

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 8 月 28 日(28.08.2014)



(10) 国際公開番号

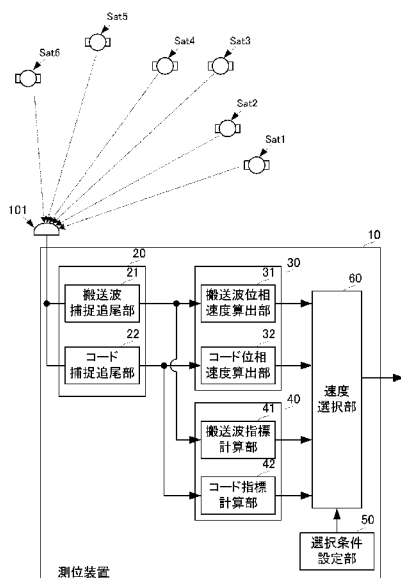
WO 2014/129302 A1

- (51) 国際特許分類:
G01S 19/43 (2010.01) G01S 19/52 (2010.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/052501
- (22) 国際出願日: 2014 年 2 月 4 日(04.02.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-031832 2013 年 2 月 21 日(21.02.2013) JP
- (71) 出願人: 古野電気株式会社(FURUNO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6628580 兵庫県西宮市芦原町 9 番 5 2 号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 藤澤 奈緒美(FUJISAWA, Naomi); 〒6628580 兵庫県西宮市芦原町 9 番 5 2 号 古野電気株式会社内 Hyogo (JP). 稲川 千津(IN-AGAWA, Chizu); 〒6628580 兵庫県西宮市芦原町 9 番 5 2 号 古野電気株式会社内 Hyogo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: POSITIONING METHOD, POSITIONING PROGRAM, POSITIONING DEVICE, MOBILE TERMINAL, AND MOVING BODY

(54) 発明の名称: 測位方法、測位プログラム、測位装置、移動端末、および移動体



- 10 Positioning device
20 Carrier wave capturing and tracking unit
21 Carrier wave phase velocity calculating unit
22 Code capturing and tracking unit
30 Positioning data calculating unit
31 Carrier wave phase velocity calculating unit
32 Code phase velocity calculating unit
40 Index calculating unit
41 Carrier wave index calculating unit
42 Code index calculating unit
50 Selection condition setting unit
60 Velocity selecting unit

(57) Abstract: [Problem] To provide a positioning device capable of outputting an optimal positioning calculation result according to the intended use. [Solution] A positioning device (10) comprises a capturing and tracking unit (20), a positioning data calculating unit (30), an index calculating unit (40), a selection condition setting unit (50), and a velocity selecting unit (60). The capturing and tracking unit (20) calculates a carrier phase and a code phase. The positioning data calculating unit (30) calculates a velocity (v_ϕ) from the carrier phase and calculates a velocity (v_ρ) from the code phase. The index calculating unit (40) calculates an index that comprises the number of satellites, from satellites that are tracking the carrier phase and satellites that are tracking the code phase, for each of the carrier phase and the code phase, or HDOP for each of the carrier phase and the code phase. The velocity selecting unit (60) selects either the velocity (v_ϕ) or the velocity (v_ρ) on the basis of the index and the selection criteria based on the priority and output rate set by the selection condition setting unit (50).

(57) 要約: 【課題】使用目的に応じて最適な測位演算結果を出力可能な測位装置を実現する。【解決手段】測位装置 10 は、捕捉追尾部 20、測位データ算出部 30、指標計算部 40、選択条件設定部 50、速度選択部 60 を備える。捕捉追尾部 20 は、搬送波位相とコード位相を算出する。測位データ算出部 30 は、搬送波位相から速度 v_ϕ を算出し、コード位相から速度 v_ρ を算出する。指標計算部 40 は、搬送波位相が追尾できている衛星、コード位相が追尾できている衛星から、搬送波位相およびコード位相のそれぞれに対する衛星数もしくは搬送波位相およびコード位相のそれぞれに対する HDOP からなる指標を計算する。速度選択部 60 は、選択条件設定部 50 で設定された優先度や出力率に基づく選択基準と指標とから、速度 v_ϕ と速度 v_ρ のいずれか一方を選択する。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

測位方法、測位プログラム、測位装置、移動端末、および移動体

技術分野

[0001] 本発明は、受信したGNSS信号を用いて移動体や移動端末の位置や速度を算出する測位装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、GNSS (Global Navigation Satellite Systems) 信号を用いて、移動体や移動端末の位置や速度を算出する測位装置および測位方法が各種考案されている。特許文献1の測位方法では、GNSS信号であるGPS (Global Positioning System) 信号の電波受信状況に基づいて、二種類の測位方法を切り替えて、測位を行っている。

[0003] そして、電波受信状況が良好な場合、搬送波位相による測位結果がコード位相による測位結果よりも良いことは、既知である。例えば、特許文献1の測位方法における第1測位方法ではコード位相を用いて測位を行い、第2測位方法では搬送波位相（キャリア位相）を用いて測位を行う。

[0004] 特許文献1の測位方法では、搬送波位相による測位演算ができるか、電波受信状況が良好であれば、当該搬送波位相による測位演算結果を用いる。一方、搬送波位相による測位演算ができないか、電波受信状況が良好でなければ、コード位相による測位演算結果を行い、当該コード位相による測位演算結果を用いる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-16955号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上述の特許文献 1 の方法では、搬送波位相の測位結果が得られれば、コード位相の測位結果に関係なく、搬送波位相の測位結果を用いてしまう。

[0007] ここで、現実的に測位演算が実現可能となる電波受信状況や、当該電波受信状況による測位精度は、コード位相と搬送波位相とで一致するとは限らない。したがって、単に電波受信状況を基準にしたというだけでは、搬送波位相の測位結果がコード位相の測位結果より精度が悪くなることもあり、最適な測位演算が行われているとは限らない。

[0008] また、都市部等の遮蔽環境を有する環境では、搬送波位相はコード位相と比較して追尾ロックし難く、継続的に測位演算結果を得られない場合がある。このような場合、搬送波位相による測位結果とコード位相による測位結果が頻繁に切り替わるような状態となる。したがって、継続的に同一の測位方法で測位結果を得ることができず、測位結果を継続して安定に得ることができない可能性がある。

