

(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2007-96762
(P2007-96762A)

(43) 公開日 平成19年4月12日(2007.4.12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4B 1/40 (2006.01)	HO4B 1/40	5K011
HO4J 15/00 (2006.01)	HO4J 15/00	5K022

審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-283631 (P2005-283631)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成17年9月29日(2005.9.29)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

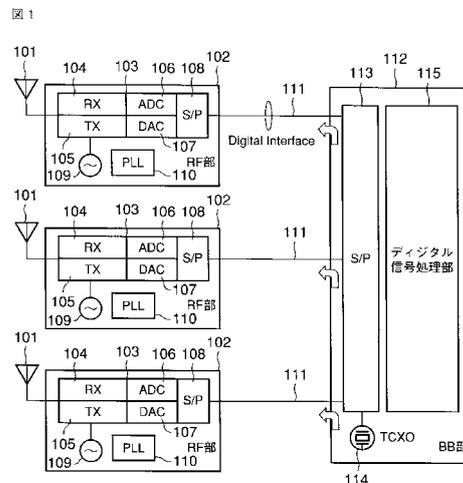
(54) 【発明の名称】 無線機

(57) 【要約】

【課題】 複数の無線部に対してRF - ICとデジタルICのインターフェイスを備える。

【解決手段】 複数の無線部101と、各無線部に含まれる周波数シンセサイザ109と、デジタル信号を処理する処理部112と、処理部に含まれていて、各周波数シンセサイザで参照する基準信号を生成する基準信号生成手段114と、各無線部と処理部との間で、基準信号を含むデジタル信号を伝送する伝送手段111と、を具備する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通信相手から送信された信号を受信するための受信部と前記通信相手に信号を送信するための送信部を含む複数の無線部と、

各前記無線部に含まれる周波数シンセサイザと、

前記受信部で受信処理された信号が供給されると共に、前記通信相手に送信すべきデータを各前記無線部に供給するためのベースバンド処理部と、

前記ベースバンド処理部に含まれていて、各前記周波数シンセサイザで共通に参照する基準信号を生成する基準信号生成手段と、

各前記無線部と前記処理部との間で、前記基準信号を含むデジタル信号を伝送する伝送手段と、を具備することを特徴とする無線機。 10

【請求項 2】

前記複数の無線部の各受信部は、通信相手から同一の周波数で送信された複数の異なる信号をアンテナを介して受信することを特徴とする請求項 1 記載の無線機。

【請求項 3】

前記伝送手段は、複数の信号線であって、該複数の信号線のうちの 1 つが前記基準信号を伝送することを特徴とする請求項 1 に記載の無線機。

【請求項 4】

前記デジタル信号から前記基準信号を抽出する抽出手段をさらに具備することを特徴とする請求項 1 に記載の無線機。 20

【請求項 5】

通信相手から送信された信号を受信するための受信部と前記通信相手に信号を送信するための送信部を含む複数の無線部と、

前記受信部で受信処理された信号が供給されると共に、前記通信相手に送信すべきデータを各前記無線部に供給するためのベースバンド処理部と、

前記ベースバンド処理部に含まれ、各前記無線部における送信動作と受信動作を切り替えるための切替制御信号、各前記無線部で消費される電力を変化させる消費電力可変制御信号、各前記無線部における送信電力を変化させる送信電力可変制御信号、各前記無線部の発信周波数を設定する設定制御信号のうち少なくとも一つの制御信号を生成する制御部と、 30

各前記無線部と前記処理部との間で、前記制御信号を含むデジタル信号を伝送する伝送手段と、を具備することを特徴とする無線機。

【請求項 6】

各前記無線部はさらに、周波数シンセサイザを備え、前記ベースバンド処理部はさらに、各前記周波数シンセサイザで共通に参照する基準信号を生成する基準信号生成手段を備え、前記伝送手段は、各前記無線部と前記処理部との間で、前記基準信号を含むデジタル信号をさらに伝送することを特徴とする請求項 5 に記載の無線機。

【請求項 7】

各前記無線部はさらに、前記受信部で受信した信号の強度を示す受信信号強度信号を生成する強度信号生成手段を具備し、 40

前記デジタル信号として、前記受信信号強度信号を含み、前記ベースバンド処理部は前記伝送手段を介して伝送された前記受信信号強度信号を基に復号処理を行うことを特徴とする請求項 5 に記載の無線機。

【請求項 8】

前記伝送手段は、前記切替制御信号、前記消費電力可変制御信号、前記送信電力可変制御信号、前記設定制御信号、及び前記受信信号強度信号のうち少なくとも 1 つ以上の信号を、前記通信相手に送信すべきデータを前記ベースバンド処理部から前記無線部に対して伝送する期間と前記受信部から供給される信号を前記ベースバンド処理部に伝送する期間以外の期間に伝送することを特徴とする請求項 7 に記載の無線機。

【請求項 9】 50

前記伝送手段は、複数の信号線であり、該複数の信号線のうちの1つが前記切替制御信号、前記消費電力可変制御信号、前記送信電力可変制御信号、前記設定制御信号、及び前記受信信号強度信号のうちの少なくとも1つ以上の信号を伝送し、他の1つの信号線が、前記通信相手に送信すべきデータ及び前記受信部から供給される信号を伝送することを特徴とする請求項8に記載の無線機。

