

(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2015-192420
(P2015-192420A)

(43) 公開日 平成27年11月2日(2015.11.2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4 L 27/36 (2006.01)	HO 4 L 27/00 F	5 K O O 4
HO 4 L 27/20 (2006.01)	HO 4 L 27/20 Z	5 K O 6 O
HO 4 B 1/04 (2006.01)	HO 4 B 1/04 R	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-70337 (P2014-70337)	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(22) 出願日	平成26年3月28日 (2014.3.28)	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	森田 純也 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	岡▲崎▼ 洋介 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	志澤 義信 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

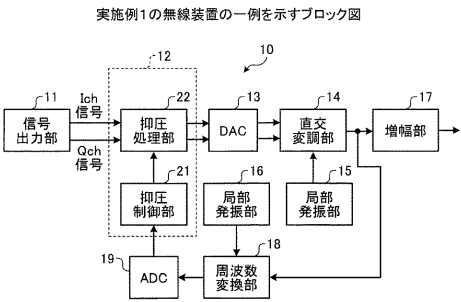
(54) 【発明の名称】 無線装置及び無線アクセスシステム

(57) 【要約】

【課題】 キャリアリーク抑圧精度を高める。

【解決手段】 無線装置10は、送信信号の中心周波数を中心とし且つデジタル信号処理帯域の帯域幅を有する周波数範囲の外の第1の周波数を持つ第1のローカル信号を用いて直交変調を行う。そして、無線装置10のフィードバック経路に配設された周波数変換部18は、上記の周波数範囲内の第2の周波数を持つ第2のローカル信号を用いて、フィードバック信号である変調信号を周波数シフトする。そして、キャリアリーク抑圧部12は、周波数シフトされたフィードバック信号に基づいて、デジタル送信信号に対してキャリアリーク抑制処理を実行する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

デジタル信号処理帯域内のデジタル送信信号をアナログ送信信号へ変換するデジタルアナログ変換部と、

前記デジタルアナログ変換部で得られたアナログ送信信号を、送信信号の中心周波数を中心とし且つ前記デジタル信号処理帯域の帯域幅を有する周波数範囲の外の第 1 の周波数を持つ第 1 のローカル信号を用いて直交変調し、変調信号を出力する変調部と、

前記変調部から出力された変調信号を、前記周波数範囲内の第 2 の周波数を持つ第 2 のローカル信号を用いて周波数シフトする周波数変換部と、

前記周波数変換部で得られた信号に基づいて、前記デジタル送信信号に対してキャリアリーク抑制処理を施す抑制部と、

を具備することを特徴とする無線装置。

10

【請求項 2】

前記変調部から出力された変調信号を増幅し、増幅信号を出力する増幅部と、

前記増幅信号に含まれる歪みを補償する歪補償処理を、前記デジタル送信信号に対して施す歪補償部と、

を具備し、

前記周波数変換部は、キャリアリーク抑制処理期間では、前記変調部から出力された変調信号を、前記第 2 のローカル信号を用いて周波数シフトし、歪補償処理期間では、前記増幅部から出力された増幅信号を、前記第 1 のローカル信号を用いて周波数シフトし、

20

前記歪補償部は、前記歪補償処理期間において前記周波数変換部で得られた信号に基づいて、前記歪補償処理を施す、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線装置。

【請求項 3】

無線制御装置と、前記無線制御装置から受け取る信号を無線送信する無線装置とを具備する無線アクセスシステムであって、

前記無線装置は、

デジタル信号処理帯域内のデジタル送信信号をアナログ送信信号へ変換するデジタルアナログ変換部と、

前記デジタルアナログ変換部で得られたアナログ送信信号を、送信信号の中心周波数を中心とし且つ前記デジタル信号処理帯域の帯域幅を有する周波数範囲の外の第 1 の周波数を持つ第 1 のローカル信号を用いて直交変調し、変調信号を出力する変調部と、

30

前記変調部から出力された変調信号を、前記周波数範囲内の第 2 の周波数を持つ第 2 のローカル信号を用いて周波数シフトする周波数変換部と、

を具備し、

前記無線制御装置は、前記周波数変換部で得られた信号に基づいて、前記デジタル送信信号に対してキャリアリーク抑制処理を施す抑制部を具備する、

ことを特徴とする無線アクセスシステム。

【請求項 4】

デジタル信号処理帯域内のデジタル送信信号をアナログ送信信号へ変換するデジタルアナログ変換部と、

40

前記デジタルアナログ変換部で得られたアナログ送信信号を、送信信号の中心周波数を中心とし且つ前記デジタル信号処理帯域の帯域幅を有する周波数範囲の外の第 1 の周波数を持つ第 1 のローカル信号を用いて直交変調し、変調信号を出力する変調部と、

前記変調部から出力された変調信号を増幅し、増幅信号を出力する増幅部と、

歪補償処理期間では、前記増幅部から出力された増幅信号を、前記第 1 のローカル信号を用いて周波数シフトし、キャリアリーク抑制処理期間では、前記増幅部から出力された増幅信号を、前記周波数範囲内の第 2 の周波数を持つ第 2 のローカル信号を用いて周波数シフトする周波数変換部と、

前記増幅信号に含まれる歪みを補償する歪補償処理を、前記歪補償処理期間において前

50

記周波数変換部で得られた信号に基づいて、前記デジタル送信信号に対して施す歪補償部と、

キャリアリーク抑制処理を、前記キャリアリーク抑制処理期間において前記周波数変換部で得られた信号に基づいて、前記デジタル送信信号に対して施す抑制部と、

を具備することを特徴とする無線装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線装置及び無線アクセスシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、無線通信の高速化に伴い、送信信号の広帯域化が進んでいる。また、信号品質の劣化を抑えるために、広帯域に渡って歪みを低く抑えることが期待されている。このため、無線装置（特に、無線基地局装置）では、広帯域で且つ低歪の通信を実現できる、コンプレックスIF（Complex IF）変調方式が採用されることがある。例えば、3GPP LTE（3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution）- Advancedでは、100MHzの帯域幅も想定されており、コンプレックスIF変調方式の採用が予想される。

