

(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
2017年11月30日(30.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/204052 A1

(51) 国際特許分類:
G05D 1/02 (2006.01) A01B 69/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/018525

(22) 国際出願日: 2017年5月17日(17.05.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

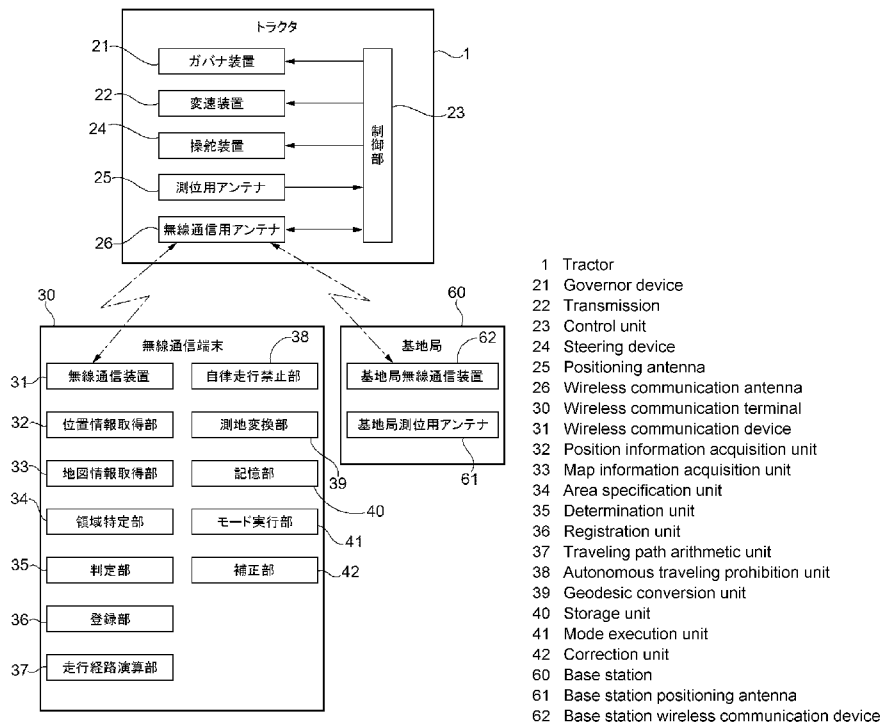
(30) 優先権データ:
特願 2016-105819 2016年5月27日(27.05.2016) JP

(71) 出願人: ヤンマー株式会社 (YANMAR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 松本圭司 (MATSUMOTO Keiji); 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP). 荒木信之 (ARAKI Nobuyuki); 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP). 小倉康平 (OGURA Kohei); 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP). 北野恵大 (KITANO Keita); 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP). 平松敏史 (HIRAMATSU Toshifumi); 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP).

(54) Title: AUTONOMOUS TRAVELING SYSTEM

(54) 発明の名称: 自律走行システム



(57) Abstract: Provided is an autonomous traveling system that is capable of blocking autonomous traveling of a work vehicle in an area in which the autonomous traveling of the work vehicle should normally be prohibited. The present invention is provided with: a position information acquisition unit 32 that can acquire the position information of a work vehicle 1, specified by a satellite positioning system; a map information acquisition unit 33 that can acquire map information; an area specification unit 34 that can specify a traveling area on the basis of the traveling track of the work vehicle



(74) 代理人: 宮地 正浩(Masahiro Miyaji); 〒5300054
大阪府大阪市北区南森町一丁目 1 番 2 5 号 み
おつくし特許意匠事務所 Osaka (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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, 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).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

1; a determination unit 35 that determines whether the traveling area specified by the area specification unit 34 includes a prohibition area in which autonomous traveling of the work vehicle 1 is prohibited in the map information; and a registration unit 36 that registers the traveling area as a registration area when the determination unit 35 determines that the traveling area does not include the prohibition area.

(57) 要約: 本来なら作業車両の自律走行を禁止すべき領域における作業車両の自律走行を阻止することがで
きる自律走行システムの提供。衛星測位システムにより特定される作業車両 1 の位置情報を取得可能な位置
情報取得部 3 2 と、地図情報を取得可能な地図情報取得部 3 3 と、作業車両 1 の走行軌跡に基づいて走行領
域を特定可能な領域特定部 3 4 と、領域特定部 3 4 により特定された走行領域が地図情報において作業車両
1 の自律走行が禁止される禁止領域を含むか否かを判定する判定部 3 5 と、判定部 3 5 により走行領域に禁
止領域が含まれないと判定される場合に走行領域を登録領域として登録する登録部 3 6 と、を備える。

明 細 書

発明の名称： 自律走行システム

技術分野

[0001] 本発明は、予め登録された登録領域内において作業車両を自律走行させる自律走行システムに関する。

背景技術

[0002] 上記のような自律走行システムは、例えば、衛星測位システムを用いて作業車両の現在位置を取得し、登録領域内に生成される目標走行経路等に沿って作業車両を自律走行させるように構成されている（例えば、特許文献1参照。）。

[0003] 登録領域の登録については、例えば、登録対象となる領域において、作業車両の位置情報を取得しながら、作業者の操縦等により作業車両を走行させる。そして、登録領域を登録するための基準となる複数の基準地点の夫々における位置情報を取得し、それら複数の基準地点から特定される領域を登録領域として登録している。例えば、作業車両が農作業用である場合には、圃場の角部等を基準地点とし、圃場内の端部側を周回するように作業車両を走行させて、圃場の角部となる複数の基準地点の位置情報を取得し、それら複数の基準地点を結ぶ線にて囲まれた圃場内の領域を登録領域として登録している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-354905号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述の如く、例えば、作業車両が農作業用である場合には、通常、圃場内に登録領域が登録されることになる。しかしながら、登録ミス等により、圃場外の道路等を含む領域を登録領域として登録してしまうと、圃場外の道路

等、本来なら作業車両の自律走行を禁止すべき領域で作業車両を自律走行させてしまうことになる。そこで、作業車両の自律走行を禁止すべき領域における作業車両の自律走行を阻止するための対策が求められている。

[0006] この実情に鑑み、本発明の主たる課題は、本来なら作業車両の自律走行を禁止すべき領域における作業車両の自律走行を阻止することができる自律走行システムを提供する点にある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第1特徴構成は、予め登録された登録領域内において作業車両を自律走行させる自律走行システムであって、

衛星測位システムにより特定される前記作業車両の位置情報を取得可能な位置情報取得部と、

地図情報を取得可能な地図情報取得部と、

前記作業車両の走行軌跡に基づいて走行領域を特定可能な領域特定部と、

前記領域特定部により特定された走行領域が前記地図情報において前記作業車両の自律走行が禁止される禁止領域を含むか否かを判定する判定部と、

前記判定部により前記走行領域に前記禁止領域が含まれないと判定される場合に前記走行領域を前記登録領域として登録する登録部と、を備えることを特徴とする点にある。

[0008] 本構成によれば、登録領域を登録する場合に、例えば、登録対象となる領域において、位置情報取得部にて作業車両の位置情報を取得しながら、作業者の操縦等により作業車両を走行させることができる。この作業車両の走行により、領域特定部が、位置情報取得部にて取得された作業車両の位置情報から作業車両の走行軌跡を把握し、その走行軌跡に基づいて走行領域を特定することができる。そして、判定部は、道路等を含む禁止領域が走行領域に含まれている否かを判定し、登録部が、判定部により走行領域に地図情報における禁止領域が含まれないと判定される場合に走行領域を登録領域として登録する。これにより、判定部により走行領域に禁止領域が含まれていると判定される場合には、走行領域が登録領域として登録されない。よって、道

路等を含む禁止領域が登録領域に含まれることを防止することができ、本来なら作業車両の自律走行を禁止すべき領域における作業車両の自律走行を阻止することができる。

[0009] 本発明の第2特徴構成は、予め登録された登録領域内において作業車両を自律走行させる自律走行システムであって、

衛星測位システムにより特定される前記作業車両の位置情報を取得可能な位置情報取得部と、

地図情報を取得可能な地図情報取得部と、

前記位置情報取得部により取得された前記作業車両の現在位置が前記登録領域内であるか否か、及び、前記地図情報において前記作業車両の自律走行が禁止される禁止領域内であるか否かを判定する判定部と、

前記判定部により前記作業車両の現在位置が前記登録領域内で且つ前記禁止領域内であると判定された場合に前記作業車両の自律走行を禁止する自律走行禁止部と、を備えることを特徴とする点にある。

[0010] 本構成によれば、作業車両を自律走行させる場合に、位置情報取得部にて作業車両の現在位置を取得するので、判定部は、位置情報取得部により取得された作業車両の現在位置が登録領域内であるか否か、及び、位置情報取得部により取得された作業車両の現在位置が地図情報における禁止領域内であるか否かを判定することができる。そして、自律走行禁止部は、判定部により作業車両の現在位置が登録領域内で且つ禁止領域内であると判定された場合に、作業車両を走行停止させる等により作業車両の自律走行を禁止することができる。よって、作業車両を自律走行させているときに作業車両が禁止領域に侵入しても、その自律走行を禁止することで、本来なら作業車両の自律走行を禁止すべき領域における作業車両の自律走行を阻止することができる。

[0011] 本発明の第3特徴構成は、前記位置情報取得部は、基地局の位置情報に基づいてRTK測位により前記作業車両の位置情報を取得可能に構成されていることを特徴とする点にある。