【請求項10】

通信相手から送信された信号を受信するための受信部を含む複数の無線部と、

前記受信部で受信処理された信号が供給されると共に、前記通信相手に送信すべきデータを各前記無線部に供給するためのベースバンド処理部と、

前記ベースバンド処理部に含まれていて、前記ベースバンド処理部および各前記無線部に電源を供給する電源部と、

各前記無線部と前記ベースバンド処理部との間で、各前記無線部に供給する電源を前記無線部に伝送する伝送手段と、を具備することを特徴とする無線機。

【請求項11】

通信相手から送信された信号を受信するための受信部を含む複数の無線部と、

前記受信部で受信処理された信号が供給されると共に、前記通信相手に送信すべきデータを各前記無線部に供給するためのベースバンド処理部と、

前記ベースバンド処理部に含まれていて、外部に設けられた電池から出力された電源電圧を各部に供給するためのレギュレータと、

各前記無線部と前記ベースバンド処理部との間で、前記レギュレータから出力された電源電圧を前記無線部に伝送する伝送手段とを具備することを特徴とする無線機。

【請求項12】

通信相手から送信された信号を受信するための受信部と前記通信相手に信号を送信するための送信部を含む複数の無線部と、

前記受信部で受信処理された信号が供給されると共に、前記通信相手に送信すべきデータを各前記無線部に供給するためのベースバンド処理部と、

前記ベースバンド処理部に含まれていて、各前記無線部での送信周波数又は受信周波数を設定するための発信周波数信号を生成するシンセサイザと、

各前記無線部と前記ベースバンド処理部との間で、前記シンセサイザから出力された前記発信周波数信号を前記無線部に伝送する伝送手段と、を具備することを特徴とする無線機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デジタルインターフェイスを有する無線機に関し、特に複数の無線部を有する無線機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の無線機においては、RF (Radio Frequency) 部 (無線部) とベースバンド処理部からなる無線機では、インターフェイスは、アナログ信号線と、デジタル及び/又はアナログの制御線とから形成されている。ところが近年、RF-IC (Integrated Circuit) のCMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 化に伴い、ADC (アナログ-デジタル変換器) あるいはDAC (デジタル-アナログ変換器) をRF-ICへ内蔵することが可能となってきた。これを受けてDigRFと呼ばれる、RF-ICとデジタルICをデジタルインターフェイスで接続する規格が作られている (例えば、非特許文献1参照)。

【0003】

一方、近年MIMO (Multi-Input, Multi-Output) と呼ばれる複数の無線部とアンテナを用いて伝送速度を高速化する方法が研究開発され実用化されつつある。このような無線機では複数のRF部に対して信号の送受あるいは制御を行わなければならない。

【非特許文献1】[平成17年8月4日検索]、インターネット<URL:http://146.101.169.51/DigRF%20Standard%20v112.pdf> “DigRF BASEBAND / RF DIGITAL INTERFACE SPECIFICATION Logical, Electrical and Timing Characteristics EGPRS Version, Digital Interface Working Group, Rapporteur: Andrew Fogg, TTPCom, Version 1.12”、6頁に記載の図

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、DigRFは元々GSM(Global System for Mobile Communications)のための規格であるため、次世代無線LANや次世代セルラーに適用が検討されているMIMOのような複数のRF部からなる構成を前提としていない。また、特にMIMO対応の無線機では、各RF部に基準信号を発生する水晶発信器を設ける必要があるが、発信器の特性にばらつきがあるため、各無線部で復調・変調される信号の特性が異なり、結果として誤り率特性の劣化を招くという問題がある。

10

【0005】

この発明は、上述した事情を考慮してなされたものであり、複数の無線部を備える無線機において、より簡易な構成で、特性の劣化を防止できる無線機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】

【0006】

上述の課題を解決するため、本発明の無線機は、通信相手から送信された信号を受信するための受信部と前記通信相手に信号を送信するための送信部を含む複数の無線部と、各前記無線部に含まれる周波数シンセサイザと、前記受信部で受信処理された信号が供給されると共に、前記通信相手に送信すべきデータを各前記無線部に供給するためのベースバンド処理部と、前記ベースバンド処理部に含まれていて、各前記周波数シンセサイザで共通に参照する基準信号を生成する基準信号生成手段と、各前記無線部と前記処理部との間で、前記基準信号を含むデジタル信号を伝送する伝送手段と、を具備することを特徴とする。

20

【0007】

また、本発明の無線機は、通信相手から送信された信号を受信するための受信部と前記通信相手に信号を送信するための送信部を含む複数の無線部と、前記受信部で受信処理された信号が供給されると共に、前記通信相手に送信すべきデータを各前記無線部に供給するためのベースバンド処理部と、前記ベースバンド処理部に含まれ、各前記無線部における送信動作と受信動作を切替えるための切替制御信号、各前記無線部で消費される電力を変化させる消費電力可変制御信号、各前記無線部における送信電力を変化させる送信電力可変制御信号、各前記無線部の発信周波数を設定する設定制御信号のうちの少なくとも一つの制御信号を生成する制御部と、各前記無線部と前記処理部との間で、前記制御信号を含むデジタル信号を伝送する伝送手段と、を具備することを特徴とする。

30

【0008】

さらに、本発明の無線機は、通信相手から送信された信号を受信するための受信部を含む複数の無線部と、前記受信部で受信処理された信号が供給されると共に、前記通信相手に送信すべきデータを各前記無線部に供給するためのベースバンド処理部と、前記ベースバンド処理部に含まれていて、前記ベースバンド処理部および各前記無線部に電源を供給する電源部と、各前記無線部と前記ベースバンド処理部との間で、各前記無線部に供給する電源を前記無線部に伝送する伝送手段とを具備することを特徴とする。

