(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7604462号
(P7604462)

(45)発行日　令和6年12月23日(2024.12.23)

(24)登録日　令和6年12月13日(2024.12.13)

(51)国際特許分類

Ａ０１Ｂ　69/00　(2006.01)	Ａ０１Ｂ	69/00	３０３Ｊ
Ｇ０５Ｄ　1/00　(2024.01)	Ｇ０５Ｄ	1/00	
Ｂ６０Ｗ　50/10　(2012.01)	Ｂ６０Ｗ	50/10	
Ｂ６０Ｗ　30/09　(2012.01)	Ｂ６０Ｗ	30/09	

ＦＩ

請求項の数　15　（全27頁）

(21)出願番号　特願2022-512077(P2022-512077)
(86)(22)出願日　令和3年3月25日(2021.3.25)
(86)国際出願番号　PCT/JP2021/012614
(87)国際公開番号　WO2021/200568
(87)国際公開日　令和3年10月7日(2021.10.7)
審査請求日　令和5年6月23日(2023.6.23)
(31)優先権主張番号　特願2020-65145(P2020-65145)
(32)優先日　令和2年3月31日(2020.3.31)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　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　110003041
安田岡本弁理士法人
(72)発明者　新谷 晃市
日本国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　森本 孝紀
日本国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　木下 知洋
日本国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】　農業機械

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

走行可能な車体と、

障害物を検出可能な障害物検出装置と、

前記車体の自動走行を実行し、且つ当該自動走行時において前記障害物検出装置が検出した障害物に関する検知情報に基づいて前記車体の走行を停止する自動走行制御部と、

前記自動走行時において、前記検知情報に基づいて前記車体の走行を停止可能な有効モードと、前記検知情報に基づいての前記車体の走行停止を行わない無効モードとのいずれかに前記自動走行制御部を切り換えるモード切換部と、

を備えている農業機械。

【請求項２】

前記障害物検出装置が取り付けられた支持部材であって、当該障害物検出装置を、前記障害物を検出可能な検出位置と前記障害物を検出不能な退避位置とに位置変更可能な支持部材を備え、

前記自動走行制御部は、前記無効モードであって且つ前記障害物検出装置が前記退避位置にあるときに、前記自動走行を実行可能である請求項１に記載の農業機械。

【請求項３】

運転席への着座を検出する着座検出装置を備え、

前記自動走行制御部は、前記着座検出装置が着座を検出しているときは、前記自動走行を実行可能である請求項２に記載の農業機械。

【請求項４】
前記障害物検出装置が取り付けられた支持部材であって、当該障害物検出装置を、前記障害物を検出可能な検出位置と前記障害物を検出不能な退避位置とに位置変更可能な支持部材と、
前記障害物検出装置が前記退避位置にある場合に前記モード切換部による前記有効モードから前記無効モードへの切換を許容し且つ前記障害物検出装置が前記検出位置にある場合に前記モード切換部による前記有効モードから前記無効モードへの切換を許容しない切換牽制部と、
を備えている請求項１に記載の農業機械。
【請求項５】
運転席に着座しているか否かを検出する着座検出装置と、
前記着座検出装置が着座していると検出している場合に前記モード切換部における前記有効モードから前記無効モードへの切換を許容し且つ前記着座検出装置が着座していないと検出した場合に前記有効モードから前記無効モードへの切換を許容しない切換牽制部と、
を備えている請求項１又は４に記載の農業機械。
【請求項６】
運転席に着座しているか否かを検出する着座検出装置を備え、
前記自動走行制御部は、前記自動走行時に前記着座検出装置が着座していると検出している場合は前記自動走行を継続し且つ、前記着座検出装置が着座していないと検出した場合は前記自動走行を停止する請求項１～５のいずれか１項に記載の農業機械。
【請求項７】
前記障害物検出装置が取り付けられた支持部材であって、当該障害物検出装置を、前記障害物を検出可能な検出位置と前記障害物を検出不能な退避位置とに位置変更可能な支持部材を備え、
前記自動走行制御部は、前記無効モードの前記自動走行時に前記障害物検出装置が前記退避位置にある場合は前記自動走行を継続し且つ、前記障害物検出装置が前記退避位置から前記検出位置に位置変更した場合は前記自動走行を停止する請求項１～６のいずれか１項に記載の農業機械。
【請求項８】
原動機と、
前記原動機の駆動のＯＮ及びＯＦＦのいずれかの切換を行うイグニッションスイッチと、
を備え、
前記モード切換部は、前記イグニッションスイッチをＯＦＦからＯＮに切り換えた状態では前記有効モードをデフォルトとして設定し、前記無効モードの状態で前記イグニッションスイッチをＯＮからＯＦＦに切り換えた状態では前記有効モードに切り換える請求項１～７のいずれか１項に記載の農業機械。
【請求項９】
前記有効モード及び前記無効モードのいずれかであることを表示する表示装置を備えている請求項１～８のいずれか１項に記載の農業機械。
【請求項１０】
前記自動走行制御部は、前記有効モードであるときに前記検知情報として前記障害物検出装置が障害物を検出したことを取得した場合に、前記車体を停止する請求項１～９のいずれか１項に記載の農業機械。
【請求項１１】
前記障害物検出装置は、前記無効モードであるときは前記障害物を検出したとしても前記障害物を検出したことを前記自動走行制御部に出力しない請求項１～１０のいずれか１項に記載の農業機械。
【請求項１２】
前記障害物検出装置は、前記自動走行制御部が前記有効モードであるときに、前記自動走行時における前記障害物の検出を前記自動走行制御部に通知し、前記自動走行制御部が

前記無効モードであるときに、前記障害物の検出を前記自動走行制御部に通知しない請求項１～１１のいずれか１項に記載の農業機械。
【請求項１３】
前記障害物検出装置が取り付けられた支持部材であって、当該障害物検出装置を、前記障害物を検出可能な検出位置と前記障害物を検出不能な退避位置とに位置変更可能な支持部材を備え、
前記自動走行制御部は、前記自動走行制御部が前記有効モードであって且つ前記障害物検出装置が前記検出位置にあるときに前記自動走行を開始可能であり、前記自動走行制御部が前記有効モードであって且つ前記障害物検出装置が前記退避位置にあるときに前記自動走行を停止可能であり、前記自動走行制御部が前記無効モードであって且つ前記障害物検出装置が前記検出位置にあるときに前記自動走行を停止可能であり、前記自動走行制御部が前記無効モードであって且つ前記障害物検出装置が前記退避位置にあるときに前記自動走行を開始可能である請求項１に記載の農業機械。
【請求項１４】
運転席への着座を検出する着座検出装置を備え、
前記自動走行制御部は、前記着座検出装置が着座を検出しているときは、前記自動走行を実行可能である請求項１３に記載の農業機械。
【請求項１５】
前記障害物検出装置が前記退避位置にある場合に前記モード切換部による前記有効モードから前記無効モードへの切換を許容し且つ前記障害物検出装置が前記検出位置にある場合に前記モード切換部による前記有効モードから前記無効モードへの切換を許容しない切換牽制部を備えている請求項１３に記載の農業機械。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、例えば、トラクタ、コンバイン、田植機等の農業機械に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、特許文献１に開示された農業機械が知られている。特許文献１に開示の農業機械（農用作業車）は、自律走行可能であって、車体の前部に存在する障害物を検出可能な障害物検出装置（障害物検出手段）を備えており、障害物を検出した場合には自律走行を停止することができる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】日本国特許公開公報「特開２００８－９２８１８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、特許文献１に開示の農業機械にあっては、障害物検出装置が障害物を検出すると車体を停止することができるものの、圃場によっては作物などを障害物として検出し、車体を不必要に停止してしまうことがあった。
【０００５】
本発明は、このような実情に鑑みて、状況に応じて自動走行の停止条件を変更することができる農業機械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】
農業機械は、走行可能な車体と、障害物を検出可能な障害物検出装置と、前記車体の自動走行を実行し、且つ当該自動走行時において前記障害物検出装置が検出した障害物に関する検知情報に基づいて前記車体の走行を停止する自動走行制御部と、前記自動走行時に

おいて、前記検知情報に基づいて前記車体の走行を停止可能な有効モードと、前記検知情報に基づいての前記車体の走行停止を行わない無効モードとのいずれかに前記自動走行制御部を切り換えるモード切換部と、を備えている。

【０００７】

上述の農業機械は、前記障害物検出装置が取り付けられた支持部材であって、当該障害物検出装置を、前記障害物を検出可能な検出位置と前記障害物を検出不能な退避位置とに位置変更可能な支持部材を備え、前記自動走行制御部は、前記無効モードであって且つ前記障害物検出装置が前記退避位置にあるときに、前記自動走行を実行可能である。

【０００８】

上述の農業機械は、運転席への着座を検出する着座検出装置を備え、前記自動走行制御部は、前記着座検出装置が着座を検出しているときは、前記自動走行を実行可能である。

【０００９】

上述の農業機械は、前記障害物検出装置が取り付けられた支持部材であって、当該障害物検出装置を、前記障害物を検出可能な検出位置と前記障害物を検出不能な退避位置とに位置変更可能な支持部材と、前記障害物検出装置が前記退避位置にある場合に前記モード切換部による前記有効モードから前記無効モードへの切換を許容し且つ前記障害物検出装置が前記検出位置にある場合に前記有効モードから前記無効モードへの切換を許容しない切換牽制部と、を備えている。

【００１０】

上述の農業機械は、運転席に着座しているか否かを検出する着座検出装置と、前記着座検出装置が着座していると検出している場合に前記モード切換部における前記有効モードから前記無効モードへの切換を許容し且つ前記着座検出装置が着座していないと検出した場合に前記有効モードから前記無効モードへの切換を許容しない切換牽制部と、を備えている。

【００１１】

農業機械は、運転席に着座しているか否かを検出する着座検出装置を備え、前記自動走行制御部は、前記自動走行時に前記着座検出装置が着座していると検出している場合は前記自動走行を継続し且つ、前記着座検出装置が着座していないと検出した場合は前記自動走行を停止する。

【００１２】

上述の農業機械は、前記障害物検出装置が取り付けられた支持部材であって、当該障害物検出装置を、前記障害物を検出可能な検出位置と前記障害物を検出不能な退避位置とに位置変更可能な支持部材を備え、前記自動走行制御部は、前記無効モードの前記自動走行時に前記障害物検出装置が前記退避位置にある場合は前記自動走行を継続し且つ、前記障害物検出装置が前記退避位置から前記検出位置に位置変更した場合は前記自動走行を停止する。

【００１３】

上述の農業機械は、原動機と、前記原動機の駆動のＯＮ及びＯＦＦのいずれかの切換を行うイグニッションスイッチと、を備え、前記モード切換部は、前記イグニッションスイッチをＯＦＦからＯＮに切り換えた状態では前記有効モードをデフォルトとして設定し、前記無効モードの状態で前記イグニッションスイッチをＯＮからＯＦＦに切り換えた状態では前記有効モードに切り換える。

【００１４】

上述の農業機械は、前記有効モード及び前記無効モードのいずれかであることを表示する表示装置を備えている。

【００１５】

前記自動走行制御部は、前記有効モードであるときに前記検知情報として前記障害物検出装置が障害物を検出したことを取得した場合に、前記車体を停止する。

【００１６】

前記障害物検出装置は、前記無効モードであるときは前記障害物を検出したとしても前

記障害物を検出したことを前記自動走行制御部に出力しない。
【００１７】
前記障害物検出装置は、前記自動走行制御部が前記有効モードであるときに、前記自動走行時における前記障害物の検出を前記自動走行制御部に通知し、前記自動走行制御部が前記無効モードであるときに、前記障害物の検出を前記自動走行制御部に通知しない。
【００１８】
上述の農業機械は、前記障害物検出装置が取り付けられた支持部材であって、当該障害物検出装置を、前記障害物を検出可能な検出位置と前記障害物を検出不能な退避位置とに位置変更可能な支持部材を備え、前記自動走行制御部は、前記自動走行制御部が前記有効モードであって且つ前記障害物検出装置が前記検出位置にあるときに前記自動走行を開始可能であり、前記自動走行制御部が前記有効モードであって且つ前記障害物検出装置が前記退避位置にあるときに前記自動走行を停止可能であり、前記自動走行制御部が前記無効モードであって且つ前記障害物検出装置が前記検出位置にあるときに前記自動走行を停止可能であり、前記自動走行制御部が前記無効モードであって且つ前記障害物検出装置が前記退避位置にあるときに前記自動走行を開始可能である。
【００１９】
上述の農業機械は、運転席への着座を検出する着座検出装置を備え、前記自動走行制御部は、前記着座検出装置が着座を検出しているときは、前記自動走行を実行可能である。
【００２０】
上述の農業機械は、前記障害物検出装置が前記退避位置にある場合に前記モード切換部による前記有効モードから前記無効モードへの切換を許容し且つ前記障害物検出装置が前記検出位置にある場合に前記有効モードから前記無効モードへの切換を許容しない切換牽制部を備えている。
【発明の効果】
【００２１】
本発明によれば、状況に応じて自動走行の停止条件を変更することができる。
【図面の簡単な説明】
【００２２】
【図１】本発明の実施形態によるトラクタの全体平面図である。
【図２】本実施形態によるトラクタの全体側面図である。
【図３】本実施形態によるトラクタの前部の拡大側面図である。
【図４】本実施形態による障害物検出装置が検出位置である場合のトラクタの正面図である。
【図５】本実施形態による障害物検出装置が退避位置である場合のトラクタの正面図である。
【図６】本実施形態によるトラクタの制御系のブロック図である。
【図７】本実施形態による障害物検出装置を検出位置としてカバーを仮想線で示した平面図である。
【図８】本実施形態による障害物検出装置が検出位置である場合のトラクタの前部の側面図である。
【図９】本実施形態によるカバー本体から分離カバーを取り外した状態の斜視図である。
【図１０】本実施形態による支持部材、位置変更機構等の前方斜視図である。
【図１１】本実施形態による支持部材、位置変更機構等の後方斜視図である。
【図１２】本実施形態による位置変更機構等の前方斜視図である。
【図１３】本実施形態による支持部材、持ち手等の平面図である。
【図１４】本実施形態による前支持板及び一方板を省略した位置変更機構等の前方斜視図である。
【図１５】本実施形態による障害物検出装置が検出位置である場合の位置変更機構等の正面図である。
【図１６】本実施形態による障害物検出装置が退避位置である場合の位置変更機構等の正

