(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 804 237**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **00 00826**

(51) Int Cl[7] : **G 08 C 19/00,** G 05 B 19/04, F 24 D 19/10

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 24.01.00.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 27.07.01 Bulletin 01/30.

(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) :** *ATLANTIC INDUSTRIE Société anonyme* — FR.

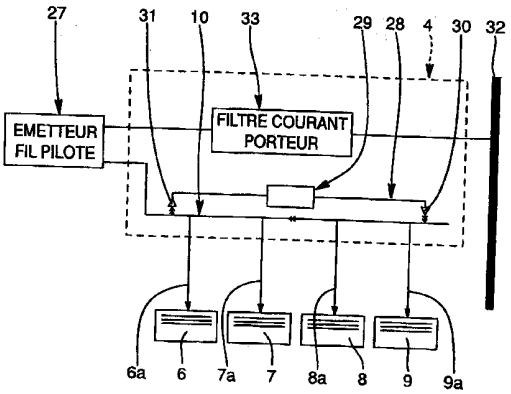
(72) **Inventeur(s) :** GERMANEAU SANDRINE.

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

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

(54) DISPOSITIF DE PROGRAMMATION D'UNE INSTALLATION DE CHAUFFAGE ELECTRIQUE.

(57) Un dispositif de programmation d'une installation de chauffage électrique comporte un moyen (27) de pilotage apte à générer un signal de consigne de fonctionnement apte à être transmis par voie filaire (6a-9a) sur au moins un fil conducteur (6a-9a) spécifique sous une tension voisine de la tension d'alimentation des appareils (6-9) de l'installation. Le dispositif comporte au moins un circuit (28) de modulation apte à générer un signal (25) modulé en fréquence ou en amplitude par un signal à transmettre, et à l'injecter sur au moins un fil conducteur (6a-9a) spécifique, de manière à permettre l'utilisation d'une liaison bidirectionnelle de transmission d'informations sur ce fil conducteur (6a-9a) spécifique.



FR 2 804 237 - A1

L'invention est relative à un dispositif de programmation d'une installation de chauffage électrique.

Actuellement, dans les installations à chauffage électrique de type connu, on utilise un fil électrique de liaison, appelé "fil pilote" par les hommes du métier, pour transmettre des consignes de fonctionnement en provenance d'un système de programmation à des émetteurs de chaleur, tels que des convecteurs ou des panneaux radiants.

Le fil pilote utilisé pour transmettre les consignes de fonctionnement est généralement un fil conducteur présentant une section conductrice de l'ordre de 1,5 mm^2, c'est-à-dire une section voisine de ou identique à la section des fils d'alimentation de puissance des émetteurs de chaleur. Il est avantageux, d'utiliser comme fil pilote le troisième fil d'un câble de trois fils, de manière à relier chacun des émetteurs de chaleur au tableau électrique d'alimentation par un tel câble comprenant un fil de phase, un fil de neutre et un fil pilote.

La couleur habituellement utilisée pour le fil pilote est le noir.

L'utilisation actuelle du fil pilote est une utilisation en bus unidirectionnel, sans adressage, de manière à commander le thermostat de l'appareil de chauffage auquel le fil pilote est relié.

De préférence, une installation de chauffage électrique de type connu est subdivisée en zones, chaque zone correspondant à un fonctionnement identique d'un groupe d'émetteurs de chaleur. Les fils pilotes de tous les émetteurs de chaleur d'une même zone de l'installation de chauffage électrique sont généralement reliés entre eux du côté du tableau électrique d'alimentation générale. Cette liaison d'un ensemble de fils pilotes d'une même zone forme ainsi un circuit équipotentiel indépendant des circuits analogues de fils pilotes correspondant aux autres zones.

A titre d'exemple, pour des installations domestiques, on subdivise généralement l'installation en une zone jour correspondant à l'entrée, la cuisine, le séjour et le salon ; une zone nuit correspondant aux chambres ; et une zone grand confort correspondant aux sanitaires et à la salle de bains.

Chaque zone est généralement commandée individuellement par une centrale de programmation, ou par un programmateur hebdomadaire. La centrale de

programmation ou le programmateur hebdomadaire sont généralement prévus pour piloter environ une dizaine d'émetteurs de chaleur par zone. Alors que le programmateur hebdomadaire est généralement enfichable dans un émetteur de chaleur ou un convecteur appelé "maître", la centrale de programmation est généralement située à proximité du tableau général d'alimentation, de manière à piloter toutes les zones de l'installation au moyen d'une centrale de programmation unique.

