

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ Procédé pour sensibiliser les consommateurs au coût de l'énergie électrique en cours de consommation, dispositif et programme d'ordinateur associés.

②② Date de dépôt : 11.01.23.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *ERGYLINK SAS — FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 12.07.24 Bulletin 24/28.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 17.01.25 Bulletin 25/03.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑦② Inventeur(s) : *GILBERT Jérôme.*

⑦③ Titulaire(s) : *ERGYLINK SAS.*

⑦④ Mandataire(s) :



## **Description**

### **Titre de l'invention : Procédé pour sensibiliser les consommateurs au coût de l'énergie électrique en cours de consommation, dispositif et programme d'ordinateur associés**

#### **Domaine technique**

[0001] La présente invention s'inscrit dans le domaine technique des appareils de gestion de l'énergie et de la domotique.

#### **Technique antérieure**

[0002] Dans le cadre général de la transition énergétique vers des énergies renouvelables, et de la réduction des émissions de gaz à effet de serre, il est souhaitable d'impliquer davantage les consommateurs dans la manière dont ils font usage de l'électricité. Une implication plus grande et une responsabilisation accrue des consommateurs nécessite un retour d'information quant à leur consommation d'électricité qui soit susceptible de les conduire à des changements de comportement.

[0003] On connaît le voyant lumineux qui dans les compteurs d'énergie électrique récents émettent un flash lumineux à chaque wattheure consommé dans l'installation électrique aval.

[0004] L'inconvénient est que cette information ne prend en compte que la grandeur physique énergie et que cette grandeur n'est pas toujours pleinement représentative du coût de la consommation d'électricité tel qu'il est facturé au consommateur.

[0005] Ceci par exemple dans le cas où le tarif applicable au consommateur comprend plusieurs paliers tarifaires, une tarification dynamique ou des facteurs annexes influant sur les montants facturés au consommateur par le fournisseur d'électricité.

[0006] On connaît aussi des dispositifs d'affichage des consommations qui permettent aux consommateurs de connaître leur consommation d'énergie exprimée en kilowattheures ou en unité monétaire.

[0007] Des offres tarifaires plus dynamiques et plus variables de l'électricité sont apparues sur le marché pour inciter les consommateurs à déplacer leurs consommations vers les périodes où la production est plus abondante et moins coûteuse.

[0008] L'apparition de tels tarifs, ainsi que d'offres de valorisation des actions de flexibilité des consommations, amènent à un découplage croissant entre la consommation d'énergie électrique en tant que grandeur physique et le coût correspondant facturé aux consommateurs.

[0009] Il peut en résulter une perte de repères pour les consommateurs résidentiels, voire des comportements contreproductifs chez les consommateurs.

[0010] Les solutions d'information des consommateurs connues sont aussi mal adaptées au cas de la fourniture d'électricité sous une forme contractuelle prépayée où il est particulièrement souhaitable de sensibiliser continuellement le consommateur au débit de son compte en unité monétaire.

### **Exposé de l'invention**

- [0011] Le but de l'invention est de remédier au moins partiellement aux problèmes techniques évoqués précédemment, en proposant une solution technique simple à industrialiser, peu coûteuse à mettre en œuvre dans des appareils électroniques et plus efficace que les solutions connues pour rendre opérante sur les comportements la perception du coût réel des consommations d'énergie électrique en cours.
- [0012] Selon un premier aspect, l'invention concerne un procédé mis en œuvre par logiciel dans un dispositif électronique, pour sensibiliser un consommateur au coût de l'énergie électrique en cours de consommation en vue d'induire une modification de son comportement en rapport avec l'utilisation de l'électricité, caractérisé en ce qu'il comprend :
- [0013] - une étape (1) d'acquisition d'une information de consommation de puissance ou d'énergie associée à au moins un usage de l'électricité dans l'installation électrique du consommateur, ou à l'installation électrique du consommateur dans son ensemble,
  - [0014] - une étape (2) d'acquisition d'une information en rapport avec la tarification de l'énergie électrique en cours de consommation,
  - [0015] - une étape (3) de production d'au moins un stimulus sensoriel associé à au moins une première information en rapport avec le coût de l'énergie électrique en cours de consommation et/ou avec un budget restant à consommer.
- [0016] L'au moins un stimulus sensoriel étant susceptible d'être perçu par le consommateur.
- [0017] L'au moins un stimulus sensoriel est par exemple au moins un stimulus visuel, et/ou auditif, et/ou tactile.
- [0018] De tels stimuli sensoriels étant par exemple produits à partir de la génération ou de la modification d'un signal lumineux, et/ou sonore, et/ou vibratoire, et/ou tactile, et/ou électrique.
- [0019] L'au moins un stimulus visuel est avantageusement basé sur un ou plusieurs flashes lumineux de courte durée qui exploitent à la fois les capacités de vision centrale et de vision périphérique de l'utilisateur.
- [0020] La vision périphérique humaine est en effet capable de détecter jusqu'à 100 images par seconde au lieu de 3 à 4 pour la vision centrale, elle permet la perception ultrarapide d'événements visuels peu détaillés même lorsque l'attention de l'utilisateur est mobilisée par une tâche spécifique.

- [0021] En outre, la vision périphérique humaine couvre plus de 99 % du champ de vision et dispose des 50 % du nerf optique et du cortex visuel, ce qui la rend particulièrement efficace pour la détection de stimuli visuels émis par un dispositif qui ne se trouvent pas nécessairement dans le champ de vision central de l'utilisateur.
- [0022] En outre la production de stimuli visuels brefs et intenses par un dispositif selon l'invention augmente aussi la probabilité de sa détection indirecte par réflexion sur des surfaces réfléchissantes se trouvant dans l'environnement de l'utilisateur.
- [0023] L'au moins un stimulus auditif est avantageusement basé sur une ou plusieurs émissions sonores de faible durée à une ou plusieurs fréquences situées dans la bande où l'oreille humaine est la plus sensible et ne se dégrade pas trop avec l'âge, par exemple dans la bande allant de 2000 et 7 000 Hz.
- [0024] Il est avantageux d'éviter d'utiliser la bande de fréquences allant de 3000 à 4000 Hz qui est celle où l'on trouve le plus de personnes présentant des problèmes d'altération de la sensibilité auditive, par exemple parmi les personnes ayant été exposées à des bruits excessifs ou impulsifs.
- [0025] La sensibilité auditive des personnes dans les fréquences aigues diminuant avec l'âge, il est finalement particulièrement avantageux de mettre en œuvre l'invention en exploitant la bande de 2000 à 3000 Hz qui maximise le nombre de personnes aptes à percevoir l'au moins un stimulus auditif.
- [0026] L'invention prévoit de transmettre au moins une information aux utilisateurs en capacité de la recevoir par la production d'au moins un stimulus visuel seul, par la production d'au moins un stimulus auditif seul et le cas échéant par la production combinée d'au moins un stimulus visuel et d'au moins un stimulus auditif.
- [0027] L'au moins un stimulus auditif est avantageusement basé sur une ou plusieurs actions vibratoires que l'utilisateur peut percevoir par le sens de l'ouïe, voire par le sens du toucher, ou par une combinaison de ces deux sens.
- [0028] Il est prévu d'utiliser un dispositif électronique spécifique à la mise en œuvre de l'invention, ou un appareil non spécifique fixe ou mobile comprenant un buzzer piézoélectrique, un transducteur électromécanique tel qu'un vibreur ou un haut-parleur.
- [0029] L'au moins un stimulus tactile est avantageusement basé sur une ou plusieurs actions mécaniques d'un dispositif en contact avec une partie du corps de l'utilisateur dont ce dernier peut percevoir l'effet par le sens du toucher.
- [0030] Par exemple une montre ou un bracelet connecté, ou un smartphone dont le vibreur est perçu par le sens du toucher de l'utilisateur fait partie des nombreux moyens prévus par l'invention pour interagir avec l'utilisateur.
- [0031] L'invention prévoit aussi que le sens du toucher de l'utilisateur soit activé par la génération d'un signal électrique approprié, par exemple au moyen de deux électrodes

placées sur la partie arrière du boîtier d'un dispositif formant un bracelet tel qu'une montre connectée qui est en contact avec la peau du poignet de l'utilisateur.

[0032] Le procédé selon l'invention prévoit en outre que ladite première information est une quantité prédéterminée d'unités monétaires et/ou de fractions d'unité monétaire.

[0033] Ainsi, l'utilisateur est apte à associer immédiatement sa perception visuelle et/ou auditive et/ou tactile à un coût financier, voire à calculer mentalement le coût réel dont il s'agit et à apprécier l'impact de cette information sur son budget ou sur sa manière de consommer l'énergie électrique pour adapter cette dernière aux circonstances.

