

(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2009-206706

(P2009-206706A)

(43) 公開日 平成21年9月10日(2009.9.10)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO 1 Q	1/24	(2006.01)	HO 1 Q	1/24	Z	5 J 0 4 6		
HO 1 Q	1/08	(2006.01)	HO 1 Q	1/08		5 J 0 4 7		
HO 1 Q	1/52	(2006.01)	HO 1 Q	1/52		5 K 0 1 1		
HO 4 M	1/00	(2006.01)	HO 4 M	1/00	A	5 K 0 2 7		
HO 4 B	1/38	(2006.01)	HO 4 B	1/38				

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-45804 (P2008-45804)
 (22) 出願日 平成20年2月27日 (2008.2.27)

(71) 出願人 000006633
 京セラ株式会社
 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
 (74) 代理人 100106002
 弁理士 正林 真之
 (74) 代理人 100120891
 弁理士 林 一好
 (74) 代理人 100154276
 弁理士 乾 利之
 (72) 発明者 平岡 良章
 神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1号
 京セラ株式会社横浜事業所内
 Fターム(参考) 5J046 AA04 AB10 DA08 UA07
 5J047 AA04 AB10 FD01

最終頁に続く

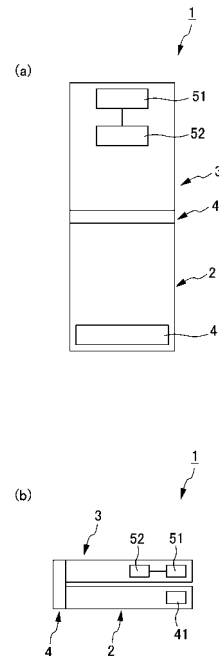
(54) 【発明の名称】 携帯電子機器

(57) 【要約】

【課題】 筐体の状態変化に起因するアンテナの共振周波数の変動を低減して、通信状態の安定化を図ることができる携帯電子機器を提供すること。

【解決手段】 携帯電話機 1 は、操作部側筐体 2 には、アンテナ 4 1 が配設され、また、表示部側筐体 3 には、電子部品 5 1 と、電子部品 5 1 に電氣的に接続され、アンテナ 4 1 の共振周波数 f_c を調整する調整回路 5 2 とが配設されている。ヒンジ部 4 は、アンテナ 4 1 と電子部品 5 1 とが容量結合される第 1 の状態（閉状態）と、アンテナ 4 1 と電子部品 5 1 とが容量結合される程度が小さい、又は容量結合されない第 2 の状態（開状態）と、の間を自在に変化するように操作部側筐体 2 と表示部側筐体 3 とを連結する。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の筐体と、
前記第 1 の筐体に配設されたアンテナと、
第 2 の筐体と、
前記第 2 の筐体に配設された電子部品と、
前記アンテナと前記電子部品とが容量結合される第 1 の状態と、前記アンテナと前記電子部品とが容量結合される程度が小さい、又は容量結合されない第 2 の状態との間を自在に変化するように前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体とを連結する連結部と、
前記電子部品に電氣的に接続され、前記第 1 の状態と前記第 2 の状態とに応じて前記アンテナの共振周波数を調整する調整回路と、を有することを特徴とする携帯電子機器。

10

【請求項 2】

前記第 1 の状態又は前記第 2 の状態を検出する検出手段と、
前記検出手段により前記第 1 の状態が検出されると前記調整回路と前記電子部品とを電氣的に接続し、前記検出手段により前記第 2 の状態が検出されると前記調整回路と前記電子部品と電氣的に切断するスイッチと、を有することを特徴とする請求項 1 に記載の携帯電子機器。

【請求項 3】

前記電子部品は、前記第 1 の状態において前記アンテナに対向するように前記第 1 の筐体内の所定の場所に配設される、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の携帯電子機器。

20

【請求項 4】

前記アンテナは、金属部を有し、
前記金属部は、前記電子部品の形状又は大きさに対応して形成される、ことを特徴とする請求項 3 に記載の携帯電子機器。

【請求項 5】

前記電子部品は、音声出力機能、光放出機能又は文字情報等表示機能その他の情報報知機能により所定の情報を前記第 2 の筐体の外部に報知するように構成されており、
前記連結部は、前記第 1 の状態においては、前記第 2 の筐体における前記電子部品の前記情報報知機能により前記所定の情報の報知が行われる領域が前記第 1 の筐体により閉塞されるように前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体とを連結する、ことを特徴とする請求項 2 に記載の携帯電子機器。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、外部と通信を行うアンテナが搭載されている携帯電子機器に関する。

【背景技術】**【0002】**

携帯電話機は、ヒンジ機構を介してキー側筐体とディスプレイ（例えば、LCD（Liquid Crystal Display）により構成されている）側筐体の二つ折りタイプ（フォルダタイプ）が主流となっている。このような携帯電話機の場合、通信・通話用のメインアンテナは、キー側筐体の端部、又はキー側筐体とディスプレイ側筐体が接続されているヒンジ機構付近に配置される。