Actuellement, les organismes officiels tel que le GIFAM (Groupement Interprofessionnel des Fabricants d'Appareils d'Equipement Ménager) ont défini trois consignes de fonctionnement d'émetteur de chaleur correspondant à des signaux électriques spécifiques transitant par le fil pilote.

Le premier signal est un signal d'arrêt correspondant au passage sur le fil pilote uniquement des alternances positives de la tension d'alimentation. Dans ce mode de fonctionnement d'arrêt, le thermostat de l'émetteur de chaleur est en veille, de manière à ne pas alimenter le corps de chauffe en puissance électrique.

Un deuxième signal transitant sur le fil pilote correspond à une consigne hors gel pour l'émetteur de chaleur, et consiste à transmettre uniquement les alternances négatives de la tension d'alimentation. Cette consigne de fonctionnement en hors gel correspond à une alimentation du corps de chauffe suffisante pour assurer une température ambiante de l'ordre de 7°C.

Un troisième signal transitant par le fil pilote correspond à une consigne de fonctionnement en mode économique et correspond au passage de la tension d'alimentation, c'est-à-dire au passage des alternances positives et des alternances négatives de la tension d'alimentation. Le mode de fonctionnement économique d'un émetteur de chaleur correspond soit à une consigne économique ajustable par un utilisateur de l'installation de chauffage électrique, ou à un niveau de fonctionnement inférieur d'environ 3,5°C à une température de confort.

Un quatrième signal transitant par le fil pilote correspond à un fonctionnement en mode confort et correspond à une tension nulle. Ce signal assure que l'émetteur de chaleur continue à fonctionner en mode confort dans le cas d'une rupture du fil pilote. La consigne utilisée par le thermostat est une consigne de température réglée par l'utilisateur, en général voisine de 19°C.

Bien que ces quatre signaux utilisés de manière habituelle par les hommes du métier donnent satisfaction en raison de la simplicité de mise en œuvre de ce type de commande, ces utilisations de fonctionnement sont relativement limitées, car aucune possibilité d'adressage n'est fournie par les dispositifs actuels.

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients, en proposant un nouveau dispositif conservant la simplicité de mise en œuvre, la robustesse et la bonne immunité aux perturbations extérieures de l'art antérieur, tout en évitant la mise en œuvre coûteuse d'un moyen de commande indépendant tel qu'un bus domotique basse tension.

L'invention a pour objet un dispositif de programmation d'une installation de chauffage électrique, du type comportant un moyen de pilotage apte à générer un signal de consigne de fonctionnement apte à être transmis par voie filaire sur au moins un fil conducteur spécifique sous une tension voisine de la tension d'alimentation des appareils de l'installation, caractérisé en ce que le dispositif comporte en outre au moins un circuit de modulation apte à générer un signal modulé en fréquence ou en amplitude par un signal à transmettre et à l'injecter sur au moins un fil conducteur spécifique, de manière à permettre l'utilisation d'une liaison bidirectionnelle de transmission d'informations sur ce fil conducteur spécifique.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le signal modulé est un signal modulé en amplitude dans une plage d'amplitudes comprise entre 0 et 1Volt efficace,

- le signal modulé est un signal modulé en fréquence dans une plage de fréquences moyennes comprise entre 1 kHz et 200 kHz,

- le signal modulé est modulé selon une modulation à courant porteur par un moyen de modulation de signal,

- le circuit de modulation, comporte un émetteur de signal modulé apte à émettre sur au moins un fil conducteur spécifique,

- le circuit de modulation comporte un récepteur de signal modulé apte à transiter par au moins un fil conducteur spécifique,

- le moyen de pilotage est alimenté à travers un filtre de signal modulé en fréquence ou en amplitude,

- le filtre de signal modulé est un filtre bidirectionnel placé entre le réseau d'alimentation électrique et le moyen de pilotage,

- le filtre bidirectionnel est prédéterminé pour filtrer un éventuel signal à courant porteur en provenance du réseau d'alimentation électrique,

- le filtre bidirectionnel est prédéterminé pour filtrer un éventuel signal modulé en provenance du circuit de modulation, en vue d'empêcher sa transmission sur le réseau d'alimentation électrique.

L'invention sera mieux comprise grâce à la description qui va suivre donnée à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 représente schématiquement une vue partielle d'une installation de chauffage électrique, dans laquelle seuls les moyens de programmation ont été représentés.

