

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4426112号
(P4426112)

(45) 発行日 平成22年3月3日 (2010.3.3)

(24) 登録日 平成21年12月18日 (2009.12.18)

(51) Int. Cl.

F I

H04W 88/08 (2009.01)

H04Q 7/00 660

H04W 56/00 (2009.01)

H04Q 7/00 461

H04L 25/49 (2006.01)

H04L 25/49 F

H04L 7/06 (2006.01)

H04L 7/06

H03M 5/12 (2006.01)

H03M 5/12

請求項の数 16 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-586058 (P2000-586058)
 (86) (22) 出願日 平成11年11月19日 (1999.11.19)
 (65) 公表番号 特表2002-532008 (P2002-532008A)
 (43) 公表日 平成14年9月24日 (2002.9.24)
 (86) 国際出願番号 PCT/SE1999/002136
 (87) 国際公開番号 W02000/033528
 (87) 国際公開日 平成12年6月8日 (2000.6.8)
 審査請求日 平成18年10月27日 (2006.10.27)
 (31) 優先権主張番号 09/205,340
 (32) 優先日 平成10年12月3日 (1998.12.3)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 598036300
 テレフオンアクチーボラゲット エル エ
 ム エリクソン (パブル)
 スウェーデン国 ストックホルム エスー
 164 83
 (74) 代理人 100109726
 弁理士 園田 吉隆
 (74) 代理人 100101199
 弁理士 小林 義教
 (72) 発明者 リンドクヴィスト, ダン
 スウェーデン国 エスー192 71 ソ
 レンツナ, ヘデモラヴェーゲン 135

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタルインターフェース上で信号を組み合わせる方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

単一の導体を用いて非同期データとリファレンス周波数を同時に伝送するシステムであって、

当該単一の導体の第1の端部に接続された第1のユニットであって、当該第1のユニットは2相符号を取り扱うことができ、非同期データは、基本周波数として f_0 を使用し、基本周波数の倍数として f_1 を使用しており、当該リファレンス周波数は f_2 で表され、周波数 f_2 は周波数 f_0 のサブハーモニックであり、周波数 f_2 に2相符号化データを重畳するユニットと、

前記1つの導体の第2の端部に接続された第2のユニットであって、2相符号化されたデータから前記周波数 f_2 を抽出することができるユニットとを具備するシステム。

10

【請求項 2】

前記非同期データはメッセージの送信時間に関する絶対時刻情報を有する請求項1に記載のシステム。

【請求項 3】

前記第2のユニットは前記2相符号化されたデータの前記周波数 f_2 のエッジを検出することができる請求項1に記載のシステム。

【請求項 4】

前記第2のユニットは前記周波数 f_2 の複数のエッジを検出し、当該リファレンス周波数を表す周期的信号を発生させる請求項1に記載のシステム。

20

【請求項 5】

前記第 2 のユニットは前記リファレンス周波数の位相復元を行い、リファレンス周波数を抽出することができる請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記第 1 のユニットは符号侵害シンボルを使用して前記リファレンス周波数の位相を復元することができる請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記非同期データのリーディングエッジは、前記リファレンス周波数のレベルの過渡変化と位置がそろっている請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

10

前記第 1 のユニットが一定時間の間リファレンス周波数の伝送を中断することができ、前記第 2 のユニットは該一定時間の間リファレンス周波数が存在しないことに応答して信号を発生することができる請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記単一の導体は無線基地局内のユニット間のインターフェースを含む請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】

第 1 のユニットから第 2 のユニットに単一の導体を通じて非同期データとリファレンス周波数とを同時に伝送する方法であって、

前記非同期データを、基本周波数として f_0 を使用し、基本周波数の倍数として f_1 を使用して 2 相符号化する過程と、

20

前記リファレンス周波数を、前記周波数 f_0 のサブハーモニックである周波数 f_2 によってあらわす過程と、

2 相符号化されたデータと周波数 f_2 とを重畳する過程とを含む方法。

【請求項 11】

前記非同期データはメッセージの送信時間に関する絶対時刻情報を有する請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記第 2 のユニットは前記 2 相符号化されたデータの前記周波数 f_2 のエッジを検出することができる請求項 10 に記載の方法。

