

①⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

②① Numéro de dépôt: 81810141.2

⑤① Int. Cl.³: **F 24 H 9/20, F 24 H 7/04**

②② Date de dépôt: 14.04.81

③⑩ Priorité: 15.04.80 CH 2886/80

⑦① Demandeur: **BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE, 7 route de Drize, CH-1227 Carouge/Genève (CH)**

④③ Date de publication de la demande: 21.10.81
Bulletin 81/42

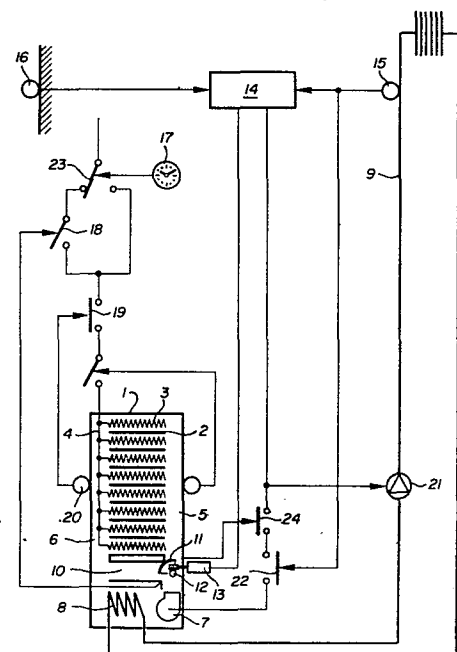
⑦② Inventeur: **Troulhet, Yves, 4b, Chemin des Tattes, CH-1222 Vésenaz (CH)**

⑥④ Etats contractants désignés: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

⑦④ Mandataire: **Dousse, Blasco et al, 7, route de Drize, CH-1227 Carouge/Genève (CH)**

⑥④ **Procédé de régulation d'un appareil de chauffage et appareil de chauffage régulé par ce procédé.**

⑥⑦ Cet appareil comporte un bloc d'accumulation (2) chauffé par des résistances (3). Un ventilateur (7) fait circuler de l'air en circuit fermé à travers le bloc (2) et à travers un échangeur de chaleur air-eau (8). Un régulateur (14) mesure la température de l'eau par une sonde (15) et celle de l'air par une sonde (16) qui sert à déterminer la température de l'eau. Un servo-moteur synchrone (13) relié au régulateur (14) détermine la position d'un volet de répartition d'air (11) en fonction de la puissance nécessaire au chauffage de l'eau en déviant une partie du courant d'air à travers un passage de dérivation (10). Lorsque le volet (11) ferme complètement ce passage, il ferme simultanément un interrupteur (18) pour alimenter les résistances (3) de chauffage du bloc (2).



EP 0 038 304 A1

PROCEDE DE REGULATION D'UN APPAREIL DE CHAUFFAGE ET

APPAREIL DE CHAUFFAGE REGULE PAR CE PROCEDE

Domaine technique

L'invention se rapporte à un procédé de régulation d'un appareil de chauffage comprenant un bloc de stockage thermique, des résistances électriques pour chauffer ce bloc, un circuit fermé de circulation d'air, un ventilateur et un échangeur de chaleur, ainsi qu'à un appareil régulé par ce procédé.

Etat de la technique

10

Les appareils de chauffage à stockage thermique utilisés pour chauffer un circuit d'eau de chauffage central comportent des moyens de réglage du débit d'air à travers le bloc d'accumulation en fonction de la température désirée pour l'eau. Etant donné que la température du bloc qui est chauffé par le courant électrique de nuit diminue au cours de la journée et que la température de l'eau est fonction de la température extérieure, le débit d'air peut varier dans des proportions importantes. En outre, la température du bloc d'accumulation doit être suffisante pour fournir la puissance nécessaire.

20

Il a déjà été proposé par le brevet CH 596 507 par exemple, de régler le débit d'air en variant la vitesse du ventilateur de circulation. Une telle solution n'est pas techniquement satisfaisante, un ventilateur étant calculé pour fonctionner à un régime donné. On a par ailleurs proposé, dans le DE-OS 1 579 781, de fixer la température de l'air par un organe défecteur contrôlé par un bilame destiné à dévier une partie de l'air du bloc d'accumulation pour maintenir constante la température de l'air passant à travers l'échangeur de chaleur. Une telle solution n'est pas applicable au cas de régulation qui nous intéresse étant donné que la température de l'eau

30

doit pouvoir être adaptée aux conditions atmosphériques.

