

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 31.12.23.

30 Priorité : 11.01.23 FR 2300291.

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

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : ERGYLINK SAS — FR.

72 Inventeur(s) : GILBERT Jérôme.

73 Titulaire(s) : ERGYLINK SAS.

74 Mandataire(s) :

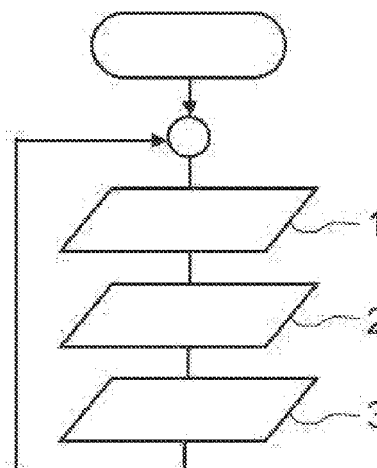
54 Procédé pour communiquer une information relative à un évènement par stimulation sensorielle d'au moins un utilisateur possiblement inattentif, dispositif et programme d'ordinateur associés.

57 Procédé pour communiquer une information relative à un évènement par stimulation sensorielle d'au moins un utilisateur possiblement inattentif, dispositif et programme d'ordinateur associés.

Selon un premier aspect, l'invention concerne un procédé pour communiquer au moins une information relative à un évènement particulier à au moins un utilisateur par au moins un stimulus sensoriel, le procédé comprend une étape (1, 2) de détermination que les conditions d'une communication sont satisfaites, et une étape (3) de production d'au moins un stimulus sensoriel transitoire apte à être perçu aussi lorsque l'au moins un utilisateur est inattentif aux moyens utilisés. Selon un second et un troisième aspect, l'invention concerne respectivement un dispositif (4) électronique mettant en œuvre par logiciel le procédé selon l'invention et le programme d'ordinateur correspondant.

Les utilisations principales de l'invention sont la sensibilisation des consommateurs aux coûts de l'énergie ou de l'eau afin de modifier les comportements de consommation.

Figure pour l'abrégé : Fig 1



Description

Titre de l'invention : Procédé pour communiquer une information relative à un évènement par stimulation sensorielle d'au moins un utilisateur possiblement inattentif, 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 écologique vers des énergies renouvelables, la réduction des émissions de gaz à effet de serre et la réduction des consommations d'eau, il est souhaitable d'impliquer davantage les consommateurs dans la manière dont ils font usage de l'énergie, en particulier de l'électricité, ou de l'eau. Une implication plus grande et une responsabilisation accrue des consommateurs nécessite un retour d'information quant à leur consommation d'énergie ou d'eau 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 produit 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] Un autre inconvénient est que cette information n'est délivrée qu'au niveau du compteur qui est le plus souvent masqué ou installé à un endroit où il n'est pas visible des utilisateurs dans leur vie quotidienne.

[0007] On connaît des indicateurs tels que « Ecowatt » et « éCO₂mix » (marques déposées de RTE SA) qui sont une source d'information respectivement sur les heures où la production d'électricité est décarbonée et sur la charge du réseau électrique, et sur les émissions de CO₂ par kWh d'électricité produit en France. On connaît aussi l'indicateur « Ecogaz » (marque déposée de GRTGAZ SA) qui renseigne sur la charge du réseau de distribution du gaz. Ces indicateurs sont proposés aux consommateurs sur des sites web, sur des applications mobiles ou via des API (acronyme en langue

anglaise signifiant interface de programmation applicative) pour les inciter à réduire ou déplacer leurs consommations d'énergie aux moments les plus opportuns.

- [0008] 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.
- [0009] Des offres tarifaires plus dynamiques et plus variables de l'électricité et possiblement du gaz 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.
- [0010] 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.
- [0011] Il peut en résulter une perte de repères pour les consommateurs résidentiels, voire des comportements contreproductifs chez les consommateurs.
- [0012] 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

- [0013] 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 spécifiques ou non placés dans les lieux de vie ou d'activité des utilisateurs. L'invention est particulièrement économique à mettre en œuvre dans les variantes où des moyens matériels normalement utilisés pour mettre en œuvre d'autres fonctions sont réutilisés pour mettre en œuvre les solutions techniques selon l'invention.
- [0014] L'invention est aussi plus efficace que les solutions connues pour rendre opérante sur les comportements la perception d'évènements particuliers, notamment des évènements en rapport avec le coût réel économique et/ou environnemental des consommations d'énergie ou d'eau.
- [0015] L'invention est aussi utilisable pour renforcer l'impact sur les consommateurs de sources d'informations existantes telles que « Ecowatt », « éCO2mix » ou « Ecogaz » qui sont utilisables seules ou en combinaison dans le contexte de l'invention en tant qu'informations en rapport avec le coût économique et/ou environnemental de l'énergie issues d'au moins un serveur distant.
- [0016] Selon un premier aspect, l'invention concerne un procédé mis en œuvre par logiciel

dans un dispositif électronique comprenant des moyens aptes à communiquer au moins une première information de manière stable dans le temps à au moins un utilisateur par l'intermédiaire d'au moins un de ses sens, pour permettre en outre de lui communiquer au moins une seconde information relative à un événement particulier, le procédé selon l'invention comprend en outre :

- [0017] - une étape de détermination que les conditions d'une communication à l'au moins un utilisateur de l'au moins une seconde information relative à un événement particulier sont satisfaites,
- [0018] - une étape de production par des moyens matériels, et le cas échéant logiciels, d'au moins un stimulus sensoriel transitoire apte à être perçu aussi lorsque l'au moins un utilisateur est inattentif aux moyens matériels produisant l'au moins un stimulus sensoriel.
- [0019] On entend par des moyens aptes à communiquer au moins une première information, des moyens pouvant techniquement être utilisés pour communiquer au moins une première information en usage normal du dispositif électronique mettant en œuvre l'invention, même si cette capacité technique n'est pas exploitée dans ledit dispositif.
- [0020] On entend par de manière stable dans le temps, le fait que ladite première information est associée à un état de restitution sensorielle qui dure un certain temps, par exemple au moins une seconde, ou qui est récurrent de manière régulière et attendue, ou qui est continu dans le cadre de la restitution d'un flux vidéo ou audio.
- [0021] On entend par transitoire un comportement temporel de type échelon, c'est-à-dire un changement d'état soudain sans retour à l'état initial, ou de type impulsif c'est-à-dire un changement d'état soudain avec retour à l'état initial. Il s'agit par exemple d'au moins une impulsion lumineuse, sonore, mécanique ou électrique de courte durée, par exemple de moins d'une seconde. Ladite impulsion correspondant par exemple à un flash lumineux, un bip sonore, une vibration ou une impulsion électrique directe en fonction du sens de l'utilisateur qui est sollicité.
- [0022] Le caractère transitoire du stimulus sensoriel selon l'invention est caractérisé par un changement rapide, avantageusement le plus intense et le plus contrasté possible relativement à l'état préexistant des moyens utilisés pour produire l'au moins un stimulus sensoriel.
- [0023] L'instant de la survenue de l'au moins un stimulus sensoriel transitoire selon l'invention est inattendu.
- [0024] Ces moyens, selon les variantes de mise en œuvre de l'invention et la nature de l'au moins un stimulus sensoriel retenu, sont par exemple au moins, un voyant lumineux, un afficheur, un écran, un actuateur, un transducteur, deux électrodes etc.
- [0025] On entend par inattentif aux moyens matériels produisant ledit stimulus sensoriel, par exemple le fait que l'utilisateur ne doive pas nécessairement focaliser son attention sur

