

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-166191

(P2004-166191A)

(43) 公開日 平成16年6月10日(2004.6.10)

(51) Int. Cl.⁷

H04B 1/38
H01Q 1/24
H01Q 1/46
H01Q 9/40
H04M 1/02

F I

H04B 1/38
H01Q 1/24
H01Q 1/24
H01Q 1/46
H01Q 9/40

テーマコード(参考)

5J046
5J047
5K011
5K023

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-92858 (P2003-92858)
(22) 出願日 平成15年3月28日(2003.3.28)
(31) 優先権主張番号 特願2002-274342 (P2002-274342)
(32) 優先日 平成14年9月20日(2002.9.20)
(33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(74) 代理人 100070150
弁理士 伊東 忠彦
(72) 発明者 金澤 賢
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
(72) 発明者 山下 芳幸
北海道札幌市北区北七条西四丁目3番地1
富士通東日本デジタル・テクノロジー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 折り畳み式携帯型無線機および当該無線機のシャーシ

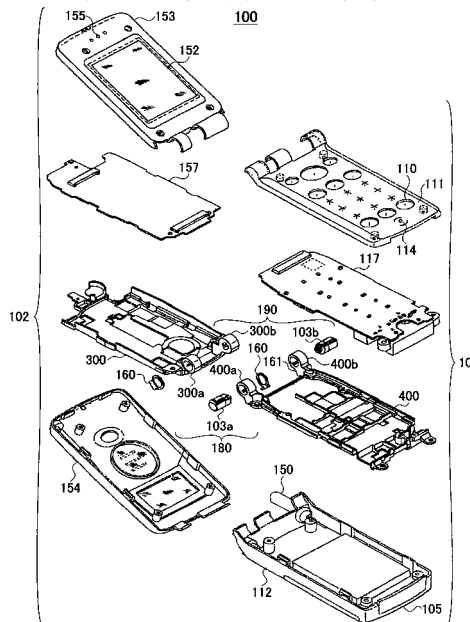
(57) 【要約】

【課題】 折り畳み式携帯型無線機であって、簡易な構造で効率よく電波を放射および吸収することを可能とし、高品質の通話や多機能化した通信等に対応できる当該無線機および当該無線機に使用されるシャーシを提供する。

【解決手段】 折り畳み式携帯型無線機は、第1シャーシと、前記第1シャーシが折り畳み可能に連結される第2シャーシとから成るシャーシ部を備えた折り畳み式携帯型無線機において、前記シャーシ部は、導電性を有し全長が当該無線機の使用周波数の略半波長(/ 2)である導体部と、電気的ノッチとを含む。

【選択図】 図12

図4に示す本発明の第1の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機100の分解斜視図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 シャーシと、前記第 1 シャーシが折り畳み可能に連結される第 2 シャーシとから成るシャーシ部を備えた折り畳み式携帯型無線機において、
前記シャーシ部は、導電性を有し全長が当該無線機の使用周波数の略半波長（ $\lambda/2$ ）である導体部と、電氣的ノッチとを含むことを特徴とする折り畳み式携帯型無線機。

【請求項 2】

前記電氣的ノッチ側にアンテナが備えられていることを特徴とする請求項 1 記載の折り畳み式携帯型無線機。

【請求項 3】

前記電氣的ノッチは、当該無線機の使用周波数の略四分の一波長（ $\lambda/4$ ）の幅を有することを特徴とする請求項 1 記載の折り畳み式携帯型無線機。

【請求項 4】

導電性を有する第 1 シャーシと、
ヒンジ機構部によって前記第 1 シャーシが折り畳み可能に連結され導電性を有する第 2 シャーシと、を備える折り畳み式携帯型無線機において、
前記ヒンジ機構部は、前記第 1 シャーシと前記第 2 シャーシとを導通させる部分と導通させない部分とを有し、
前記第 1 シャーシ及び前記第 2 シャーシの全長は、当該無線機の使用周波数の略半波長（ $\lambda/2$ ）であることを特徴とする折り畳み式携帯型無線機。

【請求項 5】

前記ヒンジ機構部において、前記第 1 シャーシと前記第 2 シャーシとを導通させる部分と前記ヒンジ機構部の前記第 1 シャーシと前記第 2 シャーシとを導通させない部分との間の長さは、当該無線機の使用周波数の略四分の一波長（ $\lambda/4$ ）であることを特徴とする請求項 4 記載の折り畳み式携帯型無線機。

【請求項 6】

前記第 2 シャーシと一定の間隔を形成しつつ、
前記ヒンジ機構部の前記第 1 シャーシと前記第 2 シャーシとを導通させる部分から前記第 1 シャーシと前記第 2 シャーシとを導通させない部分に向けて、導電部材が延設されていることを特徴とする請求項 4 又は 5 項記載の折り畳み式携帯型無線機。

【請求項 7】

前記第 1 シャーシと前記第 2 シャーシとを結線し、当該無線機の使用周波数の略半波長（ $\lambda/2$ ）の全長を有する同軸線路を更に備えることを特徴とする請求項 4 乃至 6 いずれか一項記載の折り畳み式携帯型無線機。

【請求項 8】

内部にプリント配線板を搭載し導電性を有する第 1 シャーシを備えた第 1 筐体と、
内部にプリント配線板を搭載し導電性を有する第 2 シャーシを備えた第 2 筐体と、
前記第 1 筐体を前記第 2 筐体に対し開いた状態において、前記第 1 筐体の背面に伸長可能であって、前記第 2 筐体の左右何れかの側に取り付けられたアンテナと、を備えた折り畳み式携帯型電話機において、
前記アンテナは、前記第 2 シャーシに搭載された前記プリント配線板の給電回路から給電を受け、
前記第 1 シャーシと前記第 2 シャーシとは、左右に設けられた連結部を介して接続されており、
前記アンテナが位置している側の前記連結部は、前記第 1 シャーシと前記第 2 シャーシとを電氣的に非接続とし、他の側の前記連結部は、前記第 1 シャーシと前記第 2 シャーシとを電氣的に接続し、
当該無線機の全長は使用周波数の略半波長（ $\lambda/2$ ）であることを特徴とする折り畳み式携帯型無線機。

【請求項 9】

内部にプリント配線板を搭載し導電性を有する第1シャーシを備えた第1筐体と、内部にプリント配線板を搭載し導電性を有する第2シャーシを備えた第2筐体と、を備えた折り畳み式携帯型電話機において、前記第1シャーシと前記第2シャーシとは、左右に設けられた第1連結部及び第2連結部を介して物理的に接続され、前記第1連結部は、前記第1シャーシと前記第2シャーシとを電氣的に接続し、前記第2連結部は、前記第1シャーシと前記第2シャーシとを電氣的に非接続とし、前記第1筐体を前記第2筐体に対し開いた状態における当該無線機の全長は第1使用周波数の略半波長 ($\lambda_1 / 2$) であり、前記第1連結部と前記第2連結部との間の長さは、当該無線機の第2使用周波数の略四分の一の波長 ($\lambda_2 / 4$) であり、前記第1シャーシと、前記第2シャーシと、前記第1連結部と、前記第2連結部とが当該折り畳み式携帯型無線機の内蔵アンテナとして、前記第1使用周波数及び前記第2使用周波数の無線の送受信をすることを特徴とする折り畳み式携帯型無線機。

【請求項10】

折り畳み式携帯型無線機に内装されるシャーシであって、当該シャーシは、第1シャーシ及び第2シャーシから構成され、前記第1シャーシ及び前記第2シャーシを連結する複数の接合部が前記第1シャーシ及び前記第2シャーシに設けられ、前記第1シャーシの一の接合部と接触する前記第2シャーシの一の接合部の面は、非導電材料のみから成ることを特徴とする折り畳み式携帯型無線機のシャーシ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は折り畳み式携帯型無線機および当該無線機のシャーシに関し、特に、携帯時には折り畳まれ、通話や通信等をする際に開いて使用される構造の折り畳み式携帯型無線機および当該無線機のシャーシに関する。

【0002】

【従来の技術】

折り畳み式携帯型電話機等の折り畳み式携帯型無線機は、携帯時には折り畳まれているが、通話や通信等する際には開かれ、必要に応じて内蔵されている外部アンテナを伸ばして使用される。

【0003】

図1は、従来の折り畳み式携帯型電話機の分解斜視図である。図1を参照するに、従来の折り畳み式携帯型電話機10は、ユーザの手に保持されるダイヤル操作キー側部分11と、開閉される液晶側部分12と、折り畳み式携帯型電話機10の左および右に設けられダイヤル操作キー側部分11と液晶側部分12を連結する左ヒンジ機構部13a及び右ヒンジ機構部13b等を有する。

【0004】

ダイヤル操作キー側部分11は、板部20と下部筐体21とが組み合わされて成り、プリント基板モジュール22が取り付けられた下部シャーシ23が内部に組み込まれている。液晶側部分12は、板部30と上部筐体31とが組み合わされて成り、プリント基板モジュール32が取り付けられた上部シャーシ34が内部に組み込まれている。

【0005】

左ヒンジ機構部13a及び右ヒンジ機構部13bは、夫々、ダイヤル操作キー側部分11の板部20の端から突き出ている円弧部23および液晶側部分12の板部30の端から突き出ている円弧部33によって覆われている。

【0006】

また、ダイヤル操作キー側部分11のプリント基板モジュール22と、液晶側部分12のプリント基板モジュール32は、途中の箇所ではカーブを形成しているフレキシブルプリン

ト基板 40 によって接続されている。更に、ダイヤル操作キー側部分 11 の下部筐体 21 には、アンテナ 45 が伸縮自在に収納されている。下部筐体 21 の下面には、バッテリーパック 46 が装着される。

【0007】

ところで、上部シャーシ 34 および下部シャーシ 23 は金属が蒸着された樹脂製の成形品である。また、左ヒンジ機構部 13a 及び右ヒンジ機構部 13b は、双方とも金属が蒸着されてダイヤル操作キー側部分 11 と液晶側部分 12 は導通している又は、双方とも金属が蒸着されずにダイヤル操作キー側部分 11 と液晶側部分 12 は導通していない。

【0008】

図 2 は、図 1 に示す従来の折り畳み式携帯型電話機 10 の閉じたときの上部シャーシ 34 及び下部シャーシ 23 の状態を示す概略図であって、図 2 (a) は、図 1 における Y1 - Y2 方向から見た図であり、図 2 (b) は、図 1 における X2 - X1 方向から見た図である。

【0009】

図 1 及び図 2 を参照するに、折り畳み式携帯型電話機 10 を携帯等する場合は、内部に上部シャーシ 34 を備える上部筐体 31 を、内部に下部シャーシ 23 を備える下部筐体 21 に対して閉じて使用する。この場合、図 2 に示すように、アンテナ 45 を伸ばしても、上部シャーシ 34 は、アンテナ 45 による電波の放射および吸収の障害とはならない。

【0010】

なお、従来の携帯通信端末用アンテナにおいては、アンテナが人体から 20 mm 離して保持された状態で、プレートアンテナの利得が従来の半波長ダイポールアンテナの利得より I M T - 2000 システムの全周波数帯域 (1920 ~ 2170 MHz) で 2.5 dB 以上高くできる構成としているものがある (例えば、特許文献 1 参照)。

【0011】

また、従来においては、開状態では第 1 の筐体及び第 2 の筐体に設けられた第 1 及び第 2 の導電性膜によりモノポールアンテナが構成され、閉状態では第 2 の導電性膜は設地面として動作する折り畳み式移動電話機もある (例えば、特許文献 2 参照)。

【0012】

更に、従来においては、通常操作状態ではモノポールとして機能し、待機状態ではスロットアンテナとして機能する折り畳み式移動電話機用アンテナもある (例えば、特許文献 3 参照)。

【0013】

また、従来においては、互いに分離した 2 つの十分な幅を備える通過帯域が存在し、この 2 つの帯域の中央周波数間の比が高く、この 2 つの中央周波数の各々が他方を殆ど損なわずに調整可能な、共振構造を重ねた小型アンテナもある (例えば、特許文献 4 参照)。

