



(11)

EP 2 879 233 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
03.06.2015 Bulletin 2015/23

(51) Int Cl.:
H01Q 1/24 (2006.01) **H01Q 1/38** (2006.01)
H01Q 9/40 (2006.01) **H01Q 9/42** (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14195326.5**

(22) Date de dépôt: **28.11.2014**

(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
Etats d'extension désignés:
BA ME

(30) Priorité: **28.11.2013 FR 1361794**

(71) Demandeur: **COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES**
75015 Paris (FR)

(72) Inventeurs:
• **Pintos, Jean-François**
38140 Saint-Blaise-du-Buis (FR)
• **Jouanlanne, Cyril**
38000 Grenoble (FR)
• **Delaveaud, Christophe**
38430 Saint Jean de Moirans (FR)

(74) Mandataire: **Priori, Enrico et al**
Marks & Clerk France
Conseils en Propriété Industrielle
Immeuble «Visium»
22, avenue Aristide Briand
94117 Arcueil Cedex (FR)

(54) **Antenne radio intégrée à méandres**

(57) L'invention concerne les antennes de télécommunications adaptées à des boîtiers de communication portables.

L'antenne est une antenne radio de type monopôle comprenant une surface conductrice gravée comprenant un plan de masse (M), une structure de lignes conductrices (30), et un point d'injection de signal (18) dans cette structure de lignes conductrices. La structure de lignes conductrices comporte une première ligne conductrice à méandres à brins multiples allongés dans une première direction, une deuxième ligne conductrice à méandres symétrique de la première ligne conductrice par rapport à une ligne médiane (24) passant dans le plan par le point d'injection et perpendiculaire à une direction générale d'allongement des brins, les deux lignes partant du point d'injection, et une surface commune (22) reliée aux extrémités des lignes conductrices distantes du point d'injection.

Cette antenne est moins sensible aux affaiblissements de rendement de rayonnement dus à la présence d'un capot de matière plastique enfermant l'antenne.

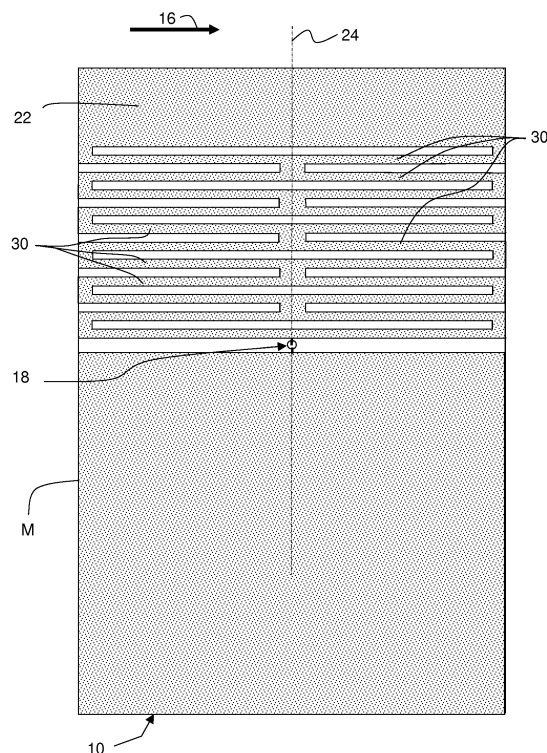


Fig. 6

Description

[0001] L'invention concerne les antennes radio, et plus particulièrement les antennes d'appareils portables qui doivent être miniaturisées même lorsque les bandes de fréquence de fonctionnement sont relativement basses, par exemple autour de 500 MHz.

[0002] La miniaturisation d'une antenne consiste à prévoir des dimensions d'antenne inférieures au sixième de la longueur d'onde environ, et le rendement de l'antenne est affaibli du fait de ces petites dimensions. En effet, une antenne dipôle optimisée du point de vue du rendement devrait avoir des dimensions de l'ordre de la demi-longueur d'onde, soit par exemple 15 cm pour 500 MHz. Une antenne miniaturisée aurait plutôt une longueur de 5 centimètres dans sa plus grande dimension, plus adaptée à un appareil de communication portable qu'on doit pouvoir tenir dans la main.

[0003] Parmi les problèmes qu'on rencontre dans la miniaturisation des antennes, il y a les interactions entre l'antenne et son environnement proche et un but de l'invention est de fournir une géométrie d'antenne qui minimise ces interactions qui seraient nuisibles pour le rendement de l'antenne.

[0004] On a déjà proposé des antennes à méandres, dans lesquelles l'antenne est constituée par un fil conducteur replié sur lui-même pour conserver une longueur totale de fil suffisante (voisine du quart de la longueur d'onde) tout en restreignant l'encombrement global.

