

(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2004-201188

(P2004-201188A)

(43) 公開日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H04B 7/08	H04B 7/08 C	5K011
H04B 1/44	H04B 1/44	5K023
H04B 7/06	H04B 7/06	5K027
H04B 7/26	H04M 1/00 A	5K059
H04M 1/00	H04M 1/02 C	5K067
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2002-369782 (P2002-369782)

(22) 出願日 平成14年12月20日 (2002.12.20)

(71) 出願人 390010179

埼玉日本電気株式会社

埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番18

(74) 代理人 100109313

弁理士 机 昌彦

(74) 代理人 100085268

弁理士 河合 信明

(74) 代理人 100111637

弁理士 谷澤 靖久

(72) 発明者 須永 光秀

埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番18

埼玉日本電気株式会社内

最終頁に続く

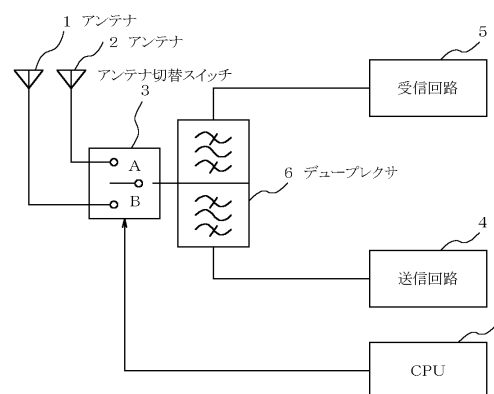
(54) 【発明の名称】 携帯電話アンテナ切替回路

(57) 【要約】

【課題】 通話中に携帯電話内蔵のアンテナが人体に接近する場合や一度選択アンテナを決定した後であっても、使用アンテナの切り替えを自動的に行う。

【解決手段】 アンテナ1、アンテナ2は無線の送受信を行う。アンテナ切替スイッチ3はアンテナ1とアンテナ2を切替える。送信回路4は音声やパケットデータを送信する。受信回路5は音声やパケットデータを受信する。デュープレクサ6は送信回路4から出力された送信波をアンテナ2側に通過させ、アンテナ1で受信した受信波は受信回路側5に通過させ、送信回路4側からの送信波を受信回路5側へ通過させない。CPU7はアンテナ切替スイッチ3を制御する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

n (n は 2 以上の整数) 個の内蔵アンテナを備えた携帯電話機であって、
待ち受け中は前記 n 個の内蔵アンテナの受信レベルを計測し、常に前記受信レベルの高い
アンテナを自動選択し、通話中は機能に応じてアンテナ特性の良いものを選択することを
特徴とする携帯電話アンテナ切替回路。

【請求項 2】

携帯電話機に内蔵されたスピーカ近傍に実装された第 1 のアンテナと、前記携帯電話機に
内蔵されたマイク近傍に実装された第 2 のアンテナとであって、
前記第 1 のアンテナは前記スピーカ側に位置し、主にキー操作している場合に使用し、前
記第 2 のアンテナは前記マイク側に位置し、主に人体の耳をスピーカにあてて音声通話す
るときに使用し、待ち受け中は前記第 1 及び第 2 のアンテナの受信レベルを計測し、常に
前記受信レベルの高いアンテナを自動選択することを特徴とする携帯電話アンテナ切替回
路。

10

【請求項 3】

無線の送受信を行う第 1 のアンテナ及び第 2 のアンテナと、前記第 1 のアンテナ、第 2 の
アンテナを切替えるアンテナ切替スイッチと、音声データを変調し送信する送信回路と、
音声の変調波を受信し復調する受信回路と、前記送信回路から出力された送信波を前記第
2 のアンテナ側に通過させ、前記第 1 のアンテナで受信した受信波を前記受信回路側に通
過させ、前記送信回路側からの送信波を前記受信回路側へ通過させないデュプレクサと
、前記アンテナ切替スイッチを制御する CPU (Center Process Unit) とを備えたことを特徴とする携帯電話アンテナ切替回路。