【0014】

【特許文献 1】

特開 2002 - 246821 号公報

【0015】

【特許文献 2】

特開 2000 - 216611 号公報

【0016】

【特許文献 3】

特開平 11 - 317610 号公報

【0017】

【特許文献 4】

特開 2001 - 77623 号公報

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、通信または通話等をするために、折り畳み式携帯型電話機 10 を開いてア

10

20

30

40

50

ンテナ 4 5 を伸ばして使用する場合には、電波の放射および吸収にあたり以下の問題がある。

【 0 0 1 9 】

図 3 は、図 1 に示す従来の折り畳み式携帯型電話機 1 0 を開いたときの上部シャーシ 3 4 及び下部シャーシ 2 3 の状態を示す概略構成図であって、図 3 (a) は、図 1 における Y 1 - Y 2 方向から見た図であり、図 3 (b) は、図 1 における X 2 - X 1 方向から見た図である。

【 0 0 2 0 】

図 1 及び図 3 を参照するに、通信や通話等をする場合には、内部に上部シャーシ 3 4 を備える上部筐体 3 1 を、内部に下部シャーシ 2 3 を備える下部筐体 2 1 に対して回動し、折り畳み式携帯型電話機 1 0 を開いて、アンテナ 4 5 を伸ばして使用する。

10

【 0 0 2 1 】

この場合、図 3 に示すように、アンテナ 4 5 の直ぐ横に上部シャーシ 3 4 が位置するため、上部シャーシ 3 4 は、アンテナ 4 5 が電波を放射および吸収するにあたり、障害物となる。従って、アンテナ 4 5 の利得が悪化し放射効率が劣化してしまい、従来の折り畳み式携帯型電話機 1 0 では、高品質の通話や通信等を行うことが困難であった。

【 0 0 2 2 】

また、図 1 乃至図 3 に示される折り畳み式携帯型電話機 1 0 に代表される従来の携帯型無線機においては、一般に、ヘリカルアンテナやモノポールアンテナ等の外部アンテナ、又は、チップアンテナ、板金アンテナ、パッチアンテナ等の内蔵アンテナが設置されている。更に、近年の通信態様の多機能化により、携帯型無線機においてブルートゥース (Bluetooth) や無線 LAN 等への適用を可能とすべく、送受信における夫々の周波数に対応したアンテナを備えることが必要となり、夫々のアンテナを実装するためのスペースが求められる。また、折り畳み式携帯型無線機においては、一層の小型化や軽量化が求められている。しかしながら、従来の携帯型無線機の構造では、通信の多機能化と携帯型無線機に求められる小型化や軽量化との双方の要求に応えることは困難であった。

20

【 0 0 2 3 】

そこで、本発明の目的は、上記問題に鑑みてなされたものであり、折り畳み式携帯型無線機であって、簡易な構造で効率よく電波を放射および吸収することを可能とし、高品質の通話や多機能化した通信等に対応できる当該無線機および当該無線機に使用されるシャーシを提供することにある。

30

【 0 0 2 4 】

【 課題を解決するための手段 】

上記目的は、第 1 シャーシと、前記第 1 シャーシが折り畳み可能に連結される第 2 シャーシとから成るシャーシ部を備えた折り畳み式携帯型無線機において、前記シャーシ部は、導電性を有し全長が当該無線機の使用周波数の略半波長 ($\lambda / 2$) である導体部と、電氣的ノッチとを含むことを特徴とする折り畳み式携帯型無線機により達成される。

【 0 0 2 5 】

前記電氣的ノッチ側にアンテナが備えられていてもよい。また、前記電氣的ノッチは、当該無線機の使用周波数の略四分の一波長 ($\lambda / 4$) の幅を有していてもよい。

40

【 0 0 2 6 】

また、上記目的は、折り畳み式携帯型無線機に内装されるシャーシであって、当該シャーシは、第 1 シャーシ及び第 2 シャーシから構成され、前記第 1 シャーシ及び前記第 2 シャーシを連結する複数の接合部が前記第 1 シャーシ及び前記第 2 シャーシに設けられ、前記第 1 シャーシの一の接合部と接触する前記第 2 シャーシの一の接合部の面は、非導電材料のみから成ることを特徴とする折り畳み式携帯型無線機のシャーシによっても達成される。

【 0 0 2 7 】

【 発明の実施の形態 】

50

以下、図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。なお、以下の実施形態では、本発明の折り畳み式携帯型無線機および当該無線機のシャーシの一例として、折り畳み式携帯型電話機および当該電話機のシャーシについて説明をする。

【0028】

[第1の実施形態]

図4は、本発明の第1の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機を開いた状態における外観を示す図であって、図4(a)は斜視図であり、図4(b)は平面図であり、図4(c)は側面図である。

【0029】

図4を参照するに、本発明の第1の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機100の外観は、操作キー部分101と、液晶表示部分102と、操作キー部分101と液晶表示部分102とを連結する連結部103等から構成される。 10

【0030】

操作キー部分101は、電話番号等を入力する入力キー110を搭載する入力キー板111と、後述する第1プリント基板モジュール117(図12参照)等を内蔵する下部筐体112との組み合わせから成る。入力キー板111の下部には、通話時のユーザの音声を集音するマイク114が設けられている。更に、下部筐体112の内部であって右側には、送受信のホイップアンテナ150が伸長可能な状態で取り付けられている。

【0031】

液晶表示部分102は、待ち受け画面や発・着電話番号等を表示する液晶ディスプレイ152を搭載する液晶ディスプレイ板153と、後述する第2プリント基板モジュール157(図12参照)等を内蔵する上部筐体154との組み合わせから成る。液晶ディスプレイ板153の上部には、通話の相手の音声を出力するスピーカ155が設けられている。また、操作キー部分101の下面には電源部としてバッテリーパック105が装着されている。 20

【0032】

携帯時(待ち受け時、非通信時等)には、液晶表示部分102が操作キー部分101に折り畳まれているが、通信又は通話等を行う際には、操作キー部分101がユーザの手に保持され、液晶表示部分102を、連結部103を中心に手で回動して折り畳み式携帯型電話機100を開き、アンテナ150を下部筐体112から伸ばして、折り畳み式携帯型電話機100が使われる。 30

【0033】

また、折り畳み式携帯型電話機100の全長(折り畳み式携帯型電話機100の縦方向の長さ)、即ち、図4(b)に示す長さ1は、使用周波数の波長(以下、波長を「 λ 」とする)の略1/2に相当するように設定されている。

【0034】

ところで、給電線からアンテナに効率よくエネルギーを供給するために用いられる整合方法としてガンマ整合がある。

【0035】

図5は、ガンマ整合を説明するための図である。図5を参照するに、導体のアンテナ50は、全長が略 $\lambda/2$ であり、同軸ケーブル51によって給電される。同軸ケーブル51の外部導体51aは、アンテナ50の略中央に接続される。 40

【0036】

また、同軸ケーブル51の内部導体51bは、コンデンサCを介して、導体の第1接続部52の一端に接続される。第1接続部52の他端は、第2接続部55の一端に接続している。第2接続部55の他端は、アンテナ50に接続している。なお、図5中、 d_1 はアンテナ50の直径、 d_2 は第1接続部52の直径、Sは第2接続部55の長さ、Lは同軸ケーブル51から第2接続部55までの長さを示す。

【0037】

図6は、図5に示すガンマ整合における入力インピーダンスの変化の様子を示したグラフ 50

である。図 6 を参照するに、グラフの縦軸は入力インピーダンスを、横軸は同軸ケーブル 5 1 から第 2 接続部 5 5 までの長さ L と $L/4$ との比を示す。

【 0 0 3 8 】

図 6 (a) に示すグラフは、図 5 における第 2 接続部 5 5 の長さ S および第 1 接続部 5 2 の直径 d_2 が一定の場合における入力インピーダンスの変化の様子を示す。

【 0 0 3 9 】

図 6 (a) に示すグラフを参照するに、実線で示す曲線 (1) は、第 1 接続部 5 2 の直径 d_2 とアンテナ 5 0 の直径 d_1 との比 d_2 / d_1 が大きい場合の抵抗分の入力インピーダンスを、実線で示す曲線 (2) は、 d_2 / d_1 が小さい場合の抵抗分の入力インピーダンスを示す。点線で示す曲線 (3) は、 d_2 / d_1 が大きい場合のリアクタンス分の入力インピーダンスを、点線で示す曲線 (4) は、 d_2 / d_1 が小さい場合のリアクタンス分の入力インピーダンスを示す。

10

【 0 0 4 0 】

図 6 (b) に示すグラフは、図 5 におけるアンテナ 5 0 の直径 d_1 、第 1 接続部 5 2 の直径 d_2 、及び第 1 接続部 5 2 の直径とアンテナ 5 0 の直径との比 d_2 / d_1 が一定の場合における入力インピーダンスの変化の様子を示す。

【 0 0 4 1 】

図 6 (b) に示すグラフを参照するに、実線で示す曲線 (1) は第 2 接続部 5 5 の長さ S が小さい場合の抵抗分の入力インピーダンスを、実線で示す曲線 (2) は第 2 接続部 5 5 の長さ S が大きい場合の抵抗分の入力インピーダンスを示す。点線で示す曲線 (3) は第 2 接続部 5 5 の長さ S が小さい場合のリアクタンス分の入力インピーダンスを、点線で示す曲線 (4) は、第 2 接続部 5 5 の長さ S が大きい場合の分の入力インピーダンスを示す。

20

【 0 0 4 2 】

図 6 に示すように、コンデンサ C (図 5 参照) の容量、アンテナ 5 0 (図 5 参照) の直径 d_1 、第 1 接続部 5 2 (図 5 参照) の直径 d_2 、第 2 接続部 5 5 (図 5 参照) の長さ S 、同軸ケーブル 5 1 (図 5 参照) から第 2 接続部 5 5 までの長さ L を調整することによって、入力インピーダンスが広範囲に変化する。

【 0 0 4 3 】

従って、上述の長さ L 、長さ S 、コンデンサ C の値を選択することによって、同軸ケーブル 5 1 のインピーダンス 5 0 と同じ値のインピーダンスになるようにインピーダンス整合を図ることが出来る。

30

【 0 0 4 4 】

本出願の発明者は、長さ L が略 $L/4$ で、長さ S が L に対して十分小さい値 (例えば、 $L/10$ 以下程度) で、コンデンサ C がアンテナ 5 0 の入力インピーダンスのインダクティブ・リアクタンス分を打ち消す容量値である場合に、同軸ケーブル 5 1 と、全長が略 $L/2$ に相当するアンテナ 5 0 とのインピーダンス整合を図ることが出来ることを見出した。

【 0 0 4 5 】

ところで、ガンマ整合を説明するための図 5 は、図 7 および図 8 に示すように書き直すことが出来る。図 7 は、図 5 に示すガンマ整合の変形図であり、図 5 と等価である。図 8 は、図 7 に示すガンマ整合の変形図であり、図 5 および図 7 と等価である。

40

【 0 0 4 6 】

図 8 を参照するに、本出願の発明者は、長さ S が L に対して十分小さい値 (例えば、 $L/10$ 以下程度) で、コンデンサ C がアンテナ 5 0 の入力インピーダンスのインダクティブ・リアクタンス分を打ち消す容量値で、長さ W がアンテナ 5 0 に対して影響を与えない長さ (例えば、 $L/4$ 以下程度) で、長さ L が長さ W よりも短い長さである場合に、同軸ケーブル 5 1 と同じインピーダンスになるように整合を図ることが出来ることを見出した。

【 0 0 4 7 】

なお、図 6 に示されるように、長さ L が短い場合は抵抗分が小さくなりアンテナの放射特性が劣化するので、長さ L にあっては、 $L/10$ 以上は必要とされる。但し、必ずしも直

50

線である必要はなく、例えば、直角に曲がっていてもよい。

【0048】

本出願の発明者は更に、周波数が900MHz帯の場合および1.5GHz帯の場合に、長さL、長さW、長さSおよびコンデンサCの値を、夫々、以下の表1に示すように設定した場合に、表1中に示す優れた放射効率(dB)を得ることが出来ることを見出した。

