

(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
2010年1月7日(07.01.2010)

PCT

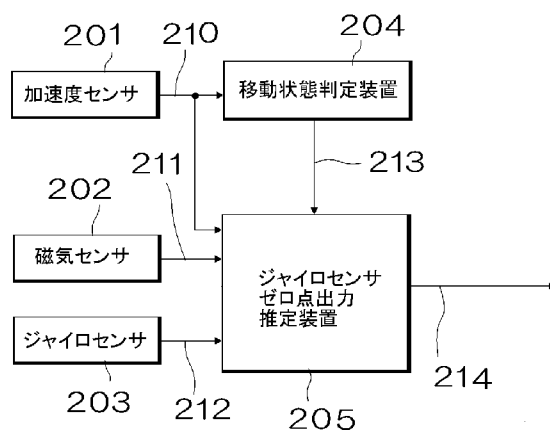
(10) 国際公開番号
WO 2010/001970 A1

- (51) 国際特許分類:
G01C 21/00 (2006.01) G08G 1/005 (2006.01)
G01C 19/00 (2006.01) G08G 1/0969 (2006.01)
G01C 22/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/062145
- (22) 国際出願日: 2009年7月2日(02.07.2009)
- (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 2008-173970 2008年7月2日(02.07.2008) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 独立行政法人産業技術総合研究所(NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY) [JP/JP]; 〒1008921 東京都千代田区霞が関1丁目3番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 興梠 正克(KOUROGI Masakatsu) [JP/JP]; 〒3058568 茨城県つくば市梅園1-1-1 中央第2 独立行政法人産業技術総合研究所内 Ibaraki (JP). 蔵田武志(KURATA Takeshi) [JP/JP]; 〒3058568 茨城県つくば市梅園1-1-1 中央第2 独立行政法人産業技術総合研究所内 Ibaraki (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: MOVING BODY POSTURE ANGLE PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 移動体の姿勢角処理装置

[図1]



201 ACCELERATION SENSOR
204 MOTION STATE DETERMINING DEVICE
202 MAGNETIC SENSOR
203 GYRO SENSOR
205 GYRO SENSOR ZERO POINT OUTPUT ESTIMATION DEVICE

(57) Abstract: Provided is a moving body posture angle processing device which can reduce accumulated errors in continuously measuring the moving body posture angle. The moving body posture angle processing device estimates the posture angle of a moving body according to the outputs from an acceleration sensor, a magnetic sensor, and a gyro sensor which are mounted on the moving body, and outputs the estimation result. The moving body posture angle processing device includes: a moving state determining device which determines the motion state of the moving body according to the outputs of the gyro sensor which outputs an angular velocity vector, an acceleration sensor which outputs an acceleration vector, a magnetic sensor which outputs a magnetic vector, and the output of the acceleration sensor; and a gyro sensor zero point output estimation device which estimates the zero point output of the gyro sensor according to the output of the acceleration sensor, the output of the magnetic sensor, and the output of the gyro sensor when the motion state determination made by the motion state determining device

detects that the moving body is in the stop state.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/001970 A1



移動体の姿勢角を継続的に計測する場合において累積的な誤差を減少できる移動体の姿勢角処理装置が提供される。移動体の姿勢角処理装置は、移動体に装着された加速度センサ、磁気センサ、およびジャイロセンサからの出力により当該移動体の姿勢角を推定して出力する。角速度ベクトルを出力するジャイロセンサと、加速度ベクトルを出力する加速度センサと、磁場ベクトルを出力する磁気センサと、加速度センサの出力に基づいて移動体の移動状態を判定する移動状態判定装置と、移動状態判定装置による前記移動状態の判定が移動体の静止を検知したときに、前記加速度センサの出力と、磁気センサの出力、ジャイロセンサの出力に基づき、ジャイロセンサのゼロ点出力を推定する処理を行うジャイロセンサゼロ点出力推定装置を備える。

明 細 書

発明の名称：移動体の姿勢角処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、移動体の姿勢角を継続的に計測する場合において累積的な誤差を減少できる移動体の姿勢角処理装置に関するものである。

背景技術

[0002] 着用型システムにより人（移動体）の状態を取得する技術は、人のコンテキスト情報を把握し、計算機との知的なインタフェースを実現する上で欠かせない。歩行者ナビや遠隔作業支援における作業員の状況把握、博物館や大規模展示施設の展示ガイドなど、多くの応用への展開が期待されている。

[0003] 例えば、人が携帯することで、その人の姿勢角の情報を正確に得ることのできる姿勢角処理装置は、被計測対象（携帯電話やPDAなどの小型デバイス、人体など）に着用されてその姿勢角を小型・軽量かつ、安価なセンサ群から信号により取得される。

[0004] 従来から、磁気センサと傾斜角センサ、あるいは重力加速度センサを用いて絶対姿勢角を取得する技術は知られている。また、角速度センサを用いて、ある絶対基準姿勢角からの相対的な姿勢変化を計測する技術は知られている。これらのセンサを組み合わせ、より正確に、ロバストに計測対象の絶対姿勢角を計測する試みがなされている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第3038452号公報

特許文献2：特開平11-211479号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 磁気センサを用いて推定される地磁気ベクトルに基づいて現在の絶対姿勢角を計測する方法は、特に、屋内環境においては、さまざまな電子機器や建

