(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2001年12月13日 (13.12.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/95433 A1

(51) 国際特許分類[7]: H01Q 9/04, 1/24, 1/36

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/04867

(22) 国際出願日: 2001年6月8日 (08.06.2001)

(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2000-171535 2000年6月8日 (08.06.2000) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大原正廣 (OHARA, Masahiro) [JP/JP]; 〒576-0032 大阪府交野市私市山手3-13-2 Osaka (JP). 高木直志 (TAKAGI, Naoyuki) [JP/JP]; 〒610-0121 京都府城陽市寺田今堀42-72 Kyoto (JP). 稲継 進 (INATSUGU, Susumu) [JP/JP]; 〒573-0093 大阪府枚方市東中振1-32-14 Osaka (JP).

(74) 代理人: 岩橋文雄, 外(IWAHASHI, Fumio et al.); 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

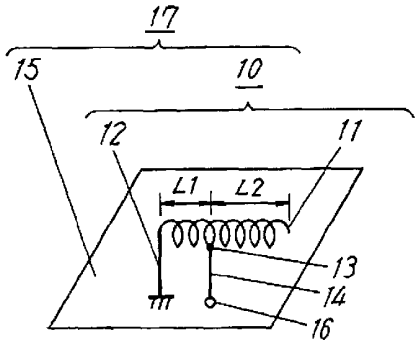
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: ANTENNA AND RADIO DEVICE COMPRISING THE SAME

(54) 発明の名称: アンテナおよびそれを用いた無線装置



(57) Abstract: An inverted F antenna and a radio device comprising the same. The antenna element comprises a grounding conductor plate and a conductor spaced from the grounding conductor plate, disposed above the grounding conductor plate, and made of a conductor at least part of which is generally spiral. A stab connects one end of the antenna element and the grounding conductor plate. A feeder connects a feeding point on the antenna element at a predetermined distance from the one end to an external circuit. The antenna element is secured to the grounding conductor plate through a holding member of a dielectric material.

(57) 要約:

逆F型アンテナおよびそれを用いた無線装置。そのアンテナ素子は、接地導体板とその接地導体板と離間して前記接地導体板上に配した少なくとも一部が略螺旋状の導体から成る。スタブは、そのアンテナ素子の一端と前記接地導体板を接続する。給電線は、そのアンテナ素子の一端から所定の距離を隔てたアンテナ素子上の給電点と外部回路とを電気的に接続する。そのアンテナ素子は誘電体材料製の保持部材によって接地導体板上に固着される。

WO 01/95433 A1

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

アンテナおよびそれを用いた無線装置

技術分野

本発明は、移動体通信などに使用される無線装置に搭載されるアンテナおよびそれを用いた無線装置に関するものである。

背景技術

近年、移動体通信用の無線装置に対する需要の高まりとともに、その通信形態が多様化し、１台の無線装置で複数の通信形態に対応できる高性能で小型軽量な無線装置が市場に登場することが望まれている。 したがって、これらの無線装置に搭載するアンテナの開発が必然的に要望されている。

このような移動体通信の代表例は携帯電話システムであり、世界各地域で広く使用され、その使用周波数帯域も地域によって異なっている。例えば、デジタル式の携帯電話システムの使用周波数帯域は、日本のPersonal Digital Cellular 800(PDC800)では、810 - 960 MHzであり、欧米の Group Special Mobile Community(GSM)では、890 - 960 MHz、Personal Communication Network(PCN)では、1,710-1,880 MHz、Personal Communication System (PCS)では、1,850 - 1,990 MHz といった具合である。 このような携帯電話システムに対応した携帯電話機に搭載された内蔵用のアンテナとしては、従来板状逆Ｆ型アンテナが一般に広く使用されている。 その代表例を図２６および図２７を用いて説明する。

図２６は従来のアンテナの斜視図、図２７はそのアンテナを内蔵した携帯電話機の背面の一部を切除した斜視図である。 図２６において、

例えば、材厚 0.2 mm の銅合金板製で大きさが約 35 mm×45 mm のアンテナ素子１の下方に、アンテナ素子１と 9 mm の間隔を保って材厚 0.2 mm の銅合金板製の接地導体板２が平行に配置され、図２６、図２７には示していないが、ＡＢＳ，ＰＰＯなどの樹脂性誘電体材料製の保持部材によってアンテナ素子１が接地導体板２に固着されている。 アンテナ素子１の一端に形成された第１端子３が接地導体板２と半田付けなどの方法で電気的に接続される。アンテナ素子１の第１端子３近傍の給電点４に第２端子５が形成され、接地導体板２とは電気的に接触しないように孔６を貫通して接地導体板２下方に突出させてアンテナ７を構成している。 一方、図２７に示すように、アンテナ７は、携帯電話８のリアケース９内に配設される。図２７には示していないがアンテナ７の接地導体板２が携帯電話８のリアケース９内面に形成された金属製シールド部に電気的に接続され、そしてアンテナ７の第２端子５が携帯電話８のリアケース９の内側に配設された高周波回路基板上の高周波回路部に圧接などの方法により電気的に接続されている。

以上のように構成されたアンテナ７およびそれを用いた携帯電話８について、以下にその動作を説明する。

アンテナ７のアンテナ素子１に形成された第１端子３は誘導性ラインで、第１端子３部分を除くアンテナ素子１の給電点４から見た他の部分は容量性ラインを形成している。アンテナ素子１の周囲長さＬ１、Ｌ２、第１端子３の幅Ｌ３および第１端子３と給電点４との距離Ｌ４は、所望の周波数帯域においてアンテナ素子１の給電点４から見たアンテナ７の入力インピーダンスに所望の値を与えるように決定される。 入力インピーダンスは給電点４の位置、すなわちＬ３およびＬ４によって定まり、所望の周波数帯域において高周波回路の入出力インピーダンスである５

０Ωに整合を取ることができる。　携帯電話８の送受信時には、アンテナ素子１によって送受信された所望の周波数帯域の信号電力は、アンテナ素子１に形成された第２端子５を通して携帯電話８のリアケース９に内蔵された高周波回路部に入出力される。　このような板状逆Ｆ型アンテナの詳細技術説明は、「新アンテナ工学」ＩＳＢＮ４－９１５４４９－８０－７の１０９－１１４頁、その他多数の技術論文、書籍などで公知である。　これらによれば、板状逆Ｆ型アンテナは小型、高利得、広い指向性放射パターンなどが求められる携帯電話機のアンテナとして適しており、機器の筐体に内蔵して比較的に小型薄型化を図ることができるだけでなく機器のデザインに自由度を与えることができるという利点がある。　また、アンテナの内蔵化により、非内蔵のものに比して筐体によって機械的な衝撃から保護されるためにアンテナが機械的損傷を受けることはほとんどなくアンテナの長寿命化を図ることができるという利点もある。

しかしながら、このような従来のアンテナは、その電気的特性の重要な１つである動作周波数帯域が最大でも３％程度の比帯域幅しかなく、それを改善するためには形状を大きくせざるを得なくなり、市場の要求に対応できるような小型薄型、広帯域かつ高感度の内蔵タイプのアンテナとして使用するには無理がある。　また、小型薄型化を犠牲にして広帯域化、高感度化を図ったとしてもアンテナと高周波回路部との間に複雑なインピーダンス整合回路を必要とし、携帯電話機の低価格化の障害となるという課題を有していた。

発明の開示

本発明はこのような従来の課題を鑑みて、小型薄型で、広帯域化、高感

度化、マルチバンド化されるとともにインピーダンス整合が簡単でしたがって生産性の高い機器内蔵型のアンテナおよびそれを用いた低価格で通話品質の良好な無線装置を提供することを目的とする。

上記目的を達成するために本発明のアンテナは、接地導体板とその接地導体板と離間して前記接地導体板上に配した少なくとも一部が略螺旋状の導体から成るアンテナ素子と、そのアンテナ素子の端部と前記接地導体板を電気的に接続するスタブと、その端部から所定の距離を隔てたアンテナ素子上の給電点と外部回路とを電気的に接続する給電線とを備え、上記アンテナ素子は誘電体材料製の保持部材によって接地導体板上に固着された逆Ｆ型アンテナである。

本発明のアンテナは、以下に示すような多くの態様を有する。

(1) 接地導体板上に配したアンテナ素子の少なくとも一部が略メアンダ状の導体である。

(2) 接地導体板上に配したアンテナ素子の少なくとも一部が略螺旋状および略メアンダ状の導体である。

(3) アンテナ素子のスタブ、アンテナ素子、給電線のうちの少なくとも一部が直線状の導体である。

(4) アンテナ素子の少なくとも一部が直線状の導体である。

(5) アンテナ素子の近傍に少なくとも１つの無給電アンテナ素子を配する。

(6) その無給電アンテナ素子の少なくとも一部を略螺旋状の導体で構成する。

(7) その無給電アンテナ素子の少なくとも一部を略メアンダ状の導体で構成する。

(8) その無給電アンテナ素子の少なくとも一部を直線状の導体で形成す

る。

(9) アンテナ素子上の所定の点でアンテナ素子を屈曲させる。

(10) アンテナ素子の端部以外の部分に分岐したアンテナ素子を設ける。

(11) 分岐したアンテナ素子の少なくとも一部が略螺旋状または略メアンダ状の導体で構成する。

(12) アンテナ素子に接続されたスタブおよび給電線の少なくとも一方の少なくとも一部を略螺旋状または略メアンダ状の導体で構成する。

(13) アンテナ素子を２つ設け、それらを互いに逆相で給電する。

(14) 接地導体板を無線装置の接地金属体と共用する。

本発明によれば、アンテナ素子が略螺旋状または略メアンダ状の導体であるのでアンテナ素子の一端から給電点までの距離およびの導体の太さ、長さ、螺旋やメアンダのピッチなどの設定が容易にできるので、所望の周波数帯域に対応したインピーダンス整合を簡単に得ることができて、アンテナとしての広帯域化、マルチバンド化、高感度化ができる。 また、略螺旋状または略メアンダ状の導体を使用するので小型・薄型で簡単な構造を有し、高生産性を有するアンテナが得られる。 なお、上記の各態様のアンテナを搭載した無線装置および２つのアンテナを搭載してダイバーシチ通信を行わせる無線装置も本発明に属する。

