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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
1 avril 2010 (01.04.2010)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/034957 A2

(51) Classification internationale des brevets :
G06Q 10/00 (2006.01) *G06Q 90/00* (2006.01)
G06K 19/07 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2009/051839

(22) Date de dépôt international :
29 septembre 2009 (29.09.2009)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0805326 29 septembre 2008 (29.09.2008) FR

(72) Inventeur; et
(71) Déposant : **BAHOU, Azdine** [FR/FR]; 111, rue Albert Einstein, F-13013 Marseille (FR).

(74) Mandataire : **ROMAN, Alexis**; Cabinet Roman, 35, rue Paradis, B.P. 2224, F-13207 Marseille (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

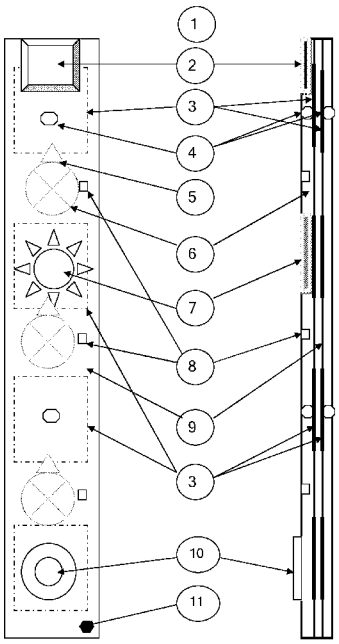
— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g))*

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : FLEXIBLE STRAPS HAVING EMBEDDED RFID READER ANTENNA MODULES

(54) Titre : LANIERES SOUPLE INTEGRANT DES MODULES D'ANTENNES DE LECTEUR RFID

FIG 1



(57) Abstract : The present invention relates to a strap device for a curtain or a flexible door, said straps having embedded RFID reader antenna modules and different MEMS and MOEMS sensors that make it possible to detect the direction of the objects passing through the gate and also detect the size of the objects so as to modulate the switching of the radiating elements of antennas on the basis of the position of the objects being read. The device also has embedded biosensors that measure in parallel the presence of toxic substances or materials. The device according to the invention has an LED or OLED and PHOLED display means embedded in the strap, more specifically, in a flexible material of the strap. The invention is particularly intended for the qualitative and quantitative traceability of materials passing through a logistical check gate. The device is intended for all places already having curtains with flexible straps, into which it is easily embedded. The device is suitable for all existing RFID readers.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif de lanières de rideau ou de porte souple, lesdites lanières intégrants des modules d'antennes lecteur RFID ainsi que différents capteurs à base de MEMS et MOEMS permettant de détecter le sens de passage des objets dans le portique ainsi que la taille des objets afin

[Suite sur la page suivante]

WO 2010/034957 A2

de moduler la commutation des rayonnants d'antennes en fonction de la position des objets à lire. Il intègre en outre des bios senseurs qui mesurent en parallèle la présence de substances ou produits toxiques. Le dispositif selon l'invention intègre dans la lanière des moyens de visualisation à base de LED ou d'OLED et PHOLED intégrés dans une matière souple dans la lanière. L'invention est particulièrement destinée à la traçabilité qualitative et qualitative des produits traversant un portique de contrôle en logistique. Il s'adresse à tous les points déjà munis de rideaux à lanière souple auxquels il s'intègre facilement. Le dispositif s'adapte à tous les lecteurs RFID existants.

Lanière souples intégrant des modules d'antennes de lecteur RFID.

Description

La présente invention concerne des lanières souples intégrant des modules d'antennes de lecteur de Radio Fréquence Identification communément appelés RFID. Ces lanières souples servant de porte ou de rideau de séparation dans les zones de stockage (entrepôts) ou de transport (véhicules de transport) dans le secteur de la logistique et de l'entreposage.

Le dispositif comporte un nombre de lanières souples servant à la séparation des différentes zones de passage et d'entreposage en logistique d'une part et d'antenne RFID d'autre part. Les éléments rayonnant d'antennes sont intégrés dans l'âme en matière souple de chacune des lanières. D'autres capteurs sont disposés au recto et au verso de chacune des lanières afin d'assurer de part et d'autre la gestion du sens de passage et d'assurer ainsi la double fonctionnalité de porte et d'antenne lecteur RFID auquel ladite antenne est associée. Dans un mode de réalisation les antennes à lanières souples intègreront des biocapteurs qui serviront à assurer la traçabilité qualitative des matières ou objets entreposés de part et d'autre du rideau à lanière. Dans un mode de réalisation le dispositif intègre des modules optiques de visualisation de type OLED ou PHOLED, lesquels permettent de signaliser l'état quantitatif et qualitatif de la transaction de passage de l'objet au niveau du rideau. Le dispositif constitue un réseau d'antennes RFID souples et adaptées à la taille et au nombre de transpondeurs à lire.

