(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7187414号
(P7187414)

(45)発行日　令和4年12月12日(2022.12.12)

(24)登録日　令和4年12月2日(2022.12.2)

(51)国際特許分類
Ａ０１Ｂ　69/00　(2006.01)

ＦＩ
Ａ０１Ｂ　69/00　３０３Ｊ

請求項の数　8　（全44頁）

(21)出願番号　特願2019-169895(P2019-169895)
(22)出願日　令和1年9月18日(2019.9.18)
(65)公開番号　特開2021-45083(P2021-45083A)
(43)公開日　令和3年3月25日(2021.3.25)
審査請求日　令和3年12月22日(2021.12.22)

(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　100120341
弁理士　安田 幹雄
(72)発明者　蓬▲莱▼ 覚
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
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　武田 啓介
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】
前輪及び後輪を有する車体と、
前記車体に取り付けられ、障害物を検出可能な障害物検出装置と、
前記障害物検出装置の位置を変更可能な位置変更機構と、
前記障害物検出装置の位置の変更時に把持可能な持ち手と、
前記障害物検出装置の周囲を覆うカバーと、
を備え、
前記カバーの周囲には、前記障害物検出装置から照射される検出波を通過させる開口部が設けられており、
前記持ち手は、前記カバーの周囲に沿って平面視にて少なくとも前記開口部が形成された範囲に対応する範囲に亘って延びており、
前記カバー及び前記持ち手は、前記障害物検出装置に対する泥の付着を防止する泥除け部を構成している農業機械。
【請求項２】
前記障害物検出装置を前記車体に支持する支持部材を備え、
前記位置変更機構は、前記支持部材と共に前記障害物検出装置の位置を変更可能である請求項１に記載の農業機械。
【請求項３】
前記持ち手は、前記開口部よりも下方に配置されている請求項１又は２に記載の農業機

械。
【請求項４】
前記障害物検出装置は、前記前輪の前方に配置されており、
前記持ち手は、前記カバーの周囲の少なくとも前部に沿って配置されている請求項１～３のいずれか１項に記載の農業機械。
【請求項５】
前記障害物検出装置を前記車体に支持する支持部材を備え、
前記持ち手は、前記支持部材に固定されている請求項１～４のいずれか１項に記載の農業機械。
【請求項６】
前記持ち手は、前記カバーの周囲に沿って屈曲して延びる棒体から構成されており、
前記棒体は、両端部が前記支持部材に固定されている請求項５に記載の農業機械。
【請求項７】
前記持ち手は、断面円形の棒体から構成されている請求項１～６のいずれか１項に記載の農業機械。
【請求項８】
前記位置変更機構は、前記障害物検出装置を、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、前記検出位置から前記車体側に退避する退避位置とに位置変更する機構である請求項１～７のいずれか１項に記載の農業機械。
【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】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、障害物検出装置の位置を変更することができないため、障害物検出装置が不使用時において邪魔になる可能性がある。
本発明は、このような実情に鑑みて、障害物検出装置の位置を容易に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】
【０００５】
本発明の一態様に係る農業機械は、前輪及び後輪を有する車体と、前記車体に取り付けられ、障害物を検出可能な障害物検出装置と、前記障害物検出装置の位置を変更可能な位置変更機構と、前記障害物検出装置の位置の変更時に把持可能な持ち手と、前記障害物検出装置の周囲を覆うカバーと、を備え、前記カバーの周囲には、前記障害物検出装置から照射される検出波を通過させる開口部が設けられており、前記持ち手は、前記カバーの周囲に沿って平面視にて少なくとも前記開口部が形成された範囲に対応する範囲に亘って延びており、前記カバー及び前記持ち手は、前記障害物検出装置に対する泥の付着を防止する泥除け部を構成している。

好ましくは、前記障害物検出装置を前記車体に支持する支持部材を備え、前記位置変更機構は、前記支持部材と共に前記障害物検出装置の位置を変更可能である。

【０００７】

好ましくは、前記持ち手は、前記開口部よりも下方に配置されている。

好ましくは、前記障害物検出装置は、前記前輪の前方に配置されており、前記持ち手は、前記カバーの周囲の少なくとも前部に沿って配置されている。

好ましくは、前記障害物検出装置を前記車体に支持する支持部材を備え、前記持ち手は、前記支持部材に固定されている。

【０００８】

好ましくは、前記持ち手は、前記カバーの周囲に沿って屈曲して延びる棒体から構成されており、前記棒体は、両端部が前記支持部材に固定されている。

好ましくは、前記持ち手は、断面円形の棒体から構成されている。

好ましくは、前記位置変更機構は、前記障害物検出装置を、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、前記検出位置から前記車体側に退避する退避位置とに位置変更する機構である。

【発明の効果】

【０００９】

上記構成の農業機械によれば、持ち手を把持して障害物検出装置の位置を変更することができるため、障害物検出装置の位置を容易に変更することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】トラクタの全体平面図である。

【図２】トラクタの全体側面図である。

【図３】トラクタの前部の拡大側面図である。

【図４】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】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】トラクタの制御系のブロック図である。

【図７】障害物検出装置を検出位置とした斜視図である。

【図８】障害物検出装置を検出位置とした平面図である。

【図９】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１０】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１１】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１２】第１カバー、第２カバー、支持部材等の分解斜視図である。

【図１３】支持部材、位置変更機構等の前方斜視図である。

【図１４】支持部材、位置変更機構等の後方斜視図である。

【図１５】位置変更機構等の前方斜視図である。

【図１６】支持部材、持ち手等の平面図である。

【図１７】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１８】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１９】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２０】支持部材、持ち手等の下方斜視図である。

【図２１】カバー、持ち手等の平面図である。

【図２２】カバー、持ち手等の斜視図である。

【図２３】カバー、持ち手等の正面図である。

【図２４】カバー、持ち手等の後方斜視図である。

【図２５】分離カバーの裏面に設けられた第２係合部を示す斜視図である。

【図２６】第１係合部を示す斜視図である。

【図２７】支持部材、持ち手等を示す後方斜視図である。

【図２８】カバー、持ち手（第２実施形態）等の平面図である。

【図２９】カバー、持ち手（第２実施形態）等の後方斜視図である。

【図３０】支持部材、持ち手（第２実施形態）等の平面図である。
【図３１】支持部材、持ち手（第２実施形態）等を示す後方斜視図である。
【図３２】支持部材、持ち手（第２実施形態）等の下方斜視図である。
【図３３】ウエイトブラケット、ウエイト等を示す斜視図である。
【図３４】（ａ）はウエイトカバーの前方斜視図、（ｂ）はウエイトカバーの後方斜視図である。
【図３５】ウエイトカバーの第二実施形態を示す図であって、（ａ）は前方斜視図、（ｂ）は後方斜視図である。
【図３６】第二実施形態のウエイトカバーをカバー装着部に装着した状態を示す平面図である。
【図３７】第二実施形態のウエイトカバーをカバー装着部に装着した状態を示す正面図である。
【図３８】第二実施形態のウエイトカバーをカバー装着部に装着した状態を示す側面図である。
【図３９】ウエイトブラケットに付設部材を付設した状態を示す斜視図である。
【図４０】ウエイトブラケットに付設部材を付設した状態を示す平面図及び部分横断面図である。
【図４１】ウエイトブラケットの斜視図である、
【図４２】ウエイトブラケットに付設部材を付設して追加のウエイトを取り付けた状態を示す斜視図である。
【図４３】ウエイトブラケットに付設部材を付設して追加のウエイトを取り付けた状態を示す平面図である。
【図４４】車体の前部に追加のウエイトを取り付けた状態を示す平面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
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。
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。
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。
【００１２】
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。
【００１３】
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。

【００１４】

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。

【００１５】

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。

【００１６】

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。

【００１７】

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。

【００１８】

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。

【００１９】

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。

【００２０】

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。

【００２１】

図６に示すように、トラクタ１は、制御装置４０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。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が接続されている。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。

【００２２】

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、状態検出装置４１は、状態検出装置４１が検出した検出状態に基づいて、連結部を昇降する昇降装置の昇降、ＰＴＯ回転数等の制御を行う。

【００２３】

制御装置４０は、トラクタ１（車体３）の自動走行の制御（自動走行制御）が可能である。制御装置４０は、自動走行モードと手動走行モードとに切り換え可能である。自動走行モードである場合、制御装置４０は、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と走行ルート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、自動走行モードである場合、制御装置４０は、トラクタ１の走行位置と走行ルート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。

【００２４】

詳しくは、自動走行モードである場合、制御装置４０は、車体３の走行位置と、走行ルートで示された位置（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）。制御装置４０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）。

【００２５】

なお、上述した実施形態では、制御装置４０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、走行ルー

トの方位とトラクタ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、制御装置４０は、車体方位が走行ルートの方位に一致するように操舵角を設定してもよい。また、制御装置４０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。

【００２６】

また、制御装置４０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ルート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。

また、制御装置４０は、後述する障害物検出装置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、制御装置４０は、障害物とトラクタ１との距離が予め定められた距離以下である場合に、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。

【００２７】

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。

【００２８】

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７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。

【００２９】

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１１，図１３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。

【００３０】

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１１，図１３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。

【００３１】

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。

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。

【００３２】

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Ｌ１よりも更に外方に配置されている。ソナー４５Ｂは、仮想線Ｌ１よりも内方に配置されている。

【００３３】

図９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。

【００３４】

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。

図９、図１３、図１４，図１６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。

【００３５】

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。

【００３６】

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１５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１５では、前支持板５３を仮想線で示している。

【００３７】

図１３，図１５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１３，図１４、図１５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１７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。

【００３８】

図１３、図１４，図１５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。

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１５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１５、図１７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１７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。

【００３９】

図１５、図１７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１４参照）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。

【００４０】

図１７、図１８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。

【００４１】

図１３，図１４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。

第３支持部５０Ｃは、障害物検出装置４５を支持している。図１３、図１４，図２０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。

【００４２】

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１３～図１５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。

【００４３】

図４、図１８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１９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。

図１８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。

【００４４】

障害物検出装置４５が検出位置にあるとき、図１５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１７、図１８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。

【００４５】

障害物検出装置４５が検出位置にある状態（図１８参照）から、障害物検出装置４５を退避位置（図１９参照）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。

【００４６】

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１８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１５，図１７参照）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。

【００４７】

図１９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１９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１９、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。

【００４８】

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。

なお、位置変更機構６３は、支持アーム５５が検出姿勢にあるか退避姿勢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姿勢を検出し、当て部材７１が突出軸７２から離反したときに検出姿勢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。制御装置４０は、例えば、姿勢検出装置の検出情報を運転席１０の近傍に設けられた表示装置１２（図６参照）に表示することや、自動走行を開始する場合に検出姿勢である場合に自動走行の許可を行い、退避姿勢である場合に自動走行の許可を行わないといった制御を行う。

【００４９】

図１２、図２１，図１６、図２２等に示すように、障害物検出装置４５（レーザスキャナ４５Ａ、ソナー４５Ｂ）の周囲は、カバー８０により覆われている。カバー８０は、障害物検出装置４５に対する泥等の付着を防止する泥除けカバーである。また、カバー８０は、障害物検出装置４５だけでなく、支持部材５０の第２支持部５０Ｂ及び第３支持部５０Ｃの周囲も覆う。

【００５０】

図７、図８等に示すように、カバー８０は、支持部材５０に取り付けられている。カバー８０は、左側の支持部材５０Ｌに取り付けられたカバー８０Ｌと、右側の支持部材５０Ｒに取り付けられたカバー８０Ｒとを含む。カバー８０Ｌとカバー８０Ｒ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。そのため、以下においては、カバー８０の代表例としてカバー８０Ｌについて説明し、カバー８０Ｒについての説明は省略する。また、以下のカバー８０に関する説明中の向き（上、下、左、右）は、カバー８０が支持部材５０に取り付けられた状態であって、障害物検出装置４５が検出位置にあるときを基準とした向きである。

【００５１】

カバー８０（カバー８０Ｌ、カバー８０Ｒ）は、第１カバー８１と第２カバー８２とを

含む。第１カバー８１は、障害物検出装置４５の一方側に配置される。第２カバー８２は、障害物検出装置４５の一方側と反対側の他方側に配置される。本実施形態の場合、第１カバー８１は、障害物検出装置４５の上側に配置されており、障害物検出装置４５の上方を覆っている。第２カバー８２は、障害物検出装置４５の下側に配置されており、障害物検出装置４５の下方を覆っている。

【００５２】

第１カバー８１と第２カバー８２の少なくともいずれか一方のカバーは、カバー本体８１Ａと分離カバー８１Ｂとを有している。本実施形態の場合、第１カバー８１がカバー本体８１Ａと分離カバー８１Ｂとを有している。

図１１，図１２，図２３，図２４等に示すように、カバー本体８１Ａは、上板８１ａ、前板８１ｂ、後板８１ｃを有する断面逆Ｕ字状の部材である。カバー本体８１Ａの下方、左方、右方は開放されている。上板８１ａには、複数（２つ）の貫通孔８１ｄが形成されている。上板８１ａの右縁（内方側の縁）には、第１切欠部８１ｅ及び第２切欠部８１ｆが形成されている。前板８１ｂの下縁には、第３切欠部８１ｇが形成されている。前板８１ｂの左端部には、左方に向けて突出する突出片８１ｈが設けられている。突出片８１ｈには、円形の開口８１ｉが形成されている。

【００５３】

図１２に示すように、カバー本体８１Ａは、ねじＢＬ２により支持アーム５５の上部に取り付けられる。支持アーム５５の上部には、貫通孔５５ａが形成されており、当該貫通孔５５ａの下部にはナットＮＴ２（図１４，図２０参照）が固定されている。ねじＢＬ２を貫通孔８１ｄ、５５ａに挿通してナットＮＴ２に螺合することによって、カバー本体８１Ａが支持アーム５５の上部に取り付けられる。

【００５４】

カバー本体８１Ａは、支持アーム５５に取り付けられた状態において、支持アーム５５の上方を覆うとともに、支持アーム５５の概ね上半分の前方及び後方を覆う。カバー本体８１Ａが支持アーム５５に取り付けられた状態において、上板８１ａが支持アーム５５の上方に配置され、前板８１ｂが支持アーム５５の前方に配置され、後板８１ｃが支持アーム５５の後方に配置される。

【００５５】

図１１、図２１、図２２に示すように、カバー本体８１Ａが支持アーム５５に取り付けられた状態において、第１切欠部８１ｅに第２支持部５０Ｂ（一方板６５、他方板６６、連結板６７）が内方側から嵌まり込む。第２切欠部８１ｆには、当て部材７１が内方側から嵌まり込む。第３切欠部８１ｇには、後述する持ち手９０の一端側の上半分が挿通される。また、開口８１ｉからは、ソナー４５Ｂの投受音部４５Ｂ１が露出する。

【００５６】

図１１、図１２、図２１等に示すように、分離カバー８１Ｂは、第１カバー８１の一部を構成している。具体的には、分離カバー８１Ｂは、第１カバー８１の外方側の端部位を構成している。

分離カバー８１Ｂは、障害物検出装置４５の周囲の一部（上部）を覆うように配置され、カバー本体８１Ａと分離して着脱可能である。分離カバー８１Ｂは、上板８１ｋ、前板８１ｍ、後板８１ｎ、外板（左板）８１ｐを有する断面逆Ｕ字状の部材である。分離カバー８１Ｂの下方と左方（内方）は開放されている。前板８１ｍの右端部の下縁には、切欠部８１ｒが形成されている。上板８１ｋは、障害物検出装置４５の受信部（投受光部４５Ａ１、投受音部４５Ｂ１）を覆う部位である。言い換えれば、分離カバー８１Ｂは、障害物検出装置４５の受信部（投受光部４５Ａ１、投受音部４５Ｂ１）を覆う部位（上板８１ｋ）を有している。

【００５７】

図２５に示すように、分離カバー８１Ｂには、第２係合部８４が設けられている。第２係合部８４は、障害物検出装置４５の受信部（投受光部４５Ａ１）の上方に設けられた第１係合部８３と係合可能である。図２６に示すように、第１係合部８３は、レーザスキャ

ナ４５Ａの収容体４５Ａ２の上部体４５Ａ３の上面に取り付けられている。第１係合部８３は、上部体４５Ａ３を介して障害物検出装置４５を車体３に支持する支持部材５０に取り付けられている。第１係合部８３は、複数の係合部材８３ａから構成されている。係合部材８３ａは、可撓性を有するＣ形部材であって、Ｃ形の開放側を上方に向けて並んで配置されている。本実施形態の場合、合計８つの係合部材８３ａが、４つずつ２列に分かれて並んで配置されている。

【００５８】

図２５に示すように、第２係合部８４は、分離カバー８１Ｂの上板８１ｋの裏面に取り付けられている。第２係合部８４は、係合部材８３ａに係合可能な丸棒８４ａと、丸棒８４ａを支持する支持板８４ｂとを有している。丸棒８４ａの本数は、係合部材８３ａの列数に対応する本数であり、本実施形態の場合は２本である。２本の丸棒８４ａは、互いに平行に配置されている。支持板８４ｂは、２本の丸棒８４ａを上板８１ｋの裏面に支持している。支持板８４ｂは、丸棒８４ａと交差する方向に互いに平行に延びる２枚の支持板から構成されている。２枚の支持板８４ｂの一方には２本の丸棒８４ａの一端側が固定されており、他方には２本の丸棒８４ａの他端側が固定されている。支持板８４ｂは、ボルトＢＬ３によって上板８１ｋの裏面に取り付けられている。

【００５９】

図２６に示すように、第２係合部８４の丸棒８４ａを第１係合部８３を構成する係合部材８３ａに係合させることによって、第２係合部８４が第１係合部８３に係合される。これにより、分離カバー８１Ｂが本体カバー８０と並んだ位置に取り付けられ、障害物検出装置４５の上部が分離カバー８１Ｂにより覆われる（図２１，図２２参照）。一方、丸棒８４ａを係合部材８３ａから離脱させることによって、第１係合部８３に対する第２係合部８４の係合が解除される。これにより、分離カバー８１Ｂがカバー本体８１Ａと分離して取り外される（図１１参照）。第１係合部８３と第２係合部８４とは、人力では容易に係合／分離することができるが、走行時の振動では分離しない。分離カバー８１Ｂをカバー本体８１Ａと分離して取り外すことによって、障害物検出装置４５に対するアクセス性が向上し、障害物検出装置４５の清掃や点検等のメンテナンスを容易に行うことが可能となる。また、障害物検出装置４５の調整用の通信ポートへのアクセスが容易となる。また、カバー本体８１Ａを取り外したり取り付けたりする手間を省くことができる。また、カバー本体８１Ａに対する分離カバー８１Ｂの着脱は、工具を用いずに行うことができるため、着脱作業が簡単である。

【００６０】

尚、分離カバー８１Ｂをカバー本体８１Ａと分離して着脱可能とするための構成は、上述した構成には限定されない。例えば、第１係合部８３と第２係合部８４の一方を磁石として他方を金属体とすることによって分離カバー８１Ｂを着脱可能としてもよい。

