

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7677104号  
(P7677104)

(45)発行日 令和7年5月15日(2025.5.15)

(24)登録日 令和7年5月7日(2025.5.7)

(51)国際特許分類	F I
A 0 1 B 63/00 (2006.01)	A 0 1 B 63/00 Z
A 0 1 B 63/10 (2006.01)	A 0 1 B 63/10 A
	A 0 1 B 63/10 C

請求項の数 3 (全18頁)

(21)出願番号	特願2021-165244(P2021-165244)	(73)特許権者	000000125 井関農機株式会社 愛媛県松山市馬木町700番地
(22)出願日	令和3年10月7日(2021.10.7)	(74)代理人	110003834 弁理士法人新大阪国際特許事務所
(65)公開番号	特開2023-56118(P2023-56118A)	(74)代理人	100092794 弁理士 松田 正道
(43)公開日	令和5年4月19日(2023.4.19)	(72)発明者	櫻本 睦貴 愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地 井関農機株式会社 技術部内
審査請求日	令和6年5月27日(2024.5.27)	審査官	家田 政明

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 作業車両の状態判断システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

路上走行時において外部からの視認性の確保が必要と予め決められている灯火装置を有する走行車体と、前記走行車体に昇降可能に装着された作業機と、カメラを内蔵する情報端末とを備えた作業車両の状態判断システムであって、

前記走行車体は制御装置を有し、

前記情報端末は、スタート信号を前記制御装置へ送信し、

前記制御装置は、前記スタート指示信号を受けて、前記作業機を最上位置又は最下位置に移動させ、その移動終了の信号を前記情報端末へ送信し、

前記情報端末は、前記移動終了の信号を受けて、前記作業機側からの前記走行車体の画像を前記カメラで撮影して画面に表示し、

作業者は、その画像に前記灯火装置の位置を指定し、その指定された位置が付記された画像を前記情報端末に記憶させ、

前記情報端末は、前記付記された画像を記憶した後、路上走行における予め決められた仮昇降位置に前記作業機を昇降するように、前記制御装置へ仮昇降位置信号を送信し、

前記制御装置は、前記仮昇降位置信号を受信し、それによって、前記作業機を前記仮昇降位置へ昇降させ、昇降させ終わるとその仮昇降位置終了信号を前記情報端末へ送信し、

前記情報端末は、前記仮昇降位置終了信号を受信し、前記作業機が前記仮昇降位置に存在する状態で、前記作業機側からの前記走行車体の画像を前記カメラで撮影し、その画像と、前記付記された画像とを照合し、

10

20

前記情報端末は、前記照合した結果、前記指定された位置における小領域画像が変化していない場合は、前記仮昇降位置を路上走行時昇降位置として記憶させる信号を前記制御装置へ送信し、前記指定された位置における前記小領域画像が変化している場合は、前記仮昇降位置を路上走行時昇降位置として記憶させる信号を前記制御装置へ送信せず記憶させず、前記変化した小領域画像に対応する前記灯火装置の場所を警告表示する、作業車両の状態判断システム。

【請求項 2】

作業走行モードと路上走行モードとを切り替えるモード選択スイッチを備え、

前記制御装置は、前記路上走行モードに切り替えられたときに前記路上走行時昇降位置が記憶されていれば自動で前記路上走行時昇降位置に前記作業機を昇降し、

前記路上走行時昇降位置が記憶されていなければ、作業機昇降位置に関する注意事項を前記走行車体のパネルに表示する、請求項 1 に記載の作業車両の状態判断システム。

10

【請求項 3】

前記情報端末は自らの位置と高さを測定する機能を備え、前記作業車両は自らの位置を測定する機能を備え、

前記情報端末は、自らの位置と高さと同記作業車両の位置とに基づいて、前記作業車両から前記情報端末が、予め決められた距離と方向に存在し、さらに地上から予め定められた高さに存在するかを判断し、存在しない場合はその旨警告を出す、請求項 2 に記載の作業車両の状態判断システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、作業車両の状態判断システムに関する。

【背景技術】

【0002】

走行車体の後部に作業機を昇降自在に取り付け、走行車体の位置を測位する車体測位装置と、作業機の位置を測位する作業機測位装置を備え、路上走行中であると判定されるとそれぞれの測位装置の検出値に基づいて、走行車体に対する作業機の位置が予め定められた安全な位置になるように、作業機を昇降する作業車両が公知である（特許文献 1）。

【0003】

他方、作業機を装着した状態で路上を走行する場合、安全に走行できるように反射材等の取付け状況について規制が設けられているので、上記の技術を利用するには、上記予め定められた位置として、さらに、作業機が反射材等を遮蔽しない適正な位置をも考慮することも必要である。

30

【0004】

図 10 (A)、(B)、図 11 (A)、(B) はその規制の一例についての説明図である（一般社団法人 日本農業機械工業会 「作業機付きトラクタの公道走行ガイドブック」より）。種々の灯火装置（反射器などを含む）などについて一定条件下で視認が求められている。ここに、50 はトラクタ、51 は車幅灯、52 は方向指示器、53 は前照灯、54 は尾灯、55 は制動灯、56 は後部反射器、57 は番号灯、58 は後退灯である。

40

【0005】

図 10 (A)、(B) はトラクタ 50 の前面部と後面部であり、図 11 (A)、(B) はパワーシャベル、耕運機といった作業機を取り付けた、側面部である。図 11 において、各番号は対応する各部分に対する視線を示す。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開 2021-36786 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 7 】

しかしながら、その遮蔽しない適正な位置の決定作業は、作業員の目視などで行うため、面倒でありまた不正確になることがあった。

【 0 0 0 8 】

本発明では作業機を装着した状態でも安全に路上走行できる作業車両の状態判断システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

第1の本発明は、

路上走行時において外部からの視認性の確保が必要と予め決められている灯火装置を有する走行車体と、前記走行車体に昇降可能に装着された作業機と、カメラを内蔵する情報端末とを備えた作業車両の状態判断システムであって、

10

前記走行車体は制御装置を有し、

前記情報端末は、スタート信号を前記制御装置へ送信し、

前記制御装置は、前記スタート指示信号を受けて、前記作業機を最上位置又は最下位置に移動させ、その移動終了の信号を前記情報端末へ送信し、

前記情報端末は、前記移動終了の信号を受けて、前記作業機側からの前記走行車体の画像を前記カメラで撮影して画面に表示し、

作業者は、その画像に前記灯火装置の位置を指定し、その指定された位置が付記された画像を前記情報端末に記憶させ、

20

前記情報端末は、前記付記された画像を記憶した後、路上走行における予め決められた仮昇降位置に前記作業機を昇降するように、前記制御装置へ仮昇降位置信号を送信し、

前記制御装置は、前記仮昇降位置信号を受信し、それに従って、前記作業機を前記仮昇降位置へ昇降させ、昇降させ終わるとその仮昇降位置終了信号を前記情報端末へ送信し、

前記情報端末は、前記仮昇降位置終了信号を受信し、前記作業機が前記仮昇降位置に存在する状態で、前記作業機側からの前記走行車体の画像を前記カメラで撮影し、その画像と、前記付記された画像とを照合し、

