

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4875594号
(P4875594)

(45) 発行日 平成24年2月15日(2012.2.15)

(24) 登録日 平成23年12月2日(2011.12.2)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 Q 5/01 (2006.01) HO 1 Q 5/01
 HO 1 Q 9/42 (2006.01) HO 1 Q 9/42

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-294920 (P2007-294920)	(73) 特許権者	000005290
(22) 出願日	平成19年11月13日(2007.11.13)		古河電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2009-124355 (P2009-124355A)		東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(43) 公開日	平成21年6月4日(2009.6.4)	(74) 代理人	100123674
審査請求日	平成22年6月1日(2010.6.1)		弁理士 松下 亮
		(72) 発明者	小林 洋幸
			東京都千代田区丸の内2丁目2番3号 古河電気工業株式会社内
		審査官	高野 洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 平行2線アンテナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

低周波側の第1の周波数帯域に対応する共振周波数と高周波側の第2の周波数帯域に対応する共振周波数とを有する多周波共用の平行2線アンテナであって、

全長が前記第1の周波数帯域に対応する長さであり、一端の給電点に接続された第1の始端と、他端の開放されている第1の終端との間に180°折り返す第1の折り返し部を1つ以上有する第1の放射導体と、

全長が前記第1の周波数帯域に対応する長さであり、一端の接地点が接続された第2の始端と、他端の開放されている第2の終端との間に180°折り返す第2の折り返し部を1つ以上有し、前記第1の放射導体と略平行に近接配置された第2の放射導体と、

前記第1の始端と前記第1の折り返し部の間から分岐して、配置される第3の放射導体とを備え、

前記第1の始端と前記第2の始端、および前記第1の終端と前記第2の終端のそれぞれが近傍に配置され、前記第3の放射導体の前記給電点からの長さは前記第2の周波数帯域の中心周波数より低い共振周波数に対応することを特徴とする平行2線アンテナ。

【請求項2】

前記第3の放射導体は、折り返された前記第1の放射導体及び前記第2の放射導体の内側に配置される

ことを特徴とする請求項1に記載の平行2線アンテナ。

【請求項 3】

前記第 1 の放射導体は、前記第 1 の折り返し部から前記第 1 の終端までの区間における前記第 3 の放射導体との最短距離が、前記第 1 の始端から前記第 1 の折り返し部までの区間における前記第 3 の放射導体との最短距離よりも短いことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の平行 2 線アンテナ。

【請求項 4】

前記第 1 の放射導体において、少なくとも前記第 1 の始端から前記第 1 の折り返し部までの一部で、他の部分より線幅が太くなっていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の平行 2 線アンテナ。

【請求項 5】

前記第 1 の折り返し部及び前記第 2 の折り返し部で、前記第 1 の放射導体及び前記第 2 の放射導体が少なくとも 1 回略 90° に折り曲げられていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の平行 2 線アンテナ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、携帯端末等の無線通信機器に内蔵されるアンテナに係り、特に小型で広帯域特性を有する多周波共用の平行 2 線アンテナに関するものである。

【背景技術】

【0002】

携帯電話等の端末機器の普及とその機能の高度化に伴って、端末機器に内蔵されるアンテナとして、小型化だけでなく、1つのアンテナで複数の周波数で動作する多周波共用特性が求められ、さらにその使用周波数帯は拡大する傾向にある。携帯電話等に用いられる小型化されたアンテナの一例として、例えば図 8 に示すような特許文献 1 に記載のアンテナ 900 が知られている。

【0003】

アンテナ 900 は、直方体状の絶縁体からなる基体 901 の一方主面に接地電極 902 を形成し、他方主面に斜めに設けられたスリット s1 を介して対向して配置された第 1 および第 2 の放射電極 903、904 を形成し、第 1 の放射電極 903 のスリット s1 の一端に近接する端部を第 1 の接続電極 905 を介して接地電極 902 に接続し、第 1 の放射電極 903 の第 1 の接続電極 905 を接続した端部から離隔した端部にギャップ g2 を介して近接して給電電極 907 を配置し、第 2 の放射電極 904 のスリット s1 の一端から一定間隔離れた端部を第 2 の接続電極 906 を介して接地電極 902 に接続して構成されている。

