

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 1 部門第 1 区分

【発行日】令和 4 年 4 月 8 日(2022.4.8)

【公開番号】特開 2021-36772(P2021-36772A)

【公開日】令和 3 年 3 月 11 日(2021.3.11)

【年通号数】公開・登録公報 2021-013

【出願番号】特願 2019-158307(P2019-158307)

【国際特許分類】

A 0 1 B 6 9 / 0 0 (2006.01)

B 6 2 D 4 9 / 0 0 (2006.01)

G 0 5 D 1 / 0 2 (2020.01)

【F I】

A 0 1 B 6 9 / 0 0 3 0 2

B 6 2 D 4 9 / 0 0 M

G 0 5 D 1 / 0 2 N

【手続補正書】

【提出日】令和 4 年 3 月 31 日(2022.3.31)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

走行車両と、前記走行車両の後部に取り付けられる作業機と、前記作業機に設けられ、当該作業機の形状に関するデータを記憶する作業機制御部と、前記走行車両に取り付けられ、後方の障害物を検知する後方障害物検知手段と、を備え、前記作業機制御部から、前記走行車両の後部に取り付けられた前記作業機の形状に関するデータを受信し、前記作業機制御部から受信した前記作業機の形状に関するデータに基づいて、前記後方障害物検知手段の検知範囲を設定する車両制御部を備えたことを特徴とする作業車両。

【請求項 2】

車両制御部は後方障害物検知手段の検知範囲のパターンを設定するものであって、前記形状に関するデータが、当該作業機の種類を特定する固有 ID を含み、前記車両制御部が、前記固有 ID と前記後方障害物センサの検知範囲のパターンを紐付けるデータを記憶していることを特徴とする請求項 1 に記載の作業車両。

【請求項 3】

車両制御部は後方障害物検知手段の検知範囲のパターンを設定するものであって、前記形状に関するデータが、当該作業機の形状を表す形状データを含み、前記車両制御部が、前記形状データと前記後方障害物センサの検知範囲のパターンを紐付けるデータを記憶していることを特徴とする請求項 1 に記載の作業車両。

【請求項 4】

前記作業機制御部がさらに、当該作業機の寸法を特定する寸法データを記憶し、前記車両制御部が、前記作業機制御部から前記寸法データを受信し、前記寸法データの値にしたがって、前記後方障害物センサの検知範囲のパターンを補正可能に構成されていることを特徴とする請求項 2 ないし 3 に記載の作業車両。

【請求項 5】

さらに、寸法データを前記車両制御部に入力する入力装置を備え、前記車両制御部は入力された寸法データの値にしたがって後方障害物検知手段の検知範囲のパターンを補正する

10

20

30

40

50

ように構成されていることを特徴とする請求項 2 ないし 3 に記載の作業車両。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、障害物検知手段を備えた農業用作業車両に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来、衛星測位システムを利用して機体の位置を測位しながら、設定作業エリア内を自律走行する農業用作業車両で、障害物検知手段を備えた農業用作業車両が知られている。例えば、特許文献 1 には、機体の位置算出手段と、障害物を検知する障害物検知手段と、障害物検知手段の感度を調整する感度調整手段を備え、設定作業エリア内では障害物検知手段の感度を高く調整し、設定作業エリア外では感度を低く調整することにより、設定作業エリア外に存在する障害物を検知手段が検知して走行が停止してしまう事態を防ぐ自立走行作業車両が開示されている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2015 - 191592

【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 に記載された作業車両においては、作業車両の後部に取り付けられた作業機の形状によっては、作業車両の後方を監視する後方障害物検知手段が作業機を障害物と判断（誤検知）し、作業車両が走行を停止したり、警報を発したりすることがあり、作業効率が低下する場合があった。

30

【0005】

したがって、本発明は、後方障害物検知手段による作業機の誤検知を防止することにより、効率よく作業できる作業車両を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のかかる目的は、走行車両と、前記走行車両の後部に取り付けられる作業機と、前記作業機に設けられ、当該作業機の形状に関するデータを記憶する作業機制御部と、前記走行車両に取り付けられ、後方の障害物を検知する後方障害物検知手段と、を備え、前記作業機制御部から、前記走行車両の後部に取り付けられた前記作業機の形状に関するデータを受信し、前記作業機制御部から受信した前記作業機の形状に関するデータに基づいて、前記後方障害物検知手段の検知範囲を設定する車両制御部を備えたことを特徴とする作業車両によって達成される。

40

【0007】

本発明によれば、走行車両の後部に取り付けられた作業機に設けられた作業機制御部から受信した作業機の形状に関するデータに基づいて、車両制御部により、後方障害物検知手段の検知範囲のパターンが設定されるから、走行車両の後部に取り付けられた作業機の形状に合致するように、後方障害物検知手段の検知範囲が設定され、したがって、後方障害物検知手段によって、作業機の一部が誤って検知され、走行車両が停止したり、警報を発することを防止でき、効率よく作業することが可能になる。

【0008】

50

本発明の好ましい実施態様においては、前記形状に関するデータが、当該作業機の種類を特定する固有IDを含み、前記車両制御部が、前記固有IDと前記後方障害物センサの検知範囲のパターンを紐付けるデータを記憶している。

【0009】

本発明のこの好ましい実施態様によれば、作業機制御部から受信した固有IDに基づいて、車両制御部により、後方障害物検知手段の検知範囲のパターンが設定されるから、走行車両の後部に取り付けられた作業機の形状に合致するように、後方障害物検知手段の検知範囲のパターンが設定されるから、後方障害物検知手段によって、作業機の一部が誤って検知され、走行車両が走行を停止したり、警報を発することを防止でき、効率よく作業することが可能になる。

10

【0010】

本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記形状に関するデータが、当該作業機の形状を表す形状データを含み、前記車両制御部が、前記形状データと前記後方障害物センサの検知範囲のパターンを紐付けるデータを記憶している。

【0011】

本発明のこの好ましい実施態様によれば、作業機制御部から受信した形状データに基づいて、車両制御部により、走行車両の後部に取り付けられた作業機の形状に合致するように、後方障害物検知手段の検知範囲のパターンが設定されるから、後方障害物検知手段によって、作業機の一部が誤って検知され、走行車両が走行を停止したり、警報を発することを防止でき、効率よく作業することが可能になる。

20

【0012】

本発明のさらに好ましい実施態様においては、前記作業機制御部がさらに、当該作業機の寸法を特定する寸法データを記憶し、前記車両制御部が、前記作業機制御部から前記寸法データを受信し、前記寸法データの値にしたがって、前記後方障害物センサの検知範囲のパターンを補正可能に構成されている。

【0013】

本発明のこの好ましい実施態様によれば、車両制御部が、作業機制御部から受信した寸法データに基づいて、後方障害物検知手段の検知範囲のパターンを補正することができるから、後方障害物検知手段の検知範囲のパターンを当該作業機の形状により合致したパターンに補正することができ、したがって、後方障害物検知手段によって、作業機の一部が誤って検知され、走行車両が走行を停止したり、警報を発することを確実に防止することができ、効率よく作業することが可能になる。

30

【0014】

本発明のさらに好ましい実施態様においては、さらに、寸法データを前記車両制御部に入力する入力装置を備え、前記車両制御部は入力された寸法データの値にしたがって後方障害物検知手段の検知範囲のパターンを補正するように構成されている。

【0015】

本発明のこの好ましい実施態様によれば、入力装置を通じて入力した寸法データの値に合わせて後方障害物検知手段の検知範囲の形状を任意に調整することができるから、適切な検知範囲を設定することができ、後方障害物検知手段による作業機の誤検知を防止して効率よく作業することができる。

40

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、後方障害物検知手段による作業機の誤検知を防止することにより、効率よく作業できる作業車両を提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】図1は、本発明の好ましい実施態様にかかる作業車両の略側面図である。

【図2】図2は、図1に示された作業車両の略平面図である。

【図3】図3は、図1に示された作業車両の制御系、検出系、通信系、表示系のブロック

50

ダイアグラムである。

【図４】図４は、走行車両の後部に、作業機として、図１および図２に示されたロータリー耕耘機が取り付けられた場合における後方障害物センサの検知範囲を示す略平面模式図である。

【図５】図５（ａ）は、作業機として、折りたたみ草刈機が取り付けられた場合の後方障害物センサの検知範囲のパターンを示す略平面模式図であり、図５（ｂ）は、その略背面図である。

【図６】図６（ａ）は、作業機として、圃場の土を均平にするレーザーレベラーが取り付けられた場合の後方障害物センサの検知範囲のパターンを示す略平面模式図であり、図６（ｂ）は、その略背面図である。

【図７】図７（ａ）は、作業機として、圃場の土を粗起こしするカルチベータが取り付けられた場合の後方障害物センサの検知範囲のパターンを示す略平面模式図であり、図７（ｂ）は、その略側面図である。