20

【請求項 4】

前記音声の送信波及び受信波が、パケットデータの送信波及び受信波であることを特徴と
する請求項 3 記載の携帯電話アンテナ切替回路。

【請求項 5】

請求項 3 又は請求項 4 記載の携帯電話アンテナ切替回路であって、
携帯電話機の電源を ON にする電源投入ステップと；
セルサーチを実行し、このときアンテナは電源を OFF したときに記憶していたアンテナ
側を選択するセルサーチステップと；
前記セルサーチ完了かどうかの判定を行うサーチ完了判定ステップと；
前記セルサーチを完了せずにセルサーチを失敗したときはアンテナを切り替え、他方のア
ンテナを選択して前記セルサーチステップに戻る第 1 のアンテナ切替ステップと；
前記セルサーチを完了した後、基地局との位置登録シーケンスに移行し携帯電話の位置登
録を行う位置登録ステップと；
位置登録完了かどうかを判定する位置登録完了判定ステップと；
前記位置登録に失敗したときはアンテナを切り替え、他方のアンテナを選択して前記位置
登録ステップに戻る第 2 のアンテナ切替えステップと；
前記位置登録完了判定ステップで位置登録に成功すると、位置登録完了となり待受け中に
移行する待受けステップと；
待受け時のアンテナは常に受信レベルの高い方を選択するため、各々のアンテナでの受信
レベルを測定して、他方のアンテナの受信レベルより高いかどうかを判定する受信レベル
判定ステップと；
他方のアンテナの受信レベルより高くない場合、アンテナを切り替え、他方のアンテナを
選択して前記待受けステップに戻る第 3 のアンテナ切替ステップと；前記受信レベル判定
ステップで、アンテナの受信レベルの高い方の状態に移行し、音声通話発呼または着呼を
開始する発呼・着呼ステップと；
アンテナは音声通話のときに人体による放射効率改善のため、前記 CPU から前記アンテ
ナ切替スイッチを A 側に倒し前記第 2 のアンテナを選択するよう命令を出す A 側選択ステ
ップと；

30

40

50

キー操作によるパケット通信を開始するインターネット接続ステップと；
アンテナはパケット通信時キー押下が中心となるため、手による影響の少ないアンテナを選択しアンテナ放射効率改善のため、前記CPUから前記アンテナ切替スイッチをB側に倒し前記第1のアンテナを選択するよう命令を出すB側選択ステップと；
いずれの場合でも、通信中かどうかを常に判定し、通信中でなければそれぞれ終話となり、再び前記待受けステップに戻る通信判定・終了ステップと；
を備えたことを特徴とする携帯電話アンテナ切替回路の切替え方法。

【請求項6】

請求項1～5のいずれか1項に記載の携帯電話アンテナ切替回路を備えたことを特徴とする携帯電話機。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は携帯電話アンテナ切替回路に関し、特にCDMA (Code Division Multiple Access) 方式を始めとする連続送受信を必要とする携帯電話機に内蔵アンテナを2本用い、各々使用する携帯電話の機能に応じてアンテナを使い分ける携帯電話アンテナ切替回路に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に携帯電話の小型化、薄型化が進められており、優れた可搬性を有しているが、携帯電話は通話時に利用者に近接した状態で置かれるため、アンテナに対する人体の影響が受信特性等を劣化させる要因になる。

20

【0003】

最近の携帯電話には、通信品質の良好なCDMA (Code Division Multiple Access) 方式を始めとする連続送受信が行える携帯電話が広く用いられている。

【0004】

CDMA方式の携帯電話をはじめとする2GHz帯域を使用する携帯電話及び2GHz帯域以上の周波数を使用する携帯電話は、波長が短くなりアンテナ長を短くできるため小型の内蔵アンテナが適用される場合が多い。

