

(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2008-172450
(P2008-172450A)

(43) 公開日 平成20年7月24日(2008.7.24)

(51) Int.Cl.
H04B 1/40 (2006.01)

F I
H04B 1/40

テーマコード(参考)
5K011

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2007-2783 (P2007-2783)
(22) 出願日 平成19年1月10日(2007.1.10)

(71) 出願人 00005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100105050
弁理士 鷺田 公一
(72) 発明者 榎 貴志
神奈川県横浜市都筑区佐江戸町600番地
パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内
Fターム(参考) 5K011 DA01 DA03 DA06 DA15 DA27
JA01 KA01 KA03 KA18

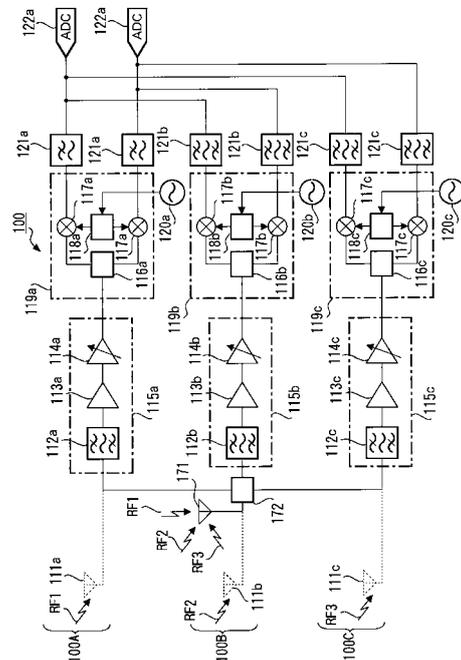
(54) 【発明の名称】 無線通信装置

(57) 【要約】

【課題】複数の無線システムのシステム信号を同時に送受信する送受信系の回路構成を簡素化して、部品点数の増加、回路規模拡大、面積拡大、電力消費増加を低減すること。

【解決手段】無線システム100A, 100B, 100Cに対応して設けられ、無線システム100B, 100Cの中心周波数から所定周波数だけシフトさせた局部発振信号を生成する局部発振器120b, 120cと、前記各局部発振信号をそれぞれ受信信号に乗算することで、各無線システムのベースバンド信号を得る復調器119b, 119cと、前記各無線システムの数よりも少ない数だけ設けられ、前記中心周波数をシフトした局部発振信号を用いて復調された無線システムのベースバンド信号のアナログデジタル変換を、この無線システムよりも広帯域の無線システム100Aのベースバンド信号をアナログデジタル変換する回路を流用して行うAD変換器122aと、を具備する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

それぞれ周波数帯域が異なる複数の無線システムに対応可能な無線通信装置であって、前記各無線システムに対応して設けられ、少なくとも1つは、自無線システムの中心周波数から所定周波数だけシフトさせた局部発振信号を生成する複数の局部発振器と、前記各局部発振器によって生成された局部発振信号をそれぞれ受信信号に乗算することで、各無線システムのベースバンド信号を得る復調器と、前記複数の無線システムの数よりも少ない数だけ設けられ、前記中心周波数をシフトした局部発振信号を用いて復調された無線システムのベースバンド信号のアナログデジタル変換を、この無線システムよりも広帯域の無線システムのベースバンド信号をアナログデジタル変換する回路を流用して行うA/D変換器と、
を具備する無線通信装置。

10

【請求項 2】

前記複数の局部発振器のうち、最も広帯域の無線システム用の局部発振器は、中心周波数がシフトしていない局部発振信号を生成し、前記複数の局部発振器のうち、前記最も広帯域の無線システム用の局部発振器を除く他の無線システム用の局部発振器は、自無線システムの中心周波数から所定周波数だけシフトした局部発振信号を生成し、前記A/D変換器は、前記最も広帯域の無線システムのベースバンド信号をアナログデジタル変換可能な性能を持つ、単一のA/D変換回路となり、全ての前記無線通信システムのベースバンド信号を当該単一のA/D変換回路でアナログデジタル変換する
請求項1に記載の無線通信装置。

20

【請求項 3】

前記最も広帯域の無線システム用の局部発振器を除く他の無線システム用の局部発振器の前記周波数シフト量は、各無線システム間で異なり、かつ前記最も広帯域の無線システムの周波数帯域の1/2以内に設定されている
請求項2に記載の無線通信装置。

【請求項 4】

前記復調器と前記A/D変換器の間に設けられ、前記復調器から出力される各無線システムのベースバンド信号をフィルタリングして前記A/D変換器に出力する各無線システム用の複数のバンドパスフィルタを、さらに具備する
請求項1に記載の無線通信装置。

30

【請求項 5】

前記複数の局部発振器により生成された複数の局部発振信号を合成して前記復調器に入力させる合成器を、さらに具備する
請求項1に記載の無線通信装置。

【請求項 6】

それぞれ周波数帯域が異なる複数の無線システムに対応可能な無線通信装置であって、前記各無線システムに対応して設けられ、少なくとも1つは、自無線システムの中心周波数から所定周波数だけシフトした局部発振信号を生成する複数の局部発振器と、前記各局部発振器によって生成された局部発振信号を、前記各無線システムのデジタルアナログ変換後のベースバンド信号に乗算することで、前記各無線システムの無線信号を得る変調器と、前記複数の無線システムの数よりも少ない数だけ設けられ、前記中心周波数をシフトした局部発振信号を用いて変調される前記各無線システムのベースバンド信号のデジタルアナログ変換を、この無線システムよりも広帯域の無線システムのベースバンド信号をデジタルアナログ変換する回路を流用して行うD/A変換器と、
を具備する無線通信装置。

40

【請求項 7】

前記複数の局部発振器のうち、最も広帯域の無線システム用の局部発振器は、中心周波

50

数がシフトしていない局部発振信号を生成し、

前記複数の局部発振器のうち、前記最も広帯域の無線システム用の局部発振器を除く他の無線システム用の局部発振器は、自無線システムの中心周波数から所定周波数だけシフトした局部発振信号を生成し、

前記 D A 変換器は、前記最も広帯域の無線システムのベースバンド信号をデジタルアナログ変換可能な性能を持つ、単一の D A 変換回路であり、全ての前記無線通信システムのベースバンド信号を当該単一の D A 変換回路でデジタルアナログ変換する

請求項 6 に記載の無線通信装置。

【請求項 8】

前記最も広帯域の無線システム用の局部発振器を除く他の無線システム用の局部発振器の前記周波数シフト量は、各無線システム間で異なり、かつ前記最も広帯域の無線システムの周波数帯域の 1 / 2 以内に設定されている

請求項 6 に記載の無線通信装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、それぞれ周波数帯域が異なる複数の無線システムに対応可能な無線通信装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

近年、通信技術の多様化、周波数のマルチバンド化が進むなか、この種の無線通信装置では、システム的にもマルチ化が必要になった場合、マルチバンド及びマルチシステムの両方の機能に対応する要素を備えた回路構成が必須となる。

【0003】

図 6 に、それぞれ周波数帯域が異なる複数の無線システムに対応可能な無線通信装置の受信系の一例を示す。図 6 に示す無線通信装置 60 は、それぞれ周波数帯域が異なる複数の無線システム 60 A, 60 B, 60 C を備えている。ここで、無線システム 60 A は、周波数帯域が最も広い無線システムとする。また、無線システム 60 B は、無線システム 60 A よりも周波数帯域が狭い無線システムとする。また、無線システム 60 C は、周波数帯域が最も狭い無線システムとする。

30

【0004】

図 6 に示すように、無線システム 60 A の受信系のアンテナ 11 a は、無線システム 60 A のシステム信号 R F 1 を受信し、これを、バンドパスフィルタ 12 a、ローノイズアンプ 13 a、可変利得アンプ 14 a からなる伝送回路 15 a に送出する。バンドパスフィルタ 12 a は、アンテナ 11 a から入力された受信信号をローノイズアンプ 13 a に出力する。ローノイズアンプ 13 a は、バンドパスフィルタ 12 a から入力された受信信号を増幅して可変利得アンプ 14 a に出力する。可変利得アンプ 14 a は、ローノイズアンプ 13 a から入力された増幅信号の振幅レベルを一定に保つように制御して増幅し、これを、分配器 16 a、乗算器 17 a、移相器 18 a からなる復調器 19 a に送出する。復調器 19 a は、局部発振器 20 a によって生成された局部発振信号を受信信号に乗算することで、直交復調した I / Q 信号からなる無線システム 60 A のベースバンド信号（復調信号）を得、これをローパスフィルタ 21 a に出力する。ローパスフィルタ 21 a は、復調器 19 a から入力される復調信号の不要波帯域を抑圧し、これを A D 変換器（A D C）22 a に出力する。A D C 22 a は、ローパスフィルタ 21 a から入力される復調信号をアナログデジタル変換する。

40

【0005】

同様に、無線システム 60 B の受信系は、アンテナ 11 b で受信した無線システム 60 B のシステム信号 R F 2 を、伝送回路 15 b で増幅し、これを復調器 19 b に送出する。復調器 19 b は、局部発振器 20 b によって生成された局部発振信号を受信信号に乗算す