40

【0003】

ここで、メインアンテナ 103 がキー側筐体の端部（ヒンジ部 104 に連結されていない側の端部）に内蔵されている場合には、携帯電話機 100 のキー側筐体 101 とディスプレイ側筐体 102 とが向き合っている状態（閉状態）と（図 14（a）を参照。）、携帯電話機 100 のキー側筐体 101 とディスプレイ側筐体 102 とが外部に露出されている状態（開状態）とにおいて（図 14（b）を参照。）、メインアンテナ 103 の共振周波数 f_c が変化してしまう。

50

【 0 0 0 4 】

このようにメインアンテナ 1 0 3 の共振周波数 f_c が変化する理由は、携帯電話機 1 0 0 の状態が開状態においては、ディスプレイ側筐体 1 0 2 に配されているマイク等の電子部品に近接されることはないが、携帯電話機 1 0 0 の状態が閉状態においては、メインアンテナ 1 0 3 と、ディスプレイ側筐体 1 0 2 に配されているマイク等の当該電子部品とが近接し、メインアンテナ 1 0 3 と当該電子部品間における C 成分（容量成分）が変動（増加）するためである。

【 0 0 0 5 】

ここで、共振周波数 f_c は、(3) 式によって決定されるため、C 成分が変動すると共振周波数 f_c が変動してしまう。

$$f_c = 1 / 2 \quad (LC) \cdots (3)$$

【 0 0 0 6 】

このようにして、携帯電話機 1 0 0 の状態が開状態と閉状態とにおいて共振周波数 f_c が変動すると、受信感度の低減につながってしまう。なお、図 1 5 に携帯電話機 1 0 0 の閉状態時のリターンロスと開状態時のリターンロスとを比較したときの様子を示す。

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 1 3 8 5 2 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

ところで、近年、携帯電話機は、更なる小型・薄型化の傾向が強くなってきている。そして、携帯電話機が薄くなればなるほど、携帯電話機の開状態と閉状態とにおけるメインアンテナの共振周波数の変化が大きくなってしまい、通信状態の安定化を図ることが困難となる。

【 0 0 0 8 】

ここで、アンテナ特性への影響を回避する技術が提案されている特許文献 1 を応用して、携帯電話機の開状態と閉状態とにおけるメインアンテナの共振周波数の変動を防止する場合には、メインアンテナの共振周波数を調整する調整回路をメインアンテナに直接接続する構成が考えられる。

【 0 0 0 9 】

しかしながら、このように構成すると、調整回路をメインアンテナに直接接続する必要があり、部品のレイアウトの非効率化が生じてしまう。

【 0 0 1 0 】

本発明では、上述のような課題に鑑みてなされたものであり、その目的の一つは、部品レイアウトの非効率化の問題を解消しつつ、筐体の状態変化に起因するアンテナの共振周波数の変動を低減して、通信状態の安定化を図ることができる携帯電子機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明に係る携帯電子機器は、上記課題を解決するために、第 1 の筐体と、前記第 1 の筐体に配設されたアンテナと、第 2 の筐体と、前記第 2 の筐体に配設された電子部品と、前記アンテナと前記電子部品とが容量結合される第 1 の状態と、前記アンテナと前記電子部品とが容量結合される程度が小さい、又は容量結合されない第 2 の状態との間を自在に変化するように前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体とを連結する連結部と、前記電子部品に電氣的に接続され、前記第 1 の状態と前記第 2 の状態とに応じて前記アンテナの共振周波数を調整する調整回路と、を有することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、上記携帯電子機器では、前記第 1 の状態又は前記第 2 の状態を検出する検出手段と、前記検出手段により前記第 1 の状態が検出されると前記調整回路と前記電子部品とを電氣的に接続し、前記検出手段により前記第 2 の状態が検出されると前記調整回路と前記電子部品と電氣的に切断するスイッチと、を有することが好ましい。

10

20

30

40

50

【0013】

また、上記携帯電子機器では、前記電子部品は、前記第1の状態において前記アンテナに対向するように前記第1の筐体内の所定の場所に配設される、ことが好ましい。

【0014】

また、上記携帯電子機器では、前記アンテナは、金属部を有し、前記金属部は、前記電子部品の形状又は大きさに対応して形成される、ことが好ましい。

【0015】

また、上記携帯電子機器では、前記電子部品は、音声出力機能、光放出機能又は文字情報等表示機能その他の情報報知機能により所定の情報を前記第2の筐体の外部に報知するように構成されており、前記連結部は、前記第1の状態においては、前記第2の筐体における前記電子部品の前記情報報知機能により前記所定の情報の報知が行われる領域が前記第1の筐体により閉塞されるように前記第1の筐体と前記第2の筐体とを連結する、ことが好ましい。

10

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、部品レイアウトの非効率化の問題を解消しつつ筐体の状態変化に起因するアンテナの共振周波数の変動を低減して、通信状態の安定化を図ることができる携帯電子機器を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以下に説明する一実施形態は、本発明に係る電子機器を携帯電話機に適用したものであるが、本発明は、携帯電話機に限定されるものではなく、携帯電話機以外の携帯電子機器、例えば、ポータブルゲーム機、ポータブルナビゲーション装置、PDA(Personal Digital Assistant)、ノートパソコン、操作部を備えるELディスプレイ又は液晶ディスプレイ等にも適用可能である。

