

(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
18 novembre 2004 (18.11.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/100389 A2

(51) Classification internationale des brevets⁷ : **H04B 1/38**

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/001125

(22) Date de dépôt international : 7 mai 2004 (07.05.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
03/05606 7 mai 2003 (07.05.2003) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **WAVE-COM** [FR/FR]; Immeuble Bord de Seine I, 3, Esplanade du Foncet, F-92442 Issy-les-Moulineaux (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **SITTLER,**

François [FR/FR]; 15, impasse des Vaux Parés, Bâtiment D3, F-35510 Cesson-Sevigné (FR). **RENAULT, Fabrice** [FR/FR]; 6 Mail Anne-Catherine, F-35000 Rennes (FR). **MATHE, Jacques** [FR/FR]; 5, Kergastel, F-22710 Penvenan (FR).

(74) Mandataire : **VIDON, Patrice**; Cabinet Vidon, 16B, rue de Jouanet, BP 90333, F-35703 Rennes Cedex 7 (FR).

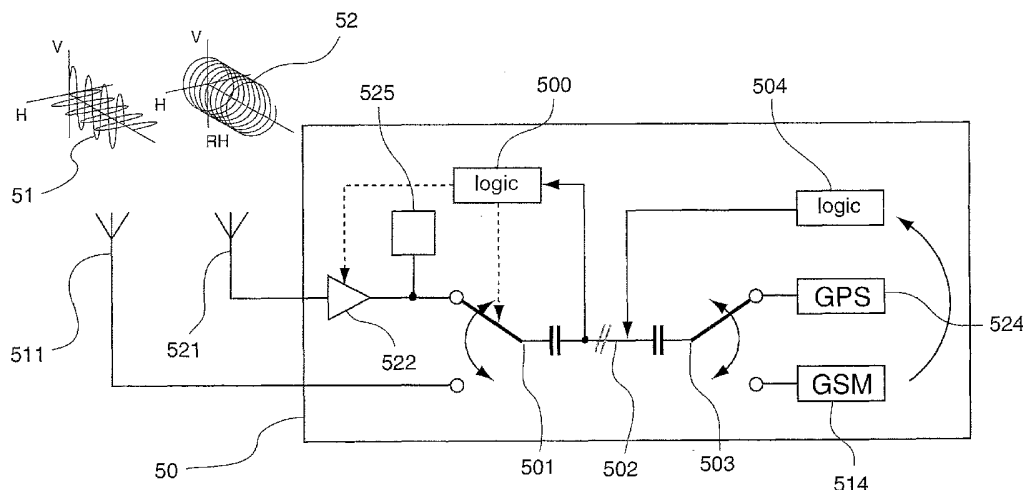
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, 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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: RADIOCOMMUNICATION DEVICE EMPLOYING AT LEAST TWO ANTENNAS FOR RADIOCOMMUNICATIONS AND RADIOLOCATION RESPECTIVELY, AND CORRESPONDING SYSTEM

(54) Titre : DISPOSITIF DE RADIOCOMMUNICATION METTANT EN OEUVRE AU MOINS DEUX ANTENNES, RESPECTIVEMENT POUR LES RADIOCOMMUNICATIONS ET LA RADIOLOCALISATION ET SYSTEME CORRESPONDANT



(57) Abstract: The invention relates to a radiocommunication device employing at least one first antenna (511) and comprising radiolocation means employing a second antenna (521). One such device makes use of a single coaxial cable (502). The first end of the aforementioned cable is provided with at least one first selection block which can be used selectively to connect the coaxial cable to the first antenna(s) and/or the second antenna, while the second end thereof can be used to connect the coaxial cable to radiocommunication signal processing means (514) and radiolocation signal processing means (524). The first selection block comprises at least one selection element which is controlled by a control signal conveyed by the coaxial cable.

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/100389 A2



GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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.

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

(57) Abrégé : L'invention concerne dispositif de radiocommunication mettant en oeuvre au moins une première antenne (511) et comprenant des moyens de radiolocalisation mettant en oeuvre une seconde antenne (521). Un tel dispositif met en oeuvre un câble coaxial unique (502) présentant à une première de ses extrémités au moins un premier bloc de sélection permettant de connecter sélectivement le câble coaxial à la ou aux premières antennes et/ou à la seconde antenne, la seconde extrémité du câble coaxial permettant de relier le câble coaxial à des moyens de traitement de signaux de radiocommunication (514) et à des moyens de traitement de signaux de radiolocalisation (524). Le premier bloc de sélection comprend au moins un élément de sélection piloté par un signal de commande véhiculé par le câble coaxial.

Dispositif de radiocommunication mettant en œuvre au moins deux antennes, respectivement pour les radiocommunications et la radiolocalisation et système correspondant.

5 La présente invention se rapporte au domaine des radiocommunications (par exemple de type GSM de l'anglais « Global System for Mobile communication » ou « Système global pour les communications mobiles ») et des radiolocalisations (par exemple de type GPS (de l'anglais « Global Positioning System » ou « système de positionnement global »), notamment embarquées dans
10 des véhicules

 Plus précisément, l'invention concerne un système qui met en œuvre au moins deux antennes associées à deux systèmes indépendants de radiolocalisation et de radiocommunications impliquant des approches techniques différentes associées par exemple à des fréquences différentes, à des structures de signaux
15 différentes (respectant notamment des normes spécifiques), à des polarisations de signaux différentes et/ou à une antenne pouvant être active et l'autre pas.

 Les deux parties (radiolocalisation et radiocommunication) du système peuvent néanmoins présenter certaines synergies d'applications (par exemple téléchargement d'une adresse via Internet, puis radioguidage), nécessitant de les
20 faire cohabiter l'une à côté de l'autre.

 Selon des techniques connues, on met en œuvre dans un même système deux dispositifs distincts comprenant chacun une antenne, des circuits de contrôle et de communication. Ces techniques présentent l'inconvénient d'être complexes et coûteuses, notamment en matière de câblage, puisqu'il faut relier les deux
25 antennes aux deux moyens de traitement, à l'aide de câbles coaxiaux onéreux et difficiles à mettre en place.

 Ce problème se pose notamment de façon cruciale dans l'automobile, où plusieurs mètres de câbles sont nécessaires pour relier l'antenne aux moyens de traitement.

L'invention selon ses différents aspects a notamment pour objectif de pallier ces inconvénients de l'art antérieur.

Plus précisément, un objectif de l'invention est de fournir un dispositif de radiocommunication comprenant au moins deux antennes associées à des systèmes indépendants (l'un des systèmes étant, par exemple de type
5 radiocommunication mobile et l'autre de type radiolocalisation) particulièrement simple et économique à mettre en œuvre.

Un autre objectif de l'invention est de fournir un tel dispositif, optimisant le câblage, par exemple dans des véhicules automobiles.

10 Dans ce but, l'invention propose un dispositif de radiocommunication mettant en œuvre au moins une première antenne et comprenant des moyens de radiolocalisation mettant en œuvre une seconde antenne, remarquable en ce qu'il met en œuvre un câble coaxial unique présentant à une première de ses extrémités au moins un premier bloc de sélection permettant de connecter sélectivement le
15 câble coaxial à la ou aux premières antennes et/ou à la seconde antenne, la seconde extrémité du câble coaxial permettant de relier le câble coaxial à des moyens de traitement de signaux de radiocommunication et à des moyens de traitement de signaux de radiolocalisation. Le premier bloc de sélection comprend notamment au moins un élément de sélection piloté par un signal de commande
20 véhiculé par le câble coaxial.

Ainsi, l'invention repose sur une approche tout à fait nouvelle et inventive de la gestion de données de radiolocalisation et de radiocommunication sur un même câble coaxial. Le signal de radiocommunication peut générer un signal de commande qui utilise le même câble que les données reçues ou transmises par les
25 antennes, ce qui simplifie la mise en œuvre du dispositif et diminue donc les coûts de fabrication, ce qui est particulièrement intéressant dans le domaine de l'automobile.

Le premier bloc de sélection permet ainsi de connecter soit la ou les premières antennes, soit la seconde antenne, soit les deux simultanément au câble
30 coaxial.

Selon une caractéristique particulière, le dispositif de radiocommunication est remarquable en ce que le câble coaxial présente à la seconde extrémité au moins un second bloc de sélection permettant de connecter sélectivement le câble coaxial aux moyens de traitement de signaux de radiocommunication et aux
5 moyens de traitement de signaux de radiolocalisation. Avantageusement, le dispositif de radiocommunication est remarquable en ce que ledit premier bloc de sélection relie la seconde antenne aux moyens de traitement de radiolocalisation durant les périodes de la trame du signal de radiocommunication pendant lesquelles aucune information de radiocommunication utile n'est transmise.

10 Selon un premier mode de réalisation, le premier bloc de sélection comprend un premier commutateur.

Le commutateur connecte ainsi sélectivement le câble coaxial à la première antenne de radiocommunication ou à la seconde antenne de radiolocalisation. Notamment, le commutateur connecte la seconde antenne
15 lorsque le signal de radiocommunication ne transmet aucune information utile. Selon ce mode de réalisation, à un instant donné, un seul signal radiofréquence (soit de radiolocalisation, soit de radiocommunication) est véhiculé par le câble coaxial. On met donc essentiellement en œuvre une répartition temporelle des signaux sur le câble coaxial.

20 Selon un second mode de réalisation, le premier bloc de sélection comprend des moyens de multiplexage en fréquences et temporels sur le câble coaxial d'un signal de radiolocalisation et d'un signal de radiocommunication.

Ainsi, ce second mode de réalisation met complémentaiement en œuvre une répartition fréquentielle et temporelle des signaux.

25 Selon ce second mode de réalisation, une première bande de fréquences est associée à un signal de radiocommunication d'un premier type et une deuxième bande de fréquences est associée sélectivement à un signal de radiocommunication d'un second type et/ou à un signal de radiolocalisation.

Notamment, le signal de radiocommunication d'un premier type est un
30 signal GSM 900MHz, et le signal de radiocommunication d'un second type est un

signal DCS 1800MHz. Il est bien entendu que d'autres types de signaux utilisant les mêmes plages de fréquences pourront être utilisés.

Ainsi, selon ce second mode de réalisation, un dispositif de radiocommunication peut simultanément recevoir des informations de radiolocalisation et des informations de radiocommunication.

Avantageusement, le dispositif de radiocommunication comprend un filtre réjecteur de fréquence connecté à une de ses extrémités aux moyens de traitement de signaux de radiolocalisation et à une autre extrémité au second bloc de sélection.

Ce filtre est par exemple de type notch. Il peut notamment rejeter une fréquence sensiblement égale à 900MHz, et ainsi limiter certaines pertes éventuelles de signal.

Selon une première variante de ce second mode de réalisation, le premier bloc de sélection comprend au moins deux diplexeurs et un commutateur radiocommunication/radiolocalisation. Un premier diplexeur est notamment connecté à une première de ses extrémités à la première antenne, et à une seconde de ses extrémités sélectivement à un filtre passe-haut d'un second diplexeur.

Un tel diplexeur permet notamment de séparer une bande de fréquence en deux sous-bandes, une sous-bande supérieure et une sous-bande inférieure, à l'aide respectivement d'un filtre passe-haut et d'un filtre passe-bas.

Un tel diplexeur permet ainsi de combiner en un seul signal composite plusieurs signaux provenant de sources différentes, notamment un signal de radiolocalisation et un signal de radiocommunication, afin de pouvoir les transmettre simultanément sur le câble coaxial.

Selon cette première variante, le filtre passe-haut du second diplexeur est connecté sélectivement à la seconde antenne (ou tout autre élément connecté à la seconde antenne, tel qu'un filtre passe-bande ou un amplificateur faible bruit) ou à un filtre passe-haut du premier diplexeur, au moyen du commutateur radiocommunication/radiolocalisation.

Ce commutateur radiocommunication/radiolocalisation permet ainsi de sélectionner un signal de radiolocalisation, par exemple de type GPS, ou un signal de radiocommunication, par exemple de type DCS 1800MHz.

5 Ainsi, un signal de radiocommunication de fréquence inférieure (par exemple de type GSM 900MHz) sur la première antenne peut également être reçu (ou émis) simultanément à un signal de radiolocalisation (par exemple de type GPS) sur la seconde antenne).