Plus particulièrement, l'invention a pour objet un dispositif de rideau ou de porte à lanières souples, caractérisé en ce que au moins une lanière comporte :

- des modules d'antennes de lecteur RFID intégrés dans l'âme de la lanière, lesdits modules étant répartis sur toute la surface des ladite lanière,
- des détecteurs optiques disposés à proximités de chacun des modules d'antennes, lesdits détecteurs permettant de détecter la présence d'un colis ou d'une palette,
- une âme chauffante,
- des capteurs de température disposés de part et d'autre de la lanière,
- des diviseurs de puissance et des circuits déphaseurs reliant les modules d'antennes de manière à assurer une répartition parfaite du champ rayonnant au niveau de chacun desdits modules,
- des capteurs à base de MEMS ou MOEMS agissant sur les diviseurs de puissance et des circuits déphaseurs,
- un module de gestion microélectronique intégré dans les lanières et configuré pour :
    - o réaliser la gestion automatique du champ rayonné par les modules d'antennes en assurant la distribution du champ rayonnant vers tous lesdits modules d'antennes en :
        - ▪ contrôlant, au moyen des détecteurs optiques, la présence d'un objet ou d'un colis à côté de chaque module d'antennes,
        - ▪ assurant la commutation de la puissance rayonnée par le biais des capteurs à base de MEMS ou MOEMS,
    - o mesurer et réguler la température des modules d'antennes, par l'intermédiaire respectivement des capteurs de température et de l'âme chauffante,
- un moyen pour contrôler le sens de passage des objets au niveau du rideau ou de la porte,
- un module de détection de substances toxiques ou dangereuses permettant de détecter tout produit ou substance à contrôler au niveau du passage du rideau ou de la porte,
- un module de visualisation à base de LED, OLED ou PHOLED permettant de visualiser l'état de la transaction de logistique au niveau du rideau ou de la porte.

Le développement des applications de logistique à base de technologie d'identification radiofréquence (RFID) notamment dans les zones d'entreposage implique l'installation de portiques équipés d'antennes lecteur agencées autour du portique de manière à générer un champs capable de rayonner dans toutes les directions de l'espace dans le but d'identifier toutes les populations de transpondeurs qui traversent le portique.

Les antennes existantes sont généralement constitués de rayonnants fabriqués à partir d'un support rigide sur lequel sont gravés les différents éléments conducteurs formant le rayonnant et intégrés généralement dans un boîtier en matériaux isolant rigide. Le nombre d'antennes installées dans un portique permet au lecteur auquel elles sont associées de créer un champ tournant de qualité proportionnelle au nombre d'antennes. Dans le cas d'une zone de déchargement tel qu'un quai d'entrepôt ou haillon de véhicule de transport, la juxtaposition des portes et des portiques d'antennes associés implique une gestion rationnelle des implantations des rayonnant sur les portiques d'une part et la gestion du temps de commutation de chacun des portiques d'autre part. Cela dans le but principal d'éviter des interférences radioélectriques d'un portique d'antenne sur les portiques voisins.

Il existe bien évidement plusieurs techniques de multiplexage de rayonnant et de portiques entre eux, afin de limiter au mieux les risque d'interférence des portiques entre eux. Les solutions de multiplexages de chacun des rayonnant impliquent la mise en place de procédés complexes de gestion du champ tournant, la complexité de ces dispositifs de multiplexage est souvent proportionnelle à la surface et à l'organisation de la gestion des flux physiques de la zone d'entreposage. Il en résulte que la mise en place de dispositif de gestion d'entrepôt par technologie RFID est souvent tributaire et limitée en déploiement à la répartition judicieuse des antennes portique dans la zone de passage des objets. Il en est de même pour les quais de chargement qui réceptionnent des véhicules contenants des colis en vrac

ou sous forme de palettes. Dans le cas précis des véhicules de transport de colis un élément fondamental de la traçabilité des colis résulte dans la faculté de pouvoir prédire avec précision le sens de passage du colis au niveau du véhicule, d'un point de vue de la logistique, un paramètre fondamental de la traçabilité consiste à savoir de manière précise si un colis est chargé ou déchargé à un point critique de contrôle de flux.

