

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑯

N° 80 11425

⑯

Dispositif de régulation d'une pompe à chaleur.

⑯

Classification internationale (Int. Cl.º). F 24 D 11/02.

⑯

Date de dépôt..... 22 mai 1980.

⑯ ⑯ ⑯

Priorité revendiquée :

⑯

**Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 48 du 27-11-1981.**

⑯

**Déposant : Société anonyme dite : SAUNIER DUVAL EAU CHAUDE CHAUFFAGE - S.D.E.C.C.,
résidant en France.**

⑯

Invention de : Jean-Paul Brouck.

⑯

Titulaire : *Idem* ⑯

⑯

**Mandataire : R. Lhuillier,
6, rue Lavoisier, 93107 Montreuil Cedex.**

L'invention se rapporte à un dispositif de régulation d'une pompe à chaleur du type utilisé principalement pour le chauffage de logements et la production d'eau sanitaire.

On sait que les pompes à chaleur comprennent un circuit fermé de fluide frigorigène sur le parcours duquel sont disposés un évaporateur ou échangeur froid, un compresseur, un détendeur et un condenseur ou échangeur chaud qui permettent de puiser des calories à un milieu ambiant et de les restituer à un fluide caloporteur. Le milieu ambiant peut être par exemple constitué par l'air vicié extrait du logement par ventilation mécanique et le fluide caloporteur par de l'eau. Les calories sont prélevées au milieu ambiant par évaporation du fluide frigorigène dans l'évaporateur et ensuite restituées au fluide caloporteur par condensation dudit fluide frigorigène dans le condenseur. Le fluide caloporteur passe donc dans des émetteurs de chaleur prévus dans les pièces à chauffer ou dans un réservoir à accumulation pour le réchauffage de l'eau sanitaire.

Ce type de pompe à chaleur fonctionnant sur l'air extrait fonctionne en règle générale avec un débit d'air sensiblement constant et avec un détendeur classique (vanne thermostatique ou capillaire...) à température d'évaporation variable du fluide frigorigène. Si la température de condensation s'abaisse par rapport à la température de condensation nominale, la puissance frigorifique disponible va augmenter et la température d'évaporation va s'abaisser. Cette diminution de température de condensation provoquera le givrage de l'évaporateur et le rendement de la pompe à chaleur en souffrira.

Par ailleurs, en saison très froide, la température des émetteurs de chaleur est élevée ce qui impose une température de condensation du fluide frigorigène élevée et une réduction de la production frigorifique. Le débit d'air nominal étant trop élevé, il surchauffe largement le fluide frigorigène et l'air est rejeté à une température supérieure à la normale, entraînant une fuite inutile de calories vers l'extérieur.

En période moins froide, la température des émetteurs de chaleur s'abaisse, la température de condensation aussi, la puissance fri-

gorifique alors disponible est mal exploitée par une température d'évaporation trop basse et par de nombreux dégivrages.

L'objet de l'invention est donc de définir un dispositif de régulation thermostatique qui évite ces inconvénients et qui permet 5 de limiter au minimum le débit d'air extrait pour la production frigorifique du compresseur imposée par la température d'évaporation et celle de condensation du fluide frigorigène.

En d'autres termes, l'invention permet de fonctionner avec un point d'équilibre entre les caractéristiques de puissance frigorifique 10 du compresseur et celles de l'évaporateur qui est défini par une température constante d'évaporation du fluide frigorigène évitant le givrage, en régulant le débit d'air extrait relatif à une température de condensation donnée dudit fluide.

Suivant l'invention, la vitesse de rotation du ventilateur d'extraction de l'air vicié est régulée par un variateur de vitesse 15 thermostatique en fonction de la température du fluide frigorigène à l'aspiration du compresseur.

Suivant une caractéristique complémentaire de l'invention, le détendeur de la pompe à chaleur est constitué par une vanne de 20 détente automatique maintenant constante la température d'évaporation du fluide frigorigène évitant tout givrage.

D'autres caractéristiques particulières et avantages de l'invention ressortiront de la description qui va suivre en référence aux dessins annexés qui représentent :

25 - figure 1 : une vue schématique d'un circuit frigorifique d'une pompe à chaleur muni du dispositif de régulation conforme à l'invention.

- figure 2 : le diagramme d'équilibrage des caractéristiques du compresseur et de l'évaporateur de la pompe à chaleur.