[0009] したがって、本発明の目的は、使用目的に応じて最適な測位演算結果を出力可能な測位方法および測位装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] この発明の測位方法では、第 1、第 2 測位データ算出工程、指標計算工程、選択条件設定工程、および、測位データ選択工程を有する。第 1 測位データ算出工程は、測位用信号を受信して取得した搬送波位相から第 1 測位データを算出する。第 2 測位データ算出工程は、測位用信号を受信して取得したコード位相から第 1 測位データと同種の第 2 測位データを算出する。指標計算工程は、搬送波位相の追尾結果から第 1 測位データに関する指標を計算し、コード位相の追尾結果から第 2 測位データに関する指標を計算する。測位データ選択工程は、第 1 測位データに関する指標と第 2 測位データに関する指標に基づいて、第 1 測位データおよび第 2 測位データのいずれかを出力測位データとして選択する。

[0011] この方法では、単に測位用信号の受信状況ではなく、搬送波位相およびコ

ード位相に対する各受信状況を加味して、第1測位データおよび第2測位データのいずれかが選択される。これにより、指標によって区別可能な使用目的に対応した最適な測位データを選択して出力できる。

[0012] また、この発明の測位方法では、出力測位データの選択条件を設定する選択条件設定工程を更に有する。測位データ選択工程は、第1測位データに関する指標と第2測位データに関する指標と選択条件に基づいて、第1測位データと第2測位データとを選択する。

[0013] この方法では、選択条件が設定されることで、使用目的にさらに正確に対応した最適な測位データを選択して出力できる。

発明の効果

[0014] この発明によれば、使用目的に応じて最適な測位演算結果を安定して出力することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の第1の実施形態に係る測位方法を示すフローチャートである。

[図2]指標の数値と速度誤差との関係を示すグラフである。

[図3]本発明の第1の実施形態に係る測位方法におけるDOPによる速度選択工程を示すフローチャートである。

[図4]本発明の第1の実施形態に係る測位方法における衛星数による速度選択工程を示すフローチャートである。

[図5]本発明の第1の実施形態に係る測位装置の構成を示すブロック図である。

[図6]本発明の第2の実施形態に係る測位方法における選択条件の受け付け方法を示すフローチャート、および、利用環境と選択条件（優先項目）との関係の一例を示す表である。

[図7]本発明の実施形態に係る測位装置を備える移動端末の主要構成を示すブロック図である。

[図8]本発明の実施形態に係る測位装置を備える移動体のブロック図である。

発明を実施するための形態

[0016] 本発明の第1の実施形態に係る測位方法、測位プログラムおよび測位装置について、図を参照して説明する。なお、本実施形態では、測位用信号としてGPS信号を用いる例を示すが、他のGNSS信号であっても、本実施形態の測位方法、測位プログラム、測位装置を適用することができる。

[0017] 図1は本発明の第1の実施形態に係る測位方法を示すフローチャートである。本実施形態の測位方法では、GPS信号を受信して搬送波位相およびコード位相を取得し、搬送波位相から速度 v_ϕ を算出し、コード位相から速度 v_ρ を算出する(S101)。なお、この搬送波位相による速度 v_ϕ が本発明の「第1測位データ」に相当し、コード位相による速度 v_ρ が本発明の「第2測位データ」に相当する。

[0018] より具体的には、GPS信号を受信して、搬送波位相の捕捉追尾とコード位相の捕捉追尾を行う。搬送波位相の捕捉追尾方法、およびコード位相の捕捉追尾方法は、既知の方法を用いる。

[0019] この際、搬送波位相は、搬送波位相の追尾が実行可能なGPS信号の搬送波の追尾結果から取得する。また、コード位相は、コード位相の追尾が実行可能なGPS信号のコードの追尾結果から取得する。したがって、搬送波位相を取得できるGPS信号とコード位相を取得できるGPS信号とは異なることもある。

[0020] このような搬送波位相の取得は、所定の時間間隔で連続的に実行される。複数時間の搬送波位相を取得すると、これら複数時間の搬送波位相の変化量から速度 v_ϕ を算出する。同様に、コード位相の取得も、搬送波位相の取得と同じ所定の時間間隔で連続的に実行される。複数時間のコード位相を取得すると、これら複数時間のコード位相の変化量から速度 v_ρ を算出する。

[0021] このように、本実施形態では、搬送波位相による速度 v_ϕ と、コード位相による速度 v_ρ とが平行して算出されている。

[0022] このような速度 v_ϕ 、 v_ρ の算出とは別に、選択条件を受け付ける(S102)。選択条件とは、速度 v_ϕ と速度 v_ρ のいずれかを選択するための基準となる条件であり、使用目的、より具体的には測位精度（速度精度）や測

位データの出力率によって決定される。測位データの出力率とは、測位データ（本実施形態では速度）がどの程度連続して取得して出力できるかを示すもの、もしくは測位データが単位時間当たりどのぐらいの割合で出力できるかを示すものである、したがって、例えば連続的に取得できる時間が長いほど、測位データの出力率は高くなる。また、単位時間当たりで測位データを出力できる時間が長いほど、測位データの出力率は高くなる。なお、以下の説明では、測位データの出力率を、単に「出力率」と称する。

[0023] そして、この選択条件に基づいて、搬送波位相の追尾結果によって得られる搬送波位相用の指標と、コード位相の追尾結果によって得られるコード位相用の指標とに対する判断基準が決定されている。

[0024] 選択条件が受け付けられると、搬送波位相の追尾結果から搬送波位相用の指標を算出し、コード位相の追尾結果からコード位相用の指標を算出する（S103）。指標は、DOPもしくは衛星数のいずれか一方を少なくとも含む。具体的には、例えば、指標は、搬送波位相用のHDOP ϕ とコード位相用のHDOP ρ とからなる。また、指標は、搬送波位相用の衛星数N ϕ とコード位相用の衛星数N ρ とからなる。DOPと衛星数は、少なくともいずれか一方を算出すればよいが、両方を算出してもよい。