30

【請求項 13】

前記検出する過程は、

前記周波数 f_2 の複数のエッジを検出する過程と、

当該リファレンス周波数を表す周期的信号を発生させる過程を含む請求項 10 に記載の方法。

【請求項 14】

前記リファレンス周波数の位相復元を行う過程と、

リファレンス周波数を抽出する過程とを含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 15】

符号侵害シンボルを使用して前記リファレンス周波数の位相を復元する過程を含む請求項 10 に記載の方法。

40

【請求項 16】

前記非同期データのリーディングエッジは、前記リファレンス周波数のレベルの過渡変化とそろっている請求項 10 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

発明の属する技術分野

本発明は全般的には電気通信分野に関し、特に、ユニット間のデジタルインターフェースで信号を組み合わせる方法に関する。

【0002】

50

関連技術の記載

たとえば移動体通信のためのグローバルシステム (GSM) のようなデジタルセルラー通信システムでは、分散無線基地局 (RBS) は、共通機能 (CF) とベースバンドデジタル信号処理 (BB DSP) コンポーネントを1つのユニットに、無線送受信コンポーネントを1つ以上の個別の無線ユニットに構成することができる。基本的には、無線ユニットは、そのカバー領域が対応するアンテナの位置と方向によって決まるので、位置依存性を有する。一方、CF / BB DSP ユニットの位置によらず、単一のCF / BB DSP「プール」ユニットが多くの異なる無線ユニット、したがって多くのセルにサービスを提供することができる。典型的な場合には、そのような無線ユニットはマルチキャリア無線である。

10

【0003】

別な場合は、1つのCFユニットと複数の分離した無線装置 (TRX) を有する、無線装置に基づくRBS構成を使用することができる。これらのRBS構成の場合はいずれの場合にも、対応するユニットのCFの部分は、搬送ネットワーク (たとえばAbis) とTRX又は無線ユニットの間の切り替えを行う。また、CFユニットは、搬送ネットワークの周波数 (又は他のリファレンス周波数) にロックされたリファレンス発振器と、時間を連絡するリファレンスクロックを具備する。TRX又は無線ユニットのRFコンポーネントが使用するキャリア周波数はリファレンス発振器からえられたもので、送信と受信の開始時間はリファレンスクロック時間に基づくものである。

【0004】

20

いずれにしても、デジタルインターフェースはCF / BB DSPユニットと無線ユニット (「プール」システム)、または、CFユニットと対応するRBSのTRX (無線システムの場合) を接続するために必要である。典型的な場合には、この種のデジタルインターフェースは4つのそれぞれ独立な情報を搬送する必要がある。それらは、同期データ、リファレンス周波数情報、絶対時刻情報、およびリセット情報である。

【0005】

基本的には、非同期データは、BB DSPユニットが別のユニットに伝達する、バーストと送信される実際のデータの制御情報である。周波数リファレンス情報は、たとえば、送信インターフェース信号の周波数をフィルタ除去することによって作成することができる。しかし、周波数リファレンスは無線ユニットまたはTRXのRF搬送波を作成するために使用されるので、リファレンス周波数に課せられた精度は非常に高度である。たとえば、GSM技術仕様は、どのような搬送波もリファレンス発振器周波数から50ppb以上偏差を生じてはならないと定めている。絶対時刻情報は、無線送信とBB DSPコンポーネントの時間が同一であることを確保するために使用される。複数の無線ユニットを有するRBSでは、異なる無線ユニットが同じ時間を使用することが基本である。従って、GSM技術使用は、どの2つの送受信機 / 無線ユニットの時間ずれも915nsを越えてはならないと規定している。最後に、搬送されるリセット情報は、たとえば、何らかの理由でソフトウェアがロックしてしまったときに無線コンポーネントを「リセット」することが必要なので、これもまた重要である。

