

(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2021-193899

(P2021-193899A)

(43) 公開日 令和3年12月27日 (2021.12.27)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A O 1 B 63/114 (2006.01)	A O 1 B 63/114	2 B 0 3 3
A O 1 B 33/12 (2006.01)	A O 1 B 33/12	B 2 B 3 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2020-101252 (P2020-101252)	(71) 出願人	000000125
(22) 出願日	令和2年6月10日 (2020.6.10)		井関農機株式会社
		(74) 代理人	110002147
			特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	清水 隆弘
			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
		(72) 発明者	楯野 豊
			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)	2B033 AA05 AB01 DB42 DB46 ED11 ED14

最終頁に続く

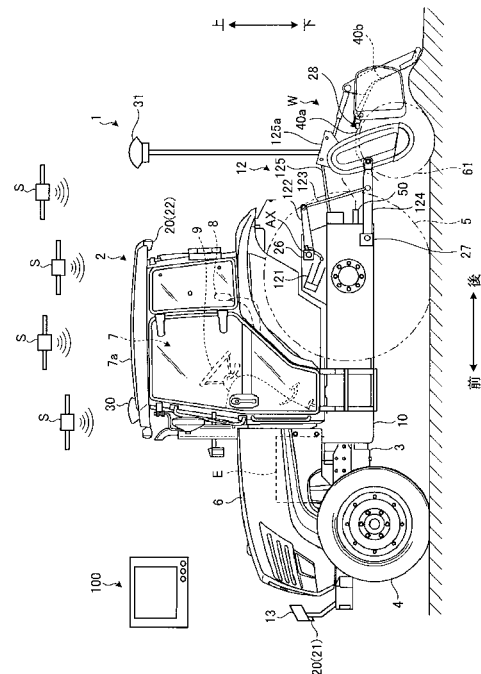
(54) 【発明の名称】 作業車両

(57) 【要約】

【課題】作業機を適切な位置に昇降させることができる作業車両を提供すること。

【解決手段】制御装置 (40) は、作業機測位装置 (31) により得られる測位情報に基づいて作業機 (W) の昇降位置を制御する測位制御モードと、リヤカバーセンサ (28) の検知結果に基づいて作業機 (W) の昇降位置を制御するカバー制御モードとを有し、カバー制御モードで作業したときの作業機測位装置 (31) の測位情報を記憶部に記憶し、当該測位情報に基づく高さ位置の平均値を、測位制御モードにおける高さ制御の基準値とすることを特徴とする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

走行車体と、
前記走行車体に昇降自在に取り付けた作業機と、
前記走行車体の位置を測定する車両測位装置と、
前記作業機の位置を測定する作業機測位装置と、
前記作業機の後部を覆うリヤカバーと、
前記リヤカバーの位置を検出するリヤカバーセンサと、
前記作業機の昇降位置を制御する制御装置と、を備え、
前記制御装置は、

10

前記作業機測位装置により得られる測位情報に基づいて前記作業機の昇降位置を制御する測位制御モードと、前記リヤカバーセンサの検知結果に基づいて前記作業機の昇降位置を制御するカバー制御モードとを有し、

前記カバー制御モードで作業したときの前記作業機測位装置の測位情報を記憶部に記憶し、当該測位情報に基づく高さ位置の平均値を、前記測位制御モードにおける高さ制御の基準値とすること

を特徴とする作業車両。

【請求項 2】

耕深を調整する耕深調整ダイヤルを有し、
前記制御装置は、

20

前記作業機測位装置の測位情報に基づく高さ位置の平均値を、前記測位制御モードの前記耕深調整ダイヤルにおける中央位置の基準値とすること

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、

前記測位制御モードにおいて、前記リヤカバーセンサが前記リヤカバーの上昇を検知した場合、上昇量に応じて前記作業機を下降させ、前記リヤカバーの下降を検知した場合、前記作業機を上昇させること

を特徴とする請求項 1 または 2 に記載の作業車両。

30

【請求項 4】

前記制御装置は、

前記作業機測位装置の測位情報に基づいて圃場の地面の高さに関する高低マップ情報を生成し、

前記測位制御モードでは、前記高低マップ情報に基づいて、前記地面の高さが所定値以上の地点では、前記地面の高さに応じて前記作業機を降下させ、前記地面の高さが所定値未満の地点では、前記地面の高さに応じて前記作業機を上昇させること

を特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の作業車両。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

40

本発明は、作業車両に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、作業車両（例えば、農業用トラクタ）では、牽引する均平板を昇降可能に取り付け、均平板と共に上下する 3 次元測位装置により、圃場等の区画内の高低位置を測定して基準高さを演算・記憶するとともに基準高さに均平板を保持し、高いところの土を低いところに運土することで区画全体を均平にする技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】**

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 2 6 2 7 7 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、従来は、均平作業機の装着を前提とした制御を実行するため、均平作業専用の作業機を装着する必要があった。例えば、均平作業の前に耕耘する場合には、耕耘機で耕耘作業を行ってから均平作業機を取り付ける必要があった。また、仮に、耕耘機で均平作業を行う場合には、均平化を高精度に行うことができないおそれがあった。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、均平化を高精度に行うことができる作業車両を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、実施形態の一態様に係る作業車両（1）は、走行車体（2）と、前記走行車体（2）に昇降自在に取り付けた作業機（W）と、前記走行車体（2）の位置を測定する車両測位装置（30）と、前記作業機（W）の昇降位置を測定する作業機測位装置（31）と、前記作業機（W）の後部を覆うリヤカバー（40b）と、前記リヤカバー（40b）の位置を検出するリヤカバーセンサ（28）と、前記作業機（W）の昇降位置を制御する制御装置（40）と、を備え、前記制御装置（40）は、前記作業機測位装置（31）により得られる測位情報に基づいて前記作業機（W）の昇降位置を制御する測位制御モードと、前記リヤカバーセンサ（28）の検知結果に基づいて前記作業機（W）の昇降位置を制御するカバー制御モードとを有し、前記カバー制御モードで作業したときの前記作業機測位装置（31）の測位情報を記憶部に記憶し、当該測位情報に基づく高さ位置の平均値を、前記測位制御モードにおける高さ制御の基準値とすることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

実施形態の一態様によれば、均平化を高精度に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】図 1 は、実施形態に係る作業車両の説明図であり、作業車両の概略左側面図である。

