

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4082302号
(P4082302)

(45) 発行日 平成20年4月30日 (2008. 4. 30)

(24) 登録日 平成20年2月22日 (2008. 2. 22)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 Q 9/42 (2006. 01)

H O 1 Q 9/42

H O 1 Q 1/24 (2006. 01)

H O 1 Q 1/24

Z

H O 1 Q 1/38 (2006. 01)

H O 1 Q 1/38

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-278275 (P2003-278275)
 (22) 出願日 平成15年7月23日 (2003. 7. 23)
 (65) 公開番号 特開2005-45599 (P2005-45599A)
 (43) 公開日 平成17年2月17日 (2005. 2. 17)
 審査請求日 平成18年3月24日 (2006. 3. 24)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100086841
 弁理士 脇 篤夫
 (74) 代理人 100114122
 弁理士 鈴木 伸夫
 (72) 発明者 森 康平
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 審査官 緒方 寿彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 平面アンテナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

受信に必要とされる全長を有する導体パターンにより形成されていると共に、その一端側が給電部に接続され、他端側が接地されている給電導体と、

前記給電導体の片側または両側に配置される無給電導体と、

前記給電導体の導体パターンの所要位置に設けられ、前記導体パターン長を変えることで該給電導体の共振周波数を可変とする切替手段と

からなることを特徴とする平面アンテナ。

【請求項 2】

前記給電導体の導体パターンは、ミアンダ状に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の平面アンテナ。

【請求項 3】

前記無給電導体は、必要とされる受信帯域に応じたオフセット幅が得られるように形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の平面アンテナ。

【請求項 4】

前記給電導体と前記無給電導体との間には、誘電体が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の平面アンテナ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばテレビジョン放送を受信するのに好適な平面アンテナに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、携帯可能な大きさとテレビジョン放送波を受信することができるＴＶ放送受信装置としては、図１６に示すようなものが知られている。

この図１６に示す従来のＴＶ放送受信端末装置１００においては、テレビジョン放送の受信アンテナとして棒状アンテナ１０１が取り付けられている。

【0003】

ところで、地上波などのテレビジョン放送は、ＶＨＦ（Ultra High Frequency）帯、及びＵＨＦ（Ultra High Frequency）帯の電波を利用している。例えばＵＨＦ帯の電波を利用したテレビジョン放送であれば、ＵＨＦ帯の周波数帯域（３００ＭＨｚ～３０００ＭＨｚ）のうち、４７０ＭＨｚ～７７０ＭＨｚの周波数範囲の電波を利用して行うようにしている。

10

このため、ＵＨＦ帯のテレビジョン放送波を受信するＴＶ放送受信端末装置１００では、棒状アンテナ１０１の形状が長大になり、携帯性を損なうという欠点があった。また美観的にも好ましいものではなかった。

また、棒状アンテナ１０１は、その長さによって共振するため、特定の周波数において使用する場合は長さ調整などを行う必要もあった。

【0004】

20

そこで、移動体向けのＴＶ放送受信装置のアンテナとしては、例えばセラミックなどの高誘電体材料に三次元金属パターンを形成して小型化した平面アンテナなどが提案されている（特許文献１）。

【0005】

【特許文献１】特開２００２－２５２５１６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記特許文献１に記載されている平面アンテナは、例えば高誘電体材料からなるプリント基板を利用して複雑な三次元の金属パターンを形成する必要があるため、回路部品が搭載されるプリント配線基板に対して、平面アンテナを直接形成することができず、アンテナの製造コストが高くなる。

30

また、別途作製した平面アンテナをプリント配線基板に実装する実装コストなども発生する。

このため、上記特許文献１に記載されているような平面アンテナをＴＶ放送受信装置に適用する場合は、非常にコストがかかるという欠点があった。

【0007】

また、例えばプリント配線基板に金属パターンを形成して、いわゆるパッチアンテナのようにして平面アンテナを形成することも考えられるが、この場合は利用する周波数帯域が低くなるにしたがって、アンテナサイズが大きくなるという欠点があった。

40

【0008】

特に、ＶＨＦ帯やＵＨＦ帯の電波を利用したテレビジョン放送波を平面アンテナで受信しようとするアンテナサイズが非常に大きくなる。このため、上記した平面アンテナは、例えば携帯サイズでテレビジョン放送を受信可能な放送受信装置には不向きであった。

【0009】

また、平面アンテナは、所望のアンテナ特性が得られる周波数範囲が狭く、またアンテナ特性が得られる周波数範囲も固定であるため、この点からも周波数範囲が広いテレビジョン放送には不向きであった。

【0010】

このように、従来の平面アンテナは、コスト面や、サイズ面、特性面から、比較的低い

50

周波数帯域の電波を利用しているテレビジョン放送波の受信アンテナとして使用することは困難であり、また例えばVHF帯とUHF帯のテレビジョン放送波を受信できるような受信帯域の広いアンテナを構成することはできなかった。

【課題を解決するための手段】

【0011】

そこで、本発明は、上記したような点を鑑みてなされたものであり、本発明の平面アンテナは、受信に必要とされる全長を有する導体パターンにより形成されていると共に、その一端側が給電部に接続され、他端側が接地されている給電導体と、前記給電導体の片側または両側に配置される無給電導体と、前記給電導体の導体パターンの所要位置に設けられ、前記導体パターン長を変えることで該給電導体の共振周波数を可変とする切替手段とを備えることとした。

10

【0012】

本発明によれば、給電導体の片側または両側に無給電導体を配置したうえで、給電導体の所要位置に導体パターンを断続する断続手段を設け、この断続手段により給電導体の導体パターンを断続して、給電導体の共振周波数を可変することで受信帯域を拡大することが可能になる。

【0013】

また、前記給電導体の導体パターンは、ミアンダ状に形成されていることとした。

また、前記無給電導体は、必要とされる受信帯域に応じたオフセット幅が得られるように形成されている。

20

また、前記給電導体と前記無給電導体との間には、誘電体が設けられているようにした。

【0014】

本発明によれば、導体パターンにより形成されている給電導体の片側または両側に無給電導体を配置したうえで、給電導体の他端側を接地したことで、給電導体が共振する波長を短縮させることで、共振周波数をより低い周波数にすることが可能になる。