【0003】

コンプレックスIF変調方式では、Ic h信号及びQc h信号がD/Aコンバータに入力され、D/Aコンバータは、Ic h信号及びQc h信号を、デジタル信号から中間周波数（IF）のアナログ信号に変換して出力する。そして、LPF（Low Pass Filter）が、D/Aコンバータから出力されたIc h信号及びQc h信号の高周波成分を除去する。そして、直交変調器は、LPFで高周波成分が除去されたIc h信号及びQc h信号によってキャリア信号を直交変調した信号を出力する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-228043号公報

【特許文献2】特開2008-199643号公報

【特許文献3】特開2002-151973号公報

【特許文献4】特開2007-019703号公報

【特許文献5】特開2007-208380号公報

【特許文献6】特開2009-089269号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、コンプレックスIF変調方式では、送信信号の中心周波数から中間周波数分ずれた周波数を持つキャリア信号が用いられる。すなわち、コンプレックスIF変調方式では、キャリア信号の周波数は、送信信号の中心周波数を中心としてデジタル信号処理帯域幅を有する周波数範囲内に収まらない。このため、デジタル信号処理帯域の外側に、「キャリアリーク（つまり、ローカルリーク）」が発生してしまう。

【0006】

従って、デジタル信号処理でキャリアリークの抑圧（抑制）をしようとしても、抑圧効果が得られない可能性がある。このキャリアリーク成分が大きくなると、無線装置から非希望周波数波が送信されてしまう可能性がある。このため、無線装置の送信品質（例えば、隣接チャネル漏洩電力や変調誤差比（EVM：Error Vector Magnitude）等）が劣化する可能性がある。

【0007】

また、デジタル信号処理以外で非希望周波数波が送信されることを防止しようとする

10

20

30

40

50

と、非希望周波数波を抑圧するためにフィルタを別途設けることとなり、回路規模が増大し無線装置が大型化してしまう。

【 0 0 0 8 】

開示の技術は、上記に鑑みてなされたものであって、キャリアリーク抑圧精度を高めることができる、無線装置及び無線アクセスシステムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

開示の態様では、無線装置は、デジタルアナログ変換部と、変調部と、周波数変換部と、抑制部とを有する。前記デジタルアナログ変換部は、デジタル信号処理帯域内のデジタル送信信号をアナログ送信信号へ変換する。前記変調部は、前記デジタルアナログ変換部で得られたアナログ送信信号を、送信信号の中心周波数を中心とし且つ前記デジタル信号処理帯域の帯域幅を有する周波数範囲の外の第1の周波数を持つ第1のローカル信号を用いて直交変調し、変調信号を出力する。前記周波数変換部は、前記変調部から出力された変調信号を、前記周波数範囲内の第2の周波数を持つ第2のローカル信号を用いて周波数シフトする。前記抑制部は、前記周波数変換部で得られた信号に基づいて、前記デジタル送信信号に対してキャリアリーク抑制処理を施す。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

開示の態様によれば、キャリアリーク抑圧精度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図1】図1は、実施例1の無線装置の一例を示すブロック図である。

【図2】図2は、実施例1の抑圧制御部の一例を示すブロック図である。

【図3】図3は、キャリアリークによるI Q平面の原点ズレの説明に供する図である。

【図4】図4は、実施例1の直交変調部の一例を示す図である。

【図5】図5は、実施例1の無線装置の処理動作の一例を示すフローチャートである。

【図6】図6は、実施例2の無線装置の一例を示すブロック図である。

【図7】図7は、実施例2の無線装置の処理動作の一例を示すフローチャートである。

【図8】図8は、実施例3の無線装置の一例を示すブロック図である。

【図9】図9は、実施例4の無線装置の一例を示すブロック図である。

【図10】図10は、無線装置のハードウェア構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下に、本願の開示する無線装置及び無線アクセスシステムの実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態により本願の開示する無線装置及び無線アクセスシステムが限定されるものではない。また、実施形態において同一の機能を有する構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略される。

【 0 0 1 3 】

[実施例 1]

[無線装置の構成例]

図1は、実施例1の無線装置の一例を示すブロック図である。図1において、無線装置10は、信号出力部11と、キャリアリーク抑圧部12と、デジタルアナログコンバータ(DAC)13と、直交変調部14と、局部発振部15、16と、増幅部17と、周波数変換部18と、アナログデジタルコンバータ(ADC)19とを有する。

【 0 0 1 4 】

信号出力部11は、デジタル送信信号を出力する。デジタル送信信号は、I (In phase) 成分 (つまり、I ch 信号) 及びQ (Quadrature) 成分 (つまり、Q ch 信号) を含む。

【 0 0 1 5 】

キャリアリーク抑圧部12は、直交変調部14の出力信号に基づいて、キャリアリーク

10

20

30

40

50

補償値を算出し、算出したキャリアリーク補償値を用いて、デジタル送信信号に対してキャリアリーク抑制処理を行う。キャリアリーク抑圧後のデジタル送信信号は、DAC 13へ出力される。

