



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
09.06.2021 Bulletin 2021/23

(51) Int Cl.:
G08B 21/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **20209099.9**

(22) Date de dépôt: **20.11.2020**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME KH MA MD TN

(72) Inventeurs:
• **BLUM, Benjamin**
75018 PARIS (FR)
• **MASQUELIER, Loys**
92100 BOULOGNE (FR)

(74) Mandataire: **Plasseraud IP**
66, rue de la Chaussée d'Antin
75440 Paris Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: **04.12.2019 FR 1913762**

(71) Demandeur: **Electricité de France**
75008 Paris (FR)

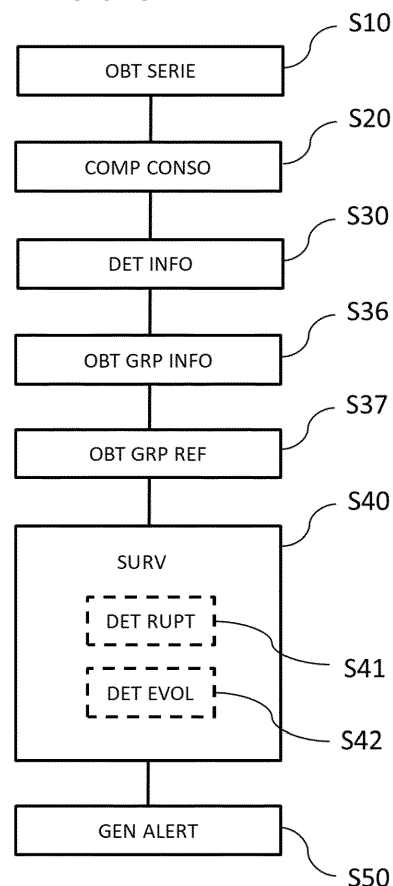
(54) **PROCÉDÉS ET DISPOSITIFS POUR LA SURVEILLANCE D'ÉVOLUTIONS D'HABITUDES DE VIE**

(57) L'invention porte sur un procédé de surveillance d'une évolution au cours du temps d'une activité d'une personne dans une habitation.

Le procédé comprend :

- obtenir (S10), pour une pluralité d'intervalles de temps consécutifs, une série temporelle comprenant, pour chaque intervalle de temps, une valeur, associée audit intervalle de temps, indiquant un niveau de consommation d'au moins un équipement électrique au cours dudit intervalle de temps,
- pour chaque intervalle de temps, comparer (S20) la valeur associée audit intervalle de temps avec au moins une valeur de référence,
- sur la base des comparaisons, déterminer (S30) une information ciblée indicative d'une activité de la personne, et
- surveiller (S40) une évolution au cours du temps de ladite activité de la personne sur la base de ladite information ciblée et d'au moins une information ciblée de référence indicative d'une activité habituelle de la personne.

[Fig. 5]



Description

Domaine technique

[0001] L'invention relève du domaine de l'analyse de données, en particulier de l'extraction d'informations intelligentes à partir de supports informationnels riches et bruités.

[0002] Plus particulièrement, l'invention porte sur des procédés de surveillance d'une évolution au cours du temps d'au moins une activité d'une personne, des programmes d'ordinateur pour mettre en oeuvre de tels procédés, des dispositifs de stockage de données stockant de tels programmes et des circuits de traitement comprenant de tels dispositifs de stockage de données.

Technique antérieure

[0003] Actuellement, dans le domaine de l'assistance aux personnes âgées, de nombreuses solutions sont développées pour proposer des services détectant des événements brutaux, tels qu'une chute ou un malaise, et qui nécessitent une réaction immédiate.

[0004] Ces solutions s'appuient sur des capteurs physiques configurés pour détecter ces événements brutaux.

[0005] Selon certaines solutions, les capteurs physiques sont installés dans le logement. Par exemple, ces capteurs physiques peuvent être intégrés dans des objets connectés, installés dans le logement en définissant un protocole de communication précis. Au cours du temps, il est possible que des modifications matérielles et/ou logicielles au niveau des objets connectés ou d'un équipement réseau affectent cette communication.

[0006] Selon d'autres solutions, les capteurs physiques sont directement portés par l'utilisateur. Les capteurs à porter sur soi sont invasifs et ne sont pas toujours acceptés car visibles et contraignants.

[0007] De plus, quelle que soit la solution choisie, le bon fonctionnement des capteurs ainsi que de leur alimentation électrique doit être gérée ce qui nécessite non seulement une maintenance gênante pour l'utilisateur mais également un risque de panne.

[0008] Une surveillance des évolutions lentes sur une longue période, de l'ordre par exemple de quelques semaines, mois ou années, est rendue de ce fait difficile.

Résumé

[0009] La présente divulgation vient améliorer la situation.

[0010] Il est proposé un procédé de surveillance d'une évolution au cours du temps d'au moins une activité d'une personne dans une habitation équipée d'une installation électrique comprenant au moins un équipement électrique, le procédé comprenant :

a) obtenir, pour une période temporelle subdivisée

en une pluralité d'intervalles de temps consécutifs, une série temporelle comprenant, pour chaque intervalle de temps, une valeur, associée audit intervalle de temps, indiquant un niveau de consommation d'au moins un équipement électrique de l'installation électrique au cours dudit intervalle de temps, b) pour chaque intervalle de temps, comparer la valeur associée audit intervalle de temps avec au moins une valeur de référence,

le procédé comprenant en outre, pour au moins une activité de la personne:

c) sur la base des comparaisons, déterminer une information ciblée indicative de ladite activité de la personne au cours de la période temporelle, et d) surveiller une évolution au cours du temps de ladite activité de la personne sur la base de ladite information ciblée et d'au moins une information ciblée de référence indicative d'une activité habituelle de la personne au cours d'une pluralité de périodes temporelles de référence précédant ladite période temporelle.

[0011] Par « activité » il est entendu une activité de durée finie et à caractère habituel, telle qu'une période de sommeil, une période d'absence, une préparation de repas, une utilisation d'eau chaude sanitaire, etc.

[0012] Par « information ciblée indicative de ladite activité » il est entendu une information indicative d'une telle activité, donc de manière générale du rythme de vie de la personne.

[0013] L'installation électrique est par exemple domestique et peut comprendre une pluralité d'équipements électriques tels que des lampes, des équipements de chauffage, électroménagers, informatiques, multimédia, etc.

[0014] L'installation électrique est apte notamment à soutirer de l'énergie électrique d'un réseau électrique pour assurer le fonctionnement du ou des équipements électriques.

[0015] La durée de la « période temporelle » et des « intervalles de temps consécutifs » peut être guidée par différents objectifs, et peut notamment représenter un compromis entre les objectifs suivants :

- maximiser la richesse des informations formant la série temporelle en maximisant la fréquence de mesure, ce qui équivaut à minimiser la durée des intervalles de temps consécutifs,
- minimiser les ressources matérielles nécessaires pour stocker et manipuler ces informations, ce qui équivaut à minimiser le nombre de points de mesure par série temporelle, en minimisant la fréquence de mesure et la durée de la période temporelle,
- minimiser l'impact de la transmission de ces informations à travers un réseau de communication, ce qui implique de maximiser le nombre de points de

mesure par série temporelle en maximisant la durée de la période temporelle, et

- maximiser la réactivité de la surveillance, ce qui implique de fixer la durée de la période temporelle en deçà d'un seuil maximal.

