

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3979989号
(P3979989)

(45) 発行日 平成19年9月19日(2007.9.19)

(24) 登録日 平成19年7月6日(2007.7.6)

(51) Int. Cl. F I
 H O 4 B 1/26 (2006.01) H O 4 B 1/26 E
 H O 3 D 7/16 (2006.01) H O 4 B 1/26 K
 H O 3 D 7/16

請求項の数 13 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2003-409506 (P2003-409506)	(73) 特許権者	390019839
(22) 出願日	平成15年12月8日 (2003.12.8)		三星電子株式会社
(65) 公開番号	特開2004-194322 (P2004-194322A)		S a m s u n g E l e c t r o n i c s
(43) 公開日	平成16年7月8日 (2004.7.8)		C o . , L t d .
審査請求日	平成15年12月8日 (2003.12.8)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
(31) 優先権主張番号	2002-078162	(74) 代理人	100064908
(32) 優先日	平成14年12月10日 (2002.12.10)		弁理士 志賀 正武
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(72) 発明者	鄭 在▲ホ▼
			大韓民国京畿道城南市盆唐区数内洞24番
			地 陽地マウル漢陽アパート510棟14
			08号
		審査官	原田 聖子
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線信号の並列処理装置及びその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

周波数が 1 である第 1 搬送波信号と周波数が 2 (2 > 1) である第 2 搬送波信号を受信して並列処理する無線信号の並列処理装置において、

周波数が である信号を出力する第 1 局部発振器と、

前記第 1 搬送波信号と前記周波数 の信号とを入力され、前記第 1 搬送波信号を第 1 中間周波数である (- 1) の信号と異なる第 1 中間周波数である (+ 1) の信号に周波数変換して出力する第 1 周波数混合器と、

前記第 2 搬送波信号と前記周波数 の信号とを入力され、前記第 2 搬送波信号を第 1 中間周波数である (2 -) の信号と異なる第 1 中間周波数である (2 +) の信号に周波数変換して出力する第 2 周波数混合器と、を含み、

前記第 1 局部発振器の出力信号の周波数 は前記周波数 1 と前記周波数 2 との平均周波数である (2 + 1) / 2 であり、前記第 1 周波数混合器の出力信号の第 1 中間周波数のうち 1 つである (- 1) と前記第 2 周波数混合器の出力信号の第 1 中間周波数のうち 1 つである (2 -) が (2 - 1) / 2 であって、実質的に同一であり、

前記第 1 周波数混合器と前記第 2 周波数混合器は並列的に動作することを特徴とする無線信号の並列処理装置。

【請求項2】

前記第 1 周波数混合器の出力を入力されて前記異なる第 1 中間周波数 (+ 1) の信号は除去し、前記第 1 中間周波数 (2 - 1) / 2 の信号を出力する第 1 チャンネル選

10

20

択フィルターと、

前記第2周波数混合器の出力を入力されて前記異なる第1中間周波数 $(f_2 + f_1)$ の信号は除去し、前記第1中間周波数 $(f_2 - f_1) / 2$ の信号を出力する第2チャンネル選択フィルターと、

前記第1局部発振器から前記周波数 $(f_1 + f_2) / 2$ の信号を入力されて周波数が $(f_1 + f_2) / 2N$ である信号を出力する周波数分配器と、

前記第1チャンネル選択フィルターから前記第1中間周波数 $(f_2 - f_1) / 2$ の信号を入力され、前記周波数分配器から前記周波数 $(f_1 + f_2) / 2N$ の信号を入力され、前記第1中間周波数 $(f_2 - f_1) / 2$ の信号を第2中間周波数である $(f_1 + f_2) / 2N - (f_2 - f_1) / 2$ の信号と異なる第2中間周波数である $(f_1 + f_2) / 2N + (f_2 - f_1) / 2$ の信号に周波数変換して出力する第3周波数混合器と、

10

前記第2チャンネル選択フィルターから前記第1中間周波数 $(f_2 - f_1) / 2$ の信号を入力され、前記周波数分配器から前記周波数 $(f_1 + f_2) / 2N$ である信号を入力され、前記第1中間周波数 $(f_2 - f_1) / 2$ の信号を第2中間周波数である $(f_1 + f_2) / 2N - (f_2 - f_1) / 2$ の信号と異なる第2中間周波数の $(f_1 + f_2) / 2N + (f_2 - f_1) / 2$ の信号に周波数変換して出力する第4周波数混合器と、をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の無線信号の並列処理装置。

【請求項3】

前記周波数分配器の前記Nの値を所定値に選択して前記周波数分配器の出力信号の周波数と前記第1チャンネル選択フィルター及び前記第2チャンネル選択フィルターの出力信号の周波数とを実質的に同一にすることを特徴とする請求項2に記載の無線信号の並列処理装置。

20

【請求項4】

前記第1周波数混合器の出力を入力されて前記異なる第1中間周波数 $(f_2 + f_1)$ の信号は除去し、前記第1中間周波数 $(f_2 - f_1) / 2$ の信号を出力する第1チャンネル選択フィルターと、