50

ること、直交復調した I / Q 信号からなる無線システム 60 B の復調信号を得、これをローパスフィルタ 21 b に出力する。ローパスフィルタ 21 b は、復調器 19 b から入力される復調信号の不要波帯域を抑圧し、これを ADC 22 b に出力する。ADC 22 b は、ローパスフィルタ 21 b から入力される復調信号をアナログデジタル変換する。

【0006】

同様に、無線システム 60 C は、アンテナ 11 c で受信した無線システム 60 C のシステム信号 RF 3 を、伝送回路 15 c で増幅し、これを復調器 19 c に送付する。復調器 19 c は、局部発振器 20 c によって生成された局部発振信号を受信信号に乗算することで、直交復調した I / Q 信号からなる第 3 の無線システム 60 C の復調信号を得、これをローパスフィルタ 21 c に出力する。ローパスフィルタ 21 c は、復調器 19 c から入力される復調信号の不要波帯域を抑圧し、これを ADC 22 c に出力する。ADC 22 c は、ローパスフィルタ 21 c から入力される復調信号をアナログデジタル変換する。

10

【0007】

図 7 に、それぞれ周波数帯域が異なる複数の無線システムに対応可能な無線通信装置の受信系の他の構成を示す。図 7 に示す無線通信装置 70 は、各無線システム 60 A , 60 B , 60 C のシステム信号 RF 1 , RF 2 , RF 3 を共用アンテナ 71 で受信し、これをアンテナ共用部 72 により各無線システム 60 A , 60 B , 60 C のそれぞれの受信系に分配して処理する構成を採っている。それ以外の構成は、図 6 に示した無線通信装置 60 の構成と同じであるので、その説明は省略する。

【0008】

図 8 に、それぞれ周波数帯域が異なる複数の無線システムに対応可能な無線通信装置の送信系の構成を示す。図 8 に示す無線通信装置 80 は、無線システム 80 A と、無線システム 80 B と、無線システム 80 C と、を備えている。

20

【0009】

無線システム 80 A は、そのベースバンド信号が、I / Q 信号として DAC 変換器 (DAC) 23 a に入力される。DAC 23 a は、入力された無線システム 80 A のベースバンド信号をデジタルアナログ変換し、これを、移相器 25 a、乗算器 26 a、合成器 27 a からなる変調器 28 a に送付する。変調器 28 a は、局部発振器 24 a によって生成された局部発振信号をデジタルアナログ変換後の信号に乗算することで、無線システム 80 A の無線信号を得、これを、バンドパスフィルタ 29 a、可変利得アンプ 30 a、パワーアンプ 31 a、バンドパスフィルタ 32 a からなる伝送回路 33 a に送付する。伝送回路 33 a は、変調器 28 a から入力された無線信号を、無線システム 80 A で用いる無線周波数のシステム信号 RF 1 の帯域幅に制御して増幅し、これをアンテナ 34 a に送付する。アンテナ 34 a は、伝送回路 33 a から入力された無線システム 80 A のシステム信号 RF 1 を空間へ送信する。

30

【0010】

同様に、無線システム 80 B は、そのベースバンド信号を DAC 23 b によりデジタルアナログ変換し、これを変調器 28 b に渡して無線システム 80 B の無線信号を得る。伝送回路 33 b は、変調器 28 b から渡された無線信号を、無線システム 80 B で用いる無線周波数のシステム信号 RF 2 の帯域幅に制御して増幅し、これをアンテナ 34 b に送付する。アンテナ 34 b は、伝送回路 33 b から入力された無線システム 80 B のシステム信号 RF 2 を空間へ送信する。

40

【0011】

同様に、無線システム 80 C は、そのベースバンド信号を DAC 23 c によりデジタルアナログ変換し、これを変調器 28 c に送付して無線システム 80 C の無線信号を得る。伝送回路 33 c は、変調器 28 c から入力された無線信号を、無線システム 80 C のシステム信号 RF 3 の帯域幅に制御して増幅し、これをアンテナ 34 c に送付する。アンテナ 34 c は、伝送回路 33 c から入力された無線システム 80 C のシステム信号 RF 3 を空間へ送信する。

【0012】

50

図9に、それぞれ周波数帯域が異なる複数の無線システムに対応可能な無線通信装置の送信系の他の構成を示す。図9に示す無線通信装置90は、各無線システム80A, 80B, 80Cのシステム信号RF1, RF2, RF3を、合成器91で合成し、これを共用アンテナ92で送信する構成を採っている。それ以外の構成は、無線通信装置80の構成と同じであるので、その説明は省略する。

【0013】

なお、この種の無線通信装置として、特許文献1に記載の「ヘテロダイン方式の受信機」、特許文献2に記載の「高周波無線装置」などが知られている。特許文献1に記載の「ヘテロダイン方式の受信機」では、2つの無線システムを同時に受信するために、各無線システムに対応した2系統の受信回路を用いている。また、特許文献2に記載の「高周波無線装置」では、周波数のマルチバンド化の方法として、複数の局部発振器を備え、帯域ごとに局部発振器を切り替えるようにしている。

【特許文献1】特開2003-298447号公報

【特許文献2】特開2003-209481号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

ところで、それぞれ周波数帯域が異なる複数の無線システムを備えた従来の無線通信装置では、各無線システムに対応した局部発振信号を各無線システムの受信信号又はベースバンド信号に乗算して、復調波又は変調波を得、これらを個別にダウンコンバート、アップコンバートしている。ダイレクトコンバージョン方式の場合は、通常、局部発振信号周波数 = 受信中心周波数、及び送信中心周波数である。

【0015】

このため、この種の無線通信装置では、各無線システムに対応した複数の局部発振信号を、各無線システムのそれぞれの受信信号又はベースバンド信号に同時に乗算すると、各無線システムの変調波又は復調波が互いに干渉してしまい、それらを同時に変調又は復調することができない。

【0016】

従って、この種の無線通信システムでは、それぞれ周波数帯域が異なる複数の無線システムのシステム信号を同時に送受信可能な構成とする場合、特許文献1に記載の「ヘテロダイン方式の受信機」、及び図6、図7、図8、図9に示した無線通信装置のように、各無線システムにおけるベースバンド信号又は受信信号の変調又は復調を、各無線システム用のそれぞれの変調器又は復調器で個別に行う必要があった。

【0017】

また、特許文献2に記載の「高周波無線装置」では、帯域ごとに局部発振器を切り替えて周波数をマルチバンド化しているため、それぞれ周波数帯域が異なる複数の無線システムの複数の周波数を同時に送受信することはできない。

【0018】

このため、この種の従来の無線通信装置では、それぞれ周波数帯域が異なる複数の無線システムの周波数バンドを同時に送受信可能なマルチバンド及びマルチシステムに対応する構成とした場合に、部品点数、回路規模、基板面積、電力消費量が、送受信可能な無線システムの数に比例して拡大してしまうという問題があった。

【0019】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたもので、複数の無線システム及び周波数バンドを同時に送受信する複数の回路構成を簡素化して、複数の無線システムの周波数バンドを同時に送受信可能な構成とした際に生じる、部品点数の増加、回路規模拡大、面積拡大、電力消費増加を抑制することができる無線通信装置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】

【0020】

かかる課題を解決するため、本発明の無線通信装置は、それぞれ周波数帯域が異なる複

10

20

30

40

50

数の無線システムに対応可能な無線通信装置であって、前記各無線システムに対応して設けられ、少なくとも1つは、自無線システムの中心周波数から所定周波数だけシフトさせた局部発振信号を生成する複数の局部発振器と、前記各局部発振器によって生成された局部発振信号をそれぞれ受信信号に乗算することで、各無線システムのベースバンド信号を得る復調器と、前記複数の無線システムの数よりも少ない数だけ設けられ、前記中心周波数をシフトした局部発振信号を用いて復調された無線システムのベースバンド信号のアナログデジタル変換を、この無線システムよりも広帯域の無線システムのベースバンド信号をアナログデジタル変換する回路を流用して行うA/D変換器と、を具備する構成を採る。

【0021】

10

また、本発明の無線通信装置は、それぞれ周波数帯域が異なる複数の無線システムに対応可能な無線通信装置であって、前記各無線システムに対応して設けられ、少なくとも1つは、自無線システムの中心周波数から所定周波数だけシフトした局部発振信号を生成する複数の局部発振器と、前記各局部発振器によって生成された局部発振信号を、前記各無線システムのデジタルアナログ変換後のベースバンド信号に乗算することで、前記各無線システムの無線信号を得る変調器と、前記複数の無線システムの数よりも少ない数だけ設けられ、前記中心周波数をシフトした局部発振信号を用いて変調される前記各無線システムのベースバンド信号のデジタルアナログ変換を、この無線システムよりも広帯域の無線システムのベースバンド信号をデジタルアナログ変換する回路を流用して行うD/A変換器と、を具備する構成を採る。

