



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
15.11.2023 Bulletin 2023/46

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
G07C 5/08 (2006.01) G07C 7/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **23173267.8**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
G07C 5/0841; G07C 7/00

(22) Date de dépôt: **12.05.2023**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(71) Demandeur: **Vandenberghe, David**
35440 Feins (FR)

(72) Inventeur: **Vandenberghe, David**
35440 Feins (FR)

(74) Mandataire: **Benezeth, Philippe J.L.M.**
Cabinet Innov'cean
9, rue de Fourcroy
44000 Nantes (FR)

(30) Priorité: **12.05.2022 FR 2204529**

(54) **COMPTEUR D'ACTIVITÉ COMPRENANT UN MODULE ÉLECTRONIQUE POSSÉDANT UNE FIXATION MAGNÉTIQUE AVEC UN VÉHICULE**

(57) L'invention concerne un compteur d'activité (1) comprenant un module électronique (2) destiné à être fixé sur un engin mécanique en mouvement, ledit module électronique comportant une unité centrale (5) et une mémoire (6) enregistrant au moins une donnée représentative de l'activité de l'engin, caractérisé en ce que ledit module électronique est solidarisé sur l'engin, et en

ce que le compteur comporte un détecteur (7 ; 4) fournissant une donnée variable représentative de l'activité dudit engin, l'unité centrale (5) enregistrant dans la mémoire la donnée variable en association avec une information horaire fournie par une horloge (10) intégrée dans le module.

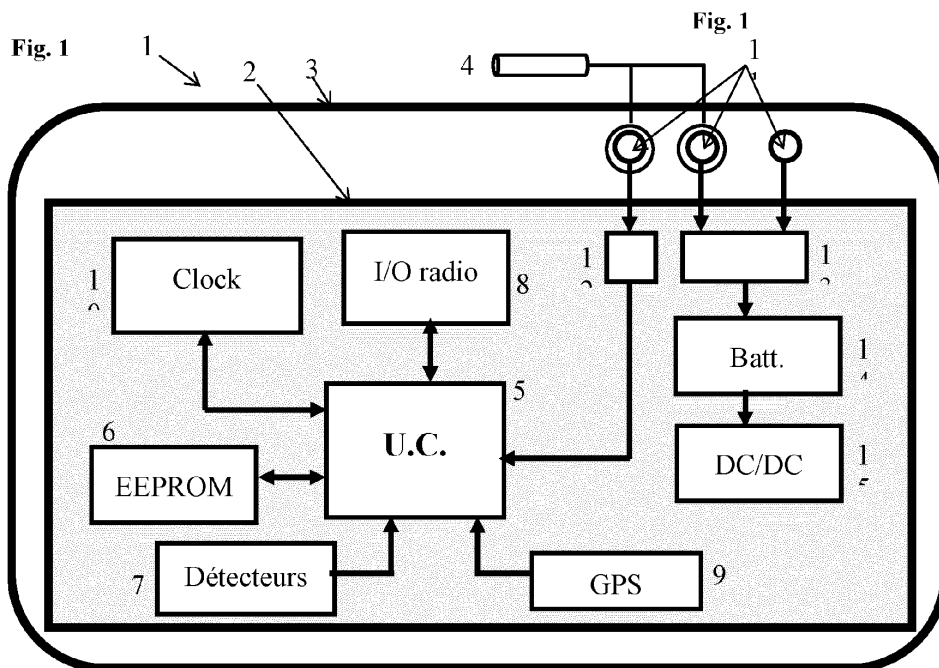


Fig. 1

Description

1. DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] L'invention concerne la mesure de l'activité d'un véhicule, tel qu'un engin agricole ou une machine industrielle. L'invention concerne plus particulièrement le fait que la mesure s'effectue à l'aide d'un module électronique enregistrant les variations d'état d'un détecteur monté sur un élément de ce matériel.

2. ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE

[0002] Le domaine de l'invention est celui de la mesure de l'activité d'un véhicule, typiquement un engin agricole (outil de labour, de semé, tonne à lisier, remorque, ...). Dans ce domaine, il est usuel d'acheter en commun un engin et de partager son utilisation entre plusieurs propriétaires. Une manière de mutualiser l'achat de l'engin (ou de payer sa location) consiste à mesurer son activité par chaque utilisateur et à facturer en fonction de cette activité. Il est ainsi possible de facturer en fonction de l'usage du véhicule, par exemple en utilisation en CUMA ou ETA. Pour cela et dans un passé déjà lointain, les utilisateurs utilisent un registre papier et note sur ce registre des informations telles que : heure de départ et de fin de l'activité, nombre de kilomètres parcourus ou d'hectares réalisés pendant ce laps de temps. Cette méthode nécessite une saisie manuelle sur carnet puis une ressaisie sur support numérique pour pouvoir générer les documents de contrôle de gestion ou de facturation. Ces saisies successives sont sources d'erreur (volontaire ou non) et de perte de temps. De plus, cette méthode se base sur un système déclaratif que l'on peut contourner par de fausses déclarations.

[0003] Plus récemment, sont apparus des capteurs appelés « hubodomètres ». Ces appareils se montent sur le moyeu de l'essieu d'un véhicule roulant pour comptabiliser le nombre de tours. En multipliant le diamètre des roues montés sur cet essieu et le nombre de tours de ce dernier, ces appareils calculent la distance parcourue par ce véhicule. Le nombre de tours d'essieu est déterminé en détectant les variations d'un champ magnétique généré par un aimant monté sur l'essieu, un cycle de croissance et de décroissance dudit champ correspondant à une rotation. Ces appareils disposent d'une batterie et d'une interface utilisateur qui permet d'introduire le diamètre des roues et qui affiche sur un écran la distance parcourue. Les utilisateurs peuvent relever les nombres apparaissant sur l'écran et les noter sur un cahier. Ce capteur n'élimine pas les risques d'erreurs du fait du relevé visuel d'un écran qui peut être sali par l'environnement du véhicule et du fait de saisies manuelles.

[0004] D'autres capteurs existent dont le mode de fonctionnement se base sur la distance calculée à l'aide d'un module de géolocalisation, de type GPS par exemple (de l'anglais : Global Positioning System). Ces capteurs disposent d'une unité centrale qui enregistre les

déplacements en fonction des changements de localisation indiquée par le module GPS, et d'une interface de communication radio capable de transmettre à longue distance les informations de déplacement. Ces capteurs sont fragiles et possèdent au final une autonomie faible, ce qui les rend peu pratiques dans la durée.

[0005] Il existe donc un réel besoin d'un capteur mesurant l'activité d'un engin de type agricole, ou une machine industrielle qui autorise la transmission des données par radio et qui possède une autonomie acceptable, tout en ayant une grande robustesse compte tenu de l'environnement d'utilisation.

3. OBJECTIFS DE L'INVENTION

[0006] La présente invention a donc pour but, en évitant ces inconvénients, de fournir un compteur d'activité qui détecte les changements d'état d'un détecteur monté sur un élément du véhicule, les changements d'état étant représentatifs de l'activité d'un véhicule, qui enregistre les mesures de ce détecteur et qui peut les transmettre de façon fiable à un serveur distant.