20

【0018】

まず、本発明の一実施形態の携帯電話機1における外観的な基本構造について、図1及び図2を参照しながら説明する。

【0019】

図1は、本実施形態の携帯電話機1を開いた状態の斜視図である。図2は、本実施形態の携帯電話機1について、操作部側筐体2(第1の筐体)と表示部側筐体3(第2の筐体)とを、ヒンジ部4(連結部)の開閉軸X(回転軸)を中心に閉回転し、閉じた状態の平面図である。

30

【0020】

携帯電話機1は、図1及び図2に示すように、第1筐体である表示部側筐体3と、第2筐体である操作部側筐体2とを備える。操作部側筐体2と表示部側筐体3とは、例えば、2軸ヒンジ機構を備えるヒンジ部4を介して連結されており、携帯電話機1を開状態及び閉状態等に変形可能なように構成されている。

【0021】

すなわち、ヒンジ部4は、操作部側筐体2と表示部側筐体3とを、開閉軸Xを中心に任意の角度で開閉可能に連結している。また、図示しないが、ヒンジ部4は、操作部側筐体2と表示部側筐体3とを、回動軸を中心に任意の角度に回動可能に連結している。

40

【0022】

ここで、閉状態(図2を参照。)とは、操作部側筐体2と表示部側筐体3が互いに重なるように配置された状態であり、開状態(図1を参照。)とは、操作部側筐体2と表示部側筐体3が互いに重ならないように配置された状態をいう。

【0023】

操作部側筐体2は、その外面がフロントケース2a及びリアケース2bを主体として構成されている。操作部側筐体2は、そのフロントケース2a側に、操作キー群11と、携

50

携帯電話機 1 の使用者が通話時に発した音声が入力される音声入力部 1 2 とがそれぞれ露出して構成されている。ここで、操作キー群 1 1 は、各種設定、電話帳機能、メール機能等の各種機能を作動させるための機能設定操作キー 1 3 と、電話番号の数字やメール等の文字等を入力するためのテンキー等の入力操作キー 1 4 と、各種操作における決定や上下左右方向のスクロール等を行う決定操作キー 1 5 と、から構成されている。

【 0 0 2 4 】

また、音声入力部 1 2 は、操作部側筐体 2 の表面 2 A 側の先端部（ヒンジ部 4 とは反対側の端部）近傍に配置されている。

【 0 0 2 5 】

操作キー群 1 1 を構成する各キーそれぞれには、操作部側筐体 2 と表示部側筐体 3 との開閉状態や、起動されているアプリケーションの種類に応じて所定の機能が割り当てられる（キー・アサイン）。携帯電話機 1 においては、操作キー群 1 1 を構成する各キーが使用者により押圧されることで、各キーに割り当てられている機能に応じた動作が実行される。

10

【 0 0 2 6 】

操作部側筐体 2 の側面には、例えば、外部機器（例えば、ホスト装置）とデータの送受信を行うためのインターフェース、ヘッドホン/マイク端子、着脱可能な外部メモリのインターフェース、バッテリーを充電するための充電端子が設けられている。

【 0 0 2 7 】

表示部側筐体 3 は、その外面がフロントケース 3 a 及びリアケース 3 b を主体として構成されている。フロントケース 3 a には、各種情報を表示するための所定形状のディスプレイ 3 0 と、通話の相手側における音声を出力する音声出力部 3 1 とが配置されている。音声出力部 3 1 は、表示部側筐体 3 の表面 3 A の先端部（ヒンジ部 4 とは反対側の端部）近傍に配置されている。

20

【 0 0 2 8 】

また、表示部側筐体 3 のリアケース 3 b には、図 2 に示すように、各種情報を表示するためのサブディスプレイ 3 2 が露出して配置されている。また、ディスプレイ 3 0 及びサブディスプレイ 3 2 は、例えば、液晶パネル、該液晶パネルを駆動する駆動回路、該液晶パネルの背面側から光を照射するバックライト等の光源部等から構成されている。

【 0 0 2 9 】

30

< 内部構造 >

つぎに、本発明に係る携帯電話機 1 の内部構造的な構成について図 3 を用いて説明する。なお、図 3 (a) は、開状態における携帯電話機 1 の内部を透過したときの様子を簡略的に示す図であり、図 3 (b) は、閉状態における携帯電話機 1 の内部を透過したときの様子を簡略的に示す図である。携帯電話機 1 は、図 3 に示すように、操作部側筐体 2 には、アンテナ 4 1 が配設され、また、表示部側筐体 3 には、電子部品 5 1 と、電子部品 5 1 に電氣的に接続され、アンテナ 4 1 の共振周波数 f_c を調整する調整回路 5 2 とが配設されている。