【0016】

例えば、キャリアリーク抑圧部12は、図1に示すように、抑圧制御部21と、抑圧処理部22とを有する。

【0017】

抑圧制御部21は、直交変調部14の出力信号に含まれる「キャリアリーク成分」を検出し、検出したキャリアリーク成分の検出値に基づいて、キャリアリーク補償値（つまり、DCオフセット補正值）を算出する。そして、抑圧制御部21は、算出したキャリアリーク補償値を抑圧処理部22へ出力する。この抑圧制御部21によるキャリアリーク抑制処理は、例えば、検出値が所定の閾値以下となるまで繰り返される。

【0018】

例えば、抑圧制御部21は、図2に示すように、復調部31と、キャリアリーク検出部32と、補償値算出部33とを有する。図2は、実施例1の抑圧制御部の一例を示すブロック図である。復調部31は、ADC 19から出力されるデジタル信号を復調し、I成分信号及びQ成分信号を得る。キャリアリーク検出部32は、復調部31で得られたI成分信号及びQ成分信号に基づいて、上記のキャリアリーク成分を検出する。例えば、キャリアリーク検出部32は、復調部31で得られたI成分信号から、I成分のキャリアリーク成分を検出し、復調部31で得られたQ成分信号から、Q成分のキャリアリーク成分を検出する。そして、補償値算出部33は、キャリアリーク検出部32で検出されたキャリアリーク成分の検出値に基づいて、キャリアリーク補償値を算出する。例えば、補償値算出部33は、キャリアリーク検出部32で検出されたI成分のキャリアリーク成分の検出値から、I成分のキャリアリーク補償値を算出する。また、補償値算出部33は、キャリアリーク検出部32で検出されたQ成分のキャリアリーク成分の検出値から、Q成分のキャリアリーク補償値を算出する。

【0019】

ここで、図3に示すように、キャリアリーク成分が存在する場合のIQ平面上の原点と、キャリアリーク成分が存在しない場合の理想的な原点との間に、ズレ（図3の矢印に対応）が生じてしまう。この原点のズレをゼロに近づける調整値が、上記のキャリアリーク補正值である。図3は、キャリアリークによるIQ平面の原点ズレの説明に供する図である。

【0020】

図1の説明に戻り、抑圧処理部22は、信号出力部11から出力されたデジタル送信信号に対して、抑圧制御部21で算出されたキャリアリーク補償値を用いて、キャリアリーク抑制処理を実行する。例えば、抑圧処理部22は、信号出力部11から出力されたデジタル送信信号と、抑圧制御部21で算出されたキャリアリーク補償値とを加算することにより、キャリアリーク抑制処理を行う。

【0021】

DAC 13は、キャリアリーク抑圧後のデジタル送信信号を、中間周波数（IF）のアナログ送信信号へ変換する。例えば、DAC 13は、デジタル変調器を含み、このデジタル変調器を用いて中間周波数への変調処理を行う。ここで、キャリアリーク抑圧部12における処理及びDAC 13における処理は、「デジタル信号処理帯域」内で行われる。例えば、「デジタル信号処理帯域」は、500MHzの帯域幅を有する。また、DAC 13から出力されるアナログ送信信号は、例えば、368.64MHzの中心周波数を有する。この場合、368.64MHzが中間周波数である。すなわち、無線装置10には、例えば、コンプレックスIF変調方式が適用されている。

【0022】

局部発振部15は、第1の周波数を持つ第1のローカル信号を直交変調部14へ出力する。第1の周波数は、無線装置10の送信信号の中心周波数を中心とし且つデジタル信

10

20

30

40

50

号処理帯域の帯域幅と同じ帯域幅を有する「周波数範囲」（つまり、送信帯域）の外の周波数である。例えば、送信信号の中心周波数が2140MHzである場合、第1の周波数は、送信信号の中心周波数から中間周波数（368.64MHz）分離れた周波数、つまり、2508.64MHzとなる。

【0023】

局部発振部16は、第2の周波数を持つ第2のローカル信号を周波数変換部18へ出力する。第2の周波数は、上記の周波数範囲に含まれる周波数であり、例えば、2140MHzである。

【0024】

直交変調部14は、DAC13から出力されたアナログ送信信号によって、局部発振部15から出力された第1のローカル信号を直交変調し、得られた変調信号を増幅部17へ出力する。ここで、直交変調部14から出力された変調信号の一部は、「フィードバック信号」として、周波数変換部18に入力される。

【0025】

図4は、実施例1の直交変調部の一例を示す図である。図4において、直交変調部14は、シフト部41と、乗算部42、43と、加算部44とを有する。シフト部41は、第1のローカル信号（つまり、差動信号LOP、LON）を入力し、入力した第1のローカル信号を乗算部42へ出力する。また、シフト部41は、入力した第1のローカル信号の位相を90°シフトして、乗算部43へ出力する。乗算部42は、シフト部41から受け取った第1のローカル信号を、DAC13から出力されたIchのアナログ送信信号（つまり、差動信号IP、IN）によって直交変調して加算部44へ出力する。乗算部43は、シフト部41から受け取った第1のローカル信号を、DAC13から出力されたQchのアナログ送信信号（つまり、差動信号QP、QN）によって直交変調して加算部44へ出力する。加算部44は、乗算部42から受け取った信号と乗算部43から受け取った信号とを加算して、変調信号として出力する。

【0026】

増幅部17は、直交変調部14から出力された変調信号を増幅し、増幅信号を出力する。この増幅信号は、例えば、無線装置10が配設された送信装置のアンテナを介して送信される。

【0027】

周波数変換部18は、フィードバック信号を第2のローカル信号を用いて周波数シフトし、周波数シフト後のフィードバック信号をADC19へ出力する。

【0028】

ここで、周波数シフト後のフィードバック信号に含まれる「キャリアリーク成分」の周波数は、デジタル信号処理帯域内に含まれるようになる。これにより、キャリアリーク抑圧部12は、デジタル信号処理帯域内に含まれるキャリアリーク成分に基づいて、キャリアリーク抑制処理を行うことができるので、キャリアリーク抑圧精度を向上させることができる。