【0049】

【表1】

	周波数	
	900MHz帯	1.5GHz帯
$\lambda/2$ (mm)	170	100
L (mm)	37	20
W (mm)	47	23.5
S (mm)	10	5
C (pF)	0.5	0.25
放射効率 (dB)	0.5	-0.3

10

20

周波数が900MHz帯であって、長さL、長さW、長さSおよびコンデンサCの値を表1に示すように設定した場合のインピーダンス特性を表したグラフを図9に示す。

【0050】

また、周波数が900MHz帯であって、長さW、長さSおよびコンデンサCの値を表1に示すように設定し、長さLを0(ゼロ)とした場合のインピーダンス特性を表したグラフを図10に示す。

【0051】

更に、周波数が1.5GHz帯であって、長さL、長さW、長さSおよびコンデンサCの値を表1に示すように設定した場合のインピーダンス特性を表したグラフを図11に示す。

30

【0052】

図9乃至図11を参照するに、横軸は周波数(MHz)を示す。縦軸はリターン・ロス(dB)、即ち、入力に対して損失した水準を示す。例えば、リターン・ロスが0(ゼロ)dBであれば、入力に対して全て反射されることを意味する。

【0053】

図9に示すグラフにあるように、表1に示す条件下で、周波数が900乃至1000MHzの場合に、リターン・ロスは、-10dB乃至-30dBという良好な値を示し、インピーダンス整合をとれることが分かる。

【0054】

一方、図10に示すグラフにあるように、長さLを0(ゼロ)とした場合は、どの周波数でも、リターン・ロスは0(ゼロ)dBであり、入力に対して全て反射されてしまう。即ち、表1に示す設定を行うことにより、インピーダンス整合をとれることが図9および図10から分かる。

40

【0055】

また、図11に示すグラフにあるように、表1に示す条件下で、周波数が1.5GHz近傍の場合に、リターン・ロスは、-20dB乃至-30dBという良好な値を示し、インピーダンス整合をとれることが分かる。

【0056】

従って、上述の如く、図4に示す本発明の第1の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機

50

100の全長、即ち、図4(b)に示す長さ1を使用周波数の略 $\lambda/2$ に相当する長さとし、更に、折り畳み式携帯型電話機100を、上述のガンマ整合を利用することが出来る構造にすることにより、インピーダンス整合をとることが出来ることが分かる。

【0057】

以下、本発明の折り畳み式携帯型電話機100であって、上述のガンマ整合を利用するための構造を説明する。

【0058】

図12は、図4に示す本発明の第1の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機100の分解斜視図である。

【0059】

図12を参照するに、液晶表示部分102において、第2プリント基板モジュール157は、第1シャーシとして機能する上部シャーシ300に搭載される。更に、上部シャーシ300は、第1筐体として機能する上部筐体154の内部に設けられる。また、操作キー部分101において、第1プリント基板モジュール117は第2シャーシとして機能する下部シャーシ400に搭載される。下部シャーシ400は、第2筐体として機能する下部筐体112の内部に設けられる。

【0060】

上部シャーシ300は、アルミニウムやニッケル等の金属または、合成樹脂にアルミニウム、ニッケル又はマグネシウム等の金属材料を蒸着したのから構成される。上部シャーシ300と第2プリント基板モジュール157の接地導体パターンとはバネ部材等を介して電氣的に接続されている。

【0061】

上部シャーシ300は、左ヒンジ機構部180及び右ヒンジ機構部190を介して、下部シャーシ400と回動可能に連結される。左ヒンジ機構部180は、左ヒンジ103aと、上部シャーシ300の下部に設けられ第1接合部として機能する左接合部300aと、下部シャーシ400の上部に設けられ第2接合部として機能する左接合部400aとを備える。同様に、右ヒンジ機構部190は、右ヒンジ103bと、上部シャーシ300の下部に設けられた右接合部300bと、下部シャーシ400の上部に設けられた右接合部400bとを備える。

【0062】

左接合部300a及び400aは中空形状を有し、左ヒンジ103aを挿設することができる。また、右接合部300b及び400bは中空形状を有し、右ヒンジ103bを挿設することができる。

【0063】

下部シャーシ400は、アルミニウム、ニッケル又はマグネシウム等の金属または、合成樹脂にアルミニウムやニッケル等の金属材料を蒸着したのから構成される。但し、下部シャーシ400の上部に設けられた右接合部400bは、上記の金属材料を蒸着していない合成樹脂等の非導電材料から構成される。例えば、右接合部400bをマスクして上記金属材料を合成樹脂に蒸着させて、下部シャーシ400は成形される。

【0064】

従って、上部シャーシ300と下部シャーシ400が、左ヒンジ機構部180および右ヒンジ機構部190を介して連結されると、左ヒンジ103aが挿設される左接合部300aと左接合部400aとの間は導通し、右ヒンジ103bが挿設される右接合部300bと右接合部400bとの間は導通されない。

【0065】

なお、導通している左ヒンジ103a側において、導通を確実に取るために、上部シャーシ300の下部に設けられた左接合部300aと下部シャーシ400の上部に設けられた左接合部400aとの間に、中空形状の接触金具160が挟装されている。

【0066】

また、図12に示す折り畳み式携帯型電話機100においては、右接合部400b全体が

10

20

30

40

50

非導電材料から構成されている。しかしながら、本発明では、右ヒンジ103b側が導通しない構造とする限りは、これに限られない。

【0067】

例えば、下部シャーシ400の上部に設けられた右接合部400bが上部シャーシ300の下部に設けられた右接合部300bと接触する面161のみをマスクして、上記金属材料を合成樹脂に蒸着させて下部シャーシ400を成形し、接触面161のみが非導電材料から構成されるものとしてもよい。

【0068】

また、上部シャーシ300の下部に設けられた右接合部300bと下部シャーシ400の上部に設けられた右接合部400bとの間に非導電性のワッシャー部材等を介在させてもよい。

10

【0069】

更に、アンテナ150が、下部筐体112の内部であって右接合部400b側、即ち、導通していない側に、伸長及び収納可能な状態に取り付けられる。

【0070】

以上より、本発明の折り畳み式携帯型電話機100において、操作キー部分101における上部シャーシ300と液晶表示部分102の下部シャーシ400は、左ヒンジ機構部180および右ヒンジ機構部190を介して機械的には接続されているものの、電気的には左ヒンジ機構部180でのみ導通がとられ、導通がとられていない側（右ヒンジ機構部190側）に、アンテナ150が位置される。

20

【0071】

なお、アンテナ150は、第1プリント基板モジュール117の裏面の所定の給電面（例えば、図12中、点線で示す部分に位置する面）を介して第1プリント基板モジュール117の給電回路と電気的に接続している。

【0072】

このような構造と上述のガンマ整合との関係を、以下説明する。

【0073】

図13は、図4及び図12に示す折り畳み式携帯型電話機100を開いたときの上部シャーシ300および下部シャーシ400の状態を示す概略図であって、図13(a)は、図4(a)におけるY1-Y2方向から見た図であり、図13(b)は、図4(a)におけるX2-X1方向から見た図である。

30

【0074】

なお、図13(a)において、上部シャーシ300の下部に設けられた接合部300bと下部シャーシ400の上部に設けられた右接合部400bを点線で示しているが、これは、図12における右ヒンジ機構部190側は導通がとられていないことを模式的に示すものである。また、図13(b)において、矢印は電気容量を示す。

【0075】

図13を参照するに、通信又は通話等するために、折り畳み式携帯型電話機100を開きアンテナ150を伸ばすと、導体のアンテナ150と導体の上部シャーシ300又は第2プリント基板モジュール157との間に電気容量が形成される。

40

【0076】

右ヒンジ機構部190側、即ち、上部シャーシ300の下部に設けられた右接合部300bと下部シャーシ400の上部に設けられた右接合部400bとの間は導通していないため、上部シャーシ300と下部シャーシ400の間には電気的ノッチ、即ち、電気的な切り欠きが形成される。従って、図13に示す電気的状態は、図14に示すように書き直すことができる。

【0077】

図14において、コンデンサCは、導体のアンテナ150と導体の上部シャーシ300との間に形成される電気容量を示す。また、斜線部は、上記の電気的ノッチを示している。

【0078】

50

図 1 4 に示す折り畳み式携帯型電話機 1 0 0 の電气的状態は、図 8 に示すガンマ整合回路と等価である。即ち、図 4 (b) に示すように、折り畳み式携帯型電話機 1 0 0 の全長 l は、使用周波数の略 $\lambda/2$ に相当する長さであり、図 1 4 に示すコンデンサ C の容量、上部シャーシ 3 0 0 の右端部 1 7 0 から左ヒンジ機構部 1 8 0 までの長さ L 、および左ヒンジ 1 0 3 a によって連結される上部シャーシ 3 0 0 の下部に設けられた左接合部 3 0 0 a および下部シャーシ 4 0 0 の上部に設けられた左接合部 4 0 0 a の長さ S を調整することによって、使用周波数域においてインピーダンス整合をとることが出来る。

【 0 0 7 9 】

本出願の発明者は、左ヒンジ機構部 1 8 0 側 (上部シャーシ 3 0 0 の下部に設けられた左接合部 3 0 0 a と下部シャーシ 4 0 0 の上部に設けられた左接合部 4 0 0 a) および、右ヒンジ機構部 1 9 0 側 (上部シャーシ 3 0 0 の下部に設けられた右接合部 3 0 0 b と下部シャーシ 4 0 0 の上部に設けられた右接合部 4 0 0 b) の導通・非導通に着目し、アンテナ 1 5 0 の放射効率を測定した。表 2 は、当該測定の結果を示す。なお、表 2 において、放射効率 (d B) の値は、 $\lambda/2$ のダイポールアンテナを 0 (ゼロ) d B とした場合の特性を示す。

10

【 0 0 8 0 】

【 表 2 】

放射効率 (d B)			
測定条件		周波数	
左ヒンジ機構部 1 8 0 側	右ヒンジ機構部 1 9 0 側	8 1 9 M H z	9 4 9 M H z
導通有り	導通有り	- 8 . 5	- 7 . 0
導通無し	導通無し	- 6 . 6	- 7 . 9
導通有り	導通無し	- 0 . 0	- 1 . 3

20

表 2 に示されるように、下部シャーシ 4 0 0 の上部に設けられた右接合部 4 0 0 b を金属材料を蒸着させずに成形し上部シャーシ 3 0 0 の下部に設けられた右接合部 3 0 0 b と下部シャーシ 4 0 0 の上部に設けられた右接合部 4 0 0 b の導通をとらず、上部シャーシ 3 0 0 の下部に設けられた左接合部 3 0 0 a と下部シャーシ 4 0 0 の上部に設けられた左接合部 4 0 0 a のみ導通をとった場合は、周波数が 8 1 9 M H z のときは - 0 . 0 d B の放射効率が、周波数が 9 4 9 M H z のときは - 1 . 3 d B の放射効率を得られることが分かった。従って、左ヒンジ機構部 1 8 0 側および右ヒンジ機構部 1 9 0 側の双方について導通をとった場合および双方について導通をとらなかった場合に比し、放射効率が格段に良いことが分かる。

30

【 0 0 8 1 】

即ち、折り畳み式携帯型電話機 1 0 0 が上述のような構造をとることにより、下部筐体 1 1 2 に搭載されたアンテナ 1 5 0 と、下部シャーシ 4 0 0 と、左ヒンジ機構部 1 8 0 (上部シャーシ 3 0 0 の下部に設けられた左接合部 3 0 0 a と、下部シャーシ 4 0 0 の上部に設けられた左接合部 4 0 0 a、及び左ヒンジ 1 0 3 a) と、従来であればアンテナ 1 5 0 の障害物であった上部シャーシ 3 0 0 とが一体となって、放射効率の良い $\lambda/2$ のアンテナとして動作する。更に、上述の例では、右接合部 4 0 0 b を金属材料を蒸着させずに下部シャーシ 4 0 0 を成形すればよく、簡易に、上記の下部シャーシ 4 0 0 を製造することが出来る。

40

【 0 0 8 2 】

なお、折り畳み式携帯型電話機 1 0 0 を閉じた場合は、上部シャーシ 3 0 0 はアンテナ 1 5 0 の障害物になる位置には存在しないため、良好な放射特性は得られることは言うまでもない。