【 0 0 3 0 】

また、ヒンジ部 4 は、アンテナ 4 1 と電子部品 5 1 とが容量結合される第 1 の状態（閉状態）と（図 3 (a) を参照。）、アンテナ 4 1 と電子部品 5 1 とが容量結合される程度が小さい、又は容量結合されない第 2 の状態（開状態）と（図 3 (b) を参照。）、の間を自在に変化するように操作部側筐体 2 と表示部側筐体 3 とを連結する。

40

【 0 0 3 1 】

ここで、共振周波数 f_c は、(1) 式により決定される。

$$f_c = 1 / 2 \quad (LC) \cdots (1)$$

本発明では、アンテナ 4 1 と電子部品 5 1 との配置関係に起因して、携帯電話機 1 の状態が開状態である場合と、閉状態である場合とで、容量結合が変化するので、当該容量結合による変化を利用して、アンテナ 4 1 の共振周波数 f_c の調整を行う。例えば、携帯電話機 1 が開状態のときに理想的な共振周波数 f_c になるように設計した場合に、携帯電話

50

機 1 が閉状態になると容量結合が変化して、(1)式のC成分が増加するが、調整回路52のL成分により当該増加したC成分を相殺し、閉状態においても理想的な共振周波数 f_c を実現する。

【0032】

なお、本実施例においては、第1の状態を閉状態とし、第2の状態を開状態として説明したが、これに限られず、第1の状態を開状態とし、第2の状態を閉状態としても良い。なお、このような構成の場合には、図4に示すように、アンテナ41は、ヒンジ部4付近の操作部側筐体2の端部に配置され、また、電子部品51は、ヒンジ部4付近の表示部側筐体3の端部に配置される。また、このような構成に係るヒンジ部4は、図4(A)に示すように、開状態においてアンテナ41と電子部品51との距離 d_1 が近接して容量結合されるように構成され、また、図4(B)に示すように、閉状態においてアンテナ41と電子部品51との距離 d_2 が離れて容量結合される程度が小さい、又は容量結合されないように構成される。

10

【0033】

このようにして、従来技術においては、アンテナに直接的に接続される調整回路によって第1の状態と第2の状態との状態の変化に伴って変動するアンテナの共振周波数を調整する他なかったが、本発明によれば、アンテナ41と容量結合される電子部品51に直接電氣的に接続された調整回路52によっても第1の状態と第2の状態との変化に伴って変動するアンテナ41の共振周波数 f_c を調整することができるため、部品レイアウトの効率化を図ることができ、通信状態の安定化を図ることができる。

20

【0034】

<スイッチを備える構成>

また、アンテナ41は、例えば、通話・データ通信用に利用される場合には、数百MHz~数GHzの信号により送受信を行い、一方、電子部品51は、例えば、音声の出力を行う音声出力部31により構成される場合には、数十kHzの信号の処理を行う。したがって、アンテナ41と電子部品51では、扱う周波数帯が大きく異なるため、電子部品51に調整回路52が電氣的に接続されても、電子部品51の使用には影響がないものと考えられるが、電子部品51本来の機能が低下する可能性がゼロとは言えない。

【0035】

そこで、本発明に係る携帯電話機1は、図5に示すように、第1の状態又は第2の状態を検出する検出部53(検出手段)と、検出部53により第1の状態が検出されると調整回路52と電子部品51とを電氣的に接続し、音声信号が供給される信号線Aと電氣的に切断し、また、検出部53により第2の状態が検出されると調整回路52と電子部品51と電氣的に切断し、音声信号が供給される信号線Aに電氣的に接続するスイッチ54と、を有する構成であることが好ましい。

30

【0036】

このように構成されることにより、本発明では、アンテナ41の共振周波数 f_c の調整の必要性の高い第1の状態(閉状態)が検出された場合には、調整回路52と電子部品51とが電氣的に接続されるので、上述と同様に、部品レイアウトの効率化を図りつつ、通信状態の安定化を図ることができ、アンテナ41の共振周波数 f_c の調整の必要性が低い第2の状態(開状態)が検出された場合には、スイッチ54の切り替えにより調整回路52と電子部品51とが電氣的に切断されるので、電子部品51本来の機能の低下が好適に抑制される。

40

【0037】

また、上述したように、電子部品51は、第1の状態(閉状態)においてアンテナ41に対向するように表示部側筐体3内の所定の場所に配設される。このような構成によれば、本発明では、第1の状態(閉状態)における電子部品51とアンテナ41との間の容量結合が強化されるため、調整回路52によるアンテナ41の共振周波数 f_c の調整効率を向上させることができる。

【0038】

50

また、アンテナ 4 1 は、エレメント 4 1 a (金属部) を有し、当該金属部は、電子部品 5 1 の形状や大きさに対応して形成される。このような構成によれば、本発明では、第 1 の状態 (閉状態) におけるアンテナ 4 1 と電子部品 5 1 との間の容量結合が強化されるため、調整回路 5 2 によるアンテナ 4 1 の共振周波数 f_c の調整効率を向上させることができる。