20

【発明の効果】

【0022】

本発明によれば、前記各無線システムに対応して設けられた複数の局部発振器のうちの少なくとも1つは、自無線システムの中心周波数から所定周波数だけシフトさせた局部発振信号を生成するので、当該無線システムの実受信信号又はベースバンド信号は、他の無線システムの中心周波数から所定周波数だけシフトした帯域に復調又は変調される。従って、本発明によれば、それぞれ周波数帯域が異なる複数の無線システムのうちの1つの無線システムの実受信信号又はベースバンド信号を、当該無線システムよりも広帯域の無線システム用のA/D変換器又はD/A変換器を用いて、前記広帯域の無線システムの実受信信号又はベースバンド信号と同時にアナログデジタル変換又はデジタルアナログ変換しても、前記両無線システムのそれぞれの受信信号又はベースバンド信号を、干渉なく復調又は変調することができる。よって、本発明によれば、少なくとも1つの無線システム専用のA/D変換器又はD/A変換器を削除することができ、当該無線システムの回路構成を簡素化することができるので、複数の無線システムの周波数バンドを同時に送受信可能な構成とした際に生じる、部品点数の増加、回路規模拡大、面積拡大、電力消費増加を抑制することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、各図において同一の構成又は機能を有する構成要素及び相当部分には、同一の符号を付してその説明は繰り返さない。

40

【0024】

(実施の形態1)

図1に、実施の形態1に係る無線通信装置の実受信系の構成を示す。図1に示すように、本例の無線通信装置100は、それぞれ周波数帯域が異なる複数の無線システム100A、100B、100Cを備えている。各無線システム100A、100B、100Cには、それぞれに対応した復調器119a、119b、119cが個別に設けられている。ここで、無線システム100Aは、周波数帯域が最も広い無線システムとする。また、無線システム100Bは、無線システム100Aよりも周波数帯域が狭い無線システムとする。また、無線システム100Cは、周波数帯域が最も狭い無線システムとする。

50

【0025】

各無線システム100A, 100B, 100Cのそれぞれのシステム信号RF1, RF2, RF3は、個別のアンテナ111a, 111b, 111c、又は共用アンテナ171により受信される。

【0026】

ここで、共用アンテナ171で各システム信号を受信する構成とした場合には、共用アンテナ171が受信した各システム信号をアンテナ共用部172に送出する。アンテナ共用部172は、共用アンテナ171から送られる各システム信号を、各受信系100A, 100B, 100Cの、伝送回路115a, 115b, 115cに分配する。各伝送回路115a, 115b, 115cは、それぞれバンドパスフィルタ112a, 112b, 112c、ローノイズアンプ113a, 113b, 113c、可変利得アンプ114a, 114b, 114cを備えている。

10

【0027】

一方、個別のアンテナ111a, 111b, 111cにより各システム信号を受信する構成とした場合には、各アンテナ111a, 111b, 111cが受信した各システム信号を、各無線システム100A, 100B, 100Cの受信系の伝送回路115a, 115b, 115cに個別に送出する。

【0028】

無線システム100Aの受信系のバンドパスフィルタ112aは、入力されたシステム信号のうち、無線システム100Aの受信信号をローノイズアンプ113aに出力する。ローノイズアンプ113aは、バンドパスフィルタ112aから入力された無線システム100Aに対応した周波数帯域の受信信号を増幅して可変利得アンプ114aに出力する。可変利得アンプ114aは、ローノイズアンプ113aから入力された増幅信号の振幅レベルを一定に保つように制御して増幅し、これを、分配器116a、乗算器117a、移相器118aからなる復調器119aに送出する。復調器119aは、無線システム100A用の局部発振器120aによって生成された局部発振信号を受信信号に乗算することで、直交復調したI/Q信号からなる無線システム100Aのベースバンド信号(復調信号)を得、これをローパスフィルタ121aに出力する。

20

【0029】

ローパスフィルタ121aは、復調器119aから入力される復調信号の不要波帯域を抑圧し、無線システム100Aのベースバンド信号をADC122aに出力する。ADC122aは、ローパスフィルタ121aから入力される所望の帯域幅の復調信号をアナログデジタル変換する。

30

【0030】

同様に、無線システム100Bは、その受信信号を伝送回路115bで増幅し、これを復調器119bに送出する。復調器119bは、無線システム100B用の局部発振器120bによって生成された局部発振信号を受信信号に乗算することで、直交復調したI/Q信号からなる無線システム100Bのベースバンド信号を得、これをバンドパスフィルタ121bに出力する。バンドパスフィルタ121bは、復調器119bから入力されるベースバンド信号の不要波帯域を抑圧し、これを無線システム100A用のADC122aに出力する。ADC122aは、バンドパスフィルタ121bから入力されるベースバンド信号をアナログデジタル変換する。

40

【0031】

同様に、無線システム100Cは、その受信信号を伝送回路115cで増幅し、これを復調器119cに送出する。復調器119cは、無線システム100C用の局部発振器120cによって生成された局部発振信号を受信信号に乗算することで、直交復調したI/Q信号からなる無線システム100Cのベースバンド信号を得、これをバンドパスフィルタ121cに出力する。バンドパスフィルタ121cは、復調器119cから入力されるベースバンド信号の不要波帯域を抑圧し、これを無線システム100A用のADC122aに出力する。ADC122aは、バンドパスフィルタ121cから入力されるベースバ

50

ンド信号をアナログデジタル変換する。

【0032】

このように、本例の無線通信装置100では、無線システム100B, 100Cよりも広帯域の無線システム100A用のADC122aを流用して、無線システム100B, 100Cのベースバンド信号のアナログデジタル変換を行うようにしている。

【0033】

しかしながら、前述したように、各無線システム100A, 100B, 100Cに対応した複数の局部発振信号を、各無線システム100A, 100B, 100Cのそれぞれの受信信号に同時に乗算すると、各無線システム100A, 100B, 100Cの復調波が互いに干渉してしまい、それらを同時に変調又は復調することができない。このため、このままでは、無線システム100A用のADC122aを流用して、各無線システム100A, 100B, 100Cのベースバンド信号を同時にアナログデジタル変換することはできない。

10

【0034】

従って、無線システム100A用のADC122aを流用して、各無線システム100A, 100B, 100Cのベースバンド信号を同時にアナログデジタル変換するためには、各無線システム100A, 100B, 100Cの復調波が互いに干渉しないように、各無線システム100A, B100, 100C用の復調器119a, 119b, 119cによる直交復調処理段階で、各無線システム100A, 100B, 100Cの周波数バンドをマルチ化して各無線システム100A, 100B, 100Cの信号処理系統を統一する必要がある。

20

【0035】

そこで、本例の無線通信装置100では、無線システム100A用の局部発振器120aは、無線システム100Aの受信信号の中心周波数をシフトさせない局部発振信号を生成し、これをそのまま復調器119aに入力する。これにより、復調器119aは、局部発振器120aによって生成された中心周波数がシフトしていない局部発振信号を、無線システム100Aの受信系の受信信号に乗算することで、直交復調したI/Q信号からなる無線システム100Aのベースバンド信号を得る。

【0036】

この無線システム100AのI/Q信号に復調した後のベースバンド信号は、中心周波数がシフトされない通常のダイレクトコンバージョン方式なので、そのフィルタリングにはローパスフィルタ121aを用い、これを無線システム100A用のADC122aに送出してアナログデジタル変換する。

30

【0037】

一方、無線システム100B用の局部発振器120bは、無線システム100Bの受信信号の周波数に、予め設定したシフト周波数S1を加算して、中心周波数をシフト周波数S1分だけシフトさせた周波数の局部発振信号を生成し、これを復調器119bに入力する。これにより、復調器119bは、局部発振器120bによって生成された中心周波数がシフト周波数S1分だけシフトしている局部発振信号を、無線システム100Bの受信信号に乗算することで、直交復調したI/Q信号からなる無線システム100Bのベースバンド信号を得る。

40

【0038】

この無線システム100BのI/Q信号に復調した後のベースバンド信号は、中心周波数が“0Hz”よりもシフト周波数S1分だけずれたベースバンド信号であるので、そのフィルタリングにはバンドパスフィルタ121bを用い、これを無線システム100A用のADC122aを流用してアナログデジタル変換する。

【0039】

同様に、無線システム100Cの受信系の局部発振器120cでは、無線システム100Cの受信信号の周波数に、予め設定したシフト周波数S2を加算して、中心周波数をシフト周波数S2分だけシフトさせた周波数の局部発振信号を生成し、これを復調器119

50

cに入力する。

【0040】

これにより、復調器119cは、局部発振器120cによって生成された中心周波数がシフト周波数S2分だけシフトしている局部発振信号を、無線システム100Cの受信信号に乗算することで、直交復調したI/Q信号からなる無線システム100Cのベースバンド信号を得る。

【0041】

この無線システム100CのI/Q信号に復調した後のベースバンド信号は、中心周波数が“0Hz”よりもシフト周波数S2分だけずれたベースバンド信号であるので、そのフィルタリングにはバンドパスフィルタ121cを用い、これを無線システム100A用のADC122aを流用してアナログデジタル変換する。

