

(19)



(11)

EP 3 686 858 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

12.10.2022 Bulletin 2022/41

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G08B 21/04 (2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G08B 21/0446; G08B 21/0492; G08B 21/0461;
G08B 21/0469

(21) Numéro de dépôt: **20152899.9**

(22) Date de dépôt: **21.01.2020**

(54) **SYSTÈME DE SUIVI DES ACTIVITÉS QUOTIDIENNES POUR UNE OU PLUSIEURS PERSONNES
DANS UN LIEU DE VIE, ET PROCÉDÉ D ANALYSE**

ÜBERWACHUNGSSYSTEM DER TÄGLICHEN AKTIVITÄTEN FÜR EINE ODER MEHRERE
PERSONEN IN EINEM LEBENSRAUM, UND ENTSPRECHENDES ANALYSEVERFAHREN

SYSTEM FOR MONITORING DAILY ACTIVITIES FOR ONE OR MORE PERSONS IN A LIVING
SPACE, AND ANALYSIS METHOD

(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**

(30) Priorité: **22.01.2019 FR 1900533**

(43) Date de publication de la demande:
29.07.2020 Bulletin 2020/31

(73) Titulaire: **Telecom Design**
33610 Canejan (FR)

(72) Inventeurs:

- **MOULINE, Mehdi**
33600 Pessac (FR)
- **MORET, Boris**
33 127 Saint-Jean-d'Ilac (FR)

(74) Mandataire: **Ipside**
7-9 Allées Haussmann
33300 Bordeaux Cedex (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 1 071 055 EP-A1- 2 779 128
EP-A1- 3 372 162 US-A1- 2015 379 860

EP 3 686 858 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention se situe dans le domaine des dispositifs de veille pour des personnes âgées permettant de faire un suivi sur leur rythme de vie.

[0002] Plus particulièrement, l'invention propose un système de suivi des activités quotidiennes pour une ou plusieurs personnes munies d'un objet portable et occupant une même zone de détection d'actions tel qu'un lieu de vie.

[0003] Le système selon l'invention est capable d'identifier qui est à l'origine d'une action détectée au moyen d'une communication par radiofréquence entre les objets portables des personnes surveillées et des détecteurs d'activité.

Etat de la technique

[0004] Dans le cadre du maintien à domicile des personnes âgées ou atteintes d'une pathologie, il est souvent nécessaire d'équiper le domicile ou le lieu de vie de systèmes permettant d'observer à distance le comportement de la personne à surveiller. Ces systèmes ont d'une part pour objectif de permettre la détection d'une situation de difficulté et de besoin de secours, d'autre part, ces systèmes ont pour but la collecte des données sur le rythme de vie de la personne, par exemple vérifier que la personne s'alimente, se déplace, va aux toilettes etc.

[0005] Les systèmes de collecte des données permettent le traitement postérieur des données recueillies pour évaluer des changements de comportement, ou bien constater l'absence de fonctions essentielles comme aller aux toilettes, boire ou manger.

[0006] La difficulté de mise en œuvre de ces systèmes de surveillance, pour la partie qui concerne la collecte des données, réside dans le fait qu'il est difficile de déterminer qui est à l'origine d'une action. En effet, dans le cas des personnes âgées, il y a souvent des aidants extérieurs qui interviennent, et dans le cas des pathologies il peut y avoir cohabitation avec d'autres membres de la famille comme un conjoint et des enfants. Par exemple, plusieurs personnes peuvent ouvrir la porte du réfrigérateur ou des toilettes, alors que l'on souhaite uniquement suivre les actions d'une personne en particulier. La demande de brevet EP 2 779 128 A1 donne un exemple d'un tel système.

[0007] Le problème se complique lorsque l'on souhaite suivre les actions de deux ou plusieurs personnes habitant un même lieu de vie, et pouvant en plus recevoir des visites ou cohabiter avec d'autres personnes. Pour résoudre cette difficulté, il existe des systèmes faisant appel à des caméras vidéo, ce qui est mal accepté par les personnes qui se sentent épiées. D'autres solutions font appel à la localisation en temps réel des personnes suivies, cependant, ces dispositifs ont un coût élevé et/ou

ont besoin d'une installation technique complexe. La demande de brevet US 2015/0379860 propose une autre solution dans laquelle une étiquette passive RFID est attribuée à une personne à monitorer, et ladite étiquette est activée par une pluralité des émetteurs RFID couplés à des détecteurs de présence dans la zone surveillée.

Présentation de l'invention

[0008] La présente invention a pour premier objet un système de suivi des activités quotidiennes pour une personne habitant dans un lieu de vie pouvant être cohabité, ledit système permettant de discriminer les actions réalisées par des personnes non suivies et sans l'utilisation de caméras.

[0009] Un deuxième objet de l'invention est de proposer un système de suivi des activités quotidiennes permettant de suivre deux ou plusieurs personnes dans un même lieu de vie, et d'identifier les actions réalisées par chacune des personnes que l'on souhaite suivre.

[0010] Un troisième objet de l'invention est de proposer un système de suivi des activités quotidiennes à bas coût, et qui soit simple dans sa mise en œuvre et son installation.

[0011] À cette fin, l'invention propose un système de suivi des activités quotidiennes d'une personne dans un lieu de vie, ledit système comportant au moins un détecteur d'activité, et un objet portable destiné à être porté pour une personne que l'on souhaite suivre. Le système de l'invention est particulier en ce que :

- l'au moins un détecteur d'activité comporte des moyens de mémoire et de calcul, et un module d'émission/réception radio configuré pour émettre un signal d'action détectée sous la forme d'une série de trames radio lors de la détection de toute action qu'il surveille ; et
- l'objet portable comporte des moyens de calcul et un module d'émission/réception radio configurés pour recevoir le signal émis par le dispositif de détection d'activité, et pour émettre une réponse comportant une ou plusieurs caractéristiques associées en outre au signal reçu, et en ce que ;
- ledit système comporte un système d'information (SI) distant comportant des moyens de mémoire et de calcul configurés pour réaliser un suivi des actions détectées attribuées à l'objet portable (20) d'une personne suivie ;

et dans lequel le système de suivi attribue une action détectée à l'objet portable (20) en fonction d'une association signal/réponse à une action détectée, et des caractéristiques contenues dans ladite réponse.

[0012] L'invention permet ainsi de déterminer qui est à l'origine d'une action détectée en raison d'une communication par radiofréquence établie entre le détecteur s'étant activé et l'objet portable assigné à la personne à suivre.

[0013] La transmission des données vers le système d'information distant, attribuant ou discriminant les actions détectées, peut être effectuée par différentes modes de mise en œuvre du système. Par exemple, l'au moins un détecteur d'activité est configuré pour recevoir la réponse de l'objet portable et comporte des moyens de transmission par liaison sans fils configurés pour transmettre des données associées aux signaux d'action détectée et aux réponses de l'objet portable vers ledit système d'information distant.

[0014] Les caractéristiques de la communication par radiofréquences entre le détecteur d'activité et l'objet portable peuvent également faire l'objet de plusieurs variantes de réalisation.

[0015] Selon l'invention, le signal d'action détectée est sous la forme d'une série de trames radio numérotées, et la réponse de l'objet portable comporte le nombre de trames radio reçues par ledit objet portable et le niveau de réception du signal reçu par ledit objet portable. Le système d'information distant attribue ainsi une action à un objet portable en fonction d'un minimum configurable de trames radio à recevoir par l'objet portable et de leur niveau de réception.

