

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3564480号
(P3564480)

(45) 発行日 平成16年9月8日(2004.9.8)

(24) 登録日 平成16年6月18日(2004.6.18)

(51) Int.Cl.⁷

F I

H O 4 B 1/40

H O 4 B 1/40

H O 4 B 1/26

H O 4 B 1/26

C

H O 4 L 12/28

H O 4 L 12/28

3 O O Z

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-39591 (P2002-39591)
 (22) 出願日 平成14年2月18日(2002.2.18)
 (65) 公開番号 特開2003-244016 (P2003-244016A)
 (43) 公開日 平成15年8月29日(2003.8.29)
 審査請求日 平成14年2月18日(2002.2.18)

(73) 特許権者 301022471
 独立行政法人情報通信研究機構
 東京都小金井市貫井北町4-2-1
 (74) 代理人 100108660
 弁理士 大川 譲
 (74) 代理人 100097836
 弁理士 福井 國敏
 (72) 発明者 莊司 洋三
 東京都小金井市貫井北町4-2-1 独立
 行政法人通信総合研究所内
 (72) 発明者 浜口 清
 東京都小金井市貫井北町4-2-1 独立
 行政法人通信総合研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数の無線通信端末間で通信を行う無線通信方法及びシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中間周波数帯変調信号が局部発振信号と乗積されることにより無線変調信号が生成される送信機能と、無線変調信号に局部発振信号を乗積することで中間周波数帯信号にダウンコンバートされた信号を生成する受信機能と、を各々が有する複数の無線通信端末間で通信を行う無線通信方法において、

1つの送信局が基準局部発振信号のみを送信し、

前記複数の無線通信端末はそれぞれ、前記送信局からの前記基準局部発振信号を受信し、これを増幅、帯域濾波した後、注入同期発振器によって基準局部発振信号を再生し、これを送信機能および受信機能で使用する局部発振信号として用いて相互に通信を行うことを特徴とする無線通信方法。

10

【請求項2】

中間周波数帯変調信号が局部発振信号と乗積されることにより無線変調信号が生成される送信機能と、無線変調信号に局部発振信号を乗積することで中間周波数帯信号にダウンコンバートされた信号を生成する受信機能と、を各々が有する複数の無線通信端末間で通信を行う無線通信方法において、

前記複数の無線通信端末のすべてが、スイッチにより親モードと子モードのいずれかの状態に切り換えられる注入同期発振器を有し、

基地局または親局となる前記複数の無線通信端末の内の1つは前記親モードに切り換えられて、前記注入同期発振器からのフリーラン信号を局部発振信号として自局で用いると共

20

に、該フリーラン信号を基準局部発振信号として無線変調信号と併せて送信し、
子局となる他の無線通信端末の各々は前記子モードに切り換えられて、前記基地局または親局が送信する前記基準局部発振信号を受信し、これを増幅、帯域濾波した後、前記注入同期発振器によって再生し、これを送信回路および受信回路の周波数変換部で使用する局部発振信号として用いることを特徴とする無線通信方法。

【請求項 3】

中間周波数帯変調信号が局部発振信号と乗積されることにより無線変調信号が生成される送信機能と、無線変調信号に局部発振信号を乗積することで中間周波数帯信号にダウンコンバートされた信号を生成する受信機能と、を各々が有する複数の無線通信端末間で通信を行う無線通信システムにおいて、

10

基準局部発振信号のみを送信する 1 つの送信局を備え、

前記複数の無線通信端末はそれぞれ、前記送信局からの前記基準局部発振信号を受信し、これを増幅、帯域濾波した後、注入同期発振器によって基準局部発振信号を再生し、これを送信機能および受信機能で使用する局部発振信号として用いて相互に通信を行うことを特徴とする無線通信システム。

【請求項 4】

中間周波数帯変調信号が局部発振信号と乗積されることにより無線変調信号が生成される送信機能と、無線変調信号に局部発振信号を乗積することで中間周波数帯信号にダウンコンバートされた信号を生成する受信機能と、を各々が有する複数の無線通信端末間で通信を行う無線通信システムにおいて、

20

前記複数の無線通信端末のすべてが、スイッチにより親モードと子モードのいずれかの状態に切り換えられる注入同期発振器を有し、

基地局または親局となる前記複数の無線通信端末の内の 1 つは前記親モードに切り換えられて、前記注入同期発振器からのフリーラン信号を局部発振信号として自局で用いると共に、該フリーラン信号を基準局部発振信号として無線変調信号と併せて送信し、

