

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7144358号
(P7144358)

(45)発行日 令和4年9月29日(2022.9.29)

(24)登録日 令和4年9月20日(2022.9.20)

(51)国際特許分類	F I
B 6 0 Q 1/14 (2006.01)	B 6 0 Q 1/14 H
B 6 0 Q 1/24 (2006.01)	B 6 0 Q 1/24 C
A 0 1 B 69/00 (2006.01)	A 0 1 B 69/00 3 0 3 Z
	A 0 1 B 69/00 3 0 1

請求項の数 9 (全16頁)

(21)出願番号	特願2019-109099(P2019-109099)	(73)特許権者	000001052
(22)出願日	令和1年6月11日(2019.6.11)		株式会社クボタ
(65)公開番号	特開2020-199931(P2020-199931 A)		大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番4号
(43)公開日	令和2年12月17日(2020.12.17)	(74)代理人	100120341
審査請求日	令和3年6月22日(2021.6.22)		弁理士 安田 幹雄
		(72)発明者	山本 雄也
			大阪府堺市堺区石津北町6番地 株式会社クボタ 堺製造所内
		審査官	田中 友章

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 作業車両の協調走行システム及び作業車両

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1照明灯及び前記第1照明灯を制御する第1制御装置を有する第1作業車両と、第2照明灯及び前記第2照明灯を制御する第2制御装置を有する第2作業車両とが協調して走行を行う作業車両の協調走行システムであって、

前記第1作業車両の第1進行方向を検出する第1測位装置と、

前記第2作業車両の第2進行方向を検出する第2測位装置と、

を備え、

前記第2制御装置は、前記第1進行方向と前記第2進行方向とに基づいて、前記第2照明灯の制御を行う作業車両の協調走行システム。

【請求項2】

前記第2制御装置は、前記第1進行方向と前記第2進行方向とが向き合う場合に、前記第2照明灯の減光を行う請求項1に記載の作業車両の協調走行システム。

【請求項3】

前記第2照明灯は、前記第2作業車両の前部に設けられた前照灯を含み、

前記第2制御装置は、前記第1進行方向と前記第2進行方向とが同じ場合には、前記前照灯の減光は行わず、前記第1進行方向と前記第2進行方向とが向き合う場合には、前記前照灯の減光を行う請求項2に記載の作業車両の協調走行システム。

【請求項4】

前記第2照明灯は、後部に設けられた作業灯を含み、

前記第 2 制御装置は、前記第 1 進行方向と前記第 2 進行方向とが向き合っ前記第 1 作業車両と前記第 2 作業車両とがすれ違う場合に、前記作業灯を点灯する請求項 1 又は 3 に記載の作業車両の協調走行システム。

【請求項 5】

前記第 1 作業車両及び前記第 2 作業車両の車体位置を表示する表示装置を備え、

前記表示装置は、前記第 2 照明灯の減光及び / 又は点滅するタイミングを設定可能である請求項 2 ~ 4 のいずれかに記載の作業車両の協調走行システム。

【請求項 6】

前記表示装置は、前記タイミングとして前記第 1 作業車両と前記第 2 作業車両の相対する距離を入力する距離入力部を有している請求項 5 に記載の作業車両の協調走行システム。 10

【請求項 7】

前記表示装置は、前記タイミングとして前記第 1 作業車両と前記第 2 作業車両のすれ違うまでの時間を入力する時間入力部を有している請求項 5 に記載の作業車両の協調走行システム。

【請求項 8】

前記第 1 作業車両は有人作業車両であり、且つ前記第 2 作業車両は無人作業車両である請求項 1 ~ 7 に記載の作業車両の協調走行システム。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 の作業車両の協調走行システムを搭載する作業車両。

【発明の詳細な説明】 20

【技術分野】

【0001】

本発明は、作業車両の協調走行システム及び作業車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、作業車協調システムとして特許文献 1 が知られている。特許文献 1 の作業車協調システムは、親作業車と親作業車に追従する無人操縦式の子作業車とにより対地作業を行う作業車協調システムであって、親作業車の位置を検出する親位置検出モジュールと、子作業車の位置を検出する子位置検出モジュールと、親作業車の位置から親作業車の走行軌跡を算定する親走行軌跡算定部と、子作業車の繰り返し走行開始点と繰り返し走行完了点とを算定する繰り返し走行目標算定部と、を備えている。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2014 - 178759 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 の作業車協調システムでは、親作業車に追従して子作業車を走行させることができる。ここで、親作業車に設けられた照明灯によって子作業車を照らしたり、子作業車に設けられた照明灯によって親作業車を照らすことがあり、互いに及ぼす照明について考慮する必要がある。特に、親作業車は有人で操作されることから、子作業車の照明が親作業車に向く場合には、子作業車の照明についてコントロールすることが望ましい。 40

【0005】

そこで、本発明は上記問題点に鑑み、少なくとも 2 台の作業車両が協調して走行を行う場合に適正な照明を行うことができる作業車両の協調走行システム及び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】

この技術的課題を解決するための本発明の技術的手段は、以下に示す点を特徴とする。 50

作業車両の協調走行システムは、第 1 照明灯及び前記第 1 照明灯を制御する第 1 制御装置を有する第 1 作業車両と、第 2 照明灯及び前記第 2 照明灯を制御する第 2 制御装置を有する第 2 作業車両とが協調して走行を行う作業車両の協調走行システムであって、前記第 1 作業車両の第 1 進行方向を検出する第 1 測位装置と、前記第 2 作業車両の第 2 進行方向を検出する第 2 測位装置と、を備え、前記第 2 制御装置は、前記第 1 進行方向と前記第 2 進行方向とに基づいて、前記第 2 照明灯の制御を行う。

【0007】

前記第 2 制御装置は、前記第 1 進行方向と前記第 2 進行方向とが向き合う場合に、前記第 2 照明灯の減光を行う。

前記第 2 照明灯は、前記第 2 作業車両の前部に設けられた前照灯を含み、前記第 2 制御装置は、前記第 1 進行方向と前記第 2 進行方向とが同じ場合には、前記前照灯の減光は行わず、前記第 1 進行方向と前記第 2 進行方向とが向き合う場合には、前記前照灯の減光を行う。

10

【0008】

前記第 2 照明灯は、後部に設けられた作業灯を含み、前記第 2 制御装置は、前記第 1 進行方向と前記第 2 進行方向とが向き合って前記第 1 作業車両と前記第 2 作業車両とがすれ違う場合に、前記作業灯を点灯する。