[0034] Une première information en rapport avec le coût de l'énergie électrique en cours de consommation est par exemple un euro d'énergie électrique, ou une fraction prédéterminée d'euro, qui a été consommé.

[0035] Il est prévu que cette consommation se fasse dans le cadre d'un contrat de fourniture d'électricité où le client consommateur est débité a posteriori en fonction de sa consommation et possiblement du moment où l'énergie a été consommée, voire en fonction d'actions de flexibilité de ses consommations qu'il a acceptées.

[0036] Il est aussi prévu que cette consommation se fasse dans le cadre d'un contrat de fourniture d'électricité où l'électricité est prépayée.

[0037] Une première information en rapport avec un budget restant à consommer est par exemple le fait qu'il ne reste plus que dix euros dans un budget de dépenses d'électricité que l'utilisateur s'est préalablement fixé, par exemple en début de mois, dans le cadre d'un contrat de fourniture d'électricité où le client consommateur est débité à posteriori en fonction de sa consommation.

[0038] Dans le cadre d'un contrat de fourniture d'électricité où l'électricité est prépayée, ladite première information en rapport avec un budget restant à consommer est par exemple le fait qu'il ne reste plus que dix euros sur le compte prépayé et qu'il convient donc pour le consommateur de penser à le recharger.

[0039] L'au moins un stimulus sensoriel associé à ladite première information est par exemple un flash lumineux produit à chaque euro d'énergie consommé auquel peut par exemple se substituer ou s'ajouter, le cas échéant dans une autre couleur, la production d'une succession de flashes à raison d'un flash par euro à partir de 10 euros restant sur un budget préalablement alloué aux dépenses d'électricité ou sur un compte prépayé.

[0040] Le procédé selon l'invention prévoit en outre que ladite quantité prédéterminée d'unités monétaires et/ou de fractions d'unité monétaire est paramétrable par le consommateur et/ou est ajustée automatiquement.

[0041] Il est prévu d'offrir des moyens à l'utilisateur pour ajuster la production de l'au moins un stimulus sensoriel à sa sensibilité relativement au coût de l'énergie. L'émission de stimuli sensoriels par un dispositif selon l'invention sera en effet d'autant plus fréquente que l'utilisateur choisira une petite fraction d'unité monétaire,

et d'autant moins fréquente qu'il choisira une unité monétaire entière, voire un multiple d'unité monétaire.

- [0042] Certaines variantes de l'invention prévoient que ladite quantité prédéterminée d'unités monétaires ou de fractions d'unité monétaire est ajustée automatiquement par le dispositif mettant en œuvre l'invention chez le consommateur ou par le système d'information de son fournisseur d'électricité.
- [0043] L'ajustement automatique est réalisé par exemple en fonction du profil socioénergétique du consommateur et/ou de caractéristiques de son contrat comme par exemple la puissance souscrite.
- [0044] Dans le cas d'un consommateur ayant une petite puissance souscrite, par exemple de 3 kW avec une sensibilité assez forte au coût de l'électricité, un ajustement automatique approprié de l'association entre coût de l'énergie électrique et stimulus sensoriel produit selon l'invention pour ce client sera par exemple d'un stimulus produit pour chaque 10 centimes d'euro consommés.
- [0045] Avec par exemple une puissance moyenne consommée de 500 W et un coût du kWh de 20 centimes d'euro, cela correspond en moyenne à la production d'un stimulus sensoriel toutes les heures avec des pointes pouvant atteindre la production d'un stimulus sensoriel toutes les 10 minutes.
- [0046] Dans le cas d'un consommateur dit électro-intensif dont le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et la recharge d'un véhicule électrique sont assurés par l'électricité, ayant une puissance souscrite par exemple de 12 kW et un pouvoir d'achat important, un ajustement automatique approprié de l'association entre coût de l'énergie électrique et stimulus sensoriel produit selon l'invention pour ce client sera par exemple d'un stimulus produit pour chaque 50 centimes d'euro consommés.
- [0047] Avec par exemple une puissance moyenne consommée de 2500 W en hiver et un coût du kWh de 20 centimes d'euro, cela correspond en moyenne à la production d'un stimulus sensoriel toutes les heures avec des pointes pouvant atteindre la production d'un stimulus sensoriel toutes les 12,5 minutes.
- [0048] L'invention prévoit en outre que l'ajustement automatique de ladite quantité prédéterminée d'unités monétaires et/ou de fractions d'unité monétaire est combiné avec des moyens permettant au consommateur de modifier ladite quantité prédéterminée d'unités monétaires et/ou de fractions d'unité monétaire.
- [0049] L'invention prévoit aussi des variantes de mise en œuvre dans lesquelles au moins un stimulus sensoriel d'un premier type est produit en association avec une quantité prédéterminée de fractions d'unité monétaire et au moins un stimulus sensoriel d'un second type est produit en association avec une quantité prédéterminée d'unités monétaires.

- [0050] Par exemple, un flash lumineux de courte durée est produit chaque fois que 10 centimes d'euro d'énergie électrique sont consommés et un bip sonore, et/ou un flash lumineux d'une durée plus longue, et/ou un flash lumineux d'une autre couleur est produit à chaque euro d'énergie électrique consommé.
- [0051] Le procédé selon l'invention prévoit en outre que l'au moins un stimulus sensoriel est basé sur la modification d'au moins une caractéristique physique, ou sur la génération, d'un signal associé à au moins une seconde information en rapport avec la tarification de l'énergie électrique en cours de consommation, ou avec la tarification de l'énergie électrique à venir, ou avec une action de flexibilité de la consommation, ou avec l'atteinte d'un seuil prédéterminé de puissance électrique, ou d'énergie électrique, ou d'unité monétaire.
- [0052] L'invention prévoit par exemple que l'atteinte d'un seuil prédéterminé de puissance électrique soit un seuil à partir duquel l'utilisateur risque une coupure de l'alimentation de son installation électrique. Un tel seuil est par exemple inférieur ou égal à la puissance souscrite dans le cadre d'un contrat de fourniture d'électricité.
- [0053] Il est aussi prévu que ledit seuil prédéterminé de puissance électrique corresponde à une limitation temporaire de la puissance électrique maximale pouvant être soutirée dans l'installation.
- [0054] Il est aussi prévu que ledit seuil prédéterminé de puissance électrique soit un seuil à partir duquel les conditions tarifaires applicables changent.
- [0055] L'invention prévoit par exemple que l'atteinte d'un seuil prédéterminé d'énergie électrique corresponde à une quantité d'énergie consommée depuis une condition initiale prédéterminée comme par exemple le début du mois, une remise à zéro d'un compteur d'énergie, le paiement d'une consommation d'électricité précédente, le rechargement d'un compte prépayé d'une quantité prédéterminée d'énergie.
- [0056] Il est aussi prévu que ledit seuil prédéterminé d'énergie électrique soit un seuil à partir duquel les conditions tarifaires applicables changent.
- [0057] L'invention prévoit par exemple que l'atteinte d'un seuil prédéterminé d'unité monétaire corresponde à une quantité d'unité monétaire consommée depuis une condition initiale prédéterminée comme par exemple le début du mois, une remise à zéro d'un compteur de coût de l'énergie, le paiement d'une consommation d'électricité précédente, le rechargement d'un compte prépayé d'une quantité prédéterminée d'unité monétaire.
- [0058] Il est aussi prévu que ledit seuil prédéterminé d'unité monétaire soit un seuil à partir duquel les conditions tarifaires applicables changent.
- [0059] L'invention prévoit en outre que ledit signal est un signal lumineux, et/ou sonore, et/ou vibratoire, et/ou tactile, et/ou électrique.

