

(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2012-198219

(P2012-198219A)

(43) 公開日 平成24年10月18日(2012. 10. 18)

(51) Int.Cl.
G01S 5/14 (2006.01)F I
G O I S 5/14テーマコード (参考)
5 J O 6 2

審査請求 有 請求項の数 5 O L 外国語出願 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2012-104801 (P2012-104801)	(71) 出願人	595020643 クアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92 121-1714、サン・ディエゴ、モア ハウス・ドライブ 5775
(22) 出願日	平成24年5月1日(2012.5.1)		
(62) 分割の表示	特願2009-525787 (P2009-525787) の分割		
原出願日	平成19年8月23日(2007.8.23)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	60/839, 854	(74) 代理人	100159651 弁理士 高倉 成男
(32) 優先日	平成18年8月23日(2006.8.23)	(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(31) 優先権主張番号	11/842, 759		
(32) 優先日	平成19年8月21日(2007.8.21)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 受信される S P S 信号における曖昧さを減らすためのシステムおよび／または方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】衛星ナビゲーションシステムにおける S V (宇宙船) から受信される信号に関連する曖昧さを解決するためのシステムおよび方法の提供。

【解決手段】第1の S V から、第1の周期的に繰り返される P N 符号で符号化された第1の信号を受信すること 202、第2の S V から、第2の周期的に繰り返される P N 符号で符号化された第2の信号を受信すること 204、第1の S V 1 から受信された信号の擬似距離仮説を、第2の S V 2 から受信された信号の擬似距離仮説と関連付けること 206、関連付けられた第1の擬似距離仮説に少なくとも部分的に基づいて、前記第1の信号を変調するデータ信号のビットエッジの位相の曖昧さを減らす 208

【選択図】 図3

図3

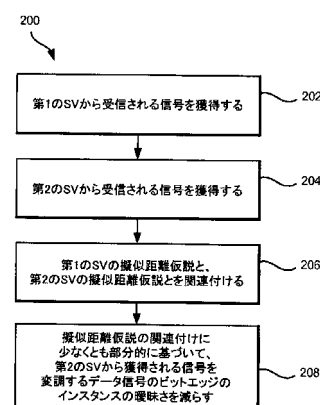


FIG.3

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基準位置において第 1 の宇宙船 (S V) から獲得される第 1 の信号から導き出される第 1 の擬似距離仮説を、前記基準位置から前記第 1 の S V までの第 1 の距離と、前記基準位置から第 2 の S V までの第 2 の距離との推定される差に少なくとも部分的に基づいて、前記基準位置において前記第 2 の S V から受信される第 2 の信号から導き出される 1 つまたは複数の第 2 の擬似距離仮説に関連付け、

前記関連付けられた第 1 の擬似距離仮説に少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 の信号を変調するデータ信号のビットエッジの位相の曖昧さを減らすことを備える方法。

【請求項 2】

前記第 1 の S V の位置および前記第 2 の S V の位置に少なくとも部分的に基づいて、前記推定される差を算出することをさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

獲得支援メッセージから得られる前記第 1 の S V の位置および前記第 2 の S V の位置を示す情報を受信することをさらに備える請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 2 の信号は、繰り返されるデータ列で符号化される方法であって、

前記受信される第 2 の信号の少なくとも一部分から、前記繰り返されるデータ列を復号し、

前記復号されたデータ列に少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 の擬似距離仮説の少なくともいくつかを排除することをさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記曖昧さを前記減らすことは、

前記関連付けられた第 1 の擬似距離仮説を、前記排除することの後に残っている任意の第 2 の擬似距離仮説に関連付けられた第 1 の擬似距離仮説に限定することをさらに備える請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 2 の信号は、知られているデータ列で符号化される方法であって、

前記第 2 の S V までの真の擬似距離に関して、前記知られているデータ列の位相整列を検出することをさらに備え、前記関連付けることは、前記第 2 の S V までの前記真の擬似距離を、前記第 1 の擬似距離仮説に関連付けることをさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

第 1 の S V は GPS 群における衛星を備え、前記第 2 の S V は Galileo 群における衛星を備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

基準位置から第 1 の S V (宇宙船) までの複数の第 1 の擬似距離仮説を、前記基準位置において受信される、データ信号によって変調された第 1 の信号の中で検出される第 1 の符号位相に少なくとも部分的に基づいて特定し、

前記データ信号に関する前記第 1 の擬似距離仮説のなかの真の擬似距離に関連する曖昧さを、前記基準位置において第 2 の S V から受信される第 2 の信号の中で検出される第 2 の符号位相に少なくとも部分的に基づいて減らすことを備える方法。

【請求項 9】

前記第 2 の信号は、周期的に繰り返されるランダムな符号列で符号化され、前記曖昧さを前記減らすことは、

前記基準位置から前記第 2 の S V までの 1 つまたは複数の第 2 の擬似距離仮説を、前記第 2 の符号位相に少なくとも部分的に基づいて特定し、

前記第 1 の仮説を前記第 2 の仮説に関連付けることをさらに備える請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 1 の仮説を前記第 2 の仮説に前記関連付けることは、前記第 1 の基準位置から前記第 1 の S V までの距離と、前記基準位置から前記第 2 の S V までの距離との差の推定値に少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 の仮説を前記第 2 の仮説に関連付けることをさらに備える請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記推定値は、前記 S V の位置に少なくとも部分的に基づく請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記第 2 の信号は、情報で変調され、前記曖昧さを前記減らすことは、前記情報に少なくとも部分的に基づいて、前記位相変化に関連する仮説を排除することをさらに備える請求項 9 に記載の方法。

10

【請求項 13】

前記情報信号は、周期的に繰り返されるデータ列を備える請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

前記情報信号は、Galileo パイロットチャネルを備える請求項 13 に記載の方法。

。

【請求項 15】

前記第 1 の信号は第 1 の GNSS に従って送信され、第 2 の信号は前記第 1 の GNSS とは異なる第 2 の GNSS に従って送信される請求項 8 に記載の方法。

【請求項 16】

前記第 1 の S V は GPS 群に属し、前記第 2 の S V は Galileo 群に属する請求項 15 に記載の方法。

20

【請求項 17】

第 1 の衛星測位システムから第 1 の S V (宇宙船) 信号を受信し、

前記受信される第 1 の S V 信号の中の情報に少なくとも部分的に基づいて、第 2 の衛星測位システムから受信される第 2 の S V 信号を変調するデータ信号のビットエッジ曖昧さを減らすことを備える方法。

【請求項 18】

前記情報は、前記第 1 の S V 信号の中で検出される符号位相を備える請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記ビットエッジ曖昧さを前記減らすことは、
前記符号位相に少なくとも部分的に基づいて、1 つまたは複数の第 1 の擬似距離仮説を特定し、

30

前記 1 つまたは複数の第 1 の擬似距離仮説を、前記第 2 の S V 信号に関連する複数の第 2 の擬似距離仮説に関連付けることをさらに備える請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

コンピューティングプラットフォームによって実行された場合に、

基準位置において第 1 の S V (宇宙船) から獲得される第 1 の信号から導き出される第 1 の擬似距離仮説を、前記基準位置から前記第 1 の S V までの第 1 の距離と、前記基準位置から第 2 の S V までの第 2 の距離との推定される差に少なくとも部分的に基づいて、前記基準位置において前記第 2 の S V から受信される第 2 の信号から導き出される 1 つまたは複数の第 2 の擬似距離仮説に関連付け、さらに

40

前記関連付けられた第 1 の擬似距離仮説に少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 の信号を変調するデータ信号のビットエッジの位相の曖昧さを減らすことを前記コンピューティングプラットフォームに行わせるよう適合させて格納されたマシン可読命令を備える記憶媒体を備える物品。

【請求項 21】

コンピューティングプラットフォームによって実行された場合に、

基準位置から前記第 1 の S V (宇宙船) までの複数の第 1 の擬似距離仮説を、前記基準位置において受信される、データ信号によって変調された第 1 の信号の中で検出される第

50

1 の符号位相に少なくとも部分的に基づいて特定し、さらに

前記データ信号に関する前記第 1 の擬似距離仮説のなかの真の擬似距離仮説に関連する曖昧さを、前記基準位置において第 2 の S V から受信される第 2 の信号の中で検出される第 2 の符号位相に少なくとも部分的に基づいて減らすことを前記コンピューティングプラットフォームに行わせるよう適合させて格納されたマシン可読命令を備える記憶媒体を備える物品。

【請求項 2 2】

コンピューティングプラットフォームによって実行された場合に、

第 1 の衛星測位システムから受信される第 1 の S V (宇宙船) 信号に少なくとも部分的に基づいて、情報を獲得し、さらに

10

前記受信される第 1 の S V 信号の中の情報に少なくとも部分的に基づいて、第 2 の衛星測位システムから受信される第 2 の S V 信号を変調するデータ信号のビットエッジ曖昧さを減らすことを前記コンピューティングプラットフォームに行わせるよう適合させて格納されたマシン可読命令を備える記憶媒体を備える物品。

【請求項 2 3】

第 1 の S V (宇宙船) の位置、および第 2 の S V の位置を示す情報を備える A A (獲得支援) メッセージを受信する受信機を備える加入者装置であって、

前記情報に少なくとも部分的に基づいて、基準位置から前記第 1 の S V までの第 1 の距離と、前記基準位置から前記第 2 の S V までの第 2 の距離との差を推定し、

20

前記推定される差に少なくとも部分的に基づいて、基準位置において前記第 1 の S V から獲得される第 1 の信号から導き出される第 1 の擬似距離仮説を、前記基準位置において前記第 2 の S V から獲得される第 2 の信号から導き出される 1 つまたは複数の第 2 の擬似距離仮説に関連付け、さらに

前記関連付けられる第 1 の擬似距離仮説に少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 の信号を変調するデータ信号のビットエッジの位相の曖昧さを減らすように適合される加入者装置。

【請求項 2 4】

地上無線通信リンクを介して前記 A A メッセージを受信するようにさらに適合される請求項 2 3 に記載の加入者装置。

【請求項 2 5】

30

第 1 の S V (宇宙船) の位置、および第 2 の S V の位置を示す情報を備える A A (獲得支援) メッセージを受信する受信機を備える加入者装置であって、

データ信号によって変調された前記第 1 の信号の中で検出される第 1 の符号位相に少なくとも部分的に基づいて、複数の第 1 の擬似距離仮説を特定し、さらに

前記情報、および前記第 2 の信号の中で検出される第 2 の符号位相に少なくとも部分的に基づいて、前記データ信号に関する前記第 1 の擬似距離仮説のなかの真の擬似距離に関連する曖昧さを減らすように適合される加入者装置。

【請求項 2 6】

地上無線通信リンクを介して前記 A A メッセージを受信するようにさらに適合される請求項 2 5 に記載の加入者装置。

40

【請求項 2 7】

第 1 の S V (宇宙船) の位置、および第 2 の S V の位置を示す情報を備える A A (獲得支援) メッセージを受信する受信機を備える加入者装置であって、

前記第 1 の S V 信号、および前記第 2 の S V 信号を受信し、さらに

前記受信される第 1 の S V 信号、および前記位置を示す前記情報に少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 の受信される S V 信号を変調するデータ信号のビットエッジ曖昧さを減らすように適合される加入者装置。

【請求項 2 8】

地上無線通信リンクを介して前記 A A メッセージを受信するようにさらに適合される請求項 2 7 に記載の加入者装置。

50

【請求項 29】

PDE（位置特定エンティティ）と、

第1のSV（宇宙船）の位置、および第2のSVの位置を示す情報を備えるAA（獲得支援）メッセージを、地上無線通信リンクを介して前記PDEから受信し、

前記情報に少なくとも部分的に基づいて、基準位置から前記第1のSVまでの第1の距離と、前記基準位置から前記第2のSVまでの第2の距離との差を推定し、

前記推定される差に少なくとも部分的に基づいて、基準位置において前記第1のSVから獲得される第1の信号から導き出される第1の擬似距離仮説を、前記基準位置において前記第2のSVから受信される第2の信号から導き出される1つまたは複数の第2の擬似距離仮説に関連付け、さらに

前記関連付けられる第1の擬似距離仮説に少なくとも部分的に基づいて、前記第1の信号を変調するデータ信号のビットエッジに関して、前記第1のSVまでの真の擬似距離の整列の曖昧さを減らすように適合された加入者装置とを備えるシステム。

【請求項 30】

PDE（位置特定エンティティ）と、

第1のSV（宇宙船）の位置、および第2のSVの位置を示す情報を備えるAA（獲得支援）メッセージを、地上無線通信リンクを介して前記PDEから受信し、

前記基準位置において受信される、データ信号によって変調されている第1の信号の中で検出される第1の符号位相に少なくとも部分的に基づいて、前記基準位置から前記第1のSV（宇宙船）までの複数の第1の擬似距離仮説を特定し、さらに

前記基準位置において第2のSVから受信される第2の信号の中で検出される第2の符号位相に少なくとも部分的に基づいて、前記データ信号に関する前記第1の擬似距離仮説のなかの真の擬似距離の整列に関連する曖昧さを減らすように適合された加入者装置とを備えるシステム。

【請求項 31】

PDE（位置特定エンティティ）と、

第1のSPS（衛星測位システム）からである第1のSV（宇宙船）の位置、および第2のSPSからである第2のSVの位置を示す情報を備えるAA（獲得支援）メッセージを、地上無線通信リンクを介して前記PDEから受信し、

前記第1のSVから第1のSV信号を受信するとともに、前記第2のSVから第2のSV信号を受信し、さらに、

前記受信される第1のSV信号の中の情報、および前記第1のSVの前記位置、および前記第2のSVの前記位置を示す前記情報に少なくとも部分的に基づいて、前記受信される第2のSV信号を変調するデータ信号のビットエッジ曖昧さを減らすように適合された加入者装置とを備えるシステム。

