

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7536740号
(P7536740)

(45)発行日 令和6年8月20日(2024.8.20)

(24)登録日 令和6年8月9日(2024.8.9)

(51)国際特許分類

F I

A O 1 B 69/00 (2006.01)

A O 1 B 69/00 3 0 3 Z

A O 1 B 69/00 3 0 3 M

請求項の数 15 (全43頁)

(21)出願番号	特願2021-214363(P2021-214363)	(73)特許権者	000001052
(22)出願日	令和3年12月28日(2021.12.28)		株式会社クボタ
(65)公開番号	特開2023-97951(P2023-97951A)		大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番4
(43)公開日	令和5年7月10日(2023.7.10)		7号
審査請求日	令和5年12月20日(2023.12.20)	(74)代理人	110003041
			安田岡本弁理士法人
		(72)発明者	作田 建
			大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式
			会社クボタ 堺製造所内
		(72)発明者	吉村 史也
			大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式
			会社クボタ 堺製造所内
		(72)発明者	立嶋 政也
			大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式
			会社クボタ 堺製造所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 農作業支援システム、農業機械、農作業支援装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

農業機械に連結された作業装置の寸法情報と、前記農業機械及び前記作業装置により圃場に対して農作業を行うための作業条件とを入力する入力部と、

前記入力部により入力された前記寸法情報と前記作業条件とに基づいて、前記圃場を示すマップに前記農業機械の走行ルートを作成するルート作成部と、

前記農業機械が前記走行ルートに基づいて走行しながら前記作業装置により行われた農作業の状況を検出する状況検出部と、

前記走行ルートに基づく農作業が中断されたときに、前記寸法情報と前記作業条件と前記状況検出部の検出結果とを前記作業装置の識別情報と関連付けて中断データとして記録する記録部と、

前記走行ルートに基づく農作業の中断中に前記入力部により前記作業装置の前記寸法情報が変更された場合において、当該農作業が前記中断データに基づいて再開されるときに、前記寸法情報が変更された旨の通知を行う通知部と、を備えた農作業支援システム。

【請求項2】

前記入力部により入力された前記寸法情報と前記作業条件とを前記作業装置の識別情報と関連付けて記憶する記憶部を備え、

前記記録部は、

前記走行ルートに基づく農作業が中断されたときに、前記中断データを前記記憶部に記録し、

前記走行ルートに基づく農作業の中断中に前記入力部により入力された前記寸法情報を受け付けて、当該寸法情報に対応する前記作業装置の識別情報と関連付けて前記記憶部に記憶された前記中断データに含まれる前記寸法情報を更新し、

前記ルート作成部は、前記中断データに基づいて前記農作業が再開される際に、当該中断データに含まれる前記寸法情報と前記作業条件とに基づいて前記走行ルートを再作成する請求項 1 に記載の農作業支援システム。

【請求項 3】

前記走行ルートに基づく農作業の中断中に、再開する農作業の前記中断データを前記入力部の入力操作により選択させるために、前記記憶部に記録された前記中断データを表示する表示部を備え、

前記表示部に表示された前記中断データのうち、前記記録部により更新された前記寸法情報を含む前記中断データが前記入力部の入力操作により選択された場合、当該中断データに基づいて農作業が再開される前に、前記通知部は、前記寸法情報が更新された旨とともに、以降の前記走行ルートが前記農作業の中断時の前記走行ルートとは異なってしまう旨の通知を行う請求項 2 に記載の農作業支援システム。

【請求項 4】

前記記録部は、前記走行ルートに基づく農作業の中断中に前記寸法情報を更新する際に、更新前の前記寸法情報とこれに関連付けられた前記作業装置の識別情報とを復元データとして前記記憶部に記録し、

前記通知部は、前記記録部による更新後の前記寸法情報を含む前記中断データに基づいて農作業が再開される際に、当該更新後の寸法情報と、当該更新後の寸法情報に関連付けられた前記作業装置の識別情報と同一の識別情報が関連付けられた前記復元データに含まれる前記更新前の寸法情報とのうちのいずれかを前記入力部の入力操作により選択させるための通知を行い、

前記ルート作成部は、前記入力部の入力操作により選択された前記更新後の寸法情報又は前記更新前の寸法情報のいずれかに基づいて、前記走行ルートを再作成する請求項 3 に記載の農作業支援システム。

【請求項 5】

前記記録部は、

前記走行ルートに基づく農作業が中断されたときに、更新フラグを前記作業装置の識別情報と関連付けて前記中断データに含めて前記記憶部に記録し、

前記走行ルートに基づく農作業の中断中に前記中断データに含まれる前記寸法情報を更新したときに、当該中断データに含まれる前記更新フラグをオンし、

前記通知部は、前記中断データに基づいて農作業が再開される際に、当該中断データに含まれる前記更新フラグがオンである場合に、前記通知を実行する請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の農作業支援システム。

【請求項 6】

前記記録部は、

前記走行ルートに基づく農作業が中断されたときに、当該中断日時を前記作業装置の識別情報と関連付けて前記中断データに含めて前記記憶部に記録し、

前記寸法情報を更新したときに、当該更新日時を前記作業装置の識別情報と関連付けて前記中断データに含めて前記記憶部に記録し、

前記通知部は、前記更新日時が含まれる前記中断データに基づいて農作業が再開される際に、当該中断データに含まれる前記中断日時より前記更新日時が新しい日時である場合に、前記通知を実行する請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の農作業支援システム。

【請求項 7】

前記記録部は、再開された前記中断データに基づく農作業が完了したときに、前記記憶部に予め登録された前記寸法情報のうち、前記中断データに含まれる更新後の前記寸法情報に関連付けられた前記作業装置の識別情報と同一の識別情報が関連付けられた前記寸法情報を、前記中断データの更新後の前記寸法情報で更新する請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 項

10

20

30

40

50

に記載の農作業支援システム。

【請求項 8】

前記入力部による入力内容、前記マップ、前記走行ルート、及び前記通知部の通知内容を表示する表示部を備えた請求項 2～7 のいずれか 1 項に記載の農作業支援システム。

【請求項 9】

前記農業機械の位置を検出する位置検出部と、

前記ルート作成部により作成された前記走行ルートを出力する出力部と、

前記農業機械の位置及び前記走行ルートに基づいて、前記農業機械の走行又は操舵を自動で行いながら前記作業装置を駆動して、圃場に対して農作業を行う自動制御部と、を備え、

前記自動制御部は、前記走行ルートに基づく農作業を中断した後に再開する際に、前記位置検出部により検出された前記農業機械の位置と、前記出力部により出力された前記走行ルートと、前記農作業の中断時に前記記憶部に記録された前記中断データとに基づいて、前記農業機械の走行又は操舵を自動で行いながら前記作業装置を駆動する請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の農作業支援システム。

【請求項 10】

走行可能な走行車体と、

前記走行車体に作業装置を連結可能な連結部と、

前記走行車体に連結された作業装置の寸法情報と、当該農業機械及び前記作業装置により圃場に対して農作業を行うための作業条件とを入力する入力部と、

前記入力部により入力された前記寸法情報と前記作業条件とに基づいて、前記圃場を示すマップに前記走行車体の走行ルートを作成するルート作成部と、

前記走行車体が前記走行ルートに基づいて走行しながら前記作業装置により行った農作業の状況を検出する状況検出部と、

前記走行ルートに基づく農作業が中断されたときに、前記寸法情報と前記作業条件と前記状況検出部の検出結果とを前記作業装置の識別情報と関連付けて中断データとして記録する記録部と、

前記走行ルートに基づく農作業の中断中に前記入力部により前記作業装置の前記寸法情報が変更された場合において、当該農作業が前記中断データに基づいて再開されるときに、前記寸法情報が変更された旨の通知を行う通知部と、を備えた農業機械。

【請求項 11】

前記入力部により入力された前記寸法情報と前記作業条件とを前記作業装置の識別情報と関連付けて記憶する記憶部を備え、

前記記録部は、

前記走行ルートに基づく農作業が中断されたときに、前記中断データを前記記憶部に記録し、

前記走行ルートに基づく農作業の中断中に前記入力部により入力された前記寸法情報を受け付けて、当該寸法情報に対応する前記作業装置の識別情報と関連付けて前記記憶部に記憶された前記中断データに含まれる前記寸法情報を更新し、

前記ルート作成部は、前記中断データに基づいて前記農作業が再開される際に、当該中断データに含まれる前記寸法情報と前記作業条件とに基づいて前記走行ルートを再作成する請求項 10 に記載の農業機械。

【請求項 12】

前記入力部による入力内容、前記マップ、前記走行ルート、前記通知部の通知内容を表示する表示部と、

前記走行車体の位置を検出する位置検出部と、

前記走行車体の位置及び前記走行ルートに基づいて、前記走行車体の走行又は操舵を自動で行いながら前記作業装置を駆動して、圃場に対して農作業を行う自動制御部と、を備え、

前記表示部は、前記走行ルートに基づく農作業の中断中に、再開する農作業の前記中断

10

20

30

40

50

データを前記入力部の入力操作により選択させるために、前記記憶部に記録された前記中断データを表示し、

前記自動制御部は、前記走行ルートに基づく農作業を中断した後に再開する際に、前記位置検出部により検出された前記走行車体の位置と、前記ルート作成部により再作成された前記走行ルートと、前記記憶部に記録された前記中断データとに基づいて、前記走行車体の走行又は操舵を自動で行いながら前記作業装置を駆動する請求項 1 1 に記載の農業機械。

