un mode de réalisation, la pompe à chaleur 5 du dispositif selon l'invention est une pompe à chaleur basse température, et au moins un des appareils de chauffage/climatisation associés 22, 36 est un plancher chauffant, éventuellement rafraîchissant, ou un ventiloconvecteur, ou radiateur basse température. Dans ce mode de réalisation, la pompe à chaleur 5 basse température chauffe le fluide caloporteur du ballon de désaccouplage 3 à une température T2 avantageusement comprise entre 27°C et 45°C, de préférence 35°C.

[0028] Dans un autre mode de réalisation, la pompe à chaleur 5 du dispositif selon l'invention est une pompe à chaleur haute température et les appareils de chauffage/climatisation associés 22, 36 sont des radiateurs ou des convecteurs. Dans ce mode de réalisation, la pompe à chaleur haute température chauffe le fluide caloporteur du ballon de désaccouplage 3 à une température T2 avantageusement comprise entre 50°C et 65°C.

[0029] Dans encore un autre mode de réalisation, le dispositif selon l'invention est doté d'au moins deux appareils de

chauffage/climatisation 22, 36, placés dans deux zones différentes d'un bâtiment, et fonctionnant avec des températures de fluide caloporteur éventuellement différentes. La température de chacune des zones est régulée par les dispositifs de régulation de température 19, 20. Ces dispositifs commandent l'actionnement des circulateurs (ou pompes) 25, 26.

5 **[0030]** En outre, dans le dispositif selon l'invention, l'énergie calorifique nécessaire au chauffage de l'eau chaude sanitaire est fournie par le condenseur (non représenté sur les dessins) de la pompe à chaleur 5. Cela permet de disposer d'une puissance calorifique élevée pour le chauffage de l'eau chaude sanitaire, contrairement à certains dispositifs de l'état de la technique. Le chauffage de l'eau chaude sanitaire est réalisé par échange de chaleur avec du liquide caloporteur grâce à l'échangeur de chaleur 8, et non pas par échange de chaleur avec du fluide réfrigérant comme dans d'autres dispositifs de l'état de la technique. En effet, la réglementation en vigueur en Europe interdit l'utilisation d'échangeur de chaleur contenant du fluide réfrigérant dans les ballons d'eau destinée à un usage domestique ou sanitaire.

10 **[0031]** D'autre part, le ballon mixte 1 permet de stocker simultanément de l'eau et du fluide caloporteur à deux températures respectives T1 et T2 différentes. Ceci est rendu possible par une isolation thermique entre le ballon d'eau chaude sanitaire 2 et le ballon de désaccouplage 3, obtenue par exemple en plaçant entre les deux ballons une quantité suffisante d'un isolant thermique efficace tel que de la mousse de polyuréthane, de la laine de verre, de la laine de roche, du polystyrène expansé. Un isolant non polluant pour l'environnement ou naturel, tel que de la laine de mouton ou de chanvre peut avantageusement être utilisé.

15 **[0032]** Une résistance électrique 6 peut être placée sur le circuit de fluide caloporteur, soit dans la pompe à chaleur 5, tel que représenté sur la figure 1, soit dans le ballon de désaccouplage 3, tel que représenté sur la figure 3, soit à un autre endroit du circuit hydraulique, tel que représenté sur la figure 2. Il s'agit d'une résistance d'appoint destinée à pallier le manque de puissance de la pompe à chaleur 5, par exemple dans le cas d'une pompe à chaleur air/eau lorsque la température extérieure est très basse.

20 **[0033]** Une vanne trois voies 29 placée dans le circuit du fluide caloporteur en sortie de la pompe à chaleur 5 permet d'envoyer ledit fluide caloporteur soit vers l'échangeur de chaleur 8 du ballon d'eau chaude sanitaire 2 soit vers le ballon de désaccouplage 3 selon les besoins.

25 **[0034]** Dans un mode de réalisation particulier, la pompe à chaleur 5 est une pompe à chaleur réversible, capable, en fonction des besoins, de chauffer ou de refroidir un fluide caloporteur tel que de l'eau, grâce à une inversion de son cycle thermodynamique (le condenseur devient l'évaporateur et réciproquement). Lorsque des besoins de climatisation existent, la pompe à chaleur refroidit le fluide caloporteur du ballon de désaccouplage 3. Quand des besoins en eau chaude sanitaire apparaissent, un module de commande inverse le fonctionnement de la pompe à chaleur 5, qui chauffe alors le fluide caloporteur, qui est envoyé dans l'échangeur 8 du ballon d'eau chaude sanitaire 2, grâce à la vanne trois voies 29.