30

【0005】

内蔵アンテナを適用した場合、人体への影響が一番少ないところに設置されるが、通常通話中では人体の頭部の影響を大きく受けるため、通話中の頭部の影響を受けない場所に設置される場合が多い。

【0006】

ところが最近の傾向によると、携帯電話でパケット通信を利用したメール機能をはじめとするインターネットへ接続する利用者が著しく増加している。すなわち、頭部の影響を受けない手によるメールのキー操作が主流になるケースも存在するようになってきている。従来では人体の頭部の影響を避けた設計が主流であったが、今後はキー操作を主として使用する場合のアンテナ特性（放射効率）も考えなければならない。これを実現するために、2本のアンテナを用い従来のダイバーシティ機能を用いることで、2本のアンテナで受信した受信電界レベルを計測し、受信電界レベルの高い方を選択することが行われている。

40

【0007】

しかし、CDMA方式のように連続送受信するような携帯電話では、一度選択アンテナを決定した後、通話またはパケット通信中の連続送受信中ではアンテナダイバーシティにより使用アンテナの切り替えができなくなる。特に手の動作によって影響のある部分にアンテナが設置されている場合は、キー操作中受信電界レベルが不安定なため、誤ってキー操作中に不利なアンテナを選択してしまう可能性がある。このため、機能別に最適アンテナを自動的に選択する内蔵アンテナ切替機能を有する携帯電話が要求されることになる。

50

【 0 0 0 8 】

従来の携帯電話アンテナ切替回路は、2つ以上の送受信可能なアンテナを有した携帯無線装置であって、ダイバーシティ受信しているアンテナの受信電界強度を比較することで送信アンテナの選択を行っている（例えば、特許文献1参照。）。

【 0 0 0 9 】

また、通話中に携帯電話の上筐体と下筐体が開かれ、上筐体のスピーカが耳に押し付けられて内蔵アンテナが接近することにより受信特性が劣化するが、内蔵アンテナのマニュアル切替操作により、通話中であっても良好な受信特性を得ているものもある（例えば、特許文献2参照。）。

【 0 0 1 0 】

【 特許文献 1 】

特開 2 0 0 2 - 2 6 1 6 6 5 号公報（第 2 - 4 頁、図 2 ）

【 特許文献 2 】

特開平 1 1 - 1 7 7 4 8 5 号公報（第 2 - 3 頁、図 2 ）

【 0 0 1 1 】

【 発明が解決しようとする課題 】

上述した従来の携帯電話アンテナ切替回路は、C D M A 方式のように連続送受信するような携帯電話では、一度選択アンテナを決定した後、通話またはパケット通信中の連続送受信中には、アンテナダイバーシティにより使用アンテナの切り替えができなくなるという欠点を有している。

【 0 0 1 2 】

また、通話中に携帯電話が人体の一部に接触することにより、アンテナ特性が劣化するという欠点を有している。

【 0 0 1 3 】

特に手の動作によって影響のある部分にアンテナが設置されている場合は、キー操作中受信電界レベルが不安定なため、誤ってキー操作中に不利なアンテナを選択してしまうという欠点を有している。

【 0 0 1 4 】

本発明の目的は、通話中に携帯電話内蔵のアンテナが人体に接近することがあっても内蔵アンテナの自動切替により良好な受信特性を得て、C D M A 方式のように連続送受信するような携帯電話に対しても一度選択アンテナを決定した後、通話またはパケット通信中の連続送受信中に最適なアンテナが選択される携帯電話アンテナ切替回路を提供することにある。

【 0 0 1 5 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明の第 1 の携帯電話アンテナ切替回路は、 n （ n は 2 以上の整数）個の内蔵アンテナを備えた携帯電話機であって、

待ち受け中は前記 n 個の内蔵アンテナの受信レベルを計測し、常に前記受信レベルの高いアンテナを自動選択し、通話中は機能に応じてアンテナ特性の良いものを選択することを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