L'homme de l'art sait très bien que le principal avantage d'une puce RFID c'est de répondre automatiquement à un champ magnétique ou électromagnétique lorsqu'elle se trouve justement stimulée par lesdits champs. Cet avantage technologique qui fait le principal attrait de la technologie RFID trouve son inconvénient dans les applications de logistique, ou il faut précisément compter le nombre de colis ou d'objets ainsi que leur sens de passage.

L'autre avantage de la technologie RFID réside dans la faculté d'un lecteur à lire en instantané une grande population de puces RFID se trouvant dans le champ de l'antenne rayonnante, cette faculté technique trouve sa limite dans la capacité du lecteur à gérer d'une part les doublons d'objets et à vérifier les absences d'objets par manque de visibilité magnétique ou électromagnétique de la puce RFID dans le champ du lecteur. Un autre inconvénient des portiques d'antennes réalisés avec des antennes classiques se situe lors du passage d'une palette de colis, ou d'un empilement de palettes (gerbées) transportées par un véhicule de manutention. Selon la position du chariot élévateur lors du passage sous le portique, il arrive que certains colis soient ignorés par le lecteur RFID car leur position par rapport au champ rayonné par l'antenne se trouve dans une zone d'ombre électromagnétique pour le lecteur. Cet inconvénient est très fréquent et difficile à gérer pour de nombreuses palettes gerbées en logistique. Une autre difficulté des antennes classiques de lecteurs de RFID pour réaliser un portique de passage en entrepôt de logistique est la

dégradation de leurs performances électromagnétiques en fonction de la température et de l'humidité ambiante.

Ainsi de nombreuse applications pilotes en RFID ont des difficultés majeures à se déployer industriellement du fait de l'instabilité des performances en milieu réel. En effet la propagation d'une onde électromagnétique est tributaire de l'impédance du milieu qu'elle traverse, la représentation mathématique d'une antenne lecteur est de la forme ZA= RA+ JXA si l'on considère une antenne de puce RFID son impédance est modélisée par l'équation ZC= RC+ JXC , la distance de lecture dans le vide est modélisée par l'équation :

$$r = \frac{\lambda}{4\pi}\sqrt{\frac{P_t G_t G_r \tau}{P_{th}}}$$

Λ étant la fréquence de fonctionnement

P_t est la puissance rayonnée par l'antenne du lecteur

G_t est le gain de l'antenne lecteur

G_r est le gain de l'antenne du TAG RFID

P_{th} est la puissance minimale d'activation du TAG RFID

$$\tau = \frac{4R_c R_a}{|Z_c + Z_a|^2}, \quad 0 \leq \tau \leq 1$$

Γ est le coefficient de transmission de puissance entre le TAG RFID et le lecteur.

On remarquera que le maximum d'efficacité de transmission est obtenu lorsque Γ=1 c'est-à-dire que les impédances caractéristique du TAG et de l'antenne lecteur sont égales à leur impédance caractéristique (généralement 50Ω) .La difficulté sur l'exploitation d'une solution RFID en milieu réel est liée aux dérives des parties réactives des impédances de part et d'autre de la liaison RFID , selon le milieu et la nature de l'environnement électromagnétique ou électrique (humidité, température, matériaux…) il est très difficile pour une simple antenne

lecteur d'assurer la lecture d'une population de TAG RFID selon l'orientation de ceux-ci dans le champs de l'antenne.

Il existe par ailleurs en logistique un besoin lattent qui consiste à fournir aux personnel dédié à la manutention des colis des informations temps réel sur l'état de l'opération de manutention, par exemple lors du chargement d'un camion ou d'une remorque il est impératif de savoir en temps réel si le colis chargé est dévoyé ou non. Cette indication précieuse en logistique est un gain de productivité très important et son installation dans un dispositif de logistique est un facteur de réduction important des pertes financières dues aux colis dévoyés.

Une des caractéristiques émergeante de la logistique, consiste à contrôler en temps réel la qualité des objets ou de l'environnement de stockage des produits. En effet devant la recrudescence des actes de terrorisme , la fonction de logisticien va devoir rapidement intégrer la fonction de contrôle qualitatif des substances transportées et surtout d'être capable de détecter en temps réel , la présence d'une substance toxique particulière , ou d'un produit spécifiquement dangereux. Ces fonctions élémentaires du logisticien qui assurera le contrôle quantitatif et qualitatif des produits transportés ou stockés par lui imposeront à terme des outils techniques qui assureront toutes ces protections.