un dispositif d'affichage à une distance appropriée, généralement courte, pour pouvoir identifier des signes graphiques distincts afin d'en interpréter le sens, ou sans que l'utilisateur soit en situation d'écoute attentive avec son sens de l'ouïe. L'utilisateur est inattentif lorsque son attention est relâchée.

- [0026] L'invention vise ainsi aussi à produire des effets sur l'utilisateur alors que ce dernier ne s'y attend pas et n'est pas en situation d'une captation sensorielle attentive.
- [0027] Ceci afin d'exploiter aussi des fonctions d'alerte archaïques du cerveau humain telles que la perception de ce qui pourrait être apparenté à un mouvement ou à une menace dans l'environnement de la personne.
- [0028] Il est notamment prévu d'utiliser le procédé selon l'invention en association avec la fourniture à l'au moins un utilisateur d'au moins une seconde information en rapport avec le coût économique ou environnemental de l'énergie ou de l'eau consommée, en cours de consommation ou à consommer, ou avec un budget restant à consommer, ou avec des émissions produites ou évitées d'au moins un polluant. L'au moins un polluant est par exemple un gaz à effet de serre tel que le CO₂ ou le méthane ou encore le dioxyde de soufre, l'ozone, des particules fines d'au moins une catégorie, au moins une catégorie de déchets nucléaires etc.
- [0029] L'invention vise notamment à exploiter les capacités de la vision périphérique qui est une partie importante de la vision humaine. Contrairement à la vision fovéale classique, qui est exploitée dans le cas des dispositifs d'affichage électroniques connus, dans laquelle l'œil s'arrête pendant 200 à 400 ms sur un point de fixation pour obtenir des détails à haute résolution, la vision périphérique livre des impressions globales, comprimées et déformées du champ de vision total.
- [0030] Par des groupements systématiques des bâtonnets, la vision périphérique livre jusqu'à 100 images par seconde au lieu des 3 à 4 pour la vision fovéale.
- [0031] la vision périphérique permet donc la perception ultrarapide de mouvements, même dans des conditions de faible luminosité, voire dans le noir partiel.
- [0032] Sa capacité de détecter des mouvements augmente vers la périphérie extrême, un fait qui se confirme facilement en regardant l'écran d'un téléviseur du coin de l'œil.
- [0033] La vision périphérique donne donc le plus vite possible une impression générale d'une situation visuelle et permet à la vision fovéale une analyse plus détaillée et plus lente. La vision périphérique 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.
- [0034] 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 du dispositif générateur de

stimuli et de l'utilisateur.

- [0035] L'invention est apte aussi à exploiter l'équivalent de la vision périphérique pour le sens de l'ouïe, c'est-à-dire la capacité à percevoir un stimulus auditif alors que l'utilisateur n'est pas en situation d'écoute attentive et que son attention est relâchée relativement à ce sens. Pour ce faire, il est avantageux d'utiliser un signal sonore ayant au moins une fréquence comprise dans la bande où l'oreille humaine est la plus sensible, par exemple entre 40 Hz à 1500 Hz. Il est avantageux aussi que ledit stimulus auditif selon l'invention soit soudain, de sorte que les muscles de l'oreille interne dont la fonction est d'atténuer les vibrations des osselets n'aient pas le temps d'entrer en action. Le temps de latence de ces muscles est de l'ordre de 40 ms.
- [0036] L'au moins un stimulus sensoriel est par exemple au moins un stimulus visuel, et/ou auditif, et/ou tactile soudain, de courte durée, si possible de forte intensité et/ou fortement contrasté relativement à l'état de départ pré stimulus et/ou d'arrivée post stimulus.
- [0037] De tels stimuli sensoriels sont par exemple produits à partir de la génération ou de la modification de courte durée d'un signal lumineux, et/ou sonore, et/ou vibratoire, et/ou tactile, et/ou électrique.
- [0038] 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.
- [0039] 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.
- [0040] 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.
- [0041] La sensibilité auditive des personnes dans les fréquences aiguës 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.
- [0042] 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.
- [0043] 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.

- [0044] 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 piézo-électrique, un transducteur électromécanique tel qu'un vibreur ou un haut-parleur.
- [0045] 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.
- [0046] 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.
- [0047] 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.
- [0048] L'invention prévoit en outre qu'au moins deux stimuli sensoriels transitoires sont utilisés en combinaison pour augmenter la probabilité de perception de l'au moins une seconde information par l'au moins un utilisateur ou pour lui communiquer davantage d'information.
- [0049] Par exemple, un premier flash lumineux et/ou bip sonore attire l'attention de l'au moins un utilisateur, ce qui met ses sens en alerte et possiblement oriente son regard vers le dispositif mettant en œuvre l'invention et de ce fait rend l'au moins un utilisateur davantage apte à percevoir au moins un second flash ou bip produit quelques fractions de secondes plus tard.
- [0050] Cette approche combinée de plusieurs stimuli sensoriels, possiblement de nature différente, permet en outre de transmettre une troisième information à l'utilisateur, par exemple par comptage mental d'un nombre prédéterminé de flashes visuels ou de bips sonores après la production d'un premier flash ou bip de stimulation de l'attention, ou par reconnaissance par l'utilisateur d'au moins une caractéristique particulière du signal de l'au moins un second flash ou bip qui est associé à ladite troisième information.
- [0051] Il est aussi prévu de communiquer ladite troisième information en clair pendant un temps court, par exemple pendant moins de 10 secondes, sur tout ou partie des moyens d'affichage du dispositif aptes à afficher des caractères alphanumériques ou des symboles graphiques simples lisibles de loin. Dans certaines variantes de mise en œuvre de l'invention, ladite troisième information en clair est produite par synthèse vocale.
- [0052] Le premier flash ou bip de mise en alerte de l'au moins un sens sollicité ayant avantageusement au moins une caractéristique technique, telle que la durée, la couleur ou la

fréquence du signal, différente de celle de l'au moins un second flash ou bip porteur de ladite troisième information.