本発明の第 2 の携帯電話アンテナ切替回路は、

携帯電話機に内蔵されたスピーカ近傍に実装された第 1 のアンテナと、前記携帯電話機に内蔵されたマイク近傍に実装された第 2 のアンテナとであって、

前記第 1 のアンテナは前記スピーカ側に位置し、主にキー操作している場合に使用し、前記第 2 のアンテナは前記マイク側に位置し、主に人体の耳をスピーカにあてて音声通話するときに使用し、待ち受け中は前記第 1 及び第 2 のアンテナの受信レベルを計測し、常に前記受信レベルの高いアンテナを自動選択することを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

本発明の第 3 の携帯電話アンテナ切替回路は、

10

20

30

40

50

無線の送受信を行う第1のアンテナ及び第2のアンテナと、前記第1のアンテナ、第2のアンテナを切替えるアンテナ切替スイッチと、音声データを変調し送信する送信回路と、音声の変調波を受信し復調する受信回路と、前記送信回路から出力された送信波を前記第2のアンテナ側に通過させ、前記第1のアンテナで受信した受信波を前記受信回路側に通過させ、前記送信回路側からの送信波を前記受信回路側へ通過させないデュプレクサと、前記アンテナ切替スイッチを制御するCPU (Center Process Unit) とを備えたことを特徴としている。

【0018】

本発明の第4の携帯電話アンテナ切替回路は、前記第3の携帯電話アンテナ切替回路において、

10

前記音声の送信波及び受信波が、パケットデータの送信波及び受信波であることを特徴としている。

【0019】

本発明の第5の携帯電話アンテナ切替回路は、前記第3または第4の携帯電話アンテナ切替回路において、

携帯電話機の電源をONにする電源投入ステップと；

セルサーチを実行し、このときアンテナは電源をOFFしたときに記憶していたアンテナ側を選択するセルサーチステップと；

前記セルサーチ完了かどうかの判定を行うサーチ完了判定ステップと；

前記セルサーチを完了せずにセルサーチを失敗したときはアンテナを切り替え、他方のアンテナを選択して前記セルサーチステップに戻る第1のアンテナ切替ステップと；

20

前記セルサーチを完了した後、基地局との位置登録シーケンスに移行し携帯電話の位置登録を行う位置登録ステップと；

位置登録完了かどうかを判定する位置登録完了判定ステップと；

前記位置登録に失敗したときはアンテナを切り替え、他方のアンテナを選択して前記位置登録ステップに戻る第2のアンテナ切替えステップと；

前記位置登録完了判定ステップで位置登録に成功すると、位置登録完了となり待受け中に移行する待受けステップと；

待受け時のアンテナは常に受信レベルの高い方を選択するため、各々のアンテナでの受信レベルを測定して、他方のアンテナの受信レベルより高いかどうかを判定する受信レベル判定ステップと；

30

他方のアンテナの受信レベルより高くない場合、アンテナを切り替え、他方のアンテナを選択して前記待受けステップに戻る第3のアンテナ切替ステップと；

前記受信レベル判定ステップで、アンテナの受信レベルの高い方の状態に移行し、音声通話発呼または着呼を開始する発呼・着呼ステップと；

アンテナは音声通話のときに人体による放射効率改善のため、前記CPUから前記アンテナ切替スイッチをA側に倒し前記第2のアンテナを選択するよう命令を出すA側選択ステップと；

キー操作によるパケット通信を開始するインターネット接続ステップと；

アンテナはパケット通信時キー押下が中心となるため、手による影響の少ないアンテナを選択しアンテナ放射効率改善のため、前記CPUから前記アンテナ切替スイッチをB側に倒し前記第1のアンテナを選択するよう命令を出すB側選択ステップと；