【0039】

また、電子部品 5 1 は、音声出力機能 (音声出力部 3 1 に相当する)、光放出機能又は文字情報等表示機能 (ディスプレイ 3 0 に相当する) その他の情報報知機能により所定の情報を表示部側筐体 3 の外部に報知するように構成されている。なお、電子部品 5 1 は、情報報知機能に限らず、操作キー群 1 1 であっても良い。

10

【0040】

また、ヒンジ部 4 は、第 1 の状態においては、表示部側筐体 3 における電子部品 5 1 の情報報知機能により所定の情報の報知が行われる領域が操作部側筐体 2 により閉塞されるように操作部側筐体 2 と表示部側筐体 3 とを連結する。

【0041】

このように構成されることにより、第 1 の状態 (閉状態) においては、電子部品 5 1 本来の機能が発揮されない、又は利用に適さない状態になる。したがって、本発明では、第 1 の状態のときに電子部品 5 1 と調整回路 5 2 が電氣的に接続されて電子部品 5 1 が、利用できない状態となっても、ユーザに対して違和感を与えることがない。

20

【0042】

< 第 1 の実施例 >

ここで、本発明の第 1 の課題 (開閉状態に応じてアンテナ 4 1 の共振周波数 f_c が変動してしまい、通信状態が不安定になる課題) を解決するための具体的な構成について以下に詳細に説明する。なお、以下の構成においては、電子部品 5 1 は、音声出力部 3 1 であるとし、また、音声出力部 3 1 と調整回路 5 2 とはスイッチ 5 4 を介して電氣的に接続されるものとする。

【0043】

図 6 には、携帯電話機 1 が開状態のときの全体の回路イメージ図を示す。ここで、携帯電話機 1 により通話を行う場合には、まず、携帯電話機 1 を開状態にし、所定の操作を行って通話状態に入ることにより、通話の相手側から送信されてくる音声は音声出力部 3 1 から出力される。

30

【0044】

また、図 6 に示すように、携帯電話機 1 が開状態においては、アンテナ 4 1 のエレメント 4 1 a と音声出力部 3 1 とは最も離れた状態になる (図 6 中の楕円点線で囲った部分 S 1)。なお、携帯電話機 1 が開状態のときには、音声信号が供給される信号線 A と音声出力部 3 1 とが電氣的に接続されるようにスイッチ 5 4 が切り替えられる。また、スイッチ 5 4 の切り替え制御は、不図示の制御部 (メイン CPU) により行われる。

【0045】

また、図 7 には、携帯電話機 1 が閉状態のときのアンテナ 4 1 付近の回路イメージ図を示す。携帯電話機 1 が閉状態になったときには、アンテナ 4 1 周辺に電子部品である音声出力部 3 1 等が近接に配置される。そうすると、アンテナ 4 1 のエレメント 4 1 a に C 成分 (容量成分) が付加されることになり (図 7 中の円点線で囲った部分 C)、図 8 に示すように、携帯電話機 1 が開状態のときに比べて閉状態のときには、アンテナ 4 1 の共振周波数 f_c が変化 (低減) してしまう。

40

【0046】

本発明では、このような携帯電話機 1 の開閉状態に起因して共振周波数 f_c が変化してしまう現象を無くす若しくは低減するために、アンテナ 4 1 に音声出力部 3 1 が近接したときに、スイッチ 5 4 を切り替えて、アンテナ 4 1 と音声出力部 3 1 との間において積極的に高周波的な結合をさせる。

【0047】

50

ここで、図9に携帯電話機1が閉状態のときの全体の回路イメージ図を示す。携帯電話機1が閉状態のときには、図9に示すように、開状態のとき(図6を参照。)と比べて、アンテナ41のエLEMENT41aと音声出力部31とは最も近づいた状態になる(図9中の円点線で囲った部分S2)。また、本実施例においては、携帯電話機1が閉状態のときには、音声出力部31は使用しないものと想定し、スイッチ54を切り替えて、音声出力部31と調整回路52(例えば、インダクタにより構成されている)とを電氣的に接続する。

【0048】

したがって、アンテナ41付近に形成される第1の容量結合C1に係るC成分を調整回路52により相殺し(図9中の点線で囲った部分X1)、また、アンテナ41付近に形成される第2の容量結合C2に係るC成分を調整回路52によって相殺することができ(図9中の点線で囲った部分Y1)、アンテナ41の共振周波数 f_c の変化を無くす若しくは少なくすることができる(図10を参照。)。また、本発明では、閉状態において使用しない音声出力部31を利用することによりアンテナ41の共振周波数 f_c の変化を無くす若しくは少なくするので、音声出力部31が利用できなくなったことを使用者に意識させることがない。また、部品コストの増加を伴わず、かつ、部品の占有スペースを低減することもできる。

10

【0049】

<第2の実施例>

つぎに、本発明の第2の課題(閉状態において音声出力部31に影響を与えてしまう課題)を解決するための具体的な構成について以下に詳細に説明する。なお、以下の構成においては、電子部品51は、音声出力部31であるとし、また、音声出力部31と調整回路52とはスイッチ54を介して電氣的に接続されるものとする。また、携帯電話機1が閉状態において音声出力部31を使用する場合とは、例えば、表示部側筐体を3のディスプレイ30が外側に露出する状態で閉状態にし、録音された音声データを聞くようなケースが考えられる。

