(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-135054
(P2004-135054A)
(43)公開日　平成16年4月30日(2004.4.30)

(51)Int.Cl.[7]		F I			テーマコード（参考）
H04B	7/02	H04B	7/02	A	5J021
H01Q	1/24	H01Q	1/24	Z	5J047
H01Q	3/24	H01Q	3/24		5K023
H04B	7/26	H04M	1/02	C	5K059
H04M	1/02	H04B	7/26	B	5K067

審査請求 未請求　請求項の数 11　ＯＬ　（全 16 頁）

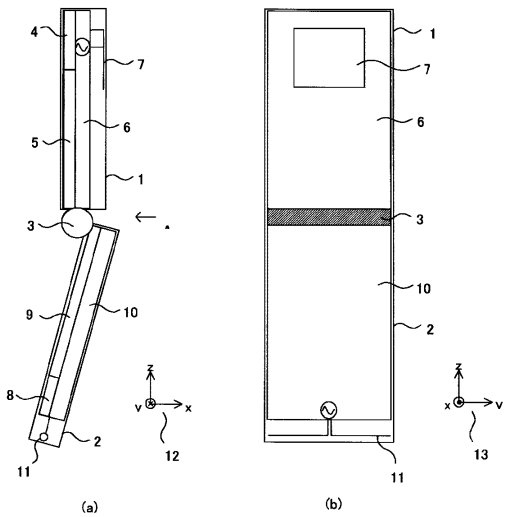
(21)出願番号　特願2002-297468(P2002-297468)
(22)出願日　平成14年10月10日(2002.10.10)

(71)出願人　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号
(74)代理人　100102439
弁理士　宮田　金雄
(74)代理人　100092462
弁理士　高瀬　彌平
(72)発明者　武富　浩一
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　今西　康人
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】携帯電話

(57)【要約】
【課題】様々な使用状態でのアンテナ性能が良く、かつ簡易な回路構成で容易な制御となる携帯電話を得る。
【解決手段】音声を出力するスピーカーとデータを表示する表示部を有する第１筐体と、操作キーを有する第２筐体が回動により開閉可能に接続された携帯電話において、前記第１筐体に第１アンテナを、前記第２筐体に第２アンテナを設け、データを送受信する場合に無線部を前記第１アンテナに接続し、音声を送受信する場合に無線部を前記第２アンテナに接続するよう切り替える。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
音声を出力するスピーカーとデータを表示する表示部を有する第１筐体と、操作キーを有する第２筐体が回動により開閉可能に接続された携帯電話において、
前記第１筐体に設けられた第１アンテナ、
前記第２筐体に設けられた第２アンテナ、
前記第１筐体または前記第２筐体に設けられ前記音声及び前記データを送受信する無線部、
前記データを送受信する場合に前記無線部を前記第１アンテナに接続し、前記音声を送受信する場合に前記無線部を前記第２アンテナに接続するよう切り替え制御を行う制御部
を備えることを特徴とする携帯電話。
【請求項２】
前記制御部は、前記スピーカーに出力される信号を検知して音声の送受信を認識することを特徴とする請求項１に記載の携帯電話。
【請求項３】
前記制御部は、前記操作キーの操作状態に基づいてデータの送受信を認識することを特徴とする請求項１に記載の携帯電話。
【請求項４】
音声を出力するスピーカーとデータを表示する表示部を有する第１筐体と、操作キーを有する第２筐体が回動により開閉可能に接続された携帯電話において、
前記第１筐体に設けられた第１アンテナ、
前記第２筐体に設けられた第２アンテナ、
前記第１筐体または前記第２筐体に設けられ前記音声及び前記データを送受信する無線部、
前記第１筐体と前記第２筐体の開閉状態を検出する開閉検出部、
前記開閉検出部による開閉状態と前記操作キーの操作状態に基づいて、前記第１アンテナ又は前記第２アンテナを選択的に前記無線部へ接続するよう制御する制御部
を備えることを特徴とする携帯電話。
【請求項５】
音声を出力するスピーカーとデータを表示する表示部を有する第１筐体と、操作キーを有する第２筐体が回動により開閉可能に接続された携帯電話において、
前記第１筐体に設けられた第１アンテナ、
前記第２筐体に設けられた第２アンテナ、
前記第１筐体または前記第２筐体に設けられ前記音声及び前記データを送受信する無線部、
前記第１筐体と前記第２筐体の開閉状態を検出する開閉検出部、
前記第２筐体の保持状態を検出するセンサー、
前記開閉検出部による開閉状態と前記センサーによる保持状態に基づいて、前記第１アンテナ又は前記第２アンテナを選択的に前記無線部へ接続するよう制御する制御部
を備えることを特徴とする携帯電話。
【請求項６】
前記センサーは、第２筐体に設けられた光センサー又は圧力センサーであることを特徴とする請求項５に記載の携帯電話。
【請求項７】
前記第２アンテナは、前記回動の軸にほぼ平行となる放射器を有する水平ダイポールアンテナであることを特徴とする請求項１、４、５のいずれかに記載の携帯電話。
【請求項８】
音声を出力するスピーカーとデータを表示する表示部を有する第１筐体と、操作キーを有する第２筐体が回動により開閉可能に接続された携帯電話において、
前記第１筐体に設けられた第１アンテナ、

