

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5082136号
(P5082136)

(45) 発行日 平成24年11月28日(2012.11.28)

(24) 登録日 平成24年9月14日(2012.9.14)

(51) Int.Cl.		F I	
H O 4 B	1/38	(2006.01)	H O 4 B 1/38
H O 1 Q	1/24	(2006.01)	H O 1 Q 1/24 Z
H O 4 M	1/02	(2006.01)	H O 4 M 1/02 C

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2007-300995 (P2007-300995)	(73) 特許権者	310006855
(22) 出願日	平成19年11月20日(2007.11.20)		N E Cカシオモバイルコミュニケーションズ株式会社
(65) 公開番号	特開2009-130468 (P2009-130468A)		神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
(43) 公開日	平成21年6月11日(2009.6.11)	(74) 代理人	100095407
審査請求日	平成22年4月9日(2010.4.9)		弁理士 木村 満
		(72) 発明者	榎嶋 了一
			東京都東大和市桜が丘2丁目229番地の1 株式会社カシオ日立モバイルコミュニケーションズ内
		審査官	大濱 宏之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アンテナを収容する第1の筐体と、前記第1の筐体と少なくとも開閉可能に連結される第2の筐体と、を有する無線通信装置において、

前記第1の筐体と前記第2の筐体とを開閉可能に連結するために前記第2の筐体に構成された非導電性の連結部材と、

前記第1の筐体に配置され、少なくとも前記アンテナと電氣的に導通する第1の導電部材と、

少なくとも前記アンテナと電氣的に導通する導電性の部材であって、前記第1の導電部材と導通するように前記第1の筐体に配置される、もしくは、前記第1の導電部材によって構成された、第1の容量結合部材と、

前記第2の筐体に配置され、前記第1の筐体からの配線が接地する第2の導電部材と、

前記第2の導電部材と導通するように前記非導電性の連結部材内に配置され、前記第1の容量結合部材と容量結合する導電性の第2の容量結合部材と、

を備え、

前記第1の導電部材および前記第2の導電部材の双方は、それぞれ前記第1の筐体および前記第2の筐体を補強するために該第1の筐体および該第2の筐体の内部に配置された補強用の板によって構成され、

前記第1の容量結合部材と前記第2の容量結合部材とは、少なくとも前記第1の筐体と前記第2の筐体とが開状態のときに、互いに対向するように配置される、

10

20

ことを特徴とする無線通信装置。

【請求項 2】

前記非導電性の連結部材は、前記第 2 の導電部材と電氣的に絶縁されるよう前記第 2 の筐体に構成される、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 3】

前記第 2 の容量結合部材は、当該第 2 の容量結合部材の長手方向が、前記非導電性の連結部材の長手方向と平行するように、該非導電性の連結部材内に配置される、

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の無線通信装置。

【請求項 4】

前記第 1 の導電部材および前記第 2 の導電部材は、前記第 1 の筐体と前記第 2 の筐体とが閉状態のときに、互いに対向するように配置される、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

【請求項 5】

前記第 1 の容量結合部材は、前記第 1 の筐体の一端側に配置され、

前記アンテナは前記第 1 の筐体の他端側に配置される、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

【請求項 6】

前記無線通信装置は、折り畳み式の移動体通信端末である、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信装置に関し、特に、折り畳み式の移動体通信端末に好適な無線通信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話などの移動体通信端末では、ヒンジによって連結された開閉可能な 2 つの筐体をもつ、いわゆる折り畳み式が主流となっている。このような移動体通信端末においては、小型・薄型化の需要やデザイン上の要請などにより、アンテナが小型化となる傾向がある。

【0003】

ここで、アンテナのサイズはアンテナ性能の良否に影響するので、アンテナの小型化はアンテナ性能の低下をもたらしてしまう。このような不都合を解消するため、折り畳み式の移動体通信端末の場合では、金属などの導電性素材のヒンジを用いて筐体間を電氣的に導通させることで、アンテナ性能の向上を図っている（例えば、特許文献 1）。

【特許文献 1】特開 2005 - 236396 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このような構造の移動体通信端末の場合、導電性ヒンジが大きい程、筐体間の導通性が高まりアンテナ性能が向上することになるが、近時の移動体通信端末では、小型・軽量化や高いデザイン性が強く求められる傾向にあるので、ヒンジにも樹脂などの非導電性素材が用いられることが多い。

【0005】

また、いわゆる 2 軸ヒンジを用いることで、開閉方向以外に筐体を回転させることのできる移動体通信端末も一般的となっており、このような 2 軸ヒンジの場合、ヒンジの構造を小型化しなければ実装することが難しい。

【0006】

このように、移動体通信端末においてはヒンジの小型・軽量化が求められる傾向にある

10

20

30

40

50

ため、金属製の大型ヒンジを採用することが困難となっている。よって、小型ヒンジや非導電性ヒンジを採用した場合であっても十分なアンテナ性能を得ることのできる手法の確立が望まれている。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記実状に鑑みてなされたものであり、アンテナ性能を維持しつつ無線通信装置の小型化を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するため、本発明にかかる無線通信装置は、

アンテナを収容する第1の筐体と、前記第1の筐体と少なくとも開閉可能に連結される第2の筐体と、を有する無線通信装置において、

10

前記第1の筐体と前記第2の筐体とを開閉可能に連結するために前記第2の筐体に構成された非導電性の連結部材と、

前記第1の筐体に配置され、少なくとも前記アンテナと電氣的に導通する第1の導電部材と、

少なくとも前記アンテナと電氣的に導通する導電性の部材であって、前記第1の導電部材と導通するように前記第1の筐体に配置される、もしくは、前記第1の導電部材によって構成された、第1の容量結合部材と、

前記第2の筐体に配置され、前記第1の筐体からの配線が接地する第2の導電部材と、

前記第2の導電部材と導通するように前記非導電性の連結部材内に配置され、前記第1の容量結合部材と容量結合する導電性の第2の容量結合部材と、

20

を備え、

前記第1の導電部材および前記第2の導電部材の双方は、それぞれ前記第1の筐体および前記第2の筐体を補強するために該第1の筐体および該第2の筐体の内部に配置された補強用の板によって構成され、

前記第1の容量結合部材と前記第2の容量結合部材とは、少なくとも前記第1の筐体と前記第2の筐体とが開状態のときに、互いに対向するように配置される、

ことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

上記無線通信装置において、

30

前記非導電性の連結部材は、前記第2の導電部材と電氣的に絶縁されるよう前記第2の筐体に構成されることが望ましい。

【 0 0 1 0 】

上記無線通信装置において、

前記第2の容量結合部材は、当該第2の容量結合部材の長手方向が、前記非導電性の連結部材の長手方向と平行するように、該非導電性の連結部材内に配置されていることが望ましい。

【 0 0 1 1 】

上記無線通信装置において、

前記第1の導電部材および前記第2の導電部材は、前記第1の筐体と前記第2の筐体とが開状態のときに、互いに対向するように配置されることが望ましい。

40

【 0 0 1 3 】

上記無線通信装置において、

前記第1の容量結合部材は、前記第1の筐体の一端側に配置され、

前記アンテナは前記第1の筐体の他端側に配置されることが望ましい。

【 0 0 1 4 】

前記無線通信装置は、折り畳み式の移動体通信端末であることが望ましい。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、アンテナ性能を維持しつつ無線通信装置の小型化を図ることができる

50

。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照して本発明にかかる実施形態を説明する。

【0017】

(実施形態1)

まず、本発明が適用される移動体通信端末について説明する。本発明が適用される移動体通信端末は、例えば、図1に示すような折り畳み式の移動体通信端末1である。つまり、移動体通信端末1は、操作部150を主要構成として有する操作側筐体100(第1の筐体)と、表示部230を主要構成として有する表示側筐体200(第2の筐体)とがヒンジ部300によって連結された構成である。

10

【0018】

ここで、図1は、このような折り畳み式の移動体通信端末1が開いた状態(以下、「開状態」とする)を示しており、図1(a)が、開状態の移動体通信端末1の主面(正面)を示し、図1(b)が、開状態の移動体通信端末1の側面を示している。

【0019】

一方、図2は、このような折り畳み式の移動体通信端末1を閉じた状態(以下、「閉状態」とする)を示しており、図2(a)が、閉状態の移動体通信端末1における表示側筐体200の正面を示し、図2(b)が、閉状態の移動体通信端末1の側面を示している。

