(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
2022年6月30日(30.06.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/138070 A1

(51) 国際特許分類:
A01B 69/00 (2006.01) *G05D 1/02* (2020.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/044461

(22) 国際出願日： 2021年12月3日(03.12.2021)

(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 2020-212146 2020年12月22日(22.12.2020) JP

(71) 出願人: ヤンマーホールディングス株式会社 (**YANMAR HOLDINGS 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: 工藤 純子 (**KUDO Junko**); 〒5300014 大阪府大阪市北区鶴野町１番９号 ヤンマーアグリ株式会社内 Osaka (JP). 岩瀬 卓也 (**IWASE Takuya**); 〒5300014 大阪府大阪市北区鶴野町１番９号 ヤンマーアグリ株式会社内 Osaka (JP).

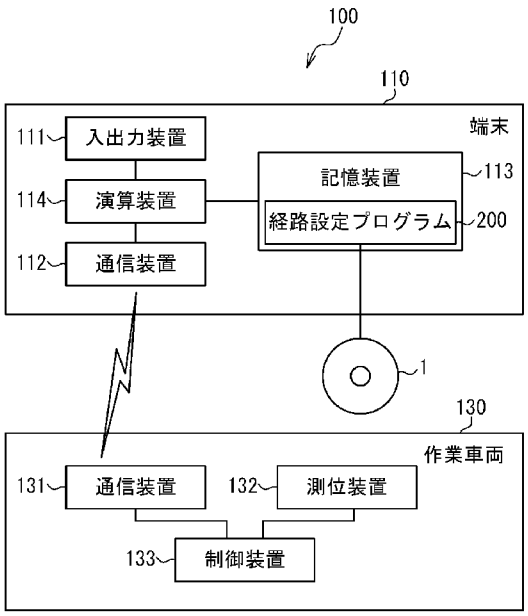
(74) 代理人: 狩野 芳正 (**KARINO Yoshimasa**); 〒1400013 東京都品川区南大井六丁目２０番８号 ９階 Tokyo (JP).

(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, IT, JO, KE, KG, KH,

(54) **Title:** ROUTE SETTING METHOD, AUTONOMOUS TRAVELING METHOD, ROUTE SETTING DEVICE, AUTONOMOUS TRAVELING SYSTEM, AND STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称： 経路設定方法、自律走行方法、経路設定装置、自律走行システム、及び記憶媒体

[図2]



110 Terminal
111 Input-output device
112, 131 Communication device
113 Storage device
114 Calculation device
130 Work vehicle
132 Positioning device
133 Control device
200 Route setting program

(57) **Abstract:** This route setting device is provided with a status confirmation part and a change route setting part. The status confirmation part receives, with respect to a work vehicle that is moving along a preset work route in a field, an instruction by which the work vehicle moves to a stop position not included in the work route, and acquires the position of the work vehicle. The change route setting part creates a change route along which the work vehicle moves to the stop

WO 2022/138070 A1

[続葉有]

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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

position on the basis of the instruction. The starting point of the change route represents the position of the work vehicle at a time when a waiting time for change equaling or exceeding a delay time set on the basis of the processing time for creating the change route has elapsed after receiving the instruction.

(57) 要約:経路設定装置は、状況確認部と、変更経路設定部とを備える。状況確認部は、予め設定された作業経路に沿って圃場で移動している作業車両に対して、作業経路に含まれない停止位置に移動する指示を受け付け、作業車両の位置を取得する。変更経路設定部は、指示に基づき、作業車両が停止位置に移動するための変更経路を生成する。変更経路の始点は、指示を受け付けてから、変更経路を生成する処理時間に基づき設定される遅延時間以上の変更待ち時間が経過したときの作業車両の位置を表す。

明　細　書

発明の名称 ：

経路設定方法、自律走行方法、経路設定装置、自律走行システム、及び記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明は、経路設定方法、自律走行方法、経路設定装置、自律走行システム、及び記憶媒体に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、圃場内を自動で移動して農作業を行う自律走行システムが研究されている。

[0003] 特許文献１（特開平０９－１５４３１５号公報）には、圃場内に予め資材の補給や収穫物の排出を行う位置が設定され、作業者の指示に基づき、圃場内で作業中の作業車両を設定された位置に移動する制御装置が開示されている。

[0004] 特許文献２（特開２０１９－１７４８９０号公報）には、圃場内で作業中の作業車両を、作業者の指示に基づき、予め設定された退避領域に移動させる自動走行システムが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平０９－１５４３１５号公報

特許文献2：特開２０１９－１７４８９０号公報

発明の概要

[0006] 特許文献１、２に記載の技術では、補給位置や退避領域に移動したときの作業車両の向きが考慮されていない。補給位置や退避領域に移動したときの作業車両の向きにより、作業者の作業効率が異なる。また、作業車両の現在位置に基づき、作業車両が補給位置や退避位置に移動するための経路を生成する。作業車両は、作業を行っている作業経路から、補給位置や退避位置に

移動するための経路に変更するとき、停止する。このため、作業車両による作業効率が低下する。

[0007] 上記の状況に鑑み、本開示は、圃場での作業者の作業効率を向上させる経路設定装置を提供することを目的の１つとする。他の目的については、以下の記載及び実施の形態の説明から理解することができる。

[0008] 上記目的を達成するための一実施の形態による経路設定方法は、予め設定された作業経路に沿って圃場で移動している作業車両に対して、作業経路に含まれない停止位置に移動する指示を受け付け、作業車両の位置を取得することを含む。また、経路設定方法は、指示に基づき、作業車両が停止位置に移動するための変更経路を生成することを含む。変更経路の始点は、指示を受け付けてから、変更経路を生成する処理時間に基づき設定される遅延時間以上の変更待ち時間が経過したときの作業車両の位置を表す。

[0009] 上記目的を達成するための一実施の形態による経路設定方法は、予め設定された作業経路に沿って圃場で移動している作業車両に対して、作業経路に含まれない停止位置に移動する指示を受け付け、作業車両の位置を取得することを含む。また、経路設定方法は、指示に基づき、作業車両が停止位置に移動するための変更経路を生成することを含む。変更経路は、停止位置において、作業車両の進行方向が設定された停止方向となるように生成される。

[0010] 上記目的を達成するための一実施の形態による自律走行方法は、前述の経路設定方法と、変更経路または作業経路に沿って自動で作業車両を移動させることとを含む。

[0011] 上記目的を達成するための一実施の形態による経路設定装置は、状況確認部と、変更経路設定部とを備える。状況確認部は、予め設定された作業経路に沿って圃場で移動している作業車両に対して、作業経路に含まれない停止位置に移動する指示を受け付け、作業車両の位置を取得する。変更経路設定部は、指示に基づき、作業車両が停止位置に移動するための変更経路を生成する。変更経路の始点は、指示を受け付けてから、変更経路を生成する処理時間に基づき設定される遅延時間以上の変更待ち時間が経過したときの作業

車両の位置を表す。

[0012] 上記目的を達成するための一実施の形態による経路設定装置は、状況確認部と、変更経路設定部とを備える。状況確認部は、予め設定された作業経路に沿って圃場で移動している作業車両に対して、作業経路に含まれない停止位置に移動する指示を受け付け、作業車両の位置を取得する。変更経路設定部は、指示に基づき、作業車両が停止位置に移動するための変更経路を生成する。変更経路は、停止位置において、作業車両の進行方向が設定された停止方向となるように生成される。

[0013] 上記目的を達成するための一実施の形態による自律走行システムは、前述の経路設定装置と、変更経路または作業経路に沿って自動で移動する作業車両とを備える。

[0014] 上記目的を達成するための一実施の形態による記憶媒体は経路設定プログラムを記憶する。経路設定プログラムは、予め設定された作業経路に沿って圃場で移動している作業車両に対して、作業経路に含まれない停止位置に移動する指示を受け付けることを演算装置に実行させる。また、経路設定プログラムは、作業車両の位置を取得することを演算装置に実行させる。さらに、経路設定プログラムは、指示に基づき、作業車両が停止位置に移動するための変更経路を生成することを演算装置に実行させる。変更経路は、停止位置において、作業車両の進行方向が設定された停止方向となるに生成される。

[0015] 上記の形態によれば、経路設定装置は、圃場での作業者の作業効率を向上させる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図１は、一実施の形態における圃場の概略図である。

[図2]図２は、一実施の形態における自律走行システムの構成図である。

[図3]図３は、一実施の形態における自律走行システムの機能ブロック図である。

[図4]図４は、一実施の形態における経路設定プログラムによる処理を表すフ

ローチャートである。

[図5]図５は、一実施の形態における作業経路から変更経路に移行する位置を説明するための図である。

[図6]図６は、一実施の形態における停止位置と停止方向とを説明するための図である。

[図7]図７は、一実施の形態における変更経路を生成する処理を表すフローチャートである。

[図8]図８は、一実施の形態における変更経路を生成する処理を説明するための図である。

[図9]図９は、一実施の形態における変更経路を生成する処理を説明するための図である。

[図10]図１０は、一実施の形態における変更経路を生成する処理を説明するための図である。

[図11]図１１は、一実施の形態における変更経路を生成する処理を説明するための図である。

[図12A]図１２Ａは、一実施の形態における変更経路を生成する処理を表すフローチャートである。

[図12B]図１２Ｂは、一実施の形態における変更経路を生成する処理を表すフローチャートである。

[図13]図１３は、一実施の形態における変更経路を生成する処理を説明するための図である。

[図14]図１４は、一実施の形態における変更経路を生成する処理を説明するための図である。

[図15]図１５は、一実施の形態における変更経路を生成する処理を説明するための図である。

[図16]図１６は、一実施の形態における変更経路を生成する処理を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0017]（実施の形態１）

本発明の本実施の形態による自律走行システム１００を、図面を参照して説明する。本実施の形態において、作業車両１３０を用いて作業、例えば耕起、整地、施肥、収穫などが行われる圃場１０は、図１に示すように、中央の作業領域１１と、作業領域１１を囲むように枕地１２とを有する。作業領域１１は作業を行って作物を栽培する領域を表す。枕地１２は、例えば作業車両１３０が旋回するために設けられている。作業車両１３０は、予め設定された作業経路１４０に沿って自動で移動する。作業車両１３０は、作業機械を牽引する車両、例えばトラクターと、作業機械と一体に形成された車両、例えばコンバインとを含む。作業車両１３０は、圃場１０内を作業経路１４０に沿って移動することで、圃場１０において作業機械を使用した作業を行う。

[0018] 作業車両１３０は、作業機械に搭載された資材、例えば苗、肥料、農薬などを消費して、圃場１０内で作業を行う。作業機械に搭載された資材の量が少なくなると、作業車両１３０は、資材を補給するために、作業経路１４０から外れて、所定の停止位置１３に移動する。作業車両１３０は、進行方向が所定の方向、例えば資材の補給を容易に行える方向を向くように停止位置１３で停止する。また、作業車両１３０は、作業経路１４０から外れて移動するときに、停止することなく移動してもよい。これにより、作業者は効率的に作業を行うことができる。

[0019] また、作業車両１３０は、収穫した作物を貯留しながら、圃場１０内で作業を行う。作業機械に貯留された作物の量が多くなると、作物を排出するために、作業車両１３０は作業経路１４０から外れて、所定の停止位置１３に移動する。この場合も、作業車両１３０の進行方向が所定の方向を向くように停止することで、作業者は効率的に作業を行うことができる。

[0020]（自律走行システムの構成）

自律走行システム１００は、図２に示すように、端末１１０と、作業車両１３０とを備える。端末１１０は、作業車両１３０が圃場内で移動する経路

を生成する。端末１１０は、例えば、コンピュータ、タブレット、携帯電話などを含む。端末１１０は、入出力装置１１１と、通信装置１１２と、記憶装置１１３と、演算装置１１４とを備える。入出力装置１１１には、演算装置１１４が処理を実行するための情報が入力される。また、入出力装置１１１は、演算装置１１４が処理を実行した結果を出力する。入出力装置１１１は、様々な入力装置と出力装置とを含み、例えば、キーボード、マウス、マイク、ディスプレイ、スピーカー、タッチパネルなどを含む。

[0021] 通信装置１１２は、作業車両１３０の通信装置１３１と通信を行う。通信装置１１２は、作業車両１３０から取得する各情報を演算装置１１４に転送する。また、演算装置１１４が生成した信号を作業車両１３０の通信装置１３１に転送する。通信装置１１２は、例えば、無線ＬＡＮ（Local Area Network）の送受信機、ＮＩＣ（Network Interface Card）、ＵＳＢ（Universal Serial Bus）などの種々のインタフェースを含む。

[0022] 記憶装置１１３は、作業車両１３０の経路を設定するための様々なデータ、例えば経路設定プログラム２００を格納する。記憶装置１１３は、経路設定プログラム２００を記憶する非一時的記憶媒体（non-transitory tangible storage medium）として用いられる。経路設定プログラム２００は、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体１に記録されたコンピュータプログラム製品(computer program product)として提供されてもよく、または、サーバからダウンロード可能なコンピュータプログラム製品として提供されてもよい。

