

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4948177号
(P4948177)

(45) 発行日 平成24年6月6日(2012.6.6)

(24) 登録日 平成24年3月16日(2012.3.16)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 Q	1/24	(2006.01)	HO 1 Q	1/24	Z
HO 1 Q	9/30	(2006.01)	HO 1 Q	9/30	
HO 4 M	1/02	(2006.01)	HO 4 M	1/02	C

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-542355 (P2006-542355)	(73) 特許権者	000005821
(86) (22) 出願日	平成17年10月28日(2005.10.28)		パナソニック株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2005/019926		大阪府門真市大字門真1006番地
(87) 国際公開番号	W02006/046712	(74) 代理人	100105647
(87) 国際公開日	平成18年5月4日(2006.5.4)		弁理士 小栗 昌平
審査請求日	平成20年9月4日(2008.9.4)	(74) 代理人	100108589
(31) 優先権主張番号	特願2004-314082 (P2004-314082)		弁理士 市川 利光
(32) 優先日	平成16年10月28日(2004.10.28)	(74) 代理人	100119552
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 橋本 公秀
		(72) 発明者	坂本 昭人
			神奈川県横浜市都筑区佐江戸町600番地
			パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 折畳式携帯無線機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の筐体と、
前記第1の筐体に設けられるアンテナ素子と、
第2の筐体と、
前記第1の筐体と前記第2の筐体とを回動可能に連結するヒンジ部と、
前記第2の筐体内に設けられ、グランドパターン及び給電部を有する回路基板と、を備え、

前記ヒンジ部は、前記第1の筐体と前記第2の筐体とを回動可能に連結する導電性の金属で構成される回転軸を含み、

前記回転軸は、前記アンテナ素子と所定の間隔を隔てて空間的に結合されており、
前記回転軸は、前記回路基板上のグランドパターンから離れた状態で前記ヒンジ部に配置され、かつ前記給電部に電氣的に接続されており、

給電時に、前記アンテナ素子と、前記回転軸と、前記回路基板上のグランドパターンとがアンテナとして動作する、折畳式携帯無線機。

【請求項2】

第1の筐体と、
前記第1の筐体に設けられるアンテナ素子と、
第2の筐体と、
前記第1の筐体と前記第2の筐体とを回動可能に連結するヒンジ部と、

前記第2の筐体内に設けられ、グラウンドパターン及び給電部を有する回路基板と、を備え、

前記ヒンジ部は、前記第1の筐体と前記第2の筐体を回動可能に連結する導電性の金属で構成される回転軸を含み、

前記回転軸は、前記アンテナ素子にインピーダンス素子を介して接続されており、

前記回転軸は、前記回路基板上のグラウンドパターンから離れた状態で前記ヒンジ部に配置され、かつ前記給電部に電氣的に接続されており、

給電時に、前記アンテナ素子と、前記回転軸と、前記回路基板上のグラウンドパターンとがアンテナとして動作する、折畳式携帯無線機。

【請求項3】

10

請求項1又は2に記載の携帯無線機であって、

前記アンテナ素子が、前記第1の筐体の一部を構成する導電性プレート又はグラウンドパターンを有する回路基板のいずれか一方である、折畳式携帯無線機。

【請求項4】

請求項1ないし3のいずれか1項に記載の折畳式携帯無線機であって、

前記給電部から前記回転軸を含めた全長が所定の周波数の略4分の1波長の電気長を有し、前記アンテナ素子が所定の周波数の略2分の1波長の電気長を有する、折畳式携帯無線機。

【請求項5】

20

請求項1、3及び4のいずれか1項に記載の折畳式携帯無線機であって、

前記導電性プレートおよび前記回転軸の対向する面において、互いの間隔および面積の変化によりアンテナ特性を調整できる、折畳式携帯無線機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、広帯域に渡って高いアンテナ性能を有する折畳式携帯無線機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯無線機の一つである携帯電話機が広く普及しているが、この携帯電話機には、各種さまざまなタイプのものが開発されている。その中でも、使用しないときには上下の筐体を折畳んで携帯性を高めたコンパクトな折畳式のものが広く用いられている。この折畳式携帯無線機において、小型化と多機能化が進んでおり、近年の多機能化のひとつとして、デザイン性向上のためアンテナの内蔵化が進んでいる。