- [0053] Il est aussi prévu d'associer une troisième information par exemple à une couleur spécifique du signal visuel ou à une fréquence particulière du signal sonore produit en temps qu'au moins un second stimulus.
- [0054] L'invention prévoit aussi que la dite troisième information est portée par une séquence caractéristique, dite motif sensoriel, telle qu'une succession prédéterminée de signaux lumineux, de rythme, de durée ou de couleur spécifique ou encore par une séquence musicale ou un jingle sonore particulier.
- [0055] Dans un appareil comprenant des moyens matériels tels qu'un buzzer pour produire au moins un stimulus sonore et une ou plusieurs diodes électroluminescentes ou un écran apte à produire au moins un stimulus visuel, la production d'un premier stimulus sensoriel sonore tels qu'un ou plusieurs bips renforce la probabilité de perception d'au moins un second stimulus visuel, associé le cas échéant à une troisième information, produit quelques fractions de secondes après. En effet, la localisation instinctive de la source sonore qu'engendre la perception auditive binaurale du stimulus sensoriel sonore va attirer l'attention et le regard de l'au moins un utilisateur vers l'appareil préalablement à la production du stimulus visuel de sorte que la perception de ce dernier est améliorée du fait de la captation de l'attention de l'au moins un utilisateur et de la sollicitation de la vision fovéale. L'invention prévoit aussi l'utilisation, dans un premier temps, d'au moins un stimulus visuel pour attirer l'attention de l'au moins utilisateur afin d'augmenter la probabilité qu'il perçoive ensuite, dans un second temps, au moins un second stimulus sonore, associé le cas échéant à une troisième information.
- [0056] Le procédé selon l'invention prévoit en outre que ledit événement particulier est l'atteinte ou le dépassement d'une quantité ou d'un seuil prédéterminé d'unités monétaires, ou de fractions d'unité monétaire, ou de puissance ou de quantité énergie, ou de débit ou de volume de gaz combustible, ou de débit ou de volume d'eau, ou de débit ou de volume ou de masse de gaz à effet de serre ou de polluant généré ou évité, ou étant un changement en rapport avec un compte client ou avec la production ou la consommation ou la distribution d'énergie ou d'eau.
- [0057] Le procédé selon l'invention prévoit en outre que l'au moins un stimulus sensoriel transitoire est basé sur la modification soudaine, et généralement de courte durée et de forte intensité et/ou avec un fort contraste relativement à l'état normal dudit signal, d'au moins une caractéristique physique, ou sur la génération, d'un signal.
- [0058] Ledit signal est par exemple au moins un flash ou un train d'un nombre prédéterminé de flashes lumineux et/ou de bips sonore.
- [0059] Ainsi, l'utilisateur est apte à associer immédiatement sa perception visuelle et/ou

auditive et/ou tactile à un coût financier et/ou environnemental, 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 ou l'eau pour adapter cette dernière aux circonstances.

- [0060] L'invention est particulièrement appropriée pour améliorer la sensibilisation des consommateurs aux coûts de leurs consommations d'électricité.
- [0061] Une autre 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.
- [0062] 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.
- [0063] Il est aussi prévu que cette consommation se fasse dans le cadre d'un contrat de fourniture d'électricité où l'électricité est prépayée.
- [0064] Une autre 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.
- [0065] Dans le cadre d'un contrat de fourniture d'électricité où l'électricité est prépayée, l'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.
- [0066] L'au moins un stimulus sensoriel associé à ladite seconde 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.
- [0067] Le procédé selon l'invention prévoit en outre que ladite quantité ou ledit seuil prédéterminé d'unités monétaires et/ou de fractions d'unité monétaire est paramétrable par le consommateur et/ou est ajusté automatiquement.
- [0068] 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.

- [0069] Certaines variantes de l'invention prévoient que ladite quantité ou ledit seuil prédéterminé d'unités monétaires ou de fractions d'unité monétaire est ajusté automatiquement par le dispositif mettant en œuvre l'invention chez le consommateur ou par le système d'information de son fournisseur d'électricité.
- [0070] L'ajustement automatique est réalisé par exemple en fonction du profil socio-énergétique du consommateur et/ou de caractéristiques de son contrat comme par exemple la puissance souscrite.
- [0071] 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.
- [0072] 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.
- [0073] 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.
- [0074] 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.
- [0075] L'invention prévoit en outre que l'ajustement automatique de ladite quantité ou dudit seuil prédéterminé d'unités monétaires et/ou de fractions d'unité monétaire est combiné avec des moyens permettant au consommateur de modifier ladite quantité ou ledit seuil.
- [0076] 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.
- [0077] 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.

- [0078] 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 est son intensité, ou le rythme d'une modulation de son intensité, ou sa couleur, ou le rythme d'une modulation de sa couleur.
- [0079] 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 est son intensité, ou le rythme d'une modulation de son intensité, ou sa fréquence, ou le rythme d'une modulation de sa fréquence.
- [0080] 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.
- [0081] 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.
- [0082] 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.
- [0083] Il est aussi prévu que ledit seuil prédéterminé de puissance électrique soit un seuil à partir duquel les conditions tarifaires applicables changent.
- [0084] 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.
- [0085] Il est aussi prévu que ledit seuil prédéterminé d'énergie électrique soit un seuil à partir duquel les conditions tarifaires applicables changent.
- [0086] 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.

- [0087] Il est aussi prévu que ledit seuil prédéterminé d'unité monétaire soit un seuil à partir duquel les conditions tarifaires applicables changent.
- [0088] L'invention prévoit en outre que ledit signal est un signal lumineux, et/ou sonore, et/ou vibratoire, et/ou tactile, et/ou électrique.
- [0089] L'invention prévoit avantageusement d'utiliser les mêmes moyens matériels pour produire lesdites première et seconde informations.
- [0090] L'invention prévoit par exemple d'utiliser un même voyant lumineux pour produire ladite seconde 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 première 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.
- [0091] 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 ladite seconde information selon l'invention à l'utilisateur.
- [0092] 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 première information.
- [0093] 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.
- [0094] 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.
- [0095] 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.
- [0096] Par exemple par une intensification du rythme, de l'intensité, du nombre ou de la couleur de flashes lumineux.

