

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4737937号
(P4737937)

(45) 発行日 平成23年8月3日 (2011.8.3)

(24) 登録日 平成23年5月13日 (2011.5.13)

(51) Int. Cl.	F I	
HO 1 Q 1/24 (2006.01)	HO 1 Q 1/24	Z
HO 1 Q 1/38 (2006.01)	HO 1 Q 1/38	
HO 1 Q 1/52 (2006.01)	HO 1 Q 1/52	
HO 1 Q 5/01 (2006.01)	HO 1 Q 5/01	
HO 4 B 1/38 (2006.01)	HO 4 B 1/38	

請求項の数 3 (全 40 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-20193 (P2004-20193)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成16年1月28日 (2004.1.28)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2004-274729 (P2004-274729A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成16年9月30日 (2004.9.30)	(74) 代理人	100101454
審査請求日	平成19年1月29日 (2007.1.29)		弁理士 山田 卓二
(31) 優先権主張番号	特願2003-29217 (P2003-29217)	(74) 代理人	100081422
(32) 優先日	平成15年2月6日 (2003.2.6)		弁理士 田中 光雄
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100091524
(31) 優先権主張番号	特願2003-42822 (P2003-42822)		弁理士 和田 充夫
(32) 優先日	平成15年2月20日 (2003.2.20)	(74) 代理人	100098280
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 石野 正弘
		(72) 発明者	岩井 浩
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 携帯無線通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の筐体と第2の筐体とがヒンジ部を介して折り畳み可能である携帯無線通信装置において、

前記第1の筐体に設けられた第1のアンテナ素子と、
前記第2の筐体に設けられた第2のアンテナ素子と、
前記ヒンジ部に設けられ、前記第1のアンテナ素子と前記第2のアンテナ素子とを接続する静電容量と、

前記第2の筐体に配置され、かつ前記第2のアンテナ素子の一端に接続された給電点を有する無線通信回路とを備え、

前記第1のアンテナ素子と前記第2のアンテナ素子とを前記静電容量を介して接続して1つのアンテナ装置を構成することにより、当該携帯無線通信装置のアンテナ装置の寸法が前記第1のアンテナ素子のみがアンテナ素子として動作していた場合に比較して大きくなるように構成され、

前記ヒンジ部は、それぞれ導電性材料で形成されかつ互いに回転摺動可能に嵌合された円筒形状の第1のヒンジ部と第2のヒンジ部とを備え、

前記静電容量は、前記第1のヒンジ部と前記第2のヒンジ部とを絶縁リングを介して挟設することにより形成されたことを特徴とする携帯無線通信装置。

【請求項 2】

前記第1のアンテナ素子は、前記第1の筐体の少なくとも一部を導電性材料で形成する

ことにより形成されたことを特徴とする請求項 1 記載の携帯無線通信装置。

【請求項 3】

前記第 2 のアンテナ素子は、前記第 2 の筐体の少なくとも一部を導電性材料で形成することにより形成されたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の携帯無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、筐体を備えた携帯無線通信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話機などの携帯無線通信装置の小型化、薄型化が急速に進んでいる。また、携帯無線通信装置は、従来の携帯電話機として使用されるのみならず、電子メールの送受信や WWW（ワールド・ワイド・ウェブ）によるウェブページの閲覧などを行うデータ端末装置に変貌を遂げており、そのため、液晶ディスプレイの大型化が進められている。このような状況にあって、携帯無線通信装置の小型化に適しており、かつ液晶ディスプレイの大画面化に適していると考えられる折り畳みタイプの携帯電話端末が普及してきている（例えば、特許文献 1 乃至 5 参照）。

【0003】

【特許文献 1】特開 2001 - 156898 号公報。

【特許文献 2】特開 2002 - 084355 号公報。

【特許文献 3】特開 2002 - 335180 号公報。

【特許文献 4】特開 2002 - 299931 号公報。

【特許文献 5】特表 2002 - 516503 号公報。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、外部アンテナは、上側筐体から突出しているため、ポケットから取り出す際に引っかかったり、ズボンのポケットに入れたまま椅子に座った際に外部アンテナが強く押し付けられる場合があるなど、ユーザが不快感を感じる場合があった。また、ポケットに入れずに首からぶら下げる場合には、外部アンテナが左右いずれかの端に存在する非対称構造であるため重さの重心が中心からずれてしまい、バランスが悪くなってしまうという問題点があった。

【0005】

本発明の目的は以上の問題点を解決し、良好なアンテナ特性を維持したままで、携帯無線通信装置をポケットに入れてもユーザが不快感を感じないようにするとともに、携帯無線通信装置を首からぶら下げる場合にバランス良くぶら下げることができる携帯無線通信装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る携帯無線通信装置は、筐体を備えた携帯無線通信装置において、上記筐体の少なくとも一部は筐体導体部として導電性材料で形成され、上記筐体導体部は上記携帯無線通信装置の無線通信回路に接続され、上記無線通信回路のアンテナの少なくとも一部として動作し、

上記携帯無線通信装置は、

上記筐体に対して少なくとも 2 箇所で連結されたブーム部を備え、これにより、上記筐体と上記ブーム部との間に少なくとも 1 つの貫通孔を備えたことを特徴とする。

【0007】

上記携帯無線通信装置において、上記アンテナは不平衡型アンテナであることを特徴とする。

【0008】

ここで、上記携帯無線通信装置は、ストレート型携帯無線通信装置であることを特徴とする。

【0009】

もしくは、上記携帯無線通信装置は、スライド機構を介して上側筐体と下側筐体とがスライド可能であるスライド型携帯無線通信装置であり、

上記上側筐体と上記下側筐体のうちの少なくとも一方の少なくとも一部は筐体導体部として導電性材料で形成されたことを特徴とする。

【0010】

とって代わって、上記携帯無線通信装置は、ヒンジ部を介して上側筐体と下側筐体とが折り畳み可能である折り畳み型携帯無線通信装置であり、

上記上側筐体と上記下側筐体のうちの少なくとも一方の少なくとも一部は筐体導体部として導電性材料で形成されたことを特徴とする。

【0011】

上記携帯無線通信装置において、上記筐体導体部は、上記筐体の少なくとも一部である誘電体筐体上に導体層を形成してなることを特徴とする。

【0012】

ここで、上記導体層は上記誘電体筐体上に導体パターンを形成することにより構成されたことを特徴とする。もしくは、上記導体層は上記誘電体筐体の両面上にそれぞれ異なる導体パターンを形成し、上記アンテナは複数の周波数帯で動作することを特徴とする。また、上記導体層は、互いに異なる電気長を有する複数の導体部分を備え、上記アンテナは複数の周波数帯で動作することを特徴とする。さらに、上記導体層において形成されたスロット又はスリットをさらに備えたことを特徴とする。

【0013】

上記携帯無線通信装置において、上記上側筐体は、上側第1筐体部と、上側第2筐体部とを備え、上記上側第1筐体部と、上記上側第2筐体部のうちの少なくとも一方は筐体導体部として導電性材料で形成され、上記筐体導体部は携帯無線通信装置のアンテナの少なくとも一部として動作することを特徴とする。とって代わって、上記下側筐体は、下側第1筐体部と、下側第2筐体部とを備え、上記下側第1筐体部と、上記下側第2筐体部のうちの少なくとも一方は筐体導体部として導電性材料で形成され、上記筐体導体部は携帯無線通信装置のアンテナの少なくとも一部として動作することを特徴とする。

【0014】

また、上記携帯無線通信装置において、上記ヒンジ部の少なくとも一部はヒンジ導体部として導電性材料にて形成され、上記ヒンジ導体部は上記携帯無線通信装置の無線通信回路に接続され、上記無線通信回路のアンテナの少なくとも一部として動作することを特徴とする。とって代わって、上記ヒンジ部の少なくとも一部はヒンジ導体部として導電性材料にて形成され、上記ヒンジ導体部は上記携帯無線通信装置のアンテナの非励振素子として動作することを特徴とする。ここで、上記ヒンジ部は少なくとも2軸方向に回転可能に構成したことを特徴とする。また、上記ヒンジ部上に形成された絶縁層をさらに備えたことを特徴とする。

【0015】

上記携帯無線通信装置において、互いに異なる複数のリアクタンス値をそれぞれ有する複数のリアクタンス素子と、上記複数のリアクタンス素子を選択的に切り換えて上記筐体導体部に接続するスイッチ手段とを備えたことを特徴とする。とって代わって、上記携帯無線通信装置において、互いに異なる複数のリアクタンス値をそれぞれ有する複数のリアクタンス素子と、上記複数のリアクタンス素子を選択的に切り換えて上記ヒンジ導体部を介して上記筐体導体部に接続するスイッチ手段とを備えたことを特徴とする。

【0016】

また、上記携帯無線通信装置において、上記スイッチ手段は、上記携帯無線通信装置の開状態と閉状態とに応じて、上記複数のリアクタンス素子を選択的に切り換えることを特徴とする。さらに、上記携帯無線通信装置において、上記スイッチ手段は、上記携帯無線

10

20

30

40

50

通信装置の複数の動作周波数帯に応じて、上記複数のリアクタンス素子を選択的に切り換えることを特徴とする。またさらに、上記携帯無線通信装置において、上記スイッチ手段は、上記携帯無線通信装置の送信と受信に応じて、上記複数のリアクタンス素子を選択的に切り換えることを特徴とする。

【0017】

さらに、上記携帯無線通信装置において、上記筐体導体部は、誘電体材料又は磁性体材料にてなり、所定の静電容量を有する絶縁体を介して上記無線通信回路に接続され、上記筐体導体部は上記絶縁体を介して容量性給電されることを特徴とする。

【0018】

またさらに、上記携帯無線通信装置において、上記筐体導体部を有する上側筐体上に形成された、誘電体材料又は磁性体材料にてなる薄膜の絶縁シートをさらに備えたことを特徴とする。

10

【0019】

上記携帯無線通信装置において、上記ブーム部は、上記携帯無線通信装置の幅方向に対して左右対称となるように上記筐体に連結されたことを特徴とする。

【0020】

また、上記携帯無線通信装置において、上記ブーム部の少なくとも一部は導体材料にてなることを特徴とする。

【0021】

さらに、上記携帯無線通信装置において、上記ブーム部の少なくとも一部は柔軟性の誘電体材料にてなることを特徴とする。

20

【0022】

上記携帯無線通信装置において、上記ブーム部内に設けられ、上記無線通信回路に接続された少なくとも1つのアンテナ素子をさらに備えたことを特徴とする。ここで、上記無線通信回路に接続された少なくとも1つのアンテナ素子と、上記筐体導体部を含むアンテナとを選択的に切り換える別のスイッチ手段をさらに備えたことを特徴とする。

【0023】

また、上記携帯無線通信装置において、上記ブーム部内に設けられ、上記無線通信回路に接続され、互いに異なる電気長を有する複数のアンテナ素子をさらに備えたことを特徴とする。

30

【0024】

さらに、上記携帯無線通信装置において、上記筐体に設けられた外部アンテナをさらに備えたことを特徴とする。ここで、上記外部アンテナと、上記筐体導体部を含むアンテナとを選択的に切り換える別のスイッチ手段をさらに備えたことを特徴とする。

【0025】

またさらに、上記携帯無線通信装置において、上記筐体に設けられた内蔵アンテナをさらに備えたことを特徴とする。ここで、上記内蔵アンテナと、上記筐体導体部を含むアンテナとを選択的に切り換える別のスイッチ手段をさらに備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0026】

40

従って、本発明に係る携帯無線通信装置によれば、筐体において、携帯無線通信装置の幅方向に対して略左右対称となる位置に接続されたブーム部を備え、当該ブーム部内に設けられたアンテナ素子と、少なくとも一部が導電性材料で構成された筐体を構成要素とするアンテナとを組み合わせている。これにより、従来技術の外部アンテナを用いなくても電波の送受信が可能となるため、携帯無線通信装置をポケットから取り出す際に外部アンテナが引っかかる場合があった従来技術の課題を解決することができる。また、ブーム部と筐体とで囲まれる空間内には貫通孔が存在しているため、ブーム部にストラップを付けて首からぶら下げることが可能となるが、この場合にも、従来技術の外部アンテナを用いなくてよいので携帯無線通信装置が左右対称となるようにデザインすることができるため、首からぶら下げたときに容易にバランスをとることが可能となる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明に係る実施形態について図面を参照して説明する。なお、同様の構成要素については同一の符号を付して、その詳細説明を省略する。

【0028】

第1の実施形態．

図1(a)は本発明の第1の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、図1(b)は図1(a)の携帯無線通信装置の側面図であり、図1(c)は図1(a)及び図1(b)において用いるアンテナ素子112の平面図である。

【0029】

図1(a)及び図1(b)において、本実施形態に係る携帯無線通信装置は、上側筐体102と下側筐体103とを備え、上側筐体102と下側筐体103は円筒形状のヒンジ部104を介して折り畳み可能となるように接続されている。上側筐体102は、内側に配置された上側第1筐体部102aと、外側に配置された上側第2筐体部102bとを備え、これら2つの筐体部102a, 102bは互いに貼り合わされて連結されている。以下、上側第1筐体部102aの装置内側に対向する面を「内側面」といい、上側第2筐体部102bの装置外部に対向する面を「外側面」という。また、ヒンジ部104は例えば上側第1筐体部102aと一体的に形成され、ヒンジ部104が下側筐体103の上端部の中央部(左上縁端部103pと右上縁端部103qとの間に位置する。)に嵌合し、ヒンジ部104の円筒の中空を貫通して、下側筐体103の左上縁端部103p及び右上縁端部103qの両内部に延在する円柱軸(図示せず。)により、上側筐体102と下側筐体103とは互いにヒンジ部104で回転可能となり折り畳み可能となっている。なお、2つの筐体部102a, 102bはその下端部の左右のコーナー部においてネジ113, 114を用いて、その内側面から外側面に向かって、上側第1筐体部102aを貫通して上側第2筐体部102bのネジ受け部115に対してネジ止めされている。

【0030】

上側第1筐体部102aはその少なくとも一部が例えばマグネシウムや亜鉛などの導電性材料で構成される一方、上側第2筐体部102bは例えば樹脂などの電気絶縁材料で構成される。ここで、上側第1筐体部102aは、詳細後述するように、その全部が導電性材料で構成されてもいいし、もしくは、その筐体部は例えば樹脂材料にてなる電気絶縁材料で構成され、その表面に導電性材料にてなる導体層を形成してもいい。上側第1筐体部102aにおける導電性材料が少なくとも形成された部分を以下、「導体部」という。

【0031】

また、液晶ディスプレイ105は上側第1筐体部102aの内側面の略中央部に配置され、当該液晶ディスプレイ105の上部であって当該内側面の上部に音孔部106が配置される。ここで、音孔部106の直下には通話時の相手方の音声を発生する図2のスピーカ154が配置され、スピーカ154により発生された音声が音孔部106を介して当該携帯無線通信装置のユーザの耳に聞こえるように構成されている。さらに、マイクロホン107は下側筐体103の内側に対向する面(以下、内側面という。)上であってヒンジ部104と反対側となる下端部付近に配置され、充電電池108は下側筐体103のマイクロホン107とは反対側の面(以下、外側面という。)に配置される。プリント配線基板109は下側筐体103の内部であって下側筐体103の厚さ方向の略中央部に配置され、プリント配線基板109上に、図2に示すように、無線受信機152及び無線送信機153を含む無線通信回路110が形成されている。

【0032】

さらに、無線通信回路110の給電点である接続点111はアンテナ素子112を介して上側筐体102のネジ113に接続され、さらに、当該ネジ113は上側第1筐体部102aの導体部に電氣的に接続されている。ここで、アンテナ素子112は、下側筐体103内の無線通信回路110から、下側筐体103の右上端部の内部、ヒンジ部104の内部、及び、上側第2筐体部102bの内部を介してネジ113まで延在するように設け

10

20

30

40

50

られている。なお、アンテナ素子 1 1 2 は図 1 (c) に示すようにその一端に、円形孔 1 1 2 h を有する導体リング 1 1 2 a を有し、ネジ 1 1 3 は円形孔 1 1 2 h を貫通しかつ導体リング 1 1 2 a と接触して電氣的に接続されている。従って、無線通信回路 1 1 0 の接続点 1 1 1 はアンテナ素子 1 1 2 及びネジ 1 1 3 を介して上側第 1 筐体部 1 0 2 a の導体部に電氣的に接続されており、アンテナ素子 1 1 2 及び上側第 1 筐体部 1 0 2 a の導体部は当該携帯無線通信装置の第 1 のアンテナ素子 1 0 2 A (図 2) として動作する。

【 0 0 3 3 】

また、ブーム部 9 1 0 は曲線略円柱形状の樹脂材料 (好ましくは、可撓性の樹脂材料) にてなり、下側筐体 1 0 3 の上端面の左右両端部に連結するように設けられる。すなわち、ブーム部 9 1 0 の両端は携帯無線通信装置の幅方向に対して略左右対称となるよう接続され、この場合、ブーム部 9 1 0 と下側筐体 1 0 3 とで囲まれる空間内には、貫通孔 (又は空隙) 9 1 0 h が存在している。また、当該ブーム部 9 1 0 の内部には当該携帯無線通信装置の第 2 のアンテナ素子として動作する、例えば 1 / 4 波長のアンテナ素子 9 0 1 が内蔵され、アンテナ素子 9 0 1 はブーム部 9 1 0 の内部から下側筐体 1 0 3 の内部を介して無線通信回路 1 1 0 の給電点である接続点 9 0 2 に接続されている。

【 0 0 3 4 】

図 2 は図 1 (a) の携帯無線通信装置におけるアンテナ素子 1 0 2 A 及び 9 0 1 と、それらに接続される無線通信回路 1 1 0 の回路図である。図 2 において、アンテナ素子 1 0 2 A は接続点 1 1 1 及びスイッチ S W 1 の接点 a 側を介してサーキュレータ 1 5 1 の第 1 の端子に接続され、また、アンテナ素子 9 0 1 は接続点 9 0 2 及びスイッチ S W 1 の接点 b 側を介してサーキュレータ 1 5 1 の第 1 の端子に接続されている。サーキュレータ 1 5 1 の第 2 の端子はスピーカ 1 5 4 を備えた無線受信機 1 5 2 に接続され、サーキュレータ 1 5 1 の第 3 の端子はマイクロホン 1 0 7 を備えた無線送信機 1 5 3 に接続される。ここで、無線受信機 1 5 2、無線送信機 1 5 3 及びスイッチ S W 1 はその動作がコントローラ 1 5 0 により制御される。

【 0 0 3 5 】

アンテナ素子 1 0 2 A 又はアンテナ素子 9 0 1 により受信された無線信号は、スイッチ S W 1 及びサーキュレータ 1 5 1 を介して無線受信機 1 5 2 に入力され、無線受信機 1 5 2 は入力された無線信号に対して低雑音増幅、周波数変換、復調処理などを実行することにより無線信号から、当該無線信号に含まれる音声、文字データや画像データを取り出してスピーカ 1 5 4 に出力するとともに、コントローラ 1 5 0 を介して液晶ディスプレイ 1 0 5 に出力して表示する。一方、送信すべき音声、文字データや画像データはマイクロホン 1 0 7 又はコントローラ 1 5 0 から無線送信機 1 5 3 に入力され、無線送信機 1 5 3 は入力される音声、文字データや画像データに従って搬送波信号を変調し、周波数変換し、電力増幅などすることにより無線信号を発生した後、サーキュレータ 1 5 1 及びスイッチ S W 1 を介してアンテナ素子 1 0 2 A 又はアンテナ素子 9 0 1 に出力して放射する。