En ce qui concerne la température du bloc d'accumulation, les solutions existantes prévoient une sonde dans le bloc, les résistances de chauffage du bloc étant mises sous tension dès que la température du bloc descend au-dessous d'un certain seuil. Or ce seuil doit être fixé à une valeur suffisante pour permettre de fournir la puissance nominale pour laquelle la chaudière a été calculée. Cette puissance doit donc être apte à chauffer normalement l'eau à 90°C, température pour laquelle les radiateurs ont été dimensionnés compte tenu d'une déperdition thermique maximum des locaux à chauffer. Or, la plupart du temps, l'énergie disponible est encore amplement suffisante compte tenu de la puissance nécessaire. Par conséquent, l'alimentation électrique des résistances de chauffage du bloc est enclenchée au tarif diurne alors que la réserve d'énergie du bloc est encore suffisante pour attendre l'enclenchement au tarif nocturne.

Exposé de l'invention

Le but de la présente invention est de remédier au moins partiellement, aux inconvénients sus-mentionnés.

A cet effet, la présente invention a tout d'abord pour objet un procédé de régulation d'un appareil de chauffage comprenant un bloc de stockage thermique, des résistances électriques pour chauffer ce bloc, un circuit fermé de circulation d'air comprenant des canaux de convection à travers ce bloc, reliant un canal de distribution et un canal collecteur d'air, ces deux canaux communiquant avec la sortie, respectivement, l'entrée d'un ventilateur sur lequel le circuit se referme, un échangeur de chaleur air-eau placé entre la sortie dudit canal collecteur et l'entrée du ventilateur et des moyens pour varier la proportion du débit d'air constant du ventilateur envoyé à travers ledit bloc. Ce procédé est caractérisé par le fait que l'on détermine une température désirée pour l'eau sortant dudit échangeur, que l'on fixe ladite proportion du débit d'air envoyée à travers le bloc d'accumulation, nécessaire pour atteindre cette température désirée et que l'on enclenche les résistances électriques de chauffage du bloc dès que la proportion du débit d'air

nécessaire pour atteindre cette température désirée est égale au débit d'air du ventilateur.

L'invention a également pour objet un appareil de chauffage régulé par ce procédé caractérisé par le fait qu'il comporte un passage de dérivation qui relie la sortie dudit ventilateur à la sortie dudit canal collecteur d'air un organe de répartition du débit d'air du ventilateur étant monté oscillant entre une position limite de fermeture de l'entrée dudit canal de distribution et une position limite de fermeture dudit passage de dérivation, cette dernière position déterminant la mise sous tension des résistances électriques durant les heures diurnes, un organe d'entraînement étant relié à cet organe de répartition pour le déplacer entre ses deux positions limites, cet organe d'entraînement étant commandé par un régulateur associé à au moins une sonde de mesure de la température de l'eau à la sortie dudit échangeur.

Le procédé, selon l'invention, permet de fournir une puissance réglable à partir d'un débit constant du ventilateur et en fonction de la température désirée pour l'eau. De plus, ce procédé présente l'avantage de commander l'enclenchement diurne des résistances de chauffage du bloc d'accumulation en fonction de la puissance soutirée et non en fonction de la température du bloc. Grâce à cette particularité, la capacité énergétique utilisable du bloc est accrue, notamment en demi-saison lorsque la puissance nécessaire diminue en raison de l'augmentation de la température ambiante extérieure. Ceci conduit donc à une utilisation plus rationnelle de l'énergie stockée, intéressante aussi bien pour l'utilisateur que pour le distributeur de courant électrique.

Brève description de la figure

La figure unique du dessin annexé illustre, à titre d'exemple, une forme d'exécution d'un schéma de régulation de l'appareil de chauffage objet de la présente invention.