図面の簡単な説明

図１は、本発明の実施例１におけるアンテナの構成を表す図である。

図２は、本発明の実施例２におけるアンテナの構成を表す図である。

図３は、本発明の実施例３におけるアンテナの構成を表す。

図４は、本発明の実施例４におけるアンテナの構成を表す。

図５は、本発明の実施例５におけるアンテナの構成を表す。

図６は、本発明の実施例６におけるアンテナの構成を表す。

図７は、本発明の実施例７におけるアンテナの構成を表す。

図８は、本発明の実施例８におけるアンテナの構成を表す。

図９は、本発明の実施例９におけるアンテナの構成を表す。

図１０は、本発明の実施例１０におけるアンテナの構成を表す。

図１１は、本発明の実施例１１におけるアンテナの構成を表す。

図１２は、本発明の実施例１２におけるアンテナの構成を表す。

図１３は、本発明の実施例１３におけるアンテナの構成を表す。

図１４は、本発明の実施例１４におけるアンテナの構成を表す。

図１５は、本発明の実施例１５におけるアンテナの構成を表す。

図１６は、本発明の実施例１６におけるアンテナの構成を表す。

図１７は、本発明の実施例１７におけるアンテナの構成を表す。

図１８は、本発明の実施例１８におけるアンテナの構成を表す。

図１９は、本発明の実施例１９におけるアンテナの構成を表す。

図２０は、本発明の実施例２０におけるアンテナの構成を表す。

図２１は、本発明の実施例２１におけるアンテナの構成を表す。

図２２は、本発明の実施例２２におけるアンテナの構成を表す。

図２３は、本発明の実施例２３におけるアンテナおよびそれを用いた携帯電話機の構成を表す。

図２４は、本発明の実施例２４におけるアンテナおよびそれを用いた携帯電話機の構成を表す。

図２５は、本発明の実施例２５におけるアンテナおよびそれを用いた携帯電話機の構成を表す。

図２６は、従来のアンテナの構成を表す。

図２７は、従来のアンテナを搭載した携帯電話機の背面の一部を切除し

た斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例について図１－図２５を用いて説明する。

（実施例１）

図１は本発明の実施例１におけるアンテナの構成を表す。　図１において、アンテナ素子１１は、銅、銅合金、アルミ合金、ステンレス合金などの導電金属製または、それにＡｕ，Ｎｉなどの導電性金属メッキを施した帯状または線状導体を螺旋状にした（以降、螺旋状素子、または螺旋状素子部とも称する）素子であり、所望の周波数帯域に対応する電気長を有する。　螺旋状素子１１の一端は開放され他端はスタブ１２を介して接地導体板１５に接地されている。　スタブ１２の近傍の給電点１３は給電線１４に接続される。　接地導体板１５は、アンテナ素子１１の螺旋の中心軸と所定の間隔を保って平行になるように配し、図１には示していないが、所定の誘電率と低い誘電損失を有した樹脂材料を用いてインサート成形などで形成された保持部材によって螺旋状素子１１と接地導体板１５とが固着されている。　なお、図１では、アンテナ主部１０は螺旋状素子１１，スタブ１２および給電線１４からなることを表している（アンテナの構成要素のうち接地導体板１５を除いた部分を表している）。

スタブ１２は接地導体板１５に半田付け、カシメ、圧入などの方法により電気的に接続される。　給電点１３は、螺旋状素子１１が所望の周波数帯域で動作する位置に設定され、給電線１４は、接地導体板１５に電気的に接触しないように、接地導体板１５に設けられた孔１６を貫通している。　なお、図１には示していないが、接地導体板１５は携帯電話

機に形成された接地導体板またはグランドラインに圧着などの方法により電気的に接続され、給電線１４も携帯電話機の高周波回路部の入出力端子に圧着などの方法により電気的に接続される。

以上のように構成されたアンテナ１７について、以下にその動作を説明する。

アンテナ主部１０と、給電用孔１６を有する接地導体板１５とで構成されたアンテナ１７は、通常、逆Ｆ型アンテナと呼ばれているアンテナと同じ構造となり、所望の動作周波数帯域において所望のインピーダンス特性が得られるように、スタブ１２と給電点１３との間の長さＬ１と給電点１３から開放端までの長さＬ２が決定される。　入力インピーダンスは、給電点１３の位置に関係し、その位置を適当に選ぶことにより、所望の動作周波数帯域においてほぼ携帯電話機の高周波回路の入出力インピーダンス(５０Ω)に整合させることができる。　この場合、螺旋状素子１１の中心軸と接地導体板１５とが平行に配置されているため、螺旋状素子１１と接地導体板１５との間に静電容量が生じ、その結果、アンテナ１７の入力インピーダンスに容量性リアクタンスが付加され、アンテナ１７の動作周波数を高くするが、給電点１３の位置を調整することにより誘導性リアクタンスを付加することができ、その容量性リアクタンスを相殺できるので、入力インピーダンスを５０Ωのインピーダンスに整合させることができる。　また、このアンテナで送受信される所望の周波数帯域の信号電力は、給電線１４を介して携帯電話機の高周波回路に入出力されることは明らかである。

このように本実施例によれば、スタブ１２と給電点１３との距離および螺旋状素子１１の太さ、長さ、螺旋のピッチなどの設定が容易にでき、所望の周波数帯域に対応した所望のインピーダンス特性が簡単に得るこ

とができる。　したがって、アンテナの広帯域化および高感度化が達成できるとともに小型化をも図ることができる。

なお、上記のアンテナ１７の導体部分を、印刷、焼結、重ね合せ、メッキなどの各種の形成方法により構成してもよく、また各種の樹脂性誘電体材料の組合せで保持部材を形成してもよい。

（実施例２）

図２は本発明の実施例２におけるアンテナの構成を表す。　図２において、アンテナ主部１８は、アンテナ素子１９をメアンダ状のアンテナ素子（以降、メアンダ状素子、またはメアンダ状素子部とも称する）で構成している点を除けば、上記の実施例１と同様にアンテナ２０を構成する。

この構成により、スタブ１２と給電点１３との距離およびメアンダ状素子１９の線幅、長さ、ピッチなどを調整することにより所望の周波数帯域において所望のインピーダンス特性を簡単に得ることができる。したがって、アンテナの広帯域化および高感度化が達成できるとともに小型化をも図ることができる。　さらに、実施例１で用いた螺旋状のアンテナ素子でなく、メアンダ状のアンテナ素子を用いることにより、アンテナのより一層の薄型化をも図ることもできる。

（実施例３）

図３は本発明の実施例３におけるアンテナの構成を表す。　図３において、アンテナ主部２１は、アンテナ素子を螺旋状素子部１１とメアンダ状素子部１９とで構成されている点を除けば、上記の実施例１および実施例２と同様にアンテナ２２を構成する。

この構成により、スタブ１２と給電点１３との距離および螺旋状素子部１１とメアンダ状素子部１９の線幅、長さ、ピッチなどを調整することにより所望の周波数帯域において所望のインピーダンス特性を得るための微細な調整を簡単に行うことができる。 したがって、アンテナのより精度の高い広帯域化および高感度化ができる。 この実施例3では、アンテナ素子２１を螺旋状素子部１１とメアンダ状素子部１９との組合せとして形成することで、アンテナのより柔軟な小型化および薄型化設計ができる。

なお、本実施例で螺旋状素子部とメアンダ状素子部の位置を入れ換えても同様の効果が得られる。

（実施例４）

図４は本発明の実施例４におけるアンテナの構成を表す。 図４において、アンテナ主部２４は、アンテナ素子をスタブ１２と給電点１３との間を直線状の線状導体としたことを除けば、上記の実施例１と同様にアンテナ２５を構成する。

この構成により、アンテナの広帯域化、高感度化、小型化に加えて設計自由度を上げることができる。

（実施例５）

図５は本発明の実施例５におけるアンテナの構成を表す。 図５において、アンテナ主部２６は、スタブ１２と給電点１３との間を直線状の線状導体としたことを除けば、上記の実施例２と同様にアンテナ２７を構成する。 この構成により、アンテナの広帯域化、高感度化、小型化に加えて設計自由度を上げることができる。

（実施例６）

図６は本発明の実施例６におけるアンテナの構成を表す。　図６において、アンテナ主要部２８は、アンテナ素子の開放端側の一部を直線状の線状導体としたことを除けば、上記の実施例１と同様にアンテナ２９を構成する。

この構成により、アンテナの広帯域化、高感度化、小型化に加えて設計自由度を上げることができる。

（実施例７）

図７は本発明の実施例７におけるアンテナの要部構成を表す。　図７において、アンテナ主部３０は、アンテナ素子をスタブ１２側から順に螺旋状、直線状、メアンダ状のアンテナ素子部を連結して形成したことを除けば、上記の実施例１と同様にアンテナ３１を構成する。

この構成により、アンテナの広帯域化、高感度化、小型化に加えて設計自由度をより上げることができるとともに、インピーダンス特性の微細な調整もできる。

（実施例８）

図８は本発明の実施例８におけるアンテナの構成を表す。　図８において、アンテナ主部３２は、アンテナ素子をスタブ１２側から順に螺旋状、直線状、螺旋状のアンテナ素子部を連結して形成したことを除けば、上記の実施例１と同様にアンテナ３４を構成する。

この構成により、アンテナの広帯域化、高感度化、小型化に加えて設計自由度をより上げることができるとともに、インピーダンス特性の微

細な調整もできる。

（実施例９）

図９は本発明の実施例９におけるアンテナの構成を表す。　図９において、直線部２３に給電点１３を設けたことを除けば、上記の実施例８と同様にアンテナ３６が構成されている。

この構成により、アンテナの広帯域化、高感度化、小型化に加えて設計自由度をより上げることができるとともに、インピーダンス特性の微細な調整もできる。

（実施例１０）

図１０は本発明の実施例１０におけるアンテナの構成を表す。　図１０において、アンテナ主要部３７は、アンテナ素子１１の螺旋内に略螺旋状の無給電アンテナ素子３８を配設して構成したことを除けば、上記の実施例１と同様にアンテナ３９をする。