Un autre inconvénient des dispositifs d'antennes existants, est leur faible résistance aux chocs mécaniques inhérents au type de manutention dans la logistique. Les fortes cadences demandées dans les opérations de logistiques, font que le personnel de manutention ne porte pas une grande attention aux matériels connexes à son activité et bien souvent les chocs sur les produits notamment les portiques et les antennes associées sont nombreux et du fait de leurs rigidité ils se dégradent.

Le dispositif selon l'invention permet dans un mode de réalisation préférentiel de répondre à toutes ces exigences de la logistique. En effet une analyse systémique d'une chaine de logistique indique que les points de contrôle critique des produits se situent au

niveau de chacune des portes de passage que traversera le produit ou le colis, porte de quai de déchargement, porte de véhicule roulant, porte de compartiment frigorifique. Tous ces endroits obligés de passage en logistique et entreposage sont généralement équipés de rideaux à lanières souples. Selon un mode de réalisation de l'invention, c'est dans le corps de la lanière souple que seront intégrés les modules d'antennes lecteurs RFID.

La figure (1) représente une vue de face et en coupe d'un modèle de réalisation d'une lanière équipée dans son âme d'un réseau d'antennes RFID. Sans être exhaustif ce mode de réalisation concerne un mode de fonctionnement dans la gamme UHF de la RFID, l'homme de l'art comprendra que les modules d'antennes (3) sont de type patch c'est-à-dire composé d'un plan de masse, d'un diélectrique et d'un rayonnant. Les rayonnants peuvent être disposés de chaque côté de la lanière, auquel cas, un seul plan de masse peut être utilisé pour deux dits rayonnants. Toutefois, le procédé selon l'invention s'adresse à tout type de module d'antenne lecteur dans la RFID notamment les antennes HF ou LF à couplage magnétique. Dans le mode de réalisation dans la gamme HF ou LF, les modules d'antenne sont du type boucle à couplage magnétique, sans utilisation de plan de masse.

L'invention selon un mode de réalisation comporte un nombre de modules rayonnants (3) du type patch intégrés dans l'âme de la lanière rideau. Dans ce cas, l'âme chauffante (9) constitue également le plan de masse.

Les modules d'antenne (3) sont judicieusement répartis sur toute la surface de la lanière de façon à permettre au champ (électrique ou magnétique) rayonné par le lecteur auquel l'antenne est associée, d'être uniformément réparti sur toute la hauteur de la palette de produits à identifier par le biais de TAGs RFID.

Les modules d'antenne (3) sont reliés entre eux par l'intermédiaire de diviseurs de puissance (5) et de circuits déphaseurs (6) qui assurent une répartition

parfaite du champ rayonnant au niveau de chaque module d'antenne judicieusement réparti sur toute la surface de la lanière souple. La commutation du champ rayonnant sur chacun des modules antenne (3) s'effectue grâce à des capteurs optiques (8) d'une part disposés judicieusement à proximité de chacun des modules d'antenne (3) et à des capteurs à base de MEMS ou MOEMS associés aux différents diviseurs de puissance (5). Ce mode de réalisation permet grâce aux capteurs optiques (8) intégrés dans la lanière, de détecter la présence d'un colis ou d'une palette en modulant et commutant le champ rayonnant sur chaque module d'antenne (3) pour lesquels le détecteur optique (8) aura détecté la présence d'un colis ou d'une palette.

La gestion de la commutation automatique des modules d'antenne (3) ainsi que la distribution du champ rayonnant sera assurée par un module (2) de gestion microélectronique agencé autour d'un microcontrôleur ou d'un ASIC qui assurera de manière autonome la gestion automatique de tous les organes de lecture et de contrôle montés sur la lanière.

Dans un mode de réalisation préférentiel de l'invention le module (2) de gestion automatique sera agencé autour d'un micromodule intégrant d'une part une communication radio fréquence de type ZYGBEE ou autre protocole ainsi que tous les moyens de gestion technique de la lanière ainsi décrite. Ce module (2) de gestion, sans être exhaustif dans son mode de réalisation aura pour tache principale de contrôler le sens de passage du colis ou de la palette grâce à des détecteurs de mouvement (4) intégrés dans la lanière et qui indiquerons au module (2) le sens du mouvement de celle-ci selon les axes (X,Y ,Z). Le module (2) de gestion assure la distribution du champ rayonnant vers tous les modules antennes (3) en contrôlant d'une part la présence d'un colis ou objet à coté de chaque rayonnant et assurant la commutation de la puissance rayonnée par le biais des capteurs à base de MEMS ou MOEMS disposés au niveau des diviseurs de puissance (5) intégrés dans la lanière.

