

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 08.10.10.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 13.04.12 Bulletin 12/15.

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

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : ATLANTIC CLIMATISATION ET VEN-
TILATION Société par actions simplifiée — FR.

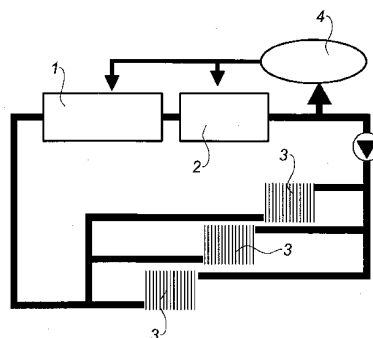
⑦② Inventeur(s) : CLEMENT JEAN FRANCIS et BRAVO
HECTOR.

⑦③ Titulaire(s) : ATLANTIC CLIMATISATION ET VENTI-
LATION Société par actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET GERMAIN ET MAUREAU.

⑤④ SYSTÈME DE PILOTAGE D'UN DISPOSITIF DE CHAUFFAGE D'APPOINT DESTINÉ À DELIVRER UNE
PUISSANCE THERMIQUE D'APPOINT À UNE POMPE À CHALEUR.

⑤⑦ Ce système comporte un circuit de puissance alimenté
électriquement par une tension secteur périodique, le cir-
cuit de puissance étant destiné à être relié à la pompe à
chaleur (1) et au dispositif de chauffage d'appoint (2), des
moyens de commande destinés à commander le dispositif
de chauffage d'appoint selon une consigne de puissance
thermique d'appoint, et est remarquable en ce que les
moyens de commande sont configurés pour moduler tem-
porellement la tension secteur de manière à ce que le dis-
positif de chauffage d'appoint (2) délivre une puissance
thermique d'appoint moyenne ajustée selon ladite consi-
gne.



La présente invention se rapporte à un système de pilotage d'un dispositif de chauffage d'appoint destiné à délivrer une puissance thermique d'appoint à une pompe à chaleur ainsi qu'à une installation thermique comportant un tel système de pilotage.

5 Une installation thermique connue de l'état de la technique comporte :

- une pompe à chaleur,
- un dispositif de chauffage d'appoint conçu pour délivrer une puissance thermique d'appoint à la pompe à chaleur.

10 Le chauffage domestique (radiateurs et/ou plancher chauffant) d'un local et la production d'eau chaude sanitaire peuvent être assurés par un chauffage central produit par la pompe à chaleur utilisant l'air extérieur comme source froide. Or, une diminution de la température de l'air extérieur entraîne une diminution de la puissance fournie par la pompe à chaleur. Cette
15 diminution de la puissance fournie peut être préjudiciable car les besoins de chauffage domestique sont alors importants. Il est donc prévu à cet effet d'utiliser le dispositif de chauffage d'appoint, pouvant être notamment de type électrique ou thermique.

Un premier dispositif de chauffage d'appoint connu de l'état de la
20 technique comporte au moins une résistance électrique chauffante délivrant chacune une puissance thermique prédéterminée, généralement comprise entre 1 kW et 3 kW. Chaque résistance électrique chauffante est classiquement commandée en « tout ou rien » c'est-à-dire que chaque résistance électrique chauffante délivre la puissance thermique prédéterminée
25 ou est inopérante. Ainsi, un tel premier dispositif de chauffage d'appoint conduit à une gradation par palier de la puissance thermique d'appoint.

Cette gradation par palier de la puissance thermique d'appoint n'est pas entièrement satisfaisante car la puissance thermique d'appoint délivrée par le premier dispositif peut être notamment supérieure aux besoins de chauffage
30 domestique, entraînant ainsi un inconfort pour un occupant du local et une surconsommation d'énergie électrique coûteuse.

Un deuxième dispositif de chauffage d'appoint connu de l'état de la technique comporte un brûleur alimenté par une source d'énergie fossile telle que le fioul ou le gaz. Un tel deuxième dispositif de chauffage d'appoint est
35 généralement suffisant pour pourvoir à lui seul les besoins de chauffage domestique. Ainsi, la pompe à chaleur ainsi qu'un tel deuxième dispositif de

chauffage d'appoint sont généralement commandés en tout ou rien. Or, la pompe à chaleur et un tel deuxième dispositif de chauffage d'appoint possèdent chacune une régulation indépendante, rendant ainsi complexe à mettre en œuvre une démarche d'optimisation de leur association. A cet effet,

5 cette association nécessite notamment des connexions hydrauliques et électriques complexes ainsi qu'une bouteille de découplage hydraulique, cette association générant donc une surconsommation énergétique pour assurer son bon fonctionnement.