[0023] 演算装置１１４は、経路設定プログラム２００を記憶装置１１３から読み出し実行することで、作業車両１３０の経路を設定するための様々なデータ処理を行う。演算装置１１４は、経路設定プログラム２００を実行することで、図３に示すように、作業経路設定部２１０と、状況確認部２２０と、停止位置設定部２３０と、変更経路設定部２４０とを実現する。例えば、演算装置１１４は、中央演算処理装置（ＣＰＵ；Central Processing Unit）などを含む。

[0024] 作業経路設定部２１０は、圃場１０で作業が行われるときに作業車両１３０が移動する作業経路１４０を生成する。状況確認部２２０は、圃場１０における作業車両１３０の各時刻の位置を取得し、圃場内の作業状況を確認する。停止位置設定部２３０は、資材の補給などにおいて、作業車両１３０が停止する停止位置１３を設定する。変更経路設定部２４０は、作業車両１３０が停止位置１３に移動するときの変更経路を生成する。

[0025] 次に、作業車両１３０の構成を説明する。作業車両１３０は、図２に示すように、通信装置１３１と、測位装置１３２と、制御装置１３３とを備える。通信装置１３１は、端末１１０の通信装置１１２と通信を行う。通信装置１３１は、端末１１０の演算装置１１４から取得する各情報を制御装置１３３に転送する。また、制御装置１３３が生成した信号を端末１１０の通信装置１１２に転送する。通信装置１３１は、例えば、無線ＬＡＮ（Local Area Network）の送受信機、ＮＩＣ（Network Interface Card）、ＵＳＢ（Universal Serial Bus）などの種々のインタフェースを含む。

[0026] 測位装置１３２は、作業車両１３０の位置を測定する。測位装置１３２は、例えばＧＮＳＳ（Global Navigation Satellite System）の受信機であり、人工衛星や地上の基地局から信号を受信して、作業車両１３０の各時刻における位置を測定する。測定された時刻と位置とを表す位置情報は、制御装置１３３に送信される。

[0027] 制御装置１３３は、作業車両１３０の各部を制御して、図３に示す車両制御部２６０を実現する。車両制御部２６０は、測位装置１３２から作業車両１３０の位置情報を取得して、作業車両１３０の操作、例えば加速、操舵、制動などを行い、作業車両１３０を端末１１０から取得する経路に沿って移動させる。また、車両制御部２６０は、作業車両１３０の操作を制御して、圃場１０内の作業を行う。例えば、制御装置１３３は、中央演算処理装置（ＣＰＵ；Central Processing Unit）などの演算装置を含む。

[0028] （自律走行システムの動作）

作業車両１３０が圃場１０での作業を開始する位置に移動して、作業者が

端末１１０に作業を開始するための操作を入力すると、端末１１０は、経路設定方法である図４に示す処理を実行する。ステップＳ１１０において、端末１１０の演算装置１１４で実現される作業経路設定部２１０は、作業車両１３０の車両制御部２６０に作業経路１４０と、作業の開始とを表す作業開始信号を生成する。車両制御部２６０は、作業開始信号を受信すると、作業開始信号に表された作業経路１４０に沿って自動で移動するように作業車両１３０を制御する。また、車両制御部２６０は、作業開始信号に基づき、作業機械の操作を制御する。なお、作業経路１４０は、作業を開始する前に設定されて、端末１１０の記憶装置１１３に格納されている。

[0029] ステップＳ１２０において、状況確認部２２０は、作業車両１３０の車両制御部２６０から位置情報を取得する。具体的には、車両制御部２６０は、測位装置１３２が測定した位置情報を状況確認部２２０に送信する。状況確認部２２０は、取得した位置情報から各時刻における作業車両１３０の位置を取得する。取得した作業車両１３０の位置に基づき、状況確認部２２０は、作業車両１３０の作業経路１４０における位置を取得する。状況確認部２２０は、取得した作業車両１３０の各時刻における位置に基づき、作業車両１３０の状態、例えば現在位置、進行方向、速度などを取得してもよい。

[0030] ステップＳ１３０において、状況確認部２２０は、作業車両１３０を停止位置１３に移動させるための経路変更操作が端末１１０の入出力装置１１１に入力されたかを判定する。例えば、状況確認部２２０は、端末１１０の入出力装置１１１に経路変更ボタンを表示して、ユーザによる経路変更操作を受け付ける。ユーザが端末１１０の入出力装置１１１で経路変更ボタンを選択すると、状況確認部２２０は経路変更操作が入力されたと判定する。状況確認部２２０は、経路変更操作が入力されていないと判定すると、ステップＳ１２０の処理に戻り、処理を繰り返す。経路変更操作が入力されたと状況確認部２２０が判定すると、処理はステップＳ１４０に移行する。

[0031] ステップＳ１４０において、変更経路設定部２４０は、作業車両１３０の現在位置に基づき、作業経路１４０から変更経路に変更するときの作業車両

１３０の変更開始位置１５５を決定する。変更経路設定部２４０は、経路変更操作が入力されてから作業車両１３０の経路が変更されるまでの遅延時間を取得する。遅延時間は、例えば変更経路を生成する処理時間に基づき決定される。変更経路設定部２４０は、作業車両１３０の現在位置に基づき、取得した遅延時間以上の時間を表す変更待ち時間だけ経路変更操作が入力された時刻より後の作業車両１３０の位置を決定する。例えば、図５に示すように、変更経路設定部２４０は、作業車両１３０が作業経路１４０に沿って所定の時間だけ移動する想定移動経路１５０を算出する。変更経路設定部２４０は、想定移動経路１５０の終点を変更開始位置１５５として決定する。また、変更経路設定部２４０は、想定移動経路１５０を、作業車両１３０が進行方向に所定の距離、例えば１ｍだけ移動する経路として決定してもよい。この場合、所定の距離は、遅延時間の間に作業車両１３０が進む距離より大きくなるように決定される。また、遅延時間は、予め記憶装置１１３に格納されてもよく、各処理に要する時間の履歴、例えば端末１１０と作業車両１３０との間の通信遅延などに基づき、算出されてもよい。

[0032] 図４に示すステップＳ１５０において、停止位置設定部２３０は、ユーザの入力に応じて、停止位置１３と、停止位置１３に停止したときの作業車両１３０の進行方向を表す停止方向１４とを選択する。例えば、ユーザは、図６に示すように、端末１１０の入出力装置１１１に表示されている圃場１０の地図上で停止位置１３を選択する。停止位置設定部２３０は選択された停止位置１３を変更経路の移動先として設定する。さらに、ユーザは、停止位置１３に作業車両１３０が停止したときの進行方向を表す停止方向１４を選択する。停止位置設定部２３０は、選択された停止方向１４を作業車両１３０が停止位置１３に到達したときの進行方向として設定する。停止位置１３と停止方向１４とは、予め設定されていてもよく、複数の組み合わせから選択されてもよい。

[0033] 図４に示すステップＳ１６０において、変更経路設定部２４０は、変更開始位置１５５を始点とし、停止位置１３を終点とする変更経路を生成する。

変更経路の生成方法は、後述する。

[0034] ステップＳ１７０において、変更経路設定部２４０は、作業車両１３０の車両制御部２６０に変更経路を表す変更開始信号を生成する。車両制御部２６０は、変更開始信号を受信すると、変更開始位置１５５の後の経路を、変更開始信号に表された変更経路に変更する。このため、車両制御部２６０は、変更開始位置１５５まで作業経路１４０に沿って移動して、停止することなく、変更開始位置１５５から変更経路に沿って自動で移動するように作業車両１３０を制御する。

[0035] また、状況確認部２２０は、作業車両１３０の車両制御部２６０から位置情報を取得する。具体的には、車両制御部２６０は、測位装置１３２が測定した位置情報を状況確認部２２０に送信する。状況確認部２２０は、取得した位置情報から各時刻における作業車両１３０の位置を取得する。

[0036] ステップＳ１８０において、状況確認部２２０は、作業車両１３０が停止位置１３に到達して、停止したことを確認する。状況確認部２２０は、作業車両１３０が停止したことを確認すると、処理を終了する。

[0037] このように、演算装置１１４は、設定された停止方向１４を向いて停止位置１３に停止するように、変更経路を生成する。生成された変更経路に沿って、車両制御部２６０は、作業車両１３０を移動させる。このように、自律走行方法により、作業車両１３０は、進行方向が設定された停止方向となるように、設定された停止位置１３に移動することができる。

[0038]（変更経路の生成方法）

次に、変更経路の生成方法を説明する。端末１１０の演算装置１１４は、図７に示す処理を実行して、変更経路を生成する。端末１１０の演算装置１１４で実現される変更経路設定部２４０は、ステップＳ２１０において、停止位置１３に基づき、第１経路４１０を生成する。具体的には、変更経路設定部２４０は、図８に示すように、停止位置１３を終点として、停止方向１４と逆方向に所定の距離、例えば１ｍだけ延びる線分を第１経路４１０として設定する。第１経路４１０は、設定された線分に沿って作業車両１３０が

停止方向１４に進むことを表す。

[0039] 図７に示すステップＳ２２０において、変更経路設定部２４０は、第１経路４１０に接する第１円４２０を生成して、作業車両１３０が第１経路４１０に進入する経路を生成する。図８に示すように、変更経路設定部２４０は、第１経路４１０の第１始点４１５を接点とし、第１経路４１０に接する第１円４２０を生成する。より詳細には、第１円４２０は、第１経路４１０を含む直線に接するように生成される。図８の例において、作業車両１３０は、第１円４２０の円周に沿って右方向に進行方向を変更して、第１円４２０の円周を時計周りに移動することで、第１経路４１０に沿って移動する。ここで、第１円４２０は、作業車両１３０が旋回可能な最小半径を表す最小回転半径を有する。

[0040] 図７に示すステップＳ２３０において、変更経路設定部２４０は、変更開始位置１５５を通り第１円４２０に接する第１接線４３０と、作業車両１３０が変更開始位置１５５に移動するまでの想定移動経路１５０との成す角度が閾値未満であるかを判定する。具体的には、変更経路設定部２４０は、図８に示すように、変更開始位置１５５を通り、第１円４２０に接する第１接線４３０を生成する。次に、図９に示すように、想定移動経路１５０と第１接線４３０との成す第１角度４５０が算出される。変更経路設定部２４０は、算出された第１角度４５０を閾値と比較して、第１角度４５０が閾値より小さいとき、ステップＳ２４０の処理を実行する。変更経路設定部２４０は、第１角度４５０が閾値以上のとき、ステップＳ２６０の処理を実行する。なお、閾値は、作業車両１３０が進行方向を変更するときに回転半径を無視できる角度に基づき決定される。例えば作業車両１３０の進行方向を変更する角度が４５度以下であれば作業車両１３０の回転半径を無視できるとき、閾値は１３５度である。

[0041] ステップＳ２４０において、変更経路設定部２４０は、作業車両１３０が第１円４２０に向かって旋回するように、想定移動経路１５０の終点を接点とする第２円４４０を生成する。図１０に示すように、変更経路設定部２４

０は、想定移動経路１５０の終点である変更開始位置１５５を接点とし、想定移動経路１５０に接する第２円４４０を生成する。より詳細には、第２円４４０は想定移動経路１５０の終点において作業車両１３０の進行方向に延びる直線に接するように生成される。図１０の例において、作業車両１３０は、第２円４４０の円周に沿って右方向に進行方向を変更して、第２円４４０の円周を時計周りに移動することで、作業車両１３０の進行方向を第１円４２０に向ける。ここで、第２円４４０は、作業車両１３０が旋回可能な最小半径を表す最小回転半径を有する。

[0042] ステップＳ２５０において、変更経路設定部２４０は、第１円４２０と第２円４４０とに接する第２接線４６０を生成する。図１０に示すように、第２接線４６０は、作業車両１３０が第２円４４０から第１円４２０に移動するときの経路を表す。第２円４４０の円周は、作業車両１３０が時計回りに移動する経路である。このため、変更経路設定部２４０は、作業車両１３０が第２接線４６０に沿って移動するとき、第２円４４０が作業車両１３０の右方向に位置するように、第２接線４６０を生成する。また、第１円４２０の円周も、作業車両１３０が時計回りに移動する経路である。このため、変更経路設定部２４０は、作業車両１３０が第２接線４６０に沿って移動するとき、第１円４２０が作業車両１３０の右方向に位置するように、第２接線４６０を生成する。このように、第２接線４６０は、作業車両１３０が第１円４２０の円周上と第２円４４０の円周上とを移動するときに旋回する方向に応じて、生成される。

[0043] ステップＳ２６０において、変更経路設定部２４０は、生成された各円、線分をつなぐような変更経路を生成する。図１１に示す例において、変更経路設定部２４０は、第２円４４０の円周と、第２接線４６０と、第１円４２０の円周と、第１経路４１０とをつなぐ経路を変更経路５００として設定する。具体的には、図１０に示すように、第２円４４０の円周のうち、変更開始位置１５５を始点とし、第２接線４６０との接点を終点として時計回りにつないだ円弧が変更経路５００の一部として設定される。第２接線４６０の