【0029】

ADC19は、周波数シフト後のフィードバック信号（アナログ信号）を、デジタル信号へ変換し、キャリアリーク抑圧部12の抑圧制御部21へ出力する。

【0030】

〔無線装置の動作例〕

以上の構成を有する無線装置10の処理動作の一例について説明する。図5は、実施例1の無線装置の処理動作の一例を示すフローチャートである。図5では、特に、キャリアリーク抑圧部12の処理動作の一例が示されている。図5に示す処理は、例えば、「キャリアリーク抑制処理期間」のスタートタイミングとともに開始される。

【0031】

抑圧制御部21は、フィードバック信号に基づいて、キャリアリーク成分を検出する（ステップS101）。抑圧制御部21は、例えば、キャリアリーク成分の電力値を検出す

10

20

30

40

50

る。

【0032】

抑圧制御部21は、検出値が閾値以上であるか否かを判定する(ステップS102)。

【0033】

検出値が閾値以上である場合(ステップS102肯定)、抑圧制御部21は、検出値に基づいて、キャリアリーク補償値を算出する(ステップS103)。

【0034】

抑圧処理部22は、抑圧制御部21で算出されたキャリアリーク補償値を用いて、信号出力部11から出力されたデジタル送信信号に対して、キャリアリークの抑圧処理を実行する(ステップS104)。そして、処理は、ステップS102へ戻る。

10

【0035】

検出値が閾値未満である場合(ステップS102否定)、処理は、終了する。

【0036】

以上のように本実施例によれば、無線装置10は、送信信号の中心周波数を中心とし且つデジタル信号処理帯域の帯域幅を有する周波数範囲の外の第1の周波数を持つ第1のローカル信号を用いて直交変調を行う。そして、無線装置10のフィードバック経路に配設された周波数変換部18は、上記の周波数範囲内の第2の周波数を持つ第2のローカル信号を用いて、フィードバック信号(ここでは、変調信号)を周波数シフトする。そして、キャリアリーク抑圧部12は、周波数シフトされたフィードバック信号に基づいて、デジタル送信信号に対してキャリアリーク抑制処理を実行する。

20

【0037】

この無線装置10の構成により、上記の周波数範囲外の周波数を持つローカル信号で直交変調を行う変調方式、例えば、コンプレックスIF変調方式が採用される場合であっても、キャリアリーク成分をデジタル信号処理帯域内に収めることができる。従って、キャリアリーク抑圧部12は、デジタル信号処理帯域内に含まれるキャリアリーク成分に基づいて、キャリアリーク抑制処理を行うことができるので、キャリアリーク抑圧精度を向上させることができる。また、送信信号を用いてキャリアリーク抑制処理を行うことができるので、通信が停止することを回避させることができる。また、非希望周波数波を抑圧するためにフィルタを別途設けることを要しないので、無線装置10が大型化してしまうことを回避することができる。

30

【0038】

[実施例2]

実施例2では、無線装置が、キャリアリーク抑制処理の他に、歪補償処理を行う。

【0039】

[無線装置の構成例]

図6は、実施例2の無線装置の一例を示すブロック図である。図6において、無線装置50は、スイッチ51、52、53と、歪補償部54とを有する。

【0040】

スイッチ51は2つの入力端子と1つの出力端子を有する。スイッチ51の第1入力端子は、直交変調部14の出力と接続されている。スイッチ51の第2入力端子は、増幅部17の出力と接続されている。スイッチ51の出力端子は、周波数変換部18の入力と接続されている。そして、「キャリアリーク抑制処理期間」には、スイッチ51の第1入力端子と出力端子が接続される一方、「歪補償処理期間」には、スイッチ51の第2入力端子と出力端子が接続される。これにより、周波数変換部18には、「キャリアリーク抑制処理期間」では直交変調部14の出力である変調信号が入力され、「歪補償処理期間」では増幅部17の出力である増幅信号が入力される。なお、スイッチ51の状態は、制御部(図示せず)の制御によって切り替えられる。また、スイッチ51の第1入力端子と出力端子が接続される状態を、スイッチ51の「第1状態」と呼び、スイッチ51の第2入力端子と出力端子が接続される状態を、スイッチ51の「第2状態」と呼ぶこととする。

40

【0041】

50

スイッチ５２は、２つの入力端子と１つの出力端子を有する。スイッチ５２の第１入力端子は、局部発振部１６の出力と接続されている。スイッチ５２の第２入力端子は、局部発振部１５の出力と接続されている。出力端子は、周波数変換部１８の入力と接続されている。そして、「キャリアリーク抑制処理期間」には、スイッチ５２の第１入力端子と出力端子が接続される一方、「歪補償処理期間」には、スイッチ５２の第２入力端子と出力端子が接続される。これにより、周波数変換部１８には、「キャリアリーク抑制処理期間」では局部発振部１６の出力である第２のローカル信号が入力され、「歪補償処理期間」では局部発振部１５の出力である第１のローカル信号が入力される。なお、スイッチ５２の状態は、上記の制御部（図示せず）の制御によって切り替えられる。また、スイッチ５２の第１入力端子と出力端子が接続される状態を、スイッチ５２の「第１状態」と呼び、スイッチ５２の第２入力端子と出力端子が接続される状態を、スイッチ５２の「第２状態」と呼ぶこととする。

