

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2021-69291  
(P2021-69291A)

(43) 公開日 令和3年5月6日(2021.5.6)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**A O 1 B 69/00 (2006.01)** A O 1 B 69/00 3 0 3 Q 2 B 0 4 3  
 A O 1 B 69/00 3 0 3 F

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2019-196502 (P2019-196502)  
 (22) 出願日 令和1年10月29日 (2019.10.29)

(71) 出願人 000000125  
 井関農機株式会社  
 愛媛県松山市馬木町700番地  
 (74) 代理人 110002147  
 特許業務法人酒井国際特許事務所  
 (72) 発明者 澤木 拓人  
 愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地 井関農機  
 株式会社技術部内  
 Fターム(参考) 2B043 AA04 AB08 AB19 BA02 BA09  
 BB03 EA26 EA33 EA34 EB05  
 EB09 EB28 EB29 EC14 EC18  
 ED12 ED27

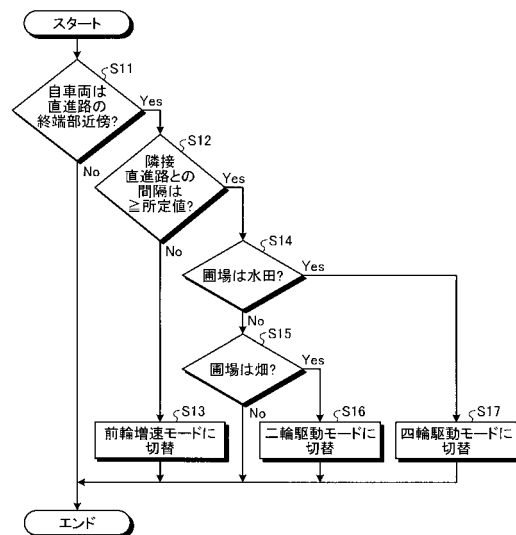
(54) 【発明の名称】 作業車両

(57) 【要約】

【課題】圃場に応じて適切な旋回が可能となる作業車両を提供する。

【解決手段】作業車両1は、走行装置と、自車両の位置を測位する測位装置310と、前記走行装置に動力を伝達する動力伝達装置13と、前記走行装置を操舵する操舵装置51と、予め設定された予定走行経路情報と、少なくとも水田と畑とを識別可能な圃場情報とを有し、前記予定走行経路情報および前記圃場情報と、測位装置310により得られた自車両の位置情報とに基づいて走行モードを切替可能な制御装置400とを備え、前記予定走行経路情報は、複数の直進路情報と、隣接する直進路の端部同士を繋ぐ旋回路情報とを有し、制御装置400は、自車両が走行中の直進路と自車両が次に進行予定の隣接直進路との間隔を示す距離情報に応じて、前記旋回路情報に従って旋回路を走行する際の走行モードを変更する。

【選択図】 図6



- 【特許請求の範囲】
- 【請求項 1】
- 走行装置と、  
自車両の位置を測位する測位装置と、  
前記走行装置に動力を伝達する動力伝達装置と、  
前記走行装置を操舵する操舵装置と、  
予め設定された予定走行経路情報と、少なくとも水田と畑とを識別可能な圃場情報とを有し、前記予定走行経路情報および前記圃場情報と、前記測位装置により得られた自車両の位置情報とに基づいて走行モードを切替可能な制御装置と、  
を備え、
- 前記予定走行経路情報は、  
複数の直進路情報と、隣接する直進路の端部同士を繋ぐ旋回路情報とを有し、  
前記制御装置は、  
自車両が走行中の直進路と自車両が次に進行予定の隣接直進路との間隔を示す距離情報に応じて、前記旋回路情報に従って旋回路を走行する際の走行モードを変更することを特徴とする作業車両。
- 【請求項 2】
- 前記走行装置は、前輪および後輪を有し、  
前記制御装置は、  
前記後輪を駆動する二輪駆動モードと、前記前輪および後輪を駆動する四輪駆動モードと、前記前輪を増速回転させる前輪増速モードとに前記走行モードを切替え可能であり、  
前記距離情報が、所定値よりも短い場合、前記旋回路情報に従って前記旋回路を走行する際に、前記走行モードを前記前輪増速モードに切り替える  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の作業車両。
- 【請求項 3】
- 前記制御装置は、  
前記距離情報が前記所定値以上であって、なおかつ圃場が水田であると認識された場合、前記旋回路情報に従って前記旋回路を走行する際に、前記走行モードを前記四輪駆動モードに切り替える一方、圃場が畑であると認識された場合には、前記走行モードを前記二輪駆動モードに切り替える  
ことを特徴とする請求項 2 に記載の作業車両。
- 【請求項 4】
- 前記前輪の回転数、および前記後輪の回転数をそれぞれ検出する前輪センサ、および後輪センサを備え、  
前記制御装置は、  
前記旋回路情報に従って前記旋回路を前記二輪駆動モードで走行しているときに前記前輪と前記後輪との回転数の差が所定の値以上になると前記四輪駆動モードに切り替える  
ことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の作業車両。
- 【発明の詳細な説明】
- 【技術分野】
- 【0001】
- 本発明は、作業車両に関する。
- 【背景技術】
- 【0002】
- 従来、四輪駆動の使用の有無、旋回時のブレーキ力などの各設定を予め任意に選択して構成した複数の作業モードを登録しておき、登録したモードの中から自在に選択可能とした作業車両が知られている（特許文献 1 を参照）。
- 【先行技術文献】
- 【特許文献】
- 【0003】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2009-213493号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、作業モードを登録するには、作業領域の状態に応じた適切な設定を選択する必要があり、そのためには、作業者の経験や知識が必要となる。したがって、経験や知識の浅い作業者にとっては、適切な作業モードを設定することは易しいことではなかった。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、誰でも圃場に応じて適切な旋回が可能となる作業車両を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、請求項1に記載の作業車両(1)は、走行装置と、自車両の位置を測位する測位装置(310)と、前記走行装置に動力を伝達する動力伝達装置(13)と、前記走行装置を操舵する操舵装置(51)と、予め設定された予定走行経路情報と、少なくとも水田と畑とを識別可能な圃場情報とを有し、前記予定走行経路情報および前記圃場情報と、前記測位装置(310)により得られた自車両の位置情報とに基づいて走行モードを切替可能な制御装置(400)と、を備え、前記予定走行経路情報は、複数の直進路情報(R1)と、隣接する直進路の端部同士を繋ぐ旋回路情報(R2)とを有し、前記制御装置(400)は、自車両が走行中の直進路と自車両が次に進行予定の隣接直進路との間隔を示す距離情報(L)に応じて、前記旋回路情報(R2)に従って旋回路を走行する際の走行モードを変更することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0007】