30

【0006】

40

セルラーRBSにおけるCF / BB DSPユニットと無線ユニット (またはCFユニットとTRX) との間のデジタルインターフェースの設計に関する重要な問題は、ユニット間のワイヤ (あるいは光伝送路) の数をいかにして削減するかである。インターフェースワイヤ (または光伝送路) の数を最小限に抑えなければならないことについては幾つかの理由がある。たとえば、ユニットにおける電氣的または光コネクタは非常に多くの場所を占有する。又、ユニットの入出力位置での集積回路 (たとえばASIC) とのピン接続の数は制限されている。さらに、比較的長距離の場合は (ユニット間のワイヤまたは光導電線は数百メートルになる場合がある)、通信メディアのコストは非常に高い (特に光ファイバの場合)。デジタルインターフェースにおいて導体の数を削減することによる利益は、RBSの消費電力の低減を伴うのが典型的である。デジタルインターフェース中のコ

50

ンダクタの数を最小に維持することの別の利点は、モデムと送受信機のコストが低減されることである。

【 0 0 0 7 】

通常の運転状態では、非同期データ、リファレンス周波数、タイミングとリセット情報を搬送するためには別のインターフェースが使用される。したがって、RBSユニット間のデジタルインターフェースが搬送しなければならない信号をなるべく少なくさせるという設計要求があるにもかかわらず、実際のシステムでは、デジタルインターフェースは、同期データに加えて、周波数リファレンスと時間リファレンスを搬送しなければならない。上述のように、これらのリファレンス信号に関しては、極めて厳格な精度と解像度要求が課せられている。さらに、周波数リファレンス信号を搬送する同期デジタルインターフェースは存在しない。

10

【 0 0 0 8 】

上述のように、時間リファレンスは、RBS信号処理コンポーネントが、正しい時刻にバーストを送信するために使用されている。実際は、移動体位置特定の場合には（たとえば、セルラーネットワーク内の移動局の位置を決定する場合）、タイミングリファレンスに課せられた正確性の要求はきわめて厳格である（偏差が100ns未満）。

【 0 0 0 9 】

デジタルインターフェース上を搬送されるリセット信号は、必要に応じて（たとえばソフトウェアのロックアップが起きたとき）、RBSのコンポーネントをリセットする信号を出力する単純なアナログ回路が受信して解釈することができるように設計されている必要がある。換言すれば、アプリケーションに特化した集積回路（ASIC）やその他の回路がソフトウェアのロックアップの後にRBSユニットの作動を再起動するために使用されるなら、ASICをリセットする単純なアナログ回路の作動はASIC（又はその他の回路）の作動から独立したものでなければならない。したがって、現在のRBSは別のコンダクタを追加しない限り、そのような機能を有してはいない。しかし、以下に詳細に説明するように、本発明はこの問題を解決することに成功したものである。

20

【 0 0 1 0 】

発明の要旨

本発明によって、デジタルインターフェースを介して伝達される信号を組み合わせる方法が提供される。本発明の1つの実施例に拠れば、周波数のサブハーモニックに非同期データを重畳する。サブハーモニックはデジタルインターフェースを通してリファレンス周波数を搬送するために使用することができる。リファレンス周波数は、たとえば、無線または送受信ユニットにおいて搬送波周波数を作成するために使用することができる。本発明の第2の実施例に拠れば、マスター回路からスレーブ回路に対してデジタルインターフェースを介してリファレンス時刻を搬送するために、時刻スタンプアルゴリズムが使用される。マスター回路とスレーブ回路との間の伝送遅延が測定される。マスター回路は、スレーブ回路に対して、修正メッセージが送信された時刻と伝送遅延に基づいて時刻修正メッセージを送信する。本発明の第3の実施例に拠れば、無線送受信ユニットをリセットするリセット信号が、第1の実施例から所定時間だけリファレンス周波数を送信しないことによってデジタルインターフェースを介して送信される。リファレンス周波数がないことを認識し、受信側でリセット処理を開始するために、受信側でローパスフィルタまたはウォッチドッグ回路を使用することができる。

