

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
11 octobre 2018 (11.10.2018)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/185444 A1

(51) Classification internationale des brevets :

G01D 9/00 (2006.01) G07C 5/08 (2006.01)
G06Q 10/08 (2012.01) H04W 48/20 (2009.01)
G07C 5/00 (2006.01) H04W 84/12 (2009.01)

(72) Inventeur : FRERE, Morgan ; 46 avenue du Grésillé,
49000 ANGERS (FR).

(74) Mandataire : DUTREIX, Hugues et al. ; IPSILON, 3, rue
Edouard Nignon, 44300 Nantes (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2018/050874

(22) Date de dépôt international :

06 avril 2018 (06.04.2018)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1753064 07 avril 2017 (07.04.2017) FR

(71) Déposant : CONFLUENCE INDUSTRY [FR/FR] ; 3 rue
de Bamako, 49000 ANGERS (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: SYSTEM FOR RECORDING A PHYSICAL PARAMETER AND METHOD THEREFOR

(54) Titre : SYSTEME D'ENREGISTREMENT D'UN PARAMETRE PHYSIQUE ET PROCEDE CORRESPONDANT

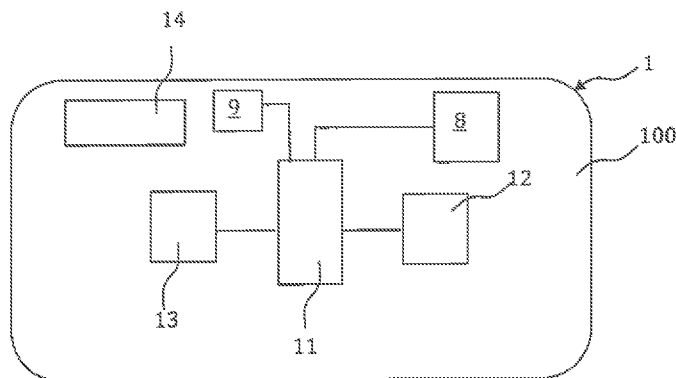


FIG.2

(57) Abstract: The invention relates to a system for recording (1) a physical parameter, such as the temperature of a product. The system comprises means (8) for measuring the value of said physical parameter, such as a temperature sensor, over a period of time, a memory (13) for recording the values of the physical parameter over a period of time; radio communication means (12) configured to connect to a radio connection point connected to the internet and, in the state connected to said radio connection point, transmit data to a server, a brightness sensor (9). A control unit (11) is configured to: - record in the memory (13) the measured values of the physical parameter over a period of time; - control the activation of said radio communication means (12) according to the brightness measured or detected by the brightness sensor (9).

(57) Abrégé : L'invention concerne un système d'enregistrement (1) d'un paramètre physique, tel que la température, d'un produit. Ledit système comprend des moyens de mesure (8) de la valeur dudit paramètre physique, tel qu'un capteur de température, en fonction du temps, une mémoire (13) pour l'enregistrement des valeurs dudit paramètre physique en fonction du temps; des moyens de communication (12) radios configurés pour se connecter à un point de connexion radio raccordé à l'Internet et, à l'état connecté audit point de

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

connexion radio, transmettre des données à un serveur, un capteur de luminosité (9). Une unité de pilotage (11) est configurée pour : - enregistrer dans la mémoire (13) les valeurs mesurées dudit paramètre physique en fonction du temps; - commander l'activation desdits moyens de communication (12) radio en fonction de la luminosité mesurée ou détectée par le capteur de luminosité (9).

SYSTEME D'ENREGISTREMENT D'UN PARAMETRE PHYSIQUE ET PROCEDE CORRESPONDANT

5

DOMAINE DE L'INVENTION

La présente invention concerne de manière générale les systèmes et procédés permettant de mesurer et d'enregistrer en fonction du temps un paramètre physique, tel que la température.

10

ART ANTERIEUR

15 On connaît de l'état de la technique des systèmes, usuellement appelés enregistreurs de données (data logger en anglais), qui permettent de mesurer la température de l'environnement dans lequel ils sont situés et d'enregistrer les valeurs de température mesurées au cours du temps.

20 L'enregistreur de données peut être utilisé pour suivre la température d'un produit auquel ledit enregistreur est associé. Ledit enregistreur est associé audit produit en étant situé à proximité dudit produit dans un même contenant, par exemple un carton, destiné à être transporté depuis un lieu d'expédition jusqu'à un lieu de destination donné.

25

Un tel enregistreur permet de surveiller par exemple les variations de température d'un produit sensible à la température, tel qu'un produit pharmaceutique, médical ou alimentaire, pour pouvoir vérifier si la chaîne du froid a été ou non respectée pendant le transport du produit.

30

Lorsque le destinataire reçoit le contenant, il récupère le produit et l'enregistreur correspondant. Les données de température enregistrées par

l'enregistreur sont chargées sur un ordinateur du destinataire qui doit les transmettre à l'expéditeur pour que ce dernier vérifie, afin de libérer ou non les produits (c'est-à-dire prendre la responsabilité de la délivrance ou demander le retour des produits), si les variations de température auxquelles le produit a été
5 soumis sont ou non acceptables. Les données de température enregistrées par l'enregistreur sont chargées sur un ordinateur du destinataire pour permettre au destinataire de vérifier si les variations de température auxquelles le produit a été soumis sont ou non acceptables.

10 On observe cependant que les enregistreurs connus de l'état de la technique se révèlent fastidieux à l'usage pour les utilisateurs, notamment lorsque le destinataire a besoin de récupérer les données enregistrées dans l'enregistreur pour les transmettre, souvent par email, à l'expéditeur en vue de leur traitement. En particulier, l'utilisateur destinataire a généralement besoin
15 d'un ordinateur et d'une connectique spécifique, par exemple de type USB, pour raccorder l'enregistreur à l'ordinateur et doit, dans certain cas, avoir précédemment installé un logiciel spécifique pour le traitement de ces données.

20 Il est en outre souhaitable de pouvoir optimiser l'autonomie énergétique du système d'enregistrement pour limiter le risque de déchargement qui rendrait le système inopérant au cours de son utilisation.

On connaît des documents US2014/0313055, US20150192475, et
25 JP2016161294 des systèmes d'enregistrement qui permettent d'enregistrer des données de température et, dans des conditions prédéfinies, de transmettre les données de température enregistrées pour vérifier les conditions de température auxquelles un produit associé au système a pu être soumis.

30 Cependant, chacun de ces systèmes d'enregistrement reste en écoute ou en communication radio permanente tout au long de leur utilisation. En particulier, le système d'enregistrement du document US2014/0313055 fonctionne selon le

protocole BLE (Bluetooth Low Energy) de sorte que le système d'enregistrement est configuré pour émettre et recevoir des données en permanence. Le système d'enregistrement est ainsi toujours à l'écoute et peut échanger à tout moment avec un autre dispositif de communication Bluetooth.

- 5 Dans le document US20150192475, les capteurs sont en permanence connectés avec un émetteur/récepteur de sorte que la communication est établie de manière permanente. De même dans le document JP2016161294 les systèmes d'enregistrement peuvent communiquer par voie radio en permanence.

10

Autrement dit, de tels système d'enregistrement émettent régulièrement des requêtes par ondes radio pour identifier la présence d'un éventuel autre système avec qui échanger des données. Il en résulte que de tels systèmes d'enregistrement configurés pour être en écoute permanente ne peuvent pas

15 être utilisés dans le cadre d'un transport de produit par voie aérienne puisque ce mode de transport nécessite que les systèmes électroniques n'émettent pas de communication radio pour éviter les interférences avec les appareils de bord.

- 20 La présente invention a pour but de proposer un nouveau système d'enregistrement d'un paramètre physique et un procédé correspondant permettant de palier à tout ou partie des problèmes exposés ci-dessus.

RESUME DE L'INVENTION

25

A cet effet, l'invention a pour objet un système d'enregistrement d'un paramètre physique, tel que la température, d'un produit apte à être logé avec ledit système d'enregistrement dans un contenant, tel qu'un carton, qui, à l'état fermé, est opaque à la lumière, caractérisé en ce que ledit système comprend :

- 30 - des moyens de mesure de la valeur dudit paramètre physique, tel qu'un capteur de température, en fonction du temps ;
- une mémoire pour l'enregistrement des valeurs dudit paramètre physique en

fonction du temps ;

- des moyens de communication radio configurés pour se connecter à un point de connexion radio raccordé à l'Internet et, à l'état connecté audit point de connexion radio, transmettre des données à un serveur,
- 5 - un capteur de luminosité, tel qu'une cellule photosensible,
- une unité de pilotage, telle qu'un processeur ou microcontrôleur, configurée pour:
 - enregistrer dans la mémoire les valeurs mesurées dudit paramètre physique en fonction du temps ;
- 10 - alors que les moyens de communication sont dans un état inactif, pour lequel les moyens de communication sont sans possibilité de communication radio, commander, en fonction de la luminosité mesurée ou détectée par le capteur de luminosité, le passage à l'état actif desdits moyens de communication radio.
- 15 Ledit système d'enregistrement est destiné à être logé avec ledit produit dans un contenant opaque à la lumière lorsque ledit contenant est fermé, pour être transporté depuis un lieu d'expédition jusqu'à un lieu de destination.

La combinaison de :

- 20 a) l'utilisation de moyens de communication radio pour transmettre à un serveur les valeurs du paramètre physique enregistrées dans le temps, et
- b) du passage desdits moyens de communication radio d'un état inactif à un état actif, en fonction de la luminosité détectée ou mesurée par le capteur de luminosité,
- 25 permet non seulement de simplifier, en particulier d'automatiser, les opérations de transmission des données du système en vue de leur traitement, grâce à la liaison radio qui peut être activée puis utilisée de manière transparente pour l'utilisateur du système d'enregistrement, mais également de préserver l'autonomie de la source d'alimentation du système en limitant les cas de
- 30 communication radio à des situations où il est possible, même si ce n'est pas certains, que le contenant ait été ouvert par le destinataire, et aussi de pouvoir utiliser un tel système lors d'un transport par avion puisque, avant l'ouverture

du contenant, l'absence ou la faiblesse de luminosité fait que les moyens de communication radio restent inactifs.