- [0060] L'invention prévoit avantageusement de combiner ladite première information avec au moins une seconde information complémentaire en rapport avec la fourniture ou avec la consommation d'électricité.
- [0061] Il en résulte une économie de moyens, notamment de moyens pour produire l'au moins un stimulus sensoriel permettant de simplifier la mise en œuvre de l'invention et de réduire son coût.
- [0062] L'invention prévoit par exemple d'utiliser un même voyant lumineux pour produire ladite première information par exemple par la génération d'au moins un flash ou d'au moins une interruption de courte durée de l'émission de lumière assimilable à un flash inversé, lorsqu'un euro d'énergie électrique a été consommé, et pour produire l'au moins une seconde information apportée par la couleur, par la durée de l'émission de lumière, par le nombre de variations rapide de l'intensité lumineuse et/ou de la couleur, du même voyant lumineux pendant la génération de l'au moins un flash et/ou pendant son état de repos qui précède et/ou qui suit l'au moins un flash direct ou inversé.
- [0063] Il est en effet prévu de transmettre d'autres informations par l'état fonctionnel de base du voyant lorsqu'il n'est pas utilisé pour transmettre la première information à l'utilisateur.
- [0064] Par exemple en associant la couleur, ou l'intensité lumineuse, ou encore la variation dans le temps de ces caractéristiques physiques de l'état fonctionnel de base du voyant lumineux à au moins une autre seconde information.
- [0065] Les possibilités de production d'une pluralité d'informations à partir d'un même voyant lumineux sont nombreuses, en particulier en utilisant des diodes électroluminescentes de type LED RVB à faible coût, ou des écrans émissifs aptes à produire de la lumière dont la nuance de couleur et l'intensité peuvent être contrôlées par logiciel.
- [0066] La limite pratique à la combinaison d'informations différentes produites par un même moyen matériel selon l'invention étant l'ergonomie obtenue, notamment en ce qui concerne l'aptitude de l'utilisateur à distinguer et à comprendre sans ambiguïté chacune des informations individuelles au sein de la pluralité d'informations transmises.
- [0067] Le procédé selon l'invention prévoit en outre que lorsque le coût de la consommation d'électricité devient prohibitif, ou que le consommateur se rapproche de la limite de puissance à laquelle il a souscrit et à partir de laquelle il s'expose à un risque de coupure brutale et inopinée de l'alimentation de son installation, l'au moins un stimulus sensoriel selon l'invention présente au moins une caractéristique physique accentuée en vue de renforcer sa perception en raison du caractère urgent et impératif d'agir à la baisse sur la puissance consommée.



- [0068] Par exemple par une intensification du rythme, de l'intensité, du nombre ou de la couleur de flashes lumineux.
- [0069] L'invention prévoit en outre avantageusement que le stimulus visuel est complété par un stimulus auditif appropriée visant à alerter encore davantage le consommateur, voire à induire un stress propice à une action rapide le poussant à réduire sa consommation d'énergie en cours.
- [0070] Le procédé selon l'invention prévoit en outre que ledit signal est un signal lumineux et que l'au moins une caractéristique physique de ce signal qui est modifiée pour transmettre un information à l'utilisateur est son intensité, ou le rythme d'une modulation de son intensité, ou sa couleur, ou le rythme d'une modulation de sa couleur.
- [0071] Le procédé selon l'invention prévoit en outre que ledit signal est un signal sonore et que l'au moins une caractéristique physique de ce signal qui est modifiée pour transmettre un information à l'utilisateur est son intensité, ou le rythme d'une modulation de son intensité, ou sa fréquence, ou le rythme d'une modulation de sa fréquence.
- [0072] Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un dispositif électronique mettant en œuvre par logiciel le procédé selon l'invention pour sensibiliser un consommateur au coût de l'énergie électrique en cours de consommation en vue d'induire une modification de son comportement en rapport avec l'utilisation de l'électricité, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un microprocesseur, des moyens matériels et/ou logiciels pour acquérir au moins une information de consommation de puissance ou d'énergie, des moyens matériels et/ou logiciels pour acquérir au moins une information en rapport avec la tarification de l'énergie électrique en cours de consommation, et des moyens matériels et/ou logiciels aptes à produire au moins un stimulus sensoriel associé à au moins une première information en rapport avec le coût de l'énergie électrique en cours de consommation et/ou avec un budget restant à consommer.
- [0073] L'au moins un stimulus sensoriel étant susceptible d'être perçu par le consommateur utilisateur du dispositif selon l'invention.
- [0074] Un dispositif électronique selon l'invention est par exemple un dispositif électronique dédié à l'information du consommateur, ou un compteur d'énergie électrique communicant plus connu sous l'appellation de compteur intelligent (ou de « smart meter » en langue anglaise), ou un accessoire pour compteur intelligent, ou un gestionnaire d'énergie, ou une ampoule ou un luminaire communicant, ou un convecteur électrique, ou un interrupteur mural, ou une prise murale, ou un appareil électroménager.

- [0075] L'invention prévoit que le dispositif électronique comprenne des moyens matériels aptes à produire au moins un stimulus sensoriel ou délègue sa production à un dispositif tiers par la transmission d'au moins une télécommande appropriée. L'invention prévoit aussi qu'un appareil électronique générique comprenant au moins un microprocesseur et des moyens matériels et logiciels le rendant communicant devienne un dispositif électronique selon l'invention par l'exécution d'un logiciel d'application mettant en œuvre le procédé selon l'invention.
- [0076] De tels appareils électroniques génériques aptes à devenir un dispositif spécifique apte à mettre en œuvre l'invention par le téléchargement, l'installation et l'exécution d'un logiciel approprié sont par exemple un smartphone, une tablette numérique, un ordinateur, un téléviseur, une montre, des lunettes ou tout autre objet connecté apte à exécuter un logiciel d'application.
- [0077] Le dispositif selon l'invention prévoit en outre que ladite première information est une quantité prédéterminée d'unités monétaires et/ou de fractions d'unité monétaire.
- [0078] Le dispositif selon l'invention prévoit en outre que ladite quantité prédéterminée d'unités monétaires et/ou de fractions d'unité monétaire est paramétrable par le consommateur et/ou est ajustée automatiquement.
- [0079] Le dispositif selon l'invention prévoit en outre que l'au moins un stimulus sensoriel est basé sur la modification d'au moins une caractéristique physique, ou sur la génération, d'un signal associé à au moins une seconde information en rapport avec la tarification de l'énergie électrique en cours de consommation, ou avec la tarification de l'énergie électrique à venir, ou avec une action de flexibilité de la consommation, ou avec l'atteinte d'un seuil prédéterminé de puissance électrique, ou d'énergie électrique, ou d'unité monétaire.
- [0080] L'invention prévoit en outre que ledit signal est un signal lumineux, et/ou sonore, et/ou vibratoire, et/ou tactile, et/ou électrique.
- [0081] Le dispositif selon l'invention prévoit en outre que les moyens matériels et/ou logiciels aptes à produire au moins un stimulus sensoriel sont un voyant lumineux, ou un moyen d'éclairage arrière d'un afficheur alphanumérique ou graphique, ou une pluralité de pixels d'un moyen d'affichage émissif, ou un dispositif d'éclairage, ou des moyens pour télécommander la production d'au moins un signal lumineux par un dispositif tiers.
- [0082] Le dispositif selon l'invention prévoit en outre que les moyens matériels et/ou logiciels aptes à produire au moins un stimulus sensoriel sont un transducteur acoustique ou un vibreur, ou des moyens pour télécommander la production d'au moins un signal sonore ou vibratoire par un dispositif tiers.
- [0083] Le dispositif selon l'invention prévoit en outre que lesdits moyens matériels et/ou logiciels pour acquérir une information de consommation de puissance ou d'énergie,

et/ou lesdits moyens matériels et/ou logiciels pour acquérir une information en rapport avec la tarification de l'énergie électrique en cours de consommation, sont des moyens matériels et/ou logiciels aptes à recevoir des informations transmises par au moins un compteur d'énergie électrique.

- [0084] La réception par le dispositif selon l'invention des informations transmises par l'au moins un compteur d'énergie électrique se faisant par tous moyens directs ou indirects, compris en tout ou partie dans le dispositif ou externes à ce dernier, qui sont aptes à établir une connexion entre le dispositif et l'au moins un compteur.
- [0085] Le dispositif selon l'invention prévoit en outre que lesdits moyens matériels et/ou logiciels pour acquérir une information de consommation de puissance ou d'énergie, et/ou lesdits moyens matériels et/ou logiciels pour acquérir une information en rapport avec la tarification de l'énergie électrique en cours de consommation, sont des moyens matériels et/ou logiciels aptes à recevoir des informations issues d'au moins un serveur distant.
- [0086] La réception par le dispositif selon l'invention des informations issues de l'au moins un serveur distant se faisant par tous moyens directs ou indirects, compris en tout ou partie dans le dispositif ou externes à ce dernier, qui sont aptes à établir une connexion du dispositif à Internet.
- [0087] Selon un troisième aspect, l'invention concerne un programme d'ordinateur comprenant des instructions qui quand elles sont exécutées par au moins un microprocesseur mettent en œuvre le procédé selon l'invention.
- [0088] Selon les variantes de mise en œuvre de l'invention, ledit programme d'ordinateur est compris dans au moins une mémoire d'un dispositif électronique ou proposé à l'utilisateur en téléchargement.
- [0089] Ledit téléchargement étant prévu par exemple en tant que mise à jour d'un logiciel embarqué dans un dispositif selon l'invention.
- [0090] Il est aussi prévu que soit proposé en téléchargement, à titre gratuit ou payant pour l'utilisateur final, ledit programme d'ordinateur en tant que logiciel d'application pour transformer un appareil électronique générique comprenant au moins un microprocesseur en dispositif selon l'invention.
- [0091] Une variante particulière de programme d'ordinateur selon l'invention est une application mobile téléchargeable depuis un magasin d'applications permettant de transformer un smartphone, une tablette numérique, un ordinateur, un téléviseur, une montre, des lunettes ou tout autre objet connecté en un dispositif électronique mettant en œuvre le procédé selon l'invention.