30

40

【 0 0 1 1 】

本発明の重要な技術的利点は、デジタルインターフェースの導線の数を削減することができることである。

【 0 0 1 2 】

本発明の別の技術的利点は、デジタルインターフェースで使用する導線の数を最小限にすることによって、装置の消費電力を最小化することができることである。

【 0 0 1 3 】

本発明のさらに別の技術的な利点は、デジタルインターフェースの導線の数を最小化する

50

ことによって、装置が必要とする空間を最小限にすることができることである。

【 0 0 1 4 】

本発明のさらに別の重要な技術的利点は、デジタルインターフェースで使用する導線の数を最小化することによって、装置が必要とする集積回路ピンの数が最小になることである。

【 0 0 1 5 】

本発明にさらに別の技術的な利点は、デジタルインターフェースに関して、より単純な集積回路構成が提供されること、1つの導体上で非同期データとリファレンス周波数を同時に搬送できること、1つの銅体を使用して高精度のリファレンス時刻を搬送できること、直流の影響を受けない変調信号を搬送できること、および、リセット情報、非同期データとリファレンス周波数を1つの導体によって同時に搬送できることである。

10

【 0 0 1 6 】

本発明の装置と方法とは、添付の図面を参照する発明の詳細な説明によって完全に理解することができるはずである。

【 0 0 1 7 】

実施例の詳細な説明

本発明の好ましい実施例とそれらの利点は、複数の図面を通じて同一および類似の部分には同じリファレンス番号を付番した図1ないし7によって最もよく理解される。

【 0 0 1 8 】

本発明は、基本的に、デジタルインターフェースを介して搬送される信号を組み合わせる方法を提供する。本発明の1つの実施例に拠れば、周波数のサブハーモニックに非同期データを重畳する。サブハーモニックはデジタルインターフェースを介してリファレンス周波数を搬送するために使用することができる。たとえば、リファレンス周波数は、無線または送受信ユニットで搬送周波数を発生させるために使用することができる。本発明の第2の実施例では、マスター回路からスレーブ回路にデジタルインターフェースを介してリファレンス時刻を搬送するために、時刻スタンプアルゴリズムが使用される。マスター回路とスレーブ回路の間の遅延を測定する。マスター回路はスレーブ回路に対して、修正メッセージが送信された時刻と伝送遅延とに基づく時刻修正メッセージを送信する。本発明の第3の実施例では、無線送受信ユニットをリセットさせるために使用することができるリセット信号が、第1の実施例のリファレンス周波数を所定の時間だけ除去することによってデジタルインターフェースを介して搬送される。インターフェースの受信器側では、リファレンス周波数が無いことを認識して、受信側でリセット処理を開始するために、ローパスフィルタまたはウォッチドッグ回路が使用される。

20

30

【 0 0 1 9 】

図1は、本発明の好ましい実施例を実現することができるRBSのBB DSPブロックタイプを示すブロック図である。図示したRBS 10はたとえばGSMネットワークのようなデジタルセルラー通信システムに使用することができる。しかし、本発明は特定の型のセルラー通信システムに限定されるものではなく、どのようなシステムにおけるユニット間のデジタルインターフェースにも、特に、インターフェース導線の数を削減することに利益がある場合に適用することのできるものである。

40

【 0 0 2 0 】

図1に示したように、RBS 10は、CF/BB DSPユニット12を含む。ユニット12は、BB DSP部26が伝送ネットワーク18からリファレンス周波数を受け取ることを補助する機能と、スイッチ24のスイッチ機能とを含む、制御処理アプリケーションを実行するプロセッサ(CPU)20をCF部に有する。リファレンス発振器22は、対応する無線ユニット14a—nのRFコンポーネントに伝達されるリファレンス周波数を発生させる。リファレンス周波数は、基礎となるべきRF搬送波周波数を作成するために使用される。複数の信号伝送体(ワイヤおよび/または光ファイバ)から構成されるデジタルインターフェース16が、BB DSP部26から対応する無線ユニット14a—nの間の信号を伝達する。