この構成により、アンテナ素子１１と無給電アンテナ素子３８とが電磁的に結合することにより、アンテナ３９を少なくとも２つの周波数帯域で動作させることができる。

なお、無給電アンテナ素子３８をアンテナ素子１１の同一径の螺旋状にして重なるようにまたは螺旋外周近傍に配設しても同様の効果が得られる。　また、図１０には示していないが、上記構成に加えて無給電アンテナ素子３８の一端を接地導体板１５に電気的に接続することにより上記と同様の効果を得ることができるとともに、無給電アンテナ素子３８のインピーダンス特性の調整を容易に行うことができる。

（実施例１１）

図１１は本発明の実施例１１におけるアンテナの構成を表す。　図１１において、アンテナ主要部４０は、アンテナ素子１１の外周近傍に無給電メアンダ状素子４１を配設して構成した以外は上記実施例１０と同様のアンテナで、上記実施例１０と同様にアンテナ４２を構成する。

この構成により、アンテナ素子１１と無給電メアンダ状素子４１とが電気的に結合することにより、少なくとも２つの周波数帯域で動作させることができる。

（実施例１２）

図１２は本発明の実施例１２におけるアンテナの構成を表す。　図１２において、アンテナ主部４３は、無給電メアンダ状素子４４に直線部４５を形成し、アンテナ素子１１の外周近傍に配設して構成した以外は上記実施例１１と同様のアンテナで、上記実施例１１と同様にアンテナ４６を構成する。

この構成により、無給電メアンダ状素子４４とアンテナ素子１１とが電気的に結合することにより、少なくとも２つの周波数帯域で動作させることができる。　また、アンテナ素子１１および直線部４５の長さを調整することによりアンテナ４６のインピーダンス特性の調整が容易にできる。

（実施例１３）

図１３は本発明の実施例１３におけるアンテナの構成を表す。　図１３において、アンテナ主部４７は、無給電メアンダ状素子４８および４９を離間して形成し、アンテナ素子１１の外周近傍に配設して構成した

以外は上記実施例１１と同様のアンテナで、上記実施例１１と同様にアンテナ５０を構成する。

この構成により、無給電メアンダ状素子４８および４９とアンテナ素子１１とが各々電気的に結合することにより、少なくとも２つの周波数帯域で動作させることができる。　また、無給電メアンダ状素子４８と４９の寸法や位置の調整によりアンテナ５０のインピーダンス特性の調整が容易にできる。

（実施例１４）

図１４は本発明の実施例１４におけるアンテナの構成を表す。　図１４において、アンテナ主部５１は、アンテナ素子を１つのアンテナ素子１１を屈曲させて屈曲部１１Ａと直線部１１Ｂとして構成させた以外は上記実施例１と同様のアンテナで、上記実施例１と同様にアンテナ５２を構成する。

この構成により、スタブ１２に屈曲部１１Ａの誘導性リアクタンス分が装荷され、スタブ１２の容量性リアクタンス分を制御することでアンテナ５２のインピーダンス特性の調整の自由度を上げることができる。また、屈曲部１１Ａと直線部１１Ｂの偏波方向が直交することで、実使用時の平均実効利得を向上させることができるという利点もある。

（実施例１５）

図１５は本発明の実施例１５におけるアンテナの構成を表す。　図１５において、アンテナ主部５３は、アンテナ素子の給電点１３の側端を曲げてメアンダ状素子部１９を構成した以外は上記実施例５と同様のアンテナで、上記実施例５と同様にアンテナ５４を構成する。

この構成により、メアンダ状素子部１９にリアクタンス分が装荷され、アンテナ５４のインピーダンス特性の調整の自由度を上げることができる。

（実施例１６）

図１６は本発明の実施例１６におけるアンテナの構成を表す。　図１６において、アンテナ主部５５は、アンテナ素子１１のスタブ１２と反対側に直線部５６を電気的に接続し、さらに直線部５６とメアンダ素子部５７の一端を電気的に接続し、アンテナ素子１１の外周近傍にメアンダ状素子部５７を配設して構成した以外は、上記実施例７と同様のアンテナで、上記実施例７と同様にアンテナ５８を構成する。

この構成により、アンテナ素子１１とメアンダ状素子部５７との電気的結合により、アンテナ５８のインピーダンス特性の調整の自由度を上げることができるとともに、複数の周波数帯域にも対応できる。

（実施例１７）

図１７は本発明の実施例１７におけるアンテナの構成を表す。　図１７において、アンテナ主要部５９は、アンテナ素子６０の開放端およびスタブ１２を除いた箇所に分岐メアンダ状素子６１を電気的に接続し、アンテナ素子６０の外周近傍に配設して構成した以外は、上記実施例１６と同様のアンテナで、実施例１６と同様にアンテナ６２を構成する。

この構成により、アンテナ素子６０と分岐メアンダ状素子６１との電気的結合により、アンテナ６２のインピーダンス特性の調整の自由度を上げることができるとともに、複数の周波数帯域にも対応できる。

（実施例１８）

図１８は本発明の実施例１８におけるアンテナの構成を表す。　図１８において、アンテナ主部６３は、分岐メアンダ状素子６４の一部に直線部６５が形成され、アンテナ素子６０の外周近傍に配設して構成した以外は、上記実施例１７と同様のアンテナで、上記実施例１７と同様にアンテナ６６を構成する。

この構成により、上記実施例１７の効果に加えて、さらにアンテナ６６のインピーダンス特性の調整が容易にできる。

（実施例１９）

図１９は本発明の実施例１９におけるアンテナの構成を表す。　図１９において、アンテナ主部６７は、分岐メアンダ状素子６８と無給電メアンダ状素子６９とをアンテナ素子６０の外周近傍に配設して構成した以外は、上記実施例１７と同様のアンテナで、上記実施例１７と同様にアンテナ７０を構成する。

この構成により、上記実施例１７の効果に加えて、さらにアンテナ７０のインピーダンス特性の調整が容易にできる。

（実施例２０）

図２０は本発明の実施例２０におけるアンテナの構成を表す。　図２０において、アンテナ主部７１は、アンテナ素子１１の給電点１３に螺旋状の給電線７２を形成して構成した以外は、上記実施例１と同様のアンテナで、上記実施例１と同様にアンテナ７３を構成する。

この構成により、アンテナ主部７１の給電線７２のリアクタンス分を自由に装荷することができ、その結果、アンテナ７３のインピーダンス

特性の調整の自由度を上げることができる。　また、アンテナ素子１１と螺旋状の給電線７２の偏波方向が直交することで、実使用時の平均実効利得を向上させることができる。

（実施例２１）

図２１は本発明の実施例２１におけるアンテナの構成を表す。　図２１において、アンテナ主部７４は、アンテナ素子１１の給電点１３に螺旋状素子部７５の一端を電気的に接続し、他端にメアンダ状素子部７６を電気的に接続して給電線７７を形成した以外は、上記実施例２０と同様のアンテナで、上記実施例２０と同様にアンテナ７８を構成する。

この構成により、アンテナ主部７４の給電線７７のリアクタンス分を自由に装荷することができ、その結果、上記実施例２０よりもアンテナ７８のインピーダンス特性の微調整が容易にできる。　また、アンテナ素子１１と給電線７７の偏波方向が直交することで、実使用時の平均実効利得を向上させることができる。

（実施例２２）

図２２は本発明の実施例２２におけるアンテナの構成を表す。　図２２において、第１のアンテナ主部１０Ａは、アンテナ素子を所望の周波数帯域において良好なインピーダンス特性を呈するような電気長を有した螺旋状のアンテナ素子１１Ｃである。その一方の端部は開放状態で、他方の端部には垂直下方に形成したスタブ１２Ａに接続される。さらに、給電線１４Ａが給電点１３Ａに接続されている。また第１のアンテナ主部１０Ａと面対称に第２のアンテナ主部１０Ｂを形成してアンテナ主部７９を構成している。　さらに、アンテナ素子１１Ｃおよび１１Ｄの中

心軸と平行にかつ所定の間隔を保って接地導体板１５を配置される。給電線１４Ａおよび１４Ｂは、接地導体板１５に形成した孔１６Ａおよび１６Ｂを非接触貫通している。

以上のように、アンテナ８０が構成されている。　１０Ａと１０Ｂとの対で構成されたこのようなアンテナ８０は、ダイポールアンテナと等価なλ/2長のアンテナとなる。

以上のように構成されたアンテナ８０について、以下にその動作を説明する。

第１および第２のアンテナ主部１０Ａおよび１０Ｂにより受信された所望の周波数帯域の信号電力は給電線１４Ａおよび１４Ｂを介して、無線装置の平衡不平衡変換回路(図２２には示していない)を経て高周波回路に入力される。　一方、送信時には逆に無線装置の高周波回路から平衡不平衡変換回路を経て、給電線１４Ａおよび１４Ｂを介して第１および第２のアンテナ主部１０Ａおよび１０Ｂにより自由空間へ放射される。このときの放射パターンは、ダイポールアンテナと等価であることは明らかである。　また、第１および第２のアンテナ主部１０Ａおよび１０Ｂのインピーダンス特性は上記実施例１と同様に調整できる。

この構成により、インピーダンス整合回路を用いずに、アンテナ８０のインピーダンス特性の調整を容易にできるのみならず、第１および第２のアンテナ主部１０Ａおよび１０Ｂに互いに逆相給電されるのでその特性はダイポールアンテナと等価であると見なすことができ、アンテナ８０を無線装置に搭載した場合に無線装置本体に流れる高周波電流を低減し、無線装置の使用時において人体が無線装置に及ぼす通信特性への影響を低減することができる。

なお、本実施例には実施例１で説明したアンテナ体を用いたが、実施

例２－２１のいずれかのアンテナを用いても同様の効果および各実施例で説明した優れた効果を得ることができる。

（実施例２３）

図２３は本発明の実施例２３におけるアンテナを用いた携帯電話機の構成を示す。 図２３に示すように、携帯電話機８１の筐体８２の上面部が平面状をなしており、筐体８２内に上面部と平行に上記実施例２２の第１および第２のアンテナ主部１０Ａおよび１０Ｂが配置され、アンテナの接地導体板としては携帯電話機８１の筐体８２内のグランド部８３を利用してアンテナ８４が構成されている。 それ以外は上記実施例２２と同様の構成である。