面図である。
【図１７】本実施形態による作成画面Ｍ１の一例を示す図である。
【図１８】本実施形態による設定画面Ｍ２の一例を示す図である。
【図１９Ａ】本実施形態による自動走行の動作フローを示す図である。
【図１９Ｂ】本実施形態による図１９Ａとは異なる自動走行の動作フローを示す図である。
【図１９Ｃ】本実施形態による図１９Ａ及び図１９Ｂとは異なる自動走行の動作フローを示す図である。
【図２０】本実施形態による自動走行時の表示装置の画面を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００２３】
以下、本発明の好適な実施形態について、図面に基づいて説明する。
【００２４】
図１、図２は本発明に係る農業機械１の一実施形態を示している。本実施形態では、農業機械１がトラクタ１であるとして説明する。但し、農業機械１は、トラクタの他、コンバイン、田植機等の他の農業機械（農業車両）であってもよい。
【００２５】
以下、説明の便宜上、図１、図２の矢印Ａ１の方向を前方、矢印Ａ２の方向を後方、矢印Ｂ１の方向を左方、矢印Ｂ２の方向を右方、矢印Ｄの方向を車体幅方向（又は幅方向）という。また、車体幅方向であって車体幅方向の中心から離れる方向（矢印Ｄ１方向）を車体幅方向外方（又は外方）、車体幅方向であって車体幅方向の中心に近づく方向（矢印Ｄ２方向）を車体幅方向内方（又は内方）という。
【００２６】
以下、トラクタについて説明する。図１、図２に示すように、トラクタ１は、車体３と、原動機４と、変速装置５とを備えている。車体３には、走行装置７が設けられている。走行装置７は、車体３を走行可能に支持しており、前輪７Ｆ及び後輪７Ｒを有している。前輪７Ｆ及び後輪７Ｒは、本実施形態の場合はタイヤ型であるが、クローラ型であってもよい。原動機４は、エンジン（ディーゼルエンジン、ガソリンエンジン）、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の推進力を切り換え可能であると共に、走行装置７の前進、後進の切り換えが可能である。車体３には運転席１０が設けられている。運転席１０は、保護装置９により保護されている。本実施形態の場合、保護装置９は、運転席１０の前方、後方、上方及び側方を取り囲むことにより運転席１０を保護するキャビンであるが、少なくとも運転席１０の上方を覆うことにより運転席１０を保護するロプス等であってもよい。保護装置９の下方には、フェンダ１３が取り付けられており、フェンダ１３は後輪７Ｒの上部を覆っている。
【００２７】
車体３の後部には、３点リンク機構等で構成された連結部（図示略）が設けられている。連結部には、作業装置（インプルメント等）を着脱可能に連結することができる。作業装置を連結部に連結することによって、車体３によって作業装置を牽引することができる。作業装置は、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。
【００２８】
車体３は、車体フレーム２０を有している。図１に示すように、車体フレーム２０は、左側に設けられた車体フレーム２０Ｌと、右側に設けられた車体フレーム２０Ｒとを含む。車体フレーム２０Ｌ及び車体フレーム２０Ｒは、それぞれは変速装置５側から前方に延設されていて、原動機４の下部を支持している。車体フレーム２０Ｌと車体フレーム２０Ｒとは車体幅方向に離間している。車体フレーム２０Ｌの前端部と車体フレーム２０Ｒの前端部とは、前連結板２０Ｆにより連結されている。車体フレーム２０Ｌの中途部と車体フレーム２０Ｒの中途部とは、中途連結板２０Ｍにより連結されている。車体フレーム２０Ｌ及び車体フレーム２０Ｒは、前車軸ケース２９を支持している。前車軸ケース２９内

には、前輪７Ｆを回転自在に支持する前車軸１５（図６参照）が収容されている。つまり、本実施形態の場合、車体フレーム２０は、前車軸１５を支持する前車軸フレームである。なお、車体フレーム２０は、前車軸ケース２９以外の構造体を支持するフレーム（前車軸フレーム以外のフレーム）であってもよい。

【００２９】

図１～図３に示すように、車体フレーム２０の上方にはボンネット２５が設けられている。ボンネット２５は、車体フレーム２０に沿って前後方向に延設されている。ボンネット２５は、保護装置９の幅方向の中央部の前方に配置されている。ボンネット２５は、左側に設けられた左側壁２５Ｌと、右側に設けられた右側壁２５Ｒと、左側壁２５Ｌと右側壁２５Ｒとの上部を連結する上壁部２５Ｕとを有している。左側壁２５Ｌ、右側壁２５Ｒ及び上壁部２５Ｕによってエンジンルームが形成され、エンジンルームに原動機４、冷却ファン、ラジエータ、バッテリ等が収容されている。左側壁２５Ｌの左側方と右側壁２５Ｒの右側方には、それぞれ前輪７Ｆが配置されている。

【００３０】

ボンネット２５の前側、即ち、車体フレーム２０Ｌ、２０Ｒの前側には、ウエイト２６が設けられている。ウエイト２６は、車体３の前部に設けられたウエイトブラケット（ウエイト取付部）２７に取り付けられている。ウエイトブラケット２７は、車体フレーム２０Ｌの前連結板２０Ｆにボルト等の締結具により取り付けられている。ウエイト２６の周囲は、ウエイトカバー１００により覆われている。

【００３１】

図６に示すように、トラクタ１は、操舵装置１１を備えている。操舵装置１１は、ハンドル（ステアリングホイール）１１ａと、ハンドル１１ａの回転に伴って回転する回転軸（操舵軸）１１ｂと、ハンドル１１ａの操舵を補助する補助機構（パワーステアリング機構）１１ｃと、を有している。補助機構１１ｃは、油圧ポンプ２１と、油圧ポンプ２１から吐出した作動油が供給される制御弁２２と、制御弁２２により作動するステアリングシリンダ２３とを含む。制御弁２２は、制御信号に基づいて作動する電磁弁である。制御弁２２は、例えば、スプール等の移動によって切り換え可能な３位置切換弁である。また、制御弁２２は、操舵軸１１ｂの操舵によっても切り換え可能である。ステアリングシリンダ２３は、前輪７Ｆの向きを変えるアーム（ナックルアーム）２４に接続されている。

したがって、ハンドル１１ａを操作すれば、ハンドル１１ａに応じて制御弁２２の切換位置及び開度が切り換わり、制御弁２２の切換位置及び開度に応じてステアリングシリンダ２３が左又は右に伸縮することによって、前輪７Ｆの操舵方向を変更することができる。なお、上述した操舵装置１１は一例であり、操舵装置１１の構成は上述した構成に限定されない。

【００３２】

以下、位置検出装置及び制御装置について説明する。図１、図２に示すように、トラクタ１は、位置検出装置３０を備えている。位置検出装置３０は、保護装置９の天板の前方に装着体３１を介して装着されている。但し、位置検出装置３０の装着位置は、図示の位置には限定されず、保護装置９の天板上に装着してもよいし、車体３の別の場所に装着してもよい。また、位置検出装置３０は、上述した耕耘装置等の作業装置に装着されていてもよい。

【００３３】

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。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。位置検出装置３０によって、トラクタ１の車体３の位置（走行位置）を検出することがで

きる。

【００３４】

以下、制御装置及び表示装置について説明する。図６に示すように、トラクタ１は、制御装置４０と表示装置８０とを備えている。制御装置４０は、ＣＰＵ、電気回路、電子回路等で構成されていて、トラクタ１の様々な制御を行う。表示装置８０は、液晶パネル、有機ＥＬパネル等を有していて様々な情報を表示する。

【００３５】

制御装置４０には、トラクタ１の駆動状態等を検出する状態検出装置４１と、イグニッションスイッチ４２とが接続されている。

【００３６】

状態検出装置４１は、例えば、走行系の状態を検出する装置等であって、例えば、クランクセンサ、カムセンサ、エンジン回転センサ、アクセルセンサ、車速センサ、操舵角センサ、位置検出装置３０）等の状態を検出する。なお、状態検出装置４１は、走行系の状態以外を検出する装置、例えば、昇降レバー検出センサ、ＰＴＯ回転検出センサ等であってもよい。

【００３７】

イグニッションスイッチ４２は、運転席１０の周囲に設置され、運転者が操作可能なスイッチである。イグニッションスイッチ４２は、ＯＮ／ＯＦＦに切り換え可能なスイッチであって、ＯＮにすると原動機４が駆動し、ＯＦＦにすると原動機４の駆動が停止する。なお、イグニッションスイッチ４２において、電装品への電力の供給を行うためのアクセサリスイッチを含んでいてもよく、この場合には、イグニッションスイッチ４２は、原動機４を駆動する第１のＯＮの位置と、電動品に電力を供給する第２のＯＮの位置と、ＯＦＦの位置とに切り換え可能となる。

【００３８】

また、制御装置４０には、着座検出装置４３が接続されている。着座検出装置４３は、運転席１０に着座しているか否かを検出する装置である。着座検出装置４３は、運転席１０の座部、背もたれ等に設置された圧力センサ又は振動センサ、運転席１０の周囲に設置されたカメラ等である。着座検出装置４３が圧力センサ又は振動センサである場合、所定以上の圧力（振動）を検出した場合に着座を検出し、所定未満の圧力（振動）を検出した場合に着座していないことを検出する。着座検出装置４３がカメラである場合、運転席１０に人が居ることを検出した場合に着座を検出し、運転席１０に人が居ないことを検出した場合に着座をしていないことを検出する。着座検出装置４３は、一例であり限定されない。

【００３９】

制御装置４０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。制御装置４０は、例えば、状態検出装置４１が検出した検出状態に基づいてエンジン回転数、車速、操舵装置１１の操舵角等を制御する。また、制御装置４０は、状態検出装置４１が検出した検出状態に基づいて、自動走行の制御を行う。具体的には、制御装置４０は、自動走行制御部４０Ａを備えている。自動走行制御部４０Ａは、制御装置４０に設けられた電気電子回路、制御装置４０に格納されたプログラム等から構成されている。

【００４０】

自動走行を行うにあたっては、図１７に示すように、表示装置８０等を用いて、走行ルート（走行予定ルート）Ｌ１を作成する。まず、走行予定ルートＬ１の作成について説明する。

【００４１】

図１７に示すように、運転者等が表示装置８０に対して所定の操作を行うと、当該表示装置８０は、走行予定ルートＬ１を作成する作成画面Ｍ１を表示する。例えば、作成画面Ｍ１の圃場入力部８６に所定の圃場名を入力すると、表示装置８０は、当該圃場入力部８６に入力された圃場マップ（圃場マップＭＰ２）を作成画面Ｍ１に表示する。また、運転者等が表示装置８０に対して所定の操作を行うと、圃場マップＭＰ２上に車体３の走行ル