作業車両は、前記第 1 作業車両及び前記第 2 作業車両の車体位置を表示する表示装置を備え、前記表示装置は、前記第 2 照明灯の減光及びノ又は点滅するタイミングを設定可能である。

20

【0009】

前記表示装置は、前記タイミングとして前記第 1 作業車両と前記第 2 作業車両の相対する距離を入力する距離入力部を有している。

前記表示装置は、前記タイミングとして前記第 1 作業車両と前記第 2 作業車両のすれ違うまでの時間を入力する時間入力部を有している。

前記第 1 作業車両は有人作業車両であり、且つ前記第 2 作業車両は無人作業車両である。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、少なくとも 2 台の作業車両が協調して走行を行う場合に適正な照明を行うことができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】作業車両の協調走行システムを示す図である。

【図 2】トラクタの構成図を示す図である。

【図 3】トラクタの平面図である。

【図 4】光源の説明図である。

【図 5】有人作業車両及び無人作業車両が協調して走行する一例を示す図である。

【図 6 A】有人進行方向 X 1 と無人進行方向 X 2 とが同一方向に向いている場合の一例を示す図である。

【図 6 B】有人進行方向 X 1 と無人進行方向 X 2 とが向き合っている場合の一例を示す図である。

40

【図 7】協調作業を行っている場合のトラクタの第 2 照明灯に関する制御の一例を示す図である。

【図 8】協調作業を行っている場合のトラクタの第 1 照明灯及び第 2 照明灯に関する制御の一例を示す図である。

【図 9】表示装置の設定画面 M 1 5 の一例を示す図である。

【図 10】トラクタの全体図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

50

図 1 は、作業車両の協調走行システムを示す図である。作業車両の協調走行システムは、第 1 作業車両 1 A と第 2 作業車両 1 B とを協調して走行を行う協調走行システムである。この実施形態では、第 1 作業車両 1 A は、運転者によって運転を行う有人作業車両であり、第 2 作業車両 1 B は、無人で運転を行う無人作業車両である。なお、第 1 作業車両 1 A と第 2 作業車両 1 B とにおいて、どちらが有人又は無人であってもよいし、両方が有人であっても、両方が無人であってもよい。

【 0 0 1 3 】

本実施形態の場合、有人作業車両 1 A 及び無人作業車両 1 B はトラクタである。但し、作業車両 1 は、トラクタに限定されず、コンバインや移植機等の農業機械（農業車両）であってもよい。

有人作業車両 1 A と無人作業車両 1 B との共通の構成について、有人作業車両 1 A 及び無人作業車両 1 B は、トラクタであるとして説明を進める。

【 0 0 1 4 】

図 1 0 は、トラクタ 1 の側面図を示している。以下、トラクタ（作業車両）1 の運転席 1 0 に着座した運転者の前側を前方、運転者の後側を後方、運転者の左側を左方、運転者の右側を右方として説明する。また、作業車両 1 の前後方向に直交する方向である水平方向を車体幅方向として説明する。

図 1 0 に示すように、トラクタ 1 A、1 B は、走行装置 7 を有する車体（走行車体）3 と、原動機 4 と、変速装置 5 とを備えている。走行装置 7 は、前輪 7 F 及び後輪 7 R を有する装置である。前輪 7 F は、タイヤ型であってもクローラ型であってもよい。また、後輪 7 R も、タイヤ型であってもクローラ型であってもよい。原動機 4 は、ディーゼルエンジン、電動モータ等である。変速装置 5 は、変速によって走行装置 7 の推進力を切替可能であると共に、走行装置 7 の前進、後進の切替が可能である。車体 3 にはキャビン 9 が設けられ、当該キャビン 9 内には運転席 1 0 が設けられている。

【 0 0 1 5 】

また、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（昇降装置）8 が設けられている。連結部 8 には、作業装置 2 が着脱可能である。作業装置 2 を連結部 8 に連結することによって、車体 3 によって作業装置 2 を牽引することができる。作業装置 2 は、耕耘する耕耘装置、肥料を散布する肥料散布装置、農薬を散布する農薬散布装置、収穫を行う収穫装置、牧草等の刈取を行う刈取装置、牧草等の拡散を行う拡散装置、牧草等の集草を行う集草装置、牧草等の成形を行う成形装置等である。なお、図 1 0 では、作業装置 2 として耕耘装置を取り付けた例を示している。

【 0 0 1 6 】

図 2 に示すように、変速装置 5 は、主軸（推進軸）5 a と、主変速部 5 b と、副変速部 5 c と、シャトル部 5 d と、P T O 動力伝達部 5 e と、を備えている。推進軸 5 a は、変速装置 5 のハウジングケースに回転自在に支持され、当該推進軸 5 a には、原動機 4 のクランク軸からの動力が伝達される。主変速部 5 b は、複数のギア及び当該ギアの接続を変更するシフトを有している。主変速部 5 b は、複数のギアの接続（噛合）をシフトで適宜変更することによって、推進軸 5 a から入力された回転を変更して出力する（変速する）。

【 0 0 1 7 】

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

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

【 0 0 1 8 】

10

20

30

40

50

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

【 0 0 1 9 】

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

10

【 0 0 2 0 】

したがって、運転者がハンドル 1 1 aを操作すれば、当該ハンドル 1 1 aに応じて制御弁 2 2の切換位置及び開度が切り換わり、当該制御弁 2 2の切換位置及び開度に応じてステアリングシリンダ 2 3が左又は右に伸縮することによって、前輪 7 Fの操舵方向を変更することができる。つまり、操舵装置 1 1によって、トラクタ 1 A、1 B（車体 3）の操舵を手動で行うことができる。

20

【 0 0 2 1 】

さて、少なくともトラクタ 1 B（車体 3）においては、自動で操舵を行うことが可能である。図 2 に示すように、トラクタ 1 Bの操舵装置 1 1は、自動操舵機構 2 5を有している。自動操舵機構 2 5は、車体 3の自動操舵を行う機構であって、車体 3の位置（車体位置）と、予め設定された走行予定ラインに基づいて車体 3を自動操舵する。自動操舵機構 2 5は、ステアリングモータ 2 6と、ギア機構 2 7と、を備えている。ステアリングモータ 2 6は、現在位置に基づいて、回転方向、回転速度、回転角度等が制御可能なモータである。ギア機構 2 7は、ステアリングシャフト 1 1 bに設けられ且つ当該ステアリングシャフト 1 1 bと供回りするギアと、ステアリングモータ 2 6の回転軸に設けられ且つ当該回転軸と供回りするギアとを含んでいる。ステアリングモータ 2 6の回転軸が回転すると、ギア機構 2 7を介して、ステアリングシャフト 1 1 bが自動的に回転（回動）し、車体位置が走行予定ラインに一致するように、前輪 7 Fの操舵方向を変更することができる。なお、上述した操舵装置 1 1は一例であり、上述した構成に限定されない。なお、トラクタ 1 Aの操舵装置 1 1においても自動操舵機構 2 5を備えていてもよい。