この構成により、上記実施例２２の効果に加えて、接地導体板が携帯電話機８１の筐体８２内のグランド部８３で構成されているため、アンテナ８４の携帯電話機８１内へのレイアウトのしかたの自由度が上がる。また、携帯電話機８１の筐体８２が機械的な衝撃からアンテナ８４を保護することができ、アンテナ８４の長寿命化を図ることができるとともに、携帯電話機８１本体の意匠設計の自由度を上げることができる。 さらに、インピーダンス整合回路を必要としないため、携帯電話機８１を低価格化できる。

（実施例２４）

図２４は本発明の実施例２４におけるアンテナおよびそれを用いた携帯電話機の構成を示す。 図２４において、携帯電話機８５の筐体８６の上面部は円弧形状をなしており、この筐体８６内に円弧形状の上面部に沿ってアンテナ素子８７Ａおよび８７Ｂを配設した以外は上記実施例

２３と同様である。

この構成により、上記実施例２３の効果に加え、携帯電話機８５の筐体８６内に円弧形状の上面部に沿って第１および第２のアンテナ主部８８Ａおよび８８Ｂを配設することにより携帯電話機８５のスペース有効利用ができ省スペース化を図ることができる。

（実施例２５）

図２５は本発明の実施例２５におけるアンテナおよびそれを用いた携帯電話機の構成を示す。　図２５において、携帯電話機９１の筐体９２内の回路基板９３の上端部へ上記実施例２１－２２のいずれかに記載のアンテナ９４を配設し、下端部へ上記実施例２１－２２のいずれかに記載のアンテナ９５を配設し、アンテナ９４とアンテナ９５の受信電力レベルを比較し、受信電力の大きいアンテナと高周波回路９６とを自動的に切り替えて接続するスイッチ９７を使ってダイバーシチ通信方式を構成する。　ただし、アンテナ９４および９５の搭載方法は上記実施例２３または２４と同様である。

この構成により、携帯電話機９１の筐体９２が機械的な衝撃からアンテナ９４および９５を保護することができ長寿命化を図ることができるとともに、ダイバーシチ通信方式を用いることで、携帯電話機９１の使用時における人体の影響を回避し良好な通信品質を得ることができる。さらに、上記２つのアンテナ９４および９５をお互いが直交する位置関係に配置することで、ダイバーシチ通信機能の向上を図ることもできる。

また、アンテナの内蔵化により携帯電話機９１本体の意匠設計の自由度を上げることができ、さらにインピーダンス整合回路を必要としないため携帯電話機９１を低価格化できる。

上述の実施例１－２５において、螺旋状素子部をメアンダ状素子部に、メアンダ状素子部を螺旋状素子部に変更してもよい。　また、アンテナ素子を構成する場合は上記の異なる形状の部分の組合せでも、同一形状の部分の組合せでもよい。

産業上の利用可能性

以上のように本発明によれば、小型・薄型でインピーダンス整合回路なしで広帯域化、高感度化、マルチバンド化を実現でき、入力インピーダンスの調整を容易に行うことを可能とした生産性の高いアンテナを提供できる。　また、本発明のアンテナを無線装置に内蔵して使用することで、外部から加えられる機械的衝撃からアンテナを保護できるのみならず、無線装置の広帯域化、マルチバンド化、高感度化、小型・薄型化が図れる。　さらに、所望の周波数帯域に対応したインピーダンス特性が得られるため、無線装置の高周波回路に複雑なインピーダンス整合回路が不必要となり、無線装置の低価格化も図れる。

請 求 の 範 囲

1． 接地導体板と、

前記接地導体板と離間して配設された少なくとも一部が略螺旋状の導体から成るアンテナ素子と、

前記アンテナ素子の端部と前記接地導体板を電気的に接続するスタブと、

前記端部から所定の距離にある前記アンテナ素子上の給電点と外部回路とを電気的に接続する給電線と、

を備え、

前記アンテナ素子は誘電体材料製の保持部材によって前記接地導体板上に固着されたアンテナ。

2． 接地導体板と、

前記接地導体板と離間して配設された少なくとも一部が略メアンダ状の導体から成るアンテナ素子と、

前記アンテナ素子の端部と前記接地導体板を電気的に接続するスタブと、

前記端部から所定の距離にある前記アンテナ素子上の給電点と外部回路とを電気的に接続する給電線と、

を備え、前記アンテナ素子は誘電体材料製の保持部材によって前記接地導体板上に固着されたアンテナ。

3． 接地導体板と、

前記接地導体板と離間して配設された少なくとも一部が略螺旋状

および略メアンダ状の導体から成るアンテナ素子と、

前記アンテナ素子の端部と前記接地導体板を電気的に接続するスタブと、

前記端部から所定の距離にある前記アンテナ素子上の給電点と外部回路とを電気的に接続する給電線と、

を備え、前記アンテナ素子は誘電体材料製の保持部材によって前記接地導体板上に固着されたアンテナ。

4． 前記アンテナ素子のスタブ、アンテナ素子、給電線のうち少なくとも一部が直線状の導体である請求項１－３のいずれか１つに記載のアンテナ。

5． 前記アンテナ素子の少なくとも一部が直線状の導体である請求項１から３のいずれか１つに記載のアンテナ。

6． 前記アンテナ素子の近傍に少なくとも１つの無給電アンテナ素子を配する請求項１から３のいずれか１つに記載のアンテナ。

7． 前記無給電アンテナ素子の少なくとも一部を略螺旋状の導体で構成する請求項１から３のいずれか１つに記載のアンテナ。

8． 前記無給電アンテナ素子の少なくとも一部を略メアンダ状の導体で構成する請求項１から３のいずれか１つに記載のアンテナ。

9． 前記無給電アンテナ素子の少なくとも一部を直線状の導体で構

成する請求項１から３のいずれか１つに記載のアンテナ。

１０．　前記アンテナ素子上の所定の点において前記アンテナ素子を屈曲させた請求項１から３のいずれか１つに記載のアンテナ。

１１．　前記アンテナ素子の端部以外の部分に分岐したアンテナ素子を設ける請求項１から３のいずれか１つに記載のアンテナ。

１２．　分岐した前記アンテナ素子の少なくとも一部を略螺旋状または略メアンダ状の導体で構成する請求項１１に記載のアンテナ。

１３．　前記アンテナ素子に接続された前記スタブおよび前記給電線の少なくとも一方の少なくとも

一部を略螺旋状または略メアンダ状の導体で構成する請求項１から３のいずれか１つに記載のアンテナ。

１４．　請求項１から３のいずれか１つに記載のアンテナを２つ備え、前記２つのアンテナを互いに逆相で給電するアンテナ。

１５．　前記接地導体板を無線装置の接地金属体と共用する請求項１－３のいずれか１つに記載のアンテナ。

１６．　請求項１から３のいずれか１つに記載のアンテナを搭載した無線装置であって、前記無線装置の接地導体板または接地部を前記スタブに電気的に接続し、かつ前記無線装置の高周波回路に前記給電線を電気

的に接続した無線装置。

１７．　請求項１から３のいずれか１つに記載のアンテナを２基搭載してダイバーシチ通信を行う無線装置であって、前記無線装置の接地導体板または接地部を前記スタブに電気的に接続し、