[0005] La figure 1 représente le principe d'une antenne monopôle à méandre, constituée par un fil F dressé au-dessus d'un plan de masse M et replié sur lui-même. L'encombrement en hauteur au-dessus du plan de masse est environ trois fois plus faible que la longueur totale du fil déplié.

[0006] La figure 2 représente une configuration différente dans laquelle les directions d'allongement du fil d'antenne sont parallèles et non perpendiculaires au plan de masse, et dans laquelle le fil est replié de multiples fois. Dans l'exemple représenté il y a dix coudes de repliement à l'endroit desquels la direction du fil s'inverse. L'encombrement en hauteur au-dessus du plan de masse est par exemple cinq à dix fois plus faible que la longueur totale du fil déplié.

[0007] On a proposé également des structures d'antennes formées par gravure de cartes de circuit imprimé. Les fils conducteurs de l'antenne et le plan de masse sont gravés sur la surface de la carte. Les fils conducteurs peuvent être gravés sur une face de la carte et le plan de masse sur une autre face de la carte. L'encombrement en hauteur est particulièrement réduit puisqu'il se limite à l'épaisseur de la carte et des couches conductrices déposées sur la carte. La figure 3 représente un exemple de ce type d'antenne ; la partie gauche de la figure représente une face de la carte, et la partie droite représente la face opposée. Le plan de masse M est gravé sur une face. Un fil d'antenne F est gravé sur une autre face.

[0008] La figure 4 représente une autre forme d'antenne compacte gravée sur une carte de circuit imprimé, dans laquelle le fil d'antenne est replié en spirale. Le plan de masse, non représenté est situé sur une autre face de la carte.

[0009] On a proposé enfin dans l'art antérieur des antennes dites à fentes, dans laquelle le rayonnement électromagnétique est engendré au niveau d'une fente allongée ouverte dans une structure conductrice plane gravée sur une face d'un circuit imprimé dont l'autre face constitue un plan de masse. Plus la fente est large, plus la fréquence de fonctionnement peut être basse.

[0010] Mais les structures d'antennes miniaturisées proposées jusqu'à maintenant ont des rendements de rayonnement réduits, c'est-à-dire un mauvais rapport entre la puissance électrique reçue (qui est la puissance de la source pour une antenne adaptée) et la puissance rayonnée, lorsque l'antenne est placée dans un environnement défavorable.

[0011] L'antenne selon l'invention est une antenne radio de type monopôle comprenant un plan de masse et une surface conductrice gravée, la surface conductrice gravée comprenant une structure de lignes conductrices et un point d'injection de signal, caractérisée en ce que la structure de lignes conductrices comporte une première ligne conductrice à méandres à brins multiples allongés dans une première direction, une deuxième ligne conductrice à méandres symétrique de la première ligne conductrice par rapport à un plan médian perpendiculaire à la première direction, les deux lignes partant du point d'injection, et une surface commune reliée aux extrémités des lignes conductrices distantes du point d'injection.

[0012] La structure selon l'invention permet d'uniformiser la répartition des champs électriques élevés mieux que ne le permet une antenne à simple méandre de l'art antérieur, tout particulièrement dans le cas où l'antenne est enfermée dans un capot de matière plastique (ABS), ce qui sera souvent le cas pour les antennes de télécommunication associées à des appareils électroniques portables tenus à la main.

[0013] De préférence, les brins multiples des deux lignes conductrices à méandre se rejoignent le long du plan médian, c'est-à-dire que pour chaque méandre, un brin allongé de l'une des lignes rejoint un brin allongé de l'autre ligne.

[0014] Les lignes conductrices comprennent chacune une pluralité de brins (au moins deux et de préférence au moins huit) allongés dans la direction perpendiculaire au plan médian.

[0015] Dans une version simple, l'antenne est entièrement plane. Dans une version plus compacte encore, des parties de l'antenne sont repliées, par exemple pour épouser en partie la forme d'un boîtier généralement parallélépipédique contenant l'antenne.

[0016] L'antenne est formée sur un circuit imprimé, de préférence flexible, ou bien elle est constituée par une plaque métallique découpée selon le motif de lignes et de plan de masse désiré. Cette plaque peut rester plane

ou être conformée à la forme désirée après découpe.

[0017] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit et qui est faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1 à 4, déjà décrites, représentent des principes d'antennes à méandres de l'art antérieur ;
- la figure 5 représente une antenne à méandre simple formée sur une face d'un circuit imprimé ;
- la figure 6 représente une antenne à méandres multiples selon l'invention, formée sur une face d'un circuit imprimé ;
- la figure 7 représente une courbe de rendement de rayonnement des antennes des figures 5 et 6 dans deux cas différents : antenne à l'air libre, et antenne enfermée dans un capot de matière plastique ;
- la figure 8 représente une structure d'antenne dans une configuration repliée pour être logée dans un boîtier.