前記第２筐体に設けられ前記回動の軸にほぼ平行となる放射器を有する水平ダイポールアンテナ、
前記第１筐体または前記第２筐体に設けられ前記音声及び前記データを送受信する無線部、
この無線部を前記第１アンテナに接続し通信する第１通信モードと前記無線部を前記第２アンテナに接続し通信する第２通信モードを有し、
当該携帯電話の使用状態に基づき、前記第１通信モードと前記第２通信モードとの切り替え制御を行う制御部
を備えることを特徴とする携帯電話。
【請求項９】
前記第１アンテナは、前記表示部とほぼ水平となる放射器を有するショートパッチアンテナであることを特徴とする請求項８に記載の携帯電話。
【請求項１０】
前記第１アンテナは、前記回動の軸にほぼ垂直となる放射器を有するダイポールアンテナであることを特徴とする請求項８に記載の携帯電話。
【請求項１１】
前記第１アンテナは、前記回動の軸にほぼ垂直となる放射器を有するモノポールアンテナであることを特徴とする請求項８に記載の携帯電話。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、複数のアンテナを備え、１つのアンテナを選択して通信する携帯電話に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来の携帯電話においては、２つのアンテナを切り替えてそれぞれの受信レベルを検出し、受信レベルの高いほうのアンテナを選択して通信している（例えば、特許文献１参照。）。また、従来の携帯電話において、内蔵アンテナとして水平ダイポールアンテナを使用しているものがある（例えば、非特許文献１参照。）。
【０００３】
【特許文献１】
特開平９－１３５１９８号公報
【非特許文献１】
江川潔、外２名，「Ｗ－ＣＤＭＡ移動機用内蔵アンテナ」，マツシタ・テクニカル・ジャーナル（Ｍａｔｓｕｓｈｉｔａ　Ｔｅｃｈｎｉｃａｌ　Ｊｏｕｒｎａｌ），２００１年１２月１８日，第４７巻，第６号，Ｐ．４３－４５
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
上記特許文献１に記載の携帯電話は、測定した受信レベルの高いほうのアンテナを選択する構成としているために、２つのアンテナを切り替え、それぞれのアンテナにおける受信レベルを測定する必要がある。この場合、例えばＴＤＭＡ方式では、時系列的にアンテナを切り替えて受信機に接続し、それぞれのアンテナにおける受信レベルを測定できるが、制御が複雑になるという問題点があり、ＣＤＭＡ方式では、受信機を２系統備える必要が生じ、回路が大型化するという問題点がある。
【０００５】
上記非特許文献１に記載の携帯電話は、水平ダイポールアンテナを内蔵する構成であり、通話時の姿勢として想定される携帯電話の傾きにおいては、水平ダイポールアンテナが基地局アンテナの偏波に適合し良好なアンテナ利得を得られるが、近年ｉモード等で行われているメール通信、コンテンツ閲覧などのデータ通信時の姿勢として想定される携帯電話の傾きにおいては、水平ダイポールアンテナが基地局電波の偏波とほぼ直交し、偏波損に

よりアンテナ性能が著しく劣化するという問題点がある。
【０００６】
この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、第１の目的は、様々な使用状態において、アンテナ性能の良い携帯電話を得ることである。
【０００７】
また、この発明の第２の目的は、様々な使用状態でのアンテナ性能が良く、かつ簡易な回路構成で容易な制御となる携帯電話を得ることである。
【０００８】
【課題を解決するための手段】
この発明に係る携帯電話は、音声を出力するスピーカーとデータを表示する表示部を有する第１筐体と、操作キーを有する第２筐体が回動により開閉可能に接続された携帯電話において、前記第１筐体に設けられた第１アンテナ、前記第２筐体に設けられた第２アンテナ、前記第１筐体または前記第２筐体に設けられ前記音声及び前記データを送受信する無線部、前記データを送受信する場合に前記無線部を前記第１アンテナに接続し、前記音声を送受信する場合に前記無線部を前記第２アンテナに接続するよう切り替え制御を行う制御部を備えるものである。
【０００９】
また、この発明に係る携帯電話は、音声を出力するスピーカーとデータを表示する表示部を有する第１筐体と、操作キーを有する第２筐体が回動により開閉可能に接続された携帯電話において、前記第１筐体に設けられた第１アンテナ、前記第２筐体に設けられ前記回動の軸にほぼ平行となる放射器を有する水平ダイポールアンテナ、前記第１筐体または前記第２筐体に設けられ前記音声及び前記データを送受信する無線部、この無線部を前記第１アンテナに接続し通信する第１通信モードと前記無線部を前記第２アンテナに接続し通信する第２通信モードを有し、当該携帯電話の使用状態に基づき、前記第１通信モードと前記第２通信モードとの切り替え制御を行う制御部を備えるものである。
【００１０】
【発明の実施の形態】
実施の形態１．
以下、この発明の実施の形態１を図に基づいて説明する。図１は、この発明に係る携帯電話の開いた状態における構造図であり、図１（ａ）は側面断面図、図１（ｂ）は図１（ａ）におけるＡ方向からの矢視透視図である。
【００１１】
図１において、１は樹脂等で形成された第１筐体、２は同じく樹脂等で形成された第２筐体であり、第１筐体１と第２筐体２はヒンジ３を回動の軸として開閉可能に接続されている。第１筐体１は、通話時等に音声を出力するスピーカー４、文字、画像等のデータを表示する表示部５、基板６、ショートパッチアンテナ７を内蔵している。基板６は、基板本体と基板上に実装された部品をシールドするシールド筐体とから構成されており、ショートパッチアンテナ７の地板としても動作する。ショートパッチアンテナ７は、その放射板が基板６にほぼ水平となるよう実装されている。第２筐体２は、通話時等に音声を入力するマイクロホン８、文字、数字等の入力及び各種操作を行うキー操作部（操作キー）９、基板１０、水平ダイポールアンテナ１１を内蔵している。基板１０は、基板本体と基板上に実装された部品をシールドするシールド筐体とから構成されている。また、水平ダイポールアンテナ１１は、その放射器がヒンジ３の回動軸にほぼ平行となるよう実装されている。尚、マイクロホン８は、近年指向性等の性能が向上しているため、第２筐体２に限らず第１筐体１に実装される場合もある。
【００１２】
１２、１３は、携帯電話を開いた状態で規定した座標軸を示している。スピーカー４からショートパッチアンテナ７へ向かう方向を＋ｘ方向、ヒンジ３の回動軸に平行な方向をｙ方向、ヒンジ３からその回動軸に垂直で第１筐体１に向かう方向を＋ｚ方向とする。
【００１３】

図２は、この発明の本実施の形態１に係る携帯電話のブロック図である。図において、図１と同じ符号のものは、同等のものを示す。２１はアンテナ切り替えスイッチであり、第１筐体に内蔵されたショートパッチアンテナ７及び第２筐体に内蔵された水平ダイポールアンテナ１１を、無線部２２またはアンテナ終端２３、２４へ選択的に接続する。ショートパッチアンテナ７が無線部２２へ接続されている場合、水平ダイポールアンテナ１１はアンテナ終端２４に接続され、水平ダイポールアンテナ１１が無線部２２へ接続されている場合、ショートパッチアンテナ７はアンテナ終端２３に接続される。アンテナ終端２３及び２４は、それぞれ接続されたアンテナが、無線部に２２に接続されているアンテナに対し悪影響を及ぼさないように設けられており、そのインピーダンス値は例えばアンテナ端からアンテナ終端部側がオープン（インピーダンス１２０πΩ以上）に見える値等に設定される。