En effet la détection ou mesure de luminosité permet de déterminer si le
5 contenant du système et du produit est ouvert ou fermé, et ainsi de
conditionner l'activation des moyens de communication (pour les rendre
opérationnels) lorsque le contenant est ouvert. En effet tant que le contenant
est fermé, le produit peut être considéré comme étant en cours d'expédition ou
en attente de délivrance auprès du destinataire de sorte qu'il est souhaitable
10 que le système continue à enregistrer la température au cours du temps. Pour
autant, le système n'a pas besoin d'émettre de communication radio, et en
particulier n'a pas besoin de communiquer avec le serveur de traitement
puisque le processus de délivrance n'est pas achevé.

15 On entend par point de connexion radio connecté à l'internet, un appareil, tel
qu'un boîtier d'accès Internet muni d'un module WIFI, encore appelé modem
routeur WIFI, ou un ensemble d'appareils reliés entre eux, tel qu'un point
d'accès WIFI raccordé à un modem Internet, permettant au système à l'état
connecté par liaison radio audit appareil ou audit ensemble d'appareils
20 d'accéder à l'Internet et de communiquer avec le serveur raccordé à l'Internet.

Grâce à la liaison radio activable/désactivable en fonction de la luminosité, on
peut prévoir que le système n'émet pas de communication radio tant que des
conditions prédéfinies relatives la luminosité détectée ne sont pas remplies et,
25 une fois les moyens de communication activés, la communication de données
entre le système et le serveur peut s'effectuer sans que l'utilisateur ait besoin
d'établir une connexion avec une connectique spécifique entre le système et
un ordinateur du destinataire ou de transférer une carte mémoire du système
vers un ordinateur.

30

Dans les systèmes des documents de l'état de la technique, chaque système a
une communication ouverte depuis le démarrage du système, par laquelle vont

être diffusées des données suite à un évènement donné, tandis que, dans le système selon l'invention, l'unité de pilotage est configurée pour déclencher l'activation des moyens de communications suite à un évènement prédéfini relatif à la luminosité.

5

En particulier, suite au dépassement de seuil de luminosité, le système d'enregistrement bascule d'un mode de fonctionnement de type mode avion, dans lequel ses moyens de communication radio avec l'extérieur sont inactivés, à un mode de fonctionnement communiquant dans lequel les
10 moyens de communication sont activés de sorte que le système peut communiquer et écouter son environnement en émettant des requêtes radio pour identifier un dispositif auquel se connecter, et, si la connexion peut être établie, transmettre au moins une partie des données enregistrées à ce dispositif.

15

Lorsque les moyens de communication radio sont inactivés, ils peuvent être alimentés mais ils ne peuvent ni émettre ni recevoir de données par ondes radio, c'est-à-dire qu'ils ne peuvent pas échanger de données avec l'extérieur.

20 Une telle conception du système selon l'invention permet ainsi d'utiliser le système d'enregistrement en le plaçant dans un contenant, tel qu'un carton, opaque à la lumière, avec un produit dont on souhaite suivre un paramètre physique tel que la température, le contenant pouvant être transporté par avion sans risque d'interférence électromagnétique avec les appareils de bord
25 tandis que le système d'enregistrement reste opérationnel pour enregistrer les valeurs dudit paramètre physique au cours du temps. C'est l'ouverture du carton, c'est-à-dire après son transport aérien, qui du fait du dépassement de valeur seuil de luminosité, va réactiver (ou réveiller) les moyens de communication radio permettant ainsi de se connecter à un autre appareil et de
30 transmettre des données enregistrées.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, l'unité de pilotage est

configurée pour activer les moyens de communication radio lorsque la luminosité détectée ou mesurée franchit de manière ascendante une valeur seuil prédéfinie.

- 5 Le fait de conditionner l'activation des moyens de communication radio au fait que la luminosité franchit de manière ascendante une valeur seuil, c'est-à-dire lorsque le contenant est ouvert, et donc de laisser arrêter lesdits moyens de communication radio lorsque la luminosité est en dessous d'une valeur seuil (ce qui est généralement le cas durant la majeure partie du temps de transport
10 du produit), permet d'économiser de manière importante l'autonomie énergétique du système tout en permettant de bénéficier, grâce à la technologie de communication radio du système, d'une grande facilité d'utilisation du système en particulier pour transmettre les données enregistrées.

15

- Autrement dit, l'impact potentiellement négatif sur l'autonomie énergétique du système qui pourrait résulter de la forte consommation énergétique des moyens de communication radio (par rapport à une liaison filaire), est compensé grâce au fait que le fonctionnement de ces moyens de
20 communication radio est conditionné par des critères ou règles permettant d'empêcher une communication radio tant que le contenant n'est pas ouvert, et de limiter une telle communication radio lorsque le contenant est ouvert mais dans un lieu ne correspondant pas au lieu de destination qui ne permet donc pas au système de se connecter au serveur.

25

- Comme rappelé ci-dessus, la détection de luminosité permet de déterminer si le contenant est ou non ouvert. Hormis certains cas particuliers, tels que le passage en douane, un contenant n'a pas de raison d'être ouvert au cours de son expédition avant d'être remis au destinataire. Le fait d'empêcher les
30 moyens de communication de fonctionner tant que le colis n'est pas ouvert permet ainsi de ne pas gaspiller l'énergie du système.

Pour autant comme détaillé ci-après, il est prévu un mode de réalisation préféré selon lequel, après avoir activé les moyens de communication du fait d'une détection ou mesure de luminosité qui dépasse une valeur seuil (ce dont on déduit que le contenant a été ouvert), le maintien actif des moyens de communication est conditionné à l'identification par le système d'un point de connexion radio connecté à l'Internet qui est connu dudit système et/ou auquel lesdits moyens de communication peuvent se connecter. En cas d'absence d'identification d'un tel point de connexion radio connu et/ou auquel lesdits moyens de communications peuvent se connecter, on peut en déduire que le contenant n'est pas ouvert chez le destinataire, le système peut alors arrêter automatiquement les moyens de communication radio pour éviter de rechercher en boucle un point de connexion connu qui est présent chez le destinataire mais qui n'existe pas dans un lieu tel qu'une douane.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, le système d'enregistrement est configuré pour arrêter lesdits moyens de communication après avoir communiqué avec le serveur, de préférence après avoir reçu une information correspondante dudit serveur.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, l'unité de pilotage est configurée pour, de préférence au moins en l'absence d'action d'une personne sur le système, laisser arrêtés lesdits moyens de communication radio lorsque la luminosité détectée ou mesurée est inférieure à une valeur seuil prédéfinie.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, l'unité de pilotage est configurée pour, à l'état connecté du système d'enregistrement audit point de connexion radio suite audit franchissement ascendant de valeur seuil de luminosité prédéfinie, transmettre au serveur les valeurs dudit paramètre physique enregistrées en fonction du temps.

30

Ainsi les valeurs du paramètre physique, qui ont été mesurées et enregistrées au cours du transport, sont transmises au serveur lorsque le produit est arrivé

et a été déconditionné chez le destinataire.

Le système peut arrêter automatiquement la mesure et l'enregistrement du paramètre physique lorsque, en se connectant au point de connexion radio du destinataire, le système a fourni au serveur les données mesurées et enregistrées et a reçu du serveur une information de confirmation de réception correspondante.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ledit serveur étant configuré pour traiter les données reçues et générer une information relative au résultat de ce traitement, telle qu'une information de respect ou de non-respect de la chaîne de froid, l'unité de pilotage est configurée pour recevoir, par ledit point de connexion radio, ladite information de résultat de traitement.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, les moyens de communication radio comprennent un module de communication WIFI.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, l'unité de pilotage est configurée pour, en cas d'échec de connexion avec ledit point de connexion radio ou avec le serveur, arrêter lesdits moyens de communication radio de manière à ne plus rechercher de point de connexion radio tant qu'une condition supplémentaire n'est pas remplie.

Le fait de conditionner l'activation des moyens de communication à la luminosité et de conditionner le maintien activé des moyens de communication à l'identification d'un point de connexion radio connu connecté à l'Internet et/ou auquel le système peut se connecter, permet d'optimiser l'utilisation des moyens de communication et donc l'autonomie énergétique du système. En effet cette double condition de luminosité et d'identification de point de connexion radio permet de s'assurer que le système, une fois expédié, ne communique avec le serveur que lorsque le produit est arrivé et déconditionné chez le destinataire. Une telle conception permet d'éviter que les moyens de

communications ne s'épuisent à rechercher un point de connexion Internet alors que cela n'est pas nécessaire.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, la condition
5 supplémentaire permettant de relancer la recherche de point de connexion radio, comprend le fait que la luminosité détectée ou mesurée franchit de manière ascendante une valeur seuil prédéfinie.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, la condition
10 supplémentaire permettant de relancer la recherche de réseau de communication comprend l'appui sur un bouton donné du système d'enregistrement pour réactiver la recherche de réseau.

L'invention concerne également un ensemble comprenant :

- 15 - un système d'enregistrement tel que décrit ci-dessus,
- un point de connexion radio raccordé à l'Internet et auquel lesdits moyens de communication radio du système d'enregistrement sont aptes à se connecter, et
- un serveur connecté à l'Internet.

20

L'invention concerne également un procédé de suivi d'un paramètre physique, tel que la température, d'un produit, à l'aide d'un système d'enregistrement tel que décrit ci-dessus, ledit système d'enregistrement étant placé dans un contenant, tel qu'un carton, avec ledit produit, ledit contenant étant opaque à la
25 lumière à l'état fermé, caractérisé en ce que ledit procédé comprend les étapes suivantes :

- lorsque la luminosité détectée ou mesurée franchit de manière ascendante une valeur seuil prédéfinie, commander le passage des moyens de communication radio d'un état inactif à un état actif pour se connecter à un
30 point de connexion radio raccordé à l'Internet,
- transmettre à un serveur connecté à l'Internet, des valeurs dudit paramètre physique enregistrées en fonction du temps dans la mémoire ;

- recevoir une information de résultat relative au traitement des valeurs dudit paramètre physique par le serveur ;
- de préférence, activer un voyant d'information en fonction de l'information de résultat reçue.

