(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 677 469**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **92 10288**

(51) Int Cl[5] : G 05 B 19/04, 15/02; G 01 R 11/56

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt** : 26.08.92.

(30) **Priorité** :

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** 11.12.92 Bulletin 92/50.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :** *Le rapport de recherche n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

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

(71) **Demandeur(s) :** *EURO CP S.A.R.L. (société à responsabilité limitée)* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** Gilbert Jérôme.

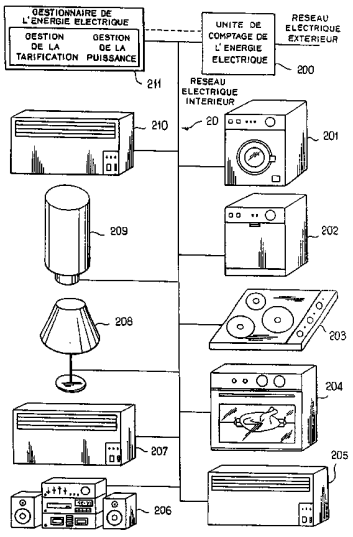
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire :** Pontet & Allano s.a.r.l.

(54) Procédé pour gérer la tarification de l'énergie électrique dans un réseau au sein d'un local.

(57) L'invention concerne un procédé permettant de gérer l'énergie électrique en fonction de la tarification en vigueur dans un réseau (20) domotique.

Le procédé selon l'invention repose sur un dialogue qui s'établit automatiquement entre des appareils domestiques (201-205, 207, 210) et un appareil dit gestionnaire de l'énergie électrique (211) dont le rôle est notamment de coordonner la gestion de la tarification. Le procédé permet d'asservir le fonctionnement des appareils (201-205, 207, 210) à l'état tarifaire en vigueur qui est connu du gestionnaire (211) par une liaison avec une unité de comptage de l'énergie électrique (200) équipant le réseau (20).



FR 2 677 469 - A1

La présente invention concerne un procédé pour gérer la tarification de l'énergie électrique dans un réseau domotique.

La gestion de la tarification consiste à utiliser des informations de changement de tarif, fournies directement ou indirectement par le distributeur d'énergie électrique, pour asservir et contrôler la mise en marche de certains appareils aux conditions économiques les plus favorables pour l'utilisateur.

La gestion de la tarification est aujourd'hui réalisée à l'aide d'un relais télécommandé au moyen d'informations directement émises par le distributeur d'énergie électrique ou commandé localement par une horloge, et placé à proximité du compteur d'énergie électrique, qui permet d'asservir le fonctionnement d'une charge à la présence du tarif dit d'heure creuse. Bien que l'exploitation du tarif "heure creuse" soit intéressante pour tous les appareils gros consommateurs d'énergie comme les lave-linge, sèche-linge, lave-vaisselle, appareils de chauffage etc.., la solution actuelle n'est généralement appliquée qu'à la production d'eau chaude sanitaire en égard à la complexité de l'installation qui résulterait de l'extension du service aux autres appareils de la maison.

L'autre voie qui a été explorée est celle de la programmation horaire du fonctionnement des appareils à des heures qui coïncident avec la présence du tarif "heure creuse", cette solution coûteuse et peu commode devenant de plus difficile à mettre efficacement en pratique avec des changements de tarif que les distributeurs d'électricité souhaitent lier plus directement à la loi de l'offre de la demande en énergie.

Le but de l'invention est de remédier à ces inconvénients en proposant un procédé pour gérer la tarification de l'énergie électrique dans un réseau

domotique, ce réseau comprenant des appareils pouvant communiquer entre eux de manière bidirectionnelle et des moyens déterminant la tarification de l'énergie électrique en vigueur dans ce réseau.

Selon l'invention, lorsqu'une information de changement de tarif apparaît au niveau des moyens déterminant la tarification de l'énergie électrique en vigueur dans le local, cette information est reprise par un appareil dit gestionnaire connecté au réseau, ce gestionnaire construisant un message contenant un code représentatif du tarif en vigueur et un élément d'information binaire indiquant si le tarif doit être considéré comme économique ou pas, ledit message étant diffusé avec un mode d'adressage qui limite sa portée logique aux appareils de la maison qui est associée audits moyens déterminant la tarification de l'énergie électrique.

