(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
2 septembre 2004 (02.09.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/075453 A2

(51) Classification internationale des brevets[7] : H04L

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/050060

(22) Date de dépôt international :
13 février 2004 (13.02.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
03/50027 14 février 2003 (14.02.2003) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **BARACODA** [FR/FR]; 36, rue de Turin, F-75008 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **GIROUD, Olivier** [FR/FR]; 151, avenue du Maine, F-75014 Paris (FR). **SERVAL, Thomas** [FR/FR]; 24bis, rue St. James, F-92200 Neuilly sur Seine (FR).

(74) Mandataires : **CATHERINE, Alain** etc.; 7, rue de Madrid, F-75008 Paris (FR).

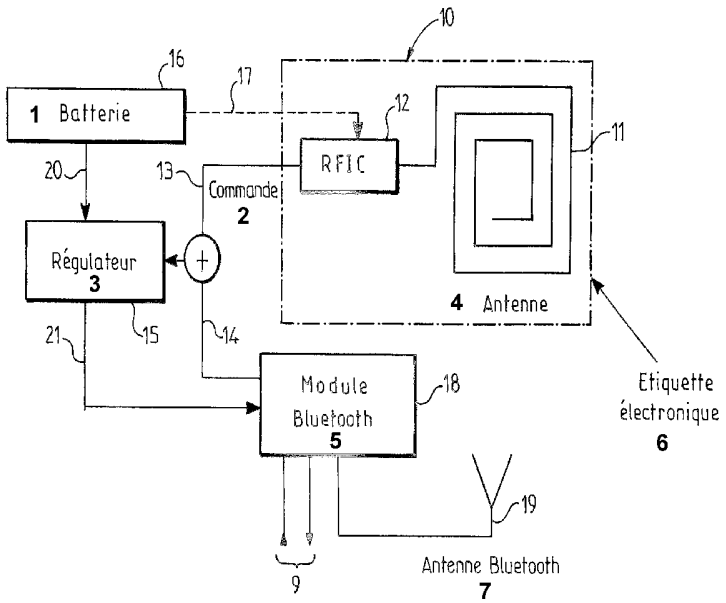
(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM,

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title:** SYSTEM COMPRISING CONTROLLED-SUPPLY BLUETOOTH COMMUNICATION MODULE, RADIO COMMUNICATION ASSEMBLY, METHODS AND READERS

(54) **Titre :** SYSTEME A MODULE DE COMMUNICATION BLUETOOTH A ALIMENTATION COMMANDEE, ENSEMBLE DE RADIOCOMMUNICATION, PROCEDES ET LECTEURS



1 BATTERY
2 CONTROL
3 REGULATOR
4 ANTENNA
5 BLUETOOTH MODULE
6 ELECTRONIC TAG
7 BLUETOOTH ANTENNA

(57) Abstract: The invention relates to a system for controlling a device such as a Bluetooth® communication module (18) having a self-contained power supply source (16). The inventive system comprises a receiving and detecting control unit, whereby the electromagnetic radio waves comply with a voice or data radio communication standard in a radio frequency band, said standard offering at least one function which causes the transmission, in a transmitter according to the standard, of a data packet corresponding to a defined temporal pattern consisting of moments comprising the transmission of a frequency- and/or phase-modulated radiofrequency signal, which are separated by moments comprising no transmission. According to the invention, the defined temporal pattern is transmitted by an electromagnetic generator (6) according to the standard.Moreover, the receiving and detecting unit forms a receiving circuit in the determined radio frequency band and a circuit for detection of an amplitude modulation (ASK) with a detection output.The detector is not sensitive to the frequency and/or phase modulation, the level of the detection output varying when the defined temporal pattern

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/075453 A2

KE, LS, MW, MZ, 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, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, 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*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

is received and detected. The invention also relates to assemblies, label readers and methods.

(57) Abrégé : L'invention concerne un système de commande d'un équipement, notamment module (18) de communication Bluetooth® avec une source d'alimentation (16) autonome, le système comportant une unité de réception et détection de commande, les ondes électromagnétiques radio étant selon une norme de radiocommunication de voix ou de données dans une bande de fréquence radio, la norme proposant au moins une fonction provoquant, dans un émetteur selon la norme, la transmission d'un paquet de données correspondant à un motif de structure temporelle définie comportant des moments d'émission d'un signal radiofréquence modulé en fréquence et/ou phase séparés par des moments d'absence d'émission. Selon l'invention, le motif de structure temporelle définie est émis par un générateur électromagnétique (6) selon la norme et l'unité de réception et détection est un circuit de réception, dans la bande de fréquence radio déterminée, et de détection d'une modulation d'amplitude (ASK) avec une sortie de détection, le détecteur n'étant pas sensible à la modulation de fréquence et/ou de phase, le niveau de la sortie de détection basculant lorsque le motif de structure temporelle définie est reçu et détecté. Des ensembles, lecteurs d'étiquettes et procédés complètent l'invention.

Système à module de communication Bluetooth® à alimentation commandée, ensemble de radiocommunication, procédés et lecteurs

L'invention concerne notamment un système à module de communication Bluetooth® à alimentation commandée ainsi qu'un ensemble de radiocommunication, des procédés de fonctionnement et de mise en œuvre correspondants et des lecteurs d'étiquettes électroniques. Elle est notamment destinée à donner une fonctionnalité Bluetooth® à des équipements autonomes du point de vue alimentation électrique et sur une longue durée de temps. Elle peut notamment être appliquée dans des enregistreurs autonomes et des capteurs sans fils.

On connaît des équipements de mesures autonomes destinés à enregistrer sur de longues périodes de temps, des mois ou des années, certains paramètres mesurés régulièrement et notamment des paramètres environnementaux du type température, choc ou autres. Les mesures enregistrées sont ensuite transférées dans un système informatique où elles peuvent être exploitées. Ces équipements sont notamment employés pour assurer la traçabilité et le suivi de matières dont la conservation peut dépendre des conditions environnementales. On connaît en particulier et à titre d'exemple un circuit intégré DS1615 de la société MAXIM®/DALLAS® qui comporte de la mémoire, un thermomètre électronique et une horloge et qui permet d'effectuer des enregistrements de température régulièrement puis de les transférer par liaison filaire à un appareil informatique extérieur. La consommation de ce circuit est très faible par l'emploi de composants type CMOS et d'une fréquence d'horloge basse, quelques kilohertz.

D'autres équipements de mesures mettent en œuvre des moyens de transfert radio. Cependant ces derniers équipements ne peuvent pas bénéficier de l'autonomie et/ou de la taille réduite des premiers car leur consommation est bien plus importante, l'équipement, pour être réactif, devant

être en réception permanente pour être prêt à transférer les données à chaque demande.

D'autre part, on connaît par la demande de brevet FR01/04659 ou son extension PCT/FR02/01202 au nom du présent demandeur un module radio Bluetooth® avec capacités logicielles étendues. Ce module présente une consommation réduite par mise en œuvre d'interruptions réveillant régulièrement les circuits de communication ou autres spécifiques d'une tâche donnée à un moment donné. Toutefois, même avec ces moyens la consommation du module est trop importante pour pouvoir espérer une autonomie suffisante dans un équipement autonome de taille réduite.

Enfin, on connaît par DE 100 44 035 un système pour communication mobile comportant une étiquette d'identification radio-fréquence (RFID tag) permettant de réactiver un moyen de communication associé et par EP 1 134 905 un dispositif secteur dont le fonctionnement est télécommandé avec une capacité de réception d'un signal de télécommande différente en fonctionnement ou non-fonctionnement.

La présente invention a notamment pour but de pouvoir incorporer une fonctionnalité Bluetooth® à un équipement autonome à alimentation incorporée et qui fonctionne avec une autonomie de plusieurs mois à plusieurs années tout en étant de taille réduite, c'est-à-dire ne nécessitant par une alimentation volumineuse. Or un simple ajout d'un module Bluetooth® à un équipement ne permet d'atteindre ces objectifs car le module en mode écoute présente une consommation de plusieurs mA et il faudrait donc une source d'alimentation avec une capacité de plusieurs dizaines d'ampères heure, en supposant que l'équipement a lui-même une consommation électrique négligeable, pour avoir une autonomie juste suffisante. Une telle source d'alimentation, outre son coût propre, présente un volume relativement

important qui s'oppose à une miniaturisation de l'équipement, les circuits électroniques pouvant, eux, être réduits à des tailles extrêmement faibles.

Il est donc notamment proposé de commander l'alimentation du module Bluetooth® en fonction de la réception et détection par une unité indépendante de réception et détection d'ondes électromagnétiques qui sont émises par un générateur électromagnétique externe. La fonctionnalité Bluetooth® est apportée par un module radio Bluetooth®, de préférence du type à capacités logicielles étendues du type des demandes de brevet précédemment listées. L'unité comporte un récepteur et un détecteur à consommation réduite par rapport aux moyens radio du module et est en réception permanente. La consommation typique de l'unité est de l'ordre de quelques dizaines de microampères, voire moins ou nulle en fonction du degré de sophistication de ladite unité L'unité est de préférence du type étiquette électronique radio qui détecte le générateur seulement à courte distance. Le module dans le système étant habituellement non alimenté, l'unité en écoute permanente étant à très faible consommation et le circuit commandé de commutation d'alimentation dudit module étant essentiellement statique, la consommation du système est extrêmement réduite. L'ajout du système à un équipement de mesure autonome n'en réduit donc que de très peu l'autonomie. On comprend que le module comporte au moins une entrée, éventuellement au moins une sortie, pour être relié à l'équipement auquel on souhaite ajouter une fonctionnalité Bluetooth®. Le système étant en écoute permanente par l'intermédiaire de l'unité de réception et détection, la réactivité du système est pratiquement instantanée pour l'utilisateur, les temps d'initialisation du module Bluetooth® étant relativement faible de l'ordre de quelques dizaines à centaines de millisecondes. L'invention peut être mise en œuvre avec tout type de générateur adapté

à l'unité et on verra qu'il est même possible d'utiliser des signaux radio Bluetooth® pour activer le système, l'unité recevant et détectant lesdits signaux, ce qui évite d'avoir recours à un générateur spécifique.

