

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 987 175

②1 N° d'enregistrement national : 12 00505

⑤1 Int Cl⁸ : H 01 Q 21/30 (2013.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 21.02.12.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 23.08.13 Bulletin 13/34.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

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

⑦2 Inventeur(s) : RENARD CHRISTIAN MICHEL,
DUPIRE JEAN FRANCOIS et DELESTRE XAVIER.

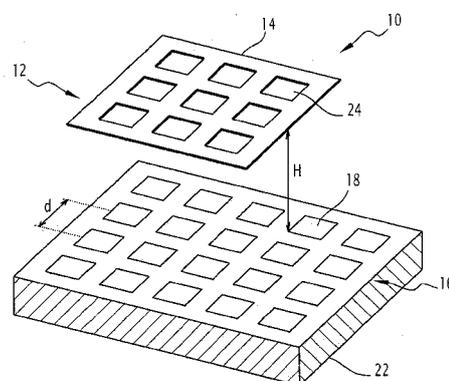
⑦3 Titulaire(s) : THALES Société anonyme.

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

⑤4 ANTENNE BANDE BASSE APTE A ETRE POSITIONNEE SUR UNE ANTENNE RESEAU BANDE HAUTE DE MANIERE A FORMER UN SYSTEME ANTENNAIRE BI-BANDE DE FREQUENCE.

⑤7 L'invention concerne une antenne bande basse (12) apte à fonctionner dans une première bande de fréquence centrée sur une première fréquence dite fréquence basse, comportant au moins un premier élément rayonnant (14), apte à être positionnée sur une antenne réseau bande haute (16) fonctionnant dans une deuxième bande de fréquence centrée sur une deuxième fréquence dite fréquence haute, ladite fréquence haute étant strictement supérieure à ladite fréquence basse, de manière à former un système antenne bi-bande de fréquence (10), ladite antenne réseau bande haute (16) comportant un réseau de deuxièmes éléments rayonnants (18) fournissant chacun un rayonnement électromagnétique. Chaque premier élément rayonnant (14) comporte des ajourages (24) dont la forme est dépendante de la forme des deuxièmes éléments rayonnants (18), la forme des ajourages étant déterminée de manière à propager le rayonnement électromagnétique de chaque deuxième élément rayonnant sans perturbation, permettant à l'antenne réseau bande haute (16) de fonctionner sans perturbation dans ladite deuxième bande de fréquence en présence ou en absence de l'antenne bande basse.

L'invention concerne également un système antenne bi-bande de fréquence associé.



FR 2 987 175 - A1



Antenne bande basse apte à être positionnée sur une antenne réseau bande haute de manière à former un système antenne bi-bande de fréquence

La présente invention concerne une antenne bande basse apte à fonctionner dans une première bande de fréquence centrée sur une première fréquence dite fréquence basse, et apte à être positionnée sur une antenne réseau bande haute de manière à former un système antenne bi-bande, et ainsi qu'un système antenne bi-bande de fréquence associé.

De manière générale, l'invention se situe dans le domaine des systèmes antennaires bi-bande de fréquence.

Dans diverses applications, par exemple dans le domaine de la télédétection et de l'observation de la terre, dans le domaine de la réception par satellite, on utilise des antennes couvrant diverses bandes de fréquence, allant des ondes UHF et VHF jusqu'aux ondes millimétriques. Il existe également des applications associant la nécessité d'utiliser deux bandes de fréquence distinctes.

A cet effet, il a été proposé, au lieu d'utiliser deux antennes séparées, ce qui est coûteux et présente un grand encombrement, de mettre en place des antennes bi-bandes de fréquence, c'est-à-dire aptes à fonctionner simultanément dans deux bandes de fréquence distinctes.

Lorsqu'on cherche à couvrir deux bandes de fréquence, on distingue naturellement une bande haute centrée sur une fréquence plus haute et une bande basse centrée sur une fréquence plus basse.

Une solution connue consiste à associer une antenne bande haute de type antenne réseau à fentes avec une antenne bande basse de type dipôles, utilisant le plan métallique de l'antenne bande haute comme plan réflecteur. Cependant, les antennes de type dipôle présentent un fort encombrement. Typiquement, un dipôle de longueur totale proche d'une demie longueur d'onde ($\lambda/2$) par exemple égale à 150 mm à 1 GHz, fonctionne correctement avec des brins positionnés à $\lambda/4$, soit 75 mm dans cet exemple au dessus du plan réflecteur.