[0018] Sur la figure 5 on a représenté un exemple d'antenne radio destinée à être incorporée à un boîtier de communication pouvant être tenu à la main. Les dimensions approximatives du boîtier sont par exemple de 7 à 12 cm de long par 5 à 8 cm de large, pour une épaisseur de 1 à 3 cm environ. La structure d'antenne occupe toute la surface ou presque toute la surface de la face principale (la plus grande) du boîtier. Elle est formée de préférence sur une carte de circuit imprimé 10 dont l'épaisseur peut-être de 1 millimètre. Ces dimensions sont données à titre indicatif. La communication radio est destinée à utiliser une fréquence porteuse comprise entre 400 et 800 MHz par exemple et l'antenne doit donc rayonner une puissance suffisante pour cette gamme de fréquences. L'antenne sert à la fois à l'émission de signaux radio et à la réception.

[0019] L'antenne est formée par une surface conductrice gravée sur une seule face de la carte imprimée. La carte est par exemple en matière plastique (résine époxy en général) et la surface conductrice peut être une couche de cuivre déposée sur la carte. Mais l'antenne pourrait aussi être formée par découpe d'une plaque métallique sans support de matière plastique.

[0020] La surface conductrice comprend un plan de masse M et, dans le même plan, une structure conductrice gravée qui comprend une ligne conductrice continue à méandre simple. La ligne conductrice comprend un premier brin allongé 14 s'étendant parallèlement à un bord du plan de masse, dans le sens de la largeur de la carte (selon la direction de la flèche 16), avec un intervalle étroit constant, par exemple 1 millimètre, entre le premier brin et le plan de masse. Ce premier brin part d'un point situé au milieu de la largeur de la carte, point qui constitue un point d'injection de signal pour l'antenne (en émission) ou un point de réception de signal (en réception). Le point d'injection ou de réception 18 est relié à une ligne de transmission haute fréquence (câble de transmission

coaxial ou ligne microruban (microstrip en anglais) reliée par ailleurs à la circuiterie de télécommunication (non représentée) contenue dans le boîtier et située par exemple au-dessous de la carte d'antenne radio. Cette circuiterie peut comprendre un circuit intégré de traitement de signal radiofréquence.

[0021] La ligne conductrice continue de la figure 5 comporte, outre le premier brin partant du point d'injection, un double coude à 180° et un deuxième brin 20 qui repart en sens inverse du premier brin, parallèle au premier brin et à une faible distance (par exemple 1 millimètre) et qui occupe toute la largeur de la carte. Enfin, la ligne conductrice se termine par une surface conductrice terminale 22 située de l'autre côté de la ligne conductrice par rapport au plan de masse. Cette surface conductrice terminale est séparée du deuxième brin par une faible distance, de préférence égale à la distance entre les brins, par exemple 1 millimètre. Elle occupe une proportion significative de la surface de la carte, par exemple au moins 15% de la surface, dans cette réalisation. La ligne conductrice continue est dite à méandre simple car elle comporte un seul double coude reliant deux brins allongés parallèles.

[0022] La figure 6 représente la structure d'antenne perfectionnée selon l'invention, ayant un encombrement global semblable ou identique à celui de la figure 5. Elle est encore formée sur une seule face de la carte de circuit imprimé 10. C'est une structure symétrique comportant deux lignes conductrices continues symétriques à multiples méandres. La symétrie est une symétrie de miroir par rapport à une ligne médiane verticale 24 qui traverse la carte de préférence dans le sens de sa plus grande longueur. Il y a une ligne conductrice à méandres à gauche de la ligne médiane et une ligne à méandres à droite de la ligne médiane.

[0023] Un plan de masse M occupe la partie basse de la carte imprimée, sur une surface importante, dans cet exemple environ la moitié de la surface de la carte.

[0024] Chacune des lignes conductrices comporte plusieurs brins parallèles 30 en série orientés perpendiculairement à la ligne médiane 24 et reliés les uns aux autres par des coudes à 180°. Les brins allongés parallèles sont séparés par des intervalles étroits dont la largeur est du même ordre de grandeur ou égale à la largeur des brins eux-mêmes. Ils s'étendent entre l'un des bords de la surface de la carte et la ligne médiane. Les coudes à 180° sont situés aux extrémités de chaque brin, d'un côté le long de la ligne médiane et de l'autre côté le long de l'un des bords latéraux de la carte, bord gauche pour les brins de la ligne conductrice de gauche, bord droit pour les brins de la ligne conductrice de droite. Il y a une pluralité de brins, de préférence au moins huit brins, par ligne. Dans l'exemple représenté, il y en a onze.

