

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2013 年 2 月 14 日(14.02.2013)



(10) 国際公開番号  
**WO 2013/021979 A1**

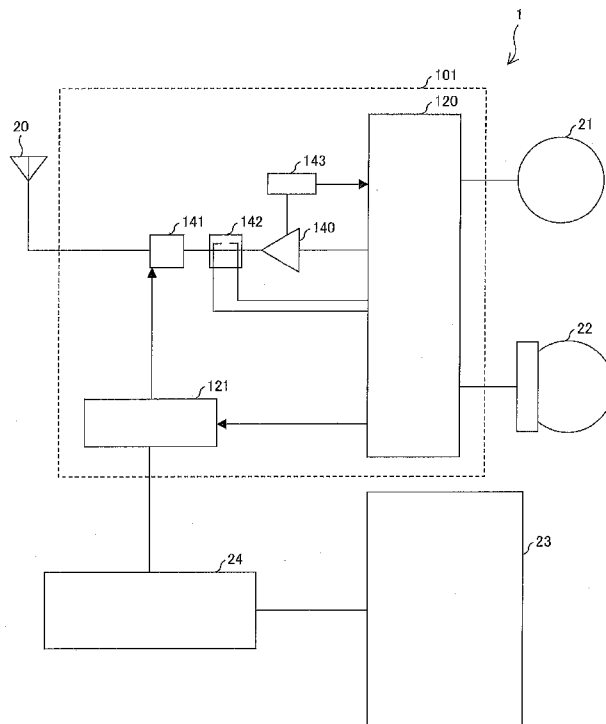
- (51) 国際特許分類:  
*H04B 1/04* (2006.01) *H04B 1/40* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/070026
- (22) 国際出願日: 2012 年 8 月 6 日(06.08.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2011-173436 2011 年 8 月 8 日(08.08.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):  
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)  
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町  
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 池畑 和彦  
(IKEHATA, Kazuhiko). 徳田 正盛 (TOKUDA,  
Masamori). 柏木 宏貴(KASHIWAGI, Hiroki).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所  
(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK);  
〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2  
番 6 号 大和南森町ビル Osaka (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, AO, AT, AU, AZ, BA,  
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,  
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,  
IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,  
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,  
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,  
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, 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, LR, LS, MW,  
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ  
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: WIRELESS CIRCUIT, WIRELESS DEVICE, AND METHOD FOR CONTROLLING WIRELESS DEVICE

(54) 発明の名称: 無線回路、無線装置、および、無線装置の制御方法

[図1]



(57) Abstract: A wireless circuit (101) is provided with a phase shifter (141) which is connected between an antenna (20) and a power amplifier (140) and corrects the phase relationship between the antenna side and the power amplifier side.

(57) 要約: 無線回路 (101) は、アンテナ (20) とパワーアンプ (140) との間に接続され、アンテナ側と電力増幅器側の位相関係を補正する移相器 (141) を備えている。



(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,  
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,  
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称：**無線回路、無線装置、および、無線装置の制御方法  
**技術分野**

[0001] 本発明は、無線回路、無線装置、および、無線装置の制御方法に関する。

### 背景技術

[0002] 無線装置を手で持ったとき、または、金属のようなアンテナ特性に影響を及ぼす物体を無線装置を近づけたときに、アンテナの負荷が変動し、無線装置に好ましくない影響を与える場合がある。

[0003] 特に、アイソレータを備えていない無線装置では、アンテナのインピーダンス変動によりVSWR特性が劣化するだけでなく、前記変動が電力増幅器（パワーアンプ）につたわり、アンテナと電力増幅器との位相関係が変動して、電力増幅器の電流、出力電力、電力効率のような特性が劣化する場合がある。

[0004] 公知技術として、アンテナのインピーダンス変動を検知して、VSWR特性を補償する技術が知られている（特許文献1、2）。すなわち、（i）パワーアンプとアンテナとの間に可変負荷を配置し、（ii）パワーアンプの電流値、利得の変化等に基づいてアンテナのインピーダンス変動を検知し、（iii）変動を補償するように、上記可変負荷を制御することにより、VSWR特性の劣化を抑制する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特許公開公報「特開2000-295055号公報（平成12年10月20日公開）」

特許文献2：国際公開第2006/080304号パンフレット（平成18年8月3日公開）

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] 無線装置を把持したとき、または、金属のようなアンテナ特性に影響のある物体を無線装置に近づけたときに、アンテナのインピーダンスが変動する。前記特許文献の技術では、前記変動に対してアンテナのVSWRを補正しているが、アンテナと増幅器のインピーダンスの位相関係がずれるという問題がある。

[0007] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、アンテナのインピーダンスが変動したときに、アンテナと増幅器のインピーダンスの位相関係のずれを解消するための技術を提供することを主たる目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る無線回路は、上記課題を解決するために、アンテナと電力増幅器との間に接続され、該アンテナ側と該電力増幅器側とのインピーダンスの位相関係を補正する移相器を備えていることを特徴としている。

[0009] 無線回路のアンテナと電力増幅器との間では、リターンロスが同じ値をとる場合でも、電力増幅器側とアンテナ側との位相関係により、電力増幅器の消費電流、出力電力、電力効率といった特性が変化する。上記の構成によれば、アンテナと電力増幅器との間に移相器が挿入されており、該移相器を基準としてアンテナ側回路のインピーダンスと、電力増幅器側回路のインピーダンスとの位相関係を補正することができるため、電力増幅器の良好な特性を得ることができる。

[0010] なお、本明細書において、「アンテナ側と電力増幅器側との位相関係を補正する」とは、上記特性を改善するようにアンテナ側回路のインピーダンスと、電力増幅器側回路のインピーダンスとの間の位相関係を、移相器の位相を回して変えることを意味する。

[0011] また、本明細書において、「移相器がアンテナと電力増幅器との間に接続されている」とは、アンテナと電力増幅器が移相器を介して接続されている状態を意味し、アンテナと移相器との間、および、移相器と電力増幅器との間に、他の素子または回路が挿入されることを妨げない。例えば、アンテナと移相器との間に、アンテナのインピーダンス整合のための整合回路が挿入

されていてもよい。

## 発明の効果

[0012] 本発明により、パワーアンプとアンテナの位相関係の補正を行い電力、または電流、または電力効率の特性の少なくとも1つを改善する。

## 図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の一実施形態（第1実施形態）に係る無線装置の概略構成を示す模式図である。

[図2]本発明の一実施形態（第1実施形態）における位相補正を含む動作の一例を示すフローチャートである。

[図3]本発明の一実施形態（第1実施形態）における位相補正を含む動作の各段階におけるインピーダンスの一例を示すスミスチャートである。

[図4]本発明の一実施形態（第2実施形態）に係る無線装置の概略構成を示す模式図である。

[図5]本発明の一実施形態（第2実施形態）における位相補正を含む動作の一例を示すフローチャートである。

[図6]本発明の一実施形態（第2実施形態）における位相補正を含む動作の各段階におけるインピーダンスの一例を示すスミスチャートである。

[図7]本発明の一実施形態（第3実施形態）に係る無線装置の概略構成を示す模式図である。

[図8]本発明の一実施形態（第3実施形態）における位相補正を含む動作の一例を示すフローチャートである。

[図9]本発明の一実施形態（第4実施形態）に係る無線装置の概略構成を示す模式図である。

[図10]本発明の一実施形態（第4実施形態）における位相補正を含む動作の一例を示すフローチャートである。

[図11]本発明の一実施形態（第5実施形態）に係る無線装置の概略構成を示す模式図である。

[図12]本発明の一実施形態（第5実施形態）における位相補正を含む動作の

一例を示すフローチャートである。

[図13]本発明の一実施形態（第6実施形態）に係る無線装置の概略構成を示す模式図である。

[図14]本発明の一実施形態（第7実施形態）に係る無線装置の概略構成を示す模式図である。

[図15]本発明の一実施形態（第8実施形態）に係る無線装置の概略構成を示す模式図である。

[図16]本発明の一実施形態（第9実施形態）に係る無線装置の概略構成を示す模式図である。

[図17]本発明の一実施形態（第10実施形態）に係る無線装置の概略構成を示す模式図である。

### 発明を実施するための形態

#### [0014] 〔第1実施形態〕

本発明に係る無線装置および無線回路のいくつかの実施形態について図面を参照して説明すれば以下のとおりである。なお、各実施形態に係る無線装置および無線回路は、通話のための無線通信を基地局との間で行なう携帯電話端末および当該携帯電話端末が備える無線回路として実現されている。以下では、各実施形態に係る無線装置を端的に携帯電話端末と称する。

[0015] ただし、本発明は、通話のための無線通信を基地局との間で行なう携帯電話端末に限らず、何らかの信号が重畳された搬送波を、アンテナを用いて受信および／または送信する無線装置一般および当該無線装置が備える無線回路に適用することができる。例えば、本発明の無線装置および無線回路は、無線で放送を受信する放送受信装置および当該放送受信装置が備える無線回路であってもよい。

[0016] 図1に、本発明の一実施形態（第1実施形態）に係る無線装置1の概略構成を示す。図1に示すように、無線装置1は、アンテナ20、レシーバ21、マイク22、LCD23、LCDコントローラ24および無線回路101を備えている。無線回路101は、RFIC120、ベースバンドIC（送

信系移相器制御手段) 121、送信系パワーアンプ(送信系電力増幅器) 140、送信系移相器(送信系移相器) 141、カプラ(測定手段) 142、および、検流器(測定手段) 143を備えている。なお、アンテナ20と移相器141との間に、アンテナのインピーダンス整合のための整合回路が挿入されていてもよい。

[0017] RFIC120から出力されたRF信号(送信信号)は、送信系パワーアンプ140によって増幅され、アンテナ20によって送信される。

[0018] 送信系移相器141は、送信系パワーアンプ130の出力側の位相特性を補正し、これにより、信系パワーアンプ130側とアンテナ20側とのインピーダンスの位相関係を補正する。カプラ142は、送信系パワーアンプ140によって増幅されたRF信号の電力を測定する。

[0019] また、検流器143は、送信系パワーアンプ140において消費される電流を測定する。そして、ベースバンドIC121は、送信系移相器141による位相の補正量を制御する。

[0020] なお、本明細書において、位相の補正とは、VSWRを変化させずに、位相を変化させることを指し、スミスチャート上において、チャートの中心(例えば、50Ω)を中心とした円内を移動するように調整することを指す。

[0021] 図2は、本実施形態における位相補正を含む動作の一例を示すフローチャートである。当該動作は、特に限定されないが、無線装置1の起動時、所定の時間毎などの任意のタイミングでもかまわない。

[0022] 例えば、通話開始ボタンの押下などによる通信の開始の検知、双方向カプラにより読み取れる進行波と後退波の電力レベルの比の変化の検知、双方向カプラから読み取る進行波の電力レベルと電力増幅器に接続された検流器が読み取る電流値より計算する電力効率の変化の検知、近接センサーによる通信機への物体近接を検知した場合のいずれか、もしくは複数の条件に当てはまった場合に開始することが好ましい。なぜならば、アンテナ負荷の変動により位相関係が変化している可能性が高いためである(ステップS0)。このとき、送信系パワーアンプ140側のインピーダンスAと、アンテナ側回

路のインピーダンスBとは、一例を示せば、図3の(a)に示すような位置関係にある。

[0023] まず、ステップS1において、カップラ142が、送信系パワーアンプ140によって増幅された送信電力を測定し、検流器143が、送信系パワーアンプ140における消費電流を測定する。測定結果は、RFIC120を介してベースバンドIC121に送られ、ベースバンドIC121は、当該測定結果を示す情報を、送信系移相器150における位相の補正量に関連づけてメモリ等（図示せず）に記憶しておく。なお、ベースバンドIC121は、上記送信電力を示す情報および上記消費電流を示す情報を記憶しておいてもよいし、当該両情報から算出される電力効率（消費電力に対する送信電力の比）を示す情報を記憶しておいてもよい。

[0024] 続いて、ステップS2において、ベースバンドIC121が、送信系移相器141における位相の補正量が一定の方向（スミスチャート上で時計回り、または、反時計回り）に変化するように、送信系移相器141を制御する。当該変化量は、特に限定されず、適宜設定すればよい。ベースバンドIC121による送信系移相器141の制御方法は、これに限定されるものではないが、例えば、(i) 各補正量に対応したパラメータをメモリ（図示せず）に予め記憶しておき、補正量に応じたパラメータを呼び出し、呼び出したパラメータに基づいて送信系移相器141内の可変容量素子、可変誘導素子、スイッチ素子等を制御してもよいし、(ii) 補正量に応じたパラメータを都度演算して、得られたパラメータに基づいて送信系移相器141内の可変容量素子、可変誘導素子、スイッチ素子等を制御してもよい。

[0025] そして、ステップS3において、送信系移相器141における位相の補正量が、位相の補正の開始から規定（例えば、 $360^{\circ}$ ）の位相の変化量を変化させたか否かを判定し、その変化量（規定量）に満たない場合には、ステップS1に戻り、規定量変化させた場合には、ステップS4に移る。以上により、図3の(b)に示すように、送信系パワーアンプ140側のインピーダンスAを、円Cの周りで一周させながら、各位置における特性（送信電力

、消費電流、または電力効率）を取得することができる。

[0026] ステップS4では、ベースバンドIC121は、これまで記憶してきた各補正量に関連づけられた特性（送信電力、消費電流、または電力効率）を比較して、所望の条件を満たす補正量に対応するパラメータを用いて送信系移相器141を制御する。すなわち、送信電力を大きくすることを目的とする場合には、送信系パワーアンプ140において測定した中で最大の送信電力となる位相に対応した位相補正量となるように送信系移相器141を制御すればよいし消費電流を小さくすることを目的とする場合には、送信系パワーアンプ140において測定した中で最小の消費電流となる位相に対応した位相補正量となるように送信系移相器141を制御すればよいし、電力効率を高めることを目的とする場合には、送信系パワーアンプ140において、測定した中で最高の電力効率となる位相に対応した位相補正量となるように送信系移相器141を制御すればよい。また、測定した特性（送信電力、消費電流、または電力効率）の中で閾値より上または下のものからいずれかを選んでもよい。送信系移相器141におけるアンテナ側と電力増幅器側との回路インピーダンスの位相関係が複素共役の関係に近づけば、虚数部が打ち消されて同じ抵抗成分に近づくため、電力増幅器側からアンテナ側により大きい電力が供給されることになり、電力改善が可能となる。また、送信系パワーアンプ140にはデバイス固有の負荷マップが存在しており、同じインピーダンス値でも位相により電力、電流特性、出力電力効率等が変わるため、移相器により位相を変えることで所望の特性を首尾よく向上させることができる。