- [0097] 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.
- [0098] 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 une 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.
- [0099] 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 une 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.
- [0100] Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un dispositif électronique pour mettre en œuvre par logiciel le procédé selon l'invention, comprenant au moins un microprocesseur et des moyens utilisables pour communiquer de manière stable dans le temps en usage normal au moins une première information à au moins un utilisateur par l'intermédiaire d'au moins un de ses sens.
- [0101] Le dispositif selon l'invention comprend en outre des moyens matériels et/ou logiciels pour déterminer que les conditions d'une communication à l'au moins un utilisateur d'au moins une seconde information relative à un événement particulier sont satisfaites, des moyens matériels et/ou logiciels pour produire au moins un stimulus sensoriel transitoire en rapport avec l'au moins une seconde information apte à être perçu aussi lorsque l'au moins un utilisateur est inattentif aux moyens matériels produisant l'au moins un stimulus sensoriel.
- [0102] L'au moins un stimulus sensoriel est susceptible d'être perçu par le consommateur utilisateur du dispositif selon l'invention dans son environnement, par exemple dans la pièce dans laquelle il se trouve.
- [0103] 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 compteur de gaz ou d'eau communicant, ou un accessoire pour compteur communicant tel qu'une passerelle télécom ou un répéteur, 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.
- [0104] 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.

- [0105] 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.
- [0106] Le dispositif selon l'invention prévoit en outre que lesdits moyens matériels et/ou logiciels pour déterminer que les conditions d'une communication à l'au moins un utilisateur d'au moins une seconde information relative à un événement particulier sont satisfaites sont des moyens matériels et/ou logiciels pour acquérir au moins une information de consommation, par exemple de puissance ou d'énergie ou de débit ou de volume d'eau, des moyens matériels et/ou logiciels pour acquérir au moins une information en rapport avec un coût économique et/ou environnemental, par exemple en rapport avec la tarification de l'énergie ou de l'eau ou d'un coût environnemental induit, et ledit événement particulier étant l'atteinte ou le dépassement d'une quantité ou d'un seuil prédéterminé d'unités monétaires, ou de fractions d'unité monétaire, ou de puissance ou de quantité énergie, ou de débit ou de volume de gaz combustible, ou de débit ou de volume d'eau, ou de débit ou de volume ou de masse de gaz à effet de serre ou de polluant généré ou évité, ou étant un changement en rapport avec un compte client ou avec la production ou la consommation ou la distribution d'énergie ou d'eau.
- [0107] On entend par coût environnemental induit, par exemple la tarification des émissions de CO₂ induites par la consommation d'énergie ou la tarification de l'assainissement induits par la consommation d'eau.
- [0108] Le dispositif selon l'invention prévoit en outre que ladite quantité ou ledit seuil prédéterminé, ou lesdites conditions d'un changement, est paramétrable par le consommateur et/ou est ajusté automatiquement.
- [0109] 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 lumineux ou sonore ou mécanique ou électrique.
- [0110] Le dispositif selon l'invention prévoit en outre que les moyens matériels et/ou logiciels aptes à produire au moins un stimulus sensoriel sont au moins 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.

- [0111] 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 électrodes, ou des moyens pour télécommander la production d'au moins un signal sonore ou vibratoire ou électrique par un dispositif tiers.
- [0112] Le dispositif selon l'invention prévoit en outre que lesdits moyens matériels et/ou logiciels pour acquérir une information de consommation, et/ou lesdits moyens matériels et/ou logiciels pour acquérir une information en rapport avec un coût économique et/ou environnemental, sont des moyens matériels et/ou logiciels aptes à recevoir des informations issues d'au moins un compteur d'énergie électrique, de gaz, de chaleur, de froid ou d'eau froide ou chaude.
- [0113] La réception par le dispositif selon l'invention des informations transmises par l'au moins un compteur se fait 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. L'invention prévoit par exemple de recevoir des informations transmises par l'au moins un compteur directement dudit compteur s'il comprend des moyens de transmission directement compatibles avec le dispositif selon l'invention. L'invention prévoit par exemple de recevoir des informations transmises par l'au moins un compteur par l'intermédiaire d'une passerelle télécom appropriée.
- [0114] Le dispositif selon l'invention prévoit en outre que lesdits moyens matériels et/ou logiciels pour acquérir une information de consommation, et/ou lesdits moyens matériels et/ou logiciels pour acquérir une information en rapport avec un coût économique et/ou environnemental, sont des moyens matériels et/ou logiciels aptes à recevoir des informations issues d'au moins un serveur distant.
- [0115] 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.
- [0116] Selon un troisième aspect, l'invention concerne un programme d'ordinateur comprenant des instructions qui quand elles sont exécutées par au moins un micro-processeur mettent en œuvre le procédé selon l'invention.
- [0117] 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.
- [0118] Ledit téléchargement étant prévu par exemple en tant que mise à jour d'un logiciel

embarqué dans un dispositif selon l'invention.

[0119] 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 micro-processeur en dispositif selon l'invention.

[0120] 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

[0121] 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 :

[0122] [Fig.1] illustre les étapes du procédé selon l'invention.

[0123] [Fig.2] illustre la structure d'une variante de mise en œuvre du dispositif selon l'invention visant une modification des comportements de consommation de l'énergie électrique.

[0124] [Fig.3] illustre une première variante de mise en œuvre de l'invention.

[0125] [Fig.4] illustre une seconde variante de mise en œuvre de l'invention.

[0126] [Fig.5] illustre une troisième variante de mise en œuvre de l'invention.

[0127] [Fig.6] illustre une quatrième variante de mise en œuvre de l'invention.

Description détaillée

[0128] Par convention, on appelle première information ou information de base dans le contexte de l'invention, une information communiquée, le cas échéant, de manière stable dans le temps à au moins un utilisateur par l'intermédiaire d'au moins un de ses sens.

[0129] On appelle seconde information une information associée à un événement particulier communiquée par au moins une modification ou une génération brève et intense d'un signal perceptible par au moins un utilisateur.

[0130] Aux dessins annexés à titre d'exemples non limitatifs :

[0131] La [Fig.1] illustre les étapes du procédé selon l'invention.

[0132] Après l'initialisation du logiciel mettant en œuvre le procédé selon l'invention dans un dispositif électronique pour communiquer une information relative à un événement par stimulation sensorielle d'au moins un utilisateur possiblement inattentif, il est prévu une première étape de détermination que les conditions d'une communication à l'au moins un utilisateur d'au moins une information relative à un événement par-

ticulier sont satisfaites. Cette première étape se décompose par exemple en deux sous-étapes 1, 2 dans les principaux cas d'utilisation de l'invention.