10

【0042】

なお、ここでは、3つの無線システム100A, 100B, 100Cの受信系について説明したが、例えば、図示しないその他の無線システム100nの受信系でも、無線システム100B, 100Cと同様に、無線システム100n用の局部発振器120nは、無線システム100nの受信信号の周波数に、予め設定したシフト周波数Snを加算して、中心周波数をシフト周波数Sn分だけシフトさせた局部発振信号を生成し、これを復調器119nに入力する。

【0043】

これにより、復調器119nは、無線システム100n用の局部発振器120nによって生成された中心周波数がシフト周波数Sn分だけシフトしている局部発振信号を、無線システム100nの受信信号に乗算することで、直交復調したI/Q信号からなる無線システム100nのベースバンド信号を得る。

20

【0044】

この無線システム100nのI/Q信号に復調した後のベースバンド信号は、中心周波数が“0Hz”よりもシフト周波数Sn分だけずれたベースバンド信号になるので、そのフィルタリングにはバンドパスフィルタを用い、これを無線システム100A用のADC122aを流用してアナログデジタル変換する。

【0045】

このように、本例の無線通信装置100では、それぞれ周波数帯域が異なる各無線システム100A, 100B, 100C, 100nの局部発振器120a, 120b, 120c, 120nのうち、最も広帯域の無線システム100A用の局部発振器120aは、中心周波数がシフトしていない局部発振信号を生成する。また、この最も広帯域の無線システム100A用の局部発振器120aを除く、他の無線システム100B, 100C, 100n用の局部発振器120b, 120cは、自無線システム100B, 100C, 100nの中心周波数から所定のシフト周波数S1, S2, Snだけシフトした局部発振信号を生成する。

30

【0046】

そして、本例の無線通信装置100では、最も広帯域の無線システム100Aを受信していない時に、他の各無線システム100B, 100C, 100nの中心周波数から所定のシフト周波数S1, S2だけシフトしたそれぞれの局部発振信号を復調器119b, 119c, 119nに入力して、各無線システム100A, 100B, 100C, 100nの受信信号を同時に復調する。

40

【0047】

これにより、本例の無線通信装置100では、図2に示すように、広帯域の無線システム100Aのベースバンド信号の帯域の中に、無線システム100Bのベースバンド信号、及び無線システム100Cのベースバンド信号を埋め込んで、各無線システム100B, 100Cの受信信号を、復調器119b, 119cにより互いに干渉させることなく同時に復調することが可能になる。

【0048】

50

従って、本例の無線通信装置 100 では、最も広帯域の無線システム 100 A のベースバンド信号をアナログデジタル変換可能な性能を持つ、無線システム 100 A 用の I/Q 信号用の 1 組の ADC 122 a を使用して、各無線システム 100 B, 100 C のそれぞれのベースバンド信号を同時にアナログデジタル変換することが可能になる。

【0049】

このように、本例の無線通信装置 100 では、最も広帯域の無線システム 100 A 用の 1 組の ADC 122 a を、他の無線システム 100 B, 100 C, 100 n の AD 変換器として流用することができるので、これらの無線システム 100 B, 100 C, 100 n 用の AD 変換器を設ける必要がなくなり、その回路構成を簡素化することができる。

【0050】

従って、本例の無線通信装置 100 によれば、複数の無線システム 100 A, 100 B, 100 C, 100 n の回路構成を簡素化、複数の周波数バンドを同時に受信可能な構成とした際に生じる、部品点数の増加、回路規模拡大、面積拡大、電力消費増加を低減することができる。

【0051】

なお、ここでは、各無線システム 100 B, 100 C のベースバンド信号を、最も広帯域の無線システム 100 A 用の ADC 122 a を流用してアナログデジタル変換するようにしているが、無線システム 100 C のベースバンド信号は、無線システム 100 B 用の AD 変換器 (図 6 に示す ADC 22 b に相当) を流用してアナログデジタル変換するように構成してもよい。ただし、この場合には、無線システム 100 B 用の局部発振器 120 b は、無線システム 100 A と同様に、無線システム 100 B の受信信号の中心周波数をシフトさせない局部発振信号を生成し、これをそのまま復調器 119 b に入力するようにする。この構成では、図 6 に示した無線システム 60 C 用の ADC 22 c が不要になる。

【0052】

また、最も広帯域の無線システム 100 A 用の局部発振器 120 a を除く他の無線システム 110 B, 100 C 用の局部発振器 120 b, 120 c で生成される局部発振信号の周波数シフト量は、それぞれの無線システム 110 B, 100 C のベースバンド信号の帯域が重ならない値に設定されていることが好ましい。また、バンドパスフィルタ 121 b, 121 c は信号帯域を通過させる簡易なローパスフィルタでもよい。

【0053】

(実施の形態 2)

図 3 に、実施の形態 2 に係る無線通信装置の受信系の構成を示す。図 3 に示すように、本例の無線通信装置 300 は、無線システム 100 B, 100 C のそれぞれの受信信号を、無線システム 100 A 用の 1 組の復調器 119 a を流用して復調する構成を採っている。

【0054】

図 3 に示すように、各無線システム 100 A, 100 B, 100 C システム信号 RF 1, RF 2, RF 3 は、個別のアンテナ 111 a, 111 b, 111 c、又は共用アンテナ 171 により受信される。

【0055】

ここで、共用アンテナ 171 により各システム信号を受信する構成とした場合には、共用アンテナ 171 が受信した各システム信号をアンテナ共用部 172 に送出する。アンテナ共用部 172 は、共用アンテナ 171 から送られる各システム信号を、各受信系 100 A, 100 B, 100 C の伝送回路 115 a, 115 b, 115 c に分配する。

【0056】

一方、個別のアンテナ 111 a, 111 b, 111 c により各システム信号を受信する構成とした場合には、各アンテナ 111 a, 111 b, 111 c が受信した各システム信号を、各無線システム 100 A, 100 B, 100 C の伝送回路 115 a, 115 b, 115 c に個別に送出する。各受信系 100 A, 100 B, 100 C の伝送回路 115 a,

10

20

30

40

50

115b, 115cは、入力された各無線システム100A, 100B, 100Cで用いる無線周波数の各受信信号RF1, RF2, RF3をそれぞれ増幅し、これを合成器301に送出する。合成器301は、入力された各受信信号を合成し、これを無線システム100A用の復調器119aの分配器116aに送出する。

【0057】

一方、各無線システム100A, 100B, 100C用の局部発振器120a, 120b, 120cは、各無線システム100A, 100B, 100Cに対応した局部発振信号をそれぞれ生成し、これらを合成器302に同時に送出する。合成器302は、各局部発振器120a, 120b, 120cから同時に入力された各局部発振信号を合成し、これを受信系100Aの復調器119aの移相器118aに送出する。

10

【0058】

復調器119aは、各局部発振器120a, 120b, 120cによって生成されて合成器302から同時に入力された各局部発振信号を、合成器301から入力された各受信信号に、乗算器117aにより乗算することで、直交復調したI/Q信号からなる各無線システム100A, 100B, 100Cのベースバンド信号(復調信号)を得、無線システムA用のローパスフィルタ121a、及び各無線システム100B, 100C用のバンドパスフィルタ121b, 121cにそれぞれ送出する。

【0059】

ここで、無線システムAの受信系100Aの局部発振器120aは、無線システム100Aの受信信号の中心周波数をシフトさせない局部発振信号を生成し、これをそのまま復調器119aに入力する。復調器119aは、局部発振器120aによって生成された中心周波数がシフトしていない局部発振信号を、無線システム100Aの受信系の受信信号に乗算することで、直交復調したI/Q信号からなる無線システム100Aのベースバンド信号を得る。

20

【0060】

この無線システム100AのI/Q信号に復調した後のベースバンド信号は、中心周波数がシフトされずに“0Hz”のままであるので、そのフィルタリングにはローパスフィルタ121aを用い、これを無線システム100A用のADC122aに送出してアナログデジタル変換する。

【0061】

一方、無線システム100Bの受信系の局部発振器120bは、無線システム100Bの受信信号の周波数に、予め設定したシフト周波数S1を加算して、中心周波数をシフト周波数S1分だけシフトさせた周波数の局部発振信号を生成し、これを、合成器302を介して復調器119aに入力する。復調器119aは、局部発振器120bによって生成された中心周波数がシフト周波数S1分だけシフトしている局部発振信号を、無線システム100Bの受信系の受信信号に乗算することで、直交復調したI/Q信号からなる無線システム100Bのベースバンド信号を得る。

30

【0062】

この無線システム100BのI/Q信号に復調した後のベースバンド信号は、中心周波数が“0Hz”よりもシフト周波数S1分だけずれたベースバンド信号になるので、そのフィルタリングにはバンドパスフィルタ121bを用い、これを無線システム100A用のADC122aを流用してアナログデジタル変換する。