実施形態の一態様に係る作業車両によれば、旋回時の設定を作業者が行わなくても、圃場に応じた適切な旋回を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、実施形態に係る作業車両であるトラクタの概略側面図である。

30

【図2】図2は、同上のトラクタの動力伝達装置における伝動線図である。

【図3】図3は、同上のトラクタの制御装置を中心とするブロック図である。

【図4】図4は、同上のトラクタの記憶装置が記憶する走行モードのテーブルである。

【図5】図5は、同上のトラクタにおける走行制御処理に用いられる予定走行経路情報の説明図である。

【図6】図6は、同上のトラクタにおける走行制御処理の一例を示すフローチャートである。

【図7】図7は、同上のトラクタにおける走行制御処理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】

40

【0009】

以下、添付図面を参照して本願の開示する作業車両の実施形態を詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0010】

まず、図1を参照して実施形態に係る作業車両であるトラクタ1の全体構成について説明する。図1は、トラクタ1の説明図であり、トラクタ1の概略側面図である。

【0011】

トラクタ1は、自動運転により自走しながら圃場などで作業を行う農業用トラクタであり、後述するように、圃場の畔近傍で旋回する場合、変速装置52(図2および図3を参照)を制御して、適切な旋回走行を可能にしている。なお、トラクタ1は、操縦者(作業

50

者ともいう)が搭乗して圃場内を走行しながら所定の作業を実行することもできるが、その際には、後述する制御装置400(図3参照)を中心とする制御系による各部の制御により、圃場内を走行および作業をアシストする機能を有する。

【0012】

なお、以下において、トラクタ1の前後方向とは、トラクタ1の直進方向を指す。そして、トラクタ1の前進方向とは、トラクタ1の直進方向において、操縦席8からステアリングホイール9へ向かう方向へ進むことであり、その反対を後進(後退)方向とする。また、トラクタ1の前後は、前進方向を基準とする。

【0013】

また、左右方向とは、前後方向に対して水平に直交する方向である。ここでは、前後方向の「前」側へ向けて左右を規定する。すなわち、オペレータが操縦席8に着いて前方を向いた状態で、左手側が「左」、右手側が「右」である。さらに、上下方向とは、前後方向および左右方向に対して直交する方向である。したがって、前後方向、左右方向および上下方向は、互いに3次元で直交する。

【0014】

図1に示すように、トラクタ1は、キャビン11と、走行装置となる前輪2および後輪3と、駆動源となるエンジン4と、エンジン4を覆うボンネット6と、作業機60(図3参照)を連結する連結装置7と、変速装置52(図2および図3参照)を収納するミッションケース12とを備える。

【0015】

前輪2は、左右一対であり、前車軸2aに回転自在に連結されて主に操舵用の車輪(操舵輪)となる。後輪3は、左右一対であり、後車軸3aに回転自在に連結されて主に駆動用の車輪(駆動輪)となる。なお、トラクタ1は、変速装置52を介して後輪3を駆動させる二輪駆動(2WD)モードと、前輪2および後輪3を共に駆動させる四輪駆動(4WD)モードと、さらに前輪2を増速する前輪増速モードとに、走行モードを切り替えることができる。4WDモードや前輪駆動モードの場合であれば、駆動輪は前輪2および後輪3の両方となる。

【0016】

ボンネット6は、後部を回動中心として上下方向に回動(開閉)可能である。ボンネット6は、閉じた状態で、車体フレーム上に搭載されたエンジン4を覆う。エンジン4は、トラクタ1の駆動源であり、ディーゼル機関やガソリン機関などの熱機関である。

【0017】

キャビン11の内部には、操縦席8やステアリングホイール9をはじめ、いずれも図示しないが、前後進レバーや変速レバーや副変速レバーなどの各種レバーや、アクセルペダルやブレーキペダル、あるいはクラッチペダルなどの各種ペダル類を備える操縦部が設けられる。なお、操縦部としては必ずしもキャビン11に覆われてない解放された状態であってもよい。

【0018】

操縦席8は、操縦者の座席である。ステアリングホイール9は、操縦者により操作されることで、操舵輪である前輪2を操舵することができ、操縦席8の前方に設けられたダッシュボード10に設けられている。なお、ダッシュボード10の上面には、各種情報を表示する表示部(メータパネル)が設けられる。

【0019】

ミッションケース12は、変速装置52(トランスミッション)を収容している。変速装置52は、エンジン4から伝達される動力(回転動力)を適宜減速して駆動輪となる前輪2や後輪3、およびPTO(Power Take-off)軸34(図2参照)へ伝達する。

【0020】

トラクタ1の後部には、圃場内で作業を行う作業機60が連結装置7を介して連結可能であり、作業機60は、ミッションケース12から後方へ突出するPTO軸34により駆動する。PTO軸34は、変速装置52によって適宜減速された回転動力を作業機60へ

10

20

30

40

50

伝達する。なお、作業機 60 は、図示しない昇降装置により昇降され、上昇時に非作業位置となり、下降時に対地作業位置となる。

【0021】

作業機 60 は、たとえば、水田で苗移植を行う苗移植機や、畑を耕すロータリ耕耘機などが適宜連結される。苗移植機は、PTO軸 34 から伝達された動力によって移植爪（不図示）が回転して苗を圃場面に移植することができる。また、ロータリ耕耘機は、PTO軸 34 から伝達された動力によって耕耘爪（不図示）が回転して圃場面（土壌）を耕耘することができる。

【0022】

また、トラクタ 1 は、自車位置情報を取得する位置情報取得装置として機能する測位装置 310（図 3 参照）を備えており、自車両の位置を測位することができる。測位装置 310 は、たとえば、GNSS（Global Navigation Satellite System）であり、図 1 に示すように、キャビン 11 の前部に、測位装置 310 の一部を構成する受信アンテナ 320 が設けられている。

10

【0023】

図 2 は、トラクタ 1 の動力伝達装置における伝動線図である。図 2 に示すように、変速装置（トランスミッション）52 は、ミッションケース 12（図 1 参照）内に配置され、エンジン 4 から走行装置（前輪 2 および後輪 3）などへ回転動力を伝達する動力伝達機構 13 を含んで構成される。動力伝達機構 13 は、エンジン 4 の回転動力を、前輪 2 および後輪 3 の他、機体に連結された作業機 60 へ伝達する動力伝達装置であり、前輪 2、後輪 3 および作業機 60 を駆動する。