[0012] 本構成によれば、位置情報取得部は、基地局の位置情報に基づいてRTK測位により作業車両の位置情報を取得できるので、作業車両の位置情報として正確な位置情報を取得できる。これにより、作業車両の自律走行を適切に行うことができるだけでなく、上述の判定部による判定も正確に行うことができ、本来なら作業車両の自律走行を禁止すべき領域における作業車両の自律走行を適切に阻止することができる。

[0013] 本発明の第4特徴構成は、前記位置情報取得部は所定の基地局の位置情報に基づいて世界測地系により前記作業車両の位置情報を取得可能であり、
前記地図情報は日本測地系による位置情報を含む地図情報であって、
世界測地系と日本測地系との補正值に基づいて前記所定の基地局の位置情報又は前記地図情報の位置情報の測地変換を行う測地変換部を備えることを特徴とする点にある。

[0014] 本構成によれば、位置情報取得部が世界測地系により作業車両の位置情報を取得可能であるのに対して、地図情報は日本測地系による位置情報を含む地図情報となっている。世界測地系と日本測地系との間で取得される位置情報に誤差があるので、この誤差が有るまま上述の判定部が判定を行うと、誤判定となる可能性がある。そこで、測地変換部による測地変換を行うことで、その誤差を無くし、世界測地系と日本測地系との間での誤差を無くした状態で上述の判定部による判定を行うことができる。よって、上述の判定部による判定を正確に行うことができ、本来なら作業車両の自律走行を禁止すべき領域における作業車両の自律走行を適切に阻止することができる。

[0015] 本発明の第5特徴構成は、前記補正值を地域毎に対応付けて記憶する記憶部を備え、

前記測地変換部は、前記作業車両の現在位置が属する地域に対応付けられた前記補正值に基づいて前記測地変換を行うことを特徴とする点にある。

[0016] 世界測地系と日本測地系との間での誤差の大きさは地域によって異なる。そこで、本構成によれば、測地変換部は、記憶部に記憶された補正值のうち、作業車両の現在位置が属する地域に対応付けられた補正值に基づいて測地

変換を行う。これにより、地域毎で異なる誤差の大きさに応じて適切に測地変換を行うことができ、上述の判定部による判定を行うに当たり、所定の基地局の位置情報及び地図情報の位置情報について正確な位置情報を取得でき、より正確な判定を行うことができる。

[0017] 本発明の第6特徴構成は、前記測地変換部による前記測地変換における位置情報の誤差を補正する補正モードを実行可能なモード実行部を備え、

前記モード実行部により前記補正モードが実行されたときに単独測位又は前記所定の基地局とは別の基地局の位置情報に基づくＲＴＫ測位により前記所定の基地局の位置情報を補正する補正部を備えることを特徴とする点にある。

[0018] 測地変換部による測地変換を行うに当たり、所定の基地局の位置情報自体に誤差があることも考えられる。そこで、本構成によれば、補正部が、モード実行部により補正モードが実行されたときに単独測位又は所定の基地局とは別の基地局の位置情報に基づく R T K 測位により所定の基地局の位置情報を補正するので、所定の基地局の位置情報の誤差をも無くし、正確な位置情報を取得することができる。よって、上述の判定部の判定精度をより向上することができ、本来なら作業車両の自律走行を禁止すべき領域における作業車両の自律走行を適切に且つより精度よく阻止することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]トラクタの全体側面図

【図2】トラクタ、基地局、及び、無線通信端末の制御ブロック図

【図3】測地変換を行う前の基地局、及び、地図情報等の位置情報を示す図

【図4】測地変換を行った後の基地局、及び、地図情報等の位置情報を示す図

〔図5〕基地局と別の基地局とを用いたRTK測位を示す図

【図6】登録領域の登録における手順を示すフローチャート

〔図7〕自律走行時における動作を示すフローチャート

〔図8〕登録領域内に禁止領域が存在する場合を示す図

発明を実施するための形態

[0020] 本発明に係る自律走行システムの実施形態を図面に基づいて説明する。

この自律走行システムは、図 1 に示すように、予め登録された登録領域内において作業車両としてのトラクタ 1 を自律走行させるためのシステムである。自律走行システムは、図 2 に示すように、トラクタ 1 の位置情報を取得可能な位置情報取得部 3 2、地図情報を取得可能な地図情報取得部 3 3等を備えており、この実施形態では、無線通信端末 3 0に自律走行システムが備えられている。

[0021] まず、図 1 に基づいてトラクタ 1 について説明する。

このトラクタ 1 は、後方側に作業機 5 0を装着可能な車体部 2を備え、車体部 2の前部が左右一対の前輪 3で支持され、車体部 2の後部が左右一対の後輪 4で支持されている。車体部 2の前部にはボンネット 5が配置され、そのボンネット 5内に駆動源としてのエンジン 6が収容されている。エンジン 6は、例えばディーゼルエンジンにより構成することができるが、これに限るものではなく、例えばガソリンエンジンにより構成してもよい。また、駆動源としてエンジン 6に加えて、或いはエンジン 6に代えて、電気モータを採用してもよい。ボンネット 5の後方側には、運転者が搭乗するためのキャビン 7が備えられ、そのキャビン 7内には、運転者が操向操作するためのステアリングハンドル 8、運転者の運転座席 9等が備えられている。なお、本実施形態では作業車両としてトラクタ 1を例に説明するが、作業車両としては、トラクタの他、田植機、コンバイン、土木・建築作業装置、除雪車等、乗用型作業車両に加え、歩行型作業車両も含まれる。

[0022] 車体部 2の後方側には、左右一対のロアリンク 1 0とアップリンク 1 1とからなる 3 点リンク機構が備えられ、その 3 点リンク機構に作業機 5 0が装着可能に構成されている。車体部 2の後方側には、図示は省略するが、昇降シリンダ等の油圧装置を有する昇降装置が備えられ、この昇降装置が、3 点リンク機構を昇降させることで、作業機 5 0を昇降させている。

[0023] ここで、作業機 5 0について、図 1 では、耕耘装置を装着した場合を例示しているが、耕耘装置に限らず、プラウ、施肥装置等、各種の作業機を適用

することができる。

[0024] トラクタ 1 には、図 2 に示すように、エンジン 6 の回転速度を調整可能なガバナ装置 2 1、エンジン 6 からの回転駆動力を変速して駆動輪に伝達する変速装置 2 2、ガバナ装置 2 1 および変速装置 2 2 を制御可能な制御部 2 3 等が備えられている。変速装置 2 2 は、例えば、油圧式無段変速装置からなる主変速装置とギヤ式多段変速装置からなる副変速装置とを組み合わせで構成されている。

[0025] このトラクタ 1 は、運転者がキャビン 7 内に搭乗して走行できるだけでなく、キャビン 7 内に運転者が搭乗しなくても、無線通信端末 3 0 からの指令等に基づいて、トラクタ 1 を自律走行可能に構成している。

[0026] トラクタ 1 は、図 2 に示すように、操舵装置 2 4、測位用アンテナ 2 5、無線通信用アンテナ 2 6 等を備えており、自己の現在位置情報（車体部 2 の位置情報）を取得しながら、自律走行可能に構成されている。

[0027] 操舵装置 2 4 は、例えば、ステアリングハンドル 8 の回転軸の途中部に備えられ、ステアリングハンドル 8 の回転角度（操舵角）を調整可能に構成されている。制御部 2 3 が操舵装置 2 4 を制御することで、直進走行だけでなく、ステアリングハンドル 8 の回転角度を所望の回転角度に調整して、所望の旋回半径での旋回走行も行える。

[0028] 測位用アンテナ 2 5 は、図 1 に示すように、例えば、衛星測位システム（GNSS）を構成する測位衛星 6 3 からの信号を受信するように構成されている。測位用アンテナ 2 5 は、キャビン 7 のルーフ 1 3 の上面に配置されている。

[0029] 無線通信用アンテナ 2 6 は、無線通信端末 3 0 等との間で各種の信号を送受信可能に構成されている。無線通信用アンテナ 2 6 は、キャビン 7 のルーフ 1 3 の上面に配置されている。無線通信用アンテナ 2 6 にて受信した信号は、図 2 に示すように、制御部 2 3 に入力可能であり、制御部 2 3 からの信号は、無線通信用アンテナ 2 6 にて無線通信端末 3 0 の無線通信装置 3 1 等に送信可能に構成されている。

[0030] ここで、衛星測位システムを用いた測位方法としては、単独測位、D G P S（ディファレンシャルG P S測位）、R T K測位（リアルタイムキネマティック測位）等の各種の測位方法を適用することができる。

[0031] この実施形態では、R T K測位を適用しており、図1及び図2に示すように、移動局となるトラクタ1に測位用アンテナ25を備えるのに加えて、基地局測位用アンテナ61を備えた基地局60が備えられている。基地局60は、例えば、圃場の周囲等、トラクタ1の走行の邪魔にならない位置に配置されており、基地局60の位置情報は既知であり、その既知の位置情報が予め設定されている。基地局60には、トラクタ1の無線通信用アンテナ26との間で各種の信号を送受信可能な基地局無線通信装置62が備えられ、基地局60とトラクタ1との間で各種の情報が送受信可能に構成されている。

[0032] R T K測位では、予め位置情報が設定されている基地局60と、位置情報を求める対象の移動局となるトラクタ1の測位用アンテナ25との両方で測位衛星63からの搬送波位相を測定し、基地局60にて測定した測定データ等を基地局無線通信装置62からトラクタ1の無線通信用アンテナ26に送信している。トラクタ1の制御部23は、測位用アンテナ25にて測定した測定データを、基地局60にて測定した測定データや予め設定されている基地局60の位置情報等を用いて補正して、トラクタ1の位置情報を求めている。制御部23は、トラクタ1の位置情報として、例えば、緯度情報・経度情報を求めている。