Ainsi, avec le procédé selon l'invention, l'utilisateur du réseau peut utiliser de façon plus rationnelle et économique le parc d'appareils connectés au réseau puisque le gestionnaire va transmettre à destination des appareils qui présentent un fonctionnement compatible avec le procédé des informations tarifaires permettant à ces appareils d'adopter le mode de fonctionnement économique qui leur est adapté. En outre, le procédé selon l'invention peut être avantageusement associé à un procédé de gestion de puissance mettant en oeuvre des opérations de délestage/relestage, tel que revendiqué dans la demande principale de brevet français n°9101142 du 1er février 1991 qui fait l'objet de la présente division.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après. Aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs:

- la figure 1 représente le schéma-bloc d'un appareil pouvant mettre en oeuvre le procédé et

effectuant la gestion combinée de la puissance et de la tarification ;

- la figure 2 donne un exemple de réseau domotique pouvant donner lieu à la mise en oeuvre du procédé ;
- la figure 3 représente les différentes étapes du procédé selon l'invention, qui incombent au gestionnaire d'énergie électrique ;
- la figure 4 représente les différentes étapes du procédé selon l'invention, qui sont suivies par les appareils du réseau.

Le procédé de gestion de tarification selon l'invention s'applique à un réseau domotique 20 reliant une pluralité d'appareils domestiques communicants qui utilisent l'énergie électrique pour délivrer leurs services. Le procédé selon l'invention repose sur un dialogue qui s'établit automatiquement entre des appareils domestiques et un appareil dit gestionnaire de l'énergie électrique dont le rôle est de coordonner la gestion de la tarification et de la puissance dans une maison.

En référence à la figure 2, tous les appareils précités ont la possibilité de communiquer entre eux de manière bidirectionnelle dans un réseau domotique 20 dont le ou les supports de transmission utilisés peuvent être les courants porteurs, un câble, des moyens optiques ou radioélectriques. A titre d'exemple, à ce réseau 20 sont connectés :

- un lave-linge 201 et un lave-vaisselle 202,
- des plaques de cuisson 203 et un four 204,
- des convecteurs électriques 205, 207, 210,
- du matériel audio-vidéo 206,
- et des équipements d'éclairage 208, 209.

Le réseau 20 est également équipé d'une unité de comptage de l'énergie électrique 200 placée en interface avec un réseau électrique extérieur, et d'un appareil gestionnaire de l'énergie électrique 211 dont

la structure sera décrite dans la suite. L'unité de comptage de l'énergie électrique 200 est de préférence d'un modèle électronique capable de renseigner directement le gestionnaire 211 sans intervention de l'utilisateur du réseau.

La structure de réseau la mieux adaptée pour mettre en oeuvre ce procédé est une structure multi-maître multi-esclave avec échange possible des rôles, le mode d'accès au support de transmission étant avantageusement du type à accès multiple avec écoute préalable du support et gestion des collisions.

En référence à la figure 1, le procédé selon l'invention peut être mis en oeuvre dans des appareils 1 comprenant au moins :

- un micro-contrôleur 15 ;
- une mémoire non volatile et réinscriptible à volonté 16, par exemple une mémoire EEPROM, une mémoire RAM sauvegardée ou une mémoire FLASH ;
- un moyen de transmission bidirectionnel 12 adapté au média, par exemple un modem pour courants porteurs, un émetteur-récepteur haute-fréquence ou infra-rouge, ou encore une interface pour support de transmission filaire;
- des moyens d'entrée-sortie 11 et un programme d'application 14 dépendant des fonctions offertes par chaque appareil ;
- une alimentation électrique appropriée 17 ;
- un programme assurant un protocole de communication 13 et une gestion globale de l'énergie électrique 18, dont le procédé selon l'invention est un sous-ensemble.

Le gestionnaire 211, en référence à la figure 2, placé à proximité d'un compteur d'énergie 200, assure la traduction, puis la diffusion, au sein du réseau domotique 20, d'informations tarifaires fournies à l'usager par le distributeur d'énergie électrique. Le gestionnaire 211 diffuse automatiquement un message à

chaque changement d'état tarifaire et chaque appareil du réseau peut l'interroger à tout moment pour connaître le tarif en vigueur.

