



(11) **EP 3 641 058 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
05.10.2022 Bulletin 2022/40

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
H01Q 9/14 (2006.01) H01Q 5/321 (2015.01)

(21) Numéro de dépôt: **19203054.2**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
H01Q 5/321; H01Q 9/14

(22) Date de dépôt: **14.10.2019**

(54) **ANTENNE MULTIBANDES COMMUTÉE ET DISPOSITIF RADIOFRÉQUENCE COMPRENANT UNE TELLE ANTENNE**

MEHRBAND-SCHALTANTENNE UND FUNKFREQUENZVORRICHTUNG, DIE EINE SOLCHE ANTENNE UMFASST

SWITCHED MULTI-BAND ANTENNA AND RADIOFREQUENCY DEVICE COMPRISING SUCH AN ANTENNA

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(74) Mandataire: **Lavoix**
62, rue de Bonnel
69448 Lyon Cedex 03 (FR)

(30) Priorité: **15.10.2018 FR 1859524**

(56) Documents cités:
US-A1- 2009 121 951 US-A1- 2014 015 729

(43) Date de publication de la demande:
22.04.2020 Bulletin 2020/17

• **SONGNAN YANG ET AL:**
"Frequency-reconfigurable antennas for
multiradio wireless platforms", IEEE
MICROWAVE MAGAZINE, IEEE SERVICE
CENTER, PISCATAWAY, NJ, US, vol. 9, no. 1, 1
février 2009 (2009-02-01) , pages 66-83,
XP011241523, ISSN: 1527-3342

(73) Titulaire: **Somfy Activites SA**
74300 Cluses (FR)

(72) Inventeur: **ROBIN, Serge**
74570 THORENS-GLIERES (FR)

EP 3 641 058 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des dispositifs antennaires radiofréquences. La présente invention concerne plus particulièrement une antenne radiofréquence commutée multibandes et un dispositif radiofréquence associé.

[0002] L'invention peut trouver son application, par exemple, le domaine de la domotique et/ou de l'immotique pour bâtiment à usage résidentiel, commercial ou industriel et/ou le domaine des objets connectés. Elle peut également trouver une utilisation dans le domaine des objets connectés également appelé internet des objets (ou IOT pour *Internet Of Things* selon la terminologie anglo saxonne).

[0003] Il existe aujourd'hui une pluralité de protocoles de communication dans le domaine domotique et/ou dans le domaine des objets connectés. Il existe également un grand nombre de fréquences ou bandes de fréquences utilisables dans ces domaines techniques. La multiplication des bandes de fréquences utilisables et le besoin d'interopérabilité conduisent à réaliser des équipements électroniques capables de communiquer suivant différentes fréquences et/ou selon différents protocoles de communication. Cela conduit à concevoir des architectures d'antennes qui puissent fonctionner efficacement sur différentes bandes de fréquences.

[0004] Une première solution consiste à implanter dans l'équipement électronique une antenne radiofréquence dédiée pour chaque fréquence utilisée par ledit équipement électronique. Cette solution permet ainsi de disposer d'antennes aux performances optimisées pour chaque fréquence d'utilisation.

[0005] Cependant l'espace occupé par les différentes antennes est important, du fait du nombre d'antennes et de la taille de chaque antenne. De plus, afin d'éviter tous problèmes d'interférences entre chaque antenne et entre chaque antenne et les circuits électroniques il est nécessaire de prévoir un certain espace entre les antennes et/ou les circuits électroniques. Cela contribue à augmenter la taille de la carte de circuit imprimé sur laquelle est implanté le circuit électronique de l'équipement électronique. Cela est dommageable lorsque l'on souhaite réaliser des équipements électroniques de taille réduite. Cette solution oblige également à concevoir autant d'antennes que de fréquences de fonctionnement de l'équipement électronique, ce qui a pour conséquence d'augmenter le coût de conception de l'équipement électronique.

[0006] L'article de Songnan Yang et al intitulé « Frequency-reconfigurable antennas for multiradio wireless platforms » et publié dans IEEE MICROWAVE MAGAZINE (vol 9, n°1, 1 février 2009) étudie l'opportunité d'utiliser des antennes reconfigurables en fréquence, en alternative aux antennes multibandes. Une antenne peut comprendre trois brins séparés par deux interrupteurs, sans exclure un risque de rayonnement d'harmoniques d'une fréquence utilisée avec cette

antenne ou le fait qu'une partie du rayonnement d'un premier brin vienne se coupler sur un deuxième brin de l'antenne.

[0007] Une autre solution consiste à utiliser une antenne multibandes configurée pour couvrir les différentes bandes de fréquences utilisées par l'équipement électrique. Cette solution permet de réduire la place occupée par le dispositif antenne. Cependant la performance de ce type d'antenne n'est jamais optimale pour chaque fréquence de travail. En effet, un compromis est généralement effectué afin que l'antenne puisse couvrir les différentes fréquences ou bandes de fréquences. Ce compromis est généralement fait au détriment de la performance et de la consommation de l'antenne. L'antenne multibandes possède donc des performances moyennes aux différentes fréquences de travail. Ce type d'antenne n'est généralement pas acceptable dans le cadre d'équipements autonomes pour lesquels on recherche généralement des puissances d'émission et/ou de réception maximales pour une consommation d'énergie minimale. De plus, dans certains modes de réalisation la configuration de l'antenne ne permet pas de mutualiser le même accès radiofréquence de l'antenne.