[0033] 次に、図2に基づいて、無線通信端末30に備えられた自律走行システムについて説明する。

無線通信端末30は、例えば、タッチパネルを有するタブレット型のパーソナルコンピュータ等から構成され、各種情報をタッチパネルに表示可能であり、タッチパネルを操作することで、各種の情報も入力可能となっている。

[0034] 自律走行システムは、登録領域の登録を行い、その登録された登録領域内に目標走行経路を生成し、その生成された目標走行経路に沿ってトラクタ1

を自律走行可能に構成されている。

[0035] 無線通信端末 30 には、登録領域を登録するために、位置情報取得部 32、地図情報取得部 33、領域特定部 34、判定部 35、登録部 36 等が備えられている。また、登録された登録領域内にトラクタ 1 をどのように走行させるかを示す目標走行経路を生成するために、無線通信端末 30 には走行経路演算部 37 が備えられている。

[0036] トラクタ 1 に備えられた制御部 23 は、無線通信用アンテナ 26 と無線通信装置 31 との間での無線通信を介して、無線通信端末 30 との間で各種の情報を送受信可能に構成されている。無線通信端末 30 は、目標走行経路等、トラクタ 1 を自律走行させるための各種の情報をトラクタ 1 の制御部 23 に送信可能に構成されている。トラクタ 1 の制御部 23 は、無線通信端末 30 から送信された各種の情報に応じて、走行経路演算部 37 にて生成された目標走行経路に沿って自律走行するように、測位用アンテナ 25 の受信信号から取得するトラクタ 1 の現在位置情報に基づいて操舵装置 24 等を制御可能に構成されている。

[0037] 位置情報取得部 32 は、上述の衛星測位システムの R T K 測位を適用して、既知の基地局 60 の位置情報に基づいて世界測地系により特定されるトラクタ 1 の位置情報を取得可能に構成されている。ここで、位置情報取得部 32 は、無線通信装置 31、トラクタ 1 の無線通信用アンテナ 26、及び、トラクタ 1 の制御部 23 を含めて構成することもできる。上述の衛星測位システムの R T K 測位を適用することで、制御部 23 では、世界測地系によりトラクタ 1 の位置情報が特定されており、位置情報取得部 32 は、トラクタ 1 の無線通信用アンテナ 26 と無線通信端末 30 の無線通信装置 31 との間での無線通信を介して、特定されたトラクタ 1 の位置情報を取得している。

[0038] 地図情報取得部 33 が取得可能な地図情報は、日本測地系による位置情報を含む地図情報となっている。地図情報取得部 33 は、作業者のタッチパネルの操作による入力や無線通信装置 31 を用いた外部装置との無線通信により、日本測地系による地図情報を取得している。地図情報には、各位置座標

がどのような領域であるかを示す情報が含まれていてもよく、例えば、地図情報は複数の領域に分割され、各分割領域がどのような領域であるかを示す情報が含まれていてよい。領域としては、例えば、公道、農道、公園、公共施設、圃場が例示される。また、地図情報には、トラクタ 1 による自律走行が許可される許可領域であるか、トラクタ 1 による自律走行が禁止される禁止領域であるかの情報が含まれていてよく、その場合、圃場は許可領域として設定され、圃場以外（公道、農道、公園、公共施設等）は禁止領域として設定される。何れの領域を許可領域とし、何れの領域を禁止領域とするかは作業者が任意に設定可能であってもよい。但し、安全性の観点から、圃場以外の領域を許可領域に設定するにあたっては一定の制限が課せられることが望ましく、例えば地図情報上圃場でないとしても実際は圃場である等、地図上の領域と実際の領域との間に相違が存在する場合に、その領域を圃場に変更することで、許可領域として設定可能となることが望ましい。

[0039] 登録領域を登録する場合には、例えば、作業者の操縦によりトラクタ 1 を走行させ、そのときのトラクタ 1 の走行領域に基づいて登録領域を登録可能としている。そこで、領域特定部 34 は、トラクタ 1 の走行軌跡に基づいて走行領域を特定可能に構成されている。トラクタ 1 を走行させたときの位置情報は、位置情報取得部 32 にて取得しているので、領域特定部 34 は、その取得されたトラクタ 1 の位置情報からトラクタ 1 の走行軌跡を求めて、トラクタ 1 の走行領域を特定している。

[0040] 判定部 35 は、領域特定部 34 にて特定された走行領域が地図情報取得部 33 にて取得された地図情報において、トラクタ 1 の自律走行が禁止される禁止領域の一部又は全部を含むか否かを判定可能に構成されている。

[0041] 登録部 36 は、判定部 35 により走行領域に禁止領域が含まれないと判定された場合に走行領域を登録領域として登録可能に構成されている。これにより、公道等、本来ならトラクタ 1 の自律走行を禁止すべき禁止領域を含むことなく、登録領域を登録することができる。

[0042] ここで、この実施形態では、判定部 35 にて判定するに当たり、トラクタ

1の走行領域が世界測地系により特定されたトラクタ1の位置情報に基づくものであるのに対して、地図情報が日本測地系により取得されたものとなっている。よって、世界測地系により取得される位置情報と日本測地系により取得される位置情報との間に誤差が生じるので、判定部35は、世界測地系によるトラクタ1の走行領域と日本測地系による地図情報とを単に比較するだけでは、誤判定となる可能性がある。

[0043] そこで、無線通信端末30には、世界測地系と日本測地系との補正值に基づいて、基地局60の位置情報又は地図情報の測地変換を行う測地変換部39が備えられている。そして、無線通信端末30には、測地変換部39による測地変換を行うために、記憶部40、モード実行部41、補正部42が備えられている。

[0044] 世界測地系と日本測地系との補正值については、地域毎で異なることから、記憶部40は、世界測地系と日本測地系との補正值を地域毎に対応付けて記憶可能に構成されている。そして、測地変換部39は、トラクタ1の現在位置が属する地域に対応付けられた補正值に基づいて測地変換を行うように構成されている。モード実行部41は、測地変換部39による測地変換の誤差を補正する補正モードを実行可能に構成されており、補正部42は、モード実行部41により補正モードが実行されたときにRTK測位により基地局60の位置情報を補正可能に構成されている。

[0045] 図3及び図4に基づいて、測地変換部39による測地変換について説明する。図3及び図4は、圃場の周囲に道路K1、K2が隣接して位置する場合に、圃場を走行領域Qとしたときの走行領域Qの位置情報及び道路K1、K2等の地図情報の位置情報を示している。図3は、測地変換部39による測地変換を行う前の走行領域Q及び道路K1、K2等の位置情報を示している。図4は、測地変換部39による測地変換を行った後の走行領域Q及び道路K1、K2等の位置情報を示している。

[0046] 図3(a)及び図3(b)に示すように、地図情報として、圃場の周囲に隣接する道路K1、K2の位置情報が取得されている。例えば、道路K1は

、地点P 1 (x_1 , y_1) と地点P 2 (x_2 , y_2) とを通る道路であり、その道路幅がW 1 であるとの位置情報が取得されている。道路K 2 は、地点P 3 (x_3 , y_3) と地点P 4 (x_4 , y_5) を通る道路であり、その道路幅がW 2 であるとの位置情報が取得されている。

[0047] それに対して、圃場内において、作業者の操縦によりトラクタ 1 を走行させ、そのときのトラクタ 1 の走行軌跡に基づいて、領域特定部 3 4 により圃場内が走行領域Qとして特定されている。例えば、圃場の角部を基準地点とした場合に、領域特定部 3 4 は、トラクタ 1 の走行軌跡から複数の基準地点Q 1 , Q 2 , Q 3 , Q 4 の夫々における位置情報 (u_1 , v_1) , (u_2 , v_2) , (u_3 , v_3) , (u_4 , v_4) を求め、複数の基準地点Q 1 , Q 2 , Q 3 , Q 4 を結ぶ線にて囲まれた領域を走行領域Qとして特定している。また、トラクタ 1 の現在位置を (u_6 , v_6) としており、基地局 6 0 の位置を (u_0 , v_0) としている。

[0048] 走行領域Qの位置情報と道路K 1 , K 2 の位置情報との関係は、図 3 (a) 及び図 3 (b) の点線で示すように、本来なら走行領域Qとなる圃場の周囲に道路K 1 , K 2 が隣接している関係となる。しかしながら、道路K 1 , K 2 が日本測地系によるものであり、走行領域Qが世界測地系によるものであり、世界測地系と日本測地系とで誤差が生じるので、走行領域Qの位置情報と道路K 1 , K 2 の位置情報との関係は、図 3 (a) 及び図 3 (b) の実線で示すように、本来の関係からずれたものとなる。ちなみに、図 3 (a) では、本来の関係から図中左上側にずれた状態を示しており、図 3 (b) では、本来の関係から図中右下側にずれた状態を示している。

[0049] そこで、測地変換部 3 9 は、世界測地系と日本測地系との補正值に基づいて、基地局 6 0 の位置情報又は地図情報の測地変換を行う。このとき、世界測地系と日本測地系との補正值を地域毎に対応付けて記憶部 4 0 に記憶させているので、測地変換部 3 9 は、トラクタ 1 の位置情報等により、現在位置がどの地域に属するかを判別し、現在位置に属する地域に対応付けられた補正值を用いて、基地局 6 0 の位置情報又は地図情報の測地変換を行う。これ

により、取得される位置情報が世界測地系と日本測地系とで測地系が異なることによる誤差が生じる場合でも、その誤差を無くして正確な基地局 60 の位置情報及び地図情報を取得することができる。