前記情報端末は、前記照合した結果、前記指定された位置における小領域画像が変化していない場合は、前記仮昇降位置を路上走行時昇降位置として記憶させる信号を前記制御装置へ送信し、前記指定された位置における前記小領域画像が変化している場合は、前記仮昇降位置を路上走行時昇降位置として記憶させる信号を前記制御装置へ送信せず記憶させず、前記変化した小領域画像に対応する前記灯火装置の場所を警告表示する、作業車両の状態判断システムである。

30

第2の本発明は、

作業走行モードと路上走行モードとを切り替えるモード選択スイッチを備え、

前記制御装置は、前記路上走行モードに切り替えられたときに前記路上走行時昇降位置が記憶されていれば自動で前記路上走行時昇降位置に前記作業機を昇降し、

前記路上走行時昇降位置が記憶されていなければ、作業機昇降位置に関する注意事項を前記走行車体のパネルに表示する、第1の本発明の作業車両の状態判断システムである。

第3の本発明は、

40

前記情報端末は自らの位置と高さを測定する機能を備え、前記作業車両は自らの位置を測定する機能を備え、

前記情報端末は、自らの位置と高さと同前記作業車両の位置とに基づいて、前記作業車両から前記情報端末が、予め決められた距離と方向に存在し、さらに地上から予め定められた高さ存在するかを判断し、存在しない場合はその旨警告を出す、第2の本発明の作業車両の状態判断システムである。

本発明に関連する第1の発明は、

走行車体と、

走行車体に昇降可能に装着される作業機と、

路上走行時において、外部からの視認性の確保が必要と予め決められている灯火装置を

50

備え、

カメラによって作業車両の外部から撮影された画像を解析し、前記灯火装置が視認可能か否かを判断する情報端末を備えたことを特徴とする、作業車両の状態判断システムである。

【0010】

本発明に関連する第1の発明によって、作業機を装着した走行車体が路上走行可能な状態であるか否かを判定して、作業機を装着した状態でも安全に走行できる。

【0011】

本発明に関連する第2の発明は、

前記作業機の昇降位置を制御する制御装置と、

前記作業機の昇降位置を検知するセンサーとを備え、

前記制御装置は前記情報端末と通信する通信装置を有し、

前記情報端末は、前記作業機が最下げまたは最上げにされた状態で前記カメラによって撮影された画像において、前記灯火装置の位置を指定できる画面を表示し、

前記情報端末は、前記灯火装置の位置が指定された後、路上走行における予め決められた仮昇降位置に前記作業機を昇降するよう促す画面を表示し、

前記情報端末は、前記作業機の前記仮昇降位置への昇降後において撮影された画像を前記指定された位置とともに表示し、

前記指定された位置とともに表示された画像が、前記指定した前記灯火装置の位置に前記灯火装置を認識できる画面であれば、

前記情報端末は、前記仮昇降位置を路上走行時昇降位置として記憶させる信号を前記制御装置に送信する、本発明に関連する第1の発明の作業車両の状態判断システムである。

【0012】

それによって、画像による灯火装置の視認性確認を確実に実行して、適切な昇降位置を路上走行時昇降位置として記憶させることで、作業機を装着した状態でも安全に走行できる。

【0013】

本発明に関連する第3の発明は、

前記作業機の昇降位置を制御する制御装置と、

前記作業機の昇降位置を検知するセンサーとを備え、

前記制御装置は前記情報端末と通信する通信装置を有し、

前記情報端末は、前記作業機が最下げまたは最上げにされた状態で前記カメラによって撮影された画像において、前記灯火装置の位置を指定できる画面を表示し、

前記情報端末は、前記灯火装置の位置が指定された後、路上走行における予め決められた仮昇降位置に前記作業機を昇降するよう促す画面を表示し、

前記情報端末は、前記作業機が前記仮昇降位置に存在する状態で前記カメラによって撮影された画像と、前記灯火装置の位置が指定された画像とを照合し、前記指定された位置における小領域画像が変化していない場合は、前記仮昇降位置を路上走行時昇降位置として記憶させる信号を前記制御装置に送信する、本発明に関連する第1の発明の作業車両の状態判断システムである。

【0014】

それによって、画像解析による灯火装置の視認性確認を確実に実行して、適切な昇降位置を路上走行時昇降位置として記憶させることで、作業機を装着した状態でも安全に走行できる。

【0015】

本発明に関連する第4の発明は、

前記作業機の昇降位置を制御する制御装置と、

前記作業機の昇降位置を検知するセンサーとを備え、

前記制御装置は前記情報端末と通信する通信装置を有し、

前記情報端末は、前記作業機を最下げまたは最上げ状態にする最上げ最下げ信号を前記

10

20

30

40

50

制御装置に送る機能を有し、

前記制御装置は前記最上げ最下げ信号に従って、前記作業機を昇降させ、昇降させ終わるとその最上げ最下げ終了信号を前記情報端末に送り、

前記情報端末は前記最上げ最下げ終了信号を受信すると、前記作業機が最下げまたは最上げにされた状態で前記カメラによって撮影された画像において、前記灯火装置の位置を指定できる画面を表示し、

前記情報端末は、前記灯火装置の位置が指定された後、路上走行における予め決められた仮昇降位置に前記作業機を昇降するように前記制御装置へ仮昇降位置信号を送り、

前記制御装置は前記仮昇降位置信号に従って、前記作業機を前記仮昇降位置に昇降させ、昇降させ終わるとその仮昇降位置終了信号を前記情報端末へ送り、

前記情報端末は、前記仮昇降位置終了信号を受信すると、前記作業機が前記仮昇降位置に存在する状態で前記カメラによって撮影を行い、その撮影された画像と、前記灯火装置の位置が指定された画像とを照合し、前記指定された位置における小領域画像が変化していない場合は、前記仮昇降位置を路上走行時昇降位置として記憶させる信号を前記制御装置に送信する、本発明に関連する第1の発明の作業車両の状態判断システムである。

【0016】

それによって、画像解析による灯火装置の視認性確認を確実に実行して、適切な昇降位置を路上走行時昇降位置として記憶させることで、作業機を装着した状態でも安全に走行できる。

【0017】

本発明に関連する第5の発明は、

前記情報端末は、前記指定した灯火装置の位置に前記灯火装置が認識できない場合は、認識できない灯火装置の場所を警告表示する、本発明に関連する第2の発明の作業車両の状態判断システムである。

【0018】

それによって、認識できない灯火装置の場所を表示することにより、作業機を上げればよいか下げればよいかを判断できる。

【0019】

本発明に関連する第6の発明は、

前記情報端末は、前記指定された位置における小領域画像が変化している場合は、その変化した位置に対応する灯火装置の場所を警告表示する、本発明に関連する第3または4の発明の作業車両の状態判断システムである。

【0020】

それによって、認識できない灯火装置の場所を表示することにより、作業機を上げればよいか下げればよいかを判断できる。

【0021】

本発明に関連する第7の発明は、

作業走行モードと路上走行モードとを切り替えるモード切り替えスイッチを備え、

前記制御装置は、前記路上走行モードに切り替えられたときに前記路上走行時昇降位置が記憶されていれば自動で前記路上走行時昇降位置に前記作業機を昇降し、

前記路上走行時昇降位置が記憶されていなければ、作業機昇降位置に関する注意事項を前記走行車体のパネルに表示する、第2乃至6のいずれかの本発明に関連する発明の作業車両の状態判断システムである。