On connaît par ailleurs du document L. Shafai et al, « Dual-band dual-polarized microstrip antennas for SAR applications », IEEE, 1997, un système antenne bi-bande de fréquence constitué d'une antenne réseau de pavés ou éléments rayonnants imprimés au-dessus de laquelle est fixée une antenne bande basse constituée de pavés ou éléments rayonnants. Ce système antenne bi-bande de fréquence présente un encombrement plus faible qu'un système comportant une antenne bande basse de type dipôles. Cependant, ce système antenne présente l'inconvénient d'être conçu de manière figée pour un fonctionnement en bi-bande de fréquence.

Or il est utile, pour certaines applications, de permettre à la fois le fonctionnement bi-bande de fréquence et le fonctionnement mono-bande, tout en conservant le faible encombrement du système antenne, et avec une faible complexité pour passer du mode de fonctionnement bi-bande au mode de fonctionnement mono-bande et vice-versa.

A cet effet, l'invention propose une antenne bande basse apte à fonctionner dans une première bande de fréquence centrée sur une première fréquence dite fréquence basse, comportant au moins un premier élément rayonnant, apte à être positionnée sur une antenne réseau bande haute fonctionnant dans une deuxième bande de fréquence centrée sur une deuxième fréquence dite fréquence haute, ladite fréquence haute étant strictement supérieure à ladite fréquence basse, de manière à former un système antenne bi-bande de fréquence, ladite antenne bande haute comportant un réseau de deuxièmes éléments rayonnants fournissant chacun un rayonnement électromagnétique.

L'antenne bande basse est remarquable en ce que chaque premier élément rayonnant comporte des ajourages dont la forme est dépendante de la forme des deuxièmes éléments rayonnants, la forme des ajourages étant déterminée de manière à propager le rayonnement électromagnétique de chaque deuxième élément rayonnant sans perturbation, permettant à l'antenne réseau bande haute de fonctionner sans perturbation dans ladite deuxième bande de fréquence en présence ou en absence de l'antenne bande basse.

Avantageusement, l'antenne bande basse selon l'invention est conçue de manière à ne pas perturber le fonctionnement de l'antenne réseau bande haute, qu'elle soit positionnée ou non dans le système antenne bi-bande de fréquence. Le système antenne ainsi obtenu avec une antenne réseau haute fréquence classique et une antenne basse fréquence selon l'invention est modulaire, il peut à la fois fonctionner en bi-bande de fréquence lorsque les deux antennes sont en place, ou à la fréquence haute uniquement lorsque l'antenne bande basse est retirée. La mise en place du système antenne bi-bande de fréquence est à la fois simple et peu coûteuse, dans la mesure où l'antenne réseau bande haute utilisée est une antenne classique, qui ne subit aucune modification pour fonctionner avec une antenne bande basse.

L'antenne bande basse selon l'invention peut présenter une ou plusieurs des caractéristiques ci-dessous, prises indépendamment ou en combinaison :

- ladite fréquence haute est supérieure ou égale au double de ladite fréquence basse ;

- la forme et la surface d'un dit premier élément rayonnant est déterminée en fonction de la taille des deuxièmes éléments rayonnants et de ladite fréquence basse ;

- elle comporte un support du ou des premiers éléments rayonnants en matériau apte à propager le rayonnement électromagnétique de chaque deuxième élément rayonnant sans perturbation, ledit support ayant une épaisseur prédéterminée, inférieure ou égale à une valeur maximale égale à la distance maximale sur laquelle chaque

5 deuxième élément rayonnant rayonne en mode tubulaire ;

- ledit support est constitué de mousse avec alvéoles, les alvéoles étant placées en regard des deuxièmes éléments rayonnants lorsque l'antenne bande basse est positionnée sur l'antenne réseau bande haute pour former un système antenneur bi-

10 bande de fréquence;

- elle comporte un circuit d'alimentation, positionné sur une face dudit support, située à l'opposé de la face dudit support sur laquelle sont positionnés lesdits premiers éléments rayonnants, ledit circuit d'alimentation étant positionné de manière à être implanté, lorsque l'antenne bande basse est positionnée sur l'antenne réseau bande

15 haute pour former un système antenneur bi-bande de fréquence, entre lesdits deuxièmes éléments rayonnants ;

- elle comporte un dispositif d'excitation métallisé traversant ledit support ;

- ledit au moins un premier élément rayonnant est réalisé comme circuit imprimé sur une feuille diélectrique ;

- ledit au moins un premier élément rayonnant est composé d'un grillage

20 métallique.