かつ前記無線装置の高周波回路に前記給電線を電気的に接続した無線装置。

FIG. 1

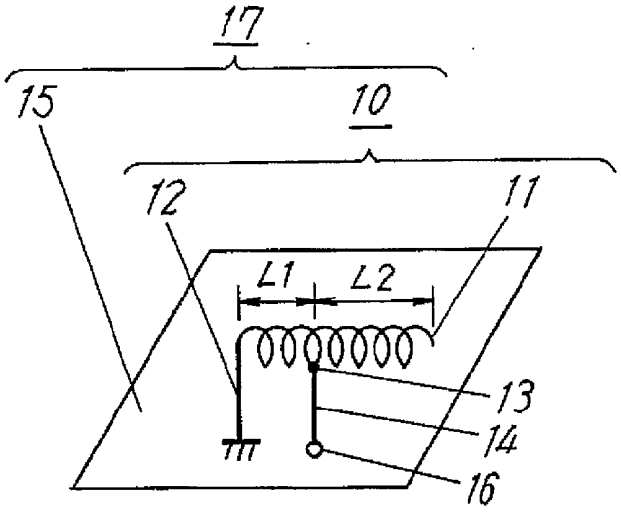


FIG. 2

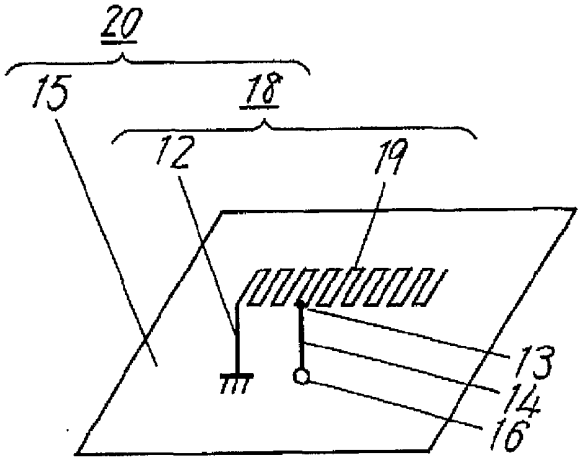


FIG. 3

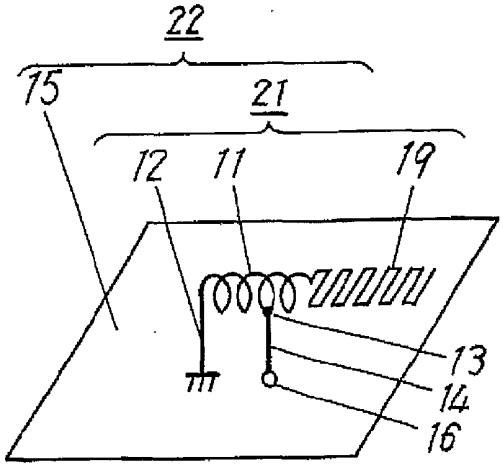


FIG. 4

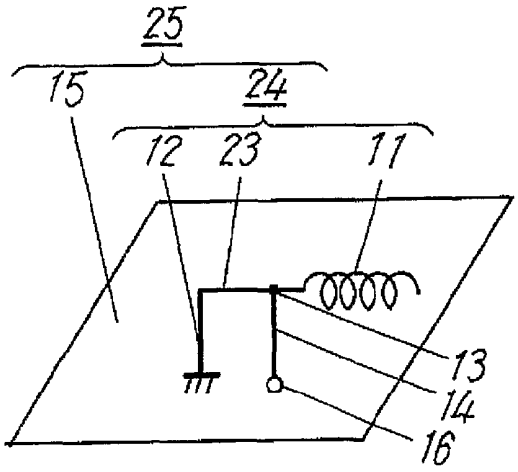


FIG. 5

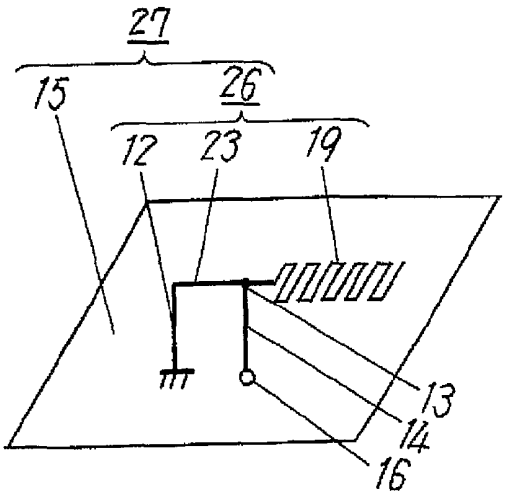


FIG. 6

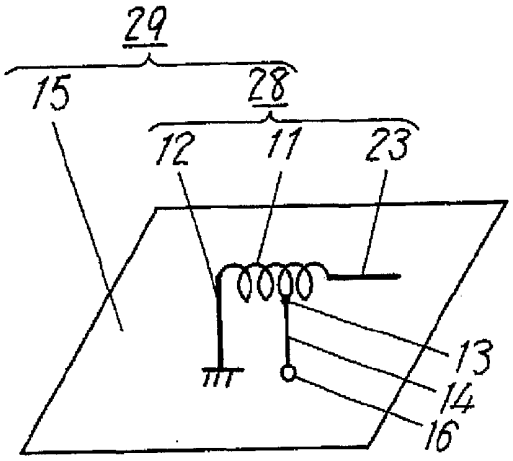


FIG. 7

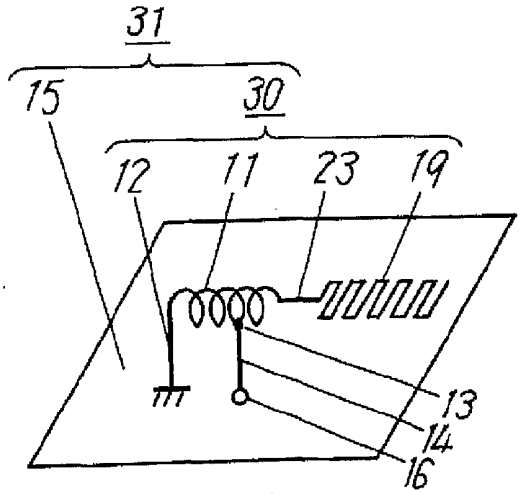


FIG. 8

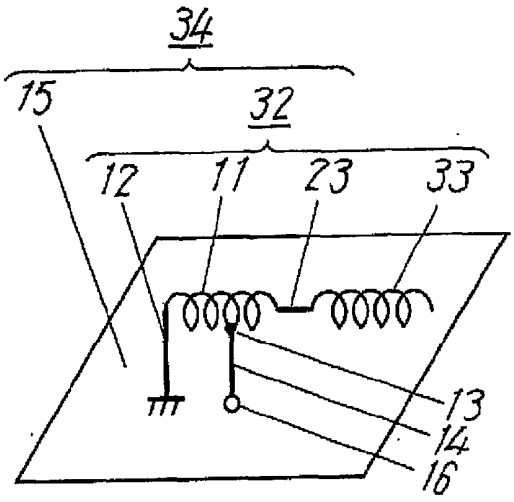


FIG. 9

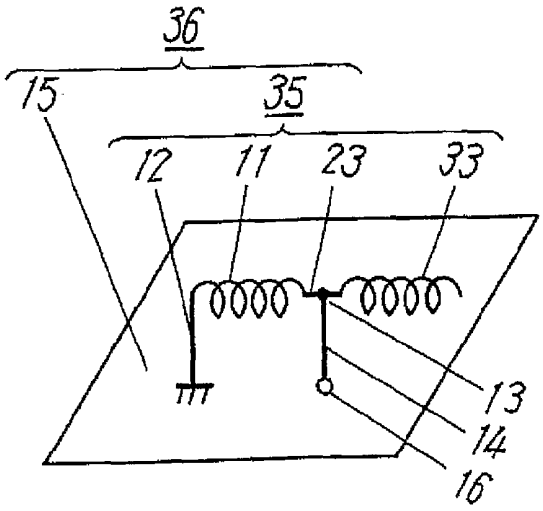


FIG. 10

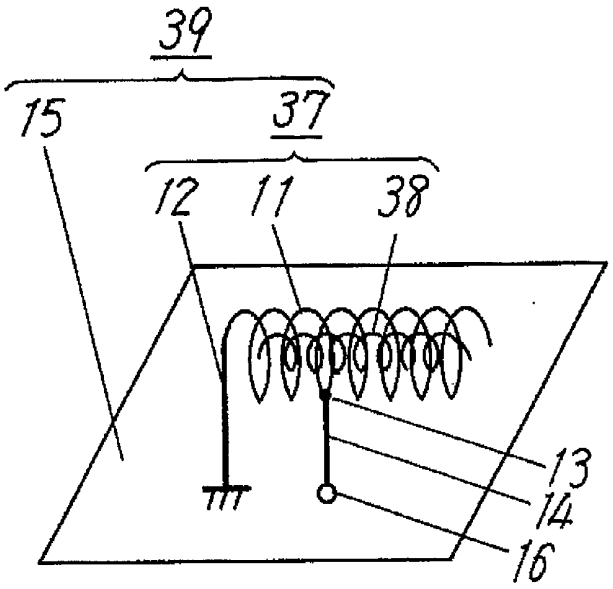


FIG. 11

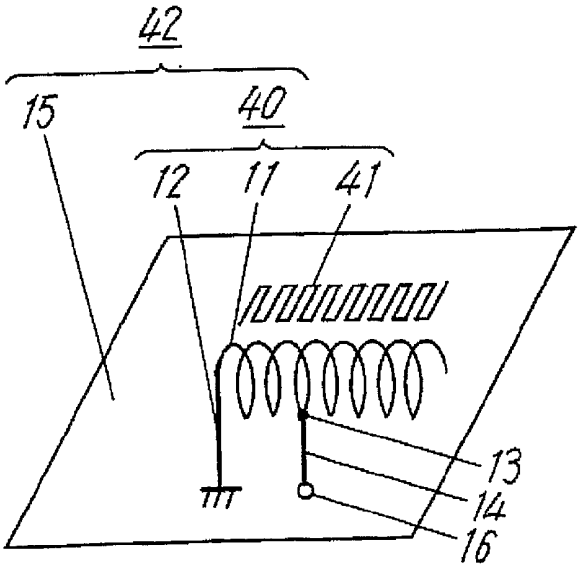


FIG. 12

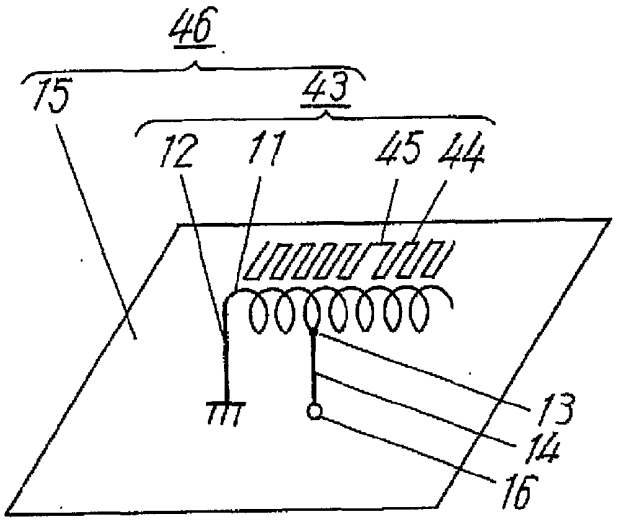


FIG. 13

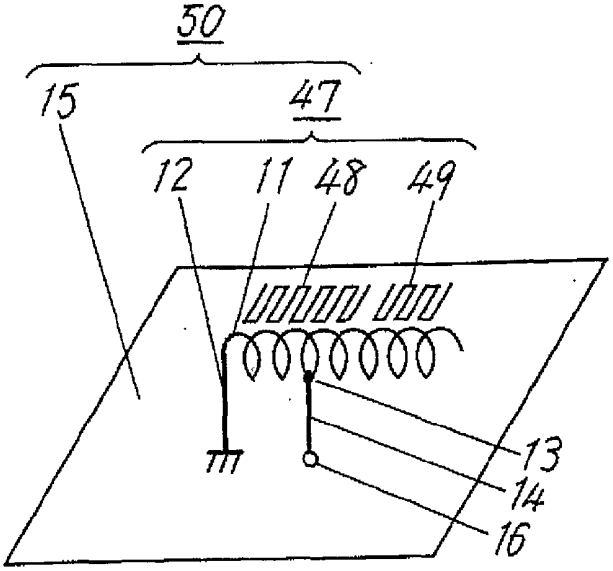


FIG. 14

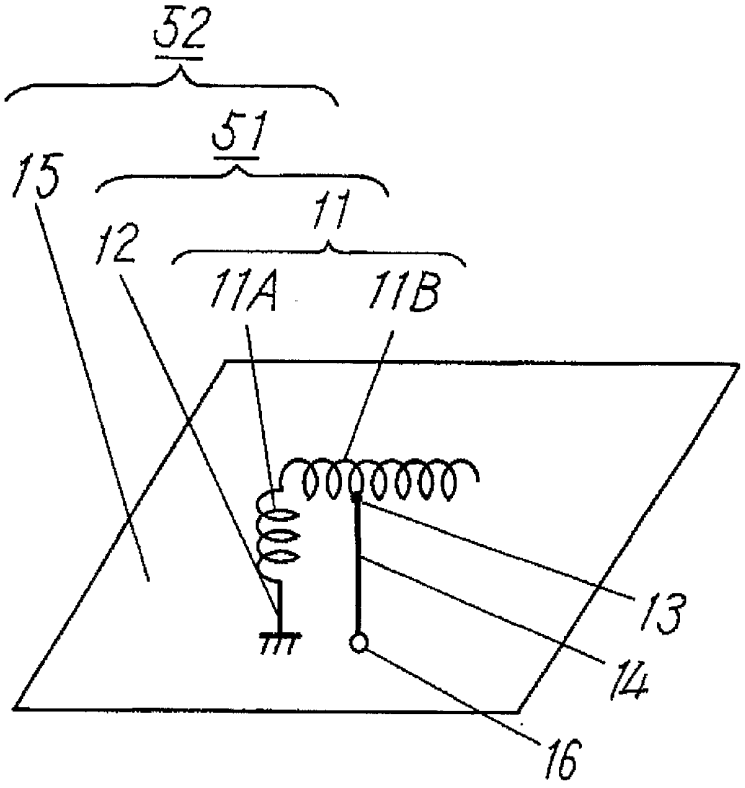


FIG. 15

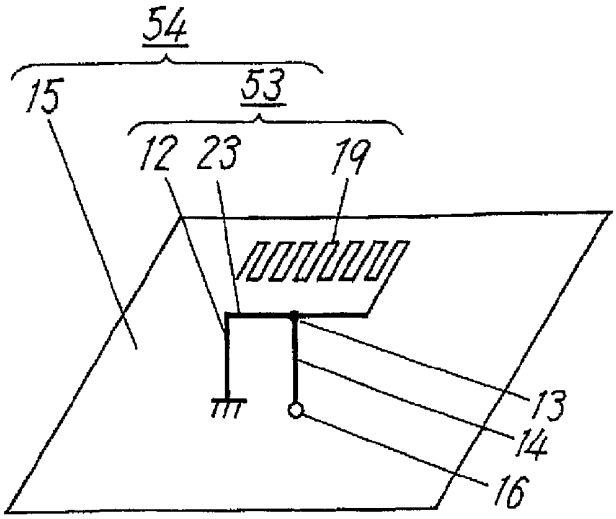


FIG. 16

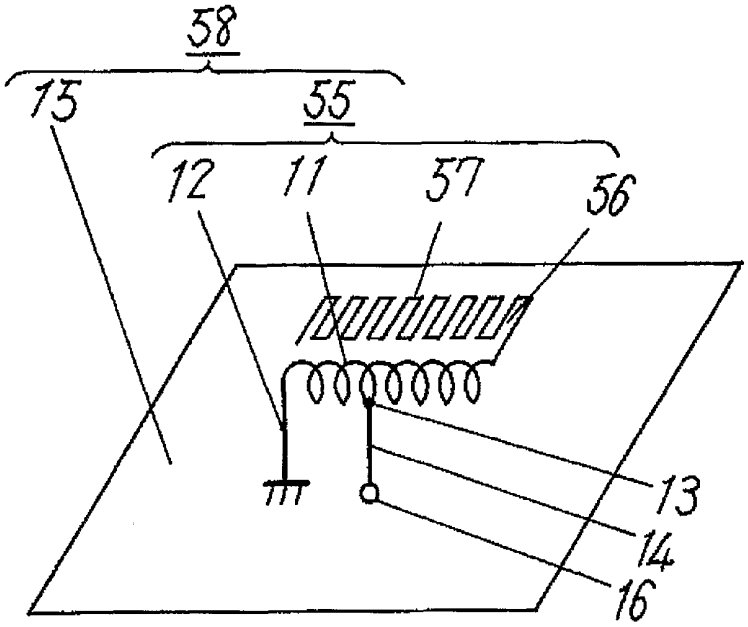


FIG. 17

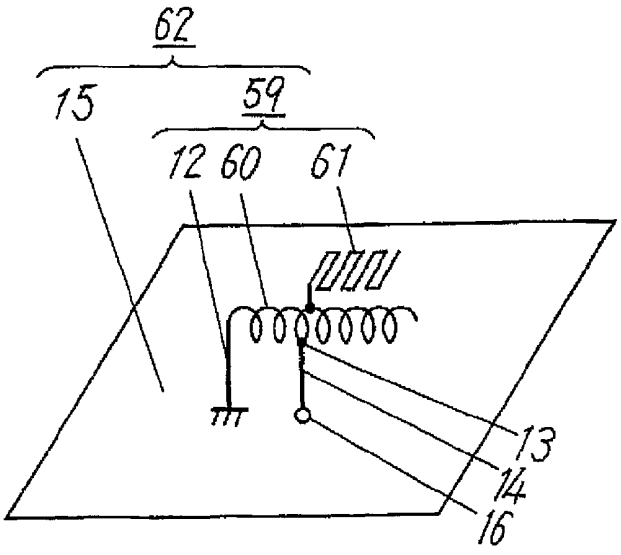


FIG. 18

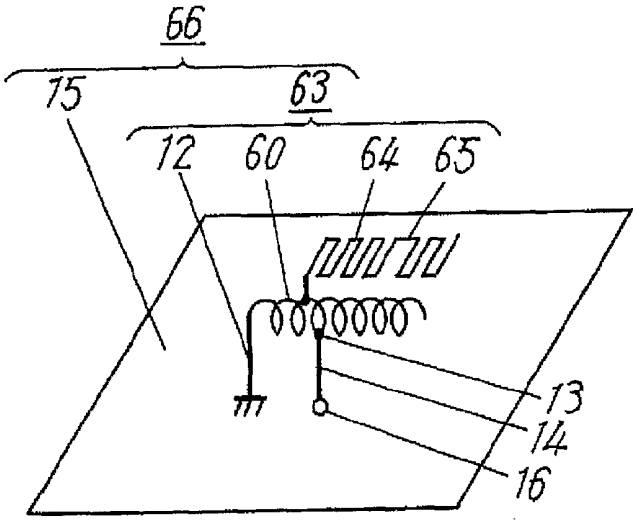


FIG. 19

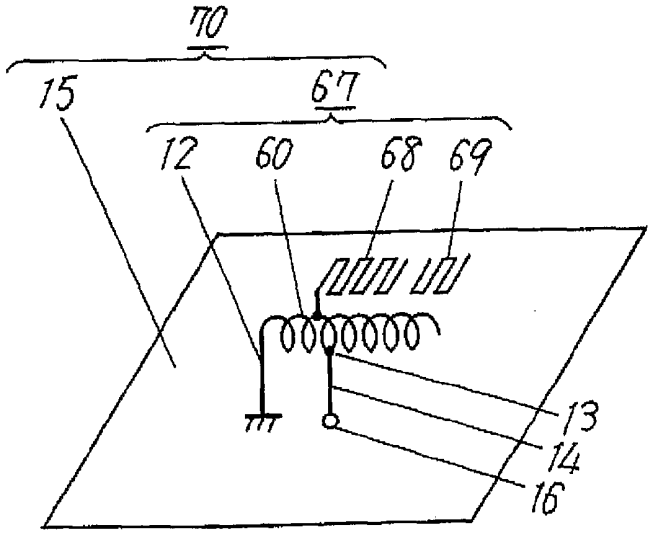


FIG. 20

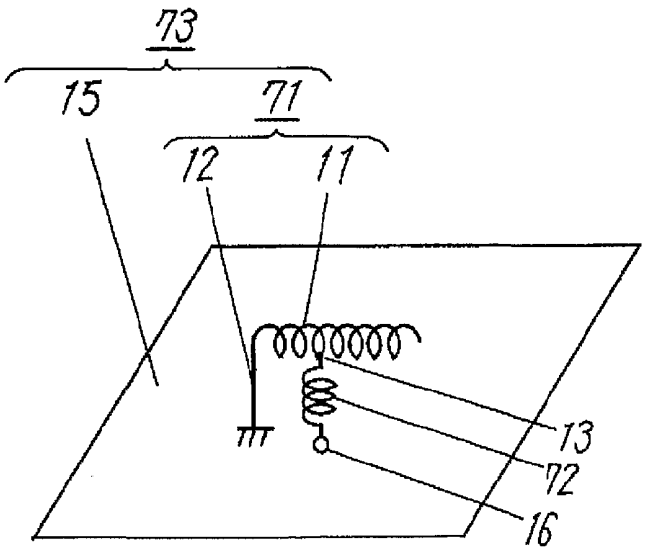


FIG. 21

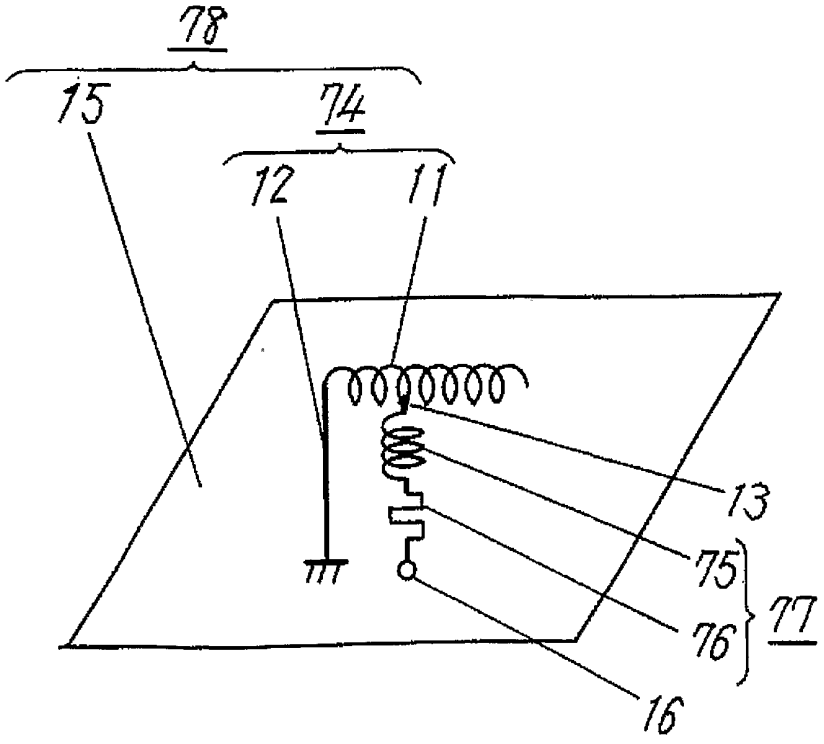


FIG. 22

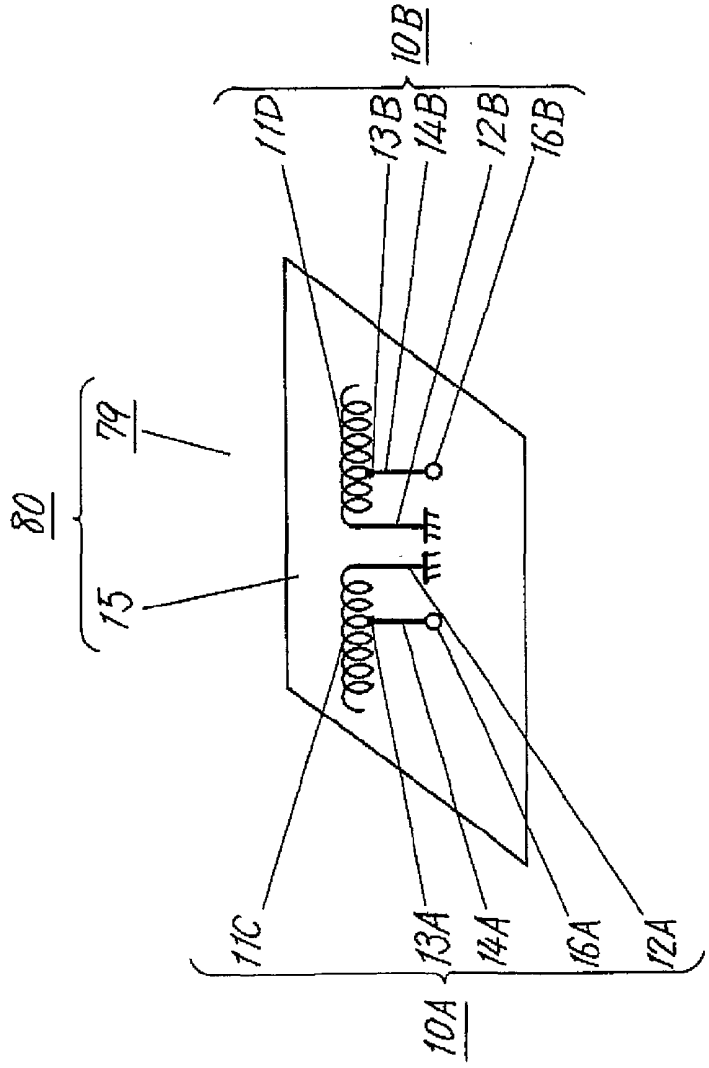


FIG. 23

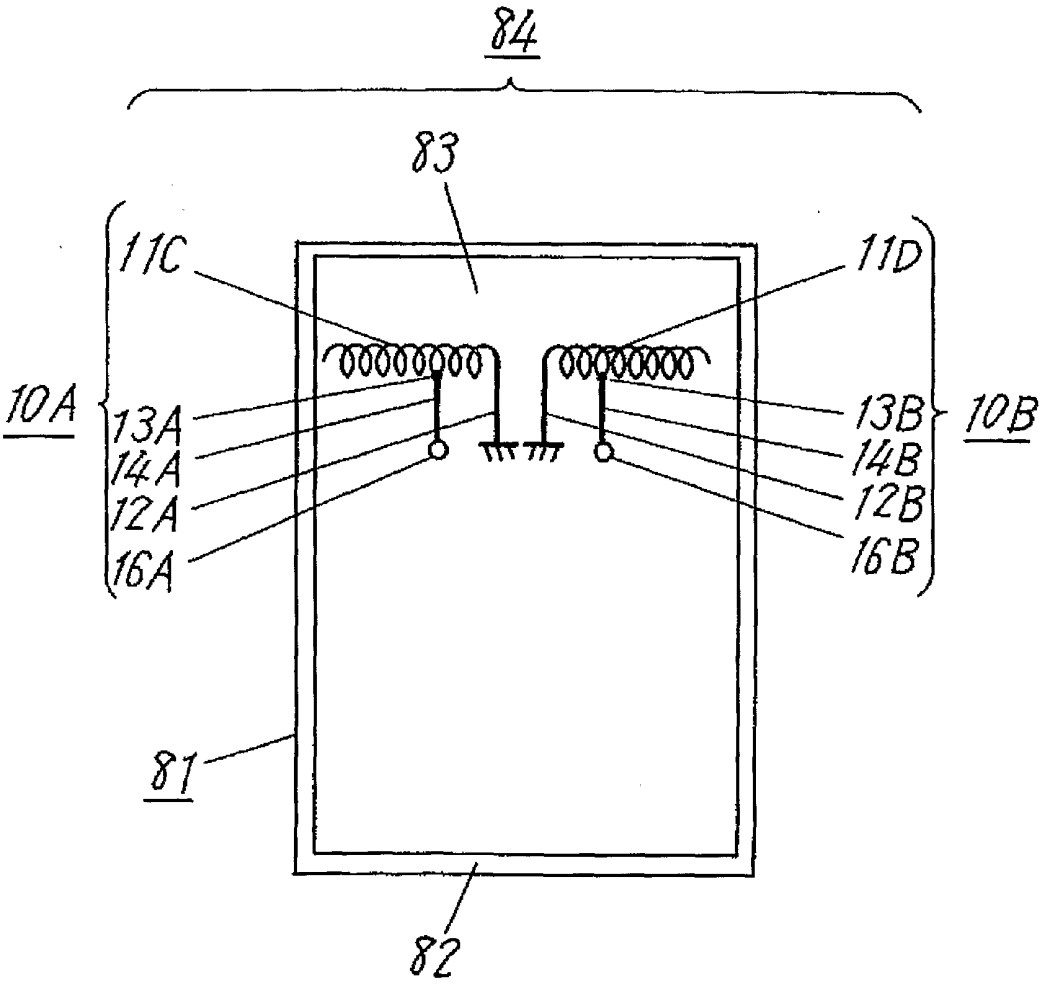


FIG. 24

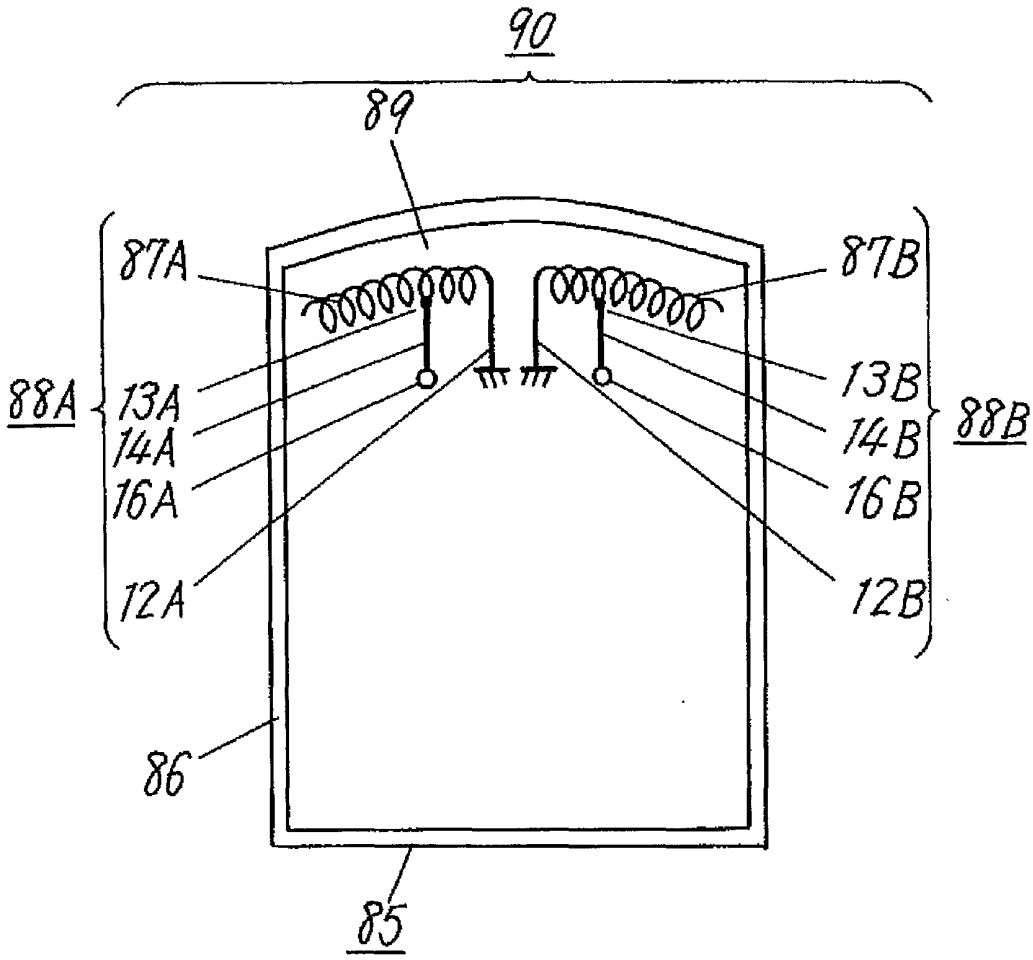


FIG. 25

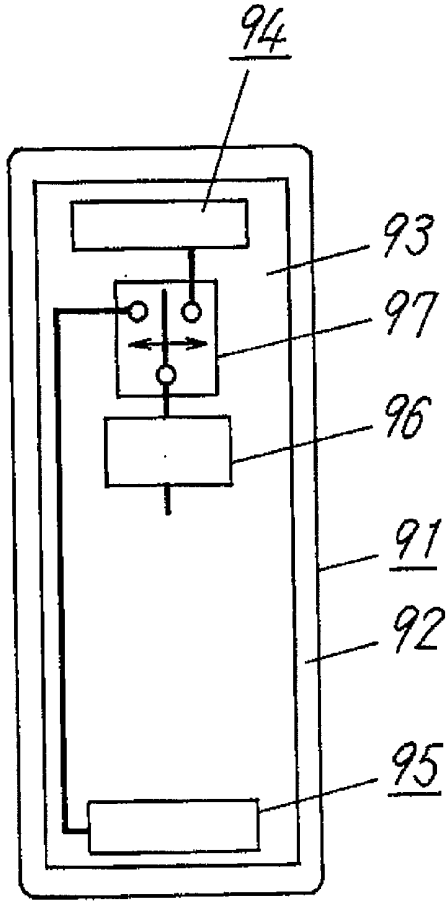


FIG. 26

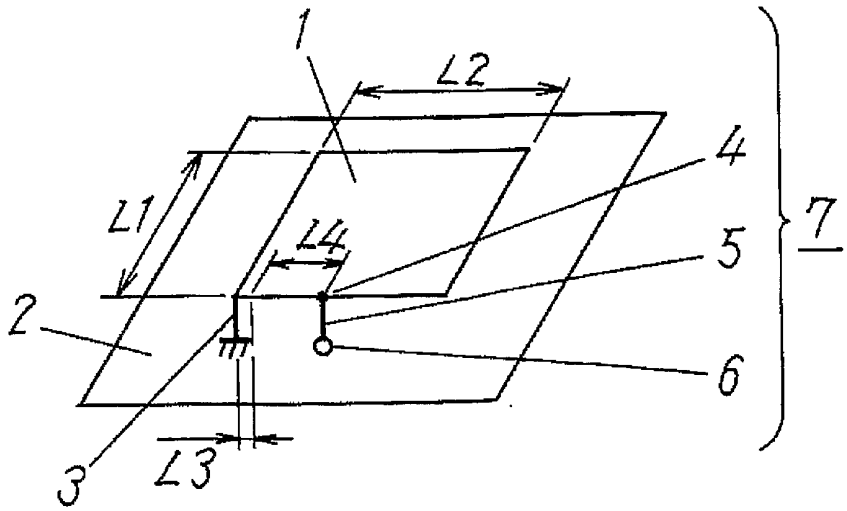
