

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 030 848**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **14 02956**

⑤① Int Cl⁸ : **G 07 C 9/00** (2015.01), A 61 B 5/00, G 08 B 21/02,
G 08 B 23/00, G 08 B 25/10

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISPOSITIF DE SURVEILLANCE ET INFRASTRUCTURE DE SURVEILLANCE ASSOCIEE.

②② Date de dépôt : 22.12.14.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 24.06.16 Bulletin 16/25.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 16.08.19 Bulletin 19/33.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *THALES Société anonyme* — FR.

⑦② Inventeur(s) : GUILLAUME PHILIPPE, DELAVEAU
FRANCOIS, HANNAUER CHRISTOPHE, THIZON
CHRISTOPHE et BILLOT BENOIT.

⑦③ Titulaire(s) : *THALES Société anonyme.*

⑦④ Mandataire(s) : *CABINET LAVOIX Société par
actions simplifiée.*

FR 3 030 848 - B1



Dispositif de surveillance et infrastructure de surveillance associée

La présente invention concerne un dispositif de surveillance et une infrastructure de surveillance associée.

5 L'invention s'applique au domaine de la surveillance en environnement intérieur sécurisé, encore appelé « environnement indoor sécurisé ». De tels environnements sont, par exemple, des établissements pénitenciers, des environnements industriels sensibles, des ambassades, des arsenaux, des casernes et tout autre type d'environnement sensible.

10 Il est connu de munir un individu d'un dispositif de surveillance portable, par exemple pour suivre ses déplacements, par le biais d'une infrastructure de surveillance. Par exemple, il est connu de recourir à de tels dispositifs pour équiper des individus placés sous surveillance électronique.

Néanmoins, de tels dispositifs de surveillance ne donnent pas entière satisfaction.

15 En effet, un dispositif de surveillance de l'état de la technique présente une fiabilité limitée. En effet, avec un tel dispositif, la surveillance est parfois réduite à une simple présentation du dispositif de surveillance devant une borne dédiée et à une radiolocalisation par GPS (acronyme de « Global Positioning System », pour « système de localisation mondial ») avec relais radio. La surveillance s'effectue ainsi sans contrôle d'intégrité des informations produites et sans moyen fiable de vérification de l'identité, de
20 la localisation et de l'activité du porteur du bracelet. En outre, la radiolocalisation par GPS avec relais radio est le plus souvent inefficace en environnement intérieur confiné.

De plus, les dispositifs de surveillance de l'état de la technique présentent une faible autonomie, de l'ordre de quelques jours.

25 L'utilisation d'un tel dispositif est donc susceptible de poser de graves problèmes de sécurité, non seulement en cas d'arrêt du fonctionnement du dispositif faute d'autonomie suffisante, mais aussi en raison de nombreuses possibilités d'utilisation malveillante qui sont permises par les dispositifs de l'état de la technique.

Un but de l'invention est donc de proposer un dispositif de surveillance qui présente à la fois une plus grande fiabilité et une plus grande autonomie.

30 A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de surveillance, le dispositif étant destiné à être porté par un porteur et étant propre à communiquer avec au moins une balise d'une infrastructure de surveillance, le dispositif comportant :

35 - un réseau antenne unique, le réseau antenne étant propre à capter une onde radioélectrique pour générer un signal électrique capté, le réseau antenne étant, en outre, propre à rayonner une onde radioélectrique correspondant à un signal électrique appliqué à une entrée dudit réseau antenne,

- une unité fonctionnelle propre à recevoir le signal électrique capté, l'unité fonctionnelle étant, en outre, configurée pour générer au moins un signal électrique à appliquer à l'entrée du réseau antenne, l'unité fonctionnelle comprenant au moins :

5 - un premier organe fonctionnel formé par une chaîne de traitement configurée pour détecter des caractéristiques spectrales du signal électrique capté ;

10 - un deuxième organe fonctionnel formé par un module de radiocommunications propre à permettre une communication par ondes radioélectriques entre l'unité fonctionnelle et la ou chaque balise, par l'intermédiaire du réseau antenne, dans une plage de fréquences autorisée prédéterminée ;

15 - un troisième organe fonctionnel formé par un convertisseur d'énergie propre à convertir une énergie en provenance d'une source externe d'énergie, par exemple thermique, mécanique ou radioélectrique, en une énergie électrique pour charger une batterie propre à alimenter l'unité fonctionnelle en énergie électrique ;

le dispositif de surveillance comportant, en outre, un boîtier, le boîtier comprenant une paroi, la paroi délimitant une cavité interne, au moins une partie de l'unité fonctionnelle étant disposée dans la cavité interne, la cavité interne présentant un volume inférieur ou égal à 20 cm³.

20 En effet, la présence du convertisseur d'énergie confère une grande autonomie au dispositif de surveillance.

Par ailleurs, l'unique réseau antenne est susceptible d'être utilisé par une pluralité d'organes fonctionnels de l'unité fonctionnelle qui présentent des fonctions différentes.

25 Ainsi, le recours à un unique réseau antenne autorise une miniaturisation du dispositif de surveillance en réduisant le volume et la surface occupés par les éléments rayonnants.

30 De plus, le recours à un unique réseau antenne a pour effet de réduire les pertes du dispositif de surveillance, notamment en réduisant les pertes par connexion des signaux électriques captés.

