(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 858 047**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **03 09056**

(51) Int Cl[7] : **F 24 D 3/12,** F 24 D 3/02, 19/10, F 25 B 15/00, 21/02, 29/00

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 24.07.03.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 28.01.05 Bulletin 05/04.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *ACOME SOCIETE COOPERATIVE DE PRODUCTION Société coopérative ouvrière de production* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** LE NOANE GEORGES, DA ROCHA JEAN-CLAUDE et FILLATRE DANIEL.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** CABINET PLASSERAUD.

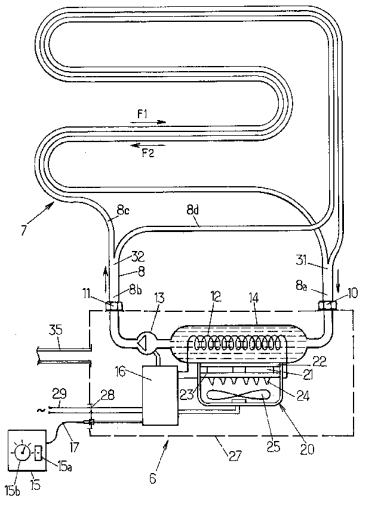
(54) SYSTEME DE CHAUFFAGE DESTINE A CHAUFFER OU RAFRAICHIR UNE PIECE ET BATIMENT COMPRENANT CE SYSTEME DE CHAUFFAGE.

(57) Système de chauffage destiné à chauffer une pièce, comprenant une unité de production de chaleur 6, un dispositif de commande 15 de l'unité de production 6 et un circuit de circulation de fluide caloporteur 7.

L'unité de production de chaleur comporte, entre une entrée 10 et une sortie 11 de fluide caloporteur, des moyens de chauffage électriques 12 et une pompe 13, et le circuit de circulation 7 est formé d'au moins un tube 8 qui présente une première et une deuxième extrémité (8a, 8b) directement raccordées à l'entrée et à la sortie de l'unité de production de chaleur 6, ledit tube étant destiné à être agencé dans une paroi de la pièce.

L'unité de production de chaleur 6 du système peut comprendre en outre un dispositif de refroidissement 20 du fluide caloporteur.

L'invention concerne également un bâtiment comprenant un tel système de chauffage.



FR 2 858 047 - A1

SYSTEME DE CHAUFFAGE DESTINE A CHAUFFER OU RAFRAICHIR UNE PIECE ET BATIMENT COMPRENANT CE SYSTEME DE CHAUFFAGE

La présente invention se rapporte à un système de chauffage destiné à chauffer une pièce.

Plus particulièrement, l'invention se rapporte à un système de chauffage comprenant une unité de production de chaleur, un dispositif de commande de ladite unité de production de chaleur et un circuit de circulation de fluide caloporteur.

Il est connu de chauffer une pièce d'habitation à l'aide d'un radiateur électrique, par exemple de type convecteur ou panneau radiant ou encore de type radiateur à bain d'huile, disposé dans la pièce. Toutefois le confort du chauffage produit par ce type de radiateur n'est pas entièrement satisfaisant. En effet, ces radiateurs forment une zone plus chaude dans la pièce et créent généralement des courants de convection d'air chaud qui peuvent provoquer à la longue des traces sur les murs et plafond.

Depuis quelques années sont apparus des systèmes de chauffage par le sol. Ces systèmes comprennent dans le bâtiment une chaudière centralisée et un réseau de circulation de fluide caloporteur qui permet d'amener la chaleur produite par la chaudière jusqu'à des tubes noyés dans le plancher, ou éventuellement dans les murs, des différentes pièces. Ces systèmes de chauffage par le sol procurent un grand confort grâce à l'étendue importante de la surface chauffante, celle-ci correspondant généralement à la surface totale de la pièce, et au fait que la différence de température entre cette surface chauffante et la température ambiante de la pièce peut être peu élevée.

Toutefois le développement de ces systèmes de chauffage par le sol est limité par la complexité et le coût de leur installation. En effet, ils nécessitent d'installer une chaudière centrale, un circuit de distribution comprenant des répartiteurs et enfin des tubes de circulation du fluide caloporteur qui doivent être noyés dans le plancher des différentes pièces. Une telle installation entraîne des travaux de plomberie et de maçonnerie onéreux en plus du coût des différents éléments et notamment de la chaudière. De plus ces systèmes de chauffage par le sol nécessitent un installateur ayant un certain savoir-faire pour, d'une part, dimensionner la puissance calorifique et le débit de la pompe de la chaudière et d'autre part, pour régler les répartiteurs afin d'avoir une distribution correcte du fluide caloporteur dans chaque plancher chauffant. Enfin, on notera que les pertes thermiques de ces systèmes de chauffage centralisés sont difficiles à maîtriser car le circuit de distribution de fluide caloporteur passe dans des zones qui n'ont pas lieu d'être chauffées, comme par exemple des gaines techniques.

L'ensemble de ces inconvénients fait qu'à l'heure actuelle les systèmes de chauffage par le sol sont quasiment réservés à l'équipement de construction neuve. On notera par ailleurs que la régulation de la température pièce par pièce de ces systèmes de chauffage nécessite l'usage de dispositifs électroniques et d'électrovannes supplémentaires qui augmentent le coût de l'ensemble de l'installation.

La présente invention a pour but de pallier les inconvénients mentionnés ci-dessus en proposant un système de chauffage qui reprend le principe du chauffage par le sol pour le confort qu'il apporte, mais dont

l'installation puisse être grandement simplifiée, afin notamment de pouvoir équiper des bâtiments anciens qui doivent être rénovés en totalité ou en partie.

A cet effet, l'invention a pour objet un système de chauffage du type précité, caractérisé en ce que l'unité de production de chaleur comporte, entre une entrée et une sortie de fluide caloporteur, des moyens de chauffage électriques et une pompe de mise en circulation du fluide caloporteur, et en ce que le circuit de circulation est formé d'au moins un tube qui présente une première et une deuxième extrémité directement raccordées respectivement à l'entrée et à la sortie de l'unité de production de chaleur, ledit tube étant destiné à être agencé dans une paroi de la pièce.