### **Brève description des dessins**

[0092] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée de modes de mise en œuvre nullement limitatifs, et des dessins annexés où :

[0093] [Fig.1] illustre les étapes du procédé selon l'invention.

[0094] [Fig.2] illustre la structure du dispositif selon l'invention.

[0095] [Fig.3] illustre une première variante de mise en œuvre de l'invention.

[0096] [Fig.4] illustre une seconde variante de mise en œuvre de l'invention.

[0097] [Fig.5] illustre une troisième variante de mise en œuvre de l'invention.

[0098] [Fig.6] illustre une quatrième variante de mise en œuvre de l'invention.

### **Description détaillée**

[0099] Aux dessins annexés à titre d'exemples non limitatifs :

[0100] La [Fig.1] illustre les étapes du procédé selon l'invention.

[0101] Après l'initialisation du logiciel mettant en œuvre le procédé selon l'invention dans un dispositif électronique pour sensibiliser un consommateur au coût de l'énergie électrique en cours de consommation en vue d'induire une modification de son comportement en rapport avec l'utilisation de l'électricité, il est prévu une première étape 1 d'acquisition d'une information de consommation de puissance ou d'énergie associée à au moins un usage de l'électricité dans l'installation électrique du consommateur, ou à l'installation électrique du consommateur dans son ensemble.

[0102] Il est ensuite prévu une seconde étape 2 d'acquisition d'une information en rapport avec la tarification de l'énergie électrique en cours de consommation. L'invention prévoit ensuite une troisième étape 3 de production d'au moins un stimulus sensoriel associé à au moins une première information en rapport avec le coût de l'énergie électrique en cours de consommation et/ou avec un budget restant à consommer.

[0103] La [Fig.2] illustre la structure du dispositif selon l'invention.

[0104] Le dispositif électronique 4 mettant en œuvre par logiciel le procédé pour sensibiliser un consommateur au coût de l'énergie électrique en cours de consommation en vue d'induire une modification de son comportement en rapport avec l'utilisation de l'électricité comprend, au moins un microprocesseur 5.

[0105] L'au moins un microprocesseur étant avantageusement embarqué dans un microcontrôleur tel qu'un des très nombreux microcontrôleurs à faible coût du marché comme que ceux de la famille AVR ou PIC (marques déposées respectivement d'Atmel Corporation et de Microchip Technology Inc.), ou encore par exemple dans un des très nombreux semiconducteur du type « système sur une puce » (aussi connu sous l'acronyme « SoC » en langue anglaise) comprenant au moins un microprocesseur à architecture ARM (marque déposée d'Arm Limited).

- [0106] Le dispositif 4 selon l'invention comprend en outre des moyens matériels et/ou logiciels 6 pour acquérir au moins une information 7 de consommation de puissance ou d'énergie dans l'installation électrique.
- [0107] Le dispositif 4 selon l'invention comprend en outre des moyens matériels et/ou logiciels 8 pour acquérir au moins une information 9 en rapport avec la tarification de l'énergie électrique en cours de consommation.
- [0108] Le dispositif 4 selon l'invention comprend en outre des moyens matériels et/ou logiciels 10 aptes à produire au moins un stimulus sensoriel 11, 12, 13 associé à au moins une première information en rapport avec le coût de l'énergie électrique en cours de consommation et/ou avec un budget restant à consommer.
- [0109] L'au moins un stimulus sensoriel est au moins un stimulus visuel 11, et/ou au moins un stimulus auditif 12, et/ou au moins un stimulus tactile 13, susceptible d'être perçu par le sens respectivement de la vue, de l'ouïe ou du toucher de l'utilisateur 14 du dispositif 4.
- [0110] L'utilisateur 14 est aussi un consommateur d'énergie dont l'invention vise à modifier le comportement en rapport avec l'utilisation de l'électricité pour que ce dernier réduise ses consommations pendant les pointes de la demande ou pendant les insuffisances de la production d'électricité, voire déplace ses consommations d'électricité à des moments où la production est abondante et peu coûteuse.
- [0111] La clé pour obtenir des changements de comportement significatifs étant de ne pas seulement sensibiliser les consommateurs à leur consommation d'énergie en tant que grandeur physique mais de les sensibiliser au coût économique de leur consommation d'énergie électrique. Il est en effet établi par des études de sociologie de l'énergie que le coût économique de l'énergie est le déterminant principal ou un déterminant secondaire des comportements de la plupart des profils socioénergétiques de consommateurs alors que l'énergie en tant que grandeur physique n'influence les comportements que de quelques profils socioénergétiques de consommateurs peu représentés dans la population générale.
- [0112] Ladite information 7 de consommation de puissance ou d'énergie est obtenue par exemple par l'intermédiaire d'une connexion du dispositif 4 à un port de sortie d'information d'un compteur d'énergie électrique communicant 15.
- [0113] Dans le cas où une seule information 7 d'énergie ou de puissance est obtenue par le dispositif 4 et que l'autre information est nécessaire à la mise en œuvre de l'invention, il est prévu que le dispositif selon l'invention 4 calcule l'information de consommation d'énergie ou l'information de consommation de puissance à partir respectivement de l'information de consommation de puissance ou de l'information de consommation d'énergie, en prenant en compte la grandeur temps.

- [0114] La grandeur temps pouvant en effet aisément être comptée au sein du dispositif avec une précision suffisante, par exemple à partir de l'horloge cadencant l'exécution des instructions au sein de l'au moins un microprocesseur 5 sans nécessiter de moyens matériels additionnels.
- [0115] Il est prévu de connecter le dispositif 4 au compteur d'énergie électrique qui se trouve en tête de l'installation électrique dans laquelle le dispositif 4 est installé pour y sensibiliser les consommateurs concernés au coût de leur consommation d'énergie électrique totale.
- [0116] Il est aussi prévu de connecter le dispositif 4 à un compteur divisionnaire, par exemple dédié seulement aux consommations d'un ou de plusieurs usages spécifiques de l'électricité comme le chauffage, la climatisation ou la recharge d'un véhicule électrique, ou encore d'une partie d'une installation électrique.
- [0117] Ladite connexion entre un compteur 15 et le dispositif 4 utilise par exemple des moyens de transmission filaires comme une paire torsadée ou une fibre optique câblée entre un port de sortie du compteur électrique 15 et un port d'entrée du dispositif 4.
- [0118] Il est aussi prévu d'utiliser des moyens de transmission radiofréquences, basés par exemple sur une connectivité radio embarqué nativement dans le compteur 15 ou dans le dispositif 4, ou sur une connectivité radiofréquence apportée aux appareils concernés par des accessoires du type passerelle télécom appropriée en fonction des standards de communication utilisés.
- [0119] En France par exemple, il est prévu de connecter certaines variantes de mise en œuvre du dispositif selon l'invention à un compteur Linky (marque déposée d'Electricité de France) par sa sortie dite télé-information client (connue aussi sous l'acronyme « TIC » en langue française) au moyen d'une paire torsadée tirée entre les deux appareils.
- [0120] Certaines autres variantes de mise en œuvre plus avantageuses évitent les complications d'installation et le caractère inesthétique d'un câble physique en utilisant une liaison radiofréquence basée par exemple sur l'ajout au compteur Linky d'un accessoire optionnel faisant fonction de passerelle radiofréquence connectée à la sortie télé-information du compteur (un accessoire connu sous l'acronyme « ERL » en langue française, marque déposée d'Electricité de France) et sur une connectivité radiofréquence nativement embarquée dans le dispositif selon l'invention ou qui lui est apportée par l'ajout d'un accessoire faisant fonction de passerelle.
- [0121] La connectivité radiofréquence est basée sur l'utilisation d'un protocole communication propriétaire ou d'un des nombreux protocoles standards utilisables pour la transmission de données par radio qui sont fonctionnellement équivalents et techniquement aptes à être utilisés dans le cadre de l'invention tels que ceux connus de

la personne du métier sous les noms de Bluetooth, Wi-Fi, ZigBee, KNX RF, Z-wave, Thread, matter.

[0122] L'invention prévoit aussi des moyens matériels et logiciels 6 pour acquérir une information 7 de consommation de puissance ou d'énergie qui sont au moins partiellement indépendants d'un compteur d'énergie électrique 15.