[0050] また、測地変換部 39 にて基地局 60 の位置情報又は地図情報の測地変換を行うに当たり、測地系が異なることによる誤差だけでなく、その他の誤差が生じることも考えられるので、それらの誤差を考慮することで、より正確な位置情報を取得するようにしている。

[0051] まず、地図自体に誤差があることが考えられるので、地図上の任意の点について位置情報の補正を行っている。地図上の任意の位置として、例えば、圃場の角部となる基準地点 Q1, Q2, Q3, Q4、基地局 60 の位置等を用いることができる。例えば、地図上の任意の位置（例えば、基準地点 Q1）にトラクタ 1 を移動させて、そのときのトラクタ 1 の位置情報を取得し、地図上の任意の位置（例えば、基準地点 Q1）が世界測地系にて特定されるトラクタ 1 の位置情報と一致するように、地図上の任意の点について位置情報の補正を行っている。これにより、地図上の任意の点の緯度・経度と実際の点の緯度・経度との誤差を補正でき、正確な地図情報を取得することができる。

[0052] また、世界測位系では、基地局 60 の位置情報を用いてトラクタ 1 の位置情報を特定しているので、基地局 60 の位置自体に誤差があることが考えられる。そこで、モード実行部 41 は、測地変換部 39 による測地変換における位置情報の誤差を補正する補正モードを実行可能とし、補正部 42 は、モード実行部 41 により補正モードが実行されたときに別の基地局 64 に基づく RTK 測位により基地局 60 の位置情報を補正している。

[0053] 補正部 42（基地局位置情報取得部に相当する）は、図 5 に示すように、基地局 60 を移動局とし、別の基地局 64 を固定局として RTK 測位を行うことで、基地局 60 の位置情報を特定して、基地局 60 の位置情報を補正して、正確な基地局 60 の位置情報を取得している。ここで、別の基地局 64 として、電子基準点、三角点、公共基準点、仮想基準点（VRS）等、正確

な位置情報が測量されて設定されている各種の基準位置を適用することができる。また、基地局60の位置情報を取得するために、RTK測位を用いているが、RTK測位に限らず、単独測位やDGPS（ディファレンシャルGPS測位）等、各種の測位方法を適用可能である。また、所定数以上の測位衛星63により基地局60の位置情報を得られる場合等、測位衛星システムにより安定した状態で位置情報を取得できる場合には、各測位衛星63により取得される基地局60の位置情報の平均値に基づいて、正確な基地局60の位置情報を取得することもできる。

[0054] 例えば、単独測位やDGPSにより、基地局60の位置情報及び別の基地局64の位置情報を特定する場合には、別の基地局64の設定位置情報 $(x, y) = (x_{11}, y_{11})$ 、特定された別の基地局64の位置情報 $(x, y) = (x_{12}, y_{12})$ 、特定された基地局60の位置情報 $(x, y) = (x_{13}, y_{13})$ とした場合に、補正部42は、基地局60の位置情報 $(x, y) = \{x_{13} - (x_{11} - x_{12}), y_{13} - (y_{11} - y_{12})\}$ として、正確な基地局60の位置情報を求めることができる。

[0055] 以上の如く、地図自体の誤差や基地局60の位置情報の誤差を考慮して、測地変換部39により基地局60の位置情報又は地図情報の測地変換を行うことで、図4に示すように、走行領域Q及び道路K1、K2等の位置情報を正確に取得することができる。図4に示すものでは、測地変換部39により基地局60の位置情報の測地変換を行った状態を示している。図3に示す測地変換前の夫々の位置情報に対して、図4に示す測地変換後の位置情報として、測地変換した位置のみを新たな位置情報にて示している。つまり、基地局60の位置情報を (u_{10}, v_{10}) とし、複数の基準地点Q1、Q2、Q3、Q4の夫々における位置情報をQ1 (u_{11}, v_{11}) 、Q2 (u_{12}, v_{12}) 、Q3 (u_{13}, v_{13}) 、Q4 (u_{14}, v_{14}) とし、トラクタ1の現在位置を (u_{16}, v_{16}) にて示している。

[0056] 上述の測地変換部39による測地変換は、登録領域の登録を行う前等に行うことができるが、どのようなタイミングにて行うかは適宜変更が可能であ

る。また、補正部 42 による R T K 測位を用いた基地局 60 の位置情報の補正は、測地変換とは別に、基地局 60 の設置当初や基地局 60 の設置後等に行うこともできる。例えば、基地局 60 の設置当初に補正部 42 による R T K 測位を用いた基地局 60 の位置情報の補正を行うことで、基地局 60 の設置当初から、基地局 60 の位置情報は正確なものとなり、正確なトラクタ 1 の位置情報を取得することができる。

[0057] 以下、登録領域の登録の前に測地変換部 39 による測地変換を行い、図 4 に示すような位置情報を取得可能な状態とした上での登録領域の登録について、図 6 のフローチャートに基づいて説明する。

[0058] まず、登録の対象となる圃場内において、作業車両であるトラクタ 1 を作業者の操縦により走行させる（ステップ # 1）。このとき、圃場の角部を登録領域の基準地点としており、圃場内の端部側を周回走行させて、圃場の角部の夫々に対して、少なくともその近傍までトラクタ 1 を走行させるようにしている。

[0059] 位置情報取得部 32 は、トラクタ 1 の位置情報を取得しており、トラクタ 1 を走行させたときのトラクタ 1 の走行軌跡を求め、基準地点の位置情報を取得している（ステップ # 2）。例えば、図 4 では、圃場の角部を登録領域の基準地点 Q 1, Q 2, Q 3, Q 4 としており、トラクタ 1 の走行軌跡から、基準地点 Q 1, Q 2, Q 3, Q 4 の夫々における位置情報を取得している。

[0060] 領域特定部 34 は、基準地点 Q 1, Q 2, Q 3, Q 4 の夫々における位置情報から、トラクタ 1 の走行領域を特定する（ステップ # 3）。例えば、図 4 では、基準地点 Q 1, Q 2, Q 3, Q 4 を結ぶ線にて囲まれた領域を走行領域 Q として特定している。

[0061] ここで、特定した走行領域 Q と取得している地図情報とを比較して、例えば、走行領域 Q と道路 K 1, K 2 が隣接していない等、走行領域 Q の位置情報と地図情報の位置情報とにずれが生じている場合（例えば、図 3 参照）には、再度、測地変換部 39 による測地変換を行うことが可能である。このよ

うに、再度の測地変換部 39 による測地変換を行うことで、より正確な位置情報を取得することができる。

[0062] 判定部 35 は、領域特定部 34 にて特定された走行領域 Q が禁止領域を含むか否かを判定し、登録部 36 は、走行領域 Q が禁止領域を含まなければ、走行領域 Q を登録領域として登録する（ステップ #4 の No の場合、ステップ #5）。また、登録部 36 は、走行領域 Q が禁止領域を含むと、登録領域の登録を行わない（ステップ #4 の Yes の場合）。例えば、図 4 において、圃場の周囲に隣接する道路 K1, K2 が位置する領域を禁止領域 K としており、走行領域 Q がグレーの領域 Q5 のみを含む領域であると、走行領域 Q が禁止領域 K を含まず、その走行領域 Q を登録領域として登録する。一方、走行領域 Q が、グレーの領域 Q5 に加えて、点線にて囲む領域 Q6 をも含む領域であると、走行領域 Q が禁止領域 K を含むとして、登録領域の登録が行われない。ちなみに、登録領域の登録が行われない場合は、登録領域の再登録を行うように無線通信端末 30 のタッチパネル等に表示することができる。

[0063] 上述の如く、走行領域 Q に禁止領域 K が含まれている場合でも、禁止領域 K を含む領域を登録領域として登録しないことで、禁止領域 K におけるトラクタ 1 の自律走行を阻止することができる。この実施形態では、禁止領域 K におけるトラクタ 1 の自律走行を阻止するための対策として、禁止領域 K を含む領域を登録領域として登録しないという対策だけでなく、トラクタ 1 を自律走行させる場合にも、禁止領域 K におけるトラクタ 1 の自律走行を防止するための対策を講じているので、その対策について説明する。

[0064] 判定部 35 は、位置情報取得部 32 により取得されたトラクタ 1 の現在位置が登録領域内であるか否か、及び、地図情報においてトラクタ 1 の自律走行が禁止される禁止領域 K 内であるか否かを判定可能に構成されている。そして、図 2 に示すように、無線通信端末 30 には、判定部 35 によりトラクタ 1 の現在位置が登録領域内かつ禁止領域 K 内であると判定された場合にトラクタ 1 の自律走行を禁止する自律走行禁止部 38 が備えられている。

[0065] 以下、この自律走行時における対策について、図7のフローチャートに基づいて説明する。

トラクタ1を自律走行させる場合には、制御部23が、トラクタ1の現在位置を取得しているので、無線通信用アンテナ26と無線通信装置31との無線通信を介して、位置情報取得部32がトラクタ1の現在位置を取得している（ステップ#11）。判定部35は、取得したトラクタ1の現在位置が登録領域内であるか否か、及び、取得したトラクタ1の現在位置が禁止領域K内であるか否かを判定する（ステップ#12、ステップ#13）。