【請求項 32】

基準位置において第1のナビゲーション信号を獲得すること、

前記基準位置において受信される第2のナビゲーション信号を変調するデータ信号のビットエッジのタイミングを推定すること、および

前記ビットエッジの前記推定されるタイミングに少なくとも部分的に基づいて、前記第2のナビゲーション信号の間隔にわたって前記第2のナビゲーション信号を獲得するように予備検出積分を実行することを備える方法。

【請求項 33】

前記第1のナビゲーション信号は、第1のSV（宇宙船）によって送信され、前記第2のナビゲーション信号は、第2のSVによって送信され、前記ビットエッジは、前記第1のナビゲーション信号の知られているインスタンスと同期され、前記ビットエッジの前記タイミングを前記推定することは、前記基準位置から前記第1のSVまでの第1の距離と、前記基準位置から第2のSVまでの第2の距離との推定される差に少なくとも部分的に基づいて、前記知られているインスタンスを、前記ビットエッジに関連付けることをさらに備える請求項32に記載の方法。

【請求項 3 4】

前記ビットエッジの前記タイミングを前記推定することは、
前記第 1 のナビゲーション信号を変調する交互するビタビ符号化された信号を復号すること、および
前記復号された交互するビタビ符号化された信号の遷移を、前記ビットエッジに関連付けることをさらに備える請求項 3 2 に記載の方法。

【請求項 3 5】

前記ビットエッジの前記タイミングを前記推定することは、
前記第 1 のナビゲーション信号を変調する、繰り返されるデータ列を復号すること、および
前記第 2 の信号の中の前記ビットエッジを、前記復号されたデータ列のインスタンスに関連付けることをさらに備える請求項 3 2 に記載の方法。

【請求項 3 6】

前記第 1 のナビゲーション信号は、Galileo 群のメンバである SV（宇宙船）から送信され、前記第 2 のナビゲーション信号は、GPS 群のメンバである SV から送信される請求項 3 2 に記載の方法。

【請求項 3 7】

基準位置において受信される第 1 のナビゲーション信号を変調するデータ信号のビットエッジのタイミングを特定すること、および
前記ビットエッジの前記タイミングに少なくとも部分的に基づいて、前記基準位置において受信される第 2 のナビゲーション信号を変調する、交互するビタビ符号化された信号の中の遷移のタイミングを特定することを備える方法。

【請求項 3 8】

前記第 1 のナビゲーション信号は、第 1 の SV（宇宙船）によって送信され、前記第 2 のナビゲーション信号は、第 2 の SV によって送信され、前記遷移の前記タイミングを前記特定することは、前記基準位置から前記第 1 の SV までの第 1 の距離と、前記基準位置から第 2 の SV までの第 2 の距離との推定される差に少なくとも部分的に基づいて、前記ビットエッジの前記タイミングを、前記遷移の前記タイミングに関連付けることをさらに備える請求項 3 7 に記載の方法。

【請求項 3 9】

前記第 1 の SV は、GPS 群のメンバであり、前記第 2 の SV は、Galileo 群のメンバである請求項 3 8 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【0001】

本出願は、2006 年 8 月 23 日に提出した、「FAST BIT EDGE DETECTION ON LEGACY GPS USING NEW GNSS SIGNALS」という名称の米国特許仮出願第 60/839,854 号の利益を主張する。前述した出願の全体は、参照により本明細書に組み込まれる。

【技術分野】

【0002】

本明細書で開示される主題は、ジオロケーション衛星から受信された信号に基づいて、位置を特定することに関する。

【背景技術】

【0003】

(情報)

SPS（衛星測位システム）は、エンティティが、少なくとも部分的に衛星から受信された信号に基づいて、地球上のエンティティの位置を特定することを可能にする地球軌道衛星のシステムを、通常、備える。そのような SPS 衛星は、通常、一定の数のチップの繰り返される PN（擬似ランダム雑音）符号でマークを付けられた信号を送信する。例えば、GPS または Galileo などの GNSS（Global Navigation Satellite System

10

20

30

40

50

）の群における衛星は、その群における他の衛星によって送信された P N 符号とは区別可能な P N 符号でマークが付けられた信号を送信することができる。

【0004】

受信機において位置を推定するのに、ナビゲーションシステムは、少なくとも部分的に衛星から受信された信号の中の P N 符号の検出に基づく、よく知られた技術を使用して、受信機から「見える」衛星までの擬似距離測定値を算出することができる。衛星までのそのような擬似距離は、受信機において受信信号を獲得するプロセス中に、その衛星に関連する P N 符号でマークが付けられた受信信号の中で検出される符号位相に少なくとも部分的に基づいて算出することができる。受信信号を獲得するのに、ナビゲーションシステムは、通常、受信信号を、衛星に関連する、ローカルで生成された P N 符号と互いに関係付 10
ける。例えば、そのようなナビゲーションシステムは、通常、そのような受信信号を、そのようなローカルで生成された P N 符号の複数の符号偏移バージョンおよび／または時間偏移バージョンと互いに関係付ける。最も高い信号電力を有する相関結果をもたらす、或る特定の時間偏移バージョンおよび／または符号偏移バージョンの検出が、前述したとおり擬似距離を測定する際に使用するための獲得された信号に関連する符号位相を示すことが可能である。

【0005】

G N S S 衛星から受信された信号の符号位相が検出されると、受信機は、複数の擬似距離仮説を形成することができる。さらなる情報を使用して、受信機は、そのような擬似距離仮説を排除して、事実上、真の擬似距離測定値に関連する曖昧さを減らすことができる 20
。周期的に繰り返される P N 符号列を使用して符号化されることに加えて、G N S S 衛星によって送信される信号は、例えば、データ信号および／または知られている一連の値などの、さらなる情報によって変調されることも可能である。G N S S 衛星から受信された信号の中で、そのようなさらなる情報を検出することによって、受信機は、受信信号に関連する擬似距離仮説を排除することができる。

【0006】

図 1 A は、無線通信システムにおける加入者局 1 0 0 が、加入者局 1 0 0 の見通し線にある衛星 1 0 2 a、1 0 2 b、1 0 2 c、1 0 2 d からの伝送を受信し、これらの伝送の 4 つ以上から時間測定値を導き出す、S P S システムの応用例を示す。加入者局 1 0 0 は、そのような測定値を、これらの測定値から局の位置を特定する P D E（位置特定エンティティ）1 0 4 に供給することができる。代替として、加入者局 1 0 0 が、この情報から、自らの位置を特定してもよい。 30

【0007】

加入者局 1 0 0 は、或る特定の衛星からの伝送を、この衛星に関する P N 符号を、受信信号と互いに関係付けることによって探索することができる。受信信号は、雑音がある状態で、局 1 0 0 における受信機の見通し線の範囲に入っている 1 つまたは複数の衛星からの伝送の複合 (composite) を、通常、備える。互いに関係付けることは、符号位相探索窓 W_{CP} として知られる符号位相仮説の範囲、およびドップラー探索窓 W_{DOP} として知られるドップラー周波数仮説の範囲にわたって実行されることが可能である。前述したとおり、そのような符号位相仮説は、通常、或る範囲の P N 符号偏移として表される。また、ドップラー周波数仮説は、通常、ドップラー周波数ビンとして表される。 40

【0008】

互いに関係付けることは、通常、 N_C と M の積として表現されることが可能な積分時間「I」にわたって実行され、ただし、 N_C は、コヒーレント積分時間であり、 M は、非コヒーレントに組み合わせられるコヒーレント積分の数である。或る特定の P N 符号に関して、相関値は、通常、対応する P N 符号偏移およびドップラービンに関連付けられて、2 次元の相関関数を定義する。この相関関数のピークが、探し出されて、所定の雑音しきい値と比較される。このしきい値は、衛星伝送を誤って検出する確率である、誤り警報確率が、所定の値以下であるように選択される。衛星に関する時間測定値は、このしきい値と等しい、またはこのしきい値を超える符号位相次元に沿った最も早期の非サイドローブのピ 50

ークの位置から、通常、導き出される。加入者局に関するドップラー測定値は、このしきい値と等しい、またはこのしきい値を超えるドップラー周波数次元に沿った最も早期の非サイドローブのピークの位置から導き出されることが可能である。

【0009】

獲得されたGNSS信号に関連する擬似距離仮説の曖昧さを解決することは、電力リソースおよび処理リソースを消費する。電力リソースおよび処理リソースのそのような消費は、携帯電話機や他のデバイスなどのポータブル製品において、通常、クリティカルな設計上の制約である。

【0010】

限定的でなく、網羅的でないフィーチャが、以下の図に関連して説明され、同様の符号は、様々な図のすべてにわたって、同様の部分を参照する。

10

【発明の概要】

【0011】

一態様では、第1のSVから受信機において受信される第1のSPS信号が、データ信号によって変調される。本明細書で例示される1つの特定のフィーチャにおいて、システムおよび方法は、受信機において受信された第2のSPS信号の中の情報に少なくとも部分的に基づいて、データ信号の中のビットエッジの曖昧さを減らすことに向けられる。しかし、これは、単に、本明細書で説明される或る特定の例による1つの特定のフィーチャに過ぎないこと、および主張される主題は、これに関して限定されないことを理解された

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1A】一態様によるSPS（衛星測位システム）の概略図。

【図1B】一態様による、受信されたGNSS信号の擬似距離仮説を示すタイミング図。

【図2】一態様による、SV（宇宙船）までの擬似距離を測定することによって、受信機において位置を特定することができるシステムの概略図。

【図3】一態様による、SVから獲得された信号の曖昧さを減らすためのプロセスを示す流れ図。

【図4】一態様による、異なるSVから獲得された信号から導き出された擬似距離仮説の関連付けを示すタイミング図。

30

【図5A】代替のフィーチャによる、異なるSVから獲得された信号から導き出された擬似距離仮説の関連付けを示すタイミング図。

【図5B】代替のフィーチャによる、第2のSPS信号の獲得の際に第1のSPS信号を変調するデータ信号のビットエッジの検出の使用を示すタイミング図。

【図6A】代替のフィーチャによる、異なるSVから獲得された信号から導き出された擬似距離仮説の関連付けを示すタイミング図。

【図6B】代替のフィーチャによる、異なるSVから獲得された信号から導き出された擬似距離仮説の関連付けを示すタイミング図。

【図6C】代替のフィーチャによる、異なるSVから獲得された信号から導き出された擬似距離仮説の関連付けを示すタイミング図。

40

【図6D】代替のフィーチャによる、異なるSVから獲得された信号から導き出された擬似距離仮説の関連付けを示すタイミング図。

【図7】一態様による、宇宙船から送信された信号の検出のために探索されるべき2次元領域の概略図。

【図8】一態様による、セグメント境界において現れる欠落したピークを回避する、探索窓内の所定の数のチップによる重複を示す図。

【図9】一態様による、信号を処理して、位置ロケーションを特定するためのシステムの概略図。

【図10】一態様による加入者局の概略図。

【発明を実施するための形態】

50

【0013】

本明細書全体にわたって「一例」、「1つのフィーチャ」、「或る例」、または「1つのフィーチャ」について述べていることは、そのフィーチャおよび／またはその例に関連して説明される或る特定のフィーチャ、構造、または特徴が、主張される主題の少なくとも1つのフィーチャおよび／または例に含まれることを意味する。このため、本明細書全体にわたる様々な箇所における「一例において」、「或る例」、「1つのフィーチャにおいて」、または「或るフィーチャ」という句の出現は、必ずしもすべて、同一のフィーチャおよび／または同一の例を指すわけではない。さらに、それらの特定のフィーチャ、構造、または特性は、1つまたは複数の例および／またはフィーチャにおいて組み合わせられることが可能である。

10

【0014】

本明細書で説明される方法は、特定のフィーチャおよび／または例によるアプリケーションに依存して、様々な手段によって実施されることが可能である。例えば、そのような方法は、ハードウェアにおいて、ファームウェアにおいて、ソフトウェアにおいて、さらに／または以上の組み合わせにおいて実施されることが可能である。例えば、ハードウェア実施形態では、処理装置が、1つまたは複数のASIC（特定用途向け集積回路）、DSP（デジタル信号プロセッサ）、DSPD（デジタル信号処理デバイス）、PLD（プログラミング可能なロジックデバイス）、FPGA（フィールドプログラマブルゲートアレイ）、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、電子デバイス、本明細書で説明される機能を実行するように設計された他のデバイスユニット、および／または以上の組み合わせの内部で実施されることが可能である。

20

【0015】

本明細書で言及される「命令」は、1つまたは複数の論理的動作を表す表現に関する。例えば、命令は、1つまたは複数のデータオブジェクトに対して1つまたは複数の動作を実行するためにマシンによって解釈可能であることによって、「マシン可読」であることが可能である。しかし、これは、単に命令の例に過ぎず、主張される主題は、これに関して限定されない。別の例において、本明細書で言及される命令は、符号化されたコマンドを含むコマンドセットを有する処理回路によって実行可能である、符号化されたコマンドと関係することが可能である。そのような命令は、処理回路によって理解される機械語の形態で符号化されることが可能である。この場合も、これらは、単に命令の例に過ぎず、主張される主題は、これに関して限定されない。

30

【0016】

本明細書で言及される「記憶媒体」は、1つまたは複数のマシンが認識することができる表現を保持することができる媒体と関係する。例えば、記憶媒体は、マシン可読命令および／またはマシン可読情報を格納するための1つまたは複数の記憶媒体を備えることが可能である。そのような記憶装置は、例えば、磁気記憶媒体、光記憶媒体、または半導体記憶媒体を含む、いくつかの媒体タイプのいずれか1つを備えることが可能である。また、そのような記憶装置は、任意のタイプの長期、短期、揮発性、または不揮発性のメモリデバイスを備えることも可能である。しかし、これらは、単に記憶媒体の例に過ぎず、主張される主題は、これらに関して限定されない。

