

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年1月5日 (05.01.2006)

PCT

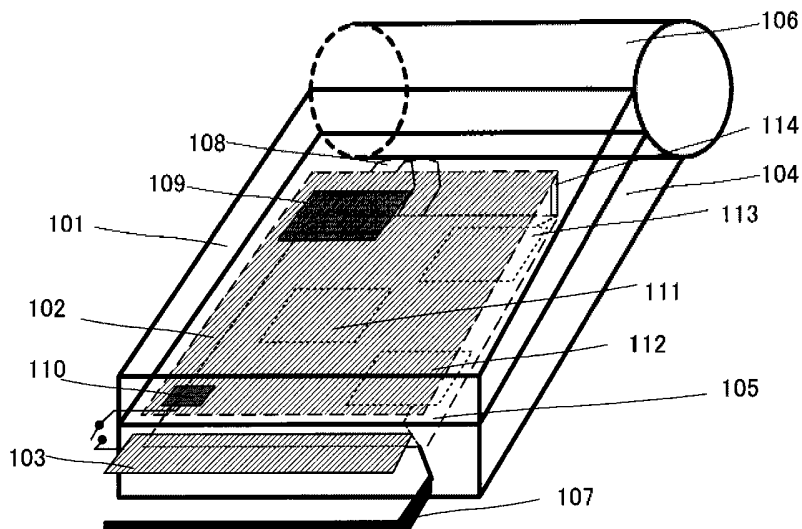
(10) 国際公開番号
WO 2006/001432 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01Q 1/24, H04M 1/00, 1/725
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/011765
- (22) 国際出願日: 2005年6月27日 (27.06.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-190928 2004年6月29日 (29.06.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 間嶋 伸明 (MASHIMA, Nobuharu). 中西 清史 (NAKANISHI, Kiyoshi). 平井 昌義 (HIRAI, Masayoshi). 中西 英夫 (NAKANISHI, Hideo).
- (74) 代理人: 高松 猛, 外 (TAKAMATSU, Takeshi et al.); 〒1076013 東京都港区赤坂一丁目12番32号アーク森ビル13階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,

[続葉有]

(54) Title: COLLAPSIBLE MOBILE RADIO DEVICE

(54) 発明の名称: 折畳式携帯無線機



(57) Abstract: It is possible to improve the antenna performance of a built-in antenna in the closed state of a collapsible radio device without deteriorating the antenna performance in the open state. The mobile radio device includes an upper case unit (101) and a lower case unit (104) which are rotatably connected to each other through a collapsible mechanism. The upper case unit (101) contains a first conductor plate (102) and a second conductor plate (103). The lower case unit (104) contains an antenna element (107), a circuit substrate (105), and a power supply system connecting the first conductor plate (102) to the circuit substrate. The mobile radio device includes a detection unit (109) for detecting open/close state of the upper case unit (101) and the lower case unit (104) and a first switching unit (110) for switching between electrically opening and short-circuiting the first conductor plate with the second conductor plate according to the detection result of the detection unit (109).

(57) 要約: 折畳式無線機の開いた状態におけるアンテナ性能を劣化させることなく閉じた状態における内蔵アンテナのアンテナ性能を改善すること。上筐体部101と、下筐体部104とが回動可能に接続された折畳機構を有する携帯無線機であって、上筐体内101に第1の導体板102及

[続葉有]



WO 2006/001432 A1



SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

び第2の導体板103とを備え、下筐体内104にアンテナ素子107と、回路基板105と、第1の導体板102と前記回路基板とを接続する給電系と、を備え、上筐体部101と下筐体部104との開閉状態を検出する検知部109と、検知部109の検知結果に応じて第1の導体板と第2の導体板とを電氣的に開放するか又は短絡するかを切替える第1の切替部110とを備える。

明 細 書

折畳式携帯無線機

技術分野

[0001] 本発明は折畳機構を有する携帯無線機に関し、特にアンテナが筐体内に内蔵された場合のアンテナと上下筐体内のグラウンド構成に関する。

背景技術

[0002] 現在、折畳式携帯電話の内蔵アンテナは、下筐体の下端部に配置される場合と、上筐体内に配置される場合とが提案されている。しかしながら、どちらの場合においてもアンテナ性能はアンテナ近傍のグラウンド構成及び近接する金属導体の影響を強く受けることがわかっている。

[0003] また、携帯電話の小型化が進み筐体長が短くなる事によるアンテナの帯域幅減少に対して、アンテナの給電点近傍に地線を配置する構成が提案されている。しかしながら、この場合も地線と近接物の位置関係がアンテナ性能に影響を与える事がわかっている。

[0004] 従来の折畳式の携帯無線機用の内蔵アンテナとしては、例えば、特許文献1において示されるように、外付け伸縮アンテナから最も離れた位置に内蔵アンテナを配置することでアンテナシステムとしてダイバーシチ利得の向上を図るような構成が提案されている。

[0005] また、その他の折畳式携帯無線機用の内蔵アンテナとして、特許文献2に開示されているように、内蔵されたアンテナ近傍に複数の無給電素子を配置することで、アンテナを広帯域化する構成が提案されている。

特許文献1:特開2002-171112号公報

特許文献2:特開2003-101335号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記内蔵アンテナ配置位置を外付け伸縮アンテナに対して最も離れた位置に配置する構成では、外付け伸縮アンテナとの空間的なダイバーシチ効果は

あるが、内蔵アンテナとしての性能が低いという課題がある。

[0007] また、内蔵アンテナに複数の寄生素子を配置することで、アンテナを広帯域化するという構成では複数の寄生素子を同時に設定することが難しい点と、近接物による影響を受けやすく、アンテナ性能が劣化するという課題がある。

[0008] それらの課題に加え、上記従来の構成はアンテナのグラウンドとして動作する筐体に流れる高周波電流が他方の筐体に流れる高周波電流の影響を受けて高周波電流を相殺する為、アンテナ性能が劣化するという課題がある。

[0009] 本発明はこのような問題点を解決するものであり、内蔵アンテナの性能の改善を目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の第1は、上筐体部と、下筐体部とが回動可能に接続された折畳機構を有する携帯無線機であって、前記上筐体内に設けられた第1の導体板及び第2の導体板と、前記下筐体内に設けられたアンテナ素子と回路基板及び前記第1の導体板と前記回路基板とを接続する給電系と、前記上筐体部と前記下筐体部との開閉状態を検出する検出部と、前記検出部の検出結果に応じて前記第1の導体板と第2の導体板とを電氣的に開放するか又は短絡するかを切替える切替手段と、を備えることを特徴とする折畳式携帯無線機であり、開いた状態のアンテナ性能を劣化させずに閉じた状態のアンテナ性能を改善できる効果を有する。

[0011] 本発明の第2は、前記下筐体内に前記アンテナ素子と回路基板及び第2の回路基板とを備え、前記検出部の検出結果に応じて前記第1回路基板と前記第2の回路基板とを電氣的に開放するか又は短絡するかを切替える第2の切替手段を備えることを特徴とする上記第1の折畳式携帯無線機であり、開いた状態のアンテナ性能を劣化させずに閉じた状態のアンテナ性能を改善できる効果を有する。

[0012] 本発明の第3は、前記切替手段が所定のリアクタンス素子を介して接続されることを特徴とする上記第1又は第2の折畳式携帯無線機であり、開いた状態のアンテナ性能を劣化させずに閉じた状態のアンテナ性能を改善できる効果を有する。

[0013] 本発明の第4は、前記回路基板を介して前記アンテナ素子と対辺となる箇所在所定の長さを持つ導電体が電氣的に短絡されることを特徴とする上記第1、第2又は第

3の折畳式携帯無線機であり、開いた状態のアンテナ性能を劣化させずに閉じた状態のアンテナ性能を改善できる効果を有する。

- [0014] 本発明の第5は、閉じた状態において前記第1の導体板と前記回路基板との間を電氣的に接続する接続手段を備えることを特徴とする上記第1、第2、第3又は第4の折畳式携帯無線機であり、開いた状態のアンテナ性能を劣化させずに閉じた状態のアンテナ性能を改善できる効果を有する。

発明の効果

- [0015] 本発明によれば折畳式携帯無線機の開いた状態におけるアンテナ性能を劣化させずに閉じた状態におけるアンテナ性能を改善することができる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]第1の実施形態の折畳式携帯無線機の閉状態での斜視図
[図2]第1の実施形態の折畳式携帯無線機の閉状態での側面図
[図3]第1の実施形態の折畳式携帯無線機の開状態での正面図
[図4]第1の実施形態における閉状態の第1及び第2の状態におけるVSWR周波数特性を示した図
[図5]第1の実施形態における閉状態の第1及び第2の状態におけるX-Z面指向性を示した図
[図6]第1の実施形態における開状態の第3及び第4の状態におけるVSWR周波数特性を示した図
[図7]第1の実施形態における開状態の第3及び第4の状態におけるX-Z面指向性を示した図
[図8]第2の実施形態の折畳式携帯無線機の閉状態での斜視図
[図9]第2の実施形態の折畳式携帯無線機の閉状態での側面図
[図10]第2の実施形態の折畳式携帯無線機のアンテナ素子近傍の拡大図
[図11]第3の実施形態の折畳式携帯無線機の閉状態での斜視図
[図12]第3の実施形態における閉状態の第5及び第6の状態におけるVSWR周波数特性を示した図
[図13]第4の実施形態の折畳式携帯無線機の閉状態での側面図

[図14]第4の実施形態における閉状態の第7及び第8の状態におけるVSWR周波数特性を示し図

[図15]第4の実施形態における閉状態の第7及び第8の状態におけるX-Z面指向性を示した図

[図16]第5の実施形態の折畳式携帯無線機の閉状態での側面図

[図17]第5の実施形態における閉状態の第9及び第10の状態におけるX-Z面指向性を示した図

符号の説明

- [0017]
- 101 上筐体
 - 102 第1の導体板
 - 103 第2の導体板
 - 104 下筐体
 - 105 回路基板
 - 106 折畳機構
 - 107 アンテナ素子
 - 108 接続導体
 - 109 検知部
 - 110 第1の切替部
 - 111 無線回路部
 - 112 第1の整合回路
 - 113 第2の整合回路
 - 114 給電線
 - 115 アンテナ切替部
 - 116 第1の状態でのVSWRの周波数特性を示す実線
 - 117 第2の状態でのVSWRの周波数特性を示す破線
 - 118 第1の状態でのX-Z面指向性を示す実線
 - 119 第2の状態でのX-Z面指向性を示す破線
 - 120 第3の状態でのVSWRの周波数特性を示す実線

