

(43) 国際公開日
2006年3月9日 (09.03.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/025248 A1(51) 国際特許分類:
H01Q 3/44 (2006.01) H01Q 21/28 (2006.01)
H01Q 19/28 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/015402

(22) 国際出願日: 2005年8月25日 (25.08.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2004-257379 2004年9月3日 (03.09.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 柴田治 (SHIBATA,

Osamu) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 小森久夫, 外 (KOMORI, Hisao et al.); 〒5400011 大阪府大阪市中央区農人橋1丁目4番34号 Osaka (JP).

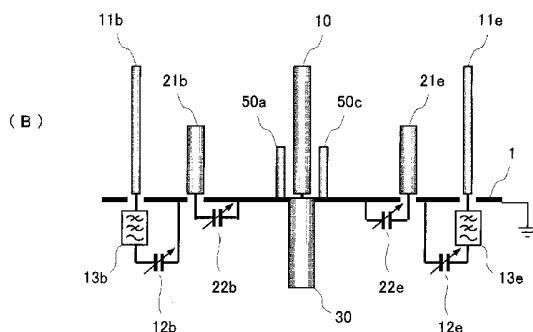
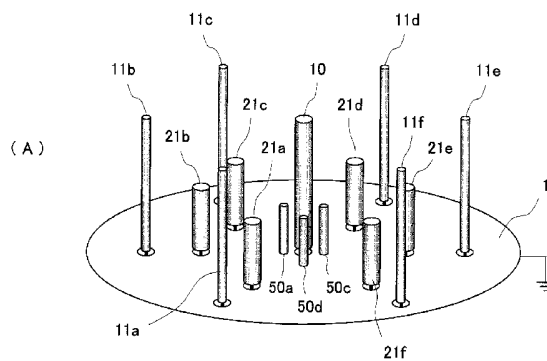
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

/ 続葉有 /

(54) Title: ANTENNA DEVICE

(54) 発明の名称: アンテナ装置



(57) Abstract: An antenna device includes a fed element (10) added by short-circuit posts (50a to 50d) excited by a first and a second radio frequency signal, first parasitic elements (11a, 11b) for controlling directivity of the first radio frequency signal, and second parasitic elements (21a to 21f) for controlling directivity of the second radio frequency signal. A second variable reactance circuit (22) is arranged between the second parasitic element (21) and the ground. The first parasitic element (11) is connected to a filter (13) for passing the first frequency band and inhibiting the second frequency band. A first variable reactance circuit (12) is arranged between the filter (13) and the ground. Thus, it is possible to control the directivity of the first and the second radio frequency signal independently from each other.

(57) 要約: 第1・第2の無線周波数信号で励振される短絡ポスト(50a)～(50d)を付加した給電素子(10)、第1の無線周波数信号に対する指向性制御用の第1の無給電素子(11a)、(11b)、第2の無線周波数信号に対する指向性制御用の第2の無給電素子(21a)～(21f)を設けるとともに、第2の無給電素子(21)と接地との間に第2の可変リアクタンス回路(22)を設け、第1の無給電素子(11)に、第1の周波数帯域を通過させ第2の周波数帯域を阻止するフィルタ(13)を接続し、このフィルタ(13)と接地との間に第1の可変リアクタンス回路(12)を設ける。これにより、第1・第2の無線周波数信号に対する指向性制御を独立して

行えるようになる。



SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

アンテナ装置

技術分野

- [0001] この発明は、例えば無線LAN等に用いられる指向性の制御可能なアンテナ装置に関するものである。

背景技術

- [0002] 従来、可変指向性アンテナとして、それぞれに可変リアクタンス回路を接続した複数の無給電素子と単一の給電素子とを備えたエスパアンテナが開発されている。(例えば非特許文献1, 特許文献1～3参照)。

- [0003] ここで従来のエスパアンテナについて、図7を参照して説明する。

図7の(A)はアンテナ装置の主要部の斜視図、(B)は主要部の側面図である。このアンテナ装置は、接地された地導体1と、その中央部に配置された給電素子60と、給電素子60の周囲に配置された複数の無給電素子61a～61fとを備えている。これらの複数の無給電素子61a～61fと接地との間には、バラクタダイオードによる可変リアクタンス回路が設けられている。図7の(B)では、無給電素子61b, 61eにそれぞれ可変リアクタンス回路62b, 62eを接続した様子を示している。給電素子60には給電回路30が接続されている。

- [0004] ここで、アンテナ装置から電波を送信する場合、すなわち給電素子60に給電回路30から給電を行う場合について考える。このような構成のアンテナ装置では、中央の給電素子60とその周辺の無給電素子61a～61fとの電磁結合を積極的に利用して、アンテナ装置から送信される電波の放射指向性(放射パターン)は、これらの電磁結合の状態で決定される。したがって、周辺の無給電素子61a～61fに接続された可変リアクタンス回路のリアクタンスが変化すると、上記電磁結合の状態が変化するため、アンテナ装置の放射指向性が変化する。

- [0005] 例えば図7に示したように、円盤状の地導体1の中心にモノポールアンテナである給電素子60を配置し、そこから略1/4波長離れた位置に、円環状に60° 間隔で6つのモノポールアンテナからなる無給電素子61a～61fを配置し、可変リアクタンス回

路としてバラクタダイオードを用い、そのバラクタダイオードに印加する電圧を適切に設定することによって、アンテナ装置の水平面内の放射指向性を制御できる。

- [0006] 一方、多チャンネルのアンテナ装置において、異なる周波数で励振される素子アンテナが同一開口面上に配列されることによる、素子アンテナ相互の結合による影響を低減するようにしたアンテナ装置が特許文献4に示されている。

非特許文献1:大平孝, 飯草恭一 著 「電子走査導波器アレーアンテナ」電子情報通信学会論文誌 C Vol.J87-C No.1 2004年1月 pp12-31

特許文献1:特開2002-16427公報

特許文献2:特開2001-24431公報

特許文献3:特開2002-16432公報

特許文献4:特開平9-139626号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0007] ところで、同一目的の機器やシステムであっても複数の異なった周波数帯を使用する場合がある。例えば無線LANにおいて5.2GHz帯を使用するIEEE802.11aと、2.4GHz帯を使用するIEEE802.11b,gという規格があるが、この両方の周波数帯に対応するアクセスポイントを設けるような場合に、単一のアンテナで上記2つの周波数帯域に対応するアンテナが必要となる。

- [0008] ところが、非特許文献1, 特許文献1～3に示されているエスパアンテナでは、単一の周波数帯でのみ使用するものであって、複数の周波数帯を同時にまたは切り替えて使用するような通信用途は想定されていない。

- [0009] また、特許文献4に示されているアンテナ装置では、エスパアンテナのような無給電素子による積極的な指向性制御を複数の周波数帯で行うことはできない。

- [0010] なお、それぞれ単一の周波数帯でエスパアンテナとして作用する複数のエスパアンテナを単一の地導体に設けることによって、複数の周波数帯に適用させることが考えられる。しかし、エスパアンテナは給電素子(放射素子)と無給電素子(導波素子)との間の電磁結合により指向性が変化するものであるため、複数の周波数帯で動作する給電素子および無給電素子を単純に同一の地導体上に配置すると、意図した周