40

いずれの場合でも、通信中かどうかを常に判定し、通信中でなければそれぞれ終話となり、再び前記待受けステップに戻る通信判定・終了ステップと；

を備えた携帯電話アンテナ切替方法の特徴としている。

【0020】

本発明の第6の携帯電話アンテナ切替回路は、前記第1～5のいずれか1項に記載の携帯電話アンテナ切替回路を備えた携帯電話機を特徴としている。

【0021】

【発明の実施の形態】

50

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0022】

図1は本発明の携帯電話アンテナ切替回路の一つの実施の形態を示す外觀図である。

【0023】

図1に示す本実施の形態は、携帯電話機10に内蔵されたスピーカ11と、マイク12と、領域13に実装されたアンテナ1と、領域14に実装されたアンテナ2とから構成されている。

【0024】

図1は本発明の携帯電話の内蔵アンテナ2本の配置を示しており、ここではアンテナの形状及び材質については問わない。また、2本の内蔵アンテナを配置する個所の目印として携帯電話のスピーカ11とマイク12を記載しているが、ここではこれらの機能については問わず、あくまでアンテナの配置の説明をする上での目印とする。ここで2本の内蔵アンテナに対して、携帯電話機10の領域13のスピーカ11側をアンテナ1に、領域14のマイク12側をアンテナ2とする。

10

【0025】

アンテナ1はスピーカ11側にあるが、これは主にキー操作している場合に使用するアンテナとする。また、アンテナ2はマイク12側にあるが、これは主に人体の耳をスピーカにあてて音声通話するときなどに使用するアンテナとする。さらに、アンテナ1の配置はスピーカ11側にあるが、特にスピーカ11の近傍でなければならないというわけではない。キー操作をする上で特にアンテナ放射効率に影響のない場所であればどこでもよい。

20

【0026】

同じくアンテナ2の配置はマイク12側にあるが、これも音声通話する上で人体の影響のないところであればどこでもよいとする。

【0027】

図2は図1の携帯電話アンテナ切替回路を示すブロック図である。

【0028】

なお、図2において図1に示す構成要素に対応するものは同一の参照数字または符号を付し、その説明を省略する。

【0029】

図2を参照すると、無線の送受信を行うアンテナ1およびアンテナ2と、アンテナ1、アンテナ2を切替えるアンテナ切替スイッチ3と、音声やパケットデータを変調し、送信する送信回路4と、音声やパケットデータの変調波を受信し復調する受信回路5と、送信回路4から出力された送信波をアンテナ2側に通過させ（送信帯域のみ追加可能）、アンテナ1で受信した受信波を受信回路側5に通過させ（受信帯域のみ通過可能）、送信回路4側からの送信波を受信回路5側へ通過させないデュプレクサ6と、アンテナ切替スイッチ3を制御するCPU（Center Process Unit）7とから構成されている。

30

【0030】

図3は本発明の携帯電話アンテナ切替回路の動作を説明するフローチャートである。

【0031】

40

次に、図2および図3を参照して本実施の形態の動作をより詳細に説明する。

【0032】

なお、図3のフローチャートはCDMA方式を例にした動作を示している。

【0033】

まず装置の電源をONにすると（ステップ1：S1）、セルサーチが実行される（ステップ2：S2）。このときアンテナは、電源をOFFした時に記憶していたアンテナ側を選択する。次のステップでセルサーチ完了かどうかの判定を行う（ステップ3：S3）。セルサーチを完了せずにセルサーチを失敗したときはアンテナを切り替え、他方のアンテナを選択してステップ2に戻り（ステップ4：S4）、再度セルサーチを実施する。

【0034】

50

次にセルサーチを完了した後、基地局との位置登録シーケンスに移行し携帯電話の位置登録を行う（ステップ5：S5）。次のステップで位置登録完了かどうかを判定する（ステップ6：S6）。このときも同様に、位置登録に失敗したときはアンテナを切り替え、他方のアンテナを選択してステップ5に戻り（ステップ7：S7）、再度位置登録を実施する。

