

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5769971号
(P5769971)

(45) 発行日 平成27年8月26日(2015.8.26)

(24) 登録日 平成27年7月3日(2015.7.3)

(51) Int.Cl. F I
GO 1 S 19/30 (2010.01) GO 1 S 19/30
GO 1 S 19/34 (2010.01) GO 1 S 19/34
GO 1 S 19/37 (2010.01) GO 1 S 19/37

請求項の数 2 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2010-533595 (P2010-533595)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成20年11月14日(2008.11.14)		クォアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2011-504229 (P2011-504229A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成23年2月3日(2011.2.3)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/065578		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02009/063062		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成21年5月22日(2009.5.22)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成22年7月8日(2010.7.8)	(74) 代理人	100108855
審査番号	不服2014-3873 (P2014-3873/J1)		弁理士 蔵田 昌俊
審査請求日	平成26年2月28日(2014.2.28)	(74) 代理人	100109830
(31) 優先権主張番号	07120808.6		弁理士 福原 淑弘
(32) 優先日	平成19年11月15日(2007.11.15)	(74) 代理人	100103034
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 野河 信久
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 G N S S 受信機及び信号追跡回路及びシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

G N S S プロセッサであって、

(b 1) 1つまたは複数のチャンネルから成る幾つかの信号に関する幾つかの相関値を生成するための複数の相関ブロックを含み、

(b 2) 各相関ブロックは、搬送波を除去し及びその結果得られた信号に前記信号の期待される特徴に対応する符号を乗じるための手段を含み、

(b 3) 各相関ブロックは、連続した符号位相範囲を網羅する 1つまたは複数の出力をするタップを生成するためにイネーブルにされ、

(b 4) 前記タップのうちの 1つまたは複数が、電力を節約するためにディスエーブルにされることができ、

(b 5) タップ間隔を小さくすることまたはタップ間隔を大きくすることによって前記ブロック内の隣接タップ間における符号位相関係を調整するための手段と、

(b 6) 搬送波除去及び符号生成がマスタチャンネルによって行われ、次に追加のスレーブチャンネルを通されるように 2つ以上のチャンネルを鎖のようにつなげて連鎖するための手段、ここにおいて、前記マスタチャンネルでは前記搬送波除去及び符号生成が行われ、前記スレーブチャンネルでは 2つ以上のチャンネルを連鎖することで符号位相範囲が拡大され、前記スレーブチャンネルにおける搬送波除去及び符号生成は、電力を節約するためにディスエーブルにすることができる、と、

を含む追跡モジュール、

10

20

を備える、GNSSプロセッサ。

【請求項2】

前記信号の期待される特徴に対応する符号はゴールド符号を備える請求項1に記載のGNSSプロセッサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、衛星無線位置特定(satellite radiolocalization)受信機に関するものである。本発明は、特に、ただし排他的にでなく、地理位置特定衛星群、例えば、GPS、GLONASS又はガリレオシステム又はその他の全地球航法衛星システム(GNSS)の衛星、によって生成された無線位置特定信号を受信しかつ処理するために好適化された無線位置特定受信機に関するものである。本発明は、適切なRFインタフェースによって提供される復調された無線位置特定信号を処理するために好適化され、専用GNSS装置又は他のホストシステム、例えば、汎用コンピュータ、PDA又は携帯電話、内に埋め込むことが可能な信号プロセッサユニットにも関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

全地球航法衛星システム(GNSS)は、一般的に、米国によって運用される全地球測位システム(GPS)と、ロシア連邦によって運用される全地球衛星航法システムグロナス(GLONASS)と、欧州連合によって建造されることになっているプロジェクト化されたガリレオ測位システムと、を含む。

20

【0003】

以下の説明及び例は、説明を単純化するために、GPS受信機のみを参照することがしばしばある。しかしながら、本発明は必ずしもそのような受信機に制限されるわけではなく、すべてのGNSSソースを含むこと、及び本発明が適用可能なその他の将来の無線位置特定システムにまで拡大可能であることが理解されるであろう。

【0004】

GNSS無線信号は、無線スペクトルのUHF部に位置し、1GHzを上回ることが非常にしばしばであり、地上において-120dBm以下のオーダーの電力レベルを有し、概して、測位及び航行のために受信機内において用いられる、疑似ランダム符号バイナリシーケンスによって変調される直接シーケンス拡散スペクトル信号である。GPS信号の信号構造は、例えば、ここによって参照されることによって組み入れられている出願者名義の国際特許出願WO05003807において記述されている。

30

【0005】

衛星無線位置特定システム、例えばGPS(全地球測位システム)、GLONASS又はガリレオは、幾つかの軌道周回衛星からブロードキャストされた無線信号の受信に依存し、これらの信号に含まれる情報を用いて受信機から受信された衛星の各々までの距離、すなわちレンジ(range)、を決定する。これらの衛星の軌道は既知であるため、GPS受信機の絶対時間及び位置を幾何学的に決定することができる。

【0006】

40

本発明の文脈上における“受信機”及び“GPS受信機”という用語は、完全な自蔵受信機デバイスを意味することができるが、複合(complex)エンティティに含まれるモジュール、例えば、携帯電話、車両警報装置、PDA(ポータブルデジタルアシスタント)、等内のGPSモジュール、も意味することができる。上記の用語は、適切なバス、例えばGPSPCカード、によってホストデバイスと接続することができるプラグ可能モジュール、又はASIC内又は一組の集積回路内にGNSS受信機機能を実装するための実行可能な符号及び/又は回路記述命令を含むソフトウェアコード、も示すことができる。

【0007】

“受信機”及び“GPS受信機”という用語は、本発明の文脈においては、上記におい

50

て定義される完全なGPS受信機又は完全なGPSモジュールを実現するために配備されたより多くの集積回路のうちの1つも含むと理解されるべきである。

【発明の概要】

【0008】

本発明によれば、これらの狙いは、添付された請求項の目的によって達成される。特に、これらの狙いは、1つまたは複数のチャネルから成る幾つかの信号に関する幾つかの相関値を生成するための複数の相関ブロックを含む追跡モジュールを備えるGNSSプロセッサによって提供され、各相関ブロックは、搬送波を除去し、及び、その結果得られた信号に、前記信号の期待される特徴に対応する符号、例えばゴールド符号、を乗じるための手段を含み、各相関ブロックは、連続した符号位相範囲 (contiguous code phase range) 10 内において1つまたは複数のタップを生成するためにイネーブルにされ、前記タップのうちの1つ以上は、電力を節約するためにディスエーブルにされて計算から除外することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