ート（走行予定ルート）Ｌ１を作成することができる。走行予定ルートＬ１の作成においては、例えば、圃場マップＭＰ２内に、走行予定ルートＬ１として直進を示す直進部Ｌ１ａと、旋回を示す旋回部Ｌ１ｂとを作成することができる。直進部Ｌ１ａの幅方向の間隔、本数等は、任意に設定することができる。つまり、表示装置８０では、圃場Ｈ１内において、自動走行を行うための、走行予定ルートＬ１を設定（作成）することが可能である。なお、サーバ等の外部機器で作成した走行予定ルートＬ１をトラクタ１で取得して表示装置８０に表示してもよい。

【００４２】

自動走行制御部４０Ａは、走行予定ルートＬ１の作成が完了し且つ、自動走行の開始の指令が行われると、自動走行の制御（自動走行制御）を実行する。図６に示すように、自動走行の開始の指令は、遠隔操作を行うリモコン８１で行ってもよいし、トラクタ１の運転席等の周辺に設置されたスイッチ８２で行ってもよい。

【００４３】

自動走行制御部４０Ａは、自動走行制御において、少なくとも車体３の走行位置（位置検出装置３０で検出された位置）と、予め設定された走行ルート（走行経路）が一致するように、即ち、車体３と走行予定ルートＬ１とが一致するように、制御弁２２の切換位置及び開度を設定する。言い換えれば、制御装置４０は、トラクタ１の走行位置と走行予定ルートＬ１とが一致するように、ステアリングシリンダ２３の移動方向及び移動量（前輪７Ｆの操舵方向及び操舵角）を設定する。

【００４４】

詳しくは、自動走行制御部４０Ａは、車体３の走行位置と、走行予定ルートＬ１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）。自動走行制御部４０Ａ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）。

【００４５】

なお、上述した実施形態では、自動走行制御部４０Ａは、自動走行制御において、走行位置と走行予定位置との偏差に基づいて操舵装置１１の操舵角を変更するものであるが、走行予定ルートＬ１の方位とトラクタ１（車体３）の進行方向（走行方向）の方位（車体方位）とが異なる場合、自動走行制御部４０Ａは、車体方位が走行予定ルートＬ１の方位に一致するように操舵角を設定してもよい。また、自動走行制御部４０Ａは、自動走行制御において、偏差（位置偏差）に基づいて求めた操舵角と、方位偏差に基づいて求めた操舵角とに基づいて、自動走行制御における最終の操舵角を設定してもよい。また、上記した自動走行制御における操舵角の設定方法とは異なる方法で操舵角を設定してもよい。

【００４６】

また、自動走行制御部４０Ａは、自動走行制御において、トラクタ１（車体３）の実際の車速が、予め設定された走行予定ルートＬ１に対応する車速に一致するように、走行装置７、即ち、前輪７Ｆ及び／又は後輪７Ｒの回転数を制御してもよい。

【００４７】

また、自動走行制御部４０Ａは、障害物検出装置４５による障害物の検出結果に基づいて自動走行を制御する。例えば、障害物検出装置４５が障害物を検出していない場合は自動走行を継続して行い、障害物検出装置４５が障害物を検出した場合に自動走行を停止する。より具体的には、障害物検出装置４５が障害物を検出した場合に、自動走行制御部４０Ａは、障害物とトラクタ１との距離が予め定められた閾値（停止閾値）以下である場合に、トラクタ１の走行を停止することで自動走行を停止する。

【００４８】

また、自動走行制御部４０Ａは、自動走行時において着座検出装置４３が着座している

と検出している場合は自動走行を継続し且つ、着座検出装置４３が着座していないと検出した場合は自動走行を停止する。

【００４９】

図２０に示すように、自動走行時（自動走行中）には、表示装置８０には、トラクタ１（車体３）を示す図形Ｇ１と、走行予定ルートＬ１とを表示する。

【００５０】

以下、障害物検出装置の詳細について説明する。図１に示すように、トラクタ１は、複数の障害物検出装置４５を備えている。複数の障害物検出装置４５のそれぞれは、トラクタ１の周囲に存在する物体、即ち、障害物を検出可能である。複数の障害物検出装置４５のうち、少なくとも１つは、保護装置９の前方で且つボンネット２５の外方に設けられている。即ち、少なくとも１つの障害物検出装置４５は、トラクタ１の保護装置９の前方の領域において、ボンネット２５の左側壁２５Ｌよりも左側の領域、或いは、ボンネット２５の右側壁２５Ｒよりも右側の領域に配置されている。本実施形態の場合、複数の障害物検出装置４５は、車体３の左側（ボンネット２５の左側）に設けられた障害物検出装置４５Ｌと、車体３の右側（ボンネット２５の右側）に設けられた障害物検出装置４５Ｒとを含む。

【００５１】

また、障害物検出装置４５は、前輪７Ｆの前方であって且つ前輪７Ｆよりも外方に設けられている。障害物検出装置４５Ｌは、左側の前輪７Ｆの前方であって且つ左側の前輪７よりも外方（左方）に設けられている。障害物検出装置４５Ｒは、右側の前輪７Ｆの前方であって且つ右側の前輪７Ｆよりも外方（右方）に設けられている。言い換えれば、障害物検出装置４５Ｌは左側の前輪７Ｆの左前方に設けられており、障害物検出装置４５Ｒは、右側の前輪７Ｆの右前方に設けられている

【００５２】

障害物検出装置４５は、レーザスキャナ４５Ａ、ソナー４５Ｂ等である。レーザスキャナ４５Ａは、検出波としてレーザを照射することによって物体（障害物）を検出する。レーザスキャナ４５Ａは、レーザの照射から受光までの時間に基づいて障害物までの距離を検出する。図９，図１０に示すように、レーザスキャナ４５Ａは、投受光部４５Ａ１と収容体４５Ａ２とを含んでいる。投受光部４５Ａ１は、レーザを照射し且つ、照射したレーザが障害物に当たって反射したレーザ（反射光）を受光する。つまり、投受光部４５Ａ１は、レーザ（検出波）を照射する照射部と、障害物に当たって反射したレーザ（検出波）を受信する受信部とを含んでいる。収容体４５Ａ２は、投受光部４５Ａ１を収容して支持するケースである。収容体４５Ａ２は、投受光部４５Ａ１の上方に配置された上部体４５Ａ３と、投受光部４５Ａ１の下方に配置された下部体４５Ａ４とを有している。上部体４５Ａ３と下部体４５Ａ４との間、即ち投受光部４５Ａ１の周囲は、全部又は一部が開放されており、レーザ（検出波）が通過可能である。

【００５３】

ソナー４５Ｂは、検出波として音波を照射することによって物体（障害物）を検出する。図９，図１０に示すように、ソナー４５Ｂは、投受音部４５Ｂ１と収容体４５Ｂ２とを含んでいる。投受音部４５Ｂ１は、音波を照射し且つ、当該照射した音波が障害物に当たって反射した反射音を受ける。つまり、投受音部４５Ｂ１は、音波（検出波）を照射する照射部と、障害物に当たって反射した音波（検出波）を受信する受信部とを含んでいる。収容体４５Ｂ２は、投受音部４５Ｂ１を収容して支持するケースである。ソナー４５Ｂは、音波の照射から反射音の受音までの時間に基づいて、障害物までの距離を検出する。

【００５４】

図１に示すように、レーザスキャナ４５Ａ及びソナー４５Ｂは、前輪７Ｆの前方であって、前輪７Ｆよりも外方に配置されている。より詳しくは、レーザスキャナ４５Ａ及びソナー４５Ｂは、少なくとも受信部（投受光部４５Ａ１、投受音部４５Ｂ１）が前輪７Ｆの前方且つ前輪７Ｆよりも外方に配置されている。

【００５５】

図４に示すように、レーザスキャナ４５Ａ及びソナー４５Ｂは、ボンネット２５の上壁部２５Ｕよりも下方であって、前輪７Ｆの上端部よりも低い位置に設置されている。そのため、レーザスキャナ４５Ａの投受光部４５Ａ１及びソナー４５Ｂの投受音部４５Ｂ１も、ボンネット２５の上壁部２５Ｕよりも下方であって、前輪７Ｆの上端部よりも低い位置に設置されている。また、レーザスキャナ４５Ａ（投受光部４５Ａ１）及びソナー４５Ｂ（投受音部４５Ｂ１）は、前輪７Ｆの上端部よりも下方であって且つ前車軸１５よりも上方に位置している。

【００５６】

図１，図４に示すように、レーザスキャナ４５Ａは、ソナー４５Ｂよりも外方に配置されている。具体的には、図１に示すように、レーザスキャナ４５Ａ（投受光部４５Ａ１）は、前輪７Ｆが車体３を直進させる位置にある状態（ハンドル１１ａが切られていない状態）において、前輪７Ｆの幅方向外端から前輪７Ｆの幅（トレッド幅）Ｗ１の分だけ外方に位置する仮想線Ｘ１よりも更に外方に配置されている。ソナー４５Ｂは、仮想線Ｘ１よりも内方に配置されている。

【００５７】

図７に示すように、障害物検出装置４５は、支持部材５０によって車体３に支持されている。支持部材５０は、障害物検出装置４５を検出位置（図４、図１５参照）と退避位置（図５、図１６参照）とに位置変更可能である。支持部材５０は、障害物検出装置４５を車体３の左方に支持する支持部材５０Ｌと、障害物検出装置４５を車体３の右方に支持する支持部材５０Ｒとを含む。支持部材５０Ｌと支持部材５０Ｒとは、車体幅方向の中心線ＣＬ１を挟んで対称形である点以外は同じ構成である。

【００５８】

支持部材５０は、車体フレーム（前車軸フレーム）２０側から外方に延びている。具体的には、支持部材５０Ｌは、車体フレーム２０Ｌから左方に延びている。支持部材５０Ｒは、車体フレーム２０Ｒから右方に延びている。

【００５９】

図７、図１０、図１１，図１３に示すように、支持部材５０は、第１支持部５０Ａ、第２支持部５０Ｂ、第３支持部５０Ｃを有している。

【００６０】

第１支持部５０Ａは、取付アーム５１、取付板５２、前支持板５３、後支持板５４を有している。取付アーム５１は、車体フレーム２０の側面前部から前方且つ外方に向けて延びている。取付アーム５１は、取付アーム５１Ｌと取付アーム５１Ｒとを含む。取付アーム５１Ｌは、車体フレーム２０Ｌの左側面の前部に取り付けられており、当該前部から左前方に向けて延びている。取付アーム５１Ｒは、車体フレーム２０Ｒの右側面の前部に取り付けられており、当該前部から右前方に向けて延びている。取付板５２は、取付アーム５１Ｌ，５１Ｒの前端部に取り付けられており、一方の面が外方、他方の面が内方を向いている。取付アーム５１Ｌに取り付けられた左側の取付板５２と、取付アーム５１Ｒに取り付けられた右側の取付板５２とは、連結部材４９により連結されている。連結部材４９は、パイプから構成されており、ウエイトカバー１００の上方を通って左側の取付板５２の上部と右側の取付板５２の上部とを連結している。

【００６１】

前支持板５３と後支持板５４は、同形状であって、前後方向に間隔をあけて互いに平行に対向配置されている。前支持板５３及び後支持板５４は、取付板５２の一方の面に取り付けられており、外方に延びている。図１２に示すように、前支持板５３の下縁及び後支持板５４の下縁には、下支持板５６が当接している。前支持板５３の上縁及び後支持板５４の上縁には、上支持板５７が当接している。下支持板５６及び上支持板５７は、取付板５２に固定されている。尚、図１２では、前支持板５３を仮想線で示している。

【００６２】

図１０，図１２に示すように、前支持板５３には、第１前孔５３ａ及び第２前孔５３ｂが形成されている。後支持板５４には、第１後孔５４ａ及び第２後孔５４ｂが形成されて

いる。第１後孔５４ａは第１前孔５３ａと対向する位置にあり、第２後孔５４ｂは第２前孔５３ｂと対向する位置にある。図１０，図１１、図１２に示すように、後支持板５４の上部には、筒体５８及び受け部材５９が固定されている。筒体５８は、中心孔の軸心方向が前後方向に延びている。筒体５８の中心孔の軸心と第２後孔５４ｂの中心とは同一直線上に配置されている。前支持板５３の下部及び後支持板５４の下部には、受け部材５９が固定されている。受け部材５９は、Ｕ字状の部材であって、前支持板５３の前面に固定された前部分５９ａと、後支持板５４の後面に固定された後部分５９ｂと、前部分５９ａと後部分５９ｂとを連絡する下部分５９ｃとを有している。受け部材５９の下部分５９ｃには、ノブボルト６０が螺着されている。ノブボルト６０のねじ軸の軸心は上下方向を向いている。図１４に示すように、ノブボルト６０のねじ軸には、先端部材６１が取り付けられている。先端部材６１の位置（高さ）は、ノブボルト６０を回転することにより調整することができる。

【００６３】

図１０、図１１，図１２等に示すように、第２支持部５０Ｂは、前支持板５３と後支持板５４との間に支持されている。第２支持部５０Ｂは、一方板６５、他方板６６、連結板６７、支持アーム５５を有している。