【0020】

20

このような移動体通信端末1の筐体構成と内部構造を、図3を参照して説明する。図3は、図2に示すような閉状態における移動体通信端末1の内部構造を示すための分解斜視図である。ここでは、移動体通信端末1の主要構造部である操作側筐体100、表示側筐体200、ヒンジ部300のそれぞれについて、その構造と内部構成を説明する。

【0021】

まず、操作側筐体100について説明する。図3に示すように、操作側筐体100は、操作側ケース110、操作側カバー120、などから構成され、メイン基板130、アンテナ140、操作部150、バッテリー160、などを内部構成として包含する。

【0022】

操作側ケース110は、操作側筐体100の主要部分を構成し、例えば、樹脂などの素材によって、操作側筐体100内に包含される構成が取り付け可能な形状となるよう形成されている。この場合、図3に示すように、例えば、上下に分割された部材によって構成され、上下部材の中に包含されるようメイン基板130やアンテナ140などが組み付けられるものとする。

30

【0023】

操作側カバー120は、操作側ケース110に組み付けられることで操作側筐体100の外周部分を構成する部材であり、例えば、樹脂などによって形成される。

【0024】

メイン基板130は、移動体通信端末1の電子処理動作をおこなうための回路やLSI、プロセッサ、メモリ、電源回路などといった電子部品や配線などが実装された基板であり、メイン基板130全体としての動作によって、例えば、無線通信や入出力動作、各部への電力供給、などといった、移動体通信端末1における電氣的動作や電子的処理に必要な動作が実現される。ここで、移動体通信端末1の各部への電力供給動作をおこなうため、メイン基板130には、GND出力をおこなうGND部を有しているものとする。

40

【0025】

アンテナ140は、移動体通信端末1が採用する無線通信方式に応じたアンテナ素子などから構成され、本実施形態では、図3に示すように、操作側ケース110(操作側筐体100)の下端部付近に取り付けられる。つまり、本実施形態では、操作側筐体100(第1の筐体)にアンテナ140が収容される。

【0026】

50

操作部 150 は、操作ボタンやキーなどが配置されたキーパッド、キーパッドの操作に応じた入力信号を生成してメイン基板 130 に入力する入力回路などから構成され、操作側ケース 110 に取り付けられることで、移動体通信端末 1 における入力操作を可能とする。

【0027】

バッテリー 160 は、移動体通信端末 1 の電氣的動作に必要な電力を給電するバッテリーであり、操作側ケース 110 内に着脱可能に取り付けられる。

【0028】

ここで、操作側ケース 110 には、図 3 に示すような第 1 の補強板 10 が組み付けられている。この第 1 の補強板 10 は、操作側ケース 110 の剛性を補強することを主目的として取り付けられているものである。樹脂などで形成された操作側ケース 110 の剛性を確保するため、第 1 の補強板 10 は金属製であることが望ましい。この場合、移動体通信端末 1 のアンテナ性能の向上にも寄与させるために、例えば、ステンレス鋼 (SUS) などといった導電性の素材であることが望ましい。本実施形態においては、このような導電性素材によって形成された第 1 の補強板 10 (第 1 の導電部材) が操作側ケース 110 に取り付けられているものとする。

【0029】

また、操作側ケース 110 には、図 3 に示すように、ヒンジ部 300 を回転可能に保持するためのヒンジ軸受部 111 が形成されている。このヒンジ軸受部 111 は、図示するように、操作側筐体 100 と表示側筐体 200 とが開閉する際の回転軸となる同軸上で一対となるよう形成され、ヒンジ部 300 の開閉回転軸となる部分を回転可能に保持する。本実施形態では、図 1 (a) に示した、開状態の移動体通信端末 1 の主面に向かって、左側に形成されているヒンジ軸受部 111 をヒンジ軸受部 111 L、右側に形成されているヒンジ軸受部 111 をヒンジ軸受部 111 R とする。

【0030】

次に、表示側筐体 200 について説明する。図 3 に示すように、表示側筐体 200 は、表示側ケース 210、表示側カバー 220、などから構成され、表示部 230 などを内部構成として包含する。

【0031】

表示側ケース 210 は、表示側筐体 200 の主要部分を構成し、例えば、樹脂などの素材によって、表示側筐体 200 内に包含される構成が取り付け可能な形状となるよう形成されている。

【0032】

表示側カバー 220 は、表示側ケース 210 に組み付けられることで表示側筐体 200 の外面部分を構成する部材であり、例えば、樹脂などによって形成される。

【0033】

表示部 230 は、例えば、液晶表示装置や EL 表示装置などといった表示パネルや、表示パネルを駆動するための駆動回路などから構成され、表示側ケース 210 に組み付けられる。

【0034】

ここで、表示側ケース 210 には、図 3 に示すような第 2 の補強板 20 が組み付けられている。この第 2 の補強板 20 は、上述した第 1 の補強板 10 と同様、表示側ケース 210 の剛性を補強することを主目的として取り付けられているものである。よって、第 2 の補強板 20 も金属製であることが望ましく、さらには、例えば、ステンレス鋼 (SUS) などといった導電性の素材であることが望ましい。本実施形態においては、このような導電性素材によって形成された第 2 の補強板 20 (第 2 の導電部材) が表示側ケース 210 に取り付けられているものとする。

【0035】

次にヒンジ部 300 について説明する。図 3 に示すように、ヒンジ部 300 は、ヒンジ機構部 310、ヒンジカバー 320、などから構成される。

【 0 0 3 6 】

ヒンジ機構部 3 1 0 は、操作側筐体 1 0 0 と表示側筐体 2 0 0 とを、少なくとも開閉可能に連結するヒンジ部材である。

【 0 0 3 7 】

ヒンジカバー 3 2 0 は、例えば、操作側筐体 1 0 0 の操作側カバー 1 2 0 や表示側筐体 2 0 0 の表示側カバー 2 2 0 などと同様の素材（例えば、樹脂）などで形成され、ヒンジ機構部 3 1 0 を収容することで、ヒンジ部 3 0 0 の外面を構成する。

【 0 0 3 8 】

ここで、ヒンジ機構部 3 1 0 の構造を、図 4 (a) を参照して説明する。本実施形態にかかるヒンジ部 3 0 0 は、操作側筐体 1 0 0 と表示側筐体 2 0 0 とを開閉可能に連結するとともに、一方の筐体である表示側筐体 2 0 0 を回転可能に保持する、いわゆる 2 軸ヒンジであるものとする。このような 2 軸ヒンジにおけるヒンジ機構部 3 1 0 の構造を図 4 (a) に示す。

10

【 0 0 3 9 】

図示するように、本実施形態にかかるヒンジ機構部 3 1 0 は、開閉軸部材 3 1 1、第 1 の回転用部材 3 1 2、第 2 の回転用部材 3 1 3、などから構成される。

【 0 0 4 0 】

開閉軸部材 3 1 1 は、図 4 (a) に示すように、一对の略円筒形の形状を有する部材であり、ヒンジカバー 3 2 0 に固定されるとともに、それぞれが、図 3 に示したヒンジ軸受部 1 1 1 に回転可能に保持されることで、操作側筐体 1 0 0 と表示側筐体 2 0 0 とを開閉する際の回転軸として機能する。ここで、ヒンジ軸受部 1 1 1 L に保持される側の開閉軸部材 3 1 1 を開閉軸部材 3 1 1 L、ヒンジ軸受部 1 1 1 R に保持される側の開閉軸部材 3 1 1 を開閉軸部材 3 1 1 R とする。

20

【 0 0 4 1 】

第 1 の回転用部材 3 1 2 および第 2 の回転用部材 3 1 3 は、表示側筐体 2 0 0 を回転可能に保持するための部材であり、例えば、第 1 の回転用部材 3 1 2 の中心位置に円筒形状の凸部が形成され、第 2 の回転用部材 3 1 3 の中心位置に当該凸部を回転可能に保持する凹部が形成され、凸部と凹部とが係合するよう、第 1 の回転用部材 3 1 2 と第 2 の回転用部材 3 1 3 が連結される。そして、第 1 の回転用部材 3 1 2 がヒンジカバー 3 2 0 に固定され、第 2 の回転用部材 3 1 3 が表示側筐体 2 0 0 に固定されることで、ヒンジ部 3 0 0 は表示側筐体 2 0 0 を回転可能に保持する。