【図 2】図 2 は、作業車両の制御系の一例を示すブロック図である。

【図 3】図 3 は、実施形態に係る制御装置の制御処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 4】図 4 は、実施形態に係る制御装置の制御処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 5】図 5 は、実施形態に係る制御装置の制御処理の処理手順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】

【 0 0 0 9 】

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。

【 0 0 1 0 】

まず、図 1 を参照して実施形態に係る作業車両 1 の全体構成について説明する。図 1 は、実施形態に係る作業車両 1 の説明図であり、作業車両 1 の概略左側面図である。なお、以下では、作業車両 1 としてトラクタを例に説明する。

【 0 0 1 1 】

作業車両であるトラクタ 1 は、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

10

20

30

40

50

る。また、トラクタ 1 は、操縦者（作業者ともいう。）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他、後述する制御装置 40（図 2 参照）を中心とする制御系による各部の制御により、圃場内を自動走行しながら所定の作業を実行する。

【0012】

また、以下において、前後方向とは、トラクタ 1 の直進時における進行方向であり、進行方向の前方側を「前」、後方側を「後」と規定する。トラクタ 1 の進行方向とは、直進時において、後述する操縦席 8 からステアリングホイール 9 に向かう方向である。

【0013】

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。以下では、「前」側へ向けて左右を規定する。すなわち、トラクタ 1 の操縦者が操縦席 8 に着席して前方を向いた状態で、左手側が「左」、右手側が「右」である。

10

【0014】

上下方向とは、鉛直方向に平行する方向である。前後方向、左右方向および上下方向は互いに直交する。なお、各方向は説明の便宜上定義したものであり、これらの方向によって本発明が限定されるものではない。また、以下では、トラクタ 1 を指して「機体」という場合がある。

【0015】

図 1 に示すように、トラクタ 1 は、走行車体 2 と、作業機 W とを備える。走行車体 2 は、車体フレーム 3 と、前輪 4 と、後輪 5 と、ボンネット 6 と、エンジン E と、操縦部 7 と、ミッションケース 10 とを備える。車体フレーム 3 は、走行車体 2 のメインフレームである。

20

【0016】

前輪 4 は、左右一対であり、主に操舵用の車輪（操舵輪）となる。後輪 5 は、左右一対であり、主に駆動用の車輪（駆動輪）となる。トラクタ 1 は、後輪 5 が駆動する二輪駆動（2WD）と、前輪 4 および後輪 5 が共に駆動する四輪駆動（4WD）とを切り替え可能に構成されてもよい。この場合、駆動輪は、前輪 4 および後輪 5 の両方である。なお、走行車体 2 は、車輪（前輪 4 および後輪 5）に代えてクローラ装置を備えてもよい。この場合、走行クローラが駆動輪である。

【0017】

ボンネット 6 は、走行車体 2 の前部において開閉自在に設けられる。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 3 上に搭載されたエンジン E を覆う。エンジン E 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。

30

【0018】

操縦部 7 は、走行車体 2 の上部に設けられ、操縦席 8 やステアリングホイール 9 などを備える。操縦部 7 は、走行車体 2 の上部に設けられたキャビン 7a に覆われることで形成されてもよい。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、操舵輪である前輪 4 を操舵する場合に操縦者により操作される。なお、操縦部 7 は、ステアリングホイール 9 の前方に、各種情報を表示する表示部（メータパネル）を備える。

【0019】

また、操縦部 7 は、前後進レバー、アクセルレバー、主変速レバー、副変速レバーなどの各種操作レバーや、アクセルペダル、ブレーキペダル、クラッチペダルなどの各種操作ペダルを備える。

40

【0020】

ミッションケース 10 は、トランスミッション（変速機構）を収容している。トランスミッションは、エンジン E から伝達される動力（回転動力）を適宜減速して駆動輪である後輪 5 や、PTO（Power Take-off）軸 50 へ伝達する。

【0021】

走行車体 2 の後部には、圃場内で作業を行う作業機 W が連結され、作業機 W を駆動する動力を伝達する PTO 軸 50 がミッションケース 10 から後方へ突出している。PTO 軸

50

50は、トランスミッションによって適宜減速された回転動力を、走行車体2の少なくとも後部に装着された作業機Wへ伝達する。

【0022】

また、走行車体2の後部には、作業機Wを昇降させる昇降装置12が設けられる。昇降装置12は、作業機Wを上昇させることで、作業機Wを非作業位置に移動させる。非作業位置は、例えば、走行車体2が後退する場合や、走行車体2が旋回する場合、トラクタ1が路上を走行する場合に、作業機Wを上昇させる位置である。また、昇降装置12は、作業機Wを下降させることで、作業機Wを対地作業位置に移動させる。昇降装置12は、油圧式の昇降シリンダ121と、リフトアーム122と、リフトロッド123と、ロアリンク124と、トップリンク125とを備える。

10

【0023】

リフトアーム122は、昇降シリンダ121に作動油が供給されると、回動支点となる軸AXまわりに作業機Wを上昇させるように回動し、昇降シリンダ121から作動油が排出されると、軸AXまわりに作業機Wを下降させるように回動する。なお、リフトアーム122の基部(軸AX付近)には、リフトアーム122の回動角度を検知するリフトアームセンサ26が設けられる。作業機Wの高さは、リフトアームセンサ26の検知結果や、測位装置30, 31の測位情報に基づいて算出される。

【0024】

また、リフトアーム122は、リフトロッド123を介してロアリンク124に連結される。リフトロッド123は、複動式の水平制御用油圧シリンダを含み、かかる水平制御用油圧シリンダの伸縮によって、作業機Wの左右片方が上げ下げ操作される。また、トップリンク125は、トップリンクブラケット125aを介して作業機Wに接続される。このように、昇降装置12は、ロアリンク124とトップリンク125とで、走行車体2に対して作業機Wを昇降可能に連結する。また、ロアリンク124の基端(リフトロッド123の連結部と反対側)である回動軸には、ロアリンクセンサ27が設けられており、作業機Wの高さは、ロアリンクセンサ27の検知結果に基づいて算出されてもよい。なお、ロアリンクセンサ27は省略されてもよい。