波数帯での放射指向性が、他の意図しない周波数帯で用いる給電素子および無給電素子との結合により悪影響を受けてしまう。そのため所望の放射指向性が得られない。

[0011] また、異なった周波数帯の無線周波数信号の放射指向性を制御したり、ダイバシティアンテナの構成で給電位置を切り替えたりする場合にも上述と同様の問題が生じる。

[0012] そこで、この発明の目的は、複数の周波数帯で指向性制御可能なアンテナ装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0013] (1)この発明のアンテナ装置は、第1の周波数帯を成す第1の無線周波数信号および第1の周波数帯域より高域である第2の周波数帯域を成す第2の無線周波数信号で励振される給電素子と、第1の無線周波数信号に対する指向性制御用の第1の無給電素子と、第2の無線周波数信号に対する指向性制御用の第2の無給電素子と、一端が第1の無給電素子に接続され、第1の周波数帯域を通過させ、第2の周波数帯域を阻止するフィルタと、該フィルタの他端と接地との間に接続された第1の可変リアクタンス回路と、第2の無給電素子と接地との間に接続された第2の可変リアクタンス回路とを備えたことを特徴としている。

[0014] (2)また、この発明のアンテナ装置は、第1の周波数帯を成す第1の無線周波数信号で励振される第1の給電素子と、第1の周波数帯域より高域である第2の周波数帯域を成す第2の無線周波数信号で励振される第2の給電素子と、第1の無線周波数信号に対する指向性制御用の第1の無給電素子と、第2の無線周波数信号に対する指向性制御用の第2の無給電素子と、一端が第1の無給電素子に接続され、第1の周波数帯域を通過させ、第2の周波数帯域を阻止するフィルタと、該フィルタの他端と接地との間に接続された第1の可変リアクタンス回路と、第2の無給電素子と接地との間に接続された第2の可変リアクタンス回路とを備えたことを特徴としている。

[0015] (3)また、この発明のアンテナ装置は、第1の周波数帯域を成す第1の無線周波数信号で励振される複数の第1の給電素子と、第1の周波数帯域より高域である第2の周波数帯域を成す第2の無線周波数信号で励振される第2の給電素子と、第2の無

線周波数信号に対する指向性制御用の第2の無給電素子と、第2の無給電素子と接地との間に接続された可変リアクタンス回路と、一端が第1の給電素子に接続され、第1の周波数帯域を通過させ、第2の周波数帯域を阻止するフィルタと、該フィルタの他端と第1の無線周波数信号の給電回路との間に接続された切替回路とを備えたことを特徴としている。

発明の効果

- [0016] (1) 第1周波数帯の第1の無線周波数信号および第1周波数帯より高域である第2周波数帯の第2の無線周波数信号で励振される給電素子と、第1の無給電素子とによって、第1の可変リアクタンス回路のリアクタンス制御に応じて、第1の無線周波数信号に対する放射指向性(放射パターン)が制御される。また、上記給電素子と第2の無給電素子とによって、第2の可変リアクタンス回路のリアクタンス制御に応じて、第2の無線周波数信号に対する放射指向性が制御される。その際、第1の無給電素子に接続されたフィルタは第1の無線周波数信号を通過し、第2の無線周波数信号を阻止するので、第1の無給電素子(低周波数側の素子)の第2の無線周波数信号における終端条件がほとんど変化せず、第1の無給電素子(低周波数側の素子)が第2の無線周波数信号の放射指向性にあたえる影響を低減できる。一方、第2の無給電素子(高周波数側の素子)については、一般的に用いられる基本モードで励振する構造とすれば、通常低周波数側で励振される電磁界は極めて小さいため、第1の無線周波数信号の放射指向性への影響は小さい。その結果、第1・第2の無線周波数信号についてそれぞれ所望の放射指向性が得られる。
- [0017] (2) 第1の無線周波数信号で励振される第1の給電素子と、第2の無線周波数信号で励振される第2の給電素子とを備えたことにより、第1の無線周波数信号と第2の無線周波数信号のそれぞれの給電回路が独立している場合に、そのまま適用可能となる。第1・第2の無給電素子と、それらに接続された第1・第2の可変リアクタンス回路およびフィルタによる作用効果は上記(1)の場合と同様である。
- [0018] (3) 第2の給電素子と第2の無給電素子および可変リアクタンス回路によって、第2の無線周波数信号に対する放射指向性の制御が可能となり、複数の第1の給電素子と接地との間に第1の無線周波数信号を通過させ、第2の無線周波数信号を阻止す

るフィルタが設けられているので、複数の第1の給電素子が、第2の無給電素子に接続されている可変リアクタンス回路による第2の無線周波数信号の放射指向性制御に対して悪影響を与えない。そして、第1の無線周波数信号に関しては、切替回路の切り替えによって、ダイバシティアンテナとして作用する。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]第1の実施形態に係るアンテナ装置の主要部の斜視図および側面図である。
[図2]第1の実施形態に係る別の構成を有するアンテナ装置の主要部の斜視図および断面図である。
[図3]第2の実施形態に係るアンテナ装置の主要部の斜視図および側面図である。
[図4]第3の実施形態に係るアンテナ装置の主要部の斜視図および側面図である。
[図5]第4の実施形態に係るアンテナ装置の主要部の斜視図である。
[図6]第5の実施形態に係るアンテナ装置の主要部の斜視図および側面図である。
[図7]従来のアンテナ装置の主要部の斜視図および側面図である。

符号の説明

- [0020] 1ー地導体
10, 10'ー給電素子(第1の給電素子)
11ー第1の無給電素子
12ー第1の可変リアクタンス回路
13ーフィルタ
14ーフィルタ
20ー第2の給電素子
21ー第2の無給電素子(無給電素子)
22ー第2の可変リアクタンス回路(可変リアクタンス回路)
30ー給電回路
31ー第1の給電回路
32ー第2の給電回路
4ーアンテナ切替回路
50ーマッチング用短絡ポスト