30 Sur la figure 1, on a représenté une pompe à chaleur comprenant un compresseur 1, un échangeur chaud ou condenseur 2, une vanne de détente automatique 3 et un échangeur froid ou évaporateur 4, ces organes étant parcourus dans le sens indiqué par les flèches par un fluide frigorigène et constituant le circuit frigorifique 35 proprement dit de la pompe à chaleur. Le condenseur 2 est du type

condenseur à eau, l'eau ou fluide caloporteur constituant la source froide pour la pompe à chaleur et alimentant en boucle fermée un circuit d'utilisation 20 pour le chauffage du logement et/ou d'un réservoir de production d'eau chaude sanitaire. Un

- 5 ventilateur 10 assure la circulation du flux d'air extrait formant la source chaude, dans l'évaporateur 4.

La vitesse de rotation du ventilateur d'extraction 4 est commandée par un variateur thermostatique 11 en fonction de la température du fluide frigorigène détectée par une sonde 12 disposée en amont 10 du compresseur 1.

Sur le diagramme d'équilibrage des caractéristiques du compresseur et de l'évaporateur représenté à la figure 2, on a porté en abscisse les températures "t" d'évaporation du fluide frigorigène et en ordonnée la puissance frigorifique "P" à l'évaporateur de la pompe à chaleur.

- 15 Les courbes 1 représentent la puissance frigorifique de l'évaporateur seul et les courbes 2 les caractéristiques de la puissance frigorifique disponible au compresseur. Ce graphique explique la tendance à givrer au printemps, sans vanne de détente automatique réglée à une température judicieuse car on passe du point d'équilibre B à A pour un même débit d'air.

Le dispositif fonctionne de la manière suivante :

- La source de chaleur est constituée par de l'air extrait d'un local par exemple à une température voisine de 20°C. Cet air est aspiré à travers l'évaporateur 4 et cède une partie des 25 calories au fluide frigorigène, l'air ainsi refroidi étant évacué à l'extérieur par le ventilateur 10. Ces calories récupérées, ainsi que la majeure partie des calories dissipées par le compresseur 1 sont cédées au fluide caloporteur circulant dans le condenseur 2.

- 30 En période très froide, la pompe à chaleur extrait le débit d'air nécessaire au fonctionnement avec une surchauffe environ de 10°C du fluide frigorigène à l'aspiration du compresseur 1. La sonde 12 détecte en amont du compresseur cette élévation de température ce qui a pour effet de diminuer, par l'intermédiaire du variateur de vitesse thermostatique 11, la vitesse de rotation du 35 ventilateur d'extraction 10 de telle manière que le débit d'air

extrait soit minimum limitant ainsi les déperditions par renouvellement d'air. Sur le diagramme de la figure 2, on fonctionnera alors au point A_2 en période très froide avec le dispositif de régulation de l'invention au lieu de fonctionner au point C.

- 5 Par contre en période moins froide, la température des émetteurs de chaleur qui chauffent le logement, s'abaisse ainsi que la température de condensation du fluide frigorigène ce qui entraîne une diminution de température dudit fluide à l'aspiration du compresseur 1. Cette diminution de température est détectée par la sonde 12 qui augmente la vitesse de rotation du ventilateur 10 par l'intermédiaire du variateur thermostatique 11, réajustant ainsi la température du fluide frigorigène à l'entrée du compresseur.

Par conséquent, le variateur de vitesse thermostatique 11 maintient la surchauffe du fluide frigorigène à l'aspiration du compresseur en agissant sur la vitesse de rotation du ventilateur. De plus, la vanne de détente automatique 3 maintient constante la température d'évaporation du fluide frigorigène ce qui permet de fonctionner en période moins froide au point A_1 , où l'évaporateur ne givre pas au lieu de fonctionner au point A.

- 20 A l'arrêt de la pompe à chaleur, la sonde 12 du variateur de vitesse 11 enregistre une surchauffe trop importante du fluide frigorigène et réduit au minimum le débit d'air extrait en diminuant la vitesse de rotation du ventilateur 10.

Ce dispositif de régulation présente de nombreux avantages.

- 25 Tout d'abord, le givrage est évité car la vanne de détente automatique règle la température d'évaporation du fluide frigorigène. Ensuite, en période très froide, le renouvellement d'air est minimum limitant ainsi les déperditions par renouvellement d'air et la température du fluide frigorigène au refoulement du compresseur est minimale étant donné que la surchauffe dudit fluide à l'aspiration reste constante.

La description se rapporte à un mode de réalisation préférentielle de l'invention, des variantes pouvant être envisagées sans sortir du cadre de cette invention.