20

【0025】

なお、本実施形態では、作業機Wがロータリ耕耘機である場合を例にとって示している。作業機Wとしてのロータリ耕耘機は、耕耘爪61と、ロータリカバー40aと、リヤカバー40bとを備える。耕耘爪61は、PTO軸50から動力を受けて回転し、土壌を耕起する。ロータリカバー40aは、耕耘爪61の上方を覆う。リヤカバー40bは、ロータリカバー40aの後部に上下方向へ回転可能に設けられる。また、リヤカバー40bの基端(ロータリカバー40a側)には、リヤカバーセンサ28が設けられている。

30

【0026】

後述する制御装置40は、リヤカバーセンサ28の検出値、または、後述する測位装置31の測位情報に基づいてリフトアーム122を回動することによって作業機Wの高さを変更させる。

【0027】

また、トラクタ1は、制御装置40(図2参照)を備える。制御装置40は、エンジンEを制御するとともに、走行車体2の走行速度を制御する。また、制御装置40は、作業機Wを制御する。

40

【0028】

また、トラクタ1は、2つの測位装置30, 31を備える。測位装置30は、たとえば、GNSS(Global Navigation Satellite System)であり、上空を周回している航法衛星Sからの電波を受信して測位および計時を行うことができる。

【0029】

測位装置30は、走行車体2(キャビン7a)の上部に設けられ、走行車体2の上下位置(高さ位置)を含む3次元位置を測定する。

【0030】

50

測位装置 3 1 は、トップリンクブラケット 1 2 5 a を介して作業機 W に設けられ、作業機 W の上下位置（高さ位置）を含む 3 次元位置を測定する。このように、測位装置 3 1 は、トップリンク 1 2 5 a に設けられることで、測位装置 3 1 の着脱を容易化できる。また、測位装置 3 1 は、耕耘爪 6 1 の回転軸中心の真上（回転軸と上下方向で直線状に並ぶ位置）に設けられる。これにより、耕耘位置を高精度に測定することができる。なお、測位装置 3 1 は、作業機 W の左右方向の両端それぞれに設けられることが好ましい。これにより、トラクタ 1 のローリング（左右方向の傾き）により生じる高低差を考慮した制御が可能となる。

【 0 0 3 1 】

なお、以下では、測位装置 3 0 を車両測位装置 3 0 と称し、測位装置 3 1 を作業機測位装置 3 1 と称する。

10

【 0 0 3 2 】

また、トラクタ 1 は、作業者による情報処理端末（タブレット端末などの携帯端末） 1 0 0 の操作によって、特定の圃場における各種作業の設定などを行うことができる。情報処理端末 1 0 0 は、たとえば、ハードディスク、R O M（Read Only Memory）、R A M（Random Access Memory）などで構成される記憶部と、タッチパネルにより構成される表示部および操作部とを備える。なお、操作部として、各種キーやボタンなどが別に設けられてもよい。

【 0 0 3 3 】

また、トラクタ 1 は、障害物センサ 2 0 を備える。障害物センサ 2 0 は、前方センサ 2 1 と、後方センサ 2 2 とを備える。前方センサ 2 1 は、たとえば、ボンネット 6 の前方に設けられたセンサ取付ステー 1 3 に取り付けられるなど、走行車体 2 の前部に配置され、走行車体 2 の前方に存在する障害物（人や、物体）を検知する。

20

【 0 0 3 4 】

後方センサ 2 2 は、たとえば、キャビン 7 a の上部に取り付けられるなど、走行車体 2 の後部上側に配置され、走行車体 2 の後方に存在する障害物を検知する。

【 0 0 3 5 】

また、前方センサ 2 1 および後方センサ 2 2 は共に、中距離センサであり、好ましくは赤外線センサである。前方センサ 2 1 および後方センサ 2 2 は、赤外線ビームを放射し、障害物からの反射光を検知する。前方センサ 2 1 は、前方に延びる検知領域を有する。また、後方センサ 2 2 は、後方へ延びる検知領域を有する。

30

【 0 0 3 6 】

前方センサ 2 1 および後方センサ 2 2 は、たとえば、赤外線ビームを放射した後、障害物からの反射光を検知するまでの時間を測定することで、障害物までの距離を検知することができる。赤外線センサである前方センサ 2 1 および後方センサ 2 2 は、障害物を 2 次元的に検知し、たとえば、数メートルから数 1 0 メートル程度の検知領域である。なお、障害物センサ 2 0 として、赤外線センサ以外の他の中距離センサを用いることも可能である。

【 0 0 3 7 】

また、本実施形態では、トラクタ 1 は、2 つの走行モードを有する。具体的には、トラクタ 1 は、圃場を走行する圃場モード（作業走行モード）と、路上を走行する路上モード（非作業走行モード）とを所定のスイッチ（走行モード選択スイッチ）等によって手動で切り替え可能に構成されている。圃場モードとは、圃場で作業を行う際に選択される制御モードであり、例えば、車速が低速（1 ～ 1 0 k m / h）でのみ走行するように制御される。また、路上モードとは、例えば、圃場までの路上を走行する際に選択される制御モードであり、例えば、車速が高速（1 5 k m / h 以上）で走行できるように制御される。

40

【 0 0 3 8 】

また、実施形態に係るトラクタ 1 は、制御装置 4 0 が行う作業機 W の昇降制御に関して、2 つの制御モードを有する。具体的には、制御装置 4 0 は、作業機測位装置 3 1 により得られる測位情報に基づいて作業機 W の昇降位置を制御する測位制御モードと、リヤカバ

50

ーセンサ 28 の検知結果に基づいて作業機 W の昇降位置を制御するカバー制御モードとを有する。

【0039】

測位制御モードは、作業機 W により耕耘しつつ運土することによって圃場の高さを均平にする作業を行う際に選択される制御モードであり、作業機測位装置 31 の測位情報（高さ情報）に基づいて作業機 W の高さ位置を所定の基準値に維持する制御モードである。測位制御モードにより、圃場の高さが基準値よりも高い位置の土が基準値よりも低い位置へ運ばれるため、基準値に応じた圃場の高さで均平化できる。

【0040】

カバー制御モードは、作業機 W により圃場を耕耘する作業を行う際に選択される制御モードであり、リヤカバーセンサ 28 で検出されるリヤカバー 40b の高さ位置に基づいて、耕耘深さが所定の基準値で一定となるように作業機 W の高さ位置を昇降させる。カバー制御モードにより、圃場の高さがばらついたとしても、耕耘深さを基準値に応じた一定の深さで耕耘できる。

