

(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2005-294984

(P2005-294984A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int. Cl.⁷

H04B 1/713

H04B 7/26

F I

H04 J 13/00

H04 B 7/26

E

K

テーマコード (参考)

5 K O 2 2

5 K O 6 7

審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2004-103880 (P2004-103880)

(22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)

(71) 出願人 000000572

アンリツ株式会社

神奈川県厚木市恩名1800番地

(74) 代理人 100079337

弁理士 早川 誠志

(72) 発明者 山田 雄一

神奈川県厚木市恩名1800番地 アンリツ株式会社内

(72) 発明者 古賀 広一郎

神奈川県厚木市恩名1800番地 アンリツ株式会社内

(72) 発明者 清水 祐之

神奈川県厚木市恩名1800番地 アンリツ株式会社内

最終頁に続く

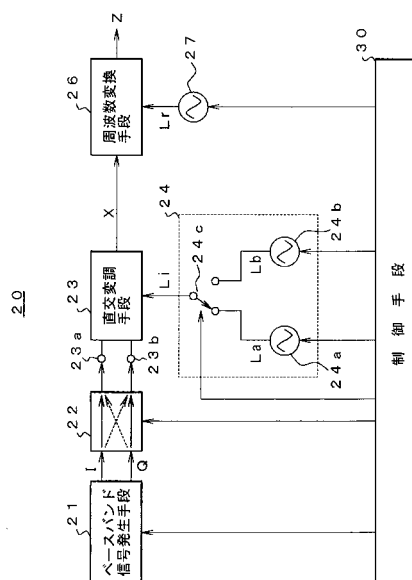
(54) 【発明の名称】 移動体試験用信号発生装置

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で、周波数ホッピングを含む周波数切り替えを高速に行うことができるようにする。

【解決手段】 直交変調手段23に対するベースバンド信号I、Qの入替えができ、且つ第1の局発信号Laと第2の局発信号Lbのいずれかを変調用局発信号Liとして選択できるように構成し、制御手段30は、ベースバンド信号I、Qの入替え、変調用局発信号Liの切り替えあるいはこれらの組合せのいずれかを制御情報と通信情報のベースバンド信号の切り替えに同期させて予定された周波数の信号を順次出力させるとともに、一方の局発信号が選択されている間に他方の局発信号の周波数の変更設定を行うことにより、出力周波数ホッピングを含む周波数切り替えを行う。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

試験対象の移動体端末に通知するための制御情報および通信情報にそれぞれ対応したベースバンド信号（I、Q）を発生するベースバンド信号発生手段（21）と、

直交変調用の第1の局発信号（La）を出力する第1の局発回路（24a）、直交変調用の第2の局発信号（Lb）を出力する第2の局発回路（24b）および前記第1の局発信号と第2の局発信号のいずれかを変調用局発信号（Li）として選択的に出力する切替スイッチ（24c）を有する変調用局発信号発生手段（24）と、

前記ベースバンド信号の同相成分（I）、直交成分（Q）および変調用局発信号により直交変調処理を行い、所定周波数帯の直交変調信号を出力する直交変調手段（23）と、

前記ベースバンド信号発生手段および前記変調用局発信号発生手段を制御し、前記制御情報で変調された直交変調信号と前記通信情報で変調された直交変調信号とを異なる周波数で時分割に出力させるとともに、前記通信情報で変調された直交変調信号の周波数を順次変更させる制御手段（30）とを備えた移動体試験用信号発生装置であって、

前記制御手段は、

前記ベースバンド信号発生手段から制御情報に対応したベースバンド信号を出力させた状態を第1状態とし、前記第1の局発信号を変調用局発信号として出力させるとともに、前記第2の局発信号の周波数を次に出力する通信情報で変調される直交変調信号の予定された周波数に応じて変更設定し、前記ベースバンド信号発生手段から通信情報に対応したベースバンド信号を出力させた状態を第2状態とし、前記第2の局発信号を変調用局発信号として出力させて、前記予定された周波数の直交変調信号を出力させることを特徴とする移動体試験用信号発生装置。

【請求項 2】

前記直交変調手段から出力される直交変調信号は、前記移動体端末の通信周波数帯より低い中間周波数帯であり、

前記中間周波数帯の直交変調信号を前記通信周波数帯に変換するための周波数変換用局発信号（Lr）を出力する周波数変換用局発信号発生手段（27）と、

前記直交変調手段から出力された中間周波数帯の直交変調信号と前記周波数変換用局発信号とを混合して、前記通信周波数帯の直交変調信号に変換する周波数変換手段（26）とを有していることを特徴とする請求項1記載の移動体試験用信号発生装置。

【請求項 3】

前記周波数変換用局発信号発生手段は、

周波数変換用の第3の局発信号（Lc）を出力する第3の局発回路（27a）、前記第2の局発回路より広い周波数可変範囲の周波数変換用の第4の局発信号（Ld）を出力する第4の局発回路（27b）および前記第3の局発信号と第4の局発信号のいずれかを周波数変換用局発信号（Lr）として選択的に出力する切替スイッチ（27c）を有し、

前記制御手段は、

前記第1状態のとき、前記第1の局発信号を変調用局発信号として出力させ、且つ前記第3の局発信号を周波数変換用局発信号として出力させるとともに、前記第2の局発信号および第4の局発信号の周波数の少なくとも一方を、次に出力する通信情報で変調される直交変調信号の予定された周波数に応じて変更設定し、前記第2状態のとき、変調用の前記第2の局発信号と周波数変換用の前記第4の局発信号のうちの少なくとも前記予定された周波数に応じて変更設定された局発信号を出力させて、前記予定された周波数の直交変調信号を出力させることを特徴とする請求項2記載の移動体試験用信号発生装置。

【請求項 4】

前記直交変調手段は、

前記変調用局発信号を90度移相する第1移相器（101）、ベースバンド信号の同相成分と直交成分の一方と前記変調用局発信号とを混合する第1ミキサ（102）、同相成分と直交成分の一方と前記第1移相器によって90度移相された移相局発信号とを混合する第2ミキサ（103）、ベースバンド信号の同相成分と直交成分の他方と前記変調用局

10

20

30

40

50

発信号とを混合する第3ミキサ(104)、ベースバンド信号の同相成分と直交成分の他方と前記移相局発信号とを混合する第4ミキサ(105)、前記第1ミキサの出力と第4ミキサの出力を加算する第1合成器(105)および前記第2ミキサの出力から第3ミキサの出力を減算する第2合成器(106)とによって構成され、

前記周波数変換手段は、

前記周波数変換用局発信号を90度移相する第2移相器(201)、前記直交変調手段の第1合成器と第2合成器の出力の一方を前記周波数変換用局発信号と混合する第5ミキサ(202)、前記第1合成器と第2合成器の出力の他方と前記第2移相器によって移相された移相局発信号とを混合する第6ミキサ(203)および前記第5ミキサと第6ミキサの出力を加算する第3合成器(204)とにより構成され、

10

さらに、前記直交変調手段に入力されるベースバンド信号の同相成分と直交成分の入れ替えが可能なベースバンド信号入替手段(22)と、

前記直交変調手段の前記第1合成器の出力と第2合成器の出力とを、前記周波数変換手段の第5ミキサと第6ミキサに対して入替可能に入力する変調信号入替手段(25)とが設けられており、

前記制御手段は、

少なくとも前記ベースバンド信号入替手段における同相成分と直交成分の入替と前記変調信号入替手段における変調信号の入替とを同期制御して、前記周波数変換手段から出力される直交変調信号のイメージ成分を抑圧することを特徴とする請求項2または請求項3記載の移動体試験用信号発生装置。

20

【請求項5】

試験対象の移動体端末に通知するための制御情報および通信情報にそれぞれ対応したベースバンド信号(I、Q)を発生するベースバンド信号発生手段(21)と、

直交変調用の変調用局発信号(Li)を出力する変調用局発信号発生手段(24)と、

前記ベースバンド信号の同相成分(I)、直交成分(Q)および変調用局発信号とにより直交変調処理を行い、所定の中間周波数帯の直交変調信号を出力する直交変調手段(23)と、

前記直交変調手段に入力されるベースバンド信号の同相成分と直交成分の入れ替えが可能なベースバンド信号入替手段(22)と、

前記直交変調手段から出力された前記中間周波数帯の直交変調信号を受けて前記移動体端末の通信周波数帯に変換するための周波数変換用局発信号(Lr)を出力する周波数変換用局発信号発生手段(27)と、

30

前記直交変調手段から出力された中間周波数帯の直交変調信号と前記周波数変換用局発信号とを混合して、前記通信周波数帯の直交変調信号に変換する周波数変換手段(26)と、

前記ベースバンド信号発生手段、前記変調用局発信号発生手段、前記ベースバンド信号入替手段、および前記周波数変換用局発信号発生手段を制御し、前記制御情報で変調された直交変調信号と前記通信情報で変調された直交変調信号とを異なる周波数で時分割に出力させるとともに、前記通信情報で変調された直交変調信号の周波数を順次変更させる制御手段(30)とを備えた移動体試験用信号発生装置であって、

40

前記制御手段は、

前記ベースバンド信号発生手段から制御情報に対応して出力させたベースバンド信号を、前記ベースバンド信号入替手段を所定の入替状態である第1状態として前記直交変調手段に入力し、前記周波数変換手段に入力された前記周波数変換用局発信号に対し前記変調用局発信号発生手段から前記変調用局発信号の周波数だけシフトされた第1の周波数で出力させ、

前記ベースバンド信号発生手段から通信情報に対応して出力させたベースバンド信号を、前記ベースバンド信号入替手段を前記第1状態とは逆の第2状態として前記直交変調手段に入力し、前記周波数変換手段に入力された前記周波数変換用局発信号に対し前記変調用局発信号発生手段から前記変調用局発信号の周波数だけ前記第1の周波数とは逆にシフ

50

トされた第2の周波数で出力させることで、前記制御情報と前記通信情報の周波数を切り替えて出力させることを特徴とする移動体試験用信号発生装置。

【請求項6】

前記変調用局発信号発生手段は、

直交変調用の第1の局発信号(La)を出力する第1の局発回路(24a)と、直交変調用の第2の局発信号(Lb)を出力する第2の局発回路(24b)と、前記第1の局発信号と第2の局発信号のいずれかを前記変調用局発信号(Li)として選択的に出力する切替スイッチ(24c)とを有し、

前記制御手段は、

前記制御情報と前記通信情報の切替えに同期して、前記変調用局発信号発生手段から前記第1の局発信号と第2の局発信号のいずれか一方を前記変調用局発信号として前記直交変調手段に出力させることを特徴とする請求項5記載の移動体試験用信号発生装置。 10

【請求項7】

前記周波数変換用局発信号発生手段は、

周波数変換用の第3の局発信号(Lc)を出力する第3の局発回路(27a)と、前記第2の局発回路より広い周波数可変範囲の周波数変換用の第4の局発信号(Ld)を出力する第4の局発回路(27b)と、前記第3の局発信号と第4の局発信号のいずれかを周波数変換用局発信号(Lr)として選択的に出力する切替スイッチ(27c)とを有し、

