(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
2021年7月22日(22.07.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/145005 A1

(51) 国際特許分類:
A01B 69/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/019722

(22) 国際出願日： 2020年5月19日(19.05.2020)

(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 2020-003696 2020年1月14日(14.01.2020) JP

(71) 出願人: 株式会社クボタ (**KUBOTA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒5568601 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目２番４７号 Osaka (JP).

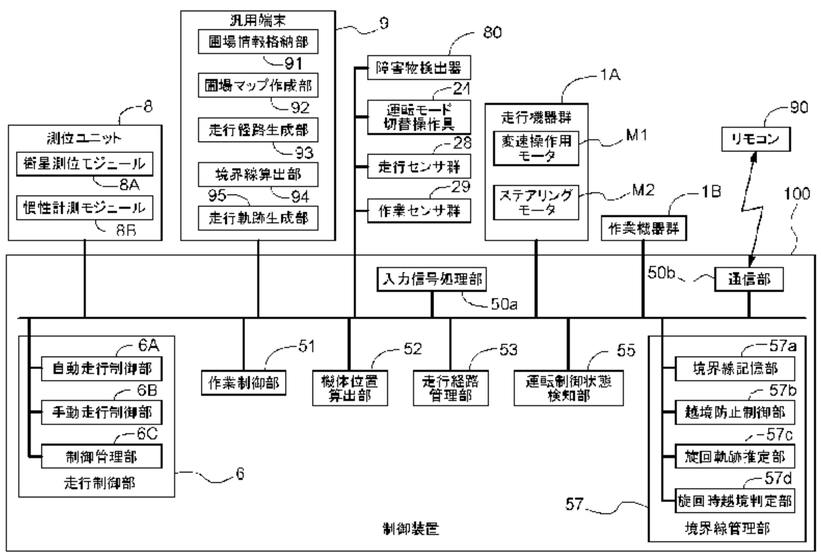
(72) 発明者: 久保田祐樹(**KUBOTA Yuki**); 〒5900823 大阪府堺市堺区石津北町６４番地 株式会社クボタ 堺製造所内 Osaka (JP). 大久保樹(**OKUBO Itsuki**); 〒5900823 大阪府堺市堺区石津北町６４番地 株式会社クボタ 堺製造所内 Osaka (JP). 石見憲一(**IWAMI Kenichi**); 〒5900823 大阪府堺市堺区石津北町６４番地 株式会社クボタ 堺製造所内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人Ｒ＆Ｃ (**R&C IP LAW FIRM**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目３番３号 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,

(54) **Title:** AGRICULTURAL WORK VEHICLE, AUTONOMOUS TRAVEL CONTROL PROGRAM, RECORDING MEDIUM FOR RECORDING AUTONOMOUS TRAVEL CONTROL PROGRAM, AND AUTONOMOUS TRAVEL CONTROL METHOD

(54) 発明の名称： 農作業車、自動走行制御プログラム、自動走行制御プログラムを記録した記録媒体、自動走行制御方法



1A Travel equipment group
1B Work equipment group
6 Travel control unit
6A Autonomous travel control unit
6B Manual travel control unit
6C Control management unit
8 Positioning unit
8A Satellite positioning module
8B Inertia measurement module
9 General-purpose terminal
24 Operating mode-switching operating tool
28 Travel sensor group
29 Work sensor group
50a Input signal processing unit
50b Communication unit
51 Work control unit
52 Vehicle position calculation unit
53 Travel route management unit
55 Operation control state sensing unit
57 Boundary management unit
57a Boundary storage unit
57b Boundary-crossing prevention control unit
57c Turning trajectory estimation unit
57d Mid-turn boundary-crossing determination unit
80 Obstacle detector
90 Remote controller
91 Field information storage unit
92 Field map creation unit
93 Travel route generation unit
94 Boundary calculation unit
95 Travel trajectory generation unit
100 Control device
M1 Gear-change operation motor
M2 Steering moto

(57) **Abstract:** An agricultural work vehicle comprises: a vehicle position calculation unit 52 that calculates a vehicle position, which is the position of a vehicle on a field surface bounded by a boundary object; a boundary-crossing prevention control unit 57b that, on the basis of a boundary and the vehicle position, prohibits the vehicle from traveling across

［続葉有］

WO 2021/145005 A1

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, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

the boundary which is set to that contact between the vehicle and the boundary object is avoided; a turning trajectory estimation unit 57c that estimates the turning trajectory, which is the trajectory of the vehicle during turning; and a mid-turn boundary-crossing determination unit 57d which determines, on the basis of the estimated turning trajectory, whether the vehicle will cross the boundary during actual turning.

(57) 要約:農作業車は、境界物によって境界付けられた圃場面での機体の位置である機体位置を算出する機体位置算出部５２と、機体と境界物との接触を避けるために設定された境界線と機体位置とに基づいて、機体が境界線を越える走行を禁止する越境防止制御部５７ｂと、機体の旋回走行時の軌跡である旋回軌跡を推定する旋回軌跡推定部５７ｃと、推定された旋回軌跡に基づいて実際の旋回走行で機体が境界線を越えるかどうかを判定する旋回時越境判定部５７ｄとを備える。

明　細　書

発明の名称 ：

農作業車、自動走行制御プログラム、自動走行制御プログラムを記録した記録媒体、自動走行制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、境界物によって境界付けられた圃場面を走行する自動走行可能な農作業車に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１による農作業車は、衛星測位システムを用いて走行機体の位置を検出する計測装置と、設定された作業走行ラインに沿って走行機体を自動走行させる自動走行制御部と、圃場面と畦との間の境界線である畦際ラインに走行機体が接近すると走行機体を停止させる自動減速部とを備えている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開２０１８－１１７５５９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 農作業車は、畔などの境界物によって境界付けられた圃場全体を走行するために、境界物に向かう前進走行と、境界物に接近した場合に行われる旋回走行（方向転換走行）とを繰り返す。旋回走行の場合、旋回の開始タイミングや圃場の路面状態や旋回時車速などにより、想定されている旋回軌跡とは異なる旋回軌跡で機体が旋回することがある。特許文献１のような自動走行される農作業車が、境界線の近くで旋回走行する場合、機体が想定されている旋回軌跡より境界線寄りに旋回すると、機体の位置が境界線に達し、機体が緊急停止する。自動走行中に機体が緊急停止すると、手動運転に切り換えられ、手動で境界線を越えないような旋回走行を行う必要がある。このよう

な越境回避旋回走行は手間がかかるため、作業が遅延する。

[0005] このため、自動走行での旋回走行において、機体が境界線を超えることで機体が緊急停止するような事態をできるだけ回避できる農作業車が要望されている。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明による農作業車は、境界物によって境界付けられた圃場面を自動走行で走行可能であり、前記圃場面での機体の位置である機体位置を算出する機体位置算出部と、前記機体と前記境界物との接触を避けるために設定された境界線と前記機体位置とに基づいて、前記機体が前記境界線を越える走行を禁止する越境防止制御部と、前記機体の旋回走行時の軌跡である旋回軌跡を推定する旋回軌跡推定部と、推定された前記旋回軌跡に基づいて実際の旋回走行で前記機体が前記境界線を越えるかどうかを判定する旋回時越境判定部とを備える。

[0007] この構成によれば、機体が旋回走行する際には、予めその旋回走行での旋回軌跡が推定されるので、その推定された旋回軌跡に基づいて、実際の旋回走行で前記機体が前記境界線を越えるかどうかが判定される。旋回軌跡推定部による旋回軌跡の推定及び旋回時越境判定部による判定は、実際の旋回走行の前、及び実際の旋回走行の途中のいずれか、あるいはその両方で行うことが可能である。境界線を越えるとの判定結果が出た場合には、越境防止制御部によって機体の走行が禁止される前に、リカバリー処置が行われる。このリカバリー処理は、手動または自動のどちらでも可能である。そのようなリカバリー処置は、越境防止制御部によって機体の走行が禁止されてから行われることに比べて、容易であるだけでなく、時間的なロスも少なくなる利点が得られる。

[0008] リカバリー処理としては、機体が境界線を越えてしまう前に、予定されている旋回走行を取り止めて旋回走行開始点の移動や旋回半径の変更などによる越境回避旋回走行を行うことである。従って、本発明の好適な実施形態の１つでは、前記旋回時越境判定部によって前記機体が前記境界線を越えると

判定された場合、越境回避旋回走行が行われる。

[0009] 越境回避旋回走行の一例は、予定されている旋回走行の操舵角が最大操舵角未満であれば、最大操舵角を用いた旋回走行での旋回軌跡を推定し、その推定された旋回軌跡に基づく旋回時越境判定の結果が良ければ、最大操舵角での旋回走行によって境界線越えを回避することができる。従って、本発明の好適な実施形態の１つでは、前記越境回避旋回走行には、最大操舵角での旋回走行が含まれる。より確実に境界線越えを回避するには、一般に切り返し走行と呼ばれている後進を用いた方向転換走行（旋回走行に一種）が好適である。このことから、本発明の好適な実施形態の１つでは、前記越境回避旋回走行に後進が含まれる。