- La figure 2 représente schématiquement les signaux de fonctionnement correspondant aux modes de fonctionnement arrêt, hors gel, économique, confort.

- La figure 3 représente schématiquement un signal de programmation apte à être transmis par un fil pilote d'un dispositif de programmation selon l'invention.

- La figure 4 représente schématiquement un dispositif de programmation selon l'invention.

En référence à la figure 1, une installation de chauffage électrique est subdivisée en trois zones, 1, 2, 3 reliées à un tableau 4 d'alimentation électrique et une centrale de programmation 5 apte à émettre des signaux de commande pour assurer un fonctionnement spécifique de chaque zone 1, 2 ou 3.

La zone 1 correspondant par exemple à la cuisine, l'entrée, le séjour et le salon comporte par exemple quatre émetteurs de chaleur 6, 7, 8, 9. Chaque émetteur de chaleur 6 à 9 est alimenté en puissance électrique par le tableau 4 d'alimentation électrique au moyen de fils d'alimentation non représentés et est relié à ce tableau 4 d'alimentation électrique par un fil pilote individuel 6a à 9a. Les fils pilotes 6a à 9a sont reliés entre eux et à un point 10 du tableau d'alimentation électrique, de manière

à former un circuit équipotentiel recevant une consigne en provenance d'une sortie 11 de la centrale 5 de programmation.

Dans cet exemple, la centrale 5 de programmation comporte trois sorties 11, 12, 13 reliées respectivement à des circuits équipotentiels correspondant aux zones 1, 2, 3.

Ainsi, de manière analogue, les émetteurs de chaleur 14 à 16 de la zone 2 sont pilotés par l'intermédiaire de leur fils pilotes 14a à 16a reliés pour former un circuit équipotentiel recevant une consigne provenant de la sortie 12 de la centrale 5 de programmation. De manière analogue, les émetteurs de chaleur 17 à 20 de la zone 3 pilotés chacun individuellement par des fils pilotes respectifs 17a à 20a forment également un circuit équipotentiel recevant une consigne de la sortie 13 de la centrale 5 de programmation.

En référence à la figure 2, un signal 21 transitant par un fil pilote d'une installation électrique correspond à un arrêt de fonctionnement, dans lequel les corps de chauffe des émetteurs de chaleur ne sont pas alimentés électriquement.

Un signal 22 apte à transiter sur un fil pilote d'un émetteur de chaleur correspond à un mode de fonctionnement en hors gel, c'est-à-dire à une consigne de température voisine de 7°C.

Un troisième signal électrique correspond au passage de la tension alternative d'alimentation et correspond à un mode de fonctionnement économique, à une température de consigne inférieure à celle du mode de confort.

Un quatrième signal électrique 23 correspond à un signal nul de fonctionnement en mode de confort, fonctionnement dans lequel le thermostat réglé par l'utilisateur pilote indépendamment les émetteurs de chaleur.

Ces quatre signaux normalisés permettent une mise en œuvre simple et économique, tout en assurant une bonne immunité aux perturbations électriques extérieures.

En référence à la figure 3, un signal de fonctionnement modulé en fréquence est un signal de fonctionnement selon l'invention destiné à être injecté sur un fil pilote d'une installation de chauffage électrique.

Ce signal 25 selon l'invention correspond à la superposition du signal électrique normal de puissance et d'un signal sinusoïdal de faible amplitude et de moyenne fréquence comprise entre 1 kHz et 200 kHz. Ce signal sinusoïdal de faible amplitude et de moyenne fréquence est modulé en fréquence ou en amplitude par un signal de commande apte à assurer un adressage. Ce signal de commande, par exemple un signal carré 26, est représenté en traits pointillés en correspondance avec le signal sinusoïdal correspondant à sa modulation en fréquence ou en amplitude.

L'avantage du signal selon l'invention, analogue à un signal de transmission par courant porteur, est d'être disponible sur toutes les connexions aux fils pilotes, de manière à pouvoir être démodulé pour décoder le signal carré transmis.

En référence à la figure 4, un dispositif de programmation selon l'invention comporte un émetteur 27 de consigne sur fil pilote et un circuit 28 de génération de courant porteur comportant un moyen 29 de modulation en fréquence ou en amplitude, un émetteur 30 de courant porteur et un récepteur 31 de courant porteur.