[0027] 〔第2実施形態〕

図4は、本発明の一実施形態（第2実施形態）に係る無線装置2の概略構成を示す図である。以下、第1実施形態において説明したものと同一部材については、同じ部材番号を付し、説明を省略する。なお、図4では、レシーバ21、マイク22、LCD23、およびLCDコントローラ24は省略している。

[0028] 図4に示すように、無線装置2は、アンテナ20および無線回路102を備えている。無線回路102は、RFIC120、ベースバンドIC121、送信系パワーアンプ140、送信系移相器141、カプラ142、検流器143、および、可変負荷（負荷変動補償手段）122を備えている。可変負荷122は、特許文献1および2に記載されていたような、アンテナの負荷変動を補償するための負荷変動補償手段である。なお、アンテナ20と可変負荷122との間に、アンテナのインピーダンス整合のための整合回路が挿入されていてもよい。

[0029] 図5は、本実施形態における位相補正を含む動作の一例を示すフローチャートである。当該動作の開始時（ステップS10）において、一例として、送信系パワーアンプ140側のインピーダンスAと、アンテナ側回路のインピーダンスBとは、図6の（a）に示すような位置関係にあるものとする。

[0030] ここで、環境的な要因などにより、アンテナの負荷が変動して、送信系パワーアンプ140側のインピーダンスAと、アンテナ側回路のインピーダンスBとが、図6の（b）に示すような関係になったとする。このとき、ベースバンドIC121は、このアンテナ負荷の変化を検知し（ステップS11）、当該アンテナ負荷の変動を補償するように可変負荷122を制御する（ステップS12）。その結果、送信系パワーアンプ140側のインピーダンスAと、アンテナ側回路のインピーダンスBとは、例えば、図6の（c）に示すような関係になる。

[0031] なお、ステップS11およびS12におけるベースバンドIC121の動作は、例えば、一実施形態において、特許文献1および2に記載されているように行えばよい。すなわち、送信系パワーアンプ140の消費電流、利得等に基づいて、負荷の変動量を算出し、当該変動を補償するように可変負荷122の負荷を調整してもよい。なお、ベースバンドIC121は、送信系パワーアンプ140の消費電流、利得等を、カプラ142および検流器143を介して容易に取得することができる。

[0032] また、他の実施形態において、ベースバンドIC121は、予めメモリ等

(図示せず)に記憶しておいた実験的に求めたデータに基づいて、ステップS 1 1 およびS 1 2 を実施してもよい。すなわち、アンテナの負荷変動を引き起こすような場面は、ある程度想定することが可能である。例えば、無線装置2が携帯電話端末である場合には、当該携帯電話端末を手で持った場面が想定される。このとき、携帯電話端末の持ち方は、数パターンに限定されると見なすことができるため、各パターンについて、当該パターンに対応する送信系パワーアンプ140の消費電流、利得等の変化量、および、最適な可変負荷122の調整量を、予め実験的に求めておくことができる。そして、その実験的に求めたデータを予めメモリ等(図示せず)に記憶しておくことにより、ベースバンドIC121は、当該データに基づいて、アンテナ負荷変動の検知(ステップS 1 1)および可変負荷122の調整(ステップS 1 2)を実施することができる。

[0033] ベースバンドIC121は、ステップS 1 2の次に、ステップS 1 3において、第1実施形態のステップS 1～S 4と同様の工程を実施する。すなわち、ベースバンドIC121は、カップラ143および検流器150を介して、送信電力および送信系パワーアンプ140における消費電流を測定しつつ、送信系移相器141における位相の補正量を規定量(例えば、 $360^{\circ}$ )変化させる。以上により、図6の(d)に示すように、送信系パワーアンプ140側のインピーダンスAを、円Cの周りで変化させながら、各位置における特性(送信電力、消費電流、または電力効率)を取得することができる。そして、ベースバンドIC121は、最も所望の特性(送信電力、消費電流、または電力効率)が高くなるように、送信系移相器141における位相の補正量を制御する。これにより、実施形態1と同様に、送信系移相器141におけるアンテナ側と電力増幅器側との回路インピーダンスの位相関係が複素共役の関係に近づけば、虚数部が打ち消されて同じ抵抗成分に近づくため、電力増幅器側からアンテナ側により大きい電力が供給されることになり、電力改善が可能となる。また、送信系パワーアンプ140にはデバイス固有の負荷マップが存在しており、同じインピーダンス値でも位相により電力

、電流特性、出力電力効率等が変わるため、移相器により位相を変えることで所望の特性を首尾よく向上させることができる。

[0034] なお、変形例として、ベースバンド I C 1 2 1 は、ステップ S 1 3 において、ステップ S 1 2 にて求めた最適な可変負荷 1 2 2 の調整量に基づいて、送信系移相器 1 4 1 における位相の補正量を決定してもよい。これにより、簡易な構成で、送信系移相器 1 4 1 における位相の補正量を決定することができる。なぜなら、アンテナの負荷が変動するような場面、つまりは、アンテナ側回路のインピーダンスと電力増幅器側回路のインピーダンスとの位相関係の変化は、ある程度、想定することが可能であるとともに、アンテナの負荷変動の補償量から補償後のアンテナ側インピーダンスの位置を想定することも可能であることから、負荷変動の補償量に対して送信系移相器による位相の補正量とを予め対応づけておくことが可能である。それゆえ、移相器制御手段（ベースバンド I C 1 2 1）は、負荷変動補償手段による負荷変動の補償量に対応するように、送信系移相器における位相の補正量を制御することで、送信系移相器による位相の補正量を制御することができる。これにより、移相器制御手段は、電力増幅器の消費電流、送信信号の送信電力等をモニタして補正量を決定する場合よりも、簡易に補正量を決定することができる。

[0035] [第 3 実施形態]

図 7 は、本発明の一実施形態（第 3 実施形態）に係る無線装置 3 の概略構成を示す図である。以下、第 1 ～ 第 2 実施形態において説明したものと同一部材については、同じ部材番号を付し、説明を省略する。なお、図 7 では、レシーバ 2 1、マイク 2 2、LCD 2 3、および LCD コントローラ 2 4 は省略している。

[0036] 図 7 に示すように、無線装置 3 は、アンテナ 2 0 および無線回路 1 0 3 を備えている。無線回路 1 0 3 は、RF I C 1 2 0、ベースバンド I C 1 2 1、送信系パワーアンプ 1 4 0、カプラ 1 4 2、可変負荷（負荷変動補償手段）1 2 2、デュプレクサ（アンテナ共有器）1 2 3、受信系パワーアンプ（

受信系電力増幅器) 160、および、受信系移相器 161 を備えている。デュプレクサ 123 は、アンテナ 20 を送信系と受信系とで共有するための部材である。アンテナ 20 が受信した受信信号は、受信系移相器 161 によって位相特性（受信系パワーアンプ 160 側とアンテナ 20 側とのインピーダンスの位相関係）が補正された伝送路を通り、受信系パワーアンプ 160 によって増幅されて RF IC 120 へと送られる。なお、アンテナ 20 と可変負荷 122 との間に、アンテナのインピーダンス整合のための整合回路が挿入されていてもよい。

[0037] 図 8 は、本実施形態における位相補正を含む動作の一例を示すフローチャートである。当該動作の開始（ステップ S 20）後、まず、ベースバンド IC 121 は、アンテナ 20 のアンテナ負荷の変化を検知し（ステップ S 21）、当該アンテナ負荷の変動を補償するように可変負荷 122 を制御する（ステップ S 22）。ステップ S 21 および S 22 は、第 2 実施形態のステップ S 11 および S 12 と同様に行うことができる。

[0038] 次に、ステップ S 23 において、ベースバンド IC 121 は、ステップ S 22 における可変負荷 122 の補償量（負荷変動補償値）に応じて、受信系移相器 161 による位相の補正量を制御する。例えば、上記負荷変動補償値と上記補正量との対応関係をテーブルとして予めメモリ等（図示せず）に記憶しておき、ベースバンド IC 121 が当該対応関係を呼び出して、受信系移相器 161 による位相の補正量が、ステップ S 22 における負荷変動補償値に対応する補正量となるように受信系移相器 161 を制御する。これにより、受信系電力増幅器 160 の特性を向上させることができる。これは、以下のような理由による。

[0039] アンテナの負荷が変動するような場面における位相関係の変化、つまりはアンテナ側回路のインピーダンスと、電力増幅器側回路のインピーダンスとの位相関係の変化は、ある程度推定することが可能であることと、アンテナの負荷変動の補償量から補償後のアンテナ側インピーダンスの位置を推定できるため、それに対して移相器による位相の補正量とを予め対応づけておく

ことが可能である。それゆえ、移相器制御手段は、負荷変動補償手段による負荷変動の補償量に対応するように、移相器における位相の補正量を制御することで、移相器による位相の補正量を制御することができる。

[0040] 具体的には、携帯電話端末の持ち方の各パターンについての可変負荷 1 2 2 の負荷変動補償値における受信系移相器 1 6 1 の補正量（受信系パワーアンプ 1 6 0 の特性を向上させる値）を、予め実験的に求めておき関連づけておく。

[0041] そして、その実験的に求めたデータを予めメモリ等（図示せず）に記憶しておくことにより、アンテナ負荷変動を検知（ステップ S 2 1）したときに、ベースバンド I C 1 2 1 は当該データに基づいて可変負荷 1 2 2 の調整（ステップ S 2 2）に加えて、受信系移相器 1 6 1 の制御（ステップ S 2 3）を実施することができる。

[0042] なお、同じ理由により、無線装置 2 において、上記負荷変動補償値と送信系移相器 1 4 1 の位相の補正量との対応関係をテーブルとして予めメモリ等（図示せず）に記憶しておき、ベースバンド I C 1 2 1 が当該対応関係を呼び出して、送信系移相器 1 4 1 による位相の補正量が、ステップ S 1 2 における負荷変動補償値に対応する補正量となるように送信系移相器 1 4 1 を制御するという構成をとることも可能である。

[0043] なお、負荷変動補償値に対応する位相の補正量は、必ずしも一つに限定されず、複数の補正量が、一つの負荷変動補償値に対応していてもよい。その場合、ベースバンド I C 1 2 1 は、負荷変動補償値に対応する複数の位相の補正量から何れかを選択して移相器を制御してもよいし、各補正量を試して消費電流等の特性を比べ、最も特性がよい補正量を選択してもよい。

[0044] 上記のように受信系移相器 1 6 1 を動かすことで、受信系移相器 1 6 1 におけるアンテナ側と電力増幅器側との回路インピーダンスの位相関係が複素共役の関係に近づけば、虚数部が打ち消されて同じ抵抗成分に近づくため、アンテナ側から電力増幅器側により大きい電力が供給されることになり、電力改善が可能となる。また、受信系パワーアンプ 1 6 0 にはデバイス固有の

負荷マップが存在しており、同じインピーダンス値でも位相により電力、電流特性、出力電力効率等が変わるため、移相器により位相を変えることで所望の特性を首尾よく向上させることができる。

[0045]     〔第４実施形態〕

図９は、本発明の一実施形態（第４実施形態）に係る無線装置４の概略構成を示す図である。以下、第１～第３実施形態において説明したものと同一部材については、同一部材番号を付し、説明を省略する。なお、図９では、レシーバ２１、マイク２２、ＬＣＤ２３、およびＬＣＤコントローラ２４は省略している。

[0046]     図９に示すように、無線装置４は、アンテナ２０および無線回路１０４を備えている。無線回路１０４は、ＲＦＩＣ１２０、ベースバンドＩＣ１２１、送信系パワーアンプ１４０、送信系移相器１４１、カップラ１４２、検流器１４３、デュプレクサ１２３、受信系パワーアンプ１６０、および、受信系移相器１６１を備えている。このように、本実施形態では、無線装置４は、送信系パワーアンプ１４０および送信系移相器１４１の組み合わせ、ならびに、受信系パワーアンプ１６０および受信系移相器１６１の組み合わせの両方を備えている。なお、アンテナ２０とデュプレクサ１２３との間に、アンテナのインピーダンス整合のための整合回路が挿入されていてもよい。

[0047]     図１０は、本実施形態における位相補正を含む動作の一例を示すフローチャートである。当該動作の開始（ステップＳ３０）後、まず、ベースバンドＩＣ１２１は、第１実施形態のステップＳ１～Ｓ４と同様に、送信系移相器１４１の位相の補正量を制御する（ステップＳ３１）。続いて、ステップＳ３２において、ベースバンドＩＣ１２１は、ステップＳ３１における送信系移相器１４１の位相の補正量に応じて、受信系移相器１６１による位相の補正量を制御する。例えば、送信系移相器１４１の位相の補正量と受信系移相器１６１による位相の補正量との対応関係をテーブルとして予めメモリ等（図示せず）に記憶しておき、ベースバンドＩＣ１２１が当該対応関係を呼び出して、受信系移相器１６１による位相の補正量が、ステップＳ３１におけ

る送信系移相器 141 の位相の補正量に対応する補正量となるように受信系移相器 161 を制御する。これにより、受信系電力増幅器 160 の特性を向上させることができる。これは、以下のような理由による。