40

【0017】

特に明記しない限り、以下の説明から明らかなとおり、本明細書全体にわたって、「処理すること」、「算出すること」、「計算すること」、「選択すること」、「形成すること」、「可能にすること」、「阻止すること」、「探し出すこと」、「終了すること」、「識別すること」、「開始すること」、「検出すること」、「獲得すること」、「ホストすること」、「保持すること」、「表現すること」、「推定すること」、「減らすこと」、「関連付けること」、「受信すること」、「送信すること」、「特定すること」、および／または以上に類する用語などの用語を利用する説明は、コンピュータプラットフォームのプロセッサ、メモリ、レジスタ、および／または他の情報記憶装置、送信装置、受信装置、および／または表示装置の内部の物理的な電子的量および／または磁氣的量、およ

50

び／または他の物理的量として表されたデータを操作し、さらに／または変換する、コンピュータ、または類似した電子コンピューティングデバイスなどの、コンピューティングプラットフォームによって実行されることが可能なアクションおよび／またはプロセスを指すものと理解される。そのようなアクションおよび／またはプロセスは、例えば、記憶媒体の中に格納されたマシン可読命令の制御下でコンピューティングプラットフォームによって実行されることが可能である。そのようなマシン可読命令は、コンピューティングプラットフォームの一部として含められた（例えば、処理回路の一部として含められた、またはそのような処理回路の外部の）記憶媒体の中に格納されたソフトウェアまたはファームウェアを備えることが可能である。さらに、特に明記しない限り、流れ図を参照して、またはそれ以外で、本明細書で説明されるプロセスは、全体として、または部分的にそのようなコンピューティングプラットフォームによって実行され、さらに／または制御されることも可能である。

10

【0018】

本明細書で言及される「S V」（宇宙船）は、地球の表明上の受信機に信号を送信することができる物体と関係する。1つの特定の例では、そのようなS Vは、静止衛星を備えることが可能である。代替として、S Vは、或る軌道を回り、地上の静止した位置に対して移動する衛星を備えることが可能である。しかし、これらは、単にS Vの例に過ぎず、主張される主題は、これらに関して限定されない。

【0019】

本明細書で言及される「位置」は、基準点に照らした物体または物の所在に関連する情報と関係する。この場合、例えば、そのような位置は、緯度と経度などの地理的座標として表されることが可能である。別の例では、そのような位置は、地球中心のX Y Z座標として表されることが可能である。さらに別の例では、そのような位置は、通りのアドレス、自治体または他の政府管轄区域、郵便番号コード、および／または以上に類するものによって表されることが可能である。しかし、これらは、単に、位置が、特定の例により、どのように表されることが可能であるかの例に過ぎず、主張される主題は、これらに関して限定されない。

20

【0020】

本明細書で説明される位置特定および／または位置推定技術は、WWAN（無線ワイドエリアネットワーク）、WLAN（無線ローカルエリアネットワーク）、WPAN（無線パーソナルエリアネットワーク）などの、様々な無線通信網のために使用されることが可能である。「ネットワーク」と「システム」という用語は、本明細書では互換的に使用される可能性がある。WWANは、CDMA（符号分割多元接続）網、TDMA（時間分割多元接続）網、FDMA（周波数分割多元接続）網、OFDMA（直交周波数分割多元接続）網、SC-FDMA（シングルキャリア周波数分割多元接続）網などであることが可能である。CDMA網は、いくつかの無線技術を挙げると、cdma2000、W-CDMA（広帯域CDMA）などの1つまたは複数のRAT（無線アクセス技術）を実施することが可能である。この場合、cdma2000には、IS-95標準、IS-2000標準、およびIS-856標準に準拠して実施される技術が含まれることが可能である。TDMA網は、GSM（登録商標）（Global System for Mobile Communications）、D-AMPS（Digital Advanced Mobile Phone System）、または他の何らかのRATを実施することが可能である。GSMおよびW-CDMAは、「3GPP」（3rd Generation Partnership Project）という名称のコンソーシアムからの文書の中で説明されている。cdma2000は、「3GPP2」（3rd Generation Partnership Project 2）という名称のコンソーシアムからの文書の中で説明されている。3GPP文書および3GPP2文書は、公開されている。WLANは、IEEE 802.11x網を備えることが可能であり、WPANは、Bluetooth（登録商標）網、例えば、IEEE 802.15xを備えることが可能である。また、本明細書で説明される、そのような位置特定技術は、WWAN、WLAN、および／またはWPANの任意の組み合わせのために使用されることが可能である。

30

40

50

【0021】

或る例によれば、デバイスおよび／またはシステムは、S Vから受信された信号に少なくとも部分的に基づいて、デバイスおよび／またはシステムの位置を推定することができる。特に、そのようなデバイスおよび／またはシステムは、関連するS Vとナビゲーション衛星受信機との間の距離の近似値を備える「擬似距離」測定値を獲得することができる。或る特定の例では、そのような擬似距離は、S P S（衛星測位システム）の一環として、1つまたは複数のS Vからの信号を処理することができる受信機において算出されることが可能である。そのようなS P Sは、例えば、いくつかを挙げると、G P S（Global Positioning System）、G a l l i l e o、G l o n a s sを備えることが可能であり、あるいは将来に開発される任意のS P Sを備えることが可能である。位置を特定するのに、衛星ナビゲーション受信機は、3つ以上の衛星までの擬似距離測定値、ならびに送信する時点における、これらの衛星の位置を獲得することができる。S Vの軌道パラメータを知っていると、これらの位置は、任意の時点に関して計算されることが可能である。次に、擬似距離測定値が、信号がS Vから受信機まで伝わる時間に光の速度を掛けた値に少なくとも部分的に基づいて、算出されることが可能である。本明細書で説明される技術は、特定の例による特定の例示として、G P Sタイプおよび／またはG a l l i l e oタイプのS P Sにおける位置特定の実施形態として提供されることが可能であるが、これらの技術は、他のタイプのS P Sに適用されることも可能であること、および主張される主題は、これに関して限定されないことを理解されたい。

10

【0022】

20

本明細書で使用される技術は、例えば、前述したS P Sを含め、いくつかのS P SのいずれのS P Sで利用されることも可能である。さらに、そのような技術は、擬似衛星、または衛星と擬似衛星の組み合わせを利用する位置特定システムで利用されることが可能である。擬似衛星は、G P S時間と同期されることが可能な、L帯（または他の周波数）のキャリア信号上で変調されたP N符号、または他の測距符号（例えば、G P Sセルラー信号またはC D M Aセルラー信号）をブロードキャストする地上ベースの送信機を備えることが可能である。そのような信号機は、遠隔受信機によって識別させるように独自のP N符号を割り当てることが可能である。擬似衛星は、軌道衛星からのG P S信号が、トンネル内、鉱山内、建物内、ビルの谷間において、または他の閉ざされた区域においてなど、利用できない可能性がある状況において、有用である。擬似衛星の別の実施形態は、無線ビーコンとして知られている。本明細書で利用される「衛星」という用語は、擬似衛星、擬似衛星の均等物、および、場合により、その他を含むことを意図している。本明細書で利用される「S P S信号」という用語は、擬似衛星、または擬似衛星の均等物からのS P S様の信号を含むことを意図している。

30

【0023】

本明細書で言及されるG N S S（Global Navigation Satellite System）は、一般的なシグナリングフォーマットに準拠して、同期されたナビゲーション信号を送信するS Vを備えたS P Sと関係する。そのようなG N S Sは、例えば、群における複数のS Vから、地球の表面の広大な部分上の複数の位置にナビゲーション信号を同時に送信する、同期された軌道にあるS Vの群を備えることが可能である。或る特定のG N S S群のメンバーであるS Vは、通常、その特定のG N S Sフォーマットに固有のフォーマットでナビゲーション信号を送信する。したがって、第1のG N S SにおけるS Vによって送信されたナビゲーション信号を獲得するための技術は、第2のG N S SにおけるS Vによって送信されたナビゲーション信号を獲得するために変更されることが可能である。或る特定の例では、主張される主題は、これに関して限定されないものの、G P S、G a l l i l e o、およびG l o n a s sはそれぞれ、名前が挙げられる残りの2つのS P Sとは異なるG N S Sを代表することを理解されたい。しかし、これらは、単に異なるG N S Sに関連するS P Sの例に過ぎず、主張される主題は、これに関して限定されない。

40

【0024】

1つのフィーチャによれば、ナビゲーション受信機は、或る特定のS Vまでの擬似距離

50

測定値を、周期的に繰り返される P N 符号列で符号化された、その特定の S V からの信号の獲得に少なくとも部分的に基づいて、獲得することができる。そのような信号の獲得は、時間、および P N 符号列の中の関連するポイントを基準とする「符号位相」を検出することを備えることが可能である。例えば、1 つの特定のフィーチャにおいて、そのような符号位相は、ローカルで生成されたクロック信号、および P N 符号列の中の或る特定のチップを基準とすることが可能である。しかし、これは、単に、符号位相がどのように表されることが可能であるかの例に過ぎず、主張される主題は、これに関して限定されない。

【0025】

或る例によれば、符号位相の検出は、P N 符号間隔において、いくつかの曖昧な候補疑似距離、つまり、疑似距離仮説をもたらす可能性がある。したがって、ナビゲーション受信機は、S V までの疑似距離測定値を、検出された符号位相、および曖昧さの解決に少なくとも部分的に基づいて、獲得して、S V までの「真の」疑似距離測定値として、これらの疑似距離仮説の 1 つを選択することができる。前述したとおり、ナビゲーション受信機は、複数の S V から獲得された疑似距離測定値に少なくとも部分的に基づいて、受信機的位置を推定することができる。

【0026】

或る例によれば、主張される主題は、これに関して限定されないが、S V から送信される信号は、所定の期間にわたる、所定の順序の 1 つまたは複数のデータ信号で変調されることが可能である。例えば、GPS 信号フォーマットにおいて、S V は、ミリ秒間隔で繰り返される、知られている P N 符号列で符号化された信号を送信することが可能である。さらに、そのような信号は、例えば、所定の 20 ミリ秒間隔で変化することが可能なデータ信号で変調されることが可能である。或る特定の例によれば、主張される主題は、これに関して限定されないものの、そのようなデータ信号と、繰り返される P N 符号列とが、S V からの送信のために無線周波数キャリア信号によってミキシングされるのに先立って、モジュロ 2 和演算において組み合わせられることが可能である。

【0027】

図 1 B は、或る例による、GPS 群における S V からの或る基準位置において受信された信号の中のデータ信号 154 の上に重ね合わされた疑似距離仮説 152 を示すタイミング図である。この場合、データ信号 154 の中のビット間隔は、20 ミリ秒長であることが可能であり、繰り返される 1.0 ミリ秒の P N 符号列の中の符号位相の検出に少なくとも部分的に基づいて、決定される、20 の疑似距離仮説 152 にわたることが可能である。20 ミリ秒ビット間隔内の疑似距離仮説 156 の 1 つを選択することによって、受信機は、20 ミリ秒データビット間隔の間の境界、つまり、データ信号 154 の中の一連のビットを区分化する「ビットエッジ」を特定することができる。

【0028】

或る例によれば、主張される主題は、これに関して限定されないものの、受信機は、別の S V から受信された信号に少なくとも部分的に基づいて、1 つの S V から受信された信号を変調するデータ信号の中のビット間隔間のビットエッジおよび／またはビット境界を検出することができる。この場合、第 1 の信号の疑似距離仮説は、第 2 の信号の疑似距離仮説に関連することが可能である。第 1 の信号の疑似距離仮説と、第 2 の信号の疑似距離仮説との間の関連付けなどに少なくとも部分的に基づいて、受信機は、真の疑似距離に関して、変調された信号の中のビットエッジの整列および／または位相の曖昧さを解決することができる。しかし、これは、単に例に過ぎず、主張される主題は、これに関して限定されない。

【0029】

図 2 は、或る例による、S V までの疑似距離を測定することによって受信機において位置を特定することができるシステムの概略図を示す。地球の表面 168 上の基準位置中心 166 における受信機が、S V 1 および S V 2 を見ることができ、S V 1 および S V 2 から信号を受信することができる。基準位置中心 166 は、例えば、約 10 km 半径の円によって規定される基準位置領域 164 内にいることが知られていることが可能である。し

かし、これは、単に、或る特定の態様による、推定される位置の不確かさが、どのように表されることが可能であるかの例に過ぎず、主張される主題は、これに関して限定されないことを理解されたい。一例では、領域 164 は、知られている位置におけるセルラー無線通信網の或る特定のセルのサービスエリアを備えることが可能である。

【0030】

或る例によれば、基準位置領域 164 における受信機が、例えば、衛星通信網または地上無線通信網における無線通信リンクを介して、例えば、サーバ（図示せず）などの他のデバイスと通信することが可能である。1つの特定の例では、そのようなサーバは、受信機によって、SV から受信された信号を処理する、さらに／または擬似距離測定値を獲得するのに使用される情報を備えた AA（獲得支援）メッセージを、受信機に送信することが可能である。代替として、そのような AA メッセージは、受信機のメモリの中にローカルで格納された情報から提供されることが可能である。この場合、そのようなローカルで格納された情報は、いくつかの例だけを挙げると、リムーバブルメモリデバイスからローカルメモリに格納される、さらに／またはサーバから受信された以前の AA メッセージから導き出されることが可能である。或る特定の例では、AA メッセージは、例えば、SV 1 および SV 2 の位置を示す情報、基準位置中心 166 の位置の推定値、推定される位置に関連する不確かさ、現在時刻の推定値、および／または以上に類する情報などの情報を備えることが可能である。SV 1 および SV 2 の位置を示すそのような情報は、暦表（ephemeris）情報および／または暦（almanac）情報を備えることが可能である。後述され

10

20

【0031】

或る例によれば、SV 1 および SV 2 は、同一の GNSS 群のメンバであっても、異なる GNSS 群のメンバであってもよい。後段で示される特定の例では、SV 1 は、GPS 群のメンバであることが可能である一方で、SV 2 は、Galileo 群のメンバであることが可能である。しかし、これは、単に、受信機が、異なる GNSS 群に属する SV からの信号をどのように受信することができるかの例に過ぎず、主張される主題は、これに