【 0 0 3 6 】

ここで、コントローラ 1 5 0 は、例えば、アンテナ素子 1 0 2 A で受信される無線信号と、アンテナ素子 9 0 1 で受信される無線信号の信号レベルを比較して、スイッチ S W 1 を用いて、より大きな信号レベルの無線信号を受信するアンテナ素子に選択的に切り換えることにより、受信ダイバーシチ処理を実行する。また、当該受信ダイバーシチ処理の結果に基づいて、アンテナ素子を選択して無線信号を送信する。なお、2 つのアンテナ素子 1 0 2 A 及び 9 0 1 を用いて同時に無線信号を送信しこれら 2 つのアンテナ素子に給電する無線信号の振幅及び位相を制御することにより、送信ダイバーシチ処理を実行してもよい。

【 0 0 3 7 】

以上説明したように、本実施形態によれば、上側筐体 1 0 2 の一部である上側第 1 筐体部 1 0 2 a の導体部をアンテナ素子 1 0 2 A の一部として動作させることにより、良好なアンテナ特性を維持したままで、部品点数の削減を実現できるため、製造コストを下げることができる。また、上側第 1 筐体部 1 0 2 a の導体部を、マグネシウムなどの機械強度

10

20

30

40

50

に優れた導電性材料を用いて形成することにより、落下などの衝撃に対する耐性を強化することができることに加えて、アンテナ装置としての占有スペースを必要としないため、従来に比べてより薄型化かつより軽量化を行うことが可能となる。さらに、ヘリカルアンテナなどの従来技術の外部アンテナと比べて面積を大きくすることができるので、電流密度の最大値を低くすることが可能となり、SAR (Specific Absorption Rate : 比吸収率) を低く抑えることができる。

【0038】

ここで、SARとは、電磁界の中に人間などの生体が置かれたときに、単位質量の生体組織に吸収される電力であり、SARには全身平均SARと局所SARとがある。電波防護指針の一般環境（一般人を対象）では全身平均SARの任意の6分間平均値が0.08 W/kg以下であること、及び任意の組織10gあたりの局所SAR（6分間平均値）が2 W/kg以下（四肢では4 W/kg）を越えないことを規定している。

【0039】

以上の実施形態においては、上側第1筐体部102aの導体部と、アンテナ素子112とをネジ113を用いて電氣的に接続しているが、本発明はこれに限らず、ネジ113を用いず、半田付け、圧着端子又は機械的な強制接触などの他の方法を用いて電氣的に接続してもよい。

【0040】

以上の実施形態においては、上側第1筐体部102aの導体部と、アンテナ素子112とを用いてアンテナ素子102Aを構成しているが、本発明はこれに限らず、アンテナ素子を例えば同軸ケーブルの給電線路として構成し、無線信号を当該給電線路を介してアンテナ素子102Aに給電するように構成してもよい。

【0041】

以上の実施形態においては、2つのアンテナ素子102A及び901を備えているが、本発明はこれに限らず、ブーム部910を設けず、アンテナ素子901を備えてなくてもよい。

【0042】

以上の実施形態においては、円筒形状のヒンジ部104を用いているが、本発明はこれに限らず、図15(a)の2軸ヒンジ部704を用いてもよい。

【0043】

以上の実施形態においては、ブーム部910を下側筐体103に連結しているが、本発明はこれに限らず、上側筐体102に連結してもよい。

【0044】

図3(a)は本発明の第1の実施形態の第1の変形例に係る折り畳み型携帯無線通信装置において用いる絶縁リング201の平面図であり、図3(b)は図3(a)の絶縁リング201を備えた携帯無線通信装置の側面図である。また、図4は図3(a)及び図3(b)の折り畳み型携帯無線通信装置のアンテナ装置の等価回路を示す回路図である。

【0045】

図1(a)及び図1(b)の携帯無線通信装置においては、アンテナ素子112をネジ113を介して上側第1筐体部102aにネジ止めしているが、本発明はこれに限らず、例えば、図3(a)に示す誘電体材料で構成された、円形孔201hを有する絶縁リング201を、図3(b)に示すように、上側第1筐体部102aと、アンテナ素子112の導体リング112b（導体リング112aよりも大きな円形孔を有する。）との間に挿入することによりネジ止めの効果に加えてさらに容量性給電を行うことができる。ここで、図3(b)に示すように、ネジ113とアンテナ素子112の導体リング112bとは機械的な接触しておらず、ネジ113と、アンテナ素子112との間に絶縁リング201の静電容量が存在する。

【0046】

従って、図4の等価回路に示すように、アンテナ素子102Aは、例えば複数のインダクタンス L_1, L_2, \dots, L_N がそれらの一端の接続点102Acで接続されて構成され

10

20

30

40

50

、当該接続点 1 0 2 A c は、ネジ 1 1 3 のインダクタンス L M と、絶縁リング 2 0 1 の静電容量 C 0 と、アンテナ素子 1 1 2 のインダクタンス L 0 とを介して無線送信機 1 5 3 に接続されることになる。ここで、アンテナ素子 1 0 2 A は複数のインダクタンス L 1 , L 2 , ... , L N がそれらの一端の接続点 1 0 2 A c で接続されて構成されているので、より広い帯域特性を備えることができる。また、絶縁リング 2 0 1 の静電容量 C 0 を挿入したときの第 1 の共振周波数と、絶縁リング 2 0 1 の静電容量 C 0 を挿入しないときの第 1 の共振周波数よりも高い第 2 の共振周波数の 2 つの共振周波数を実現することができ、さらに広帯域であり、また 2 つのバンドでの動作を可能にすることができる。

【 0 0 4 7 】

図 5 (a) は本発明の第 1 の実施形態の第 2 の変形例に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、図 5 (b) は図 5 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。

【 0 0 4 8 】

第 1 の実施形態に係る携帯無線通信装置において、図 5 (a) 及び図 5 (b) に示すように、上側第 1 筐体部 1 0 2 a の内側の全面又は一部に、例えばアクリルなどの誘電体材料又は磁性体材料等にてなる、例えば 0 . 2 mm ないし 0 , 3 mm 程度の厚さを有する薄膜の絶縁シール 3 0 1 を例えば接着などにより形成してもよい。これにより、人体の一部が直接アンテナ素子 1 0 2 A として動作する上側第 1 筐体部 1 0 2 a の内側面に触れることを防止することができ、通話時において人体によるアンテナ利得の低下を少なくすることができる。また、アンテナ素子 1 0 2 A と人体との距離を大きくすることができるため、上述の S A R を低く抑えることができる。なお、絶縁シール 3 0 1 に代えて、例えば樹脂材料にてなる透明パネル又は被覆材であってもよい。

【 0 0 4 9 】

図 6 (a) は本発明の第 1 の実施形態の第 3 の変形例に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、図 6 (b) は図 6 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。第 1 の実施形態の第 3 の変形例に係る携帯無線通信装置は、図 1 (a) 及び図 1 (b) の第 1 の実施形態に係る携帯無線通信装置と比較して、上側第 1 筐体部 1 0 2 a が、その下端部近傍であってネジ 1 1 3 の配置位置において互いに半分の厚さを有して互いに嵌合しかつ張り合わせられている第 1 の部分 1 0 2 a - 1 と第 2 の部分 1 0 2 a - 2 に分割されていることが異なる。ここで、ネジ 1 1 3 は、上側筐体 1 0 2 の内側面から、上側第 1 筐体部 1 0 2 a の第 2 の部分 1 0 2 a - 2 、その第 1 の部分 1 0 2 a - 1 及び上側第 2 筐体部 1 0 2 b を介して、ネジ受け部 1 1 5 にネジ止めされる。

【 0 0 5 0 】

第 2 の実施形態 .

図 7 (a) は本発明の第 2 の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、図 7 (b) は図 7 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。第 2 の実施形態に係る携帯無線通信装置は、第 1 の実施形態に係る携帯無線通信装置と比較して、以下の点が異なる。

(a) 上側第 2 筐体部 1 0 2 b はその少なくとも一部が例えばマグネシウムや亜鉛などの導電性材料で構成される一方、上側第 1 筐体部 1 0 2 a は例えば樹脂などの電気絶縁材料で構成される。ここで、上側第 2 筐体部 1 0 2 b は、その全部が導電性材料で構成されてもいいし、もしくは、その筐体部は例えば樹脂材料にてなる電気絶縁材料で構成され、その表面に導電性材料にてなる導体層を形成してもいい。上側第 2 筐体部 1 0 2 b における導電性材料が少なくとも形成された部分を以下、「導体部」という。

(b) 無線通信回路 1 1 0 の給電点である接続点 1 1 1 はアンテナ素子 1 1 2 を介して上側筐体 1 0 2 のネジ 1 1 3 に接続され、さらに、当該ネジ 1 1 3 は上側第 2 筐体部 1 0 2 b の導体部に電気的に接続されている。従って、無線通信回路 1 1 0 の接続点 1 1 1 はアンテナ素子 1 1 2 及びネジ 1 1 3 を介して上側第 2 筐体部 1 0 2 b の導体部に電気的に接続されており、アンテナ素子 1 1 2 及び上側第 2 筐体部 1 0 2 b の導体部は当該携帯無線通信装置の第 1 のアンテナ素子 1 0 2 A として動作する。

【 0 0 5 1 】

以上のように構成された携帯無線通信装置によれば、第 1 の実施形態に係る携帯無線通信装置と同様の作用効果を有するとともに、通話時にアンテナ素子 1 0 2 A と人体との距離をより大きくすることができ、人体の電磁的影響によるアンテナ利得の劣化を少なくする効果ができる。また、上側第 1 筐体部 1 0 2 a は液晶ディスプレイ 1 0 5 を備えているため、落下に対する強度を確保する必要があるが、上側第 2 筐体部 1 0 2 b にはその必要がなく、デザインの自由度を大きくできる。

【 0 0 5 2 】

なお、第 2 の実施形態において、アンテナ素子 1 1 2 と上側第 2 筐体部 1 0 2 b との間に図 3 の絶縁リング 2 0 1 を挿入することにより、アンテナ素子 1 0 2 A に対して容量性給電を行うように構成してもよい。

10

【 0 0 5 3 】

以上の実施形態においては、上側第 2 筐体部 1 0 2 b の導体部と、アンテナ素子 1 1 2 とをネジ 1 1 3 を用いて電氣的に接続しているが、本発明はこれに限らず、ネジ 1 1 3 を用いず、半田付け、圧着端子又は機械的な強制接触などの他の方法を用いて電氣的に接続してもよい。

【 0 0 5 4 】

図 8 (a) は本発明の第 2 の実施形態の変形例に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、図 8 (b) は図 8 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。第 2 の実施形態の変形例に係る携帯無線通信装置は、図 7 (a) 及び図 7 (b) の第 2 の実施形態に係る携帯無線通信装置と比較して、上側第 2 筐体部 1 0 2 b が、その下端部近傍であってネジ 1 1 3 の配置位置において互いに半分の厚さを有して互いに嵌合しかつ張り合わせられている第 1 の部分 1 0 2 b - 1 と第 2 の部分 1 0 2 b - 2 に分割されていることが異なる。ここで、ネジ 1 1 3 は、上側筐体 1 0 2 の内側面から、上側第 1 筐体部 1 0 2 a、上側第 2 筐体部 1 0 2 b の第 1 の部分 1 0 2 b - 1、及びその第 2 の部分 1 0 2 b - 2 を介して、ネジ受け部 1 1 5 にネジ止めされる。

20

【 0 0 5 5 】

第 3 の実施形態 .

図 9 (a) は本発明の第 3 の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、図 9 (b) は図 9 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。また、図 1 0 (a) は図 9 (a) 及び図 9 (b) の携帯無線通信装置において用いるヒンジ部 5 0 3 を示す斜視図であり、図 1 0 (b) は図 1 0 (a) のヒンジ部 5 0 3 に接続される嵌合円筒部材 5 0 5 及び、それに接続されるアンテナ素子 5 0 4 を示す斜視図である。

30

【 0 0 5 6 】

第 3 の実施形態に係る携帯無線通信装置が、図 1 (a) 及び図 1 (b) の第 1 の実施形態に係る携帯無線通信装置と比較して以下の点は異なる。

(a) ヒンジ部 1 0 4 に代えて、アルミニウム又は亜鉛などの導電性材料にてなる図 1 0 (a) のヒンジ部 5 0 3 を備えたこと。

(b) アンテナ素子 1 1 2 に代えて、図 9 (a) 及び図 1 0 (b) に示すように、アンテナ素子 5 0 4 及び、アルミニウム又は亜鉛などの導電性材料にてなりヒンジ部 5 0 3 に嵌合する嵌合円筒部材 5 0 5 を備えたこと。

40

【 0 0 5 7 】

図 1 0 (a) において、ヒンジ部 5 0 3 は、円筒部 5 0 3 a と、その左右縁端部からそれぞれ斜め上方向に延在する 2 つの脚部 5 0 3 b , 5 0 3 c とから構成される。ここで、各脚部 5 0 3 b , 5 0 3 c はそれぞれその端部近傍において厚さ方向に貫通する円形孔 5 0 3 h , 5 0 3 c h を有する。ここで、各脚部 5 0 3 b , 5 0 3 c はそれぞれ上側第 2 筐体部 1 0 2 b の内部に挿入嵌合され、かつネジ 1 1 3 , 1 1 4 がそれぞれ円形孔 5 0 3 b h , 5 0 3 c h に挿入され、ネジ 1 1 3 , 1 1 4 により上側第 2 筐体部 1 0 2 b に対してネジ止めされる。図 1 0 (b) において、アンテナ素子 5 0 4 の一端は嵌合円筒部材 5 0 5 の円筒端面の一部に連結されている。嵌合円筒部材 5 0 5 は、その外径がヒンジ部 5 0

50

3の円筒部503aの内径に実質的に一致するように形成され、嵌合円筒部材505は上記円筒部503aの円筒内部に挿入されて嵌合される。

【0058】

以上のように構成された携帯無線通信装置においては、無線通信回路110の給電点である接続点111は、アンテナ素子504、嵌合円筒部材505、及びヒンジ部503を介して上側第1筐体部102aに電氣的に接続される。従って、アンテナ素子504、嵌合円筒部材505、ヒンジ部503及び上側第1筐体部102aは第1のアンテナ素子102Aとして動作することができる。この場合において、ヒンジ部503と嵌合円筒部材505との間の接続点、もしくは、接続点111において、例えば900MHzなどの所定の周波数帯において、アンテナに対する入力インピーダンスが例えば50などの所定のインピーダンスになるように十分低くなればよい。

10

【0059】

以上のように構成された携帯無線通信装置において、アンテナ素子504、ヒンジ部503及び上側第1筐体部102aが第1のアンテナ素子102Aとして動作するため、上側第1筐体部102aのみがアンテナ素子として動作していた場合に比べて、アンテナ装置の寸法を大きくすることができ、アンテナ利得を大幅に増大できる。また、図1(a)に示すように、アンテナ素子112をヒンジ部104の内部を介して上側筐体102まで延在させる必要がなくなるため、ヒンジ部104の径を細くすることが可能となり、携帯無線通信装置の薄型化ができる。また、携帯無線通信装置を開閉する際にアンテナ素子112にかかる負荷を削減でき、その耐久性を改善できる。

20

【0060】

また、ヒンジ部503と、嵌合円筒部材505との間に、例えば、図3(a)の絶縁リング201を挿入して、無線信号を第1のアンテナ素子102Aに対して容量性給電するように構成してもよい。

【0061】

以上の実施形態においては、嵌合円筒部材503をヒンジ部503の円筒内部に配置しているが、本発明はこれに限らず、例えば、図1(a)に示すように、アンテナ素子504が上側筐体102まで延在させるように配線してもよい。

【0062】

以上の実施形態においては、上側第1筐体部102aをアンテナ素子102Aの一部として用いているが、本発明はこれに限らず、図7(a)に示すように、ヒンジ部503を上側第2筐体部102bに電氣的に接続して、上側第2筐体部102bをアンテナ素子102Aの構成要素として用いてもよい。この場合には、人体とアンテナ素子102Aとの距離をより大きくすることができ、人体の電磁的影響による通話時におけるアンテナ利得の低下を少なくすることができる。

30

【0063】

第4の実施形態

図11(a)は本発明の第4の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、図11(b)は図11(a)の携帯無線通信装置の側面図である。また、図12(a)は図11(a)及び図11(b)の携帯無線通信装置において用いる1対のヒンジ部603、604を示す斜視図であり、図12(b)は図12(a)のヒンジ部603に接続される嵌合円筒部材606及び、それに接続されるアンテナ素子605、並びに、図12(a)のヒンジ部604に接続される嵌合円筒部材606及び、それに接続されるアンテナ素子605を示す斜視図である。さらに、図13は図11(a)及び図11(b)の携帯無線通信装置のヒンジ部608に接続される無線通信回路110の構成を示す回路図である。

40

【0064】

第4の実施形態に係る携帯無線通信装置は、第3の実施形態に係る携帯無線通信装置と比較して、以下の点が異なる。

(a) ヒンジ部104に代えて、例えばマグネシウム又は亜鉛などの導電性材料にてなる

50

ヒンジ部 603, 604 を備えたこと。

(b) ヒンジ部 603 に、アンテナ素子 605 が接続された嵌合円筒部材 606 が嵌合されること。

(c) ヒンジ部 604 に、アンテナ素子 607 が接続された嵌合円筒部材 608 が嵌合されること。

(d) アンテナ素子 607 は無線通信回路 110 の接続点 609 を介してリアクタンス素子 610 又は 611 に接続されること。なお、リアクタンス素子 610, 611 は例えばバラクタダイオードなどの可変リアクタンス素子であってもよい。

【0065】

図 12 (a) において、ヒンジ部 603 は円筒部 603a と、その円筒外周面から延在し円形孔 603h を有する脚部 603b とから構成され、ヒンジ部 604 は円筒部 604a と、その円筒外周面から延在し円形孔 604h を有する脚部 604b とから構成される。図 12 (b) において、アンテナ素子 605 が接続された嵌合円筒部材 606 はヒンジ部 603 の円筒部 603a の円筒内部に挿入嵌合され、アンテナ素子 607 が接続された嵌合円筒部材 608 はヒンジ部 604 の円筒部 604a の円筒内部に挿入嵌合される。

【0066】

図 11 (a) において、ヒンジ部 603 の円筒部 603a は下側筐体 103 の左上縁端部 103p と突出円筒部 103r との間に挿入嵌合され、ヒンジ部 603 の脚部 603b は上側第 2 筐体部 102b の内部に挿入嵌合され、ネジ 113 が円形孔 603h に挿入されてネジ 113 によりネジ止めされる。また、ヒンジ部 604 の円筒部 604a は下側筐体 103 の右上縁端部 103q と突出円筒部 103r との間に挿入嵌合され、ヒンジ部 604 の脚部 604b は上側第 2 筐体部 102b の内部に挿入嵌合され、ネジ 114 が円形孔 604h に挿入されてネジ 114 によりネジ止めされる。無線通信回路 110 の接続点 111 は下側筐体 103 の内部に延在して設けられるアンテナ素子 605 を介して嵌合円筒部材 606 に接続され、無線通信回路 110 の接続点 609 は下側筐体 103 の内部に延在して設けられるアンテナ素子 607 を介して嵌合円筒部材 608 に接続される。