【0004】

上記のように構成されたアンテナ 900 では、第 1 の放射電極 903 が給電電極 907 と容量結合することで共振し、第 2 の放射電極 904 が第 1 の接続電極 905 と第 2 の接続電極 906 との間の磁界結合を介して共振することで、複共振が得られるように構成されている。アンテナ 900 は、この複共振により所定の周波数帯で広帯域化を図ることが可能となっている。

【特許文献 1】特開 2000 - 151258 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載された従来のアンテナでは、以下のような課題があった。“複共振”による広帯域化は可能ではあるが、十分ではない。また、2つエレメントを同一平面上に配置するので、素子の面積が大型化する傾向にある。広帯域化のために追加した素子の大きさ（素子面積拡大）と得られる効果（帯域拡大）を考慮した場合、広帯域化の効果はそれほど大きくないといった問題があった。

【0006】

10

20

30

40

50

そこで、本発明は上記問題を解決するためになされたものであり、使用周波数帯において広い範囲の周波数帯で励振可能となるように広帯域化が図られたアンテナ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】

【0007】

本発明の平行2線アンテナの第1の態様は、低周波側の第1の周波数帯域に対応する共振周波数と高周波側の第2の周波数帯域に対応する共振周波数とを有する多周波共用の平行2線アンテナであって、全長が前記第1の周波数帯域に対応する長さであり、一端の給電点に接続された第1の始端と、他端の開放されている第1の終端との間に180°折り返す第1の折り返し部を1つ以上有する第1の放射導体と、全長が前記第1の周波数帯域 10
に対応する長さであり、一端の接地点が接続された第2の始端と、他端の開放されている第2の終端との間に180°折り返す第2の折り返し部を1つ以上有し、前記第1の放射導体と略平行に近接配置された第2の放射導体と、前記第1の始端と前記第1の折り返し部の間から分岐して、配置される第3の放射導体とを備え、前記第1の始端と前記第2の始端、および前記第1の終端と前記第2の終端のそれぞれが近傍に配置され、前記第3の放射導体の前記給電点からの長さは前記第2の周波数帯域の中心周波数より低い共振周波数に対応することを特徴とする。

【0008】

本発明の平行2線アンテナの他の態様は、前記第3の放射導体は、折り返された前記第1の放射導体及び前記第2の放射導体の内側に配置されることを特徴とする。 20

【0009】

本発明の平行2線アンテナの他の態様は、前記第1の放射導体は、前記第1の折り返し部から前記第1の終端までの区間における前記第3の放射導体との最短距離が、前記第1の始端から前記第1の折り返し部までの区間における前記第3の放射導体との最短距離よりも短いことを特徴とする。

【0010】

本発明の平行2線アンテナの他の態様は、前記第1の放射導体において、少なくとも前記第1の始端から前記第1の折り返し部までの一部で、他の部分より線幅が太くなっていることを特徴とする。

【0011】

本発明の平行2線アンテナの他の態様は、前記第1の折り返し部及び前記第2の折り返し部で、前記第1の放射導体及び前記第2の放射導体が少なくとも1回略90°に折り曲げられていることを特徴とする。 30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、近接し少なくとも1回180°折り返した2本の略平行放射導体に対し、給電点に繋がる導体に高周波帯に対応した分岐導体を設けることにより、高周波帯に対して低周波帯とは独立した広帯域化条件を与えることが可能となり、双方の帯域幅を最大化した多周波共用の平行2線アンテナを提供することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】 40