30

【 0 0 4 2 】

すなわち、このような構造のヒンジ機構部 3 1 0 を含むヒンジ部 3 0 0 により、移動体通信端末 1 では、図 4 (b) に示すように、X 軸を回転軸とした表示側筐体 2 0 0 の回転によって操作側筐体 1 0 0 と表示側筐体 2 0 0 とが開閉し、Z 軸を回転軸とした表示側筐体 2 0 0 の回転によって表示側筐体 2 0 0 の反転などをおこなうことができる。

【 0 0 4 3 】

このような構造のヒンジ部 3 0 0 で操作側筐体 1 0 0 と表示側筐体 2 0 0 とが連結されている場合、操作側筐体 1 0 0 と表示側筐体 2 0 0 との間の配線となる筐体間配線 4 1 0 は、図 4 (a) に示すように、一方の開閉軸部材 3 1 1 L と第 1 の回転用部材 3 1 2 および第 2 の回転用部材 3 1 3 の中心部を貫通して配される。

40

【 0 0 4 4 】

ここで、開閉軸部材 3 1 1 L と第 1 の回転用部材 3 1 2 および第 2 の回転用部材 3 1 3 はそれぞれ回転動作をおこなうものであるため、筐体間配線 4 1 0 には一定の柔軟性が要求される。このため、筐体間配線 4 1 0 は、例えば、同軸細線やフレキシブルケーブル（いわゆる「フレキ」）などから構成され、表示側筐体 2 0 0 側に包含されている電子部品等と操作側筐体 1 0 0 側のメイン基板 1 3 0 との間の信号伝達や表示側筐体 2 0 0 側の電子部品等への電力供給などに必要な GND 配線を含む各種配線を含んでいる。また、筐体間配線 4 1 0 の端部には、所定のコネクタ 4 1 1 が取り付けられ、操作側筐体 1 0 0 側にある対応するコネクタ（不図示）と接続される。

50

【 0 0 4 5 】

以上のような構成の移動体通信端末 1 全体の配線構成を、図 5 を参照して説明する。図 5 は、移動体通信端末 1 内部における配線構成を示すため、操作側ケース 1 1 0 と表示側ケース 2 1 0 とがヒンジ部 3 0 0 によって連結されている状態を示すとともに、移動体通信端末 1 全体での電気信号の流れに関連する構成のみを示したものである。つまり、図 1 (a) に示した状態から、操作部 1 5 0 と表示部 2 3 0 を除外した状態を示しており、この状態で視認できる部分を実線で示し、内部にあって視認できない部分を破線で示している。

【 0 0 4 6 】

図示するように、操作側ケース 1 1 0 には導電性の第 1 の補強板 1 0 が配置されており、その下にメイン基板 1 3 0 が位置している。本実施形態では、例えば、金属製ネジなどによってメイン基板 1 3 0 の G N D 部を第 1 の補強板 1 0 に固定することなどによって、メイン基板 1 3 0 の G N D 部と第 1 の補強板 1 0 とが電氣的に導通しているものとする。

10

【 0 0 4 7 】

このようなメイン基板 1 3 0 から筐体間配線 4 1 0 が導出されており、一方のヒンジ軸受部 1 1 1 L と閉閉軸部材 3 1 1 L (不図示) の回転軸中心と、第 1 の回転用部材 3 1 2 と第 2 の回転用部材 3 1 3 の回転軸中心を通して操作側ケース 1 1 0 内に到達する。そして、筐体間配線 4 1 0 の G N D 配線が表示側ケース 2 1 0 に配置されている導電性の第 2 の補強板 2 0 と接地 (G N D) するように、コネクタ 4 1 1 が表示側ケース 2 1 0 内のコネクタ (不図示) に接続されているものとする。

20

【 0 0 4 8 】

一方、操作側ケース 1 1 0 においては、その下端部付近にアンテナ 1 4 0 が配置されており、このアンテナ 1 4 0 の制御や給電のためのアンテナ配線 4 2 0 によって、メイン基板 1 3 0 とアンテナ 1 4 0 とが接続されている。この場合において、アンテナ配線 4 2 0 は、メイン基板 1 3 0 の G N D 部とアンテナ 1 4 0 とを接続するとともに、導電性の第 1 の補強板 1 0 に接地 (G N D) するよう配線されているものとする。

【 0 0 4 9 】

このような筐体間配線 4 1 0 とアンテナ配線 4 2 0 の結線により、アンテナ 1 4 0 、第 1 の補強板 1 0 、メイン基板 1 3 0 の G N D 部、第 2 の補強板 2 0 がそれぞれ導通していることになる。

30

【 0 0 5 0 】

この場合のアンテナ性能を、図 6 を参照して説明する。まず、移動体通信端末 1 が閉状態の時のアンテナ性能について、図 6 (a) を参照して説明する。

【 0 0 5 1 】

図 6 (a) は、移動体通信端末 1 が閉状態の時ににおける、内部の導電性部材を模式的に示した図である。図示するように、移動体通信端末 1 を閉状態にすると、第 1 の補強板 1 0 と第 2 の補強板 2 0 とが対向する。ここで、アンテナ 1 4 0 によって励起された電流は、アンテナ配線 4 2 0 、第 1 の補強板 1 0 、筐体間配線 4 1 0 を介して第 2 の補強板 2 0 に流れる。この場合において、導電性の第 1 の補強板 1 0 と第 2 の補強板 2 0 とが対向しているので比較的大きなコンデンサが形成される。これにより、第 1 の補強板 1 0 と第 2 の補強板 2 0 との間に比較的大きな容量結合が形成され、操作側筐体 1 0 0 と表示側筐体 2 0 0 との間の高い容量性 (C 性) によって、アンテナ 1 4 0 からの励起電流が効率的に表示側筐体 2 0 0 側に流れることになる。この結果、移動体通信端末 1 全体がアンテナとして機能することになり、閉状態の場合ではアンテナ性能が向上する。

40

【 0 0 5 2 】

しかしながら、このような移動体通信端末 1 を開状態とした場合、図 6 (b) に示すように、アンテナ 1 4 0 からの励起電流が表示側筐体 2 0 0 側に流れる経路は筐体間配線 4 1 0 のみとなる。ここで、筐体間配線 4 1 0 を構成している同軸細線やフレキシブルケーブルは、高い誘導性 (L 性) を持つため抵抗が大きい。このため、反射損や熱損失などによるロスが大きく、アンテナ 1 4 0 の励起された電流は大きく減衰して表示側筐体 2 0 0

50

側に流れることになる。この場合、移動体通信端末 1 全体をアンテナとして効果的に機能させることができない。よって、移動体通信端末 1 を開状態とした場合には、アンテナ性能が低下してしまうことになる。

【0053】

従来の折り畳み式移動体通信端末で採用されていた大型の金属製ヒンジであれば、図 6 (c) に示すように、ヒンジ自体に高い導電性があるため、操作側筐体にあるアンテナからの励起電流が表示側筐体に効率的に流れるので、開状態であってもアンテナ性能を向上させることができたが、小型化、薄型化、軽量化、デザイン性、などの要請から、大型の金属製ヒンジを採用することは困難である。

【0054】

このような折り畳み式の移動体通信端末におけるアンテナ性能の問題を解消するため、本発明を移動体通信端末 1 に適用した場合の例を以下に説明する。

【0055】

開状態時のアンテナ性能を向上させるために本発明を適用した移動体通信端末 1 の一例を、図 7 を参照して説明する。

【0056】

本実施形態にかかる移動体通信端末 1 では、図 7 (a) に示すように、操作側ケース 110 と表示側ケース 210 のそれぞれに、第 1 の容量結合部材 510 と第 2 の容量結合部材 520 を構成する。

【0057】

第 1 の容量結合部材 510 と第 2 の容量結合部材 520 は、いずれも導電性素材（例えば、ステンレス鋼（SUS））によって形成されているものであり、第 1 の補強板 10 および第 2 の補強板 20 のそれぞれと導通するよう各ケース（110、210）内に取り付けられる。この場合、例えば、金属製ネジなどを用いて、第 1 の容量結合部材 510 を第 1 の補強板 10 に固定し、第 2 の容量結合部材 520 を第 2 の補強板 20 に固定する。