【発明の効果】

【0015】

以上説明したように、本発明の平面アンテナは、導体パターンにより形成されている給電導体の片側または両側に無給電導体を配置したうえで、給電導体の所要位置に導体パターンを断続する断続手段を設け、この断続手段により給電導体の導体パターンを断続して、給電導体の共振周波数を可変することで受信帯域を拡大することが可能になる。これにより、小型で広い周波数帯域において使用可能な平面アンテナを実現することができるようになる。

30

【0016】

また本発明の平面アンテナは、導体パターンにより形成されている給電導体の片側または両側に無給電導体を配置したうえで、給電導体の他端側を接地することで、給電導体が共振する波長を短縮させることで、共振周波数をより低い周波数にすることが可能になる。

従って、このような平面アンテナの給電導体の電気的特性を切替手段により切り替えて、給電導体の共振周波数を可変すれば、受信帯域を拡大することが可能になる。これにより、小型で広い周波数帯域において使用可能な平面アンテナを実現することができるようになる。

40

【0017】

従って、このような本発明の平面アンテナを用いてテレビジョン放送用の携帯端末装置を構成すれば、携帯性にも美観的に優れた装置を提供することができるようになる。

また、本発明のようにして平面アンテナを構成すれば、従来の平面アンテナに比べて、その製造コストを大幅に削減することができるという利点もある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

50

以下、本発明の実施の形態について説明する。

図 1 は、本実施の形態の平面アンテナを用いて構成される携帯端末装置の外観構造を示した図である。

この図 1 に示す携帯端末装置 1 は、例えばテレビジョン放送を受信して表示画面 1 a にテレビジョン画像が表示される。また、その選局操作は操作部 1 b によって行うことができる。

【 0 0 1 9 】

また、このような携帯端末装置 1 では、例えば、その上端部にアンテナユニット 2 が取り付けられており、上記図 1 6 に示したような、従来の棒状アンテナを備えた放送受信装置に比べてアンテナ部分が小さく、携帯性に優れたものとなっている。

【 0 0 2 0 】

なお、アンテナユニット 2 は、携帯端末装置 1 から着脱可能なように、その上部からアンテナユニット 2 の一部が露出したような構造になっているが、アンテナユニット 2 は、携帯端末装置 1 の内部に配置することも可能である。

その場合、アンテナユニット 2 はユーザから見えないので、アンテナユニット 2 により携帯端末装置 1 の外観が損なわれることがないという利点がある。

【 0 0 2 1 】

また、携帯端末装置 1 にアンテナユニット 2 を取り付ける場合、例えば、携帯端末装置 1 にカード型メモリを着脱する着脱部が設けられているときは、アンテナユニット 2 をカード型メモリと同一の形状サイズにすれば、メモリ着脱部を利用して着脱を行うことも可能である。もちろん、カード型メモリ以外でも、携帯端末装置 1 に着脱部が設けられていれば、例えば P C カードなどの着脱部が設けられていれば、P C カードの着脱部を利用して着脱を行うことも可能である。

なお、この場合は、アンテナユニット 2 が着脱部を介して携帯端末装置 1 の所要の回路ブロックに対して電氣的に接続されることは言うまでもない。

【 0 0 2 2 】

上記したようなアンテナユニット 2 の構造は、図 2 のように示される。

この図 2 に示すアンテナユニット 2 は、プリント配線基板 3 上に、給電導体 3 1 と無給電導体 3 3 からなる平面アンテナ 1 1、及びコンデンサや抵抗、コイル、I C (Integrated Circuit) などの各種電子部品 4 が設けられている。

【 0 0 2 3 】

また、上記した平面アンテナの構造は、図 3 のように示される。

この図 3 に示す平面アンテナ 1 1 は、例えばプリント配線基板 3 に内層される金属パターンを利用して給電導体 3 1 が形成されている。

給電導体 3 1 の一端側には、給電部 3 2 が設けられており、この給電部 3 2 により給電電流を励振させることで、電波を放射または受信するためのアンテナ素子を形成するようにしている。

【 0 0 2 4 】

この場合の給電導体 3 1 は、所定長の金属パターンを曲折させた、いわゆるミアンダ形状に形成されている。これにより、より小さい平面サイズで、しかもより低い共振周波数が得られるようにしている。

なお、給電導体 3 1 の形状は、必ずしもミアンダ形状である必要はなく、より小さい平面サイズで、より低い共振周波数が得られれば他の形状、例えば螺旋状などであっても良い。

【 0 0 2 5 】

また、プリント配線基板 3 の表面両側に設けられている金属パターンを利用して、基板両側に無給電導体 3 3、3 3 を形成するようにしている。この場合の無給電導体 3 3、3 3 は平板状とされ、給電導体 3 1 の両側を覆うように配置される。

なお、このような無給電導体 3 3 は、プリント配線基板 3 の上面または下面の何れか一方だけに形成するようにしても良い。

10

20

30

40

50

また、無給電導体 33, 33 はプリント配線基板 3 の両側表面に設けられている金属パターンを利用して形成する必要はなく、例えばプリント配線基板 3 の両側に金属板を配置するようにして形成することも可能である。

【0026】

また、給電導体 31 と無給電導体 33, 33 との間には、プリント配線基板 3 の基板材料が誘電体 34, 34 として設けられることになる。

この場合、例えばプリント配線基板 3 の基板材料がガラスエポキシ樹脂であれば、その誘電率は 4.7 とされる。

【0027】

このように平面アンテナ 11 を形成した場合には、無給電導体 33, 33 が給電導体 31 と電磁的に結合して電波の放射を促進させることができるようになる。

10

【0028】

また、このような平面アンテナ 11 では、給電導体 31 と無給電導体 33, 33 との間に設けた誘電体 34, 34 の内部では電波の伝搬速度が遅くなる。

このため、図 3 に示す平面アンテナ 11 においては、給電導体 31 の両側に無給電導体 33, 33 を配置すると共に、その間に誘電体 34, 34 を設け、これら誘電体 34, 34 により給電導体 31 の電気長を、実際の物理長より長くして平面アンテナ 11 の共振周波数を低くすることができる。