本発明は、例として与えられて図によって示される実施形態に関する説明を参照することにより良く理解されるであろう。

【図1】図1は、本発明の一態様によるGNSSプロセッサの全体的アーキテクチャを概略的に示し、RF/IF搬送波除去及び説明されるアーキテクチャに対応するGPSエンジン内の主ブロックへのルーティングを示している。 20

【図2】図2は、説明されるアーキテクチャによる追跡エンジン相関器の第1ステージ及び搬送波除去を示している。

【図3】図3は、説明されるアーキテクチャによる相関の第2ステージを示している。

【発明の可能な実施の形態の詳細な説明】

【0010】

本発明は、特に、搬送波を除去し及びその結果得られた信号に前記信号の期待される特徴に対応する符号、例えばゴールド符号、を乗じるための手段を各々が含む1つまたは複数のチャネルから成る幾つかの信号に関する幾つかの相関値を生成するための手段に関するものであり、各相関ブロックは、連続した符号位相範囲を網羅する1つまたは複数のタップを生成するためにイネーブルにされ、前記タップのうちの1つ以上は、電力を節約す 30 ためにディスエーブルにされて計算から除外することができる。

【0011】

本発明のこの態様によれば、我々は、選択的なタップ・イネーブル化 (selective tap enabling) を用いてチャネルを動作させることができる。信号中断後において又は最初のプルインの間に、符号位相不確定性 (code phase uncertainty) は、追加のタップが可視であることを要求するが、チャネルが追跡されているときには、追加の信号は対象外であって無視することができる。我々は、必要ないタップをディスエーブルにすることによって電力を節約する。我々は、マルチパス軽減のために幾つかの追加タップをイネーブルにし、例えばタップ間隔を小さくすること及びピークの形状を高分解能で見ることが可能に 40 することができ、形状が対称でない場合は、例えば疑似距離精度 (pseudo range accuracy) に重みを付けること又は第1のピークの存在場所の推定を行いそれによりマルチパスの影響を軽減することができる。

【0012】

可変タップ間隔

本発明は、特に、隣接タップ間の符号位相関係を調整することによってブロックの精度又は符号位相範囲を好適化するための手段に関するものである。

【0013】

説明

ガリレオモードにおいては、我々は、MBOC信号を復号するためにより高い分解能においてタップを動作させる必要があり、我々は、マルチパス検出を助けるためにこの特徴 50

を上述のように用いることも可能である。さらに、これは、チャンネルを用いて探索モードを加速するためにタップ間隔を大きくすることを可能にする。

【0014】

チャンネル連鎖 (chaining) モード

本発明は、特に、搬送波除去 (wipe off) 及び符号生成がマスタチャンネルによって行われ、そして次に追加のスレーブチャンネルを通されるように2つ以上のチャンネルを連鎖することによって、ゴールド符号のために網羅された符号位相範囲を拡大するための手段に関するものであり、スレーブチャンネルにおける符号及び搬送波の生成は、電力を節約するためにディスエーブルにされることができる。

【0015】

説明

これは、例えば64チャンネル相関器を、4つの実際のチャンネルを用いてSWの観点から単一の相関器として実装するのを可能にし、これは、探索エンジンを起動せずに再取得を可能にする32タップウィンドウを提供する。

【0016】

選択的DFTLラインイネーブル化

本発明は、さらに、相関器出力に対するDSP計算、例えばDFT演算、を行うことによって相関器の周波数範囲を拡大するための手段に関するものであり、DFTLラインは、符号/搬送波NCOの周波数を中心とする周波数範囲を網羅する。電力を節約するために及び/又は例えば異なるゴールド符号を含む異なる信号との相互相関によって生じた干渉をマスキングするために潜在的周波数ラインのうちの1つ以上をディスエーブルにされることができるのが好ましい。

【0017】

説明

本発明の一態様は、選択的タップ/ラインマスクを有するGNSSプロセッサに関するものであり、これらは、我々が探索のためにチャンネルを用いること及びブルイン中に信号のウィンドウを拡大し、その後追跡ループがロックされたときに電力を節約するために再度小さくすることを可能にする。

【0018】

ジグザグ配置 (staggered) 積分ウィンドウ

本発明は、さらに、複数の信号符号、例えばゴールド符号、に対する幾つかの相関関係を計算するための手段に関するものであり、各タップのための計算ウィンドウは重なり合っており、これらのウィンドウは、確定的 (deterministic) 間隔によってオフセットされ、従って、各タップからの相関出力は時間的に分離され、共有資源を用いて、さらなるパイプライン化された処理を可能にする。

【0019】

説明

一定の長さの積分ウィンドウを使用し及びそれらを時間の点でジグザグに配置すること (staggering) によって、各相関器出力は幾つかのサイクルだけオフセットされ、このため相関資源を2ステージ相関器アーキテクチャにおいて共有することができ、出力を全チャンネルにわたってジグザグにすることによって、我々は、非常に数少ない資源を用いて全チャンネルのための単一のDFTEエンジンを実装することができ、全相関器が結果用の単一の出力メモリを共有するのを可能にし、それが電力を低減させてケイ素エリアを小さくする。

【0020】

探索/追跡モードのための複数の出力フォーマット

本発明は、さらに、相関結果を処理するための手段であって、その処理は、コヒーレント処理及び非コヒーレント処理の両方、例えば、マグニチュードの非コヒーレント累積によって後続されるコヒーレントDFT、を含むことができる手段、及び1つまたは複数のチャンネルに関して、これらのチャンネルのための出力データ構造がコヒーレント相関からの

10

20

30

40

50

複素結果を含むか又は非コヒーレント累積の結果を含むかを選択するための手段、に関するものである。

【 0 0 2 1 】

説明

探索モードに関して、我々は、長時間にわたって積分されたマグニチュードを検討するが、正確な追跡のためには、搬送波位相測定値と結合された、追跡エンジンのためのより良い分解能を提供するコヒーレント積分の I / Q 成分を用いるのが理想的である。

【 0 0 2 2 】

用いられる測定は、位置精度を決定する信号強度によって決定される。

【 0 0 2 3 】

陰的ノイズフロア測定

本発明は、さらに、チャンネルに関する複数のタップ / D F T ラインを処理するための手段に関するものであり、出力内のタップ / D F T ラインは、適用対象となる領域に従って選択可能であり、ノイズフロア推定手段を提供するために追加の組の D F T ライン / タップが陰的に計算される (implicitly computed)。

【 0 0 2 4 】

説明

探索 / 追跡アルゴリズムの性能を最適化するために、経時で変化するノイズフロア測定を行う必要があり、これは、理想的には、追跡中の信号の付近において、ただしピークから十分に離れて、行うべきである。好ましくは、本発明の G N S S プロセッサは、複数のタップ、例えば D F T ウィンドウの端部における 4 タップ、を測定するように配置される。我々は、D F T を制御するためにビットマスクを用いるため、これは、すべてのイネーブルにされたライン / タップの組み合わせが計算されることを暗に示すが、陰的マスク (implicit mask) を用いることによって、我々が関心のないタップはマスクされる。

