

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-527949

(P2006-527949A)

(43) 公表日 平成18年12月7日(2006.12.7)

(51) Int.C1.

F 1

テーマコード(参考)

HO1Q 13/08	(2006.01)	HO1Q 13/08
HO1Q 9/42	(2006.01)	HO1Q 9/42
HO1Q 5/01	(2006.01)	HO1Q 5/01
HO1Q 1/38	(2006.01)	HO1Q 1/38

5JO45

5JO46

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2006-516404 (P2006-516404)
(86) (22) 出願日	平成16年6月16日 (2004.6.16)
(85) 翻訳文提出日	平成18年2月16日 (2006.2.16)
(86) 國際出願番号	PCT/GB2004/002497
(87) 國際公開番号	W02004/114462
(87) 國際公開日	平成16年12月29日 (2004.12.29)
(31) 優先権主張番号	0313890.6
(32) 優先日	平成15年6月16日 (2003.6.16)
(33) 優先権主張国	英國(GB)

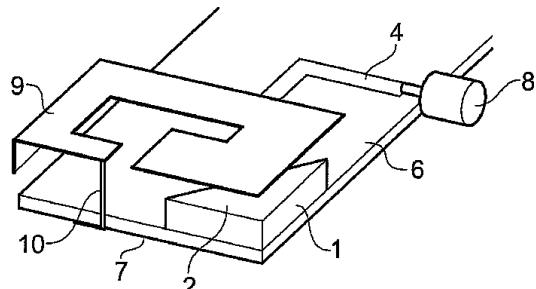
(71) 出願人	504361610 アンテノヴァ・リミテッド イギリス国ケンブリッジ州シービー5・9 エイアール、ストウ・カム・キー、アルバ ート・ロード、ファー・フィールド・ハウ ス
(74) 代理人	100099623 弁理士 奥山 尚一
(74) 代理人	100096769 弁理士 有原 幸一
(74) 代理人	100107319 弁理士 松島 鉄男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】誘電体アンテナによる導電性アンテナの寄生励起を利用するハイブリッド・アンテナ

## (57) 【要約】

第1の誘電体アンテナ・コンポーネント(1)と第2の導電性アンテナ・コンポーネント(9)とを備えている複合アンテナ装置である。前記第1および第2のコンポーネントは、互いに電気的に接続はされていないが、前記第1のコンポーネントに所定の信号が供給されたとき、前記第2のコンポーネントが前記第1のコンポーネントによって寄生的に駆動されるように相互に配置されている。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第1の誘電体アンテナ・コンポーネントと第2の導電性アンテナ・コンポーネントとを備えている複合アンテナ装置であって、

前記第1および第2のコンポーネントは、互いに電気的に接続はされていないが、前記第1のコンポーネントに所定の信号が供給されたとき、前記第2のコンポーネントが前記第1のコンポーネントによって寄生的に駆動されるように相互に配置されていることを特徴とする装置。

**【請求項 2】**

前記第1のアンテナ・コンポーネントが、誘電体基板の第1の面に取り付けられかつ給電機構が備えられている誘電体ペレットとして形成された誘電体共振器アンテナを備え、

前記誘電体基板の第2の反対側の面に、少なくとも前記第1の面の前記ペレットによって占められている領域に対応する領域を覆う導電性接地面が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の装置。

**【請求項 3】**

前記第1のアンテナ・コンポーネントが、誘電体基板の第1の面に取り付けられかつ給電機構が備えられている誘電体ペレットとして形成された高誘電体アンテナを備えていることを特徴とする請求項1に記載の装置。

**【請求項 4】**

前記第1のアンテナ・コンポーネントが、誘電負荷アンテナを備えていることを特徴とする請求項1に記載の装置。

**【請求項 5】**

前記第2のアンテナ・コンポーネントが、パッチ・アンテナ、スロット・アンテナ、モノポール・アンテナ、ダイポール・アンテナ、または板状逆Lアンテナであることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の装置。

**【請求項 6】**

前記第1および第2のアンテナ・コンポーネントが、異なる周波数で放射を行なうように構成されていることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の装置。

**【請求項 7】**

前記第1のアンテナ・コンポーネントが、誘電体基板の第1の面に取り付けられた誘電体ペレット、前記基板の第1の面に配置されて前記基板と前記誘電体ペレットとの間を延びているマイクロストリップ給電部、および前記基板の前記第1の面と反対の第2の面に形成された導電層を備え、

前記導電層に開口が形成され、あるいは前記導電層が前記誘電体ペレットの位置に対応する位置において前記基板の第2の面から取り除かれていることを特徴とする請求項3または請求項3に従属するいずれかに記載の装置。

**【請求項 8】**

前記第1のアンテナ・コンポーネントが、マイクロストリップ給電部を誘電体基板の第1の面に配置して備える誘電体アンテナ、前記基板の前記第1の面と反対の第2の面に形成され、自体に開口が形成されている導電層を備え、誘電体ペレットが、前記開口内または前記開口に少なくとも重なって前記基板の第2の面に取り付けられていることを特徴とする請求項3または請求項3に従属するいずれかに記載の装置。