Selon une deuxième variante de ce second mode de réalisation, le premier bloc de sélection comprend au moins deux commutateurs et un diplexeur. Un
10 filtre passe-haut du diplexeur est notamment connecté à la seconde antenne (ou à tout autre élément connecté à la seconde antenne, tel qu'un filtre passe-bande ou un amplificateur faible bruit), et la première antenne est connectée sélectivement à un filtre passe-bas du diplexeur ou à la première extrémité du câble coaxial, au moyen des commutateurs, en fonction du premier ou second type d'un signal de
15 radiocommunication.

Ainsi, un signal de radiocommunication de premier type (GSM 900MHz) peut être multiplexé fréquentiellement à un signal de radiolocalisation à l'aide du diplexeur. Un signal de radiocommunication du deuxième type (DCS 1800MHz) est directement connecté à la première extrémité du câble coaxial.

20 Selon cette deuxième variante, le signal de commande pilote en phase et simultanément les commutateurs.

Ainsi, les commutateurs laissent soit passer le signal de radiocommunication du deuxième type, soit le signal de radiocommunication du premier type multiplexé fréquentiellement avec le signal de radiolocalisation. Ils
25 permettent donc une sélection des signaux. Il est à noter que dans le cadre du signal radiocommunication de second type, celui-ci est multiplexé temporellement au signal de radiolocalisation, tel le fonctionnement du premier mode de réalisation.

Ces commutateurs sont notamment de type unipolaire à deux directions (de
30 l'anglais SPDT pour « Single Pole Double Throw »).

Selon une troisième variante de ce second mode de réalisation, le premier bloc de sélection comprend au moins une première et une seconde paire de commutateurs et un diplexeur. Un filtre passe-haut du diplexeur est notamment connecté à la seconde antenne (ou à tout autre élément connecté à la seconde antenne, tel qu'un filtre passe-bande ou un amplificateur faible bruit), et la première antenne est connectée sélectivement à un filtre passe-bas du diplexeur ou à la première extrémité du câble coaxial, au moyen des paires commutateurs, en fonction du premier ou second type d'un signal de radiocommunication.

Selon cette troisième variante, un signal de radiocommunication de premier type (GSM 900MHz) peut de nouveau être multiplexé à un signal de radiolocalisation à l'aide du diplexeur. Un signal de radiocommunication du deuxième type (DCS 1800MHz) est directement connecté à la première extrémité du câble coaxial, via les commutateurs.

Ces paires de commutateurs peuvent notamment être regroupées dans un seul composant de type bipolaire à deux directions (de l'anglais DPDT pour « Double Pole Double Throw »), de sorte à économiser un composant et à réduire les pertes.

Notamment, le signal de commande pilote en phase et simultanément la première paire de commutateurs et un signal inversé du signal de commande pilote en phase et simultanément la seconde paire de commutateurs, de façon que les première et seconde paires de commutateurs fonctionnent en phases inversées.

Le signal de commande peut notamment être inversé à l'aide d'un inverseur.

Selon une caractéristique particulière, le dispositif de radiocommunication est remarquable en ce que le signal de commande présente une première tension continue, lorsque la seconde antenne est sélectionnée.

Avantageusement, le dispositif de radiocommunication est remarquable en ce que la première tension alimente des moyens d'amplification des signaux reçus sur la seconde antenne.

Ainsi, non seulement la tension de commande permet de piloter les commutateurs.

De façon préférentielle, le dispositif de radiocommunication est remarquable en ce que le signal de commande présente une seconde tension
5 continue, différente de la première tension, lorsque la seconde antenne est sélectionnée.

Ainsi, lorsque les première et seconde tensions sont différentes, elles permettent le pilotage des commutateurs. La différence entre les tensions est préférentiellement supérieure ou égale à 1 Volt, ce qui permet une bonne
10 discrimination peu sensible au bruit et une utilisation permettant une commutation rapide.

La première tension peut notamment être inférieure ou au contraire supérieure à la seconde tension.

Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, le dispositif de
15 radiocommunication est remarquable en ce que le signal de commande présente une sous-porteuse pour piloter le premier bloc de sélection, lorsque la ou les premières antennes et/ou la seconde antenne est sélectionnée.

Dans un autre mode de réalisation particulier de l'invention, le dispositif de radiocommunication est remarquable en ce que le signal de commande est
20 transmis selon un protocole unifilaire pour piloter le premier bloc de sélection en fonction de la sélection d'une antenne.

De façon avantageuse, le dispositif de radiocommunication est remarquable en ce qu'il comprend des moyens de limitation de la tension dirigée vers la seconde antenne.

25 Ainsi, la seconde antenne et les moyens radio et/ou électroniques associés (par exemple filtres, composants d'antenne active...) sont protégés contre d'éventuelles surtensions liées à la tension de commande et/ou à une commande erronée.

Selon une caractéristique particulière, le dispositif de radiocommunication est remarquable en ce que les moyens de limitation comprennent deux diodes d'écrtage.

Avantageusement, le dispositif de radiocommunication est remarquable en
5 ce que la ou les première(s) antenne(s) fonctionne(nt) en polarisation linéaire et en ce que la seconde antenne fonctionne en polarisation circulaire.

Ainsi, l'invention permet un partage d'une partie des ressources lorsqu'il est impératif d'utiliser deux antennes de technologie très différente.

Préférentiellement, le dispositif de radiocommunication est remarquable en
10 ce qu'il comprend des moyens de radiocommunication adaptés à transmettre et/ou recevoir des signaux par salve.

Ainsi, le dispositif est particulièrement bien adapté aux cas des émissions et/ou réceptions de radiocommunication fonctionnant par salve (ou « burst » en anglais), les interruptions de réception et/ou d'émissions de signaux de
15 radiocommunication étant avantageusement utilisées pour la réception de données de radiolocalisation.

Selon une caractéristique particulière, le dispositif de radiocommunication est remarquable en ce qu'il comprend des moyens de radiocommunication de type GSM, CT2, EDGE, HSCSD, réseau local sans fil, Hiperlan et/ou IEEE 802.11.

20 Ainsi, le dispositif est compatible avec de nombreux réseaux notamment :
- de téléphonie sans fil, par exemple, selon la norme CT2 (de l'anglais « Cordless Telephone » définie par l'ETSI (« European Telecommunication Standard Institute »)
- de radio téléphonie mobile selon, par exemple, les normes GSM
25 définies également par l'ETSI (comprenant notamment les versions GSM 900, DCS 1800 ainsi que les normes américaines GSM 850 et PCS1900 (de l'anglais « Personal Communication System » ou « système de communication personnelle » à 1900MHz), EDGE (de l'anglais « Enhanced Data rates for GSM Evolution » ou « Haut débit
30 pour une évolution du GSM ») ou HSCSD (de l'anglais « High Speed

Circuit Switch Data » ou « Données à commutation de circuit à haut débit ») ; et

- de transmission de données par exemple de type réseaux locaux sans fil (ou WLAN de l'anglais « Wireless Local Area Network »), Hiperlan (défini par l'ETSI) ou IEEE 802.11 (défini par l'IEEE ou « Institute of Electrical and Electronics Engineers »).

Selon une caractéristique avantageuse, le dispositif de radiocommunication est remarquable en ce qu'il comprend des moyens de radiolocalisation de type GPS.

L'invention concerne également un système de radiocommunication comprenant :

- au moins un dispositif de radiocommunication tel que décrit précédemment; et
- au moins une première antenne, une seconde antenne, un câble coaxial unique, des moyens de traitement de signaux de radiocommunication et des moyens de traitement de signaux de radiolocalisation mis en œuvre par le ou les dispositifs de radiocommunication.

Ainsi, l'invention concerne notamment les systèmes de radiocommunication de type terminal de radiolocalisation et de radiocommunication formé par exemple d'un boîtier unique ou d'un boîtier avec antennes déportées reliées par un câble coaxial unique aux moyens de traitement de signaux compris dans un ou deux boîtiers.

Les avantages du système sont les mêmes que ceux du dispositif de radiocommunication, ils ne sont pas détaillés plus amplement.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés, parmi lesquels :

- les figures 1a et 1b présentent chacune un diagramme temporel de type GSM conforme à l'invention selon un mode particulier de réalisation ;

- la figure 2 illustre un diagramme temporel de type GPS conforme à l'invention selon un mode particulier de réalisation ;
- les figures 3a, 3b et 3c présentent une combinaison des diagrammes temporels tels qu'illustrés en regard des figures 1a et 2 ;
- 5 - la figure 4 illustre une combinaison des diagrammes temporels tels qu'illustrés en regard des figures 1b et 2 ; et
- les figures 5, 6 et 7 décrivent un terminal adapté à recevoir et traiter les signaux illustrés en regard des figures précédentes, selon un premier mode de réalisation ;
- 10 - les figures 8a, 8b et 8c présentent trois variantes de réalisation d'un dispositif selon l'invention, selon un second mode de réalisation ;
- la figure 9 illustre un système présentant une meilleure isolation par rapport à un système ne bénéficiant pas d'un tel filtre.

Le principe général de l'invention repose la synergie entre une idée de
15 simplification (un seul câble coaxial reliant plusieurs antennes aux unités de traitement correspondantes) et une organisation temporelle de la lecture des signaux sur ce câble coaxial. Cette organisation temporelle peut également être combinée à une répartition fréquentielle des signaux.

Plus précisément, l'invention met en œuvre un partage temporel d'un
20 même câble coaxial par plusieurs applications, chacune des applications étant associée à une antenne. Selon l'invention, on met en œuvre un bloc de sélection permettant le passage ou non des signaux en provenance d'une antenne en fonction d'un signal de commande transmis par une unité de traitement sur le câble coaxial.

25 On présente, en relation avec les figures 1a et 1b, deux diagrammes temporels associés respectivement à un mode de transmission de données dit « mode TCH » (« canal de trafic » de l'anglais « Traffic CHannel ») et à mode de veille dit « idle » selon la norme GSM.

La norme GSM utilise deux bandes de fréquence en émission (880 à
30 915 MHz et 1710 à 1785 MHz pour des puissances respectives d'émission de

l'ordre de 33 dBm et 30 dBm) et deux bandes de fréquence en réception (925 à 960 MHz et 1905 à 1880 MHz pour des puissances de réception admissibles comprises entre -102 et -50dBm). Les antennes GSM de terminaux sont donc généralement de type à deux bandes, passives et à polarisation linéaire verticale.

- 5 Selon le mode TCH, un terminal de radiocommunication reçoit ou transmet des données suivant un cycle précis qui se répète. Chaque cycle correspondant à une trame GSM possède une durée d égale à 4,615 ms, et comprend huit intervalles de temps de durée t_s valant 577 μ s. Durant le premier intervalle de temps 100 d'un cycle 10, le terminal reçoit une trame GSM. Ensuite, pendant deux intervalles de temps 101, le terminal n'émet, ni ne reçoit aucune donnée. Puis, au cours du quatrième intervalle de temps 102 dans le cycle 10, le terminal transmet des données. Ensuite, durant les quatre derniers intervalles de temps du cycle 10, le terminal n'émet pas de données ni n'en reçoit qui lui sont destinées. Néanmoins, le terminal prend en compte un intervalle de temps 104 chevauchant les septième et huitième intervalles du cycle 10 pour effectuer des mesures de puissance sur les cellules voisines du réseau (phase de « monitoring »). A l'issue du cycle 10, un nouveau cycle avec une structure similaire commence (réception de données durant un premier intervalle de temps 106, puis absence d'émission et de réception de données GSM durant deux intervalles de temps 107, puis transmission de données durant un intervalle de temps 108, ...). En mode TCH, le rapport cyclique est donc égal à 3/8 soit 37,5%.

- Selon le mode veille GSM, un terminal de radiocommunication reçoit durant une durée limitée afin d'économiser ses ressources (notamment batteries) cette durée correspondant à des cycles de réception d'une durée globale de 37 ms (25 t_{RxIdle}) associée à huit cycles élémentaires de 4,615 ms. Un intervalle Δt compris entre 0,5 et 2 secondes (paramètre dépendant du réseau GSM) sépare deux cycles de réception consécutifs. Dans chaque cycle de réception, on distingue quatre cycles comprenant chacun un intervalle de temps de réception de données destinées au terminal et deux intervalles de temps de monitoring de 577 μ s (30 chacun. Si on considère une durée Δt entre deux cycles de réception en mode idle

GSM égale à deux secondes, la durée effective d'une réception est proche de 0,35% ($(4 \times 3 \times 577 \text{ } \mu\text{s})/2\text{s}$). Ainsi, la durée d'absence de réception GSM en mode veille dépasse 99% du temps global.

