

(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2019-4792
(P2019-4792A)

(43) 公開日 平成31年1月17日(2019.1.17)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
AO1B	69/00	(2006.01)	AO1B	69/00	303M	2B043	
G05D	1/02	(2006.01)	G05D	1/02	N	2B062	
AO1C	11/02	(2006.01)	AO1B	69/00	303Z	5H301	
			AO1C	11/02	331D		

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2017-124363 (P2017-124363)
(22) 出願日 平成29年6月26日 (2017.6.26)

(71) 出願人 000001052
株式会社クボタ
大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
(74) 代理人 100120341
弁理士 安田 幹雄
(72) 発明者 松崎 優之
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
(72) 発明者 梅本 享
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

最終頁に続く

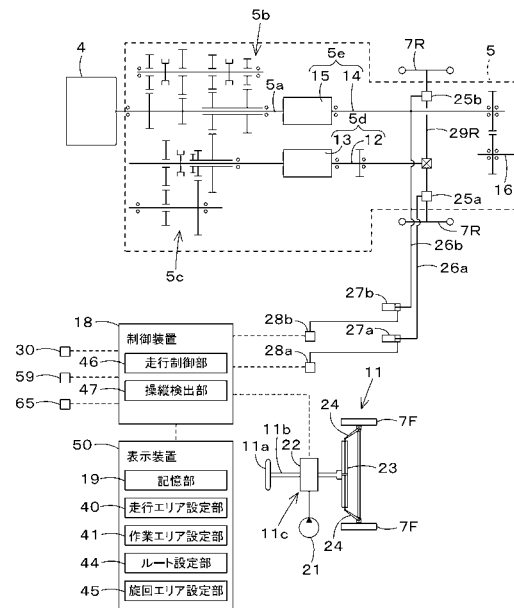
(54) 【発明の名称】 作業場の走行管理システム

(57) 【要約】

【課題】 走行可能エリアと作業エリアとを適正に区別したうえで、トラクタを適正な位置で停止させることができるようにする。

【解決手段】 作業場の走行管理システムは、作業装置を連結可能な走行車両の作業場における走行可能エリアを設定する走行エリア設定部と、走行可能エリア内に作業エリアを設定する作業エリア設定部と、走行車両が作業エリアの境界である停止ラインに達した際に、当該走行車両を停止する走行制御部と、を備えている。走行エリア設定部は、作業場において走行車両を走行させた際の走行位置に基づいて、走行可能エリアを設定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

作業装置を連結可能な走行車両の作業場における走行可能エリアを設定する走行エリア設定部と、

前記走行可能エリア内に作業エリアを設定する作業エリア設定部と、

前記走行車両が前記作業エリアの境界である停止ラインに達した際に、当該走行車両を停止する走行制御部と、

を備えている作業場の走行管理システム。

【請求項 2】

前記走行エリア設定部は、前記作業場において前記走行車両を走行させた際の走行位置に基づいて、前記走行可能エリアを設定する請求項 1 に記載の作業場の走行管理システム。

10

【請求項 3】

前記作業エリア設定部は、前記走行可能エリアの境界である走行境界と前記作業装置における作業幅とに基づいて前記作業エリアを設定する請求項 1 又は 2 に記載の作業場の走行作業システム。

【請求項 4】

前記作業エリア設定部は、前記作業エリアに前記走行車両の減速を実行する減速エリアを設定する請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の作業場の走行管理システム。

【請求項 5】

前記作業エリアにおける走行車両の走行位置を検出する位置検出装置と、前記停止ラインと前記走行位置との関係に基づいて、前記走行車両の走行状態を報知する報知装置と、

を備えている請求項 1 ~ 4 の作業場の走行管理システム。

20

【請求項 6】

前記走行車両の停止後、前記走行車両が操縦されたことを検出する操縦検出部を備え、前記走行制御部は、前記操縦検出部によって前記操縦が検出された場合に、前記走行車両の走行を再開する請求項 1 ~ 5 の作業場の走行管理システム。

【請求項 7】

前記走行可能エリアに前記走行車両の走行予定ルートを設定するルート設定部を備え、前記走行制御部は、前記ルート設定部に設定された走行予定ルートに基づいて前記走行車両の操舵を制御する請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の作業場の走行管理システム。

30

【請求項 8】

前記走行可能エリアのうち前記作業エリアを除くエリア内に前記走行車両が旋回する旋回エリアを設定する旋回エリア設定部を備え、

前記走行制御部は、前記旋回エリアにおいて前記走行車両の旋回を有効に設定する請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の作業場の走行管理システム。

【請求項 9】

前記走行可能エリア及び前記作業エリアを表示可能な表示装置を備えている請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の作業場の走行管理システム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、作業場の走行管理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、予め定められた目標走行経路に沿って走行させる技術として特許文献 1 が知られている。特許文献 1 の自動走行作業車両では、目標走行経路に対する自車位置との間の位置偏差と、方位偏差とが解消するように、トラクタ等の操向輪の自動操舵を行っている。

さて、特許文献 1 に示したような自動操舵を行うにあたって、目標走行経路を設定する

50

方法として特許文献2に示された技術が知られている。特許文献2では、目標走行経路を作成する前に、圃場内をトラクタで走行させて、圃場を認識させた後、認識した圃場に対して目標走行経路の設定を行っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2016-155491号公報

【特許文献2】特開2016-31649号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

上述した特許文献1及び2によって圃場内に目標走行経路の設定等を行うことができるものの、実際の農作業等では、圃場内において走行ができる走行可能エリアと、作物等を作付けするためのエリア（作業エリア）とが異なる場合がある。

近年では、走行可能エリアと作業エリアとをそれぞれ区別して適正に設定したうえで、走行可能エリアに対して適正に目標走行経路を設定し、自動操作時には作業に応じて所定の場所（巡回する巡回エリアに入る前）でトラクタ等を停止させて作業するということが望まれている。言い換えれば、圃場内においてトラクタ等における走行や作業が変化する場合、走行可能エリア上でトラクタを停止させて、次の作業の準備等を行うことができるシステムが望まれている。

20

【0005】

そこで、本発明は上記問題点を解決することができる作業場の走行管理システム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】

【0006】

この技術的課題を解決するための本発明の技術的手段は、以下に示す点を特徴とする。

作業場の走行管理システムは、作業装置を連結可能な走行車両の作業場における走行可能エリアを設定する走行エリア設定部と、前記走行可能エリア内に作業エリアを設定する作業エリア設定部と、前記走行車両が前記作業エリアの境界である停止ラインに達した際に、当該走行車両を停止する走行制御部と、を備えている。

30

【0007】

前記走行エリア設定部は、前記作業場において前記走行車両を走行させた際の走行位置に基づいて、前記走行可能エリアを設定する。

前記作業エリア設定部は、前記走行可能エリアの境界である走行境界と前記作業装置における作業幅とに基づいて前記作業エリアを設定する。

前記作業エリア設定部は、前記作業エリアに前記走行車両の減速を実行する減速エリアを設定する。

【0008】

作業場の走行管理システムは、前記作業エリアにおける走行車両の走行位置を検出する位置検出装置と、前記停止ラインと前記走行位置との関係に基づいて、前記走行車両の走行状態を報知する報知装置と、を備えている。

40

作業場の走行管理システムは、前記走行車両の停止後、前記走行車両が操縦されたことを検出する操縦検出部を備え、前記走行制御部は、前記操縦検出部によって前記操縦が検出された場合に、前記走行車両の走行を再開する。