[0016] A titre indicatif, la « période temporelle » peut être par exemple de l'ordre de quelques heures ou jours et être subdivisée en « intervalles de temps consécutifs » de l'ordre de la dizaine de secondes, de quelques minutes, dizaines de minutes ou heures.

[0017] La « série temporelle » définit l'évolution d'une consommation d'énergie électrique par au moins un équipement électrique de l'installation électrique pendant la période temporelle.

[0018] Ici, « au moins un équipement » peut désigner l'ensemble des équipements de l'installation électrique pendant la période temporelle.

[0019] Par exemple, la puissance soutirée par l'installation électrique au cours d'un intervalle de temps peut être mesurée par le biais d'un compteur électrique qui relève par exemple une valeur moyenne horodatée de la puissance électrique soutirée sur une période d'intégration égale à l'intervalle de temps. Ainsi, selon cet exemple, les relevés du compteur peuvent former une courbe de charge de l'installation électrique au cours de la période temporelle.

[0020] Cette courbe de charge est un ensemble de valeurs moyennes horodatées d'une puissance électrique soutirée par l'installation électrique, ou « niveaux de consommation », sur des « intervalles de temps consécutifs » correspondant chacun à une période d'intégration.

[0021] Alternativement, l'installation électrique peut comprendre une pluralité d'équipements électriques, et la « série temporelle » peut définir l'évolution d'une consommation d'énergie électrique par une partie seulement des équipements de l'installation électrique pendant la période temporelle.

[0022] Par exemple, cette partie peut désigner un seul équipement, ou un groupe d'équipements de même type, ou un groupe d'équipements localisés dans une même pièce de l'habitation.

[0023] Dans cet exemple, la « série temporelle » peut être obtenue de différentes manières, et peut notamment être extraite à partir d'une courbe de charge de l'installation électrique au cours de la période temporelle telle que définie ci-avant.

[0024] Grâce au procédé selon l'invention, il est possible de surveiller une évolution au cours du temps d'une activité d'une personne sur une longue période, de l'ordre par exemple de quelques semaines, mois ou années.

[0025] De plus, cette surveillance est effectuée en s'affranchissant des inconvénients évoqués ci-avant associés à l'utilisation de capteurs physiques ainsi qu'à leur port par la personne ou à leur installation dans le logement de la personne.

[0026] Selon un autre aspect, il est proposé un pro-

gramme informatique comportant des instructions pour la mise en œuvre d'un procédé tel que décrit ci-avant lorsque ce programme est exécuté par un processeur.

[0027] Selon un autre aspect, il est proposé un dispositif de stockage de données, ou un support d'enregistrement non transitoire lisible par un ordinateur, sur lequel est enregistré un programme pour la mise en œuvre d'un procédé tel que décrit ci-avant lorsque ce programme est exécuté par un processeur.

[0028] Selon un autre aspect, il est proposé un circuit de traitement comprenant un processeur connecté à un support d'enregistrement non transitoire tel que décrit ci-avant.

[0029] Les caractéristiques exposées dans les paragraphes suivants peuvent, optionnellement, être mises en œuvre. Elles peuvent être mises en œuvre indépendamment les unes des autres ou en combinaison les unes avec les autres :

[0030] Selon un mode de réalisation,

- au moins une activité de la personne est une présence ou absence de la personne au cours d'au moins une partie de la période temporelle,
- l'information ciblée indicative de ladite présence ou absence de la personne est une information ciblée du type d'un indicateur de présence,
- l'au moins une valeur de référence comprend une valeur de consommation électrique passive,

le procédé comprenant :

b1) pour chaque intervalle de temps, comparer la valeur associée audit intervalle de temps avec la valeur de consommation électrique passive, et

c1) pour ladite présence ou absence de la personne, sur la base des comparaisons, déterminer l'information ciblée du type d'un indicateur de présence de manière à indiquer la période temporelle comme étant:

- une période d'absence de la personne si chaque valeur associée à un intervalle de temps est inférieure ou égale à la valeur de consommation électrique passive, ou
- une période de présence de la personne au cours de la période temporelle si au moins une valeur associée à un intervalle de temps est supérieure à la valeur de consommation électrique passive.

[0031] Grâce au mode de réalisation décrit ci-avant, il est possible de détecter une présence ou une absence d'une personne dans une habitation au cours d'une période temporelle telle qu'une journée.

[0032] Il est de plus possible de surveiller l'alternance des périodes de présence et d'absence afin de repérer, par exemple, si une période de présence, ou d'absence, est inhabituellement longue.

[0033] La consommation électrique passive d'un équipement électrique correspond à la consommation électrique de cet équipement en l'absence de toute activité humaine occasionnant une consommation d'électricité. Par exemple, l'équipement électrique peut être un téléviseur dont la consommation électrique passive correspond à sa consommation en état de veille. Certains équipements électriques, par exemple un réfrigérateur, ont une consommation électrique pratiquement constante et indépendante de toute activité humaine au cours d'une période temporelle longue. Cette consommation électrique correspond à leur consommation électrique passive.

[0034] La consommation électrique passive d'une installation électrique correspond à la somme des consommations électriques passives de chaque équipement électrique de l'installation. La consommation électrique passive d'une installation électrique peut être obtenue ou déterminée de plusieurs manières, par exemple par accès à une base de données de consommations électriques passives.

[0035] Dans un mode de réalisation, le procédé comprend en outre :

a1) obtenir, pour une période temporelle historique subdivisée en une pluralité d'intervalles de temps historiques consécutifs, une série temporelle historique comprenant, pour chaque intervalle de temps historique, une valeur historique, associée audit intervalle de temps historique, indiquant un niveau de consommation d'au moins un équipement électrique de l'installation électrique au cours dudit intervalle de temps historique, et

a2) estimer, sur la base de la série temporelle historique, la valeur de consommation électrique passive dudit au moins un équipement électrique de l'installation électrique.

[0036] Pour un équipement donné ou une installation donnée, les valeurs de consommation électrique historiques dudit équipement ou de ladite installation sont une source fiable pour en estimer la consommation électrique passive utilisée, par exemple, pour déterminer l'indicateur de présence de la personne tel que défini ci-avant.

[0037] L'estimation de la consommation électrique passive sur la base de la série temporelle historique peut être mise en œuvre selon différentes méthodes statistiques. Par exemple, la consommation électrique passive peut être définie comme étant le premier quartile des valeurs historiques, ou le premier décile, ou être calculée à partir de la moyenne et de l'écart-type des valeurs historiques, etc.

[0038] Dans un mode de réalisation, estimer, sur la base de la série temporelle historique, la valeur de consommation électrique passive dudit au moins un équipement électrique de l'installation électrique comprend :

a3) mettre en œuvre un test statistique à un facteur entre un premier groupe formé des valeurs historiques inférieures ou égales à un seuil et un deuxième groupe formé

des valeurs historiques supérieures audit seuil, le résultat du test statistique étant la valeur estimée de consommation électrique passive dudit au moins un équipement électrique de l'installation électrique.

[0039] Dans un mode de réalisation, le test statistique est un test ANOVA.