30

【0003】

その一つの例として、特開2002-335180号公報に開示されているような、上部ケース内のシールドボックスにフレキシブルケーブルを接続し上部シールドボックスを直接励振させ、上部シールドボックスと下筐体の接地電位をもつ回路基板上の導体パターンであるグラウンドパターンを放射素子とするダイポールアンテナとして動作する構造を備えた折畳式携帯無線機がある。この構成によればアンテナの実効面積を広くとる事が可能となるため、広帯域、高利得なアンテナ性能を得る事ができる。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、このようなアンテナ構成では放射素子として動作するシールドボックスへの給電手段として、フレキシブルケーブルなどの給電線が必要となる。しかし、近年の携帯無線機の小型化、軽量化そして低コスト化の背景から、より簡易的な構造で高いアンテナ性能を有する携帯無線機を設計することが望まれる。

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、簡易的な構造により広帯域に渡って高い

50

アンテナ性能を有する折畳式携帯無線機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】

【0006】

本発明の折畳式携帯無線機は、第1の筐体と、第1の筐体に設けられるアンテナ素子と、第2の筐体と、第1の筐体と第2の筐体とを回動可能に連結するヒンジ部と、第2の筐体内に設けられ、グランドパターン及び給電部を有する回路基板とを備える。ここでヒンジ部は、第1の筐体及び第2の筐体を回動可能に連結する導電性の金属で構成される回転軸を含み、当該回転軸は第2の筐体に設けられ、アンテナ素子と所定の間隔を隔てることで空間的に結合されており、更に回転軸は、回路基板上的グランドパターンから離れた状態でヒンジ部に配置され、給電部に電氣的に接続されている。そして給電時には、アンテナ素子と、回転軸と、回路基板上的グランドパターンが、アンテナとして動作する。

10

【0007】

回転軸とアンテナ素子は空間的な結合ではなく、インピーダンス素子を介して接続してもよい。

【0008】

アンテナ素子は第1の筐体の一部を構成する導電性プレートもしくはグランドパターンを有する回路基板で構成することができる。

【0009】

給電点から回転軸を含めた全長が所定の周波数の略4分の1波長の電気長を有し、アンテナ素子が所定の周波数の略2分の1波長の電気長を有するように構成するのが望ましい。

20

【0010】

導電性プレートは回転軸の金属部分と、所定の間隔を隔てて各面が対向するように構成するのが望ましい。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、簡易的な構造により広帯域に渡って高いアンテナ性能を有する折畳式携帯無線機を提供することを目的とする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態について、添付図面を参照しながら詳細に説明する。

30

【0013】

(第1の実施形態)

本発明の第1の実施形態の携帯無線機は、図1に示すように、例えば非導電性のABS樹脂で構成される第1の筐体1と第2の筐体2を有し、第1の筐体1と第2の筐体2とが例えばABS樹脂で構成されるヒンジ部3によって両筐体を開閉可能に構成されている。

【0014】

第1の筐体1は、上カバー4および上ケース5で構成され、液晶表示装置等からなる表示部6、レシーバ7等が設けられる。第2の筐体2は、下カバー8および下ケース9で構成され、複数の操作キーボタンを有する操作部10、マイク11等が設けられ、内部に無線回路、制御回路、情報処理回路等を備えている。

40

【0015】

図2は第1の実施形態における主要な構成要素を模式的に表した背面図であり、回路基板、回転軸等の配置関係が示されている。第1の筐体1には第1の回路基板12が、第2の筐体2には第2の回路基板13がそれぞれ収納され、第1の回路基板12及び第2の回路基板13がフレキシブルな接続線14によって電氣的に接続されている。また、第1の筐体1および第2の筐体2を開閉可能にするためヒンジ部3が構成されるが、当該ヒンジ部3の外側面を構成するヒンジ部外側本体は、第1の筐体1および/又は第2の筐体2と一体的に、非導電性ABS樹脂によって構成されている。そして、ヒンジ部外側本体の内部に、導電性の金属で構成された回転軸15が配置されており、その寸法は例えば、直径