【0058】

また、図 7 (a) に示すように、各補強板（10、20）に固定された容量結合部材（510、520）のそれぞれはヒンジ部 300 の方向に延伸し、例えば、延伸した端部において L 字状に曲折した形状を有する。そして、曲折した面同士が対向するように、容量結合部材（510、520）が各ケース（110、210）に取り付けられる。

【0059】

このように取り付けられた容量結合部材（510、520）の位置関係を、図 7 (b) および図 7 (c) を参照して説明する。図 7 (b) は、開状態の移動体通信端末 1 を正面から見た場合における容量結合部材（510、520）の取り付け位置を模式的に示す図であり、図 7 (c) は、当該移動体通信端末 1 を側面から見た場合における容量結合部材（510、520）の取り付け位置を模式的に示す図である。

【0060】

図示するように、各ケース（110、210）内で補強板（10、20）と導通するよう取り付けられた容量結合部材（510、520）は、面状となっている部分同士が略平行に対向する位置に取り付けられている。

【0061】

このような容量結合部材（510、520）を構成した場合における移動体通信端末 1 のアンテナ励起電流に関する等価回路図を図 8 に示す。図示するように、上述した容量結合部材（510、520）を構成した場合、第 1 の補強板 10（第 1 の導電部材）を介してアンテナ 140 と導通している第 1 の容量結合部材 510 と、表示側筐体 200 側の第 2 の補強板 20（第 2 の導電部材）に導通している第 2 の容量結合部材 520 とが対向しているので、容量結合部材（510、520）によってコンデンサが形成される。つまり、第 1 の容量結合部材 510 と第 2 の容量結合部材 520 が容量結合される。このため、操作側筐体 100（第 1 の筐体）側のアンテナ 140 で励起された電流（図中の矢印）は、筐体間配線 410 だけでなく、容量結合部材（510、520）の容量結合によっても

10

20

30

40

50

表示側筐体 200 (第2の筐体)側に流れる。この結果、アンテナ140で励起された電流が、効率的に表示側筐体200側に流れることになる。

【0062】

つまり、大型の金属製ヒンジを用いない場合であっても、開状態時にアンテナ励起電流が効率的に筐体全体に流れるので、開状態におけるアンテナ性能が向上する。

【0063】

さらに、容量結合部材(510、520)によるコンデンサが追加されたことによる容量性(C性)によって、筐体間配線410の誘導性(L性)が打ち消される。より詳細には、筐体間配線410を構成している同軸細線やフレキシブルケーブルにおける反射損が減少するので、筐体間配線410のみで導通させていた場合よりも、筐体間配線410での減衰が緩和され、より効率的に電流が表示側筐体200側に流れることになる。

10

【0064】

出願人は、本発明の適用によって容量結合を発生させた場合と、容量結合を発生させない場合とでVSWR(Voltage Standing Wave Ratio: 電圧定在波比)を比較する実験をおこなった。この実験結果を図9に示す。図9は、出願人がおこなった実験結果に基づくVSWRを示すグラフであり、本発明を適用して容量結合を発生させた場合のVSWRを実線で示し、容量結合を発生させない場合のVSWRを破線で示している。図示するように、容量結合を発生させることによってVSWRが改善する。つまり、筐体間配線410の誘導性(L性)によって流れにくかったアンテナ励起電流が容量結合によって流れやすくなることにより、図9に示すように、特に、低域側の帯域(824~925MHzの帯域)でのVSWRが改善する。VSWRはアンテナ性能の指標の1つであるので、本発明の適用によって低域側の帯域におけるアンテナ性能が改善したことになる。移動体通信端末においては、回折性のある低域側帯域(例えば、800MHz帯)の利用が好適とされており、このような帯域でのアンテナ性能の向上をもたらす本発明は、移動体通信端末に特に好適である。

20

【0065】

以上説明したように、操作側筐体100と表示側筐体200のそれぞれに導電性の第1の補強板10と第2の補強板20とを備えている折り畳み式の移動体通信端末1において、上述したような容量結合部材(510、520)を、それぞれの面状部分が対向し、かつ、アンテナ140と導通している各補強板(10、20)に導通するように追加することで、開状態におけるアンテナ性能を容易に向上させることができる。

30

【0066】

(実施形態2)

上記実施形態1では、2軸ヒンジとして機能するヒンジ部300が用いられた移動体通信端末1に本発明を適用した場合を示したが、その他のヒンジ構造であっても、本発明を適用してアンテナ性能の向上を図ることができる。

【0067】

本実施形態では、図6(c)に示したような、従来の大型金属製ヒンジによって開閉する折り畳み式移動体通信端末において、本発明の適用によりヒンジの小型化を実現する例を説明する。

40

【0068】

本実施形態にかかる移動体通信端末2を、図10を参照して説明する。ここで、上記実施形態1で例示した移動体通信端末1の構成と概念上同じ作用を発揮する構成には同一の参照符号を付すこととする。

【0069】

図10(a)は、本実施形態にかかる移動体通信端末2が開状態のときの正面図である。実施形態1の移動体通信端末1と同様、操作側筐体100(第1の筐体)と表示側筐体200(第2の筐体)とからなる折り畳み式の移動体通信端末であるが、ヒンジ部分が表示側筐体200と一体になっている点が移動体通信端末1と異なる。

【0070】

50

ここで、操作側筐体 100 と表示側筐体 200 とを分離させた状態を示す図 10 (b) を参照して、移動体通信端末 2 のヒンジ部分を説明する。図示するように、移動体通信端末 2 では、表示側筐体 200 の下端部にヒンジ機構部 310 が内蔵された構成となる。

【0071】

本実施形態にかかるヒンジ機構部 310 は、例えば、金属（例えば、マグネシウム合金など）などの導電性素材によって形成されており、操作側筐体 100 側のヒンジ軸受部 111 に回転可能に支持される一対の開閉軸部材 311 を有する。このような構造により、操作側筐体 100 と表示側筐体 200 とが開閉可能に連結される。すなわち、本実施形態にかかるヒンジ機構部 310 は 1 軸ヒンジである。また、一方の開閉軸部材 311 L とヒンジ機構部 310 の内部には、図 10 (b) にて破線で示すような、筐体間配線 410 を表示側筐体 200 側に導入させるための管状部が形成されている。

10

【0072】

このようなヒンジ構造以外は、操作側筐体 100 および表示側筐体 200 の内部構造は図 5 に示したものと同様であるが、表示側筐体 200 の表示側ケース 210 に取り付けられている導電性の第 2 の補強板 20 は、上述した金属製ヒンジであるヒンジ機構部 310 と電気的に導通するよう構成されるものとする。この場合、例えば、第 2 の補強板 20 の形状や位置を、第 2 の補強板 20 の一部がヒンジ機構部 310 と接することができるものにしたり、第 2 の補強板 20 とヒンジ機構部 310 とを導電性の部材などで接続したりするなどして、第 2 の補強板 20 とヒンジ機構部 310 とを電気的に導通させる。

【0073】

20

このようなヒンジを有する移動体通信端末 2 において、アンテナ 140 での励起電流を表示側筐体 200 側に効率的に流すために、実施形態 1 で示したような容量結合を生じさせる。この場合、表示側筐体 200 内の第 2 の補強板 20 に導電性のヒンジ機構部 310 が導通しているので、ヒンジ機構部 310 と容量結合するような容量結合部材を操作側筐体 100 側に構成すればよい。

【0074】

このような容量結合部材の例を図 11 に示す。図 11 は、開状態の移動体通信端末 2 における電気信号の流れに関わる構成を示した図である。上記実施形態 1 と同様、アンテナ配線 420 によってアンテナ 140 と第 1 の補強板 10 とが導通しているとともに、第 1 の補強板 10 とメイン基板 130 の GND 部とが導通しているものとする。また、メイン基板 130 から導出された筐体間配線 410 は、ヒンジ軸受部 111 L、開閉軸部材 311 L、ヒンジ機構部 310 から表示側筐体 200 内に導入され、第 2 の補強板 20 で接地 (GND) しているものとする。