40

【0009】

またさらに、本発明の無線機は、通信相手から送信された信号を受信するための受信部を含む複数の無線部と、前記受信部で受信処理された信号が供給されると共に、前記通信相手に送信すべきデータを各前記無線部に供給するためのベースバンド処理部と、前記ベースバンド処理部に含まれていて、外部に設けられた電池から出力された電源電圧を各部

50

に供給するためのレギュレータと、各前記無線部と前記ベースバンド処理部との間で、前記レギュレータから出力された電源電圧を前記無線部に伝送する伝送手段とを具備することを特徴とする。

【0010】

さらにまた、本発明の無線機は、通信相手から送信された信号を受信するための受信部と前記通信相手に信号を送信するための送信部を含む複数の無線部と、前記受信部で受信処理された信号が供給されると共に、前記通信相手に送信すべきデータを各前記無線部に供給するためのベースバンド処理部と、前記ベースバンド処理部に含まれていて、各前記無線部での送信周波数又は受信周波数を設定するための発信周波数信号を生成するシンセサイザと、各前記無線部と前記ベースバンド処理部との間で、前記シンセサイザから出力された前記発信周波数信号を前記無線部に伝送する伝送手段と、を具備することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明の無線機によれば、複数の無線部を備える場合でも、より簡易な構成で、無線機特性の劣化を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態に係る無線機について詳細に説明する。

(第1の実施形態)

20

本発明の第1の実施形態に係る無線機について図1を参照して説明する。図1は、基準信号源をベースバンド処理部に有し、デジタルインターフェイスで基準信号源の基準信号を無線部に分配する場合の図である。

複数のアンテナ101、複数のRF部102、複数のデジタルインターフェイス111、ベースバンド処理部112を備えている。各RF部102は、無線部103、周波数シンセサイザ(VCO: Voltage-Controlled Oscillator)109、PLL回路110を備えている。無線部103は、RF-ICであり、受信部(RX)104、送信部(TX)105、受信用のADC106、送信用のDAC107、シリアル-パラレル変換部(S/P)108を内蔵している。また、ベースバンド処理部112は、ベースバンドICであり、シリアル-パラレル変換部113、基準信号源である温度補償水晶発振器(TCXO)114、デジタル信号処理部115を内蔵している。なお、以下の記載する各実施形態はRF部102を3系統有するMIMO用無線機を例としている。よって、受信部104は、通信相手から同一の周波数で送信された複数の異なる信号を受信する。ベースバンド処理部112は、各受信部で受信した信号を分割し、統合することで1つの情報を復元する。一方、送信部105のそれぞれは、同一周波数で異なる信号を、アンテナ101を介して送信する。周波数シンセサイザ109は、所定の発振周波数で発振する発振器であり、印加電圧によって発振周波数を変化させる。

30

【0013】

TCXO114は、PLL回路110で使用する参照周波数に対応する基準信号を発生する。

40

【0014】

PLL回路110は、通常、位相検出器(図示せず)、ループフィルタ(図示せず)、分周器(図示せず)からなる。PLL回路110は、周波数シンセサイザ109の発振周波数を参照周波数発生器(本実施形態では、TCXO114)の周波数と比較する。そして、PLL回路110は、位相検出器の出力をループフィルタに通過させ、その後、周波数シンセサイザ109にフィードバックして、参照周波数と出力との位相を正確に合わせるように制御する。

【0015】

各デジタルインターフェイス111は、各無線部103のシリアル-パラレル変換部108と各ベースバンド処理部112のシリアル-パラレル変換部113とを接続してい

50

る。

【0016】

本実施形態の特徴的な点は、TCXO114によって生成された基準信号がデジタルインターフェイス111を通して各RF部102へ伝送される点である。これは特に図1に示したごとくRF部102が複数存在する構成の無線機について特に有効である。

デジタルインターフェイス111を通して伝送されたTCXO114の基準信号は、それぞれの無線部103に内蔵されている周波数シンセサイザ109のPLLの基準信号として用いられる。これによって全ての周波数シンセサイザ109の基準信号を共通とすることが可能となり、各周波数シンセサイザ109の発振周波数を一致させることが可能となる。

10

【0017】

この他の装置部分は通常使用されているものであるので詳細な説明は省き、各装置部分の動作を簡単に説明する。

(受信)アンテナ101が信号を受け取り、受信部104がこの信号を受信し、無線部103が受信された信号をデジタル信号に変換する。シリアル-パラレル変換部108がこのデジタル信号をシリアル信号に変換し、デジタルインターフェイス111がこのシリアル信号をベースバンド処理部112のシリアル-パラレル変換部113に伝送する。シリアル-パラレル変換部113は、シリアル信号を元のデジタル信号に戻し、デジタル信号処理部115がこのデジタル信号を復調する。

【0018】

(送信)デジタル信号処理部115は送信信号を生成し、シリアル-パラレル変換部113がこの送信信号をシリアル信号に変換する。デジタルインターフェイス111がこのシリアル信号をRF部102のシリアル-パラレル変換部108に伝送する。シリアル-パラレル変換部108は、デジタル信号に変換し、DAC107がこのデジタル信号をアナログ信号に変換する。そして、送信部105がこのアナログ信号を送信信号としてアンテナ101から送信する。