50

7.5 mm、長さ24.0 mmの筒状の構造を有している。

【0016】

ここで、第1の筐体1及び第2の筐体2は、例えばそれぞれ長さが100 mm、幅が50 mm程度の大きさを有している。第1の回路基板12及び第2の回路基板13は、例えば厚さ1 mmのプリント基板で構成され、その寸法は例えば第1の回路基板12が長さ65 mm、幅40 mm程度、第2の回路基板13が長さ55 mm、幅40 mm程度の大きさである。

【0017】

回転軸15は、一端が第2の回路基板13の給電点(給電部)16に電氣的に接続されている。そして、例えば幅45 mm、長さ70 mmの大きさを有する銅箔などで構成された導電性プレート17が上ケース5の内側に配置され、回転軸15と所定の間隔を隔てて配置されている。この場合、導電性プレート17と回転軸15とが重なる部分においては、導電性プレート17の形状を、断面円形状(円柱形状)の回転軸15と面的に近接対向できるように、屈曲した形状とすることが望ましい。このような構成により、導電性プレート17と回転軸15とが互いに対向近接し、給電時に容量結合される。また、図2に示すように、回転軸15は、第2の回路基板13上のグランドパターンから離れた状態(hの距離を保ち)でヒンジ部3に配置されている。

10

【0018】

本実施形態の折畳式携帯無線機は、例えばGSM(Global System for Mobile Communications)方式の携帯電話システムの使用周波数が900 MHz、1800 MHz、1900 MHz付近にあるものとする。もちろん、本発明の折畳式携帯無線機は、設計条件を変えることにより、他の通信方式下、他の周波数下においても適用可能である。

20

【0019】

上記のように構成された第1の実施形態の携帯無線機は、給電時に、回転軸15と第2の回路基板13のグランドパターンとが、例えば、共振周波数が2000 MHz付近に設定された1/4系モノポールアンテナとして動作する。その場合、給電点16から回転軸15を含めた全長が2000 MHzの約1/4波長の電気長を有している。

【0020】

また、給電時に、回転軸15と第2の回路基板13のグランドパターンで構成された1/4波長のモノポールアンテナに導電性プレート17を空間的に容量結合させることで、導電性プレート17と、回転軸15と、第2の回路基板13のグランドパターンとが、例えば、共振周波数900 MHz付近に設定された1/2系ダイポールアンテナとして動作する。その場合、導電性プレート17の長手方向の長さが900 MHzの約1/2波長の電気長を有していることを特徴としている。従って、導電性プレート17はアンテナ素子を構成する。回転軸15と導電性プレート17が空間的に容量結合されるとは、所定の周波数下における給電時に、回転軸15と導電性プレート17という二つの導体が、一体のコンデンサのようにふるまうことをいう。また、給電時において回転軸15と導電性プレート17との間でこのような配置関係が成立ならば、非給電時にも回転軸15は導電性プレート17と所定の間隔を隔てて空間的に結合されている、と表現される。

30

40

【0021】

図6は、その時の実験結果であり、横軸が周波数(MHz)、縦軸がVSWR(Voltage Standing Wave Ratio:電圧定在波比)とした。図6において、第1の回路基板12を配置せずに回転軸15と第2の回路基板13だけを配置した場合の特性を とする。また、回転軸15と第2の回路基板13と導電性プレート17を配置した場合の特性を で示している。なお、回転軸15と導電性プレート17は所定の間隔を隔てて容量結合されている。この実験結果から分かるように、本発明のアンテナ構造により広帯域に渡ってVSWR<3を満たすことが可能となる。なお、回転軸15と導電性プレート17を所定の間隔を隔てて容量結合させるのではなく、直線的に接続した場合には、図6における の特性となり、容量結合した場合と比べて、帯域が狭くなること

50

が分かった。

【 0 0 2 2 】

上述したように、第 1 の実施形態の携帯無線機では、回転軸 1 5 を上下筐体を開閉可能とする機能とアンテナエレメントとの機能を共用させ、かつ導電性プレート 1 7 と所定の間隔を隔てて容量結合させた構造を有している。これにより、簡易的な構造で広帯域に渡って良好なアンテナ特性を得ることが可能となる。