**【請求項 9】**

前記第2のアンテナ・コンポーネントが、前記第1のアンテナ・コンポーネントに近接して位置していることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の装置。

**【請求項 10】**

前記第2のアンテナが、前記第1のアンテナ・コンポーネントの上面の上方へと広がっていることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の装置。

**【請求項 11】**

前記第1のアンテナ・コンポーネントが、前記第2のアンテナ・コンポーネントよりも

10

20

30

40

50

低い周波数で放射を行なうように構成されていることを特徴とする請求項 6 または請求項 6 に従属するいずれかに記載の装置。

【請求項 1 2】

前記第 1 のアンテナ・コンポーネントが、前記第 2 のアンテナ・コンポーネントよりも高い周波数で放射を行なうように構成されていることを特徴とする請求項 6 または請求項 6 に従属するいずれかに記載の装置。

【請求項 1 3】

添付の図面を参照しつつ本明細書に実質的に記載され、あるいは添付の図面に実質的に示された複合アンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、誘電体アンテナを他の非誘電体電気寄生構造の励起に使用するマルチバンドのアンテナの構造およびその製造技法に関する。誘電体アンテナとしては、これらに限られるわけではないが、誘電体共振器アンテナ (DRA)、高誘電体アンテナ (HDA)、および誘電負荷アンテナ (DLA) が挙げられる。

【背景技術】

【0 0 0 2】

誘電体共振器アンテナは、例えば移動体通信において使用されているように、選択された送信および受信周波数で電磁波を放射または受信する共振アンテナ装置である。一般に、DRA は、誘電体材料の塊 (誘電体共振器) を接地基板上または接地基板の付近に配置して構成され、エネルギーが、この誘電体材料に挿入されたモノポール・プローブまたは接地基板に設けられたモノポール開口給電部によって、この絶縁体材料へと伝えられ、この絶縁体材料から伝えられる (開口給電部は、接地基板に設けられた不連続部であって、橢円、長円、台形、または蝶ネクタイ / ボウタイ形状、およびこれらの形状の組み合わせであってよいが、一般的には矩形であり、前記誘電体材料によって覆われている。開口給電部を、接地基板の前記誘電体材料から遠い方の面に配置したマイクロストリップ伝送線路、コプラナー導波路、スロットライン、などの形態のストリップ給電によって励起できる)。マイクロストリップ伝送線路へと直接接続して、マイクロストリップ伝送線路によって励起することも可能である。あるいは、ダイポール・プローブを誘電体材料へと挿入してもよく、その場合、接地基板は不要である。例えば本出願人による同時係属中の米国特許出願第 09/431,548 号、ならびに KINGSLAY, S. P. および O'KEEFE, S. G. による刊行物「Beam steering and monopulse processing of probe-fed dielectric resonator antennas」, IEEE Proceedings - Radar Sonar and Navigation, 146, 3, 121-125, 1999 に記載のように、複数の給電を用意し、それらを順次または様々な組み合わせで励起することによって、連続的または段階的に操向可能な 1 つ以上のビームを形成することができ、これら米国特許出願および刊行物の内容の全ては、本明細書での参照によって本出願に組み込まれたものとする。

20

30

40

【0 0 0 3】

DRA の共振特性は、とりわけ、誘電体材料の塊の形状および寸法によって決まり、さらには当該誘電体材料への給電の形状、寸法、および位置によって決まる。DRA においては、給電によって励起されたときに誘電体材料が共振する点を理解すべきである。これは、従来からの導電性放射部材が当該放射部材の共振特性を変化させるべく誘電体材料に囲まれている誘電負荷アンテナ (DLA) と対照されるべきである。さらなる相違として、DLA においては変位電流がなく、あるいはわずかであるのに対し、DRA または DHA は無視できない変位電流を有している。

【0 0 0 4】

誘電体共振器は、様々な形態をとることができるが、一般的な形態は、円筒形あるいは

50

2分割または4分割の円筒形を有している。共振器媒体は、セラミック誘電体を含むいくつかの候補材料から製作することができる。

【0005】

1983年の誘電体共振器アンテナ(DRA)についての最初の体系的な研究 [LONG, S. A., McALLISTER, M. W. および SHEN, L. C. の「The Resonant Cylindrical Dielectric Cavity Antennas」, IEEE Transactions on Antennas and Propagation, AP-31, 1983, pp 406-412] 以来、それらの高い放射効率、最も一般的に使用されている伝送線路に対する良好な適合性、および小さな物理的寸法ゆえ、それらの放射パターンについての関心がますます高まってきて 10 いる [MONGIA, R. K. および BHARTIA, P. の「Dielectric Resonator Antennas - A Review and General Design Relations for Resonant Frequency and Bandwidth」, International Journal of Microwave and Millimetre-Wave Computer-Aided Engineering, 1994, 4, (3), pp 230-247]。さらに最近のいくつかの発展の概要を、PETOSA, A., ITTIPIBOON, A., ANTAR, Y. M. M., ROSCOE, D., および CUHACI, M. の「Recent advances in Dielectric-Resonator Antenna Technology」, IEEE Antennas and Propagation Magazine, 1998, 40, (3), pp 35-48 に見 20 えることができる。