【請求項 1 3】

農業機械に連結された作業装置の寸法情報と、前記農業機械及び前記作業装置により圃場に対して農作業を行うための作業条件とを入力する入力部と、

前記入力部により入力された前記寸法情報と前記作業条件とに基づいて、前記圃場を示すマップに前記農業機械の走行ルートを作成するルート作成部と、

前記農業機械が前記走行ルートに基づいて走行しながら前記作業装置により行った農作業の状況を検出する状況検出部と、

前記走行ルートに基づく農作業が中断されたときに、前記寸法情報と前記作業条件と前記状況検出部の検出結果とを前記作業装置の識別情報と関連付けて中断データとして記録する記録部と、

前記走行ルートに基づく農作業の中断中に前記入力部により前記作業装置の前記寸法情報が変更された場合において、当該農作業が前記中断データに基づいて再開されるときに、前記寸法情報が変更された旨の通知を行う通知部と、を備えた農作業支援装置。

【請求項 1 4】

前記入力部により入力された前記寸法情報と前記作業条件とを前記作業装置の識別情報と関連付けて記憶する記憶部を備え、

前記記録部は、

前記走行ルートに基づく農作業が中断されたときに、前記中断データを前記記憶部に記録し、

前記走行ルートに基づく農作業の中断中に前記入力部により入力された前記寸法情報を受け付けて、当該寸法情報に対応する前記作業装置の識別情報と関連付けて前記記憶部に記憶された前記中断データに含まれる前記寸法情報を更新し、

前記ルート作成部は、前記中断データに基づいて前記農作業が再開される際に、当該中断データに含まれる前記寸法情報と前記作業条件とに基づいて前記走行ルートを再作成する請求項 1 3 に記載の農作業支援装置。

【請求項 1 5】

前記入力部による入力内容、前記マップ、前記走行ルート、及び前記通知部の通知内容を表示する表示部と、

前記ルート作成部により作成された前記走行ルートを前記農業機械へ出力する出力部と、を備え、

前記表示部は、前記走行ルートに基づく農作業の中断中に、再開する農作業の前記中断データを前記入力部の入力操作により選択させるために、前記記憶部に記録された前記中断データを表示する請求項 1 4 に記載の農作業支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圃場で農業機械を走行させながら農作業を行うことを支援する農作業支援システム及び農作業支援装置、並びに農業機械に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、圃場で農業機械を走行させながら、当該農業機械に連結された作業装置で農作業を行うことを支援するシステムが開示されている。特許文献 1 に開示されたシステムは、圃場の外形データと農業機械の作業幅などの情報及び条件に基づいて、農業機

10

20

30

40

50

械の走行経路を生成する走行経路生成部と、走行経路に基づく農業機械による作業走行の中断を中断情報として記録する中断情報記録部と、中断情報記録部から中断情報を抽出する中断情報抽出部と、抽出された中断情報を表示する情報表示部と、中断情報に基づいて中断された作業走行を再開するための再開情報を生成して、情報表示部に表示させる再開情報生成部と、再開情報に基づいて農業機械の作業走行を実施する作業走行制御部と、を備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2018-116613号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

農業機械と作業装置による農作業の中断中に、例えば作業装置の交換、保守、又はその他事情により、システムに既に設定された作業装置の寸法情報を変更したいという要望がある。然るに、ユーザが農作業の中断中に作業装置の寸法情報を変更した後、例えば農作業が再開されるまでに長時間が経過した場合、ユーザが当該寸法情報を変更したことを忘失するおそれがある。また、例えば農作業の中断中に作業装置の寸法情報を変更したユーザと、当該農作業の再開時のユーザとが異なる場合、再開時のユーザは、作業装置の寸法情報が変更されたことに気づかないおそれもある。そして、農作業の再開時に、例えば農業機械の走行経路が、ユーザが想定している走行経路と異なったり、システムに設定された作業装置の寸法情報と、実際に用いる作業装置の寸法とが一致しなかったりして、利便性が損なわれるおそれもある。

20

【0005】

そこで、本発明は上記問題点に鑑み、農業機械と作業装置による農作業を中断した後再開する場合に、利便性を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記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。

本発明の一態様にかかる農作業支援システムは、農業機械に連結された作業装置の寸法情報と、前記農業機械及び前記作業装置により圃場に対して農作業を行うための作業条件とを入力する入力部と、前記入力部により入力された前記寸法情報と前記作業条件とに基づいて、前記圃場を示すマップに前記農業機械の走行ルートを作成するルート作成部と、前記農業機械が前記走行ルートに基づいて走行しながら前記作業装置により行われた農作業の状況を検出する状況検出部と、前記走行ルートに基づく農作業が中断されたときに、前記寸法情報と前記作業条件と前記状況検出部の検出結果とを前記作業装置の識別情報と関連付けて中断データとして記録する記録部と、前記走行ルートに基づく農作業の中断中に前記入力部により前記作業装置の前記寸法情報が変更された場合において、当該農作業が前記中断データに基づいて再開されるときに、前記寸法情報が変更された旨の通知を行う通知部と、を備える。

30

40

【0007】

本発明の一態様では、前記農作業支援システムは、前記入力部により入力された前記寸法情報と前記作業条件とを前記作業装置の識別情報と関連付けて記憶する記憶部を備え、前記記録部は、前記走行ルートに基づく農作業が中断されたときに、前記中断データを前記記憶部に記録し、前記走行ルートに基づく農作業の中断中に前記入力部により入力された前記寸法情報を受け付けて、当該寸法情報に対応する前記作業装置の識別情報と関連付けて前記記憶部に記憶された前記中断データに含まれる前記寸法情報を更新し、前記ルート作成部は、前記中断データに基づいて前記農作業が再開される際に、当該中断データに含まれる前記寸法情報と前記作業条件とに基づいて前記走行ルートを再作成する。

【0008】

50

また、本発明の一態様では、前記農作業支援システムは、前記走行ルートに基づく農作業の中断中に、再開する農作業の前記中断データを前記入力部の入力操作により選択させるために、前記記憶部に記録された前記中断データを表示する表示部を備え、前記表示部に表示された前記中断データのうち、前記記録部により更新された前記寸法情報を含む前記中断データが前記入力部の入力操作により選択された場合、当該中断データに基づいて農作業が再開される前に、前記通知部は、前記寸法情報が更新された旨とともに、以降の前記走行ルートが前記農作業の中断時の前記走行ルートとは異なってしまう旨の通知を行う。

【0009】

また、本発明の一態様では、前記記録部は、前記走行ルートに基づく農作業の中断中に前記寸法情報を更新する際に、更新前の前記寸法情報とこれに関連付けられた前記作業装置の識別情報とを復元データとして前記記憶部に記録し、前記通知部は、前記記録部による更新後の前記寸法情報を含む前記中断データに基づいて農作業が再開される際に、当該更新後の寸法情報と、当該更新後の寸法情報に関連付けられた前記作業装置の識別情報と同一の識別情報が関連付けられた前記復元データに含まれる前記更新前の寸法情報とのうちのいずれかを前記入力部の入力操作により選択させるための通知を行い、前記ルート作成部は、前記入力部の入力操作により選択された前記更新後の寸法情報又は前記更新前の寸法情報のいずれかに基づいて、前記走行ルートを再作成する。

【0010】

また、本発明の一態様では、前記記録部は、前記走行ルートに基づく農作業が中断されたときに、更新フラグを前記作業装置の識別情報と関連付けて前記中断データに含めて前記記憶部に記録し、前記走行ルートに基づく農作業の中断中に前記中断データに含まれる前記寸法情報を更新したときに、当該中断データに含まれる前記更新フラグをオンし、前記通知部は、前記中断データに基づいて農作業が再開される際に、当該中断データに含まれる前記更新フラグがオンである場合に、前記通知を実行する。

【0011】

また、本発明の一態様では、前記記録部は、前記走行ルートに基づく農作業が中断されたときに、当該中断日時を前記作業装置の識別情報と関連付けて前記中断データに含めて前記記憶部に記録し、前記寸法情報を更新したときに、当該更新日時を前記作業装置の識別情報と関連付けて前記中断データに含めて前記記憶部に記録し、前記通知部は、前記更新日時が含まれる前記中断データに基づいて農作業が再開される際に、当該中断データに含まれる前記中断日時より前記更新日時が新しい日時である場合に、前記通知を実行する。

【0012】

また、本発明の一態様では、前記記録部は、再開された前記中断データに基づく農作業が完了したときに、前記記憶部に予め登録された前記寸法情報のうち、前記中断データに含まれる更新後の前記寸法情報に関連付けられた前記作業装置の識別情報と同一の識別情報が関連付けられた前記寸法情報を、前記中断データの更新後の前記寸法情報で更新する。