[0008] Il est également connu une antenne bibandes commutée permettant d'émettre et/ou recevoir suivant deux fréquences différentes. La figure 1 représente un exemple de mode de réalisation d'une telle antenne 1 radiofréquence connue de l'art antérieur.

[0009] L'antenne 1 comprend un corps d'antenne 2 et un moyen de commutation 13. L'antenne 1 est configurée pour rayonner et/ou capter des signaux radiofréquences sur une première et une deuxième fréquences de fonctionnement. Le corps d'antenne 2 est formé d'un premier 11 et un deuxième brin 12 d'antenne. Le moyen de commutation 13 est disposé entre le premier 11 et le deuxième brin 12 d'antenne. Le moyen de commutation 13 est configuré pour séparer électriquement les deux brins 11, 12 d'antenne dans un premier mode de fonctionnement dit "ouvert" et pour connecter électriquement les deux brins 11, 12 d'antenne dans un deuxième mode de fonctionnement dit "fermé". Le premier brin d'antenne a une longueur adaptée à une première fréquence d'utilisation de l'antenne 1. Ainsi, lorsque le dispositif de commutation est dans son premier mode de fonctionnement (position ouverte), l'antenne 1 est adaptée pour rayonner ou capter un signal radiofréquence à la première fréquence. Dans le premier mode de fonctionnement, le deuxième brin 12 d'antenne est laissé flottant c'est-à-dire en circuit ouvert à chacune de ses extrémités. Lorsque le dispositif de commutation 13 est dans son deuxième mode de fonctionnement, la longueur du corps d'antenne formé par les deux brins d'antenne a une longueur adaptée à une deuxième fréquence. Ainsi lorsque le dispositif de commutation est dans son deuxième mode de fonctionnement (position fermée), l'antenne 1 est apte à rayonner ou capter un signal radiofréquence selon la première fréquence de fonctionnement de l'antenne 1. L'antenne comprend également une borne accès radiofréquence

15 configurée pour être connectée électriquement à un module radiofréquence (non représenté).

[0010] Un problème se pose lorsqu'un rapport égal à une puissance entière de deux existe entre la valeur des première et deuxième fréquences de fonctionnement. A titre d'exemple, ce cas de figure peut se produire lorsqu'une antenne est configurée pour couvrir une première bande de fréquences centrées autour de 900 MHz et une deuxième bande de fréquences centrées autour de 1,8 GHz. Si la valeur de la deuxième fréquence est égale au double de la valeur de la première fréquence, lorsque le dispositif de commutation 13 de l'antenne 1 est ouvert, le corps de l'antenne est divisé en deux brins d'antenne de longueur égale. Le problème est que le deuxième brin 12 d'antenne, laissé flottant, absorbe une partie du rayonnement du premier brin d'antenne, qui est alors perdu pour la transmission.

[0011] Un deuxième problème vient du fait que le deuxième brin d'antenne 12 est également accordé sur l'harmonique de rang deux de la première fréquence de fonctionnement.

[0012] On suppose que le module radiofréquence associé à l'antenne 1 émet un signal radiofréquence selon la deuxième fréquence. A cet effet, le moyen de commutation 13 est dans son mode de fonctionnement dit ouvert. La borne d'accès radiofréquence 15 de l'antenne 1 est donc connectée au module radiofréquence et l'autre extrémité du premier brin d'antenne 11 est en circuit ouvert. Le deuxième brin 12 d'antenne est laissé flottant, c'est-à-dire les deux extrémités du deuxième brin 12 d'antenne présentent un circuit ouvert.

[0013] Lorsque l'émetteur du module radiofréquence émet un signal radiofréquence à la deuxième fréquence, le signal radiofréquence est transmis à l'antenne 1 via la borne d'accès radiofréquence 15. En plus des signaux radiofréquences à la deuxième fréquence, l'émetteur génère également des harmoniques de la deuxième fréquence qui sont considérés comme des signaux parasites. Le module radiofréquence comprend généralement au moins un circuit de filtrage agencé pour empêcher la transmission des harmoniques à l'antenne radiofréquence et donc leur rayonnement. Cependant une partie des harmoniques est rayonnée à l'extérieur du module radiofréquence. Comme énoncé précédemment, du fait de l'existence d'un rapport deux entre la valeur des première et deuxième fréquences de fonctionnement, le deuxième brin 12 d'antenne est également accordé sur l'harmonique de rang deux de la fréquence de fonctionnement. Le deuxième brin d'antenne est également accordé sur toutes les octaves supérieures. Les harmoniques de la première fréquence rayonnées par l'émetteur et non filtrées sont ainsi rayonnées par le deuxième brin 12 d'antenne laissé flottant et viennent perturber l'environnement.

[0014] Ce phénomène se rencontre notamment avec les dispositifs radiofréquences autonomes, par exemple alimentés par piles, dont l'émetteur est dimensionné pour avoir une consommation minimale et pour rayonner un maximum de puissance. L'émetteur possède donc un

fort rendement et génère donc beaucoup d'harmoniques.