[0010] 農作業車による圃場における多くの農作業では、作業対象となる圃場面は、外周領域とこの外周領域の内側に位置する内部領域とに分けられ、内部領域の作業は、作業を行う直進走行と方向転換のために作業を行わない旋回走行（主にＵターン走行）との繰り返しで行われる。このことから、内部領域での直進走行から外周領域での旋回走行に移行する前に、機体が一時停止するように制御されることが少なくない。このような制御を利用すべく、本発明の好適な実施形態の１つでは、前記圃場面は、前記境界線に沿った外周領域と前記外周領域の内側に位置する内部領域とに分けられ、前記内部領域での自動走行作業が、前記内部領域での直進走行と前記外周領域での前記旋回走行とを繰り返しによって行われ、前記直進走行から前記旋回走行への移行時に前記機体の一時停止が行われ、前記一時停止の間に、前記旋回軌跡を推定と旋回時越境判定とが行われる。これにより、直進走行から旋回走行への移行時に発生する機体の一時停止が有効利用できる。なお、本願発明において用いられている直進走行なる語句は、直線走行のみを意味するわけではなく、大きな曲率半径でもって湾曲する湾曲走行なども含まれる。

[0011] 旋回走行の前に、その旋回走行の走行軌跡を推定して機体の越境はないと判定されても、旋回走行の途中でスリップ等により、機体の越境が生じる可能性がある。これを避けるためには、旋回走行の途中でも、その時点で推定

される旋回軌跡に基づく越境判定を行い、越境が発生すると判定された場合には、一旦機体を停止させて、越境が回避される新たな旋回走行に切り換える必要がある。このため、本発明の好適な実施形態の１つでは、前記旋回走行の途中で前記旋回時越境判定部によって前記機体が前記境界線を越えると判定された場合、前記機体が停止され、新たな回避旋回が模索される。

[0012] 境界線と機体位置と基づいて境界物との干渉を避ける制御が行われるので、境界線の算出及び機体位置は、同じ方式で算出されることが好ましい。このため、本発明の好適な実施形態の１つでは、前記機体位置算出部は衛星測位を用いて前記機体位置を算出し、前記境界線の位置は、前記圃場面の最外周に沿った周回走行時の前記機体位置（走行軌跡）に基づいて算出される。

[0013] また、本発明による自動走行制御プログラムは、境界物によって境界付けられた圃場面を走行する自動走行可能な農作業車のための自動走行制御プログラムであって、前記圃場面での機体の位置である機体位置を算出する機体位置算出機能と、前記機体と前記境界物との接触を避けるために設定された境界線と前記機体位置とに基づいて、前記機体が前記境界線を越える走行を禁止する越境防止制御機能と、前記機体の旋回走行時の軌跡である旋回軌跡を推定する旋回軌跡推定機能と、推定された前記旋回軌跡に基づいて実際の旋回走行で前記機体が前記境界線を越えるかどうかを判定する旋回時越境判定機能と、を含む。

[0014] また、本発明による自動走行制御プログラムを記録した記録媒体は、境界物によって境界付けられた圃場面を走行する自動走行可能な農作業車のための自動走行制御プログラムを記録した記録媒体であって、前記圃場面での機体の位置である機体位置を算出する機体位置算出機能と、前記機体と前記境界物との接触を避けるために設定された境界線と前記機体位置とに基づいて、前記機体が前記境界線を越える走行を禁止する越境防止制御機能と、前記機体の旋回走行時の軌跡である旋回軌跡を推定する旋回軌跡推定機能と、推定された前記旋回軌跡に基づいて実際の旋回走行で前記機体が前記境界線を越えるかどうかを判定する旋回時越境判定機能と、を含む。

[0015] また、本発明による自動走行制御方法は、境界物によって境界付けられた圃場面を走行する自動走行可能な農作業車のための自動走行制御方法であって、前記圃場面での機体の位置である機体位置を算出する機体位置算出ステップと、前記機体と前記境界物との接触を避けるために設定された境界線と前記機体位置とに基づいて、前記機体が前記境界線を越える走行を禁止する越境防止制御ステップと、前記機体の旋回走行時の軌跡である旋回軌跡を推定する旋回軌跡推定ステップと、推定された前記旋回軌跡に基づいて実際の旋回走行で前記機体が前記境界線を越えるかどうかを判定する旋回時越境判定ステップと、を含む。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]農作業車の一例である田植機の側面図である。

[図2]自動走行による苗植付作業の流れを示すフローチャートである。

[図3]障害物検出器の配置を示す模式図である。

[図4]走行経路が設定される圃場の領域分割を示す説明図である。

[図5]外周領域に設定される周回走行経路と田植機の走行とを説明する説明図である。

[図6]内部領域に設定される往復走行経路と田植機の走行とを説明する説明図である。

[図7]田植機の制御系を示す機能ブロック図である。

[図8]越境防止ルーチンの一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0017] 本発明による農作業車の実施形態として、乗用型の田植機を取り上げて、以下に説明される。この田植機は、境界物によって境界付けられた圃場面を自動走行することができる。なお、本明細書では、特に断りがない限り、「前」は機体前後方向（走行方向）に関して前方を意味し、「後」は機体前後方向（走行方向）に関して後方を意味する。また、左右方向または横方向は、機体前後方向に直交する機体横断方向（機体幅方向）を意味する。「上」または「下」は、機体の鉛直方向（垂直方向）での位置関係であり、地上高

さにおける関係を示す。

[0018] 図１は、田植機の側面図である。田植機は、乗用型で四輪駆動形式の走行機体（以下、機体１と称する）を備えている。機体１は、機体１の後部に昇降揺動可能に連結された平行四連リンク形式のリンク機構１１、リンク機構１１を揺動駆動する油圧式の昇降シリンダ１１ａ、リンク機構１１の後端部にローリング可能に連結される苗植付装置３（農用資材投与装置の一例）、及び、機体１の後端部から苗植付装置３にわたって架設されている施肥装置４などを備えている。

[0019] 機体１は、走行のための機構として車輪１２、エンジン１３、及び油圧式の無段変速装置１４を備えている。車輪１２は、操舵可能な左右の前輪１２Ａと、操舵不能な左右の後輪１２Ｂとを有する。エンジン１３及び無段変速装置１４は、機体１の前部に搭載されている。エンジン１３からの動力は、無段変速装置１４などを介して前輪１２Ａ、後輪１２Ｂなどに供給される。

[0020] 苗植付装置３は、一例として８条植え形式に構成されている。苗植付装置３は、苗載せ台３１、８条分の植付機構３２などを備えている。なお、この苗植付装置３は、図示されていない各条クラッチの制御により、２条植え、４条植え、６条植えなどの形式に変更可能である。

[0021] 苗載せ台３１は、８条分のマット状苗を載置する台座である。苗載せ台３１は、マット状苗の左右幅に対応する一定ストロークで左右方向に往復移動し、縦送り機構３３は、苗載せ台３１が左右のストローク端に達するごとに、苗載せ台３１上の各マット状苗を苗載せ台３１の下端に向けて所定ピッチで縦送りする。８個の植付機構３２は、ロータリ式で、植え付け条間に対応する一定間隔で左右方向に配置されている。そして、各植付機構３２は、機体１からの動力により、苗載せ台３１に載置された各マット状苗の下端から一株分の苗を切り取って、整地後の泥土部に植え付ける。

[0022] 苗植付装置３には、植付機構３２による苗取り量を調節する苗取り量調節機能が備えられている。植付機構３２は、苗載せ台３１の下端を摺動案内するガイドレールに形成された苗取り出し口を通過して一株分の苗を取り出し

て植え付ける。苗載せ台３１及び苗載せ台３１の下端を摺動案内するガイドレールを上下に位置変更することにより苗取り量を調節する。

[0023] 図１に示すように、施肥装置４は、横長のホッパ４１、繰出機構４２、電動式のブロワ４３、複数の施肥ホース４４、及び、条毎に備えられた作溝器４５を備えている。ホッパ４１は、粒状または粉状の肥料を貯留する。繰出機構４２は、エンジン１３から伝達される動力で作動し、ホッパ４１から２条分の肥料を所定量ずつ繰り出す。この施肥装置４は、繰出機構４２による肥料の繰出し量を変更する繰出し量調節機能を有する。

[0024] ブロワ４３は、機体１に搭載されたバッテリ（図示せず）からの電力で作動し、各繰出機構４２により繰り出された肥料を圃場の泥面に向けて搬送する搬送風を発生させる。施肥装置４は、ブロワ４３などの断続操作により、ホッパ４１に貯留した肥料を所定量ずつ圃場に供給する作動状態と、供給を停止する非作動状態とに切り換えることができる。

[0025] 各施肥ホース４４は、搬送風で搬送される肥料を各作溝器４５に案内する。各作溝器４５は、各整地フロート１５に配備されている。そして、各作溝器４５は、各整地フロート１５と共に昇降し、各整地フロート１５が接地する作業走行時に、水田の泥土部に施肥溝を形成して肥料を施肥溝内に案内する。

[0026] 機体１は、その後部側に運転部２０を備えている。運転部２０には、手動走行操作具として、前輪操舵用のステアリングホイール２１、無段変速装置１４の変速操作を行うことで車速を調整する主変速レバー２２、副変速装置の変速操作を可能にする副変速レバー２３、苗植付装置３の昇降操作と作動状態の切り換えなどを可能にする作業操作レバー２５などが備えられている。さらに運転席１６の前方には、汎用端末９が設けられている。汎用端末９は、各種の情報を表示してオペレータに報知する報知デバイスや各種の情報の入力を受け付けるタッチパネルを備えている。ステアリングホイール２１の周辺には、運転者による運転モード切替操作具２４が設けられている。さらに、運転部２０の前方に、予備苗を収容する予備苗フレーム１７が設けら