【0009】

作業場の走行管理システムは、前記走行可能エリアに前記走行車両の走行予定ルートを設定するルート設定部を備え、前記走行制御部は、前記ルート設定部に設定された走行予定ルートに基づいて前記走行車両の操舵を制御する。

作業場の走行管理システムは、前記走行可能エリアのうち前記作業エリアを除くエリア内に前記走行車両が巡回する巡回エリアを設定する巡回エリア設定部を備え、前記走行制

50

御部は、前記旋回エリアにおいて前記走行車両の旋回を有効に設定する。

【 0 0 1 0 】

作業場の走行管理システムは、前記走行可能エリア及び前記作業エリアを表示可能な表示装置を備えている。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、走行可能エリアと作業エリアとを適正に区別することができ、必要に応じて作業装置を連結可能な走行車両を作業場内で停止させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 作業場の走行管理システムを示す図である。

【 図 2 A 】 設定画面 T 1 を示す図である。

【 図 2 B 】 設定画面 T 2 を示す図である。

【 図 2 C 】 シフト線 B n と作業エリア 6 2 との関係を説明する説明図である。

【 図 2 D 】 減速エリアを示す図である。

【 図 2 E 】 減速エリアに減速速度を設定する説明図である。

【 図 3 】 設定画面 T 3 を示す図である。

【 図 4 】 旋回エリアの説明図である。

【 図 5 】 案内画面 T 4 を示す図である。

【 図 6 A 】 トラクタの旋回から直進にスムーズに移行できる状態を示す図である。

【 図 6 B 】 トラクタの旋回から直進にスムーズに移行できない状態を示す図である。

【 図 7 】 旋回エリア側から停止ラインに向かう状態を示す図である。

【 図 8 】 作業エリアから停止ラインに近づいている状態を示す図である。

【 図 9 】 トラクタの側面全体図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1 は、作業場の走行管理システムを示している。作業場の走行管理システムは、作業場における作業機の走行を管理するシステムである。作業場とは、トラクタ、コンバイン、田植機等の農業機械（作業機）などの作業機によって作業を行う場所である。

まず、トラクタを例にとり農業機械（作業機）について説明する。

【 0 0 1 4 】

図 9 に示すように、トラクタ 1 は、走行装置 7 を有する走行車両（走行車体）3 と、原動機 4 と、変速装置 5 とを備えている。走行装置 7 は、前輪 7 F 及び後輪 7 R を有する装置である。前輪 7 F は、タイヤ型であってもクローラ型であってもよい。また、後輪 7 も、タイヤ型であってもクローラ型であってもよい。原動機 4 は、ディーゼルエンジン、電動モータ等である。変速装置 5 は、変速によって走行装置 7 の推進力を切替可能であると共に、走行装置 7 の前進、後進の切替が可能である。走行車両 3 にはキャビン 9 が設けられ、当該キャビン 9 内には運転席 10 が設けられている。

【 0 0 1 5 】

また、走行車両 3 の後部には、3 点リンク機構等で構成された連結部 8 が設けられている。連結部 8 には、作業装置 2 が着脱可能である。作業装置 2 を連結部 8 に連結することによって、走行車両 3 によって作業装置 2 を牽引することができる。作業装置 2 は、耕耘する耕耘装置、肥料を散布する肥料散布装置、農薬を散布する農薬散布装置、収穫を行う収穫装置、牧草等の刈取を行う刈取装置、牧草等の拡散を行う拡散装置、牧草等の集草を行う集草装置、牧草等の成形を行う成形装置等である。なお、図 9 では、作業装置 2 として耕耘装置を取り付けた例を示している。

【 0 0 1 6 】

図 1 に示すように、変速装置 5 は、主軸（推進軸）5 a と、主変速部 5 b と、副変速部 5 c と、シャトル部 5 d と、P T O 動力伝達部 5 e と、を備えている。推進軸 5 a は、変

10

20

30

40

50

速装置 5 のハウジングケースに回転自在に支持され、当該推進軸 5 a には、エンジン 4 のクランク軸からの動力が伝達される。主変速部 5 b は、複数のギア及び当該ギアの接続を変更するシフトを有している。主変速部 5 b は、複数のギアの接続（噛合）をシフトで適宜変更することによって、推進軸 5 a から入力された回転を変更して出力する（変速する）。

【0017】

副変速部 5 c は、主変速部 5 b と同様に、複数のギア及び当該ギアの接続を変更するシフトを有している。副変速部 5 c は、複数のギアの接続（噛合）をシフトで適宜変更することによって、主変速部 5 b から入力された回転を変更して出力する（変速する）。

シャトル部 5 d は、シャトル軸 1 2 と、前後進切替部 1 3 とを有している。シャトル軸 1 2 には、副変速部 5 c から出力された動力がギア等を介して伝達される。前後切替部 1 3 は、例えば、油圧クラッチ等で構成され、油圧クラッチの入切によってシャトル軸 1 2 の回転方向、即ち、トラクタ 1 の前進及び後進を切り換える。シャトル軸 1 2 は、後輪デフ装置に接続されている。後輪デフ装置は、後輪 7 R が取り付けられた後車軸 2 9 R を回転自在に支持している。

【0018】

P T O 動力伝達部 5 e は、P T O 推進軸 1 4 と、P T O クラッチ 1 5 とを有している。P T O 推進軸 1 4 は、回転自在に支持され、推進軸 5 a からの動力が伝達可能である。P T O 推進軸 1 4 は、ギア等を介して P T O 軸 1 6 に接続されている。P T O クラッチ 1 5 は、例えば、油圧クラッチ等で構成され、油圧クラッチの入切によって、推進軸 5 a の動力を P T O 推進軸 1 4 に伝達する状態と、推進軸 5 a の動力を P T O 推進軸 1 4 に伝達しない状態とに切り換わる。

【0019】

図 1 に示すように、トラクタ 1 は、操舵装置 1 1 を備えている。操舵装置 1 1 は、ハンドル（ステアリングホイール）1 1 a と、ハンドル 1 1 a の回転に伴って回転する回転軸（操舵軸）1 1 b と、ハンドル 1 1 a の操舵を補助する補助機構（パワーステアリング機構）1 1 c と、を有している。補助機構 1 1 c は、油圧ポンプ 2 1 と、油圧ポンプ 2 1 から吐出した作動油が供給される制御弁 2 2 と、制御弁 2 2 により作動するステアリングシリンダ 2 3 とを含んでいる。制御弁 2 2 は、制御信号に基づいて作動する電磁弁である。制御弁 2 2 は、例えば、スプール等の移動によって切り換え可能な 3 位置切替弁である。また、制御弁 2 2 は、操舵軸 1 1 b の操舵によっても切替可能である。ステアリングシリンダ 2 3 は、前輪 7 F の向きを変えるアーム（ナックルアーム）2 4 に接続されている。

【0020】

したがって、ハンドル 1 1 a を操作すれば、当該ハンドル 1 1 a に応じて制御弁 2 2 の切替位置及び開度が切り換わり、当該制御弁 2 2 の切替位置及び開度に応じてステアリングシリンダ 2 3 が左又は右に伸縮することによって、前輪 7 F の操舵方向を変更することができる。なお、上述した操舵機構 1 1 は一例であり、上述した構成に限定されない。