20

【0024】

動力伝達機構 13 は、入力軸 14 と、前後進切換装置 15 と、主変速装置 16 と、高低変速装置 17 と、副変速装置 18 と、前輪変速装置 19 と、PTO（Power take-off）駆動装置 20 とを含んで構成される。このうち、主変速装置 16 と高低変速装置 17 とは、トラクタ 1 の「主変速部」を構成し、副変速装置 18 は、トラクタ 1 の「副変速部」を構成する。

【0025】

動力伝達機構 13 は、エンジン 4 からの回転動力を、たとえば、入力軸 14、前後進切換装置 15、主変速装置 16、高低変速装置 17、副変速装置 18 を順に介して後輪 3 へ伝達する。さらに、動力伝達機構 13 は、エンジン 4 からの回転動力を、たとえば、入力軸 14、前後進切換装置 15、主変速装置 16、高低変速装置 17、副変速装置 18、前輪変速装置 19 を順に介して前輪 2 へ伝達することができる。また、動力伝達機構 13 は、エンジン 4 からの回転動力を、たとえば、入力軸 14、PTO 駆動装置 20 を順に介して作業機へ伝達する。

30

【0026】

入力軸 14 は、エンジン 4 の出力軸に設けられ、エンジン 4 からの回転動力が伝達（入力）される。なお、以下では、動力伝達方向を、エンジン 4 側を動力伝達上流側と規定し、最終的な出力先である前輪 2、後輪 3 および作業機側をそれぞれ動力伝達下流側と規定する。

40

【0027】

前後進切換装置 15 は、エンジン 4 から伝達される回転動力を、前進方向回転または後進方向回転に切り替える。前後進切換装置 15 は、前進側油圧多板クラッチ（以下、前進クラッチという）A1 と、後進側油圧多板クラッチ（以下、後進クラッチという）A2 と、前進側ギヤ 15a と、後進側ギヤ 15b とを備えている。前進クラッチ A1 と後進クラッチ A2 とは、「前後進クラッチ A」を形成する。

【0028】

前後進クラッチ A は、前進クラッチ A1 および後進クラッチ A2 の断続（接続 / 接続解除）状態に応じて、入力軸 14 に伝達された回転動力を、メイン軸 23 へ伝達する。前後進クラッチ A は、前進クラッチ A1 が接続状態の場合に、前進側ギヤ 15a が正転ギヤ 5

50

0 a と噛合してメイン軸 2 3 を正転させる。また、前後進クラッチ A は、後進クラッチ A 2 が接続状態の場合に、後進側ギヤ 1 5 b が逆転ギヤ 5 0 b と間接的に噛合してメイン軸 2 3 を逆転させる。

【0029】

前後進クラッチ A は、メイン軸 2 3 の正転および逆転によってトラクタ 1 の前進と後進とを切り替える。なお、前後進クラッチ A は、たとえば、操縦席 8 ( 図 1 参照 ) において前後進レバー ( 不図示 ) が操作されることで、油圧制御によって、前進および後進を切り替える。また、クラッチペダル ( 不図示 ) を踏み込み操作することで、前進クラッチ A 1 と後進クラッチ A 2 とを共に接続解除状態 ( ニュートラル状態 ) にする。

【0030】

主変速装置 1 6 は、エンジン 4 からの回転動力を、複数の変速段のいずれかで変速する。主変速装置 1 6 は、第 1 主変速クラッチ B 1 と、第 2 主変速クラッチ B 2 と、複数の変速段として、1 速ギヤ 1 6 a と、2 速ギヤ 1 6 b と、3 速ギヤ 1 6 c と、4 速ギヤ 1 6 d とを備えている。第 1 主変速クラッチ B 1 は、油圧多板クラッチ ( 以下、1 速クラッチという ) B 1 1 と、油圧多板クラッチ ( 以下、3 速クラッチという ) B 1 3 とを備え、1 速クラッチ B 1 1 側に 1 速ギヤ 1 6 a が設けられ、3 速クラッチ B 1 3 側に 3 速ギヤ 1 6 c が設けられている。

【0031】

また、第 2 主変速クラッチ B 2 は、油圧多板クラッチ ( 以下、2 速クラッチという ) B 2 2 と、油圧多板クラッチ ( 以下、4 速クラッチという ) B 2 4 を備え、2 速クラッチ B 2 2 側に 2 速ギヤ 1 6 b が設けられ、4 速クラッチ B 2 4 側に 4 速ギヤ 1 6 d が設けられている。第 1 主変速クラッチ B 1 と第 2 主変速クラッチ B 2 とは、「主変速クラッチ B」を形成する。

【0032】

主変速クラッチ B は、第 1 主変速クラッチ B 1 および第 2 主変速クラッチ B 2 の断続状態に応じて、エンジン 4 からの回転動力を 1 速ギヤ 1 6 a ~ 4 速ギヤ 1 6 d のいずれかの変速比で変速して後段、すなわち、動力伝達下流側へ伝達する。なお、主変速クラッチ B は、たとえば、操縦席 8 において主変速レバーが操作されることで、1 速ギヤ 1 6 a ~ 4 速ギヤ 1 6 d のうちの 1 つを選択して変速する。なお、このような変速操作は、トラクタ 1 の走行中に行うことができる。

【0033】

高低変速装置 1 7 は、エンジン 4 からの回転動力を、高速段または低速段で変速する。高低変速装置 1 7 は、Hi ( 高速 ) 側油圧多板クラッチ ( 以下、Hi クラッチという ) C 1 と、Lo ( 低速 ) 側油圧多板クラッチ ( 以下、Lo クラッチという ) C 2 と、Hi ( 高速 ) 側ギヤ 1 7 a と、Lo ( 低速 ) 側ギヤ 1 7 b とを備えている。Hi クラッチ C 1 と Lo クラッチ C 2 とは、「Hi - Lo クラッチ C」を形成する。Hi - Lo クラッチ C は、Hi クラッチ C 1 および Lo クラッチ C 2 の断続状態に応じて、メイン軸 2 3 に伝達された回転動力を、伝達経路を変更して変速軸 2 4 へ伝達する。

【0034】

Hi - Lo クラッチ C は、主変速クラッチ B によって変速された回転動力を、Hi 側ギヤ 1 7 a の変速比または Lo 側ギヤ 1 7 b の変速比で変速して後段、すなわち、動力伝達下流側へ伝達する。なお、Hi - Lo クラッチ C は、たとえば、操縦席 8 ( 図 1 参照 ) において主変速レバーが 4 速と 5 速との間で操作されると、油圧制御によって、自動的に Hi 側と Lo 側とに切り替えられ、Hi 側 4 段、Lo 側 4 段の 8 段変速を構成する。なお、このような変速操作は、トラクタ 1 の走行中に行うことができる。