【0067】

以上のように構成された携帯無線通信装置においては、無線通信回路 110 の接続点 111 はアンテナ素子 605、嵌合円筒部材 606、ヒンジ部 603 及びネジ 113 を介して上側第 1 筐体部 102a に電氣的に接続され、また、無線通信回路 110 の接続点 609 はアンテナ素子 607、嵌合円筒部材 608、ヒンジ部 604 及びネジ 114 を介して上側第 1 筐体部 102a に電氣的に接続されている。ここで、アンテナ素子 605 から上側第 1 筐体部 102a までの回路と、アンテナ素子 607 から上側第 1 筐体部 120a までの回路は第 1 のアンテナ素子 102A を構成している。本実施形態では、図 13 に示すように、アンテナ素子 102A は接続点 609 及び、コントローラ 150 により制御されるスイッチ SW2 を介して、互いに異なるリアクタンス値 X_a , X_b を有するリアクタンス素子 610 又は 611 に接続される。

【0068】

また、円筒形の給電部 606 はアンテナ素子 605 を介して接続部 111 に接続されており、円筒形の接続部 608 は接続線 607 を介して無線通信回路 110 上に配置されたスイッチ回路 609 の端子 609a に接続されている。さらに、スイッチ回路 609 の端子 609b は第 1 の負荷回路 610 に接続されており、端子 609c は第 2 の負荷回路 611 に接続されている。

【0069】

例えば、図 1 のスイッチ SW1 が接点 a 側に切り換えられてアンテナ素子 102A のみがアンテナ装置として用いられているとき、スイッチ SW2 を接点 a 側又は接点 b 側に切り換えるとき、アンテナ素子 102A に接続されるリアクタンス値が変化するので、アンテナ素子 120A の共振周波数が変化する。従って、これにより、例えば送信と受信とで時分割で、動作周波数を切り換えることができる。もしくは、例えば携帯無線通信装置の開状態と閉状態とに応じて、スイッチ SW2 を接点 a 側又は接点 b 側に切り換えることに

10

20

30

40

50

より、リアクタンス素子 6 1 0 , 6 1 1 を選択的に切り換えてもよい。これにより、携帯無線通信装置の開状態と閉状態に依存して、アンテナ素子 1 0 2 A の近傍に位置する物体の状況が変化し、これらの状況に応じてリアクタンス素子 6 1 0 , 6 1 1 を選択的に切り換えてより高いアンテナ利得を得るように設定することができる。

【 0 0 7 0 】

また、例えば図 1 のスイッチ S W 1 が接点 b 側に切り換えられてアンテナ素子 1 0 2 A のみがアンテナ装置として用いられているとき、アンテナ装置 1 0 2 A は非励振素子として動作させることができ、スイッチ S W 2 を接点 a 側又は接点 b 側に切り換えるとき、アンテナ素子 1 0 2 A に接続されるリアクタンス値が変化する。すなわち、動作させるアンテナ装置 9 0 1 に対する非励振素子として動作するアンテナ素子 1 0 2 A の電気長を変化させることができるので、アンテナ装置全体の指向特性を変化させることができる。

10

【 0 0 7 1 】

図 1 3 の実施形態においては、2 つのリアクタンス素子 6 1 0 , 6 1 1 を選択的に切り換えているが、本発明はこれに限らず、3 つ以上のリアクタンス素子を選択的に切り換えてもよい。

【 0 0 7 2 】

以上の実施形態においては、第 1 のアンテナ素子 1 0 2 A を上側第 1 筐体部 1 0 2 a を用いて構成しているが、本発明はこれに限らず、上側第 2 筐体部 1 0 2 b を用いて構成してもよい。

【 0 0 7 3 】

20

以上の実施形態においては、導電性材料にてなるヒンジ部 6 0 3 , 6 0 4 を用いているが、本発明はこれに限らず、例えば樹脂材料にてなるヒンジ部 6 0 3 , 6 0 4 を用いて構成し、アンテナ素子 6 0 5 及び 6 0 7 を直接に上側第 1 筐体部 1 0 2 a に電氣的に接続するようにしてもよい。

【 0 0 7 4 】

図 1 4 (a) は本発明の第 4 の実施形態の変形例に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、図 1 4 (b) は図 1 4 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。第 4 の実施形態の変形例に係る携帯無線通信装置は、第 4 の実施形態に係る携帯無線通信装置に比較して、アンテナ素子 6 0 7 及び嵌合円筒部材 6 0 8 に代えて、アンテナ素子 6 1 2 を備えたことにある。図 1 4 (a) において、アンテナ素子 6 1 2 は、下側筐体 1 0 3 の内部、ヒンジ部 6 0 3 の内部及び上側第 2 筐体部 1 0 2 b の内部を延在してネジ 1 1 4 に接続される。従って、無線通信回路 1 1 0 の接続点 6 0 9 はアンテナ素子 6 1 2 及びネジ 1 1 4 を介して上側第 1 筐体部 1 0 2 a に電氣的に接続される。以上のように構成された第 4 の実施形態の変形例に係る携帯無線通信装置は、第 4 の実施形態に係る携帯無線通信装置と同様の作用効果を有する。

30

【 0 0 7 5 】

第 5 の実施形態 .

図 1 5 (a) は本発明の第 5 の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の閉状態における平面図であり、図 1 5 (b) は図 1 5 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。また、図 1 6 は図 1 5 (a) 及び図 1 5 (b) の携帯無線通信装置の上側筐体 7 0 2 を反時計方向に約 4 5 度だけ回転したときの携帯無線通信装置の平面図である。さらに、図 1 7 (a) は図 1 5 (a) 及び図 1 5 (b) の携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、図 1 7 (b) は図 1 7 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。

40

【 0 0 7 6 】

第 5 の実施形態に係る携帯無線通信装置は、第 1 の実施形態に係る携帯無線通信装置に比較して以下の点が異なる。

(a) 1 軸のヒンジ部 1 0 4 に代えて、中央部に C C D カメラ 7 0 6 を有する 2 軸ヒンジ部 7 0 4 を備えたこと。なお、2 軸ヒンジ部 7 0 4 は、少なくとも一部が導電性材料にてなり、下側筐体 7 0 3 の上部中央部に設けられる。

(b) アンテナ素子 1 1 2 に代えて、アンテナ素子 8 0 2 を備えたこと。

50

(c) 上側筐体 102 に代えて、上側第 1 筐体部 702a 及び上側第 2 筐体部 702b を備えた上側筐体 702 を備えたこと。なお、上側筐体 702 は、上側筐体 102 と同様の構成要素を備える。また、上側第 1 筐体部 702a は、上側第 1 筐体部 102a と同様に少なくとも一部が導電性材料にてなり、導体部を有する。

(d) 下側筐体 103 に代えて、下側筐体 703 を備えたこと。なお、下側筐体 703 は、下側筐体 702 と同様の構成要素を備える。

【0077】

図 15(a)、図 15(b) 及び図 16 において、上側筐体 702 と、下側筐体 703 とは 2 軸ヒンジ部 704 を介して折り畳み可能かつ上側筐体 702 が 2 軸ヒンジ部 704 を中心にして回転可能となるように連結されている。図 16 において、下側筐体 703 の内側面の略中央部に、キーパッド 705 が設けられる。図 17(a) 及び図 17(b) において、アンテナ素子 802 は、下側筐体 703 の内部から 2 軸ヒンジ部 704 の内部を介して上側筐体 702 に延在して設けられる。ここで、無線通信回路 110 の給電点である接続点 801 (図 1 の接続点 110 に対応する。) は、アンテナ素子 802 を介して上側第 1 筐体部 702a の導体部に電氣的に接続される。ここで、アンテナ素子 802 及び上側第 1 筐体部 702a は、第 1 の実施形態の第 1 のアンテナ素子 102A と同様に、第 1 のアンテナ素子 702A を構成する。

【0078】

図 18 は図 17(a) の携帯無線通信装置におけるアンテナ素子 702A 及び 901 と、それらに接続される無線通信回路 110 の構成を示す回路図である。図 18 において、アンテナ素子 702A は接続点 801 を介してスイッチ SW1 の接点 a に電氣的に接続される。その他の回路は、図 2 と同様に構成される。従って、第 5 の実施形態においても、アンテナ素子 702A とアンテナ素子 901 とを選択的に切り換えて用いることができ、第 5 の実施形態に係る携帯無線通信装置は、第 1 の実施形態に係る携帯無線通信装置と同様の作用効果を有する。

【0079】

以上の実施形態において、アンテナ素子 802 を上側第 1 筐体部 702a の導体部に接続しているが、本発明はこれに限らず、上側第 2 筐体部 702b の少なくとも一部を導電性材料で構成し、アンテナ素子 802 を上側第 2 筐体部 702b の導体部に接続してもよい。この場合には、人体とアンテナ素子 702A との距離をより大きくすることができ、人体の電磁的影響による通話時におけるアンテナ利得の劣化を少なくすることができる。

【0080】

図 19(a) は本発明の第 5 の実施形態の変形例に係る携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、図 19(b) は図 19(a) の携帯無線通信装置の側面図である。また、図 20 は図 19(b) の平板絶縁体 922 付近の詳細構成を示す縦断面図である。第 5 の実施形態の変形例に係る携帯無線通信装置は、第 5 の実施形態に係る携帯無線通信装置に比較して、アンテナ素子 802 の先端に、平板アンテナ素子 921 を接続し、平板アンテナ素子 921 から平板絶縁体 922 を介して 2 軸ヒンジ部 704 の導体部に電氣的に接続し、さらには、当該 2 軸ヒンジ部 704 から上側第 1 筐体部 702a に接続したことを特徴としている。ここで、平板絶縁体 922 は、図 20 に示すように、下側筐体 703 の内部であって、平板アンテナ素子 921 と 2 軸ヒンジ部 704 との間に挿入されている。以上のように構成された携帯無線通信装置においては、図 3(b) の稀携帯無線通信装置と同様に、無線信号を容量性給電することができる。

【0081】

図 21 は図 19(a) の携帯無線通信装置の別の変形例を示すアンテナ素子 921 付近の詳細構成を示す縦断面図である。図 21 において、図 20 の平板絶縁体 922 を用いず、2 軸ヒンジ部 704 を、樹脂筐体部 704A 上に導体層 704B を形成することにより構成する。また、導体層 704B を上側第 1 筐体部 702a に電氣的に接続する。以上のように構成することにより、平板アンテナ素子 921 は樹脂筐体部 704A を介して導体層 704B に電氣的に接続される。従って、図 20 と同様に、無線信号を容量性給電する

ことができる。

【0082】

次いで、以上の実施形態に対して適用される種々の実施例について以下に説明する。

【0083】

図22(a)は本発明の実施形態に適用される第1の実施例であって、携帯無線通信装置の上側第2筐体部102bの内側面から見た斜視図であり、図22(b)は図22(a)の上側第2筐体部102bの内側面を示す平面図であり、図22(c)は図22(a)の上側第2筐体部102bの外側面を示す平面図である。図22(a)、図22(b)及び図22(c)において、樹脂筐体部102bpの内側面(ネジ受け部115を含む。)に、例えばマグネシウム又は亜鉛などの導電性材料にてなる導体層102bmを形成することにより、上側第2筐体部102bを構成し、例えばアンテナ素子112を導体層102bmに電氣的に接続する。以上のように構成された第1の実施例においては、導体層102bmを形成することにより、上側第2筐体部102bの機械強度を増大させることができる。また、上側筐体102を樹脂材料で構成可能なので低コスト化を実現できる。さらに、導体層102bmのパターン形成が容易なのでアンテナ設計の自由度を大きくできる。また、上側第2筐体部102bは上側第1筐体部102aに比較して操作者の頭部の反対側に位置しているので、人体との距離を大きくでき、通話時のアンテナ利得及びSARを改善できる。

10

【0084】

図23(a)は本発明の実施形態に適用される第2の実施例であって、携帯無線通信装置の上側第1筐体部102aの内側面から見た斜視図であり、図23(b)は図23(a)の上側第1筐体部102aの内側面を示す平面図であり、図23(c)は図23(a)の上側第1筐体部102aの外側面を示す平面図である。図23(a)、図23(b)及び図23(c)において、樹脂筐体部103bpの内側面(液晶ディスプレイ105を除き、ネジ受け部115上の円形孔115hの内周面を含む。)に、例えばマグネシウム又は亜鉛などの導電性材料にてなる導体層103bmを形成することにより、上側第1筐体部102aを構成し、例えばアンテナ素子112を導体層103bmに電氣的に接続する。以上のように構成された第2の実施例においては、導体層103bmを形成することにより、上側第1筐体部102aの機械強度を増大させることができる。また、上側筐体102を樹脂材料で構成可能なので低コスト化を実現できる。さらに、導体層103bmのパターン形成が容易なのでアンテナ設計の自由度を大きくできる。

20

30

【0085】

図24(a)は本発明の実施形態に適用される第3の実施例であって、携帯無線通信装置の上側第2筐体部102bの内側面から見た斜視図であり、図24(b)は図24(a)の上側第2筐体部102bの内側面を示す平面図であり、図24(c)は図24(a)の上側第2筐体部102bの外側面を示す平面図である。図24(a)、図24(b)及び図24(c)において、樹脂筐体部102bpの内側面(ネジ受け部115の近傍の下端部を除くが、一方のネジ受け部115を含む。)に、例えばマグネシウム又は亜鉛などの導電性材料にてなる導体層102bmを形成することにより、上側第2筐体部102bを構成し、例えばアンテナ素子112を導体層102bmに電氣的に接続する。以上のように構成された第3の実施例においては、上側筐体102と下側筐体103とを電氣的に分離することができる。

40

【0086】

図25(a)は本発明の実施形態に適用される第4の実施例であって、携帯無線通信装置の上側第2筐体部102bの内側面から見た斜視図であり、図25(b)は図25(a)の上側第2筐体部102bの内側面を示す平面図であり、図25(c)は図25(a)の上側第2筐体部102bの外側面を示す平面図である。図25(a)、図25(b)及び図25(c)において、樹脂筐体部102bpの内側面(ネジ受け部115を含む。)に、例えばマグネシウム又は亜鉛などの導電性材料にてなり、当該内側面の例えば左側の縁端部に沿って上下方向に対して平行な矩形スロット931を含む導体層102bmを形

50

成することにより、上側第2筐体部102bを構成し、例えばアンテナ素子112を導体層102bmに電氣的に接続する。以上のように構成された第4の実施例においては、上側第2筐体部102bの内側面に、スロット931を形成しているので、導体層102bmにおいて複数の電気長の導体を形成でき、複数の共振周波数を有し、複数の周波数帯をカバーできるアンテナ素子102Aを実現できる。なお、図25(a)及び図25(b)において、スロット931に代えて、先端開放のスリットを形成してもよい。

【0087】

図26(a)は本発明の実施形態に適用される第5の実施例であって、携帯無線通信装置の上側第2筐体部102bの内側面から見た斜視図であり、図26(b)は図26(a)の上側第2筐体部102bの内側面を示す平面図であり、図26(c)は図26(a)の上側第2筐体部102bの外側面を示す平面図である。図26(a)、図26(b)及び図26(c)において、樹脂筐体部102bpの内側面(ネジ受け部115を含む。)に、例えばマグネシウム又は亜鉛などの導電性材料にてなり、当該内側面の例えば左側の縁端部に沿って上下方向に対して平行であって上端縁端部まで延在する矩形スリット932を含む導体層102bmを形成することにより、上側第2筐体部102bを構成し、例えばアンテナ素子112を導体層102bmに電氣的に接続する。以上のように構成された第5の実施例においては、上側第2筐体部102bの内側面に、スリット932を形成しているので、導体層102bmにおいて複数の電気長の導体を形成でき、複数の共振周波数を有し、複数の周波数帯をカバーできるアンテナ素子102Aを実現できる。なお、スリット932は1/4波長の長手方向の長さを有するように形成され、1/4波長共振素子として動作するので、スロット931の半分の長さで実現できる。

【0088】

図27(a)は本発明の実施形態に適用される第6の実施例であって、携帯無線通信装置の上側第2筐体部102bの内側面から見た斜視図であり、図27(b)は図27(a)の上側第2筐体部102bの内側面を示す平面図であり、図27(c)は図27(a)の上側第2筐体部102bの外側面を示す平面図である。図27(a)、図27(b)及び図27(c)において、樹脂筐体部102bpの内側面(ネジ受け部115を含む。)に、例えばマグネシウム又は亜鉛などの導電性材料にてなり、当該内側面の例えば下側の縁端部に沿って左右方向(水平方向)に対して平行に延在する矩形スロット933を含む導体層102bmを形成することにより、上側第2筐体部102bを構成し、例えばアンテナ素子112を導体層102bmに電氣的に接続する。以上のように構成された第6の実施例においては、上側第2筐体部102bの内側面に、スロット933を形成しているので、導体層102bmにおいて複数の電気長の導体を形成でき、複数の共振周波数を有し、複数の周波数帯をカバーできるアンテナ素子102Aを実現できる。また、水平方向のスロット933を形成しているので、水平偏波の電波をアンテナ素子102Aから放射することができる。一方、アンテナ素子901から垂直偏波の電波を放射するので、これら2つのアンテナ素子を用いて偏波ダイバーシチを構成できる。

【0089】

図28(a)は本発明の実施形態に適用される第7の実施例であって、携帯無線通信装置の上側第2筐体部102bの内側面から見た斜視図であり、図28(b)は図28(a)の上側第2筐体部102bの内側面を示す平面図であり、図28(c)は図28(a)の上側第2筐体部102bの外側面を示す平面図である。図28(a)、図28(b)及び図28(c)において、樹脂筐体部102bpの内側面(ネジ受け部115を含む。)に、例えばマグネシウム又は亜鉛などの導電性材料にてなり、当該内側面の例えば下側の縁端部に沿って左右方向(水平方向)に対して平行に延在しかつその端部で下方向に延在する逆U字形の矩形スロット934を含む導体層102bmを形成することにより、上側第2筐体部102bを構成し、例えばアンテナ素子112を導体層102bmに電氣的に接続する。以上のように構成された第7の実施例においては、上側第2筐体部102bの内側面に、スロット934を形成しているので、導体層102bmにおいて複数の電気長の導体を形成でき、複数の共振周波数を有し、複数の周波数帯をカバーできるアンテナ

素子 102A を実現できる。また、導体層 102bm の形成パターンを変えることにより、スロット 934 の長さを調整できるので、上記各共振周波数を調整できる。

【0090】

図 29 (a) は本発明の実施形態に適用される第 8 の実施例であって、携帯無線通信装置の上側第 2 筐体部 102b の内側面から見た斜視図であり、図 29 (b) は図 29 (a) の上側第 2 筐体部 102b の内側面を示す平面図であり、図 29 (c) は図 29 (a) の上側第 2 筐体部 102b の外側面を示す平面図である。図 29 (a)、図 29 (b) 及び図 29 (c) において、樹脂筐体部 102bp の内側面 (ネジ受け部 115 を含む。) に、例えばマグネシウム又は亜鉛などの導電性材料にてなり、当該内側面の例えば左側の縁端部に沿って上下方向に対して平行に延在する矩形スロット 935 を含む導体層 102bm を形成することにより、上側第 2 筐体部 102b を構成し、例えばアンテナ素子 112 を導体層 102bm に電氣的に接続する。また、上側第 2 筐体部 102b の外側面上に、当該外側面の例えば左側の縁端部に沿って上下方向に対して平行に延在する導体層 102bma を形成することにより、非励振素子を形成できる。以上のように構成された第 8 の実施例においては、スロット 935 を介して電波を放射でき、非励振素子である導体層 102bma を用いて当該アンテナ装置の指向特性を制御できる。従って、例えば、操作者の人体方向とは逆方向に対して主ビームを向けるように電波を放射することができる。また、上側第 2 筐体部 102b の内側面に、スロット 935 を形成しているので、導体層 102bm において複数の電気長の導体を形成でき、複数の共振周波数を有し、複数の周波数帯をカバーできるアンテナ素子 102A を実現できる。

【0091】

図 30 (a) は本発明の実施形態に適用される第 9 の実施例であって、携帯無線通信装置の上側第 2 筐体部 102b の内側面から見た斜視図であり、図 30 (b) は図 30 (a) の上側第 2 筐体部 102b の内側面を示す平面図であり、図 30 (c) は図 30 (a) の上側第 2 筐体部 102b の外側面を示す平面図である。図 30 (a)、図 30 (b) 及び図 30 (c) において、樹脂筐体部 102bp の内側面 (ネジ受け部 115 を含む。) に、例えばマグネシウム又は亜鉛などの導電性材料にてなり、当該内側面の例えば左側の縁端部に沿って上下方向に対して平行に延在する矩形導体層 102bm1 を形成するとともに、例えばマグネシウム又は亜鉛などの導電性材料にてなり、当該内側面の例えば右側の縁端部に沿って上下方向に対して平行に延在する矩形導体層 102bm2 (矩形導体層 102bm1 とは異なる長手方向の長さを有する。) を形成する。これにより、上側第 2 筐体部 102b を構成し、例えばアンテナ素子 112 を導体層 102bm1 及び 102bm2 に電氣的に接続する。以上のように構成された第 9 の実施例においては、上側第 2 筐体部 102b の内側面に、2 つの導体層 102bm1 及び 102bm2 を形成しアンテナ素子 102A の一部としているので、アンテナ素子 102A において複数の電気長の導体を形成でき、複数の共振周波数を有し、複数の周波数帯をカバーできるアンテナ素子 102A を実現できる。また、各導体層 102bm1 及び 102bm2 の形成パターンを変えることにより、アンテナ素子 102A の電気長を調整できるので、上記各共振周波数を調整できる。

【0092】

なお、第 9 の実施例において、導体層 102bm1 のアンテナ素子と、導体層 102bm2 のアンテナ素子とを選択的に切り換えるように構成してもよく、例えば、携帯無線通信装置を通話時において、右手で保持するか、左手で保持するかに依存して、より大きなアンテナ利得が得られるように上記 2 つのアンテナ素子を選択的に切り換えるように構成してもよい。

【0093】

図 31 (a) は本発明の第 5 の実施形態に適用される第 10 の実施例であって、携帯無線通信装置の上側筐体 702 を取り外したときの平面図であり、図 31 (b) は図 31 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。図 31 (a) 及び図 31 (b) において、導電性材料にてなる 2 軸ヒンジ部 704 のおもて表面上に、樹脂層 704p を形成する。すな

わち、操作者が通話時にその頭部が接触する部分に樹脂層 704 を形成することにより、SAR を低下できる。なお、樹脂層 704 p は磁性体材料で形成してもよい。

【0094】

第 6 の実施形態 .