Grâce à ces dispositions on obtient une unité de production de chaleur incluant sa propre pompe qui peut être installée de manière autonome soit dans la pièce à chauffer, soit dans une paroi de celle-ci, et un circuit de fluide caloporteur simple et ne nécessitant aucun réglage puisqu'il ne comporte pas de répartiteur pour diviser le flux caloporteur vers les différentes pièces.

Pour mettre en service ce système de chauffage, il suffit de le raccorder à une source de courant électrique qui est normalement disponible dans chaque pièce, de sorte qu'il n'est pas nécessaire d'effectuer simultanément des travaux dans l'ensemble du bâtiment, ce qui est particulièrement avantageux pour effectuer des travaux de rénovation pièce par pièce. En effet, lors de l'installation d'un système de chauffage centralisé, l'étanchéité de l'ensemble du circuit de circulation de fluide caloporteur doit être vérifiée par une mise sous pression du circuit avant de couler la dalle ou de positionner les éléments du planchers des pièces. De ce

fait l'installation d'un tel système interdit l'utilisation du bâtiment pendant une période assez longue.

Dans des formes de réalisation préférées de l'invention, on a recours, en outre, à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- l'unité de production de chaleur comporte en outre un réservoir de fluide caloporteur agencé entre l'entrée et la sortie de ladite unité, afin de disposer d'un volume de fluide suffisant pour assurer un bon échange thermique dans l'unité ;

- les moyens de chauffage électriques sont formés par une résistance électrique agencée dans le réservoir, la puissance de la résistance électrique étant de préférence comprise entre 1 et 2 KW, de manière à avoir un échange direct de chaleur avec le fluide caloporteur et une puissance électrique adaptée au mieux au chauffage d'une pièce ;

- l'unité de production de chaleur comprend de plus un dispositif de refroidissement adapté pour extraire de la chaleur du fluide caloporteur, ainsi en plus de la possibilité de chauffer la pièce on obtient la possibilité de rafraîchir celle-ci ;

- le dispositif de refroidissement est un dispositif à effet Peltier présentant une face froide et une face chaude ; ou

- le dispositif de refroidissement est un dispositif à absorption de fluide présentant également une face et une face chaude, ces dispositifs de refroidissement présentant l'avantage d'être relativement silencieux et de ne nécessiter qu'une source d'énergie électrique ;

- la face froide du dispositif de refroidissement est en contact avec le réservoir ;

- la capacité du réservoir est inférieure à 2,5 litres et de préférence environ égale à 1,5 litres, et le diamètre intérieur du tube formant le circuit caloporteur est inférieur à 12 mm et de préférence environ égal à 8 mm, ainsi la quantité de fluide caloporteur peut être réduite au minimum, ce qui diminue l'inertie thermique du système et autorise l'emploi d'une pompe de très faible puissance ;

- le circuit de fluide caloporteur comporte deux tubes disposés parallèlement l'un à l'autre, dans lesquels le fluide caloporteur circule en sens opposés, afin d'obtenir une température la plus homogène possible le long du circuit caloporteur ;

- l'unité de production de chaleur est logée dans un boîtier muni de raccords d'entrée et de sortie de fluide caloporteur, et d'une interface de raccordement électrique destinée à être reliée à une installation de distribution de courant et au dispositif de commande, de manière à ce que le raccordement électrique de l'unité de production de chaleur soit particulièrement simple ;

- les raccords d'entrée et de sortie sont agencés sur un côté du boîtier à proximité d'un bord inférieur de celui-ci, afin que les extrémités du tube soient au niveau du plancher.

La présente invention se rapporte également à un bâtiment comprenant une pluralité de pièces et une installation de distribution de courant, caractérisé en ce qu'au moins une des pièces est équipée d'un système de chauffage tel que défini précédemment, le circuit caloporteur étant agencé dans l'une des parois de ladite pièce, et de préférence dans le plancher de celle-ci, et

l'unité de production de chaleur étant raccordée à l'installation de distribution de courant.

Le système de chauffage selon l'invention est en effet particulièrement bien adapté pour équiper soit une partie des pièces d'un bâtiment, soit progressivement toutes les pièces d'un bâtiment au cours de travaux de rénovation.

Dans des modes préférés de réalisation du bâtiment, on peut avoir recours à l'une ou à l'autre des dispositions suivantes :

- l'unité de production de chaleur est agencée dans un évidement formé dans l'une des parois de la pièce, et de préférence dans un mur vertical de celle-ci, afin qu'elle n'encombre pas la pièce tout en restant accessible, par exemple par une trappe ;

- l'unité de production de chaleur comporte un dispositif de refroidissement, et l'une des parois de la pièce comporte au moins un conduit d'air s'étendant depuis l'extérieur du bâtiment jusqu'à l'unité de production de chaleur pour évacuer et/ou amener un flux d'air de refroidissement de la face chaude du dispositif de refroidissement, ladite unité de production de chaleur étant agencée de préférence à proximité d'un mur extérieur du bâtiment, afin de réduire au maximum la longueur du conduit d'air.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique partielle d'une pièce d'habitation comprenant un système de chauffage selon l'invention, qui comprend une unité de

production de chaleur et un premier mode de réalisation d'un circuit de fluide caloporteur ;

- la figure 2 est un plan schématique représentant l'unité de production de chaleur de la figure 1 et un deuxième mode de réalisation du circuit de fluide caloporteur.

Sur les différentes figures on a conservé des références numériques identiques pour désigner des éléments identiques ou similaires.

A la figure 1 est représentée une pièce d'habitation 1 délimitée par des parois comprenant un plancher 2, des murs verticaux intérieurs 3, un mur extérieur 4 comportant une fenêtre 5, et un plafond non représenté sur la figure 1.

La pièce d'habitation qui fait partie d'un bâtiment est équipée d'un système de chauffage comprenant une unité de production de chaleur 6 et un circuit de circulation de fluide caloporteur 7.