【0013】

また、本発明の一態様では、前記農作業支援システムは、前記入力部による入力内容、前記マップ、前記走行ルート、及び前記通知部の通知内容を表示する表示部を備える。

【0014】

また、本発明の一態様では、前記農作業支援システムは、前記農業機械の位置を検出する位置検出部と、前記ルート作成部により作成された前記走行ルートを出力する出力部と、前記農業機械の位置及び前記走行ルートに基づいて、前記農業機械の走行又は操舵を自動で行いながら前記作業装置を駆動して、圃場に対して農作業を行う自動制御部と、を備え、前記自動制御部は、前記走行ルートに基づく農作業を中断した後に再開する際に、前記位置検出部により検出された前記農業機械の位置と、前記出力部により出力された前記走行ルートと、前記農作業の中断時に前記記憶部に記録された前記中断データとに基づいて、前記農業機械の走行又は操舵を自動で行いながら前記作業装置を駆動する。

10

20

30

40

50

【0015】

本発明の一態様にかかる農業機械は、前記農作業支援システムにより支援される農作業を行う農業機械であって、走行可能な走行車体と、前記走行車体に作業装置を連結可能な連結部と、前記走行車体に連結された作業装置の寸法情報と、当該農業機械及び前記作業装置により圃場に対して農作業を行うための作業条件とを入力する入力部と、前記入力部により入力された前記寸法情報と前記作業条件とに基づいて、前記圃場を示すマップに前記走行車体の走行ルートを作成するルート作成部と、前記走行車体が前記走行ルートに基づいて走行しながら前記作業装置により行った農作業の状況を検出する状況検出部と、前記走行ルートに基づく農作業が中断されたときに、前記寸法情報と前記作業条件と前記状況検出部の検出結果とを前記作業装置の識別情報と関連付けて中断データとして記録する記録部と、前記走行ルートに基づく農作業の中断中に前記入力部により前記作業装置の前記寸法情報が変更された場合において、当該農作業が前記中断データに基づいて再開されるときに、前記寸法情報が変更された旨の通知を行う通知部と、を備える。

10

【0016】

本発明の一態様では、前記農業機械は、前記入力部により入力された前記寸法情報と前記作業条件とを前記作業装置の識別情報と関連付けて記憶する記憶部を備え、前記記録部は、前記走行ルートに基づく農作業が中断されたときに、前記中断データを前記記憶部に記録し、前記走行ルートに基づく農作業の中断中に前記入力部により入力された前記寸法情報を受け付けて、当該寸法情報に対応する前記作業装置の識別情報と関連付けて前記記憶部に記憶された前記中断データに含まれる前記寸法情報を更新し、前記ルート作成部は、前記中断データに基づいて前記農作業が再開される際に、当該中断データに含まれる前記寸法情報と前記作業条件とに基づいて前記走行ルートを再作成する。

20

【0017】

また、本発明の一態様では、前記農業機械は、前記入力部による入力内容、前記マップ、前記走行ルート、前記通知部の通知内容を表示する表示部と、前記走行車体の位置を検出する位置検出部と、前記走行車体の位置及び前記走行ルートに基づいて、前記走行車体の走行又は操舵を自動で行いながら前記作業装置を駆動して、圃場に対して農作業を行う自動制御部と、を備え、前記表示部は、前記走行ルートに基づく農作業の中断中に、再開する農作業の前記中断データを前記入力部の入力操作により選択させるために、前記記憶部に記録された前記中断データを表示し、前記自動制御部は、前記走行ルートに基づく農作業を中断した後に再開する際に、前記位置検出部により検出された前記走行車体の位置と、前記ルート作成部により再作成された前記走行ルートと、前記記憶部に記録された前記中断データとに基づいて、前記走行車体の走行又は操舵を自動で行いながら前記作業装置を駆動する。

30

【0018】

本発明の一態様にかかる農作業支援装置は、前記農作業支援システムに含まれる農作業支援装置であって、農業機械に連結された作業装置の寸法情報と、前記農業機械及び前記作業装置により圃場に対して農作業を行うための作業条件とを入力する入力部と、前記入力部により入力された前記寸法情報と前記作業条件とに基づいて、前記圃場を示すマップに前記農業機械の走行ルートを作成するルート作成部と、前記農業機械が前記走行ルートに基づいて走行しながら前記作業装置により行った農作業の状況を検出する状況検出部と、前記走行ルートに基づく農作業が中断されたときに、前記寸法情報と前記作業条件と前記状況検出部の検出結果とを前記作業装置の識別情報と関連付けて中断データとして記録する記録部と、前記走行ルートに基づく農作業の中断中に前記入力部により前記作業装置の前記寸法情報が変更された場合において、当該農作業が前記中断データに基づいて再開されるときに、前記寸法情報が変更された旨の通知を行う通知部と、を備える。

40

【0019】

本発明の一態様では、前記農作業支援装置は、前記入力部により入力された前記寸法情報と前記作業条件とを前記作業装置の識別情報と関連付けて記憶する記憶部を備え、前記記録部は、前記走行ルートに基づく農作業が中断されたときに、前記中断データを前記記

50

憶部に記録し、前記走行ルートに基づく農作業の中断中に前記入力部により入力された前記寸法情報を受け付けて、当該寸法情報に対応する前記作業装置の識別情報と関連付けて前記記憶部に記憶された前記中断データに含まれる前記寸法情報を更新し、前記ルート作成部は、前記中断データに基づいて前記農作業が再開される際に、当該中断データに含まれる前記寸法情報と前記作業条件とに基づいて前記走行ルートを再作成する。

【0020】

また、本発明の一態様では、前記農作業支援装置は、前記入力部による入力内容、前記マップ、前記走行ルート、及び前記通知部の通知内容を表示する表示部と、前記ルート作成部により作成された前記走行ルートを前記農業機械へ出力する出力部と、を備え、前記表示部は、前記走行ルートに基づく農作業の中断中に、再開する農作業の前記中断データを前記入力部の入力操作により選択させるために、前記記憶部に記録された前記中断データを表示する。

10

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、農業機械と作業装置による農作業を中断した後で再開する場合に、利便性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】農作業支援システムの構成図である。

【図2】昇降装置の斜視図である。

20

【図3】ホーム画面の一例を示す図である。

【図4】作業選択画面の一例を示す図である。

【図5A】車両確認画面の一例を示す図である。

【図5B】装置選択画面の一例を示す図である。

【図5C】装置確認画面の一例を示す図である。

【図5D】幅設定画面の一例を示す図である。

【図5E】長さ設定画面の一例を示す図である。

【図5F】タイプ設定画面の一例を示す図である。

【図5G】設定変更後の装置確認画面の一例を示す図である。

【図6】圃場選択画面の一例を示す図である。

30

【図7】ルート作成1画面の一例を示す図である。

【図8A】ルート作成2画面の一例を示す図である。

【図8B】ルート作成2画面の一例を示す図である。

【図9A】エリアと走行ルートの設定方法を説明するための図である。

【図9B】エリアと走行ルートの設定方法を説明するための図である。

【図9C】エリアと走行ルートの設定方法を説明するための図である。

【図9D】エリアと走行ルートの設定方法を説明するための図である。

【図10】自動確認画面の一例を示す図である。

【図11】走行制御画面の一例を示す図である。

【図12A】農業機械の自動運転を説明するための図である。

40

【図12B】農業機械の自動運転を説明するための図である。

【図12C】農業機械の自動運転を説明するための図である。

【図12D】農業機械の自動運転を説明するための図である。

【図13】走行制御画面の他の例を示す図である。

【図14A】中断データの一例を示す図である。

【図14B】中断データの一例を示す図である。

【図15】ホーム画面の他の例を示す図である。

【図16】中断作業選択画面を示す図である。

【図17A】中断作業詳細画面の一例を示す図である。

【図17B】中断作業詳細画面の他の例を示す図である。

50

【図１７Ｃ】中断作業詳細画面の他の例を示す図である。

【図１８】走行制御画面の他の例を示す図である。

【図１９】中断データの他の例を示す図である。

【図２０】農業機械の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２３】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【００２４】

まず、本実施形態の農業機械１について説明する。図２０は、農業機械１の側面図である。農業機械１は、トラクタから構成されている。なお、農業機械１は、トラクタに限定せず、例えば田植機又はコンバインなどの他の農業機械、或いは農作業を行うトラクタ以外の作業車両などにより構成されてもよい。

10

【００２５】

農業機械１は、走行車体３、原動機４、変速装置５、及び走行装置７を備えている。走行装置７は、前輪７Ｆ及び後輪７Ｒを有している。前輪７Ｆは、タイヤ型であってもよいし、クローラ型であってもよい。また、後輪７Ｒも、タイヤ型であってもよいし、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或いは電動モータなどから構成されている。本実施形態では、原動機４はディーゼルエンジンにより構成されている。変速装置５は、変速によって走行装置７の推進力を切り替え可能であると共に、走行装置７の前進と後進を切り替え可能である。原動機４の駆動力が変速装置５により走行装置７に伝達されて、走行装置７が駆動することで、走行車体３が前後に走行する。なお、図２０において、左側が走行車体３の前方であり、右側が走行車体３の後方である。

20

【００２６】

走行車体３にはキャビン９が設けられている。キャビン９の内部には、運転席１０が設けられている。走行車体３の後部には、３点リンク機構などで構成された昇降装置８が設けられている。昇降装置８には、農作業を行うための作業装置２を連結可能な連結部８ｇ、８ｈが設けられている。作業装置２を連結部８ｇ、８ｈに連結することで、作業装置２と走行車体３（農業機械１）とが連結されて、走行車体３が作業装置２を牽引可能になる。