[0040] Ainsi, il est possible de caractériser la valeur de consommation électrique passive comme représentant un seuil de rupture parmi les valeurs historiques, de sorte que :

- les valeurs historiques inférieures ou égales au seuil de rupture correspondent à des fluctuations de consommation électrique au cours du temps, non imputables à une action délibérée de la personne, et
- les valeurs historiques supérieures au seuil de rupture correspondent à une consommation électrique nécessairement associée à une activité de la personne.

[0041] De cette façon, il est possible de déterminer, pour chaque intervalle de temps, si la consommation électrique au cours dudit intervalle de temps est associée ou non à une activité de la personne et ainsi de surveiller l'évolution de l'activité de la personne au cours de chaque intervalle de temps.

[0042] Dans un mode de réalisation,

- la période temporelle est indiquée comme étant une période de présence de la personne,
- au moins une activité de la personne est une heure de coucher de la personne,
- l'information ciblée indicative de ladite heure de coucher de la personne est une information temporelle du type d'une heure de coucher, et

le procédé comprend :
c2) sur la base des comparaisons, déterminer l'information temporelle du type d'une heure de coucher, ladite information temporelle étant associée au dernier intervalle de temps de la période temporelle à compter d'une heure prédéterminée tel que la valeur associée audit intervalle de temps est supérieure à la valeur de consommation électrique passive.

[0043] Ainsi, il est possible de surveiller, sur la base d'un suivi de consommation électrique de la personne au cours du temps excluant les périodes d'absence de la personne, l'évolution au cours du temps de l'heure de coucher de la personne.

[0044] Dans un mode de réalisation,

- la période temporelle est indiquée comme étant une période de présence de la personne,
- au moins une activité de la personne est une heure de lever de la personne,
- l'information ciblée indicative de ladite heure de lever de la personne est une information temporelle du type d'une heure de lever, et

le procédé comprend :

c3) sur la base des comparaisons, déterminer l'information temporelle du type d'une heure de lever, ladite information temporelle étant associée au premier intervalle de temps de la période temporelle à compter d'une heure prédéterminée tel que la valeur associée audit intervalle de temps est supérieure à la valeur de consommation électrique passive.

[0045] Ainsi, il est possible de surveiller, sur la base d'un suivi de consommation électrique de la personne au cours du temps excluant les périodes d'absence de la personne, l'évolution au cours du temps de l'heure de lever de la personne.

[0046] Les indications temporelles des types d'une heure de lever et d'une heure de coucher de la personne permettent de surveiller le rythme circadien de la personne.

[0047] Dans un mode de réalisation,

- l'installation électrique comprend au moins un équipement électrique de cuisson,
- l'activité de la personne est une occurrence de prise de repas par la personne,
- pour chacun des intervalles de temps consécutifs, le niveau de consommation électrique au cours dudit intervalle de temps est un niveau de consommation électrique de l'installation électrique au cours dudit intervalle de temps,
- l'au moins un niveau de consommation électrique de référence comprend un seuil de consommation électrique de l'installation électrique, indicatif d'un fonctionnement d'au moins un équipement électrique de cuisson, et

le procédé comprend :

b2) pour chaque intervalle de temps, comparer le niveau de consommation électrique de l'installation électrique au cours dudit intervalle de temps avec ledit seuil de consommation, et

c4) sur la base des comparaisons des niveaux de consommation électrique de l'installation électrique avec ledit seuil de consommation, déterminer une information ciblée du type d'un indicateur de prise de repas d'une personne au cours d'au moins une partie de la période temporelle.

[0048] Ainsi, il est possible de détecter des occurrences et des créneaux horaires de prise de repas afin de surveiller une fréquence d'alimentation de la personne au cours du temps.

[0049] Dans un mode de réalisation,

- l'installation électrique comprend un chauffe-eau électrique,
- l'activité de la personne est une consommation d'eau chaude sanitaire issue du chauffe-eau électrique par

la personne,

- pour chacun des intervalles de temps consécutifs, le niveau de consommation électrique au cours dudit intervalle de temps est un niveau de consommation électrique du chauffe-eau électrique au cours dudit intervalle de temps,
- l'au moins un niveau de consommation électrique de référence comprend un seuil de fonctionnement du chauffe-eau électrique, et

le procédé comprend :

b3) pour chaque intervalle de temps, comparer le niveau de consommation électrique dudit chauffe-eau électrique au cours dudit intervalle de temps avec le seuil de fonctionnement dudit chauffe-eau électrique, et

c5) sur la base des comparaisons, déterminer une information ciblée du type d'un indicateur de consommation d'eau chaude sanitaire issue du chauffe-eau électrique au cours de la période temporelle.

[0050] Ainsi, il est possible de détecter des occurrences et des créneaux horaires de consommation d'eau chaude sanitaire afin de surveiller un niveau d'hygiène de la personne au cours du temps.

[0051] Dans un mode de réalisation, le procédé comprend :

a4) obtenir un groupe d'informations ciblées de référence comprenant une pluralité d'informations ciblées de référence du même type que l'information ciblée déterminée, chaque information ciblée de référence dudit type étant indicative d'une activité de la personne au cours d'une période temporelle de référence passée, antérieure à ladite période temporelle,

a5) obtenir un groupe d'informations ciblées comprenant, outre l'information ciblée déterminée, une pluralité d'informations ciblées précédentes du même type que l'information ciblée déterminée, chaque information ciblée précédente étant indicative de ladite activité de la personne au cours d'une période temporelle passée, antérieure à ladite période temporelle et ultérieure auxdites périodes temporelles de référence passées, et

surveiller une évolution au cours du temps d'une activité de la personne comprend, pour au moins une information ciblée déterminée :

d1) surveiller une évolution au cours du temps de ladite information ciblée sur la base dudit groupe d'informations ciblées et dudit groupe d'informations ciblées de référence.

[0052] Dans un exemple de réalisation, l'information ciblée est associée à une période temporelle de 24h. Le groupe d'informations ciblées comprend six informations ciblées précédentes du type d'un indicateur de présence

de la personne. Ces informations ciblées précédentes sont associées à six périodes temporelles passées de 24h consécutives. Ainsi, le groupe d'informations ciblées dispose pour chaque jour de la semaine passée d'une information ciblée. Par exemple, si l'information ciblée est du type d'un indicateur de présence, alors le groupe d'informations ciblées indique pour chaque jour de la semaine passée si la personne est présente ou non. De plus, le groupe d'informations ciblées peut également comprendre une autre information ciblée du type d'une heure de lever et ainsi indiquer, pour chaque jour de présence de la personne au cours de la semaine passée, son heure de lever.

[0053] Le groupe d'informations ciblées de référence comprend N informations ciblées de référence associées à N périodes temporelles de référence passées. Ainsi, le groupe d'informations ciblées de référence peut disposer, pour chaque jour au cours des semaines ou mois précédant la semaine passée, d'une information ciblée de référence.

[0054] Dans cet exemple, le procédé peut être répété chaque nouvelle semaine, en intégrant le groupe d'informations ciblées de la semaine précédente dans le groupe d'informations ciblées de référence et en acquérant un nouveau groupe d'informations ciblées pour la nouvelle semaine.