うち、第２円４４０との接点を始点とし、第１円４２０との接点を終点とした線分が変更経路５００の一部として設定される。第１円４２０の円周のうち、第２接線４６０との接点を始点とし、第１経路４１０との接点（第１始点４１５）を終点として時計回りにつないだ円弧が変更経路５００の一部として設定される。このように、変更経路設定部２４０は、第２円４４０の円周のうち変更経路５００として設定される円弧と、第２接線４６０のうち変更経路５００として設定される線分と、第１円４２０の円周のうち変更経路５００として設定される円弧と、第１経路４１０とをつなぐ変更経路５００を生成して、変更経路５００を生成する処理を終了する。

[0044] なお、ステップＳ２３０においてＮＯと判定されたとき、具体的には第１接線４３０と想定移動経路１５０との成す第１角度４５０が閾値以上であるとき、変更経路設定部２４０は、第２円４４０を生成しない。このため、変更経路設定部２４０は、例えば生成された第１接線４３０と、第１円４２０の円周と、第１経路４１０とをつなぐ変更経路５００を生成する。

[0045] 以上のように、自律走行システム１００は、作業車両１３０が作業経路１４０から外れて、所定の停止位置１３に移動するように制御することができる。さらに、作業車両１３０は、進行方向が所定の方向を向くように停止する。また、作業車両１３０は、停車することなく、作業経路１４０から変更経路５００に移行する。このように、自律走行システム１００により、作業者は効率的に作業を行うことができる。

[0046]（実施の形態２）

自律走行システム１００は、停止位置１３における作業車両１３０の進行方向を設定せずに、作業車両１３０を停止位置１３に移動させてもよい。例えば、停止位置１３に移動するまでの時間が短くなるように、自律走行システム１００は作業車両１３０を停止位置１３に移動させてもよい。これにより、作業者は、停止位置１３での作業車両１３０の進行方向と、停止位置１３に移動するために要する時間とのいずれを優先するかに応じて、作業車両１３０を移動させることができる。例えば、作業者が停止位置１３への移動

に要する時間を優先して選択したとき、自律走行システム１００は、作業車両１３０を停止位置１３に最短経路で移動する。なお、自律走行システム１００の構成は実施の形態１と同様のため、説明を省略する。

[0047]（自律走行システムの動作）

作業車両１３０が圃場１０での作業を開始する位置に移動して、作業者が端末１１０に作業を開始するための操作を入力すると、端末１１０は、実施の形態１と同様に、図４に示す処理を実行する。自律走行システム１００の動作は、変更経路５００を生成する処理を除いて、実施の形態１と同様のため、図４に示す処理の説明を省略する。

[0048]（変更経路の生成方法）

端末１１０の演算装置１１４は、図１２Ａ、１２Ｂに示す処理を実行して、変更経路５００を生成する。端末１１０の演算装置１１４で実現される変更経路設定部２４０は、ステップＳ２０５において、停止位置１３での作業車両１３０の停止方向１４が設定されているかを判定する。停止方向１４が設定されているとき、変更経路設定部２４０は、ステップＳ２１０の処理を実行する。停止方向１４が設定されていないとき、変更経路設定部２４０は、図１２Ｂに示すステップＳ３３０の処理を実行する。

[0049] 図１２Ａに示すステップＳ２１０からステップＳ２６０の処理は、実施の形態１と同様のため、説明を省略する。

[0050] 図１２Ｂに示すステップＳ３３０において、変更経路設定部２４０は、変更開始位置１５５と停止位置１３とを結ぶ線分と、作業車両１３０が変更開始位置１５５に移動するまでの想定移動経路１５０との成す角度が閾値未満であるかを判定する。具体的には、変更経路設定部２４０は、図１３に示すように、変更開始位置１５５と停止位置１３とを結ぶ第１線分６３０を生成する。次に、図１４に示すように、想定移動経路１５０と第１線分６３０との成す第２角度６５０が算出される。変更経路設定部２４０は、算出された第２角度６５０を閾値と比較して、第２角度６５０が閾値より小さいとき、ステップＳ３４０の処理を実行する。変更経路設定部２４０は、第２角度６

５０が閾値以上のとき、ステップＳ３６０の処理を実行する。なお、閾値は、作業車両１３０が進行方向を変更するときに回転半径を無視できる角度に基づき決定される。

[0051] 図１２Ｂに示すステップＳ３４０において、変更経路設定部２４０は、作業車両１３０が停止位置１３に向かって旋回するように、想定移動経路１５０の終点を接点とする第２円４４０を生成する。図１５に示すように、変更経路設定部２４０は、想定移動経路１５０の終点である変更開始位置１５５を接点とし、想定移動経路１５０に接する第２円４４０を生成する。図１５の例において、作業車両１３０は、第２円４４０の円周に沿って右方向に進行方向を変更して、第２円４４０の円周を時計周りに移動することで、作業車両１３０の進行方向を停止位置１３に向ける。ここで、第２円４４０は、作業車両１３０が旋回可能な最小半径を表す最小回転半径を有する。

[0052] ステップＳ３５０において、変更経路設定部２４０は、停止位置１３を通り、第２円４４０に接する第３接線６６０を生成する。図１５に示すように、第３接線６６０は、作業車両１３０が第２円４４０から停止位置１３に移動するときの経路を表す。第２円４４０の円周は、作業車両１３０が時計回りに移動する経路である。このため、変更経路設定部２４０は、作業車両１３０が第３接線６６０に沿って移動するとき、第２円４４０が作業車両１３０の右方向に位置するように、第３接線６６０を生成する。このように、第３接線６６０は、作業車両１３０が第２円４４０の円周上を移動するときに旋回する方向に応じて、生成される。

[0053] ステップＳ３６０において、変更経路設定部２４０は、生成された各円、線分をつなぐような変更経路５００を生成する。図１６に示す例において、変更経路設定部２４０は、第２円４４０の円周と、第２接線４６０と、第１円４２０の円周と、第１経路４１０とをつなぐ経路を変更経路５００として設定する。具体的には、図１５に示すように、第２円４４０の円周うち、変更開始位置１５５を始点とし、第３接線６６０との接点を終点として時計回りにつないだ円弧が変更経路５００の一部として設定される。第３接線６６

０のうち、第２円４４０との接点を始点とし、停止位置１３を終点とした線分が変更経路５００の一部として設定される。このように、変更経路設定部２４０は、第２円４４０の円周のうち変更経路５００として設定される円弧と、第３接線６６０のうち変更経路５００として設定される線分とをつなぐ経路を変更経路５００として生成して、変更経路５００を生成する処理を終了する。

[0054] なお、ステップＳ３３０においてＮＯと判定されたとき、具体的には第３接線６６０と想定移動経路１５０との成す第２角度６５０が閾値以上であるとき、変更経路設定部２４０は、第２円４４０を生成しない。このため、変更経路設定部２４０は、例えば生成された変更開始位置１５５と停止位置１３とを結ぶ第１線分６３０を変更経路５００として生成する。

[0055] 以上のように、自律走行システム１００は、停止方向１４を設定しないことで、停止位置１３に移動するために要する時間が短くなるように、作業車両１３０を移動することができる。このため、作業者は、状況に応じた変更経路５００を選択することができる。なお、停止方向１４を設定しないとき、変更経路設定部２４０は、変更開始位置１５５から停止位置１３に移動する距離が最小となる最短経路を変更経路５００として生成してもよい。

[0056]（変形例）

実施の形態において説明した構成は一例であり、機能を阻害しない範囲で構成を変更することができる。状況確認部２２０は、経路変更操作の入力に基づき、作業車両１３０を停止位置１３に移動する例を示したが、これに限定されない。状況確認部２２０は、所定の指示に基づき、作業車両１３０を停止位置１３に移動させてもよい。例えば、状況確認部２２０は、作業車両１３０に搭載された資材、例えば苗、肥料、農薬などを補給することを表す補給指示により、作業車両１３０を移動させてもよい。この場合、状況確認部２２０は、作業車両１３０から搭載されている資材の量を取得する。取得した資材の量が閾値より小さいとき、状況確認部２２０は、資材を補給するための補給指示が入力されたと判定する。また、ユーザが資材を補給するた

めの操作を入力することで、状況確認部２２０は、補給指示が入力されたと判断してもよい。

[0057] また、状況確認部２２０は、収穫された作物を排出することを表す排出指示に基づき、作業車両１３０を停止位置１３に移動させてもよい。例えば、状況確認部２２０は、作業車両１３０から貯留されている作物の量を取得する。取得した作物の量が閾値より大きいとき、状況確認部２２０は、作物を排出するための排出指示が入力されたと判定する。また、ユーザが資材を補給するための操作を入力することで、状況確認部２２０は、排出指示が入力されたと判断してもよい。

[0058] さらに、状況確認部２２０は、作業領域１１から退避することを表す退避指示に基づき、作業車両１３０を作業領域１１の外部に設定された停止位置１３に移動させてもよい。例えば、状況確認部２２０は、ユーザから停止位置１３に作業車両１３０を退避させるための退避操作を受け付ける。状況確認部２２０は、退避操作を受け付けると退避指示が入力されたと判断する。退避指示が入力されることで、変更経路設定部２４０は、作業車両１３０を停止位置１３に移動させるための変更経路５００を生成する。

[0059] 変更経路設定部２４０は、変更経路５００を生成したときに、変更経路５００が走行禁止領域、例えば圃場１０の外部を通過するとき、変更経路５００を変更してもよい。例えば、変更経路設定部２４０は、変更経路５００が走行禁止領域を通過するとき、走行禁止領域の境界、例えば圃場１０と外部との境界に沿って作業車両１３０が移動するように、変更経路５００を変更する。具体的には、変更経路設定部２４０は、生成された変更経路５００に沿って作業車両１３０が移動するとき、走行禁止領域に進入する位置、例えば圃場１０の外部に退出する位置を始点として抽出する。また、変更経路設定部２４０は、生成された変更経路５００に沿って作業車両１３０が移動するとき、走行禁止領域から退出する位置、例えば圃場１０の外部から内部に進入する位置を終点として抽出する。変更経路設定部２４０は、抽出した始点から終点までを、走行禁止領域の外周、例えば圃場１０と外部との境界に

沿って結ぶ迂回経路を生成する。変更経路設定部２４０は、変更経路５００のうち、走行禁止領域に含まれる経路を、生成した迂回経路に変更する。これにより、走行禁止領域を通過しない変更経路５００が生成される。なお、走行禁止領域は、例えば圃場１０の外部を表し、ユーザにより変更されてもよい。

[0060] 測位装置１３２は、作業車両１３０の位置を測定できれば、任意に選択されてもよい。例えば、測位装置１３２は、作業車両１３０の速度、進行方向などを取得して、作業車両１３０の移動経路を算出することで、作業車両１３０の位置を測定してもよい。

[0061] 図１２Ａに示すステップＳ２０５において、変更経路設定部２４０は、停止方向１４と、停止位置１３に移動するために要する時間とのいずれを優先するかを判定してもよい。例えば、状況確認部２２０は、停止方向１４と、停止位置１３に移動するために要する時間とのいずれを優先するかを受け付ける。ユーザは、端末１１０の入出力装置１１１に経路変更操作を入力するときに、停止方向１４と、停止位置１３に移動するために要する時間とのいずれを優先するかを入力する。変更経路設定部２４０は、停止方向１４を優先することを表す方向優先指示が入力されているとき、ステップＳ２１０の処理に移行する。停止位置１３に移動するために要する時間を優先することを表す時間優先指示が入力されているとき、変更経路設定部２４０は、ステップＳ３３０の処理に移行する。

[0062] 停止位置１３は、圃場１０内に設定される例を示したが、これに限定されず、圃場１０の外側、例えば隣接する他の圃場に設定されてもよい。この場合、変更経路設定部２４０は、圃場１０から隣接する他の圃場に作業車両１３０が移動するための変更経路５００を生成する。車両制御部２６０は、生成した変更経路５００に沿って作業車両１３０が移動することで、作業車両１３０を圃場１０から隣接する他の圃場に移動させる。

[0063] 以上において説明した実施の形態および変形例は一例であり、各実施の形態および変形例で説明した構成は、機能を阻害しない範囲で、任意に変更し

てもよく、または／および、任意に組み合わせてもよい。さらに、必要となる機能を実現できれば、実施の形態および変形例で説明した一部の機能を省略してもよい。例えば、端末１１０は、複数の端末１１０で実現してもよく、端末１１０は、状況確認部２２０と変更経路設定部２４０とを備える経路設定装置であってもよい。また、端末１１０は、車両制御部２６０を備える自律走行システムであってもよい。