[0066] 自律走行禁止部38は、判定部35による判定により、トラクタ1の現在位置が登録領域T外であると（図8参照）、トラクタ1を走行停止させて自律走行を禁止する（ステップ#12のN oの場合、ステップ#14）。図8は、登録領域T内に禁止領域Kが存在する場合を示している。自律走行禁止部38は、判定部35による判定により、トラクタ1の現在位置が登録領域T内であっても禁止領域K内であると、トラクタ1を走行停止させて自律走行を禁止する（ステップ#12のY e sの場合、ステップ#13のY e sの場合、ステップ#14）。自律走行禁止部38によりトラクタ1の自律走行を禁止する場合には、自律走行禁止部38が、トラクタ1の自律走行を禁止するための指示信号を、無線通信装置31と無線通信用アンテナ26との間の無線通信を介して、トラクタ1の制御部23に送信する。制御部23は、自律走行禁止部38からの指示信号に基づいて、トラクタ1を走行停止させて自律走行を禁止すべく、ガバナ装置21や変速装置22等を制御する。このとき、無線通信端末30のタッチパネルやトラクタ1のモニタ部等に、自律走行を禁止したことにより走行停止した旨を表示することができる。

[0067] 自律走行禁止部38は、判定部35による判定により、トラクタ1の現在位置が登録領域T内であり、且つ、トラクタ1の現在位置が禁止領域K外であると、トラクタ1の自律走行を継続させる（ステップ#12のY e sの場合、ステップ#13のN oの場合、ステップ#15）。このとき、自律走行禁止部38から指示信号が送信されることは無く、トラクタ1の制御部23

による自律走行が継続される。

[0068] このように、トラクタ 1 の現在位置が、登録領域 T から外れた場合だけでなく、登録領域 T 内であっても禁止領域 K 内であれば、トラクタ 1 の自律走行を禁止することができる。これにより、例えば、図 8 に示すように、登録領域 T 内に禁止領域 K が存在する場合でも、トラクタ 1 の現在位置が禁止領域 K 内になると、トラクタ 1 が走行停止されるので、禁止領域 K での自律走行を阻止することができる。しかも、トラクタ 1 の現在位置を取得する度に判定部 35 による判定が行われるので、トラクタ 1 が禁止領域 K に侵入した早い段階でトラクタ 1 を走行停止させることができ、禁止領域 K での自律走行をいち早く阻止できる。

[0069] この実施形態では、禁止領域 K におけるトラクタ 1 の自律走行を阻止するための対策として、上述の 2 つの対策を講じているが、例えば、禁止領域 K を含む領域を登録領域として登録しないという対策だけを講じる、又は、トラクタ 1 の自律走行時にトラクタ 1 の現在位置が禁止領域 K 内となると自律走行を禁止するという対策のみを講じることも可能である。

[0070] [別実施形態]

(1) 上記実施形態では、位置情報取得部 32 が基地局 60 の位置情報に基づいて世界測地系によりトラクタ 1 の位置情報を取得可能であるのに対して、地図情報は日本測地系による位置情報を含む地図情報であり、位置情報を取得する測地系が異なるが、トラクタ 1 の位置情報及び地図情報の両方を世界測地系又は日本測地系により同一の測地系により取得できる場合には、測地変換部 39 による測地変換を行わなくてもよい。この場合、測地変換部 39 による測地変換とは別に、地図自体の誤差や基地局 60 の位置情報の誤差を無くすための構成を備えることもできる。

[0071] (2) 上記実施形態では、RTK 測位によりトラクタ 1 の位置情報を取得するために、基地局 60 を設けているが、この基地局 60 に代えて、別の基地局 64 を備えることで、RTK 測位によりトラクタ 1 の位置情報を取得することもできる。このように、別の基地局 64 を備える場合には、RTK 測位

に限らず、DGPS（ディファレンシャルGPS測位）等の各種の測位方法を適用することもできる。

[0072] （３）上記実施形態では、本発明に係る自律走行システムの位置情報取得部３２や地図情報取得部３３等を無線通信端末３０に備えた場合を例示したが、本発明に係る自律走行システムの位置情報取得部３２や地図情報取得部３３等をどこに備えるかは適宜変更が可能である。例えば、本発明に係る自律走行システムの位置情報取得部３２や地図情報取得部３３等をトラクタ１の制御部２３に備えることも可能であり、また、外部の制御装置等に本発明に係る自律走行システムの位置情報取得部３２や地図情報取得部３３等を備えることも可能である。

産業上の利用可能性

[0073] 本発明は、予め登録された登録領域内において作業車両を自律走行させる各種の自律走行システムに適用できる。

符号の説明

[0074]	１	トラクタ（作業車両）
	３２	位置情報取得部
	３３	地図情報取得部
	３４	領域特定部
	３５	判定部
	３６	登録部
	３８	自律走行禁止部
	３９	測地変換部
	４０	記憶部
	４１	モード実行部
	４２	補正部
	６０	基地局
	６４	別の基地局

請求の範囲

- [請求項1] 予め登録された登録領域内において作業車両を自律走行させる自律走行システムであって、
- 衛星測位システムにより特定される前記作業車両の位置情報を取得可能な位置情報取得部と、
- 地図情報を取得可能な地図情報取得部と、
- 前記作業車両の走行軌跡に基づいて走行領域を特定可能な領域特定部と、
- 前記領域特定部により特定された走行領域が前記地図情報において前記作業車両の自律走行が禁止される禁止領域を含むか否かを判定する判定部と、
- 前記判定部により前記走行領域に前記禁止領域が含まれないと判定される場合に前記走行領域を前記登録領域として登録する登録部と、
- を備えることを特徴とする自律走行システム。
- [請求項2] 予め登録された登録領域内において作業車両を自律走行させる自律走行システムであって、
- 衛星測位システムにより特定される前記作業車両の位置情報を取得可能な位置情報取得部と、
- 地図情報を取得可能な地図情報取得部と、
- 前記位置情報取得部により取得された前記作業車両の現在位置が前記登録領域内であるか否か、及び、前記地図情報において前記作業車両の自律走行が禁止される禁止領域内であるか否かを判定する判定部と、
- 前記判定部により前記作業車両の現在位置が前記登録領域内で且つ前記禁止領域内であると判定された場合に前記作業車両の自律走行を禁止する自律走行禁止部と、
- を備えることを特徴とする自律走行システム。
- [請求項3] 前記位置情報取得部は、基地局の位置情報に基づいてRTK測位に

より前記作業車両の位置情報を取得可能に構成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の自律走行システム。

[請求項4] 前記位置情報取得部は所定の基地局の位置情報に基づいて世界測地系により前記作業車両の位置情報を取得可能であり、

前記地図情報は日本測地系による位置情報を含む地図情報であって、

世界測地系と日本測地系との補正值に基づいて前記所定の基地局の位置情報又は前記地図情報の位置情報の測地変換を行う測地変換部を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか 1 項に記載の自律走行システム。