40

【0063】

同様に、無線システム100Cの受信系の局部発振器120cは、無線システム100Cの受信信号の周波数に、予め設定したシフト周波数S2を加算して、中心周波数をシフト周波数S2分だけシフトさせた周波数の局部発振信号を生成し、これを、合成器302を介して復調器119aに入力する。復調器119aは、局部発振器120cによって生成された中心周波数がシフト周波数S2分だけシフトしている局部発振信号を、無線システム100Cの受信系の受信信号に乗算することで、直交復調したI/Q信号からなる無線システム100Cのベースバンド信号を得る。

50

【 0 0 6 4 】

この無線システム 1 0 0 C の I / Q 信号に復調した後のベースバンド信号は、中心周波数が “ 0 H z ” よりもシフト周波数 S 2 分だけずれたベースバンド信号になるので、そのフィルタリングにはバンドパスフィルタ 1 2 1 c を用い、これを無線システム 1 0 0 A 用の A D C 1 2 2 a を流用してアナログディジタル変換する。

【 0 0 6 5 】

このように、本例の無線通信装置 3 0 0 は、無線システム 1 0 0 A を受信していないときに、無線システム 1 0 0 B , 1 0 0 C 用の局部発振器 1 2 0 b , 1 2 0 c で生成した各局部発振信号を、合成器 3 0 2 で合成して復調器 1 1 9 a に同時に入力して、各無線システム 1 0 0 B , 1 0 0 C の受信系で受信した受信信号を、無線システム 1 0 0 A 用の 1 つの復調器 1 1 9 a で同時に復調するようにしている。

10

【 0 0 6 6 】

これにより、本例の無線通信装置 3 0 0 では、図 1 に示した無線システム 1 0 0 B , 1 0 0 C 用の復調器 1 1 9 b , 1 1 9 c が不要になり、無線システム 1 0 0 B , 1 0 0 C の受信系の回路構成をより簡素化でき、その部品点数の増加、回路規模拡大、面積拡大、電力消費増加を大幅に低減することができる。

【 0 0 6 7 】

なお、本例の無線通信装置 3 0 0 では、各無線システム 1 0 0 B , 1 0 0 C の受信信号を、最も広帯域の無線システム 1 0 0 A 用の復調器 1 1 9 a を流用して復調するようにしているが、無線システム 1 0 0 C の受信信号を、無線システム 1 0 0 B 用の復調器 (図 1 に示す復調器 1 1 9 b に相当) を流用して復調するようにしてもよい。ただし、この場合には、無線システム 1 0 0 B 用の局部発振器 1 2 0 b は、無線システム 1 0 0 A と同様に、無線システム 1 0 0 B の受信信号の中心周波数をシフトさせない局部発振信号を生成し、これを無線システム 1 0 0 B の復調器にそのまま入力するようにする。この構成では、図 1 に示した無線システム 1 0 0 C 用の復調器 1 1 9 c が不要になる。

20

【 0 0 6 8 】

(実施の形態 3)

図 4 に、実施の形態 3 に係る無線通信装置の送信系の構成を示す。図 4 に示すように、本例の無線通信装置 4 0 0 は、それぞれ周波数帯域が異なる複数の無線システム 4 0 0 A , 4 0 0 B , 4 0 0 C の送信系に、それぞれ個別に変調器 4 2 8 a , 4 2 8 b , 4 2 8 c を設けた構成を採っている。

30

【 0 0 6 9 】

本例の無線通信装置 4 0 0 では、無線システム 4 0 0 A が送信していない時間帯において、無線システム 4 0 0 B , 4 0 0 C の各システム信号を重畳したベースバンド信号が、I / Q 信号として、最も広帯域の無線システム 4 0 0 A 用の D A 変換器 (D A C) 4 2 3 a に入力される。

【 0 0 7 0 】

D A C 4 2 3 a は、入力された各無線システム 4 0 0 B , 4 0 0 C のベースバンド信号をディジタルアナログ変換し、これを各無線システム 4 0 0 B , 4 0 0 C 用のバンドパスフィルタ 4 2 1 b , 4 2 1 c を通して、各無線システム 4 0 0 B , 4 0 0 C 用の変調器 4 2 8 b , 4 2 8 c にそれぞれ送出する。

40

【 0 0 7 1 】

無線システム 4 0 0 A 用の変調器 4 2 8 a は、移相器 4 2 5 a 、乗算器 4 2 6 a 、合成器 4 2 7 a からなり、局部発振器 4 2 4 a によって生成された局部発振信号を前記ディジタルアナログ変換後の信号に乗算することで、無線システム 4 0 0 A の無線信号を得、これを、バンドパスフィルタ 4 2 9 a 、可変利得アンプ 4 3 0 a 、パワーアンプ 4 3 1 a 、バンドパスフィルタ 4 3 2 a からなる伝送回路 4 3 3 a に送出する。

【 0 0 7 2 】

伝送回路 4 3 3 a は、変調器 4 2 8 a から入力された無線信号を、無線システム 4 0 0 A で用いる周波数の帯域幅に制御して増幅し、これを個別のアンテナ 4 3 4 a 、又はアン

50

テナ共用器 4 3 5 を通して共用アンテナ 4 3 6 に送出する。アンテナ 4 3 4 a 又は共用アンテナ 4 3 6 は、伝送回路 4 3 3 a から入力された無線システム 1 0 0 A で用いる無線周波数のシステム信号 R F 1 を空間へ送信する。

【 0 0 7 3 】

なお、I / Q 段のローパスフィルタ 4 2 1 a、及びバンドパスフィルタ 4 2 1 b、4 2 1 c は、変調器 4 2 8 a、4 2 8 b、4 2 8 c の乗算器 4 2 6 a、4 2 6 b、4 2 6 c の歪、スプリアスに効果的であるが、設けなくてもよい。また、バンドパスフィルタ 4 2 1 b、4 2 1 c は、信号帯域を通過させる簡易なローパスフィルタでもよい。

【 0 0 7 4 】

同様に、無線システム 4 0 0 B は、そのベースバンド信号を、無線システム 4 0 0 A 用の D A C 4 2 3 a を流用してデジタルアナログ変換し、これを、バンドパスフィルタ 4 2 1 b を通し、変調器 4 2 8 b に送出して無線システム 4 0 0 B の無線信号を得る。

10

【 0 0 7 5 】

伝送回路 4 3 3 b は、変調器 4 2 8 b から入力された無線信号を、無線システム 4 0 0 B で用いる周波数の帯域幅に制御して増幅し、これを、個別のアンテナ 4 3 4 b、又はアンテナ共用器 4 3 5 を通して共用アンテナ 4 3 6 に送出する。アンテナ 4 3 4 b 又は共用アンテナ 4 3 6 は、伝送回路 4 3 3 b から入力された無線システム 4 0 0 B で用いる無線周波数のシステム信号 R F 2 を空間へ送信する。

【 0 0 7 6 】

同様に、無線システム 4 0 0 C は、そのベースバンド信号を、無線システム 4 0 0 A 用の D A C 4 2 3 a を流用してデジタルアナログ変換し、これを変調器 4 2 8 c に送出して無線システム 4 0 0 C の無線信号を得る。

20

【 0 0 7 7 】

伝送回路 4 3 3 c は、変調器 4 2 8 c から入力された無線信号を、無線システム 4 0 0 C で用いる周波数の帯域幅に制御して増幅し、これを、個別のアンテナ 4 3 4 c、又はアンテナ共用器 4 3 5 を通して共用アンテナ 4 3 6 に送出する。アンテナ 4 3 4 c 又は共用アンテナ 4 3 6 は、伝送回路 4 3 3 c から入力された無線システム 4 0 0 C で用いる無線周波数のシステム信号 R F 3 を空間へ送信する。

【 0 0 7 8 】

ここで、無線システム 4 0 0 A 用の局部発振器 4 2 4 a は、無線システム 4 0 0 A の無線信号の周波数の局部発振信号を生成し、これをそのまま変調器 4 2 8 a に入力する。

30

【 0 0 7 9 】

一方、無線システム 4 0 0 B で用いる局部発振器 4 2 4 b は、無線システム 4 0 0 B の無線信号の周波数に、予め設定したシフト周波数 S 1 を加算して、中心周波数をシフト周波数 S 1 分だけシフトさせた周波数の局部発振信号を生成し、これを変調器 4 2 8 b に入力する。

【 0 0 8 0 】

同様に、無線システム 4 0 0 C で用いる局部発振器 4 2 4 c では、無線システム 4 0 0 C の無線信号の周波数に、予め設定したシフト周波数 S 2 を加算して、中心周波数をシフト周波数 S 2 分だけシフトさせた周波数の局部発振信号を生成し、これを変調器 4 2 8 c

40

【 0 0 8 1 】

なお、本例の無線通信システム 4 0 0 では、3つの無線システム 4 0 0 A、4 0 0 B、4 0 0 C の送信系について説明したが、例えば、その他の無線システム 4 0 0 n の送信系においても同様に、無線システム 4 0 0 n の送信系の局部発振器は、無線システム 4 0 0 n の無線信号の周波数に、予め設定したシフト周波数 S n を加算して、中心周波数をシフト周波数 S n 分だけシフトさせた周波数の局部発振信号を生成し、これを無線システム 4 0 0 n 用の変調器 4 2 8 n に入力する。