5

En résumé et selon un mode de réalisation, le système d'enregistrement forme un enregistreur qui est auto-communiquant et bénéficie d'une technologie de communication radio, de préférence selon le protocole WIFI, qui s'active dans certaines conditions de luminosité. Lors de cette activation, l'enregistreur

10 cherche à se connecter à l'Internet par cette communication radio pour transmettre à un serveur de traitement l'ensemble des données mesurées. Ledit serveur est configuré pour fournir un service web de gestion, d'enregistrement et de traitement des données.

15 **BREVE DESCRIPTION DES DESSINS**

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront encore de la description qui suit, laquelle est purement illustrative et non limitative et doit être lue en regard des dessins annexés, sur lesquels :

- 20 - la figure 1 est une vue en perspective d'un système d'enregistrement conforme à un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique de plusieurs éléments d'un système d'enregistrement conforme à un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une vue schématique montrant, conformément à un mode de
- 25 réalisation de l'invention, un système d'enregistrement à l'état démarré qui communique chez l'expéditeur avec un point de connexion radio raccordé à l'Internet, l'expéditeur ayant préparé un colis dans lequel est introduit un produit et dans lequel est destiné à être introduit le système d'enregistrement ;
- la figure 4 est une vue schématique d'un colis, à l'état fermé, qui contient le
- 30 produit et un système d'enregistrement, le système d'enregistrement mesurant la température mais ne communiquant plus avec l'extérieur, conformément à un mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 5 est une vue schématique du colis situé dans un entrepôt, conformément à un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 6 est une vue schématique d'un véhicule roulant transportant le colis, conformément à un mode de réalisation de l'invention ;
- 5 - la figure 7 est une vue schématique du colis à l'état ouvert en douane, le système détectant la lumière et activant ses moyens de communication radio mais ne trouvant pas de point de connexion radio auquel se connecter, conformément à un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 8 est une vue schématique du colis à l'état ouvert par le destinataire
10 du colis, le système détectant la lumière et se connectant au point de connexion radio du destinataire pour communiquer avec le serveur par l'Internet, conformément à un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 9 est une vue schématique d'un avion transportant le colis, les moyens de communication radio du système étant inactifs, conformément à un
15 mode de réalisation de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE

Le concept de l'invention est décrit plus complètement ci-après avec référence
20 aux dessins joints, sur lesquels des modes de réalisation du concept de l'invention sont montrés. Des numéros similaires font référence à des éléments similaires sur tous les dessins. Cependant, ce concept de l'invention peut être mis en œuvre sous de nombreuses formes différentes et ne devrait pas être interprété comme étant limité aux modes de réalisation exposés ici. Au lieu de
25 cela, ces modes de réalisation sont proposés de sorte que cette description soit complète, et communiquent l'étendue du concept de l'invention aux hommes du métier. L'étendue de l'invention est par conséquent définie par les revendications jointes.

30 Une référence dans toute la description à « un mode de réalisation » signifie qu'une fonctionnalité, une structure, ou une caractéristique particulière décrite en relation avec un mode de réalisation est incluse dans au moins un mode de

réalisation de la présente invention. Ainsi, l'apparition de l'expression « dans un mode de réalisation » à divers emplacements dans toute la spécification ne fait pas nécessairement référence au même mode de réalisation. En outre, les fonctionnalités, les structures, ou les caractéristiques particulières peuvent être combinées de n'importe quelle manière appropriée dans un ou plusieurs modes de réalisation.

Aux figures 1 et 2, on a représenté un système d'enregistrement 1 d'un paramètre physique d'un produit. Le produit peut être un objet, élément ou substance qui peut être fabriqué, naturel, inerte ou vivant. A titre d'exemple le produit peut comprendre des organes, du sang, des prélèvements médicaux, des médicaments, des vaccins, des végétaux, des crèmes glacées, de la viande hachée, etc. ...

On entend par paramètre physique d'un produit, un paramètre physique auquel est soumis le produit. Ledit système d'enregistrement permet, comme détaillé ci-après, de suivre l'évolution dans le temps dudit paramètre physique d'un produit auquel ledit système est associé, de manière fiable et aisée pour les utilisateurs dudit système. Bien entendu, le système peut également enregistrer un ou plusieurs autres paramètres physiques.

Par simplification, le système d'enregistrement 1 de données est appelé ci-après enregistreur.

L'enregistreur est destiné à être associé à un produit dont on souhaite suivre ledit paramètre physique qui va être mesuré au cours du temps par l'enregistreur. L'enregistreur et le produit sont à cet effet logés dans un même contenant de sorte que le produit est transporté avec l'enregistreur. Bien entendu, le produit peut avoir en outre un conditionnement spécifique, mais le produit et son conditionnement spécifique sont logés avec l'enregistreur dans un même contenant de sorte que l'enregistreur suit le déplacement du produit dans le même environnement.

Le contenant se présente sous la forme générale d'une boîte, paquet, caisse ou carton dans lequel sont enfermés l'enregistreur et le produit. Le contenant est opaque à la lumière à l'état fermé. On entend par opaque à la lumière le fait
5 que, à l'état fermé, le capteur de luminosité ne détecte pas de luminosité ou mesure une luminosité inférieure à une valeur seuil prédéfinie dans l'enregistreur. En variante, le contenant peut être une chambre froide et/ou un véhicule.

10 Par simplification ledit contenant est appelé ci-après colis du fait de l'exemple décrit selon lequel le produit est expédié avec l'enregistreur auquel il est associé depuis un lieu d'expédition jusqu'à un lieu de destination. L'enregistreur permet ainsi de surveiller l'état du produit au cours de son expédition.

15

Selon un aspect particulier, on considère que la valeur de paramètre physique est sensiblement homogène dans l'environnement proche dudit produit défini par l'intérieur du colis dans lequel sont situés le produit et l'enregistreur.

20 Comme détaillé ci-après, les valeurs du paramètre enregistrées au cours du temps, par exemple au cours du transport du produit, peuvent être traitées pour déterminer une information relative à l'état du produit et permettre à un destinataire du produit de décider d'accepter ou non ledit produit ou à un expéditeur de libérer ou non ledit produit.

25

En particulier, dans le domaine des produits pharmaceutiques tels que des vaccins, il est important de pouvoir connaître l'historique de température qu'ont subis les vaccins pour pouvoir déterminer si les températures ou variation de température subies sont ou non acceptables au regard de règles ou critères
30 prédéfinis.

Dans l'exemple illustré aux figures, le paramètre physique enregistré est la

température. En variante, ledit paramètre physique peut être un autre paramètre physique tel que l'accélération pour détecter un choc, l'hygrométrie, la pression, l'inclinaison pour détecter un renversement. D'autres applications liées à la détection d'un paramètre physique sont bien entendu envisageables.

5

La description réalisée ci-après pour la température s'applique aussi pour le cas où le paramètre physique mesuré est un paramètre physique autre que la température.

- 10 L'enregistreur se présente sous la forme d'un boîtier 100. Le boîtier présente une forme générale plate au sens où ses dimensions de largeur et de longueur sont supérieures à sa dimension d'épaisseur (ou hauteur).

- Le boîtier présente une face, dite face avant, qui comprend un bouton de
15 commande 18 permettant de démarrer l'enregistreur 1. Selon un aspect particulier présenté ci-après, l'arrêt est conditionné par un ordre du serveur 4.

- Le boîtier comprend aussi de préférence sur ladite face avant, des voyant 16,
17 d'information permettant d'indiquer une information relative à l'état du
20 produit associé audit enregistreur après traitement des données enregistrées comme détaillé ci-après.

- En particulier, le voyant 16 permet d'indiquer que l'état du produit est conforme tandis que le voyant 17 permet de déclencher une alerte pour indiquer une
25 dérive du paramètre physique mesuré par rapport à un critère prédéfini (par exemple un dépassement de seuil de température). L'expéditeur et/ou le destinataire peut alors analyser les données enregistrées pour conclure sur l'état d'acceptabilité ou non du produit. Plus précisément, ces voyants permettent d'indiquer si les conditions dans lesquelles le produit a été
30 transporté sont conformes au regard de critère(s) ou règle(s) prédéfinie(s). En effet le paramètre physique enregistré au cours du temps est représentatif, au moins partiellement, de ces conditions de transport, et en particulier de

l'environnement et des éventuelles contraintes physiques subis par le produit qui est situé dans le même colis et donc à proximité de l'enregistreur. On considère en effet que le paramètre physique mesuré par l'enregistreur correspond au paramètre physique auquel est soumis le produit.

5

Le boîtier comprend aussi, de préférence sur ladite face avant, des voyants 15 indiquant l'état de fonctionnement de l'enregistreur. Dans l'exemple illustré à la figure 1, lesdits voyants d'état de fonctionnement comprennent un voyant indiquant l'état démarré de l'enregistreur, un voyant indiquant l'état connecté
10 de l'enregistreur à un point de connexion radio, et un voyant indiquant un état de communication de données entre l'enregistreur et un serveur.

Ledit enregistreur 1 comprend des moyens de mesure 8 de la valeur dudit paramètre physique, en fonction du temps. Dans l'exemple présenté ci-après,
15 ledit paramètre physique qui est mesuré est la température. A cet effet, les moyens de mesure 8 comprennent par exemple un capteur de température. Le capteur de température mesure la température en fonction du temps au plus près du produit à surveiller du fait que l'enregistreur et le produit sont contenus dans un même colis.

20

Les valeurs de la température mesurées par le capteur sont enregistrées en fonction du temps dans une mémoire 13 de l'enregistreur (figure 2).

L'enregistreur comprend aussi un capteur 9 de luminosité permettant de
25 détecter ou mesurer une valeur de luminosité. Le capteur 9 de luminosité peut comprendre une cellule photosensible. En variante, on peut prévoir d'utiliser une cellule photovoltaïque.

L'enregistreur comprend des moyens de communication 12 radio qui sont
30 configurés pour communiquer avec un serveur 4 par l'intermédiaire d'un réseau de communication. Ledit réseau de communication comprend au moins un point de connexion radio 10 connecté à l'Internet et accessible depuis le lieu

de destination. Ledit serveur 4 est aussi connecté à l'Internet pour permettre audit enregistreur 1 de communiquer avec ledit serveur 4 à l'état connecté de l'enregistreur au point de connexion radio.