【0013】

本発明の好ましい実施の形態における平行2線アンテナについて、図面を参照して詳細に説明する。なお、同一機能を有する各構成部については、図示及び説明簡略化のため、同一符号を付して示す。

【0014】

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る平行2線アンテナの平面図を示している。本実施形態の平行2線アンテナ100は、180°折り返した第1の折り返し部112を有する第1の放射導体111と、同じく180°折り返した第2の折り返し部122を有する第2の放射導体121の2つの放射導体を備えている。

【0015】 50

第1の放射導体111は、一端(第1の始端113)が給電点101に接続されている。また、第2の放射導体121は、一端(第2の始端123)が接地点102に接続されている。第1の始端113と第2の始端123、および第1の終端114と第2の終端124のそれぞれが近傍に配置されている。

【0016】

上記のように構成された本実施形態の平行2線アンテナ100は、低周波側の第1の共振周波数と高周波側の第2の共振周波数を有する多周波共用アンテナとなっている。すなわち、第1の放射導体111と第2の放射導体121とを、それぞれ180°折り返した形状(第1の折り返し部112および第2の折り返し部122)で平行に近接配置することで、平行2線アンテナ100は2つの共振周波数を持つことができる。

10

【0017】

本構成のアンテナに対し、高周波帯側の第2の共振周波数の帯域を広帯域化する手段として、本実施形態の平行2線アンテナ100では、第1の放射導体111に対し、給電点101と第1の折り返し部112との間の所定の位置から分岐された第3の放射導体131が付加されている。第3の放射導体131は、給電点101から開放端までの長さが高周波側の第2の共振周波数より低い周波数に対応する長さに形成されている。前記第3の放射導体131の長さを変更することで高周波帯側の第2の共振周波数の帯域を広帯域化することが可能となっている。

【0018】

図2にインピーダンス(図2(a))及びVSWR(図2(b))のシミュレーション結果を記載する。また図3に図2に対応する、放射導体111, 121, 131上の周波数毎の電流分布を記載する。ここで、図3(a)が880MHzにおける各放射導体の電流分布であり、図3(b)が1825MHzにおける各放射導体の電流分布であり、図3(c)が2375MHzにおける各放射導体の電流分布である。図3(a)より、低周波側の第1の周波数帯域では第1の放射導体311及び第2の放射導体321の主モードが対応していることが確認できる。また図3(b)より、高周波側の第2の周波数帯域内の低周波側には第3の放射導体331が対応していることが確認できる。さらに図3(c)より、周波数が高くなるに従って第1の放射導体311及び第2の放射導体321の高調波に切り替わっていくことが分かる。第3の放射導体331と第1の放射導体311及び第2の放射導体321の動作が連続的に切り替わることによって、図2から分かるように、2つの共振周波数を有し、さらに高周波帯の広帯域化が図られている。

20

30

【0019】

本発明の別の実施の形態に係る平行2線アンテナを、図4を用いて説明する。図4は、別の実施形態の平行2線アンテナ400を示す平面図である。平行2線アンテナ400は、図1に示した平行2線アンテナ100と同様に、180°折り返した第1の折り返し部412を有する第1の放射導体411と、同じく180°折り返した第2の折り返し部422を有する第2の放射導体421の2つの放射導体を備えている。

【0020】

第1の放射導体411は、一端が給電点401に接続されている。また、第2の放射導体421は、一端が接地点402に接続されている。

40

【0021】

さらに第1の放射導体411に対し、給電点401と第1の折り返し部412との間の所定の位置から分岐された第3の放射導体431が付加されている。第3の放射導体431は、給電点401から開放端までの長さが高周波側の第2の共振周波数より低い周波数に対応する長さに形成されており、第3の放射導体431は折り返した第1の放射導体411及び第2の放射導体421の内側に配置されている。

【0022】

上記のような配置により、第3の放射導体431は折り返し部412、422の前後において第1の放射導体411及び第2の放射導体421のいずれとも容量結合部を形成することができ、これにより広帯域化を実現することが可能となる。