前記第2周波数混合器の出力を入力されて前記異なる第1中間周波数 $(f_2 + f_1)$ の信号は除去し、前記第1中間周波数 $(f_2 - f_1) / 2$ の信号を出力する第2チャンネル選択フィルターと、

前記第1局部発振器の出力信号の周波数 $(f_1 + f_2) / 2$ をNで割った周波数である $(f_1 + f_2) / 2N$ の周波数の信号を出力する第2局部発振器と、

30

前記第1チャンネル選択フィルターから前記第1中間周波数 $(f_2 - f_1) / 2$ である信号を入力され、前記第2局部発振器から前記周波数 $(f_1 + f_2) / 2N$ である信号を入力され、前記第1中間周波数 $(f_2 - f_1) / 2$ の信号を第2中間周波数である $(f_1 + f_2) / 2N - (f_2 - f_1) / 2$ の信号と異なる第2中間周波数である $(f_1 + f_2) / 2N + (f_2 - f_1) / 2$ の信号に周波数変換して出力する第3周波数混合器と、

前記第2チャンネル選択フィルターから前記第1中間周波数 $(f_2 - f_1) / 2$ の信号を入力され、前記第2局部発振器から前記周波数 $(f_1 + f_2) / 2N$ である信号を入力され、前記第1中間周波数 $(f_2 - f_1) / 2$ の信号を第2中間周波数である $(f_1 + f_2) / 2N - (f_2 - f_1) / 2$ の信号と異なる第2中間周波数である $(f_1 + f_2) / 2N + (f_2 - f_1) / 2$ の信号に周波数変換して出力する第4周波数混合器と、をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の無線信号の並列処理装置。

40

【請求項5】

前記第2局部発振器の前記Nの値を所定値に選択して前記第2局部発振器の出力信号の周波数と前記第1チャンネル選択フィルター及び前記第2チャンネル選択フィルターの出力信号の周波数を同一にすることを特徴とする請求項4に記載の無線信号の並列処理装置。

【請求項6】

前記第3周波数混合器の出力を入力され、前記異なる第2中間周波数である $(f_1 + f_2) / 2N - (f_2 - f_1) / 2$ の信号と異なる第2中間周波数である $(f_1 + f_2) / 2N + (f_2 - f_1) / 2$ の信号に周波数変換して出力する第3周波数混合器と、をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の無線信号の並列処理装置。

50

$2) / 2N + (2 - 1) / 2$ の信号は除去し、前記第 2 中間周波数 $((1 + 2) / 2N - (2 - 1) / 2)$ の信号を出力する第 3 チャンネル選択フィルターと、前記第 4 周波数混合器の出力を入力され、前記異なる第 2 中間周波数 $((1 + 2) / 2N + (2 - 1) / 2)$ の信号は除去し、前記第 2 中間周波数 $((1 + 2) / 2N - (2 - 1) / 2)$ の信号を出力する第 4 チャンネル選択フィルターをさらに含むことを特徴とする請求項 2 に記載の無線信号の並列処理装置。

【請求項 7】

周波数が 1 である第 1 搬送波信号と周波数が 2 $(2 > 1)$ である第 2 搬送波信号を受信する無線信号の並列処理方法において、

(a) 前記第 1 搬送波信号を周波数変換して第 1 中間周波数である $(- 1)$ の信号と異なる第 1 中間周波数である $(+ 1)$ の信号を生成する段階と、 10

(b) 前記第 2 搬送波信号を周波数変換して第 1 中間周波数である $(2 -)$ の信号と異なる第 1 中間周波数である $(2 +)$ の信号を生成する段階と、を含み、

前記周波数 は前記周波数 1 と前記周波数 2 の平均周波数である $(2 + 1) / 2$ であり、前記 (a) 段階の第 1 中間周波数のうち 1 つである $(- 1)$ と前記 (b) 段階の第 1 中間周波数のうち 1 つである $(2 -)$ とが $(2 - 1) / 2$ と実質的に同一であり、

前記 (a) 段階と前記 (b) 段階は並列的に行われることを特徴とする無線信号の並列処理方法。

【請求項 8】

(c) 前記 (a) 段階で生成された前記異なる第 1 中間周波数 $(+ 1)$ の信号は除去し、前記第 1 中間周波数 $(2 - 1) / 2$ の信号を出力する段階と、

(d) 前記 (b) 段階で生成された前記異なる第 1 中間周波数 $(2 +)$ の信号は除去し、前記第 1 中間周波数 $(2 - 1) / 2$ の信号を出力する段階と、

(e) 前記 (c) 段階の出力である前記第 1 中間周波数 $(2 - 1) / 2$ の信号を周波数変換して第 2 中間周波数である $((1 + 2) / 2N - (2 - 1) / 2)$ の信号と異なる第 2 中間周波数の $((1 + 2) / 2N + (2 - 1) / 2)$ の信号を生成する段階と、