【0041】

そして、実施形態に係る制御装置 40 は、かかる 2 つの制御モードを操縦者（運転者）の切替操作に応じて切り替える。例えば、制御装置 40 は、制御モードを切り替える物理的なスイッチ（ペダル型、ボタン型、レバー型等）による切替操作によって制御モードを切り替える。また、制御装置 40 は、情報処理端末 100 へのユーザ操作により送信される切替指示信号を受信することで制御モードを切り替えてもよい。

【0042】

これにより、作業機測位装置 31 による昇降制御とリヤカバー 40b による昇降制御とをユーザが任意のタイミングで切り替えることができる。

【0043】

また、実施形態に係る制御装置 40 は、リヤカバー制御モードで作業したときの作業機測位装置 31 の測位情報を図示しない記憶部に記憶し、記憶した測位情報（高さ情報）に基づく高さ位置の平均値を、測位制御モードにおける作業機 W の高さ制御の基準値とする。

【0044】

つまり、制御装置 40 は、リヤカバー制御モードにおいて耕耘深さを一定するために、圃場の高さに応じて作業機 W を昇降させるため、作業機測位装置 31 により作業機 W の昇降を測定することで、結果として、圃場全体の高さを計測することができる。すなわち、計測した圃場全体の高さの平均値を測位制御モードにおける作業機 W の高さ位置の基準値とすることで、圃場を高精度に均平化することができる。

【0045】

次に、図 2 を参照して制御装置 40 を中心とする作業車両（トラクタ）1 の制御系について説明する。図 2 は、作業車両 1 の制御系の一例を示すブロック図である。図 2 に示すように、制御装置 40 は、エンジン ECU（Electronic Control Unit）41 と、走行系 ECU 42 と、作業機昇降系 ECU 43 とを備える。エンジン ECU 41 は、エンジン E の回転数を制御する。走行系 ECU 42 は、駆動輪の回転を制御することで、走行車体 2（図 1 参照）の走行速度を制御する。作業機昇降系 ECU 43 は、昇降装置 12 を制御して作業機 W を昇降制御する。

【0046】

制御装置 40 は、電子制御によって各部を制御することが可能であり、CPU（Central Processing Unit）などを有する処理部をはじめ、各種プログラムや圃場ごとに予め設定された走行車体 2 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などを備える。

【0047】

図 2 に示すように、制御装置 40 には、測位装置（GNSS）30、31、エンジン回転センサ 23、車速センサ 24、切れ角センサ 25、障害物センサ 20（前方センサ 21

10

20

30

40

50

および後方センサ 2 2)、リフトアームセンサ 2 6、ロアリンクセンサ 2 7、リヤカバーセンサ 2 8などの各種センサ類、耕深調整ダイヤル 3 0 0等が接続される。なお、エンジン回転センサ 2 3は、エンジン E の回転数を検知する。車速センサ 2 4は、走行車体 2 (図 1 参照)の走行速度(車速)を検知する。切れ角センサ 2 5は、操舵輪である前輪 4 (図 1 参照)の切れ角を検知する。耕深調整ダイヤル 3 0 0は、耕耘深さ(耕深)を調整するダイヤル型の操作部である。

【 0 0 4 8 】

制御装置 4 0には、測位装置 3 0から圃場などにおける走行車体 2の位置情報、エンジン回転センサ 2 3からエンジン E の回転数、車速センサ 2 4から走行車体 2の走行速度、切れ角センサ 2 5から前輪 4の切れ角、障害物センサ 2 0から障害物の検知結果、リフトアームセンサ 2 6、ロアリンクセンサ 2 7およびリヤカバーセンサ 2 8から作業機 W の高さが入力される。制御装置 4 0は、トラクタ 1を自律走行させる場合、切れ角センサ 2 5の検知結果を用いて、前輪 4の切れ角をフィードバックしながらステアリングホイール 9に連結されたステアリングシリンダを制御することで、ステアリングホイール 9を自動操舵する。

【 0 0 4 9 】

また、制御装置 4 0には、エンジン E C U 4 1がエンジン E に接続され、走行系 E C U 4 2が、操舵装置 5 1、変速装置 5 2および制動装置 5 3などに接続され、作業機昇降系 E C U 4 3が昇降装置 1 2に接続される。

【 0 0 5 0 】

このうち、作業機昇降系 E C U 4 3は、昇降装置 1 2に向けて作業機昇降信号を出力する。昇降装置 1 2は、作業機昇降系 E C U 4 3から出力された作業機昇降信号に基づいて作業機 W を昇降駆動する。

【 0 0 5 1 】

また、制御装置 4 0は、たとえば、作業者が携行可能な情報処理端末 1 0 0と無線接続される。制御装置 4 0は、作業者の操作による情報処理端末 1 0 0からの指示信号に基づいてトラクタ 1の各部を制御する。また、制御装置 4 0は、トラクタ 1の機体情報データベースを保持し、型式などの情報の受け渡しを情報処理端末 1 0 0などからも行うことができるように構成してもよい。

【 0 0 5 2 】

また、制御装置 4 0は、前方センサ 2 1、または後方センサ 2 2によって障害物が検知された場合には、走行車体 2を停止させる。また、制御装置 4 0は、前方センサ 2 1、または後方センサ 2 2によって障害物が検知された場合には、エンジン E を停止させたり、P T O 軸への回転動力の伝達を中止させたりする。また、制御装置 4 0は、制御装置 4 0は、前方センサ 2 1、または後方センサ 2 2によって障害物が検知された場合には、警報器(不図示)を作動させて、障害物が検知されたことを報知してもよい。

【 0 0 5 3 】

また、制御装置 4 0は、トラクタ 1が自律走行しつつ作業を行うモードである「自動運転モード」を有する。制御装置 4 0は、自動運転モードにおいては、作業機 W による作業内容に応じた予定走行経路が予め圃場ごとに定められ、データ化されて記憶部に記憶され、測位装置 3 0の測定結果に基づいて、記憶された予定走行経路に沿って走行するように、エンジン E、操舵装置 5 1、変速装置 5 2、制動装置 5 3および昇降装置 1 2などの各部を制御する。なお、予定走行経路は、圃場の形状、大きさ、圃場内に形成された畝の幅、長さおよび本数、さらには作物の種類などに応じて設定される。