【0035】

副変速装置 1 8 は、エンジン 4 から、たとえば、前後進切換装置 1 5、主変速装置 1 6、高低変速装置 1 7 を順に介して伝達される回転動力を複数の変速段のいずれかに変速可能である。副変速装置 1 8 は、第 1 副変速機 ( 第 1 変速シフト ) D 1 と、第 2 副変速機 ( 第 2 変速シフト ) D 2 とを備えている。第 1 副変速機 D 1 と第 2 副変速機 D 2 とは、「副

10

20

30

40

50

変速機 D」を形成する。副変速機 D は、変速軸 2 4 に伝達された回転動力を、第 1 副変速機 D 1、ギヤ 1 8 a, 1 8 b、ギヤ 1 8 c, 1 8 d、第 2 副変速機 D 2、ギヤ 1 8 e, 1 8 f、ギヤ 1 8 g, 1 8 h を介して変速して変速軸 2 5 へ伝達する。副変速機 D は、エンジン 4 から伝達されて主変速装置 1 6 などに変速された回転動力を、たとえば、4 段変速して後輪 3 側へ伝達する。

【0036】

すなわち、メイン軸 2 3 の回転は、4 段変速する主変速クラッチ B と、高低 2 段に変速する Hi - Lo クラッチ C と、機械式に 4 段変速する副変速機 D とによって変速され、最終的に変速軸 2 5 へ伝達される。図 2 に示す例では、変速装置 5 2 は、変速段が、4 段変速、2 段変速、4 段変速となるため、 $4 \times 2 \times 4 = 32$  の合計 32 段に変速可能である。なお、主変速装置 1 6 の 1 速 ~ 8 速は、4 段変速する主変速クラッチ B と、高低 2 段に変速する Hi - Lo クラッチ C とを組み合わせた変速段である。

10

【0037】

また、変速装置 5 2 は、変速軸 2 5 に伝達された回転動力を、後輪デフ 2 6、車軸（ドライブシャフト）2 7、遊星歯車機構 2 8 などを介して後輪 3 へ伝達する。この結果、トラクタ 1 は、エンジン 4 からの回転動力によって、後輪 3 が駆動輪として回転駆動する。

【0038】

前輪変速装置 1 9 は、入力軸 1 4 に伝達された回転動力を前輪 2 側へ伝達する。前輪変速装置 1 9 は、前輪増速クラッチ E 1 と、前輪等速クラッチ E 2 とを備えている。前輪増速クラッチ E 1 と前輪等速クラッチ E 2 とは、「前輪変速クラッチ（4WD クラッチ）E」を形成する。前輪変速クラッチ E は、第 1 前輪駆動軸 2 9 a に設けられ、前輪等速クラッチ E 2 が接続状態の場合に、第 1 前輪駆動軸 2 9 a の回転を等速で第 2 前輪駆動軸 2 9 b へ伝達する。また、前輪変速クラッチ E は、前輪増速クラッチ E 1 が接続状態の場合に、ギヤ 1 9 a, 1 9 b、ギヤ 1 9 c, 1 9 d を介して、第 1 前輪駆動軸 2 9 a の回転を増速して第 2 前輪駆動軸 2 9 b へ伝達する。

20

【0039】

前輪変速クラッチ E は、第 2 前輪駆動軸 2 9 b に伝達された回転動力を、前輪デフ 3 0、車軸（ドライブシャフト）3 1、垂直軸 3 2、遊星歯車機構 3 3 などを介して前輪 2 へ伝達する。これにより、トラクタ 1 は、左右の前輪 2 および左右の後輪 3 の四輪駆動で走行可能となる。

30

【0040】

すなわち、変速軸 2 5 から伝達される前輪 2 の回転は、前輪増速クラッチ E 1 が接続されることで後輪 3 よりも高速で回転可能となる。また、副変速機 D は、たとえば、1 速（超低速）、2 速（低速）、3 速（中速）、4 速（高速）に変速可能となるが、2 速 ~ 4 速の間の変速については、シンクロ機構が設けられているため、トラクタ 1 の走行中に変速可能である。なお、副変速機 D を 3 段変速仕様とすることもできる。3 段変速仕様については、機種に応じて 1 速（低速）、2 速（中速）、3 速（高速）仕様や 2 速（低速）、3 速（中速）、4 速（高速）仕様などがあり、仕様変更することもできる。

【0041】

P T O 駆動装置 2 0 は、エンジン 4 からの回転動力を変速して機体後部の P T O 軸 3 4 から作業機に出力することで、エンジン 4 からの動力によって作業機を駆動する。P T O 駆動装置 2 0 は、P T O クラッチ装置 2 1 と、P T O 変速装置 2 2 と、P T O 軸 3 4 とを備えている。P T O 駆動装置 2 0 は、機体後部の作業機 6 0 を駆動する駆動状態と、作業機 6 0 の駆動を停止した非駆動状態とを切り替える。

40

【0042】

P T O クラッチ装置 2 1 は、P T O 軸 3 4 側への動力の伝達と遮断とを切り替える。P T O クラッチ装置 2 1 は、P T O 油圧多板クラッチ（以下、「P T O クラッチ」という）F と、ギヤ 2 1 a とを備えている。ギヤ 2 1 a は、入力軸 1 4 と一体的に回転可能に設けられたギヤ 3 5 と噛合している。P T O クラッチ F は、接続状態となることで、P T O 軸 3 4 側へと動力を伝達する P T O 駆動状態となり、入力軸 1 4 からギヤ 3 5 を介してギヤ

50

2 1 a に伝達された回転動力を伝達軸 3 6 へ伝達する。

【 0 0 4 3 】

また、P T O クラッチ F は、接続解除状態となることで、P T O 軸 3 4 側への動力の伝達が遮断された P T O 非駆動状態（ニュートラル状態）となり、ギヤ 2 1 a に伝達された回転動力の伝達軸 3 6 側への伝達を遮断する。なお、P T O クラッチ F は、たとえば、作業によって車内 P T O オン / オフスイッチ、または車外 P T O オン / オフスイッチがオン / オフされることで、油圧制御によって、P T O 駆動状態または P T O 非駆動状態に切り替える。

【 0 0 4 4 】

P T O 変速装置 2 2 は、P T O 軸 3 4 側に動力を伝達する場合に変速するものである。P T O 変速装置 2 2 は、第 1 P T O 変速クラッチ（第 1 変速シフト）G 1 と、第 2 P T O 変速クラッチ（第 2 変速シフト）G 2 とを備えている。第 1 P T O 変速クラッチ G 1 は、ギヤ 2 2 a 側に接続されると、伝達軸 3 7 の回転を、ギヤ 3 7 a とギヤ 2 2 a とを介して P T O クラッチ軸 3 8 側へと低速で伝達する。また、第 1 P T O 変速クラッチ G 1 は、ギヤ 2 2 b 側に接続されると、伝達軸 3 7 の回転を、ギヤ 3 7 b とギヤ 2 2 b とを介して P T O クラッチ軸 3 8 側へと中速で伝達する。