築構造物などによる磁場の乱れが存在するため、信頼できる地磁気を計測することが難しく、広範囲な環境下では、安定して正しく動作しない問題点がある。

[0007] また、ジャイロセンサと加速度センサを用いた姿勢角を計測する方法においては、基準となる絶対姿勢角から、ジャイロセンサが計測する角速度ベクトルと加速度センサが計測する加速度ベクトルを積算することによって、逐一絶対姿勢角を更新して姿勢角を推定するが、ジャイロセンサの出力に含まれるドリフト成分等の問題により、長期間継続して絶対姿勢角を取得し続けることは難しいという問題点があった。

[0008] 航空機等に搭載される慣性航行装置（IMU）に用いられるジャイロセンサ・加速度センサは非常に高い精度で、基準となる絶対姿勢角からの相対的な姿勢角変化を計測することが可能であるが、サイズ・重量と経済性の問題から、小型デバイスや人体への装着が困難であるという問題点がある。

[0009] 歩行者向けナビゲーションシステムに用いる自蔵航法システムを構成する上では、高精度・高価格のジャイロセンサを用いることは、一般的には価格や重量の観点から困難であり、低価格なMEMS（Micro Electro Mechanical Systems）デバイスのジャイロセンサが用いられることがほとんどである。

[0010] しかしながら、MEMSデバイスのジャイロセンサの角速度のゼロ点出力（センサの静止時の角速度出力）にはオフセット成分が含まれ、その成分が長期的にわたってゆるやかに変動することが知られている。ジャイロセンサの温度によってそのゼロ点出力を一部推定可能ではあるが、多くの場合、長期的な変動を捉えてそのオフセット成分を補正することが必要である。

[0011] このような変動を補正することができない場合、自蔵航法システムは長期的に継続して移動方位を正しく推定することができなくなり、その測位誤差は非常に大きくなる問題がある。

[0012] 本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、移動体の姿勢角を継続的に計測する場合において累積的な誤差を

減少できる移動体の姿勢角処理装置を提供することにある。具体的には、MEMSデバイスのジャイロセンサなどに含まれる角速度のゼロ点出力のオフセット成分を推定する手段を備えた移動体の姿勢角処理装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0013] 上記のような目的を達成するため、本発明においては、次のような考え方に基づいて、移動体の姿勢角処理装置を構成する。すなわち、所定の閾値以上の距離を移動している区間において得られる測定結果は同一地点におけるものではなく、測定される条件と環境が刻一刻と変化することから、観測データの誤差は平均値ベクトルが0のホワイトノイズ的な性質に近づくことが期待される。このため、移動中に得られる一連の測定結果は、カルマンフィルタやパーティクルフィルタなどへの入力としてより適切な性質を持ったデータであると考えられる。
- [0014] そこで、本発明においては、移動を検知することによって、移動中であるときと停止しているときの二つの状態を判別し、それぞれの状態における測定結果を異なる方法で取り扱うことにより、より適切に移動体の姿勢角の推定処理を行えるようにする。
- [0015] 具体的には、重力方位と運動を検知するために用いる加速度センサ（3軸）と、角速度を計測するジャイロセンサ（3軸）と、地磁気および環境磁場を計測する磁気センサ（3軸）と、これらのセンサにより移動状態を検知する手段を組み合わせた装置により、ジャイロセンサに含まれる角速度のゼロ点出力のオフセット成分を推定する装置を構成し、推定したオフセット成分を利用して、姿勢角の推定処理を行う。
- [0016] このため、ジャイロセンサ（3軸）の角速度のゼロ点出力のオフセット値（3次元）と、重力加速度ベクトル（3次元）、環境磁気ベクトル（3次元）、角速度（3次元）を状態ベクトルとして持つ拡張カルマンフィルタを構成し、これをジャイロセンサゼロ点出力推定装置として利用する。
- [0017] 具体的に、本発明は、第1の態様として、本発明による移動体の姿勢角処

理装置が、移動体に装着された加速度センサ、磁気センサ、およびジャイロセンサからの出力により当該移動体の姿勢角を推定して出力する姿勢角推定装置であって、角速度ベクトルを出力するジャイロセンサと、加速度ベクトルを出力する加速度センサと、磁場ベクトルを出力する磁気センサと、前記加速度センサの出力に基づいて移動体の移動状態を判定する移動状態判定装置と、前記移動状態判定装置による前記移動状態の判定が移動体の静止を検知したときに、前記加速度センサの出力と、前記磁気センサの出力、前記ジャイロセンサの出力に基づき、前記ジャイロセンサのゼロ点出力を推定する処理を行うジャイロセンサゼロ点出力推定装置とを備え、前記ジャイロセンサゼロ点出力推定装置の出力を利用して、前記ジャイロセンサのゼロ点を補正することを特徴とする。

[0018] また、この場合に、加速度センサ、磁気センサ、およびジャイロセンサの出力により、姿勢角を推定する姿勢角推定装置が、移動体の姿勢角を推定処理する場合に、前記ジャイロセンサゼロ点出力推定装置の出力に基づいて、移動体の姿勢角を推定した出力を補正することを特徴とする。