- 121 第4の状態でのVSWRの周波数特性を示す破線
- 122 第3の状態でのX-Z面指向性を示す実線
- 123 第4の状態でのX-Z面指向性を示す破線
- 201 第2の切替部
- 202 第2の回路基板
- 203 アンテナ素子と接地導体との間隔
- 204 回路基板105と第2の回路基板202を電氣的に開放状態とすることで拡張されるアンテナ素子107と接地導体との距離
- 205 回路基板105と第2の回路基板202が電氣的に開放された場合のアンテナ素子107と接地導体との間隔
- 301 第3の実施形態における第1のリアクタンス部
- 302 第3の実施形態における第2のリアクタンス部
- 303 第5の状態でのVSWRの周波数特性を示す実線
- 304 第6の状態でのVSWRの周波数特性を示す破線
- 401 接続地線
- 402 接続地線により増加する接地導体の間隔
- 403 第7の状態でのVSWRの周波数特性を示す実線
- 404 第8の状態でのVSWRの周波数特性を示す破線
- 405 第7の状態でのX-Z面指向性を示す実線
- 406 第8の状態でのX-Z面指向性を示す破線
- 501 第1の接触部
- 502 第2の接触部
- 503 第9の状態でのX-Z面指向性を示す実線
- 504 第10の状態でのX-Z面指向性を示す破線

発明を実施するための最良の形態

[0018] 以下、本発明の実施形態を図1～図17を用いて説明する。

[0019] (第1の実施形態)

第1の実施形態の折畳式携帯無線機を図1～図7を用いて説明する。

- [0020] 図1は第1の実施形態における折畳式携帯無線機の閉状態における斜視図を示している。図1において、折畳式携帯無線機の上筐体101は例えば厚さ1mm程度の樹脂で構成されており、その寸法は縦100mm横50mmで設定される。折畳式携帯無線機の上筐体101は内部に第1の導体板102及び第2の導体板103を備える。第1の導体板102は例えば厚さ1mmのプリント基板で構成され、その寸法は縦70mm横40mmで設定される。第1の導体板102上にはグランドパターンが形成される。
- [0021] 第2の導体板103は例えば厚さ1mmのプリント基板で構成され、その寸法は縦20mm、横40mmで設定される。また、第1の導体板102同様に第2の導体板103上にはグランドパターンが形成される。
- [0022] 折畳式型携帯無線機の下筐体104は例えば厚さ1mm程度の樹脂で構成されており、その寸法は縦100mm横50mmで設定される。
- [0023] 折畳式携帯無線機の下筐体104は内部に回路基板105及びアンテナ素子107を備える。回路基板105は例えば厚さ1mmのプリント基板で構成され、その寸法は縦80mm横40mmで設定される。回路基板105上にはグランドパターンが形成され、このグランドパターンがアンテナに対する接地導体として動作する。
- [0024] 上筐体101と下筐体104は折畳機構106で連結された構造となっており、折畳機構106を中心として回転することで開いた状態と閉じた状態の2つの状態をとり得る。
- [0025] アンテナ素子107は例えば直径1mmの導線で構成され、回路基板105の下端部に配置される。また、アンテナ素子107は地上セルラー系で使用される800MHz帯において約 $1/4$ 波長となる長さの導体で構成され例えば全長約90mmに設定される。
- [0026] 接続導体108は例えば厚さ0.1mmの導板で構成され、第1の導体板102の左側下端部と回路基板105の左側上端部とを接続する。その寸法は縦40mm横5mmで設定される。
- [0027] 検知部(検出部)109は第1の導体板102上に構成され、本実施形態の折畳式携帯無線機が開いた状態又は閉じた状態のいずれかの状態であるかを検知し、第1の導体板102上に配置された第1の切替部110に検知結果を伝える。検知部109は例えば約 3×3 mmのホール素子で構成される。

- [0028] 第1の切替部110は検知部109の検出結果に従い、第1の導体板102と第2の導体板103との間における電氣的開放又は短絡の状態を選択する。第1の切替部110は例えばPINダイオードで構成される。
- [0029] 無線回路部111は回路基板105上に配置され、第1の整合回路部112を介してアンテナ素子107に接続される。また、第2の整合回路113を介して第1の導体板102の右側下端に給電線114を介して接続される。
- [0030] 第1の導体板102は本実施形態の折畳式携帯無線機において、アンテナ素子として用いられる。ここで、回路基板105に対してアンテナ素子107に給電するアンテナを第1のアンテナ、第1の導体板102に給電するアンテナを第2のアンテナと設定する。
- [0031] 第1のアンテナは主に本実施形態の折畳式携帯無線機が閉じた状態に使用される。一方、第2のアンテナは主に本実施形態の折畳式携帯無線機が開いた状態で使用される。
- [0032] 図2、図3はそれぞれ本実施形態における折畳式携帯無線機を閉じた状態の側面図及び開いた状態の正面図を示している。図2、図3において、図1と同一の符号を付すものは同一の動作を行い、説明を省略する。
- [0033] 図3において、アンテナ切替部115は整合回路112、113を介して第1、第2のアンテナに接続される。アンテナ切替部115は検知部109からの検知結果により、無線回路部111と接続されるアンテナを設定する。例えば本実施形態の折畳式携帯無線機が開いた状態では検知部109からの信号により、第2のアンテナを選択する。また、この場合第1の切替部110は第1の導体板102と第2の導体板103との間を電氣的に短絡の状態となるように動作する。一方、本実施形態の折畳式携帯無線機が閉じた状態では検知部109からの信号によりアンテナ切替部115は第1のアンテナを選択する。この場合第1の切替部110は、第1の導体板102と第2の導体板103との間を電氣的に開放の状態となるように動作する。
- [0034] 図4は閉じた状態における第1のアンテナのVSWR周波数特性を示している。ここで、第1のアンテナを選択し、かつ第1の導体板と第2の導体板が電氣的に短絡となる状態を「第1の状態」、第1のアンテナを選択し、かつ第1の導体板と第2の導体板

が電氣的に開放となる状態を「第2の状態」と設定する。

- [0035] 曲線(グラフ)116は第1の状態、曲線(グラフ)117は第2の状態におけるVSWRの周波数特性を示している。このように第2の状態の方が第1の状態に比べ広い周波数帯域幅を得られている。VSWRが4となる帯域幅はそれぞれ約150MHz、約200MHzとなり、第2の状態の方が第1の状態に比べ約50MHz広い。
- [0036] 図5は閉じた状態における第1のアンテナの自由空間X-Z面指向性を示している。ここで、曲線(グラフ)118のX方向を本実施形態における折畳式携帯無線機の正面方向とし、Z方向を天頂方向とする。
- [0037] ここでは、本実施形態における折畳式携帯無線機の長手方向成分のみの指向性を示している。これは自由空間でのアンテナ性能は携帯無線機の長手方向成分の性能によりほとんど決定されるためである。
- [0038] 曲線(グラフ)118は第1の状態、曲線(グラフ)119が第2の状態におけるX-Z面指向性をあらわしている。このように第2の状態の方が第1の状態に比べ高いアンテナ性能を得られている。この場合のPAG (Pattern Average Gain)はそれぞれ-9dB、-8dBとなり、第2の状態の方が第1の状態に比べ約1dB高い。
- [0039] PAGは一平面(ここでは、X-Z面)の電力指向性を平均化したものである。通常、半波長ダイポールアンテナのそれを0dBdと規定し、アンテナの評価指標として用いられる。
- [0040] 図6は開いた状態における第2のアンテナのVSWR周波数特性を示している。ここで、第2のアンテナを選択し、かつ第1の導体板と第2の導体板が電氣的に開放となる状態を「第3の状態」、第2のアンテナを選択し、かつ第1の導体板と第2の導体板が電氣的に短絡となる状態を「第4の状態」と設定する。
- [0041] 曲線(グラフ)120は第3の状態、曲線(グラフ)121は第4の状態におけるVSWRの周波数特性を示している。このように第4の状態の方が第3の状態に比べ広い周波数帯域幅を得られている。VSWRが4となる帯域幅はそれぞれ約400MHz、約700MHzとなり、第4の状態の方が第3の状態に比べ約300MHz広い。
- [0042] 図7は開いた状態における第2のアンテナの自由空間X-Z面指向性を示している。ここで、曲線(グラフ)122のX方向を本実施形態における折畳式携帯無線機の正

面方向とし、Z方向を天頂方向とする。

- [0043] ここで、曲線(グラフ)122は第3の状態、曲線(グラフ)123は第4の状態におけるX-Z面指向性をあらわしている。このように第4の状態の方が第3の状態に比べ高いアンテナ性能を得られている。この場合のPAG(pattern average gain)はそれぞれ-6dB、-5dBとなり、第4の状態の方が第3の状態に比べ約1dB高い。
- [0044] このことから、本実施形態における携帯無線機によれば、上筐体の導体板の一部を開閉により電氣的に短絡、開放状態と切替えることで、開いた状態のアンテナ利得を低下させることなく閉じた状態のアンテナ性能を向上させることができる。
- [0045] なお、アンテナ素子107の形状や構成は本実施形態の説明に限るものではなく、例えばヘリカル構造として携帯無線機の幅にアンテナ素子107を収めることも可能であり、誘電体内に内蔵されてもよい。また、第1の切替部110は第1の導体板102と第2の導体板103との間の高アイソレーションが確保できる構成であれば、どのような構成であっても同等の効果が得られる。
- [0046] さらに、第1のアンテナ、第2のアンテナの選択は本実施形態の説明に限るものではなく、それぞれのアンテナで受信した受信レベルを検知、比較し、受信レベルが高い一方を選択するように制御する構成であっても同等の効果が得られる。
- [0047] (第2の実施形態)
- 第2の実施形態の折畳式携帯無線機を図8、図9及び図10を用いて説明する。図8は第2の実施形態における折畳式携帯無線機の斜視図を示している。図8において図1と同一の符号を付すものは同一の動作を行い、説明を省略する。
- [0048] 図8に示す本実施形態の折畳式携帯無線機は図1に示す第1の実施形態における構成に第2の回路基板202及び検知部109の検出結果に従い回路基板105と第2の回路基板202を電氣的に開放又は短絡する第2の切替部201を追加した構成である。
- [0049] 図9は第2の実施形態における折畳式携帯無線機の側面図を示している。図9において図1と同一の符号を付すものは同一の動作を行い、説明を省略する。
- [0050] 図10は回路基板105、第2の回路基板202、第2の切替部201及びアンテナ素子107近傍を拡大した正面図を示している。