[0025] De préférence, mais ce n'est pas obligatoire, les extrémités coudées des brins de la ligne conductrice de gauche peuvent être réunies aux extrémités coudées de la ligne conductrice de droite. C'est ce qui est représenté sur la figure 6 : chacun des coudes situés du côté

droit de la ligne conductrice de gauche est accolé à un des coudes situés du côté gauche de la ligne conductrice de droite. Cette structure où les extrémités coudées des lignes de gauche et de droite se rejoignent le long du plan médian 24 assure une rigidité mécanique de l'ensemble, particulièrement avantageuse lorsque la structure est repliée et/ou intégrée dans un boîtier, par exemple de la façon décrite en relation avec la figure 8.

[0026] Le premier brin (en bas des lignes à méandres sur la figure 6) de chacune des lignes à méandres part d'un point d'injection de signal 18 (qui est un point de réception de signal si l'antenne fonctionne en antenne de réception). Ce point est situé sur la ligne médiane, entre le plan de masse M et les lignes à méandres. Le premier brin de la ligne à méandres de gauche part donc sensiblement du point d'injection 18 auquel il est relié et va jusqu'au bord gauche de la carte. De même, le premier brin de la ligne à méandres de droite part du point d'injection 18 auquel il est relié et va jusqu'au bord droit de la carte.

[0027] Enfin, le dernier brin de la ligne de gauche (brin en haut sur la figure) aboutit sur une surface conductrice commune 22 occupant une partie significative de la carte (au moins 10%). L'endroit où le dernier brin rejoint la surface conductrice commune est de préférence l'extrémité du brin du côté opposé à la ligne médiane, c'est-à-dire sur le bord gauche et le bord droit de la carte respectivement.

[0028] La surface conductrice commune 22 est séparée du dernier brin de chaque ligne (sauf là où ces brins la rejoignent) par un intervalle étroit qui est de préférence le même que les intervalles entre brins de chaque ligne.

[0029] L'intervalle entre brins et l'intervalle entre le dernier brin et la surface conductrice commune peut être de 1 millimètre environ. L'intervalle entre le plan de masse M et le premier brin de chaque ligne peut être de même valeur ou être plus grand si c'est nécessaire pour y placer le point d'injection de signal 18 comme c'est représenté sur la figure 6.

[0030] L'antenne pourrait aussi être formée par découpe d'une plaque métallique plutôt que par gravure d'une couche conductrice déposée sur une carte de matière plastique.

[0031] La figure 7 est un diagramme représentant le rendement de rayonnement des antennes des figures 5 et 6 dans deux conditions différentes. Le rendement de rayonnement (en anglais "radiation efficiency") est exprimé en pourcentage de 0 à 100%, en fonction de la fréquence. Dans l'exemple représenté, la fréquence peut varier entre 400 et 800 MHz.

[0032] La première courbe Aa, en traits pointillés, représente la variation du rendement avec la fréquence pour une antenne de la figure 5, à l'air libre.

[0033] La deuxième courbe Ab, en traits pleins, représente la variation pour une antenne de la figure 6.

[0034] Ces courbes montrent qu'il y a une fréquence ou une plage de fréquences pour laquelle le rendement est maximum. Le rendement atteint environ 90%. Il est

légèrement supérieur pour l'antenne de la figure 6, mais la différence avec la figure 5 n'est pas très importante. La fréquence au sommet de la courbe, c'est-à-dire la fréquence pour laquelle le rendement est maximum, est légèrement plus basse pour l'antenne de la figure 6. Mais cette valeur pourrait être ajustée en agissant sur les dimensions précises de la structure conductrice gravée, et notamment (pour une largeur donnée de la carte) sur les longueurs et largeurs des fentes entre brins conducteurs, et les largeurs des brins conducteurs.

[0035] La troisième courbe Ba, en traits pointillés représente la variation de rendement en fonction de la fréquence pour l'antenne de la figure 5 lorsqu'elle est enfermée dans un capot de matière plastique tel que de l'ABS (acrylonitrile-butadiène-styrène). On voit d'une part que la fréquence pour laquelle le rendement est maximal a beaucoup baissé par rapport à ce qu'elle était lorsque l'antenne est à l'air libre (courbe Aa). Mais on voit surtout que le rendement à l'endroit du maximum baisse très significativement puisqu'il ne dépasse plus 65%. L'influence du capot résulte de ce que les lignes de champ électrique autour de l'antenne sont perturbées par la présence du capot.

[0036] La quatrième courbe Bb, en traits pleins, représente la variation de rendement en fonction de la fréquence pour l'antenne de la figure 6 lorsqu'elle est enfermée dans le même capot ABS. C'est une courbe analogue à la courbe Ba, avec une baisse significative de la fréquence du sommet de la courbe. Mais la valeur du maximum de rendement est beaucoup plus élevée puisqu'elle dépasse maintenant 75%. Le capot perturbe donc beaucoup moins l'antenne de la figure 6 que l'antenne de la figure 5 (pour un encombrement similaire pour les deux antennes).