【 0 0 4 5 】

第 2 P T O 変速クラッチ G 2 は、ギヤ 2 2 c 側に接続されると、伝達軸 3 7 の回転を、ギヤ 3 7 c とギヤ 2 2 c とを介して P T O クラッチ軸 3 8 側へと高速で伝達する。また、第 2 P T O 変速クラッチ G 2 は、ギヤ 2 2 d 側に接続されると、伝達軸 3 7 の回転を、カウンタ軸 3 9 に設けられたギヤ 3 9 a とギヤ 2 2 d とを介して P T O クラッチ軸 3 8 側へと逆回転で伝達する。P T O クラッチ軸 3 8 に伝達された動力は、接続軸 4 0 を介して P T O 軸 3 4 を回転駆動する。

【 0 0 4 6 】

次に、図 3 を参照して制御装置 4 0 0 を中心とするトラクタ 1 の制御系について説明する。図 3 は、トラクタ 1 の制御装置 4 0 0 を中心とするブロック図である。

【 0 0 4 7 】

制御装置 4 0 0 は、電子制御によって各部を制御することが可能であり、C P U（Central Processing Unit）などを有する処理部を備えるとともに、走行モード毎の運転アシストプログラムを含む各種プログラムや圃場ごとに予め設定された走行車体の予定走行経路などの必要なデータ類が記憶される記憶部 4 4 を備える。

【 0 0 4 8 】

記憶部 4 4 は、ハードディスク、R O M（Read Only Memory）、R A M（Random Access Memory）などで構成されている。図示するように、記憶部 4 4 には、後述する予定走行経路情報の他、圃場情報、位置情報および走行モードが記憶されている。

【 0 0 4 9 】

圃場情報は、少なくとも圃場が水田であるか畑であるかを識別可能な圃場コード C（図 5 参照）を有し、予定走行経路情報に紐付けされている。

【 0 0 5 0 】

位置情報は、測位装置 3 1 0 により取得した自車の位置情報が、取得する度に更新されて最新の自車位置を示す位置情報が記憶される。

【 0 0 5 1 】

走行モードは、図 4 に示すように、二輪駆動（2 W D）モードと、四輪駆動（4 W D）モードと、前輪増速モードとにコードによって区分されて記憶されている。図 4 は、トラクタ 1 の記憶部 4 4 が記憶する走行モードのテーブルを示す。また、記憶部 4 4 には、各走行モードに対応して変速装置 5 2 など制御する変速プログラムなども記憶されている。

【 0 0 5 2 】

二輪駆動（2 W D）モードは、後輪 3 のみを駆動して二輪駆動させるモードであり、四輪駆動（4 W D）モードは、前輪 2 および後輪 3 を共に駆動して四輪駆動させるモードで

10

20

30

40

50

ある。そして、前輪増速モードは、四輪駆動時に前輪2を増速回転させるモードである。

【0053】

また、図3に示すように、制御装置400は、エンジンECU(Electronic Control Unit)41、走行系ECU42および作業機系ECU43を備える。

【0054】

エンジンECU41は、エンジン4の出力などを制御し、走行系ECU42は、操舵装置51、変速装置52、制動装置53を制御することで、機体の自動走行をはじめとする走行全般を制御する。作業機系ECU43は、作業機60の駆動全般を制御するもので、PTOクラッチを入り切りするソレノイドパルス54を制御する他、昇降装置(不図示)を制御して作業機60の昇降制御を行う。なお、操舵装置51は、前輪2に連動連結するステアリングホイール9(図1参照)と、このステアリングホイール9に連結される図示しないステアリングシリンダを備えている。また、制動装置53は、キャビン11内に設けられた図示しないブレーキペダル、これと連動連結するブレーキ機構により構成される。

10

【0055】

また、制御装置400(走行系ECU42)は、測位装置310の一部を構成し、キャビン11の前部に設けられた受信アンテナ320が、上空を周回している航法衛星300から電波を受信して自車位置情報を取得し、制御装置400と協働して測位および計時を行う。そして、制御装置400は、取得した自車位置情報に基づいて、予め設定された予定走行経路情報にしたがって、自動運転走行することが可能である。このとき、制御装置400は、圃場を旋回する際には、予め設定された複数の走行モードの中から、圃場に適した走行モード選択することができる。

20

【0056】

すなわち、制御装置400は、予定走行経路情報および圃場情報と、測位装置310により得られた自車両の位置情報とに基づいて、走行モードを切替えるとともに、切り替えて選択した走行モードに対応するように、変速装置52を制御する。

【0057】

図3に示すように、制御装置400には、前輪2の回転数を検出する前輪センサ210、後輪3の回転数を検出する後輪センサ220、エンジン4の回転数を検知するエンジン回転センサ230を備える。

30

【0058】

また、制御装置400は、車速センサ240、切れ角センサ250、PTOセンサ260、リフトアームセンサ270、前方センサ280および後方センサ281などの各種センサ類が接続される。

【0059】

車速センサ240は、機体の走行速度(車速)を算出するためのもので、ここでは、前輪センサ210および後輪センサ220の検出結果から車速の実測値を算出するようにしている。切れ角センサ250は、操舵輪である前輪2の切れ角を検知する。すなわち、切れ角センサ250は走行車体の旋回状態を検知することができる。また、PTOセンサ260は、PTO軸34(図2参照)の回転を検出することができる。

40

【0060】

前方センサ280および後方センサ281は、障害物センサとして機能し、図1に示すように、前方センサ280は、たとえば、キャビン11の前端部に配置され、後方センサ281は、たとえば、キャビン11の後端部に取り付けられる。

【0061】

こうして、制御装置400には、測位装置310から圃場などにおける走行車体の位置情報、エンジン回転センサ230からエンジン4の回転数、車速センサ240から走行車体の走行速度、切れ角センサ250から前輪2の切れ角がそれぞれ入力される。

【0062】

また、前述したように、制御装置400の記憶部44には、予定走行経路情報と圃場情

50

報とが記憶されている。圃場情報としては、少なくとも水田と畑とが識別可能な圃場コードC（図5参照）が記憶されており、かかる圃場コードCは、予定走行経路情報に紐付けられている。