[0055] La surveillance de l'évolution de cette information ciblée au cours du temps peut viser à détecter différents types d'événements.

[0056] Dans un mode de réalisation, surveiller une évolution au cours du temps de ladite information ciblée comprend :

d1) déterminer une différence entre, d'une part, les informations ciblées dudit groupe d'informations ciblées et, d'autre part, les informations ciblées de référence dudit groupe d'informations ciblées de référence, et, si ladite différence excède un seuil de différence prédéterminé, détecter un événement indiquant une rupture de l'activité de la personne.

[0057] La rupture intervient quand l'information ciblée est stable avant une évolution très significative sur un laps de temps court de l'ordre d'une semaine puis redevient stable à une valeur différente.

[0058] Dans un mode de réalisation, surveiller une évolution au cours du temps de ladite information ciblée comprend :

d2) déterminer une dérivée de ladite information ciblée par rapport au temps sur la base du groupe d'informations ciblées et du groupe d'informations ciblées de référence, et, si ladite dérivée excède un seuil de variation prédéterminé, détecter un événement indiquant une évolution de l'activité de la personne.

[0059] L'évolution lente intervient quand l'information ciblée, après être restée stable, commence à dériver continuellement pendant une longue période de temps de l'ordre de plusieurs semaines.

[0060] Par la surveillance au cours du temps de l'information ciblée selon l'un des modes de réalisation pré-

cédents, il est possible de détecter à chaque nouvelle semaine ajoutée une rupture ou une évolution lente significative.

[0061] Dans un mode de réalisation, le procédé comprend en outre, après avoir surveillé une évolution au cours du temps de ladite information ciblée et détecté un événement,

e) générer une alerte en réponse à la détection de l'événement.

Brève description des dessins

[0062] D'autres caractéristiques, détails et avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :

Fig. 1

La [Fig. 1] illustre schématiquement la structure d'un circuit de traitement, dans un exemple de réalisation, pour la mise en œuvre du procédé proposé.

Fig. 2 à 5

Chacune des [Fig. 2], [Fig. 3], [Fig. 4] et [Fig. 5] illustre une différente forme d'ordinogramme d'un algorithme général d'un programme informatique, pour différents exemples particuliers de réalisations, pour la mise en œuvre du procédé proposé.

Description des modes de réalisation

[0063] Avec l'émergence des compteurs électriques dits intelligents et communicants, il est possible de récupérer la consommation d'électricité réelle d'une installation électrique de manière fréquente. Par exemple, il est possible d'obtenir des valeurs indicatives de la consommation d'électricité de l'installation électrique de manière périodique, avec une période pouvant être de quelques secondes, 10 minutes, 30 minutes ou 1 heure.

[0064] Dans les exemples décrits ci-après, on considère une installation électrique domestique située dans une habitation où une personne âgée vit seule.

[0065] L'installation électrique domestique prise en exemple est équipée d'un compteur électrique qui relève et stocke localement, par périodes de 30 minutes, la consommation électrique de l'installation électrique au cours des 30 dernières minutes. Ainsi, toutes les 30 minutes, une valeur est acquise, correspondant à la puissance moyenne soutirée du réseau électrique au cours du dernier intervalle de temps de 30 minutes écoulé.

[0066] Toutes les 24 heures, une courbe de charge, formée des 48 dernières valeurs acquises, est ainsi constituée et transmise vers un serveur distant comprenant un circuit de traitement.

[0067] Un exemple d'un tel circuit de traitement est représenté sur la [Fig. 1]. Le circuit de traitement représenté comporte un processeur PROC 100 raccordé :

- à un support d'enregistrement non transitoire MEM

200 sur lequel est enregistré un programme pour la mise en œuvre d'un procédé tel que décrit ci-après lorsque ce programme est exécuté par le processeur PROC, et

- à une interface de communication COM 300 permettant au circuit de traitement notamment de recevoir des informations de l'extérieur, par exemple les relevés reçus des compteurs communicants, et de transmettre des informations vers l'extérieur, par exemple des alertes générées à destination de terminaux.

[0068] On se réfère à présent à la [Fig. 2] qui illustre un exemple de réalisation d'un procédé de surveillance.

[0069] Le circuit de traitement obtient OBT HISTO (S11) un historique de consommation de l'installation électrique. Cet historique peut être formé des courbes de charge quotidiennes reçues par le circuit de traitement via l'interface de communication COM au cours des semaines précédentes ou des mois précédents.

[0070] Ces courbes de charge sont des données historiques basées sur les seules habitudes de la personne qui habite son logement. Ces données sont recueillies de manière non invasive pour la personne. Un autre avantage de recueillir ces courbes de charge en tant que données historiques est que les compteurs électriques communicants sont des équipements certifiés, garantissant la fiabilité des courbes de charge obtenues.

[0071] Le circuit de traitement estime EST PASS (S13) une consommation électrique passive de l'installation électrique, en d'autres termes, lorsque la personne n'a pas activé de manière délibérée un équipement électrique (par exemple en allumant des plaques de cuisson ou un téléviseur).

[0072] Typiquement, cette consommation passive comprend essentiellement la consommation du réfrigérateur, du congélateur et de la veille des appareils (téléviseur, box, appareil branché ...) dans un exemple d'installation électrique comprenant les équipements précités.

[0073] Pour estimer cette consommation passive, il peut être prévu de collecter toutes les valeurs de consommation d'électricité au cours par exemple d'une semaine, soit 336 valeurs et de mettre en œuvre TEST STAT (S12) un test statistique sur la base des valeurs collectées.

[0074] Les valeurs collectées peuvent être réparties en :

- un premier groupe formé des valeurs inférieures ou égales à un seuil de consommation S, et
- un deuxième groupe formé des valeurs supérieures au seuil de consommation S.

[0075] Ce seuil de consommation S est considéré comme un candidat à la solution d'un problème d'optimisation, ou test statistique, visant à estimer le niveau de consommation passive de l'installation

[0076] Pour déterminer ce niveau, il est possible de mettre en œuvre par exemple un test ANOVA à un facteur entre les deux groupes précités.

[0077] Ainsi, différentes valeurs de seuil de consommation S sont testées. Ces différentes valeurs de seuil testées sont comprises entre les valeurs minimale et maximale collectées de consommation d'électricité de l'installation au cours de la semaine.

[0078] Pour chaque valeur de seuil testée, les valeurs de consommation collectées sont réparties en deux groupes et la p-value du test ANOVA est déterminée. Le niveau de consommation passive est estimé comme étant la valeur de seuil testée qui minimise la p-value du test ANOVA.

[0079] Le circuit de traitement obtient quotidiennement OBT SERIE (S10) une courbe de charge telle que décrite ci-avant.

[0080] Le circuit de traitement compare COMP CONSO/PASS (S21) chaque valeur de la courbe de charge obtenue avec le niveau de consommation passive estimé.

[0081] A partir de ces comparaisons, le circuit de traitement peut déterminer DET INDIC PRES (S31) un indicateur de présence de la personne dans l'habitation.

[0082] Les périodes de plus de 24 heures qui n'ont pas de consommation demi-horaire dépassant le niveau de la consommation passive peuvent être en effet considérées comme des périodes d'absence. Il est de plus possible d'identifier dans l'historique de consommation les périodes les plus longues qui respectent cette condition afin de déterminer si une période d'absence en cours est anormalement longue ou non.