【 0 0 8 2 】

このように、本例の無線通信装置 4 0 0 では、最も広帯域の無線システム 4 0 0 A 用の

50

1組のDAC423aを流用して、他の無線システム400B, 400Cのベースバンド信号のデジタルアナログ変換を行うようにしている。

【0083】

また、本例の無線通信システム400では、各無線システム400A, 400B, 400Cの無線信号を変調する際に、無線400B, 400C用の局部発振器424b, 424cで生成する局部発振信号の周波数を、シフト周波数S1, S2分だけ中心周波数から意図的にずらすようにしている。

【0084】

これにより、本例の無線通信装置400では、前述した無線通信装置100と同様に、広帯域の無線システム400Aのベースバンド信号の帯域の中に、無線システム400B及び無線システム400Cのベースバンド信号が埋め込まれた波形からなる各無線システム400B, 400Cのベースバンド信号を、干渉を起こさずに同時に変調することができる。

【0085】

また、本例の無線通信装置400では、最も広帯域の無線システム400A用の1組のDAC423aを流用して無線システム400B, 400Cのベースバンド信号のデジタルアナログ変換を行うようにしているので、無線システム400Aよりも狭帯域の各無線システム400B, 400C用のDA変換器(図8に示したDAC23b, 23c)が不要になり、その回路構成を簡素化することができる。

【0086】

従って、本例の無線通信装置400によれば、無線システム400Aが送信していない時に、複数の無線システム400B, 400Cの無線信号を同時に変調して送信する送信系の回路構成を簡素化して、複数の周波数バンドを同時に送信可能な構成とした際に生じる、部品点数の増加、回路規模拡大、面積拡大、電力消費増加を低減することができる。

【0087】

なお、ここでは、無線システム400B, 400Cの無線信号を、最も広帯域の無線システム400A用のDAC423aを流用してデジタルアナログ変換するようにしているが、無線システム400Cのベースバンド信号を、無線システム400B用のDAC(図8に示すDAC23bに相当)を使用してデジタルアナログ変換するようにしてもよい。ただし、この場合には、無線システム400B用の局部発振器424bは、無線システム400Aと同様に、無線システム400Bの無線信号の中心周波数をシフトさせない局部発振信号を生成し、これをそのまま変調器428bに入力するようにする。この構成では、図8に示した無線システム80C用のDAC23cが不要になる。

【0088】

(実施の形態4)

図5に、実施の形態4に係る無線通信装置の送信系の構成を示す。図5に示すように、本例の無線通信装置500は、無線システム400B, 400Cで送信する無線信号を、無線システム400A用の1つの変調器428aを流用して変調する構成を採っている。なお、ここで流用する変調器は、各無線システム400A, 400B, 400Cの何れの変調器であっても良い。

【0089】

本例の無線通信装置500では、無線システム400Aが送信しない時間帯において、400B, 400Cの各システム信号を重畳したベースバンド信号が、I/Q信号として、最も広帯域の無線システム400A用のDAC423aに入力される。

【0090】

DAC423aは、入力された各無線システム400B, 400Cのベースバンド信号をデジタルアナログ変換し、これを無線システム400A用の変調器428aに送出する。

【0091】

無線システム400A用の変調器428aは、局部発振器424aによって生成された

10

20

30

40

50

局部発振信号をデジタルアナログ変換後の信号に乗算することで、無線システム400Aの無線信号を得、これを、分配器501により、バンドパスフィルタ429a、可変利得アンプ430a、パワーアンプ431a、バンドパスフィルタ432aからなる伝送回路433aに分配する。

【0092】

伝送回路433aは、変調器428aから入力された無線信号を、無線システム400Aで用いる周波数の帯域幅に制御して増幅し、これを個別のアンテナ434a、又はアンテナ共用器435を通して共用アンテナ436に送出する。アンテナ434a又は共用アンテナ436は、伝送回路433aから送られる無線システム400Aで用いる周波数のシステム信号RF1を空間へ送信する。

10

【0093】

同様に、無線システム400Bは、そのベースバンド信号を無線システム400A用のDAC423aを流用してデジタルアナログ変換し、これを無線システム400A用の変調器428aを流用して変調して無線システム400Bの無線信号を得る。

【0094】

伝送回路433bは、変調器428aから分配器501により分配された無線信号を、無線システム400Bの周波数の帯域幅に制御して増幅し、これを個別のアンテナ434b、又はアンテナ共用器435を通して共用アンテナ436に送出する。アンテナ434b又は共用アンテナ436は、伝送回路433bから入力された無線システム400Bで用いる周波数のシステム信号RF2を空間へ送信する。

20

【0095】

同様に、無線システム400Cは、そのベースバンド信号を無線システム400A用のDAC423aを流用してデジタルアナログ変換し、これを無線システム400A用の変調器428aを流用して無線システム400Cの無線信号を得る。

【0096】

伝送回路433cは、変調器428cから分配器501により分配された無線信号を、無線システム400Cで用いる周波数の帯域幅に制御して増幅し、これを個別のアンテナ434c、又はアンテナ共用器435を通して共用アンテナ436に送出する。アンテナ434c又は共用アンテナ436は、伝送回路433cから入力された無線システムCで用いる周波数のシステム信号RF3を空間へ送信する。

30

【0097】

ここで、無線システム400A用の局部発振器424aは、無線システム400Aの無線信号の周波数がシフトしていない局部発振信号を生成し、これを、合成器502を通して、そのまま変調器428aに入力する。

【0098】

一方、無線システム400B用の局部発振器424bは、無線システム400Bの無線信号の周波数に、予め設定したシフト周波数S1を加算して、中心周波数をシフト周波数S1分だけシフトさせた周波数の局部発振信号を生成し、これを、合成器502を通して、無線システム400A用の変調器428aに入力する。

【0099】

同様に、無線システム400C用の局部発振器424cでは、無線システム400Cの無線信号の周波数に、予め設定したシフト周波数S2を加算して、中心周波数をシフト周波数S2分だけシフトさせた周波数の局部発振信号を生成し、これを、合成器502を通して、無線システム400A用の変調器428aに入力する。

40

【0100】

これにより、本例の無線通信装置500では、前述した無線通信装置400と同様に、最も広帯域の無線システム400Aのベースバンド信号の帯域の中に、無線システム400B及び無線システム400Cのベースバンド信号が埋め込まれた波形からなる各無線システム400B、400Cのベースバンド信号を、干渉を起こさずに同時に変調することができる。

50

【0101】

このように、本例の無線通信装置500では、各無線システム400A, 400B, 400C用の局部発振器424a, 424b, 424cで生成したそれぞれの局部発振信号を、合成器502で合成して変調器428aに入力して、無線システム400Aが送信していない時間帯において、400B, 400Cのベースバンド信号を、無線システム400A用の1つの変調器428aで同時に変調するようにしている。

【0102】

これにより、本例の無線通信装置500では、図4に示した無線システム400B, 400C用の変調器428b, 428cが不要になり、無線システム400B, 400Cの送信系の回路構成をより簡素化でき、その部品点数の増加、回路規模拡大、面積拡大、電力消費増加を大幅に低減することができる。

10

【0103】

なお、本例の無線通信装置500では、各無線システム400B, 400Cの送信信号を、最も広帯域の無線システム100A用の変調器428aを流用して変調するようにしているが、無線システム400Cの送信信号を、無線システム400B用の変調器(図4に示す変調器428bに相当)を流用して変調するようにしてもよい。ただし、この場合には、無線システム400B用の局部発振器424bは、無線システム400Aと同様に、無線システム400Bの送信信号の中心周波数をシフトさせない局部発振信号を生成し、これを無線システム400Bの変調器にそのまま入力するようにする。この構成では、図4に示した無線システム400C用の変調器428cが不要になる。

20

【0104】

本発明の無線通信装置の1つの態様は、それぞれ周波数帯域が異なる複数の無線システムに対応可能な無線通信装置であって、前記各無線システムに対応して設けられ、少なくとも1つは、自無線システムの中心周波数から所定周波数だけシフトさせた局部発振信号を生成する複数の局部発振器と、前記各局部発振器によって生成された局部発振信号をそれぞれ受信信号に乗算することで、各無線システムのベースバンド信号を得る復調器と、前記複数の無線システムの数よりも少ない数だけ設けられ、前記中心周波数をシフトした局部発振信号を用いて復調された無線システムのベースバンド信号のアナログデジタル変換を、この無線システムよりも広帯域の無線システムのベースバンド信号をアナログデジタル変換する回路を流用して行うAD変換器と、を具備する構成を採る。

30

【0105】

この構成によれば、前記複数の無線システムの数よりも少ない数のAD変換器で、各無線通信システムのベースバンド信号をアナログデジタル変換することができるので、少なくとも1つの無線システムのAD変換器が不要になり、受信系の回路構成を簡素化することができる。