30

【 0 0 2 2 】

トラクタ 1 A、1 Bは、通信装置 1 8と、測位装置 4 0とを備えている。通信装置 1 8は、近距離の通信装置、或いは、携帯電話通信網、データ通信網、携帯電話通信網等によって無線通信を行う通信装置であり、少なくともトラクタ 1 A、1 Bの両者間で通信を行うことが可能である。通信装置 1 8の通信方式は限定されず、例えば、通信規格 I E E E 8 0 2 . 1 5 . 1 シリーズ、通信規格 I E E E 8 0 2 . 1 1 シリーズであってもよいし、その他の通信方式であってもよい。

40

【 0 0 2 3 】

測位装置 4 0は、D - G P S、G P S、G L O N A S S、北斗、ガリレオ、みちびき等の衛星測位システム（測位衛星）により、自己の位置（緯度、経度を含む測位情報）を検出可能である。即ち、測位装置 4 0は、測位衛星から送信された衛星信号（測位衛星の位置、送信時刻、補正情報等）を受信し、衛星信号に基づいて、車体位置（例えば、緯度、経度）を検出する。測位装置 4 0は、車体 3、即ち、車体 3に設けられたキャビン 9のル

50

ーフ等に取り付けられている。測位装置 40 は、受信装置 41 と、慣性計測装置 (IMU : Inertial Measurement Unit) 42 と、を有している。受信装置 41 は、アンテナ等を有して測位衛星から送信された衛星信号を受信する装置である。

【0024】

慣性計測装置 42 は、加速度を検出する加速度センサ、角速度を検出するジャイロセンサ等を有している。慣性計測装置 42 によって、車体 3 のロール角、ピッチ角、ヨー角等を検出することができる。また、測位装置 40 は、緯度、経度などの車体位置、加速度、角速度などによって、車体 3 の方位 (進行方向) を検出することが可能である。なお、測位装置 40 の取付場所は、車体 3 に搭載されていればよく、上述した例に限定されない。

【0025】

図 2、3 に示すように、トラクタ 1A、1B は、それぞれ複数の照明灯 36 を備えている。複数の照明灯 36 は、車体 3 に設けられている。複数の照明灯 36 は、夫々異なる方向を照らす。複数の照明灯 36 は、前照灯 37 と作業灯 38 とを含む。

前照灯 37 は、車体 3 の前部に設けられている。前照灯 37 は、第 1 前照灯 37L と第 2 前照灯 37R とを含む。第 1 前照灯 37L は、ボンネット 24 の前部の左側に配置されており、車体 3 の前方左側を照らすことができる。第 2 前照灯 37R は、ボンネット 24 の前部の右側に配置されており、車体 3 の前方右側を照らすことができる。前照灯 37 (第 1 前照灯 37L、第 2 前照灯 37R) は、車体 3 (ボンネット 24) に対して照射方向が変更可能である。図 4 に示すように、前照灯 37 (第 1 前照灯 37L、第 2 前照灯 37R) は、LED ランプ、HID ランプ等の発光する複数の光源 33 を含んでいる。光源 33 は、ハイビーム用の光源 33a と、ロービーム用の光源 33b を含んでいる。なお、トラクタ 1A、1B には、照明切替スイッチ 69 が設けられている。照明切替スイッチ 69 によって、ハイビーム又はロービームに切り換えることが可能であり、ハイビームに切り換えられた場合には光源 33a が点灯し、ロービームに切り換えられた場合は光源 33b が点灯する。

【0026】

作業灯 38 は、キャビン 9 の上部を構成するルーフ 9a に固定されている。作業灯 38 は、第 1 作業灯 38L、第 2 作業灯 38R を含む。第 1 作業灯 38L は、ルーフ 12a の前部の左側に配置されており、ボンネット 24 の後部側から車体 3 の左斜め前方を照らすことができる。第 2 作業灯 38R は、ルーフ 6a の前部の右側に配置されており、ボンネット 24 の後部側から車体 3 の右斜め前方を照らすことができる。

【0027】

図 1 に示すように、トラクタ 1A、1B は、表示装置 45 と、制御装置 60 とを備えている。表示装置 45 は、トラクタ 1A、1B に関する様々な情報を表示可能な装置であって、少なくともトラクタ 1A、1B の運転情報を表示可能である。表示装置 45 は、運転席 10 の前方に設けられている。

トラクタ 1A、1B は、それぞれ制御装置 60 を備えている。制御装置 60 は、トラクタ 1A、1B の様々な制御、例えば、トラクタ 1A、1B のそれぞれが協調して走行するための制御等を行う。以下、説明の便宜上、有人作業車両 (トラクタ) 1A が有する制御装置 60 のことを「第 1 制御装置 60A」、無人作業車両 (トラクタ) 1B が有する制御装置 60 のことを「第 2 制御装置 60B」という。また、トラクタ 1A が有する測位装置 (第 1 測位装置) 40 のことを「有人測位装置 40A」、トラクタ 1B が有する測位装置 (第 2 測位装置) 40 のことを「無人測位装置 40B」という。

【0028】

図 5 は、有人作業車両 1A と無人作業車両 1B とを協調して走行する場合、即ち、協調作業を行う場合の走行ルート L1a、L1b の一例を示している。図 5 に示すように、協調作業においては、例えば、無人作業車両 (トラクタ) 1B が先行して走行しながら作業を行い、有人作業車両 (トラクタ) 1A がトラクタ 1B を追従して走行しながら作業を行う。協調作業において、トラクタ 1A 及びトラクタ 1B は、枕地などのターンエリア A1 で旋回等を行い、作業エリア A2 で直進走行を繰り返し行う。走行ルート L1a、L1b

10

20

30

40

50

は、予めサーバ、パーソナルコンピュータ等の外部機器で生成したり、表示装置 4 5 に所定の情報を入力することにより生成することができる。なお、協調作業において、走行を開始する前に、表示装置 4 5 による操作、或いは、運転席 1 0 の周囲に配置した操作具の操作等によって、トラクタ 1 A に対して有人であることを設定し、トラクタ 1 B に対して無人であることを設定することができる。或いは、タブレット、スマートフォン等の携帯端末から、トラクタ 1 A 及びトラクタ 1 B に対して有人又は無人の設定を送信することにより、有人、無人の設定を行ってもよい。