30

【0075】

このような場合、操作側筐体 100 を構成する操作側ケース 110 内に、図 11 に示すような第 1 の容量結合部材 510 を構成する。この第 1 の容量結合部材 510 は、例えば、銅箔などの導電性素材によって形成され、操作側筐体 100 と表示側筐体 200 とが接続されたときに、ヒンジ機構部 310 と近接する位置に配置される。この場合において、ヒンジ機構部 310 の長手方向と第 1 の容量結合部材 510 の長手方向とが平行するよう配置されるとともに、例えば、図示するような T 字状に形成することで、操作側筐体 100 内の第 1 の補強板 10 と導通する構成とする。なお、第 1 の補強板 10 と導通するのであれば、第 1 の容量結合部材 510 の形状は任意である。

40

【0076】

このような第 1 の容量結合部材 510 位置を、図 12 を参照してさらに説明する。図 12 は、第 1 の容量結合部材 510 を構成した移動体通信端末 2 を側面から見た場合の内部を簡略的に示した模式図である。図示するように、移動体通信端末 2 が開状態のとき、金属製のヒンジ機構部 310 と近接する位置に第 1 の容量結合部材 510 が配置される。

【0077】

この場合における移動体通信端末 2 のアンテナ励起電流に関する等価回路図を図 13 に示す。図示するように、上述した第 1 の容量結合部材 510 を構成した場合、アンテナ 1

50

40と導通している第1の容量結合部材510と、第2の補強板20(第2の導電部材)と導通している導電性のヒンジ機構部310とが対向するので、第1の容量結合部材510とヒンジ機構部310によってコンデンサが形成される。つまり、ヒンジ機構部310と第1の容量結合部材510が容量結合される。この場合、ヒンジ機構部310は、第1の容量結合部材510と容量結合する容量結合部材(第2の容量結合部材)として機能することになる。これにより、操作側筐体100(第1の筐体)側のアンテナ140で励起された電流(図中の矢印)は、筐体間配線410だけでなく、第1の容量結合部材510とヒンジ機構部310との容量結合によっても表示側筐体200(第2の筐体)側に流れる。この結果、アンテナ140で励起された電流が、効率的に表示側筐体200側に流れることになる。

10

【0078】

このような容量結合を発生させるためには、ヒンジ機構部310は表示側筐体200側の第2の補強板20と導通する構成であればよい。すなわち、ヒンジのみで操作側筐体100から表示側筐体200へ電流を流そうとすると、図6(c)に示すように、表示側筐体にも操作側筐体にも導通する構造のヒンジ(すなわち、大型のヒンジ)を採用する必要があるが、本実施形態にかかる第1の容量結合部材510を用いて容量結合させるようにすれば、表示側筐体200側の第2の補強板20とのみ導通したヒンジ機構部310とすることができるので、ヒンジの小型化が図れるとともに、図9で示したような十分なアンテナ性能を維持することができる。

【0079】

20

この場合のヒンジ機構部310は、金属などの導電性素材とする必要があるが、上述したように小型化を図ることができるので、移動体通信端末の小型化、薄型化、軽量化の要請にも応え得る設計が可能であるとともに、金属製のヒンジとすることで、ヒンジ部の強度や耐久性を高めることができる。

【0080】

(実施形態3)

上記実施形態2では、導電性のヒンジを利用して容量結合させる例を示したが、非導電性のヒンジを用いた場合でも容量結合可能とする例を以下に説明する。このような本実施形態にかかる移動体通信端末3を、図14を参照して説明する。

【0081】

30

図14は、開状態の移動体通信端末3における電気信号の流れに関わる構成を示した図であるが、図5や図11に示した場合と異なり、移動体通信端末3の外面側から見た場合を示している。すなわち、操作側筐体100から操作側カバー120(図3参照)を除外した操作側ケース110と、表示側筐体200から表示側カバー220(図3参照)を除外した表示側ケース210を、操作側カバー120や表示側カバー220が取り付けられる側から見た図である。

【0082】

ここで、上記各実施形態と同様、表示側ケース210には第2の補強板20が取り付けられ、操作側ケース110には第1の補強板10が取り付けられているが、第1の補強板10については、図14に示すように、操作側ケース110の上端付近まで達するサイズであるものとする。なお、第1の補強板10の上端部が操作側ケース110の上端付近に位置するのであれば、取付位置の変更などによって対応してもよく、必ずしも第1の補強板10のサイズ変更を要するものではない。このような第1の補強板10には、アンテナ配線420によってアンテナ140が導通するとともに、メイン基板130が導通している。なお、上記実施形態2と同様、メイン基板130から筐体間配線410が導出され、ヒンジ軸受部111L(不図示)、開閉軸部材311L、ヒンジ機構部310を通して表示側筐体200に導入されて第2の補強板20に接地(GND)しているが、図14においては、容量結合部材を明確に図示するため、筐体間配線410の図示を省略している。

40

【0083】

ここで、ヒンジ機構部310は、実施形態2で示したヒンジ機構部310と同様の形状

50

を有する１軸ヒンジであるが、例えば、樹脂などの非導電性素材にて形成されているものとする。よって、実施形態２のように、ヒンジ機構部３１０では容量結合は発生しない。また、ヒンジ機構部３１０が非導電性素材であるため、実施形態２で示したような、ヒンジ機構部３１０と第２の補強板２０とを導通させる構成は不要である。つまり、本実施形態にかかるヒンジ機構部３１０は、第２の補強板２０と接していたり、導線性部材によって接続されていたりする必要はなく、図１４に示すように、第２の補強板２０とは乖離しており、電氣的に絶縁しているものとする。

【００８４】

このような場合に、アンテナ１４０での励起電流を表示側筐体２００側に効率的に流すための容量結合部材を表示側筐体２００側に構成する。本実施形態では、図１４に示すような第２の容量結合部材５２０を、表示側ケース２１０内のヒンジ機構部３１０の付近に構成する。つまり、操作側筐体１００と表示側筐体２００とを接続した際に、第１の補強板１０と近接する位置に第２の容量結合部材５２０を構成する。

10

【００８５】

この第２の容量結合部材５２０は、実施形態２で示した第１の容量結合部材５１０と同様、例えば、銅箔などの導電性素材によって形成される。そして、図１４に示すように、ヒンジ機構部３１０の長手方向と第２の容量結合部材５２０の長手方向とが平行する位置に配置されるとともに、例えば、図１４に示すようなＴ字状に形成することで、第２の補強板２０と導通しているものとする。なお、第２の補強板２０と導通するのであれば、第２の容量結合部材５２０の形状は任意である。

20

【００８６】

このような第２の容量結合部材５２０の位置を、図１５を参照してさらに説明する。図１５は、第２の容量結合部材５２０を構成した移動体通信端末３を側面から見た場合の内部を簡略的に示した模式図である。図示するように、移動体通信端末３が開状態のとき、操作側筐体１００側の第１の補強板１０の上端部分と近接する位置に第２の容量結合部材５２０が配置される。

【００８７】

この場合における移動体通信端末３のアンテナ励起電流に関する等価回路図を図１６に示す。図示するように、上述した第２の容量結合部材５２０を構成した場合、アンテナ１４０と導通している導電性の第１の補強板１０（第１の導電部材）と、第２の補強板２０（第２の導電部材）と導通している第２の容量結合部材５２０とが対向するので、第１の補強板１０と第２の容量結合部材５２０によってコンデンサが形成される。つまり、第１の補強板１０と第２の容量結合部材５２０が容量結合される。この場合、第１の補強板１０（第１の導電部材）は、第２の容量結合部材５２０と容量結合する容量結合部材（第１の容量結合部材）として機能することになる。これにより、操作側筐体１００（第１の筐体）側のアンテナ１４０で励起された電流（図中の矢印）は、筐体間配線４１０だけでなく、第１の補強板１０と第２の容量結合部材５２０との容量結合によっても表示側筐体２００（第２の筐体）側に流れる。この結果、アンテナ１４０で励起された電流が、効率的に表示側筐体２００側に流れることになる。

30

【００８８】

本実施形態にかかる構成の場合、容量結合にヒンジを用いないので、ヒンジが金属などの導電性素材でなくてもよい。つまり、樹脂などの非導電性素材でヒンジ機構部３１０を形成することができる。このため、小型化、薄型化、軽量化をより実現しやすいヒンジ構造を採用できるとともに、図９で示したような十分なアンテナ性能を維持することができる。