10

【００４２】

スイッチ５３は、１つの入力端子と２つの出力端子を有する。スイッチ５３の入力端子は、ＡＤＣ１９の出力と接続されている。スイッチ５３の第１出力端子は、キャリアリーク抑圧部１２の入力と接続されている。スイッチ５３の第２出力端子は、歪補償部５４の入力と接続されている。そして、「キャリアリーク抑制処理期間」には、スイッチ５３の入力端子と第１出力端子が接続される一方、「歪補償処理期間」には、スイッチ５３の入力端子と第２出力端子が接続される。これにより、ＡＤＣ１９の出力信号は、「キャリアリーク抑制処理期間」ではキャリアリーク抑圧部１２に入力され、「歪補償処理期間」では歪補償部５４に入力される。なお、スイッチ５３の状態は、上記の制御部（図示せず）の制御によって切り替えられる。また、スイッチ５３の入力端子と第１出力端子が接続される状態を、スイッチ５３の「第１状態」と呼び、スイッチ５３の入力端子と第２出力端子が接続される状態を、スイッチ５３の「第２状態」と呼ぶこととする。

20

【００４３】

歪補償部５４は、歪補償処理期間において周波数変換部１８で得られた信号に基づいて、歪補償処理を施す。すなわち、歪補償部５４は、歪補償処理期間のＡＤＣ１９の出力信号に基づいて、歪補償処理（つまり、ディジタルプレディストーション）を施す。

【００４４】

〔無線装置の処理動作〕

図７は、実施例２の無線装置の処理動作の一例を示すフローチャートである。図７のフローは、例えば、通信が始まるとスタートする。

30

【００４５】

無線装置５０の上記の制御部（図示せず）は、現時点が歪補償処理期間か否かを判定する（ステップＳ２０１）。

【００４６】

歪補償処理期間であると判定した場合（ステップＳ２０１肯定）、制御部は、スイッチ５１，５２，５３をそれぞれ第２状態にする（ステップＳ２０２）。これにより、増幅部１７の出力信号が周波数変換部１８及びＡＤＣ１９で処理された、信号が、歪補償部５４に入力される。

40

【００４７】

歪補償部５４は、ＡＤＣ１９の出力信号に基づいて、歪補償処理を実行する（ステップＳ２０３）。

【００４８】

制御部は、通信が終了したか否かを判定する（ステップＳ２０４）。

【００４９】

通信が終了していない場合（ステップＳ２０４否定）、フローは、ステップＳ２０１に戻る。一方、通信が終了している場合（ステップＳ２０４肯定）、フローは、終了する。

【００５０】

歪補償処理期間でないと判定した場合（ステップＳ２０１否定）、制御部は、現時点が

50

キャリアリーク抑制処理期間であるか否かを判定する（ステップ S 2 0 5 ）。

【 0 0 5 1 】

キャリアリーク抑制処理期間であると判定した場合（ステップ S 2 0 5 肯定）、制御部は、スイッチ 5 1 , 5 2 , 5 3 をそれぞれ第 1 状態にする（ステップ S 2 0 6 ）。これにより、直交変調部 1 4 の出力信号が周波数変換部 1 8 及び A D C 1 9 で処理された、信号が、キャリアリーク抑圧部 1 2 に入力される。なお、キャリアリーク抑制処理期間でないと判定した場合（ステップ S 2 0 5 否定）、フローは、ステップ 2 0 4 に進む。

【 0 0 5 2 】

キャリアリーク抑圧部 1 2 は、キャリアリーク成分の電力値を測定する（ステップ S 2 0 7 ）。

10

【 0 0 5 3 】

キャリアリーク抑圧部 1 2 は、測定した電力値が閾値以上であるか否かを判定する（ステップ S 2 0 8 ）。

【 0 0 5 4 】

測定した電力値が閾値以上である場合（ステップ S 2 0 8 肯定）、キャリアリーク抑圧部 1 2 は、キャリアリーク抑制処理を実行する（ステップ S 2 0 9 ）。このキャリアリーク抑制処理は、キャリアリーク抑制期間において測定した電力値が閾値未満になるまで繰り返される。

【 0 0 5 5 】

測定した電力値が閾値未満である場合（ステップ S 2 0 8 否定）、制御部は、期間の設定を歪補償処理期間にする（ステップ S 2 1 0 ）。そして、フローは、ステップ S 2 0 4 に進む。

20

【 0 0 5 6 】

以上のように本実施例によれば、無線装置 5 0 において周波数変換部 1 8 は、キャリアリーク抑制処理期間では、直交変調部 1 4 から出力された変調信号を、第 2 のローカル信号を用いて周波数シフトする。一方、周波数変換部 1 8 は、歪補償処理期間では、増幅部 1 7 から出力された増幅信号を、第 1 のローカル信号を用いて周波数シフトする。そして、キャリアリーク抑圧部 1 2 は、キャリアリーク抑制処理期間において周波数変換部 1 8 で得られた信号に基づいて、キャリアリーク抑制処理を実行する。また、歪補償部 5 4 は、歪補償処理期間において周波数変換部 1 8 で得られた信号に基づいて、歪補償処理を実行する。

30

【 0 0 5 7 】

この無線装置 5 0 の構成により、キャリアリーク抑制処理と歪補償処理とで周波数変換部 1 8 を共用することができるので、無線装置 5 0 の回路規模の増大を防止することができる。

【 0 0 5 8 】

[実施例 3]

実施例 3 は、送信ダイバーシチを行う無線装置に関する。

【 0 0 5 9 】

図 8 は、実施例 3 の無線装置の一例を示すブロック図である。図 8 に示す無線装置 7 0 は、第 1 の送信系統と、第 2 の送信系統とを有している。すなわち、無線装置 7 0 は、歪補償部 5 4、スイッチ 5 1 , 5 3、キャリアリーク抑圧部 1 2、D A C 1 3、直交変調部 1 4、及び増幅部 1 7 を有する送信系統を、2 セット有している。図 8 において、枝番 1 が付された機能部は、第 1 の送信系統に対応し、枝番 2 が付された機能部は、第 2 の送信系統に対応する。