【 0 0 2 9 】

第 2 制御装置 6 0 B は、トラクタ 1 B に対応して設定された走行ルート L 1 b に沿うように、操舵装置 1 1 の自動操舵機構 2 5 を制御する。第 2 制御装置 6 0 B は、例えば、無人測位装置 4 0 B で検出した車体位置（無人車体位置）と走行ルート L 1 b との偏差が最小となるように、自動操舵機構 2 5 により操舵方向及び操舵角を設定しながら操舵を行う。また、第 2 制御装置 6 0 B は、走行ルート L 1 b に対応して設定された走行速度（車速）となるように原動機 4 の回転数、変速装置 5 の変速段等を制御する。また、第 2 制御装置 6 0 B は、無人車体位置を参照し、トラクタ 1 B が作業エリア A 2 に居る場合には昇降装置 8 を下降させることにより、作業装置 2 による作業を行い、トラクタ 1 B がターンエリア A 1 に居る場合には昇降装置 8 を上昇させることにより、作業装置 2 による作業を一時的に停止する。即ち、第 2 制御装置 6 0 B は、トラクタ 1 B が走行ルート L 1 b に沿って走行しながら作業を行うように、当該トラクタ 1 B の自動走行等の制御を実行する。なお、トラクタ 1 B が走行した場合の稼働情報、例えば、無人車体位置、操舵角、車速、原動機の回転数、作業装置 2 で作業した作業幅などは、通信装置 1 8 からトラクタ 1 A に送信される。

【 0 0 3 0 】

第 1 制御装置 6 0 A は、運転者の操作に基づいて、トラクタ 1 A の制御を行う。運転者が昇降装置 8 を上昇させる操作（昇降スイッチ 6 1 を上昇させる方向に操作）を行った場合には昇降装置 8 を上昇させ、昇降装置 8 を下降させる操作（昇降スイッチ 6 1 を下降させる方向に操作）を行った場合には昇降装置 8 を下降させる。また、第 1 制御装置 6 0 A は、アクセルを操作した場合は、アクセル操作に応じて原動機 4 の回転数を増減させ、変速装置 5 の変速段を設定する変速段操作部材を操作した場合には、変速段操作部材の操作に応じて変速装置 5 の変速段等を制御する。即ち、第 1 制御装置 6 0 A は、トラクタ 1 A に設けられた昇降スイッチ 6 1 等の作業系の操作部材の操作、アクセル、変速段操作部材等の作業系の操作部材の操作に基づいて、トラクタ 1 A の制御を実行する。トラクタ 1 A が走行した場合の稼働情報、例えば、有人測位装置 4 0 A で検出した車体位置（有人車体位置）、操舵角、車速、原動機の回転数、作業装置 2 で作業した作業幅などは、通信装置 1 8 からトラクタ 1 B に送信される。

【 0 0 3 1 】

なお、走行ルート L 1 a、L 1 b は、トラクタ 1 A 及びトラクタ 1 B の稼働情報に基づいて修正を行ってもよい。第 1 制御装置 6 0 A 及び第 2 制御装置 6 0 B は、例えば、トラクタ 1 A において作業を行った作業跡と、トラクタ 1 B において作業を行った作業跡とが重なるように、走行ルート L 1 a、L 1 b を修正する。走行ルート L 1 a、L 1 b の修正は、第 1 制御装置 6 0 A が行って、修正後の走行ルート L 1 b を、トラクタ 1 A からトラクタ 1 B に送信してもよい。また、トラクタ 1 A、1 B における制御及び走行ルート L 1 a、L 1 b の補正及び生成等は一例であり、限定されない。

【 0 0 3 2 】

第 1 制御装置 6 0 A 及び第 2 制御装置 6 0 B には、それぞれ ON 又は OFF に切換可能な照明スイッチ 6 5、6 6 が接続されている。照明スイッチ 6 5 は、前照灯 3 7 の点灯 / 消灯をするスイッチであり、照明スイッチ 6 6 は、作業灯 3 8 の点灯 / 消灯をするスイッチである。なお、照明スイッチ 6 5 は、運転席 1 0 の周囲に設けられたハードウェアスイッチであっても、表示装置 4 5 に表示されたソフトウェアスイッチであってもよい。

【 0 0 3 3 】

第1制御装置60A及び第2制御装置60Bは、照明スイッチ65をONにした場合、前照灯37（第1前照灯37L、第2前照灯37R）を点灯させ、OFFにした場合、前照灯37（第1前照灯37L、第2前照灯37R）を消灯させる。

また、第1制御装置60A及び第2制御装置60Bは、照明スイッチ66をONにした場合、作業灯38（第1作業灯38L、第2作業灯38R）を点灯させ、OFFにした場合、作業灯38（第1作業灯38L、第2作業灯38R）を消灯させる。

【0034】

さて、トラクタ1Aとトラクタ1Bとが協調作業を行う場合において、図6Aに示すように、トラクタ1Aの第1進行方向（有人進行方向）X1と、トラクタ1Bの第2進行方向（無人進行方向）X2とが同一方向に向く場合と、図6Bに示すように、トラクタ1Aの有人進行方向X1と、トラクタ1Bの無人進行方向X2とが互いに向かい合う場合とがある。トラクタ1Bの第2制御装置60Bは、有人進行方向X1と無人進行方向X2とに基づいて、トラクタ1Bの照明灯36を制御する。説明の便宜上、トラクタ1Aの照明灯36のことを「第1照明灯36A」、トラクタ1Bの照明灯36のことを「第2照明灯36B」ということがある。

10

【0035】

図6Aに示すように、トラクタ1Bの第2照明灯36Bを点灯している状況下において、有人進行方向X1と無人進行方向X2とが同一方向である場合、第2制御装置60Bは、第2照明灯36Bの減光は行わず、図6Bに示すように、有人進行方向X1と無人進行方向X2とが向き合った場合は、第2照明灯36Bの減光を行う。第2照明灯36Bの減光とは、当該第2照明灯36Bが眩しくない処理のことで、ハイビームで点灯している場合はロービームに変更したり、ロービームである場合には照度を低下させる。

20

【0036】

図7は、協調作業を行っている場合のトラクタ1Bの第2照明灯36Bに関する制御の一例である。

まず、協調作業において、トラクタ1A、1Bにおいて、トラクタ1Aの第1照明灯36Aの前照灯37及びトラクタ1Bの第2照明灯36Bの前照灯37を点灯して協調作業を開始しているとする。