れている。

[0027] ステアリングホイール２１は、非図示の操舵機構を介して前輪１２Ａと連結されており、ステアリングホイール２１の回転操作を通じて、前輪１２Ａの操舵角が調整される。操舵機構には、ステアリングモータＭ１も連結されており、自動走行時には、操舵信号に基づいてステアリングモータＭ１が動作することにより、前輪１２Ａの操舵角が調整される。さらに、主変速レバー２２を自動操作するための変速操作用モータＭ２も備えられており、自動走行時には、変速信号に基づいて変速操作用モータＭ２が動作することにより、無段変速装置１４の変速位置が調整される。

[0028] 予備苗フレーム１７の上部には、上方に延びた延長フレーム１７ａが設けられている。

この延長フレーム１７ａには、外部に田植機の状態を報知する複数のカラーランプが縦方向に並んだ積層灯１８と、測位ユニット８が取り付けられている。測位ユニット８は、機体１の位置及び方位（機体方位）を算出するための測位データを出力する。測位ユニット８には、全地球航法衛星システム（ＧＮＳＳ）の衛星からの電波を受信する衛星測位モジュール８Ａと、機体１の三軸の傾きや加速度を検出する慣性計測モジュール８Ｂが含まれている。

[0029] この田植機による自動走行と手動走行とを組み合わせた苗植付作業における処理手順の一例が図２に示されている。図２の例では、この苗植付作業には、作業前処理＃Ａ、マップ作成処理＃Ｂ、境界線算出処理＃Ｃ、経路生成処理＃Ｄ、作業開始点誘導処理＃Ｅ、内側往復植付処理＃Ｆ、外周植付処理＃Ｈが含まれている。

[0030] 作業前処理＃Ａでは、田植機の制御系の各ユニット間の通信チェックや測位ユニット８の通信チェックなどが行われる。さらに、田植機では、リモコン９０（図１参照）を用いた遠隔制御や障害物検出器８０（図３参照）による障害物検出が行われるので、リモコン９０や障害物検出器８０の機能チェックも前処理として行われる。図３に示すように、この実施形態での障害物検出器８０はソナータイプであり、機体１の前方を検出範囲とする４つのフ

ロントソナー８０ｆ、機体１の左右を検出範囲とする２つのサイドソナー８０ｓ、機体１の前方を検出範囲とする２つのリアソナー８０ｒからなる。

[0031] マップ作成処理＃Ｂは、作業対象となっている圃場のマップ、つまり圃場面の外形を測定する処理である。田植機が圃場面を境界付ける畔などの境界物に沿って、つまり圃場面の最外周に沿って、手動走行（マップ作成ティーチング走行）した時に得られる測位ユニット８からの位置信号に基づいて走行軌跡が算出される。この走行軌跡からから、圃場面の地図情報としての圃場輪郭線、つまり圃場マップが得られる。

[0032] 境界線算出処理＃Ｃでは、図４に示すように、マップ作成処理＃Ｂで算出された走行軌跡から、田植機が圃場の境界物との接触を避けるための限界となる機体１の位置を示す境界線が算出される。田植機の通常の走行において、機体１の位置がこの境界線（越境ラインとも呼ばれる）を越えない限り、田植機が畔などの境界物と接触しない。機体１の位置が境界線に達すると、機体１は強制的に停止する。この田植機は自動走行可能であることから、不測のスリップや操舵のふらつきなどが生じても、田植機が畔などの境界物と接触しないように安全距離を付加して、最終的な境界線の位置が決定される。

[0033] 経路生成処理＃Ｄでは、マップ作成処理＃Ｂで作成された圃場マップ内に設定される自動走行の目標となる走行経路が所定のアルゴリズムによって作成される。自動走行での苗植付作業のために生成された走行経路について以下に説明する。

[0034] 圃場マップによって規定された圃場面は、図４に示すように、外周領域と内部領域とに区分けされる。生成される走行経路は、外周領域に設定される周回走行経路（図５参照）と、内部領域設定される往復走行経路（図６参照）とからなる。田植機は、最初に往復走行経路に沿って内部領域に対する苗植付作業（自動走行作業の一種）を行い（内部作業走行モードと称する）、その後に、周回走行経路に沿って外周領域に対する苗植付作業を行う（周回作業走行モードと称する）。

[0035] 周回走行経路は、圃場境界物（畔）に平行に延びる周回直線経路と、周回直線経路どうしをつなぐために前進と後進とを取り入れた方向転換経路とからなる。なお、図５において、周回直線経路には符号Ｒ１が付与され、方向転換経路には符号Ｒ２が付与されている。往復走行経路は、多数の互いに略平行な直進経路と、直進経路どうしをつなぐ旋回経路（Ｕターン経路）からなる。それぞれの直進経路において、植付開始位置（旋回終了位置でもある）から苗の植え付けが開始され、植付終了位置（旋回開始位置でもある）で苗の植え付けが終了される。なお、図６において、植付開始位置には符号ＵＳが付与され植付終了位置には符号ＵＦが付与され、直進経路にはＲ３が付与され、旋回経路には符号Ｒ５が付与されている。図５および図６において、往復走行経路から周回走行経路に移行するための移行経路には符号Ｒ４が付与されている。ここでの例では、移行経路は、旋回経路と類似している。さらに、図５および図６には、田植機の作業幅が符号Ｗで示され、田植機の圃場への出入口が斜線で描かれ、符号ＧＡが付与されている。図６には、出入口から往復走行経路の走行開始位置（図６で符号Ｓが付与されている）までの開始案内経路（図６で符号Ｒ６が付与されている）が示されている。旋回経路、方向転換経路、開始案内経路、移行経路では、田植機は作業を行わずに走行するので、これらの経路は点線で示される。周回直線経路および直進経路では、田植機は作業を行いながら走行するので、これらの経路は実線で示される。

[0036] 作業開始点誘導処理＃Ｅでは、まず、田植機は手動走行で、出入口を通じて圃場に進入して、所定位置で停止する。その後、苗植付作業の開始点である走行開始位置までの走行経路である開始案内経路に沿って、田植機は自動走行で走行開始位置まで走行する。

[0037] 内側往復植付処理＃Ｆでは、走行モードは内部作業走行モードとなり、図６に示された往復走行経路に沿って自動走行され、内部領域の苗植付作業が行われる。苗補給が必要な場合、苗補給処理＃Ｇが行われる。

[0038] 内側往復植付処理＃Ｆが終了すると、走行モードは周回作業走行モードと

なり、図５で示された周回走行経路に沿った苗植付作業である外周植付処理＃Ｈが実行される。この実施形態では、周回走行経路は、最初に走行する内側一周分の内周回走行経路と、その後に走行する外側一周分の外周回走行経路とからなる。基本的には、外周回走行経路の終了位置は圃場の出入口となっているので、外周回走行経路に沿った苗植付作業の後、田植機は、出入口を通じて圃場から出る。内周回走行経路に沿った苗植付作業は自動走行で行われる。外周回走行経路に沿った苗植付作業は、精密な走行が必要とされるので、自動走行であっても、監視者としての運転者が搭乗する有人自動走行が好ましい。

[0039] 図７には、この田植機の制御系の制御ブロック図が示されている。田植機の制御系は、田植機の各種動作を制御する制御装置１００と、制御装置１００とのデータ交換が可能な汎用端末９とリモコン９０とからなる。制御装置１００には、測位ユニット８、運転モード切替操作具２４、走行センサ群２８、作業センサ群２９、障害物検出器８０からの信号が入力されている。制御装置１００からの制御信号が、走行機器群１Ａと作業機器群１Ｂとに出力される。

[0040] 走行機器群１Ａには、例えば、ステアリングモータＭ１や変速操作用モータＭ２が含まれており、制御装置１００からの制御信号に基づいて、ステアリングモータＭ１が制御されることで操舵角が調節され、変速操作用モータＭ２が制御されることで車速が調節される。

[0041] 作業機器群１Ｂには、例えば、苗植付装置３を昇降調整する昇降シリンダ１１ａ、植付機構３２による苗取り量を調節する苗取り量調節機器、繰出機構４２による肥料の繰出し量を変更する繰出し量調節機器などが含まれている。

[0042] 走行センサ群２８には、操舵角、車速、エンジン回転数などの状態及びそれらに対する設定値を検出する各種センサが含まれている。作業センサ群２９には、リンク機構１１、苗植付装置３、施肥装置４の状態を検出する各種センサが含まれている。

[0043] 制御装置１００には、走行制御部６、作業制御部５１、機体位置算出部５２、走行経路管理部５３、運転制御状態検知部５５、越境管理部５７、入力信号処理部５０ａ、通信部５０ｂが備えられている。

[0044] 入力信号処理部５０ａは、田植機に設けられている各種センサ、スイッチ、レバーなどからの信号を処理して、制御装置１００に構築されている機能部に転送する。通信部５０ｂは、無線通信機能を有し、外部とのデータ通信、例えばリモコン９０とのデータ通信を行ない、受信データは入力信号処理部５０ａに転送される。