Meilleure manière de réaliser l'invention

Cette figure représente très schématiquement les éléments es-

sentiels d'un appareil de chauffage à accumulation comprenant un carter isolant 1 renfermant un bloc d'accumulation 2 dans lequel sont réparties des résistances électriques de chauffage 3 alimentées par une rampe de distribution commune 4. Des canaux de circulation d'air 5 (non représentés) traversent ce bloc pour relier un canal de distribution 5 et un canal collecteur 6. Ces canaux communiquent respectivement avec la sortie et l'entrée d'un ventilateur 7, entrée devant laquelle se trouve un échangeur de chaleur 8 d'un circuit de chauffage central 9. Un passage de dérivation 10 est ménagé sous le bloc d'accumulation 2 et un volet de répartition 11 est monté oscillant autour d'un axe 12 entre une position d'obturation du passage de dérivation 10 et une position d'obturation du canal de distribution 5. Un servo-moteur synchrone 13 relié à un organe de régulation 14 commande la position angulaire du volet de répartition 11. Cet organe de régulation 14 est relié, dans cet exemple, à une sonde 15 placée dans le circuit de chauffage central 9 en amont des radiateurs et à une sonde 16 placée soit à l'extérieur soit à l'intérieur du local à chauffer pour mesurer la température ambiante et déterminer la température de l'eau.

Le circuit d'alimentation électrique comporte une partie alimentant les résistances électriques 3 et commandée par une horloge 17 reliée à un commutateur jour/nuit 23. Un interrupteur 18 est disposé dans la portion "jour" du circuit d'alimentation et est relié au volet de répartition 11 pour que celui-ci ferme cet interrupteur en position d'obturation du passage de dérivation 10, de manière à enclencher les résistances électriques de chauffage 3. Un interrupteur de sécurité 19 est encore placé dans la partie de ce circuit d'alimentation des résistances 3, commune aux portions jour/nuit de ce circuit. Cet interrupteur 19 est relié à une sonde 20 de mesure de la température du bloc, pour éviter que cette température ne dépasse une certaine limite. Une autre partie du circuit d'alimentation est branchée au ventilateur 7 et à un circulateur 21 par l'intermédiaire de l'organe de régulation 14. Un interrupteur de sécurité 22 est disposé dans cette partie du circuit d'alimentation et est relié à la sonde 15 pour couper le ventilateur 7 au cas où la température de l'eau deviendrait anormalement élevée, par exemple en cas de blocage du volet de répartition 11. Un interrupteur 24,

placé dans le circuit d'alimentation du ventilateur 7, est ouvert lorsque le volet de répartition 11 ferme le canal de distribution 5.

Pendant les heures de nuit, le bloc d'accumulation 2 est chauffé à sa température maximum soit 650°C. L'organe de régulation 14 affiche la température de l'eau du circuit de chauffage central en fonction de la température extérieure mesurée par la sonde 16 et il compare la température de l'eau mesurée par la sonde 15 à la température affichée. L'organe régulateur 14 actionne le servo-moteur 13 dans un sens ou dans l'autre suivant que la température mesurée de l'eau est trop élevée ou non, diminuant, respectivement augmentant la section de passage entre la sortie du ventilateur 7 et le canal de distribution 5, augmentant respectivement diminuant la section d'entrée du passage de dérivation 10.

Ce procédé de régulation permet d'adapter constamment la puissance soutirée du bloc d'accumulation 2 à la température désirée de l'eau du circuit de chauffage, en modifiant le débit massique d'air à travers ce bloc 2. Au moment où le volet de répartition 11 ferme complètement le passage de dérivation 10, la puissance soutirée est juste suffisante pour chauffer l'eau de sorte que suite au refroidissement progressif du bloc d'accumulation 2, la puissance deviendra rapidement insuffisante. C'est pourquoi le volet de répartition 11 ferme l'interrupteur 18, assurant l'alimentation diurne des résistances électriques 3 du bloc d'accumulation 2, jusqu'à ce que sa température soit suffisante pour produire un déplacement du volet de répartition 11 en sens inverse.