【0022】

それによって、路上走行時に適切な昇降位置に作業機を昇降させることにより、作業機を装着した状態でも安全に走行できる。路上走行時昇降位置が記憶されていなければ、作業機昇降位置に関する注意事項を表示して注意喚起できるとともに、毎回表示することで路上走行時昇降位置の設定を促すことができる。

【0023】

本発明に関連する第8の発明は、

10

20

30

40

50

前記情報端末は自らの位置と高さを測定する機能を備え、前記作業車両は自らの位置を測定する機能を備え、

前記情報端末は、自らの位置と高さと同記作業車両の位置とに基づいて、前記作業車両から前記情報端末が、予め決められた距離と方向に存在し、さらに地上から予め定められた高さに存在するかを判断し、存在しない場合はその旨警告を出す、本発明に関連する第1乃至7の何れかの発明の作業車両の状態判断システムである。

【0024】

それによって、情報端末を規則に決められた位置、高さに存在させることが出来る。

【発明の効果】

【0025】

本発明により、作業機を装着した走行車体が路上走行可能な状態であるか否かを判定して、作業機を装着した状態でも安全に走行できる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の作業車両の状態判断システムの実施の形態にかかる作業車両の作業機が降りている状態の側面図

【図2】同作業車両の作業機が上昇した状態の側面図

【図3】同作業車両の制御装置を中心とするブロック図

【図4】同作業車両の状態判断システムの動作を示すフローチャート

【図5】同作業車両の状態判断システムの動作を示すフローチャート

【図6】同作業車両の状態判断システムの動作を示すフローチャート

【図7】本発明の別の実施の形態における、作業車両の状態判断システムの動作を示すフローチャート

【図8】同別の実施の形態における、作業車両の状態判断システムの動作を示すフローチャート

【図9】同別の実施の形態における、作業車両の状態判断システムの動作を示すフローチャート

【図10】(A)、(B)作業車両の路上走行における規則の説明図

【図11】(A)、(B)作業車両の路上走行における規則の説明図

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、図面を参照しながら、本発明における実施の形態について詳細に説明する。

【0028】

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

【0029】

作業車両であるトラクタ1は、自走しながら圃場などで作業を行う農業用トラクタである。また、トラクタ1は、操縦者(作業者ともいう。)が搭乗して圃場内を走行しながら所定の作業を実行する他、後述する制御装置40(図3参照)を中心とする制御系による各部の制御により、圃場内を自動走行しながら所定の作業を実行する。

【0030】

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

【0031】

左右方向とは、前後方向に対して水平に直交する方向である。以下では、「前」側へ向けて左右を規定する。すなわち、トラクタ1の操縦者が操縦席8に着座して前方を向いた状態で、左手側が「左」、右手側が「右」である。

【0032】

10

20

30

40

50

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

【 0 0 3 3 】

図 1 に示すように、トラクタ 1 は、走行車体 2 と、作業機 W とを備える。走行車体 2 は、車体フレーム 3 と、前輪 4 と、後輪 5 と、ボンネット 6 と、エンジン E と、操縦部 7 と、ミッションケース 1 0 とを備える。車体フレーム 3 とミッションケース 1 0 は、走行車体 2 のメインフレームである。

【 0 0 3 4 】

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

【 0 0 3 5 】

ボンネット 6 は、走行車体 2 の前部において開閉自在に設けられる。ボンネット 6 は、後部を回動中心として上下方向に回動（開閉）可能である。ボンネット 6 は、閉じた状態で、車体フレーム 3 上に搭載されたエンジン E を覆う。エンジン E は、トラクタ 1 の駆動源であり、ディーゼル機関やガソリン機関などの熱機関である。

【 0 0 3 6 】

操縦部 7 は、操縦席 8 やステアリングホイール 9 などを備える。操縦部 7 は、走行車体 2 の上部に設けられたキャビン 7 a に覆われている。

【 0 0 3 7 】

操縦席 8 は、操縦者の座席である。ステアリングホイール 9 は、操舵輪である前輪 4 を操舵する場合に操縦者により操作される。なお、操縦部 7 は、ステアリングホイール 9 の前方に、各種情報を表示するメータパネル 1 1（表示部）を備える。

【 0 0 3 8 】

また、操縦部 7 は、前後進レバー、アクセルレバー、主変速レバー、副変速レバーなどの各種操作レバー 1 4 や、クラッチペダル 1 8、ブレーキペダル 1 5、アクセルペダル 1 9 などの各種操作ペダルを備える。

【 0 0 3 9 】

ミッションケース 1 0 は、トランスミッション（変速機構）を収容している。トランスミッションは、エンジン E から伝達される動力（回転動力）を適宜減速して駆動輪である後輪 5 や、PTO（Power Take-off）軸 1 6 へ伝達する。

【 0 0 4 0 】

走行車体 2 の後部には、圃場内で作業を行う作業機 W が連結され、作業機 W を駆動する動力を伝達する PTO 軸 1 6 がミッションケース 1 0 から後方へ突出している。PTO 軸 1 6 は、トランスミッションによって適宜減速された回転動力を、走行車体 2 の少なくとも後部に装着された作業機 W へ伝達する。

【 0 0 4 1 】

また、走行車体 2 の後部には、作業機 W を昇降させる昇降装置 1 2 が設けられる。昇降装置 1 2 は、作業機 W を上昇させることで、作業機 W を非作業位置に移動させる。非作業位置は、例えば、走行車体 2 が後退する場合や、走行車体 2 が旋回する場合に、作業機 W を上昇させる位置である。また、昇降装置 1 2 は、作業機 W を下降させることで、作業機 W を対地作業位置に移動させる。昇降装置 1 2 は、油圧式の昇降シリンダ 1 2 1 と、リフトアーム 1 2 2 と、リフトロッド 1 2 3 と、ロワリンク 1 2 4 と、トップリンク 1 2 5 とを備える。

【 0 0 4 2 】

10

20

30

40

50

リフトアーム 1 2 2 は、昇降シリンダ 1 2 1 に作動油が供給されると、回動支点となる軸 P まわりに作業機 W を上昇させるように回動し、昇降シリンダ 1 2 1 から作動油が排出されると、軸 P まわりに作業機 W を下降させるように回動する。なお、リフトアーム 1 2 2 の基部（軸 P 付近）には、リフトアーム 1 2 2 の回動角度を検知するリフトアームセンサ 2 6 が設けられる。作業機 W の高さは、リフトアームセンサ 2 6 の検知結果や、作業機 W に取り付けられた作業機測位装置 3 1 により得られる作業機 W の高さや走行車体 2 に取り付けられた車体測位装置 3 0 により得られる走行車体 2 の高さの比較に基づいて算出される。車体測位装置 3 0 および作業機測位装置 3 1 は、たとえば、GNSS（Global Navigation Satellite System）アンテナであり、上空を周回している航法衛星 S からの電波を受信して測位および計時を行うことができる。また、測位結果の履歴や電波のドップラー効果などから移動速度を算出することもできる。

10

## 【 0 0 4 3 】

また、リフトアーム 1 2 2 は、リフトロッド 1 2 3 を介してロウリンク 1 2 4 に連結される。このように、昇降装置 1 2 は、ロウリンク 1 2 4 とトップリンク 1 2 5 とで、走行車体 2 に対して作業機 W を昇降可能に連結する。ロウリンク 1 2 4 はミッションケース 1 0 の後部に取り付けられると共にドラフトセンサ 2 7 によりロウリンク 1 2 4 に係る荷重が検出される。この荷重の検出により作業機装着の有無を判定することができる。