【0006】

様々な基本的形状が、接地面(接地された基板)上または接地面の付近に取り付けられて適切な方法によって励起されたときに、良好な誘電体共振器構造として機能することが見出されている。それらの形状のうちで最もよく知られているものは、おそらく、矩形 [McALLISTER, M. W., LONG, S. A. および CONWAY G. L. の「Rectangular Dielectric Resonator Antennas」, Electronics Letters, 1983, 19, (6), pp 218-219] 30

三角形 [ITTIPIBOON, A., MONGIA, R. K., ANTAR, Y. M. M., BHARTIA, P. および CUHACI, M. の「Aperture Fed Rectangular and Triangular Dielectric Resonators for use as Magnetic Dipole Antennas」, Electronics Letters, 1993, 29, (23), pp 2001-2002]

半球形 [LEUNG, K. W. の「Simple results for conformal-strip excited hemispherical dielectric resonator antenna」, Electronics Letters, 2000, 36, (11)] 40

円筒形 [LONG, S. A., McALLISTER, M. W., および SHEN, L. C. の「The Resonant Cylindrical Dielectric Cavity Antennas」, IEEE Transactions on Antennas and Propagation, AP-31, 1983, pp 406-412]

半割り円筒形(円筒の半分が接地面上に縦に取り付けられている) [MONGIA, R. K., ITTIPIBOON, A., ANTAR, Y. M. M., BHARTIA, P. および CUHACI, M. の「A Half-Split Cylindrical Dielectric Resonator Antenna Using Slot-Coupling」, IEEE Microwave and Guided Wave 50

Letters, 1993, Vol. 3, No. 2, pp 38-39]

であろう。

【0007】

これらのアンテナ設計のいくつかは、さらに複数のセクタに分割されている。例えば、円筒形のDRAを2分割することができる[TAM, M. T. K. およびMURCH, R. D. の「Half volume dielectric resonator antenna designs」, Electronics Letters, 1997, 33, (23), pp 1914-1916]。しかしながら、アンテナを半分に分割し、あるいはさらにセクタに分けたとしても、基本的形状を円筒形、矩形、などから変化させることにはならない。

10

【0008】

高誘電体アンテナ(HDA)はDRAと類似しているが、HDAは、完全な接地面を誘電体共振器の下方に配置して有する代わりに、より小さな接地面を有し、あるいは接地面をまったく有さない。DRAが、一般に、はっきりとした急峻な共振周波数を有するのに對し、HDAはあまり明瞭でない応答を有する傾向にあるが、より広い範囲の周波数にわたって機能する。

【0009】

DRAおよびHDAの両者において、主たる放射器は誘電体共振器である。DLAにおいては、主たる放射器は導電性の構成部品(例えば、銅ワイヤなど)であって、誘電体が、内部でアンテナが機能している媒体を変化させ、一般にアンテナをより小さくする。印刷モノポール・アンテナを製作するための簡単な方法は、マイクロストリップを基板の反対側に接地基板が存在していない領域へと延ばすことである。

20

【0010】

或る1つの誘電体共振器アンテナが、他の誘電体共振器アンテナを寄生的に励起できることが知られている。実際、円筒形の誘電体共振器アンテナへの寄生誘電体共振器アンテナの影響が、早くも1993年に検討されている[Simons, R. ; Lee, R. の「Effect of parasitic dielectric resonators on CPW/aperture-coupled dielectric resonator antennas」, IEEE proceedings-H, 140, pp 336-338, 1993]。矩形の誘電体共振器アンテナの寄生3素子アレイについての同様の研究が、1996年に報告されている[Fan, Z. ; Antar, Y. ; Ittipiboon, A. ; Petosa, A. ; VV「Parasitic coplanar three element dielectric resonator antenna subarray」, Electronics Letters, 32, pp 789-790, 1996]。

30

【0011】

さらに、プローブ給電を1つ備える誘電体共振器アンテナにおいて、他の給電を寄生的に励起することができ、すなわち第2の給電を電気回路によって駆動しないことが、知られている[Long, R. ; Dorris, R. ; Long, S. ; Khayat, M. ; Williams, J. の「Use of Parasitic Strip to produce circular polarisation and increased Bandwidth for cylindrical Dielectric Resonator Antennas」, Electronics Letters, 37, pp 406-408, 2001]。

40

【0012】

C. - S. Hong の「Adjustable frequency dielectric resonator antenna」, Proc. Natl. Sci. Counc. ROC(A), Vol 23, No 6, 1999, pp 736-738に、マイクロストリップ伝送線路によって直接給電されるDRAが開示されており、さらにこのDRAの上面の上方には、導電性寄生ディスク部材が調節可能に取り付けられて設けられ

50

ている。このディスク部材が、DRAを所定の周波数に同調させるべく、DRAへの上面へと近付くように動かされ、あるいは離れるように動かされる。寄生ディスク部材が、それ自体は有用な放射アンテナ部品として機能するようには構成されておらず、単にDRAの調律を行なうように構成されている点に注意すべきである。