40

【００８９】

以上説明したように、本発明を上記実施形態の如く適用することで、２以上の筐体を有する無線通信装置におけるアンテナ性能を向上することができる。

【００９０】

より詳細には、金属製の大型ヒンジを用いなくても、アンテナの配置されている一方の

50

筐体から他方の筐体へ効率的に電流を流すことができるので、ヒンジを小型化したり、非導電性素材で形成したりしても、金属製の大型ヒンジを用いた場合と同様のアンテナ性能を得ることができる。すなわち、小型化、薄型化、軽量化、高いデザイン性、などといった要請に応えるヒンジ設計と高いアンテナ性能とを両立することができる。

【0091】

この場合において、一方の筐体、もしくは、双方の筐体に、簡易な構成の容量結合部材を構成することによって、アンテナの配置されている一方の筐体と他方の筐体との間で容量結合を生じさせることができるので、ヒンジの小型化とアンテナ性能の向上を容易に実現することができる。

【0092】

また、各容量結合部材を、ステンレス鋼（SUS）などで形成された補強板に導通させることで、移動体通信端末が開状態のときに、容量結合部材における容量結合によって移動体通信端末全体をアンテナとして機能させることができる他、移動体通信端末が閉状態のときには、補強板同士が対向してコンデンサとなるので、閉状態時も良好なアンテナ性能を得ることができる。

【0093】

上記実施形態は一例であり、本発明の適用範囲はこれに限られない。すなわち、種々の応用が可能であり、あらゆる実施の形態が本発明の範囲に含まれる。

【0094】

例えば、実施形態2と実施形態3の構成を組み合わせてもよい。すなわち、図11、図12に示した構成に、図14、図15で示した第2の容量結合部材520を追加すれば、第1の容量結合部材510と第2の容量結合部材520とが容量結合するので、ヒンジ機構部310を非導電性素材で形成できるとともに、図14、図15に示したような、操作側筐体100の上端付近まで達するような第1の補強板10を用いなくても、アンテナ140での励起電流を効率的に表示側筐体200側に流すことができる。

【0095】

また、上記実施形態3では、表示側筐体200側に構成した第2の容量結合部材520と、操作側筐体100側の第1の補強板10とで容量結合させる例を示したが、例えば、表示側筐体200の下端付近に第2の補強板20が位置するように構成し、操作側筐体100側に、図11、図12に示すような第1の容量結合部材510を構成することで、第1の容量結合部材510と第2の補強板20とで容量結合させるように構成してもよい。

【0096】

また、上記各実施形態では、操作側筐体100側にアンテナが配置される構成を例示したが、表示側筐体200側にアンテナが構成されていてもよく、この場合であっても、上記各実施形態で例示した構成による容量結合によって、アンテナでの励起電流が他方の筐体に効率的に流れることになるので、ヒンジの小型化とアンテナ性能の向上を両立させることができる。

【0097】

なお、上記各実施形態では、容量結合部材が導通する導電性部材として、ステンレス鋼（SUS）などで形成された補強板を用いる場合を例示したが、アンテナからの励起電流が流れる導電性の部材であればよく、例えば、棒状の金属製フレームなどであってもよい。また、少なくともアンテナと導通していれば、各容量結合部材による容量結合によってアンテナ性能の向上が図れるので、例えば、補強板などの導電性部材を介さずに、アンテナに直接導通するような容量結合部材を構成してもよい。

【0098】

また、上記各実施形態で例示した、容量結合部材や補強板を形成する素材は一例であり、導電性を有し、かつ、各部材としての機能を発揮させるのに好適な素材であれば、例示したものに限らず、任意の導電性素材を用いてもよい。

【0099】

また、上記各実施形態では、折り畳み式の移動体通信端末を例示したが、2以上の筐体

10

20

30

40

50

によって構成され、上記各実施形態で示した容量結合部材を用いて筐体間に電流を流すことのできる容量結合を発生させることができるのであれば、筐体の形態は折り畳み式に限られず任意である。例えば、スライド式の筐体や回転式の筐体などに本発明を適用して、アンテナ性能の向上を図ることもできる。

【 0 1 0 0 】

また、上記各実施形態では、本発明にかかる無線通信装置を移動体通信端末によって実現した場合を例示したが、2以上の筐体を有し、一方の筐体にアンテナが配置され、筐体全体でアンテナの機能を図るものであれば、移動体通信端末に限らず、任意の無線通信装置に本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【 0 1 0 1 】

【図1】本発明の実施形態1にかかる移動体通信端末が開状態のときの外観を示す図であり、(a)は、移動体通信端末の正面を示し、(b)は、移動体通信端末の側面を示す。

【図2】図1に示す移動体通信端末が閉状態のときの外観を示す図であり、(a)は、移動体通信端末の正面を示し、(b)は、移動体通信端末の側面を示す。

【図3】本発明の実施形態1にかかる移動体通信端末の内部構造を示す分解斜視図である。

【図4】本発明の実施形態1にかかる移動体通信端末のヒンジを説明するための図であり、(a)は、図3に示したヒンジ機構部の構成を示し、(b)は、このヒンジ機構部による移動体通信端末の動作を示す。

20

【図5】図1に示す移動体通信端末の内部構成を示す図である。

【図6】図5に示す構成の移動体通信端末におけるアンテナ性能を説明するための図であり、(a)は、閉状態のときの移動体通信端末の内部構成を模式的に示し、(b)は、図5に示す構成の移動体通信端末が開状態のときのアンテナ励起電流の流れを模式的に示し、(c)は、従来の移動体通信端末におけるアンテナ励起電流の流れを模式的に示す。

【図7】本発明の実施形態1にかかる容量結合部材を説明するための図であり、(a)は、実施形態1にかかる容量結合部材の取付位置を説明するための斜視図であり、(b)は、実施形態1にかかる容量結合部材の取付位置を説明するための正面図であり、(c)は、実施形態1にかかる容量結合部材の取付位置を説明するための側面図である。

【図8】本発明の実施形態1にかかる移動体通信端末のアンテナ励起電流に関する等価回路図である。

30

【図9】本発明の適用によって容量結合を発生させた場合のVSWRと、容量結合を発生させない場合のVSWRとを比較するためのグラフである。

【図10】本発明の実施形態2にかかる移動体通信端末が開状態のときの外観を示す図であり、(a)は、通常の状態の移動体通信端末を示し、(b)は、操作側筐体と表示側筐体とを分離させた状態を示す。