60－給電素子

61－無給電素子

62－可変リアクタンス回路

発明を実施するための最良の形態

- [0021] 第1の実施形態に係るアンテナ装置について、図1・図2を参照して説明する。このアンテナ装置は、第1の周波数帯域である2.4GHz帯の第1の無線周波数信号(IEEE802.11b,g規格の信号)および第2の周波数帯域である5.2GHz帯の第2の無線周波数信号(IEEE802.11a)に適用するものである。
- [0022] 図1の(A)はアンテナ装置の主要部の斜視図、(B)は同アンテナ装置の主要部の側面図である。接地された円盤状の地導体1の中央部には、モノポールアンテナからなる給電素子10を配置している。この給電素子10の、図における左右にはそれぞれ1つずつ第1の無給電素子11a, 11bを配置している。また、給電素子10の周囲には、円環状に6つの第2の無給電素子21a～21fを配置している。
- [0023] この第1の無給電素子11a, 11bは、第1の周波数帯(2.4GHz帯)における約 $1/4 \sim 1/2$ 波長だけ給電素子10から両側に離れた位置に配置している。また、上記第2の無給電素子21a～21fは、第2の周波数帯(5.2GHz帯)における約 $1/4 \sim 1/2$ 波長だけ給電素子10から離れた円周上に60° 間隔で配置している。
- [0024] 地導体1の下側の給電素子10の下部には、図1の(B)に示すように、中央の給電素子10に対して給電を行う給電回路30を設けている。また、第1の無給電素子11a, 11bのそれぞれの端部に、第1の周波数帯域(2.4GHz帯)を通過させ、第2の周波数帯域(5.2GHz帯)を阻止するフィルタ13a, 13bを接続している。さらに、これらのフィルタ13a, 13bの他端と接地との間に第1の可変リアクタンス回路12a, 12bをそれぞれ接続している。また、6つの第2の無給電素子21a～21fと接地との間には、それぞれ第2の可変リアクタンス回路を設けている。
- [0025] なお、図1の(B)では、図の煩雑化を避けるため、第2の無給電素子として21b, 21eのみを示し、それに伴って、第2の可変リアクタンス回路も第2の無給電素子21b, 21eと接地との間に接続した第2の可変リアクタンス回路22b, 22eのみを示している。
- [0026] 上記地導体1は、例えばFR-4やテフロン(登録商標)ファイバなどの誘電体積層

板の上面または中層に導体膜や導体層を形成することによって構成している。また上記第1・第2の可変リアクタンス回路は、バラクタダイオード等の、印加電圧によってリアクタンスが変化する可変容量素子と、それに対して制御電圧を印加する回路とから構成している。

[0027] 低周波用である第1の無給電素子11a, 11bとフィルタ13a, 13bとの間の電気長は、低周波用の第1の無給電素子11a, 11bが第2の周波数帯(5. 2GHz帯)で励振しないような適切な長さに設定する。これは、5. 2GHz帯におけるフィルタの入力インピーダンスにもよるが、一般的には、第1の無給電素子11a, 11bに近接してフィルタ13a, 13bを配置することが望ましい。

[0028] 以上のように構成したアンテナ装置の作用効果は次の通りである。

高周波数側である第2の無給電素子21a～21fに接続した第2の可変リアクタンス回路22のリアクタンスを制御することによって、第2の無線周波数信号(5. 2GHz帯のIEEE802.11a規格の信号)に対する水平面内(地導体1の面方向)の放射指向性を制御できる。同様に、低周波数側である第1の可変リアクタンス回路12a, 12bのリアクタンスを制御することによって、第1の無線周波数信号(2. 4GHz帯のIEEE802.11b, g規格の信号)に対する水平面内の放射指向性を制御できる。

[0029] 低周波用の第1の無給電素子11a, 11bと第1の可変リアクタンス回路12a, 12bとの間に、第1の周波数帯域を通過させ、第2の周波数帯域を阻止するフィルタ13a, 13bを設けたことにより、第1の無線周波数信号に対する放射指向性の制御を行うために第1の可変リアクタンス回路12a, 12bのリアクタンスを変化させても、第2の周波数帯域(5. 2GHz帯)については給電素子10と第2の無給電素子21a～21f間の電磁結合にほとんど影響を与えないので、第2の無線周波数信号に対して放射指向性に悪影響を与えることが無い。

[0030] 一方、高周波数側用の第2の無給電素子21a～21fには、低周波数側である第1の周波数帯域を阻止するフィルタを設けていないが、高周波数側用の第2の無給電素子21a～21fは、それぞれが基本モードで励振するように、それらの長さ等を設計しておけばよい。例えば、第2の周波数帯(5. 2GHz帯)における約1/4波長のモノポールアンテナとする。この構成により、これらの第2の無給電素子21a～21fは、第

1の無線周波数信号ではほとんど励振されないので、第2の無給電素子21a～21fは、低周波数側である第1の無線周波数信号に対する放射指向性にほとんど悪影響を与えない。

[0031] したがって、第1の無線周波数信号と第2の無線周波数信号のそれぞれについて独立に放射指向性を制御できる。

[0032] なお、図1に示した例では、給電素子10と無給電素子11a, 11b, 21a～21fとの間隔を約 $1/4 \sim 1/2$ 波長としたが、使用周波数帯において概ね1波長程度以内の任意の位置に配置しても良い。また、無給電素子の数についても図1に示したものに限られるものではない。また、可変リアクタンス回路としては、バラクタダイオードを用いたものに限定されず、その他に、固定のリアクタンスをスイッチ等で切り替える回路であっても構わない。さらに、フィルタとしては、帯域通過形のSAWフィルタやチップインダクタおよびキャパシタンスで構成される低域通過フィルタ等であっても良い。

[0033] 図2は、図1とは別の構成からなるアンテナ装置を示している。図2の(A)はアンテナ装置の斜視図、(B)はその側面方向から見た中央部断面図である。

[0034] 図1に示した例では円盤形状の地導体1を用いたが、この図2に示すアンテナ装置では、円盤状部分1aとその周辺から下方へ伸びる円筒形状部分(スカート)1bとによって地導体1を構成している。これは、給電素子10、第1の無給電素子11a, 11b、第2の無給電素子21a～21fの配置領域より一回り大きな円盤形状の地導体の周辺部を下方へ折り曲げたものに相当する。その他の構成は図1に示したものと同様である。

[0035] このように地導体1の周辺部を給電素子や無給電素子の突出する方向とは逆方向に伸ばしたことにより、全体のサイズを大型化することなく、地導体1の面積を広くした場合とほぼ同様の効果が得られ、アンテナの指向性を向上させることができる。

[0036] 次に、第2の実施形態に係るアンテナ装置について図3を参照して説明する。

第1の実施形態では、単一の給電素子10に対して第1・第2の無線周波数信号を給電するようにしたが、この第2の実施形態では、第1の周波数帯域(2.4GHz帯)の第1の無線周波数信号(IEEE802.11b,g規格の信号)で励振される第1の給電素子10' と、第2の周波数帯域(5.2GHz帯)の第2の無線周波数信号(IEEE802.11a規

格の信号)で励振される第2の給電素子20を個別に備えている。また、これに伴い、第1の給電素子10' に対する第1の給電回路31と、第2の給電素子20に対する第2の給電回路32を備えている。このように第1・第2の給電素子10' , 20を分離したことによって、第1, 第2の給電回路31, 32が独立している回路に直接適用可能となる。

[0037] また、この第2の実施形態では、第1の給電素子10' と第1の給電回路31との間に、第1の周波数帯域を通過させ第2の周波数帯域を阻止するフィルタ14を設けている。そのため、第1の給電回路31による第1の無線周波数信号の給電状態の有無などによっても、第2の無線周波数信号に対する放射指向性に悪影響を与えることはない。