【 0 0 2 5 】

シフト前に符号及びナビゲーションメッセージを乗算することによるデータ除去

本発明は、さらに、符号を相関器に加える前に修正することによって、選択された特徴、例えばガリレオのパイロットチャンネルにおいて用いられるようなナビゲーションデータメッセージ又は追加の拡散符号、を追跡中の信号から除去するための手段に関するものである。データパターンは、固定された位相関係を有する符号に加えられ、このため、それは、相関ウィンドウの位相又は長さにかかわらず信号データ境界に対して引き続きコヒーレントである。

【 0 0 2 6 】

説明

我々は、符号に整合されておらず、及び符号と同じ長さでないウィンドウにわたって積分中であるため、データ除去後相関を当てはめるとその結果データが不整合になる。符号生成器の出力においてデータ除去を符号に適用することによって、データ除去は常時完全に整合される。

【 0 0 2 7 】

第 2 の符号生成器で 1 つのタップを再使用するガリレオモード

さらに、本発明は、相関器の選択されたタップに対して代替の拡散符号を適用するための手段に関するものであり、適用される符号の位相関係は固定されるか又は調整可能であり、第 1 の信号が追跡ループを制御するために使用中である間に第 1 の信号と同じ搬送波周波数において第 2 の拡散符号を用いて送信される第 2 の信号に含まれるデータメッセージの抽出を容易にするために特定の相関器出力タップにおける第 1 の拡散符号の特定のタップと同相であるようにする。

【 0 0 2 8 】

説明

ガリレオは、同じ搬送波周波数において送信される 2 つの符号を使用し、1 つの符号は、既知の 2 5 ビット拡散符号を用いて変調され、S V を追跡するために用いられ、これは

10

20

30

40

50

、ナビゲーションデータメッセージを知らない状態でより高い感度を可能にする。第2の符号は、ナビゲーションデータを転送するために用いられる。我々は、パイロット符号を追跡中であるため、ナビゲーションデータメッセージを抽出するために単一のタップが必要であり、2つの信号の搬送波及び符号の位相はコヒーレントであるため、このデータを抽出するために正確な符号位相を維持し及び1つのタップを用いる必要がある。我々は、相関器チャネルウィンドウの中央のタップを追跡のための中心点として選択するため、第2の符号が対象となるタップと整合されるようにそれを移相させる必要がある。

【0029】

DFTライン間隔を制御するためのサンプルレートの変更

さらに、本発明は、結果的に得られる出力のDFTライン間隔を制御するために相関ウィンドウサイズ、及び/又は各々のDFT係数ごとに適用されるコヒーレント累積の数を制御するための手段に関するものである。

【0030】

説明

DFTライン演算は、複素信号に回転複素ベクトルを乗じることを要求する。我々は、ハードウェアにおいてリアルタイムで計算するため、近似値テーブルを使用し及びサンプルに従って係数を選択しなければならない。

【0031】

より長いサンプルに関しては、我々は、同じ係数を用いて複数の計算を行うことによって相関器精度を低下させる。

【0032】

従って、DFTライン間隔は、係数ステップレート及びサンプル継続時間によって決定され、従って、我々は、サンプル間隔を制御することでDFTライン間隔を制御することができる。

【0033】

我々は、同じく、8、16、24、及び32ポイントDFTを行うのを可能にするために24及び32ポイントDFTのための係数を組み合わせたテーブルを通じてステップレートを選択する。

【0034】

コヒーレント整合の制御

さらに、本発明は、一定の相関器出力を選択的に無視しその一方でDFT係数インデックスを依然として更新することによってコヒーレントな積分整合を選択するための手段に関するものであり、コヒーレント累積は、DFT処理が必要な搬送波位相整合を維持する一方で、信号の特徴、例えばナビゲーションデータメッセージのビット境界、との整合性を維持することができる。

【0035】

説明

我々の積分ウィンドウはステップ状であり(stepped)、符号長の正確な倍数ではないため、すべてのサンプルが符号と同相状態でコヒーレントに累積されるのを保証することができず、これは、信号がコヒーレント積分の途中で反転して結果を破壊する可能性があるため、データ除去が用いられないときには経時で有意な信号損失を引き起こすことになるであろう。

【0036】

これを防止するために、我々は、ナビゲーションデータビット境界に対するコヒーレント積分期間の整合性を追跡し、それを訂正して必要に応じてサンプルをスキップすることによってウィンドウ内に維持する。

【0037】

我々がサンプルを単にスキップするだけである場合は、DFT係数は位相外れになり、これは、電力を複数のDFTライン間で分散させ、従って、コヒーレント累積からの信号をスキップするときには、DFT係数インデックスを調整しなければならず、その結果、

10

20

30

40

50

DFT係数インデックスは、サンプルがスキップされたときでも信号とコヒーレントな状態でなければならないためコヒーレント積分と非同期状態になる。

【0038】

多ステージ搬送波除去及び測定

本発明の他の態様は、多ステージ搬送波除去機構に関するものであり、着信IF/IQデータが基準搬送波と混合されて搬送波のほとんどが除去されるが、使用される搬送波は、例えば10KHzの残留搬送波を残すように構成される多ステージ搬送波除去機構に関するものである。各チャンネルにおいて残留搬送波のさらなる除去が第2の搬送波NCOによって行われる。

【0039】

好ましくは、基準クロック周波数の変動に起因するシステム上の搬送波ドリフトを補償するためにマスタ搬送波NCOを調整すること、及びトリガ、例えば1ms基準タイマからのパルス、を用いて全チャンネルにおいて同時にすべての搬送波及び符号NCO値をサンプリングすることが予測される。

【0040】

説明

第1ステージミキサにおいて搬送波のほとんどを除去することによって、我々は、基準クロック周波数ドリフト及び周波数計画について補償することができ、全チャンネルが使用中の周波数計画にかかわらずに小さい周波数範囲用にサイズが定められた搬送波NCOを用いるのを可能にする。

【0041】

NCOの周波数が小さくなるのに従い、それを実装するために要求されるビット数が多くなり、このため、第2の搬送波NCOを効率的に実装できるような適切な周波数が選択され、かさばるハードウェアなしに追跡精度及び位置精度を向上させるための十分な精度を有する搬送波位相測定を可能にする。

【0042】

定められた時点に全NCOをサンプリングすることによって、符号/搬送波位相の測定が全チャンネルに関して同時に行われ、全チャンネルに関する正確な位置決定を可能にする。符号カウンタの解決(resolution)を可能にし及びZカウンタの解決を可能にするために符号エポックもサンプリングされる。