【００１４】

無線部２２は、接続されたアンテナを介し送受信する信号の変復調、増幅等を行う。２５は、通信プロトコルに基づく通信制御、無線部２２の制御を行う通信制御部であり、２６は、スピーカー４、表示部５、マイクロホン８、キー操作部９等、ユーザーインタフェースの制御を行うアプリケーション制御部である。また、通信制御部２５は、無線部２２、アプリケーション制御部２６から信号を入力し、音声やデータの信号処理を行い、アプリケーション制御部２６、無線部２２へ信号を出力する。

【００１５】

２７は、イヤホンであり、プラグをイヤホンジャック（図示なし）に接続することにより、イヤホンジャック切り替えスイッチ２８が動作し、アプリケーション制御部２６からの信号を出力する。このとき、スピーカー４はイヤホンジャック切り替えスイッチ２８により、アプリケーション制御部２６と切り離される。アプリケーション制御部２６は、イヤホンジャック切り替えスイッチ２８の切り替えを検知し、信号がスピーカー４へ出力されているか、イヤホン２７へ出力されているかを認識するとともに、イヤホンジャック切り替えスイッチ２８へ出力する信号の大きさを調整、認識する機能を備える。また、処理を行っている信号の種類、又は上記イヤホンジャック切り替えスイッチ２８の検知による信号の出力先に基づいて、アンテナ切り替えスイッチ２１の切り替え制御を行う。詳細な制御については後述する。

【００１６】

ここで、本携帯電話に対しユーザーが行うと想定される主な使用状態について説明する。アンテナを用いる使用状態としては、通話中、データ通信中、待ち受け中の３状態が考えられる。さらに、それぞれの状態において、以下のケースが想定される。

［通話中］

（ケース１）スピーカー４を耳に当て、マイクロホン８が口元にくるように携帯電話を手で保持する。

（ケース２）イヤホン・マイクを使用し、携帯電話を開いた状態で表示部５が見えるように手で保持する。

（ケース３）イヤホン・マイク又はハンズフリーユニットを使用し、携帯電話を開いた状態で机上又は車載ホルダーに置く。

（ケース４）イヤホン・マイクを使用し、携帯電話を閉じた状態でポケットに収納する。

［データ通信中（通話同時を含む）］

（ケース５）携帯電話を開いた状態で表示部５が見えるように手で保持する。

（ケース６）パーソナルコンピュータ等に接続し、携帯電話を開いた状態で机上に置く。

（ケース７）パーソナルコンピュータ等に接続し、携帯電話を閉じた状態で机上に置く。

［待ち受け中］

（ケース８）携帯電話を閉じた状態で充電器に置く。

（ケース９）携帯電話を閉じた状態でポケットに収納又はストラップで吊り下げて保持する。

【００１７】

アンテナの性能は、実装されている携帯電話本体の姿勢、ユーザーの頭、手の位置に影響を受けやすい。したがって、上記複数の使用状態それぞれに適したアンテナを選択するには、上記携帯電話本体の姿勢等を考慮する必要がある。図３～図７は、上記の各ケースで想定される携帯電話の姿勢を示している。図では、アンテナの状態を明確に表わす為に、アンテナ７及び１１、基板６及び１０、ヒンジ３以外の構成を省略している。

【００１８】

図３は、携帯電話の開いた状態であって、図１で説明した座標軸１２、１３に示すｘ軸が地面と平行に、ｚ軸が地面に対し３０度の角度をなすよう携帯電話本体を傾けた姿勢を示している。この姿勢を姿勢Ａとする。姿勢Ａは上記ケース１に対応しており、手は図示していないがヒンジ３部付近を保持する場合が多いと考えられる。水平ダイポールアンテナ１１の放射器の方向は垂直から３０度傾いた方向となり、基地局電波が垂直偏波及び垂直偏波－６ｄＢの交差偏波から成るとして計算すると、偏波損は約－１．１ｄＢ程度と小さくなる。また、水平ダイポールアンテナ１１は、第２筐体においてヒンジ３から離れた端部に実装されているため人体頭部のブロッキングの影響を受けにくく、本姿勢において良好なアンテナ性能で動作する。一方、ショートパッチアンテナ７は、放射板とグランド（基板６）との間に生じる電界による放射が支配的となるので、偏波損が大きく、また人体頭部のブロッキングの影響も受けやすい。

【００１９】

図４は、携帯電話の開いた状態であって、前述の座標軸１２、１３に示すｙ軸が地面と平行に、ｚ軸が地面に対し３０度の角度をなすよう携帯電話本体を傾けた姿勢を示している。この姿勢を姿勢Ｂとする。姿勢Ｂは上記ケース２、ケース５に対応しており、手はキー操作部のある第２筐体を保持する場合が多いと考えられる。水平ダイポールアンテナ１１の放射器は、地面とほぼ平行となり、前述の偏波成分の基地局電波に対する偏波損は、計算上約－９．６ｄＢと大きくなる。また、手のブロッキングの影響を受けやすく、さらに数ｄＢの劣化が見込まれる。一方、ショートパッチアンテナ７は、放射板とグランドとの間に生じる電界による放射が支配的となるので、偏波損は小さくなる。また第１筐体に実装されているので手の影響も受けにくく、良好なアンテナ性能で動作する。

【００２０】

図５は、携帯電話の開いた状態であって、前述の座標軸１２、１３に示すｙ軸が地面と平行に、ｚ軸が地面に対し１５度の角度をなすよう携帯電話本体を傾けた姿勢を示している。この姿勢を姿勢Ｃとする。姿勢Ｃは上記ケース３、ケース６に対応する。水平ダイポールアンテナ１１の放射器は、地面とほぼ平行となり、姿勢Ｂと同様に基地局電波に対する偏波損は大きくなる。一方、ショートパッチアンテナ７は、放射板とグランドとの間に生じる電界による放射が支配的となるので、偏波損は姿勢Ｂよりさらに小さくなり、良好なアンテナ性能で動作する。

【００２１】

図６は、携帯電話の閉じた状態であって、第１筐体と第２筐体の合わさった面が地面と垂直となるように携帯電話本体を設置又は保持した姿勢を示している。この姿勢を姿勢Ｄとする。姿勢Ｄは上記ケース４、ケース８、ケース９に対応する。水平ダイポールアンテナ１１、ショートパッチアンテナ７ともに、垂直偏波の基地局電波に対する偏波損は大きくなる。