図２１、図２２に示すように、カバー本体８１Ａと分離カバー８１Ｂとの境界線Ｒ１は直線である。具体的には、境界線Ｒ１は、前方に向かうにつれて車体３に近づく（内方に向かう）ように傾斜した直線である。カバー本体８１Ａと分離カバー８１Ｂとの境界線Ｒ１が直線であることにより、カバー本体８１Ａに対する分離カバー８１Ｂの位置決めが簡単となり、分離カバー８１Ｂの着脱操作を容易に行うことができる。

【００６１】

第１カバー８１は、分離カバー８１Ｂの表面の色とカバー本体８１Ａの表面の色とが異なっていることが好ましい。分離カバー８１Ｂの表面の色がカバー本体８１Ａの表面の色と異なっていると、分離カバー８１Ｂとカバー本体８１Ａとの境界を視覚的に認識し易くなるため、分離カバー８１Ｂの着脱を容易に行うことが可能となる。

図１２に示すように、第２カバー８２は、下板８２ａ、前板８２ｂ、後板８２ｃ、外板（左板）８２ｄを有する断面逆Ｕ字状の部材である。第２カバー８２の下方と左方（内方）は開放されている。下板８２ａには、複数（３つ）の貫通孔８２ｅが形成されている。前板８２ｂの上縁には、第４切欠部８２ｆが形成されている。後板８２ｃの上縁には、第５切欠部８２ｇが形成されている。

【００６２】
第２カバー８２は、ノブボルト８５ａ，８５ｂ，８５ｃにより支持アーム５５の下部に取り付けられる。図２０に示すように、支持アーム５５の下部には貫通孔５５ｂ，５５ｃが形成されており、これら貫通孔の上部にはナットＮＴ３（図２７参照）が固定されている。また、支持ブラケット７５の下横部位７５ｂには、ねじ孔７５ｄが形成されている。ノブボルト８５ａ，８５ｂを貫通孔８２ｅ，５５ｂ，５５ｃに挿通してナットに螺合し、ノブボルト８５ｃを貫通孔８２ｅに挿通してねじ孔７５ｄに螺合することによって、第２カバー８２が支持アーム５５の下部に取り付けられる。
【００６３】
第２カバー８２は、支持アーム５５に取り付けられた状態において、支持アーム５５の下方を覆うとともに、支持アーム５５の概ね上半分の前方及び後方を覆う。第２カバー８２が支持アーム５５に取り付けられた状態において、下板８２ａが支持アーム５５の下方に配置され、前板８２ｂが支持アーム５５の前方に配置され、後板８２ｃが支持アーム５５の後方に配置される。
【００６４】
図２２、図２３に示すように、第２カバー８２が支持アーム５５に取り付けられた状態において、第４切欠部８２ｆには、持ち手９０の一端側の下半分が挿通される。また、図２４に示すように、第５切欠部８２ｇには、持ち手９０の他端側が接続される接続部材９８（後述する）が挿通される。
第１カバー８１及び第２カバー８２が支持アーム５５に取り付けられた状態において、第１カバー８１の外周縁（輪郭）ＯＬ１は第２カバー８２の外周縁（輪郭）ＯＬ２よりも外側に位置する（図１６参照）。言い換えれば、平面視において、第１カバー８１の外形は第２カバー８２の外形よりも一回り大きい。また、第１カバー８１のカバー本体８１Ａの前板８１ｂ及び後板８１ｃの下縁の位置は、第２カバー８２の前板８２ｂ及び後板８２ｃの上縁の位置と比べて、同じ高さか又は低い位置にある。これにより、側面視において、第１カバー８１のカバー本体８１Ａの前板８１ｂ及び後板８１ｃの下縁と、第２カバー８２の前板８２ｂ及び後板８２ｃの上縁との間に隙間が生じない（図２３、図２４参照）。
【００６５】
図１０，図２３、図２２等に示すように、カバー８０の周囲には、障害物検出装置４５から照射される検出波を通過させる開口部８０ａが設けられている。具体的には、カバー８０は、第１カバー８１と第２カバー８２との間に、障害物検出装置４５から照射される検出波を通過させる開口部８０ａを有している。開口部８０ａは、分離カバー８１Ｂと第２カバー８２との間に形成されている。詳しくは、分離カバー８１Ｂの前板８１ｍと第２カバー８２の前板８２ｂとの間、分離カバー８１Ｂの後板８１ｎと第２カバー８２の後板８２ｃとの間、分離カバー８１Ｂの外板８１ｐと第２カバー８２の外板８２ｄとの間には、それぞれ隙間が形成されており、これらの隙間が連続して開口部８０ａを形成している。言い換えれば、分離カバー８１Ｂの前板８１ｍの下方から外板８１ｐの下方を経て後板８１ｎの下方に亘る範囲に開口部８０ａが形成されている。開口部８０ａは、平面視にてＵ字状であって、前方、後方、外方（左方又は右方）の３方向に向けて開口している。図２１において、開口部８０ａが形成された範囲を矢印Ｒａで示している。開口部８０ａは、障害物検出装置４５が検出位置にある状態において、水平方向に細長く延びるように開口している。
【００６６】
障害物検出装置４５から照射される検出波は、開口部８０ａを通過してカバー８０の外部へと出る。そのため、障害物検出装置４５の検出範囲は、開口部８０ａが形成された範囲Ｒａによって規定される。本実施形態の場合、開口部８０ａが形成された範囲Ｒａは、車体幅方向において前方が後方よりも長い（図２１参照）。そのため、障害物検出装置４５の車体幅方向における検出範囲は、前方が後方よりも広くなる。図１の仮想線Ｌａ，Ｌｂよりも前方の領域及び仮想線Ｌｃ，Ｌｄよりも外方の領域が、障害物検出装置４５であるレーザスキャナ４５Ａの検出範囲を示している。但し、開口部８０ａが形成された範囲

Ｒａは、必要な検出範囲に対応して適宜変更することができる。

【００６７】

図１，図２１に示すように、カバー８０の後縁部は、第１傾斜部８０ｂと第２傾斜部８０ｃとを有している。第１傾斜部８０ｂは、前輪７Ｆよりも外方に設けられ且つ外方に向かうにつれて後方に移行している。第２傾斜部８０ｃは、第１傾斜部８０ｂから外方に向かうにつれて前方に移行している。第１傾斜部８０ｂは、カバー本体８１Ａの後板８１ｃの外方側の部分と、当該部分の下方に位置する第２カバー８２の後板８２ｃとから構成される。第２傾斜部８０ｃは、分離カバー８１Ｂの後板８１ｎと、当該後板８１ｎの下方に位置する第２カバー８２の後板８２ｃとから構成される。

【００６８】

第２傾斜部８０ｃは開口部８０ａを有しているが、第１傾斜部８０ｂは開口部８０ａを有していない。そのため、前輪７Ｆの周囲から飛散する泥等は、カバー８０の後縁に到達したとしても、第１傾斜部８０ｂから侵入することはできない。

第１傾斜部８０ｂは、開口部８０ａを有さないカバー８０の後縁を前輪７Ｆ側に張り出して構成されているため、前輪７Ｆの周囲から飛散する泥等が障害物検出装置４５に到達することを防ぐガードの機能を有する。第２傾斜部８０ｃは、カバー８０の後縁を前輪７Ｆから遠ざける（逃がす）ことによって、前輪７Ｆの周囲から飛散する泥等が開口部８０ａからカバー８０内部に侵入しにくくする機能を有する。カバー８０は、本実施形態の如く第１傾斜部８０ｂと第２傾斜部８０ｃの両方を有していることが好ましいが、第１傾斜部８０ｂのみを有するものであってもよいし、第２傾斜部８０ｃのみを有するものであってもよい。

【００６９】

図１，図２１に示すように、カバー８０の前縁部は、第３傾斜部８０ｄを有している。第３傾斜部８０ｄは、前輪７Ｆよりも外方に設けられ且つ外方に向かうにつれて前方に移行している。第３傾斜部８０ｄは、カバー本体８１Ａの前板８１ｂの外方側の部分と、分離カバー８１Ｂの前板８１ｍと、これらの部分の下方に位置する第２カバー８２の前板８２ｂとから構成される。

【００７０】

図１，図２１に示すように、カバー８０の外端部８０ｆは、第２傾斜部８０ｃと第３傾斜部８０ｄとを接続している。外端部８０ｆは、前方から後方に向かうにつれて外方に移行するように延びている。外端部８０ｆは、分離カバー８１Ｂの外板８１ｐと第２カバー８２の外板８２ｄとから構成される。

図２３、図２４に示すように、カバー８０の底面（第２カバー８２の下板８２ａの下面）は、車体幅方向において高さ（上下方向の位置）が変化する傾斜面８０ｅを有している。傾斜面８０ｅは、第１傾斜面８０ｅ１と第２傾斜面８０ｅ２とを含む。第１傾斜面８０ｅ１は、カバー８０の先端（車体幅方向の外方端）から基端側（内方）に向かうにつれて次第に下降している。第２傾斜面８０ｅ２は、カバー８０の基端側から先端側に向かうにつれて次第に下降し、最下部において第１傾斜面８０ｅ１の最下部と連続している。第１傾斜面８０ｅ１と第２傾斜面８０ｅ２とは、連続することによりＶ字状に屈曲する屈曲面を構成している。屈曲面の最下部（第１傾斜面８０ｅ１の最下部と第２傾斜面８０ｅ２の最下部とが繋がる部分）８０ｅ３は、障害物検出装置４５の下方から内方側にずれた位置にある。

【００７１】

図２４に示すように、カバー８０の底面（第２カバー８２の下板８２ａの下面）には、カバー８０の内部に侵入した水や泥等の異物を外部に出すための排出孔８６が形成されている。排出孔８６は、第１傾斜面８０ｅ１と第２傾斜面８０ｅ２との境界線である屈曲面の最下部８０ｅに形成されている。これにより、走行時や洗車時等にカバー８０の内部に侵入した水や泥等は、第１傾斜面８０ｅ１又は第２傾斜面８０ｅ２に沿って流下し、排出孔８６を通ってカバー８０の外部に排出される。そのため、カバー８０の内部に水や泥等が溜まることが防がれる。

【００７２】
図１０、図２３、図２４等に示すように、カバー８０の底面（第２カバー８２の下板８２ａの下面）には、パイプ８７が挿入されている。図２０に示すように、パイプ８７の上端部は、レーザスキャナ４５Ａの収容体４５Ａ２の下部体４５Ａ４を貫通している。障害物検出装置４５に接続されるケーブルは、パイプ８７を通してカバー８０の外部に引き出すことができる。但し、障害物検出装置４５に接続されるケーブルは、パイプ８７以外の経路（例えば、カバー８０の内方側）を通してカバー８０の外部に引き出してもよい。この場合、パイプ８７は無くてもよい。
【００７３】
図１、図４、図１６、図２１～図２３等に示すように、障害物検出装置４５の周囲には、持ち手９０が設けられている。持ち手９０は、位置変更機構６３によって障害物検出装置４５の位置を検出位置又は退避位置に変更するときに、作業者が把持可能な部位である。持ち手９０があることによって、作業者が障害物検出装置４５の位置を変更するときにカバー８０を把持することでカバー８０が破損する等の不具合の発生を防止できる。また、持ち手９０は、カバー８０と共に障害物検出装置４５に対する泥の付着を防止する泥除け部を構成している。
【００７４】
図２１等に示すように、持ち手９０は、カバー８０の周囲との間に間隔を空けて配置され、カバー８０の周囲に沿って延びている。持ち手９０とカバー８０の周囲との間の間隔は、例えば、人の指が入る程度の間隔に設定される。持ち手９０は、カバー８０の周囲に沿って屈曲して延びる棒体から構成されている。持ち手９０を構成する棒体は、断面円形の丸棒である。丸棒の直径は、開口部８０ａの幅（上下方向の隙間）より大きく設定されている。持ち手９０を構成する棒体は、両端部が支持部材５０に固定されている。
【００７５】
図１６に示すように、持ち手９０の一端部９０ａは支持アーム５５に固定されており、持ち手９０の他端部は接続部材９８を介して支持アーム５５に固定されている。図１０、図１６、図２１、図２３、図２４等に示すように、持ち手９０は、一端側から他端側に向けて、第１部位９１、第２部材９２、第３部位９３、第４部位９４、第５部位９５、第６部位９６を有している。第１部位９１は、支持アーム５５の前面から前方に向けて延びており、カバー８０の第３切欠部８１ｇと第４切欠部８２ｆから構成される開口からカバー８０の外部に突出している。第２部位９２は、第１部位９１の前端部から屈曲して外方に向けて延びつつ前方に移行している。第３部位９３は、第２部位９２の外方の端部から屈曲して外方に向けて延びつつ前方に移行している。第３部位９３は、カバー８０の第３傾斜部８０ｄに沿って延びている。第４部位９４は、第３部位９３の外方の端部から屈曲して後方に向けて延びつつ外方に移行している。第４部位９４は、カバー８０の外端部８０ｆに沿って延びている。第５部位９５は、第４部位９４の後端部から屈曲して内方に向けて延びつつ後方に移行している。第５部位９５は、カバー８０の第２傾斜部８０ｃに沿って延びている。第６部位９６は、第５部位９５の内方の端部から屈曲して内方に延びている。第６部位９６は、支持アーム５５に接続された接続部材９８に固定されている。第６部位９６の内方側の端部は、持ち手９０の他端部を構成しており、接続部材９８を介して間接的に支持アーム５５の後面に固定されている。接続部材９８は、支持アーム５５の後面から後方に向けて延びており、カバー８０の第５切欠部８２ｇからカバー８０の外部に突出している。第６部位９６は、接続部材９８のカバー８０の外部に突出した部分に固定されている。持ち手９０の各部位の形状や位置は、障害物検出装置４５の検出波が当たらないように設定されている。
【００７６】
図２３に示すように、持ち手９０の第２部位９２は、外方に向けて延びつつ下方に移行している。第３部位９３は、外方に向けて延びつつ上方に移行している。第１部位９１、第４部位９４、第５部位９５、第６部位９６は、水平に配置されている。
持ち手９０は、カバー８０の周囲の前部に沿って配置された部位（第２部位９２、第３

部位９３等）を有している。ここで、図１に示すように、障害物検出装置４５は前輪７Ｆの前方に配置されているため、支持部材５０及びカバー８０も前輪７Ｆの前方に配置されている。そのため、持ち手９０がカバー８０の周囲の前部に沿って配置された部位を有することで、作業者は前輪７Ｆと接触しにくいカバー８０の前方に立って持ち手９０を把持することができる。これにより、位置変更機構６３による障害物検出装置４５の位置の変更を容易に行うことができる。尚、持ち手９０は、カバー８０の周囲に沿って配置されているため、カバー８０の外方や後方に立って持ち手９０を把持して、障害物検出装置４５の位置の変更を行うことも可能である。また、持ち手９０は、障害物検出装置４５を支持する第３支持部５０Ｃの周囲に設けられているため、障害物検出装置４５に近い支持部材５０の先端側（第３支持部５０Ｃ側）の持ち手９０を把持してカバー８０の位置を変更することができる。

【００７７】

図２１に示すように、持ち手９０は、平面視にて少なくとも開口部８０ａが形成された範囲Ｒａに対応する範囲に亘って延びている。これにより、持ち手９０を開口部８０ａからの泥の侵入を防止する泥除け部として機能させることができる。本実施形態の場合、持ち手９０は、平面視にて開口部８０ａが形成された範囲Ｒａに対応する範囲を越える範囲に亘って延びている。

【００７８】

図１０，図２３、図２４に示すように、持ち手９０は、開口部８０ａよりも下方に配置されている。つまり、持ち手９０は、開口部８０ａに対して下方にずれた位置に配置されている。これにより、開口部８０ａを通ってカバー８０の外に出た障害物検出装置４５の検出波や障害物に当たって反射して開口部８０ａへと向かう検出波が持ち手９０に当たることがない。また、前輪７Ｆの回転等によって下方から跳ねてきた泥が開口部８０ａからカバー８０内に侵入することを効果的に防ぐことができる。さらに、持ち手９０を構成する棒体（丸棒）の直径が開口部８０ａの幅より大きいことによっても、泥が開口部８０ａからカバー８０内に侵入することを効果的に防ぐことができる。また、持ち手９０を構成する棒体が丸棒であることによって、持ち手９０の上に泥が堆積することが防止できる。

【００７９】

図２８～図３２は、持ち手９０の別の実施形態（第二実施形態）を示している。以下、第二実施形態の持ち手９０が上述した実施形態（第一実施形態）の持ち手９０と異なる点について説明し、共通する点については説明を省略する。

第二実施形態の持ち手９０の第６部位９６は、第５部位９５の内方の端部から屈曲して内方に延びつつ前方に移行している。また、第二実施形態の持ち手９０は、第１部位９１～第６部位９６に加えて第７部位９７を有している。第７部位９７は、第６部位９６の内方側の端部から屈曲して前方に延び、カバー８０の第５切欠部８２ｇからカバー８０の内部に挿入されている。第７部位９７の前端部は、持ち手９０の他端部を構成しており、接続部材９８を介することなく直接的に支持アーム５５の後面に固定されている。この第二実施形態の持ち手９０によれば、接続部材９８を省略することができるとともに、持ち手９０をカバー８０に接近させて配置することが可能となる。

【００８０】

尚、持ち手９０の構成は、図示した構成には限定されず、例えば、第一実施形態又は第二実施形態の持ち手９０の一端部を、直接的に支持アーム５５に接続するのではなく、接続部材９８を介して支持アーム５５に固定してもよい。

また、カバー８０の構成についても図示した構成には限定されない。例えば、第１カバー８１を障害物検出装置４５の前側に配置し、第２カバー８２を障害物検出装置４５の後側に配置してもよい。或いは、第１カバー８１を障害物検出装置４５の左側に配置し、第２カバー８２を障害物検出装置４５の右側に配置してもよい。

【００８１】

また、カバー８０を障害物検出装置４５の周囲を覆う１つ又は複数の筒体から構成してもよい。この場合、カバー８０は、支持部材５０の周囲を覆う部分と障害物検出装置４５

の周囲を覆う部分とを備えていることが好ましい。この場合、障害物検出装置４５のメンテナンスの容易化のために、障害物検出装置４５の周囲を覆う部分を他の部分から分離して着脱可能とすることが好ましい。また、障害物検出装置４５の周囲を覆う部分を、２つの部材（例えば、上部材と下部材）を分離可能に組み合わせた構造としてもよい。また、カバー８０の外方側の端部が開放されている構造としてもよいし、当該端部に着脱可能又は開閉可能な蓋体を設ける構造としてもよい。