Dans le mode de réalisation représenté à la figure 1, le circuit de fluide caloporteur comprend un tube 8 agencé dans le plancher 2 de la pièce entre une première et une deuxième extrémité (8a, 8b). Le tube 8 est ~~de préférence~~ en matière plastique et le fluide caloporteur est constitué par de l'eau éventuellement additionnée d'antigel. Mais bien entendu, le tube pourrait être en une autre matière, par exemple en cuivre, et le fluide caloporteur pourrait être différent.

Le circuit de fluide caloporteur 7 permet de diffuser la chaleur produite par l'unité 6 dans une grande partie du plancher, et de préférence l'ensemble de la surface du plancher, ce qui permet de chauffer la pièce de manière particulièrement uniforme comme avec les systèmes

de chauffage par plancher chauffant connus, et aussi appelés systèmes de chauffage par le sol.

Pour agencer le tube 8 dans le plancher, on peut utiliser tous les procédés connus à ce jour pour les systèmes de chauffage par le sol. On peut notamment disposer le tube 8 sur des plaques isolantes en polystyrène et munies de plots permettant de retenir le tube dans la position souhaitée, puis noyer le tube dans un enrobage à base de liant hydraulique afin de former une surface plane et solide qui peut être ensuite recouverte par un revêtement de sol.

Dans le mode de réalisation représenté, le circuit de fluide caloporteur 7 est agencé dans le plancher 2 de la pièce, ce qui assure une bonne homogénéité verticale de la température et qui ne crée pas une sensation désagréable de chaleur aux pieds, étant donné que la surface rayonnante constituée par le plancher est importante et que par conséquent l'écart de température entre cette surface et l'air ambiant peut être de seulement quelques degrés pour assurer le chauffage. Toutefois, le circuit de fluide caloporteur peut être agencé dans l'un des murs (3, 4) ou dans le plafond de la pièce. Dans ce cas, le procédé de pose du tube 8 peut être sensiblement différent et on peut notamment éviter l'opération de coulage d'un liant hydraulique.

L'unité de production de chaleur 6 comprend une entrée 10 et une sortie 11 de fluide caloporteur qui sont équipées de raccords vissant ou de type à couplage rapide, afin de faciliter la connexion des extrémités (8a, 8b) du tube et de garantir une parfaite étanchéité de la connexion du tube 8 à l'unité 6.

Comme cela est mieux visible sur la figure 2, l'unité de production de chaleur 6 comporte, entre

l'entrée 10 et la sortie 11, des moyens de chauffage électriques 12 du fluide caloporteur et une pompe 13 permettant de mettre en circulation le fluide à travers le circuit caloporteur 7 et l'unité 6.

Les moyens de chauffage 12 sont formés par une résistance électrique immergée dans un réservoir 14 contenant du fluide caloporteur et qui présente une entrée et une sortie communiquant respectivement avec l'entrée 10 et la sortie 11 de l'unité 6. Le contact direct de la résistance 12 avec le fluide caloporteur garantit un très bon échange de la chaleur et évite la diffusion de chaleur dans l'unité 6, étant donné que la résistance est entourée par le fluide caloporteur dont la température n'est que légèrement supérieure à la température ambiante. Pour la résistance 12, on peut utiliser une résistance blindée, c'est-à-dire comprenant une âme centrale en matériau résistif qui dégage de la chaleur par effet Joule, un matériau de remplissage électriquement isolant mais conduisant la chaleur et une gaine extérieure formée par un tube en métal inoxydable.

La puissance électrique de la résistance 12 doit être bien entendu adaptée aux dimensions et à l'isolation de la pièce. Toutefois, étant donné que le volume des pièces d'habitation est relativement standard et que l'isolation doit répondre à des normes précises, la puissance électrique peut être déterminée facilement en fonction du type d'utilisation à laquelle est destinée la pièce, et ce contrairement aux systèmes de chauffage central antérieurs dans lesquels la puissance thermique de la chaudière doit tenir compte de l'ensemble des pièces du bâtiment, de l'utilisation de ces pièces qui peut être simultanée ou non, et des pertes plus ou moins importantes

du circuit de distribution du fluide caloporteur aux différentes pièces.

Par exemple pour une chambre dont la surface est approximativement égale à 12 m^2 dans les constructions actuelles, il suffit d'une puissance de 1 KW pour assurer un chauffage correct en toute saison. On notera que cette puissance est bien plus faible que la puissance de chauffage d'une chaudière d'un système centralisé, et par conséquent les moyens de chauffage électriques 12 présentent des dimensions réduites et peuvent être alimentés par un circuit de distribution électrique d'ampérage courant, comme par exemple un circuit 16 ampères habituellement utilisé pour alimenter les prises de courant d'une pièce. Une puissance de 1 KW est également suffisante pour un bureau individuel, et pour un salon on peut prévoir une puissance de 2 KW.

Les moyens de chauffage électriques 12 sont constitués d'une seule résistance, mais il est parfaitement possible d'utiliser plusieurs résistances, notamment pour obtenir différentes allures de chauffage.

La pompe 13 est agencée entre la sortie du réservoir 14 et la sortie 11 de l'unité de production de chaleur 6. Elle peut être constituée par tout type de pompe connue et adaptée à mettre en circulation un fluide tel que l'eau. Son entraînement est électrique et son type sera choisi pour son silence de fonctionnement étant donné la proximité de la pièce d'habitation. On notera qu'étant donné la simplicité et les faibles dimensions du circuit de fluide caloporteur, on peut utiliser une micro-pompe, c'est-à-dire une pompe de faible puissance, par exemple inférieure à 10 Watts, et de dimensions réduites.

La capacité du réservoir 14 est volontairement réduite, c'est-à-dire inférieure à 2,5 litres et de

préférence environ égale à 1,5 litres, afin de réduire l'encombrement de celui-ci dans l'unité de production de chaleur 6, de réduire l'inertie thermique du système de chauffage et afin de pouvoir utiliser une micro-pompe 13 de faible débit.