[0038] 逆に、第2の給電素子20は、基本モードで励振するように、その長さ等を定めることによって、低周波数側の第1の給電素子10' によってはほとんど励振されることが無く、第2の給電素子20の存在によって、第1の無線周波数信号の放射指向性が影響を受けることはない。

[0039] なお、この例では、第1の給電回路31と第1の給電素子10' との間に、第1の周波数帯域を通過させ、第2の周波数帯域阻止するフィルタ14を挿入したが、第1の給電素子10' とその周囲の第2の無給電素子21との間の結合は小さいので、第1の給電回路31の給電状態によって第2の無線周波数信号に対する放射指向性が大きく影響を受けることは無いので、上記フィルタ14は必須ではない。

[0040] 次に、第3の実施形態に係るアンテナ装置について図4を参照して説明する。

第1の実施形態では、第1・第2の無線周波数信号で励振される給電素子として単一のモノポールアンテナを給電素子10として設けたが、この第3の実施形態では、その給電素子部分の構造と第1の無給電素子の構成が第1の実施形態に係るアンテナ装置とは異なる。

[0041] 図4において円盤状の地導体1の中央部にモノポールアンテナの給電素子10を配置するとともに、その近傍の周囲に4つのマッチング用短絡ポスト50を配置している。これらのマッチング用短絡ポスト50(図では、そのうちの3つのマッチング用短絡ポスト50a, 50c, 50dが表れている。)の一端は地導体1に導通させている。

- [0042] また、給電素子10の周囲には、円環状に6つの第1の無給電素子11a～11fを配置している。これらの第1の無給電素子11a～11fのそれぞれの端部に、第1の周波数帯域(2.4GHz帯)を通過させ、第2の周波数帯域(5.2GHz帯)を阻止するフィルタを接続している。さらに、これらのフィルタの他端と接地との間に第1の可変リアクタンス回路をそれぞれ接続している。図4の(B)では、図の煩雑化を避けるため、第1の無給電素子として11b,11eのみを示し、それに伴って、無給電素子11b,11eにフィルタ13b, 13eをそれぞれ接続し、さらに、これらのフィルタ13b, 13eの他端と接地との間に第1の可変リアクタンス回路12b, 12eをそれぞれ接続した状態を示している。図4のその他の構成は図1に示したものと同様である。
- [0043] 給電素子10は第1の周波数帯域(2.4GHz帯)で共振するモノポールアンテナであり、マッチング用短絡ポスト50は第2の周波数帯域(5.2GHz帯)でのマッチング調整用の短絡ポストである。給電回路30から第1の周波数帯域(2.4GHz帯)の第1の無線周波数信号(IEEE802.11b,gの信号)が給電されると、給電素子10はその信号によって励振される。また給電回路30から第2の周波数帯域(5.2GHz帯)の第2の無線周波数信号(IEEE802.11a規格の信号)が給電されると、マッチング用短絡ポスト50は給電素子10と結合して第2の周波数帯域での給電素子として作用し、マッチング用短絡ポスト50がその信号で励振される。これにより、第1・第2のそれぞれの無線周波数信号についてマッチングした状態で給電可能となる。
- [0044] そして、高周波数側である第2の無給電素子21a～21fに接続した第2の可変リアクタンス回路22のリアクタンスを制御することによって、第2の無線周波数信号(5.2GHz帯のIEEE802.11a規格の信号)に対する水平面内(地導体1の面方向)の放射指向性を制御できる。同様に、低周波数側である第1の可変リアクタンス回路12のリアクタンスを制御することによって、第1の無線周波数信号(2.4GHz帯のIEEE802.11b,g規格の信号)に対する水平面内の放射指向性を制御できる。
- [0045] 次に、第4の実施形態に係るアンテナ装置について図5を参照して説明する。
- 図5はアンテナ装置の主要部の斜視図である。この例では、円盤状の地導体1の中央部にヘリカルアンテナである給電素子10'を配置している。このような構造とすれば、給電素子10'は上記第1・第2のいずれの無線周波数信号についてもマッチング

した状態で給電可能となる。このようなヘリカルアンテナ以外にメアンダ形状の給電素子を配置しても同様の効果が得られる。

[0046] 給電素子の構造は、図1, 図2, 図4, 図5の構造のみに限定されるものではなく、目的とする複数の周波数帯で励振する構造であれば、他の構造であってもよい。

[0047] 次に、第5の実施形態に係るアンテナ装置について図6を参照して説明する。

(A)はアンテナ装置の主要部の斜視図、(B)は同アンテナ装置の主要部の側面図である。接地された地導体1の中央部を中心として対称位置に第1の給電素子10'a, 10'bをそれぞれ配置している。また、円盤状地導体1の中央部には、第2の給電素子20を配置している。この第2の給電素子20の周囲には、円環状に等角度で6つの第2の無給電素子21a~21fを配置している。

[0048] 図6の(B)に示すように、第1の給電素子10'a, 10'bには、第1の周波数帯域(2.4GHz帯)を通過させ、第2の周波数帯域(5.2GHz帯)を阻止するフィルタ13a, 13bを介してアンテナ切替回路4を接続している。このアンテナ切替回路4には第1の給電回路31を接続している。第2の給電素子20には第2の給電回路32を接続している。また、第2の無給電素子21a~21fと接地との間に可変リアクタンス回路22を接続している。図6の(B)では図の煩雑化を避けるため、無給電素子として21b, 21eのみを示し、それに伴って、可変リアクタンス回路も無給電素子21b, 21eと接地との間に接続した可変リアクタンス回路22b, 22eのみを示している。

[0049] 第2の給電回路32から第2の無線周波数信号を給電し、それとともに第2の無給電素子21a~21fの第2の可変リアクタンス回路のリアクタンス制御によって放射指向性を制御することができる。

[0050] このような構成によって、第1の給電回路31によって第1の無線周波数信号を給電し、第1の無線周波数信号に対する切替ダイバシティアンテナとして作用する。すなわち、例えば受信動作時のFER(Flame Error Rate:フレイムエラーレート)やRSSI(Received SignalStrength Indicator:受信信号強度)等に基づいて、第1の無線周波数信号が最も良好に受信できる状態となるようにアンテナ切替回路4を切り替える。

[0051] その際、第1の給電素子10'a, 10'bには、第1の周波数帯域を通過させ、第2の周波数帯域を阻止するフィルタ13a, 13bを設けているので、第2の周波数帯域につ

いて給電素子10' a, 10' bと第2の無給電素子21a～21fとの間の電磁結合はほとんどない。そのため、アンテナ切替回路4の切り替えがあっても第2の無線周波数信号の放射指向性が影響を受けることは無い。