4. PRESENTATION DE L'INVENTION

[0007] A cet effet, l'invention concerne un compteur d'activité comprenant un module électronique destiné à être fixé sur un engin mécanique en mouvement, ledit module électronique comportant une unité centrale et une mémoire enregistrant au moins une donnée représentative de l'activité de l'engin, caractérisé en ce que ledit module électronique est solidarisé sur l'engin, et en ce que le compteur comporte un détecteur fournissant une donnée variable représentative de l'activité dudit engin, l'unité centrale enregistrant dans la mémoire la donnée variable en association avec une information horaire fournie par une horloge intégrée dans le module.

[0008] De cette manière, les changements d'état d'un détecteur monté sur un élément de l'engin sont mesurés et enregistrés dans une mémoire, ces changements d'état sont comptabilisés et la donnée résultante est représentative de l'activité de l'engin.

[0009] Selon un premier mode de réalisation, le compteur d'activité comporte un socle fixé sur ledit engin, le module électronique possède trois aimants se couplant magnétiquement avec trois éléments mécaniques fixés dans le socle. De cette manière, le compteur peut se fixer sur n'importe quel support et il est aisé de retirer le module, et de le placer à un autre endroit de l'engin.

[0010] Selon un autre mode de réalisation, le compteur comporte au moins deux aimants constituant deux plots de contact électrique pour la communication électrique avec un élément de contact électrique du socle, les signaux électriques du détecteur transitant par ces deux plots. De cette manière, la communication électrique est facilitée.

[0011] Selon un autre mode de réalisation, les emplacements des trois aimants se situent aux sommets d'un

triangle non équilatéral. De cette manière, un détrompage des plots de contacts est établi, évitant ainsi les erreurs de positionnement.

[0012] Selon un autre mode de réalisation, le module dispose d'un capteur magnétique qui est prioritairement attiré par un des trois aimants lorsque le module n'est pas positionné sur le socle, le positionnement du module sur le socle concentre les lignes de champ dudit aimant et fait changer d'état l'interrupteur magnétique, l'arrachement du module de son socle déclenchant un changement d'état dudit interrupteur magnétique. De cette manière, le module peut détecter un arrachement en utilisant les aimants qui servent aussi à le fixer sur l'engin. Selon un autre mode de réalisation, le module possède une forme de pyramide tronquée. De cette manière, le module se décroche moins facilement lorsqu'un objet le touche.

[0013] Selon un autre mode de réalisation, la mémoire enregistre périodiquement l'activité de l'engin en comptabilisant le nombre de tours et le nombre de cycles d'ouverture et de fermeture de l'interrupteur pendant une durée déterminée. De cette manière, l'activité de l'engin est comptabilisée avec précision au fil du temps. Selon un autre mode de réalisation, le module dispose en outre d'un accéléromètre, la détection d'un mouvement par ledit accéléromètre déclenchant l'enregistrement d'une donnée dans la mémoire et la détection d'une absence de mouvement pendant au moins une durée déterminée déclenche le changement d'état du module dans un mode de faible consommation. De cette manière, le module n'a pas besoin d'un capteur externe pour mesurer l'activité de l'engin. Selon un autre mode de réalisation, le module dispose de plusieurs modes pour mesurer l'activité de l'engin dont celui de mesurer le nombre de tours du module sur lui-même pendant une période de temps déterminée, et un autre mode consistant à mesurer le temps au cours duquel des vibrations sont détectées à l'aide d'un accéléromètre. De cette manière, le module s'adapte à l'engin sur lequel il est monté pour mesurer son activité, et peut s'employer dans de nombreuses situations.

[0014] Selon un autre aspect, l'invention concerne un système de gestion de l'activité d'un engin comprenant un compteur d'activité décrit selon l'une quelconque des paragraphes précédents, ce système comportant en outre un serveur distant communiquant par radio avec ledit module, ledit serveur recevant une information représentative de la charge actuelle de la batterie et estimant le temps restant pour une décharge complète, ledit serveur émettant une alarme vers un utilisateur peu de temps avant la décharge complète.

5.DESCRPTION DES FIGURES

[0015] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple indicatif et non limitatif, et des dessins annexés, dans lesquels :

- [Fig. 1] : la figure 1 décrit les principaux équipements d'un compteur d'activités conçu pour la mise en oeuvre de l'invention, selon un exemple préféré de réalisation,
- [Fig. 2] : la figure 2 représente un synoptique des différents éléments du réseau pour rapatrier des données d'activités vers un serveur distant,
- [Fig. 3] : la figure 3 décrit la façon dont le module électronique se fixe et communique sur son socle selon un exemple préféré de réalisation,
- [Fig. 4] : la figure 4 présente un exemple d'image montrant une vue de profil du compteur d'activité destiné à être monté sur un engin mécanique en mouvement,
- [Fig. 5] : la figure 5 décrit un exemple d'ordinogramme illustrant les étapes pour configurer le système, pour enregistrer les données et pour fournir une indication sur l'activité d'un engin mécanique en mouvement.

6.DESCRPTION DETAILLEE D'UN MODE DE REALISATION

6.1 Principe général

[0016] L'invention concerne un compteur d'activité comprenant un module électronique destiné à être fixé sur un engin mécanique en mouvement, ledit module électronique comportant une unité centrale et une mémoire enregistrant au moins une donnée représentative de l'activité de l'engin. Le module électronique est solidarisé sur l'engin et le compteur comporte un détecteur fournissant une donnée variable représentative de l'activité dudit engin. L'unité centrale enregistre dans la mémoire la donnée variable en association avec une information horaire fournie par une horloge intégrée dans le module. Le compteur est ainsi capable de mesurer les changements d'état d'un détecteur, d'en déduire l'activité d'un engin sur lequel il est monté, et de transmettre les données d'activité à un serveur distant chargé de traiter ces données et de les afficher.

6.2. Mode préféré de réalisation

[0017] La Fig. 1 décrit les principaux équipements d'un compteur d'activités conçu pour la mise en oeuvre de l'invention, selon un exemple préféré de réalisation, ledit compteur a fait l'objet d'un prototype fonctionnel. Le compteur d'activité 1 se compose en deux parties : un module électronique 2 et un socle 3 sur laquelle vient se fixer ledit module. Le socle 3 est solidement fixé sur un engin mécanique en mouvement (véhicule, outil agricole, machine industrielle, ...) dont on mesure l'activité. Le socle ne possède pas de composants électroniques, il sert avant tout de support au module 2 et, selon un premier mode d'utilisation, d'élément de connexion électrique avec un détecteur externe 4. Selon un premier mode de réalisation, ce détecteur est un interrupteur dont le nom-

bre de cycles d'ouverture et de fermeture est représentatif de l'activité du véhicule. L'interrupteur s'ouvre et se ferme sous l'apparition et la disparition d'un champ magnétique généré par un aimant fixé sur un essieu du véhicule. Chaque cycle d'ouverture et de fermeture correspond à une rotation complète de cet essieu. En multipliant le nombre de cycles par le diamètre des roues fixées à cet essieu, on peut calculer la distance parcourue par ce véhicule, ce fonctionnement est notamment celui utilisé lorsque le module est fixé sans le socle et dans ce cas, le module utilise un détecteur interne pour comptabiliser le nombre de tours.