[0016] L'objet portable peut également comporter toutes ou l'une des caractéristiques suivantes permettant d'affiner l'analyse des réponses de l'objet portable ou des objets portables pour l'attribution et la discrimination d'actions :

- un accéléromètre trois axes configuré pour déterminer un état de mouvement dudit objet portable lors de la réception du signal d'action détectée, ou lors de la réception du signal d'action détectée et pendant un temps t avant la réception dudit signal d'action détectée, et dans lequel la réponse de l'objet portable à un signal de détection d'activité comporte ledit état de mouvement. Il est ainsi prévenu qu'une personne immobile se voit attribuée une action réalisée par une autre personne.
- un détecteur de port configuré pour déterminer un état de port dudit objet portable lors de la réception du signal (S) d'action détectée, et dans lequel la réponse (R) de l'objet portable à un signal de détection d'activité comporte ledit état de port. Bien entendu, une personne qui ne porte pas son objet ne pourra pas se voir attribuée une action par le système.

[0017] Avantageusement, pour construire un lien radio de très courte portée entre les détecteurs d'activité et les objets portables, le module d'émission radio du détecteur d'activité est configuré pour émettre en 433 Mhz, et le module de réception radio de ou des objets portables est configuré pour écouter en 868 Mhz, première harmonique paire de l'émission.

[0018] Le module d'émission radio du détecteur d'activité est de préférence configuré pour émettre à un niveau réglable inférieur à -35 dBm, réduisant ainsi la distance sur laquelle l'harmonique peut être détecté.

[0019] L'objet portable est par exemple une montre, des lunettes, un médaillon, un clip à porter à la ceinture, une semelle, ou tout autre objet miniaturisé autonome, optionnellement intégré dans un dispositif de détection de chutes.

[0020] Le traitement des données pour l'attribution ou discrimination des actions détectées peut être effectué par différents modes de mise en œuvre du système.

[0021] Dans un mode de mise en œuvre, le système d'information distant collecte les données transmises par le détecteur d'activité et exécute un procédé d'analyse des événements au moyen duquel une action est attribuée audit objet portable. Dans encore un autre mode de mise en œuvre, le détecteur d'activité est configuré pour exécuter un procédé d'analyse d'événements au moyen duquel une action est attribuée audit objet portable et pour transmettre au système d'information distant des données associées aux actions détectées et attribuées à l'objet portable.

[0022] Le système d'information distant peut être intégré soit dans un téléphone mobile, soit dans une base de téléassistance, soit dans un serveur au travers d'un réseau LPWAN (Low Power Wide Area Network) ou téléphonique.

[0023] L'invention concerne également un procédé d'analyse d'événements au moyen d'un système de suivi des activités quotidiennes selon l'invention, ledit procédé comportant les étapes suivantes :

- la vérification d'une réponse de l'objet portable à un signal d'action détectée ;
- l'extraction et l'analyse des caractéristiques de la réponse dudit objet portable à un signal d'action détectée ; et
- l'attribution d'une action détectée à l'objet portable d'une personne suivie lorsque le nombre de trames radio et le niveau de réception du signal reçu par ledit objet portable sont au-dessus d'un minimum configurable.

[0024] Dans un mode de réalisation, le procédé comporte le calcul d'un score pour la réponse de l'objet portable et sa comparaison au minimum configurable, ledit score étant défini en fonction du nombre de trames radio reçues et du niveau de réception de chaque trame radio reçu par l'objet portable.

[0025] Dans un mode de réalisation du procédé, le système de suivi des activités quotidiennes comporte deux ou plusieurs objets portables pour suivre les activités quotidiennes, respectivement, de deux ou plusieurs personnes dans un lieu de vie, et lorsque le procédé vérifie deux ou plusieurs réponses des objets portables à un même signal d'action détectée, un score est calculé pour la réponse de chaque objet portable, une action étant attribuée à l'objet portable comportant le score le plus élevé au-dessus du minimum configurable.

[0026] Avantageusement, selon le procédé de l'invention, la réponse de l'objet portable comporte un état de

port et un état de mouvement dudit objet portable lors de la réception du signal de détection d'action, et la réponse dudit objet portable est écarté du procédé lorsque l'objet portable renseigne un état « objet non porté » et/ou un état de mouvement « repos » lors de la réception du signal (S).

[0027] D'autres avantages, buts et caractéristiques particulières de la présente invention ressortiront de la description qui va suivre, faite dans un but explicatif et nullement limitatif, en regard des dessins annexés.

Présentation des dessins

[0028]

[Fig 1] Un exemple de lieu de vie comportant le système de l'invention.

[Fig 2] Un exemple schématique du procédé d'analyse d'événements et l'attribution d'une action détectée à un objet portable selon l'invention.

[Fig 3] Un exemple schématique du procédé d'analyse d'événements en présence de deux réponses à un signal d'action détectée.

[Fig 4] Un exemple schématique d'un premier mode de mise en œuvre d'une collecte de données par le système de l'invention.

[Fig 5] Un exemple schématique d'un deuxième mode de mise en œuvre d'une collecte de données par le système de l'invention.

[Fig 6] Un exemple schématique d'un troisième mode de mise en œuvre d'une collecte de données par le système de l'invention.

Description détaillée de modes de réalisation

[0029] L'invention propose un système permettant de suivre les actions d'une ou plusieurs personnes munies chacune d'un objet portable pour surveiller leur rythme de vie dans sa vie quotidienne. Par action, on entend une activité ou un événement réalisé par une personne, tel que se déplacer dans son lieu de vie, aller aux toilettes, se lever ou se poser au lit, ouvrir une porte, manger etc. Ces actions sont suivies au moyen d'un ou plusieurs détecteurs d'activité installés à des endroits stratégiques d'un lieu de vie, comme la porte d'entrée des chambres, des toilettes, du réfrigérateur, aux tiroirs de la cuisine etc. En particulier, un suivi des différentes actions attribuées à l'objet portable est réalisé au moyen d'un système d'information distant permettant de collecter ces données pour leur analyse ultérieure.

[0030] La figure 1 montre une représentation schématique d'un lieu de vie intégrant une pluralité des détecteurs d'activité 10, un système d'information SI distant, une première personne 1 munie d'un objet portable 20, et une deuxième personne 2 habitant le même lieu de vie mais que l'on ne souhaite pas suivre.

[0031] Les détecteurs d'activité 10 de l'invention comportent un capteur configuré pour transmettre un signal

S d'action détectée suite à toute action ou événement qu'ils surveillent. Ce détecteur d'activité est intégré dans un boîtier autonome comportant par exemple un capteur de mouvement, de porte, de présence etc., et un module d'émission/réception radio configuré pour émettre un signal S d'action détectée sous la forme d'une série de trames radio, et des moyens de calcul et de traitement des données.

[0032] Les détecteurs d'activité sont configurés pour émettre un signal S lors de la détection de toute action qu'ils surveillent. Afin d'identifier qui est à l'origine d'une action détectée, et plus particulièrement si la personne que l'on souhaite surveiller est à l'origine d'une action détectée, l'invention propose d'établir une communication par radio fréquence entre le détecteur d'activité 10 s'étant activé et l'objet portable 20 assigné à la personne à suivre.

[0033] L'objet portable est donc un objet autonome comportant des moyens de calcul et un module d'émission/réception radio configuré pour recevoir le signal S du détecteur d'activité. L'objet portable peut être intégré dans un objet tel qu'une montre, un bracelet, un médaillon, un clip à porter à la ceinture, de lunettes etc., voire dans un détecteur de chutes ou autre objet intelligent.