【 0 0 8 3 】

50

このように、本発明の第1の実施形態の折り畳み式携帯電話機100によれば、当該折り畳み式携帯型電話機を開きアンテナを伸ばして通話や通信等をする場合に、効率よく電波を放射および吸収することが可能となり、高品質の通話や通信等を行うことができる。

【0084】

なお、上記の例では、上部シャーシ300の下部に設けられた右接合部300bと下部シャーシ400の上部に設けられた右接合部400bの導通をとらない構造としているが、本発明はこれに限られない。即ち、図8に示すガンマ整合を利用するにあたり、コンデンサCの容量、長さL、および長さSを調整してインピーダンス整合をとることが出来る適切な値になるように設計することにより、使用周波数帯域で実効的に高利得な $\sqrt{2}$ ダイポールアンテナとして動作する折り畳み式携帯型電話機を作ることが出来る。

10

【0085】

例えば、上記の例では、折り畳み式携帯型電話機100の全長、即ち、図4(b)に示す長さLが、使用周波数の略 $\sqrt{2}$ に相当するようにしているが、第2プリント基板モジュール157の全長および第1プリント基板モジュール117の全長の和が使用周波数の略 $\sqrt{2}$ に相当するようにしてもよい。

【0086】

[第2の実施形態]

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。なお、以下において参照する図面中、第1の実施形態と同じ部分については同じ番号を付して、原則としてその説明は省略する。

20

【0087】

図15は、本発明の第2の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機200を開いた状態における外観を示す図であって、図15(a)は斜視図であり、図15(b)は平面図であり、図15(c)は側面図である。図16は、図15に示す折り畳み式携帯型電話機200の分解斜視図である。

【0088】

図15を参照するに、本発明の第2の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機200の外観は、本発明の第1の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機100と同様に、操作キー部分101と、液晶表示部分102と、操作キー部分101と液晶表示部分102とを連結する連結部203等から構成される。

30

【0089】

また、図16を参照するに、操作キー側部分101は、入力キー板部111と第2筐体として機能する下部筐体112とが組み合わされて成り、第1プリント基板モジュール117が取り付けられ第2シャーシとして機能する下部シャーシ600が内部に組み込まれている。液晶側部分102は、液晶ディスプレイ板部153と第1筐体として機能する上部筐体154とが組み合わされて成り、液晶ディスプレイ152及び第2プリント基板モジュール157が取り付けられ第1シャーシとして機能する上部シャーシ500が内部に組み込まれている。

【0090】

上部シャーシ500及び下部シャーシ600は、左ヒンジ機構部680及び右ヒンジ機構部690を備え、夫々、操作キー側部分101の入力キー板部111の端から突き出ている円弧部23および液晶側部分12の液晶ディスプレイ板部153の端から突き出ている円弧部33によって覆われて、図15に示す連結部203を構成する。なお、左ヒンジ機構部680及び右ヒンジ機構部690の構造の詳細については後述する。

40

【0091】

また、操作キー側部分101の第1プリント基板モジュール117と、液晶側部分102の第2プリント基板モジュール157は、フレキシブルプリント基板40によって電氣的に接続されている。具体的には、フレキシブルプリント基板40は、左ヒンジ機構部680と右ヒンジ機構部690との間を通り、第1プリント基板モジュール117と第2プリント基板モジュール157に夫々コネクタによって接続されている。フレキシブルプリン

50

ト基板 40 は、可撓性のある（フレキシブルな）フラットケーブルで、途中の箇所ではカーブを形成している。

【0092】

下部筐体 112 の内部であって右側には、送受信用の外部アンテナ 250 が取り付けられている。但し、外部アンテナ 250 は、本発明の第 1 の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機 100 のホイップアンテナ 150 とは異なり、伸長することなく固定されている。

【0093】

図 15 を再度参照するに、携帯時（待ち受け時、非通信時等）には、液晶表示部分 102 が操作キー部分 101 に折り畳まれているが、通信又は通話等を行う際には、操作キー部分 101 がユーザの手に保持され、液晶表示部分 102 を、連結部 203 を中心に手動で回動して折り畳み式携帯型電話機 200 が開かれる。

10

【0094】

また、折り畳み式携帯型電話機 200 の全長（折り畳み式携帯型電話機 200 の縦方向の長さ）、即ち、図 15（b）に示す長さ l は、第 1 使用周波数の波長 λ_1 の略 $1/2$ に相当するように設定されている。

【0095】

ところで、図 4、図 13 等に示される前述の本発明の第 1 の実施形態では、折り畳み式携帯型電話機 100 の全長を使用周波数の波長の略 $1/2$ に相当するようにし、左ヒンジ機構部 180 でのみ導通がとられ、導通がとられていない側たる右ヒンジ機構部 190 側にアンテナ 150 が位置され、前述のガンマ整合を利用して、インピーダンス整合をとって

20

いた。

【0096】

本発明の第 2 の実施形態においては、前述のガンマ整合を利用して第 1 使用周波数におけるインピーダンス整合をとるとともに、更に、ノッチアンテナと共振周波数との関係を利用して第 2 使用周波数におけるインピーダンス整合をもっている。以下では、先ずこれらの原理を説明し、次いで、これらの原理に基づく具体的な構成について説明する。

【0097】

図 17 は、本発明の第 2 の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機 200 の原理を説明するための図である。

【0098】

より具体的には、図 17（a）は、折り畳み式携帯型電話機 200 を開いたときの、図 16 に示す上部シャーシ 500 および下部シャーシ 600 の状態を示し、図 15（a）における $Y_1 - Y_2$ 方向から見た図である。図 17（a）において、実線で示す部分は導通がとられており、点線で示す部分は機械的に接合されているものの導通がとられていないことを模式的に表している。また、図 17（b）は、図 17（a）と電氣的に等価な図を示している。

30

【0099】

本発明の第 2 の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機 200 においては、図 15（b）に示す長さ l は、第 1 使用周波数の波長 λ_1 の略 $1/2$ に相当するように設定されている。また、図 17（a）に示されるように、右ヒンジ機構部 690 の導通はとられていないが、右ヒンジ機構部 690 以外の部分（左ヒンジ機構部 680 を含む）は導通がとられている。

40

【0100】

従って、図 17（b）において斜線を付して示されるように、上部シャーシ 500 と下部シャーシ 600 との間には、電氣的ノッチ、即ち、電氣的な切り欠きが形成される。

【0101】

ここで、図 17（b）に示される電氣的状態は、図 5 及び図 7 に示されるガンマ整合の変形である図 8 に示される状態と等価である。即ち、折り畳み式携帯型電話機 200 の全長 l を第 1 使用周波数の波長 λ_1 の略 $1/2$ に相当するように設定し、周知の方法による乗数の変化に基づくコンデンサ C の容量の調整、電氣的ノッチが形成されている側の上部シ

50

シャーシ 500 及び下部シャーシ 600 の端部から導通がとられている左ヒンジ機構部 680 までの $X_1 - X_2$ 方向の長さ、即ち、電氣的ノッチの $X_1 - X_2$ 方向の長さ L の調整、および、電氣的ノッチの $Y_1 - Y_2$ 方向の長さ S の調整を行うことによって、前述のガンマ整合を利用して第 1 使用周波数におけるインピーダンス整合をとることができる。

【0102】

かかる調整により、上部シャーシ 500 と、下部シャーシ 600 と、左ヒンジ機構部 680 とが一体となって、第 1 使用周波数の波長 λ_1 の略 $1/2$ の長さを有する放射効率の良いアンテナとして動作する。

【0103】

ところで、本出願の発明者は、図 17 において斜線で示された電氣的ノッチを備えた所謂ノッチアンテナと共振周波数との関係に着目し、第 2 の実施形態においては更に、第 2 使用周波数でのインピーダンス整合をとっている。

10

【0104】

図 18 は、ノッチアンテナと共振周波数との関係を説明するための図である。図 19 は、図 18 に示すノッチアンテナ 900 において、後述する E_x モードを採用した場合の、図 18 と電氣的に等価な図である。なお、図 18 においては、図 17 (b) において示したのと同様に、電氣的ノッチを斜線を付して表している。

【0105】

図 18 を参照するに、内部に電氣的ノッチを備えたノッチアンテナ 900 においては、電氣的ノッチの x 方向の長さを S とし、電氣的ノッチの y 方向の長さを L とし、当該ノッチアンテナを使用する周波数における波長を λ_2 とした場合に、以下の 2 通りの場合に共振することが知られている。即ち、 L が S よりも大きく、 $L = \lambda_2 / 4$ の場合 (以下、「 E_x モード」という) と、 S が L よりも大きく、 $S = \lambda_2 / 2$ の場合 (以下、「 E_y モード」という) に共振する。

20

【0106】

しかしながら、 E_y モードにあつては、ノッチアンテナ 900 に給電するための同軸ケーブル 901 を長く設ける必要があるため、これを折り畳み式携帯型電話機に適用することは好ましくない。

【0107】

そこで、本出願の発明者は、 E_x モードを採用し、これを折り畳み式携帯型電話機に適用することを見出し、同軸ケーブル 901 の長さを最小限に抑えている。折り畳み式携帯型電話機に E_x モードを採用すると、図 18 に示すノッチアンテナ 900 は、図 19 に示す全長が $\lambda_2 / 4$ のモノポールアンテナと電氣的に等価となる。

30

【0108】

このようにして、図 18 に示される電氣的ノッチの y 方向の長さを L を、第 2 使用周波数の $\lambda_2 / 4$ に相当する長さに設定し、図 17 (b) に示すコンデンサ C の容量を調整することにより、第 2 使用周波数においてインピーダンス整合を図ることができる。

【0109】

ところで、折り畳み式携帯型電話機は、待ち受け時や携帯時等においては折り畳んだ状態で使用される。従つて、折り畳んだ状態であっても第 1 使用周波数及び第 2 使用周波数の双方において共振させる構造が必要となる。

40

【0110】

具体的には、折り畳んだ状態においても、上述の電氣的ノッチを形成される構造を設ける必要がある。そのため、本出願の発明者は、構造の詳細は後述するが、図 17 に示す左ヒンジ機構部 680 と右ヒンジ機構部 690 との間に導体を設けることとしている。この状態と電氣的に等価の状態を図 20 に示す。なお、図 20 においても、電氣的ノッチは斜線を付して示している。図 20 (a) は、折り畳み式携帯型電話機を開いている場合を示し、図 20 (b) は閉じている場合を示している。

【0111】

図 20 を参照するに、左ヒンジ機構部 680 から X_1 方向 (右ヒンジ機構部 690 側) に

50

導体部材 902 が設けられ、更に、図 18 に示す例では上部シャーシ 500 に設けられている給電点は導体部材 902 に設けられている。従って、図 20 において斜線で示すように、電氣的ノッチは、導体部材 902 と下部シャーシ 600 との間に、 $Y_1 - Y_2$ 方向に幅 S' を有して形成される。

【0112】

上部シャーシ 500 と下部シャーシ 600 の開閉は、左ヒンジ機構部 680 及び右ヒンジ機構部 690 を中心に行われるため、このような構造にすることにより、図 20 (b) に示すように、上部シャーシ 500 を下部シャーシ 600 に対して閉じても、電氣的ノッチは、導体部材 902 と下部シャーシ 600 との間において形成される。

【0113】

このように、折り畳み式携帯型電話機 200 の開閉状態を問わず、電氣的ノッチを形成することができ、所望の第 2 使用周波数において共振させることが可能となる。

【0114】

また、図 15 に示されるように、折り畳み式携帯型電話機 200 の全長は、第 1 使用周波数の波長 λ_1 の略 1/2 に相当するように設定されているが、折り畳み式携帯型電話機 200 を折り畳むと、折り畳み式携帯型電話機 200 の全長は、第 1 使用周波数の波長 λ_1 の略 1/4 となる。この状態を図 21 に示す。