50

【 0 0 2 1 】

図 2 は、本発明の好ましい実施例に基づいて、デジタルインターフェース 1 6 上をリファレンス周波数を搬送するために使用することができる信号フォーマットの例を示すものである。第 1 に、記載を明瞭にするために、図 1 に示したデジタルインターフェース 1 6 上でのデータ伝送に使用することができる電気レイヤのためのプロトコルを記載することは有意義である。たとえば、非同期データメッセージは、極 2 位相符号化データ信号を使用してデジタルインターフェースの導体上を伝送することができる。換言すれば、図 2 に示すように、信号値「1」が基本周波数 f_0 としてデジタルインターフェース 1 6 上を搬送される。信号値「0」は、基本周波数の倍数あるいは $f_1 = 2 * f_0$ としてインターフェース上を伝送される。伝送される 1 ビット（「0」または「1」）の周期は $1 / f_1$ に等しく、伝送される信号の位相は常に保持される。

10

【 0 0 2 2 】

従って、信号値「0」のための全周期は 1 ビット周期で完了する（たとえば、ビット周期の冒頭で信号のエッジ 3 0 が発生し、ビット周期の中間でエッジ 3 2 が発生し、さらにビット周期の最後でエッジ 3 4 が発生する）。信号値「1」はビット周期の半分で完了する（つまり、ビット周期の冒頭でエッジ 3 4 が発生し、ビット周期の最後にエッジ 3 6 が発生している）。

【 0 0 2 3 】

図 3 は、本発明の好ましい実施例に基づいて、デジタルインターフェース 1 6 の導体上を伝送される 2 位相符号化データにリファレンス周波数を追加する方法を示すものである。特に、本発明の場合には、基本周波数 f_0 のサブハーモニックを非同期データメッセージに重畳する。換言すれば、データメッセージにはその上に重畳されたサブハーモニック周波数 f_2 、 $f_2 = f_0 / n$ 、 $n > 1$ を有する。データメッセージの開始はサブハーモニック周波数 f_2 のレベルの過渡変化とそろっている。選択された周波数 f_0 、 f_1 と f_2 に基づいて、サブハーモニック f_2 を作成することは常に可能である。また、データメッセージの中に、2 位相符号化データに対するサブハーモニック周波数からの干渉は存在しない。図 3 に例示した信号のように、周波数 f_0 のサブハーモニックはリファレンス周波数を搬送するために使用される（太線のレベルの過渡変化）。この場合には、非同期データは重畳された第 1 のサブハーモニック周波数（ $n = 2$ ）によって示される。好ましくは、非同期データとリファレンス周波数をデジタルインターフェース 1 6 を介して伝送するために必要な導体は 1 つのみである。

20

30

【 0 0 2 4 】

発明の好ましい実施例の 1 つの側面によれば、リファレンス周波数は、受信回路（たとえば、ASIC）にリファレンス周波数が重畳されたデータのリファレンス周波数 f_2 のエッジを検出させることで、デジタルインターフェース 1 6 上をデジタル信号に重ねて伝送することができる。受信回路は次にリファレンス周波数 f_2 を示す矩形波を出力することができる。別な方法としては、受信回路はリファレンス周波数の検出したエッジを「ストロバ」信号として出力することもできる。基本的に、この方法は使用されている特定の無線ユニット 1 4 a—n が使用している位相ロックループ（PLL）回路に依存する。