【図８】図８は、図１に示された作業車両の後方障害物センサによる検知範囲を設定する手順を示すフローチャートである。

【図９】図９は、本発明の別の好ましい実施態様にかかる作業車両の後方障害物センサによる検知範囲を設定する手順を示すフローチャートである。

【図１０】図１０は、本発明の更に好ましい実施態様にかかる作業車両の制御系、検出系、表示系のブロックダイアグラムである。

【図１１】図１１は、図１０に示された更に好ましい実施態様にかかる作業車両の携帯端末に表示される、寸法データの入力画面を示す概略図である。

【図１２】図１２は、図１０に示された更に好ましい実施態様にかかる作業車両の携帯端末の画面に表示される現在取り付けられている作業機の固有ＩＤ、形状タイプおよび寸法データと、後方障害物センサに設定された検知範囲のパターンを示す概略図である。

【図１３】図１３は、本発明のさらに他の好ましい実施態様にかかる作業車両の携帯端末に表示される、作業機の固有ＩＤ、形状タイプおよび寸法データと、後方障害物センサの検知範囲のパターンのリストを示す概略図である。

【図１４】図１４は、図１３に示されたさらに他の好ましい実施態様にかかる作業車両の携帯端末に表示される、作業機の形状データおよび寸法データを車両ＥＣＵに送信するためのリストを示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

以下、添付図面に基づいて、本発明の好ましい実施態様につき、詳細に説明を加える。

【００１９】

図１は、本発明の好ましい実施態様にかかる作業車両１の略側面図であり、図２は、図１に示された作業車両１の略平面図である。本明細書においては、図１に矢印で示されるように、作業車両１の進行方向となる側を前方（Ｆ）とする。

【００２０】

作業車両１は自律走行することが可能に構成された走行車両２と走行車両２の後部に取り付けられる作業機４０を備えている。

【００２１】

本実施態様においては、走行車両２に、種々の作業機４０が取り付け可能に構成されており、図１および図２においては、走行車両２の後部に、ロータリー耕耘機である作業機４０が取り付けられた状態が示されている。

【００２２】

走行車両２の前部のボンネット７に覆われた内部にはエンジン５が設けられており、走行車両２は、エンジン５の回転動力を、複数の変速装置を介して、前輪３及び後輪４に伝達することによって走行できるように構成されている。また、エンジン５の後方には、キャビン６が設けられており、キャビン６の後方の走行車両２には圃場６０を耕耘可能な作業機４０が取り付けられている。キャビン６の前に設けられたボンネット７の前端部には、

10

20

30

40

50

前方障害物検知手段として機能する前方障害物センサ１０と、車両前方を照らし、ロービームとハイビームとを切り替え可能なヘッドライト９とが設けられており、作業車両１は前方障害物センサ１０によって走行中に車両前方の障害物を検知可能に構成されている。

【００２３】

図１に示されるように、キャビン６には、人が乗り込んで操作できるように、ステアリングハンドル６４と操縦席６５が設けられている。キャビンの天井であるキャビンルーフ８の前部にはＧＰＳ（Ｇｌｏｂａｌ　Ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ　Ｓｙｓｔｅｍ）受信機１２が取り付けられている。キャビン６の後部には後方障害物検知手段として機能する後方障害物センサ１１が設けられており、後方障害物センサ１１は、作業車両１の後方の障害物を検知可能に構成されている。

10

【００２４】

前方障害物センサ１０および後方障害物センサ１１はそれぞれ、赤外線レーザ光源と赤外線を検知する二次元センサを備えており、二次元センサは、フォトダイオードで構成された複数の受光素子を備えているため、作業車両１の前方または後方に存在する障害物を検出し、その位置を算出可能に構成されている。

【００２５】

具体的には、前方障害物センサ１０および後方障害物センサ１１は、赤外線レーザ光源からパルス状に変調を加えた赤外線レーザ光を作業車両１の前方または後方に向けて照射し、その照射先に存在する障害物によって反射された光を複数の受光素子を有する二次元センサによって感知し、前方障害物センサ１０または後方障害物センサ１１から赤外線を放出した時間と、障害物によって反射された光を二次元センサが検出した時間に基づいて、いわゆるＴｏＦ（Ｔｉｍｅ　Ｏｆ　Ｆｌｉｇｈｔ）法により、二次元センサの各受光素子と対象物との距離を求めることによって、前方障害物センサ１０または後方障害物センサ１１に対する障害物の位置を算出するように構成されている。図１においては、後方障害物センサ１１からの赤外線レーザ光の軌跡が一点鎖線により示されている。

20

【００２６】

ここに、前方障害物センサ１０は、キャビン６の前に設けられたボンネット７の前端部に取り付けられているから、検知すべき障害物の範囲は一定で、作業機４０の種類が変わっても、どの範囲に位置する物によって反射された赤外線を検知して障害物として検出すべきかも一定である。

30

【００２７】

これに対し、後方障害物センサ１１は、キャビン６の後部に設けられ、その後ろの走行車両２に作業機４０が取り付けられるように構成されており、作業機４０は種類により、その形状を異にするから、後方障害物センサ１１によって照射すべき赤外線の照射範囲と、どの範囲に位置する物によって反射された赤外線を検知して障害物として検出すべきかを一定にすると、ある形状の作業機４０が取り付けられた場合には、後方障害物センサ１１によって検出されるべき障害物を検出することができず、他の形状の作業機４０が取り付けられた場合には、作業機４０の一部を誤って障害物として検出することが起こり得る。

【００２８】

そこで、本実施態様においては、後方障害物センサ１１が、走行車両２に取り付けられている作業機４０の種類が異なり、その形状が異なっても、後方の障害物を適切に検知し、誤検知を防止するため、作業機４０ごとに障害物を検出すべき検知範囲をあらかじめ定め、上述のように、照射した赤外線が照射した領域に存在する物によって反射されてから、後方障害物センサ１１の二次元センサを構成する各受光素子によって検出されるまでの時間を測定して、障害物の位置を算出することによって、あらかじめ定めた検知範囲内にあると判定した物のみを障害物として認識するように構成されている。

40

【００２９】

本実施態様においては、代表的な４種類の作業機４０の種類ごとに、後方の障害物を検出するのに適した検知範囲を決定し、走行車両２に設けられた記憶装置（図１および図２には図示せず）に格納し、作業機４０の種類に応じて、対応する検知範囲を読み出して、後

50

方障害物センサ 11 の二次元センサが検出した障害物の検出信号に基づいて、検知すべき障害物を検知するように構成されている。

【0030】

図 1 に示されるように、走行車両 2 の後部には、上方に位置するトップリンク 45 a と下方に位置する左右のロアリンク 45 b とを備えた 3 点リンク機構 45 が設けられており、3 点リンク機構 45 により、走行車両 2 の後部に作業機 40 が連結されている。ロアリンク 45 b には、リフトアーム 42 を介して作業機昇降シリンダ 41 が接続されており、作業機昇降シリンダ 41 を伸縮させることにより、ロアリンク 45 b を上下させることができるように構成されている。したがって、3 点リンク機構 45 は、作業機昇降シリンダ 41 を伸縮させることにより、圃場 60 の土を耕すときは作業機 40 を下ろして接地させ、単に移動するときには、作業機 40 を持ち上げて接地しないようにしておくことにより、作業機 40 が不必要に地面と接触し、作業車両 1 の走行の妨げになることを防ぐことができる。

10

【0031】

図 1 においては、作業機 40 として、ロータリー耕耘機が用いられ、作業機 40 は、圃場の土を耕す耕耘爪 46 と、耕耘爪 46 の上方を覆うロータリカバー 47 と、ロータリカバー 47 の後部に上下動自在に支持されるリヤカバー 48 を備え、さらに、ロータリカバー 47 上にポテンショメータ式の耕深センサ 49 が設けられ、耕深センサ 49 により、ロータリカバー 47 に対するリヤカバー 48 の回動角度を耕深度として検出するように構成されている。

20

【0032】

作業機 40 と走行車両 2 はそれぞれ、通信規格である I S O B U S に対応しており、I S O B U S に対応するコネクタ同士を接続することにより、作業機 40 内に設けられた作業機制御部としての作業機 E C U (E C U : E l e c t r o n i c C o n t r o l U n i t) (図 1、図 2 には図示せず) と、走行車両 2 内に設けられた車両制御部としての車両 E C U (図 1、図 2 には図示せず) とがネットワークによって相互に通信可能な状態となっている。

【0033】

図 3 は、図 1 に示された作業車両 1 の制御系、検出系、通信系、表示系のブロックダイアグラムである。

30

【0034】

図 3 に示されるように、作業車両 1 の走行車両 2 の制御系は、車両 E C U 2 A と記憶装置 2 B を備えている。また、作業車両 1 の作業機 40 の制御系は、作業機 E C U 40 A と記憶装置 40 B を備えている。

【0035】

作業機 40 の記憶装置 40 B には、当該作業機 40 の作業機情報が記憶され、作業機情報には、当該作業機 40 の形状を特定するために用いられ、その種類を特定する固有 I D および / または後に詳述する作業機 40 の形状データが含まれている。