## 【 0 0 4 4 】

作業機 W は、圃場内で作業を行う機械である。図 1 に示す例では、作業機 W は、圃場において耕耘作業を行うロータリ耕耘機である。ロータリ耕耘機は、PTO 軸 1 6 から伝達された動力によって耕耘爪 6 1 が回転することで、圃場面（土壌）を耕耘する。

20

## 【 0 0 4 5 】

また、トラクタ 1 は、制御装置 4 0（図 3 参照）を備える。制御装置 4 0 は、エンジン E を制御するとともに、走行車体 2 の走行速度を制御する。また、制御装置 4 0 は、作業機 W を昇降制御する。

## 【 0 0 4 6 】

また、トラクタ 1 は、作業による情報端末（タブレット端末などの携帯端末）1 0 0 の操作によって、特定の圃場における各種作業の設定などを行うことができる。制御装置 4 0 はその通信のための通信装置 T を備える（図 3 参照）。

## 【 0 0 4 7 】

情報端末 1 0 0 は、たとえば、ハードディスク、ROM（Read Only Memory）、RAM（Random Access Memory）などで構成される記憶部と、タッチパネルにより構成される表示部および操作部とを備える。なお、操作部として、各種キーやボタンなどが別に設けられてもよい。

30

## 【 0 0 4 8 】

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

## 【 0 0 4 9 】

後方センサ 2 2 は、たとえば、キャビン 7 a の上部に取り付けられるなど、走行車体 2 の後部上側に配置され、走行車体 2 の後方に存在する障害物を検知する。なお、後方センサ 2 2 は、図示しないモータによってキャビン 7 a、すなわち走行車体 2 に対する角度を変更することができる。

40

## 【 0 0 5 0 】

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

## 【 0 0 5 1 】

50

前方センサ 2 1 および後方センサ 2 2 は、たとえば、赤外線ビームを放射した後、障害物からの反射光を検知するまでの時間を測定することで、障害物までの距離を検知することができる。赤外線センサである前方センサ 2 1 および後方センサ 2 2 は、障害物を二次元的に検知し、たとえば、数メートルから数 10 メートル程度の検知領域である。なお、障害物センサ 2 0 として、赤外線センサ以外のソナーやミリ波レーダーなど他の中距離センサを用いることやその併用も可能である。

#### 【 0 0 5 2 】

図 2 は、実施形態に係る作業機を仮昇降位置の高さまで上昇させた場合を示す図である。本実施の形態では、トラクタ 1 は、車体測位装置 3 0 により得られる走行車体 2 の位置 H 1 と作業機測位装置 3 1 により得られる作業機 W の位置 H 2 から、走行車体 2 に対する作業機 W の位置 H が算出される。図 2 に示す例では、作業機測位装置 3 1 が、車体測位装置 3 0 に対して所定の位置 H に配置されるように昇降されている。その所定の位置 H は例えば、作業機 W の下端位置が地面から 20 センチ程度の位置に存在する昇降位置（後述する仮昇降位置に相当）になるように設定される。また、リフトアーム 1 2 2 の角度を検出するリフトアームセンサ 2 6 の検出値が所定の値となるように昇降して作業機 W の下端位置が地面から 20 センチ程度の高さになるように調整することも可能である。

10

#### 【 0 0 5 3 】

次に、図 2 , 図 3 を参照して、制御系統について説明する。

#### 【 0 0 5 4 】

昇降位置設定手段（上げ高さダイヤル）9 0 は、油圧シリンダである昇降シリンダ 1 2 1 を調節して、公道走行ボタン 9 1 が押された時の走行車体 2 に対する作業機 W の所定の位置 H などを設定するダイヤルである。走行車体 2 に対する作業機 W の所定の位置 H は後述する、路上走行における予め決められた仮昇降位置に相当する。

20

#### 【 0 0 5 5 】

また、本実施の形態では、トラクタ 1 は、圃場を走行する圃場モード（作業走行モード）と、路上を走行する路上モードとをモード選択スイッチ 2 2 3 によって手で切り替え可能に構成されている。圃場モードとは、圃場で作業を行う際に選択される制御モードであり、例えば、車速が低速（1 ~ 10 km/h）でのみ走行するように制御される。また、路上モードとは、例えば、圃場までの路上を走行する際に選択される制御モードであり、例えば、車速が高速（15 km/h 以上）で走行できるように制御される。

30

#### 【 0 0 5 6 】

また、実施の形態に係る制御装置 4 0 は、作業機 W を仮昇降位置の高さまで自動昇降させる際には、リフトアームセンサ 2 6 または車体測位装置 3 0 と作業機測位装置 3 1 の検知状況を用いる。具体的には、制御装置 4 0 は、リフトアームセンサ 2 6 または車体測位装置 3 0 と作業機測位装置 3 1 の検知状況が所定の状況である場合に、作業機 W の昇降位置が規定の仮昇降位置の高さであると判定する。かかる点について、再度図 2 を用いて説明する。

#### 【 0 0 5 7 】

図 2 は、作業機 W を仮昇降位置の高さまで上昇させた場合を示す図である。図 2 では、走行車体 2 の高さが H 1、作業機 W であるロータリ耕運機の昇降位置が高さ H 2 である場合を示している。制御装置 4 0 は、作業機 W がロータリ耕運機の場合、図 2 に示す状況を特定の状況とし検出し、作業機 W が仮昇降位置の高さであると判定する。例えば、車体測位装置 3 0 から得られる走行車体 2 の高さ H 1 と作業機測位装置 3 1 から得られる作業機 W の高さ H 2 の差から走行車体 2 に対する作業機 W の位置 H が所定の範囲内である場合、またはリフトアーム 1 2 2 の角度が所定の範囲内である場合を特定の状況とし、作業機 W が規定の高さであると判定する。

40

#### 【 0 0 5 8 】

そして、制御装置 4 0 は、作業機 W が規定の高さであると判定した場合、作業機 W の昇降を自動で停止する。これにより、作業者は、作業機 W を規定の位置に停止させることができる。

50

## 【 0 0 5 9 】

すなわち、実施の形態に係る制御装置 4 0 は、走行車体 2 に対する作業機 W の位置 H、またはリフトアーム 1 2 2 の角度が特定の状況である場合に、作業機 W の昇降位置が仮昇降位置の高さであると判定することで、作業機 W を所望の位置に昇降させることができる。

## 【 0 0 6 0 】

なお、作業機 W を最上げの位置、あるいは最下げの位置に昇降させる場合も同様に可能である。

## 【 0 0 6 1 】

また、図 2 では、作業機 W がロータリ耕運機である場合を例に挙げたが、例えば、作業機 W は、ハロー（碎土機）や、ブロードキャスト（施肥機）、牽引作業機等であってもよい。