- [0051] 第2の切替部201は第1の切替部110と同様に、本実施形態の折畳式携帯無線機が閉じた状態の時に回路基板105と第2の回路基板202を電氣的に開放状態とする。一方、本実施形態の折畳式携帯無線機が開いた状態の時は回路基板105と第2の回路基板202を電氣的に短絡状態とする。
- [0052] 回路基板105と第2の回路基板202が電氣的に短絡された場合、アンテナ素子107と接地導体との距離は間隔203で表される。それに対して、回路基板105と第2の回路基板202が電氣的に開放された状態の場合、アンテナ素子107と接地導体との距離は間隔205で表される。
- [0053] 本実施形態の折畳式携帯無線機が閉じた状態において、回路基板105と第2の回路基板202を電氣的に開放状態とすることで、アンテナ素子107と接地導体との距離を間隔204だけ広くすることができる。
- [0054] このことから、本実施形態における折畳式携帯無線機によれば、下筐体の回路基板の一部を折畳式携帯無線機の開閉状態により電氣的に短絡、開放状態と切替えることで、開いた状態のアンテナ利得を低下させることなく閉じた状態のアンテナ性能をさらに向上させることができる。この場合、例えば、第1の実施形態の利得に対してアンテナ利得を1dB程度向上することができる。
- [0055] なお、第2の切替部107は回路基板105と第2の回路基板202との間の高アイソレーションが確保できる構成であれば、どのような構成であっても同等の効果が得られる。
- [0056] (第3の実施形態)
第3の実施形態の折畳式携帯無線機を図11及び図12を用いて説明する。図11は第3の実施形態における折畳式携帯無線機の斜視図を示している。図11において図8と同一の符号を付すものは同一の動作を行い説明を省略する。
- [0057] 図11に示す本実施形態の折畳式携帯無線機は図8に示す第2の実施形態における構成に第1のリアクタンス部301及び第2のリアクタンス部302を加えた構成である。
- [0058] 本実施形態の折畳式携帯無線機では第1の切替部110及び第2の切替部201はそれぞれ第1のリアクタンス部301及び第2のリアクタンス部302を介して動作する。

- [0059] ここで、第1のアンテナを選択し、かつ第1のリアクタンス部301、第2のリアクタンス部302共に電氣的に開放した場合を「第5の状態」、100nH、100nHと設定した状態を「第6の状態」と設定する。
- [0060] 図12に閉じた状態における第1のアンテナのVSWR周波数特性を示す。
- [0061] 曲線(グラフ)303は第5の状態におけるVSWR周波数特性を示す。曲線(グラフ)304は第6の状態におけるVSWR周波数特性を示す。
- [0062] 図12に示すように第6の状態の方が広い周波数特性を得られている。このときのVSWR4となる帯域幅はそれぞれ、約200MHz、約300MHzである。
- [0063] リアクタンス素子を介して接続された第1及び第2の導体板102、103は無給電素子となる。その結果、アンテナ素子107と第1及び第2の導体板の間に電磁的相互作用が発生し、第1のアンテナの帯域幅を拡大することができる。
- [0064] このことから、本実施形態における折畳式携帯無線機の効果は上下筐体の回路基板の一部を折畳式携帯無線機の開閉状態により電氣的にリアクタンス素子を介して短絡、開放状態と切替えることで、回路基板の一部をアンテナ素子107に対する無給電素子として利用し、開いた状態のアンテナ利得を低下させることなく閉じた状態のアンテナ性能をさらに向上させることができる。この場合、例えば、第2の実施形態の利得に対してアンテナの帯域幅を100MHz程度改善することができる。
- [0065] なお、リアクタンス部に設定されるリアクタンス定数は、アンテナ素子107にとって無給電素子として動作する構成であれば、どのような組合せであっても同等の効果が得られる。
- [0066] (第4の実施形態)
- 第4の実施形態の折畳式携帯無線機を図13、図14及び図15を用いて説明する。図13は第4の実施形態における折畳式携帯無線機の側面図を示している。図13において図1と同一の符号を付すものは同一の動作を行い説明を省略する。
- [0067] 図13に示す本実施形態の折畳式携帯無線機は図11に示す第3の実施形態における構成に接続地線401を加えた構成である。
- [0068] 接続地線401は例えば厚さ0.1mmの導体で構成され、回路基板105の左側上端部近傍から第1の導体板102の左側下端部に向かって接続導体108に沿った状態

で配置される。その寸法は、例えば縦30mm、横5mmで設定され、第1の導体板102には接続しない。このとき、第1のアンテナの接地導体として動作する回路基板105は接続地線401により間隔402だけ拡張された状態で動作する。

[0069] 図14は閉じた状態における第1のアンテナのVSWR周波数特性を示している。ここで、第1のアンテナを選択し、かつ接続地線401が無い状態を「第7の状態」、第1のアンテナを選択し、かつ接続地線401を備えた状態を「第8の状態」と設定する。

[0070] 曲線(グラフ)403は第7の状態、曲線(グラフ)404は第8の状態におけるVSWRの周波数特性を示している。このように第8の状態の方が第7の状態に比べ広い周波数帯域幅を得られている。VSWRが4となる帯域幅はそれぞれ約300MHz、約350MHzとなり、第8の状態の方が第7の状態に比べ約50MHz広い。特に低周波数帯域での帯域幅が拡大している。

[0071] 図15は第7、第8の状態における自由空間X-Z面指向性を示している。

[0072] ここで、曲線(グラフ)405は第7の状態、曲線(グラフ)406は第8の状態におけるX-Z面指向性をあらわしている。このように第8の状態の方が第7の状態に比べ高いアンテナ性能を得られている。この場合のPAG (pattern average gain) はそれぞれ約-7dB、約-6.5dBとなり、第8の状態の方が第7の状態に比べ約0.5dB高い。

[0073] このことから、本実施形態における折畳式携帯無線機によれば、アンテナの接地導体として動作する回路基板に接続地線を接続することで、接地導体の電気長を長くみせ、開いた状態のアンテナ利得を低下させることなく閉じた状態のアンテナ性能をさらに向上させることができる。この場合、アンテナ利得を約0.5dB改善することができる。

[0074] なお、接続地線401は回路基板105に対して+Z方向に長さを追加できる構成であれば、どのような組合せであっても同等の効果が得られる。

[0075] (第5の実施形態)

第5の実施形態の折畳式携帯無線機を図16、図17を用いて説明する。図16は第5の実施形態における折畳式携帯無線機の側面図を示している。図16において図13と同一の符号を付すものは同一の動作を行い説明を省略する。

[0076] 図16に示す本実施形態の折畳式携帯無線機は図13に示す第4の実施形態にお

ける構成に第1の接触部501及び第2の接触部502を加えた構成である。

- [0077] 第1の接触部501は第1の導体板102上で、第2の導体板103と対面する面の第1の切替部110の近傍に配置される。第1の接触部501は例えば伸縮性を持った長さ3mmの金属製のピンで構成され、表面には導電性の高い金メッキが施される。
- [0078] 第2の接触部502は回路部105上のアンテナ素子107と対面する辺の第2の切替部201の近傍かつ本実施形態の折畳式携帯無線機が閉じた状態において、第1の接触部501と接触する場所に配置される。
- [0079] 第2の接触部502は第1の接触部501と安定して接触するバネ状の金属で構成され、表面には導電性の高い金メッキが施される。
- [0080] ここで、第1のアンテナを選択し、第1の接触部501及び第2の接触部502が無い状態を「第9の状態」、配置した場合を「第10の状態」と設定する。
- [0081] 図17は第9、第10の状態における自由空間X-Z面指向性を示している。
- [0082] ここで、曲線(グラフ)503は第9の状態、曲線(グラフ)504は第10の状態におけるX-Z面指向性をあらわしている。このように第10の状態の方が第9の状態に比べ高いアンテナ性能を得られている。この場合のPAG (pattern average gain) はそれぞれ約-6.5dB、約-6.0dBとなり、第10の状態の方が第9の状態に比べ約0.5dB高い。
- [0083] このことから、本実施形態における折畳式携帯無線機によれば、第1の導体板と回路基板を閉じた状態で接続させることで、アンテナの接地導体に流れる逆相の電流成分を低減させ、開いた状態のアンテナ利得を低下させることなく閉じた状態のアンテナ性能をさらに向上させることができる。この場合、第4の実施形態に対してアンテナの利得を約0.5dB改善することができる。
- [0084] なお、接触部は閉じた状態で安定して接触する構成であれば、どのような組合せであっても同等の効果が得られる。また、導電性が確保できるのであれば衝撃吸収性のある導電性ゴム及び導電性クッションを用いても同等の効果が得られる。
- [0085] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

[0086] 本出願は、2004年6月29日出願の日本特許出願(特願2004-190928)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。

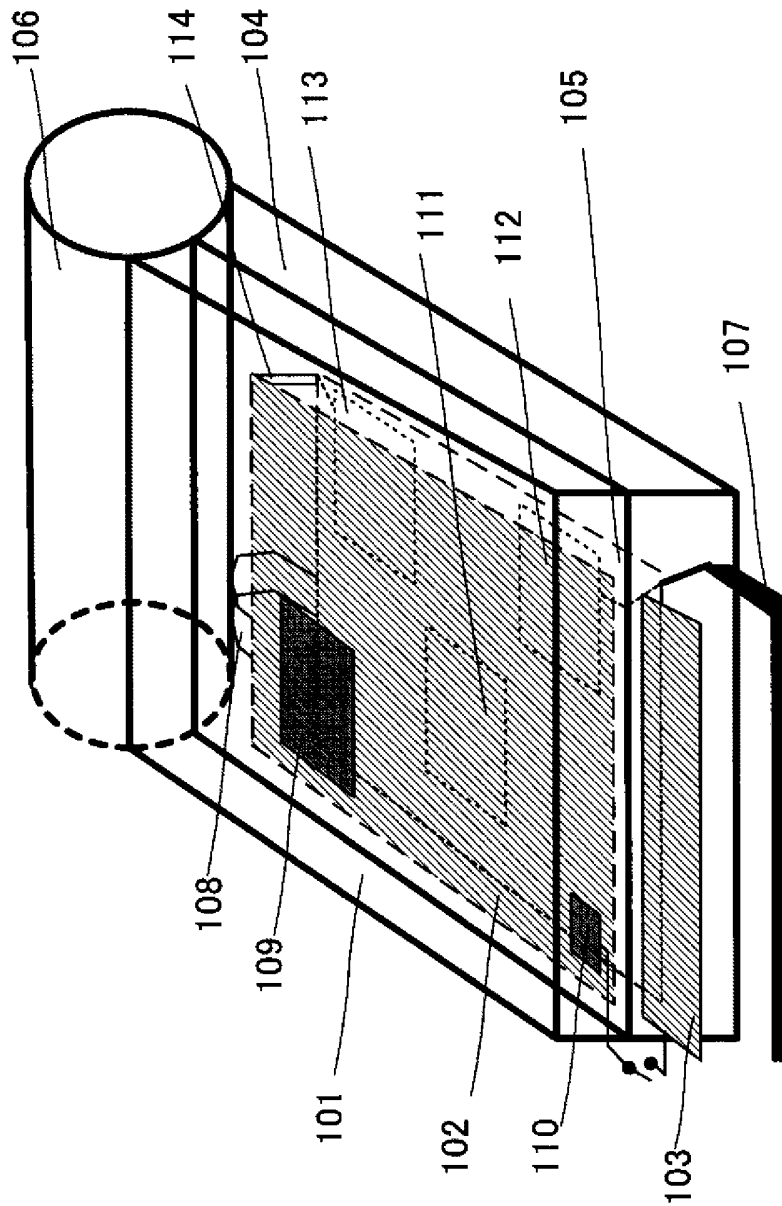
産業上の利用可能性

[0087] 以上の述べたように、本発明に係る折畳式携帯無線機によれば、開いた状態のアンテナ利得を低下させることなく閉じた状態のアンテナ性能をさらに向上することができ、携帯電話における待ち受け状態での特性改善等に有用である。