【0037】

図7に示すように、協調作業が開始されると、トラクタ1Aから少なくとも有人測位装置40Aで検出した有人進行方向X1がトラクタ1Aの通信装置18を介してトラクタ1Bに送信される（S1）。また、トラクタ1Bの第2制御装置60Bは、トラクタ1Bの通信装置18が有人進行方向X1を受信後、有人進行方向X1と無人測位装置40Bで検出した無人進行方向X2とが向き合っているか否かを判断する（S2）。

30

【0038】

トラクタ1Bの第2制御装置60Bは、有人進行方向X1と無人進行方向X2とが向き合っている場合（S2、Yes）、減光処理を行う（S3）。減光処理では、第2照明灯36Bの前照灯37がハイビームである場合、照明切換スイッチ69がハイビーム側であっても、ロービームに切り換える。或いは、減光処理では、第2照明灯36Bの前照灯37がロービームである場合、前照灯37の照度を予め設定された値（デフォルト値）よりも低下させる。トラクタ1Bの第2制御装置60Bは、トラクタ1Bの第2制御装置60Bは、有人進行方向X1と無人進行方向X2とが向き合っていない場合（S2、No）、即ち、有人進行方向X1と無人進行方向X2とは同じ場合には減光処理は行わない。

40

【0039】

トラクタ1Bの第2制御装置60Bは、減光処理を行われている状況下で、有人進行方向X1と無人進行方向X2とが向き合っているか否かを判断し（S4）、有人進行方向X1と無人進行方向X2とが向き合わなくなった場合（S4、No）、減光処理を終了する（S5）。トラクタ1Bの第2制御装置60Bは、減光処理において、ハイビームからロービームに切り換えた場合はロービームに戻し、ロービームの照度を低下させている場合は照度をデフォルト値に戻す。

50

【 0 0 4 0 】

なお、協調作業を行っている場合のトラクタ 1 A の第 1 照明灯 3 6 A の制御を行ってもよい。

図 8 は、協調作業を行っている場合のトラクタ 1 A 及びトラクタ 1 B の第 1 照明灯 3 6 A 及び第 2 照明灯 3 6 B に関する制御の一例である。

図 8 に示すように、協調作業が開始されると、トラクタ 1 A から有人車体位置及び有人進行方向 X 1 がトラクタ 1 A の通信装置 1 8 を介してトラクタ 1 B に送信される (S 1 0)。トラクタ 1 B から無人車体位置 P 1 2 及び無人進行方向 X 2 がトラクタ 1 B の通信装置 1 8 を介してトラクタ 1 A に送信される (S 1 1)。トラクタ 1 A の第 1 制御装置 6 0 A は、トラクタ 1 A の通信装置 1 8 が無人車体位置 P 1 2 及び無人進行方向 X 2 を受信後、トラクタ 1 A とトラクタ 1 B とがすれ違いをするか否かを判断する (S 1 2)。例えば、第 1 制御装置 6 0 A は、有人進行方向 X 1 と無人進行方向 X 2 とが向き合い向き合っているか否かを判断し、有人進行方向 X 1 と無人進行方向 X 2 とが向き合っている場合に、図 6 B に示すように、有人車体位置 P 1 1 と無人車体位置 P 1 2 の距離 (進行方向の距離) S D 1 を演算し、距離 S D 1 が予め定められた距離 S D 2 以下 (閾値以下) になった場合に、トラクタ 1 A とトラクタ 1 B とがすれ違いをすると判断する。

10

【 0 0 4 1 】

トラクタ 1 A とトラクタ 1 B とがすれ違いをすると判断した場合 (S 1 2、Y e s)、第 1 制御装置 6 0 A は、トラクタ 1 B の前方を照明する前方照明処理を実行する (S 1 3)。前方照明処理では、第 1 制御装置 6 0 A は、トラクタ 1 A の後部に設けた作業灯 3 8 (第 1 作業灯 3 8 L、第 2 作業灯 3 8 R) を点灯する。

20

一方、トラクタ 1 B の通信装置 1 8 が有人車体位置 P 1 1 及び有人進行方向 X 1 を受信後、トラクタ 1 B の第 2 制御装置 6 0 B も、第 1 制御装置 6 0 A と同様に、トラクタ 1 A とトラクタ 1 B とがすれ違いをするか否かを判断する (S 2 1)。即ち、第 2 制御装置 6 0 B は、有人進行方向 X 1 と無人進行方向 X 2 とが向き合っているか否かを判断し、有人進行方向 X 1 と無人進行方向 X 2 とが向き合っている場合に、有人車体位置 P 1 1 と無人車体位置 P 1 2 の距離 (進行方向の距離) S D 1 を演算し、距離 S D 1 が予め定められた距離 S D 2 以下 (閾値以下) になった場合に、トラクタ 1 A とトラクタ 1 B とがすれ違いをすると判断する。

【 0 0 4 2 】

トラクタ 1 A とトラクタ 1 B とがすれ違いをすると判断した場合 (S 2 1、Y e s)、第 2 制御装置 6 0 B は、上述した同様に減光処理を行う (S 2 2) と共に、トラクタ 1 A の前方を照明する前方照明処理を実行する (S 2 3)。前方照明処理では、第 2 制御装置 6 0 B は、トラクタ 1 B の後部に設けた作業灯 3 8 (第 1 作業灯 3 8 L、第 2 作業灯 3 8 R) を点灯する。

30

【 0 0 4 3 】

以上のように、トラクタ 1 A、1 B において、すれ違いを行うときに、トラクタ 1 A、1 B の後部の作業灯 3 8 (第 1 作業灯 3 8 L、第 2 作業灯 3 8 R) を点灯することによって、相手方の前方を照らすことができ、視界性をよくすることができる。上述した実施形態では、トラクタ 1 A、1 B の両方が前方照明処理を行っていたが、無人側のトラクタ 1 B のみが前方照明処理を行うとしてもよい。

40

【 0 0 4 4 】

上述した実施形態では、トラクタ 1 A とトラクタ 1 B との距離 S D 1 が距離 S D 2 以下になった場合にすれ違いであると判断しているがこれに代えて、有人進行方向 X 1 と無人進行方向 X 2 とが向き合ってから経過時間が所定時間 (すれ違い判定時間) に達したときに、すれ違いと判断してもよい。