[0045] 走行制御部６には、自動走行制御部６Ａと手動走行制御部６Ｂと制御管理部６Ｃとが備えられている。自動走行制御部６Ａは、自動走行時の速度制御や操舵制御を行う。走行経路管理部５３によって設定された目標となる走行経路と機体位置算出部５２によって算出された機体位置とを比較して算出される横偏差及び方位偏差に基づいて、横偏差及び方位偏差が縮小するように、操舵制御が行われる。

[0046] この田植機では、目標となる走行経路に沿って自動走行する自動走行モード以外に、少なくとも２点によって規定される基準線の方位を維持するように自動で直進走行する直線維持運転モードが備えられている。直線維持運転モードで用いられる基準線として、走行経路管理部５３によって管理されている直進走行経路が流用可能である。

[0047] 手動運転モードでは、手動走行制御部６Ｂが、ステアリングホイール２１の操作量に基づいて、ステアリングモータＭ１を制御する。制御管理部６Ｃは、運転モード切替操作具２４からの信号に基づいて、自動走行モード、直線維持運転モード、手動運転モードのいずれかを選択する。

[0048] 作業制御部５１は、自動走行では、前もって与えられているプログラムに基づいて自動的に作業機器群１Ｂを制御し、手動走行では、運転者の操作に基づいて、作業機器群１Ｂを制御する。機体位置算出部５２は、測位ユニット８から逐次送られてくる衛星測位データに基づいて、機体１の地図座標（機体位置）を算出する。

[0049] この実施形態では、汎用端末９に、圃場情報格納部９１、圃場マップ作成部９２、走行経路生成部９３、境界線算出部９４、走行軌跡生成部９５が備えられている。圃場情報格納部９１は、作付け種や圃場の入口（出口）位置や苗補給可能位置など圃場に関する情報が格納されている。圃場マップ作成部９２は、図２を用いて説明されたマップ作成処理を行う。走行経路生成部９３は、圃場マップ作成部９２によって作成された圃場マップに基づいて圃場をと内部領域とに区分けし、外周領域を走行するための周回走行経路と、内部領域の往復走行経路を生成する。境界線算出部９４は、図２を用いて説明された境界線算出処理を行う。圃場マップ作成部９２によるマップ作成処理や境界線算出部９４による境界線算出処理には、マップ作成ティーチング走行における走行軌跡が必要である。走行軌跡生成部９５は、機体位置算出部５２によって算出された機体位置に基づいて、機体１の走行軌跡を生成する。

[0050] 走行経路管理部５３は、走行経路生成部９３によって生成された走行経路を汎用端末９から受け取って管理し、自動走行モードでの機体操舵の目標となる走行経路を順次設定する。

[0051] 運転制御状態検知部５５は、制御装置１００で取り扱われている制御情報に基づいて、走行制御状態や作業制御状態を検知する。

[0052] 越境管理部５７は、境界線算出部９４で算出された境界線（境界線データ）を機体１が超えることで、機体１が畦などの境界物と接触することを回避するための機能を有する。

このため、越境管理部５７は、境界線記憶部５７ａ、越境防止制御部５７ｂ、旋回軌跡推定部５７ｃ、旋回時越境判定部５７ｄを備えている。

[0053] 境界線記憶部５７ａは、境界線算出部９４から受け取った境界線を格納する。越境防止制御部５７ｂは、機体位置に基づいて機体１が境界線を越えないかどうかを判定し、機体１が境界線を越える走行を禁止する停止指令を走行制御部６に与える。越境防止制御部５７ｂは、直進走行する機体１に対して越境防止を行う直進越境防止モードと、旋回走行する機体１に対して越境

防止を行う旋回越境防止モードとを有する。

[0054] 直進越境防止モードでは、越境防止制御部５７ｂは、機体位置算出部５２から与えられた機体位置と、境界線記憶部５７ａから読み出した機体進行方向に向き合う境界線とから、機体１と境界線との間の離間距離を算出する。算出された離間距離が所定距離以内になると、越境防止制御部５７ｂは、停止指令を走行制御部６に与える。

[0055] 旋回走行の際は、機体１の後端部又は先端部が横振りするので、直進越境防止モードのような離間距離の算出に基づくような越境防止制御は用いられず、旋回越境防止モードによる越境防止制御が行われる。この旋回越境防止モードでは、機体１の推定される旋回軌跡に基づいた越境防止制御が、旋回軌跡推定部５７ｃと旋回時越境判定部５７ｄとを用いて行われる。旋回軌跡推定部５７ｃは機体１の旋回走行時の軌跡である旋回軌跡を推定する。旋回時越境判定部５７ｄは、推定された旋回軌跡に基づいて実際の旋回走行で前記機体が前記境界線を越えるかどうかを判定する。

[0056] 次に、図８のフローチャートを用いて、越境管理部５７による越境防止の制御ルーチン（越境防止ルーチン）が説明される。このルーチンでは、まず、設定されている自動走行のための走行経路から旋回走行の開始が迫っているかどうかチェックされる（＃０１）。

旋回走行の開始が迫っていなければ、ステップ＃０１が繰り返される。旋回開始の直前になれば（＃０１Ｙｅｓ分岐）、さらに機体１の少なくとも一部が、予め設定された越境防止エリア（この実施形態では、越境線より内部領域側に設定された越境防止線と畦などの境界物との間の領域、あるいは上述した外周領域でもよい）に入っているかどうかチェックされる（＃０２）。機体１が越境防止エリアの外であれば（＃０２「外」分岐）、ステップ＃０１に戻る。機体１が越境防止エリアの内であれば（＃０２「内」分岐）、以下の旋回走行前越境判定処理が行われる。

[0057] 旋回走行前越境判定処理では、機体位置と旋回走行に用いられる操舵角とから、旋回走行時の旋回軌跡が旋回軌跡推定部５７ｃによって推定される（

＃１１）。次に、旋回時越境判定部５７ｄによって、推定された旋回軌跡に基づいてこれからの実際の旋回走行で機体１が境界線を越えるかどうかを判定される（＃１２）。この越境判定の結果が「非越境」であれば（＃１２「非越境」分岐）、今回の旋回走行は許可され（＃２１）、旋回走行が開始される（＃２２）。

[0058] 越境判定の結果が「越境」であれば（＃１２「越境」分岐）、越境防止制御部５７ｂが越境を回避する第1の越境回避旋回走行を設定し（＃１３）、この設定された越境回避旋回走行での旋回軌跡が、旋回軌跡推定部５７ｃによって推定される（＃１４）。推定された旋回軌跡に基づいてこの越境回避旋回走行で機体１が境界線を越えるかどうかを判定される（＃１２）。この越境判定の結果が「非越境」であれば（＃１２「非越境」分岐）、越境回避旋回走行は許可され（＃２１）、旋回走行が開始される（＃２２）。越境判定の結果が「越境」であれば（＃１２「越境」分岐）、ステップ＃１３に戻り、第２の越境回避旋回走行が設定される。後進を用いた越境回避走行（いわゆる切り返し走行）は、確実な越境回避となるが、時間ロスが生じる。前進だけの越境回避走行（最大操舵角や左右輪の速度差を用いた旋回走行）は確実な越境回避ではないが、時間ロスはすくない。このため、第1の越境回避旋回走行には前進だけの越境回避走行が用いられ、第２の越境回避旋回走行には後進を用いた越境回避走行が用いられる。

[0059] 旋回走行が開始されると、旋回走行が終了したがどうか、運転制御状態検知部５５からの情報に基づいてチェックされる（＃２３）。旋回走行が終了すると（＃２３Ｙｅｓ分岐）、ステップ＃０１に戻って、この越境防止ルーチンが繰り返される。旋回走行の途中であれば（＃２３Ｎｏ分岐）、以下の旋回中越境判定処理が行われる。

[0060] 旋回中越境判定処理では、まず、現位置で機体１の少なくとも一部が越境しているかどうかを判定する実越境判定が行われる（＃３１）。実越境判定の結果が「非越境」であれば（＃３１「非越境」分岐）、ステップ＃２３に戻り、旋回走行が続行される。実越境判定の結果が「越境」であれば（＃１

２「越境」分岐）、越境防止制御部５７ｂが停車指令を走行制御部６に与え、機体１は停止する（＃３３）。次いで、越境防止制御部５７ｂが越境線から後進を用いて離脱する越境回避旋回走行を設定し（＃３４）、この設定された越境回避旋回走行での旋回軌跡が、旋回軌跡推定部５７ｃによって推定される（＃３５）。推定された旋回軌跡に基づいてこの越境回避旋回走行で機体１が境界線を越えるかどうかを判定される（＃３６）。この越境判定の結果が「非越境」であれば（＃３６「非越境」分岐）、この越境回避旋回走行が許可され、旋回走行が再開され（＃３７）、制御はステップ＃２３に戻る。

[0061] 越境判定の結果が「越境」であれば（＃１２「越境」分岐）、汎用端末９を通じて、機体１が自動走行では境界線から離脱することができないという警告が報知される（＃４１）。同時に、自動運転が解除され（＃４２）、この越境防止ルーチンが終了する。その後は、越境防止制御をオフにして、手動走行で、慎重に機体１と境界物との干渉を避けながら機体１を境界線の外に離脱させる。