[0048] 上記の構成によれば、移相器制御手段が受信系移相器による位相の補正量を制御して、特性を改善することができる。なぜなら、送信系移相器における位相の補正量に受信系移相器による位相の補正量を予め対応づけておくことで、受信系移相器の補正量を決めることができるからである。それゆえ、移相器制御手段は、送信系移相器における位相の補正量に対応するように、受信系移相器における位相の補正量を制御することで、受信系移相器による位相の補正量を制御して特性を改善することができる。

[0049] 具体的には、送信系移相器の補償値における受信系移相器 161 の補正量（受信系パワーアンプ 160 の特性を向上させる値）を、予め実験的に求めておき関連づけておく。そして、その実験的に求めたデータを予めメモリ等（図示せず）に記憶しておくことにより、ベースバンド IC 121 は、アンテナ負荷変動を検知（ステップ S 21）したときに、当該データに基づいて可変負荷 122 の調整（ステップ S 22）に加えて、受信系移相器 161 の制御（ステップ S 23）を実施することができる。

[0050] 上記のように送信系移相器 141 および受信系移相器 161 を動かすことで、送信系移相器 141 および受信系移相器 161 におけるアンテナ側と電力増幅器側との回路インピーダンスの位相関係が複素共役の関係に近づけば、虚数部が打ち消されて同じ抵抗成分に近づくため、電力増幅器側からアンテナ側、および、アンテナ側から電力増幅器側により大きい電力が供給されることになり、電力改善が可能となる。また、送信系パワーアンプ 140 および受信系パワーアンプ 160 にはデバイス固有の負荷マップが存在しており、同じインピーダンス値でも位相により電力、電流特性、出力電力効率等が変わるため、移相器により位相を変えることで所望の特性を首尾よく向上させることができる。

〔第 5 実施形態〕

図 1 1 は、本発明の一実施形態（第 5 実施形態）に係る無線装置 5 の概略構成を示す図である。以下、第 1 ～第 4 実施形態において説明したものと同一部材については、同じ部材番号を付し、説明を省略する。なお、図 1 1 では、レシーバ 2 1、マイク 2 2、LCD 2 3、および LCD コントローラ 2 4 は省略している。

[0051] 図 1 1 に示すように、無線装置 5 は、アンテナ 2 0 および無線回路 1 0 5 を備えている。無線回路 1 0 5 は、RF IC 1 2 0、ベースバンド IC 1 2 1、可変負荷 1 2 2、送信系パワーアンプ 1 4 0、送信系移相器 1 4 1、カプラ 1 4 2、検流器 1 4 3、デュプレクサ 1 2 3、受信系パワーアンプ 1 6 0、および、受信系移相器 1 6 1 を備えている。なお、アンテナ 2 0 と可変負荷 1 2 2 との間に、アンテナのインピーダンス整合のための整合回路が挿入されていてもよい。

[0052] 図 1 2 は、本実施形態における位相補正を含む動作の一例を示すフローチャートである。当該動作の開始（ステップ S 4 0）後、まず、ベースバンド IC 1 2 1 は、アンテナ 2 0 のアンテナ負荷の変化を検知し（ステップ S 4 1）、当該アンテナ負荷の変動を補償するように可変負荷 1 2 2 を制御する（ステップ S 4 2）。ステップ S 4 1 および S 4 2 は、第 2 実施形態のステップ S 1 1 および S 1 2 と同様に行うことができる。

[0053] 続いて、ベースバンド IC 1 2 1 は、第 1 実施形態のステップ S 1 ～S 4 と同様に、送信系移相器 1 4 1 の位相の補正量を制御する（ステップ S 4 3）。続いて、ステップ S 4 4 において、ベースバンド IC 1 2 1 は、ステップ S 4 3 における送信系移相器 1 4 1 の位相の補正量に応じて、受信系移相器 1 6 1 による位相の補正量を制御する。

[0054] なお、変形例において、ステップ S 4 4 では、ステップ S 4 2 における負荷変動補償値に対応する補正量となるように受信系移相器 1 6 1 を制御するという構成をとることも可能である。

[0055] 上記のように送信系移相器 1 4 1 および受信系移相器 1 6 1 を動かすことで、送信系移相器 1 4 1 および受信系移相器 1 6 1 におけるアンテナ側と電

力増幅器側との回路インピーダンスの位相関係が複素共役の関係に近づけば、虚数部が打ち消されて同じ抵抗成分に近づくため、電力増幅器側からアンテナ側、および、アンテナ側から電力増幅器側により大きい電力が供給されることになり、電力改善が可能となる。また、送信系パワーアンプ140および受信系パワーアンプ160にはデバイス固有の負荷マップが存在しており、同じインピーダンス値でも位相により電力、電流特性、出力電力効率等が変わるため、移相器により位相を変えることで所望の特性を首尾よく向上させることができる。

[0056]     〔第6実施形態〕

図13は、本発明の一実施形態（第6実施形態）に係る無線装置6の概略構成を示す図である。本実施形態は、第1実施形態における送信系が複数備えられた構成を有しており、当該複数の送信系のうち、アンテナ20に接続する送信系をスイッチ125によって切り替える構成を有している。以下、第1実施形態において説明したものと同一部材については、同一部材番号を付し、説明を省略する。なお、図13では、レシーバ21、マイク22、LCD23、およびLCDコントローラ24は省略している。なお、各送信系は、周波数帯域が互いに異なるものとする。

[0057]     図13に示すように、無線装置6は、アンテナ20および無線回路106を備えている。無線回路106は、RFIC120、ベースバンドIC121、送信系パワーアンプ140および150、送信系移相器141および151、カプラ142および152、検流器143および153、並びにスイッチ125を備えている。なお、アンテナ20とスイッチ125との間に、アンテナのインピーダンス整合のための整合回路が挿入されていてもよい。

[0058]     このような構成であっても、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。すなわち、送信系移相器141および151を動かすことで、送信系移相器141および151におけるアンテナ側と電力増幅器側との回路インピーダンスの位相関係が複素共役の関係に近づけば、虚数部が打ち消されて同じ抵抗成分に近づくため、電力増幅器側からアンテナ側により大きい電力が

供給されることになり、電力改善が可能となる。また、送信系パワーアンプ 140 および 150 にはデバイス固有の負荷マップが存在しており、同じインピーダンス値でも位相により電力、電流特性、出力電力効率等が変わるため、移相器により位相を変えることで所望の特性を首尾よく向上させることができる。

[0059]     〔第 7 実施形態〕

図 14 は、本発明の一実施形態（第 7 実施形態）に係る無線装置 7 の概略構成を示す図である。本実施形態は、第 2 実施形態における送信系が複数備えられた構成を有しており、当該複数の送信系のうち、アンテナ 20 に接続する送信系をスイッチ 125 によって切り替える構成を有している。以下、第 2 実施形態において説明したものと同一部材については、同一部材番号を付し、説明を省略する。なお、図 14 では、レシーバ 21、マイク 22、LCD 23、および LCD コントローラ 24 は省略している。

[0060]     図 14 に示すように、無線装置 7 は、アンテナ 20 および無線回路 107 を備えている。無線回路 107 は、RFIC 120、ベースバンド IC 121、送信系パワーアンプ 140 および 150、送信系移相器 141 および 151、カプラ 142 および 152、検流器 143 および 153、可変負荷 122、並びにスイッチ 125 を備えている。なお、アンテナ 20 と可変負荷 122 との間に、アンテナのインピーダンス整合のための整合回路が挿入されていてもよい。

[0061]     このような構成であっても、第 2 実施形態と同様の効果を得ることができる。すなわち、送信系移相器 141 および 151 を動かすことで、送信系移相器 141 および 151 におけるアンテナ側と電力増幅器側との回路インピーダンスの位相関係が複素共役の関係に近づけば、虚数部が打ち消されて同じ抵抗成分に近づくため、電力増幅器側からアンテナ側により大きい電力が供給されることになり、電力改善が可能となる。また、送信系パワーアンプ 140 および 150 にはデバイス固有の負荷マップが存在しており、同じインピーダンス値でも位相により電力、電流特性、出力電力効率等が変わるた

め、移相器により位相を変えることで所望の特性を首尾よく向上させることができる。

[0062]     〔第 8 実施形態〕

図 1 5 は、本発明の一実施形態（第 8 実施形態）に係る無線装置 8 の概略構成を示す図である。本実施形態は、第 3 実施形態における送受信系が複数備えられた構成を有しており、当該複数の送受信系のうち、アンテナ 2 0 に接続する送受信系をスイッチ 1 2 5 によって切り替える構成を有している。以下、第 3 実施形態において説明したものと同一部材については、同一部材番号を付し、説明を省略する。なお、図 1 5 では、レシーバ 2 1、マイク 2 2、LCD 2 3、および LCD コントローラ 2 4 は省略している。なお、各送受信系は、周波数帯域が互いに異なるものとする。

[0063]     図 1 5 に示すように、無線装置 8 は、アンテナ 2 0 および無線回路 1 0 8 を備えている。無線回路 1 0 8 は、RF IC 1 2 0、ベースバンド IC 1 2 1、送信系パワーアンプ 1 4 0 および 1 5 0、カプラ 1 4 2 および 1 5 2、可変負荷 1 2 2、デュプレクサ 1 2 3 および 1 2 4、受信系パワーアンプ 1 6 0 および 1 7 0、受信系移相器 1 6 1 および 1 7 1、並びにスイッチ 1 2 5 を備えている。なお、アンテナ 2 0 と可変負荷 1 2 2 との間に、アンテナのインピーダンス整合のための整合回路が挿入されていてもよい。

[0064]     このような構成であっても、第 3 実施形態と同様の効果を得ることができる。すなわち、上記のように受信系移相器 1 6 1 および 1 7 1 を動かすことで、受信系移相器 1 6 1 および 1 7 1 におけるアンテナ側と電力増幅器側との回路インピーダンスの位相関係が複素共役の関係に近づけば、虚数部が打ち消されて同じ抵抗成分に近づくため、アンテナ側から電力増幅器側により大きい電力が供給されることになり、電力改善が可能となる。また、受信系パワーアンプ 1 6 0 および 1 7 0 にはデバイス固有の負荷マップが存在しており、同じインピーダンス値でも位相により電力、電流特性、出力電力効率等が変わるため、移相器により位相を変えることで所望の特性を首尾よく向上させることができる。

## [0065]     〔第9実施形態〕

図16は、本発明の一実施形態（第9実施形態）に係る無線装置9の概略構成を示す図である。本実施形態は、第4実施形態における送受信系が複数備えられた構成を有しており、当該複数の送受信系のうち、アンテナ20に接続する送受信系をスイッチ125によって切り替える構成を有している。以下、第4実施形態において説明したものと同一部材については、同一部材番号を付し、説明を省略する。なお、図16では、レシーバ21、マイク22、LCD23、およびLCDコントローラ24は省略している。なお、各送受信系は、周波数帯域が互いに異なるものとする。

[0066]     図16に示すように、無線装置9は、アンテナ20および無線回路109を備えている。無線回路109は、RFIC120、ベースバンドIC121、送信系パワーアンプ140および150、送信系移相器141および151、カプラ142および152、検流器143および153、デュプレクサ123および124、受信系パワーアンプ160および170、受信系移相器161および171、並びにスイッチ125を備えている。なお、アンテナ20とスイッチ125との間に、アンテナのインピーダンス整合のための整合回路が挿入されていてもよい。

[0067]     このような構成であっても、第4実施形態と同様の効果を得ることができる。すなわち、上記のように送信系移相器141および151ならびに受信系移相器161および171を動かすことで、送信系移相器141および151ならびに受信系移相器161および171におけるアンテナ側と電力増幅器側との回路インピーダンスの位相関係が複素共役の関係に近づけば、虚数部が打ち消されて同じ抵抗成分に近づくため、電力増幅器側からアンテナ側、および、アンテナ側から電力増幅器側により大きい電力が供給されることになり、電力改善が可能となる。また、送信系パワーアンプ140および150ならびに受信系パワーアンプ160および170にはデバイス固有の負荷マップが存在しており、同じインピーダンス値でも位相により電力、電流特性、出力電力効率等が変わるため、移相器により位相を変えることで所

望の特性を首尾よく向上させることができる。

[0068]     〔第 10 実施形態〕

図 17 は、本発明の一実施形態（第 10 実施形態）に係る無線装置 10 の概略構成を示す図である。本実施形態は、第 5 実施形態における送受信系が複数備えられた構成を有しており、当該複数の送受信系のうち、アンテナ 20 に接続する送受信系をスイッチ 125 によって切り替える構成を有している。以下、第 5 実施形態において説明したものと同一部材については、同じ部材番号を付し、説明を省略する。なお、図 17 では、レシーバ 21、マイク 22、LCD 23、および LCD コントローラ 24 は省略している。なお、各送受信系は、周波数帯域が互いに異なるものとする。

[0069]     図 17 に示すように、無線装置 10 は、アンテナ 20 および無線回路 110 を備えている。無線回路 110 は、RF IC 120、ベースバンド IC 121、可変負荷 122、送信系パワーアンプ 140 および 150、送信系移相器 141 および 151、カプラ 142 および 152、検流器 143 および 153、デュプレクサ 123 および 124、受信系パワーアンプ 160 および 170、受信系移相器 161 および 171、並びにスイッチ 125 を備えている。なお、アンテナ 20 と可変負荷 122 との間に、アンテナのインピーダンス整合のための整合回路が挿入されていてもよい。

[0070]     このような構成であっても、第 5 実施形態と同様の効果を得ることができる。すなわち、上記のように送信系移相器 141 および 151 ならびに受信系移相器 161 および 171 を動かすことで、送信系移相器 141 および 151 ならびに受信系移相器 161 および 171 におけるアンテナ側と電力増幅器側との回路インピーダンスの位相関係が複素共役の関係に近づけば、虚数部が打ち消されて同じ抵抗成分に近づくため、電力増幅器側からアンテナ側、および、アンテナ側から電力増幅器側により大きい電力が供給されることになり、電力改善が可能となる。また、送信系パワーアンプ 140 および 150 ならびに受信系パワーアンプ 160 および 170 にはデバイス固有の負荷マップが存在しており、同じインピーダンス値でも位相により電力、電