【図11】図10(b)に示した状態における移動体通信端末の内部構成を示す図である。

【図12】図11に示した容量結合部材の位置を説明するため、本発明の実施形態2にかかる移動体通信端末の内部構成を模式的に示した側面図である。

40

【図13】本発明の実施形態2にかかる移動体通信端末のアンテナ励起電流に関する等価回路図である。

【図14】本発明の実施形態3にかかる移動体通信端末の内部構成を示す図である。

【図15】図14に示した容量結合部材の位置を説明するため、本発明の実施形態3にかかる移動体通信端末の内部構成を模式的に示した側面図である。

【図16】本発明の実施形態3にかかる移動体通信端末のアンテナ励起電流に関する等価回路図である。

【符号の説明】

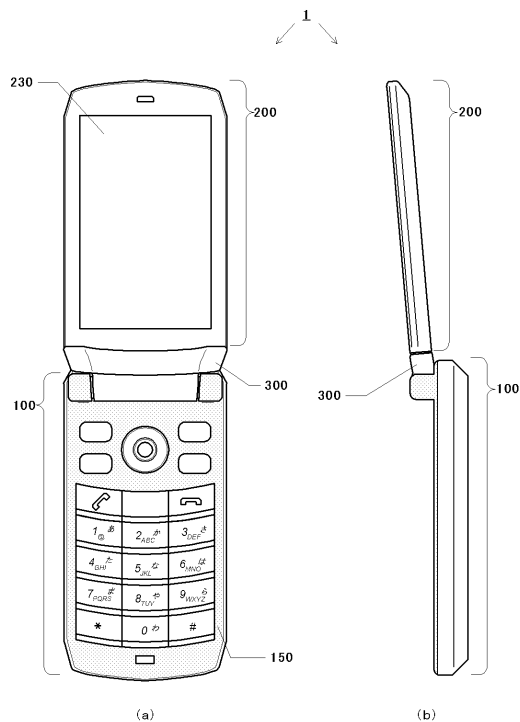
【 0 1 0 2 】

1、2、3...移動体通信端末、100...操作側筐体、10...第1の補強板、110...操作

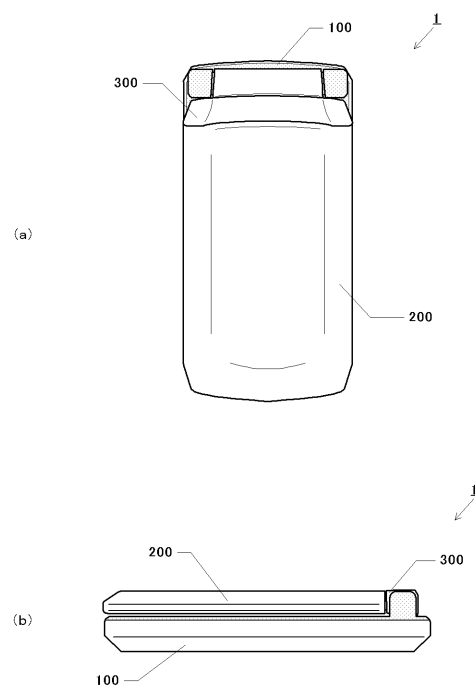
50

側ケース、１１１…ヒンジ軸受部、１２０…操作側カバー、１３０…メイン基板、１４０…アンテナ、１５０…操作部、１６０…バッテリー、２００…表示側筐体、２０…第２の補強板、２１０…表示側ケース、２２０…表示側カバー、２３０…表示部、３００…ヒンジ部、３１０…ヒンジ機構部、３１１…開閉軸部材、３１２…第１の回転用部材、３１３…第２の回転用部材、４１０…筐体間配線、４２０…アンテナ配線、５１０…第１の容量結合部材、５２０…第２の容量結合部材