【0036】

一方、走行車両 2 の記憶装置 2 B には、当該作業機 40 の固有 I D と、当該作業機 40 の形状に基づいて決定された後方障害物センサ 11 の検知範囲とが紐付けられたデータおよび / または作業機 40 の形状を表す形状データと、当該作業機 40 についての後方障害物センサ 11 の検知範囲とが紐付けられたデータが記憶されている。

40

【0037】

図 3 に示されるように、作業車両 1 の検出系は、G P S 受信機 12 を備え、G P S 衛星 70 からの電波を所定の時間間隔で受信して、作業車両 1 の位置情報を取得し、車両 E C U 2 A に出力するように構成されている。作業車両 1 の検出系は、さらに、前方障害物センサ 10 および後方障害物センサ 11 を備え、前方障害物センサ 10 および後方障害物センサ 11 の検出信号はそれぞれ車両 E C U 2 A に入力されている。

【0038】

50

図 3 に示されるように、作業車両 1 の表示系は、操縦席 6 5 の近傍に設けられたディスプレイ 7 0 を備えており、車両 E C U 2 A は I S O B U S に対応する作業機 4 0 に関する情報などの種々の情報をディスプレイ 7 0 に表示させることができるように構成されている。

【 0 0 3 9 】

上述のように、本実施態様においては、後方障害物センサ 1 1 は、代表的な 4 種類の作業機 4 0 につき、後方の障害物を検出するのに適した検知範囲が設定可能に構成され、走行車両 2 の記憶装置 2 B に、4 種類の作業機 4 0 ごとに、後方障害物センサ 1 1 の検知範囲が、パターンの形で格納されている。

【 0 0 4 0 】

図 4 ないし図 7 は、代表的な 4 種類の作業機 4 0 についての後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のパターンを示している。

【 0 0 4 1 】

図 4 は、走行車両 2 の後部に、作業機 4 0 として、図 1 および図 2 に示されたロータリー耕耘機が取り付けられた場合における後方障害物センサ 1 1 の検知範囲を示す略平面模式図であり、後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のパターン 1 1 A が斜線によって示されている。

【 0 0 4 2 】

ここに、図 1 に示されるように、ロータリー耕耘機 4 0 は、一点鎖線で表された後方障害物センサ 1 1 からの赤外線レーザ光の軌跡に対して、過度な高さがあつたり、過度に後方に延びた部分を有していないから、図 4 に示されるように、後方障害物センサ 1 1 の検知範囲に制限が加えられておらず、平面視において略五角形をなすパターン 1 1 A が後方障害物センサ 1 1 の検知範囲として設定されている。

【 0 0 4 3 】

図 5 (a) は、作業機 4 0 として、折りたたみ草刈機が取り付けられた場合の後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のパターン 1 1 B を示す略平面模式図であり、図 5 (b) は、その略背面図である。

【 0 0 4 4 】

図 5 (a) および図 5 (b) においては、走行車両 2 の後部に、作業機 4 0 として、ロータリー耕耘機に比して、左右両端部分の高さが高い折りたたみ草刈機が取り付けられており、使用時に作業車両 1 の左右方向に延びる刈刃によって草を刈るが、図 5 (b) に矢印で示されるように、その刈刃を上下方向に延びるように折りたたんだ際に、斜線で示された作業機 4 0 の左右両端部分が高くなり、後方障害物センサ 1 1 により障害物と誤検知されてしまうため、折りたたみ草刈機が取り付けられた場合には、図 5 (a) に示されるように、図 4 の範囲のうちの左右両端部分が制限され、左右方向における中央部分を後方障害物センサ 1 1 の検知範囲とするパターン 1 1 B が設定されている。

【 0 0 4 5 】

図 6 (a) は、作業機 4 0 として、圃場 6 0 の土を均平にするレーザーレベラーが取り付けられた場合の後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のパターン 1 1 C を示す略平面模式図であり、図 6 (b) は、その略背面図である。

【 0 0 4 6 】

図 6 (a) および図 6 (b) においては、走行車両 2 の後部に、作業機 4 0 として、ロータリー耕耘機に比して、左右方向における中央部分に設けられたポールの高さが高いレーザーレベラーが取り付けられており、中央部分に設けられたポールが後方障害物センサ 1 1 により障害物と誤検知されることを防止するために、図 6 (a) に示されるように、後方障害物センサ 1 1 の検知範囲として、図 4 の範囲のうちの左右方向における中央部分が制限されたパターン 1 1 C が設定されている。

【 0 0 4 7 】

図 7 (a) は、作業機 4 0 として、圃場 6 0 の土を粗起こしするカルチベータが取り付けられた場合の後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のパターン 1 1 D を示す略平面模式図であ

10

20

30

40

50

り、図 7 (b) は、その略側面図である。

【 0 0 4 8 】

図 7 (a) および図 7 (b) においては、走行車両 2 の後部に、作業機 4 0 として、ロータリー耕耘機に比して、作業車両 1 の後方に長く延びた形状を有するカルチベータが取り付けられており、作業車両 1 の後方に長く延びた部分の後部が後方障害物センサ 1 1 により障害物と誤検知されることを防止するために、後方障害物センサ 1 1 の検知範囲として、図 4 の範囲のうちの下部が制限されたパターン 1 1 D が設定されている。

【 0 0 4 9 】

本実施態様にかかる作業車両 1 においては、以下のようにして、走行車両 2 の後部に取り付けられた作業機 4 0 の形状に適切な後方障害物センサ 1 1 の検知範囲が設定される。

10

【 0 0 5 0 】

図 8 は、図 1 に示された作業車両 1 の後方障害物センサ 1 1 による検知範囲を設定する手順を示すフローチャートである。

【 0 0 5 1 】

作業機 4 0 が走行車両 2 の後部に取り付けられると、作業機 4 0 と走行車両 2 が I S O B U S に対応するそれぞれのコネクタ同士で接続され、作業機 4 0 の作業機 E C U 4 0 A と走行車両 2 の車両 E C U 2 A とが相互に通信可能な状態になる (ステップ S 1) 。

【 0 0 5 2 】

車両 E C U 2 A とネットワーク接続されると、作業機 E C U 4 0 A はまず、作業機 4 0 の記憶装置 4 0 B から作業機 4 0 に関する情報である作業機情報を取得する (ステップ S 2) 。

20

【 0 0 5 3 】

次いで、作業機 E C U 4 0 A は、取得した作業機 4 0 に関する作業機情報の中に含まれている作業機 4 0 の種類を示す固有 I D を車両 E C U 2 A に送信する (ステップ S 3) 。固有 I D は、それぞれの種類の作業機 4 0 に付された固有のコードである。

【 0 0 5 4 】

固有 I D を受信すると、車両 E C U 2 A は、記憶装置 2 B にアクセスし、受信した固有 I D に紐付けられた後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のデータが格納されているか否かを判定する (ステップ S 4) 。

【 0 0 5 5 】

30

作業機 E C U 4 0 A から受信した作業機 4 0 の固有 I D に対応する後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のデータ (パターン 1 1 A ~ 1 1 D) が記憶装置 2 B に格納されているときは、車両 E C U 2 A は、検知範囲のパターン 1 1 A ~ 1 1 D を読み出す (ステップ S 5) 。

【 0 0 5 6 】

こうして、固有 I D に紐付けられた後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のパターン 1 1 A ~ 1 1 D を読み出すと、車両 E C U 2 A は、後方障害物センサ 1 1 に出力し、後方障害物センサ 1 1 の検知範囲をそのパターン 1 1 A ~ 1 1 D に設定する (ステップ S 6) 。後方障害物センサ 1 1 の検知範囲が、当該作業機 4 0 の固有 I D に紐付けされたパターン 1 1 A ~ 1 1 D に設定されることにより、後方障害物センサ 1 1 は、その検知範囲を含む領域に赤外線レーザ光を照射し、その反射光を二次元センサにより感知した後、照射した光を反

40

【 0 0 5 7 】

これに対して、作業機 E C U 4 0 A から受信した固有 I D に紐付けられた後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のデータが記憶装置 2 B に格納されていないと判定したときは、車両 E C U 2 A はその旨のデータを作業機 E C U 4 0 A に送信する (ステップ S 7) 。

【 0 0 5 8 】

車両 E C U 2 A に送信した固有 I D と紐付けされている後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のパターン 1 1 A ~ 1 1 D が記憶装置 2 B に格納されていない旨の情報を車両 E C U 2 A から受けたときは、作業機 E C U 4 0 A は、記憶装置 4 0 B から取得した作業機情報の中