La commande de la relance diurne du chauffage du bloc en fonction de la puissance soutirée permet de faire des économies en courant de jour. En effet, si on considère que le bloc est chauffé à 650°C durant la nuit dans cet exemple, il a une puissance nominale de 18 KW calculée pour chauffer l'eau du circuit de chauffage central à 90°C. La température minimum à laquelle le bloc peut fournir cette puissance est de 250°C. Si la relance diurne du chauffage du bloc était commandée par la température de ce bloc, il faudrait donc provoquer cette relance chaque fois que le bloc atteindrait cette température.

Or, si en raison de la température extérieure l'eau ne doit être

tre chauffé qu'à 70°C, nécessitant une puissance de 9 KW, l'énergie contenue dans le bloc à 250°C est encore largement suffisante et on a calculé que le bloc pourra fournir la puissance désirée jusqu'à ce que sa température s'abaisse à 150°C.

- 5 Le système de régulation décrit permet donc de tirer parti au maximum d'un volume de stockage donné et conduit à un amortissement plus rapide du coût du bloc d'accumulation. Le calcul du volume de ce bloc peut en outre être optimisé en raison de la capacité moyenne de stockage accrue compte tenu de ce système de régulation.
- 10 Parmi les avantages de l'appareil de chauffage objet de cette invention, il faut également relever que la section de passage commandée par le volet de répartition est sensiblement constante, l'augmentation de la section d'une des ouvertures coïncidant automatiquement à une diminution correspondante de la section de passage de l'autre ouverture permettant de faire un réglage précis des débits respectifs, la perte de charge totale restant constante à travers les deux ouvertures de passage de l'air sortant du ventilateur. De ce fait, le ventilateur qui travaille à une vitesse constante est soumis à une charge aussi sensiblement constante.
- 15