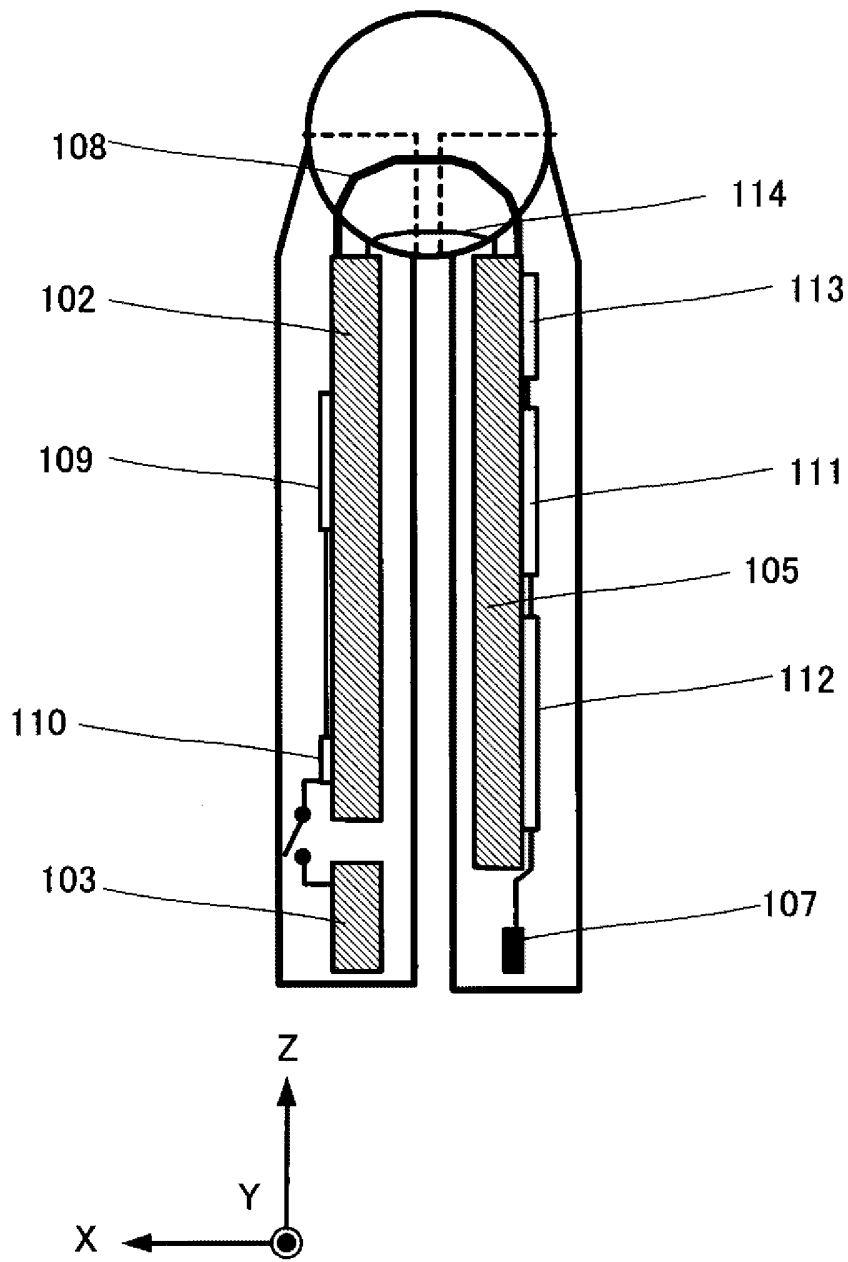
請求の範囲

- [1] 上筐体部と、下筐体部とが回動可能に接続された折畳機構を有する携帯無線機であって、前記上筐体内に設けられた第1の導体板及び第2の導体板と、前記下筐体内に設けられた、アンテナ素子と、回路基板と、前記第1の導体板と前記回路基板とを接続する給電系と、前記上筐体部と前記下筐体部との開閉状態を検出する検出部と、前記検出部の検出結果に応じて前記第1の導体板と第2の導体板とを電氣的に開放するか又は短絡するかを切替える切替手段と、を備えることを特徴とする折畳式携帯無線機。
- [2] 前記下筐体内に前記アンテナ素子と回路基板及び第2の回路基板とを備え、前記検出部の検出結果に応じて前記第1の回路基板と前記第2の回路基板とを電氣的に開放するか又は短絡するかを切替える第2の切替手段を備えることを特徴とする請求項1記載の折畳式携帯無線機。
- [3] 前記切替手段は所定のリアクタンス素子を介して接続されることを特徴とする請求項1又は2記載の折畳式携帯無線機。
- [4] 前記回路基板を介して前記アンテナ素子と対辺となる箇所在所定の長さを持つ導電体が電氣的に短絡されることを特徴とする請求項1、2又は3記載の折畳式携帯無線機。
- [5] 閉じた状態において前記第1の導体板と前記回路基板との間を電氣的に接続する接続手段を備えることを特徴とする請求1、2、3又は4記載の折畳式携帯無線機。

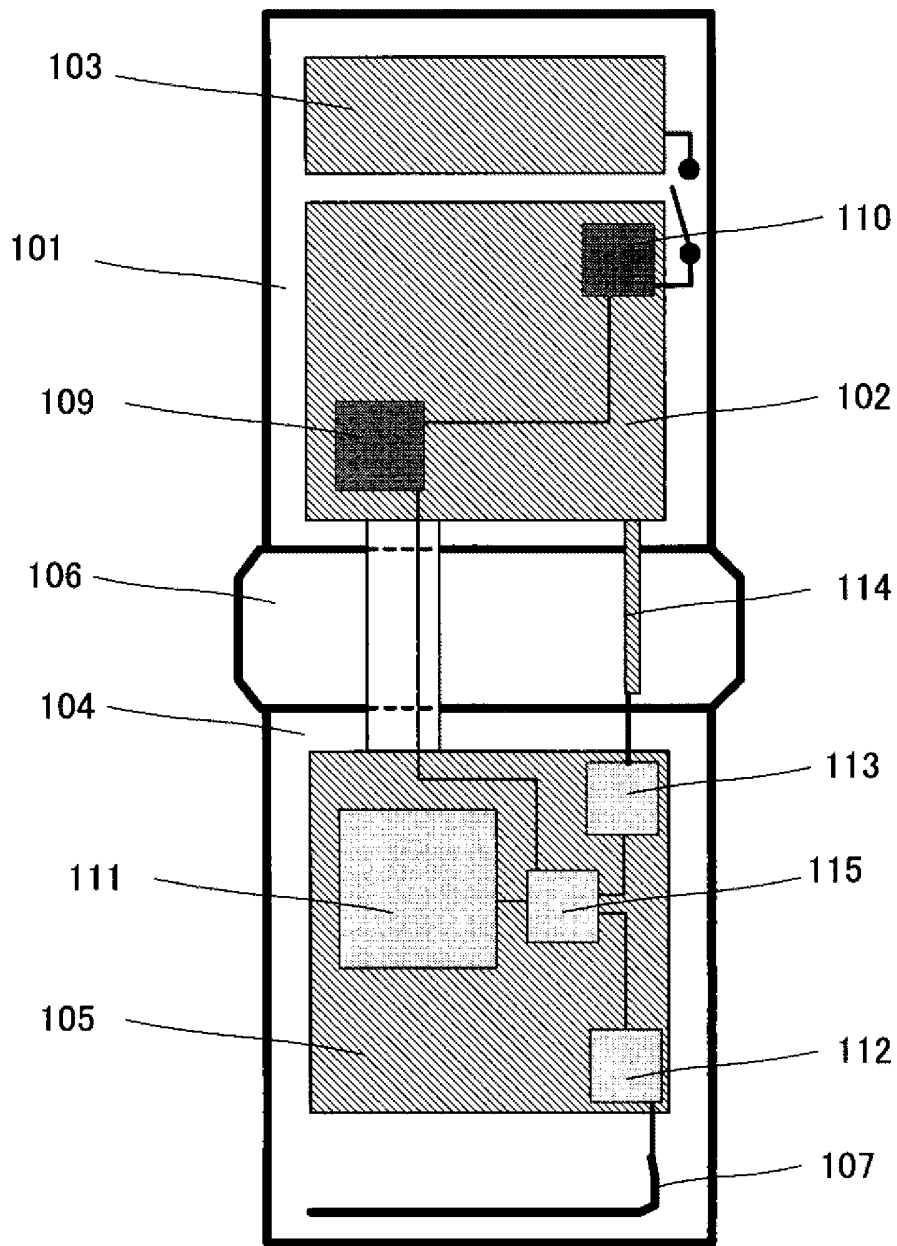
[図1]