[0062] ステップ＃０２で、機体１の状態が旋回開始の直前で、かつ機体１が越境防止エリアに入っておれば、一旦、機体１を一時停止させてから次のステップに進んでもよい。

[0063] 〔別実施の形態〕

（１）上記実施形態では、ステップ＃１３、＃１４、＃１５において、越境回避旋回走行として、前進だけの第１の越境回避旋回走行と後進を用いた第２の越境回避旋回走行とが順番で適用されたが、第２の越境回避旋回走行だけでもよい。

（２）上記実施形態では、圃場マップ作成部９２や走行経路生成部９３や境界線算出部９４、走行軌跡生成部９５が汎用端末９に構築されていたが、そのうちの少なくとも一部は、制御装置１００に構築されてもよい。さらには、制御装置１００との間でデータ交換可能な外部の管理コンピュータに構築されてもよい。

（３）自動走行制御部６Ａによる旋回経路での操舵角は、生成された旋回経路に沿うような制御で行ってもよいし、あるいは、所定の旋回経路になるように予め決められた操舵角を用いるような制御で行ってもよい。

（４）上記実施形態では、農作業車として田植機が採用されたが、コンバインやトラクタ、直播機、噴霧（散布）用管理機などの農作業車であってもよい。

（５）上記実施形態における各部材の機能をコンピュータに実現させる自動走行制御プログラムとして構成されていてもよい。また、上記実施形態における各部材の機能をコンピュータに実現させる自動走行制御プログラムが記録された記録媒体として構成されていてもよい。また、上記実施形態において各部材により行われることを一つまたは複数のステップにより行う自動走行制御方法として構成されていてもよい。

[0064] なお、上記実施形態（別実施形態を含む、以下同じ）で開示される構成は、矛盾が生じない限り、他の実施形態で開示される構成と組み合わせて適用することが可能であり、また、本明細書において開示された実施形態は例示であって、本発明の実施形態はこれに限定されず、本発明の目的を逸脱しない範囲内で適宜改変することが可能である。

産業上の利用可能性

[0065] 本発明は、自動走行可能な農作業車に適用可能である。

符号の説明

[0066] １ ：機体
６ ：走行制御部
８ ：測位ユニット
８Ａ ：衛星測位モジュール
８Ｂ ：慣性計測モジュール
９ ：汎用端末
５２ ：機体位置算出部
５３ ：走行経路管理部

５５　　：運転制御状態検知部

５７　　：越境管理部

５７ａ　：境界線記憶部

５７ｂ　：越境防止制御部

５７ｃ　：旋回軌跡推定部

５７ｄ　：旋回時越境判定部

９４　　：境界線算出部

９５　　：走行軌跡生成部

１００　：制御装置

請求の範囲

[請求項1] 境界物によって境界付けられた圃場面を走行する自動走行可能な農作業車であって、

前記圃場面での機体の位置である機体位置を算出する機体位置算出部と、

前記機体と前記境界物との接触を避けるために設定された境界線と前記機体位置とに基づいて、前記機体が前記境界線を越える走行を禁止する越境防止制御部と、

前記機体の旋回走行時の軌跡である旋回軌跡を推定する旋回軌跡推定部と、

推定された前記旋回軌跡に基づいて実際の旋回走行で前記機体が前記境界線を越えるかどうかを判定する旋回時越境判定部と、を備える農作業車。

[請求項2] 前記旋回時越境判定部によって前記機体が前記境界線を越えると判定された場合、越境回避旋回走行が行われる請求項１に記載の農作業車。

[請求項3] 前記越境回避旋回走行には、最大操舵角での旋回走行が含まれる請求項２に記載の農作業車。

[請求項4] 前記越境回避旋回走行には、後進が含まれる請求項２または３に記載の農作業車。

[請求項5] 前記圃場面は、前記境界線に沿った外周領域と前記外周領域の内側に位置する内部領域とに分けられ、前記内部領域での自動走行作業が、前記内部領域での直進走行と前記外周領域での前記旋回走行とを繰り返しによって行われ、前記直進走行から前記旋回走行への移行時に前記機体の一時停止が行われ、前記一時停止の間に、前記旋回軌跡を推定と旋回時越境判定とが行われる請求項１から４のいずれか一項に記載の農作業車。

[請求項6] 前記旋回走行の途中で前記旋回時越境判定部によって前記機体が前

記境界線を越えると判定された場合、前記機体が停止され、新たな回避旋回が模索される請求項１から５のいずれか一項に記載の農作業車。

[請求項7] 前記機体位置算出部は衛星測位を用いて前記機体位置を算出し、前記境界線の位置は、前記圃場面の最外周に沿った周回走行時の前記機体位置に基づいて算出される請求項１から６のいずれか一項に記載の農作業車。

[請求項8] 境界物によって境界付けられた圃場面を走行する自動走行可能な農作業車のための自動走行制御プログラムであって、

前記圃場面での機体の位置である機体位置を算出する機体位置算出機能と、

前記機体と前記境界物との接触を避けるために設定された境界線と前記機体位置とに基づいて、前記機体が前記境界線を越える走行を禁止する越境防止制御機能と、

前記機体の旋回走行時の軌跡である旋回軌跡を推定する旋回軌跡推定機能と、

推定された前記旋回軌跡に基づいて実際の旋回走行で前記機体が前記境界線を越えるかどうかを判定する旋回時越境判定機能と、を含む自動走行制御プログラム。

[請求項9] 境界物によって境界付けられた圃場面を走行する自動走行可能な農作業車のための自動走行制御プログラムを記録した記録媒体であって、

前記圃場面での機体の位置である機体位置を算出する機体位置算出機能と、

前記機体と前記境界物との接触を避けるために設定された境界線と前記機体位置とに基づいて、前記機体が前記境界線を越える走行を禁止する越境防止制御機能と、

前記機体の旋回走行時の軌跡である旋回軌跡を推定する旋回軌跡推

定機能と、

推定された前記旋回軌跡に基づいて実際の旋回走行で前記機体が前記境界線を越えるかどうかを判定する旋回時越境判定機能と、を含む自動走行制御プログラムを記録した記録媒体。