子局となる他の無線通信端末の各々は前記子モードに切り換えられて、前記基地局または親局が送信する前記基準局部発振信号を受信し、これを増幅、帯域濾波した後、前記注入同期発振器によって再生し、これを送信回路および受信回路の周波数変換部で使用する局部発振信号として用いることを特徴とする無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

30

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の無線通信端末間で通信を行う無線通信方法及びシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

高速なデジタル信号あるいは広帯域なアナログ信号等を伝送する無線装置においては、中間周波数帯信号（IF）と、局部発振信号（LO）を乗積し、アップコンバートすることにより無線変調信号（RF）を生成・送信する機能を有する送信機と、RFを受信し、LOを乗積し、ダウンコンバートすることによりIFを生成する機能を有する受信機からなる構成をとることが一般的である。この場合伝送された信号の品質を保持するためには、送信機に入力されるIFと、受信機で生成されるIFとが、既知の一定の周波数差の関係であり、位相差の時間変動が小さいことが要求される。このため、送受信機内でLOを発生させる局部発振器として、周波数安定性に優れ、位相雑音が低いものが必要とされる。特に周波数が高いマイクロ波・ミリ波の領域では、誘電体共振器またはPLL（Phase Lock Loop）回路により安定化、低雑音化される。

40

【0003】

しかしながら使用周波数が高くなるにつれて（例えば30GHz以上のミリ波帯）、安定度の高い低雑音の発振器の実現が困難になるとともに製造コストが上昇する。例えば、誘電体共振器においてはQ値（Quality Factor）が低くなり性能が発揮できない、PLL回路では特に分周器の構成が困難になる、などの問題が生じる。低い周波数

50

の発振器からの信号を周波数通倍してL Oを得る方法もあるが、一般に信号強度を上げるための増幅器が必要となり、高価になること、サイズが大きくなること、消費電力が大きくなることなどの問題が生じる。

【0004】

これらの問題を解決するために、図4に示した特開2001-53640号公報記載の無線通信装置および無線通信方法が提案されている。この例によれば、送信機においては、入力された信号を変調した中間周波数帯変調信号I Fが、ミキサ83で局部発振器85からの局部発振信号L Oと乗積され、無線変調信号R Fが生成される。このR Fは、フィルタ86を通して不要成分を除去され、L Oの一部が電力合成器87で加算されて、増幅器88で信号レベルを大きくした後、無線信号としてアンテナより送信される。一方受信機では、アンテナで受信された無線信号は、増幅器91で信号レベルを大きくした後、受信機内のフィルタ92で濾波され、二乗器93でI Fへと復調される。この方法では、R F信号の生成に用いたと同じL Oを、無線信号として伝送している。したがって、L O源となる局部発振器85の位相雑音の影響が復調時にはキャンセルされる、復調されたI Fは送信機に入力された元のI Fの周波数へ復調されるという利点がある。

【0005】

上記した手法は一方向の無線通信装置および無線通信方法にすぎないが、実際に通信では双方向通信の必要性が生じる。このような場合の構成としては、特開2002-9655号公報記載の「双方向無線通信システム及び双方向無線通信方法」で本出願者らにより既に提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながらN端末で構成されるN対N通信を想定した無線通信システムの構成を考えた場合、いくつかの課題がある。すなわち、上記した双方向無線通信システム及び方法は二端末による双方向（一対向）通信においては有効であるが、N端末となった場合は問題とする使用局部発振信号による信号劣化を解決し、なおかつ周波数を有効利用する無線通信システムを構成することが困難であるといった課題があった。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の複数の無線通信端末間で通信を行う無線通信方法及びシステムは、複数の無線通信端末のそれぞれが、中間周波数帯変調信号が局部発振信号と乗積されることにより無線変調信号が生成される送信機能と、無線変調信号に局部発振信号を乗積することで中間周波数帯信号にダウンコンバートする受信機能を有する。上記した端末群と別に基準局部発振信号のみを送信する送信局を別途設け、各無線端末はこの基準発振信号を受信して、これを増幅、帯域濾波した後、注入同期発振器によって適正レベルの基準局部発振信号と同期した局部発振信号を再生し、これを端末が送受信機能で用いる周波数変換用の局部発振信号とする。これによって、結果的にネットワーク内における全端末が周波数と位相において同期の取れたミリ波信号の発生と受信を可能にしていることと同時に、仮に基準局部発振信号が低コストなもので位相雑音や周波数オフセットの大きなものであっても、端末間での送受信の結果、それらの影響はキャンセルされて高品質な信号伝送が可能となることを特徴とする。