20

【0050】

図11には、携帯電話機1が閉状態のときの全体の回路イメージ図を示す。携帯電話機1が閉状態のときには、スイッチ54を切り替えて、音声出力部31と音声信号が供給される信号線Aを電氣的に接続する。また、信号線Aは、例えば、信号線をコイル状に巻くことにより、コイルZを形成しておく。

30

【0051】

したがって、アンテナ41付近に形成される第1の容量結合C3に係るC成分をコイルZのインダクタにより相殺し(図11中の点線で囲った部分X2)、また、アンテナ41付近に形成される第2の容量結合C4に係るC成分をコイルZのインダクタにより相殺することができ(図11中の点線で囲った部分Y2)、アンテナ41の共振周波数 f_c の変化を無くす若しくは少なくすることができる(図12を参照。)。また、本発明では、閉状態において使用しない音声出力部31を利用することによりアンテナ41の共振周波数 f_c の変化を無くす若しくは少なくするので、音声出力部31が利用できなくなったことを使用者に意識させることがない。また、部品コストの増加を伴わず、かつ、部品の占有スペースを低減することができる。

40

【0052】

なお、音声信号は、アンテナ41の使用周波数に比べて周波数が低い(数kHz程度)ので、アンテナ41の周波数調整に利用するインダクタを追加されたとしても、ほとんど影響を受けない。したがって、本発明では、携帯電話機1の状態が変化してもアンテナ41の共振周波数 f_c を変化しない若しくは変化を少なくすることができるので、アンテナ41による通信品質を安定化させることができ、かつインダクタを追加した影響を音声信号に与えない。したがって、本発明では、第2の課題を解決し、携帯電話機1の状態が閉状態においても、アンテナ41による通信を好適に維持しながら、好適に音声出力部31を利用することができる。

50

【 0 0 5 3 】

< 音声出力部 3 1 とアンテナ 4 1 の構成 >

つぎに、音声出力部 3 1 とアンテナ 4 1 の具体的な配置関係及び構成について図 1 3 を用いて説明する。図 1 3 は、携帯電話機 1 の状態が閉状態におけるアンテナ 4 1 と音声出力部 3 1 の位置関係を示している。また、携帯電話機 1 は、閉状態のときにアンテナ 4 1 のエレメント 4 1 a の終端と音声出力部 3 1 とが平行に配置されて、高周波的に結合するように構成されている。なお、音声出力部 3 1 とスイッチ 5 4 及び調整回路 5 2 との関係は、上述と同様である。また、音声出力部 3 1 とアンテナ 4 1 のエレメント 4 1 a は、互いに対向する面積が等しいことが好ましい。

【 0 0 5 4 】

また、(2) 式に、リアクタンス X とインダクタンス L と周波数 f の関係式を示す。

$$X = 2 \pi f L \cdots (2)$$

(2) 式から分かるように、自己共振周波数 f_c 以下では、周波数 f が高いほどリアクタンス X が大きくなる。

【 0 0 5 5 】

また、音声信号の周波数は、数十 Hz ~ 数十 kHz であり、通話・データ通信に利用される周波数は、数百 MHz ~ 数 GHz である。したがって、音声信号が伝送される信号線 A 上に共振周波数 f_c の調整用のインダクタを挿入しても、音声信号にほとんど影響を与えないものと考えられる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 6 】

【 図 1 】本発明の一実施形態の携帯電話機を開いた状態の斜視図である。

【 図 2 】本実施形態の携帯電話機について、操作部側筐体と表示部側筐体とを、ヒンジ部の開閉軸を中心に閉回転し、閉じた状態の平面図である。

【 図 3 】開状態及び閉状態における携帯電話機の内部を透過したときの様子を簡略的に示す図である。

【 図 4 】アンテナと電子部品がヒンジ部付近に配置されている場合の開状態及び閉状態における携帯電話機の内部を透過したときの様子を簡略的に示す図である。

【 図 5 】本発明に係る携帯電話機の機能を示すブロック図である。

【 図 6 】携帯電話機が開状態のときの全体の回路イメージを示す模式図である。

【 図 7 】携帯電話機が閉状態のときのアンテナ付近の回路イメージを示す模式図である。

【 図 8 】携帯電話機の状態が開状態のときのリターンロスと閉状態のときのリターンロスとを比較する図である。

【 図 9 】携帯電話機が閉状態のときの全体の回路イメージを示す模式図である。

【 図 1 0 】本発明に係る携帯電話機の状態が開状態のときのリターンロスと閉状態のときのリターンロスとを比較する図である。

【 図 1 1 】第 2 の実施例における携帯電話機が閉状態のときの全体の回路イメージ図を示す。

【 図 1 2 】本発明に係る携帯電話機の状態が開状態のときのリターンロスと閉状態のときのリターンロスとを比較する図である。

【 図 1 3 】音声出力部とアンテナの具体的な配置関係及び構成を示す図である。

【 図 1 4 】携帯電話機の開状態のときの外観図、閉状態のときの外観図を示す。

【 図 1 5 】図 1 4 に示す携帯電話機の開状態のときのリターンロスと、閉状態のときのリターンロスとを比較する図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 7 】