【００６４】

一方板６５と他方板６６とは同形状であって、前後方向に間隔をあけて互いに平行に対向配置されている。一方板６５は前支持板５３と対向しており、他方板６６は後支持板５４と対向している。図１２に示すように、一方板６５には、第１一方孔６５ａ、第２一方孔６５ｂ、第３一方孔６５ｃが形成されている。図１２、図１４に示すように、他方板６６には、第１他方孔６６ａ、第２他方孔６６ｂ、第３他方孔６６ｃが形成されている。第１他方孔６６ａは、第１一方孔６５ａと対向する位置にある。第２他方孔６６ｂは、第２一方孔６５ｂと対向する位置にある。第３他方孔６６ｃは、第３一方孔６５ｃと対向する位置にある。尚、図１４では、前支持板５３及び一方板６５を省略している。連結板６７は、Ｌ字状に屈曲された帯状の板であって、一方板６５と他方板６６とを連結している。

【００６５】

図１２、図１４に示すように、第１一方孔６５ａ及び第１他方孔６６ａには、円筒状のボス６８が嵌め入れられている。具体的には、ボス６８の前端側が第１一方孔６５ａに嵌め入れられ、ボス６８の後端側が第１他方孔６６ａに嵌め入れられている。ボス６８の中心孔６８ａは、第１前孔５３ａ及び第１後孔５４ａと同一直線上に配置されており、これらの孔を貫通するようにボルトＢＬ１（図１３、図１１参照）のねじ軸が挿通されている。ボルトＢＬ１のねじ軸にはナットＮＴ１が螺合されている。これらボルトＢＬ１及びナットＮＴ１によって、前支持板５３と後支持板５４との間に、第２支持部５０Ｂ（一方板６５、他方板６６、連結板６７）が挟まれて支持されている。第２支持部５０Ｂは、ボルトＢＬ１のねじ軸を支点として第１支持部５０Ａに対して回動可能となっている。言い換えれば、ボルトＢＬ１のねじ軸は、第２支持部５０Ｂを回動可能に支持する支軸として機能する。

【００６６】

図１４、図１５に示すように、一方板６５と他方板６６との間には、第１当接部材６９と第２当接部材７０が固定されている。第１当接部材６９と第２当接部材７０は、支軸（ボルトＢＬ１のねじ軸）を中心とした同一円上に配置されている。つまり、第１当接部材６９と第２当接部材７０は、支軸（ボルトＢＬ１のねじ軸）からの距離が等しい。第１当接部材６９と第２当接部材７０は、支軸（ボルトＢＬ１のねじ軸）を中心として９０°離れた位置に配置されている。

【００６７】

図１０，図１１に示すように、支持アーム５５は、第１支持部５０Ａから車体外方側に延びている。支持アーム５５の一端部は、後述する当て部材７１と共に連結板６７に接続されている。支持アーム５５の他端部には、第３支持部５０Ｃが接続されている。

【００６８】

第３支持部５０Ｃは、障害物検出装置４５を支持している。図１０、図１１等に示すように、第３支持部５０Ｃは、支持ブラケット７５及び支持ステー７６を有している。支持ブラケット７５は、レーザスキャナ４５Ａを支持している。支持ブラケット７５は、上横部位７５ａ、下横部位７５ｂ、縦部位７５ｃから構成される略Ｃ字状の部材である。縦部位７５ｃは、支持アーム５５の他端部に固定されている。上横部位７５ａは、収容体４５Ａ２の上部体４５Ａ３を支持している。下横部位７５ｂは、収容体４５Ａ２の下部体４５Ａ４を支持している。これにより、レーザスキャナ４５Ａが支持ブラケット７５に支持されている。支持ステー７６は、支持アーム５５の中途部に固定されており、ソナー４５Ｂを支持している。ソナー４５Ｂは、投受音部４５Ｂ１が前方且つ車体内方側を向くように支持ステー７６に取り付けられている。

【００６９】

上述した第１支持部５０Ａの取付板５２、前支持板５３、後支持板５４（図１０～図１２等を参照）等は、障害物検出装置４５の位置を変更する位置変更機構６３を構成している。位置変更機構６３は、障害物検出装置４５を、予め定められた位置であって障害物を検出する検出位置と、検出位置から車体３側に退避する退避位置とに位置変更する機構である。位置変更機構６３は、支持部材５０の第２支持部５０Ｂ及び第３支持部５０Ｃと共に障害物検出装置４５の位置を変更可能である。

【００７０】

図４、図１５は、障害物検出装置４５が検出位置にある状態を示している。図５、図１６は、障害物検出装置４５が退避位置にある状態を示している。この検出位置と退避位置との位置変更は、第１支持部５０Ａに対して第２支持部５０ＢをボルトＢＬ１のねじ軸（支軸）を支点として回動することにより行うことができる。

【００７１】

図１５に示すように、障害物検出装置４５が検出位置にあるとき、支持アーム５５は水平方向に延びる。具体的には、障害物検出装置４５を車体３の左方に支持する支持部材５０Ｌの支持アーム５５は、水平に左方に延びる。障害物検出装置４５を車体３の右方に支持する支持部材５０Ｒの支持アーム５５は、右方に水平に延びる。障害物検出装置４５が検出位置にあるとき、投受光部４５Ａ１から照射されるレーザの照射方向が水平方向となる。

【００７２】

障害物検出装置４５が検出位置にあるとき、図１２に示すように、第２前孔５３ｂ、第２一方孔６５ｂ、第２他方孔６６ｂ、第２後孔５４ｂは、同一直線上に配置され、これらの孔及び筒体５８を貫通するようにピン６４が挿通される。ピン６４を第２前孔５３ｂ、第２一方孔６５ｂ、第２他方孔６６ｂ、第２後孔５４ｂに挿通することによって、前支持板５３及び後支持板５４に対して第２支持部５０Ｂ（一方板６５、他方板６６、連結板６７、支持アーム５５）が回動不能となり、第２支持部５０Ｂの位置が固定される。その結果、図４、図１４、図１５に示すように、支持アーム５５は水平方向に延びた状態（検出姿勢）で車体３に対して位置決めされ、障害物検出装置４５が検出位置に保持される。このとき、ノブボルト６０のねじ軸に取り付けられた先端部材６１は、第１当接部材６９に当接している。

【００７３】

障害物検出装置４５が検出位置にある状態（図１５参照）から、障害物検出装置４５を退避位置（図１６参照）とする場合、先ずピン６４を孔から引き抜く。ピン６４の引き抜きは、ピン６４の一端部に設けられた環状の把持部６４ａを把持して行うことができる。ピン６４を孔から引き抜くことによって、前支持板５３及び後支持板５４に対して第２支持部５０Ｂ（一方板６５、他方板６６、連結板６７、支持アーム５５）が回動可能な状態となる。このとき、先端部材６１が第１当接部材６９に当接しているため、第２支持部５０Ｂは下方に回動できず上方のみに回動可能な状態となる。

【００７４】

ピン６４を孔から引き抜いた後、支持アーム５５に対して上向きの力を作用させると、

第２支持部５０Ｂ（一方板６５、他方板６６、連結板６７、支持アーム５５）が支軸（ボルトＢＬ１のねじ軸）を支点として上方に回動する（図１５の矢印Ｕ１参照）。支持アーム５５の上向きの回動範囲は、当て部材７１及び突出軸７２（図１２，図１４参照）により規制される。当て部材７１は、支持アーム５５の上部に固定されている。突出軸７２は、上支持板５７の上部に配置された軸支持体７３から外方に向けて突出している。

【００７５】

図１６に示すように、支持アーム５５の上向きの回動は、当て部材７１が突出軸７２に当接するまで行うことができる。当て部材７１が突出軸７２に当接したとき、支持アーム５５が上方に向けて延びる状態（退避姿勢）となる。図１６に示す状態において、第２前孔５３ｂ、第２後孔５４ｂ、第３一方孔６５ｃ、第３他方孔６６ｃが同一直線上に配置されるため、これらの孔及び筒体５８を貫通するようにピン６４を挿通することにより、前支持板５３及び後支持板５４に対して第２支持部５０Ｂ（一方板６５、他方板６６、連結板６７、支持アーム５５）が回動不能となり、第２支持部５０Ｂの位置が固定される。その結果、図１６、図５に示すように、支持アーム５５は上方向に延びた状態で車体３に対して位置決めされ、障害物検出装置４５が退避位置に保持される。このとき、ノブボルト６０のねじ軸に取り付けられた先端部材６１は、第２当接部材７０に当接する。

【００７６】

上記したように、位置変更機構６３によって、障害物検出装置４５を検出位置と退避位置とに位置変更することができる。障害物検出装置４５を検出位置とすることにより、車体３の周囲にある障害物を検出することができる。障害物検出装置４５を使用しないときには、障害物検出装置４５を検出位置から退避位置へと移動させる。

【００７７】

なお、位置変更機構６３は、支持アーム５５が検出位置にあるか退避位置にあるかを検出する姿勢検出装置を有している。姿勢検出装置は、例えば、当て部材７１が突出軸７２に当接したときに退避位置を検出し、当て部材７１が突出軸７２から離反したときに検出位置を検出するものが使用される。姿勢検出装置の検出情報は、制御装置４０に入力される。

【００７８】

以下、有効モード及び無効モードについて説明する。さて、トラクタ１の自動走行において、自動走行制御部４０Ａは、障害物検出装置４５が障害物を検出すると、当該障害物検出装置が検出した障害物に関する検知情報に基づいて車体３を停止することになっているが、圃場Ｈ１内の自動走行時において、検知情報に基づいて車体３の停止を実行する有効モードと、車体３の停止を行わない無効モードとのいずれかに切り換えることが可能である。

【００７９】

有効モードでは、自動走行中において、障害物検出装置４５が障害物を検出し、検出した検出情報が、障害物と車体３との距離が所定以下を示している場合、車体３を停止する。一方、無効モードでは、自動走行中において、障害物検出装置４５が障害物を検出し、検出した検出情報が、障害物と車体３との距離が停止閾値以下を示している場合であっても、車体３を停止せずに、自動走行を継続する。或いは、無効モードでは、自動走行中において、障害物検出装置４５は、障害物を検出したとしても障害物を検出したこと（検出情報）を自動走行制御部４０Ａに出力しないことによって、自動走行制御部４０Ａによる車体３の停止を行わせない。また、無効モードでは、自動走行中において、障害物検出装置４５において、障害物の検出を停止することによって、自動走行中の車体３の停止を行わない。つまり、無効モードでは、圃場Ｈ１内の自動走行において、障害物の検出の有無に関わらず、障害物検出装置４５の検出情報に基づく、車体３の停止を行わない。

【００８０】

制御装置４０は、モード切換部４０Ｂを備えている。モード切換部４０Ｂは、制御装置４０に設けられた電気電子回路、制御装置４０に格納されたプログラム等から構成されている。図１８に示すように、運転者が表示装置８０に対して所定の操作を行うと、モード

切換部４０Ｂは、設定画面Ｍ２を表示する。設定画面Ｍ２は、有効モードを選択する第１選択部１０１と、無効モードを選択する第２選択部１０２とを表示する。第１選択部１０１、第２選択部１０２との選択は、表示装置８０に設けた操作部材、或いは、運転席１０の周囲に設けた操作部材によって行うことができる。モード切換部４０Ｂは、第１選択部１０１が選択されると有効モードに切り換え、第２選択部１０２が選択されると無効モードに切り換える。

【００８１】

より詳しくは、イグニッションスイッチ４２がＯＦＦである場合、又は、イグニッションスイッチ４２がＯＦＦからＯＮに切り換えた状態では、モード切換部４０Ｂは、有効モードをデフォルトとして設定し、デフォルト状態（初期状態）では、表示装置８０は、設定画面Ｍ２において、第１選択部１０１を選択された状態を表示する。つまり、原動機４の駆動が停止している状態、又は、原動機４の駆動が停止してから始動に切り換えた状態では、モード切換部４０Ｂは、有効モードをデフォルトとして設定する。

【００８２】

一方、原動機４を駆動した後、設定画面Ｍ２において、有効モードから無効モードに切り換えられた場合において、原動機４の駆動が停止すると、モード切換部４０Ｂは、無効モードから有効モードに切り換える。つまり、モード切換部４０Ｂは、無効モードが保持された状態でイグニッションスイッチ４２をＯＮからＯＦＦに切り換えた状態では有効モードに切り換える。

【００８３】

上述した実施形態では、表示装置８０に表示した設定画面Ｍ２の操作に応じて、モード切換部４０Ｂが有効モード又は無効モードの切換を行っていたが、モード切り換えを牽制してもよい。