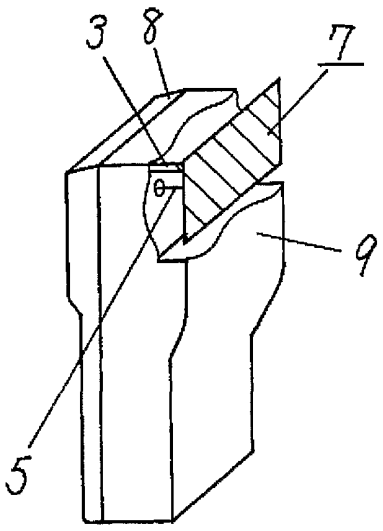


FIG. 27



図面の参照符号の一覧表

１０，１０Ａ，１０Ｂ，１８，２１，２４，２６，２８，３０，３２，３５，３７，４０，４３，４７，５１，５３，５５，５９，６３，６７，７１，７４，７９，８８Ａ，８８Ｂ：　アンテナ主部

１１，１１Ｃ，１１Ｄ，３３，６０，７５，８７Ａ，８７Ｂ：　螺旋状素子部

１１Ａ：　屈曲螺旋状素子部

１１Ｂ：　直線状螺旋状素子部

１２，１２Ａ，１２Ｂ：　スタブ

１３，１３Ａ，１３Ｂ：　給電点

１４，１４Ａ，１４Ｂ，７２，７７：　給電線

１５：　接地導体板

１６，１６Ａ，１６Ｂ：　孔

１７，２０，２２，２５，２７，２９，３１，３４，３６，３９，４２，４６，５０，５２，５４，５８，６２，６６，７０，７３，７８，８０，８４，９０，９４，９５：　アンテナ

１９，５７，７６：　メアンダ状素子部

２３，４５，５６，６５：　直線状素子部

３８：　無給電螺旋状素子部

４１，４４，４８，４９，６９：　無給電メアンダ状素子部

６１，６４，６８：　分岐メアンダ状素子部

８１，８５，９１：　携帯電話機

８２，８６，９２：　筐体

８３，８９：　グランド部

９３：　回路基板

９６：　高周波回路

９７：　スイッチ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/04867

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] H01Q9/04, 1/24, 1/36

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)
Int.Cl[7] H01Q1/00-1/52, 5/00-11/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

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.
X	JP 11-154815 A (Toshiba Corporation), 08 June, 1999 (08.06.99), page 5, lines 20 to 26; Fig. 9	1,4,5,10,15,16
Y	page 5, lines 20 to 26; Fig. 9 & US 6147652 A	6-9,11-13,17
X	US 5966097 A (Mitsubishi Denki Kabushiki Kaisha), 12 October, 1999 (12.10.99), column 3, lines 53 to 67; Fig. 5	2,4-10,15,16
Y	column 3, lines 53 to 67; Fig. 5 & JP 09-326632 A & FR 2749438 A1 & DE 19720773 A	11-13,17
Y	JP 01-181305 A (Yagi Antenna Co., Ltd.), 19 July, 1989 (19.07.89), page 2, upper right column, line 17 to page 4, upper left column, line 8; Figs. 1 to 6 (Family: none)	11,12