30 **[0035]** Dans un mode de réalisation particulier, le dispositif selon l'invention comprend en outre un panneau solaire thermique 9. Un échangeur de chaleur 10, par exemple un serpentin, relié au panneau solaire thermique 9 par un circuit hydraulique, et placé dans le ballon d'eau chaude sanitaire 2, permet de chauffer l'eau du ballon d'eau chaude sanitaire 2. Un autre échangeur de chaleur 11 relié au panneau solaire thermique par un circuit hydraulique et placé dans le ballon de désaccouplage 3 permet de chauffer l'eau du ballon de désaccouplage 3.

35 **[0036]** Une vanne trois voies 32 placée dans le circuit du fluide caloporteur du panneau solaire thermique 9 permet d'envoyer le fluide caloporteur soit vers l'échangeur de chaleur 10 du ballon d'eau chaude sanitaire 2 soit vers l'échangeur de chaleur 11 du ballon de désaccouplage 3 selon les besoins.

40 **[0037]** Dans encore un autre mode de réalisation particulier, une chaudière 12 est utilisée comme moyen de chauffage supplémentaire de l'eau du ballon de désaccouplage 3. La chaudière 12 peut être une chaudière à bois, gaz, fioul, résistances électriques, ou une cheminée dotée d'un système d'extraction de l'air chaud. La chaudière 12 peut avoir un intérêt lorsque la puissance de la pompe à chaleur est limitée, par exemple dans le cas d'une pompe à chaleur air/eau lorsque les températures extérieures sont très basses.

45 **[0038]** Dans un autre mode de réalisation particulier, le ballon de désaccouplage 3 comprend en outre un échangeur de chaleur 15 destiné à chauffer ou refroidir l'eau d'une piscine 14. Ce mode de réalisation permet aussi d'écouler une éventuelle surproduction d'eau chaude par le panneau solaire thermique 9, en chauffant une piscine 14 agissant dans ce cas comme puits de chaleur de capacité quasi-infinie. L'utilisation du panneau solaire thermique pour le chauffage de l'eau d'une piscine permet en outre de disposer d'une énergie thermique gratuite et renouvelable.

50 **[0039]** En outre, le dispositif selon l'invention est pourvu d'un boîtier ou module de commande électronique (non représenté). Ce boîtier permet de commander les différents composants du dispositif tels que les vannes trois voies 29, 30, 31, 32, le démarrage ou l'arrêt du compresseur (non représenté) de la pompe à chaleur 5 en fonction des besoins de chauffage de l'eau chaude sanitaire et/ou de chauffage et de refroidissement du fluide caloporteur contenu dans le ballon de désaccouplage 3. Le boîtier de commande est programmé de manière à tenir compte en particulier, mais de manière non limitative, de la température extérieure mesurée par la sonde extérieure 17 et de la loi d'eau de la pompe à chaleur 5. On entend par « loi d'eau » une fonction de régulation qui permet de contrôler la température de l'eau de chauffage en fonction de la température extérieure.

55 **[0040]** Dans un autre mode de réalisation particulier, le dispositif selon l'invention comprend en outre des blocs de

stockage de l'énergie calorifique 41, 42, 43, 44. Ces blocs de stockage de l'énergie peuvent être constitués par exemple de matériaux composites graphite/paraffine, ou comportent de tels matériaux composites ; ces matériaux composites font partie de l'état de la technique. Dans ce cas, il s'agit d'un stockage principalement par chaleur latente.

[0041] Les blocs de stockage de l'énergie calorifique 41, 42, 43, 44 peuvent être placés dans le ballon d'eau chaude sanitaire 2 et/ou dans le ballon de désaccouplage 3 et/ou dans un ou plusieurs conteneurs situés à l'extérieur d'au moins un de ces ballons 2, 3 et peuvent permettre de stocker de la chaleur, lors d'une surproduction par exemple, ou lorsque l'utilisateur bénéficie d'un tarif plus bas à certaines heures (« heures creuses ») pour l'électricité, et de restituer ensuite cette chaleur pour le chauffage de l'eau chaude sanitaire du ballon 2 et/ou le chauffage ou le refroidissement du fluide caloporteur du ballon de désaccouplage 3.