[0123] Une première variante de mise en œuvre indépendante du compteur repose sur un ou sur plusieurs capteurs de courant 16 installés sur un ou sur plusieurs fils de phase, selon que l'installation et son alimentation par le réseau électrique est respectivement monophasée ou polyphasée, alimentant une ou plusieurs charges de puissance dont on souhaite surveiller les consommations selon l'invention.

[0124] Avantageusement, les capteurs de courant 16 utilisés dans le cadre de l'invention sont par exemple des capteurs pouvant être clipsés sur les fils d'alimentation pertinents de l'installation sans avoir à interrompre leur continuité électrique.

[0125] De tels capteurs 16 sont par exemple avantageusement des transformateurs de courant ou des capteurs à effet Hall à circuit magnétique ouvrable et refermable autour du ou des fils dont on souhaite mesurer le courant alternatif qui y circule, ou la somme des courants dans le cas d'une pluralité de fils.

[0126] L'invention prévoit des variantes de mise en œuvre particulièrement économiques.

[0127] Par exemple lorsque la mesure de puissance ou d'énergie n'est exploitée dans le dispositif que pour la production d'au moins un stimulus visuel ou auditif susceptible d'être perçu par le consommateur.

[0128] Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de mesurer la puissance ou l'énergie avec une grande précision, une mesure approchée voire une estimation peuvent suffire.

[0129] Le capteur de courant peut ainsi être utilisé sans appariement spécifique avec l'électronique de mesure du dispositif, et le dispositif ne nécessite pas d'étalonnage de la mesure.

[0130] De même, la tension alternative utilisée dans le calcul de la puissance ou de l'énergie à partir de la mesure du courant peut être une constante ayant la valeur nominale de la tension du réseau électrique, par exemple dans le cas d'une alimentation monophasée, 230V en Europe, 110 V en Amérique du Nord et au Japon.

[0131] Cette simplification évite la mise en œuvre d'une circuiterie de mesure de la tension du réseau dans le dispositif.

[0132] Ceci réduit notablement les coûts de mise en œuvre de l'invention par l'absence de circuit de mesure de la tension, par le fait que l'électronique du dispositif est à un potentiel isolé de celui du réseau électrique et parce qu'elle peut être alimentée à une très basse tension continue, par exemple de 5V.

- [0133] Une telle tension offre l'avantage supplémentaire de permettre l'alimentation du dispositif selon l'invention avec un chargeur standard prévu pour la recharge des appareils électroniques mobiles et ainsi bénéficier d'économies d'échelle.
- [0134] Certaines variantes de l'invention prévoient aussi que l'information 7 de consommation de puissance ou d'énergie soit fournie au dispositif 4 par un appareil électronique 17 tel qu'un gestionnaire d'énergie disposant de l'information 7 acquise par exemple par une connexion à un compteur d'énergie électrique communicant.
- [0135] L'appareil électronique 17 faisant alors fonction de proxy ou de passerelle de communication vis-à-vis du dispositif 4.
- [0136] Le dispositif 4 selon l'invention comprend en outre des moyens matériels et/ou logiciels 8 pour acquérir au moins une information 9 en rapport avec la tarification de l'énergie électrique en cours de consommation.
- [0137] Il est prévu dans certaines variantes de mise en œuvre que cette information soit en tout ou partie obtenue aussi du compteur d'énergie électrique communicant 15.
- [0138] Il est aussi prévu que l'information 9 en rapport avec la tarification de l'énergie électrique en cours de consommation soit obtenue par une connexion à Internet. L'information 9 est obtenue par exemple d'un serveur distant au moyen d'une API ou un service web approprié.
- [0139] Selon les variantes de mise en œuvre, la connexion du dispositif 4 à Internet se fait par l'intermédiaire d'une connexion Wi-Fi ou Bluetooth avec un équipement tiers 18 faisant fonction de passerelle tel qu'une box télécom, un modem-routeur.
- [0140] L'équipement tiers 18 faisant fonction de passerelle étant connecté à une infrastructure de télécommunication par exemple par fibre optique, par ADSL, par une liaison satellitaire ou par une liaison radio de téléphonie cellulaire.
- [0141] Il est aussi prévu que le dispositif 4 reçoive directement l'information 9 d'une infrastructure de réseau radio 19.
- [0142] L'infrastructure de réseau radio 19 étant par exemple une infrastructure de réseau de télécommunication cellulaire selon un standard tel que LTE-M ou NB-IoT, ou d'une infrastructure radio spécifiquement dédiée à l'Internet des Objets telle que LoRaWAN ou Sigfox.
- [0143] Il est aussi prévu de recevoir l'information 9 d'une infrastructure de radiodiffusion selon un standard tel que RDS1, RDS2 ou DAB+.
- [0144] L'invention prévoit une économie de moyens matériels et/ou logiciels lorsque lesdites informations 7 de consommation de puissance ou d'énergie et 9 en rapport avec la tarification de l'énergie électrique en cours de consommation sont acquise auprès d'une même source externe, par exemple un compteur d'énergie électrique communiquant 15 ou un appareil électronique 17 eux même connectés directement ou indirectement aux sources d'informations amont pertinentes.



- [0145] Ainsi les moyens matériels et/ou logiciels 6 pour acquérir une information 7 de consommation de puissance ou d'énergie et les moyens matériels et/ou logiciels 8 pour acquérir au moins une information 9 en rapport avec la tarification de l'énergie électrique en cours de consommation sont au moins en partie communs. Par exemple, au sein des moyens matériels et/ou logiciels 6 et 8, les moyens matériels nécessaire à la connexion du dispositif 4 à la source d'information commune sont confondus et des moyens logiciels associés restent en partie différenciés pour extraire du flux d'information commun reçu les informations spécifiques 7 et 9 qui les concernent.
- [0146] Le dispositif 4 selon l'invention comprend en outre des moyens matériels et/ou logiciels 10 aptes à produire au moins un stimulus sensoriel 11, 12, 13 associé à au moins une première information en rapport avec le coût de l'énergie électrique en cours de consommation et/ou avec un budget restant à consommer.
- [0147] Le dispositif 4 est agencé pour maximiser les chances que l'au moins un stimulus sensoriel 11, 12, 13 soit perçu par le consommateur 14.
- [0148] Ainsi les moyens de génération de l'au moins un stimulus sensoriel 11, 12, 13 sont avantageusement omnidirectionnels et suffisamment puissants pour que le consommateur 14 le perçoive quel que soit son activité et la direction dans laquelle se trouve focalisée son attention dans l'environnement du dispositif 4.
- [0149] L'invention prévoit aussi des moyens pour permettre à l'utilisateur d'ajuster la puissance de l'au moins un stimulus sensoriel, par exemple dans le cas de stimuli sensoriels auditifs 12.
- [0150] L'invention prévoit aussi des moyens matériels et/ou logiciels pour adapter automatiquement la puissance de l'au moins un stimulus sensoriel, par exemple dans le cas de stimuli sensoriels auditifs 12.
- [0151] L'adaptation automatique par le dispositif 4 de la puissance de l'au moins un stimulus sensoriel étant par exemple réalisée en fonction de l'heure de la journée, ou en fonction d'un niveau d'éclairement ambiant ou de la détection de la présence d'au moins un consommateur 14 dans l'environnement du dispositif 4.
- [0152] Par exemple la production de l'au moins un stimulus sensoriel, en particulier auditif 12 ou tactile 13 basé sur la génération d'un signal sonore ou vibratoire, est inhibée pendant la nuit ou pendant les plages horaires où l'au moins un consommateur 14 dort.
- [0153] La [Fig.3] illustre une première variante de mise en œuvre du dispositif selon l'invention.
- [0154] Cette variante du dispositif 4 selon l'invention se distingue en ce que la production de l'au moins un stimulus sensoriel se limite à la production d'au moins un stimulus visuel 11 basé sur l'émission d'au moins un signal lumineux par un moyen 10 de type diode électroluminescente dédié à la mise en œuvre de l'invention au sein d'une

pluralité d'autres moyens 20 aptes à émettre des signaux lumineux pour d'autres utilisations au sein d'un dispositif 4.