[0019] 本発明は、第2の態様として、本発明による移動体の姿勢角処理装置は、移動体に装着された加速度センサ、磁気センサ、およびジャイロセンサからの出力により当該移動体の姿勢角を推定して出力する姿勢角推定装置であって、角速度ベクトルを出力するジャイロセンサと、加速度ベクトルを出力する加速度センサと、磁場ベクトルを出力する磁気センサと、前記加速度センサおよび前記ジャイロセンサの出力に基づいて移動体の移動状態を判定する移動状態判定装置と、前記移動状態判定装置による前記移動状態の判定が移動体の静止を検知したときに、前記加速度センサの出力と、前記磁気センサの出力、前記ジャイロセンサの出力に基づき、前記ジャイロセンサのゼロ点出力を推定する処理を行うジャイロセンサゼロ点出力推定装置とを備え、前記ジャイロセンサゼロ点出力推定装置の出力を利用して、前記ジャイロセンサのゼロ点を補正することを特徴とする。

[0020] また、この場合において、加速度センサ、磁気センサ、およびジャイロセ

ンサの出力により、姿勢角を推定する姿勢角推定装置が、移動体の姿勢角を推定処理する場合に、前記ジャイロセンサゼロ点出力推定装置の出力に基づいて、移動体の姿勢角を推定した出力を補正することを特徴とする。

発明の効果

[0021] 本発明の移動体の姿勢角処理装置の構成によれば、移動体の姿勢角を推定する処理を行う場合に、移動体の移動の有無を検知することで、移動の有無に応じて、具体的には立ち止まりの検知することにより、ジャイロセンサのゼロ点を補正し、または、移動体の姿勢角を推定した出力の可否を判定し、姿勢角の推定処理の出力を補正して出力するようにデータ処理する。

[0022] 本装置の装着者がその場で立ち止っていると判定される場合は、磁気センサによって計測される環境磁場は同一地点のもので一定であると見なせる。すなわち、移動状態判定装置の出力が真信号であるとき、磁気センサで計測される磁気ベクトルを環境磁場の観測結果として利用することで、拡張カルマンフィルタの状態ベクトルであるゼロ点出力のオフセット値を推定することが可能となる。

[0023] ここで、移動状態判定装置は、加速度センサ単独もしくは加速度センサとジャイロセンサの出力の変動の大きさをその分散などの統計量を用いて静止状態を検知する装置として構成できる。したがって、他の計測手段を特に追加することなく、ジャイロセンサゼロ点出力推定装置を構成して、姿勢角の推定処理装置の構成することができる。

[0024] また、ジャイロセンサ（3軸）のゼロ点出力のオフセット値が前記拡張カルマンフィルタによって正しく推定されることで、そのジャイロセンサの角速度出力から積算結果として算出される移動方位の推定誤差を軽減することができ、したがって、長期的に測位誤差の少ない歩行者向けの自蔵航法システムを実現することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の移動体の姿勢角処理装置の主要な構成を示すブロック図である。

[図2] 本発明の移動体の姿勢角処理装置の構成を示すブロック図である。

[図3] 本発明の移動体の姿勢角処理装置の別の構成を示すブロック図である。

[図4] 本発明の移動体の姿勢角処理装置の別の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

[0026] 以下、本発明による移動体の姿勢角処理装置を実施する場合に形態について、図面を用いて具体的に説明する。図1は、本発明の移動体の姿勢角処理装置の主要な構成を示すブロック図である。図1において、201は重力方位と運動を検知するために用いる加速度センサ、202は地磁気および環境磁場を計測する磁気センサ、203は角速度を計測するジャイロセンサ、204は移動状態判定装置、205はジャイロセンサゼロ点出力推定装置である。

[0027] 移動体の姿勢角処理装置では、移動体に装着された3軸の加速度センサ201と、3軸の磁気センサ202と、3軸のジャイロセンサ203とをセンシング手段とし、加速度センサ201の出力である加速度ベクトル210に基づいて、移動状態判定装置204が、移動体の移動の有無を判定する。これにより、移動体判定装置204は、移動体の立ち止まりを判定する。なお、ここでの移動状態判定装置204が、これらセンサが装着されている移動体の移動状態を判定する手法としては、たとえば、一定期間内の加速度ベクトルの分散値を算出し、それが所定の閾値を越えるとき移動体が移動していると判定する。このような手法は、移動体が歩行者である場合など、加速度ベクトルに現れる振動を伴って移動するときに有効である。

[0028] 移動状態判定装置204は、移動状態が検知されるときには真(TRUE)信号を出力信号213として出力し、静止していると検知されるときには、偽(FALSE)信号を出力信号213として出力する。ジャイロセンサゼロ点出力推定装置205は、拡張カルマンフィルタによって実装される。この拡張カルマンフィルタは、その状態ベクトルとして、重力加速度ベクトル(3軸)と、環境磁場ベクトル(3軸)と、角速度ベクトル(3軸)と、ジャイロセンサ(3軸)の角速度のゼロ点出力のオフセット値(3次元)、

その成分として持つ。これにより、ジャイロセンサのゼロ点出力（３軸）が推定される。

[0029] 重力方向の観測としては、加速度センサ２０１の出力である加速度ベクトル２１０を用いることにより、環境磁場ベクトルの観測としては、磁気センサ２０２の出力である磁気ベクトル２１１を用いることにより、角速度とジャイロセンサのゼロ点出力の観測としては、ジャイロセンサ２０３の出力である角速度ベクトル２１２を用いることにより、カルマンフィルタの状態が更新される。