【 0 0 5 4 】

また、制御装置 4 0は、上述したように、圃場モード(作業走行モード)と、路上モード(非作業走行モード)とを有する。例えば、制御装置 4 0は、圃場モードが選択された場合、圃場作業を行うための高さまで作業機 W を自動昇降させる。なお、圃場作業を行うための高さは、作業機 W の種別に応じて異なる高さを設定することができる。

【 0 0 5 5 】

また、制御装置 40 は、上述したように、測位制御モードと、カバー制御モードとを操縦者の切替操作に応じて切り替える。具体的には、制御装置 40 は、制御モードを切り替える物理的なスイッチ（ペダル型、ボタン型、レバー型等）による切替操作によって制御モードを切り替える。また、制御装置 40 は、情報処理端末 100 へのユーザ操作によって送信される切替指示信号を受信することで制御モードを切り替えてもよい。

【0056】

例えば、制御装置 40 は、トラクタ 1 の電源投入時、まず、カバー制御モードに設定し、電源投入後において、最初に走行モード選択スイッチが作業走行モードに切り替えられたときに、操縦者（運転者）に対して所定の通知を行う。

【0057】

例えば、制御装置 40 は、操縦部 7 に設けられた表示部にカバー制御モードであることを示す通知を行う。なお、制御装置 40 は、例えば、スピーカ等によりカバー制御モードであることを示す音声を通知してもよい。あるいは、制御装置 40 は、表示部の特定位置を点灯させたり、スピーカ等により単一のピープ音等を発してもよい。

【0058】

このように、電源投入時にデフォルトとしてカバー制御モードを設定するとともに、所定の通知を行うことで、操縦者が前回作業時の昇降制御モードを覚えておく必要もなく、かつ、カバー制御モードから測位制御モードへのモード切替忘れ等を回避することができる。なお、測位制御モードで行う均平作業は頻繁に行うものではないため、カバー制御モードをデフォルトとして設定することが好ましい。これにより、操縦者のモード切替の回数

10

20

【0059】

また、制御装置 40 は、カバー制御モードで作業中にエンジン E の回転数が低下した場合、低下量に応じて作業機 W を下降させ、エンジン E の回転数が上昇した場合、上昇量に応じて作業機 W を上昇させる。

【0060】

これにより、土の量が多くエンジンに負荷がかかることで回転数が低下するところでは、作業機 W を下降させることで土を引きづりつつ運び、土の量が少なくエンジンに負荷がかからないことで回転数が上昇するところでは、作業機 W を上昇させることで土を開放できるため、耕耘作業中に圃場内の土の偏りを低減することができる。

30

【0061】

なお、制御装置 40 は、カバー制御モードで作業中にエンジン回転数の低下量が所定の閾値以上低下した場合、トラスミッションを制御して、車速を自動で低下させる。これにより、エンジンドロップが大きすぎることによるエンジンストールを回避できる。

【0062】

また、制御装置 40 は、カバー制御モードで作業中において、作業機測位装置 31 の測位情報を図示しない記憶部に記憶しておく。記憶する測位情報は、圃場全体を走行する間に一定間隔で受信する測位情報をすべて記憶してもよく、所定間隔毎の測位情報を抽出して記憶してもよい。なお、記憶した測位情報は、一定期間保持しておき、一定期間が経過した場合にはリセットする。これにより、経過日数が少なければ、過去の測位情報を今回の作業時に利用できるため、作業効率を高めることができるとともに、古い測位情報が利用されることを回避できる。

40

【0063】

そして、制御装置 40 は、昇降制御モードがカバー制御モードから測位制御モードへ切り替わった場合、記憶部に記憶した測位情報に基づく高さ位置の平均値を、測位制御モードにおける高さ制御の基準値とする。つまり、トラクタ 1 は、記憶部に記憶した測位情報に基づく高さ位置の平均値を、作業機 W の高さ位置として維持して均平作業を行う。

【0064】

また、制御装置 40 は、測位制御モードに切り替わった場合に、リヤカバー 40b が最初に接地を検知したとき（リヤカバーセンサ 28 の変化量が所定値未満となったとき）の

50

作業機測位装置 31 に基づく高さを、測位制御モードの耕深調整ダイヤル 300 における最浅位置の基準値とする。

【0065】

このように、リヤカバー 40b の位置に基づいて測位制御モードの耕深調整ダイヤル 300 における最浅位置の基準値を設定することで、耕深調整ダイヤル 300 による耕深調整を高精度に行うことができる。

【0066】

また、制御装置 40 は、記憶部に記憶された作業機測位装置 31 の測位情報に基づく高さ位置の平均値を、測位制御モードの耕深調整ダイヤル 300 における中央位置の基準値とする。

10

【0067】

このように、カバー制御モード時の測位情報に基づいて測位制御モードの耕深調整ダイヤル 300 における中央位置の基準値を設定することで、耕深調整ダイヤル 300 による耕深調整を高精度に行うことができる。

【0068】

また、制御装置 40 は、測位制御モードにおいて、リヤカバーセンサ 28 がリヤカバー 40b の上昇を検知した場合、上昇量に応じて作業機 W を下降させ、リヤカバー 40b の下降を検知した場合、作業機 W を上昇させる。

【0069】

これにより、土の量が多くリヤカバー 40b が上昇するところでは、作業機 W を下降させることで土を引きづりつつ運び、土の量が少なくリヤカバー 40b が下降するところでは、作業機 W を上昇させることで土を開放できるため、圃場内の土の偏りを低減して高精度に均平化することができる。

20

【0070】

また、制御装置 40 は、記憶部に記憶した測位情報に基づいて、圃場の地面の高さに関する高低マップ情報を生成しておき、かかる高低マップ情報に基づいて測位制御モードにおける作業機 W の高さ制御を行ってもよい。なお、高低マップ情報とは、圃場における位置（絶対位置または相対位置）の情報と、測位情報における高さ情報とが紐づいた情報である。

【0071】

例えば、制御装置 40 は、測位制御モードでは、高低マップ情報に基づいて、地面の高さが所定値以上の地点では、地面の高さに応じて作業機 W を下降させ、地面の高さが所定値未満の地点では、地面の高さに応じて作業機 W を上昇させる。

30

【0072】

これにより、地面の高さが高い、すなわち土の量が多いところでは、作業機 W を下降させることで土を引きづりつつ運び、地面の高さが低い、すなわち土の量が少ないところでは、作業機 W を上昇させることで土を開放できるため、圃場内の土の偏りを低減して高精度に均平化することができる。