[0064] また、変更経路設定部２４０は、一部の処理のみを行ってもよい。例えば、自律走行システム１００は、作業車両１３０が作業経路１４０から変更経路５００に変更するときに停止するように作業車両１３０を制御してもよい。この場合、変更経路設定部２４０は、図４のステップＳ１４０において、経路を変更するときの作業車両１３０の変更開始位置１５５を、現在の作業車両１３０の位置として処理を行う。また、自律走行システム１００は、停止方向１４を設定する処理を省略し、停止位置１３における作業車両１３０の進行方向を制御しなくてもよい。

[0065] 本出願は、２０２０年１２月２２日に出願された日本国特許出願２０２０－２１２１４６号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

請求の範囲

[請求項1] 予め設定された作業経路に沿って圃場を移動している作業車両に対して、前記作業経路に含まれない停止位置に移動する指示を受け付け、前記作業車両の位置を取得することと、

前記指示に基づき、前記作業車両が前記停止位置に移動するための変更経路を生成することと、

を含み、

前記変更経路の始点は、前記指示を受け付けてから、前記変更経路を生成する処理時間に基づき設定される遅延時間以上の変更待ち時間が経過したときの前記作業車両の位置を表す

経路設定方法。

[請求項2] 前記指示を受け付けたときの前記作業車両の位置から前記変更経路の始点までの経路は、前記作業経路に含まれる

請求項１に記載の経路設定方法。

[請求項3] 前記変更経路は、前記停止位置において、前記作業車両の進行方向が設定された停止方向となるように生成される

請求項１または２に記載の経路設定方法。

[請求項4] 前記変更経路は、前記停止位置から前記停止方向と逆方向に延びる線分を表す第１経路を含む

請求項３に記載の経路設定方法。

[請求項5] 前記変更経路は、前記第１経路の始点において、前記第１経路に接する第１円の円弧を含み、

前記第１円の円弧は、前記第１経路と、前記第１経路の始点でつながっている

請求項４に記載の経路設定方法。

[請求項6] 前記作業車両の位置を取得することは、前記停止方向と、前記停止位置に移動するために要する時間とのいずれを優先するかを受け付け、

前記変更経路を生成することは、前記停止方向と、前記停止位置に移動するために要する時間とのうち受け付けた方を優先する前記変更経路を生成する

請求項３から５のいずれか１項に記載の経路設定方法。

[請求項7] 前記変更経路は、前記変更経路の始点において、前記作業車両の進行方向に延びる直線と接する第２円の円弧を含み、

前記第２円の円弧は、前記変更経路の始点を含む

請求項１から６のいずれか１項に記載の経路設定方法。

[請求項8] 前記作業車両が前記停止位置に移動するための前記変更経路を生成することは、前記変更経路が設定された走行禁止領域を通過するとき、前記走行禁止領域に含まれる経路を前記走行禁止領域の外周に沿った経路に変更する

請求項１から７のいずれか１項に記載の経路設定方法。

[請求項9] 予め設定された作業経路に沿って圃場を移動している作業車両に対して、前記作業経路に含まれない停止位置に移動する経路変更操作を受け付け、前記作業車両の位置を取得することと、

前記経路変更操作に基づき、前記作業車両が前記停止位置に移動するための変更経路を生成することと、

を含み、

前記変更経路は、前記停止位置において、前記作業車両の進行方向が設定された停止方向となるように生成される

経路設定方法。

[請求項10] 請求項１から９のいずれか１項に記載の経路設定方法と、

前記変更経路または前記作業経路に沿って自動で前記作業車両を移動させることと、

を含む自律走行方法。

[請求項11] 予め設定された作業経路に沿って圃場を移動している作業車両に対して、前記作業経路に含まれない停止位置に移動する指示を受け付け

、前記作業車両の位置を取得する状況確認部と、

前記指示に基づき、前記作業車両が前記停止位置に移動するための変更経路を生成する変更経路設定部と、

を備え、

前記変更経路の始点は、前記指示を受け付けてから、前記変更経路を生成する処理時間に基づき設定される遅延時間以上の変更待ち時間が経過したときの前記作業車両の位置を表す

経路設定装置。

[請求項12] 予め設定された作業経路に沿って圃場を移動している作業車両に対して、前記作業経路に含まれない停止位置に移動する経路変更操作を受け付け、前記作業車両の位置を取得する状況確認部と、

前記経路変更操作に基づき、前記作業車両が前記停止位置に移動するための変更経路を生成する変更経路設定部と、

を備え、

前記変更経路は、前記停止位置において、前記作業車両の進行方向が設定された停止方向となるように生成される

経路設定装置。

[請求項13] 請求項１１に記載の経路設定装置と、

前記変更経路または前記作業経路に沿って自動で移動する前記作業車両と、

を備える自律走行システム。

[請求項14] 予め設定された作業経路に沿って圃場で移動している作業車両に対して、前記作業経路に含まれない停止位置に移動する指示を受け付けることと、

前記作業車両の位置を取得することと、

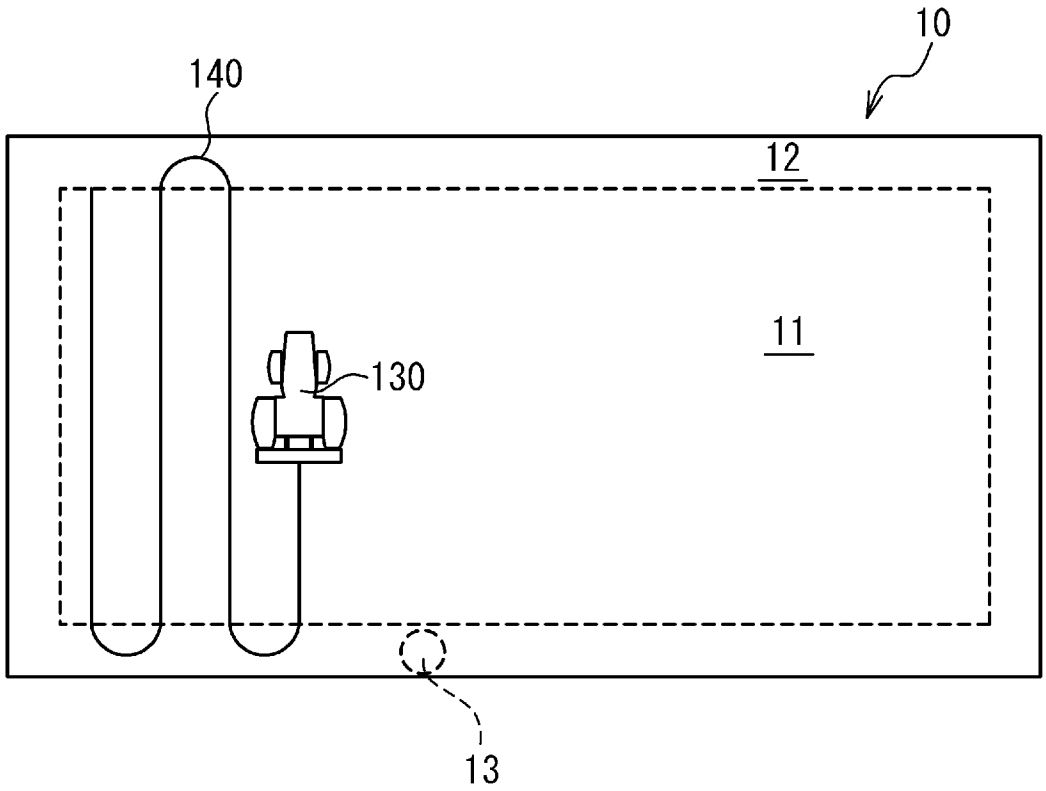
前記指示に基づき、前記作業車両が前記停止位置に移動するための変更経路を生成することと、

を演算装置に実行させ、

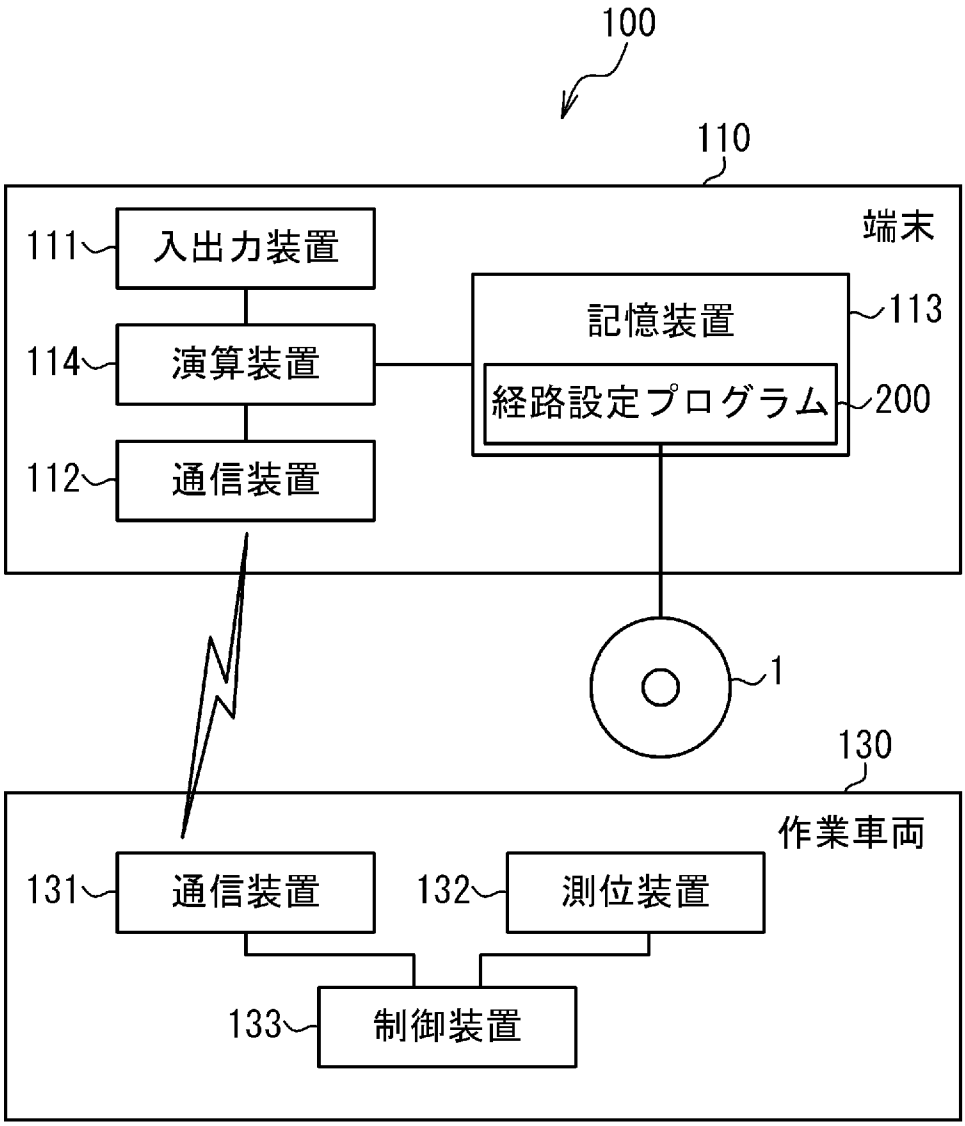
前記変更経路の始点は、前記指示を受け付けてから、前記変更経路を生成する処理時間に基づき設定される遅延時間以上の変更待ち時間が経過したときの前記作業車両の位置を表す