[0030] 立ち止っていると判定される場合に、磁気センサによって計測される環境磁場は同一地点のものでは一定であると見なせる。このため、十分に多くの観測が得られると、状態ベクトルは時間経過とともに収束し、その収束結果としてジャイロセンサのゼロ点出力を取得することができる。これをジャイロセンサゼロ点推定装置２０５からの推定結果２１４として出力する。この推定結果は直接的には、ジャイロセンサのゼロ点を補正するデータとして利用される。または、例えば、移動体の姿勢角を推定した結果を利用するか否かを判定する結果として利用される。

[0031] 図２は、本発明による移動体の姿勢角処理装置の構成を示すブロック図である。図２において、２０１は加速度センサ、２０２は磁気センサ、２０３はジャイロセンサ、２０４は移動状態判定装置、２０５はジャイロセンサゼロ点出力推定装置、２０６は姿勢角推定装置である。この構成によると、加速度センサ２０１からの出力データ、磁気センサ２０２からの出力データ、ジャイロセンサ２０３からの出力データは、ジャイロセンサゼロ点の推定処理に使われるだけでなく、姿勢角推定処理装置２０６において姿勢角の推定処理を行うためにも利用される。

[0032] 姿勢角推定装置２０６は、加速度ベクトル２１０と、磁気ベクトル２１１と、角速度ベクトル２１２と、ジャイロセンサのゼロ点出力２１４からの出力データを入力する。姿勢角推定装置２０６は、具体的には、カルマンフィルタによって実装される。重力方向ベクトル（３軸）と、地磁気による真北

方向ベクトル（３軸）、角速度ベクトル（３軸）の９個の成分を持つ状態ベクトルが更新される。

[0033] 重力方向ベクトルの観測として、加速度ベクトル２１０を用いて、真北方向ベクトルの観測として、磁気ベクトル２１１から磁北との偏角と伏角を補正した真北ベクトルを用いて、角速度ベクトルの観測として、角速度ベクトル１１２からゼロ点出力２１４を補正したものをを用いる。ここで観測と更新によって得られる重力方向ベクトルと真北方向ベクトルの二つを用いて、移動体の姿勢角を算出して出力する（２１５）。

[0034] 図３は、本発明の移動体の姿勢角処理装置の別の構成を示すブロック図である。移動体に装着された３軸加速度センサ２０１と３軸磁気センサ２０２、３軸ジャイロセンサ２０３をセンシング手段とし、加速度センサ２０１の出力である加速度ベクトル２１０とジャイロセンサ２０３の出力である角速度ベクトル２１２に基づいて、移動状態判定装置３０４は前記移動体の移動の有無を判定する。

[0035] 移動状態を判定する手段として、たとえば、一定期間内の加速度ベクトルの分散値を算出し、それが所定の閾値を越えるとき、または、角速度ベクトルが一定の所定の閾値を越えるとき、移動体が移動していると判定することができる。これは、移動体が歩行者である場合など、加速度ベクトルと角速度ベクトルに現れる振動と回転運動を伴って移動する場合には有効である。移動状態判定装置３０４は移動状態が検知されるとき、真（TRUE）信号を出力信号３１３として出力し、静止していると検知されるとき、偽（FALSE）信号を出力信号３１３として出力する。

[0036] ジャイロセンサゼロ点出力推定装置２０５は、カルマンフィルタによって実装することができる。このカルマンフィルタは状態ベクトルとして、重力方向ベクトル（３軸）と環境磁場ベクトル（３軸）、角速度ベクトル（３軸）、ジャイロセンサのゼロ点出力（３軸）をその成分として持つ。重力方向の観測として加速度センサ２０１の出力である加速度ベクトル２１０を用いて、環境磁場ベクトルの観測として磁気センサ２０２の出力である磁気ベク

トル 2 1 1 を用いて、角速度とジャイロセンサのゼロ点出力の観測として、ジャイロセンサ 2 0 3 の出力である角速度ベクトル 2 1 2 を用いて、カルマンフィルタの状態を更新する。

[0037] 十分に多くの観測が得られると、状態ベクトルは時間経過とともに収束し、その収束結果としてジャイロセンサのゼロ点出力を取得することができ、これをジャイロセンサゼロ点推定装置 2 0 5 の推定結果として出力する（2 1 4）。

[0038] 図 4 は、本発明の移動体の姿勢角処理装置の別の構成を示すブロック図である。図 3 の構成に加えて、姿勢角推定装置 2 0 6 を備える。姿勢角推定装置 2 0 6 は、加速度ベクトル 2 1 0 と磁気ベクトル 2 1 1、角速度ベクトル 2 1 2、移動状態フラグ 3 1 3、ジャイロセンサのゼロ点出力 2 1 4 を入力とする。姿勢角推定装置 2 0 6 は、たとえば、カルマンフィルタによって実装される。