【0115】

具体的には、図 21 (a) は、折り畳み式携帯型電話機 200 を開いている状態を示し、図 21 (b) は、折り畳み式携帯型電話機 200 を閉じている状態を示す。図 21 において白抜きの矢印は、折り畳み式携帯型電話機 200 における電流の向きを示す。また、図 21 (a) の左図は、折り畳み式携帯型電話機 200 を開いている状態における電流分布を示し、縦軸は折り畳み式携帯型電話機 200 の全長方向における任意の位置を、横軸は電流の大きさを示す。当該電流分布において、上半分は上部シャーシ 500 側の電流分布を示しており、下半分は下部シャーシ 600 の電流分布を示している。

【0116】

図 21 に示されるように、図 17 に示される構造においては、折り畳み式携帯型電話機 200 を折り畳むと、上部シャーシ 500 における電流の向きは下部シャーシ 600 における電流の向きと逆方向となり、互いに打ち消しあうこととなる。そのため、第 1 使用周波数における共振状態が崩れる可能性がある。

【0117】

そこで、具体的な構造については後述するが、図 22 に示すように、全長が第 1 使用周波数の波長 λ_1 の略 1/2 に相当する長さの同軸ケーブル 903 により、上部シャーシ 500 と下部シャーシ 600 とを結線している。

【0118】

図 22 (a) は、折り畳み式携帯型電話機 200 を開いている状態を示し、図 22 (b) は、折り畳み式携帯型電話機 200 を閉じている状態を示す。図 22 において白抜きの矢印は、折り畳み式携帯型電話機 200 における電流の向きを示す。また、図 22 (a) の左図は、折り畳み式携帯型電話機 200 を開いている状態における電流分布を示し、横軸は電流の大きさを、縦軸は折り畳み式携帯型電話機 200 の全長方向における任意の位置を示す。電流分布において、矢印 A で示された部分は、同軸ケーブル 903 に相当する部分である。

【0119】

図 22 に示すように、全長が第 1 使用周波数の波長 λ_1 の略 1/2 に相当する長さの同軸ケーブル 903 によって、上部シャーシ 500 と下部シャーシ 600 とを接続することにより、折り畳み式携帯型電話機 200 を閉じても、上部シャーシ 500 と下部シャーシ 600 における電流の向きが同一方向となることわかる。

【0120】

即ち、同軸ケーブル 903 により上部シャーシ 500 と下部シャーシ 600 とを結線することにより、折り畳み式携帯型電話機 200 を折り畳んでも、折り畳み式携帯型電話機 2

10

20

30

40

50

00を開いている状態と同じように、全長が第1使用周波数の波長 λ_1 の略1/2に相当する折り畳み式携帯型電話機のガンマ整合を利用することができる。

【0121】

従って、折り畳み式携帯型電話機200を折り畳んでも、図21に示されるような上部シャーシ500における電流の向きと下部シャーシ600における電流の向きとが互いに打ち消されることを防止でき、第1使用周波数において共振させることができる。なお、第2使用周波数における共振は、前述したように、図17における電氣的ノッチのy方向の長さLに起因するため、第2使用周波数については、折り畳み式携帯型電話機200の開閉状態を問わず共振を得ることができる。

【0122】

次に、上述の原理に基づき、ガンマ整合を利用して第1使用周波数におけるインピーダンス整合をとることができるとともに、更に、ノッチアンテナと共振周波数との関係を利用して第2使用周波数におけるインピーダンス整合もとることができる本発明の第2の実施形態の折り畳み式携帯型電話機200の具体的な構成について説明する。

【0123】

図23は、図16に示す本発明の第2の実施形態の折り畳み式携帯型電話機200の上部シャーシ500及び下部シャーシ600の分解斜視図である。

【0124】

図23を参照するに、図16に示される上部シャーシ500には、液晶ディスプレイ152及び第2プリント基板モジュール157が取り付けられている。また、下部シャーシ600には、第1プリント基板モジュール117が取り付けられている。

【0125】

上部シャーシ500は、アルミニウムやニッケル等の金属または、合成樹脂にアルミニウム、ニッケル又はマグネシウム等の金属材料を蒸着したのから構成される。上部シャーシ500と第2プリント基板モジュール157の接地導体パターンとはバネ部材等を介して電氣的に接続されている。

【0126】

また、上部シャーシ500は、左ヒンジ機構部680及び右ヒンジ機構部690を介して、下部シャーシ600と回動可能に連結される。

【0127】

左ヒンジ機構部680は、左ヒンジ103aと、上部シャーシ500の下部に設けられた第1接合部として機能する左接合部300aと、下部シャーシ600の上部に設けられた第2接合部として機能する左接合部400aとを備える。同様に、右ヒンジ機構部690は、右ヒンジ103bと、上部シャーシ500の下部に設けられた右接合部300bと、下部シャーシ600の上部に設けられた右接合部400bとを備える。

【0128】

左接合部300a及び400aは中空形状を有し、左ヒンジ103aを挿設することができる。また、右接合部300b及び400bは中空形状を有し、右ヒンジ103bを挿設することができる。

【0129】

下部シャーシ600は、アルミニウム、ニッケル又はマグネシウム等の金属または、合成樹脂にアルミニウムやニッケル等の金属材料を蒸着したのから構成される。但し、下部シャーシ600の上部に設けられた右接合部400bは、上記の金属材料を蒸着していない合成樹脂等の非導電材料から構成される。例えば、右接合部400bをマスクして上記金属材料を合成樹脂に蒸着させて、下部シャーシ600は成形される。従って、簡易に、上述の右接合部400bを備えた下部シャーシ600を成形することができる。

【0130】

上部シャーシ500と下部シャーシ600は、左ヒンジ機構部680および右ヒンジ機構部690を介して連結され、左ヒンジ103aが挿設される左接合部300aと左接合部400aとの間は導通し、右ヒンジ103bが挿設される右接合部300bと右接合部4

10

20

30

40

50

00bとの間は導通されない。

【0131】

また、導通している左ヒンジ機構部680側において、導通を確実に取るために、上部シャーシ500の下部に設けられた左接合部300aと下部シャーシ600の上部に設けられた左接合部400aとの間に、中空形状の接触金具160が挟装されている。

【0132】

以上の構造により、上部シャーシ500と下部シャーシ600は、第1連結部として機能する左ヒンジ機構部680および第2連結部として機能する右ヒンジ機構部690を介して機械的には接続されているものの、電気的には左ヒンジ機構部680でのみ導通がとられている。従って、左ヒンジ機構部680と右ヒンジ機構部690の間には、図17乃至図19を参照して説明した電気的ノッチが形成され、上部シャーシ500と、下部シャーシ600と、左ヒンジ機構部680とにより、ノッチアンテナが形成される。

【0133】

より具体的には、上部シャーシ500及び下部シャーシ600の導通がとられている部分たる左ヒンジ機構部680と上部シャーシ500及び下部シャーシ600の導通がとられていない部分たる右ヒンジ機構部690との間の、図23におけるZ1-Z2方向の長さが、図17乃至図19を参照して説明された長さL、即ち、第2使用周波数の波長 λ_2 の略1/4に相当するように設定されている。また、前述のように、折り畳み式携帯型電話機200の全長(折り畳み式携帯型電話機200の縦方向の長さ)、即ち、図15(b)に示す長さlは、第1使用周波数の波長 λ_1 の略1/2に相当するように設定されている。

【0134】

従って、折り畳み式携帯型電話機200を開いた状態において、折り畳み式携帯型電話機200の内部に設けられたコンデンサの容量を適宜調節することにより、ガンマ整合を利用して第1使用周波数におけるインピーダンス整合をとるとともに、更に、ノッチアンテナと共振周波数との関係を利用して第2使用周波数におけるインピーダンス整合もとることができる。

なお、上記の例では、下部シャーシ600の上部に設けられた右接合部400b全体が非導電材料から構成されている。しかしながら、右ヒンジ機構部690側が導通しない構造とする限りは、これに限られない。

【0135】

例えば、下部シャーシ600の上部に設けられた右接合部400bが上部シャーシ500の下部に設けられた右接合部300bと接触する面161のみをマスクして、上記金属材料を合成樹脂に蒸着させて下部シャーシ600を成形し、接触面161のみが非導電材料から構成されるものとしてもよい。

【0136】

また、上部シャーシ500の下部に設けられた右接合部300bと下部シャーシ600の上部に設けられた右接合部400bとの間に非導電性のワッシャー部材等を介在させてもよい。

【0137】

更に、上記の例では、折り畳み式携帯型電話機100の全長、即ち、図4(b)に示す長さlが、第1使用周波数の略 $\lambda_1/2$ に相当するようにしているが、例えば、第2プリント基板モジュール157の全長および第1プリント基板モジュール117の全長の和が使用周波数の略 $\lambda_1/2$ に相当するようにしてもよい。

【0138】

ところで、図24は、図23に示される下部シャーシ600を示す図であり、図24(a)は平面図であり、図24(b)は、図23においてZ₂-Z₁方向からみたときの側面図である。

【0139】

図23及び図24に示されるように、下部シャーシ600の上部に設けられた左接合部4

10

20

30

40

50

00aにおいて、導体部材902が、左接合部400aの中空部分より下側に位置する部分から、Z₁方向、即ち、右ヒンジ機構部690側に右接合部400bに到達しない程度に、且つ、下部シャーシ600との間に長さS'の間隔を形成して、延設されている。

【0140】

上部シャーシ500と下部シャーシ600の開閉は左ヒンジ機構部680及び右ヒンジ機構部690を中心に行われるが、かかる導体部材902により、上部シャーシ500を下部シャーシ600に対して閉じていても、電氣的ノッチは、導体部材902と下部シャーシ600との間において長さS'の間隔を有して形成される。

【0141】

即ち、折り畳み式携帯型電話機200の開閉状態を問わず電氣的ノッチを形成することができ、折り畳み式携帯型電話機200の開閉状態を問わず所望の第2使用周波数において共振させることが可能となる。

【0142】

ところで、図15を参照して前述したように、上部シャーシ500に取り付けられる第1プリント基板モジュール117と、下部シャーシ600に取り付けられる第2プリント基板モジュール157は、途中の箇所ではカールを形成しているフレキシブルプリント基板40によって電氣的に接続されている。

【0143】

図25は、かかるフレキシブルプリント基板40及びその近傍の第1の構造を示す斜視図である。また、図26は、かかるフレキシブルプリント基板40及びその近傍の第2の構造を示す斜視図である。

【0144】

図25を参照するに、一点鎖線で示すフレキシブルプリント基板40の一端には、上部シャーシ500に取り付けられる第1プリント基板モジュール117に接続されるコネクタ910が設けられ、フレキシブルプリント基板40の他端には、下部シャーシ600に取り付けられる第2プリント基板モジュール157に接続されるコネクタ911が設けられている。フレキシブルプリント基板40がコネクタ910及び911を介してプリント基板モジュール117及び157に接続されると、少なくとも1周螺旋状にカール部41が形成される。

【0145】

フレキシブルプリント基板40に形成されたカール部41の内部には、軸方向に軸部材912が挿入されており、長期間の繰り返しの開閉動作によってカール部41が変形することが防止される。また、カール部41の外周部に沿って保護シート913が配置され、フレキシブルプリント基板40が保護されている。

【0146】

保護シート913には、複数の穴914が形成されている。かかる穴914に、第1プリント基板モジュール117と第2プリント基板モジュール157とを接続し長さが第1使用周波数の波長 λ_1 の略1/2に相当する長さの同軸線路である同軸ケーブル903が通され、概ね保護シート913に沿って、第1プリント基板モジュール117の外周を巻くように同軸ケーブル903は配置される。

【0147】

或いは、図26に示されるように、上述の複数の穴914が形成された保護シート913を用いず、軸部材912の中心に軸方向の穴915を設けて、この穴915に、上述の同軸ケーブル903を通す構造としてもよい。

【0148】

何れにせよ、フレキシブルプリント基板40に形成されたカール部41を利用して、第1使用周波数の波長 λ_1 の略1/2に相当する長さを有する同軸ケーブル903によって、下部シャーシ600に設けられた第1プリント基板モジュール117と上部シャーシ500に設けられた第2プリント基板モジュール157とが結線されている。従って、折り畳み式携帯型電話機200を折り畳み、下部シャーシ600に対して上部シャーシ500を