前記制御手段は、

前記制御情報と前記通信情報の切替えに同期して、前記周波数変換用局発信号発生手段から前記第3の局発信号と第4の局発信号のいずれか一方を前記周波数変換用局発信号として前記周波数変換手段に出力させることを特徴とする請求項5または請求項6記載の移動体試験用信号発生装置。 20

【請求項8】

前記直交変調手段は、

前記変調用局発信号を90度移相する第1移相器(101)、ベースバンド信号の同相成分と直交成分の一方と前記変調用局発信号とを混合する第1ミキサ(102)、同相成分と直交成分の一方と前記第1移相器によって90度移相された移相局発信号とを混合する第2ミキサ(103)、ベースバンド信号の同相成分と直交成分の他方と前記変調用局発信号とを混合する第3ミキサ(104)、ベースバンド信号の同相成分と直交成分の他方と前記移相局発信号とを混合する第4ミキサ(105)、前記第1ミキサの出力と第4ミキサの出力を加算する第1合成器(105)および前記第2ミキサの出力から第3ミキサの出力を減算する第2合成器(106)とによって構成され、 30

前記周波数変換手段は、

前記周波数変換用局発信号を90度移相する第2移相器(201)、前記直交変調手段の第1合成器と第2合成器の出力の一方を前記周波数変換用局発信号と混合する第5ミキサ(202)、前記第1合成器と第2合成器の出力の他方と前記第2移相器によって移相された移相局発信号とを混合する第6ミキサ(203)および前記第5ミキサと第6ミキサの出力を加算する第3合成器(204)とにより構成され、

さらに、前記直交変調手段の前記第1合成器の出力と第2合成器の出力とを、前記周波数変換手段の第5ミキサと第6ミキサに対して入替可能に inputs する変調信号入替手段(25)が設けられており、 40

前記制御手段は、

前記少なくとも前記ベースバンド信号入替手段における同相成分と直交成分の入替と前記変調信号入替手段における変調信号の入替とを同期させて、前記周波数変換手段から出力される直交変調信号のイメージ成分を抑圧することを特徴とする請求項5または請求項6または請求項7記載の移動体試験用信号発生装置。

【請求項9】

試験対象の移動体端末に通知するための制御情報および通信情報にそれぞれ対応したベースバンド信号(I、Q)を発生するベースバンド信号発生手段(21)と、 50

直交変調用の局発信号（L a、L b）をそれぞれ出力する２つの局発回路（２４ a、２４ b）および該局発回路からそれぞれ出力される２つの局発信号のいずれかを変調用局発信号（L i）として選択的に出力する切替スイッチ（２４ c）を有する変調用局発信号発生手段（２４）と、

前記ベースバンド信号の同相成分（I）、直交成分（Q）および変調用局発信号とにより直交変調処理を行い、所定周波数帯の直交変調信号を出力する直交変調手段（２３）と、

前記直交変調手段に入力されるベースバンド信号の同相成分と直交成分の入れ替えが可能なベースバンド信号入替手段（２２）と、

前記ベースバンド信号の入替え、前記変調用局発信号の切り替えあるいはこれらの組合せのいずれかを、制御情報と通信情報のベースバンド信号の切り替えに同期させ、前記制御情報で変調された直交変調信号と前記通信情報で変調された直交変調信号とを異なる周波数で時分割に前記直交変調手段から出力させるとともに、前記通信情報で変調された直交変調信号の周波数を順次変更させる制御手段（３０）とを備えた移動体試験用信号発生装置。 10

【請求項１０】

前記制御手段は、

前記変調用局発信号発生手段の一方の局発信号が前記直交変調手段に入力されている間に、他方の局発信号の周波数の変更設定を行うことを特徴とする請求項９記載の移動体試験用信号発生装置。 20

【請求項１１】

前記直交変調手段から出力される直交変調信号は、前記移動体端末の通信周波数帯より低い中間周波数帯であり、

前記中間周波数帯の直交変調信号を前記通信周波数帯に変換するための周波数変換用局発信号（L r）を出力する周波数変換用局発信号発生手段（２７）と、

前記直交変調手段から出力された中間周波数帯の直交変調信号と前記周波数変換用局発信号とを混合して、前記通信周波数帯の直交変調信号に変換する周波数変換手段（２６）とを有していることを特徴とする請求項９または請求項１０記載の移動体試験用信号発生装置。

【請求項１２】 30

前記周波数変換用局発信号発生手段は、

前記中間周波数帯の直交変調信号を通信周波数帯に変換するための局発信号（L c、L d）をそれぞれ出力する２つの局発回路（２７ a、２７ c）と、前記２つの局発信号のいずれかを周波数変換用局発信号（L r）として選択的に出力する切替スイッチ（２７ c）を有し、

前記制御手段は、

前記ベースバンド信号の入替え、前記変調用局発信号の切り替え、前記周波数変換用局発信号の切り替えあるいはこれらの組合せのいずれかを、制御情報と通信情報のベースバンド信号の切り替えに同期させ、前記制御情報で変調された直交変調信号と前記通信情報で変調された直交変調信号とを異なる周波数で時分割に前記周波数変換手段から出力させるとともに、前記通信情報で変調された直交変調信号の周波数を順次変更させる制御手段（３０）とを備えた請求項１１記載の移動体試験用信号発生装置。 40

【請求項１３】

前記制御手段は、

前記周波数変換用局発信号発生手段の一方の局発信号が前記周波数変換手段に入力されている間に、他方の局発信号の周波数の変更設定を行うことを特徴とする請求項１２記載の移動体試験用信号発生装置。

【請求項１４】

前記直交変調手段は、

前記変調用局発信号を９０度移相する第１移相器（１０１）、ベースバンド信号の同相 50

成分と直交成分の一方と前記変調用局発信号とを混合する第1ミキサ(102)、同相成分と直交成分の一方と前記第1移相器によって90度移相された移相局発信号とを混合する第2ミキサ(103)、ベースバンド信号の同相成分と直交成分の他方と前記変調用局発信号とを混合する第3ミキサ(104)、ベースバンド信号の同相成分と直交成分の他方と前記移相局発信号とを混合する第4ミキサ(105)、前記第1ミキサの出力と第4ミキサの出力を加算する第1合成器(105)および前記第2ミキサの出力から第3ミキサの出力を減算する第2合成器(106)とによって構成され、

前記周波数変換手段は、

前記周波数変換用局発信号を90度移相する第2移相器(201)、前記直交変調手段の第1合成器と第2合成器の出力の一方を前記周波数変換用局発信号と混合する第5ミキサ(202)、前記第1合成器と第2合成器の出力の他方と前記第2移相器によって移相された移相局発信号とを混合する第6ミキサ(203)および前記第5ミキサと第6ミキサの出力を加算する第3合成器(204)とにより構成され、

前記直交変調手段の前記第1合成器の出力と第2合成器の出力とを、前記周波数変換手段の第5ミキサと第6ミキサに対して入替可能に入力する変調信号入替手段(25)とが設けられており、

前記制御手段は、

少なくとも前記ベースバンド信号の入替と前記変調信号の入替とを同期させて、前記周波数変換手段から出力される直交変調信号のイメージ成分を抑圧することの特徴とする請求項11または請求項12または請求項13記載の移動体試験用信号発生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、携帯電話機等の移動体端末を試験するための移動体試験用信号発生装置において、制御用の信号と通信用の信号との間の周波数切替や、通信用の信号間の周波数ホッピング動作を簡単な構成で実現するための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話機等の移動体通信網のうち、例えばGSM方式の基地局は、移動体端末との間で制御情報と通信情報の通信を交互に且つ時分割に行うとともに、通信情報で変調された信号の周波数を順次変更して、妨害波やマルチパスの影響を受けにくくしている。このように通信情報で変調された信号の周波数を順次変更することを周波数ホッピングと呼んでいる(なお、通信手順によっては、一部の制御情報が、周波数ホッピングを行う通信情報に含まれる場合があるが、以降の説明では通信情報として扱う)。

【0003】

したがって、GSM方式の移動体端末を試験するための擬似基地局装置等に用いられる信号発生装置としても、この周波数ホッピングを含む周波数切替機能を有している必要がある。

【0004】

図13は、上記周波数切替機能を有する信号発生装置10の従来構成を示している。

この信号発生装置10は、2組の送信機11A、11Bと同期制御部17とにより構成されている。

【0005】

送信機11A、11Bは、デジタルの制御情報あるいは通信情報を受けて同相成分Iと直交成分Qからなるベースバンド信号を生成するベースバンド信号発生部12、ベースバンド信号I、Qに対する直交変調を行う直交変調部13、直交変調によって得られた信号を通信周波数帯に変換する周波数変換部14とを有している。

【0006】

2つの送信機11A、11Bは同期制御部17を介して同期制御される。同期制御部17は、一方の送信機11Aからは制御情報で直交変調された信号を所定周波数で所定時間

10

20

30

40

50

おきに出力させ、その間に他方の送信機 11B から通信情報で変調された信号をその周波数を順次変更しながら出力させる。

【0007】

このように 2 つの送信機 11A、11B を制御して、周波数ホッピングを含む周波数切り替えを行う技術は、例えば次の特許文献 1 に開示されている。

【0008】

【特許文献 1】特表平 8-510627 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

10

しかしながら、上記のように 2 つの送信機を用いて周波数切り替えを実現する方法では、装置全体の構成が大がかりとなり、コストが高くなってしまふ。

【0010】

この問題を解決するために、例えば図 14 に示すように、信号発生装置 10' を、ベースバンド信号発生部 12、直交変調部 13 および周波数変換部 14 で構成し、制御部 15 によって、直交変調部 13 の局発回路 13a や周波数変換部 14 の局発回路 14a の周波数を切り替えることも考えられる。

【0011】

しかし、直交変調部 13 の局発回路 13a や周波数変換部 14 の局発回路 14a は、一般的に発振周波数を PLL 制御によってロックさせる方式で、その PLL ループに挿入されているループフィルタの帯域によってロック時間が決定され、1 ミリ秒以下の高速性が要求される周波数切り替えを行おうとすれば、ループフィルタの帯域を広くしてロック時間を短くする必要がある、このようにループフィルタの帯域を広くすると、位相雑音が大きくなり、信号純度が低下してしまうという問題が発生する。

20

【0012】

本発明は、この問題を解決し、簡単な構成で信号純度の低下を発生させることなく、高速な周波数切り替えが可能な移動体試験用信号発生装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0013】

30

前記目的を達成するために、本発明の請求項 1 の移動体試験用信号発生装置は、

試験対象の移動体端末に通知するための制御情報および通信情報にそれぞれ対応したベースバンド信号 (I、Q) を発生するベースバンド信号発生手段 (21) と、

直交変調部の第 1 の局発信号 (La) を出力する第 1 の局発回路 (24a)、直交変調部の第 2 の局発信号 (Lb) を出力する第 2 の局発回路 (24b) および前記第 1 の局発信号と第 2 の局発信号のいずれかを変調局発信号 (Li) として選択的に出力する切替スイッチ (24c) を有する変調局発信号発生手段 (24) と、

前記ベースバンド信号の同相成分 (I)、直交成分 (Q) および変調局発信号により直交変調処理を行い、所定周波数帯の直交変調信号を出力する直交変調手段 (23) と、