[0042] Dans un mode de réalisation particulier, les blocs de stockage de l'énergie calorifique 43, 44 sont placés dans des ballons supplémentaires 61, 62, tel que représenté par la figure 3. Les ballons supplémentaires 61, 62 sont raccordés respectivement au ballon d'eau chaude sanitaire 2 et au ballon de désaccouplage 3 au moyen de circuits hydrauliques 63, 64. Lors d'une surproduction, ou en période « heures creuses », la chaleur est stockée dans les blocs 43 et/ou 44 pour être utilisée ensuite en fonction des besoins. Dans certains modes de réalisations particuliers, le dispositif selon l'invention comporte un seul ballon supplémentaire 61 raccordé au ballon d'eau chaude sanitaire 2 ou un seul ballon supplémentaire 62 raccordé au ballon de désaccouplage 3.

3. Avantages de l'invention

[0043] Un premier avantage du dispositif selon l'invention est sa simplicité : en mode chauffage il ne possède qu'un seul condenseur.

[0044] Un autre avantage du dispositif selon l'invention par rapport à ceux de l'état de la technique est qu'il possède à la fois une capacité de production d'eau chaude élevée, et une grande souplesse de fonctionnement.

[0045] En effet, dans le dispositif selon l'invention, l'énergie calorifique nécessaire au chauffage de l'eau chaude sanitaire est fournie par le condenseur (non représenté) de la pompe à chaleur 5. Cela permet d'avoir une puissance calorifique élevée. D'autre part, le ballon mixte 1, composé de deux parties 2, 3 isolées thermiquement l'une de l'autre, permet de stocker simultanément de l'eau et du fluide caloporteur à deux températures différentes.

[0046] Le dispositif selon l'invention possède ainsi une grande souplesse de fonctionnement. En effet, le dispositif selon l'invention peut, simultanément, utiliser l'eau chaude sanitaire du ballon 2 en fonction des besoins des utilisateurs, et chauffer ou refroidir un espace d'un bâtiment en utilisant le fluide caloporteur contenu dans le ballon de désaccouplage 3. Dans le même temps, la pompe à chaleur 5 est utilisée soit pour chauffer l'eau chaude sanitaire, soit pour chauffer ou refroidir le fluide caloporteur du ballon de désaccouplage 3.

[0047] Ainsi, le dispositif selon l'invention peut être doté d'un système de régulation qui lui permet de fournir ou stocker de l'eau à une température T1 comprise entre 50°C et 70°C, et de l'eau à une température T2 qui peut être choisie par l'utilisateur en fonction de ses besoins parmi l'une quelconque des trois plages suivantes : T2 = 6°C à 18°C, T2 = 27°C à 45°C, de préférence 27°C à 35°C, T2 = 50°C à 65°C.

[0048] Le dispositif selon l'invention peut être installé par exemple en remplacement d'une chaudière à gaz ou fioul avec ballon de stockage de l'eau chaude sanitaire, ce qui permet la réalisation d'économies d'énergie, ceci sans augmenter de façon substantielle l'encombrement intérieur total utilisé par le système de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire.

[0049] Le ballon mixte 1 utilisé dans le dispositif selon l'invention peut facilement, moyennant quelques aménagements qui ne le font pas sortir du cadre de la présente invention, être relié à une pompe à chaleur classique, telle qu'une pompe monobloc air/eau ou air/air, ou une pompe à chaleur split avec un module hydraulique relié à l'unité intérieure. Par conséquent, le dispositif selon l'invention peut être obtenu en remplaçant le dispositif de production d'eau chaude sanitaire existant (et en particulier un cumulus électrique) d'un logement équipé par ailleurs d'une pompe à chaleur, par le ballon mixte 1 du dispositif selon l'invention, permettant là aussi une économie substantielle d'énergie.