図 32 (a) は本発明の第 6 の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の閉状態における平面図であり、図 32 (b) は図 32 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。また、図 33 (a) は図 32 (a) 及び図 32 (b) の携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、図 33 (b) は図 33 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。

【0095】

第 6 の実施形態に係る携帯無線通信装置は、第 1 の実施形態に係る携帯無線通信装置と比較して、アンテナ素子 112 に代えて、アンテナ素子 211 を備えたことである。ここで、アンテナ素子 211 は、無線通信回路 110 の接続点 111 から、下側筐体 103 の内部、ヒンジ部 104 の内部及び上側第 1 筐体部 102 a の内部を介して上側第 1 筐体部 102 a の導体部に接続点 212 まで延在するように形成される。従って、無線通信回路 110 の接続点 111 は、アンテナ素子 211 を介して上側第 1 筐体部 120 a の導体部に電氣的に接続される。

【0096】

以上のように構成された第 6 の実施形態に係る携帯無線通信装置は、第 1 の実施形態に係る携帯無線通信装置と同様の作用効果を有する。また、ブーム部 910 の内部にアンテナ素子 901 を形成し、上側第 1 筐体部 120 a の導体部をアンテナ素子 102 A として動作させるので、従来技術の携帯無線通信装置のように、外部アンテナを用いなくても電波の送受信が可能となるため、携帯無線通信装置を操作者のポケットから取り出す際に外部アンテナが引っかかることを防止できる。また、ブーム部 910 と下側筐体 103 とで囲まれる空間内には貫通孔 910 h が存在しているため、図 34 に示すように、ブーム部 910 にストラップ 910 s を付けて首からぶら下げることができ、この場合にも、従来技術の外部アンテナを用いなくてよいので、携帯無線通信装置が左右対称となるようにデザインすることができ、首からぶら下げたときに容易にバランスがとれる。

【0097】

図 35 (a) は本発明の第 6 の実施形態の変形例に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、図 35 (b) は図 35 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。第 6 の実施形態の変形例に係る携帯無線通信装置は、第 6 の実施形態に係る携帯無線通信装置と比較して、上側第 2 筐体部 102 b の少なくとも一部を導電性材料にて構成し、アンテナ素子 211 を接続点 212 において上側第 2 筐体部 102 b の導体部に電氣的に接続したことである。すなわち、アンテナ素子 211 及び上側第 2 筐体部 102 b の導体部によりアンテナ素子 102 A を構成する。この場合において、上側第 1 筐体部 102 a を樹脂又は導電性材料で構成してもよい。以上のように構成することにより、通話時において、アンテナ素子 102 A と人体頭部との間の距離を大きくすることができ、通話時のアンテナ利得の劣化を軽減できる。

【0098】

以上の実施形態において、アンテナ素子 211 を例えば同軸ケーブルなどの給電線路で構成してもよい。

【0099】

第 7 の実施形態 .

図 36 (a) は本発明の第 7 の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、図 36 (b) は図 36 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。第 7 の実施形態に係る携帯無線通信装置は、第 3 の実施形態に係る携帯無線通信装置と比較して、アンテナ素子 504 に接続された嵌合円筒部材 505 を、上側第 1 筐体部 102 a に連結されたヒンジ部 104 (導電性材料にてなる。) の円筒部の内部に挿入嵌合したことである。以上のように構成することにより、無線通信回路 110 の接続点 111 は、アンテナ素子 504 、嵌合円筒部材 505 及びヒンジ部 104 を介して上側第 1 筐体部 1

10

20

30

40

50

02aの導体部に電氣的に接続される。従って、第7の実施形態に係る携帯無線通信装置は、第3の実施形態に係る携帯無線通信装置と同様の作用効果を有する。また、第1の実施形態に比較して、アンテナ素子504がヒンジ部104の内部を通り上側筐体102まで延伸する必要がなくなるため、上側筐体102の厚さを薄くすることができ、ヒンジ部104の径を小さくすることができる。さらに、ヒンジ部104を介して携帯無線通信装置を開閉する場合のヒンジ部104の耐久性を向上できる。

【0100】

以上の実施形態においては、上側第1筐体部102aの少なくとも一部を導電性材料にて構成しているが、本発明はこれに限らず、上側第2筐体部102bの少なくとも一部を導電性材料にて構成し、ヒンジ部104を上側第2筐体部102bに電氣的に接続してもよい。この場合においては、アンテナ素子504、嵌合円筒部材505、ヒンジ部104及び上側第2筐体部102bの導体部によりアンテナ素子120Aを構成する。これにより、通話時に人体頭部とアンテナ素子102Aとの距離を大きくすることができ、アンテナ利得の劣化を小さくすることができる。

【0101】

以上の実施形態において、アンテナ素子504を例えば同軸ケーブルなどの給電線路で構成してもよい。

【0102】

第8の実施形態．

図37(a)は本発明の第8の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、図37(b)は図37(a)の携帯無線通信装置の側面図である。第8の実施形態に係る携帯無線通信装置は、図17(a)に図示された第5の実施形態に係る携帯無線通信装置に比較して、アンテナ素子811を2軸ヒンジ部704の内部、上側第2筐体部702bの内部、及び上側第1筐体部702aの内部を介して上側第1筐体部702aの導体部に延在させたことである。従って、無線通信回路110の接続点801は、アンテナ素子811を介して接続点812において上側第1筐体部702aに電氣的に接続される。以上のように構成された第8の実施形態に係る携帯無線通信装置は、第5の実施形態に係る携帯無線通信装置と同様の作用効果を有する。なお、略左右対称構造のブーム部910を携帯無線通信装置の幅方向に対して略左右対称となる位置に配置することによりデザイン性を向上でき、2軸ヒンジ部704の構造が大きい場合でもデザイン性を向上することができる。

【0103】

なお、アンテナ素子811を、2軸ヒンジ部704と電氣的に絶縁するように延在させ、2軸ヒンジ部704をアンテナ素子102A又は901の非励振素子として動作させることができる。

【0104】

以上の実施形態においては、アンテナ素子811は上側第1筐体部702aの内部まで延在してその導体部に電氣的に接続しているが、本発明はこれに限らず、アンテナ素子811を、上側第1筐体部の導体部に接続された2軸ヒンジ部704の導体部に接続してもよい。

【0105】

以上の実施形態においては、アンテナ素子811を備えているが、本発明はこれに限らず、アンテナ素子811に代えて、例えば同軸ケーブルなどの給電線路で構成してもよい。

【0106】

図38(a)は本発明の第8の実施形態の変形例に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、図38(b)は図38(a)の携帯無線通信装置の側面図である。第8の実施形態の変形例に係る携帯無線通信装置は、第8の実施形態に係る携帯無線通信装置に比較して、上側第2筐体部102bの少なくとも一部を導電性材料にて構成し、アンテナ素子811を上側第2筐体部102bに電氣的に接続してもよい。この場

合においては、アンテナ素子 8 1 1 及び上側第 2 筐体部 7 0 2 b の導体部によりアンテナ素子 1 2 0 A を構成する。これにより、通話時に人体頭部とアンテナ素子 1 0 2 A との距離を大きくすることができ、アンテナ利得の劣化を小さくすることができる。

【 0 1 0 7 】

第 9 の実施形態 .

図 3 9 (a) は本発明の第 9 の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の閉状態における平面図であり、図 3 9 (b) は図 3 9 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。第 9 の実施形態に係る携帯無線通信装置は、第 1 の実施形態に係る携帯無線通信装置と比較して、アンテナ素子 1 1 2 及び上側第 1 筐体部 1 0 2 a を備えた第 1 のアンテナ素子 1 0 2 A に代えて、携帯無線通信装置 1 0 0 1 の上側第 2 筐体部 1 0 2 b のヒンジ部 1 0 4 と反対側の端部付近に、例えば 1 / 4 波長のホイップアンテナである外部アンテナ 9 5 1 を備えたことである。以上のように構成した携帯無線通信装置によれば、従来技術において開状態と閉状態の両方でメインアンテナとして機能していた外部アンテナ 9 5 1 と、ブーム部 9 1 0 内に設けられたアンテナ素子 9 0 1 (図 3 9 (a) 及び図 3 9 (b) において図示せず。) とを組み合わせることにより、従来技術に比較して向上した受信ダイバーシチ処理を実行できる。また、要求されるアンテナ特性を満足するための設計の自由度が向上し、例えば従来技術に比べて小型の外部アンテナ 9 5 1 を用いることができ、デザイン性を向上できる。

10

【 0 1 0 8 】

上記の実施形態で示した外部アンテナ 9 5 1 の取り付け位置はあくまでも一例であり、これに限定されるものではない。例えば下側筐体 1 0 3 に外部アンテナ 9 0 1 を備えてもよい。この場合において、ブーム部 9 1 0 を上側筐体 1 0 2 に配置してもよい。

20

【 0 1 0 9 】

以上の実施形態においては、折り畳み型携帯無線通信装置について説明しているが、本発明はこれに限らず、ストレートタイプの携帯無線通信装置において、外部アンテナ 9 5 1 と、ブーム部 9 1 0 内のアンテナ素子 9 0 1 とを組み合わせで設けてもよい。

【 0 1 1 0 】

第 1 0 の実施形態 .

図 4 0 (a) は本発明の第 1 0 の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の閉状態における平面図であり、図 4 0 (b) は図 4 0 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。第 1 0 の実施形態に係る携帯無線通信装置は、第 9 の実施形態に係る携帯無線通信装置と比較して、外部アンテナ 9 5 1 に代えて、携帯無線通信装置の上側第 2 筐体部 1 0 2 b の内部であってヒンジ部 1 0 4 と反対側の端部付近に、例えばセラミックチップアンテナである内蔵アンテナ素子 9 5 2 を配置したことを特徴としている。ここで、内蔵アンテナ素子 9 5 2 と、ブーム部 9 1 0 のアンテナ素子 9 0 1 (図 4 0 (a) 及び図 4 0 (b) において図示せず。) とを組み合わせでアンテナ装置を構成した。以上のように構成することにより、デザイン性を向上できるとともに、設計の自由度を向上できる。

30

【 0 1 1 1 】

図 4 1 (a) は本発明の第 1 0 の実施形態の変形例に係る折り畳み型携帯無線通信装置の閉状態における平面図であり、図 4 1 (b) は図 4 1 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。第 1 0 の実施形態の変形例に係る携帯無線通信装置は、第 1 0 の実施形態に係る携帯無線通信装置と比較して、内蔵アンテナ素子 9 5 2 を、下側筐体 1 0 3 の内部であってヒンジ部 1 0 4 と反対側の端部付近に配置したことであり、第 1 0 の実施形態に係る携帯無線通信装置と同様の作用効果を有する。なお、ブーム部 9 1 0 内のアンテナ素子 9 0 1 と、内蔵アンテナ素子 9 5 2 との距離が近くなると、これらの相互結合によりこれらアンテナ素子 9 0 1 , 9 5 2 間の相関係数が大きくなるため、ダイバーシチ受信などの効果が低下してしまう場合が考えられ、少なくとも 1 / 4 波長程度距離が離れていることが望ましい。

40

【 0 1 1 2 】

以上の実施形態においては、 1 つの内蔵アンテナ素子 9 5 2 を備えた場合について説明

50

したが、本発明はこれに限らず、複数の内蔵アンテナ素子を備えてもよく、この場合において、複数の周波数帯をカバーすることができる。

【0113】

第11の実施形態．

図42(a)は本発明の第11の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、図42(b)は図42(a)の携帯無線通信装置の側面図である。第11の実施形態に係る携帯無線通信装置は、第1の実施形態に係る携帯無線通信装置と比較して、以下の点が異なる。

(a) 下側筐体103は、互いに対向して張り合わせられた、内側に位置する下側第1筐体部103aと、外側に位置する下側第2筐体部103bとを備えて構成され、下側第2筐体部103bをその少なくとも一部を、第1の実施形態に係る上側第1筐体部102aと同様に導電性材料で形成したこと(以下、導電性材料の部分を導体部という。)。なお、下側第1筐体部103aの内側面の中央部にキーパッド116を設けたこと。

(b) 上側第2筐体部102b内に、無線通信回路110を備えたこと。

(c) 上側第2筐体部102bからヒンジ部104を介して下側第2筐体部103bに延在するアンテナ素子962を備えたこと。

【0114】

図42(a)及び図42(b)において、アンテナ素子962は、無線通信回路110の給電点である接続点961(図1(a)における接続点111に対応する。)からヒンジ部104の内部を介して下側第1筐体部103aの内部に延在するように設けられ、下側第1筐体部103aの内部内のアンテナ素子962の一端はネジ963に接続される。ここで、ネジ963は、下側第2筐体部103bの外側面から下側第1筐体部103bのネジ受け部964に向かって下側筐体103を貫通し、下側筐体103をネジ止めされ、ネジ963は下側第2筐体部103bの導体部に電氣的に接続されている。従って、無線通信回路110の接続点961は、アンテナ素子962及びネジ963を介して下側第2筐体部103bの導体部に電氣的に接続されている。これにより、アンテナ素子962と下側第2筐体部103bの導体部とは、アンテナ装置を構成している。以上のように構成された携帯無線通信装置においても、第1の実施形態と同様の作用効果を有する。

【0115】

以上の実施形態においては、アンテナ素子962を下側第2筐体部103bの導体部に接続しているが、本発明はこれに限らず、下側第1筐体部103aの少なくとも一部を導電性材料にて構成し、アンテナ素子962を下側第1筐体部103aの導体部に接続してもよい。また、下側第1筐体部103aと下側第2筐体部103aの両方において導体部を形成してもよい。

【0116】

第12の実施形態．

図44(a)は本発明の第12の実施形態に係るスライド型携帯無線通信装置の平面図であり、図44(b)は図44(a)の携帯無線通信装置の側面図である。図44(a)及び図44(b)において、本実施形態に係る携帯無線通信装置は、上側筐体102cと下側筐体103cとを備えるとともに、スライド機構を含む。当該スライド機構は、上側筐体102cの裏面に形成された2つのスライド用突起部182がそれぞれ下側筐体103cの両側面の長手方向に沿って形成されたスライド用溝181に嵌合し、上側筐体102cはその長手方向に沿って矢印183の方向で摺動可能に構成されている。ここで、上側筐体102cが図44(a)及び図44(b)に示すように、スライド機構の上側に位置しているときは、下側筐体103cのキーパッド116が現れて操作可能となる一方、上側筐体102cがスライド機構の下側に位置しているときは、下側筐体103cのキーパッド116が上側筐体102cによりカバーされて操作不可能となり、このとき、上側筐体102cと下側筐体103cは最小の占有面積で一体化され、後述するストレート型携帯無線通信装置と同様の形態となる。また、例えば、下側筐体103cの裏面上部の表面上に、導電性材料にてなる導体層103ccを形成し、アンテナ素子103Aとして用

いる。また、下側筐体 103c の下部の左右両端部の内部において、例えばチップアンテナにてなる内蔵アンテナ素子 191, 192 を備える。好ましくは、これら 3 つのアンテナ素子 103A, 191, 192 のうちの少なくとも 2 つを形成し、ここで、少なくとも 2 つのアンテナ素子を用いて送信ダイバーシチ及び受信ダイバーシチを行う。

【0117】

図 45 (a) は本発明の第 12 の実施形態の変形例に係るスライド型携帯無線通信装置の平面図であり、図 45 (b) は図 45 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。図 45 (a) 及び図 45 (b) において、この変形例に係る携帯無線通信装置は、第 12 の実施形態に係る携帯無線通信装置に比較して、接続点 902 に接続されたアンテナ素子 901 を内蔵したブーム部 910 を下側筐体 103c の上端面の両縁端部に連結したことを特徴としている。

10

【0118】

なお、第 1 乃至第 11 の実施形態とその変形例に係る携帯無線通信装置の特徴的な構成を、第 12 の実施形態とその変形例に係るスライド型携帯無線通信装置に適用してもよい。

【0119】

第 13 の実施形態

図 46 (a) は本発明の第 13 の実施形態に係るストレート型携帯無線通信装置の平面図であり、図 46 (b) は図 46 (a) の携帯無線通信装置の裏面図であり、図 46 (c) は図 46 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。図 46 (a)、図 46 (b) 及び図 46 (c) において、本実施形態に係る携帯無線通信装置は、互いに貼り合わされた上側筐体 102d と下側筐体 103d とを備えストレート型携帯無線通信装置である。ここで、例えば、下側筐体 103d の裏面上部の表面上に、導電性材料にてなる導体層 103dc を形成し、アンテナ素子 103A として用いる。また、下側筐体 103d の下部の左右両端部の内部において、例えばチップアンテナにてなる内蔵アンテナ素子 191, 192 を備える。好ましくは、これら 3 つのアンテナ素子 103A, 191, 192 のうちの少なくとも 2 つを形成し、ここで、少なくとも 2 つのアンテナ素子を用いて送信ダイバーシチ及び受信ダイバーシチを行う。

20

【0120】

図 47 (a) は本発明の第 13 の実施形態の変形例に係るストレート型携帯無線通信装置の平面図であり、図 47 (b) は図 47 (a) の携帯無線通信装置の裏面図であり、図 47 (c) は図 47 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。図 47 (a)、図 47 (b) 及び図 47 (c) において、この変形例に係る携帯無線通信装置は、第 13 の実施形態に係る携帯無線通信装置に比較して、接続点 902 に接続されたアンテナ素子 901 を内蔵したブーム部 910 を下側筐体 103d の上端面の両縁端部に連結したことを特徴としている。

30

【0121】

なお、第 1 乃至第 11 の実施形態とその変形例に係る携帯無線通信装置の特徴的な構成を、第 13 の実施形態とその変形例に係るストレート型携帯無線通信装置に適用してもよい。

40

【0122】

以上の実施形態において、アンテナ又はアンテナ素子はそれぞれ好ましくは不平衡型アンテナ又はアンテナ素子である。

【0123】

変形例 .