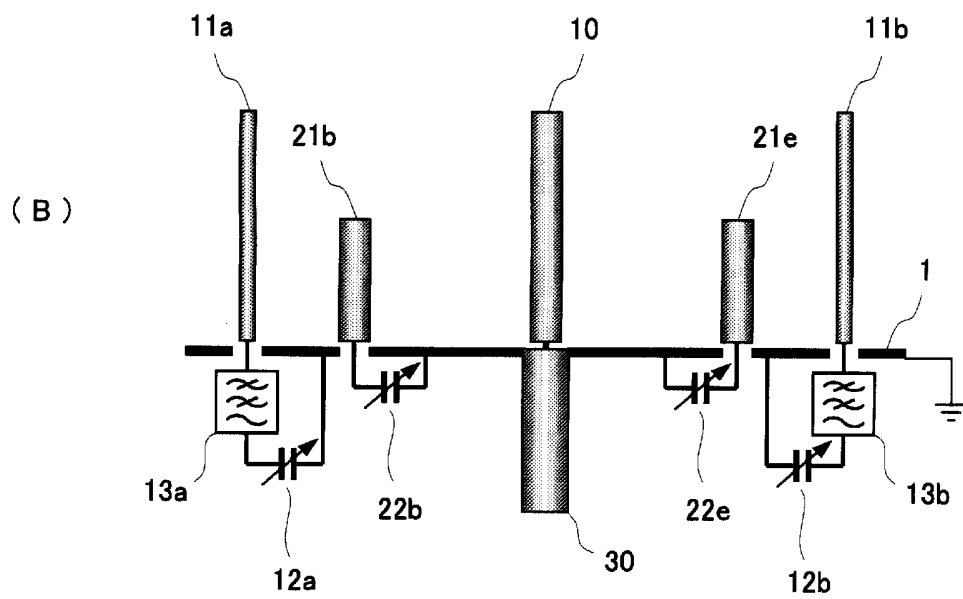
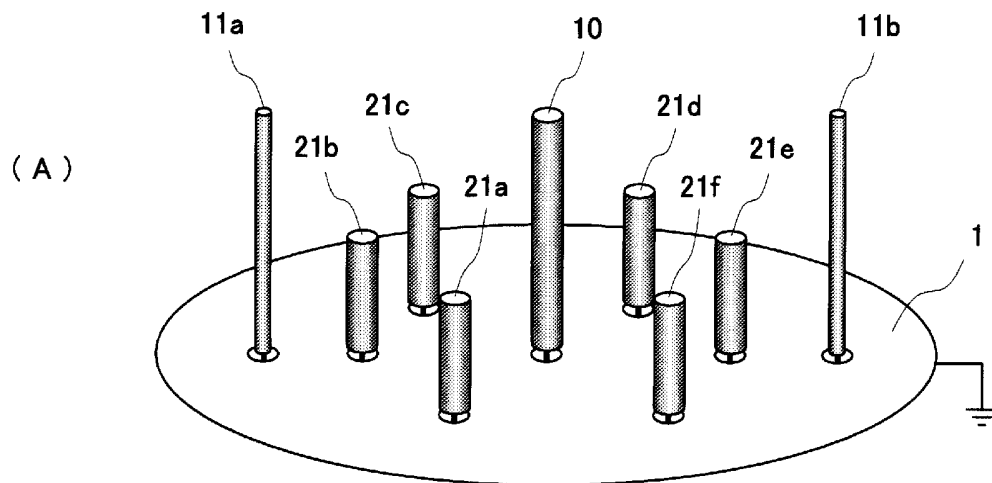
[0052] なお、以上の各実施形態では、アンテナ装置を主として送信アンテナとして作用させる状態で説明したが、アンテナの可逆定理によって、これを受信アンテナとして作用させる場合にも同様に作用することは明らかである。

請求の範囲

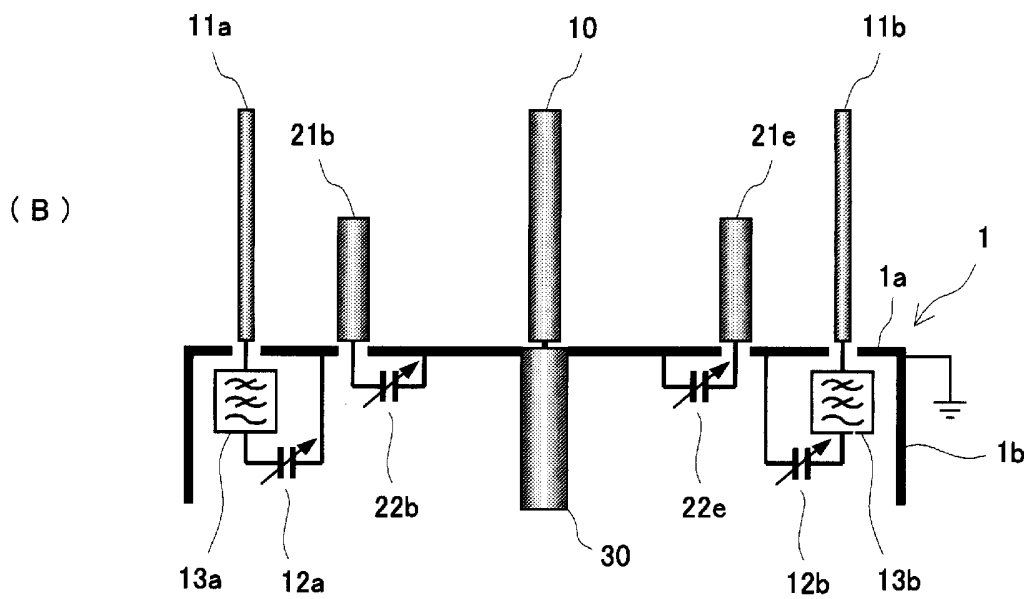
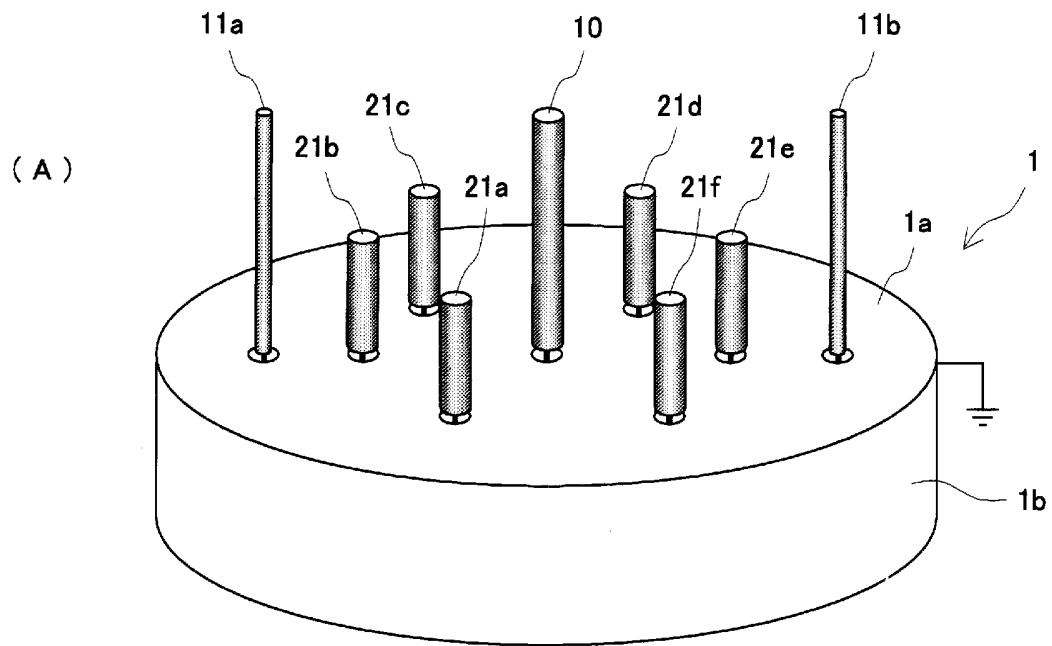
- [1] 第1の周波数帯域を成す第1の無線周波数信号および第1の周波数帯域より高域である第2の周波数帯域を成す第2の無線周波数信号で励振される給電素子と、
第1の無線周波数信号に対する指向性制御用の第1の無給電素子と、
第2の無線周波数信号に対する指向性制御用の第2の無給電素子と、
一端が第1の無給電素子に接続され、第1の周波数帯域を通過させ、第2の周波数帯域を阻止するフィルタと、
該フィルタの他端と接地との間に接続された第1の可変リアクタンス回路と、
第2の無給電素子と接地との間に接続された第2の可変リアクタンス回路と、
を備えたアンテナ装置。
- [2] 第1の周波数帯域を成す第1の無線周波数信号で励振される第1の給電素子と、
第1の周波数帯域より高域である第2の周波数帯域を成す第2の無線周波数信号で励振される第2の給電素子と、
第1の無線周波数信号に対する指向性制御用の第1の無給電素子と、
第2の無線周波数信号に対する指向性制御用の第2の無給電素子と、
一端が第1の無給電素子に接続され、第1の周波数帯域を通過させ、第2の周波数帯域を阻止するフィルタと、
該フィルタの他端と接地との間に接続された第1の可変リアクタンス回路と、
第2の無給電素子と接地との間に接続された第2の可変リアクタンス回路と、
を備えたアンテナ装置。
- [3] 第1の周波数帯域を成す第1の無線周波数信号で励振される複数の第1の給電素子と、
第1の周波数帯域より高域である第2の周波数帯域を成す第2の無線周波数信号で励振される第2の給電素子と、
第2の無線周波数信号に対する指向性制御用の第2の無給電素子と、
第2の無給電素子と接地との間に接続された可変リアクタンス回路と、
一端が第1の給電素子に接続され、第1の周波数帯域を通過させ、第2の周波数帯域を阻止するフィルタと、