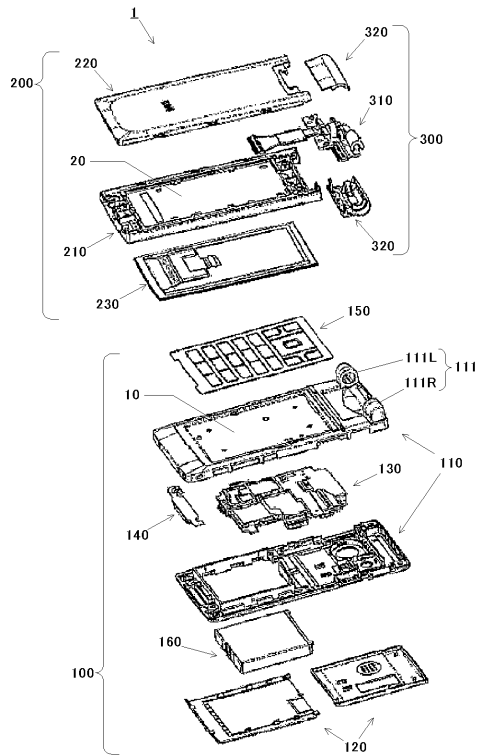
【図１】



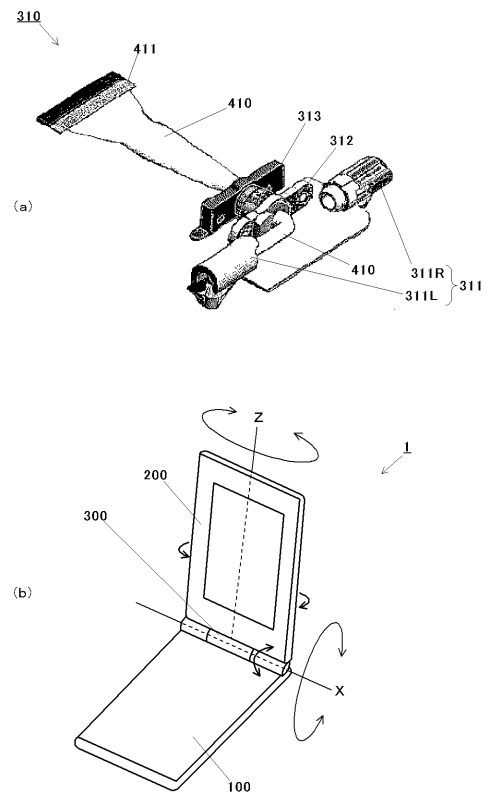
【図２】



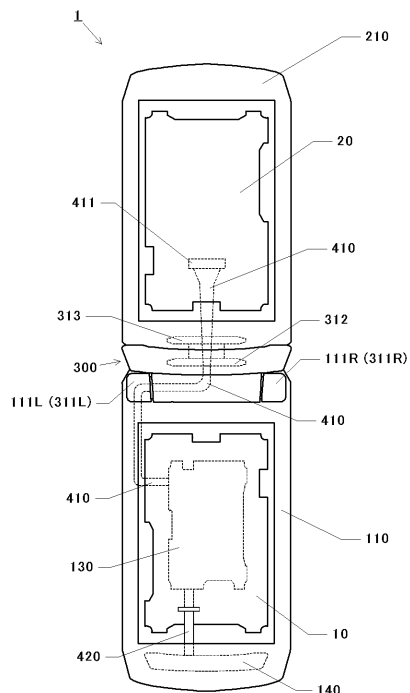
【図 3】



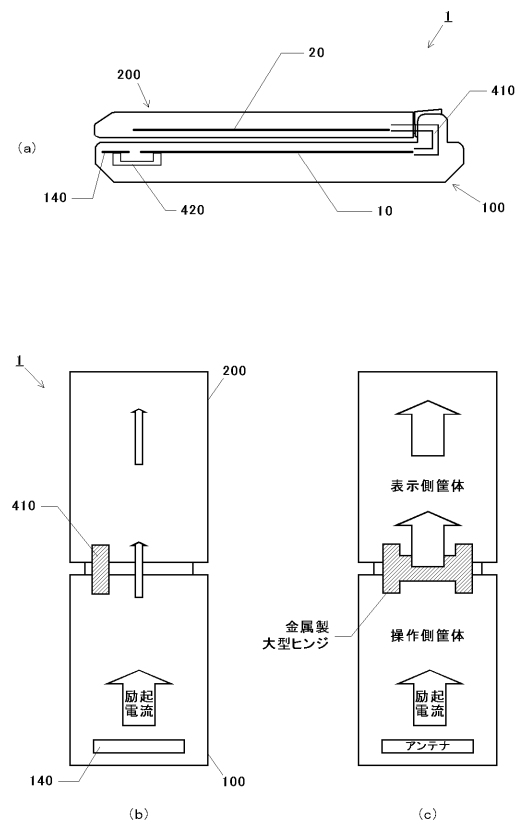
【図 4】



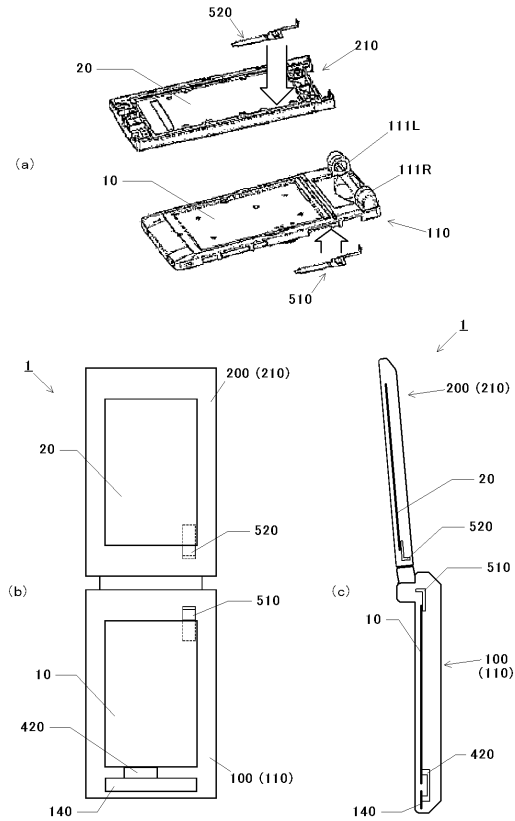
【図 5】



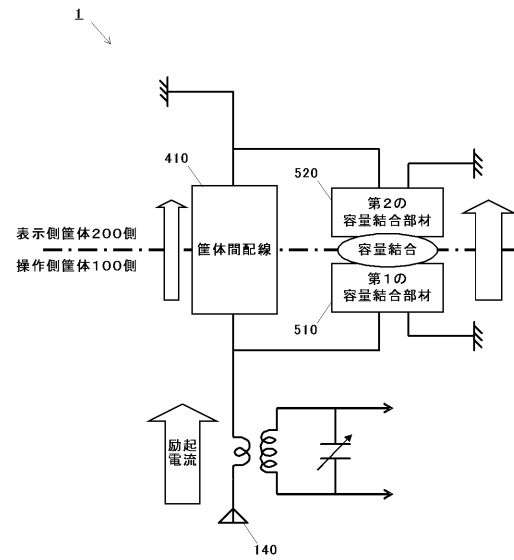
【図 6】



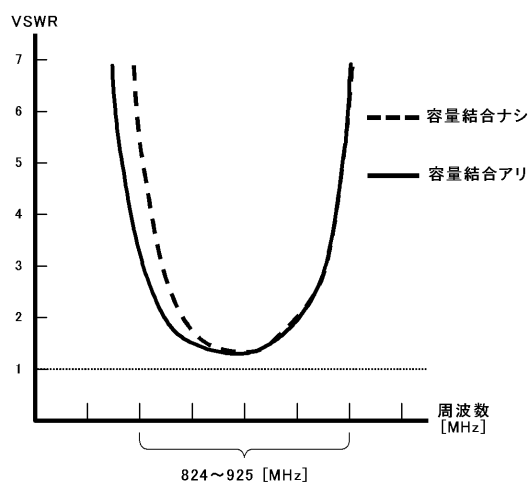
【図 7】



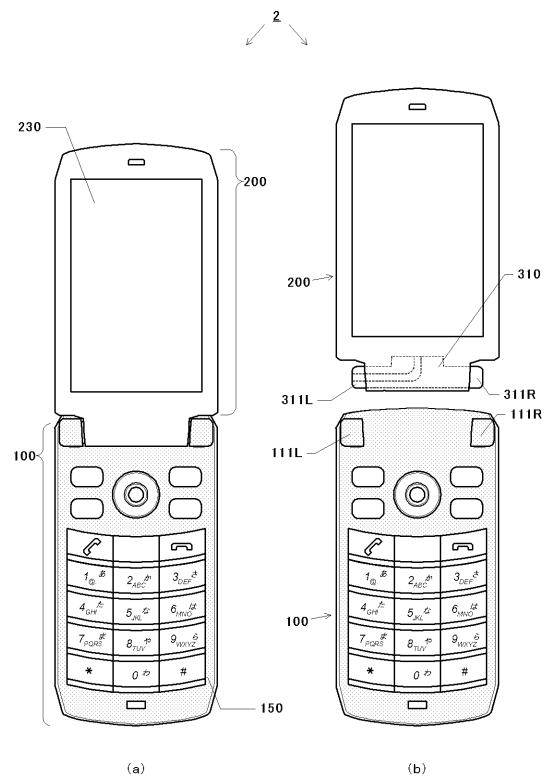
【図 8】



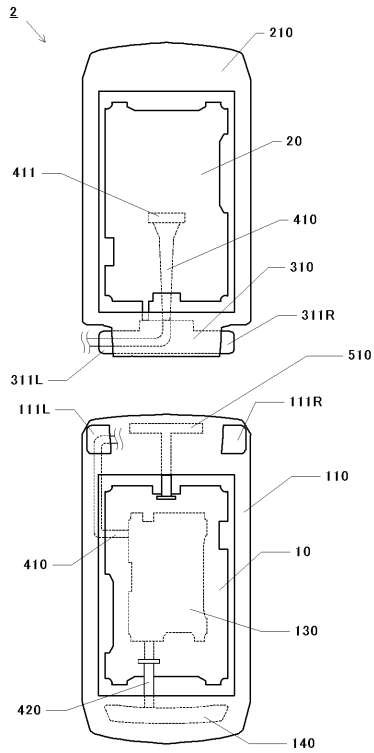
【図 9】



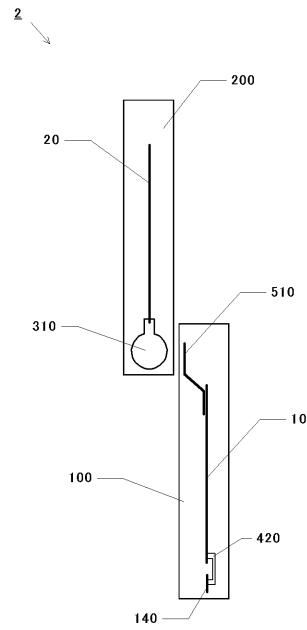
【図 10】



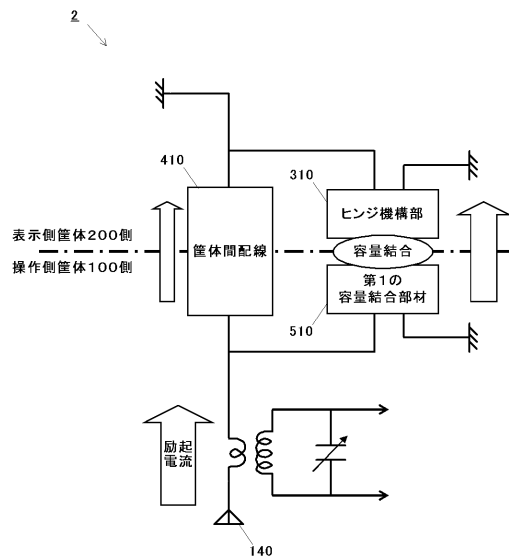
【図 1 1】



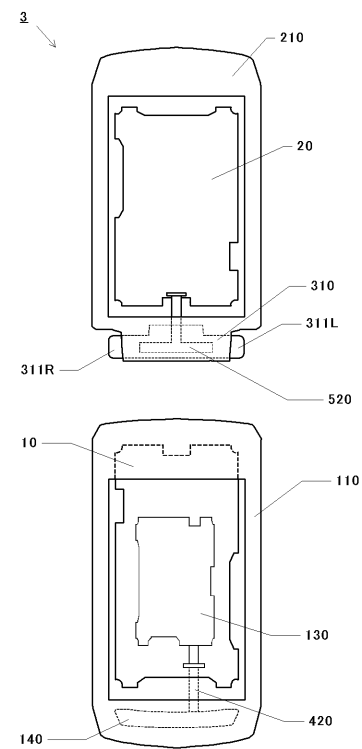
【図 1 2】



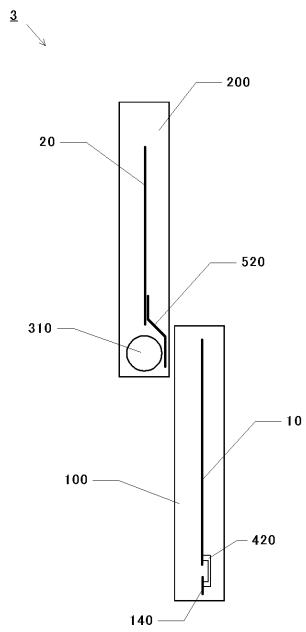
【図 1 3】



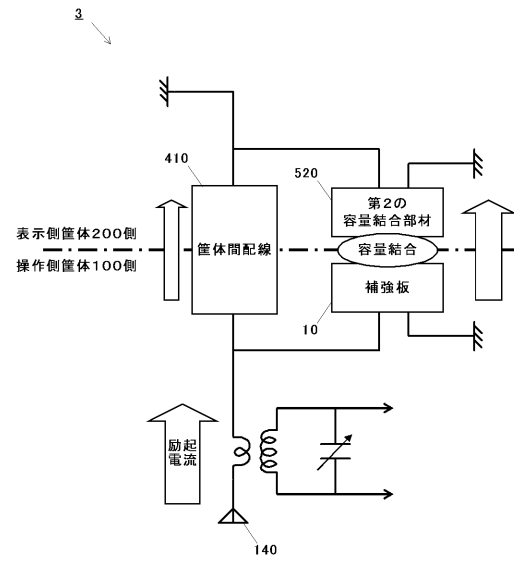
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 1 4 8 5 1 7 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 5 4 8 4 3 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 2 9 2 3 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B	1 / 3 8 - 1 / 5 8
H 0 4 M	1 / 0 2 - 1 / 2 3
H 0 1 Q	1 / 1 2 - 1 / 2 6