[0015] Un but de l'invention est notamment de corriger tout ou partie des inconvénients précités en proposant une antenne multibandes présentant des performances optimales à chacune des fréquences ou chacune des bandes de fréquences de fonctionnement, y compris pour des bandes de fréquences double l'une de l'autre.

[0016] A cet effet, l'invention a pour objet une antenne multibandes commutée comprenant un corps d'antenne définissant au moins deux brins d'antenne, ainsi qu'au moins un premier moyen de commutation disposé entre les premier et le deuxième brins d'antenne, le premier moyen de commutation étant configuré pour séparer les deux brins d'antenne dans un premier mode de fonctionnement et pour connecter électriquement les deux brins d'antennes dans un deuxième mode de fonctionnement, l'antenne étant configurée pour rayonner et/ou capter des signaux radiofréquences sur au moins une première et une deuxième fréquences de fonctionnement, le rapport de la valeur de la deuxième fréquence de fonctionnement sur la valeur de la première fréquence de fonctionnement étant sensiblement égal à une puissance entière de deux. Conformément à l'invention, l'antenne comprend au moins un deuxième moyen de commutation, alors que les premier et deuxième moyens de commutation sont configurés pour être actionnés de façon simultanée et de façon analogue. Le deuxième moyen de commutation est disposé sur le deuxième brin d'antenne et configuré pour séparer le deuxième brin d'antenne en deux sous-brins d'antenne dans un premier mode de fonctionnement et pour connecter électriquement les deux sous-brins d'antennes dans un deuxième mode de fonctionnement. La longueur du premier sous-brin d'antenne est différente d'une fraction d'une puissance entière de deux de la longueur d'onde associée à la première fréquence de fonctionnement. L'antenne est accordée sur la première fréquence de fonctionnement, lorsque les premier et deuxième moyens de commutation sont dans le premier mode de fonctionnement, et accordée sur la deuxième fréquence de fonctionnement, lorsque les premier et deuxième moyens de commutation sont dans le deuxième mode de fonctionnement.

[0017] Grâce à l'invention, l'antenne radiofréquence multibandes commutée fonctionne de façon optimisée à différentes fréquences.

[0018] De façon avantageuse, une telle antenne peut incorporer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises selon toute combinaison techniquement admissible :

- L'antenne comprend autant de moyens de commutation que de fréquences de fonctionnement.
- L'antenne comprend une borne d'accès radiofréquence unique configurée pour faire transiter des signaux radiofréquences à rayonner par l'antenne et/ou des signaux radiofréquences reçus par l'antenne.
- Dans l'antenne, au moins un moyen de commutation

est un moyen mécanique.

- Dans l'antenne, au moins un moyen de commutation est un moyen électronique.
- L'antenne est une antenne de type planaire.
- L'antenne est une antenne imprimée.
- Le deuxième moyen de commutation est disposé, entre un premier et deuxième brins d'antenne, dans un emplacement autre que le centre du deuxième brin d'antenne.

[0019] Selon un autre aspect, l'invention concerne un dispositif radiofréquence multibandes comprenant un module radiofréquence et une antenne radiofréquence multibandes telle que décrite précédemment, l'antenne étant connectée électriquement au module radiofréquence et le module radiofréquence étant configuré pour émettre et/ou recevoir des signaux radiofréquences selon au moins une première et une deuxième fréquences, le rapport de la valeur de la deuxième fréquence de fonctionnement sur la valeur de la première fréquence de fonctionnement étant sensiblement égale à une puissance entière de deux.

[0020] Avantageusement, le dispositif radiofréquence comprend, en outre, un module de commande configuré pour commander les premier et deuxième moyens de commutation de façon simultanée et de façon analogue.

[0021] D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après, donnée à titre illustratif et non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- La figure 1, précédemment décrite, représente un exemple de mode de réalisation d'une antenne bi-bandes connue de l'art antérieur ;
- La figure 2 représente un exemple de mode de réalisation d'une antenne multibandes commutée selon l'invention ;
- La figure 3 représente un exemple de mode de réalisation d'un équipement radiofréquence selon l'invention.

[0022] Un objet de l'invention est une antenne radiofréquence commutée multibandes configurée pour rayonner et/ou capter des signaux radiofréquences sur au moins une première et une deuxième fréquences.

[0023] Dans la suite de cette description, les différentes fréquences d'utilisation de l'antenne, en émission ou en réception, sont appelées fréquences de fonctionnement.

[0024] De même, le terme "fréquence" désigne aussi bien une fréquence de fonctionnement de l'antenne que la fréquence centrale de la bande de fréquence sur laquelle l'antenne fonctionne.

[0025] Une antenne est dite accordée sur une fréquence de fonctionnement prédéterminée lorsque la longueur de l'antenne est égale à la longueur d'onde associée à la fréquence prédéterminée divisée par une puissance

entière de deux. Suivant un mode de réalisation, la longueur de l'antenne est sensiblement égale au quart de la longueur d'onde associée à la fréquence de fonctionnement de l'antenne.

[0026] Pour plus de clarté, l'invention est décrite ci-après à travers des exemples d'antennes bifréquences ou bibandes. Bien entendu ces exemples ne sont nullement limitatifs et peuvent être généralisés à des configurations dans lesquelles l'antenne est accordée à un nombre de fréquence strictement supérieur à deux.