- 5 Selon un aspect particulier, le réseau de communication qui permet à l'enregistreur de communiquer avec le serveur 4 comprend aussi un point de connexion 3 radio connecté à l'Internet et accessible depuis le lieu de d'expédition.
- 10 Selon un mode de réalisation, les moyens de communication 12 radio comprennent un module de communication WIFI. Selon un aspect particulier, le module de communication WIFI est situé sur la même carte électronique que le microcontrôleur.
- 15 Ainsi, lorsque l'enregistreur est chez l'expéditeur, respectivement chez le destinataire, le réseau de communication avec lequel communique l'enregistreur comprend un point de connexion radio, de préférence par le protocole WIFI, raccordé à l'Internet et le serveur 4 connecté à l'Internet.
- 20 Ainsi selon un mode de réalisation, on peut prévoir que les moyens de communication radio 12 de l'enregistreur 1 sont configurés pour se connecter selon le protocole WIFI avec un point de connexion WIFI configuré chez l'expéditeur et un point de connexion WIFI configuré chez le destinataire qui permettent respectivement d'accéder au réseau Internet et donc au serveur 4.

25

- L'utilisation du protocole WIFI permet aux moyens de communication radio de l'enregistreur de se connecter à un point de connexion WIFI défini chez le client destinataire du produit auquel est associé ledit enregistreur. En particulier, le destinataire possède généralement un boîtier d'accès Internet à
- 30 partir duquel il peut créer un réseau WIFI servant de point de connexion WIFI avec des paramètres de connexion connus de l'enregistreur. Si besoin, il est aussi possible de connecter audit boîtier d'accès Internet un dispositif, de type

routeur ou point d'accès WIFI, pour définir ledit point de connexion WIFI.

En variante, on peut prévoir que les moyens de connexion 12 communiquent selon un autre protocole, par exemple le protocole de téléphonie mobile, tel que GSM, GPRS, 3G, 4G ou Satellite avec un point de connexion radio
5 correspondant permettant de communiquer via l'Internet avec le serveur 4.

Ledit serveur 4 peut être formé de plusieurs serveurs connectés à l'Internet.

10 L'enregistreur comprend aussi une alimentation 14 autonome, de type pile ou batterie, éventuellement rechargeable.

L'enregistreur comprend une unité de pilotage 11 configurée pour enregistrer dans la mémoire 13 la valeur mesurée dudit paramètre physique en fonction du
15 temps.

L'unité de pilotage 11 permet de commander l'activation desdits moyens de communication 12 radio en fonction de la luminosité 5 mesurée ou détectée. L'unité de pilotage forme l'intelligence centrale de l'enregistreur et permet de
20 piloter les différents composants électroniques de l'enregistreur et en particulier de piloter les moyens de communication radio et les opérations d'écriture et/ou lecture en mémoire des données acquises par les capteurs et les données communiquées lors des étapes de communication radio. L'unité de pilotage comprend par exemple un microcontrôleur (ou microprocesseur) et
25 une horloge intégrée ou non au microcontrôleur.

Pour permettre aux moyens de communication 12 radio de l'enregistreur de chercher et de se connecter, chez l'expéditeur, à un point de connexion radio raccordé à l'Internet, des paramètres de connexion sont définis dans une
30 mémoire de l'enregistreur. Lesdits paramètres de connexion comprennent le nom de réseau (SSID) auquel l'enregistreur peut se connecter lorsqu'il est chez l'expéditeur, avec de préférence un mot de passe.

De même, comme détaillé ci-après, lorsque le colis est ouvert chez le destinataire, l'enregistreur est configuré pour se connecter à un point de connexion radio raccordé à l'Internet. On peut prévoir que les identifiants et mots de passe pour se connecter au point de connexion radio du destinataire soient les mêmes que ceux pour se connecter au point de connexion radio de l'expéditeur. En variante, lesdits identifiants et mots de passe peuvent être différents.

10 Ainsi, l'enregistreur permet de gérer le fonctionnement des moyens de communication 12 pour ne pas faire fonctionner les moyens de communication 12 radio en permanence. L'enregistreur permet ainsi de faire fonctionner les moyens de communication 12 radio principalement après démarrage et avant que le colis ne soit fermé, et lorsqu'il est probable que le colis soit arrivé et ait
15 été ouvert chez le destinataire. Une telle gestion des moyens de communication 12 radio permet de limiter la consommation d'énergie de l'enregistreur.

Pour gérer le fonctionnement des moyens de communication, l'unité de pilotage est configurée pour commander lesdits moyens de communication 12 radio en fonction de la luminosité détectée ou mesurée.

Hormis le cas de démarrage initial de l'enregistreur ou d'une action de l'utilisateur sur l'enregistreur telle qu'un appui sur le bouton 18 suite à un échec
25 de connexion, l'unité de pilotage est ainsi configurée pour déclencher l'activation des moyens de communication radio, en fonction au moins de la luminosité mesurée par la cellule. Selon un mode de réalisation, on peut prévoir que l'activation des moyens de communication 12 radio soit aussi conditionnée à une valeur ou variation de valeur minimum de la température
30 mesurée par le capteur de température.

L'activation peut correspondre à un réveil des moyens de communication

lorsque ceux-ci étaient en veille ou à une alimentation desdits moyens de communication lorsque leur alimentation était coupée.

Autrement dit, pour le passage à l'état actif des moyens de communication radio, l'unité de pilotage commande l'alimentation si précédemment l'alimentation était coupée ou commande le réveil, par exemple avec une commande de tension donnée, desdits moyens de communication s'ils étaient précédemment alimentés mais de manière minimale sans possibilité de communication radio.

10

La luminosité permet ainsi de déclencher le passage des moyens de communication de l'état inactif, sans la possibilité de communication radio, à l'état actif, avec une possibilité de communication qui permet d'émettre des requêtes pour se connecter à un appareil ou réseau de communication et de transmettre des données enregistrées une fois la connexion établie. Au contraire, comme rappelé ci-avant, les systèmes connus des documents de l'état de la technique présentés en introduction fonctionnent selon un protocole BLE ou équivalent selon lequel le système est toujours à l'écoute et donc à tout le moins émet régulièrement des requêtes radio pour détecter son environnement. De tels systèmes sont donc en communication radio active permanente et risquent donc de perturber des appareils de bord en cas de transport par avion.

L'unité de pilotage 11 est configurée pour ne pas rechercher de point de connexion radio ou réseau de communication auquel se connecter (et donc ne pas transmettre de données) en l'absence de détection de luminosité ou tant que la luminosité mesurée est inférieure à une valeur seuil prédéfinie (dans l'enregistreur), c'est-à-dire tant que la luminosité mesurée ou détectée n'a pas franchi une valeur seuil prédéfinie.

30

Autrement dit, les moyens de communications 12 radio sont configurés pour ne pas recevoir et ne pas transmettre de données tant qu'une autorisation ou

commande de communication correspondant à une luminosité suffisante mesurée ou détectée par le capteur 9, n'est pas fournie par l'unité de pilotage.

Tant que la luminosité détectée est insuffisante, aucune activité de communication radio ne se produit. Les moyens de communication radio n'envoient pas de données par onde radio. En particulier, les moyens de communication ne se mettent pas en mode écoute, réception ou émission et ne cherchent pas à se connecter.

Comme illustré à la figure 3, l'utilisateur démarre l'enregistreur 1 en appuyant sur le bouton de démarrage. L'enregistreur active ses moyens de communication radio, cherche et se connecte au point de connexion 3 de l'expéditeur raccordé à l'Internet. Selon un aspect particulier, cette activation « initiale » desdits moyens de communication s'effectue suite au démarrage de l'enregistreur, sans qu'elle soit conditionnée à la luminosité. Comme expliqué par la suite, après que les moyens de communication ont été arrêtés, la prochaine réactivation de ceux-ci est conditionnée à la luminosité mesurée ou détectée.

On peut prévoir que l'enregistreur enregistre la température dès que l'enregistreur a été démarré ou après un délai donné.

L'unité de pilotage communique avec le serveur 4 connecté à l'Internet pour se signaler, par exemple à l'aide de l'émission d'une trame de données prédéfinie, permettant d'indiquer au serveur 4 que l'enregistreur a démarré.

Après s'être signalé, l'enregistreur arrête de communiquer avec le serveur 4. L'unité de pilotage 11 arrête alors les moyens de communication 12 radio. Ledit arrêt des moyens de communication 12 radio peut être réalisé par la mise en veille des moyens de communication 12 radio, c'est-à-dire par une alimentation de manière minimale mais sans possibilité de communication radio, ou encore par coupure de l'alimentation des moyens de communication

12 radio.

Cet arrêt des moyens de communication 12 radio permet de limiter la consommation d'énergie de l'enregistreur et donc d'économiser la réserve
5 d'énergie de l'enregistreur. Cet arrêt permet également dans le cadre d'un transport aérien, comme illustré à la figure 9, que le système n'émette aucune communication radio susceptible de perturber le fonctionnement de l'avion. En effet, l'arrêt des moyens de communication 12 radio évite que lesdits moyens de communication 12 radio recherchent en boucle un réseau auquel se
10 connecter alors que, l'enregistreur étant contenu dans le colis fermé, l'enregistreur n'a pas besoin de communiquer avec l'extérieur.

Après s'être signalé et après arrêt des moyens de communication, l'enregistreur attend de détecter son conditionnement dans le contenant avec
15 le produit.

Comme illustré à la figure 4, une fois l'enregistreur et le produit introduits dans le colis, l'expéditeur referme le colis. La luminosité détectée ou mesurée par le capteur 9 de luminosité est alors descendue en dessous d'une valeur seuil
20 prédéfinie. On peut en particulier considérer que, à l'intérieur du colis fermé, la luminosité est sensiblement nulle.

Ainsi, le capteur 9 de luminosité ne détecte plus l'environnement lumineux 5 en dehors du colis et l'unité de pilotage 11 identifie ainsi le fait que l'enregistreur
25 et donc le produit auquel il est destiné à être associé est dans une phase d'expédition, c'est-à-dire prêt à être expédié ou en cours d'expédition.

Par la suite le colis peut être stocké dans un entrepôt comme illustré à la figure 5, par exemple en attente d'expédition. Puis le colis peut être expédié, par
30 exemple par camion comme illustré à la figure 6, ou par tout autre moyen de transport, tel que véhicule ou bateau. Que ce soit à l'état stocké ou lors de son transport, tant que le colis reste fermé, l'absence ou la faible luminosité

mesurée ou détectée par le capteur 9 de l'enregistreur fait que l'unité de pilotage laisse arrêtés les moyens de communication 12 radio préservant ainsi l'autonomie de ladite alimentation 14 autonome.