[0037] On peut expliquer cela par le fait que les zones de champ électrique élevé restent mieux distribuées à proximité immédiate de l'antenne et sont moins influencées par la présence du capot qui recouvre l'antenne. De ce point de vue, la structure d'antenne de la figure 6 représente un progrès tout particulièrement lorsque l'antenne est enfermée dans un capot, ce qui sera le plus souvent le cas s'il s'agit d'une antenne de communication pour un boîtier électronique portable.

[0038] Dans tout ce qui précède, on a considéré que l'antenne était complètement plane. Cependant, la structure formée par le plan de masse M, les lignes conductrices 30 et la surface commune 22 peut aussi être repliée pour être logée dans un espace de longueur et/ou de largeur plus petites que la longueur et la largeur de l'antenne plane. Par exemple, on peut prévoir que le repliement se fait en conservant :

- le plan de masse principalement sur une face principale avant d'un parallélépipède,
- la surface commune 22 principalement sur une face arrière opposée
- et les lignes conductrices 30 principalement sur un petit côté du parallélépipède, entre les deux faces

opposées.

[0039] La figure 8 illustre ce qu'on entend par repliement de la structure conductrice : dans cet exemple, le repliement se fait à 90° du plan de masse M qui occupe une partie d'une face principale d'un parallélépipède. Les brins 30 des lignes conductrices à méandres sont alors disposées principalement sur un petit côté du parallélépipède, et elles peuvent elles-mêmes être repliées sur un autre côté perpendiculaire à la fois au petit côté et à la surface principale. La surface 22, non représentée peut être située au-dessous de la face principale. Les deux lignes conductrices à méandres multiples sont alors symétriques par rapport à un plan médian perpendiculaire à la direction générale d'allongement des brins conducteurs 30 (plan qui contient la ligne médiane 24 de la figure 6).

[0040] Lorsque l'antenne est ainsi repliée en partie, on considérera que les orientations des brins et de la symétrie telles qu'on les a exposées à propos d'une antenne plane restent valables mais en considérant alors que l'antenne est fictivement dépliée pour considérer ces orientations.

Revendications

1. Antenne radio de type monopôle comprenant un plan de masse (M) et une surface conductrice gravée, la surface conductrice gravée comprenant une structure de lignes conductrices et un point d'injection de signal (18), dans laquelle la structure de lignes conductrices comporte une première ligne conductrice à méandres à brins multiples allongés dans une première direction, une deuxième ligne conductrice à méandres symétrique de la première ligne conductrice par rapport à un plan médian perpendiculaire à la première direction, les deux lignes partant du point d'injection, et une surface commune (22) reliée aux extrémités des lignes conductrices distantes du point d'injection, **caractérisée en ce que** les brins multiples des deux lignes conductrices à méandre se rejoignent le long du plan médian.
2. Antenne selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les lignes conductrices comprennent chacune une pluralité de brins allongés dans la direction perpendiculaire au plan médian.
3. Antenne selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'elle** est entièrement plane.
4. Antenne selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'antenne est non plane et comporte des parties repliées pour épouser en partie la forme d'un boîtier généralement parallélépipédique.