Selon un autre aspect, l'invention concerne un système antenneur bi-bande de fréquence, comportant une antenne bande basse apte à fonctionner dans une première bande de fréquence centrée sur une première fréquence dite fréquence basse, comportant au moins un premier élément rayonnant, telle que brièvement décrite ci-

25 dessus, et une antenne réseau bande haute fonctionnant dans une deuxième bande de fréquence centrée sur une deuxième fréquence dite fréquence haute, ladite fréquence haute étant strictement supérieure à ladite fréquence basse. Le système antenneur bi-bande est remarquable en ce que ladite antenne bande basse est amovible, l'enlèvement de ladite antenne bande basse ne perturbant pas le fonctionnement de l'antenne réseau

30 bande haute dans ladite deuxième bande de fréquence.

Selon un mode de réalisation, la fréquence haute est supérieure ou égale au double de ladite fréquence basse.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description qui en est donnée ci-dessous, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux

35 figures annexées, parmi lesquelles :

-la figure 1 est une vue schématique d'un système antenne bi-bande selon un mode de réalisation l'invention;

-la figure 2 représente schématiquement la forme d'un rayonnement électromagnétique ;

5 -la figure 3 est une vue éclatée en perspective d'une antenne bande base selon un mode de réalisation de l'invention ;

-la figure 4 est une vue de dessus d'un premier élément rayonnant selon un premier mode de réalisation de l'invention, et

10 -la figure 5 est une vue en perspective d'un premier élément rayonnant selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

Comme illustré à la figure 1, selon un mode de réalisation, un système antenne bi-bande de fréquence 10 selon l'invention comporte une antenne bande basse 12, composée d'un ou plusieurs premiers éléments rayonnants 14 et une antenne réseau bande haute 16, composée de deuxièmes éléments rayonnants 18.

15 Dans l'exemple de la figure 1, l'antenne bande haute est une antenne réseau composée de deuxièmes éléments rayonnants 18, également appelés pavés, agencés en maillage carré dxd au dessus d'un plan réflecteur 22.

20 L'antenne bande basse 12 est positionnée au-dessus de l'antenne réseau bande haute 16, c'est-à-dire à l'opposé de l'antenne bande haute 16 par rapport au plan réflecteur 22 de manière à ce que l'antenne bande haute 16 constitue un plan réflecteur pour l'antenne bande basse 12.

25 L'antenne bande basse 12 est apte à fonctionner dans une première bande de fréquence et l'antenne bande haute 16 est apte à fonctionner dans une deuxième bande de fréquence. Typiquement, la deuxième bande de fréquence est centrée autour d'une fréquence F_H dite fréquence haute et la première bande de fréquence est centrée autour d'une fréquence F_B dite fréquence basse, la fréquence haute étant strictement supérieure à la fréquence basse, et de préférence supérieure ou égale au double de la fréquence basse.

30 Avantageusement selon l'invention l'antenne bande basse 12 est amovible sans induire de perturbation sur le fonctionnement de l'antenne bande haute 16.

Ainsi, un système antenne 10 selon l'invention peut à la fois fonctionner en bi-bande de fréquence d'une part, et en mono-bande de fréquence d'autre part, correspondant à la bande de fréquence haute de fonctionnement de l'antenne bande haute.

35 Pour réaliser cette fonctionnalité consistant à ne pas perturber le fonctionnement de l'antenne réseau bande haute 16, l'élément rayonnant 14 est ajouré, comportant des

ouvertures ou ajourages 24 dont la forme est dépendante de la forme et de la taille des deuxièmes éléments rayonnants 18, et de la surface de l'antenne réseau 16. Lorsque l'antenne bande basse 12 est positionnée dans le système antennaire bi-bande 10, les ouvertures 24 sont positionnées en regard des deuxièmes éléments rayonnants 18.

5 Les dimensions du premier élément rayonnant 14 sont ajustées de façon à obtenir une résonance et donc un rayonnement électromagnétique dans la bande basse fréquence visée.

La hauteur de positionnement H de l'antenne bande basse 12 par rapport à l'antenne bande haute 16 est prédéterminée et inférieure ou égale à une hauteur L.