#### 【0063】

本実施形態に係る圃場コードCは、単に、水田か畑かの圃場の種類の違いのみを識別可能な圃場情報としているが、圃場コードCとしては、たとえば、圃場の位置及び地形がそれぞれ特定されている固有の水田および畑に1対1で対応するように区分されていてもよい。また、圃場の違いを水田と畑に限定するのではなく、たとえば水田とその他とに区分してもよい。

#### 【0064】

また、制御装置400には、図示しない情報処理端末を接続することができ、かかる情報処理端末を介して各種の設定作業などを行うことができる。たとえば、上述した予定走行経路情報などの設定を外部入力によって行うことができる。なお、情報処理端末としてはスマートフォンなどを用いることができる。

#### 【0065】

図5は、トラクタ1における走行制御処理に用いられる予定走行経路情報の説明図である。図示するように、予定走行経路情報には、圃場マップ情報Hの中に設定された複数の直進路情報R1と、隣接する直進路の端部同士を繋ぐ旋回路情報R2とを有する走行経路情報Rが含まれる。走行経路情報Rは、圃場情報である圃場コードCと1対1で対応しており、各圃場に応じた予定走行経路情報が設定されている。また、予定走行経路情報には、隣接する直進路間の間隔を示す間隔Lが距離情報として含まれている。なお、図5中、符号H<sub>0</sub>はトラクタ1の圃場入口を示し、符号H<sub>1</sub>はトラクタ1の圃場出口を示す。

#### 【0066】

間隔Lは、圃場マップ情報Hの中に、走行経路情報Rを線情報として入力すると、隣接する直進路情報R1同士の間隔を自動演算して導出することもできるし、予め、直進路情報R1同士の間隔や旋回路情報R2の半径などを設定したのち、走行経路情報Rを入力することもできる。

#### 【0067】

上述してきた構成において、トラクタ1の制御装置400は、自車両が走行中の直進路と自車両が次に進行予定の隣接直進路との間隔を示す距離情報に応じて、前記旋回路情報に従って旋回路を走行する際の走行モードを変更する。

#### 【0068】

トラクタ1を自動走行させる際の各種設定を行う場合、経験の浅い作業者にとっては難しいとされていたが、本実施形態によれば、圃場における旋回時の設定をすることなく、圃場におうじた適切な旋回が可能となる。

#### 【0069】

より具体的には、制御装置400は、予定走行経路情報に設定されている、隣接する直進路間の間隔を示す間隔Lが、圃場に応じて予め設定されている所定値よりも短い場合、予定走行経路情報に含まれる旋回路情報R2に従って実際の旋回路を走行する際に、走行モードを前輪増速モードに切り替える。

#### 【0070】

かかる構成により、旋回半径を小さくすることができ、旋回時における設定を、作業者が詳細に行わなくても、圃場に応じた適切な旋回を容易に行わせることができる。

#### 【0071】

また、制御装置400は、距離情報は、所定値以上であって、なおかつ圃場が水田であると認識された場合、旋回路情報R2に従って旋回路を走行する際に、走行モードを四輪駆動モードに切り替える一方、圃場が畑であると認識された場合には、走行モードを二輪駆動モードに切り替える。

#### 【0072】

したがって、圃場が水田である場合、四輪駆動で旋回するため安定した旋回が可能とな

10

20

30

40

50

るとともに、圃場が畑の場合、二輪駆動で旋回するため圃場を荒らすおそれもない。このように、本実施形態に係るトラクタ1は、水田か畑作かを選択するだけで、4WDクラッチEの設定が自動的に行われるため、適切な旋回を容易に行うことができる。

【0073】

また、制御装置400は、旋回路情報R2に従って旋回路を二輪駆動モードで走行しているときに前輪2と後輪3との回転数の差が所定の値以上になると四輪駆動モードに切り替える。

【0074】

すなわち、前輪センサ210および後輪センサ220によって、前輪2と後輪3の回転数の差を監視することにより、機体のスリップ状態を検出できる。そのため、たとえば二輪駆動モードにより二輪駆動している状態でスリップして適切に旋回できないときも、制御装置400によって四輪駆動モードに自動的に切り替えられることで、トラクタ1は適切に旋回することができる。なお、前輪2と後輪3の回転数の差が適切な値なのか、適切な値を上回る不適切な値なのかを判断する基準となる所定の値は、予め経験値などに基づいて適宜設定される。

【0075】

図6に示した例では、たとえば耕耘作業中の自車両が走行中の直進路に対する隣接直進路とは、耕耘領域までも隣接する隣接直進路を指すが、耕耘作業を一つ飛ばして行う場合もある。その場合、予定走行経路情報における隣接直進路は、自車両が走行中の直進路の隣の隣に位置する直進路を指すことになる。かかる一つ飛ばしの作業を行うか否かの設定は、予定走行経路情報の作成時に行うこともできるし、予定走行経路情報を設定後、実際の作業を開始する前にキャビン11内から行うこともできるし、制御装置400と外部接続可能な情報処理端末などから行うこともできる。

【0076】

図6は、本実施形態に係るトラクタ1における走行制御処理の一例を示すフローチャートである。なお、走行制御処理は、トラクタ1が走行している間は、所定間隔で常に繰り返し実行される。

【0077】

図6に示すように、制御装置400は、予定走行経路情報と測位装置310により得られた自車両の位置情報とに基づいて、まず、自車両が直進路の終端部近傍に位置しているか否かを判定する(ステップS11)。そして、自車両が直進路の終端部近傍に位置していないと判定した場合(ステップS11:No)、制御装置400は、走行制御処理を終了する。

【0078】

一方、自車両が直進路の終端部近傍に位置していると判定した場合(ステップS11:Yes)、制御装置400は、隣接する直進路との間隔Lが、所定値以上であるか否かを判定する(ステップS12)。

【0079】

隣接する直進路との間隔Lが、所定値未満であると判定した場合(ステップS12:No)、制御装置400は、走行モードを前輪増速モードに切り替える(ステップS13)。一方、隣接する直進路との間隔Lが、所定値以上である場合(ステップS12:Yes)、制御装置400は、圃場情報に基づき、圃場が水田であるか否かを判定する(ステップS14)。

【0080】

水田ではないと判断した場合(ステップS14:No)、制御装置400は、圃場が畑であるか否かを判定し(ステップS15)し、畑ではない場合(ステップS15:No)、つまり、水田でも畑でもない場合は、本走行制御処理を終了する一方、畑である場合(ステップS15:Yes)、制御装置400は、走行モードを二輪駆動モードに切り替える(ステップS16)。

【0081】

10

20

30

40

50

他方、ステップ S 1 4 において、圃場が畑である場合（ステップ S 1 4 : Y e s ）、制御装置 4 0 0 は、走行モードを四輪駆動モードに切り替える（ステップ S 1 7 ）。