経路設定プログラムを記憶する記憶媒体。

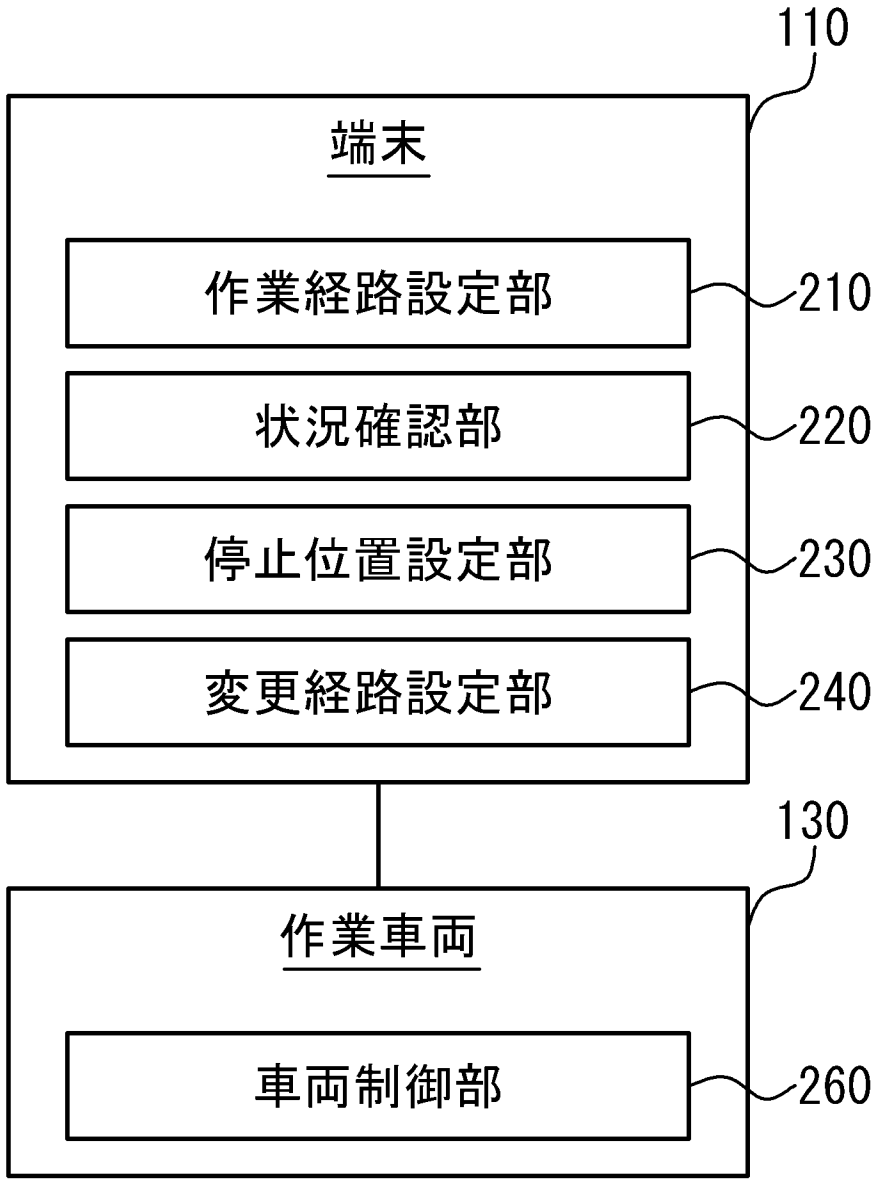
[図1]



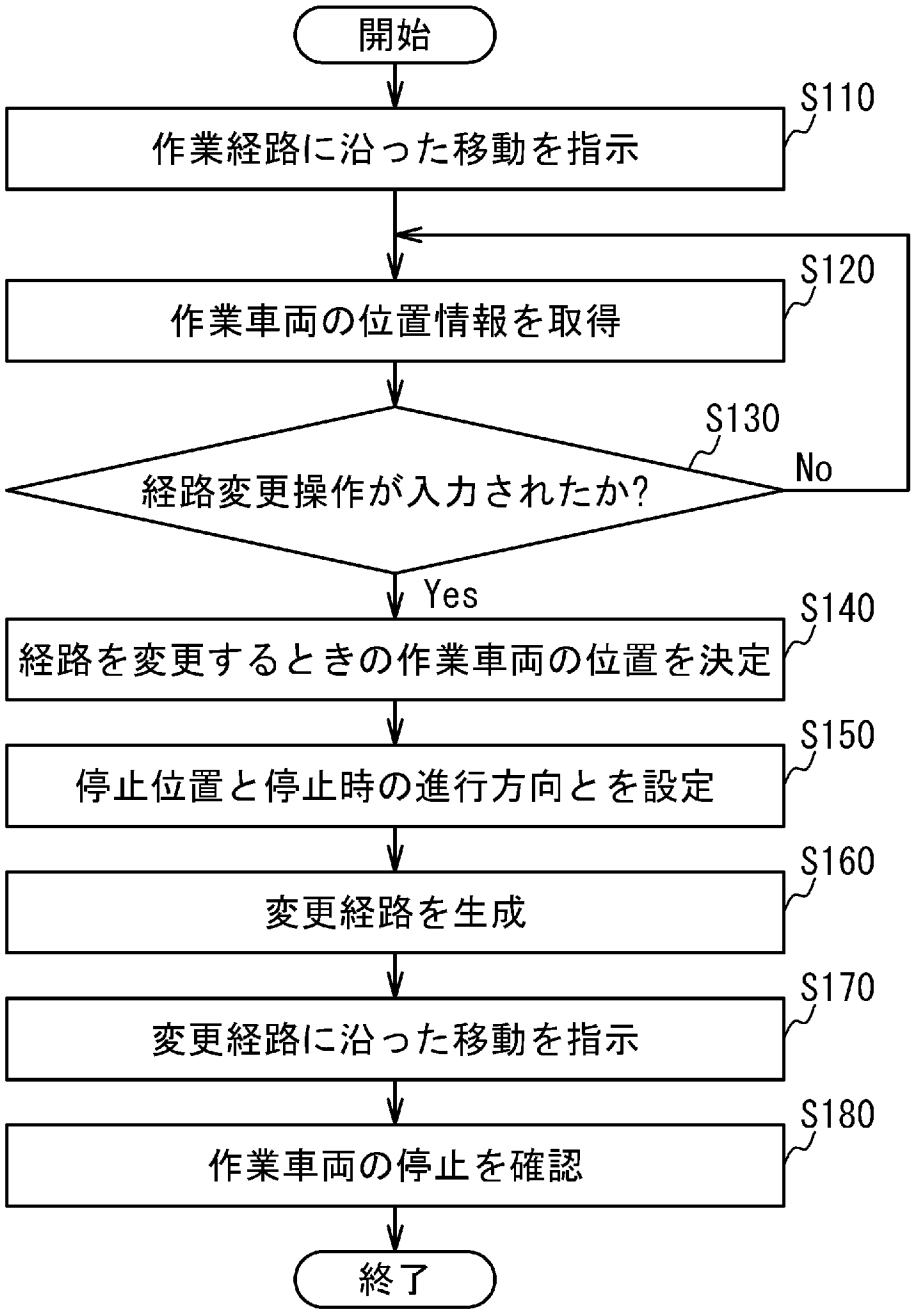
[図2]


100
110
端末
111
入出力装置
114
演算装置
112
通信装置
記憶装置
113
経路設定プログラム
200
1
130
作業車両
131
通信装置
132
測位装置
133
制御装置

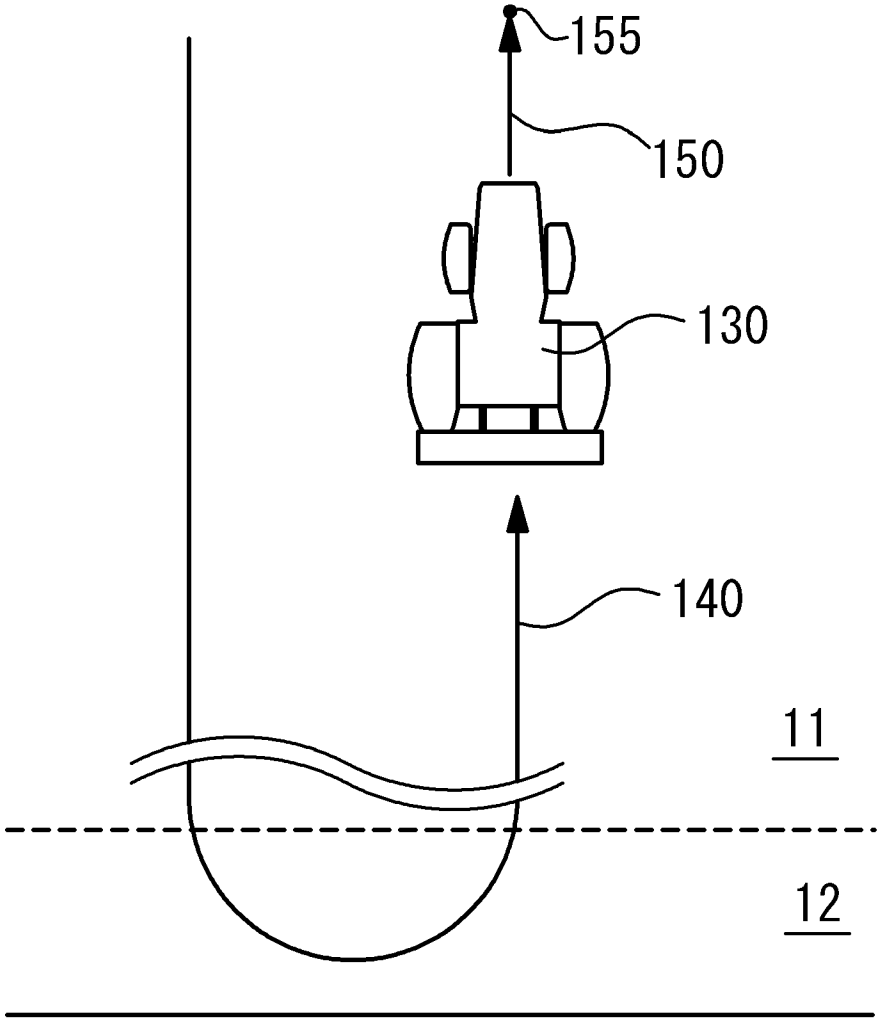
[図3]


110
端末
作業経路設定部
210
状況確認部
220
停止位置設定部
230
変更経路設定部
240
130
作業車両
車両制御部
260

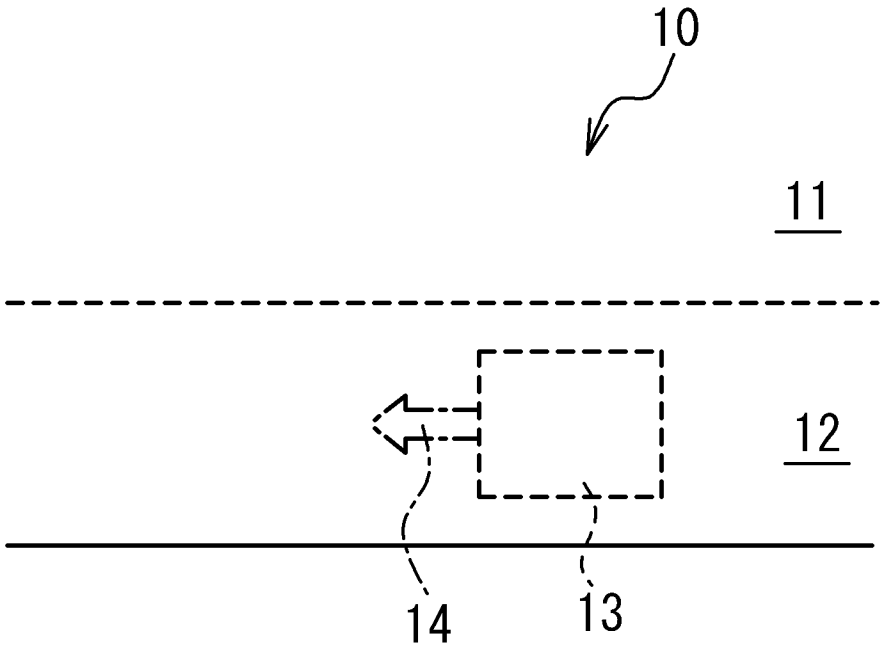
[図4]


開始
S110
作業経路に沿った移動を指示
S120
作業車両の位置情報を取得
S130
経路変更操作が入力されたか?
No
Yes
S140
経路を変更するときの作業車両の位置を決定
S150
停止位置と停止時の進行方向とを設定
S160
変更経路を生成
S170
変更経路に沿った移動を指示
S180
作業車両の停止を確認
終了

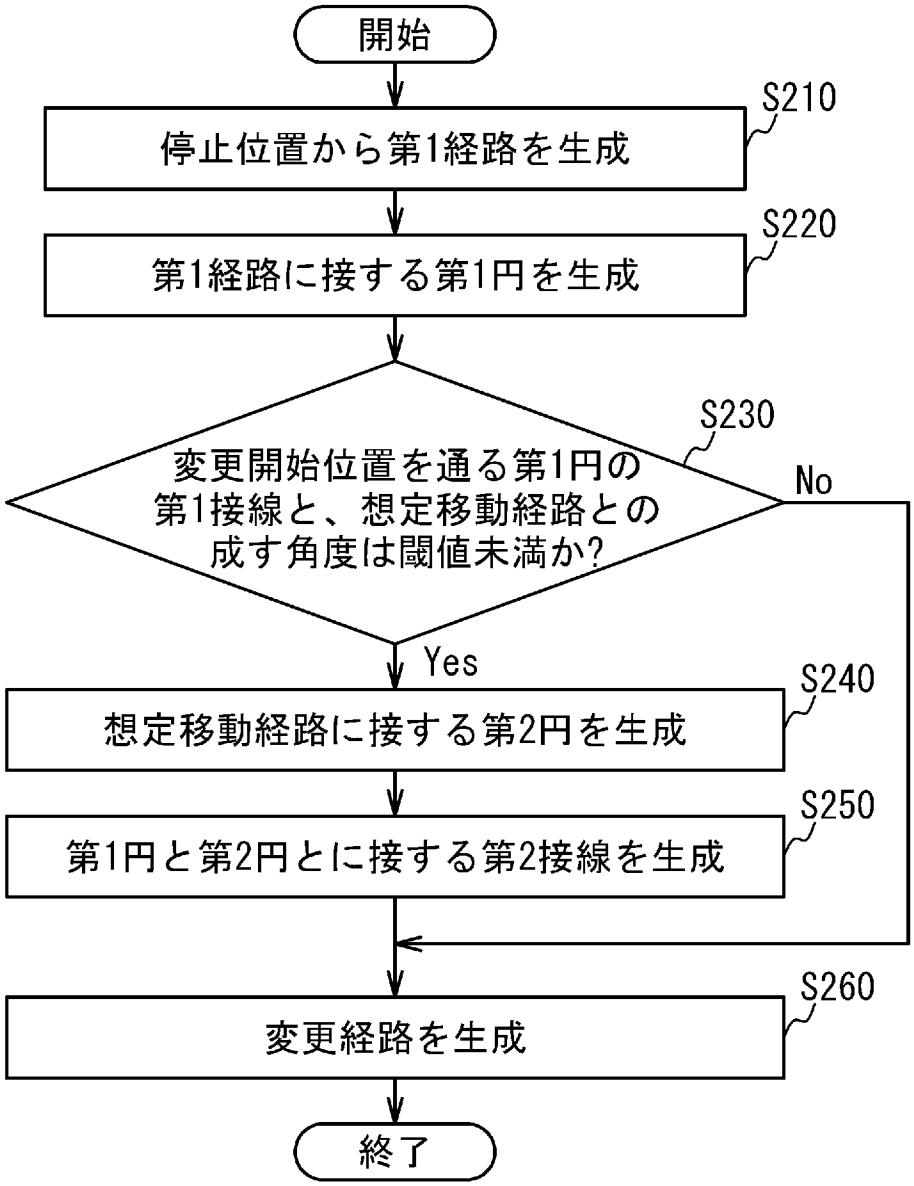
[図5]