[0018] Le module électronique est un boîtier contenant des composants électroniques dont un microcontrôleur 5 associé à une mémoire de programme et une mémoire non volatile 6 de type EEPROM, d'une capacité de 512 Ko par exemple, destinée à enregistrer des données d'activité. Ces données proviennent typiquement du comptage de cycles d'ouverture et de fermeture de l'interrupteur externe 4, ainsi que d'éventuels mesures des détecteurs intégrés dans le module 2. Le programme exécutable est avantageusement inscrit dans le silicium de la mémoire et non téléchargeable, de façon à éviter le piratage et améliorer la fiabilité du capteur. En plus de la lecture de l'état du détecteur externe 4, le microcontrôleur 5 lit les données mesurées par plusieurs détecteurs internes 7 incorporés à l'intérieur du module 2. Un premier capteur est un accéléromètre destiné à détecter les rotations d'un axe ou de mesurer les déplacements du module dans l'espace, selon au moins deux directions. Un tel capteur permet notamment de déterminer si le module est immobile ou en déplacement. Un second capteur est destiné à mesurer la présence d'un champ magnétique à proximité immédiate du module, ce capteur est typiquement un relais REED.

[0019] Le module dispose également d'un port de communication radio 8 capable de communiquer à courte distance avec un appareil proche, en utilisant par exemple le réseau « Bluetooth ». Selon un perfectionnement, ce port de communication est également capable de communiquer par radio avec un réseau longue distance, de type opéré, tel que : LORA, ZIGFOX, ou NB-IOT. Le signal radio émis sur ce réseau est très court et le message transmis ne comporte que peu d'octets (typiquement 32 octets) de données. Selon un autre perfectionnement, le module possède un circuit de géolocalisation 9 (par exemple, un circuit G.P.S., acronyme de « Global Positioning System »), permettant de fournir des paramètres de latitude et de longitude de l'emplacement du capteur 2. Le module dispose également d'une horloge embarquée 10 et de moyens logiciels pour la mettre à l'heure. De cette manière, les données fournies par le détecteur externe 4, par les détecteurs internes 7 et par le circuit de géolocalisation 9 peuvent être horodatées.

[0020] Le module possède trois éléments de connexion 11 avec le socle, deux sont électriquement reliés au détecteur externe 4 et un troisième permet de fournir de l'énergie. L'entrée du détecteur externe 4 se connecte

à une interface 12 qui assure également l'adaptation des niveaux électriques. Selon un mode préféré de réalisation, le compteur 1 mesure l'activité du véhicule en comptabilisant le nombre de cycles d'ouverture et de fermeture d'un interrupteur connecté à cette interface. Selon une variante de réalisation, le détecteur externe est actif et fournit une donnée analogique représentative d'une grandeur physique à mesurer, le détecteur peut être un pressostat donnant une information sur la mise en marche d'un compresseur actionné par le moteur du véhicule. Selon une autre variante, le détecteur externe 4 est un capteur de température, typiquement un thermomètre, chargé de fournir une mesure de la température extérieure au module, celle du moteur du véhicule par exemple.

[0021] Les éléments de connexion destinées à l'alimentation électrique sont reliés à un circuit 13 de charge d'une batterie rechargeable 14 intégrée au module. La batterie fournit l'énergie pour les différents composants électriques via un convertisseur DC/DC 15 chargé de réguler la tension à une valeur nominale, par exemple 2,5 volts. La batterie équipant le prototype réalisé peut fournir de l'énergie électrique pendant une durée minimale, 8 mois par exemple. Selon une variante de réalisation, l'énergie de charge de la batterie n'est pas fournie à travers les éléments de connexion 11, mais par induction, le socle 3 possédant alors une première bobine générant un champ magnétique variable qui est capté par une seconde bobine située dans le module 2. La batterie 14 est alors rechargée avec la tension apparaissant aux bornes de la seconde bobine.

[0022] En utilisation, le module dispose d'au moins deux modes de fonctionnement, le premier consiste à mesurer les déplacements et à enregistrer les données qui vont permettre de déterminer l'activité du véhicule, le second est un mode faible consommation dans lequel un minimum de composants est alimenté dont le détecteur 7. Si le compteur 1 entre en mouvement, l'accéléromètre 7 le détecte déclenche un signal électrique qui fait quitter le mode faible consommation. L'enregistrement des données en vue de déterminer l'activité du véhicule peut alors commencer.

[0023] La **Fig. 2** représente un schéma général d'un système pour mesurer l'activité d'un véhicule 20 selon un premier mode de réalisation particulier. Ce système constitue un réseau capable de rapatrier des données d'activités vers un serveur distant. Le compteur 1 est par exemple monté sous l'aile d'une roue d'un engin agricole 20, typiquement un tracteur ou l'arbre de force d'un tel engin, ou encore un axe d'une machine industrielle. Le socle de ce compteur est relié par un fil à un interrupteur monté à proximité immédiate de l'essieu de la roue, sur lequel est fixé un aimant. Le compteur communique par radio à courte distance avec un terminal portable 21, typiquement un téléphone portable, ou une tablette, cette liaison radio est représenté par un trait hachuré sur la **Fig. 2**. Le terminal 21 dispose également d'une communication longue distance avec un réseau de téléphonie

mobile (GSM, 3G/4G). De cette manière, le terminal sert de relais de communication entre le compteur 1 et un serveur distant 22 chargé de récupérer les données et de les traiter afin d'évaluer l'activité du véhicule 20 au fil du temps.

[0024] Le serveur 22 comporte typiquement une unité centrale UC 23 reliée à une mémoire de programme exécutable 24, et un disque dur HD 25 contenant une base de données pour le stockage de données de façon non-volatile. La mémoire de programme comporte une application pour analyser les informations reçues et fournir des données d'activités des véhicules sur lesquelles les capteurs 1 sont montés. Le serveur 22 comporte également une interface I/O 26 pour la communication avec un réseau filaire 27, via un réseau informatique, Internet par exemple. Il n'est pas exclu que les moyens de liaison diffèrent selon le type d'appareil en communication, ainsi le serveur 28 peut communiquer avec les téléphones à travers un réseau sans fil (téléphonie mobile 3G/4G) ou par un câble via un réseau numérique quelconque (Internet par exemple).