Egalement dans le but de réduire l'inertie thermique et le débit nécessaire de la pompe, le tube 8 formant le circuit caloporteur présente un diamètre intérieur inférieur à celui des tubes couramment utilisés, c'est-à-dire un diamètre intérieur inférieur à 12 mm et de préférence environ égal à 8 mm. Cette disposition permet également de réduire l'épaisseur du plancher, qu'il s'agisse d'une chape coulée sur le tube 8 ou d'éléments inférieurs et supérieurs emprisonnant le tube dans une réalisation dite "par voie sèche", ce qui est particulièrement avantageux lorsque le système de chauffage est installé lors de la rénovation de bâtiments anciens.

Le fonctionnement des moyens de chauffage 12 et de la pompe 13 est commandé par un dispositif de commande 15 qui peut être un simple interrupteur marche/arrêt 15a permettant d'établir simultanément un courant électrique à travers les moyens de chauffage 12 et la pompe 13.

Comme dans le mode de réalisation représenté, le dispositif de commande 15 peut comprendre un système thermostatique réalisé par exemple à l'aide d'une sonde de température et d'un circuit électronique afin d'ajuster la température de la pièce à une valeur de consigne sélectionnée à l'aide d'un bouton 15b. Le dispositif de commande 15 peut comprendre de plus un programmateur horaire adapté pour modifier la température de consigne et/ou interdire le fonctionnement de l'unité de production de chaleur, en fonction des jours et plages horaires

d'utilisation de la pièce, afin de réaliser des économies d'énergie. On notera qu'un dispositif de commande électronique possédant des fonctions de régulation de température et de programmation n'augmente pas de manière importante le coût du système de chauffage car il agit directement sur l'unité de production de chaleur 6 de la pièce à réguler, et ce contrairement aux systèmes de chauffage centralisés connus qui nécessitent d'une part un câblage depuis les pièces jusqu'à la chaudière, et d'autre part, des électrovannes permettant de réguler le débit de fluide caloporteur dans les différentes pièces en fonction de la quantité de chaleur qui doit être apportée à celles-ci.

Dans le cas d'un dispositif de commande 15 comprenant des moyens de régulation, il est préférable que l'unité de production de chaleur 6 comporte une carte électronique 16 pour alimenter le dispositif de commande 15 en basse tension, via le conducteur 17, la carte 16 comprenant un ou plusieurs relais de puissance pour alimenter les moyens de chauffage électriques 12 et la pompe 13.

Par ailleurs, la carte électronique 16 peut aussi assurer une fonction de sécurité destinée à interdire le dépassement d'une température maximale du fluide caloporteur afin que la pression du circuit de circulation 7 n'atteigne pas une pression excessive, et/ou commandant le fonctionnement de l'unité 6 si la température du fluide caloporteur atteint une température trop basse, afin d'éviter le gel du circuit de circulation 7.

Dans le cas d'une installation de chauffage comprenant plusieurs systèmes de chauffage selon l'invention pour équiper différentes pièces d'un bâtiment, il est possible de prévoir une commande centrale reliée à

au moins une partie des dispositifs de commande 15 des différents systèmes de chauffage et adaptée pour modifier au moins un paramètre de fonctionnement de ces dispositifs de commande 15.

Grâce à cette commande centralisée, il est possible de modifier simultanément et à partir d'un endroit unique, le fonctionnement des différents systèmes de chauffages. Par exemple, le paramètre de fonctionnement modifié peut être la fonction marche/arrêt de chaque dispositif de commande 15, afin d'arrêter de manière instantanée l'ensemble des systèmes de chauffage lorsque l'on quitte le bâtiment. Le paramètre modifié peut aussi être la valeur de la température de consigne, par exemple pour commander une température de mise hors gel du bâtiment, ou la programmation horaire. La commande centralisée peut être reliée aux dispositifs de commande 15 par des liaisons électriques basse tension ou par transmission hertzienne.

Selon une disposition particulièrement avantageuse de l'invention, l'unité de production de chaleur 6 comporte, outre les moyens de chauffage électrique 12, un dispositif de refroidissement 20 adapté pour extraire de la chaleur du fluide caloporteur. Ainsi, le système de chauffage réalisé selon l'invention permet en plus de rafraîchir la pièce par l'adjonction d'un simple module. Le système de chauffage forme dans ce cas un système de régulation thermique adapté pour réguler la température de la pièce en chauffant ou refroidissant celle-ci. On notera que la facilité d'installation du système est conservée car le dispositif de refroidissement est intégré dans l'unité 6 qui peut alors être qualifiée d'unité thermique.

Le dispositif de refroidissement 20 est dans le mode de réalisation représenté à la figure 2 un dispositif

à effet Peltier. Les dispositifs à effet Peltier comportent de manière connue un ou plusieurs couples de semi-conducteurs 21 traversés par un courant continu de manière à transférer de la chaleur depuis une jonction froide qui est en contact thermique avec une plaque froide 22 vers une jonction chaude en contact avec une plaque chaude 23, grâce au déplacement des électrons de la jonction froide vers la jonction chaude. Les plaques froide et chaude sont généralement en céramique et forment respectivement la face froide et la face chaude (22, 23) du dispositif à effet Peltier.

La face chaude 23 est munie d'ailettes 24 autour desquelles circule un courant d'air créé par un ventilateur 25, afin d'améliorer l'évacuation de la chaleur. Toutefois, il est parfaitement possible d'évacuer la chaleur de la face chaude à l'aide d'un échangeur en contact avec celle-ci et dans lequel circule un liquide.

Un tel dispositif de refroidissement présente comme principal avantage un faible niveau sonore en fonctionnement et une grande compacité, car il ne comporte ni pièce, ni fluide en mouvement dans le circuit d'échange de chaleur. Pour assurer un rafraîchissement sensible de la pièce et sans augmenter de manière trop importante le coût du système de chauffage, un dispositif à effet Peltier d'une puissance frigorifique d'environ 300 à 500 Watts suffit.