10 La hauteur L correspond à la distance maximale sur laquelle chaque deuxième élément rayonnant 18 rayonne en mode tubulaire, l'onde émise étant une onde plane, avant de rayonner en onde sphérique, comme illustré à la figure 2. Par exemple, pour une fréquence basse de l'ordre de 1 GHz et une fréquence haute de l'ordre de 10GHz, la hauteur L est de l'ordre de 30 mm, et de préférence la hauteur H est choisie de l'ordre de
15 7 mm, afin de réduire au maximum les réactions de l'antenne réseau bande haute en présence de l'antenne bande basse. Avantageusement, le système antennaire bi-bande réalisé est compact.

La figure 3 est une vue éclatée d'une antenne bande basse 12 selon un mode de réalisation de l'invention, dans laquelle sont représentés séparément le premier élément
20 rayonnant 14 et un support 30, de hauteur H, permettant de positionner le premier élément rayonnant par rapport à l'antenne bande haute 16 de la figure 1.

Le support 30 est apte, de par sa composition et sa forme, à réduire toute perturbation du rayonnement des deuxièmes éléments rayonnants en présence de l'antenne bande basse. En particulier, le support 30 est formé dans un matériau apte à
25 propager le rayonnement électromagnétique de chaque deuxième élément rayonnant sans perturbation.

De préférence, le support est constitué en mousse 32 comportant des alvéoles 34, les alvéoles étant placés en regard des deuxièmes éléments rayonnants et des ajourages
30 24 du premier élément rayonnant, de manière à laisser passer le rayonnement électromagnétique des deuxièmes éléments rayonnants de l'antenne bande haute.

En variante, un autre matériau, par exemple un matériau diélectrique, peut être utilisé pour réaliser le support 30.

Sur la face supérieure 36 du support 30, sur laquelle on pose le premier élément rayonnant 14, est également positionné un dispositif d'excitation métallisé ou sonde 38,
35 destiné à assurer l'excitation du premier élément rayonnant.

Selon un mode de réalisation, le dispositif d'excitation métallisé 38 est un trou métallisé traversant le support 30. Le signal électromagnétique RF bande basse peut être amené par un circuit d'alimentation, formé à partir d'une ligne imprimée micro-ruban ou à partir d'un câble co-axial positionné sur la face inférieure du support 30, qui est la face opposée à la face 36, et qui sera amené à être positionné directement sur entre les deuxièmes éléments rayonnants 18 de l'antenne bande haute.

Ainsi, le système antenne bi-bande de fréquence 10 fonctionne lorsque l'antenne bande basse 12 est positionnée sur l'antenne bande haute 16 sans aucune modification apportée à l'antenne bande haute 16.

Il est à noter que de préférence, l'antenne bande haute 16 est composée de deuxièmes éléments rayonnants conçus pour opérer en cavité métallique, permettant alors de mettre à profit la paroi métallique séparant les pavés 18 pour réaliser le circuit d'alimentation fournissant le signal électromagnétique RF bande basse.

La figure 4 illustre un premier mode de réalisation d'un premier élément rayonnant 14 selon l'invention, dans une vue de dessus.

Le premier élément rayonnant 14 est positionné, dans la vue de la figure 4, au dessus des deuxièmes éléments rayonnant 18 de l'antenne bande haute.

Dans le premier mode de réalisation, le premier élément rayonnant 14 est réalisé par un circuit imprimé sur une feuille diélectrique 40. La forme ajourée du premier élément 14 est déterminée en fonction de la forme de l'antenne réseau bande haute 16, de la taille des pavés 18 et de la fréquence basse visée. La détermination de la forme adéquate en fonction de ces contraintes à l'aide d'un logiciel de simulation électromagnétique est à la portée de l'homme du métier.

Le positionnement du dispositif d'excitation métallisé 38 est également calculé en fonction de la basse fréquence cible et de l'impédance visée en adaptation, donc du taux d'ondes stationnaires (TOS).

Selon un deuxième mode de réalisation, illustré à la figure 5, le premier élément rayonnant 14 est réalisé à partir d'un grillage métallique, qui est apte à être positionné sur la face supérieure 36 d'un support 30.

Dans la description qui précède, le premier élément rayonnant est un seul élément de type antenne pavé. En variante, l'invention s'applique également de manière analogue avec une antenne bande basse composée d'un réseau de premiers éléments rayonnants.