流特性、出力電力効率等が変わるため、移相器により位相を変えることで所望の特性を首尾よく向上させることができる。

[0071]     〔プログラム及び記録媒体〕

また、上述したベースバンド I C（移相器制御手段） 1 2 0 は、ハードウェアロジックによって構成してもよいし、次のように C P U を用いてソフトウェアによって実現してもよい。

[0072]     すなわち、無線装置 1 は、各機能を実現する制御プログラムの命令を実行する C P U（central processing unit）、上記プログラムを格納した R O M（read only memory）、上記プログラムを展開する R A M（random access memory）、上記プログラム及び各種データを格納するメモリ等の記憶装置（記録媒体）などを備えている。そして、本発明の目的は、上述した機能を実現するソフトウェアである無線装置 1 の制御プログラム（認証プログラム）のプログラムコード（実行形式プログラム、中間コードプログラム、ソースプログラム）をコンピュータで読み取り可能に記録した記録媒体を、上記携帯通信機 1 に供給し、そのコンピュータ（または C P U や M P U）が記録媒体に記録されているプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成可能である。

[0073]     上記記録媒体としては、例えば、磁気テープやカセットテープ等のテープ系、フロッピー（登録商標）ディスク／ハードディスク等の磁気ディスクや C D - R O M / M O / M D / D V D / C D - R 等の光ディスクを含むディスク系、 I C カード（メモリカードを含む）／光カード等のカード系、あるいはマスク R O M / E P R O M / E E P R O M / フラッシュ R O M 等の半導体メモリ系などを用いることができる。

[0074]     また、無線装置 1 を通信ネットワークと接続可能に構成し、上記プログラムコードを通信ネットワークを介して供給してもよい。この通信ネットワークとしては、特に限定されず、例えば、インターネット、イントラネット、エキストラネット、 L A N、 I S D N、 V A N、 C A T V 通信網、仮想専用網（virtual private network）、電話回線網、移動体通信網、衛星通信網等

が利用可能である。また、通信ネットワークを構成する伝送媒体としては、特に限定されず、例えば、IEEE 1394、USB、電力線搬送、ケーブルTV回線、電話線、ADSL回線等の有線でも、IrDAやリモコンのような赤外線、Bluetooth（登録商標）、802.11無線、HDR（high data rate）、携帯電話網、衛星回線、地上波デジタル網等の無線でも利用可能である。なお、本発明は、上記プログラムコードが電子的な伝送で具現化された、搬送波に埋め込まれたコンピュータデータ信号の形態でも実現され得る。

[0075] また、本発明に係る無線回路は、必ずしも基板上に各部材が配置された構造に限定されず、全ての部材が一つの素子内に構成された構造であってもよい。

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

[0076] （まとめ）

すなわち、本発明に係る無線回路は、上記課題を解決するために、アンテナと電力増幅器との間に接続され、該アンテナ側と該電力増幅器側とのインピーダンスの位相関係を補正する移相器を備えていることを特徴としている。

[0077] 無線回路のアンテナと電力増幅器との間では、リターンロスが同じ値をとる場合でも、電力増幅器側とアンテナ側との位相関係により、電力増幅器の消費電流、出力電力、電力効率といった特性が変化する。上記の構成によれば、アンテナと電力増幅器との間に移相器が挿入されており、該移相器を基準としてアンテナ側回路のインピーダンスと、電力増幅器側回路のインピーダンスとの位相関係を補正することができるため、電力増幅器の良好な特性を得ることができる。

[0078] なお、本明細書において、「アンテナ側と電力増幅器側との位相関係を補

正する」とは、上記特性を改善するようにアンテナ側回路のインピーダンスと、電力増幅器側回路のインピーダンスとの間の位相関係を、移相器の位相を回して変えることを意味する。

[0079] また、本明細書において、「移相器がアンテナと電力増幅器との間に接続されている」とは、アンテナと電力増幅器が移相器を介して接続されている状態を意味し、アンテナと移相器との間、および、移相器と電力増幅器との間に、他の素子または回路が挿入されることを妨げない。例えば、アンテナと移相器との間に、アンテナのインピーダンス整合のための整合回路が挿入されていてもよい。

[0080] 本発明に係る無線回路では、上記アンテナと上記電力増幅器の間にはアイソレータが挿入されていないことが好ましい。

アイソレータを備えない無線回路は、電力損失が少なく回路の専有面積を小さくすることができる反面、電力増幅器の特性が不安定になるという問題がある。上記の構成によれば、移相器からアンテナ側回路のインピーダンスと、電力増幅器側回路のインピーダンスとの位相関係を補正することができるため、上記問題を軽減し、電力増幅器の良好な特性を得ることができる。

[0081] 本発明に係る無線回路では、上記電力増幅器は、上記アンテナから送信される送信信号を増幅する送信系電力増幅器であり、上記移相器は、該送信系電力増幅器と、上記アンテナとの間に接続されている送信系移相器であってもよい。

[0082] 上記の構成によれば、上記アンテナから送信される送信信号を増幅する送信系電力増幅器の良好な特性を得ることができる。

[0083] 上記無線回路は、上記送信系移相器による上記位相の補正量を制御する移相器制御手段を備えていることが好ましい。

[0084] 上記の構成によれば、移相器制御手段は、送信系移相器による上記位相の補正量を制御するので、アンテナ側回路のインピーダンスと、電力増幅器側回路のインピーダンスとの位相関係を容易に調整することができる。ここで、上述したように、アンテナ側回路のインピーダンスと、電力増幅器側回路

のインピーダンスとの位相関係により、電力増幅器の消費電流、送信電力といった特性が変化する。よって、上記構成によれば、首尾良く、上記送信信号の送信電力、上記送信系電力増幅器の消費電流、および、該消費電流に対する該送信電力の比である電力効率の少なくとも何れかの特性を向上させることができる。

[0085] 上記無線回路は、上記送信系電力増幅器の消費電流および上記送信信号の送信電力の少なくとも何れかを測定する測定手段を備え、上記移相器制御手段は、該測定手段の測定結果に基づいて、上記送信系移相器による上記位相の補正量を制御することが好ましい。

[0086] 上記の構成によれば、上記消費電流および上記送信電力の少なくとも何れかを容易に測定することができるため、移相器制御手段は、より容易に上記の制御を行うことができる。

[0087] 上記無線回路では、上記移相器制御手段は、上記送信系移相器による上記位相の補正量を変化させながら、上記測定手段を介して上記消費電流および上記送信電力の少なくとも何れかを測定し、その測定結果に基づいて、上記送信電力、上記消費電流、および、上記消費電流に対する上記送信電力の比である電力効率からなる群より選ばれる少なくとも何れかの特性が向上するように、上記送信系移相器による上記位相の補正量を制御することが好ましい。

[0088] 上記の構成によれば、移相器制御手段が、所望の特性を向上させることができる上記位相の補正量を首尾よく見出すことができるため、送信系電力増幅器の良好な特性を容易に得ることができる。

[0089] 上記無線回路は、上記送信系移相器と上記アンテナまたは上記整合回路との間に送受信帯域の信号を分波するデュプレクサが挿入されており、上記アンテナによって受信された受信信号を増幅する受信系電力増幅器と、該受信系電力増幅器と該デュプレクサとの間に接続され、該受信信号の位相を補正する受信系移相器とをさらに備えており、  
上記移相器制御手段は、上記送信系移相器における上記位相の補正量に対応

するように、上記受信系移相器における上記位相の補正量を制御するものであってもよい。

[0090] 上記の構成によれば、移相器制御手段が受信系移相器による位相の補正量を制御して、特性を改善することができる。なぜなら、送信系移相器における位相の補正量に受信系移相器による位相の補正量を予め対応づけておくことで、受信系移相器の補正量を定めることができるからである。それゆえ、移相器制御手段は、送信系移相器における位相の補正量に対応するように、受信系移相器における位相の補正量を制御することで、受信系移相器による位相の補正量を制御して特性を改善することができる。

[0091] 上記無線回路は、上記移相器と上記アンテナとの間に接続され、上記アンテナの負荷変動を補償する負荷変動補償手段を、さらに備えていてもよい。

[0092] 上記の構成によれば、さらに、上記アンテナの負荷変動を補償することができるため、電力増幅器のより好適な特性を得ることができる。

[0093] 上記無線回路は、上記送信系移相器と上記アンテナとの間に接続され、上記アンテナの負荷変動を補償する負荷変動補償手段を、さらに備え、上記移相器制御手段は、該負荷変動補償手段による該負荷変動の補償量に対応するように、上記送信系移相器における上記位相の補正量を制御するものであってもよい。また、このとき、上記送信系移相器と上記負荷変動補償手段との間に送受信帯域の信号を分波するデュプレクサが挿入されており、上記アンテナによって受信された受信信号を増幅する受信系電力増幅器と、該受信系電力増幅器と該デュプレクサとの間に接続され、該受信信号の位相を補正する受信系移相器とをさらに備えており、上記移相器制御手段は、上記負荷変動補償手段による該負荷変動の補償量に対応するように、上記受信系移相器における上記位相の補正量を制御するものであってもよい。

[0094] 上記の構成によれば、移相器制御手段が、送信系移相器または送受信系移相器による位相の補正量を適切な値に制御することができる。なぜなら、アンテナの負荷が変動するような場面、つまりは、アンテナ側回路のインピーダンスと電力増幅器側回路のインピーダンスとの位相関係の変化は、ある程

度、想定することが可能であるとともに、アンテナの負荷変動の補償量から補償後のアンテナ側インピーダンスの位置を想定することも可能であることから、負荷変動の補償量に対して送信系移相器または送受信系移相器による位相の補正量とを予め対応づけておくことが可能である。それゆえ、移相器制御手段は、負荷変動補償手段による負荷変動の補償量に対応するように、送信系移相器または送受信系移相器における位相の補正量を制御することで、送信系移相器または送受信系移相器による位相の補正量を制御することができる。これにより、移相器制御手段は、電力増幅器の消費電流、送信信号の送信電力等をモニタして補正量を決定する場合よりも、簡易に補正量を決定することができる。

[0095] 上記デュプレクサと上記アンテナとの間に接続され、上記アンテナの負荷変動を補償する負荷変動補償手段とをさらに備えており、上記移相器制御手段は、上記負荷変動補償手段による該負荷変動の補償量に対応するように、上記受信系移相器における上記位相の補正量を制御するものであってもよい。

[0096] 上記の構成によれば、移相器制御手段は、送信系移相器における位相の補正量と、受信系移相器における位相の補正量とを並行して決定することができる。

[0097] 本発明に係る無線回路では、上記電力増幅器は、上記アンテナが受信した受信信号を増幅する受信系電力増幅器であり、上記移相器は、該受信系電力増幅器と、上記アンテナとの間に接続されている受信系移相器であってもよい。

[0098] 上記の構成によれば、アンテナが受信した受信信号を増幅する受信系電力増幅器の良好な特性を得ることができる。

上記の構成によれば、移相器制御手段が、受信系移相器による位相の補正量を適切な値に制御することができる。なぜなら、アンテナの負荷が変動するような場面、つまりはアンテナ側回路のインピーダンスと、電力増幅器側回路のインピーダンスとの位相関係の変化は、ある程度想定することが可能で

あるため、受信系移相器による位相の補正量とを予め数種類記憶しておき、その中から選択することで改善が可能だからである。それゆえ、移相器制御手段は、受信系移相器における位相の補正量を制御することができる。

[0099] 上記無線回路では、上記受信系移相器と上記アンテナとの間に接続され、上記アンテナの負荷変動を補償する負荷変動補償手段と、該負荷変動補償手段による該負荷変動の補償量に対応するように、上記受信系移相器における上記位相の補正量を制御する移相器制御手段とを備えていることが好ましい。

[0100] 上記の構成によれば、移相器制御手段が、受信系移相器による位相の補正量を適切な値に制御することができる。なぜなら、アンテナの負荷が変動するような場面、つまりは、アンテナ側回路のインピーダンスと電力増幅器側回路のインピーダンスとの位相関係の変化は、ある程度、想定することが可能であるとともに、アンテナの負荷変動の補償量から補償後のアンテナ側インピーダンスの位置を想定することも可能であることから、負荷変動の補償量に対して受信系移相器による位相の補正量とを予め対応づけておくことが可能である。それゆえ、移相器制御手段は、負荷変動補償手段による負荷変動の補償量に対応するように、受信系移相器における位相の補正量を制御することで、受信系移相器による位相の補正量を制御することができる。

[0101] 上記無線回路では、アンテナに対して複数の受信帯域／送信帯域に対応している場合、各受信系はそれぞれ、上記受信系電力増幅器と上記受信系移相器との組み合わせを備えていてもよく、各送信系はそれぞれ、上記送信系電力増幅器と上記送信系移相器との組み合わせを備えていてもよい。

[0102] 本発明に係る無線装置は、本発明に係る無線回路を備えていることを特徴としている。

[0103] 上記の構成によれば、本発明に係る無線回路と同等の効果を得ることができる。

[0104] 本発明に係る無線装置の制御方法は、上記送信系移相器による上記位相の補正量を変化させながら、上記送信系電力増幅器の消費電流、および、上記

送信系電力増幅器によって増幅された該送信信号の送信電力の少なくとも何れかを測定する測定工程と、該測定工程の測定結果に基づいて、該送信電力、該消費電流、および、該消費電流に対する該送信電力の比である電力効率からなる群より選ばれる少なくとも何れかの特性が向上するように、上記送信系移相器による上記位相の補正量を制御する第1制御工程とを包含するものであってもよい。

[0105] 上記構成によれば、アンテナから送信される送信信号を増幅する送信系電力増幅器の良好な特性を得ることができる。

[0106] 本発明に係る無線装置の制御方法は、上記送信系移相器による上記位相の補正量を変化させながら、上記送信系電力増幅器の消費電流、および、上記送信系電力増幅器によって増幅された該送信信号の送信電力の少なくとも何れかを測定する測定工程と、該測定工程の測定結果に基づいて、該送信電力、該消費電流、および、該消費電流に対する該送信電力の比である電力効率からなる群より選ばれる少なくとも何れかの特性が向上するように、上記送信系移相器による上記位相の補正量を制御する第1制御工程と、第1制御工程の後、上記送信系移相器における上記位相の補正量に対応するように、該受信系移相器における該位相の補正量を制御する第2制御工程をさらに包含するものであってもよい。