La présente invention vise à remédier aux inconvénients précités et

10 concerne un système de pilotage d'un dispositif de chauffage d'appoint destiné à délivrer une puissance thermique d'appoint à une pompe à chaleur, le système de pilotage comportant :

- un circuit de puissance alimenté électriquement par une tension secteur périodique, le circuit de puissance étant destiné à être relié à la pompe

15 à chaleur et au dispositif de chauffage d'appoint,

- des moyens de commande destinés à commander le dispositif de chauffage d'appoint selon une consigne de puissance thermique d'appoint,

le système de pilotage étant remarquable en ce que les moyens de commande sont configurés pour moduler temporellement la tension secteur de

20 manière à ce que le dispositif de chauffage d'appoint délivre une puissance thermique d'appoint moyenne ajustée selon ladite consigne.

Ainsi, un tel système de pilotage permet d'ajuster la puissance thermique d'appoint en alimentant le dispositif de chauffage d'appoint par la tension secteur selon des durées et à des intervalles de temps déterminés

25 selon la consigne.

Cet ajustement de la puissance thermique d'appoint selon les besoins de chauffage domestique permet de s'affranchir d'une gradation par palier de la puissance thermique d'appoint et donc d'éviter notamment une surconsommation d'énergie coûteuse.

30 Par ailleurs, la pompe à chaleur et le dispositif de chauffage d'appoint sont destinés à appartenir au même circuit de puissance. Un tel système de pilotage peut ainsi s'insérer aisément à la régulation de la pompe à chaleur. Un tel système de pilotage permet donc de s'affranchir de connexions hydrauliques et électriques complexes ainsi que d'une bouteille de découplage

35 hydraulique de la pompe à chaleur et du dispositif de chauffage d'appoint.

Dans un mode de réalisation, les moyens de commande comportent des moyens de commutation du circuit de puissance selon un rapport cyclique déterminé en fonction de la consigne.

5 Ainsi, la commutation du circuit de puissance selon un rapport cyclique déterminé permet d'alimenter le dispositif de chauffage d'appoint par la tension secteur selon des durées et à des intervalles de temps déterminés selon la consigne.

Avantageusement, les moyens de commutation sont configurés pour ouvrir le circuit de puissance lorsque la consigne est supérieure à une
10 première valeur prédéterminée ou lorsque la consigne est inférieure à une seconde valeur prédéterminée.

Ainsi, les première et seconde valeurs prédéterminées sont des valeurs de puissance thermique d'appoint respectivement minimale et maximale prédéterminées de manière à maîtriser la consommation et les coûts
15 de l'abonnement d'un usager faisant appel à la puissance thermique d'appoint.

Avantageusement, les moyens de commutation sont configurés pour s'enclencher et se déclencher à une valeur nulle de la tension secteur.

Ainsi, de tels moyens de commutation permettent d'éviter la formation d'harmoniques indésirables sur le réseau électrique fournissant la
20 tension secteur.

Dans un mode de réalisation, les moyens de commutation comportent un circuit de régulation du rapport cyclique.

Avantageusement, le circuit de régulation est un circuit à modulation de largeur d'impulsion configuré pour présenter une largeur
25 d'impulsion supérieure ou égale à la demi-période de la tension secteur.

Ainsi, une telle largeur d'impulsion est une condition nécessaire pour obtenir au moins une alternance complète de la tension secteur.

La présente invention se rapporte également à une installation thermique comportant :

- 30
- une pompe à chaleur,
 - un dispositif de chauffage d'appoint conçu pour délivrer une puissance thermique d'appoint à la pompe à chaleur,
 - un système de pilotage conforme à l'invention, le circuit de puissance étant relié à la pompe à chaleur et au dispositif de chauffage
- 35 d'appoint, les moyens de commande étant agencés pour commander le dispositif de chauffage d'appoint.

Selon une forme d'exécution, le dispositif de chauffage d'appoint comporte au moins une résistance électrique chauffante, et les moyens de commande sont configurés pour commander la tension aux bornes de la résistance électrique chauffante.

- 5 Selon une variante d'exécution, le dispositif de chauffage d'appoint comporte un brûleur, et les moyens de commande sont configurés pour commander un excès de débit d'air entrant dans le brûleur.

Ainsi, un tel dispositif de chauffage d'appoint est particulièrement adapté pour une pompe à chaleur du type hybride gaz.