20

【0019】

以上に説明したように、本実施形態の無線機によれば、TCXO114が発生する1つの基準信号を全ての周波数シンセサイザ109の基準信号を共通とすることが可能となり、各周波数シンセサイザ109の発振周波数を一致させることが可能となる。これにより、各RF部に水晶発信器を設ける必要はなくなるので、構成が簡易になると共に、無線機特性の劣化を生じない。また、同一周波数の異なる複数の信号をそれぞれの受信部が受信するMIMO無線機に本発明に適用することで、より高い無線機性能を実現することができる。

30

【0020】

(第2の実施形態)

本発明の第2の実施形態に係る無線機について図2及び図3を参照して説明する。第2の実施形態は、第1の実施形態におけるTCXO114で発生した基準信号のRF部102への伝送を、デジタルインターフェイス201のクロックとして用いる点に特徴がある。図2は、デジタルインターフェイスの基準クロックにTCXOの信号を用い、無線部側では送られてきたシリアルバス信号からクロック抽出して基準信号を取り出してシンセサイザのリファレンスにする場合の図である。以下、既に説明した装置部分と同様なものは同一の番号を付してその説明を省略する。

40

本実施形態では、デジタルインターフェイス201の動作クロックをTCXO114の基準信号とする。具体的には例えば図3に示すように、CLOCK用、DATA用、STROBE用の3本からなるインターフェイスでシリアル伝送を行う場合、CLOCKとしてTCXO114の基準信号を用いる。

【0021】

これにより、無線部103ではシリアル伝送データのCLOCKをPLLの基準信号として用いることによって各RF部102で一致した局部発振出力を得ることができる。

50

【0022】

(第2の実施形態の変形例)

本実施形態の変形例について図4を参照して説明する。図4も図2と同様で、デジタルインターフェイスの基準クロックにTCXOの信号を用い、無線部側では送られてきたシリアルバス信号からクロック抽出して基準信号を取り出してシンセサイザのリファレンスにする場合の図である。

本変形例では、各無線部103は、クロック抽出部402を新たに備えている。また、各RF部102とベースバンド処理部112とをそれぞれ1本で接続しているデジタルインターフェイス401を備えている。

【0023】

デジタルインターフェイス401は、1本のシリアル信号ラインでDATA信号だけを送出する。

【0024】

クロック抽出部402は、DATA信号を受け取り、このDATA信号からクロック抽出を行う。このクロック抽出された信号はTCXO114の基準信号と同一であるため、この信号を周波数シンセサイザの基準信号として用いることができる。この結果、上述した実施形態と同様に各無線部103で一致した局部発振出力を得ることができる。

【0025】

なお、本実施形態における説明ではデジタルインターフェイス201の動作クロックをTCXO114の基準信号とまったく同一である記述をしたが、クロック信号と基準信号は位相が合っていればよい。すなわち、例えば、パリエーションとしてTCXO114の基準信号の周波数の整数倍(逡倍器を用いた場合)、あるいは整数分の1(分周器を用いた場合)をデジタルインターフェイス201、401の動作クロックとしても同様の効果を得ることができる。

【0026】

以上のように第2の実施形態においても、TCXO114が発生する1つの基準信号を全ての周波数シンセサイザ109の基準信号を共通とすることが可能となり、各周波数シンセサイザ109の発振周波数を一致させることが可能となる。これにより、各RF部に水晶発信器を設ける必要はなくなるので、構成が簡易になると共に、無線機特性の劣化を生じない。また、デジタルインターフェイスの基準クロックに共通のTCXOの信号を用いているので、構成が非常に簡易となる。

【0027】

(第3の実施形態)

本発明の第3の実施形態に係る無線機について図5、図6を参照して説明する。図5は、デジタルインターフェイスに無線部の制御信号を含み、この制御信号は、少なくともベースバンド処理部からのバッテリーセービング信号、送受切替え信号、送信電力制御信号、シンセサイザ周波数設定信号を含み、無線部からRSSI信号を送出する場合の図である。第3の実施形態は、第1の実施形態において説明したデジタルインターフェイス111に、RF部102を制御するための制御信号、ベースバンド処理部112を制御するための制御信号を含めるものである。本実施形態の無線機は、各RF部102は、前述した実施形態と同様に、無線部103、周波数シンセサイザ(VCO: Voltage-Controlled Oscillator)109、PLL回路110を備えており、これに加えて、新たにRSSI検出部502、制御部503を備えている。周波数シンセサイザ109は、制御部503からの制御信号(後述するシンセ周波数設定信号)を受け取り、この制御信号に指定された周波数で発振する。

【0028】

RSSI検出部502は、対応するRF部102が受信した信号の強度を検出し、この強度をRSSI(Received Signal Strength Indicator)信号として出力する。

【0029】

制御部503は、例えば、バッテリーセービング信号、送受切替信号、送信電力制御信

10

20

30

40

50

号、シンセ周波数設定信号の各種制御信号を生成して、ベースバンド処理部 1 1 2 又はシリアル - パラレル変換部 1 1 3 に出力する。そして、これらの信号は、デジタルインターフェイス 1 1 1 を経由して各 R F 部 1 0 2 に出力される。