[0025] ここで、上述のように、搬送波位相とコード位相で追尾可能なGPS信号が異なることがある。この場合、搬送波位相用のHDOP ϕ とコード位相用のHDOP ρ とは、異なる値となることがある。同様に、この場合、搬送波位相用の衛星数N ϕ とコード位相用の衛星数N ρ とは、異なる数となることがある。

[0026] 次に、選択条件が決定し、指標を算出すると、選択条件に基づいて設定された判断基準と指標とを比較する。そして、指標を判断基準に照合して、搬送波位相による速度 $v\phi$ およびコード位相による速度 $v\rho$ のいずれか一方を選択して、出力する（S104）。この選択されて出力される速度が、本発明の「出力測位データ」に相当する。

[0027] 次に、判断基準の具体的な決定方法と、具体的な速度の選択処理方法につ

いて説明する。図2は、指標の数値と速度誤差との関係を示すグラフである。図2(A)は、搬送波位相用のHDOP ϕ およびコード位相用のHDOP ρ と、水平方向速度誤差 σ との関係を示すグラフである。図2(B)は、搬送波位相用の衛星数 $N\phi$ およびコード位相用の衛星数 $N\rho$ と、水平方向速度誤差 σ との関係を示すグラフである。なお、図2(B)は、衛星数 $N\phi$ 、 $N\rho$ が同じ場合にはDOPが略同じである場合を仮定している。

[0028] (i) 指標としてDOPを用いる場合 図2(A)に示すように、搬送波位相用のHDOP ϕ と、コード位相用のHDOP ρ とは、HDOPが大きくなるほど、水平方向速度誤差 σ が大きくなる点という傾向では一致するが、誤差の大きさが異なる。図2(A)に示すように、搬送波位相用のHDOP ϕ が5.0の時の搬送波位相による速度 $v\phi$ の水平方向速度誤差 σ は、HDOP ρ が1.0の時のコード位相による速度 $v\rho$ の水平方向速度誤差 σ よりも大きくなる。したがって、このような受信状況では、搬送波位相による速度 $v\phi$ よりも、コード位相による速度 $v\rho$ の方が高精度になる。

[0029] このような関係を利用して、指標としてDOPを用いる場合には、図3に示すフローにより、搬送波位相による速度 $v\phi$ かコード位相による速度 $v\rho$ のいずれかを選択する。図3は、本発明の第1の実施形態に係る測位方法におけるDOPによる速度選択工程を示すフローチャートである。

[0030] まず、受け付けた選択条件から、精度優先であるか出力率優先であるかを判断する。精度優先でなければ、すなわち、出力率優先であれば(S411:NO)、DOPを比較することなく、コード位相による速度 $v\rho$ を選択する(S412)。

[0031] 精度優先であれば(S411:YES)、搬送波位相用のHDOP ϕ とコード位相用のHDOP ρ とを比較する。

[0032] 搬送波位相用のHDOP ϕ がコード位相用のHDOP ρ よりも小さければ(S413:YES)、搬送波位相による速度 $v\phi$ を選択する(S414)。

[0033] 搬送波位相用のHDOP ϕ がコード位相用のHDOP ρ 以上であれば(S

4 1 3 : N O) 、コード位相による速度 v_p を選択する (S 4 1 2) 。

[0034] 以上のような方法を用いることで、出力率優先の場合には、搬送波位相に対して捕捉追尾が容易なコード位相による速度 v_p が選択された出力される。また、精度優先の場合には、その時点での H D O P に応じて、搬送波位相による速度 v_ϕ とコード位相による速度 v_p の内、精度が高い方の速度が選択されて出力される。

[0035] (i i) 指標として衛星数を用いる場合 図 2 (B) に示すように、搬送波位相用の衛星数 N_ϕ が 5 以上の場合には、搬送波位相用の衛星数 N_ϕ およびコード位相用の衛星数 N_p の個数に関係なく、搬送波位相による速度 v_ϕ の誤差が、コード位相による速度 v_p の誤差よりも小さくなる。

[0036] 搬送波位相用の衛星数 N_ϕ が 4 以下の場合には、搬送波位相による水平方向速度誤差 σ は急激且つ大幅に大きくなる。これにより、搬送波位相による速度 v_ϕ の誤差は、搬送波位相用の衛星数 N_ϕ およびコード位相用の衛星数 N_p の個数に関係なく、コード位相による速度 v_p の誤差よりも大きくなる。

[0037] このような関係を利用して、指標として衛星数を用いる場合には、図 4 に示すフローにより、搬送波位相による速度 v_ϕ かコード位相による速度 v_p のいずれかを選択する。図 4 は、本発明の第 1 の実施形態に係る測位方法における衛星数による速度選択工程を示すフローチャートである。なお、図 4 では、少なくともコード位相による速度 v_p が算出できる衛星数 N_p は存在するものとする。

[0038] まず、受け付けた選択条件から、精度優先であるか出力率優先であるかを判断する。精度優先でなければ、すなわち、出力率優先であれば (S 4 2 1 : N O) 、衛星数を比較することなく、コード位相による速度 v_p を選択する (S 4 2 2) 。

[0039] 精度優先であれば (S 4 2 1 : Y E S) 、搬送波位相用の衛星数 N_ϕ と閾値 $T H n_\phi$ とを比較する。衛星数に対する閾値 $T H n_\phi$ は、搬送波による速度 v_ϕ の誤差がコード位相による速度 v_p の誤差よりも大きくなる衛星数の

範囲と、搬送波による速度 v_ϕ の誤差がコード位相による速度 v_ρ の誤差よりも小さくなる衛星数の範囲との境界の衛星数に設定されている。例えば、上述の図 2 (B) の例であれば、閾値 $TH_{n\phi}$ は「5」に設定されている。

[0040] 搬送波位相用の衛星数 N_ϕ が閾値 $TH_{n\phi}$ 以上であれば (S 4 2 3 : YES)、搬送波位相による速度 v_ϕ を選択する (S 4 2 4)。

[0041] 搬送波位相用の衛星数 N_ϕ が閾値 $TH_{n\phi}$ 未満であれば (S 4 2 3 : NO)、コード位相による速度 v_ρ を選択する (S 4 2 2)。