50

【 0 0 2 3 】

本発明のさらに別の実施の形態に係る平行２線アンテナを、図５を用いて説明する。図５は、本実施形態の平行２線アンテナ５００を示す平面図である。平行２線アンテナ５００は、図４に示した平行２線アンテナ４００と同様に、第１の放射導体５１１および第１の折り返し部５１２が、第２の放射導体５２１および第２の折り返し部５２２と同一平面上に配置されている。同一平面上で第１の放射導体５１１と第２の放射導体５２１とが平行に近接配置されており、第１の折り返し部５１２と第２の折り返し部５２２とが平行に近接配置されている。

【 0 0 2 4 】

また、第１の放射導体５１１に対し、給電点５０１と第１の折り返し部５１２との間の所定の位置から分岐された第３の放射導体５３１が付加されている。第３の放射導体５３１は、給電点５０１から開放端までの長さが高周波側の第２の共振周波数より低い周波数に対応する長さに形成されており、第３の放射導体５３１は折り返した第１の放射導体５１１及び第２の放射導体５２１の内側に配置されている。

10

【 0 0 2 5 】

更に第１の放射導体５１１の給電点５０１からみて折り返し部５１２よりも先のパターンに一部突出部５４１を設け、第３の放射導体５３１との間の距離が、他の部分よりも小さくする部分を設けている。第２の放射導体５２１についても同様に突出部５４１に対応する突出部５４２を設け、第１の放射導体５１１と第２の放射導体５２１の距離を略一定に保っている。これにより、強い容量結合部を設けることができ、広帯域化を実現することが可能となる。尚、突出部５４１及び５４２は一部ではなく、折り返し部５１２及び５２２以降のほぼ全てに亘って他部分より放射導体５３１との距離を近くしても構わない。

20

【 0 0 2 6 】

本発明のさらに別の実施の形態に係る平行２線アンテナを、図６を用いて以下に説明する。図６は別の実施形態の平行２線アンテナ６００を示す平面図である。平行２線アンテナ６００は、図４に示した平行２線アンテナ４００と同様に、１８０°折り返した第１の折り返し部６１２を有する第１の放射導体６１１と、同じく１８０°折り返した第２の折り返し部６２２を有する第２の放射導体６２１の２つの放射導体を備えている。

【 0 0 2 7 】

第１の放射導体６１１は、一端が給電点６０１に接続されている。また、第２の放射導体６２１は、一端が接地点６０２に接続されている。

30

【 0 0 2 8 】

さらに第１の放射導体６１１に対し、給電点６０１と第１の折り返し部６１２との間の所定の位置から分岐された第３の放射導体６３１が付加されている。第３の放射導体６３１は、給電点６０１から開放端までの長さが高周波側の第２の共振周波数より低い周波数に対応する長さに形成されており、第３の放射導体６３１は折り返した第１の放射導体６１１及び第２の放射導体６２１の内側に配置されている。

【 0 0 2 9 】

ここで第１の放射導体６１１の第１の折り返し部６１２と給電点６０１の間に、他の部分よりも放射導体幅が広がっている幅広部６５１を設ける。エレメントの一部の線幅を変えることでインダクタンス成分を付加することが可能となり、広帯域化を実現することが可能となる。

40

【 0 0 3 0 】

本発明のさらに別の実施の形態に係る平行２線アンテナを、図７を用いて以下に説明する。図７は別の実施形態の平行２線アンテナ７００を示す斜視（立体）図である。平行２線アンテナ７００は、図４に示した平行２線アンテナ４００と同様に、１８０°折り返した第１の折り返し部７１２を有する第１の放射導体７１１と、同じく１８０°折り返した第２の折り返し部７２２を有する第２の放射導体７２１の２つの放射導体を備えている。