[0107] 上記構成によれば、送信系電力増幅器の良好な特性に加えて、アンテナが受信した受信信号を増幅する受信系電力増幅器の良好な特性を得ることができる。

[0108] 本発明に係る無線装置の制御方法は、アンテナと、該アンテナが受信した受信信号を増幅する受信系電力増幅器と、該受信系電力増幅器と、該アンテナとの間に接続され、該受信信号の位相を補正する受信系移相器と、該受信系移相器と該アンテナとの間に接続され、該アンテナの負荷変動を補償する負荷変動補償手段とを備えている無線装置の制御方法であって、該負荷変動補償手段が、該アンテナの負荷変動を補償する補償工程と、該負荷変動補償手段による該負荷変動の補償量に対応するように、上記受信系移相器におけ

る上記位相の補正量を制御する制御工程とを包含するものであってもよい。

[0109] 上記構成によれば、アンテナが受信した受信信号を増幅する受信系電力増幅器の良好な特性を得ることができる。

[0110] また、上記無線装置が備えているコンピュータを動作させるプログラムであって、上記コンピュータを上記移相器制御手段として実行させるためのプログラム、及び当該プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体も本発明の技術的範囲に含まれる。

### 産業上の利用可能性

[0111] 本発明は、無線回路および無線装置の製造分野一般において利用可能である。

### 符号の説明

|        |               |                     |
|--------|---------------|---------------------|
| [0112] | 1 ~ 1 0       | 無線装置                |
|        | 2 0           | アンテナ                |
|        | 1 0 1 ~ 1 1 0 | 無線回路                |
|        | 1 2 0         | R F I C             |
|        | 1 2 1         | ベースバンド I C（移相器制御手段） |
|        | 1 2 2         | 可変負荷（負荷変動補償手段）      |
|        | 1 2 3、1 2 4   | デュプレクサ              |
|        | 1 2 5         | スイッチ                |
|        | 1 4 0、1 5 0   | 送信系パワーアンプ（送信系電力増幅器） |
|        | 1 4 1、1 5 1   | 送信系移相器（送信系移相器）      |
|        | 1 4 2、1 5 2   | カプラ（測定手段）           |
|        | 1 4 3、1 5 3   | 検流器（測定手段）           |
|        | 1 6 0、1 7 0   | 受信系パワーアンプ（受信系電力増幅器） |
|        | 1 6 1、1 7 1   | 受信系移相器（受信系移相器）      |

## 請求の範囲

- [請求項1]           アンテナと電力増幅器との間に接続され、該アンテナ側と該電力増幅器側とのインピーダンスの位相関係を補正する移相器を備えていることを特徴とする無線回路。
- [請求項2]           上記アンテナと上記電力増幅器の間にはアイソレータが挿入されていないことを特徴とする請求項1に記載の無線回路。
- [請求項3]           上記電力増幅器は、上記アンテナから送信される送信信号を増幅する送信系電力増幅器であり、上記移相器は、該送信系電力増幅器と、上記アンテナとの間に接続されている送信系移相器であることを特徴とする請求項1または2に記載の無線回路。
- [請求項4]           上記送信系移相器による上記位相の補正量を制御する移相器制御手段を備えていることを特徴とする請求項3に記載の無線回路。
- [請求項5]           上記送信系電力増幅器の消費電流および上記送信信号の送信電力の少なくとも何れかを測定する測定手段を備え、  
                  上記移相器制御手段は、該測定手段の測定結果に基づいて、上記送信系移相器による上記位相の補正量を制御することを特徴とする請求項4に記載の無線回路。
- [請求項6]           上記移相器制御手段は、上記送信系移相器による上記位相の補正量を変化させながら、上記測定手段を介して上記消費電流および上記送信電力の少なくとも何れかを測定し、その測定結果に基づいて、上記送信電力、上記消費電流、および、上記消費電流に対する上記送信電力の比である電力効率からなる群より選ばれる少なくとも何れかの特性が向上するように、上記送信系移相器による上記位相の補正量を制御することを特徴とする請求項5に記載の無線回路。
- [請求項7]           上記送信系移相器と上記アンテナとの間に送受信帯域の信号を分波するデュプレクサが挿入されており、  
                  上記アンテナによって受信された受信信号を増幅する受信系電力増幅器と、該受信系電力増幅器と該デュプレクサとの間に接続され、該

受信信号の位相を補正する受信系移相器とをさらに備えており、

上記移相器制御手段は、上記送信系移相器における上記位相の補正量に対応するように、上記受信系移相器における上記位相の補正量を制御することを特徴とする請求項4～6の何れか1項に記載の無線回路。

[請求項8]       複数の、周波数帯域が互いに異なる受信系を備えており、  
該受信系はそれぞれ、上記受信系電力増幅器と上記受信系移相器との組み合わせを備えていることを特徴とする請求項7に記載の無線回路。

[請求項9]       複数の、周波数帯域が互いに異なる送信系を備えており、  
該送信系はそれぞれ、上記送信系電力増幅器と上記送信系移相器との組み合わせを備えていることを特徴とする請求項3～8の何れか1項に記載の無線回路。

[請求項10]       上記移相器と上記アンテナとの間に接続され、上記アンテナの負荷変動を補償する負荷変動補償手段を、さらに備えていることを特徴とする請求項1～9の何れか1項に記載の無線回路。

[請求項11]       上記送信系移相器と上記アンテナとの間に接続され、上記アンテナの負荷変動を補償する負荷変動補償手段を、さらに備え、  
上記移相器制御手段は、該負荷変動補償手段による該負荷変動の補償量に対応するように、上記送信系移相器における上記位相の補正量を制御することを特徴とする請求項4に記載の無線回路。

[請求項12]       上記送信系移相器と上記負荷変動補償手段との間に送受信帯域の信号を分波するデュプレクサが挿入されており、  
上記アンテナによって受信された受信信号を増幅する受信系電力増幅器と、該受信系電力増幅器と該デュプレクサとの間に接続され、該受信信号の位相を補正する受信系移相器とをさらに備えており、  
上記移相器制御手段は、上記負荷変動補償手段による該負荷変動の補償量に対応するように、上記受信系移相器における上記位相の補正

量を制御することを特徴とする請求項 1 1 に記載の無線回路。

[請求項13]       上記デュプレクサと上記アンテナとの間に接続され、上記アンテナの負荷変動を補償する負荷変動補償手段とをさらに備えており、

      上記移相器制御手段は、上記負荷変動補償手段による該負荷変動の補償量に対応するように、上記受信系移相器における上記位相の補正量を制御することを特徴とする請求項 7 に記載の無線回路。

[請求項14]       上記電力増幅器は、上記アンテナが受信した受信信号を増幅する受信系電力増幅器であり、上記移相器は、該受信系電力増幅器と、上記アンテナとの間に接続されている受信系移相器であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の無線回路。

[請求項15]       上記受信系移相器と上記アンテナとの間に接続され、上記アンテナの負荷変動を補償する負荷変動補償手段と、該負荷変動補償手段による該負荷変動の補償量に対応するように、上記受信系移相器における上記位相の補正量を制御する移相器制御手段とを備えていることを特徴とする請求項 1 4 に記載の無線回路。

[請求項16]       複数の、周波数帯域が互いに異なる受信系を備えており、  
      該受信系はそれぞれ、上記受信系電力増幅器と上記受信系移相器との組み合わせを備えていることを特徴とする請求項 1 4 または 1 5 に記載の無線回路。

[請求項17]       請求項 1 ～ 1 6 の何れか 1 項に記載の無線回路を備えていることを特徴とする無線装置。

[請求項18]       請求項 3 に記載の無線回路を備えた無線装置の制御方法であって、  
      上記送信系移相器による上記位相の補正量を変化させながら、上記送信系電力増幅器の消費電流、および、上記送信系電力増幅器によって増幅された該送信信号の送信電力の少なくとも何れかを測定する測定工程と、

      該測定工程の測定結果に基づいて、該送信電力、該消費電流、および、該消費電流に対する該送信電力の比である電力効率からなる群よ

り選ばれる少なくとも何れかの特性が向上するように、上記送信系移相器による上記位相の補正量を制御する第1制御工程とを包含することを特徴とする無線装置の制御方法。

[請求項19]

請求項7に記載の無線回路を備えた無線装置の制御方法であって、  
上記送信系移相器による上記位相の補正量を変化させながら、上記送信系電力増幅器の消費電流、および、上記送信系電力増幅器によって増幅された該送信信号の送信電力の少なくとも何れかを測定する測定工程と、

該測定工程の測定結果に基づいて、該送信電力、該消費電流、および、該消費電流に対する該送信電力の比である電力効率からなる群より選ばれる少なくとも何れかの特性が向上するように、上記送信系移相器による上記位相の補正量を制御する第1制御工程と、

第1制御工程の後、上記送信系移相器における上記位相の補正量に対応するように、該受信系移相器における該位相の補正量を制御する第2制御工程をさらに包含することを特徴とする無線装置の制御方法。

[請求項20]

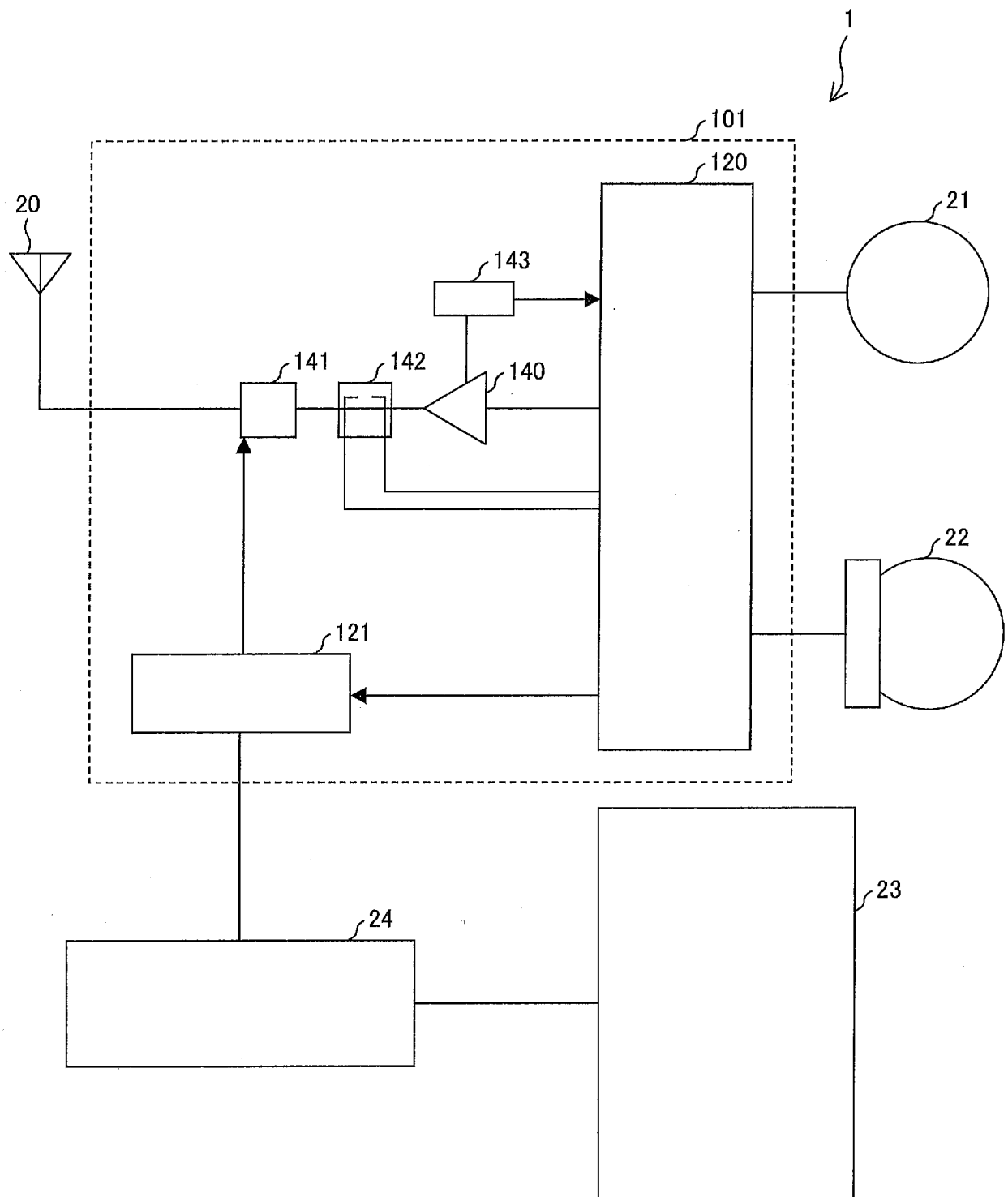
アンテナと、該アンテナが受信した受信信号を増幅する受信系電力増幅器と、該受信系電力増幅器と、該アンテナとの間に接続され、該受信信号の位相を補正する受信系移相器と、該受信系移相器と該アンテナとの間に接続され、該アンテナの負荷変動を補償する負荷変動補償手段とを備えている無線装置の制御方法であって、該負荷変動補償手段が、該アンテナの負荷変動を補償する補償工程と、該負荷変動補償手段による該負荷変動の補償量に対応するように、上記受信系移相器における上記位相の補正量を制御する制御工程とを包含することを特徴とする無線装置の制御方法。

[請求項21]