該フィルタの他端と第1の無線周波数信号の給電回路との間に接続された切替回路と、
を備えたアンテナ装置。

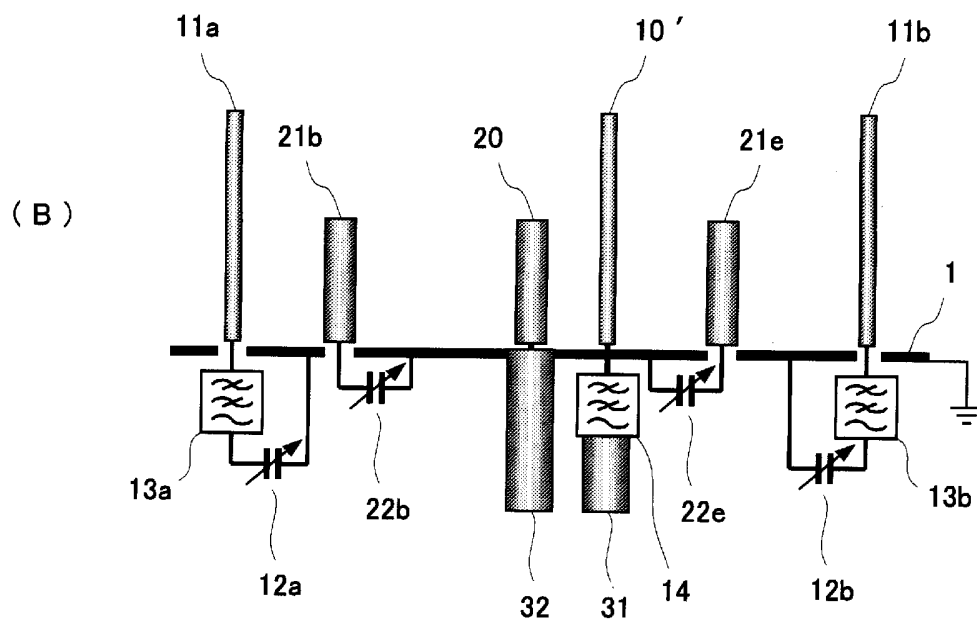
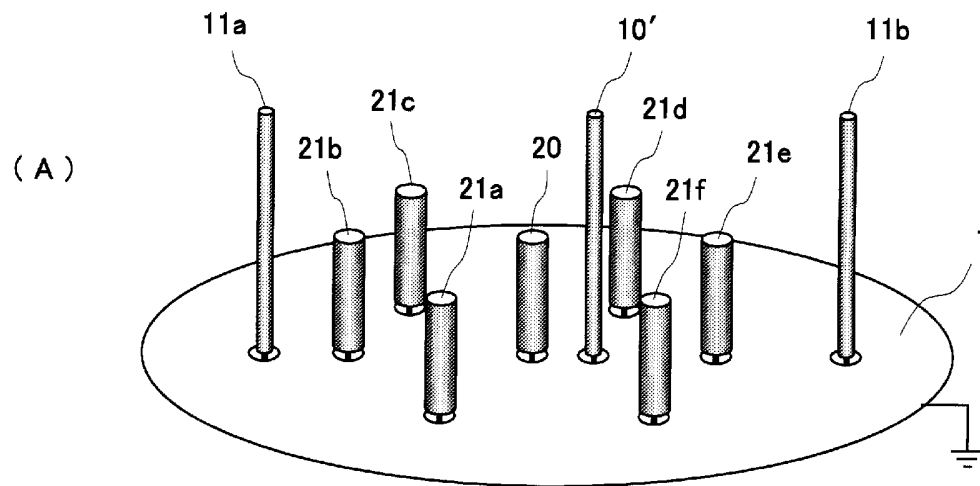
[図1]