35 En outre, la présence de la chaîne de traitement permet une analyse des signaux radioélectriques se propageant dans un volume de détection associé au réseau antenne. Une telle analyse autorise, par exemple, l'identification d'une communication illicite, c'est-à-dire d'une situation où le porteur utilise un terminal de communication pour établir une communication non autorisée. Un exemple typique de communication illicite

correspond au cas où un détenu utilise, dans l'enceinte d'un établissement pénitencier, un téléphone mobile.

La présence du module de communication permet, à tout instant, une transmission d'informations relatives au porteur et à son activité. La transmission n'implique donc pas, par exemple, de présenter le dispositif de surveillance devant une borne dédiée. Cette transmission accroît la fiabilité du dispositif de surveillance en rendant la transmission d'informations et d'alertes indépendante du comportement du porteur du dispositif. Cette transmission confère donc de plus grandes capacités de mobilité au dispositif de surveillance.

En outre, une telle transmission limite le recours à la radiolocalisation par GPS avec relais radio, ce qui accroît la fiabilité de la localisation du dispositif de surveillance, et ce particulièrement en environnement intérieur.

Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, le dispositif de surveillance comporte une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- le dispositif de surveillance comporte un quatrième organe fonctionnel formé par un organe d'identification radioélectrique du dispositif de surveillance, l'organe d'identification radioélectrique étant configuré pour générer un signal d'identification comportant des informations relatives à un identifiant unique du dispositif de surveillance, le signal d'identification présentant une fréquence porteuse choisie dans la plage de fréquences autorisée prédéterminée ;

- le dispositif de surveillance comporte un cinquième organe fonctionnel formé par un organe de localisation radioélectrique du dispositif de surveillance, l'organe de localisation radioélectrique étant configuré pour générer un signal de localisation comportant des informations relatives à la position du dispositif de surveillance, le signal de localisation présentant une fréquence porteuse choisie dans la plage de fréquences autorisée prédéterminée ;

- la cavité interne présente un volume de préférence inférieur ou égal à 12 cm^3 , par exemple inférieur ou égal à 6 cm^3 ;

- le dispositif est propre à générer une alerte si la fréquence du signal électrique capté n'appartient pas à la plage de fréquences autorisée prédéterminée ;

- le réseau antenne est planaire, le réseau antenne comportant deux faces orientées à l'opposé l'une de l'autre, au moins l'une des faces du réseau antenne étant en contact avec la paroi du boîtier ;

- l'unité fonctionnelle comporte, en outre, au moins un organe fonctionnel choisi parmi le groupe consistant en : un capteur de santé configuré pour mesurer des

paramètres physiologiques du porteur et un accéléromètre propre à mesurer l'accélération du dispositif de surveillance le long d'au moins un axe prédéterminé ;

- le dispositif comporte un bracelet comprenant deux extrémités, le bracelet étant propre à coopérer avec le boîtier entre une position déverrouillée et une position verrouillée dans laquelle les deux extrémités sont solidaires du boîtier, le bracelet et le boîtier définissant, dans la position verrouillée, une boucle fermée destinée à enserrer un membre du porteur pour empêcher le retrait dudit dispositif ;

- le dispositif comporte un détecteur propre à détecter la rupture du bracelet et/ou la désolidarisation entre le boîtier et au moins une extrémité du bracelet, et/ou la détérioration du boîtier, et/ou la pénétration dans la cavité interne du boîtier ;

- le dispositif comprend une liaison reliant le réseau antenneur à l'unité fonctionnelle, la liaison étant disposée dans le bracelet.

L'invention a également pour objet une infrastructure de surveillance, l'infrastructure comportant au moins une balise de surveillance reliée à un ordinateur, la ou chaque balise étant propre à communiquer avec au moins un dispositif de surveillance tel que défini ci-dessus pour recevoir des informations relatives à des grandeurs détectées par le ou chaque dispositif de surveillance et transmettre lesdites informations à l'ordinateur.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un exemple d'infrastructure de surveillance ;

- la figure 2 est une représentation schématique d'un dispositif de surveillance de l'infrastructure de la figure 1 ; et

- la figure 3 est une représentation schématique d'une unité fonctionnelle du dispositif de la figure 2.

Une infrastructure de surveillance 2 selon l'invention est représentée sur la figure 1.

L'infrastructure de surveillance 2 est destinée à surveiller un environnement sécurisé, notamment un environnement intérieur sécurisé. Un tel environnement est, par exemple, un établissement pénitencier, un environnement industriel sensible, une ambassade, un arsenal, une caserne ou tout autre type d'environnement sensible, c'est-à-dire présentant des contraintes fortes de sécurité.

L'infrastructure de surveillance 2 comporte un ordinateur 4, au moins une balise 6 de surveillance et au moins un dispositif de surveillance 8.

Dans l'exemple, l'infrastructure de surveillance 2 comporte trois balises 6 et deux dispositifs de surveillance 8.

Chaque balise 6 étant reliée à l'ordinateur 4. L'ordinateur 4 est, par exemple, un ordinateur d'un poste de contrôle centralisé de l'infrastructure de surveillance 2. Dans ce cas, l'ordinateur 4 forme, par exemple, un poste de visualisation de l'activité au sein de l'infrastructure de surveillance 2.

Chaque balise 6 définit une zone de couverture. Une telle zone de couverture est, par exemple, donnée par une portée et un diagramme de rayonnement en réception et/ou en émission d'une antenne de la balise 6. Les balises 6 de l'infrastructure de surveillance 2 sont fixes, disposées dans l'espace de sorte que tout point d'une zone géographique à surveiller par l'infrastructure de surveillance 2 soit couvert par la zone de couverture associée à au moins une balise 6.