- 5 Pour autant il convient de noter que bien que les moyens de communication 12 radio soient arrêtés, la température mesurée par lesdits moyens de mesure continue à être enregistrée et mémorisée dans la mémoire 13 de l'enregistreur.

Les moyens de mesure 8 dudit paramètre physique mesurent régulièrement,
10 c'est-à-dire à une fréquence donnée, ladite température, mais leur consommation est très faible. De même, le capteur 9 de mesure ou de détection de luminosité fonctionne régulièrement pour permettre de mesurer ou détecter la luminosité afin de permettre à l'unité de pilotage de réveiller ou réalimenter les moyens de communication radio en cas de mesure ou de
15 détection de luminosité suffisante.

Comme illustré à la figure 7, lorsque le colis est ouvert dans un lieu qui ne correspond pas à sa destination, par exemple en douane 7, le capteur 9 mesure ou détecte une luminosité suffisante qui signifie que le colis est ouvert
20 et éventuellement que l'enregistreur est sorti du colis.

L'unité de pilotage 11 active alors les moyens de communication 12 radio qui cherchent à se connecter à un réseau prédéfini ou à un réseau d'une liste prédéfinie. En particulier, les moyens de communication 12 radio cherchent à
25 se connecter à un réseau dont l'identifiant a été défini dans l'enregistreur par exemple dans la mémoire 13. Dans l'exemple illustré à la figure 7, le lieu d'ouverture, ici la douane, ne comprend pas de réseau présentant un identifiant connu de l'enregistreur. En effet, le colis n'est pas censé être ouvert en dehors de chez l'expéditeur et de chez le destinataire de sorte que l'enregistreur n'est
30 pas censé communiquer avec le serveur 4. L'enregistreur n'est pas censé se connecter à un point de connexion raccordé à l'Internet, en dehors de chez l'expéditeur et de chez le destinataire.

Dès lors, et éventuellement après une ou plusieurs tentatives de recherche ou de connexion, l'unité de pilotage arrête les moyens de communication 12 radio.

- 5 Selon un mode de réalisation, l'enregistreur continue à mesurer et enregistrer la température même à l'état ouvert du colis.

En cas d'échec de connexion, lesdits moyens de communication sont arrêtés de manière à ne plus rechercher de point de connexion radio tant qu'une
10 condition supplémentaire n'est pas remplie.

On peut prévoir que le réveil ou réalimentation des moyens de communications 12 radio pour relancer la recherche de connexion soit conditionné au franchissement montant d'une valeur seuil de luminosité (prédéfinie dans
15 l'enregistreur). Un tel franchissement correspond à la combinaison d'une détection ou mesure d'une luminosité inférieure à une valeur seuil prédéfinie, appelée valeur de fermeture, puis, par exemple plus tard, d'une détection ou mesure d'une luminosité supérieure à une valeur seuil prédéfinie, appelée valeur d'ouverture. Ladite valeur de fermeture peut être inférieure ou égale à la
20 valeur d'ouverture.

Autrement dit, l'unité de pilotage 11 est configurée pour activer les moyens de communication 12 radio lors du franchissement ascendant détecté ou mesuré d'une valeur seuil de luminosité prédéfinie.
25

En effet, une telle combinaison d'évènements est représentative du fait que le colis a été ouvert dans une zone autre que chez le client destinataire, par exemple en douane, puis refermé, et enfin réouvert à un endroit qui peut être chez le client destinataire.

30

Comme expliqué ci-après, une condition de réveil ou de réalimentation des moyens de communication peut être l'appui sur un bouton 18 donné de

l'enregistreur 1 pour réactiver la recherche de réseau. Cette condition s'applique en particulier au cas où le produit est bien arrivé chez le destinataire mais a été ouvert dans une zone hors de portée du point de connexion radio raccordé à l'Internet.

5

Lorsque le colis est ensuite refermé, l'unité de pilotage détecte l'absence ou l'insuffisance de luminosité à l'aide du capteur 9.

Selon un mode de réalisation préféré, la détection de l'absence ou de l'insuffisance de luminosité est enregistrée par l'enregistreur mais n'est pas utilisée pour commander l'arrêt des moyens de communication radio. Selon un aspect particulier, l'arrêt des moyens de commande radio résultent d'un échec de connexion de l'enregistreur au point d'accès ou au serveur 4, ou d'un ordre du serveur 4 reçu par l'enregistreur 1.

15

Comme illustré à la figure 8, lorsque le colis arrive chez le destinataire et que le colis est ouvert, la luminosité correspondante mesurée ou détectée par le dispositif permet à l'unité de pilotage de réveiller ou réalimenter les moyens de communication qui recherchent un réseau auquel se connecter et trouvent un réseau dont il connaît l'identifiant. Les moyens de communication radio se connectent alors audit réseau identifié de préférence à l'aide d'un mot de passe prédéfini dans l'enregistreur. Les moyens de communication radio peuvent alors communiquer avec le serveur 4 par l'intermédiaire de l'Internet et du point de connexion 10 radio présent chez le destinataire.

25

Dans l'hypothèse où le colis est bien ouvert chez le destinataire mais que les moyens de communication échouent à se connecter à un point de connexion radio 10 prédéfini, par exemple du fait que l'enregistreur est hors de portée dudit point de connexion radio 10, l'enregistreur se comporte comme décrit ci-dessus en lien avec la figure 7 et coupe, éventuellement après un ou plusieurs autres essais, lesdits moyens de communication.

30

Avantageusement, les moyens de communication 12 radio peuvent être réveillés ou réalimentés par l'utilisateur en appuyant sur un bouton donné, par exemple le bouton de démarrage 18 de l'enregistreur.

- 5 Ainsi, l'utilisateur peut par exemple rapprocher l'enregistreur du point de connexion radio et/ou s'assurer de son bon fonctionnement, puis appuyer sur le bouton de démarrage 18 de l'enregistreur pour réveiller ou réalimenter les moyens de communication radio. Les moyens de communication 12 recherchent, trouvent et se connectent au point de connexion 10 radio prédéfini
10 présent chez le destinataire.

- A l'état connecté audit point de connexion 10 radio, l'enregistreur 1 transmet au serveur 4 les valeurs de température enregistrées en fonction du temps. On peut prévoir aussi que l'enregistreur enregistre et transmette au serveur 4 des
15 données supplémentaires telles que la valeur de luminosité mesurée ou détectées au cours du temps, les recherches de point de connexion ou tout autre évènement que l'enregistreur a pu détecter ou mesurer.

- Ledit serveur 4 qui reçoit les données transmet un accusé réception à
20 l'enregistreur 1.

- Ledit serveur 4 traite les données reçues et génère une information relative au résultat de ce traitement, telle qu'une information de respect ou de non-respect de la chaine de froid, par rapport à des règles prédéfinies. L'unité de pilotage
25 11 de l'enregistreur est configurée pour recevoir ladite information de résultat de traitement.

- L'information de résultat de traitement retournée par le serveur à l'enregistreur permet à l'unité de pilotage d'activer le voyant d'état 16 ou 17 en fonction de
30 ladite information de résultat de traitement. L'enregistreur peut ainsi activer le voyant 16 qui indique un statut « OK » si l'information de résultat de traitement est positive (par exemple lorsque la chaine du froid a été respectée) ou peut

activer le voyant 17 pour alerter le destinataire qui peut alors demander à l'expéditeur des informations si besoin. L'expéditeur peut consulter le détail des données du serveur cloud et prendre la responsabilité de la délivrance ou acceptation du produit compte tenu de ces données.

5

On peut prévoir que la mesure de température soit réalisée en continu tant que le serveur 4 n'a pas transmis à l'enregistreur une information, par exemple ladite information de résultat de traitement, interprétée par l'enregistreur comme une commande d'arrêt de mesure, afin d'éviter tout arrêt de mesure
10 erroné ou malveillant.

On peut prévoir que la luminosité soit considérée comme suffisante lorsque la valeur de luminosité est supérieure à 50 lux. On peut prévoir que cette valeur seuil prédéfinie dans l'enregistreur soit modifiable par exemple dans l'unité de
15 pilotage qui compare alors une valeur fournie par le capteur de luminosité avec cette valeur seuil pour identifier si la luminosité de l'environnement dans lequel se trouve l'enregistreur et donc le produit est suffisant pour considérer que le colis est ouvert.

20 Selon un mode de réalisation, les moyens ou unité de pilotage décrits ci-dessus sont formés par une unité électronique et informatique de traitement et de calcul. Ladite unité peut être réalisée sous la forme d'un circuit électronique muni d'un microcontrôleur ou processeur. Lorsque, dans la description, il est précisé que des moyens donnés sont configurés pour réaliser une opération
25 donnée, cela signifie que le système électronique et informatique qui forme lesdits moyens, comprend des instructions informatiques permettant de réaliser ladite opération.

Ainsi, les étapes et fonctions présentées ci-dessus peuvent être mise en œuvre
30 sous forme de programme informatique ou via des composants matériels (p. ex. des réseaux de portes programmables).

Les programmes d'ordinateur, ou instructions informatiques, peuvent être contenus dans des dispositifs de stockage de programme, par exemple des supports de stockage de données numériques lisibles par ordinateur, ou des programmes exécutables. Les programmes ou instructions peuvent aussi être
5 exécutés à partir de périphériques de stockage de programme.

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation illustrés dans les dessins. En conséquence, il doit être entendu que, lorsque les caractéristiques mentionnées dans les revendications annexées sont suivies par des signes de
10 référence, ces signes sont inclus uniquement dans le but d'améliorer l'intelligibilité des revendications et ne sont nullement limitatifs de la portée des revendications.

De plus, le terme « comprenant » n'exclut pas d'autres éléments ou étapes. En
15 outre, des caractéristiques ou étapes qui ont été décrites en référence à l'un des modes de réalisation exposés ci-dessus peuvent également être utilisées en combinaison avec d'autres caractéristiques ou étapes d'autres modes de réalisation exposés ci-dessus.