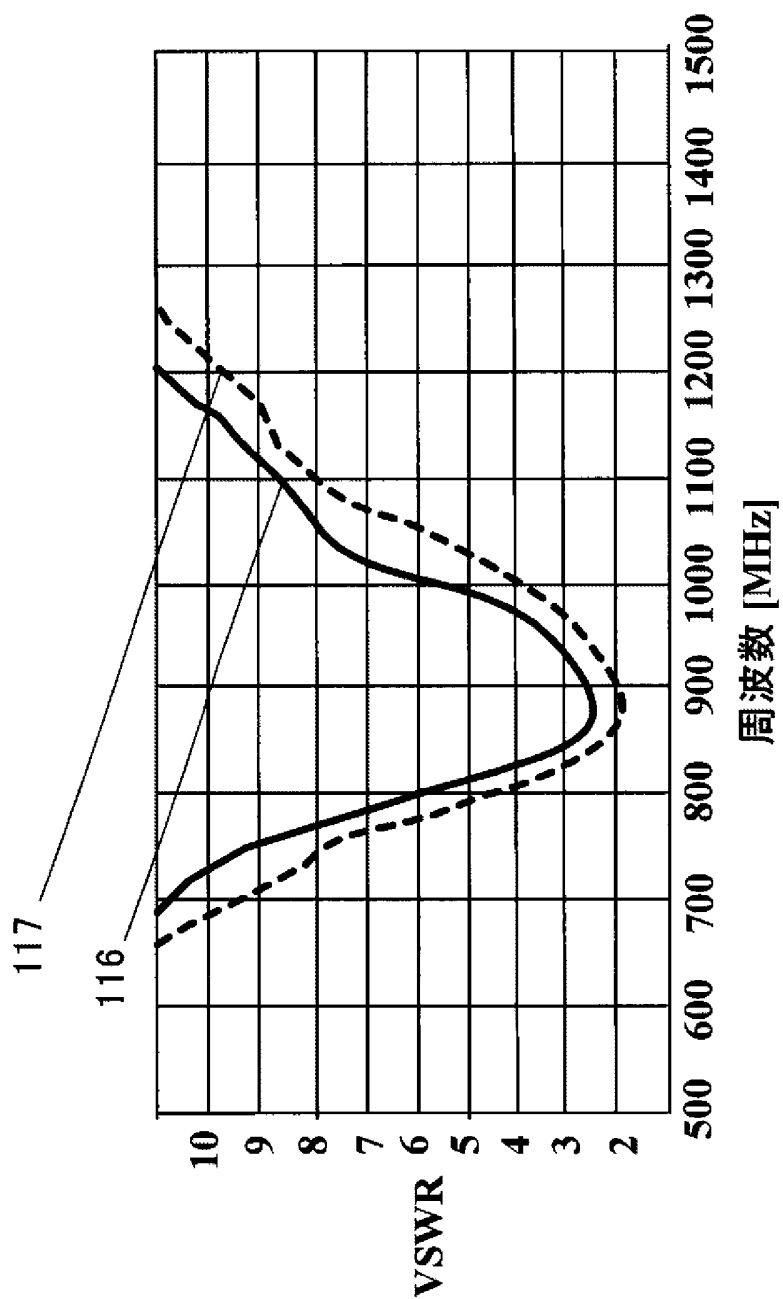
[図2]



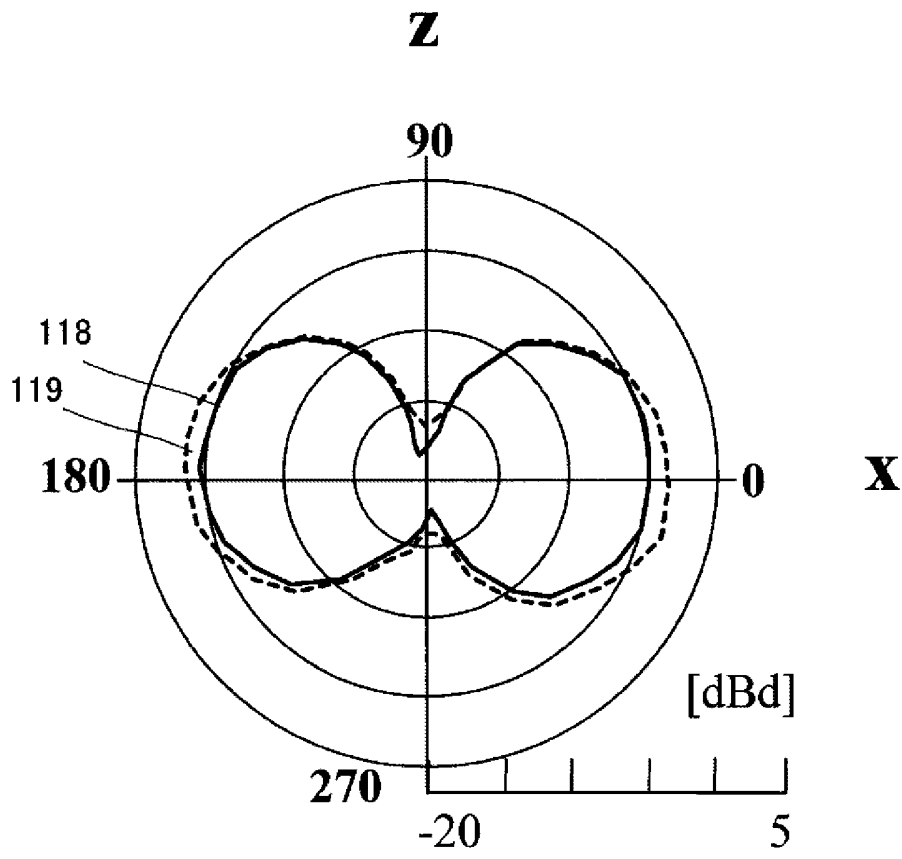
[図3]



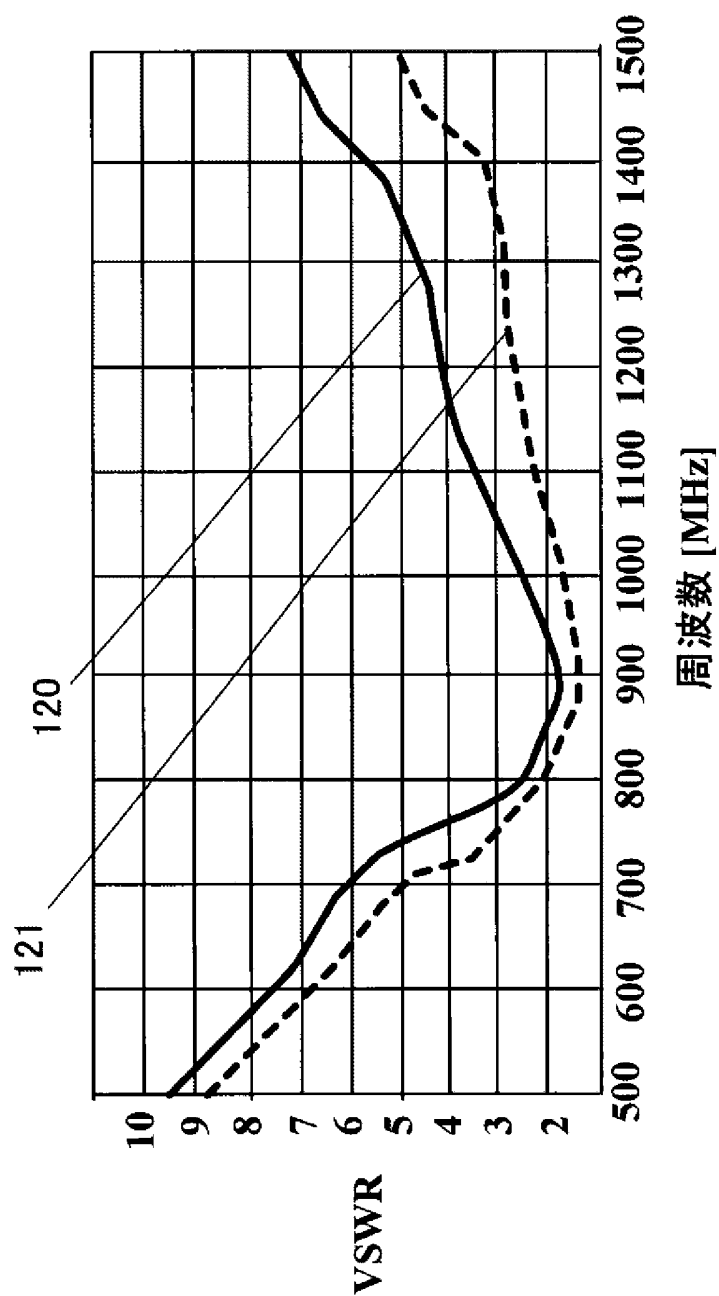
[図4]



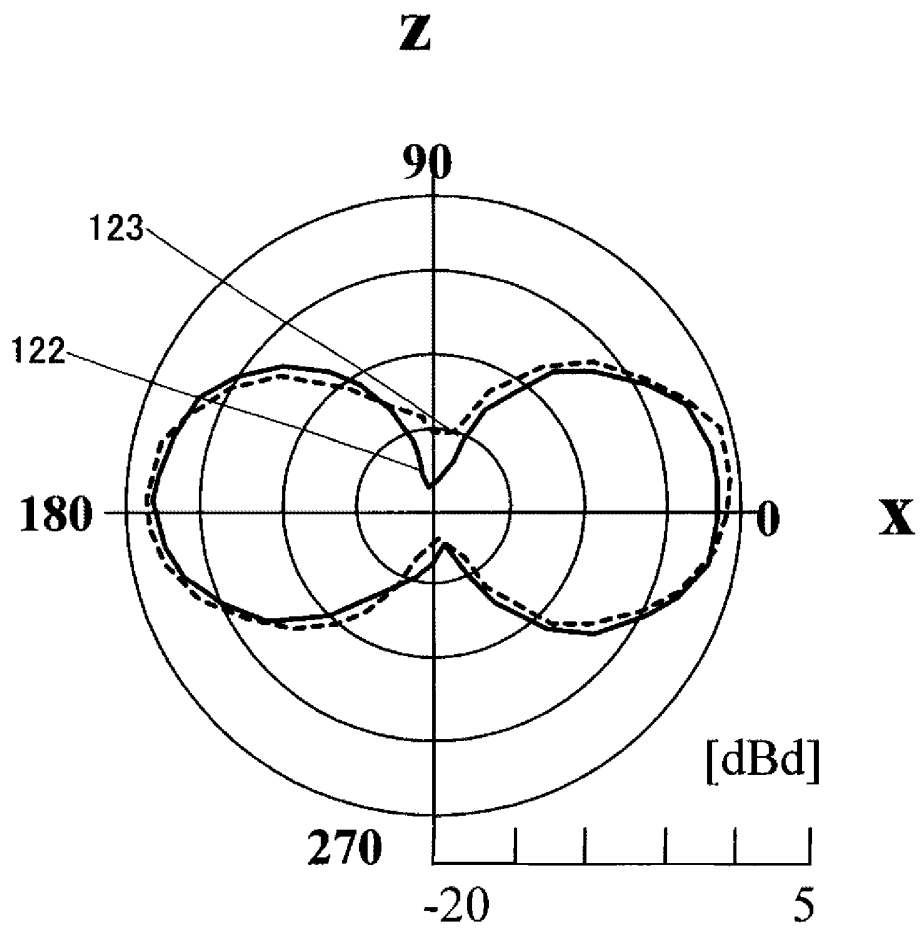
[図5]