Chaque balise 6 est propre à communiquer avec chaque dispositif de surveillance 8, de préférence par l'intermédiaire d'ondes radioélectriques. Ceci signifie que chaque dispositif de surveillance 8 est propre à capter des ondes radioélectriques émises par les balises 6. Ceci signifie également que chaque balise 6 est propre à capter des ondes radioélectriques émises par les dispositifs de surveillance 8.

L'organe du dispositif de surveillance 8 qui est propre à émettre et recevoir lesdites ondes radioélectriques sera décrit ultérieurement.

Par « ondes radioélectriques », il est entendu, au sens de la présente invention, des ondes électromagnétiques présentant une fréquence temporelle comprise entre 3 Hz (hertz) à 300 GHz (gigahertz).

Chaque dispositif de surveillance 8 est destiné à être porté par un porteur 10. Le ou chaque porteur 10 est, par exemple, autorisé à se déplacer dans toute ou partie de la zone surveillance définie par les balises 6.

Comme illustré par la figure 2, chaque dispositif de surveillance 8 comporte un bracelet 12 et un boîtier 14.

Le bracelet 12 se présente, par exemple, sous la forme d'une bande, dont la longueur est, par exemple, comprise entre 5 cm (centimètre) et 35 cm.

De préférence, le bracelet 12 est réalisé dans un matériau présentant un faible pourcentage d'allongement, par exemple en kevlar. Par « matériau présentant un faible pourcentage d'allongement », il est entendu un matériau dont le pourcentage d'allongement avant rupture est inférieur ou égal à 10%, par exemple inférieur ou égal à 5%.

Le bracelet 12 comprend deux extrémités 16. Le bracelet 12 est propre à coopérer avec le boîtier 14 entre une position déverrouillée et une position verrouillée. Dans la

position verrouillée, chacune des extrémités 16 du bracelet 12 est solidaire du boîtier 14. Ainsi, dans la position verrouillée, le boîtier 14 et le bracelet 12 définissent une boucle fermée destinée à enserrer un membre du porteur 10, par exemple pour empêcher le retrait du dispositif de surveillance 8.

5 Par exemple, la boucle fermée est destinée à enserrer une jambe du porteur 10. Dans ce cas, la boucle fermée enserre, de préférence, la cheville du porteur 10.

Dans la position déverrouillée du dispositif de surveillance 8, au moins une extrémité 16 du bracelet 12 n'est pas solidaire du boîtier 14.

10 En variante, une première extrémité 16 du bracelet 12 est en permanence solidaire du boîtier 14. Dans ce cas, la position déverrouillée du dispositif de surveillance 8 correspond à la situation où une deuxième extrémité 16 du bracelet 12 n'est pas solidaire du boîtier 14.

Le boîtier 14 se présente, par exemple, sous la forme d'un parallélépipède.

15 Le boîtier 14 comporte une paroi 18, la paroi 18 délimitant une cavité interne 20 du boîtier 14. La cavité interne 20 présente un volume inférieur ou égal à 20 cm^3 (centimètre cube), de préférence inférieur ou égal à 12 cm^3 , par exemple inférieur ou égal à 6 cm^3 .

La paroi 18 présente, par exemple, une épaisseur constante. Dans ce cas, la paroi 18 est telle que le volume interne 20 présente une forme sensiblement identique à celle du boîtier 14, par exemple un parallélépipède.

20 Le dispositif de surveillance 8 comporte, en outre, un réseau antenne 22 unique, une liaison 24 et une unité fonctionnelle 25. L'unité fonctionnelle 25 est reliée au réseau antenne 22 par la liaison 24.

25 Le réseau antenne 22 comporte une entrée 22E et une sortie 22S. Par exemple, l'entrée 22E et la sortie 22S du réseau antenne sont géométriquement co-localisées. Par exemple, l'entrée 22E et la sortie 22S du réseau antenne 22 comportent des filtres et/ou des duplexeurs pour acheminer sélectivement des signaux électriques vers l'entrée 22E ou la sortie 22S.

30 Le réseau antenne 22 est propre à capter une onde radioélectrique se propageant à proximité du dispositif de surveillance 8, et à générer un signal électrique capté à partir de ladite onde radioélectrique, le signal électrique capté étant disponible à la sortie 22S du réseau antenne 22.

35 Par « onde se propageant à proximité du dispositif de surveillance 8 », il est entendu, au sens de la présente demande, une onde se propageant dans un volume de détection associé au réseau antenne 22, le volume de détection étant, par exemple, donné par une portée et un diagramme de rayonnement en réception du réseau antenne 22. Un tel volume de détection est, par exemple, localisé autour du réseau

antennaire 22. Un tel volume de détection présente, par exemple, un rayon compris entre 5 cm et 10 m (mètre), c'est-à-dire un rayon supérieur ou égal à 5 cm, et inférieur ou égal à 10 m.

5 Le réseau antennaire 22 est, en outre, propre à rayonner une onde radioélectrique correspondant à un signal électrique appliqué à l'entrée 22E du réseau antennaire 22.

Le réseau antennaire 22 est avantageusement planaire. Dans ce cas, le réseau antennaire 22 comporte deux faces 26 orientées à l'opposé l'une de l'autre.