前記ベースバンド信号発生手段および前記変調局発信号発生手段を制御し、前記制御情報で変調された直交変調信号と前記通信情報で変調された直交変調信号とを異なる周波数で時分割に出力させるとともに、前記通信情報で変調された直交変調信号の周波数を順次変更させる制御手段 (30) とを備えた移動体試験用信号発生装置であって、

40

前記制御手段は、

前記ベースバンド信号発生手段から制御情報に対応したベースバンド信号を出力させた状態を第 1 状態とし、前記第 1 の局発信号を変調局発信号として出力させるとともに、前記第 2 の局発信号の周波数を次に出力する通信情報で変調される直交変調信号の予定された周波数に応じて変更設定し、前記ベースバンド信号発生手段から通信情報に対応したベースバンド信号を出力させた状態を第 2 状態とし、前記第 2 の局発信号を変調局発信号として出力させて、前記予定された周波数の直交変調信号を出力させることを特徴とし

50

ている。

【0014】

また、本発明の請求項2の移動体試験用信号発生装置は、請求項1記載の移動体試験用信号発生装置において、

前記直交変調手段から出力される直交変調信号は、前記移動体端末の通信周波数帯より低い中間周波数帯であり、

前記中間周波数帯の直交変調信号を前記通信周波数帯に変換するための周波数変換用局発信号(Lr)を出力する周波数変換用局発信号発生手段(27)と、

前記直交変調手段から出力された中間周波数帯の直交変調信号と前記周波数変換用局発信号とを混合して、前記通信周波数帯の直交変調信号に変換する周波数変換手段(26)とを有していることを特徴としている。 10

【0015】

また、本発明の請求項3の移動体試験用信号発生装置は、請求項2記載の移動体試験用信号発生装置において、

前記周波数変換用局発信号発生手段は、

周波数変換用の第3の局発信号(Lc)を出力する第3の局発回路(27a)、前記第2の局発回路より広い周波数可変範囲の周波数変換用の第4の局発信号(Ld)を出力する第4の局発回路(27b)および前記第3の局発信号と第4の局発信号のいずれかを周波数変換用局発信号(Lr)として選択的に出力する切替スイッチ(27c)を有し、

前記制御手段は、 20

前記第1状態のとき、前記第1の局発信号を変調用局発信号として出力させ、且つ前記第3の局発信号を周波数変換用局発信号として出力させるとともに、前記第2の局発信号および第4の局発信号の周波数の少なくとも一方を、次に出力する通信情報で変調される直交変調信号の予定された周波数に応じて変更設定し、前記第2状態のとき、変調用の前記第2の局発信号と周波数変換用の前記第4の局発信号のうちの少なくとも前記予定された周波数に応じて変更設定された局発信号を出力させて、前記予定された周波数の直交変調信号を出力させることを特徴としている。

【0016】

また、本発明の請求項4の移動体試験用信号発生装置は、請求項2または請求項3記載の移動体試験用信号発生装置において、 30

前記直交変調手段は、

前記変調用局発信号を90度移相する第1移相器(101)、ベースバンド信号の同相成分と直交成分の一方と前記変調用局発信号とを混合する第1ミキサ(102)、同相成分と直交成分の一方と前記第1移相器によって90度移相された移相局発信号とを混合する第2ミキサ(103)、ベースバンド信号の同相成分と直交成分の他方と前記変調用局発信号とを混合する第3ミキサ(104)、ベースバンド信号の同相成分と直交成分の他方と前記移相局発信号とを混合する第4ミキサ(105)、前記第1ミキサの出力と第4ミキサの出力を加算する第1合成器(105)および前記第2ミキサの出力から第3ミキサの出力を減算する第2合成器(106)とによって構成され、

前記周波数変換手段は、 40

前記周波数変換用局発信号を90度移相する第2移相器(201)、前記直交変調手段の第1合成器と第2合成器の出力の一方を前記周波数変換用局発信号と混合する第5ミキサ(202)、前記第1合成器と第2合成器の出力の他方と前記第2移相器によって移相された移相局発信号とを混合する第6ミキサ(203)および前記第5ミキサと第6ミキサの出力を加算する第3合成器(204)とにより構成され、

さらに、前記直交変調手段に入力されるベースバンド信号の同相成分と直交成分の入れ替えが可能なベースバンド信号入替手段(22)と、

前記直交変調手段の前記第1合成器の出力と第2合成器の出力とを、前記周波数変換手段の第5ミキサと第6ミキサに対して入替可能に入力する変調信号入替手段(25)とが設けられており、 50

前記制御手段は、

少なくとも前記ベースバンド信号入替手段における同相成分と直交成分の入替と前記変調信号入替手段における変調信号の入替とを同期制御して、前記周波数変換手段から出力される直交変調信号のイメージ成分を抑圧することを特徴としている。

【0017】

また、本発明の請求項5の移動体試験用信号発生装置は、

試験対象の移動体端末に通知するための制御情報および通信情報にそれぞれ対応したベースバンド信号（I、Q）を発生するベースバンド信号発生手段（21）と、

直交変調用の変調局発信号（Li）を出力する変調局発信号発生手段（24）と、

前記ベースバンド信号の同相成分（I）、直交成分（Q）および変調局発信号とにより直交変調処理を行い、所定の中間周波数帯の直交変調信号を出力する直交変調手段（23）と、

前記直交変調手段に入力されるベースバンド信号の同相成分と直交成分の入れ替えが可能なベースバンド信号入替手段（22）と、

前記直交変調手段から出力された前記中間周波数帯の直交変調信号を受けて前記移動体端末の通信周波数帯に変換するための周波数変換用局発信号（Lr）を出力する周波数変換用局発信号発生手段（27）と、

前記直交変調手段から出力された中間周波数帯の直交変調信号と前記周波数変換用局発信号とを混合して、前記通信周波数帯の直交変調信号に変換する周波数変換手段（26）と、

前記ベースバンド信号発生手段、前記変調局発信号発生手段、前記ベースバンド信号入替手段、および前記周波数変換用局発信号発生手段を制御し、前記制御情報で変調された直交変調信号と前記通信情報で変調された直交変調信号とを異なる周波数で時分割に出力させるとともに、前記通信情報で変調された直交変調信号の周波数を順次変更させる制御手段（30）とを備えた移動体試験用信号発生装置であって、

前記制御手段は、

前記ベースバンド信号発生手段から制御情報に対応して出力させたベースバンド信号を、前記ベースバンド信号入替手段を所定の入替状態である第1状態として前記直交変調手段に入力し、前記周波数変換手段に入力された前記周波数変換用局発信号に対し前記変調局発信号発生手段から前記変調局発信号の周波数だけシフトされた第1の周波数で出力させ、

前記ベースバンド信号発生手段から通信情報に対応して出力させたベースバンド信号を、前記ベースバンド信号入替手段を前記第1状態とは逆の第2状態として前記直交変調手段に入力し、前記周波数変換手段に入力された前記周波数変換用局発信号に対し前記変調局発信号発生手段から前記変調局発信号の周波数だけ前記第1の周波数とは逆にシフトされた第2の周波数で出力させることで、前記制御情報と前記通信情報の周波数を切り替えて出力させることを特徴としている。

【0018】

また、本発明の請求項6の移動体試験用信号発生装置は、請求項5記載の移動体試験用信号発生装置において、

前記変調局発信号発生手段は、

直交変調用の第1の局発信号（La）を出力する第1の局発回路（24a）と、直交変調用の第2の局発信号（Lb）を出力する第2の局発回路（24b）と、前記第1の局発信号と第2の局発信号のいずれかを前記変調局発信号（Li）として選択的に出力する切替スイッチ（24c）とを有し、

前記制御手段は、

前記制御情報と前記通信情報の切替えに同期して、前記変調局発信号発生手段から前記第1の局発信号と第2の局発信号のいずれか一方を前記変調局発信号として前記直交変調手段に出力させることを特徴としている。

【0019】

10

20

30

40

50

また、本発明の請求項 7 の移動体試験用信号発生装置は、請求項 5 または請求項 6 記載の移動体試験用信号発生装置において、

前記周波数変換用局発信号発生手段は、

周波数変換用の第 3 の局発信号 (Lc) を出力する第 3 の局発回路 (27a) と、前記第 2 の局発回路より広い周波数可変範囲の周波数変換用の第 4 の局発信号 (Ld) を出力する第 4 の局発回路 (27b) と、前記第 3 の局発信号と第 4 の局発信号のいずれかを周波数変換用局発信号 (Lr) として選択的に出力する切替スイッチ (27c) とを有し、

前記制御手段は、

前記制御情報と前記通信情報の切替えに同期して、前記周波数変換用局発信号発生手段から前記第 3 の局発信号と第 4 の局発信号のいずれか一方を前記周波数変換用局発信号として前記周波数変換手段に出力させることを特徴としている。 10

【0020】

また、本発明の請求項 8 の移動体試験用信号発生装置は、請求項 5 または請求項 6 または請求項 7 記載の移動体試験用信号発生装置において、

前記直交変調手段は、

前記変調用局発信号を 90 度移相する第 1 移相器 (101)、ベースバンド信号の同相成分と直交成分の一方と前記変調用局発信号とを混合する第 1 ミキサ (102)、同相成分と直交成分の一方と前記第 1 移相器によって 90 度移相された移相局発信号とを混合する第 2 ミキサ (103)、ベースバンド信号の同相成分と直交成分の他方と前記変調用局発信号とを混合する第 3 ミキサ (104)、ベースバンド信号の同相成分と直交成分の他 20
方と前記移相局発信号とを混合する第 4 ミキサ (105)、前記第 1 ミキサの出力と第 4 ミキサの出力を加算する第 1 合成器 (105) および前記第 2 ミキサの出力から第 3 ミキサの出力を減算する第 2 合成器 (106) とによって構成され、

前記周波数変換手段は、

前記周波数変換用局発信号を 90 度移相する第 2 移相器 (201)、前記直交変調手段の第 1 合成器と第 2 合成器の出力の一方を前記周波数変換用局発信号と混合する第 5 ミキサ (202)、前記第 1 合成器と第 2 合成器の出力の他方と前記第 2 移相器によって移相された移相局発信号とを混合する第 6 ミキサ (203) および前記第 5 ミキサと第 6 ミキサの出力を加算する第 3 合成器 (204) とにより構成され、

さらに、前記直交変調手段の前記第 1 合成器の出力と第 2 合成器の出力とを、前記周波数変換手段の第 5 ミキサと第 6 ミキサに対して入替可能に入力する変調信号入替手段 (25) が設けられており、 30

前記制御手段は、

前記少なくとも前記ベースバンド信号入替手段における同相成分と直交成分の入替と前記変調信号入替手段における変調信号の入替とを同期させて、前記周波数変換手段から出力される直交変調信号のイメージ成分を抑圧することを特徴としている。

【0021】

また、本発明の請求項 9 の移動体試験用信号発生装置は、

試験対象の移動体端末に通知するための制御情報および通信情報にそれぞれ対応したベースバンド信号 (I、Q) を発生するベースバンド信号発生手段 (21) と、 40

直交変調用の局発信号 (La、Lb) をそれぞれ出力する 2 つの局発回路 (24a、24b) および該局発回路からそれぞれ出力される 2 つの局発信号のいずれかを変調用局発信号 (Li) として選択的に出力する切替スイッチ (24c) を有する変調用局発信号発生手段 (24) と、