【0029】

この結果、平面アンテナ 11 においては、単に給電導体 31 を用いて平面アンテナを形成する場合に比べて、より小さい平面サイズで、より共振周波数の低いアンテナを形成することができるようになる。なお、給電導体 31 と誘電体 34 だけでは、上記したような効果は殆ど得られないものとされる。

20

【0030】

また、このように平面アンテナ 11 を構成した場合は、給電導体 31 を無給電導体 33, 33 により囲まれた構造となるので、例えば給電導体 31 が露出するような構造の二次元平面アンテナより外的要因の影響を受けにくいという利点もある。

【0031】

なお、図 3 に示した平面アンテナ 11 においては、給電導体 31 の両側に無給電導体 33, 33 を配置するようにしているが、給電導体 31 の何れか一方の面との間で、誘電体 34 を挟んで無給電導体 33 を配置するだけでも、給電導体 31 と無給電導体 33 との電磁結合によってアンテナからの電波の放射を促進することができる。

30

【0032】

また、その場合も給電導体 31 と無給電導体 33 との間に設けられている誘電体 34 によって単に給電導体 31 を用いて平面アンテナを形成する場合より、小さい平面サイズで共振周波数の低い平面アンテナを形成することができる。

【0033】

以下、上記図 3 に示した平面アンテナの特性を図 4 ~ 図 9 に示す特性図を用いて説明する。

図 4 は、平面アンテナ 11 の給電導体の長さによる共振周波数の変化特性を示した図であり、同図 (a) には特性図、同図 (b) には測定条件が示されている。

40

この図 4 (a) から平面アンテナ 11 においては、給電導体 31 の長さ (Length) を長くすれば、それだけ共振周波数を低くできることがわかる。なお、このときの給電導体 31 の長さ (Length) は利用周波数のほぼ半波長になっている。

なお、図 4 (a) に示す平面アンテナの給電導体 31 の長さ (Length) は、同図 (b) に示すように、ミアンダ状に形成した給電導体 31 の短辺の長さを a、長辺の長さを b としたときに、 $a \times (\text{ミアンダライン繰り返し回数}) + b$ により求められるものとされる。なお、平面アンテナを形成するプリント基板の基板厚を 0.8 mm、その誘電率を 4.7 とする。

【0034】

50

図 5 は、平面アンテナ 1 1 の給電導体の導体幅による共振周波数の変化特性を示した図であり、同図 (a) には特性図、同図 (b) には測定条件が示されている。

この図 5 (a) から平面アンテナ 1 1 においては、給電導体 3 1 のミアンダラインの導体幅 (Width) を広くすると、それだけ平面アンテナの共振周波数を低くできることがわかる。

なお、図 5 (a) に示す平面アンテナの給電導体 3 1 の導体幅 (Width) は、同図 (b) に示すようにミアンダラインのライン幅とされる。なお、この場合も平面アンテナを形成するプリント基板の基板厚を 0 . 8 mm、その誘電率を 4 . 7 とする。

【 0 0 3 5 】

図 6 は、平面アンテナ 1 1 の無給電導体のオフセット幅による共振周波数の変化特性を示した図であり、同図 (a) には特性図、同図 (b) には測定条件が示されている。

この図 6 (a) から平面アンテナ 1 1 においては、給電導体 3 1 と無給電導体 3 3 との間のオフセット幅 (Edge) である給電導体 3 1 と無給電導体 3 3 との間の幅を、給電導体 3 1 より無給電導体 3 3 のほうが大きくなるように形成すれば、それだけ平面アンテナの共振周波数を低くできることがわかる。

なお、図 6 (a) に示す無給電導体 3 3 のオフセット幅 (Edge) とは、同図 (b) に示されているように、給電導体 3 1 の上端部と、無給電導体 3 3 の上端部との間の距離とされる。なお、この場合も平面アンテナを形成するプリント基板の基板厚を 0 . 8 mm、その誘電率を 4 . 7 とする。

【 0 0 3 6 】

図 7 は、平面アンテナ 1 1 の無給電導体による共振周波数特性を示した図であり、同図 (a) には特性図、同図 (b) には測定条件が示されている。

この図 7 (a) に示すように、「無給電導体無し」、「片面無給電導体あり」、「両面無給電導体あり」の場合における平面アンテナの共振周波数は、「無給電導体なし」と「片面無給電導体あり」の場合を比較すると、片面に無給電導体 3 3 を配置した場合のほうが、無給電導体 3 3 を配置しない場合より、共振周波数を約 4 0 % 低くすることができる。

また、「無給電導体なし」と「両面無給電導体あり」の場合を比較すると、給電導体 3 1 の両面に無給電導体 3 3 , 3 3 を配置したほうが、無給電導体を配置しない場合より、共振周波数を約 5 0 % 低くすることができる。

このことから、給電導体 3 1 に対して無給電導体 3 3 を配置することで、共振周波数を低くすることができる。

【 0 0 3 7 】

なお、図 7 (a) に示す平面アンテナの形状は、ミアンダ状に形成した給電導体 3 1 の短辺の長さが 8 . 5 1 mm、長辺の長さが 1 1 . 0 mm とされる。また、無給電導体 3 3 の形状は 1 5 . 1 mm × 1 2 . 5 mm とされる。なお、この場合も平面アンテナを形成するプリント基板の基板厚を 0 . 8 mm、その誘電率を 4 . 7 とする。

【 0 0 3 8 】

図 8 は、平面アンテナ 1 1 の誘電体厚による共振周波数の変化特性を示した図であり、同図 (a) には特性図、同図 (b) には測定条件が示されている。

この図 8 (a) から、平面アンテナ 1 1 は、誘電体 3 4 を厚くすることによっても、共振周波数を低くできることがわかる。

なお、図 8 (a) に示す平面アンテナの形状も、上記図 7 と同様、ミアンダ状に形成した給電導体 3 1 の短辺の長さが 8 . 5 1 mm、長辺の長さが 1 1 . 0 mm とされ、無給電導体 3 3 の形状が 1 5 . 1 mm × 1 2 . 5 mm とされる。また、給電導体 3 1 であるミアンダラインの導体幅が 0 . 2 mm、給電導体 3 1 と無給電導体 3 3 との間のオフセット幅 (Edge) が 2 . 0 mm、誘電率が 4 . 7 とされる。