Le module (2) de gestion mesure par ailleurs en permanence la température de part et d'autre de la lanière grâce à des capteurs de température (11) disposés de part et d'autre de la lanière. Il assure en outre la régulation de la température de la lanière en générant un courant de chauffage par effet Pelletier dans le circuit de masse des Patchs d'antenne lorsque ces derniers sont inactifs. En effet, dans le cas des modules d'antennes (3) en UHF, et lorsque les lanières sont inactives, le plan de masse est utilisé comme élément chauffant ou refroidissant, par le biais de l'âme chauffante (9). Lorsque les lanières sont actives, la fonction de régulation de température du plan de masse est inhibée. Dans le cas des modules d'antennes (3) non UHF, ou en configuration sans antennes, l'âme chauffante (9) assure la régulation de la température. Ainsi pendant toute la phase de repos de la lanière les rayonnants d'antennes sont maintenus à température constante par le module (2) de gestion. La consigne de température optimale sera établie pour chaque configuration d'antenne et stockée dans la mémoire du module (2) de gestion qui intègrera par ailleurs les valeurs de l'impédance des rayonnants aux valeurs de la température consignée.

Afin de permettre le contrôle visuel in situ des opérations de logistiques au niveau du passage doté de lanières selon l'invention, celles-ci comportent un module de visualisation (7) qui peut être soit intégré directement sur un substrat souple dans la lanière et être constitué à base de LED, OLED ou PHOLED ou un module de visualisation autonome bâti autour d'un microcontrôleur ZIGBEE et qui se fixe sur la lanière par tout dispositif mécanique connu de l'homme de l'art et qui permet sa fixation ou son retrait facile. Dans les deux cas les modules de visualisation (7) sont soit associés au module (2) de gestion soit au dispositif informatique global de l'entrepôt qui les adresse individuellement pour afficher tout type de message ou de pictogramme nécessaires au bon déroulement de la transaction de logistique (matière dangereuse, température trop haute, colis dévoyé, manquants, erreur de lecture…). Ces affichages pourront

être fugitifs ou fixes pour les défauts graves en matière de logistique. Dans le cas de module d'affichage (7) à base de LED, PHOLED ou OLED ce dernier sera directement intégré dans l'âme de la lanière sous la forme d'un support souple. Dans un mode préférentiel de réalisation du module d'affichage (7), ce dernier sera fabriqué par dépôt de couches minces lors de la fabrication des différents modules d'antenne (3) intégrés dans l'âme de la lanière. Ainsi doté, le dispositif selon ce mode de réalisation de l'invention permet de contrôler sélectivement tous les points critiques de contrôle d'un entrepôt de logistique et d'envoyer en temps réel des informations capitales pour l'optimisation de la logistique. Ainsi l'invention lorsqu'elle est montée dans une remorque de camion permet en temps réel lors du chargement de vérifier qu'il n'y a pas de colis dévoyés dans le chargement, il en sera de même à la livraison.

Dans un mode de réalisation de l'invention, celle-ci comporte un module (10) de détection de substances toxiques ou dangereuses constitué de biocapteurs et d'un microcontrôleur intégrant un protocole de communication préférentiellement ZIGBEE ou autre dans lequel est intégré un bio senseur qui fonctionne par détection parallèle par une mesure de l'ADN de la substance à contrôler. Ce dispositif d'analyse en temps réel est fixé dans l'âme de la lanière ou directement intégrée dans celle-ci afin d'optimiser la sécurité de sa fonctionnalité. La sonde de mesure est amovible et est constituée d'un laboratoire sur puce qui permet d'une part de caractériser la ou les substances spécifiques à contrôler. La sonde est dotée par ailleurs de tous les moyens qui permettent de l'identifier et d'assurer sa traçabilité (la date, le lieu, la nature de la substance détectée). Dans un mode de réalisation, le module (10) de détection sera capable d'assurer en temps réel les contrôles aux limites en matière de sécurité et d'envoyer un message d'anomalie directement au système informatique de l'entrepôt ou directement au module (2) de gestion pour affichage en local sur le module de visualisation (7).

Dans un mode de réalisation plus complexe de l'invention, le module (10) de détection est capable de faire une analyse in situ en mode fluorescence et d'envoyer les matrices optiques de la bio puce vers un système de traitement à grande capacité de calcul par le biais de sa liaison ZIGBEE.