[0042] 以上のような方法を用いることで、出力率優先の場合には、搬送波位相に対して捕捉追尾が容易なコード位相による速度 v_ρ が選択された出力される。また、精度優先の場合には、その時点での衛星数 (特に搬送波位相用の衛星数 N_ϕ) に応じて、搬送波位相による速度 v_ϕ と、コード位相による速度 v_ρ の内、精度が高い方の速度が選択されて出力される。

[0043] 以上のように、本実施形態の方法を用いれば、搬送波位相の捕捉追尾から得られる指標と、コード位相の捕捉追尾から得られる指標とに基づいて、速度が選択される。これにより、従来技術のように、単に GPS 信号の受信状況だけを参照して測位方法を切り替える方法よりも、コード位相と搬送波位相の捕捉追尾状況に応じて、より適切な速度を出力することができる。

[0044] さらに、選択条件を設定して、選択条件に基づく判断基準と指標とを比較して、速度が選択される。これにより、選択条件に応じた適切な速度を選択して出力することができる。

[0045] このような測位方法は、例えば、プログラム化して記憶媒体に記憶しておき、コンピュータ等の演算処理デバイスで当該プログラムを実行することにより、実現することができる。また、次に示す構成からなる測位装置によっても実現することができる。

[0046] 図 5 は、本発明の第 1 の実施形態に係る測位装置の構成を示すブロック図である。図 5 に示すように、測位装置 10 は、捕捉追尾部 20、測位データ算出部 30、指標計算部 40、選択条件設定部 50、および速度選択部 60 を備える。捕捉追尾部 20 は、搬送波捕捉追尾部 21 およびコード捕捉追尾

部 2 2 を備える。搬送波捕捉追尾部 2 1 およびコード捕捉追尾部 2 2 は、アンテナ 1 0 1 に接続されている。測位データ算出部 3 0 は、搬送波位相速度算出部 3 1 およびコード位相速度算出部 3 2 を備える。指標計算部 4 0 は、搬送波指標計算部 4 1 およびコード指標計算部 4 2 を備える。

[0047] 測位装置 1 0 には、アンテナ 1 0 1 が接続されている。アンテナ 1 0 1 は、各 GPS 衛星（測位衛星）からの GPS 信号を受信して、測位装置 1 0 に出力する。

[0048] 搬送波捕捉追尾部 2 1 およびコード捕捉追尾部 2 2 には、アンテナ 1 0 1 で受信した各 GPS 信号が入力される。

[0049] 搬送波捕捉追尾部 2 1 は、各 GPS 信号の搬送波位相を捕捉して追尾する。搬送波捕捉追尾部 2 1 は、追尾できている搬送波位相を所定時間間隔で順次出力する。搬送波位相は、搬送波位相速度算出部 3 1 および搬送波指標計算部 4 1 に出力される。搬送波捕捉追尾部 2 1 は、搬送波位相を追尾している衛星番号を検出し、当該衛星番号を搬送波指標計算部 4 1 に出力する。

[0050] コード捕捉追尾部 2 2 は、各 GPS 信号のコード位相を捕捉して追尾する。コード捕捉追尾部 2 2 は、追尾できているコード位相を所定時間間隔で順次出力する。コード位相は、コード位相速度算出部 3 2 およびコード指標計算部 4 2 に出力される。搬送波位相とコード位相は、同じタイミングで取得される。コード捕捉追尾部 2 2 は、コード位相を追尾している衛星番号を検出し、当該衛星番号をコード指標計算部 4 2 に出力する。

[0051] 搬送波位相速度算出部 3 1 は、順次入力される搬送波位相の変化量から搬送波位相速度 v_ϕ を算出する。コード位相速度算出部 3 2 は、順次入力されるコード位相の変化量からコード位相速度 v_ρ を算出する。搬送波位相速度 v_ϕ とコード位相速度 v_ρ は、同じタイミングで算出される。搬送波位相速度 v_ϕ とコード位相速度 v_ρ は、速度選択部 6 0 に出力される。

[0052] 指標計算部 4 0 は、コード位相の積算結果から航法メッセージを復調する。搬送波指標計算部 4 1 は、復調した航法メッセージと搬送波位相追尾の衛星番号とから、搬送波位相の HDOP ϕ を計算する。コード指標計算部 4 2

は、復調した航法メッセージとコード位相追尾の衛星番号とから、コード位相のHDOP ρ を計算する。

[0053] また、搬送波指標計算部41は、搬送波捕捉追尾部21から入力される衛星番号の個数をカウントし、搬送波位相の衛星数 $N\phi$ を計算する。コード指標計算部42は、コード捕捉追尾部22から入力される衛星番号の個数をカウントし、コード位相の衛星数 $N\rho$ を計算する。

[0054] 搬送波指標計算部41は、搬送波位相のHDOP ϕ または衛星数 $N\phi$ を含む搬送波に関する指標を速度選択部30に出力する。コード指標計算部42は、コード位相のHDOP ρ または衛星数 $N\rho$ を含むコードに関する指標を速度選択部30に出力する。なお、速度選択時にDOPを用いる場合には、衛星数を出力する必要はなく、衛星数を用いる場合にはDOPを出力する必要はない。

[0055] 選択条件設定部50は、精度優先であるか出力率優先あるか等の選択条件を設定する。この選択条件は、予め記憶されていてもよいし、選択条件設定部50に操作入力部を備え、当該操作入力部を介してオペレータ等が選択入力してもよい。選択条件設定部50は、選択条件を速度選択部60に出力する。

[0056] 速度選択部60は、上述の図3、図4に示すフローチャートにしたがって、選択条件に基づく指標の判断基準と、指標計算部40から入力された搬送波に関する指標およびコードに関する指標から、搬送波位相速度 $v\phi$ とコード位相速度 $v\rho$ のいずれか一方を選択して出力する。この選択されて出力される速度が、本発明の「出力測位データ」に相当する。

[0057] 以上のような構成を用いることで、コード位相と搬送波位相の捕捉追尾状況に応じて、適切な速度を出力することができる。さらに、選択条件に応じた適切な速度を選択して出力することができる。