【 0 0 3 9 】

図 9 は、平面アンテナ 1 1 の指向特性を示した図であり、同図 (a) には特性図、同図 (b) には測定条件が示されている。

この図9(a)に示すように、平面アンテナ11は、給電部32の反対方向に電波を放射するような指向特性となっている。

なお、図9(a)に示す平面アンテナ11の指向特性は、図9(b)にも示されているように、プリント基板の基板厚が0.8mm、誘電率が4.7、給電導体31の全長が35.6mm、給電導体31の導体幅が0.2mm、オフセット幅が1.0mm、「両面無給電導体あり」という条件のもとで形成した平面アンテナを用いて測定したものとされる。

【0040】

このように、上記図3に示したような構造の平面アンテナ11は、ミアンダ状に形成した給電導体31の片側または両側に無給電導体33を配置すると共に、給電導体31と無給電導体33との間に誘電体34を設けることで、小さい平面サイズで、より共振周波数の低いアンテナを形成するようにしている。

10

また、このときは給電導体31をミアンダ状に形成することで、平面アンテナのさらなる小型化を図ることができる。

【0041】

したがって、このような平面アンテナ11を用いて、テレビジョン放送に利用可能な平面アンテナを形成する場合には、受信したいテレビジョン放送波の受信帯域に応じて、給電導体31のミアンダラインのライン長や、ライン幅、或いは無給電導体33のオフセット幅を決定することで、テレビジョン放送に利用可能な小型サイズの平面アンテナを実現することができる。

【0042】

20

また、この場合は、プリント配線基板3に対して直接、平面アンテナ11を形成することができるので、テレビジョン放送波を受信可能な小型サイズの平面アンテナ11を安価に製造することが可能になる。また、平面アンテナ11をプリント基板に実装する実装コストも不要になるという利点もある。

【0043】

ところで、上記したような平面アンテナ11は、所望のアンテナ特性を満足する周波数範囲が狭く、またそのアンテナ特性を満足する周波数も固定とされる。

このため、上記したような平面アンテナ11を用いてテレビジョン放送用の受信アンテナを構成した場合には、例えばVHF帯のテレビジョン放送波とUHF帯のテレビジョン放送波を受信することはできないとされる。

30

【0044】

そこで、本実施の形態では、上記したような平面アンテナ11より受信帯域が広い平面アンテナを形成するようにした点に特徴がある。

【0045】

図10は、そのような平面アンテナの構成を示した図である。

なお、上記図3に示した平面アンテナ11と同一部位には同一番号を付す。

この図10に示す平面アンテナ40は、例えばプリント基板の片方の金属パターンを利用して給電導体31が形成されていると共に、他方の金属パターンを利用して給電導体31を覆うように無給電導体33を形成するようにしている。

なお、無給電導体33と同一面上には、地板(グランド)41が形成されている。

40

【0046】

給電導体31と無給電導体33との間には、プリント基板の基板材料であるガラスエポキシ樹脂などの誘電体34が設けられ、給電導体31の導体パターンは、できるだけ小さい平面サイズにおいて、できるだけ低い共振周波数が得られるようにミアンダ状に形成されている。

この場合も、給電導体31の一端側には給電部32が設けられており、この給電部32から給電電流を励振させることで、アンテナ素子を形成するようにしている。

【0047】

なお、この場合も給電導体31の導体パターンは、必ずしもミアンダ状である必要はなく、限られた平面サイズで、所望の共振周波数が得られれば他の形状、例えば螺旋状など

50

であっても良い。

【 0 0 4 8 】

そして、このような本実施の形態の平面アンテナ 4 0 では、ミアンダ状に形成した給電導体 3 1 の所要位置に、給電導体 3 1 を断続する断続手段であるスイッチ 4 2 を設けるようにしている。

このように構成した場合、スイッチ 4 2 が閉状態のときは、給電導体 3 1 の導体パターン全体によりアンテナ素子が形成されることになる。

これに対して、スイッチ 4 2 が開状態のときは、給電導体 3 1 の導体パターンのうち、給電部 3 2 からスイッチ 4 2 までの導体パターンによりアンテナ素子が形成され、スイッチ 4 2 から先の導体パターンは無給電素子となるようにしている。

10

【 0 0 4 9 】

即ち、この図 1 1 に示す平面アンテナ 4 0 では、給電導体 3 1 の導体パターンの途中にスイッチ 4 2 を設け、このスイッチ 4 2 を開閉することにより、給電導体 3 1 の導体パターン長を変えることで、給電導体 3 1 の共振周波数を可変するようにしている。

なお、スイッチ 4 2 を設ける位置は、当該平面アンテナ 4 0 の受信帯域や、給電導体 3 1 の形状などに基づいて任意に設定すれば良いことは言うまでもない。

【 0 0 5 0 】

図 1 1 は、上記図 1 0 に示した平面アンテナ 4 0 に備えられているスイッチ 4 2 の構造を概念的にした図である。

この図 1 1 に示すように、スイッチ 4 2 は、例えば給電導体 3 1 が形成されるプリント基板 3 に凹部 3 a を形成し、この凹部 3 a を利用して設けるようにすることが考えられる。この場合、スイッチ 4 2 は外部から開閉制御が可能とされる。なお、このようなスイッチ 4 2 には、例えば M E M S (Micro Electro Mechanical System) スイッチを用いることが考えられる。

20

【 0 0 5 1 】

図 1 2 は、上記図 1 0 に示した平面アンテナ 4 0 のスイッチの開閉による周波数変化を示した図であり、同図 (a) には特性図、同図 (b) には測定条件が示されている。

なお、図 1 2 (a) の特性図は、同図 (b) に示すように、平面アンテナ 4 0 の給電導体 3 1 のミアンダライン部の短辺の長さを 8 . 4 mm、その長辺の長さを 1 1 . 0 mm としている。また、プリント基板の基板厚は 0 . 8 mm、誘電率を 4 . 7、給電導体 3 1 の導体幅は 0 . 2 mm、無給電導体 3 3 の給電導体 3 1 に対するはみ出し幅であるオフセット幅 (Edge) は 2 . 0 mm とする。そして、この場合はスイッチ 4 2 を給電導体 3 1 の端部から長辺方向に 1 . 8 mm だけ給電部 3 2 側の位置に設けるようにしたものである。