L'invention utilise des fonctionnalités disponibles d'équipements de radio-transmission selon des normes pour pouvoir activer un équipement, qui peut notamment être un module Bluetooth®, par l'intermédiaire d'une unité de réception et détection simplifiée et à faible consommation par rapport à ce qu'est normalement un récepteur, détecteur (et les circuits avals nécessaires) fonctionnant selon la norme. L'unité de réception et détection est destinée à recevoir et détecter des signaux radio de quelques fonctions (en pratique une) provenant d'équipements de radio-transmission selon une norme, l'unité ne s'intéressant qu'aux variations d'amplitude au cours du temps des signaux radio dans toute la bande de fréquence de la norme et sans avoir la possibilité de décoder la fonction si la fonction nécessite un décodage selon la norme.

L'invention concerne donc un système de commande d'un équipement par ondes électromagnétiques radio, le système comportant une unité de réception et détection de commande indépendante de l'équipement, les ondes électromagnétiques radio étant selon une norme de radiocommunication de voix ou de données dans une bande de fréquence radio, la norme proposant au moins une fonction provoquant, dans un émetteur selon la norme, la transmission d'un paquet de données correspondant à un motif de structure temporelle définie comportant des moments d'émission d'un signal radio-fréquence modulé en fréquence et/ou phase séparés par des moments d'absence d'émission.

Selon l'invention, le motif de structure temporelle définie est émis par un générateur électromagnétique selon la norme et externe au système et l'unité de réception et détection est un circuit de réception, dans la bande de

fréquence radio déterminée, et de détection d'une modulation d'amplitude (ASK) avec une sortie de détection, le détecteur n'étant pas sensible à la modulation de fréquence et/ou de phase, le niveau de la sortie de détection basculant lorsque le motif de structure temporelle définie est reçu et détecté.

Dans divers modes de mise en œuvre de l'invention, les moyens suivants pouvant être utilisés seuls ou selon toutes les combinaisons techniquement envisageables, sont employés :

- la norme est choisie parmi les protocoles BLUETOOTH®, Wi-Fi® ou GSM/GPRS® et,

dans le cas de la norme BLUETOOTH®, la bande de fréquence radio est la bande ISM 2,4GHz à 2,48GHz, la fonction est une fonction d'identification et le paquet de données est un motif paquet d'identité (ID_packet),

et dans le cas de la norme GSM/GPRS®, la fonction est une fonction d'établissement de connexion et le paquet de données est un motif paquet d'accès aléatoire aux canaux (« random access channel » ou RACH),

- dans le cas de la norme Wi-Fi®, la fonction est une fonction d'identification et/ou d'établissement de connexion selon les fonctions disponibles,

- l'équipement est un appareil électrique, notamment lampe d'éclairage, moteur d'actionnement d'un mécanisme...

- l'équipement est un appareil électronique et notamment un équipement de mesure du type enregistreur et/ou capteur sans fil,

- l'équipement est un appareil électronique émetteur/récepteur selon la norme,

- la sortie de détection de l'unité de réception et détection est reliée à un dispositif de décodage permettant de déterminer des états de sortie en fonction d'une répétition selon des modalités temporelle déterminées de suites de basculement de la sortie de détection de l'unité, (on exécute donc répétitivement selon un motif temporellement déterminé la

fonction provoquant dans l'émetteur selon la norme, la transmission d'un paquet de données correspondant à un motif de structure temporelle définie afin que la sortie de détection présente un tel motif temporellement déterminé qui pourra être reconnu par le dispositif de décodage, le motif temporellement déterminé peut correspondre à des signes alphanumériques, des instructions, des données... ce qui permet notamment une transmission de données)

- le dispositif de décodage est intégré à l'équipement,
- le dispositif de décodage est séparé de l'équipement et de l'unité de réception et détection,
- le dispositif de décodage est intégré à l'unité de réception et détection,
- le système est destiné à la commutation d'alimentation électrique de l'équipement et que la sortie de détection de l'unité de réception et détection est reliée à une entrée de commande d'un circuit commandé de commutation d'alimentation de l'équipement afin que lorsque la sortie de détection bascule, l'équipement soit alimenté,
- le circuit commandé de commutation d'alimentation comporte au moins un dispositif passif pour assurer la commutation de l'alimentation,
- le dispositif passif est un relais électromagnétique,
- le circuit commandé de commutation d'alimentation comporte au moins un dispositif actif pour assurer la commutation de l'alimentation,
- le circuit de commande de commutation comporte en outre des moyens de régulation de tension,
- le dispositif actif est un transistor de puissance,
- le circuit commandé de commutation d'alimentation comporte au moins un transistor MOS de puissance avec grille (gate) de commande assurant la commutation de l'alimentation,
- l'équipement est un module de communication Bluetooth® comportant une source d'alimentation autonome, le module de

communication étant à alimentation commandée, l'unité de réception et détection d'ondes électromagnétiques est selon la modulation d'amplitude (ASK) pour détection d'un un paquet d'identité (ID_Packet) de type DAC ou IAC émis par le générateur électromagnétique externe selon la norme BLUETOOTH®, la sortie de détection de l'unité de réception et détection étant reliée à l'entrée de commande du circuit commandé de commutation d'alimentation afin que, lorsque l'onde électromagnétique radio de la fonction d'émission de paquet d'identification (ID_packet) est reçue et détectée par l'unité, le module de communication Bluetooth® soit alimenté par la source d'alimentation autonome,

- l'unité de réception et détection est une étiquette électronique passive, l'alimentation de l'étiquette étant assurée par le générateur électromagnétique, les ondes électromagnétiques du générateur électromagnétique étant utilisées pour l'alimentation de l'étiquette,
- l'unité de réception et détection est une étiquette électronique active, l'alimentation de l'étiquette étant assurée par une source d'alimentation autonome de l'équipement,
- l'étiquette électronique active comporte un moyen d'activation périodique permettant à l'unité de réception et détection de fonctionner selon une répétition périodique de mise en veille d'une durée T1 suivie de mise en écoute d'une durée T0 afin de réduire la consommation,
- le moyen d'activation périodique permet en outre que la réception d'une émission d'un signal radio-fréquence dans la bande de fréquence provoque pendant un temps déterminé la réduction de la durée de mise en veille ou la disparition de la mise en veille,
- $T1 > T0$,
- les valeurs minimales possibles des temps T1 et T0 sont déterminées en fonction du motif de structure temporelle définie,
- les temps T1 et/ou T0 sont constants,

- les temps T1 et/ou T0 ont des durées aléatoires,
- le temps déterminé de réduction de la durée de mise en veille ou de disparition de la mise en veille est supérieur ou égal à la somme du temps séparant deux émissions successives de motif de structure temporelle définie et de la durée d'un motif de structure temporelle définie,
- le circuit commandé de commutation d'alimentation comporte en outre un moyen de temporisation activable par l'entrée de commande et permettant de maintenir pendant un temps de maintien prédéterminé l'alimentation dudit équipement après une fin de détection de l'onde électromagnétique, l'alimentation de l'équipement étant coupée à la fin du temps de maintien prédéterminé qu'il y ait eu ou non de nouvelles détections pendant le temps de maintien,
- le circuit commandé de commutation d'alimentation comporte en outre un moyen de temporisation activable par l'entrée de commande et permettant de maintenir pendant un temps de maintien initial prédéterminé l'alimentation dudit équipement après une fin de détection de l'onde électromagnétique, l'alimentation de l'équipement étant coupée à la fin du temps de maintien prédéterminé en l'absence de nouvelle détection pendant le maintien, la détection de l'onde électromagnétique pendant le maintien provoquant la poursuite du maintien pendant la détection et le maintien pendant le temps de maintien prédéterminé à la fin de la détection,
- l'équipement comporte une sortie de contrôle d'alimentation connectée à une seconde entrée de commande du circuit commandé de commutation d'alimentation, l'équipement pouvant ainsi contrôler directement son alimentation une fois alimenté suite à la détection d'ondes électromagnétiques,
- le système comporte un chien de garde pour surveillance de l'alimentation, le circuit commandé de commutation d'alimentation comportant le moyen de temporisation

activable par l'entrée de commande avec détection de l'onde électromagnétique pendant le temps de maintien provoquant la poursuite du maintient pendant un nouveau temps de maintien prédéterminé, le moyen de temporisation est en outre activable par la seconde entrée de commande du circuit commandé de commutation d'alimentation, ladite seconde entrée étant active sur une transition, l'équipement devant régulièrement envoyer lesdites transitions sur sa sortie de contrôle d'alimentation afin de maintenir son alimentation,

- le moyen de temporisation activable est remplacé par une bascule logique avec au moins une fonction R/S et avec :
- une entrée d'armement (S),
- une entrée de désarmement (R) ,

l'entrée d'armement étant reliée à la sortie du détecteur et l'entrée de désarmement étant reliée à sortie de contrôle d'alimentation.

L'invention concerne encore un procédé de fonctionnement d'un système à module de commande d'un équipement par ondes électromagnétiques radio, le système comportant une unité de réception et détection de commande indépendante de l'équipement, les ondes électromagnétiques radio étant selon une norme de radiocommunication de voix ou de données dans une bande de fréquence radio, la norme proposant au moins une fonction provoquant, dans un émetteur selon la norme, la transmission d'un paquet de données correspondant à un motif de structure temporelle définie comportant des moments d'émission d'un signal radio-fréquence modulé en fréquence et/ou phase séparés par des moments d'absence d'émission.

Selon le procédé, avec un système possédant l'une ou plusieurs des caractéristiques précédentes, on émet le motif de structure temporelle définie par un générateur électromagnétique selon la norme et externe au système et on met en œuvre une unité de réception et détection de

commande qui est un circuit de réception, dans la bande de fréquence radio déterminée, et de détection d'une modulation d'amplitude (ASK) avec une sortie de détection, le détecteur n'étant pas sensible à la modulation de fréquence et/ou de phase, le niveau de la sortie de détection basculant lorsque le motif de structure temporelle définie est reçu et détecté.

Le procédé de l'invention peut être décliné selon toutes les modalités opérationnelles envisageables en relation avec un ou plusieurs des moyens matériels précédemment listés du système, et, notamment dans une variante du procédé, on met en œuvre un équipement qui est un module de communication Bluetooth® avec source d'alimentation autonome, et que l'on commande l'alimentation du module en fonction de la réception et détection d'ondes électromagnétiques émises par le générateur électromagnétique selon la norme Bluetooth® avec un circuit commandé de commutation d'alimentation dudit module de communication comportant une entrée de commande, la sortie de détection ayant été reliée à l'entrée de commande du circuit commandé de commutation d'alimentation afin que lorsque la sortie de détection bascule, le module de communication Bluetooth® soit alimenté, le générateur externe opérant dans la bande de fréquence radio ISM 2,4GHz à 2,48GHz avec une fonction qui est une fonction d'identification et un paquet de données qui est un motif paquet d'identité (ID_packet).