R E V E N D I C A T I O N S

- 1°/ Dispositif de régulation thermostatique d'une pompe à chaleur utilisée pour le chauffage central et/ou la production d'eau chaude sanitaire et comprenant d'une part un circuit fermé de fluide frigorigène sur le parcours duquel sont disposés un évaporateur ou échangeur froid, un compresseur, un détendeur et un condenseur ou échangeur chaud et d'autre part un ventilateur assurant la circulation du flux d'air extrait dans l'évaporateur caractérisé par le fait que la vitesse de rotation du ventilateur d'extraction (10) est régulée par un variateur de vitesse thermostatique (11) en fonction de la température du fluide frigorigène à l'aspiration du compresseur (1).
- 5
- 2°/ Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par le fait que le détendeur est constitué par une vanne de détente automatique (3) maintenant constante la température d'évaporation du fluide frigorigène pour éviter le givrage de l'évaporateur.
- 10
- 3°/ Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par le fait que la vitesse de rotation du ventilateur (10) est inversement proportionnelle à la température du fluide frigorigène détectée par une sonde de mesure (12) en amont du compresseur (1).
- 15
- 20

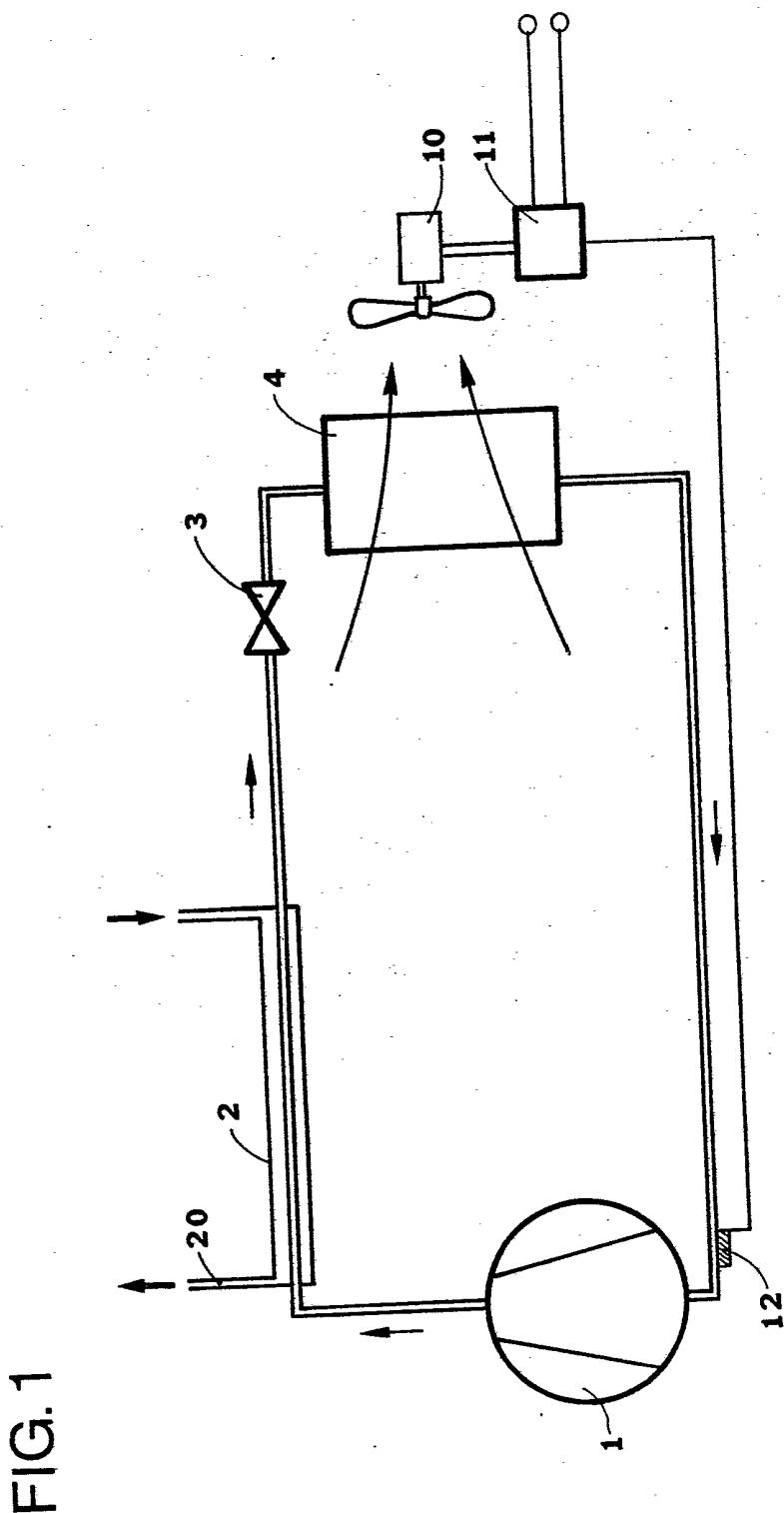


FIG. 1

- 2/2 -

FIG. 2