図 1 に示すように、トラクタ 1 は、制動装置を備えている。制動装置は、左制動装置 2 5 a と、右制動装置 2 5 b とを有している。左制動装置 2 5 a 及び右制動装置 2 5 b は、ディスク型の制動装置であり、制動する制動状態と、制動を解除する解除状態に切替可能である。左制動装置 2 5 a は、後車軸 2 9 R の左側に設けられ、右制動装置 2 5 b は、後車軸 2 9 R の右側に設けられている。例えば、運転席 1 0 の近傍には、左ブレーキペダルと、右ブレーキペダルとが設けられている。トラクタ 1 を操作するオペレータが左ブレーキペダルを操作する（踏み込む）ことによって、左ブレーキペダルに連結された左連結部材 2 6 a が制動方向へ動き、左制動装置 2 5 a を制動状態にすることができる。オペレータが右ブレーキペダルを操作する（踏み込む）ことによって、右ブレーキペダルに連結された右連結部材 2 6 b が制動方向へ動き、右制動装置 2 5 b を制動状態にすることができる。

【0021】

また、左連結部材 2 6 a には、作動油により作動する左油圧作動部 2 7 a が連結されて

いる。左油圧作動部 27 a には、油路を介して左制動弁 28 a が接続されている。左制動弁 28 a によって、左油圧作動部 27 a を作動させることにより、左連結部材 26 a を制動方向に移動させることができる。また、右連結部材 26 b には、作動油により作動する右油圧作動部 27 b が連結されている。右油圧作動部 27 b には、油路を介して右制動弁 28 b が接続されている。右制動弁 28 b によって、右油圧作動部 27 b を作動させることにより、右連結部材 26 b を制動方向に移動させることができる。なお、上述した制動装置に限定されない。

【0022】

トラクタ 1 は、制御装置 18 を備えている。制御装置 18 は、トラクタ 1 における走行系の制御、作業系の制御を行う装置である。制御装置 18 は、トラクタ 1 に搭載された様々な駆動部を制御する装置であって、例えば、原動機 4 のエンジン制御、連結部 8 を昇降する昇降装置の昇降制御等を行う。

トラクタ 1 は、位置検出装置 30 とを備えている。位置検出装置 30 は、走行車両 3 のキャビン 9 の天板に装着されている。なお、位置検出装置 30 は、キャビン 9 の天板に装着されているが、走行車両 3 における装着場所は限定されず、別の場所であってもよい。また、位置検出装置 30 は、作業装置 2 に装着されていてもよい。

【0023】

位置検出装置 30 は、衛星測位システムによって自己の位置（緯度、経度を含む測位情報）を検出する装置である。即ち、位置検出装置 30 は、測位衛星から送信された信号（測位衛星の位置、送信時刻、補正情報等）を受信し、受信した信号に基づいて位置（緯度、経度）を検出する。

なお、位置検出装置 30 は、測位衛星からの信号を受信可能な基地局（基準局）からの補正等の信号に基づいて補正した位置を、自己の位置（緯度、経度）として検出してもよい。また、位置検出装置 30 がジャイロセンサや加速度センサ等の慣性計測装置を有し、慣性計測装置によって補正した位置を、自己の位置として検出してもよい。

【0024】

以上、位置検出装置 30 によれば、走行車両 3 の位置を位置検出装置 30 によって検出することができる。

図 1 に示すように、作業場の走行管理システムは、走行エリア設定部 40 と、作業エリア設定部 41 とを備えている。走行エリア設定部 40 及び作業エリア設定部 41 は、管理装置（コンピュータ）に設けられている。管理装置は、例えば、タブレット、スマートフォン、PDA 等の携帯型の端末（携帯端末）、パーソナルコンピュータ、モニタ装置（表示装置）、サーバ等の固定型のコンピュータ等の固定型の端末（固定端末）である。管理装置が携帯端末である場合、オペレータ（トラクタ 1 を操作するオペレータ）、管理者（作業を管理する管理者等）が作業時に所持してもよい。管理装置が携帯端末である場合、オペレータ等がトラクタ 1 の操縦時に当該携帯端末をトラクタ 1 に装着してもよい。管理装置が固定端末のうち表示装置である場合、当該表示装置をトラクタ 1 に取付けてもよい。この実施形態では、管理装置は、トラクタ 1 に取付けた表示装置 50 であるとして説明を続ける。

【0025】

表示装置 50 は、様々な情報を表示可能な装置であって、液晶パネル、タッチパネル、その他のパネルのいずれかを有する装置である。表示装置 50 は、CPU 等で構成された制御部と、不揮発性のメモリ等から構成された記憶部 19 とを有している。走行エリア設定部 40 及び作業エリア設定部 41 は、表示装置 50 に設けられた電気・電子部品、当該制御部等に組み込まれたプログラム等から構成されている。

【0026】

図 2 A に示すように、走行エリア設定部 40 は、走行車両 3 の作業場 H1 における走行可能エリア 60 を設定する。即ち、走行エリア設定部 40 は、作業場 H1 において走行車両 3 を走行させた際の走行位置（走行軌跡）に基づいて、走行可能エリア 60 を設定する。走行位置は、トラクタ 1（走行車両 3）の位置であって、位置検出装置 30 が検出した

10

20

30

40

50

位置であってもよいし、位置検出装置 30 が検出した位置に基づいてトラクタ 1 の前端（走行車両 3）の前端の位置を求め、当該前端の位置を走行位置にしてもよいし、位置検出装置 30 が検出した位置に基づいて前輪 7 F の位置を求め、当該前輪 7 F の位置を走行位置にしてもよい。

【0027】

例えば、オペレータが表示装置 50 に対して所定の操作を行うと、図 2 A に示すように、走行エリア設定部 40 は、当該表示装置 50 に設定画面 T1 を表示する。表示装置 50 に設定画面 T1 には、作業場 H1 を示すフィールド F1 が表示される。フィールド F1 には、位置（緯度、経度）が割り当てられている。ここで、オペレータが走行車両 3 を作業場 H1 を走行させると、フィールド F1 上には、走行車両 3 が作業場 H1 の走行時における位置検出装置 30 にて検出した位置（走行位置）の走行軌跡 55 が表示される。即ち、走行エリア設定部 40 は、位置検出装置 30 が検出した走行位置を取得し、取得した走行位置に基づいて走行軌跡 55 を計算してフィールド F1 上に走行軌跡 55 を表示する。例えば、設定画面 T1 に表示された完了ボタン 51 が選択されると、走行エリア設定部 40 は、走行軌跡 55 を、作業場 H1 における走行可能エリア 60 に設定する。例えば、走行可能エリア 60 を設定する場合、オペレータは、走行車両 3 を作業場（圃場）H1 の輪郭に沿って走行させることから、作業場 H1 が平面視で矩形状（四角形）の場合は、走行可能エリア 60 は四角形となる。当然の如く、オペレータは、作業場 H1 の状態を確認しながら走行車両 3 を走行させるため、走行可能エリア 60 の形状は限定されず、多角形、円形等々の様々な形状となる。また、走行エリア設定部 40 は、走行軌跡 55 に対して直線補間の処理を行って、直線補間処理後の走行軌跡 55 を作業場 H1 における走行可能エリア 60 に設定してもよい。走行エリア設定部 40 によって、走行可能エリア 60 が設定されると、当該走行可能エリア 60 を示す位置データが記憶部 19 に記憶される。

10

20

【0028】

図 2 B に示すように、作業エリア設定部 41 は、走行可能エリア 60 内に作業エリア 62 を設定する。例えば、オペレータが表示装置 50 に対して所定の操作を行うと、図 2 B に示すように、作業エリア設定部 41 は、当該表示装置 50 に設定画面 T2 を表示する。なお、設定画面 T1 と設定画面 T2 とは同一の画面であってもよい。