L'invention concerne également un ensemble de radiocommunication comportant au moins un système de commande d'un équipement par ondes électromagnétiques radio et au moins un générateur électromagnétique physiquement indépendant du système, le système comportant une unité de réception et détection de commande indépendante de l'équipement, les ondes électromagnétiques radio étant selon une norme de radiocommunication de voix ou de données dans une bande de fréquence radio déterminée, la norme proposant au moins une fonction

provoquant, dans un émetteur selon la norme, la transmission d'un paquet de données correspondant à un motif de structure temporelle définie comportant des moments d'émission d'un signal radio-fréquence modulé en fréquence et/ou phase séparés par des moments d'absence d'émission, dans lequel l'ensemble comporte un système selon l'une ou plusieurs des caractéristiques précédemment listées, l'unité de réception et détection de commande étant un circuit de réception, dans la bande de fréquence radio déterminée, et de détection d'une modulation d'amplitude (ASK) avec une sortie de détection, le détecteur n'étant pas sensible à la modulation de fréquence et/ou de phase, le niveau de la sortie de détection basculant lorsque le motif de structure temporelle définie est reçu et détecté, et en ce que le motif de structure temporelle est émis par un générateur électromagnétique selon la norme.

Dans divers modes de mise en œuvre de l'ensemble :

- l'unité de réception et détection d'ondes électromagnétiques est une étiquette électronique et le générateur est un lecteur d'étiquette électronique,
- l'équipement est un module de communication Bluetooth® comportant une source d'alimentation autonome, le module de communication étant à alimentation commandée, le système étant destiné à la commutation d'alimentation électrique du module de communication et la sortie de détection de l'étiquette étant reliée à une entrée de commande d'un circuit commandé de commutation d'alimentation du module de communication afin que lorsque la sortie de détection bascule, le module de communication soit alimenté, et en ce que le lecteur d'étiquette électronique comporte en outre un dispositif de radiocommunication Bluetooth® pouvant le faire communiquer avec une station de base et le module du système,
- l'équipement est un module de communication Bluetooth® comportant une source d'alimentation autonome, le module de communication étant à alimentation commandée, le système

étant destiné à la commutation d'alimentation électrique du module de communication et la sortie de détection de l'étiquette étant reliée à une entrée de commande d'un circuit commandé de commutation d'alimentation du module de communication afin que lorsque la sortie de détection bascule, le module de communication soit alimenté, et en ce que le générateur électromagnétique du lecteur d'étiquette électronique opère dans la bande de fréquence radio ISM 2,4GHz à 2,48GHz avec une fonction qui est une fonction d'identification et un paquet de données qui est un motif paquet d'identité (ID_packet).

L'invention concerne également un procédé de mise en oeuvre de l'ensemble de radiocommunication précédent dans lequel dans :

- une première phase, on active le lecteur d'étiquette électronique afin de générer des ondes électromagnétiques permettant à l'unité de réception et détection de commander l'alimentation du module Bluetooth® et alimenter ledit module,
- une deuxième phase, on réalise au moins un échange de données entre le module Bluetooth® et le dispositif de radiocommunication Bluetooth® du lecteur d'étiquette électronique,
- une troisième phase, le module Bluetooth® commande la coupure de sa propre alimentation.

L'invention concerne enfin un premier lecteur d'étiquette électronique pour génération d'ondes électromagnétiques radio destinées à la commande d'un système comportant une unité de réception et détection de commande indépendante de l'équipement, les ondes électromagnétiques radio étant selon une norme de radiocommunication de voix ou de données dans une bande de fréquence radio déterminée, la norme proposant au moins une fonction provoquant, dans un émetteur selon la norme, la transmission d'un paquet de données correspondant à un motif de structure temporelle

définie comportant des moments d'émission d'un signal radio-fréquence modulé en fréquence et/ou phase séparés par des moments d'absence d'émission, dans lequel le système est selon l'une ou plusieurs des caractéristiques correspondantes précédemment listées du système, où l'unité de réception et détection est un circuit de réception, dans la bande de fréquence radio déterminée, et de détection d'une modulation d'amplitude (ASK) avec une sortie de détection, le détecteur n'étant pas sensible à la modulation de fréquence et/ou de phase, le niveau de la sortie de détection basculant lorsque le motif de structure temporelle définie est reçu et détecté, ladite unité de réception et détection étant une étiquette électronique et le motif de structure temporelle définie étant émis par le générateur électromagnétique du lecteur d'étiquette selon la norme, le lecteur d'étiquette comportant en outre un dispositif de radiocommunication Bluetooth® pouvant faire communiquer le lecteur avec une station de base et le module du système.

L'invention concerne enfin un second lecteur d'étiquette électronique pour génération d'ondes électromagnétiques radio destinées à la commande d'un système comportant une unité de réception et détection de commande indépendante de l'équipement, les ondes électromagnétiques radio étant selon une norme de radiocommunication de voix ou de données dans une bande de fréquence radio, la norme proposant au moins une fonction provoquant, dans un émetteur selon la norme, la transmission d'un paquet de données correspondant à un motif de structure temporelle définie comportant des moments d'émission d'un signal radio-fréquence modulé en fréquence et/ou phase séparés par des moments d'absence d'émission, dans lequel le système est selon l'une ou plusieurs des caractéristiques correspondantes précédemment listées du système, où l'unité de réception et détection de commande est un circuit de réception, dans la bande de fréquence radio déterminée, et de détection d'une

modulation d'amplitude (ASK) avec une sortie de détection, le détecteur n'étant pas sensible à la modulation de fréquence et/ou de phase, le niveau de la sortie de détection basculant lorsque le motif de structure temporelle définie est reçu et détecté, et l'unité de réception et détection est une étiquette électronique destinée à recevoir et détecter des ondes électromagnétiques selon la norme Bluetooth®, et le lecteur d'étiquette électronique comporte un générateur électromagnétique qui est un dispositif de radiocommunication émettant selon la norme Bluetooth®, la bande de fréquence radio étant la bande ISM 2,4GHz à 2,48GHz, la fonction étant une fonction d'identification et le paquet de données étant un motif paquet d'identité (ID_packet).

Selon une autre modalité de présentation de l'invention qui concerne plus particulièrement une application avec module de communication Bluetooth®, l'invention concerne un système à module de communication Bluetooth® comportant au moins :

- une source d'alimentation autonome,
- le module de communication Bluetooth®.

Selon l'invention selon cette autre modalité, le module est à alimentation commandée, le système comportant en outre:

- un circuit commandé de commutation d'alimentation dudit module de communication avec une entrée de commande,
- une unité de réception et détection d'ondes électromagnétiques émises par un générateur électromagnétique externe, l'unité étant indépendante du module et comportant une sortie de détection,

la sortie de détection étant reliée à l'entrée de commande du circuit commandé de commutation d'alimentation afin que lorsque l'onde électromagnétique est détectée par l'unité, le module de communication Bluetooth® soit alimenté.

Dans divers modes de mise en œuvre de l'invention présentée selon cette autre modalité, les moyens suivants pouvant être utilisés seuls ou selon toutes les combinaisons techniquement envisageables, sont employés (ces moyens peuvent également être employés dans l'invention dans sa généralité telle que présentée précédemment) :

- le circuit commandé de commutation d'alimentation comporte au moins un dispositif passif pour assurer la commutation de l'alimentation,
- le dispositif passif est un relais électromagnétique,
- le circuit commandé de commutation d'alimentation comporte au moins un dispositif actif pour assurer la commutation de l'alimentation,
- le circuit de commande de commutation comporte en outre des moyens de régulation de tension,
- le dispositif actif est un transistor de puissance,
- le circuit commandé de commutation d'alimentation comporte au moins un transistor MOS de puissance avec grille (gate) de commande assurant la commutation de l'alimentation,
- l'unité de réception et détection d'ondes électromagnétiques détecte dans une gamme de réception spécifique toute onde dont le niveau du champ électromagnétique est supérieur à un niveau prédéterminé,

(le terme spécifique correspond à une bande de réception selon une norme particulière)

- l'unité de réception et détection d'ondes électromagnétiques comporte en outre un moyen de détection d'une onde électromagnétique particulière,
- l'onde électromagnétique particulière est une onde selon la norme Bluetooth®,
- l'unité de réception et détection d'ondes électromagnétiques comporte en outre un moyen de détection d'une onde électromagnétique particulière, l'onde électromagnétique particulière étant une onde selon la norme Bluetooth® et

modulation tout ou rien paquet d'identité (ID_Packet) de type DAC ou IAC,

- le moyen de détection de l'onde électromagnétique particulière à modulation tout ou rien par paquet d'identité (ID_Packet) de type DAC ou IAC selon la norme Bluetooth® comporte un compteur de modulation et un circuit de remise à zéro retardée du compteur dont le retard est réinitialisé par une modulation, afin que la sortie de détection ne bascule qu'après réception d'un nombre prédéterminée de modulations tout ou rien de paquet d'identité (ID_Packet), chacune séparée de la suivante par un temps inférieur au retard,

- l'unité de réception et détection est du type étiquette électronique radio (« TAG ») avec sortie de détection,

- l'étiquette électronique est passive, l'alimentation de l'unité étant assurée par le générateur électromagnétique externe, les ondes électromagnétiques du générateur étant utilisées pour l'alimentation de l'étiquette,

- l'étiquette électronique est active, l'alimentation de l'unité étant assurée par la source d'alimentation,

- le circuit commandé de commutation d'alimentation comporte en outre un moyen de temporisation activable par l'entrée de commande et permettant de maintenir pendant un temps de maintien prédéterminé l'alimentation dudit module après une fin de détection de l'onde électromagnétique, l'alimentation du module étant coupée à la fin du temps de maintien prédéterminé qu'il y ait eu ou non de nouvelles détections pendant le temps de maintien,

- le circuit commandé de commutation d'alimentation comporte en outre un moyen de temporisation activable par l'entrée de commande et permettant de maintenir pendant un temps de maintien initial prédéterminé l'alimentation dudit module après une fin de détection de l'onde électromagnétique, l'alimentation du module étant coupée à la fin du temps de maintien prédéterminé en l'absence de

nouvelle détection pendant le maintien, la détection de l'onde électromagnétique pendant le maintien provoquant la poursuite du maintien pendant la détection et le maintien pendant le temps de maintien prédéterminé à la fin de la détection,