図 43 は、本発明の実施形態の別の変形例に係る携帯無線通信装置のブーム部 910 の詳細構成を示す縦断面図である。図 43 において、ブーム部 901 の上側表面上に、第 1 の導体アンテナ素子層 911 を形成する一方、導体アンテナ素子層 911 と離間して、ブーム部 901 の下側表面上に、第 2 の導体アンテナ素子層 912 を形成し、下側筐体 103 内で 2 つの導体アンテナ素子層 911, 912 を接続点 913 により電氣的に接続され

50

、さらに接続点 9 0 2 に接続される。

【 0 1 2 4 】

以上のように構成された携帯無線通信装置において、第 1 の導体アンテナ素子層 9 1 1 をより低い周波数帯（例えば 8 0 0 M H z 帯）で共振する電気長で形成し、第 2 の導体アンテナ素子層 9 1 2 をより高い周波数帯（例えば 1 . 5 G H z 帯）で共振する電気長で形成すれば、周波数が低いほど電気的な距離は近くなっている。一般に、下側筐体 1 0 3 内のプリント配線基板 1 0 6 の接地導体と、各導体アンテナ素子層 9 1 1 , 9 1 2 との距離が同じ場合にはより低い周波数帯の導体アンテナ素子層の方がアンテナ利得が低下する。しかしながら、図 4 3 に示すように、より低い周波数帯の方を接地導体から離間した外側（上側）に配置することにより、下側筐体 1 0 3 の接地導体からの距離を大きくすることができ、特に、導体アンテナ素子層 9 1 1 と接地導体との間の容量性結合を低減できるので、給電点においてアンテナ装置を見たときの入力インピーダンスをより低下させることができ、例えば 5 0 のインピーダンス整合を容易に取ることができるとともに、2 つの導体アンテナ素子層 9 1 1 , 9 1 2 を用いて広帯域で高利得なアンテナ特性を実現できる。

10

【 0 1 2 5 】

以上の実施形態において、上側第 1 筐体部 1 0 2 a と上側第 2 筐体部 1 0 2 b のうちの一方においてアンテナ素子 1 0 2 A として動作する導体部を形成しているが、本発明はこれに限らず、上側第 1 筐体部 1 0 2 a と上側第 2 筐体部 1 0 2 b の両方においてアンテナ素子 1 0 2 A として動作する導体部を形成してもよい。

20

【 0 1 2 6 】

以上の実施形態において、上側筐体 1 0 2 と下側筐体 1 0 3 のうちの一方に導体部を形成しているが、本発明はこれに限らず、上側筐体 1 0 2 と下側筐体 1 0 3 の両方に導体部を形成してもよい。

【 0 1 2 7 】

以上の実施形態においては、外部アンテナとしてホイップアンテナを用いているが、本発明はこれに限らず、固定式のヘリカルアンテナを用いてもよい。また、内蔵アンテナとして、逆 F アンテナを用いてもよい。さらに、上側筐体 1 0 2 に複数のアンテナ装置を設けてもよい。

【 0 1 2 8 】

以上の実施形態においては、上側筐体 1 0 2 と、下側筐体 1 0 3 とを例えばアンテナ素子 1 1 2 で接続しているが、本発明はこれに限らず、可撓性プリント配線基板上の胴体パターンを用いて接続してもよい。

30

【 0 1 2 9 】

以上の実施形態において、ブーム部 9 1 0 をマグネシウムや亜鉛などの導電性材料で構成することにより、ブーム部 9 1 0 の機械強度を高めることができ、携帯無線通信装置が床などの地面に落下した場合に破損することを防止できる。また、ブーム部 9 1 0 の少なくとも一部を誘電体材料で充填して形成しているので、ブーム部 9 1 0 内のアンテナ素子 9 0 1 の共振周波数を下げる効果があり、誘電体材料を充填しない場合に比べて小型化できる。さらに、アンテナ素子 9 0 1 の周囲を樹脂などの誘電体材料で固定することにより、ブーム部 9 1 0 及びアンテナ素子 9 0 1 の機械強度を高めることができ、さらに量産性も増大できる。

40

【 0 1 3 0 】

以上の実施形態において、ブーム部 9 1 0 の少なくとも一部をエラストマなどの弾力性又は柔軟性のある樹脂材料で構成してもよい。この場合、携帯無線通信装置を平面上に置いた場合に誤って踏みつけるなど上方向から圧力をかけたり、保持状態から誤って落下した場合に衝撃を吸収することができ、ブーム部 9 1 0 の破損を防止できる。

【 0 1 3 1 】

以上の実施形態において、ブーム部 9 1 0 の形状は図示した形状に限定されず、例えば台形形状又はテーパ形状で形成してもよい。また、ブーム部 9 1 0 の少なくとも一部を透

50

明又は半透明の樹脂材料で形勢してもよく、この場合、デザイン性を向上できる。さらに、ブーム部 9 1 0 において、送信時に発光する発光ダイオードを配置してもよい。

【 0 1 3 2 】

以上説明したように、本実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置によれば、上側筐体又は下側筐体の少なくとも一部がアンテナ素子を兼ねる構成であって、落下などの衝撃に対する耐性を強化する効果ができる上、アンテナ素子としての占有スペースを必要としないため従来技術に比べて部品点数の削減、携帯無線通信装置の薄型化及び軽量化ができる。また、導電性材料からなるヒンジ部をアンテナ装置の一部として機能させることにより、アンテナ装置のサイズを大きくすることができ、アンテナ利得の向上ができる。さらに、誘電体材料又は磁性体材料からなる薄膜の絶縁シート 3 0 1 を上側第 1 筐体部 1 0 2 a の表面に貼付することにより、人体とアンテナ装置との距離をより大きくすることができ、通話時において人体の電磁的影響によるアンテナ利得の低下を少なくすることができる。

10

【 0 1 3 3 】

また、本実施形態に係る携帯無線通信装置によれば、折り畳み型携帯無線通信装置の下側筐体のヒンジ部近傍に、携帯無線通信装置の幅方向に対して略左右対称となる位置に接続されたブーム部 9 1 0 内のアンテナ素子 9 0 1 である第 1 のアンテナと、少なくとも一部が導電性材料で構成された上側筐体又は下側筐体を構成要素とする第 2 のアンテナとを組み合わせたものである。これにより、従来技術の外部アンテナを用いなくても電波の送受信が可能となるため、携帯無線通信装置をポケットから取り出す際に外部アンテナが引っかかる場合があった従来技術の課題を解決することができる。また、ブーム部 9 1 0 と下側筐体とで囲まれる空間内には貫通孔 9 1 0 h が存在しているため、ブーム部 9 1 0 にストラップ 9 1 0 s を付けて首からぶら下げることが可能となるが、この場合にも、従来技術の外部アンテナを用いなくてよいので携帯無線通信装置が左右対称となるようにデザインすることができるため、首からぶら下げたときに容易にバランスをとることが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 1 3 4 】

【図 1】(a) は本発明の第 1 の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、(b) は図 1 (a) の携帯無線通信装置の側面図であり、(c) は図 1 (a) 及び図 1 (b) において用いるアンテナ素子 1 1 2 の平面図である。

30

【図 2】図 1 (a) の携帯無線通信装置におけるアンテナ素子 1 0 2 A 及び 9 0 1 と、それらに接続される無線通信回路 1 1 0 の回路図である。

【図 3】(a) は本発明の第 1 の実施形態の第 1 の変形例に係る折り畳み型携帯無線通信装置において用いる絶縁リング 2 0 1 の平面図であり、(b) は図 3 (a) の絶縁リング 2 0 1 を備えた携帯無線通信装置の側面図である。

【図 4】図 3 (a) 及び図 3 (b) の折り畳み型携帯無線通信装置のアンテナ装置の等価回路を示す回路図である。

【図 5】(a) は本発明の第 1 の実施形態の第 2 の変形例に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、(b) は図 5 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。

40

【図 6】(a) は本発明の第 1 の実施形態の第 3 の変形例に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、(b) は図 6 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。

【図 7】(a) は本発明の第 2 の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、(b) は図 7 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。

【図 8】(a) は本発明の第 2 の実施形態の変形例に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、(b) は図 8 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。

【図 9】(a) は本発明の第 3 の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、(b) は図 9 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。

50

【図10】(a)は図9(a)及び図9(b)の携帯無線通信装置において用いるヒンジ部503を示す斜視図であり、(b)は図10(a)のヒンジ部503に接続される嵌合円筒部材505及び、それに接続されるアンテナ素子504を示す斜視図である。

【図11】(a)は本発明の第4の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、(b)は図11(a)の携帯無線通信装置の側面図である。

【図12】(a)は図11(a)及び図11(b)の携帯無線通信装置において用いる1対のヒンジ部603、604を示す斜視図であり、(b)は図12(a)のヒンジ部603に接続される嵌合円筒部材606及び、それに接続されるアンテナ素子605、並びに、図12(a)のヒンジ部604に接続される嵌合円筒部材606及び、それに接続されるアンテナ素子605を示す斜視図である。

10

【図13】図11(a)及び図11(b)の携帯無線通信装置のヒンジ部608に接続される無線通信回路110の構成を示す回路図である。

【図14】(a)は本発明の第4の実施形態の変形例に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、(b)は図14(a)の携帯無線通信装置の側面図である。

【図15】(a)は本発明の第5の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、(b)は図15(a)の携帯無線通信装置の側面図である。

【図16】図15(a)及び図15(b)の携帯無線通信装置の上側筐体702を反時計方向に約45度だけ回転したときの携帯無線通信装置の平面図である。

【図17】(a)は図15(a)及び図15(b)の携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、(b)は図17(a)の携帯無線通信装置の側面図である。

20

【図18】図17(a)の携帯無線通信装置におけるアンテナ素子702A及び901と、それらに接続される無線通信回路110の構成を示す回路図である。

【図19】(a)は本発明の第5の実施形態の変形例に係る携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、(b)は図19(a)の携帯無線通信装置の側面図である。

【図20】図19(b)の平板絶縁体922付近の詳細構成を示す縦断面図である。

【図21】図19(a)の携帯無線通信装置の別の変形例を示すアンテナ素子921付近の詳細構成を示す縦断面図である。

【図22】(a)は本発明の実施形態に適用される第1の実施例であって、携帯無線通信装置の上側第2筐体部102bの内側面から見た斜視図であり、(b)は図22(a)の上側第2筐体部102bの内側面を示す平面図であり、(c)は図22(a)の上側第2筐体部102bの外側面を示す平面図である。

30

【図23】(a)は本発明の実施形態に適用される第2の実施例であって、携帯無線通信装置の上側第1筐体部102aの内側面から見た斜視図であり、(b)は図23(a)の上側第1筐体部102aの内側面を示す平面図であり、(c)は図23(a)の上側第1筐体部102aの外側面を示す平面図である。

【図24】(a)は本発明の実施形態に適用される第3の実施例であって、携帯無線通信装置の上側第2筐体部102bの内側面から見た斜視図であり、(b)は図24(a)の上側第2筐体部102bの内側面を示す平面図であり、(c)は図24(a)の上側第2筐体部102bの外側面を示す平面図である。

40

【図25】(a)は本発明の実施形態に適用される第4の実施例であって、携帯無線通信装置の上側第2筐体部102bの内側面から見た斜視図であり、(b)は図25(a)の上側第2筐体部102bの内側面を示す平面図であり、(c)は図25(a)の上側第2筐体部102bの外側面を示す平面図である。

【図26】(a)は本発明の実施形態に適用される第5の実施例であって、携帯無線通信装置の上側第2筐体部102bの内側面から見た斜視図であり、(b)は図26(a)の上側第2筐体部102bの内側面を示す平面図であり、(c)は図26(a)の上側第2筐体部102bの外側面を示す平面図である。

【図27】(a)は本発明の実施形態に適用される第6の実施例であって、携帯無線通信装置の上側第2筐体部102bの内側面から見た斜視図であり、(b)は図27(a)の

50

上側第2筐体部102bの内側面を示す平面図であり、(c)は図27(a)の上側第2筐体部102bの外側面を示す平面図である。

【図28】(a)は本発明の実施形態に適用される第7の実施例であって、携帯無線通信装置の上側第2筐体部102bの内側面から見た斜視図であり、(b)は図28(a)の上側第2筐体部102bの内側面を示す平面図であり、(c)は図28(a)の上側第2筐体部102bの外側面を示す平面図である。

【図29】(a)は本発明の実施形態に適用される第8の実施例であって、携帯無線通信装置の上側第2筐体部102bの内側面から見た斜視図であり、(b)は図29(a)の上側第2筐体部102bの内側面を示す平面図であり、(c)は図29(a)の上側第2筐体部102bの外側面を示す平面図である。

10

【図30】(a)は本発明の実施形態に適用される第9の実施例であって、携帯無線通信装置の上側第2筐体部102bの内側面から見た斜視図であり、(b)は図30(a)の上側第2筐体部102bの内側面を示す平面図であり、(c)は図30(a)の上側第2筐体部102bの外側面を示す平面図である。

【図31】(a)は本発明の第5の実施形態に適用される第10の実施例であって、携帯無線通信装置の上側筐体702を取り外したときの平面図であり、(b)は図31(a)の携帯無線通信装置の側面図である。

【図32】(a)は本発明の第6の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の閉状態における平面図であり、(b)は図32(a)の携帯無線通信装置の側面図である。

【図33】(a)は図32(a)及び図32(b)の携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、(b)は図33(a)の携帯無線通信装置の側面図である。

20

【図34】図32(a)の携帯無線通信装置を首からぶら下げて使用する場合の一例を示す正面図である。

【図35】(a)は本発明の第6の実施形態の変形例に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、(b)は図35(a)の携帯無線通信装置の側面図である。

【図36】(a)は本発明の第7の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、(b)は図36(a)の携帯無線通信装置の側面図である。

【図37】(a)は本発明の第8の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、(b)は図37(a)の携帯無線通信装置の側面図である。

30

【図38】(a)は本発明の第8の実施形態の変形例に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、(b)は図38(a)の携帯無線通信装置の側面図である。

【図39】(a)は本発明の第9の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の閉状態における平面図であり、(b)は図39(a)の携帯無線通信装置の側面図である。

【図40】(a)は本発明の第10の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の閉状態における平面図であり、(b)は図40(a)の携帯無線通信装置の側面図である。

【図41】(a)は本発明の第10の実施形態の変形例に係る折り畳み型携帯無線通信装置の閉状態における平面図であり、(b)は図41(a)の携帯無線通信装置の側面図である。

40

【図42】(a)は本発明の第11の実施形態に係る折り畳み型携帯無線通信装置の開状態における平面図であり、(b)は図42(a)の携帯無線通信装置の側面図である。

【図43】本発明の実施形態の別の変形例に係る携帯無線通信装置のブーム部910の詳細構成を示す縦断面図である。

【図44】(a)は本発明の第12の実施形態に係るスライド型携帯無線通信装置の平面図であり、(b)は図44(a)の携帯無線通信装置の側面図である。

【図45】(a)は本発明の第12の実施形態の変形例に係るスライド型携帯無線通信装置の平面図であり、(b)は図45(a)の携帯無線通信装置の側面図である。

【図46】(a)は本発明の第13の実施形態に係るストレート型携帯無線通信装置の平面図であり、(b)は図46(a)の携帯無線通信装置の裏面図であり、(c)は図46

50

(a) の携帯無線通信装置の側面図である。

【図 4 7】(a) は本発明の第 1 3 の実施形態の変形例に係るストレート型携帯無線通信装置の平面図であり、(b) は図 4 7 (a) の携帯無線通信装置の裏面図であり、(c) は図 4 7 (a) の携帯無線通信装置の側面図である。

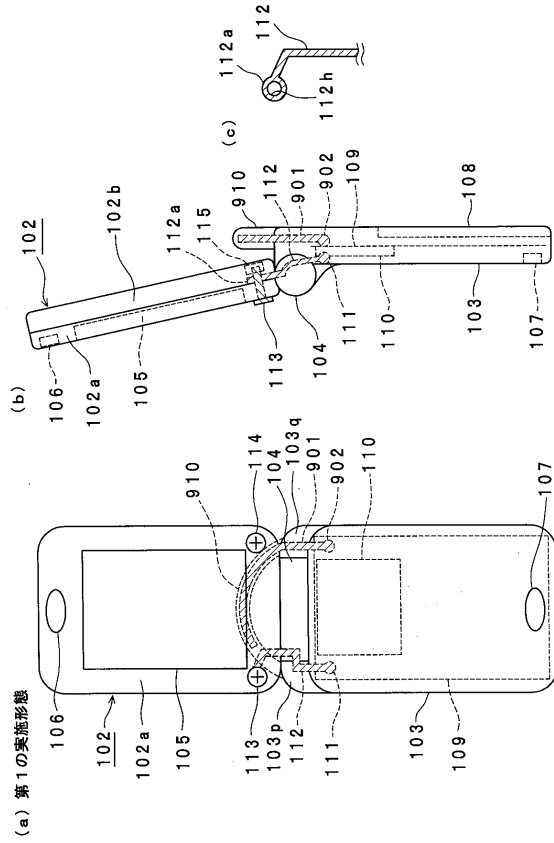
【符号の説明】

【 0 1 3 5 】

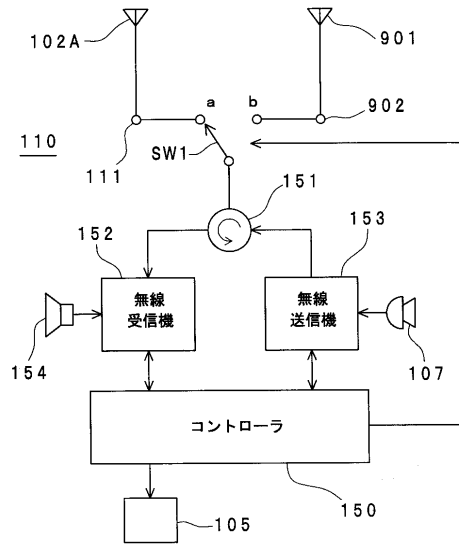
1 0 2 ... 上側筐体、	
1 0 2 A ... アンテナ素子、	
1 0 2 a ... 上側第 1 筐体部、	
1 0 2 a - 1 ... 上側第 1 筐体部の第 1 の部分、	10
1 0 2 a - 2 ... 上側第 1 筐体部の第 2 の部分、	
1 0 2 a p ... 樹脂筐体部、	
1 0 2 a m ... 導体層、	
1 0 2 b ... 上側第 2 筐体部、	
1 0 2 b - 1 ... 上側第 2 筐体部の第 1 の部分、	
1 0 2 b - 2 ... 上側第 2 筐体部の第 2 の部分、	
1 0 2 b p ... 樹脂筐体部、	
1 0 2 b m ... 導体層、	
1 0 2 b m 1 ... 第 1 の導体層、	
1 0 2 b m 2 ... 第 2 の導体層、	20
1 0 2 c , 1 0 2 d ... 上側筐体、	
1 0 3 ... 下側筐体、	
1 0 3 c , 1 0 3 d ... 下側筐体、	
1 0 3 c c , 1 0 3 d c ... 導体層、	
1 0 3 p ... 左上縁端部、	
1 0 3 q ... 右上縁端部、	
1 0 3 r ... 突出円筒部、	
1 0 4 ... ヒンジ部、	
1 0 5 ... 液晶ディスプレイ、	
1 0 6 ... 音孔部、	30
1 0 7 ... マイクロホン、	
1 0 8 ... 充電電池、	
1 0 9 ... プリント配線基板、	
1 1 0 ... 無線通信回路、	
1 1 1 , 9 0 2 ... 接続部、	
1 1 2 , 9 0 1 ... アンテナ素子、	
1 1 2 a , 1 1 2 b ... 導体リング、	
1 1 3 , 1 1 4 ... ネジ、	
1 1 5 ... ネジ受け部、	
1 1 5 h ... 円形孔、	40
1 1 6 ... キーパッド、	
1 5 0 ... コントローラ、	
1 5 1 ... サーキュレータ、	
1 5 2 ... 無線受信機、	
1 5 3 ... 無線送信機、	
1 5 4 ... スピーカ、	
1 8 1 ... スライド用溝、	
1 8 2 ... スライド用突起部、	
1 9 1 , 1 9 2 ... 内蔵アンテナ素子、	
2 0 1 ... 絶縁リング、	50