(f) 前記 (d) 段階の出力である前記第 1 中間周波数 $(2 - 1) / 2$ の信号を周波数変換して第 2 中間周波数である $((1 + 2) / 2N - (2 - 1) / 2)$ の信号と異なる第 2 中間周波数である $((1 + 2) / 2N + (2 - 1) / 2)$ の信号を生成する段階と、をさらに含むことを特徴とする請求項 7 に記載の無線信号の並列処理方法。 30

【請求項 9】

前記 (e) 段階または前記 (f) 段階で、前記 N の値を所定値に選択して前記第 2 中間周波数である $((1 + 2) / 2N - (2 - 1) / 2)$ が実質的に 0 となることを特徴とする請求項 8 に記載の無線信号の並列処理方法。

【請求項 10】

(g) 前記 (e) 段階で生成された前記異なる第 2 中間周波数である $((1 + 2) / 2N + (2 - 1) / 2)$ の信号は除去し、前記第 2 中間周波数 $((1 + 2) / 2N - (2 - 1) / 2)$ の信号を出力する段階と、 40

(h) 前記 (f) 段階で生成された前記異なる第 2 中間周波数 $((1 + 2) / 2N + (2 - 1) / 2)$ の信号は除去し、前記第 2 中間周波数 $((1 + 2) / 2N - (2 - 1) / 2)$ の信号を出力する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 8 に記載の無線信号の並列処理方法。

【請求項 11】

周波数が 1 である第 1 搬送波信号と周波数が 2 $(2 > 1)$ である第 2 搬送波信号とを受信して並列処理する無線信号の並列処理装置において、

周波数 の第 1 発振信号を出力する第 1 発振手段と、

周波数 1 の前記第 1 搬送波信号と周波数 の前記第 1 発振信号とを入力され、周波数 50

($f_1 - 1$)の信号と周波数($f_1 + 1$)の信号とを含む第1周波数混合信号を出力する第1周波数混合手段と、

周波数 f_2 の前記第2搬送波信号及び周波数 f_2 の前記第1発振信号を入力され、周波数($f_2 - 1$)の信号及び周波数($f_2 + 1$)の信号を含む第2周波数混合信号を出力する第2周波数混合手段と、を含み、

前記第1発振信号の周波数 f_1 は前記周波数 $f_1 - 1$ と前記周波数 $f_1 + 1$ との平均周波数である($f_1 - 1 + f_1 + 1$) / 2であり、前記周波数($f_1 - 1$)及び前記周波数($f_1 + 1$)は各々($f_1 - 1 + f_1 + 1$) / 2と実質的に同一であり、

前記第1周波数混合手段と前記第2周波数混合手段は並列的に動作することを特徴とする無線信号の並列処理装置。

10

【請求項12】

前記第1周波数混合手段の出力を入力されて前記周波数($f_1 + 1$)の信号は除去し、前記周波数($f_1 - 1$)の信号を、周波数($f_2 - 1$) / 2である第1フィルターリングされた信号として出力する第1フィルターリング手段と、

前記第2周波数混合器の出力を入力されて前記周波数($f_2 + 1$)の信号は除去し、前記周波数($f_2 - 1$)の信号を、周波数($f_2 - 1$) / 2である第2フィルターリングされた信号として出力する第2フィルターリング手段と、

前記周波数 f_1 の第1発振信号を入力されて周波数($f_1 + 2$) / 2Nである信号を出力する信号処理手段と、

周波数($f_2 - 1$) / 2である前記第1フィルターリングされた信号及び周波数($f_1 + 2$) / 2Nである前記信号処理された信号を入力され、周波数($f_1 + 2$) / 2N - ($f_2 - 1$) / 2である信号と周波数($f_1 + 2$) / 2N + ($f_2 - 1$) / 2である信号とを含む第3周波数混合信号を出力する第3周波数混合手段と、

20

周波数($f_2 - 1$) / 2である前記第2フィルターリングされた信号及び周波数($f_1 + 2$) / 2Nである前記信号処理された信号を入力されて、周波数($f_1 + 2$) / 2N - ($f_2 - 1$) / 2である信号と周波数($f_1 + 2$) / 2N + ($f_2 - 1$) / 2である信号とを含む第4周波数混合信号を出力する第4周波数混合手段と、をさらに含むことを特徴とする請求項11に記載の無線信号の並列処理装置。

【請求項13】

前記第3周波数混合信号を入力され、前記周波数($f_1 + 2$) / 2N + ($f_2 - 1$) / 2である信号は除去し、前記周波数($f_1 + 2$) / 2N - ($f_2 - 1$) / 2である信号を出力する第3フィルターリング手段と、

30

前記第4周波数混合信号を入力され、前記周波数($f_1 + 2$) / 2N + ($f_2 - 1$) / 2である信号は除去し、前記周波数($f_1 + 2$) / 2N - ($f_2 - 1$) / 2である信号を出力する第4フィルターリング手段と、をさらに含むことを特徴とする請求項12に記載の無線信号の並列処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は無線受信機での無線信号の並列処理装置及び方法に係り、特に受信した搬送波信号を低い周波数の信号に下向き変換して基底帯域信号を出力するスーパーヘテロダイン受信機において、相異なる周波数の2つの搬送波信号を同時に受信した後、並列処理して2つの基底帯域信号を出力する装置及び方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