前記ベースバンド信号の同相成分 (I)、直交成分 (Q) および変調用局発信号とにより直交変調処理を行い、所定周波数帯の直交変調信号を出力する直交変調手段 (23) と、

前記直交変調手段に入力されるベースバンド信号の同相成分と直交成分の入れ替えが可能なベースバンド信号入替手段 (22) と、

前記ベースバンド信号の入替え、前記変調用局発信号の切り替えあるいはこれらの組合 50

せのいずれかを、制御情報と通信情報のベースバンド信号の切り替えに同期させ、前記制御情報で変調された直交変調信号と前記通信情報で変調された直交変調信号とを異なる周波数で時分割に前記直交変調手段から出力させるとともに、前記通信情報で変調された直交変調信号の周波数を順次変更させる制御手段（３０）とを備えている。

【００２２】

また、本発明の請求項１０の移動体試験用信号発生装置は、請求項９記載の移動体試験用信号発生装置において、

前記制御手段は、

前記変調用局発信号発生手段の一方の局発信号が前記直交変調手段に入力されている間に、他方の局発信号の周波数の変更設定を行うことを特徴としている。

10

【００２３】

また、本発明の請求項１１の移動体試験用信号発生装置は、請求項９または請求項１０記載の移動体試験用信号発生装置において、

前記直交変調手段から出力される直交変調信号は、前記移動体端末の通信周波数帯より低い中間周波数帯であり、

前記中間周波数帯の直交変調信号を前記通信周波数帯に変換するための周波数変換用局発信号（Ｌｒ）を出力する周波数変換用局発信号発生手段（２７）と、

前記直交変調手段から出力された中間周波数帯の直交変調信号と前記周波数変換用局発信号とを混合して、前記通信周波数帯の直交変調信号に変換する周波数変換手段（２６）とを有していることを特徴としている。

20

【００２４】

また、本発明の請求項１２の移動体試験用信号発生装置は、請求項１１記載の移動体試験用信号発生装置において、

前記周波数変換用局発信号発生手段は、

前記中間周波数帯の直交変調信号を通信周波数帯に変換するための局発信号（Ｌｃ、Ｌｄ）をそれぞれ出力する２つの局発回路（２７ａ、２７ｃ）と、前記２つの局発信号のいずれかを周波数変換用局発信号（Ｌｒ）として選択的に出力する切替スイッチ（２７ｃ）を有し、

前記制御手段は、

前記ベースバンド信号の入替え、前記変調用局発信号の切り替え、前記周波数変換用局発信号の切り替えあるいはこれらの組合せのいずれかを、制御情報と通信情報のベースバンド信号の切り替えに同期させ、前記制御情報で変調された直交変調信号と前記通信情報で変調された直交変調信号とを異なる周波数で時分割に前記周波数変換手段から出力させるとともに、前記通信情報で変調された直交変調信号の周波数を順次変更させる制御手段（３０）とを備えている。

30

【００２５】

また、本発明の請求項１３の移動体試験用信号発生装置は、請求項１２記載の移動体試験用信号発生装置において、

前記制御手段は、

前記周波数変換用局発信号発生手段の一方の局発信号が前記周波数変換手段に入力されている間に、他方の局発信号の周波数の変更設定を行うことを特徴としている。

40

【００２６】

また、本発明の請求項１４の移動体試験用信号発生装置は、請求項１１または請求項１２または請求項１３記載の移動体試験用信号発生装置において、

前記直交変調手段は、

前記変調用局発信号を９０度移相する第１移相器（１０１）、ベースバンド信号の同相成分と直交成分の一方と前記変調用局発信号とを混合する第１ミキサ（１０２）、同相成分と直交成分の一方と前記第１移相器によって９０度移相された移相局発信号とを混合する第２ミキサ（１０３）、ベースバンド信号の同相成分と直交成分の他方と前記変調用局発信号とを混合する第３ミキサ（１０４）、ベースバンド信号の同相成分と直交成分の他

50

方と前記移相局発信号とを混合する第4ミキサ(105)、前記第1ミキサの出力と第4ミキサの出力を加算する第1合成器(105)および前記第2ミキサの出力から第3ミキサの出力を減算する第2合成器(106)とによって構成され、

前記周波数変換手段は、

前記周波数変換用局発信号を90度移相する第2移相器(201)、前記直交変調手段の第1合成器と第2合成器の出力の一方を前記周波数変換用局発信号と混合する第5ミキサ(202)、前記第1合成器と第2合成器の出力の他方と前記第2移相器によって移相された移相局発信号とを混合する第6ミキサ(203)および前記第5ミキサと第6ミキサの出力を加算する第3合成器(204)とにより構成され、

前記直交変調手段の前記第1合成器の出力と第2合成器の出力とを、前記周波数変換手段の第5ミキサと第6ミキサに対して入替可能に入力する変調信号入替手段(25)とが設けられており、

前記制御手段は、

少なくとも前記ベースバンド信号の入替と前記変調信号の入替とを同期させて、前記周波数変換手段から出力される直交変調信号のイメージ成分を抑圧することを特徴としている。

【発明の効果】

【0027】

このように、本発明の請求項1、2の移動体試験用信号発生装置は、直交変調手段に対する変調用局発信号の切替えにより、周波数ホッピングを含む周波数切り替えを行うとともに、制御情報で変調された信号を送信している間に通信情報用の局発信号の周波数を変更設定しているので、簡単な構成で、信号純度の低下を発生させることなく、高速な周波数切り替えが行える。

【0028】

また、請求項3の移動体試験用信号発生装置では、周波数変換手段が用いる周波数変換用局発信号を、2つの独立した局発回路がそれぞれ出力する局発信号から選択できるようにし、変調用の一方の局発信号と周波数変換用の一方の局発信号が選択されている間に、変調用の他方の局発信号と周波数変換用の他方の局発信号の少なくとも一方の周波数を変更設定しているので、簡単な構成で、信号純度の低下を発生させることなく広い周波数範囲で周波数ホッピングを含む高速な周波数切り替えが可能となる。

【0029】

また、本発明の請求項4の移動体試験用信号発生装置は、直交変調手段に対するベースバンド信号の入替えと周波数変換手段に対する中間周波数帯の直交変調信号の入替えを同期させているので、イメージ成分が抑圧された状態で周波数ホッピングを含む高速な周波数切り替えが可能となる。

【0030】

また、本発明の請求項5の移動体試験用信号発生装置は、制御情報と通信情報の切替えに同期してベースバンド信号の入替えを行うことで、出力周波数を変更しているので、局発周波数を変更せずに高速な周波数切り替えが可能となる。

【0031】

また、本発明の請求項6の移動体試験用信号発生装置は、制御情報と通信情報の切替えに同期して、変調用局発信号発生手段から第1の局発信号と第2の局発信号のいずれか一方を直交変調手段に出力させるようにしたので、ベースバンドの入替え、変調用局発信号の切り替えの組合せにより、簡単な構成で、広い周波数範囲にわたって信号純度の低下を発生させることなく周波数ホッピングを含む高速な周波数切り替えが可能となる。

【0032】

また、本発明の請求項7の移動体試験用信号発生装置は、制御情報と通信情報の切替えに同期して、周波数変換用局発信号発生手段から第3の局発信号と第4の局発信号のいずれか一方を周波数変換手段に出力させるようにしたので、ベースバンドの入替え、変調用局発信号の切り替えおよび周波数変換用局発信号の切り替えの組合せにより、簡単な構成

で、広い周波数範囲にわたって信号純度の低下を発生させることなく周波数ホッピングを含む高速な周波数切り替えが可能となる。

【0033】

また、請求項8の移動体試験用信号発生装置では、直交変調手段および周波数変換手段をイメージ除去型に構成し、周波数変換手段への2つの変調信号の入替を可能にしているので、イメージ成分が抑圧された状態で周波数ホッピングを含む高速な周波数切り替えが可能となる。

【0034】

また、請求項9、11の移動体試験用信号発生装置では、ベースバンド信号の入替え、変調用局発信号の切り替えあるいはこれらの組合せのいずれかを制御情報と通信情報のベースバンド信号の切り替えに同期させて、周波数ホッピングを含む周波数切り替えを行っており、簡単な構成で、周波数ホッピングを含む高速な周波数切り替えが可能となる。

【0035】

また、請求項10の移動体試験用信号発生装置では、変調用局発信号発生手段の一方の局発信号が直交変調手段に入力されている間に、他方の局発信号の周波数の変更設定を行うので、信号純度の低下を発生させることなく周波数ホッピングを含む高速な周波数切り替えが可能となる。

【0036】

また、請求項12の移動体試験用信号発生装置では、ベースバンド信号の入替え、変調用局発信号の切り替え、周波数変換用局発信号の切り替えあるいはこれらの組合せのいずれかを制御情報と通信情報のベースバンド信号の切り替えに同期させて、周波数ホッピングを含む周波数切り替えを行っているので、簡単な構成で、広い周波数範囲にわたって周波数ホッピングを含む高速な周波数切り替えが可能となる。

【0037】

また、請求項13の移動体試験用信号発生装置では、周波数変換用局発信号発生手段の一方の局発信号が周波数変換手段に入力されている間に、他方の局発信号の周波数の変更設定を行うようにしているので、広い周波数範囲にわたって信号純度の低下を発生させることなく周波数ホッピングを含む高速な周波数切り替えが可能となる。

【0038】

また、請求項14の移動体試験用信号発生装置では、直交変調手段および周波数変換手段をイメージ除去型に構成し、周波数変換手段への2つの変調信号の入替を可能にしているので、イメージ成分が抑圧された状態で周波数ホッピングを含む高速な周波数切り替えが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

図1は、本発明を適用した移動体試験用信号発生装置20の構成を示している。

【0040】

この移動体試験用信号発生装置20は、ベースバンド信号発生手段21、ベースバンド信号入替手段22、直交変調手段23、変調用局発信号発生手段24、周波数変換手段26、周波数変換用局発信号発生手段27および制御手段30によって構成されている。

【0041】

ベースバンド信号発生手段21は、制御情報および通信情報にそれぞれ対応したベースバンド信号I、Qを生成し、ベースバンド信号入替手段22を介して直交変調手段23に入力する。

【0042】

ベースバンド信号入替手段22は、例えば、直交変調手段23に対してベースバンド信号の同相成分Iと直交成分Qを入れ替えて入力できるスイッチからなり、制御手段30によって制御される。

【0043】

直交変調手段 23 は、ベースバンド信号入替手段 22 を介して入力される同相成分 I、直交成分 Q および変調用局発信号発生手段 24 から出力された中間周波数帯（例えば 4.8 MHz 帯）の変調用局発信号 L_i とにより直交変調処理を行い、中間周波数帯の変調信号 X を出力する。

【0044】

この直交変調手段 23 は、図 2 のように、移相器 101、2 重平衡型の第 1 ミキサ 102、第 2 ミキサ 103、合成器 106 によって構成される。なお、直交変調手段 23 は数値演算処理で上記各部の機能を実現してもよい。

【0045】

第 1 ミキサ 102 には変調用局発信号 L_i が入力され、第 2 ミキサ 103 には、移相器 101 によって変調用局発信号 L_i を 90 度移相させた移相局発信号 L_i' が入力される。