なお、少なくともトラクタ 1 A 及びトラクタ 1 B のいずれかに設けた表示装置 4 5 は、トラクタ 1 A 及びトラクタ 1 B の車体位置を表示してもよい。

【 0 0 4 5 】

表示装置 4 5 は、少なくとも第 2 照明灯 3 6 B の減光するタイミングを設定可能である

50

。表示装置 4 5 に対して所定の操作を行うと、図 9 に示すように、設定画面 M 1 5 を表示する。設定画面 M 1 5 は、トラクタ 1 A を示す第 1 車体表示部 3 0 1 と、トラクタ 1 B を示す第 2 車体表示部 3 0 2 とを含んでいる。また、設定画面 M 1 5 は、距離入力部 3 0 3 と、時間入力部 3 0 4 とを含んでいる。距離入力部 3 0 3 は、トラクタ 1 A とトラクタ 1 B との距離（相対する距離）SD 2 を入力する部分である。時間入力部 3 0 4 は、トラクタ 1 A とトラクタ 1 B とがすれ違うまでの時間（すれ違い判定時間）を入力する部分である。

【 0 0 4 6 】

距離入力部 3 0 3 に距離 SD 2 を入力する値を変更することにより、トラクタ 1 A とトラクタ 1 B とが向き合った場合において、第 2 照明灯 3 6 B の減光処理を開始するタイミングを変更することができる。また、時間入力部 3 0 4 に入力したすれ違い判定時間を変更することにより、トラクタ 1 A とトラクタ 1 B とが向き合った場合において、向き合ってから第 2 照明灯 3 6 B の減光処理を開始するタイミングを変更することができる。

10

【 0 0 4 7 】

なお、表示装置 4 5 は、距離入力部 3 0 3 及び時間入力部 3 0 4 のいずれかを設定画面 M 1 5 に表示してもよい。また、上述した実施形態では、距離入力部 3 0 3 及び時間入力部 3 0 4 は、第 2 照明灯 3 6 B の減光処理の開始を行うタイミングを設定する項目であったが、第 2 照明灯 3 6 B の点滅を行うタイミングであってもよい。この場合、トラクタ 1 A とトラクタ 1 B との距離 SD 1 が距離 SD 2 以下になった場合に、第 2 照明灯 3 6 B を減光処理に加えて点滅させることができる。また、トラクタ 1 A とトラクタ 1 B とが向き合ってから経過時間が、すれ違い判定時間になった場合に、第 2 照明灯 3 6 B を減光処理に加えて点滅させることができる。

20

【 0 0 4 8 】

なお、第 1 進行方向 X 1 と第 2 進行方向 X 2 とが交差するように走行経路が重なる場合でも上述した減光処理などの全ての内容について適用することができる。

作業車両の協調走行システムは、第 1 照明灯 3 6 A 及び前記第 1 照明灯 3 6 A を制御する第 1 制御装置 6 0 A を有する第 1 作業車両 1 A と、第 2 照明灯 3 6 B 及び前記第 2 照明灯 3 6 B を制御する第 2 制御装置 6 0 B を有する第 2 作業車両 1 B とを協調して走行を行う作業車両の協調走行システムであって、第 1 作業車両 1 A の第 1 進行方向を検出する第 1 測位装置 4 0 A と、第 2 作業車両 1 B の第 2 進行方向 X 2 を検出する第 2 測位装置 4 0 B と、を備え、第 2 制御装置 6 0 B は、第 1 進行方向 X 1 と第 2 進行方向 X 2 とに基づいて、第 2 照明灯 3 6 B の制御を行う。これによれば、例えば、第 1 進行方向 X 1 と第 2 進行方向 X 2 とが向き合った場合には、第 2 照明灯 3 6 B の減光をしたり、第 2 照明灯 3 6 B によって第 1 作業車両 1 A の前方を照らすことによって、第 1 作業車両 1 A が運転しやすいうようにすることができる。

30

【 0 0 4 9 】

第 2 制御装置 6 0 B は、第 1 進行方向 X 1 と第 2 進行方向 X 2 とが向き合う場合に、第 2 照明灯 3 6 B の減光を行う。これによれば、第 2 作業車両 1 B の第 2 照明灯 3 6 B が照射した光が、第 1 作業車両 1 A の運転者の視線に入って眩しく感じることを抑制することができる。協調して走行する場合に第 1 作業車両 1 A の運転を向上させることができる。

40

第 2 照明灯 3 6 B は、第 2 作業車両 1 B の前部に設けられた前照灯を含み、第 2 制御装置 6 0 B は、第 1 進行方向 X 1 と第 2 進行方向 X 2 とは同じ場合には前照灯の減光は行わず、第 1 進行方向 X 1 と第 2 進行方向 X 2 とが向き合う場合には、前照灯の減光を行う。これによれば、第 2 作業車両 1 B の第 2 照明灯 3 6 B から照射した光が第 1 作業車両 1 A の運転者の目線に入りやすいときに適切に減光することができる。

【 0 0 5 0 】

第 2 照明灯 3 6 B は、後部に設けられた作業灯 3 8 を含み、第 2 制御装置 6 0 B は、第 1 進行方向 X 1 と第 2 進行方向 X 2 とが向き合ってから第 1 作業車両 1 A と第 2 作業車両 1 B とがすれ違う場合に、作業灯 3 8 を点灯する。これによれば、第 1 作業車両 1 A と第 2 作業車両 1 B とがすれ違う場合に、第 1 作業車両 1 A の前方を照らすことができ、第 1 作業

50

車両 1 A の前方の視界を第 2 作業車両 1 B の作業灯 3 8 によって補うことができる。

【 0 0 5 1 】

作業車両の協調走行システムは、第 1 作業車両 1 A 及び第 2 作業車両 1 B の車体位置を表示する表示装置 4 5 を備え、表示装置 4 5 は、第 2 照明灯 3 6 B の減光及び / 又は点滅するタイミングを設定可能である。これによれば、作業状態や圃場状態などに応じて、任意に第 2 照明灯 3 6 B の減光及び / 又は点滅するタイミングを変更することができ、作業性を向上させることができる。

【 0 0 5 2 】

表示装置 4 5 は、タイミングとして第 1 作業車両 1 A と第 2 作業車両 1 B の相対する距離 S D 2 を入力する距離入力部 3 0 3 を有している。これによれば、作業状態、圃場状態、作業車両の大きさ、第 2 照明灯 3 6 B の仕様等に応じて、距離 S D 2 を入力することができる。