- [0155] Dans une sous-variante préférée de la variante de la [Fig.3], la diode électroluminescente 10 émet de la lumière dont la couleur et/ou l'intensité est contrôlable par logiciel ce qui la rend aisément apte à transmettre au consommateur au moins une seconde information et/ou une pluralité de premières informations en rapport avec le coût de l'énergie électrique en cours de consommation et/ou avec un budget restant à consommer.
- [0156] L'au moins une seconde information étant en rapport avec la tarification de l'énergie électrique en cours de consommation, ou avec la tarification de l'énergie électrique à venir, ou avec une action de flexibilité de la consommation, ou avec l'atteinte d'un seuil prédéterminé de puissance électrique, ou d'énergie électrique, ou d'unité monétaire.
- [0157] Une première seconde information est par exemple apportée par la couleur du signal lumineux émis et la première information est apportée par une modulation de l'intensité de la lumière émise.
- [0158] Cette modulation est avantageusement de type flash, c'est-à-dire basée sur une modification rapide et extrême de l'intensité de la lumière émise pour augmenter les chances d'être perçue du consommateur.
- [0159] Une seconde information est par exemple apportée par l'état au repos du voyant lumineux 10 qui peut être éteint ou allumé avec un effet de flash direct ou inversé obtenu respectivement par une brève émission de lumière ou par une brève interruption de l'émission de lumière.
- [0160] Une troisième seconde information est par exemple apportée par le nombre de flashes directs ou inversés se succédant rapidement dans le cadre d'une modulation du signal lumineux associée à une même première information.
- [0161] La [Fig.4] illustre une seconde variante de mise en œuvre du dispositif selon l'invention qui se distingue de celle de la [Fig.3] en ce que tous les moyens d'un dispositif 4 qui sont aptes à émettre des signaux lumineux sont des moyens 10 aptes à produire au moins un stimulus visuel, et en ce que le dispositif 4 comprend en outre des moyens 10 aptes à produire au moins un stimulus auditif 12.
- [0162] Une première sous-variante de cette variante de mise en œuvre de l'invention prévoit qu'une seconde première information ou une quatrième seconde information est apportée par l'émission d'un signal sonore par exemple par un transducteur de type buzzer piézoélectrique.
- [0163] Une troisième première information ou une cinquième seconde information est apportée par une différenciation de la fréquence du signal sonore émis.

- [0164] Une quatrième première information ou une sixième seconde information est apportée par une différenciation de la durée, ou du rythme, ou du nombre de répétitions de l'émission de signal sonore dans le cadre d'une modulation du signal sonore associée à une même première ou seconde information.
- [0165] La [Fig.5] illustre une troisième variante de mise en œuvre du dispositif 4 selon l'invention qui se distingue de celles des figures 3 et 4 en ce que le dispositif 4 comprend un écran émissif 21 comprenant une pluralité de pixels formant des moyens 10 aptes à produire un stimulus visuel 11 associé à au moins une première information selon l'invention. Un tel écran est par exemple de type à diodes électroluminescentes organiques (aussi connu sous l'acronyme OLED en langue anglaise) ou de type à cristaux liquides avec un éclairage arrière.
- [0166] L'invention prévoit notamment que le dispositif 4, ou un appareil tiers, apte à produire au moins un stimulus sensoriel est un téléviseur, un ordinateur, une tablette numérique, ou un smartphone c'est-à-dire des appareils équipés d'un écran sur lesquels l'attention de l'utilisateur est focalisée pendant des plages temporelles pouvant être très étendues et qui de ce fait sont des moyens très efficaces pour transmettre aussi des stimuli sensoriels selon l'invention aux utilisateurs concernés sans pour autant que cela constitue une gêne pour ces derniers.
- [0167] Il est en outre proposé des variantes de mise en œuvre de l'invention où son ergonomie est adaptable aux préférences de l'utilisateur en matière de production des stimuli sensoriels par l'écran de l'appareil et/ou par ses moyens de restitution des sons, pour notamment les régler en dessous du seuil où ces derniers seraient considérés comme gênants.
- [0168] La [Fig.6] illustre une quatrième variante de mise en œuvre du dispositif selon l'invention qui se distingue de celle de la [Fig.5] en ce que toute la zone d'affichage de l'écran émissif 21 compris dans le dispositif 4 forme des moyens 10 aptes à produire un stimulus visuel 11 associé à au moins une première information selon l'invention. L'utilisation de toute la surface affichable pour produire un stimulus visuel 11 permet de renforcer sa visibilité et de compenser le cas échéant une luminosité limitée du pixel unitaire de l'écran.
- [0169] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent y être apportés sans sortir du cadre de l'invention, notamment en combinant plusieurs variantes ou parties de variantes dans la même mise en œuvre ou en combinant différemment des éléments pris dans plusieurs exemples.

## **Revendications**

- [Revendication 1] Procédé mis en œuvre par logiciel dans un dispositif électronique, pour sensibiliser un consommateur au coût de l'énergie électrique en cours de consommation en vue d'induire une modification de son comportement en rapport avec l'utilisation de l'électricité, comprenant :
- une étape (1) d'acquisition d'une information de consommation de puissance ou d'énergie associée à au moins un usage de l'électricité dans l'installation électrique du consommateur, ou à l'installation électrique du consommateur dans son ensemble,
  - une étape (2) d'acquisition d'une information en rapport avec la tarification de l'énergie électrique en cours de consommation, ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre :
  - une étape (3) de production d'au moins un stimulus sensoriel associé à au moins une première information en rapport avec le coût de l'énergie électrique en cours de consommation ou avec un budget restant à consommer, l'au moins un stimulus sensoriel étant produit à partir de la génération ou de la modification, de courte durée, d'un signal lumineux et/ou sonore.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite première information est une quantité prédéterminée d'unités monétaires ou de fractions d'unité monétaire.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite quantité prédéterminée d'unités monétaires ou de fractions d'unité monétaire est paramétrable par le consommateur ou est ajustée automatiquement.
- [Revendication 4] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'au moins un stimulus sensoriel est basé sur la modification d'au moins une caractéristique physique, ou sur la génération, d'un signal associé à au moins une seconde information en rapport avec la tarification de l'énergie électrique en cours de consommation, ou avec la tarification de l'énergie électrique à venir, ou avec une action de flexibilité de la consommation, ou avec l'atteinte d'un seuil prédéterminé de puissance électrique, ou d'énergie électrique, ou d'unité monétaire.
- [Revendication 5] Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit signal est un signal lumineux et que l'au moins une caractéristique physique

de ce signal qui est modifiée est son intensité, ou le rythme d'une modulation de son intensité, ou sa couleur, ou le rythme d'une modulation de sa couleur.

[Revendication 6]

Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit signal est un signal sonore et que l'au moins une caractéristique physique de ce signal qui est modifiée est son intensité, ou le rythme d'une modulation de son intensité, ou sa fréquence, ou le rythme d'une modulation de sa fréquence.

[Revendication 7]

Dispositif électronique (4) mettant en œuvre par logiciel le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 pour sensibiliser un consommateur au coût de l'énergie électrique en cours de consommation en vue d'induire une modification de son comportement en rapport avec l'utilisation de l'électricité, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un microprocesseur (5), des moyens matériels et/ou logiciels (6) pour acquérir au moins une information (7) de consommation de puissance ou d'énergie, des moyens matériels et/ou logiciels (8) pour acquérir au moins une information (9) en rapport avec la tarification de l'énergie électrique en cours de consommation, et des moyens matériels et/ou logiciels (10) aptes à produire au moins un stimulus sensoriel (11, 12, 13) associé à au moins une première information en rapport avec le coût de l'énergie électrique en cours de consommation et/ou avec un budget restant à consommer.

[Revendication 8]

Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que ladite première information est une quantité prédéterminée d'unités monétaires et/ou de fractions d'unité monétaire.

[Revendication 9]

Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite quantité prédéterminée d'unités monétaires et/ou de fractions d'unité monétaire est paramétrable par le consommateur et/ou est ajustée automatiquement.

[Revendication 10]

Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que l'au moins un stimulus sensoriel (11, 12, 13) est basé sur la modification d'au moins une caractéristique physique, ou sur la génération, d'un signal associé à au moins une seconde information en rapport avec la tarification de l'énergie électrique en cours de consommation, ou avec la tarification de l'énergie électrique à venir, ou avec une action de flexibilité de la consommation, ou

avec l'atteinte d'un seuil prédéterminé de puissance électrique, ou d'énergie électrique, ou d'unité monétaire.

[Revendication 11]

Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que les moyens matériels et/ou logiciels (10) aptes à produire au moins un stimulus sensoriel (11, 12) sont un voyant lumineux, ou un moyen d'éclairage arrière d'un afficheur alphanumérique ou graphique, ou une pluralité de pixels d'un moyen d'affichage émissif, ou un dispositif d'éclairage, ou un transducteur acoustique, ou des moyens pour télécommander la production d'au moins un signal lumineux ou sonore par un dispositif tiers.

[Revendication 12]

Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, caractérisé en ce que les moyens matériels et/ou logiciels (10) aptes à produire au moins un stimulus sensoriel (13) sont en outre un vibreur ou des moyens pour télécommander la production d'au moins un signal vibratoire par un dispositif tiers.

[Revendication 13]

Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 12, caractérisé en ce que lesdits moyens matériels et/ou logiciels (6) pour acquérir une information (7) de consommation de puissance ou d'énergie, et/ou lesdits moyens matériels et/ou logiciels (8) pour acquérir une information (9) en rapport avec la tarification de l'énergie électrique en cours de consommation, sont des moyens matériels et/ou logiciels aptes à recevoir des informations transmises par au moins un compteur d'énergie électrique (15).