La figure 2 illustre un cycle GPS 25 et plus précisément le découpage temporel de cette trame.

Le cycle 25 comprend vingt-cinq trames GPS 24 de 1500 éléments binaires (ou bits) représentant une durée de 30 secondes et constituées chacune de cinq messages:

- un message 240 de correction d'horloge ;
- 10 - deux messages 241 et 242 d'éphéméride ;
- un message 243 de données ; et
- un message 244 de type almanach.

Un message est codé dans une sous-trame GPS 23 qui comprend elle-même :

- 15 - des données 230 de télémétrie (sur 30 bits) ;
- des données 231 de « handover » (sur 30 bits également) ; et
- le contenu 232 du message (sur 240 bits).

Chaque bit 22 de la sous-trame 23 est transmis vingt fois (code C/A (de l'anglais « Coarse Acquisition ») correspondant à un code d'étalement 21 suivant une technique à étalement de spectre avec un facteur d'étalement égal à 1024 chips. Ainsi, pour chaque bit 22, vingt codes C/A 21 chacun de durée t_c voisine de 1 ms et comprenant 1024 chips 20 sont transmis. La durée t_b de transmission d'un bit 22 est donc égale à 20 ms.

On présente, en relation avec la figure 3a une combinaison des diagrammes 1a et 2 selon un mode de réalisation particulier de l'invention.

Afin de faciliter la description, on suppose que le début de transmission d'un code 21 GPS coïncide avec le début d'une trame 10 GSM en mode TCH.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, on privilégie la réception ou la transmission de données GSM. Ainsi, lorsque le terminal reçoit des données GSM qui lui sont destinées ou qui lui permettent de mettre en œuvre

un monitoring ou lorsqu'il transmet des données GSM, les données transmises ou reçues sont véhiculées sur un câble coaxial reliant l'antenne GSM à une unité de traitement GSM en interdisant la réception de données GPS. Lorsqu'en revanche, aucune donnée GSM n'est reçue ou transmise, le même câble coaxial permet la

5 transmission du signal GPS de l'antenne correspondante vers une unité de traitement GPS.

Selon un second mode de réalisation de l'invention, on réalise un multiplexage fréquentiel et/ou temporel des signaux de radiocommunication et de radiolocalisation. Ainsi, le dispositif de radiocommunication peut simultanément

10 recevoir des informations de radiolocalisation et des informations de radiocommunication, véhiculées par le câble coaxial reliant les première et deuxième antennes aux unités de traitement.

Selon ce second mode de réalisation, une première bande de fréquences est associée à un signal de radiocommunication d'un premier type (par exemple un

15 signal de type GSM 900MHZ) et une deuxième bande de fréquences est associée sélectivement à un signal de radiocommunication d'un second type et/ou à un signal de radiolocalisation (par exemple un signal de type DCS 1800MHz ou GPS). Ainsi, certains codes C/A GPS se recoupent en partie avec des données GSM. Néanmoins, le temps non utilisé par le terminal pour une réception ou une

20 transmission GSM lui permet d'acquérir des bits GPS, la redondance GPS étant très élevée. Ainsi, même si un code n'est reçu que partiellement, ce dernier peut être décodé sous certaines conditions (notamment rapport signal à bruit élevé, durée de réception du code suffisamment longue (par exemple supérieure à 60% de la durée t_c du code)) et si certains codes du bit 22 ne peuvent être reçus

25 correctement ou décodés, le bit 22 pourra néanmoins être estimé correctement.

A titre illustratif, la figure 3b présente des données GSM 104 et 106 reçues par le terminal. Ces données se recoupent partiellement avec les codes 213 et 214. Ainsi, les données GPS 213 se recoupent sur un temps égal à t_3 avec l'intervalle de temps GSM 104 ; elles ne seront donc pas traitées par le terminal. Par ailleurs,

30 un temps δt voisin de 10 μs est nécessaire pour faire basculer le câble coaxial

d'une antenne GPS à une antenne GSM, lorsqu'on ne peut pas multiplexer en fréquences les signaux reçus (le basculement entre GPS et GSM et vice-versa est mis en œuvre de sorte que les données GSM soient reçues ou transmises intégralement ; dans le sens GPS vers GSM, il est donc terminé avant le début

5 d'une réception ou d'une transmission de données GSM alors que dans le sens GSM vers GPS, il ne débute qu'après la fin de transmission ou de données GSM). L'intervalle de garde δt mis en œuvre avant et après une salve (ou « burst ») GSM permet notamment une compatibilité avec les normes GSM. Si le temps de recoupement entre l'intervalle libre GSM 103 et le début du code GPS 213 est

10 égal à $t1 + \delta t$ (soit la durée du code GPS t_{code} moins le temps de recoupement $t3$), le temps disponible pour la réception code GPS 213 est égal à $t1$. Plus $t1$ est grand, meilleure est l'estimation du code. Selon un mode de réalisation, les données 213 ne sont conservées que si $t1$ est supérieur ou égal 60% de la durée t_c . Selon l'exemple donné, $t1$ est effectivement supérieur à $0,6t_{code}$. Le signal

15 correspondant aux données 213 est donc véhiculé sur le câble coaxial et les données correspondantes décodées. Les données GPS 214 se recoupent en partie avec les intervalles GSM 104 et 106 durant un temps total égal à $t3 + t5$, le temps restant étant égal à $t2 + 2\delta t$. Les données GPS 214 sont donc transmises à l'unité de traitement correspondante durant un temps $t2$ très inférieur à $0,6t_c$; elles ne seront

20 donc pas décodées. Ainsi, seuls les codes 211, 212, 213 et 215 à 220 illustrés en regard de la figure 3a possèdent un temps de décodage disponibles supérieur à $0,6t_c$ et seront décodés par le terminal, ce qui permettra une estimation correcte du bit 22.

Selon une variante de l'invention, la valeur minimale du rapport de la

25 durée effective du code GPS traité sur sa durée maximale permettant une prise en compte par le terminal pourra être supérieure ou inférieure à 60% (par exemple 80 ou 50%) ou encore varier de manière dynamique en fonction d'un critère quelconque (notamment qualité de réception) ou par paramétrage.

Selon une variante de l'invention, une estimation de chaque code reçu en

30 entier ou en partie est effectuée et seules sont conservées les estimations

possédant une fiabilité suffisante (pouvant, par exemple, être estimée en fonction du résultat d'une fonction de corrélation utilisée pour l'opération de décodage et/ou prenant en compte la durée effective du code traité).

5 Selon une autre variante de l'invention, le résultat du décodage de chaque code est pondéré en fonction de la fiabilité du décodage pouvant également prendre en compte un résultat de corrélation et/ou une durée effective du code traité : plus la durée de décodage est longue, plus le code correspondant aura d'importance dans l'estimation du bit associé.

10 La figure 3c présente le type de données véhiculées sur le câble coaxial (à l'exception des intervalles de garde nécessaires pour basculer d'un mode GSM à GPS et vice-versa) en mode TCH.

Ainsi, conformément à la figure 3a, le câble coaxial présente successivement des données 100 GSM en réception, des données GPS 30 (correspondant au code 211), des données GSM en émission 102, des données 15 GPS 31 (codes 212 et 213), des données GSM 104 destinées au monitoring, des données GPS 32 (non utilisables pour un décodage correct car trop courtes), des données 106 GSM en réception, des données GPS 33 (code 215), des données GSM en transmission, des données GPS 34 (code 216)... Les données GPS et GSM sont ainsi multiplexées temporellement sur le câble coaxial, un seul type de 20 données étant présent à chaque instant sur le câble.

Selon le second mode de réalisation, les données GPS et GSM peuvent également être multiplexées fréquentiellement, si le signal de radiocommunication est d'un premier type, c'est-à-dire si l'écart entre les bandes de fréquences du signal de radiocommunication et du signal de radiolocalisation sont suffisamment 25 espacées.

Notamment, l'écart entre les bandes GPS et GSM 900 (signal d'un premier type) est de l'ordre de 660Hz, et permet une mise en œuvre simple et efficace d'un multiplexage de fréquences.

Cependant, l'écart entre les bandes GPS et DCS 1800 (signal d'un second 30 type) étant de l'ordre de 135MHz, la mise en œuvre d'un multiplexage de

fréquences est complexe et nécessite l'utilisation de filtres de grande taille coûteux et complexes.

Selon ce second mode de réalisation, si les données GPS et GSM sont multiplexées temporellement et fréquentiellement sur le câble coaxial (signal de radiocommunication de premier type), plusieurs types de données peuvent ainsi
5 être présents à chaque instant sur le câble, de façon avantageuse et innovante.

Selon le premier mode de réalisation, avec une prise en compte de 37,5% du temps pour des données GSM, le temps utilisé pour la transmission de données GPS sur le câble coaxial est de l'ordre de 63,5%, ce qui représente une perte de
10 4dB (soit $20 \log(0,635)$) acceptable dans de nombreux cas. En revanche, il n'y a aucune perte de signal GSM.

Selon une variante non représentée, seules les données GPS réellement traitées pour être décodées sont transmises sur le câble coaxial.

La figure 4 illustre une combinaison des diagrammes 1b et 2 selon un
15 mode de réalisation particulier de l'invention.

De même qu'en mode TCH, en mode GSM idle on privilégie la réception ou la transmission de données GSM. Ainsi, lorsque le terminal reçoit des données GSM qui lui sont destinées ou qui lui permettent de mettre en œuvre un monitoring ou lorsqu'il transmet des données GSM, les données transmises ou
20 reçues sont véhiculées sur un câble coaxial reliant l'antenne GSM à une unité de traitement GSM en interdisant la réception de données GPS, selon le premier ou le second mode de réalisation, si le signal de radiocommunication est un signal d'un second type dans le second mode.

Ainsi, lors des cycles de réception GSM 11, 13 et 15, le câble coaxial
25 transmet des données GSM reçues lors des intervalles de temps de réception et en dehors de ces intervalles (soit durant les intervalles 410, 411, ... 4110, 45 et 46, il transmet des données GPS.

Avec une prise en compte de 0,35% du temps pour des données GSM, le signal GPS est traité avec une perte proche de 0,03 dB qui est négligeable. En

revanche, comme en mode TCH, il n'y a aucune perte de signal GSM selon le mode idle.

Les figures 5 et 6 illustrent un terminal 50 adapté à recevoir et traiter les signaux illustrés en regard des figures précédentes, selon un premier mode de
5 réalisation.

Le terminal 50 comprend notamment :

- une antenne 511 GSM à polarisation verticale adaptée à recevoir et à transmettre des signaux 51 véhiculant des données GSM ;
- une antenne 521 à polarisation circulaire adaptée à recevoir des
10 signaux 52 GPS ;
- un câble coaxial 502 (pouvant faire quelques mètres, par exemple dans le cadre d'une mise en œuvre dans un véhicule) ;
- une unité de traitement GSM 514 adaptée à recevoir, transmettre et traiter des trames de données GSM ;
- 15 - une unité de traitement GPS 524 adaptée à recevoir et traiter des codes GPS ;
- un bloc de sélection, dit second bloc de sélection (dans ce premier mode de réalisation un commutateur 503), reliant le câble coaxial 502 soit à l'unité GPS 524, soit à l'unité GSM 514 et piloté par un
20 microprocesseur appartenant à l'unité GSM 514 ;
- une unité logique 504 transmettant une tension de pilotage sur le câble coaxial 502 en fonction d'un signal de commande émis par l'unité GSM 514, cette tension étant également utilisée pour les moyens de réception situés entre les antennes et le câble 502 ;
- 25 - un amplificateur à faible bruit LNA 522 connecté à l'antenne 521 permettant d'amplifier les signaux GPS reçus ;
- un premier bloc de sélection (dans ce premier mode de réalisation un commutateur électronique 501) commandé par le signal de commande véhiculé sur le câble 502 et reliant le câble 502 soit à l'antenne GSM
30 511 soit à l'amplificateur 522 ;

- des moyens 525 de limitation de tension adaptés à éviter que la tension (notamment la tension d'alimentation) véhiculée vers l'antenne GPS n'endommage cette dernière et/ou des filtres placés en amont ; et
- une alimentation électrique 600 du terminal 50.