REVENDEICATIONS

1. Système d'enregistrement (1) d'un paramètre physique, tel que la température, d'un produit apte à être logé avec ledit système d'enregistrement
5 dans un contenant, tel qu'un carton, qui, à l'état fermé, est opaque à la lumière, caractérisé en ce que ledit système comprend :
- des moyens de mesure (8) de la valeur dudit paramètre physique, tel qu'un capteur de température, en fonction du temps ;
 - une mémoire (13) pour l'enregistrement des valeurs dudit paramètre
10 physique en fonction du temps ;
 - des moyens de communication (12) radio configurés pour se connecter à un point de connexion radio (3, 10) raccordé à l'Internet et, à l'état connecté audit point de connexion radio, transmettre des données à un serveur (4),
 - un capteur de luminosité (9), tel qu'une cellule photosensible,
 - 15 - une unité de pilotage (11), telle qu'un processeur ou microcontrôleur, configurée pour :
 - enregistrer dans la mémoire (13) les valeurs mesurées dudit paramètre physique en fonction du temps ;
 - alors que les moyens de communication sont dans un état inactif, pour
20 lequel les moyens de communication sont sans possibilité de communication radio, commander, en fonction de la luminosité (5) mesurée ou détectée par le capteur de luminosité (9), le passage à l'état actif desdits moyens de communication (12) radio.
- 25 2. Système d'enregistrement (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité de pilotage (11) est configurée pour activer les moyens de communication (12) radio lorsque la luminosité détectée ou mesurée franchit de manière ascendante une valeur seuil prédéfinie.
- 30 3. Système d'enregistrement (1) selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le système d'enregistrement (1) est configuré pour arrêter lesdits moyens de communication (12) après avoir communiqué avec le

serveur (4), de préférence après avoir reçu une information correspondante dudit serveur.

4. Système d'enregistrement (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'unité de pilotage (11) est configurée pour, de préférence au moins en l'absence d'action d'une personne sur le système, laisser arrêtés lesdits moyens de communication (12) radio lorsque la luminosité détectée ou mesurée est inférieure à une valeur seuil prédéfinie.
5. Système d'enregistrement (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'unité de pilotage (11) est configurée pour, à l'état connecté du système d'enregistrement (1) audit point de connexion radio (10) suite audit franchissement ascendant de valeur seuil de luminosité prédéfinie, transmettre au serveur (4) les valeurs dudit paramètre physique enregistrées en fonction du temps.
6. Système d'enregistrement (1) selon la revendication 5, caractérisé en ce que, ledit serveur (4) étant configuré pour traiter les données reçues et générer une information relative au résultat de ce traitement, telle qu'une information de respect ou de non-respect de la chaine de froid, l'unité de pilotage (11) est configurée pour recevoir, par ledit point de connexion radio (10), ladite information de résultat de traitement.
7. Système d'enregistrement (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de communication (12) radio comprennent un module de communication WIFI.
8. Système d'enregistrement (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'unité de pilotage (11) est configurée pour, en cas d'échec de connexion avec ledit point de connexion radio ou avec le serveur, arrêter lesdits moyens de communication radio de manière à ne plus rechercher de point de connexion radio tant qu'une condition supplémentaire

n'est pas remplie.

9. Système d'enregistrement (1) selon la revendication 8, caractérisé en ce que la condition supplémentaire permettant de relancer la recherche de point de connexion radio, comprend le fait que la luminosité détectée ou mesurée franchit de manière ascendante une valeur seuil prédéfinie.

10. Système d'enregistrement (1) selon l'une des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que la condition supplémentaire permettant de relancer la recherche de réseau de communication comprend l'appui sur un bouton (18) donné du système d'enregistrement (1) pour réactiver la recherche de réseau.

11. Ensemble comprenant :

- un système d'enregistrement (1) selon l'une des revendications précédentes,
- 15 - un point de connexion radio (3, 10) raccordé à l'Internet et auquel lesdits moyens de communication (12) radio du système d'enregistrement (1) sont aptes à se connecter, et
- un serveur (4) connecté à l'Internet.

20 12. Procédé de suivi d'un paramètre physique, tel que la température, d'un produit, à l'aide d'un système d'enregistrement (1) selon l'une des revendications précédentes, ledit système d'enregistrement (1) étant placé dans un contenant (2), tel qu'un carton, avec ledit produit, ledit contenant étant opaque à la lumière à l'état fermé, caractérisé en ce que ledit procédé comprend les étapes suivantes :

- lorsque la luminosité (5) détectée ou mesurée franchit de manière ascendante une valeur seuil prédéfinie, commander le passage des moyens de communication (12) radio d'un état inactif à un état actif pour se connecter à un point de connexion radio (10) raccordé à l'Internet,
- 30 - transmettre à un serveur (4) connecté à l'Internet, des valeurs dudit paramètre physique enregistrées en fonction du temps dans la mémoire (13) ;
- recevoir une information de résultat relative au traitement des valeurs dudit

paramètre physique par le serveur (4) ;

- de préférence, activer un voyant (16, 17) d'information en fonction de l'information de résultat reçue.