【0013】

Z.N.Chen et al., の「A new inverted F antenna with a ring dielectric resonator」, IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol 48, No 4, July 1999, pp 1029-1032には、第1の被駆動レッグ、第2の寄生レッグ、および両方のレッグに接続された水平部材を備えるワイヤIFA(WIFA)が開示されている。水平部材は、誘電体ディスク内のプローブとして形成され、ディスクをDRAとして機能させている。この導電アンテナ部品(WIFA)が駆動され、次いでWIFAの一部分がDRAを駆動している。WIFAが寄生レッグを有しているが、それ自体がDRAによって寄生的に駆動されているわけではない。

【0014】

欧洲特許出願公開第1271691号(Filtronic社)には、直接給電線231を有するDRAが開示されており、直接給電線231が、DRAの駆動に加え、それ自体DRAと同じ周波数範囲の放射器として機能する。図2に、誘電体ペレット220が接地面210上に置かれ、このペレットの2つの面221、222が金属化されている一実施形態が示されている。給電線231が、ペレット220の上面223に接触してペレット220を駆動する一方で、さらにペレット220と同じ周波数範囲で放射を行なうように構成されている。このDRAは、他のいかなるアンテナ部品も寄生的に駆動していない。他の実施形態が図5aおよび5bに示されており、そこでは、直接給電線531が、ペレット520の底面と接地面510との間に配置されている。追加の寄生部材532がペレットの下方に配置されているが、これはDRAによって寄生的に駆動されではおらず、単に直接給電線531を広帯域化すべく機能している。換言すれば、寄生部材532は、直接給電線531によって励起され、DRAによって励起されてはいない。

【0015】

国際公開第03/019718号(CNRS et al.)には、接地面に取り付けられたストリップ線給電のDRAが開示されており、「寄生部材」50が、非対称を生み出すためにペレットの上部に位置している。この寄生部材50は、それ自体は、有用な態様で放射を行なうようには構成または設計されていない。

【0016】

R.T.Long et al., の「Use of parasitic strip to produce circular polarisation and increased bandwidth for cylindrical dielectric resonator antennas」, Electronic Letters, Vol 37, No 7, March 2001, pp 406-408には、帯域幅を改善するとともに、円偏波を生むために、円筒形のDRAの側面に1つ以上の寄生ストリップが設けられている構成が開示されている。やはり、寄生ストリップは、DRAの共振特性を変化させるためだけに構成されており、それ自体は有用な様式で放射を行なうようには設計されていない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

しかしながら、文献には、誘電体アンテナを、パッチ、PILA(板状逆Lアンテナ)、ダイポール、スロット・アンテナなどの従来のアンテナを励起させるべく、誘電体アンテナおよび従来型の寄生アンテナの両者が有用な周波数で放射を行なうようなやり方、例えば、広帯域または複数帯域で動作する複合アンテナを提供するという観点に適合するようなやり方で使用することについて、何ら報告がないように見受けられる。

**【課題を解決するための手段】****【0018】**

本発明によれば、第1の誘電体アンテナ・コンポーネントと第2の導電性アンテナ・コンポーネントとを備えている複合アンテナ装置であって、前記第1および第2のコンポーネントが、互いに電気的に接続はされていないが、前記第1のコンポーネントに所定の信号が供給されたときに前記第2のコンポーネントが前記第1のコンポーネントによって寄生的に駆動されるよう、相互に配置されている装置が提供される。

**【0019】**

不明確さを避けるため、「導電性アンテナ・コンポーネント」という表現は、パッチ・アンテナ、スロット・アンテナ、モノポール・アンテナ、ダイポール・アンテナ、板状逆Lアンテナ(PILA)、あるいはDRA、HDA、またはDLAでない他のあらゆるアンテナ・コンポーネントなどの従来のアンテナ・コンポーネントを意味している。さらに、これらのアンテナ・コンポーネントは、電気通信用途に有用なやり方で所定の1つ以上の周波数にて放射を行なうよう、特定的に設計される。「アンテナ・コンポーネント」という表現は、単に誘電体アンテナの共振特性を変更するだけの寄生パッチなどを含まず、有用かつ所定のやり方で放射を行なうように構成された実際のアンテナ・コンポーネントのみを含む。

**【0020】**

さらに、本出願の目的において、「誘電体アンテナ」という表現は、本明細書において、DRA、HDA、およびDLAを包含するものと定義されるが、いくつかの実施形態においては、DRAの除外が指定される。

**【0021】**

したがって、本発明は、DRA、HDA、およびDLAを主たる放射構造として使用し、二次的な放射構造として機能するより通常の導電性アンテナを、寄生的に励起させることに関係している。さらに、本発明の実施形態は、DRA、HDA、またはDLAを、印刷回路基板(PCB)などの基板上の或る種の給電構造によって励起される高誘電率セラミック材料の小片またはペレットとして構成し、主たる放射構造として使用することに関係する。二次的な寄生放射構造は給電を有しておらず、DRA、HDA、またはDLAとの相互結合によって駆動され、銅または他の導電材料で製作されたより通常の設計であつてよい。