[0034] Plus particulièrement, l'objet portable 20 est configuré pour répondre à un signal S d'action détectée en émettant une réponse R comportant en outre une ou plusieurs caractéristiques associées au signal reçu.

[0035] Selon l'invention, le détecteur d'activité émet un signal S sous forme d'une série de trames radio numérotées, et l'objet portable est configuré pour émettre dans sa réponse R le nombre de trames radio reçues et le niveau de réception du signal reçu. Le système est ainsi capable d'attribuer une action détectée à un objet portable en fonction d'un minimum configurable de trames radio reçues et d'un niveau de réception du signal par l'objet portable.

[0036] Dans un mode de réalisation préféré, la réponse de l'objet portable comporte le nombre de trames radio reçues, le numéro et niveau de réception de chaque trame radio reçue.

[0037] L'invention concerne également un procédé d'analyse pour l'attribution ou discrimination des actions détectées au moyen du système de suivi d'activités quotidiennes de l'invention.

[0038] La figure 2 montre un exemple schématique du procédé d'analyse d'événements de l'invention pour l'attribution d'une action détectée par un détecteur d'activité 10 à un objet portable 20. Lorsque le détecteur d'activité 10 émet un signal S d'action détectée, il est d'abord établi la présence d'une réponse R de l'objet portable 20 audit signal pour attribuer potentiellement l'action détectée à la personne porteuse de l'objet portable 20, ladite action étant attribuée ou pas en fonction des caractéristiques du signal reçu par l'objet portable.

[0039] Selon l'invention, une action est attribuée en fonction d'un minimum configurable de trames radio re-

ques et du niveau de réception du signal par l'objet portable. Par exemple, un score pour la réponse d'un objet portable est calculé en fonction du nombre de trames radio reçues, et du niveau de réception de chaque trame radio reçue. Une action étant ainsi attribuée lorsque le score calculé pour la réponse de l'objet est au-dessus d'un minimum configurable.

[0040] Au contraire, le système n'attribue pas l'action détectée à l'objet portable 20 en l'absence d'une réponse dudit objet portable au signal S d'action détectée ou lorsque le score est inférieur au minimum configurable.

[0041] Le système de l'invention est très avantageux en ce qu'il permet de suivre deux ou plusieurs personnes dans le même lieu de vie, chaque personne étant munie à cet effet d'un objet portable 20 configuré tel qu'il a été déjà décrit. Lorsqu'un détecteur d'activité 10 émet un signal S d'action détectée, et que deux ou plusieurs objets portables répondent audit signal, le système va réaliser une analyse des événements dans lequel il va comparer les réponses reçues des objets portables pour attribuer l'action détectée à l'une de personnes porteuses desdits objets portables. Cette comparaison consiste à titre d'exemple dans la comparaison des scores calculés pour chaque réponse d'objet portable. L'objet portable dont la réponse comporte le score le plus élevé au-dessus du minimum configurable est attribué une action par le procédé d'analyse d'événements.

[0042] Par exemple, un détecteur d'activité 10 installé pour détecter l'ouverture de la porte du réfrigérateur reste dans un mode passif jusqu'à la détection de l'ouverture de cette porte. En réponse à une détection d'ouverture de la porte, le détecteur d'activité émet une série de trames radio numérotées, puis il se met en écoute. Si une personne munie d'un objet portable 20 est présente dans la zone de détection d'actions, son objet sera capable de recevoir toute ou partie de la série de trames radio émise par le détecteur d'activité en fonction de la distance à laquelle il se trouve de celui-ci. Si la personne portant l'objet est à côté du détecteur d'activité, son objet portable reçoit toute la série de trames radio numérotées avec le niveau maximum de réception, son score de réponse R sera le maximum et est très probablement la personne à l'origine de l'action.

[0043] En revanche si une personne porteuse d'un objet se déplace près de la zone de détection, mais n'est pas à l'origine de l'action détectée, son objet captera les trames radio ayant été émises lors de son passage, par exemple le début ou la fin des trames radio et avec un niveau de réception inférieur, son score de réponse sera inférieur au score maximum et donc la probabilité que cette personne soit à l'origine de l'action sera donc moindre.

[0044] Le système de l'invention permet ainsi de distinguer les actions réalisées dans un même lieu de vie par deux ou plusieurs personnes munies de l'objet portable de l'invention.

[0045] L'analyse des événements peut être avantageusement affinée par d'autres caractéristiques transmi-

ses dans la réponse des objets, par exemple :

- la réponse comporte un état du mouvement défini au moyen d'un accéléromètre 3 axes. A titre d'exemple, l'état de mouvement renseigne si la personne porteuse d'un objet était en état de « mouvement actif » lors de la réception du signal d'action détectée, ou si cette personne était en état de « repos », voire un état de « mouvement récent » si la personne était en repos lors de la réception du signal mais avait été récemment en mouvement, ou un état de « repos pendant un temps t » lorsque la personne est restée en repos depuis un certain temps. Bien entendu, un état de « mouvement actif » ou de « mouvement récent » sont des indicateurs positifs pour attribuer l'action à la personne porteuse du dispositif et vice-versa avec les états de « repos » et de « repos continu ».
- la réponse comporte un état de port de l'objet défini au moyen d'un dispositif de port dudit objet. L'état de port est par exemple « objet porté » ou « objet non porté ». Il sera ainsi prévenu d'attribuer une action à une personne qui ne porte pas son dispositif, et ne peut pas être suivie au moyen du système de l'invention.

[0046] La réponse de l'objet ou des objets portables comportera donc tout ou partie desdites caractéristiques, et le procédé d'analyse des événements attribuera une action détectée à l'un des objets en fonction de son score de réponse, ainsi que de son état de port et de mouvement. D'autre part, les différents objets sont identifiés entre eux grâce à un tag d'identification envoyé dans la réponse des objets.

[0047] La figure 3 montre un exemple d'un mode de réalisation du procédé d'analyse d'événements dans lequel sont comparées les réponses R de deux objets portables à un signal d'action détectée.

[0048] Dans cet exemple, chaque objet portable est configuré pour répondre en émettant les caractéristiques ci-après :

- Un identifiant de l'objet portable ;
- Le nombre de trames reçues ;
- Le niveau de réception de chaque trame reçue ;
- Un état du mouvement ;
- Un statut du port de l'objet.

[0049] Le détecteur d'activité est configuré pour recevoir la réponse des objets portables et transmettre des données associées à l'action détectée et à la réponse des objets portables au système d'information SI distant. Les données transmises par le détecteur d'activité comportent au moins l'identifiant du capteur, et toutes les caractéristiques dans les réponses des objets portables.

[0050] Le système d'information SI distant exécute ensuite le procédé d'analyse d'événements dans lequel un score est calculé pour chaque réponse. Un objet portable

d'une personne suivie est attribué une action uniquement lorsqu'il renseigne un état de port « objet porté » et un état de mouvement « actif ».

[0051] Dans un autre mode de réalisation, le ou les objets portables sont configurés pour répondre à un signal S d'action détectée uniquement lorsqu'ils se trouvent dans un état de port « objet porté » et/ou dans un état de « mouvement actif ». L'attribution d'une action sera donc basée uniquement sur le score de la réponse calculé avec le nombre de trames radio reçues et le niveau de réception des trames radio.