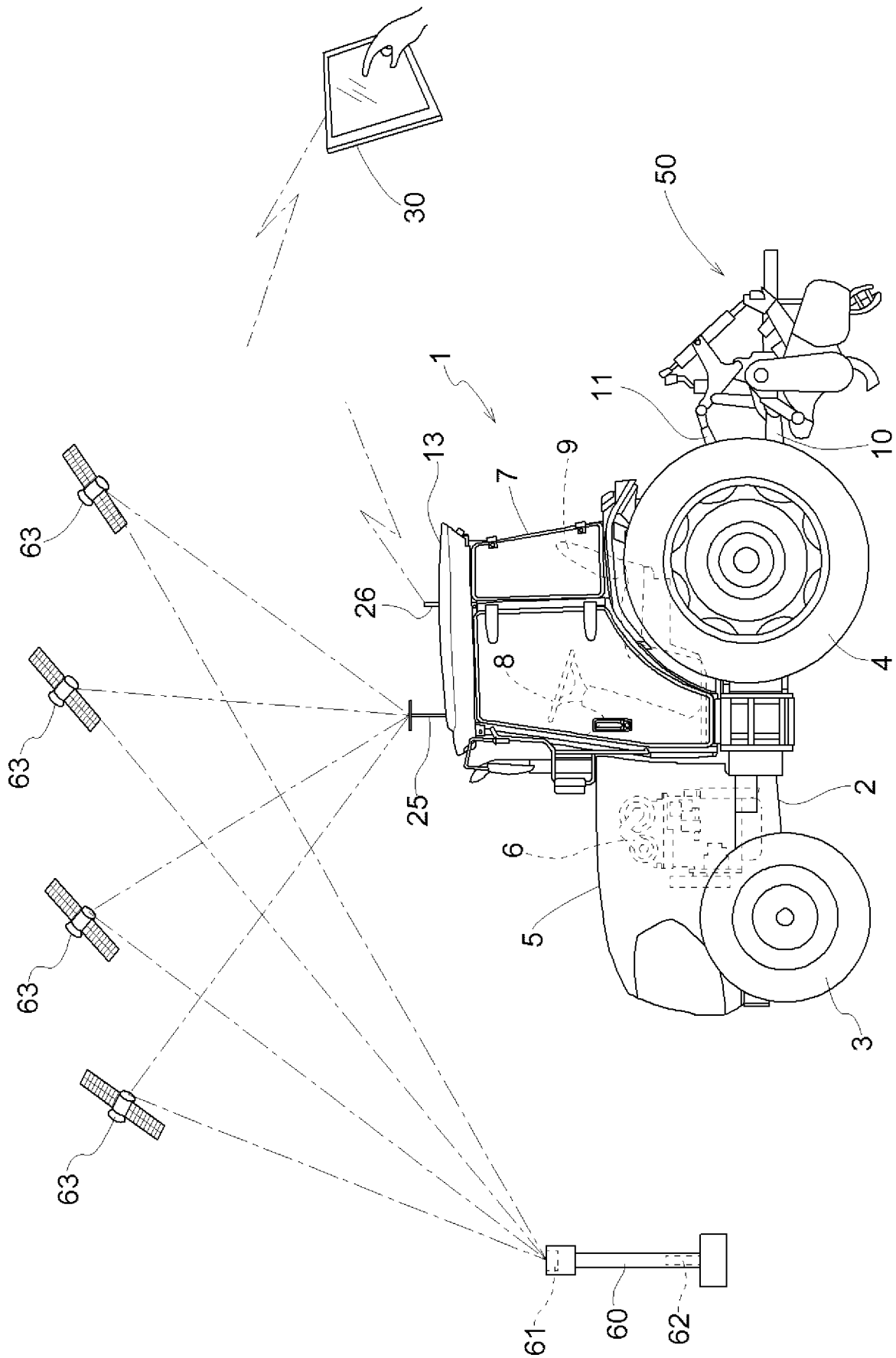
[請求項5] 前記補正值を地域毎に対応付けて記憶する記憶部を備え、

前記測地変換部は、前記作業車両の現在位置が属する地域に対応付けられた前記補正值に基づいて前記測地変換を行うことを特徴とする請求項 4 に記載の自律走行システム。

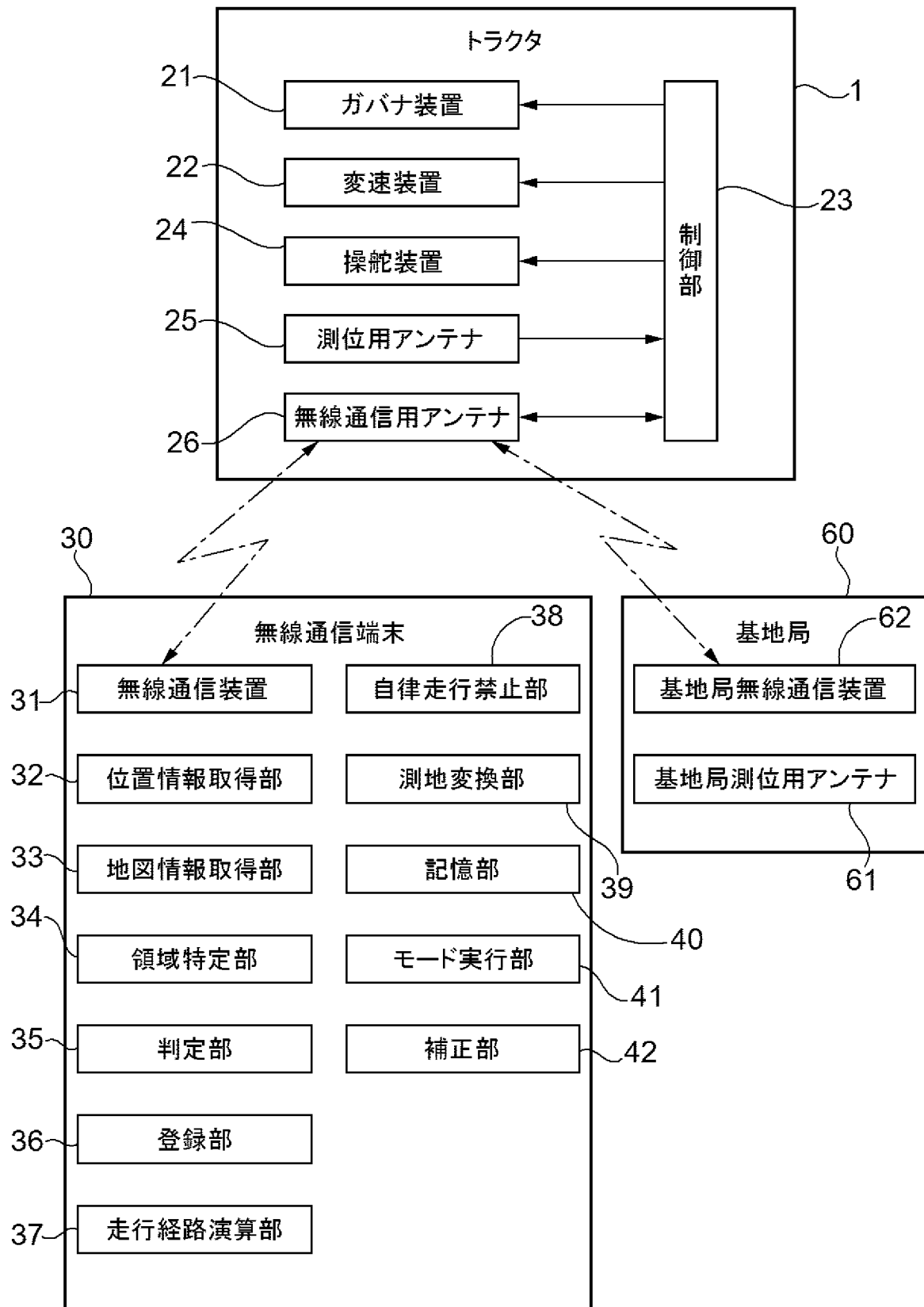
[請求項6] 前記測地変換部による前記測地変換における位置情報の誤差を補正する補正モードを実行可能なモード実行部を備え、

前記モード実行部により前記補正モードが実行されたときに単独測位又は前記所定の基地局とは別の基地局の位置情報に基づく R T K 測位により前記所定の基地局の位置情報を補正する補正部を備えることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の自律走行システム。

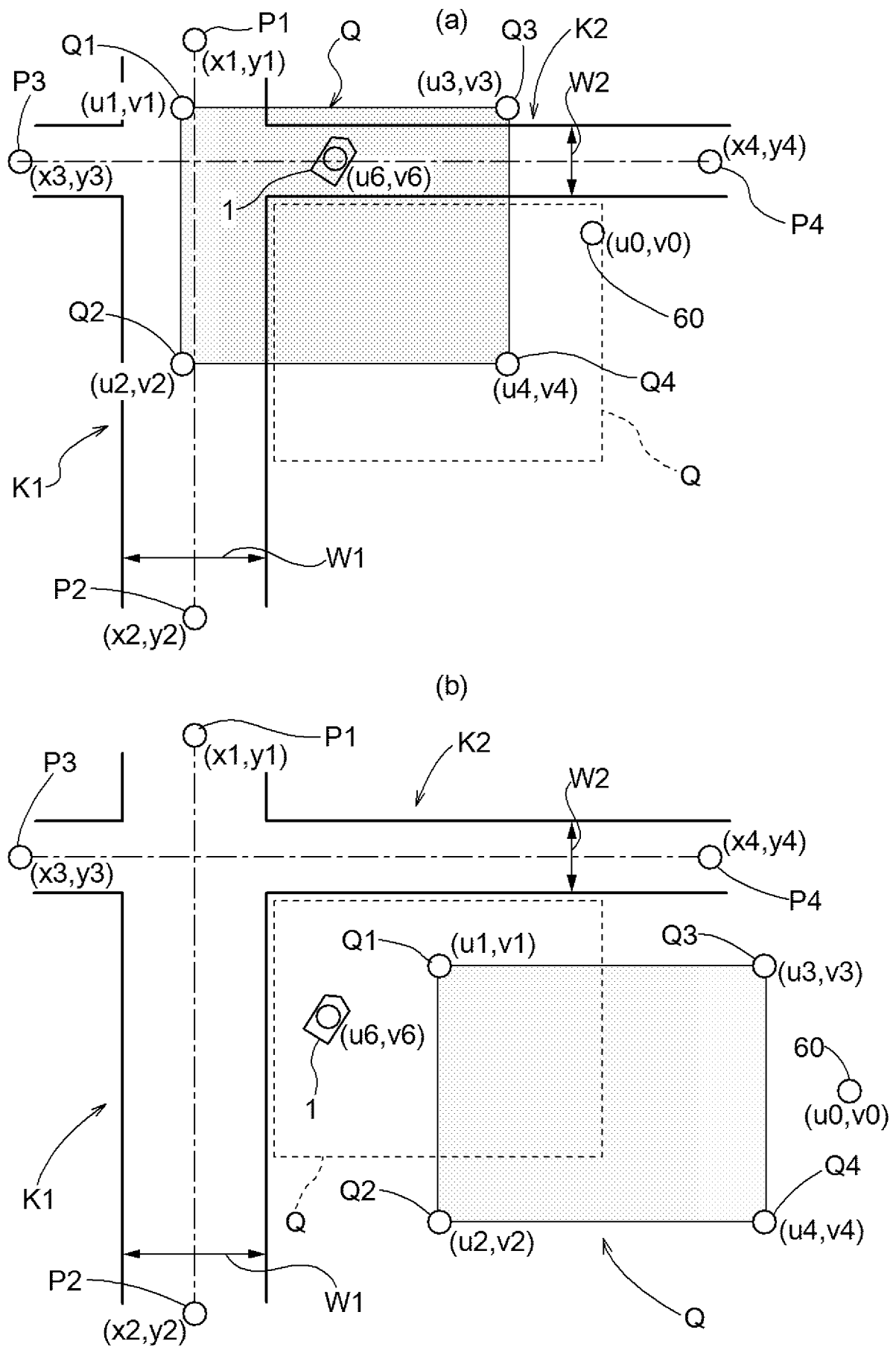
[図1]