【００２２】

図７は、携帯電話の閉じた状態であって、第１筐体と第２筐体の合わさった面が地面と水平となるように携帯電話本体を設置した姿勢を示している。この姿勢を姿勢Ｅとする。姿勢Ｅは上記ケース７に対応する。基地局電波に対する偏波損は、姿勢Ｂ及びＣと同様に水平ダイポールアンテナ１１では大きくなるが、ショートパッチアンテナ７では小さくなり、良好なアンテナ性能で動作する。

【００２３】

尚、図１及び図３～７において、ショートパッチアンテナ７は、第１筐体１の中でヒンジ３との接続部から離れた部分に実装されているが、放射板の設置方向が同じであればこれ

に限らず、第１筐体１の他の場所であっても良い。放射板の設置方向が同じであれば、偏波損に関するアンテナ性能は他の場所でも同等となり、また第１筐体１に実装されていれば、例えばヒンジ３近くであっても第２筐体２を保持する手の影響の受けにくさは同等だからである。ただし、ショートパッチアンテナ７の地板として動作する基板６の大きさ、形状によっては、アンテナ設置場所によりアンテナ指向性が変化する場合がある。したがって、各姿勢におけるショートパッチアンテナ７の水平ダイポールアンテナ１１に対する優位性は、このアンテナ指向性によっても影響を受けるため、偏波損に加えアンテナ指向性を基準に判断する場合もある。

【００２４】

上記のとおり、通話中、データ通信中、待ち受け中それぞれにおいてケース１～９のような使用状態が想定されるが、特にアンテナ性能の高効率、高利得が要求されるのは、通話中及びデータ通信中である。さらに最近では、データ通信の高速化が行われており、通話中よりむしろデータ通信中に高いアンテナ性能が要求されている。このような技術動向を考慮した場合、通話中、データ通信中の中で特にユーザーが使用する可能性の高い状態であるケース１、ケース５においてアンテナ性能を確保することが非常に重要となる。

【００２５】

本実施の形態１では、上記を踏まえ、ケース１及びケース５、すなわち姿勢Ａ及び姿勢Ｂにおいてともに良好なアンテナ性能を確保するために、ケース１及びケース５の状態を検知し、アンテナの切り替え制御を行う。以下にその動作を説明する。

【００２６】

まず、待ち受け状態において、アンテナ切り替えスイッチ２１はショートパッチアンテナ７と無線部２２を接続し、水平ダイポールアンテナ１１とアンテナ終端２４を接続している。着信または発呼動作があると、通信制御部２５は、制御信号を無線部２２、ショートパッチアンテナ７を介して基地局と通信し、通話に入る。通話に入ると、相手の音声を含む信号はショートパッチアンテナ７で受信され、無線部２２で復調、増幅等され、通信制御部２５へ入力される。この信号をアプリケーション制御部２６が入力して音声信号と認識し、イヤホンジャック切り替えスイッチ２８へ出力すると共に、アンテナ切り替えスイッチ２１へ切り替えを制御する信号を出力する。すなわち、アプリケーション制御部２６は入力された信号を音声信号と認識することでケース１の使用状態であると判断する。アンテナ切り替えスイッチ２１は、アプリケーション制御部２６からの制御信号を受け、ショートパッチアンテナ７をアンテナ終端２３へ、水平ダイポールアンテナ１１を無線部２２へ接続するよう切り替える。

【００２７】

このとき、アプリケーション制御部２６では、イヤホンジャック切り替えスイッチ２８がスピーカー４へ接続しているかイヤホン２７へ接続しているかを検知しているので、音声信号の出力先がスピーカー４であると検知したときにケース１の使用状態であると判断し、アンテナ切替スイッチ２１へ上記制御信号を出力するようにしてもよい。これにより、イヤホン・マイクを使用し通話をするケース２～４の使用状態が除外されるので、ケース１の使用状態であることをさらに正確に判断することができ、適切なアンテナ切り替えを行うことができる。

【００２８】

通話中となった携帯電話本体は、前述の図３に示す姿勢Ａでユーザーに保持される（ケース１）。無線部２２と接続された水平ダイポールアンテナ１１は、前述の通り基地局電波に対する偏波損が小さく、人体頭部のブロッキングの影響を受けにくいため、良好なアンテナ性能で基地局と無線信号を送受信する。通話が終了し待ち受け状態になると、アプリケーション制御部２６はアンテナ切り替えスイッチ２１へ切り替えを制御する信号を出力する。アプリケーション制御部２６からの制御信号を受けたアンテナ切り替えスイッチ２１は、ショートパッチアンテナ７を無線部２２へ、水平ダイポールアンテナ１１をアンテナ終端２４へ接続するよう切り替える。

【００２９】

待ち受け中には前述の通りケース８及び９が想定され、対応する姿勢Ｄ、Ｅにおいて比較的性能が良好となるショートパッチアンテナ７を無線部２２へ接続し動作させる。

【００３０】

また、データ通信に入ると、基地局からのデータを含む信号はアンテナで受信され、無線部２２で復調、増幅等され、通信制御部２５へ入力される。この信号をアプリケーション制御部２６は入力してデータ信号と認識し、表示部５へ出力すると共に、アンテナ切り替えスイッチ２１へ、ショートパッチアンテナ７と無線部２２を接続し、水平ダイポールアンテナ１１をアンテナ終端２４へ接続するように制御信号を出力する。すなわち、アプリケーション制御部２６は入力された信号をデータ信号と認識することでケース５の使用状態であると判断する。アンテナ切り替えスイッチ２１は、その時の接続状態がアプリケーション制御部２６から制御された状態と異なる場合は、スイッチ切り替えを行う。

【００３１】

このとき、アプリケーション制御部２６では、キー操作部９からの信号入力を認識することで、キー操作部９においてキー押下がされていることを検知できるので、所定時間内に所定回数以上のキー押下を検知したときにケース５の使用状態であると判断し、アンテナ切替スイッチ２１へ上記制御信号を出力するようにしてもよい。これにより、パーソナルコンピュータ等に接続しデータ通信をするケース６、７の使用状態が除外されるので、ケース５の使用状態であることを正確に判断することができ、適切なアンテナ切り替えを行うことができる。

【００３２】

以上のように、本実施の形態１では、アプリケーション制御部２６が音声信号かデータ信号かを認識することで使用状態を判断しアンテナを切り替えるようにしたので、簡易な構成で適切なアンテナを選択して良好な通信を行うことが可能となる。

【００３３】

実施の形態２.