- [0133] L'invention prévoit ensuite une troisième étape 3 de production par des moyens matériels, et le cas échéant logiciels, d'au moins un stimulus sensoriel transitoire apte à être perçu aussi lorsque l'au moins un utilisateur est inattentif aux moyens matériels produisant l'au moins un stimulus sensoriel.
- [0134] Dans l'un des principaux cas d'utilisation de l'invention qui est la sensibilisation d'au moins 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, en l'espèce une information 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.
- [0135] Il est ensuite prévu une seconde étape 2 d'acquisition d'une information en rapport avec un coût économique et/ou environnemental, en l'espèce 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 information en rapport avec le coût de l'énergie électrique en cours de consommation et/ou avec un budget restant à consommer.
- [0136] Il est aussi prévu de mettre en œuvre l'invention dans d'autres contextes similaires tels que celui des installations électriques comprenant une production d'électricité locale par exemple par des panneaux photovoltaïques, par éolienne ou par micro turbine hydro-électrique.
- [0137] Dans le cas d'une alimentation électrique mixte comprenant une production locale et un raccordement au réseau électrique, l'invention est avantageusement utilisée pour inciter les utilisateurs à consommer l'électricité de préférence en situation d'autoconsommation en les alertant de manière appropriée par la production d'au moins un stimulus sensoriel spécifique associé à la situation d'une production locale d'électricité abondante signalant le caractère opportun et avantageux de démarrer des cycles d'appareils électroménager de lavage par exemple.
- [0138] L'invention est aussi avantageusement utilisée pour inciter les utilisateurs à réduire leur consommation d'électricité lorsque le réseau électrique est sollicité par la production d'au moins un second stimulus sensoriel spécifique associé à cette situation.
- [0139] Il est aussi prévu de mettre en œuvre l'invention pour sensibiliser les consommateurs aux coûts économiques et environnementaux d'autres sources d'énergie telles que le gaz ou les réseaux de distribution de chaleur ou de froid urbain.

- [0140] Il est aussi prévu de mettre en œuvre l'invention dans des contextes de chauffage et/ou de climatisation et/ou de production d'eau chaude sanitaire collectif centralisé. En particulier lorsque les lieux de consommation sont équipés de compteurs individuels pour mesurer les quantités de chaleur ou de froid, ou les volumes d'eau chaude consommés.
- [0141] La transposition de l'exemple de mise en œuvre de l'invention ci-dessus à ces autres sources d'énergie ainsi qu'à la consommation d'eau est évidente du fait qu'elles ont en commun l'existence de compteurs spécifiques dans les installations correspondantes des bâtiments. Ces compteurs électriques, de gaz, de chaleur ou d'eau étant naturellement communicants ou pouvant être rendus communicants par l'ajout d'accessoires appropriés.
- [0142] Il est aussi prévu de mettre en œuvre l'invention de manière combinée pour sensibiliser les consommateurs à leurs consommations respectives d'énergies et d'eau au moyen de stimuli sensoriels différenciés associant des couleurs et/ou des sons aux problématiques. Par exemple en utilisant des signaux de couleur bleue pour les stimuli visuels en rapport avec l'eau, des signaux de couleur rouge comme invitation à réduire sa consommation d'énergie, des signaux de couleur verte comme invitation à mettre en fonctionnement des usages consommateurs d'énergie qui était en attente de conditions favorables.
- [0143] La [Fig.2] illustre la structure d'une variante de mise en œuvre du dispositif selon l'invention visant une modification des comportements de consommation de l'énergie électrique.
- [0144] Dans cette variante, le dispositif électronique 4 met en œuvre par logiciel le procédé selon l'invention dans le but de sensibiliser au moins 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. Le dispositif électronique 4 comprend, au moins un microprocesseur 5. L'au moins un microprocesseur est 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).
- [0145] 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.
- [0146] 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 et/ou de l'eau en cours de consommation.

- [0147] Le dispositif 4 selon l'invention comprend en outre des moyens matériels et/ou logiciels 10 aptes à produire au moins un stimulus sensoriel de courte durée 11, 12, 13 en rapport avec le coût de l'énergie électrique en cours de consommation et/ou avec un budget restant à consommer.
- [0148] 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.
- [0149] 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.
- [0150] 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.
- [0151] 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.
- [0152] 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.
- [0153] 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.
- [0154] 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.

- [0155] 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.
- [0156] 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.
- [0157] 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.
- [0158] 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.
- [0159] 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.
- [0160] 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.
- [0161] 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.
- [0162] 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.

[0163] 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.

[0164] 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.

[0165] L'invention prévoit des variantes de mise en œuvre particulièrement économiques.

[0166] 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.

[0167] 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.

[0168] 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.

[0169] 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.

[0170] Cette simplification évite la mise en œuvre d'une circuiterie de mesure de la tension du réseau dans le dispositif.

[0171] 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.

[0172] 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.

[0173] 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.

[0174] L'appareil électronique 17 faisant alors fonction de proxy ou de passerelle de com-

munication vis-à-vis du dispositif 4.

- [0175] 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.
- [0176] 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.
- [0177] 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.
- [0178] 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.
- [0179] 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.
- [0180] Il est aussi prévu que le dispositif 4 reçoive directement l'information 9 d'une infrastructure de réseau radio 19.
- [0181] 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.
- [0182] Il est aussi prévu de recevoir l'information 9 d'une infrastructure de radiodiffusion selon un standard tel que RDS1, RDS2, DAB+ ou équivalent.
- [0183] Il est aussi prévu de recevoir l'information 9 d'une infrastructure de gestion de la distribution de l'électricité utilisant des transmissions par courants porteurs en ligne selon un standard tel que TCFM, CPL-G3, PRIME ou équivalent.
- [0184] 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 communicant 15 ou un appareil électronique 17 eux même connectés directement ou indirectement aux sources d'informations amont pertinentes.
- [0185] 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.

- [0186] 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 en rapport avec le coût de l'énergie électrique en cours de consommation et/ou avec un budget restant à consommer.
- [0187] 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.
- [0188] 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.
- [0189] 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.
- [0190] 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.
- [0191] 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.
- [0192] 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.
- [0193] La [Fig.3] illustre une première variante de mise en œuvre du dispositif selon l'invention.
- [0194] 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.
- [0195] 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 information en rapport avec le coût économique et/ou environnemental de l'énergie et/ou

avec un budget restant à consommer.