[請求項10] 境界物によって境界付けられた圃場面を走行する自動走行可能な農作業車のための自動走行制御方法であって、

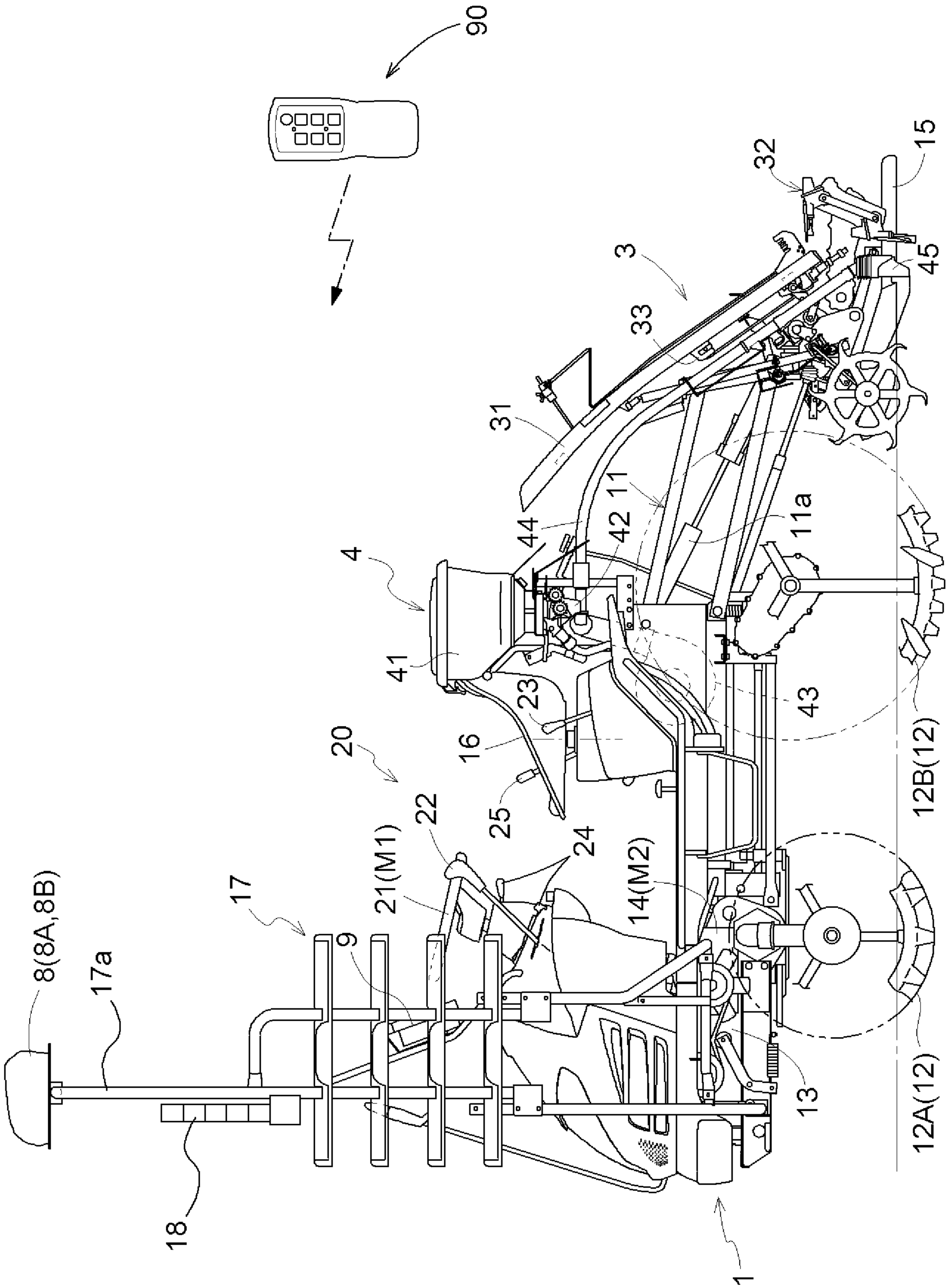
前記圃場面での機体の位置である機体位置を算出する機体位置算出ステップと、

前記機体と前記境界物との接触を避けるために設定された境界線と前記機体位置とに基づいて、前記機体が前記境界線を越える走行を禁止する越境防止制御ステップと、

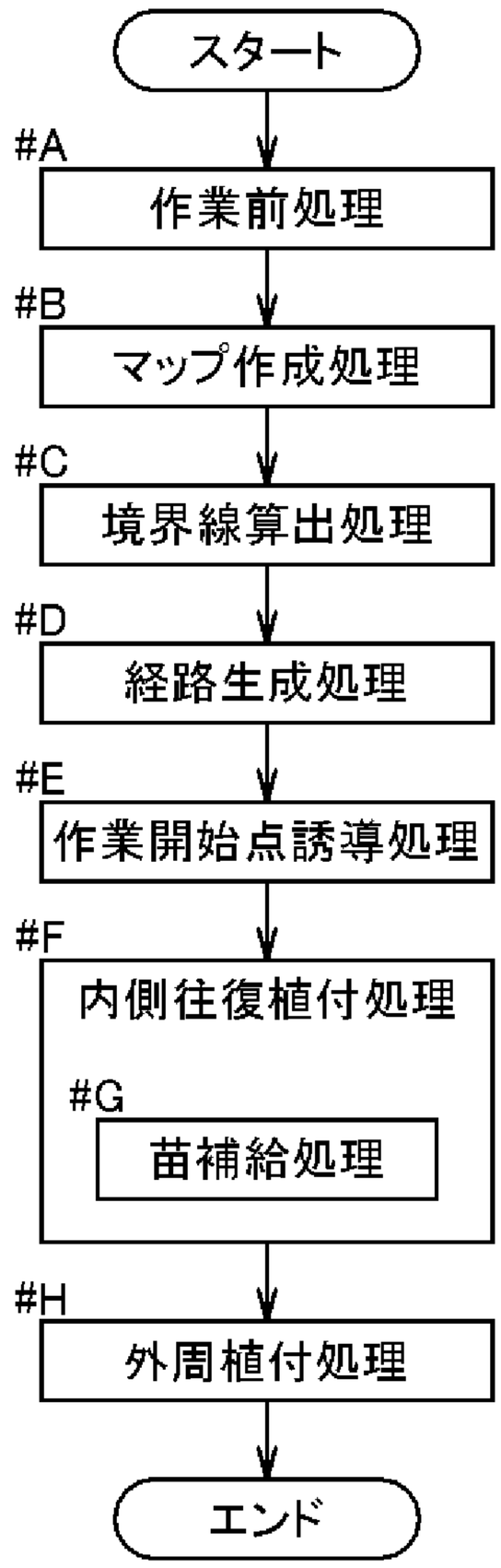
前記機体の旋回走行時の軌跡である旋回軌跡を推定する旋回軌跡推定ステップと、

推定された前記旋回軌跡に基づいて実際の旋回走行で前記機体が前記境界線を越えるかどうかを判定する旋回時越境判定ステップと、を含む自動走行制御方法。

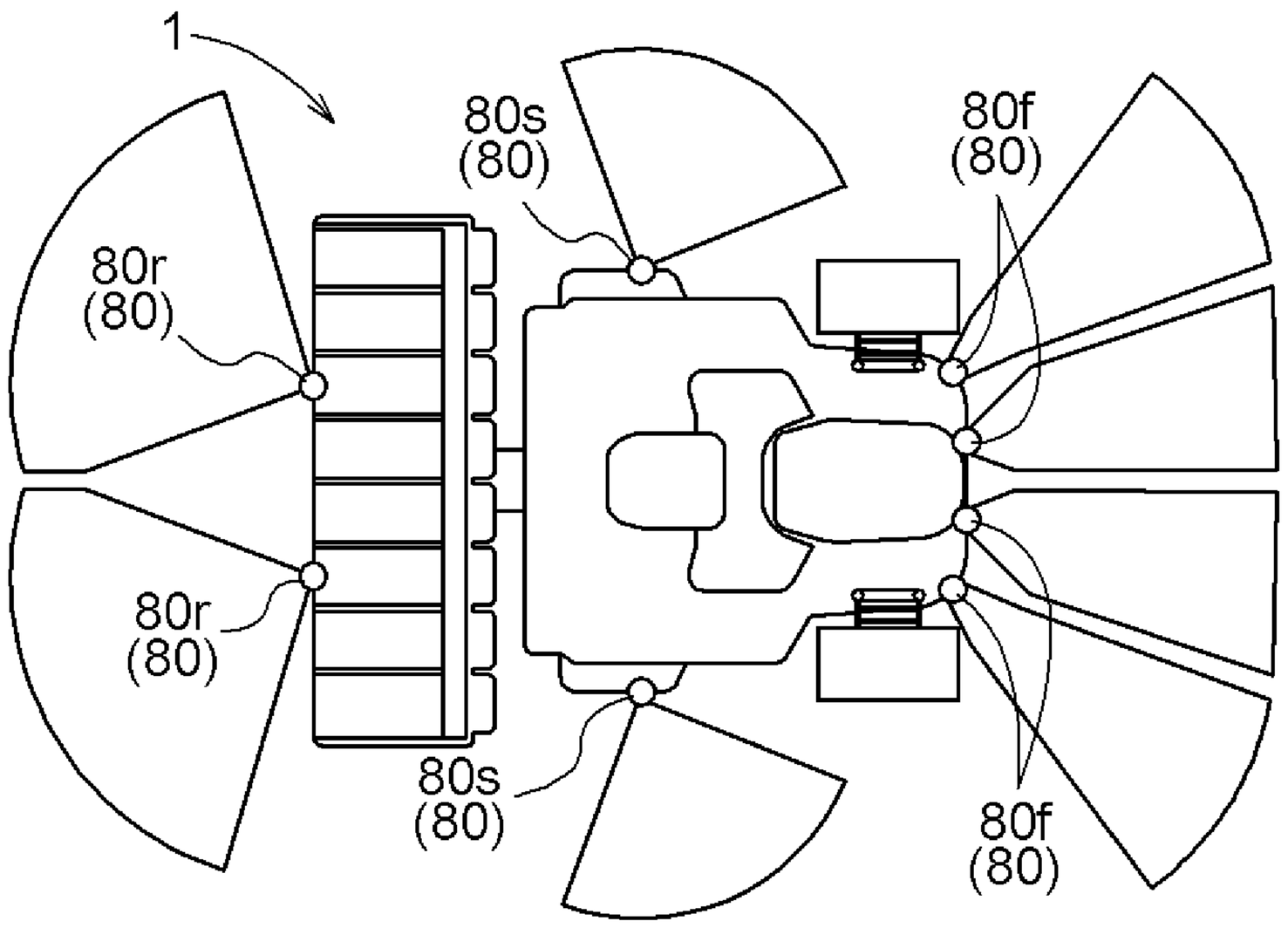
[図1]


90
32
15
3
45
33
31
11
44
42
11a
4
41
23
43
20
16
25
12B(12)
22
24
21(M1)
14(M2)
8(8A,8B)
17a
17
9
13
12A(12)
18
1