【0073】

なお、制御装置 40 は、操縦者の切替操作による手動切替により昇降制御モードを切り替える場合を示したが、昇降制御モードを自動で切り替えてもよい。例えば、制御装置 40 は、リヤカバー 40 が装着されている場合には、自動でカバー制御モードを設定する。また、制御装置 40 は、作業機測位装置 31 から測位情報が入力される場合には、自動で測位制御モードを設定する。なお、制御装置 40 は、リヤカバー 40 が装着され、かつ、作業機測位装置 31 から測位情報が入力される場合には、使用頻度が高いカバー制御モードを優先的に設定してもよい。このように、昇降制御モードの切替優先度を設定することで、操縦者の混乱を回避できる。また、制御装置 40 は、カバー制御モードを優先的に設定する場合に限らず、操縦者に通知して昇降制御モードの選択操作を受け付けるようにしてもよい。

40

【0074】

50

次に、図 3 ~ 図 5 を用いて、実施形態に係る制御装置 40 の制御処理の処理手順について説明する。図 3 ~ 図 5 は、実施形態に係る制御装置 40 の制御処理の処理手順を示すフローチャートである。

【 0 0 7 5 】

なお、図 3 では、制御装置 40 による昇降制御モードの切替処理について説明し、図 4 では、耕深調整ダイヤルの設定処理について説明し、図 5 では、作業機 W の昇降制御処理について説明する。

【 0 0 7 6 】

まず、図 3 を用いて、制御装置 40 による昇降制御モードの切替処理について説明する。

10

【 0 0 7 7 】

まず、制御装置 40 は、操縦者の操作に従って電源投入を開始する（ステップ S 1 0 1 ）。

【 0 0 7 8 】

つづいて、制御装置 40 は、電源投入後、昇降制御モードをカバー制御モードに設定する（ステップ S 1 0 2 ）。

【 0 0 7 9 】

つづいて、制御装置 40 は、走行モードが作業走行モードであるか否かを判定する（ステップ S 1 0 3 ）。

【 0 0 8 0 】

20

制御装置 40 は、走行モードが作業走行モードである場合（ステップ S 1 0 3 : Y e s ）、操縦部 7 の表示部にカバー制御モードを示す表示を行う（ステップ S 1 0 4 ）。

【 0 0 8 1 】

つづいて、制御装置 40 は、カバー制御モードを示す表示後、操縦者による昇降制御モードの切替の有無を判定する（ステップ S 1 0 5 ）。

【 0 0 8 2 】

制御装置 40 は、昇降制御モードの切替操作が無かった場合（ステップ S 1 0 5 : Y e s ）、カバー制御モードで作業を開始し（ステップ S 1 0 6 ）、処理を終了する。

【 0 0 8 3 】

一方、ステップ S 1 0 5 において、制御装置 40 は、昇降制御モードの切替操作があった場合（ステップ S 1 0 5 : N o ）、カバー制御モードから測位制御モードへ切り替え、測位制御モードで作業を開始し（ステップ S 1 0 7 ）、処理を終了する。

30

【 0 0 8 4 】

また、ステップ S 1 0 3 において、制御装置 40 は、走行モードが非作業走行モードである場合（ステップ S 1 0 3 : N o ）、作業機 W を非作業位置で維持した状態で走行を開始し（ステップ S 1 0 8 ）、処理を終了する。

【 0 0 8 5 】

つづいて、図 4 を用いて、耕深調整ダイヤルの設定処理について説明する。

【 0 0 8 6 】

まず、制御装置 40 は、カバー制御モードで作業中であることとする（ステップ S 2 0 1 ）。

40

【 0 0 8 7 】

つづいて、制御装置 40 は、カバー制御モード中において、作業機測位装置 3 1 の測位情報である作業機 W の高さ位置の情報を記憶する（ステップ S 2 0 2 ）。

【 0 0 8 8 】

つづいて、制御装置 40 は、記憶した複数の測位情報に基づく高さ位置の平均値を算出する（ステップ S 2 0 3 ）。

【 0 0 8 9 】

つづいて、制御装置 40 は、耕深調整ダイヤルの基準値を設定し（ステップ S 2 0 4 ）、処理を終了する。具体的には、制御装置 40 は、算出した平均値を、耕深調整ダイヤル

50

における中央値として設定する。

【 0 0 9 0 】

つづいて、図 5 を用いて、作業機 W の昇降制御処理について説明する。

【 0 0 9 1 】

まず、制御装置 4 0 は、測位制御モードで作業中であることとする（ステップ S 3 0 1 ）。

【 0 0 9 2 】

つづいて、制御装置 4 0 は、測位制御モード中において、リヤカバー 4 0 b が所定値以上上昇したか否かを判定する（ステップ S 3 0 2 ）。

【 0 0 9 3 】

制御装置 4 0 は、リヤカバー 4 0 b が所定値以上上昇した場合（ステップ S 3 0 2 : Y e s ）、リヤカバー 4 0 b の上昇量に応じた量だけ作業機 W を下降させ（ステップ S 3 0 3 ）、処理を終了する。

【 0 0 9 4 】

一方、ステップ S 3 0 2 において、制御装置 4 0 は、リヤカバー 4 0 b が所定値以上上昇しなかった場合（ステップ S 3 0 2 : N o ）、リヤカバー 4 0 b が所定値以上下降したか否かを判定する（ステップ S 3 0 4 ）。

【 0 0 9 5 】

制御装置 4 0 は、リヤカバー 4 0 b が所定値以上下降した場合（ステップ S 3 0 4 : Y e s ）、リヤカバー 4 0 b の下降量に応じた量だけ作業機 W を上昇させ（ステップ S 3 0 5 ）、処理を終了する。

【 0 0 9 6 】

一方、ステップ S 3 0 4 において、制御装置 4 0 は、リヤカバー 4 0 b が所定値以上下降しなかった場合（ステップ S 3 0 4 : N o ）、作業機 W の高さ位置を維持し（ステップ S 3 0 6 ）、処理を終了する。