- le moyen de temporisation est une capacité disposée sur la grille de commande d'un transistor MOS de puissance assurant la commutation (ou régulation) de l'alimentation,
- le moyen de temporisation est un circuit monostable temporisé,
- le nouveau temps de maintien prédéterminé est égal au temps de maintien initial prédéterminé,
- le nouveau temps de maintien prédéterminé est supérieur au temps de maintien initial prédéterminé,
- le nouveau temps de maintien prédéterminé est inférieur au temps de maintien initial prédéterminé,
- le module comporte une sortie de contrôle d'alimentation (ou forçage) connectée à une seconde entrée de commande du circuit commandé de commutation d'alimentation, le module pouvant ainsi contrôler directement son alimentation une fois alimenté suite à la détection d'ondes électromagnétiques,
- le circuit commandé de commutation d'alimentation comporte un moyen de temporisation activable par la seconde entrée de commande,
- le circuit commandé de commutation d'alimentation comporte un seul moyen de temporisation activable,
- le système comporte un chien de garde pour surveillance de l'alimentation, le circuit commandé de commutation d'alimentation comportant le moyen de temporisation activable par l'entrée de commande avec détection de l'onde électromagnétique pendant le temps de maintien provoquant la poursuite du maintient pendant un nouveau temps de maintien prédéterminé, le moyen de temporisation est en outre activable par la seconde entrée de commande du circuit

commandé de commutation d'alimentation, ladite seconde entrée étant active sur une transition, le module devant régulièrement envoyer lesdites transitions sur sa sortie de contrôle d'alimentation afin de maintenir son alimentation,

- le moyen de temporisation activable est remplacé par une bascule logique avec au moins une fonction R/S et avec :
- une entrée d'armement (S),
- une entrée de désarmement (R),

l'entrée d'armement étant reliée à la sortie du détecteur et l'entrée de désarmement étant reliée à sortie de contrôle d'alimentation,

- la source d'alimentation est électrochimique du type pile ou batterie,
- le module comporte en outre une sortie d'inhibition destinée à permettre l'inactivation de la sortie de détection de l'unité,
- le module est relié à au moins un capteur,
- le capteur est choisi parmi les capteurs de température, pression, humidité, sons, luminosité, vibrations,
- le capteur comporte un moyen d'enregistrement autonome avec mémorisation de mesures dans une mémoire, le module pouvant lire ladite mémoire lorsqu'il est alimenté,
- le module est relié à une mémoire (re)programmable électriquement,
- le module comporte une sortie de commande électrique d'un appareil électrique extérieur,
- le module comporte une sortie de communication électronique avec un appareil électronique extérieur,
- la sortie de commande ou communication pour appareil extérieur est isolée par photo-coupleur.

L'invention selon cette autre modalité concerne encore un procédé de fonctionnement d'un système à module de communication Bluetooth® avec source d'alimentation autonome dans lequel on commande l'alimentation du module et l'on met en œuvre un système selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes avec :

- un circuit commandé de commutation d'alimentation dudit module de communication avec une entrée de commande,
- une unité de réception et détection d'ondes électromagnétiques émises par un générateur électromagnétique externe, l'unité étant indépendante du module et comportant une sortie de détection,

la sortie de détection ayant été reliée à l'entrée de commande du circuit commandé de commutation d'alimentation afin que lorsque l'onde électromagnétique est détectée, le module de communication Bluetooth® soit alimenté.

Le procédé de l'invention selon cette autre modalité peut être décliné selon toutes les modalités opérationnelles envisageables en relation avec un ou plusieurs des moyens matériels précédemment listés du système selon cette autre modalité.

L'invention selon cette autre modalité concerne également un ensemble de radiocommunication.

Selon cette partie de l'invention selon cette autre modalité, l'ensemble comporte :

- au moins un système selon l'une quelconque ou plusieurs des caractéristiques précédentes et comportant une source d'alimentation autonome, un module de communication Bluetooth® à alimentation commandée par un circuit de commutation d'alimentation commandé par une unité de réception et détection d'ondes électromagnétiques,
- au moins un générateur électromagnétique physiquement indépendant du système permettant de générer des ondes électromagnétiques pouvant commander l'alimentation du module par l'intermédiaire de l'unité de réception et détection.

Dans divers modes de mise en œuvre de l'ensemble de l'invention selon cette autre modalité :

-l'unité de réception et détection d'ondes électromagnétiques est une étiquette électronique et en ce que le générateur est un lecteur d'étiquette électronique, et/ou :

- le lecteur d'étiquette électronique comporte en outre un dispositif de radiocommunication Bluetooth® pouvant le faire communiquer avec une station de base et le module du système.

L'invention selon cette autre modalité concerne également un procédé de mise en oeuvre de l'ensemble de radiocommunication précédent selon l'invention selon cette autre modalité et dans lequel dans :

- une première phase, on active le lecteur d'étiquette électronique afin de générer des ondes électromagnétiques permettant à l'unité de réception et détection de commander l'alimentation du module Bluetooth® et alimenter ledit module,
- une deuxième phase, on réalise au moins un échange de données entre le module Bluetooth® et le dispositif de radiocommunication Bluetooth® du lecteur d'étiquette électronique,
- une troisième phase, le module Bluetooth® commande la coupure de sa propre alimentation.

L'invention selon cette autre modalité concerne également un lecteur d'étiquette électronique pour génération d'ondes électromagnétiques destinées à la commande d'un système selon l'une quelconque ou plusieurs des caractéristiques précédentes correspondantes et comportant une source d'alimentation autonome, un module de communication Bluetooth® à alimentation commandée par un circuit de commutation d'alimentation commandé par une unité de réception et détection d'ondes électromagnétiques, ladite unité étant une étiquette électronique, ledit lecteur comportant en outre du générateur un dispositif de radiocommunication Bluetooth® pouvant faire communiquer le lecteur avec une station de base et le module du système.

L'invention selon cette autre modalité concerne enfin un lecteur d'étiquette électronique pour génération d'ondes électromagnétiques destinées à la commande d'un système selon l'une quelconque ou plusieurs des caractéristiques précédentes correspondantes et comportant une source d'alimentation autonome, un module de communication Bluetooth® à alimentation commandée par un circuit de commutation d'alimentation commandé par une unité de réception et détection d'ondes électromagnétiques, ladite unité étant une étiquette électronique destinée à recevoir et détecter des ondes électromagnétiques selon le protocole Bluetooth®, le générateur dudit lecteur étant un dispositif de radiocommunication Bluetooth® pouvant faire communiquer le lecteur avec une station de base et le module du système.

L'invention, par l'ajout d'une unité de réception et détection d'ondes électromagnétiques et d'un circuit commandé de commutation d'alimentation dont les coûts peuvent être faibles et l'emprise physique réduite, permet de bénéficier d'une fonctionnalité Bluetooth® dans un équipement à longue autonomie sans pour autant avoir à employer une source d'alimentation volumineuse et coûteuse.

L'avantage d'une unité à type d'étiquette active par rapport aux étiquettes passives est l'augmentation de portée. En tout état de cause, la consommation électrique d'une étiquette radio reste bien inférieure à la consommation du module Bluetooth® en mode d'écoute.

La présente invention va maintenant être exemplifiée sans pour autant en être limitée avec la description qui suit en relation avec les figures suivantes :

la Figure 1 qui représente un système selon l'invention,

la Figure 2 qui représente un schéma opérationnel de fonctionnement d'une application mettant en œuvre le système de l'invention,

la Figure 3 qui représente un exemple de schéma électronique du système.

Le système de la Figure 1 comporte une unité de réception et détection d'ondes électromagnétiques qui est une étiquette électronique radio 10 (« TAG »), une source d'alimentation électrique 16, un module Bluetooth® 18 et des moyens permettant de commuter l'alimentation du module Bluetooth® 18. L'étiquette électronique radio 10 comporte une antenne 11 destinée à capter des ondes d'un générateur externe non représenté et un circuit de réception et détection 12 comportant un circuit intégré (« RF IC ») produisant un signal de commande 13 sur une sortie de détection lorsque le générateur adapté à l'étiquette est en fonctionnement. Classiquement, dans le cas d'une étiquette, le circuit intégré de l'étiquette effectue le décodage, respectivement le codage, de l'information reçue, respectivement envoyée. L'étiquette échange donc des informations avec le générateur extérieur. Le circuit intégré peut enregistrer dans une mémoire non-volatilité reprogrammable (de type EEPROM) un identifiant. Cet identifiant est une chaîne de caractère de quelques octets à quelques kilo octets. La taille des informations contenues dans la puce est limitée par la capacité mémoire et par la vitesse de transmission radio. Un module Bluetooth® n'a aucune limitation de ce type, il peut stocker des informations de type image, vidéo ou enregistrement sonore. Dans une version simplifiée, l'étiquette est simplement réceptrice. Toutefois, une étiquette à identifiant permet de réaliser une activation spécifique du module selon un identifiant.

On a représenté en pointillés la liaison 17 d'alimentation de l'étiquette car cette dernière peut être passive, ne nécessitant pas d'alimentation propre, ou, comme représentée, active, nécessitant une alimentation propre. L'étiquette électronique comporte donc un circuit intégré et d'une antenne. Cette antenne dans le cas d'une étiquette passive a un rôle, à la fois d'inductance permettant de générer un courant induit d'alimentation à partir d'une onde

électromagnétique incidente et d'antenne permettant la réception du signal radio. Dans le cas d'une étiquette dite passive, le circuit intégré est alimenté par le courant induit. Ce courant induit est en général assez faible et l'énergie disponible pour l'émission de l'étiquette est en conséquence réduite ce qui entraîne une portée de lecture réduite à quelques centimètres, voire plus en fonction de la fréquence. L'étiquette électronique active quant à elle fonctionne selon les mêmes principes sauf qu'elle comporte une source d'alimentation. Cela permet d'augmenter sa puissance et donc la distance de lecture. Néanmoins, on reste encore limité en débit et capacité mémoire ainsi que distance de lecture comparée à une version Classe 1 de Bluetooth® avec une puissance d'émission de 100mW.