50

に、その作業機 40 の形状を表す形状データが含まれているか否かを判定する（ステップ S8）。ここに、作業機 ECU40A が記憶装置 40B から取得する、作業機 40 の形状を表す形状データとは、図 4 ないし図 7 に示された 4 種類の作業機 40 に代表される 4 つの形状タイプのうちのいずれの形状タイプであるかを表すデータである。具体的には、形状データはその作業機 40 が、図 4 に示されるロータリー耕耘機のように赤外線レーザー光の軌跡に対して過度な高さ・後方に延びた部分を有しない形状タイプ、図 5 に示された折りたたみ草刈機のように左右両端部分の高さが高い形状タイプ、図 6 に示されたレーザーレベラーのように左右方向における中央部分の高さが高い形状タイプ、図 7 に示されたカルチベータのように後方に長く延びた形状タイプの計 4 つの形状タイプのうちのいずれの形状タイプであるかを表すデータであり、形状データによって、後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターン 11A ~ 11D が決定される。

10

【0059】

本実施態様においては、記憶装置 40B に格納された作業機情報には、当該作業機の固有 ID および / または当該作業機の形状データが格納されているから、作業機 ECU40A は形状データを読み出し、車両 ECU2A に送信する（ステップ S9）。

【0060】

上述のように、走行車両 2 の記憶装置 2B には、作業機 40 の固有 ID と後方障害物センサ 11 の検知範囲とが紐付けられたデータおよび / または作業機 40 の形状データと後方障害物センサ 11 の検知範囲とが紐付けられたデータが記憶されているから、走行車両 2 の記憶装置 2B に、作業機 40 の固有 ID と後方障害物センサ 11 の検知範囲とが紐付けられたデータが格納されていないときは、作業機 40 の形状データと後方障害物センサ 11 の検知範囲とが紐付けられたデータが記憶されているので、車両 ECU2A は、作業機 40 の形状データに基づいて、その形状データに紐付けされた後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターン 11A ~ 11D を読み出す（ステップ S10）。

20

【0061】

こうして、形状データに紐付けされた後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターン 11A ~ 11D を読み出すと、車両 ECU2A は、読み出した検知範囲のパターン 11A ~ 11D を後方障害物センサ 11 に出力し、後方障害物センサ 11 の検知範囲をそのパターン 11A ~ 11D に設定する（ステップ S11）。

【0062】

その結果、後方障害物センサ 11 は今回車両 ECU2A によって設定されたパターンの範囲内に存在する物のみを、障害物として検知することが可能になる。

30

【0063】

本実施態様によれば、ISOBUS に対応する機種である作業機 40 が走行車両 2 の後部に取り付けられた際に、作業機 ECU40A は、作業機 40 の記憶装置 40B から取得した作業機情報の中に含まれる作業機 40 の固有 ID を車両 ECU2A に送信し、車両 ECU2A は、走行車両 2 の記憶装置 2B に、受信した固有 ID に紐付けられた後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターン 11A ~ 11D のデータが格納されているか否かを判定し、格納されている場合には、作業機 ECU40A から受信した固有 ID に紐付けられた後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターン 11A ~ 11D のデータを読み出して後方障害物センサ 11 に出力し、後方障害物センサ 11 の検知範囲が、作業機 40 に適切なパターン 11A ~ 11D に設定されるから、検知範囲の外に位置する作業機 40 からの赤外線反射光を二次元センサで感知しても、後方障害物センサ 11 は障害物が存在する旨のデータを車両 ECU2A に出力しない状態となり、後方障害物センサ 11 によって作業機 40 が障害物と誤検知されることを防止し、作業車両 1 が走行を停止したり、警報を発することによって作業効率が低下することを防止できる。

40

【0064】

また、本実施態様によれば、車両 ECU2A が作業機 ECU40A から受信した固有 ID に紐付けられた後方障害物センサ 11 の検知範囲のデータが記憶装置 2B に格納されていない場合には、作業機 ECU40A は形状データを車両 ECU2A に送信し、車両 ECU

50

２Ａは、記憶装置２Ｂに格納されている、その形状データに紐付けされた後方障害物センサ１１の検知範囲のパターン１１Ａ～１１Ｄを読み出し、後方障害物センサ１１に出力し、後方障害物センサ１１の検知範囲を作業機４０に適切なパターン１１Ａ～１１Ｄに設定するから、走行車両２の記憶装置２Ｂに、作業機４０の固有ＩＤに対応する検知範囲のパターン１１Ａ～１１Ｄのデータが格納されていない場合であっても、後方障害物センサ１１によって作業機４０が障害物と誤検知されることを防止し、作業車両１が走行を停止したり、警報を発することによって作業効率が低下することを防止できる。

【００６５】

さらに、本実施態様によれば、後方障害物センサ１１の検知範囲が作業機４０に適切な状態に設定され、後方障害物センサ１１による作業機４０の誤検知を防止できるから、作業機４０の後方障害物センサ１１が反応しない形状に規制する必要がなく、様々な形状の作業機４０を走行車両２の後部に取り付けることができ、作業車両１の使用用途を増やすことができる。

10

【００６６】

図９は、本発明の別の好ましい実施態様にかかる作業車両１の後方障害物センサ１１による検知範囲を設定する手順を示すフローチャートである。

【００６７】

本実施態様においても、前記実施態様と同様に、作業機４０の記憶装置４０Ｂには、作業機４０の固有ＩＤおよび／または作業機４０の形状データが格納され、走行車両２の記憶装置２Ｂには、作業機４０の固有ＩＤに紐付けられた後方障害物センサ１１の検知範囲のパターン１１Ａ～１１Ｄおよび／または作業機４０の形状データに紐付けられた後方障害物センサ１１の検知範囲のパターン１１Ａ～１１Ｄが格納されている。

20

【００６８】

図９に示されるように、前記実施態様の場合と同様に、作業機４０が走行車両２の後部に取り付けられた際、まず、ＩＳＯＢＵＳに対応するコネクタ同士を接続することにより、車両ＥＣＵ２Ａと作業機ＥＣＵ４０Ａが相互に通信可能な状態となる（ステップＳＳ１）。

【００６９】

次いで、作業機ＥＣＵ４０Ａは、記憶装置４０Ｂから作業機４０の作業機情報を取得し（ステップＳＳ２）、作業機情報に含まれる固有ＩＤを車両ＥＣＵ２Ａに送信する（ステップＳＳ３）。

30

【００７０】

車両ＥＣＵ２Ａは、受信した固有ＩＤに紐づけられた後方障害物センサ１１の検知範囲のパターンデータ１１Ａ～１１Ｄが記憶装置２Ｂに格納されているか否かを判定し（ステップＳＳ４）、格納されている場合には、そのパターンのデータ１１Ａ～１１Ｄを読み出し（ステップＳＳ５）、後方障害物センサ１１に出力し、検知範囲を設定する（ステップＳＳ６）。

【００７１】

一方、受信した固有ＩＤと紐付けられた検知範囲のパターンのデータ１１Ａ～１１Ｄが記憶装置２Ｂに格納されていない場合には、車両ＥＣＵ２Ａはその旨のデータを作業機ＥＣＵ４０Ａに送信し（ステップＳＳ７）、作業機ＥＣＵ４０Ａは、作業機情報の中に、作業機４０の形状データが含まれているか否かを判断する（ステップＳＳ８）。

40

【００７２】

本実施態様においては、作業機４０の記憶装置４０Ｂには、作業機４０の固有ＩＤおよび／または作業機４０の形状データが格納されているから、作業機ＥＣＵ４０Ａは記憶装置４０Ｂから当該作業機４０の形状データを読み取って、車両ＥＣＵ２Ａに送信する（ステップＳＳ９）。

【００７３】

本実施態様においては、走行車両２の記憶装置２Ｂには、作業機４０の固有ＩＤに紐付けられた後方障害物センサ１１の検知範囲のパターンのデータ１１Ａ～１１Ｄおよび／また

50

は作業機 40 の形状データに紐付けられた後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターンのデータ 11 A ~ 11 D が格納されているから、車両 ECU 2 A は、受信した作業機 40 の形状データに基づき、記憶装置 2 B にアクセスして、当該作業機 40 の形状データに紐付けられた後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターンのデータ 11 A ~ 11 D を読み出し（ステップ S S 10）、後方障害物センサ 11 に出力することにより、検知範囲をそのパターン 11 A ~ 11 D に設定する（ステップ S S 11）。

【0074】

本実施態様にかかる作業車両 1 においては、作業機情報に含まれる固有 ID または形状データに基づいて、後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターン 11 A ~ 11 D を設定した後、作業機 ECU 40 A は、記憶装置 40 B から取得した作業機情報に、作業機 40 の寸法データが含まれているか否かを判定する（ステップ S S 12）。

10

【0075】

ここに、寸法データとは、作業機 40 の寸法にかかるデータである。

【0076】

すなわち、記憶装置 2 B に格納されている代表的な 4 種類の作業機 40 の後方の障害物を検出するのに適した検知範囲のパターンは、図 4 ないし図 7 に示されるように、代表的な 4 種類の作業機 40 の典型的な形状に基づくものであり、検知範囲の各パターンの寸法はそれぞれ所定の値に設定されている。しかし、例えば左右両端部分の高さが高い形状の作業機 40 で、図 5 に示される検知範囲のパターン 11 B が適用される場合でも、メーカーや機種によって各部の寸法は同じではないため、選択された検知範囲のパターン 11 B ~ 11 D をそのまま用いる場合には、作業機 40 自体を障害物として検出し、警報を発したり、作業車両 1 を停止させたりすることが全くないと言い得ない。