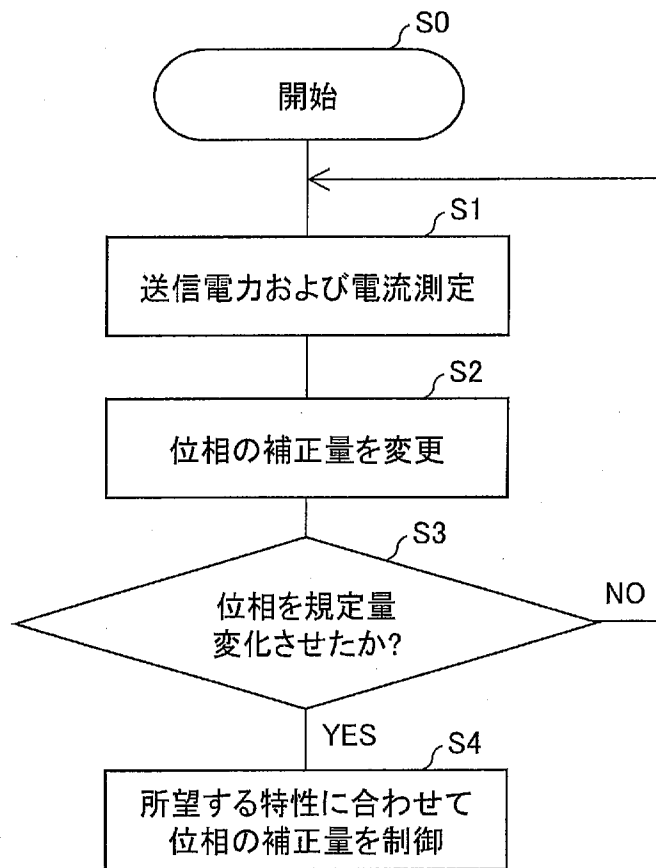
請求項4～7および15の何れか1項に記載の無線回路を備えている無線装置を動作させるためのプログラムであって、コンピュータを上記移相器制御手段として機能させるためのプログラム。

[請求項22]           請求項 2 1 に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

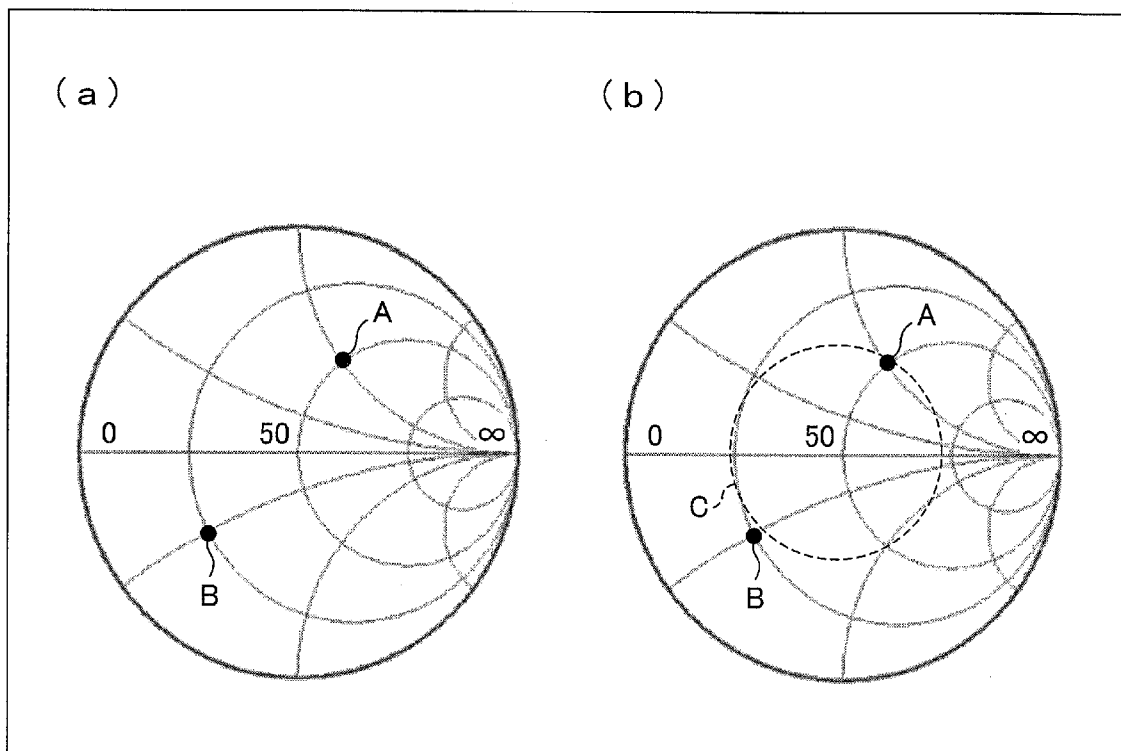
[図1]



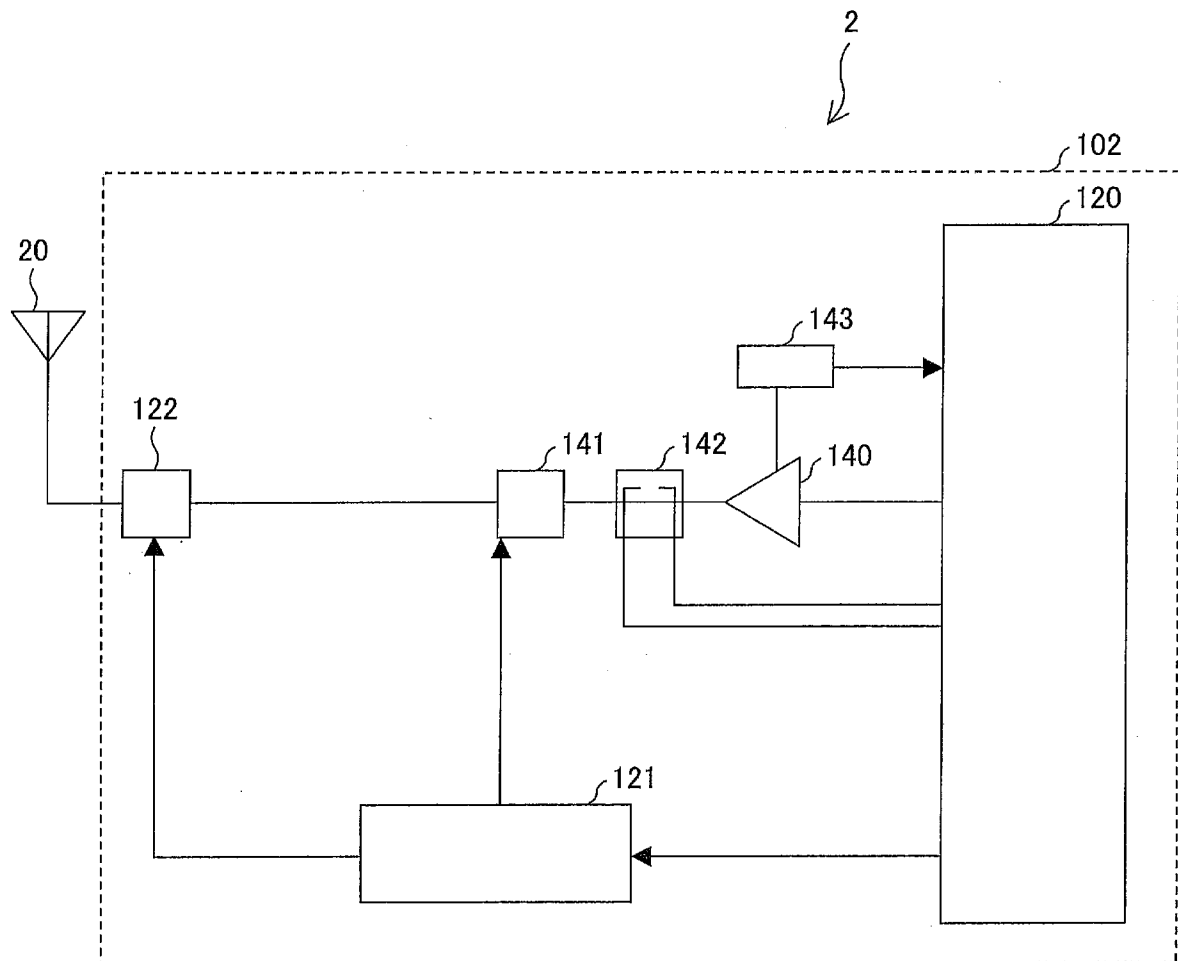
[図2]



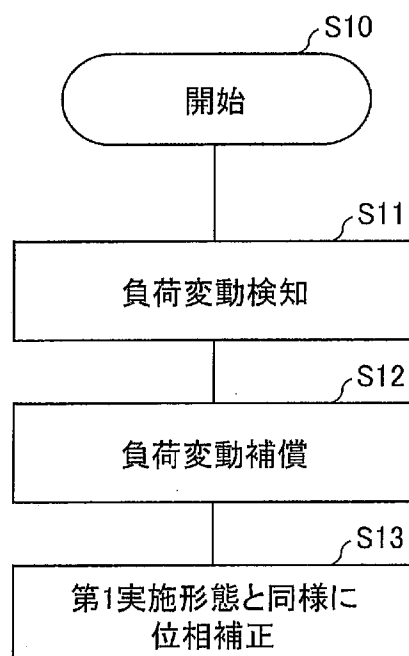
[図3]



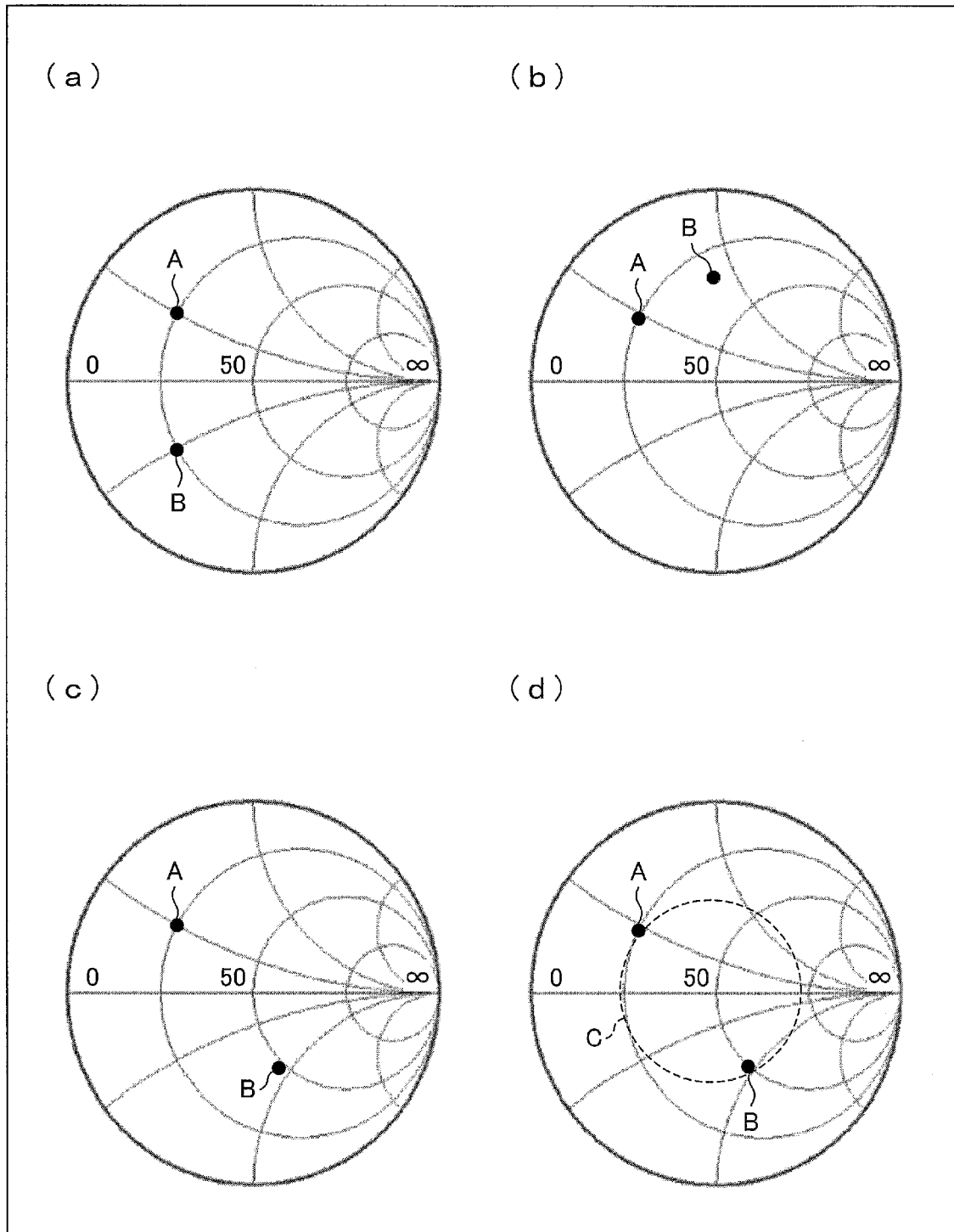
[図4]