2 1 1 ...アンテナ素子、	
2 1 2 ...接続点、	
3 0 1 ...絶縁シート、	
5 0 3 ...ヒンジ部、	
5 0 3 a ...円筒部、	
5 0 3 b , 5 0 3 c ...脚部、	
5 0 4 ...アンテナ素子、	
5 0 5 ...嵌合円筒部材、	
6 0 3 , 6 0 4 ...ヒンジ部、	
6 0 3 a , 6 0 4 a ...円筒部、	10
6 0 3 b , 6 0 4 b ...脚部、	
6 0 5 , 6 0 7 ...アンテナ素子、	
6 0 6 , 6 0 8 ...嵌合円筒部材、	
6 0 9 ...接続点、	
6 1 0 , 6 1 1 ...リアクタンス素子、	
6 1 2 ...アンテナ素子、	
7 0 2 ...上側筐体、	
7 0 2 a ...上側第 1 筐体部、	
7 0 2 b ...上側第 2 筐体部、	
7 0 2 A ...アンテナ素子、	20
7 0 3 ...下側筐体、	
7 0 4 ... 2 軸ヒンジ部、	
7 0 4 p ...樹脂層、	
7 0 4 A ...樹脂筐体部、	
7 0 4 B ...導体層、	
7 0 5 ...キーパッド、	
7 0 6 ... C C D カメラ、	
8 0 1 , 8 0 3 ...接続部、	
8 0 2 ...アンテナ素子、	
8 1 1 ...アンテナ素子、	30
8 1 2 ...接続点、	
9 1 0 ...ブーム部、	
9 1 0 h ...貫通孔、	
9 1 0 s ...ストラップ、	
9 1 1 , 9 1 2 ...導体アンテナ素子層、	
9 1 3 ...接続部、	
9 2 1 ...平板アンテナ素子、	
9 2 2 ...平板絶縁体、	
9 3 1 , 9 3 3 , 9 3 4 , 9 3 5 ...スロット、	
9 3 2 ...スリット、	40
9 5 1 ...ヘリカルアンテナ、	
9 5 2 ...内蔵アンテナ素子、	
9 6 1 ...接続点、	
9 6 2 ...アンテナ素子、	
9 6 3 ...ネジ、	
9 6 4 ...ネジ受け部、	
S W 1 , S W 2 ...スイッチ。	