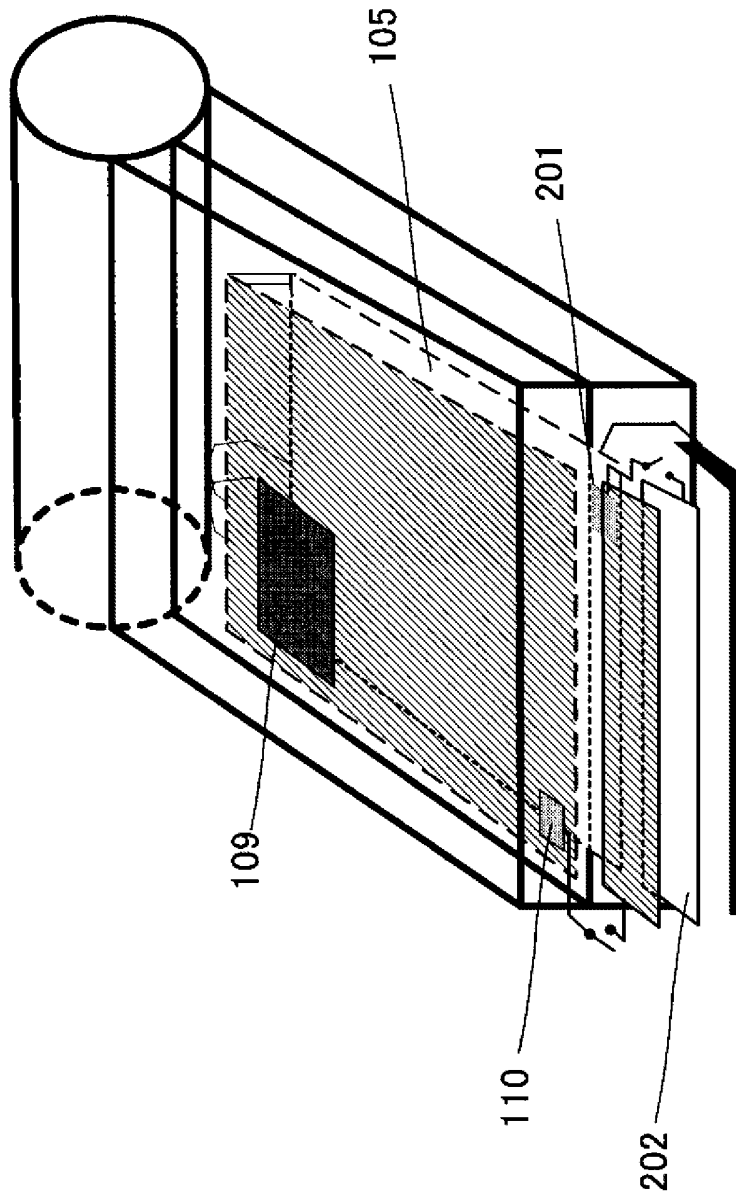
[図6]



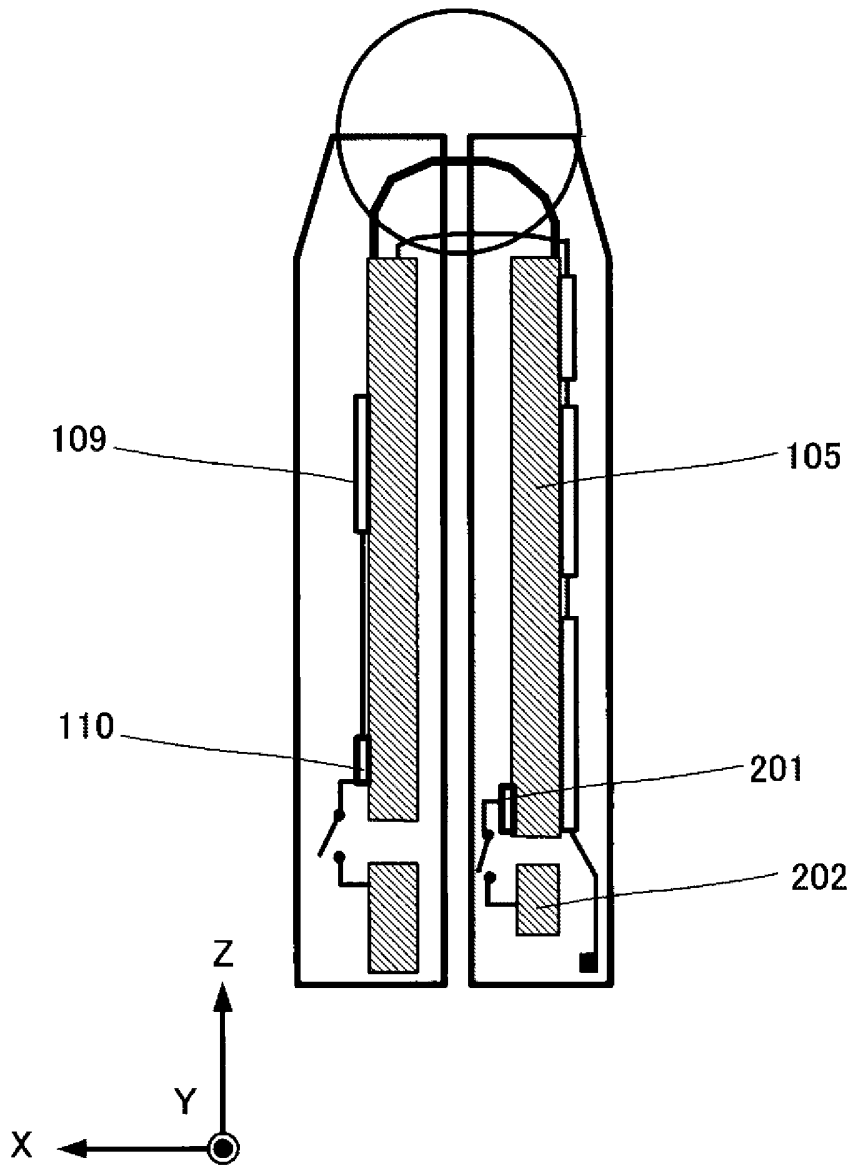
[図7]



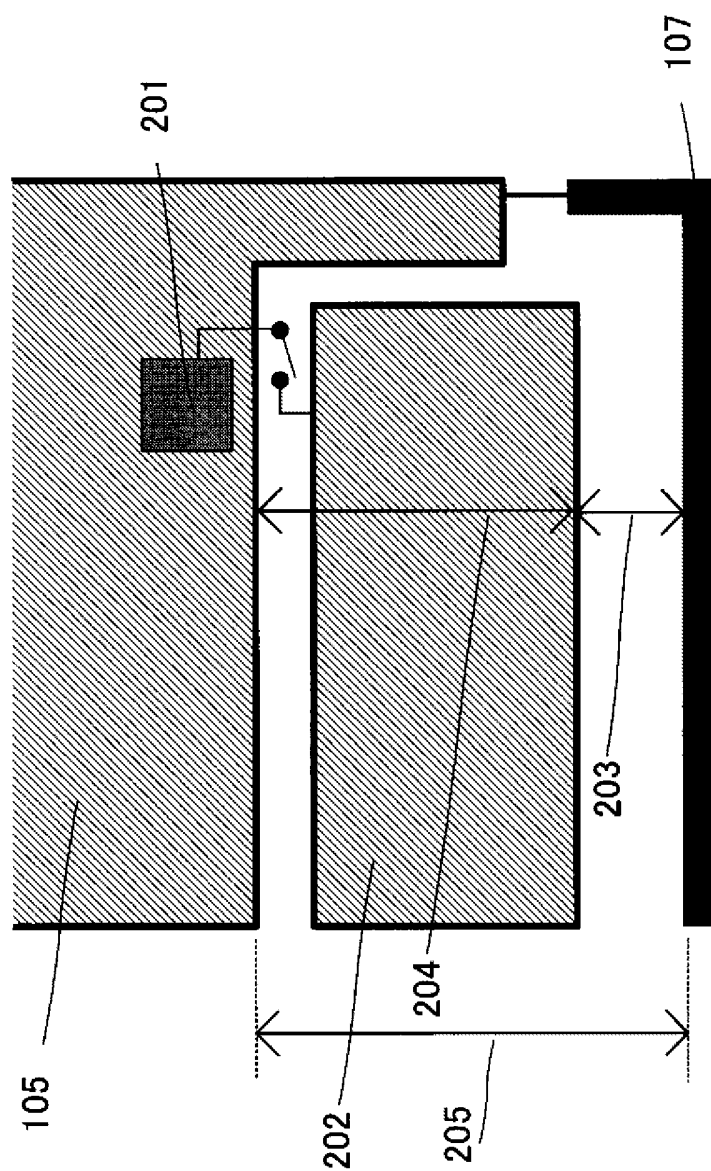
[図8]