[0058] 次に、本発明の第2の実施形態に係る測位方法、測位プログラムおよび測位装置について、図を参照して説明する。本実施形態の測位方法、測位プログラムおよび測位装置は、第1の実施形態の測位方法、測位プログラムおよび

測位装置に対して、選択条件の受け付け方法が異なるものであり、他の方法は同じである。したがって、異なる箇所のみを説明する。図6（A）は、本発明の第2の実施形態に係る測位方法における選択条件の受け付け方法を示すフローチャートである。図6（B）は、利用環境と選択条件（優先項目）との関係の一例を示す表である。

[0059] 図6（A）に示すように、本実施形態の方法では、選択条件の受け付け方法として、まず、利用環境を受け付ける（S201）。利用環境は、図6（B）に示すように、海洋航行体もしくは飛行体と、陸上移動体の二種類のよう、オペレータやユーザが実際に利用する移動体を設定している。各利用環境には選択条件が設定されている。例えば、図6（B）に示すように、海洋航行体もしくは飛行体の場合には精度優先を選択条件とし、陸上移動体の場合には測位データの出力率優先を選択条件とする。

[0060] なお、本実施形態に示す利用環境と選択条件との関係は一例であり、例えば、利用環境であれば、都市部を走行中の陸上移動体や平野の一本道を走行する陸上移動体、海洋を航走する海洋航行体や海峡を航走する海洋航行体等、より具体的な例を設定してもよい。また、選択条件も、移動体の走行する環境が予め分かっているならば、その環境に応じて適宜設定しておけばよい。

[0061] 利用環境が入力されると、上述の図6（B）に示す関係を用いて、判断基準を決定する（S202）。

[0062] このような方法であっても、上述の第1の実施形態と同様に、選択条件に応じた適切な速度を選択して出力することができる。さらに、本実施形態では、測位データの出力率や精度等の具体的な判断基準が分かり難くても、オペレータやユーザが実際に利用している移動体を選択すればよい。したがって、オペレータやユーザに操作負荷をかけることなく、選択条件に応じた適切な速度を選択して出力することができる。

[0063] 本実施形態の測位方法は、上述の実施形態と同様に測位プログラム化でき、さらに、選択条件設定部50で本実施形態のフローを実行することで、測位装置という形で実現することができる。

[0064] 上述の各実施形態からなる測位装置は、次に示す移動端末や移動体に適用することができる。

[0065] 図7は、本発明の実施形態に係る測位装置を備える移動端末の主要構成を示すブロック図である。

[0066] 図7に示すような移動端末110は、例えば携帯電話機、カーナビゲーション装置、PND、カメラ、時計等であり、GPSアンテナ101、測位装置10、およびアプリケーション処理部120を備える。

[0067] アンテナ101は、例えば、移動端末110に内蔵されている。アンテナ101は、測位装置10に接続されており、受信したGPS信号を測位装置10へ出力する。

[0068] 測位装置10は、上述の図5に示す構成からなり、GPS信号に基づいて搬送波位相による速度 v_ϕ およびコード位相による速度 v_ρ を算出し、選択条件に応じた速度を選択して出力する。測位装置10は、速度を航行支援情報生成部121へ出力する。

[0069] アプリケーション処理部120は、測位装置10から出力された速度に基づいて、自装置速度や自装置位置を表示したり、ナビゲーション等に利用するための処理を実行する。

[0070] このような構成とすることで、使用目的に応じて、最適な位置表示やナビゲーション等を、オペレータやユーザに提供することができる。

[0071] 図8は、本発明の実施形態に係る測位装置を備える移動体のブロック図である。

[0072] 移動体120は、アンテナ101と、測位装置10と、航行支援情報生成部121と、を備える。

[0073] アンテナ101は、例えば、移動体120の所定位置に設置されている。アンテナ101は、測位装置10に接続されており、受信したGPS信号を測位装置10へ出力する。

[0074] 測位装置10は、上述の図5に示す構成からなり、GPS信号に基づいて搬送波位相による速度 v_ϕ およびコード位相による速度 v_ρ を算出し、選択

条件に応じた速度を選択して出力する。測位装置 1 0 は、速度を航行支援情報生成部 1 2 1 へ出力する。

[0075] 航行支援情報生成部 1 2 1 は、速度を用いて、各種の航行支援情報を生成する。例えば、航行支援情報生成部 1 2 1 は、オペレータやユーザが監視する表示画面に速度を表示する。

[0076] このような構成とすることで、使用目的に応じて、最適な航行支援情報を、オペレータやユーザに提供することができる。

[0077] なお、上述の説明では、指標として、衛星数、HDOPのいずれかを用いる例を示したが、衛星数とHDOPの両方を用いてもよい。

[0078] また、上述の説明では、測位データとして速度を算出する例を示したが、位置や加速度、角速度、回頭角速度等、移動体の移動により変化するデータを測位データとして算出してもよい。

符号の説明

[0079] 1 0 : 測位装置、
2 0 : 捕捉追尾部、
2 1 : 搬送波捕捉追尾部、
2 2 : コード捕捉追尾部、
3 0 : 測位データ算出部、
3 1 : 搬送波位相速度算出部、
3 2 : コード位相速度算出部、
4 0 : 指標計算部、
4 1 : 搬送波指標計算部、
4 2 : コード指標計算部、
5 0 : 選択条件設定部、
6 0 : 速度選択部