[0039] その状態ベクトルは、状態ベクトルとして重力方向ベクトル（3 軸）と真北方向ベクトル（3 軸）、角速度ベクトル（3 軸）の 9 個の成分を持つ。重力方向ベクトルの観測として、加速度ベクトル 2 1 0 を用いて、真北方向ベクトルの観測として、磁気ベクトル 2 1 1 から磁北との偏角と伏角を補正した真北ベクトルを用いて、角速度ベクトルの観測として、角速度ベクトル 2 1 2 からゼロ点出力 2 1 4 を補正したものをを用いる。ここで観測と更新によって得られる重力方向ベクトルと真北方向ベクトルの二つを用いて、姿勢角推定装置 2 0 6 から、移動体の姿勢角を算出して出力する（2 1 5）。

符号の説明

[0040] 2 0 1 加速度センサ、
2 0 2 磁気センサ、
2 0 3 ジャイロセンサ、
2 0 4 移動状態判定装置、
2 0 5 ジャイロセンサゼロ点出力推定装置、
2 0 6 姿勢角推定装置、

3 0 4 移動状態判定装置、

請求の範囲

- [請求項1] 移動体に装着された加速度センサ、磁気センサ、およびジャイロセンサからの出力により当該移動体の姿勢角を推定して出力する姿勢角推定装置であって、
- 角速度ベクトルを出力するジャイロセンサと
- 加速度ベクトルを出力する加速度センサと、
- 磁場ベクトルを出力する磁気センサと、
- 前記加速度センサの出力に基づいて移動体の移動状態を判定する移動状態判定装置と、 前記移動状態判定装置による前記移動状態の判定が移動体の静止を検知したときに、前記加速度センサの出力と、前記磁気センサの出力、前記ジャイロセンサの出力に基づき、前記ジャイロセンサのゼロ点出力を推定する処理を行うジャイロセンサゼロ点出力推定装置と
- を備え、前記ジャイロセンサゼロ点出力推定装置の出力を利用して、前記ジャイロセンサのゼロ点を補正することを特徴とする移動体の姿勢角処理装置。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の移動体の姿勢角処理装置において、
- 加速度センサ、磁気センサ、およびジャイロセンサの出力により、姿勢角を推定する姿勢角推定装置は、前記ジャイロセンサゼロ点出力推定装置の出力に基づいて、
- 移動体の姿勢角を推定した出力を補正することを特徴する移動体の姿勢角処理装置。
- [請求項3] 移動体に装着された加速度センサ、磁気センサ、およびジャイロセンサからの出力により当該移動体の姿勢角を推定して出力する姿勢角推定装置であって、
- 角速度ベクトルを出力するジャイロセンサと
- 加速度ベクトルを出力する加速度センサと、
- 磁場ベクトルを出力する磁気センサと、

前記加速度センサおよび前記ジャイロセンサの出力に基づいて移動体の移動状態を判定する移動状態判定装置と、

前記移動状態判定装置による前記移動状態の判定が移動体の静止を検知したときに、前記加速度センサの出力と、前記磁気センサの出力、前記ジャイロセンサの出力に基づき、前記ジャイロセンサのゼロ点出力を推定する処理を行うジャイロセンサゼロ点出力推定装置と、を備え、前記ジャイロセンサゼロ点出力推定装置の出力を利用して、前記ジャイロセンサのゼロ点を補正することを特徴とする移動体の姿勢角処理装置。

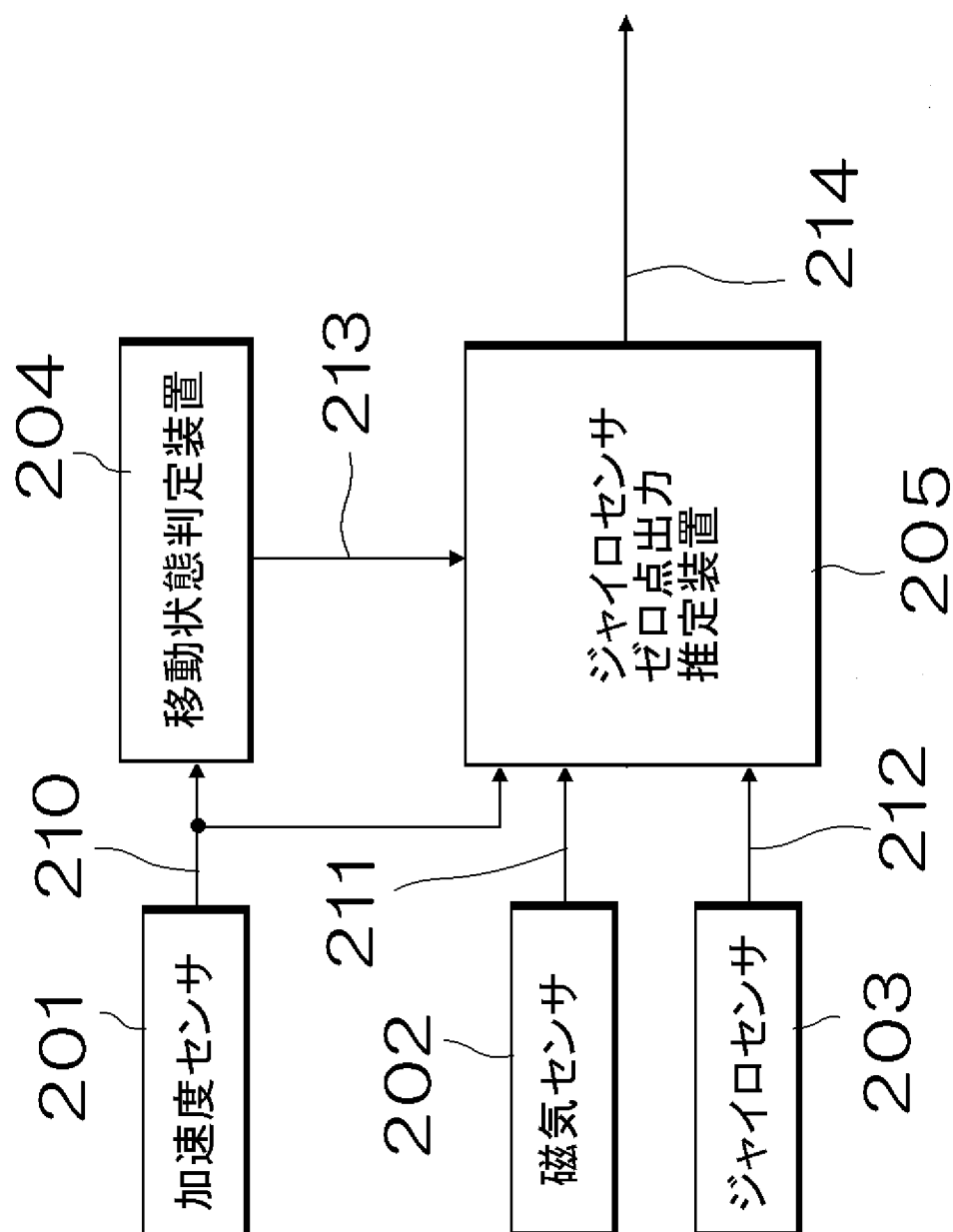
[請求項4]