【 0 0 3 0 】

ベースバンド処理部 1 1 2 から R F 部 1 0 2 に対して送出する制御信号は以下のものがある。

(1) バッテリーセービング信号... 消費電力削減のため各 R F 部 1 0 2 の電源を待ち受け時等にバッテリーセービングモードに移行するための信号である。場合によっては複数系統のうち一部のみ起動し一部をバッテリーセービングモードへ投入する場合もありうる。一般化すると、この信号は、無線機の消費電力を変更することが可能な可変信号である。

10

(2) 送受切替信号... 無線 L A N のようなパケット通信システムにおいては送信と受信を同時におこなわない。このとき送信と受信を切り替える切替信号を各 R F 部 1 0 2 へ送出する。

(3) 送信電力制御信号... 送信電力を基地局 (アクセスポイント) や、伝搬環境に応じて変更する制御はベースバンド処理部 1 1 2 が判断してデジタル信号処理部 1 1 5 からの制御によっておこなわれる。

(4) シンセ周波数設定信号... この信号は、各 R F 部 1 0 2 に内蔵された周波数シンセサイザの発振周波数を決定するための発振周波数設定信号であり、各 R F 部 1 0 2 に対してベースバンド処理部 1 1 2 から分配される。M I M O で用いる場合は各 R F 部 1 0 2 のシンセサイザの発振周波数は同一のものとなる。また、マルチチャネル無線機等の複数のキャリアの周波数の信号を用いて送受信を行う無線機では各 R F 部 1 0 2 のシンセサイザの発振周波数は異なる周波数に設定される。

20

【 0 0 3 1 】

また、R F 部 1 0 2 からベースバンド処理部 1 1 2 へ送出される制御信号は、次の信号がある。

(1) 受信信号強度を表す R S S I 信号... 各 R F 部 1 0 2 が受信した信号の強度を表す数値であり、例えば M I M O の無線機の場合、ベースバンド処理部 1 1 2 はこれらの数値を基に、M I M O の受信処理として各受信部で受信した信号の分割のための計算を行う。

30

【 0 0 3 2 】

従来のデジタルインターフェイスを有する無線機では、制御信号を物理的に別の信号線として送出していたため、無線部とベースバンド処理部との配線が多くなり、特に複数の無線部を有する無線機においては問題となるが、本実施形態においては 1 本のデジタルインターフェイス 1 1 1 に信号線と制御線との伝送機能があるので、対応する信号を送受信することが可能となり配線の本数を減らせるという極めて大きなメリットがある。特に、本実施形態の無線機では、ベースバンド処理部 1 1 2 と R F 部 1 0 2 を物理的に離して配置する場合にベースバンド処理部 1 1 2 と R F 部 1 0 2 との接続が単純となるためスペース的、コスト的に大きく有利である。

【 0 0 3 3 】

40

なお、制御信号の重畳の手法は、送信信号や受信信号がデジタルインターフェイス 1 1 1 を通過する隙間に入れ込む手法、シリアル - パラレル変換部 1 0 8 、 1 1 3 にバッファを備え、バッファで信号を保持しておき、信号のサンプルレートよりも高速でデジタル信号を送信し、その合間に制御信号を入れ込む手法等がある。すなわち、図 6 に示したように、送信期間と受信期間との間に制御信号送出期間を設定する。

【 0 0 3 4 】

(第 3 の実施形態の変形例)

この変形例は、制御信号を物理的に別の信号線でまとめて授受するためのものである。本変形例に係る無線機について図 7 を参照して説明する。

本変形例では、各 R F 部 1 0 2 に 2 つのシリアル - パラレル変換部 7 0 3 、 7 0 4 を設

50

け、それぞれにデジタルインターフェイス701、702をシリアル-パラレル変換部113との間に接続する。デジタルインターフェイス701は、送受データをシリアル-パラレル変換部703とシリアル-パラレル変換部113との間で伝送させ、デジタルインターフェイス702は、制御データをシリアル-パラレル変換部704とシリアル-パラレル変換部113との間で伝送させる。また、第3の実施形態の例と、第3の実施形態の変形例とを組み合わせてもよい。

【0035】

特に、MIMOなどのように複数のRF部を有する無線機においては、ベースバンド処理部112を中心として各RF部102の制御を行うことにより、極めて効率的に無線機を構成できる。

【0036】

さらに、第3の実施形態においても、TCXO114が発生する1つの基準信号を全ての周波数シンセサイザ109の基準信号を共通とすることが可能となり、各周波数シンセサイザ109の発振周波数を一致させることが可能となる。これにより、各RF部に水晶発信器を設ける必要はなくなるので、構成が簡易になると共に、誤り率特性の劣化と言った無線機特性の劣化を生じない。

【0037】

(第4の実施形態)

本発明の第4の実施形態に係る無線機について図8を参照して説明する。図8は、ベースバンド処理部から電源を供給する場合の図である。第4の実施形態の無線機は、第1の実施形態において説明したデジタルインターフェイス111にRF部102に対するDC(電源)ライン9を含め配信するデジタルインターフェイス801を備えたものである。各RF部102とベースバンド処理部112とを接続するデジタルインターフェイス801は、デジタルインターフェイス111と同様に物理的には1本の接続線である。本実施形態においても、TCXO114から全ての周波数シンセサイザ109に共通の基準信号を各無線部102に供給している。

【0038】

本実施形態の無線機は、ベースバンド処理部112に電源802を持ち、各無線部に対してベースバンド処理部112からデジタルインターフェイス801を通して電源を供給する。これによって、各無線部103に信号線と別に電源線を配線する必要がなくなり、第3の実施形態と同様に配線の本数を減らせるという極めて大きなメリットがある。特に、ベースバンド処理部112とRF部102を物理的に離して配置する場合にベースバンド処理部112とRF部102の接続が単純となるためスペース的、コスト的に大きく有利である。