10

表示装置 4 5 は、タイミングとして第 1 作業車両 1 A と第 2 作業車両 1 B のすれ違うまでの時間 (すれ違い判定時間) を入力する時間入力部 3 0 4 を有している。これによれば、作業状態、圃場状態、作業車両の大きさ、第 2 照明灯 3 6 B の仕様等に応じて、すれ違い判定時間を入力することができる。

【 0 0 5 3 】

第 1 作業車両 1 A は有人作業車両であり、且つ第 2 作業車両 1 B は無人作業車両である。これによれば、第 1 作業車両 1 A が有人で運転している場合の眩しさを軽減することができる。

20

作業車両 (第 1 作業車両 1 A 、第 2 作業車両 1 B は、作業車両の協調走行システムを搭載している。即ち、作業車両の協調走行システムとして、第 1 作業車両 1 A は、第 1 照明灯 3 6 A 、第 1 制御装置 6 0 A 及び第 1 測位装置 4 0 A を備え、第 2 作業車両 1 B は、第 2 照明灯 3 6 B 、第 2 制御装置 6 0 B 及び第 2 測位装置 4 0 B を備えている。そのため、少なくとも 2 台の作業車両が協調して走行を行う場合に適正な照明を行うことができる。

【 0 0 5 4 】

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

【 符号の説明 】

30

【 0 0 5 5 】

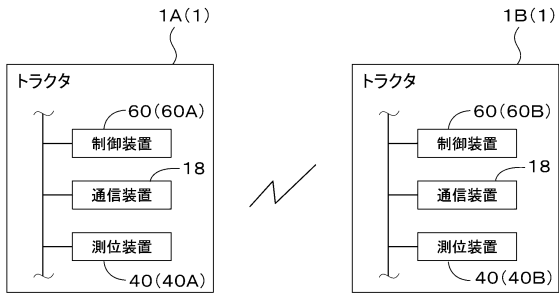
- 1 A : 第 1 作業車両
- 1 B : 第 2 作業車両
- 3 6 A : 第 1 照明灯
- 3 6 B : 第 2 照明灯
- 3 8 : 作業灯
- 4 5 : 表示装置
- 4 0 A : 第 1 測位装置
- 4 0 B : 第 2 測位装置
- 6 0 A : 第 1 制御装置
- 6 0 B : 第 2 制御装置
- X 1 : 第 1 進行方向
- X 2 : 第 2 進行方向
- 3 0 3 : 距離入力部
- 3 0 4 : 時間入力部

40

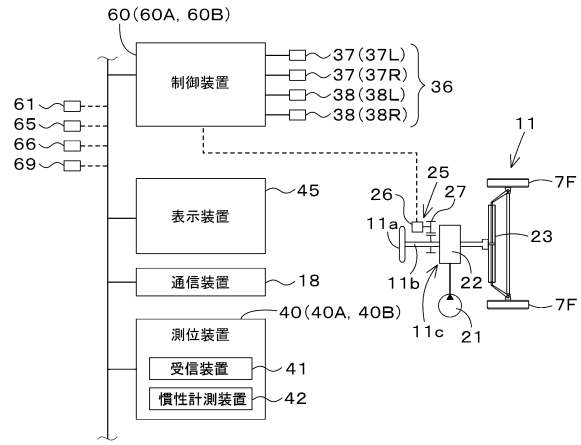
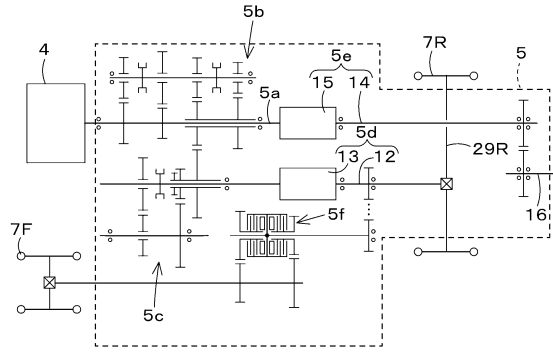
50