- 10 D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront dans la description qui va suivre d'un mode de réalisation d'une installation thermique selon l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 15 - la figure 1 est une vue schématique d'une installation thermique selon l'invention,

- la figure 2 est une vue schématique d'un câblage d'un dispositif de chauffage d'appoint équipant l'installation thermique illustrée à la figure 1 lorsque la tension secteur est monophasée,

- 20 - la figure 3 est une vue schématique d'un câblage d'un dispositif de chauffage d'appoint équipant l'installation thermique illustrée à la figure 1 lorsque la tension secteur est triphasée.

L'installation thermique illustrée à la figure 1 comporte :

- 25 - une pompe à chaleur 1,
- un dispositif de chauffage d'appoint 2 conçu pour délivrer une puissance thermique d'appoint à la pompe à chaleur 1.

Une telle installation thermique est notamment destinée au chauffage domestique tel que le chauffage de l'eau circulant dans des radiateurs 3.

- 30 L'installation thermique comporte en outre un système de pilotage 4 du dispositif de chauffage d'appoint 2.

- Comme illustré aux figures 2 et 3, le système de pilotage 4 comporte un circuit de puissance 5 alimenté électriquement par une tension secteur périodique. Par exemple, pour le réseau électrique français, la tension secteur est sinusoïdale, présente une période de 20 ms et possède une valeur efficace de 230 V. Le circuit de puissance 5 est relié à la pompe à chaleur 1 et
35 au dispositif de chauffage d'appoint 2.

Le système de pilotage 4 comporte des moyens de commande agencés pour commander le dispositif de chauffage d'appoint 2 selon une consigne de puissance thermique d'appoint.

Pour les différentes formes d'exécution suivantes, les mêmes
5 références seront utilisées pour des éléments identiques ou assurant la même fonction, par souci de simplification de la description.

Selon la forme d'exécution illustrée à la figure 2, le dispositif de chauffage d'appoint 2 comporte trois résistances électriques chauffantes R1, R2, R3, chacune étant soumise à ses bornes à une tension secteur
10 monophasée (le neutre N et une phase P). La phase P est équipée d'un relais statique 6 et d'un thermostat 7 de sécurité.

Les moyens de commande comportent un relai statique 6 formant des moyens de commutation de la ligne de phase P du circuit de puissance 5. Un relai statique assurant la fonction de commutation présente notamment les
15 avantages suivants : peu encombrant, peu onéreux, et capable de commuter des courants de l'ordre de plusieurs ampères.

Le relai statique 6 est configuré pour moduler temporellement la tension secteur monophasée de manière à ce que les résistances électriques chauffantes R1, R2, R3 délivrent une puissance thermique d'appoint moyenne
20 ajustée selon ladite consigne.

Il est à noter qu'il est possible de n'utiliser qu'une seule résistance électrique chauffante R1, R2, R3 afin de réduire l'encombrement et les coûts de l'installation thermique.

Le relai statique 6 commute la ligne de phase P selon un rapport
25 cyclique déterminé en fonction de la consigne. Le relai statique 6 comporte un circuit de régulation du rapport cyclique (non représenté), le circuit de régulation étant de préférence du type à modulation de largeur d'impulsion. Le circuit de régulation est alimenté par une tension continue standard (5 V, 10 V ou 12 V par exemple). Le circuit de régulation est configuré pour présenter une
30 largeur d'impulsion supérieure ou égale à la demi-période de la tension secteur monophasée.

En outre, le relais statique 6 est configuré pour s'enclencher et se déclencher à une valeur nulle de la tension secteur monophasée.

Par ailleurs, le relai statique 6 est configuré pour ouvrir la ligne de
35 phase P du circuit de puissance 5 lorsque la consigne est supérieure à une

première valeur prédéterminée ou lorsque la consigne est inférieure à une seconde valeur prédéterminée.

Selon la forme d'exécution illustrée à la figure 3, le dispositif de chauffage d'appoint 2 diffère du dispositif de chauffage d'appoint 2 illustré à la figure 2 en ce que :

- la tension secteur est triphasée (le neutre N et trois phases P), et
- chaque résistance électrique chauffante R1, R2, R3 appartient à une ligne de phase P.

Il est à noter qu'il est possible de supprimer un relai statique 6 sur une ligne de phase P pour simplifier le câblage.