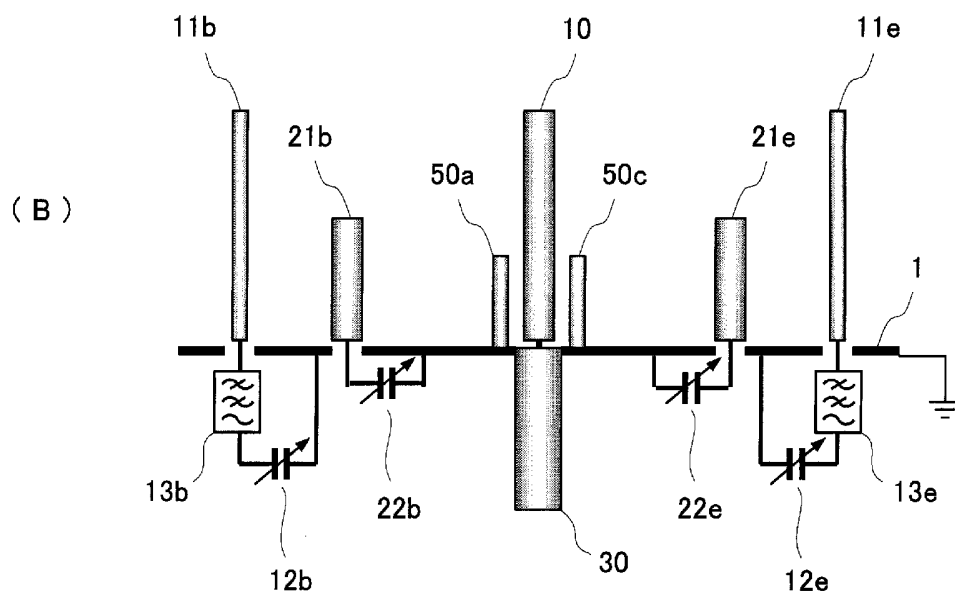
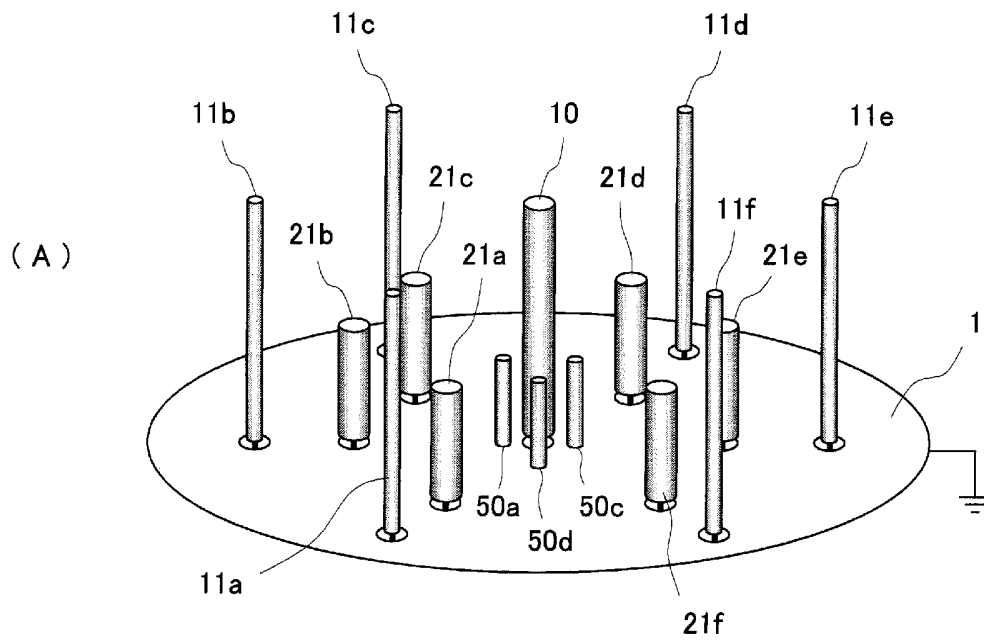
[図2]



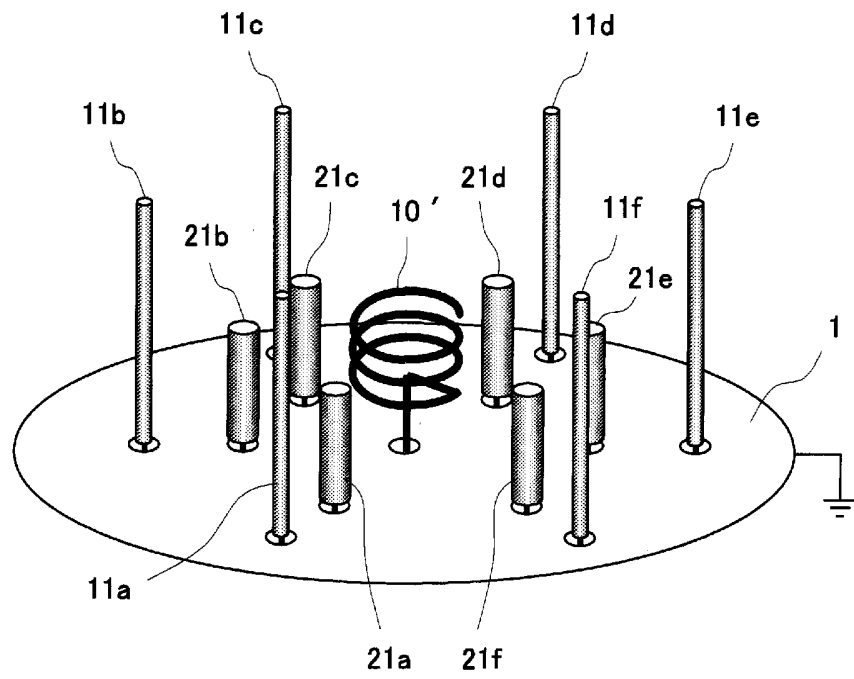
[図3]