【0043】

DFT計算順序

本発明の他の態様は、中心周波数ラインを計算し、次に1つの方向に幾つかのラインだけステップし、幾つかのラインが計算された後に中心線からオフセットされた反対方向にステップすることによって行われるDFT計算に関するものであり、単純な係数計算を用いてDFTラインの部分組を計算されることを可能にする。

【0044】

好ましい実施形態においては、係数に関するステップは、DFTテーブルサイズ、DFTライン間隔、及びコヒーレントサンプルインデックスによって決定される。

【0045】

説明

DFT係数計算は、テーブル内へのインデキシングを要求し、各々の後続する係数は、DFTライン間隔によって決定された以前の係数からの一定の回転オフセットを有する。

【0046】

中心周波数から離れるごとにDFTにおける損失が増大するため、我々は、すべてのDFTラインは計算せず、例えば、32ポイント係数テーブルからの9つのライン、例えばライン0、1、2、3、4、28、29、30、31、を計算可能である。

【0047】

第1のサンプルに関しては、これは、係数0、1、2、3、4、28、29、30、31を要求し、第2のサンプルは、係数0、2、4、6、8、24、26、28、30を要

10

20

30

40

50

求する。

【 0 0 4 8 】

これは、モジュロ計算の使用を要求するが、0、1、2、3、4、31、30、29、28の順序でラインを計算することによって、この順序は、第1のサンプルに関しては0、1、2、3、4、31、30、29、28になり、第2のサンプルに関しては0、2、4、6、8、30、28、26、24になり、以下同様であるため、計算を単純化して単純な加算器を用いるようにすることができる。

【 0 0 4 9 】

始動同期化

本発明の一態様により、既知のイベント、例えば、RF基準クロックと同期で動作される基準タイマ、と同期の精密な始動時間 (startup time) を決定することによって、符号/搬送波位相、符号エポックカウント、ナビゲーションデータメッセージ位相、等に関する正確な値を、他のチャンネル、例えば、探索エンジン内のチャンネル、又は他の追跡チャンネル、からの測定の外挿によって計算することができる。

10

【 0 0 5 0 】

事前にこれらの値をチャンネルの構成内にプログラミングすることによって、チャンネルは該当するハードウェアを要求される状態に初期化する時間を有し、次に、正確な始動時間をプログラミングすることによって、チャンネルは、符号生成器等のエンジンを予め初期化し、始動のために構成される瞬間までそれらが動作しないようにすることができる。

【 0 0 5 1 】

このようにして、チャンネルは、追跡又は探索モードにおいて正確に位置決めすることができ、追跡をチャンネル間で移動させることを可能にし、資源管理を容易にする。

20

【 0 0 5 2 】

これは、不利益なしにチャンネルをリセットすることによってチャンネルをステップ (step) させることも可能にする。

【 0 0 5 3 】

説明

我々は、資源管理を可能にするために、チャンネルを始動させるとき、特にチャンネルの動作モード、例えば計算されたタップ数、を有意に変更するときには出力データ構造内におけるデータの順序を変更することになり、符号生成器及びNCO、等を初期化できるようにする必要がある。

30

【 0 0 5 4 】

チャンネルの始動を精密な瞬間まで遅延させ、次にチャンネルが希望されるモードに達するまで動作し、次にチャンネル状態が規定された始動時間まで変化しないようにすることを可能にする。これは、HW又はSWオーバーヘッドなしで完全な精密さで達成される。

【 0 0 5 5 】

資源管理

本発明の一態様により、出力メモリを複数の関連エンジン間で共有する手段が提供され、メモリは、完全な関連エンジンの結合されたデータ出力能力ではなく全体的なシステム要求に従ってサイズが定められる。

40

【 0 0 5 6 】

説明

通常の追跡動作中においては、追跡エンジンは、利用可能なタップの一部のみを計算する必要があるだけであり、計算されるタップ数及びそれらが計算されるモードは、動作中に異なるチャンネルごとに動的に変化する。

【 0 0 5 7 】

要求される全体的資源、特に出力メモリのサイズ、を低減させるために、チャンネルは資源を共有するように構成することができ、SWは、その動作モードにより十分な資源を各チャンネルに割り当てることができ、及び、動作中に追跡に影響を及ぼさずに必要に応じてこれらの資源を再構成することができる。

50

【 0 0 5 8 】

これを達成させるためには、チャンネル間で確定的に構成を転送するか又は追跡を失わずにチャンネルを再始動させる方法が要求される。

【 0 0 5 9 】

複数のコヒーレントプロンプトデータセット

本発明の他の態様は、追跡を容易にするために幾つかの T A P / D F T ラインの組み合わせに関する一組のリアルタイム相関結果から成るコヒーレント相関結果を相関器チャンネルのためにプロセッサに渡す手段に関するものであり、このリアルタイムのデータに加えて、プロンプトデータセットと呼ばれる履歴データセットが1つまたは複数のタップのために提示され、ここで、これらのタップは、最も強い相関位相にあるような形で拡散符号と整合されるようにするために選択される。

10

【 0 0 6 0 】

説明

信号を追跡するために、ソフトウェアがプロセッサの負荷、等に依存してリアルタイムで各チャンネルに対処する必要はない。しかしながら、ナビゲーションデータメッセージを効率的に抽出するために、ナビゲーションデータメッセージのエッジを決定できるようにプロンプトタップの全サンプルが要求される。

【 0 0 6 1 】

これを達成させるために、我々は、コヒーレントモードにおける相関器出力データ構造内に追加の組のデータを実装し、これは、D F T 処理なしにプロンプトデータタップのための複数のデータ出力を戻す。これらは、いずれのデータセットが新しいデータセットであって循環バッファ内に実装されるかをソフトウェアが決定できるようにタグが付される。

20

【 0 0 6 2 】

探索モードにおいては、又は 2 0 m s より長い積分を含む弱い信号を追跡するときには、ナビゲーションデータメッセージを復号できないことがあるため、コヒーレントモード (I / Q) における出力のみが存在する。

【 0 0 6 3 】

序論目的

以下は、次世代 G N S S プラットフォームアーキテクチャについて記述する。この文書の目的は、そのアーキテクチャの H W 及び S W アーキテクチャの詳細を、本発明と関連させて説明することである。