De préférence, l'émetteur 27 de consigne sur fil pilote est un moyen de type connu, par exemple un élément intégré dans une centrale de programmation telle que la centrale 5 de programmation décrite en référence à la figure 1, ou un appareil modulaire enfichable non représenté, tel qu'un programmateur hebdomadaire.

Généralement, l'émetteur 27 de fil pilote est alimenté en puissance par une ligne 32 d'alimentation principale correspondant à la tension normale du secteur, c'est-à-dire à une tension sinusoïdale correspondant à un voltage efficace de 230 Volts et une fréquence de 50 Hz. Pour éviter les interférences et les perturbations électriques, on prévoit avantageusement d'assurer l'alimentation de l'émetteur 27 de fil pilote à travers un filtre de courant porteur 33.

Le filtre 33 de courant porteur est un filtre bidirectionnel qui assure la fonction de filtration des signaux de courant porteur. Le filtre 33 est bidirectionnel, car il empêche d'une part la propagation d'un signal de courant porteur émis sur le fil pilote vers l'alimentation en puissance du secteur, et il empêche d'autre part la propagation d'un signal de courant porteur émis sur l'alimentation secteur vers le fil pilote. En effet, dans le cas où le circuit d'alimentation de puissance est lui-même susceptible de véhiculer des informations correspondant à un passage de fonctionnement dit en heures pleines à un fonctionnement dit en heures creuses, il est

possible que des signaux à courant porteur transitent sur cette ligne d'alimentation de puissance électrique et viennent perturber le fonctionnement du dispositif selon l'invention.

Grâce au filtre 33 de courant porteur, le dispositif selon l'invention est isolé de l'alimentation en puissance du secteur et ne risque pas d'être soumis à des interférences avec d'autres moyens utilisant des courants porteurs et circulant sur des circuits électriques reliés à l'alimentation générale du secteur.

L'émetteur 27 de fil pilote de type connu assure la fonction d'émission du signal devant circuler que le fil pilote pour transmettre des ordres aux appareils de chauffage électrique 6 à 9 analogues aux appareils 6 à 9 décrits en référence à la figure 1.

Plus précisément, les signaux transitant sur le fil pilote sont transmis aux thermostats des appareils de chauffage électrique 6 à 9 par l'intermédiaire des fils pilotes 6a à 9a.

L'émetteur 30 de courant porteur assure la fonction d'émission du signal modulé analogue au signal de la figure 3, à transmettre suivant une transmission à courant porteur. L'émetteur 30 est un émetteur de faible puissance, car l'impédance de charge apparente sur une ligne de transmission de fil pilote est généralement supérieure à 1000 Ohm.

Le récepteur 31 à courant porteur assure la fonction de réception du signal à courant porteur. Le récepteur 31 à courant porteur est de construction simple et économique, car le signal à courant porteur ne subit pas de déformation ni d'altération notable, en raison du fait que la liaison à fil pilote est réservée aux appareils de chauffage électrique et n'est pas connectée à un autre type d'appareil susceptible de générer des signaux perturbateurs.

En outre, en raison du fait qu'aucun autre signal à courant porteur n'est présent sur la liaison équipotentielle 10 de fil pilote, aucune perturbation en provenance d'un signal à courant porteur n'est à craindre sur ce circuit.

Grâce à l'invention, une liaison bidirectionnelle de transmission d'informations modulée par courant porteur est ainsi obtenue sur le fil pilote d'une installation existante. La mise en œuvre de l'invention nécessite uniquement une

modification simple d'un 4 tableau d'alimentation électrique pour y connecter un circuit 28 de génération de courant porteur et un filtre 33 de courant porteur : la mise en œuvre de l'invention est ainsi particulièrement simple et économique.

En outre, la faible puissance d'émission de l'émetteur 30 à courant porteur permise par l'impédance de charge apparente élevée de la ligne à fil pilote 10 permet d'envisager une mise en œuvre simple et économique. L'utilisation du filtre 33 à courant porteur assure un isolement du dispositif de programmation selon l'invention et évite toute perturbation vers ou en provenance des autres parties de l'installation électrique, en évitant ainsi toute interférence avec d'autres systèmes éventuels à courant porteur pouvant être utilisés et transitant par l'alimentation électrique de puissance.