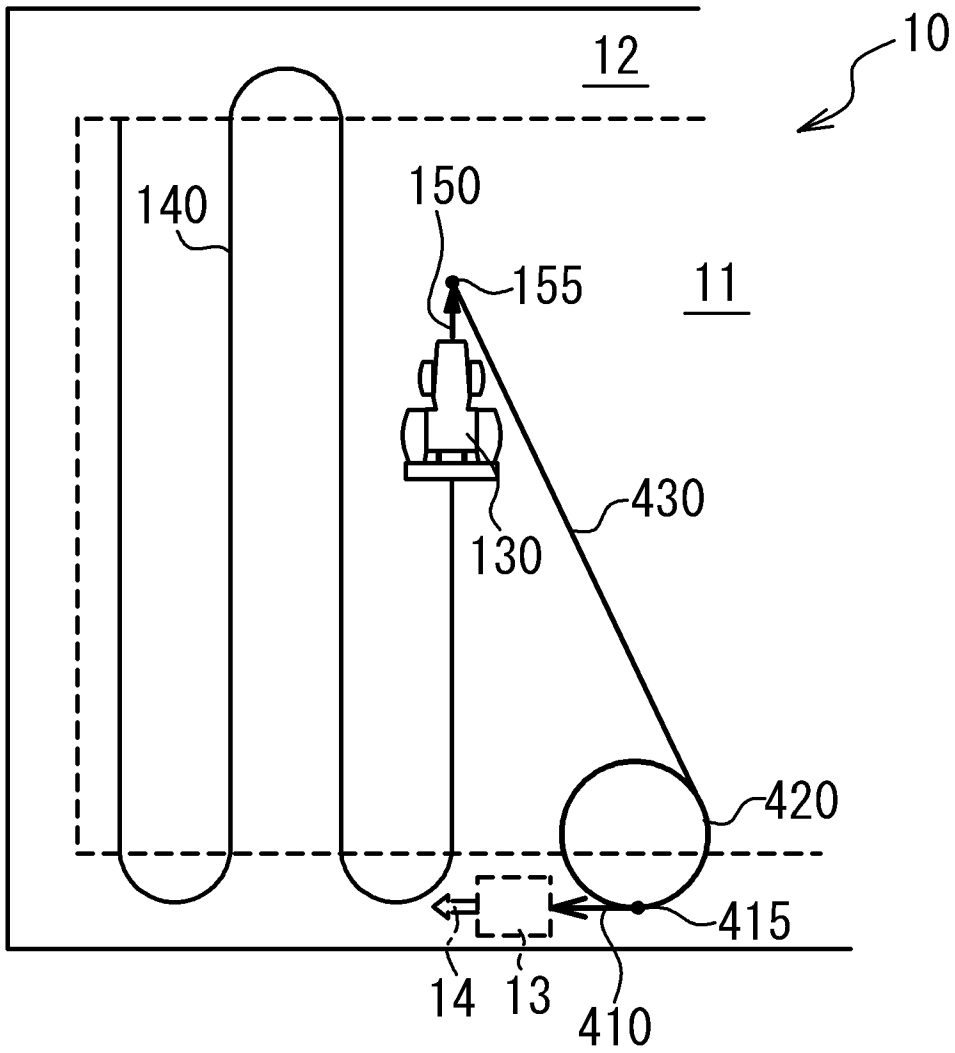
[図6]



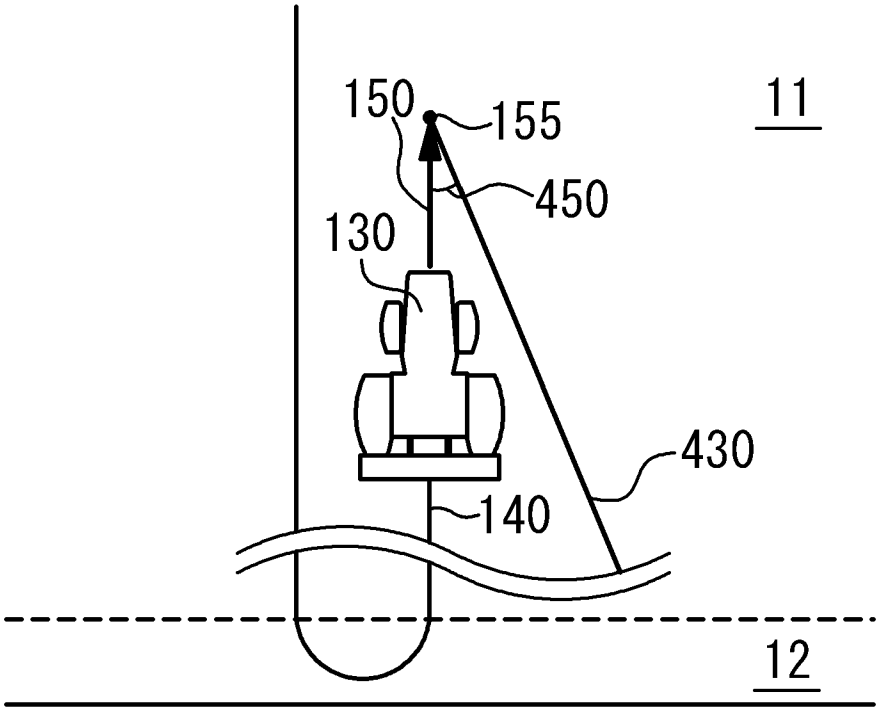
[図7]


開始
S210
停止位置から第1経路を生成
S220
第1経路に接する第1円を生成
S230
変更開始位置を通る第1円の
第1接線と、想定移動経路との
成す角度は閾値未満か?
No
Yes
S240
想定移動経路に接する第2円を生成
S250
第1円と第2円とに接する第2接線を生成
S260
変更経路を生成
終了

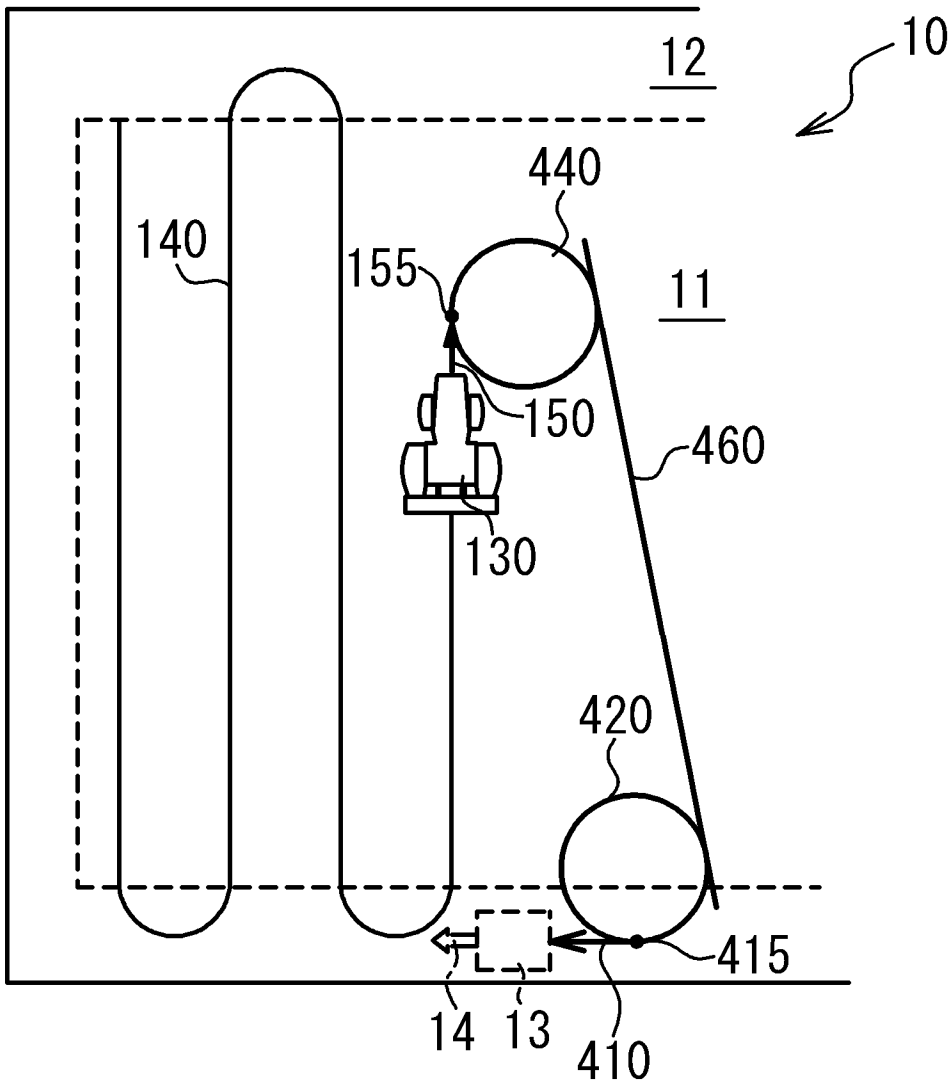
[図8]



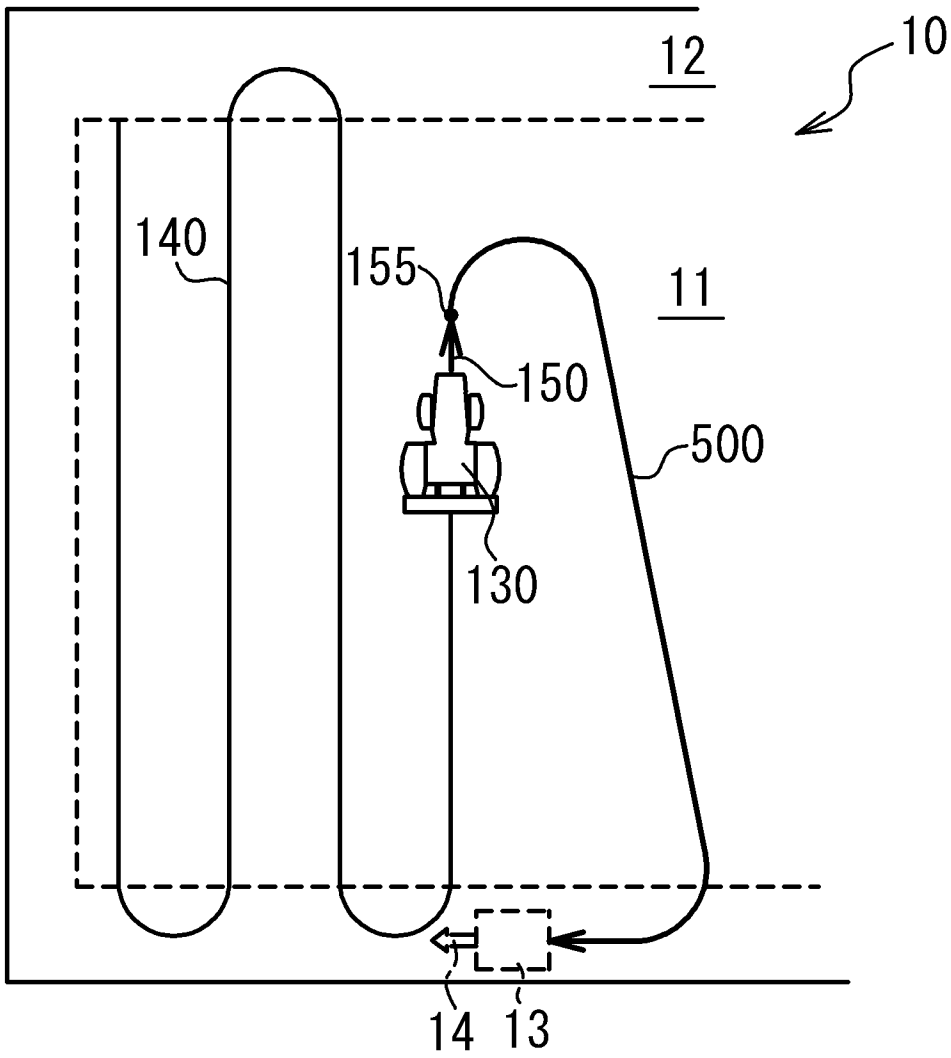
[図9]