5 Les moyens électroniques et/ou radio respectivement GPS (521, 522, 500) et GSM (511) sont préférentiellement alimentés par une tension égale à respectivement 3 et 5 Volts.

Selon une variante, les moyens électroniques et/ou radio respectivement GPS et GSM sont préférentiellement alimentés par une tension égale à
10 respectivement 7 et 5 Volts.

D'une manière générale, les tensions associées respectivement au GPS et au GSM diffèrent préférentiellement d'au moins un volt ce qui permet une bonne discrimination pour piloter le commutateur 501, la tension associée au GSM étant préférentiellement voisine de 5 V pour permettre une commutation rapide du
15 commutateur 501 (de l'ordre de 1 μ s).

Ainsi, les deux tensions véhiculées par le câble 502 étant différentes, l'unité 500 permet le basculement du commutateur 501 pour permettre de multiplexer temporellement la réception de données GPS ou l'émission/réception de données GSM sur le câble 502.

20 Les moyens 525 de limitation de tension sont préférentiellement mis en œuvre sous la forme de deux diodes d'écrêtage montées en parallèle et en opposition et reliées à la masse et à la sortie du commutateur 501 reliée à l'amplificateur 522.

Le commutateur 503 est préférentiellement un commutateur destiné au
25 marché de radiocommunication mobile à plusieurs bandes (« dual-band », tri-bandes ou quad-bandes par exemple) dont l'un des ports de réception (par exemple un port prévu pour une liaison US PCS1900 en réception) est, selon l'invention, utilisé de façon détournée pour transmettre un signal de radiolocalisation vers les moyens de radiolocalisation. Ainsi, le coût de fabrication
30 du dispositif est réduit.

Selon une variante de l'invention, le commutateur 503 est un commutateur dédié à la commutation des signaux de radiocommunication émis et/ou reçus et des signaux de radiolocalisation reçus.

Selon une autre variante de l'invention, les unités de traitement GSM et GPS sont regroupées en une seule unité et reliée directement au câble coaxial 502 (c'est-à-dire sans qu'un commutateur 503 ne soit mis en œuvre).

La figure 7 illustre également une variante de ce premier mode de réalisation.

Selon cette variante, le second bloc de sélection comprend un diplexeur 71 et deux commutateurs SWA1 5031 et SWA2 5032, et le premier bloc de sélection comprend un commutateur SWB1 501. Sur cette figure, les différents commutateurs sont positionnés pour recevoir un signal GPS.

Ainsi, à un instant donné, seul un type de signal radiofréquence est véhiculé par le câble coaxial 502, puisque ce mode de réalisation met en œuvre une répartition temporelle des données uniquement.

Le diplexeur 71 permet notamment de séparer une bande de fréquence en deux sous-bandes, une sous-bande supérieure correspondant aux signaux GPS et DCS 1800MHz dans cet exemple, et une sous-bande inférieure correspondant aux signaux GSM 900MHz.

Les deux commutateurs SWA1 5031 et SWA2 5032 sont notamment pilotés par l'unité logique 504.

Selon cette variante, la table de vérité des différents commutateurs se présente sous la forme suivante, en fonction du mode veille (« idle »), ou du mode communication (émission ou réception d'un signal GSM) du signal de radiocommunication :

	SWA1	SWA2	SWB1	GPS Rx	Tension
Rx GSM900	indéterminée	1-3	1-3	Non	5V
Tx GSM900	indéterminée	1-4	1-3	Non	5V
Rx DCS1800	1-3	indéterminée	1-3	Non	5V
Tx DCS1800	1-4	indéterminée	1-3	Non	5V

Veille	1-2	indéterminée	1-2	Oui	3V
--------	-----	--------------	-----	-----	----

On constate ainsi que selon ce premier mode de réalisation, la réception de signaux GPS n'est possible qu'en mode veille.

On présente maintenant en relation avec les figures 8a, 8b et 8c trois variantes de réalisation d'un dispositif selon l'invention, selon un second mode de
5 réalisation.

Comme précisé précédemment, la norme GSM utilise deux bandes de fréquence en émission (880 à 915 MHz et 1710 à 1785 MHz) et deux bandes de fréquence en réception (925 à 960 MHz et 1905 à 1880 MHz). Les antennes GSM de terminaux sont donc généralement de type à deux bandes.

10 Selon ce second mode de réalisation, le premier bloc de sélection 81 comprend des moyens de multiplexage en fréquences sur le câble coaxial d'un signal de radiolocalisation et d'un signal de radiocommunication. On peut ainsi réaliser simultanément une réception de données GPS et une radiocommunication, réception particulièrement intéressante en terme de cohabitation pour la mise en
15 œuvre de nouveaux services, notamment d'assistance et de guidage, embarqués sur des véhicules automobiles, par exemple.

Selon une première variante de ce second mode de réalisation, illustrée en figure 8a, le premier bloc de sélection 81 comprend deux diplexeurs, un premier diplexeur 810 et un second diplexeur 811, et un commutateur SWB1 501. Sur
20 cette figure, les commutateurs sont positionnés pour recevoir simultanément un signal GSM et un signal GPS.

Un filtre passe-bande 82 peut notamment être ajouté entre le commutateur SWB1 501 et l'amplificateur faible bruit LNA 522, lui même connecté à l'antenne GPS 521. Il est aussi possible de rajouter un filtre passe bande entre l'antenne
25 GPS 521 et l'amplificateur faible bruit LNA 522.

A la seconde extrémité du câble coaxial 502, un diplexeur 71 est ajouté de sorte à séparer les signaux GSM 900MHz et GPS.

Dans cet exemple illustré en figure 8a, le signal de radiocommunication GSM 900MHz reçu au niveau de l'antenne 511 traverse les deux filtres passe-bas

des diplexeurs 810 et 811. Ces filtres passe-bas éliminent les fréquences supérieures à 1300MHz.

Le signal de radiocommunication GPS reçu par l'antenne 521 traverse le commutateur SWB1 501, piloté par une unité 83, permettant le basculement du
5 commutateur 501 pour sélectionner la réception de signaux GPS ou le réseau DCS1800, puis le filtre passe-haut du diplexeur 811. Les filtres passe-haut de ces diplexeurs 810 et 811 éliminent les fréquences inférieures à 2000MHz. Les signaux GPS et GSM900 sont alors multiplexés fréquentiellement au niveau du deuxième diplexeur 811. Ainsi, on peut recevoir simultanément des signaux GPS
10 et GSM900.

Cependant, le commutateur SWB1 501 basculant pour sélectionner soit la réception de signaux GPS, soit le réseau DCS1800, on ne peut pas simultanément recevoir des signaux GPS et DCS1800.

Le câble coaxial 502 véhicule donc des données réparties temporellement
15 et fréquentiellement dans le cas d'un signal de radiocommunication GSM 900 (premier type), ou des données uniquement réparties temporellement dans le cas d'un signal de radiocommunication DCS1800 (second type).

Dans cette première variante de ce second mode de réalisation, on privilégie la réception ou la transmission de données GSM900.

20 Selon une deuxième variante de ce second mode de réalisation, illustrée en figure 8b, le premier bloc de sélection 81 comprend un diplexeur, et deux commutateurs, un premier commutateur SWB1 501 et un second commutateur SWB2 801. Sur cette figure, les commutateurs sont positionnés pour recevoir un signal DCS1800 (position 1-3).

25 Ainsi, si on reçoit (ou on émet) un signal DCS1800, les deux commutateurs SWB1 501 et SWB2 801, pilotés en phase par l'unité 83, sont positionnés de sorte que le signal de radiocommunication soit directement relié au câble coaxial. On privilégie ainsi la réception ou la transmission de données DCS1800. Ainsi, les données transmises ou reçues sont véhiculées sur le câble
30 coaxial 502 reliant l'antenne GSM à une unité de traitement GSM en interdisant la

réception de données GPS. Lorsqu'en revanche, aucune donnée DCS1800 n'est reçue ou transmise, le même câble coaxial permet la transmission du signal GPS de l'antenne correspondante vers une unité de traitement GPS.

Les commutateurs SWB1 501 et SWB2 801 sont ainsi utilisés pour
5 sélectionner des communications DCS1800, ou des communications GSM900 combinées à une réception GPS.

En effet, lorsque les commutateurs SWB1 501 et SWB2 801 sont positionnés pour recevoir des signaux GPS (position 1-2), le diplexeur 84, connecté au commutateur SWB2 801 et au filtre passe-bande 82 laisse à la fois
10 passer les signaux GSM 900MHz dans sa sous-bande inférieure, et les signaux GPS dans sa sous-bande supérieure, permettant avantageusement une transmission simultanée de signaux de radiolocalisation et de radiocommunication.

Selon cette deuxième variante de réalisation, le signal de commande pilote
15 en phase et simultanément les commutateurs SWB1 501 et SWB2 801. Ainsi, les commutateurs laissent soit passer le signal de radiocommunication DCS1800, soit le signal de radiocommunication GSM900 multiplexé fréquemment avec le signal de radiolocalisation, soit le signal de radiolocalisation seul lorsqu'il n'y a pas d'informations sur le signal de radiocommunication de second type.

20 Les deux commutateurs SWB1 501 et SWB2 801 sont par exemple de type SPDT (de l'anglais « Single Pole Double Throw » pour unipolaire à deux directions).

Selon une troisième variante de ce second mode de réalisation, illustrée en figure 8c, le premier bloc de sélection 81 comprend une première paire 85 et une
25 seconde paire 86 de commutateurs, et un diplexeur 87.

Le filtre passe-haut du diplexeur 87 est connecté via le filtre passe-bande 82 et l'amplificateur faible bruit LNA 522 à l'antenne GPS 521.

L'antenne (ou les antennes) GSM est connectée sélectivement au filtre passe-bas du diplexeur 87 ou à la première extrémité du câble coaxial 502, au

moyen des paires 85 et 86 de commutateurs, en fonction du type du signal de radiocommunication.

Ainsi un signal de radiocommunication GSM 900 (premier type) peut être multiplexé fréquemment à un signal GPS à l'aide du diplexeur 87. Un signal de radiocommunication DCS 1800 (deuxième type) est directement connecté à la première extrémité du câble coaxial 502.

Les paires 85 et 86 de commutateurs sont pilotées par l'unité 83. En particulier, le signal de commande pilote la paire 86, et le signal de commande inversé pilote la paire de commutateurs 85, de façon que les deux paires 85 et 86 de commutateurs fonctionnent en phases inversées.

Cette dernière variante permet notamment d'économiser un composant, et donc de réduire les pertes en utilisant par exemple un DPDT (de l'anglais « Double Pole Double Throw » pour commutateur bipolaire à deux directions).

Lorsque ce second mode de réalisation est mis en œuvre, peu importe la variante utilisée, la table de vérité des différents commutateurs se présente sous la forme suivante, en fonction du mode veille (de l'anglais « idle »), ou du mode communication (émission ou réception d'un signal GSM) du signal de radiocommunication :

	SWA1	SWA2	SWB1 (SWB2)	GPS Rx	Tension
Rx GSM900	1-2	1-3	1-2	Oui	5V
Tx GSM900	1-2	1-4	1-2	Oui	5V
Rx DCS1800	1-3	indéterminée	1-3	Non	3V
Tx DCS1800	1-4	indéterminée	1-3	Non	3V
Veille	1-2	indéterminée	1-2	Oui	5V

On constate ainsi que selon ce deuxième mode de réalisation, la réception de signaux GPS est possible en mode veille, ou lorsque le signal de radiocommunication est de premier type (GSM900).

Un dispositif de radiocommunication peut ainsi recevoir simultanément des signaux de radiocommunication et de radiolocalisation.