10

## 【 0 0 6 2 】

次に、図 3 は、制御装置 4 0 を中心とする作業車両（トラクタ）1 の制御系の一例を示すブロック図である。図 3 に示すように、制御装置 4 0 は、エンジン E C U（Electronic Control Unit）4 1 と、走行系 E C U 4 2 と、作業機昇降系 E C U 4 3 とを備える。エンジン E C U 4 1 は、エンジン E の回転数を制御する。走行系 E C U 4 2 は、駆動輪の回転を制御することで、走行車体 2（図 1 参照）の走行速度を制御する。作業機昇降系 E C U 4 3 は、昇降装置 1 2 を制御して作業機 W を昇降制御する。T は情報端末 1 0 0 との通信装置である。

## 【 0 0 6 3 】

20

制御装置 4 0 は、電子制御によって各部を制御することが可能であり、C P U（Central Processing Unit）などを有する処理部をはじめ、各種プログラムや圃場ごとに予め設定された走行車体 2 の予定走行経路などの必要なデータ類が記憶される記憶部などを備える。

## 【 0 0 6 4 】

図 3 に示すように、制御装置 4 0 には、車体測位装置 3 0、作業機測位装置 3 1、障害物センサ 2 0（前方センサ 2 1 および後方センサ 2 2）、リフトアームセンサ 2 6、などの各種センサ類や、モード選択スイッチ 2 2 3、公道走行ボタン 9 1、上げ高さダイヤル 9 0 などの各種スイッチ類が接続される。

## 【 0 0 6 5 】

次に、本実施の形態の作用について、図 4、5、6 に基づいて説明する。

30

## 【 0 0 6 6 】

まず、図 4 に示すように、作業者は、情報端末 1 0 0 によりスタート指示をする（s 1）。それに従って、情報端末 1 0 0 は、作業車両 1 の制御装置 4 0 から作業車両 1 の位置情報（車体測位装置 3 0）を得、自らの G P S 情報等と比較して、作業車両 1 から情報端末 1 0 0 のカメラまでの距離と、方向をチェックする。また、地上からの高さもチェックする（s 2）。その結果、予め決められた、例えば、走行車体 2 の後方 5 0 m の距離で、走行車体 2 の真っ直ぐ後方向であるかどうかをチェックする。また、地上高さから 1 . 5 m であることを確認する。

## 【 0 0 6 7 】

その結果が適正でないときは、情報端末 1 0 0 はその旨を警告表示する。それを受けて作業者は情報端末 1 0 0 の位置を変更して適正かする。

40

## 【 0 0 6 8 】

情報端末 1 0 0 は適正と確認した場合は作業車両 1 へスタート信号を送り、作業車両 1 の制御装置 4 0 はそのスタート信号を受信し、作業機 W を予め決められた最上位置（最上げ位置）または最下位置（最下げ位置）へ移動させる（s 3）。

## 【 0 0 6 9 】

制御装置 4 0 は最上位置または最下位置への移動を終了後その旨情報端末 1 0 0 へ送信する（s 3）。

## 【 0 0 7 0 】

情報端末 1 0 0 はその移動終了の信号を受けて、作業車両 1 の画像を撮影し、その撮影

50

画像を画面に表示する（s 4）。

【0071】

作業者は、その表示された画像に、視認が求められる予め決められた、車幅灯、方向指示器、前照灯、尾灯、制動灯、後部反射器、番号灯、後退灯などの灯火装置44の位置を指定する（s 5）。ここに灯火装置44とは狭い意味での灯火装置に限らず、上記のように視認が要求される部材であり、その種類は予め決められている部材である。

【0072】

情報端末100は、その指定された位置が付記された画像を記憶した後、路上走行における予め決められた仮昇降位置に作業機Wを昇降するように、制御装置40へ仮昇降位置信号を送る（s 6）。 10

【0073】

制御装置40は、その仮昇降位置信号を受信した後、それに従って、作業機Wを仮昇降位置に昇降させ、昇降させ終わるとその仮昇降位置終了信号を前記情報端末100へ送る（s 7）。

【0074】

情報端末100は、その仮昇降位置終了信号を受信すると、作業機Wが仮昇降位置に存在する状態でカメラによって撮影を行い、さらにその撮影された画像と、前記灯火装置44の指定された位置が付記された画像とを照合する（s 8）。

【0075】

情報端末100はその照合結果において、指定された位置における小領域画像が変化していないかどうかをチェックする（s 9）。 20

【0076】

情報端末100は、変化していない場合は、上記仮昇降位置を路上走行時昇降位置として記憶させる信号を前記制御装置40に送信する（s 10）。

【0077】

制御装置40は、その受信した路上走行時昇降位置を記憶する（s 11）。

【0078】

他方、情報端末100は、ステップs 9において、変化している場合は、作業機Wが灯火装置44を遮蔽してしまったと認識し、上記仮昇降位置を路上走行時昇降位置として記憶させる信号を前記制御装置40に送信せず、記憶させない（s 12）。 30

【0079】

また、情報端末100は、その変化した位置に対応する灯火装置44の場所を警告表示する（s 13）。作業者はその警告を見て、問題の灯火装置44の位置を確認し、作業機Wを適宜上げ下げさせる信号を制御装置40へ送って調整する。その上げ下げは、作業機Wの地上からの高さ制限を守る範囲内である。

【0080】

一方、作業車両1の制御装置40は、路上走行モードに切り替えられたかどうか判断している（s 14）。

【0081】

制御装置40は昇降位置が記憶されている場合は（s 15）、自動で前記路上走行時昇降位置に前記作業機Wを昇降する（s 16）。これで路上走行が規制を守りながら走行することが保証される。 40

【0082】

これに対して、制御装置40は昇降位置が記憶されていない場合は（s 15）、作業機昇降位置に関する注意事項を走行車体2のメータパネル11に表示する（s 17）。これによって、路上走行時に適切な昇降位置に作業機Wを昇降させることが出来、作業機Wを装着した状態でも安全に走行できる。

【0083】

次に、図7, 8, 9を利用して、別の実施の形態について説明する。

【0084】

まず、図7に示すように、作業者は、情報端末100によりスタート指示をする(s1)。それに従って、情報端末100は、作業車両1の制御装置40から作業車両1の位置情報(車体測位装置30)を得、自らのGPS情報等と比較して、作業車両1から情報端末100のカメラまでの距離と、方向をチェックする。また、地上からの高さもチェックする(s2)。その結果、予め決められた、例えば、走行車体2の後方50mの距離で、走行車体2の真っ直ぐ後方向であるかどうかをチェックする。また、地上高さから1.5mであることを確認する。

【0085】

その結果が適正でないときは、情報端末100はその旨を警告表示する。それを受けて作業者は情報端末100の位置を変更して適正化する。

10

【0086】

情報端末100は適正と確認した場合は作業車両1へスタート信号を送り、作業車両1の制御装置40はそのスタート信号を受信し、作業機Wを予め決められた最上位置または最下位位置へ移動させる(s3)。

【0087】

制御装置40は最上位置または最下位位置への移動を終了後その旨情報端末100へ送信する(s3)。

【0088】

情報端末100はその移動終了の信号を受信し、その旨表示する(s4)。

【0089】

作業者はそれによって、移動終了したことを知り、作業車両1の画像を撮影する(s5)。情報端末100はその撮影画像を画面に表示する(s6)。

20

【0090】

作業者は、その表示された画像に、視認が求められる予め決められた、車幅灯、方向指示器、前照灯、尾灯、制動灯、後部反射器、番号灯、後退灯などの灯火装置44の位置を指定する(s7)。ここに灯火装置44とは狭い意味での灯火装置に限らず、上記のように視認が要求される部材であり、その種類は予め決められている部材である。

【0091】

情報端末100は、その指定された位置が付記された画像を記憶した後、路上走行における予め決められた仮昇降位置に作業機Wを昇降するように、制御装置40へ仮昇降位置信号を送る(s8)。

30

【0092】

制御装置40は、その仮昇降位置信号を受信した後、それに従って、作業機Wを仮昇降位置に昇降させ、昇降させ終わるとその仮昇降位置終了信号を前記情報端末100へ送る(s9)。

【0093】

情報端末100は、その仮昇降位置終了信号を受信すると、その旨表示する(s10)。

【0094】

作業者は、その表示を確認した後、作業機Wが仮昇降位置に存在する状態でカメラによって撮影を行う(s11)。

40

【0095】

情報端末100は、その画像を、指定した灯火装置の位置とともに、表示する(s12)。

【0096】

作業者は、その表示された画像において、指定した灯火装置の位置に灯火装置が認識できるかどうか判断する(s13)。その判断を容易にするため、後述のようにたとえ作業機Wで遮蔽されていても灯火装置のあるべき位置に赤い点などの印を表示することが望ましい。

【0097】

作業者は、認識できる場合は、情報端末100によって、上記仮昇降位置を路上走行時

50

昇降位置として記憶させる信号を前記制御装置 40 に送信する ( s 1 4 ) 。

【 0 0 9 8 】

制御装置 40 は、その受信した路上走行時昇降位置を記憶する ( s 1 5 ) 。

【 0 0 9 9 】

他方、作業者は、認識できない場合は、作業機 W が灯火装置 44 を遮蔽してしまったと判断し、情報端末 100 によって上記仮昇降位置を路上走行時昇降位置として記憶させる信号を前記制御装置 40 に送信せず、記憶させない ( s 1 6 ) 。

【 0 1 0 0 】

また、情報端末 100 は、認識されるはずの対応する灯火装置 44 の場所を警告表示する ( s 1 7 ) 。作業者はその表示を見て、問題の灯火装置 44 の位置を確認し、作業機 W を適宜上げ下げさせる信号を制御装置 40 へ送って調整する。その上げ下げは、作業機 W の地上からの高さ制限を守る範囲内である。

10

【 0 1 0 1 】

一方、作業車両 1 の制御装置 40 は、路上走行モードに切り替えられたかどうか判断している ( s 1 8 ) 。

【 0 1 0 2 】

制御装置 40 は昇降位置が記憶されている場合は ( s 1 9 ) 、自動で前記路上走行時昇降位置に前記作業機 W を昇降する ( s 2 0 ) 。これで路上走行が規制を守りながら走行することが保証される。

【 0 1 0 3 】

これに対して、制御装置 40 は昇降位置が記憶されていない場合は ( s 1 9 ) 、作業機昇降位置に関する注意事項を走行車体 2 のメータパネル 11 に表示する ( s 2 1 ) 。これによって、路上走行時に適切な昇降位置に作業機 W を昇降させることが出来、作業機 W を装着した状態でも安全に走行できる。

20

【 0 1 0 4 】

なお、本発明に関連した発明のプログラムは、上述された本発明の実施の形態の全部または一部の動作をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラムである。

【 0 1 0 5 】

また、本発明に関連した発明の記録媒体は、上述された本発明に実施の形態の全部または一部の動作をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した記録媒体であり、読取られたプログラムがコンピュータと協働して利用されるコンピュータ読取り可能な記録媒体である。

30

【 0 1 0 6 】

また、本発明に関連した発明のプログラムの一利用形態は、インターネット、光、電波または音波などのような伝送媒体の中を伝送され、コンピュータにより読取られ、コンピュータと協働して動作するという形態であってもよい。

【 0 1 0 7 】

また、記録媒体としては、ROM ( Read Only Memory ) などが含まれる。

【 0 1 0 8 】

また、コンピュータは、CPU ( Central Processing Unit ) などのような純然たるハードウェアに限らず、ファームウェア、OS ( Operating System ) 、そしてさらに周辺機器を含んでもよい。

40

【 0 1 0 9 】

なお、上述されたように、本発明の構成は、ソフトウェア的に実現されてもよいし、ハードウェア的に実現されてもよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 1 0 】

本発明における作業車両の状態判断システムは、作業機を装着した走行車体が路上走行可能な状態であるか否かを判定して、作業機を装着した状態でも安全に走行でき、耕運機

50

を搭載したトラクタなどのような作業車両に有用である。

【符号の説明】

【0111】

- |     |            |    |
|-----|------------|----|
| 1   | トラクタ（作業車両） |    |
| 2   | 走行車体       |    |
| 3   | 車体フレーム     |    |
| 4、5 | 前輪、後輪      |    |
| 7   | 操縦部        |    |
| 8   | 操縦席        |    |
| 9   | ステアリングホイール | 10 |
| 10  | ミッションケース   |    |
| 11  | メータパネル     |    |
| 12  | 昇降装置       |    |
| 26  | リフトアームセンサ  |    |
| 30  | 車体測位装置     |    |
| 31  | 作業機測位装置    |    |
| 40  | 制御装置       |    |
| 44  | 灯火装置       |    |
| 90  | 上げ高さダイヤル   |    |
| 91  | 公道走行ボタン    | 20 |
| 100 | 情報端末       |    |
| 223 | モード選択スイッチ  |    |
| E   | エンジン       |    |
| S   | 航法衛星       |    |
| W   | 作業機        |    |