L'invention décrite en référence à un mode de réalisation particulier n'y est nullement limitée, mais couvre au contraire toute modification de disposition et toute variante de réalisation dans le cadre et l'esprit de l'invention. L'essentiel est que la mise en oeuvre du signal modulé en fréquence ou en amplitude soit effectuée au moyen d'un dispositif apte à être connecté à un émetteur de consigne sur fil pilote, que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur d'une armoire 4 d'alimentation électrique.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de programmation d'une installation de chauffage électrique, du type comportant un moyen (5, 27) de pilotage apte à générer un signal de consigne de fonctionnement apte à être transmis par voie filaire (6a-9a, 14a-20a) sur au moins un fil conducteur (6a-9a, 14a-20a) spécifique sous une tension voisine de la tension d'alimentation des appareils (6-9, 14-20) de l'installation, caractérisé en ce que le dispositif comporte en outre au moins un circuit (28) de modulation apte à générer un signal (25) modulé en fréquence ou en amplitude par un signal à transmettre, et à l'injecter sur au moins un fil conducteur (6a-9a) spécifique, de manière à permettre l'utilisation d'une liaison bidirectionnelle de transmission d'informations sur ce fil conducteur (6a-9a) spécifique.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le signal modulé est un signal modulé en amplitude dans une plage d'amplitudes comprise entre 0 et 1Volt efficace.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le signal modulé est un signal modulé en fréquence dans une plage de fréquences moyennes comprise entre 1 kHz et 200 kHz.

4. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que le signal modulé est modulé selon une modulation à courant porteur par un moyen (29) de modulation de signal.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit (28) de modulation, comporte un émetteur (30) de signal modulé apte à émettre sur au moins un fil conducteur (6a-9a) spécifique.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit (28) de modulation comporte un récepteur (31) de signal modulé apte à transiter par au moins un fil conducteur (6a-9a) spécifique.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moyen (27) de pilotage est alimenté à travers un filtre (33) de signal modulé en fréquence ou en amplitude.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que le filtre (33) de signal modulé est un filtre bidirectionnel placé entre le réseau (32) d'alimentation électrique et le moyen (27) de pilotage.

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le filtre (33) bidirectionnel est prédéterminé pour filtrer un éventuel signal à courant porteur en provenance du réseau (32) d'alimentation électrique.

10. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le filtre (33) bidirectionnel est prédéterminé pour filtrer un éventuel signal (25) modulé en provenance du circuit (28) de modulation, en vue d'empêcher sa transmission sur le réseau (32) d'alimentation électrique.