10 L'une des faces 26 du réseau antennaire 22 est en contact avec la paroi 18 du boîtier 14. La face 26 du réseau antennaire 22 qui est en contact avec la paroi 18 du boîtier 14 est, de préférence, en contact avec la partie de la paroi 18 qui est orientée à l'opposé de la boucle fermée définie lorsque le dispositif de surveillance 8 se trouve dans la position verrouillée. Le diagramme de rayonnement en émission du réseau antennaire 22 est alors avantageusement orienté vers l'extérieur du boîtier 14, à l'opposé de la boucle fermée définie lorsque le dispositif de surveillance 8 se trouve dans la position verrouillée.

15 L'unité fonctionnelle 25 est disposée dans la cavité interne 20 du boîtier 14.

L'unité fonctionnelle 25 est propre à recevoir, via la liaison 24, le signal électrique capté qui est disponible à la sortie 22S du réseau antennaire 22. En outre, l'unité fonctionnelle 25 est configurée pour générer au moins un signal électrique destiné à être appliqué à l'entrée 22E du réseau antennaire 22.

20 Comme illustré par la figure 3, l'unité fonctionnelle 25 comprend une pluralité d'organes fonctionnels 27, un contrôleur 28 et une batterie 29.

Tout ou partie des organes fonctionnels 27 de l'unité fonctionnelle 25 est alimenté en énergie électrique par la batterie 29.

25 L'unité fonctionnelle 25 comprend notamment un premier organe fonctionnel 27 formé par une chaîne de traitement 30, un deuxième organe fonctionnel 27 formé par un module de radiocommunications 32, et un troisième organe fonctionnel 27 formé par un convertisseur 34 d'énergie.

30 Le contrôleur 28 est notamment relié à la chaîne de traitement 30 et au module de radiocommunications 32.

35 Le contrôleur 28 est, par exemple, propre à générer des alertes dans certaines situations prédéterminées décrites ultérieurement. De telles alertes sont portées par des signaux électriques, lesdits signaux électriques étant, de préférence, acheminés vers le module de radiocommunications 32. Lesdits signaux électriques présentent, de préférence, une fréquence porteuse appartenant à une plage de fréquences autorisée prédéterminée, décrite ultérieurement.

La chaîne de traitement 30 est configurée pour détecter des caractéristiques du signal électrique capté. De telles caractéristiques sont notamment des caractéristiques spectrales du signal électrique capté, par exemple la fréquence porteuse du signal électrique capté, la puissance du signal électrique capté ou encore les caractéristiques de modulation du signal électrique capté.

De préférence, la chaîne de traitement 30 est une chaîne de traitement analogique, c'est-à-dire une chaîne dans laquelle aucun composant numérique embarqué dans le dispositif de surveillance 8, tel qu'un convertisseur analogique numérique ou un processeur numérique, n'est mis en œuvre pour le traitement du signal capté dans le but de déterminer toute ou partie des caractéristiques à détecter.

La chaîne de traitement 30 est, en outre, propre à transmettre au contrôleur 28 un signal portant des informations relatives aux caractéristiques du signal électrique capté qui ont été détectées.

Avantageusement, le contrôleur 28 est propre à générer une alerte si la fréquence du signal électrique capté n'appartient pas à la plage de fréquences autorisée prédéterminée. Une telle plage de fréquences autorisée est, par exemple, la plage des radiofréquences UHF (pour « Ultra Hautes Fréquence »), s'étendant classiquement de 300 MHz (mégahertz) à 6 GHz, de laquelle a été exclue au moins une bande de fréquences allouée aux terminaux de téléphonie mobile et aux terminaux mettant en œuvre les protocoles Wi-Fi. En France, de telles bandes de fréquences allouées à la téléphonie mobile ou aux communications mettant en œuvre les protocoles Wi-Fi sont, à titre d'exemples illustratifs et non limitatifs, les bandes : 815 MHz-862 MHz, 880 MHz-915 MHz, 1710 MHz-1785 MHz, 1920 MHz-1980 MHz, 2400 MHz-2484 MHz, 2500 MHz-2570 MHz, 5150 MHz-5350 MHz et 5470 MHz-5725 MHz.

Le module de radiocommunications 32 est propre à permettre une communication par ondes radioélectriques entre l'unité fonctionnelle 25 et la ou chaque balise 6, en particulier entre le contrôleur 28 et la ou chaque balise 6.

Notamment, le module de radiocommunications 32 est propre à recevoir des signaux électriques en provenance du contrôleur 28 et de tout ou partie des autres organes fonctionnels 27. Le module de radiocommunications 32 est, en outre, propre à modifier lesdits signaux électriques reçus en provenance des organes fonctionnels 28 en des signaux modifiés destinés à être appliqués à l'entrée 22E du réseau antenne 22 pour être rayonnés par le réseau antenne 22. Avantageusement, les signaux modifiés présentent une fréquence porteuse appartenant à la plage de fréquences autorisée prédéterminée.

Le convertisseur 34 d'énergie est propre à convertir une énergie en provenance d'une source d'énergie externe au dispositif de surveillance 8 en une énergie électrique pour charger la batterie 29 et/ou alimenter directement tout ou partie des organes fonctionnels 27 et le contrôleur 28. Par exemple, le convertisseur 34 est propre à convertir une énergie thermique, une énergie mécanique ou encore une énergie radioélectrique en énergie électrique pour charger la batterie 29.

L'ensemble formé par la batterie 29 et le convertisseur 34 forme ainsi une chaîne autonome miniaturisée d'alimentation en énergie assurant les besoins en veille et en fonctionnement du dispositif de surveillance 8.