【0039】

次に、具体的なDCの給電手法について図9を参照して説明する。

ベースバンド処理部112にデジタル信号処理部用レギュレータ901と、RF部用レギュレータ902を用意する。それぞれのレギュレータは、外部の電源、例えば電池903に接続されており、一定電圧を各部に供給する仕組みになっている。デジタル信号処理部用レギュレータ901はベースバンド処理部のデジタル回路に対して電源を供給する。一方、RF部用レギュレータ902はRF部102へ供給する電圧を発生させる。RF部用レギュレータ902は、RF部102に対して電源電圧を、RF部用レギュレータ902からデジタルインターフェイス801を経由して各RF部102へ供給する。

【0040】

これによって従来のようにRF部102に電池から直接個別に電圧を供給する必要がなくなり、配線の占めるスペースが大幅に削減される。また、RF部102に対する配線の供給元をベースバンド処理部112に一元化することが可能となり複雑な配線を必要としなくなる。なお、RF部102に対するDC電源は電源専用の物理的には信号線とは異なるラインを用いて供給してもよいし、デジタルインターフェイス801に重畳させて供給してもよい。

【 0 0 4 1 】

(第 5 の 実 施 形 態)

本発明の第 5 の実施形態に係る無線機について図 10 を参照して説明する。図 10 は、シンセサイザをベースバンド処理部に有し、ローカル信号を各無線部に供給する場合の図である。

本実施形態の無線機は、シンセサイザ 1002 をベースバンド処理部 112 にもち、その信号を、信号線 1001 を介して各無線部 103 に分配するものである。シンセサイザ 1002 は、図 1 で示した、周波数シンセサイザ 109、PLL 回路 110、TCXO 114 を含む。本発明の第 1 の実施形態においては TCXO の基準信号を各無線部 103 に分配したが、本実施形態ではシンセサイザの信号を供給する点が異なる。

10

【 0 0 4 2 】

上述した第 1 の実施形態では、TCXO をベースバンド処理部 112 にもちその信号を各 RF 部 102 に送出し、各 RF 部 102 が有する周波数シンセサイザ 109 の基準信号としてそれを用いることで各シンセサイザの周波数を完全に一致させる。

しかしながら、第 1 の実施形態では周波数シンセサイザ 109 を RF 部 102 ごとに持つため、それぞれの周波数シンセサイザ 109 の過渡応答は各無線部で異なる場合がある。一般的に周波数シンセサイザは外乱に非常に弱く、このため送信信号の回りこみ等で発振周波数が過渡的に変動する場合がある。このような場合、定常状態での発振周波数は一致するが、例えばパケットの先頭等で各々の無線部の周波数が微小変動するために、MIMO に用いた場合送受信特性が劣化する場合がある。

20

【 0 0 4 3 】

ところが、本実施形態のようにシンセサイザ 1002 をベースバンド処理部 112 にもつことによって、たとえ外乱などによってシンセサイザ 1002 の発振周波数が過渡的に変動したとしても、各無線部 103 に配分される周波数はまったく同じ過渡変動となるため、MIMO などを用いた場合に送受信特性が劣化しないという極めて大きな効果がある。

【 0 0 4 4 】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。例えば、上述した各実施形態は MIMO 用無線機を例としたが、ダイバーシチ受信機にも応用可能である。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 5 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る無線機のブロック図。

【 図 2 】 本発明の第 2 の実施形態に係る無線機のブロック図。

【 図 3 】 図 2 のデジタルインターフェイスで伝送される CLOCK 信号、DATA 信号、STROBE 信号を示す図。

【 図 4 】 本発明の第 2 の実施形態の変形例に係る無線機のブロック図。

【 図 5 】 本発明の第 3 の実施形態に係る無線機のブロック図。

【 図 6 】 図 5 の無線機内で制御信号を伝送する期間を示す図。

【 図 7 】 本発明の第 3 の実施形態の変形例に係る無線機のブロック図。

40

【 図 8 】 本発明の第 4 の実施形態に係る無線機のブロック図。

【 図 9 】 図 8 の無線機内での具体的な給電手法を示す図。

【 図 10 】 本発明の第 5 の実施形態に係る無線機のブロック図。

【 符号の説明 】

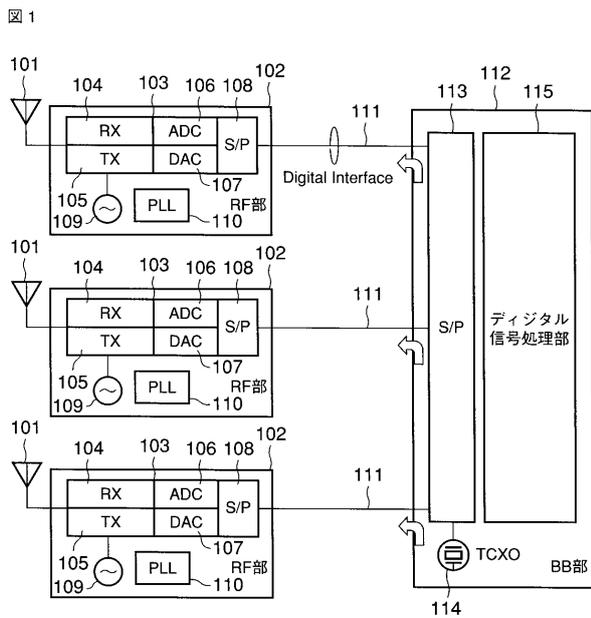
【 0 0 4 6 】

101 ... アンテナ、102 ... RF 部、103 ... 無線部、104 ... 受信部、105 ... 送信部、106 ... アナログ - デジタル変換器 (ADC)、107 ... デジタル - アナログ変換器 (DAC)、108、113、703、704 ... シリアル - パラレル変換部、109 ... 周波数シンセサイザ、110 ... PLL 回路、111、201、401、701、702、801 ... デジタルインターフェイス、112 ... ベースバンド処理部、114 ... 温度補償