**【0022】**

好都合には、前記第1および第2のコンポーネントが、異なる周波数で放射を行なうように構成され、結果として、少なくともデュアルバンドの複合アンテナ装置がもたらされ、いくつかの実施形態においては、4バンドの複合アンテナ装置がもたらされる。

**【0023】**

前記第1の被駆動のアンテナ・コンポーネントは、好都合には、誘電体基板の第1の面に取り付けられた誘電体ペレット、前記基板の第1の面に配置され、前記基板と前記誘電体ペレットとの間を延び、あるいは前記誘電体ペレットの側壁に接触しているマイクロストリップ給電、および前記基板の前記第1の面と反対の第2の面に形成された導電層を備える誘電体アンテナとして構成され、前記導電層に開口が形成され、あるいは前記導電層が前記誘電体ペレットの位置に対応する位置において前記基板の第2の面から取り除かれている。

**【0024】**

あるいは、前記第1の被駆動のアンテナ・コンポーネントを、誘電体基板の第1の面に配置されたマイクロストリップ給電、前記基板の前記第1の面と反対の第2の面に形成され、自体に開口が形成されている導電層を備える誘電体アンテナとして構成でき、誘電体ペレットが、前記開口内または前記開口に少なくとも重なって前記基板の第2の面に取り付けられる。

**【0025】**

これらの実施形態において、被駆動アンテナ・コンポーネントが、HDAである。

10

20

30

40

50

## 【0026】

誘電体基板は、プリント回路基板（P C B）であってよい。

## 【0027】

これらの種類の誘電体アンテナは、本出願の出願人による同時係属中の2003年8月14日付の国際特許出願の国際公開パンフレット第2004/017461号に、さらに詳しく述べられており、その開示の全体は、本明細書での参照によって本出願に取り入れられたものとする。

## 【0028】

前記第2の寄生アンテナ・コンポーネントを誘電体基板上で前記第1の被駆動アンテナ・コンポーネントに近接して配置することができ、あるいは第1のアンテナ・コンポーネントの上面を覆うように広げてもよい。10

## 【0029】

前記第2の寄生アンテナ・コンポーネントに、例えば低E<sub>r</sub>の誘電体材料からなるペレットで、誘電負荷を加えてもよい。

## 【0030】

特に好ましい実施形態においては、第1のアンテナ・コンポーネントが、上記段落にて定義した誘電体アンテナを備え、第2のアンテナ・コンポーネントが、第1のアンテナ・コンポーネントよりも高い周波数または低い周波数で放射を行なうように構成された寄生非誘電体PILAアンテナを備えている。

## 【0031】

本発明の複合アンテナ装置は、移動電話およびデータ端末（例えば、W L A N またはBlue tooth（登録商標））の用途に特に適している。20

## 【0032】

第1のアンテナ・コンポーネントは、好ましくは、高い帯域の周波数範囲（例えば、1710～2170MHz）をカバーすべく放射を行なうように構成される。

## 【0033】

第2のアンテナ・コンポーネントは、好ましくは、低い帯域の1つ以上の周波数範囲（例えば、824～960MHz）をカバーすべく放射を行なうように構成される。

## 【0034】

しかしながら、第1のアンテナ・コンポーネントが低い帯域の周波数範囲をカバーし、第2のアンテナ・コンポーネントが高い帯域の周波数範囲をカバーしてもよいことを、理解できるであろう。このやり方によれば、第2の寄生アンテナ・コンポーネントの寸法がより小さくなるため、1つの誘電体アンテナ・コンポーネントについて2つ以上の寄生アンテナ・コンポーネントを使用することが可能になり、それら寄生アンテナ・コンポーネントによってより多くの帯域をカバーすることが可能になる。30

## 【0035】

いくつかの実施形態においては、誘電体ペレットの側壁（例えば、ペレットにおいて誘電体基板の面と概ね直交する面）を金属化（例えば、金属塗料などで被覆する）してもよい。

## 【0036】

特にDRAを第1のアンテナ・コンポーネントとして使用する実施形態（すなわち、ペレットの下方に導電性の接地面を備えている）においては、一般に誘電体ペレットを、所望のモードおよび/または所望の周波数で共振するよう、所定の形状または構成で形成する必要がある。DRAについて、誘電体ペレットの形状および構成とその共振応答との間の関係は、当業者に周知である。40

## 【0037】

特にHDAを第1のアンテナ・コンポーネントとして使用する実施形態（すなわち、ペレットの下方に導電性の接地面を備えず、あるいは幾らかしか備えない）においては、周波数応答がかなり明瞭でないため、ほぼ任意の形状のペレットを使用することができる。

## 【0038】

10

20

30

40

50

上記の寄生構成の代案として、例えば一方がPILA (板状逆Fアンテナ)を駆動し、他方が誘電体アンテナを駆動する2つの給電ネットワークを有することがある。次いで、給電の組み合わせを、前記アンテナ構成にただ1つの給電点をもたらすように使用することができる。しかしながら、給電の組み合わせは損失の多いプロセスであり、マイクロストリップの軌跡がかなりの追加の基板面積を占めることになる。