40

【 0 0 6 0 】

また、無線装置 7 0 は、スイッチ 7 1 , 7 2 を有する。

【 0 0 6 1 】

スイッチ 7 1 は、2 つの入力端子と 1 つの出力端子を有する。スイッチ 7 1 の第 1 入力端子は、スイッチ 5 1 - 1 の出力端子と接続されている。スイッチ 7 1 の第 2 入力端子は

50

、スイッチ 5 1 - 2 の出力端子と接続されている。スイッチ 7 1 の出力端子は、周波数変換部 1 8 の入力と接続されている。そして、第 1 の送信系統の「キャリアリーク抑制処理期間」又は「歪補償処理期間」には、スイッチ 7 1 の第 1 入力端子と出力端子とが接続され、第 2 の送信系統の「キャリアリーク抑制処理期間」又は「歪補償処理期間」には、スイッチ 7 1 の第 2 入力端子と出力端子とが接続される。これにより、第 1 の送信系統に対応する処理期間では、第 1 の送信系統の変調信号又は増幅信号が、周波数変換部 1 8 に入力される。なお、スイッチ 7 1 の状態は、制御部（図示せず）の制御によって切り替えられる。また、スイッチ 7 1 の第 1 入力端子と出力端子が接続される状態を、スイッチ 7 1 の「第 1 状態」と呼び、スイッチ 7 1 の第 2 入力端子と出力端子が接続される状態を、スイッチ 7 1 の「第 2 状態」と呼ぶこととする。

10

【 0 0 6 2 】

スイッチ 7 2 は、1 つの入力端子と 2 つの出力端子を有する。スイッチ 7 2 の入力端子は、ADC 1 9 の出力端子と接続されている。スイッチ 7 2 の第 1 出力端子は、スイッチ 5 3 - 1 の入力端子と接続されている。スイッチ 7 2 の第 2 出力端子は、スイッチ 5 3 - 2 の入力端子と接続されている。そして、第 2 の送信系統の「キャリアリーク抑制処理期間」又は「歪補償処理期間」には、スイッチ 7 2 の入力端子と第 1 出力端子とが接続され、第 2 の送信系統の「キャリアリーク抑制処理期間」又は「歪補償処理期間」には、スイッチ 7 2 の入力端子と第 2 出力端子とが接続される。これにより、第 1 の送信系統に対応する処理期間では、第 1 の送信系統の変調信号又は増幅信号が周波数変換部 1 8 及び ADC 1 9 で処理された、信号が、スイッチ 5 3 - 1 に入力される。一方、第 2 の送信系統に対応する処理期間では、第 2 の送信系統の変調信号又は増幅信号が周波数変換部 1 8 及び ADC 1 9 で処理された、信号が、スイッチ 5 3 - 2 に入力される。なお、スイッチ 7 2 の状態は、制御部（図示せず）の制御によって切り替えられる。また、スイッチ 7 2 の入力端子と第 1 出力端子が接続される状態を、スイッチ 7 2 の「第 1 状態」と呼び、スイッチ 7 2 の入力端子と第 2 出力端子が接続される状態を、スイッチ 7 2 の「第 2 状態」と呼ぶこととする。

20

【 0 0 6 3 】

そして、制御部（図示せず）は、第 1 の送信系統の「キャリアリーク抑制処理期間」又は「歪補償処理期間」には、スイッチ 7 1 , 7 2 をそれぞれ第 1 状態とし、第 2 の送信系統の「キャリアリーク抑制処理期間」又は「歪補償処理期間」には、スイッチ 7 1 , 7 2 をそれぞれ第 2 状態とする。

30

【 0 0 6 4 】

以上のように本実施例によれば、無線装置 7 0 の第 1 の送信系統と第 2 の送信系統との間で、周波数変換部 1 8 及び ADC 1 9 を共用することができるので、無線装置 7 0 の回路規模の増大を防止することができる。

【 0 0 6 5 】

[実施例 4]

実施例 4 では、キャリアリーク抑制処理も、増幅部の出力である増幅信号に基づいて行われる。

【 0 0 6 6 】

図 9 は、実施例 4 の無線装置の一例を示すブロック図である。図 9 において、無線装置 9 0 は、周波数変換部 9 1 を有する。

40

【 0 0 6 7 】

周波数変換部 9 1 は、増幅部 1 7 の出力である増幅信号を入力する一方、直交変調部 1 4 の出力である変調信号を入力しない。すなわち、周波数変換部 9 1 は、「キャリアリーク抑制処理期間」及び「歪補償処理期間」のいずれの期間でも、増幅部 1 7 の出力である増幅信号を入力する。この構成により、実施例 2 のスイッチ 5 1 が不要となっている。

【 0 0 6 8 】

以上のように本実施例によれば、「キャリアリーク抑制処理」及び「歪補償処理」ととの間で、周波数変換部への入力経路も共用することができるので、無線装置 9 0 の回路規模

50

の増大を防止することができる。なお、実施例 4 は、実施例 1 ~ 3 と比べて、キャリアリーク抑制処理でも増幅信号を扱っている分、増幅信号に含まれる歪成分によってキャリアリーク抑圧精度が落ちる可能性があるが、回路規模の面で有利である。

【 0 0 6 9 】

[他の実施例]

[1] 実施例 1 から実施例 4 で図示した各部の各構成要素は、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各部の分散・統合の具体的形態は図示のものに限られず、その全部又は一部を、各種の負荷や使用状況等に応じて、任意の単位で機能的又は物理的に分散・統合して構成することができる。