【 0 0 2 5 】

好ましい実施例の第 2 の側面では、データメッセージに重畳してリファレンス周波数をデジタルインターフェース 1 6 を通して伝送するために、位相復元器を使用する。好ましい実施例（図 3）に図示したように、メッセージの内容によって、リファレンス周波数 f_2 の位相は、インターフェースを介した伝送が完了した時点では、そのまま保存されるか 1 8 0 度のシフトを受ける。第 2 の側面によれば、送信回路（たとえば、BB DSP 2 6 の ASIC）が常に、位相を、送信されるメッセージに続くビット周期の中間に復元させることで、リファレンス周波数はデータメッセージと共に送信される。受信回路（たとえば、無線ユニット 1 4 a—n の ASIC）は、位相復元器の信号（図 4 D に示す）を、伝送ライン上の外乱と解釈する。このように伝送された「違法」信号レベルの過渡変化は、符号侵害シンボルと呼ばれる。しかし、この位相復元器を使用した方法の利点は、ローバ

40

50

スフィルタ 54 (図 5 に示す) を使用することによって、リファレンス周波数 f_2 を簡単に抽出できることである。たとえば、使用するローパスフィルタは通常の PLL 回路で使用されているローパスフィルタである。

【0026】

図 6 は、本発明を実現するために使用することができる時刻スタンプアルゴリズムを示すフロー図である。図 5 はこの点から本発明を説明するために使用することができる。絶対時刻はマスター回路 (たとえば、BB DSP の ASIC) からデジタルインターフェース 16 を介してスレーブ回路 (たとえば、無線ユニット 14 a-n の ASIC) に、このアルゴリズム 100 を使用して伝送することができる。第 1 に、マスターとスレーブ回路 (50, 52) の間の伝送遅延を測定する。データ送信の返送で同一位相を使用すると仮定することができる。ステップ 102 では、マスター回路 50 がデジタルインターフェース 16 を介して、メッセージが送信された正確な時刻に関する情報 (たとえば、第 1 のビット周期の開始時のエッジの時刻) を含むメッセージを送信する。ステップ 104 では、スレーブ回路 52 が、マスター回路 50 からメッセージを受け取った正確な時刻を決定する (たとえば、第 1 のビット周期の開始時のエッジの時刻)。ステップ 106 では、スレーブ回路 52 は、デジタルインターフェース 16 を介して、以下の 3 つの情報、受信したメッセージから抽出した時刻 (ステップ 102 の送信時刻)、当該メッセージが取り出された時刻 (ステップ 104 から)、および当該メッセージが送信された正確な時刻 (ステップ 106) を含むメッセージをデジタルインターフェース 16 を介して送信する。ステップ 108 で、マスター回路 50 は、ステップ 106 で送信されたメッセージを受信した正確な時刻を決定する。ステップ 110 で、メッセージから得られた情報とステップ 108 で決定された時刻を使用して、マスター回路 50 は伝送遅延 (デジタルインターフェース 16 を介した) を計算する。ステップ 112 で、適切なルートを使用して、マスター回路 50 はデジタルインターフェース 16 を介してスレーブ回路 52 に時刻修正メッセージを送信する。このメッセージは、スレーブ回路 52 がメッセージを受信したときの正確な時刻 (たとえば、第 1 のビット周期の開始部のエッジの受信時刻) に関する情報を伝達するものである。マスター回路 50 は、この絶対時刻に、第 1 ビット周期の開始部分のエッジの送信時刻から計算された伝送遅延 (ステップ 110 から) を加算して算出する。従って、絶対リファレンス時刻は、新たな導体を必要とせずに、データと共にデジタルインターフェース 16 上を伝送される。

【0027】

上述のように、データメッセージの開始部分の正確な時刻、メッセージが送信された時刻が受信された時刻を決定することが重要である。本発明によれば、メッセージの開始はリファレンス周波数のレベルの過渡変化によって開始するので、データメッセージの開始時刻を正確に決定することができる。受信回路では (たとえば 52)、リファレンス周波数のレベルの過渡変化はメッセージの開始時刻の決定精度を向上させるために記録しておくことができる。