表示装置 50 に設定画面 T2 には、作業場 H1 を示すフィールド F1、フィールド F1 に示された走行可能エリア 60 を表示する。作業エリア設定部 41 は、設定画面 T2 に、作業幅 W1 を入力する作業幅入力部 52 を表示する。作業装置 2 の作業幅 W1 は、作業装置 2 の作業場 H1 に対して作業を施す幅であって、例えば、刈取装置、耕耘装置、成形装置等では、作業装置 2 の幅方向の一端から他端までの距離である。なお、作業装置 2 の作業幅 W1 を、作業装置 2 の幅方向の一端から他端までの距離よりも大きく設定してもよい。即ち、施肥、薬剤等の散布装置の場合は、作業装置 2 の作業幅 W1 は、散布幅である。

30

【0029】

作業幅入力部 52 に作業装置 2 の作業幅 W1 が入力された後、設定画面 T2 に表示された完了ボタン 51 が選択されると、作業エリア設定部 41 は、作業幅入力部 53 に入力された作業装置 2 の作業幅 W1 を取得する。作業エリア設定部 41 は、走行可能エリア 60 の境界（走行境界）60 a を内側に向けて、作業幅 W1 だけシフトさせ、シフトしたシフト線 B1 に囲まれた範囲を、作業エリア 62 に設定する。即ち、作業エリア設定部 41 は、走行可能エリア 60 の走行境界と作業装置 2 における作業幅 W1 とに基づいて作業エリア 62 を設定する。なお、図 2 C に示すように、作業エリア設定部 41 は、シフト線 $B_n = \text{作業幅 } W_1 \times \text{走行可能エリア } 60 \text{ の走行境界 } 60 a \text{ に対するシフト回数 } n$ 、 $n = 1, 2, \dots, n$ ）とし、任意のシフト回数 n で求められるシフト線 B_n で挟まれる領域を作業エリア 62 としてもよい。

40

【0030】

作業エリア設定部 41 は、例えば、フィールド F1 上に示された作業エリア 62 をポイント部 56 で選択し、完了ボタン 51 が選択されると、選択された作業エリア 62 を決定する。作業エリア設定部 41 によって、作業エリア 62 が設定されると、当該作業エリア

50

6 2 を示す位置データが記憶部 1 9 に記憶される。

以上によれば、走行エリア設定部 4 0 によって、実際にトラクタ 1 が作業場 H 1 において走行できる走行可能エリア 6 0 を簡単に設定することができ、作業エリア設定部 4 1 によって走行可能エリア 6 0 内に作業エリア 6 2 を簡単に設定することができる。即ち、トラクタ 1 の実際の作業では、作業場 H 1 と、実際にトラクタ 1 が走行できるエリアと、実際に作物等を作付けできるエリアとは異なるため、これら走行エリア設定部 4 0 及び作業エリア設定部 4 1 によって、走行できるエリアと作業場 H 1 内にて当該作業場 H 1 等に対して行うエリアとを適正にて設定することができる。特に、走行エリア設定部 4 0 は、作業場 H 1 において走行車両 3 を走行させた際の走行位置に基づいて、走行可能エリア 6 0 を設定しているため、仮想的に設定したものと比べて、作業場 H 1 の状態を反映することができる。

10

【 0 0 3 1 】

また、作業エリア設定部 4 1 は、走行可能エリア 6 0 の走行境界 6 0 a と作業装置 2 における作業幅 W 1 とに基づいて作業エリア 6 2 を設定していることから、作業装置 2 における実際の作業を加味した範囲を作業エリア 6 2 として設定することができる。

また、トラクタ 1 に設けた表示装置 5 0 を用いて走行可能エリア 6 0 及び作業エリア 6 2 の設定及び表示を行うことができるため、オペレータは実際の作業場 H 1 を確認しながら、これらの走行可能エリア 6 0 及び作業エリア 6 2 の設定をすることができる。

【 0 0 3 2 】

また、作業エリア設定部 4 1 は、作業エリア 6 2 に走行車両 3 の減速を実行する減速エリアを設定してもよい。作業エリア設定部 4 1 は、図 2 に示す設定画面 T 2 に表示された減速設定ボタン 5 7 を選択すると、例えば、図 2 D に示すように、作業エリア 6 2 上に減速エリア 6 3 を表示する。減速エリア 6 3 は、作業エリア 6 2 の境界 6 2 a から内側に設定されるエリアである。例えば、減速エリア 6 3 の境界 6 3 a は、作業エリア 6 2 の境界 6 2 a から所定距離 L 1 だけシフトした位置に設定される。図 2 D の場合、減速エリア 6 3 の境界 6 3 a と、作業エリア 6 2 の境界 6 2 a との間が、減速エリア 6 3 に設定される。

20

【 0 0 3 3 】

作業エリア設定部 4 1 は、減速エリア 6 3 において、走行車両 3 の減速する速度を段階的に設定してもよい。作業エリア設定部 4 1 は、減速エリア 6 3 の境界 6 3 a における走行車両 3 の速度（減速開始速度）を 1 0 0 % とし、走行車両 3 が作業エリア 6 2 の境界 6 2 a に到達した時点で走行車両 3 の速度を零にする。図 2 E に示すように、例えば、作業エリア設定部 4 1 は、減速速度 [i] (km/h) = 減速開始速度 (km/h) × [1 0 0 % - i × 定数 % (i = 1 . . . i)] により、走行車両 3 の減速する速度を設定する。なお、定数は、表示装置 5 0 等で任意に設定される値、又は、予め設定された値であって、例えば、定数 = 1 0 % の場合は、1 0 段階で減速させることができる。

30

【 0 0 3 4 】

作業エリア設定部 4 1 によって、減速エリア 6 3 が設定されると、当該減速エリア 6 3 を示す位置データが記憶部 1 9 に記憶される。また、作業エリア設定部 4 1 によって、減速エリア 6 3 に減速速度が設定されると、減速エリア 6 3 の位置と共に減速速度が設定される。なお、減速速度は、減速エリア 6 3 で示された位置と対応付けられて記憶部 1 9 に記憶される。

40

【 0 0 3 5 】

これによれば、作業エリア設定部 4 1 によって走行車両 3 の減速を実行する減速エリア 6 3 を設定することができる。そのため、トラクタ 1 (走行車両 3) をスムーズに作業エリア 6 2 の境界 6 2 a に停止させることができる。

また、走行可能エリア 6 0 に走行車両 3 の走行予定ルートを設定してもよい。図 1 に示すように、作業場の走行管理システムは、ルート設定部 4 4 を備えている。ルート設定部 4 4 は、表示装置 5 0 に設けられた電気・電子部品、制御部等に組み込まれたプログラム等から構成されている。ルート設定部 4 4 は、走行可能エリア 6 0 に走行車両 3 の走行予

50

定ルートを設定する。

【0036】

具体的には、オペレータが表示装置50に対して所定の操作を行うと、図3に示すように、ルート設定部44は、当該表示装置50に設定画面T3を表示する。ルート設定部44は、設定画面T3に走行可能エリア60及び作業エリア62を表示する。オペレータ等は、表示装置50のインターフェース等を用いて、設定画面T3に表示された走行可能エリア60上に、走行ルート(走行予定ルート)R2を設定する。例えば、走行ルートR2として、トラクタ1を直進させる直進部R3を設定する。走行ルートR2における直進部R3は、走行可能エリア60の位置(緯度、経度)に対応付けられており、少なくとも直進部R3に対応する位置を、表示装置50の設定画面T3上で設定することができる。設定画面T3において、完了ボタン51が選択されると、ルート設定部44による走行ルートR2の設定が完了し、設定された走行ルートR2は記憶部19に記憶される。