30

【 0 0 6 4 】

関連文書用語説明 2 G 5 現在の 2 . 5 世代の無線装置又は製品を指し、G S M、G P R S、I S - 9 5 規格を含むことができる。

【 0 0 6 5 】

3 G 次世代 (第 3 世代) の無線装置又は製品を指し、W C D M A (T D D / F D D)、C D M A 2 0 0 0 規格を含むことができる。

【 0 0 6 6 】

A P I アプリケーションプログラマズインタフェース A R P U ユーザ 1 人当たりの平均収益 B o M 材料表 C D M A 符号分割多元接続 C P U 中央処理装置 D S P デジタル信号プロセッサ (又は処理) E D G E G S M 進化のための拡張データレート E 9 1 1 エンハンスト 9 1 1 (位置特定要求に関する) F D D 周波数分割複信 G S M グローバル移動通信システム G P R S 汎用パケット無線サービス H R ハーフレート (テレフォニーコーデック) L B S 位置情報サービス M M C マルチメディアカード P C パソコン R F 無線周波数 S D セキュアデジタル (フラッシュカード) S D I O S V 宇宙船 (衛星) T D D 時分割複信 T T F F 初期位置算出時間 U E ユーザ装置 (ハンドセットに関する 3 G 用語) W C D M A 広帯域 C D M A プラットフォーム概念探索モード

40

プラットフォーム概念は、とりわけ、新しい所有権を有する探索アルゴリズムに基づく。本発明のプロセッサの探索エンジンは、この新しい探索アルゴリズム専用開発された

50

。

【 0 0 6 7 】

追跡モード

本発明の追跡エンジンは、実際には探索エンジンからアーキテクチャが導き出される以前のデバイスとの類似性はまったくない。本発明においては、追跡機能及び探索機能は、目標とする機能のために各々が高度に最適化された2つの独立したエンジンに分離される。

【 0 0 6 8 】

ハードウェア原理

ハードウェア内においてアルゴリズムを実行するときには、探索であるか又は追跡であるかにかかわらず、所定の時間量において実行することが要求される処理量は有限である。この処理は一定の速度ではないことができる一方で、ピークの処理要求及びレーテンシー要求によって制限される。

10

【 0 0 6 9 】

請求されるアーキテクチャの重要な概念は、それをその他のあらゆるアーキテクチャと差別することであり、これらの要求に注目して処理要求の理論上の最低限度を設定し、最小限の追加オーバーヘッドでこれらの限度を満たすためにハードウェア資源の最も効率的な利用を保証することを試みている。

【 0 0 7 0 】

探索と追跡との間における基本的な相違点を考慮し、これらの機能を別々に実装しそれによって絶対的な最低電力及び最適化追跡性能を達成させその一方で追跡を損なわずにTFFとコストの間での妥協を可能にするスケーラブルな手法を可能にすることが決定された。

20

【 0 0 7 1 】

詳細なアーキテクチャ説明RFインタフェース

RFインタフェースは、対象となるプロセッサ内の全ブロックに共通するものであり、各々のチャンネルごとに適切なサイズが設定されたNCOを用いた搬送波位相測定を可能にすることができる十分な大きさの残留搬送波を有する適切な表現(representation)に変換するための入力データの前処理を提供する。

【 0 0 7 2 】

NCOレジスタは、より小さい出力周波数及びより大きい入力周波数に関してより大きくなるため、約10KHzの残留搬送波用に構成される。

30

【 0 0 7 3 】

データマッピング

図1を参照すると、RFからのデータは、マッピングユニットへのIF又は複素I/Qデータとして到着し、生データ表現がプロセッサ全体のための適切なマッピングに変換される。MAPは、RAMに基づくルックアップテーブルであり、あらゆるソースデータ表現を適宜マッピングするのを可能にする。

【 0 0 7 4 】

搬送波除去

マッピング後は、データが搬送波と混合されて主搬送波成分が除去され、これは、典型的には約10KHzの小さい残留搬送波成分を有する複素信号を生成し、この初期搬送波除去は、TCXO周波数補正のための単一の制御ポイントを可能にし、CDXO、等の安定度がより低い基準を用いるときの周波数ドリフトの補償を可能にする。

40

【 0 0 7 5 】

AGC

AGC機能は、RF出力の統計的ビンニング(binning)を提供し、RFにおける利得をプログラミングすることによってSWによって制御されたAGCを可能にする。

【 0 0 7 6 】

追跡エンジン

50

本発明の一態様により、追跡エンジンは、上述される原理に基づいており、追跡精度を向上させるために各チャンネルに関して符号及び搬送波位相の両方が精密に制御及び測定されることを可能にする。しかしながら、それは、幾つかの追加機能も実装する。

【0077】

タップ

各追跡チャンネルは、各チャンネルに関して個々に選択可能な最高16のタップを提供し、これらのタップは、タップ間において1/8チップまでの分解能を可能にするプログラマブルな間隔を有することができ、これは、マルチパス干渉の識別及び実際に追跡されたピークよりも弱い可能性がある真のピークの選択を助けることを目的とする相関ピーク形状の慎重な分析を可能にする。

10

【0078】

タップは、電力を節約するためにビットマスクを用いて個々にイネーブル/ディスエーブルにすることができ、タップがディスエーブルにされたときには、電力消費量を絶対的最低値まで低減させるためにそのための論理がゲートされる。

【0079】

連鎖(chaining)

追跡エンジンにおいては、チャンネルは4つのチャンネルから成るブロックに分けられ、これらのグループ内において、連続するチャンネルが連鎖され、1つ又は2つの大きいチャンネルを単一のグループから作り出されることを可能にする。このモードにおいては、マスタチャンネルの符号生成器及びNCOが用いられ、スレーブチャンネルユニットは、電力を節約するためにディスエーブルにされる。

20

【0080】

ガリレオ

4つのチャンネルから成る各グループにおいては、ガリレオチャンネルとして動作するように構成可能な1つの特別なチャンネル(0)が存在し、このチャンネルは、データ復元に用いられるタップ0に割り当てられた追加の符号生成器を有しており、主符号生成器は、パイロット符号を追跡するためのタップ1において供給される。

【0081】

ガリレオ符号は生成可能な符号でないため、パイロット及びデータ符号の両方に関して追加のRAMに基づく符号生成器がこれらのチャンネルにおいて提供される。

30

【0082】

データ除去(wipe off)

すべてのチャンネルがデータ除去をサポートしており、GPSモードにおいては、これは、CPUが周期的に、すなわち320msごとに、16の符号サンプルをローディングするレジスタを用いて16ビット符号セグメントをサポートし、この符号は、検出されたビットエッジに対して正確に位相整合することができ、その後は、チャンネルの符号NCOによって制御されてビットエッジ同期化が維持される。SWに対するリアルタイムの制限を取り除くために及び符号をホストにおいてバッファリングしてプロセッサにシリアルに送信してメモリフットプリントを低減させるのを可能にするためにハンドシェーキングを有するダブルバッファリングが提供される。ガリレオモードにおいては、データチャンネルはまったく追跡されないため、データ除去レジスタは、25ビットまで拡張されてパイロットチャンネルに適用される。この符号は周期的に動作し、従って、いったん初期化された後は、CPUはそれを更新する必要がまったくない。