30

【0032】

図 3 は、或る例による、SV から受信された信号の曖昧さを減らすためのプロセス 200 の流れ図である。この場合、基準位置領域における受信機が、第 1 の SV（例えば、SV 1）からの、第 1 の周期的に繰り返される PN 符号で符号化された第 1 の信号を受信すること、および第 2 の SV（例えば、SV 2）からの、第 2 の周期的に繰り返される PN 符号で符号化された第 2 の信号を受信することができる。ブロック 202 で第 1 の信号を獲得するのに、そのような受信機は、受信された信号の中のドップラー周波数および符号位相を検出することができる。符号位相のそのような検出は、例えば、後段で例示され

40

とおり、ローカルで生成された符号列の符号偏移バージョンおよび／または時間偏移バージョンを、受信された第 1 の信号と互に関係付けることを備えることが可能である。受信される信号が、例えば、Galileo SV から送信される一例では、そのような符号位相は、PN 符号列の 4.0 ミリ秒反復周期内に検出されることが可能である。代替として、受信される信号が、GPS SV から送信される場合、そのような符号位相は、PN 符号列の 1.0 ミリ秒反復周期内に検出されることが可能である。しかし、これは、単に、或る特定の GNSS の SV からの信号が、どのように獲得されることが可能であるかの例に過ぎず、主張される主題は、これに関して限定されない。

【0033】

1つの特定の代替では、第 1 の SV、および第 2 の SV が、GPS 群を形成することが可能である一方で、この 2 つの SV の少なくとも 1 つは、L1C 信号を送信することがで

50

きる。Galileo SVからのナビゲーション信号と同様に、L1Cナビゲーション信号は、4.0ミリ秒の周期的に繰り返されるPN符号列で符号化された信号を備えることが可能である。したがって、本明細書で説明される特定の例は、Galileo群およびGPS群からのSVの使用と関係することが可能であるが、そのような技術は、SVの少なくとも1つが、L1C信号を送信することができる、2つのGPS SVを使用する他の例に適用されることも可能であることを理解されたい。この場合も、これらは、単に、基準位置領域における受信機においてSPSから受信されることが可能な特定の信号の例に過ぎず、主張される主題は、これに関して限定されない。

【0034】

ブロック204が、ブロック202に関連して前述した技術を使用して、第2のSVから受信される第2の信号を獲得することができる。しかし、受信される第2の信号は、第1の信号を送信するために使用されるGNSSフォーマットのフォーマットとは異なるGNSSフォーマットに準拠して送信されることが可能であることを理解されたい。この場合、例えば、第1の受信信号は、GPS群におけるSVから送信されることが可能であるのに対して、第2の受信信号は、Galileo群におけるSVから送信されることが可能である。代替として、第1の受信信号が、Galileo群から送信されることが可能であるのに対して、第2の受信信号は、GPS群におけるSVから送信されることが可能である。しかし、これらは、単に、受信機が、異なるGNSSの群に属するSVから、どのように信号を受信することができるかの例に過ぎず、主張される主題は、これに関して限定されないことを理解されたい。

【0035】

SVから信号を獲得すると（例えば、ブロック202および204に関連して前段で例示されるとおり）、受信機は、符号位相検出から擬似距離仮説を決定することができる。SVが、例えば、GPSフォーマットに準拠して信号を送信する或る特定の例では、受信機は、受信機において獲得された信号の中で検出された周期的に繰り返されるPN符号列の位相に少なくとも部分的に基づいて、1.0ミリ秒間隔で、さらに／または約 3.0×10^5 メートルのインクリメントで擬似距離仮説を決定することができる。SVが、例えば、Galileoフォーマットに準拠して信号を送信する別の例では、擬似距離仮説は、受信機において獲得された信号の中で検出された周期的に繰り返されるPN符号列の位相に少なくとも部分的に基づいて、4.0ミリ秒間隔で、さらに／または約 1.2×10^6 メートルのインクリメントで決定されることが可能である。SVによって送信された信号の中のPN符号列の位相を検出する際に、受信機は、例えば、AAメッセージの中で受信機に供給される情報を使用することができる。しかし、これは、単に、受信機が、SVから送信された信号の周期的PN符号列の位相を、どのように検出することができるかの例に過ぎず、主張される主題は、これに関して限定されない。

【0036】

或る例によれば、ブロック206が、第1のSV（SV1）から受信された信号の擬似距離仮説を、第2のSV（SV2）から受信された信号の擬似距離仮説と関連付けることができる。図4に示されるとおり、或る特定の例によれば、GPS群における第1のSVから、基準位置領域において受信された信号の擬似距離仮説254が、基準位置中心から第1のSVまでの距離と、基準位置中心から第2のSVまでの距離との推定される差に少なくとも部分的に基づいて、Galileo群における第2のSVから、基準位置領域において受信された信号の擬似距離仮説256に関連付けられる。この場合、基準位置から第1のSVまでの距離は、基準位置から第2のSVまでの距離とは異なる可能性があることに注目されたい。或る特定の例では、AAメッセージの中で受信機（例えば、基準位置領域164における）に供給される情報が、基準位置中心から第1のSVまでの距離と、基準位置中心から第2のSVまでの距離との、そのような差を推定するために使用されることが可能である。

【0037】

実際の差Lが、基準位置から第1のSVまでの距離と、基準位置から第2のSVまでの

10

20

30

40

50

距離との差を（例えば、時間単位で）規定することが可能である。この場合、実際の差 L は、以下のとおり表現されることが可能である。すなわち、

$$L = T_2 - T_1$$

ただし、

T_1 = 所与の時刻に基準位置で測定された $SV1$ からの信号の伝搬遅延であり、さらに

T_2 = 同一の所与の時刻に基準位置で測定された $SV2$ からの信号の伝搬遅延である。

【0038】

擬似距離仮説 254 を擬似距離仮説 256 に関連付けるのに、これに応じて、受信機は、基準位置中心から第 1 の SV までの距離と、基準位置中心から第 2 の SV までの距離との差 L の推定値を（例えば、時間単位で）、以下のとおりの式（1）に従って算出することができる。すなわち、

$$E[L] = E[T_2 - T_1] \quad \dots \quad (1)$$

T_2 の測定値に関連する誤差と、 T_1 の測定値に関連する誤差とは、実質的に無関係であると考えられることが可能であるので、式 $E[T_2 - T_1]$ は、式 $E[T_2] - E[T_1]$ によって近似されることが可能である。この場合、或る特定の例では、式 $E[T_2] - E[T_1]$ の値は、或る特定の時刻に関して、 AA メッセージを介して受信機に知られており、さらに／または利用可能である可能性がある。代替として、受信機は、或る特定の時刻に関する式 $E[T_2] - E[T_1]$ のそのような値を、そのような AA メッセージの中で受信された情報から導き出してもよい。

【0039】

式（1）による、関連する擬似距離仮説 254、256 から、に適用される差 L の推定値、 $E[L]$ は、以下のとおり、受信機クロック誤差 τ を相殺する式に縮められることが可能である。すなわち、

$$\begin{aligned} E[L] &= E[T_2] - E[T_1] \\ &= (R_{SV2} / c - \tau) - (R_{SV1} / c - \tau) \\ &= (R_{SV2} - R_{SV1}) / c \end{aligned}$$

ただし、

c = 光の速度、

τ = 受信機クロック偏り誤差、

R_{SV1} = 基準位置中心から $SV1$ までの距離の推定値であり、さらに

R_{SV2} = 基準位置中心から $SV2$ までの距離の推定値である。

【0040】

この場合、差推定 $E[L]$ の値は、直線的長さまたは時間の単位で表現されることが可能であること、および $E[L]$ の値に関するそのような表現の単位の間の変換は、適切な単位で表現された光の速度によってもたらされることが可能であることに注目されたい。したがって、差推定 $E[L]$ のそのような値は、主張される主題を逸脱することなく、時間または直線的長さの単位で互換的に表現されることが可能であることを理解されたい。

【0041】

或る例によれば、ブロック 206 は、基準位置中心 166 から $SV1$ までの距離（「 R_{SV1} 」）と、基準位置中心 166 から $SV2$ までの距離（「 R_{SV2} 」）との推定差を計算することが可能である。この場合、ブロック 206 は、例えば、基準位置中心 166 に関する地球中心の XYZ 座標の推定値に加えて、地球中心の XYZ 座標における $SV1$ および $SV2$ の位置の推定値を示す、1 つまたは複数の AA メッセージからの AA 情報を獲得することが可能である。そのような地球中心の XYZ 座標を使用して、ブロック 206 は、 R_{SV1} および R_{SV2} に関するユークリッド距離を計算することができる。

【0042】

図 4 は、 $t = 0$ で始まり、 $t = 20$ ミリ秒で終わる 20 ミリ秒の継続時間にわたる擬似距離仮説の関連付けを示すタイミング図である。したがって、この特定の例では、GPS 信号を変調するデータ信号のビットエッジは、 $t = 0$ と $t = 20$ ミリ秒の間の何らかの時点で出現することが可能である。この場合、例えば、GPS SV から基準位置領域にお

10

20

30

40

50

いて受信された信号から導き出される擬似距離仮説 254 が、1.0 ミリ秒のインクリメントで決定されることが可能である一方で、例えば、Galileo SV から基準位置領域において受信された信号から導き出される擬似距離仮説 256 が、4.0 ミリ秒のインクリメントで決定されることが可能である。図 4 に関連して、さらに図 5 A ないし図 6 C に関連して例示される特定の例では、第 1 の SV から送信される Galileo 信号は、第 2 の SV から受信される GPS 信号を変調するデータ信号と同期されることが可能であることを理解されたい。或る特定の例では、擬似距離仮説 256 が、式 (1) において前段で算出される差推定 $E[L]$ によって擬似距離仮説 254 の特定の擬似距離仮説 252 に関連付けられることが可能である。

【0043】

或る例によれば、主張される主題は、これに関して限定されないものの、差推定 $E[L]$ の精度は、基準位置領域の推定値に関連する不確かさの量または度合い（例えば、XYZ 地球中心の座標で表現される）に少なくとも部分的に基づく。図 4 において、差推定 $E[L]$ の値は、0.5 ミリ秒未満の片側の不確かさを有して、約 0.6 ミリ秒であることが示されている。したがって、擬似距離仮説 250 が、擬似距離仮説 250 から $0.6 + / - 0.5$ ミリ秒だけ分離された擬似距離仮説 252 に一意に関連する。したがって、差推定 $E[L]$ が、0.5 ミリ秒以内まで正確であることが知られている場合、擬似距離仮説 254 のなかからの特定の擬似距離仮説 252 が、図 4 に示されるとおり、特定の単一の擬似距離仮説 250 に関連付けられることが可能である。この場合、ブロック 208 で、残りの関連付けられていない擬似距離仮説 254 は、データビット間隔内で真の擬似距離に関して GPS データ信号のビットエッジの位相および／または整列を特定するための仮説として排除されることが可能である。図 4 に示されるとおり、或る特定の例によれば、20 の擬似距離仮説 254 のうち、擬似距離仮説 250 に関連付けられた 5 つの擬似距離仮説 252 が、残る。したがって、真の擬似距離に関してビットエッジの位相および／または整列を検出するために、20 の擬似距離仮説を処理するのではなく、例えば、この 5 つの残っている擬似距離仮説 252 が、例えば、この残っている 5 つの擬似距離仮説 252 に関連付けられた相関メトリックに適用される尤度関数を使用して、処理されるだけでよい。この場合、隣接する擬似距離仮説の分離を 1.0 ミリ秒から 4.0 ミリ秒まで増加させることによって、そのような尤度関数は、この残っている 5 つの擬似距離仮説 252 の間のそのような曖昧さを、より迅速に、さらに／またはより少ない処理リソースしか使用せずに、またはより低い入力信号強度で、解決することができる。

【0044】

図 4 において前段に例示される例では、差推定 $E[L]$ の 0.5 ミリ秒未満の片側の不確かさが、擬似距離仮説 250 を単一の擬似距離仮説 252 に関連付けることを許す。しかし、他の例では、差推定 $E[L]$ の 0.5 ミリ秒未満の片側の不確かさは、0.5 ミリ秒を超えて、2 つ以上の擬似距離仮説の関連付けをもたらす可能性がある。この場合、そのような尤度関数が、これらのさらなる曖昧さを解決するために適用されることも可能である。

【0045】

代替の例では、受信機は、Galileo 信号上のパイロットチャネルを復号することによって、獲得された GPS 信号の中のビットエッジの位相および／または整列を検出するための擬似距離仮説を排除することができる。この場合、Galileo 信号のそのようなパイロットチャネルは、100 ミリ秒のデータ列が、25 の連続する 4.0 ミリ秒のエポック (epoch) および／または繰り返される PN 符号列に重なり合う、100 ミリ秒周期で繰り返される、知られているデータ列で符号化されることが可能である。Galileo 信号の獲得の際の 4.0 ミリ秒 PN 符号列における符号位相の検出により、真の擬似距離に関して、100 ミリ秒のデータ列の整列に関する 25 の仮説がもたらされることが可能である。25 の仮説のなかから選択するのに、受信機は、例えば、100 ミリ秒のデータ列の少なくとも一部分の可能な 25 までの 4.0 ミリ秒偏移を、結果が所定のしきい値を超えるまで、受信された Galileo 信号と順次に互いに関係付けることによ

て、100ミリ秒のデータ列の位相整列を決定することができる。結果が所定のしきい値を超えると、受信機は、25の整列仮説のなかから100ミリ秒のデータ列に対する、検出された符号位相の関連する整列を選択することができる。