無線信号を受信するスーパーヘテロダイン受信機は搬送波信号を受信して2回中間周波数に下向き変換して基底帯域信号を出力する。中間周波数(Intermediate Frequency; IF)に2回下向き変換するスーパーヘテロダイン受信機を、特にデュアルIFスーパーヘテロダイン受信機(Dual Intermediate Frequency Superheterodyne Radio Frequency Rec

50

e i v e r) という。ここで、基底帯域信号とは、送信側で高周波帯域に変調する前の元の周波数帯域の信号を言う。

【 0 0 0 3 】

スーパーヘテロダイン受信機は無線通信分野、例えば無線電話、無線放送及び無線 LAN などの分野で広く使われる。

【 0 0 0 4 】

一方、無線通信を介して伝送すべきデータ量が次第に多くなるにつれて、送受信側でのデータ処理容量の増加が要求される。

【 0 0 0 5 】

しかし、従来のスーパーヘテロダイン受信機は1つの搬送波信号のみを受信して基底帯域信号を出力するので、その要求に応じ得ずにいる。 10

【 0 0 0 6 】

一方、特許文献1には二重変換スーパーヘテロダイン受信機が開示されている。

【特許文献1】米国特許第5、966、646号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

したがって、本発明が解決しようとする技術的課題は、データ送受信容量を増加させ、装置具現のための複雑度が低く、製造コストが少なくかかる無線信号の並列処理装置及び方法を提供するところにある。 20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

前記課題を達成するための本発明に係る無線信号の並列処理装置は、周波数が 1 である第1搬送波信号と周波数が 2 ($2 > 1$) である第2搬送波信号とを受信して並列処理する無線信号の並列処理装置において、周波数が である信号を出力する第1局部発振器と、前記第1搬送波信号と前記周波数 の信号とを入力され、前記第1搬送波信号を第1中間周波数である ($- 1$) の信号と異なる第1中間周波数である ($+ 1$) の信号に周波数変換して出力する第1周波数混合器と、前記第2搬送波信号と前記周波数 の信号とを入力され、前記第2搬送波信号を第1中間周波数である ($2 -$) の信号と異なる第1中間周波数である ($2 +$) の信号に周波数変換して出力する第2周波数混 30

【 0 0 0 9 】

また、前記第1局部発振器の出力信号の周波数 は前記周波数 1 と前記周波数 2 との平均周波数である ($2 + 1$) / 2 であり、前記第1周波数混合器の出力信号の第1中間周波数のうち1つの ($- 1$) と前記第2周波数混合器の出力信号の第1中間周波数のうち1つである ($2 -$) が ($2 - 1$) / 2 であって実質的に同一であることが望ましい。

【 0 0 1 0 】

前記課題を達成するための本発明に係る無線信号の並列処理方法は、周波数が 1 である第1搬送波信号と周波数が 2 ($2 > 1$) である第2搬送波信号とを受信する無線 40
信号の並列処理方法において、(a) 前記第1搬送波信号を周波数変換して第1中間周波数である ($- 1$) の信号と異なる第1中間周波数である ($+ 1$) の信号を生成する段階と、(b) 前記第2搬送波信号を周波数変換して第1中間周波数である ($2 -$) の信号と異なる第1中間周波数である ($2 +$) の信号を生成する段階と、を含む。

【 0 0 1 1 】

また、前記周波数 は前記周波数 1 と前記周波数 2 との平均周波数である ($2 + 1$) / 2 であり、前記 (a) 段階の第1中間周波数のうち1つである ($- 1$) と前記 (b) 段階の第1中間周波数のうち1つである ($2 -$) とが ($2 - 1$) / 2 と実質的に同一であることが望ましい。 50

【発明の効果】

【0012】

本発明に係る無線信号の並列処理装置及びその方法は、相異なる周波数の2つの搬送波信号を並列処理することによって、データ送受信容量を増加させ、1つの局部発振器を用いて2つの搬送波信号を中間周波数に変換させられて装置の具現のための複雑度が低く、製造コストを下げられる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、添付された図面を参照して本発明に係る望ましい実施例を詳細に説明する。

【0014】

図1は、本発明に係る無線信号の並列処理装置を含む無線受信機を説明するためのブロック図である。

10

【0015】

図1を参照すれば、無線受信機は第1アンテナ11、第1先行選択フィルター12、第1低雑音増幅器13、第1虚像除去フィルター14、第2アンテナ15、第2先行選択フィルター16、第2低雑音増幅器17、第2虚像除去フィルター18、無線信号の並列処理装置20、第3チャンネル選択フィルター31及び第4チャンネル選択フィルター33を含む。