10

【0037】

これによれば、ルート設定部44によって、走行可能エリア60内に走行ルートR2を設定することができる。そのため、仮想的に決められたエリアに対して走行ルートR2を設定するのに比べて、より実態にあった走行ルートR2の設定を行うことができ、作業場H1内におけるトラクタ1等による作業を効率化することができる。

また、トラクタ1(走行車両)3を旋回する旋回エリアを設定してもよい。図1に示すように、作業場の走行管理システムは、旋回エリア設定部45を備えている。旋回エリア設定部45は、表示装置50に設けられた電気・電子部品、制御部等に組み込まれたプログラム等から構成されている。旋回エリア設定部45は、走行可能エリア60のうち作業エリア62を除くエリア内に走行車両3が旋回する旋回エリア64を設定する。例えば、図3に示すように、設定画面T3に表示された旋回設定ボタン58が選択されると、図4に示すように、旋回エリア設定部45は、走行可能エリア60の境界60aと、作業エリア62の境界62aとの間の領域を旋回エリア64に設定する。なお、走行ルートR2の直進部R3が設定されている場合は、作業エリア62の境界62aを、隣接する直進部R3の間隔L2だけ走行可能エリア60側にシフトし、シフト線C1で囲まれる領域を旋回エリア64に設定してもよい。

20

【0038】

また、作業装置2を接続したトラクタ1(走行車両3)を旋回させた場合に、隣接する直進部3Rのうち一方の直進部3Rから他方の直進部3Rにトラクタ1が移動するのが難しいとき、旋回エリア設定部45は、表示装置50に「走行ルートR2の設定において隣接する直進部R3を跨いでトラクタ1(走行車両3)の旋回が設定上難しいこと」を表示する。言い換えれば、隣接する直進部3Rの間隔L2に比べてトラクタ1の旋回半径が大きく、旋回が難しい場合に、旋回エリア設定部45は、表示装置50に上述したような内容を表示する。

30

【0039】

これによれば、旋回エリア設定部45によって、走行可能エリア60のうち作業エリア62を除くエリア内に走行車両3が旋回する旋回エリア64を設定することができる。例えば、トラクタ1を直進させたり旋回させたりしながら作業を行う場合に、適正に旋回するスペースを設定することができ、作業場H1における作業を効率化することができる。

40

なお、図4に示すように、ルート設定部44によって走行ルートR2上であって旋回エリア64に旋回部R4を設定してもよい。また、上述した実施形態では、ルート設定部44によって、走行ルートR2として、直進部R3、旋回部R4を設定しているが、直進及び旋回以外のルートを設定してもよい。例えば、作業エリア62において、略S字、略L字等の曲線部を設定してもよい。

【0040】

トラクタ1は、少なくとも走行可能エリア60内を走行する。走行ルートR2を設定した場合は、トラクタ1は、ルート設定部44で設定した走行ルートR2を走行する。トラクタ1の走行に関する制御は、制御装置18により行う。

50

図 1 に示すように、制御装置 18 は、走行制御部 46 を有している。走行制御部 46 は、制御装置 18 に設けられた電気・電子部品、当該制御装置 18 に組み込まれたプログラム等から構成されている。制御装置 18 には、指令スイッチ 59 が接続されている。指令スイッチ 59 は、ON/OFF に切り換え可能なスイッチであって、ON である場合に自動走行による制御（自動走行制御）を有効にし、OFF である場合に自動走行制御を無効にする。なお、表示装置 50 に指令スイッチ 59 を示す図形を表示して、指令スイッチ 59 の操作によって、走行制御部 46 による制御を有効又は無効に切り換えてもよい。

【0041】

イグニッションスイッチ等を ON することで原動機 4 の始動後、指令スイッチ 59 が ON されると、走行制御部 46 による自動走行制御が開始される。走行制御部 46 は、原動機 4 の回転数、アクセル等の設定値、変速装置 5 による変速段等を予め定められた値に設定して、走行車両 3 の走行を開始する。走行制御部 46 は、原動機 4 の回転数、アクセル等の設定値、変速装置 5 による変速段等によって、トラクタ 1（走行車両 3）の車速（速度）を、例えば、1 km/h 以下に設定する。言い換えれば、走行制御部 46 は、オペレータがトラクタ 1 の乗り降りができる程度の速度（例えば、歩行速度以下）に設定する。

【0042】

また、走行制御部 46 は、トラクタ 1 の走行位置と、走行ルート R2 で示された位置（走行予定位置）とを比較し、走行位置と走行予定位置とが一致している場合は、操舵装置 11 におけるハンドル 11a の操舵角及び操舵方向（前輪 7F の操舵角及び操舵方向）を変更せずに保持する（制御弁 22 の開度及び切換位置を変更せずに維持する）。一方、走行制御部 46 は、走行位置と走行予定位置とが一致していない場合、当該走行位置と走行予定位置との偏差（ズレ量）が零となるように、操舵装置 11 におけるハンドル 11a の操舵角及び/又は操舵方向を変更する（制御弁 22 の開度及び/又は切換位置を変更する）。また、走行ルート R2 の方位とトラクタ 1（走行車両 3）の進行方向（走行方向）の方位（車体方位）とが異なる場合（走行ルート R2 に対する車体方位の角度が閾値以上である場合）、走行制御部 46 は、角度が零（車体方位が走行ルート R2 の方位に一致）するように操舵角を設定する。

【0043】

以上によれば、走行制御部 46 は、自動走行制御において、走行速度を自動的に決定する（速度制御）と、自動的に操舵を行うオートステアリング制御（自動操舵制御）を実行する。なお、走行制御部 46 は、偏差（位置偏差）に基づいて求めた操舵角と、方位（方位偏差）に基づいて求めた操舵角とに基づいて、最終の操舵角を設定してもよい。上述した実施形態における速度制御及び自動操舵制御の設定は一例であり、限定されない。

【0044】

走行制御部 46 は、走行車両 3 を走行させる際に、少なくとも走行可能エリア 60 及び作業エリア 62 に関する記憶部 19 の位置データ等を参照する。そして、走行制御部 46 は、走行可能エリア 60 内に設定された作業エリア 62 を、直進部 R3 に沿って直進したり、曲線部に沿って蛇行等をしながら走行している状態で、当該走行車両 3 が作業エリア 62 の境界（停止ライン）62a に達した場合、即ち、走行位置が停止ライン 62a に一致した場合に、走行車両 3 を停止する。例えば、走行制御部 46 は、左制動弁 28a 及び右制動弁 28b に制御信号を出力することで左制動装置 25a 及び右制動装置 25b による制動により、走行車両 3 を停止する。また、走行制御部 46 は、主変速部 5b、副変速部 5c、シャトル部 5d の少なくとも 1 つを中立（ニュートラル）に設定して、走行車両 3 の速度を低下させる。

【0045】

また、走行制御部 46 は、減速エリア 63 が設定されている場合、記憶部 19 に記憶された減速エリア 63 の位置データを参照し、走行車両 3 が減速エリア 63 に入った時点で減速を開始する。走行制御部 46 は、例えば、走行車両 3 が作業エリア 62 の停止ラインと略一致する位置で停止させる。また、減速エリア 63 において、走行車両 3 の減速速度が設定されている場合は、記憶部 19 に記憶された減速エリア 63 の位置データ及び減速