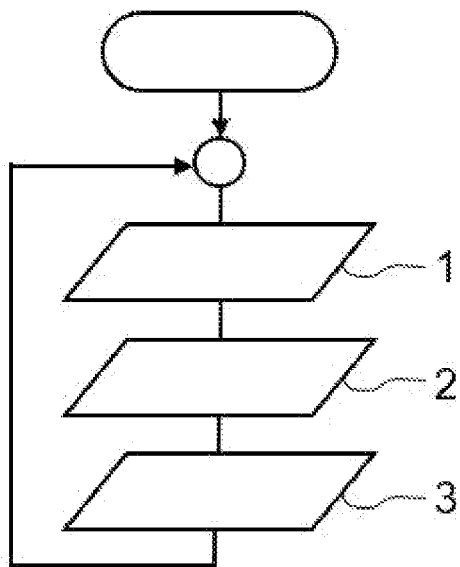
[Revendication 14]

Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 13, caractérisé en ce que lesdits moyens matériels et/ou logiciels (6) pour acquérir une information (7) de consommation de puissance ou d'énergie, et/ou lesdits moyens matériels et/ou logiciels (8) pour acquérir une information (9) en rapport avec la tarification de l'énergie électrique en cours de consommation, sont des moyens matériels et/ou logiciels aptes à recevoir des informations issues d'au moins un serveur distant.

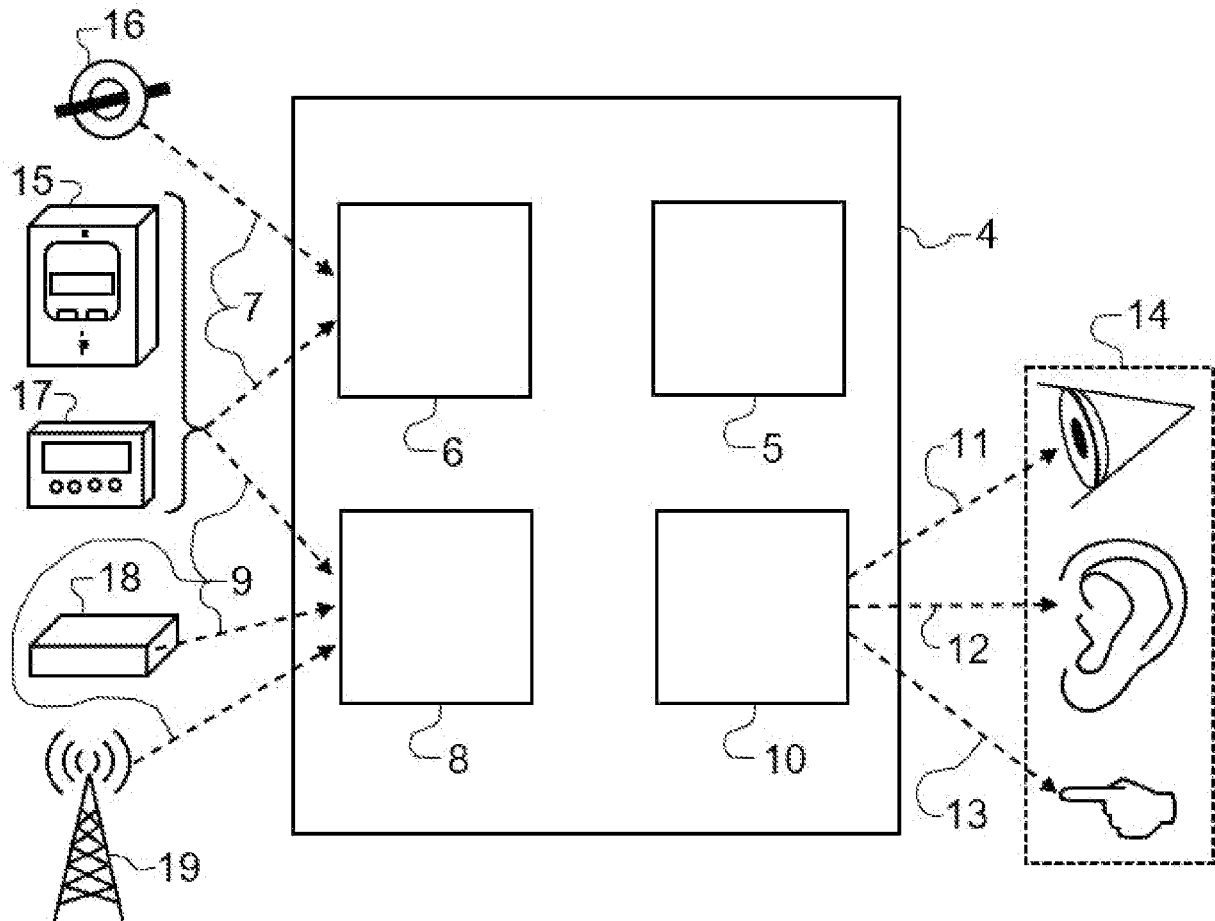
[Revendication 15]

Programme d'ordinateur comprenant des instructions qui quand elles sont exécutées par au moins un microprocesseur (5) mettent en œuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.

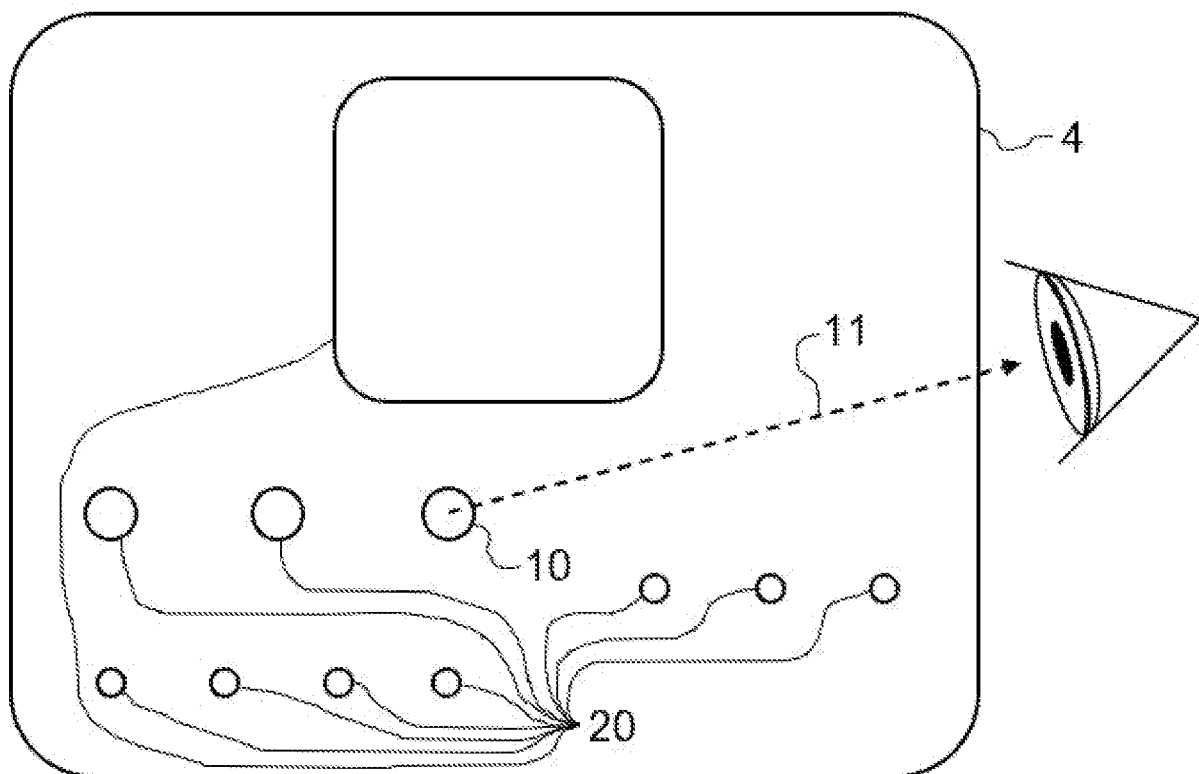
[Fig. 1]