【0035】

ステップ6で位置登録に成功すると、位置登録完了となり待受け中に移行する（ステップ8：S8）。この待受け時のアンテナは常に受信レベルの高い方を選択することになる。ここで、それぞれのアンテナでの受信レベルを測定して、他方のアンテナの受信レベルより高いかどうかを判定する（ステップ9：S9）。他方のアンテナの受信レベルより高い場合、アンテナを切り替え、他方のアンテナを選択してステップ8の待受け中に戻る（ステップ10：S10）。ステップ8，9では、常に受信レベルの高い方を選択して次のステップに移行する。

10

【0036】

次の状態として通話となるが、移行するにあたりアンテナの受信レベルの高い方の最終決定された状態に移行する。

【0037】

待受け中から音声通話発呼または着呼を開始する場合（ステップ11：S11）、アンテナは音声通話（イヤホンマイクによる通話は除く）の時に人体（耳など）による放射効率改善のため、アンテナ2をアンテナ切替スイッチ3により選択する。すなわちCPU7からアンテナ切替スイッチ3に対して、スイッチをA側に倒しアンテナ2を選択するよう命令を出す（ステップ12：S12）。音声通話時はアンテナ1側では、アンテナが人体の頭部と至近距離になってしまうため、アンテナ放射効率が劣化する。アンテナ2であればマイクと人体の口はある程度離れるため、アンテナ1の場合と較べて放射効率が改善できる。

20

【0038】

また、待受け中からキー操作によるインターネット接続（パケット通信）を開始する場合（ステップ13：S13）、アンテナはパケット通信時キー押下が中心となるため、手による影響の少ないアンテナを選択する必要がある。ここでもしアンテナ2を使用した場合、アンテナ2は手に覆われていて受信レベルが不安定になってしまうため、アンテナ1を使用した方がアンテナ放射効率が改善する。そのためパケット送信をする場合、CPU7はアンテナ1を使用するようアンテナ切替スイッチ3をB側に倒しアンテナ1を選択するよう命令を出す（ステップ14：S14）。

30

【0039】

いずれの場合でも次のステップに進み、通信中かどうかを常に判定し（ステップ15：S15）、通信中でなければそれぞれ終話となり、再びステップ8の待受け中に戻る（ステップ16：S16）。

【0040】

上述の通り、CDMA方式を始めとする連続送受信を必要とする携帯電話に対して、アンテナを内蔵アンテナとする場合、内蔵アンテナを2本用い、それぞれ使用する携帯電話の機能に応じてアンテナを使い分けることにより、十分な放射効率を実現することが可能になる。

40

【0041】

つまり、携帯電話アンテナ切替回路は、音声通話時、パケット通信時のどちらにおいてもアンテナ放射効率が最大限引き出せることができるので、最適なアンテナを使用することにより基地局側のSIR（signal to interference power ratio）が上がるるとともに、TPC（transmission power control）により、送信パワーを低減し、通話電流低減が可能になる。

【0042】

なお、携帯電話に内蔵するアンテナの数は2個に限定されるものではなく、例えばn（n

50

は2以上の整数)個の内蔵アンテナを備えた携帯電話機であって、
待ち受け中はn個の内蔵アンテナの受信レベルを計測し、常に受信レベルの高いアンテナ
を自動選択し、また通話中は機能に応じて確実にアンテナ特性(放射効率)の良いものを
選択するように構成することも可能である。

【0043】

また、上述の携帯電話アンテナ切替回路をハイブリッド集積化し携帯電話機に適用するこ
とにより、携帯電話機の小型・軽量化が図れることになる。

【0044】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の携帯電話アンテナ切替回路は、通話中に携帯電話内蔵のア
ンテナが人体に接近することがあっても、内蔵アンテナの自動切替により良好な受信特性
が得られるという効果を有している。 10

【0045】

また、CDMA方式のように連続送受信するような携帯電話に対しても、一度選択アンテ
ナを決定した後、通話またはパケット通信中の連続送受信中に最適なアンテナが選択され
ることが可能になるという効果を有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の携帯電話アンテナ切替回路の一つの実施の形態を示す外観図である。