- 1 携帯電話機
- 3 1 音声出力部
- 4 1 アンテナ
- 4 1 a エレメント

10

20

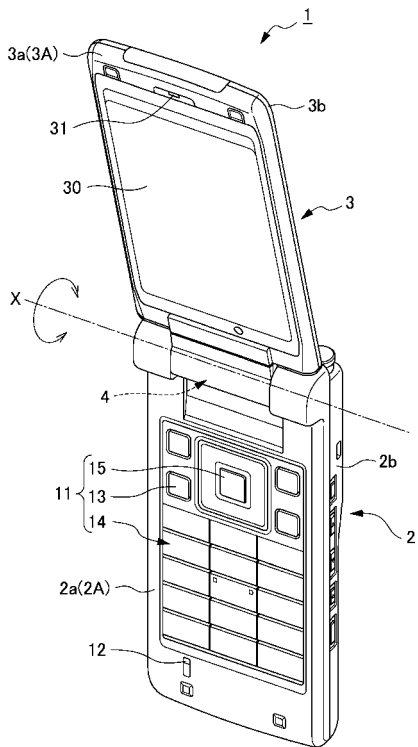
30

40

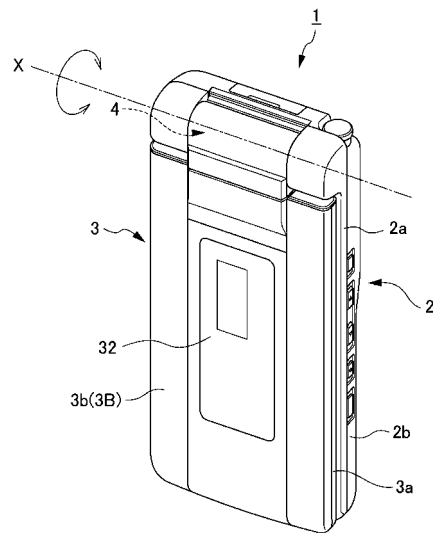
50

- 5 1 電子部品
- 5 2 調整回路
- 5 3 検出部 (検出手段)
- 5 4 スイッチ
- A 信号線

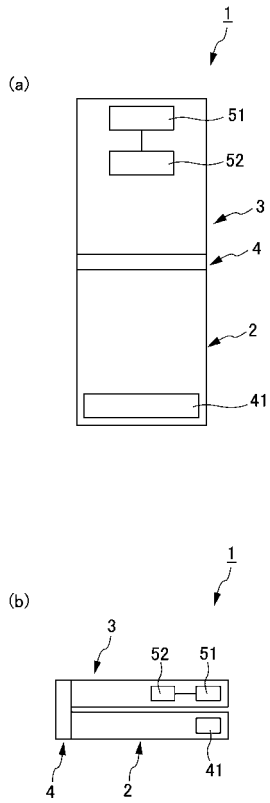
【 図 1 】



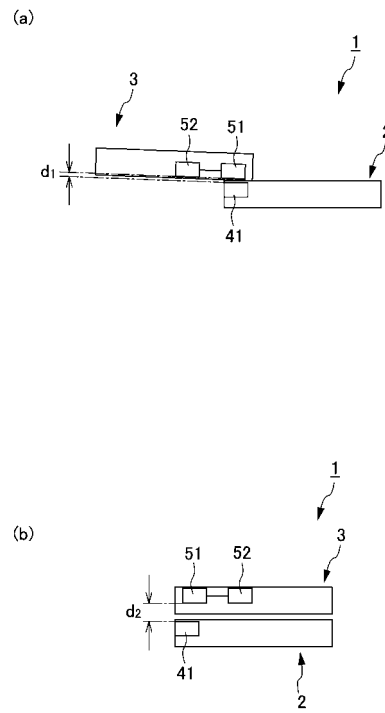
【 図 2 】



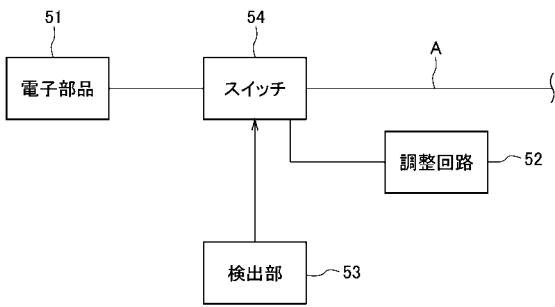
【 図 3 】



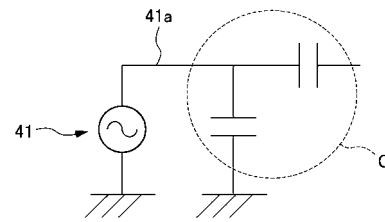
【 図 4 】



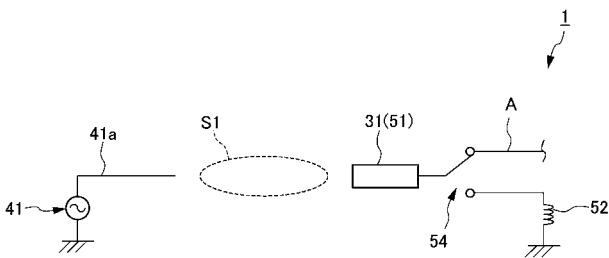
【 図 5 】



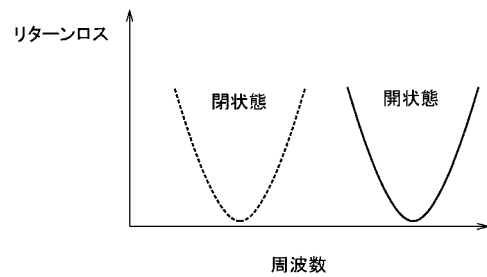