Bien entendu, le mode de réalisation de l'invention décrit ci-dessus ne présente aucun caractère limitatif. Des détails et améliorations peuvent y être apportés dans d'autres variantes d'exécution sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Système de pilotage (4) d'un dispositif de chauffage d'appoint (2) destiné à délivrer une puissance thermique d'appoint à une pompe à chaleur
5 (1), le système de pilotage (4) comportant :

- un circuit de puissance (5) alimenté électriquement par une tension secteur périodique, le circuit de puissance (5) étant destiné à être relié à la pompe à chaleur (1) et au dispositif de chauffage d'appoint (2),
- des moyens de commande destinés à commander le dispositif de
10 chauffage d'appoint selon une consigne de puissance thermique d'appoint, le système de pilotage étant **caractérisé en ce que** les moyens de commande sont configurés pour moduler temporellement la tension secteur de manière à ce que le dispositif de chauffage d'appoint (2) délivre une puissance thermique d'appoint moyenne ajustée selon ladite consigne.

15

2. Système de pilotage (4) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de commande comportent des moyens de commutation du circuit de puissance (5) selon un rapport cyclique déterminé en fonction de la consigne.

20

3. Système de pilotage (4) selon la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de commutation sont configurés pour ouvrir le circuit de puissance (5) lorsque la consigne est supérieure à une première valeur prédéterminée ou lorsque la consigne est inférieure à une seconde valeur
25 prédéterminée.

4. Système de pilotage (4) selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que les moyens de commutation sont configurés pour s'enclencher et se déclencher à une valeur nulle de la tension secteur.

30

5. Système de pilotage (4) selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que les moyens de commutation comportent un circuit de régulation du rapport cyclique.

35 6. Système de pilotage (4) selon la revendication 5, caractérisé en ce que le circuit de régulation est un circuit à modulation de largeur d'impulsion

configuré pour présenter une largeur d'impulsion supérieure ou égale à la demi-période de la tension secteur.

7. Installation thermique comportant :

- 5 - une pompe à chaleur (1),
 - un dispositif de chauffage d'appoint (2) conçu pour délivrer une puissance thermique d'appoint à la pompe à chaleur (1),
 - un système de pilotage (4) selon l'une des revendications 1 à 6, le circuit de puissance (5) étant relié à la pompe à chaleur (1) et au dispositif de
10 chauffage d'appoint (2), les moyens de commande étant agencés pour commander le dispositif de chauffage d'appoint (2).

8. Installation thermique selon la revendication 7, caractérisée en ce que le dispositif de chauffage d'appoint (2) comporte au moins une
15 résistance électrique chauffante (R1, R2, R3), et en ce que les moyens de commande sont configurés pour commander la tension aux bornes de la résistance électrique chauffante (R1, R2, R3).

9. Installation thermique selon la revendication 7, caractérisée en ce que le dispositif de chauffage d'appoint (2) comporte un brûleur, et en ce que les moyens de commande sont configurés pour commander un excès de débit d'air entrant dans le brûleur.
20