【0046】

図5Aに示されるとおり、或る特定の例によれば、100ミリ秒のデータ列に対する、検出された符号位相の整列が、決定されると、20ミリ秒のデータビット間隔にわたるGPS信号の擬似距離仮説280が、式(1)に従って算出された差推定E[L]によって、単一の擬似距離仮説286を含む100ミリ秒のデータ列の20ミリ秒のセグメントに関連付けられることが可能である。この場合も、例示の目的で、そのような差推定の片側の不確かさは、0.5ミリ秒未満として示される。この場合、擬似距離仮説280のなかの単一の擬似距離仮説284が、単一の擬似距離仮説286に関連付けられる。したがって、受信されたGPS信号の真の擬似距離に関するビットエッジの整列が、受信されたデータ信号の中で明確に検出されることが可能である。しかし、この場合も、他の例において、差推定E[L]における0.5ミリ秒の、そのような片側の不確かさは、0.5ミリ秒を超えて、2つ以上の擬似距離仮説の関連付けをもたらす可能性がある。この場合も、尤度関数は、これらのさらなる曖昧さを解決するために適用されることも可能である。

【0047】

別の特定の例では、基準位置においてGPS SVから受信される信号を変調するデータ信号のビットエッジの検出が、Galileo SVから受信される信号の獲得に役立つ可能性がある。図5Bに示されるとおり、獲得されたGPS信号290は、1.0ミリ秒の繰り返されるPN符号列を備え、前段で示されるとおり、20.0ミリ秒のビット間隔を有するデータ信号292によって変調される。この場合、データ信号292のそのような20.0ミリ秒のビット間隔のいずれか1つが、受信されたGalileo信号294の連続する5つの4.0ミリ秒の繰り返されるPN符号列に関連することが可能であることに注意されたい。したがって、データ信号292のビットエッジを検出することによって、獲得されたGPS信号における擬似距離仮説296が、差推定E[L]によって、受信されたGalileo信号294の諸部分に関連付けられることが可能である。したがって、Galileo信号を獲得する際、符号位相探索範囲は、差推定E[L]によって、獲得されたGPS信号292の中で検出された擬似距離296に関連付けられた、受信されたGalileo信号の中のインスタンスを中心とすることが可能である。その場合、そのような符号位相探索は、差推定E[L]に関連する不確かさ（或る特定の例に従って、後段で示される式(3)に従って算出されることが可能な）によって境界されることが可能である。

【0048】

或る例によれば、基準位置においてSVから受信されたナビゲーション信号のタイミングの不確かさは、以下の構成要素から算出されることが可能である。すなわち、受信機におけるクロックのタイミングの不確かさ、基準位置に対するSVの位置、およびナビゲーション信号が受信される基準位置の不確かさである。この場合、基準位置においてSVから受信されるナビゲーション信号のタイミングの片側の不確かさ、SV_Tuncは、以下のとおり、式(2)に従って表現されることが可能である。すなわち、

$$SV_Tunc = Clock_Tunc + [(Punc/c) * \cos(SV_el)] \quad \dots \quad (2)$$

ただし、

Clock_Tunc = 時間単位の受信機におけるクロックのタイミングの不確かさ

Punc = 長さ単位の、基準位置からの受信機の位置の片側の不確かさ

c = 光の速度、および

SV_el = 基準位置におけるSVの仰角

或る例によれば、いくつかの条件下で、基準位置における第1のSVからのGalileo信号の獲得、および基準位置で受信されたGalileo信号のタイミングの正確な知識が、第2のSVから受信されるGPS信号の獲得に役立つ可能性がある。この場合も

、前述したとおり、第1のSVから送信されるGalileo信号が、第2のSVから受信されるGPS信号を変調するデータ信号と同期されることが可能であることを理解されたい。さらに、受信されるGPS信号の中のデータ信号の20ミリ秒周期が、受信されるGalileo信号の連続する5つの4.0ミリ秒エポックと一致することに注意されたい。したがって、前述の式(2)において算出される、基準位置においてGalileo

SVから受信されるナビゲーション信号のタイミングの十分な精度を得ることによって、ナビゲーション受信機は、受信されるGalileo信号の或る特定の4.0ミリ秒エポック(5つのそのような4.0ミリ秒エポックのうちの)の始め、または立ち上がりエッジを、基準位置において受信されるGPS信号におけるビットエッジに関連付けることができる。例えば、十分な精度まで知られている、基準位置において受信される、受信されたGalileo信号のそのような4.0ミリ秒エポックが、式(1)に従って前段で算出されるとおり、差推定E[L]によって、基準位置において受信されるGPS信号のデータ信号の中のビットエッジに関連付けられることが可能である。Galileo信号のタイミングは、基準位置において十分な精度で受信されるので、4.0ミリ秒エポックの立ち上がりエッジが、知られている位相(該当する場合)および差推定E[L]によって、基準位置において受信されるGPS信号の中のビットエッジに関連付けられることが可能である。

【0049】

図6Aに示されるとおり、基準位置領域において第1のSVから受信されるGalileo信号308は、 $t = 1.0$ ミリ秒、 5.0 ミリ秒、 9.0 ミリ秒、 13.0 ミリ秒、 17.0 ミリ秒、 21.0 ミリ秒、 25.0 ミリ秒、 29.0 ミリ秒、 33.0 ミリ秒、および 37.0 ミリ秒で始まる4.0ミリ秒エポックを備えることが可能である。基準位置領域において第2のSVから受信されるGPS信号は、 $t = 1.0$ ミリ秒、 2.0 ミリ秒、 3.0 ミリ秒、 4.0 ミリ秒、 5.0 ミリ秒、 6.0 ミリ秒、 7.0 ミリ秒、 8.0 ミリ秒などにおける1.0ミリ秒エポックを備える、繰り返されるPRN符号310によって変調される。例えば、式(2)に従って算出される、基準位置領域において受信されるGalileo信号のタイミングの片側の不確かさが、2.0ミリ秒以内であるという条件付きで、受信機は、両側の不確かさ領域 μ 内にある、4.0ミリ秒エポックの或る立ち上がりエッジ304を、Galileo SVからの或る特定のデータエポックの伝送の開始に関連付けることができる。或る特定のデータエポックの伝送のそのような開始は、例えば、週の始め、データフレームの始め、データセグメントの始めに行われることが可能である。Galileoからのデータ信号の伝送は、GPSからのデータ信号の伝送と同期されることが可能であるので、受信機は、4.0ミリ秒のGalileoエポックの或る特定の立ち上がりエッジ304を、GPSデータ信号302の或る特定のビットエッジ306に関連付けることができる。この場合、例えば、式(1)に従って算出される差推定E[L]を使用して、差推定E[L]の精度に少なくとも部分的に基づいて、或る精度でビットエッジ306のインスタンスが推定されることが可能であることに注意されたい。

【0050】

前述したとおり、或る不確かな領域 μ が、式(2)に従って算出される片側の不確かさ領域から導き出されることが可能である。或る例によれば、さらなる不確かさ領域Uが、差推定E[L]に関連する不確かさを表すことが可能である。図6Aの特定の例を再び参照すると、そのような不確かさ領域Uが、片側で0.5ミリ秒未満である場合、GPS信号上の或る特定の1.0ミリ秒PRNエポックの立ち上がりエッジに関連付けられるビットエッジの位相および/または整列が、一意に特定されることが可能である。不確かさ領域Uが、片側で0.5ミリ秒より大きい場合、GPS SVのビットエッジなどの正確な位相および/または整列は、依然として、多少、曖昧なままである可能性がある。或る特定の例では、SV1およびSV2に関する差推定E[L]のそのような片側の不確かさが、以下のとおり、式(3)に従って算出されることが可能である。すなわち、

$$U = 1 / c * P_{unc} * [\{ \cos(E^2) * \cos(A^2) -$$

$$\frac{\cos(E1) \cdot \cos(A1)}{\cos(E1) \cdot \sin(A1)} \left\{ \frac{\cos(E2) \cdot \sin(A2)}{\cos(E2) \cdot \sin(A2)} - \dots \right\}^{1/2} \quad (3)$$

ただし、

c = 光の速度

A 1 = 基準位置から S V 1 への推定される方位角

A 2 = 基準位置から S V 2 への推定される方位角

E 1 = 基準位置から S V 1 への推定される仰角

E 2 = 基準位置から S V 2 への推定される仰角、および

P u n c = 長さ単位の基準位置における片側の不確かさ

前段で示されるとおり、基準位置において受信される G P S 信号を変調するデータ信号のビットエッジの位置を推定することによって、受信される G P S 信号が、P D I（予備検出積分）を使用して、より高い感度で獲得されることが可能である。例えば、ビットエッジ 3 0 6 とビットエッジ 3 1 2 の間で、データ信号 3 0 2 は、変化しない。したがって、P D I は、前述したとおり、基準位置領域において獲得される G a l i l e o 信号に少なくとも部分的に基づく、ビットエッジ 3 0 6 の推定値と、ビットエッジ 3 1 2 の推定値との間で、受信される G P S 信号の一部分にわたって、より高い感度で実行されることが可能である。

【0051】

代替のフィーチャに従って、基準位置領域において受信される G P S データ信号のビットエッジの位相および／または整列を特定する際に、受信機は、基準位置において受信される G a l i l e o 信号からさらなる情報を獲得して、受信される G a l i l e o 信号のタイミングのさらなる初期の不確かさを許すことが可能である。特に、G a l i l e o S V からの信号の中の周期的に繰り返される P N 符号列の中のチップは、4. 0 ミリ秒エポック上で送信される P N 符号列が、交互する 4. 0 ミリ秒エポック上で「1」または「0」でビタビ符号化される場合、「データチャネル」としてレート 1 / 2 ビタビ符号化されることが可能であることに注意されたい。

【0052】

前段で示される例では、基準位置領域において受信される G P S 信号を変調するデータ信号のビットエッジは、基準位置領域における G a l i l e o 信号の獲得、ならびに片側の不確かさが、2. 0 ミリ秒を超えず、差推定 E [L] の片側の不確かさが、0. 5 ミリ秒を超えない G a l i l e o 信号のタイミングの知識から得られる。しかし、代替のフィーチャでは、基準位置において受信される G a l i l e o 信号のデータチャネルのビタビ復号は、G a l i l e o 信号のタイミングの、式 (2) に従って算出される片側の不確かさが、4. 0 ミリ秒という高さである、基準位置において受信される G P S 信号の中のビットエッジの検出を可能にすることができる。この場合、受信される G P S 信号のデータ信号は、G a l i l e o 信号のビタビ符号化された 4. 0 ミリ秒エポックと同期される。図 6 B を参照すると、受信される G P S 信号と、受信される G a l i l e o 信号とは、同期されることが可能であるので、（受信される G P S 信号の）データ信号 3 2 2 の中のビットエッジ 3 2 6 は、例えば、「0」から「1」への、受信される G a l i l e o 信号のビタビ符号における或る特定の遷移と同期されていることが分かる可能性がある。さらに、十分な精度で、受信される G a l i l e o 信号のタイミングの知識を有して、受信機は、「0」から「1」への、そのような特定の遷移が、8. 0 ミリ秒の不確かさ領域 μ 内にあることを特定することができる。したがって、次に、受信機は、遷移 3 2 4 が、G a l i l e o S V からの或る特定のデータエポックの伝送の開始に関連することを推測することができる。この場合も、伝送のそのような開始は、週の始め、データフレームの始め、データセグメントの始めなどを備えることが可能である。G a l i l e o からのデータ信号の伝送は、G P S からのデータ信号の伝送と同期されることが可能であるので、受信機は、8. 0 ミリ秒の G a l i l e o エポックの或る特定の立ち上がりエッジ 3 2 4 を、差推定 E [L] によって、G P S 信号を変調するデータ信号 3 2 2 の或る特定のビットエッジ 3 2 6 に関連付けることができ、差推定 E [L] の片側の不確かさ U は、0. 5 ミリ

秒を超えない。したがって、前段で示されるとおり、P D I が、前述したとおり、基準位置において獲得される G a l i l e o 信号に少なくとも部分的に基づく、ビットエッジ 3 2 6 の推定値とビットエッジ 3 3 2 の推定値の間で、より高い感度で獲得するために、受信される G P S 信号の一部分にわたって実行されることが可能である。

【0053】

例示の目的で、図 6 B は、ビタビ符号化されたデータチャネルのデータチャネル 3 3 0 が、交互する 4. 0 ミリ秒エポックにおいて値「1」と「0」を有することを示す。しかし、そのような値は、連続する 4. 0 ミリ秒エポック上で、必ずしも交替しない可能性があること、および主張される主題は、これに関して限定されないことを理解されたい。

【0054】

さらに別の代替のフィーチャでは、G P S 受信機が、基準位置において受信される G P S データ信号のビットエッジの位相および／または整列を特定する際に、基準位置において獲得される G a l i l e o 信号のパイロットチャネルから抽出された情報を使用することができる。図 6 C に示されるとおり、G a l i l e o 信号のパイロットチャネル 4 0 6 が、繰り返される P R N 列 4 0 4 の連続する 2 5 の 4. 0 ミリ秒エポックに重なり合う 1 0 0 ミリ秒周期上で繰り返される、知られているデータ列で符号化されることが可能である。この場合、受信される G P S 信号のデータ信号 4 0 2 は、パイロットチャネル 4 0 6 と同期されることが可能である。また、基準位置において受信されるパイロットチャネル 4 0 6 の 1 0 0 ミリ秒周期が、データ信号 4 0 2 の連続する 5 つの 2 0 ミリ秒周期に関連付けられることが可能であることにも注目されたい。5 0 ミリ秒未満の受信される G a l i l e o 信号のタイミングの、式 (2) に従って算出される片側の不確かさ (または 1 0 0 ミリ秒未満の不確かさ領域) を得ることにより、復号されたパイロットチャネルの 1 0 0 ミリ秒周期のインスタンスを、週の始め、データフレームの始め、データセグメントの始めなどにおける伝送の開始などの、G a l i l e o S V からの或る特定のデータエポックの伝送の開始に関連付けることが可能になる。パイロットチャネル 4 0 6 の伝送は、データ信号 4 0 2 の伝送と同期されることが可能であるので、受信機は、パイロットチャネル 4 0 6 の 1 0 0. 0 ミリ秒エポックの或る特定の立ち上がりエッジ 4 0 8 を、受信される G P S 信号のデータ信号 4 0 2 の中の或る特定のビットエッジ 4 1 2 に関連付けることができる。したがって、受信される G a l i l e o 信号の中の検出されたパイロットチャネルの 1 0 0 ミリ秒周期における知れているインスタンスが、式 (1) に従って算出された差推定 $E [L]$ によって、受信される G P S 信号のビットエッジに関連付けられることが可能であり、差推定 $E [L]$ の片側の不確かさ U は、0. 5 ミリ秒を超えない。この場合、受信される G P S 信号の中のビットエッジの特定とともに、P D I が、ビットエッジの推定値の間で、より高い感度で G P S 信号を獲得するために、受信される G P S 信号の一部分にわたって実行されることが可能である。