☒ 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 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
29 August, 2001 (29.08.01)	11 September, 2001 (11.09.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP01/04867

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 08-204431 A (NTT Ido Tsushinmo K.K.), 09 August, 1996 (09.08.96), Full text; all drawings Family: none)	11
Y	EP 987789 A1, A (Matsushita Electronics Corporation), 22 March, 2000 (22.03.00), page 33, right column, line 2 to page 34, left column, line 32; Figs. 69 to 78 & WO 99/050932 A1 & JP 2000-156608 A	13
Y	EP 548975 A (Kabushiki Kaisha Toshiba), 30 June, 1993 (30.06.93), page 15, right column, line 56 to page 16, left column, line 10; Figs. 68(A), 68(B) & JP 05-327527 A & DE 69220344 C & KR 9604599 B & US 5517676 A1 & US 5903822 A	17
A	JP 10-229304 A (Yokowo Co., Ltd.), 25 August, 1998 (25.08.98), Full text; all drawings (Family: none)	3
A	US 5585807 A (Hitachi, Ltd.), 17 December, 1996 (17.12.96), Full text; all drawings & JP 7-193421 A	14

国際調査報告

国際出願番号　PCT／JP01／04867

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
Int.Cl[7] H01Q9/04, 1/24, 1/36

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[7] H01Q1/00-1/52, 5/00-11/20

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　1971-2001年
日本国登録実用新案公報　1994-2001年