Le procédé selon l'invention repose sur la faculté qu'ont certains appareils électriques d'offrir à l'utilisateur la possibilité d'une mise en marche dite "ECO" (économique), éventuellement à plusieurs paliers pour les appareils les plus sophistiqués, qui asservit le fonctionnement de l'appareil à l'état tarifaire de l'énergie électrique. Les conditions tarifaires associées à l'état de marche "ECO" sont déterminées soit, pour tous les appareils de la maison au niveau du gestionnaire, soit, individuellement, au niveau de chaque appareil. La première solution est bien adaptée au cas des appareils électroménager simples tels que les lave-linge, lave-vaisselle, sèche-linge etc.., la deuxième solution s'appliquant aux appareils plus sophistiqués et ouvrant de nombreuses possibilités dans le cas d'une multi-tarification.

Le procédé selon l'invention permet de faire coexister au sein d'un même réseau des appareils qui fonctionnent selon les deux principes précités. En effet, le message que le gestionnaire de tarification envoie automatiquement lors d'un changement de tarif ou sur demande d'un appareil, contient à la fois un code représentatif du tarif en vigueur, ce qui permet aux appareils sophistiqués d'interpréter localement la nature de ce tarif, et un élément d'information binaire élaboré par le gestionnaire et qui indique dans l'ensemble du réseau si le tarif en vigueur est économique ou non.

Les étapes du procédé selon l'invention, qui incombent au gestionnaire, sont les suivantes en référence à la figure 3 :

- un test de détection 300 de changement de tarif au niveau des moyens déterminant la tarification de l'énergie électrique en vigueur

dans le local, par exemple, l'unité de comptage d'énergie électrique 200. S'il n'y a pas de changement, un test est effectué pour détecter une demande d'information tarifaire 302 émanant d'un appareil du réseau; si aucune demande n'est reçue, alors les autres parties du protocole sont explorées 309 avant de revenir au premier test 300 ;

- dans le cas d'une réponse positive 301, 303 aux deux tests précédents 300, 302, un code représentatif du tarif en vigueur est élaboré 304 ;
- un test 305 permettant de déterminer si le tarif en vigueur peut être considéré comme économique ou pas 305; ce test n'a d'intérêt que si la tarification possède au moins deux niveaux; si le tarif est économique 306, alors l'élément d'information binaire prend la valeur "ECO" 307, sinon il prend la valeur "NON ECO" 310 ;
- un envoi d'un message d'information tarifaire 308 avec un mode d'adressage qui limite la portée logique aux appareils du local qui correspond au gestionnaire, ce message contenant le code représentatif du tarif et l'élément d'information binaire.

Les étapes du procédé selon l'invention, qui concernent les appareils capables d'exploiter des informations tarifaires, sont les suivantes, en référence à la figure 4 :

- un test 400 de l'état d'un bouton MARCHE "ECO" 400 ; si le résultat du test est négatif, les autres étapes du protocole de communication et/ou de gestion dont le procédé selon l'invention est un sous-ensemble , et plus généralement de tout procédé d'ordre supérieur dans lequel le procédé selon l'invention

s'inscrit, sont explorées 402 ; si une mise en MARCHE "ECO" est demandée ;

- une visualisation 410 de l'état de MARCHE "ECO";
- un envoi 403 d'un message de demande d'information tarifaire en diffusion générale avec un mode d'adressage qui limite la portée logique du message aux appareils dotés de la même adresse de réseau ;
- une attente 404 de réception d'un message d'information tarifaire en provenance du gestionnaire du local ; si un tel message n'est pas reçu, le procédé teste 411 l'état du bouton de mise en marche normale ; si la mise en marche normale est demandée 412, alors l'appareil est mis en marche immédiatement 408 et cet état est visualisé 409, puis les autres étapes du protocole sont explorées 402 ; si la mise en marche normale n'est pas demandée, l'étape suivante est le test 413 d'un bouton de mise à l'arrêt ; si le résultat du test est positif 414, l'appareil est arrêté 415, cet état est visualisé 416, puis les autres étapes du protocole sont explorées 402 ; si le résultat du test 413 est négatif, le procédé revient à l'étape d'attente du message d'information tarifaire 404 ;
- si un message d'information tarifaire est reçu 405, le contenu de ce message est examiné pour savoir si les conditions autorisant la mise en marche sont remplies 406 ; si ce n'est pas le cas, le procédé revient à l'étape de test 411 du bouton de mise en marche normale, si les conditions sont remplies, une période d'attente dont la durée est différente pour chaque appareil a pour but d'étaler la pointe de courant qui, sans cette précaution, dans

certains cas pourrait provoquer une disjonction du réseau électrique intérieur ;

- et un retour aux autres parties du protocole.