[0025] La Fig. 3 décrit la façon dont le module électronique se fixe et communique sur son socle selon un premier mode d'utilisation. Des aimants 30 sont noyés dans la périphérie de la coque du module et sont recouverts d'un traitement de surface pour éviter la corrosion. Les aimants se positionnent en vis-à-vis de plots de contacts 31 fixés sur le socle 3, ces plots sont en acier inoxydable recouvrant une pièce en acier ou tout matériau coopérant magnétiquement avec les aimants 30, et sont également recouverts d'un film en acier inoxydable pour la protection. Selon un perfectionnement mis en oeuvre dans le prototype, chaque plot de contact comporte une pièce en acier percé d'un trou et recouverte d'une couche de résine pour éviter la corrosion, une vis en acier inoxydable se visse dans le trou et assure la liaison électrique avec le module tout en résistant à la corrosion. Le fil électrique 32 de l'interrupteur externe 4 se connecte au socle et les deux conducteurs sont électriquement reliés à deux plots de contacts 31.a et 31.b, qui se positionnent respectivement sur les aimants 30.a et 30.b. Un trou de fixation 33 est pratiqué au milieu du socle pour sa fixation sur le véhicule au moyen d'une vis en acier inoxydable. Dans ce mode d'utilisation, le compteur 1 mesure l'activité du véhicule en comptabilisant le nombre de cycles d'ouverture et de fermeture de l'interrupteur 4 ou de toute autre grandeur physique dont la variabilité est représentative de l'activité du véhicule. Les aimants 30 sont placés aux sommets d'un triangle non équilatéral. De cette manière, l'attraction magnétique des trois aimants sur les trois plots de contacts ne peut s'effectuer que dans une seule position, et les signaux électriques du détecteur externe 4 sont correctement transmis par les aimants 30.a et 30.b.

[0026] Dans un autre mode d'utilisation, le module n'est pas en contact avec un socle mais utilise ses aimants pour se fixer sur une surface métallique du véhicule. Dans ce mode, le module utilise un détecteur in-

terne 7, typiquement un accéléromètre, pour détecter les mouvements du véhicule et ainsi mesurer son activité du véhicule, à la place du détecteur externe 4. Un accéléromètre intègre l'information de pesanteur dans son référentiel en mesurant les accélérations sur les trois axes XYZ. Lors d'une étape initiale de configuration du capteur, l'unité centrale 5 est configurée pour traiter soit les signaux provenant du détecteur externe 4 via les deux plots de contacts 31.a et 31.b, soit les signaux fournis par un détecteur interne 7. Le module peut également être placé sur un élément en rotation du véhicule, typiquement une roue ou un axe d'une machine industrielle. L'accéléromètre intégré au module mesure alors la force centripète qui est proportionnelle à la vitesse de rotation et à la distance de l'élément mobile par rapport à l'axe de rotation. L'algorithme chargé de traiter les données de l'accéléromètre prend en compte cette force centripète qui se traduit par une composante continue dans la mesure des accélérations. Ce traitement permet de positionner le compteur 1 décentré par rapport à l'axe de rotation et offre une grande liberté dans le positionnement du compteur sur la partie roulante. De cette manière, le compteur peut comptabiliser les révolutions effectuées autour d'un axe horizontal en s'affranchissant d'une liaison mécanique entre une partie fixe de l'outil et une partie en rotation. Selon une variante de réalisation, le détecteur interne permet de mesurer la force centripète généré par le mouvement rotatif d'un axe de l'engin. L'activité de cet engin est alors mesurée par le temps au cours duquel la force centripète dépasse un certain seuil, c'est-à-dire le temps au cours duquel la vitesse de rotation de l'axe dépasse une certaine valeur.

[0027] Dans un troisième mode d'utilisation, le module se fixe sur un socle qui n'est pas doté d'une liaison vers un détecteur externe 4. Ce mode est choisi lorsque le support du véhicule destiné à déterminer son activité ne permet pas l'attraction magnétique et que le détecteur interne 7 est choisi pour mesurer l'activité. Selon l'exemple illustré par la Fig. 3, la communication avec l'interrupteur 4 utilise les plots 31.a et 31.b, et la charge de la batterie du module utilise les plots 31.b et 31.c. Le compteur possède un autre modèle de socle 3 permettant la recharge de la batterie. Ce second socle est relié à un générateur de courant alimenté par la tension du secteur ou une alimentation électrique fourni par l'engin, et génère une tension de 5 volts sous un courant de 0,5 ampères. Les fils d'alimentation provenant du générateur sont reliés aux plots 31.b et 31.c, et transporte l'énergie de recharge via les aimants 30.b et 30.c au circuit de recharge 13 intégré dans le module 2.

[0028] Selon un perfectionnement, le module 2 dispose d'un capteur magnétique 35 comportant une partie mobile ouvrant et fermant une connexion électrique. Ce capteur est par exemple un interrupteur magnétique interne 35 de type REED, dont la partie mobile est prioritairement attiré par un des trois aimants 30.a lorsque le module n'est pas positionné sur le socle. Le positionnement du module sur le socle ou la surface métallique de

l'engin (dans le mode d'utilisation où le module n'est pas fixé sur un socle) concentre les lignes de champ de l'aimant 30.a vers le plot de contact 31.a, déplace la partie mobile de l'interrupteur et fait changer son état. Lorsque le module est arraché de son socle, les lignes de champ s'élargissent et font changer l'état de l'interrupteur magnétique interne 35. Ce changement d'état est détecté par l'unité centrale du module électronique, horodaté par l'horloge et enregistré dans la mémoire 6 du module, une alarme est éventuellement déclenchée.

[0029] La Fig. 4 présente un exemple d'image montrant une vue de profil du compteur d'activité 1 destiné à être monté sur un engin agricole. Le socle 3 du compteur est fixé à la surface du véhicule 20 au moyen de vis 36 passant à travers les trous de fixation 33 se situant au centre du socle. Le fil électrique 32 de l'interrupteur externe 4 se connecte au socle 3 et les deux conducteurs de ce fil sont électriquement reliés à deux plots de contacts 31. Le module 2 est vu en transparence pour mettre en évidence les fils électriques reliant les aimants 30 et la carte électronique 34 supportant les circuits. Dans ce mode d'utilisation, la carte électronique mesure les cycles d'ouverture et de fermeture de l'interrupteur 4, pour déterminer l'activité du véhicule. La carte 34 est reliée à l'interrupteur magnétique 35 pour détecter un éventuel arrachement du module de son socle. La vue de profil met en évidence la forme d'une pyramide tronquée conférée au module 2. Cette forme permet de mieux résister à la pression et évite les angles trop saillants qui accumuleraient de la saleté et risqueraient de favoriser les décrochements en cas de chocs. Cette forme évite notamment qu'un élément extérieur puisse avoir une prise suffisante sur le module pour l'arracher à son support de fixation, par exemple : un caillou en mouvement, une branche, une canne de maïs.

[0030] Le compteur 1 ne possède pas de composants en mouvement les uns par rapport aux autres, il n'y a donc pas de pièces mécaniques d'usures. Il est parfaitement étanche et respecte les contraintes environnementales.