La tension d'alimentation 5 Volts est préférentiellement choisie pour les radiocommunications GSM900, avec réception de signaux GPS, notamment selon
5 la deuxième variante de réalisation, puisque le signal de radiocommunication traverse deux commutateurs SWB1 501 et SWB2 8001, par exemple de type SPDT. En effet, la sortie des SPDT présente une meilleure linéarité lorsque la tension appliquée à leurs bornes est plus élevée.

Les pertes engendrées par l'ajout de diplexeurs ou de commutateurs ne
10 sont pas significatives, comparées au gain de l'amplificateur faible bruit LNA 522 pour le signal GPS.

Il est notamment possible d'ajouter un filtre 91 réjecteur de fréquence, comme illustré en figure 9, pour améliorer l'isolation entre la seconde extrémité du câble coaxial 502 et les moyens de traitement des signaux de radiolocalisation.
15 Ce filtre est par exemple de type Notch, et rejète une fréquence sensiblement égale à 900MHz. Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation mentionnés ci-dessus.

En particulier, l'homme du métier pourra apporter toute variante dans la définition des protocoles de radiocommunication qui ne sont pas limités au mode
20 TCH ou idle du GSM mais concerne tout autre mode de communication comprenant des intervalles de temps non utilisés par un terminal et notamment les modes de communication de type :

- téléphonie sans fil (par exemple, selon la norme CT2) ;
- radio téléphonie mobile selon, par exemple, les normes GSM, EDGE
25 ou HSCSD ; et
- réseaux de transmission de données par exemple de type réseaux locaux sans fil (ou WLAN), Hiperlan (défini par l'ETSI) ou IEEE 802.11.

On note que le dispositif de radiocommunication ne se limite pas aux
30 applications de type GPS associées à un système de type radiocommunication

mobile mais s'étend à tout autre dispositif mettant en œuvre deux antennes associées à deux systèmes indépendants du fait par exemple de domaine techniques différents ou d'approches techniques différentes (notamment polarisation, ...). L'invention concerne notamment des applications de type radiocommunication associés à des applications de radiolocalisation (non limitées au GPS).

L'invention est également compatible avec des dispositifs mettant en œuvre plus de deux applications partageant le même câble coaxial connectées à deux antennes ou plus, chacune des applications étant associée à une antenne et les données véhiculées sur le câble coaxial étant multiplexées temporellement.

L'invention concerne également des dispositifs où les données véhiculées sur le câble coaxial sont multiplexées en temps et en fréquence.

L'invention n'est pas limitée au cas où la commutation d'une antenne sur l'autre est pilotée par un niveau de tension prédéterminé mais s'étend à tout moyen de transmission d'information de commande sur un câble coaxial, notamment :

- par la présence ou non d'une sous-porteuse en bande de base (la présence ou l'absence de la sous-porteuse permettant à des moyens de détection de cette sous-porteuse de piloter un commutateur pour diriger des signaux du câble vers l'une des antennes (ou vice-versa), le signal étant préférentiellement filtré pour ne pas perturber le bon fonctionnement des antennes ou des unités de traitement) ; et/ou
- par un protocole unifilaire (par exemple de type liaison série RS232C associé à un microcontrôleur).

L'invention peut être mise en œuvre sous différentes formes, notamment sous la forme :

- d'une partie ou de la totalité d'un terminal formé d'un seul boîtier comprenant à la fois des moyens de radiolocalisation, de radiocommunications avec les antennes correspondantes et un câble

- 5
- coaxial de transmission de signal de données en provenance ou à destination des antennes ; ou
- d'une partie ou de la totalité d'un système comprenant des antennes déportées (destinées à être positionnées sur le toit d'un véhicule par exemple) reliées par un câble coaxial à un boîtier central comprenant des moyens de traitement de radiolocalisation et de radiocommunication (le boîtier étant, par exemple, placé à l'intérieur de l'habitacle d'un véhicule).

REVENDICATIONS

1. Dispositif de radiocommunication mettant en œuvre au moins une première antenne (511) et comprenant des moyens de radiolocalisation mettant en
5 œuvre une seconde antenne (521),
caractérisé en ce qu'il met en œuvre un câble coaxial unique (502) présentant à une première de ses extrémités au moins un premier bloc de sélection permettant de connecter sélectivement ledit câble coaxial à la ou auxdites premières antennes et/ou à ladite seconde antenne, la seconde extrémité dudit câble coaxial permettant
10 de relier ledit câble coaxial à des moyens de traitement de signaux de radiocommunication (514) et à des moyens de traitement de signaux de radiolocalisation (524),
et en ce que ledit premier bloc de sélection comprend au moins un élément de sélection piloté par un signal de commande véhiculé par ledit câble coaxial.
- 15 2. Dispositif de radiocommunication selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit câble coaxial présente à ladite seconde extrémité au moins un second bloc de sélection permettant de connecter sélectivement ledit câble coaxial auxdits moyens de traitement de signaux de radiocommunication et auxdits moyens de traitement de signaux de radiolocalisation.
- 20 3. Dispositif de radiocommunication selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ledit premier bloc de sélection relie ladite seconde antenne auxdits moyens de traitement de radiolocalisation durant les périodes de la trame du signal de radiocommunication pendant lesquelles aucune information de radiocommunication utile n'est transmise.
- 25 4. Dispositif de radiocommunication selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit premier bloc de sélection comprend un premier commutateur.
5. Dispositif de radiocommunication selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit premier bloc de sélection

comprend des moyens de multiplexage en fréquences sur ledit câble coaxial d'un signal de radiolocalisation et d'un signal de radiocommunication.

6. Dispositif de radiocommunication selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'une première bande de fréquences est associée à un signal de radiocommunication d'un premier type et en ce qu'une deuxième bande de fréquences est associée sélectivement à un signal de radiocommunication d'un second type et/ou à un signal de radiolocalisation.
7. Dispositif de radiocommunication selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit signal de radiocommunication d'un premier type est un signal GSM 900MHz.
8. Dispositif de radiocommunication selon la revendication 7, caractérisé en et en ce ledit signal de radiocommunication d'un second type est un signal DCS 1800MHz.
9. Dispositif de radiocommunication selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend un filtre réjecteur de fréquence connecté à une de ses extrémités audit moyens de traitement de signaux de radiolocalisation et à une autre extrémité audit second bloc de sélection.
10. Dispositif de radiocommunication selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisé en ce que ledit premier bloc de sélection comprend au moins deux diplexeurs et un commutateur radiocommunication/radiolocalisation, et en ce qu'un premier diplexeur est connecté à une première de ses extrémités à ladite première antenne, et à une seconde de ses extrémités sélectivement à un filtre passe-bas ou passe-haut d'un second diplexeur.
11. Dispositif de radiocommunication selon l'une quelconque des revendications 10, caractérisé en ce que ledit filtre passe-haut dudit second diplexeur est connecté sélectivement à ladite seconde antenne ou à un filtre passe-haut dudit premier diplexeur au moyen dudit commutateur radiocommunication/radiolocalisation.

12. Dispositif de radiocommunication selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisé en ce que ledit premier bloc de sélection comprend au moins deux commutateurs et un diplexeur, et en ce que :

- 5 - un filtre passe-haut dudit diplexeur est connecté à ladite seconde antenne ;
- ladite première antenne est connectée sélectivement à un filtre passe-bas dudit diplexeur ou à ladite première extrémité dudit câble coaxial, au moyen desdits commutateurs, en fonction dudit premier ou second type d'un signal de radiocommunication.

10 13. Dispositif de radiocommunication selon la revendication 12, caractérisé en ce que ledit signal de commande pilote en phase et simultanément lesdits commutateurs.

15 14. Dispositif de radiocommunication selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisé en ce que ledit premier bloc de sélection comprend au moins une première et une seconde paire de commutateurs et un diplexeur, et en ce que :

- un filtre passe-haut dudit diplexeur est connecté à ladite seconde antenne ;
- 20 - ladite première antenne est connectée sélectivement à un filtre passe-bas dudit diplexeur ou à ladite première extrémité dudit câble coaxial, au moyen desdites paires commutateurs, en fonction dudit premier ou second type d'un signal de radiocommunication.

25 15. Dispositif de radiocommunication selon la revendication 14, caractérisé en ce que ledit signal de commande pilote en phase et simultanément ladite première paire de commutateurs et en ce qu'un signal inversé dudit signal de commande pilote en phase et simultanément ladite seconde paire de commutateurs, de façon que lesdites première et seconde paires de commutateurs fonctionnent en phases inversées.

16. Dispositif de radiocommunication selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que ledit signal de commande présente une première tension continue, lorsque ladite seconde antenne est sélectionnée.
17. Dispositif de radiocommunication selon la revendication 16, caractérisé en ce que ladite première tension alimente des moyens d'amplification des signaux reçus sur ladite seconde antenne.
18. Dispositif de radiocommunication selon l'une quelconque des revendications 16 et 17, caractérisé en ce que ledit signal de commande présente une seconde tension continue, différente de ladite première tension, lorsque ladite seconde antenne est sélectionnée.
19. Dispositif de radiocommunication selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que ledit signal de commande présente une sous-porteuse pour piloter ledit premier bloc de sélection, lorsque ladite au moins première antenne et/ou ladite seconde antenne est sélectionnée.
20. Dispositif de radiocommunication selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que ledit signal de commande est transmis selon un protocole unifilaire pour piloter ledit premier bloc de sélection en fonction de la sélection d'une antenne.
21. Dispositif de radiocommunication selon l'une quelconque des revendications 1 à 20, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de limitation (525) de la tension dirigée vers ladite seconde antenne.
22. Dispositif de radiocommunication selon la revendication 21, caractérisé en ce que lesdits moyens de limitation comprennent deux diodes d'écrtage.
23. Dispositif de radiocommunication selon l'une quelconque des revendications 1 à 22, caractérisé en ce que la ou lesdites première(s) antenne(s) fonctionne en polarisation linéaire et en ce que ladite seconde antenne fonctionne en polarisation circulaire.
24. Dispositif de radiocommunication selon l'une quelconque des revendications 1 à 23, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de radiocommunication adaptés à transmettre et/ou recevoir des signaux par salve.

25. Dispositif de radiocommunication selon l'une quelconque des revendications 1 à 24, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de radiocommunication de type GSM, CT2, EDGE, HSCSD, réseau local sans fil, Hiperlan et/ou IEEE 802.11.

5 26. Dispositif de radiocommunication selon l'une quelconque des revendications 1 à 25, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de radiolocalisation de type GPS.

27. Système de radiocommunication comprenant :

- 10 - au moins un dispositif de radiocommunication selon l'une quelconque des revendications 1 à 26 ; et
- au moins une première antenne (511), une seconde antenne (521), un câble coaxial unique (502), des moyens de traitement de signaux de radiocommunication (514) et des moyens de traitement de signaux de radiolocalisation (524) mis en œuvre par chacun desdits dispositifs.