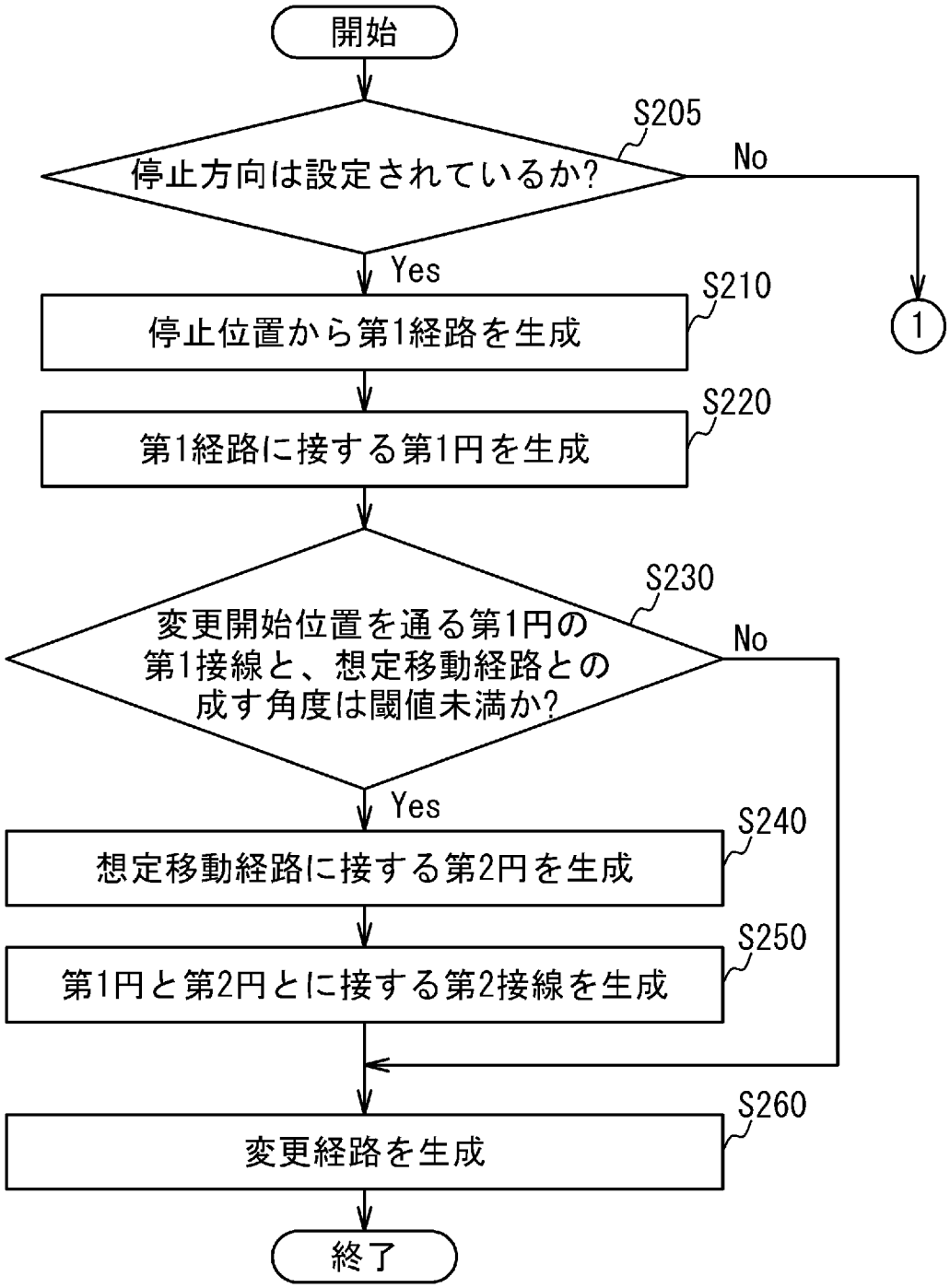
[図10]



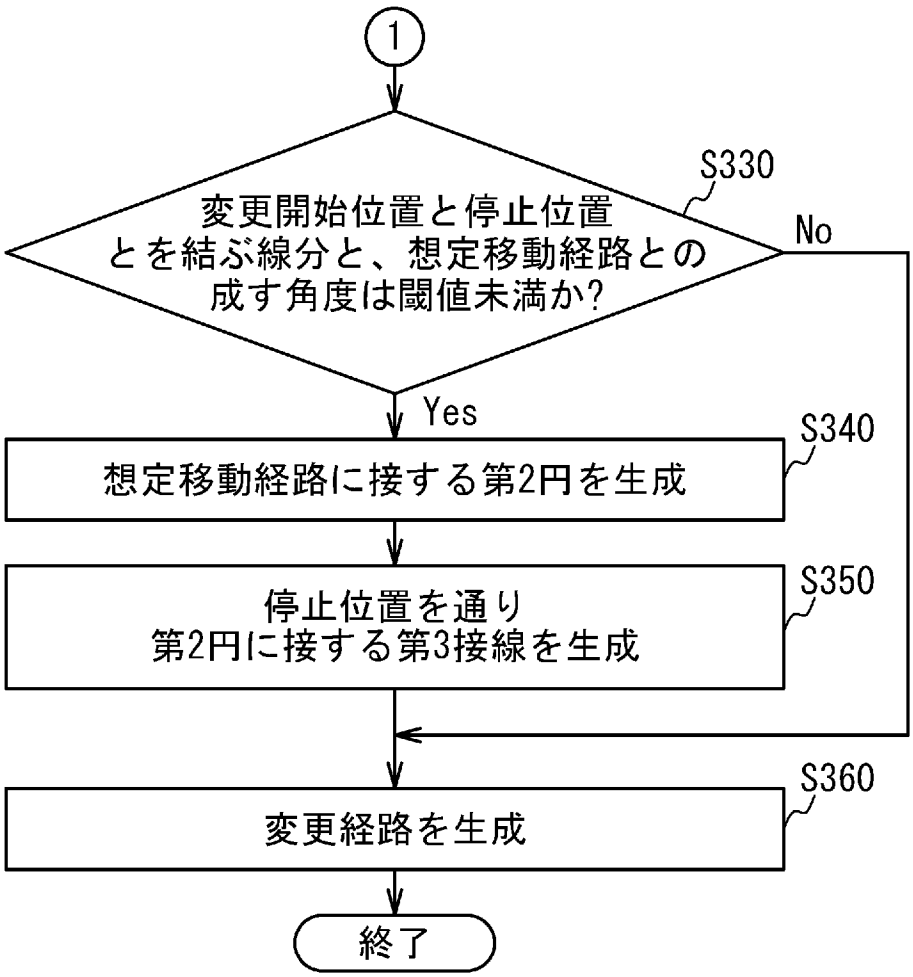
[図11]



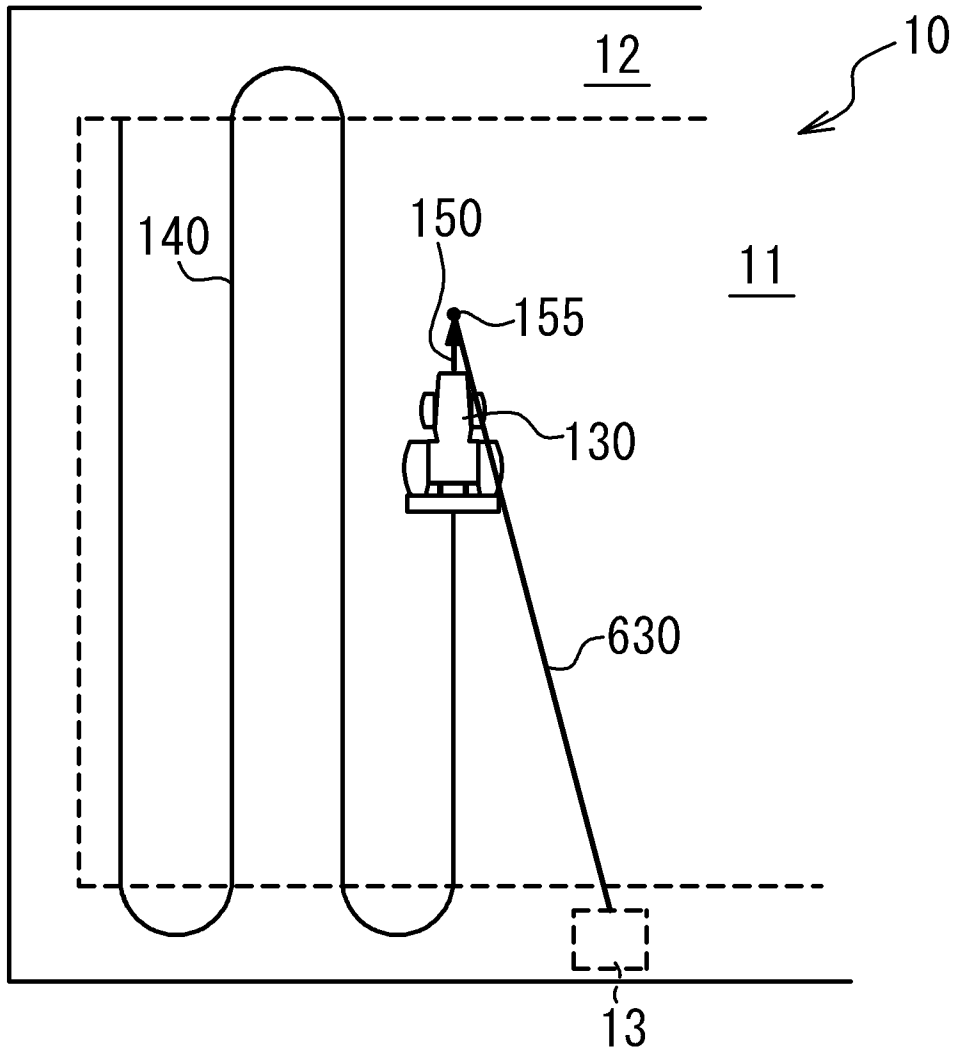
[図12A]


開始
S205
停止方向は設定されているか?
No
Yes
S210
停止位置から第1経路を生成
1
S220
第1経路に接する第1円を生成
S230
変更開始位置を通る第1円の
第1接線と、想定移動経路との
成す角度は閾値未満か?
No
Yes
S240
想定移動経路に接する第2円を生成
S250
第1円と第2円とに接する第2接線を生成
S260
変更経路を生成
終了

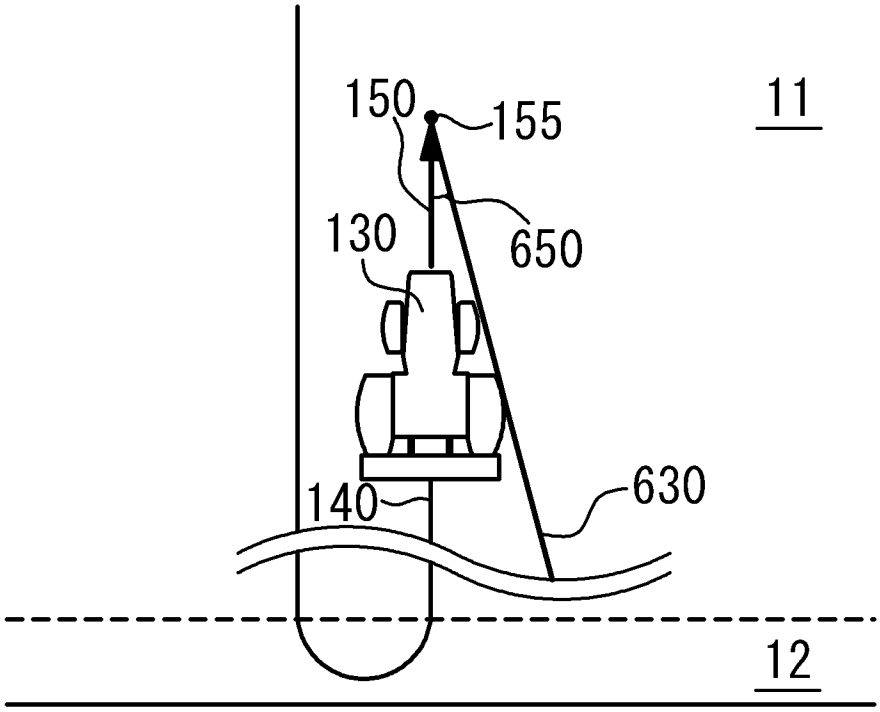
[図12B]