Le dispositif tel que décrit est parfaitement destiné au contrôle en temps réel de la quantité et de la qualité des produits qui transitent au niveau du passage de contrôle munis de rideaux à lanières.

Dans un mode de réalisation le module (2) de gestion assure uniquement le fonctionnement de tous les éléments fonctionnels intégrés dans la lanière et gère uniquement la transparence du module d'antenne(3) analogique, dans ce cas le lecteur auquel est associé la lanière ne voit que l'impédance de l'antenne et il assure lui-même la détection des TAG RFID qui se présentent dans le champ de la lanière.

Dans un mode de réalisation beaucoup plus sophistiqué, le module (2)de gestion assure d'une part toutes les fonctionnalités de la lanière et aussi le traitement numérique des TAG RFID grâce à un jeu de composants qui assurent le traitement du champ électrique ou magnétique ainsi que le décodage numérique des Tags RFID qui se présentent devant la lanière. Ce mode de réalisation est un lecteur RFID intégré dans la lanière.

L'invention s'avère être très adaptée pour réaliser des portiques de logistiques intelligents, qui intègrent d'une part la possibilité d'identifier tous les Tags RFID qui se présentent de part et d'autre de la lanière. Il assure par ailleurs le sens de passage de passage des colis et des palettes au niveau de chaque point de contrôle critique. L'invention est parfaitement adaptée à tous les compartiments ou véhicules roulants qui assurent le transport de marchandises. Dans ce mode de réalisation les lanières sont montées à l'ouverture de la porte du compartiment de transport (camion, remorque, quai de

déchargement, portique…) par le biais de sa liaison ZIGBBE le rideau à lanière envoie à l'informatique de l'entrepôt de stockage le nombre et la nature des produits livrés ou enlevés. L'optimisation du contrôle de logistique peut se graduer par le nombre et la nature des contrôles effectués par les lanières. Ainsi un rideau peut être constitué d'une ou plusieurs lanières selon l'invention, chacune des lanières pouvant être équipée de tout ou partie des fonctionnalités décrites dans l'invention. Dans un mode de réalisation de l'invention, les organes de contrôles de la lanière sont alimentés par une cellule solaire souple intégrée dans la lanière, ou tout type de source d'énergie assurant son autonomie.

Les lanières du dispositif selon l'invention peuvent être réalisées par dépôt de couches minces métalliques, diélectriques, organiques par pulvérisation cathodique ou jet de matière ou tout autre procédé permettant l'empilement de matière conductrices ou diélectriques sur support souple. Le procédé de fabrication pourra permettre la fabrication des rayonnants d'antennes et les éléments de visualisation à base de PHOLED ou OLED.

Dans un mode de réalisation de l'invention les couches internes conductrices pourront être transparentes et conductrices. Le dispositif de lanière selon l'invention comporte tous les connecteurs et accessoires nécessaires à sa fixation et son fonctionnement sur le support du rideau.
Chacune des lanières étant parfaitement indépendante, un logiciel embarqué dans le module (2) de gestion permet d'associer une ou plusieurs lanières à une adresse physique de portique afin d'éviter les interférences entre plusieurs portiques. Le nombre de lanières selon l'invention est compris entre 1 et n lanières selon la nature des résultats à atteindre. Dans le mode de réalisation de l'invention ou le module (2) de gestion est du type passif, c'est-à-dire qu'il n'a pas de fonction de traitement numérique des Tags RFID, c'est le module lecteur auquel il est associé qui fixe d'une part le nombre de lanières à gérer. Dans ce mode de réalisation la

lanière selon l'invention est vue par le lecteur comme une simple antenne RFID avec son impédance caractéristique. Le module (2) de gestion gère dans ce cas en automatique toutes les autres fonctionnalités de base du dispositif selon l'invention.

Le dispositif dans ce mode de réalisation s'adapte à tous les lecteurs RFID existants fonctionnant aux normes établies par la règlementation, il se fixe mécaniquement par le biais d'un dispositif judicieusement adapté à cet effet (1) et qui intègre tous les connecteurs électriques nécessaires au dispositif selon l'invention.