Revendications

1. Dispositif combiné de production d'eau à au moins deux températures T1 et T2 différentes, comprenant une pompe à chaleur (5) et un ballon (1) fractionné en deux parties, ladite pompe à chaleur comprenant un condenseur et un évaporateur, et ledit ballon comprenant :

(i) Un premier ballon dit ballon d'eau chaude sanitaire (2), destiné à contenir de l'eau chaude à usage sanitaire à une température T1, doté d'un échangeur de chaleur (8) relié à ladite pompe à chaleur (5) par un circuit hydraulique (37), et pourvu en outre d'une résistance électrique chauffante (7) apte à porter au moins temporairement l'eau stockée dans le ballon (2) à une température supérieure à 70°C,

EP 2 196 743 A2

(ii) Un second ballon, dit ballon de désaccouplage (3), destiné à contenir de l'eau ou un autre fluide caloporteur à une température T2 différente de T1 destiné au chauffage ou à la climatisation de locaux, et relié à ladite pompe à chaleur (5) par un circuit hydraulique (18), et à au moins un dispositif de chauffage ou de refroidissement (13, 22, 36) par un circuit hydraulique (33, 38),

5 les deux ballons (2, 3) étant isolés thermiquement et hydrauliquement l'un de l'autre, ledit dispositif étant **caractérisé en ce que** l'échangeur (8) du ballon d'eau chaude sanitaire (2) et le ballon de désaccouplage (3) peuvent échanger tous les deux de la chaleur avec le condenseur (en mode chauffage) ou l'évaporateur (en mode climatisation) de la pompe à chaleur (5), à travers une vanne trois voies (29).

10 **2.** Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé en ce qu'**il comporte en outre un capteur solaire thermique (9) relié à un échangeur de chaleur (10) placé dans le ballon d'eau chaude sanitaire (2), et à un échangeur de chaleur (11) placé dans le ballon de désaccouplage (3).

15 **3.** Dispositif selon la revendication 1 ou 2 **caractérisé en ce qu'**il comporte en outre une chaudière (12) reliée au ballon de désaccouplage (3) par un circuit hydraulique (34).

20 **4.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 **caractérisé en ce qu'**il comporte en outre un échangeur de chaleur (15) placé dans le ballon de désaccouplage (3), ledit échangeur de chaleur (15) étant destiné à chauffer ou refroidir l'eau d'une piscine (14)

25 **5.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 **caractérisé en ce qu'**il comporte en outre une résistance électrique (6) placée dans la pompe à chaleur (5), ou sur le circuit hydraulique (18) ou dans le ballon de désaccouplage (3).

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 **caractérisé en ce qu'**il comporte en outre des blocs de stockage de l'énergie calorifique (41, 42, 43, 44) placés dans le ballon d'eau chaude sanitaire (2), et/ou dans le ballon de désaccouplage (3) et/ou à l'extérieur d'au moins un desdits ballons (2, 3).

30 **7.** Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** lesdits blocs de stockage d'énergie calorifique (41, 42, 43, 44) comportent des matériaux composites graphite / paraffine.

35 **8.** Dispositif selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** lesdits blocs de stockage (43, 44) sont placés dans des ballons supplémentaires (61, 62), qui sont raccordés respectivement au ballon d'eau chaude sanitaire (2) et au ballon de désaccouplage (3) au moyen de circuits hydrauliques (63, 64).

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la pompe à chaleur (5) est une pompe à chaleur de type monobloc ou de type split.

40 **10.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la pompe à chaleur (5) est une pompe à chaleur de type air/eau utilisant comme source l'air extérieur et/ou l'air extrait de ventilation.

45 **11.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la pompe à chaleur (5) est une pompe à chaleur de type géothermie/eau utilisant comme source une boucle de réfrigérant, ou une boucle d'eau glycolée, ou une boucle ouverte sur l'eau d'une nappe phréatique ou d'une rivière.

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** :

- 50
- la pompe à chaleur (5) est une pompe à chaleur basse température,
 - au moins un des appareils de chauffage / climatisation associées (22, 36) est sélectionné dans le groupe constitué par : un plancher chauffant / rafraîchissant, un ventiloconvecteur, un radiateur basse température,
 - la température T2 est avantageusement comprise entre 27°C et 45°C, de préférence 35°C.

13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** :

- 55
- la pompe à chaleur (5) est une pompe à chaleur haute température,
 - les appareils de chauffage / climatisation associées (22, 36) sont des radiateurs ou des convecteurs,
 - la température T2 est avantageusement comprise entre 50°C et 65°C.