【0016】

無線信号の並列処理装置20は、第1周波数混合器21、第2周波数混合器22、局部発振器23、第1チャンネル選択フィルター24、第2チャンネル選択フィルター25、周波数分配器26、第3周波数混合器27及び第4周波数混合器28を含む。

20

【0017】

図1に示された無線受信機はデュアルIFデテロダイン受信機である。

【0018】

第1アンテナ11は周波数1の第1搬送波信号を受信する。

【0019】

第1先行選択フィルター12は第1アンテナ11から第1搬送波信号を入力され、周波数1を中心に所定帯域の周波数に該当する信号を通過させ、他の周波数帯域の雑音を除去する。第1先行選択フィルター12は一種のバンドパスフィルターである。

30

【0020】

第1低雑音増幅器13は第1先行選択フィルター12から出力信号を入力されて雑音の発生は抑制しつつ信号は増幅させる。

【0021】

第1虚像除去フィルター14は、第1低雑音増幅器13から出力信号を入力されて増幅により発生可能な虚像を除去するフィルターである。第1虚像除去フィルター14は帯域幅が第1先行選択フィルター12より狭い一種のバンドパスフィルターである。

【0022】

第2アンテナ15は周波数2の第2搬送波信号を受信する。2は1より大きい値とする。

40

【0023】

第2先行選択フィルター16、第2低雑音増幅器17及び第2虚像除去フィルター18は各々第1先行選択フィルター12、第1低雑音増幅器13及び第1虚像除去フィルター14の機能と同一である。

【0024】

本実施例では2つの搬送波信号を受信し、前処理するために各々2つずつのアンテナ11、15、先行選択フィルター12、16、低雑音増幅器13、17及び虚像除去フィルター14、18が使われたが、1つのアンテナ、先行選択フィルター、低雑音増幅器及び虚像除去フィルターによっても2つの搬送波信号を受信して前処理しうる。

【0025】

50

無線信号の並列処理装置 20 は前処理された周波数 1 の第 1 搬送波信号と周波数 2 の第 2 搬送波信号とを並列処理して 2 個の基底帯域信号を出力する。説明の便宜上、第 1 搬送波信号の周波数 1 は 1 GHz とし、第 2 搬送波信号の周波数 2 は 5 GHz とする。

【0026】

図 3 A ないし図 3 D は、本発明に係る無線信号の並列処理装置 20 の動作を説明するための周波数スペクトルを示す図面である。

【0027】

以下では、図 1 及び図 3 A ないし図 3 D を参照して本発明に係る無線信号の並列処理装置 20 の動作を説明する。

10

【0028】

まず、局部発振器 23 は第 1 搬送波信号の周波数 1 と第 2 搬送波信号の周波数 2 との平均値である周波数 の信号を出力する。すなわち、周波数 は次の数式 1 により決定される。

[数式 1]

$$= (f_1 + f_2) / 2$$

【0029】

したがって、 f_1 が 1 GHz であり、周波数 f_2 が 5 GHz であるために周波数 は 3 GHz となる。

【0030】

20

図 3 A に第 1 搬送波信号、第 2 搬送波信号及び局部発振器 23 の出力信号の周波数スペクトルが示されている。

【0031】

第 1 周波数混合器 21 は第 1 虚像除去フィルター 14 から前処理された第 1 搬送波信号を入力され、局部発振器 23 から周波数 3 GHz の信号を入力されて第 1 中間周波数変換を行う。

【0032】

第 1 周波数混合器 21 が周波数変換を行う動作は次の数式 2 により説明される。

[数式 2]

$$\cos(\theta) \cos(\phi) = (1/2) \{ \cos(\theta + \phi) + \cos(\theta - \phi) \}$$

30

【0033】

すなわち、周波数が f_1 である第 1 搬送波信号と局部発振器 23 の出力である周波数 f_2 の信号とを乗算すれば、両周波数を合算した周波数成分と両周波数を減算した周波数成分の 2 つの出力が生成されて第 1 中間周波数変換が行われる。したがって、第 1 周波数混合器 21 の出力信号の周波数は 2 GHz と 4 GHz となる。前記両出力は第 1 搬送波信号と比較すれば、その振幅は半分であり、周波数が 1 GHz から 2 GHz 及び 4 GHz に各々変換された。

【0034】

第 1 チャンネル選択フィルター 24 は 4 GHz の出力は除去し、2 GHz の出力は通過させる。

40

【0035】

前述した第 1 周波数混合器 21 の動作は他の周波数混合器、すなわち、第 2 周波数混合器 22、第 3 周波数混合器 27 及び第 4 周波数混合器 28 においても同一である。

【0036】

第 2 周波数混合器 22 は 5 GHz の第 2 搬送波信号と 3 GHz の局部発振器 23 の出力信号とを入力されて 2 GHz の信号と 8 GHz の信号とを出力する。すなわち、第 2 搬送波信号を第 1 中間周波数変換を行うために別途の局部発振器を使用せず、同じ局部発振器 23 の出力信号を入力される。