Pour assurer l'extraction de chaleur du fluide caloporteur par le dispositif à effet Peltier, il est avantageux de mettre la face froide 22 en contact thermique avec le réservoir 14, par exemple en plaquant celle-ci contre une portion plane du réservoir. Ainsi le montage du dispositif à effet Peltier est simple puisqu'il ne nécessite pas de dispositif d'étanchéité entre la

plaque froide et le réservoir, et il peut être effectué de manière optionnelle selon l'opportunité de prévoir une fonction de rafraîchissement pour la pièce où est installé le système de chauffage.

A la place du dispositif à effet Peltier, on peut également utiliser un dispositif à absorption liquide. Ces dispositifs utilisent de manière connue un mélange de deux fluides, par exemple de l'eau et du bromure de lithium ou de l'ammoniac et de l'eau, le premier des deux fluides étant appelé absorbant et le deuxième fluide frigorigène. Le dispositif à absorption liquide comprend un désorbeur, aussi appelé bouilleur, un condensateur, un évaporateur et un absorbeur. La solution riche en fluide frigorigène est transportée de l'absorbeur au désorbeur par l'intermédiaire d'une conduite comprenant une pompe, tandis que la solution pauvre en fluide frigorigène est transférée du désorbeur à l'absorbeur par une conduite comportant un détendeur. Dans le désorbeur, le fluide frigorigène se vaporise et les vapeurs formées sont transférées au condenseur où elles passent en phase liquide cédant de la chaleur à l'extérieur. Le fluide frigorigène en phase liquide est ensuite transféré vers l'évaporateur qui forme la face froide du dispositif, via un détendeur où il est de nouveau vaporisé en prélevant de la chaleur de l'extérieur. Ensuite la vapeur contenue dans l'évaporateur est introduite dans l'absorbeur de manière à être dissoute dans la solution et à enrichir celle-ci en fluide frigorigène.

Un tel dispositif de refroidissement à absorption de liquide présente, tout comme un dispositif à effet Peltier, un faible bruit de fonctionnement.

Tout comme pour un dispositif à effet Peltier, il est utile de prévoir dans le dispositif à absorption

liquide un ventilateur créant un flux d'air pour évacuer la chaleur de la face chaude du dispositif de refroidissement.

Les différents composants (12, 13, 14, 16, 20) de l'unité de production de chaleur 6, qui comme nous l'avons vu précédemment peuvent avoir un encombrement réduit, sont regroupés dans un boîtier 27, afin de limiter le nombre de composants à assembler lors de l'installation et d'assurer une protection des composants si l'unité 6 est disposée dans un endroit accessible de la pièce. Le boîtier 27 peut former une enceinte fermée ou un bâti plus ou moins ajouré.

Le boîtier 27 est muni d'une interface de raccordement électrique 28 qui comporte par exemple une prise électrique standard pour connecter l'unité 6 à l'installation de distribution de courant 29 et une fiche adaptée pour connecter le dispositif de commande 15 via le conducteur 17. Une telle interface de raccordement électrique 28 permet de réduire considérablement le temps nécessaire pour connecter électriquement l'unité 6.

Le mode de réalisation du circuit de fluide caloporteur 7 représenté sur la figure 1 est constitué par l'unique tube 8 dont les extrémités 8a, 8b sont raccordées à l'entrée 10 et à la sortie 11 de l'unité de chauffage 6. Toutefois, comme on peut le voir à la figure 2, le tube 8 peut comporter un premier et un deuxième embranchement en Y (31, 32) de sorte qu'il est dédoublé en un premier tube 8c et un deuxième tube 8d entre les embranchements en Y. Le circuit de fluide caloporteur 7 est alors de préférence formé en disposant le premier tube 8c et le deuxième tube 8d parallèlement l'un à l'autre et de manière à ce que le fluide caloporteur circule selon des sens opposés, représentés par les flèches F1 et F2 le long du circuit.

Grâce à cette disposition des premier et deuxième tubes (8c, 8d), on obtient une température plus homogène sur l'ensemble du plancher 2 tout en conservant un circuit caloporteur 7 continu de la première à la deuxième extrémité du tube 8.

Au lieu de disposer le circuit de fluide caloporteur dans une configuration en S représentée aux figures 1 et 2, il est aussi possible de disposer celui-ci selon une configuration en spirale, aussi appelée en escargot, afin d'homogénéiser la température du plancher.

Le système de chauffage selon l'invention se prête particulièrement bien pour équiper une pièce d'un bâtiment puisqu'il ne nécessite qu'une connexion électrique de puissance moyenne avec l'installation de distribution de courant 29 du bâtiment. Bien entendu, il est possible d'installer un tel système de chauffage dans chacune des pièces du bâtiment ou dans une partie de celles-ci. De même, il est possible d'équiper deux pièces avec un seul système de chauffage selon l'invention, si ces pièces peuvent être régulées en température de façon identique.

On notera que la possibilité d'ajouter à ce système de chauffage un dispositif de refroidissement est particulièrement intéressante pour rafraîchir les pièces qui peuvent atteindre une température excessive, comme par exemple les pièces exposées au soleil.

L'unité de production de chaleur peut être disposée à l'intérieur de la pièce 1 si elle est contenue dans un boîtier 27 adapté à cet effet, mais il est préférable pour des raisons esthétiques et de risque de nuisance sonore, de loger l'unité de production de chaleur dans un évidement 34 formé dans l'une des parois de la pièce. Cet évidement peut être formé dans le plancher ou le plafond selon la paroi dans laquelle est agencé le

circuit de fluide caloporteur, mais il est généralement plus pratique d'utiliser un évidement 34 formé dans l'un des murs verticaux (3, 4) de la pièce, comme par exemple un placard. Le placard 34 étant bien entendu fermé par des portes non représentées sur la figure 1.