【 0 0 2 3 】

なお、導電性プレート 1 7 は導電性の材料であれば、いずれの材料のものを用いても同様の効果が得られる。

【 0 0 2 4 】

なお、導電性プレート 1 7 の形状は、本実施形態のように全面にわたって形成しても良いし、例えばサブ LCD のための部品配置用に中央部に穴を空けた構成でも良い。

【 0 0 2 5 】

なお、導電性プレート 1 7 は第 1 の回路基板 1 2 のグランドと接点を取る構成としても良い。

【 0 0 2 6 】

なお、本実施形態では導電性プレート 1 7 を上ケース 5 の内側に構成したが、導電性プレート 1 7 の配置位置は特に限定されない。

【 0 0 2 7 】

なお、回転軸 1 5 と導電性プレート 1 7 において対向近接している面積や間隔などの物理的な構造条件によって静電容量値を最適化し、それにより広帯域に渡って良好なアンテナ特性を得ることが可能となる。

【 0 0 2 8 】

なお、本発明の携帯無線機において、回転軸 1 5 は導電性のものであれば、本実施形態のような円柱構造でなくても同様の効果が得られる。

【 0 0 2 9 】

上記説明のように、本実施形態の折畳式携帯無線機では、従来の筐体全体をダイポールアンテナとして動作させている構成とは異なり、上筐体のアンテナ素子に給電するためのフレキシブルケーブルなどの給電手段を必要とせずにアンテナを構成することが可能となる。つまり、上下筐体を開閉可能とする導電性の回転軸 1 5 が / 4 系のモノポールアンテナとして動作し、導電性プレート 1 7 と回転軸 1 5 を容量結合させることで、導電性プレート 1 7 と第 2 の回路基板 1 3 のグランドパターンとが / 2 系のダイポールアンテナとして動作する。つまり、これらの相互作用によって広帯域に渡って良好なアンテナ性能が確保される。

【 0 0 3 0 】

この構成により、アンテナ構造をシンプルにすることができ、製造コストおよび実装面積の削減を図られ、小型化、軽量化が可能となる。

【 0 0 3 1 】

(第 2 の実施形態)

図 4 および図 5 は本発明に係る第 2 の実施形態の折畳式携帯無線機を示す背面図および側面図である。図 4 および図 5 において、図 2 および図 3 に示す符号と同一の符号を付するものは同一の構成要素を示しており、その詳細な説明を省略する。

【 0 0 3 2 】

図 4 および図 5 に示す本実施形態の折畳式携帯無線機は、第 1 の筐体 1 と第 2 の筐体 2 とがヒンジ部 3 によって連結されており、回転軸 1 5 によって開閉可能とする構成は第 1 の実施形態の図 2 および図 3 と同様である。回転軸 1 5 は、その一端における一側面が第 2 の回路基板 1 3 の 1 6 に電氣的に接続され、当該一端における他側面が第 1 の回路基板 1 2 上に実装されたコンデンサなどのインピーダンス素子 1 8 を介して導電性プレート 1 7 に容量的に接続されている。このような構造により、導電性プレート 1 7 と回転軸 1 5 とが、給電時に容量結合される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

これにより、第 1 の実施形態と同様に、上下筐体を開閉可能とする導電性の回転軸 1 5 が / 4 系のモノポールアンテナとして動作し、導電性プレート 1 7 と回転軸 1 5 をインピーダンス素子 1 8 によって容量結合させることで、導電性プレート 1 7 と、回転軸 1 5 と、第 2 の回路基板 1 3 のグランドパターンとが / 2 系のダイポールアンテナとして動作する。つまり、これらの相互作用によって広帯域に渡って良好なアンテナ性能が確保される。

【 0 0 3 4 】

(第 3 の実施形態)

図 7 および図 8 は本発明に係る第 3 の実施形態の折畳式携帯無線機を示す背面図および側面図である。図 7 および図 8 において、図 2 および図 3 に示す符号と同一の符号を付するものは同一の構成要素を示しており、その詳細な説明を省略する。

10

【 0 0 3 5 】

図 7 および図 8 に示す本実施形態の折畳式携帯無線機は、第 1 の筐体 1 と第 2 の筐体 2 とがヒンジ部 3 によって連結されており、回転軸 1 5 によって開閉可能とする構成は第 1 の実施形態の図 2 および図 3 と同様である。