【００８４】

制御装置４０は、切換牽制部４０Ｃを備えている。切換牽制部４０Ｃは、制御装置４０に設けられた電気電子回路、制御装置４０に格納されたプログラム等から構成されている。切換牽制部４０Ｃは、障害物検出装置４５が退避位置である場合に、モード切換部４０Ｂにおける有効モードから無効モードへの切換を許容する。例えば、表示装置８０に設定画面Ｍ２を表示している状態において、障害物検出装置４５が退避位置である場合は、第２選択部１０２が選択されることによってモード切換部４０Ｂが有効モードから無効モードに切り換えることを、切換牽制部４０Ｃが許容（許可）する。

【００８５】

一方、表示装置８０に設定画面Ｍ２を表示している状態において、障害物検出装置４５が検出位置である場合は、第２選択部１０２が選択されることによってモード切換部４０Ｂが有効モードから無効モードに切り換えることを、切換牽制部４０Ｃが許容しない。つまり、障害物検出装置４５が退避位置においては、切換牽制部４０Ｃは、モード切換部４０Ｂが第２選択部１０２の選択を受け付けること許可しない。

【００８６】

上述した実施形態では、障害物検出装置４５が検出位置である場合には、切換牽制部４０Ｃが有効モードから無効モードに切り換えることを許容していなかったが、これに代えて、運転者が着座しているか否かに基づいて有効モード、無効モードの牽制を行ってもよい。

【００８７】

具体的には、制御装置４０は、切換牽制部４０Ｄを備えている。切換牽制部４０Ｄは、制御装置４０に設けられた電気電子回路、制御装置４０に格納されたプログラム等から構成されている。

【００８８】

切換牽制部４０Ｄは、着座検出装置４３が着座していると検出している場合に、モード切換部４０Ｂにおける有効モードから無効モードへの切換を許容する。例えば、表示装置８０に設定画面Ｍ２を表示している状態において、運転者が着座している場合は、第２選

択部１０２が選択されることによってモード切換部４０Ｂが有効モードから無効モードに切り換えることを、切換牽制部４０Ｄが許容（許可）する。

【００８９】

一方、表示装置８０に設定画面Ｍ２を表示している状態において、着座検出装置４３が着座していないと検出している場合は、第２選択部１０２が選択されることによってモード切換部４０Ｂが有効モードから無効モードに切り換えることを、切換牽制部４０Ｄが許容しない。つまり、運転者が運転席１０に着座していない場合は、切換牽制部４０Ｄは、モード切換部４０Ｂが第２選択部１０２の選択を受け付けること許可しない。

【００９０】

以下、自動走行フローの一つめの実施例について説明する。図１９Ａは、自動走行の動作フローを示している。図１９Ａでは、イグニッションスイッチ４２がＯＮの直後は、自動走行が行われていないことを前提に説明する。なお、図１９Ａは、無効モードにおける自動走行の動作フローである。

【００９１】

図１９Ａに示すように、モード切換部４０Ｂは、イグニッションスイッチ４２がＯＮであるか否かを判断する（Ｓ１）。例えば、イグニッションスイッチ４２がＯＮ（原動機４が駆動又は電装品に電力が供給中）である場合（Ｓ１、Ｙｅｓ）、モード切換部４０Ｂは、有効モードに設定をする（Ｓ２）。所定の操作が行われると、表示装置８０は、設定画面Ｍ２を表示する（Ｓ３）。切換牽制部４０Ｃは、障害物検出装置４５が退避位置であるか否かを判断する（Ｓ４）。切換牽制部４０Ｃは、障害物検出装置４５が退避位置である場合（Ｓ４、Ｙｅｓ）、設定画面Ｍ２においてモード切換部４０Ｂにおける有効モードから無効モードへの切換を許容し、無効モードを受け付ける（Ｓ５）。

【００９２】

一方、切換牽制部４０Ｃは、障害物検出装置４５が退避位置でない場合（Ｓ４、Ｎｏ）、設定画面Ｍ２においてモード切換部４０Ｂにおける有効モードから無効モードへの切換を許容せず、無効モードを受け付けない（Ｓ６）。加えて、障害物検出装置４５が退避位置でない場合（Ｓ４、Ｎｏ）、自動走行制御部４０Ａは、表示装置８０に異常（警告）を出力し、当該表示装置８０は、設定画面Ｍ２などに退避位置でないことを示す異常（警告）を表示する（Ｓ７）。

【００９３】

また、自動走行制御部４０Ａは、無効モードを受け付けた後（Ｓ５以降）、自動走行の開始の指令の取得を待ち、リモコン８１、スイッチ８２等の開始ボタンが押されて、開始の指令を取得する（Ｓ８）と、運転者が運転席に着座しているか否か判断する（Ｓ９）。運転者が運転席１０に着座している場合（Ｓ９、Ｙｅｓ）、自動走行制御部４０Ａは、自動走行制御を実行、即ち、無効モードにおける自動走行を開始する（Ｓ１０）。

【００９４】

無効モードで自動走行を開始した場合は、自動走行制御部４０Ａは、障害物検出装置４５の検出情報に関わらず、障害物の検知による車体３の停止を行わない。また、図２０に示すように、無効モードにおいて、自動走行を行っている場合、表示装置８０は、無効モードによる自動走行中であることを、メッセージ部８８に表示する。なお、表示装置８０は、有効モードによる自動走行中であることを、メッセージ部８８に表示してもよい。

【００９５】

一方、自動走行制御部４０Ａは、運転者が運転席に着座していない場合（Ｓ９、Ｎｏ）、表示装置８０に異常（警告）を出力し、当該表示装置８０は、着座していないことを示す異常（警告）を表示する（Ｓ１１）。また、自動走行制御部４０Ａは、自動走行開始前で且つ着座していない場合（Ｓ８からＳ９、Ｎｏに移行した場合）は、自動走行の禁止を行う、一方で、自動走行中で且つ着座していない場合（Ｓ１０からＳ９、Ｎｏに移行した場合）は、車体３の走行を停止する（Ｓ１２）。自動走行制御部４０Ａは、自動走行の開始後の自動走行中に着座している場合（Ｓ１０からＳ９、Ｙｅｓに移行した場合）は、自動走行を継続する。

【００９６】
以下に、自動走行フローの二つめの実施例について説明する。図１９Ｂは、図１９Ａとは異なる自動走行の動作フローを示している。図１９Ｂでも、イグニッションスイッチ４２がＯＮの直後は、自動走行が行われていないことを前提に説明する。なお、図１９Ｂは、無効モードにおける自動走行の動作フローである。
【００９７】
図１９Ｂに示すように、モード切換部４０Ｂは、イグニッションスイッチ４２がＯＮであるか否かを判断する（Ｓ１）。例えば、イグニッションスイッチ４２がＯＮ（原動機４が駆動又は電装品に電力が供給中）である場合（Ｓ１、Ｙｅｓ）、モード切換部４０Ｂは、有効モードに設定をする（Ｓ２）。所定の操作が行われると、表示装置８０は、設定画面Ｍ２を表示する（Ｓ３）。切換牽制部４０Ｄは、運転者が運転席に着座しているか否か判断する（Ｓ２０）。切換牽制部４０Ｄは、運転者が運転席に着座している場合（Ｓ２０、Ｙｅｓ）、設定画面Ｍ２においてモード切換部４０Ｂにおける有効モードから無効モードへの切換を許容し、無効モードを受け付ける（Ｓ２１）。
【００９８】
一方、切換牽制部４０Ｄは、運転者が運転席に着座していない場合（Ｓ２０、Ｎｏ）、設定画面Ｍ２においてモード切換部４０Ｂにおける有効モードから無効モードへの切換を許容せず、無効モードを受け付けない（Ｓ２２）。加えて、運転者が運転席に着座していない場合（Ｓ２０、Ｎｏ）、自動走行制御部４０Ａは、表示装置８０に異常（警告）を出力し、当該表示装置８０は、設定画面Ｍ２などに運転者が着座していないことを示す異常（警告）を表示する（Ｓ２３）。図１９ＢのＳ８～Ｓ１２は、図１９Ａと同様であるため説明を省略する。
【００９９】
上述した実施形態では、障害物検出装置４５が退避位置である場合、又は、運転者が運転席に着座している場合に、有効モードから無効モードへの切り換えを許容していたが、障害物検出装置４５が退避位置且つ運転者が運転席に着座している場合に、有効モードから無効モードへの切り換えを許容してもよい。
【０１００】
以下に、自動走行フローの三つめの実施例について説明する。さて、上述した実施形態では、障害物検出装置４５の位置（検出位置、退避位置）、又は、運転席の状態（着座している、着座していない）に基づいて、有効モードから無効モードへの切り換えを牽制していたが、障害物検出装置４５の位置及び運転席の状態に関わらず、有効モードから無効モードへ切り換えられるようにしてもよい。加えて、障害物検出装置４５の位置に基づいて、自動走行の開始ができるか否かを設定してもよい。例えば、自動走行制御部４０Ａは、自動走行前において、無効モードであるときにおいて、障害物検出装置４５が退避位置の状態であるときは、自動走行を開始することが可能であり、無効モードであるときにおいて、退避位置でないときは、当該無効モードにおける自動走行の開始は行わない。
【０１０１】
図１９Ｃは、図１９Ａ及び図１９Ｂとは異なる自動走行の動作フローを示している。図１９Ｃでも、イグニッションスイッチ４２がＯＮの直後は、自動走行が行われていないことを前提に説明する。なお、図１９Ｃは、無効モードにおける自動走行の動作フローである。
【０１０２】
図１９Ｃに示すように、モード切換部４０Ｂは、イグニッションスイッチ４２がＯＮであるか否かを判断する（Ｓ１）。例えば、イグニッションスイッチ４２がＯＮ（原動機４が駆動又は電装品に電力が供給中）である場合（Ｓ１、Ｙｅｓ）、モード切換部４０Ｂは、有効モードに設定をする（Ｓ２）。所定の操作が行われると、表示装置８０は、設定画面Ｍ２を表示する（Ｓ３）。
【０１０３】
設定画面Ｍ２では、障害物検出装置４５の位置及び運転席の状態に関わらず、有効モー

ド、無効モードの切換が可能、即ち、有効モード、無効モードの受付が可能である。設定画面Ｍ２において、無効モードが設定された場合（Ｓ５０）、自動走行制御部４０Ａは、障害物検出装置４５が退避位置であるか否かを判断する（Ｓ５１）。障害物検出装置４５が退避位置でない場合（Ｓ５１、Ｎｏ）、自動走行制御部４０Ａは、表示装置８０に異常（警告）を出力し、当該表示装置８０は、設定画面Ｍ２などに退避位置でないことを示す異常（警告）を表示する（Ｓ５２）。図１９ＣのＳ８～Ｓ１２は、図１９Ａ及び図１９Ｂと同様であるため説明を省略する。

【０１０４】

なお、上述した図１９Ａ～図１９Ｃにおいて、自動走行制御部４０Ａは、無効モードにおける自動走行中(自動走行時)に、退避位置になっている場合は自動走行を継続する一方、退避位置から検出位置に変化した場合は自動走行を停止する。

【０１０５】

以下に、有効モードにおける自動走行について説明する。上述した図１９Ａ～図１９Ｃにおいて、無効モードにおける自動走行について説明したが、有効モードにおける自動走行は、次の通りである。

【０１０６】

有効モードに設定されている場合、自動走行制御部４０Ａは、障害物検出装置４５が検出位置であるか否かを判断する。自動走行制御部４０Ａは、障害物検出装置４５が検出位置であり且つ、自動走行の開始を取得すると、自動走行を開始する。有効モードの自動走行において、自動走行制御部４０Ａは、障害物検出装置４５が検出位置、自動走行の開始の取得、着座の３つの条件が揃った場合に、自動走行を開始してもよい。また、自動走行の開始前に、有効モードに設定された場合において、障害物検出装置４５が退避位置であるときは、表示装置８０に、障害物検出装置４５が退避位置であることの異常（警告）を表示してもよい。

【０１０７】

農業機械１は、走行可能な車体３と、障害物を検出可能な障害物検出装置４５と、車体３の自動走行を実行し且つ当該自動走行時において障害物検出装置４５が検出した障害物に関する検知情報に基づいて車体３を停止する自動走行制御部４０Ａと、圃場内の自動走行時において検知情報に基づいて車体３の停止を実行する有効モードと車体３の停止を行わない無効モードとのいずれかに切り換えるモード切換部４０Ｂと、を備えている。これによれば、農業機械１がモード切換部４０Ｂを備えているため、圃場内の自動走行時において、有効モードであるときは、障害物検出装置４５が検出した検出情報に基づいて車体３を停止することができる一方、無効モードであるときは、障害物検出装置４５の検出情報に関わらず、車体３を停止することなく自動走行を行うことができる。即ち、圃場内の自動走行を前提として、車体３を停止させるための障害物の検出を停止することや、或いは、障害物の検出があったとしても当該検出によって車体３を停止することを行わないようにすることができる。つまり、状況に応じて自動走行の停止の有無を変更することができるようにする。