①
S330
変更開始位置と停止位置
とを結ぶ線分と、想定移動経路との
成す角度は閾値未満か?
No
Yes
S340
想定移動経路に接する第2円を生成
S350
停止位置を通り
第2円に接する第3接線を生成
S360
変更経路を生成
終了

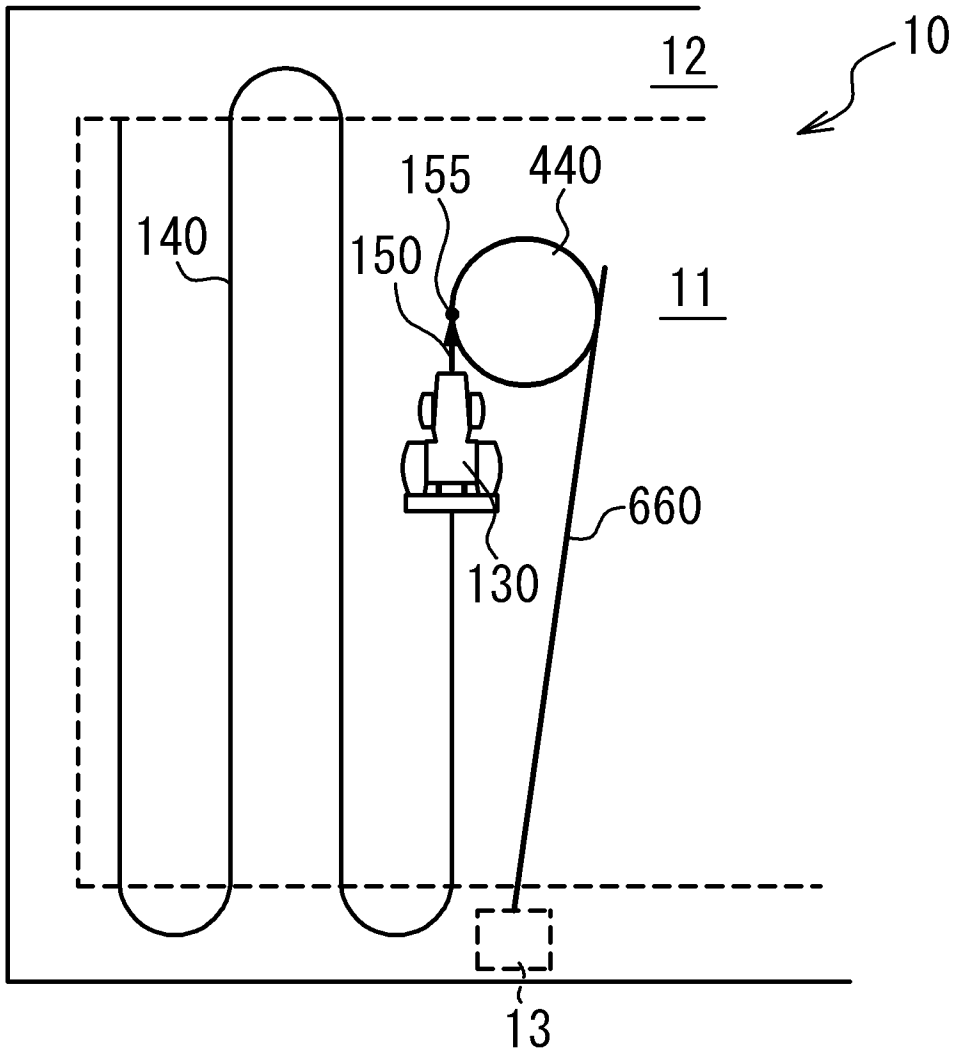
[図13]



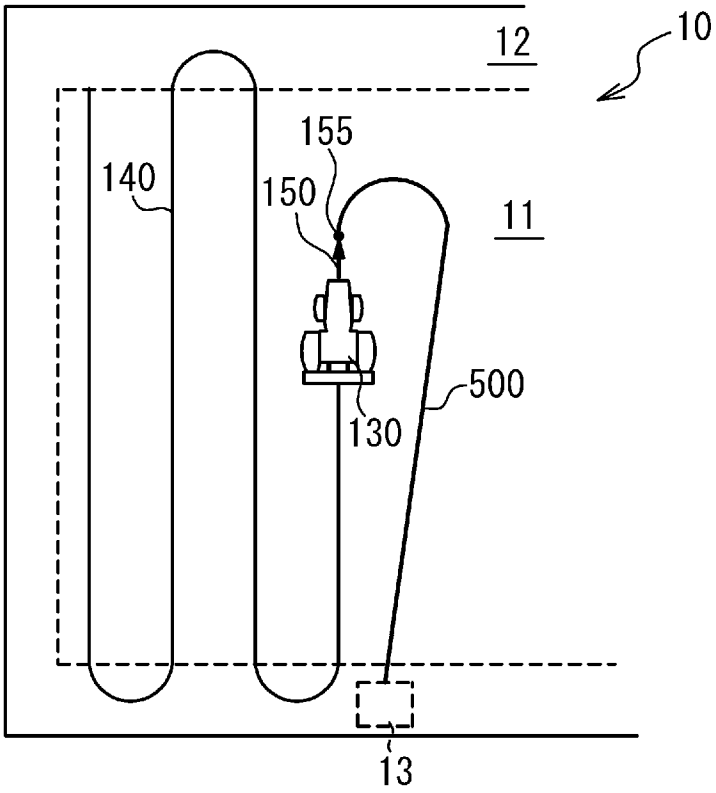
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/044461

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01B 69/00(2006.01)i; ***G05D 1/02***(2020.01)i
FI: A01B69/00 303J; A01B69/00 303M; A01B69/00 303F; G05D1/02 N

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)

A01B69/00; A01D41/127; G05D1/02

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2018-050491 A (YANMAR CO LTD) 05 April 2018 (2018-04-05) paragraphs [0008], [0020]-[0021], [0092]-[0093]	1-8, 10-11, 13-14
A	JP 2015-112071 A (KUBOTA KK) 22 June 2015 (2015-06-22) paragraphs [0015], [0067]	1-8, 10-11, 13-14
A	JP 2000-172337 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 23 June 2000 (2000-06-23) paragraph [0016]	1-8, 10-11, 13-14
A	JP 2020-039273 A (KUBOTA KK) 19 March 2020 (2020-03-19) entire text, all drawings	1-8, 10-11, 13-14
A	JP 2020-135793 A (YANMAR POWER TECHNOLOGY CO LTD) 31 August 2020 (2020-08-31) entire text, all drawings	1-8, 10-11, 13-14
A	US 2015/0319913 A1 (CNH INDUSTRIAL AMERICA LLC) 12 November 2015 (2015-11-12) entire text, all drawings	1-8, 10-11, 13-14

☐ 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
17 January 2022	**01 March 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/044461

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:

Document 1: JP 2018-050491 A

Document 1 discloses a "method for setting a path of a work vehicle which is moving on a farm field along an autonomous work path formed such that autonomous work is performed by the work vehicle within a preset work site, the method capable of: receiving an instruction, by which the work vehicle is moved to a supply position (a "stop position not included in the work path") where the work vehicle is temporarily stopped in a region other than the work site so as to supply a material, and setting an interruption start position; and generating, on the basis of the instruction, a supply path for the movement from the interruption position to the supply position" (paragraphs [0008], [0020]-[0021], [0092]-[0093]).

Claims are classified into the following two inventions.

(Invention 1) Claims 1-8, 10-11, and 13-14

Claims 1-8, 10-11, and 13-14 have the special technical feature in which the "start point of the modified path represents a position of the work vehicle when a modified standby time over a delay time, which is set on the basis of a processing time for generating the modified path, elapses after the instruction is received," and are thus classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 9 and 12

Claims 9 and 12 share with, claims 1-8, 10-11, and 13-14 classified as invention 1, the common technical feature of a "method for setting a path for a work vehicle which is moving on a farm field along a preset work path, the method comprising: receiving an instruction, by which the work vehicle is moved to a stop position not included in the work path, and acquiring the position of the work vehicle; and generating, on the basis of the instruction, a modified path for moving the work vehicle to the stop position."

However, said technical feature does not make a contribution over the prior art in light of document 1, and thus cannot be said to be a special technical feature.

Also, claims 9 and 12 are not dependent on claim 1.

In addition, claims 9 and 12 are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Thus, claims 9 and 12 cannot be classified as invention 1.

Also, claims 9 and 12 have the special technical feature in which "a modified path is generated such that a traveling direction of a work vehicle becomes a set stop direction at a stop position," and are thus classified as invention 2.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/044461

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first 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.: **claims 1-8, 10-11, and 13-14**

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2021/044461

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2018-050491 A	05 April 2018	WO 2018/055922 A1 paragraphs [0008], [0020]-[0021], [0092]-[0093] CN 109714946 A	
JP 2015-112071 A	22 June 2015	(Family: none)	
JP 2000-172337 A	23 June 2000	(Family: none)	
JP 2020-039273 A	19 March 2020	WO 2020/026578 A1 entire text, all drawings CN 112533474 A	
JP 2020-135793 A	31 August 2020	(Family: none)	
US 2015/0319913 A1	12 November 2015	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/044461

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; G05D 1/02(2020.01)i
FI: A01B69/00 303J; A01B69/00 303M; A01B69/00 303F; G05D1/02 N

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; A01D41/127; G05D1/02

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２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 2018-050491 A (ヤンマー株式会社) 05.04.2018 (2018-04-05) 段落0008,0020-0021,0092-0093	1-8,10-11,13-14
A	JP 2015-112071 A (株式会社クボタ) 22.06.2015 (2015-06-22) 段落0015,0067	1-8,10-11,13-14
A	JP 2000-172337 A (三菱電機株式会社) 23.06.2000 (2000-06-23) 段落0016	1-8,10-11,13-14
A	JP 2020-039273 A (株式会社クボタ) 19.03.2020 (2020-03-19) 全文全図	1-8,10-11,13-14
A	JP 2020-135793 A (ヤンマーパワーテクノロジー株式会社) 31.08.2020 (2020-08-31) 全文全図	1-8,10-11,13-14
A	US 2015/0319913 A1 (CNH INDUSTRIAL AMERICA LLC) 12.11.2015 (2015-11-12) 全文全図	1-8,10-11,13-14

☐ 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
17.01.2022	01.03.2022

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）
佐藤　智子 2B 1172

電話番号 03-3581-1101 内線 3237

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/044461

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の国際調査機関は認めた。

文献１：JP 2018-050491 A

文献１には、「予め設定された作業領域内において作業車両による自律作業を行うために生成された自律作業経路に沿って圃場を移動している作業車両に対し、作業領域外において作業車両を一時停止させて資材を補給するための補給位置（「作業経路に含まれない停止位置」）に移動する指示を受け付けて中断開始位置を設定することと、指示に基づき、中断位置から補給位置に移動するための補給経路を生成することが可能な、作業車両の経路設定方法」が記載されている（［０００８］、［００２０］－［００２１］、［００９２］－［００９３］）。

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１－８、１０－１１、１３－１４
請求項１－８、１０－１１、１３－１４は、「前記変更経路の始点は、前記指示を受け付けてから、前記変更経路を生成する処理時間に基づき設定される遅延時間以上の変更待ち時間が経過したときの前記作業車両の位置を表す」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９、１２
請求項９、１２は、発明１に区分された請求項１－８、１０－１１、１３－１４と、「予め設定された作業経路に沿って圃場を移動している作業車両に対して、前記作業経路に含まれない停止位置に移動する指示を受け付け、前記作業車両の位置を取得することと、前記指示に基づき、前記作業車両が前記停止位置に移動するための変更経路を生成することと、を含む、経路設定方法」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により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９、１２は、請求項１の従属請求項でもない。
さらに、請求項９、１２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またはそれに準ずる関係にはない。
したがって、請求項９、１２は、発明１に区分できない。
そして、請求項９、１２は、「変更経路は、停止位置において、作業車両の進行方向が設定された停止方向となるように生成される」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。

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ので、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ので、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。
請求項１－８、１０－１１、１３－１４

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。

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/JP2021/044461

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-050491 A	05.04.2018	WO 2018/055922 A1 段落0008,0020-0021,0092-0093 CN 109714946 A	
JP 2015-112071 A	22.06.2015	（ファミリーなし）	
JP 2000-172337 A	23.06.2000	（ファミリーなし）	
JP 2020-039273 A	19.03.2020	WO 2020/026578 A1 全文全図 CN 112533474 A	
JP 2020-135793 A	31.08.2020	（ファミリーなし）	
US 2015/0319913 A1	12.11.2015	（ファミリーなし）	