【0037】

第 2 チャンネル選択フィルター 25 は 8 GHz の出力は除去し、2 GHz の出力は通過

50

させる。

【 0 0 3 8 】

ここで、第 1 チャンネル選択フィルタ 2 4 及び第 2 チャンネル選択フィルタ 2 5 の出力信号の周波数は両者共に 2 GHz であるということが分かる。その理由は、局部発振器 2 3 の出力信号の周波数を第 1 搬送波信号の周波数 1 と第 2 搬送波信号の周波数 2 との平均値として決定したからである。すなわち、第 1 チャンネル選択フィルタ 2 4 及び第 2 チャンネル選択フィルタ 2 5 の出力信号の周波数は次の数式 3 のように同一になる。

[数式 3]

$$(f_1 - f_2) = (f_2 - f_1) = (f_2 - f_1) / 2$$

10

【 0 0 3 9 】

第 1 チャンネル選択フィルタ 2 4 及び第 2 チャンネル選択フィルタ 2 5 の出力信号の周波数が実質的に同一なので 1 つの局部発振器のみで 2 つの第 1 中間周波数変換された搬送波信号を第 2 中間周波数に変換して基底帯域信号が得られる。

【 0 0 4 0 】

図 3 B に第 1 周波数混合器 2 1 及び第 2 周波数混合器 2 2 の出力信号の周波数スペクトルが示されている。図 3 B において高周波数領域の点線で表示された周波数成分は第 1 チャンネル選択フィルタ 2 4 及び第 2 チャンネル選択フィルタ 2 5 により除去される。

【 0 0 4 1 】

本実施例では第 2 中間周波数変換のために別途の局部発振器を使用せずに周波数分配器 2 6 を使用する。

20

【 0 0 4 2 】

周波数分配器 2 6 は局部発振器 2 3 の出力信号の周波数 f_2 を N で割った周波数 f_2 / N である信号を第 2 中間周波数変換のために第 3 周波数混合器 2 7 及び第 4 周波数混合器 2 8 へ出力する。N は次の数式 4 により決定される。

[数式 4]

$$N = (f_2 + f_1) / (f_2 - f_1)$$

【 0 0 4 3 】

前記数式 4 のように係数 N を決定すれば、周波数分配器 2 6 の出力信号の周波数 f_2 / N は数式 3 の第 1 チャンネル選択フィルタ 2 4 及び第 2 チャンネル選択フィルタ 2 5 の出力信号の周波数と実質的に同一になる。すなわち、 f_1 が 1 GHz であり、周波数 f_2 が 5 GHz であるので、N は 1.5 となり、第 1 チャンネル選択フィルタ 2 4、第 2 チャンネル選択フィルタ 2 5 及び周波数分配器 2 6 の出力信号の周波数は全て 2 GHz となる。

30

【 0 0 4 4 】

図 3 C には第 1 チャンネル選択フィルタ 2 4、第 2 チャンネル選択フィルタ 2 5 及び周波数分配器 2 6 の出力信号の周波数スペクトルが示されている。

【 0 0 4 5 】

第 3 周波数混合器 2 7 は 2 GHz の第 1 チャンネル選択フィルタ 2 4 の信号と 2 GHz の周波数分配器 2 6 の出力信号を入力されて第 1 搬送波信号に載せた低周波数領域の基底帯域信号と 4 GHz の高周波領域信号とを出力する。

40

【 0 0 4 6 】

第 4 周波数混合器 2 8 は 2 GHz の第 2 チャンネル選択フィルタ 2 5 の信号と 2 GHz の周波数分配器 2 6 の出力信号を入力されて第 2 搬送波信号に載せた低周波数領域の基底帯域信号と 4 GHz の高周波領域信号とを出力する。

【 0 0 4 7 】

第 3 チャンネル選択フィルタ 3 1 は第 3 周波数混合器 2 7 の 2 つの出力信号のうち低周波数領域の基底帯域信号を通過させ、4 GHz の高周波領域信号は除去する。

【 0 0 4 8 】

第 4 チャンネル選択フィルタ 3 3 は第 4 周波数混合器 2 8 の 2 つの出力信号のうち低

50

周波数領域の基底帯域信号を通過させ、4 GHzの高周波領域信号は除去する。

【0049】

図3Dには第3周波数混合器27の出力信号と第4周波数混合器28の出力信号との周波数スペクトルが図示されている。図3Dにおいて高周波数領域の点線で表示された周波数成分は第3チャンネル選択フィルター31及び第4チャンネル選択フィルター33により除去される。

【0050】

第3チャンネル選択フィルター31及び第4チャンネル選択フィルター33の出力のそれぞれの基底帯域信号はA/D変換器(図示せず)によりデジタル信号に変換された後、基底帯域信号処理装置(図示せず)に入力される。