20

【0077】

そこで、本実施態様においては、作業機 40 の記憶装置 40 B に格納された作業機情報に寸法データが含まれている場合には、固有 ID または形状データに基づいて選択された検知範囲のパターンを、その寸法データを用いて補正するように構成されている。

【0078】

具体的には、作業機情報に、作業機 40 の寸法データが含まれているか否かを判定した結果、寸法データが含まれている場合に、作業機 ECU 40 A は寸法データを読み出して、車両 ECU 2 A に送信する（ステップ S S 13）。

30

【0079】

寸法データを受信すると、車両 ECU 2 A は、固有 ID または形状データに基づいて後方障害物センサ 11 に出力した検知範囲のパターン 11 B ~ 11 D のデータを寸法データに基づいて補正した検知範囲のデータを後方障害物センサ 11 に出力し、その検知範囲を設定する（ステップ S S 14）。

【0080】

寸法データとしては、たとえば、作業機 40 が折りたたみ草刈機である場合に、作業機 40 の後端部における左右の刈刃間の間隙の幅寸法と、作業車両 1 の前後方向における後方障害物センサ 11 から作業機 40 の後端部までの距離の寸法がある。作業機 40 が折りたたみ草刈機である場合には、後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターンは、図 5 (a) に示されるように、略二等辺三角形のパターン 11 B になるが、固有 ID または形状データにより設定された後方障害物センサ 11 の検知範囲パターン 11 B ~ 11 D を寸法データによって補正する例としては、作業機 40 の後端部における左右の刈刃間の間隙の幅寸法と、作業車両 1 の前後方向における後方障害物センサ 11 から作業機 40 の後端部までの距離の寸法を用いて、左右の刈刃が検知範囲に含まれない略二等辺三角形の頂角の角度を算出し、左右の刈刃を検知範囲に含まないように、略二等辺三角形の頂角を小さく補正することが挙げられる。

40

【0081】

一方、作業機 40 の作業機情報の中に、作業機 40 の寸法データが含まれているか否かの判定の結果、寸法データが含まれていない場合には、固有 ID または形状データに基づい

50

て設定された後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターン 11 A ~ 11 D がそのまま用いられる。

【0082】

車両 ECU 2 A による検知範囲の設定が終わると、後方障害物センサ 11 は、赤外線レーザ光源からその検知範囲を含む領域に赤外線レーザ光を照射し、後方障害物センサ 11 の後方に存在する物により反射された光を二次元センサで感知して、その物の位置を算出し、その位置が、上述のように設定された検知範囲内である場合にのみ、障害物として認識し、車両 ECU 2 A に障害物が存在する旨のデータを出力するようになる。したがって、後方障害物センサ 11 は、作業機 40 の一部を誤って、障害物と認識することを防止し、認識すべき障害物のみを障害物と認識することができる。

10

【0083】

本実施態様によれば、作業機 40 の作業機情報の中に、作業機 40 の寸法データが含まれている場合には、固有 ID または形状データに基づいて後方障害物センサ 11 に出力した検知範囲のパターン 11 B ~ 11 D を、寸法データを用いて、より適切なものに補正しているから、後方障害物センサ 11 によって作業機 40 が障害物と誤検知されることを効果的に防止し、作業車両 1 が走行を停止したり、警報を発することによって作業効率が低下することを防止できる。

【0084】

図 10 は、本発明の更に好ましい実施態様にかかる作業車両 1 の制御系、検出系、表示系のブロックダイアグラムである。

20

【0085】

本実施態様においては、作業機 40 の記憶装置 40 B に当該作業機 40 の寸法データが格納されていない場合に、作業者が携帯端末を使って、当該作業機 40 の寸法データを生成し、作業機 40 の固有 ID または作業機 40 の形状データを用いて決定された後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターンを補正可能に構成されている。

【0086】

図 10 に示されるように、作業車両 1 の走行車両 2 の制御系は、車両 ECU 2 A と記憶装置 2 B を備え、作業車両 1 の作業機 40 の制御系は作業機 ECU 40 A と記憶装置 40 B を備えており、走行車両 2 と作業機 40 それぞれの I S O B U S に対応するコネクタ同士を接続することにより、車両 ECU 2 A と作業機 ECU 40 A が相互に通信可能に構成されている。

30

【0087】

図 10 に示されるように、作業車両 1 の検出系は、GPS 受信機 12、前方障害物センサ 10 および後方障害物センサ 11 を備えており、それぞれの検出信号は車両 ECU 2 A に入力されているため、車両 ECU 2 A は自律走行可能な作業車両 1 の位置情報を取得し、作業車両 1 の前方および後方に存在する障害物を検知することが可能に構成されている。また、車両 ECU 2 A は、後方障害物センサ 11 に検知範囲に関するデータを出力することにより、その検知範囲を設定可能に構成されている。

【0088】

図 10 に示されるように、作業車両 1 の表示系は、操縦席 65 の近傍に設けられたディスプレイ 70 を備え、車両 ECU 2 A は作業車両 1 の種々の情報をディスプレイ 70 に表示可能に構成されている。

40

【0089】

さらに、本実施態様にかかる作業車両 1 においては、作業車両 1 が自律走行を行っている場合に、作業者が作業車両 1 から離れた場所にいても、作業機 40 の固有 ID や形状データ、寸法データなど、作業機 40 に関する情報などを確認したり、後方障害物センサ 11 の検知範囲の設定を確認したりすることを可能にするため、車両 ECU 2 A は無線通信によって携帯端末 50 と相互に通信可能に構成されている。携帯端末 50 は、タッチパネル式の画面 50 A および記憶装置 50 B を備えたタブレット型のパーソナルコンピュータとして構成され、車両 ECU 2 A へ寸法データを送信するための入力装置として機能する他

50

、作業車両 1 の表示系として機能し、車両 ECU 2 A から送信された作業機 4 0 の固有 ID や形状データ、寸法データなどを表示可能に構成されている。

【0090】

本実施態様にかかる作業車両 1 においては、車両 ECU 2 A が作業機 ECU 4 0 A から受信した固有 ID または形状データに基づいて、後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のパターン 1 1 A ~ 1 1 D を決定し、出力した後、作業機 ECU 4 0 A が作業機情報の中に作業機 4 0 の寸法データが含まれているか否かを判定した結果、寸法データが含まれている場合には、上述したのと同様に、寸法データを用いて、固有 ID または形状データに基づいて出力された後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のパターン 1 1 B ~ 1 1 D を補正し、寸法データが含まれていない場合には、車両 ECU 2 A は、無線通信により携帯端末 5 0 を通じて、作業者に寸法データを要求し、作業者によって生成された寸法データを用いて、固有 ID または形状データに基づいて出力された後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のパターン 1 1 B ~ 1 1 D を補正することができるように構成されている。

10

【0091】

具体的には、作業機 ECU 4 0 A は、寸法データが含まれているか否かを判定した結果、寸法データが含まれていない場合には、その旨の通知を車両 ECU 2 A に送信する。

【0092】

通知を受けると、車両 ECU 2 A は、後方障害物センサ 1 1 に出力する検知範囲のパターンを読み出すために用いた固有 ID と、読み出した検知範囲のパターンと、その検知範囲のパターンから判明する作業機 4 0 の形状タイプとを携帯端末 5 0 に表示させ、さらに、後方障害物センサ 1 1 に出力された検知範囲のパターンをより適切なものに補正するために必要な作業機 4 0 の部分の寸法を入力するように作業者に要求する。

20

【0093】

図 1 1 は、図 1 0 に示された更に好ましい実施態様にかかる作業車両 1 の携帯端末 5 0 に表示される、寸法データの入力画面を示す概略図である。

【0094】

図 1 1 には、固有 ID 「002」と検知範囲のパターン 1 1 B とが紐付けされたデータが走行車両 2 の記憶装置 2 B に格納され、作業機 ECU 4 0 A から受信した固有 ID 「002」に基づいて、図 5 に示された検知範囲のパターン 1 1 B を読み出した場合で、作業機 4 0 の寸法データが作業機情報に含まれていない場合に、携帯端末 5 0 に表示される寸法データの入力画面を示すものである。