[0027] La figure 2 représente un premier mode de réalisation d'une antenne 101 radiofréquence, multifréquences ou multibandes, commutée. L'antenne commutée 101 est configurée pour rayonner et/ou capter des signaux radiofréquences sur au moins une première et une deuxième fréquences de fonctionnement.

[0028] Suivant un mode de réalisation, la valeur de la deuxième fréquence de fonctionnement est sensiblement égale au double de la valeur de la première fréquence de fonctionnement. La première fréquence est, par exemple, égale à 433 MHz ou 2,45 GHz et la deuxième fréquence respectivement égale à 868 MHz ou 5 GHz.

[0029] Suivant un autre mode de réalisation, le rapport de la valeur de la deuxième fréquence sur celle de la première fréquence de fonctionnement est sensiblement égale à une puissance entière de deux, autre que deux.

[0030] L'antenne radiofréquence multibandes commutée 101 comprend un corps d'antenne 102 et au moins un premier dispositif de commutation 113 et un deuxième dispositif de commutation 114. Le corps d'antenne 102 comprend au moins un premier et un deuxième brins 111, 112 d'antenne.

[0031] L'antenne 1 comprend une borne accès radiofréquence 115 unique. La borne d'accès radiofréquence 115 est configurée pour être connectée électriquement à un module radiofréquence. La borne d'accès radiofréquence 115 est configurée pour faire transiter les signaux radiofréquences à rayonner et les signaux radiofréquences reçus par l'antenne 1.

[0032] Le premier moyen de commutation 113 est disposé entre le premier brin d'antenne 111 et le deuxième brin d'antenne 112. Le premier moyen de commutation est configuré pour séparer électriquement les deux brins d'antenne dans un premier mode de fonctionnement dit "ouvert" et pour connecter électriquement les deux brins d'antenne dans un deuxième mode de fonctionnement dit "fermé".

[0033] Un deuxième moyen de commutation 114 est disposé sur le deuxième brin 112 d'antenne. Le deuxième moyen de commutation 114 est configuré pour séparer électriquement le deuxième brin d'antenne en deux sous-brins d'antenne 1121 et 1122 dans un premier mode de fonctionnement dit « ouvert » et pour connecter électriquement les deux sous-brins d'antennes dans un deuxième mode de fonctionnement dit « fermé ».

[0034] Les premier et deuxième moyens de commutation 113 et 114 sont configurés pour être actionnés de

façon simultanée et de façon analogue. Ainsi, les deux moyens de commutation sont actionnés dans un mode « fermé » ou « ouvert » de façon simultanée et se trouvent toujours ensemble dans le mode « fermé » ou dans le mode « ouvert ».

[0035] La longueur de l'antenne est dimensionnée de sorte que l'antenne 1 soit accordée sur la première fréquence de fonctionnement lorsque les premier et deuxième moyens de commutation 113 et 114 sont tous les deux dans le mode de fonctionnement fermé.

[0036] La longueur du premier brin 111 d'antenne est dimensionnée de sorte que l'antenne 101 soit accordée sur la deuxième fréquence de fonctionnement lorsque les premier et deuxième moyens de commutation 113 et 114 sont tous les deux dans le mode de fonctionnement ouvert.

[0037] Le deuxième moyen de commutation 114 est disposé, entre les premier et deuxième sous-brins d'antenne 1121 et 1122, en un emplacement autre que le centre du deuxième brin d'antenne 112. Suivant un mode de réalisation particulier, la longueur du premier sous-brin d'antenne 1121 est sensiblement égale au tiers de la longueur du deuxième brin d'antenne 1122.

[0038] Suivant un mode de réalisation général, la longueur du premier sous-brin d'antenne 1121 est dimensionnée de sorte qu'elle ne soit pas égale à une fraction d'une puissance entière de deux de la longueur d'onde associée à la première fréquence de fonctionnement.

[0039] De façon avantageuse, le fait de séparer le deuxième brin d'antenne 112 en deux sous-brins d'antenne 1121 et 1122, de sorte que la longueur du premier sous-brin 121 ne soit pas égale à une fraction d'une puissance entière de deux de la longueur d'onde associée à la première fréquence, permet d'éviter qu'un des deux sous-brins 1121, 1122 ne soit accordé sur une octave de la première fréquence. Ainsi cela évite le rayonnement d'harmoniques de la première fréquence. Ce type de découpage du deuxième brin 112 d'antenne permet également d'éviter qu'une partie du rayonnement du premier brin d'antenne 111 vienne se coupler sur le deuxième brin d'antenne 112.

[0040] L'antenne commutée 101 selon l'invention comprend autant de moyens de commutation 113 ou 114 que de fréquences de fonctionnement.

[0041] Suivant un mode de réalisation, le premier et le deuxième moyens de commutation 113 et 114 sont des dispositifs mécaniques. Il peut s'agir, par exemple, pour chacun d'entre eux, d'un cavalier, d'un moyen sécable, d'un fusible ou tout autre dispositif mécanique permettant de séparer, respectivement connecter, électriquement deux brins ou deux sous-brins d'antenne entre eux et/ou un brin d'antenne avec un sous-brin d'antenne.