30

【 0 0 5 2 】

図 1 2 (a) から、図 1 0 に示した平面アンテナ 4 0 は、スイッチ 4 2 が閉状態のときと、開状態のときでは異なる共振周波数であることが分かる。

したがって、例えば所望の共振周波数が得られるように、導体長や導体幅を設定するようにして給電導体 3 1 を形成したうえで、上記共振周波数とは異なる所望の共振周波数が得られるように、給電導体 3 1 の所要位置にスイッチ 4 2 を設けるようにすれば、スイッチ 4 2 を開閉することにより、平面アンテナ 4 0 において、共振周波数の異なる 2 つのアンテナ素子を形成することができるようになる。

40

【 0 0 5 3 】

すなわち、本実施の形態のようにして平面アンテナ 4 0 を構成すれば、スイッチ 4 2 の開閉制御を行い、給電導体 3 1 の導体長を可変することで、上記図 3 に示した平面アンテナ 1 1 より受信帯域の広い平面アンテナを形成することができるようになる。つまり、小型でしかも V H F 帯から U H F 帯にかけての広い周波数範囲のテレビジョン放送波を受信できる平面アンテナを実現することができるようになる。また、この場合は、給電導体 3 1 を所要位置で断続する断続手段としてはスイッチ 4 2 を設けるだけで良いため、平面アンテナを安価で実現することができるという利点もある。

【 0 0 5 4 】

50

次に、図 1 3 は、平面アンテナの他の構成を示した図である。

なお、上記図 3 に示した平面アンテナ 1 1 と同一部位には同一番号を付す。

この図 1 3 に示す平面アンテナ 5 0 は、上記図 3 に示した平面アンテナ 1 1 と同様、プリント基板に内層される金属パターンを利用して給電導体 3 1 を形成していると共に、この給電導体 3 1 の両側に無給電導体 3 3 a , 3 3 b が配置されている。また無給電導体 3 3 a と同一面上には地板（グラウンド）4 1 が形成されている。

【 0 0 5 5 】

そして、このような平面アンテナ 5 0 では、ミアンダ状に形成され、一端が給電部 3 2 と接続されている給電導体 3 1 の他端側を V i a ホール 4 3 を介して地板 4 1 に接続するようにしている。

10

即ち、これまで説明した平面アンテナ 1 1 (4 0) では、給電導体 3 1 の他端が開放端であったのに対して、この図 1 3 に示す平面アンテナ 5 0 は、給電導体 3 1 の他端を地板 4 1 に接地するようにした点が異なるものとされる。

【 0 0 5 6 】

このように給電導体 3 1 の他端側を接地した場合、給電導体 3 1 はその長さの約 1 / 4 波長に相当する電波で共振することになる。つまり、給電導体 3 1 の他端側を接地したときは、給電導体 3 1 はその導体長の約 1 / 2 波長に相当する電波で共振していたのに対して、平面アンテナ 5 0 のように給電導体 3 1 の他端側を接地すれば、波長短縮効果により平面アンテナ 5 0 の共振周波数を約半分程度まで低くすることができる。実際には、地板 4 1 に接続する線路長や V i a ホール 4 3 の影響があるが、これらの影響を考慮したとしても給電導体 3 1 の他端側を開放する場合より平面アンテナの共振周波数を低くすることができるようになる。

20

【 0 0 5 7 】

図 1 4 は、上記図 1 3 に示した平面アンテナ 5 0 の給電導体の接地 / 非接地による共振周波数の変化特性を示した図であり、同図 (a) には特性図、同図 (b) には測定条件が示されている。

なお、図 1 4 (a) の特性図は、同図 (b) に示すように給電導体 3 1 のミアンダライン部の短辺の長さを 8 . 4 mm、長辺の長さを 1 1 . 0 mm としている。また、プリント基板の基板厚は 0 . 8 mm、誘電率を 4 . 7、給電導体 3 1 の導体幅は 0 . 2 mm、無給電導体 3 3 の給電導体 3 1 に対するはみ出し幅であるオフセット幅（Edge）は 2 . 0 mm とする。

30

図 1 4 (a) から、平面アンテナ 5 0 は、給電導体 3 1 の一端を開放端とした場合より給電導体 3 1 の一端を接地したほうが共振周波数が低くすることができることがわかる。

【 0 0 5 8 】

したがって、上記図 1 3 に示したような平面アンテナ 5 0 を用いて、例えば給電導体 3 1 の他端側を接地したり或いは開放端となるように切り替えを行うようにしても、平面アンテナ 5 0 の受信帯域を広げることができるようになる。

【 0 0 5 9 】

図 1 5 は、上記図 1 3 に示した平面アンテナ 5 0 を利用して構成される受信帯域の広い平面アンテナの構成を示した図である。

この図 1 5 に示す平面アンテナ 6 0 においては、ミアンダ状に形成した給電導体 3 1 の所要位置に給電導体 3 1 の他端側を V i a ホール 4 3 を介して地板 4 1 に接続する 2 つのスイッチ 4 2 a , 4 2 b を設けるようにしている。これにより、例えばスイッチ 4 2 a 又はスイッチ 4 2 b を閉状態にしたときは給電導体 3 1 の他端側がそれぞれ異なる位置で地板 4 1 に接続することができる。

40

またスイッチ 4 2 a , 4 2 b を共に開状態にすれば、給電導体 3 1 の他端側を開放端とすることができる。

従って、この図 1 5 に示すような平面アンテナ 6 0 を構成すれば、スイッチ 4 2 a , 4 2 b の開閉制御を行い、給電導体 3 1 の電気的特性を切り替える、即ち給電導体の他端側を接地端又は開放端とすると共に、給電導体 3 1 の電気導体長を可変することで、受信帯域を可変することができるようになる。

50

これにより、受信帯域の広い平面アンテナを形成することができるようになる。つまり、小型でしかもVHF帯からUHF帯のテレビジョン放送波を受信することができるようになる。