【 0 0 3 1 】

第１の放射導体７１１は、一端が給電点７０１に接続されている。また、第２の放射導

50

体 7 2 1 は、一端が接地点 7 0 2 に接続されている。さらに第 1 の放射導体 7 1 1 に対し、給電点 7 0 1 と第 1 の折り返し部 7 1 2 との間の所定の位置から分岐された第 3 の放射導体 7 3 1 が付加されている。第 3 の放射導体 7 3 1 は、給電点 7 0 1 から開放端までの長さが高周波側の第 2 の共振周波数より低い周波数に対応する長さ形成されており、第 3 の放射導体 7 3 1 は折り返した第 1 の放射導体 7 1 1 及び第 2 の放射導体 7 2 1 の内側に配置されている。

【 0 0 3 2 】

ここで第 1 の放射導体 7 1 1 と第 2 の放射導体 7 2 1 は、お互いの相対的な位置関係を変えずに、折り曲げ点 7 6 1 及び 7 6 2 で略 9 0 ° 折り曲げられている。このようにすることによって、本アンテナを実装する実際の端末などで平面的な実装スペースが十分確保できない場合でも、アンテナを配置することが可能になる。また、前記 9 0 ° 折り曲げの後、更に折り曲げ部 7 7 1 及び 7 7 2 で略 9 0 ° 折り曲げることにより、折り返し前後の第 1 の放射導体 7 1 1 及び第 2 の放射導体 7 2 1 を対向させるような配置にしてもよい。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る平行 2 線アンテナの平面図である。

【 図 2 】 電磁界シミュレーションによる帯域幅を示す図である。

【 図 3 】 電磁界シミュレーションによる放射導体上の電流分布を示す図である。

【 図 4 】 本発明の別の実施形態に係る平行 2 線アンテナを示す平面図である。

【 図 5 】 本発明のさらに別の実施形態に係る平行 2 線アンテナを示す平面図である。

20

【 図 6 】 本発明のさらに別の実施形態に係る平行 2 線アンテナを示す平面図である。

【 図 7 】 本発明のさらに別の実施形態に係る平行 2 線アンテナを示す平面図である。

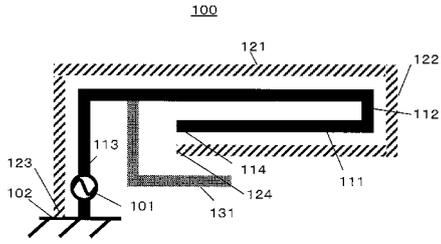
【 図 8 】 従来アンテナを示す斜視図である。

【 符号の説明 】

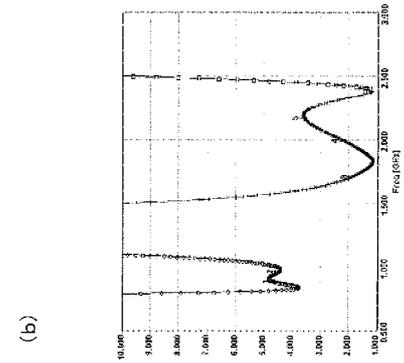
【 0 0 3 4 】

1 0 0、3 0 0、4 0 0、5 0 0、6 0 0、7 0 0	平行 2 線アンテナ	
1 0 1、3 0 1、4 0 1、5 0 1、6 0 1、7 0 1	給電点	
1 0 2、3 0 2、4 0 2、5 0 2、6 0 2、7 0 2	接地点	
1 1 1、3 1 1、4 1 1、5 1 1、6 1 1、7 1 1	第 1 の放射導体	
1 1 2、3 1 2、4 1 2、5 1 2、6 1 2、7 1 2	第 1 の折り返し部	30
1 1 3、3 1 3、4 1 3、5 1 3、6 1 3、7 1 3	第 1 の始端	
1 1 4、4 1 3、4 1 4、5 1 4、6 1 4、7 1 4	第 1 の終端	
1 2 1、3 2 1、4 2 1、5 2 1、6 1 2、7 1 2	第 2 の放射導体	
1 2 2、3 2 2、4 2 2、5 2 2、6 2 2、7 2 2	第 2 の折り返し部	
1 2 3、3 2 3、4 2 3、5 2 3、6 2 3、7 2 3	第 2 の始端	
1 2 4、3 2 4、4 2 4、5 2 4、6 2 4、7 2 4	第 2 の終端	
1 3 1、3 3 1、4 3 1、5 3 1、6 3 1、7 3 1	第 3 の放射導体	
5 4 1、5 4 2	突出部	
6 5 1	幅広部	
7 6 1、7 6 2	折り曲げ点 1	40
7 7 1、7 7 2	折り曲げ点 2	