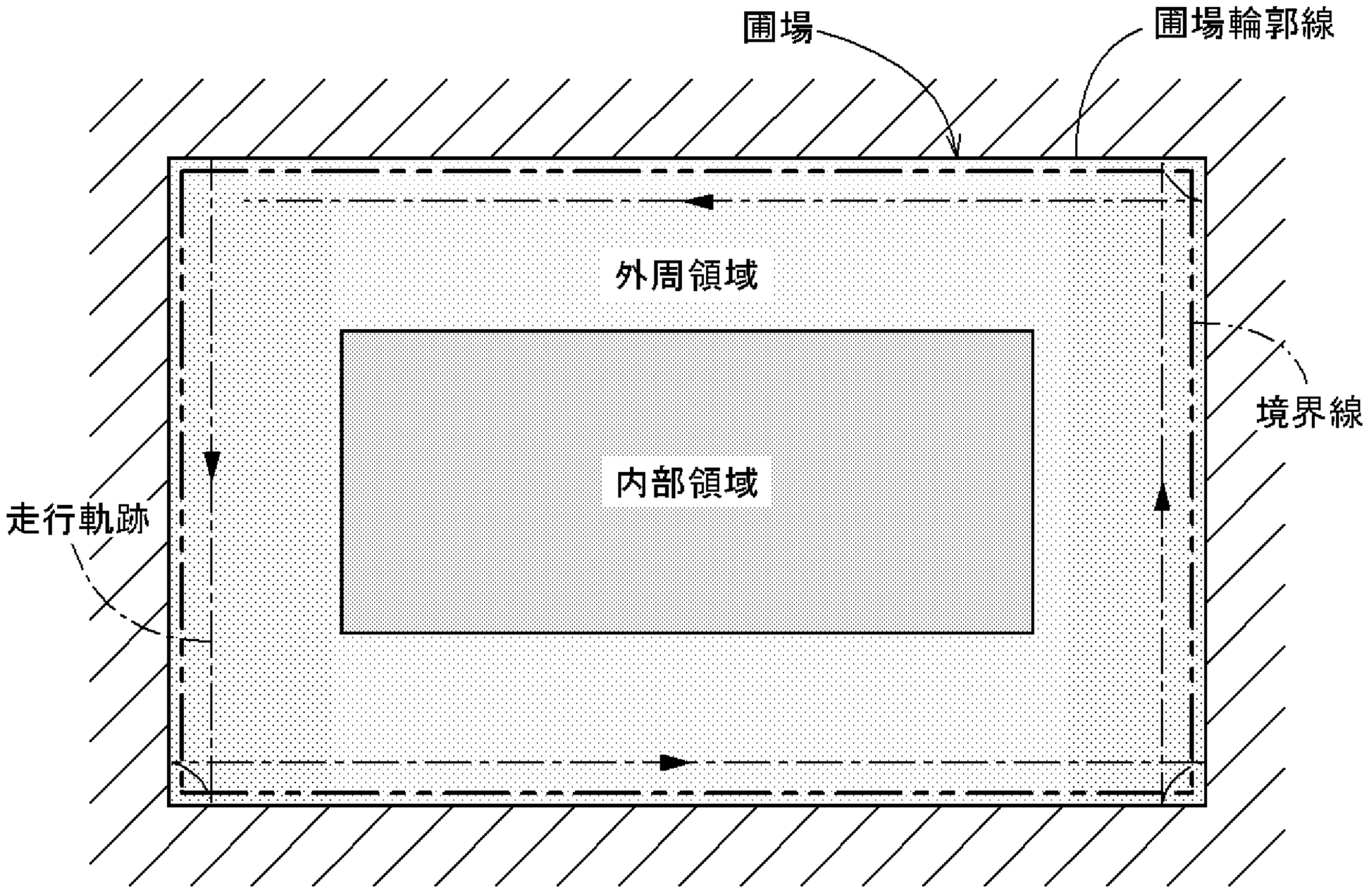
[図2]


スタート
#A
作業前処理
#B
マップ作成処理
#C
境界線算出処理
#D
経路生成処理
#E
作業開始点誘導処理
#F
内側往復植付処理
#G
苗補給処理
#H
外周植付処理
エンド

[図3]


1
80s
(80)
80f
(80)
80r
(80)
80r
(80)
80s
(80)
80f
(80)

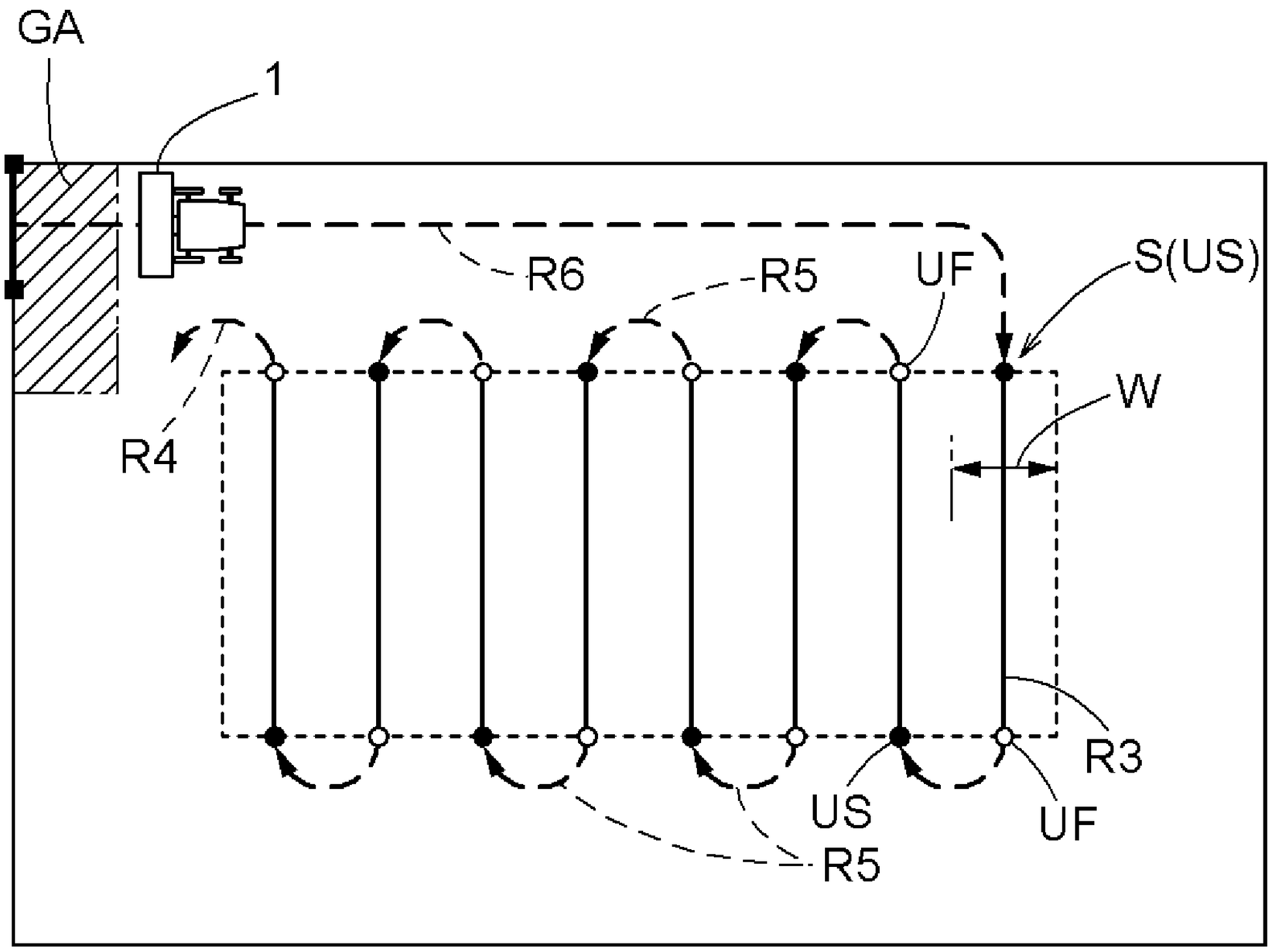
[図4]


圃場
圃場輪郭線
外周領域
境界線
内部領域
走行軌跡

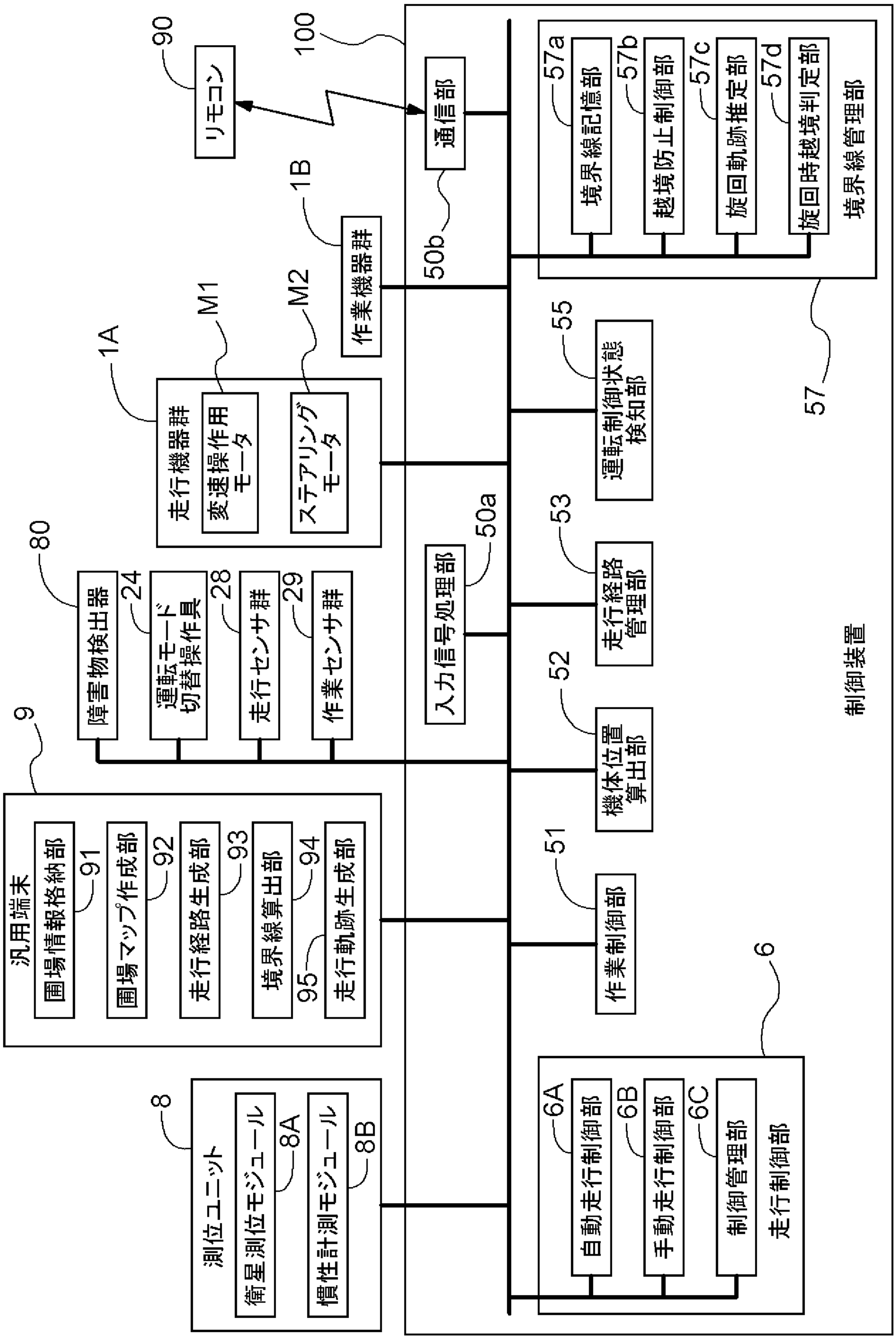
[図5]