【0046】

また、ベースバンド信号の同相成分 I と直交成分 Q のうちの一方は、入力端子 23a を介して第 1 ミキサ 102 に入力され、他方は入力端子 23b を介して第 2 ミキサ 103 に入力される。

【0047】

第 1 ミキサ 102 に入力されたベースバンド信号は変調用局発信号 L_i と混合（乗算：以下同じ）され、第 2 ミキサ 103 に入力されたベースバンド信号は移相局発信号 L_i' と混合され、両ミキサ 102、103 の混合出力が合成器 106 で加算合成され、その合成信号が中間周波数帯の変調信号 X として出力される。

【0048】

ここで、変調用局発信号 L_i の周波数を F_i とし、 $(2\pi F_i)t$ を p 、各局発信号 L_i 、 L_i' をそれぞれ、

$$L_i = \cos p$$

$$L_i' = \sin p$$

とし、ミキサ 102 に同相成分 I、ミキサ 103 に直交成分 Q が入力される状態（ストレート状態）のとき、合成器 106 の出力 X は、次のようになる。

【0049】

$$X = I \cdot \cos p + Q \cdot \sin p \quad \dots\dots (1) \quad 30$$

【0050】

また、逆に、ミキサ 102 に直交成分 Q、ミキサ 103 に同相成分 I が入力される状態（クロス状態）のとき、合成器 106 の出力 X は、次のようになる。

【0051】

$$X = Q \cdot \cos p + I \cdot \sin p \quad \dots\dots (2)$$

【0052】

この中間周波数帯の変調信号 X は周波数変換手段 26 に入力される。

【0053】

一方、変調用局発信号発生手段 24 は、2 つの独立した局発回路 24a、24b と、その局発回路 24a、24b が出力する局発信号 L_a 、 L_b のいずれかを選択して変調用局発信号 L_i として直交変調手段 23 に出力する切替スイッチ 24c とを有している。2 つの局発信号 L_a 、 L_b の周波数 F_a 、 F_b および切替スイッチ 24c の状態は制御手段 30 によって制御される。なお、一方の局発回路 24a は周波数固定であってもよい。

【0054】

周波数変換手段 26 は、単一の 2 重平衡型ミキサによって構成され、入力される変調信号 X と周波数変換用局発信号 L_r とを混合する。

【0055】

即ち、周波数変換用局発信号 L_r の周波数（以下キャリア周波数ともいう）を F_r 、 $(2\pi F_r)t = h$ 、周波数変換用局発信号 L_r を、

$$L_r = \cos h$$

とすれば、周波数変換手段 26 から出力される信号 Z は、

$$Z = X \cdot \cos h$$

となる。

【0056】

そして、変調信号 X が前記式 (1) で表されるとき、信号 Z は、次のように表すことができる。

【0057】

$$\begin{aligned} Z &= (I \cdot \cos p + Q \cdot \sin p) \cos h \\ &= \{ I \cdot \cos (p + h) + Q \cdot \sin (p + h) \} / 2 \\ &\quad + \{ I \cdot \cos (p - h) - Q \cdot \sin (p - h) \} / 2 \end{aligned} \quad \dots\dots (3)$$

【0058】

ここで、 $p + h = 2\pi (F_i + F_r) t$ 、 $p - h = 2\pi (F_r - F_i) t$ 、であるから、上記信号 Z のうち第 1 項目の信号成分 A は、次のように表すことができる。

【0059】

$$\begin{aligned} A &= \\ \{ I \cdot \cos 2\pi (F_i + F_r) t + Q \cdot \sin 2\pi (F_i + F_r) t \} / 2 \end{aligned} \quad \dots\dots (4)$$

【0060】

また、上記信号 Z の第 2 項目の信号成分 B は、次のように表すことができる。 20

【0061】

$$\begin{aligned} B &= \\ \{ I \cdot \cos 2\pi (F_r - F_i) t - Q \cdot \sin 2\pi (F_r - F_i) t \} / 2 \end{aligned} \quad \dots\dots (5)$$

【0062】

上記信号成分 A は、ベースバンド信号で直交変調された周波数 ($F_i + F_r$) の所望の直交変調信号であり、キャリア周波数 F_r に対して高域側 (上側) の側波帯成分である。また、信号成分 B は、周波数 ($F_r - F_i$) のイメージ成分で、所望の直交変調信号 A に対して、周波数だけでなく位相も異なる。

【0063】

また、変調信号 X が前記式 (2) で表されるとき、信号 Z は次のように表される。 30

【0064】

$$\begin{aligned} Z &= X \cdot \cos h \\ &= (Q \cdot \cos p + I \cdot \sin p) \sin h \\ &= \{ I \cdot \cos (p - h) + Q \cdot \sin (p - h) \} / 2 \\ &\quad - \{ I \cdot \cos (p + h) - Q \cdot \sin (p + h) \} / 2 \end{aligned} \quad \dots\dots (6)$$

【0065】

前記同様に周波数を用いて表すと、上記式 (6) の信号 Z の第 1 項目の信号成分 C は以下のように表すことができる。 40

【0066】

$$\begin{aligned} C &= \\ \{ I \cdot \cos 2\pi (F_r - F_i) t + Q \cdot \sin 2\pi (F_r - F_i) t \} / 2 \end{aligned} \quad \dots\dots (7)$$

【0067】

この信号成分 C は、ベースバンド信号で直交変調された周波数 ($F_r - F_i$) の所望の直交変調信号で、局発周波数 F_r に対して低域側 (下側) の側波帯成分となり、前記式 (4) で示された信号成分 A に対して、周波数が $2F_i$ 分低域側 (下側) にシフトしただけで、振幅位相情報は同一である。

【0068】

また、上記式（６）の信号Ｚの第２項目の信号成分Ｄは以下のように表すことができる。

【００６９】

Ｄ＝

$$- \{ I \cdot \cos 2\pi (F_r + F_i) t - Q \cdot \sin 2\pi (F_r + F_i) t \} / 2 \quad \dots\dots (8)$$

【００７０】

この信号成分Ｄは、周波数（ $F_r + F_i$ ）のイメージ成分で、所望の直交変調信号Ｃに対して、周波数だけでなく位相も異なる。

【００７１】

つまり、ベースバンド信号入替手段２２によるベースバンド信号の入れ替えだけで、所望の直交変調信号の周波数を $2F_i$ 分可変することができ、しかも、この信号切り替えは、高速に行うことができるので、簡単な構成で、PLL構成の局発回路の周波数を可変して周波数を切り替えるものに比べ、格段に高速な周波数切替が行える。

【００７２】

よって、このベースバンド信号の入替操作により、制御情報と通信情報との周波数の切り替えについていえば、例えば１つの局発回路２４aのみで実現でき、その局発回路の周波数は固定であってもよい。

【００７３】

ただし、このベースバンド信号の入れ替えだけでは、通信情報で変調された直交変調信号の周波数のホッピングが実現できない。

【００７４】

そこで、この実施形態の移動体試験用信号発生装置２０では、上記ベースバンド信号入替手段２２の切り替えと、変調用局発信号発生手段２４から出力される変調用局発信号 L_i の切り替えとを組合せ、さらに、一方の局発信号 L_b の周波数可変処理を併用することで、周波数ホッピングを含む高速な周波数切り替え処理を実現している。

【００７５】

この変調用局発信号 L_i の切り替えは、ベースバンド信号の入替と同様に単純な信号の選択処理でよいため高速に行うことができ、しかも、一方の局発信号 L_a が選択されている間に他方の局発信号 L_b の周波数を可変設定しておくことができるので、信号純度を低下させることなく高速切替が行える。

【００７６】

制御手段３０は、例えば図３に示すように、固定周波数 F_0 の制御情報用の信号と、通信情報用の信号とを時分割に且つ交互に出力させつつ、通信情報用の信号の出力周波数を F_1 、 F_2 、 F_3 、……と順次ホッピングさせるスケジュールにしたがって、ベースバンド信号発生手段２１、ベースバンド信号入替手段２２、変調用局発信号発生手段２４および周波数変換用局発信号発生手段２７の制御を行う。

【００７７】

図４は、この制御手段３０の処理手順の一例を示すフローチャートである。

以下、このフローチャートに基づいて、実施形態の動作を説明する。

【００７８】

ここでは、制御手段３０は、前記した図３のスケジュールに基づいて周波数の切替制御を行う場合について説明する。また、以下の説明では、制御情報用の周波数 F_0 は、通信情報用の各周波数より高いものとする。

【００７９】

始めに制御手段３０は、各局発周波数 F_a 、 F_b 、 F_r を例えば次のように設定する（ S_1 ）。

【００８０】

$$F_i = F_a = F_b = (F_0 - F_1) / 2$$

$$F_r = (F_0 + F_1) / 2$$

10

20

30

40

50

なお、上記の初期設定は局発周波数 F_a 、 F_b を等しくした場合の一例であり、一般式で表せば、

$$F_a = F_0 - F_r \quad (\text{固定値})$$

$$F_b = F_1 - F_r$$

を満足するように設定すればよい。

【0081】

次に、ベースバンド信号入替手段 22 をストレート状態（この場合の第 1 状態とする）にし、変調用局発信号発生手段 24 から局発信号 L_a が選択出力されるようにして、ベースバンド信号発生手段 21 から制御情報に対応したベースバンド信号 I 、 Q を所定時間出力させる（S2）。なお、この制御情報には、通信情報のホッピングの予定周波数情報が含まれているものとする。 10

【0082】

このベースバンド信号の同相成分 I は、ベースバンド信号入替手段 22 を介して直交変調手段 23 の入力端子 23a に入力され、直交成分 Q は、ベースバンド信号入替手段 22 を介して直交変調手段 23 の入力端子 23b に入力されるため、前記式（1）、（3）が示す状態となり、周波数変換手段 26 からは、図 5 の（a）に示すように、周波数 F_0 （ $= F_r + F_a$ ）の所望の直交変調信号 A と周波数 $F_r - F_a$ のイメージ成分 B とからなる信号 Z が出力される。

【0083】

ここで、前記したようにイメージ成分 B は、所望の直交変調波と周波数および位相情報が異なり、移動体端末側で正しく復調されないため有効な情報として認識されない。 20

【0084】

一方、制御情報に対応したベースバンド信号で正しく変調された直交変調信号 A は、試験対象の移動体端末で復調され、その制御情報が通知される。移動体端末では、この制御情報に含まれるホッピングの予定周波数情報から、次のタイミングの通信情報の受信周波数の切り替え処理等を行う。

【0085】

次に、制御手段 30 は、ベースバンド信号入替手段 22 をクロス状態（この場合の第 2 状態とする）に切り替え、変調用局発信号発生手段 24 から局発信号 L_b を選択出力させて、ベースバンド信号発生手段 21 から通信情報に対応したベースバンド信号 I 、 Q を所定時間出力させる（S3）。 30

【0086】

このベースバンド信号の同相成分 I は直交変調手段 23 の入力端子 23b に入力され、直交成分 Q は入力端子 23a に入力されるため、前記式（2）、（6）が示す状態となり、周波数変換手段 26 からは、図 5 の（b）に示すように、周波数 F_1 （ $= F_r - F_b$ ）の所望の直交変調信号 C と、周波数 $F_r + F_b$ のイメージ成分 D とからなる信号 Z が出力され、直交変調信号 C が試験対象の移動体端末で受信されて通信情報が復調される。