以下に、この発明の実施の形態２を説明する。図８は、本実施の形態２に係る携帯電話のブロック図である。図において、図２と同じ符号のものは同一または相当する部分を示すので、説明を繰り返さない。２９は、第１筐体１と第２筐体２の開閉状態を検出する開閉検出部であり、開閉を検知すると、その状態をアプリケーション制御部２６に通知する。これにより、アプリケーション制御部２６は、携帯電話本体の開閉状態を認識することができる。

【００３４】

実施の形態１で説明した使用状態の検知を、本実施の形態２では、上記開閉検出部２９を用いて行い、アンテナの切り替え制御を行う。以下にその動作を説明する。

【００３５】

まず、待ち受け状態において、アンテナ切り替えスイッチ２１はショートパッチアンテナ７と無線部２２を接続し、水平ダイポールアンテナ１１とアンテナ終端２４を接続している。着信または発呼動作をするとき、ユーザーは携帯電話本体を開き、キー操作部９の着呼キー、１０キー、又は発呼キー等、発着呼動作に係わるキーを押下する。このとき、アプリケーション制御部２６は、開閉検出部２９からの開検出の通知を入力し、携帯電話本体が開状態にあることを認識する。また、キー操作部９からの信号を入力し、キーが押下されたことを認識する。着信または発呼動作の場合は、これに係わる上記所定のキー操作を行うと通話に入り、キーの押下は検出されなくなる。アプリケーション制御部２６は、開状態の認識後、着呼キー、発呼キーなど通話に係わるキーの押下検出、及び一定時間のキー押下の不検出により、使用状態がデータ通信ではなく通話であると判断し、アンテナ切り替えスイッチ２１へ切り替えを制御する信号を出力する。すなわち、アプリケーション制御部２６は、携帯電話の開状態の認識とキー操作状態の認識から、ケース１の使用状態であると判断する。アンテナ切り替えスイッチ２１は、アプリケーション制御部２６からの制御信号を受け、ショートパッチアンテナ７をアンテナ終端２３へ、水平ダイポールアンテナ１１を無線部２２へ接続するよう切り替える。

【００３６】
通話中となった携帯電話本体は、前述の図３に示す姿勢Ａでユーザーに保持される（ケース１）。無線部２２と接続された水平ダイポールアンテナ１１は、前述の通り基地局電波に対する偏波損が小さく、人体頭部のブロッキングの影響を受けにくいため、良好なアンテナ性能で基地局と無線信号を送受信する。通話が終了し待ち受け状態になると、アプリケーション制御部２６はアンテナ切り替えスイッチ２１へ切り替えを制御する信号を出力する。アプリケーション制御部２６からの制御信号を受けたアンテナ切り替えスイッチ２１は、ショートパッチアンテナ７を無線部２２へ、水平ダイポールアンテナ１１をアンテナ終端２４へ接続するよう切り替える。
【００３７】
待ち受け中には前述の通りケース８及び９が想定され、対応する姿勢Ｄ、Ｅにおいて比較的性能が良好となるショートパッチアンテナ７を無線部２２へ接続し動作させる。
【００３８】
また、データ通信を行う時、ユーザーは携帯電話本体を開き、キー操作部９のデータ通信動作に係わるキーを押下する。このとき、アプリケーション制御部２６は、開閉検出部２９からの開検出の通知を入力し、携帯電話本体が開状態にあることを認識する。また、キー操作部９からの信号を入力し、キーが押下されたことを認識する。データ通信の場合は、コンテンツの閲覧操作、メール入力、閲覧操作、ゲームの操作など、キー操作を続けて行う場合が多い。アプリケーション制御部２６は、開状態の認識後、所定時間に所定回数以上のキーの押下検出により、使用状態が通話ではなくデータ通信であると判断し、アンテナ切り替えスイッチ２１へ、ショートパッチアンテナ７と無線部２２を接続し、水平ダイポールアンテナ１１をアンテナ終端２４へ接続するように制御信号を出力する。すなわち、アプリケーション制御部２６は、携帯電話の開状態の認識とキー操作状態の認識から、ケース５の使用状態であると判断する。アンテナ切り替えスイッチ２１は、その時の接続状態がアプリケーション制御部２６から制御された状態と異なる場合は、スイッチ切り替えを行う。
【００３９】
以上のように、本実施の形態２では、アプリケーション制御部２６が携帯電話本体の開閉状態とキー操作状態の認識から使用状態を判断しアンテナを切り替えるようにしたので、簡易な制御で適切なアンテナを選択して良好な通信を行うことが可能となる。
【００４０】
実施の形態３．
以下に、この発明の実施の形態３を説明する。本発明の実施の形態２では、携帯電話本体の開閉状態の検出とキー操作状態の認識から使用状態を判断したが、キー操作認識の代わりに、圧力センサー又は光センサーによる第２筐体２の保持状態の検出を用いることも可能である。本実施の形態３では、図８において、開閉検出部２９の他に図示しない圧力センサー又は光センサーを備える。圧力センサー又は光センサーは、第２筐体２、好ましくは水平ダイポールアンテナ１１近傍に設けられ、ユーザーの手が第２筐体２、特に水平ダイポールアンテナ１１付近を保持したことを検出する。検出すると、アプリケーション制御部２６へ通知する。これにより、アプリケーション制御部２６は、ユーザーの手が第２筐体２を保持したことを認識することができる。
【００４１】
次に動作を説明する。まず、待ち受け状態において、アンテナ切り替えスイッチ２１はショートパッチアンテナ７と無線部２２を接続し、水平ダイポールアンテナ１１とアンテナ終端２４を接続している。着信または発呼動作をするとき、ユーザーは携帯電話本体を開き、キー操作部９の着呼キー、１０キー、又は発呼キー等、発着呼動作に係わるキーを押下する。このとき、アプリケーション制御部２６は、開閉検出部２９からの開検出の通知を入力し、携帯電話本体が開状態にあることを認識する。また、上記キー操作を行うため第２筐体をユーザーの手が保持したことを、それぞれ圧力値、光の遮断で検知した圧力センサー又は光センサーからの通知を入力し認識する。着信または発呼動作の場合は、これ