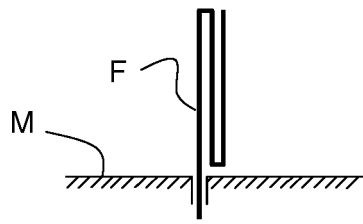


Fig. 1

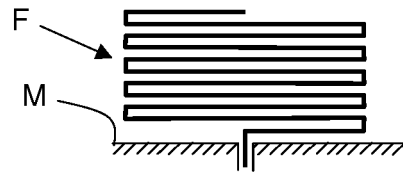


Fig. 2

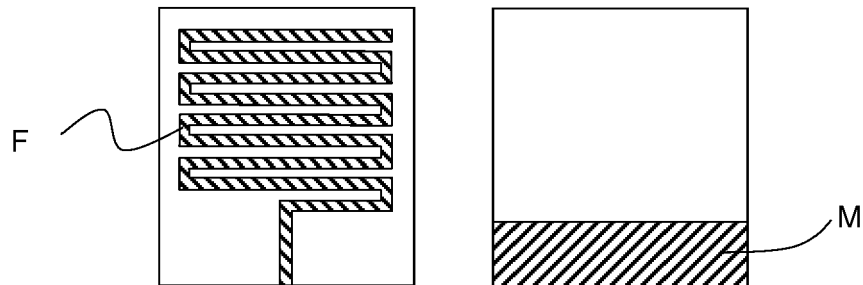


Fig. 3

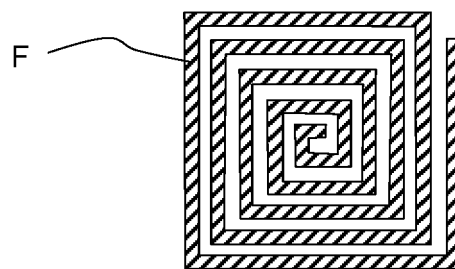


Fig. 4

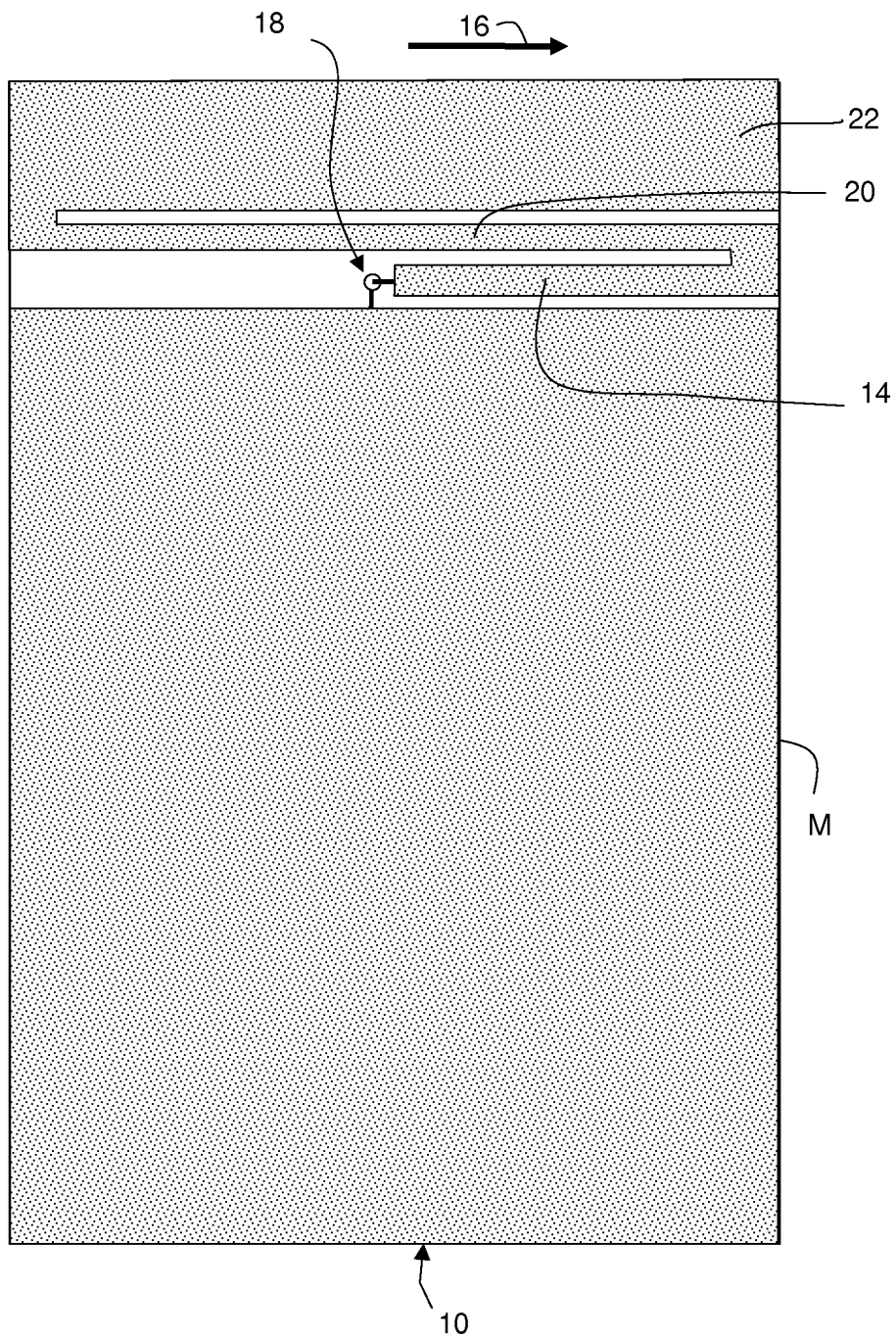


Fig. 5

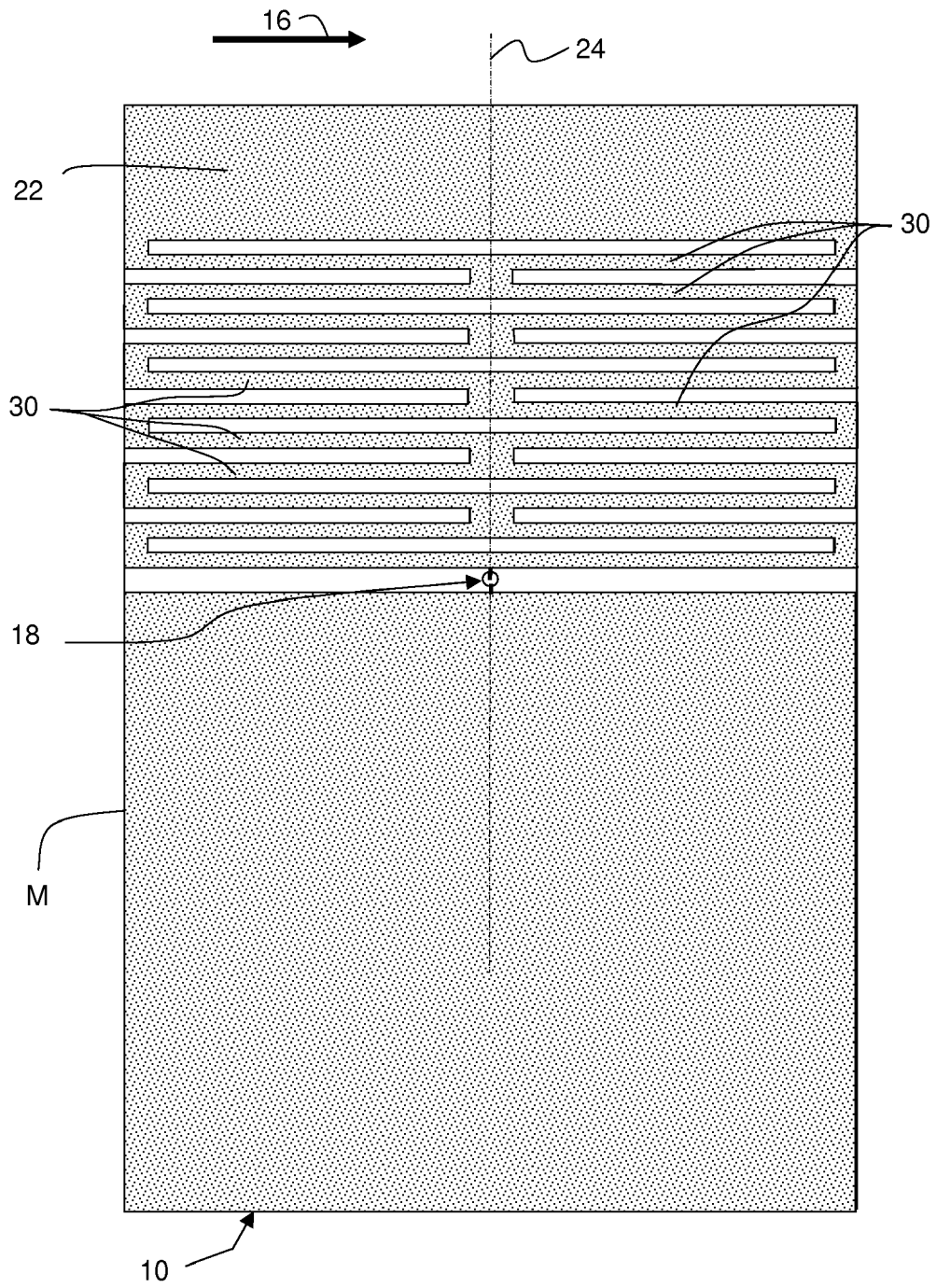


Fig. 6

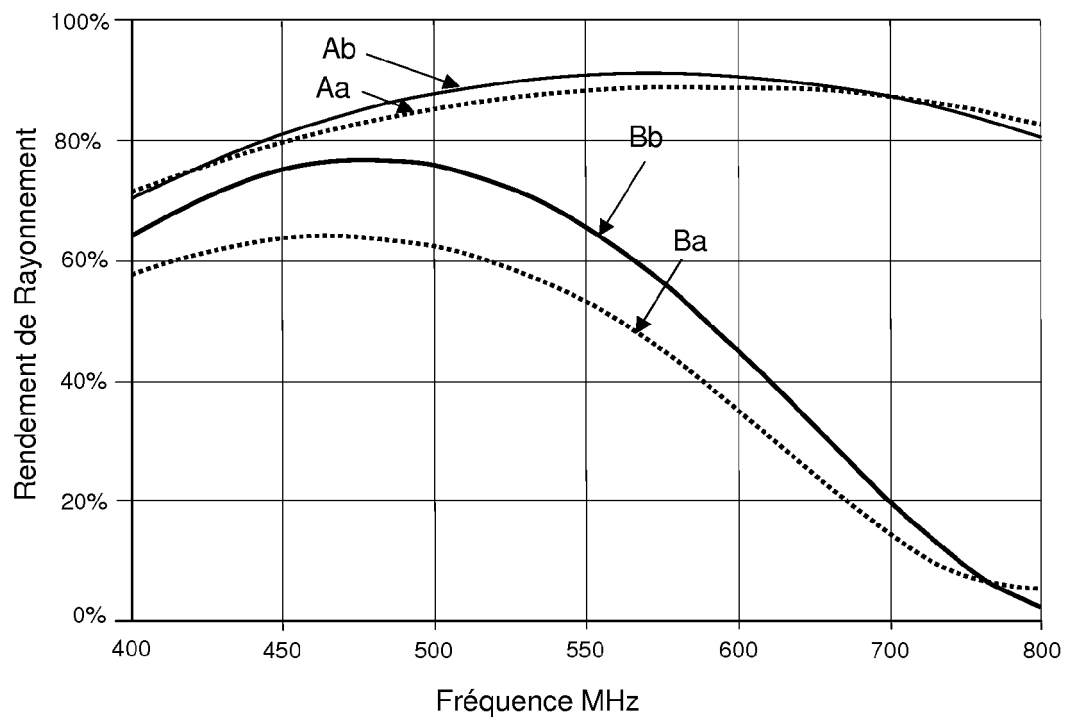


Fig. 7

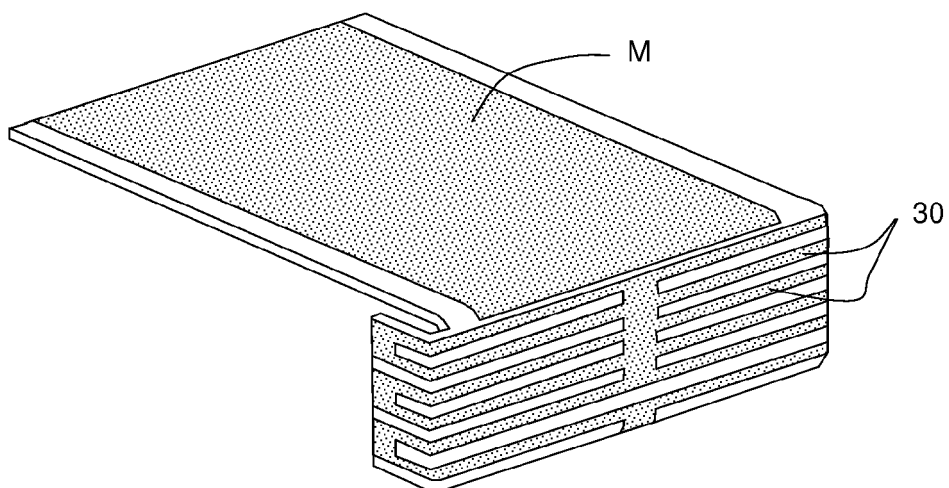


Fig. 8



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 14 19 5326

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 1 441 415 A1 (ALPS ELECTRIC CO LTD [JP]) 28 juillet 2004 (2004-07-28) * colonnes 4-5; figures 1-2 *	1-4	INV. H01Q1/24 H01Q1/38 H01Q9/40 H01Q9/42
X	CN 102 354 804 A (BAOQIANG GAO) 15 février 2012 (2012-02-15) * figure 1 *	1-3	