[0083] Si la personne est présente, le circuit de traitement peut déterminer des informations ciblées telle qu'une information temporelle indiquant une heure de lever DET HLEV (S33) et/ou une heure de coucher DET HCOU (S32).

[0084] Plus précisément, l'heure de lever (respectivement l'heure de coucher) sont estimés comme correspondant à la première (respectivement la dernière) utilisation importante d'électricité dans le logement après (respectivement avant) une période de repos. Cela permet de suivre le rythme circadien de la personne.

[0085] Pendant la période de repos, le niveau de consommation électrique est habituellement inférieur ou égal au niveau de consommation passive. L'heure de lever est estimée comme étant la première demi-heure avec une activité électrique, c'est-à-dire un niveau de consommation électrique supérieur au niveau de consommation passive, à partir d'une heure prédéterminée (par exemple 4 heures du matin) ou à partir de l'heure de coucher de la veille.

[0086] L'heure de coucher est estimée comme étant la dernière demi-heure avec une activité électrique à partir d'une heure prédéterminée, par exemple 17 heures.

[0087] Ainsi, chaque jour, des informations ciblées sont déterminées à partir de la courbe de charge quotidienne récupérée et un historique quotidien peut ainsi

être constitué.

[0088] Si la personne est absente, alors la détermination d'informations ciblées telle qu'une heure de lever, une heure de coucher, etc. est sans objet, aussi aucun calcul et enregistrement d'informations ciblées de ce type n'est alors effectué pour une période d'absence.

[0089] Sur la base des informations ciblées déterminées (indicateur de présence et informations temporelles du type d'une heure de lever et du type d'une heure de coucher), le circuit de traitement surveille SURV (S40) l'évolution au cours du temps de l'alternance des périodes de présence et d'absence de la personne, ainsi que du rythme circadien de la personne.

[0090] Cette évolution peut être surveillée de différentes manières, la plus simple étant de stocker les informations ciblées déterminées et d'en permettre la visualisation par exemple par la personne sur requête.

[0091] D'autres manières de surveiller cette évolution sont abordées plus loin.

[0092] On se réfère à présent à la [Fig. 3] qui illustre un autre exemple de réalisation d'un procédé de surveillance.

[0093] Le circuit de traitement obtient quotidiennement OBT SERIE (S10) une courbe de charge telle que décrite ci-avant.

[0094] Le circuit de traitement obtient OBT REP (S16) une indication d'une heure habituelle de prise de repas. Une telle indication peut par exemple être issue d'une étude statistique réalisée pour une population donnée. Une telle étude a par exemple été réalisée en France par l'INSEE.

[0095] Alternativement, une telle indication peut être une indication historique d'une heure de repas de la personne par le passé.

[0096] Le circuit de traitement recherche tous les moments de forte consommation électrique au cours de la journée écoulée. Pour cela, le circuit de traitement peut par exemple comparer COMP CONSO/REP (S22) les valeurs de consommation issues de la courbe de charge quotidienne obtenue avec un seuil correspondant à un niveau de consommation d'un équipement de cuisson.

[0097] A partir des comparaisons effectuées, le circuit de traitement peut déterminer DET INFO REP (S34) une information temporelle d'heure(s) de cuisson de repas au cours de la journée écoulée. Cette détermination peut être affinée sur la base de l'indication d'une heure habituelle de prise de repas qui permet de sélectionner, parmi les moments de forte consommation électrique, ceux correspondant le plus probablement au fonctionnement d'un équipement de cuisson.

[0098] Alternativement, le circuit de traitement peut simplement déterminer un indicateur de prise de repas, c'est-à-dire estimer si la personne a pris un repas ou non au cours de la journée.

[0099] Sur la base de l'information ciblée ainsi déterminée (information temporelle du type d'une heure de cuisson de repas ou indicateur de prise de repas), le circuit de traitement peut surveiller SURV (S40) l'évolu-

tion au cours du temps d'un niveau de prise de repas par la personne. Cette évolution peut être surveillée de différentes manières, certaines étant abordées plus loin.

[0100] On se réfère à présent à la [Fig. 4] qui illustre un autre exemple de réalisation d'un procédé de surveillance.

[0101] Le circuit de traitement obtient quotidiennement OBT SERIE (S10) une courbe de charge telle que décrite ci-avant.

[0102] Le circuit de traitement obtient OBT ECS (S17), sur la base de la courbe de charge obtenue, une estimation de la consommation électrique d'un chauffe-eau de l'installation électrique au cours de la journée écoulée. Il est en effet connu, du document FR3017975 A1 notamment, d'estimer la consommation électrique d'un équipement donné, ici le chauffe-eau parmi un ensemble d'équipements électriques (c'est-à-dire l'installation électrique) sur la base d'une telle courbe de charge. L'estimation se fait par extraction de la consommation du chauffe-eau, dite « partie ECS de la courbe », selon un procédé comprenant plusieurs étapes, dont la principale est une opération de différence entre la courbe de charge obtenue et une enveloppe inférieure « minima mobiles » de la courbe de charge.

[0103] Cette estimation peut être issue de mesures de la consommation électrique d'un tel chauffe-eau pris isolément. Alternativement, cette estimation peut être déterminée par extraction depuis des courbes de charge de l'installation électrique correspondant à des journées précédentes.

[0104] La consommation électrique du chauffe-eau au cours de la journée écoulée est une série temporelle de valeurs correspondant à la consommation électrique du chauffe-eau au cours de chacun des intervalles de temps consécutifs formant la journée écoulée.

[0105] Le circuit de traitement compare COMP CONSO/ECS (S23) la consommation électrique du chauffe-eau, ainsi déterminée, avec un seuil correspondant à une consommation électrique passive du chauffe-eau. La consommation électrique passive du chauffe-eau peut être issue d'une base de données fournie par exemple par le constructeur du chauffe-eau.

[0106] Alternativement, il peut être prévu :

- d'obtenir une courbe de charge électrique de référence de l'installation électrique au cours d'une journée de référence correspondant à une période d'absence de la personne,
- d'extraire, à partir de la courbe de charge électrique de référence, la consommation électrique du chauffe-eau pour cette journée de référence, et
- de déterminer la consommation électrique passive du chauffe-eau comme étant égale à la consommation électrique du chauffe-eau ainsi extraite pour la journée de référence.

[0107] Chaque journée écoulée ou journée de référence écoulée est une période de 24h pouvant être soumise

à un régime d'heures pleines / heures creuses. Par exemple, chaque courbe de charge peut couvrir des intervalles de temps de 30 minutes depuis un jour j à 22h jusqu'à un jour $j+1$ à 22h00 dans le cas d'un régime d'heures creuses 22h - 4h / 12h - 14h. Dans le cas d'un régime heures pleines / heures creuses, la consommation électrique du chauffe-eau est prioritairement répartie de préférence pendant les heures creuses. Ainsi, il peut être suffisant de comparer uniquement les valeurs de consommation électrique du chauffe-eau pour les intervalles de temps correspondant aux heures creuses avec les valeurs de consommation électrique passive du chauffe-eau.