【0008】

また、本発明は、上記した端末群のうち何れかが親局となって、同局が用いる局部発振信号を基準局部発振信号として空間に送信し、他の各無線端末はこの基準発振信号を受信して、これを増幅、帯域濾波した後、注入同期発振器によって適正レベルの基準局部発振信号と同期した局部発振信号を再生し、これを送受信機能で用いる周波数変換用の局部発振信号とする。これによって、結果的にネットワーク内における全端末が周波数と位相において同期の取れたミリ波信号の発生と受信を可能にしていることと同時に、仮に基準局部発振信号が低コストなもので位相雑音や周波数オフセットの大きなものであっても、端末間での送受信の結果、それらの影響はキャンセルされて高品質な信号伝送が可能となるこ

とを特徴とする。

【0009】

また、本発明は、特別な基準信号送信局や基地局を設けることなく、無線通信端末のすべてが基地局または親局となり得る構成をもつことで、場所を選ばずに高品質な通信が可能なネットワークを即時に作ることが出来ることを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】

（第1の実施の形態）

図1は、本発明における第1の実施の形態を表した無線通信システム構成と各局の送信信号スペクトルを示したものである。基準局発信号送信局1は基準局部発振器102で生成された基準局部発振信号を送信アンテナ101よりサービスゾーンへ放射する。各無線子局端末2（子局1，子局2，子局3，…）はこれを受信アンテナ3で受信する。受信された信号はアンプ4で増幅された後その一部が分岐されて、帯域濾波器5によって不要波が除去され、これが注入同期発振器6に入力される。その結果、基準局発信号送信局1から発せられた基準局部発振信号と同期した局部発振信号を得る。子局端末2はこの得られた局部発振信号を二分岐して、一方を送信用周波数変換器（ミキサ）7に、もう一方を受信用周波数変換器（ミキサ）8に入力する。また、子局端末2内のミキサ7と8はそれぞれ中間周波数（IF）帯変調信号の発生器9、および復調器10とに接続されており、発生器9の出力であるIF帯送信用変調信号はミキサ7に入力されて、無線周波数帯へ周波数変換され、さらに帯域濾波器11によって不要波が除去されたのち、アンプ12によって信号が増幅されて、送信アンテナ13より送出される。一方、受信アンテナ3より受信された無線変調信号については、アンプ4で増幅されたのち、分岐部を経由してミキサ8に入力されてダウンコンバートされた後、IF帯復調部10に入力されて、情報信号が復元される。

【0011】

この第1の実施の形態では基準局部発振信号のみを送信する局を各子局端末とは別に設けるため、1送信局あたりの送信空中線電力に制限があるシステムの場合、以下に説明する第2もしくは第3の実施の形態より多くの送信電力を基準局部発振信号に割り当てることができ、通信エリアの拡大を図ることが可能になる。

【0012】

（第2の実施の形態）

図2は、本発明における第2の実施の形態を表した無線通信システム構成と各局の送信信号スペクトルを示したものである。基地局14ではIF帯変調信号発生器15から受け取るIF帯変調信号を局部発振器16の信号が入力されたミキサ17に入力されたのち、帯域濾波器18によって不要波成分が除去されて無線周波数帯の信号に変換される。変換された無線信号には、さらに局部発振信号の一部がネットワーク内での基準局部発振信号として付加された後、アンプ19で増幅されて送信アンテナ20より送出される。また基地局14が子局端末から受信する無線信号は受信アンテナ21で受信されたのち、アンプ22で増幅されて、局部発振器16の信号が入力されたミキサ23に入力されることでIF帯へ周波数変換された後、IF帯復調器24に入力されて情報信号が復元される。

【0013】

一方、子局端末25では、基地局14より受信アンテナ26で受信した基準局部発振信号成分をアンプ27で増幅し、その一部を分岐して帯域濾波器28で不要波成分を除去し、これを注入同期発振器29に入力することで、基地局が発した基準局部発振信号と同期した局部発振信号を得る。このようにして得られた局部発振信号は二分岐されて、送信用ミキサ30、受信用ミキサ31にそれぞれ入力される。子局端末25が受信アンテナ26によって受信した無線変調信号については、まずアンプ27で増幅されたのち分岐部を経て、受信用ミキサ31に入力されてIF帯変調信号に変換された後、IF帯復調器32に入力されて情報信号が得られる。また子局端末25の送信信号については、まずIF帯変調信号発生器33より得たIF帯変調信号が送信用ミキサ30に入力されたのち、帯域濾波