10

20

30

40

50

閉じて、折り畳み式携帯型電話機 200 を開いている状態と同じように、全長が略 $\lambda_1 / 2$ の折り畳み式携帯型電話機のガンマ整合を利用することができ第 1 使用周波数において共振させることができる。

【0149】

このように、導体部材 902 が、左接合部 400a から導通していない右ヒンジ機構部 690 側へ延設され、下部シャーシ 600 との間には長さ S' の間隔を形成して設けられ、更に、第 1 使用周波数の波長 λ_1 の略 $1/2$ に相当する長さを有する同軸ケーブル 903 によって、下部シャーシ 600 に設けられた第 1 プリント基板モジュール 117 と上部シャーシ 500 に設けられた第 2 プリント基板モジュール 157 とが結線されているため、折り畳まれている状態であっても、第 1 使用周波数及び第 2 使用周波数の双方において共振させることができる。

10

【0150】

以上、詳述したように、本発明の第 2 の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機 200 によれば、上部シャーシ 500 と、下部シャーシ 600 と、ヒンジ機構部 680 及び 690 とが一体となって、異なる使用周波数帯域（デュアルバンド）における内蔵アンテナとして、より具体的には、実効的に高利得な変形ガンマ整合型半波長ダイポールアンテナとして動作することができる。よって、デュアルバンドにおいて効率よく電波を放射及び吸収することが可能となり、高品質の通話や通信等を行うことができる。

【0151】

また、送受信における夫々の周波数に対応した外部アンテナ（例えば、ホイップアンテナ等）を折り畳み式携帯型電話機 200 の内部において特別にスペースを設けて実装することなく、折り畳み式携帯型電話機 200 の内部に設けられた上部シャーシ 500 と、下部シャーシ 600 と、ヒンジ機構部 680 及び 690 とにより形成された電気的ノッチを利用した内蔵アンテナを用いて、夫々の周波数において共振させることができる。従って、折り畳み式携帯型無線機の小型化や軽量化を図ることができる。

20

【0152】

例えば、上述した折り畳み式携帯型電話機 200 は、図 27 に示す折り畳み式携帯型電話機 950 に変形することができる。ここで、図 27 は、本発明の第 2 の実施形態の変形例に係る折り畳み式携帯型電話機 950 の分解斜視図である。

【0153】

図 27 を参照するに、折り畳み式携帯型電話機 950 は、上述の折り畳み式携帯型電話機 200 と略同一の構造を有しているが、折り畳み式携帯型電話機 200 の場合と異なり、図 16 に示される外部アンテナ 150 が設けられていない。上述のように、本発明の第 2 の実施形態によれば、上部シャーシ 500 と、下部シャーシ 600 と、ヒンジ機構部 680 及び 690 等が一体となった内蔵アンテナのみでデュアルバンドに対応することができるため、ホイップアンテナ等に代表される外部アンテナそのものを設けていない構造とされている。

30

【0154】

図 27 に示す構造によれば、外部アンテナの、折り畳み式携帯型電話機 950 の外部へ突出した部位が設けられていないため、折り畳み式携帯型電話機 950 をポケットや鞆等から出し入れする際の障害の発生を回避でき、出し入れがスムーズとなる。更に、折り畳み式携帯型電話機 950 の小型化及び軽量化を図りつつ、外部アンテナを設けるために必要とされていたスペースを他の用途に使用することができる。

40

【0155】

上述の図 15 乃至図 27 に示す例では、本発明の第 2 の実施形態を、折り畳み式携帯型電話機を用いて説明した。しかしながら、本発明の第 2 の実施形態に用いられている原理（図 17 乃至図 19 参照）を、携帯時（待ち受け時、非通信時等）においても折り畳まずに使用される所謂ストレート式携帯型電話にも適用することができる。

【0156】

即ち、所謂ストレート式携帯型電話の内部に設けられている基板を、図 17 (b) に示す

50

ように、基板の中央付近に電氣的ノッチを設けるべく基板の形状を平面視略コの字型に形成し、基板の長辺を第1使用周波数の波長 λ_1 の略 $1/2$ に相当する長さに設定し、前記電氣的ノッチの長辺を第2使用周波数の波長 λ_2 の略 $1/4$ に相当する長さに設定した構造にする。

【0157】

このような構造にすることにより、電氣的には図17(a)に示す折り畳み式携帯型電話機200を開いた状態と等価になり、図17乃至図19を参照して説明した本発明の第2の実施形態に係る原理に基づき、異なる使用周波数帯域において共振を得ることができ、実効的に高利得な変形ガンマ整合型半波長ダイポールアンテナとして動作することができる。

10

【0158】

以上本発明の好ましい実施例について詳述したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【0159】

例えば、上述の各実施形態では、折り畳み式携帯型電話機および当該電話機の筐体について説明したが、本発明はこれに限られず、携帯時(待ち受け時、非通信時等)には折り畳まれ、通話や通信等をする際に開かれて使用される構造の他の折り畳み式携帯型無線機および当該無線機のシャーシにも適用される。

【0160】

なお、本発明は、以下に記載する付記のような構成が考えられる。

20

(付記1) 第1シャーシと、前記第1シャーシが折り畳み可能に連結される第2シャーシとから成るシャーシ部を備えた折り畳み式携帯型無線機において、前記シャーシ部は、導電性を有し全長が当該無線機の使用周波数の略半波長($\lambda/2$)である導体部と、電氣的ノッチとを含むことを特徴とする折り畳み式携帯型無線機。

(付記2) 前記電氣的ノッチ側にアンテナが備えられていることを特徴とする付記1記載の折り畳み式携帯型無線機。

(付記3) 前記導体部は、前記使用周波数の略四分の一波長($\lambda/4$)以下の幅を有し、

前記電氣的ノッチは、前記使用周波数の略十分の一波長($\lambda/10$)以下の全長および略 $\lambda/10$ 以上 $\lambda/4$ 以下の幅を有することを特徴とする付記1又は2記載の折り畳み式携帯型無線機。

30

(付記4) 前記導体部は、前記第1シャーシおよび前記第2シャーシの内部に備えられたプリント基板モジュールであることを特徴とする付記1乃至3いずれか一項記載の折り畳み式携帯型無線機。

(付記5) 前記電氣的ノッチは、当該無線機の使用周波数の略四分の一波長($\lambda/4$)の幅を有することを特徴とする付記1記載の折り畳み式携帯型無線機。

(付記6) 導電性を有する第1シャーシと、ヒンジ機構部によって前記第1シャーシが折り畳み可能に連結され導電性を有する第2シャーシと、を備える折り畳み式携帯型無線機において、前記ヒンジ機構部は、前記第1シャーシと前記第2シャーシとを導通させる部分と導通させない部分とを有し、

40

前記第1シャーシ及び前記第2シャーシの全長は、当該無線機の使用周波数の略半波長($\lambda/2$)であることを特徴とする折り畳み式携帯型無線機。

(付記7) 前記ヒンジ機構部において、前記第1シャーシと前記第2シャーシとを導通させる部分は、前記第1シャーシの下部に設けられた第1接合部と、前記第2シャーシの上部に設けられた第2接合部とを含み、

前記第1接合部と前記第2接合部との間に導電体が挟着されていることを特徴とする付記6記載の折り畳み式携帯型無線機。

(付記8) 前記ヒンジ機構部において、前記第1シャーシと前記第2シャーシとを導通

50

させる部分と前記ヒンジ機構部の前記第 1 シャーシと前記第 2 シャーシとを導通させない部分との間の長さは、当該無線機の使用周波数の略四分の一波長 ($\lambda / 4$) であることを特徴とする付記 6 又は 7 記載の折り畳み式携帯型無線機。

(付記 9) 前記第 2 シャーシと一定の間隔を形成しつつ、

前記ヒンジ機構部の前記第 1 シャーシと前記第 2 シャーシとを導通させる部分から前記第 1 シャーシと前記第 2 シャーシとを導通させない部分に向って、導電部材が延設されていることを特徴とする付記 6 乃至 8 いずれか一項記載の折り畳み式携帯型無線機。

(付記 10) 前記第 1 シャーシと前記第 2 シャーシとを結線し、当該無線機の使用周波数の略半波長 ($\lambda / 2$) の全長を有する同軸線路を更に備えることを特徴とする付記 6 乃至 9 いずれか一項記載の折り畳み式携帯型無線機。

(付記 11) 前記第 1 シャーシ及び前記第 2 シャーシの内部に備えたプリント基板モジュール同士を電氣的に接続する可撓性プリント基板を更に備え、

前記同軸線路は、前記可撓性プリント基板に巻回されて設けられていることを特徴とする付記 10 記載の折り畳み式携帯型無線機。

(付記 12) 前記第 2 シャーシにおいて伸長自在に設けられるアンテナを更に備え、前記アンテナは、前記ヒンジ機構部の、前記上部シャーシと前記下部シャーシとを導通させない部分の側に設けられることを特徴とする付記 6 記載の折り畳み式携帯型無線機。

(付記 13)

内部にプリント配線板を搭載し導電性を有する第 1 シャーシを備えた第 1 筐体と、

内部にプリント配線板を搭載し導電性を有する第 2 シャーシを備えた第 2 筐体と、

前記第 1 筐体を前記第 2 筐体に対し開いた状態において、前記第 1 筐体の背面に伸長可能であって、前記第 2 筐体の左右何れかの側に取り付けられたアンテナと、を備えた折り畳み式携帯型電話機において、

前記アンテナは、前記第 2 シャーシに搭載された前記プリント配線板の給電回路から給電を受け、

前記第 1 シャーシと前記第 2 シャーシとは、左右に設けられた連結部を介して接続されており、

前記アンテナが位置している側の前記連結部は、前記第 1 シャーシと前記第 2 シャーシとを電氣的に非接続とし、他の側の前記連結部は、前記第 1 シャーシと前記第 2 シャーシとを電氣的に接続し、

当該無線機の全長は使用周波数の略半波長 ($\lambda / 2$) であることを特徴とする折り畳み式携帯型無線機。

(付記 14) 前記第 1 シャーシは、前記第 1 シャーシに搭載された前記プリント配線板の接地導体パターンと電氣的に接続され、

前記第 2 シャーシは、前記第 2 シャーシに搭載された前記プリント配線板の接地導体パターンと電氣的に接続されたことを特徴とする付記 13 記載の折り畳み式携帯型無線機。

(付記 15)

内部にプリント配線板を搭載し導電性を有する第 1 シャーシを備えた第 1 筐体と、

内部にプリント配線板を搭載し導電性を有する第 2 シャーシを備えた第 2 筐体と、を備えた折り畳み式携帯型電話機において、

前記第 1 シャーシと前記第 2 シャーシとは、左右に設けられた第 1 連結部及び第 2 連結部を介して物理的に接続され、

前記第 1 連結部は、前記第 1 シャーシと前記第 2 シャーシとを電氣的に接続し、前記第 2 連結部は、前記第 1 シャーシと前記第 2 シャーシとを電氣的に非接続とし、

前記第 1 筐体を前記第 2 筐体に対し開いた状態における当該無線機の全長は第 1 使用周波数の略半波長 ($\lambda_1 / 2$) であり、

前記第 1 連結部と前記第 2 連結部との間の長さは、当該無線機の第 2 使用周波数の略四分の一波長 ($\lambda_2 / 4$) であり、

前記第 1 シャーシと、前記第 2 シャーシと、前記第 1 連結部と、前記第 2 連結部とが当該折り畳み式携帯型無線機の内蔵アンテナとして、前記第 1 使用周波数及び前記第 2 使用周

10

20

30

40

50

波数の無線の送受信をすることを特徴とする折り畳み式携帯型無線機。

(付記16) 折り畳み式携帯型無線機に内装されるシャーシであって、

当該シャーシは、第1シャーシ及び第2シャーシから構成され、

前記第1シャーシ及び前記第2シャーシを連結する複数の接合部が前記第1シャーシ及び前記第2シャーシに設けられ、

前記第1シャーシの一の接合部と接触する前記第2シャーシの一の接合部の面は、非導電材料のみから成ることを特徴とする折り畳み式携帯型無線機のシャーシ。

(付記17) 前記第2シャーシの前記一の接合部は非導電材料のみから成ることを特徴とする付記16記載の折り畳み式携帯型無線機のシャーシ。

(付記18) 前記第2シャーシと一定の間隔を形成しつつ、

前記第2シャーシの他の接合部近傍から、前記第2シャーシの前記一の接合部に向って導電部材が延設されていることを特徴とする付記16又は17記載の折り畳み式携帯型無線機のシャーシ。