[0108] Le circuit de traitement détermine DET INFO ECS (S35) une information indicative d'une consommation d'eau chaude sanitaire par la personne au cours de la journée écoulée.

[0109] La consommation d'eau chaude sanitaire ainsi déterminée est enregistrée quotidiennement par le circuit de traitement, qui en surveille SURV (S40) l'évolution au cours du temps afin d'évaluer l'évolution du niveau d'hygiène de la personne au cours du temps.

[0110] On se réfère à présent à la [Fig. 5] qui illustre un autre exemple de réalisation d'un procédé de surveillance.

[0111] Quotidiennement, le circuit de traitement :

- obtient OBT SERIE (S10) une série temporelle indiquant, pour 48 intervalles de temps de 30 minutes consécutifs, une valeur de consommation électrique,
- compare COMP CONSO (S20) chacune de ces valeurs obtenues avec au moins une valeur de référence, et
- détermine DET INFO (S30) au moins une information ciblée.

[0112] Bien évidemment, comme dans l'ensemble des modes de réalisation décrits, le nombre et la durée des intervalles de temps sont précisés uniquement à des fins pédagogiques et ne sont qu'indicatifs.

[0113] De plus, la nature des valeurs de référence et la nature des informations ciblées sont indifférentes pour la mise en œuvre du mode de réalisation illustré sur la [Fig. 5]. Elles peuvent par exemple correspondre aux valeurs de référence et aux informations ciblées décrites dans l'un quelconque des modes de réalisation ci-avant.

[0114] A chaque fin de semaine, le circuit de traitement dispose OBT GRP INFO (S36) d'un groupe d'informations ciblées comprenant, pour chaque type d'information ciblée, jusqu'à une valeur par jour de la semaine écoulée. Pour chaque type d'information ciblée, une moyenne hebdomadaire peut par exemple être calculée.

[0115] Les groupes d'informations ciblées préalablement obtenus OBT GRP REF (S37) par le circuit de traitement à l'issue des semaines précédentes forment un ou plusieurs groupes d'informations ciblées de référence. Les groupes d'informations ciblées de référence per-

mettent de connaître les habitudes de vies de la personne via sa temporalité de consommation électrique dans son logement.

[0116] Le circuit de traitement surveille SURV (S40) l'évolution au cours du temps des informations ciblées comprises dans le groupe d'informations ciblées et le(s) groupe(s) d'informations ciblées de référence.

[0117] Pour cela, pour chaque type d'information ciblée, les dernières valeurs hebdomadaires sont comparées avec des valeurs de référence habituelles historiques qui peuvent être par exemple obtenues par traitement statistique du groupe d'informations ciblées de référence.

[0118] Par exemple, si l'on considère comme type d'information ciblée une information temporelle indiquant une heure de lever de la personne, un exemple d'une valeur de référence peut être une moyenne ou une médiane des heures de lever de la personne au cours des mois précédents.

[0119] Une sélection des heures de lever de la personne au cours des mois précédents peut être déterminée en excluant certaines valeurs extrêmes excédant un seuil en termes de variance. Un exemple de valeur de référence peut être une moyenne ou une médiane d'une telle sélection.

[0120] Le circuit de traitement peut alors détecter DET RUPT (S41) une rupture si l'information ciblée est stable avant une évolution très significative et immédiate (en une semaine) puis redevient stable à une valeur différente.

[0121] Le circuit de traitement peut aussi détecter DET EVOL (S42) une évolution lente qui intervient quand l'information ciblée après être restée stable commence à dériver continuellement pendant une longue période de temps (plusieurs semaines).

[0122] De manière générale, le circuit de traitement peut analyser l'historique des informations ciblées hebdomadaire en vue de détecter à chaque nouvelle semaine ajoutée si un événement significatif s'est produit, tel qu'une rupture ou une évolution lente significative.

[0123] Le circuit de traitement peut alors générer GEN ALERT (S50) une alerte à destination d'un utilisateur qui peut être la personne, un proche ou un service de secours en cas de détection d'un tel événement significatif.

[0124] L'alerte peut prendre différentes formes, telles qu'un message électronique, une notification, une alerte visuelle ou sonore, etc.

[0125] Si aucun événement significatif n'est détecté, il est également possible de l'indiquer à un utilisateur en générant une information, telle qu'une notification.

[0126] Par ailleurs, les références habituelles historiques, étant calculées à partir de chaque historique des informations ciblées, peuvent être mises à jour par le circuit de traitement chaque semaine de manière à toujours intégrer le dernier groupe d'informations ciblées obtenu.

Revendications

1. Procédé de surveillance d'une évolution au cours du temps d'au moins une activité d'une personne dans une habitation équipée d'une installation électrique comprenant au moins un équipement électrique, le procédé comprenant :

a) obtenir (S10), pour une période temporelle subdivisée en une pluralité d'intervalles de temps consécutifs, une série temporelle comprenant, pour chaque intervalle de temps, une valeur, associée audit intervalle de temps, indiquant un niveau de consommation d'au moins un équipement électrique de l'installation électrique au cours dudit intervalle de temps, b) pour chaque intervalle de temps, comparer (S20) la valeur associée audit intervalle de temps avec au moins une valeur de référence,

le procédé comprenant en outre, pour au moins une activité de la personne:

c) sur la base des comparaisons, déterminer (S30) une information ciblée indicative de ladite activité de la personne au cours de la période temporelle, et d) surveiller (S40) une évolution au cours du temps de ladite activité de la personne sur la base de ladite information ciblée et d'au moins une information ciblée de référence indicative d'une activité habituelle de la personne au cours d'une pluralité de périodes temporelles de référence précédant ladite période temporelle.

2. Procédé de surveillance selon la revendication 1, dans lequel :

- au moins une activité de la personne est une présence ou absence de la personne au cours d'au moins une partie de la période temporelle, - l'information ciblée indicative de ladite présence ou absence de la personne est une information ciblée du type d'un indicateur de présence, - l'au moins une valeur de référence comprend une valeur de consommation électrique passive,

le procédé comprenant :

b1) pour chaque intervalle de temps, comparer (S21) la valeur associée audit intervalle de temps avec la valeur de consommation électrique passive, et c1) pour ladite présence ou absence de la personne, sur la base des comparaisons, déterminer (S31) l'information ciblée du type d'un indicateur de présence de manière à indiquer la pé-

riode temporelle comme étant:

- une période d'absence de la personne si chaque valeur associée à un intervalle de temps est inférieure ou égale à la valeur de consommation électrique passive, ou - une période de présence de la personne au cours de la période temporelle si au moins une valeur associée à un intervalle de temps est supérieure à la valeur de consommation électrique passive.

3. Procédé de surveillance selon la revendication 2, comprenant en outre :

a1) obtenir (S11), pour une période temporelle historique subdivisée en une pluralité d'intervalles de temps historiques consécutifs, une série temporelle historique comprenant, pour chaque intervalle de temps historique, une valeur historique, associée audit intervalle de temps historique, indiquant un niveau de consommation d'au moins un équipement électrique de l'installation électrique au cours dudit intervalle de temps historique, et a3) estimer (S13), sur la base de la série temporelle historique, la valeur de consommation électrique passive dudit au moins un équipement électrique de l'installation électrique.