- [0196] L'au moins une information étant par exemple 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 le caractère décarboné ou non de la production d'électricité, 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.
- [0197] Une première première information est par exemple apportée par la couleur du signal lumineux émis et la seconde information est apportée par une modulation de l'intensité de la lumière émise.
- [0198] 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.
- [0199] Une première 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.
- [0200] Une information supplémentaire 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 seconde information.
- [0201] 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.
- [0202] Cette variante avantageuse vise à maximiser l'impact sur les utilisateurs en mobilisant de manière synchronisée et au maximum de leur capacité d'émission lumineuse unitaire, pendant un temps court de par exemple une fraction de seconde, un maximum de moyens unitaires aptes à produire un signal lumineux disponibles dans le dispositif pour générer un flash lumineux direct ou inversé de plus grande intensité. Chacun des voyants et/ou des moyens d'affichage mobilisés pour produire collectivement ladite seconde information selon l'invention reprend ensuite la signification d'avant le flash qui lui a été assignée dans le cadre de la production d'une première information visuelle individualisée normale.
- [0203] Une première sous-variante de cette variante de mise en œuvre de l'invention prévoit qu'une information supplémentaire est apportée par l'émission d'un signal sonore par exemple par un transducteur de type buzzer piézoélectrique.
- [0204] Une information supplémentaire est aussi apportée par une différenciation de la fréquence du signal sonore émis.

- [0205] Une information supplémentaire est aussi 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.
- [0206] 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 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.
- [0207] 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.
- [0208] Il est en outre proposé des variantes de mise en œuvre de l'invention où l'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.
- [0209] 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 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.
- [0210] 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 comprenant des moyens aptes à communiquer au moins une première information de manière stable dans le temps à au moins un utilisateur par l'intermédiaire d'au moins un de ses sens, pour permettre en outre de lui communiquer au moins une seconde information relative à un évènement particulier, le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre :
- une étape (1, 2) de détermination que les conditions d'une communication à l'au moins un utilisateur de l'au moins une seconde information relative à un évènement particulier sont satisfaites,
 - une étape (3) de production par des moyens matériels, et le cas échéant logiciels, d'au moins un stimulus sensoriel transitoire apte à être perçu aussi lorsque l'au moins un utilisateur est inattentif aux moyens matériels produisant l'au moins un stimulus sensoriel.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins deux stimuli sensoriels transitoires sont utilisés en combinaison pour augmenter la probabilité de perception de l'au moins une seconde information par l'au moins un utilisateur ou pour lui communiquer davantage d'information.
- [Revendication 3] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit évènement particulier est l'atteinte ou le dépassement d'une quantité ou d'un seuil prédéterminé d'unités monétaires, ou de fractions d'unité monétaire, ou de puissance ou de quantité énergie, ou de débit ou de volume de gaz combustible, ou de débit ou de volume d'eau, ou de débit ou de volume ou de masse de gaz à effet de serre ou de polluant généré ou évité, ou étant un changement en rapport avec un compte client ou avec la production ou la consommation ou la distribution d'énergie ou d'eau.
- [Revendication 4] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'au moins un stimulus sensoriel transitoire est basé sur la modification soudaine d'au moins une caractéristique physique, ou sur la génération, d'un signal.
- [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), pour mettre en œuvre par logiciel le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, comprenant au moins un microprocesseur (5) et des moyens utilisables pour communiquer de manière stable dans le temps en usage normal au moins une première information à au moins un utilisateur par l'intermédiaire d'au moins un de ses sens, ledit dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens matériels et/ou logiciels (6, 8) pour déterminer que les conditions d'une communication à l'au moins un utilisateur d'au moins une seconde information relative à un événement particulier sont satisfaites, des moyens matériels et/ou logiciels (10) pour produire au moins un stimulus sensoriel transitoire (11, 12, 13) en rapport avec l'au moins une seconde information apte à être perçue aussi lorsque l'au moins un utilisateur est inattentif aux moyens matériels produisant l'au moins un stimulus sensoriel.

[Revendication 8]

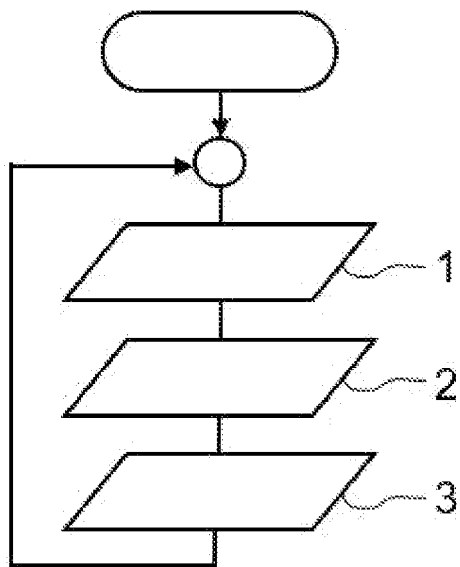
Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que lesdits moyens matériels et/ou logiciels (6, 8) pour déterminer que les conditions d'une communication à l'au moins un utilisateur d'au moins une seconde information relative à un événement particulier sont satisfaites sont des moyens matériels et/ou logiciels (6) pour acquérir au moins une information (7) de consommation, des moyens matériels et/ou logiciels (8) pour acquérir au moins une information (9) en rapport avec un coût économique et/ou environnemental, et ledit événement particulier étant l'atteinte ou le dépassement d'une quantité ou d'un seuil prédéterminé d'unités monétaires, ou de fractions d'unité monétaire, ou de puissance ou de quantité énergie, ou de débit ou de volume de gaz combustible, ou de débit ou de volume d'eau, ou de débit ou de volume ou de masse de gaz à effet de serre ou de polluant généré ou évité, ou étant un changement en rapport avec un compte client ou avec la production ou la consommation ou la distribution d'énergie ou d'eau.