40

【0083】

DFT

好ましくは、本発明のプロセッサは、弁別器を助けることを目的としてDFT演算を実行するように配置又はプログラミングされ、これは、好ましくはハードウェア内に実装され、従って、それに関連するCPUオーバーヘッドは存在しない。スキマ(skimmer)及びディスティラ(distiller)と同様に、電力を節約するために個々のDFTラインをディスエーブルにすることができる。

50

【 0 0 8 4 】

ノイズフロア

ノイズフロアの検出を助けるために、TEは、電力を節約するために、TAP及びDFTラインマスク設定から独立して特定のDFTライン及びタップを専用データ構造に出力するように構成することができる。

【 0 0 8 5 】

チャンネルトランスファ

追跡エンジン内の資源管理を容易にするために、搬送波及び符号位相の両方を既知の値及び正確な時間基準に初期化することができ、これは、チャンネルをリセット又は再構成して正確な整合性を持って動作を開始するのを可能にする。

10

【 0 0 8 6 】

出力

追跡チャンネルからの出力は、測定情報用レジスタ内及び全タップ出力用の共有RAMバッファ内において提供される。各チャンネルは、その他の全チャンネルと完全に独立して構成することができ、マグニチュードモード又は複素モードのいずれかにおいて動作することができる。マグニチュードモードにおいては、非コヒーレント積分が数秒間促進されて(facilitate)マグニチュードデータが出力され、これは、探索確認フェーズのために用いられる。追跡モードにおいては、出力データは、より正確な追跡を可能にするために各々の選択されたタップ/ラインの組み合わせに関する複素I/Q値であるように構成することができる。

20

【 0 0 8 7 】

実装

電力及びケイ素エリアを節約するために、追跡エンジンは、ステップ付き(steppe)相関モードで動作し、これは、各タップは正確に同じ継続時間にわたって積分するが、各タップのための実際のデータサンプルは一定のサイクル数だけオフセットされることを意味する。これは、多ステージ相関器手法を可能にし、各相関器の下位ビットはすべて専用累積器及びレジスタを有するが、上位ビットは、単一の累積器を共有し及び順次計算され、ケイ素及び電力の点ではるかにより効率的なメモリ内にそれらの結果を累積するのを可能にする。

【 0 0 8 8 】

この手法を容易にするために、相関器全体を通じての表現は、バイアス算術モードを利用する。

30

【 0 0 8 9 】

累積前にすべての値にバイアスをかけて正にすることによって、データは増大し、相関器の上段を半加算器において実装するのを可能にする。さらに、これはメモリ記憶素子内のデータ値の実際のトグルを低減するため、メモリ内の電力損失がさらに低減される。

【 0 0 9 0 】

この結果、固定されたバイアスが追跡エンジン内の全タップにわたって累積され、DFTプロセッサの入力ステージにおいて単純に除去される。

【 0 0 9 1 】

図2に示されるように、累積の第2のステージは、各々の入力チャンネルごとに、すなわち16タップごとに、単一の累積器を用いて実行され、これは、バイアスがかけられた累積値の上位ビットを表す共有メモリ内に格納された値を増加させるために用いられ、これらの値はバイアスがかけられ従って常に正であるため、下位ビットのためのストレージを割り当てる必要がなく、これらは、第1ステージにおいてより長期間にわたって累積することができ、各チャンネル結果がDFTエンジンに渡されるのに応じてステージ2からのビットに単に添付することができる。

40

【 0 0 9 2 】

図3を参照すると、単一のRAM及び累積器を共有するチャンネル数が、コヒーレント積分ステップのために要求される粒度に基づいて決定され、出力ステージを共有するタップ

50

数が増加するに従い、チャンネル当たりの更新率が低下し、従って、ステージ1の累積器及びレジスタのサイズが大きくなり、これは、GSPターゲットに従ったインスタンス化 (instantiation) に基づいてスケーラブルである。

【0093】

例えば、32MHzのサンプルレートで動作する256のタップ(16チャンネル)、及びRFデータに関する±1、±3の表現を考慮した場合は、1msに関する最大相関値は、±65472になる。

【0094】

従来のアーキテクチャにおいては、これは、各I/Qに関して1つのタップごとに17ビット、又は1つのタップごとに34の全加算器セル及び34のレジスタを要求し、従って、8704のレジスタ及び全加算器になる。

10

【0095】

全タップが単一のステージ1を共有している場合、256サイクルにおいて累積される最大値は±512であり、10ビットを要求する。

キャリーフラグを用いた場合は、これは1タップ当たり22ビットを要求し、5632のレジスタ及び5632の全加算器セルになる。

【0096】

ステージ2は、現在は、1792のRAMビット及びちょうど20の半加算器セルを要求する上位ビットを累積する。

【0097】

20

RAMはDFTエンジンを駆動するためのデータ出力の多重化を要求しないため、関連器結果にアクセスするために要求される追加の多重化コストも低減される。

【0098】

256タップのうちの一つを選択することは、255 * 34 (8670) の2対1マルチプレクサ同等物を要求し、他方、RAMに基づく手法を用いた場合は、わずかに5610の同等のマルチプレクサが要求されるにすぎない。

【0099】

論理の節約に加えて、数字はもはや符号を変えないため、信号トグルレートの大きな低下が存在する。2つの代替アーキテクチャのシミュレーションでは、この手法を用いることで約30%の動的な節電が示された。

30

【0100】

更新率を高めることによって、ステージ2を2つの部分に分割することが要求され、レジスタ使用量が512レジスタだけ減少し、それに対応して全加算器及びMUXセルが減少するが、2つのより小さいRAMブロックを用いることに起因した小さい不利益を伴う。この構成においては、ステージ2の出力が多重化されてDFTエンジン内に入る。

【0101】

このようにして、アーキテクチャは柔軟性があり、各プロセス及びライブラリに合わせて最適化して最適な性能を得ることが可能である。

【0102】

タイミング

40

追跡エンジン内の全チャンネルは、共通のDFTユニットを共有し、これは、全チャンネルがそれぞれの累積された結果を一定の精密に制御された順序で出力することによって容易にされる。このタイミングは、最上位タイミングコントローラによって維持され、最上位タイミングコントローラは、RF基準クロック周波数に従って数値オーバーフローを防止するレートに出力データレートを低下させるようにプログラミングすることができる。さらに、このタイミングコントローラを用いることで、精密なDFTライン間隔を保証するために基準ブロックにかかわらず有効出力レートを一定値に設定することができる。

【0103】

DFTサンプルレート

DFTライン間隔を制御するために、マスタタイミングコントローラを用いてサンプル

50

レートを制御することができる。さらに、各組の D F T 係数用に累積されたサンプル数は、1つのチャンネルごとに設定することができ、250 μs 乃至 2 ms における有効な D F T サンプルレートを可能にする。