[0042] Suivant une variante de réalisation, le premier et le deuxième moyens de commutation 113 et 114 sont des dispositifs de commutation électronique. Selon l'invention, un dispositif de commutation électronique peut être une diode comme une diode, PIN (pour « *Positive Intrinsic Negative diode* » selon la terminologie anglo

saxonne), un transistor, un microsystème électromécanique (ou MEMS pour « *Micro Electro Mechanical System* » selon la terminologie anglo saxonne) ou tout autre dispositif de commutation équivalent.

[0043] Suivant un mode de réalisation, le premier et le deuxième moyens de commutation 113 et 114 sont commandés simultanément et de façon analogue par au moins un module de commande comprenant un ou plusieurs microprocesseurs, processeurs ou tous autres moyens équivalents programmés de façon opportune. Par « commandés de façon analogue », on entend que, lorsqu'ils sont actionnés pour passer d'un mode de fonctionnement à l'autre, les deux moyens de commutation passent du mode de fonctionnement ouvert au mode de fonctionnement fermé, ou réciproquement, de sorte qu'ils sont toujours tous les deux dans le même mode de fonctionnement.

[0044] Suivant un mode de réalisation, le module de commande comprend une zone mémoire, par exemple, agencée pour enregistrer un programme informatique comprenant des instructions de commande de moyens de commutation 113 et 114 électroniques.

[0045] L'antenne multibandes 101 selon l'invention peut être de forme quelconque. Il peut s'agir, par exemple, d'une antenne rectiligne, comme représenté sur la figure 3, d'une antenne coudée, d'une antenne à méandres, d'une antenne spirale comme représenté sur la figure 2 ou tout autre type d'antenne.

[0046] Suivant un mode de réalisation, l'antenne est une antenne filaire ou une antenne imprimée.

[0047] Suivant un mode de réalisation, l'antenne 1 est une antenne planaire.

[0048] Suivant un mode de réalisation, l'antenne est imprimée sur une carte de circuit imprimé. Au moins une face de la carte de circuit imprimé peut être entièrement ou partiellement métallisée, afin de former un plan de masse.

[0049] Un autre objet de l'invention est un dispositif radiofréquence multifréquences ou multibandes, tel que représenté sur la figure 3.

[0050] En référence à la figure 3, le dispositif radiofréquence 30 comprend une antenne 101 radiofréquence commutée, conforme à un deuxième mode de réalisation de l'invention et un module radiofréquence 20. L'antenne 101 du deuxième mode de réalisation est analogue à celle du premier mode de réalisation et comprend les mêmes parties 102 à 114, sauf qu'elle est rectiligne. L'antenne radiofréquence 101 est connectée électriquement au module radiofréquence 20 par l'intermédiaire de sa borne d'accès radiofréquence 115 unique.

[0051] Le module radiofréquence est configuré pour émettre et/ou recevoir des messages radiofréquences selon au moins une première et une deuxième fréquences. Le rapport de la valeur de la deuxième fréquence de fonctionnement sur la valeur de la première fréquence de fonctionnement est sensiblement égal à une puissance entière de deux. Le module radiofréquence 2 comprend différents éléments connus de l'homme du métier,

afin d'émettre et/ou recevoir des signaux radiofréquences sur une sortie radiofréquence, respectivement une entrée, du module radiofréquence. Il peut s'agir d'un émetteur et/ou d'un récepteur, de circuits de filtrage, d'un circuit Haute Fréquence amplificateur-démodulateur, un ou plusieurs microcontrôleurs ou processeurs et/ou tous autres moyens équivalents programmés de façon opportune.

[0052] Suivant un mode de réalisation, le dispositif radiofréquence 30 comprend au moins un module de commande 31 configuré pour commander au moins deux moyens de commutation 113 et 114 de l'antenne 101 de façon simultanée.

[0053] L'antenne 101 du premier mode de réalisation de la figure 2 peut être utilisée au sein du dispositif radiofréquence de la figure 3.

[0054] Les différents modes de mise en oeuvre, différents modes de réalisation et variantes définis ci-dessus peuvent être combinés afin de générer de nouveaux modes de mise en oeuvre et de nouveaux modes de réalisation de l'invention.

Revendications

1. Antenne (101) radiofréquence multibandes commutée comprenant un corps d'antenne (102) définissant au moins deux brins d'antenne (111, 112), ainsi qu'au moins un premier moyen de commutation (113) disposé entre les premier et deuxième brins d'antenne, le premier moyen de commutation (113) étant configuré pour séparer les deux brins (111, 112) d'antenne dans un premier mode de fonctionnement et pour connecter électriquement les deux brins d'antennes dans un deuxième mode de fonctionnement, l'antenne (101) étant configurée pour rayonner et/ou capter des signaux radiofréquences sur au moins une première et une deuxième fréquences de fonctionnement, le rapport de la valeur de la deuxième fréquence de fonctionnement sur la valeur de la première fréquence de fonctionnement étant sensiblement égal à une puissance entière de deux, dans laquelle