請求の範囲

- [請求項1] 測位用信号を受信して取得した搬送波位相から第1測位データを算出する第1測位データ算出工程と、
前記測位用信号を受信して取得したコード位相から前記第1測位データと同種の第2測位データを算出する第2測位データ算出工程と、
前記搬送波位相の追尾結果から前記第1測位データに関する指標を計算し、前記コード位相の追尾結果から前記第2測位データに関する指標を計算する指標計算工程と、
前記第1測位データに関する指標と前記第2測位データに関する指標に基づいて、前記第1測位データおよび前記第2測位データのいずれかを出力測位データとして選択する測位データ選択工程と、
を有する測位方法。
- [請求項2] 請求項1に記載の測位方法であって、
前記出力測位データの選択条件を設定する選択条件設定工程を更に有し、
測位データ選択工程は、前記第1測位データに関する指標と前記第2測位データに関する指標と前記選択条件に基づいて、前記第1測位データおよび前記第2測位データのいずれかを選択する、測位方法。
- [請求項3] 請求項2に記載の測位方法であって、
前記選択条件は、
前記第1測位データまたは前記第2測位データ精度または出力率を含む、測位方法。
- [請求項4] 請求項2に記載の測位方法であって、
前記選択条件は、
当該測位方法が利用される環境に基づいて設定されている、測位方法。
- [請求項5] 請求項1乃至請求項4のいずれかに記載の測位方法であって、
前記指標は、DOPまたは追尾可能な衛星数を含む、測位方法。

[請求項6] 請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の測位方法であって、
 前記第1測位データは、搬送波位相によって算出される速度であり、
 、
 前記第2測位データは、コード位相による算出される速度である、
測位方法。

[請求項7] 測位用信号から所定の測位データを算出する処理をコンピュータに
 実行させる測位プログラムであって、
 前記コンピュータは、
 前記測位用信号を受信して取得した搬送波位相から第1測位データを
 算出する第1測位データ算出処理と、
 前記測位用信号を受信して取得したコード位相から前記第1測位デ
 ータと同種の第2測位データを算出する第2測位データ算出処理と、
 前記搬送波位相の追尾結果から前記第1測位データに関する指標を
 計算し、前記コード位相の追尾結果から前記第2測位データに関する
 指標を計算する指標計算処理と、
 前記第1測位データに関する指標と前記第2測位データに関する指
 標に基づいて、前記第1測位データおよび前記第2測位データのい
 ずれかを出力測位データとして選択する測位データ選択処理と、
 を実行する、測位プログラム。

[請求項8] 請求項7に記載の測位プログラムであって、
 前記コンピュータは、
 前記出力測位データの選択条件を設定する選択条件設定処理を、前
 記測位データ選択処理の前に実行し、
 前記測位データ選択処理では、前記第1測位データに関する指標と
 前記第2測位データに関する指標と前記選択条件に基づいて、前記第
 1測位データおよび前記第2測位データのいずれかを選択する、測位
 プログラム。

[請求項9] 測位用信号を受信して取得した搬送波位相から第1測位データを算

出し、前記測位用信号を受信して取得したコード位相から前記第1測位データと同種の第2測位データを算出する測位データ算出部と、

前記搬送波位相の追尾結果から前記第1測位データに関する指標を計算し、前記コード位相の追尾結果から前記第2測位データに関する指標を計算する指標計算部と、

前記第1測位データに関する指標と前記第2測位データに関する指標に基づいて、前記第1測位データおよび前記第2測位データのいずれかを出力測位データとして選択する測位データ選択部と、

を備える測位装置。

[請求項10]

請求項9に記載の測位装置であって、

前記出力測位データの選択条件を設定する選択条件設定部を備え、

前記測位データ選択部は、前記第1測位データに関する指標と前記第2測位データに関する指標と前記選択条件に基づいて、前記第1測位データおよび前記第2測位データのいずれかを選択する、測位装置。

[請求項11]

請求項9または請求項10に記載の測位装置と、

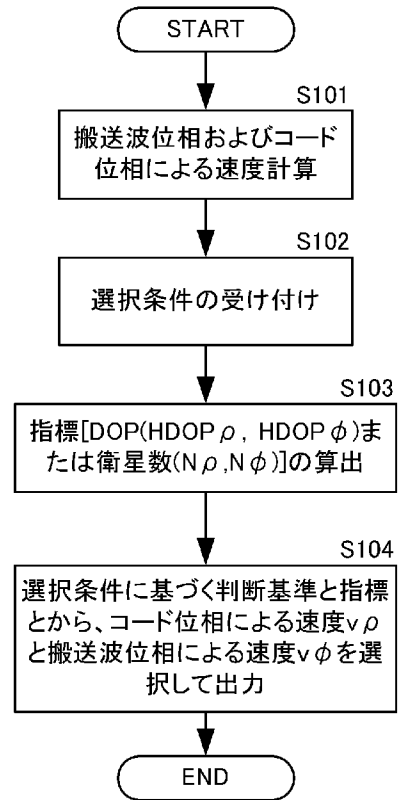
前記測位装置から出力される測位データを用いて、所定のアプリケーションを実行するアプリケーション処理部と、を備える移動端末。

[請求項12]