に係わる上記所定のキー操作を行うと通話に入り、ユーザーの手はヒンジ３付近を保持し、圧力センサー又は光センサーはユーザーの手を検知しなくなる。アプリケーション制御部２６は、開状態の認識後、ユーザーの手の検出から不検出への変化により、使用状態がデータ通信ではなく通話であると判断し、アンテナ切り替えスイッチ２１へ切り替えを制御する信号を出力する。すなわち、アプリケーション制御部２６は、携帯電話の開状態の認識とユーザーの手の位置の認識から、ケース１の使用状態であると判断する。アンテナ切り替えスイッチ２１は、アプリケーション制御部２６からの制御信号を受け、ショートパッチアンテナ７をアンテナ終端２３へ、水平ダイポールアンテナ１１を無線部２２へ接続するよう切り替える。

【００４２】

通話中となった携帯電話本体は、前述の図３に示す姿勢Ａでユーザーに保持される（ケース１）。無線部２２と接続された水平ダイポールアンテナ１１は、前述の通り基地局電波に対する偏波損が小さく、人体頭部のブロッキングの影響を受けにくいため、良好なアンテナ性能で基地局と無線信号を送受信する。通話が終了し待ち受け状態になると、アプリケーション制御部２６はアンテナ切り替えスイッチ２１へ切り替えを制御する信号を出力する。アプリケーション制御部２６からの制御信号を受けたアンテナ切り替えスイッチ２１は、ショートパッチアンテナ７を無線部２２へ、水平ダイポールアンテナ１１をアンテナ終端２４へ接続するよう切り替える。

【００４３】

待ち受け中には前述の通りケース８及び９が想定され、対応する姿勢Ｄ、Ｅにおいて比較的性能が良好となるショートパッチアンテナ７を無線部２２へ接続し動作させる。

【００４４】

また、データ通信を行う時、ユーザーは携帯電話本体を開き、キー操作部９のデータ通信動作に係わるキーを押下する。このとき、アプリケーション制御部２６は、開閉検出部２９からの開検出の通知を入力し、携帯電話本体が開状態にあることを認識する。また、上記キー操作を行うため第２筐体をユーザーの手が保持したことを、それぞれ圧力値、光の遮断で検知した圧力センサー又は光センサーからの通知を入力し認識する。データ通信の場合は、コンテンツの閲覧操作、メール入力、閲覧操作、ゲームの操作など、キー操作を続けて行う場合が多く、また表示部５を視認する必要があることから、ユーザーの手は第２筐体２を保持し続ける。アプリケーション制御部２６は、開状態の認識後、所定時間以上のユーザーの手の検出により、使用状態が通話ではなくデータ通信であると判断し、アンテナ切り替えスイッチ２１へ、ショートパッチアンテナ７と無線部２２を接続し、水平ダイポールアンテナ１１をアンテナ終端２４へ接続するように制御信号を出力する。すなわち、アプリケーション制御部２６は、携帯電話の開状態の認識とユーザーの手の位置の認識から、ケース５の使用状態であると判断する。アンテナ切り替えスイッチ２１は、その時の接続状態がアプリケーション制御部２６から制御された状態と異なる場合は、スイッチ切り替えを行う。

【００４５】

以上のように、本実施の形態２では、アプリケーション制御部２６が携帯電話本体の開閉状態とユーザーの手の位置の認識から使用状態を判断しアンテナを切り替えるようにしたので、簡易な制御で適切なアンテナを選択して良好な通信を行うことが可能となる。

【００４６】

実施の形態４．

以下に、この発明の実施の形態４を説明する。本発明の実施の形態１乃至３では、第１筐体１に設けられるアンテナをショートパッチアンテナ７としていたが、実施の形態１で説明した姿勢Ｂにおいてショートパッチアンテナ７と同様に偏波損が比較的小さく、良好なアンテナ性能で動作するアンテナであればショートパッチアンテナ７と置き換えることが可能である。

【００４７】

図９は、本実施の形態４に係る携帯電話の開いた状態における構造図であり、図９（ａ）

は側面断面図、図９（ｂ）は図９（ａ）におけるＢ方向からの矢視透視図である。図において、図１と同じ符号のものは同一または相当する部分を示すので、説明を繰り返さない。７１はダイポールアンテナであり、その放射器がヒンジ３の回動軸にほぼ垂直で、基板６にほぼ平行となるよう実装されている。各図とも簡略化のため、水平ダイポールアンテナ１１、ダイポールアンテナ７１、基板６及び１０、ヒンジ３以外の構成を省略している。

【００４８】

図１０は、携帯電話の開いた状態であって、実施の形態１で説明した姿勢Ｂを示している。ダイポールアンテナ７１は、その放射器が地面に対し約３０度の角度をなし、前述の偏波成分の基地局電波に対する偏波損は、計算上約－４．８ｄＢとなり、姿勢Ｂでの水平ダイポールアンテナ１１に比べ遙かに小さくなる。また第１筐体に実装されているので手の影響も受けにくく、良好なアンテナ性能で動作する。

【００４９】

また、図示しないが、実施の形態１で説明した姿勢Ｄにおいて、ダイポールアンテナ７１の放射器は地面とほぼ垂直となり、基地局電波に対する偏波損は計算上ゼロとなる。一方、姿勢Ｅにおいて、ダイポールアンテナ７１の放射器は地面とほぼ水平となるので、基地局電波に対する偏波損は水平ダイポールアンテナ１１と同様に大きくなる。

【００５０】

上記のとおり、各姿勢におけるダイポールアンテナ７１の水平ダイポールアンテナ１１に対する優位度は、ショートパッチアンテナ７とほぼ同等なので、アンテナ切り替え制御の動作は、実施の形態１乃至３に示したものと同様に行う。これにより、実施の形態１乃至３と同様の効果を得られる。

【００５１】

実施の形態５．

以下に、この発明の実施の形態５を説明する。前述の実施の形態４では、第１筐体１に設けられるアンテナをダイポールアンテナ７１と置き換えたが、他のアンテナとしてモノポールアンテナの使用も可能である。

【００５２】

図１１は、本実施の形態５に係る携帯電話の開いた状態における構造図であり、図１１（ａ）は側面断面図、図１１（ｂ）は図１１（ａ）におけるＣ方向からの矢視透視図である。図において、図１と同じ符号のものは同一または相当する部分を示すので、説明を繰り返さない。７２はモノポールアンテナの一種である逆Ｌ形アンテナであり、その放射器の給電付近がヒンジ３の回動軸にほぼ垂直、先端付近がヒンジ３の回動軸にほぼ平行で、基板６に対しては放射器全体がほぼ平行となるよう実装されている。各図とも簡略化のため、水平ダイポールアンテナ１１、逆Ｌ形アンテナ７２、基板６及び１０、ヒンジ３以外の構成を省略している。