- l'antenne comprend au moins un deuxième moyen de commutation (114),
- les premier et deuxième moyens de commutation (113, 114) sont configurés pour être actionnés de façon simultanée et de façon analogue,
- le deuxième moyen de commutation (114) est disposé sur le deuxième brin (112) d'antenne,
- le deuxième moyen de commutation (114) est configuré pour séparer le deuxième brin (112) d'antenne en deux sous-brins (1121, 1122) d'antenne dans un premier mode de fonctionnement et pour connecter électriquement les deux sous-brins d'antennes dans un deuxième

mode de fonctionnement,

- la longueur du premier sous-brin (1121) d'antenne est différente d'une fraction d'une puissance entière de deux de la longueur d'onde associée à la première fréquence de fonctionnement,

- l'antenne (101) est accordée sur la première fréquence de fonctionnement lorsque les premier et deuxième moyens de commutation (113, 114) sont dans le premier mode de fonctionnement et

- l'antenne est accordée sur la deuxième fréquence de fonctionnement lorsque les premier et deuxième moyens de commutation (113, 114) sont dans le deuxième mode de fonctionnement.

2. Antenne (101) selon la revendication précédente comprenant autant de moyens de commutation (113, 114) que de fréquences de fonctionnement.

3. Antenne (101) selon une des revendications précédentes comprenant une borne d'accès radiofréquence (115) unique, la borne d'accès radiofréquence (115) étant configurée pour faire transiter des signaux radiofréquences à rayonner par l'antenne (101) et/ou des signaux radiofréquences reçus par l'antenne (101).

4. Antenne (101) selon une des revendications précédentes dans laquelle au moins un moyen de commutation (113, 114) est un moyen mécanique.

5. Antenne (101) selon une des revendications 1 à 3 dans laquelle au moins un moyen de commutation (113, 114) est un moyen électronique.

6. Antenne (101) selon une des revendications précédentes dans laquelle l'antenne est une antenne de type planaire.

7. Antenne (101) selon la revendication précédente dans laquelle l'antenne est une antenne imprimée.

8. Antenne selon l'une des revendications précédentes dans laquelle le deuxième moyen de commutation (114) est disposé, entre un premier et deuxième brins d'antenne (1121, 1122), en un emplacement autre que le centre du deuxième brin d'antenne (112).

9. Dispositif radiofréquence (30) multibandes comprenant un module radiofréquence (20) et une antenne (101) radiofréquence multibandes selon l'une des revendications précédentes, l'antenne (101) étant connectée électriquement au module radiofréquence et le module radiofréquence étant configuré pour émettre et/ou recevoir des signaux radiofréquences

selon au moins une première et une deuxième fréquences, le rapport de la valeur de la deuxième fréquence de fonctionnement sur la valeur de la première fréquence de fonctionnement étant sensiblement égale à une puissance entière de deux.

10. Dispositif radiofréquence selon la revendication 9 comprenant, en outre, un module de commande (31) configuré pour commander les premier et deuxième moyens de commutation (113, 114) de façon simultanée et de façon analogue.

Patentansprüche

1. Geschaltete Mehrband-Hochfrequenzantenne (101), umfassend einen Antennenkörper (102), der mindestens zwei Antennenstränge (111, 112) definiert, sowie mindestens eine erste Schalteinrichtung (113), die zwischen dem ersten und dem zweiten Antennenstrang angeordnet ist, wobei die erste Schalteinrichtung (113) konfiguriert ist, um die zwei Antennenstränge (111, 112) in einer ersten Betriebsart zu trennen und die zwei Antennenstränge in einer zweiten Betriebsart elektrisch zu verbinden, wobei die Antenne (101) konfiguriert ist, um Hochfrequenzsignale auf mindestens einer ersten und einer zweiten Betriebsfrequenz abzustrahlen und/oder zu empfangen, wobei das Verhältnis des Werts der zweiten Betriebsfrequenz zu dem Wert der ersten Betriebsfrequenz im Wesentlichen gleich wie eine ganzzahlige Potenz von zwei ist, wobei

- die Antenne mindestens eine zweite Schalteinrichtung (114) umfasst,
- die erste und die zweite Schalteinrichtung (113, 114) konfiguriert sind, um gleichzeitig und auf analoge Weise betätigt zu werden,
- die zweite Schalteinrichtung (114) auf dem zweiten Antennenstrang (112) angeordnet ist,
- die zweite Schalteinrichtung (114) konfiguriert ist, um den zweiten Antennenstrang (112) in einem ersten Betriebsmodus in zwei Antennenteilstränge (1121, 1122) aufzuteilen und in einem zweiten Betriebsmodus die zwei Antennenteilstränge elektrisch zu verbinden,
- die Länge des ersten Antennenteilstrangs (1121) sich von einer Fraktion einer ganzzahligen Zweierpotenz der Wellenlänge unterscheidet, die mit der ersten Betriebsfrequenz assoziiert ist.
- die Antenne (101) auf die erste Betriebsfrequenz abgestimmt ist, wenn die erste und die zweite Schalteinrichtung (113, 114) in der ersten Betriebsart sind, und
- die Antenne auf die zweite Betriebsfrequenz abgestimmt ist, wenn die erste und die zweite Schalteinrichtung (113, 114) in der zweiten Be-

triebsart sind.