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

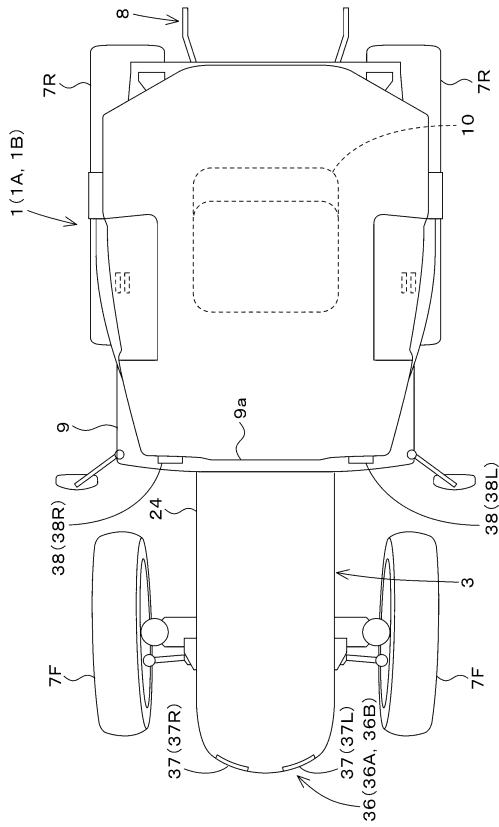
20

30

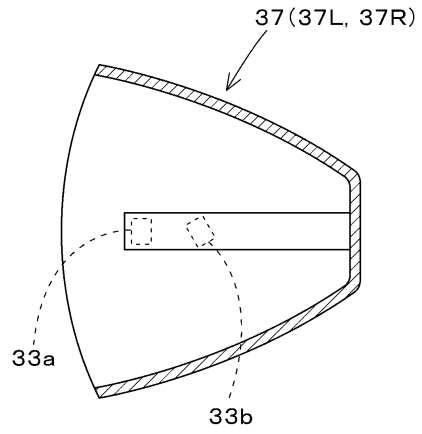
40

50

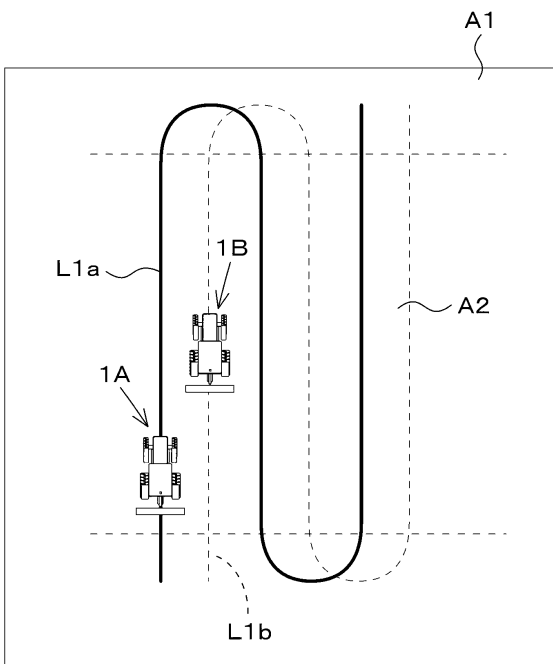
【図 3】



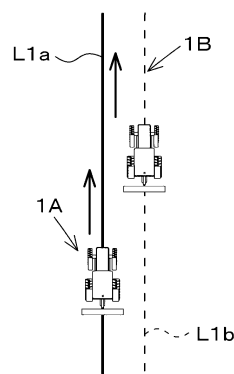
【図 4】



【図 5】



【図 6 A】



10

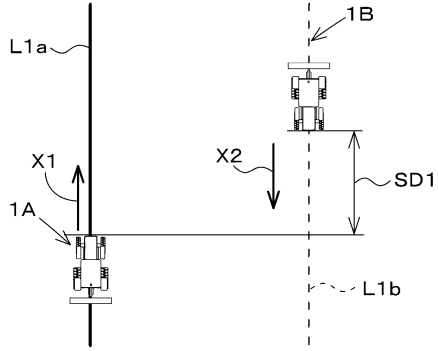
20

30

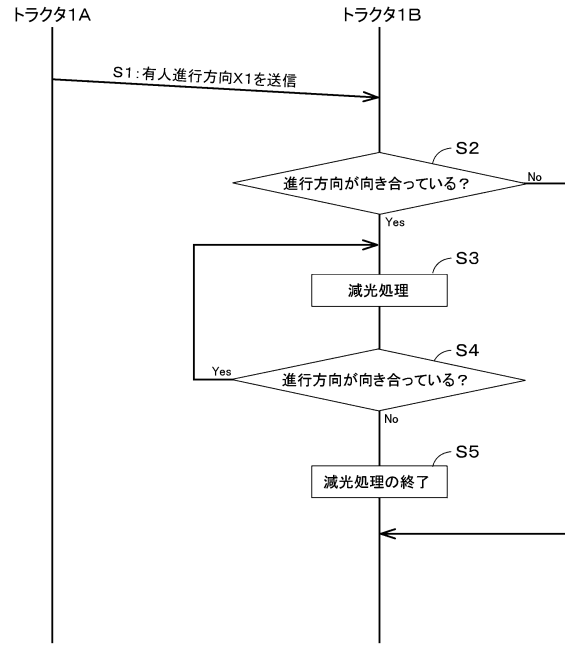
40

50

【図6B】



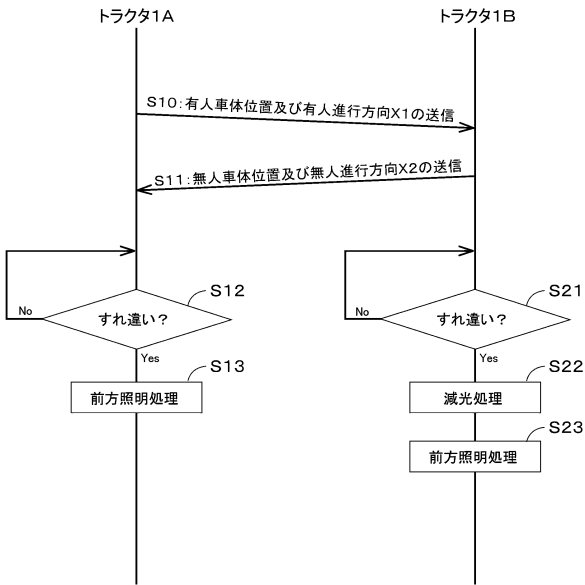
【図7】



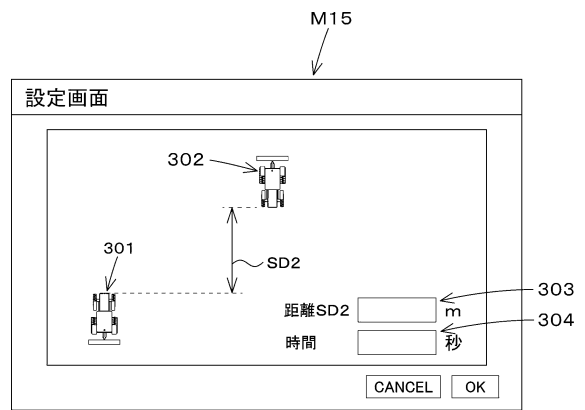
10

20

【図8】



【図9】

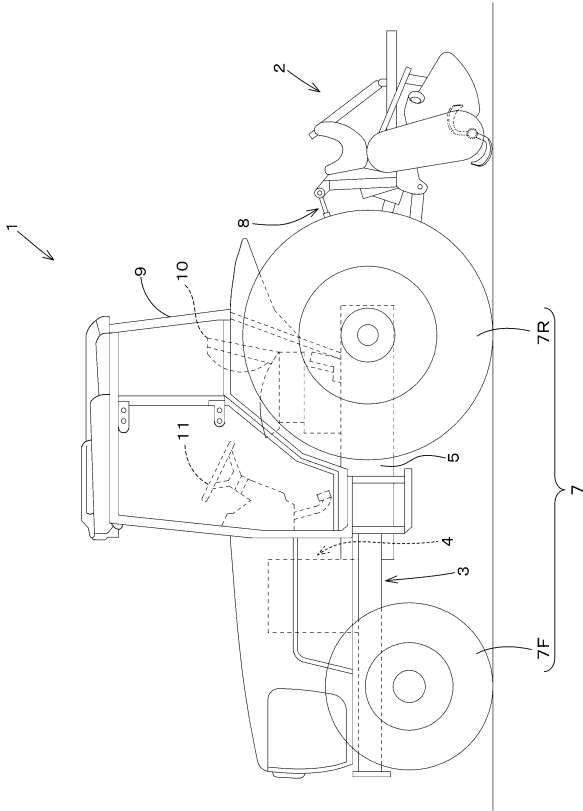


30

40

50

【 図 10 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2018 - 114927 (JP, A)
特開 2017 - 199107 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|-----------|
| B 6 0 Q | 1 / 1 4 |
| B 6 0 Q | 1 / 2 4 |
| A 0 1 B | 6 9 / 0 0 |