【００５３】

図１２は、携帯電話の開いた状態であって、実施の形態１で説明した姿勢Ｂを示している。逆Ｌ形アンテナ７２の給電付近は、地面に対し約３０度の角度をなし、前述の偏波成分の基地局電波に対する偏波損は、計算上約－４．８ｄＢとなる。モノポールアンテナは地板（基板６）にアンテナ電流を多く流すため、基板６の一部も放射器として動作する。したがって、放射器の先端付近が地面に対しほぼ水平となることによる偏波損の増加を考慮しても、逆Ｌ形アンテナ７２の偏波損は、姿勢Ｂでの水平ダイポールアンテナ１１に比べ小さくなる。さらに、第１筐体に実装されているので手の影響も受けにくく、良好なアンテナ性能で動作する。

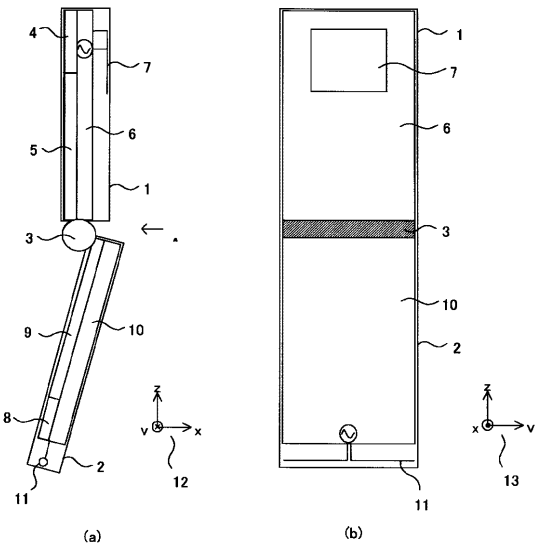
【００５４】

また、図示しないが、実施の形態１で説明した姿勢Ｄ及びＥにおいては、上記のとおりモノポールアンテナが地板にアンテナ電流を多く流すという性質により、基板６と基板１０が接近することによるアンテナ性能の変化は著しくなる。逆Ｌ形アンテナ７２を携帯電話本体の開状態で高性能となるように調整している場合、姿勢Ｄ及びＥではその性能が劣化

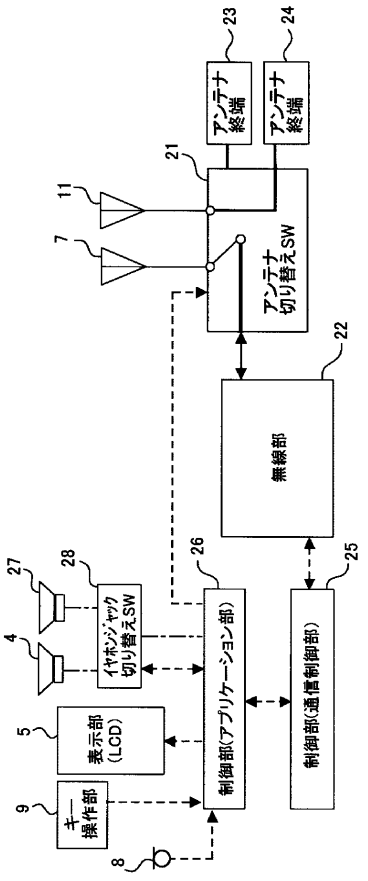
する場合が多い。
【００５５】
上記のとおり、姿勢Ｂにおける逆Ｌ形アンテナ７２の水平ダイポールアンテナ１１に対する優位度は、ショートパッチアンテナ７とほぼ同等であり、姿勢Ｄ及びＥにおいては、逆に水平ダイポールアンテナ１１の方が優位となる。したがって、アンテナ切り替え制御の動作のうち、ケース１、ケース５の判断時には実施の形態１乃至３に示したものと同様の動作を行う。待ち受け時及び実施の形態２の開閉検出による閉検出時には、逆Ｌ形アンテナ７２ではなく、水平ダイポールアンテナ１１が動作するようにアンテナ切り替えスイッチ２１を制御する。これにより、実施の形態１乃至３と同様の効果を得られる。
【００５６】
また、第１筐体に設けるアンテナをモノポールアンテナとしたため、アンテナを設置するスペースを小さくでき、携帯電話本体の小型化が可能になる。
【００５７】
【発明の効果】
以上のように、この発明に係る携帯電話は、携帯電話の使用状態を検知しアンテナを切り替える構成としたので、様々な使用状態において適切なアンテナを選択し良好な通信を行うことができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】この発明の実施の形態１に係る携帯電話の構造図である。
【図２】この発明の実施の形態１に係る携帯電話のブロック図である。
【図３】この発明の実施の形態１に係る携帯電話に対し想定される姿勢Ａを示した構造図である。
【図４】この発明の実施の形態１に係る携帯電話に対し想定される姿勢Ｂを示した構造図である。
【図５】この発明の実施の形態１に係る携帯電話に対し想定される姿勢Ｃを示した構造図である。
【図６】この発明の実施の形態１に係る携帯電話に対し想定される姿勢Ｄを示した構造図である。
【図７】この発明の実施の形態１に係る携帯電話に対し想定される姿勢Ｅを示した構造図である。
【図８】この発明の実施の形態２に係る携帯電話のブロック図である。
【図９】この発明の実施の形態４に係る携帯電話の構造図である。
【図１０】この発明の実施の形態４に係る携帯電話に対し想定される姿勢Ｂを示した構造図である。
【図１１】この発明の実施の形態５に係る携帯電話の構造図である。
【図１２】この発明の実施の形態５に係る携帯電話に対し想定される姿勢Ｂを示した構造図である。
【符号の説明】
１　第１筐体
２　第２筐体
３　ヒンジ
４　スピーカー
５　表示部
７　ショートパッチアンテナ
９　キー操作部（操作キー）
１１　水平ダイポールアンテナ
２２　無線部
２６　アプリケーション制御部（制御部）
２９　開閉検出部
７１　ダイポールアンテナ