De préférence, le dispositif de surveillance 8 comporte également un quatrième organe fonctionnel 27 formé par un organe 38 d'identification radioélectrique du dispositif de surveillance 8. L'organe d'identification 38 est configuré pour générer un signal d'identification comportant des informations relatives à un identifiant unique du dispositif de surveillance 8. L'organe d'identification 38 est, par exemple, une puce électronique formant, en combinaison avec le réseau antenne 22, une radio-étiquette (également connue sous l'appellation anglo-saxonne « RFID tag »).

Le signal d'identification est destiné à être émis, par le réseau antenne 22, vers les balises 6.

Avantageusement, le signal d'identification présente une fréquence porteuse choisie dans la plage de fréquences autorisée prédéterminée.

De préférence, le dispositif de surveillance 8 comporte, en outre, un cinquième organe fonctionnel 27 formé par un organe 40 de localisation radioélectrique du dispositif de surveillance 8.

L'organe de localisation 40 est configuré pour calculer la position du dispositif de surveillance 8. Par exemple, l'organe de localisation 40 est propre à calculer la position du dispositif de surveillance 8 à partir de signaux reçus en provenance des balises 6.

L'organe de localisation 40 est configuré pour générer un signal de localisation comportant des informations relatives à la position du dispositif de surveillance 8. Le signal de localisation est destiné à être émis, par le réseau antenne 22, vers les balises 6.

En variante, l'organe de localisation 40 est propre à générer un signal de localisation à émettre à destination d'au moins une balise 6 pour permettre à l'ordinateur 4 de calculer la position du dispositif de surveillance 8.

Avantageusement, le signal de localisation présente une fréquence porteuse choisie dans la plage de fréquences autorisée prédéterminée.

L'unité fonctionnelle 25 comporte en outre un détecteur (non représenté) propre à détecter la rupture du bracelet 12, et/ou la désolidarisation entre le boîtier 14 et au moins une extrémité 16 du bracelet 12, et/ou la détérioration du boîtier 14, et/ou la pénétration dans la cavité 20 du boîtier 14.

5 Avantageusement, le contrôleur 28 est relié au détecteur. Dans ce cas, le contrôleur 28 est, par exemple, configuré pour émettre une alerte à destination des balises 6 lorsque le détecteur détecte la rupture du bracelet 12, et/ou la désolidarisation entre le boîtier 14 et au moins une extrémité du bracelet 12, et/ou la détérioration du boîtier 14, et/ou la pénétration dans la cavité 20 du boîtier 14.

10 Avantageusement, l'unité fonctionnelle 25 comporte également un organe fonctionnel 27 tel qu'un capteur de santé ou un accéléromètre.

 Le capteur de santé est configuré pour mesurer des paramètres physiologiques du porteur 10. Le capteur de santé est, par exemple, configuré pour envoyer, vers les balises 6, des données relatives aux paramètres physiologiques mesurés par le biais d'ondes radioélectriques, via le réseau antenne 22.

15 Les paramètres physiologiques mesurés sont, par exemple, la fréquence cardiaque, la glycémie, la température corporelle du porteur 10, etc.

 Avantageusement, le contrôleur 28 est relié au capteur de santé. Dans ce cas, le contrôleur 28 est, par exemple, configuré pour émettre une alerte à destination des balises 6 lorsque la valeur de l'un au moins des paramètres physiologiques mesurés se trouve en dehors d'une plage de valeurs prédéterminée correspondante.

 Par exemple, le contrôleur 28 est propre à émettre une alerte si la fréquence cardiaque du porteur 10 est anormalement haute (situation de stress, par exemple) ou anormalement basse (due, par exemple, à un grave accident), ou si sa température corporelle est anormalement haute (fièvre) ou anormalement basse (hypothermie), ou encore si la glycémie du porteur 10 se trouve en dehors d'un intervalle prédéterminé.

 L'accéléromètre propre à mesurer l'accélération du dispositif de surveillance 8 le long d'au moins un axe prédéterminé. Un tel axe est, par exemple, un axe fixe par rapport au boîtier 14 du dispositif de surveillance 8. L'accéléromètre est ainsi propre à mesurer des mouvements du dispositif de surveillance 8 le long du ou de chaque axe prédéterminé.

30 L'accéléromètre est, par exemple, configuré pour envoyer, vers les balises 6, des données relatives à l'accélération mesurée, via le réseau antenne 22.

 Avantageusement, le contrôleur 28 est relié à l'accéléromètre pour émettre une alerte à destination de la composante fixe de l'infrastructure de surveillance 2 lorsque

35

l'évolution au cours du temps de la valeur de l'accélération ne correspond pas à au moins un gabarit prédéterminé.

Par exemple, le contrôleur 28 est propre à émettre une alerte si l'évolution de l'accélération au cours du temps traduit une chute, ou encore une situation au cours de laquelle le porteur 10 se trouve dans une position horizontale pendant une durée supérieure à un seuil prédéterminé, selon la plage horaire.

La liaison 24 est propre à acheminer des signaux entre l'unité fonctionnelle 25 et le réseau antenne 22.

De préférence, la liaison 24 est intégrée au bracelet 12 du dispositif de détection 8, c'est-à-dire disposée dans le bracelet 12.

Avantageusement, la liaison 24 comporte au moins un filtre analogique pour traiter le ou chaque signal acheminé par la liaison 24.

La liaison 24 est, par exemple, une liaison électrique ou une liaison optique.