請求項3に記載の移動体の姿勢角処理装置において、

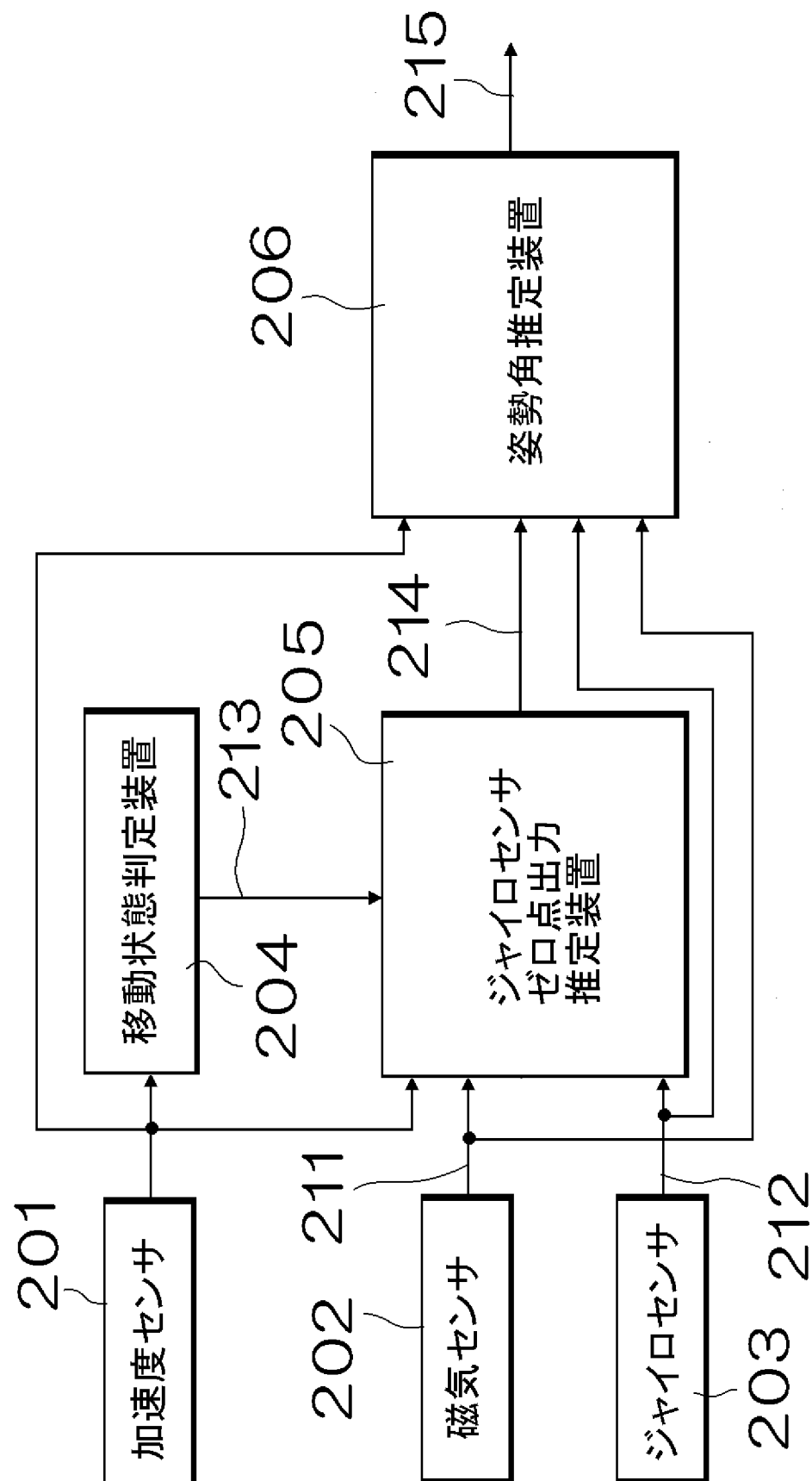
加速度センサ、磁気センサ、およびジャイロセンサの出力により、姿勢角を推定する姿勢角推定装置は、前記ジャイロセンサゼロ点出力推定装置の出力に基づいて、