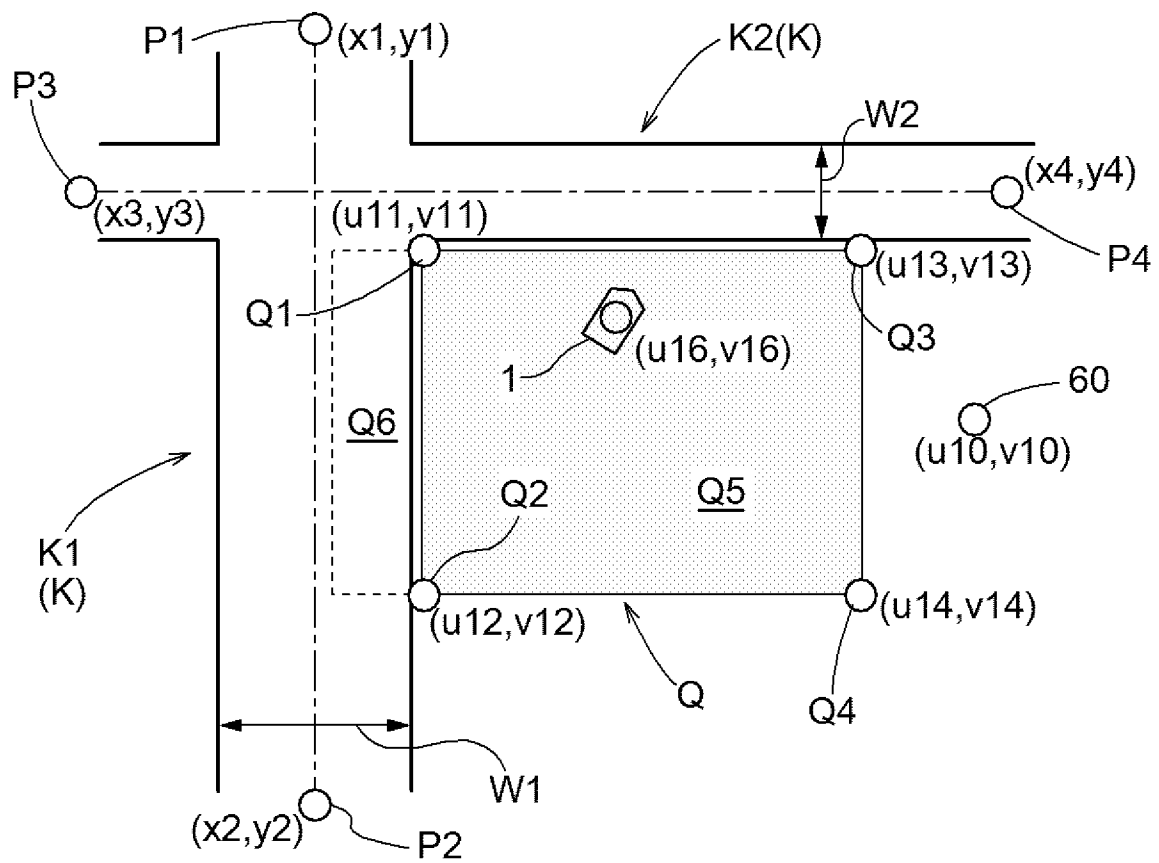
[図2]



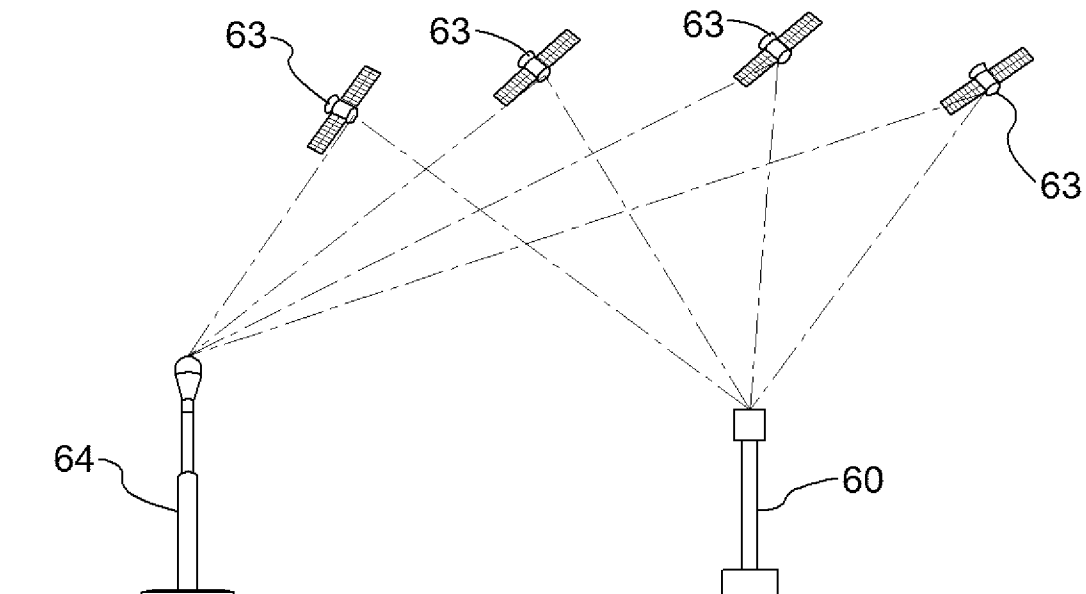
[図3]



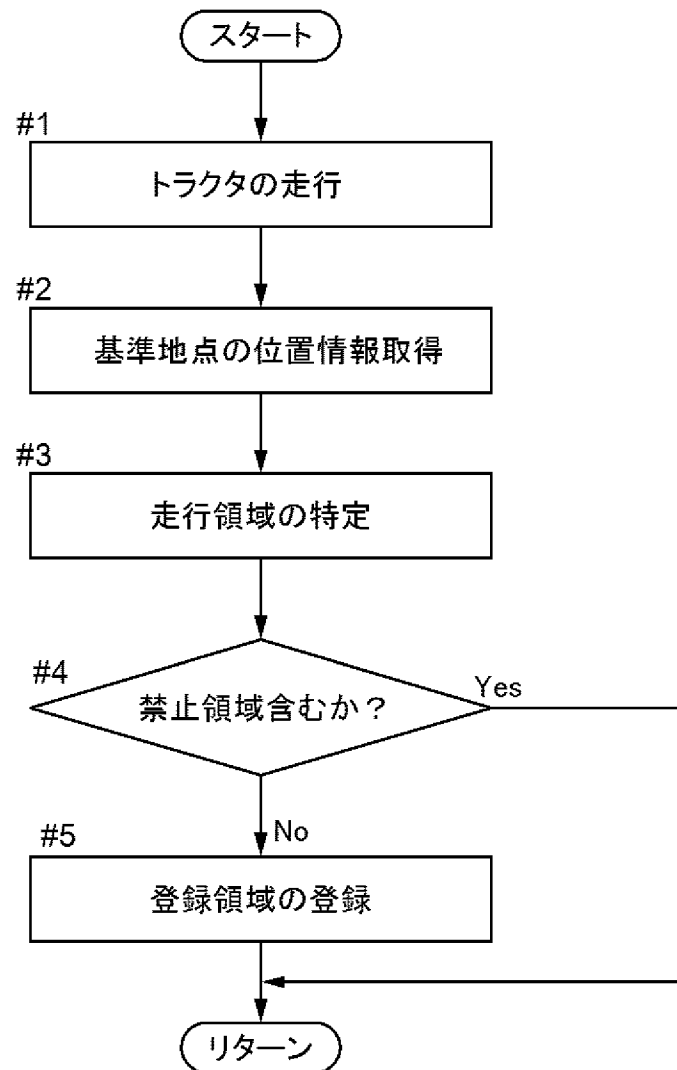
[図4]



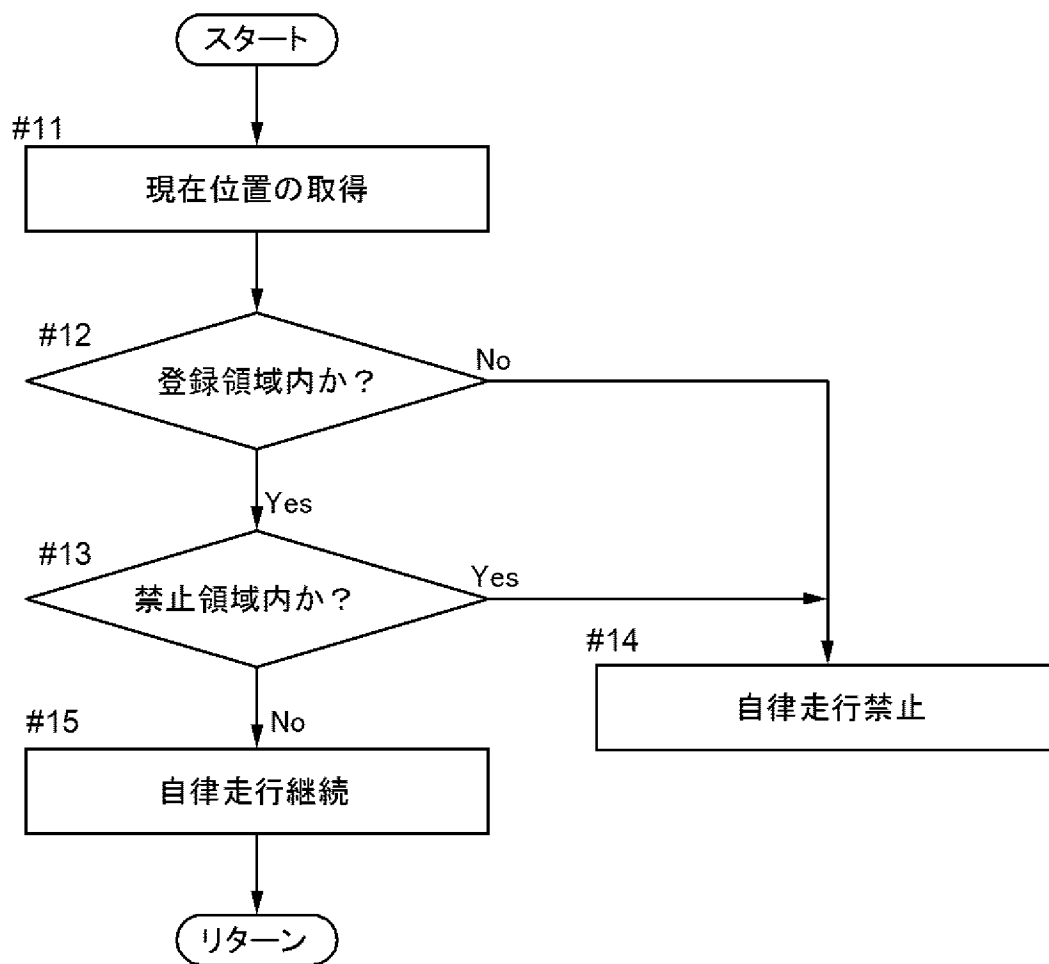
[図5]