【図2】図1の携帯電話アンテナ切替回路を示すブロック図である。

【図3】本発明の携帯電話アンテナ切替回路の動作を説明するフローチャートである。 20

【符号の説明】

1 アンテナ

2 アンテナ

3 アンテナ切替スイッチ

4 送信回路

5 受信回路

6 デュープレクサ

7 CPU

10 携帯電話機

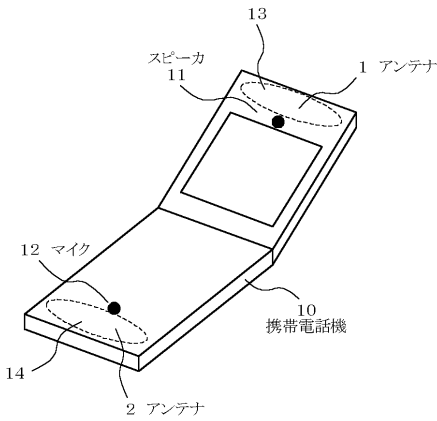
11 スピーカ

12 マイク

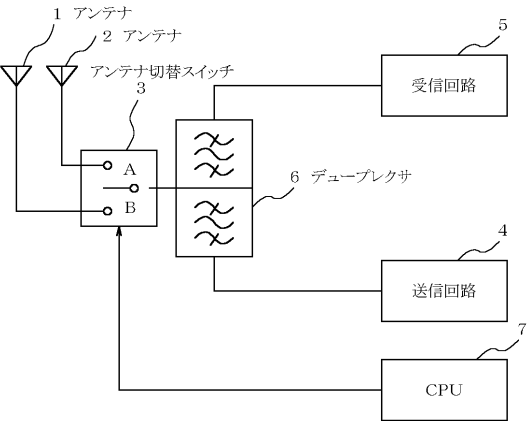
13 領域

14 領域

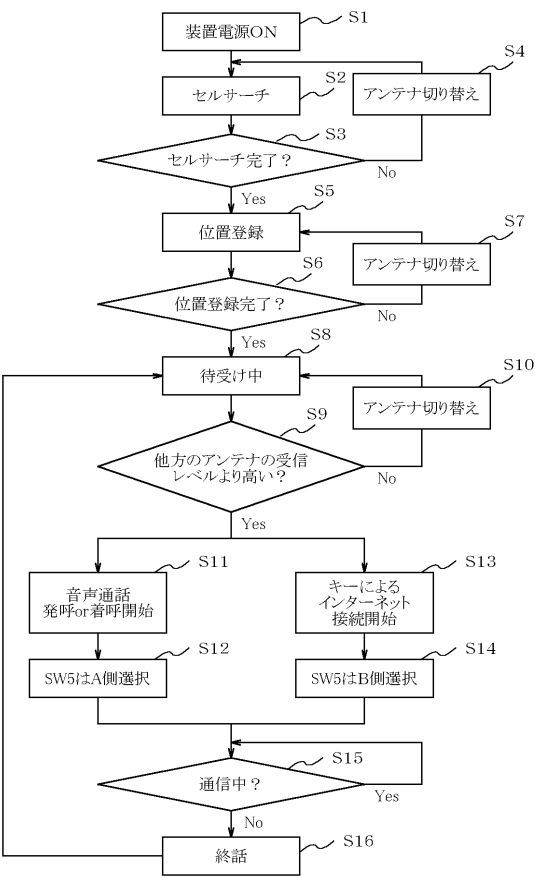
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 M 1/02	H 0 4 M 1/725	
H 0 4 M 1/725	H 0 4 B 7/26	D

F ターム(参考) 5K011 DA02 DA21 FA01 FA07 GA01 GA04 GA05 GA06 JA01 KA04
5K023 AA07 BB06 LL05
5K027 AA11 BB03 CC08 MM04
5K059 CC02 CC03 DD02 DD27 EE02 EE03
5K067 AA23 CC10 CC24 EE02 EE10 GG11 HH21 HH22 KK03