30

【0095】

図 1 1 に示されるように、左から 1 列目の C 1 列には、走行車両 2 に取り付けられた作業機 4 0 の固有 ID 「002」が表示され、2 列目の C 2 列には、車両 ECU 2 A が読み出したパターン 1 1 B と、そのパターン 1 1 B から判明する作業機 4 0 の形状タイプとして、左右両端部分の高度が高い形状タイプの作業機 4 0 がそれぞれ模式的に表示されている。そして、3 列目の C 3 列には、パターン 1 1 B にかかる検知範囲の補正に必要な場所が表示されている。検知範囲の補正に必要な場所はパターンによってそれぞれ異なり、パターン 1 1 B においては A および B として表示され、A は左右の高度が高い部分同士の間隙の幅寸法であり、B は作業車両 1 の前後方向における後方障害物センサ 1 1 から作業機 4 0 の後端部までの寸法であることが矢印によって示されている。

40

【0096】

ここに、本実施態様においては、当該作業機 4 0 は、図 5 に示された折りたたみ草刈機で構成されており、図 1 1 に示されるように、作業者は、折りたたみ草刈機の後端部における左右の刈刃間の間隙の幅寸法と、作業車両 1 の前後方向における後方障害物センサ 1 1 から作業機 4 0 の後端部までの距離寸法とを入力することとなる。

【0097】

図 1 1 の C 3 列の右部には、場所 A および B の寸法を入力するためのテキストボックス 5 1 , 5 2 が設けられており、各テキストボックスを押圧操作することにより、ボックス内にカーソル（図示せず）が表示され、さらに画面 5 0 A の下部に、寸法を入力するための

50

キースイッチ（図示せず）が表示されて、場所 A および B の寸法を入力可能に構成されている。テキストボックス 5 1 , 5 2 への入力後、C 3 列の下方に表示されている寸法データ送信スイッチ 5 3 を押圧操作することにより、携帯端末 5 0 は、その寸法データを記憶装置 5 0 B に格納するとともに、車両 E C U 2 A に送信する。

【 0 0 9 8 】

車両 E C U 2 A は、携帯端末 5 0 から寸法データを受けると、後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のパターン 1 1 B ~ 1 1 D をその寸法データを用いて補正し、後方障害物センサ 1 1 の検知範囲を新たに設定する。その結果、後方障害物センサ 1 1 は、作業機 4 0 の一部を誤って、障害物と認識することを防止し、認識すべき障害物のみを障害物と認識することができる。

10

【 0 0 9 9 】

したがって、作業車両 1 が走行を停止したり、警報を発することによって作業効率が低下することを効果的に防止できる。

【 0 1 0 0 】

一方、車両 E C U 2 A は、前記実施態様と同様に、作業機 E C U 4 0 A から受信した固有 I D または形状データに基づいて後方障害物センサ 1 1 の検知範囲の適切なパターン 1 1 A ~ D を設定し、作業機 E C U 4 0 A または携帯端末 5 0 から受信した寸法データを用いて検知範囲のパターン 1 1 B ~ 1 1 D を補正した新しい検知範囲を後方障害物センサ 1 1 に設定する。次いで、自律走行する作業車両 1 から離れた位置にいる作業者が携帯端末 5 0 上で、後方障害物センサ 1 1 のその時点で設定されている検知範囲を確認することができるよう、作業機 4 0 の固有 I D、形状データおよび後方障害物センサ 1 1 の検知範囲を設定するために用いられている作業機 E C U 4 0 A から読み出された寸法データと、設定された後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のパターン 1 1 A ~ 1 1 D を携帯端末 5 0 に送信し、画面 5 0 A に表示させる。なお、寸法データが携帯端末 5 0 から入力され、車両 E C U 2 A に送信されている場合には、車両 E C U 2 A は、携帯端末 5 0 に寸法データを送信せず、携帯端末 5 0 から入力された寸法データを画面 5 0 A に表示させる。一方、作業機 4 0 の固有 I D または形状データに基づいて、検知範囲のパターンが設定され、それが図 4 に示された 1 1 A の場合には、検知範囲の補正が行われていないため、作業機 4 0 の作業機情報に寸法データは含まれておらず、画面 5 0 A にも表示されない。

20

【 0 1 0 1 】

図 1 2 は、図 1 0 に示された更に好ましい実施態様にかかる作業車両 1 の携帯端末 5 0 の画面 5 0 A に表示される現在取り付けられている作業機 4 0 の固有 I D、形状タイプおよび寸法データと、後方障害物センサ 1 1 に設定された検知範囲のパターン 1 1 A ~ 1 1 D を示す概略図である。

30

【 0 1 0 2 】

図 1 2 に示されるように、C 1 列には走行車両 2 の後部に現在取り付けられている作業機 4 0 の固有 I D が表示され、C 2 列にはその作業機 4 0 の形状タイプと、後方障害物センサ 1 1 の検知範囲として現在設定されているパターンとが模式的に表示されており、ここでは左右両端部分の高さが高い形状タイプである作業機 4 0 と、後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のパターン 1 1 B が、それぞれ模式的に示されている。

40

【 0 1 0 3 】

さらに、C 3 列には、C 2 列に表示された後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のパターンの補正に用いられた寸法データが、検知範囲を補正するために必要な場所を A および B として、その具体的な寸法とともに示され、ここでは左右両端部分の高さが高い形状タイプの折りたたみ草刈機で構成された作業機 4 0 の後端部における左右の刈刃間の間隙の幅寸法と、作業車両 1 の前後方向における後方障害物センサ 1 1 から作業機 4 0 の後端部までの距離寸法がそれぞれ示されている。

【 0 1 0 4 】

したがって、作業者は、図 1 2 に示された、携帯端末 5 0 の画面 5 0 A に表示された情報を確認することにより、後方障害物センサ 1 1 の検知範囲 1 1 A ~ 1 1 D を決定する基と

50

なった作業機 40 の固有 ID、いずれの形状タイプであるかを表す形状データおよび寸法データと、設定された後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターン 11 A ~ 11 D を認識することができる。

【0105】

この際、何らかの不具合により、後方障害物センサ 11 に現在設定されている検知範囲が、作業機 40 の形状に適切なものでない場合、つまり後方障害物センサ 11 に現在設定されている検知範囲と、後方障害物センサ 11 の現在の検知範囲を決定する基となった作業機 40 の固有 ID、形状データおよび寸法データに基づいて設定されるべき後方障害物センサ 11 の検知範囲とが異なる場合には、車両 ECU 2 A は、携帯端末 50 にその旨の警告情報を送信し、携帯端末 50 は、後方障害物センサ 11 の現在の検知範囲の設定が作業機 40 に適切なものでない旨を示す警告を、画面 50 A に現在表示されている画像の前面に割り込む形で表示するから、作業者は自律走行する作業車両 1 から離れた場所にいてもその旨を認識することができる。

10

【0106】

図 13 は、本発明のさらに他の好ましい実施態様にかかる作業車両 1 の携帯端末 50 に表示される、作業機 40 の固有 ID、形状タイプおよび寸法データと、後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターンのリストを示す概略図である。

【0107】

本実施態様にかかる作業車両 1 においては、図 12 に示された前記実施態様と同様に、現在取り付けられている作業機 40 の固有 ID、形状タイプおよび寸法データと、後方障害物センサ 11 に設定された現在の検知範囲のパターン 11 A ~ 11 D が携帯端末 50 の画面 50 A に表示された状態で、携帯端末 50 は、現在の検知範囲のパターン 11 A ~ 11 D が作業機 40 に適切なものであるか否かを見比べて確認することができるリストをさらに画面 50 A に表示するように構成されている。

20

【0108】

携帯端末 50 の記憶装置 50 B には、複数の作業機 40 の固有 ID および形状タイプと、それぞれの作業機 40 に適切な後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターン 11 A ~ 11 D と、検知範囲のパターン 11 B ~ 11 D を適切に補正するための寸法データとが紐付けされたリストが格納されており、後方障害物センサ 11 の現在の検知範囲を決定する基となった作業機 40 の固有 ID、形状タイプを表す形状データおよび寸法データと、設定された後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターン 11 A ~ 11 D が携帯端末 50 の画面 50 A に表示されている状態で、自律走行する作業車両 1 から離れた場所にいる作業者が見比べて確認することができるよう、携帯端末 50 は記憶装置 50 B からリストを読み出し、画面 50 A に表示する。リストの各行に記載されている、後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターン 11 A ~ 11 D とそれを補正するための寸法データは、後方障害物センサ 11 による作業機 40 の誤検知を防止する上で、各行の作業機 40 の形状に適切なものとして予め登録されている。

30

【0109】

図 13 の C1 列には各作業機 40 の固有 ID が示されており、C2 列には各作業機 40 の形状データから判断される形状タイプと、後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターン 11 A ~ 11 D が模式的に示されており、C3 列には C2 列に示された後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターン 11 B ~ 11 D を補正するための作業機 40 の寸法データが示されている。

40

【0110】

図 13 に示されるように、リストの R1 行目には、それぞれの列のタイトルが表示されており、R2 行目には、ロータリー耕耘機として構成された作業機 40 に関する情報が表示されている。C1 列の R2 行目には作業機 40 の固有 ID が示され、C2 列の R2 行目にはその作業機 40 の形状データから判断される作業機 40 の形状タイプおよび作業機 40 に適切なパターン 11 A がそれぞれ模式的に示され、C3 列の R2 行目の寸法データの欄には、作業機 40 が後方障害物センサ 11 の検知範囲の補正が不要な形状タイプであるた