【0055】

或る例によれば、主張される主題は、これに関して限定されないものの、基準位置において受信される G P S 信号の中のビットエッジの検出を使用して、基準位置において受信される G a l i l e o 信号のビタビ符号化境界が特定されることが可能である。前段で示されるとおり、受信される G P S 信号のデータ信号の中の或る特定のビットエッジが、例えば、「0」から「1」への、受信される G a l i l e o 信号のビタビ符号における遷移と同期される、または「1」から「0」への遷移と同期されることが知られていることが可能である。このため、1 0 ミリ秒未満の、受信される G P S 信号のタイミングの、式 (2) に従って算出された片側の不確かさで、受信される G P S 信号のデータ信号の中の、この検出される特定のビットエッジは、G P S S V から G a l i l e o S V までの推定 $E [L]$ の差の不確かさが、2. 0 ミリ秒未満である場合、前述の式 (1) に従って算出される差推定 $E [L]$ によって、受信される G a l i l e o 信号のデータチャネルの中の、そのような遷移 (ビタビ復号境界) に関連付けられることが可能であることに注目されたい。差の不確かさは、前述の式 (3) に従って算出される。例えば、図 6 D に示されるとおり、1 0 ミリ秒未満の、受信される G P S 信号のタイミングの片側の不確かさで、

基準位置において受信されるGPS信号482を変調するデータ信号472の中のビットエッジ476の検出により、基準位置において受信される、ビタビ符号化されたGalileo信号478に対する正確な時間基準がもたらされる。したがって、示される4.0ミリ秒未満の両側の不確かさ μ で、Galileo信号478の中のビタビ符号化境界484の遷移が、一意に特定されることが可能である。

【0056】

或る例によれば、受信機（例えば、AAメッセージの中で示される）に見えるSVが、SVに関して探索されるべき符号位相仮説およびドップラー周波数仮説の2次元領域を規定する、或る特定の探索窓パラメータセットに関連付けられることが可能である。図7に示される一実施形態では、SVに関する探索窓パラメータは、符号位相探索窓サイズ、WIN__SIZE_{CP}、符号位相窓中心、WIN__CENT_{CP}、ドップラー探索窓サイズ、WIN__SIZE_{DOPP}、およびドップラー窓中心、WIN__CENT_{DOPP}を備える。位置が特定されることが求められるエンティティが、IS-801準拠の無線通信システムにおける加入者局である事例において、これらのパラメータは、PDEによって加入者局に供給されるAAメッセージによって示されることが可能である。

【0057】

図7に示されるSVに関する2次元の探索空間は、符号位相軸を水平軸として示し、ドップラー周波数軸を垂直軸として示すが、この割り当ては、恣意的であり、逆にすることも可能である。符号位相探索窓の中心は、WIN__CENT_{CP}として参照され、符号位相探索窓のサイズは、WIN__SIZE_{CP}として参照される。ドップラー周波数探索窓の中心は、WIN__CENT_{DOPP}として参照され、ドップラー周波数探索窓のサイズは、WIN__SIZE_{DOPP}として参照される。

【0058】

第1のSVからの第1の信号の獲得に続いて、或る例によれば、第2のSVから第2の信号を獲得するためのWIN__CENT_{CP}およびWIN__SIZE_{CP}が、獲得された第1の信号の中で検出される符号位相、受信機位置の推定値、および或る特定の時刻tに関して第1のSVおよび第2のSVに関する位置を記述する情報に少なくとも部分的に基づいて、特定されることが可能である。この場合、第2の信号を獲得するための探索空間は、或る範囲のドップラー周波数、および或る範囲の符号位相によってそれぞれが特徴付けられる、複数のセグメント1202a、1202b、1202cに区分化されることが可能である。

【0059】

或る例によれば、セグメントを特徴付ける符号位相の範囲は、単一回のチャネル走査（pass）を介して、そのセグメントを探索する相関器のチャネルの容量と等しいことが可能である。例えば、チャネル容量が、32チップである1つの特定の例において、セグメントを特徴付ける符号位相の範囲も同様に、32チップであることが可能であるが、他の例も可能であることを認識されたい。

【0060】

セグメントは、図8に示されるとおり、セグメント境界において出現する欠落したピークを回避するように、所定の数のチップだけ重なり合うようにされることが可能である。この場合、セグメント1202aの末端は、 Δ チップだけ、セグメント1202bの前端と重なり合い、セグメント1202b末端も同様に、 Δ チップだけ、セグメント1202cの前端と重なり合う。この重なり合いによるオーバーヘッドのため、セグメントによって表される符号位相の有効範囲は、チャネル容量未満であることが可能である。例えば、重なり合いが4チップである事例において、セグメントによって表される符号位相の有効範囲は、28チップであることが可能である。

【0061】

或る特定の例による、SVから周期的に繰り返される信号を獲得するためのシステムが、図9に示される。しかし、これは、単に、或る特定の例による、そのような信号を獲得することができるシステムの例に過ぎず、主張される主題を逸脱することなく、他のシス

テムが使用されることも可能である。図 9 に示されるとおり、或る特定の例によれば、そのようなシステムは、プロセッサ 1302、メモリ 1304、および相関器 1306 を含むコンピューティングプラットフォームを備えることが可能である。相関器 1306 は、直接に、またはメモリ 1304 を介して、プロセッサ 1302 によって処理されるべき、受信機（図示せず）によって供給される信号から、相関関数をもたらすように適合されることが可能である。相関器 1306 は、ハードウェアで、ソフトウェアで、またはハードウェアとソフトウェアの組み合わせで実施されることが可能である。しかし、これらは、相関器が、特定の態様により、どのように実施されることが可能であるかの例に過ぎず、主張される主題は、これらに関して限定されない。

【0062】

或る例によれば、メモリ 1304 は、コンピューティングプラットフォームの少なくとも一部分を提供するようにプロセッサ 1302 によってアクセス可能であり、実行可能であるマシン可読命令を格納することが可能である。この場合、そのようなマシン可読命令と連携するプロセッサ 1302 が、図 3 に関連して前段で示されるプロセス 200 のすべて、または部分を実行するように適合されることが可能である。或る特定の例では、主張される主題は、これらに関して限定されないものの、プロセッサ 1302 は、前段で示されるとおり、位置特定信号を探索するよう、相関器 1306 に指示し、相関器 1306 によって生成された相関関数から測定値を導き出すことができる。

【0063】

図 10 に戻ると、無線トランシーバ 1406 が、RF 搬送波上に、音声またはデータなどのベースバンド情報で RF 搬送波信号を変調するように、さらに変調された RF 搬送波を復調して、そのようなベースバンド情報を得るように適合されることが可能である。アンテナ 1410 が、無線通信リンクを介して、変調された RF 搬送波を送信し、無線通信リンクを介して、変調された RF 搬送波を受信するように適合されることが可能である。

【0064】

ベースバンドプロセッサ 1408 が、無線通信リンクを介して伝送するために、CPU 1402 からトランシーバ 1406 にベースバンド情報を供給するように適合されることが可能である。この場合、CPU 1402 は、そのようなベースバンド情報を、ユーザインターフェース 1416 内の入力デバイスから獲得することができる。また、ベースバンドプロセッサ 1408 は、ユーザインターフェース 1416 内の出力デバイスを介して伝送するために、トランシーバ 1406 から CPU 1402 にベースバンド情報を供給するように適合されることが可能である。

【0065】

ユーザインターフェース 1416 は、音声またはデータなどのユーザ情報を入力するため、または出力するための複数のデバイスを備えることが可能である。そのようなデバイスには、例えば、キーボード、ディスプレイスクリーン、マイクロホン、およびスピーカが含まれることが可能である。

【0066】

SPS Rx（SPS 受信機）1412 が、SV からの伝送を受信し、復調して、復調された情報を相関器 1418 に供給するように適合されることが可能である。相関器 1418 は、受信機 1412 によって供給される情報から、相関関数を導き出すように適合されることが可能である。例えば、所与の PN 符号に関して、相関器 1418 は、前段で示されるとおり、符号位相探索窓を開始する或る範囲の符号位相にわたって、さらに、或る範囲のドップラー周波数仮説にわたって定義された相関関数をもたらすことが可能である。このため、個別の相関は、定義されたコヒーレント積分パラメータおよび非コヒーレント積分パラメータに従って実行されることが可能である。

【0067】

また、相関器 1418 は、トランシーバ 1406 によって供給されるパイロット信号と関係する情報から、パイロット関連の相関関数を導き出すように適合されることが可能である。この情報は、加入者局によって、無線通信サービスを獲得するのに使用されること

10

20

30

40

50

が可能である。

【0068】

チャネル復号器1420が、ベースバンドプロセッサ1408から受信されたチャネルシンボルを復号して、基礎をなすソースビットにように適合されることが可能である。チャネルシンボルが、畳み込み符号化されたシンボルを備える一例では、そのようなチャネル復号器は、ビタビ復号器を備えることが可能である。チャネルシンボルが、畳み込み符号の直列の連結、または並列の連結を備える第2の例では、チャネル復号器1420は、ターボ復号器を備えることが可能である。

【0069】

メモリ1404が、説明された、または示唆されたプロセス、実施例、実施形態、または実施形態の例の1つまたは複数を実行するように実行可能であるマシン可読命令を格納するように適合されることが可能である。CPU1402が、そのようなマシン可読命令にアクセスし、そのようなマシン可読命令を実行するように適合されることが可能である。これらのマシン可読命令の実行を介して、CPU1402は、ブロック204および220で、特定の探索モードを使用するドウェル(dwell)を実行し、相関器1418によってもたらされるGPS相関関数を分析し、GPS相関関数のピークから測定値を導き出し、位置の推定値が十分に正確であるかどうかを判定するよう、相関器1418に指示することができる。

【0070】

或る特定の例では、加入者局におけるCPU1402が、前段で示されるとおり、SVから受信される信号に少なくとも部分的に基づいて、加入者局の位置を推定することができる。また、CPU1402は、特定の例に従って前段で示されるとおり、受信される第1の信号の中で検出される符号位相に少なくとも部分的に基づいて、受信される第2の信号を獲得するための符号探索範囲を決定するように適合されることも可能である。しかし、これらは、単に、特定の態様による、擬似距離測定値に少なくとも部分的に基づいて、位置を推定するため、そのような擬似距離測定値の定量的評価を算出するため、および擬似距離測定値の精度を向上させるプロセスを終了するためのシステムの例に過ぎず、主張される主題は、これらに関して限定されないことを理解されたい。

【0071】

現在、例示的なフィーチャと考えられているものが例示され、説明されてきたが、主張される主題を逸脱することなく、他の様々な変形が行われることが可能であり、均等物が代用されることが可能であることが、当業者には理解されよう。さらに、本明細書で説明される中心的概念を逸脱することなく、主張される主題の教示に或る特定の状況を適合させる多くの変形が、行われることも可能である。したがって、主張される主題は、開示される特定の例に限定されず、そのような主張される主題は、添付の特許請求の範囲、および均等の範囲に含まれるすべての態様も含むことが可能であることが意図されている。