【 0 0 3 6 】

本実施形態では、アンテナ素子は、第 1 の回路基板 1 2 のグランドパターンで構成される。回転軸 1 5 は、一端が第 2 の回路基板 1 3 の給電点 1 6 に電氣的に接続されている。そして、第 1 の回路基板 1 2 のグランドパターンが回転軸 1 5 と所定の間隔を隔てて配置

20

【 0 0 3 7 】

なお、アンテナ素子としてのグランドパターンは、第 1 の回路基板 1 2 の表裏どちらの面に形成しても良く、多層基板を用いることによりこの回路基板の内層に形成しても良い。

【 0 0 3 8 】

なお、グランドパターンの構成は回路基板上の全面にわたって形成しても良いし、例えばサブ 1 c d のための部品配置用に中央部に穴を空けた構成でも良い。

【 0 0 3 9 】

これにより、第 1 の実施形態と同様に、上下筐体を開閉可能とする導電性の回転軸 1 5 が / 4 系のモノポールアンテナとして動作し、第 1 の回路基板 1 2 のグランドパターンと回転軸 1 5 が所定の間隔を隔てて配置され容量結合されることによって、第 1 の回路基板 1 2 と、回転軸 1 5 と、第 2 の回路基板 1 3 のグランドパターンとが / 2 系のダイポールアンテナとして動作する。

30

【 0 0 4 0 】

(第 4 の実施形態)

図 9 および図 1 0 は本発明に係る第 4 の実施形態の折畳式携帯無線機を示す背面図および側面図である。図 9 および図 1 0 において、図 2 および図 3 に示す符号と同一の符号を付するものは同一の構成要素を示しており、その詳細な説明を省略する。

【 0 0 4 1 】

図 9 および図 1 0 に示す本実施形態の折畳式携帯無線機は、第 1 の筐体 1 と第 2 の筐体 2 とがヒンジ部 3 によって連結されており、回転軸 1 5 によって開閉可能とする構成は第 1 の実施形態の図 2 および図 3 と同様である。

40

【 0 0 4 2 】

本実施形態では、アンテナ素子は、第 1 の回路基板 1 2 のグランドパターンで構成される。回転軸 1 5 は、その一端における一側面が第 2 の回路基板 1 3 の給電点 1 6 に電氣的に接続され、当該一端における他側面がコンデンサなどのインピーダンス素子 1 8 を介して第 1 の回路基板に容量的に接続されている。

【 0 0 4 3 】

例えば、コンデンサの静電容量値は 0 . 5 p F 程度であり、その値は回転軸 1 5 と第 1

50

の回路基板 1 2 の近接距離など、構造条件により変化し、その値を最適化することで広帯域に渡って良好なアンテナ特性を確保できる。

【 0 0 4 4 】

これにより、第 1 の実施形態と同様に、上下筐体を開閉可能とする導電性の回転軸 1 5 が / 4 系のモノポールアンテナとして動作し、第 1 の回路基板 1 2 のグランドパターンと回転軸 1 5 をインピーダンス素子 1 8 によって容量結合させることで、第 1 の回路基板 1 2 と、回転軸 1 5 と、第 2 の回路基板 1 3 のグランドパターンとが / 2 系のダイポールアンテナとして動作する。

【 0 0 4 5 】

以上、本発明の各種実施形態を説明したが、本発明は前記実施形態において示された事項に限定されず、明細書の記載、並びに周知の技術に基づいて、当業者がその変更・応用することも本発明の予定するところであり、保護を求める範囲に含まれる。

10

【 0 0 4 6 】

本出願は、2004年10月28日出願の日本特許出願（特願2004-314082）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 7 】