【0087】

なお、前記した周波数の初期設定値の場合、イメージ成分 D の周波数は制御用の周波数 F_0 と一致するが、移動体端末の受信周波数は、その前に受信した制御情報により周波数 F_1 に設定されているので、このイメージ成分 D が受信または復調されることはない。 40

【0088】

このようにして、通信情報で変調された信号を出力した後、制御手段 30 は、ベースバンド信号入替手段 22 をストレート状態に戻し、変調用局発信号発生手段 24 から局発信号 L_a が選択出力されるようにして、ベースバンド信号発生手段 21 から制御情報に対応したベースバンド信号 I 、 Q を所定時間出力させて、前記図 5 の（a）に示したように、制御情報で変調された周波数 F_0 の信号を送信させるとともに、次に送信する予定の通信情報で変調された信号の周波数 F_2 に応じて、局発信号 L_b の周波数を $F_b = F_r - F_2$ に変更設定する。

【0089】

したがって、局発回路 24b は、制御情報で変調された信号を送信している間に局発信号 Lb をロックさせればよく、狭帯域のループフィルタを用いても十分ロック状態に追い込むことができ、高い信号純度の局発信号 Lb を出力できる。

【0090】

そして、この制御情報で変調された信号の送信が終了すると、制御手段 30 は、再び、ベースバンド信号入替手段 22 をクロス状態に切り替え、変調用局発信号発生手段 24 から局発信号 Lb が選択出力されるようにして、ベースバンド信号発生手段 21 から通信情報に対応したベースバンド信号 I、Q を所定時間出力させる (S5)。

【0091】

このため、周波数変換手段 26 からは、図 5 の (c) に示すように、周波数 $F_2 (= F_r - F_b)$ の所望の直交変調信号 C と、周波数 $F_r + F_b$ のイメージ成分 D とからなる信号 Z が出力され、直交変調信号 C が試験対象の移動体端末で受信されて通信情報が復調される。

【0092】

このとき、局発信号 Lb は十分安定しており、しかも信号純度は高いので、出力される直交変調信号 C の安定度および信号純度も高い。

【0093】

そして、この通信情報で変調された信号の送信が終了すると、再び、ベースバンド信号入替手段 22 をストレート状態に戻し、変調用局発信号発生手段 24 から局発信号 La が選択出力されるようにして、ベースバンド信号発生手段 21 から制御情報に対応したベースバンド信号 I、Q を所定時間出力させて、前記図 5 の (a) の状態に戻し、制御情報で変調された周波数 F_0 の信号を送信させるとともに、次に送信する予定の通信情報で変調された信号の周波数 F_3 に応じて、局発信号 Lb の周波数を、

$$F_b = F_r - F_3$$

に変更設定する (S6)。

【0094】

これによって、周波数変換手段 26 からは、図 5 の (d) に示すように、周波数 $F_3 (= F_r - F_b)$ の所望の直交変調信号 C と、周波数 $F_r + F_b$ のイメージ成分 D とからなる信号 Z が出力され、直交変調信号 C が試験対象の移動体端末で受信されて通信情報が復調される。

【0095】

以後は、ホッピング周波数に応じて局発信号 Lb を、 $F_r - F_4$ 、 $F_r - F_5$ 、…というように順次変更しながら、同じ処理を繰り返して、制御情報で変調された信号と通信情報で変調された信号間の周波数の切り替えと、通信情報で変調された信号の周波数ホッピングとを行い、移動体端末に対する各種試験を行う。

【0096】

これまでの説明では、局発信号 La と Lb とを交互に切り替えて周波数ホッピングを含む周波数切り替えを実現しているが、周波数変換用のキャリア周波数 F_r が、制御情報で変調された信号の周波数 F_0 と周波数切り替え先の通信情報で変調された信号の周波数 (例えば F_1) の中間に設定されている場合には、局発信号 La を局発信号 Lb に切り替えること無しに、ベースバンド信号入替手段 22 の状態を切り替えることで、制御情報で変調された信号と通信情報で変調された信号の周波数を切り替えることも可能であり、局発信号 La と局発信号 Lb の切替動作を少なくすることができる。

【0097】

なお、制御情報用の周波数 F_0 が通信情報用の各周波数より低い場合には、制御情報で変調された信号を出力するときに、ベースバンド信号入替手段 22 をクロス状態 (この場合の第 1 状態とする) にし、通信情報で変調された信号を出力するときに、ベースバンド信号入替手段 22 をストレート状態 (この場合の第 2 状態とする) にすればよい。

【0098】

このように、実施形態の信号発生装置 20 では、ベースバンド信号発生手段 21 から制

10

20

30

40

50

御情報に対応したベースバンド信号を出力させるときには、そのベースバンド信号の直交変調手段23に対する入力状態を第1状態とし、一方の局発信号Laを変調用局発信号Liとして出力させるとともに、他方の局発信号Lbの周波数を次に出力する通信情報で変調される直交変調信号の予定された周波数に応じて変更設定し、ベースバンド信号発生手段21から通信情報に対応したベースバンド信号を出力させるときは、そのベースバンド信号の直交変調手段23に対する入力状態を第1状態と逆の第2状態とし、局発信号Lbを変調用局発信号Liとして出力させて、予定された周波数の直交変調信号を出力させている。

【0099】

このため、簡単な構成でありながら、信号純度を低下させることなく、周波数ホッピングを含む出力信号の周波数切り替えを高速に行うことができる。 10

【0100】

なお、上記実施形態では、中間周波数帯の直交変調信号を生成してから、通信周波数帯に変換していたが、変調用局発信号発生手段24が出力する局発信号の周波数を通信周波数帯にすることで、周波数変換手段26、周波数変換用局発信号発生手段27を省略することも可能である。

【0101】

また、前記動作説明では、ベースバンド信号の入替と変調用局発信号の切り替えとを連続的に同期させて、周波数変換用の局発信号Lrの周波数の上側側波帯と下側側波帯の間で交互に出力信号の周波数を切り替えていたが、ベースバンド信号の入替処理を行わずに、変調用局発信号の切り替えだけを行えば、出力信号の周波数を局発信号Lrの一方の側波帯側で変更することができる。 20

【0102】

さらに言えば、ベースバンド信号入替手段22を省略して、変調用局発信号の切り替えのみで周波数ホッピングを含む周波数の切り替えを行うこともでき、さらに構成を簡単化することができる。

【0103】

また、上記動作説明では、一方の局発信号Laを制御情報の変調用として用い、他方の局発信号Lbを通信情報の変調用として継続的に用いていたが、一連の周波数切り替え処理の間に、逆の状態、即ち、一方の局発信号Laを通信情報の変調用として用い、他方の局発信号Lbを制御情報の変調用として用いる状態にすることもできる。ただし、この場合、両局発信号La、Lbの周波数を一旦同一にする必要があるが、これは、前記したように、ベースバンド信号の入替のみで出力信号の周波数を変更するときに行うことが可能である。 30

【0104】

つまり、上記のように、ベースバンド信号の入替えができ、且つ第1の局発信号Laと第2の局発信号Lbのいずれかを変調用局発信号Liとして選択できるように構成した場合には、ベースバンド信号の入替え、変調用局発信号の切り替えあるいはこれらの組合せのいずれかを制御情報と通信情報のベースバンド信号の切り替えに同期させて予定された周波数の信号を順次出力させることで、周波数ホッピングを含む周波数切り替えを、簡単な構成で高速に行うことができる。 40

【0105】

また、前記実施形態では、ベースバンド信号の入替と変調用局発信号の切り替えとの組合せと、変調用の局発信号のうち選択されていない局発信号の周波数変更設定により、周波数ホッピングを含む周波数切り替えを行っていたが、図6に示す移動体試験用信号発生装置20のように、2つの独立した局発回路27a、27bと、その局発回路27a、27bが出力する局発信号Lc、Ldのいずれかを選択して、周波数変換用局発信号Lrとして周波数変換手段26に出力する切替スイッチ27cとにより周波数変換用局発信号発生手段27を構成すれば、より広い周波数範囲の周波数切り替えが可能となる。

【0106】

この場合、2つの局発回路27a、27bのうち、少なくとも一方（ここでは局発回路27bとする）の周波数可変範囲は、変調用局発信号発生手段24の局発回路24bより広く、通信周波数帯域に対応した広帯域なものとする。また、周波数可変のステップも局発回路24bの周波数可変のステップより広いものとする。

【0107】

この構成の移動体試験用信号発生装置20の場合、制御手段30は、例えば図7に示す手順によって周波数切り替え処理を行う。

【0108】

即ち、前記同様に、各局発信号La～Ldの周波数Fa～Fdを、

$$F_a = F_0 - F_c$$

$$F_b = F_d - F_1$$

10

を満足するように初期設定した後、ベースバンド信号入替手段22をストレート状態とし、局発信号La、Lcを選択して、制御情報を所定時間出力させる（S1'、S2'）。

【0109】

これにより、図5の（a）に示したように、制御情報で変調された周波数F0の直交変調信号を出力させることができる。

【0110】

次に、ベースバンド信号入替手段22をクロス状態とし、局発信号Lb、Ldを選択して、通信情報を所定時間出力させる（S3'）。

【0111】

20

これにより、図5の（b）に示したように、制御情報で変調された周波数F1の直交変調信号を出力させることができる。

【0112】

この周波数F1の通信情報の送信が終了した後、再び、ベースバンド信号入替手段22をストレート状態に戻し、局発信号La、Lcを選択して、制御情報を所定時間出力させるとともに、次の通信情報の送信の周波数F2に応じて局発信号Lb、Ldの周波数Fb、Fdの少なくとも一方を変更設定する（S4'）。

【0113】

即ち、次の通信情報の出力予定周波数がF2の場合には、

$$F_b = F_d - F_2$$

30

を満たすような周波数Fb、Fdを設定する。

【0114】

ここで、周波数ホッピングの間隔が周波数変換用の局発信号の可変ステップより格段に狭い場合には、変調用の局発信号Fbの周波数変更のみで対応でき、また、周波数ホッピングの間隔が周波数変換用の局発信号の可変ステップの整数倍の場合には、周波数変換用の局発信号Fdの周波数変更のみで対応でき、そのタイミングの場合には、両局発信号の周波数Fb、Fdをともに変更する。

【0115】

以下、処理S5'、S6'のように、通信情報の出力予定周波数F3、F4、…に応じて局発信号Lb、Ldの周波数を順次変更設定しながら行うことで、図5に示した周波数ホッピングを含む周波切り替えを、広い周波数範囲にわたって高速に行うことができる。

40

【0116】

なお、この場合においても、一方の局発信号Lcを制御情報の周波数変換用として用い、他方の局発信号Ldを通信情報の周波数変調用として継続的に用いる必要はなく、前記したように、ベースバンド信号の入替のみで出力信号の周波数を変更する際に両局発信号Lc、Ldの周波数を同一にすれば、逆の状態、即ち、一方の局発信号Lcを通信情報の周波数変換用として用い、他方の局発信号Lbを制御情報の周波数変換用として用いる状態にすることもできる。