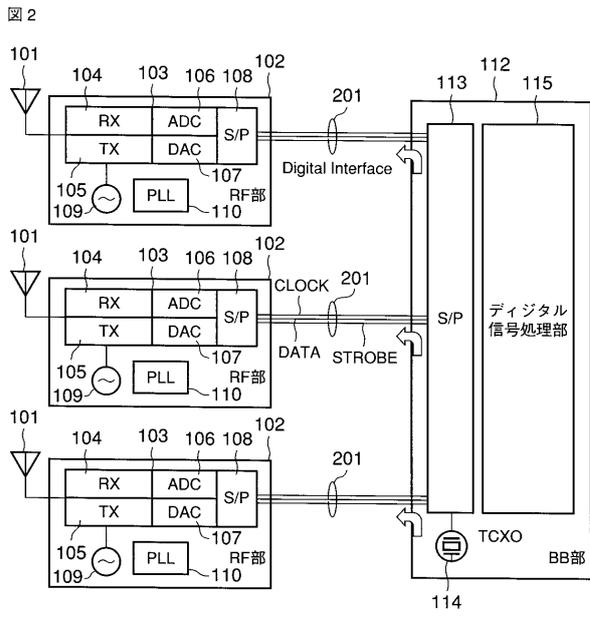
50

水晶発振器 (TCXO)、115...デジタル信号処理部、402...クロック抽出部、502...RSSI検出部、503...制御部、802...電源、901...デジタル信号処理部用レギュレータ、902...RF部用レギュレータ、903...電池、1001...信号線、1002...シンセサイザ。