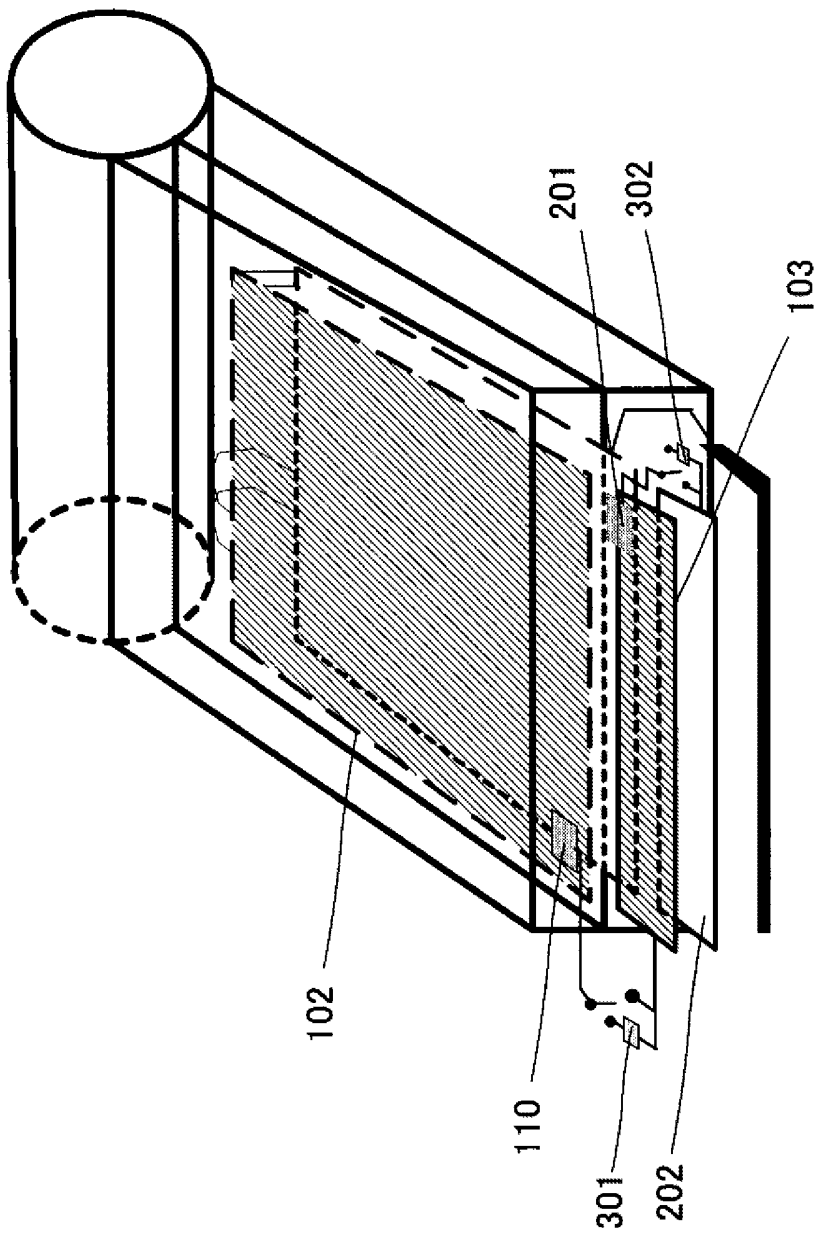
[図9]



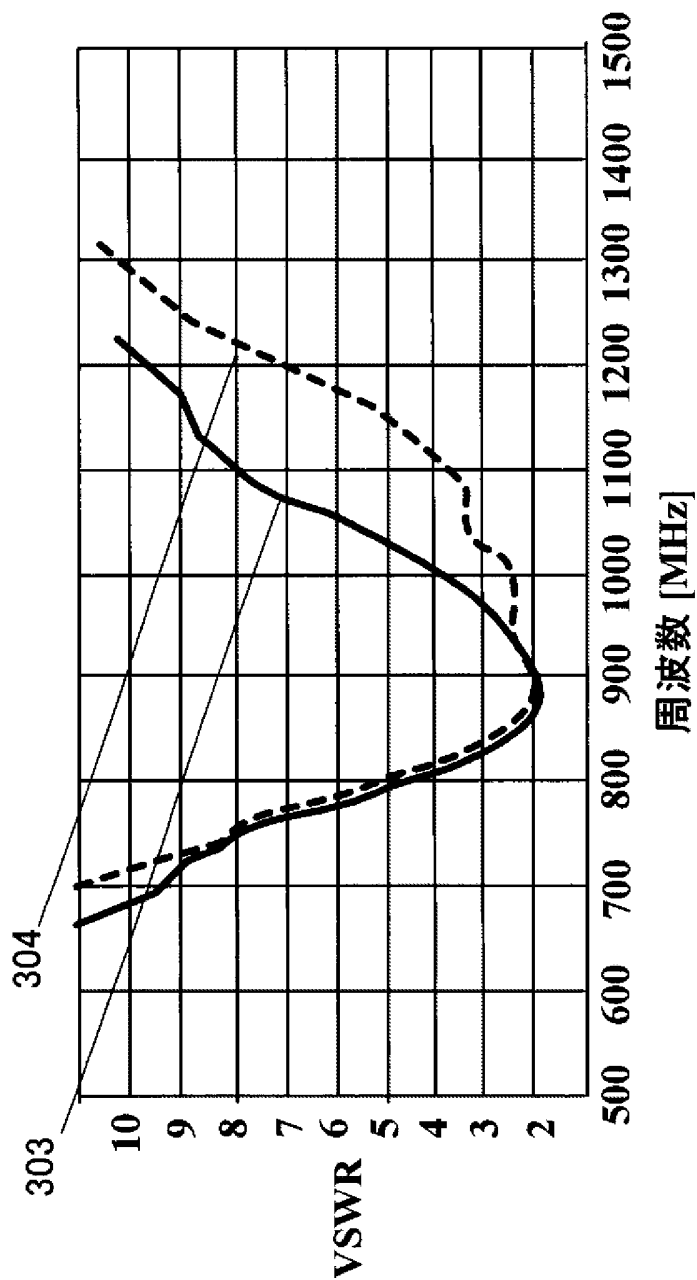
[図10]



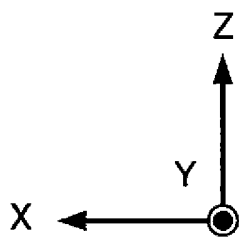
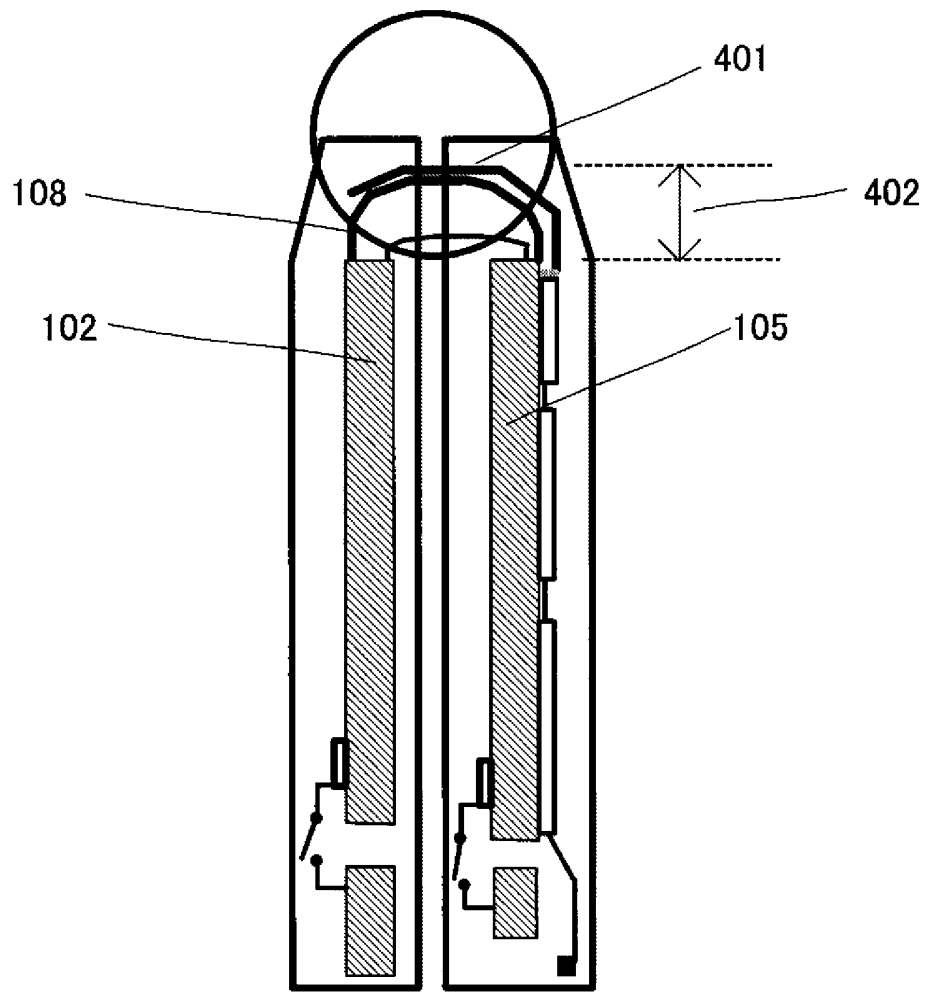
[図11]



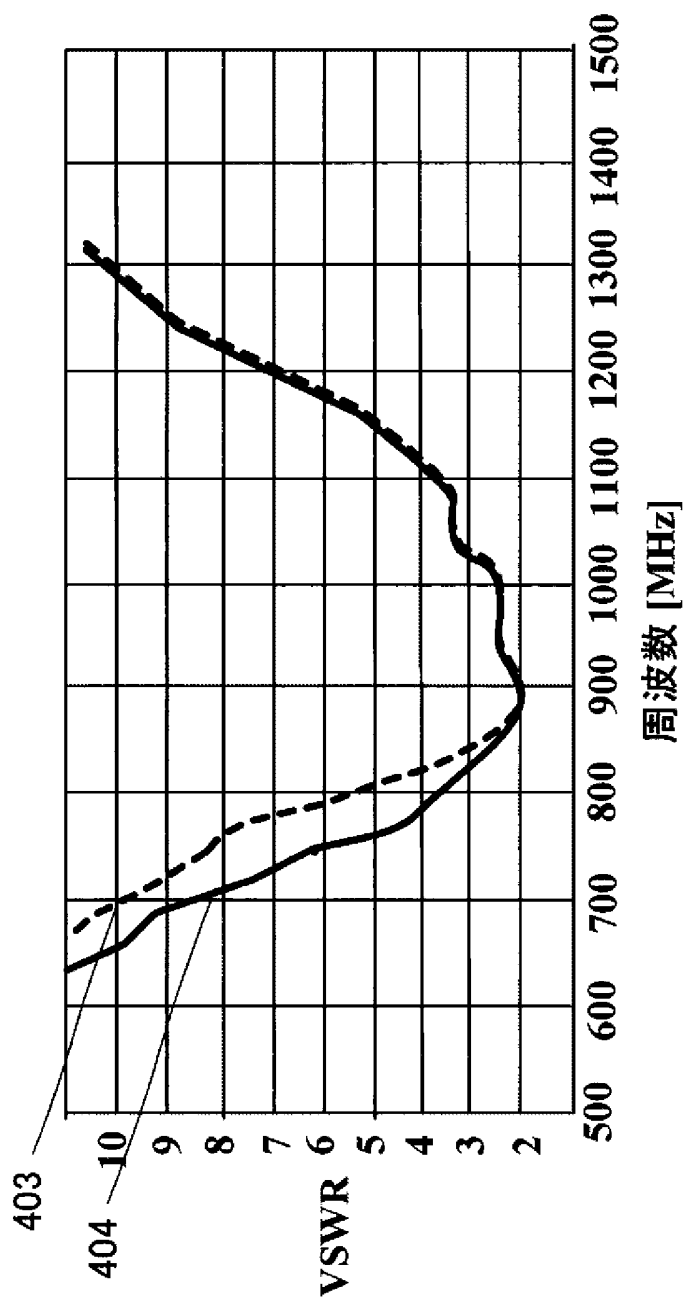
[図12]