[0052] Le système de l'invention propose de construire avantageusement un lien radio de très courte portée entre les détecteurs d'activité et les objets portables. À cette fin, les détecteurs d'activité sont configurés pour émettre le signal de détection d'action à un niveau réglable, de préférence faible et inférieur à -35 dBm. Ce lien radio est par exemple construit avec des composants radio standard présentant une dynamique typique de -35 à 14 dBm et en dégradant le bilan de liaison du détecteur d'activité. Plus particulièrement, un niveau inférieur à -35 dBm peut être atteint en modifiant le fonctionnement (class E ou « switch-current ») d'un amplificateur de puissance du détecteur d'activité, et augmentant les pertes du réseau d'adaptation en sortie dudit amplificateur.

[0053] Le lien radio entre l'objet portable et le dispositif portable est également optimisé pour limiter les rebonds du signal non souhaités, particulièrement contre les parois d'un immeuble. À cette fin les détecteurs d'activité 10 comportent un module d'émission radio émettant à faible puissance à 433 MHz, et les objets portables 20 comportent un récepteur radio comportant une boucle à verrouillage de phase « PLL » (Phase-Locked Loop) calé sur la fréquence 868 MHz. De ce fait, le dispositif de détection d'action émet en 433 MHz et l'objet portable écoute en 868 MHz, première harmonique paire de l'émission. Le niveau de l'harmonique étant très faible, les normes d'homologation pour ce type de dispositifs sont également respectées.

[0054] En mode de réponse, les objets portables émettent également en 433 MHz ou alternativement en 868 MHz.

[0055] Les figures 4, 5 et 6 illustrent schématiquement différents modes de mise en œuvre possibles pour la collecte de données par le système d'information SI distant.

[0056] Dans le mode de mise en œuvre préféré et illustré à la figure 4, la réponse R de l'objet portable, ou les réponses R, des objets portables 20 (dans le cas d'une pluralité d'objets portables) sont reçues par le détecteur d'activité 10 ayant émis le signal S d'action détectée, et ces données sont envoyées par liaison sans fils au système d'information SI exécutant le procédé d'analyse d'événements pour l'attribution et discrimination des actions détectées.

[0057] Dans un autre mode de réalisation, qui ne fait pas partie de l'invention, le procédé d'analyse d'événement est réalisé par ledit détecteur d'activité pour l'attribution d'une action détectée après la réception des réponses des objets portables. Le détecteur d'activité transmet ainsi au système d'information SI uniquement des données associées aux actions attribuées à chaque objet portable.

[0058] Le détecteur peut être configuré pour envoyer lesdites données brutes ou après le procédé d'analyse d'événement, soit à chaque détection d'une action qu'il surveille, soit de manière périodique avec un historique des objets détectés (ou non). Ce choix dépendra du type d'application souhaitée.

[0059] Dans le deuxième mode de mise en œuvre de la collecte de données (Fig. 4), qui ne fait pas partie de l'invention, les données associées au suivi des activités quotidiennes sont collectées par une unité centrale UC installée dans le lieu de vie et recevant les données des détecteurs d'activité 10 et des objets portables 20. L'unité centrale UC réalise optionnellement un prétraitement de ces données avant de les transmettre au système d'information SI distant.

[0060] Dans un autre mode de réalisation, l'objet portable est un objet connecté envoyant directement sa réponse par liaison sans fil au système d'information distant (Fig. 5).

[0061] Les modes précédents de mise en œuvre de l'invention pour la collecte de données sont données à titre d'exemple, plusieurs variantes pourront être envisagées sans sortir du cadre de l'invention, comme revendiquée.

[0062] Quel que soit le mode de mise en œuvre choisi pour la collecte des données, le système d'information SI réalise un suivi des actions détectées et attribuées à chacun des objets portables présents dans le système.

[0063] Lorsque le système d'information distant exécute le procédé d'analyse d'événements, ledit système collecte toutes les données des signaux S d'actions détectées ayant reçu une réponse R d'au moins un objet portable 20, c'est-à-dire les associations signal/réponse à une action détectée, et optionnellement toutes les données associées à la détection d'actions, y compris les données associées aux signaux S d'action détectée sans réponse R par un objet portable 20.

[0064] Le système d'information SI distant peut être intégré soit dans un téléphone mobile, soit dans une base de téléassistance, soit dans un serveur au travers d'un réseau LPWAN (Low Power Wide Area Network) ou téléphonique. Ce système comporte une application permettant de suivre les activités quotidiennes d'une ou plusieurs personnes dans le temps, lesdites activités étant détectées par l'activation des différents détecteurs d'activités installés dans un lieu de vie, et reflétant des activités tel que se déplacer, aller aux toilettes, manger etc.

[0065] Le système de l'invention est très avantageux en ce qu'il permet de faire un suivi individualisé d'une personne sans l'utilisation de méthodes intrusives comme les caméras vidéo, ou des systèmes complexes faisant appel à la localisation en temps réel de la personne.

[0066] Au contraire, le système de l'invention est mis

en place avec des détecteurs d'activité utilisant des capteurs standards, restant dans un état passif lorsqu'ils ne détectent pas une action. Les détecteurs d'activité, alimentés par pile, auront ainsi une autonomie pouvant atteindre plusieurs années.

[0067] Le système de l'invention ne se limite pas au suivi des activités quotidiennes des personnes dans un lieu de vie, mais, selon des aspects qui ne font pas partie de l'invention, peut être utilisé dans un cadre professionnel lorsqu'il est souhaité de suivre les actions réalisées par des personnes dans un procédé.

Revendications

1. Système de suivi des activités quotidiennes d'une personne dans un lieu de vie, ledit système comportant au moins un détecteur d'activité (10), et un objet portable (20) destiné à être porté par une personne que l'on souhaite suivre, et dans lequel système :

- l'au moins un détecteur d'activité (10) comporte des moyens de mémoire et de calcul, et un module d'émission/réception radio configuré pour émettre un signal (S) d'action détectée, sous la forme d'une série de trames radio lors de la détection de toute action qu'il surveille ;

- l'objet portable (20) comporte des moyens de calcul et un module d'émission/réception radio configurés pour recevoir le signal émis par le dispositif de détection d'activité, et pour émettre une réponse (R) comportant une ou plusieurs caractéristiques associées en outre au signal (S) reçu ;

- ledit système comporte un système d'information (SI) distant comportant des moyens de mémoire et de calcul configurés pour réaliser un suivi des actions détectées attribuées à l'objet portable (20) d'une personne suivie ;

et dans lequel le système de suivi attribue une action détectée à l'objet portable (20) en fonction d'une association signal/réponse à une action détectée, et des caractéristiques contenues dans ladite réponse ;

caractérisé en ce que le signal (S) d'action détectée émise par le détecteur d'activité (10) est sous la forme d'une série de trames radio numérotées, et la réponse (R) de l'objet portable (20) comporte le nombre de trames radio reçues par ledit objet portable (20) et le niveau de réception du signal (S) reçu par ledit objet portable (20).

2. Système selon la revendication 1, dans lequel l'au moins un détecteur d'activité (10) est configuré pour recevoir la réponse (R) de l'objet portable (20) et comporte des moyens de transmission par liaison

sans fils configurés pour transmettre des données associées aux signaux d'action détectée et aux réponses de l'objet portable vers ledit système d'information (SI) distant.

3. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'objet portable comporte un accéléromètre trois axes configuré pour déterminer un état de mouvement dudit objet portable (20) lors de la réception du signal (S) d'action détectée, ou lors de la réception du signal (S) d'action détectée et pendant un temps t avant la réception dudit signal d'action détectée, et dans lequel la réponse (R) de l'objet portable (20) à un signal de détection d'activité comporte ledit état de mouvement.

4. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'objet portable (20) comporte un détecteur de port configuré pour déterminer un état de port dudit objet portable lors de la réception du signal (S) d'action détectée, et dans lequel la réponse (R) de l'objet portable à un signal de détection d'activité comporte ledit état de port.

5. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, comportant deux ou plusieurs objets portables (20) configurés pour répondre au signal (S) d'action détectée, et dans lequel la réponse (R) de chaque objet portable (20) comporte un identifiant de l'objet portable, le nombre de trames radio reçues, le numéro et niveau de réception de chaque trame radio reçue, l'état de port et l'état de mouvement de l'objet portable lors de la réception du signal (S).

6. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le module d'émission radio du détecteur d'activité (10) est configuré pour émettre en 433 MhZ, et le module de réception radio de ou des objets portables (20) est configuré pour écouter en 868 Mhz, première harmonique paire de l'émission.

7. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le module d'émission radio du détecteur d'activité (10) est configuré pour émettre à un niveau réglable inférieur à -35 dBm.

8. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'objet portable est une montre, des lunettes, un médaillon, une semelle, un clip à porter à la ceinture ou tout autre objet miniaturisé autonome, et intégrant optionnellement un dispositif de détection de chutes.

9. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le système d'information collecte les données transmises par le détecteur

d'activité et exécute un procédé d'analyse des événements au moyen duquel une action est attribuée audit objet portable, ou dans lequel le détecteur d'activité est configuré pour exécuter un procédé d'analyse d'événements au moyen duquel une action est attribuée audit objet portable et pour -transmettre au système d'information distant des données associées aux actions détectées et attribuées à l'objet portable (20).

10. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le système d'information (SI) distant est intégré soit dans un téléphone mobile, soit dans une base de téléassistance, soit dans un serveur au travers d'un réseau LPWAN (Low Power Wide Area Network) ou téléphonique.

11. Procédé d'analyse d'événements au moyen d'un système de suivi des activités quotidiennes selon l'une des revendications 1 à 10, comportant les étapes suivantes :

- la vérification d'une réponse (R) de l'objet portable (20) à un signal (S) d'action détectée ;
- l'extraction et l'analyse des caractéristiques de la réponse dudit objet portable à un signal d'action détectée ; et
- l'attribution d'une action détectée à l'objet portable d'une personne suivie lorsque le nombre de trames radio et le niveau de réception du signal (S) d'action détectée reçue par ledit objet portable (20) sont au-dessus d'un minimum configurable.

12. Procédé selon la revendication 11, comportant le calcul d'un score pour la réponse de l'objet portable (20) et sa comparaison au minimum configurable, ledit score étant défini en fonction du nombre de trames radio reçues et du niveau de réception de chaque trame radio reçu par l'objet portable.

13. Procédé selon la revendication 12, dans lequel le système de suivi des activités quotidiennes comporte deux ou plusieurs objets portables (20) pour suivre les activités quotidiennes, respectivement, de deux ou plusieurs personnes dans un lieu de vie, et lorsque le procédé vérifie deux ou plusieurs réponses (R) des objets portables (20) à un même signal (S) d'action détectée, un score est calculé pour la réponse de chaque objet portable, une action étant attribuée à l'objet portable (20) comportant le score le plus élevé au-dessus du minimum configurable.

14. Procédé selon l'une des revendications 11 à 13, dans lequel la réponse (R) de l'objet portable comporte un état de port et un état de mouvement dudit objet portable (20) lors de la réception du signal (S) de détection d'action, et la réponse dudit objet por-

table est écarté du procédé lorsque l'objet portable (20) renseigne un état « objet non porté » et/ou un état de mouvement « repos » lors de la réception du signal (S).

Patentansprüche

1. System zur Überwachung der täglichen Aktivitäten einer Person in einem Lebensraum, wobei das System mindestens einen Aktivitätssensor (10) und ein tragbares Objekt (20) umfasst, das dazu bestimmt ist, von einer Person, die überwacht werden soll, getragen zu werden, und in dem System:

- der mindestens eine Aktivitätssensor (10) Speicher- und Rechenmittel und ein Funk-Sende/Empfangsmodul umfasst, das so ausgelegt ist, dass es beim Erkennen jeder Aktion, die überwacht wird, ein Signal (S) einer erkannten Aktion in Form einer Reihe von Funkrahmen sendet;
- das tragbare Objekt (20) Rechenmittel und ein Funk-Sende/Empfangsmodul umfasst, die so ausgelegt sind, dass sie das von der Aktivitätserkennungsvorrichtung gesendete Signal empfangen und eine Antwort (R) senden, die eine oder mehrere weiterhin mit dem empfangenen Signal (S) verknüpfte Merkmale umfasst;
- das System ein Remote-Informationssystem (SI) umfasst, das Speicher- und Rechenmittel umfasst, die so ausgelegt sind, dass sie eine Überwachung der dem tragbaren Objekt (20) einer überwachten Person zugeordneten erkannten Aktionen realisieren;

und wobei das Überwachungssystem dem tragbaren Objekt (20) eine erkannte Aktion in Abhängigkeit von einer Signal/Antwort-Verknüpfung mit einer erkannten Aktion und den in der Antwort enthaltenen Merkmalen zuordnet; **dadurch gekennzeichnet, dass** das vom Aktivitätssensor (10) gesendete Signal (S) einer erkannten Aktion in Form einer Reihe nummerierter Funkrahmen vorliegt, und die Antwort (R) des tragbaren Objekts (20) die Anzahl von dem tragbaren Objekt (20) empfangener Funkrahmen und den Empfangspegel des von dem tragbaren Objekt (20) empfangenen Signals (S) umfasst.

2. System nach Anspruch 1, wobei der mindestens eine Aktivitätssensor (10) so ausgelegt ist, dass er die Antwort (R) des tragbaren Objekts (20) empfängt, und Mittel zur Übertragung über drahtlose Verbindung umfasst, die so ausgelegt sind, dass sie mit den Signalen einer erkannten Aktion und den Antworten des tragbaren Objekts verknüpfte Daten an das Remote-Informationssystem (SI) übertragen.

3. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das tragbare Objekt einen Drei-Achsen-Beschleunigungsmesser umfasst, der so ausgelegt ist, dass er einen Bewegungszustand des tragbaren Objekts (20) beim Empfang des Signals (S) einer erkannten Aktion oder beim Empfang des Signals (S) einer erkannten Aktion und während einer Zeit t vor dem Empfang des Signals einer erkannten Aktion bestimmt, und wobei die Antwort (R) des tragbaren Objekts (20) auf ein Aktivitätserkennungssignal den Bewegungszustand umfasst. 5
4. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das tragbare Objekt (20) einen Tragesensor umfasst, der so ausgelegt ist, dass er einen Tragezustand des tragbaren Objekts beim Empfang des Signals (S) einer erkannten Aktion bestimmt, und wobei die Antwort (R) des tragbaren Objekts auf ein Aktivitätserkennungssignal den Tragezustand umfasst. 10
5. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, das zwei oder mehrere tragbare Objekte (20) umfasst, die so ausgelegt sind, dass sie auf das Signal (S) einer erkannten Aktion antworten, und wobei die Antwort (R) jedes tragbaren Objekts (20) eine Kennung des tragbaren Objekts, die Anzahl empfangener Funkrahmen, die Nummer und den Empfangspegel jedes empfangenen Funkrahmens, den Tragezustand und den Bewegungszustand des tragbaren Objekts beim Empfang des Signals (S) umfasst. 20
6. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Funksendemodul des Aktivitätssensors (10) so ausgelegt ist, dass es auf 433 MHz sendet, und das Funkempfangsmodul von oder der tragbaren Objekte(n) (20) so ausgelegt ist, dass es auf 868 MHz, erste geradzahlige Harmonische der Sendung, hört. 25
7. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Funksendemodul des Aktivitätssensors (10) so ausgelegt ist, dass es mit einem einstellbaren Pegel von weniger als -35 dBm sendet. 30
8. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das tragbare Objekt eine Uhr, eine Brille, ein Medaillon, eine Sohle, ein Clip zum Tragen am Gürtel oder jedes andere autonome miniaturisierte Objekt ist und gegebenenfalls eine Sturzerkennungs- 35
9. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Informationssystem die vom Aktivitätssensor übertragenen Daten sammelt und ein Verfahren zur Analyse der Ereignisse ausführt, mittels dem eine Aktion dem tragbaren Objekt zugeordnet wird, oder wobei der Aktivitätssensor so ausgelegt 40
10. System nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Remote-Informationssystem (SI) über ein LPWAN- (Low Power Wide Area Network) oder Telefonnetz entweder in ein Mobiltelefon oder in eine Fernpflegebasis oder in einen Server integriert ist. 45
11. Verfahren zur Analyse von Ereignissen mittels eines Systems zur Überwachung der täglichen Aktivitäten nach einem der Ansprüche 1 bis 10, das die folgenden Schritte umfasst: 50
 - Überprüfen einer Antwort (R) des tragbaren Objekts (20) auf ein Signal (S) einer erkannten Aktion;
 - Extrahieren und Analysieren der Merkmale der Antwort des tragbaren Objekts auf ein Signal einer erkannten Aktion; und
 - Zuordnen einer erkannten Aktion zu dem tragbaren Objekt einer überwachten Person, wenn die Anzahl an Funkrahmen und der Empfangspegel des von dem tragbaren Objekt (20) empfangenen Signals (S) einer erkannten Aktion über einem konfigurierbaren Minimum liegen.
12. Verfahren nach Anspruch 11, das das Berechnen eines Werts für die Antwort des tragbaren Objekts (20) und dessen Vergleich mit dem konfigurierbaren Minimum umfasst, wobei der Wert in Abhängigkeit von der Anzahl empfangener Funkrahmen und dem Empfangspegel jedes von dem tragbaren Objekt empfangenen Funkrahmens definiert ist. 55
13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei das System zur Überwachung der täglichen Aktivitäten zwei oder mehrere tragbare Objekte (20) umfasst, um die täglichen Aktivitäten von zwei bzw. mehreren Personen in einem Lebensraum zu überwachen, und, wenn das Verfahren zwei oder mehrere Antworten (R) der tragbaren Objekte (20) auf ein und dasselbe Signal (S) einer erkannten Aktion überprüft, für die Antwort jedes tragbaren Objekts ein Wert berechnet wird, wobei eine Aktion dem tragbaren Objekt (20) zugeordnet wird, das den am weitesten über dem konfigurierbaren Minimum liegenden Wert umfasst.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei die Antwort (R) des tragbaren Objekts einen Tragezustand und einen Bewegungszustand des tragbaren Objekts (20) beim Empfang des Aktionserkennungssignals (S) umfasst, und die Antwort des tragbaren Objekts aus dem Verfahren weggelassen

wird, wenn das tragbare Objekt (20) beim Empfang des Signals (S) einen "Objekt wird nicht getragen"-Zustand und/oder einen Bewegungszustand "Ruhe" meldet.

Claims

1. A system for monitoring the daily activities of a person in a living space, said system including at least one activity detector (10), and a mobile object (20) intended to be carried by a person to be monitored, and in which system:
 - the at least one activity detector (10) includes memory and calculation means, and a radio transmission/reception module configured to transmit a detected action signal (S), in the form of a series of radio frames upon detection of any action it monitors;
 - the mobile object (20) includes calculation means and a radio transmission/reception module configured to receive the signal transmitted by the activity detection device, and to transmit a response (R) including one or more characteristics further associated with the received signal (S);
 - said system includes a remote information system (SI) including memory and calculation means configured to carry out monitoring of the detected actions assigned to the mobile object (20) of a monitored person;

and wherein the monitoring system assigns a detected action to the mobile object (20) according to a signal/response association to a detected action, and the characteristics contained in said response;

characterised in that the detected action signal (S) transmitted by the activity detector (10) is in the form of a series of numbered radio frames, and the response (R) of the mobile object (20) includes the number of radio frames received by said mobile object (20) and the reception level of the signal (S) received by said mobile object (20).
2. The system according to claim 1, wherein the at least one activity detector (10) is configured to receive the response (R) of the mobile object (20) and includes wireless-link transmission means configured to transmit data associated with the detected action signals and with the responses of the mobile object to said remote information system (SI).
3. The system according to any one of the preceding claims, wherein the mobile object includes a three-axis accelerometer configured to determine a motion status of said mobile object (20) upon reception of the detected action signal (S), or upon reception of the detected action signal (S) and for a time t before the reception of said detected action signal, and wherein the response (R) of the mobile object (20) to an activity detection signal includes said motion status.
4. The system according to any one of the preceding claims, wherein the mobile object (20) includes a port detector configured to determine a port status of said mobile object upon reception of the detected action signal (S), and wherein the response (R) of the mobile object to an activity detection signal includes said port status.
5. The system according to any one of the preceding claims, including two or more mobile objects (20) configured to respond to the detected action signal (S), and wherein the response (R) of each mobile object (20) includes an identifier of the mobile object, the number of received radio frames, the number and reception level of each received radio frame, the port status and the motion status of the mobile object upon reception of the signal (S).
6. The system according to any one of the preceding claims, wherein the radio transmission module of the activity detector (10) is configured to transmit at 433 MHz, and the radio reception module of the mobile object(s) (20) is configured to listen at 868 MHz, first even harmonic of the transmission.
7. The system according to any one of the preceding claims, wherein the radio transmission module of the activity detector (10) is configured to transmit at an adjustable level lower than -35 dBm.
8. The system according to any one of the preceding claims, wherein the mobile object is a watch, spectacles, a medallion, a sole, a clip to be worn on the belt or any other standalone miniaturised object, and optionally integrating a device for detecting falls.
9. The system according to any one of the preceding claims, wherein the information system gathers the data transmitted by the activity detector and executes an event analysis process by means of which an action is assigned to said mobile object, or wherein the activity detector is configured to execute an event analysis process by means of which an action is assigned to said mobile object and to transmit to the remote information system data associated with the detected actions and assigned to the mobile object (20).
10. The system according to any one of the preceding claims, wherein the remote information system (SI)

is integrated either in a mobile phone, or in a remote assistance base, or in a server throughout an LP-WAN (Low Power Wide Area Network) or telephone network.