７２　逆Ｌ形アンテナ（モノポールアンテナ）

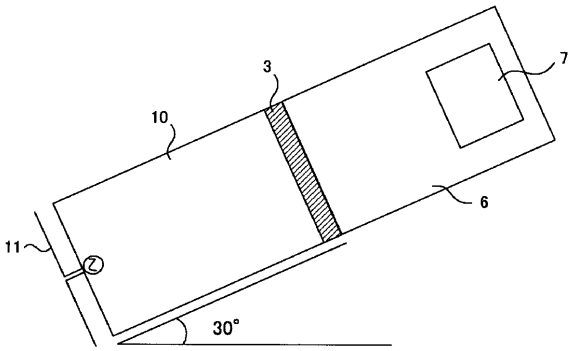
【図１】



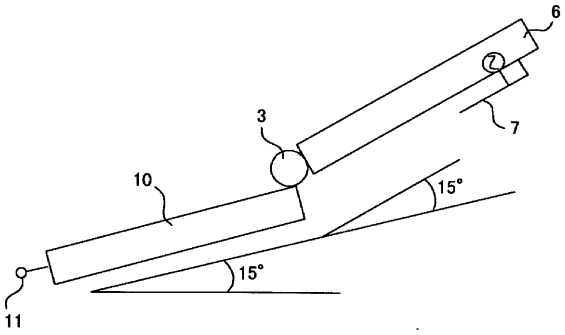
【図２】



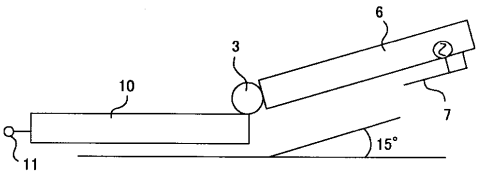
【図３】



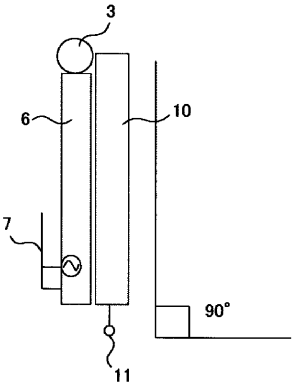
【図４】



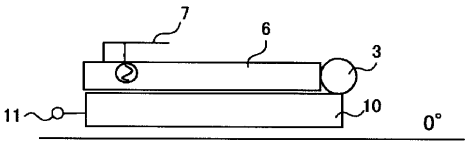
【図５】



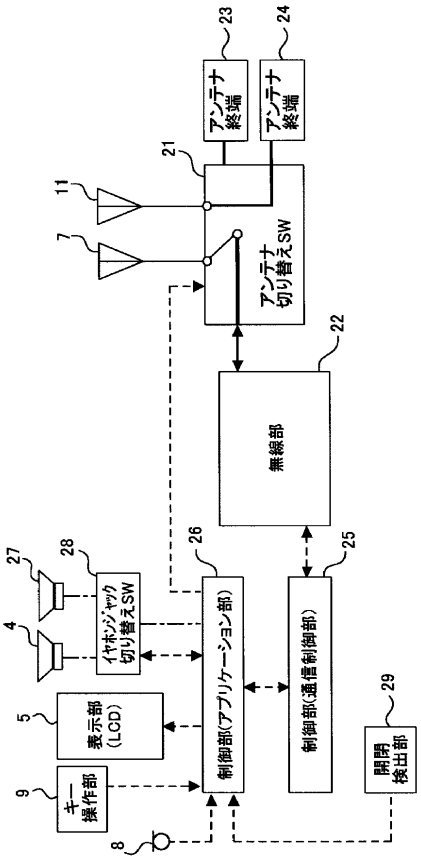
【図６】



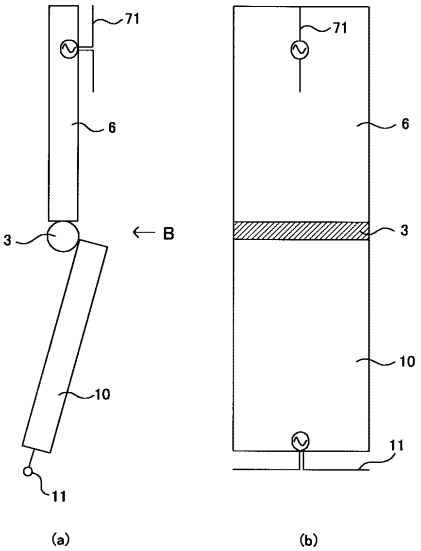
【図７】



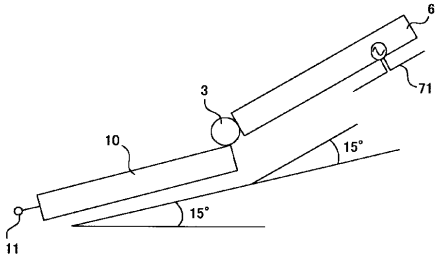
【図８】



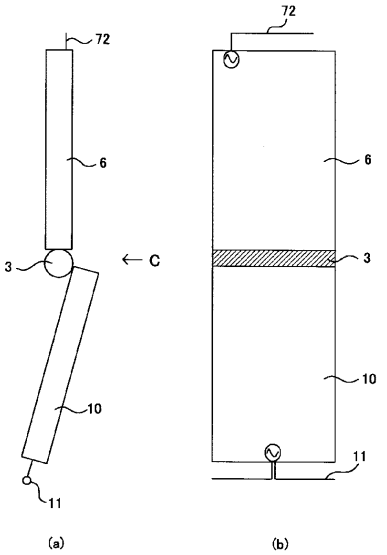
【図９】



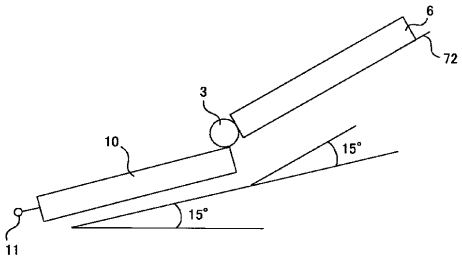
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

(72)発明者　清水　浩一
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　小田　建
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　深沢　徹
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　児玉　賢一郎
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内
(72)発明者　徳田　勉
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内

Ｆターム(参考) 5J021 AA02 AA13 AB03 AB06 CA06 DB05 FA31 FA32 GA03 HA06
HA10 JA01 JA07
5J047 AA04 AA07 AB06 AB07 AB10 AB13 FD01
5K023 AA07 BB06 DD08 EE04 LL05 LL06
5K059 CC02 CC03 DD01
5K067 BB04 BB21 CC24 EE02 FF02 FF23 FF25 KK03