Dans le cas d'une liaison 24 optique, la liaison 24 comporte au moins un convertisseur électrooptique pour convertir un signal électrique en un signal optique, par exemple une diode laser ou une diode électroluminescente, et au moins un convertisseur optoélectrique correspondant, destiné à convertir un signal optique en un signal électrique, par exemple une photodiode.

Selon une variante non représentée du dispositif de détection 8, le réseau antenne 22 est inclus dans un volume défini par la paroi 18 du boîtier 14. Par exemple, le réseau antenne 22 est moulé, et avantageusement métallisé, dans la paroi 18 du boîtier 14. Dans ce cas, les deux faces 26 sont en contact avec la paroi 18.

En variante, le réseau antenne 22 est réalisé par sérigraphie sur une surface de la paroi 18 du boîtier 14.

Selon une autre variante, le réseau antenne 22 est formé par des composants compacts, tels que des composants utilisés dans les téléphones mobiles. Par exemple, le réseau antenne 22 est monobloc.

En fonctionnement, le dispositif de surveillance 8 est porté par le porteur 10.

Le porteur se trouve dans une zone telle que le dispositif de surveillance 8 est en mesure de communiquer avec les balises 6 de l'infrastructure de surveillance 2.

Le dispositif de surveillance 8 envoie, régulièrement au cours du temps, des informations à destinations des balises 6.

Dans le cas où le contrôleur 28 du dispositif de surveillance 8 émet une alerte, l'alerte est, par exemple, visualisée sur l'ordinateur 4 par un opérateur. L'opérateur est alors en mesure de prendre les mesures nécessaires.

Avantageusement, l'ordinateur 4 est propre à générer une alerte lorsqu'aucune des balises 6 de l'infrastructure de surveillance 2 ne détecte l'un des dispositifs de surveillance 8 à l'issue d'un intervalle de temps prédéterminé.

5 L'organe d'identification 38 étant configuré pour générer un signal d'identification, l'infrastructure de surveillance 2 est en mesure de discriminer les différents dispositifs de surveillance 8 entre eux. En outre, une telle identification constitue également une identification du porteur 10 qui est associé à un dispositif de surveillance 8 donné. Ainsi, l'infrastructure de surveillance 2, si elle est, par exemple, associée à une infrastructure d'autorisation d'accès, est susceptible d'autoriser le porteur 10 à se déplacer dans des zones couvertes par dont l'accès ne serait pas autorisé à d'autres porteurs 10.

10 L'organe de localisation 40 étant configuré pour générer un signal de localisation, l'infrastructure de surveillance 2 est également en mesure de repérer chaque dispositif de surveillance 8, par exemple pour vérifier que le porteur 10 n'a pas pénétré dans une zone qui lui est interdite.

15 La chaîne de traitement 30 étant propre à générer une alerte si la fréquence du signal électrique capté n'appartient pas à la plage de fréquences autorisée prédéterminée, la détection de communications illicites passées à proximité du dispositif de surveillance 8 est rendue possible.

20 La présence d'un capteur de santé configuré pour mesurer des paramètres physiologiques du porteur, ou encore d'un accéléromètre propre à mesurer l'accélération du dispositif de surveillance le long d'au moins un axe prédéterminé, confère une plus grande sécurité au porteur 10.

25 La présence d'un détecteur propre à détecter la rupture du bracelet 12, et/ou la désolidarisation entre le boîtier 14 et au moins une extrémité 16 du bracelet 12, prévient, par exemple, l'arrachement du dispositif de surveillance 8 par un porteur 10 malveillant.

Le fait que la cavité présente un volume de préférence inférieur ou égal à 12 cm^3 , par exemple inférieur ou égal à 6 cm^3 confère au dispositif de surveillance 8 une grande compacité.

30 Le réseau antennaire 22 étant planaire, il est facilement intégré au boîtier 14 du dispositif de surveillance 8, ce qui accroît la compacité du dispositif de surveillance 8.

L'intégration de la liaison 24 dans le bracelet 12 accroît également la compacité du dispositif de surveillance 8, notamment en évitant d'encombrer le volume interne 20 avec des composants radiofréquence tels que des filtres, des multiplexeurs, des démultiplexeurs, etc.

La chaîne de traitement 30 étant une chaîne de traitement analogique, ladite chaîne de traitement 30 présente une consommation énergétique inférieure à une chaîne de traitement numérique.

REVENDEICATIONS

1.- Dispositif (8) de surveillance, le dispositif (8) étant destiné à être porté par un porteur (10) et étant propre à communiquer avec au moins une balise (6) d'une infrastructure (2) de surveillance, le dispositif (8) comportant :

- un réseau antenne (22) unique, le réseau antenne (22) étant propre à capter une onde radioélectrique pour générer un signal électrique capté, le réseau antenne (22) étant, en outre, propre à rayonner une onde radioélectrique correspondant à un signal électrique appliqué à une entrée (22E) dudit réseau antenne (22),

- une unité fonctionnelle (25) propre à recevoir le signal électrique capté, l'unité fonctionnelle (25) étant, en outre, configurée pour générer au moins un signal électrique à appliquer à l'entrée (22E) du réseau antenne (22), l'unité fonctionnelle (25) comprenant au moins :

- un premier organe fonctionnel (27) formé par une chaîne de traitement (30) configurée pour détecter des caractéristiques spectrales du signal électrique capté ;