器 3 4 によって不要波成分が除去されたのちアンプ 3 5 によって増幅されて送信アンテナ 3 6 より送出される。

【0014】

(第3の実施の形態)

図3は、本発明における第3の実施の形態を表した無線通信システム構成と各局の送信信号スペクトルを示したものである。本無線通信システムは複数の子局端末(子局1, 子局2, 子局3, ...)からなるが、各端末は親モードと子モードの2つの状態を取り得る装置構成となっており、1つのネットワーク内では物理層より上位層のプロトコルによって決まるただ一つの子局のみが親モードになるよう設計されている。親モードになった子局37ではスイッチ制御部39によって、スイッチ38が親モード側に接続されることで、I F帯変調信号発生器33から受け取るI F帯変調信号を注入同期発振信号29のフリーラン信号が入力された送信用ミキサ30に入力された後、帯域濾波器34によって不要波成分が除去されて無線周波数帯の信号に変換される。変換された無線信号には、さらに上記したフリーランの局部発振信号の一部がネットワーク内での基準局部発振信号として付加された後、アンプ35で増幅されて送信アンテナ36より送出される。また親モードの子局が他の子モードの子局端末から受信する無線信号は受信アンテナ26で受信されたのち、アンプ27で増幅されて、注入同期発振信号29の信号が入力された受信用ミキサ31に入力されることでI F帯へ周波数変換された後、I F帯復調器32に入力されて情報信号が復元される。

10

【0015】

20

一方、子モードの子局端末40では、スイッチ制御部39によってスイッチ38が子モード側に接続されており、親モード端末37より受信アンテナ26で受信した基準局部発振信号成分をアンプ27で増幅し、その一部を分岐して帯域濾波器28で不要波成分を除去し、これを注入同期発振器29に入力することで、親モードの子局が発した基準局部発振信号と同期した局部発振信号を得る。このようにして得られた局部発振信号は二分岐されて、送信用ミキサ30、受信用ミキサ31にそれぞれ入力される。子モードの子局端末が受信アンテナ26によって受信した無線変調信号については、まず受信アンプ27で増幅されたのち分岐部を経て、受信用ミキサ31に入力されてI F帯変調信号に変換された後、I F帯復調器32に入力されて情報信号が得られる。また子局端末の送信信号については、まずI F帯変調信号発生器33より得たI F帯変調信号が送信用ミキサ30に入力されたのち、帯域濾波器34によって不要波成分が除去されたのちアンプ35によって増幅されて送信アンテナ36より送出される。

30

【0016】

この第3の実施の形態では基地局(親局)と子局の区別を予めつけておく必要がないため、場所を選ばずにネットワークを構築することが出来る。

【0017】

【発明の効果】

本発明は、使用局部発振信号による信号劣化を解決し、なおかつ周波数を有効利用するN端末で構成されるN対N通信を想定した無線通信システムを可能にする。

【0018】

40

本発明は、ネットワーク内における全端末が周波数と位相において同期の取れたミリ波信号の発生と受信を可能にしていることと同時に、仮に基準局部発振信号が低コストなもので位相雑音や周波数オフセットの大きなものであっても、端末間での送受信の結果、それらの影響はキャンセルされて高品質な信号伝送が可能となる。

【0019】

また、本発明は、無線通信端末のすべてが基地局または親局となり得る構成をもつことで、場所を選ばずに高品質な通信が可能なネットワークを即時に作る事が出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態を説明する図である。