【００２７】

作業装置２は圃場に対して対地作業を行う。例えば作業装置２には、圃場に対して耕うん作業を行う耕うん装置（ロータリ耕うん機）、粗耕起を行う粗耕起装置（スタブルカルチ）、及び代掻きを行う代掻き装置（ドライブハロー）、肥料若しくは農薬などを散布する散布装置、種まきを行う播種装置、苗を移植する移植装置、及び収穫を行う収穫装置などが含まれている。

30

【００２８】

次に、本実施形態の農作業支援システム１００について説明する。図１は、農作業支援システム１００の構成図である。農作業支援システム１００は農作業支援装置５０を含んでいる。農作業支援システム１００及び農作業支援装置５０は、圃場で農業機械１を走行させながら作業装置２により農作業を行うことを支援する。

【００２９】

農業機械１は、制御装置６０、操作装置６２、原動機４、変速装置５、制動装置６、操舵装置２９、昇降装置８、測位装置４０、警報装置６３、及び検出装置６４を備えている。また、農業機械１には、ＬＡＮ又はＣＡＮなどの車載ネットワークＮ１が構築されている。制御装置６０、操作装置６２、測位装置４０、警報装置６３、及び検出装置６４は、車載ネットワークＮ１に接続されている。農業機械１に備わるこれらの各部は、農作業支援システム１００に含まれる。

40

【００３０】

制御装置６０は、ＣＰＵ（又はマイクロコンピュータ）とメモリとを含んだ電気回路などから構成されている。制御装置６０のメモリには、揮発性メモリと不揮発性メモリとが含まれている。制御装置６０は、農業機械１の各部の動作を制御する。制御装置６０には

50

、農業機械 1 の走行と作業装置 2 の動作を制御する自動制御部 6 1 が設けられている。操作装置 6 2 は、運転席 1 0 に着座した運転者又は農業機械 1 の近傍にいる作業者などのユーザが操作可能なスイッチ、レバー、ペダル、及びその他のキーなどから構成されている。操作装置 6 2 には、モードスイッチ 6 5 が含まれている。モードスイッチ 6 5 は、農業機械 1 のモードを切り替えるために操作される。

【0031】

原動機 4 (エンジン) は、制御装置 6 0 により駆動、停止、及び回転数を制御される。変速装置 5 は制御弁 3 7 に接続されている。制御弁 3 7 は、制御装置 6 0 から送信される制御信号に基づいて作動する電磁弁である。制御弁 3 7 には、油圧ポンプ 3 3 から吐出された作動油が供給される。制御弁 3 7 は、図 1 では 1 つのブロックで示しているが、変速装置 5 に設けられた油圧クラッチ又は油圧シリンダなどの油圧機器の数に応じて適宜数設けられている。

10

【0032】

自動制御部 6 1 は、制御弁 3 7 の切り替え位置及び開度を電氣的に制御することにより、変速装置 5 の駆動を制御する。変速装置 5 が原動機 4 の駆動力を走行装置 7 に伝達することで、走行装置 7 が作動して、走行車体 3 を前後に走行させる。また、例えば作業装置 2 が対地作業装置である場合などには、変速装置 5 は原動機 4 の駆動力を作業装置 2 に伝達する。これにより、作業装置 2 の作動力が大きくなる。

【0033】

また、自動制御部 6 1 は、車載ネットワーク N 1 を経由して作業装置 2 と通信する。具体的には、作業装置 2 は、制御部 2 a と通信部 2 b とを備えている。自動制御部 6 1 は、車載ネットワーク N 1 を経由して作業装置 2 に作業指令を送信する。作業装置 2 の制御部 2 a は、当該作業指令を通信部 2 b により受信すると、当該作業指令に基づいて作業装置 2 の各部の動作を制御して、農作業 (対地作業) を行う。また、制御部 2 a は、作業状態などを示す情報又はデータを通信部 2 b により車載ネットワーク N 1 を経由して制御装置 6 0 に送信する。自動制御部 6 1 は、作業装置 2 から車載ネットワーク N 1 を経由して受信した情報又はデータに基づいて、作業装置 2 の作業状態などを検出する。

20

【0034】

制動装置 6 は制御弁 3 8 に接続されている。制御弁 3 8 は、制御装置 6 0 から送信される制御信号に基づいて作動する電磁弁である。制御弁 3 8 には、油圧ポンプ 3 3 から吐出された作動油が供給される。自動制御部 6 1 は、制御弁 3 8 の切り替え位置及び開度を電氣的に制御することにより、制動装置 6 を作動させて、走行車体 3 にブレーキをかける。

30

【0035】

操舵装置 2 9 は、ハンドル (ステアリングホイール) 3 0 と操舵軸 (回転軸) 3 1 と補助機構 (パワーステアリング機構) 3 2 とを有している。ハンドル 3 0 は、キャビン 9 の内部に設けられている。操舵軸 3 1 は、ハンドル 3 0 の回転に伴って回転する。補助機構 3 2 は、ハンドル 3 0 による操舵を補助する。

【0036】

補助機構 3 2 には、制御弁 3 4 とステアリングシリンダ 3 5 とが含まれている。制御弁 3 4 は、制御装置 6 0 から送信される制御信号に基づいて作動する電磁弁である。詳しくは、制御弁 3 4 は、スプールなどの移動によって切り替え可能な 3 位置切替弁から構成されている。制御弁 3 4 には、油圧ポンプ 3 3 から吐出された作動油が供給される。制御装置 6 0 は、制御弁 3 4 の切り替え位置及び開度を電氣的に制御することにより、ステアリングシリンダ 3 5 に供給する油圧を調整して、ステアリングシリンダ 3 5 を伸縮させる。ステアリングシリンダ 3 5 は、前輪 7 F の向きを変えるナックルアーム (図示省略) に接続されている。

40

【0037】

制御弁 3 4 は、操舵軸 3 1 の操舵によっても切り替え可能である。具体的には、ハンドル 3 0 を操作することで、当該操作状態に応じて操舵軸 3 1 が回転して、制御弁 3 4 の切り替え位置及び開度が切り替わる。ステアリングシリンダ 3 5 は、制御弁 3 4 の切り替え

50

位置及び開度に応じて、走行車体 3 の左方又は右方に伸縮する。このステアリングシリンダ 3 5 の伸縮動作により、前輪 7 F の操舵方向が変更される。なお、上述した操舵装置 2 9 は一例であり、上述した構成に限定されない。

【0038】

農業機械 1 の走行車体 3 は、ハンドル 3 0 の手動操作による手動操舵と、自動制御部 6 1 による自動操舵とが可能である。また、操作装置 6 2 に備わるアクセル部材又はブレーキ部材（共に図示省略）の手動操作に応じて、変速装置 5 又は制動装置 6 が駆動することで、走行車体 3 は走行及び停止が可能である。さらに、自動制御部 6 1 による変速装置 5 と制動装置 6 の制御に応じて、走行車体 3 は、自動で走行及び停止が可能である。

【0039】

図 2 は、昇降装置 8 の斜視図である。昇降装置 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 6（図 1）と接続されている。制御弁 3 6 は、制御装置 6 0 から送信される制御信号に基づいて作動する電磁弁である。制御弁 3 6 には、油圧ポンプ 3 3 から吐出された作動油が供給される。

【0040】

図 2 に示すロアリンク 8 b の前端部は、変速装置 5（図 1、図 2 0）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 及びトップリンク 8 c の後端部には、作業装置 2 を連結可能な連結部 8 g、8 h が設けられている。

【0041】

図 1 に示す自動制御部 6 1 は、制御弁 3 6 の切り替え位置及び開度を電氣的に制御することにより、図 2 に示すリフトシリンダ 8 e に供給する油圧を調整して、リフトシリンダ 8 e を伸縮させる。リフトシリンダ 8 e の伸縮動作により、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（連結部 8 g、8 h と反対側）を支点として、上方又は下方に揺動（昇降）する。

【0042】

図 1 に示す測位装置 4 0 は、受信装置 4 1 と慣性計測装置（IMU：Inertial Measurement Unit）4 2 とを有している。受信装置 4 1 は、D-GPS、GPS、GLONASS、北斗、ガリレオ、みちびきなどの衛星測位システム（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、補正情報など）を受信する。測位装置 4 0 は、受信装置 4 1 により受信した衛星信号に基づいて、現在位置（例えば、緯度、経度）を検出する。即ち、測位装置 4 0 は、農業機械 1 の走行車体 3 の位置を検出する位置検出部である。慣性計測装置 4 2 は、加速度センサとジャイロセンサなどを有している。慣性計測装置 4 2 は、走行車体 3 のロール角、ピッチ角、ヨー角などを検出する。

【0043】

警報装置 6 3 は、走行車体 3 に設けられたブザー、スピーカ、又は警告灯などから構成されている。警報装置 6 3 は、音又は光により走行車体 3 の周囲に対して警報を発する。検出装置 6 4 は、農業機械 1 及び作業装置 2 の各部に設置されたセンサなど（カメラが含まれていてもよい。）から構成されている。検出装置 6 4 は、センサなどからの出力信号に基づいて、農業機械 1 の変速装置 5、制動装置 6、走行装置 7、昇降装置 8、操舵装置 2 9、及び操作装置 6 2 といった各部の動作状態（駆動及び停止の状態と、動作位置など）を検出する。また、検出装置 6 4 は、センサなどからの出力信号に基づいて、作業装置 2 の動作状態を検出する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

農作業支援装置 5 0 は、例えば携帯型のタブレット端末装置などから構成されている。農作業支援装置 5 0 は、例えば農業機械 1 のキャビン 9 の内部に搭載され、農業機械 1 に対して着脱可能である。即ち、農業機械 1 は農作業支援装置 5 0 を備えている。

【 0 0 4 5 】

農作業支援装置 5 0 には、制御部 5 1、表示操作部 5 2、記憶部 5 3、及び通信部 5 4 が備わっている。制御部 5 1 は、CPU（又はマイクロコンピュータ）と揮発性メモリと不揮発性メモリとから構成されている。制御部 5 1 は、農作業支援装置 5 0 の各部を制御する。制御部 5 1 には、圃場登録部 5 1 a、エリア設定部 5 1 b、ルート作成部 5 1 c、状況検出部 5 1 d、記録部 5 1 e、及び通知部 5 1 g が設けられている。これら各部は、本例ではソフトウェアプログラムで構成されているが、他の例としてASICなどの半導体素子又は電気回路のようなハードウェアで構成されていてもよい。

10

【 0 0 4 6 】

表示操作部 5 2 は、タッチパネルから構成されていて、各種の情報を画面に表示する。また、表示操作部 5 2 の表示画面に対して所定の操作を行うことにより、各種の入力を行うことができる。表示操作部 5 2 は、表示部であり且つ入力部である。表示操作部 5 2 に代えて、独立した表示部と操作部（入力部）とを農作業支援装置 5 0 に設けてもよい。

【 0 0 4 7 】

記憶部 5 3 は、不揮発性メモリなどから構成されている。記憶部 5 3 には、農業機械 1 の走行と作業を支援する情報又はデータが読み書き可能に記憶される。通信部 5 4 は、車載ネットワーク N 1 に接続するためのインタフェースから構成されている。制御部 5 1 は、通信部 5 4 により車載ネットワーク N 1 を経由して、制御装置 6 0、操作装置 6 2、測位装置 4 0、警報装置 6 3、検出装置 6 4、及び作業装置 2 と通信する。通信部 5 4 は、農業機械 1 の制御装置 6 0 に情報及びデータを出力する出力部である。

20

【 0 0 4 8 】

圃場登録部 5 1 a は、農業機械 1 と作業装置 2 により農作業を行う圃場に関する情報を登録する。エリア設定部 5 1 b は、圃場登録部 5 1 a により登録された圃場に所定のエリアを設定する。ルート作成部 5 1 c は、圃場登録部 5 1 a により登録された圃場に、農業機械 1 が走行する走行ルートを作成する。

【 0 0 4 9 】

状況検出部 5 1 d は、農業機械 1 が走行ルートに基づいて走行して、作業装置 2 により行われた農作業の状況を検出する。詳しくは、状況検出部 5 1 d は、測位装置 4 0 により検出された農業機械 1 の位置と、検出装置 6 4 により検出された農業機械 1 及び作業装置 2 の動作状態とに基づいて、農業機械 1 及び作業装置 2 により行われた農作業の実施状況を検出する。或いは、状況検出部 5 1 d は、制御装置 6 0 又は作業装置 2 の制御部 2 a が各部を制御した結果を示すデータログを制御装置 6 0 又は制御部 2 a から受信して、当該データログに基づいて農業機械 1 及び作業装置 2 により行われた農作業の実施状況を検出する。状況検出部 5 1 d は、検出した農作業の実施状況と、検出装置 6 4 により検出された農業機械 1 及び作業装置 2 の動作状態とを含む検出結果を出力する。

30

【 0 0 5 0 】

記録部 5 1 e は、表示操作部 5 2 による入力情報、状況検出部 5 1 d の検出結果、作業装置 2 の識別情報、及びその他の情報とデータなどを受け付けて、記憶部 5 3 に記憶させることにより記録する。通知部 5 1 g は、所定の情報とデータの内容を表示操作部 5 2 に表示させることにより通知する。また、通知部 5 1 g は、所定の情報とデータの内容を示す音声を、警報装置 6 3 のスピーカから出力することにより通知してもよい。

40

【 0 0 5 1 】

次に、農作業支援システム 1 0 0 の各部の動作について説明する。農作業支援装置 5 0 が起動すると、制御部 5 1 は、図 3 に示すホーム画面 D 1 を表示操作部 5 2 に表示させる。このホーム画面 D 1 のデータと、後述する各画面のデータとは、記憶部 5 3 に記憶されている。制御部 5 1 は、必要に応じて記憶部 5 3 から画面データを読み出して、当該画面

50

データに基づく画面を表示操作部 5 2 に表示させる。

【0052】

ホーム画面 D 1 には、農業機械マーク X 1、圃場キー B 1、自動運転キー B 2 a、オートステアキー B 2 b、履歴キー B 3、及び設定キー B 0 が表示されている。設定キー B 0 は、各種の設定を行うためのキーである。設定キー B 0 を選択（タップ操作）することで、所定の項目の設定及び登録が可能となる。当該所定の項目には、例えば農作業支援装置 5 0 が搭載される農業機械 1、当該農業機械 1 に連結される作業装置 2、農業機械 1 と作業装置 2 により行う農作業、当該農作業を実施する圃場、及び表示操作部 5 2 に関する事項が含まれている。

【0053】

履歴キー B 3 は、農業機械 1 の作業履歴を表示させるためのキーである。圃場キー B 1 は、農業機械 1 により農作業を行う圃場を登録するためのキーである。自動運転キー B 2 a は、農業機械 1 の自動走行作業モードに関する設定又は予測を行うためのキーである。オートステアキー B 2 b は、農業機械 1 の自動操舵作業モードに関する設定又は予測を行うためのキーである。

【0054】

自動走行作業モードとは、農業機械 1 の走行車体 3 を自動運転で走行させながら、作業装置 2 により農作業（対地作業）を行うモードのことである。農業機械 1 の自動運転とは、走行車体 3 の走行速度を自動で変更し、且つ走行車体 3 の操舵を自動で行うことである。自動操舵作業モードとは、走行車体 3 の操舵を自動で行いながら、作業装置 2 により農作業（対地作業）を行うモードのことである。農業機械 1 が自動操舵作業モードにあるときは、農業機械 1 の運転者が操作装置 6 2（図 1）に含まれるアクセル部材又はブレーキ部材を操作することで、当該操作に応じて走行車体 3 の走行速度が変更される。即ち、自動操舵作業モードでは、走行車体 3 の走行速度が手動操作に基づいて変更される。

【0055】

また、農業機械 1 は、手動運転によっても走行可能であり、且つ当該走行時に作業装置 2 により対地作業を行うことが可能である。農業機械 1 の手動運転とは、運転者が操作装置 6 2 のアクセル部材又はブレーキ部材を操作することにより、走行車体 3 の走行速度を変更し、且つハンドル 3 0（図 1）を操作することにより、走行車体 3 の操舵を行うことである。

【0056】

図 3 に示すホーム画面 D 1 において、ユーザが圃場キー B 1 を選択することで、図示しない圃場登録画面が表示操作部 5 2 に表示される。当該圃場登録画面において、ユーザが所定の操作を行うことで、圃場の位置と輪郭と識別情報などの圃場情報を入力することができる。制御部 5 1 は、圃場登録画面で入力された圃場情報を記憶部 5 3 の所定の領域に記憶させることにより、当該圃場情報を登録する。圃場情報の登録が終了した後、ユーザがホーム画面 D 1 の自動運転キー B 2 a を選択すると、制御部 5 1 は、図 4 に示す作業選択画面 D 3 を表示操作部 5 2 に表示させる。

【0057】

作業選択画面 D 3 には、入力操作手順を示すメッセージが表示されている。また、作業選択画面 D 3 には、複数の作業キー B 3 1～B 3 5、上矢印キー B 4 1、下矢印キー B 4 2、次へキー B 9、及び戻るキー B 8 が表示されている。作業キー B 3 1～B 3 5 は、農業機械 1 と当該農業機械 1 に連結された作業装置 2 とで行うことが可能な農作業を示したキーである。図 4 では、5 つの作業キー B 3 1、B 3 2、B 3 3、B 3 4、B 3 5 を表示しているが、農業機械 1 及び作業装置 2 で実行可能な農作業が 6 つ以上ある場合は、ユーザが上矢印キー B 4 1 又は下矢印キー B 4 2 を選択することで、制御部 5 1 が他の作業を示す作業キーを作業選択画面 D 3 に表示させる。

【0058】

ユーザが作業キー B 3 1～B 3 5 のいずれかを選択すると、制御部 5 1 は、選択された作業キーを他の作業キーとは異なる表示形態で作業選択画面 D 3 に表示させる。図 4 の例

10

20

30

40

50

では、選択された耕うん作業キー B 3 1 だけに、黒丸印が付されている。作業キー B 3 1、B 3 2、B 3 3、B 3 4 のいずれかが選択された状態で、ユーザが次へキー B 9 を選択すると、制御部 5 1 は、図 5 A に示す車両確認画面 D 4 a を表示操作部 5 2 に表示させる。即ち、次へキー B 9 は、表示操作部 5 2 の表示画面を次の画面に切り替えるためのキーである。なお、ユーザが戻るキー B 8 を選択すると、制御部 5 1 は、図 3 のホーム画面 D 1 を表示操作部 5 2 に表示させる。即ち、戻るキー B 8 は、表示操作部 5 2 の表示画面を前の画面に戻すためのキーである。

【0059】

図 5 A に示す車両確認画面 D 4 a には、入力操作手順を示すメッセージ、農作業の種別、農業機械 1 のタイプ、無人機設定キー B 1 0、有人機設定キー B 1 1、次へキー B 9、及び戻るキー B 8 が表示されている。農作業の種別には、作業選択画面 D 3 で選択された農作業が示されている。農業機械 1 のタイプには、車両タイプと制御タイプとが含まれている。図 5 A では、予め登録（設定）された農業機械 1 のタイプが車両確認画面 D 4 a に表示されている。

10

【0060】

なお、ユーザは、例えばホーム画面 D 1（図 3）の設定キー B 0 を選択して、表示操作部 5 2 に対して所定の入力操作を行うことで、農業機械 1 のタイプを入力することができる。またその際、ユーザは所定の入力操作を行うことで、農業機械 1 の名称と寸法などの仕様も入力することができる。さらにユーザが所定の入力操作を行うことで、制御部 5 1 が、入力された農業機械 1 のタイプと仕様を記憶部 5 3 の所定の領域に記憶させることにより、当該タイプと仕様を登録する。後述する農業機械 1 の情報と作業装置 2 の情報も、ホーム画面 D 1 から同様の手順で入力して、記憶部 5 3 に登録（記憶）することができる。

20

【0061】

ユーザは、車両確認画面 D 4 a の無人機設定キー B 1 0 又は有人機設定キー B 1 1 を選択して、所定の入力操作を行うことで、農業機械 1 のタイプを変更することができる。ユーザが、車両確認画面 D 4 a の次へキー B 8 を選択すると、制御部 5 1 は、車両確認画面 D 4 a に表示されていた設定情報（農作業の種別と農業機械 1 のタイプ）を内部メモリに記憶させ、図 5 B に示す装置選択画面 D 4 b を表示操作部 5 2 に表示させる。

【0062】

装置選択画面 D 4 b には、入力操作手順を示すメッセージ、作業装置キー B 3 6 a ～ B 3 6 d、上矢印キー B 4 1、下矢印キー B 4 2、次へキー B 9、及び戻るキー B 8 が表示されている。各作業装置キー B 3 6 a ～ B 3 6 d には、予め登録された作業装置 2 の代表的な固有情報が示されている。作業装置 2 の代表的な固有情報には、作業装置 2 の名称、作業装置 2 による前回作業の有無、及び作業幅が含まれている。作業幅は、作業装置 2 の進行方向に対して垂直な水平面内の作業可能な幅のことである。図 5 B では、4 つの作業装置キー B 3 6 a ～ B 3 6 d を表示しているが、農作業支援装置 5 0 に登録された作業装置 2 が 5 つ以上ある場合は、ユーザが上矢印キー B 4 1 又は下矢印キー B 4 2 を選択することで、制御部 5 1 が他の作業装置 2 を示す作業装置キーを装置選択画面 D 4 b に表示させる。

30

【0063】

ユーザが作業装置キー B 3 6 a ～ B 3 6 d のいずれかを選択すると、制御部 5 1 は、選択された作業装置キーを他の作業装置キーとは異なる表示形態で装置選択画面 D 4 b に表示させる。図 5 B の例では、選択された作業装置キー B 3 6 a だけに、黒丸印が付されている。作業装置キー B 3 6 a ～ B 3 6 d のいずれかが選択された状態で、ユーザが次へキー B 9 を選択すると、制御部 5 1 は、図 5 C に示す装置確認画面 D 4 c を表示操作部 5 2 に表示させる。

40

【0064】

装置確認画面 D 4 c には、入力操作手順を示すメッセージ、装置選択画面 D 4 b（図 5 B）で選択された作業装置 2 の固有情報、設定キー B 3 7 ～ B 3 9、次へキー B 9、及び戻るキー B 8 が表示されている。作業装置 2 の固有情報には、作業装置 2 の名称、作業装

50

置 2 による前回作業の有無、作業装置 2 の寸法情報、及び作業装置 2 のタイプが含まれている。即ち、装置選択画面 D 4 b で選択された作業装置 2 の詳細な仕様が、装置確認画面 D 4 c で表示される。図 5 B 及び図 5 C では、予め登録された作業装置 2 の固有情報が画面 D 4 b、D 4 c に表示されている。

【0065】

図 5 C に示すように、作業装置 2 の寸法情報には、作業装置 2 の全幅、作業幅、全長、及び作業位置が含まれている。作業装置 2 のタイプには、耕うん装置である作業装置 2 を回転駆動させるための副変速機（図示省略）の速度段、昇降装置 8 による作業装置 2 の昇降の有無、及び農業機械 1 の P T O（Power take-off）との連動の有無が含まれている。

【0066】

設定キー B 3 7 ～ B 3 9 は、作業装置 2 の寸法情報又はタイプを設定及び変更するためのキーである。詳しくは、ユーザが幅設定キー B 3 7 を選択すると、制御部 5 1 は、図 5 D に示す幅設定画面 D 4 d を表示操作部 5 2 に表示させる。幅設定画面 D 4 d では、作業装置 2 の全幅（画面 D 4 d 中の幅 A）及び作業幅（画面 D 4 d 中の幅 B）の設定値を変更することが可能である。ユーザが全幅の入力欄 K 1 又は作業幅の入力欄 K 2 を選択した後、プラスキー B 4 5 又はマイナスキー B 4 6 を操作（タップ操作）して、スケール K 1 1 上のカーソル K 1 2 を左右に移動させることで、全幅又は作業幅の変更値を入力欄 K 1、K 2 に入力することができる。図 5 D では、作業装置 2 の作業幅（B）は、全幅（A）より狭くなっているが、作業装置 2 の種類によっては、作業幅（B）が全幅（A）より広くなることもある。

【0067】

また、ユーザが長さ設定キー B 3 8 を選択すると、制御部 5 1 は、図 5 E に示す長さ設定画面 D 4 e を表示操作部 5 2 に表示させる。長さ設定画面 D 4 e では、作業装置 2 の全長及び作業位置の設定値を変更することが可能である。全長は、昇降装置 8 のロアリンク 8 b（図 1、図 2）に対する作業装置 2 の連結位置から後端までの長さのことである（画面 D 4 e 中の長さ C）。作業位置は、ロアリンク 8 b に対する作業装置 2 の連結位置から対地作業が可能な前端位置までの長さのことである（画面 D 4 e 中の長さ D）。ユーザが全長（C）の入力欄 K 3 又は作業位置（D）の入力欄 K 4 を選択した後、プラスキー B 4 5 又はマイナスキー B 4 6 を操作して、カーソル K 1 2 を左右に移動させることで、全長（C）又は作業位置（D）の変更値を入力欄 K 3 又は入力欄 K 4 に入力することができる。

【0068】

また、ユーザがタイプ設定キー B 3 9 を選択すると、制御部 5 1 は、図 5 F に示すタイプ設定画面 D 4 f を表示操作部 5 2 に表示させる。タイプ設定画面 D 4 f では、作業装置 2 のタイプの設定を変更することが可能である。詳しくは、ユーザが L（低速）キー B 4 0 a を選択することで、副変速機の速度段として低速段を入力することができ、ユーザが M（中速）キー B 4 0 b を選択することで、副変速機の速度段として中速段を入力することができる。作業装置 2 における農業機械 1 の P T O との連動と昇降装置 8 による昇降とは、両方とも「有り」に固定されていて、タイプ設定画面 D 4 f では変更不可になっている。他の例として、作業装置 2 における農業機械 1 の P T O との連動と昇降装置 8 による昇降のそれぞれについて、「有り」と「無し」のいずれかを選択するキーをタイプ設定画面 D 4 f に設けてもよい。

【0069】

設定画面 D 4 d、D 4 e、D 4 f で、上記のようにユーザが作業装置 2 の寸法情報又はタイプの変更値を入力してから、次へキー B 9 を選択すると、制御部 5 1 は、設定画面 D 4 d ～ D 4 f での寸法情報又はタイプの変更内容を反映した装置確認画面 D 4 c を、例えば図 5 G に示すように表示操作部 5 2 に表示させる。図 5 G に示す変更後の装置確認画面 D 4 c では、図 5 C に示した変更前の装置確認画面 D 4 c に対して、作業装置 2 の全幅、作業幅、全長、及び作業位置がそれぞれ大きくなるように変更され、副変速の速度段が中速段に変更されている。

【0070】

なお、設定画面 D 4 d、D 4 e、D 4 f で、ユーザが戻るキー B 8 を選択すると、記録部 5 1 e は、設定画面 D 4 d、D 4 e、D 4 f での作業装置 2 の寸法情報又はタイプの変更内容を無効にし、図 5 C に示した未変更の装置確認画面 D 4 c を表示操作部 5 2 に表示させる。この場合、作業装置 2 の寸法情報又はタイプが変更されることはない。

【0071】

装置確認画面 D 4 c で、ユーザが次へキー B 9 を選択すると、制御部 5 1 は、装置確認画面 D 4 c に表示されている設定情報（作業装置 2 の名称と寸法情報とタイプと前回作業の有無）を内部メモリに記憶させ、図 6 に示す圃場選択画面 D 5 を表示操作部 5 2 に表示させる。

【0072】

圃場選択画面 D 5 には、登録された 1 つ以上の圃場マップ M P 2、上矢印キー B 4 1、下矢印キー B 4 2、次へキー B 9、及び戻るキー B 8 が表示されている。図 6 では、3 つの圃場マップ M P 2 を表示している。予め登録された圃場マップ M P 2 が 4 つ以上ある場合は、ユーザが上矢印キー B 4 1 又は下矢印キー B 4 2 を選択することで、制御部 5 1 が他の圃場マップ M P 2 を圃場選択画面 D 5 に表示させる。

【0073】

ユーザがいずれかの圃場マップ M P 2 を選択すると、制御部 5 1 は、選択された圃場マップ M P 2 を他の圃場マップ M P 2 とは異なる表示形態で表示させる。図 6 では、選択された圃場マップ M P 2 だけを太線枠で囲っている。また、制御部 5 1 は、選択された圃場マップ M P 2 で農作業を行った前回の作業日時と、当該圃場マップ M P 2 の面積とを圃場選択画面 D 5 に表示させる。いずれかの圃場マップ M P 2 が選択された状態で、ユーザが次へキー B 9 を選択すると、制御部 5 1 が、選択された圃場マップ M P 2 の情報を内部メモリに記憶させ、図 7 に示すルート作成 1 画面 D 6 を表示操作部 5 2 に表示させる。なお、圃場マップ M P 2 の情報には、圃場マップ M P 2 の識別情報、輪郭、面積、及び前回の作業日時と、圃場マップ M P 2 に対応する圃場の識別情報、位置、及び輪郭などが含まれている。

【0074】

図 7 に示すルート作成 1 画面 D 6 には、選択された圃場マップ M P 2（対応する圃場の輪郭 H 1）、農業機械マーク X 1、入力操作手順を示すメッセージ、作業キー B 4 3 a、B 4 3 b、B 4 4、次へキー B 9、及び戻るキー B 8 が表示されている。作業キー B 4 3 a、B 4 3 b、B 4 4 は、農業機械 1 の走行ルートを作成するための設定を行うキーである。言い換えれば、作業キー B 4 3 a、B 4 3 b、B 4 4 は、農業機械 1（走行車体 3）及び作業装置 2 により圃場に対して農作業を行うための作業条件を設定するキーである。

【0075】

より詳しくは、自動中央作業キー B 4 3 a は、後述するように圃場マップ M P 2 に設定された中央エリアで、農業機械 1 の走行車体 3 を自動運転で走行させながら作業装置 2 により農作業をするか否かを選択するためのキーである。自動枕地作業キー B 4 3 b は、後述するように圃場マップ M P 2 に設定された枕地で、農業機械 1 の走行車体 3 を自動運転で走行させながら作業装置 2 により農作業をするか又は農作業をしないかを選択するためのキーである。

【0076】

作業タイプキー B 4 4 は、作業装置 2 で行う作業状態を選択するためのキーである。本実施形態では、図 4 の作業選択画面 D 3 で耕うん作業が選択された場合を例に挙げているため、図 7 の作業タイプキー B 4 4 は、耕うん作業のタイプが隣接作業であるか又は間接作業であるかを選択するためのキーとなっている。図 4 の作業選択画面 D 3 で他の作業が選択された場合には、図 7 の作業タイプキー B 4 4 は、当該他の作業の状態を選択するためのキーとなる。

【0077】

図 7 では、自動中央作業キー B 4 3 a により、圃場の中央エリアで農業機械 1 を自動運転で走行させながら作業装置 2 で農作業を行うことが選択された状態を示している。また

10

20

30

40

50

、自動枕地作業キー B 4 3 b により、圃場の枕地で農業機械 1 を自動運転で走行させながら作業装置 2 で農作業を行うことが選択された状態を示している。さらに、作業タイプキー B 4 4 により、耕うん作業のタイプとして隣接作業が選択された状態を示している。ユーザが次へキー B 9 を選択すると、制御部 5 1 は、ルート作成 1 画面 D 6 に表示されている作業条件（作業キー B 4 3 a、B 4 3 b、B 4 4 による設定内容）を内部メモリに記憶させ、図 8 A に示すルート作成 2 画面 D 7 を表示操作部 5 2 に表示させる。

【0078】

ルート作成 2 画面 D 7 には、選択された圃場マップ M P 2、農業機械マーク X 1、入力操作手順を示すメッセージ、複数の設定項目とそれらの数値入力欄、推奨キー B 1 2、ルート作成キー B 1 3、軌跡予測キー B 1 4、プラスキー B 4 5、マイナスキー B 4 6、次へキー B 9、及び戻るキー B 8 が表示されている。ルート作成 2 画面 D 7 の表示中に、制御部 5 1 は、測位装置 4 0 により検出された実際の走行車体 3 の位置を通信部 5 4 により取得し、当該走行車体 3 の位置に応じた圃場マップ M P 2 上の該当箇所に農業機械マーク X 1 を表示させてもよい。

【0079】

ルート作成 2 画面 D 7 中の複数の設定項目は、走行ルートを作成するための作成条件であり、且つ農業機械 1 及び作業装置 2 により圃場に対して農作業を行うための作業条件である。当該設定項目には、予想作業距離、枕地数、自動運転枕地数、作業方向、枕地の重なり代、及び中央部の重なり代が含まれている。このうち、予想作業距離以外の項目に対して数値入力が可能である。枕地数とは、登録された圃場の輪郭 H 1（圃場マップ M P 2）の内側に当該輪郭 H 1 に沿って一重以上設定する枕地の数のことである。自動運転枕地数とは、設定した枕地数のうち、農業機械 1 を自動運転で走行させながら作業装置 2 で農作業を行う枕地の数のことである。

【0080】

作業方向とは、圃場の枕地の内側にある中央部で走行車体 3 を直進で往復させながら作業装置 2 で作業を行う方向のことである。作業方向の数値入力欄に所定の数値（例えば「1」又は「4」など）を入力することで、当該数値に対応するルート作成 2 画面 D 7 の上、下、左、右の各方向が設定される。枕地の重なり代とは、枕地に対する作業装置 2 の作業幅の食み出し代のことである。中央部の重なり代とは、圃場の中央部で走行車体 3 を直進で往復させながら作業装置 2 で作業を行う際の作業幅同士の重なり代のことである。

【0081】

ルート作成 2 画面 D 7 において、ユーザが各設定項目の数値入力欄を選択して、プラスキー B 4 5 又はマイナスキー B 4 6 を操作することで、各数値入力欄に数値を入力することができる。また、ユーザが推奨キー B 1 2 を選択することで、制御部 5 1 が、予め記憶部 5 3 に記憶された推奨値のうち、作業選択画面 D 3（図 4）で選択された農作業に応じた各設定項目の推奨値を読み出して、当該推奨値に対応する数値入力欄に入力（表示）する。

【0082】

ユーザが、ルート作成 2 画面 D 7 の各設定項目に数値を入力した後、ルート作成キー B 1 3 を選択すると、制御部 5 1 が、当該各設定項目の数値を内部メモリに記憶させる。また、エリア設定部 5 1 b（図 1）が、図 8 B に示すように、圃場マップ M P 2 に中央エリア（第 2 エリア）C 1 と枕地エリア（第 1 エリア）E 1 とを設定する。さらに、ルート作成部 5 1 c（図 1）が、圃場マップ M P 2 に走行ルート（走行予定ルート）L 1 を作成する。

【0083】

図 9 A～図 9 D は、エリア C 1、E 1 と走行ルート L 1 の設定方法を説明するための図である。ルート作成キー B 1 3 がユーザにより選択されると、まずエリア設定部 5 1 b が、圃場の輪郭 H 1、作業装置 2 の作業幅、ルート作成 2 画面 D 7 で入力された枕地数、又は枕地の重なり代に基づいて、中央エリア C 1 と枕地エリア E 1 とを設定する。詳しくは、例えばエリア設定部 5 1 b は、図 9 A に示すように、作業装置 2 の作業幅 W 1 から枕地

10

20

30

40

50

の重なり代 W_2 を減算した幅 W_4 で、圃場の輪郭 H_1 を枕地数と同じ回数で内側にオフセットすることによって形成される輪郭 H_c 、 H_b 、 H_a を演算する。そして、エリア設定部51bは、そのうち最も内側に形成される輪郭 H_a で囲まれるエリア（中央部）を、中央エリア C_1 として設定する。

【0084】

他の例として、エリア設定部51bは、作業装置2の作業幅（又は作業装置2の全幅）で、圃場の輪郭 H_1 を枕地数と同じ回数内側にオフセットすることで形成される輪郭を演算し、そのうち最も内側に形成される輪郭で囲まれるエリア（中央部）を中央エリアとして設定してもよい。

【0085】

エリア設定部51bは、上記のように中央エリア C_1 を設定すると、当該中央エリア C_1 の外側で且つ圃場の輪郭 H_1 の内側にある枠状のエリア（外枠部）を、枕地エリア E_1 として設定する。そして、エリア設定部51bは、各エリア C_1 、 E_1 を示す位置などのデータを記憶部53に記憶させる。