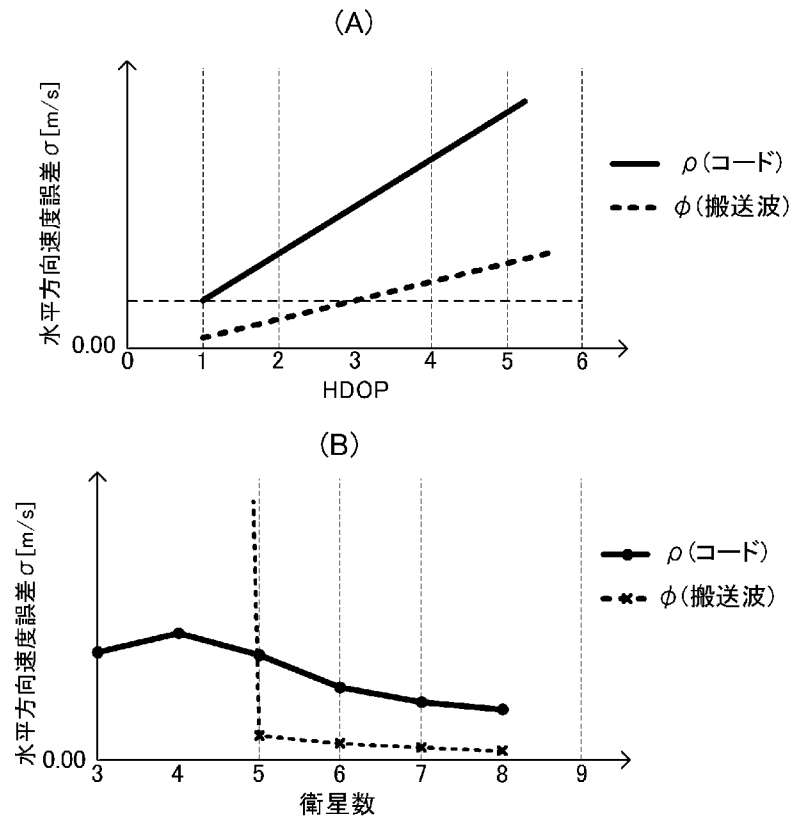
請求項9または請求項10に記載の測位装置と、

前記測位装置から出力される測位データを用いて、航行支援情報を生成する航行支援情報生成部と、を備える移動体。

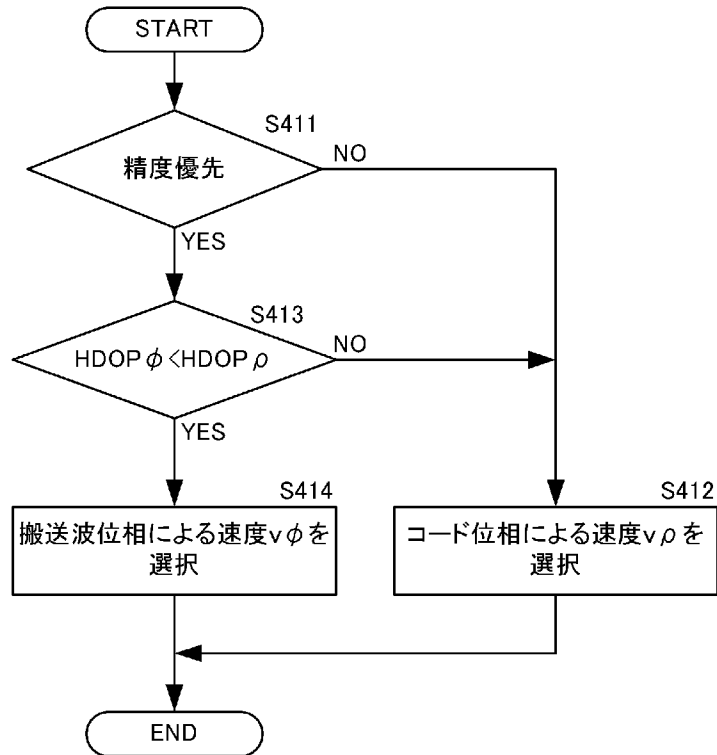
[図1]



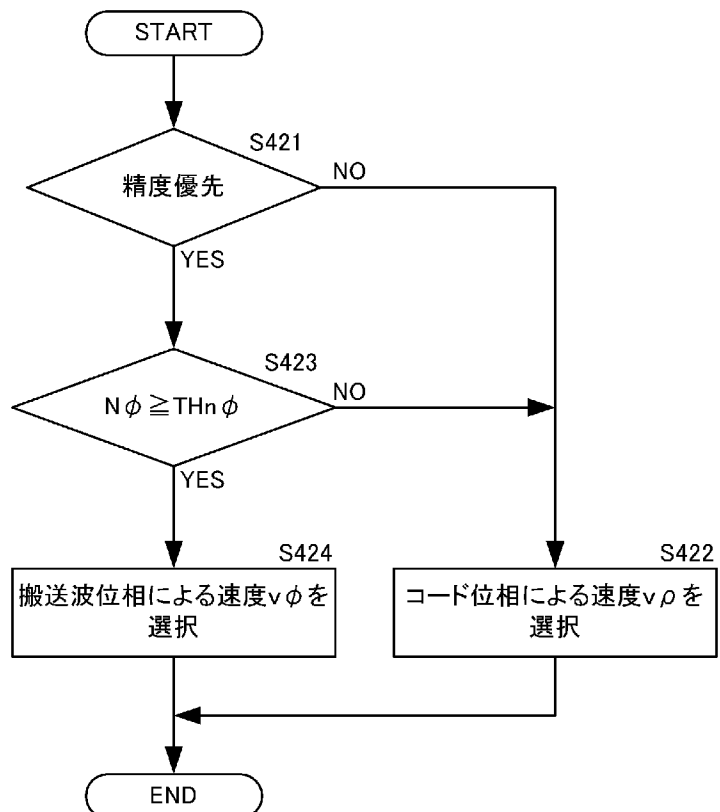
[図2]