10

20

30

40

50

速度等を参照する。そして、走行制御部 46 は、トラクタ 1 (走行車両 3) の速度 (車速) を検出する速度検出装置 31 で検出された速度と、減速速度とが一致するように速度制御を実行し、走行車両 3 を徐々に減速させる。トラクタ 1 が停止すると、走行制御部 46 は、自動走行制御を有効から無効に切り換える。即ち、走行制御部 46 は、指令スイッチ 59 を ON から OFF に切り換えるか、又は、指令スイッチ 59 が ON であっても、自動走行制御を有効から無効に切り換える。

【0046】

表示装置 50 は、走行制御部 46 からトラクタ 1 が停止したことを受けて、次の操作 (操縦) の指示を報知する。図 5 に示すように、表示装置 50 は案内画面 (指示画面) T4 を表示する。案内画面 T4 では、トラクタ 1 に設けられた操縦装置 (例えば、ハンドル 11a、レバー等) の図形 D1 を表示する。表示装置 50 は、例えば、走行可能エリア 60 と作業エリア 62 との間に旋回エリア 64 が設定されている場合、ハンドル 11a を示す図形 D1 に旋回方向を示す図形 D2 を表示する。なお、旋回方向は、旋回部 R4 で得られることができる。なお、表示装置 50 は、次の操作の指示を表示で行っているが、音 (音声) 等で行ってもよい。

10

【0047】

走行制御部 46 は、走行車両 3 の停止後、トラクタ 1 に設けられた操縦検出部 47 によって走行車両 3 が操縦された場合、走行車両 3 の走行を再開する。例えば、操縦検出部 47 は、制御装置 18 に設けられた電気・電子部品、当該制御装置 47 等に組み込まれたプログラム等、或いは、操舵装置 11 に設けられたセンサ等で構成されている。オペレータによってハンドル 11a が操作され、オペレータの操作によって回転軸 11b 又は補助機構 11c に所定の負荷が検出されると、操舵装置 11 は、走行車両 3 が操縦されたと判断する。なお、操縦検出部 47 は、操舵装置 11 以外の箇所、アクセル等に設けられアクセル操作によって走行車両 3 が操縦されたと判断してもよい。

20

【0048】

走行制御部 46 は、上述したように旋回エリア 64 が設定されている場合において、操縦検出部 47 によってオペレータの操縦 (手動操縦) ハンドル 11a 等が操作されると、旋回エリア 64 において走行車両 3 の旋回を有効に設定して、オペレータによる操縦を受け付ける。即ち、走行制御部 46 は、自動走行制御を停止した状態で手動走行制御に切り換え、オペレータの操縦に応じてトラクタ 1 (走行車両 3) を制御する。つまり、走行制御部 46 は、アクセルにより設定された原動機 4 の回転数、変速装置 5 を操作するレバーの入力値等、運転席 10 の近傍に設けられた操縦系の操縦に応じてトラクタ 1 を手動により走行させる。

30

【0049】

なお、ルート設定部 44 によって直進部 R3 が設定され、旋回エリア設定部 45 によって旋回エリア 64 が設定されている場合、図 6A、6B に示すように、走行制御部 46 は、トラクタ 1 の停止位置 (現在の走行位置) SP1 と、直進部 R3 と、作業装置 2 の幅 W2 等から旋回が可能であるか否かを判断してもよい。図 6A に示すように、隣接する直進部 R3 の間隔 L2 に対して停止位置 SP1 における旋回半径 r_1 が小さい場合 ($r_1 < L_2$)、走行制御部 46 は、旋回が可能であると判断する。一方、図 6B に示すように、隣接する直進部 R3 の間隔 L2 に対して旋回半径 r_1 が大きい場合 ($r_1 > L_2$)、走行制御部 46 は、旋回が困難であると判断する。表示装置 50 は、旋回が可能である場合には案内画面 T4 等に「旋回が可能である旨」を表示する。また、表示装置 50 は、旋回が困難である場合には案内画面 T4 等に「旋回が困難である旨」を表示する。表示装置 50 は、旋回が困難である場合には、旋回が可能となる旋回部 R4 を表示する。旋回エリア設定部 45 は、少なくとも隣接する直進部 R3 及び旋回部 R4 を補正して、表示装置 50 は、補正後の理想的な旋回部 R4 を表示する。

40

【0050】

上述した実施形態では、旋回エリア 64 に入る前にトラクタ 1 を停止させているが、これに代えて、走行制御部 46 は、旋回エリア 64 にて自動的に旋回を行った後に旋回エリ

50

ア 6 4 と作業エリア 6 2 との境界にて停止を行ってもよい。この場合、旋回エリア 6 4 に旋回部 R 4 が設定されていることを前提に説明を進める。

図 7 に示すように、走行制御部 4 6 は、走行車両 3 が作業エリア 6 2 内を走行している状態で走行位置が停止ライン 6 2 a に一致した場合、走行車両 3 を停止させず、旋回エリア 6 4 にて操舵装置 1 1 を制御することにより、走行車両 3 を旋回させる。走行車両 3 が旋回エリア 6 4 内を走行している状態において、走行位置が作業エリア 6 2 の境界（停止ライン）6 2 a に達した場合、走行制御部 4 6 は、走行車両 3 を停止する。即ち、走行制御部 4 6 は、自動走行制御において直進だけでなく旋回も実行する。走行車両 3 の旋回後では、走行制御部 4 6 は、指令スイッチ 5 9 を ON から OFF に切り換える。走行車両 3 の停止後、指令スイッチ 5 9 を OFF から ON にすると、走行制御部 4 6 は、自動走行を開始して、直進部 R 3 に沿ってトラクタ 1 を走行させる。

10

【 0 0 5 1 】

なお、上述した実施形態では、旋回エリア A 3 における旋回後に指令スイッチ 5 9 を OFF から ON にすることによって走行制御部 4 6 は、自動走行を開始しているが、オペレータの音声によって自動走行を開始してもよいし、運転席 1 0 の操縦系の操縦（アクセル、ブレーキ）等の操作によって自動走行を開始してもよい。つまり、オペレータの何らかのアクションによって、自動走行を開始してもよい。

【 0 0 5 2 】

図 1 に示すように、トラクタ 1 は、報知装置 6 5 を備えている。報知装置 6 5 は、停止ライン 6 2 a と走行位置との関係に基づいて、走行車両 3 の走行状態を報知する。報知装置 6 5 は、トラクタ 1 に設けた前照灯、作業灯、スピーカ、表示装置 5 0 等である。図 8 に示すように、報知装置 6 5 は、例えば、自動走行によって走行車両 3 が作業エリア 6 2 内を走行している状況下において、走行車両 3 の走行位置と作業エリア 6 2 の停止ライン 6 2 a との距離 L 3 が所定以上であって両者が離れている場合は、走行車両 3 の走行状態の報知は停止している。一方、報知装置 6 5 は、距離 L 3 が所定未満であって走行車両 3 が停止ライン 6 2 a に近い場合、走行車両 3 の走行状態として、走行車両 3 が停止ライン 6 2 a に近いことを報知する。例えば、報知装置 6 5 が前照灯や作業灯である場合、前照灯や作業灯を点灯又は点滅させることで走行車両 3 が停止ライン 6 2 a に近いことを知らせる。報知装置 6 5 がスピーカである場合、音声等によって走行車両 3 が停止ライン 6 2 a に近いことを知らせる。報知装置 6 5 が表示装置 5 0 である場合、当該表示装置 5 0 に走行車両 3 が停止ライン 6 2 a に近いことを表示する。