【0104】

D F T コヒーレンシー

いずれのタップに関する実際の積分期間も、ドップラ及びクロッキング上の課題に起因して関連する S V の符号レートに正確に関連づけられていないため、追跡エンジンチャンネルは、各々が、ビットエッジ境界に対して積分位相を追跡するモニタを有する。これらのモニタは、ナビゲーションデータメッセージビットエッジに合わせて粗コヒーレント積分同期化を維持するために必要に応じてコヒーレント/非コヒーレント位相を調整することをチャンネルに自動的に行わせる。

10

【0105】

クロッキング

追跡モードにおいて電力をさらに節約するために、追跡エンジンは、完全に基準クロックから動作し、処理パイプラインは、この動作を容易にするように慎重に設計される。これは、本発明のプロセッサが低電力追跡モードにおいて P L L なしで動作するのを可能にする。

【0106】

測定

G N S S エンジン全体におけるすべての測定は、R F 基準クロックから継続的に動作される基準タイマを用いて行われる。これは、全チャンネルにおいて同時に行われる精密な測定を通じて追跡を容易にし、チャンネルの制御及びセットアップを単純化する。

20

【0107】

外部同期化

基準クロックがディスエーブルにされることがある断続的動作を容易にするため、又は外部イベント、例えばネットワーク時間同期化イベント、との同期化を可能にするために、補助時間基準回路が含まれており、これは、外部信号に対する、又は独立したクロックソース、例えば R T C 水晶発振器、から動作される内部タイマに対する基準タイマ位相の測定を行う能力を有する。このユニットは、外部イベントの立ち上がりエッジ及び立ち下がりエッジの両方に関するエッジ検出を提供するように、及び/又は基準タイマを測定することができる基準となる 2 次的内部タイミング基準を提供するように構成することができ、それは、絶対位相が計算される。これは、G N S S エンジン内のチャンネル制御機構とともに、全システム環境における割り込まれた基準クロックを用いた動作及び信号の高速再取得を可能にする。

30

【0108】

プロセッサインタフェース

G N S S エンジン及びその関連づけられた周辺機器へのプロセッサインタフェースは、一般的同期インタフェース及び A H B / A P B バス用のラッパから成る。これは、G N S S コア論理の変更を行わずに既知の C P U アーキテクチャに簡単にポートするのを可能にする。

40

【0109】

ビタビ

S B A S 及びビタビ演算のためのナビゲーションデータメッセージを復号するために要求される処理を低減させるために、本発明のプロセッサは、好ましくは、ビタビ加速器を含む。これは、プロセッサコア及び G N S S に関する制限に合わせて最適化されたビタビ命令セットを用いて A R C プロセッサアーキテクチャを拡張した、特許が取得されたアーキテクチャに基づく。

下記に出願時請求項 1 - 2 2 に対応した記載を付記 1 - 2 2 として表記する。

付記 1

G N S S プロセッサであって、

50

1つまたは複数のチャネルから成る幾つかの信号に関する幾つかの相関値を生成するための複数の相関ブロックを含み、各相関ブロックは、搬送波を除去し及びその結果得られた信号に前記信号の期待される特徴に対応する符号、例えばゴールド符号、を乗じるための手段を含み、各相関ブロックは、連続した符号位相範囲内において1つまたは複数のタップを生成するためにイネーブルにされ、前記タップのうちの1つまたは複数が、電力を節約するためにディスエーブルにして計算から除外することができる、追跡モジュール、を備える、GNSSプロセッサ。

付記 2

前記ブロック内の隣接タップ間における符号位相関係を調整することによって前記ブロックの精度又は符号位相範囲を最適化するための手段を含む前記付記に記載のGNSSプロセッサ。

10

付記 3

2つ以上のチャネルを連鎖し、従って搬送波除去及び符号生成がマスタチャネルによって行われ、次に追加のスレーブチャネルを通じて渡されるようにすることによって符号のために網羅された前記符号位相範囲を拡大するための手段を含み、前記スレーブチャネルにおける前記符号及び搬送波の生成は、電力を節約するためにディスエーブルにすることができる前記付記のいずれかに記載のGNSSプロセッサ。

付記 4

相関器出力に対するDSP計算、例えばDFT計算、を行うことによって相関器の周波数範囲を拡大するための手段を備え、DFTラインは、前記符号/搬送波NCOの周波数の中央における周波数範囲を網羅する前記付記のうちのいずれかに記載のGNSSプロセッサ。

20

付記 5

GNSSプロセッサであって、複数の信号符号、例えばゴールド符号、に対して幾つかの相関を計算するための複数の相関タップを備え、各タップに関する計算ウィンドウは、重なり合っており、前記ウィンドウは、確定的間隔だけオフセットされ、従って、各タップからの相関出力は時間の点で分離され、共有資源を用いたさらなるパイプライン化された処理を可能にする、GNSSプロセッサ。

付記 6

コヒーレント処理及び非コヒーレント処理の両方、例えば、マグニチュードの非コヒーレント累積によって後続されるコヒーレントDFT、を含む前記付記に記載のプロセッサ。

30

付記 7

1つまたは複数のチャネルに関して、前記チャネルに関する出力データ構造がコヒーレント相関からの複素結果を含むか、又は非コヒーレント累積の結果を含むかを選択するための手段を備える前記付記のうちのいずれかに記載のGNSSプロセッサ。

付記 8

チャネルのための複数のタップ/DFTラインを処理するための手段を備え、出力内の前記タップ/DFTラインは、適用対象となる領域に従って選択可能であり、ノイズフロア推定手段を提供するために追加の組のDFTライン/タップが陰的に計算される前記付記のうちのいずれかに記載のGNSSプロセッサ。

40

付記 9

符号を前記相関器に適用する前に修正することによって、追跡中の信号から選択された特徴、例えばガリレオにおけるパイロットチャネルにおいて用いられるようなナビゲーションデータメッセージ又は追加の拡散符号、を除去するための手段を備え、前記データパターンは、一定の位相関係を有する前記符号に適用され、従って、前記相関ウィンドウの位相又は長さにかかわらず信号データ境界に対して引き続きコヒーレントである前記付記のうちのいずれかに記載のGNSSプロセッサ。

付記 10

前記相関器の選択されたタップに代替拡散符号を適用するための手段を備え、適用される

50

前記符号の位相関係は、固定されるか又は調整可能であり、前記第1の信号が追跡ループを制御するために使用中である間に前記第1の信号と同じ搬送波周波数で前記第2の拡散符号を用いて送信される第2の信号に含まれるデータメッセージの抽出を容易にするために特定のタップにおいて前記第1の拡散符号の特定のタップと同相であるようにされる前記付記のうちのいずれかに記載のGNSSプロセッサ。