【 0 0 9 7 】

上述したように、実施形態に係るトラクタ 1 は、走行車体 2 と、走行車体 2 に昇降自在に取り付けた作業機 W と、走行車体 2 の位置を測定する車両測位装置 3 0 と、作業機 W の昇降位置を測定する作業機測位装置 3 1 と、作業機 W の後部を覆うリヤカバー 4 0 b と、リヤカバー 4 0 b の位置を検出するリヤカバーセンサ 2 8 と、作業機 W の昇降位置を制御する制御装置 4 0 と、を備え、制御装置 4 0 は、作業機測位装置 3 1 により得られる測位情報に基づいて作業機 W の昇降位置を制御する測位制御モードと、リヤカバーセンサ 2 8 の検知結果に基づいて作業機 W の昇降位置を制御するカバー制御モードとを、運転者の切替操作に応じて切り替える。これにより、作業機測位装置 3 1 による昇降制御とリヤカバー 4 0 b による昇降制御とを切り替えることができる。

【 0 0 9 8 】

また、トラクタ 1 は、耕深を調整する耕深調整ダイヤルを有する。制御装置 4 0 は、測位制御モードに切り替わった場合に、リヤカバー 4 0 b が最初に接地を検知したときの作業機測位装置 3 1 に基づく高さを、測位制御モードの耕深調整ダイヤルにおける最浅位置の基準値とする。これにより、リヤカバー 4 0 b の位置に基づいて測位制御モードの耕深調整ダイヤル 3 0 0 における最浅位置の基準値を設定することで、耕深調整ダイヤル 3 0 0 による耕深調整を高精度に行うことができる。

【 0 0 9 9 】

また、トラクタ 1 は、走行車体 2 の走行モードを、作業走行モードと非作業走行モードとに切り替える走行モード選択スイッチを有する。制御装置 4 0 は、電源投入時、カバー制御モードに設定し、電源投入後において最初に走行モード選択スイッチが作業走行モードに切り替えられたときに、運転者に対して所定の通知を行う。これにより、電源投入時にデフォルトとしてカバー制御モードを設定するとともに、所定の通知を行うことで、操縦者が前回作業時の昇降制御モードを覚えておく必要もなく、かつ、カバー制御モードから測位制御モードへのモード切替忘れ等を回避することができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 0 】

また、トラクタ 1 は、エンジン E の回転数を検出するエンジン回転センサ 2 3 をする。制御装置 4 0 は、カバー制御モードで作業中にエンジン E の回転数が低下した場合、低下量に応じて作業機 W を下降させ、エンジン E の回転数が増加した場合、増加量に応じて作業機 W を上昇させる。これにより、土の量が多くエンジンに負荷がかかることで回転数が低下するところでは、作業機 W を下降させることで土を引きづりつつ運び、土の量が少なくエンジンに負荷がかからないことで回転数が上昇するところでは、作業機 W を上昇させることで土を開放できるため、耕耘作業中に圃場内の土の偏りを低減することができる。

【 0 1 0 1 】

また、トラクタ 1 は、変速装置（トランスミッション）を有する。制御装置 4 0 は、カバー制御モードで作業中にエンジン E の回転数の低下量が所定の閾値以上となった場合、変速装置を制御して、車速を低下させる。これにより、エンジンドロップが大きすぎることに伴うエンジンストールを回避できる。

【 0 1 0 2 】

上述したように、実施形態に係るトラクタ 1 は、走行車体 2 と、走行車体 2 に昇降自在に取り付けた作業機 W と、走行車体 2 の位置を測定する車両測位装置 3 0 と、作業機 W の昇降位置を測定する作業機測位装置 3 1 と、作業機 W の後部を覆うリヤカバー 4 0 b と、リヤカバー 4 0 b の位置を検出するリヤカバーセンサ 2 8 と、作業機 W の昇降位置を制御する制御装置 4 0 と、を備え、制御装置 4 0 は、作業機測位装置 3 1 により得られる測位情報に基づいて作業機 W の昇降位置を制御する測位制御モードと、リヤカバーセンサ 2 8 の検知結果に基づいて作業機 W の昇降位置を制御するカバー制御モードとを有する。また、制御装置 4 0 は、カバー制御モードで作業したときの作業機測位装置 3 1 の測位情報を記憶部に記憶し、当該測位情報に基づく高さ位置の平均値を、測位制御モードにおける高さ制御の基準値とする。これにより、圃場を高精度に均平化することができる。

【 0 1 0 3 】

また、トラクタ 1 は、耕深を調整する耕深調整ダイヤルを有する。制御装置 4 0 は、作業機測位装置 3 1 の測位情報に基づく高さ位置の平均値を、測位制御モードの耕深調整ダイヤルにおける中央位置の基準値とする。これにより、カバー制御モード時の測位情報に基づいて測位制御モードの耕深調整ダイヤル 3 0 0 における中央位置の基準値を設定することで、耕深調整ダイヤル 3 0 0 による耕深調整を高精度に行うことができる。

【 0 1 0 4 】

また、制御装置 4 0 は、測位制御モードにおいて、リヤカバーセンサ 2 8 がリヤカバー 4 0 b の上昇を検知した場合、上昇量に応じて作業機 W を下降させ、リヤカバー 4 0 b の下降を検知した場合、作業機 W を上昇させる。これにより、土の量が多くリヤカバー 4 0 b が上昇するところでは、作業機 W を下降させることで土を引きづりつつ運び、土の量が少なくリヤカバー 4 0 b が下降するところでは、作業機 W を上昇させることで土を開放できるため、圃場内の土の偏りを低減して高精度に均平化することができる。

【 0 1 0 5 】

また、制御装置 4 0 は、作業機測位装置 3 1 の測位情報に基づいて圃場の地面の高さに関する高低マップ情報を生成する。また、制御装置 4 0 は、測位制御モードでは、高低マップ情報に基づいて、地面の高さが所定値以上の地点では、地面の高さに応じて作業機 W を降下させ、地面の高さが所定値未満の地点では、地面の高さに応じて作業機 W を上昇させる。これにより、地面の高さが高い、すなわち土の量が多いところでは、作業機 W を下降させることで土を引きづりつつ運び、地面の高さが低い、すなわち土の量が少ないところでは、作業機 W を上昇させることで土を開放できるため、圃場内の土の偏りを低減して高精度に均平化することができる。