【0161】

【発明の効果】

以上詳述したところから明らかなように、本発明の折り畳み式携帯型無線機および当該無線機の筐体によれば、当該無線機を開きアンテナを伸ばして通話や通信等をする場合に、効率よく電波を放射および吸収することが可能となり、高品質の通話や通信等を行うことが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の折り畳み式携帯型電話機の分解斜視図である。

【図2】図1に示す従来の折り畳み式携帯型電話機10を閉じたときの上部シャーシ34および下部シャーシ23の状態を示す概略図である。

【図3】図1に示す従来の折り畳み式携帯型電話機10を開いたときの上部シャーシ34および下部シャーシ23の状態を示す概略図である。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機100を開いた状態における外観を示す図である。

【図5】ガンマ整合を説明するための図である。

【図6】図5に示すガンマ整合における入力インピーダンスの変化の様子を示したグラフである。

【図7】図5と等価であり、図5に示すガンマ整合の変形図である。

【図8】図5および図7と等価であり、図7に示すガンマ整合の変形図である。

【図9】周波数が900MHz帯であって、表1に示す条件下でのインピーダンス特性を表したグラフである。

【図10】周波数が900MHz帯であって、表1に示す長さLが0(ゼロ)の場合のインピーダンス特性を表したグラフである。

【図11】周波数が1.5GHz帯であって、表1に示す条件下でのインピーダンス特性を表したグラフである。

【図12】図4に示す本発明の第1の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機100の分解斜視図である。

【図13】図4及び図12に示す本発明の第1の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機100を開いたときの上部シャーシ300及び下部シャーシ400の状態を示す概略図である。

【図14】図13と等価であり、図13の変形図である。

【図15】本発明の第2の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機200を開いた状態における外観を示す図である。

【図16】図15に示す折り畳み式携帯型電話機200の分解斜視図である。

【図17】本発明の第2の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機200の原理を説明するための図である。

【図18】ノッチアンテナと共振周波数との関係を説明するための図である。

【図 19】図 18 に示すノッチアンテナ 900 において、E x モードを採用した場合の、図 18 と電氣的に等価な図である。

【図 20】図 17 に示す左ヒンジ機構部 680 と右ヒンジ機構部 690 との間に導体を設けた場合の電氣的状態を示す図である。

【図 21】折り畳み式携帯型電話機 200 を折り畳んだ状態を示した図である。

【図 22】上部シャーシ 500 と下部シャーシ 600 を同軸ケーブル 903 で結線した場合の折り畳み式携帯型電話機 200 を表した図である。

【図 23】本発明の第 2 の実施形態の折り畳み式携帯型電話機 200 の上部シャーシ 500 及び下部シャーシ 600 の分解斜視図である。

【図 24】図 23 に示される下部シャーシ 600 を示す図である。

10

【図 25】フレキシブルプリント基板 40 及びその近傍の第 1 の構造を示す斜視図である。

【図 26】フレキシブルプリント基板 40 及びその近傍の第 2 の構造を示す斜視図である。

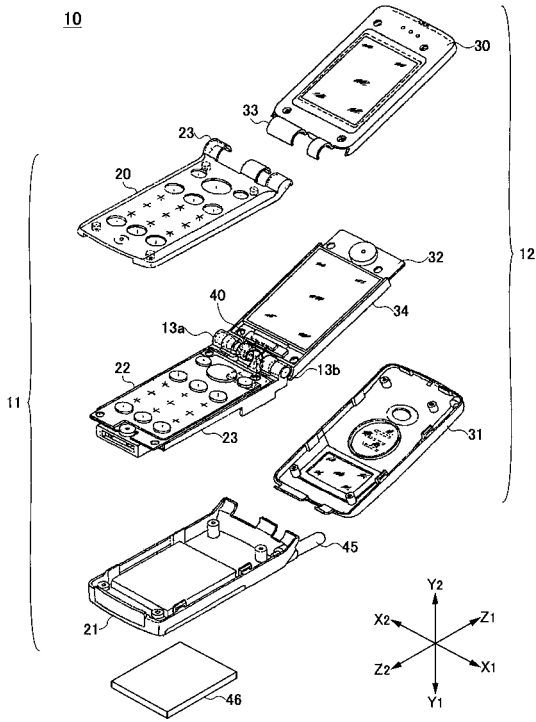
【図 27】本発明の第 2 の実施形態の変形例に係る折り畳み式携帯型電話機 950 の分解斜視図である。

【符号の説明】

40	フレキシブルプリント基板	
100、200、950	折り畳み式携帯型電話機	
101	操作キー部分	20
102	液晶表示部分	
103a	左ヒンジ	
103b	右ヒンジ	
105	バッテリーパック	
112	下部筐体	
117	第 1 プリント基板モジュール	
150、250	アンテナ	
154	上部筐体	
157	第 2 プリント基板モジュール	
160	接触金具	30
161	接触面	
180、680	左ヒンジ機構部	
190、690	右ヒンジ機構部	
300、500	上部シャーシ	
300a	左接合部	
300b	右接合部	
400、600	下部シャーシ	
400a	左接合部	
400b	右接合部	
902	導体部材	40
903	同軸ケーブル	

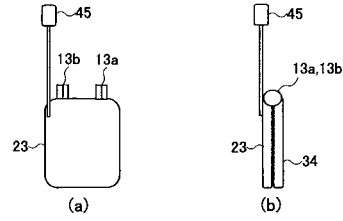
【 図 1 】

従来の折り畳み式携帯型電話機の分解斜視図



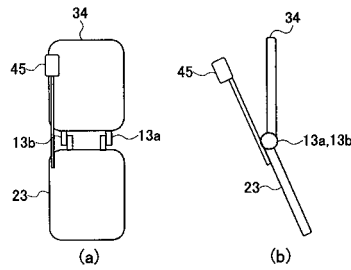
【 図 2 】

図 1 に示す従来の折り畳み式携帯型電話機 10 を閉じたときの上部シャーシ 3 4 及び下部シャーシ 2 3 の状態を示す概略図



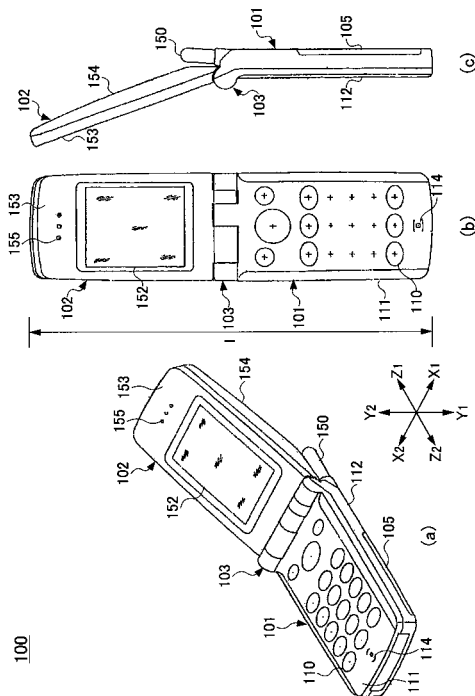
【 図 3 】

図 1 に示す従来の折り畳み式携帯型電話機 10 を開いたときの上部シャーシ 3 4 及び下部シャーシ 2 3 の状態を示す概略図



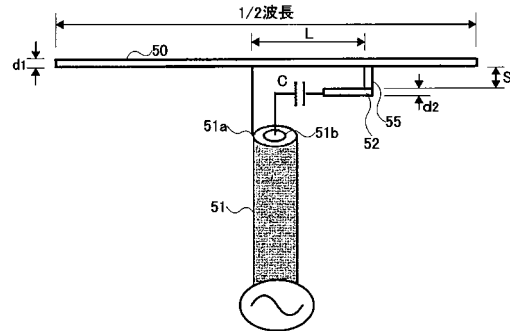
【 図 4 】

本発明の第 1 の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機 100 を開いた状態における外観を示す図