#### 【0039】

本発明をよりよく理解し、本発明をどのように実現できるかを示すため、以下で添付の図面を、あくまで例として参照する。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0040】

図1は、上面2および下面3を有し、下面3に銅などで製作できるダイレクトマイクロストリップ給電線4が接している長方形の誘電体セラミック・ペレット1の一般的な例を示している。導電性の材料(例えば、銅)で製作されたPILA5が、ペレット1の上面2の上方を横切るように配置されている。PILA5は、ペレット1にも給電線4にも電気的に接続されてはいないが、代わりに、ペレット1が給電線4によって信号を供給されて放射を生じるとき、寄生的に励起される。PILA5は、ペレット1とは異なる周波数で放射を行い、したがってデュアルバンドのハイブリッド・アンテナが形成されている。

#### 【0041】

図2は、本発明の第1の特に好ましい実施形態を示しており、三角形の誘電体セラミック・ペレット1をPCB基板6の角部に取り付けて備えている。PCB基板6は、携帯電話機(図示されていない)のPCBであってよく、ペレット1が取り付けられている表面と反対の表面に、導電性接地面7を備えることができる。ペレット1は、基板6の表面上に形成されてペレット1の側面または下面においてペレット1と接している直接マイクロストリップ給電線4によって励起される。給電線4を信号源へと接続するため、コネクタ8が設けられている。この実施形態の誘電体アンテナ・コンポーネントは、広帯域誘電体アンテナ(例えば、HDA)であってよい。さらにPILA9が設けられており、PILA9を接地面7へと電気的に接続するとともにPILA9をペレット1の上面2の上方の所定の位置に保持する短絡バー10によって支持されている。PILA9が、PCB基板6の幅を最大限に利用するような形状および構成とされていることに注意すべきである。

#### 【0042】

図2のハイブリッド・アンテナは、PCB基板6の角部に1800GSM、1900GSM、およびWCDMAの帯域(1710~2170MHz)にわたって放射を行なうための広帯域高誘電性アンテナを使用することによって、4バンドの携帯電話機用アンテナとして構成できる。PILA9を、ペレット1の上方を横切りペレット1によって寄生的に励起される900MHzのGSM帯域(880~960MHz)PILAとして構成することができる。

#### 【0043】

図3は、本発明の第2の特に好ましい実施形態を示しており、図2のものと類似しているが、PILA9がペレット1の上方を横切っておらず、ペレット1の手前で止まっている点で、相違している。随意による容量性負荷フラップ11を、PILA9の縁部をペレット1の斜めの縁12と平行に下方へと折り曲げることによって、設けることができる。フラップ11が設けられた場合、PILA9の動作周波数を下げる上で役に立ち、使用される基板6の面積がより小さくても、基板の面積の小ささを補う上で役に立つ。この第2の好ましい実施形態の構成によれば、PILA9をPCB基板6に近付けて取り付けることができるため、全高(基板6に直交して測定される)のより低いアンテナを提供する上で役に立つ。

#### 【0044】

図3のハイブリッド・アンテナも、第1の好ましい実施形態と同様、幅広い帯域をカバーする広帯域HDAを、ペレット1の上面2の上方を横切ってはいない900MHzのGSM帯域PILA9を励起すべく使用することによって、4バンドの携帯電話機用アンテ

10

20

30

40

50

ナとして構成できる。

【0045】

図4は、本発明の第3の好ましい実施形態を示しており、図3のものに概ね相当しているが、最近の携帯電話機の筐体（図示されていない）の形状に適合するよう、ペレット1の角部、PILA9の角部、および基板6の角部に、曲線状の形状が与えられている。さらに、PILA9が、容量性負荷フラップ11無しで示されている。

【0046】

図5は、本発明の第4の好ましい実施形態を示しており、PCB基板6上に斜めに取り付けられてPCB基板6の中央部からPCB基板6の角部へと延びている長方形の誘電体ペレット1'を備えている。導電性接地面7が、基板6のペレット1が配置されている表面と反対の表面に設けられている。図3に示した形式のPILA9が設けられ、ペレット1'の上方を横切っている。この実施形態は、ペレット1'に使用されるセラミック誘電体材料が図2～4の実施形態よりも少なく、したがって重量がより小さい。

【0047】

図6(a)および6(b)は、図5の実施形態の代案となる構成を、PCB基板6の下方から示している。図6(a)および6(b)においては、接地面7の一部分13が、基板6の反対側のペレット1'の位置に概ね対応する領域において、取り除かれている。接地面7の取り除かれた部分13は、図示のとおり先鋭な形状または曲線状の形状を有することができるが、対角線に沿って取り除いてもよく、あるいは他の任意の適切な形状を有してよい。ペレット1'の下方において接地面7の一領域13を取り除くことによって、帯域幅を、当該アンテナが仕える帯域の数に適合するように調節することができる。さらにアンテナの効率も、このやり方で調節することができる。