Il est à noter que certains appareils, par exemple des appareils de chauffage, de congélation ou autres, peuvent exploiter l'information de disparition des conditions tarifaires "ECO" pour arrêter leur fonctionnement.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour gérer la tarification de l'énergie électrique dans un réseau domotique(20), ledit réseau (20) comprenant des appareils (201-205, 207, 209) pouvant communiquer entre eux de manière bidirectionnelle et des moyens (200) pour déterminer la tarification de l'énergie électrique en vigueur, caractérisé en ce que lorsqu'une information de changement de tarif apparaît au niveau des moyens (200) déterminant la tarification de l'énergie électrique en vigueur, cette information est reprise par un appareil dit gestionnaire (211) connecté audit réseau (20), ledit gestionnaire (211) construisant un message contenant un code représentatif du tarif en vigueur et un élément d'information binaire indiquant si le tarif doit être considéré comme économique ou pas, ledit message étant diffusé avec un mode d'adressage qui limite sa portée logique aux appareils de la maison qui est associée auxdits moyens de détermination de la tarification (200).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les appareils dont le fonctionnement est compatible avec une gestion de tarification modifient leur fonctionnement en fonction de l'information tarifaire qu'ils reçoivent, les appareils qui ont besoin de connaître le tarif en vigueur envoient un message de demande d'état tarifaire à destination du gestionnaire (211) avec un mode d'adressage qui limite la portée logique dudit message aux appareils de la même maison, ledit gestionnaire (211) envoyant en retour une information tarifaire sur le réseau (20).

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comprend, au niveau du gestionnaire de l'énergie électrique (211), les étapes suivantes :

- un test de détection (300) de changement de tarif au niveau des moyens pour déterminer la tarification (200), suivi, s'il n'y a pas de

changement d'un test effectué pour détecter une demande d'information tarifaire (302) émanant d'un appareil du réseau; si aucune demande n'est reçue, alors les autres parties du protocole sont explorées (309) avant de revenir au premier test (300) ;

- dans le cas d'une réponse positive (301, 303) aux deux tests précédents (300, 302), un code représentatif du tarif en vigueur est élaboré (304) ;
- un test (305) permettant de déterminer si le tarif en vigueur peut être considéré comme économique ou pas (305) ; si le tarif est économique (306), alors l'élément d'information binaire prend la valeur "ECO" (307), sinon il prend la valeur "NON ECO" (310) ;
- un envoi d'un message d'information tarifaire (308) avec un mode d'adressage qui limite la portée logique aux appareils du local qui correspond au gestionnaire (200), ce message contenant le code représentatif du tarif et l'élément d'information binaire.

4. Procédé selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il comprend, au niveau de chaque appareil du réseau pouvant exploiter des informations tarifaires, les étapes suivantes :

- un test (400) de l'état d'un bouton MARCHE "ECO" associé audit appareil, suivi, si le résultat du test est négatif, de l'exécution (402) d'étapes d'un protocole, notamment un protocole de communication, dont le procédé selon l'invention est un sous-ensemble, et si une mise en MARCHE "ECO" est demandée ;
- une visualisation (410) dudit état de MARCHE "ECO" ;
- un envoi (403) d'un message de demande d'information tarifaire en diffusion générale

avec un mode d'adressage qui limite la portée logique du message aux appareils dotés de la même adresse de réseau ;

- une attente (404) de réception d'un message d'information tarifaire en provenance du gestionnaire (211) du local, suivie, si un tel message n'est pas reçu, d'un test (411) de l'état du bouton de mise en marche normale et d'un bouton de mise à l'arrêt (414).

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que, à l'issue dudit test d'état (411), si la mise en marche normale est demandée (412), alors l'appareil est mis en marche immédiatement (408) et cet état est visualisé (409), puis d'autres étapes du protocole sont explorées (402) ; si la mise en marche normale n'est pas demandée, un test (413) d'un bouton de mise à l'arrêt est effectué.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que, si le résultat du test (413) du bouton de mise à l'arrêt est positif (414), l'appareil est arrêté (415), cet état est visualisé (416), puis les autres étapes du protocole sont explorées (402); si le résultat du test (413) est négatif, le procédé revient à l'étape d'attente du message d'information tarifaire (404).

7. procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que, si un message d'information tarifaire est reçu (405), le contenu de ce message est examiné pour savoir si les conditions autorisant la mise en marche sont remplies (406), et dans le cas contraire, une étape de test (411) du bouton de mise en marche normale et une étape de test (413) du bouton de mise à l'arrêt sont de nouveau effectuées.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que, si le test (406) déterminant si le message d'information tarifaire reçu contient une information de "tarif économique", une période d'attente (407),

dont la durée est différente pour chaque appareil, est effectuée avant la mise en marche effective dudit appareil.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en que certains appareils du réseau peuvent exploiter une information de disparition de conditions tarifaires économiques (ECO) pour arrêter leur fonctionnement.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il peut être combiné à un procédé de gestion de puissance pour permettre une gestion globale de l'énergie électrique sur un réseau au sein d'un local.

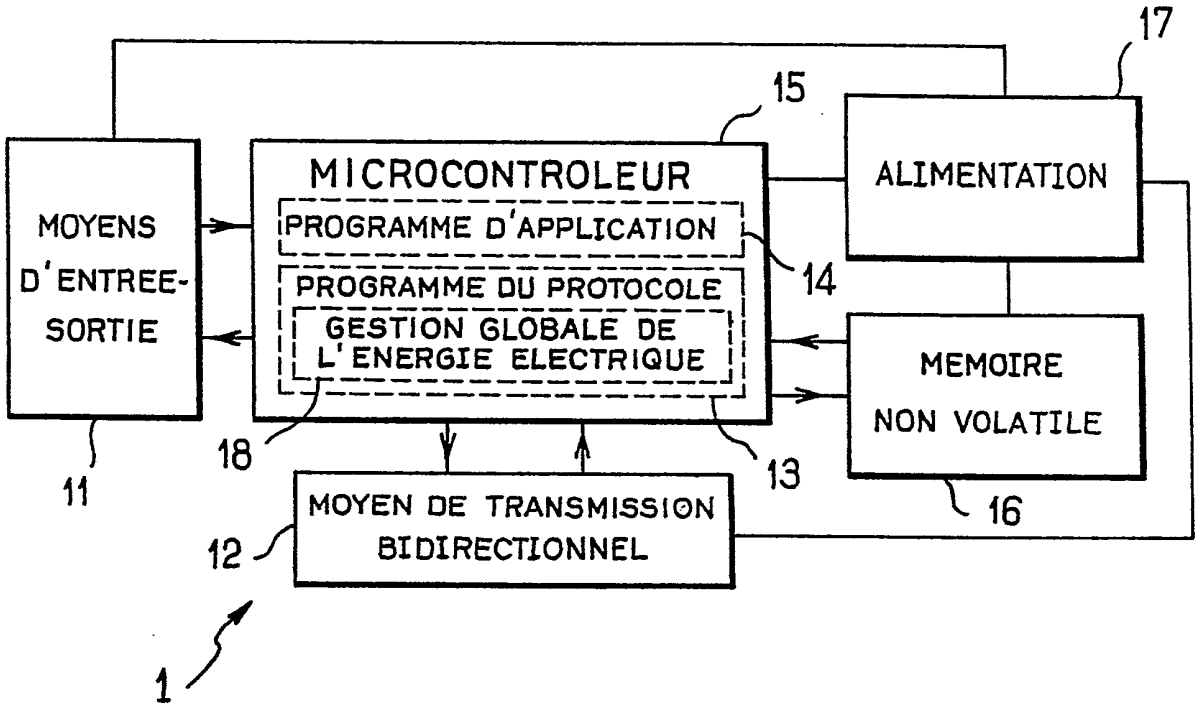

17
15
MICROCONTROLEUR
PROGRAMME D'APPLICATION
PROGRAMME DU PROTOCOLE
GESTION GLOBALE DE L'ENERGIE ELECTRIQUE
ALIMENTATION
MOYENS D'ENTREE-SORTIE
14
MEMOIRE NON VOLATILE
18
13
11
16
MOYEN DE TRANSMISSION BIDIRECTIONNEL
12
1