【 0 0 7 0 】

更に、各装置で行われる各種処理機能は、C P U (Central Processing Unit) (又は M P U (Micro Processing Unit) 、 M C U (Micro Controller Unit) 等のマイクロ・コンピュータ) 上で、その全部又は任意の一部を実行するようにしてもよい。また、各種処理機能は、C P U (又は M P U 、 M C U 等のマイクロ・コンピュータ) で解析実行するプログラム上、又はワイヤードロジックによるハードウェア上で、その全部又は任意の一部を実行するようにしてもよい。

【 0 0 7 1 】

実施例 1 から実施例 4 の無線装置は、次のようなハードウェア構成により実現することができる。

【 0 0 7 2 】

図 1 0 は、無線装置のハードウェア構成例を示す図である。図 1 0 に示すように、無線装置 1 0 0 は、プロセッサ 1 0 1 と、メモリ 1 0 2 と、R F (Radio Frequency) 回路 1 0 3 とを有する。プロセッサ 1 0 1 の一例としては、C P U 、 D S P (Digital Signal Processor) 、 F P G A (Field Programmable Gate Array) 等が挙げられる。また、メモリ 1 0 2 の一例としては、S D R A M (Synchronous Dynamic Random Access Memory) 等の R A M (Random Access Memory) 、 R O M (Read Only Memory) 、フラッシュメモリ等が挙げられる。

【 0 0 7 3 】

そして、実施例 1 から実施例 4 の無線装置で行われる各種処理機能は、不揮発性記憶媒体などの各種メモリに格納されたプログラムを増幅装置が備えるプロセッサで実行することによって実現してもよい。

【 0 0 7 4 】

すなわち、信号出力部 1 1 と、キャリアリーク抑圧部 1 2 と、スイッチ部 5 3 , 7 2 と、歪補償部 5 4 とによって実行される各処理に対応するプログラムがメモリ 1 0 2 に記録され、各プログラムがプロセッサ 1 0 1 で実行されてもよい。また、D A C 1 3 と、直交変調部 1 4 と、局部発振部 1 5 , 1 6 と、増幅部 1 7 と、周波数変換部 1 8 , 9 1 と、A D C 1 9 と、スイッチ部 5 1 , 5 2 , 7 1 とは、R F 回路 1 0 3 によって実現される。

【 0 0 7 5 】

[2] また、プロセッサ 1 0 1 及びメモリ 1 0 2 は、無線装置 1 0 0 とは別体の制御装置に設けられてもよい。すなわち、プロセッサ 1 0 1 及びメモリ 1 0 2 を含む制御装置と、R F 回路 1 0 3 を含む無線装置と、を含む無線アクセスシステムが構成されてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 6 】

1 0 , 5 0 , 7 0 , 9 0 無線装置
1 1 信号出力部
1 2 キャリアリーク抑圧部
1 4 直交変調部
1 5 , 1 6 局部発振部
1 7 増幅部
1 8 , 9 1 周波数変換部

10

20

30

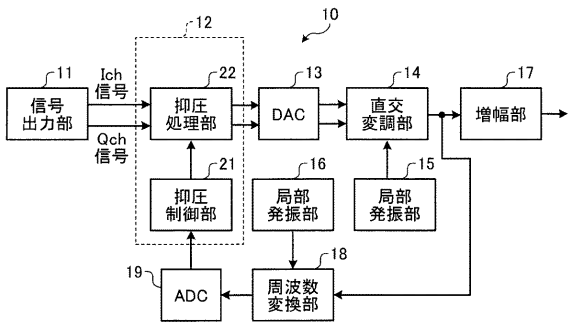
40

50

- 2 1 抑圧制御部
- 2 2 抑圧処理部
- 3 1 復調部
- 3 2 キャリアリーク検出部
- 3 3 補償値算出部
- 4 1 シフト部
- 4 2 , 4 3 乗算部
- 4 4 加算部
- 5 1 , 5 2 , 5 3 , 7 1 , 7 2 スイッチ
- 5 4 歪補償部