本発明は、簡易的な構造で広帯域に渡ってアンテナ性能を確保することができ、2つの筐体を開閉自在に連結して構成した折畳式携帯無線機等に有用である。

【図面の簡単な説明】

20

【 0 0 4 8 】

【図 1】本発明の実施形態に係る折畳式携帯無線機の外觀構成を示す正面図

【図 2】第 1 の実施形態に係る折畳式携帯無線機を開いた状態における要部構成を示す背面図

【図 3】第 1 の実施形態に係る折畳式携帯無線機を開いた状態における要部構成を示す側面図

【図 4】第 2 の実施形態に係る折畳式携帯無線機を開いた状態における要部構成を示す背面図

【図 5】第 2 の実施形態に係る折畳式携帯無線機を開いた状態における要部構成を示す側面図

30

【図 6】本発明の実施形態に係る折畳式携帯無線機の実験結果

【図 7】第 3 の実施形態に係る折畳式携帯無線機を開いた状態における要部構成を示す背面図

【図 8】第 3 の実施形態に係る折畳式携帯無線機を開いた状態における要部構成を示す側面図

【図 9】第 4 の実施形態に係る折畳式携帯無線機を開いた状態における要部構成を示す背面図

【図 10】第 4 の実施形態に係る折畳式携帯無線機を開いた状態における要部構成を示す側面図

【符号の説明】

40

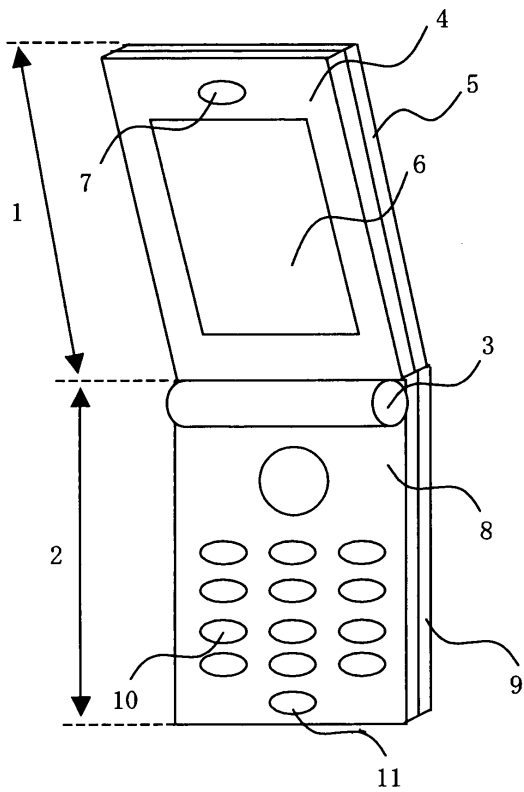
【 0 0 4 9 】

- 1 第 1 の筐体
- 2 第 2 の筐体
- 3 ヒンジ部
- 4 上カバー
- 5 上ケース
- 6 表示部
- 7 レシーバ
- 8 下カバー
- 9 下ケース

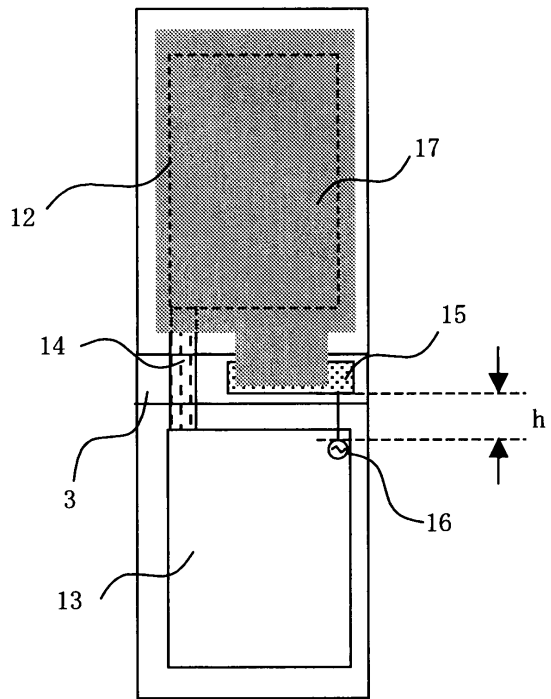
50

- 10 操作部
- 11 マイク
- 12 第1の回路基板
- 13 第2の回路基板
- 14 接続線
- 15 回転軸
- 16 給電点
- 17 導電性プレート
- 18 インピーダンス素子