FIG_1

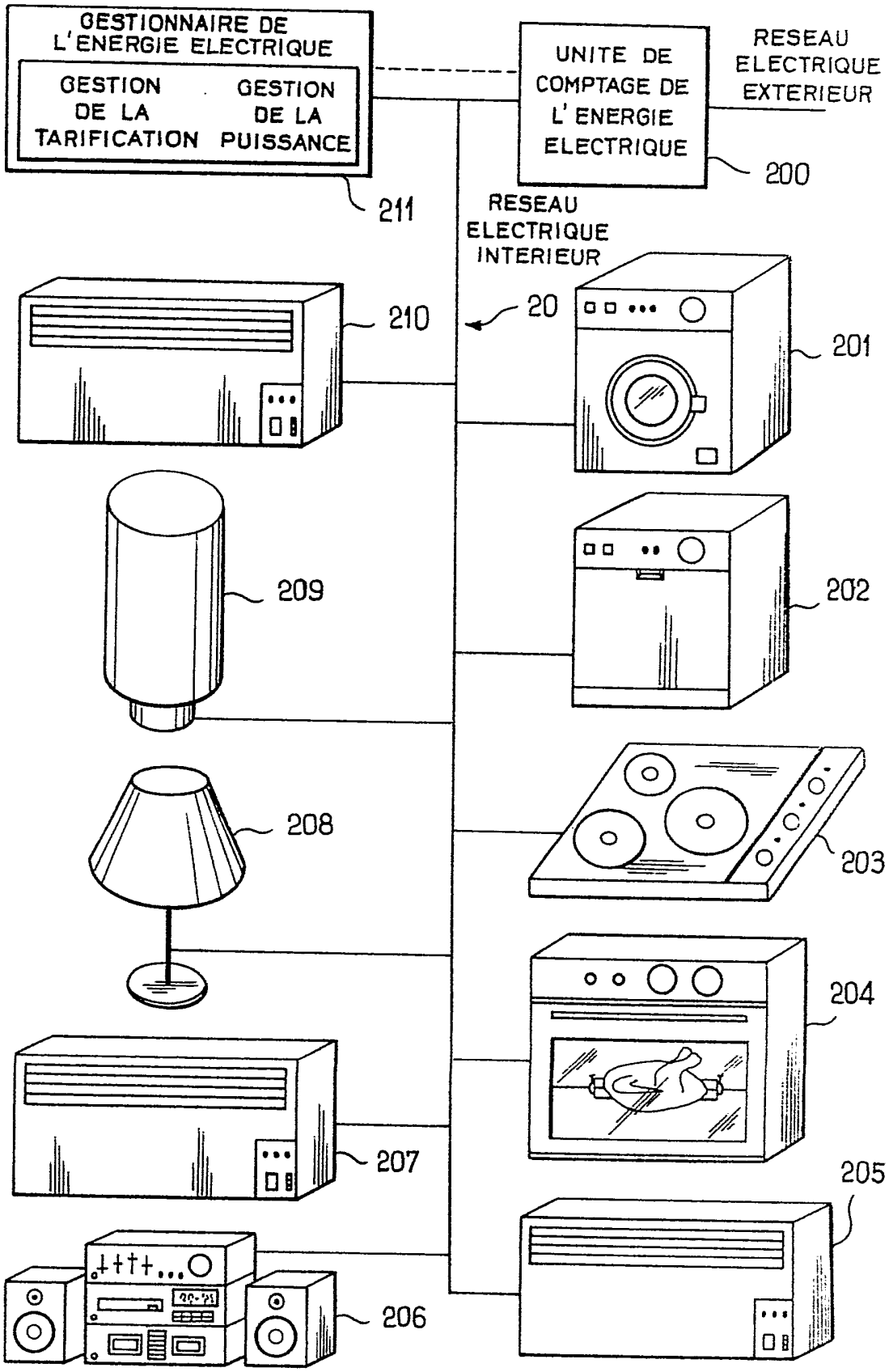

GESTIONNAIRE DE L'ENERGIE ELECTRIQUE
GESTION DE LA TARIFICATION
GESTION DE LA PUISSANCE
211
UNITE DE COMPTAGE DE L'ENERGIE ELECTRIQUE
200
RESEAU ELECTRIQUE EXTERIEUR
RESEAU ELECTRIQUE INTERIEUR
20
210
201
209
202
208
203
204
207
205
206