Avantageusement, l'antenne bande basse décrite est de faible épaisseur car réalisée soit par circuit imprimé, soit par grillage mécanique, ce qui permet d'obtenir un système antenne bi-bande de faible encombrement. L'antenne bande basse peut être positionnée ou non au-dessus d'une antenne bande haute de type antenne réseau

7

existante, sans perturber aucunement le fonctionnement de l'antenne bande haute dans sa bande de fréquence qui reste inchangée et sans nécessiter de modification pour celle-ci. Ainsi, le système antenneur bi-bande selon l'invention est facilement réalisable, à faible coût. Grâce au support prévu, la mise en place et/ou le retrait de l'antenne bande basse du système antenneur bi-bande est aisé, ce qui permet de réaliser aisément un système antenneur modulaire.

REVENDEICATIONS

1.- Antenne bande basse (12) apte à fonctionner dans une première bande de fréquence centrée sur une première fréquence dite fréquence basse, comportant au moins un premier élément rayonnant (14), apte à être positionnée sur une antenne réseau bande haute (16) fonctionnant dans une deuxième bande de fréquence centrée sur une deuxième fréquence dite fréquence haute, ladite fréquence haute étant strictement supérieure à ladite fréquence basse, de manière à former un système antenneur bi-bande de fréquence (10), ladite antenne réseau bande haute (16) comportant un réseau de deuxièmes éléments rayonnants (18) fournissant chacun un rayonnement électromagnétique,

caractérisée en ce que chaque premier élément rayonnant (14) comporte des ajourages (24) dont la forme est dépendante de la forme des deuxièmes éléments rayonnants (18), la forme des ajourages étant déterminée de manière à propager le rayonnement électromagnétique de chaque deuxième élément rayonnant sans perturbation, permettant à l'antenne réseau bande haute (16) de fonctionner sans perturbation dans ladite deuxième bande de fréquence en présence ou en absence de l'antenne bande basse.

2.- Antenne selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite fréquence haute est supérieure ou égale au double de ladite fréquence basse.

3.- Antenne selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que la forme et la surface d'un dit premier élément rayonnant (14) est déterminée en fonction de la taille des deuxièmes éléments rayonnants (18) et de ladite fréquence basse.

4.- Antenne selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comporte un support (30) du ou des premiers éléments rayonnants (14) en matériau apte à propager le rayonnement électromagnétique de chaque deuxième élément rayonnant (18) sans perturbation, ledit support ayant une épaisseur (H) prédéterminée, inférieure ou égale à une valeur maximale égale à la distance maximale (L) sur laquelle chaque deuxième élément rayonnant (18) rayonne en mode tubulaire.

5.- Antenne selon la revendication 4, caractérisée en ce que ledit support (30) est constitué de mousse avec alvéoles (34), les alvéoles (34) étant placées en regard des deuxièmes éléments rayonnants (18) lorsque l'antenne bande basse (12) est positionnée sur l'antenne réseau bande haute (16) pour former un système antenneur bi-bande de fréquence (10).

6.- Antenne selon l'une des revendications 4 ou 5, caractérisée en ce qu'elle comporte un circuit d'alimentation, positionné sur une face dudit support (30), située à l'opposé de la face (36) dudit support sur laquelle sont positionnés lesdits premiers

éléments rayonnants (14), ledit circuit d'alimentation étant positionné de manière à être implanté, lorsque l'antenne bande basse (12) est positionnée sur l'antenne réseau bande haute (16) pour former un système antenne bi-bande de fréquence (10), entre lesdits deuxièmes éléments rayonnants(18).

5 7.- Antenne selon la revendication 6, caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif d'excitation métallisé (38) traversant ledit support.

8.- Antenne selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit au moins un premier élément rayonnant (14) est réalisé comme circuit imprimé sur une feuille diélectrique.

10 9.- Antenne selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que ledit au moins un premier élément rayonnant (14) est composé d'un grillage métallique.

15 10.- Système antenne bi-bande de fréquence (10), comportant une antenne bande basse (12) apte à fonctionner dans une première bande de fréquence centrée sur une première fréquence dite fréquence basse, comportant au moins un premier élément rayonnant (14), conforme à l'une des revendications 1 à 9 et une antenne réseau bande haute (16) fonctionnant dans une deuxième bande de fréquence centrée sur une deuxième fréquence dite fréquence haute, ladite fréquence haute étant strictement supérieure à ladite fréquence basse, caractérisé en ce que ladite antenne bande basse (12) est amovible, l'enlèvement de ladite antenne bande basse (12) ne perturbant pas le
20 fonctionnement de l'antenne réseau bande haute (16) dans ladite deuxième bande de fréquence.