【０１０８】

農業機械１は、障害物検出装置４５が取り付けられ且つ当該障害物検出装置４５を検出位置と退避位置とに位置変更可能な支持部材５０を備え、自動走行制御部４０Ａは、無効モード且つ障害物検出装置が退避位置であるときは、自動走行を開始可能である。これによれば、障害物検出装置４５が退避位置であって、物理的に障害物等を検出できない位置であるときに、障害物の検出の有無に関わらず、自動走行を行うことができる。

【０１０９】

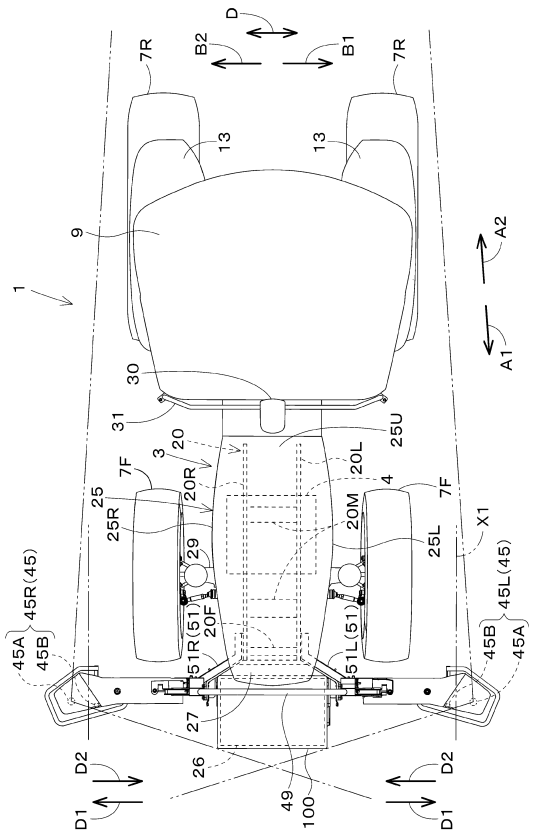
農業機械１は、運転席１０に着座しているか否かを検出する着座検出装置４３を備え、記自動走行制御部４０Ａは、着座検出装置４３が着座していると検出しているときは、自動走行を開始可能である。これによれば、有人の自動走行時において、運転者が運転席１０に着座していることを条件として、障害物の検出の有無に関わらず、自動走行を行うことができる。

【０１１０】
農業機械１は、障害物検出装置４５が取り付けられ且つ当該障害物検出装置４５を検出位置と退避位置とに位置変更可能な支持部材５０と、退避位置である場合にモード切換部４０Ｂにおける有効モードから無効モードへの切換を許容し且つ検出位置である場合に有効モードから無効モードへの切換を許容しない切換牽制部４０Ｃと、を備えている。これによれば、障害物検出装置４５が退避位置であって障害物の検出できないような状態（物理的に検出位置ではない状態）である場合に限って、有効モードから無効モードへの切換を行うことができる。即ち、運転者が障害物検出装置４５を意図して退避位置にしたときに、無効モードにすることができるため、運転者の意思と異なるような状況を回避することができる。
【０１１１】
農業機械１は、運転席に着座しているか否かを検出する着座検出装置４３と、着座検出装置４３が着座していると検出している場合にモード切換部４０Ｂにおける有効モードから無効モードへの切換を許容し且つ着座検出装置４３が着座していないと検出した場合に有効モードから無効モードへの切換を許容しない切換牽制部４０Ｄと、を備えている。これによれば、運転者が着座して、有人における自動走行であるときのみ、障害物検出装置４５の検出情報に関わらず、車体３を停止することなく自動走行を行うことができる。
【０１１２】
農業機械１は、運転席に着座しているか否かを検出する着座検出装置４３を備え、自動走行制御部４０Ａは、自動走行時に着座検出装置４３が着座していると検出している場合は自動走行を継続し且つ、着座検出装置４３が着座していないと検出した場合は自動走行を停止する。これによれば、有人の自動走行時において、運転者が運転席１０から離れたときは自動的に自動走行を停止することができ、有人における自動走行の精度を向上させることができる。
【０１１３】
農業機械１は、障害物検出装置４５が取り付けられ且つ障害物検出装置４５を検出位置と退避位置とに位置変更可能な支持部材５０を備え、自動走行制御部４０Ａは、無効モードの自動走行時に退避位置である場合は自動走行を継続し且つ、退避位置から検出位置に変化した場合は自動走行を停止する。これによれば、無効モードの自動走行中に、何らかの事情によって障害物検出装置４５が退避位置から検出位置に変化してしまった場合には、自動走行を停止することができ、無効モードの自動走行において、障害物検出装置４５が圃場の構造物（給排水設備）、作物等に当たりながら走行することを防止することができる。
【０１１４】
農業機械１は、原動機４と、原動機４の駆動のＯＮ及びＯＦＦのいずれかの切換を行うイグニッションスイッチ４２とを備え、モード切換部４０Ｂは、イグニッションスイッチ４２をＯＦＦからＯＮに切り換えた状態では有効モードをデフォルトとして設定し、無効モードの状態でイグニッションスイッチ４２をＯＮからＯＦＦに切り換えた状態では有効モードに切り換える。これによれば、イグニッションスイッチ４２をＯＦＦからＯＮに切り換えて原動機４を駆動した場合、或いは、イグニッションスイッチ４２をＯＮからＯＦＦに切り換えて原動機４の駆動を停止した場合などは、確実に有効モードから開始することができる。
【０１１５】
農業機械１は、有効モード及び無効モードのいずれかであることを表示する表示装置８０を備えている。これによれば、運転者に有効モードで自動走行を行っているか、無効モードで自動走行を行っているかを確実に把握させることができる。
【０１１６】
自動走行制御部４０Ａは、有効モードであるときに検知情報として障害物検出装置４５が障害物を検出したことを取得した場合に、車体３を停止する。これによれば、有効モードにおける自動走行中では障害物を検出した場合は、確実に車体３を停止させることがで

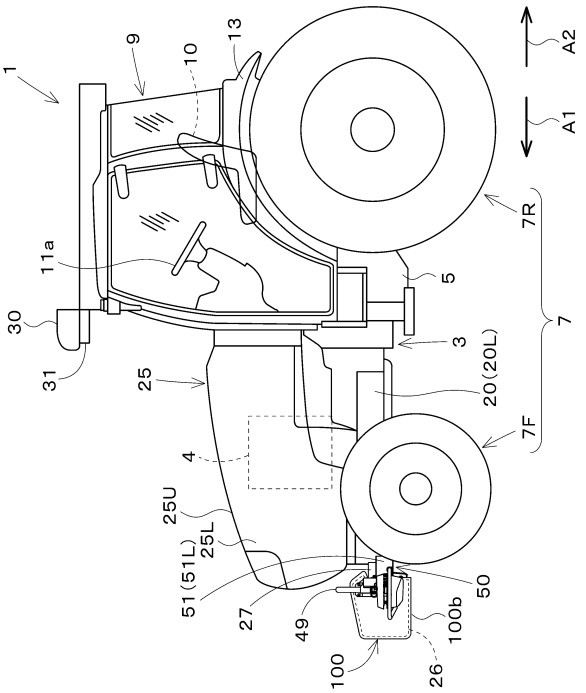
きる。
【０１１７】
障害物検出装置４５は、無効モードであるときは障害物を検出したとしても障害物を検出したことを自動走行制御部４０Ａに出力しない。これによれば、障害物を検出したことを自動走行制御部４０Ａに出力しないようにすることによって、自動走行制御部４０Ａ側では、障害物の検出によって、車体３を停止してしまうようなことを確実に防止することができる。
【０１１８】
なお、無効モードでは、自動走行中において、障害物検出装置４５は、障害物を検出したとしても障害物を検出したこと（検出情報）を自動走行制御部４０Ａに出力しない代わりに、自動走行制御部４０Ａ以外の制御装置４０へ検出情報を出力し、検出情報を制御装置４０へ記憶させるようにしてもよい。このような場合、障害物の検出を、車体３の停止には用いない一方で、どのようなものが障害物として検出したかを、検出情報を分析、解析することによって把握することができる。また、検出情報と車体の位置（走行位置）とを関連付けることで圃場の状態を把握することができる。
【０１１９】
以上、本発明の実施形態について説明したが、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請求の範囲によって示され、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。
【符号の説明】
【０１２０】
１　：農業機械（トラクタ）
３　：車体
４　：原動機
１０　：運転席
４０Ａ　：自動走行制御部
４０Ｂ　：モード切換部
４０Ｃ　：切換牽制部
４０Ｄ　：切換牽制部
４２　：イグニッションスイッチ
４３　：着座検出装置
４５　：障害物検出装置
５０　：支持部材
８０　：表示装置
Ｈ１　：圃場

【図面】

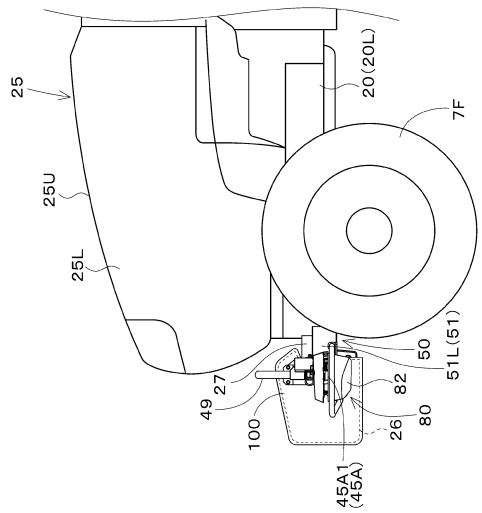
【図１】


D
B2
B1
7R
7R
13
13
9
1
A2
A1
30
31
25U
20
3
20L
7F
20R
4
7F
25
25R
20M
X1
29
25L
45R(45)
45L(45)
20F
51R(51)
51L(51)
45A
45B
45B
45A
27
26
49
100
D2
D2
D1
D1

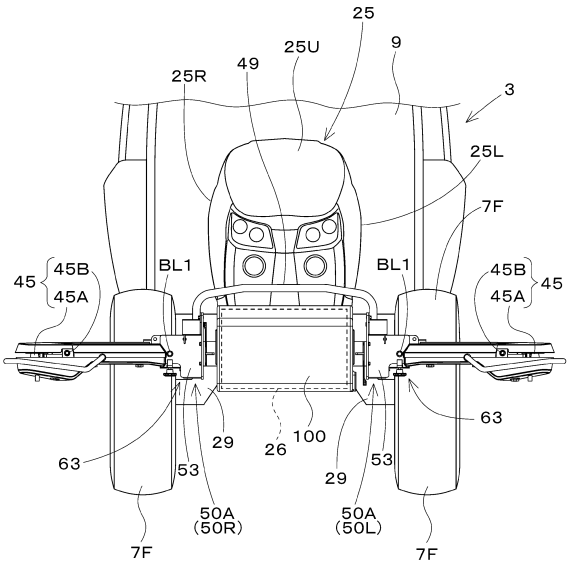
【図２】


1
9
10
13
A2
A1
7R
11a
5
30
3
7
31
25
20(20L)
7F
4
25U
25L
51(51L)
50
27
49
100b
100
26

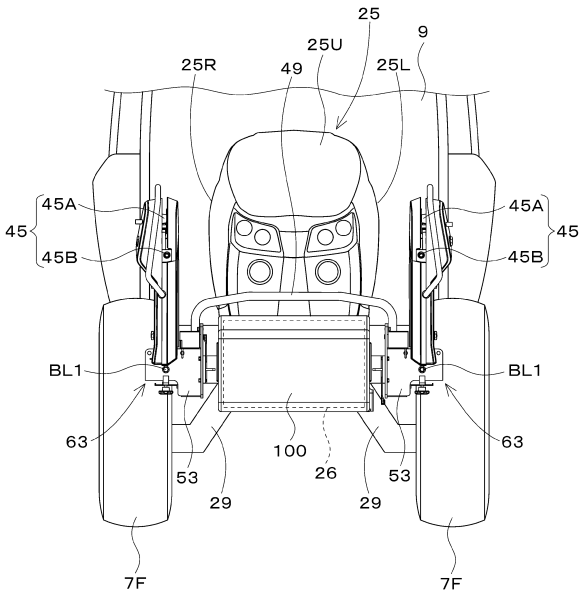
【図３】


25
20(20L)
7F
25U
25L
50
51L(51)
27
82
49
80
100
26
45A1
(45A)