付記11

結果的に得られる出力のDFTライン間隔を制御するために前記相関ウィンドウのサイズ、及び/又は各DFT係数に関して適用されるコヒーレント累積の数を制御するための手段を備える前記付記のうちのいずれかに記載のGNSSプロセッサ。

付記12

一定の相関器出力を選択的に無視することによってコヒーレント積分整合性を選択し、その一方で前記DFT係数インデックスを更新し、それにより前記コヒーレント累積が前記信号の特徴、例えば、前記ナビゲーションデータメッセージの信号データビット境界、との整合性を維持することができるようにし、その一方で前記DFT処理が必要な搬送波位相整合性を維持する手段を備える前記付記のうちのいずれかに記載のGNSSプロセッサ。

付記13

GNSSプロセッサであって、

複数の信号符号、例えばゴールド符号、に対して幾つかの相関を計算するための複数の相関タップを備え、着信IF/IQデータが基準搬送波と混合されて前記搬送波のほとんどが除去されるが用いられる搬送波は例えば10KHzの残留搬送波を残すように構成される多ステージ搬送波除去機構を含み、前記残留搬送波のさらなる除去は、各チャンネルにおいて第2の搬送波NCOによって行われ、搬送波位相測定をより高いナビゲーション精度のために用いるのを可能にする、GNSSプロセッサ。

付記14

前記基準クロック周波数の変動に起因するシステム上の搬送波ドリフトを補償するために前記マスタ搬送波NCOを調整するための調整手段を含む前記付記のうちのいずれかに記載のGNSSプロセッサ。

付記15

1ms基準タイマからのパルス、等のトリガを用いて全チャンネルにおいて同時にすべての搬送波及び符号NCO値をサンプリングするための手段を含む前記付記のうちのいずれかに記載のGNSSプロセッサ。

付記16

GNSSプロセッサであって、

複数の信号符号、例えばゴールド符号、に対して幾つかの相関を計算するための複数の相関タップを備え、特定の周波数ラインを計算し次に幾つかのラインだけ1方向にステップし、幾つかのラインが計算された後に第2の特定のラインからオフセットされた反対方向にステップし、単純な係数計算を用いて前記DFTラインの部分組を計算するのを可能にするDFTプロセッサを含む、GNSSプロセッサ。

付記17

計算された前記第1の特定のラインは、前記DFTセンターラインであり、前記第2のステップにおいて計算された前記第1の特定のラインは、ライン“-1”である付記16に記載のGNSSプロセッサ。

付記18

前記係数に関する前記ステップは、前記DFTテーブルサイズ、DFTライン間隔、及びコヒーレントサンプルインデックスによって決定される前記付記のうちのいずれかに記載のGNSSプロセッサ。

付記19

既知のイベント、例えば、前記RF基準クロックと同期で動作される基準タイマ、と同期の精密な立ち上がり時間を決定することにより、符号/搬送波位相、符号エポックカウン

10

20

30

40

50

ト、ナビゲーションデータメッセージ位相、等に関する前記精密な値は、他のチャンネル、例えば探索エンジン内のチャンネル、又は他の追跡チャンネル、からの測定の外挿によって計算することができる前記付記のうちのいずれかに記載のGNSSプロセッサ。

付記 2 0

事前にチャンネルの構成内にこれらの値をプログラミングし、従って前記チャンネルが該当するハードウェアを要求された状態に初期化する時間を有するようにし、次に、正確な始動時間をプログラミングすることによって、前記チャンネルは、符号生成器、等のエンジンを予め初期化し、始動するように構成される瞬間までそれらが動作しない状態にすることができるようにする前記付記に記載のGNSSプロセッサ。

付記 2 1

複数の相関エンジン間において出力メモリを共有する手段を含み、前記メモリは、完全な相関エンジンの結合されたデータ出力能力ではなく全体的なシステム要求に従ってサイズが決定される前記付記のうちのいずれかに記載のGNSSプロセッサ。

付記 2 2

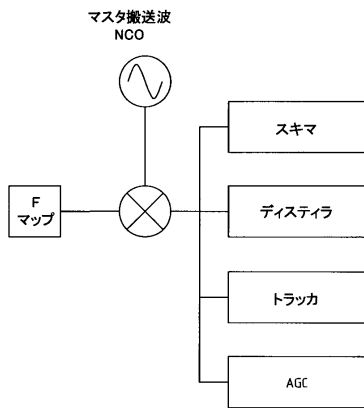
追跡を容易にするために幾つかのTAP/DFTラインの組み合わせに関する一組のリアルタイム相関結果から成るコヒーレント相関結果を相関器チャンネルのために前記プロセッサに渡す手段を含み、このリアルタイムのデータに加えて、プロンプトデータセットと呼ばれる履歴データセットが1つまたは複数のタップに関して提示され、これらのタップは、最も強い相関位相になるような形で前記拡散符号と整合されるようにするために選択される前記付記のうちのいずれかに記載のGNSSプロセッサ。

10

20

【図 1】

図 1



【図 2】

図 2

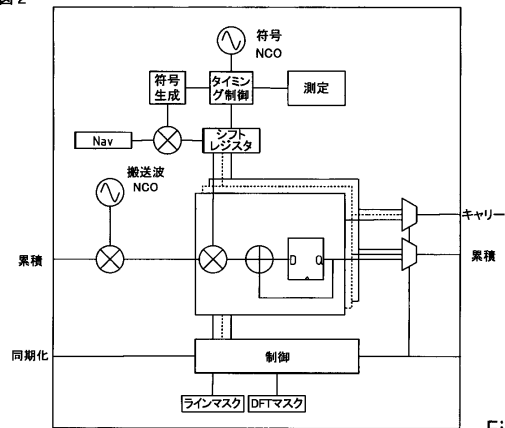


Fig. 2

【図 3】

図 3

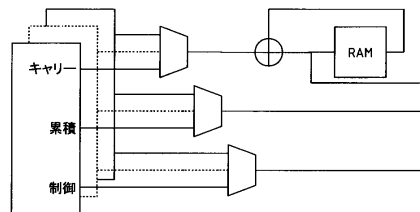


Figure 3

フロントページの続き

- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (72)発明者 ヤング、フィル
イギリス国、エヌエヌ 4 5 エーディー・ノーサンプトンシャー、ノーサンプトン、グレンジ・パーク、キントンサイド 4 3

合議体

審判長 清水 稔
審判官 新川 圭二
審判官 中塚 直樹

- (56)参考文献 特表2002-500751(JP,A)
国際公開第2007/68746(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01S 19/30
G01S 19/34
G01S 19/37