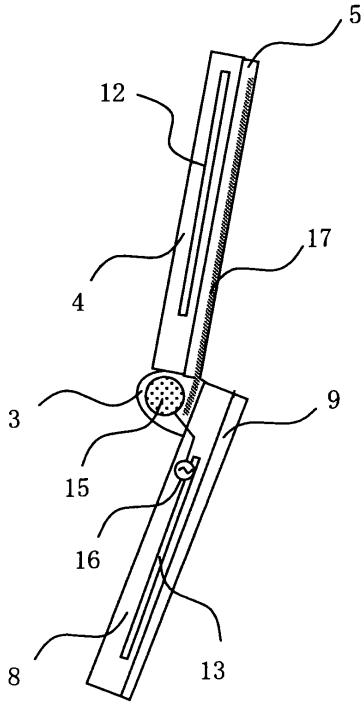
【図1】



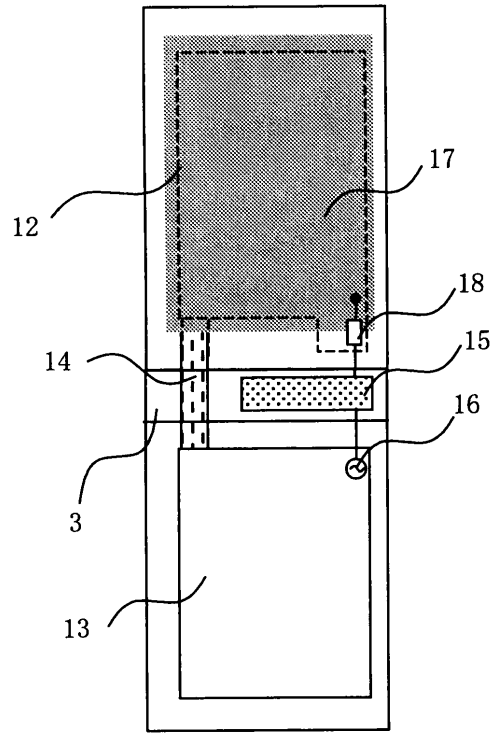
【図2】



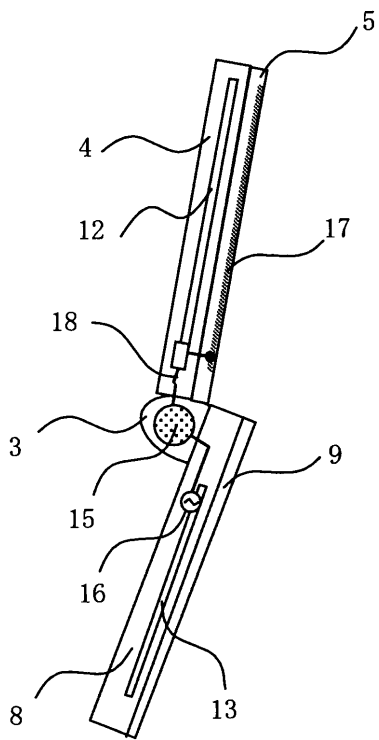
【図3】



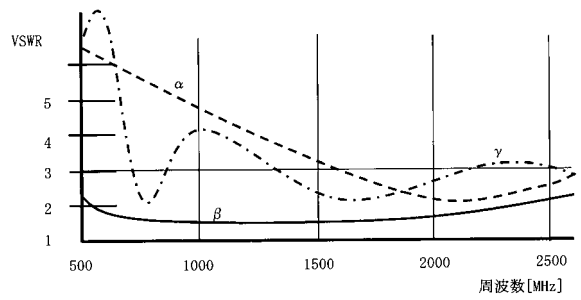
【図4】



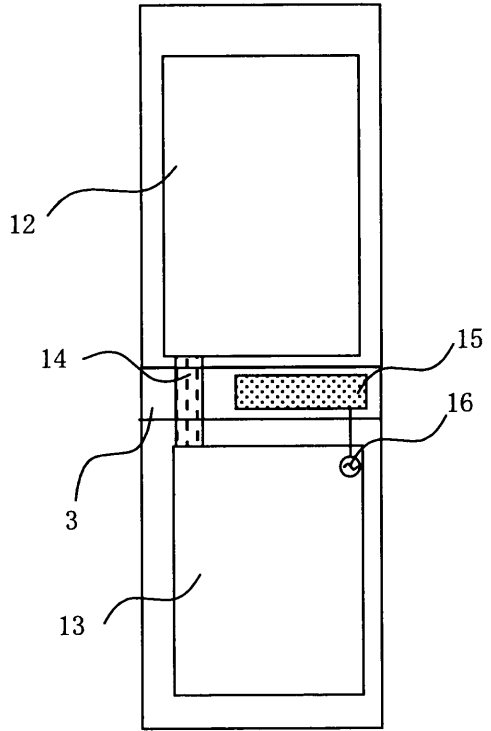
【図5】



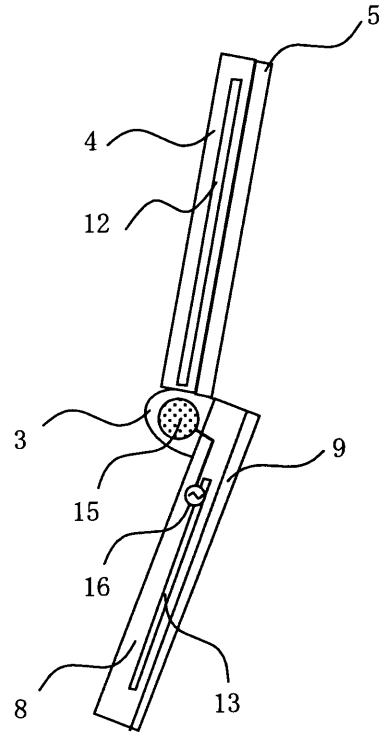
【図6】



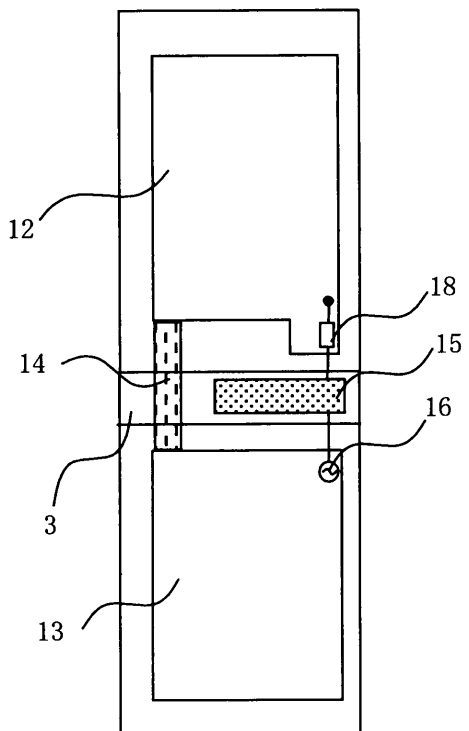
【図7】



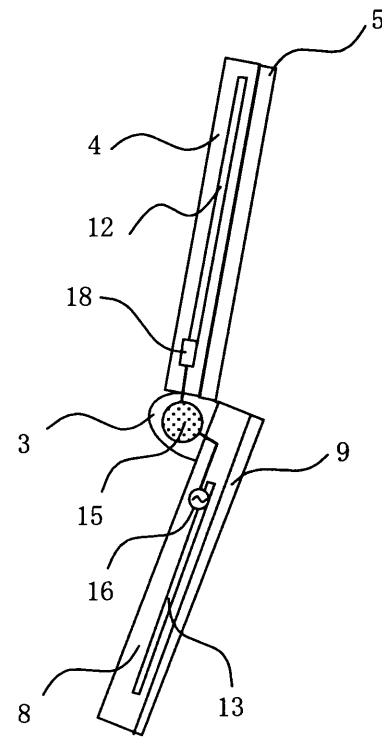
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (72)発明者 中西 英夫
神奈川県横浜市都筑区佐江戸町600番地 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社
内
- (72)発明者 小林 正夫
神奈川県横浜市都筑区佐江戸町600番地 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社
内
- (72)発明者 菊地 正憲
神奈川県横浜市都筑区佐江戸町600番地 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社
内

審査官 佐藤 当秀

- (56)参考文献 特開2003-264414(JP,A)
特開2004-229048(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 1/24
H01Q 9/04
H04M 1/02