FIG_2

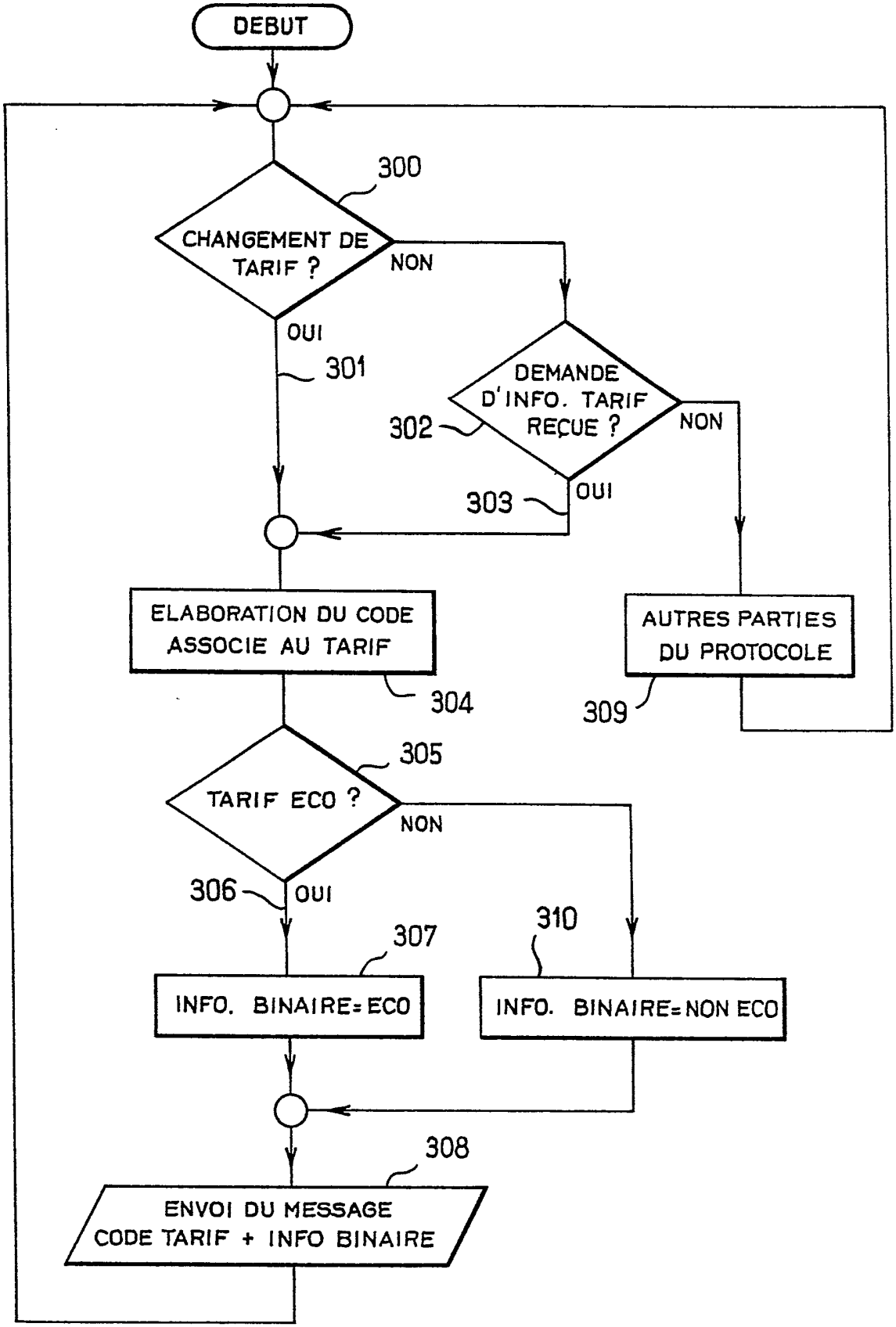

DEBUT
300
CHANGEMENT DE TARIF ?
NON
OUI
301
DEMANDE D'INFO. TARIF REÇUE ?
302
NON
OUI
303
ELABORATION DU CODE ASSOCIE AU TARIF
304
AUTRES PARTIES DU PROTOCOLE
309
305
TARIF ECO ?
NON
306
OUI
307
INFO. BINAIRE= ECO
310
INFO. BINAIRE= NON ECO
308
ENVOI DU MESSAGE CODE TARIF + INFO BINAIRE