20

30

【 0 0 5 3 】

以上によれば、報知装置 6 5 によって、停止ライン 6 2 a と走行位置との関係に基づいて、走行車両の走行状態、例えば、走行車両 3 が停止ライン 6 2 a に近いことを報知している。そのため、トラクタ 1 を自動走行させている状況下で、オペレータがトラクタ 1 から降車して作業を行っている場合は、報知装置 6 5 の報知によってトラクタ 1（走行車両 3）が停止ライン 6 2 a に近づきつつあることを把握することができる。これにより、オペレータがトラクタ 1 が停止ライン 6 2 a に近づいた時点で、当該トラクタ 1 に乗車することで当該トラクタ 1 の停止後に旋回等の次の操作を行うことができる。

【 0 0 5 4 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

40

上述した実施形態では、作業機として農業機械について説明しているが、作業機はバックホ、フロントローダ、スキッドステアローダ等の建設機械であってもよいし、その他の機械であってもよい。

【 符号の説明 】

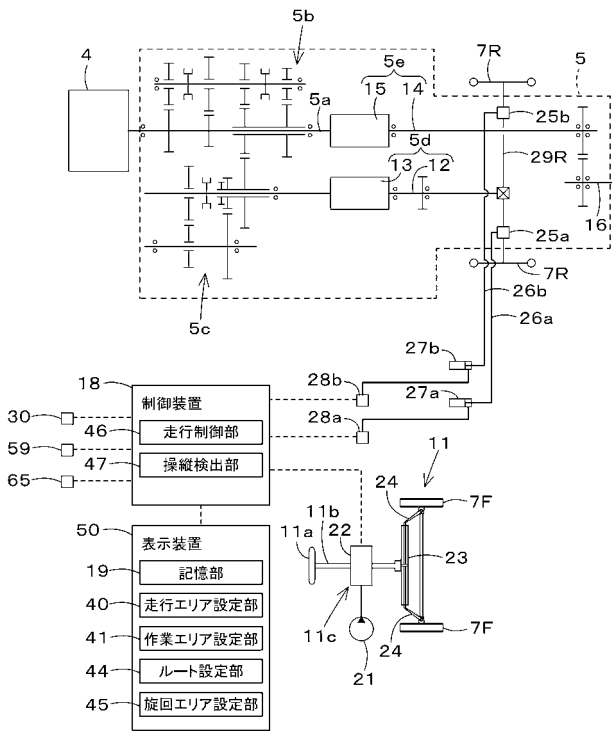
【 0 0 5 5 】

1 トラクタ

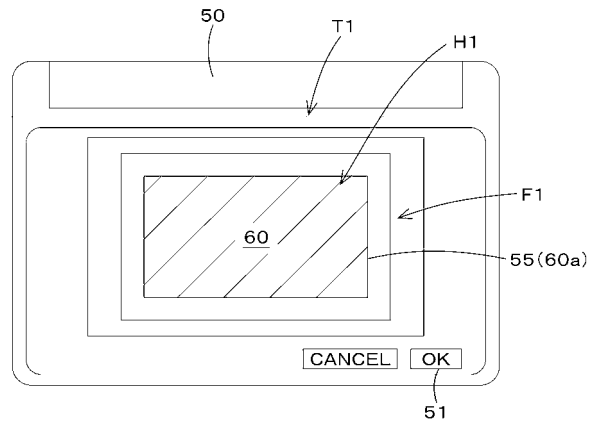
50

- 3 走行車両（走行車体）
- 30 位置検出装置
- 40 走行エリア設定部
- 41 作業エリア設定部
- 44 ルート設定部
- 45 旋回エリア設定部
- 46 走行制御部
- 47 操縦検出部
- 50 表示装置
- 60 走行可能エリア
- 62 作業エリア
- 62 a 作業エリアの境界
- 63 減速エリア
- 63 a 減速エリアの境界
- R2 走行ルート（走行予定ルート）
- W1 作業幅