Liste des références figure 1 :

1 Dispositif de fixation mécanique et connexions électrique
2 Module microélectronique de gestion de la lanière
3 Rayonnants d'antenne
4 Détecteurs de mouvement
5 Circuits diviseurs de puissance à base de MEMS
6 Circuit de changement de phase
7 Module d'affichage à base de LED, OLED, PHOLED
8 Détecteurs d'objets à base de MOEMS
9 Ame métallique chauffante de la lanière
10 Module de mesure à base de bio senseur
11 Détecteur de température

Revendications

1) Dispositif de rideau ou de porte à lanières souples, caractérisé en ce que au moins une lanière comporte :

- des modules d'antennes (3) de lecteur RFID intégrés dans l'âme de la lanière, lesdits modules étant répartis sur toute la surface des ladite lanière,
- des détecteurs optiques (8) disposés à proximités de chacun des modules d'antennes (3), lesdits détecteurs permettant de détecter la présence d'un colis ou d'une palette,
- une âme chauffante (9),
- des capteurs de température (11) disposés de part et d'autre de la lanière,
- des diviseurs de puissance (5) et des circuits déphaseurs (6) reliant les modules d'antennes (3) de manière à assurer une répartition parfaite du champ rayonnant au niveau de chacun desdits modules,
- des capteurs à base de MEMS ou MOEMS agissant sur les diviseurs de puissance (5) et des circuits déphaseurs (6),
- un module (2) de gestion microélectronique intégré dans les lanières et configuré pour :
    - o réaliser la gestion automatique du champ rayonné par les modules d'antennes (3) en assurant la distribution du champ rayonnant vers tous lesdits modules d'antennes en :
        - ▪ contrôlant, au moyen des détecteurs optiques (8), la présence d'un objet ou d'un colis à côté de chaque module d'antennes (3),
        - ▪ assurant la commutation de la puissance rayonnée par le biais des capteurs à base de MEMS ou MOEMS,
    - o mesurer et réguler la température des modules d'antennes (3), par l'intermédiaire respectivement des capteurs de température (11) et de l'âme chauffante (9),
- un moyen (4) pour contrôler le sens de passage des objets au niveau du rideau ou de la porte,
- un module (10) de détection de substances toxiques ou dangereuses permettant de détecter tout produit ou substance à contrôler au niveau du passage du rideau ou de la porte,
- un module de visualisation (7) à base de LED, OLED ou PHOLED permettant de visualiser l'état de la transaction de logistique au niveau du rideau ou de la porte.

2) Dispositif selon la revendication 1), caractérisé en ce qu'il comporte un ou plusieurs modules (10) de détection de substances toxiques ou dangereuses constitué d'un microcontrôleur intégrant un organe de communication radio dans lequel est intégré un bio senseur ou des bio senseurs fonctionnant par détection parallèle de l'ADN de la substance à contrôler.

3) Dispositif selon la revendication 2), caractérisé en ce que les modules (10) de détection sont fixés mécaniquement dans l'âme de la lanière ou directement intégrés dans celle-ci.

4) Dispositif selon l'une des revendications 2) ou 3), caractérisé en ce que les bio senseurs sont amovibles et comportent tous les moyens pour caractériser la ou les substances spécifiques à contrôler, ils sont dotés par ailleurs de tous les moyens qui permettent leur identification et d'assurer leur traçabilité.

5) Dispositif selon les revendications précédentes, caractérisé en ce que le module de gestion microélectronique (2) est doté d'un organe de communication radio permettant de communiquer avec les lanières du rideau et d'assurer toutes les transactions liées à l'état de la transaction de logistique au niveau dudit rideau.

6) Dispositif selon la revendication 5), caractérisé en ce que les le module de gestion microélectronique (2) est configuré pour recevoir et envoyer tout type d'état de transaction sur la lanière vers un système informatique distant.

7) Dispositif selon la revendication 5), caractérisé en ce que le module (2) de gestion microélectronique intègre un organe de traitement numérique des puces RFID traitées par les modules d'antenne (3), un moyen de commutation et de gestion desdits rayonnants d'antenne permettant à un lecteur RFID de voir la ou les lanières comme de simples antennes de lecteurs RFID.

8) Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen d'alimentation électrique autonome de type photovoltaïque intégré ou fixé à la lanière, module batterie ou connecteur électrique fixés sur le rideau et servant au fonctionnement dudit dispositif en mode actif.

9) Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les organes de contrôles de la lanière sont alimentés par une cellule solaire souple intégrée dans la lanière, ou tout type de source d'énergie assurant son autonomie.

10) Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le module (2) de gestion assure la régulation de la température de sorte que :

- lorsque les lanières sont inactives, le plan de masse est utilisé comme élément chauffant ou refroidissant, par le biais de l'âme chauffante (9),
- lorsque les lanières sont actives, la fonction de régulation de température du plan de masse est inhibée.

11) Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le module (2) de gestion est configuré pour activer ou de désactiver chacune des fonctionnalités de la lanière.

12) Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le module (2) de gestion est configurer pour afficher, par voie radio, des messages de logistique ou de sécurité sur le module de visualisation (7) ou de remonter les informations de risque qualité sécurité des bio senseurs montés sur la lanière.

13) Dispositif selon l'une des quelconques revendications précédences, caractérisé en ce les lanières sont réalisées par dépôt de couches minces métalliques, diélectriques, organiques par pulvérisation cathodique ou jet de matière ou tout autre procédé permettant l'empilement de matière conductrices ou diélectriques sur support souple.

PL 1/1

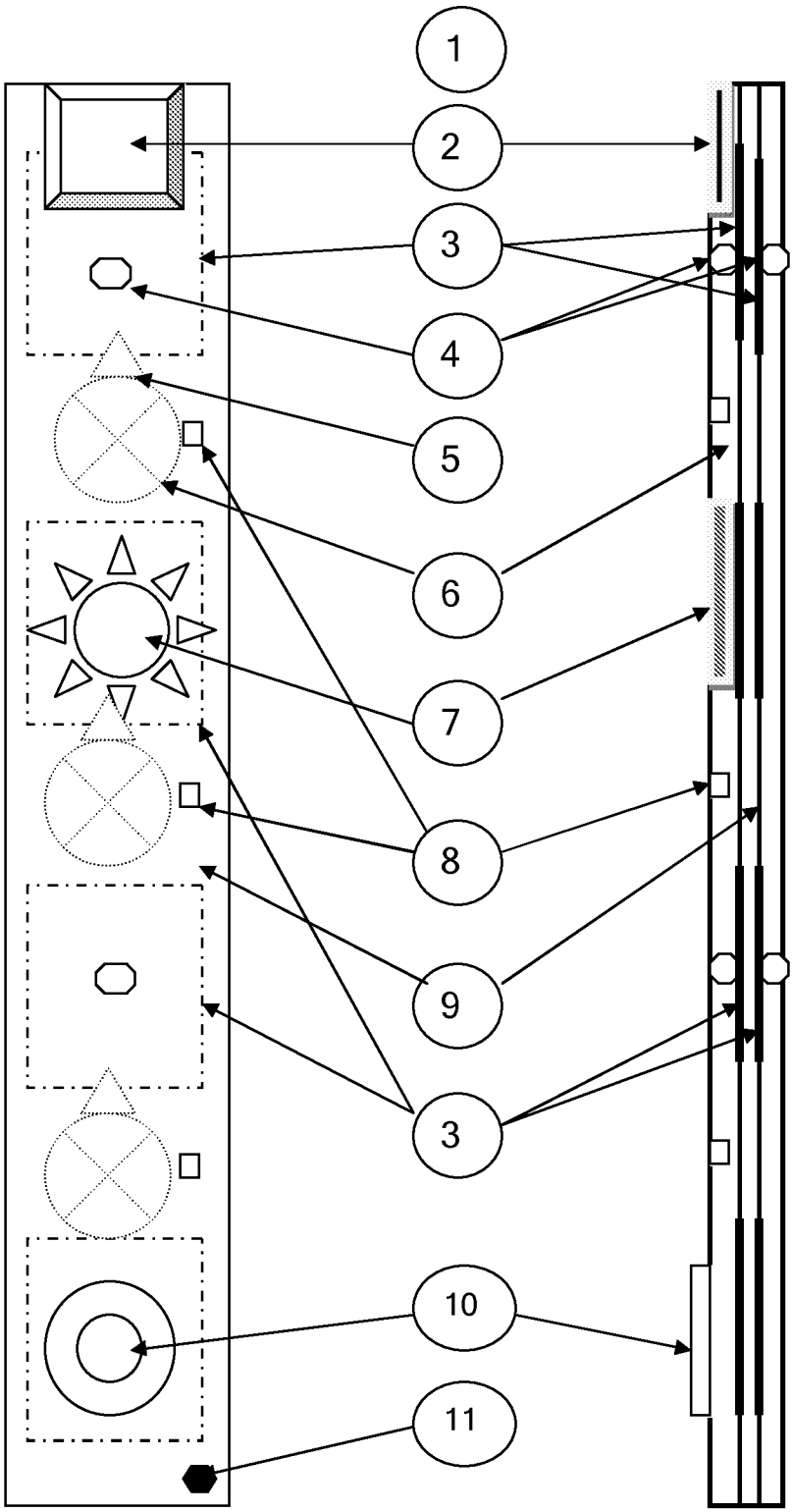



FIG 1