A	KHALEGHI A ET AL: "A Dual Band Back Coupled Meanderline Antenna For Wireless LAN Applications", 2005 IEEE 61ST VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE. VTC2005- SPRING - 30 MAY-1 JUNE 2005 - STOCKHOLM, SWEDEN, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, vol. 1, 30 mai 2005 (2005-05-30), pages 226-229, XP010855386, DOI: 10.1109/VETECS.2005.1543283 ISBN: 978-0-7803-8887-1 * le document en entier *	4	
A	JP 2003 142931 A (ALPS ELECTRIC CO LTD) 16 mai 2003 (2003-05-16) * abrégé; figures 1-2 *	1-4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) H01Q
A	US 2009/108996 A1 (DAY EDWARD [US]) 30 avril 2009 (2009-04-30) * figure 1 *	1-4	
A	WO 2012/108071 A1 (SINFONIA TECHNOLOGY CO LTD [JP]; YAMANAKA YUJI [JP]; SATO YUSHI [JP];) 16 août 2012 (2012-08-16) * le document en entier *	1-4	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 27 mars 2015	Examineur Ribbe, Jonas
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 14 19 5326

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

27-03-2015

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1441415 A1	28-07-2004	EP 1441415 A1	28-07-2004
		JP 2004228984 A	12-08-2004
		US 2004150566 A1	05-08-2004

CN 102354804 A	15-02-2012	AUCUN	

JP 2003142931 A	16-05-2003	AUCUN	

US 2009108996 A1	30-04-2009	AU 2008319448 A1	07-05-2009
		CA 2703205 A1	07-05-2009
		CN 101842937 A	22-09-2010
		EP 2206194 A2	14-07-2010
		JP 5268121 B2	21-08-2013
		JP 2011502398 A	20-01-2011
		US 2009108996 A1	30-04-2009
		WO 2009058183 A2	07-05-2009

WO 2012108071 A1	16-08-2012	CN 103348535 A	09-10-2013
		KR 20140047588 A	22-04-2014
		WO 2012108071 A1	16-08-2012

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82