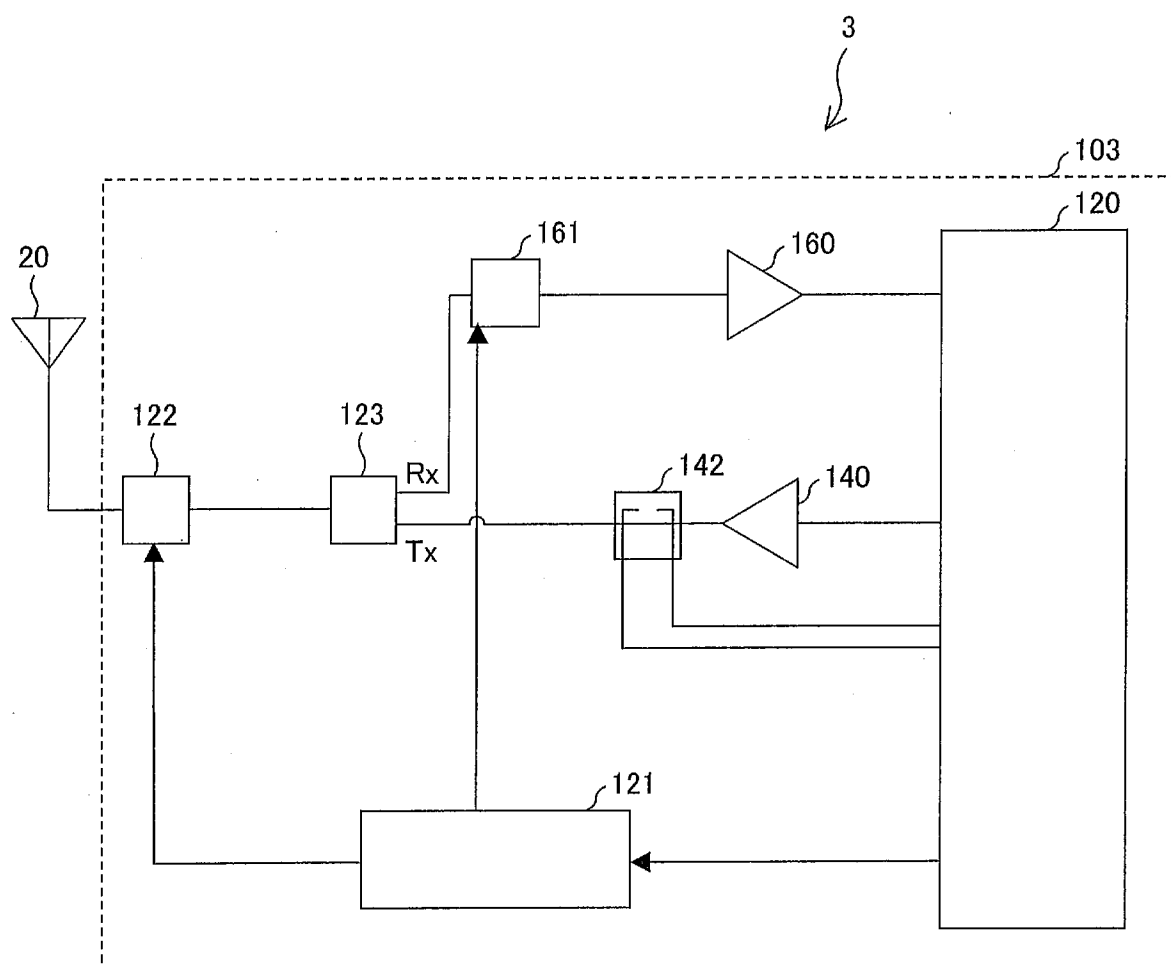
[図5]



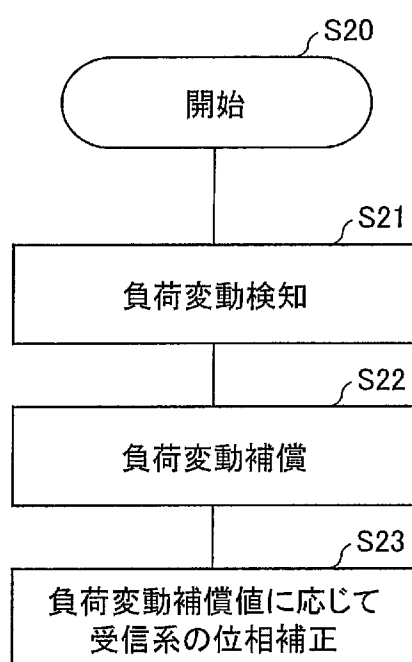
[図6]



[図7]



[図8]

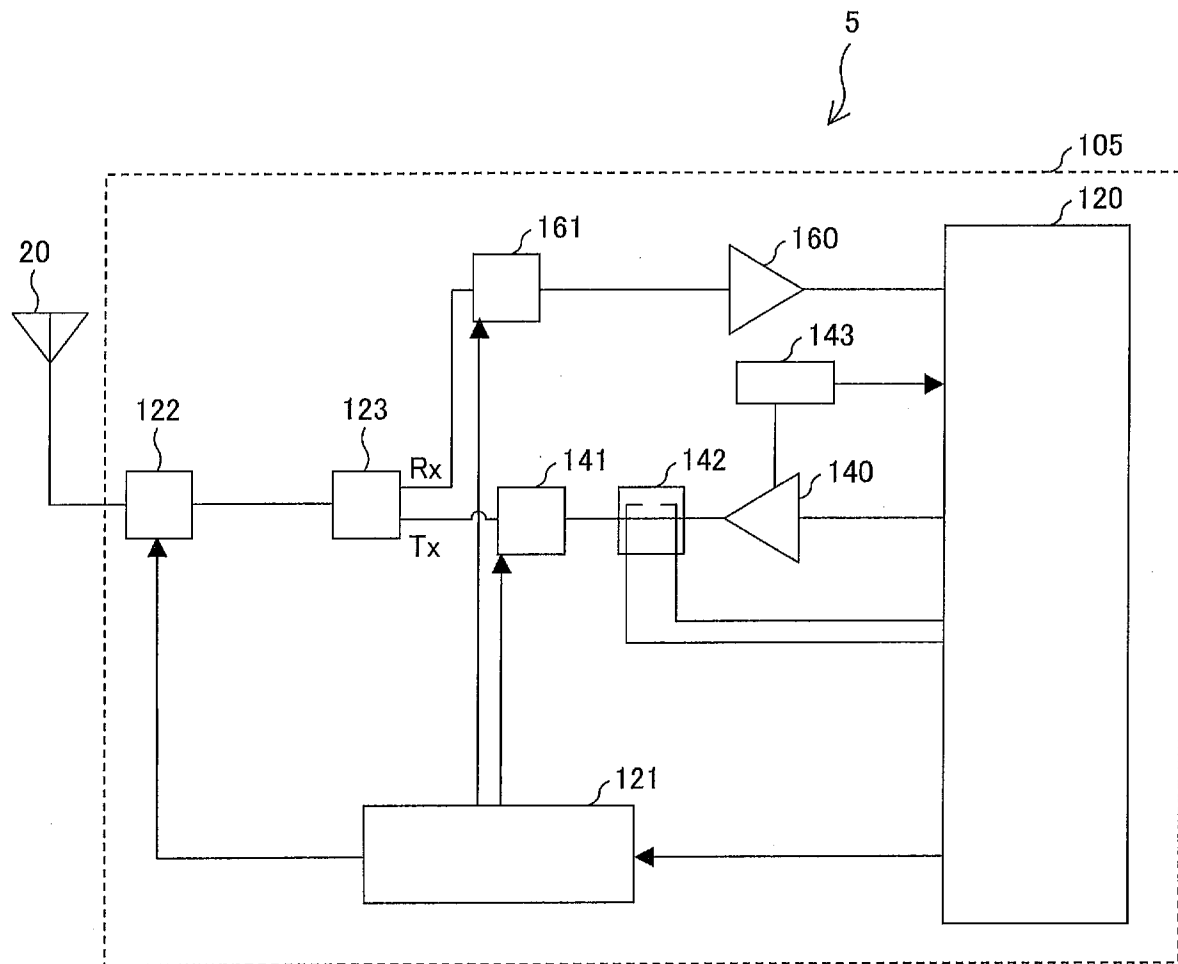


```
graph TD; S30([開始]) --> S31[第1実施形態と同様に送信系の位相補正]; S31 --> S32[送信系の位相補正量に応じて受信系の位相補正]
```

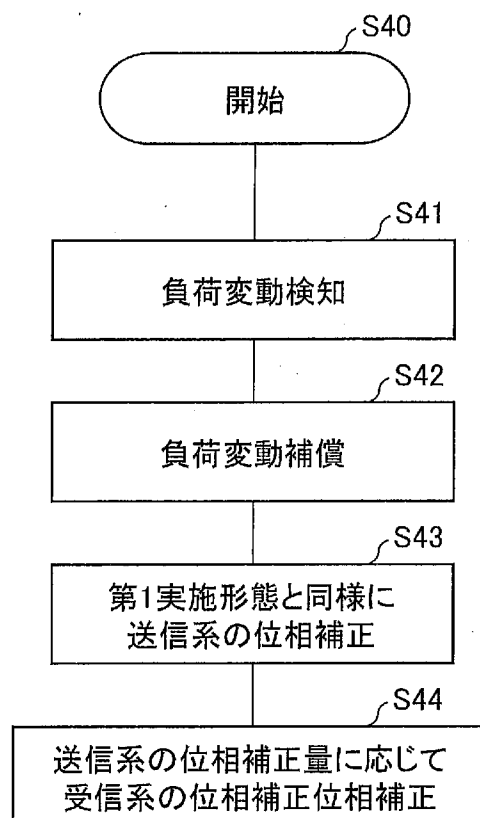
Flowchart illustrating the phase correction process in the first embodiment:

- S30: Start (開始)
- S31: Phase correction of the transmission system (第1実施形態と同様に送信系の位相補正)
- S32: Phase correction of the reception system according to the phase correction amount of the transmission system (送信系の位相補正量に応じて受信系の位相補正)

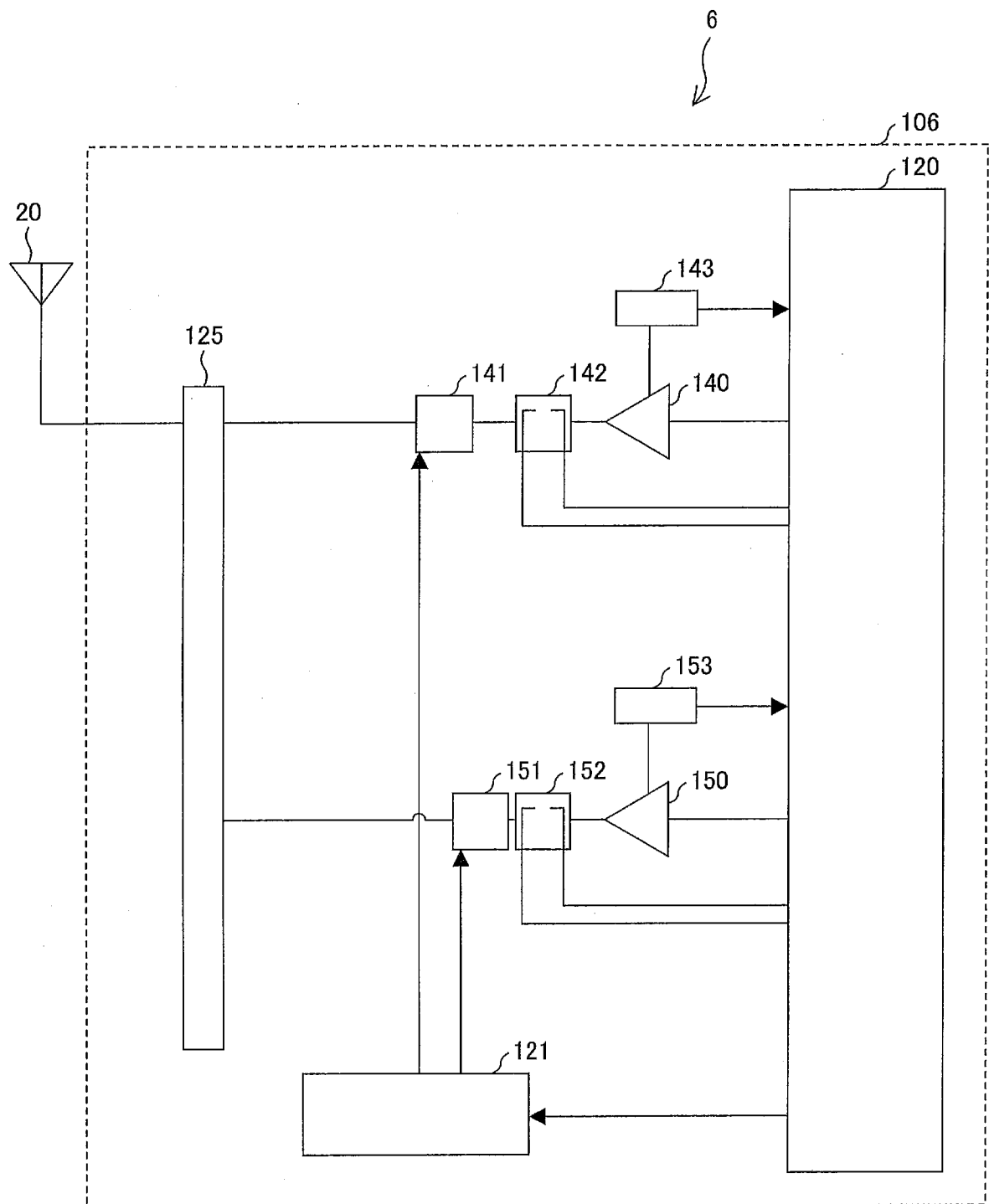
[図11]