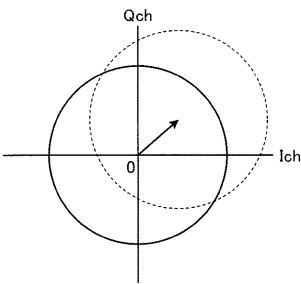
【 図 1 】

実施例1の無線装置の一例を示すブロック図



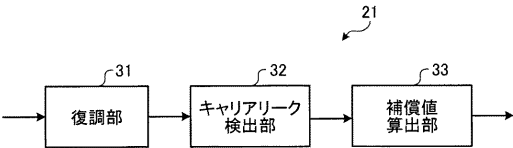
【 図 3 】

キャリアリークによるIQ平面の原点ズレの説明に供する図



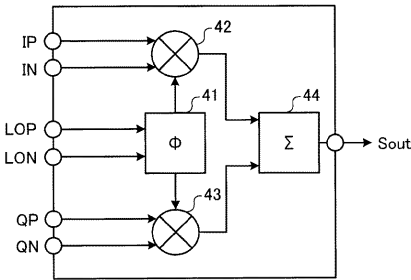
【 図 2 】

実施例1の抑圧制御部の一例を示すブロック図



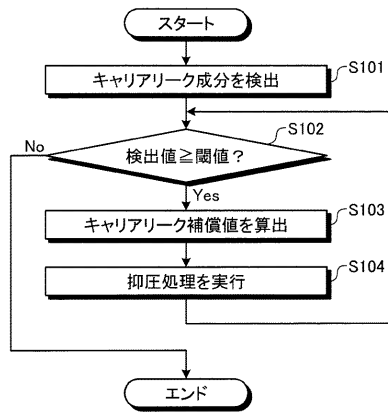
【 図 4 】

実施例1の直交変調部の一例を示す図



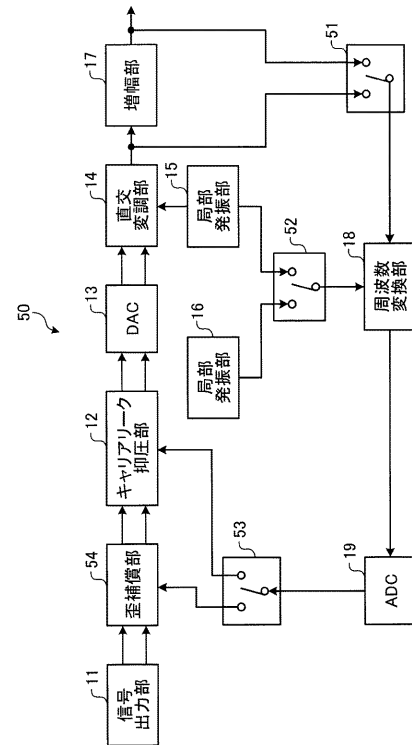
【図 5】

実施例1の無線装置の処理動作の一例を示すフローチャート



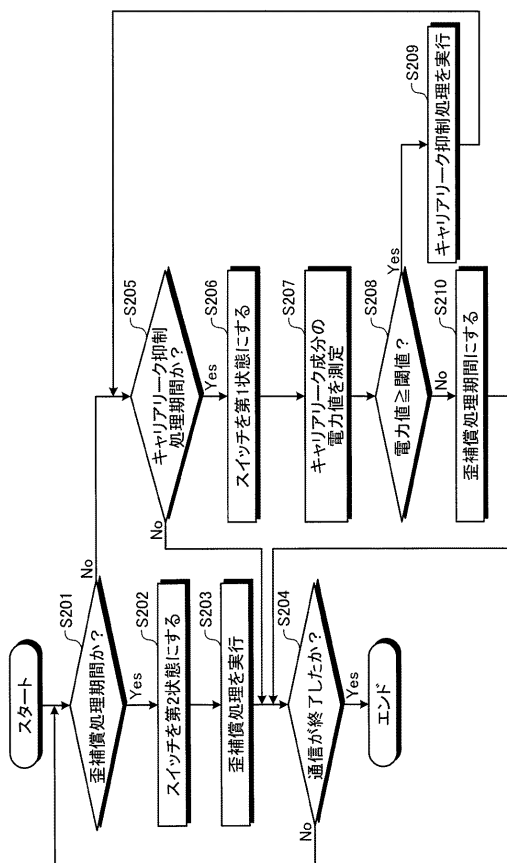
【図 6】

実施例2の無線装置の一例を示すブロック図



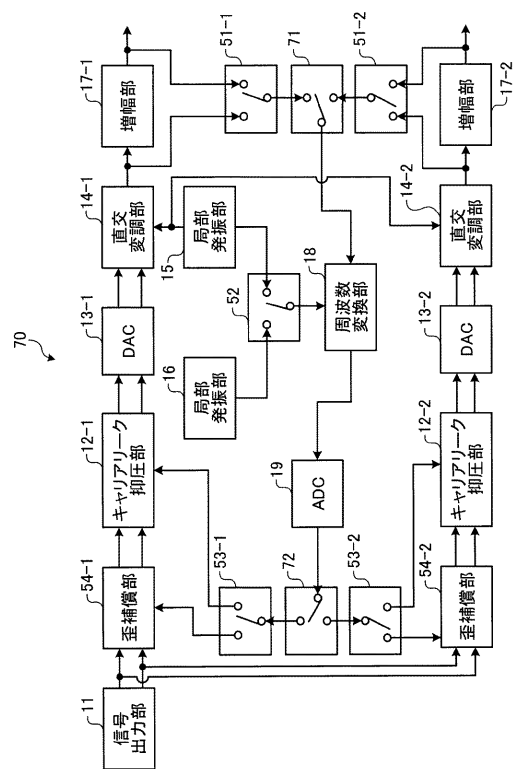
【図 7】

実施例2の無線装置の処理動作の一例を示すフローチャート



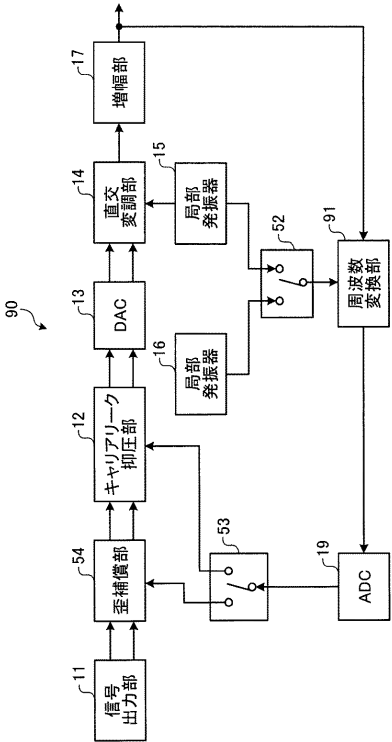
【図 8】

実施例3の無線装置の一例を示すブロック図



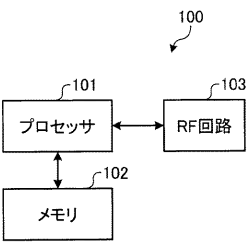
【図 9】

実施例4の無線装置の一例を示すブロック図



【図 10】

無線装置のハードウェア構成例を示す図



フロントページの続き

F ターム(参考) 5K004 AA05 AA08 FF05 JF04
5K060 BB07 DD04 FF02 FF06 HH01 HH03 HH14 HH22 HH31 HH32
JJ23 LL24