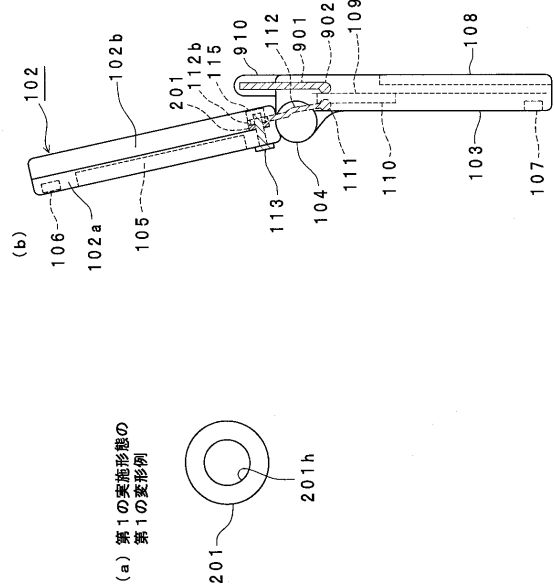
【図 1】



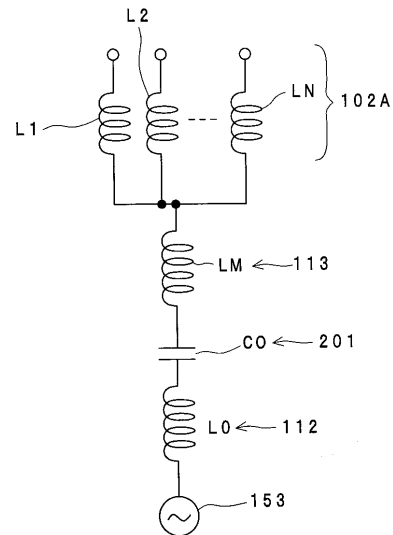
【図 2】



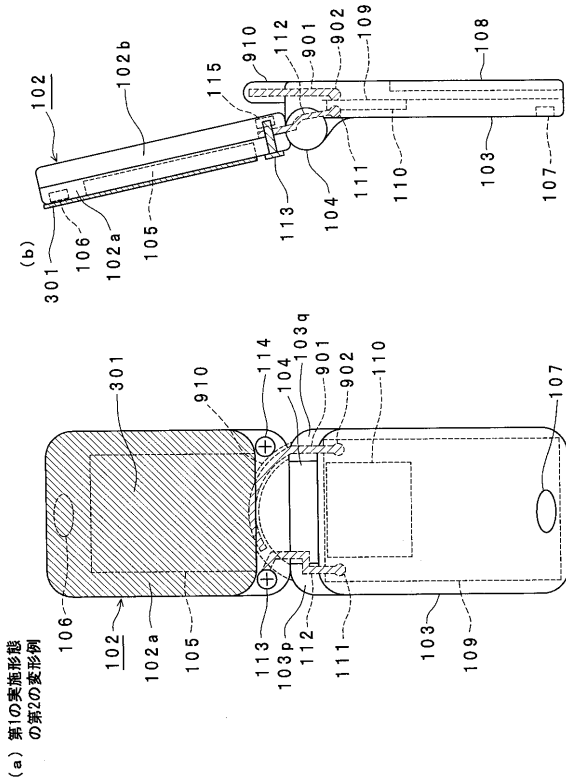
【図 3】



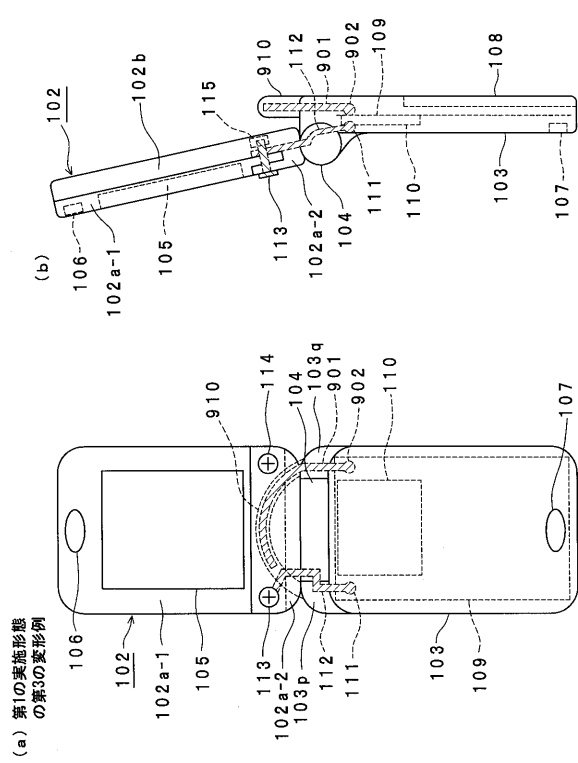
【図 4】



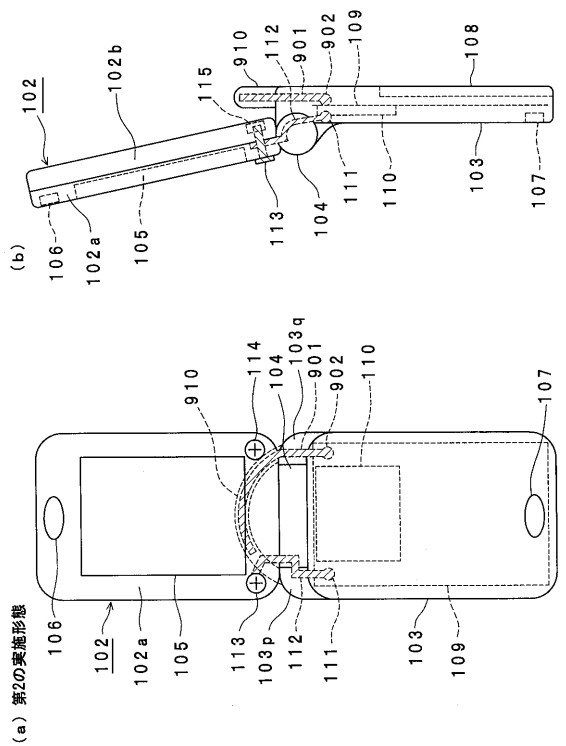
【図 5】



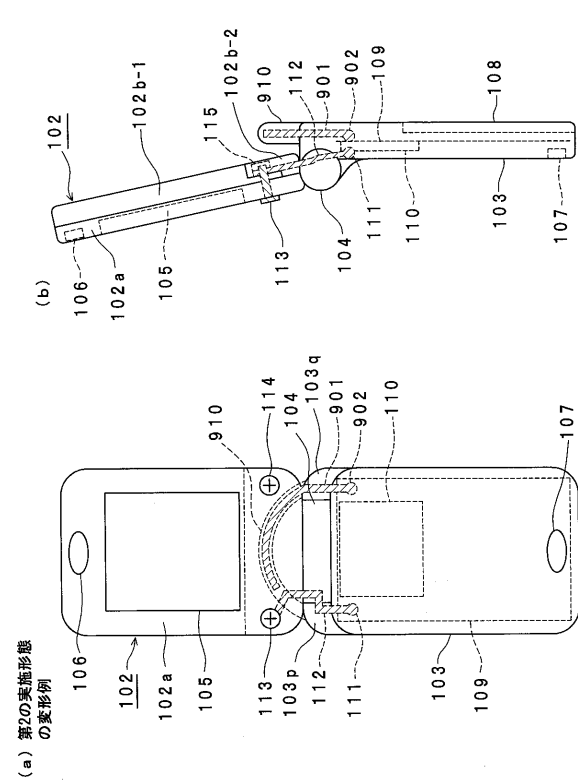
【図 6】



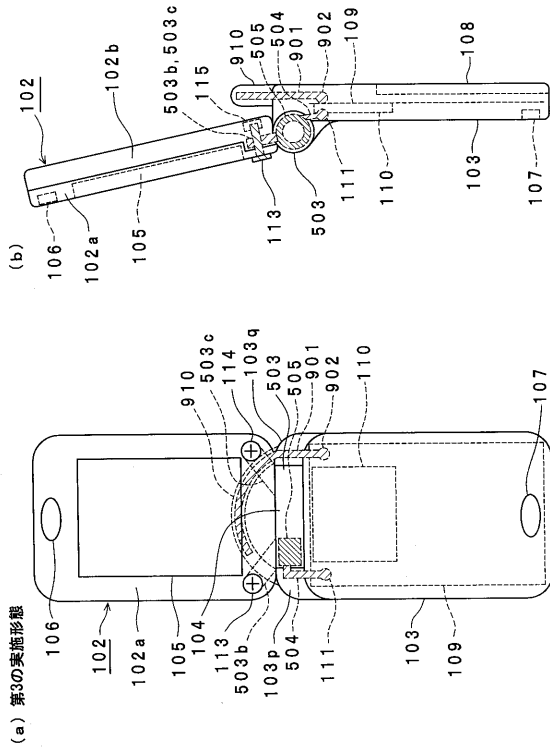
【図 7】



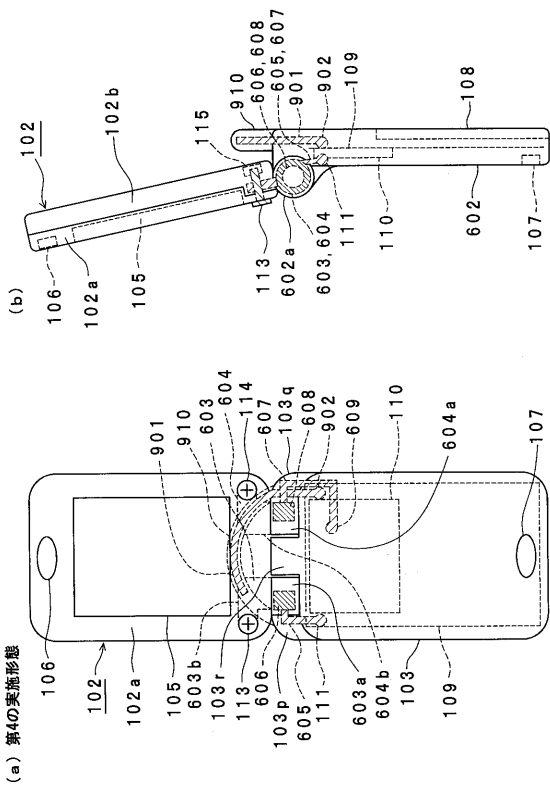
【図 8】



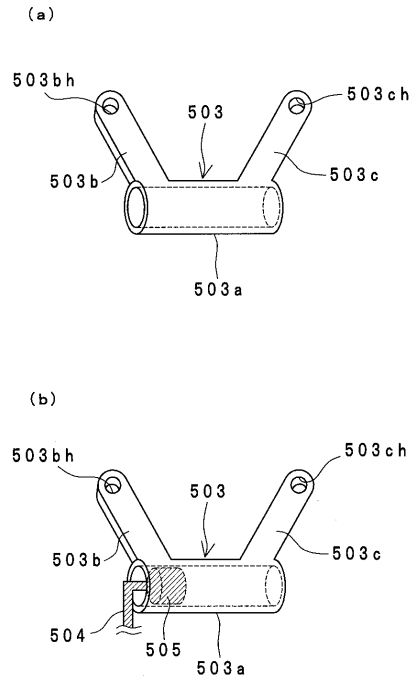
【図 9】



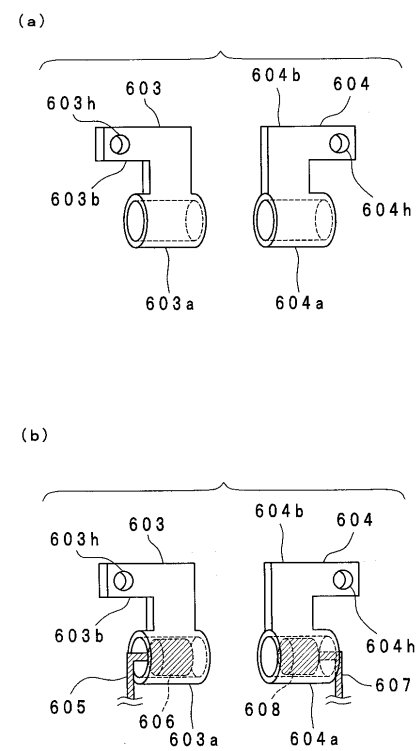
【図 11】



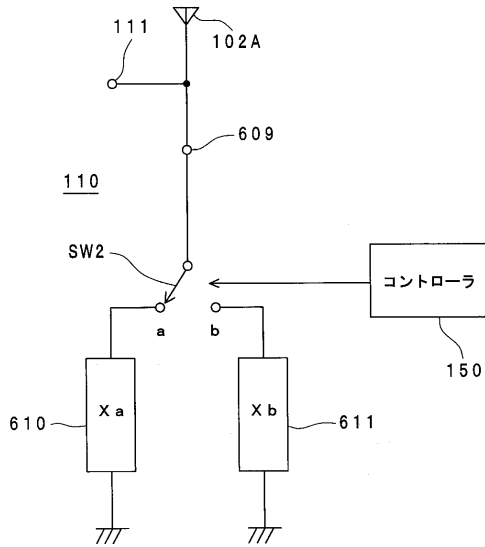
【図 10】



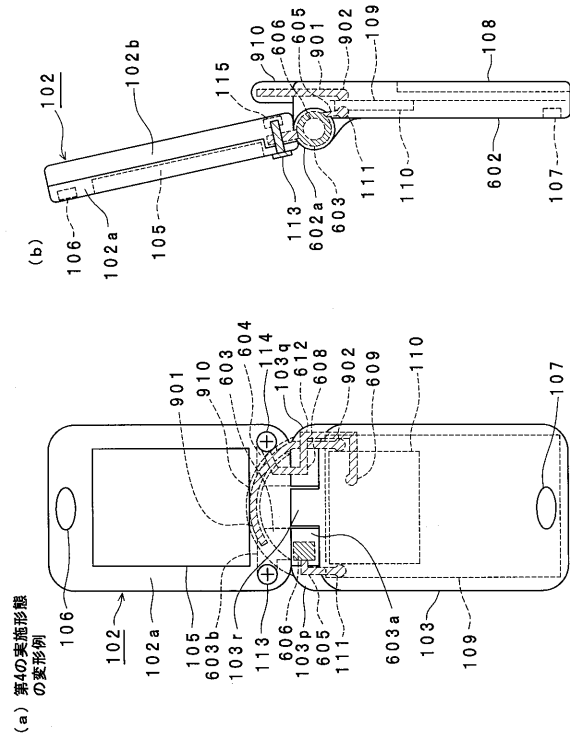
【図 12】



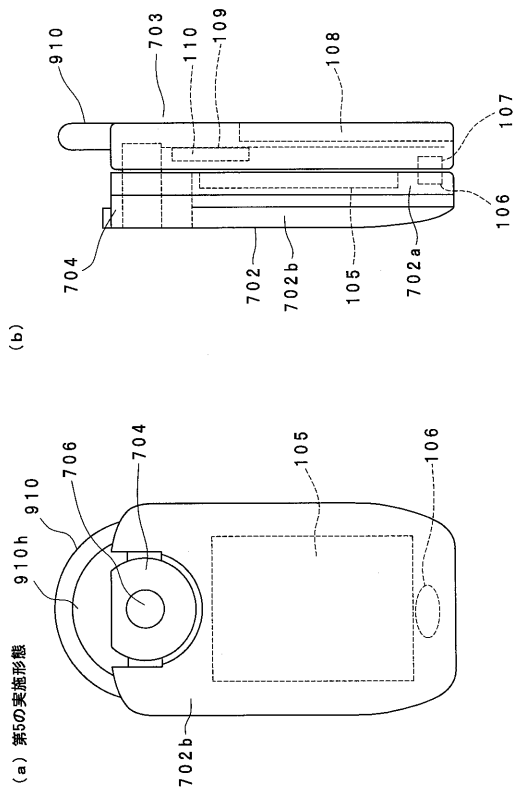
【図13】



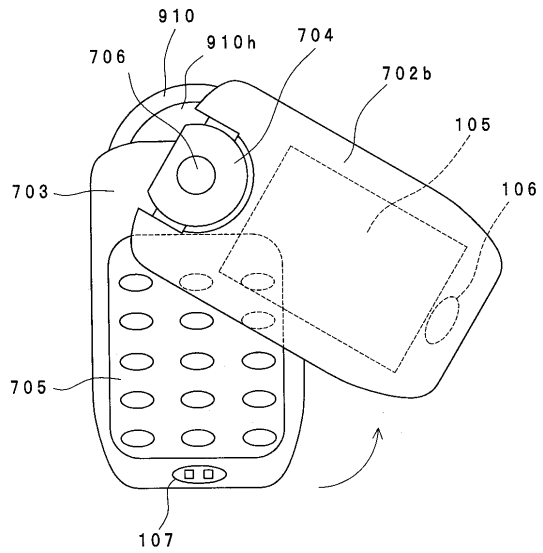
【図14】



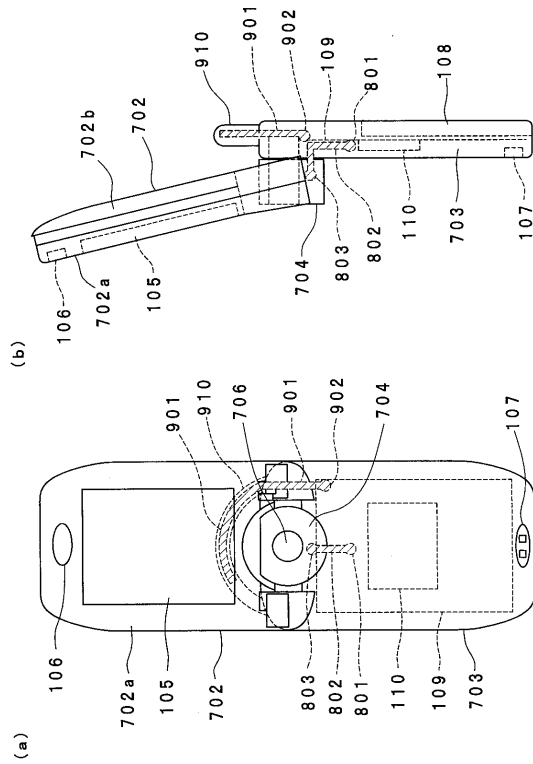
【図15】



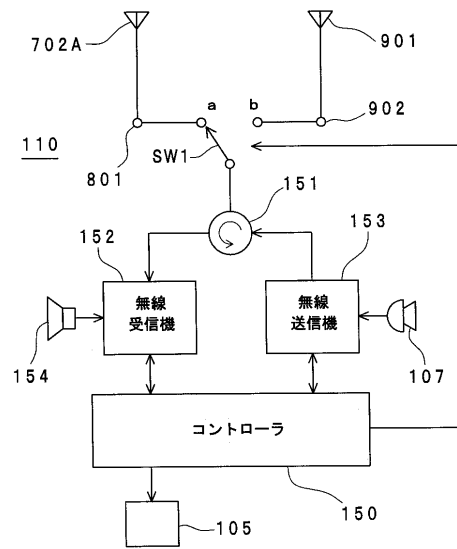
【図16】



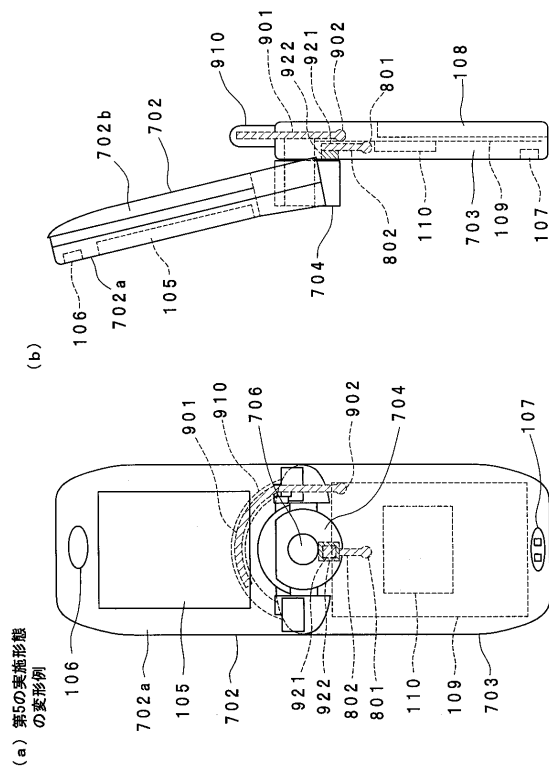
【図17】



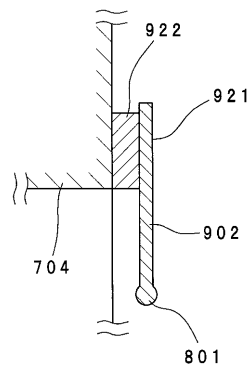
【図18】



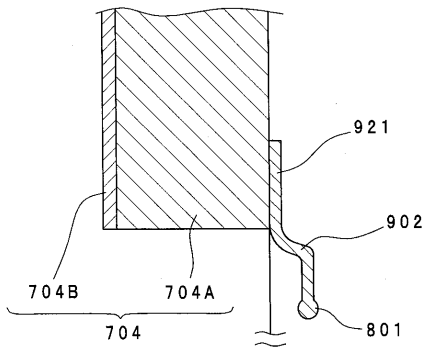
【図19】

(a) 第5の実施形態
の変形例

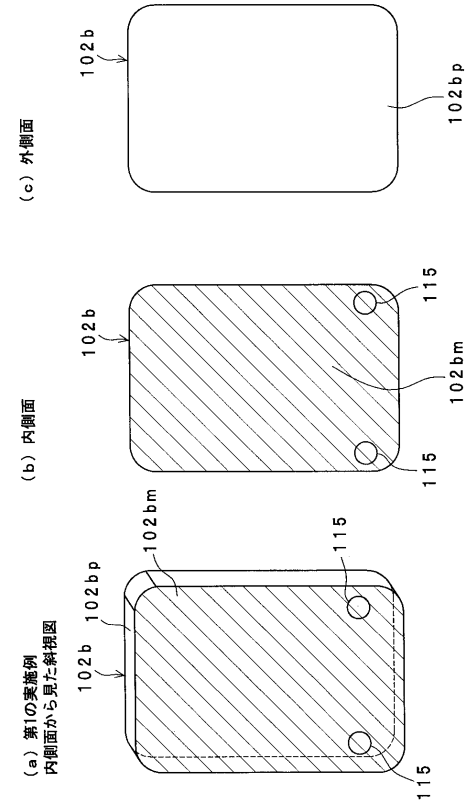
【図20】



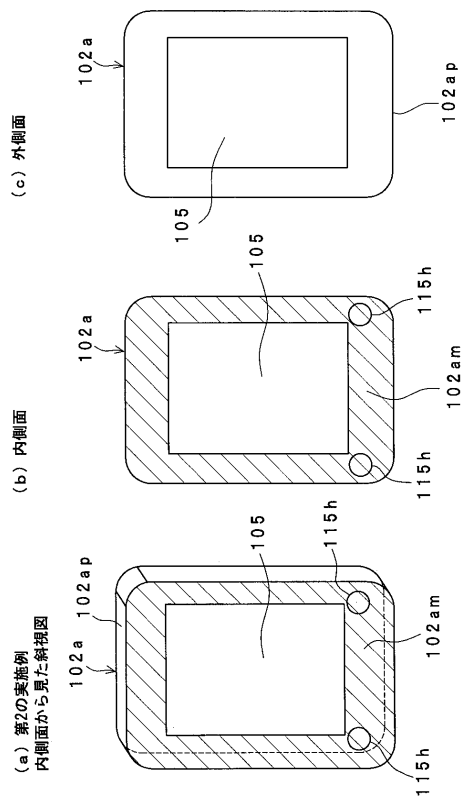
【図 2 1】



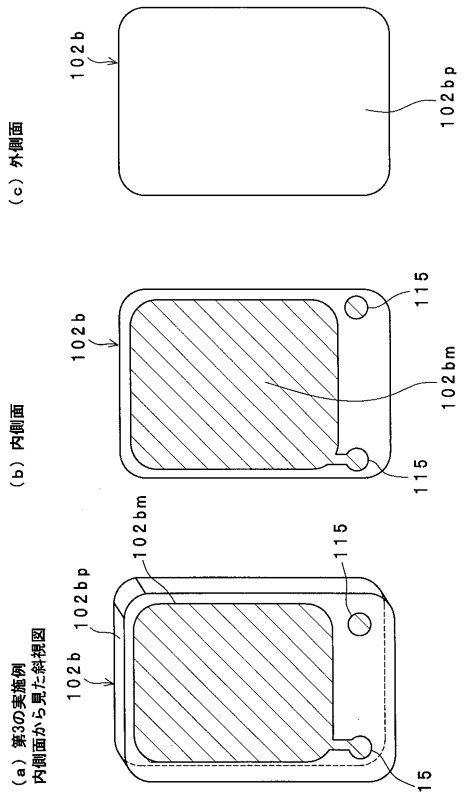
【図 2 2】



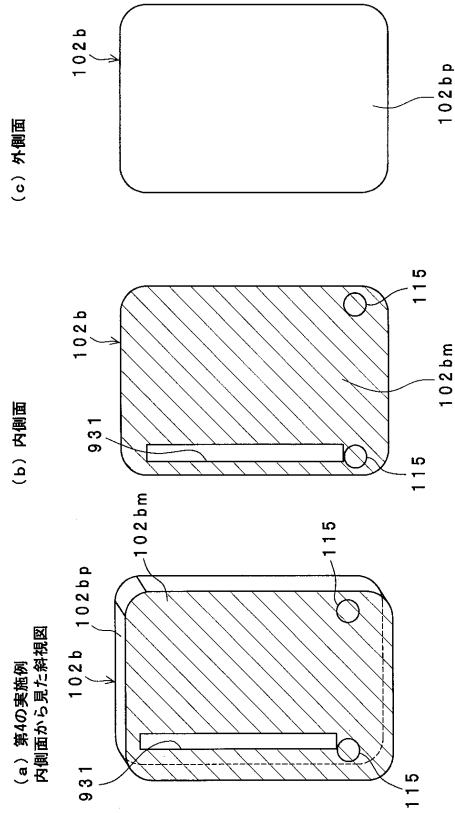
【図 2 3】



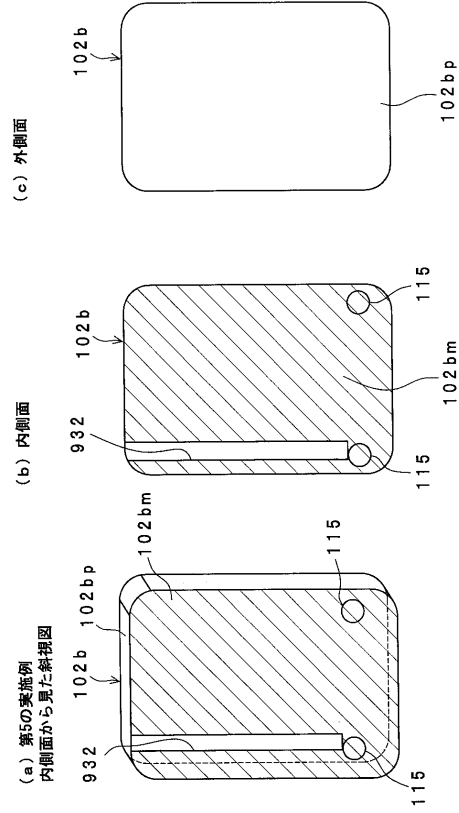
【図 2 4】



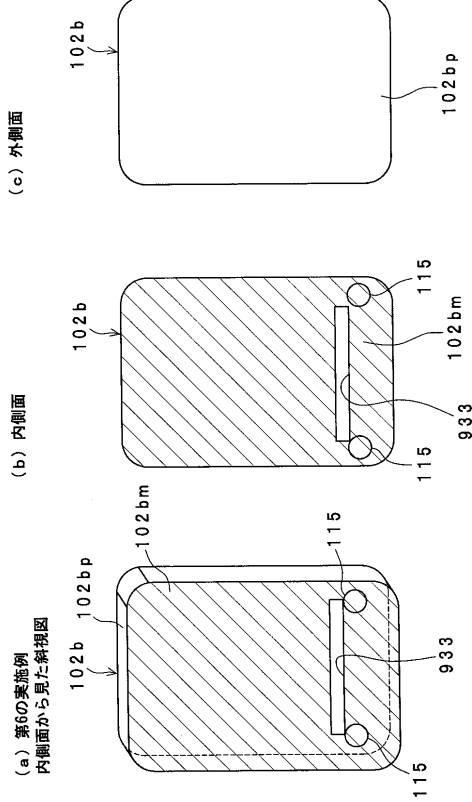
【図 25】



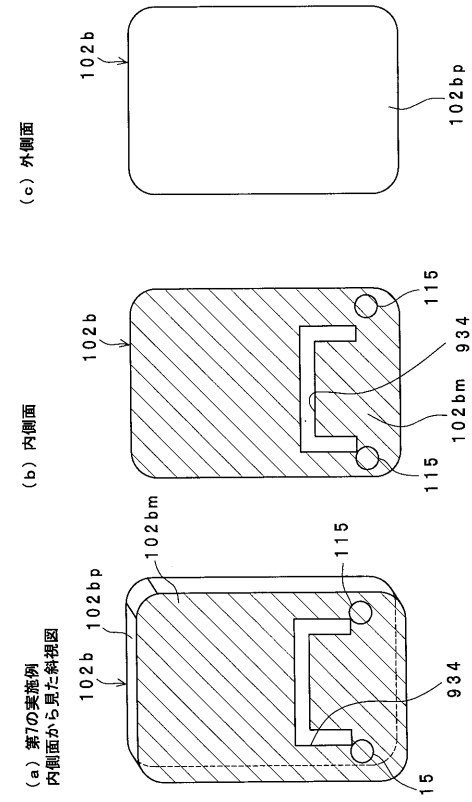
【図 26】



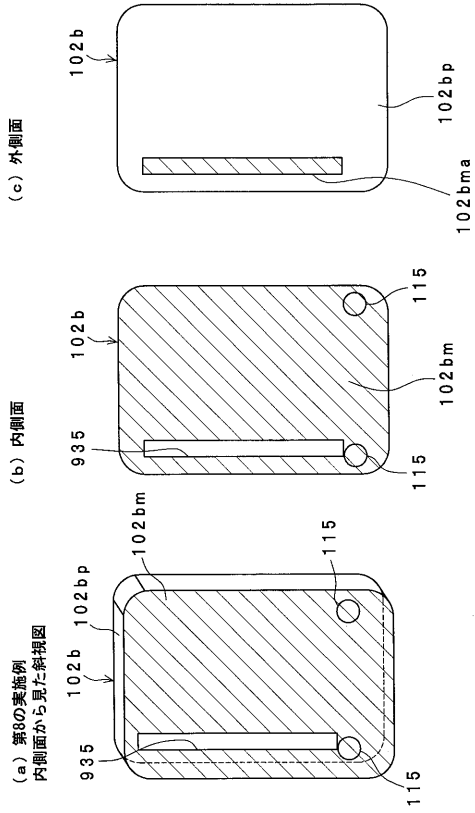
【図 27】



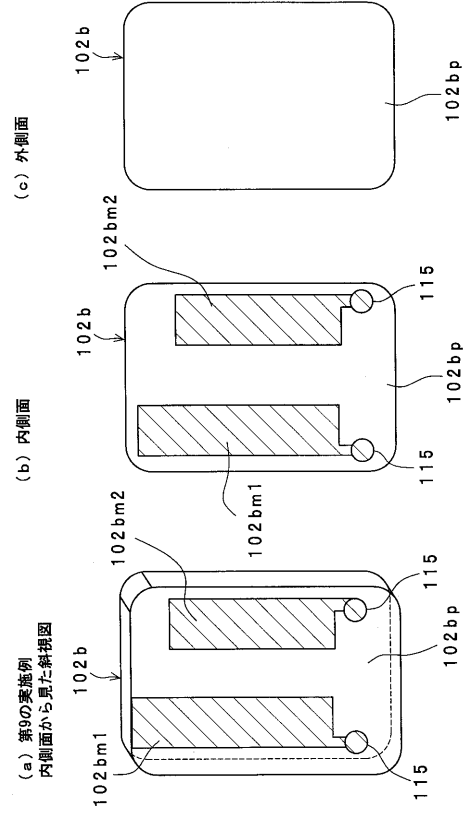
【図 28】