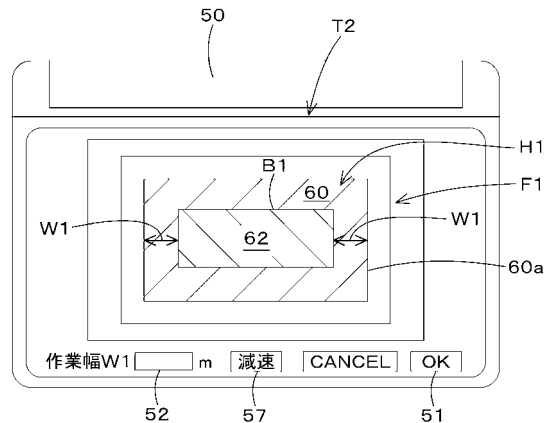
【図1】



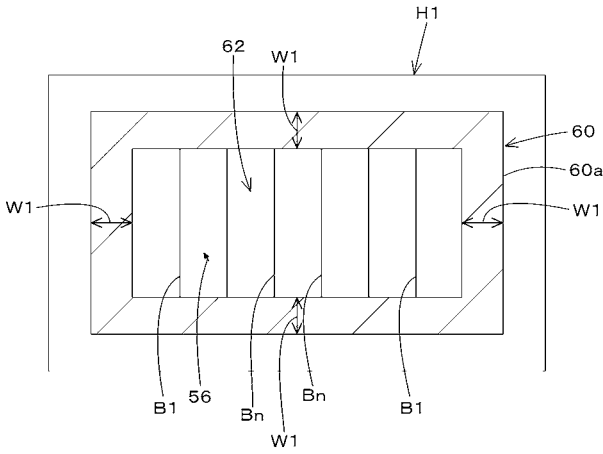
【図2A】



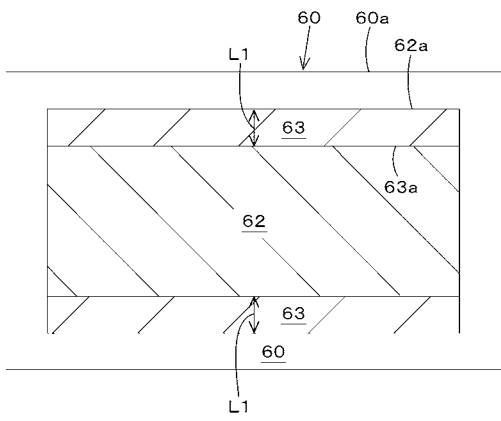
【図2B】



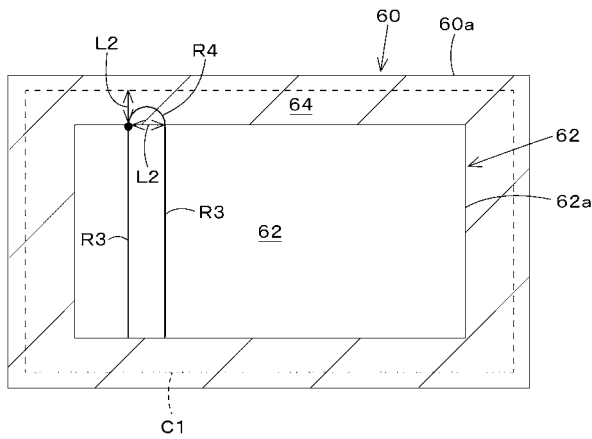
【図 2 C】



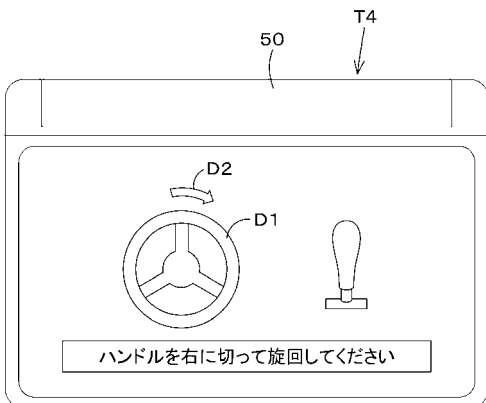
【図 2 D】



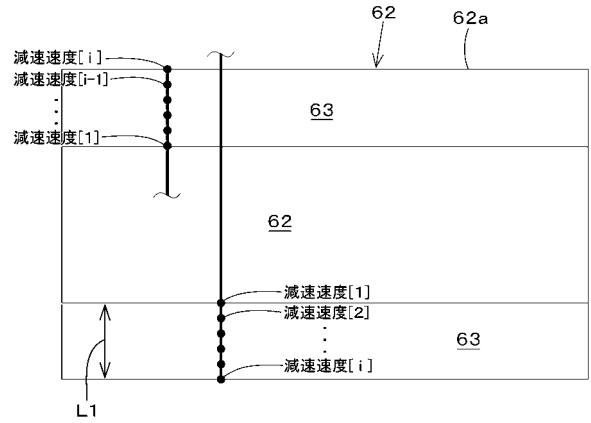
【図 4】



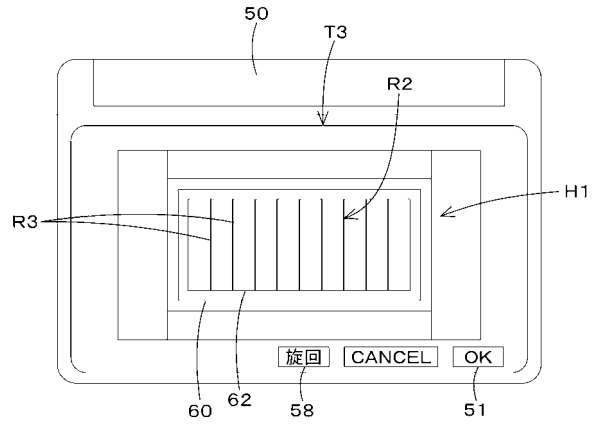
【図 5】



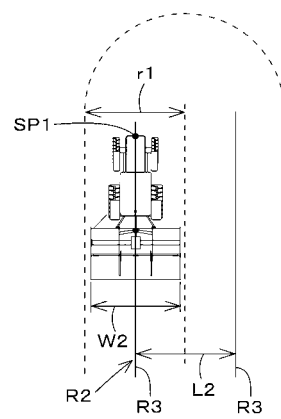
【図 2 E】



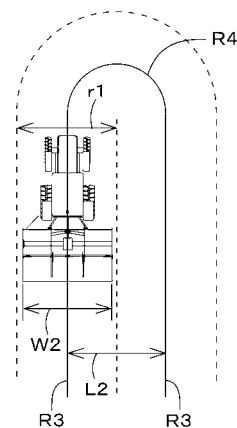
【図 3】



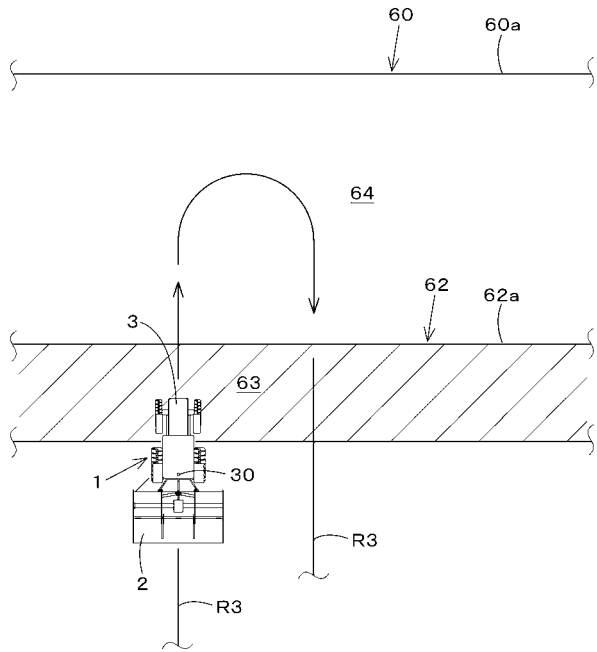
【図 6 A】



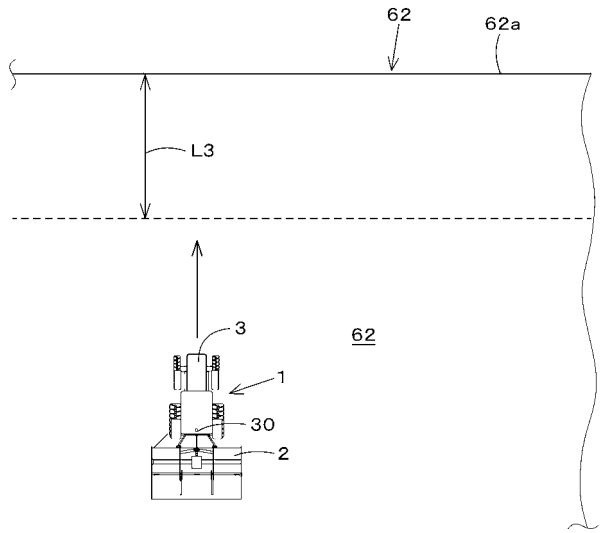
【図 6 B】



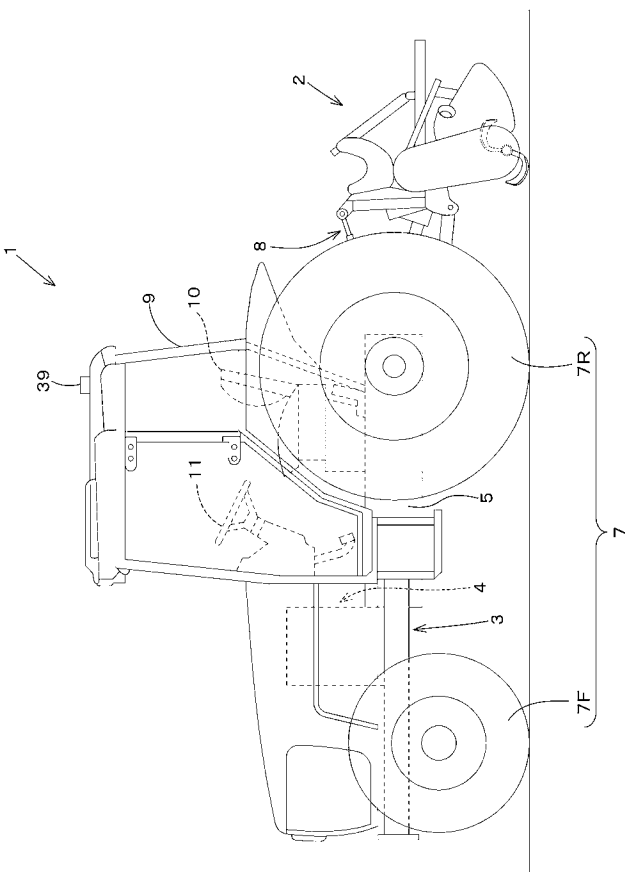
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2B043 AA04 AA10 AB15 AB19 BA02 BA09 BB01 BB06 BB14 EA06
EA08 EB05 EB08 EB10 EB17 EB22 EC12 EC13 EC14 EC19
ED02 ED12 EE01 EE02 EE06
2B062 AA11 AB01 BA45 CA05 CB06
5H301 AA01 BB01 CC03 CC06 CC10 DD06 DD07 DD17 GG17