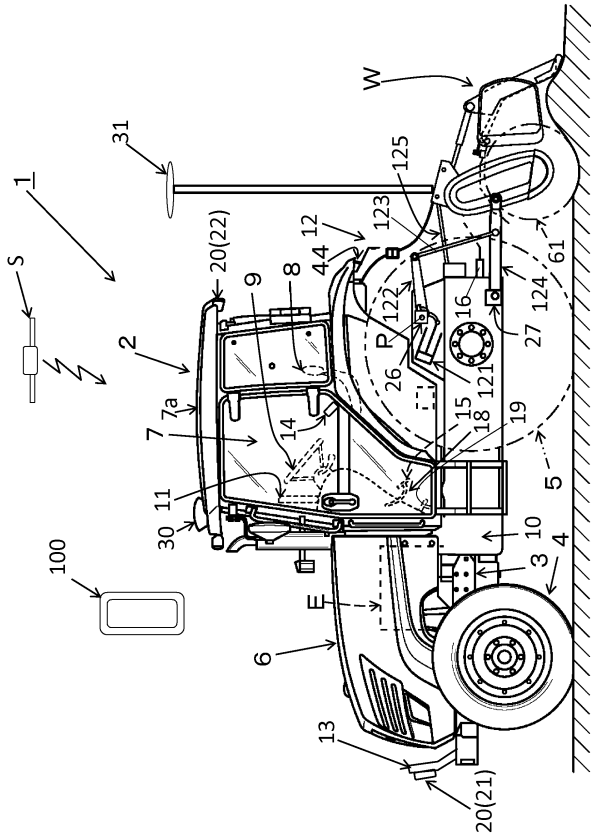
30

40

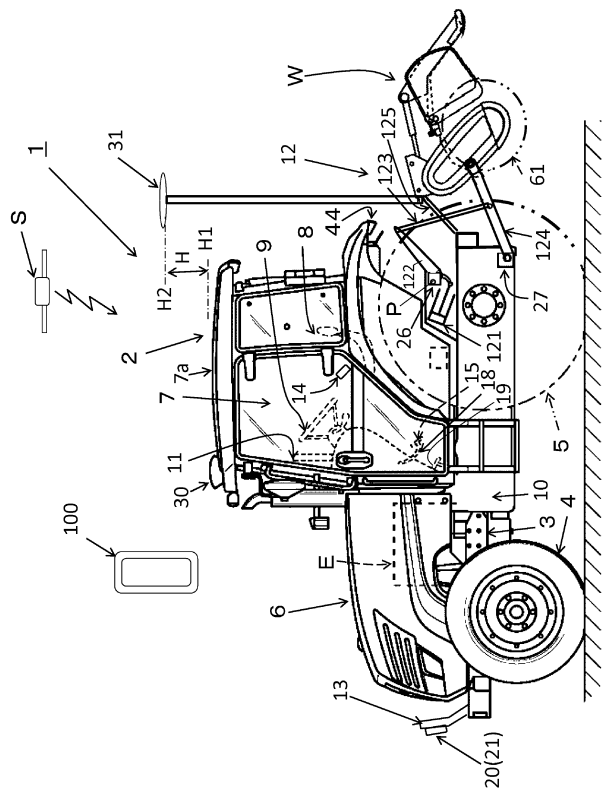
50

【図面】

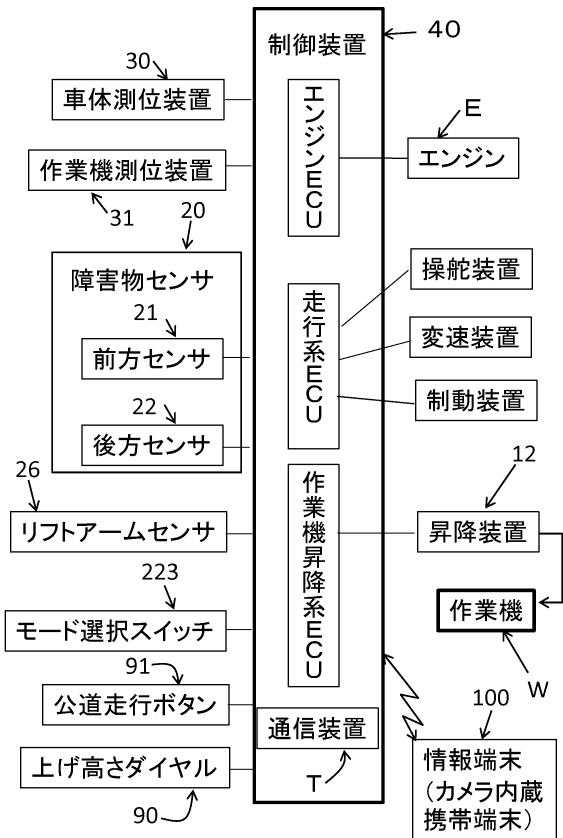
【図 1】



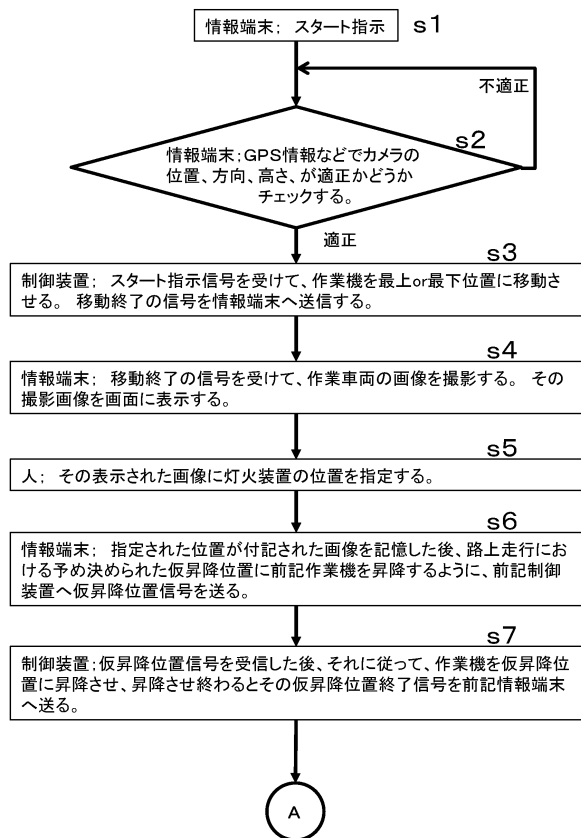
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