【0048】

図7は、本発明の第5の好ましい実施形態を示しており、Bluetooth/WLAN802.11bの帯域(2.4～2.5GHz)およびWLAN802.11aの帯域(4.9～5.9GHz)で動作するように設計されたデュアルバンドの無線LANアンテナを備えている。このWLANアンテナは、PCB基板6の片面に印刷された直接マイクロストリップ給電線4上に長方形の高E<sub>r</sub>誘電体セラミクス・ペレット1''を取り付けて備える被駆動誘電体アンテナで構成されている。寄生PILA9がペレット1''に近接して設けられており、さらにPILA9に、低E<sub>r</sub>誘電負荷ペレット14が、やはり給電線4に接触して設けられている。誘電体ペレット1''が高い方の帯域で放射を行い、PILA9が低い方の帯域で放射を行なう。この組み合わせが、図8のS<sub>11</sub>リターンロスのプロットに示すとおり、給電点を1つしか持たないがデュアルバンドの性能を備えている装置をもたらす。

【0049】

他の好ましい実施形態（図示されていない）においては、概ね図1～8に関して説明したハイブリッド・アンテナを設けることができるが、被駆動誘電体アンテナ・コンポーネントが低い方の周波数で放射を行い、寄生要素が、高い方の周波数で放射を行う。より高周波の寄生アンテナ・コンポーネントの寸法はより小さいため、2つ以上の寄生アンテナ・コンポーネントを使用でき、したがってさらなる帯域をカバーすることができるようになる。

【0050】

本発明の好ましい特徴は、本発明の全ての態様に対して適用可能であり、考えられる任意の組み合わせにて使用することができる。

【0051】

本明細書の説明および特許請求の範囲の全体を通じて、用語「備える（comprise）」および「含む（contain」，ならびに「備えている（comprising」）および「備える（comprises）」などのこれらの用語の変種は、「を含んでいるが、それ（ら）に限られるわけではない」という意味であり、他のコンポーネント、完全体、一部分、添加物、またはステップを排除しようと意図するものではない（実際に

10

20

30

40

50

排除するものでもない)。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】寄生PILAが設けられた被駆動誘電体アンテナを示す。

【図2】PCBの角部に取り付けられた広帯域誘電体アンテナを示し、当該誘電体アンテナの上方を寄生PILAが横切っている。

【図3】PCBの角部に取り付けられた誘電体アンテナを示し、寄生PILAは、当該誘電体アンテナに近接しているが、上方を横切ってはいない。

【図4】最近の携帯電話機の筐体内に適合する実用的なハイブリッド・アンテナの設計を示す。

【図5】PCBに取り付けられた長方形の誘電体アンテナを示し、当該誘電体アンテナの上方を寄生PILAが横切っている。

【図6a】図5のPCBの下面を示し、PCBの角部から接地面の一部が取り除かれている。

【図6b】図5のPCBの下面を示し、PCBの角部から接地面の一部が取り除かれている。

【図7】被駆動の誘電体アンテナと当該誘電体アンテナに近接して取り付けられた寄生PILAとを備えるデュアルバンドのWLANアンテナを示す。

【図8】図7のアンテナのS<sub>11</sub>リターンロスのプロットを示す。

10

【図1】

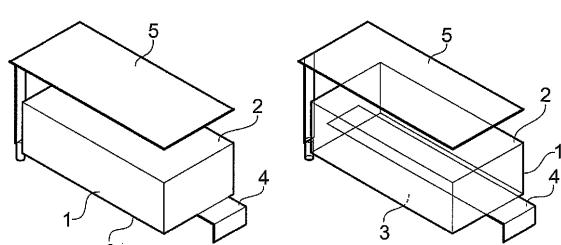


Fig. 1

【図3】

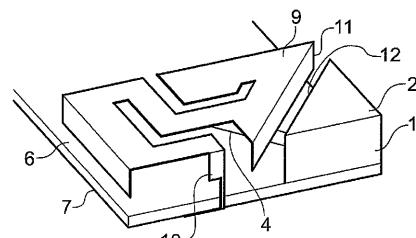


Fig. 3

【図2】

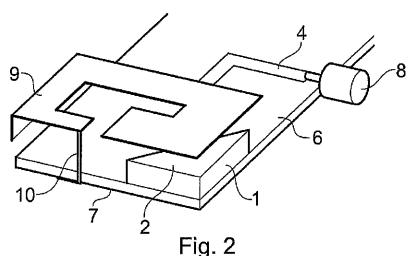


Fig. 2

【図4】

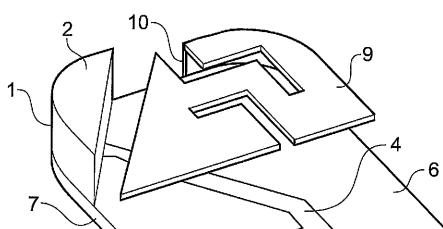


Fig. 4

【図5】

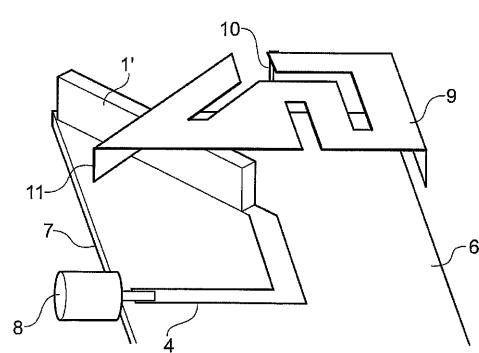


Fig. 5

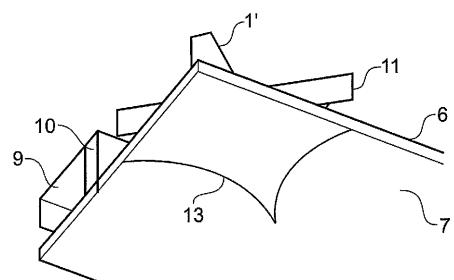


Fig. 6(a)