1
W
R2
GA
R1
R2
R2
R4
W
R1
R1
R2
R2
R1
R2
R2

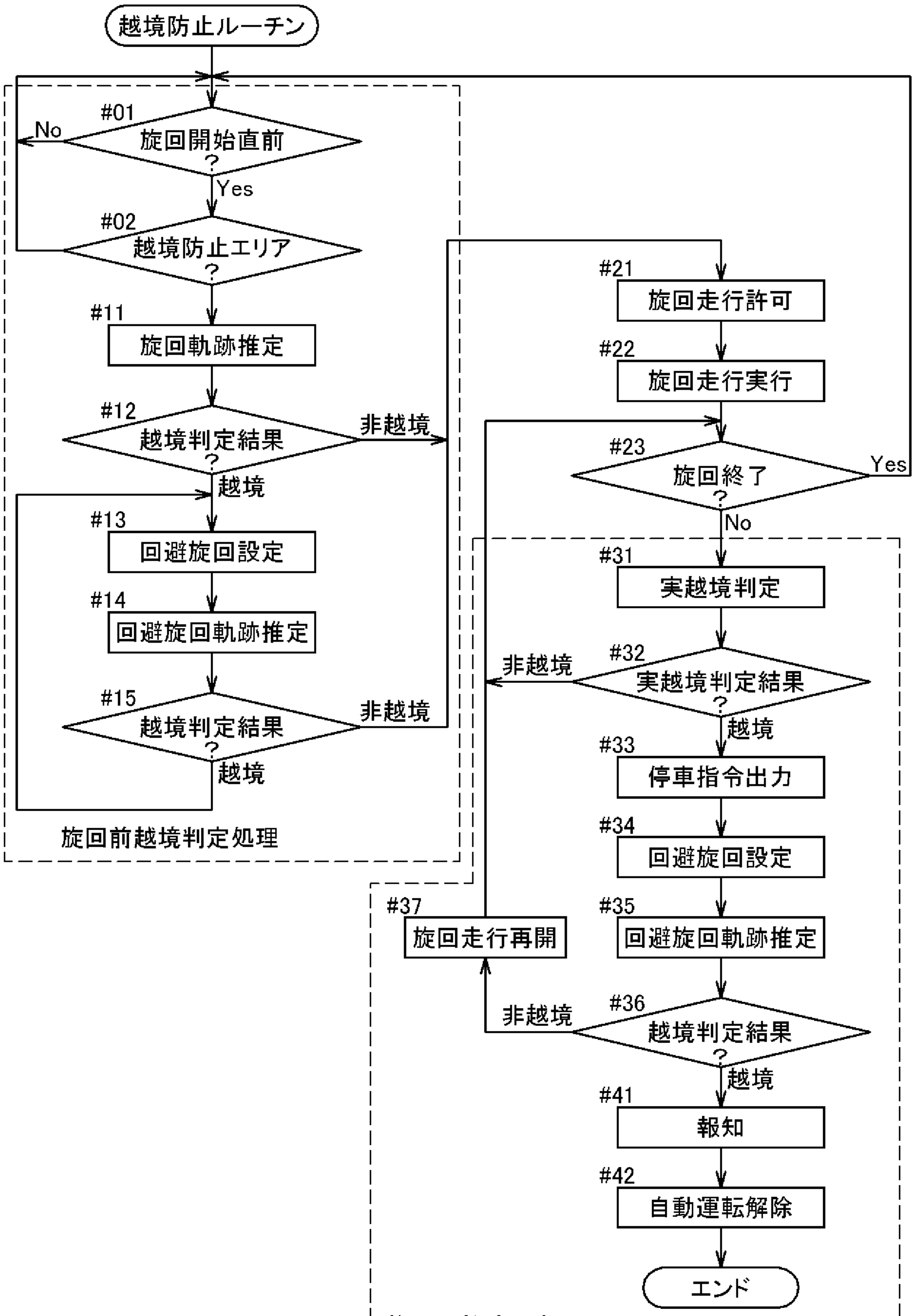
[図6]



[図7]


90
リモコン
100
通信部
50b
1B
作業機器群
M2
M1
1A
走行機器群
変速操作用モータ
ステアリングモータ
80
障害物検出器
24
運転モード切替操作具
28
走行センサ群
29
作業センサ群
50a
入力信号処理部
9
汎用端末
圃場情報格納部
91
圃場マップ作成部
92
走行経路生成部
93
境界線算出部
94
95
走行軌跡生成部
57a
境界線記憶部
57b
越境防止制御部
57c
旋回軌跡推定部
57d
旋回時越境判定部
境界線管理部
57
55
運転制御状態検知部
53
走行経路管理部
52
機体位置算出部
51
作業制御部
6
6A
自動走行制御部
6B
手動走行制御部
6C
制御管理部
走行制御部
制御装置
8
測位ユニット
衛星測位モジュール
8A
慣性計測モジュール
8B

[図8]


越境防止ルーチン
#01
旋回開始直前？
No
Yes
#02
越境防止エリア？
#11
旋回軌跡推定
#12
越境判定結果？
非越境
越境
#13
回避旋回設定
#14
回避旋回軌跡推定
#15
越境判定結果？
非越境
越境
旋回前越境判定処理
#21
旋回走行許可
#22
旋回走行実行
#23
旋回終了？
Yes
No
#31
実越境判定
#32
実越境判定結果？
非越境
越境
#33
停車指令出力
#34
回避旋回設定
#35
回避旋回軌跡推定
#36
越境判定結果？
非越境
越境
#37
旋回走行再開
#41
報知
#42
自動運転解除
エンド
旋回中越境判定処理

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/019722

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. A01B69/00(2006.01)i
FI: A01B69/00 303K

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)
Int. Cl. A01B69/00-69/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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 2019-165665 A (YANMAR CO., LTD.) 03 October 2019, entire text, all drawings	1-10
A	JP 2019-168812 A (YANMAR CO., LTD.) 03 October 2019, entire text, all drawings	1-10
A	JP 3656332 B2 (SEIBUTSUKEI TOKUTEI SANGYO GIJUTSU KENKYU SUISHIN KIKO) 10 March 1998, entire text, all drawings	1-10
A	JP 2002-182746 A (YANMAR AGRICULTURAL EQUIPMENT CO., LTD.) 26 June 2002, entire text, all drawings	1-10
E, A	JP 2020-99240 A (KUBOTA CORP.) 02 July 2020, entire text, all drawings	1-10

☐ 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	Date of mailing of the international search report
28.07.2020	11.08.2020
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/019722

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2019-165665 A	03.10.2019	(Family: none)	
JP 2019-168812 A	03.10.2019	(Family: none)	
JP 3656332 B2	10.03.1998	(Family: none)	
JP 2002-182746 A	26.06.2002	(Family: none)	
JP 2020-99240 A	02.07.2020	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/019722

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

A01B 69/00(2006.01)i
FI: A01B69/00 303K

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））

A01B69/00-69/08

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　１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２０２０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 2019-165665 A（ヤンマー株式会社）03.10.2019（2019-10-03） 全文,全図	1-10
A	JP 2019-168812 A（ヤンマー株式会社）03.10.2019（2019-10-03） 全文,全図	1-10
A	JP 3656332 B2（独立行政法人農業・生物系特定産業技術研究機構）10.03.1998（1998-03-10） 全文,全図	1-10
A	JP 2002-182746 A（ヤンマー農機株式会社）26.06.2002（2002-06-26） 全文,全図	1-10
E, A	JP 2020-99240 A（株式会社クボタ）02.07.2020（2020-07-02） 全文,全図	1-10

☐ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
28.07.2020	11.08.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
小島　洋志　2B　6093
電話番号　03-3581-1101　内線　3237

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/019722

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-165665	A	03.10.2019	（ファミリーなし）	
JP	2019-168812	A	03.10.2019	（ファミリーなし）	
JP	3656332	B2	10.03.1998	（ファミリーなし）	
JP	2002-182746	A	26.06.2002	（ファミリーなし）	
JP	2020-99240	A	02.07.2020	（ファミリーなし）	