1/4

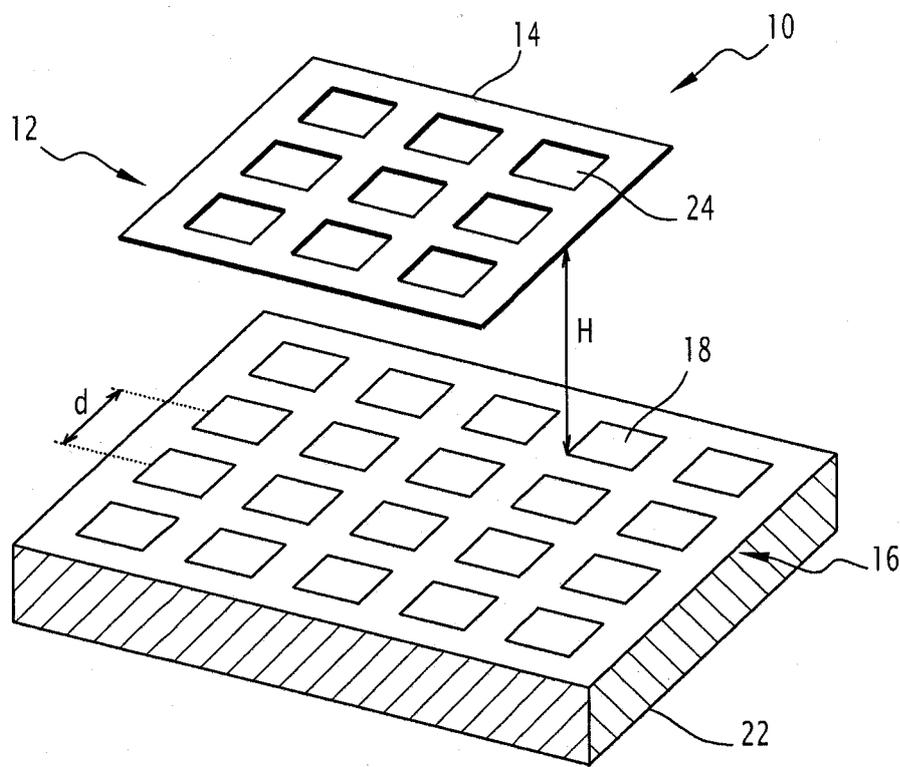


FIG. 1

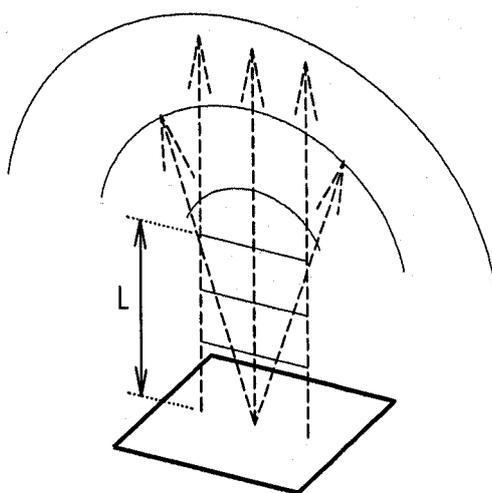


FIG. 2

2/4

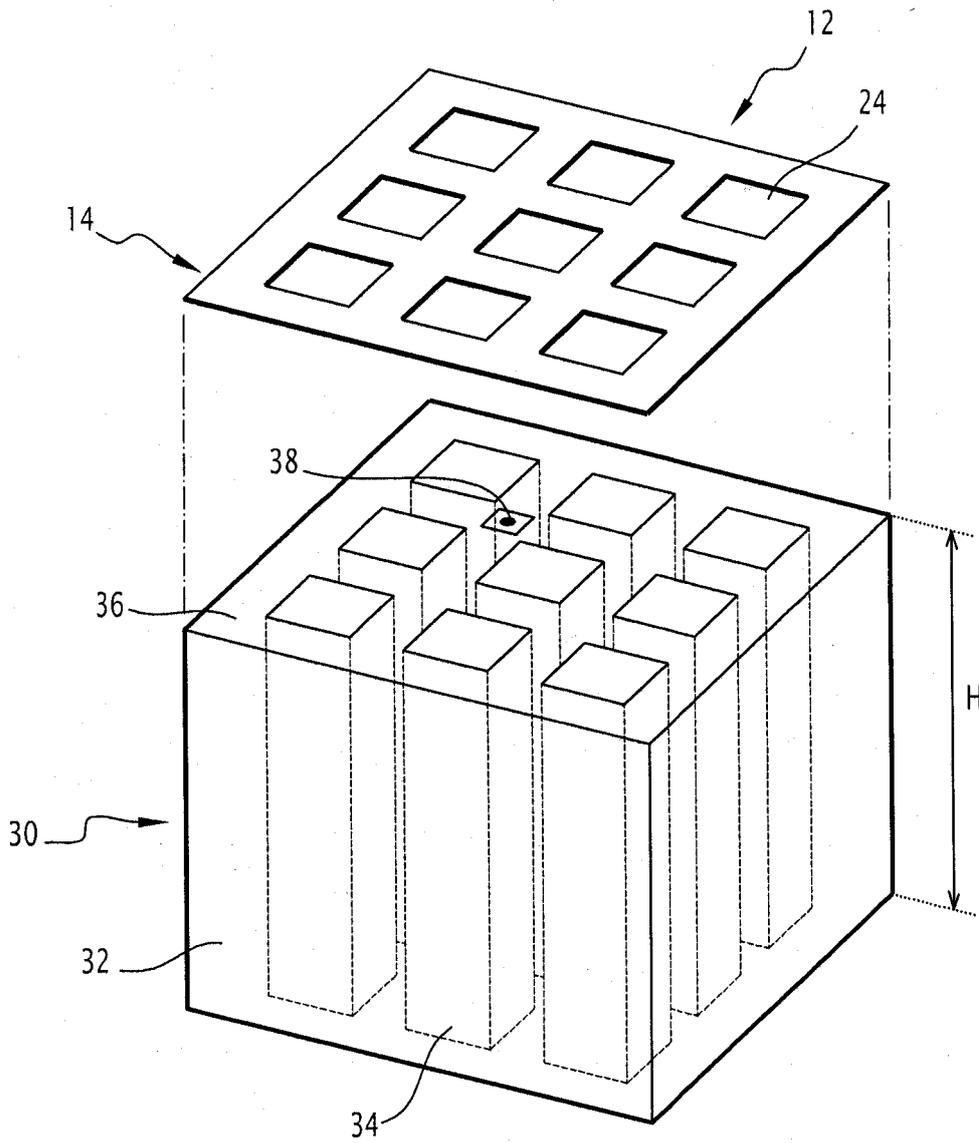


FIG. 3

3/4

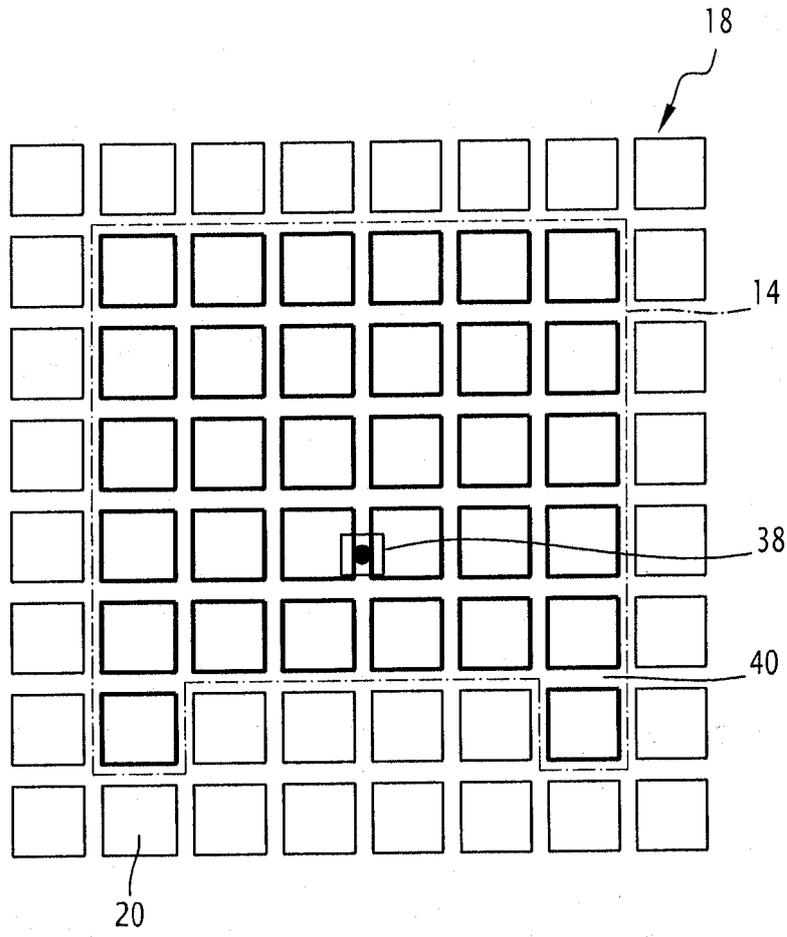


FIG. 4

4/4

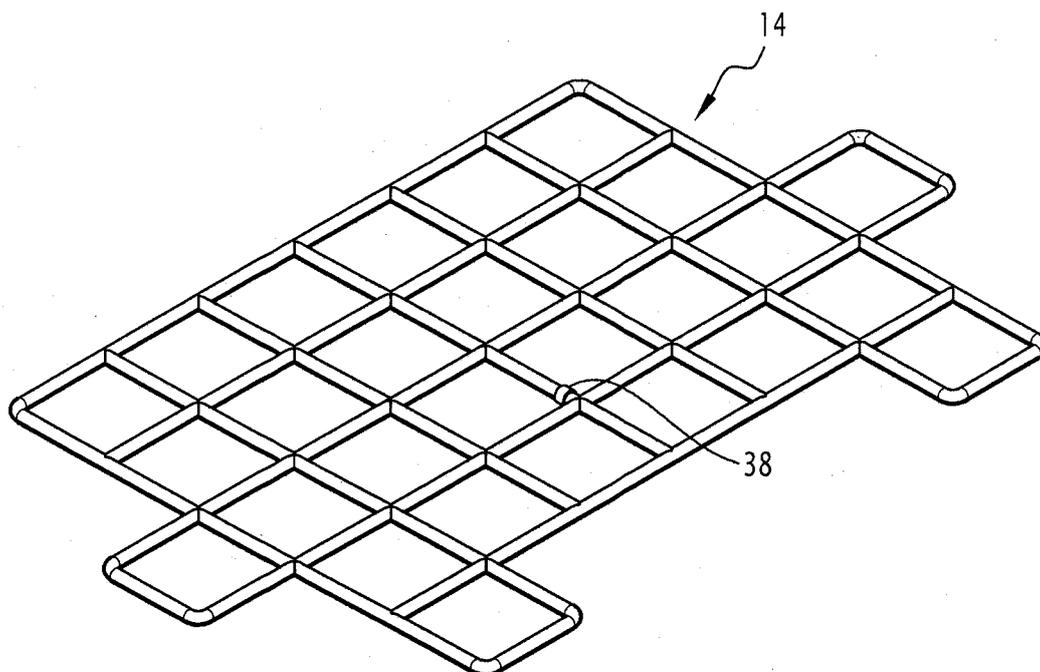


FIG.5



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

FA 764204
FR 1200505

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2009/251356 A1 (MARGOMENOS ALEXANDROS [US]) 8 octobre 2009 (2009-10-08)	1-4,8-10	H01Q21/30
Y	* page 2; figures 1-4 *	5-7	
X	US 5 952 971 A (STRICKLAND PETER C [CA]) 14 septembre 1999 (1999-09-14)	1-4,8,10	H01Q
Y	* colonne 3 - colonne 4; figures 1,3a *	5-7	