【0060】

なお、本実施の形態において説明した平面アンテナ60の構造は、あくまでも一例であり、本発明の平面アンテナとしては、例えばスイッチ42a, 42bを設ける位置や、その数などは、当該平面アンテナ60の受信帯域や給電導体31の形状などに基づいて任意に設定すれば良いことは言うまでもない。

【0061】

但し、本実施の形態のようにして平面アンテナを形成する給電導体31の電気長を切り替えてアンテナ素子を形成した場合は、例えばアンテナ素子のインピーダンスが、その後段に位置する受信機などの後段回路と一致しないことがある。

そのような場合には、例えばコイルやコンデンサなどのリアクタンス素子を用いて、給電導体31の電気長に応じてアンテナ素子のインピーダンスを後段回路と一致させるためのマッチング回路を構成する。そして、マッチング回路をアンテナ素子と一体化して平面アンテナを形成することが考えられる。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】本実施の形態されるテレビジョン放送を受信可能な携帯端末装置の外観構造を示した図である。

【図2】図1に示した携帯端末装置に適用されるアンテナユニットの外観構造を示した図である。

【図3】平面アンテナの基本的な構造を示した図である。

【図4】図3に示した平面アンテナの給電導体の長さによる共振周波数の変化特性を示した図である。

【図5】図3に示した平面アンテナの給電導体の導体幅による共振周波数の変化特性を示した図である。

【図6】図3に示した平面アンテナの無給電導体のオフセット幅による共振周波数の変化特性を示した図である。

【図7】図3に示した平面アンテナの無給電導体による共振周波数の変化特性を示した図である。

【図8】図3に示した平面アンテナの誘電体厚による共振周波数の変化特性を示した図である。

【図9】図3に示した平面アンテナの指向特性を示した図である。

【図10】本実施の形態としての平面アンテナの構造を示した図である。

【図11】スイッチの構造を示した図である。

【図12】図10に示した平面アンテナの給電導体の接地による共振周波数の変化特性を示した図である。

【図13】本実施の形態としての平面アンテナの他の構造を示した図である。

【図14】図13に示した平面アンテナの給電導体の接地による共振周波数の変化特性を示した図である。

【図15】本実施の形態としての平面アンテナのさらに他の構造を示した図である。

【図16】従来の放送受信装置の外観図である。

【符号の説明】

【0063】

1a 表示画面、1b 操作部、1 携帯端末装置、2 アンテナユニット、3 プリント配線基板、4 電子部品、11 40 50 60 平面アンテナ、31 給電導体、32 給電部、33 無給電導体、34 誘電体、41 地板、42 スイッチ

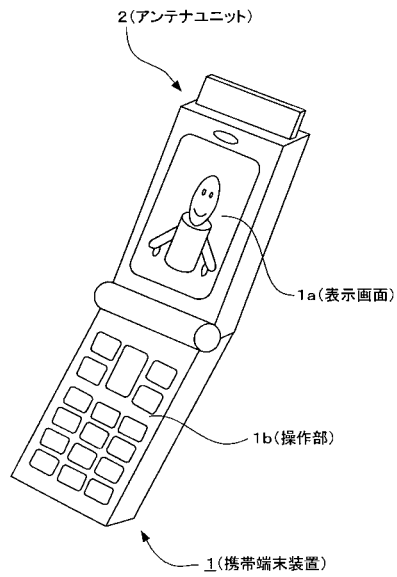
10

20

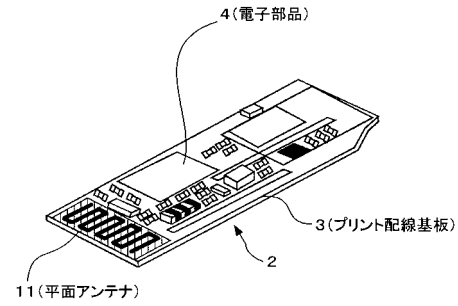
30

40

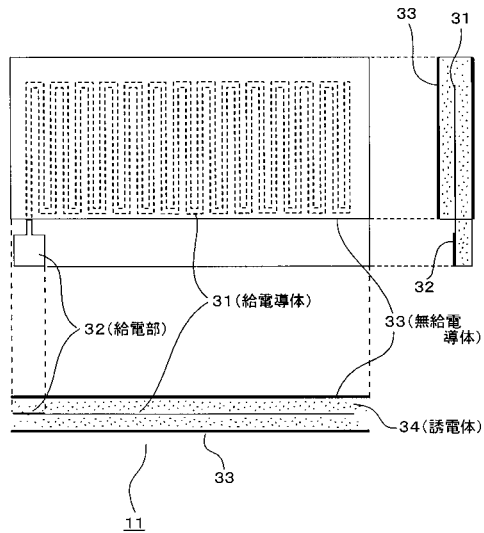
【図 1】



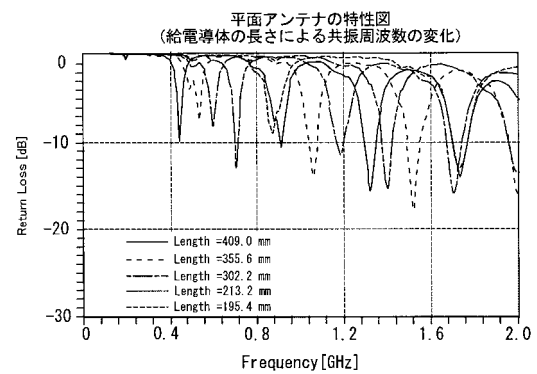
【図 2】



【図 3】

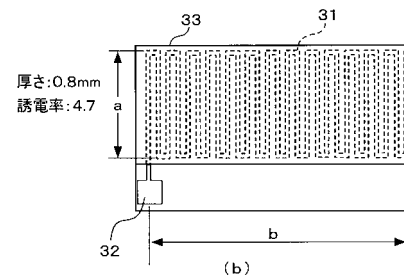


【図 4】



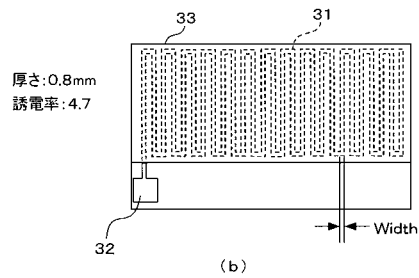
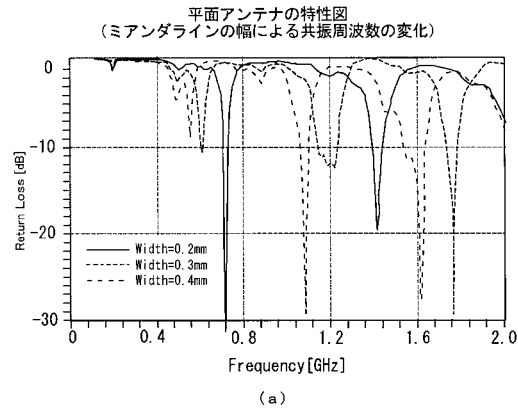
(a)

$$\text{Length} = a * (\text{ミアンダラインの繰り返し回数}) + b$$

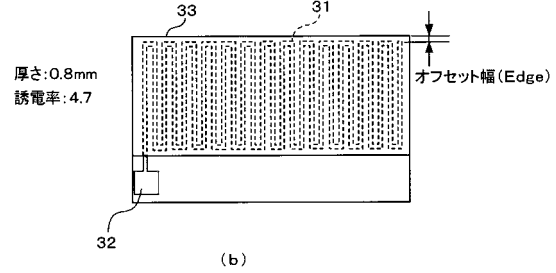
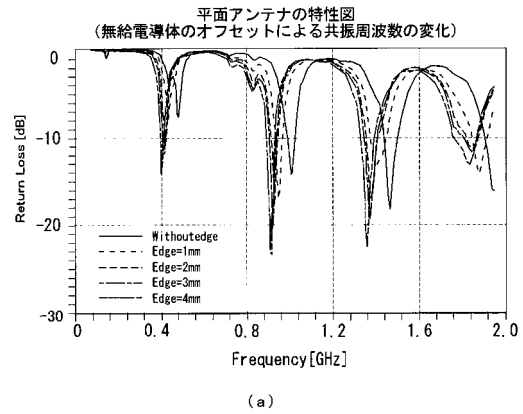


(b)

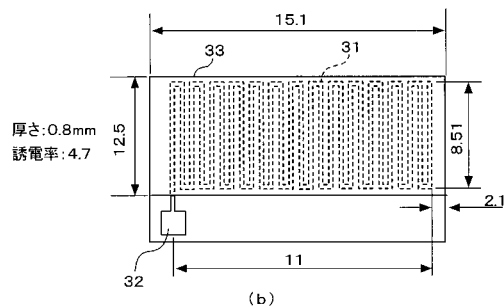
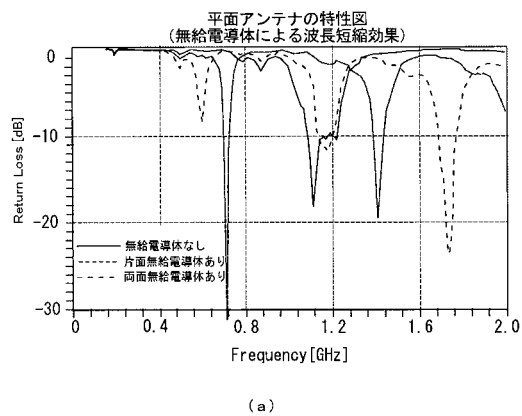
【図 5】



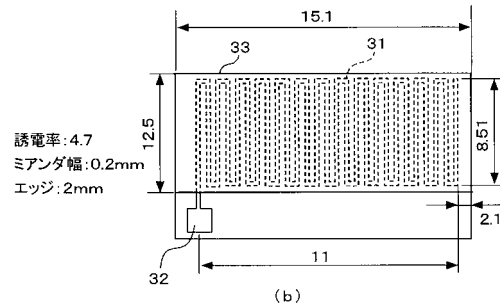
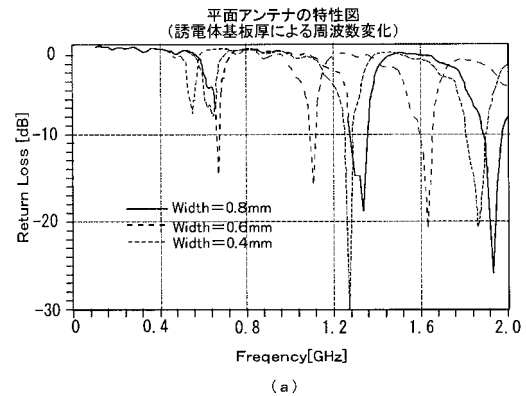
【図 6】



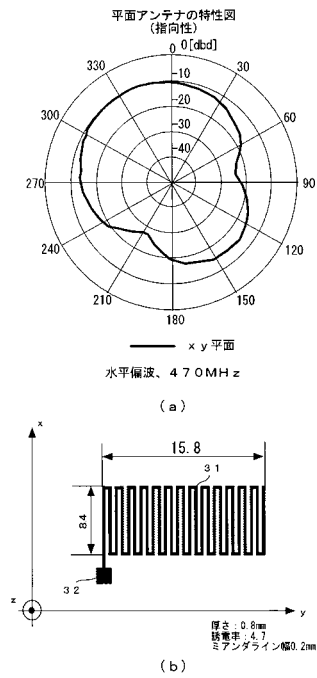
【図 7】



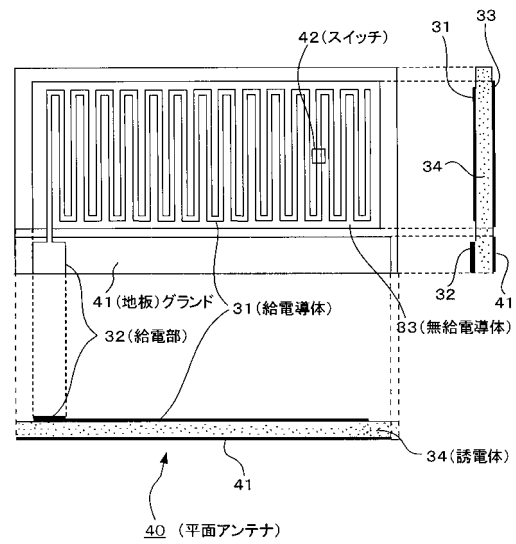
【図 8】



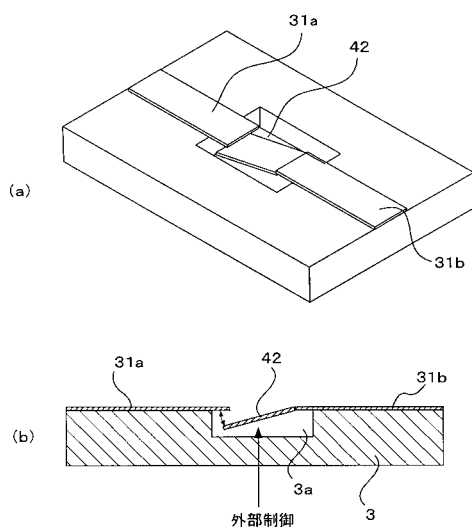
【図 9】



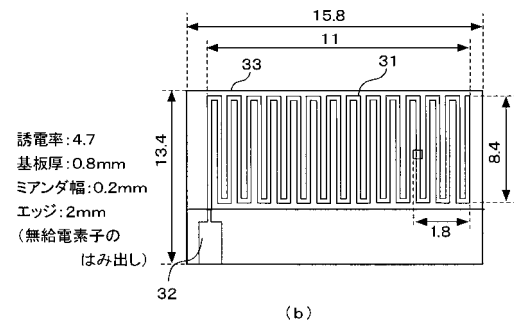
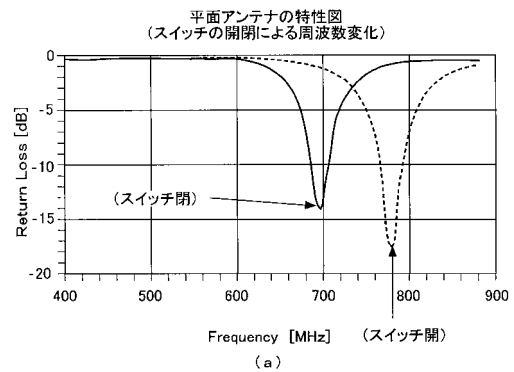
【図 10】



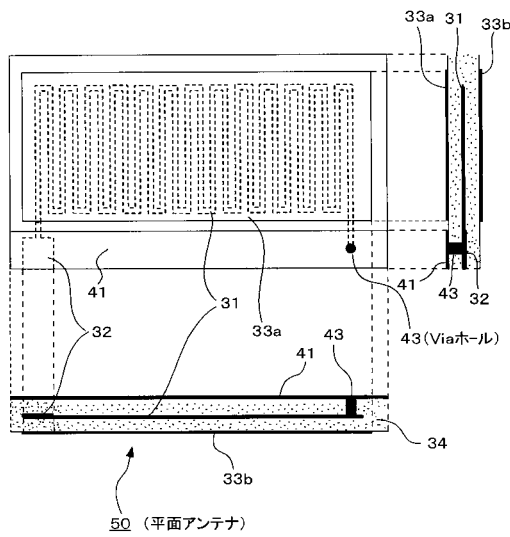
【図 11】



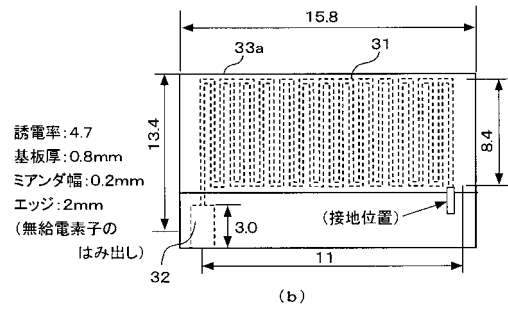
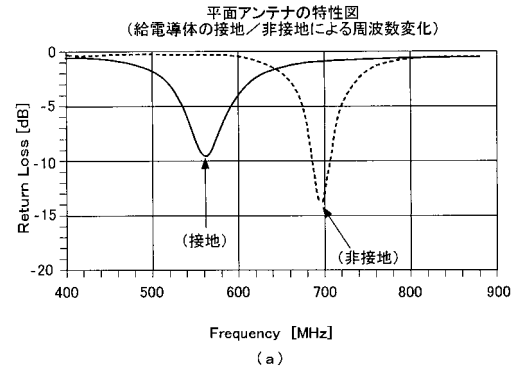
【図 12】



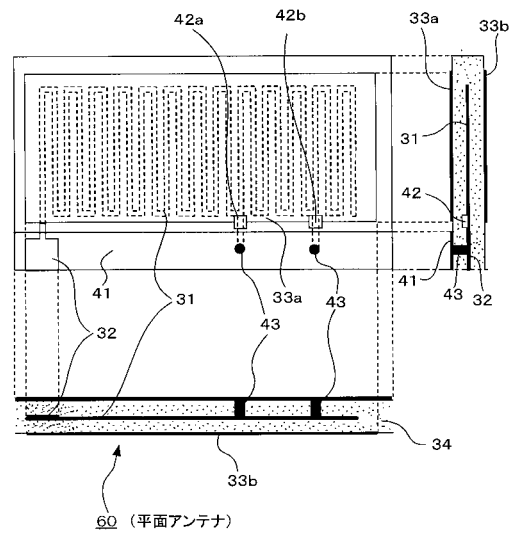
【図 13】



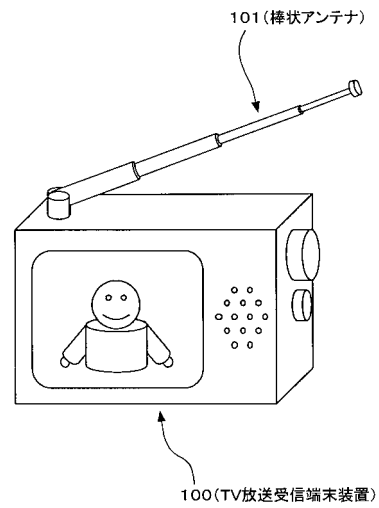
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許第06028567(US,A)
特許第3829805(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01Q 1/38
H01Q 9/42