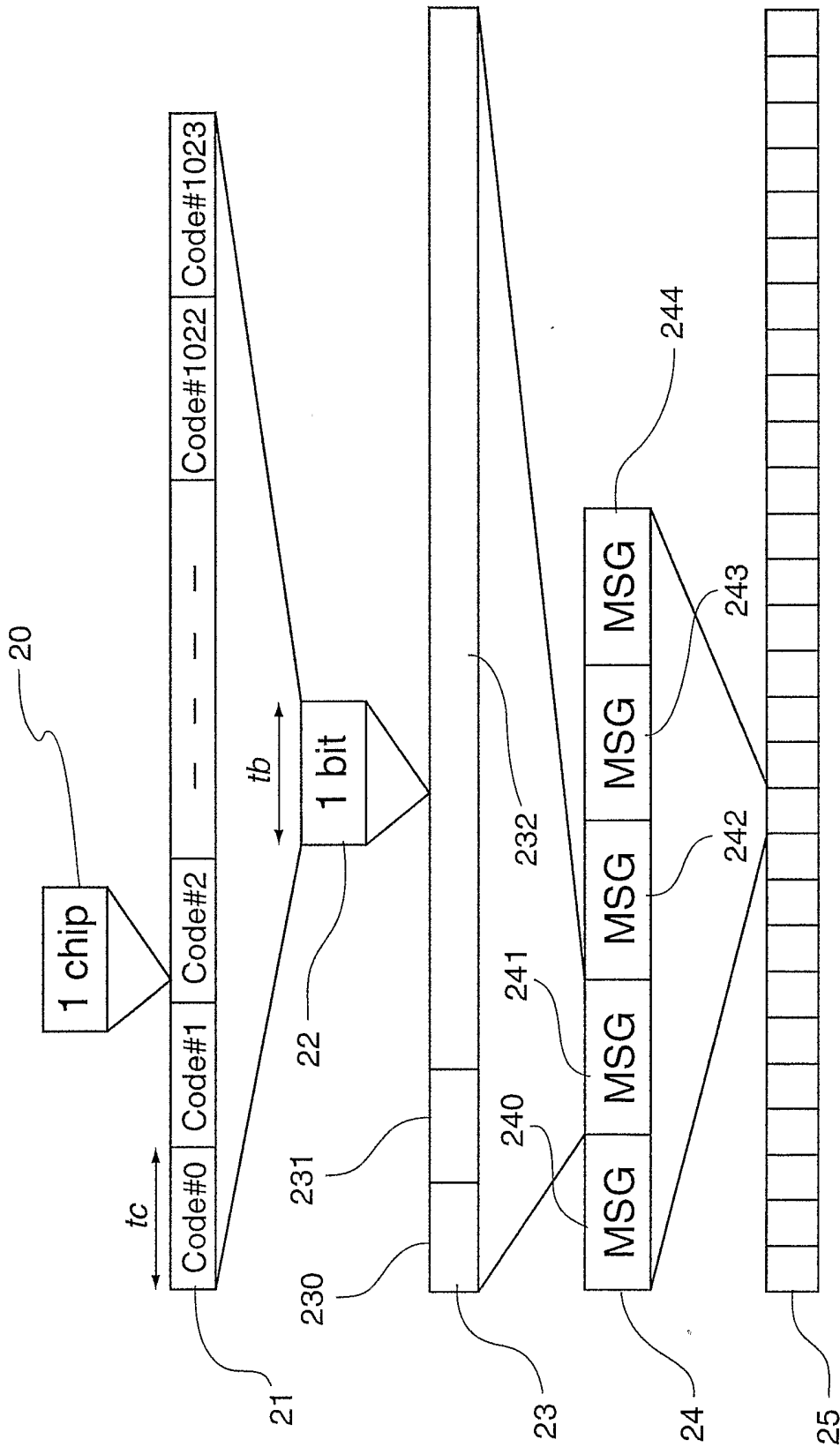


Fig. 2

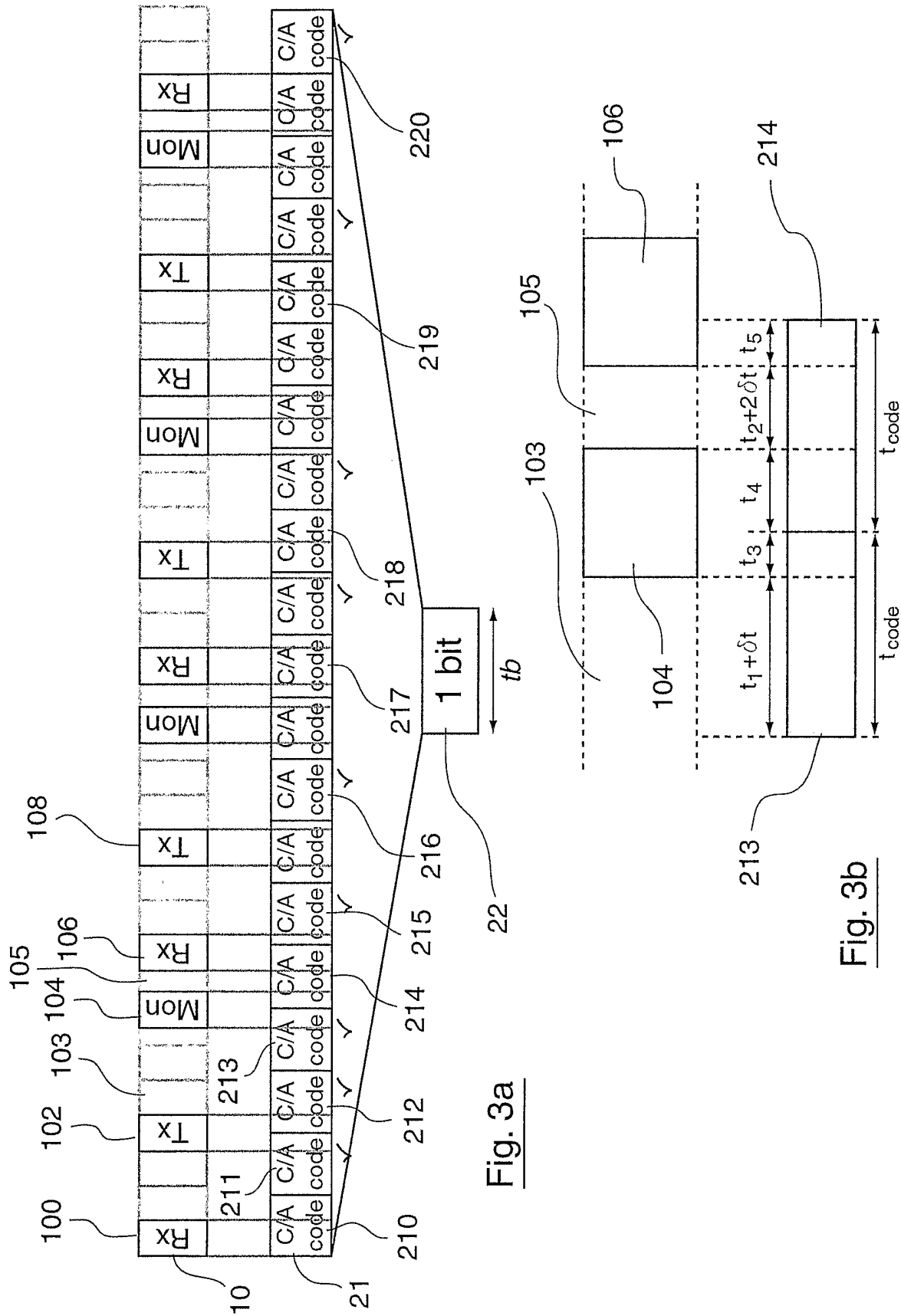


Fig. 3a

Fig. 3b

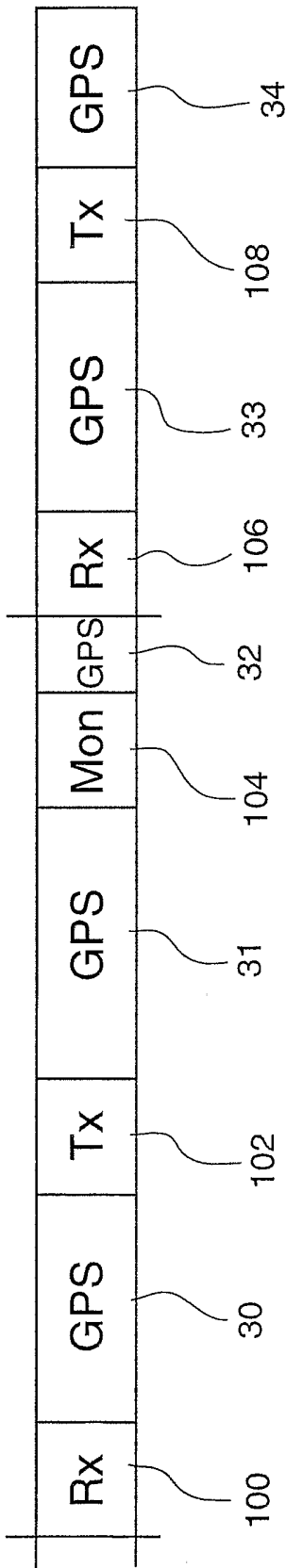


Fig. 3c

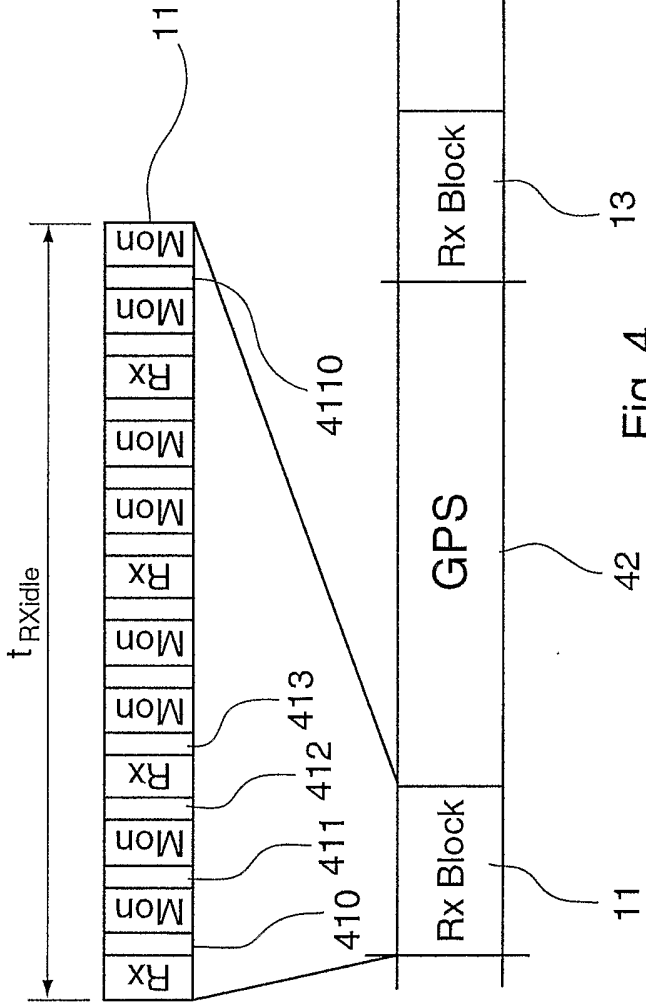


Fig. 4

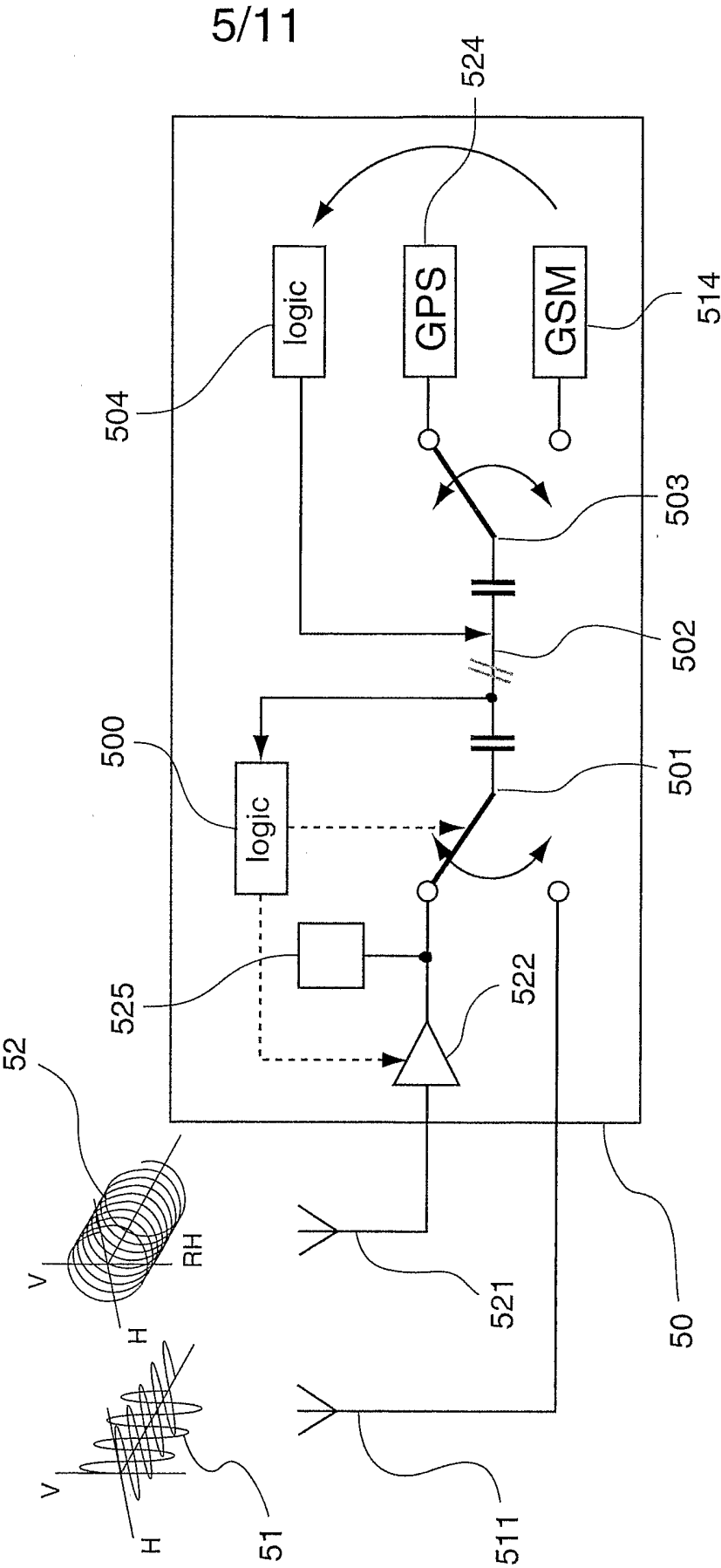
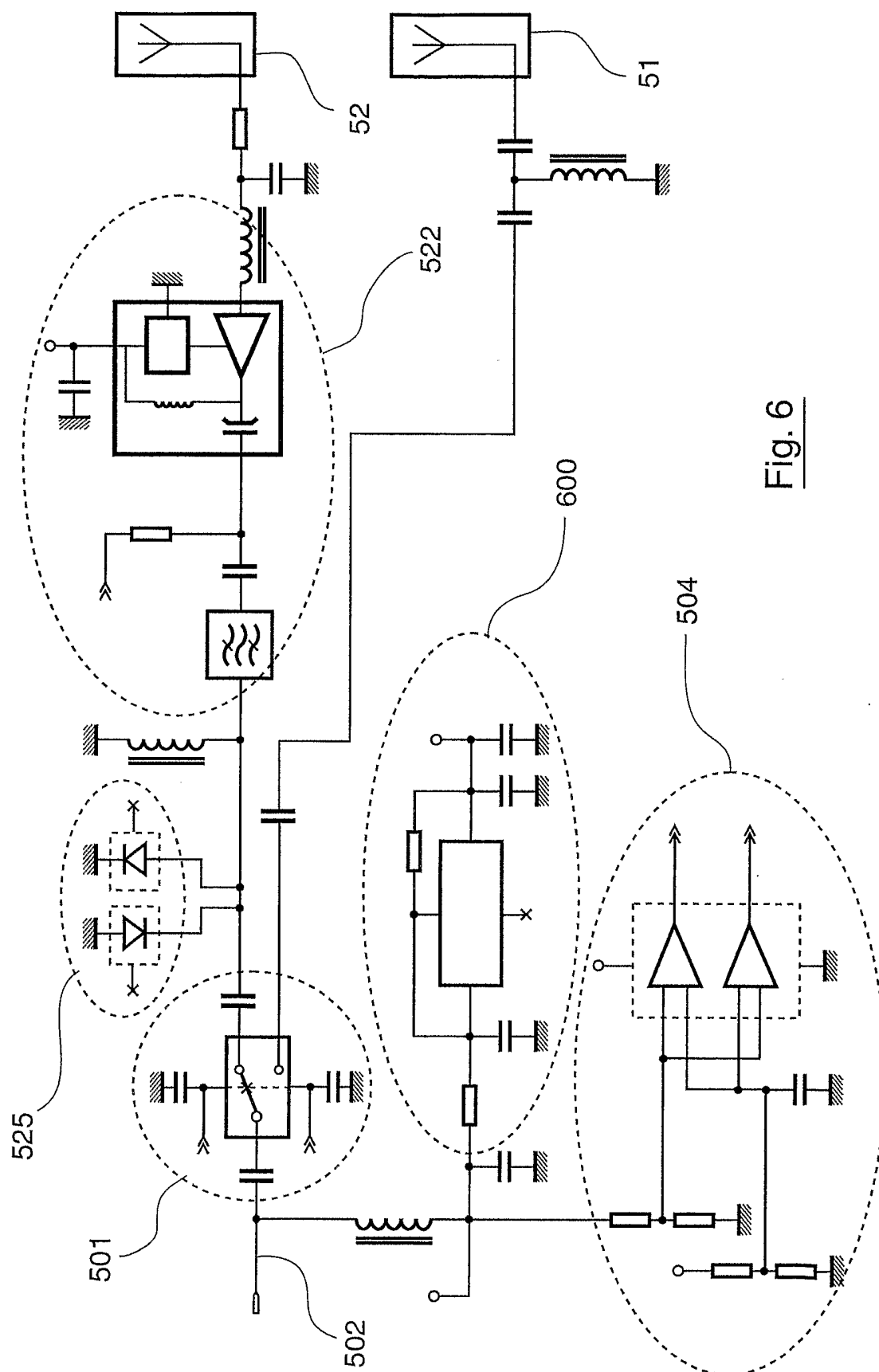