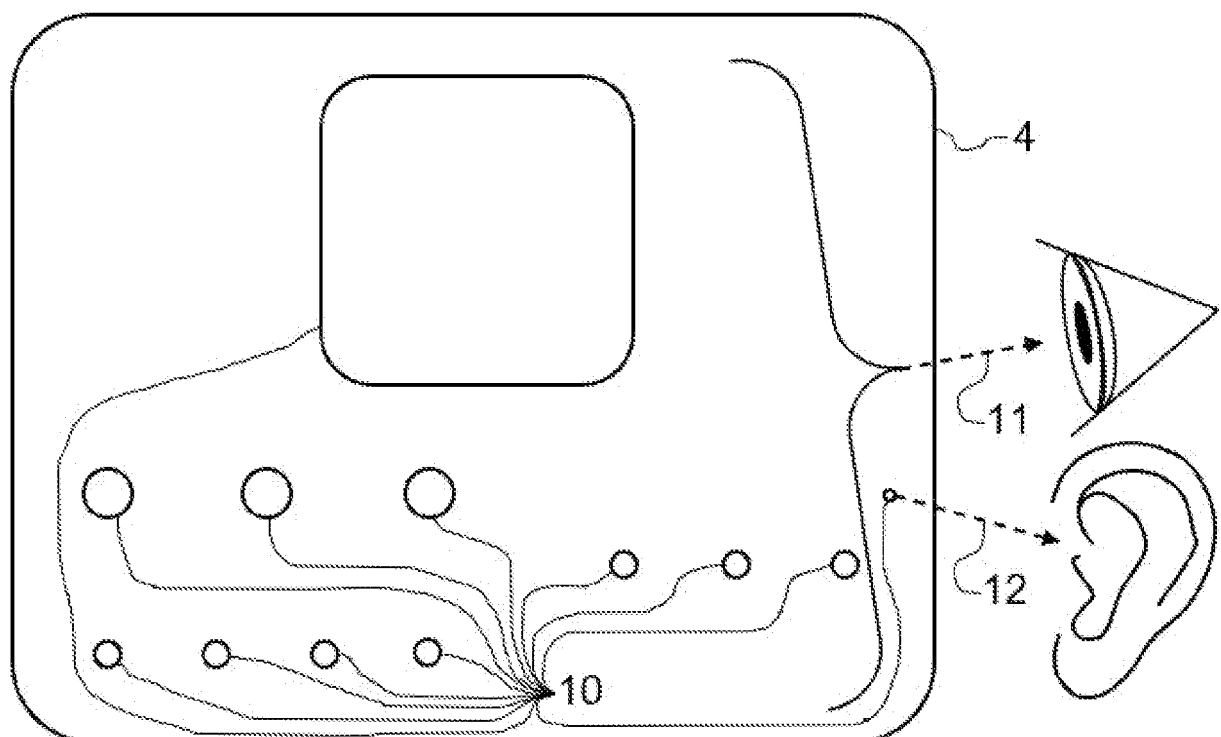
[Fig. 2]



[Fig. 3]

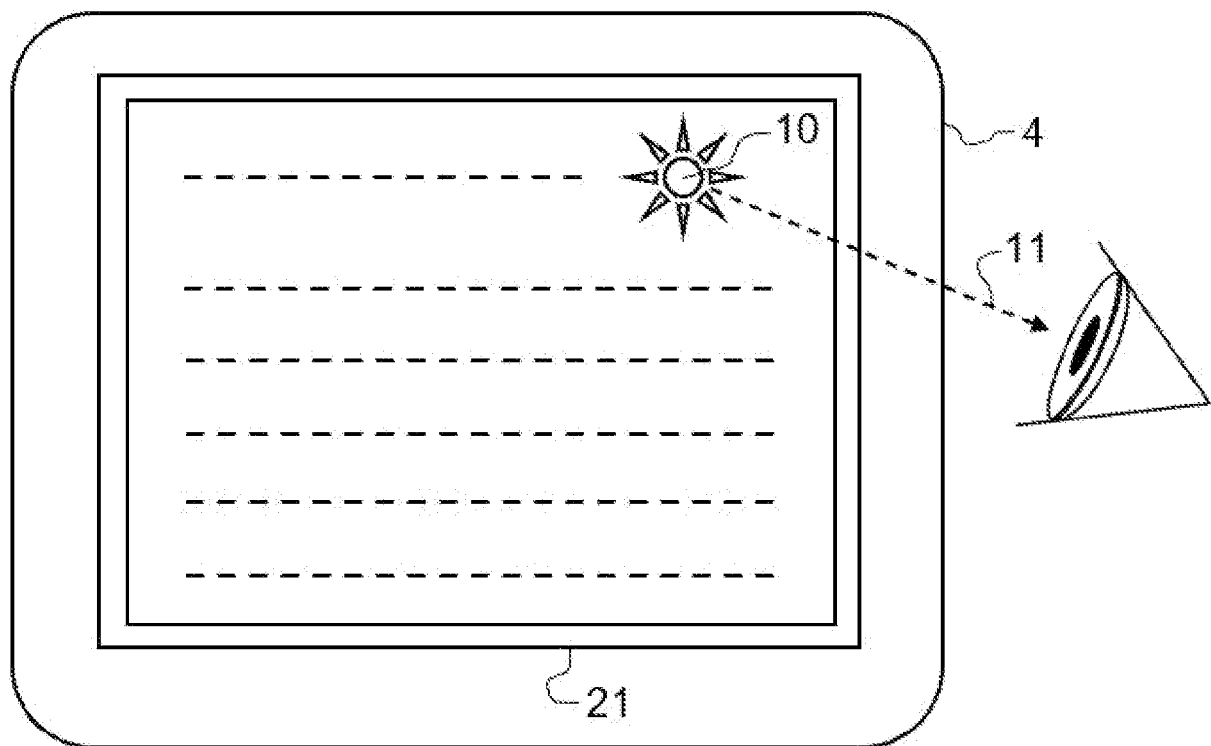


[Fig. 4]

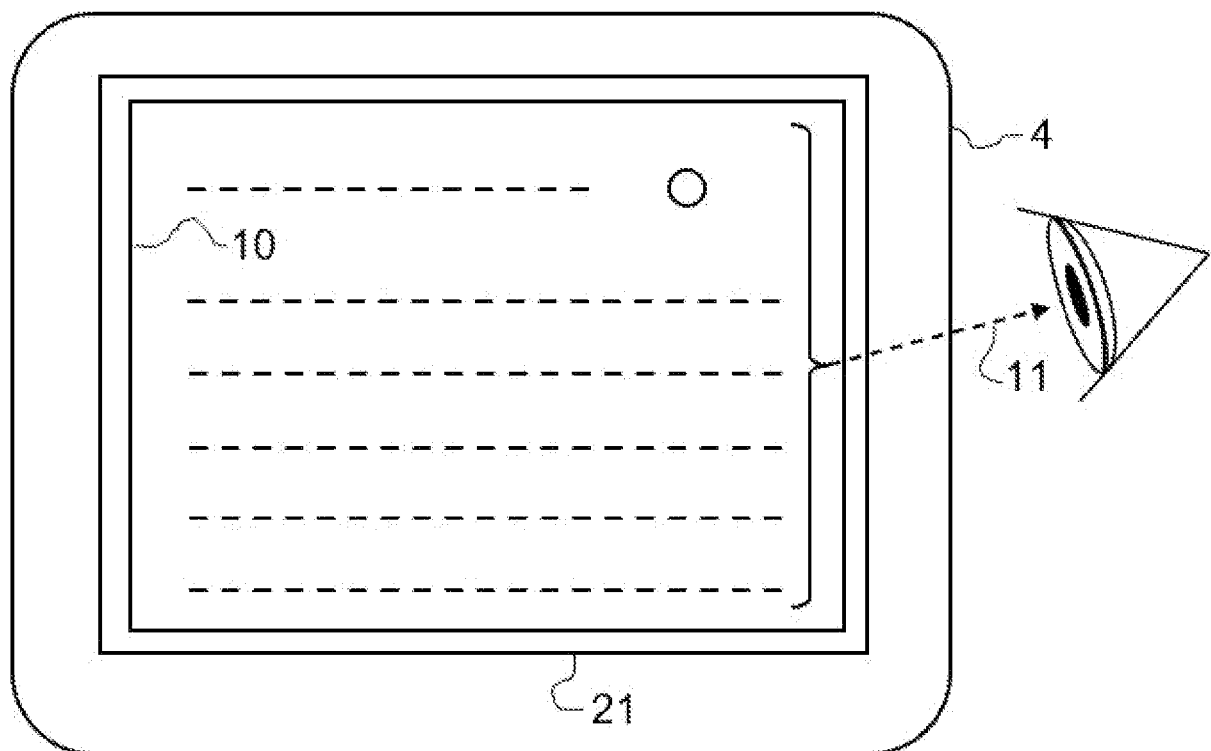




[Fig. 5]



[Fig. 6]



# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN  
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN  
TECHNOLOGIQUE GENERAL**US 2012/068854 A1 (SHIFLET ERIC M [US] ET  
AL) 22 mars 2012 (2012-03-22)**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND  
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT