

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7434127号  
(P7434127)

(45)発行日 令和6年2月20日(2024.2.20)

(24)登録日 令和6年2月9日(2024.2.9)

(51)国際特許分類 F I  
A 0 1 B 76/00 (2006.01) A 0 1 B 76/00

請求項の数 12 (全21頁)

(21)出願番号	特願2020-155564(P2020-155564)	(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4 7号
(22)出願日	令和2年9月16日(2020.9.16)	(74)代理人	110003041 安田岡本弁理士法人
(65)公開番号	特開2022-49379(P2022-49379A)	(72)発明者	大倉 康平 大阪府堺市堺区石津北町6 4 番地 株式 会社クボタ 堺製造所内
(43)公開日	令和4年3月29日(2022.3.29)	(72)発明者	石川 新之助 大阪府堺市堺区石津北町6 4 番地 株式 会社クボタ 堺製造所内
審査請求日	令和4年12月29日(2022.12.29)	(72)発明者	越田 典志 大阪府堺市堺区石津北町6 4 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】 作業機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

走行可能な作業車両と、  
前記作業車両に連結された作業装置と、  
前記作業車両から前記作業装置を制御する第1制御と、前記作業装置からの指令に基づいて前記作業車両を制御する第2制御との少なくともいずれかを実行可能な制御装置と、  
前記第1制御と前記第2制御との切換を行う切換装置と、  
を備え、  
前記切換装置によって前記第2制御に切り換えられている場合、前記作業装置の指令に基づいて、前記作業車両の操舵を制御する作業機。

【請求項2】

走行可能な作業車両と、  
前記作業車両に連結された作業装置と、  
前記作業車両から前記作業装置を制御する第1制御と、前記作業装置からの指令に基づいて前記作業車両を制御する第2制御との少なくともいずれかを実行可能な制御装置と、  
前記第1制御と前記第2制御との切換を行う切換装置と、  
前記作業車両と前記作業装置とを連結し且つ前記作業装置の姿勢を変更可能な連結装置を備え、  
前記切換装置によって前記第2制御に切り換えられている場合、前記作業装置の指令に基づいて前記連結装置を制御する作業機。

## 【請求項 3】

走行可能な作業車両と、

前記作業車両に連結された作業装置と、

前記作業車両から前記作業装置を制御する第 1 制御と、前記作業装置からの指令に基づいて前記作業車両を制御する第 2 制御との少なくともいずれかを実行可能な制御装置と、

前記第 1 制御と前記第 2 制御との切換を行う切換装置と、

を備え、

前記切換装置は、前記作業車両に当該作業車両の自動運転を行う自動運転制御部が設けられていない場合、自動的に前記第 2 制御に切り換える作業機。

## 【請求項 4】

前記切換装置によって前記第 2 制御に切り換えられている場合、前記作業装置の指令に基づいて、前記作業車両の車速を制御する請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の作業機。

## 【請求項 5】

前記作業車両と前記作業装置とを連結し且つ前記作業装置の姿勢を変更可能な連結装置を備え、

前記切換装置によって前記第 2 制御に切り換えられている場合、前記作業装置の指令に基づいて、前記作業車両の車速、操舵、前記連結装置のいずれか 1 以上を選択し制御できる請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の作業機。

## 【請求項 6】

前記作業車両と前記作業装置とを連結し且つ前記作業装置の姿勢を変更可能な連結装置を備え、

前記切換装置によって前記第 1 制御に切り換えられている場合、前記作業車両の指令に基づいて、前記作業装置の姿勢を制御する請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の作業機。

## 【請求項 7】

前記制御装置は、前記作業車両の自動運転を行う自動運転制御部を有し、

前記切換装置によって前記第 1 制御に切り換えられている場合、前記作業車両の自動運転に基づいて前記作業装置を制御する請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の作業機。

## 【請求項 8】

前記切換装置は、前記制御装置において、前記第 2 制御を実行する設定が不能な場合、自動的に前記第 1 制御に切り換える請求項 7 に記載の作業機。

## 【請求項 9】

走行可能な作業車両と、

前記作業車両に連結された作業装置と、

前記作業車両から前記作業装置を制御する第 1 制御と、前記作業装置からの指令に基づいて前記作業車両を制御する第 2 制御との少なくともいずれかを実行可能な制御装置と、

車両仕様に基づいて運転者の操作によらずに、前記第 1 制御と前記第 2 制御との切換を行う切換装置と、を備える作業機。

## 【請求項 10】

前記切換装置は、前記車両仕様に基づいて運転者の操作によらずに、前記第 1 制御から前記第 2 制御への切換、及び、前記第 2 制御から前記第 1 制御への切換を行う請求項 9 に記載の作業機。

## 【請求項 11】

前記作業車両の位置である作業車両位置を測位する測位装置を備え、

前記切換装置は、前記作業車両位置に応じて、前記切換を行う請求項請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の作業機。

## 【請求項 12】

前記作業車両の作業範囲の設定し且つ、前記第 1 制御及び前記第 2 制御の前記切換を前記設定した作業範囲ごとに作成する切換エリア作成部を備えている請求項 11 に記載の作業機。

## 【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、例えば、作業車両に作業装置を連結した作業機に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、トラクタ等の作業車両に連結する作業装置を管理するシステムとして、特許文献1が知られている。

特許文献1の作業装置では、トラクタの車速に連動して散布量を変更することができるという車速連動が示されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【文献】特開2020-54273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の作業装置では、トラクタの車速に連動して散布量を変更することができ、散布量の均一化を図ることができる。しかしながら、特許文献1の車速連動は、予め作業装置側で車速と連動することが設定されていて、作業装置はトラクタから車速を取得することで、散布量を車速に連動することができる。つまり、特許文献1に示したように、作業装置は、トラクタの車速等の制御によって作動しているのが実情である。

## 【0005】

近年、作業装置側からトラクタに対して要求を行って、作業装置側からトラクタを制御したいという要望があるものの、トラクタによる作業装置の制御と、作業装置からトラクタへの制御との両立が確立されておらず、この点で、作業性を向上させることができないのが実情である。

そこで、本発明は上記問題点に鑑み、作業車両と作業装置とのそれぞれの要求に応じて作動することができ、作業性を向上させることができる作業機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。

作業機は、走行可能な作業車両と、前記作業車両に連結された作業装置と、前記作業車両から前記作業装置を制御する第1制御と、前記作業装置からの指令に基づいて前記作業車両を制御する第2制御との少なくともいずれかを実行可能な制御装置と、前記第1制御と前記第2制御との切換を行う切換装置と、を備え、前記切換装置によって前記第2制御に切り換えられている場合、前記作業装置の指令に基づいて、前記作業車両の操舵を制御する。

作業機は、走行可能な作業車両と、前記作業車両に連結された作業装置と、前記作業車両から前記作業装置を制御する第1制御と、前記作業装置からの指令に基づいて前記作業車両を制御する第2制御との少なくともいずれかを実行可能な制御装置と、前記第1制御と前記第2制御との切換を行う切換装置と、前記作業車両と前記作業装置とを連結し且つ前記作業装置の姿勢を変更可能な連結装置を備え、前記切換装置によって前記第2制御に切り換えられている場合、前記作業装置の指令に基づいて前記連結装置を制御する。

作業機は、走行可能な作業車両と、前記作業車両に連結された作業装置と、前記作業車両から前記作業装置を制御する第1制御と、前記作業装置からの指令に基づいて前記作業車両を制御する第2制御との少なくともいずれかを実行可能な制御装置と、前記第1制御と前記第2制御との切換を行う切換装置と、を備え、前記切換装置は、前記作業車両に当該作業車両の自動運転を行う自動運転制御部が設けられていない場合、自動的に前記第2制御に切り換える。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 7 】

作業機は、前記切換装置によって前記第 2 制御に切り換えられている場合、前記作業装置の指令に基づいて、前記作業車両の車速を制御する。

## 【 0 0 0 8 】

作業機は、前記作業車両と作業装置とを連結し且つ前記作業装置の姿勢を変更可能な連結装置を備え、前記切換装置によって前記第 2 制御に切り換えられている場合、前記作業装置の指令に基づいて、前記作業車両の車速、操舵、前記連結装置のいずれか 1 以上を選択し制御できる。

作業機は、前記作業車両と作業装置とを連結し且つ前記作業装置の姿勢を変更可能な連結装置を備え、前記切換装置によって前記第 1 制御に切り換えられている場合、前記作業車両の指令に基づいて、前記作業装置の姿勢を制御する。

10

## 【 0 0 0 9 】

作業機は、前記制御装置は、前記作業車両の自動運転を行う自動運転制御部を有し、前記切換装置によって前記第 1 制御に切り換えられている場合、前記作業車両の自動運転に基づいて前記作業装置を制御する。

前記切換装置は、前記制御装置において、前記第 2 制御を実行する設定が不能な場合、自動的に前記第 1 制御に切り換える。

## 【 0 0 1 0 】

作業機は、走行可能な作業車両と、前記作業車両に連結された作業装置と、前記作業車両から前記作業装置を制御する第 1 制御と、前記作業装置からの指令に基づいて前記作業車両を制御する第 2 制御との少なくともいずれかを実行可能な制御装置と、車両仕様に基づいて運転者の操作によらずに、前記第 1 制御と前記第 2 制御との切換を行う切換装置と、を備える。

20

前記切換装置は、前記車両仕様に基づいて運転者の操作によらずに、前記第 1 制御から前記第 2 制御への切換、及び、前記第 2 制御から前記第 1 制御への切換を行う。

作業機は、前記作業車両の位置である作業車両位置を測位する測位装置を備え、前記切換装置は、前記作業車両位置に応じて、前記切換を行う。

作業機は、前記作業車両の作業範囲の設定し且つ、前記第 1 制御及び前記第 2 制御の前記切換を前記設定した作業範囲ごとに作成する切換エリア作成部を備えている。

## 【 発明の効果 】

30

## 【 0 0 1 1 】

本発明によれば、作業車両と作業装置とのそれぞれの要求に応じて作動することができ、作業性を向上させることができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 変速装置の構成図である。

【 図 2 】 昇降装置の斜視図である。

【 図 3 】 作業機の制御ブロック図を示す図である。

【 図 4 】 自動運転を説明する説明図である。

【 図 5 A 】 第 2 制御によって車速を制御する場合の動作フローである。

40

【 図 5 B 】 第 2 制御によって操舵を制御する場合の動作フローである。

【 図 5 C 】 第 2 制御によって連結装置を制御する場合の動作フローである。

【 図 6 A 】 作業機の制御ブロック図の第 1 変形例を示す図である。

【 図 6 B 】 作業機の制御ブロック図の第 2 変形例を示す図である。

【 図 6 C 】 作業機の制御ブロック図の第 3 変形例を示す図である。

【 図 7 A 】 設定画面 M 1 の一例を示す図である。

【 図 7 B 】 設定画面 M 2 の一例を示す図である。

【 図 8 】 トラクタの全体図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 3 】

50

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 8 は、作業機の一例を示している。作業機は、作業装置を牽引するトラクタ、作業装置を有する田植機及びコンバイン等の農業機械である。この実施形態では、作業機は、作業装置を牽引可能なトラクタである。

図 8 に示すように、作業機 1 は、作業装置 2 と、作業車両 3 とを有している。

#### 【0014】

作業装置 2 は、圃場（対地）、圃場に作付けした作物等に対して様々な作業を行う装置であり、作業車両 3 に連結される。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。

10

#### 【0015】

作業車両 3 は、走行可能であって、走行装置 7 を有する車体 6 と、原動機 4 と、変速装置 5 と、操舵装置 1 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、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジンなどの内燃機関、電動モータ等である。この実施形態では、原動機 4 は、ディーゼルエンジンである。

#### 【0016】

変速装置 5 は、変速によって走行装置 7 の推進力を切換可能であると共に、走行装置 7 の前進、後進の切換が可能である。車体 6 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 10 が設けられている。

20

また、車体 6 の後部には、連結装置 8 が設けられている。連結装置 8 には、作業装置 2 が着脱可能である。この実施形態では、連結装置 8 は、装着された作業装置 2 を昇降する昇降装置である。

#### 【0017】

図 1 に示すように、変速装置 5 は、主軸（推進軸）5 a と、シャトル部 5 b と、主変速部 5 c と、副変速部 5 d と、P T O 動力伝達部 5 e と、前変速部 5 f 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。

30

シャトル部 5 b は、シャトル軸 5 b 1 と、前後進切換部 5 b 2 とを有している。シャトル軸 5 b 1 には、推進軸 5 a からの動力が伝達される。前後進切換部 5 b 2 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 5 b 1 の回転方向、即ち、作業機 1 の前進及び後進を切り換える。

#### 【0018】

主変速部 5 c は、入力された動力を無段に変更する無段変速機構である。無段変速機構は、油圧ポンプ 5 c 1 と、油圧モータ 5 c 2 と、遊星歯車機構 5 c 3 とを有している。油圧ポンプ 5 c 1 は、シャトル部 5 b の出力軸 5 b 3 からの動力により回転する。油圧ポンプ 5 c 1 は、例えば、斜板 1 2 を有する可変容量ポンプであって、斜板 1 2 の角度（斜板角）を変更することにより、当該油圧ポンプ 5 c 1 から吐出する作動油の流量を変更することができる。油圧モータ 5 c 2 は、配管等の油路回路を介して油圧ポンプ 5 c 1 から吐出された作動油によって回転するモータである。油圧ポンプ 5 c 1 の斜板角を変更したり、油圧ポンプ 5 c 1 へ入力する動力を変更することによって、油圧モータ 5 c 2 の回転数を変更することができる。

40

#### 【0019】

遊星歯車機構 5 c 3 は、複数のギア（歯車）と、入力軸及び出力軸等の動力伝達軸とで構成された機構であって、油圧ポンプ 5 c 1 の動力が入力される入力軸 1 3 と、油圧モータ 5 c 2 の動力が入力される入力軸 1 4 と、動力を出力する出力軸 1 5 とを含んでいる。遊星歯車機構 5 c 3 は、油圧ポンプ 5 c 1 の動力と、油圧モータ 5 c 2 の動力とを合成して合成した動力を出力軸 1 5 に伝達する。

50

## 【 0 0 2 0 】

したがって、主変速部 5 c によれば、油圧ポンプ 5 c 1 の斜板 1 2 の斜板角、原動機 4 の回転数等を変更することによって、副変速部 5 d に出力する動力を変更することができる。なお、主変速部 5 c は、無段変速機構で構成しているが、ギアによって変速を行う有段変速機構であってもよい。

副変速部 5 d は、動力を変速する有段の複数のギア（歯車）を有する変速機構であって、複数のギアの接続（噛合）を適宜変更することによって、遊星歯車機構 5 c 3 の出力軸 1 5 から当該副変速部 5 d に入力された動力を変更して出力する（変速する）。副変速部 5 d は、入力軸 5 d 1 と、第 1 変速クラッチ 5 d 2 と、第 2 変速クラッチ 5 d 3 と、出力軸 5 d 4 とを含んでいる。入力軸 5 d 1 は、遊星歯車機構 5 c 3 の出力軸 1 5 の動力が入力される軸であり、入力された動力を、ギア等を介して第 1 変速クラッチ 5 d 2 及び第 2 変速クラッチ 5 d 3 に入力する。第 1 変速クラッチ 5 d 2 及び第 2 変速クラッチ 5 d 3 のそれぞれの接合及び切断を切り換えることにより、入力された動力は変更され、出力軸 5 d 4 に出力される。出力軸 5 d 4 に出力された動力は、後輪デフ装置 2 0 R に伝達される。後輪デフ装置 2 0 R は、後輪 7 R が取り付けられた後車軸 2 1 R を回転自在に支持している。

10

## 【 0 0 2 1 】

P T O 動力伝達部 5 e は、P T O クラッチ 5 e 1 と、P T O 推進軸 5 e 2 と、P T O 変速部 5 e 3 とを有している。P T O クラッチ 5 e 1 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 5 e 2 に伝達する状態（接続状態）と、推進軸 5 a の動力を P T O 推進軸 5 e 2 に伝達しない状態（切断状態）とに切り換わる。P T O 変速部 5 e 3 は、変速クラッチと複数のギア等を含んでいて、P T O 推進軸 5 e 2 から P T O 変速部 5 e 3 へ入力された動力（回転数）を変更して出力する。

20

P T O 変速部 5 e 3 の動力は、ギア等を介して P T O 軸 1 6 に伝達される。

## 【 0 0 2 2 】

前変速部 5 f は、第 1 前変速クラッチ 5 f 1 と、第 2 前変速クラッチ 5 f 2 とを有している。第 1 前変速クラッチ 5 f 1 及び第 2 前変速クラッチ 5 f 2 は、副変速部 5 d からの動力が伝達可能であって、例えば、出力軸 5 d 4 の動力が、ギア及び伝動軸を介して伝達される。第 1 前変速クラッチ 5 f 1 及び第 2 前変速クラッチ 5 f 2 からの動力は、前伝動軸 2 2 を介して前車軸 2 1 F に伝達可能である。具体的には、前伝動軸 2 2 は、前輪デフ装置 2 0 F に接続され、前輪デフ装置 2 0 F は、前輪 7 F が取り付けられた前車軸 2 1 F を回転自在に支持している。

30

## 【 0 0 2 3 】

第 1 前変速クラッチ 5 f 1 及び第 2 前変速クラッチ 5 f 2 は、油圧クラッチ等で構成されている。第 1 前変速クラッチ 5 f 1 には油路が接続され、当該油路には油圧ポンプから吐出した作動油が供給される制御弁 2 3 が接続されている。第 1 前変速クラッチ 5 f 1 は、制御弁 2 3 の開度によって接続状態と切断状態とに切り換わる。第 2 前変速クラッチ 5 f 2 には油路が接続され、当該油路には制御弁 2 4 が接続されている。第 2 前変速クラッチ 5 f 2 は、制御弁 2 4 の開度によって接続状態と切断状態とに切り換わる。制御弁 2 3 及び制御弁 2 4 は、例えば、電磁弁付き二位置切換弁であって、電磁弁のソレノイドを励磁又は消磁することにより、接続状態又は切断状態に切り換わる。

40

## 【 0 0 2 4 】

第 1 前変速クラッチ 5 f 1 が切断状態で且つ第 2 前変速クラッチ 5 f 2 が接続状態である場合、第 2 前変速クラッチ 5 f 2 を通じて副変速部 5 d の動力が前輪 7 F に伝達される。これにより、前輪及び後輪が動力によって駆動する四輪駆動（4WD）で且つ前輪と後輪との回転速度が略同じとなる（4WD 等速状態）。一方、第 1 前変速クラッチ 5 f 1 が接続状態で且つ第 2 前変速クラッチ 5 f 2 が切断状態である場合、四輪駆動になり且つ前輪の回転速度が後輪の回転速度に比べて速くなる（4WD 倍速状態）。また、第 1 前変速クラッチ 5 f 1 及び第 2 前変速クラッチ 5 f 2 が接続状態である場合、副変速部 5 d の動

50

力が前輪 7 F に伝達されないため、後輪が動力によって駆動する二輪駆動 ( 2 W D ) となる。

【 0 0 2 5 】

図 2 に示すように、昇降装置 ( 連結装置 ) 8 は、リフトアーム 8 a、ロアリンク 8 b、トップリンク 8 c、リフトロッド 8 d、リフトシリンダ 8 e を有している。リフトアーム 8 a の前端部は、変速装置 5 を収容するケース ( ミッションケース ) の後上部に上方又は下方に揺動可能に支持されている。リフトアーム 8 a は、リフトシリンダ 8 e の駆動によって揺動 ( 昇降 ) する。リフトシリンダ 8 e は、油圧シリンダから構成されている。リフトシリンダ 8 e は、制御弁 3 4 を介して油圧ポンプと接続されている。制御弁 3 4 は、電磁弁等であって、リフトシリンダ 8 e を伸縮させる。

10

【 0 0 2 6 】

ロアリンク 8 b の前端部は、変速装置 5 の後下部に上方又は下方に揺動可能に支持されている。トップリンク 8 c の前端部は、ロアリンク 8 b よりも上方において、変速装置 5 の後部に上方又は下方に揺動可能に支持されている。リフトロッド 8 d は、リフトアーム 8 a とロアリンク 8 b とを連結している。ロアリンク 8 b の後部及びトップリンク 8 c の後部には、作業装置 2 が連結される。リフトシリンダ 8 e が駆動 ( 伸縮 ) すると、リフトアーム 8 a が昇降するとともに、リフトロッド 8 d を介してリフトアーム 8 a と連結されたロアリンク 8 b が昇降する。これにより、作業装置 2 がロアリンク 8 b の前部を支点として、上方又は下方に揺動 ( 昇降 ) する。

【 0 0 2 7 】

昇降装置 8 には、角度変更装置 2 5 が設けられている。角度変更装置 2 5 は、車体 6 に装着された作業装置 2 の姿勢を変更する装置である。角度変更装置 2 5 は、油圧シリンダから構成された変更シリンダ 2 5 a と、制御弁 2 5 b とを有している。変更シリンダ 2 5 a は、制御弁 2 5 b を介して油圧ポンプと接続されている。制御弁 2 5 b は、電磁弁等であって、変更シリンダ 2 5 a を伸縮させる。変更シリンダ 2 5 a は、リフトアーム 8 a とロアリンク 8 b とを連結している。

20

【 0 0 2 8 】

図 3 に示すように、作業機 1 は、複数の補助弁 2 7 を有している。複数の補助弁 2 7 は、油圧ポンプ 2 8 から作動油が供給される油圧切換弁である。複数の補助弁 2 7 は、出力ポートを有しており、任意の出力ポートに油圧ホース等が接続可能である。補助弁 2 7 の任意の出力ポートに接続した油圧ホースを、作業装置 2 の油圧アタッチメントに接続することにより、作業装置 2 に装着された様々な油圧アタッチメントを作動させることができる。

30

【 0 0 2 9 】

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回転軸 ( 操舵軸 ) 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、制御弁 3 5 と、ステアリングシリンダ 3 2 とを含んでいる。制御弁 3 5 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 3 5 は、操舵軸 1 1 b 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 3 2 は、前輪 7 F の向きを変えるアーム ( ナックルアーム ) 3 6 に接続されている。したがって、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 3 5 の切換位置及び開度が切り換わり、当該制御弁 3 5 の切換位置及び開度に応じてステアリングシリンダ 3 2 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。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。

40

【 0 0 3 0 】

作業機 1 は、複数の検出装置 4 1 を備えている。複数の検出装置 4 1 は、作業機 1 の状態を検出する装置であり、例えば、水温を検出する水温センサ 4 1 a、燃料の残量を検出する燃料センサ 4 1 b、原動機 4 の回転数を検出する原動機回転センサ ( 回転センサ ) 4 1 c、アクセルペダルの操作量を検出するアクセルペダルセンサ 4 1 d、操舵装置 1 1 の

50

操舵角を検出する操舵角センサ 4 1 e、リフトアーム 8 a の角度を検出する角度センサ 4 1 f、車体 6 の幅方向（右方向又は左方向）の傾きを検出する傾き検出センサ 4 1 g、車体 6 の速度（車速）を検出する速度センサ 4 1 h、P T O 軸の回転数を検出する P T O 回転センサ（回転センサ）4 1 i、バッテリー等の蓄電池の電圧を検出するバッテリーセンサ 4 1 j、測位衛星等の信号に基づいて車体 6 の位置を検出する測位センサ（測位装置）4 1 k 等である。なお、速度センサ 4 1 h は、例えば、前車軸 2 1 F の回転数、後車軸 2 1 R の回転数、前輪 7 F の回転数、後輪 7 R の回転数等を車速に変換することにより車速を検出する。また、速度センサ 4 1 h は、前車軸 2 1 F、後車軸 2 1 R、前輪 7 F 及び後輪 7 R のいずれかの回転方向も検出することができ、作業機 1（車体 6）が前進しているか、後進しているかも検出することができる。上述した検出装置 4 1 は一例であり、上述したセンサに限定されない。

10

#### 【0031】

また、作業機 1 は、複数の操作部材（操作装置）4 2 を備えている。複数の操作部材 4 2 は、車体 6 の前進又は後進を切り換えるシャトルレバー 4 2 a、原動機 4 の始動等を行うイグニッションスイッチ 4 2 b、P T O 軸の回転数を設定する P T O 変速レバー 4 2 c、自動変速及び手動変速のいずれかを切り換える変速切換スイッチ 4 2 d、変速装置 5 の変速段（変速レベル）を手動で切り換える変速レバー 4 2 e、車速を増減させるアクセル 4 2 f、昇降装置 8 の昇降を操作するポンプスイッチ 4 2 g、昇降装置 8 の上限を設定する高さ設定ダイヤル 4 2 h、車速を設定する車速レバー 4 2 i、油圧操作具 4 2 j、原動機回転数の上限を設定する回転設定具 4 2 k 等である。

20

#### 【0032】

変速切換スイッチ 4 2 d、高さ設定ダイヤル 4 2 h、回転設定具 4 2 k などの設定具は、運転席 1 0 の側方に設けたコンソールボックスに設けられている。設定具（変速切換スイッチ 4 2 d、高さ設定ダイヤル 4 2 h、回転設定具 4 2 k）を運転者が操作することによって、車体 6 の動作を設定することができる。なお、上述した操作部材 4 2 は一例であり、上述したものに限定されない。

#### 【0033】

図 3 に示すように、作業機 1 は、制御装置 4 0 と、記憶部 4 5 とを備えている。制御装置 4 0 は、作業機 1 の様々な制御を行う装置であり、C P U、電気電子回路等から構成されている。記憶部 4 5 は不揮発性のメモリ等から構成され、様々な情報を記憶する。

30

制御装置 4 0 は、変速制御部 4 0 A と、エンジン制御部 4 0 B と、P T O 制御部 4 0 C と、昇降制御部 4 0 D と、自動運転制御部 4 0 E と、角度制御部 4 0 F と、補助油圧制御部 4 0 G とを含んでいる。

#### 【0034】

制御装置 4 0 と、作業装置 2 の制御装置 2 a とは、国際規格 ISO 11783 (ISOBUS) に準拠した車載ネットワーク N 1 に接続されている。即ち、変速制御部 4 0 A、エンジン制御部 4 0 B、P T O 制御部 4 0 C、昇降制御部 4 0 D、自動運転制御部 4 0 E、角度制御部 4 0 F 及び補助油圧制御部 4 0 G と、制御装置 2 a とは、車載ネットワーク N 1 に接続されている。

#### 【0035】

40

なお、制御装置 4 0 は、変速制御部 4 0 A、エンジン制御部 4 0 B、P T O 制御部 4 0 C、昇降制御部 4 0 D、自動運転制御部 4 0 E、角度制御部 4 0 F、補助油圧制御部 4 0 G の全てを含んでいる必要はなく、作業機 1 の仕様に応じて作業機 1 に設けられている。また、変速制御部 4 0 A、エンジン制御部 4 0 B、P T O 制御部 4 0 C、昇降制御部 4 0 D、自動運転制御部 4 0 E、角度制御部 4 0 F 及び補助油圧制御部 4 0 G は、統合した制御装置 4 0 に設けられていてもよい。

#### 【0036】

変速制御部 4 0 A は、変速制御を行う。変速制御では、自動変速機能が有効である場合、作業機 1 の状態に応じて主変速部 5 c 及び副変速部 5 d のいずれかを自動的に切り換え、変速装置 5 の変速段（変速レベル）を予め定められた変速段（変速レベル）に自動的に

50

変更する。変速制御では、変速切換スイッチ 4 2 d を手動変速に切り換えた場合、変速レバー 4 2 e で設定された変速段（変速レベル）に応じて主変速部 5 c 及び副変速部 5 d のいずれかを自動的に切り換え、変速装置 5 の変速段を変更する。

【 0 0 3 7 】

変速制御部 4 0 A は、走行装置 7 の走行駆動状態（走行装置 7 の動作）における制御（走行切換制御）を行う。走行切換制御では、シャトルレバー 4 2 a が前進に操作された場合、シャトル部 5 b の前後進切換部 5 b 2 を前進に切り換えることで、車体 6 を前進させる。また、進行切換制御は、シャトルレバー 4 2 a が後進に操作された場合、シャトル部 5 b の前後進切換部 5 b 2 を後進に切り換えることで、車体 6 を後進させる。

【 0 0 3 8 】

走行切換制御では、4WDである場合、第1前変速クラッチ 5 f 1 を切断状態且つ第2前変速クラッチ 5 f 2 を接続状態にする。走行切換制御では、4WD倍速である場合、第1前変速クラッチ 5 f 1 を接続状態且つ第2前変速クラッチ 5 f 2 を切断状態にする。走行切換制御では、2WDである場合、第1前変速クラッチ 5 f 1 及び第2前変速クラッチ 5 f 2 を接続状態にする。

【 0 0 3 9 】

エンジン制御部 4 0 B は、エンジン制御を行う。エンジン制御では、イグニッションスイッチ 4 2 b が ON に操作された場合、所定の処理を経て原動機 4 の始動を行い、イグニッションスイッチ 4 2 b が OFF に操作された場合、原動機 4 の駆動を停止させる。エンジン制御では、アクセル 4 2 f が操作された場合、当該アクセル 4 2 f の操作量に応じて原動機 4 の回転数（原動機回転数という）を変更することで、車体 6 の速度（車速）を変更する。

【 0 0 4 0 】

PTO制御部 4 0 C は、PTO制御を行う。PTO制御では、PTO変速レバー 4 2 c が操作された場合、変速装置 5 に内蔵されたPTO変速ギアを切り換えることでPTO軸の回転数（PTO回転数という）を変更する。

昇降制御部 4 0 D は、昇降制御を行う。昇降制御では、手動昇降機能が有効である場合、ポンプスイッチ 4 2 g が上昇させる方向（上昇側）に操作された場合、制御弁 3 4 を制御することでリフトシリンダ 8 e を伸長させ、リフトアーム 8 a の後端部（作業装置 2 側の端部）を上昇させる。昇降制御では、手動昇降機能が有効である場合、ポンプスイッチ 4 2 g が下降させる方向（下降側）に操作された場合、制御弁 3 4 を制御することでリフトシリンダ 8 e を収縮させ、リフトアーム 8 a の後端部（作業装置 2 側の端部）を下降させる。昇降装置 8 によって作業装置 2 を上昇させている場合に、当該作業装置 2 の位置、即ち、リフトアーム 8 a の角度が高さ設定ダイヤル 4 2 h で設定された上限（高さ上限値）に達すると、昇降装置 8 における上昇動作を停止する。

【 0 0 4 1 】

昇降制御では、バックアップ機能が有効である場合、車体 6 が後進した場合に自動的に制御弁 3 4 を制御することでリフトシリンダ 8 e を伸長させ、リフトアーム 8 a の後端部（作業装置 2 側の端部）を上昇させる。昇降制御では、オートアップ機能が有効である場合、操舵装置 1 1 の操舵角が所定以上になると、自動的に制御弁 3 4 を制御することでリフトシリンダ 8 e を伸長させ、リフトアーム 8 a の後端部（作業装置 2 側の端部）を上昇させる。

【 0 0 4 2 】

自動運転制御部 4 0 E は、自動運転制御を行う。図 4 に示すように、自動運転制御では、自動運転が有効である場合、予め定められた走行予定ライン L 1 と、測位センサ 4 1 k で検出された位置（作業車両位置）P 1 が一致するように、制御弁 3 5 を制御することで操舵装置 1 1 の操舵角を自動的に制御する。詳しくは、作業機 1 が走行予定ライン L 1 の直進部 L 1 a に位置しているとき、自動運転制御では、直進部 L 1 a と作業車両位置 P 1 とが一致するように、作業機 1（作業車両 3）の操舵を行う。また、作業機 1 が走行予定ライン L 1 の旋回部 L 1 b に位置しているとき、自動運転制御では、旋回部 L 1 b と作業

10

20

30

40

50

車両位置 P 1 とが一致するように、作業機 1 ( 作業車両 3 ) の操舵を行う。

【 0 0 4 3 】

また、自動運転制御では、自動運転が有効である場合、走行予定ライン L 1 ( 直進部 1 a、旋回部 1 b ) に対応付けられた車速 ( 目標車速 ) と、実際の車速 ( 実車速 ) とが一致するように、エンジン制御部 4 0 B に指令して原動機回転数を変更したり、変速制御部 4 0 A に指令して変速段を変更することにより、実車速を調整する制御を行う。

なお、自動運転の有効 / 無効は、スイッチ ( 運転切換スイッチ ) 4 2 1 で行う。運転切換スイッチ 4 2 1 は、ON / OFF に切り換えが可能で且つ運転席 1 0 の周囲に設置されている。運転切換スイッチ 4 2 1 が ON である場合、自動運転が有効になり、OFF である場合、自動運転が無効になる。自動運転が無効であるときは、自動運転制御部 4 0 E による自動運転制御は実行されない。即ち、自動運転が無効であるときは、運転者が作業車両 3 を手動で運転 ( 手動運転 ) をする。手動運転では、上述したように、操作部材 4 2 を運転者が操作することによって、手動運転を行うことができる。

10

【 0 0 4 4 】

角度制御部 4 0 F は、角度制御を行う。角度制御では、位置機能 ( 固定機能 ) である場合、制御弁 2 5 b に制御信号を出力することで、変更シリンダ 2 5 a の長さを予め定められた長さに固定する。即ち、角度変更装置 2 5 で設定される作業装置 2 の幅方向の角度 ( 水平に対するロアリンク 8 b、8 b とを結ぶ直線の角度 ) を固定する。角度制御では、水平機能である場合、制御弁 2 5 b に制御信号を出力することで、変更シリンダ 2 5 a を伸縮させ、角度変更装置 2 5 で設定される作業装置 2 を水平に維持する。角度制御では、傾斜機能である場合、制御弁 2 5 b に制御信号を出力することで、変更シリンダ 2 5 a を伸縮させ、角度変更装置 2 5 で設定される作業装置 2 を圃場 ( 地面 ) に平行に維持する。

20

【 0 0 4 5 】

補助油圧制御部 4 0 G は、複数の補助弁 2 7 のうち、油圧ホース等が接続された補助弁 ( 作動制御弁 ) 2 7 を制御する。例えば、補助油圧制御部 4 0 G は、揺動自在なレバー等の油圧操作具 4 2 j が操作された場合に所定の補助弁 2 7 から出力される作動油の流れを切り換える制御を行う。例えば、油圧操作具 4 2 j が左方向に操作されると、補助油圧制御部 4 0 G は、所定の補助弁 2 7 のソレノイドを励磁して、所定の補助弁 2 7 のスプールを移動させることで作動油の流れる方向を一方向にする。また、油圧操作具 4 2 j が右方向に操作されると、補助油圧制御部 4 0 G は、所定の補助弁 2 7 のソレノイドを励磁して、所定の補助弁 2 7 のスプールを移動させることで作動油の流れる方向を他方向にする。これにより、補助弁 2 7 によって、作業装置 2 の油圧アタッチメントを操作することができる。

30

【 0 0 4 6 】

さて、図 3 に示すように、車載ネットワーク N 1 には、TIM ( tractor implement management system ) に対応した通信制御部 4 3 に接続されている。通信制御部 4 3 は、CPU、電気・電子部品等で構成されていて、予め定められた通信プロトコルによって作業装置 2 の制御装置 2 a と通信を行う。即ち、通信制御部 4 3 は、車載ネットワーク N 1 を介して作業装置 2 と電氣的に接続され双方向に通信が可能である。制御装置 2 a は、作業装置 2 に関する様々な情報 ( 装置情報 ) を車載ネットワーク N 1 に出力可能である。

40

【 0 0 4 7 】

通信制御部 4 3 は、車載ネットワーク N 1 を介して装置情報を取得し、制御装置 4 0 へ取得した装置情報を出力する。つまり、通信制御部 4 3 は、作業装置 2 の制御装置 2 a から作業車両 3 へ出力した装置情報を監視し、作業車両 3 の制御装置 4 0 に送信する機能を有している。

装置情報とは、作業装置 2 から作業車両 3 に対して要求する情報 ( 要求情報 )、作業装置 2 の状態を示す状態情報 ( ステータス情報 ) などである。例えば、要求情報は、車速 ( 要求車速 )、PTO 回転数 ( 要求回転数 )、油圧 ( 要求圧力 )、シフト量 ( 要求シフト量 )、昇降 ( 要求昇降 )、高さ ( 要求高さ ) などである。ステータス情報は、作業装置 2 のエラーなどの状態を示す情報である。

50

## 【 0 0 4 8 】

一方、制御装置 4 0 は、作業車両 3 から作業装置 2 を制御する第 1 制御と、作業装置 2 からの指令、例えば、要求情報に基づいて作業車両 3 を制御する第 2 制御との少なくともいずれかを実行可能である。

制御装置 4 0 は、第 1 制御では、作業車両 3 に搭載した機器等からの指令に基づいて、作業装置 2 を制御する。例えば、制御装置 4 0 は、第 1 制御において、作業車両 3 に設けた操作部材 4 2 の操作、又は、当該制御装置 4 0 が検出装置 4 1 から取得した検出値（原動機 4 の回転数、操舵装置 1 1 の操舵角、リフトアーム 8 a の角度、車体 6 の幅方向の傾き、車体 6 の車速、P T O 軸の回転数、操舵方向及び操舵量）に基づいて、作業装置 2 を制御する。

10

## 【 0 0 4 9 】

また、制御装置 4 0 は、第 2 制御において、作業装置 2 の制御装置 2 a からの指令（要求情報）に基づいて、作業車両 3 を制御する。

作業機 1 は、第 1 制御と第 2 制御とのいずれかに切り換える切換装置 5 3 を備えている。例えば、切換装置 5 3 は、ON / OFF に切り換えが可能で且つ、運転席 1 0 の周囲に設置されたスイッチである。切換装置 5 3 が OFF である場合、制御装置 4 0 で行われる制御は、第 1 制御に設定される。切換装置 5 3 が ON である場合、制御装置 4 0 で行われる制御は、第 2 制御に設定される。

## 【 0 0 5 0 】

なお、運転席 1 0 に運転者が着座しているときに、切換装置 5 3 の操作による第 1 制御と第 2 制御との切り換えが行え、運転席 1 0 に運転者が着座していないときは、切り換えを行えないようにしてもよい。例えば、運転席 1 0 に運転者が着座しているか否かを検出する着座センサを設け、着座センサが着座を検出しているときは、制御装置 4 0 は、切換装置 5 3 の ON / OFF の受付を行い、着座センサが着座を検出していないときは、制御装置 4 0 は、切換装置 5 3 の ON / OFF の受付を行わない。

20

## 【 0 0 5 1 】

運転者が作業車両 3 を手動運転している状況において、切換装置 5 3 によって第 1 制御に切り換えられている場合、制御装置 4 0 は、作業装置 2 の対地に対する姿勢を制御する。具体的には、制御装置 4 0 の昇降制御部 4 0 D は、上述したように、ポンプスイッチ 4 2 g の操作が行われた場合、第 1 制御として、作業装置 2 を上昇させたり、作業装置 2 を下降させることで、作業装置 2 の姿勢を変更する。

30

## 【 0 0 5 2 】

一方、作業車両 3 が自動運転している状況において、切換装置 5 3 によって第 1 制御に切り換えられている場合、制御装置 4 0 は、作業車両 3 の自動運転に基づいて作業装置 2 を制御する。具体的には、制御装置 4 0 の昇降制御部 4 0 D は、自動運転中に作業車両 3 が直進部 L 1 a に位置しているときは、リフトシリンダ 8 e を収縮させ、作業装置 2 を下降させた姿勢に維持し、自動運転中に作業車両 3 が旋回部 L 1 b に位置しているときは、リフトシリンダ 8 e を伸長させ、作業装置 2 を上昇させた姿勢に維持する。つまり、制御装置 4 0 は、第 1 制御に設定され且つ自動運転制御が有効になっている場合は、作業車両 3 が旋回部 L 1 b に達した時に、作業装置 2 を自動的に上昇させるオートアップを行う。

40

## 【 0 0 5 3 】

手動運転又は自動運転を行っている状況下において、切換装置 5 3 によって第 2 制御に切り換えられている場合、作業装置 2 の指令（要求情報）に基づいて、制御装置 4 0 は、作業車両 3 の車速を制御する。具体的には、制御装置 4 0 が第 2 制御に切り換えられて手動運転又は自動運転を行っている状況下において、作業装置 2 から通信制御部 4 3 に要求車速が送信され、当該制御装置 4 0 が要求車速を取得した場合、作業車両 3 の実際の車速を、要求車速に一致させる制御を行う。

## 【 0 0 5 4 】

図 5 A は、第 2 制御における車速の制御の動作を示した図である。

図 5 に示すように、制御装置 4 0 が要求車速を取得すると（S 1）、自動運転か否かを

50

判断する（S2）。制御装置40が自動運転であると判断した場合（S2、Yes）は、制御装置40は、自動運転制御部40Eが設定した車速を無視し（S3）、作業車両3の実車速が、要求車速に一致するように、原動機回転数、変速段を制御することで、作業装置2が要求した車速に設定する（S4）。一方、制御装置40が自動運転でないと判断した場合、即ち、手動運転と判断した場合（S2、No）、制御装置40は、アクセル42fで設定された原動機回転数、変速レバー42eに設定された変速段を無視し（S5）、作業車両3の実車速が、要求車速に一致するように、原動機回転数、変速段を制御することで、作業装置2が要求した車速に設定する（S4）。

#### 【0055】

手動運転又は自動運転を行っている状況下において、切換装置53によって第2制御に切り換えられている場合、作業装置2の指令(要求情報)に基づいて、制御装置40は、作業車両3の操舵を制御する。具体的には、制御装置40が第2制御に切り換えられて手動運転又は自動運転を行っている状況下において、作業装置2から通信制御部43に要求シフト量が送信され、当該制御装置40が要求シフト量を取得した場合、作業車両3の作業車両位置を変更することで、要求シフト量に対応する位置に作業装置2の位置を調整する制御を行う。要求シフト量とは、作業装置2が直進している場合などに、作業装置2が現在の位置から、進行方向に対して左側又は右側に移動する移動量等である。例えば、要求シフト量は、左側へ3cm、右側へ5cmといったように、現在の位置から移動する方向と、移動量が含まれている。

#### 【0056】

図5Bは、第2制御における操舵の制御の動作を示した図である。

図5Bに示すように、制御装置40が要求シフト量を取得すると（S11）、自動運転か否かを判断する（S12）。制御装置40が自動運転であると判断した場合（S12、Yes）は、制御装置40は、自動運転制御部40Eによって演算された操舵角を無視し（S13）、作業装置2の位置が要求シフト量で示された位置になるように、操舵方向及び操舵角を制御する（S14）。例えば、要求シフト量が左側へ3cmである場合、制御装置40は、操舵装置11の操舵方向を左に設定し、操舵角は、作業装置2の現在の位置から3cm程度、当該作業装置2が移動するように設定する。また、要求シフト量が右側へ5cmである場合、制御装置40は、操舵装置11の操舵方向を右に設定し、操舵角は、作業装置2の現在の位置から5cm程度、当該作業装置2が移動するように設定する。

#### 【0057】

一方、制御装置40が自動運転でないと判断した場合、即ち、手動運転と判断した場合（S12、No）、制御装置40は、ハンドル（ステアリングホイール）11aで設定された操舵角を無視し（S15）、操舵方向及び操舵角を制御することで、作業装置2が要求した位置に設定する（S14）。

手動運転又は自動運転を行っている状況下において、切換装置53によって第2制御に切り換えられている場合、作業装置2の指令(要求情報)に基づいて、制御装置40は、連結装置8を制御する。具体的には、制御装置40が第2制御に切り換えられて手動運転又は自動運転を行っている状況下において、作業装置2から通信制御部43に要求昇降が送信され、当該制御装置40が要求昇降を取得した場合、連結装置8を制御することで、要求昇降に対応するように、作業装置2を昇降させる。要求昇降とは、作業装置2を上昇するという要求（上昇要求）、作業装置2を下降する要求（下降要求）である。

#### 【0058】

図5Cは、第2制御における操舵の制御の動作を示した図である。

図5Cに示すように、制御装置40が要求昇降を取得すると（S21）、自動運転か否かを判断する（S22）。制御装置40が自動運転であると判断した場合（S22、Yes）は、制御装置40は、自動運転制御部40Eによって設定された連結装置8の昇降を無視し（S23）、作業装置2が要求昇降で示されたように昇降するように、連結装置8の昇降を制御する（S24）。例えば、要求昇降が上昇要求である場合、制御装置40は、作業装置2が直進部L1aを走行していたとしても、連結装置8のリフトシリンダ8e

10

20

30

40

50

を伸長させて、作業装置 2 を上昇させる。また、要求昇降が下降要求である場合、制御装置 4 0 は、作業装置 2 が旋回部 L 1 b を走行していたとしても、連結装置 8 のリフトシリンダ 8 e を収縮させて、作業装置 2 を下降させる。

#### 【 0 0 5 9 】

一方、制御装置 4 0 が自動運転でないと判断した場合、即ち、手動運転と判断した場合（S 2 2、No）、制御装置 4 0 は、ポンプスイッチ 4 2 g の操作を無視し（S 2 5）、連結装置 8 を制御することで、作業装置 2 が要求昇降で示されたように昇降するように、当該作業装置 2 の昇降を制御する（S 2 4）。

作業機 1 は、作業車両の車速、操舵、前記連結装置のいずれか 1 以上を選択可能である。図 1 C に示すように、作業機 1 は、表示装置 5 0 を備えている。表示装置 5 0 は、作業機 1 に関する様々な表示を行う。図 7 A に示すように、表示装置 5 0 に対して所定の操作を行うと、制御装置 4 0 は、表示装置 5 0 に設定画面 M 1 を表示させる。設定画面 M 1 では、第 2 制御において制御を実行する項目 6 0 として、車速、操舵、連結装置等の複数の項目 6 0 を表示可能である。設定画面 M 1 には、制御装置 4 0 が第 2 制御に設定された場合、複数の項目 6 0 に対応する制御を実行するか否かを指定する複数の選択部 6 1 が表示されている。複数の選択部 6 1 と、複数の項目 6 0 とは互いに対応付けられている。例えば、車速に対応する選択部 6 1 a を選択すると、第 2 制御において車速を制御することが設定され、操舵に対応する選択部 6 1 b を選択すると、第 2 制御において操舵を制御することが設定され、連結装置に対応する選択部 6 1 c を選択すると、第 2 制御において連結装置 8 の操舵を制御することが設定される。複数の選択部 6 1（6 1 a、6 1 b、6 1 c）の選択 / 非選択は、運転者が運転席の周りに設置したスイッチ又は、表示装置 5 0 を操作することによって行うことができる。

#### 【 0 0 6 0 】

なお、上述した実施形態では、要求情報として、要求車速、要求シフト量、要求昇降を例にあげて説明したが、要求回転数、要求圧力、要求高さに応じて、作業装置 2 から作業車両 3 を制御してもよい。例えば、制御装置 4 0 は、要求回転数を取得した場合、P T O 制御部 4 0 C の P T O 制御によって P T O 回転数を要求回転数に設定する。制御装置 4 0 は、要求圧力を取得した場合、作動制御弁 2 7 から出力される圧力を制御する。制御装置 4 0 は、要求高さを取得した場合、昇降制御部 4 0 D の昇降制御によって、昇降装置 8 が要求高さになるように、下降動作又は上昇動作を行う。

#### 【 0 0 6 1 】

また、要求情報は、その他、P T O 軸の回転停止（要求停止）であってもよい。この場合、制御装置 4 0 は、要求停止を取得した場合、P T O クラッチ 5 e 1 を切断状態にする。要求情報は、作動油の供給方向の設定（要求供給方向）であってもよく、制御装置 4 0 は、要求供給方向を取得した場合、作動油の流れる方向が要求供給方向に示された方向と一致するように、補助弁 2 7 の切換の位置を変更する。

#### 【 0 0 6 2 】

上述したように、スイッチで構成された切換装置 5 3 は、自動運転を有効 / 無効に切り換える運転切換スイッチ 4 2 1 と兼用化してもよい。切換装置 5 3 と運転切換スイッチ 4 2 1 とを兼用化した場合、切換装置 5 3 が OFF であるときは、第 1 制御に設定され且つ、自動運転は無効に切り換わり、切換装置 5 3 が ON であるときは、第 2 制御に設定され且つ自動運転は有効に切り換わる。

#### 【 0 0 6 3 】

制御装置 4 0 において、第 2 制御を実行する設定が不能な場合、切換装置 5 3 は、自動的に第 1 制御に切り換えてもよい。図 6 A に示すように、切換装置 5 3 は、制御装置 4 0 に設けられた CPU、電気電子回路、制御装置 4 0 に格納されたプログラム等から構成されている。切換装置 5 3 は、作業車両 3 の仕様（車両仕様）を参照する。車両仕様は、制御装置 4 0 に記憶されていて、作業車両 3 が自動運転をすることができるか否か（自動運転制御部 4 0 E が搭載されているか否か）、作業装置 2 から要求情報を受信することができるか否か（通信制御部 4 3 が搭載されているか否か）などの情報である。

## 【 0 0 6 4 】

切換装置 5 3 は、車両仕様を参照し、車両仕様において通信制御部 4 3 が搭載されていないことが示されている場合、制御装置 4 0 において、第 2 制御を実行する設定が不能であるとして、自動的に第 1 制御に切り換え、第 1 制御を保持する。なお、上述したように、切換装置 5 3 として、スイッチが作業車両 3 に設けられている場合は、当該スイッチを運転者が操作しても、第 2 制御には切り換えない。

## 【 0 0 6 5 】

図 6 B に示すように、制御装置 4 0 において、切換装置 5 3 は、作業車両 3 に当該作業車両 3 の自動運転を行う自動運転制御部 4 0 E が設けられていない場合、自動的に第 2 制御に切り換えてもよい。具体的には、切換装置 5 3 は、車両仕様を参照し、車両仕様において自動運転制御部 4 0 E が搭載されていないことが示されている場合、自動的に第 1 制御に切り換え、第 1 制御を保持する。この場合も上述したように、切換装置 5 3 として、スイッチが作業車両 3 に設けられている場合は、当該スイッチを運転者が操作しても、第 2 制御には切り換えない。

10

## 【 0 0 6 6 】

切換装置 5 3 は、作業車両位置に応じて、第 1 制御と第 2 制御との切換を行ってもよい。具体的には、切換装置 5 3 は、自動運転を行っているときに、作業車両位置を参照し、作業車両位置が直進部 L 1 a であるときは、第 2 制御に切り換え、作業車両位置が旋回部 L 1 b であるときは、第 1 制御に切り換える。この場合も上述したように、切換装置 5 3 として、スイッチが作業車両 3 に設けられている場合は、当該スイッチを運転者が操作しても、第 1 制御又は第 2 制御には切り換えない。

20

## 【 0 0 6 7 】

図 6 C に示すように、作業機 1 は、切換エリア作成部 4 0 H を備えていてもよい。切換エリア作成部 4 0 H は、CPU、電気電子回路、制御装置 4 0 に格納されたプログラム等から構成されている。図 7 B に示すように、切換エリア作成部 4 0 H は、作業車両 3 の作業範囲 A 1、A 2 を作成する。また、切換エリア作成部 4 0 H は、作業範囲 A 1、A 2、A 3 ごとに、第 1 制御及び第 2 制御の切換を設定する。

## 【 0 0 6 8 】

具体的には、図 7 B に示すように、表示装置 5 0 に対して所定の操作を行うと、切換エリア作成部 4 0 H は、表示装置 5 0 に設定画面 M 2 を表示させる。設定画面 M 2 は、例えば、複数の作業範囲 A 1、A 2、A 3 を設定するフィールド部 6 5 と、作業範囲 A 1、A 2、A 3 において第 1 制御又は第 2 制御を行うかを設定する制御設定部 6 6 とが含まれている。フィールド部 6 5 には、位置情報（緯度、経度）が割り当てられている。設定画面 M 2 に設けられたソフトウェアスイッチ、又は、作業車両 3 に設けられたハードウェアスイッチの操作によって、フィールド部 6 5 に、圃場 H 1 の範囲と、圃場 H 1 内に作業範囲 A 1、A 2、A 3 を設定することが可能である。

30

## 【 0 0 6 9 】

制御設定部 6 6 は、作業範囲の名称など作業範囲 A 1、A 2、A 3 を識別する識別情報と、第 1 制御、第 2 制御のいずれかを選択する部分を表示していて、ソフトウェアスイッチ、又は、作業車両 3 に設けられたハードウェアスイッチの操作によって、作業範囲 A 1、A 2、A 3 と制御（第 1 制御、第 2 制御）との対応付けを行うことで、作業範囲 A 1、A 2、A 3 ごとに、第 1 制御及び第 2 制御の切換を設定することができる。

40

## 【 0 0 7 0 】

なお、図 7 B のフィールド部 6 5 に自動運転時の走行予定ライン L 1 を設定できるようにしてもよい。

上述した実施形態では、制御装置 4 0 は、電気電子回路、プログラム等であるが、当該制御装置 4 0 に人工知能の深層学習で構築されたモデルを搭載してもよい。制御装置 4 0 は、当該制御装置 4 0 が取得した様々な情報（検出装置 4 1 が検出した検出値などの検出情報、操作装置 4 2 の操作情報、制御情報）などを取得し、人工知能による深層学習によって、作業車両 3 又は作業装置 2 の操作を支援する作動モデルを構築する。作動モデルは

50

、作業機 1 が走行、作業等により動作する毎に強化学習を行う。制御装置 40 が作動モデルを有している場合は、作業機 1 を走行又は作業させたときの、現在の情報を作動モデルに適用し、作動モデルが出力した結果（出力結果）に基づいて、作業車両 3 又は作業装置 2 の制御を行う。

【0071】

なお、人工知能のモデル（作動モデル）を用いて、作業機 1 の制御（操作）するにあたっては条件を設けることが好ましい。例えば、運転者が人工知能モデル（作動モデル）を搭載した作業機 1 を運転したことがある場合には、制御装置 40 は、作動モデルによる制御を有効に設定し、人工知能モデル（作動モデル）を搭載した作業機 1 を運転したことが無い又は経験が少ない場合には、作動モデルによる制御を無効に設定する。

10

【0072】

また、制御装置 40 は、作業機 1 で作業を行っている圃場の角度が閾値以上（例えば、10 度以上）である場合には、人工知能モデル（作動モデル）による制御を無効に設定し、圃場の角度が閾値未満である場合には、人工知能モデル（作動モデル）による制御を有効に設定する。

作業機 1 は、走行可能な作業車両 3 と、作業車両 3 に連結された作業装置 2 と、作業車両 3 から作業装置 2 を制御する第 1 制御と、作業装置 2 からの指令に基づいて作業車両 3 を制御する第 2 制御との少なくともいずれかを実行可能な制御装置 40 と、第 1 制御と第 2 制御との切換を行う切換装置 53 と、を備えている。これによれば、作業車両 3 から作業装置 2 を制御することができる一方で、作業装置 2 から作業車両 3 を制御することができ、必要に応じて、作業車両 3 から作業装置 2 を制御するのか、作業装置 2 から作業車両 3 を制御するのかを簡単に切り換えることができる。即ち、作業車両と作業装置とのそれぞれの要求に応じて、動作することができて作業性を向上させることができる。

20

【0073】

作業機 1 は、切換装置 53 によって第 2 制御に切り換えられている場合、作業装置 2 の指令に基づいて、作業車両 3 の車速を制御する。これによれば、作業装置 2 が作業車両 3 の車速を制御することができる。例えば、作業装置 2 が作業を行うにあたって、作業装置 2 が現在の車速よりも車速を上げたい場合には作業装置 2 から作業車両 3 へ要求することで車速を上げることができ、車速を下げたい場合には作業装置 2 から作業車両 3 へ要求することで車速を下げることができ、作業装置 2 によって速度調整を行うことができる。

30

【0074】

作業機 1 は、切換装置 53 によって第 2 制御に切り換えられている場合、作業装置 2 の指令に基づいて、作業車両 3 の操舵を制御する。これによれば、作業装置 2 が作業車両 3 の操舵を制御することができる。例えば、作業装置 2 が作業を行うにあたって、現在位置により左側に作業位置をシフトした場合には作業装置 2 から作業車両 3 へ要求することで作業位置を左側にシフトすることができ、右側に作業位置をシフトした場合には作業装置 2 から作業車両 3 へ要求することで作業位置を右側にシフトすることができ、作業装置 2 によって水平方向の位置調整を行うことができる。

【0075】

作業機 1 は、作業車両 3 と作業装置 2 とを連結し且つ作業装置 2 の姿勢を変更可能な連結装置 8 を備え、切換装置 53 によって第 2 制御に切り換えられている場合、作業装置 2 の指令に基づいて連結装置 8 を制御する。これによれば、作業装置 2 が連結装置 8 を制御することができる。例えば、作業装置 2 が作業を行うにあたって、現在位置により当該作業装置 2 を上昇させたい場合には作業装置 2 から作業車両 3 へ要求することで作業装置 2 を上昇させることができ、作業装置 2 を下降させたい場合には作業装置 2 から作業車両 3 へ要求することで作業装置 2 を下降させることができ、作業装置 2 によって垂直方向の位置調整を行うことができる。

40

【0076】

作業機 1 は、作業車両 3 と作業装置 2 とを連結し且つ作業装置 2 の姿勢を変更可能な連結装置 8 を備え、切換装置 53 によって第 2 制御に切り換えられている場合、作業装置 2

50

の指令に基づいて、作業車両 3 の車速、操舵、連結装置 8 のいずれか 1 以上を選択し制御できる。これによれば、作業装置 2 から作業車両 3 を制御する際の制御対象として、作業車両 3 の車速、操舵、連結装置 8 のいずれか 1 以上を任意に選択することができ、作業に合わせて制御対象を選択することもできる。

【0077】

作業機 1 は、作業車両 3 と作業装置 2 とを連結し且つ作業装置 2 の姿勢を変更可能な連結装置 8 を備え、切換装置 53 によって第 1 制御に切り換えられている場合、作業車両 3 の指令に基づいて、作業装置 2 の姿勢を制御する。これによれば、作業装置 2 から作業車両 3 への制御に加えて、作業車両 3 からも作業装置 2 の姿勢を変更することができるため、作業車両 3 側からも作業に応じて作業装置 2 の姿勢の調整を行うことができる。

10

【0078】

制御装置 40 は、作業車両 3 の自動運転を行う自動運転制御部 40E を有し、切換装置 53 によって第 1 制御に切り換えられている場合、作業車両 3 の自動運転に基づいて作業装置 2 を制御する。これによれば、作業車両 3 の自動運転を行う場合には、作業車両 3 側から作業装置 2 を制御することを優先させることができる。

切換装置 53 は、制御装置 40 において、第 2 制御を実行する設定が不能な場合、自動的に第 1 制御に切り換える。これによれば、作業装置 2 からの要求に応じた制御が行えない、即ち、作業装置 2 からの要求に応じて作動をすることができないような仕様では、作業車両 3 から作業車両 3 を制御することに固定することができ、運転者が、作業装置 2 からの要求に応じて作動をすることができないような仕様であるか否かを調べて、第 1 制御に切り換えるようなことをしなくても、簡単に作業機 1 を作動させることができる。

20

【0079】

切換装置 53 は、作業車両 3 に当該作業車両 3 の自動運転を行う自動運転制御部 40E が設けられていない場合、自動的に第 2 制御に切り換える。これによれば、作業車両 3 の自動運転が行えないような仕様である場合には、作業装置 2 から作業車両 3 側を制御することに固定することができ、運転者が、自動運転ができるか否かの仕様であるかを調べて、第 2 制御に切り換えるようなことをしなくても、簡単に作業機 1 を作動させることができる。

【0080】

作業機 1 は、作業車両 3 の位置である作業車両位置を測位する測位装置 41k、切換装置 53 は、作業車両位置に応じて、切換を行う。これによれば、例えば、作業車両 3 の位置である車両位置を参照するだけで、第 1 制御と第 2 制御とを簡単に切り換えることができ、操作性を向上させることができる。例えば、圃場の内外で、第 1 制御と第 2 制御とのいずれかに自動的に切り換えることができる。或いは、圃場内であっても所定の位置毎に設定された第 1 制御の優先、第 2 制御の優先のいずれかを自動的に切り換えることができる。

30

【0081】

作業機 1 は、作業車両 3 の作業範囲の設定し且つ、第 1 制御及び第 2 制御の切換を設定した作業範囲ごとに作成する切換エリア作成部 60H を備えている。これによれば、作業車両 3 の作業範囲において、第 1 制御と第 2 制御とを簡単に設定することができ、作業範囲における状況に応じて、第 1 制御と第 2 制御とを簡単に切り換えることもできる。

40

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】

【0082】

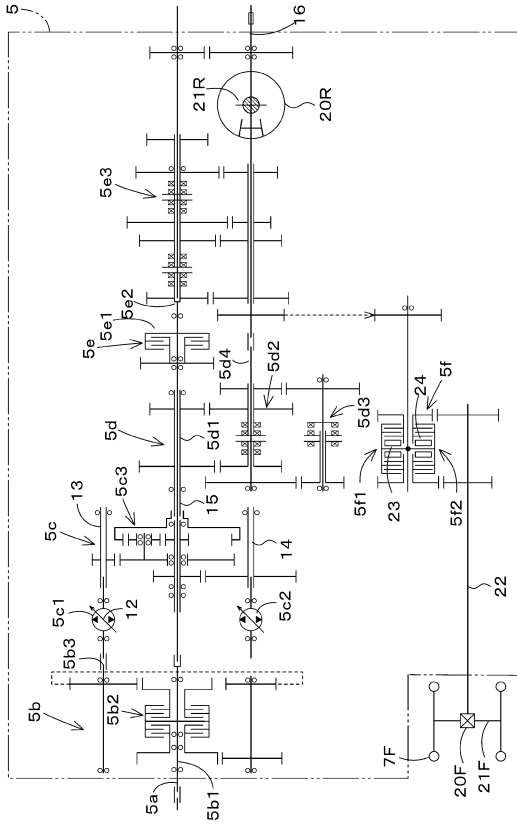
- 1 : 作業機
- 2 : 作業装置
- 2 a : 制御装置
- 3 : 作業車両