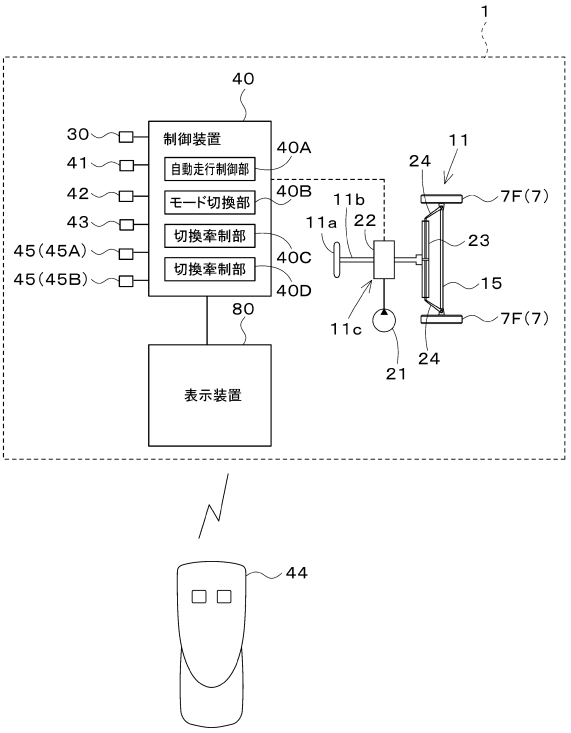
【図４】


25
25U
9
25R
49
3
25L
7F
45
45B
45A
BL1
BL1
45B
45A
45
63
29
26
100
63
53
29
53
50A
(50R)
50A
(50L)
7F
7F

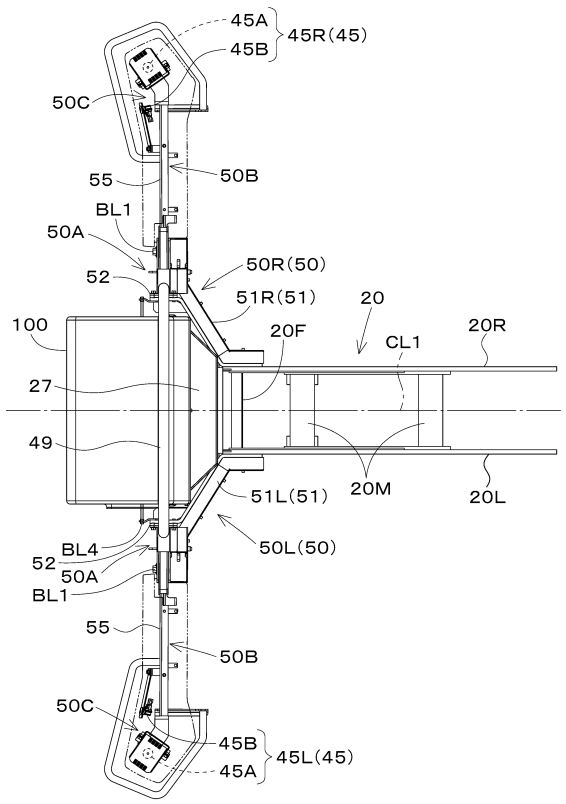
【図５】


25
25U
9
25R
49
25L
45A
45
45B
BL1
63
100
26
53
29
7F

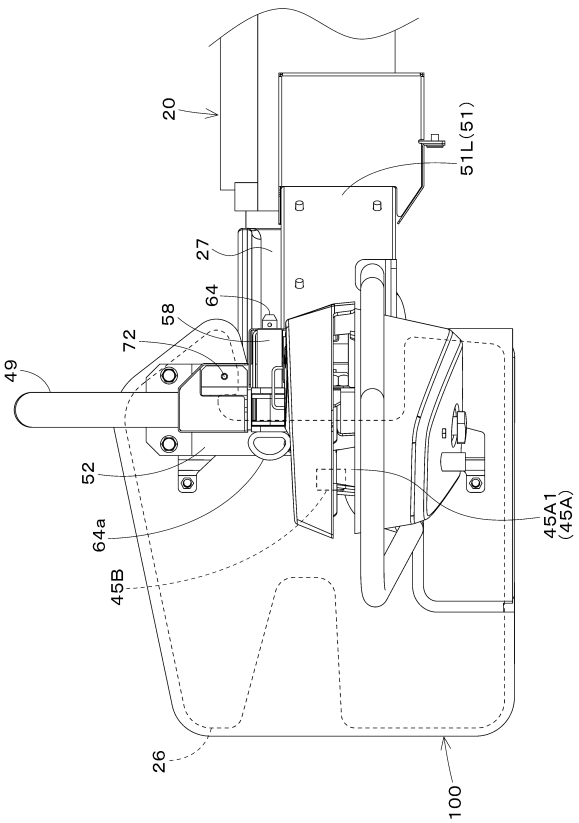
【図６】


1
40
制御装置
40A
自動走行制御部
40B
モード切換部
40C
切換率制御部
40D
切換率制御部
30
41
42
43
45(45A)
45(45B)
80
表示装置
44
11
24
11b
11a
22
7F(7)
23
15
11c
21

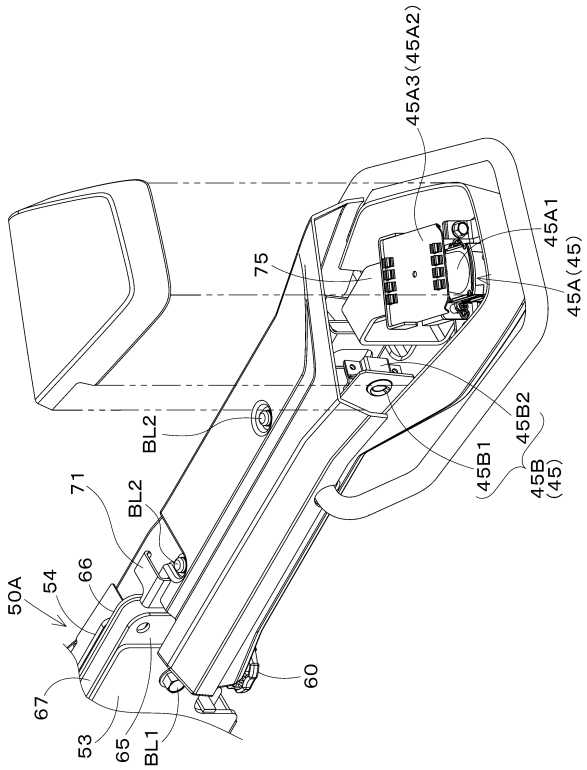
【図７】


45A
45R(45)
45B
50C
55
50B
BL1
50A
52
50R(50)
51R(51)
20
100
20F
CL1
20R
27
49
20M
20L
51L(51)
BL4
50L(50)
45L(45)