- un deuxième organe fonctionnel (27) formé par un module de radiocommunications (32) propre à permettre une communication par ondes radioélectriques entre l'unité fonctionnelle (25) et la ou chaque balise (6), par l'intermédiaire du réseau antenne (22), dans une plage de fréquences autorisée prédéterminée ;

- un troisième organe fonctionnel (27) formé par un convertisseur (34) d'énergie propre à convertir une énergie en provenance d'une source externe d'énergie, par exemple thermique, mécanique ou radioélectrique, en une énergie électrique pour charger une batterie (29) propre à alimenter l'unité fonctionnelle (25) en énergie électrique ;

le dispositif de surveillance (8) comportant, en outre, un boîtier (14), le boîtier (14) comprenant une paroi (18), la paroi (18) délimitant une cavité interne (20), au moins une partie de l'unité fonctionnelle (25) étant disposée dans la cavité interne (20), la cavité interne (20) présentant un volume inférieur ou égal à 20 cm³.

2.- Dispositif (8) selon la revendication 1, le dispositif (8) de surveillance comportant un quatrième organe fonctionnel (27) formé par un organe (38) d'identification radioélectrique du dispositif (8) de surveillance, l'organe (38) d'identification radioélectrique étant configuré pour générer un signal d'identification comportant des

informations relatives à un identifiant unique du dispositif (8) de surveillance, le signal d'identification présentant une fréquence porteuse choisie dans la plage de fréquences autorisée prédéterminée.

5 3.- Dispositif (8) selon la revendication 1 ou 2, le dispositif (8) de surveillance comportant un cinquième organe fonctionnel (27) formé par un organe (40) de localisation radioélectrique du dispositif (8) de surveillance, l'organe (40) de localisation radioélectrique étant configuré pour générer un signal de localisation comportant des informations relatives à la position du dispositif (8) de surveillance, le signal de localisation
10 présentant une fréquence porteuse choisie dans la plage de fréquences autorisée prédéterminée.

 4.- Dispositif (8) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la cavité interne (20) présente un volume de préférence inférieur ou égal à 12 cm^3 , par
15 exemple inférieur ou égal à 6 cm^3 .

 5.- Dispositif (8) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, le dispositif (8) étant propre à générer une alerte si la fréquence du signal électrique capté n'appartient pas à la plage de fréquences autorisée prédéterminée.

20 6.- Dispositif (8) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le réseau antenne (22) est planaire, le réseau antenne (22) comportant deux faces (26) orientées à l'opposé l'une de l'autre, au moins l'une des faces (26) du réseau antenne (22) étant en contact avec la paroi (18) du boîtier (14).

25 7.- Dispositif (8) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'unité fonctionnelle (25) comporte, en outre, au moins un organe fonctionnel (27) choisi parmi le groupe consistant en : un capteur de santé configuré pour mesurer des paramètres physiologiques du porteur (10) et un accéléromètre propre à mesurer
30 l'accélération du dispositif de surveillance (8) le long d'au moins un axe prédéterminé.

 8.- Dispositif (8) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, le dispositif (8) comportant un bracelet (12) comprenant deux extrémités (16), le bracelet (12) étant propre à coopérer avec le boîtier (14) entre une position déverrouillée et une position verrouillée dans laquelle les deux extrémités (16) sont solidaires du boîtier (14), le
35 bracelet (12) et le boîtier (14) définissant, dans la position verrouillée, une boucle fermée

destinée à enserrer un membre du porteur (10) pour empêcher le retrait dudit dispositif (8).

5 9.- Dispositif (8) selon la revendication 8, le dispositif (8) comportant un détecteur propre à détecter la rupture du bracelet (12) et/ou la désolidarisation entre le boîtier (14) et au moins une extrémité du bracelet (12), et/ou la détérioration du boîtier (14), et/ou la pénétration dans la cavité interne (20) du boîtier (14).

10 10.- Dispositif (8) selon la revendication 8 ou 9, le dispositif (8) comprenant une liaison (24) reliant le réseau antenne (22) à l'unité fonctionnelle (25), la liaison (24) étant disposée dans le bracelet (12).

15 11.- Infrastructure (2) de surveillance, l'infrastructure (2) comportant un dispositif de surveillance (8) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, un ordinateur (4) et au moins une balise (6) de surveillance reliée à l'ordinateur (4), la ou chaque balise (6) étant propre à communiquer avec le dispositif de surveillance (8) pour recevoir des informations relatives à des grandeurs détectées par le ou chaque dispositif de surveillance (8) et transmettre lesdites informations à l'ordinateur (4).