【 0 0 8 2 】

また、トラクタ 1 は、機体のスリップ状態を検出することができ、たとえば二輪駆動モードにより二輪駆動している状態でスリップしている場合は、四輪駆動モードに切り替えることができる。制御装置 4 0 0 は、前輪 2 と後輪 3 との回転数の差を、前輪センサ 2 1 0 および後輪センサ 2 2 0 を用いて常時監視しておける。

【 0 0 8 3 】

図 7 は、トラクタ 1 における走行制御処理の一例を示すフローチャートであり、制御装置 4 0 0 は、現在の走行モードが二輪駆動モードであるか否かを判定する（ステップ S 2 1 ）。そして、二輪駆動モードではないと判定した場合（ステップ S 2 1 : N o ）、制御装置 4 0 0 は、走行制御処理を終了する。

10

【 0 0 8 4 】

一方、二輪駆動モードであると判定した場合（ステップ S 2 1 : Y e s ）、制御装置 4 0 0 は、前輪 2 と後輪 3 との回転数の差が所定の値以上であるか否かを判定する（ステップ S 2 2 ）。

【 0 0 8 5 】

前輪 2 と後輪 3 との回転数の差が所定の値以上ではないと判定した場合（ステップ S 2 2 : N o ）、制御装置 4 0 0 は、走行制御処理を終了し、所定の値以上であると判定した場合（ステップ S 2 2 : Y e s ）、制御装置 4 0 0 は、走行モードを四輪駆動モードに切り替える。

20

【 0 0 8 6 】

ところで、上述してきた例では、距離情報として、予定走行経路情報に含まれるところの、隣接する直進路間の間隔を示す間隔 L とし、これを圃場に応じて予め設定されている所定値と比較して、走行モードを切り替えるようにしていた。

【 0 0 8 7 】

他の実施形態として、たとえば、距離情報を、測位装置 3 1 0 によって得られた位置情報に基づいて導出した、自車両の位置と自車両が次に進行予定の隣接直進路との間隔とするとともに、所定値を、予定走行経路情報に含まれるところの、隣接する直進路間の間隔 L とすることもできる。

30

【 0 0 8 8 】

この場合、予定走行経路情報に設定された複数の直進路情報の間隔は一定であることを前提とするとともに、機体には、イメージセンサなどから構成される側方センサを設けておくこととする。

【 0 0 8 9 】

そして、走行中の直進路と、自車両が直前に進行してきた隣接直進路との間隔を側方センサにより検出し、この検出した値を、自車両が次に進行予定の隣接直進路との間隔と仮定する。そして、この過程した間隔と、所定値となる予定走行経路情報に含まれる間隔 L とを比較して走行モードを切り替えても良い。

【 0 0 9 0 】

上述してきた実施形態により、以下のトラクタ 1 が実現する。

40

【 0 0 9 1 】

( 1 ) 走行装置である前輪 2 および後輪 3 と、自車両の位置を測位する測位装置 3 1 0 と、前輪 2 および後輪 3 に動力を伝達する動力伝達機構 1 3 と、前輪 2 を操舵する操舵装置 5 1 と、予め設定された予定走行経路情報と、少なくとも水田と畑とを識別可能な圃場コード C とを有し、予定走行経路情報および圃場コード C と、測位装置 3 1 0 により得られた自車両の位置情報とに基づいて走行モードを切替可能な制御装置 4 0 0 とを備え、予定走行経路情報は、複数の直進路情報 R 1 と、隣接する直進路の端部同士を繋ぐ旋回路情報 R 2 とを有し、制御装置 4 0 0 は、自車両が走行中の直進路と自車両が次に進行予定の隣接直進路との間隔を示す距離情報 L に応じて、旋回路情報 R 2 に従って旋回路を走行す

50

る際の走行モードを変更するトラクタ 1。

【0092】

かかるトラクタ 1 によれば、旋回時の設定を作業者が行わなくても、圃場に応じた適切な旋回を容易に行うことができる。

【0093】

(2) 上記(1)において、制御装置 400 は、後輪 3 を駆動する二輪駆動モードと、前輪 2 および後輪 3 を駆動する四輪駆動モードと、前輪 2 を増速回転させる前輪増速モードとに走行モードを切替え可能であり、距離情報 L が、所定値よりも短い場合、旋回路情報 R 2 に従って旋回路を走行する際に、走行モードを前輪増速モードに切り替えるトラクタ 1。

10

【0094】

かかるトラクタ 1 によれば、上記(1)の効果に加え、圃場での旋回半径を小さくすることができ、旋回時における細かい設定を作業者がいちいち行わなくても、圃場に応じた適切な旋回を容易に行わせることができる。

【0095】

(3) 上記(2)において、制御装置 400 は、距離情報 L が所定値以上であって、なおかつ圃場が水田であると認識された場合、旋回路情報 R 2 に従って旋回路を走行する際に、走行モードを四輪駆動モードに切り替える一方、圃場が畑であると認識された場合には、走行モードを前記二輪駆動モードに切り替えるトラクタ 1。

【0096】

かかるトラクタ 1 によれば、上記(2)の効果に加え、圃場が水田である場合は、四輪駆動で旋回するため安定した旋回が可能となるとともに、圃場が畑の場合は、二輪駆動で旋回するため圃場を荒らすおそれもなくなる。

20

【0097】

(4) 上記(2)または(3)において、前輪 2 の回転数、および後輪 3 の回転数をそれぞれ検出する前輪センサ 210 および後輪センサ 220 を備え、制御装置 400 は、旋回路情報 R 2 に従って旋回路を二輪駆動モードで走行しているときに前輪 2 と後輪 3 との回転数の差が所定の値以上になると四輪駆動モードに切り替えるトラクタ 1。

【0098】

かかるトラクタ 1 によれば、上記(2)または(3)の効果に加え、二輪駆動モードにより二輪駆動している状態でスリップして適切に旋回できないときも、制御装置 400 によって四輪駆動モードに自動的に切り替えられる。そのため、トラクタ 1 は、たとえば畑を二輪駆動によって走行しているときの旋回時において、旋回が困難になることがなくなる。