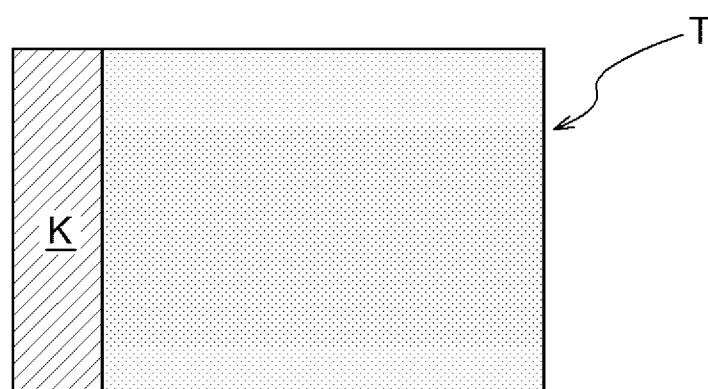
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/018525

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D1/02(2006.01)i, A01B69/00(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)

G05D1/02, A01B69/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2002-354905 A (Yanmar Agricultural Equipment Co., Ltd.), 10 December 2002 (10.12.2002), paragraphs [0007] to [0018]; fig. 1, 11, 12 (Family: none)	1-6
X	JP 2003-269966 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 25 September 2003 (25.09.2003), paragraphs [0027] to [0097]; fig. 1 to 12 (Family: none)	2-6
A	WO 2015/119266 A1 (Yanmar Co., Ltd.), 13 August 2015 (13.08.2015), paragraphs [0025] to [0029] & EP 3104244 A1 paragraphs [0029] to [0035] & CN 105980949 A & KR 10-2016-0119172 A	3



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

"I" 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
30 June 2017 (30.06.17)

Date of mailing of the international search report
18 July 2017 (18.07.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/018525

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 62-140080 A (Mazda Motor Corp.), 23 June 1987 (23.06.1987), page 1, lower right column, line 19 to page 2, lower left column, line 8 (Family: none)	4
A	Mikio TOBITA, "Kokai no Anzen to Shoene Uchu Sokuchi ni yoru Chikyujo no Ichi no Hakarikata · Arawashikata", Journal of the Society of Instrument and Control Engineers, 2011.06, vol. 50, no.6, pages 374 to 379	5
A	JP 2015-075423 A (Denso Corp.), 20 April 2015 (20.04.2015), (Family: none)	1
A	JP 9-178481 A (Kubota Corp.), 11 July 1997 (11.07.1997), (Family: none)	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/018525

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/018525

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Document 1: JP 2002-354905 A (Yanmar Agricultural Equipment Co., Ltd.),
10 December 2002 (10.12.2002), paragraphs [0007] to [0018]; fig. 1, 11,
12 (Family: none)

Claims are classified into the following two inventions.

(Invention 1) claim 1 and claims 3-6 referring to claim 1

Claim 1 and claims 3-6 citing claim 1 are classified into Invention 1, since these claims have the special technical feature of "being provided with: an area identification unit that can identify a traveled area on the basis of a travel trajectory of the work vehicle; a determination unit that determines whether or not a traveled area identified by the area identification unit includes a prohibited region which is indicated by the map information and in which autonomous driving of the work vehicle is prohibited; and a registration unit that registers the traveled area as the registered region if the determination unit determines that the traveled area does not include the prohibited region."

(Invention 2) claim 2 and claims 3-6 referring to claim 2

Claim 2 and claims 3-6 citing claim 2 have a technical feature in common with claim 1, which is classified into Invention 1, the common technical feature being "an autonomous driving system for causing a work vehicle to autonomously travel within a registered region, registered in advance, wherein said autonomous driving system is provided with a location information acquisition unit that can acquire location information about the work vehicle as identified by a satellite positioning system, and a map information acquisition unit that can acquire map information."

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document 1 (particularly, see paragraphs [0007] to [0018]).

Further, there is no other same or corresponding special technical feature between claim 2 and claims 3-6 referring to claim 2, and claim 1.

In addition, claim 2 and claims 3-6 referring to claim 2 are not dependent on claim 1.

In addition, claim 2 and claims 3-6 referring to claim 2 have no relationship such that these claims are substantially same as or equivalent to any claim classified into Invention 1.

Therefore, claim 2 and claims 3-6 referring to claim 2 cannot be classified into Invention 1.

Then claim 2 and claims 3-6 citing claim 2 are classified into Invention 2, since these claims have the special technical feature of "being provided with: a determination unit that determines whether or not the current location of the work vehicle as acquired by the location information acquisition unit is within the registered region, and whether or not the current location is within a prohibited region which is indicated by the map information and in which autonomous driving of the work vehicle is prohibited; and an autonomous driving prohibition unit that prohibits autonomous driving of the work vehicle if the determination unit determines that the current location of the work vehicle is within both the registered region and the prohibited region."

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G05D1/02(2006.01)i, A01B69/00(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（IPC））

Int.Cl. G05D1/02, A01B69/00

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2002-354905 A（ヤンマー農機株式会社）2002.12.10, 段落[0007]-[0018], 図1, 11, 12（ファミリーなし）	1-6
X	JP 2003-269966 A（三洋電機株式会社）2003.09.25, 段落[0027]-[0097], 図1-12（ファミリーなし）	2-6
A	WO 2015/119266 A1（ヤンマー株式会社）2015.08.13, 段落[0025]-[0029] & EP 3104244 A1, 段落[0029]-[0035]	3

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

30.06.2017

国際調査報告の発送日

18.07.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

黒田 暁子

3U

4853

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

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
	& CN 105980949 A & KR 10-2016-0119172 A	
A	JP 62-140080 A (マツダ株式会社) 1987. 06. 23, 第 1 ページ右下欄第 19 行-第 2 ページ左下欄第 8 行 (ファミリーなし)	4
A	飛田 幹男, 航海の安全と省エネ 宇宙測地による地球上の位置の 測り方・表わし方, 計測と制御, 2011. 06, 第 50 巻第 6 号, 第 374-379 ページ	5
A	JP 2015-075423 A (株式会社デンソー) 2015. 04. 20, (ファミリーなし)	1
A	JP 9-178481 A (株式会社クボタ) 1997. 07. 11, (ファミリーなし)	1

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
特別ページ参照

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

文献 1 : JP 2002-354905 A (ヤンマー農機株式会社) 2002. 12. 10,
段落[0007]-[0018], 図 1, 11, 12
(ファミリーなし)

請求の範囲は、以下の 2 つの発明に区分される。

(発明 1) 請求項 1、請求項 1 を引用する請求項 3 - 6

請求項 1、請求項 1 を引用する請求項 3 - 6 は、「前記作業車両の走行軌跡に基づいて走行領域を特定可能な領域特定部と、前記領域特定部により特定された走行領域が前記地図情報において前記作業車両の自律走行が禁止される禁止領域を含むか否かを判定する判定部と、前記判定部により前記走行領域に前記禁止領域が含まれないと判定される場合に前記走行領域を前記登録領域として登録する登録部と、を備える」という特別な技術的特徴を有しているので、発明 1 に区分する。

(発明 2) 請求項 2、請求項 2 を引用する請求項 3 - 6

請求項 2、請求項 2 を引用する請求項 3 - 6 は、発明 1 に区分された請求項 1 と、「予め登録された登録領域内において作業車両を自律走行させる自律走行システムであって、衛星測位システムにより特定される前記作業車両の位置情報を取得可能な位置情報取得部と、地図情報を取得可能な地図情報取得部と、を備えることを特徴とする自律走行システム」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献 1 の開示内容（特に段落 [0007]-[0018] 参照）に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、請求項 2、請求項 2 を引用する請求項 3 - 6 と請求項 1 との間に、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項 2、請求項 2 を引用する請求項 3 - 6 は請求項 1 の従属請求項ではない。また、請求項 2、請求項 2 を引用する請求項 3 - 6 は、発明 1 に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項 2、請求項 2 を引用する請求項 3 - 6 は発明 1 に区分できない。そして、請求項 2、請求項 2 を引用する請求項 3 - 6 は、「前記位置情報取得部により取得された前記作業車両の現在位置が前記登録領域内であるか否か、及び、前記地図情報において前記作業車両の自律走行が禁止される禁止領域内であるか否かを判定する判定部と、前記判定部により前記作業車両の現在位置が前記登録領域内かつ前記禁止領域内であると判定された場合に前記作業車両の自律走行を禁止する自律走行禁止部と、を備える」という特別な技術的特徴を有しているので、発明 2 に区分する。