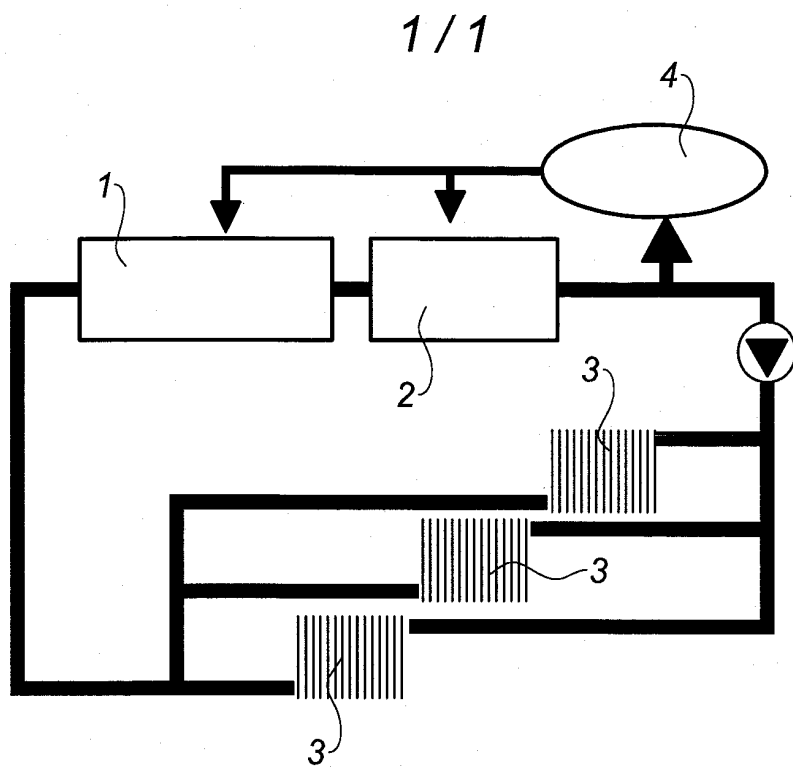


Fig. 1

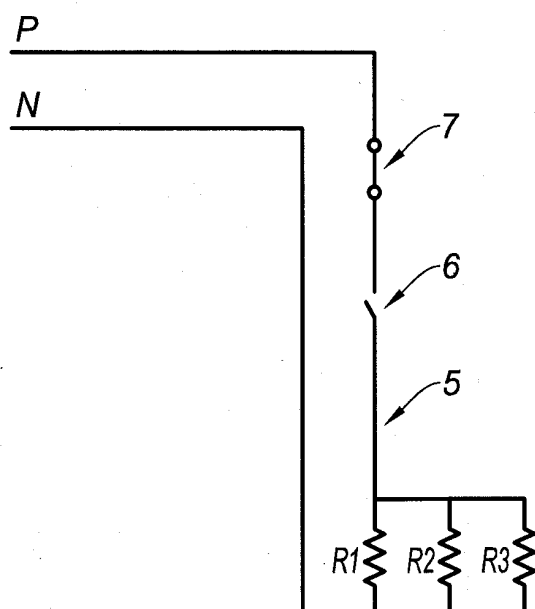


Fig. 2

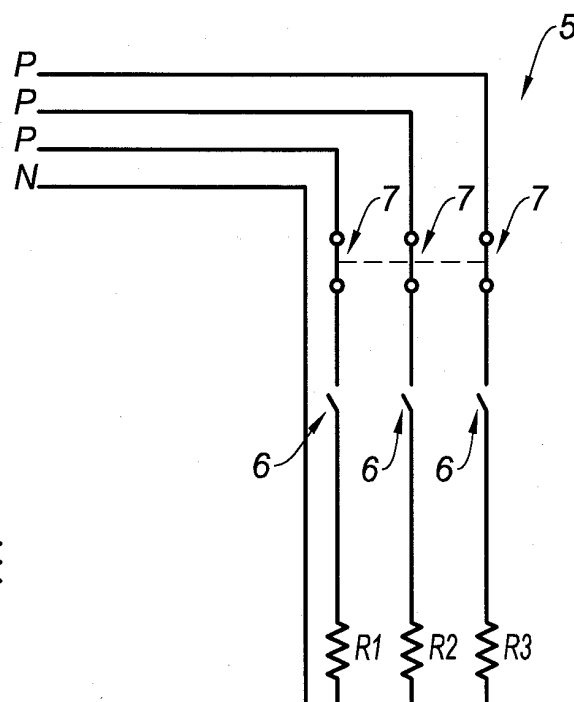


Fig. 3



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 741537
FR 1058183

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	US 5 367 601 A (HANNABERY ROBERT T [US]) 22 novembre 1994 (1994-11-22) * colonne 1, ligne 8-20 * * colonne 7, ligne 15 - colonne 9, ligne 55 * * figure 1 *	1-8	F24D 19/10 F24D 3/18 F24D 13/00
A	----- EP 0 286 888 A1 (HONEYWELL INC [US]) 19 octobre 1988 (1988-10-19) * le document en entier *	1-9	
A	----- US 4 420 947 A (YOSHINO HOZO [JP]) 20 décembre 1983 (1983-12-20) * le document en entier *	1-9	
A	----- WO 2010/013504 A1 (HITACHI APPLIANCES INC [JP]; OSODO MASANORI [JP]; MURAISHI TORU [JP];) 4 février 2010 (2010-02-04) * le document en entier *	1-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F24D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
9 juin 2011		Schwaller, Vincent	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1058183 FA 741537**

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 **09-06-2011**

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
US 5367601	A	22-11-1994	AUCUN	

EP 0286888	A1	19-10-1988	CA 1288145 C	27-08-1991
			JP 1003450 A	09-01-1989
			US 4702305 A	27-10-1987

US 4420947	A	20-12-1983	DE 3268112 D1	06-02-1986
			EP 0069996 A1	19-01-1983
			JP 1689825 C	27-08-1992
			JP 3055736 B	26-08-1991
			JP 58008956 A	19-01-1983

WO 2010013504	A1	04-02-2010	JP 2010054183 A	11-03-2010
			KR 20110028639 A	21-03-2011