L'entrée et la sortie de l'unité de production de chaleur formées respectivement par les raccords 10 et 11 sont adjacentes à un bord inférieur du boîtier 27. Ainsi, lorsque l'on dispose l'unité 6 dans l'évidement mural 34, qu'il s'agisse d'un évidement creusé à cet effet ou d'un placard existant, les extrémités (8a, 8b) du tube sont situées au niveau, soit de la chape brute s'il s'agit d'une construction neuve, soit au niveau du sol existant s'il s'agit d'une rénovation, de sorte que les extrémités des tubes n'ont pas besoin d'être coudées fortement et que le boîtier 27 peut être placé de manière très proche par rapport au bord du plancher. L'enrobage dans lequel est noyé le circuit de fluide caloporteur peut alors être coulé en prévoyant un coffrage provisoire au niveau de l'évidement pour que l'unité 6 ne soit pas scellée dans celui-ci.

On remarquera que, par cette disposition, l'utilisation de raccords (10, 11) et la présence de l'interface de connexion 28, l'unité de production de chaleur peut être facilement séparée du système de chauffage, notamment pour effectuer des opérations de maintenance ou un remplacement de celle-ci.

Dans le cas d'une unité de production de chaleur 6 incluant un dispositif de refroidissement 20, il est utile de prévoir un conduit d'air 35 s'étendant depuis l'extérieur du bâtiment jusqu'à l'unité de production de chaleur 6, qui permet d'évacuer vers l'extérieur l'air réchauffé au contact de la face chaude 23 du dispositif de

refroidissement 20, cette évacuation par l'extérieur pouvant être facilitée, soit par le ventilateur 25 du dispositif de refroidissement, soit par un ventilateur disposé dans le conduit 35 comme par exemple le ventilateur d'une installation de ventilation mécanique contrôlée (VMC). Il peut être également utile de prévoir un deuxième conduit (non représenté sur les figures) pour amener de l'air frais à l'unité de production de chaleur.

Dans le cas d'un bâtiment ne comportant pas d'installation de ventilation mécanique contrôlée, il est préférable que l'unité de production de chaleur 6 soit logée dans un évidement agencé à proximité d'un mur extérieur 4 du bâtiment, afin de limiter la longueur du conduit 35.

Le système de chauffage selon l'invention se prête particulièrement bien à la rénovation de bâtiments anciens car il peut être installé successivement dans chacune des pièces et ce sans condamner l'utilisation de l'ensemble du bâtiment.

Bien entendu, les modes de réalisation du système de chauffage et l'installation de celui-ci dans une pièce d'un bâtiment décrits précédemment ne sont nullement limitatifs et peuvent faire l'objet de modifications sans sortir du cadre de la présente invention. Les valeurs numériques données pour la puissance des moyens de chauffage 12 et du dispositif de refroidissement 20 sont susceptibles d'être modifiées en fonction des dimensions de la pièce, de la qualité de l'isolation et du climat environnant.

REVENDICATIONS

1. Système de chauffage destiné à chauffer une pièce, comprenant une unité de production de chaleur (6), un dispositif de commande (15) de ladite unité de production de chaleur et un circuit de circulation de fluide caloporteur (7), **caractérisé en ce que** l'unité de production de chaleur comporte, entre une entrée (10) et une sortie (11) de fluide caloporteur, des moyens de chauffage électriques (12) et une pompe (13) de mise en circulation du fluide caloporteur, **et en ce que** le circuit de circulation (7) est formé d'au moins un tube (8) qui présente une première et une deuxième extrémité (8a, 8b) directement raccordées à l'entrée et à la sortie de l'unité de production de chaleur (6) respectivement, ledit tube étant destiné à être agencé dans une paroi (2) de la pièce.

2. Système de chauffage selon la revendication 1, dans lequel l'unité de production de chaleur (6) comporte en outre, un réservoir (14) de fluide caloporteur agencé entre l'entrée (10) et la sortie (11) de ladite unité.

3. Système de chauffage selon la revendication 2, dans lequel les moyens de chauffage électriques sont formés par une résistance électrique (12) agencée dans le réservoir (14), la puissance de la résistance électrique étant de préférence comprise entre 1 et 2 KW.

4. Système de chauffage selon l'une quelconque des revendications 1 ou 3, dans lequel l'unité de production de chaleur (6) comprend de plus un dispositif de refroidissement (20) adapté pour extraire de la chaleur du fluide caloporteur.

5. Système de chauffage selon la revendication 4, dans lequel le dispositif de refroidissement (20) est un

dispositif à effet Peltier présentant une face froide (22) et une face chaude (23).

6. Système de chauffage selon la revendication 4, dans lequel le dispositif de refroidissement (20) est un dispositif à absorption de fluide présentant une face froide et une face chaude.

7. Système de chauffage selon la revendication 5 ou 6 et selon la revendication 2, dans lequel la face froide (22) du dispositif de refroidissement (20) est en contact avec le réservoir (14).

8. Système de chauffage selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, dans lequel la capacité du réservoir (14) est inférieure à 2,5 litres et de préférence environ égale à 1,5 litres, et dans lequel le diamètre intérieur du tube (8) formant le circuit caloporteur est inférieur à 12 mm et de préférence environ égal à 8 mm.

9. Système de chauffage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le circuit de fluide caloporteur (7) comporte deux tubes (8c, 8d) disposés parallèlement l'un à l'autre, dans lesquels le fluide caloporteur circule en sens opposés.

10. Système de chauffage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'unité de production de chaleur (6) est logée dans un boîtier (27) muni de raccords (10, 11) d'entrée et de sortie du fluide caloporteur, et d'une interface de raccordement électrique (28) destinée à être reliée à une installation de distribution de courant (29) et au dispositif de commande (15).

11. Système de chauffage selon la revendication 10, dans lequel les raccords (10, 11) d'entrée et de sortie sont agencés sur un côté du boîtier (27) à proximité d'un bord inférieur de celui-ci.

12. Bâtiment comprenant une pluralité de pièces et une installation de distribution de courant (29), **caractérisé en ce** qu'au moins une des pièces est équipée d'un système de chauffage selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, le circuit de fluide caloporteur (7) étant agencé dans l'une des parois (2 ; 3 ; 4) de ladite pièce, et de préférence dans le plancher (2) de celle-ci, et l'unité de production de chaleur (6) étant raccordée à l'installation de distribution de courant (29).