5

11. A method for analysing events by means of a daily activity monitoring system according to one of claims 1 to 10, including the following steps:

- the verification of a response (R) of the mobile object (20) to a detected action signal (S); 10
- the extraction and the analysis of the characteristics of the response of said mobile object to a detected action signal; and
- the assignment of a detected action to the mobile object of a monitored person when the number of radio frames and the reception level of the detected action signal (S) received by said mobile object (20) are above a configurable minimum. 15 20

12. The method according to claim 11, including the calculation of a score for the response of the mobile object (20) and its comparison with the configurable minimum, said score being defined according to the number of received radio frames and the reception level of each radio frame received by the mobile object. 25

13. The method according to claim 12, wherein the daily activity monitoring system includes two or more mobile objects (20) for monitoring the daily activities, respectively, of two or more persons in a living space, and when the method verifies two or more responses (R) of the mobile objects (20) to the same detected action signal (S), a score is calculated for the response of each mobile object, an action being attributed to the mobile object (20) including the highest score above the configurable minimum. 30 35 40

14. The method according to one of claims 11 to 13, wherein the response (R) of the mobile object includes a carry status and a motion status of said mobile object (20) upon reception of the action detection signal (S), and the response of said mobile object is discarded from the method when the mobile object (20) indicates an "object not carried" status and/or a "rest" motion status upon reception of the signal (S). 45 50

55

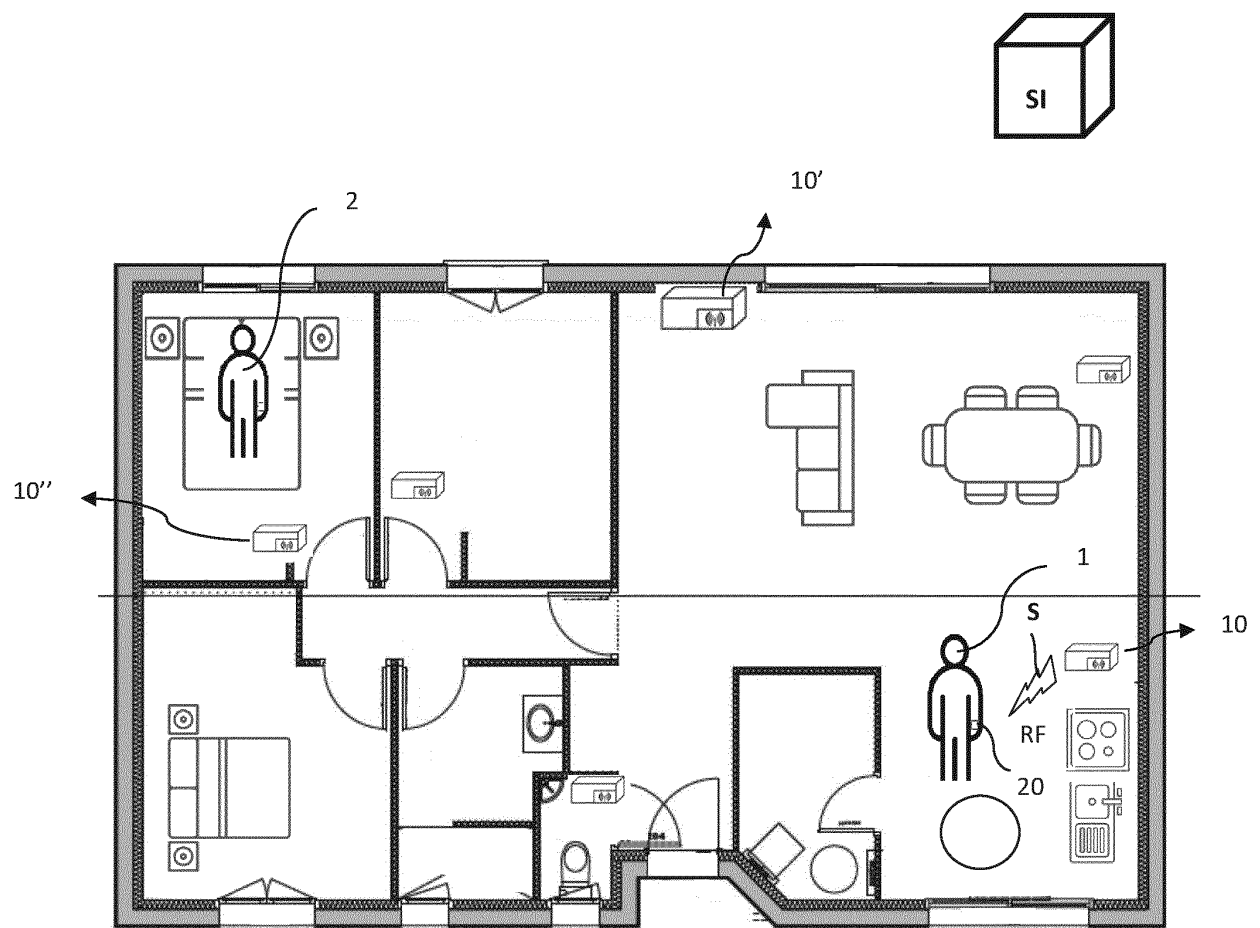


Fig. 1

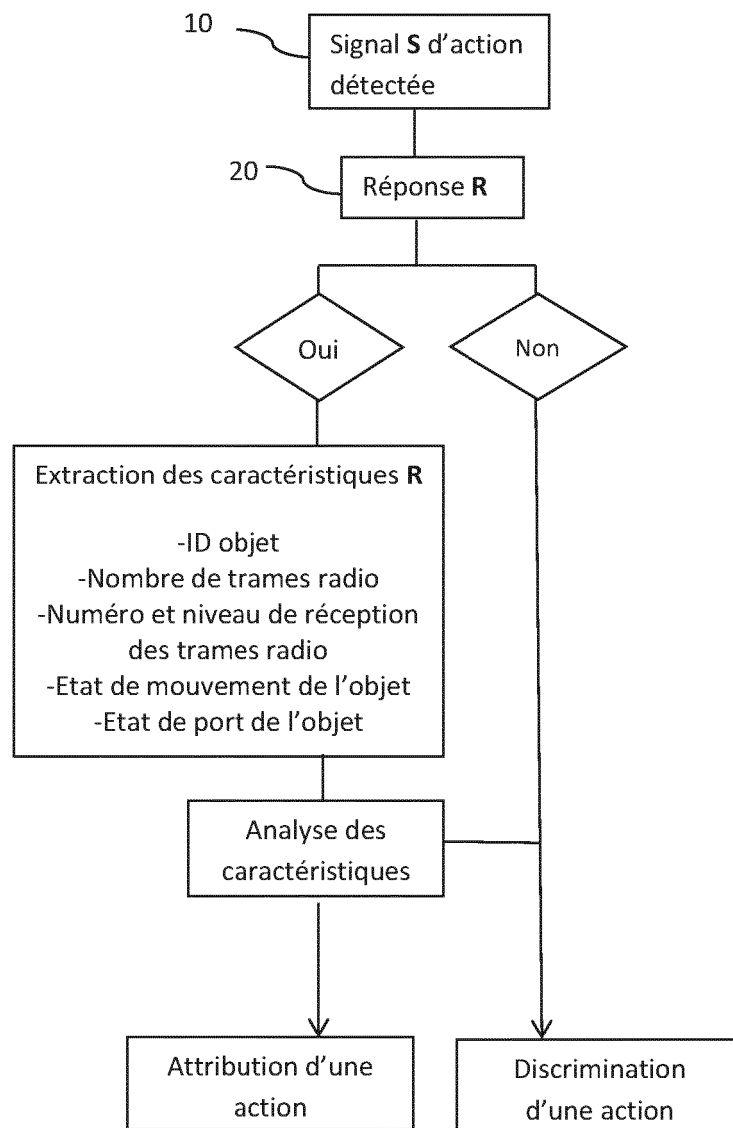


Fig. 2

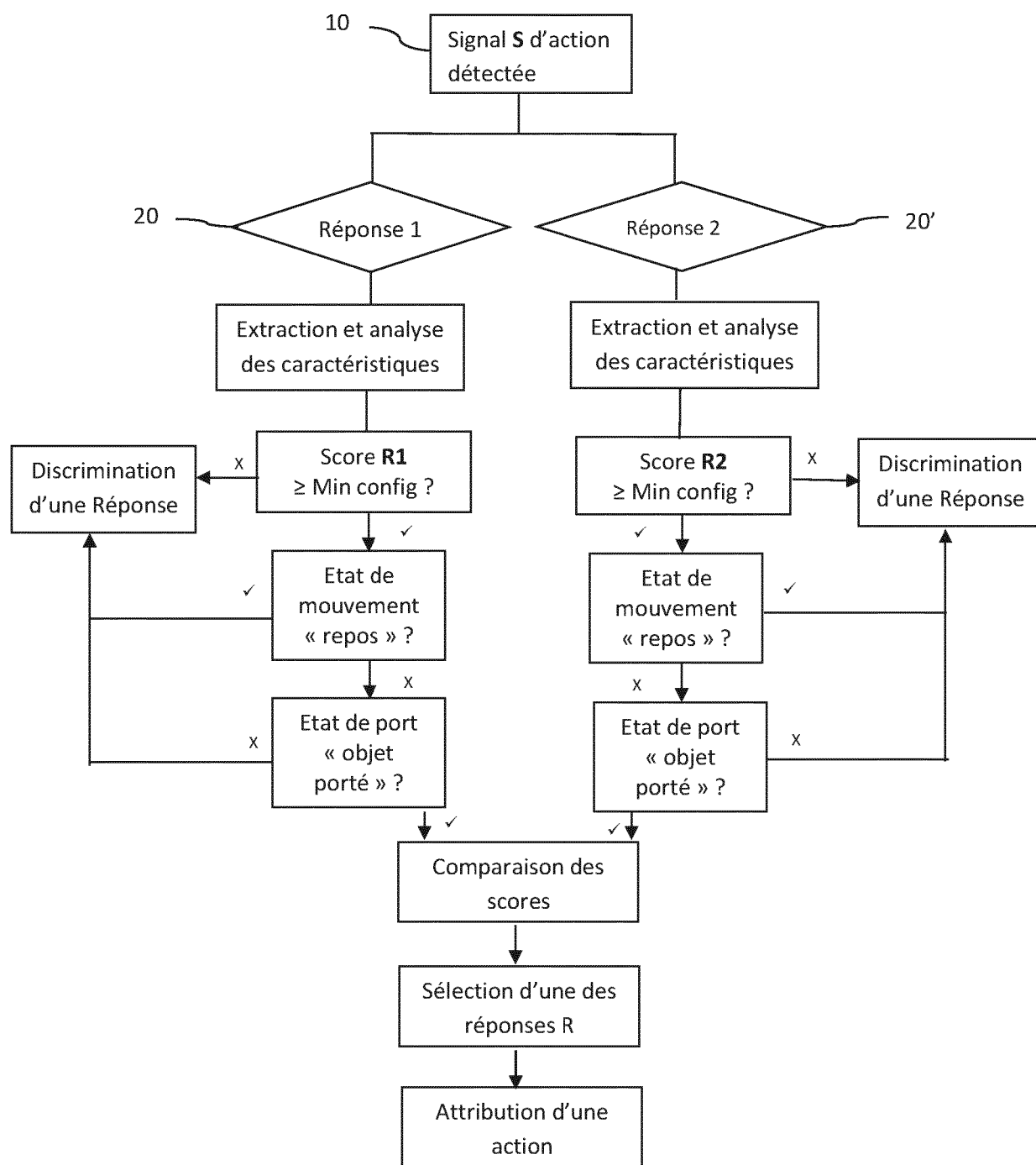


Fig. 3

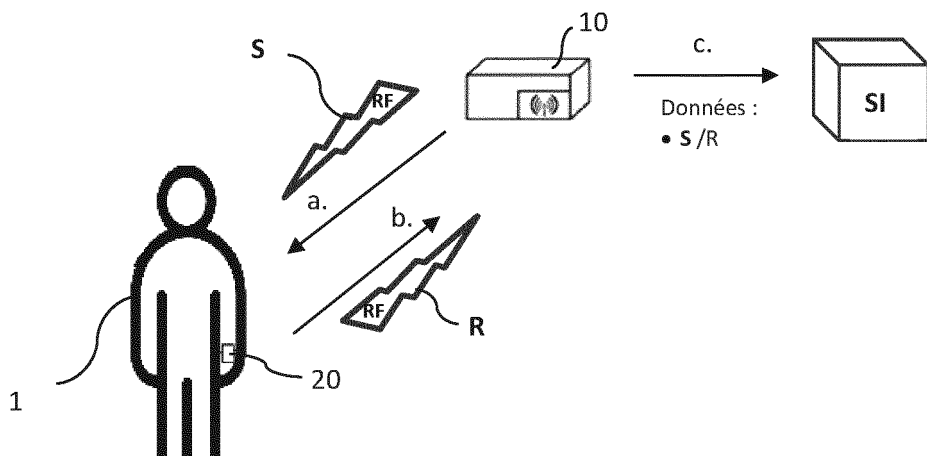


Fig. 4

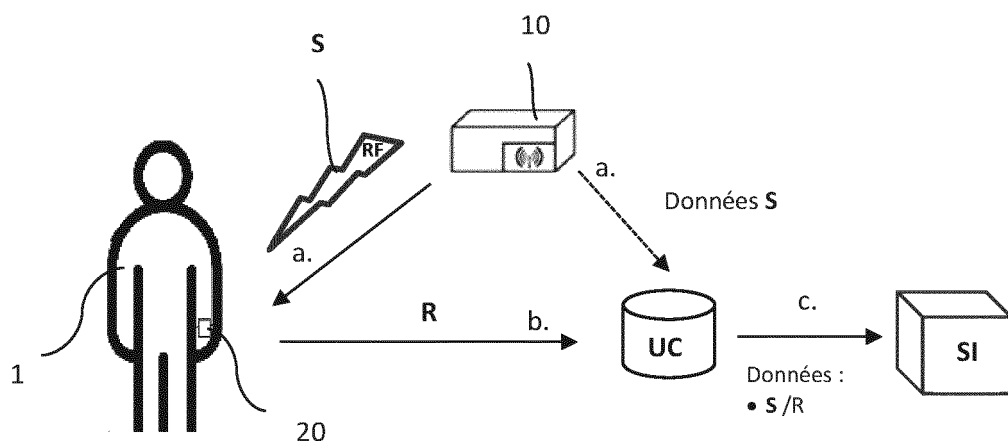


Fig. 5

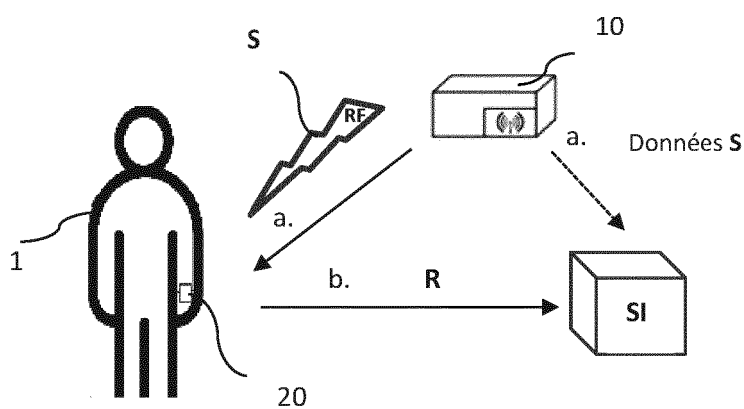


Fig. 6

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

- EP 2779128 A1 [0006]
- US 20150379860 A [0007]