50

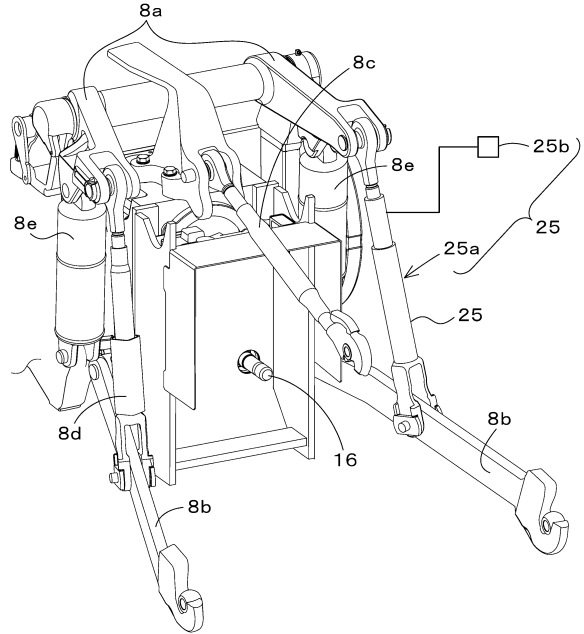
- 8 : 連結装置
- 40 : 制御装置
- 40H : 切換エリア作成部
- 41k : 測位装置
- 53 : 切換装置
- 60H : 切換エリア作成部
- A1 : 作業範囲
- A2 : 作業範囲
- P1 : 作業車両位置

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

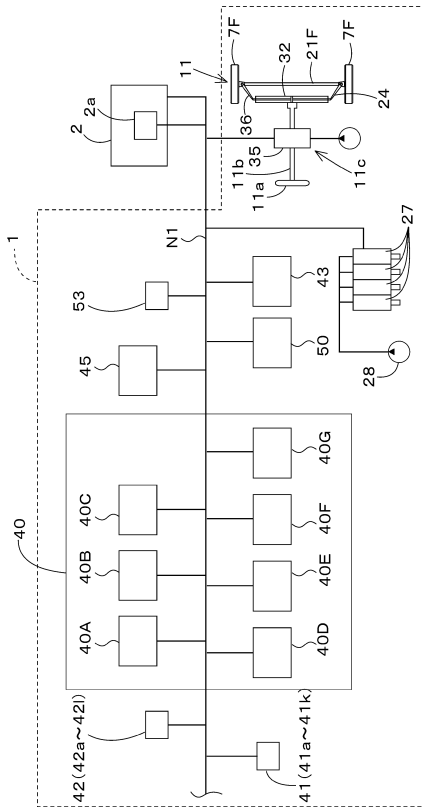
20

30

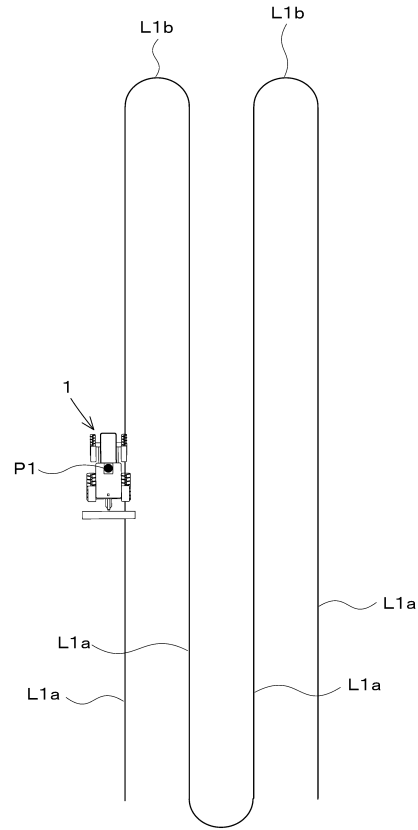
40

50

【図3】



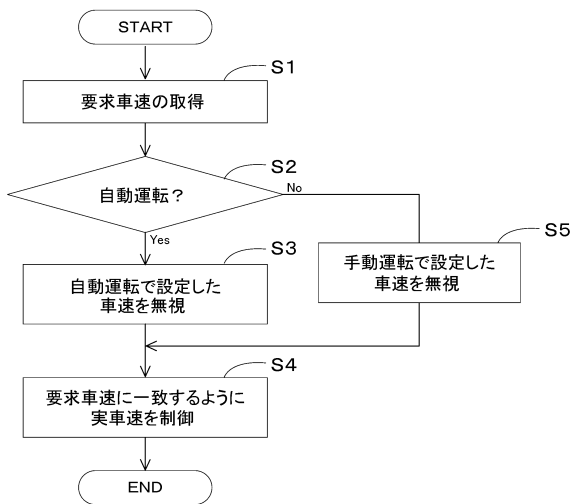
【図4】



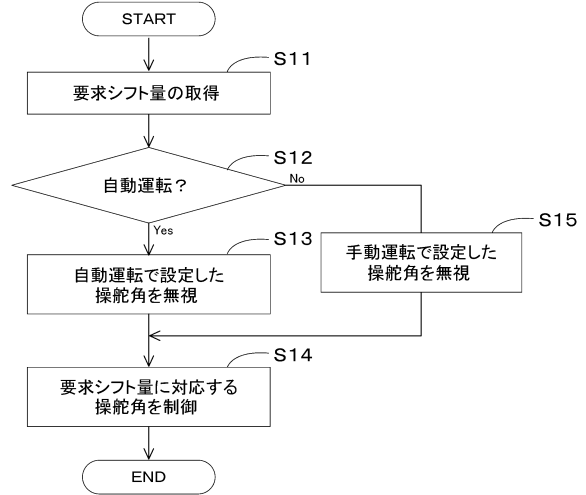
10

20

【図5A】



【図5B】



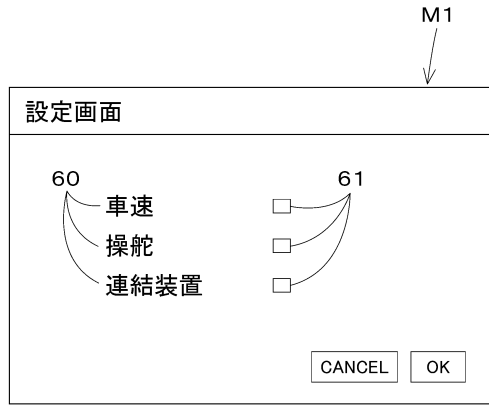
30

40

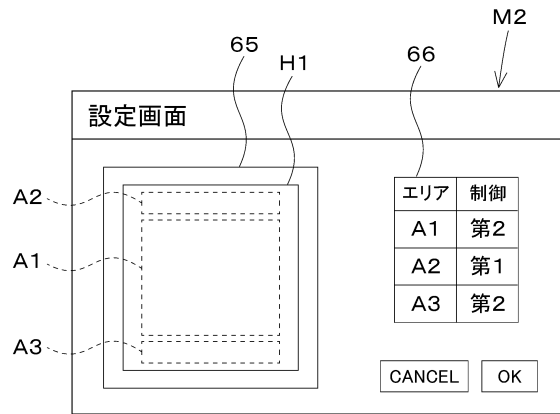
50



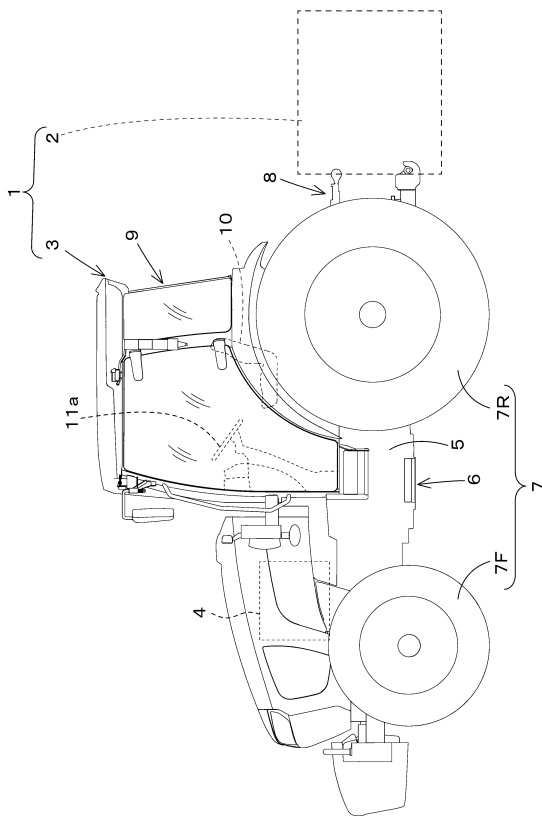
【図7A】



【図7B】



【図8】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

審査官 竹中 靖典

- (56)参考文献 特開2012-188862(JP,A)  
特開2013-066452(JP,A)  
特開2016-049029(JP,A)  
特開2020-080786(JP,A)  
米国特許出願公開第2015/0077557(US,A1)  
特開2017-135995(JP,A)  
特開2019-007356(JP,A)  
米国特許出願公開第2020/0113123(US,A1)  
米国特許出願公開第2014/0058637(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
A01B 51/00 - 61/04  
63/14 - 67/00  
71/00 - 79/02