30

【0099】

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

40

【符号の説明】

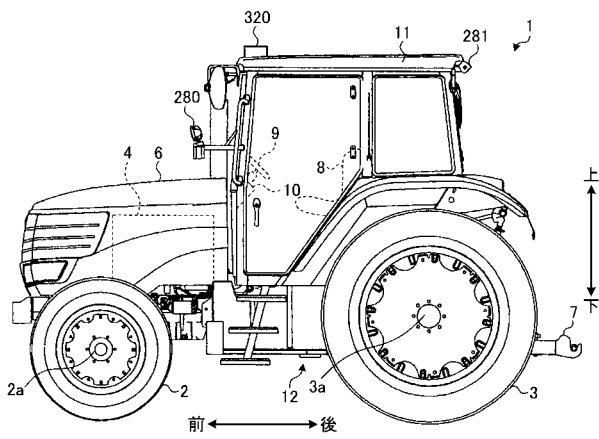
【0100】

- 1      トラクタ (作業車両)
- 2      前輪 (車輪)
- 3      後輪 (車輪)
- 13     動力伝達機構 (動力伝達装置)
- 51     操舵装置
- 52     変速装置
- 210    前輪センサ
- 220    後輪センサ

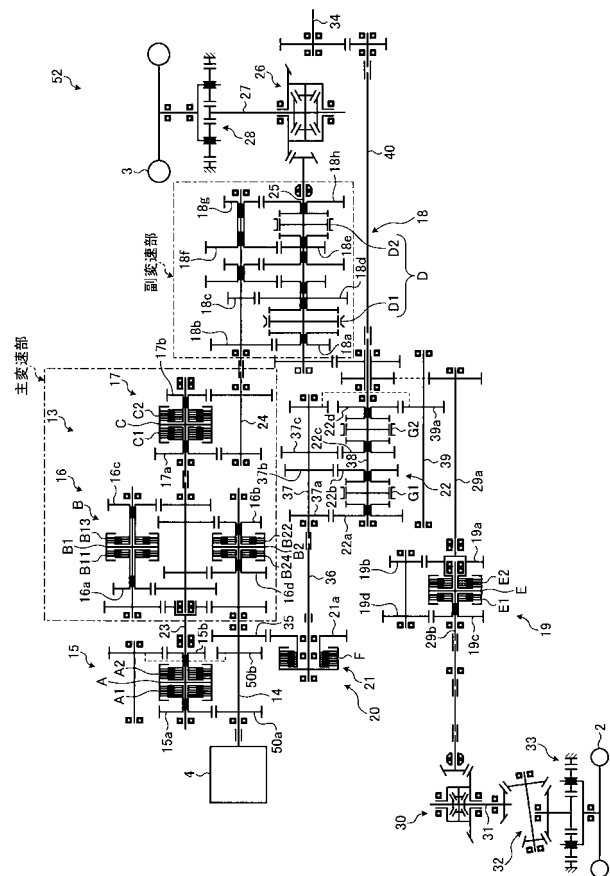
50

- 3 1 0 測位装置
- 4 0 0 制御装置
- C 圃場コード (圃場情報)
- L 間隔 (距離情報)
- R 1 直進路情報
- R 2 旋回路情報

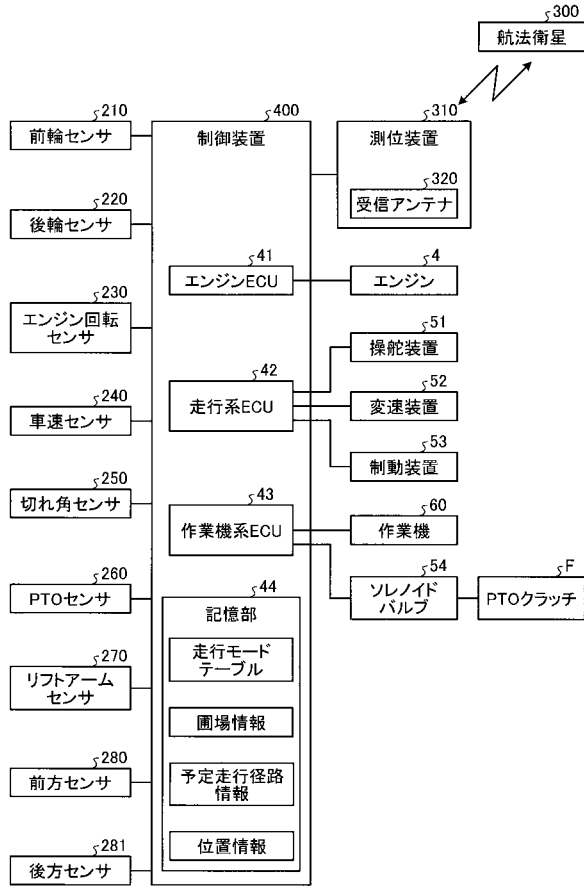
【 図 1 】



【 図 2 】



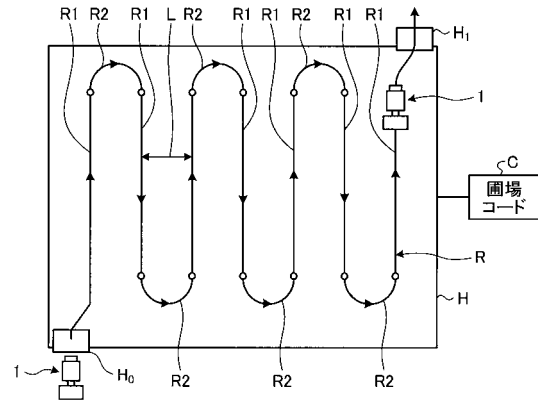
【 図 3 】



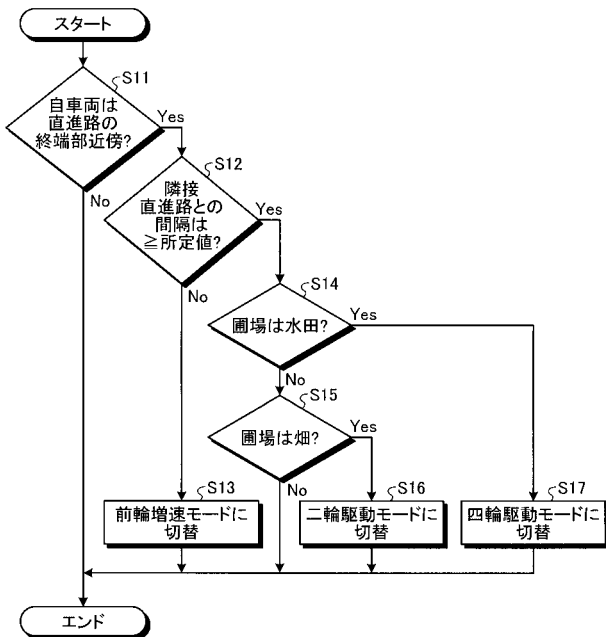
【 図 4 】

モードコード	走行モード
001	2WDモード
002	4WDモード
003	前輪増速モード

【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