【0106】

本発明の無線通信装置の1つの態様は、前記複数の局部発振器のうち、最も広帯域の無線システム用の局部発振器は、中心周波数がシフトしていない局部発振信号を生成し、前記複数の局部発振器のうち、前記最も広帯域の無線システム用の局部発振器を除く他の無線システム用の局部発振器は、自無線システムの中心周波数から所定周波数だけシフトした局部発振信号を生成し、前記AD変換器は、前記最も広帯域の無線システムのベースバンド信号をアナログデジタル変換可能な性能を持つ、単一のAD変換回路であり、全ての前記無線通信システムのベースバンド信号を当該単一のAD変換回路でアナログデジタル変換する構成を採る。

40

【0107】

この構成によれば、最も広帯域の無線システム用のAD変換器の単一のAD変換回路で、全ての無線通信システムのベースバンド信号をアナログデジタル変換することができるので、前記最も広帯域の無線システムを除く他の無線システムのAD変換器が不要になり、受信系の回路構成をより簡素化することができる。

【0108】

50

本発明の無線通信装置の1つの態様は、前記最も広帯域の無線システム用の局部発振器を除く他の無線システム用の局部発振器の前記周波数シフト量は、各無線システム間で異なり、かつ前記最も広帯域の無線システムの周波数帯域の1/2以内に設定されている構成を採る。

【0109】

この構成によれば、前記他の無線システム用の局部発振器の前記周波数シフト量が、各無線システム間で異なっており、かつ前記広帯域の無線システムの周波数帯域の1/2以内に設定されているので、前記変調器又は復調器により前記各無線システムの各受信信号又はベースバンド信号を互いに干渉させずに同時に区分けして変調又は復調することができる。

10

【0110】

本発明の無線通信装置の1つの態様は、前記復調器と前記AD変換器の間に設けられ、前記復調器から出力される各無線システムのベースバンド信号をフィルタリングして前記AD変換器に出力する前記各無線システム用の複数のバンドパスフィルタを、さらに具備する構成を採る。

【0111】

この構成によれば、前記複数のバンドパスフィルタにより、前記AD変換器に出力する各無線システムのベースバンド信号を、フィルタリングし、不要波を抑圧することができる。

【0112】

本発明の無線通信装置の1つの態様は、前記複数の局部発振器により生成された複数の局部発振信号を合成して前記復調器に入力させる合成器を、さらに具備する構成を採る。

20

【0113】

この構成によれば、前記合成器により前記複数の局部発振器により生成された複数の局部発振信号を合成して前記復調器に入力させるので、各無線システム用の復調器の数を削減することができる。

【0114】

本発明の無線通信装置の1つの態様は、それぞれ周波数帯域が異なる複数の無線システムに対応可能な無線通信装置であって、前記各無線システムに対応して設けられ、少なくとも1つは、自無線システムの中心周波数から所定周波数だけシフトした局部発振信号を生成する複数の局部発振器と、前記各局部発振器によって生成された局部発振信号を、前記各無線システムのデジタルアナログ変換後のベースバンド信号に乗算することで、前記各無線システムの無線信号を得る変調器と、前記複数の無線システムの数よりも少ない数だけ設けられ、前記中心周波数をシフトした局部発振信号を用いて変調される前記各無線システムのベースバンド信号のデジタルアナログ変換を、この無線システムよりも広帯域の無線システムのベースバンド信号をデジタルアナログ変換する回路を流用して行うDA変換器と、を具備する構成を採る。

30

【0115】

この構成によれば、前記複数の無線システムの数よりも少ない数のDA変換器で、各無線通信システムのベースバンド信号をデジタルアナログ変換することができるので、少なくとも1つの無線システムのDA変換器が不要になり、送信系の回路構成を簡素化することができる。

40

【0116】

本発明の無線通信装置の1つの態様は、最も広帯域の無線システム用の局部発振器は、中心周波数がシフトしていない局部発振信号を生成し、前記複数の局部発振器のうち、前記最も広帯域の無線システム用の局部発振器を除く他の無線システム用の局部発振器は、自無線システムの中心周波数から所定周波数だけシフトした局部発振信号を生成し、前記DA変換器は、前記最も広帯域の無線システムのベースバンド信号をデジタルアナログ変換可能な性能を持つ、単一のDA変換回路でなり、全ての前記無線通信システムのベースバンド信号を当該単一のDA変換回路でデジタルアナログ変換する構成を採る。

50

【0117】

この構成によれば、最も広帯域の無線システム用のD/A変換器の単一のD/A変換回路で、全ての無線通信システムのベースバンド信号をデジタルアナログ変換することができるので、前記最も広帯域の無線システムを除く他の無線システムのD/A変換器が不要になり、送信系の回路構成をより簡素化することができる。

【産業上の利用可能性】

【0118】

本発明に係る無線通信装置は、少なくとも1つの無線システム専用のA/D変換器又はD/A変換器を削除して、当該無線システムの回路構成を簡素化し、複数の無線システムの周波数バンドを同時に送受信可能な構成とした際に生じる、部品点数の増加、回路規模拡大、面積拡大、電力消費増加を抑制することができるので、携帯電話機などの無線通信装置として有用である。

10

【図面の簡単な説明】

【0119】

【図1】本発明の実施の形態1に係る無線通信装置の構成を示す構成図

【図2】本発明の実施の形態1に係る無線通信装置により復調される復調波を示す図

【図3】本発明の実施の形態2に係る無線通信装置の構成を示す構成図

【図4】本発明の実施の形態3に係る無線通信装置の構成を示す構成図

【図5】本発明の実施の形態4に係る無線通信装置の構成を示す構成図

【図6】従来の無線通信装置の受信系の構成を示す構成図

20

【図7】従来の無線通信装置の他の受信系の構成を示す構成図

【図8】従来の無線通信装置の送信系の構成を示す構成図

【図9】従来の無線通信装置の送信系の他の構成を示す構成図

【符号の説明】

【0120】

100, 300, 400, 500 無線通信装置

100A, 100B, 100C 無線システム

111a, 111b, 111c, 434a, 434b, 434c アンテナ

115a, 115b, 115c, 433a, 433b, 433c 伝送回路

119a, 119b, 119c 復調器

30

120a, 120b, 120c, 424a, 424b, 424c 局部発振器

121a ローパスフィルタ

121b, 121c バンドパスフィルタ

122a A/D変換器(ADC)

171, 436 共用アンテナ

172, 435 アンテナ共用器

301, 501 分配器

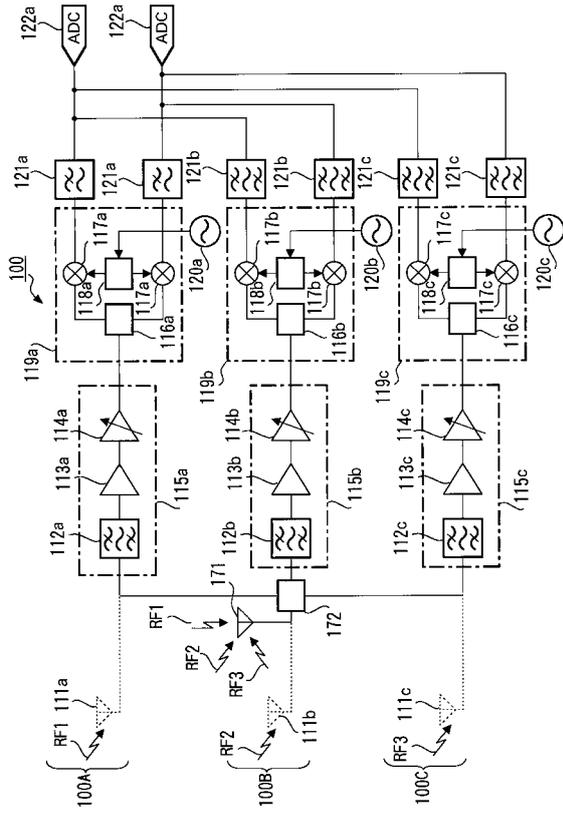
302, 502 合成器

423a D/A変換器(DAC)