10

【0051】

図4は、本発明に係る無線信号の並列処理装置の他の実施例を含む無線受信機を説明するためのブロック図である。

【0052】

図1に示された無線信号の並列処理装置20は第2中間周波数変換のために第2差局部発振周波数を局部発振器23の出力信号の周波数をNで割った周波数である $\frac{f_2}{N}$ 信号を生成する周波数分配器26を使用するが、図2に示された無線信号の並列処理装置40は別途の第2局部発振器46を使用して周波数 $\frac{f_2}{N}$ の信号を生成して第3周波数混合器47と第4周波数混合器48とに出力する。

【0053】

20

その他、図1に示された無線信号の並列処理装置20の構成要素と同じ名称を有する無線信号の並列処理装置40の構成要素は図1に示された構成要素と同じ機能を行う。図2の第1局部発振器43は図1の局部発振器23に対応する。

【0054】

図4は、本発明に係る無線信号の並列処理方法を説明するためのフローチャートである。

【0055】

周波数が f_1 である第1搬送波信号と周波数が f_2 ($f_2 > f_1$)である第2搬送波信号とを各々第1局部発振周波数 f_{LO1} により第1中間周波数に変換する(第51段階)。第1搬送波信号は第1中間周波数である $(f_1 - f_{LO1})$ の信号と異なる第1中間周波数である $(f_1 + f_{LO1})$ の信号の2つの信号に第1中間周波数変換される。

30

【0056】

第2搬送波信号は第1中間周波数である $(f_2 - f_{LO1})$ の信号と異なる第1中間周波数である $(f_2 + f_{LO1})$ の信号の2つの信号に第1中間周波数変換される。周波数 f_{LO1} は周波数 f_1 と周波数 f_2 の平均周波数として決定することによって $(f_1 + f_2)/2$ 及び $(f_2 - f_1)/2$ は $(f_2 - f_1)/2$ と実質的に同一になる。

【0057】

第51段階において、第1中間周波数変換された第1搬送波信号と第2搬送波信号とのそれぞれの出力のうち高周波領域の成分である $(f_1 + f_{LO1})$ の信号及び $(f_2 + f_{LO1})$ の信号はフィルターリングして除去し、 $(f_1 - f_{LO1})$ 及び $(f_2 - f_{LO1})$ の信号を出力する(第53段階)。

40

【0058】

第53段階において、フィルターリングされて通過した周波数 $(f_1 - f_{LO1})$ の信号と周波数 $(f_2 - f_{LO1})$ の信号とを各々第2局部発振周波数 f_{LO2} により第2中間周波数変換する(第55段階)。Nの値を適切に選択して f_{LO2} が $(f_1 - f_2)/2$ 及び $(f_2 - f_1)/2$ と実質的に同じ値、すなわち $(f_2 - f_1)/2$ になるようにする。

【0059】

第55段階において、第2中間周波数変換された信号をフィルターリングして周波数 $(f_1 - f_2)/2 + f_{LO2}$ である信号及び周波数 $(f_1 + f_2)/2 - f_{LO2}$ である信号は除去し、低周波数領域の基底帯域信号を出力す

50

る（第57段階）。フィルターリングされたそれぞれの基底帯域信号はA/D変換器によりデジタル信号に変換された後、基底帯域信号処理装置に入力される。

【0060】

これまで本発明についてその望ましい実施例を中心に説明した。本発明が属する技術分野で当業者ならば本発明が本発明の本質的な特性から外れない範囲で変形された形に具現できるということを理解できるであろう。したがって、本発明の範囲は前述した説明に限定されず、特許請求の範囲により決定される。

【産業上の利用可能性】

【0061】

本発明は搬送波信号から基底帯域信号を検出する無線信号処理に提供しうる。

10

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】本発明に係る無線信号の並列処理装置を説明するためのブロック図である。