【0028】

特に、受信回路 (たとえば ASIC) 52 は、いつ時刻スタンプを受け取るかを予測することができる。すべてのメッセージはアイドルシンボルとそろっている。又、アイドルシンボル相互間のレベルの過渡変化はメッセージ内部で (たとえば、抽出したクロック信号) 得ることができる。受信回路 52 は、送信回路 50 と受信回路自身 (52) との間の周波数のずれを、レベルの過渡変化の間のサンプル数を分析することによって決定することができる。たとえば、サンプル数が、17, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 17, 16, 16, 16, 16, 16, 16, 17, 16、... であれば、受信回路はレベルの過渡変化が $16 + 1/7$ サンプル毎におきると決定することができる。時刻スタンプメッセージが 17 シンボル周期のあとの 4 つの過渡変化で受信されたら、受信回路 52 はメッセージに対して、最後の 17 シンボル周期 + $4 * (16 + 1/7)$ サンプル周期 (たとえば、連続する「信号」が無い状況で得られ最も最高の精度である全サンプル周期ではなく、 $1/7$ サンプル周期の精度で) に等しいタイムスタンプすることができる。

【 0 0 2 9 】

本発明の実施例の別な側面によれば、以下の方法によってデジタルインターフェース 1 6 を介してリセット信号を伝送することができる。リセット信号は送信回路で（たとえば A S I C 5 0 ）所定の時間（たとえば 1 0 m s ）だけリファレンス周波数の送信を省略することによって作成される。（あるいは、リセット信号を作成するためにもウォッチドッグ回路を使用することもできる）。受信回路（たとえば A S I C 5 2 ）の入力部のローパスフィルタを、リセット信号を発生させるために使用することができる。インターフェース 1 6 に信号が存在すれば、ローパスフィルタの出力は $V_{cc} / 2$ になる。インターフェース 1 6 に信号が無ければ、ローパスフィルタの出力は 0 になり、受信回路（たとえば A S I C 5 2 ）のリセットが行われる。

10

【 0 0 3 0 】

図 7 は、本発明のさらに別の実施例を実現するために使用することができる無線送受信機に基づく R B S を図示したものである。この例示した実施例の場合、図に示した R B S 2 0 0 は分配切り替えユニット 2 1 2 を有する。ユニット 2 1 2 は、搬送ネットワーク 2 1 8 からリファレンス時刻を抽出する機能と、スイッチ 2 2 4 のスイッチング機能とを有する、制御と処理アプリケーションの実行のために、C F 部にプロセッサ（C P U ） 2 2 0 を有する。リファレンス発振器 2 2 2 は対応する T R X 2 1 4 a — n の R F コンポーネントに伝送されるリファレンス周波数を発生させる。リファレンス周波数は、使用する R F 搬送波周波数を作成するために使用する。複数の信号伝送体（ワイヤおよび / または光ファイバ）から構成されるデジタルインターフェース 2 1 6 は、分配切り替えユニット 2 1 2 とそれに対応する T R X 2 1 4 a — n との間で信号を伝送する。図 1 に示した、デジタルインターフェース 1 6 を介してリファレンス周波数、リファレンス時刻、およびリセット信号を伝送する上述の方法は、図 7 に示す無線送受信機に基づく R B S に対して同様の機能を発揮するために使用することもできる。

20

【 0 0 3 1 】

添付の図面と発明の詳細な説明では、本発明の方法と装置の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではなく、添付の特許請求の範囲によって規定された発明の技術的思想の範囲内において多くの変更、改変および置換が可能であることが理解される。

【図面の簡単な説明】

30

【図 1】 本発明の好ましい実施例を組み込んで使用することができる R B S の B B D S P のプルタイプを示すブロック図である。

【図 2】 本発明の好ましい実施例に基づいて、デジタルインターフェースを介してリファレンス周波数を搬送するために使用することができる信号フォーマットの例を示す図である。

【図 3】 本発明の好ましい実施例に基づいて、デジタルインターフェースの導体上を伝送される 2 位相で符号化されたデータにリファレンス周波数を追加する様子を示す図である。