50

め、寸法データによる検知範囲の補正を行わない旨を示す斜線が引かれている。

【 0 1 1 1 】

さらに、R 3 ~ R 5 行目の欄にはそれぞれ、後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のうちいずれかの部分の補正が可能な形状タイプの作業機 4 0 に関する情報が表示されている。

C 1 列の R 3 ~ R 5 行目には、それぞれの作業機 4 0 の固有 I D が示されており、C 2 列の R 3 ~ R 5 行目には、それぞれの作業機 4 0 の形状タイプと、それに応じた検知範囲のパターン 1 1 B ~ 1 1 D が示されており、C 3 列の R 3 行目の欄にのみ、形状データに応じた検知範囲のパターン 1 1 B を補正するために必要な場所 A , B の寸法が登録されている。

【 0 1 1 2 】

ここに、図 1 2 に示された前記実施態様と同様に、携帯端末 5 0 の画面 5 0 A に、走行車両 2 の後部に現在取り付けられている作業機 4 0 の固有 I D、形状データおよび寸法データと、後方障害物センサ 1 1 の現在の検知範囲のパターン 1 1 A ~ 1 1 D とが別途表示され、さらに図 1 3 に示されるリストが画面 5 0 A に表示された状態で、それらを見比べることにより、後方障害物センサ 1 1 の現在の検知範囲が適切な状態になっているか否かを確認することができる。

【 0 1 1 3 】

さらに、何らかの不具合により、後方障害物センサ 1 1 に現在設定されている検知範囲が、作業機 4 0 の形状に適切なものでない場合、つまり、後方障害物センサ 1 1 に現在設定されている検知範囲が、後方障害物センサ 1 1 の現在の検知範囲を決定する基となった作業機 4 0 の固有 I D、形状データおよび寸法データに基づいて設定されるべき後方障害物センサ 1 1 の検知範囲と異なる場合には、車両 E C U 2 A はその旨の警告情報を携帯端末 5 0 に送信し、携帯端末 5 0 は、後方障害物センサ 1 1 の現在の検知範囲の設定が作業機 4 0 に適切なものでない旨を示す警告を、画面 5 0 A に表示されている画像の前面に割り込む形で表示するから、不具合が生じた際に、それを確実に認識することができる。

【 0 1 1 4 】

図 1 4 は、図 1 3 に示されたさらに他の好ましい実施態様にかかる作業車両 1 の携帯端末 5 0 に表示される、作業機 4 0 の形状データおよび寸法データを車両 E C U 2 A に送信するためのリストを示す概略図である。

【 0 1 1 5 】

本実施態様における作業車両 1 は、走行車両 2 の後部に I S O B U S に対応しない機種である作業機 4 0 が取り付けられた場合においても、作業機 4 0 の形状に応じた後方障害物センサ 1 1 の検知範囲を設定できるように構成されており、以下のようにして後方障害物センサ 1 1 の検知範囲が設定される。

【 0 1 1 6 】

まず、作業機 4 0 が走行車両 2 の後部に取り付けられると、車両 E C U 2 A は、作業機 4 0 から作業機 4 0 の固有 I D や形状データ、寸法データを得ることができず、作業機 4 0 の取り付けに伴って自動的に後方障害物センサ 1 1 に作業機 4 0 の形状に応じた検知範囲のデータを出力することができないため、作業者は、自身で車両 E C U 2 A に対して作業機 4 0 の形状データを送信するか、または形状データとともに寸法データを送信することにより、後方障害物センサ 1 1 の検知範囲を作業機 4 0 の形状に応じた状態に設定することができる。

【 0 1 1 7 】

具体的には、作業者は、図 1 4 に示された、作業機 4 0 の形状データと、形状データによって決定される後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のパターンを補正するための寸法データを車両 E C U 2 A に送信するためのリストを携帯端末 5 0 の画面 5 0 A 上に表示させ、そのリストの中から現在走行車両 2 に取り付けられている作業機 4 0 の形状に合う形状データおよび寸法データにかかる行を選択することにより、その形状データおよび寸法データを車両 E C U 2 A に送信する。

【 0 1 1 8 】

10

20

30

40

50

図 1 4 の C 1 列には、車両 E C U 2 A に送信する作業機 4 0 の 4 種類の各形状データにかかる形状タイプが、それぞれの形状タイプに応じた後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のパターン 1 1 A ~ 1 1 D とともに模式的に示されている。C 2 列には、C 1 列に示された作業機 4 0 の形状タイプにかかる形状データを基に設定される検知範囲のパターンが 1 1 B ~ 1 1 D である場合に、その検知範囲を補正するための作業機 4 0 の寸法データが示されている。

【 0 1 1 9 】

寸法データは、図 4 に示された前記実施態様のロータリー耕耘機として構成された作業機 4 0 のような過度な高さ・後方に延びた部分を有しない形状タイプ以外の形状タイプにおいて、各形状タイプごとに、検知範囲を補正するために必要な場所が予め定められ、A および B として示されており、作業者はその A および B の寸法のみを登録可能に構成されている。例えば、左右両端部分の高さが高い形状タイプである折りたたみ草刈機で構成された作業機 4 0 の場合には、作業機 4 0 の後端部における左右の刈刃間の間隙の幅寸法と、作業車両 1 の前後方向における後方障害物センサ 1 1 から作業機 4 0 の後端部までの距離寸法のみが登録可能に構成されている。

10

【 0 1 2 0 】

図 1 4 に示されるように、リストの C 1 列の R 1 行目には、C 1 列のタイトルが表示され、C 2 列の R 1 行目には、C 2 列のタイトルが表示されている。C 1 列の R 2 行目の欄には、過度な高さ・後方に延びた部分を有さず、後方障害物センサ 1 1 の検知範囲の補正が不要な形状タイプの作業機 4 0 および検知範囲のパターン 1 1 A が表示されており、C 2 列の R 2 行目には、作業機 4 0 が後方障害物センサ 1 1 の検知範囲の補正が不要な形状タイプのため、寸法データの登録ができない旨が斜線により示されている。

20

【 0 1 2 1 】

C 1 列の R 3 ~ R 6 行目の欄にはそれぞれ、後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のうちのいずれかの部分の補正が可能な形状タイプの作業機 4 0 およびそれぞれの作業機 4 0 の形状タイプに応じた検知範囲のパターン 1 1 B ~ 1 1 D が表示されている。R 3 行目および R 6 行目の欄にはそれぞれ、左右両端部分の高さが高いタイプの作業機 4 0 が、それぞれの行の C 2 列の欄に登録された場所 A , B の寸法の値が異なる状態で示されており、R 4 行目の欄には左右方向における中央部分の高さが高いタイプの作業機 4 0 が、R 5 行目の欄には高さは低いが後方に延びた作業機 4 0 がそれぞれ、C 2 列に、検知範囲の補正に必要な場所 A , B の寸法の登録がない状態で示されている。

30

【 0 1 2 2 】

ここに、作業車両 1 の走行車両 2 の後部に、I S O B U S に対応しない機種である作業機 4 0 が取り付けられた場合に、図 1 4 に示された、携帯端末 5 0 に表示されるリストの中から、作業機 4 0 の形状タイプや寸法データが正しい行を R 2 行目から R 6 行目までの中から選択することにより、その行に作業機 4 0 の形状データのみが登録されている場合には形状データが車両 E C U 2 A に送信され、その行に形状データおよび寸法データが登録されている場合には形状データおよび寸法データが車両 E C U 2 A に送信される。例えば、R 4 行目が選択された場合には、携帯端末 5 0 は左右方向における中央部分の高さが高い形状タイプに関する形状データのみを車両 E C U 2 A に送信することとなる。

40

【 0 1 2 3 】

車両 E C U 2 A は、形状データを受信すると、図 8 に示された前記実施態様と同様に、走行車両 2 の記憶装置 2 B に格納された、作業機 4 0 の形状データと、当該作業機 4 0 についての後方障害物センサ 1 1 の検知範囲とが紐付けられたデータにアクセスし、今回受信した形状データに基づいて、その形状データに紐付けされた後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のパターン 1 1 A ~ 1 1 D を読み出して後方障害物センサ 1 1 に出力し、検知範囲として設定する。さらに、携帯端末 5 0 から受信したデータに作業機 4 0 の寸法データが含まれている場合には、車両 E C U 2 A は、出力した後方障害物センサ 1 1 の検知範囲のパターンのデータを、受信した寸法データを用いて補正することにより、後方障害物センサ 1 1 の新しい検知範囲のデータを生成して後方障害物センサ 1 1 に出力し、検知範囲を補