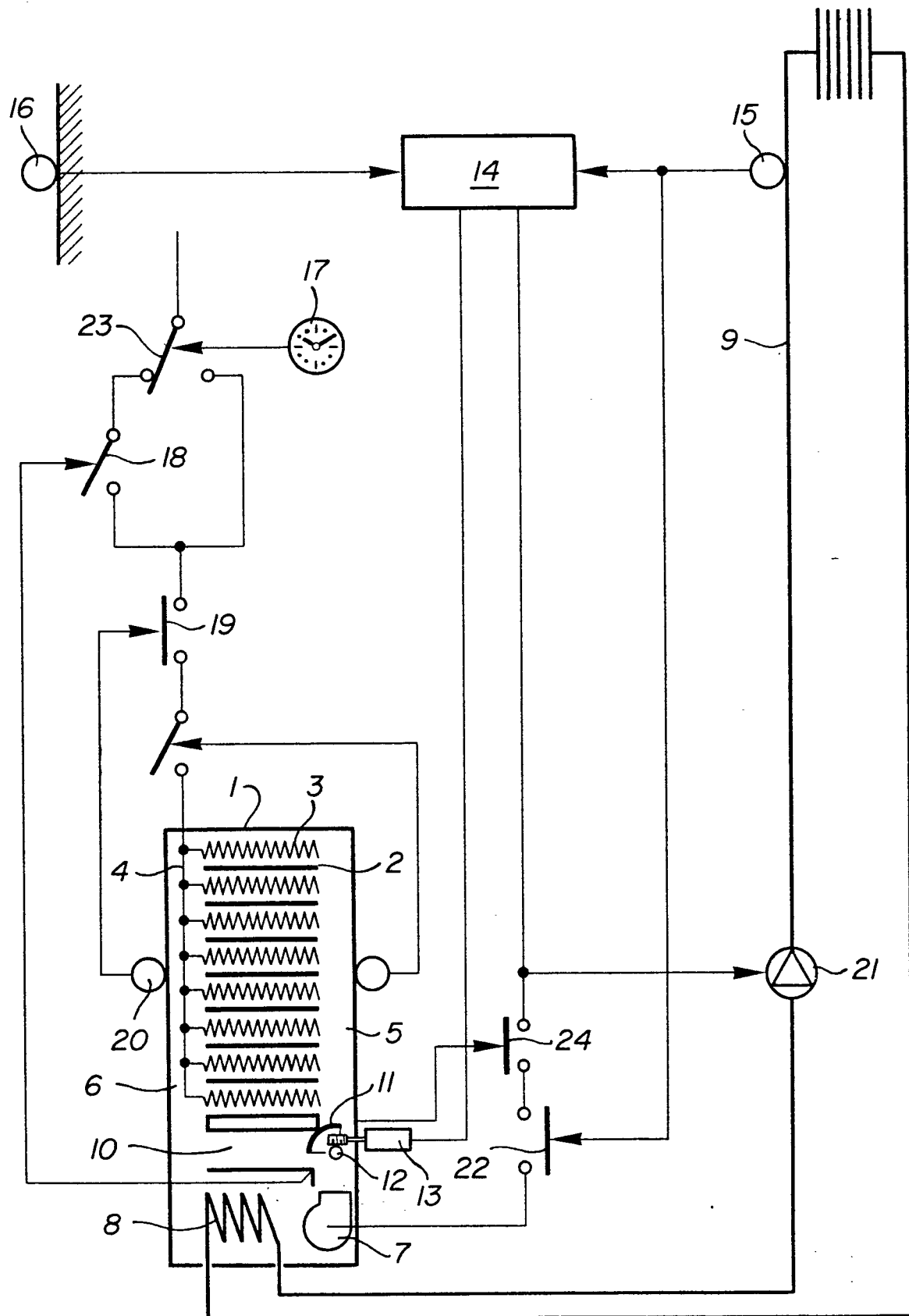
REVEN DICATIONS

1. Procédé de régulation d'un appareil de chauffage comprenant un bloc de stockage thermique, des résistances électriques pour chauffer ce bloc, un circuit fermé de circulation d'air comprenant des canaux de convection à travers ce bloc, reliant un canal de distribution et un canal collecteur d'air, ces deux canaux communiquant avec la sortie, respectivement l'entrée d'un ventilateur sur lequel le circuit se referme, un échangeur de chaleur air-eau placé entre la sortie dudit canal collecteur et l'entrée du ventilateur et des moyens pour varier la proportion du débit d'air constant du ventilateur envoyé à travers ledit bloc, caractérisé par le fait que l'on détermine une température désirée pour l'eau sortant dudit échangeur, que l'on fixe ladite proportion du débit d'air envoyée à travers le bloc d'accumulation, nécessaire pour atteindre cette température désirée et que l'on enclenche les résistances électriques de chauffage du bloc dès que la proportion du débit d'air nécessaire pour atteindre cette température désirée est égale au débit d'air du ventilateur.

2. Appareil de chauffage régulé par le procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte un passage de dérivation qui relie la sortie dudit ventilateur à la sortie dudit canal collecteur d'air, un organe de répartition du débit d'air du ventilateur étant monté oscillant entre une position limite de fermeture de l'entrée dudit canal de distribution et une position limite de fermeture dudit passage de dérivation, cette dernière position déterminant la mise sous tension des résistances électriques durant les heures diurnes, un organe d'entraînement étant relié à cet organe de répartition pour le déplacer entre ses deux positions limites, cet organe d'entraînement étant commandé par un régulateur associé à au moins une sonde de mesure de la température de l'eau à la sortie dudit échangeur.

3. Appareil selon la revendication 2, caractérisé par le fait que ladite position de fermeture de l'entrée dudit canal de distribution détermine l'arrêt du ventilateur.

4. Appareil selon la revendication 2, caractérisé par le fait que ledit régulateur de commande de l'organe d'entraînement est associé à une seconde sonde de mesure de la température de l'air ambiant extérieur et que ce régulateur est agencé pour déterminer la-
5 dite température désirée de l'eau en fonction de la température de l'air extérieur.





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0038304

Numéro de la demande

EP 81 81 0141.

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
D	<u>DE - A - 1 579 781</u> (ROSEN) * Revendications; figure 2 * --	1,2	F 24 H 9/20 7/04
	<u>DE - A - 1 817 126</u> (MALAG) * Page 5, dernier paragraphe; figures 1,2 * --	1,2	
AD	<u>CH - A - 596 507</u> (ACEC) * En entier * ----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³) F 24 H
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
☒ Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			&: membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 09-07-1981	Examineur VAN GESTEL