【0117】

つまり、上記のように、ベースバンド信号の入替えと変調用局発信号の切り替えができ

50

、且つ第3の局発信号と第4の局発信号のいずれかを周波数変換用局発信号として選択できるように構成した場合には、ベースバンド信号の入替え、変調用局発信号の切り替え、周波数変換用局発信号の切り替えあるいはこれらの組合せのいずれかを制御情報と通信情報のベースバンド信号の切り替えに同期させて予定された周波数の信号を順次出力させることで、周波数ホッピングを含む周波数切り替えを、簡単な構成で広い周波数範囲で高速に行うことができる。

【0118】

また、前記した2つの実施形態では、出力信号Zにイメージ成分が含まれていることを許していたが、イメージ成分が移動体端末の試験に悪影響を与える場合には、図8に示す移動体端末試験用信号発生装置20のように、直交変調手段23と周波数変換手段26との間に変調信号入替手段25を設けるとともに、周波数変換手段26をイメージ除去型に構成することで、不要なイメージ成分の出力を防止できる。

10

【0119】

ここで、直交変調手段23は、前記同様に、ベースバンド信号入替手段22を介して入力されるベースバンド信号I、Qおよび変調用局発信号発生手段24から出力された中間周波数帯の局発信号L_iにより直交変調処理を行い、2つの変調信号X、Yを出力する。

【0120】

この直交変調手段23は、図9に示すように、移相器101、2重平衡型の第1ミキサ102～第4ミキサ105、第1合成器106および第2合成器107によって構成される。

20

【0121】

第1ミキサ102および第3ミキサ104には、変調用局発信号L_iが入力され、第2ミキサ103および第4ミキサ105には、移相器101によって、変調用局発信号L_iの位相を90度移相させた移相局発信号L_i'が入力される。

【0122】

また、ベースバンド信号I、Qのうちの一方は、入力端子23aを介して第1ミキサ102および第2ミキサ103に入力され、他方は、入力端子23bを介して第3ミキサ104および第4ミキサ105に入力される。

【0123】

第1ミキサ102に入力されたベースバンド信号は変調用局発信号L_iと混合され、第4ミキサ105に入力されたベースバンド信号は移相局発信号L_i'と混合され、両ミキサ102、105の混合出力が第1合成器106で加算合成され、その合成信号が一方の変調信号Xとして出力端子23cから出力される。

30

【0124】

また、第2ミキサ103に入力されたベースバンド信号は移相局発信号L_i'と混合され、第3ミキサ104に入力されたベースバンド信号は局発信号L_iと混合され、両ミキサ103、104の混合出力が第2合成器107で減算合成され、その合成信号が他方の変調信号Yとして出力端子23dから出力される。

【0125】

ここで、前記同様に変調用局発信号L_iの周波数をF_iとし、(2πF_i)tをp、局発信号L_i、L_i'をそれぞれ、

40

$$L_i = \cos p$$

$$L_i' = \sin p$$

とし、ミキサ102、ミキサ103に同相成分I、ミキサ104、ミキサ105に直交成分Qが入力されたとき、第1合成器106の出力X、第2合成器107の出力Yは、次のようになる。

【0126】

$$X = I \cdot \cos p + Q \cdot \sin p$$

$$Y = Q \cdot \cos p - I \cdot \sin p \quad \dots \dots (9)$$

【0127】

50

上式(9)の出力Xは中間周波数帯の直交変調信号そのものであるが、この直交変調手段23では、後述のイメージ除去型の周波数変換手段26において移動体端末の通信周波数帯の直交変調信号を得る際に生じるイメージ成分を抑圧できるように、出力Xと異なる変調信号Yを生成している。

【0128】

また、逆に、ミキサ102、ミキサ103に直交成分Q、ミキサ104、ミキサ105に同相成分Iが入力されたときの第1合成器106の出力X、第2合成器107の出力Yは、次のようになる。

【0129】

$$X = Q \cdot \cos p + I \cdot \sin p$$

10

$$Y = I \cdot \cos p - Q \cdot \sin p \quad \dots\dots (10)$$

【0130】

これら中間周波数帯の2組の変調信号X、Yは、それぞれ変調信号入替手段25を介して周波数変換手段26に入力される。

【0131】

変調信号入替手段25は、周波数変換手段26に対して変調信号X、Yを入れ替えて入力できるスイッチからなり、ベースバンド信号入替手段22と同様に、制御手段30によって制御される。

【0132】

周波数変換手段26は、イメージ抑圧型ミキサと呼ばれ、図10に示すように、移相器201、2重平衡型の第1ミキサ202、第2ミキサ203および合成器204によって構成されている。

20

【0133】

移相器201および第1ミキサ202には、周波数変換用局発信号発生手段27からの周波数変換用局発信号Lrが入力され、第2ミキサ203には、移相器201によって周波数変換用局発信号Lrを90度移相した移相局発信号Lr'が入力される。なお、この周波数変換用局発信号発生手段27は、図1に示したように、単一の局発回路で構成されたものと、図6に示したように2つの独立した局発回路27a、27bと切り替えスイッチ27cとで構成されたもののいずれでもよい。

【0134】

30

この構成の周波数変換手段26では、入力端子26aを介して第1ミキサ202に入力される変調信号が周波数変換用局発信号Lrと混合され、入力端子26bを介して第2ミキサ203に入力される変調信号は移相局発信号Lr'と混合され、両ミキサ202、203の混合出力が合成器204によって加算合成され、その合成によって一方の側波帯成分が抑圧され、他方の側波帯成分からなる信号Zだけが出力される。

【0135】

即ち、前記同様に、周波数変換用局発信号Lrの周波数をFr、 $(2\pi Fr)t = h$ 、各局発信号Lr、Lr'を、

$$Lr = \cos h$$

$$Lr' = \sin h$$

40

とし、第1ミキサ202に変調信号Xが入力され、第2ミキサ203に変調信号Yが入力されたとき、周波数変換手段26から出力される信号Zは、

$$Z = X \cdot \cos h + Y \cdot \sin h$$

となる。

【0136】

そして、2つの変調信号X、Yが前記式(9)で表されるとき、信号Zは、

$$\begin{aligned} Z &= (I \cdot \cos p + Q \cdot \sin p) \cos h \\ &\quad + (Q \cdot \cos p - I \cdot \sin p) \cdot \sin h \\ &= I \cdot \cos (p + h) + Q \cdot \sin (p + h) \end{aligned}$$

で表すことができる。

50

【0137】

ここで、 $p + h = 2\pi (F_i + F_r) t$ であるから、上記信号Zは、次のように表すことができる。

【0138】

$$Z = I \cdot \cos 2\pi (F_i + F_r) t + Q \cdot \sin 2\pi (F_i + F_r) t \quad \dots\dots (11)$$

【0139】

この信号Zは、ベースバンド信号で直交変調された周波数 $(F_i + F_r)$ の所望の直交変調信号である。

【0140】

また、2つの変調信号X、Yが、前記式(10)で表され、第1ミキサ202に変調信号Yが入力され、第2ミキサ203に変調信号Xが入力されたとき、信号Zは次のように表される。

【0141】

$$\begin{aligned} Z &= Y \cdot \cos h + X \cdot \sin h \\ &= (I \cdot \cos p - Q \cdot \sin p) \cos h \\ &\quad + (Q \cdot \cos p + I \cdot \sin p) \sin h \\ &= I \cdot \cos (h - p) + Q \cdot \sin (h - p) \end{aligned}$$

【0142】

ここで、 $h - p = 2\pi (F_r - F_i) t$ であるから、上記信号Zは、以下のよう表すことができる。

【0143】

$$Z = I \cdot \cos 2\pi (F_r - F_i) t + Q \cdot \sin 2\pi (F_r - F_i) t \quad \dots\dots (12)$$

【0144】

この信号Zは、ベースバンド信号で直交変調された周波数 $(F_r - F_i)$ の直交変調信号で、局発周波数 F_r に対して低域側(下側)の側波帯成分となり、前記式(3)で示された信号に対して周波数が $2F_i$ 分低域側(下側)にシフトしただけで、振幅位相情報は同一である。

【0145】

つまり、ベースバンド信号発生手段21から制御情報に対応したベースバンド信号を出力する際に、ベースバンド信号入替手段22と変調信号入替手段25の状態を、図11の(a)に示すように、直交変調手段23の入力端子23aに同相成分Iが入力され、入力端子23bに直交成分Qが入力され、且つ周波数変換手段26の入力端子26aに変調信号Xが入力され、他方の入力端子26bに変調信号Yが入力されるストレート状態(この場合の第1状態とする)にすれば、周波数変換手段26から、例えば図12(a)のように制御情報で変調された周波数 $F_0 = F_r + F_i$ の直交変調信号Zのみを出力させることができる(キャリア漏れや残留側波帯成分は無視する)。

【0146】

また、ベースバンド信号発生手段21から通信情報に対応したベースバンド信号を出力する際に、図11の(b)に示すように、直交変調手段23の入力端子23aに直交成分Qが入力され、入力端子23bに同相成分Iが入力され、且つ周波数変換手段26の入力端子26aに変調信号Yが入力され、他方の入力端子26bに変調信号Xが入力されるクロス状態(この状態を第2状態とする)にすれば、周波数変換手段26から、例えば図12の(b)のように、通信情報で変調された周波数 $F_1 = F_r - F_i$ の直交変調信号Zのみを出力させることができる。

【0147】

そして、前記同様に、このベースバンド信号および変調信号の入れ替えと同期させて、変調局発信号発生手段24の局発信号Laに前記同様に切り替えるとともに、制御情報送信中に局発信号Lbの変更設定を行うことで、図12の(c)、(d)のように周波数

10

20

30

40

50

ホッピング含む周波数切り替えをイメージ成分が抑圧された状態で高速に行うことができる。

【0148】

また、前記したように、周波数変換用局発信号発生手段27が2つの局発信号Lc、Ldを選択的に出力する構成の場合には、ベースバンド信号および変調信号の入れ替えと同期させて前記同様に局発信号La、Lbおよび局発信号Lc、Ldを切り替えるとともに、制御情報送信中に局発信号Lb、Ldの少なくとも一方の変更設定を行うことで、図12の(c)、(d)のように周波数ホッピング含む周波数切り替えをイメージ成分が抑圧された状態で高速に且つ広い周波数範囲にわたって行うことができる。

【0149】

なお、上記説明では、制御情報で変調された信号の出力周波数を固定としていたが、制御用の周波数を変更する場合であっても、上記した各移動体試験用信号発生装置20は、変調用に2つの局発回路を有しているので、通信情報の送信期間に局発信号Laの周波数を変更設定することで対応でき、また、周波数変換用に2つの局発回路を有しているものでは、通信情報の送信期間に局発信号La、Lcの周波数の少なくとも一方を変更設定することで対応できる。