1/5

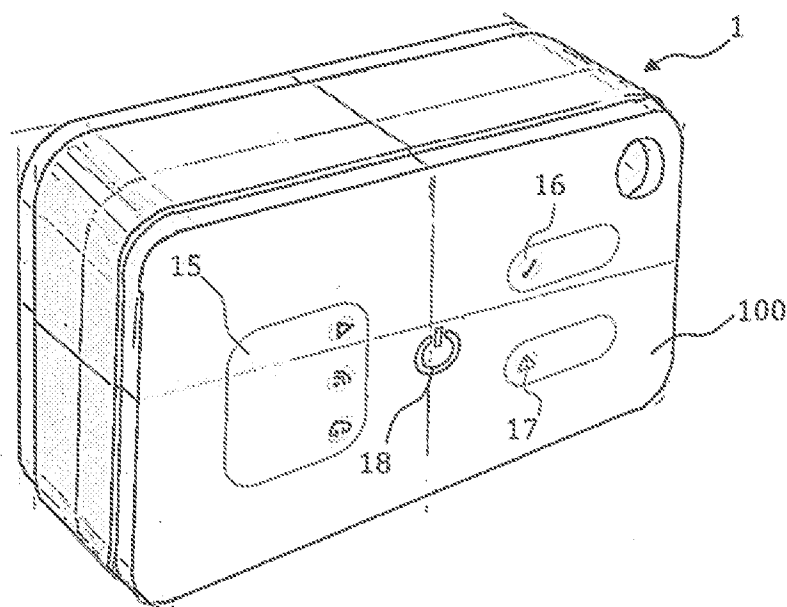


FIG.1

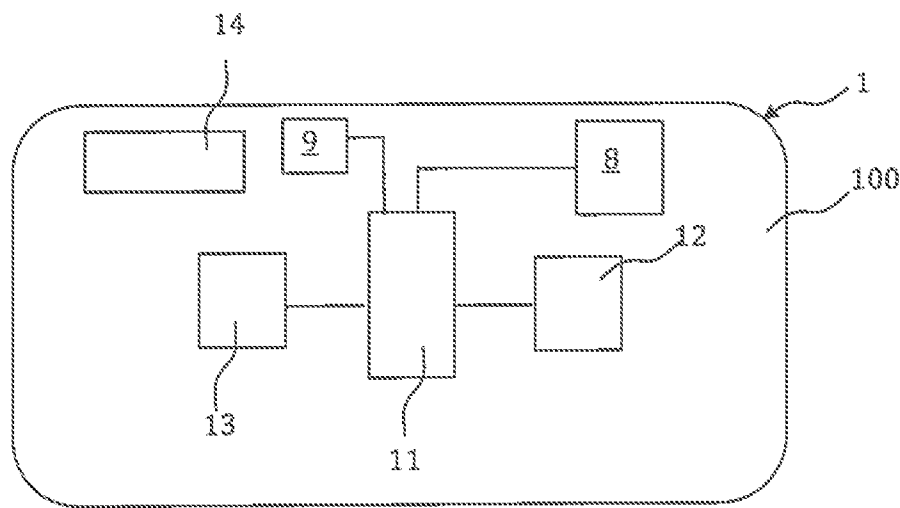
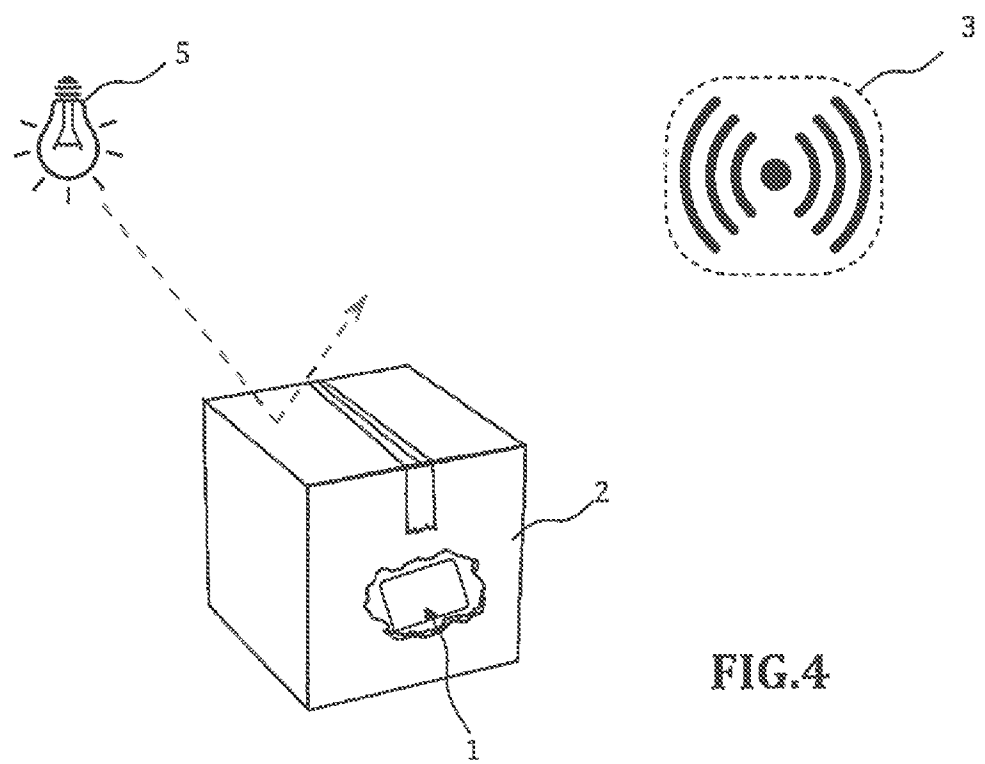
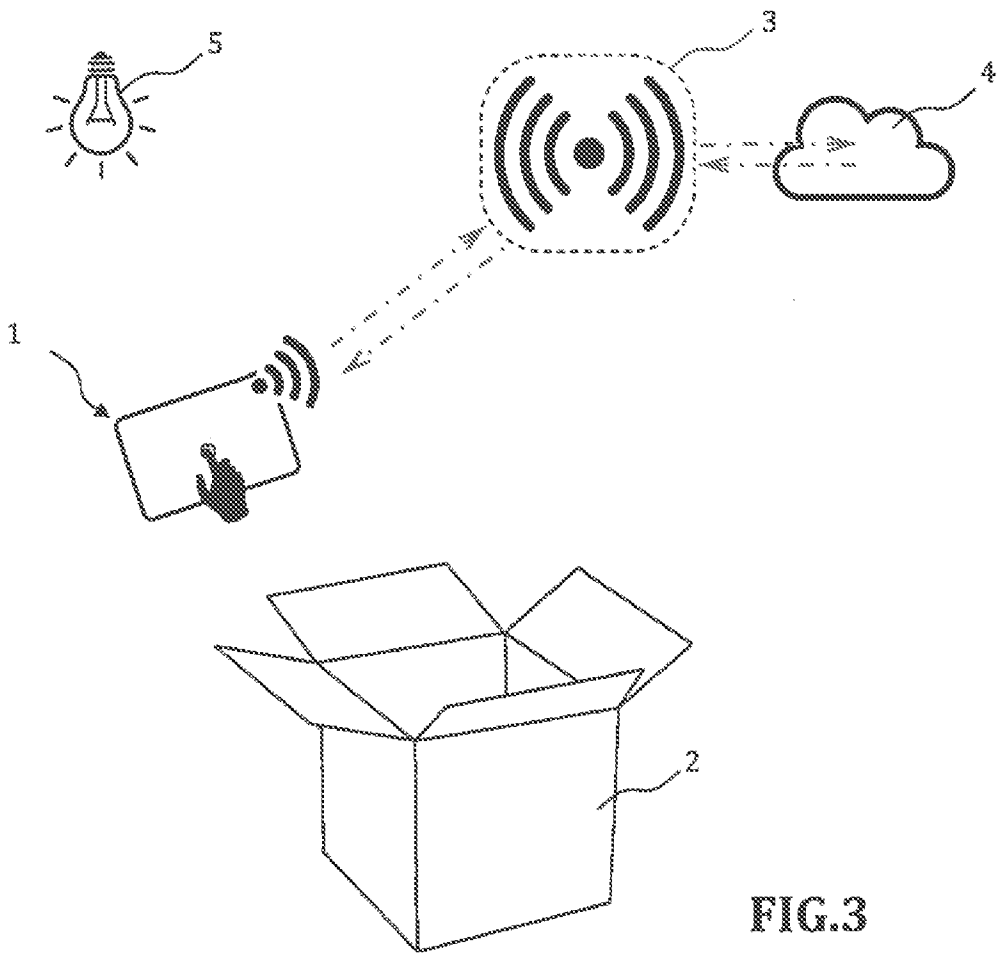
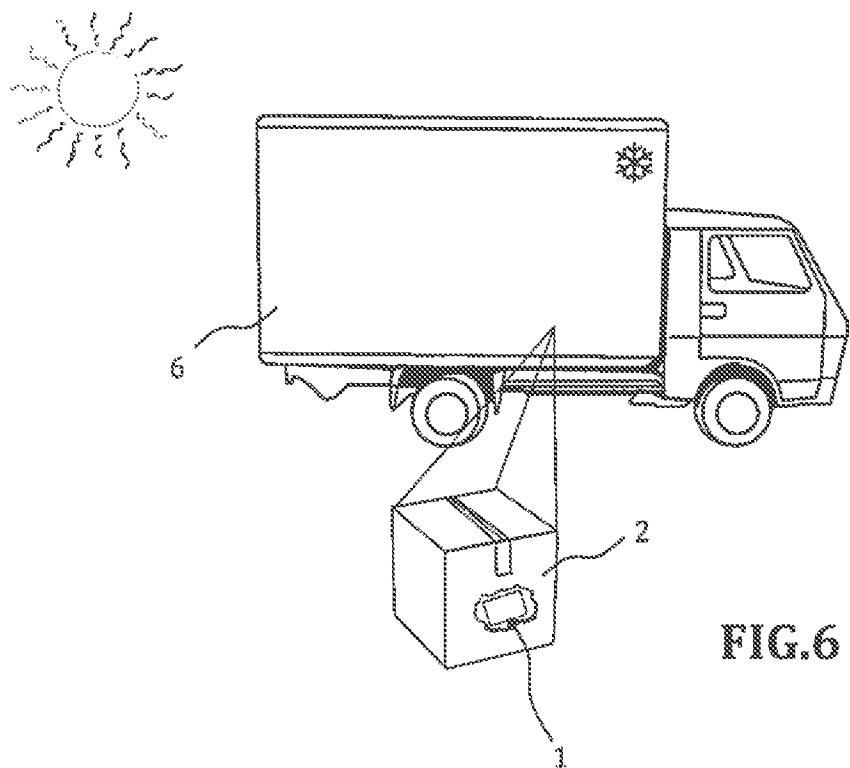
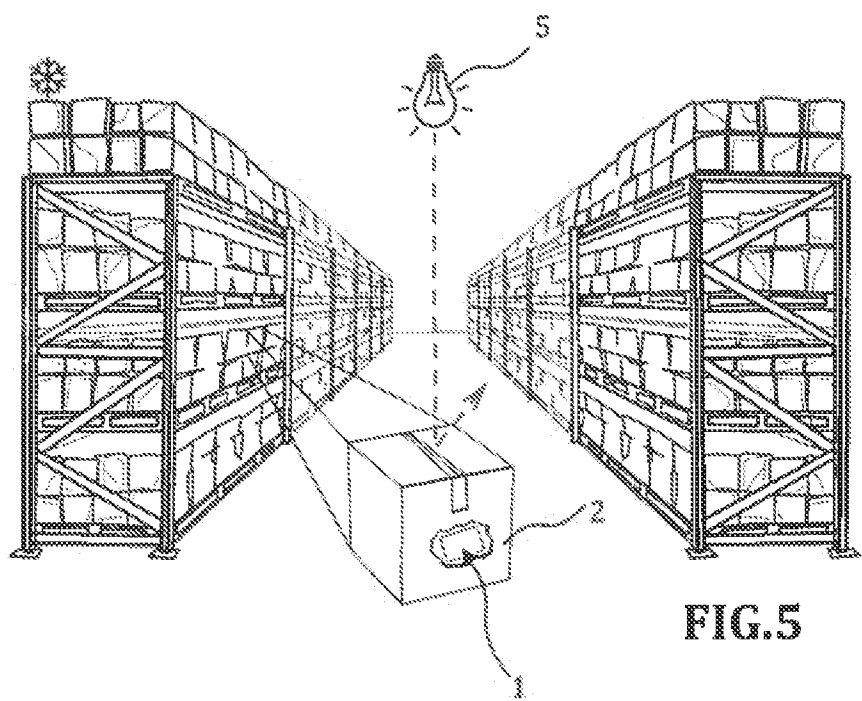


FIG.2

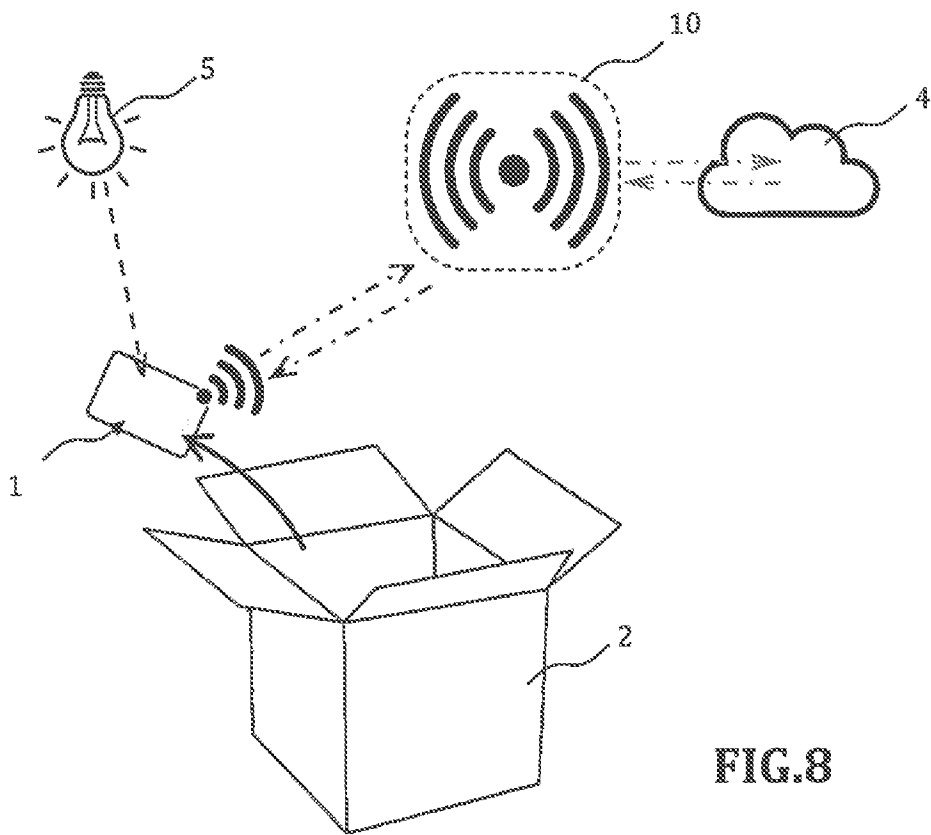
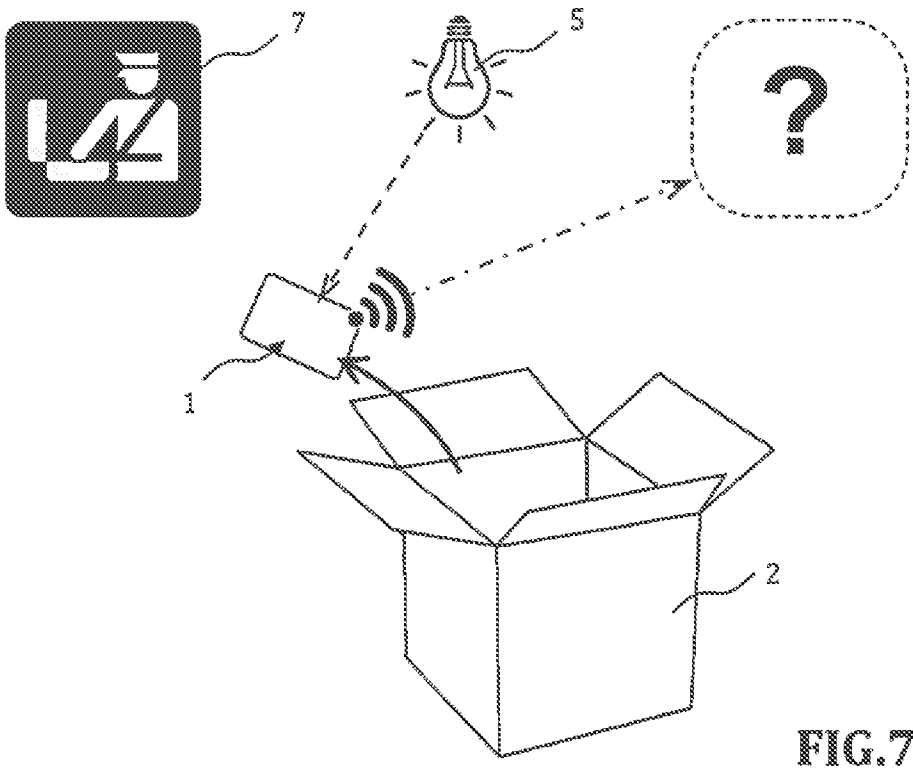
2/5