[Revendication 9]

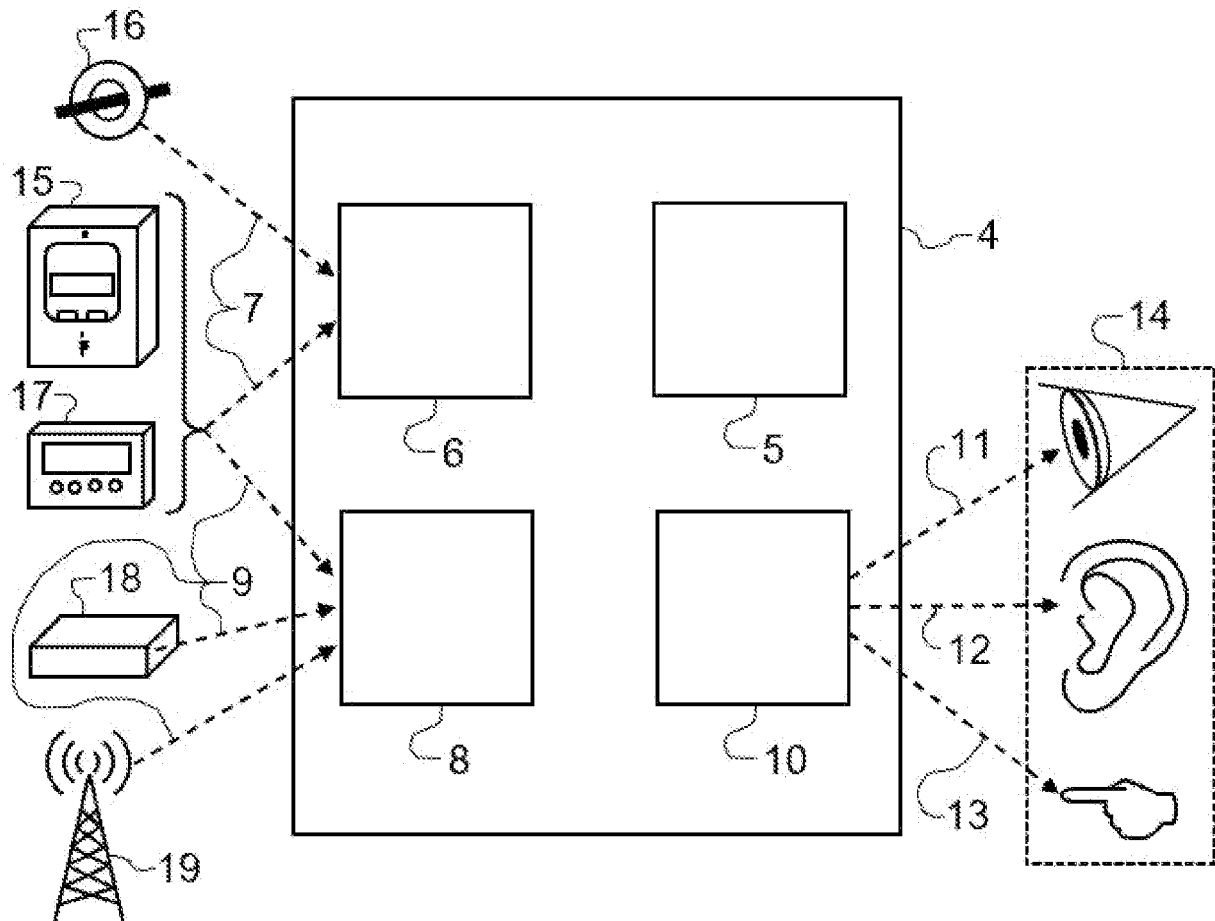
Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite quantité ou ledit seuil prédéterminé, ou lesdites conditions d'un changement, est paramétrable par le consommateur et/ou est ajusté automatiquement.

- [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 lumineux ou sonore ou mécanique ou électrique.
- [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) sont au moins 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.
- [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 (12, 13) sont un transducteur acoustique ou un vibreur ou des électrodes, ou des moyens pour télécommander la production d'au moins un signal sonore ou vibratoire ou électrique par un dispositif tiers.
- [Revendication 13] Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, caractérisé en ce que lesdits moyens matériels et/ou logiciels (6) pour acquérir une information (7) de consommation, et/ou lesdits moyens matériels et/ou logiciels (8) pour acquérir une information (9) en rapport avec un coût économique et/ou environnemental, sont des moyens matériels et/ou logiciels aptes à recevoir des informations issues d'au moins un compteur d'énergie électrique, de gaz, de chaleur, de froid ou d'eau froide ou chaude (15).
- [Revendication 14] Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 13, caractérisé en ce que lesdits moyens matériels et/ou logiciels (6) pour acquérir une information (7) de consommation, et/ou lesdits moyens matériels et/ou logiciels (8) pour acquérir une information (9) en rapport avec un coût économique et/ou environnemental, 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.

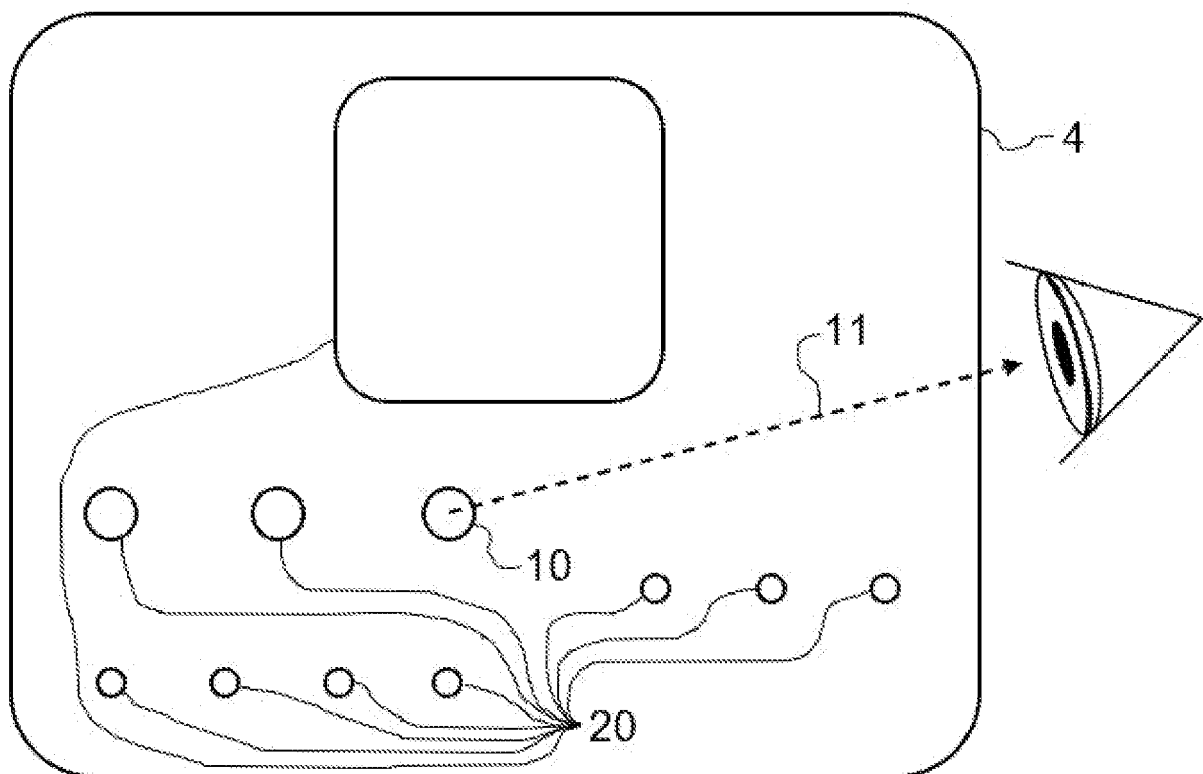
[Fig. 1]