【図2】第2の実施の形態を説明する図である。

50

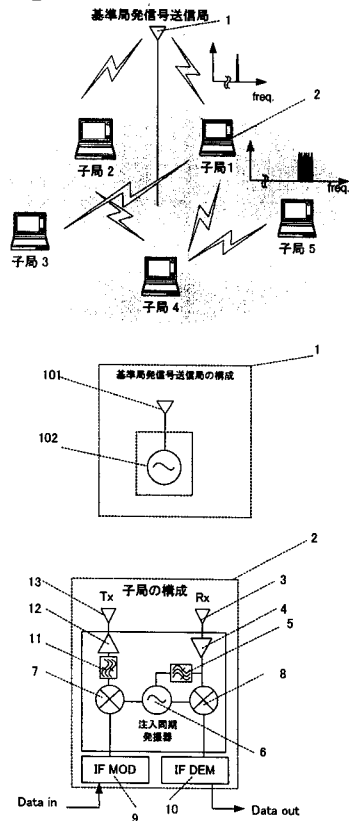
【図 3】第 3 の実施の形態を説明する図である。

【図 4】従来技術を説明する図である。

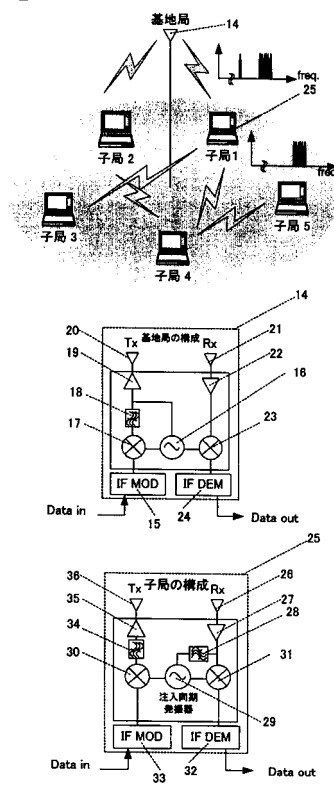
【符号の説明】

1	基準局発信号送信局	
2	子局端末	
3	受信アンテナ	
4	アンプ	
5	帯域濾波器	
6	注入同期発振器	
7	送信用ミキサ	10
8	受信用ミキサ	
9	中間周波数帯変調信号発生器	
10	中間周波数帯変調信号復調器	
11	帯域濾波器	
12	アンプ	
13	送信アンテナ	
14	基地局	
15	中間周波数帯変調信号発生器	
16	局部発振器	
17	送信用ミキサ	20
18	帯域濾波器	
19	アンプ	
20	送信アンテナ	
21	受信アンテナ	
22	アンプ	
23	受信用ミキサ	
24	中間周波数帯変調信号復調器	
25	子局端末	
26	受信アンテナ	
27	アンプ	30
28	帯域濾波器	
29	注入同期発振器	
30	送信用ミキサ	
31	受信用ミキサ	
32	中間周波数帯変調信号復調器	
33	中間周波数帯変調信号発生器	
34	帯域濾波器	
35	アンプ	
36	送信アンテナ	
37	子局端末（親モード）	40
38	スイッチ	
39	スイッチ制御部	
40	子局端末（子モード）	
101	送信アンテナ	
102	基準局部発振器	

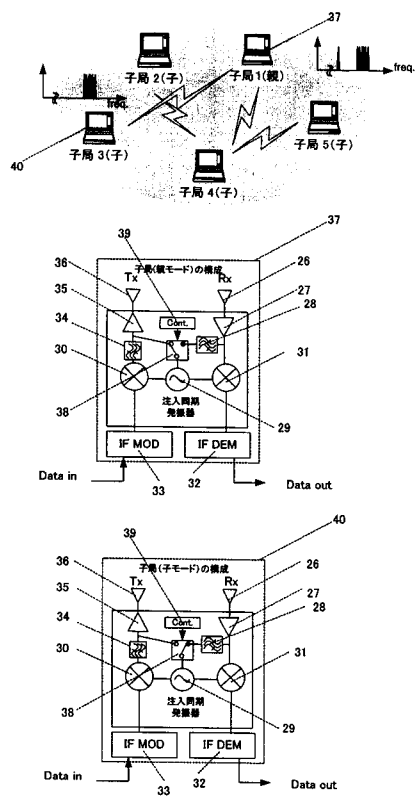
【図 1】



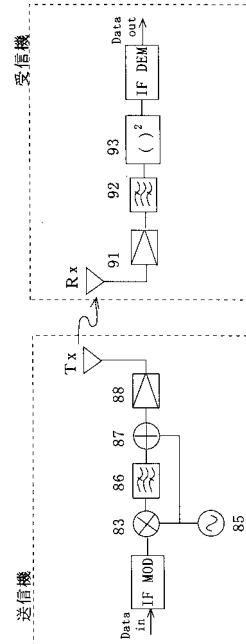
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 小川 博世

東京都小金井市貫井北町4-2-1 独立行政法人通信総合研究所内

審査官 江口 能弘

(56)参考文献 特開平05-048491 (JP, A)

特開2002-009655 (JP, A)

特開2001-053640 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04B 1/40

H04B 1/26

H04L 12/28 300