3/5



4/5



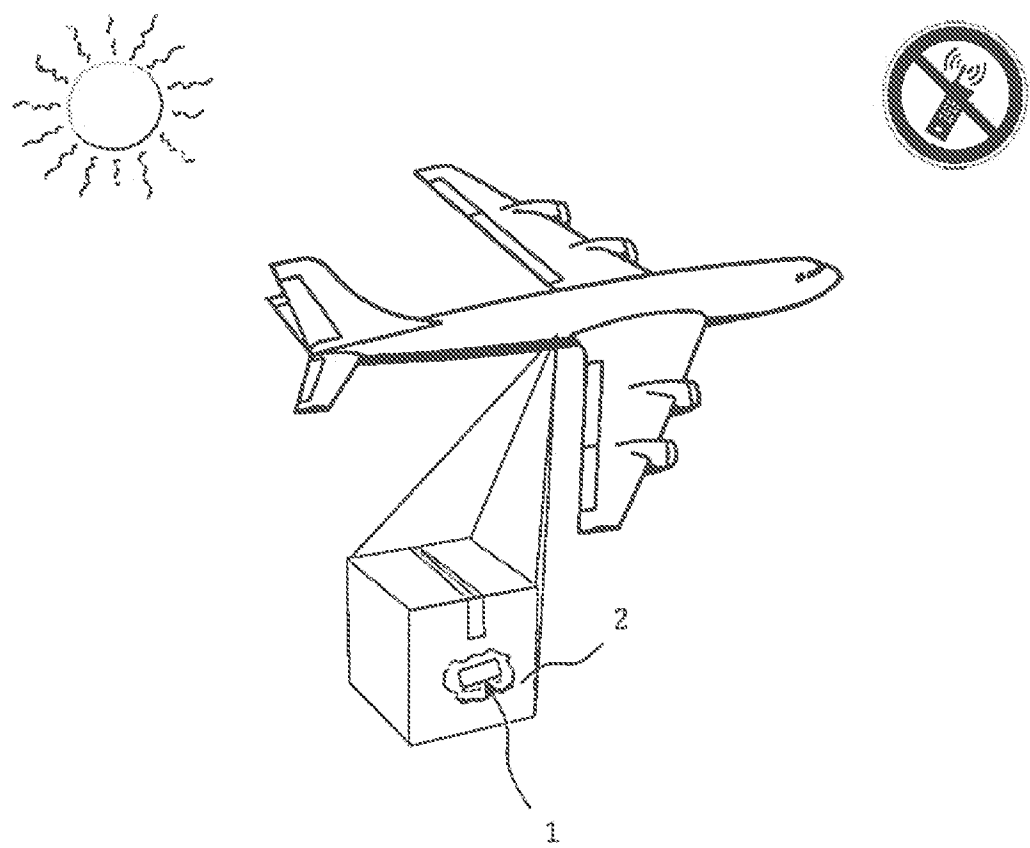


FIG.9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2018/050874

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01D9/00 G06Q10/08 G07C5/00 G07C5/08
ADD. H04W48/20 H04W84/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W G01D G06Q G07C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2014/313055 A1 (WARKENTIN COLIN [CA] ET AL) 23 October 2014 (2014-10-23) paragraph [0005] - paragraph [0010] paragraph [0016] - paragraph [0020] paragraph [0017] - paragraph [0046] paragraph [0052] - paragraph [0067] -----	1-12
Y	US 2015/192475 A1 (EISENSTADT WILLIAM R [US] ET AL) 9 July 2015 (2015-07-09) abstract paragraph [0006] - paragraph [0012] paragraph [0027] - paragraph [0056] paragraph [0083] - paragraph [0102] -----	1-12
Y	JP 2016 161294 A (FUJITSU ADVANCED ENG LTD) 5 September 2016 (2016-09-05) the whole document ----- -/-	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 May 2018

Date of mailing of the international search report

07/06/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Biyee, Nicole

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2018/050874

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2013/211976 A1 (BREED DAVID S [US]) 15 August 2013 (2013-08-15) paragraph [0111] - paragraph [0112] paragraph [0137] paragraph [0167] - paragraph [0173] paragraph [0179] - paragraph [0186] paragraph [0200] - paragraph [0201] paragraph [0208] paragraph [0315] - paragraph [0319] paragraph [0330] - paragraph [0342] paragraph [0360] - paragraph [0388] -----	1-12
A	US 2015/300887 A1 (MANDAVA PANDURANGA RAO [US] ET AL) 22 October 2015 (2015-10-22) paragraph [0005] - paragraph [0009] paragraph [0024] - paragraph [0032] paragraph [0038] - paragraph [0045] -----	1-12
A	JP 2004 217326 A (FUJITA ELECTRIC WORKS; KEITEKKU KK) 5 August 2004 (2004-08-05) the whole document -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2018/050874

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014313055	A1	23-10-2014	AU 2014253623 A1 10-12-2015 CA 2813285 A1 18-10-2014 CA 2909643 A1 23-10-2014 CN 105209861 A 30-12-2015 EP 2986949 A1 24-02-2016 JP 6279711 B2 14-02-2018 JP 2016522920 A 04-08-2016 KR 20150143805 A 23-12-2015 US 2014313055 A1 23-10-2014 WO 2014169375 A1 23-10-2014
US 2015192475	A1	09-07-2015	NONE
JP 2016161294	A	05-09-2016	NONE
US 2013211976	A1	15-08-2013	US 2013211976 A1 15-08-2013 US 2014081813 A1 20-03-2014
US 2015300887	A1	22-10-2015	NONE
JP 2004217326	A	05-08-2004	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2018/050874

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G01D9/00 G06Q10/08 G07C5/00 G07C5/08 ADD. H04W48/20 H04W84/12		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H04W G01D G06Q G07C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2014/313055 A1 (WARKENTIN COLIN [CA] ET AL) 23 octobre 2014 (2014-10-23) alinéa [0005] - alinéa [0010] alinéa [0016] - alinéa [0020] alinéa [0017] - alinéa [0046] alinéa [0052] - alinéa [0067] -----	1-12
Y	US 2015/192475 A1 (EISENSTADT WILLIAM R [US] ET AL) 9 juillet 2015 (2015-07-09) abrégé alinéa [0006] - alinéa [0012] alinéa [0027] - alinéa [0056] alinéa [0083] - alinéa [0102] -----	1-12
Y	JP 2016 161294 A (FUJITSU ADVANCED ENG LTD) 5 septembre 2016 (2016-09-05) le document en entier ----- -/-	1-12
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 29 mai 2018		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 07/06/2018
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Biyee, Nicole

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2013/211976 A1 (BREED DAVID S [US]) 15 août 2013 (2013-08-15) alinéa [0111] - alinéa [0112] alinéa [0137] alinéa [0167] - alinéa [0173] alinéa [0179] - alinéa [0186] alinéa [0200] - alinéa [0201] alinéa [0208] alinéa [0315] - alinéa [0319] alinéa [0330] - alinéa [0342] alinéa [0360] - alinéa [0388] -----	1-12
A	US 2015/300887 A1 (MANDAVA PANDURANGA RAO [US] ET AL) 22 octobre 2015 (2015-10-22) alinéa [0005] - alinéa [0009] alinéa [0024] - alinéa [0032] alinéa [0038] - alinéa [0045] -----	1-12
A	JP 2004 217326 A (FUJITA ELECTRIC WORKS; KEITEKKU KK) 5 août 2004 (2004-08-05) le document en entier -----	1-12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2018/050874

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2014313055 A1	23-10-2014	AU 2014253623 A1	10-12-2015
		CA 2813285 A1	18-10-2014
		CA 2909643 A1	23-10-2014
		CN 105209861 A	30-12-2015
		EP 2986949 A1	24-02-2016
		JP 6279711 B2	14-02-2018
		JP 2016522920 A	04-08-2016
		KR 20150143805 A	23-12-2015
		US 2014313055 A1	23-10-2014
		WO 2014169375 A1	23-10-2014
US 2015192475 A1	09-07-2015	AUCUN	
JP 2016161294 A	05-09-2016	AUCUN	
US 2013211976 A1	15-08-2013	US 2013211976 A1	15-08-2013
		US 2014081813 A1	20-03-2014
US 2015300887 A1	22-10-2015	AUCUN	
JP 2004217326 A	05-08-2004	AUCUN	