移動体の姿勢角を推定した出力を補正することを特徴する移動体の姿勢角処理装置。

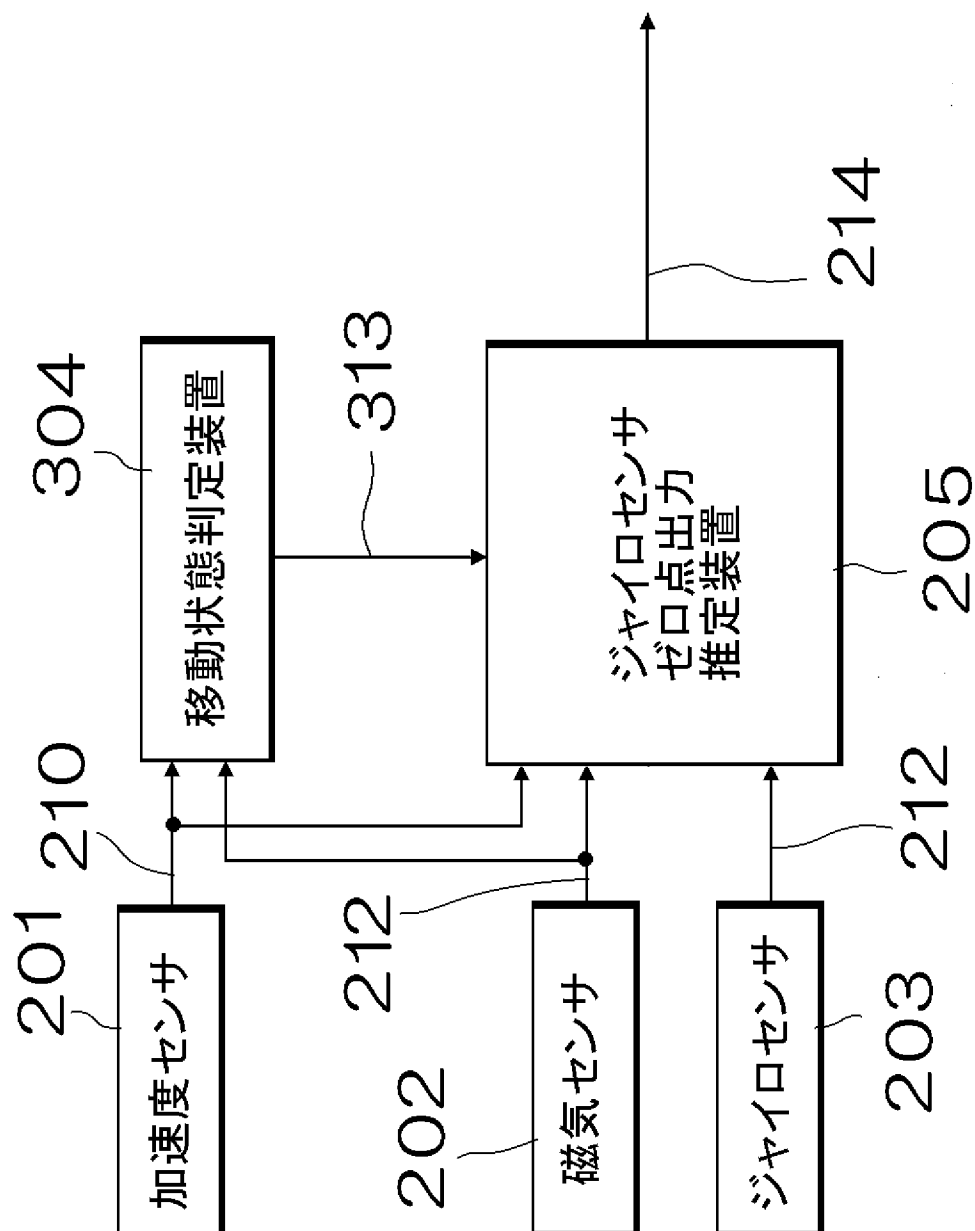
[図1]