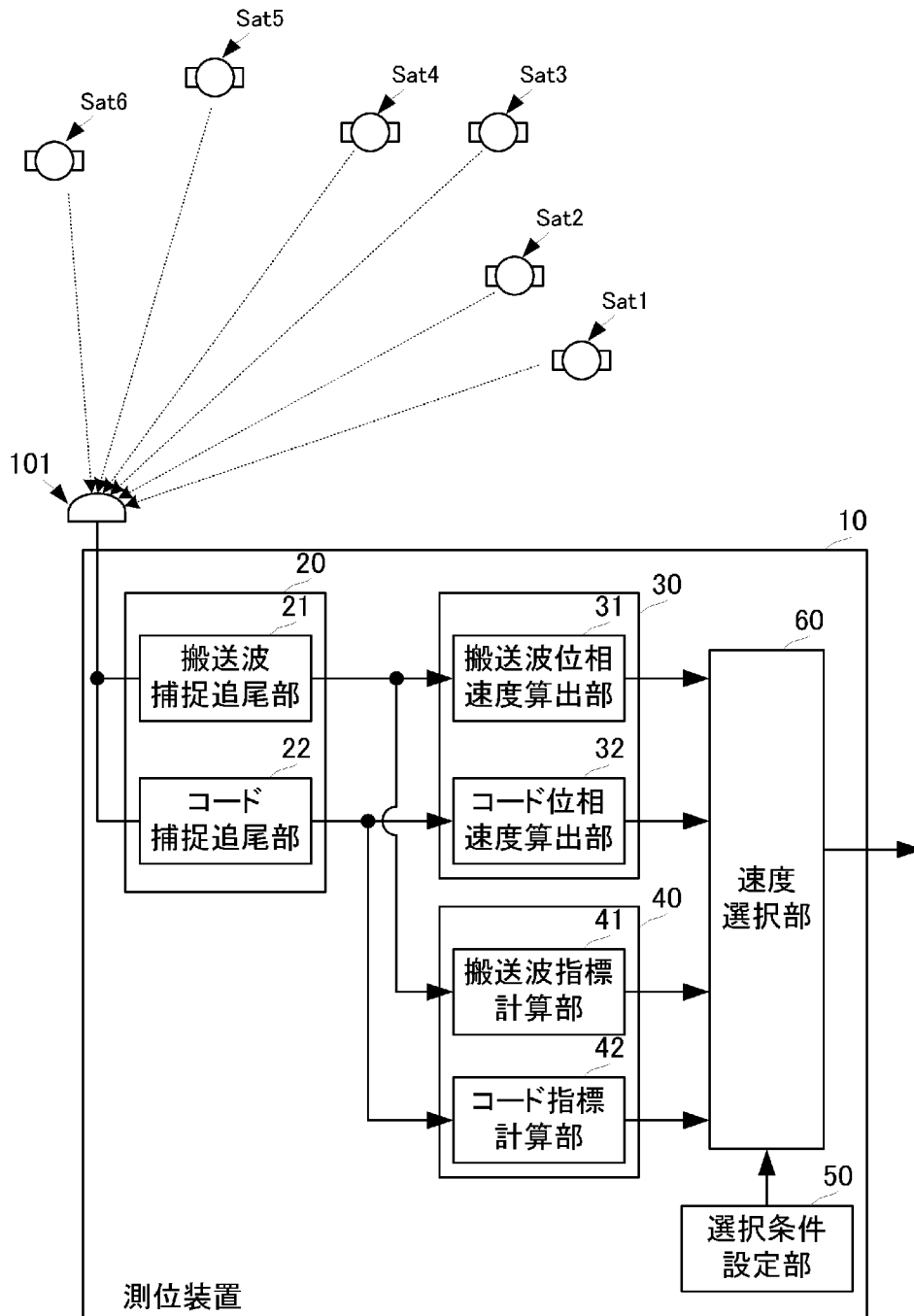
[図3]



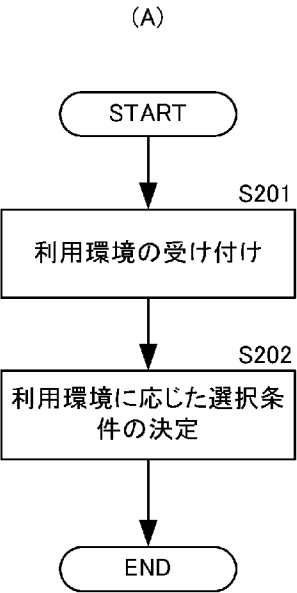
[図4]



[図5]



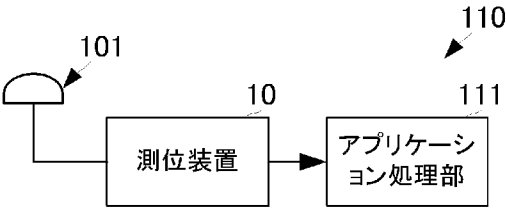
[図6]



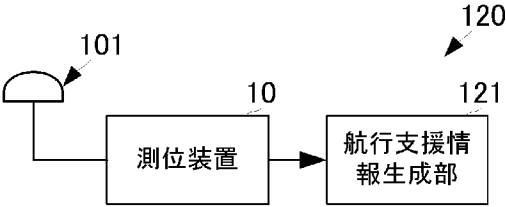
(B)

利用環境	選択条件 (優先項目)
海洋航行体 飛行体	精度
陸上移動体	出力率

[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/052501

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S19/43(2010.01)i, G01S19/52(2010.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01S19/43, G01S19/52

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-179027 A (Japan Radio Co., Ltd.), 12 July 1996 (12.07.1996), paragraphs [0013] to [0019]; fig. 3 (Family: none)	1-12
Y	US 2011/0102254 A1 (Patrick C. Fenton), 05 May 2011 (05.05.2011), paragraph [0053] & JP 2013-510298 A & EP 2496963 A1 & WO 2011/054082 A1 & CA 2779756 A & AU 2010314776 A & CN 102713674 A	1-12
Y	JP 2001-108735 A (Furuno Electric Co., Ltd.), 20 April 2001 (20.04.2001), paragraph [0038] (Family: none)	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 February, 2014 (24.02.14)

Date of mailing of the international search report
04 March, 2014 (04.03.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/052501

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-168516 A (Panasonic Corp.), 30 July 2009 (30.07.2009), paragraph [0056] (Family: none)	2-4, 8, 10
Y	JP 2004-233186 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 19 August 2004 (19.08.2004), paragraphs [0008] to [0010] (Family: none)	2-4, 8, 10
Y	JP 2008-175730 A (Churyo Engineering Co., Ltd.), 31 July 2008 (31.07.2008), abstract (Family: none)	6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01S19/43(2010.01)i, G01S19/52(2010.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01S19/43, G01S19/52

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 8-179027 A（日本無線株式会社）1996.07.12, 段落 0013-0019, 図 3（ファミリーなし）	1-12
Y	US 2011/0102254 A1 (Patrick C. Fenton) 2011.05.05, 段落 0053 & JP 2013-510298 A & EP 2496963 A1 & WO 2011/054082 A1 & CA 2779756 A & AU 2010314776 A & CN 102713674 A	1-12
Y	JP 2001-108735 A（古野電気株式会社）2001.04.20, 段落 0038 （ファミリーなし）	1-12

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24.02.2014

国際調査報告の発送日

04.03.2014

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

中村 説志

2 S

3 2 0 6

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-168516 A (パナソニック株式会社) 2009. 07. 30, 段落 0056 (ファミリーなし)	2-4, 8, 10
Y	JP 2004-233186 A (三洋電機株式会社) 2004. 08. 19, 段落 0008-0010 (ファミリーなし)	2-4, 8, 10
Y	JP 2008-175730 A (中菱エンジニアリング株式会社) 2008. 07. 31, 要約 (ファミリーなし)	6