2. Antenne (101) nach dem vorherigen Anspruch, umfassend so viele Schalteinrichtungen (113, 114) wie Betriebsfrequenzen.
3. Antenne (101) nach einem der vorherigen Ansprüche, umfassend einen einzelnen Hochfrequenz-Zugangsanschluss (115), wobei der Hochfrequenz-Zugangsanschluss (115) konfiguriert ist, um Hochfrequenzsignale, die von der Antenne (101) abgestrahlt werden sollen, und/oder Hochfrequenzsignale, die von der Antenne (101) empfangen werden, hindurchzulassen.
4. Antenne (101) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei mindestens eine Schalteinrichtung (113, 114) eine mechanische Einrichtung ist.
5. Antenne (101) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei mindestens eine Schalteinrichtung (113, 114) eine elektronische Einrichtung ist.
6. Antenne (101) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Antenne eine Antenne vom planaren Typ ist.
7. Antenne (101) nach dem vorherigen Anspruch, wobei die Antenne eine gedruckte Antenne ist.
8. Antenne nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die zweite Schalteinrichtung (114) zwischen einem ersten und einem zweiten Antennenstrang (1121, 1122) an einer anderen Stelle als der Mitte des zweiten Antennenstrangs (112) angeordnet ist.
9. Mehrband-Hochfrequenzvorrichtung (30), umfassend ein Hochfrequenzmodul (20) und eine Mehrband-Hochfrequenzantenne (101) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Antenne (101) elektrisch mit dem Hochfrequenzmodul verbunden ist und das Hochfrequenzmodul konfiguriert ist, um Hochfrequenzsignale gemäß mindestens einer ersten und einer zweiten Frequenz zu senden und/oder zu empfangen, wobei das Verhältnis des Werts der zweiten Betriebsfrequenz zu dem Wert der ersten Betriebsfrequenz im Wesentlichen gleich wie eine ganze Potenz von zwei ist.
10. Hochfrequenzvorrichtung nach Anspruch 9, ferner umfassend ein Steuermodul (31), das konfiguriert ist, um die erste und die zweite Schalteinrichtung (113, 114) gleichzeitig und auf analoge Weise zu steuern.

Claims

1. A switched multiband radio frequency antenna (101) comprising an antenna body (102) defining at least two antenna strands (111, 112), and at least one first switching means (113) disposed between the first and second antenna strands, the first switching means (113) being configured to separate the two antenna strands (111, 112) in a first operating mode and to electrically connect the two antenna strands in a second operating mode, the antenna (101) being configured to radiate and/or receive radio frequency signals at at least a first and a second operating frequency, the ratio of the value of the second operating frequency to the value of the first operating frequency being substantially equal to an integral power of two, wherein
 - the antenna comprises at least one second switching means (114),
 - the first and second switching means (113, 114) are configured to be operated simultaneously and in a like manner,
 - the second switching means (114) is arranged on the second antenna strand (112),
 - the second switching means (114) is configured to separate the second antenna strand (112) into two antenna sub-strands (1121, 1122) in a first operating mode and to electrically connect the two antenna sub-strands in a second operating mode,
 - the length of the first antenna sub-strand (1121) is different from a fraction of an integral power of two of the wavelength associated with the first operating frequency,
 - the antenna (101) is tuned to the first operating frequency when the first and second switching means (113, 114) are in the first operating mode and
 - the antenna is tuned to the second operating frequency when the first and second switching means (113, 114) are in the second operating mode.
2. The antenna (101) according to the preceding claim comprising as many switching means (113, 114) as operating frequencies.
3. The antenna (101) according to any of the preceding claims comprising a single radio frequency access terminal (115), the radio frequency access terminal (115) being configured to convey radio frequency signals to be radiated by the antenna (101) and/or radio frequency signals received by the antenna (101).
4. The antenna (101) according to any of the preceding claims wherein at least one switching means (113, 114) is a mechanical means.
5. The antenna (101) according to one of the claims 1 to 3, wherein at least one switching means (113, 114) is an electronic means.
6. The antenna (101) according to any of the preceding claims, wherein the antenna is a planar antenna.
7. The antenna (101) according to the preceding claim, wherein the antenna is a printed antenna.
8. The antenna according to any of the preceding claims wherein the second switching means (114) is disposed between a first and second antenna strand (1121, 1122), at a location other than the centre of the second antenna strand (112).
9. A multiband radio frequency device (30) comprising a radio frequency module (20) and a multiband radio frequency antenna (101) according to one of the preceding claims, the antenna (101) being electrically connected to the radio frequency module and the radio frequency module being configured to transmit and/or receive radio frequency signals according to at least a first and a second frequency, the ratio of the value of the second operating frequency to the value of the first operating frequency being substantially equal to an integral power of two.
10. The radio frequency device according to claim 9, further comprising a control module (31) configured to control the first and second switching means (113, 114) simultaneously and in a like manner.