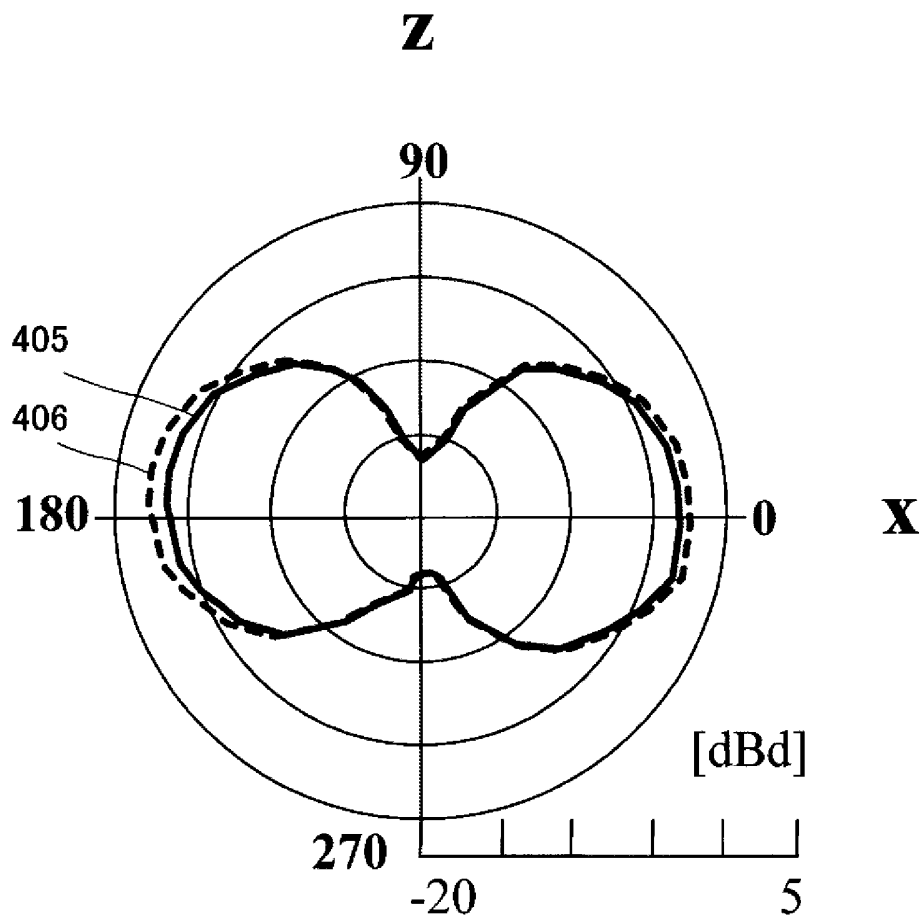
[図13]



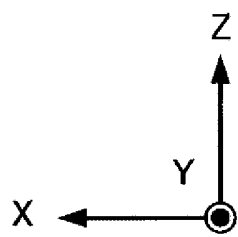
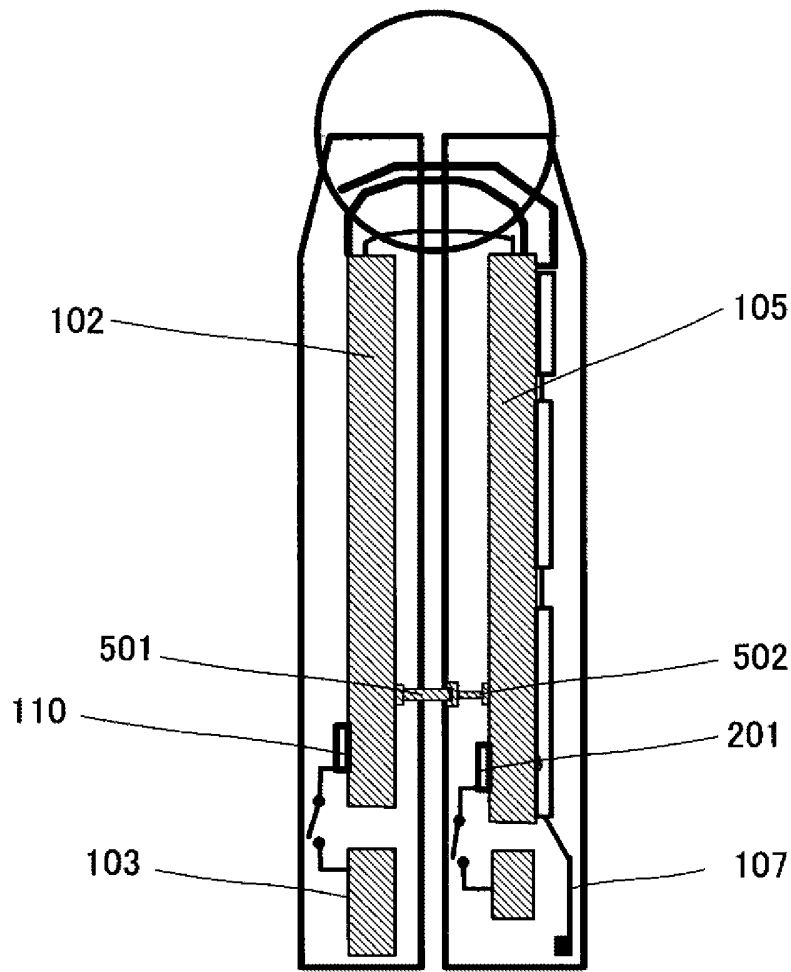
[図14]



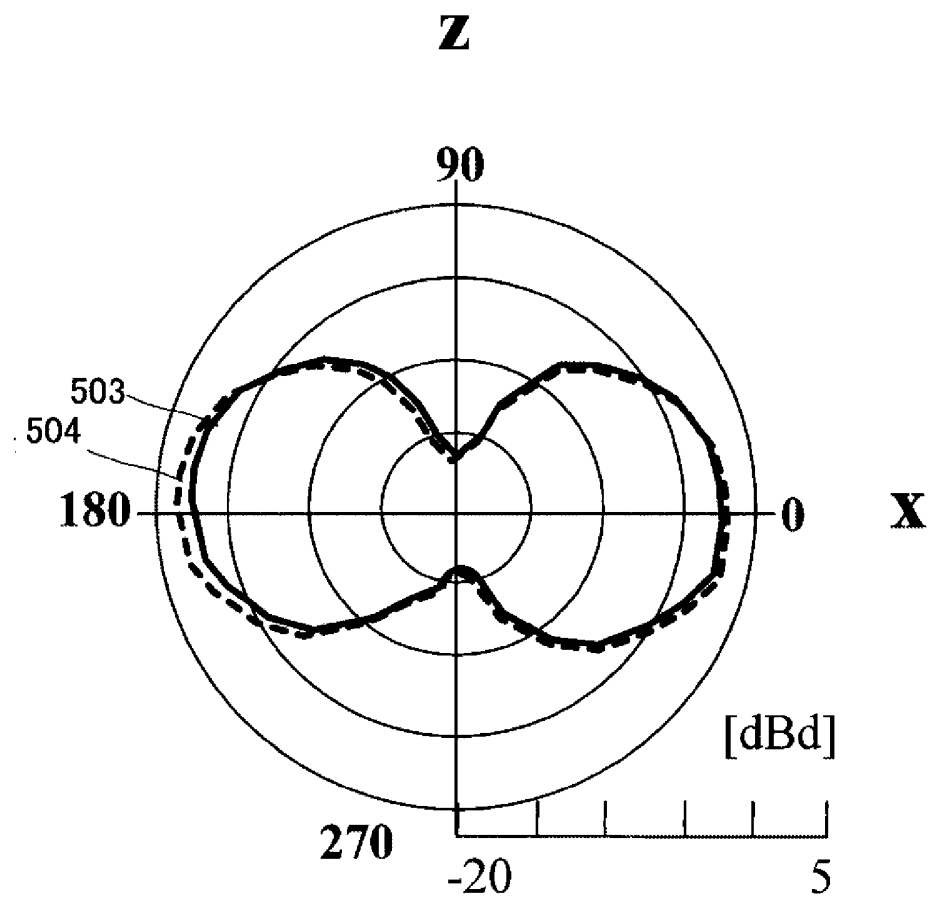
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/011765

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ H01Q1/24, H04M1/00-1/725		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ H01Q1/24, H04M1/00-1/725		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X P,Y P,A	JP 2005-124033 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 May, 2005 (12.05.05), Full text; all drawings (Family: none)	1 3-5 2
P,Y	JP 2005-192055 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 July, 2005 (14.07.05), Full text; all drawings (Family: none)	4-5
P,Y	JP 2005-86632 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 31 March, 2005 (31.03.05), Full text; all drawings (Family: none)	3
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 September, 2005 (16.09.05)		Date of mailing of the international search report 04 October, 2005 (04.10.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/011765

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, Y	JP 2005-57664 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 03 March, 2005 (03.03.05), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3-5
A	JP 2004-179995 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 June, 2004 (24.06.04), Full text; all drawings & WO 2004/049583 A1	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01Q1/24, H04M1/00-1/725

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01Q1/24, H04M1/00-1/725

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, X P, Y P, A	JP 2005-124033 A (松下電器産業株式会社) 2005.05.12, 全文、全 図 ファミリーなし	1 3-5 2
P, Y	JP 2005-192055 A (松下電器産業株式会社) 2005.07.14, 全文、全 図 ファミリーなし	4-5
P, Y	JP 2005-86632 A (株式会社村田製作所) 2005.03.31, 全文、全図 フ ファミリーなし	3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
16.09.2005

国際調査報告の発送日
04.10.2005

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)	5G	8832
西脇 博志		
電話番号 03-3581-1101 内線 3526		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, Y	JP 2005-57664 A (松下電器産業株式会社) 2005. 03. 03, 全文、全図 ファミリーなし	1, 3 - 5
A	JP 2004-179995 A (松下電器産業株式会社) 2004. 06. 24, 全文、全 図 & WO 2004/049583 A1	1 - 5