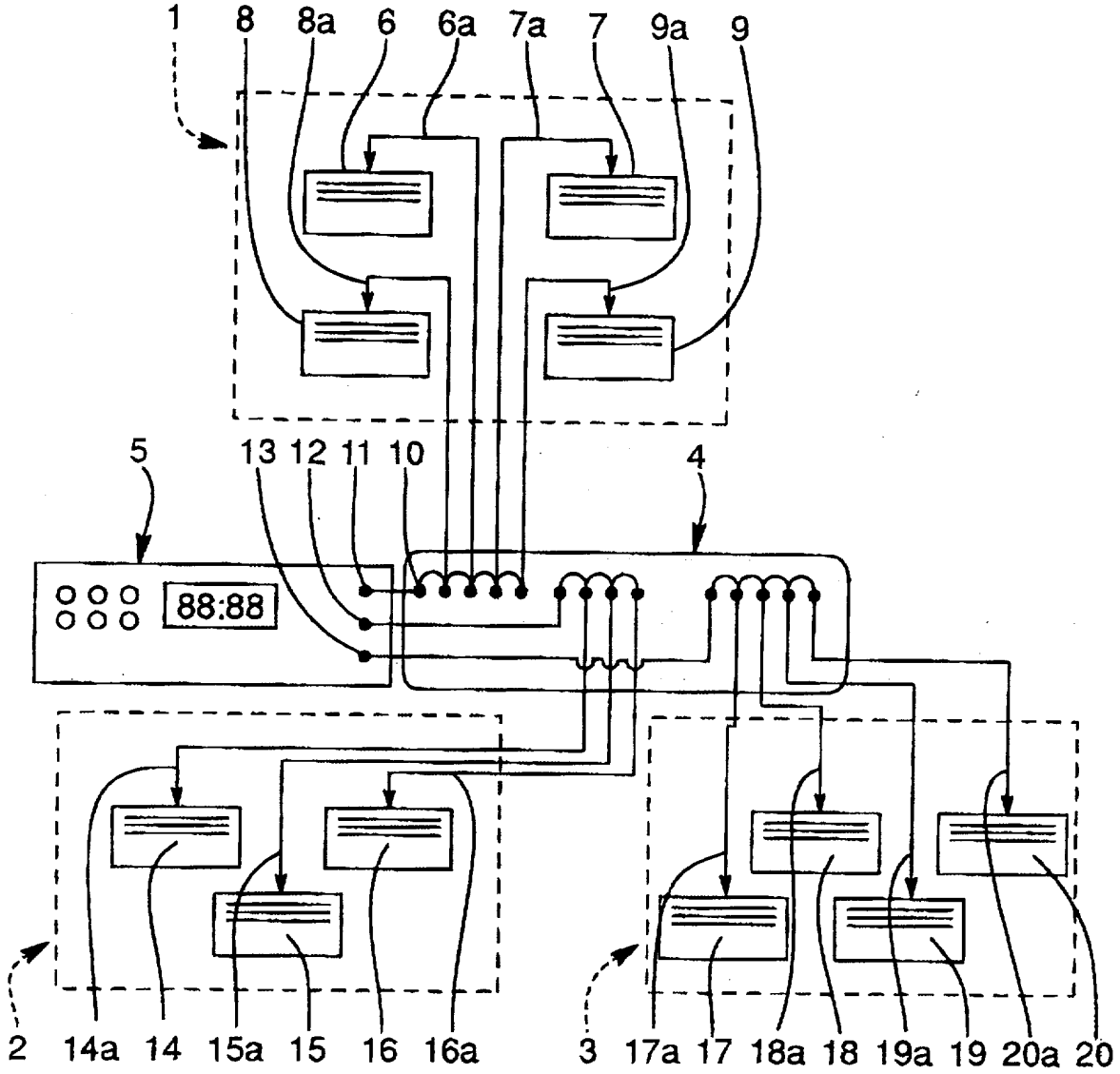

1
8
8a
6
6a
7a
7
9a
9
5
13
12
11
10
4
88:88
2
14a
14
15a
15
16
16a
3
17a
17
18a
18
19a
19
20a
20