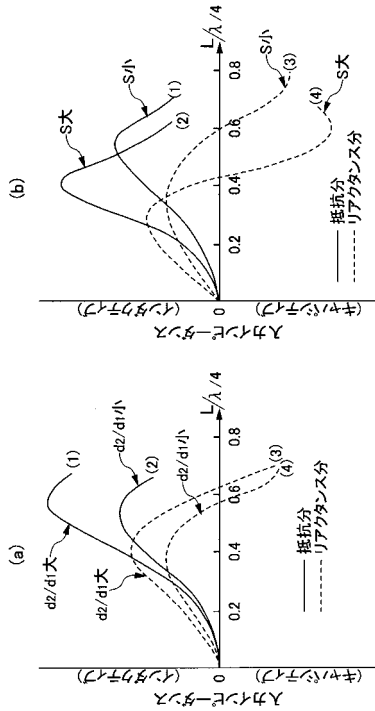
【 図 5 】

ガンマ整合を説明するための図



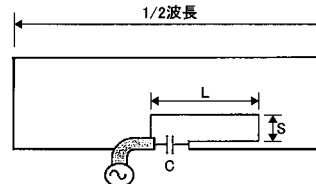
【 図 6 】

図5に示すガンマ整合における入力インピーダンスの変化の様子を示したグラフ



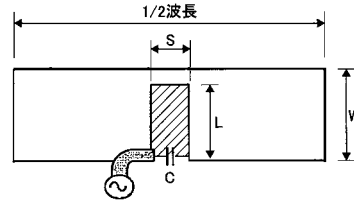
【 図 7 】

図5と等価であり、図5に示すガンマ整合の変形図



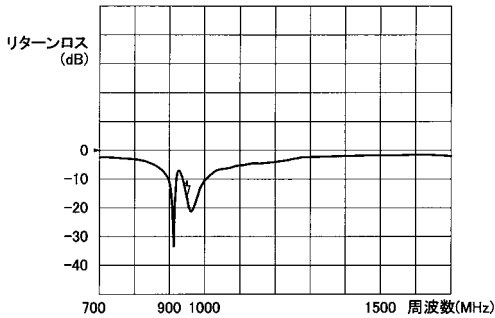
【 図 8 】

図5および図7と等価であり、図7に示すガンマ整合の変形図



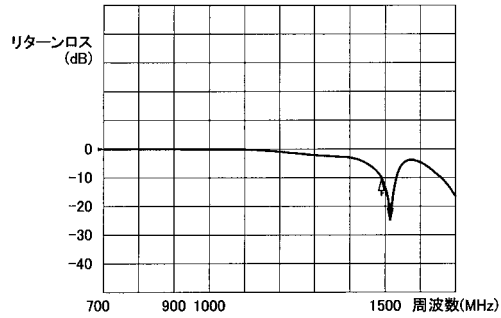
【 図 9 】

周波数が900MHz帯であって、表1に示す条件下でのインピーダンス特性を表したグラフ



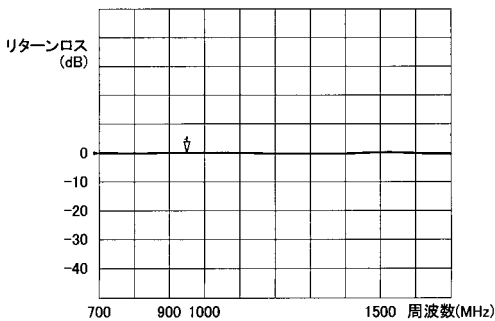
【 図 1 1 】

周波数が1.5GHz帯であって、表1に示す条件下でのインピーダンス特性を表したグラフ



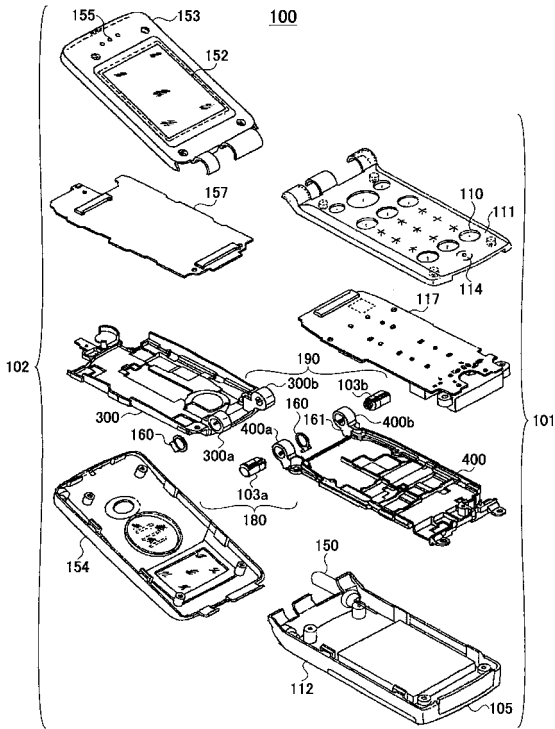
【 図 1 0 】

周波数が900MHz帯であって、表1に示す長さしが0(ゼロ)の場合のインピーダンス特性を表したグラフ



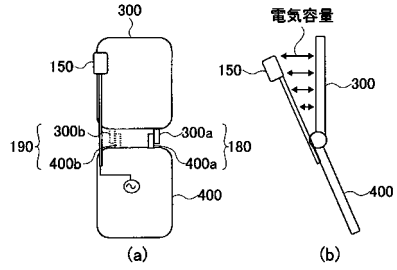
【 図 1 2 】

図4に示す本発明の第1の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機100の分解斜視図



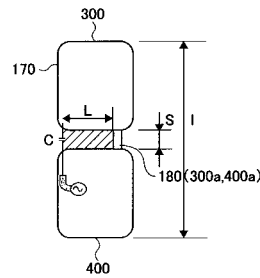
【 図 1 3 】

図4及び図12に示す折り畳み式携帯型電話機100を開いたときの上部シャーシ300及び下部シャーシ400の状態を示す概略図



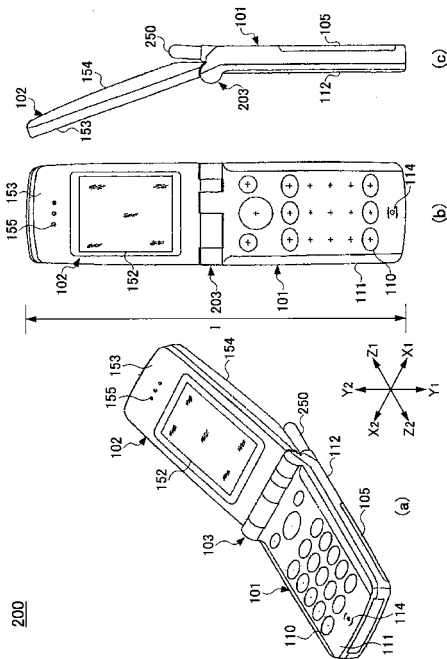
【 図 1 4 】

図13と等価であり、図13の変形図



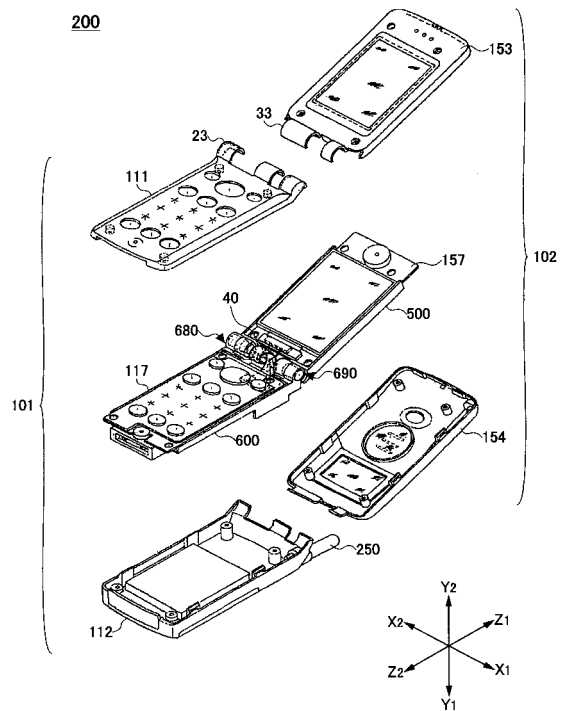
【 図 1 5 】

本発明の第2の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機200を開いた状態における外観を示す図



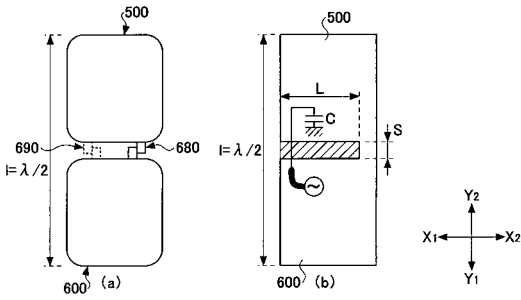
【 図 1 6 】

図15に示す折り畳み式携帯型電話機200の分解斜視図



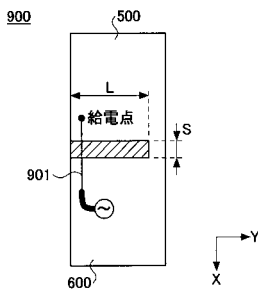
【 図 1 7 】

本発明の第2の実施形態に係る折り畳み式携帯型電話機200の原理を説明するための図



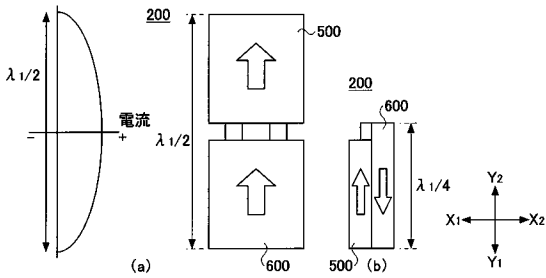
【 図 1 8 】

ノッチアンテナと共振周波数との関係を説明するための図



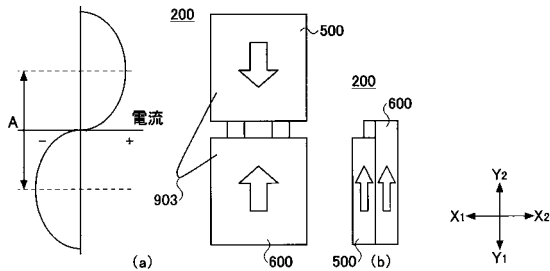
【 図 2 1 】

折り畳み式携帯型電話機200を折り畳んだ状態を示した図



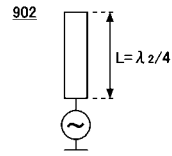
【 図 2 2 】

上部シャーシ500と下部シャーシ600を同軸ケーブル903で結線した場合の折り畳み式携帯型電話機200を表した図



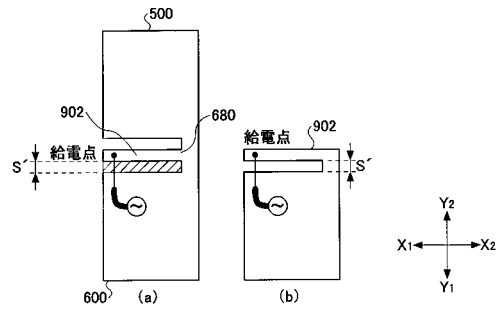
【 図 1 9 】

図18に示すノッチアンテナ900において、Exモードを採用した場合の、図18と電気的に等価な図



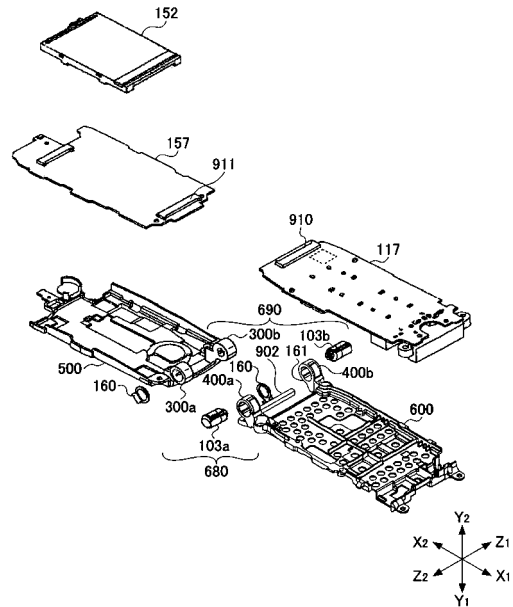
【 図 2 0 】

図17に示す左ヒンジ機構部680と右ヒンジ機構部690との間に導体を設けた場合の電気的狀態を示す図



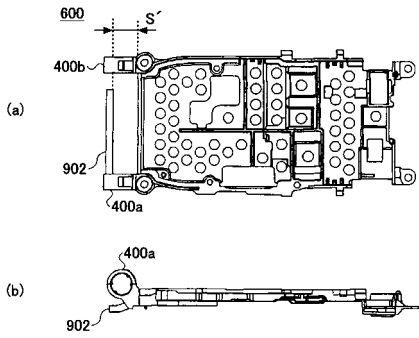
【 図 2 3 】

本発明の第2の実施形態の折り畳み式携帯型電話機200の上部シャーシ500及び下部シャーシ600の分解斜視図



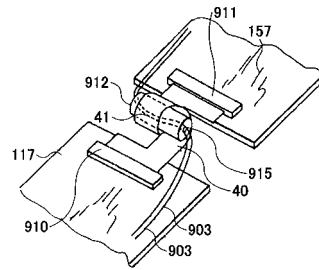
【 図 2 4 】

図23に示される下部シャーシ600を示す図



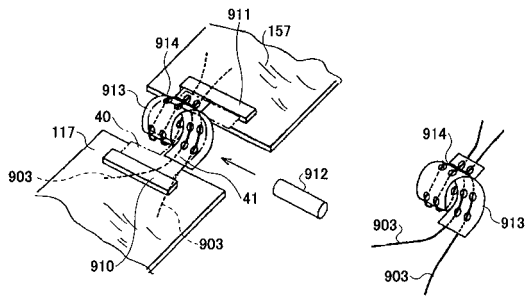
【 図 2 6 】

フレキシブルプリント基板40及びその近傍の第2の構造を示す斜視図



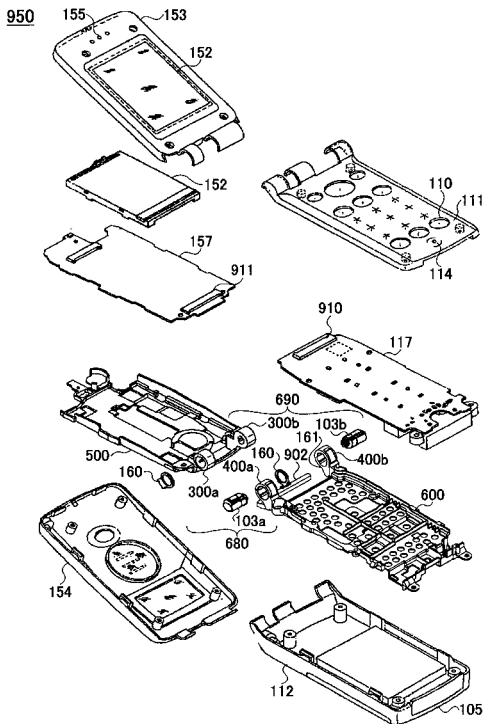
【 図 2 5 】

フレキシブルプリント基板40及びその近傍の第1の構造を示す斜視図



【 図 2 7 】

本発明の第2の実施形態の変形例に係る折り畳み式携帯型電話機950の分解斜視図



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I テーマコード(参考)
H 0 4 M 1/02 C

(72)発明者 殿岡 旅人

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72)発明者 森 雅朋

北海道札幌市北区北七条西四丁目3番地1 富士通東日本デジタル・テクノロジー株式会社内

(72)発明者 高木 久光

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5J046 AA04 AB06 TA03

5J047 AA04 AB06 FA09 FD01

5K011 AA04 AA06 JA01

5K023 AA07 DD08 LL05 LL06