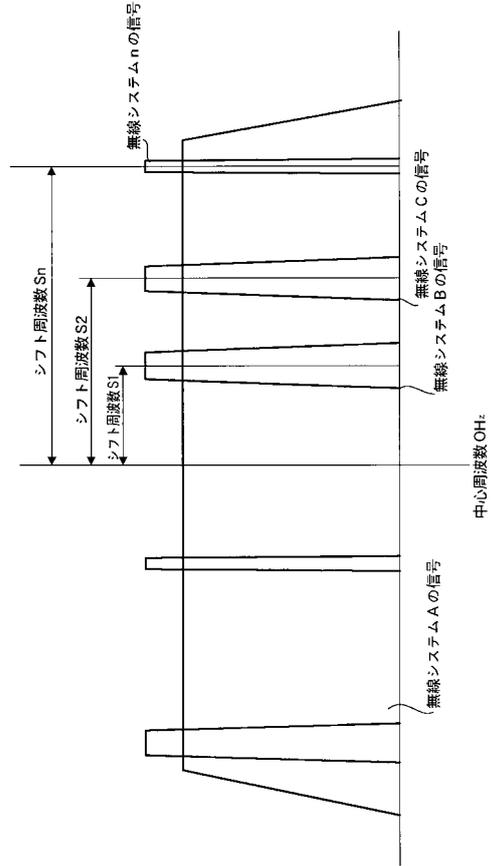
428a, 428b, 428c 変調器

40

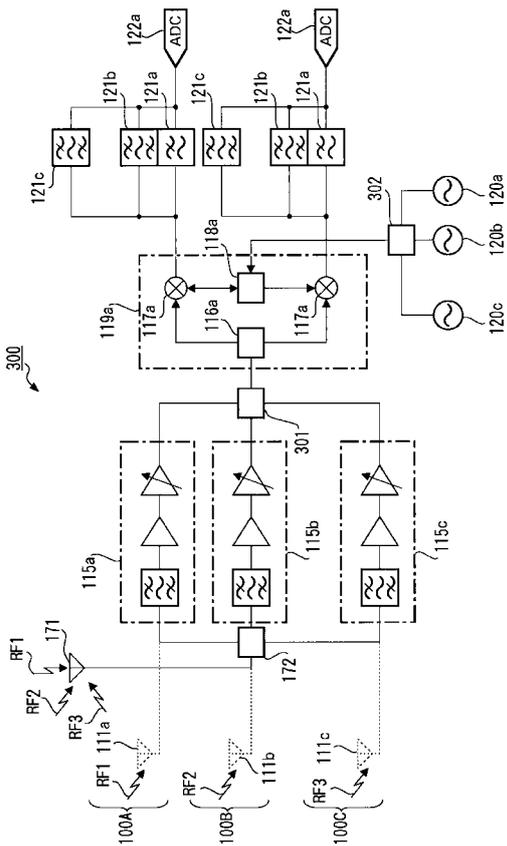
【 図 1 】



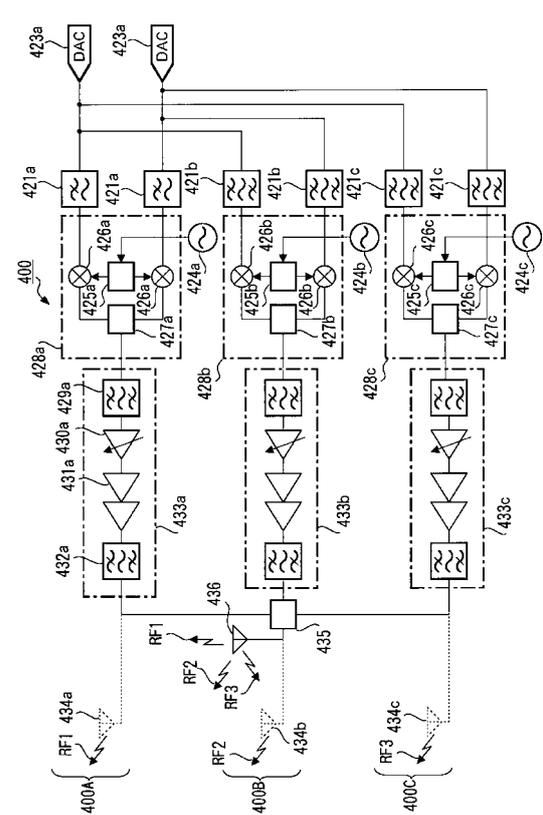
【 図 2 】



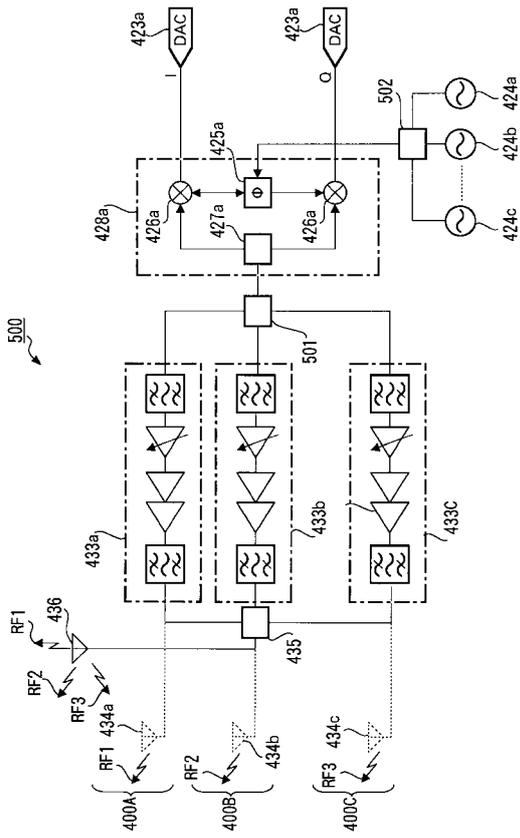
【 図 3 】



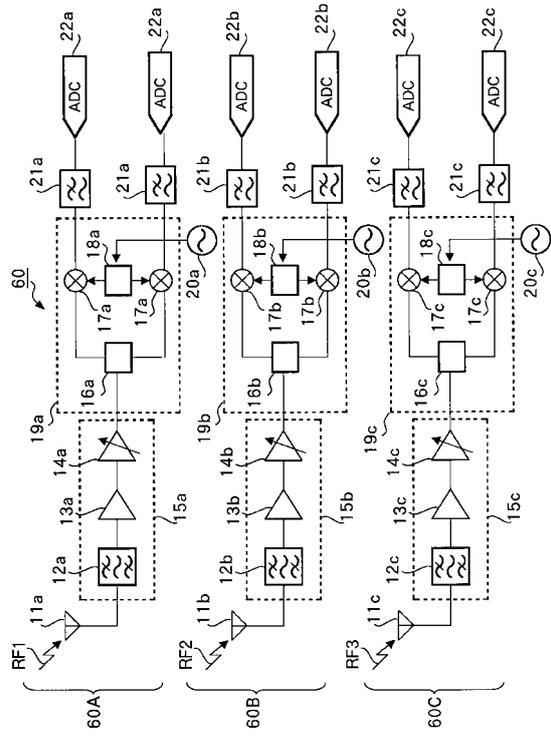
【 図 4 】



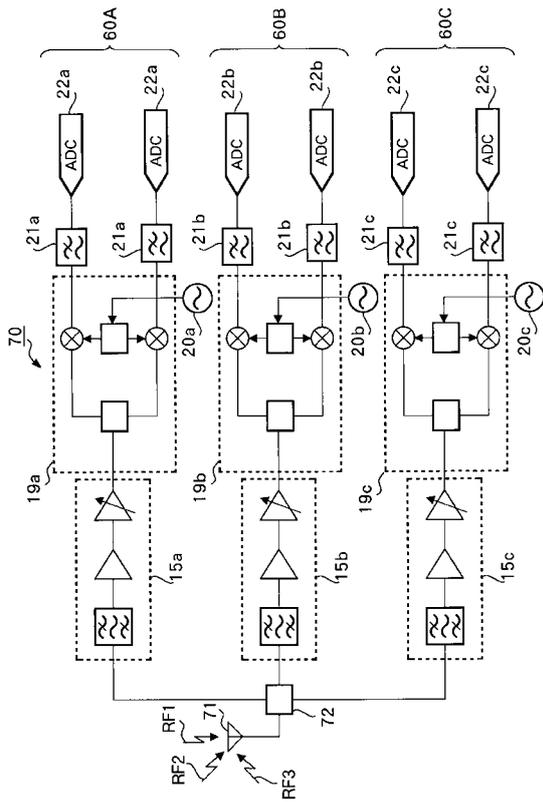
【 図 5 】



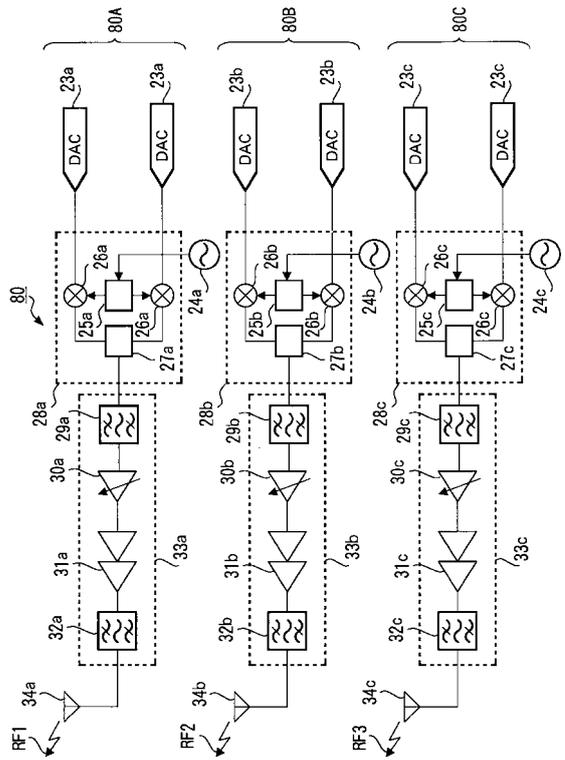
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