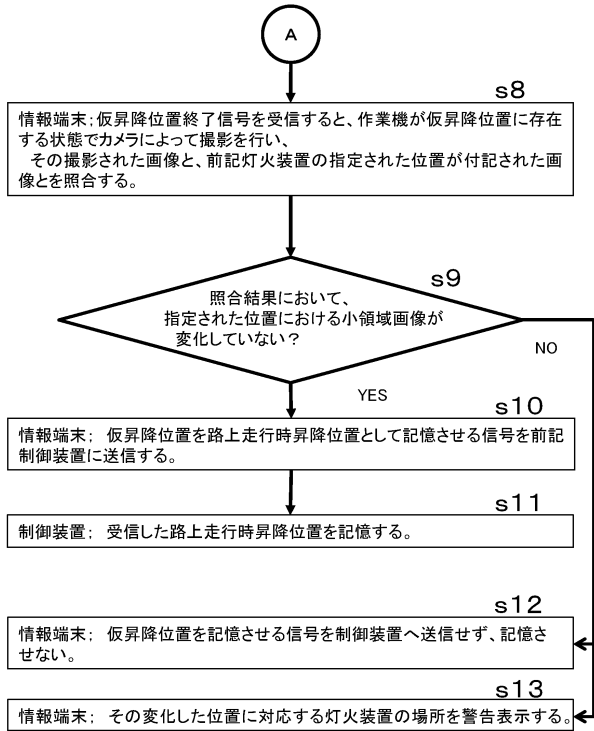
20

30

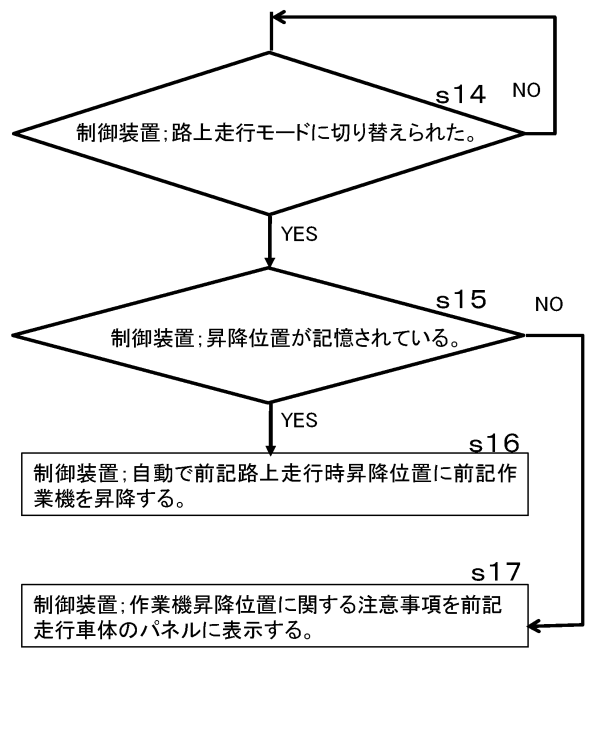
40

50

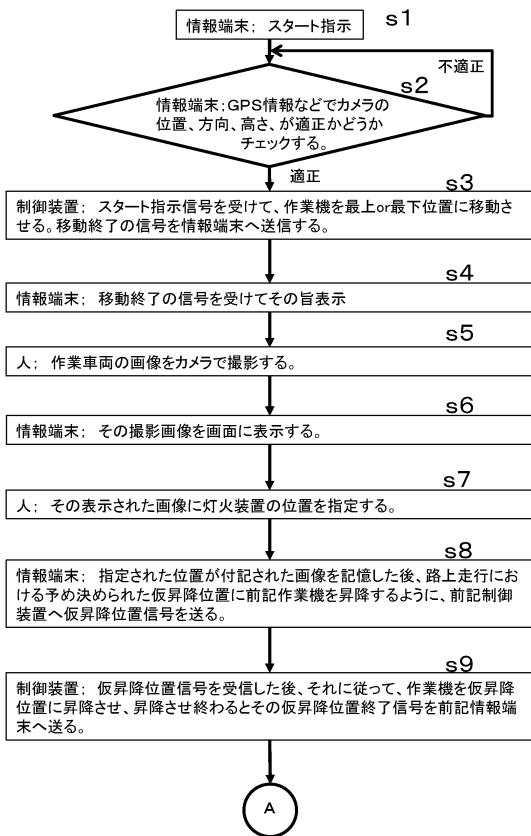
【 図 5 】



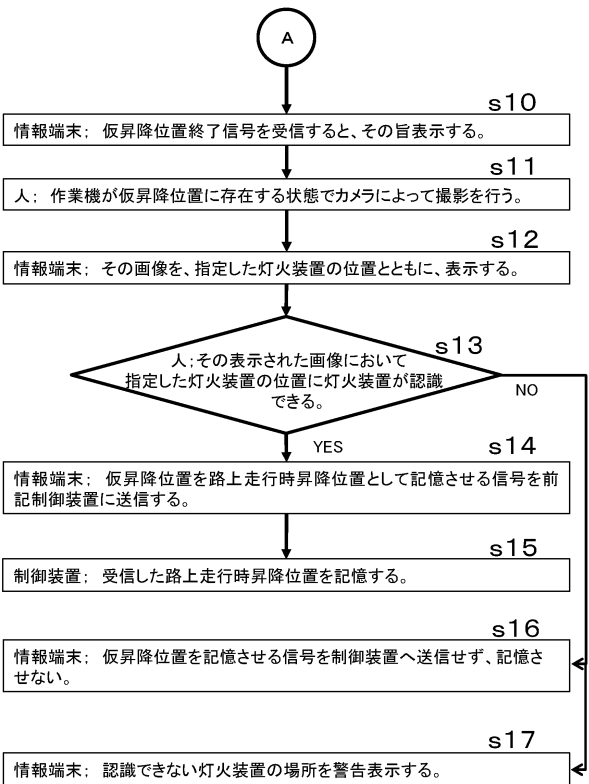
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



10

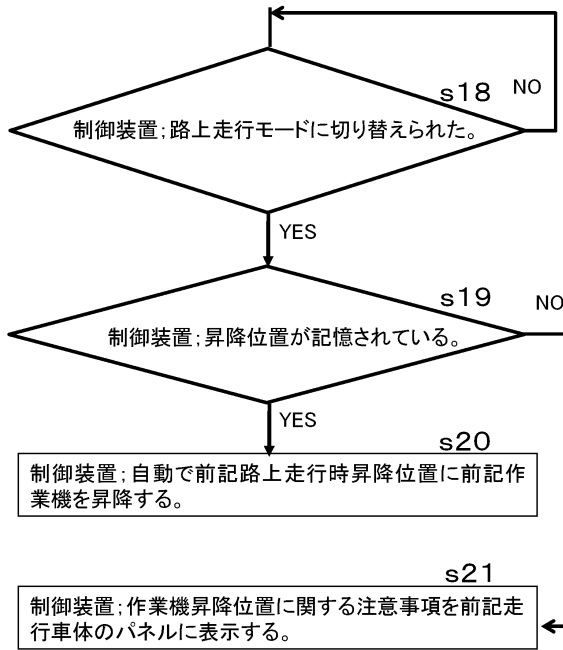
20

30

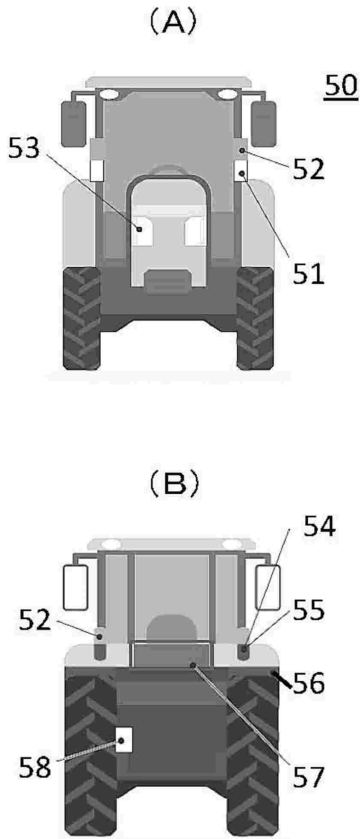
40

50

【図 9】



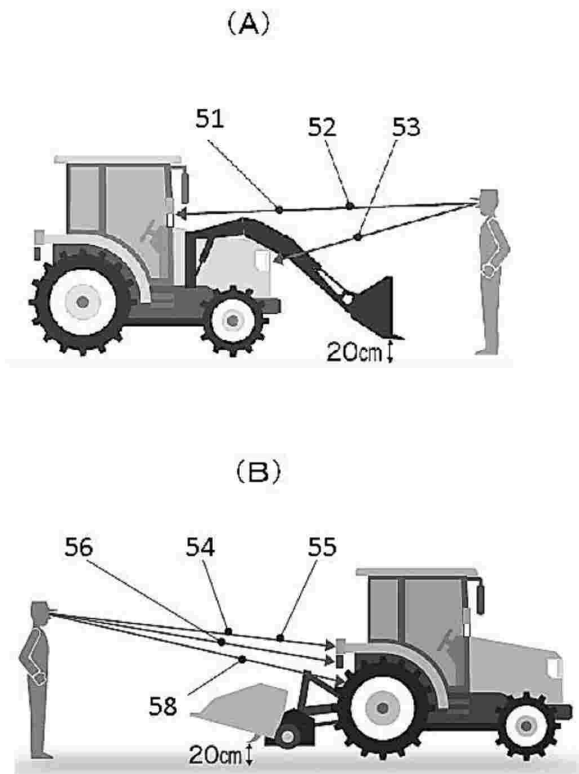
【図 10】



10

20

【図 11】



30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2021-006014(JP,A)  
特開2021-069335(JP,A)  
特開2005-324267(JP,A)  
特開2007-061042(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
A01B 63/00 - 63/12