EP 2 196 743 A2

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce qu'il** possède un système de régulation lui permettant de fournir ou stocker de l'eau à une température T1 comprise entre 50°C et 70°C, et de l'eau à une température T2 qui peut être choisie par l'utilisateur en fonction de ses besoins parmi l'une quelconque des trois plages suivantes : T2 = 6°C à 18°C, T2 = 27°C à 45°C, T2 = 50°C à 65°C.

5
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, **caractérisé en ce que** le premier ballon (2) est en acier inoxydable ou en acier émaillé ou thermolaqué ou en acier revêtu d'une peinture époxy, et **en ce que** le second ballon (3) est en acier.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

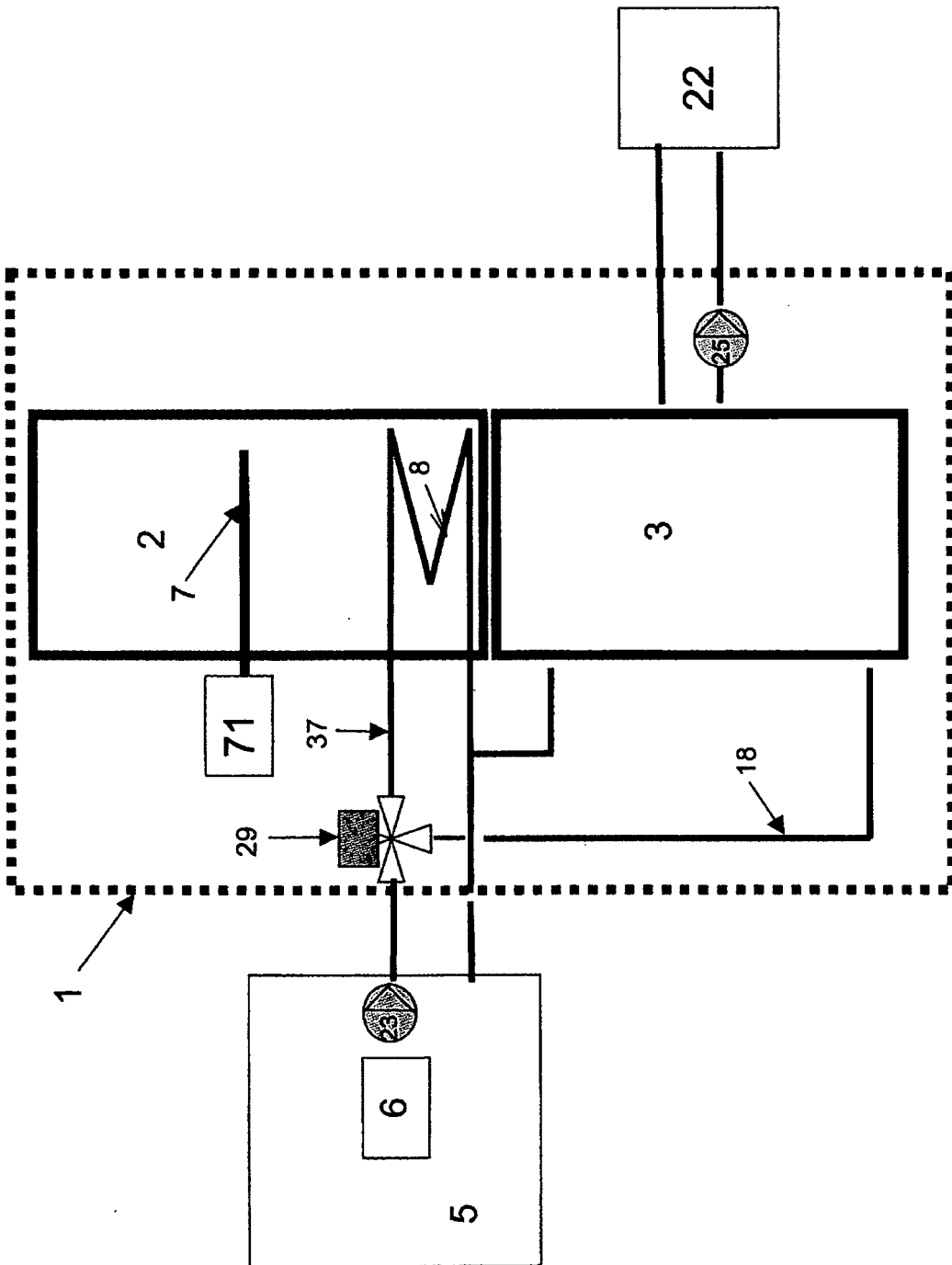


Figure 1

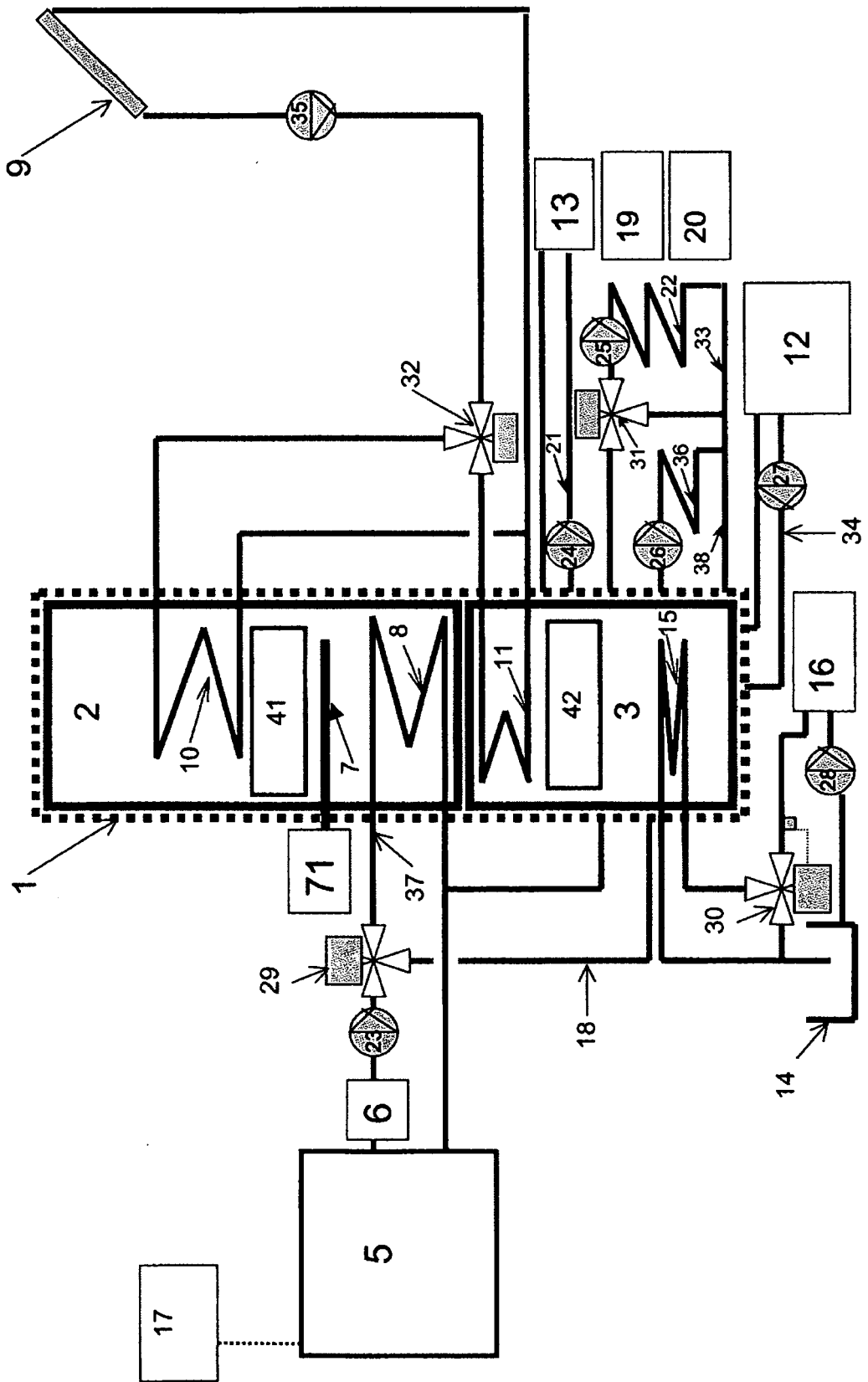


Figure 2

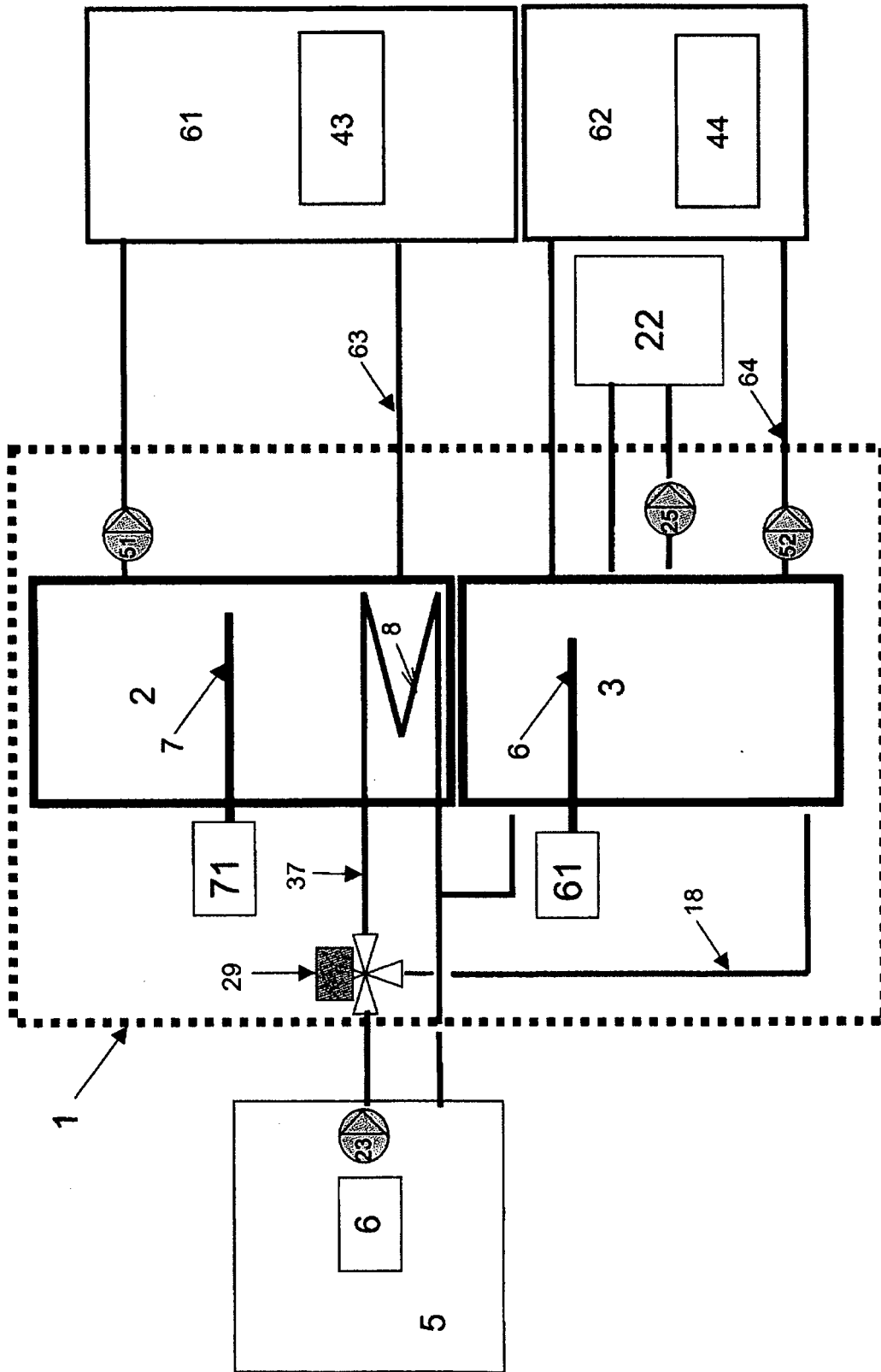


Figure 3

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2905750, J.B. Hurier [0004]
- US 4350200 A [0005]
- US 4524909 A [0005]
- DE 19815521 [0005]
- US 4037650 A [0005]
- WO 2006101404 A, K.E. Eriksen [0006]
- EP 0240441 A [0007]