【 0 1 0 6 】

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

10

20

30

40

50

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。

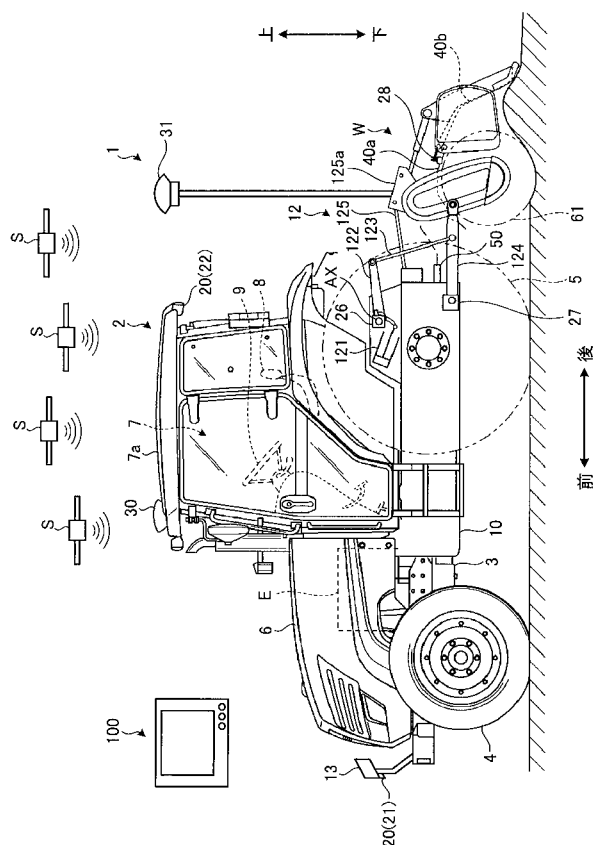
【符号の説明】

【 0 1 0 7 】

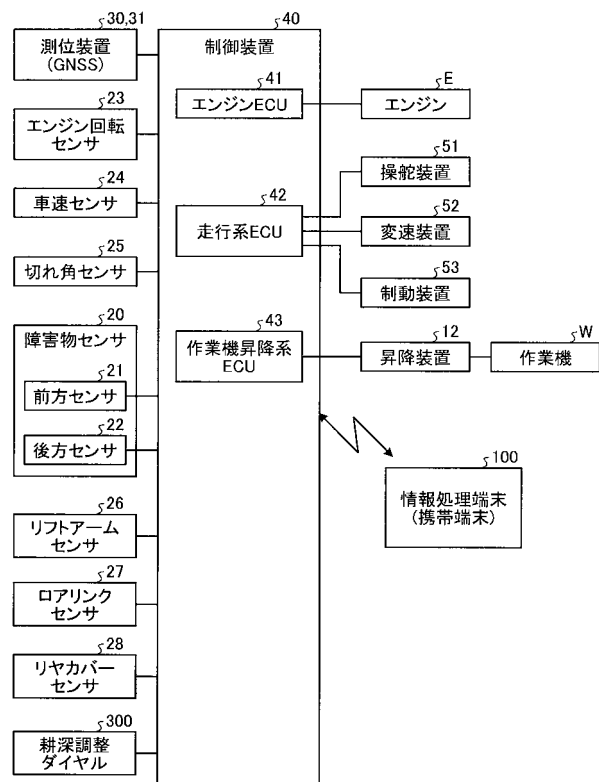
- | | |
|-------|------------|
| 1 | トラクタ（作業車両） |
| 2 | 走行車体 |
| 2 8 | リヤカバースensa |
| 3 0 | 車両測位装置 |
| 3 1 | 作業機測位装置 |
| 4 0 | 制御装置 |
| 4 0 a | ロータリカバ |
| 4 0 b | リヤカバ |
| W | 作業機 |

10

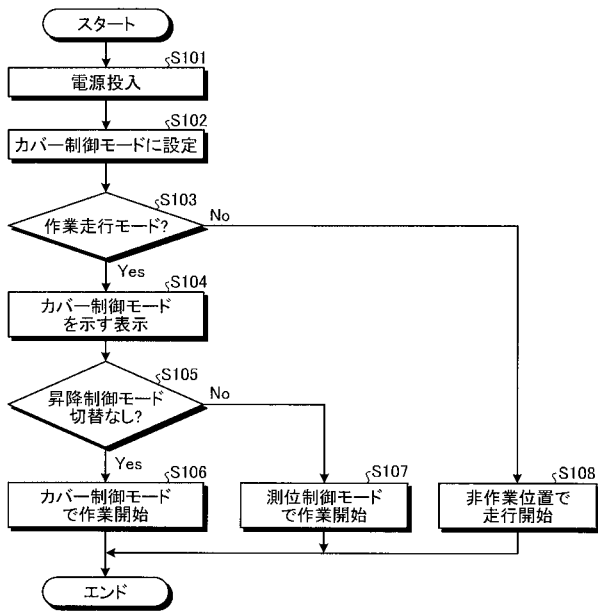
【 図 1 】



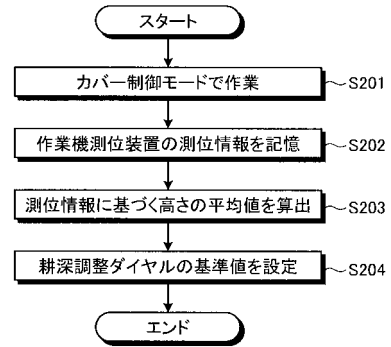
【 図 2 】



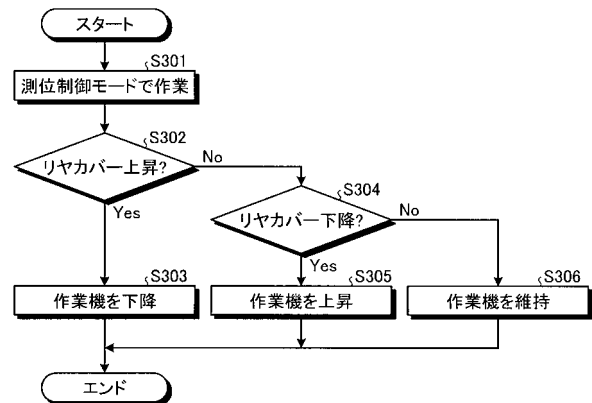
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2B304 KA11 LA02 LA06 LB05 LB15 MA02 MB02 MC08 PB06 QA12
QA15 QA22 QB15 QC06 QC08 QC12 QC17 RA11 RA27