Fig. 5

6/11



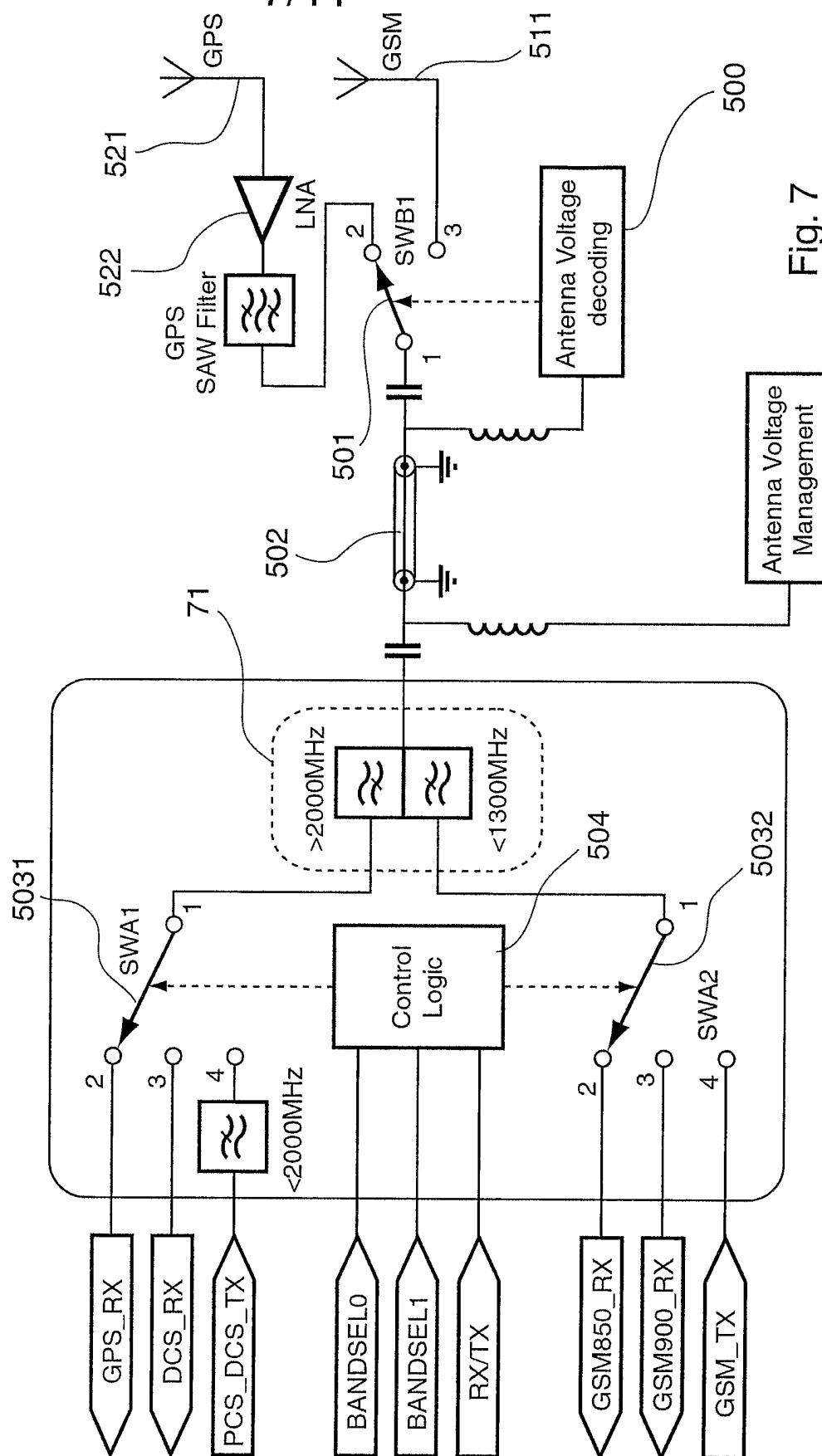


Fig. 7

8/11

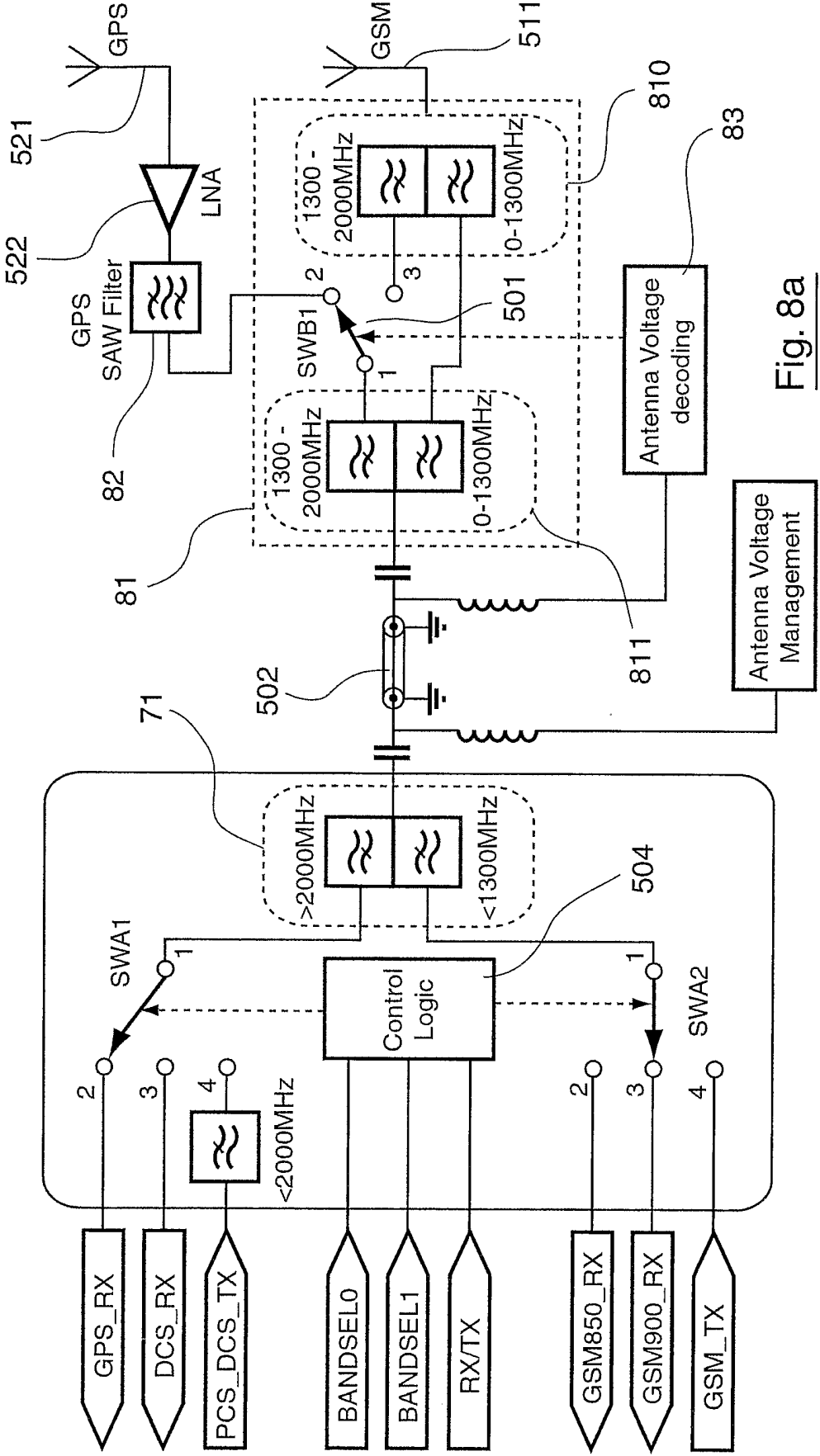


Fig. 8a