1/2

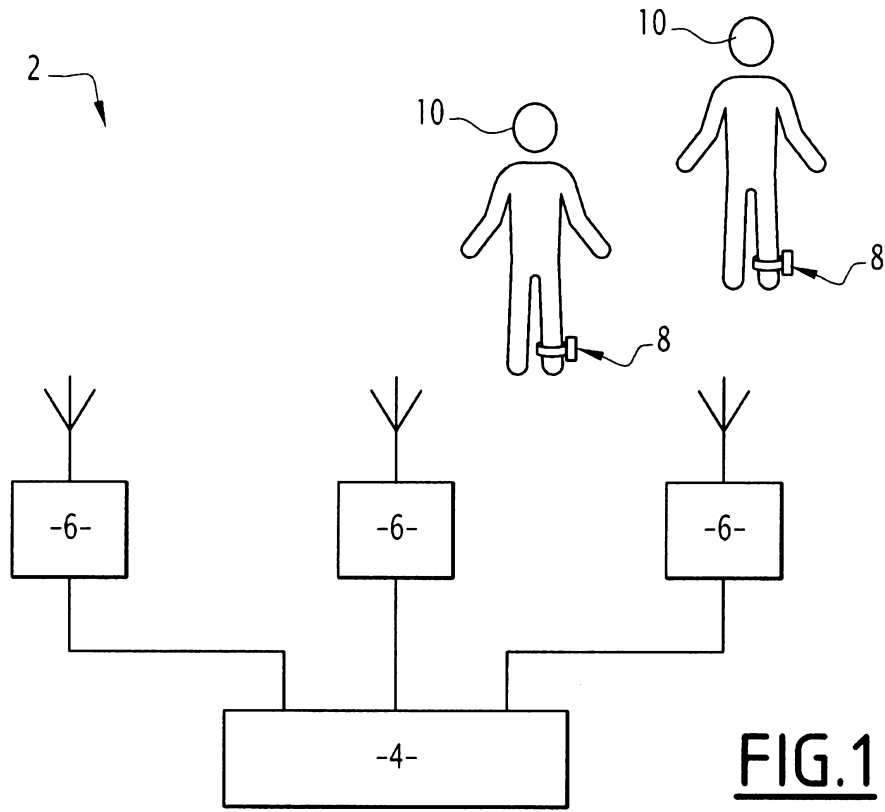


FIG. 1

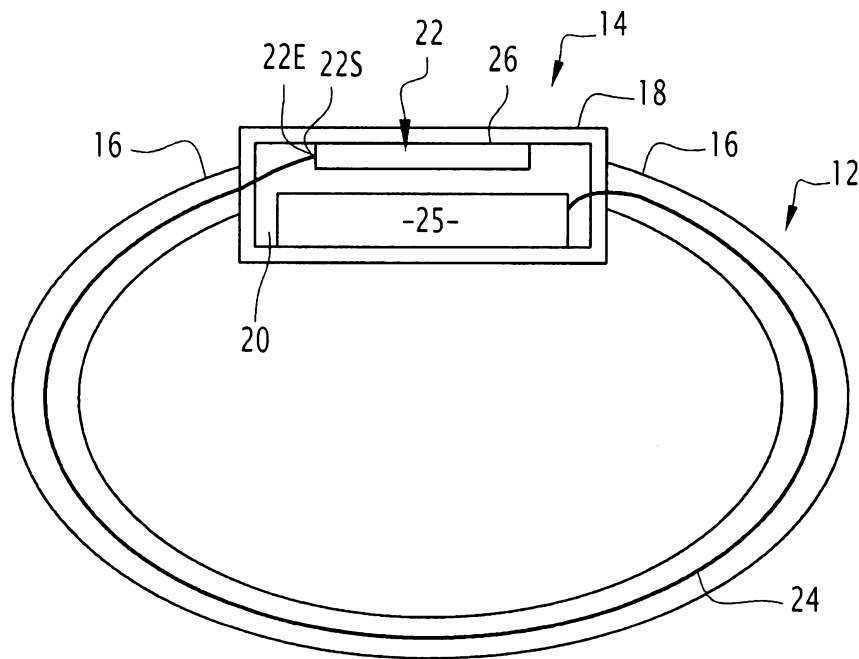


FIG. 2

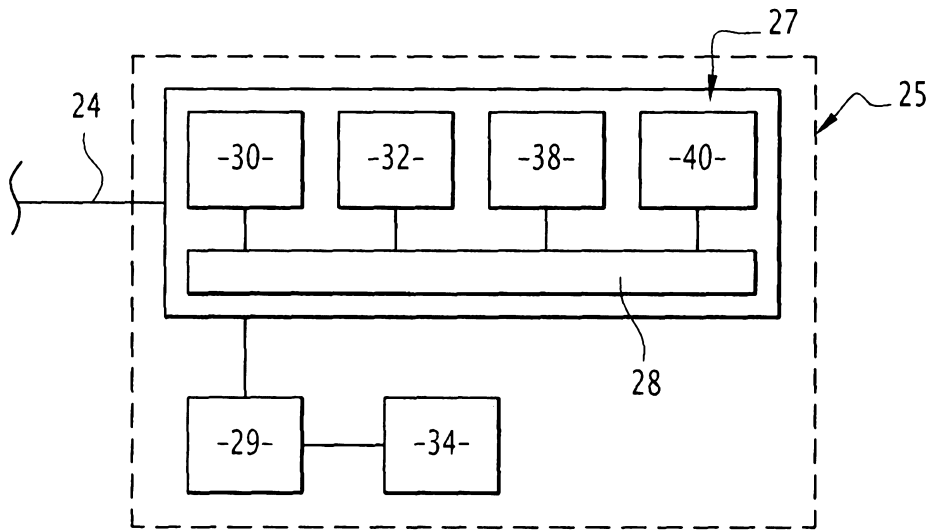


FIG.3

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

US 4 973 944 A (MALETTA GABRIEL J [US]) 27 novembre 1990 (1990-11-27)

US 5 471 197 A (MCCURDY JIM [US] ET AL) 28 novembre 1995 (1995-11-28)

WO 90/13101 A1 (GUARDIAN TECHNOLOGIES [US]) 1 novembre 1990 (1990-11-01)

WO 00/04522 A1 (VERSUS TECHNOLOGY INC [US]) 27 janvier 2000 (2000-01-27)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT