

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4301034号
(P4301034)

(45) 発行日 平成21年7月22日(2009.7.22)

(24) 登録日 平成21年5月1日(2009.5.1)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 Q 21/30 (2006.01)

H O 1 Q 21/30

H O 1 Q 1/24 (2006.01)

H O 1 Q 1/24

H O 1 Q 1/38 (2006.01)

H O 1 Q 1/38

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-51083 (P2004-51083)
 (22) 出願日 平成16年2月26日(2004.2.26)
 (65) 公開番号 特開2005-244553 (P2005-244553A)
 (43) 公開日 平成17年9月8日(2005.9.8)
 審査請求日 平成18年11月1日(2006.11.1)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100097445
 弁理士 岩橋 文雄
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (72) 発明者 ▲高▼木 直志
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電子部品株式会社内
 (72) 発明者 佐藤 祐己
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電子部品株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナが搭載された無線装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の周波数に共振する第1のアンテナ素子および、前記第1の周波数より高い第2の周波数に共振する第2のアンテナ素子を備えたアンテナと、前記アンテナが搭載される無線装置内に配された地板とを有し、前記地板には、前記第1のアンテナ素子に接続されるように配置された第1の給電点と、前記第1の給電点に一端が接続された第1の整合回路と、前記第2のアンテナ素子に接続されるように配置された第2の給電点と、前記第2の給電点に一端が接続された第2の整合回路とを有し、さらに前記第1および第2の整合回路の他端が同じ接続点に接続され、その接続点に伝送線路を介して接続される無線回路を備えると共に、前記第2の整合回路は、前記第2の給電点と前記接続点との間に直列にコンデンサを挿入接続した構成とされ、前記第1の周波数の電波の送受信時に前記各アンテナ素子間の結合が少なくなるように前記第2のアンテナ素子と前記伝送線路との電気的な接続状態が前記コンデンサで低減される構成とされていることを特徴とする、アンテナが搭載された無線装置。

【請求項 2】

第2の整合回路を、第2の給電点と接続点との間に直列に接続されたコンデンサに加え、前記第2の給電点と地板との間に直列に接続されたインダクタとにより構成されたものとした請求項1記載のアンテナが搭載された無線装置。

【請求項 3】

第1のアンテナ素子と第2のアンテナ素子が絶縁樹脂により一体成形されて構成された請

求項 1 記載のアンテナが搭載された無線装置。

【請求項 4】

第 1 のアンテナ素子と第 2 のアンテナ素子が線状、螺旋、メアンダ、平板、もしくは、それらの組み合わせにより構成された請求項 1 記載のアンテナが搭載された無線装置。

【請求項 5】

第 1 のアンテナ素子および第 2 のアンテナ素子がばね性を有する金属材料で構成され、その各々の端部が、第 1 の給電点および第 2 の給電点に対し圧接接続された請求項 1 記載のアンテナが搭載された無線装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、携帯電話などの移動体通信に用いられる、アンテナが搭載された無線装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話を含めた移動体通信は音声通話や文字や動画などのデータ通信へのサービスが多様化し、性能の高い無線装置が要求されている。特に、電波を送受信する入口となるアンテナの性能が無線装置の性能を左右する大きな要因の一つともなり、高性能であるアンテナが搭載された無線装置が要望されている。

【0003】

20

このような従来のアンテナが搭載された無線装置について、図 3 を用いて説明する。

【0004】

図 3 は従来のアンテナが搭載された無線装置を模式的に表した図であり、同図に示すように、地板 8 に対し並べて配置されているアンテナ 3 は、第 1 の周波数に共振する第 1 のアンテナ素子 1、および第 2 の周波数に共振する第 2 のアンテナ素子 2 とを備えている。このアンテナ 3 は、地板 8 上に配置された給電点 4 に接続され、整合回路 5、伝送線路 6 を介して無線回路 7 へと接続されており、それらを含めて無線装置 9 が構成されている。このように、当該無線装置 9 は、第 1 および第 2 のアンテナ素子 1 および 2 に、1 つの給電点 4 から給電可能な構成とされていた。また、第 1 のアンテナ素子 1 は、G S M (8 8 0 ~ 9 6 0 M H z) に共振し、第 2 のアンテナ素子 2 は、前記第 1 のアンテナ素子 1 より

30

【0005】

以上の構成において、G S M を受信する時には、第 1 のアンテナ素子 1 で受信した電波により励起された電流が、給電点 4 から整合回路 5、伝送線路 6 を介して無線回路 7 に伝達されることにより電波を受信する。

【0006】

また、G S M を送信する時には、無線回路 7 で発生した信号が、伝送線路 6 から整合回路 5、給電点 4 を介して伝達される。その信号が第 1 のアンテナ素子 1 により励起されて電波として放射されることにより送信される。

【0007】

40

なお、D C S でも、G S M を送受信する時と同様の原理により第 2 のアンテナ素子 2 により電波の送受信が行われる。

【0008】

このように、無線装置 9 は、G S M と D C S と 2 つの周波数に対応するものであった。

【0009】

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献 1 が知られている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 0 1 3 3 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 1 0 】

しかしながら上記従来のアンテナが搭載された無線装置においては、1つの給電点4から第1のアンテナ素子1と第2のアンテナ素子2に給電可能な構成としてあるため、2つのアンテナ素子1および2の間の結合が強まりロスが生じやすい。

【 0 0 1 1 】

さらに、前記所望の異なる2つの共振周波数を得るための整合回路5も1つのみで調整を行うものであったため、一方側の共振周波数の調整を行うと他方側の共振周波数が連動して変化し、片方の共振周波数のみを独立して効率よく調整することが困難であった。

【 0 0 1 2 】

本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、2つのアンテナ素子の結合ロスを低減し、多周波でも任意に独立して所望の共振周波数に調整できるアンテナが搭載された無線装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

上記目的を達成するために本発明は、以下の構成を有するものである。

【 0 0 1 4 】

本発明の請求項1に記載の発明は、第1の周波数に共振する第1のアンテナ素子および、前記第1の周波数より高い第2の周波数に共振する第2のアンテナ素子を備えたアンテナと、前記アンテナが搭載される無線装置内に配された地板とを有し、前記地板には、前記第1のアンテナ素子に接続されるように配置された第1の給電点と、前記第1の給電点
20
に一端が接続された第1の整合回路と、前記第2のアンテナ素子に接続されるように配置された第2の給電点と、前記第2の給電点に一端が接続された第2の整合回路とを有し、さらに前記第1および第2の整合回路の他端が同じ接続点に接続され、その接続点に伝送線を介して接続される無線回路を備えると共に、前記第2の整合回路は、前記第2の給電点と前記接続点との間に直列にコンデンサを挿入接続した構成とされ、前記第1の周波数の電波の送受信時に前記各アンテナ素子間の結合が少なくなるように前記第2のアンテナ素子と前記伝送線路との電気的な接続状態が前記コンデンサで低減される構成とされていることを特徴とする、アンテナが搭載された無線装置としたものである。

【 0 0 1 5 】

この構成であれば、第1のアンテナ素子と第2のアンテナ素子にそれぞれ対応する独立した給電点を設けることで2つのアンテナ素子間の結合ロスを低減させることができ、しかも、2つのアンテナ素子に対しそれぞれ独立した整合回路を設けてあるため、任意に独立して2つの異なる共振周波数の調整が容易に行えるものにできるという作用を有する。

【 0 0 1 6 】

請求項2に記載の発明は、請求項1記載の発明において、第2の整合回路を、第2の給電点と接続点との間に直列に接続されたコンデンサに加え、前記第2の給電点と地板との間に直列に接続されたインダクタとにより構成されたものとしたものであり、請求項1記載の発明による作用に加えて、第1の周波数に共振する時、インダクタにより第2のアンテナ素子が地板と電気的に接続され、第2のアンテナ素子が無給電素子として機能する
40
ようにできる。この結果、第1のアンテナ素子と無給電素子として機能する第2のアンテナ素子との複共振により、第1の共振周波数が広帯域なものにできるという作用を有する。

【 0 0 1 7 】

請求項3に記載の発明は、請求項1記載の発明において、第1のアンテナ素子と第2のアンテナ素子が絶縁樹脂により一体成形されて構成されたものであり、絶縁樹脂によりアンテナ素子の変形等が抑えられると共に、絶縁樹脂の誘電率によりアンテナ自身の小形化も図れるという作用を有する。

【 0 0 1 8 】

請求項4に記載の発明は、請求項1記載の発明において、第1のアンテナ素子と第2のアンテナ素子が線状、螺旋、メアング、平板、もしくは、それらの組み合わせにより構成されたものであり、アンテナ素子を設計する自由度が高まるという作用を有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、第 1 のアンテナ素子および第 2 のアンテナ素子がばね性を有する金属材料で構成され、その各々の端部が、第 1 の給電点および第 2 の給電点に対し圧接接続されたものであり、各アンテナ素子と対応する給電点との間を半田を用いずに簡易に接続されたものが得られるという作用を有する。

【発明の効果】

【 0 0 2 0 】

以上のように、本発明は、第 1 の周波数に共振する第 1 のアンテナ素子および、前記第 1 の周波数より高い第 2 の周波数に共振する第 2 のアンテナ素子を備えたアンテナと、前記アンテナが搭載される無線装置内に配された地板とを有し、前記地板には、前記第 1 のアンテナ素子に接続されるように配置された第 1 の給電点と、前記第 1 の給電点に一端が接続された第 1 の整合回路と、前記第 2 のアンテナ素子に接続されるように配置された第 2 の給電点と、前記第 2 の給電点に一端が接続された第 2 の整合回路とを有し、さらに前記第 1 および第 2 の整合回路の他端が同じ接続点に接続され、その接続点に伝送線を介して接続される無線回路を備えると共に、前記第 2 の整合回路は、前記第 2 の給電点と前記接続点との間に直列にコンデンサを挿入接続した構成とされ、前記第 1 の周波数の電波の送受信時に前記各アンテナ素子間の結合が少なくなるように前記第 2 のアンテナ素子と前記伝送線路との電気的な接続状態が前記コンデンサで低減される構成とされていることを特徴とする、アンテナが搭載された無線装置としたものである。本発明によれば、2 つのアンテナ素子にそれぞれ対応する独立した給電点を設けて 2 つのアンテナ素子間の結合口スを低減させることができ、しかも、2 つのアンテナ素子に対しそれぞれ独立した整合回路を設けたので、任意に独立して 2 つの異なる共振周波数の調整が容易に可能となるアンテナが搭載された無線装置が得られるという有利な効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 1 】

以下、本発明の実施の形態について、図 1 および図 2 を用いて説明する。

【 0 0 2 2 】

なお、従来の技術の項で説明した構成と同一構成の部分には同一符号を付して、詳細な説明を簡略化する。

【 0 0 2 3 】

(実施の形態)

図 1 は本発明の一実施の形態のアンテナが搭載された無線装置を模式的に表した図であり、同図に示すように、地板 8 に対し並べて配置されているアンテナ 1 3 は、第 1 の周波数に共振する第 1 のアンテナ素子 1 1 と第 2 の周波数に共振する第 2 のアンテナ素子 1 2 とを備えている。

【 0 0 2 4 】

そして、第 1 のアンテナ素子 1 1 は、地板 8 上に配置された第 1 の給電点 1 4 に接続され、その第 1 の給電点 1 4 に第 1 の整合回路 1 6 の一端が接続され、前記第 1 の整合回路 1 6 の他端は、接続点 1 8 に接続されている。

【 0 0 2 5 】

また、第 2 のアンテナ素子 1 2 は、地板 8 上に配置された第 2 の給電点 1 5 に接続され、その第 2 の給電点 1 5 に第 2 の整合回路 1 7 の一端が接続され、前記第 2 の整合回路 1 7 の他端は、前記第 1 のアンテナ素子 1 1 の場合と同じく接続点 1 8 に接続されている。

【 0 0 2 6 】

そして、前記接続点 1 8 は、伝送線路 6 を介して無線回路 7 へと接続され、それらで無線装置 1 9 が構成されている。

【 0 0 2 7 】

ここで、第 1 のアンテナ素子 1 1 は GSM (8 8 0 ~ 9 6 0 MHz) に共振し、第 2 のアンテナ素子 1 2 は DCS (1 7 1 0 ~ 1 8 8 0 MHz) に共振しており、第 2 のアンテナ素子 1 2 は第 1 のアンテナ素子 1 1 より高い周波数で共振しているものとする。

【 0 0 2 8 】

そして、前記第 1 の整合回路 1 6 は、第 1 の給電点 1 4 と接続点 1 8 に対し直列に接続されたインダクタ 2 0 で構成されている。また、前記第 2 の整合回路 1 7 は、第 2 の給電点 1 5 と接続点 1 8 に対し直列に接続されたコンデンサ 2 2 と、地板 8 と第 2 の給電点 1 5 に対し直列に接続されたインダクタ 2 1 とで構成されている。

【 0 0 2 9 】

以上の構成において、第 1 のアンテナ素子 1 1 が G S M に共振し、また第 2 のアンテナ素子 1 2 が D C S に共振して、従来の技術で説明した原理と同様に、各々の電波が送受信できる。その結果、無線装置 1 9 は、G S M と D C S の 2 つの周波数に対応したアンテナが搭載されたものとなっている。

10

【 0 0 3 0 】

このように本実施の形態によれば、第 1 のアンテナ素子 1 1 と第 2 のアンテナ素子 1 2 にそれぞれ独立した給電点 1 4 と 1 5 を設けてあることにより、2 つのアンテナ素子 1 1 と 1 2 間の結合ロスを低減させることができる。また、それに加えて、アンテナ素子 1 1 と 1 2 毎にそれぞれ独立した整合回路 1 6 と 1 7 を設けてあるため、任意に独立して 2 つの異なる周波数の調整が容易に可能となる。

【 0 0 3 1 】

そして、整合回路 1 6 と 1 7 を前記構成のものとする、第 1 の周波数では、第 2 の整合回路 1 7 のコンデンサ 2 2 により、第 2 のアンテナ素子 1 2 と伝送線路 6 とが電氣的に分断されると共に、第 2 の整合回路 1 7 のインダクタ 2 1 により第 2 のアンテナ素子 1 2 が地板 8 と電氣的に接続され、第 2 のアンテナ素子 1 2 が無給電素子として機能するよう

20

にできる。この結果、第 1 のアンテナ素子 1 1 と無給電素子として機能する第 2 のアンテナ素子 1 2 との複共振により、第 1 の周波数が広帯域なものにできる。

【 0 0 3 2 】

ここで、第 1 の整合回路 1 6 のインダクタ 2 0 は、第 1 の周波数では、第 1 のアンテナ素子 1 1 の共振周波数を低くするように作用するため第 1 のアンテナ素子 1 1 の小形化も図れる。また、第 1 の周波数より高い第 2 の周波数では、インダクタ 2 0 により第 1 のアンテナ素子 1 1 と伝送線路 6 とを電氣的に遮断する効果もあるため、2 つの周波数を独立して調整することがさらに容易に行えるようにできるという効果が得られる。

【 0 0 3 3 】

なお、整合回路の受動素子の配列は、図 1 に示す配列に限ったものではなく、インダクタやコンデンサの受動素子を自由に任意の場所に配列してインピーダンスを自由に調整してもよい。なお、このときにも前述した思想が充足できる構成とする方が好ましい。

30

【 0 0 3 4 】

なお、図 1 には第 1 のアンテナ素子 1 1 をメアングで構成したものを図示しているが、この構成に限ったものではない。具体的な例として、図 2 に示すように、第 1 のアンテナ素子 2 3 として、折り返しモノポールで構成してもよい。また、螺旋状、板状、もしくは、それらの組み合わせ等で構成してもよい。同様に、第 2 のアンテナ素子 1 2 についても様々なもので構成してもよい。さらに、第 1 のアンテナ素子 1 1 の一部もしくは第 2 のアンテナ素子 1 2 の一部を地板 8 に接地させ、逆 F アンテナとして機能させてもよく、その構成であればインピーダンス調整の自由度がさらに高まる。

40

【 0 0 3 5 】

そして、前述の図 2 に示すように、第 1 のアンテナ素子 2 3 と第 2 のアンテナ素子 2 4 とが絶縁樹脂 2 5 により一体成形されてアンテナ 2 6 に構成されたものであれば、絶縁樹脂 2 5 によりアンテナ素子 2 3、2 4 の変形が抑えられると共に、絶縁樹脂 2 5 の誘電率によりアンテナ 2 6 自体の小形化も容易である。

【 0 0 3 6 】

さらに、同図に示すように、第 1 のアンテナ素子 2 3 および第 2 のアンテナ素子 2 4 を、りん青銅などのばね性を有する金属材料で構成し、その各端部を、地板 8 に配された第 1 の給電点 2 7 および第 2 の給電点 2 8 にそれぞれ圧接接続させるものとする、アンテ

50

ナ 2 6 と各給電点 2 7、2 8 とを半田を用いしないで簡易に接続できる。なお、当該構成部分を備えた無線装置 3 1 も、前述したものと同じく、第 1 および第 2 の給電点 2 7 および 2 8 に、各々、第 1 および第 2 の整合回路 2 9 および 3 0 の一端が接続され、その整合回路 2 9 および 3 0 の他端は、それぞれ接続点 1 8 に接続され、接続点 1 8 は伝送線路 6 を介して無線回路 7 に接続されているため、アンテナ素子 2 3 および 2 4 に応じた個々の共振周波数に対して独立して容易に調整可能なものにできる。

【産業上の利用可能性】

【0037】

本発明によるアンテナが搭載された無線装置は、2つのアンテナ素子間の結合ロスを低減させることができ、多周波で任意に独立して異なる共振周波数への調整が容易に行える、アンテナが搭載された無線装置が実現できるという効果を有し、携帯電話などの移動体通信等に有用である。

10

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の一実施の形態のアンテナが搭載された無線装置を模式的に表した図

【図2】同ばね性を有する金属材料からなるアンテナ素子と絶縁樹脂とで構成されたアンテナが搭載された無線装置を模式的に表した斜視図

【図3】従来のアンテナが搭載された無線装置を模式的に表した図

【符号の説明】

【0039】

20

6 伝送線路

7 無線回路

8 地板

11、23 第1のアンテナ素子

12、24 第2のアンテナ素子

13、26 アンテナ

14、27 第1の給電点

15、28 第2の給電点

16、29 第1の整合回路

17、30 第2の整合回路

30

18 接続点

19、31 無線装置

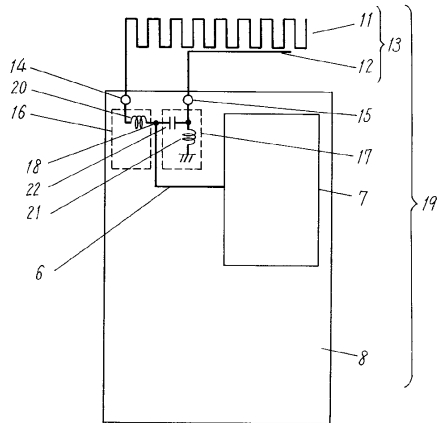
20、21 インダクタ

22 コンデンサ

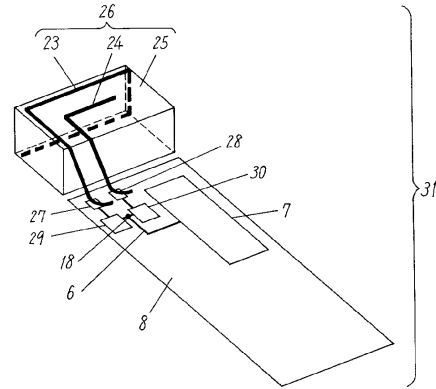
25 絶縁樹脂

【図 1】

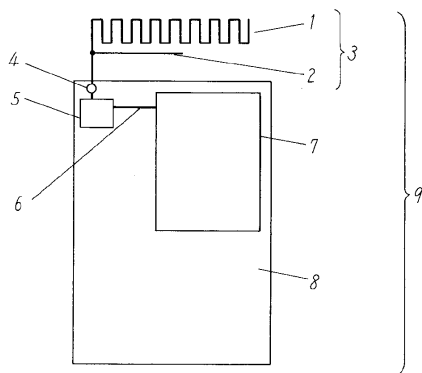
- | | |
|--------------|-------------|
| 6 伝送線路 | 15 第2の給電点 |
| 7 無線回路 | 16 第1の整合回路 |
| 8 地 板 | 17 第2の整合回路 |
| 11 第1のアンテナ素子 | 18 接続点 |
| 12 第2のアンテナ素子 | 19 無線装置 |
| 13 アンテナ | 20,21 インダクタ |
| 14 第1の給電点 | 22 コンデンサ |



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

審査官 佐藤 当秀

(56)参考文献 特開平 1 1 - 1 2 2 0 3 3 (J P , A)
特開昭 6 2 - 1 8 8 5 0 7 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 5 2 4 2 8 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 0 1 3 3 5 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 8 3 6 4 4 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 7 7 3 2 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 Q 1 / 0 0 - 3 / 4 6
H 0 1 Q 2 1 / 0 0 - 2 5 / 0 4