【 図 7 】



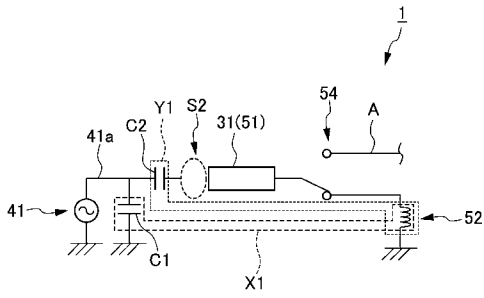
【 図 6 】



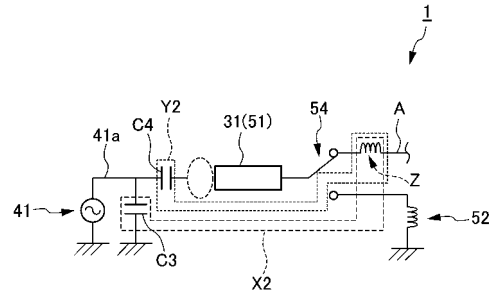
【 図 8 】



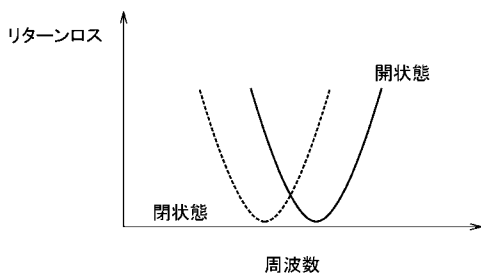
【図 9】



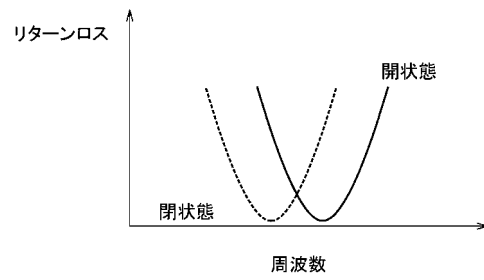
【図 1 1】



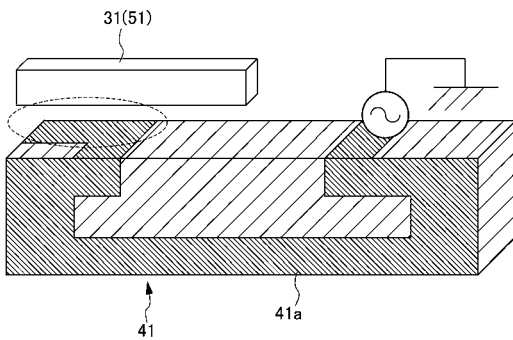
【図 1 0】



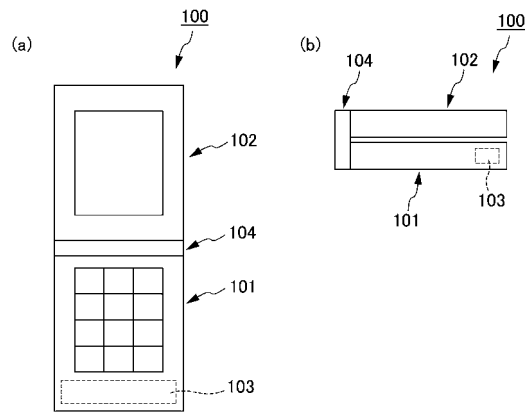
【図 1 2】



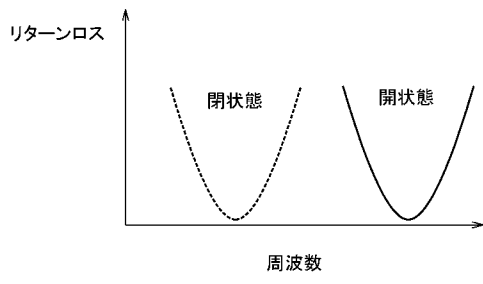
【図 1 3】



【図 1 4】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K011 AA04 AA06 AA16 EA06 JA01 KA13
5K027 AA11 BB03 BB12 CC08