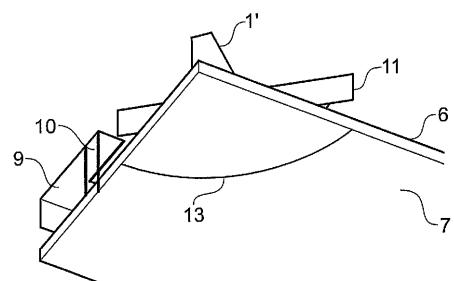


Fig. 6(b)

【図7】

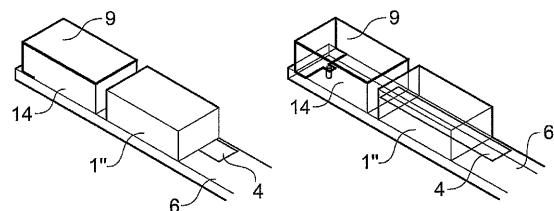


Fig. 7

【図8】

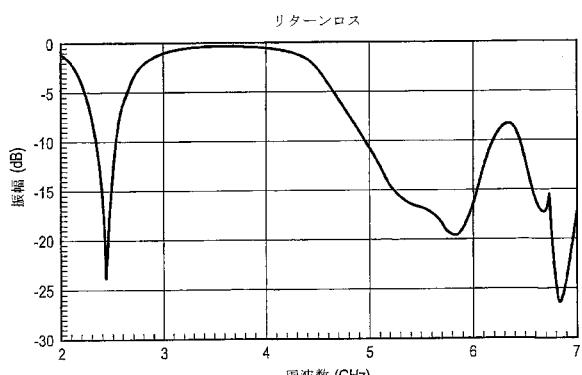


Fig. 8

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
/GB2004/002497

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H01Q1/24 H01Q9/04 H01Q5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/043075 A1 (ZARIDZE REVAZ ET AL) 6 March 2003 (2003-03-06)  paragraphs '0044!, '0090! - '0094!, '0113! figures 2,4,13,15,24-26	1-3,5-7, 9,10,12, 13
A	—	4,8
X	EP 1 271 691 A (FILTRONIC LK OY) 2 January 2003 (2003-01-02) cited in the application paragraphs '0004!, '0017!, '0018! figures 1,5	1,3-6, 9-13
A	—	2,7,8
	—	—/—

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search	Date of mailing of the International search report
2 September 2004	16/09/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5018 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax. (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Kruck, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

tional Application No /GB2004/002497
---

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 128 466 A (FILTRONIC LK OY) 29 August 2001 (2001-08-29) paragraphs '0010!, '0011! figure 2	1,4-6,9, 11-13
X	FR 2 829 300 A (CENTRE NAT RECH SCIENT) 7 March 2003 (2003-03-07) page 4, line 8 - line 31 figures 1,2	1-3,5, 8-10,13

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

tional Application No  
'GB2004/002497

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2003043075	A1	06-03-2003	NONE		
EP 1271691	A	02-01-2003	FI CN EP US	20011148 A 1389954 A 1271691 A2 2002180646 A1	02-12-2002 08-01-2003 02-01-2003 05-12-2002
EP 1128466	A	29-08-2001	FI CN EP US	20000437 A 1316797 A 1128466 A2 2001048391 A1	24-08-2001 10-10-2001 29-08-2001 06-12-2001
FR 2829300	A	07-03-2003	FR EP WO	2829300 A1 1421643 A1 03019718 A1	07-03-2003 26-05-2004 06-03-2003

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,M,A,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 イエリッチ, デヴィス

イギリス国, シービー5・9エイアール ケンブリッジ, ストウ カム キー, アルバート・ロード, ファー・フィールド・ハウス

(72)発明者 オキーフ, スティーヴン・グレゴリー

オーストラリア国クイーンズランド州4133, シールズ・ロード 74-78, チェンバーズ・フラット

(72)発明者 キングズリー, ジェイムズ・ウィリアム

イギリス国, シービー5・9エイアール ケンブリッジ, ストウ カム キー, アルバート・ロード, ファー・フィールド・ハウス

(72)発明者 キングズリー, サイモン・フィリップ

イギリス国, シービー5・9エイアール ケンブリッジ, ストウ カム キー, アルバート・ロード, ファー・フィールド・ハウス

F ターム(参考) 5J045 AA03 AB05 DA09 EA07 FA09 GA01 GA05 HA02 JA11 LA03

NA01

5J046 AA04 AA07 AB06 AB13 PA04 PA07