On peut également mettre en œuvre des solutions hybrides dans lesquelles l'étiquette comporte une batterie rechargeable. La batterie peut, par exemple, être rechargée par induction, étiquette posée sur un générateur de recharge pendant un temps prolongé. Elle peut également être rechargée par des piles solaires pendant les périodes d'éclairage de l'étiquette à pile solaire. Bien que le courant de charge soit faible, la batterie est rechargée pendant un temps prolongé et accumule une énergie importante qui peut être restituée quasi instantanément lors de l'activation de l'étiquette ce qui peut permettre une plus grande portée (fonctionnement de type actif). Dans un tel modèle hybride, un système de gestion de l'énergie peut faire repasser l'étiquette en mode à faible portée ne fonctionnant qu'avec le courant induit (fonctionnement de type passif) par le générateur lorsque la charge de la batterie est insuffisante afin que l'étiquette soit toujours activable quel que soit le niveau de charge de la batterie.

Le module Bluetooth® 18 est relié à une antenne 19 pour des échanges selon la norme Bluetooth® et à un équipement non représenté par des entrées sorties 9, par

exemple un capteur de température ou de position. Le module 18 a en outre une sortie de commande d'alimentation 14 qui agit concurremment du signal de commande 13 de la sortie de détection de l'étiquette, sur les moyens permettant de commuter l'alimentation. Ces derniers comportent essentiellement, dans cet exemple, un régulateur 15 commandé par les deux sorties précédemment indiquées, du module et de l'étiquette afin de rendre fonctionnel le régulateur lors d'une détection pour alimenter le module 18, de maintenir l'alimentation ou de couper l'alimentation selon les ordres du module 18. Le régulateur est relié en amont à la batterie par une liaison 20 alimentée en permanence et en aval au module par une liaison 21 alimentée ou non selon commande.

Sur la Figure 2 le système de l'invention est incorporé dans un équipement 7 autonome, le capteur « BluetoothTAG », qui comporte un capteur, par exemple de température. Un appareil 6 indépendant comporte un générateur, lecteur de « TAG », destiné à activer le module par l'intermédiaire d'une détection de son signal par l'étiquette électronique radio. L'appareil 6 comporte en outre un module Bluetooth® permettant des échanges radio notamment avec l'équipement 7 comportant le système de l'invention et avec une station de base 8 à distance. Des interfaces utilisateurs, notamment un écran de visualisation, complètent l'appareil 6. L'appareil 6 est notamment ce que l'on appelle classiquement « un lecteur d'étiquette électronique » (lecteur simple ou lecteur/programmeur d'étiquette) tel qu'utilisé pour la gestion de stocks mais qui comporte en plus des moyens de liaison radio selon le protocole Bluetooth® pour permettre des échanges à distance (sans « fil à la patte ») avec une station de base, classiquement un serveur informatique de gestion de stocks. Cet appareil 6 peut donc aussi bien être utilisé pour la lecture simple ou lecture/programmation d'étiquettes électroniques

classiques et des échanges avec la station de base, que pour l'activation du capteur « BluetoothTAG » de l'invention et des échanges avec celui-ci par l'intermédiaire de la liaison Bluetooth®.

Le scénario d'utilisation de cet ensemble de la Figure 2 est le suivant. Initialement le module Bluetooth® du capteur « BluetoothTAG » 7 (l'équipement) est éteint (le régulateur de tension/transistor de commande agit comme un interrupteur bloquant). Un opérateur cherche à échanger des informations avec le capteur 7 via une liaison Bluetooth® et il active le générateur, lecteur de « TAG », de l'appareil 6 afin de, par exemple, effectuer une écriture dans une mémoire non volatile de l'étiquette électronique via une onde radio. Cette activation qui provoque une détection par l'étiquette et l'alimentation du module de l'équipement 7 correspond à la référence 1. Le module Bluetooth® de l'équipement 7 est maintenant alimenté et passe en mode d'écoute. Un échange de données peut alors avoir lieu entre l'appareil 6 de l'opérateur et le module Bluetooth® de l'équipement 7, ce qui est référencé par 2 et 3. Une fois l'échange de données effectué, le module Bluetooth® de l'équipement 7 commande au régulateur de tension de basculer en mode bloquant ce qui éteint le module Bluetooth® de l'équipement 7. On a enfin représenté sur la Figure 2 la possibilité d'échanges de données par les références 4 et 5 entre l'appareil 6 et une station de base 8. On comprend qu'une fois alimenté le module de l'équipement 7 peut également communiquer avec tout autre moyen de communication radio Bluetooth® de son environnement et, par exemple, directement avec le station de base. Dès lors, des échanges de données entre le capteur « BluetoothTAG » et un autre équipement informatique peut donc se faire soit par l'intermédiaire de l'appareil 6 puis de la station de base 8 elle-même reliée audit équipement, soit par le seul intermédiaire de la station de base 8 elle-même reliée audit équipement, soit directement sur cet autre équipement

informatique si ce dernier se trouve dans l'environnement de radiocommunication du capteur « BluetoothTAG » et possède des moyens radio Bluetooth®.

Dans un premier cas, l'appareil de lecture 6 possède, comme représenté Figure 2, deux émetteurs/récepteurs, un pour le lecteur de « TAG » (son récepteur peut éventuellement être omis) et un pour le module Bluetooth®.

Dans un second cas non représenté, l'appareil de lecture 6 possède un seul émetteur/récepteur, le module Bluetooth® seulement, et ceci au cas où le capteur « BluetoothTAG » peut directement être activé et alimenté suite à la réception par l'unité de réception de l'équipement 7 de signaux radio Bluetooth®.

Le premier cas est celui où le codage utilisé par l'étiquette électronique est dissocié du codage utilisé par le protocole Bluetooth® du module du capteur « Bluetooth®TAG » 7. Dans ce cas, la partie étiquette de l'équipement 7 peut comporter des moyens de programmation propre.

Le second cas est celui où l'étiquette électronique de l'équipement 7 utilise la fréquence de 2,4GHz qui correspond à la fréquence de la norme Bluetooth® et, de préférence, dans ce cas, l'étiquette détecte le signal ou paquet d'identité (ID_Packet) tel que défini dans la version 1.1 (spec1.1) de la norme Bluetooth® ,page 55, chapitre « 4.4.1.1 ID Packet ». Cette identification (ID_Packet) correspond selon cette norme au code d'accès du dispositif (« Device Access Code » ou DAC) ou code de recherche d'accès (« Inquiry Access Code » ou IAC) formant un paquet de données d'une longueur de 68 bits. Ce type de paquet est utilisé pour effectuer des recherches de périphériques Bluetooth® distants. Il se présente sous forme d'une séquence alternée de 68ms ou « burst » avec une amplitude radiofréquence non nulle sur une porteuse de 2.4GHz et suivi de 244,5 ms sans émission. Ce « burst » d'émission de 68ms suivi de 244,5 ms sans

émission, formant une période du paquet d'identité, est répété et correspond à une modulation temporelle.

On peut noter que bien que la norme Bluetooth® utilise une communication radio à sauts de fréquences, la sélectivité en fréquence de l'étiquette est telle que les sauts en fréquence de l'émission Bluetooth® ne sont pas détectables par l'étiquette et qu'elle reçoit tout le signal Bluetooth® à l'intérieur de sa bande de réception, l'étiquette électronique ne « voit » qu'une seule porteuse à 2.4GHz. En pratique la bande de réception de l'étiquette est au moins de la largeur de la bande fréquence incluant les sauts selon la norme Bluetooth®.

A 1m de distance, avec un émetteur Bluetooth® Classe 2 (+4dBm = 2,5mW environ), le signal reçu au niveau de l'étiquette est de -50dBm. Pour assurer une détection et un éventuel décodage de cette modulation temporelle (68ms d'émission, 244,5ms sans émission) il est souhaitable d'utiliser une antenne résonnante sur la fréquence 2,4GHz avec un coefficient de surtension élevé mais, toutefois, une sélectivité permettant de recevoir le signal malgré les sauts en fréquence. On dispose en outre un circuit d'amplification du signal dans l'étiquette. De préférence, le circuit d'amplification est commutable afin de ne l'activer que périodiquement afin de réduire la consommation moyenne du système. Ainsi, par exemple, on peut faire fonctionner l'amplificateur pendant 1s toutes les 10s ce qui permet d'avoir un niveau d'amplification satisfaisant en moyenne avec une réduction substantielle de la consommation moyenne. Les valeurs indiquées ne sont que des exemples.

La commutation du circuit d'amplification, en plus de tout ou rien, peut également jouer sur le niveau d'amplification afin d'adapter l'amplification à l'environnement (émetteur proche ou éloigné). Ainsi, il est envisagé d'augmenter l'amplification pour permettre de se connecter de plus loin seulement en cas de besoin. En effet, en général,

plus l'amplification est importante, plus la consommation augmente.

En complément, il est également possible de rendre le maintien de l'amplification (ou le fonctionnement de l'étiquette, plus généralement,) pendant un temps déterminé dépendant de la présence ou non d'une modulation. Il est alors possible de réduire la durée d'amplification (ou fonctionnement) à un temps minimum correspondant à une période du signal de paquet d'identité (68+244,5ms) et en présence d'une modulation de maintenir l'amplification (ou le fonctionnement) pour permettre la détection d'un certain nombre de modulations présentant des caractéristiques de paquet d'identité Bluetooth®.

Le moyen de détection du paquet d'identité (ID_Packet) dans l'étiquette peut être un simple compteur binaire dont la remise à zéro est retardée (le temporisateur de la remise à zéro est réinitialisé par la réception d'un signal) d'un retard supérieur (en pratique légèrement supérieur) au temps entre deux « bursts » successifs, soit supérieur à 244,5ms, le compteur permettant ainsi de compter un certain nombre de modulations devant se répéter régulièrement avec une périodicité donnée avant qu'une sortie bascule.

Dans ce second cas, on peut donc utiliser un lecteur d'étiquette 6 utilisant Bluetooth® comme interface radio vers un réseau de communication avec un ou des équipements informatiques. L'interface Bluetooth® du lecteur 6 peut alors servir à la fois de protocole de connexion entre le lecteur 6 et une station de base 8 ou un réseau, ainsi qu'un protocole de communication entre le lecteur 6 et un capteur 7 « BluetoothTAG ».

L'unité de réception et détection d'ondes électromagnétiques peut être simplifiée à l'extrême en étant quasiment passive et comporter en aval d'une éventuelle antenne, un circuit LC de sélection en fréquence suivi d'un détecteur à une diode de redressement et capacité de filtrage

de sortie ou d'un détecteur doubleur de tension à deux diodes et capacités. Un amplificateur de tension, par exemple un transistor, peut éventuellement être prévu en sortie de détecteur si le champ du générateur est insuffisant pour permettre de produire un niveau en sortie du détecteur permettant de commander le circuit commandé de commutation d'alimentation.