4. Procédé de surveillance selon la revendication 3, dans lequel estimer (S13), sur la base de la série temporelle historique, la valeur de consommation électrique passive dudit au moins un équipement électrique de l'installation électrique comprend :

a2) mettre en œuvre (S12) un test statistique à un facteur entre un premier groupe formé des valeurs historiques inférieures ou égales à un seuil et un deuxième groupe formé des valeurs historiques supérieures audit seuil, le résultat du test statistique étant la valeur estimée de consommation électrique passive dudit au moins un équipement électrique de l'installation électrique.

5. Procédé de surveillance selon la revendication 4, dans lequel le test statistique est un test ANOVA.

6. Procédé de surveillance selon l'une des revendications 2 à 5, dans lequel :

- la période temporelle est indiquée comme étant une période de présence de la personne, - au moins une activité de la personne est une heure de coucher de la personne, - l'information ciblée indicative de ladite heure de coucher de la personne est une information temporelle du type d'une heure de coucher,

le procédé comprenant :

c2) sur la base des comparaisons, déterminer (S32) l'information temporelle du type d'une heure de coucher, ladite information temporelle étant associée au dernier intervalle de temps de la période temporelle à compter d'une heure prédéterminée tel que la valeur associée audit intervalle de temps est supérieure à la valeur de consommation électrique passive.

7. Procédé de surveillance selon l'une des revendications 2 à 6, dans lequel :

- la période temporelle est indiquée comme étant une période de présence de la personne,
- au moins une activité de la personne est une heure de lever de la personne,
- l'information ciblée indicative de ladite heure de lever de la personne est une information temporelle du type d'une heure de lever,

le procédé comprenant :

c3) sur la base des comparaisons, déterminer (S33) l'information temporelle du type d'une heure de lever, ladite information temporelle étant associée au premier intervalle de temps de la période temporelle à compter d'une heure prédéterminée tel que la valeur associée audit intervalle de temps est supérieure à la valeur de consommation électrique passive.

8. Procédé de surveillance selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel :

- l'installation électrique comprend au moins un équipement électrique de cuisson,
- l'activité de la personne est une occurrence de prise de repas par la personne,
- pour chacun des intervalles de temps consécutifs, le niveau de consommation électrique au cours dudit intervalle de temps est un niveau de consommation électrique de l'installation électrique au cours dudit intervalle de temps,
- l'au moins un niveau de consommation électrique de référence comprend un seuil de consommation électrique de l'installation électrique, indicatif d'un fonctionnement d'au moins un équipement électrique de cuisson,

le procédé comprenant :

- b2) pour chaque intervalle de temps, comparer le niveau de consommation électrique de l'installation électrique au cours dudit intervalle de temps avec ledit seuil de consommation,
- c4) sur la base des comparaisons des niveaux de consommation électrique de l'installation électrique avec ledit seuil de consommation, déterminer une information ciblée du type d'un indicateur de prise de repas d'une personne au

cours d'au moins une partie de la période temporelle.

9. Procédé de surveillance selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel :

- l'installation électrique comprend un chauffe-eau électrique,
- l'activité de la personne est une consommation d'eau chaude sanitaire issue du chauffe-eau électrique par la personne,
- pour chacun des intervalles de temps consécutifs, le niveau de consommation électrique au cours dudit intervalle de temps est un niveau de consommation électrique du chauffe-eau électrique au cours dudit intervalle de temps,
- l'au moins un niveau de consommation électrique de référence comprend un seuil de fonctionnement du chauffe-eau électrique,

le procédé comprenant :

b3) pour chaque intervalle de temps, comparer le niveau de consommation électrique dudit chauffe-eau électrique au cours dudit intervalle de temps avec le seuil de fonctionnement dudit chauffe-eau électrique,

c5) sur la base des comparaisons, déterminer une information ciblée du type d'un indicateur de consommation d'eau chaude sanitaire issue du chauffe-eau électrique au cours de la période temporelle.

10. Procédé de surveillance selon l'une des revendications 1 à 9, comprenant :

- a4) obtenir (S14) un groupe d'informations ciblées de référence comprenant une pluralité d'informations ciblées de référence du même type que l'information ciblée déterminée, chaque information ciblée de référence dudit type étant indicative d'une activité de la personne au cours d'une période temporelle de référence passée, antérieure à ladite période temporelle,
- a5) obtenir (S15) un groupe d'informations ciblées comprenant, outre l'information ciblée déterminée, une pluralité d'informations ciblées précédentes du même type que l'information ciblée déterminée, chaque information ciblée précédente étant indicative de ladite activité de la personne au cours d'une période temporelle passée, antérieure à ladite période temporelle et ultérieure auxdites périodes temporelles de référence passées, et
- dans lequel surveiller (S40) une évolution au cours du temps d'une activité de la personne comprend, pour au moins une information ciblée déterminée, surveiller une évolution au cours du

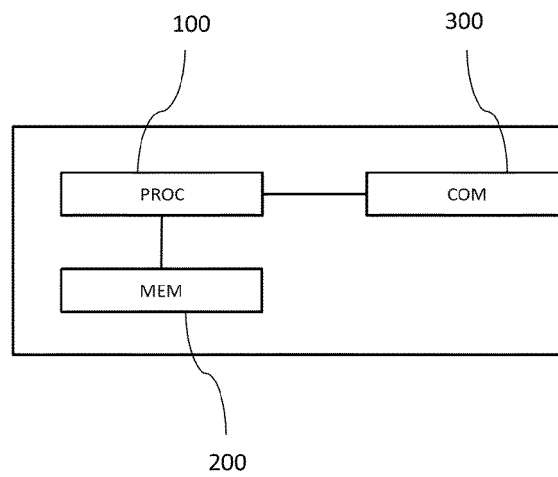
temps de ladite information ciblée sur la base dudit groupe d'informations ciblées et dudit groupe d'informations ciblées de référence.

11. Procédé de surveillance selon la revendication 10, dans lequel surveiller une évolution au cours du temps de ladite information ciblée comprend :
 d1) déterminer une différence entre, d'une part, les informations ciblées dudit groupe d'informations ciblées et, d'autre part, les informations ciblées de référence dudit groupe d'informations ciblées de référence, et, si ladite différence excède un seuil de différence prédéterminé, détecter (S41) un événement indiquant une rupture de l'activité de la personne. 5
 10
 15
12. Procédé de surveillance selon la revendication 10 ou 11, dans lequel surveiller une évolution au cours du temps de ladite information ciblée comprend :
 d2) déterminer une dérivée de ladite information ciblée par rapport au temps sur la base du groupe d'informations ciblées et du groupe d'informations ciblées de référence, et, si ladite dérivée excède un seuil de variation prédéterminé, détecter (S42) un événement indiquant une évolution de l'activité de la personne. 20
 25
13. Procédé de surveillance selon la revendication 11 ou 12, comprenant en outre, après avoir surveillé une évolution au cours du temps de ladite information ciblée et détecté un événement, 30
 e) générer (S50) une alerte en réponse à la détection de l'événement.
14. Programme informatique comportant des instructions pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 13 lorsque ce programme est exécuté par un processeur. 35
15. Support d'enregistrement non transitoire lisible par un ordinateur sur lequel est enregistré un programme pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 13 lorsque ce programme est exécuté par un processeur. 40
16. Circuit de traitement comprenant un processeur 100 connecté à un support d'enregistrement non transitoire 200 selon la revendication 15. 45