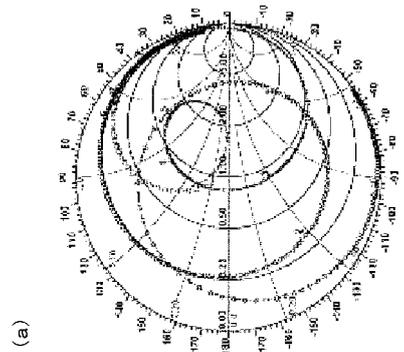
【図 1】



【図 2】

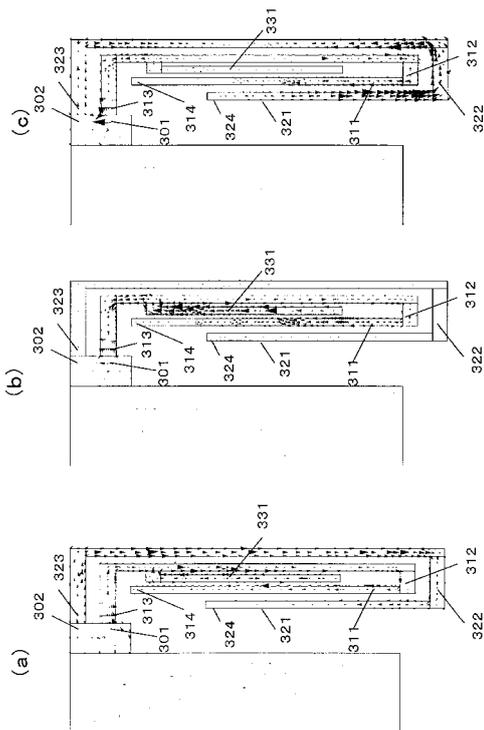


(b)

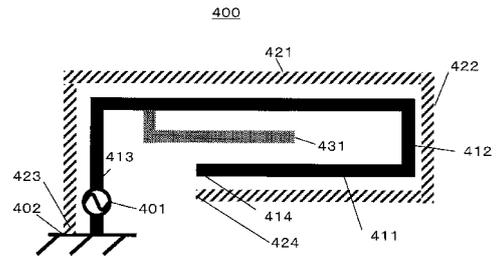


(a)

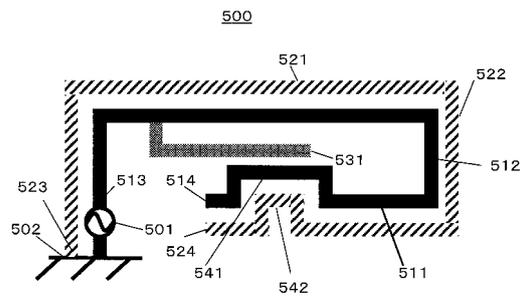
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2006-512003(JP,A)
国際公開第2004/109857(WO,A1)
特開2004-104419(JP,A)
特開2004-228983(JP,A)
特開2006-054639(JP,A)
特開2007-181076(JP,A)
国際公開第2007/091554(WO,A1)
国際公開第2008/120502(WO,A1)
特開2009-111959(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 5/01

H01Q 9/42