【図 1 A】

図 1A

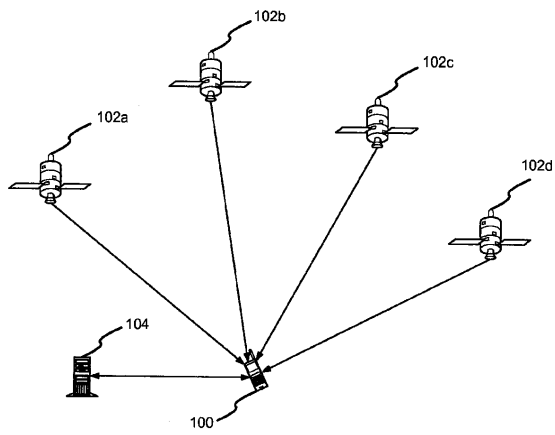


FIG.1A

【図 1 B】

図 1B

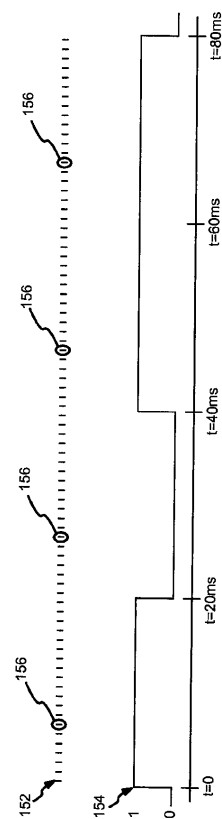


FIG.1B

【図 2】

図 2

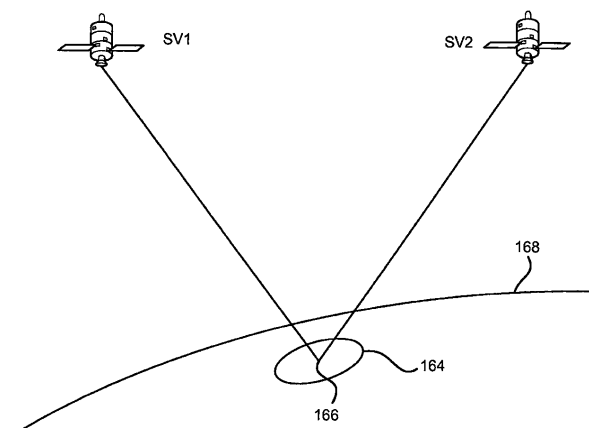


FIG.2

【図 3】

図 3

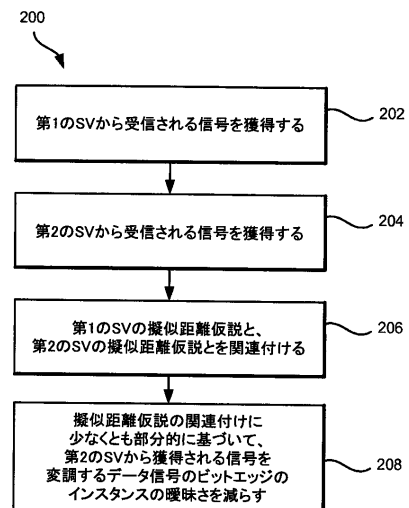


FIG.3

【図 4】

図 4

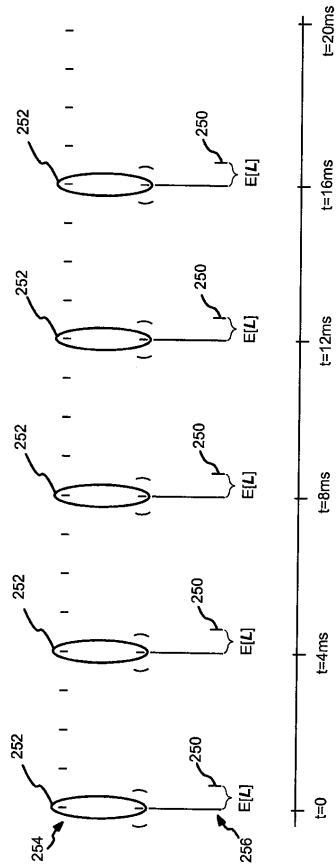


FIG. 4

【図 5 A】

図 5A

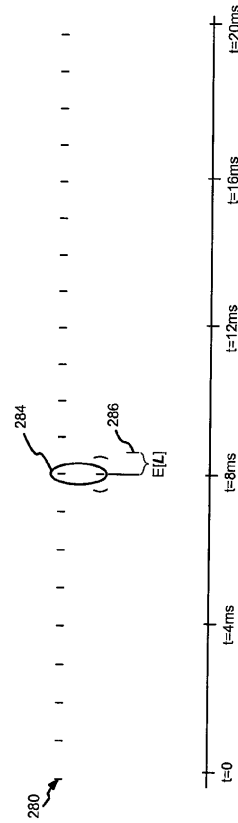


FIG. 5A

【図 5 B】

図 5B

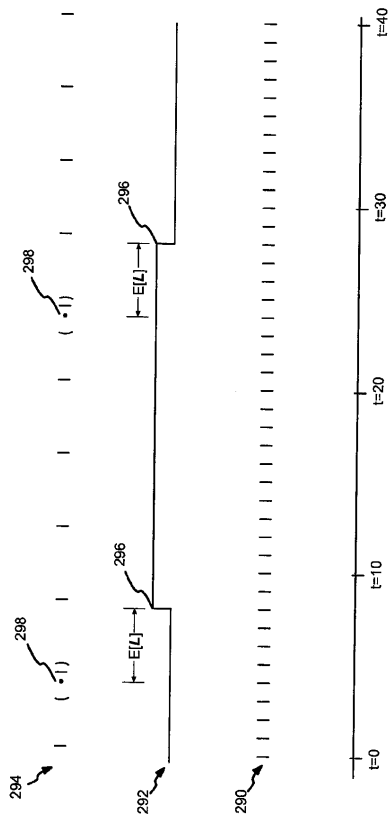


FIG. 5B

【図 6 A】

図 6A

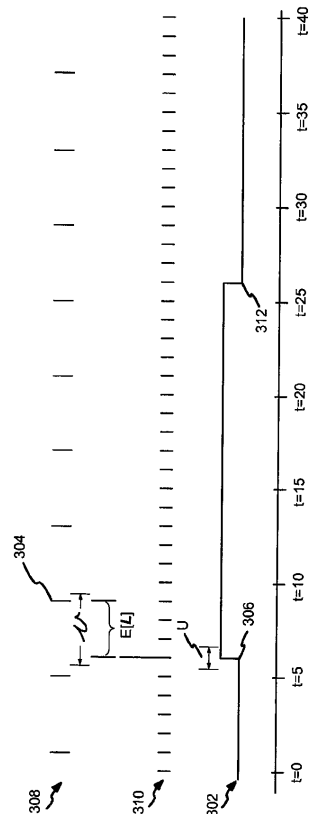


FIG. 6A

【図 6 B】

図 6B

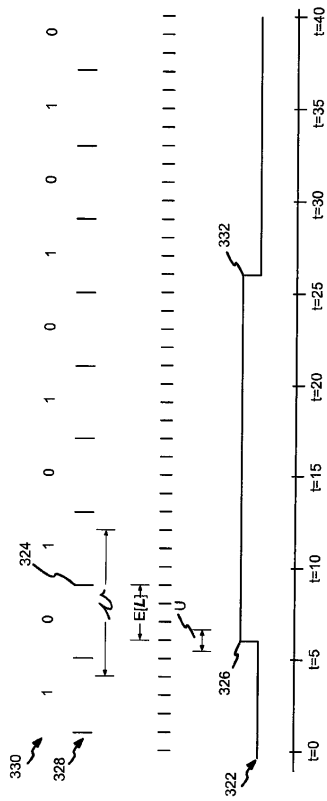


FIG.6B

【図 6 C】

図 6C

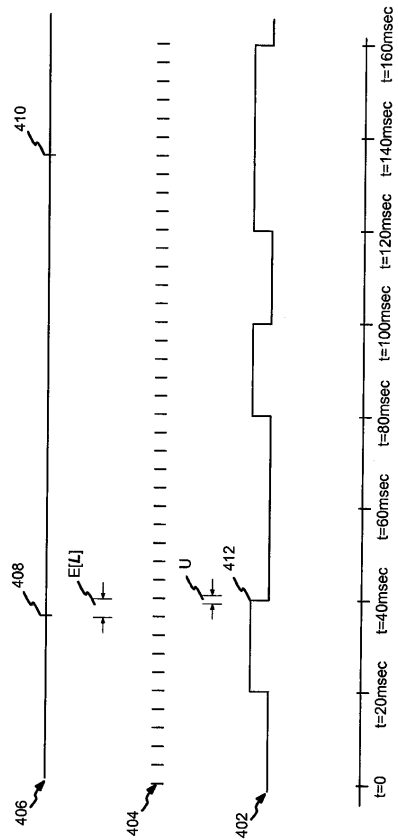


FIG.6C

【図 6 D】

図 6D

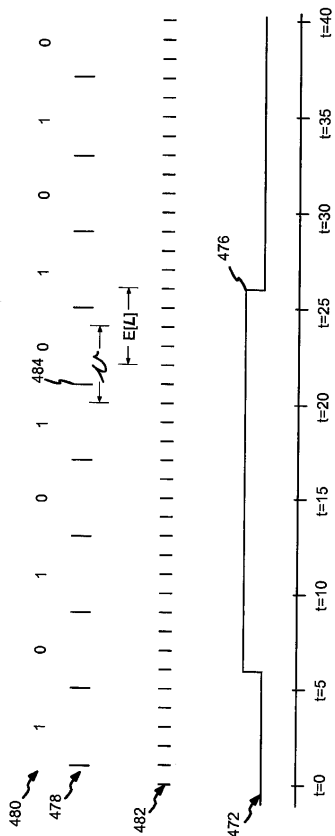


FIG.6D

【図 7】

図 7

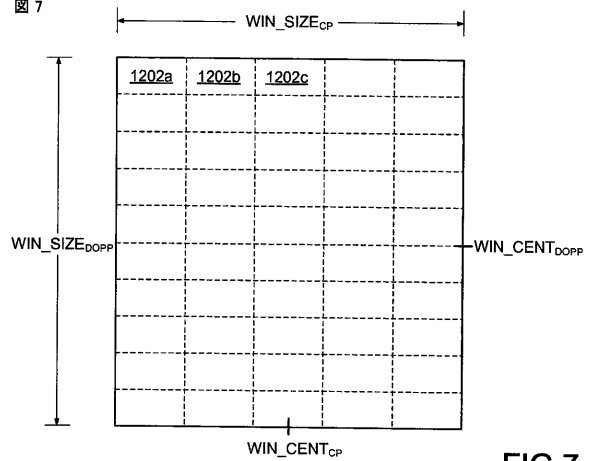


FIG.7

【図 8】

図 8

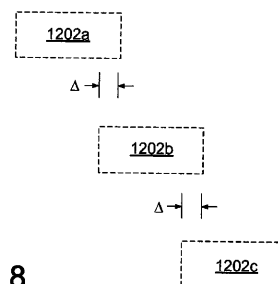


FIG.8

【図 9】

図 9

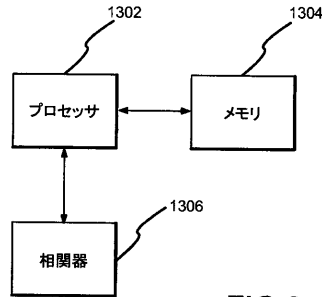


FIG.9

【図 10】

図 10

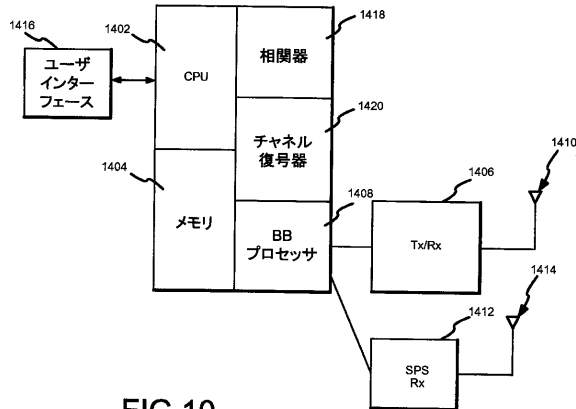


FIG.10

【手続補正書】

【提出日】平成24年5月31日(2012.5.31)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基準位置において第 1 のナビゲーション信号を獲得すること、

前記基準位置において受信される第 2 のナビゲーション信号を変調するデータ信号のビットエッジのタイミングを推定すること、および

前記ビットエッジの前記推定されるタイミングに少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 のナビゲーション信号の間隔にわたって前記第 2 のナビゲーション信号を獲得するように予備検出積分を実行することを備え、前記第 1 の信号は第 1 のフォーマットに従って送信され、前記第 2 の信号は前記第 1 のフォーマットとは異なる第 2 のフォーマットに従って送信され、前記第 2 の信号の繰り返されるデータ列は前記第 1 の信号のものとは異なる方法。

【請求項 2】

前記第 1 のナビゲーション信号は、第 1 の S V（宇宙船）によって送信され、前記第 2 のナビゲーション信号は、第 2 の S V によって送信され、前記ビットエッジは、前記第 1 のナビゲーション信号の知られているインスタンスと同期され、前記ビットエッジの前記タイミングを前記推定することは、前記基準位置から前記第 1 の S V までの第 1 の距離と、前記基準位置から第 2 の S V までの第 2 の距離との推定される差に少なくとも部分的に基づいて、前記知られているインスタンスを、前記ビットエッジに関連付けることをさら

に備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ビットエッジの前記タイミングを前記推定することは、

前記第 1 のナビゲーション信号を変調する交互するビタビ符号化された信号を復号すること、および

前記復号された交互するビタビ符号化された信号の遷移を、前記ビットエッジに関連付けることをさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記ビットエッジの前記タイミングを前記推定することは、

前記第 1 のナビゲーション信号を変調する、繰り返されるデータ列を復号すること、および

前記第 2 の信号の中の前記ビットエッジを、前記復号されたデータ列のインスタンスに関連付けることをさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 のナビゲーション信号は、Galileo 群のメンバである SV（宇宙船）から送信され、前記第 2 のナビゲーション信号は、GPS 群のメンバである SV から送信される請求項 1 に記載の方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0071】

現在、例示的なフィーチャと考えられているものが例示され、説明されてきたが、主張される主題を逸脱することなく、他の様々な変形が行われることが可能であり、均等物が代用されることが可能であることが、当業者には理解されよう。さらに、本明細書で説明される中心的概念を逸脱することなく、主張される主題の教示に或る特定の状況を適合させる多くの変形が、行われることも可能である。したがって、主張される主題は、開示される特定の例に限定されず、そのような主張される主題は、添付の特許請求の範囲、および均等の範囲に含まれるすべての態様も含むことが可能であることが意図されている。

以下に、本出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

〔C 1〕

基準位置において第 1 の宇宙船（SV）から獲得される第 1 の信号から導き出される第 1 の擬似距離仮説を、前記基準位置から前記第 1 の SV までの第 1 の距離と、前記基準位置から第 2 の SV までの第 2 の距離との推定される差に少なくとも部分的に基づいて、前記基準位置において前記第 2 の SV から受信される第 2 の信号から導き出される 1 つまたは複数の第 2 の擬似距離仮説に関連付け、

前記関連付けられた第 1 の擬似距離仮説に少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 の信号を変調するデータ信号のビットエッジの位相の曖昧さを減らすことを備える方法。

〔C 2〕

前記第 1 の SV の位置および前記第 2 の SV の位置に少なくとも部分的に基づいて、前記推定される差を算出することをさらに備える C 1 に記載の方法。

〔C 3〕

獲得支援メッセージから得られる前記第 1 の SV の位置および前記第 2 の SV の位置を示す情報を受信することをさらに備える C 2 に記載の方法。

〔C 4〕

前記第 2 の信号は、繰り返されるデータ列で符号化される方法であって、

前記受信される第 2 の信号の少なくとも一部分から、前記繰り返されるデータ列を復号し、

前記復号されたデータ列に少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 の擬似距離仮説の少

なくともいくつかを排除することをさらに備える C 1 に記載の方法。

[C 5]