13. Bâtiment selon la revendication 12, dans lequel l'unité de production de chaleur (6) est logée dans un évidement (34) formé dans l'une des parois (2 ; 3 ; 4) de la pièce, et de préférence dans un mur vertical (3) de celle-ci.

14. Bâtiment selon la revendication 12 ou 13, dans lequel l'unité de production de chaleur (6) comporte en outre un dispositif de refroidissement (20), et dans lequel l'une des parois de la pièce comporte au moins un conduit d'air (35) s'étendant depuis l'extérieur du bâtiment jusqu'à l'unité de production de chaleur (6), ladite unité de production de chaleur étant agencée de préférence à proximité d'un mur extérieur (4) du bâtiment.

FIG.1.

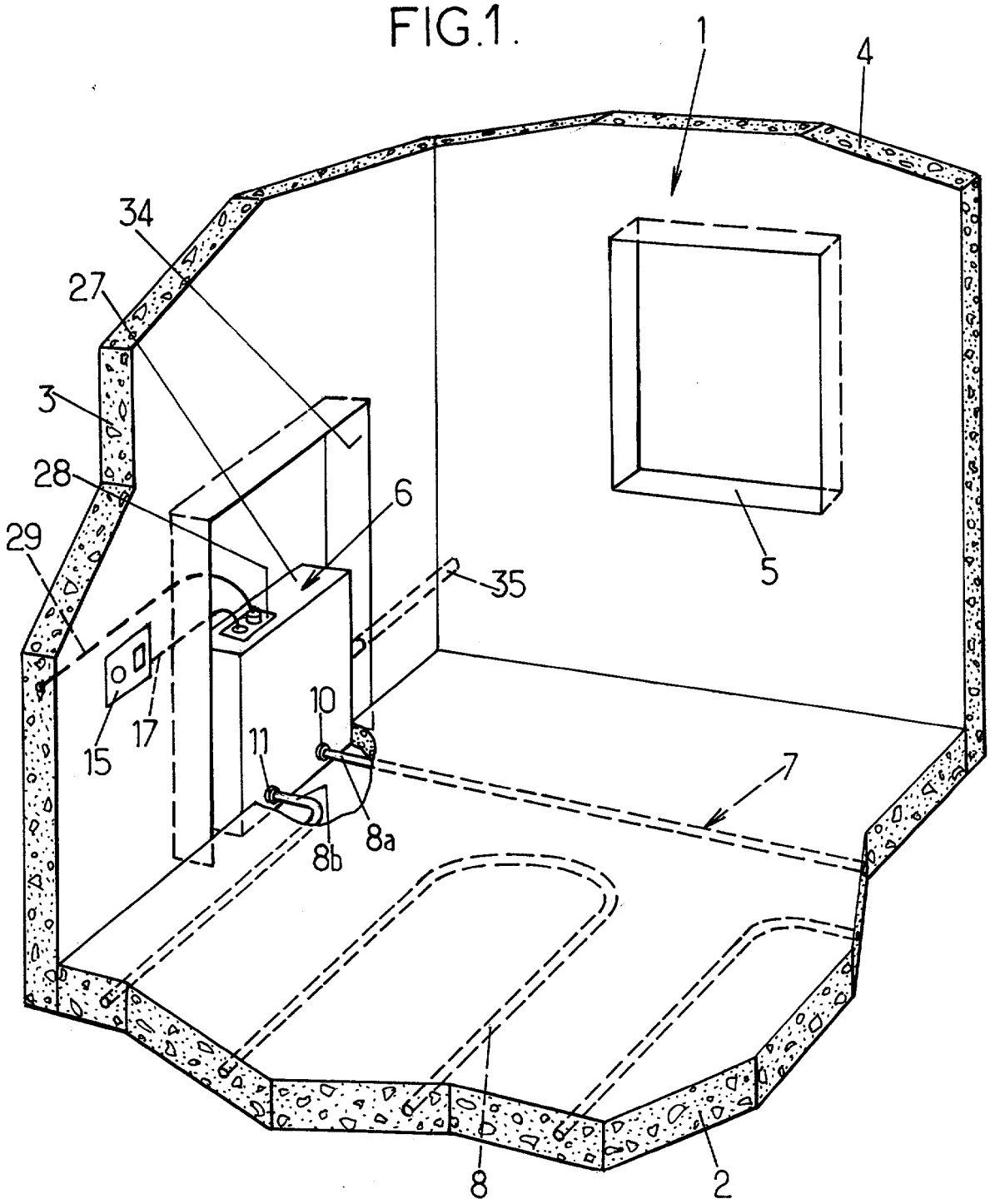
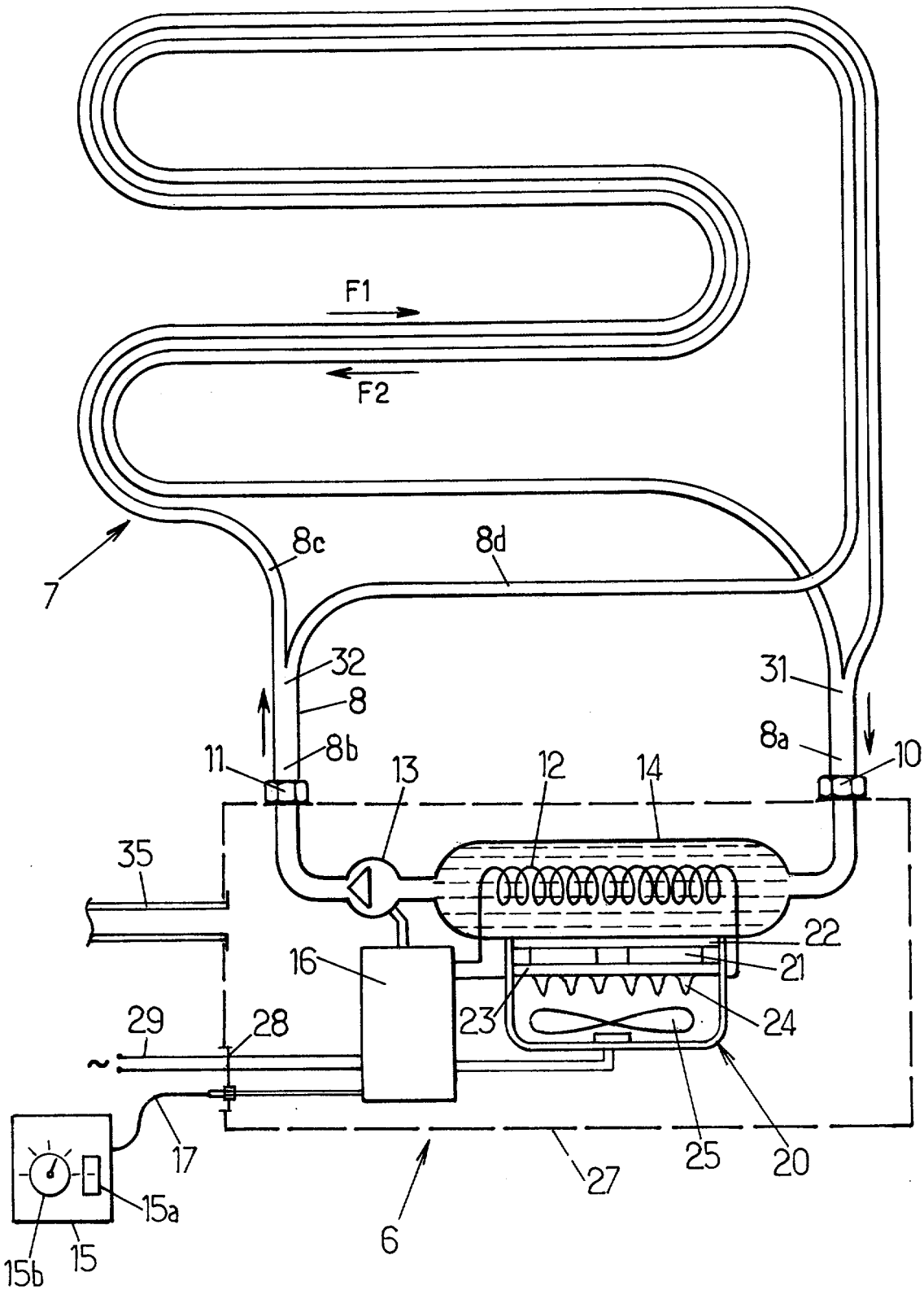