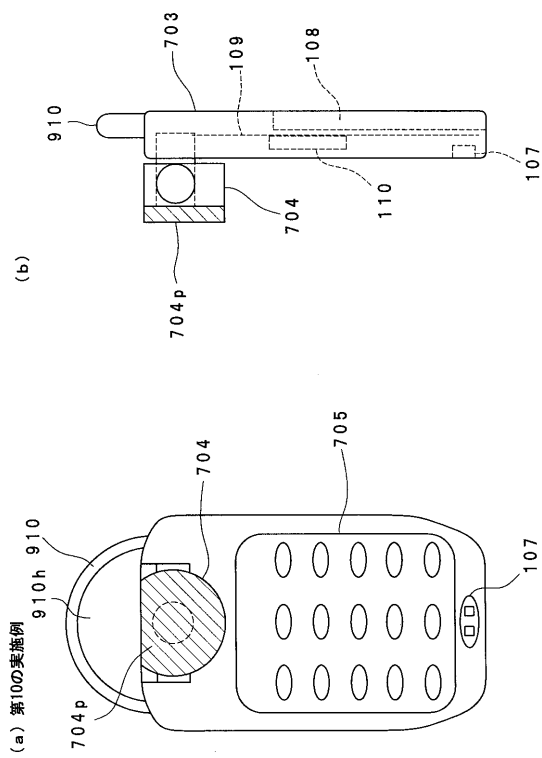
【図 29】



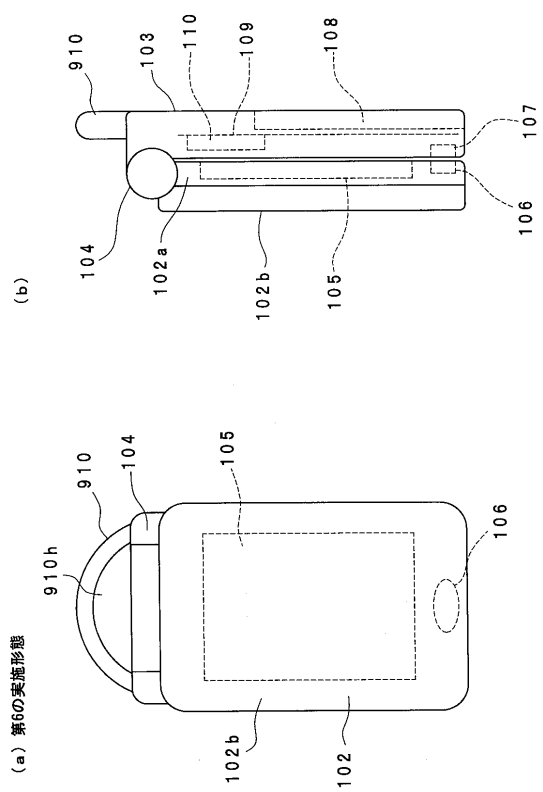
【図 30】



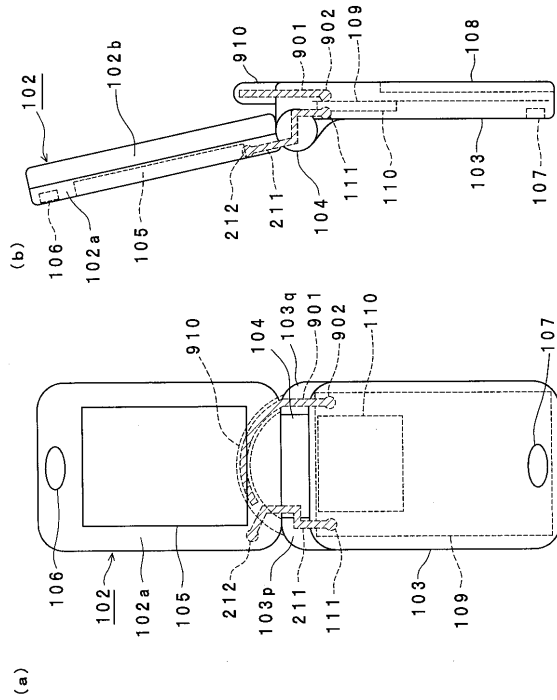
【図 31】



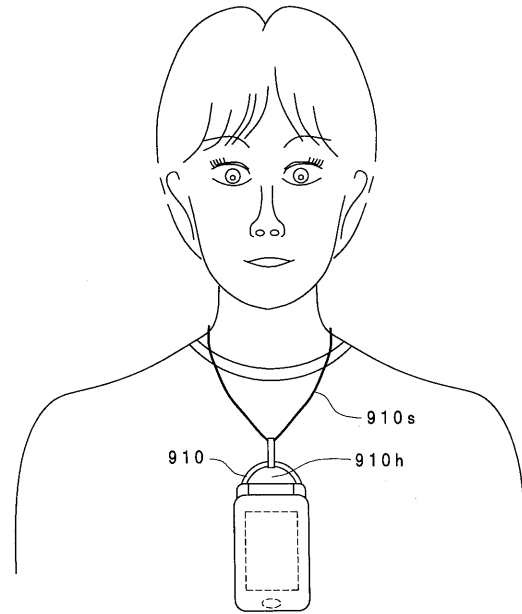
【図 32】



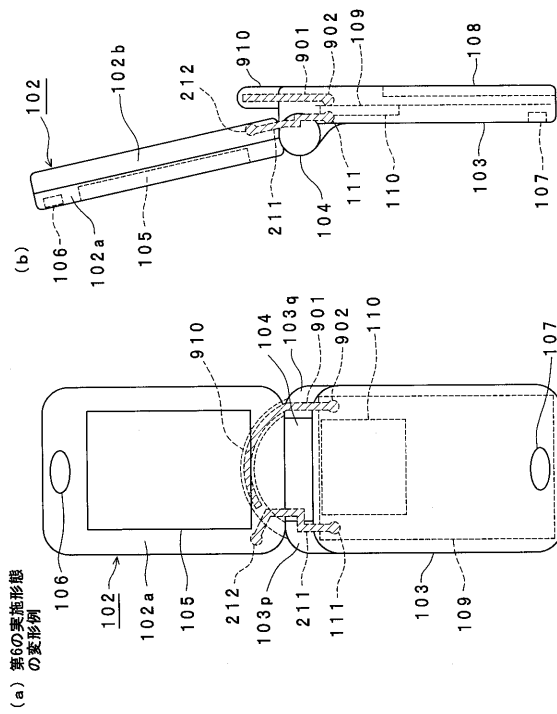
【図 33】



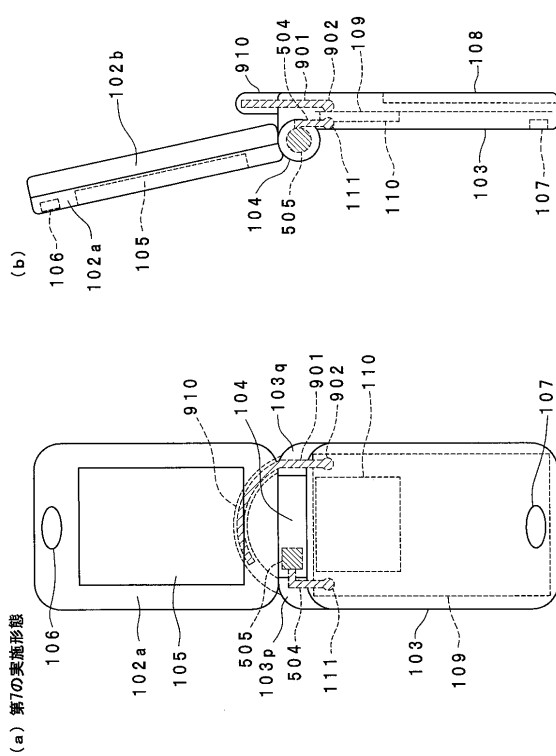
【図 34】



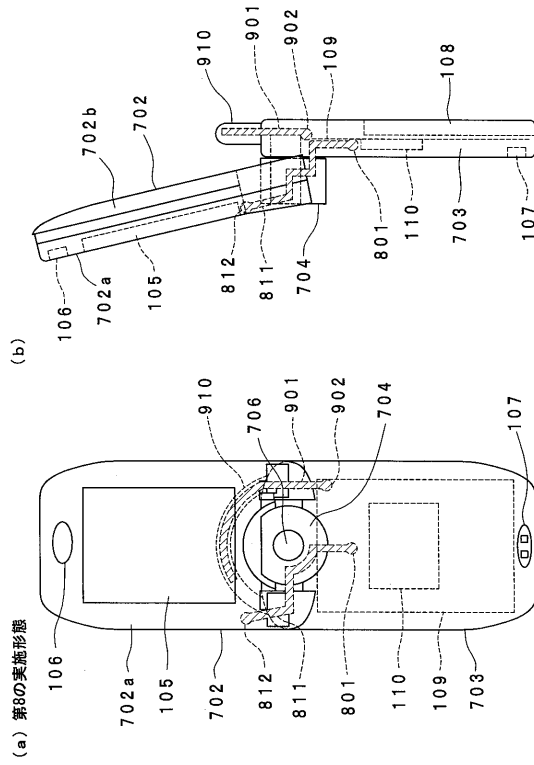
【図 35】



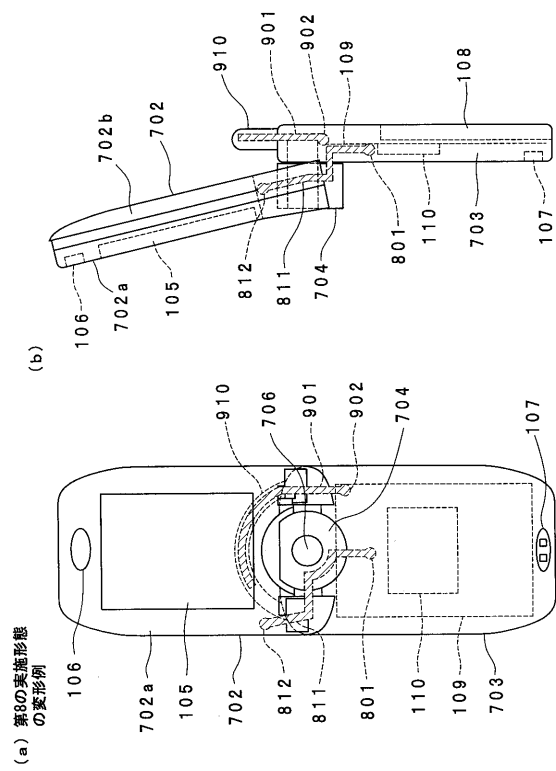
【図 36】



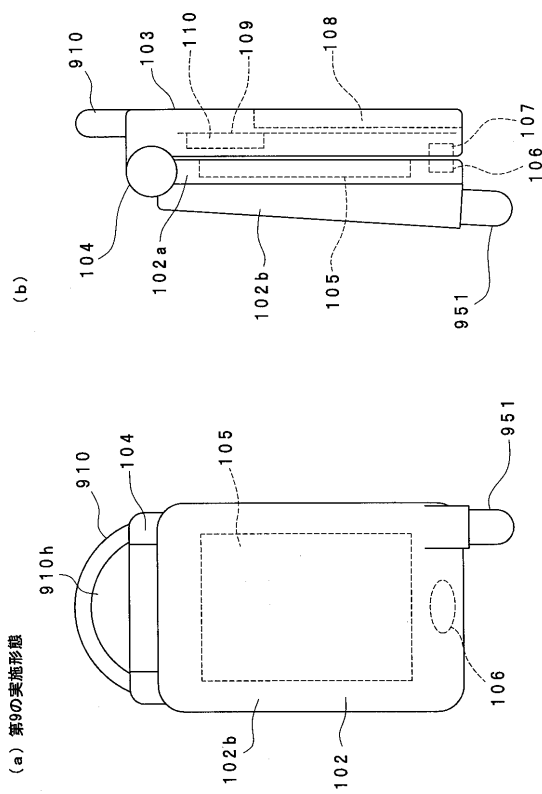
【図 37】



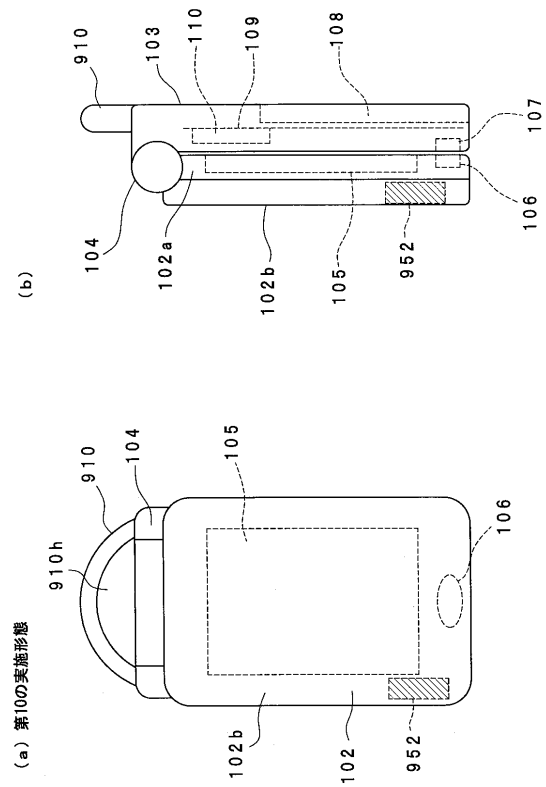
【図 38】



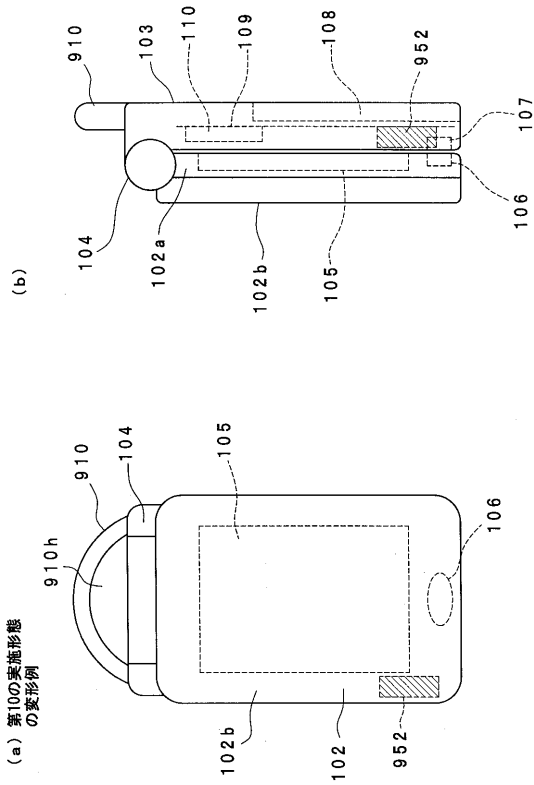
【図 39】



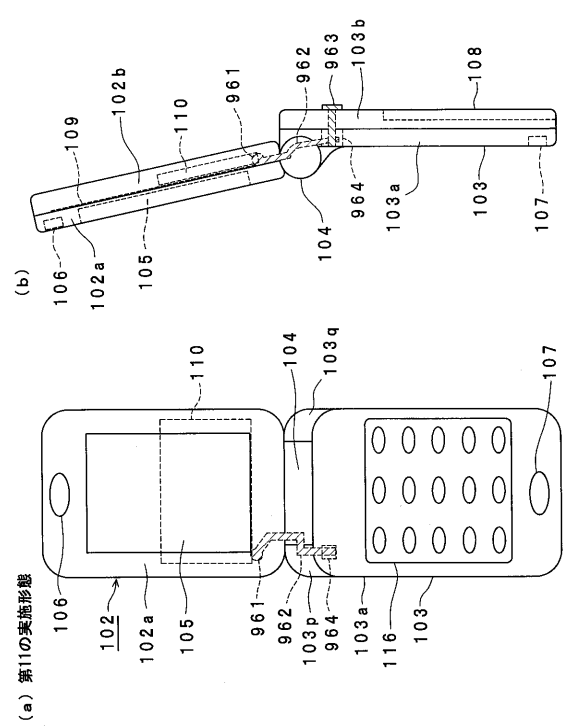
【図 40】



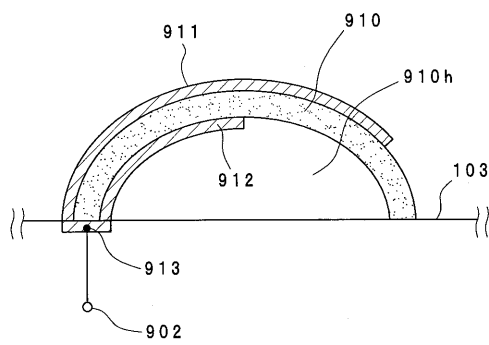
【図41】



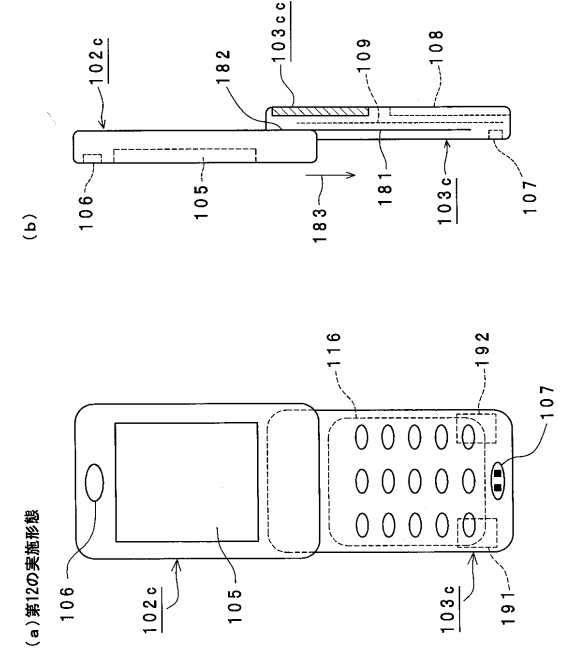
【図42】



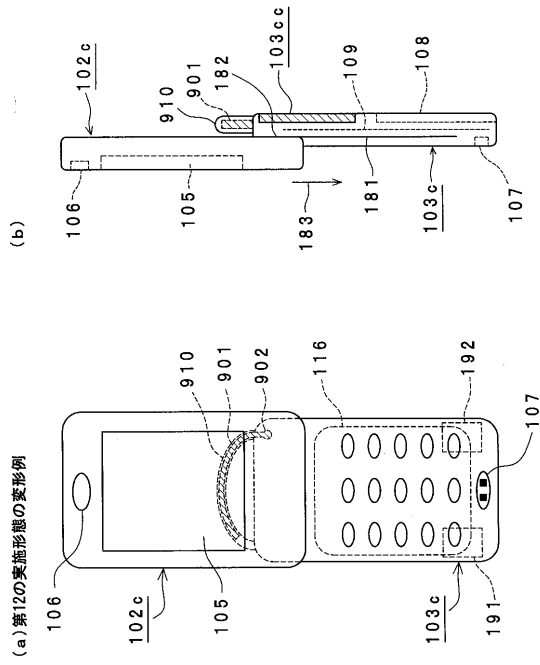
【図43】



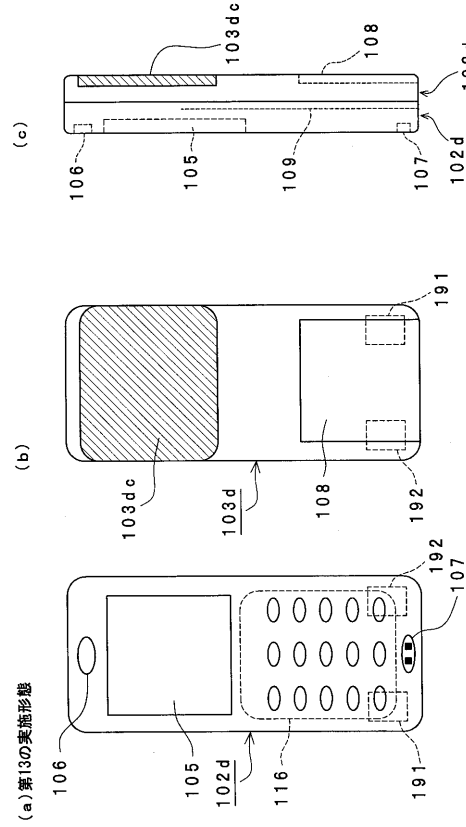
【図44】



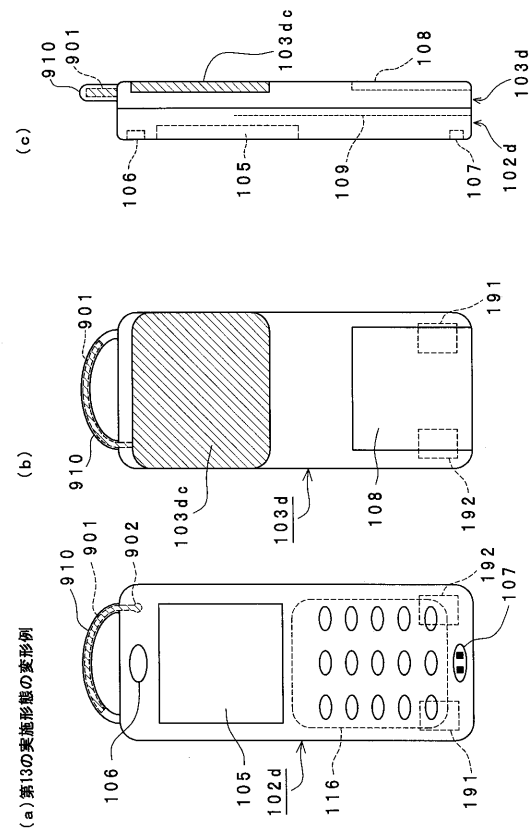
【図 45】



【図 46】



【図 47】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 M 1/02 (2006.01) H 0 4 M 1/02 C

(72)発明者 山本 温
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 山田 賢一
神奈川県横浜市港北区綱島東 4 丁目 3 番 1 号 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 2 0 0 2 - 2 1 7 7 5 5 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 8 8 8 6 0 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 5 1 1 1 8 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 8 4 9 3 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 Q 1 / 0 0 - 1 3 / 2 8
H 0 4 B 1 / 3 8
H 0 4 M 1 / 0 2 - 1 / 2 3