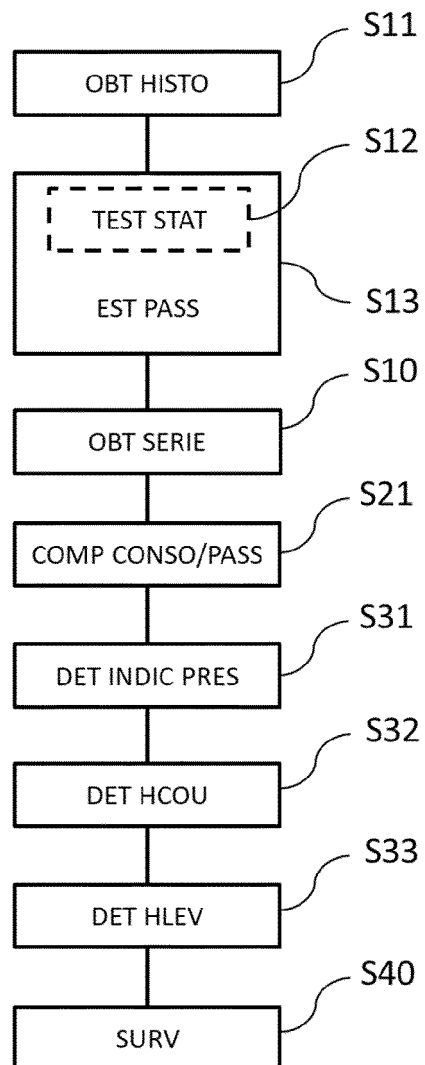
50

55

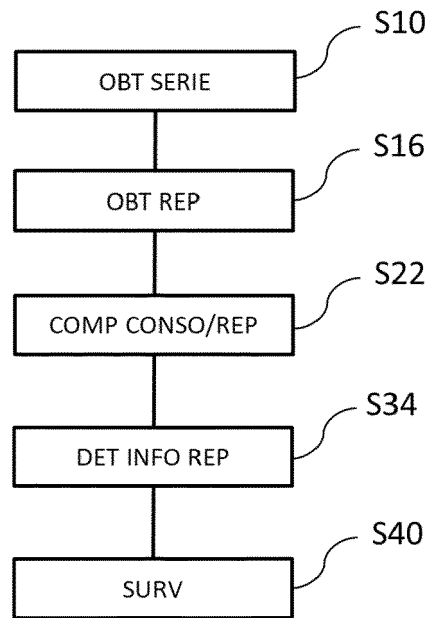
[Fig. 1]



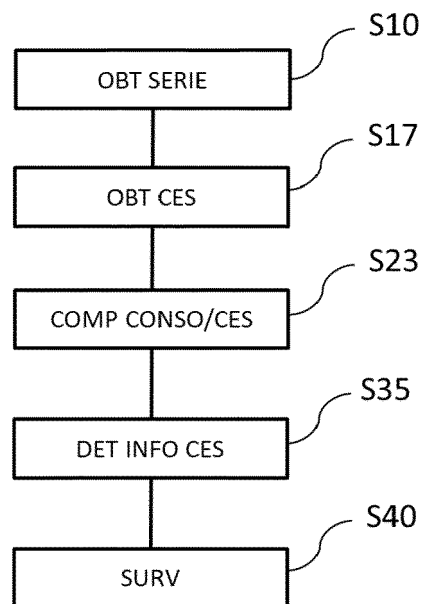
[Fig. 2]

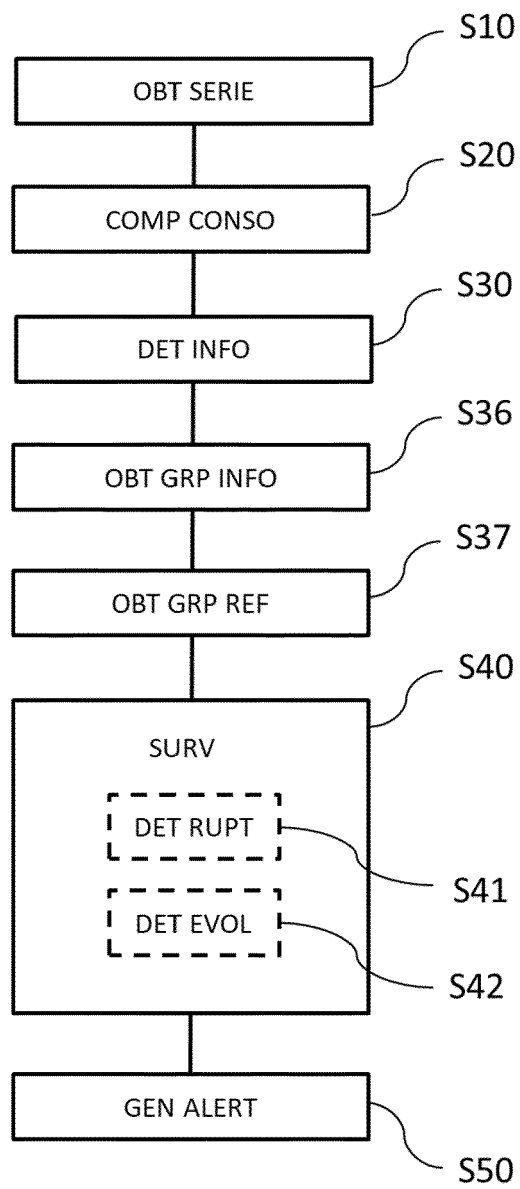


[Fig. 3]



[Fig. 4]







RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 20 20 9099

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 4 990 893 A (KILUK CZESLAW [SE]) 5 février 1991 (1991-02-05) * revendications 1-17; figures 1-3 * * colonne 1, ligne 46 - ligne 63 * * colonne 4, ligne 7 - ligne 8 * * colonne 2, ligne 27 - ligne 29 * * colonne 3, ligne 11 - ligne 12 * * colonne 3, ligne 24 - ligne 52 * * colonne 2, ligne 43 - ligne 48 *	1,8-16	INV. G08B21/04
X	US 2016/371593 A1 (NISHIYAMA TAKASHI [JP] ET AL) 22 décembre 2016 (2016-12-22) * abrégé; revendications 1-7; figures 1-11 * * alinéa [0019] * * alinéa [0030] - alinéa [0031] * * alinéa [0036] - alinéa [0037] * * alinéa [0079] *	1-7, 10-16	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G08B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 19 avril 2021	Examineur Bilard, Stéphane
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 20 20 9099

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.
19-04-2021

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4990893 A	05-02-1991	AT 109915 T	15-08-1994
		AU 1718488 A	02-12-1988
		DE 3851066 T2	22-12-1994
		EP 0419452 A1	03-04-1991
		SE 457486 B	27-12-1988
		US 4990893 A	05-02-1991
		WO 8808596 A1	03-11-1988

US 2016371593 A1	22-12-2016	EP 3118780 A1	18-01-2017
		JP W02015136839 A1	06-04-2017
		US 2016371593 A1	22-12-2016
		WO 2015136839 A1	17-09-2015

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 3017975 A1 [0102]