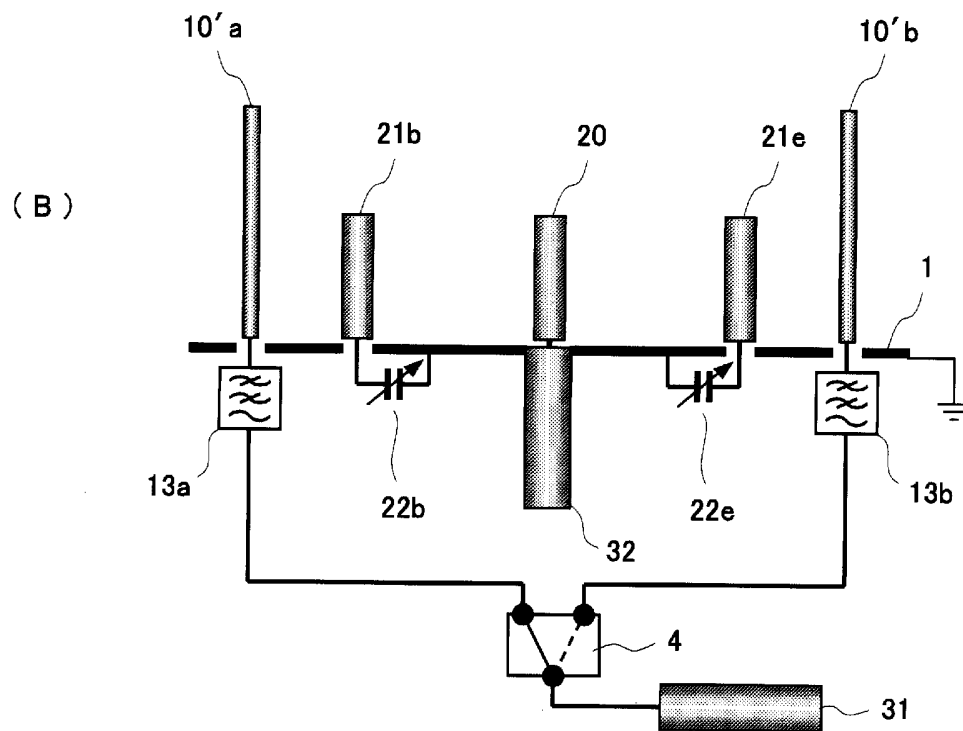
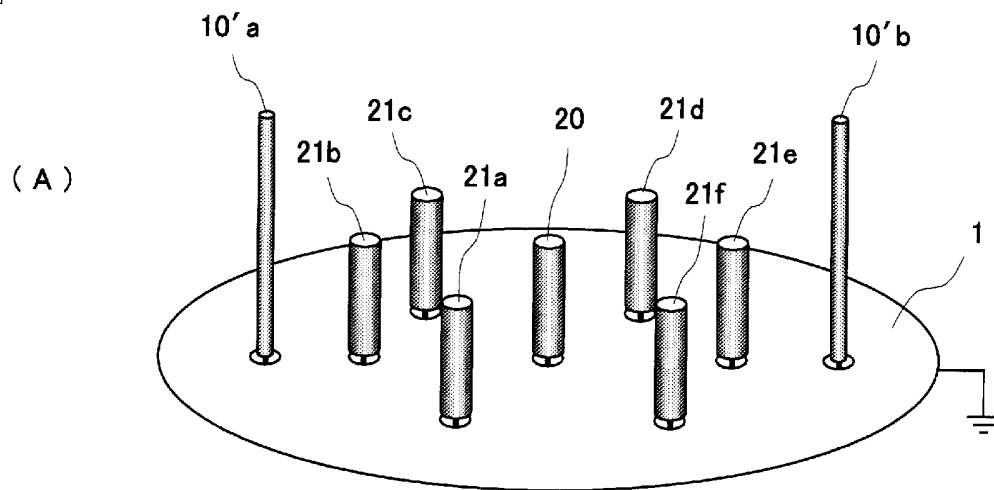
[図4]



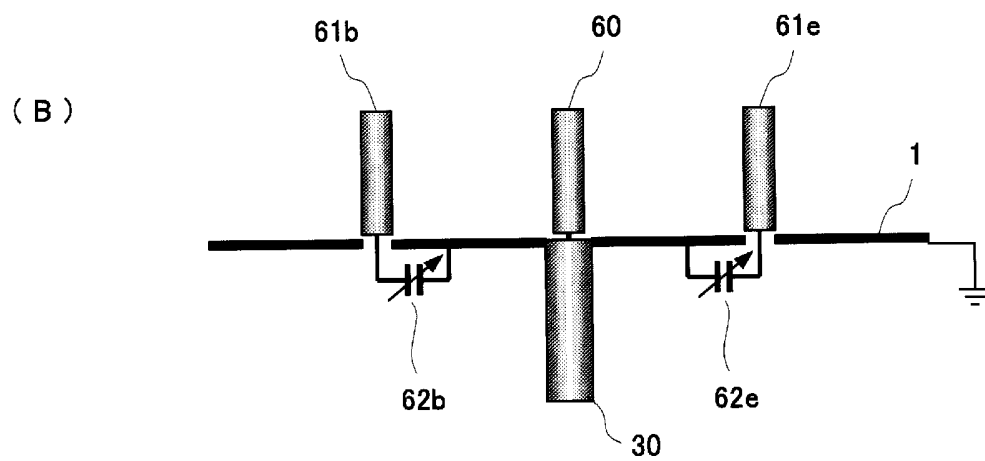
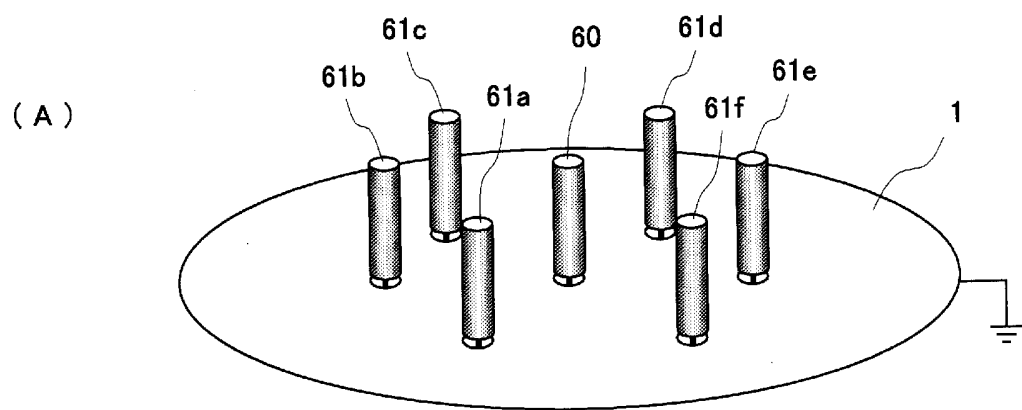
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/015402

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q3/44(2006.01), **19/28**(2006.01), **H01Q21/Q8**(2006.01)

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)

H01Q3/44(2006.01), **H01Q19/28**(2006.01), **H01Q21/Q8**(2006.01)

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 49-32239 B1 (International Standard Electric Corp.), 28 August, 1974 (28.08.74), Page 2, right column; Fig. 3 & DE 001953443 A & US 003560978 A & FR 002022375 A & BR 006913783 A	1-3
A	JP 2004-221971 A (Kabushiki Kaisha Kokusai Denki Tsushin Kiso Gijutsu Kenkyusho), 05 August, 2004 (05.08.04), Par. Nos. [0065] to [0074]; Figs. 25, 26 (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family 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 application or patent 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
07 November, 2005 (07.11.05)Date of mailing of the international search report
15 November, 2005 (15.11.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/015402

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 62-198706 U (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 17 December, 1987 (17.12.87), Figs. 1, 2 (Family: none)	3
A	JP 63-100387 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 02 May, 1988 (02.05.88), Fig. 9 (Family: none)	3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. **H01Q3/44** (2006.01), **19/28** (2006.01), **H01Q21/Q8** (2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. **H01Q3/44** (2006.01), **H01Q19/28** (2006.01), **H01Q21/28** (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 49-32239 B1 (インターナショナル・スタンダード・エレクトリック・コーポレーション) 1974.08.28, 第2頁右欄、第3図 & DE 001953443 A & US 003560978 A & FR 002022375 A & BR 006913783 A	1-3
A	JP 2004-221971 A (株式会社国際電気通信基礎技術研究所) 2004.08.05, 段落65-74、第25, 26図 ファミリーなし	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07.11.2005

国際調査報告の発送日

15.11.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西脇 博志

電話番号 03-3581-1101 内線 3526

5G

8832

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 62-198706 U (住友電気工業株式会社) 1987. 12. 17, 第 1, 2 図 ファミリーなし	3
A	JP 63-100387 A (住友電気工業株式会社) 1988. 05. 02, 第 9 図 ファミリーなし	3