50

正した状態に設定変更する。したがって、作業機 40 が I S O B U S に対応していない機種である場合であっても、後方障害物センサ 11 の検知範囲を作業機 40 の形状に応じた状態に設定することができ、後方障害物センサ 11 によって作業機 40 が障害物と誤検知されることを防止し、作業車両 1 が走行を停止したり警報を発することによって作業効率を低下することを防止できる。

【0124】

本発明は、以上の実施態様に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることはいうまでもない。

【0125】

たとえば、図 1 に示される実施態様においては、作業車両 1 はトラクタとして構成されているが、トラクタに限定するものではなく、コンバインなどであってもよい。また、作業機 40 についてもロータリー耕耘機に限定するものではなく、圃場 60 に肥料を散布する施肥機や、圃場 60 の雑草を刈り取る草刈機、レーザーレベラー、カルチベータ、畝立て機などであってもよい。

【0126】

さらに、図 1 に示される実施態様においては、後方障害物センサ 11 は、赤外線レーザーを照射することにより作業車両 1 の後方の障害物を検出可能に構成されているが、検出手段として、他の光センサや超音波センサを用いてもよい。

【0127】

さらに、図 1 に示される実施態様においては、後方障害物センサ 11 は、その検知範囲を含む領域に赤外線レーザー光を照射し、作業車両 1 の後方に存在する物から反射した光を感知し、その物の位置を算出した後、予め設定された範囲内である検知範囲内に存在する物のみを障害物として認識するように構成されているが、後方障害物センサ 11 の検知範囲の制限方法をこれに限定する物ではない。

【0128】

さらに、図 3 に示される実施態様においては、作業機 40 の作業機 E C U 40 A と、走行車両 2 の車両 E C U 2 A との通信は I S O B U S によって構成されているが、I S O B U S に限定されるものではなく、他の通信規格によって相互に通信する構成としてもよい。

【0129】

さらに、図 4 ~ 図 8 に示される実施態様においては、後方障害物センサ 11 の検知範囲として、4 つのパターンを設定できるように構成されているが、後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターンの数は 4 つに限定されるものではなく、さらにその形状もとくに限定されるものではない。また、後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターン 11 A ~ 11 D はそれぞれ、ロータリー耕耘機、折りたたみ草刈機、レーザーレベラー、カルチベータに限定して設定されるものではなく、走行車両 2 の後部に取り付けられた作業機 40 の形状に応じたパターンを設定されるものである。

【0130】

さらに、図 10 に示される実施態様においては、車両 E C U 2 A は、その無線通信により携帯端末 50 と情報を送受信できるように構成されているが、必ずしも無線通信である必要はなく、有線接続によってデータを送受信できるように構成されてもよい。

【0131】

さらに、図 10 に示される実施態様においては、携帯端末 50 はタブレット型のパーソナルコンピュータとして構成されているが、携帯電話やノート型のパーソナルコンピュータなどであってもよい。

【0132】

さらに、図 11 に示される実施態様においては、作業機 40 の記憶装置 40 B に格納されている作業機情報の中に、作業機 40 の寸法データが含まれていない場合に、作業者は携帯端末 50 の画面 50 A に表示された作業機の場所の寸法を測定して入力し、車両 E C U 2 A に寸法データを送信可能に構成されているが、作業機情報に作業機 40 の寸法データ

10

20

30

40

50

が含まれる場合においても、検知範囲のパターンの補正に必要な作業機 40 の場所にかかる寸法を携帯端末 50 に入力して車両 ECU 2A に送信し、検知範囲を任意に補正可能に構成されてもよい。

【0133】

さらに、図 13 に示される実施態様においては、携帯端末 50 は、記憶装置 50B から、複数の作業機 40 の固有 ID および形状データと、それらに適切な後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターン 11A ~ 11D と、検知範囲のパターン 11B ~ 11D を適切に補正するための寸法データとが紐付けされたリストを取得するよう構成されているが、サーバーに保存された同リストをダウンロードするよう構成してもよいし、車両 ECU 2A から同リストを受信するよう構成されてもよい。

10

【0134】

さらに、図 14 に示される実施態様においては、作業機 40 が ISOBUS に対応しない機種である場合に、携帯端末 50 は、記憶装置 50B から、作業機 40 の形状データおよび寸法データを車両 ECU 2A に送信するためのリストを取得するよう構成されているが、サーバーに保存された同リストをダウンロードするよう構成してもよいし、車両 ECU 2A から同リストを受信するよう構成されてもよい。

【0135】

さらに、図 9 ないし図 14 に示される実施態様においては、走行車両 2 の後部に作業機 40 が取り付けられた際、車両 ECU 2A は、作業機 ECU 40A から受信した固有 ID または形状データに基づいて、作業機 40 に適切な後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターン 11A ~ 11D のデータを後方障害物センサ 11 に出力して検知範囲を設定し、さらに記憶装置 40B から読み出した作業機情報の中に寸法データが存在する場合には寸法データを作業機 ECU 40A から受信して、検知範囲のパターン 11B ~ 11D を寸法データにより補正した新しい検知範囲のデータを後方障害物センサ 11 に出力するよう構成されているが、車両 ECU 2A は、寸法データが存在する場合に必ずしもこのように 2 度検知範囲のデータを後方障害物センサ 11 に出力する必要はなく、固有 ID または形状データに基づいて決定された検知範囲のパターン 11B ~ 11D のデータを出力する前に、作業機 ECU 40A から寸法データを受信し、固有 ID または形状データに基づいて決定される検知範囲のパターンのデータを寸法データにより補正した検知範囲のデータを後方障害物センサ 11 に出力するよう構成されてもよい。

20

30

【0136】

さらに、図 8 ないし図 14 に示される各実施態様においては、作業機 ECU 40A は、作業機 40 の記憶装置 40B から作業機情報を取得した後、まず作業機 40 の固有 ID を車両 ECU 2A に送信し、車両 ECU 2A は、その記憶装置 2B の中に、受信した固有 ID と紐付けされている後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターンの情報が格納されている場合には、作業機 40 の固有 ID に基づいて作業機 40 に適切な後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターンを出力し、走行車両 2 の記憶装置 2B 内に、受信した固有 ID と紐付けされている後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターンのデータが格納されていない場合には、作業機 ECU 40A は、作業機情報に作業機 40 の形状データが含まれているか否かを判定し、形状データが含まれている場合には、形状データを車両 ECU 2A に送信し、車両 ECU 2A は形状データに基づいて作業機 40 に適切な後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターンを出力する構成としているが、別の実施態様として、作業機 ECU 40A は、作業機情報を取得した後、まず作業機情報に作業機 40 の形状データが含まれているか否かを判定し、形状データが含まれている場合には、形状データを車両 ECU 2A に送信し、車両 ECU 2A は形状データに基づいて作業機 40 に適切な後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターンを出力し、作業機情報に作業機 40 の形状データが含まれていない場合に、作業機 ECU 40A は、作業機 40 の固有 ID を車両 ECU 2A に送信し、車両 ECU 2A は固有 ID に基づいて作業機 40 に適切な後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターンを出力する構成としてもよい。

40

【0137】

50

さらに、図 8 ないし図 14 に示される各実施態様においては、作業機 ECU 40A は、作業機情報を記憶装置 40B から取得した後、まず固有 ID を車両 ECU 2A に送信し、その固有 ID にかかる作業機 40 の形状に応じた後方障害物センサ 11 の検知範囲のパターンの情報が走行車両 2 の記憶装置 2B に格納されていなかった場合に、さらに作業機情報内の形状データの有無を判定し、形状データが含まれている場合には形状データを送信し、さらに寸法データの有無を判定し、寸法データが含まれている場合には寸法データを車両 ECU 2A に送信するよう構成されているが、作業機 ECU 40A は記憶装置 40B から作業機情報を取得した後、固有 ID、形状データおよび寸法データのうち、作業機情報に含まれるものすべてを一度に車両 ECU 2A に送信する構成としてもよい。

【符号の説明】

10

【0138】

1	作業車両	
2	走行車両	
2A	車両 ECU	
2B	記憶装置	
3	前輪	
4	後輪	
5	エンジン	
6	キャビン	
7	ボンネット	20
8	キャビンルーフ	
9	ヘッドライト	
10	前方障害物センサ	
11	後方障害物センサ	
11A	検知範囲のパターン	
11B	検知範囲のパターン	
11C	検知範囲のパターン	
11D	検知範囲のパターン	
12	GPS 受信機	
17	変速装置	30
40	作業機	
40A	作業機 ECU	
40B	記憶装置	
41	作業機昇降シリンダ	
42	リフトアーム	
45	3点リンク機構	
45a	トップリンク	
45b	ロアリンク	
46	耕耘爪	
47	ロータリカバー	40
48	リヤカバー	
49	耕深センサ	
50	携帯端末	
50A	画面	
50B	記憶装置	
51	テキストボックス	
52	テキストボックス	
53	寸法データ送信スイッチ	
60	圃場	
64	ステアリングハンドル	50

6 5 操縦席
7 0 G P S 衛星

10

20

30

40

50