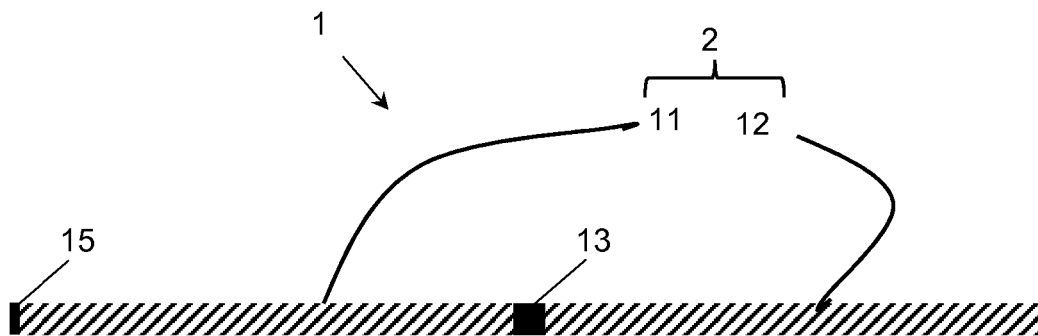


Figure 1
(art antérieur)

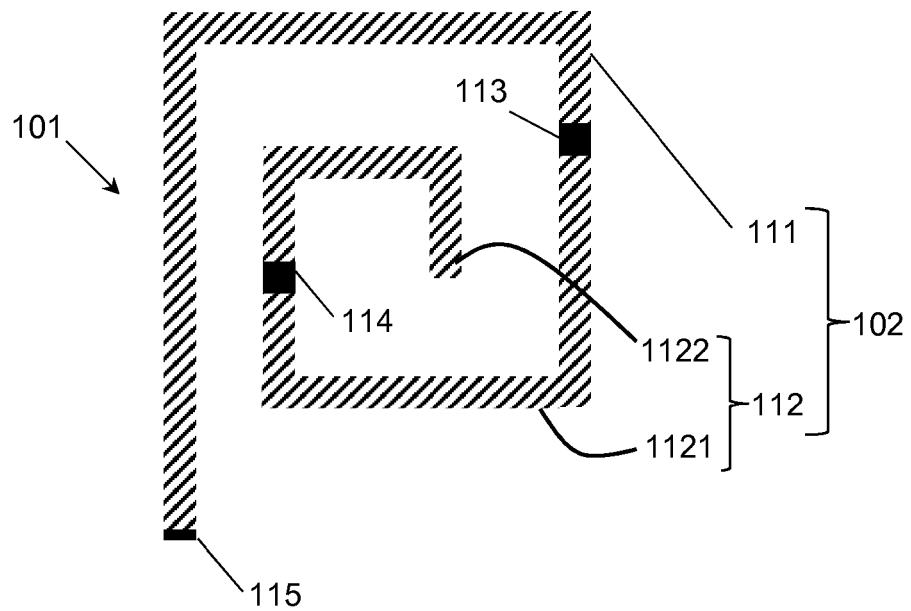


Figure 2

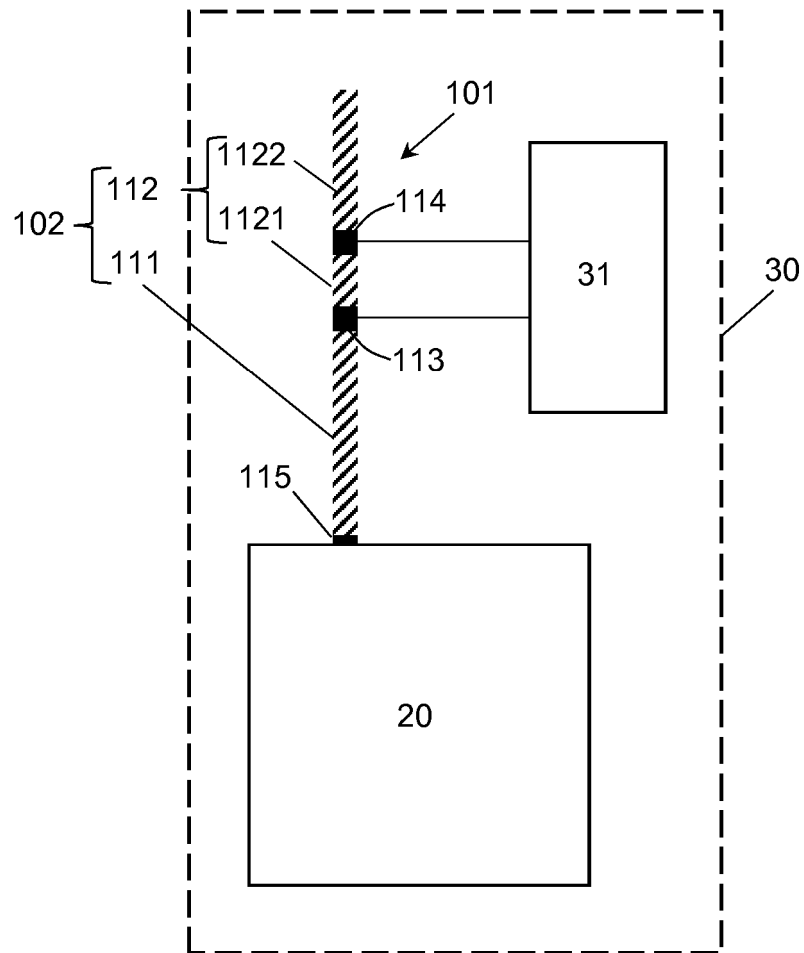


Figure 3

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Littérature non-brevet citée dans la description

- **SONGNAN YANG et al.** Frequency-reconfigurable antennas for multiradio wireless platforms. *IEEE MICROWAVE MAGAZINE*, 01 Février 2009, vol. 9 (1) [0006]