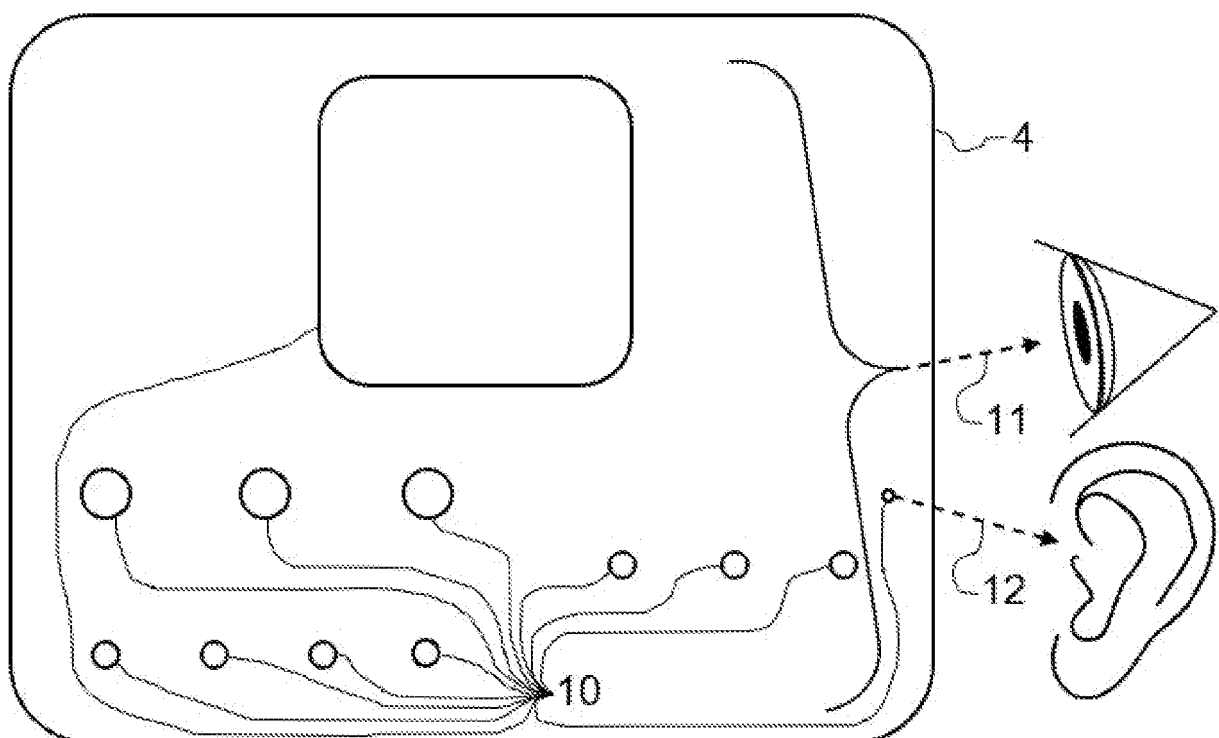
[Fig. 2]



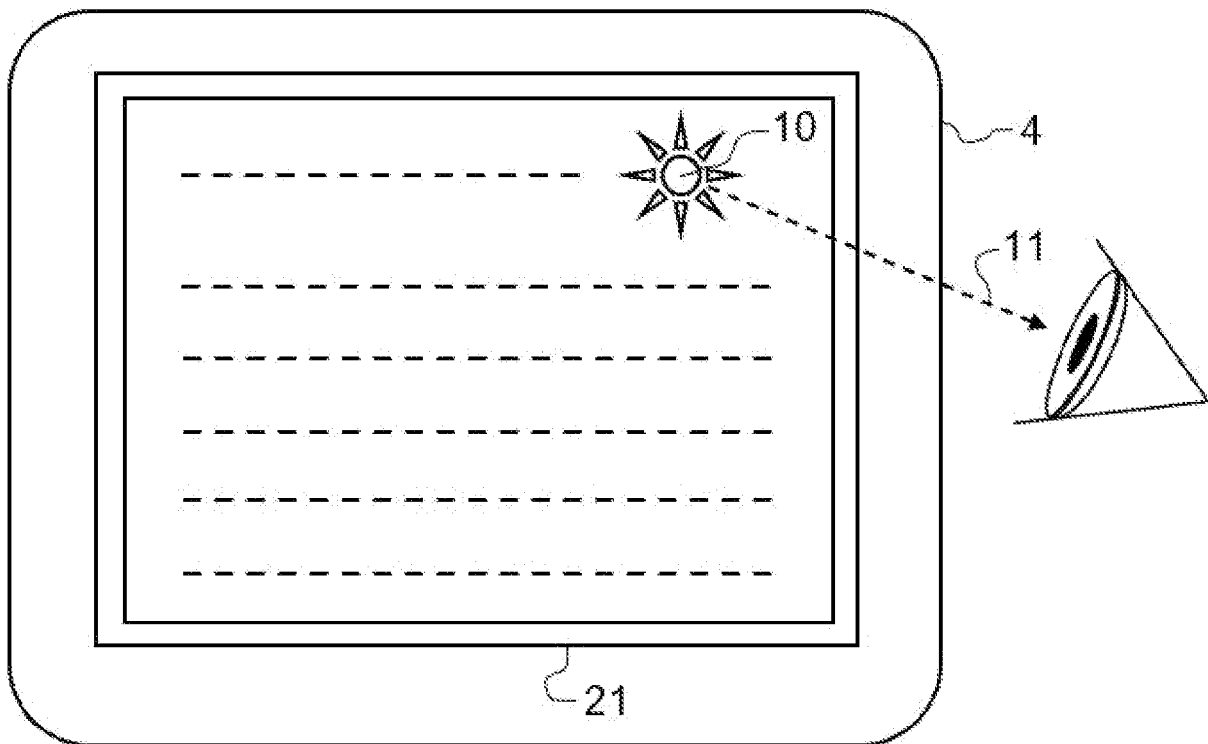
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]