On a représenté sur la Figure 3 un exemple d'un système comportant une telle unité simplifiée. L'unité correspond aux circuits du bloc 10 ou 10' dans le cas d'un filtrage en pont LC additionnel. L'unité 10 comporte une antenne 11 sur un circuit LC de sélection de fréquence suivit d'une capacité attaquant un redresseur/démodulateur à doublage de tension avec deux capacités et diodes. Les diodes sont de préférence des diodes HF. Au cas où la sensibilité de l'unité serait trop importante, une charge résistive ou pont diviseur résistif peut être ajouté en sortie. La sortie de signal détecté dans l'unité passe à haut 1 lorsqu'un signal envoyé par un générateur externe de fréquence adaptée est détecté.

La sortie de signal détecté dans l'unité est envoyée dans une première entrée d'une porte ET 25 qui, lorsque le module Bluetooth® 18 n'est pas alimenté, reçoit un signal haut 1 sur sa seconde entrée, la ligne 25' d'inhibition du module étant basse 0 et passant par un inverseur 25''. Lorsque le module 18 est alimenté, le signal 25' peut être passé à haut ce qui bloque la sortie de la porte ET 25 à bas 0 empêchant de nouvelles activations par détection. La sortie de la porte ET est envoyée sur une première entrée d'une porte OU 24 recevant par sa seconde entrée une ligne de forçage 24' provenant du module 18 et destinée lorsqu'elle est à 1 à forcer l'alimentation du module. La sortie de la porte OU 24 est envoyée sur un circuit de temporisation diode, capacité et (éventuelle) résistance permettant de maintenir à haut 1 la tension de grille d'un transistor MOS 22 pendant un

temps déterminé après que la sortie de la porte OU 24 soit passée à bas 0. Le transistor MOS 22 est monté en interrupteur (grille à 0)/conducteur (grille à 1) de l'alimentation 16 entrant dans le transistor 22 par la ligne 20 et renvoyée au module 18 par la ligne 21. Le module 18 comporte une antenne 19 et des entrées/sorties 9 vers notamment un capteur ou autre. Le module 18 étant physiquement proche de l'unité 10, 10', la ligne d'inhibition 25' permet d'éviter que des émissions du module 18 reçues et détectées par l'unité 10, 10' ne provoque une persistance involontaire de l'alimentation dans le cas d'une unité simplifiée.

Dans cet exemple de la Figure 3 on a mis en œuvre une ligne d'inhibition 25' et une ligne de forçage 24' provenant du module 18. Ces deux lignes sont reliées au potentiel bas 0 (masse) par des résistances afin que lorsque le module 18 n'est pas alimenté, leurs niveaux soient bien à zéro. Toutefois, afin de réduire la consommation, on évitera tant que de possible de charger (trop) les lignes du module ou d'autres lignes. Dans d'autres modes de réalisation, on peut utiliser une seule ligne qui présente ces doubles fonctions : le forçage empêchant l'action d'une détection. Au cas où le module 18 nécessiterait une tension régulée, un régulateur de tension est interposé dans la ligne d'alimentation du module, soit sur la ligne 20, soit, de préférence, sur la ligne 21 ou en commun avec le transistor 22, le régulateur étant alors commandé.

Ainsi, il est préférable que ce soit le module 18 qui puisse commander le maintien et l'arrêt de l'alimentation une fois mis en activité par détection de signal par l'unité 10.

Dans des versions plus évoluées et actives, l'unité est un récepteur direct ou hétérodyne. On préfère cependant une unité dans laquelle la partie haute fréquence est réduite au minimum possible et/ou il n'y a pas d'oscillateur haute fréquence. En effet, en plus de la consommation

supplémentaire due au fonctionnement en haute fréquence, des problèmes de blindage (compatibilité radiofréquence) ou de stabilité peuvent se présenter. Dans le dernier cas, le système pouvant être amené à fonctionner dans des conditions environnementales extrêmes (température par exemple) ou sous une tension qui varie au cours du temps, notamment en fin de vie de la source d'alimentation, une unité de réception trop sélective peut devenir non opérationnelle alors qu'une unité moins sélective aurait pu continuer à fonctionner. On choisit donc l'unité en fonction des applications et de l'autonomie envisagées.

Afin de garantir un fonctionnement correct du système dans le cas où le module peut contrôler directement son alimentation, on s'assure que lorsqu'il y a coupure de l'alimentation du module, la sortie de contrôle d'alimentation reste stable (niveau correspondant à la coupure). Dans le cas contraire, si le niveau de la sortie de contrôle d'alimentation varie (repasse à un niveau correspondant à alimentation), il se produira une réalimentation du module et ce dernier ne pourra jamais être pratiquement désalimenté. De préférence on prendra comme niveau correspondant à la coupure le 0 (tension nulle) et pour l'alimentation le niveau 1 (tension haute). Avec un tel choix de niveaux, au cas où le niveau de la sortie de contrôle d'alimentation varierait lors de la coupure d'alimentation du module, on pourra prévoir un filtre intégrateur sur la seconde entrée de commande du circuit commandé de commutation d'alimentation afin d'empêcher le passage d'une transitoire haute lors de la coupure d'alimentation.

On comprend que l'un des buts de l'invention étant de réduire la consommation du système lorsqu'il n'est pas en utilisation, on peut, en alternative de la coupure de l'alimentation du module qui est la solution préférée et décrite en détail, choisir, au lieu de couper l'alimentation et au cas où le module peut être placé dans un mode à faible

consommation (sommeil), de commander la mise en veille plutôt que de couper l'alimentation, le circuit commandé de commutation d'alimentation au lieu d'agir sur l'alimentation du module agissant sur l'entrée de commande de mise en veille du module. Cette dernière solution présente l'avantage de ne pas nécessiter un élément de puissance dans le circuit commandé de commutation d'alimentation, l'intensité à envoyer sur l'entrée de commande de mise en veille du module étant extrêmement faible.

REVENDICATIONS

1. Système de commande d'un équipement par ondes électromagnétiques radio, le système comportant une unité de réception et détection de commande indépendante de l'équipement, les ondes électromagnétiques radio étant selon une norme de radiocommunication de voix ou de données dans une bande de fréquence radio, la norme proposant au moins une fonction provoquant, dans un émetteur selon la norme, la transmission d'un paquet de données correspondant à un motif de structure temporelle définie comportant des moments d'émission d'un signal radio-fréquence modulé en fréquence et/ou phase séparés par des moments d'absence d'émission,
caractérisé en ce que le motif de structure temporelle définie est émis par un générateur électromagnétique (6) selon la norme et externe au système et en ce que l'unité de réception et détection est un circuit de réception, dans la bande de fréquence radio déterminée, et de détection d'une modulation d'amplitude (ASK) avec une sortie de détection, le détecteur n'étant pas sensible à la modulation de fréquence et/ou de phase, le niveau de la sortie de détection basculant lorsque le motif de structure temporelle définie est reçu et détecté.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que la norme est choisie parmi les protocoles BLUETOOTH®, Wi-Fi® ou GSM/GPRS® et,
dans le cas de la norme BLUETOOTH®, la bande de fréquence radio est la bande ISM 2,4GHz à 2,48GHz, la fonction est une fonction d'identification et le paquet de données est un motif paquet d'identité (ID_packet),
et dans le cas de la norme GSM/GPRS®, la fonction est une fonction d'établissement de connexion et le paquet de données est un motif paquet d'accès aléatoire aux canaux (« random access channel » ou RACH).

3. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il est destiné à la commutation d'alimentation électrique de l'équipement et que la sortie de détection de l'unité de réception et détection est reliée à une entrée de commande d'un circuit commandé (15, 22) de commutation d'alimentation de l'équipement afin que lorsque la sortie de détection bascule, l'équipement soit alimenté.

4. Système selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'équipement est un module de communication Bluetooth® (18) comportant une source d'alimentation autonome (16), le module de communication étant à alimentation commandée, l'unité (10) de réception et détection d'ondes électromagnétiques est selon la modulation d'amplitude (ASK) pour détection d'un un paquet d'identité (ID_Packet) de type DAC ou IAC émis par le générateur électromagnétique (6) externe selon la norme BLUETOOTH®, la sortie de détection de l'unité de réception et détection étant reliée à l'entrée de commande du circuit commandé de commutation d'alimentation afin que, lorsque l'onde électromagnétique radio de la fonction d'émission de paquet d'identification (ID_packet) est reçue et détectée par l'unité, le module de communication Bluetooth® soit alimenté par la source d'alimentation autonome.

5. Système selon la revendication 1, 2, 3 ou 4, caractérisé en ce que l'unité de réception et détection est une étiquette électronique (10) passive, l'alimentation de l'étiquette étant assurée par le générateur électromagnétique, les ondes électromagnétiques du générateur électromagnétique étant utilisées pour l'alimentation de l'étiquette.

6. Système selon la revendication 1, 2, 3 ou 4, caractérisé en ce que l'unité de réception et détection est une étiquette électronique (10) active, l'alimentation de l'étiquette étant assurée (17) par une source d'alimentation autonome (16) de l'équipement.

7. Système selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que le circuit commandé de commutation d'alimentation comporte en outre un moyen de temporisation activable par l'entrée de commande et permettant de maintenir pendant un temps de maintien prédéterminé l'alimentation dudit équipement après une fin de détection de l'onde électromagnétique, l'alimentation de l'équipement étant coupée à la fin du temps de maintien prédéterminé qu'il y ait eu ou non de nouvelles détections pendant le temps de maintien.

8. Système selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que le circuit commandé de commutation d'alimentation comporte en outre un moyen de temporisation (23) activable par l'entrée de commande et permettant de maintenir pendant un temps de maintien initial prédéterminé l'alimentation dudit équipement après une fin de détection de l'onde électromagnétique, l'alimentation de l'équipement étant coupée à la fin du temps de maintien prédéterminé en l'absence de nouvelle détection pendant le maintien, la détection de l'onde électromagnétique pendant le maintien provoquant la poursuite du maintien pendant la détection et le maintien pendant le temps de maintien prédéterminé à la fin de la détection.

9. Système selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce que l'équipement comporte une sortie de contrôle d'alimentation (24') connectée à une seconde entrée de commande du circuit commandé de commutation d'alimentation, l'équipement pouvant ainsi contrôler directement son alimentation une fois alimenté suite à la détection d'ondes électromagnétiques.