FIG_3

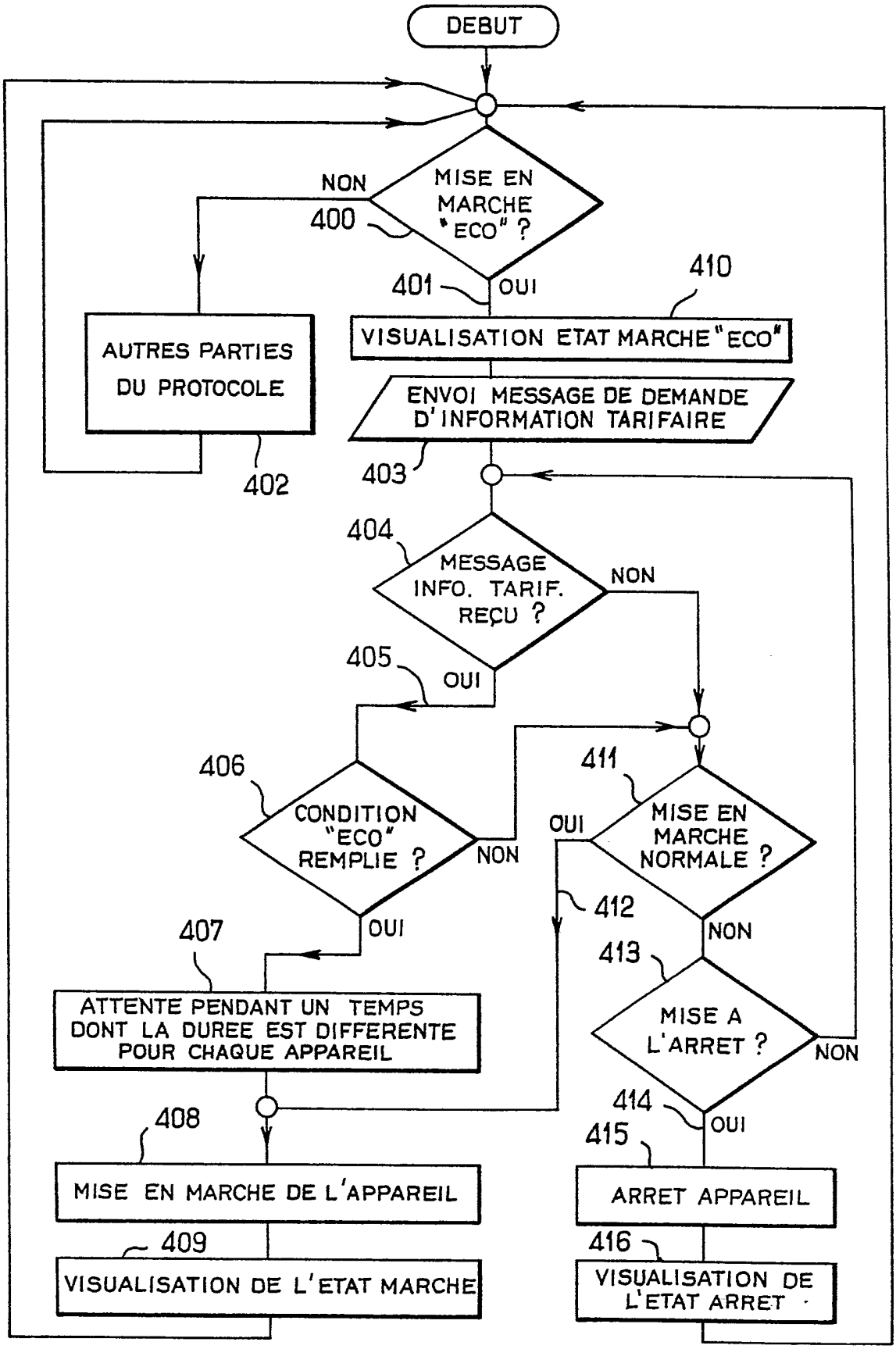

DEBUT
MISE EN MARCHE "ECO" ?
NON
400
401
OUI
410
AUTRES PARTIES DU PROTOCOLE
VISUALISATION ETAT MARCHE "ECO"
ENVOI MESSAGE DE DEMANDE D'INFORMATION TARIFAIRE
402
403
404
MESSAGE INFO. TARIF. REÇU ?
NON
405
OUI
406
CONDITION "ECO" REMPLIE ?
NON
411
MISE EN MARCHE NORMALE ?
OUI
412
NON
407
OUI
413
ATTENTE PENDANT UN TEMPS DONT LA DUREE EST DIFFERENTE POUR CHAQUE APPAREIL
MISE A L'ARRET ?
NON
414
OUI
408
415
MISE EN MARCHE DE L'APPAREIL
ARRET APPAREIL
409
416
VISUALISATION DE L'ETAT MARCHE
VISUALISATION DE L'ETAT ARRET

FIG_4