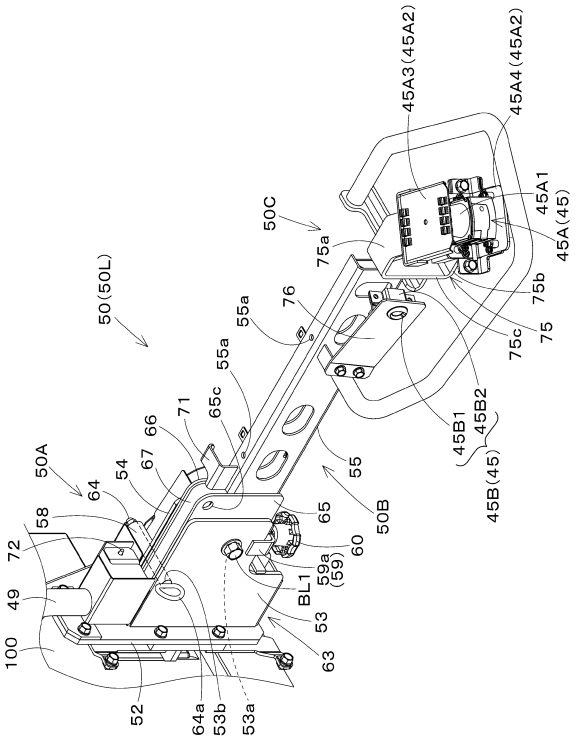
【図８】


20
51L(51)
27
64
58
72
49
52
64a
45B
45A1
(45A)
26
100

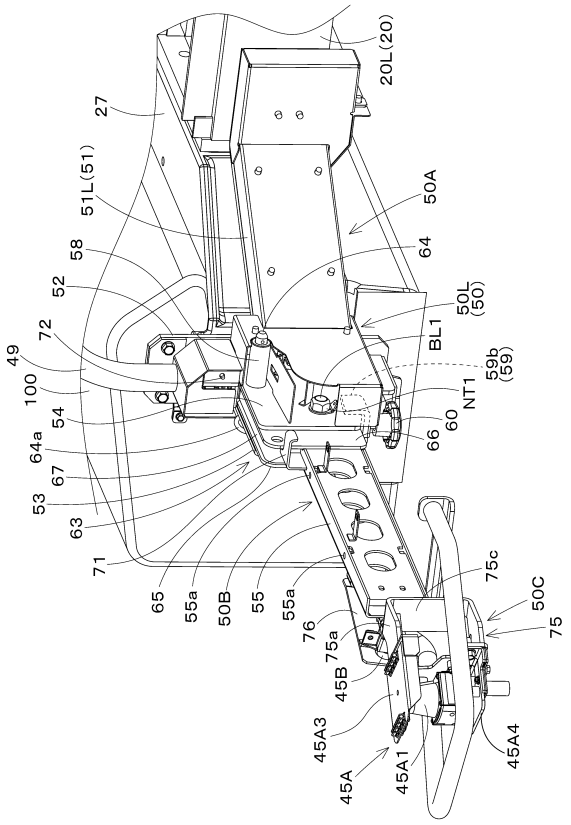
【図９】



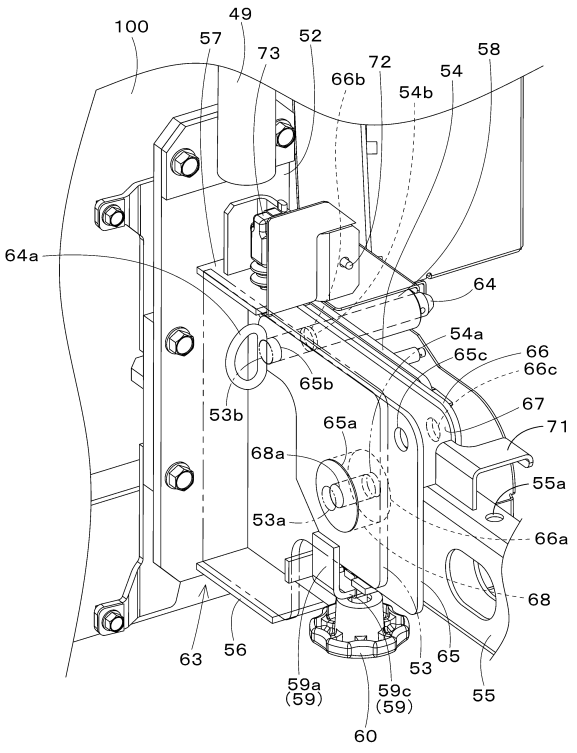
【図１０】



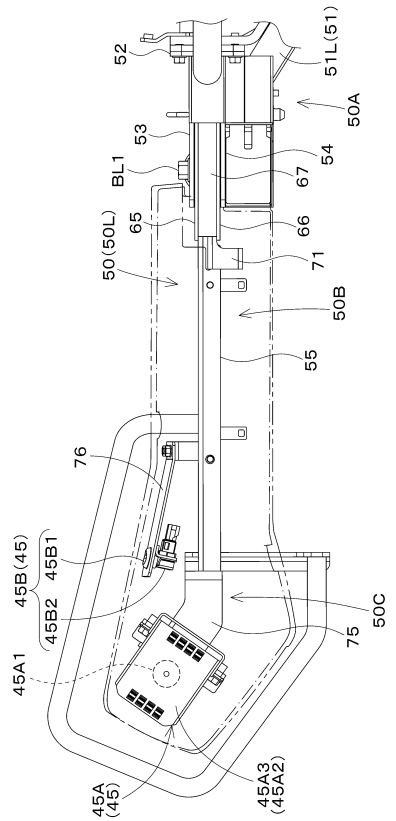
【図１１】



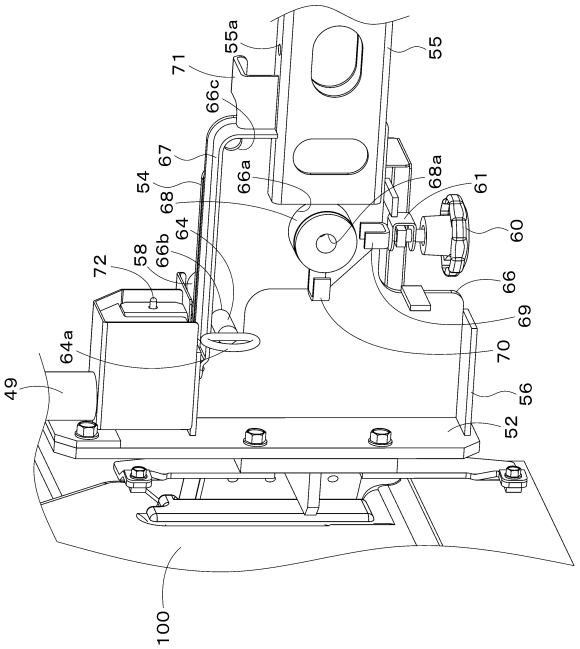
【図１２】



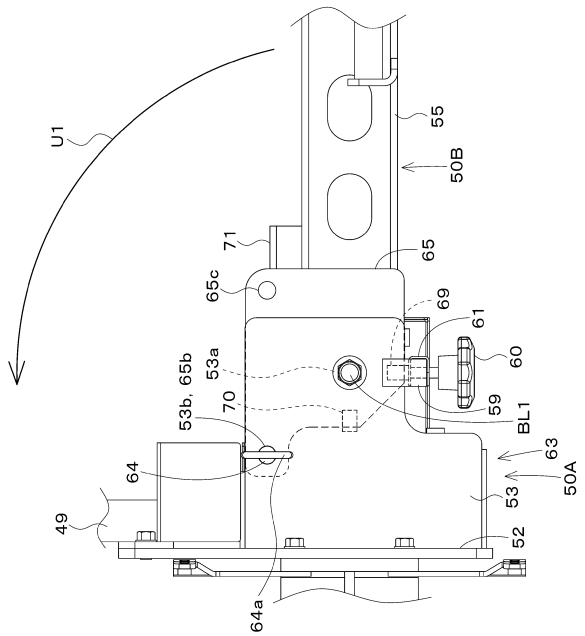
【図１３】



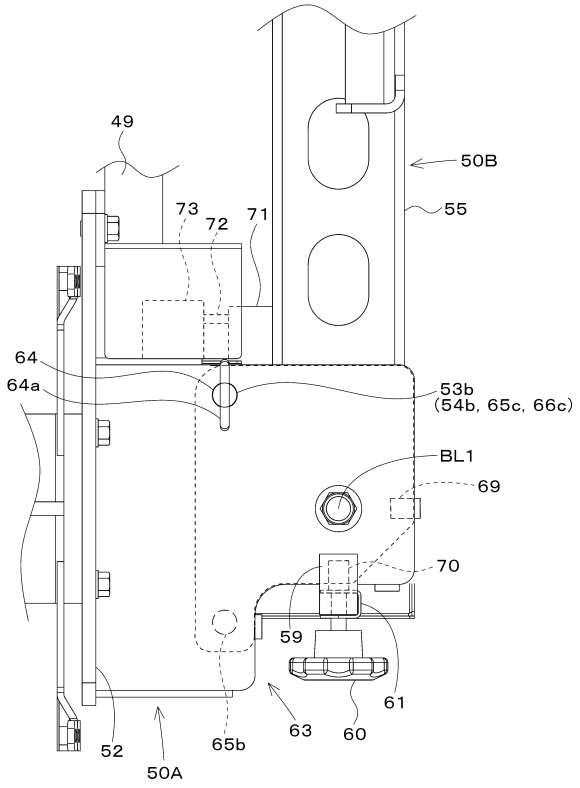
【図１４】



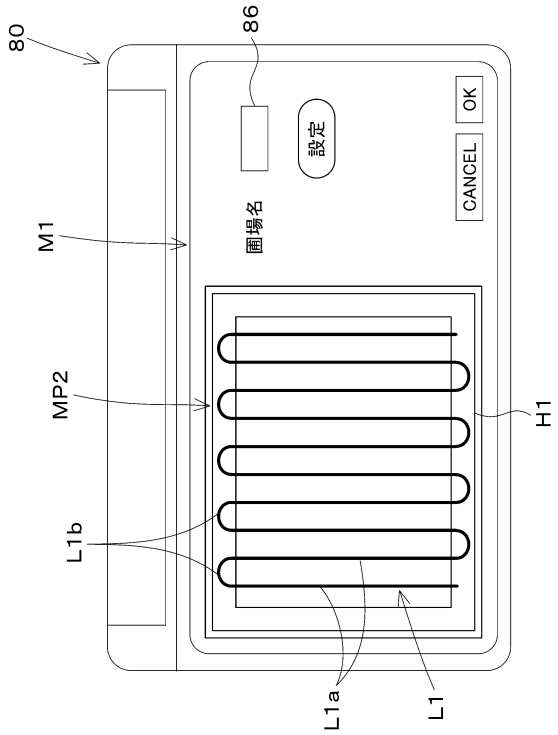
【図１５】



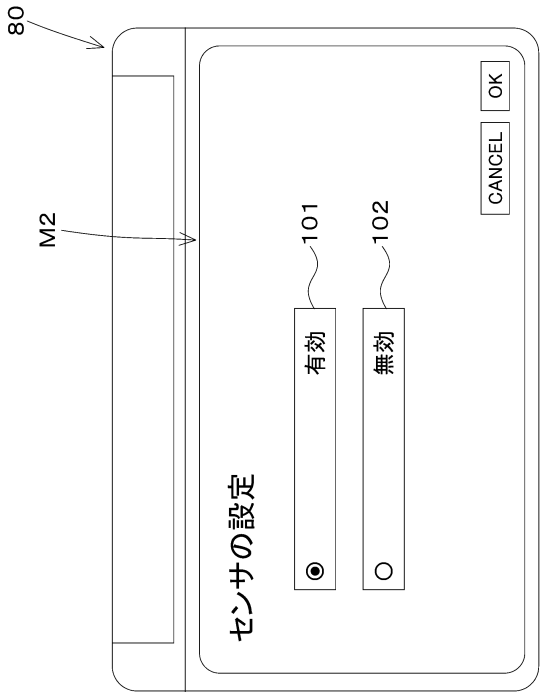
【図１６】



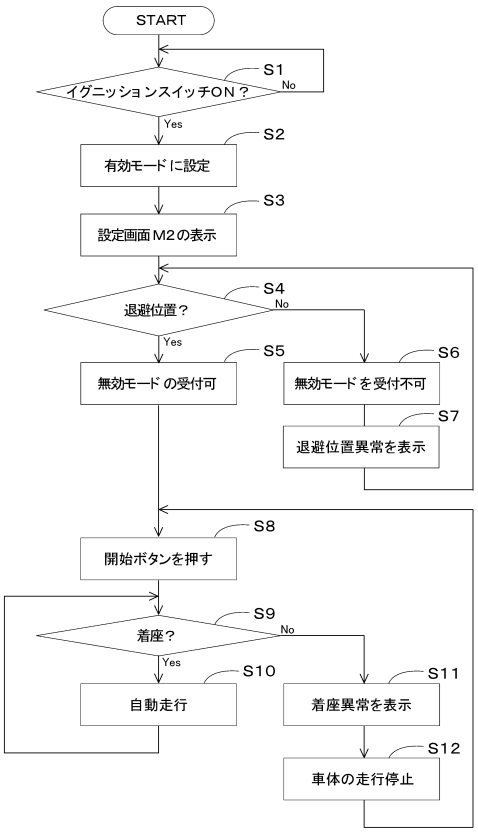
【図１７】



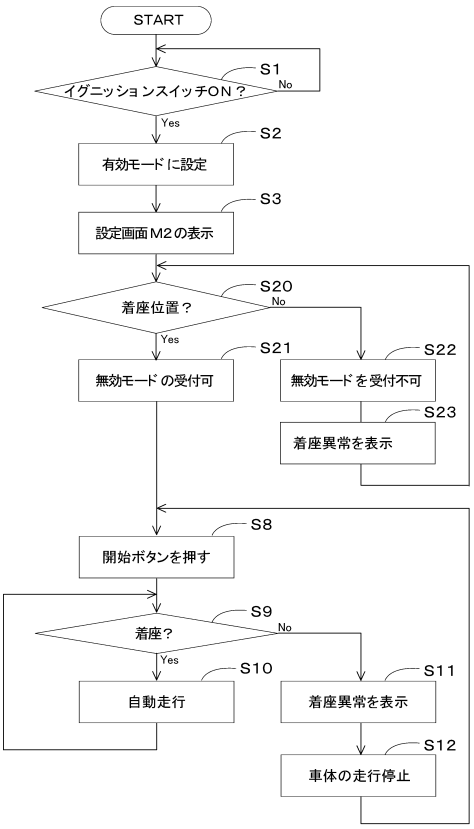
【図１８】



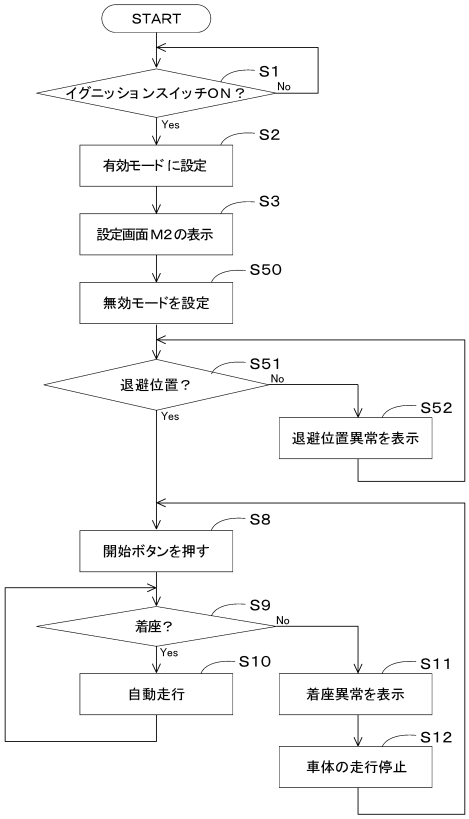
【図１９Ａ】



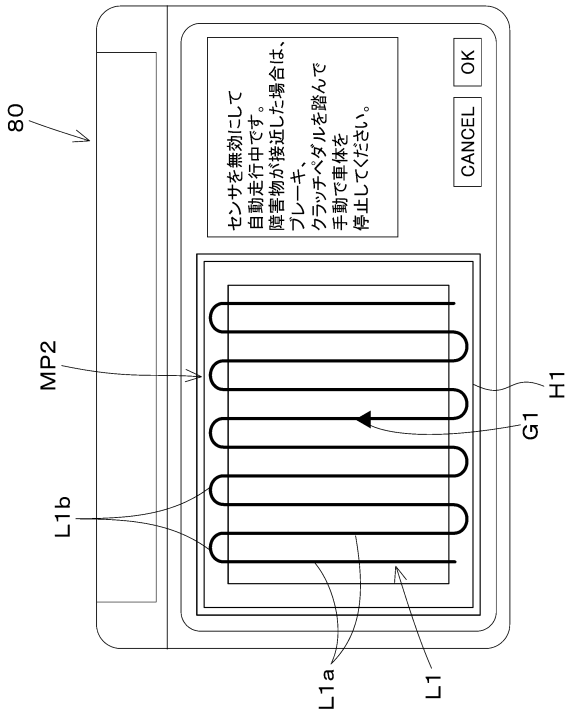
【図１９Ｂ】



【図１９Ｃ】


START
S1
イグニッションスイッチON？
No
Yes
S2
有効モードに設定
S3
設定画面M2の表示
S50
無効モードを設定
S51
退避位置？
No
Yes
S52
退避位置異常を表示
S8
開始ボタンを押す
S9
着座？
No
Yes
S10
自動走行
S11
着座異常を表示
S12
車体の走行停止

【図２０】


80
センサを無効にして
自動走行中です。
障害物が接近した場合は、
ブレーキ、
クラッチペダルを踏んで
手動で車体を
停止してください。
OK
CANCEL
MP2
H1
G1
L1b
L1a
L1

フロントページの続き

(72)発明者　作田 建
日本国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　吉村 史也
日本国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　原田 剛志
日本国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　渡辺 翔
日本国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

審査官　小島 洋志
(56)参考文献　特開２０１９－１４７５５３（ＪＰ，Ａ）
特開２０１９－１７５３１８（ＪＰ，Ａ）
特開２０２０－０００１４１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１９－１８７３５２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１８－１７４８９１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１９－１９２０２４（ＪＰ，Ａ）
(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ０１Ｂ　６９／００
Ｇ０５Ｄ　１／４３
Ｂ６０Ｗ　５０／１０
Ｂ６０Ｗ　３０／０９