【００８２】

図３３に示すように、車体フレーム２０の前部には、ウエイトブラケット２７を介してウエイト２６が取り付けられている。ウエイト２６は、複数のウエイトプレート２８を含んでいる。複数のウエイトプレート２８は、車体幅方向に並んで配置されている。尚、図３３では、車体幅方向の両端に位置する２枚のウエイトプレート２８のみを具体的に描いている。ウエイトプレート２８は、係止部２８ａ、貫通孔２８ｂ、凹部２８ｃを有している。係止部２８ａは、ウエイトプレート２８の後部（車体フレーム２０側）に設けられている。係止部２８ａは、側面視にて鉤状に形成されており、ウエイトブラケット２７の前部に設けられたウエイト係止部２７ａに係止される。ウエイト係止部２７ａは、ウエイトブラケット２７の前端部にて上方に向けて突出している。ウエイト係止部２７ａは、ウエイトブラケット２７の車体幅方向の全長に亘って延びている。貫通孔２８ｂは、ウエイトプレート２８を厚み方向（車体幅方向）に貫通している。貫通孔２８ｂの周囲には円形の窪み部２８ｅが形成されている。窪み部２８ｅは、ウエイトプレート２８の一方の側面（左側面）と他方の側面（右側面）に夫々形成されている。凹部２８ｃは、ウエイトプレート２８の前部に設けられており、後方に向けて凹んでいる。

【００８３】

ウエイトプレート２８は、ウエイトブラケット２７に取り付けられた状態において、上面が前方に向かうにつれて下方に移行する傾斜面となり、下面が水平面となる。ウエイトプレート２８の上部には、ウエイトプレート２８を持つときの持ち手を形成する矩形状の開口部２８ｄが設けられている。

複数のウエイトプレート２８は、連結体（図示略）により連結することができる。連結体は、貫通孔２８ｂを貫通する棒体と、この棒体の両端部に取り付けられるナット等の抜け止め具とから構成される。連結体の具体的な構成については、後程、図Ａ、図Ｆと共に説明する。

【００８４】

図１，図３、図４，図８，図１０に示すように、ウエイト２６の周囲は、ウエイトカバー１００により覆うことができる。ウエイトカバー１００は、ウエイト２６の外形（凹部２８ｃを除く）に沿う形状を有しており、ウエイト２６の周囲を被覆可能である。尚、「ウエイト２６の周囲を被覆可能である」とは、ウエイトカバー１００がウエイト２６の周囲を被覆可能な大きさ及び形状を有していることを意味し、実際にウエイトカバー１００の内部にウエイト２６が収容されるか否かは問わない。

【００８５】

ウエイトカバー１００は、ウエイト２６の周囲の全体を被覆可能であってもよいし、ウエイト２６の一部を被覆可能であってもよい。好ましくは、ウエイトカバー１００は、ウエイト２６の周囲の少なくとも前方、上方、下方、左方、右方を被覆可能である。つまり、ウエイトカバー１００は、ウエイト２６の周囲の後方を被覆しない形状であってもよい。

【００８６】

ウエイトカバー１００は、ウエイト２６を被覆した状態において又は被覆しない状態において、ウエイトブラケット２７に取り付けることができる。

以下、ウエイトカバー１００について更に詳しく説明するが、説明中の向き（上、下、左、右）は、ウエイトカバー１００がウエイトブラケット２７に取り付けられた状態（図１，図４，図８，図１０参照）を基準とした向きである。

【００８７】

図３４に示すように、ウエイトカバー１００は、上板１００ａ、下板１００ｂ、側板（

第１側板１００ｃ、第２側板１００ｄ）、前板１００ｅ、後板１００ｆを有している。上板１００ａ、下板１００ｂ、第２側板１００ｄ、前板１００ｅは、平板状である。第１側板１００ｃの表面（左面）の下部には、隆起部１００ｈが形成されている。ウエイトカバー１００を構成する隣り合う板と板との境界は曲面状となっている。

【００８８】

第１側板１００ｃと第２側板１００ｄは、車体幅方向に間隔をあけて互いに平行に配置されている。前板１００ｅは、側板（第１側板１００ｃ、第２側板１００ｄ）の前部に接続されている。上板１００ａは、側板（第１側板１００ｃ、第２側板１００ｄ）の上部に接続されている。下板１００ｂは、側板（第１側板１００ｃ、第２側板１００ｄ）の下部に接続されている。後板１００ｆは、第１後板１００ｊ、第２後板１００ｋ、凹み部１００ｇを有している。第１後板１００ｊは、後板１００ｆの上部を構成している。第１後板１００ｊは、下方に向かうにつれて後方に移行するように傾斜している。第２後板１００ｋは、後板１００ｆの下部を構成している。第２後板１００ｋは、略垂直である。凹み部１００ｇは、第１後板１００ｊと第２後板１００ｋとの間で前方に向けて凹んでいる。凹み部１００ｇの形状は、ウエイトプレート２８の後部の形状に沿った形状であって、係止部２８ａの形状に沿った鉤状部１００ｉを有している。鉤状部１００ｉは、ウエイト係止部２７ａに係止することが可能である。

【００８９】

ウエイトカバー１００の後板１００ｆは、側板（第１側板１００ｃ、第２側板１００ｄ）の後部に接続されている。ウエイトカバー１００は、後板１００ｆ又は他の板が着脱可能又は開閉可能であってもよい。この場合、ウエイトカバー１００の内部にウエイト２８を収容することができる。また、ウエイトカバー１００は、後板１００ｆを有さずに後方が開放された形状であってもよい。この場合、側板（第１側板１００ｃ、第２側板１００ｄ）をウエイト係止部２７ａに係止可能とする。

【００９０】

ウエイトカバー１００は、鉤状部１００ｉをウエイト係止部２７ａに係止することにより、車体２の前部に装着することができる。

図７，図８、図１０、図１４、図１５に示すように、ウエイトカバー１００は、カバー装着部１０１に装着される。カバー装着部１０１は、第１装着部１０１Ｌと第２装着部１０１Ｒとを含む。カバー装着部１０１は、第１支持部５０Ａの取付板５２に取り付けられている。第１装着部１０１Ｌは、支持部材５０Ｌの取付板５２に取り付けられている。第２装着部１０１Ｒは、支持部材５０Ｒの取付板５２に取り付けられている。第１装着部１０１Ｌと第２装着部１０１Ｒ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。

【００９１】

カバー装着部１０１（第１装着部１０１Ｌ、第２装着部１０１Ｒ）は、上装着部１０１ａと下装着部１０１ｂとを有している。上装着部１０１ａは、取付板５２ｂの上部に取り付けられている。下装着部１０１ｂは、取付板５２ｂの下部に取り付けられている。第１装着部１０１Ｌには、ウエイトカバー１００の第１側板１００ｃが装着される。第２装着部１０１Ｒには、ウエイトカバー１００の第２側板１００ｄが装着される。上装着部１０１ａ及び下装着部１０１ｂと、第１側板１００ｃ及び第２側板１００ｄは、ボルトを挿通可能な貫通孔を有しており、当該貫通孔に挿通されたボルトＢＬ４によって、第１側板１００ｃ及び第２側板１００ｄがカバー装着部１０１に装着される。第１側板１００ｃ及び第２側板１００ｄがカバー装着部１０１に装着されることにより、ウエイトカバー１００がカバー装着部１０１に装着される。

【００９２】

尚、カバー装着部１０１の構成は、上述した構成には限定されない。例えば、第１装着部１０１Ｌと第２装着部１０１Ｒとの距離を小さくして、第１装着部１０１Ｌを第１側板１００ｃに当接し、第２装着部１０１Ｒを第２側板１００ｄに当接してもよい。また、第１側板１００ｃと第１装着部１０１Ｌとの間、第２側板１００ｄと第２装着部１０１Ｒと

の間に、それぞれスペーサを介装してもよい。また、ウエイト係止部２７ａをカバー装着部１０１として使用してもよい。

【００９３】

ウエイトカバー１００は、ウエイト２６をウエイトブラケット２７に取り付けた状態でカバー装着部１０１に装着することもできるし、ウエイト２６をウエイトブラケット２７から取り外した状態でカバー装着部１０１に装着することもできる。前者の場合、ウエイトカバー１００は、後板１００ｆ又は他の板が着脱可能又は開閉可能であるもの、又は後板１００ｆを有さずに後方が開放された形状のものを使用することができる。

【００９４】

ウエイトカバー１００が後板１００ｆを有さない形状のものである場合、ウエイトカバー１００は、鉤状部１００ｉを有さないものとなる。そのため、ウエイトカバー１００を装着するときには、ウエイト係止部２７ａに対する係止を行わずに第１装着部１０１Ｌ及び第２装着部１０１Ｒに装着する。

カバー装着部１０１は、ウエイトカバー１００の車体３に対する外形位置を、ウエイト２６を取り付けた状態でウエイトカバー１００を装着した場合と、ウエイト２６を取り外した状態でウエイトカバー１００を装着した場合とで同じ位置に設定する。

【００９５】

ウエイト２６がウエイトブラケット２７に取り付けられた状態で、ウエイトカバー１００をカバー装着部１０１に装着した場合、上板１００ａは、ウエイト２６の上面の上方に配置される。下板１００ｂは、ウエイト２６の下面の下方に配置される。第１側板１００ｃは、ウエイト２６の左面の左方に配置される。第２側板１００ｄは、ウエイト２６の右面の右方に配置される。前板１００ｅは、ウエイト２６の前面の前方に配置される。後板１００ｆは、ウエイト２６の後面の後方に配置される。ウエイトカバー１００が、後板１００ｆを有さないものである場合、ウエイト２６の後方が開放されるため、後方からウエイト２６の有無を確認することが可能となる。

【００９６】

ウエイトカバー１００がカバー装着部１０１に装着された状態において、上板１００ａの上面は、上面が前方に向かうにつれて下方に移行する傾斜面となる。下板１００ｂの下面は、水平面となる。また、図３に示すように、下板１００ｂの下面は、前輪７Ｆの中心よりも上方に位置する。第１側板１００ｃの外面（左面）と第２側板１００ｄの外面（右面）は、垂直面となる。また、図４に示すように、ウエイトカバー１００の車体幅方向の長さは、連結部材４９の車体幅方向の長さよりも小さく、正面視にてウエイトカバー１００と連結部材４９とはオーバ―ラップしない。

【００９７】

図１、図１０に示すように、障害物検出装置４５（レーザスキャナ４５Ａ、ソナー４５Ｂ）及びカバー８０は、カバー装着部１０１に取り付けられたウエイトカバー１００よりも外方であって、且つ車体幅方向からみてウエイトカバー１００とオーバーラップする位置に配置されている。また、図８に示すように、ウエイトカバー１００の側板（第１側板１００ｃ、第２側板１００ｄ）は、障害物検出装置４５及びカバー８０よりも内方に配置されている。

【００９８】

上述したように、図１の仮想線Ｌａ，Ｌｂ，Ｌｃ，Ｌｄは、レーザスキャナ４５Ａの検出範囲を示している。左側のレーザスキャナ４５Ａの検出範囲は、仮想線Ｌａよりも前方及び仮想線Ｌｂよりも外方である。右側のレーザスキャナ４５Ａの検出範囲は、仮想線Ｌｃよりも前方及び仮想線Ｌｄよりも外方である。図示のように、障害物検出装置４５は、ウエイト２６の前方の障害物を検出可能である。

【００９９】

障害物検出装置４５の検出範囲の最大限度は、開口部８０ａが設けられた範囲によって規定される。言い換えれば、障害物検出装置４５は、開口部８０ａが設けられた範囲の延長線上にある障害物を検出することが可能である。但し、障害物検出装置４５の検出範囲

は、上記最大限度の範囲内において、任意の範囲で設定することができる。また、開口部８０ａが設けられた範囲を変更することにより、最大限度を変更することもできる。

【０１００】

図１に示した仮想線は、障害物検出装置４５の検出範囲の設定の一例である。この例の場合、障害物検出装置４５は、ウエイトブラケット（ウエイト取付部）２７に取り付けられたウエイト２６が占める空間を、障害物を検出しない非検出範囲として設定している。言い換えれば、障害物検出装置４５は、ウエイト取付部２７に取り付けられたウエイト２６が占める空間を非検出範囲として設定可能である。これは、ウエイト２６が占める空間は、障害物が侵入できない空間であるため、障害物を検出しない非検出範囲として設定しても支障がないためである。

【０１０１】

カバー装着部１０１は、ウエイト２６を取り外した状態において、ウエイト２６が占める空間を埋める位置にウエイトカバー１００を装着可能である。ウエイト２６を取り外した状態において、ウエイト２６が占める空間を埋める位置にウエイトカバー１００を装着することによって、障害物検出装置４５の非検出範囲をウエイトカバー１００によって埋めることができる。そのため、ウエイト２６が取り外された状態において、障害物検出装置４５の非検出範囲となるウエイト２６が占めていた空間に障害物が侵入することを防止できる。

【０１０２】

図１に示すように、障害物検出装置４５の検出範囲と非検出範囲との境界線（仮想線Ｌａ，Ｌｃ）は、ウエイトカバー１００の前板１００ｅと側板（第１側板１００ｃ、第２側板１００ｄ）との境界をなす角部付近に設定することができる。これにより、障害物検出装置４５がウエイトカバー１００の前方の障害物を検出することが可能となる。

ウエイトカバー１００の形状は、ウエイトカバー１００をカバー装着部１０１に装着した状態で、予め試験等で定められた障害物を模した物体からなる検知体をウエイトカバー１００の近傍の所定位置に配置したときに、当該検知体が検出範囲に入るように設定されている。具体的には、ウエイトカバー１００の下板１００ｂ、側板（第１側板１００ｃ、第２側板１００ｄ）、前板１００ｅは、ウエイトカバー１００をカバー装着部１０１に装着した状態で検知体をウエイトカバー１００の近傍の所定位置に配置したときに、検知体が検出範囲に入るように設定されている。

【０１０３】

また、ウエイトカバー１００の下板１００ｂは、ウエイトカバー１００をカバー装着部１０１に装着した状態で畦越えした時に、畦に当たらない高さが確保できる形状に設定されている。

ウエイトカバー１００の側板（第１側板１００ｃ、第２側板１００ｄ）は、ウエイト２６よりも障害物検出装置４５により検出し易い色とすることが好ましい。例えば、ウエイト２６の色が黒色である場合、ウエイトカバー１００の側板の色を黒以外の色（例えば、黄色や赤色等の明度が高い色）とすることができる。これにより、障害物検出装置４５の検出範囲を設定するときに、障害物検出装置４５がウエイトカバー１００を容易に且つ確実に認識することができる。そのため、障害物検出装置４５により、ウエイト取付部２７に取り付けられたウエイト２６が占める空間を非検出範囲とする設定を容易に且つ正確に行うことができる。

【０１０４】

図３５は、ウエイトカバー１００の別の実施形態（第二実施形態）を示す図である。

以下、第二実施形態のウエイトカバー１００について、上記実施形態（第一実施形態）のウエイトカバー１００と異なる点を中心に説明し、特記しない限り、第一実施形態のウエイトカバー１００と共通する構成については説明を省略する。例えば、上述した障害物検出装置４５の検出範囲と非検出範囲に関する説明、検知体に関する説明、下板１００ｂの形状（高さ）に関する説明等は、第二実施形態のウエイトカバー１００についても同様である。

【０１０５】
図３５に示すように、第二実施形態のウエイトカバー１００は、上板１００ａ、下板１００ｂ、側板（第１側板１００ｃ、第２側板１００ｄ）、前板１００ｅを有している。第二実施形態のウエイトカバー１００は、後板を有しておらず、後方が開放されている。また、第二実施形態のウエイトカバー１００は、後板を有していないため、鉤状部１００ｉを有していない。そのため、第二実施形態のウエイトカバー１００は、ウエイト係止部２７ａに係止されない。
【０１０６】
上板１００ａは、前方に向かうにつれて下方に移行するように傾斜しており、上方に向けて膨らむように湾曲している。上板１００ａには、下方に向けて凹んだ凹み部１００ａ１が形成されている。凹み部１００ａ１は、上板１００ａの車体幅方向の中央において前端から後端に亘って形成されている。
下板１００ｂは、前方に向かうにつれて上方に移行するように傾斜しており、下方に向けて膨らむように湾曲している。図示例では、下板１００ｂの下面には、凹み部は形成されていないが、上方に向けて凹んだ凹み部を形成してもよい。また、下板１００ｂの一部を仮想線Ｌｅ（図３５（ｂ）参照）で示すように切り欠いてもよい。この場合、ウエイト２６を下方から視認することが可能となる。
【０１０７】
第１側板１００ｃと第２側板１００ｄは、前方に向かうにつれて互いに接近するように傾斜しており、外方に向けて膨らむように湾曲している。第１側板１００ｃ及び第２側板１００ｄには、それぞれ切り欠き部１００ｃ１，１００ｄ１が形成されている。切り欠き部１００ｃ１，１００ｄ１は、第１側板１００ｃ及び第２側板１００ｄの後縁を前方に向けて略矩形状に切り欠いて形成されている。尚、図示例では、第１側板１００ｃと第２側板１００ｄには、凹み部は形成されていないが、内方に向けて凹んだ凹み部を形成してもよい。
【０１０８】
前板１００ｅは、下方に向かうにつれて後方に移行するように傾斜しており、前方に向けて膨らむように湾曲している。前板１００ｅには、後方に向けて凹んだ凹み部１００ｅ１が形成されている。凹み部１００ｅ１は、前板１００ｅの車体幅方向の中央に形成されている。
図３６～図３８に示すように、第二実施形態のウエイトカバー１００は、カバー装着部１０１に装着される。これにより、第二実施形態のウエイトカバー１００は、車体２の前部に装着される。本実施形態の場合、第１支持部５０Ａの取付板５２がカバー装着部１０１として用いられている。具体的には、支持部材５０Ｌの取付板５２が第１装着部１０１Ｌとして用いられている。支持部材５０Ｒの取付板５２が第２装着部１０１Ｒとして用いられている。
【０１０９】
第１装着部１０１Ｌには、第１側板１００ｃが装着される。第２装着部１０１Ｒには、第２側板１００ｄが装着される。第１側板１００ｃの外面は、支持部材５０Ｌの取付板５２に当接している。第２側板１００ｄの外面は、支持部材５０Ｒの取付板５２に当接している。取付板５２、第１側板１００ｃ及び第２側板１００ｄは、ボルトを挿通可能な貫通孔を有しており、当該貫通孔に挿通されたボルトＢＬ７によって、第１側板１００ｃ及び第２側板１００ｄがカバー装着部１０１に装着される。第二実施形態のウエイトカバー１００は、第１側板１００ｃ及び第２側板１００ｄがカバー装着部１０１に装着されることにより、カバー装着部１０１に装着される。
【０１１０】
尚、第二実施形態のウエイトカバー１００をカバー装着部１０１（第１装着部１０１Ｌ、第２装着部１０１Ｒ）に装着する構造は、上述した構造には限定されない。例えば、カバー装着部１０１の上装着部１０１ａと下装着部１０１ｂを利用して第二実施形態のウエイトカバー１００を装着してもよい。具体的には、第１装着部１０１Ｌの上装着部１０１

ａ及び下装着部１０１ｂを第１側板１００ｃの内面に当接し、第２装着部１０１Ｒの上装着部１０１ａ及び下装着部１０１ｂを第２側板１００ｄの内面に当接し、それぞれの側板の当接部分に形成した貫通孔と上装着部１０１ａ及び下装着部１０１ｂにボルトを挿通して当該ボルトにナットを螺合することにより、第二実施形態のウエイトカバー１００をカバー装着部１０１に装着してもよい。この場合、切り欠き部１００ｃ１，１００ｄ１は、取付板５２の全体が露出する形状（大きさ）に設定することができる。

【０１１１】

第二実施形態のウエイトカバー１００も、ウエイト２６をウエイトブラケット２７に取り付けた状態でカバー装着部１０１に装着することもできるし、ウエイト２６をウエイトブラケット２７から取り外した状態でカバー装着部１０１に装着することもできる。

カバー装着部１０１は、第二実施形態のウエイトカバー１００の車体３に対する外形位置を、ウエイト２６を取り付けた状態で当該ウエイトカバー１００を装着した場合と、ウエイト２６を取り外した状態で当該ウエイトカバー１００を装着した場合とで同じ位置に設定する。

【０１１２】

ウエイト２６がウエイトブラケット２７に取り付けられた状態で、第二実施形態のウエイトカバー１００をカバー装着部１０１に装着した場合、上板１００ａは、ウエイト２６の上面の上方に配置される。下板１００ｂは、ウエイト２６の下面の下方に配置される。第１側板１００ｃは、ウエイト２６の左面の左方に配置される。第２側板１００ｄは、ウエイト２６の右面の右方に配置される。前板１００ｅは、ウエイト２６の前面の前方に配置される。第二実施形態のウエイトカバー１００は、後板１００を有さないため、ウエイト２６の後方が開放され、後方からウエイト２６の有無を確認することが可能となる。

【０１１３】

図３７に示すように、第二実施形態のウエイトカバー１００の車体幅方向の長さは、連結部材４９の車体幅方向の長さよりも小さく、正面視にてウエイトカバー１００と連結部材４９とはオーバ―ラップしない。

図３９、図４０は、上記実施形態の農業機械１において、ウエイトブラケット２７に付設部材１０２を付設した状態を示している。付設部材１０２は、車体３の前部に、ウエイトブラケット２７に取り付けられるウエイト２６に加えて追加のウエイト３６を取り付け可能とするための部材である。付設部材１０２は、付設部材１０２Ｌと付設部材１０２Ｒとを含む。付設部材１０２Ｌは、ウエイトブラケット２７の一側方（左側）に配置されている。付設部材１０２Ｒは、ウエイトブラケット２７の他側方（右側）に配置されている。

【０１１４】

図４０に示すように、ウエイトブラケット２７は、車体幅方向の中心線ＣＬ１を挟んで対称形である。付設部材１０２Ｌと付設部材１０２Ｒ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。

図４１に示すように、ウエイトブラケット２７は、後部位２７ｂと前部位２７ｃと中間部位２７ｄとを有している。後部位２７ｂは、車体フレーム（前車軸フレーム）２０に取り付けられる部位である。前部位２７ｃは、前端の上部にウエイト２６を係止可能なウエイト係止部２７ａが形成された部位である。中間部位２７ｄは、後部位２７ｂと前部位２７ｃとを繋ぐ部位である。中間部位２７ｄは、後部位２７ｂから前部位２７ｃに向かうにつれて車体幅方向の長さが次第に長くなるように平面視で台形状に拡がっている。

【０１１５】

図３９、図４０に示すように、付設部材１０２は、第１取付部１０２ｂと第２取付部１０２ｃと連絡部１０２ｄとを有している。

第１取付部１０２ｂは、ウエイトブラケット２７に取り付けられている。詳しくは、第１取付部１０２ｂは、ウエイトブラケット２７の側面にボルトＢＬ５により取り付けられている。左側の付設部材１０２Ｌの第１取付部１０２ｂは、ウエイトブラケット２７の左側面に取り付けられている。右側の付設部材１０２Ｒの第１取付部１０２ｂは、ウエイトブラケット２７の右側面に取り付けられている。

【０１１６】
第２取付部１０２ｃは、前車軸フレーム２０に取り付けられている。詳しくは、第２取付部１０２ｃは、前車軸フレーム２０の側面にボルトＢＬ６により取り付けられている。左側の付設部材１０２Ｌの第２取付部１０２ｃは、前車軸フレーム２０の車体フレーム２０Ｌの左側面に取り付けられている。右側の付設部材１０２Ｒの第２取付部１０２ｃは、前車軸フレーム２０の車体フレーム２０Ｒの右側面に取り付けられている。
【０１１７】
連絡部１０２ｄは、第１取付部１０２ｂと第２取付部１０２ｃとを連絡している。連絡部１０２ｄは、ウエイトブラケット２７の中間部位２７ｄの側面に沿って延設されている。左側の付設部材１０２Ｌの連絡部１０２ｄは、中間部位２７ｄの左側面に沿って延設されている。右側の付設部材１０２Ｒの連絡部１０２ｄは、中間部位２７ｄの右側面に沿って延設されている。付設部材１０２Ｌの連絡部１０２ｄと付設部材１０２Ｒの連絡部１０２ｄとの間の距離は、前方に向かうにつれて次第に拡がっている。
【０１１８】
図３９、図４０に示すように、付設部材１０２は、ウエイト係止部２７ａの側方にて追加のウエイト３６（図４２、図４３参照）を係止可能な追加係止部１０２ａを有している。追加係止部１０２ａは、付設部材１０２の第１取付部１０２ｂの前端部にて上方に向けて突出している。追加係止部１０２ａは、ウエイト係止部２７ａと高さ及び幅（前後方向の長さ）が同じである。追加係止部１０２ａは、ウエイト係止部２７ａと車体幅方向に連続して並んで設けられている。左側の付設部材１０２Ｌの追加係止部１０２ａは、ウエイト係止部２７ａの左側にてウエイト係止部２７ａと連続して並んで設けられている。右側の付設部材１０２Ｒの追加係止部１０２ａは、ウエイト係止部２７ａの右側にてウエイト係止部２７ａと連続して並んで設けられている。
【０１１９】
図４１に示すように、ウエイトブラケット２７の側面には、第１凹部２７ｅが形成されている。第１凹部２７ｅは、ウエイトブラケット２７の外側面から車体内方側に向けて円形に凹んでいる。第１凹部２７ｅは、ウエイトブラケット２７の左側面及び右側面に夫々形成されている。第１凹部２７ｅの中心には、ねじ孔２７ｆが形成されている。
図４０の円内拡大図に示すように、付設部材１０２の第１取付部１０２ｂには、第１凹部２７ｅと対向する第２凹部１０２ｅが形成されている。第２凹部１０２ｅは、第１取付部１０２ｂの内側面から車体外方側に向けて円形に凹んでいる。第２凹部１０２ｅの内径は、第１凹部２７ｅの内径と同じである。第２凹部１０２ｅは、付設部材１０２Ｌと付設部材１０２Ｒに夫々形成されている。第２凹部１０２ｅの中心には、貫通孔１０２ｆが形成されている。
【０１２０】
図４０の円内拡大図に示すように、ウエイトブラケット２７と付設部材１０２との間には、介装部材１０３が介装されている。介装部材１０３は、中心孔１０３ａを有する円筒状の部材である。介装部材１０３は、第１凹部２７ｅと第２凹部１０２ｅに跨って嵌め入れられている。介装部材１０３には、ウエイトブラケット２７に付設部材１０２を付設するためのボルトＢＬ５が挿通されている。ボルトＢＬ５は、付設部材１０２の貫通孔１０２ｆ及び介装部材１０３の中心孔１０３ａを通って、ウエイトブラケット２７のねじ孔２７ｆに螺合されている。
【０１２１】
このように、ウエイトブラケット２７と付設部材１０２との間に介装部材１０３を介装することによって、ウエイトブラケット２７に対する付設部材１０２の取り付け位置の精度を向上させることができる。また、ウエイトブラケット２７と付設部材１０２との間の隙間が目立たなくなり、外観を向上させることができる。
図３９、図４０に示すように、ウエイトブラケット２７の側方に付設部材１０２を付設することにより、追加係止部１０２ａがウエイト係止部２７ａの側方に連続して並んで配置される。そのため、ウエイトブラケット２７のウエイト係止部２７ａに係止されたウエ

イト２６の側方において、付設部材１０２の追加係止部１０２ａに対して追加のウエイト３６を係止可能となる（図４２参照）。

【０１２２】

図４２、図４３は、ウエイトブラケット２７のウエイト係止部２７ａに係止されたウエイト２６に加えて、付設部材１０２の追加係止部１０２ａに対して追加のウエイト３６を係止した状態を示している。尚、図４３では、追加のウエイト３６を仮想線で示している。図示のように、追加のウエイト３６は、ウエイト２６と車両幅方向に連続して並んで配置される。また、追加のウエイト３６は、ウエイト係止部２７ａと追加係止部１０２ａに跨るように係止される。図示例では、ウエイト２６は１２枚のウエイトプレート２８から構成され、追加のウエイト３６は２枚のウエイトプレートから構成されている。但し、ウエイト２６を構成するウエイトプレート２８の数、及び追加のウエイト３６を構成するウエイトプレートの数は、特に限定されない。

【０１２３】

図４２、図４３に示すように、ウエイト２６と追加のウエイト３６とは、連結体３７により連結される。連結体３７は、ウエイト２６の貫通孔２８ｂを貫通する棒体３８と、この棒体３８の両端部に取り付けられる抜け止め具３９とから構成される。抜け止め具３９は、貫通孔２８ｂの周囲に形成された窪み部２８ｅに嵌め入れられる円環状の押さえ板３９ａと、棒体３８の両端部に螺合されて押さえ板３９ａを押さえるナット３９ｂとを有している。この連結体３７は、追加のウエイト３６が無い場合（図３３参照）にも使用可能である。連結体３７の棒体３８の長さは、取り付けるウエイトプレートの枚数に応じて調整される。

【０１２４】

付設部材１０２の追加係止部１０２ａの幅（車体幅方向の長さ）は、付設部材１０２をウエイトブラケット２７の側方に取り付けた状態において、少なくとも１つのウエイトプレートを追加のウエイト３６として係止可能な幅に設定される。本実施形態の場合、追加係止部１０２ａの幅は、１つのウエイトプレートを追加のウエイト３６として係止可能な幅に設定されているが、複数のウエイトプレートを追加のウエイト３６として係止可能な幅に設定してもよい。

【０１２５】

また、本実施形態の場合、付設部材１０２は、ウエイトブラケット２７の一側方及び他側方に夫々１つずつ付設されているが、一側方及び他側方に夫々２つ以上ずつ付設する構成としてもよい。また、ウエイトブラケット２７の一側方に付設される付設部材１０２Ｌの数とウエイトブラケット２７の他側方に付設される付設部材１０２Ｒの数とは同じであることが好ましいが、異なっていてもよい。例えば、ウエイトブラケット２７の一側方と他側方のいずれか一方のみに付設部材１０２を付設する構成としてもよい。

【０１２６】

上述の如く、ウエイトブラケット２７の側方に付設部材１０２を付設することによって、車体３の前部に取り付け可能なウエイトプレートの枚数（最大数）を増加させることができる。そのため、車体３後部の連結部に装着される作業装置の重量が従来よりも重くなった場合、付設部材１０２を付設して追加のウエイト３６を設けることで前輪７Ｆの分担荷重を増加させることができる。これにより、前輪７Ｆと後輪７Ｒの荷重バランスの適正化を図ることができ、後輪７Ｒをスリップさせることなく作業装置の牽引性能を向上させることができる。また、追加のウエイト３６が不要である場合には、付設部材１０２を取り外すことができる。

【０１２７】

尚、図４４に仮想線で示すように、ウエイトブラケット２７の側方に付設部材１０２を付設して追加のウエイト３６を設けた場合、ウエイトカバー１００はウエイトブラケット２７のウエイト係止部２７ａに係止されたウエイト２６と、付設部材１０２の追加係止部１０２ａに係止された追加のウエイト３６とを被覆可能な大きさのものを使用する。具体的には、ウエイトカバー１００の第１側板１００ｃと第２側板１００ｄとの間の距離を、

ウエイト２６と追加のウエイト３６とを並べた長さ（車体幅方向の長さ）に合わせて長く設定する。この場合、図４４では図示を省略しているが、カバー装着部１０１の第１装着部１０１Ｌと第２装着部１０１Ｒとの間の距離を、ウエイトカバー１００の第１側板１００ｃと第２側板１００ｄとの間の距離に対応して設定する。

【０１２８】

また、ウエイトブラケット２７の側方に付設部材１０２を付設して追加のウエイト３６を設けた場合、障害物検出装置４５は、ウエイトブラケット２７に取り付けられたウエイト２６及び付設部材１０２に取り付けられた追加のウエイト３６が占める空間を、障害物を検出しない非検出範囲として設定することができる。この場合、ウエイトカバー１００は、ウエイト２６及び追加のウエイト３６を取り外した状態において、ウエイト２６及び追加のウエイト３６が占める空間を埋める位置に装着可能とされる。

【０１２９】

上記実施形態の農業機械によれば以下の効果を奏する。

農業機械１は、前輪７Ｆ及び後輪７Ｒを有する車体３と、車体３に取り付けられ、障害物を検出可能な障害物検出装置４５と、障害物検出装置４５の周囲を覆うように配置されたカバー８０とを備え、カバー８０は、障害物検出装置４５の一方側に配置される第１カバー８１と、障害物検出装置の他方側に配置される第２カバー８２とを有し、第１カバー８１と第２カバー８２の少なくともいずれか一方のカバーは、カバー本体８１Ａと、障害物検出装置の周囲の一部を覆うように配置され且つカバー本体８１Ａと分離して着脱可能な分離カバー８１Ｂとを有している。

【０１３０】

この構成によれば、障害物検出装置４５が第１カバー８１と第２カバー８２とにより覆われることによって、障害物検出装置４５に対する異物の付着を抑制することができる。また、第２カバー８２のカバー本体８１Ａから分離カバー８１Ｂを分離して取り外すことによって、障害物検出装置４５の周囲の一部が開放されるため、障害物検出装置４５のメンテナンスを容易に行うことができる。

【０１３１】

また、カバー８０は、第１カバー８１と第２カバー８２との間に、障害物検出装置４５から照射される検出波を通過させる開口部８０ａを有している。

この構成によれば、カバー８０の内部に配置された障害物検出装置４５から照射される検出波を開口部８０ａを通過させてカバー８０の外部に照射することができる。そのため、障害物検出装置４５を泥等の異物から保護しつつ検出波の照射を行うことができる。また、開口部８０ａにより検出波の照射範囲を規制して障害物検出装置４５の検出範囲を規定することができる。

【０１３２】

また、障害物検出装置４５は、障害物に当たって反射した検出波を受信する受信部４５Ａ１を有し、分離カバー８１Ｂは受信部４５Ａ１を覆う部位を有している。

この構成によれば、分離カバー８１Ｂを取り外すことによって受信部４５Ａ１を露出させることが可能であるため、受信部４５Ａ１に付着した泥を除去する等のメンテナンスを容易に行うことができる。

【０１３３】

また、受信部４５Ａ１を覆う部位は、受信部４５Ａ１の上方を覆う部位である。

この構成によれば、分離カバー８１Ｂを取り外すことによって受信部４５Ａ１の上方を開放することが可能であるため、受信部４５Ａ１に付着した泥を除去する等のメンテナンスを容易に行うことができる。

また、第１カバー８１は障害物検出装置４５の上方を覆い、第２カバー８２は障害物検出装置４５の下方を覆い、分離カバー８１Ｂは第１カバー８１の一部を構成する。

【０１３４】

この構成によれば、第１カバー８１と第２カバー８２とによって、障害物検出装置４５を上下から挟み込んで覆うことができる。そのため、障害物検出装置４５の上方又は下方

から飛散する泥や地面から跳ね上がった石等の異物から障害物検出装置４５を確実に保護することができる。
　また、障害物検出装置４５の受信部４５Ａ１の上方に設けられた第１係合部８３と、分離カバー８１Ｂに設けられ且つ第１係合部８３に対して係合可能な第２係合部８４と、を備えている。
【０１３５】
　この構成によれば、第１係合部８３に対して第２係合部８４を係脱することによって、分離カバー８１Ｂを容易に着脱することができる。
　また、前輪７Ｆの車軸を支持する前車軸フレーム２０と、前車軸フレーム２０側から車体幅方向外方に延び且つ障害物検出装置４５を支持する支持部材５０とを備え、第１係合部８３は支持部材５０に取り付けられている。
【０１３６】
　この構成によれば、障害物検出装置４５を支持部材５０を介して前車軸フレーム２０に支持することができるため、障害物検出装置４５を安定した状態で確実に支持することができる。
　また、分離カバー８１Ｂの表面の色とカバー本体８１Ａの表面の色とが異なっている。
　この構成によれば、分離カバー８１Ｂとカバー本体８１Ａとの境界を視覚的に認識し易くなるため、分離カバー８１Ｂの着脱を容易に行うことが可能となる。
【０１３７】
　また、カバー本体８１Ａと分離カバー８１Ｂとの境界線が直線である。
　この構成によれば、カバー本体８１Ａに対する分離カバー８１Ｂの位置決めが簡単となり、分離カバー８１Ｂの着脱操作を容易に行うことができる。
　また、農業機械１は、前輪７Ｆ及び後輪７Ｒを有する車体３と、車体３に取り付けられ、障害物を検出可能な障害物検出装置４５と、障害物検出装置４５の位置を変更可能な位置変更機構６３と、障害物検出装置４５の位置の変更時に把持可能な持ち手９０と、を備えている。
【０１３８】
　この構成によれば、持ち手９０を把持して障害物検出装置４５の位置を変更することができるため、障害物検出装置４５の位置を容易に変更することが可能である。
　また、障害物検出装置４５を車体３に支持する支持部材５０を備え、位置変更機構６３は、支持部材５０と共に障害物検出装置４５の位置を変更可能である。
　この構成によれば、障害物検出装置４５を支持部材５０により安定して支持することができるとともに、障害物検出装置４５の位置変更を支持部材５０と共に安定して行うことができる。
【０１３９】
　また、障害物検出装置４５の周囲を覆うカバー８０を備え、カバー８０及び持ち手９０は、障害物検出装置４５に対する泥の付着を防止する泥除け部を構成している。
　この構成によれば、カバー８０及び持ち手９０によって、障害物検出装置４５に対する泥の付着を防止することができる。そのため、障害物検出装置４５に対する泥の付着を効果的に防止することができる。
【０１４０】
　また、持ち手９０は、カバー８０の周囲に沿って延びている。
　この構成によれば、持ち手９０によってカバー８０の周囲を保護することができる。
　また、カバー８０の周囲に障害物検出装置４５から照射される検出波を通過させる開口部８０ａが設けられている。
　この構成によれば、カバー８０の周囲に設けられた開口部８０ａから泥等の異物が侵入することを持ち手９０によって防ぐことができる。
【０１４１】
　また、持ち手９０は、開口部８０ａよりも下方に配置されている。
　この構成によれば、前輪７Ｆの回転等によって地面から跳ね上げられた泥等が下方から