【図2】本発明に係る無線信号の並列処理装置の他の実施例を説明するためのブロック図である。

【図3A】本発明に係る無線信号の並列処理装置の動作を説明するための周波数スペクトルを示す図面である。

【図3B】本発明に係る無線信号の並列処理装置の動作を説明するための周波数スペクトルを示す図面である。

【図3C】本発明に係る無線信号の並列処理装置の動作を説明するための周波数スペクトルを示す図面である。

20

【図3D】本発明に係る無線信号の並列処理装置の動作を説明するための周波数スペクトルを示す図面である。

【図4】本発明に係る無線信号の並列処理方法を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

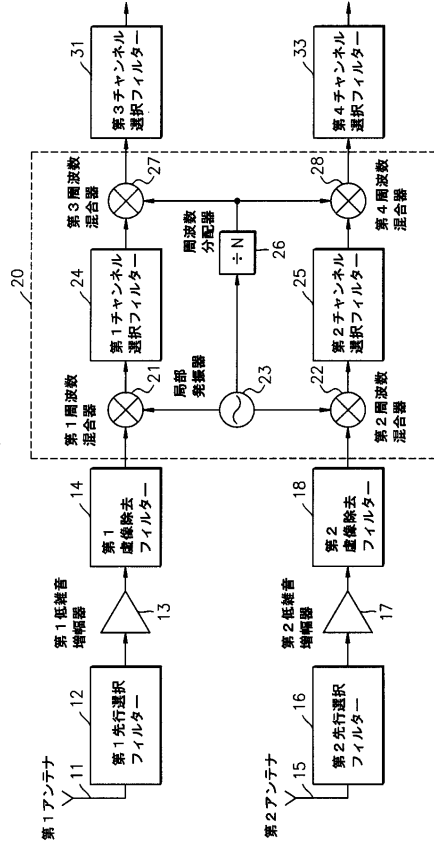
【0063】

- 1 1 第1アンテナ
- 1 2 第1先行選択フィルター
- 1 3 第1低雑音増幅器
- 1 4 第1虚像除去フィルター
- 1 5 第2アンテナ
- 1 6 第2先行選択フィルター
- 1 7 第2低雑音増幅器
- 1 8 第2虚像除去フィルター
- 2 0 無線信号の並列処理装置
- 2 1 第1周波数混合器
- 2 2 第2周波数混合器
- 2 3 局部発振器
- 2 4 第1チャンネル選択フィルター
- 2 5 第2チャンネル選択フィルター
- 2 6 周波数分配器
- 2 7 第3周波数混合器
- 2 8 第4周波数混合器
- 3 1 第3チャンネル選択フィルター
- 3 3 第4チャンネル選択フィルター

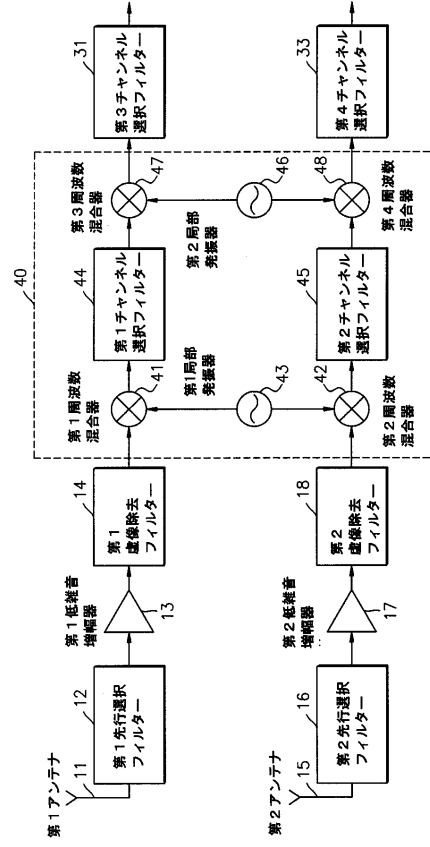
30

40

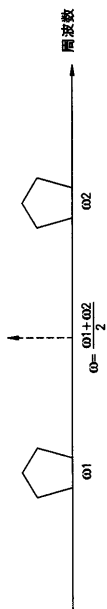
【図 1】



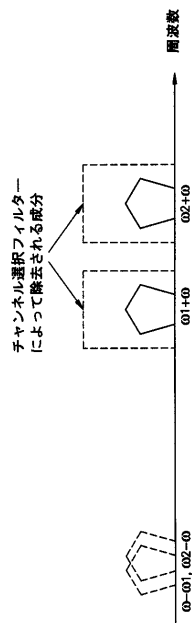
【図 2】



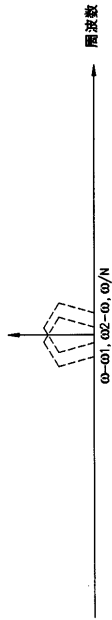
【図 3 A】



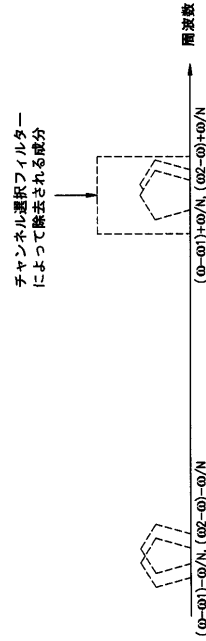
【図 3 B】



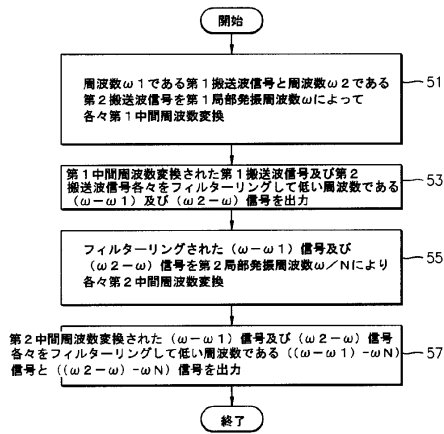
【 図 3 C 】



【 図 3 D 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-024536(JP,A)
実開昭55-168255(JP,U)
特開平10-303776(JP,A)
特開2000-295132(JP,A)
特開平08-88595(JP,A)
特開2000-13268(JP,A)
特開2002-335177(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 1/26
H04B 1/38 - 1/58
H04J 1/00