日本国実用新案登録公報　1996-2001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
X	JP 11-154815 A（株式会社東芝）8.6月.1999（08.06.99） 第5頁第20行－26行、第9図	1、4、5、10、15、16
Y	第5頁第20行－26行、第9図 & US 6147652 A US 5966097 A（Mitsubishi Denki Kabushiki Kaisha）12.10.1999（1	6－9、11－13、17

☒ 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	国際調査報告の発送日
29.08.01	11.09.01

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）　5T　4235
吉村　伊佐雄
電話番号　03－3581－1101　内線　6823

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
	２．１０．９９）	
Ｘ	第３欄第５３行－第６７行、第５図	２、４－１０、１５、１６
Ｙ	第３欄第５３行－第６７行、第５図 ＆　ＪＰ　０９－３２６６３２　Ａ ＆　ＦＲ　２７４９４３８　Ａ１ ＆　ＤＥ　１９７２０７７３　Ａ	１１－１３、１７
	ＪＰ　０１－１８１３０５　Ａ（八木アンテナ株式会社）１９．７月．１９８９（１９．０７．８９）	
Ｙ	第２頁右上欄１７行－第４頁左上欄第８行、第１図－第６図 （ファミリーなし）	１１、１２
	ＪＰ　０８－２０４４３１　Ａ（エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社）９．８月．１９９６（０９．０８．９６）	
Ｙ	全文、全図 （ファミリーなし）	１１
	ＥＰ　９８７７８９　Ａ１　Ａ（Ｍａｔｓｕｓｈｉｔａ　Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃｓ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ）２２．３月．２０００（２２．０３．００）	
Ｙ	第３３頁右欄第２行－第３４頁左欄第３２行、第６９図－第７８図 ＆　ＷＯ　９９/０５０９３２　Ａ１ ＆　ＪＰ　２０００－１５６６０８　Ａ	１３
	ＥＰ　５４８９７５　Ａ（ＫＡＢＵＳＨＩＫＩ　ＫＡＩＳＨＡ　ＴＯＳＨＩＢＡ）３０．６月．１９９３（３０．０６．９３）	
Ｙ	第１５頁右欄第５６行－第１６頁左欄第１０行、第６８Ａ、６８Ｂ図 ＆　ＪＰ　０５－３２７５２７　Ａ ＆　ＤＥ　６９２２０３４４　Ｃ ＆　ＫＲ　９６０４５９９　Ｂ ＆　ＵＳ　５５１７６７６　Ａ１ ＆　ＵＳ　５９０３８２２　Ａ１	１７
	ＪＰ　１０－２２９３０４　Ａ（株式会社ヨコオ）２５．８月．１９９８（２５．０８．９８）	
Ａ	全文、全図 （ファミリーなし）	３
	ＵＳ　５５８５８０７　Ａ（Ｈｉｔａｃｈｉ，Ｌｔｄ）１７．１２月．１９９６（１７．１２．９６）	
Ａ	全文、全図　（ファミリーなし） ＆　ＪＰ　７－１９３４２１　Ａ	１４