【図面の簡単な説明】

【0150】

【図1】本発明の実施例の構成を示す図

【図2】実施例の要部の構成図

【図3】周波数切り替えの一例を示す図

【図4】実施例の要部の処理手順を示すフローチャート

【図5】実施例の出力信号スペクトラム図

【図6】他の実施形態の構成を示すブロック図

【図7】図6の実施例の要部の処理手順を示すフローチャート

【図8】他の実施形態の構成を示すブロック図

【図9】図8の実施形態の要部構成を示す図

【図10】図8の実施形態の要部構成を示す図

【図11】他の実施形態の動作を説明するための図

【図12】図11の実施形態の出力信号スペクトラム図

【図13】従来装置の構成を示す図

【図14】従来装置の他の構成を示す図

【符号の説明】

【0151】

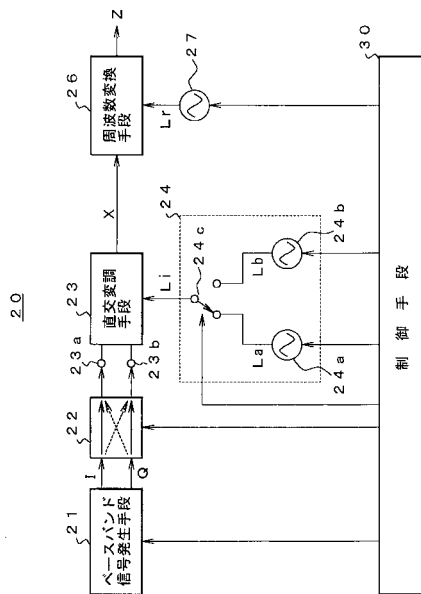
20・・・移動体試験用信号発生装置、21・・・ベースバンド信号発生手段、22・・・ベースバンド信号入替手段、23・・・直交変調手段、24・・・変調用局発信号発生手段、25・・・変調信号入替手段、26・・・周波数変換手段、27・・・周波数変換用局発信号発生手段、30・・・制御手段

10

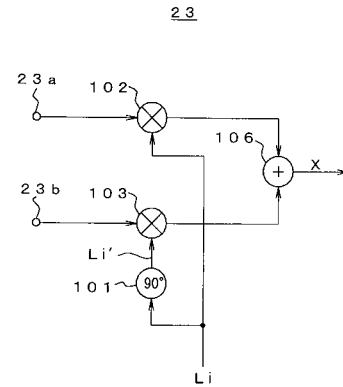
20

30

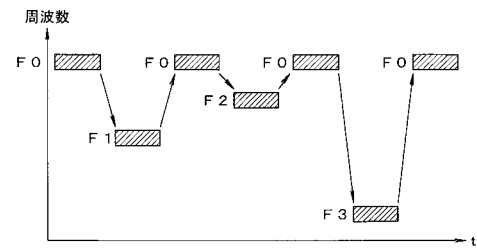
【図 1】



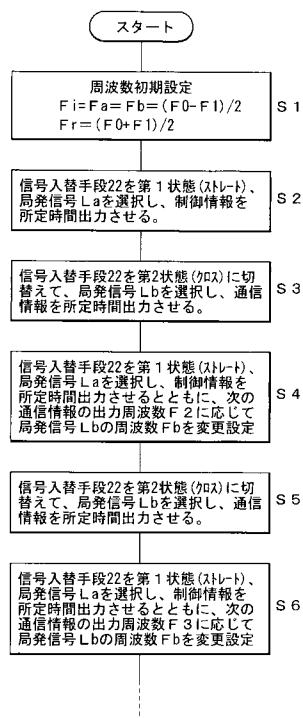
【図 2】



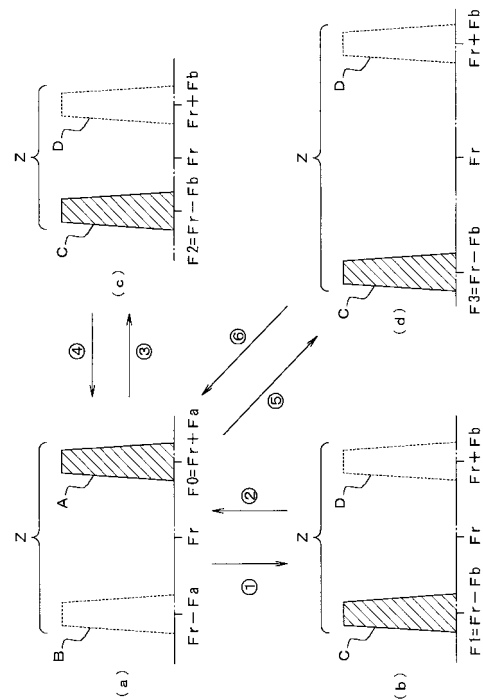
【 図 3 】



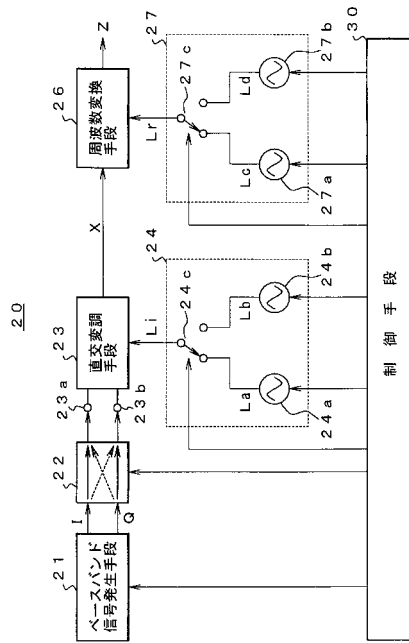
【図 4】



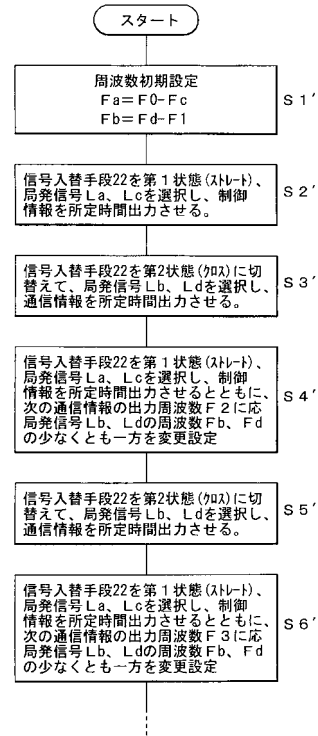
【図 5】



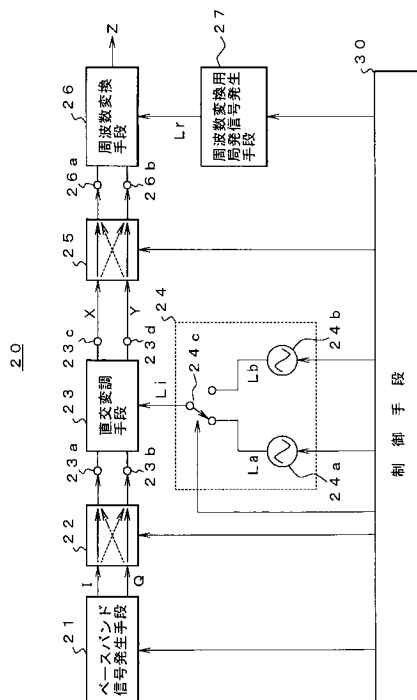
【図 6】



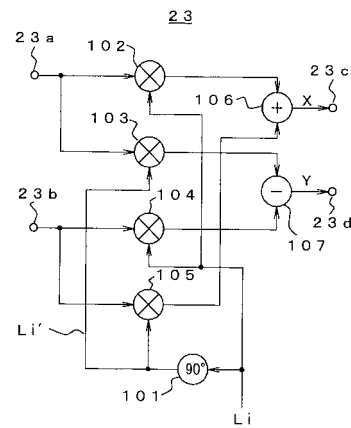
【図 7】



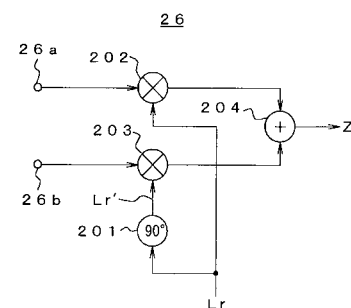
【図 8】



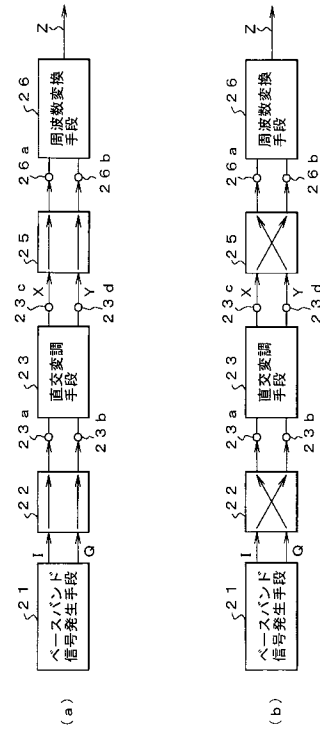
【図 9】



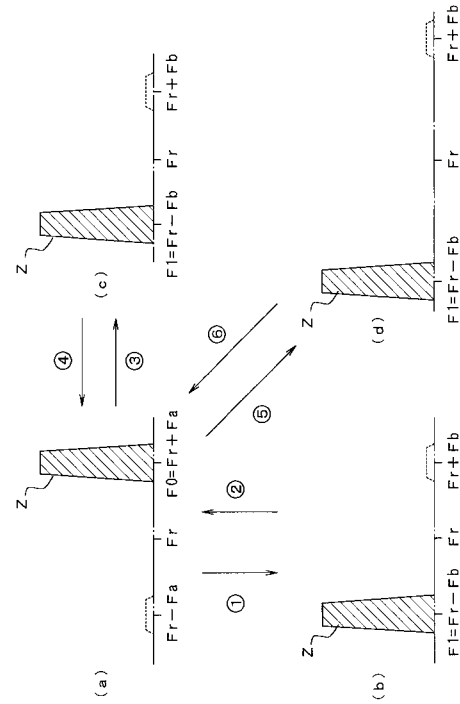
【図 10】



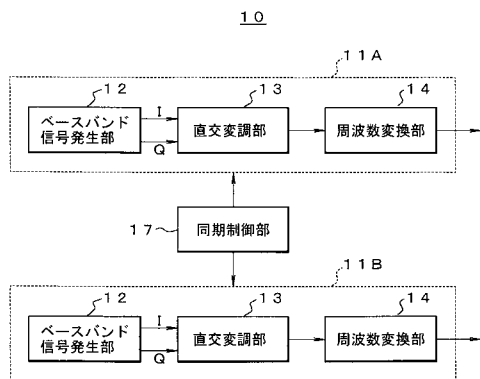
【図 1 1】



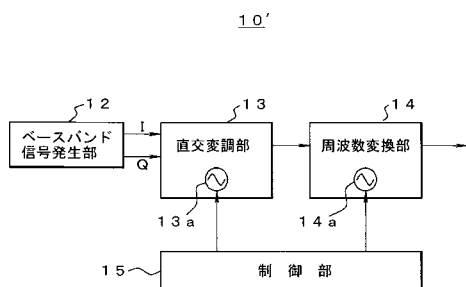
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(72)発明者 星野 真司

神奈川県厚木市恩名1800番地 アンリツ株式会社内

(72)発明者 飯吉 勝久

神奈川県厚木市恩名1800番地 アンリツエンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 5K022 EE04 EE14 EE21 EE31

5K067 AA42 BB04 CC02 DD02 EE67 LL08