前記曖昧さを前記減らすことは、

前記関連付けられた第 1 の擬似距離仮説を、前記排除することの後に残っている任意の第 2 の擬似距離仮説に関連付けられた第 1 の擬似距離仮説に限定することをさらに備える C 4 に記載の方法。

[C 6]

前記第 2 の信号は、知られているデータ列で符号化される方法であって、

前記第 2 の S V までの真の擬似距離に関して、前記知られているデータ列の位相整列を検出することをさらに備え、前記関連付けることは、前記第 2 の S V までの前記真の擬似距離を、前記第 1 の擬似距離仮説に関連付けることをさらに備える C 1 に記載の方法。

[C 7]

第 1 の S V は G P S 群における衛星を備え、前記第 2 の S V は G a l i l e o 群における衛星を備える C 1 に記載の方法。

[C 8]

基準位置から第 1 の S V (宇宙船) までの複数の第 1 の擬似距離仮説を、前記基準位置において受信される、データ信号によって変調された第 1 の信号の中で検出される第 1 の符号位相に少なくとも部分的に基づいて特定し、

前記データ信号に関する前記第 1 の擬似距離仮説のなかの真の擬似距離に関連する曖昧さを、前記基準位置において第 2 の S V から受信される第 2 の信号の中で検出される第 2 の符号位相に少なくとも部分的に基づいて減らすことを備える方法。

[C 9]

前記第 2 の信号は、周期的に繰り返されるランダムな符号列で符号化され、
前記曖昧さを前記減らすことは、

前記基準位置から前記第 2 の S V までの 1 つまたは複数の第 2 の擬似距離仮説を、前記第 2 の符号位相に少なくとも部分的に基づいて特定し、

前記第 1 の仮説を前記第 2 の仮説に関連付けることをさらに備える C 8 に記載の方法。

[C 10]

前記第 1 の仮説を前記第 2 の仮説に前記関連付けることは、前記第 1 の基準位置から前記第 1 の S V までの距離と、前記基準位置から前記第 2 の S V までの距離との差の推定値に少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 の仮説を前記第 2 の仮説に関連付けることをさらに備える C 9 に記載の方法。

[C 11]

前記推定値は、前記 S V の位置に少なくとも部分的に基づく C 10 に記載の方法。

[C 12]

前記第 2 の信号は、情報で変調され、前記曖昧さを前記減らすことは、前記情報に少なくとも部分的に基づいて、前記位相変化に関連する仮説を排除することをさらに備える C 9 に記載の方法。

[C 13]

前記情報信号は、周期的に繰り返されるデータ列を備える C 12 に記載の方法。

[C 14]

前記情報信号は、G a l i l e o パイロットチャネルを備える C 13 に記載の方法。

[C 15]

前記第 1 の信号は第 1 の G N S S に従って送信され、第 2 の信号は前記第 1 の G N S S とは異なる第 2 の G N S S に従って送信される C 8 に記載の方法。

[C 16]

前記第 1 の S V は G P S 群に属し、前記第 2 の S V は G a l i l e o 群に属する C 15 に記載の方法。

[C 17]

第 1 の衛星測位システムから第 1 の S V (宇宙船) 信号を受信し、

前記受信される第1のSV信号の中の情報に少なくとも部分的に基づいて、第2の衛星測位システムから受信される第2のSV信号を変調するデータ信号のビットエッジ曖昧さを減らすことを備える方法。

[C 1 8]

前記情報は、前記第1のSV信号の中で検出される符号位相を備えるC 1 7に記載の方法。

[C 1 9]

前記ビットエッジ曖昧さを前記減らすことは、

前記符号位相に少なくとも部分的に基づいて、1つまたは複数の第1の擬似距離仮説を特定し、

前記1つまたは複数の第1の擬似距離仮説を、前記第2のSV信号に関連する複数の第2の擬似距離仮説に関連付けることをさらに備えるC 1 8に記載の方法。

[C 2 0]

コンピューティングプラットフォームによって実行された場合に、

基準位置において第1のSV（宇宙船）から獲得される第1の信号から導き出される第1の擬似距離仮説を、前記基準位置から前記第1のSVまでの第1の距離と、前記基準位置から第2のSVまでの第2の距離との推定される差に少なくとも部分的に基づいて、前記基準位置において前記第2のSVから受信される第2の信号から導き出される1つまたは複数の第2の擬似距離仮説に関連付け、さらに

前記関連付けられた第1の擬似距離仮説に少なくとも部分的に基づいて、前記第1の信号を変調するデータ信号のビットエッジの位相の曖昧さを減らすことを前記コンピューティングプラットフォームに行わせるよう適合させて格納されたマシン可読命令を備える記憶媒体を備える物品。

[C 2 1]

コンピューティングプラットフォームによって実行された場合に、

基準位置から前記第1のSV（宇宙船）までの複数の第1の擬似距離仮説を、前記基準位置において受信される、データ信号によって変調された第1の信号の中で検出される第1の符号位相に少なくとも部分的に基づいて特定し、さらに

前記データ信号に関する前記第1の擬似距離仮説のなかの真の擬似距離仮説に関連する曖昧さを、前記基準位置において第2のSVから受信される第2の信号の中で検出される第2の符号位相に少なくとも部分的に基づいて減らすことを前記コンピューティングプラットフォームに行わせるよう適合させて格納されたマシン可読命令を備える記憶媒体を備える物品。

[C 2 2]

コンピューティングプラットフォームによって実行された場合に、

第1の衛星測位システムから受信される第1のSV（宇宙船）信号に少なくとも部分的に基づいて、情報を獲得し、さらに

前記受信される第1のSV信号の中の情報に少なくとも部分的に基づいて、第2の衛星測位システムから受信される第2のSV信号を変調するデータ信号のビットエッジ曖昧さを減らすことを前記コンピューティングプラットフォームに行わせるよう適合させて格納されたマシン可読命令を備える記憶媒体を備える物品。

[C 2 3]

第1のSV（宇宙船）の位置、および第2のSVの位置を示す情報を備えるAA（獲得支援）メッセージを受信する受信機を備える加入者装置であって、

前記情報に少なくとも部分的に基づいて、基準位置から前記第1のSVまでの第1の距離と、前記基準位置から前記第2のSVまでの第2の距離との差を推定し、

前記推定される差に少なくとも部分的に基づいて、基準位置において前記第1のSVから獲得される第1の信号から導き出される第1の擬似距離仮説を、前記基準位置において前記第2のSVから獲得される第2の信号から導き出される1つまたは複数の第2の擬似距離仮説に関連付け、さらに

前記関連付けられる第 1 の擬似距離仮説に少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 の信号を変調するデータ信号のビットエッジの位相の曖昧さを減らすように適合される加入者装置。

[C 2 4]

地上無線通信リンクを介して前記 A A メッセージを受信するようにさらに適合される C 2 3 に記載の加入者装置。

[C 2 5]

第 1 の S V (宇宙船) の位置、および第 2 の S V の位置を示す情報を備える A A (獲得支援) メッセージを受信する受信機を備える加入者装置であって、

データ信号によって変調された前記第 1 の信号の中で検出される第 1 の符号位相に少なくとも部分的に基づいて、複数の第 1 の擬似距離仮説を特定し、さらに

前記情報、および前記第 2 の信号の中で検出される第 2 の符号位相に少なくとも部分的に基づいて、前記データ信号に関する前記第 1 の擬似距離仮説のなかの真の擬似距離に関連する曖昧さを減らすように適合される加入者装置。

[C 2 6]

地上無線通信リンクを介して前記 A A メッセージを受信するようにさらに適合される C 2 5 に記載の加入者装置。

[C 2 7]

第 1 の S V (宇宙船) の位置、および第 2 の S V の位置を示す情報を備える A A (獲得支援) メッセージを受信する受信機を備える加入者装置であって、

前記第 1 の S V 信号、および前記第 2 の S V 信号を受信し、さらに

前記受信される第 1 の S V 信号、および前記位置を示す前記情報に少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 の受信される S V 信号を変調するデータ信号のビットエッジ曖昧さを減らすように適合される加入者装置。

[C 2 8]

地上無線通信リンクを介して前記 A A メッセージを受信するようにさらに適合される C 2 7 に記載の加入者装置。

[C 2 9]

P D E (位置特定エンティティ) と、

第 1 の S V (宇宙船) の位置、および第 2 の S V の位置を示す情報を備える A A (獲得支援) メッセージを、地上無線通信リンクを介して前記 P D E から受信し、

前記情報に少なくとも部分的に基づいて、基準位置から前記第 1 の S V までの第 1 の距離と、前記基準位置から前記第 2 の S V までの第 2 の距離との差を推定し、

前記推定される差に少なくとも部分的に基づいて、基準位置において前記第 1 の S V から獲得される第 1 の信号から導き出される第 1 の擬似距離仮説を、前記基準位置において前記第 2 の S V から受信される第 2 の信号から導き出される 1 つまたは複数の第 2 の擬似距離仮説に関連付け、さらに

前記関連付けられる第 1 の擬似距離仮説に少なくとも部分的に基づいて、前記第 1 の信号を変調するデータ信号のビットエッジに関して、前記第 1 の S V までの真の擬似距離の整列の曖昧さを減らすように適合された加入者装置とを備えるシステム。

[C 3 0]

P D E (位置特定エンティティ) と、

第 1 の S V (宇宙船) の位置、および第 2 の S V の位置を示す情報を備える A A (獲得支援) メッセージを、地上無線通信リンクを介して前記 P D E から受信し、

前記基準位置において受信される、データ信号によって変調されている第 1 の信号の中で検出される第 1 の符号位相に少なくとも部分的に基づいて、前記基準位置から前記第 1 の S V (宇宙船) までの複数の第 1 の擬似距離仮説を特定し、さらに

前記基準位置において第 2 の S V から受信される第 2 の信号の中で検出される第 2 の符号位相に少なくとも部分的に基づいて、前記データ信号に関する前記第 1 の擬似距離仮説のなかの真の擬似距離の整列に関連する曖昧さを減らすように適合された加入者装置とを

備えるシステム。

[C 3 1]

P D E (位置特定エンティティ) と、

第 1 の S P S (衛星測位システム) からである第 1 の S V (宇宙船) の位置、および第 2 の S P S からである第 2 の S V の位置を示す情報を備える A A (獲得支援) メッセージを、地上無線通信リンクを介して前記 P D E から受信し、

前記第 1 の S V から第 1 の S V 信号を受信するとともに、前記第 2 の S V から第 2 の S V 信号を受信し、さらに、

前記受信される第 1 の S V 信号の中の情報、および前記第 1 の S V の前記位置、および前記第 2 の S V の前記位置を示す前記情報に少なくとも部分的に基づいて、前記受信される第 2 の S V 信号を変調するデータ信号のビットエッジ曖昧さを減らすように適合された加入者装置とを備えるシステム。

[C 3 2]

基準位置において第 1 のナビゲーション信号を獲得すること、

前記基準位置において受信される第 2 のナビゲーション信号を変調するデータ信号のビットエッジのタイミングを推定すること、および

前記ビットエッジの前記推定されるタイミングに少なくとも部分的に基づいて、前記第 2 のナビゲーション信号の間隔にわたって前記第 2 のナビゲーション信号を獲得するように予備検出積分を実行することを備える方法。

[C 3 3]

前記第 1 のナビゲーション信号は、第 1 の S V (宇宙船) によって送信され、前記第 2 のナビゲーション信号は、第 2 の S V によって送信され、前記ビットエッジは、前記第 1 のナビゲーション信号の知られているインスタンスと同期され、前記ビットエッジの前記タイミングを前記推定することは、前記基準位置から前記第 1 の S V までの第 1 の距離と、前記基準位置から第 2 の S V までの第 2 の距離との推定される差に少なくとも部分的に基づいて、前記知られているインスタンスを、前記ビットエッジに関連付けることをさらに備える C 3 2 に記載の方法。

[C 3 4]

前記ビットエッジの前記タイミングを前記推定することは、

前記第 1 のナビゲーション信号を変調する交互するビタビ符号化された信号を復号すること、および

前記復号された交互するビタビ符号化された信号の遷移を、前記ビットエッジに関連付けることをさらに備える C 3 2 に記載の方法。

[C 3 5]

前記ビットエッジの前記タイミングを前記推定することは、

前記第 1 のナビゲーション信号を変調する、繰り返されるデータ列を復号すること、および

前記第 2 の信号の中の前記ビットエッジを、前記復号されたデータ列のインスタンスに関連付けることをさらに備える C 3 2 に記載の方法。

[C 3 6]

前記第 1 のナビゲーション信号は、G a l i l e o 群のメンバである S V (宇宙船) から送信され、前記第 2 のナビゲーション信号は、G P S 群のメンバである S V から送信される C 3 2 に記載の方法。

[C 3 7]

基準位置において受信される第 1 のナビゲーション信号を変調するデータ信号のビットエッジのタイミングを特定すること、および

前記ビットエッジの前記タイミングに少なくとも部分的に基づいて、前記基準位置において受信される第 2 のナビゲーション信号を変調する、交互するビタビ符号化された信号の中の遷移のタイミングを特定することを備える方法。

[C 3 8]

前記第 1 のナビゲーション信号は、第 1 の S V（宇宙船）によって送信され、前記第 2 のナビゲーション信号は、第 2 の S Vによって送信され、前記遷移の前記タイミングを前記特定することは、前記基準位置から前記第 1 の S Vまでの第 1 の距離と、前記基準位置から第 2 の S Vまでの第 2 の距離との推定される差に少なくとも部分的に基づいて、前記ビットエッジの前記タイミングを、前記遷移の前記タイミングに関連付けることをさらに備える C 3 7 に記載の方法。

[C 3 9]

前記第 1 の S Vは、G P S 群のメンバであり、前記第 2 の S Vは、G a l i l e o 群のメンバである C 3 8 に記載の方法。

フロントページの続き

- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (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 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
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 レイマン・ワイ・ポン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5
- (72)発明者 ドミニク・ジェラード・ファーマー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5
- Fターム(参考) 5J062 AA09 BB05 CC13 FF01

【外国語明細書】
2012198219000001.pdf