FIG.2.


F1
F2
7
8c
8d
32
8
8b
31
8a
10
11
13
12
14
35
22
21
16
23
24
29
28
17
15a
15b
15
6
27
25
20

INPI
INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 636058
FR 0309056

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X Y	DE 34 29 632 A (LAUDON GMBH & CO KG) 7 mars 1985 (1985-03-07) * page 1111 - page 12; figure 2 * ---	1-3,8, 10,11 4,9	F24D3/12 F24D3/02 F24D19/10 F25B15/00
X Y	DE 15 79 777 A (WITTE HAUSTECHNIK GMBH) 24 février 1972 (1972-02-24) * page 10 - page 14; figure 1 * ---	1,2,8, 10-12 4,9,13, 14	F25B21/02 F25B29/00
X	WO 02 075224 A (YUGEN KAISHA TFSERVICE ;DO HYUN SEOK (KR)) 26 septembre 2002 (2002-09-26) * le document en entier * ---	1-3	
Y	CH 679 069 A (R E MOSER S A) 13 décembre 1991 (1991-12-13) * le document en entier * ---	4	
Y	EP 1 219 905 A (U S H INNOVATIONEN GMBH) 3 juillet 2002 (2002-07-03) * colonne 2, ligne 53 - colonne 3, ligne 7; figure 1 * ---	9	
Y	DE 19 53 604 A (GRUENZWEIG & HARTMANN) 19 mai 1971 (1971-05-19) * page 7; figure 3 * ---	13	
Y	DE 44 12 844 A (STIEBEL ELTRON GMBH & CO KG) 10 août 1995 (1995-08-10) * colonne 2, ligne 63 - colonne 3, ligne 58; figure 2 * ---	14	
A	DE 200 03 369 U (BIEDERMANN ROBERT ;BIEDERMANN JUTTA (DE)) 20 avril 2000 (2000-04-20) * le document en entier * --- -/--	5	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)

F24D
F24H
F24F
F25B

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
4 novembre 2003	Arndt, M

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

2

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

INPI
INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 636058
FR 0309056

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	GB 411 301 A (MAX STALDER;FRITZ STREIFF V ORELLI) 7 juin 1934 (1934-06-07) * le document en entier * -----	6,7	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
4 novembre 2003	Arndt, M

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

2

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0309056 FA 636058

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 04-11-2003
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
DE 3429632	A	07-03-1985	DE	3429632 A1	07-03-1985
DE 1579777	A	24-02-1972	DE	1579777 A1	24-02-1972
WO 02075224	A	26-09-2002	KR	2002070696 A	11-09-2002
			KR	2003000281 A	06-01-2003
			WO	02075224 A1	26-09-2002
CH 679069	A	13-12-1991	CH	679069 A5	13-12-1991
EP 1219905	A	03-07-2002	DE	20021614 U1	02-05-2002
			EP	1219905 A2	03-07-2002
DE 1953604	A	19-05-1971	DE	1953604 A1	19-05-1971
DE 4412844	A	10-08-1995	DE	4412844 A1	10-08-1995
DE 20003369	U	20-04-2000	DE	20003369 U1	20-04-2000
			DE	29908757 U1	12-08-1999
GB 411301	A	07-06-1934	CH	167906 A	15-03-1934
			DE	626864 C	04-03-1936
			FR	771708 A	15-10-1934
			NL	38068 C	

EPO FORM P0465