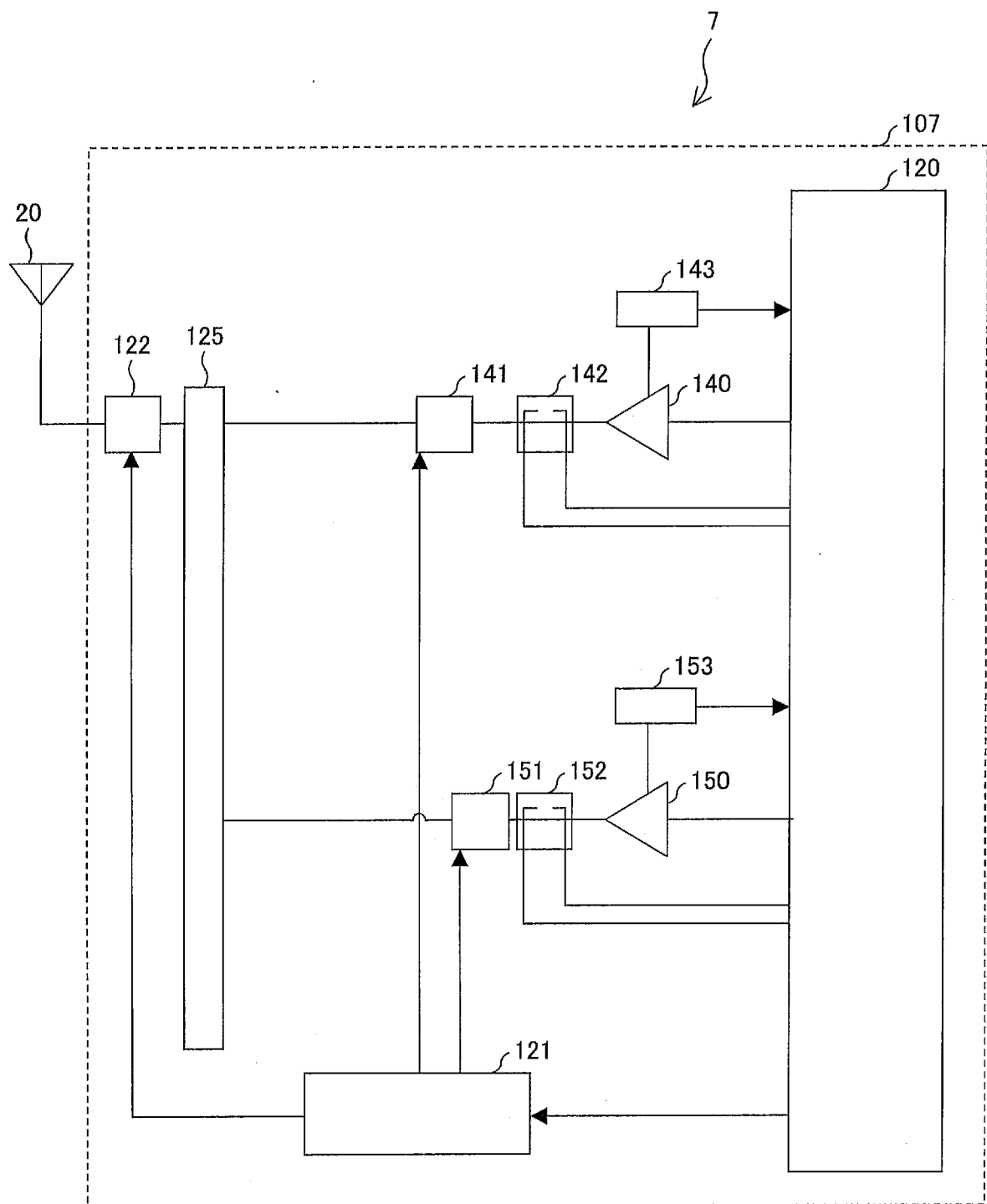
[図12]



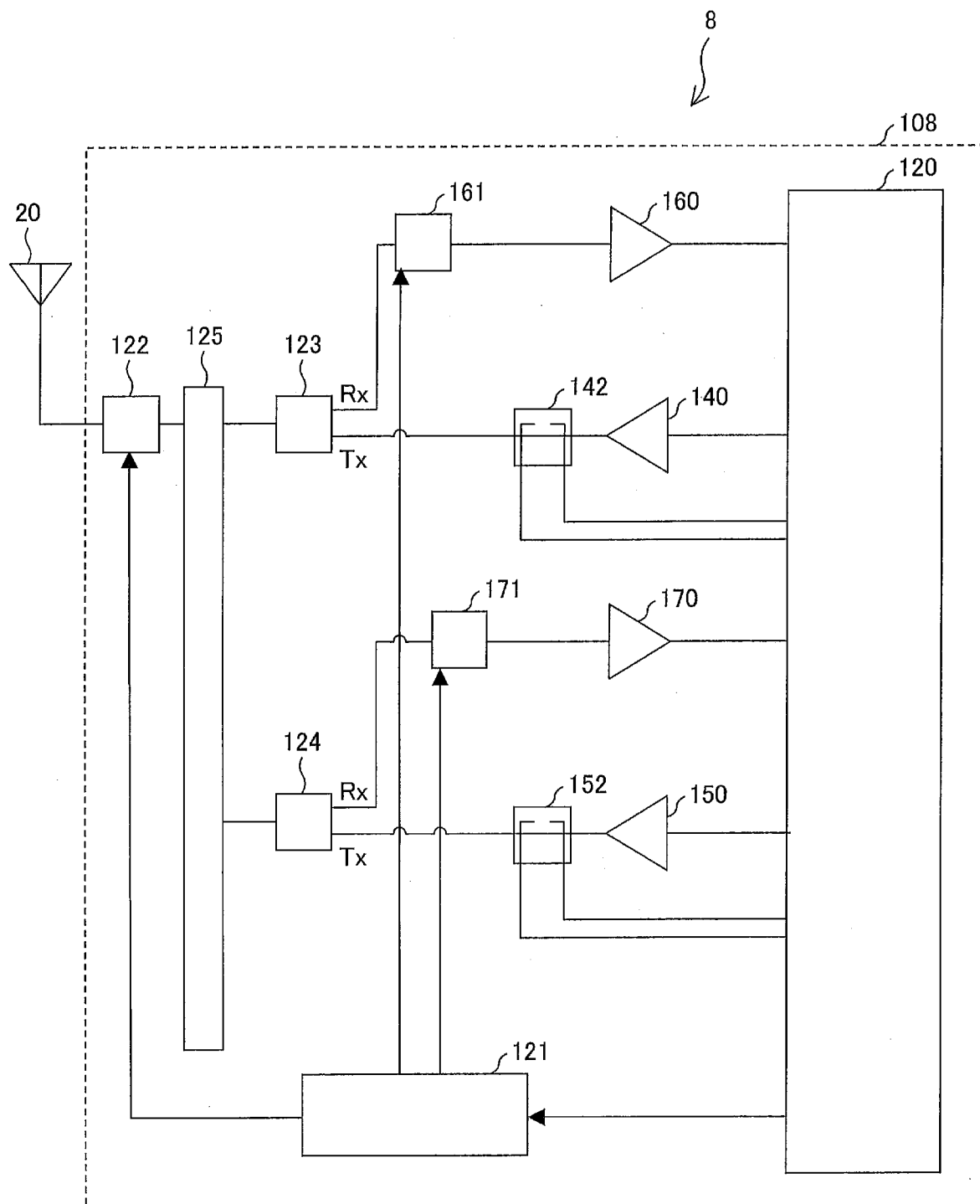
[図13]



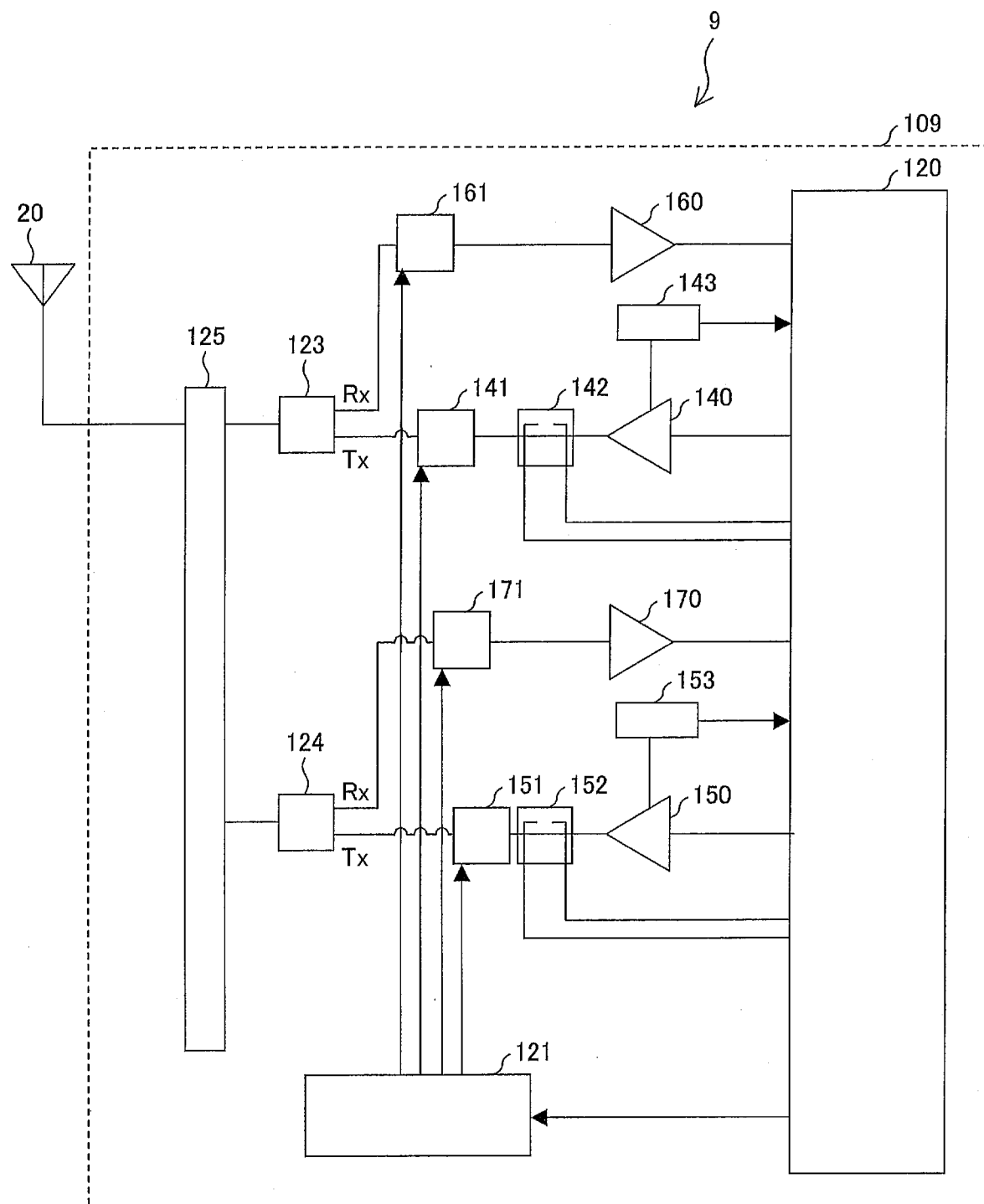
[図14]



[図15]



[図16]



The diagram illustrates a multi-channel communication system 10. It features a central vertical bus 121. On the left, an antenna 20 is connected to a switch 122. A vertical line 125 is also connected to the bus 121. Two receiver/transmitter pairs are connected to the bus: the first pair consists of a receiver 123 (labeled Rx) and a transmitter 124 (labeled Tx); the second pair consists of a receiver 161 (labeled Rx) and a transmitter 141 (labeled Tx). Each receiver is connected to the bus via a switch (122 for the first, 161 for the second). Each transmitter is connected to the bus via a switch (123 for the first, 141 for the second). The transmitters 124 and 141 are connected to the bus 121 through a common line 125. On the right, two processing blocks are shown: block 140 and block 150. Each block contains a switch (142 and 152 respectively) connected to the bus 121. The switches are connected to comparators (143 and 153) and amplifiers (140 and 150). The outputs of the amplifiers are connected to a large block 110. A feedback line 120 connects the output of block 110 back to the antenna 20.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/070026

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B1/04(2006.01) i, H04B1/40(2006.01) i

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)

H04B1/04, H04B1/40

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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.  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| X         | JP 2009-520397 A (Sony Ericsson Mobile Communications AB.),                                                                                                                              | 1-6, 17, 18,           |
| Y         | 21 May 2009 (21.05.2009),<br>paragraphs [0041] to [0053]; fig. 2, 3<br>& US 2007/0142014 A1 & EP 1964274 A<br>& WO 2007/078339 A1 & DE 602006017434 D<br>& CA 2633630 A & CN 101331685 A | 21, 22<br>7-16, 19, 20 |
| Y         | JP 2010-109546 A (Kyocera Corp.),<br>13 May 2010 (13.05.2010),<br>paragraph [0016]; fig. 1<br>(Family: none)                                                                             | 7-16, 19, 20           |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 August, 2012 (16.08.12)

Date of mailing of the international search report

28 August, 2012 (28.08.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# **INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/070026

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                          | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | <p>JP 2000-295055 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br/> 20 October 2000 (20.10.2000),<br/> paragraphs [0029] to [0047]<br/> &amp; EP 1093222 A1 &amp; WO 2000/060736 A1<br/> &amp; AU 3192100 A &amp; CA 2333742 A<br/> &amp; CN 1297609 A</p> | 7-16, 19, 20          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））<br>Int.Cl. H04B1/04(2006.01)i, H04B1/40(2006.01)i                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                  |                     |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））<br>Int.Cl. H04B1/04, H04B1/40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                  |                     |
| 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<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2012年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2012年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2012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<br>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<br>請求項の番号      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | JP 2009-520397 A（ソニーエリクソンモバイルコミュニケーションズ、エービー）2009.05.21, 【0041】～【0053】、【図2】、                                     | 1-6, 17, 18, 21, 22 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 【図3】 & US 2007/0142014 A1 & EP 1964274 A & WO 2007/078339 A1 & DE 602006017434 D & CA 2633630 A & CN 101331685 A | 7-16, 19, 20        |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | JP 2010-109546 A（京セラ株式会社）2010.05.13, 【0016】、【図1】（ファミリーなし）                                                        | 7-16, 19, 20        |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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<br>「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<br>「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<br>「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）<br>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献<br>「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<br>「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<br>「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<br>「&」 同一パテントファミリー文献 |                                                                                                                  |                     |
| 国際調査を完了した日<br>16.08.2012                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 国際調査報告の発送日<br>28.08.2012                                                                                         |                     |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁（I S A / J P）<br>郵便番号100-8915<br>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）<br>富永 達朗<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3576                                                            | 5W 3866             |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                            |                |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 2000-295055 A (松下電器産業株式会社) 2000. 10. 20, 【0029】～【0047】 & EP 1093222 A1 & WO 2000/060736 A1 & AU 3192100 A & CA 2333742 A & CN 1297609 A | 7-16, 19, 20   |