X	JAMES J R ET AL: "SUPERIMPOSED DICHROIC MICROSTRIP ANTENNA ARRAYS", IEE PROCEEDINGS H. MICROWAVES, ANTENNAS & PROPAGATION, INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS. STEVENAGE, GB, vol. 135, no. 5, PART H, 1 octobre 1988 (1988-10-01), pages 304-312, XP000008833, ISSN: 0950-107X * le document en entier *	1-4,8-10	
X,D	SHAFAI L ET AL: "Dual-band dual-polarized microstrip antennas for SAR applications", ANTENNAS AND PROPAGATION SOCIETY INTERNATIONAL SYMPOSIUM, 1997. IEEE., 1997 DIGEST MONTREAL, QUE., CANADA 13-18 JULY 1997, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, vol. 3, 13 juillet 1997 (1997-07-13), pages 1866-1869, XP010247199, DOI: 10.1109/APS.1997.631634 ISBN: 978-0-7803-4178-4 * le document en entier *	1-4,8,9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H01Q
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 octobre 2012		Ribbe, Jonas	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		& : membre de la même famille, document correspondant	
P : document intercalaire			

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1200505 FA 764204**

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

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **11-10-2012**

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

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2009251356 A1	08-10-2009	AUCUN	
US 5952971 A	14-09-1999	CA 2203077 A1 US 5952971 A	27-08-1998 14-09-1999