10. Système selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comporte un chien de garde pour surveillance de l'alimentation, le circuit commandé de commutation d'alimentation comportant le moyen de temporisation activable par l'entrée de commande avec détection de l'onde

électromagnétique pendant le temps de maintien provoquant la poursuite du maintient pendant un nouveau temps de maintien prédéterminé, le moyen de temporisation est en outre activable par la seconde entrée de commande du circuit commandé de commutation d'alimentation, ladite seconde entrée étant active sur une transition, l'équipement devant régulièrement envoyer lesdites transitions sur sa sortie de contrôle d'alimentation afin de maintenir son alimentation.

11. Système selon la revendication 9, caractérisé en ce que le moyen de temporisation activable est remplacé par une bascule logique avec au moins une fonction R/S et avec :

- une entrée d'armement (S),
- une entrée de désarmement (R) ,

l'entrée d'armement étant reliée à la sortie du détecteur et l'entrée de désarmement étant reliée à sortie de contrôle d'alimentation.

12. Procédé de fonctionnement d'un système de commande d'un équipement par ondes électromagnétiques radio, le système comportant une unité de réception et détection de commande indépendante de l'équipement, les ondes électromagnétiques radio étant selon une norme de radiocommunication de voix ou de données dans une bande de fréquence radio, la norme proposant au moins une fonction provoquant, dans un émetteur selon la norme, la transmission d'un paquet de données correspondant à un motif de structure temporelle définie comportant des moments d'émission d'un signal radio-fréquence modulé en fréquence et/ou phase séparés par des moments d'absence d'émission,
caractérisé en ce qu'avec un système selon l'une quelconque des revendications précédentes, on émet le motif de structure temporelle définie par un générateur électromagnétique (6) selon la norme et externe au système et en ce que l'on met en œuvre une unité de réception et détection de commande qui est un circuit de réception, dans la bande de fréquence radio déterminée, et de détection d'une modulation d'amplitude

(ASK) avec une sortie de détection, le détecteur n'étant pas sensible à la modulation de fréquence et/ou de phase, le niveau de la sortie de détection basculant lorsque le motif de structure temporelle définie est reçu et détecté.

13. Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce que l'on met en œuvre un équipement qui est un module (18) de communication Bluetooth® avec source d'alimentation (16) autonome, et que l'on commande l'alimentation du module en fonction de la réception et détection d'ondes électromagnétiques émises par le générateur électromagnétique selon la norme Bluetooth® avec un circuit commandé (15) de commutation d'alimentation dudit module de communication (18) comportant une entrée de commande, la sortie de détection ayant été reliée à l'entrée de commande du circuit commandé de commutation d'alimentation afin que lorsque la sortie de détection bascule, le module de communication Bluetooth® soit alimenté, le générateur externe opérant dans la bande de fréquence radio ISM 2,4GHz à 2,48GHz avec une fonction qui est une fonction d'identification et un paquet de données qui est un motif paquet d'identité (ID_packet).

14. Ensemble de radiocommunication comportant au moins un système de commande d'un équipement par ondes électromagnétiques radio et au moins un générateur électromagnétique physiquement indépendant du système, le système comportant une unité de réception et détection de commande indépendante de l'équipement, les ondes électromagnétiques radio étant selon une norme de radiocommunication de voix ou de données dans une bande de fréquence radio déterminée, la norme proposant au moins une fonction provoquant, dans un émetteur selon la norme, la transmission d'un paquet de données correspondant à un motif de structure temporelle définie comportant des moments d'émission d'un signal radio-fréquence modulé en fréquence et/ou phase séparés par des moments d'absence d'émission,

caractérisé en ce qu'il comporte un système selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, l'unité de réception et détection de commande étant un circuit de réception, dans la bande de fréquence radio déterminée, et de détection d'une modulation d'amplitude (ASK) avec une sortie de détection, le détecteur n'étant pas sensible à la modulation de fréquence et/ou de phase, le niveau de la sortie de détection basculant lorsque le motif de structure temporelle définie est reçu et détecté, et en ce que le motif de structure temporelle est émis par un générateur électromagnétique (6) selon la norme.

15. Ensemble de radiocommunication selon la revendication 14, caractérisé en ce que l'unité (10) de réception et détection d'ondes électromagnétiques est une étiquette électronique et en ce que le générateur (10) est un lecteur (6) d'étiquette électronique.

16. Ensemble de radiocommunication selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'équipement est un module de communication Bluetooth® (18) comportant une source d'alimentation autonome (16), le module de communication étant à alimentation commandée, le système étant destiné à la commutation d'alimentation électrique du module de communication et la sortie de détection de l'étiquette étant reliée à une entrée de commande d'un circuit commandé (15, 22) de commutation d'alimentation du module de communication afin que lorsque la sortie de détection bascule, le module de communication soit alimenté, et en ce que le lecteur d'étiquette électronique comporte en outre un dispositif de radiocommunication Bluetooth® pouvant le faire communiquer avec une station de base et le module (18) du système.

17. Ensemble de radiocommunication selon la revendication 15, caractérisé en ce que l'équipement est un module de communication Bluetooth® (18) comportant une source d'alimentation autonome (16), le module de communication étant à alimentation commandée, le système

étant destiné à la commutation d'alimentation électrique du module de communication et la sortie de détection de l'étiquette étant reliée à une entrée de commande d'un circuit commandé (15, 22) de commutation d'alimentation du module de communication afin que lorsque la sortie de détection bascule, le module de communication soit alimenté, et en ce que le générateur électromagnétique du lecteur d'étiquette électronique opère dans la bande de fréquence radio ISM 2,4GHz à 2,48GHz avec une fonction qui est une fonction d'identification et un paquet de données qui est un motif paquet d'identité (ID_packet).

18. Procédé de mise en oeuvre de l'ensemble de radiocommunication de la revendication 16 ou 17, caractérisé en ce que dans :

- une première phase, on active le lecteur (6) d'étiquette électronique afin de générer des ondes électromagnétiques permettant à l'unité (10) de réception et détection de commander l'alimentation du module (18) Bluetooth® et alimenter ledit module (18),
- une deuxième phase, on réalise au moins un échange de données entre le module Bluetooth® et le dispositif de radiocommunication Bluetooth® du lecteur d'étiquette électronique,
- une troisième phase, le module (18) Bluetooth® commande la coupure de sa propre alimentation.

19. Lecteur (6) d'étiquette électronique pour génération d'ondes électromagnétiques radio destinées à la commande d'un système comportant une unité de réception et détection de commande indépendante de l'équipement, les ondes électromagnétiques radio étant selon une norme de radiocommunication de voix ou de données dans une bande de fréquence radio déterminée, la norme proposant au moins une fonction provoquant, dans un émetteur selon la norme, la transmission d'un paquet de données correspondant à un motif de structure temporelle définie comportant des moments

d'émission d'un signal radio-fréquence modulé en fréquence et/ou phase séparés par des moments d'absence d'émission, caractérisé en ce que le système est selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 correspondante, que l'unité de réception et détection est un circuit de réception, dans la bande de fréquence radio déterminée, et de détection d'une modulation d'amplitude (ASK) avec une sortie de détection, le détecteur n'étant pas sensible à la modulation de fréquence et/ou de phase, le niveau de la sortie de détection basculant lorsque le motif de structure temporelle définie est reçu et détecté, ladite unité (10) de réception et détection étant une étiquette électronique et le motif de structure temporelle définie étant émis par le générateur électromagnétique (6) du lecteur d'étiquette selon la norme, le lecteur d'étiquette comportant en outre un dispositif de radiocommunication Bluetooth® pouvant faire communiquer le lecteur (6) avec une station de base et le module (18) du système.

20. Lecteur (6) d'étiquette électronique pour génération d'ondes électromagnétiques radio destinées à la commande d'un système comportant une unité de réception et détection de commande indépendante de l'équipement, les ondes électromagnétiques radio étant selon une norme de radiocommunication de voix ou de données dans une bande de fréquence radio, la norme proposant au moins une fonction provoquant, dans un émetteur selon la norme, la transmission d'un paquet de données correspondant à un motif de structure temporelle définie comportant des moments d'émission d'un signal radio-fréquence modulé en fréquence et/ou phase séparés par des moments d'absence d'émission,
caractérisé en ce que le système est selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 correspondante, l'unité de réception et détection de commande étant un circuit de réception, dans la bande de fréquence radio déterminée, et de détection d'une modulation d'amplitude (ASK) avec une sortie de détection, le détecteur n'étant pas sensible à la

modulation de fréquence et/ou de phase, le niveau de la sortie de détection basculant lorsque le motif de structure temporelle définie est reçu et détecté, en ce que l'unité (10) de réception et détection est une étiquette électronique destinée à recevoir et détecter des ondes électromagnétiques selon la norme Bluetooth®, et le lecteur (6) d'étiquette électronique comporte un générateur électromagnétique qui est un dispositif de radiocommunication émettant selon la norme Bluetooth®, la bande de fréquence radio étant la bande ISM 2,4GHz à 2,48GHz, la fonction étant une fonction d'identification et le paquet de données étant un motif paquet d'identité (ID_packet).