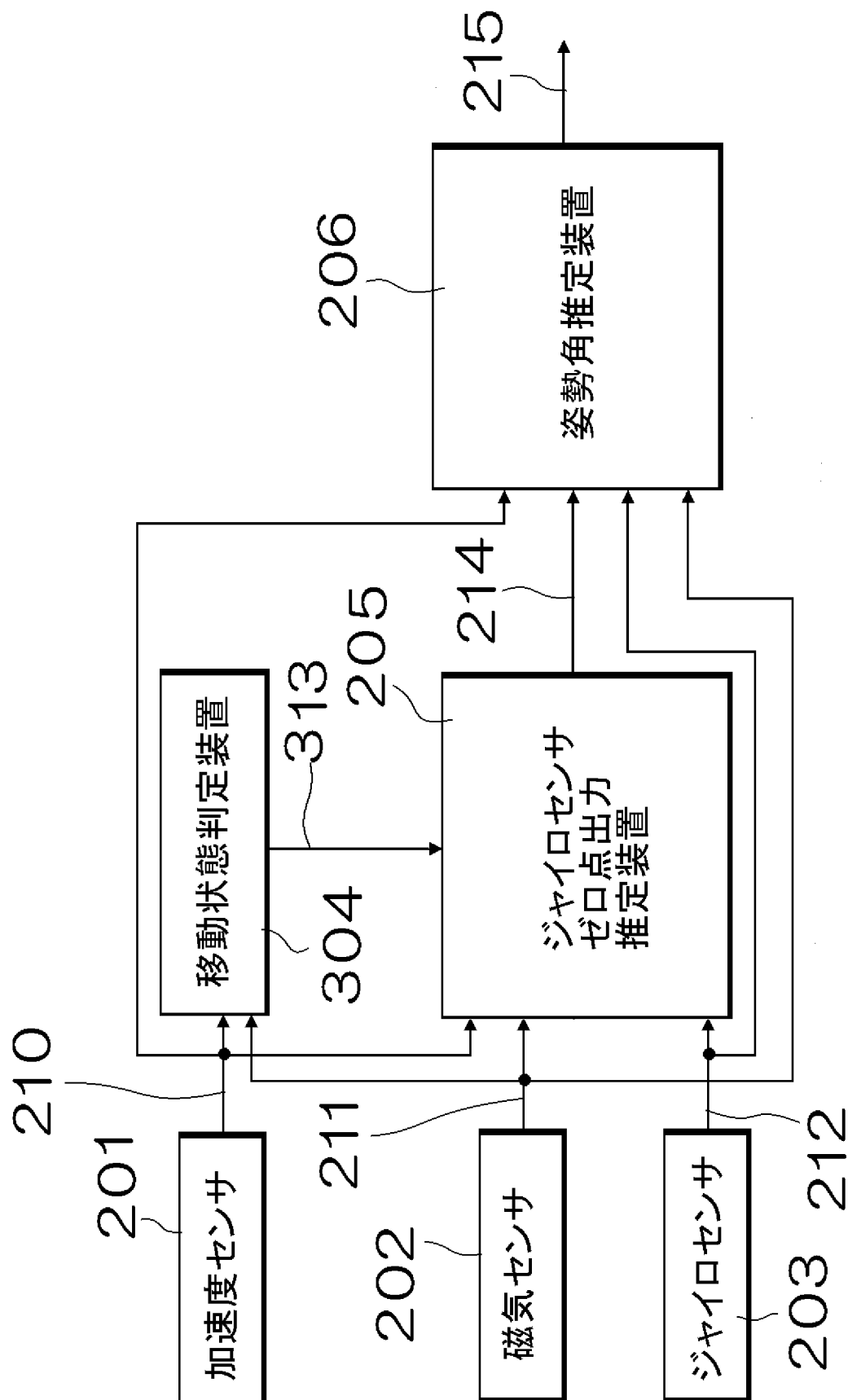
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/062145

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C21/00(2006.01)i, G01C19/00(2006.01)i, G01C22/00(2006.01)i, G08G1/005
(2006.01)i, G08G1/0969(2006.01)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)

G01C21/00, G01C19/00, G01C22/00, G08G1/005, G08G1/0969

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 1996-2009

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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 8-68652 A (Nippondenso Co., Ltd.), 12 March, 1996 (12.03.96), Par. Nos. [0038] to [0066] (Family: none)	1-4
Y	JP 2006-329972 A (Denso Corp.), 07 December, 2006 (07.12.06), Par. Nos. [0054] to [0058] & US 2006/0247854 A1	1-4
Y	JP 8-285621 A (Omron Corp.), 01 November, 1996 (01.11.96), Par. No. [0009] (Family: none)	1-4

☒ 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
07 September, 2009 (07.09.09)Date of mailing of the international search report
29 September, 2009 (29.09.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/062145

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 2000-180171 A (Tokin Corp.), 30 June, 2000 (30.06.00), Full text (Family: none)	1-4
Y	JP 9-5093 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 10 January, 1997 (10.01.97), Par. No. [0014] (Family: none)	3, 4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G01C21/00(2006.01)i, G01C19/00(2006.01)i, G01C22/00(2006.01)i, G08G1/005(2006.01)i, G08G1/0969(2006.01)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. G01C21/00, G01C19/00, G01C22/00, G08G1/005, G08G1/0969

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 8-68652 A (日本電装株式会社) 1996.03.12, [0038]-[0066] (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2006-329972 A (株式会社デンソー) 2006.12.07, [0054]-[0058] & US 2006/0247854 A1	1-4
Y	JP 8-285621 A (オムロン株式会社) 1996.11.01, [0009] (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2000-180171 A (株式会社トーキン) 2000.06.30, 全文 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 9-5093 A (日本ビクター株式会社) 1997.01.10, [0014] (ファミ	3, 4

☒ 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

0 7 . 0 9 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 9 . 2 0 0 9

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

根本 徳子

3 H

3 1 2 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6

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
	リーなし)	