[0031] Après avoir détaillé les principaux éléments du système de mise à disposition de véhicules partagés, nous allons maintenant expliciter comment ceux-ci coopèrent. Les différentes étapes permettant la configuration du système, l'enregistrement des données et la fourniture d'informations représentatives de l'activité du véhicule sont décrites à titre d'exemple par l'ordinogramme de la Fig. 5.

[0032] La configuration du système s'effectue au cours de l'étape 5.1 en initialisant des données au niveau du compteur d'activité 1, du terminal portable 21 et du serveur 22. Au cours de cette étape 5.1, le compteur 1 est en liaison bidirectionnelle à courte portée avec un terminal portable 21, lui-même en communication longue portée avec le serveur distant 22. Le mode de fonctionnement est configuré en spécifiant le type de dispositif utilisé pour détecter l'activité du véhicule, le prototype réalisé dispose des modes suivants :

- compteur d'activité 1 utilisant un contact sec (interrupteur externe 4),
- compteur d'activité 1 utilisant un détecteur externe actif (pressiostat, sonde de température, ...), le véhicule étant en activité lorsque la valeur du détecteur dépasse une valeur de seuil déterminé,
- compteur d'activité 1 utilisant le détecteur interne 7.

[0033] Un indicateur du mode de fonctionnement sélectionné est inscrit dans la mémoire 6 du compteur et au niveau du serveur 22. L'horloge est mise à l'heure, la mémoire 5 est complètement vidée et un programme de test peut être lancé en interaction avec le terminal portable. A l'issue de cette étape, le compteur est prêt à être utilisé (étape 5.2) et se positionne dans un mode faible consommation en attendant un événement extérieur.

[0034] A l'étape 5.3, un événement extérieur est détecté à l'aide d'au moins un des dispositifs suivants : le détecteur externe 4, un détecteur interne 7, le port de communication radio (lors de l'établissement d'une communication), le module GPS (changement de localisation). Le compteur 1 quitte le mode faible consommation, l'horloge embarquée 10 fournit la date et l'heure de l'événement extérieur afin de les enregistrer dans la mémoire 6 (étape 5.4).

[0035] A l'étape 5.5, le compteur 1 détecte une activité du véhicule, soit à l'aide de son accéléromètre 7, soit par une variation de l'état du signal électrique émis par le détecteur externe 4, le choix du dispositif de détection est spécifié lors de l'étape 5.1. La date et l'heure du début de l'activité sont enregistrées (étape 5.6). Tant que le compteur détecte que le véhicule est en activité, il enregistre périodiquement dans la mémoire EEPROM 6 des données venant du détecteur interne ou externe en les associant à une information horaire fournie par l'horloge embarquée 10 (étape 5.7). La période au cours de laquelle un enregistrement est effectuée est de 15 minutes par exemple, cette durée est paramétrable lors de l'étape 5.1 de configuration. Si aucune activité n'est détectée pendant une durée déterminée, par exemple 5 minutes, alors le compteur considère que le véhicule est arrêté, il enregistre l'arrêt de l'activité dans la mémoire 6 en associant l'indicateur de cet événement avec la date et l'heure fournies par l'horloge embarquée 10 et se repositionne en mode faible consommation (étape 5.8).

[0036] Si le compteur possède un module GPS activé, les informations de géolocalisation sont également enregistrées, soit sous la forme d'une suite de coordonnées de longitude et de latitude, soit sous la forme d'une distance parcourue depuis le dernier enregistrement.

[0037] Un autre événement extérieur qui déclenche la sortie du mode faible consommation est le fait que le port de communication radio 8 détecte la présence proche d'un terminal portable (ou d'un appareil communiquant par une liaison à courte portée (par le réseau Bluetooth par exemple). A l'étape 5.9, un terminal portable 21 qui possède l'application de communication pour traiter les données enregistrées détecte la présence d'un module

et établit une communication avec celui-ci. Lors de cette communication le terminal peut transmettre au module une nouvelle programmation de son fonctionnement. Le module 2 transmet au terminal 21 un message indiquant qu'il possède des données à télécharger, et éventuellement la quantité des données. Le terminal 21 établit alors une connexion avec le serveur distant pour servir de relais de communication entre le module 2 et le serveur 22, les données enregistrées en mémoire 6 sont ainsi transmises au serveur distant qui va les traiter pour déterminer l'activité du véhicule 20 (étape 5.10). Le serveur 22 informe le terminal 21 du bon déroulement du téléchargement, de façon que l'utilisateur du portable en soit informé et puisse éventuellement utiliser son terminal portable à d'autres fins. A l'étape 5.11, le terminal informe le module du bon déroulement du transfert des données, ce qui déclenche l'effacement du contenu de la mémoire EEPROM 8. Lors de chaque communication avec un terminal portable 21, ce dernier transmet avantageusement au module 2, son heure et sa date pour la mise à jour de l'horloge embarquée 10.

[0038] Avantageusement, le compteur d'activité 1 transmet également la tension de sa batterie 14 au serveur 22 qui en déduit son niveau de décharge et détermine la durée restante au cours de laquelle le compteur fonctionne en dehors de son mode faible consommation (étape 5.12). Cette durée est alors affichée sur l'écran du terminal portable (étape 5.13). Si la durée restante est trop faible, l'utilisateur peut décider de retirer le compteur 1 du véhicule et de le placer sur un socle de rechargement.

[0039] Selon un perfectionnement, les communications entre le terminal et le serveur sont chiffrées selon une technique connue en soi.

[0040] Un autre évènement extérieur qui déclenche la sortie du mode faible consommation est le fait que le compteur est arraché de son socle ou de la surface du véhicule. A l'étape 5.14, le compteur détecte un arrachement, il enregistre alors le moment de l'arrachement dans la mémoire EEPROM (étape 5.15). Lorsque le compteur sera en communication avec le serveur distant, il pourra transmettre cette information qui sera traitée par les utilisateurs du système.

[0041] A l'étape 5.16, le serveur distant comptabilise les moments au cours desquels le compteur a détecté que le véhicule est en activité et présente ces résultats dans un tableau avec les dates et heures. De cette façon, si le véhicule a été utilisé un certain jour, son utilisateur peut questionner à distance le serveur et connaître sa durée d'activité. Si le véhicule est partagé entre plusieurs utilisateurs, ces derniers s'identifient auprès du serveur en précisant à quel moment ils ont utilisé le véhicule. En utilisant les données transmises par le capteur, le serveur comptabilise les temps d'utilisation de chaque utilisateur au cours d'une longue durée, un trimestre ou un mois par exemple, et présente ces temps en termes de pourcentage. Les frais d'utilisation du véhicule peuvent être repartis entre chaque utilisateur en fonction du pourcen-

tage, c'est-à-dire en fonction de l'utilisation du véhicule entre chaque utilisateur.

[0042] Selon un perfectionnement, le compteur d'activité 1 dispose d'un mode de fonctionnement destiné à mesurer la durée d'activation d'un signal numérique extérieur transmis par le détecteur 4. Les transitions de ce signal (passages de « 0 » à « 1 » et de « 1 » à « 0 ») sont horodatées, enregistrées en mémoire et transmises au serveur 22 lors d'une communication avec le terminal 21. Dans ce mode, l'activité de l'engin est mesurée par la durée au cours de laquelle le détecteur 4 se trouve dans un certain état.

[0043] Bien que la présente invention ait été décrite en référence aux modes de réalisation particuliers illustrés, celle-ci n'est nullement limitée par ces modes de réalisation, mais ne l'est que par les revendications annexées. On notera que des changements ou des modifications à la description et aux dessins pourront être apportés par l'homme du métier.

Revendications

1. Compteur d'activité (1) comprenant un module électronique (2) destiné à être fixé sur un engin mécanique en mouvement, ledit module électronique comportant une unité centrale (5) et une mémoire (6) enregistrant au moins une donnée représentative de l'activité de l'engin, **caractérisé en ce que** ledit module électronique est solidarisé sur l'engin, et **en ce que** le compteur comporte un détecteur (7 ; 4) fournissant une donnée variable représentative de l'activité dudit engin, l'unité centrale (5) enregistrant dans la mémoire la donnée variable en association avec une information horaire fournie par une horloge (10) intégrée dans le module.
2. Compteur d'activité selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre un socle (2) fixé sur ledit engin, le module électronique (2) possède trois aimants (30) se couplant magnétiquement avec trois éléments mécaniques (31) fixés dans le socle.
3. Compteur d'activité selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'au moins** deux aimants (30) constituent deux plots de contact électrique pour la communication électrique avec un élément de contact électrique du socle, les signaux électriques du détecteur (7) transitant par ces deux plots.
4. Compteur d'activité selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce que** les emplacements des trois aimants (30) se situent aux sommets d'un triangle non équilatéral.
5. Compteur d'activité selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** le module dispose d'un capteur magnétique (35) qui est prio-

ritairement attiré par un des trois aimants lorsque le module (2) n'est pas positionné sur le socle (3), le positionnement du module sur le socle concentre les lignes de champ dudit aimant et fait changer d'état le capteur magnétique, l'arrachement du module de son socle déclenchant un changement d'état dudit capteur magnétique.

5

6. Compteur d'activité selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le module (2) possède une forme de pyramide tronquée. 10
7. Compteur d'activité selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la mémoire (6) enregistre périodiquement l'activité de l'engin en comptabilisant le nombre de tours et le nombre de cycles d'ouverture et de fermeture d'un interrupteur (7) pendant une durée déterminée, 15
20
8. Compteur d'activité selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le module dispose en outre d'un accéléromètre (7), la détection d'un mouvement par ledit accéléromètre déclenchant l'enregistrement d'une donnée dans la mémoire et la détection d'une absence de mouvement pendant au moins une durée déterminée déclenche le changement d'état du module dans un mode de faible consommation. 25
30
9. Compteur d'activité selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le module dispose de plusieurs modes pour mesurer l'activité de l'engin dont celui de mesurer le nombre de tours du module sur lui-même pendant une période de temps déterminée, et un autre mode consistant à mesurer le temps au cours duquel des vibrations sont détectées à l'aide d'un accéléromètre (7). 35
40
10. Système de gestion de l'activité d'un engin comprenant un compteur d'activité selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre un serveur distant (22) communiquant par radio avec ledit module, ledit serveur recevant une information représentative de la charge actuelle de la batterie et estimant le temps restant pour une décharge complète, ledit serveur émettant une alarme vers un utilisateur peu de temps avant la décharge complète. 45
50

55

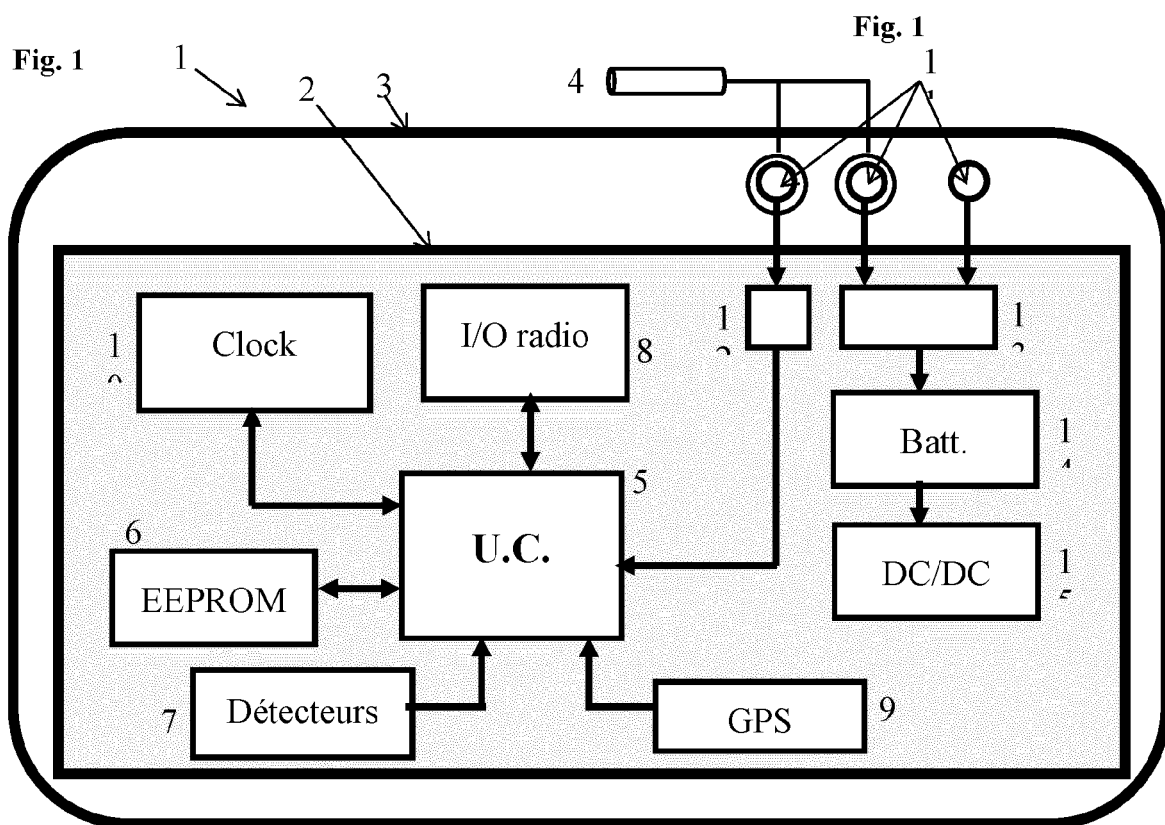


Fig. 1

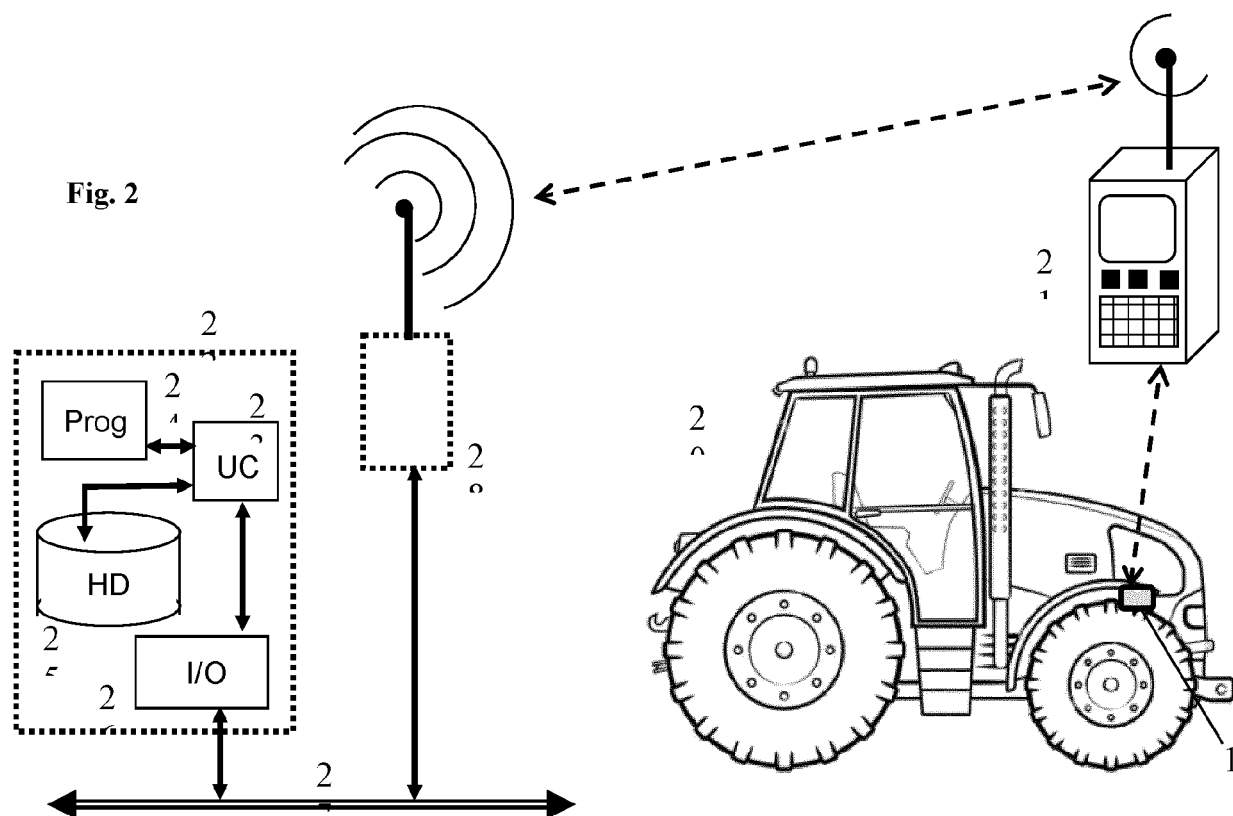


Fig. 3

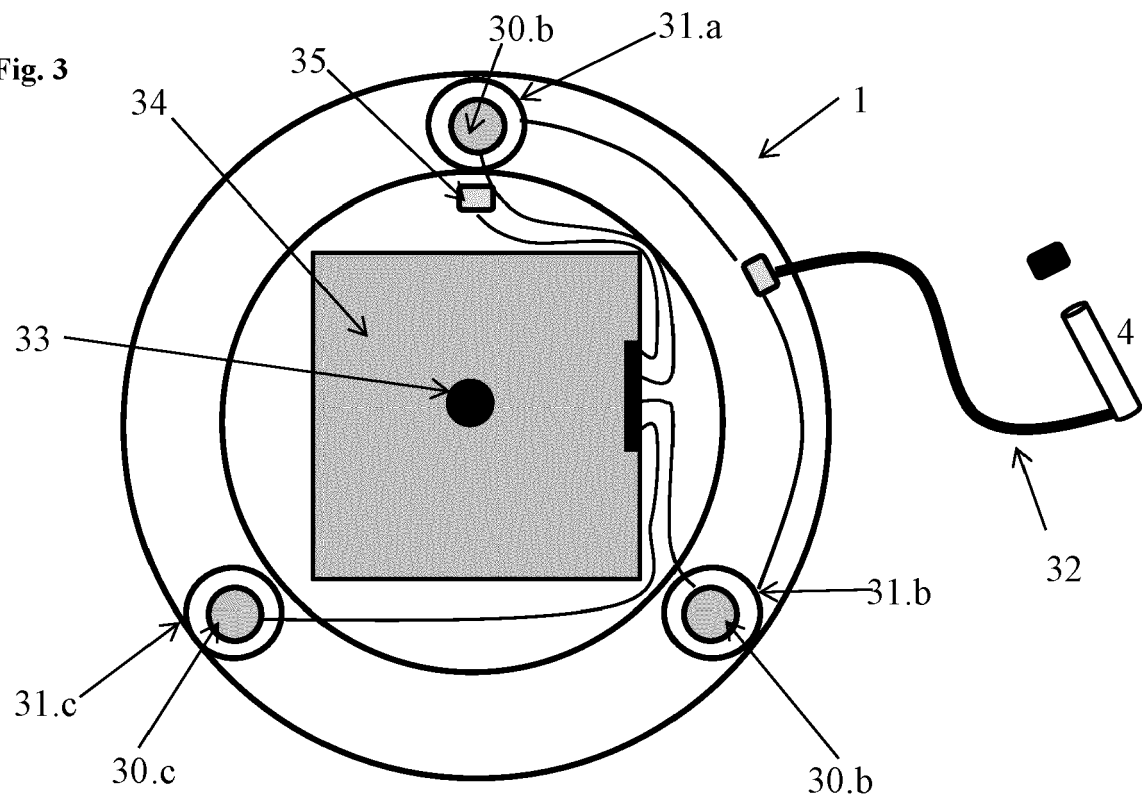


Fig. 4

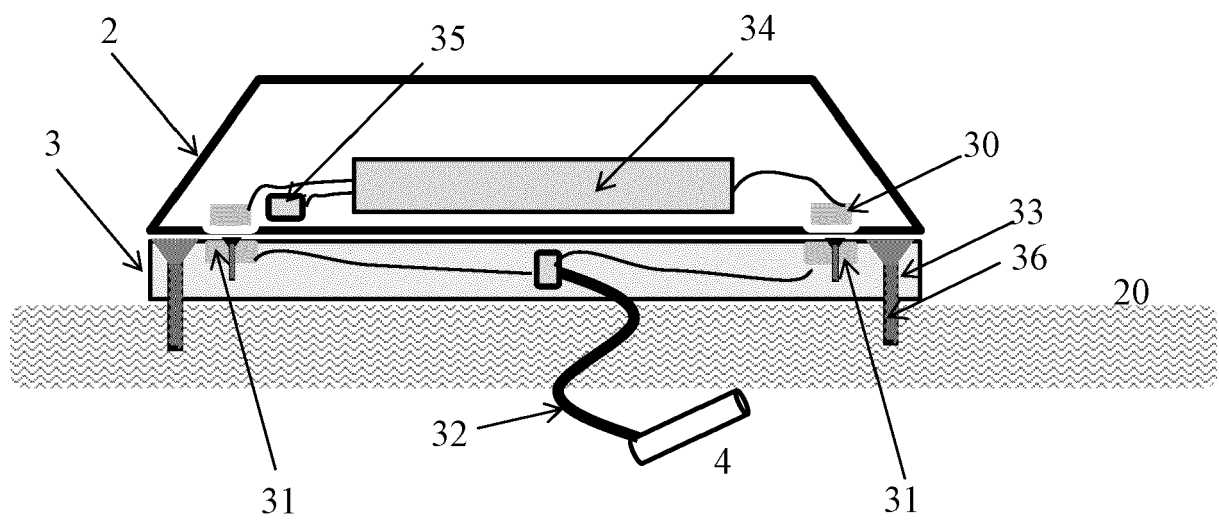
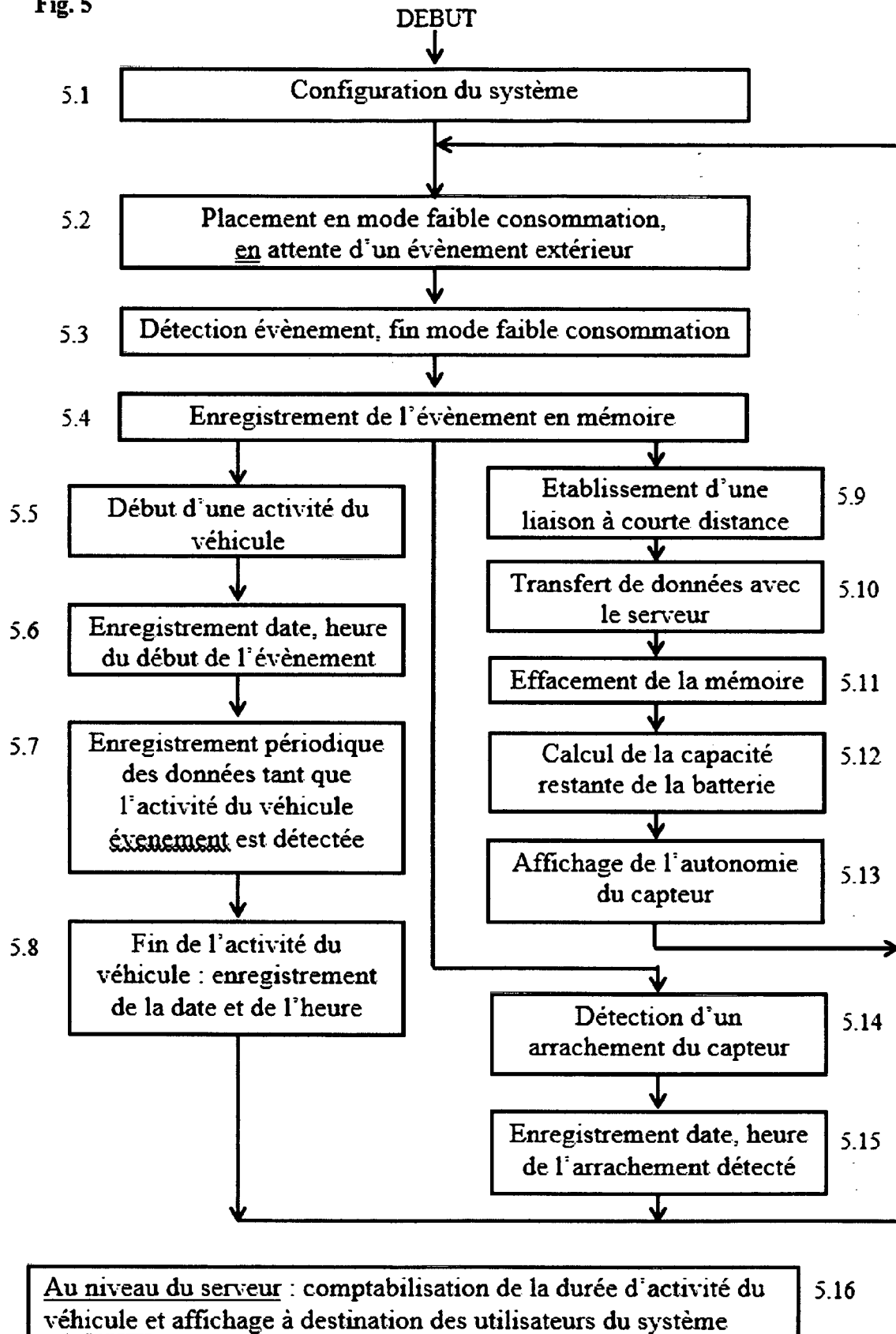


Fig. 5





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 23 17 3267

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	WO 2018/224608 A1 (INSURLYTECH [FR]) 13 décembre 2018 (2018-12-13)	1, 6-10	INV. G07C5/08 G07C7/00
Y	* abrégé *	2	
A	* page 3, ligne 4 - page 6, ligne 6 * * page 6, ligne 24 - page 8, ligne 25 * * page 11, ligne 7 - page 15, ligne 13 * * revendications; figures *	3-5	
X	WO 2014/207777 A1 (ROTER ITALIA S R L [IT]) 31 décembre 2014 (2014-12-31) * abrégé * * page 3, ligne 4 - page 14, dernière ligne * * figures *	1, 6-9	
X	US 2011/006886 A1 (PARK MIN WOO [KR]) 13 janvier 2011 (2011-01-13) * abrégé * * alinéa [0023] - alinéa [0037] * * figures *	1	
Y	US 2019/272182 A1 (WANG KUN [CN] ET AL) 5 septembre 2019 (2019-09-05) * abrégé * * alinéa [0053] - alinéa [0070] * * figures 2,3 *	2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) G07C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 5 septembre 2023	Examineur Miltgen, Eric
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 23 17 3267

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.

05-09-2023

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2018224608 A1	13-12-2018	EP 3635690 A1	15-04-2020
		FR 3067505 A1	14-12-2018
		WO 2018224608 A1	13-12-2018
WO 2014207777 A1	31-12-2014	EP 3013133 A1	04-05-2016
		WO 2014207777 A1	31-12-2014
US 2011006886 A1	13-01-2011	CN 101958009 A	26-01-2011
		KR 20110004529 A	14-01-2011
		US 2011006886 A1	13-01-2011
US 2019272182 A1	05-09-2019	AU 2016427305 A1	30-05-2019
		BR 112019008828 A2	01-10-2019
		CN 109565529 A	02-04-2019
		EP 3531722 A1	28-08-2019
		US 2019272182 A1	05-09-2019
		WO 2018076353 A1	03-05-2018

EPO FORM P0460

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