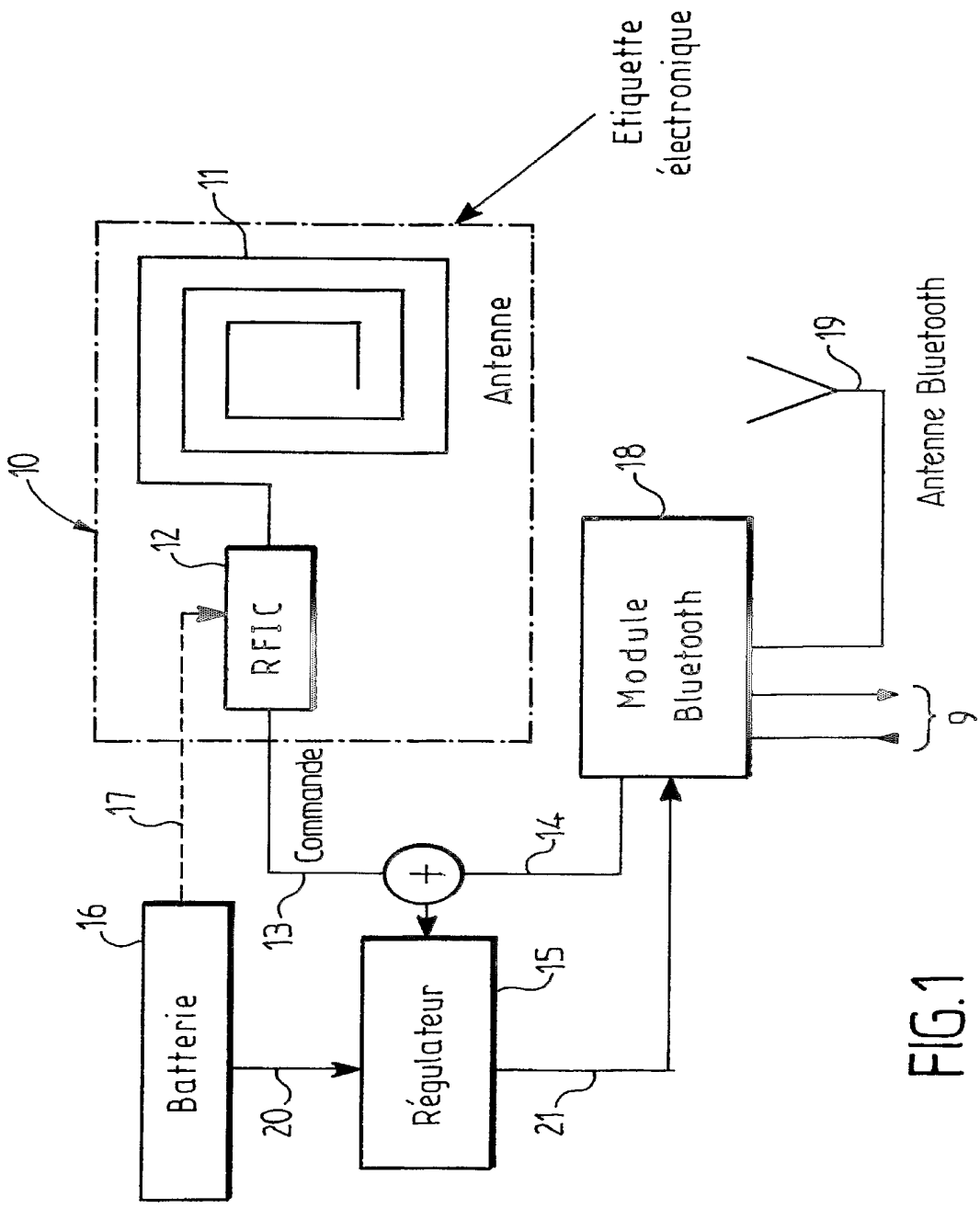

Etiquette électronique
11
Antenne
10
12
RFIC
Commande
17
16
Batterie
13
14
15
Régulateur
20
21
18
Module Bluetooth
19
Antenne Bluetooth
9

FIG.1

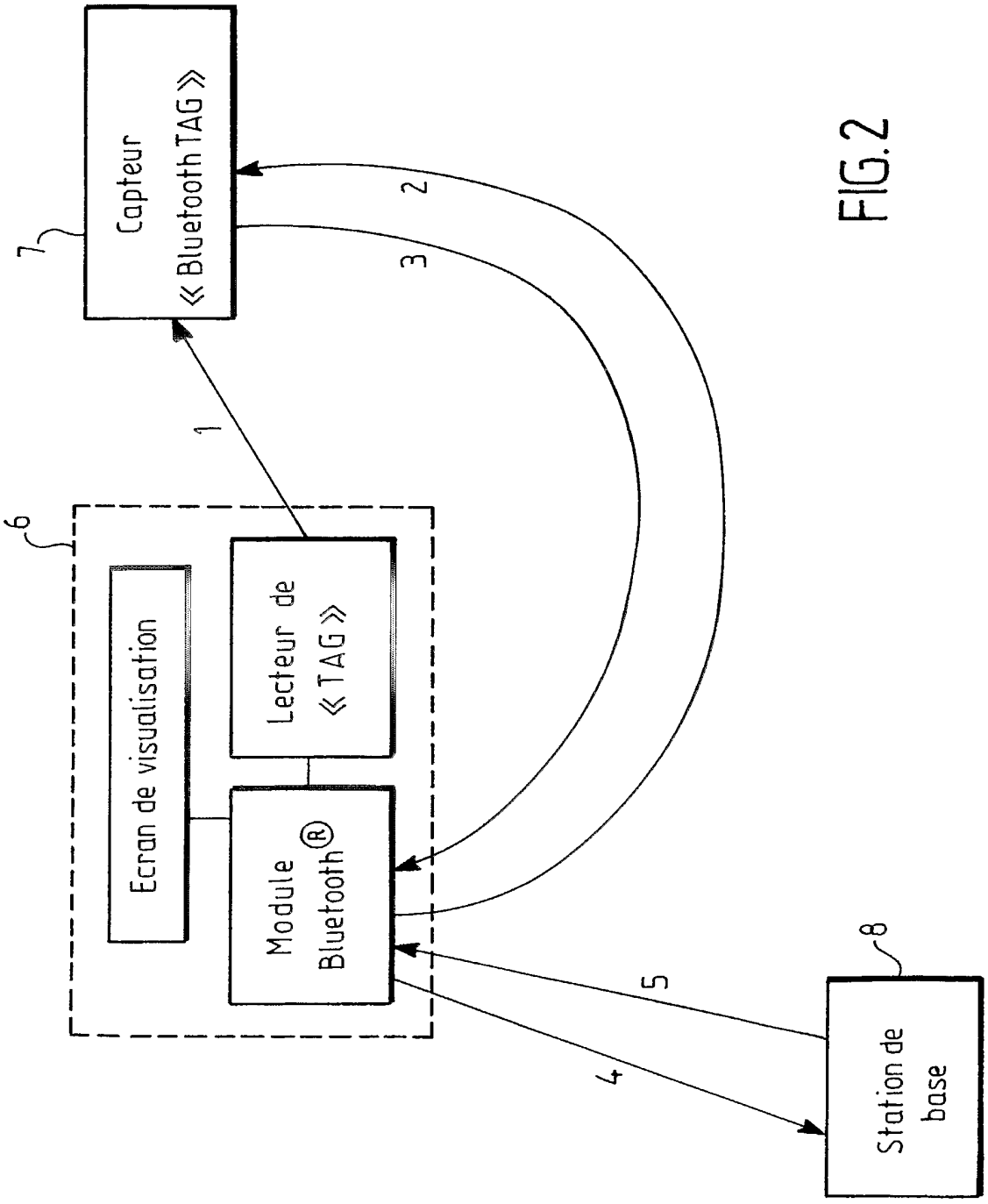

Capteur
« Bluetooth TAG »
7
1
2
3
6
Ecran de visualisation
Lecteur de
« TAG »
Module
Bluetooth®
4
5
8
Station de
base

FIG.2

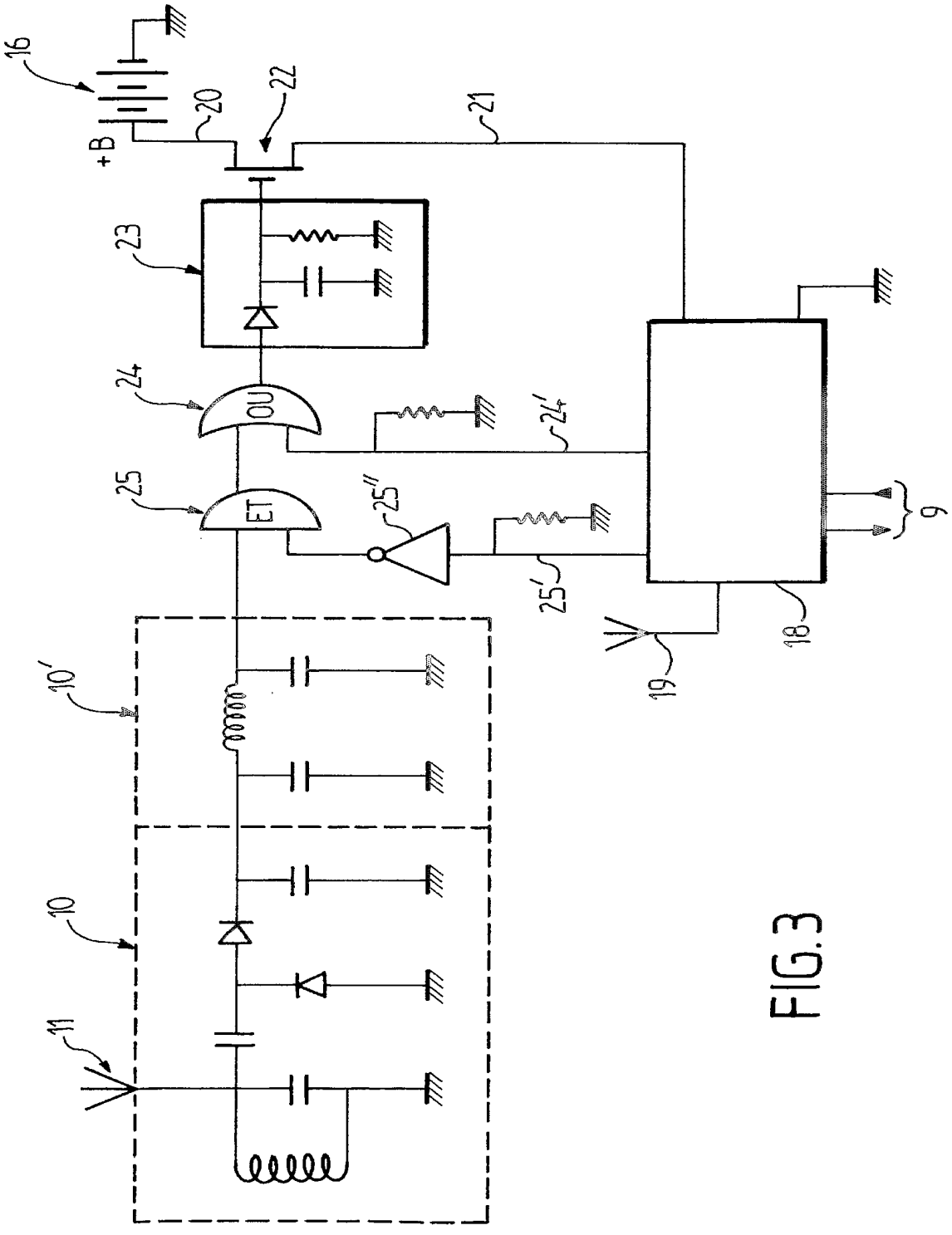


FIG.3