【図1】

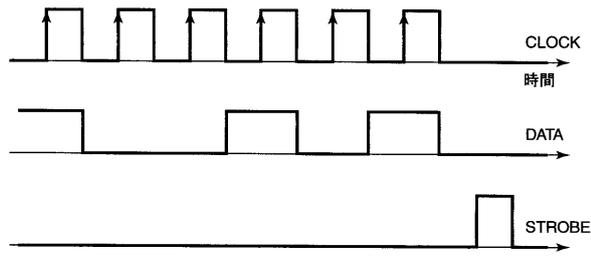


【図2】



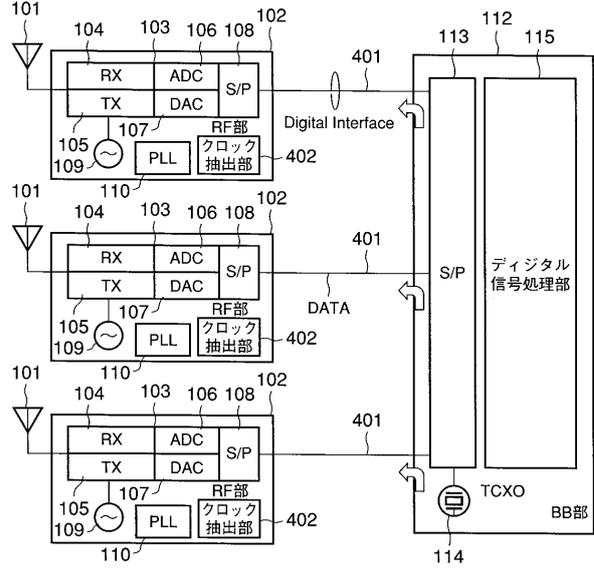
【 図 3 】

図 3



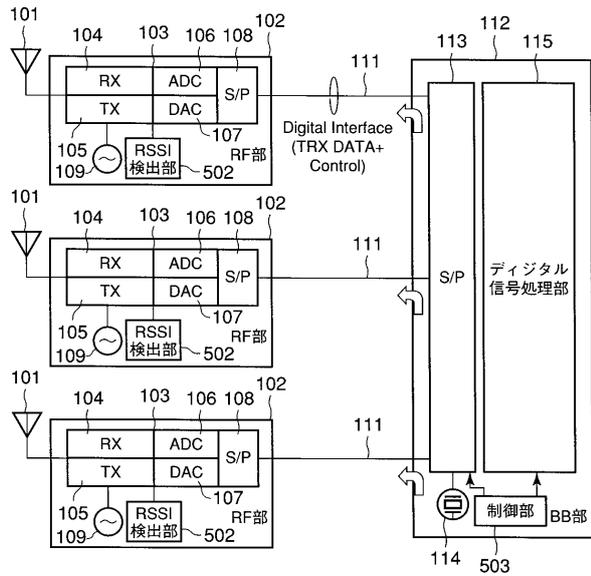
【 図 4 】

図 4



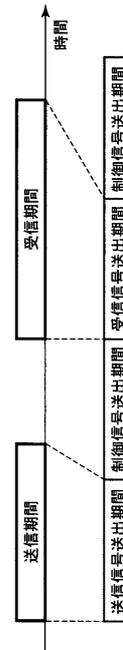
【 図 5 】

図 5



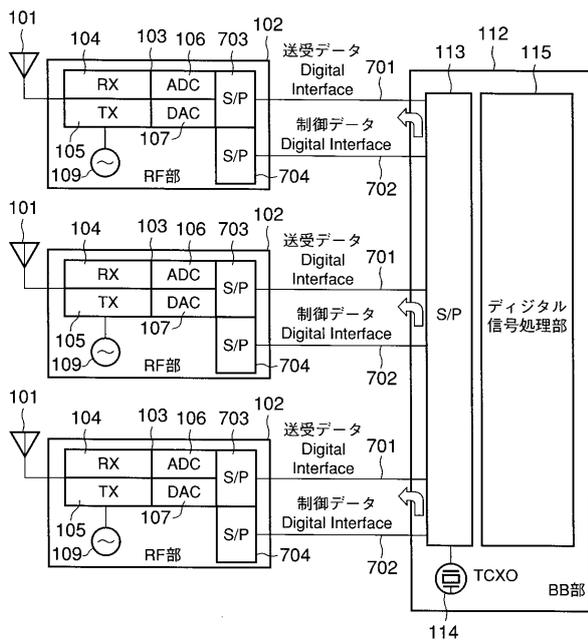
【 図 6 】

図 6



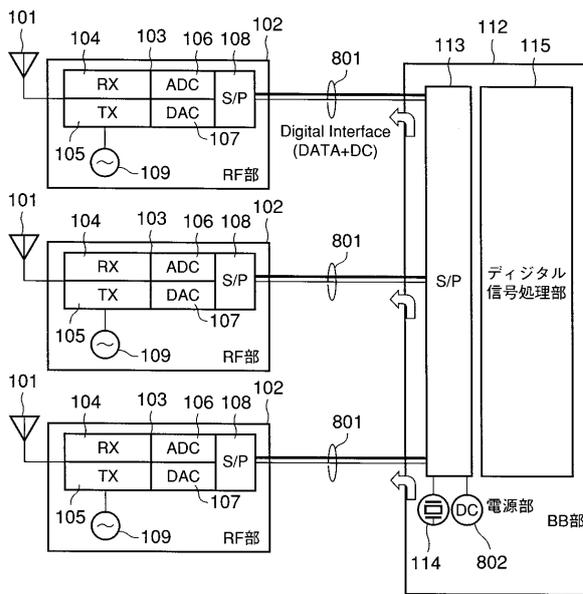
【 図 7 】

図 7



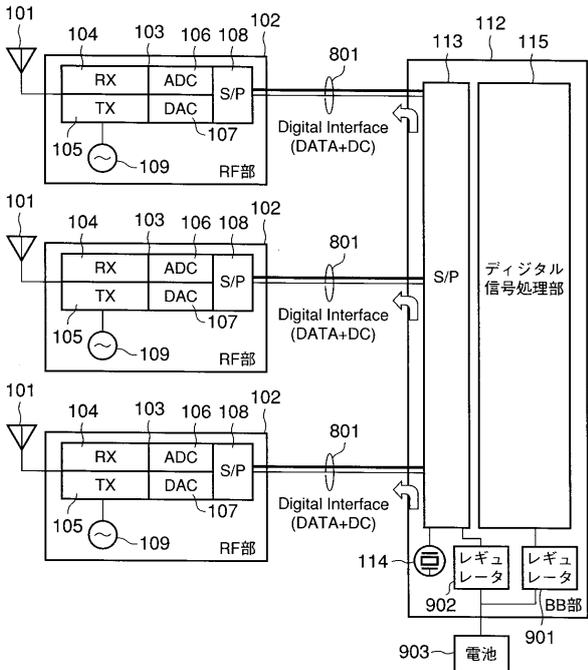
【 図 8 】

図 8



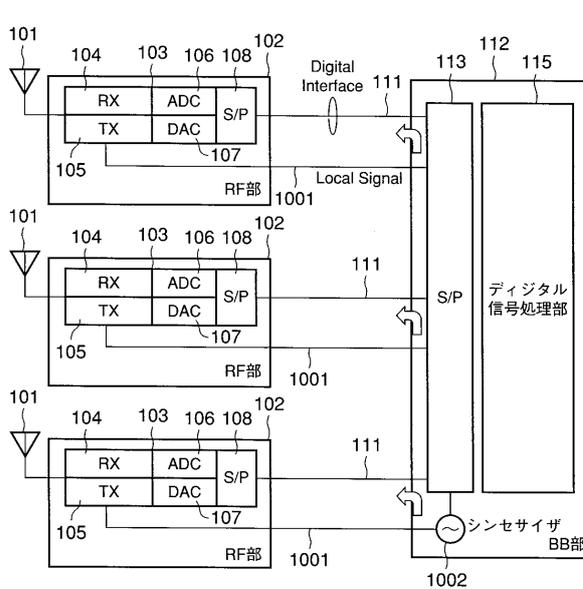
【 図 9 】

図 9



【 図 10 】

図 10



フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 吉田 弘

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 田邊 康彦

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 大國 英徳

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 庄木 裕樹

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

Fターム(参考) 5K011 AA04 DA03 DA05 DA15 KA18

5K022 FF00