【図 4】 本発明の好ましい実施例に基づく、位相復元器の使用を示す図である。

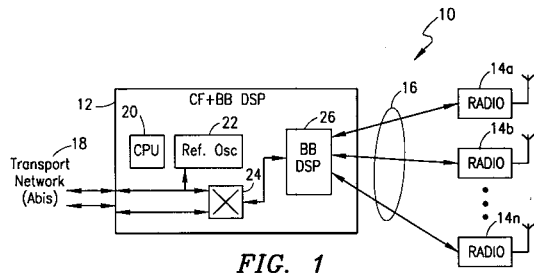
【図 5】 本発明の好ましい実施例に基づいて、デジタルインターフェース上の非同期データからリファレンス周波数を抽出するためにローパスフィルタを使用する様子を示す図である。

40

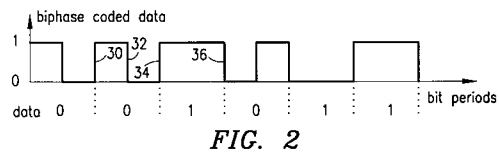
【図 6】 本発明を実施することができる時刻スタンプアルゴリズムを示すフロー図である。

【図 7】 本発明の別の実施例を実行することができる、無線装置に基づく R B S を示すブロック図である。

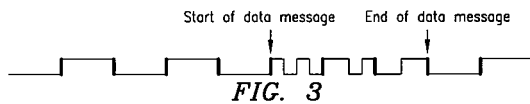
【図 1】



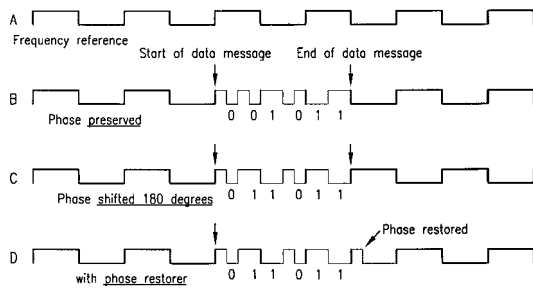
【図 2】



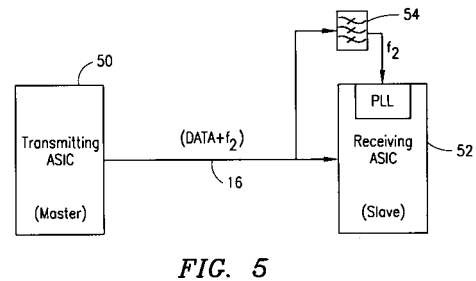
【図 3】



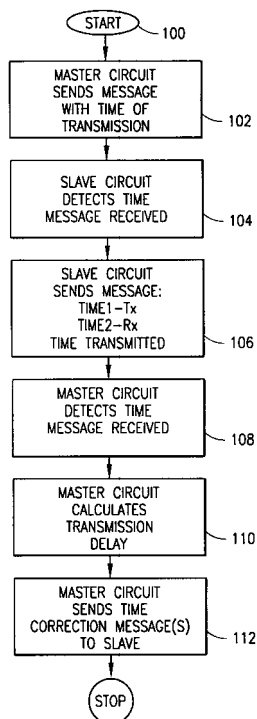
【図 4】



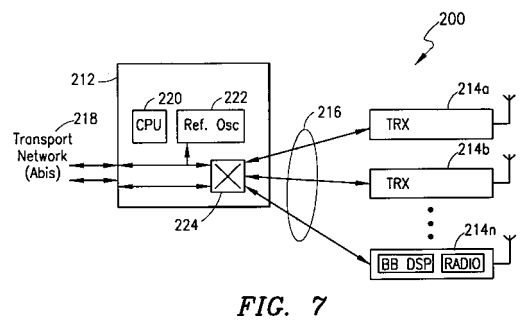
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 エステルリング, ヤコブ
スウェーデン国 エス - 1 7 5 6 0 ストックホルム, メテオルヴェーゲン 2 5 ビー

審査官 中元 淳二

(56)参考文献 特開平 0 8 - 2 4 2 1 9 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

H04B7/24 - H04B7/26

H04W4/00 - H04W99/00

H04L25/00

H04L7/00

H03M5/00