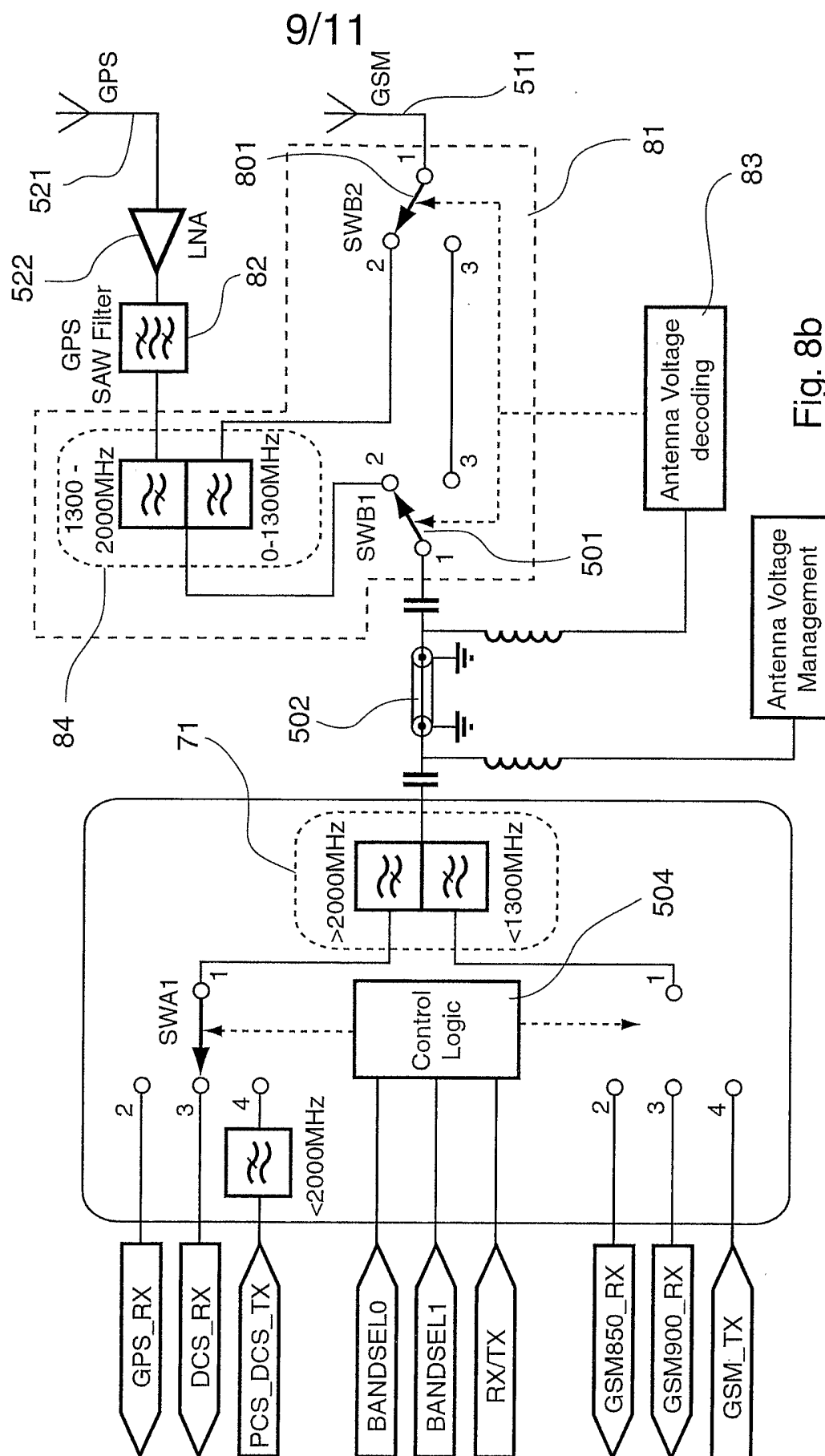


Fig. 8b

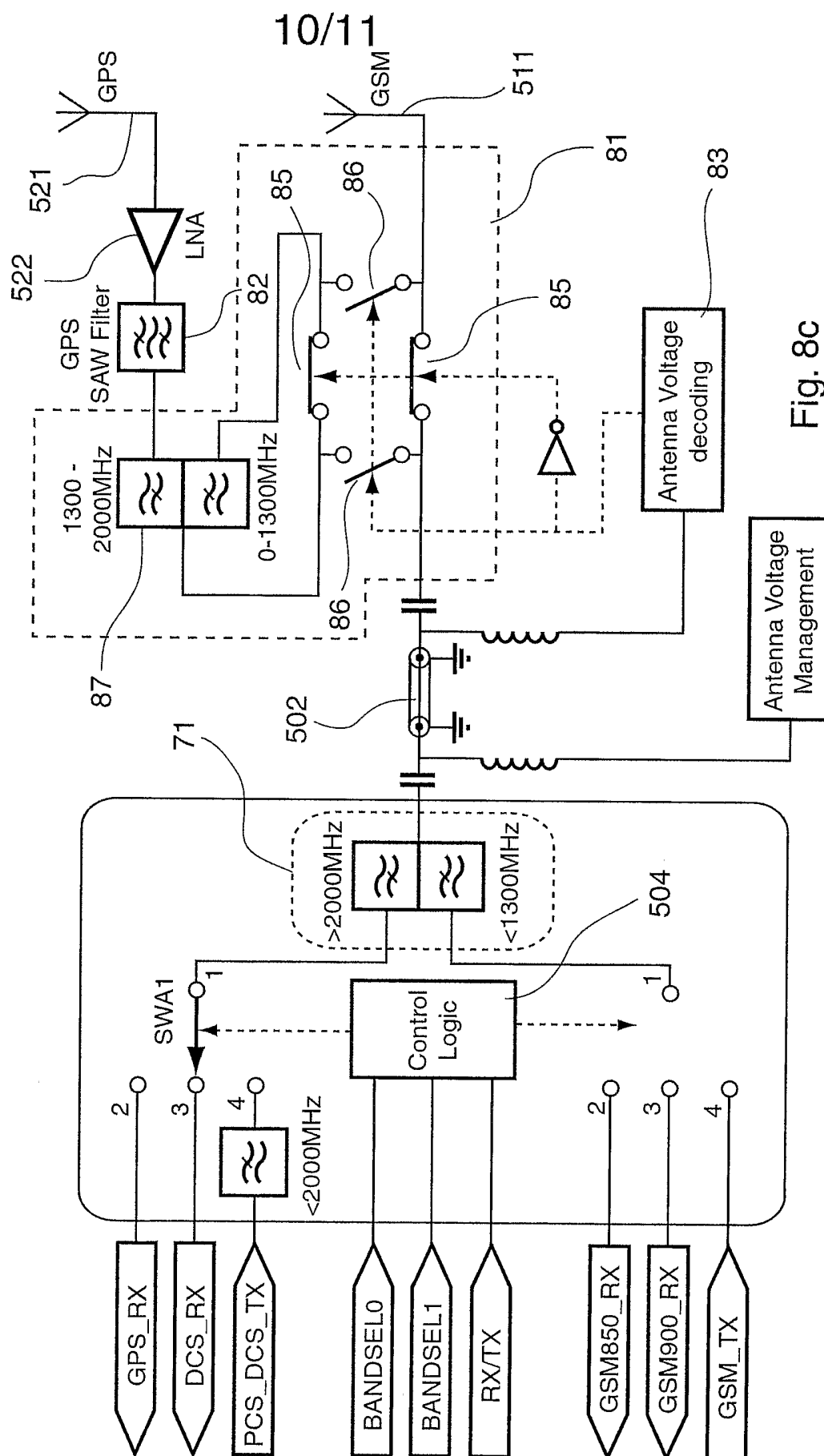


Fig. 8c

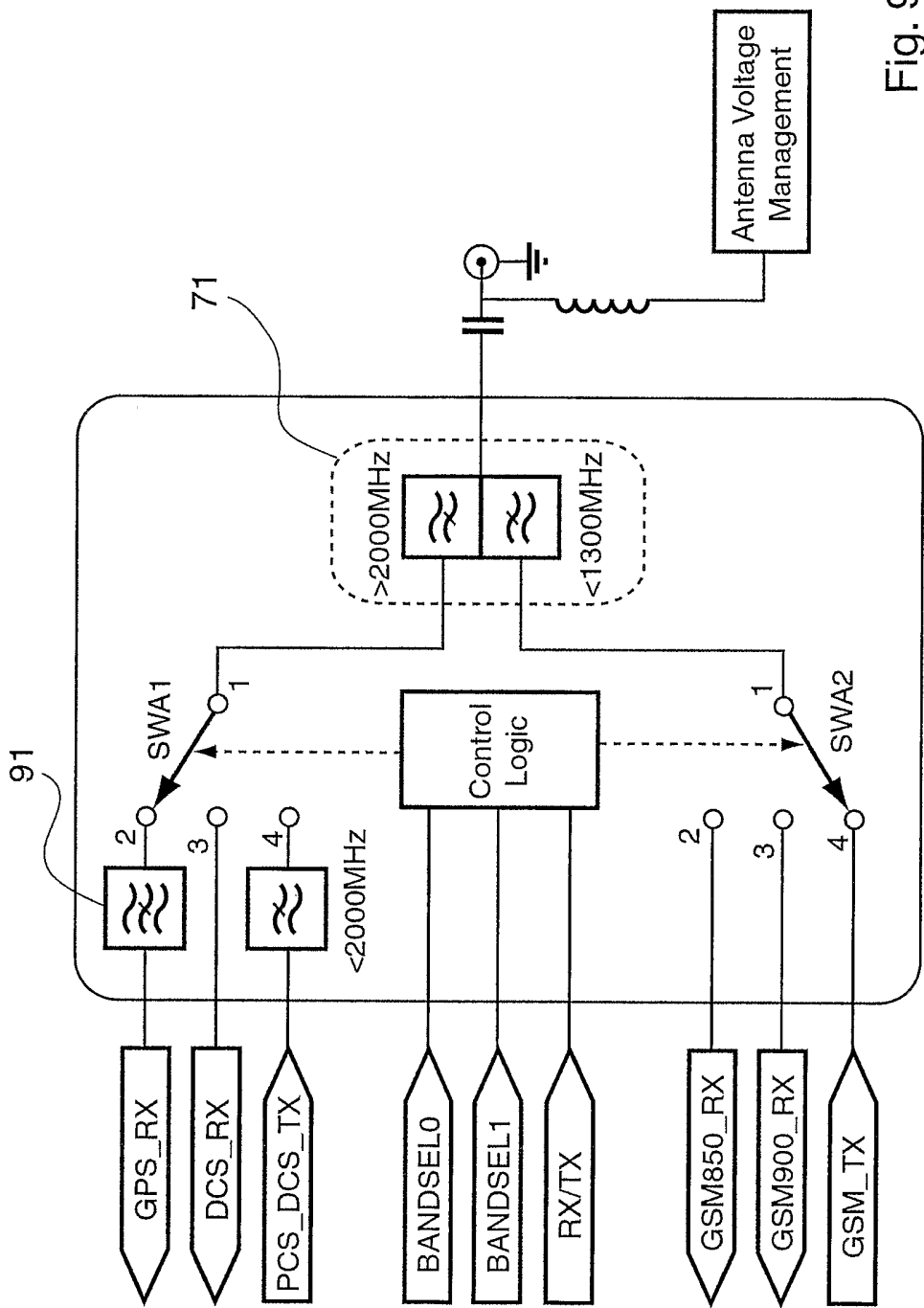


Fig. 9