FIG. 1

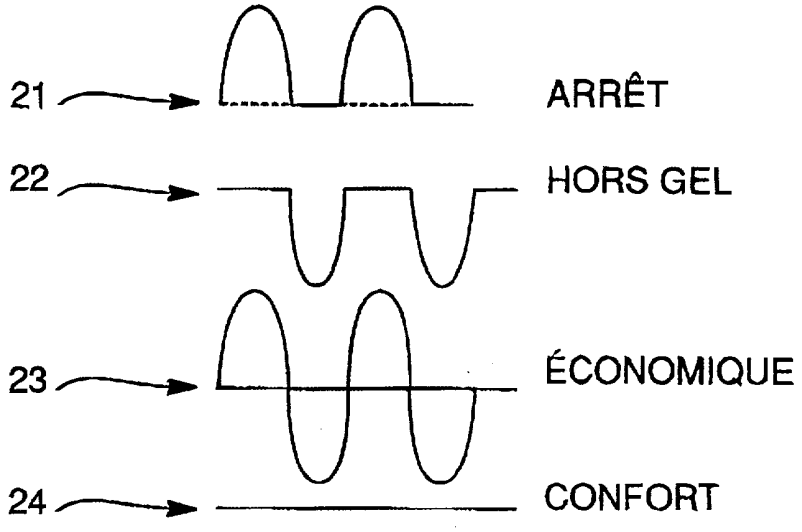

21
ARRÊT
22
HORS GEL
23
ÉCONOMIQUE
24
CONFORT

FIG. 2

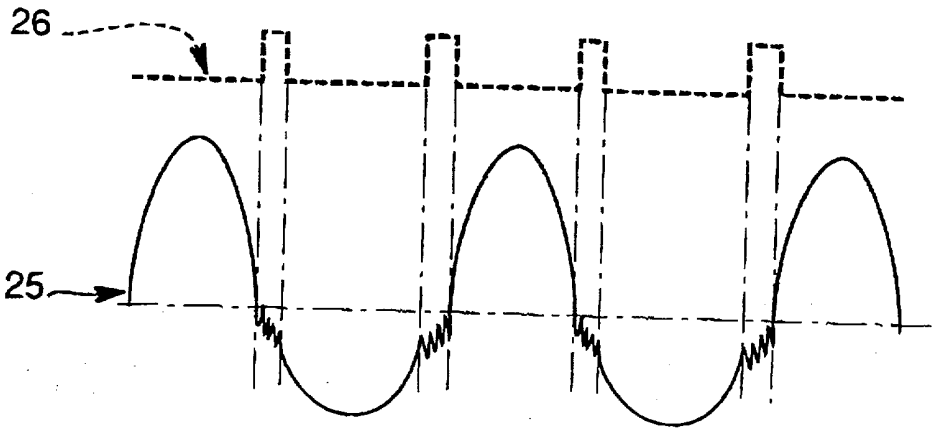

26
25

FIG. 3

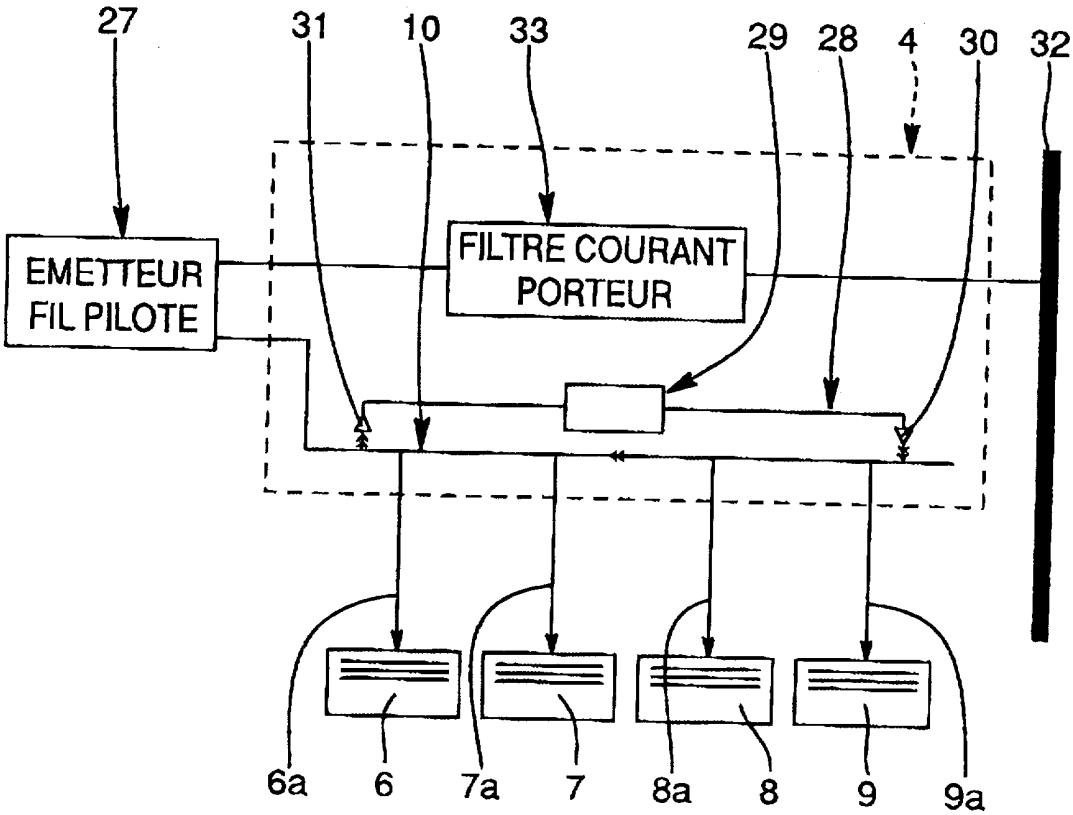

27
31
10
33
29
28
4
30
32
EMETTEUR
FIL PILOTE
FILTRE COURANT
PORTEUR
6a
6
7a
7
8a
8
9
9a

FIG. 4

INPI
INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE

2804237

N° d'enregistrement national

FA 584835
FR 0000826

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

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	DE 198 14 366 A (CEAG SICHERHEITSTECHNIK GMBH) 7 octobre 1999 (1999-10-07) * colonne 5, ligne 14 - colonne 8, ligne 1 * ---	1-10	G08C19/00 G05B19/04 F24D19/10
A	EP 0 806 829 A (AEG HAUSGERAETE GMBH) 12 novembre 1997 (1997-11-12) * colonne 1, ligne 1 - colonne 3, ligne 32 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) H04B H02J H05B F24C

1

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
13 octobre 2000	Lõpez-Pérez, M-C

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

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)