開口部８０ａに侵入することを、持ち手９０によって防ぐことができる。
　また、障害物検出装置４５は、前輪７Ｆの前方に配置されており、持ち手９０はカバー８０の周囲の少なくとも前部に沿って配置されている。
【０１４２】
　この構成によれば、作業者は前輪７Ｆと接触しにくいカバー８０の前方に立って持ち手９０を把持することができる。これにより、位置変更機構６３による障害物検出装置４５の位置の変更を容易に行うことができる。
　また、障害物検出装置４５を車体３に支持する支持部材５０を備え、持ち手９０は支持部材５０に固定されている。
【０１４３】
　この構成によれば、持ち手９０が支持部材５０に固定されることで、持ち手９０の強度を向上させることができる。そのため、障害物検出装置４５の位置を変更するときに、持ち手９０が破損しにくい。
　また、持ち手９０はカバー８０の周囲に沿って屈曲して延びる棒体から構成されており、棒体は両端部が支持部材５０に固定されている。
【０１４４】
　この構成によれば、持ち手９０を構成する棒体が支持部材５０に対して強固に固定されるため、持ち手９０の強度を向上させることができる。
　また、持ち手９０は、断面円形の棒体から構成されている。
　この構成によれば、手に馴染みやすく持ちやすい持ち手９０となるとともに、持ち手９０の上部に泥や水が溜まることが防がれる。
【０１４５】
　また、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。
　この構成によれば、位置変更機構６３によって、障害物検出装置４５を使用するとき（走行時）には検出位置とし、使用しないとき（停止時）には退避位置とすることができ、この変更を持ち手９０を把持して行うことが可能である。
【０１４６】
　また、農業機械１は、前輪７Ｆ及び後輪７Ｒを有する車体３と、車体３の前部に設けられ且つウエイト２６を取り付け可能なウエイト取付部２７と、ウエイト取付部２７に取り付けられたウエイト２６の周囲の障害物を検出可能な障害物検出装置４５と、ウエイト２６の周囲を被覆可能なウエイトカバー１００と、ウエイトカバー１００を装着可能なカバー装着部１０１と、を備え、カバー装着部１０１は、ウエイトカバー１００の車体３に対する外形位置を、ウエイト２６を取り付けた状態でウエイトカバー１００を装着した場合と、ウエイト２６を取り外した状態でウエイトカバー１００を装着した場合とで同じ位置に設定する。
【０１４７】
　この構成によれば、ウエイト２６を取り外した状態においてもウエイトカバー１００をカバー装着部１０１に装着することによって、ウエイト２６を取り付けた状態と同様に障害物を検出することができる。
　また、障害物検出装置４５は、カバー装着部１０１に取り付けられたウエイトカバー１００よりも車体幅方向外方であって、且つ車体幅方向からみてウエイトカバー１００とオーバーラップする位置に配置されている。
【０１４８】
　この構成によれば、障害物検出装置４５によってウエイトカバー１００よりも前方にある障害物と後方にある障害物を共に検出することが可能となる。
　また、ウエイトカバー１００は、障害物検出装置４５よりも車体幅方向内方に配置された側板１００ｃ、１００ｄと、側板１００ｃ、１００ｄの前部に接続された前板１００ｅと、側板１００ｃ、１００ｄの上部に接続された上板１００ａと、側板１００ｃ、１００

ｄの下部に接続された下板１００ｂとを有している。
【０１４９】
この構成によれば、ウエイトカバー１００によりウエイト２６の前部、側部、上部、下部を覆う形状とすることができる。そのため、ウエイト２６が外部から視認されにくくなり、意匠性を向上させることができる。また、ウエイトカバー１００によりウエイト２６の後部を覆わないことによって、後方からウエイト２６を視認してウエイト２６の有無や量（枚数）を確認することができる。
【０１５０】
また、側板１００ｃ、１００ｄは、第１側板１００ｃと第２側板１００ｄとを含み、カバー装着部１０１は、第１側板１００ｃを装着可能な第１装着部１０１Ｌと、第２側板１００ｄを装着可能な第２装着部１０１Ｒとを有している。
この構成によれば、２つの装着部（第１装着部１０１Ｌ、第２装着部１０１Ｒ）によってウエイトカバー１００を確実に装着することができるため、ウエイトカバー１００が不用意に離脱することがない。
【０１５１】
また、側板１００ｃ、１００ｄは、ウエイト２６よりも障害物検出装置４５により検出し易い色とされている。
この構成によれば、障害物検出装置４５の検出範囲を設定するときに、障害物検出装置４５がウエイトカバー１００を容易に且つ確実に認識することができる。そのため、障害物検出装置４５により、ウエイト取付部２７に取り付けられたウエイト２６が占める空間を非検出範囲とする設定を容易に且つ正確に行うことができる。
【０１５２】
また、障害物検出装置４５は、ウエイト２６の前方の障害物を検出可能である。
この構成によれば、走行時においてウエイト２６の前方にある障害物への接触を防ぐことができる。
また、障害物検出装置４５は、ウエイト取付部２７に取り付けられたウエイト２６が占める空間を非検出範囲として設定可能であって、カバー装着部１０１は、ウエイト２６を取り外した状態において前記空間を埋める位置にウエイトカバー１００を装着可能である。
【０１５３】
この構成によれば、ウエイト２６を取り外した状態において、ウエイト２６が占める空間を埋める位置にウエイトカバー１００を装着して障害物検出装置４５の非検出範囲をウエイトカバー１００によって埋めることができる。そのため、ウエイト２６が取り外された状態において、障害物検出装置４５の非検出範囲となるウエイト２６が占めていた空間に障害物が侵入することを防止できる。
【０１５４】
また、農業機械１は、前輪７Ｆ及び後輪７Ｒを有する車体３と、障害物を検出可能な障害物検出装置４５と、障害物検出装置４５を車体３に支持する支持部材５０と、支持部材５０に取り付けられ且つ障害物検出装置４５の周囲を覆うように配置されたカバー８０と、を備えている。
この構成によれば、障害物検出装置４５の周囲を覆うように配置されたカバー８０によって、障害物検出装置４５に対する異物の付着を抑制することができる。
【０１５５】
また、前輪７Ｆの車軸を支持する前車軸フレーム２０を備え、支持部材５０は、前車軸フレーム２０側から車体幅方向外方に延びており、カバー８０は、支持部材５０の周囲を覆うように配置されている。
この構成によれば、カバー８０によって支持部材５０に対する異物の付着を抑制することができる。
【０１５６】
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よりも車体幅方向外方に配置されており、カバー８０の後縁部は、前輪７Ｆよりも車体幅方向外方に設けら

れ且つ車体幅方向外方に向かうにつれて後方に移行する第１傾斜部８０ｂを有している。
この構成によれば、第１傾斜部８０ｂが前輪７Ｆの周囲から飛散する泥等が障害物検出装置４５に到達することを防ぐガードの機能を果たすことができる。これにより、障害物検出装置４５への泥等の付着を効果的に抑制することができる。
【０１５７】
また、カバー８０の後縁部は、第１傾斜部８０ｂから車体幅方向外方に向かうにつれて前方に移行する第２傾斜部８０ｃを有している。
この構成によれば、第１傾斜部８０ｂによる効果に加えて、第２傾斜部８０ｃがカバー８０の後縁を前輪７Ｆから遠ざける（逃がす）ことによって、前輪７Ｆの周囲から飛散する泥等がカバー８０に到達しにくくなり、カバー８０に覆われた障害物検出装置４５への泥等の付着を抑制することができる。
【０１５８】
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よりも車体幅方向外方に配置されており、カバー８０の後縁部は、前輪７Ｆよりも車体幅方向外方に設けられ且つ車体幅方向外方に向かうにつれて前方に移行する第２傾斜部８０ｃを有している。
この構成によれば、第２傾斜部８０ｃがカバー８０の後縁を前輪７Ｆから遠ざける（逃がす）ことによって、前輪７Ｆの周囲から飛散する泥等がカバー８０に到達しにくくなり、カバー８０に覆われた障害物検出装置４５への泥等の付着を抑制することができる。
【０１５９】
また、第２傾斜部８０ｃは、障害物検出装置４５から照射される検出波を通過させる開口部８０ａを有し、第１傾斜部８０ｂは、開口部８０ａを有していない。
この構成によれば、開口部８０ａを有さない第１傾斜部８０ｂによって、泥等のガードの機能を確実に発揮させることができる。また、第１傾斜部８０ｂの傾斜によって、開口部８０ａからの泥等の侵入を抑制することができる。
【０１６０】
また、障害物検出装置４５は、検出波としてレーザを照射して障害物を検出するレーザスキャナ４５Ａを含む。
この構成によれば、レーザスキャナ４５Ａによって車体３の周囲の障害物を確実に検出することができる。
また、障害物検出装置４５は、検出波として音波を照射して障害物を検出するソナー４５Ｂを含む。
【０１６１】
この構成によれば、ソナー４５Ｂによって車体３の周囲の障害物を確実に検出することができる。
また、カバー８０の底面には、カバー８０の内部に侵入した異物を外部に出すための排出孔８６が形成されている。
この構成によれば、カバー８０の内部に侵入した水や泥等を、排出孔８６を通してカバー８０の外部に排出することができる。そのため、カバー８０の内部に水や泥等が溜まることが防がれる。
【０１６２】
また、農業機械１は、前輪７Ｆ及び後輪７Ｒを有する車体３と、車体３の前部に設けられ且つウエイト２６を取り付け可能なウエイトブラケット２７と、ウエイトブラケット２７に付設され、且つウエイトブラケット２７に取り付けられるウエイト２６に加えて追加のウエイト３６を取り付け可能な付設部材１０２と、を備えている。
この構成によれば、ウエイトブラケット２７を変更することなく必要に応じてウエイトを簡単に追加することができる。詳しくは、ウエイトブラケット２７の側方に付設部材１０２を付設することにより、ウエイトブラケット２７を変更することなく、車体３の前部に取り付け可能なウエイトの重量（ウエイトプレートの数）を増加させることができる。そのため、車体３に取り付けが必要なウエイトが増加した場合でもウエイトブラケット２７を新規に製作する必要がなく、付設部材１０２をウエイトブラケット２７に付設するこ

とで対応することができる。また、車体３の後部に装着される作業装置の重量が増加した場合等には、ウエイトブラケット２７に付設部材１０２を付設することで、車体３の前部に追加のウエイト３６を簡単に取り付け可能となるため、車体３の前後の重量バランスの適正化を容易に実現することができる。

【０１６３】

また、ウエイトブラケット２７は、ウエイト２６を係止可能なウエイト係止部２７ａを有し、付設部材１０２は、ウエイト係止部２７ａの側方にて追加のウエイト３６を係止可能な追加係止部１０２ａを有している。

この構成によれば、ウエイト係止部２７ａの側方に追加係止部１０２ａが設けられるため、ウエイト係止部２７ａの側方において追加係止部１０２ａに追加のウエイト３６を係止することができる。

【０１６４】

また、付設部材１０２は、ウエイトブラケット２７の一側方及び他側方に配置されている。

この構成によれば、ウエイトブラケット２７の一側方及び他側方に追加のウエイト３６を配置することができるため、追加のウエイト３６をウエイトブラケット２７の左右にバランス良く配置することができる。

【０１６５】

また、追加係止部１０２ａは、ウエイト係止部２７ａと車体幅方向に連続して並んで設けられる。

この構成によれば、ウエイト２６と追加のウエイト３６とを車体幅方向に連続して並んで配置することが可能となるため、車体幅方向の長さを必要以上に増加させることなく追加のウエイト３６を配置することができる。

【０１６６】

また、前輪７Ｆの車軸を支持する前車軸フレーム２０を備え、付設部材１０２は、ウエイトブラケット２７に取り付けられる第１取付部１０２ｂと、前車軸フレーム２０に取り付けられる第２取付部１０２ｃとを有している。

この構成によれば、付設部材１０２に追加のウエイト３６を取り付けた場合に、追加のウエイト３６により加わる負荷（荷重）を第１取付部１０２ｂと第２取付部１０２ｃとで分担することができる。そのため、付設部材１０２の取り付け強度が向上し、追加のウエイト３６を付設部材１０２によって確実に支持することができる。

【０１６７】

また、ウエイトブラケット２７は、前車軸フレーム２０に取り付けられる後部位２７ｂと、ウエイト係止部２７ａを有する前部位２７ｃと、後部位２７ｂと前部位２７ｃとを繋ぐ中間部位２７ｄとを有し、付設部材１０２は、中間部位２７ｄに沿って延設され且つ第１取付部１０２ｂと第２取付部１０２ｃとを連絡する連絡部１０２ｄを有している。

この構成によれば、付設部材１０２をウエイトブラケット２７に近接させて配置することができるため、付設部材１０２とウエイトブラケット２７とが外観上まとまって一体的に視認され、付設部材１０２を付設することにより外観が損なわれることがない。

【０１６８】

また、第１取付部１０２ｂは、ウエイトブラケット２７の側面に取り付けられ、第２取付部１０２ｃは、前車軸フレーム２０の側面に取り付けられる。

この構成によれば、付設部材１０２がウエイトブラケット２７の側面及び前車軸フレーム２０の側面に取り付けられるため、付設部材１０２を他の部材の妨げにならずに容易に且つ確実に取り付けることができる。

【０１６９】

また、ウエイトブラケット２７と付設部材１０２との間に介装される介装部材１０３を備え、ウエイトブラケット２７の側面には第１凹部２７ｅが形成され、第１取付部１０２ｂには、第１凹部２７ｅと対向する第２凹部１０２ｅが形成され、介装部材１０３は、第１凹部２７ｅと第２凹部１０２ｅに跨って嵌め入れられている。

この構成によれば、ウエイトブラケット２７と付設部材１０２との間に介装部材１０３が介装されることで、ウエイトブラケット２７に対する付設部材１０２の取り付け位置の精度を向上させることができる。また、ウエイトブラケット２７と付設部材１０２との間の隙間が目立たなくなり、外観を向上させることができる。

【０１７０】

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。

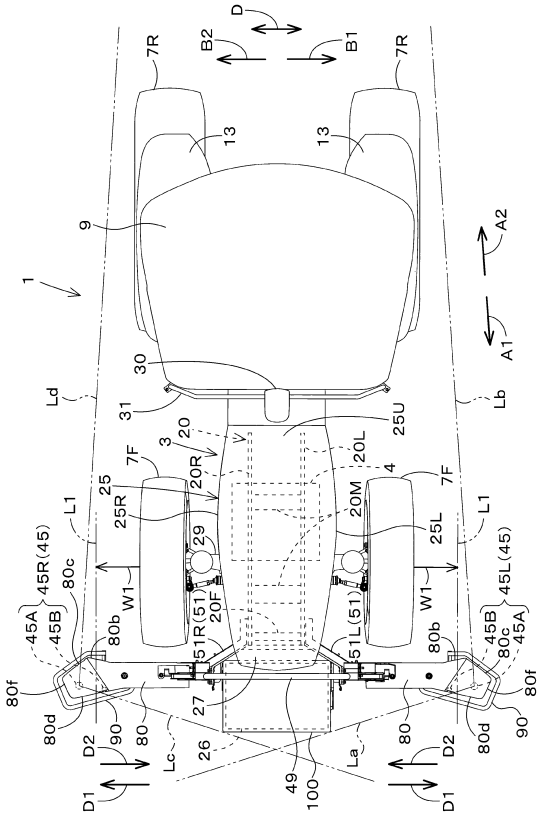
【符号の説明】

【０１７１】

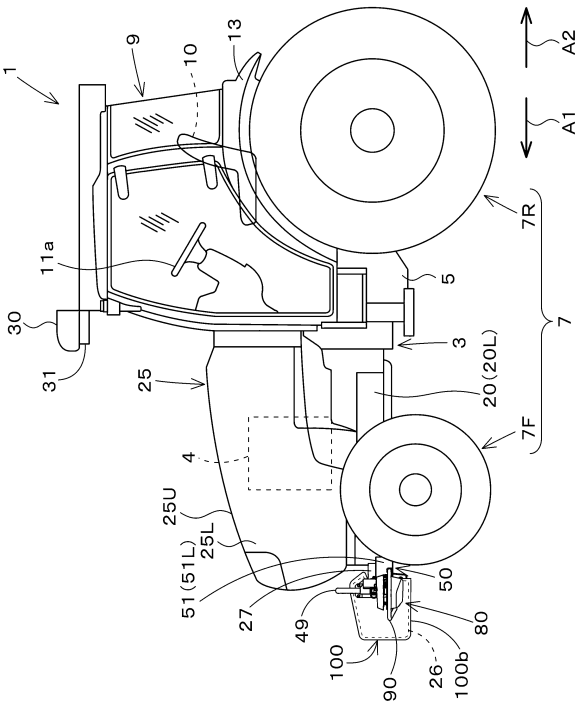
１　農業機械
３　車体
７Ｆ　前輪
７Ｒ　後輪
２０　前車軸フレーム
４５　障害物検出装置
５０　支持部材
６３　位置変更機構
８０　カバー
８０ａ　開口部
９０　持ち手

【図面】

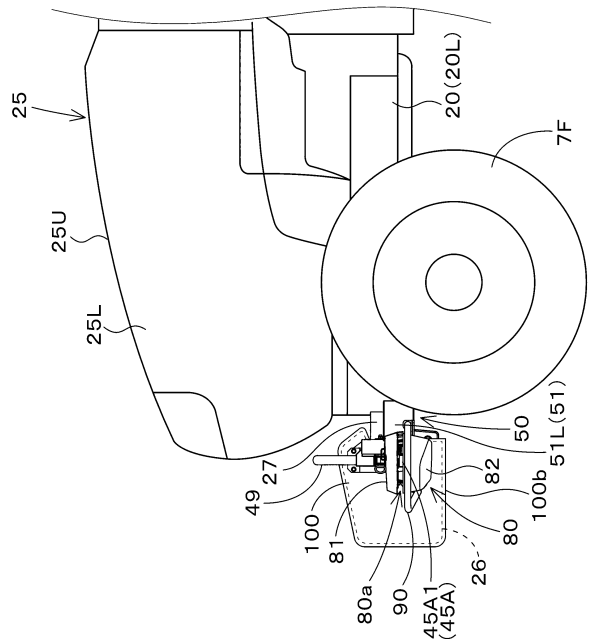
【図１】


D
B2
B1
7R
13
9
1
A2
A1
30
31
Ld
Lb
3
20
20R
20L
20M
25U
7F
4
25
25R
25L
L1
W1
29
45R(45)
45L(45)
45A
45B
80c
80b
80f
80d
51R(51)
20F
51L(51)
27
D2
D1
90
80
Lc
La
26
49
100

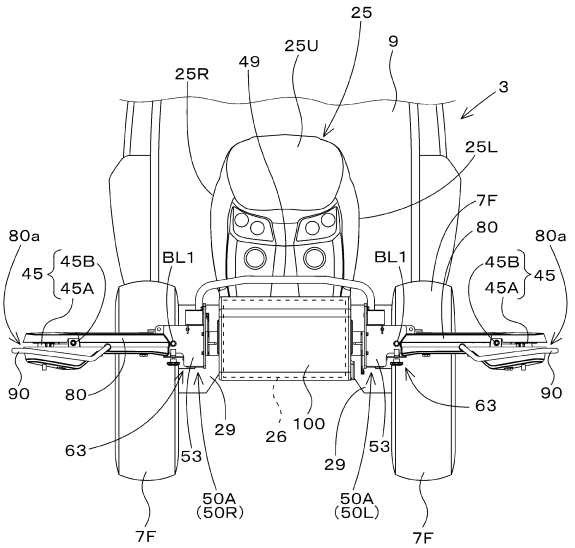
【図２】


1
9
10
13
A2
A1
7R
11a
5
30
31
3
20(20L)
25
7
7F
4
25U
25L
51(51L)
27
49
50
80
100
90
26
100b

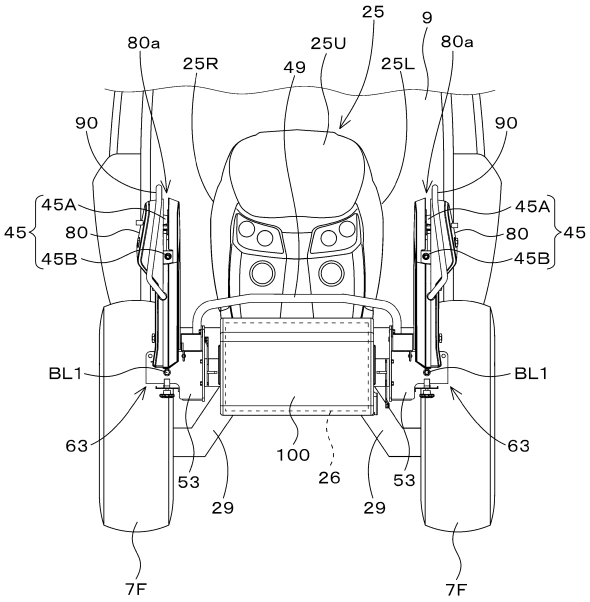
【図３】


25
20(20L)
7F
25U
25L
50
51L(51)
27
49
82
100b
100
81
80
26
80a
90
45A1
(45A)

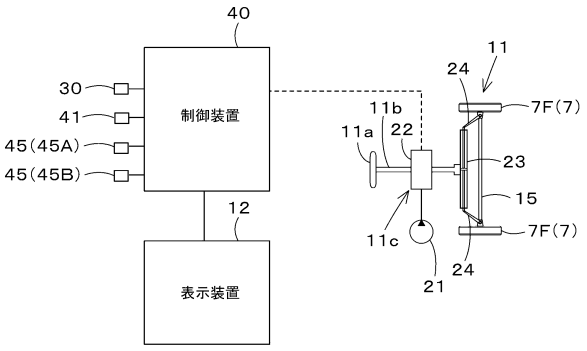
【図４】


25
25R
49
25U
9
3
25L
7F
80
80a
45
45B
45A
BL1
90
80
63
29
26
100
53
50A
(50R)
50A
(50L)
7F

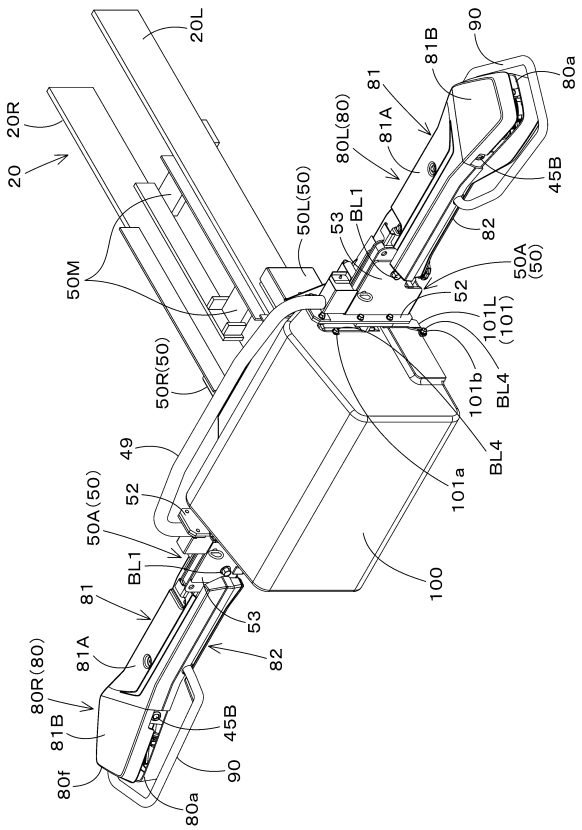
【図５】


25
9
80a
25U
80a
25R
49
25L
90
90
45A
45A
45
80
80
45
45B
45B
BL1
BL1
63
63
100
53
26
53
29
29
7F
7F

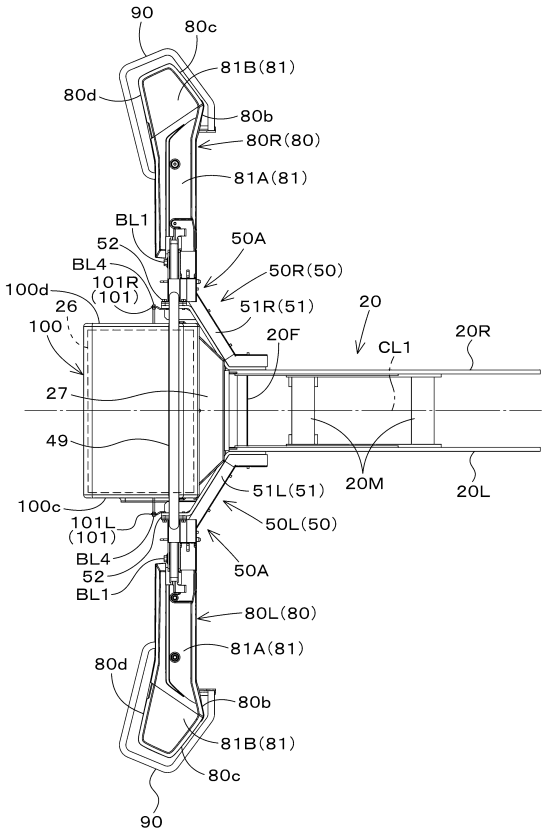
【図６】


40
11
24
30
制御装置
7F(7)
41
11b
11a
22
45(45A)
23
45(45B)
15
12
11c
7F(7)
表示装置
24
21

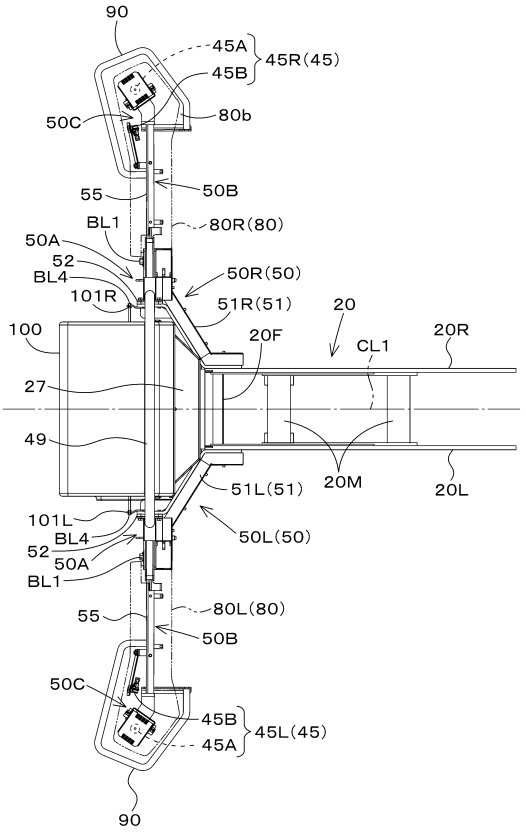
【図７】


20L
90
81B
80a
20R
81
80L(80)
81A
20
45B
50L(50)
53
BL1
82
50M
50A
(50)
52
101L
(101)
50R(50)
101b
BL4
BL4
49
101a
52
50A(50)
BL1
100
81
53
81A
82
80R(80)
81B
45B
80f
90
80a

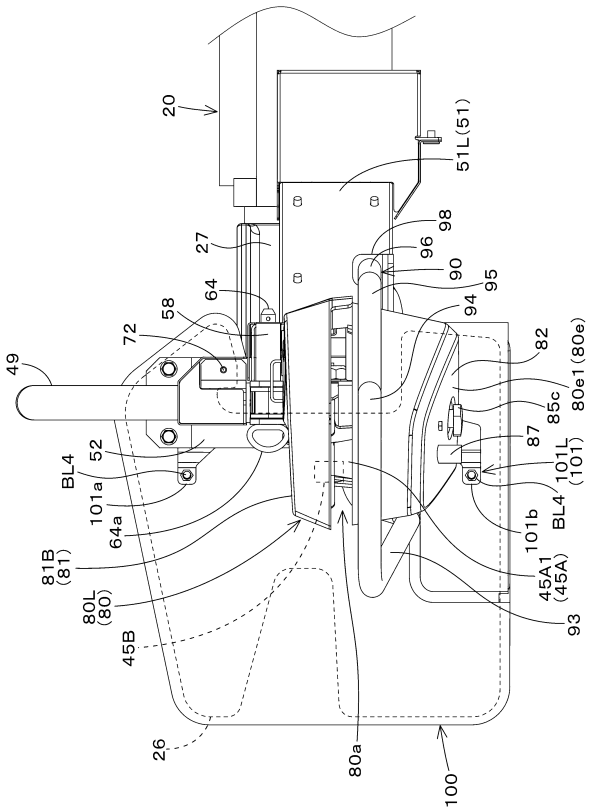
【図８】


90
80c
81B(81)
80d
80b
80R(80)
81A(81)
BL1
52
50A
BL4
50R(50)
100d
101R
(101)
51R(51)
20
26
100
20F
CL1
20R
27
49
20M
20L
51L(51)
100c
50L(50)
101L
(101)
BL4
50A
52
BL1
80L(80)
81A(81)
80d
80b
81B(81)
80c
90

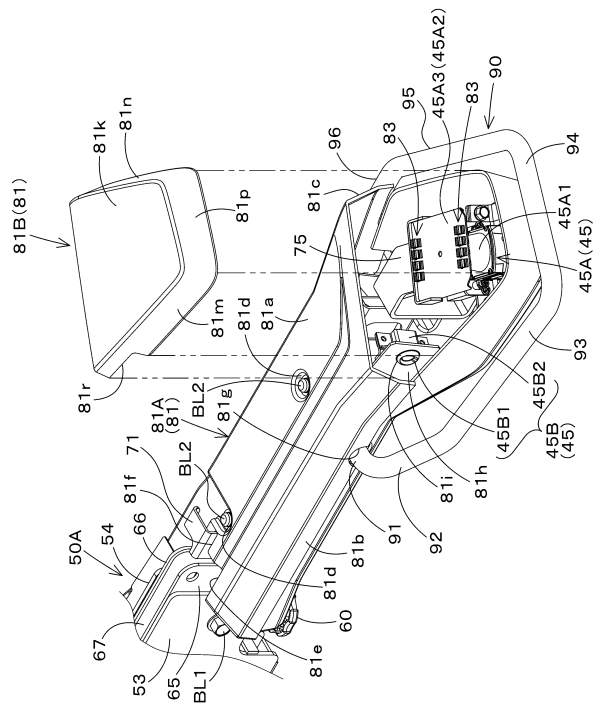
【図９】



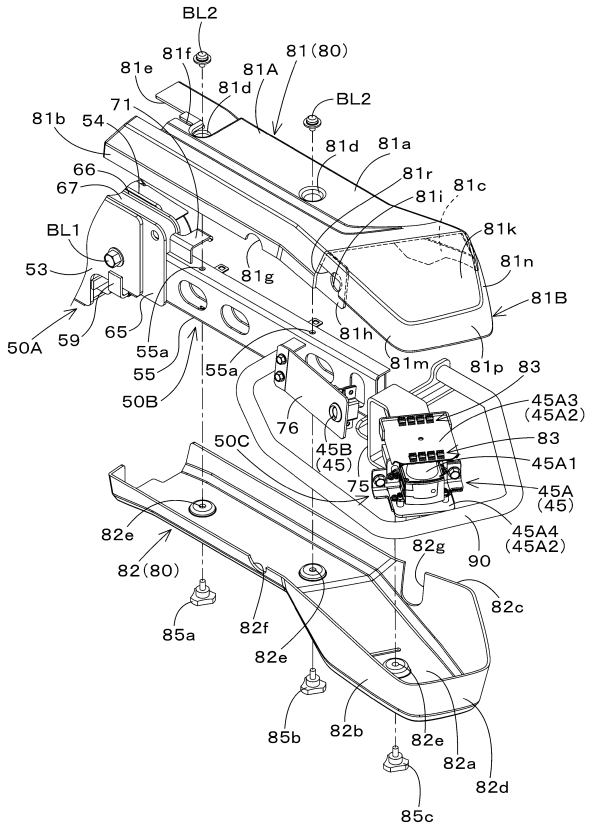
【図１０】



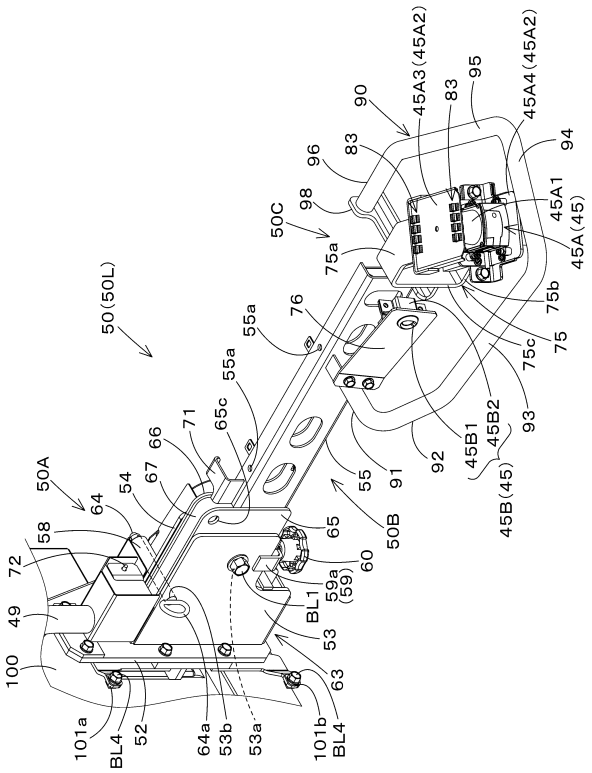
【図１１】



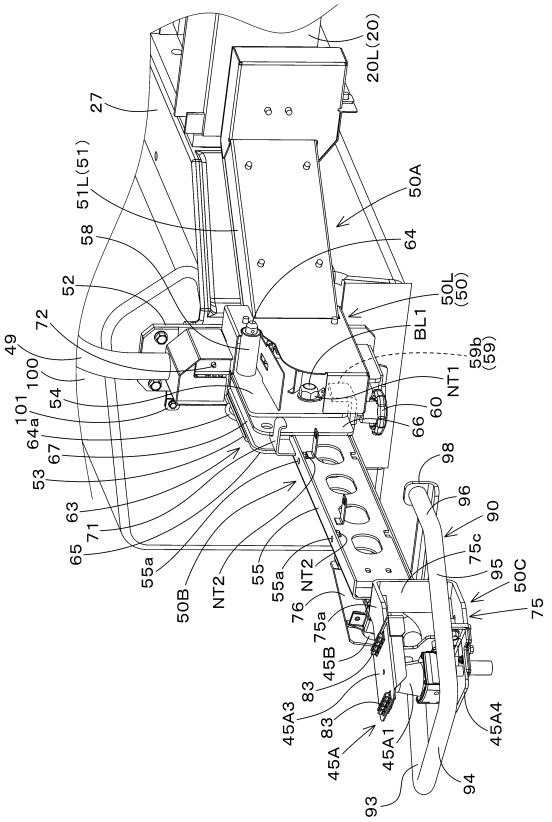
【図１２】



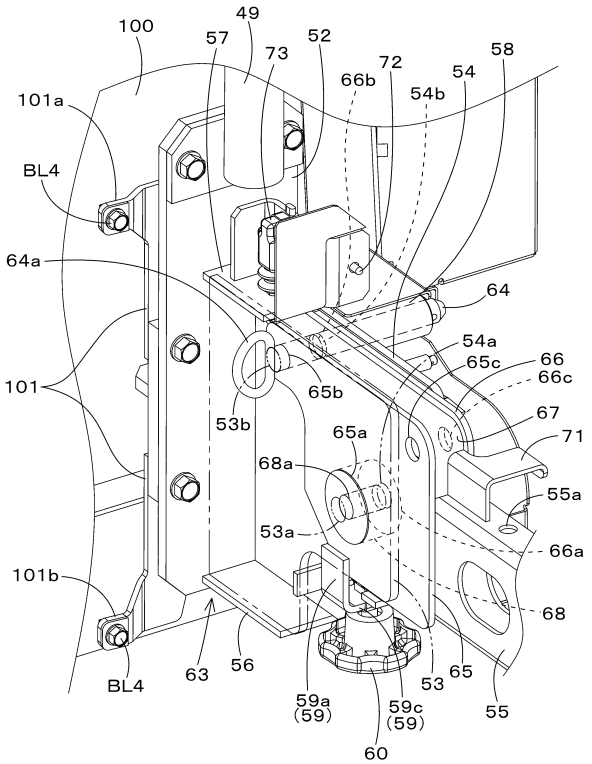
【図１３】



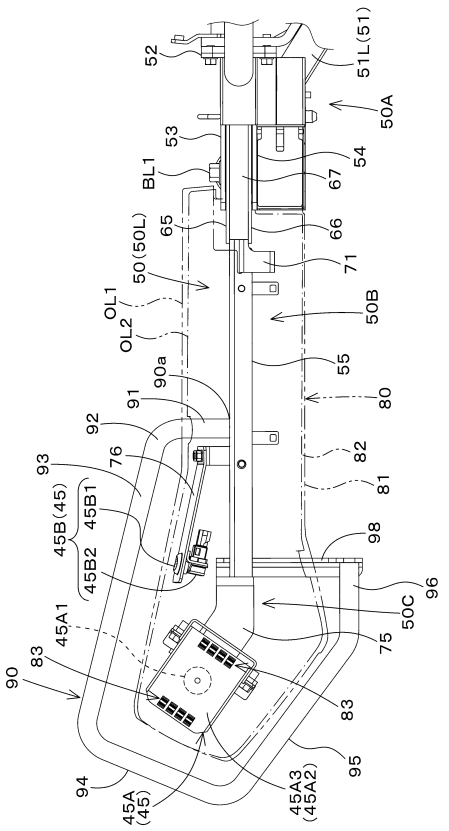
【図１４】



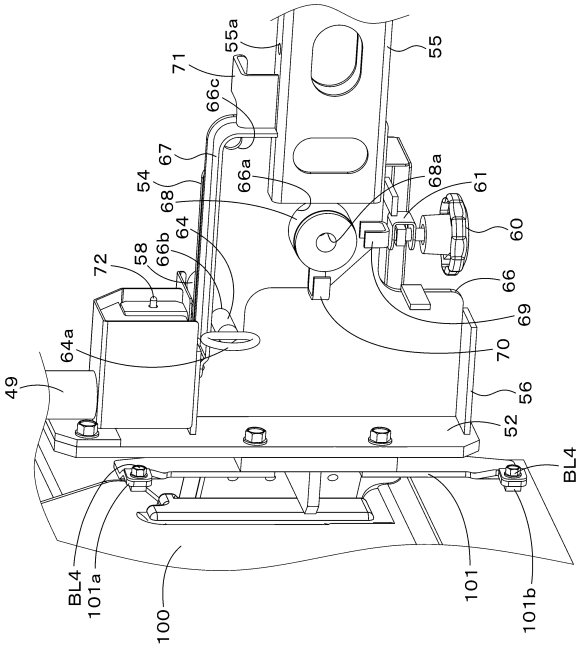
【図１５】



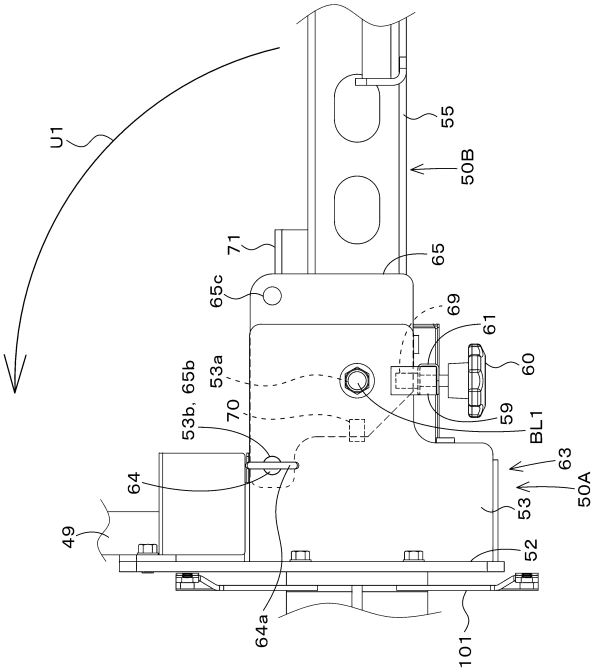
【図１６】



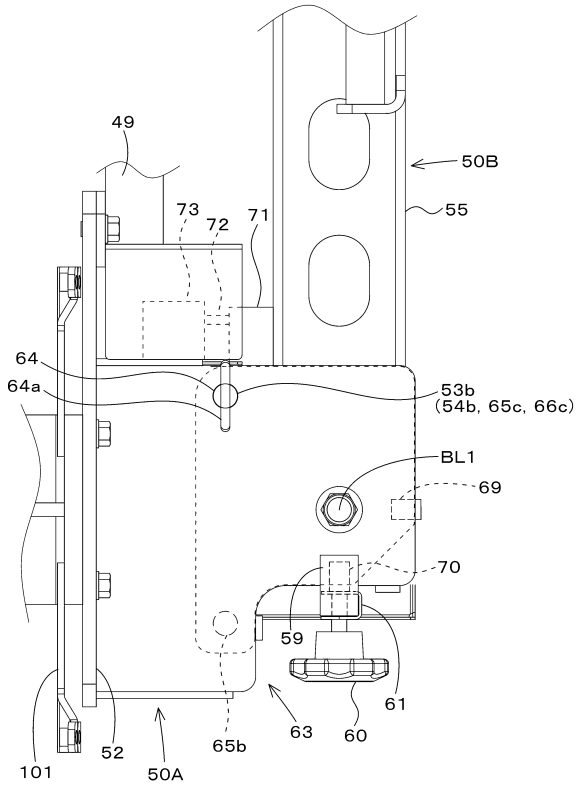
【図１７】



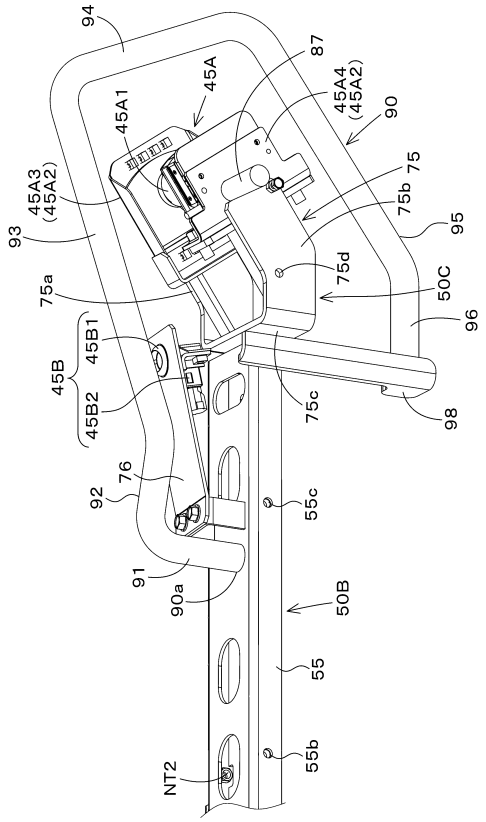
【図１８】



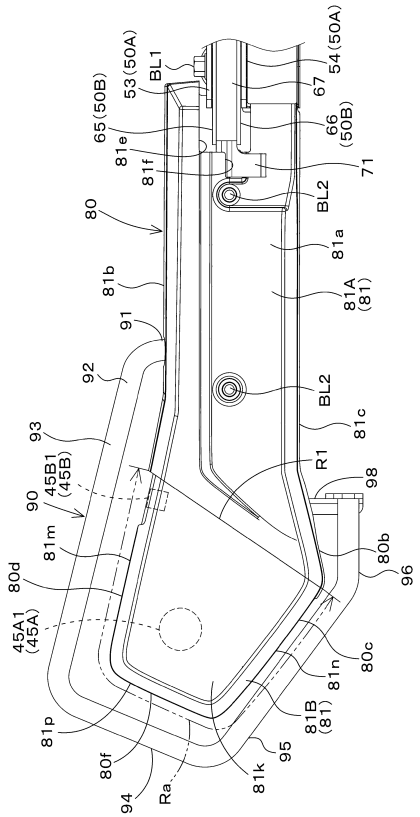
【図１９】



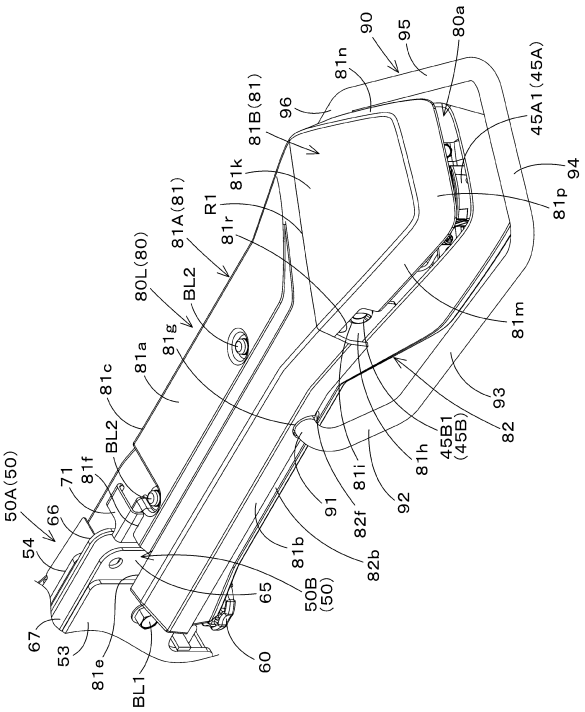
【図２０】



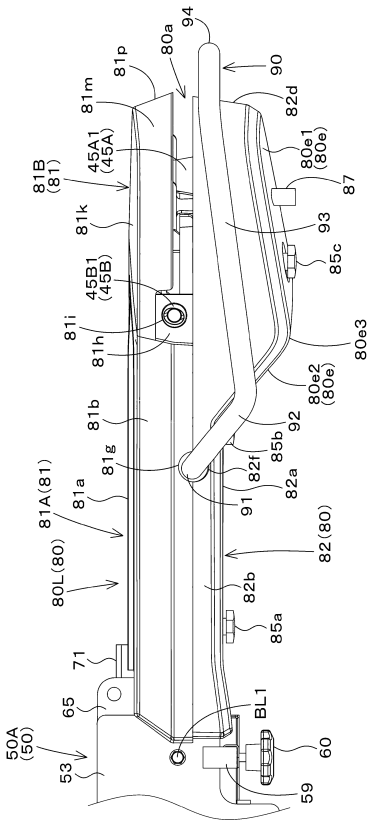
【図２１】



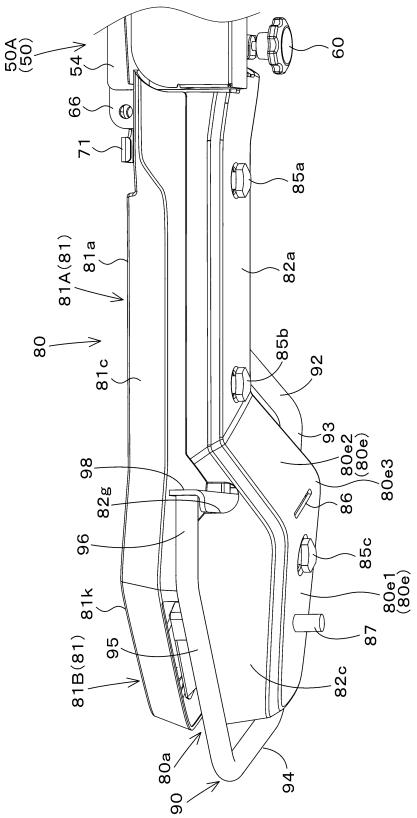
【図２２】



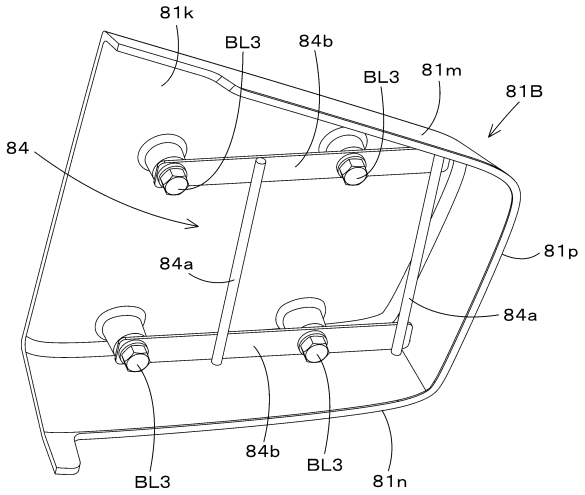
【図２３】



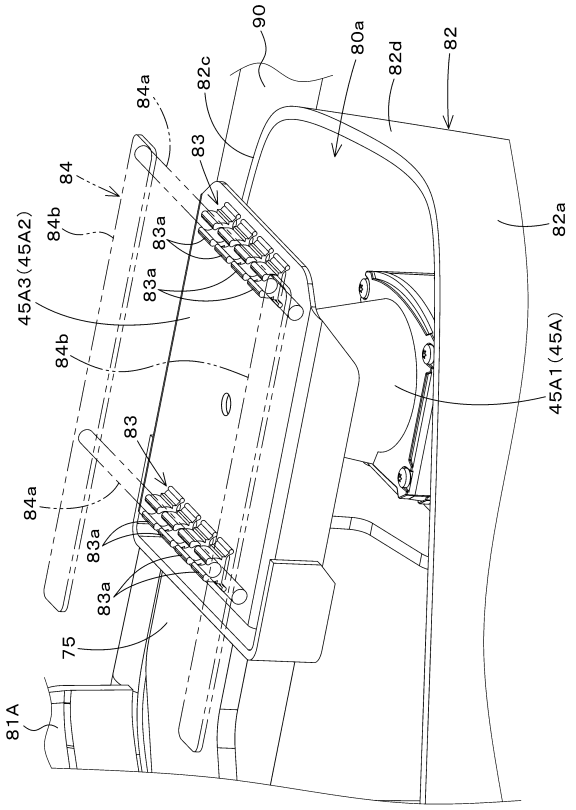
【図２４】



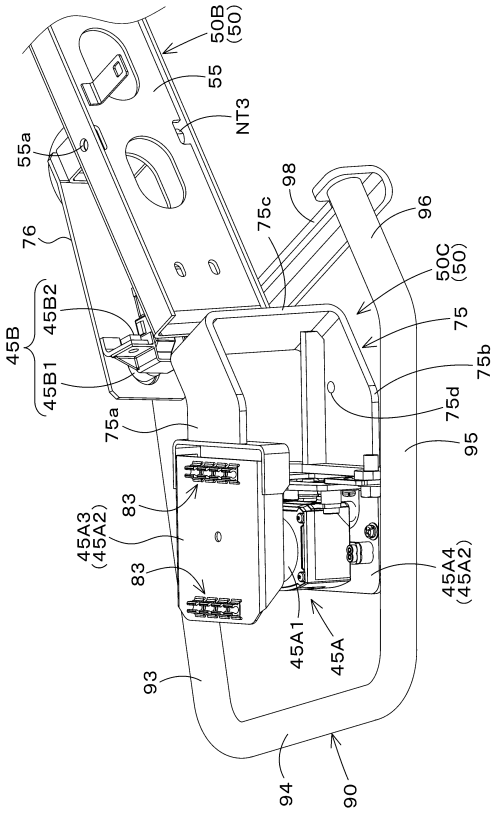
【図２５】



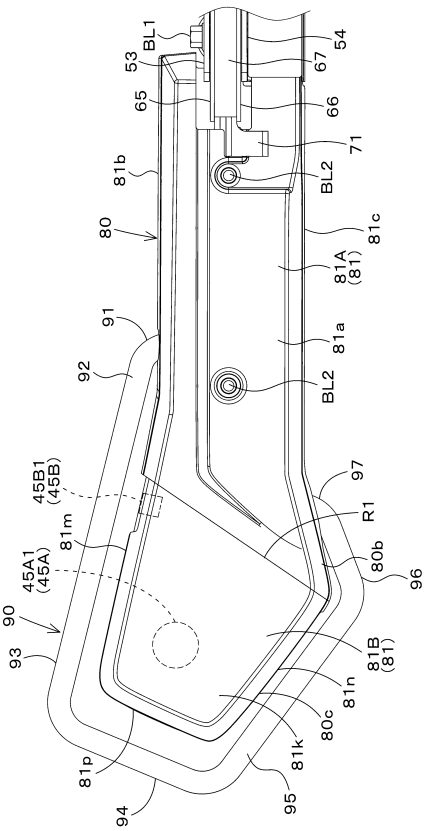
【図２６】



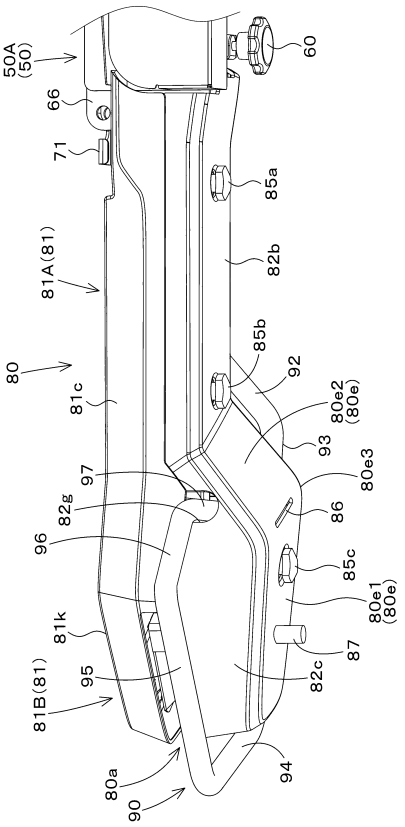
【図２７】



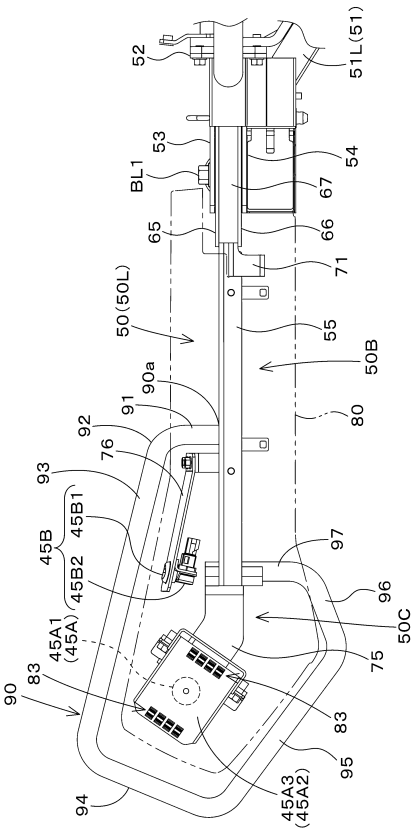
【図２８】



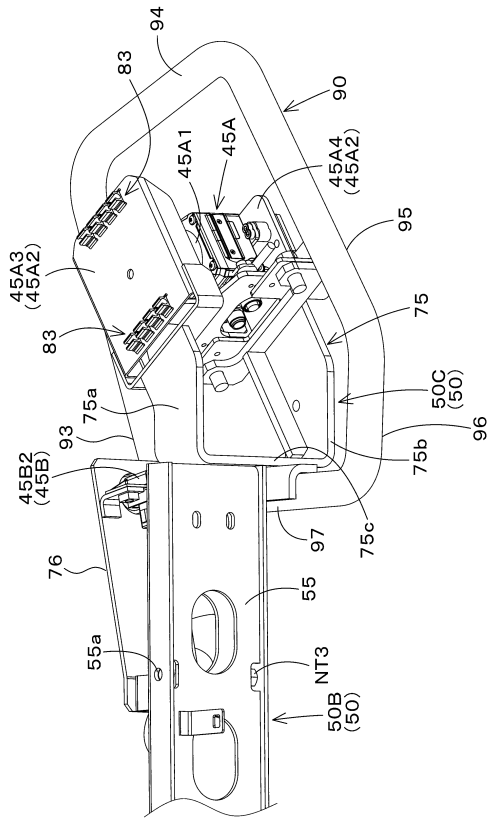
【図２９】



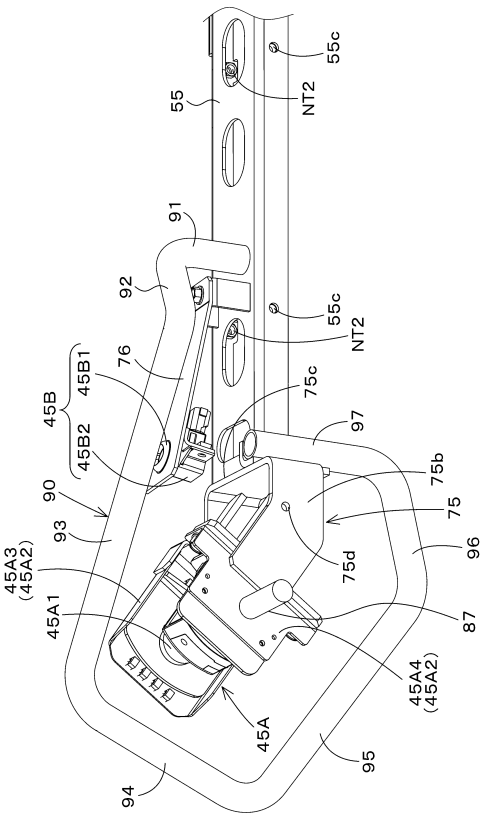
【図３０】



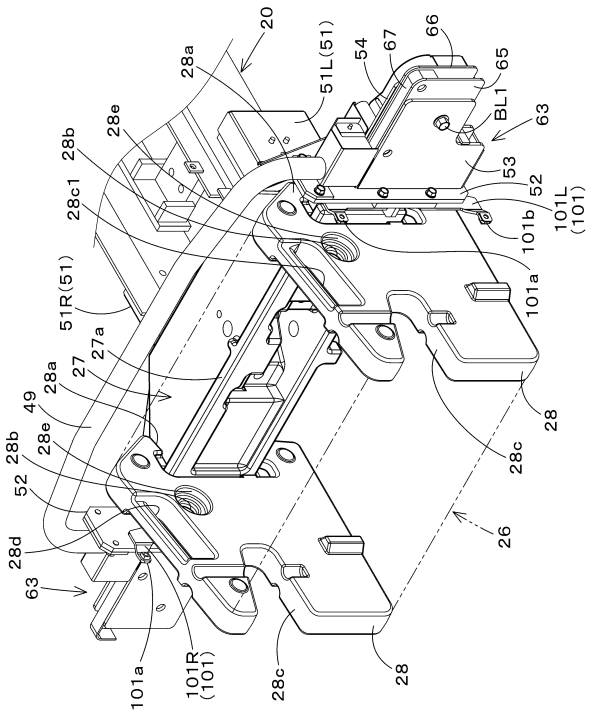
【図３１】



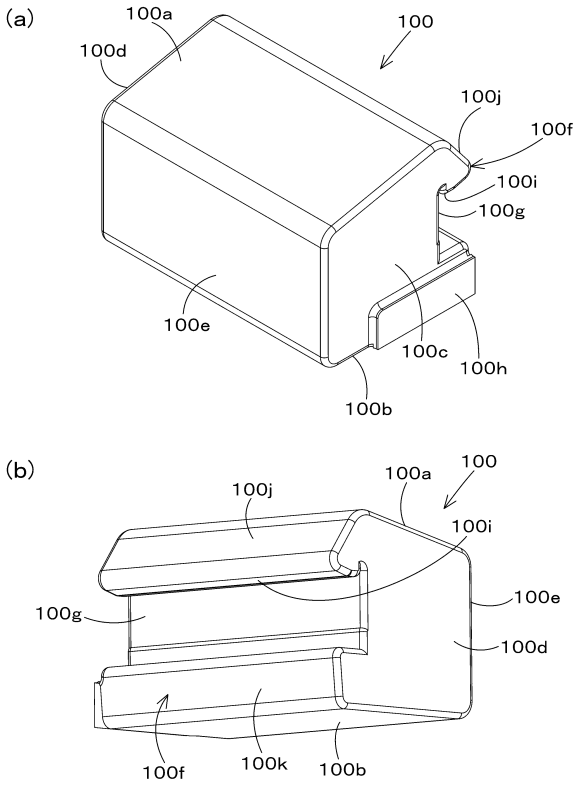
【図３２】



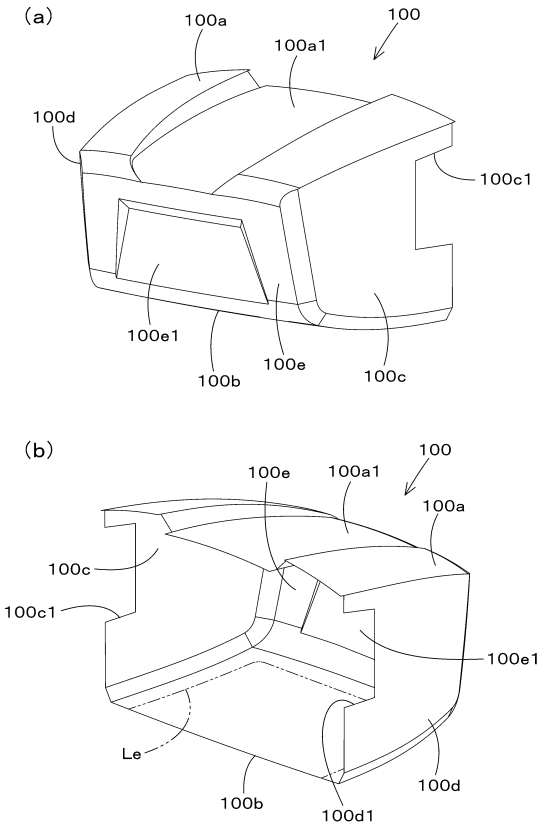
【図３３】



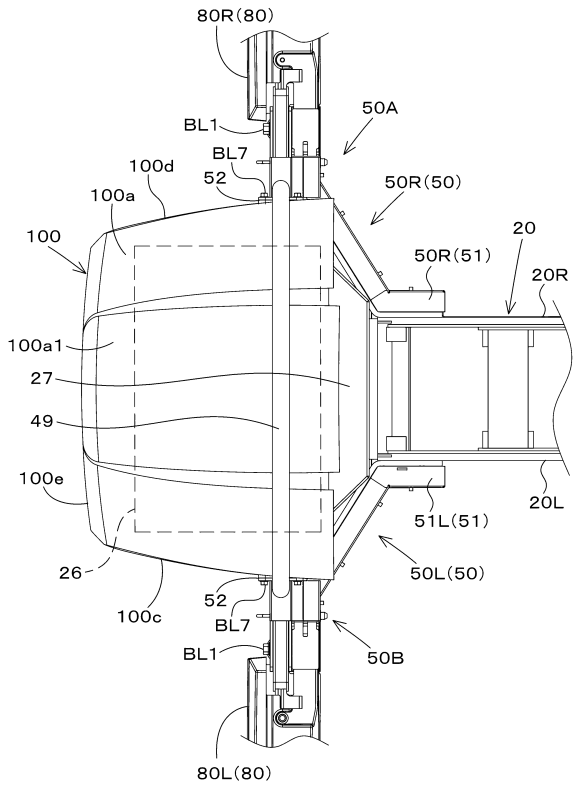
【図３４】



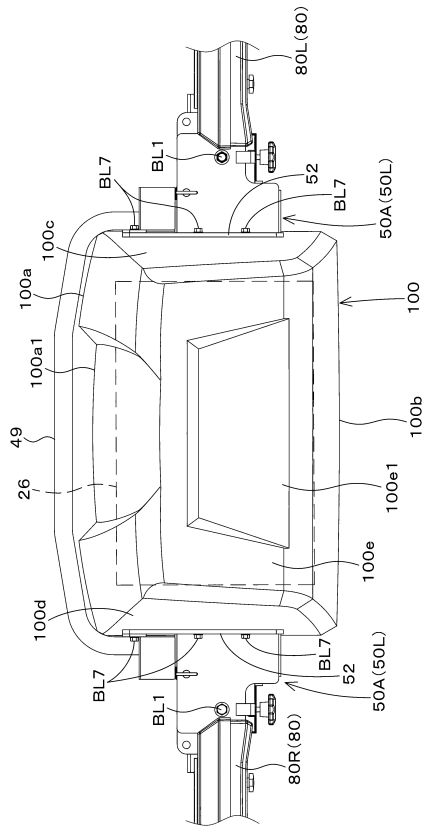
【図３５】



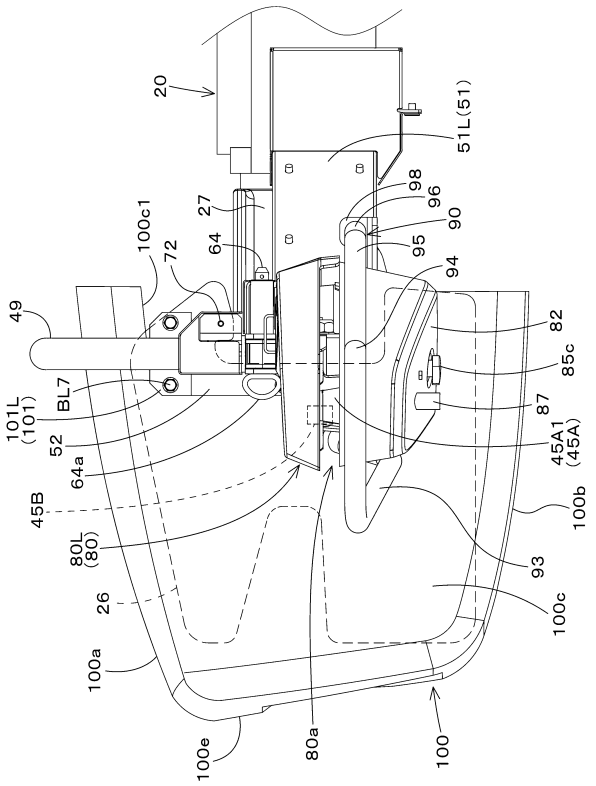
【図３６】



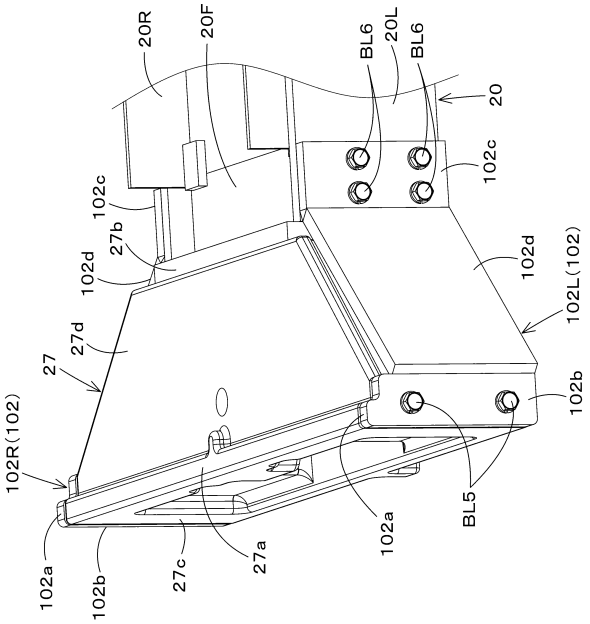
【図３７】



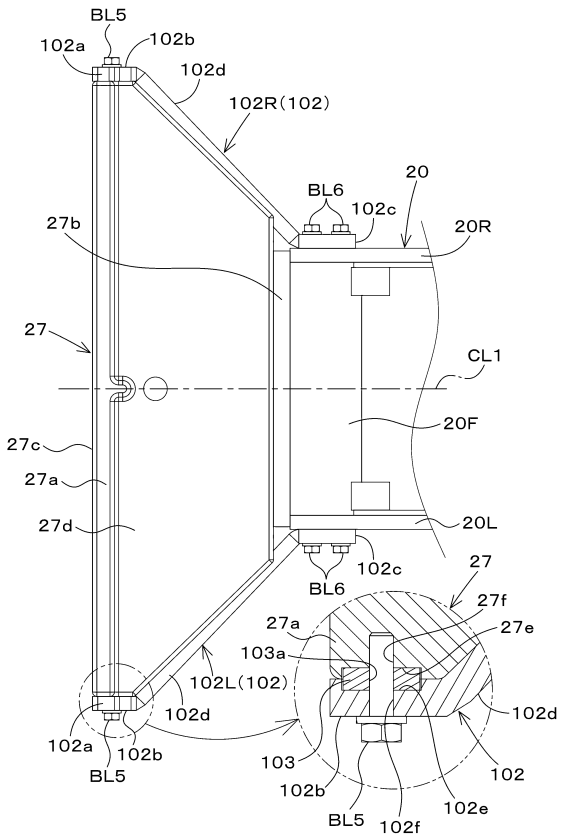
【図３８】



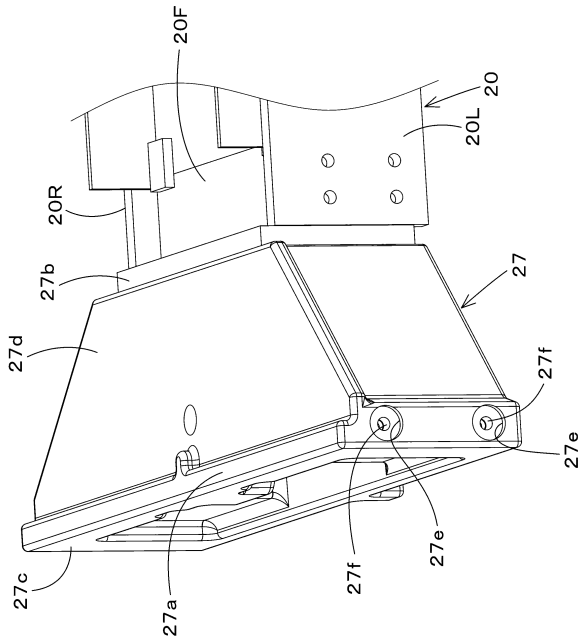
【図３９】



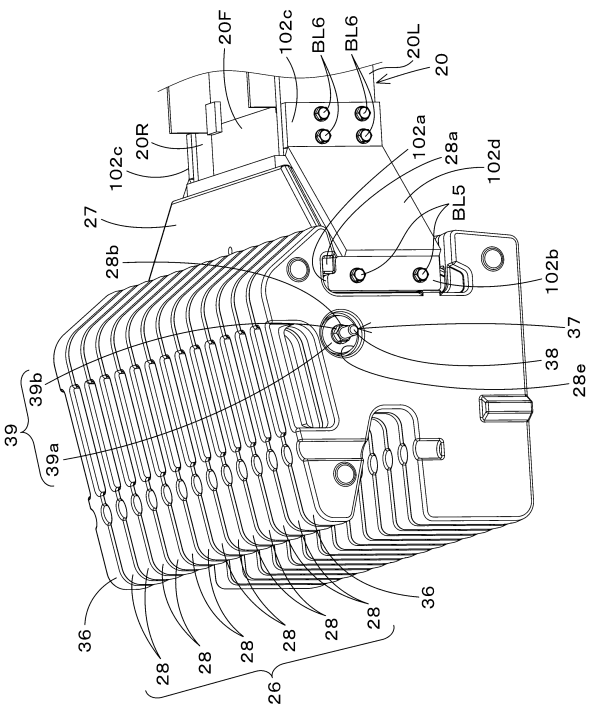
【図４０】



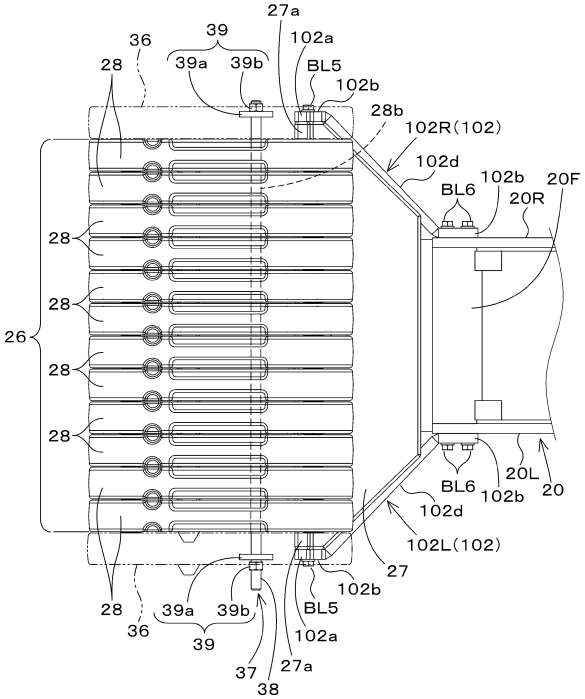
【図４１】



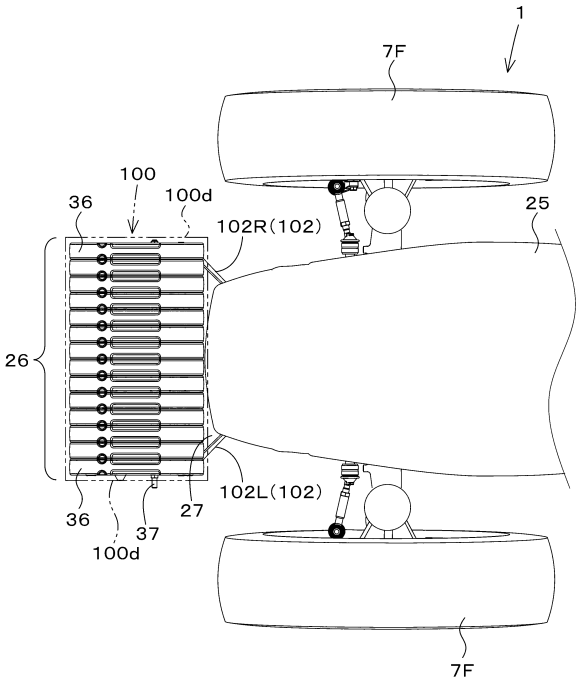
【図４２】



【図４３】



【図４４】



フロントページの続き

(72)発明者　黒石　隼輝
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　荒木　穣
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　川野　汐音
(56)参考文献　特開２０１８－１８５２３６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－１８９４３９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－０２２１１１（ＪＰ，Ａ）
実開平０４－０３８２２０（ＪＰ，Ｕ）
特開平０１－１２１９０７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１６－０６７２２９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１１－０００９８７（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－２６９６１１（ＪＰ，Ａ）
実開平０３－０４３９０８（ＪＰ，Ｕ）
米国特許出願公開第２０１９／０２０８６９９（ＵＳ，Ａ１）
(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ０１Ｂ　６９／００　－　６９／０８
Ａ０１Ｃ　１１／０２
Ａ０１Ｄ　４１／００　－　４１／１６
Ｇ０５Ｄ　１／００　－　１／１２