【0086】

ルート作成部51cは、設定されたエリア C_1 、 E_1 、作業装置2の作業幅、入力された作業方向、枕地の重なり代、及び中央部の重なり代に基づいて、走行ルート L_1 を作成する。詳しくは、まずルート作成部51cは、図9Bに示すように、作業方向（図9Bで上下方向）と平行な中央エリア C_1 の一方の端部（図9Bでは右端部）から、作業装置2の作業幅 W_1 で順に区切ることによって、中央エリア C_1 内に複数の単位作業区画 C_2 を作成していく。この際、ルート作成部51cは、最初に作成する単位作業区画 C_2 では、枕地エリア E_1 に対して作業幅 W_1 を枕地の重なり代 W_2 だけ重ならせる。また、ルート作成部51cは、2番目以降に作成する単位作業区画 C_2 では、1つ前に作成した単位作業区画 C_2 に対して作業幅 W_1 を中央部の重なり代 W_3 だけ重ならせる。

【0087】

次に、ルート作成部51cは、図9Cに示すように、単位作業区画 C_2 毎に、走行車体3が直進する直進ルート L_1a を作成する。この際、ルート作成部51cは、単位作業区画 C_2 の幅方向（図9Cでは左右方向）の中心線上に、当該単位作業区画 C_2 の長手方向の両端部を結ぶ直線状の直進ルート L_1a を作成する。なお、最後に作成された単位作業区画 C_2 （図9Bでは中央エリア C_1 の左端部にある単位作業区画 C_2 ）では、当該単位作業区画 C_2 に作成された直進ルート L_1a が中央エリア C_1 の外側に作成された場合は、ルート作成部51cが当該直進ルート L_1a を走行ルート L_1 から除外してもよい。

【0088】

次に、ルート作成部51cは、隣り合う直進ルート L_1a 同士をつなぐルート L_1b を、枕地エリア E_1 に作成する。このルート L_1b は、隣り合う2本の直進ルート L_1a のうち、一方から他方へ向かうように走行車体3が旋回する旋回ルートである。

【0089】

なお、図9Cでは、簡素な半円状の旋回ルート L_1b を例示しているが、この形は表示操作部52の表示画面に表示し易くしたり、当該表示画面で走行ルート L_1 を視認し易くしたりするなどの便宜を図ったためである。実際に走行車体3が一方の直進ルート L_1a に基づいて走行した後、他方の直進ルート L_1a に向かって旋回する際は、走行車体3が前進又は後進しながら旋回するため、旋回ルート L_1b よりも複雑な形状の軌跡を描く。即ち、旋回ルート L_1b は、表示操作部52への表示用のルートであって、農業機械1が旋回ルート L_1b に基づいて旋回しないこともある。ルート作成部51cは、半円状以外の形状の旋回ルート L_1b を作成してもよい。後述する旋回ルート L_1r についても同様である。

【0090】

農業機械1の制御装置60（図1）は、直進ルート L_1a に基づいて走行車体3を走行させているときに、昇降装置8（図2）により作業装置2を下降させて、当該作業装置2により対地作業を行う。また、自動制御部61は、旋回ルート L_1b に対応する箇所で走

10

20

30

40

50

行車体 3 を巡回させるとき、即ち一方の直進ルート L 1 a から他方の直進ルート L 1 a へ向かって走行車体 3 を巡回するとき、昇降装置 8 により作業装置 2 を上昇させて、作業装置 2 による対地作業を停止する。

【0091】

即ち、直進ルート L 1 a は、農業機械 1 の走行車体 3 を自動運転で走行させながら作業装置 2 により対地作業を行う作業ルートである。また、直進ルート L 1 a が複数作成された中央エリア C 1 は、走行車体 3 を自動運転で直進させつつ往復させながら作業装置 2 により対地作業を行う作業エリアである。なお、作業ルートは、直進ルート L 1 a のような直線状のルートに限らず、曲線状のルートであってもよい。また、作業エリアには、直線状の作業ルートと曲線状の作業ルートのうち、少なくとも一方の作業ルートを 1 つ以上作成すればよい。

10

【0092】

例えば、図 7 のルート作成 1 画面 D 6 で、自動中央作業キー B 4 3 a により中央エリア C 1 で作業することが選択され、自動枕地作業キー B 4 3 b により枕地で作業しないことが選択され、作業タイプキー B 4 4 により隣接作業が選択される。この場合、ルート作成部 5 1 c は、図 9 C に示すように、直進ルート L 1 a と巡回ルート L 1 b とから構成される走行ルート L 1 を作成する。また、ルート作成部 5 1 c は、中央エリア C 1 の両側にある直進ルート L 1 a の端部のうち、巡回ルート L 1 b とつながっていない一方の直進ルート L 1 a の端部（図 9 C で右端の直進ルート L 1 a の上端部）にスタート位置 P s を設定し、他方の直進ルート L 1 a の端部（図 9 C で左端の直進ルート L 1 a の下端部）にゴール位置 P g を設定する。

20

【0093】

上記のように走行ルート L 1 の作成が終了すると、制御部 5 1 は、エリア C 1、E 1、走行ルート L 1、スタート位置 P s、及びゴール位置 P g をルート作成 2 画面 D 7 に表示させ、且つそれらをルート情報として内部メモリに記憶させる。また、ルート作成部 5 1 c が、全ての直進ルート L 1 a に基づいて走行車体 3 を走行させながら、作業装置 2 により対地作業を行う予想作業距離を演算する。そして、制御部 5 1 が、当該予想作業距離をルート作成 2 画面 D 7 に表示する。

【0094】

一方、図 7 のルート作成 1 画面 D 6 で、自動中央作業キー B 4 3 a により中央エリア C 1 で作業することが選択され、自動枕地作業キー B 4 3 b により枕地で作業することが選択され、作業タイプキー B 4 4 により隣接作業が選択される。この場合、ルート作成部 5 1 c が、直進ルート L 1 a と巡回ルート L 1 b に加えて、図 9 D に示すように中央エリア C 1 の外側を周回する周回ルート L 1 c を枕地エリア E 1 に作成する。このとき、例えばルート作成部 5 1 c は、エリア設定部 5 1 b により中央エリア C 1 の外側に一重以上設定された枕地 E 2 a、E 2 b、E 2 c のうち、中央エリア C 1 に対して最も近い枕地 E 2 a に、周回ルート L 1 c を作成する。

30

【0095】

また、ルート作成部 5 1 c は、中央エリア C 1 の両端（図 9 D で左右の端）にある直進ルート L 1 a の両端部のうち、巡回ルート L 1 b とつながっていない一方の直進ルート L 1 a の端部（図 9 D で右端の直進ルート L 1 a の上端部）にスタート位置 P s を設定し、他方の直進ルート L 1 a の端部（図 9 D で左端の直進ルート L 1 a の下端部）に周回ルート L 1 c をつなげる。また、ルート作成部 5 1 c は、直進ルート L 1 a とつながっていない周回ルート L 1 c の端部に、ゴール位置 P g を設定する。

40

【0096】

周回ルート L 1 c は、走行車体 3 を自動運転で走行させながら作業装置 2 により対地作業を行う作業ルートである。周回ルート L 1 c には、略真っ直ぐな直進ルート L 1 s と、所定の曲率半径以上で湾曲した巡回ルート L 1 r とが複数含まれている。直進ルート L 1 s は、枕地 E 2 a の幅方向の中心線上に作成されている。周回ルート（走行ルート）L 1 c の進行方向に対して前後に並ぶ一方の直進ルート L 1 s と他方の直進ルート L 1 s とは

50

、延伸方向（進行方向）が異なっている。巡回ルート L 1 r は、その一方の直進ルート L 1 s と他方の直進ルート L 1 s とをつないで、一方の直進ルート L 1 s から他方の直進ルート L 1 s に向かって走行車体 3 を巡回させるルートである。

【0097】

図 9 D では、便宜上、簡素な円弧状の巡回ルート L 1 b を例示している。然るに、実際に農業機械 1 などが一方の直進ルート L 1 s から他方の直進ルート L 1 s に向かって巡回する際は、前進だけでなく、後進又は切り返しを行って、円弧状よりも複雑な形状の軌跡を描くことがある。即ち、巡回ルート L 1 r は、表示操作部 5 2 への表示用のルートであって、農業機械 1 が巡回ルート L 1 r に基づいて巡回しないこともある。ルート作成部 5 1 c は、円弧状以外の形状の巡回ルート L 1 r を作成してもよい。

10

【0098】

圃場の輪郭 H 1 の形状によっては（例えば圃場の輪郭 H 1 が歪んでいる場合）、直進ルート L 1 s と巡回ルート L 1 r とに加えて、所定の曲率半径未満で湾曲した緩いカーブ部分（曲線状のルート、図示省略）が巡回ルート L 1 c に含まれてもよい。またこの場合、自動制御部 6 1 は、巡回ルート L 1 c の直進ルート L 1 s 又は緩いカーブ部分に基づいて走行車体 3 が自動運転で走行しているときに、作業装置 2 により対地作業を行ってもよい。即ち、直進ルート L 1 s と上記緩いカーブ部分とは、作業ルートである。

【0099】

また、自動制御部 6 1 は、巡回ルート L 1 r に対応する箇所で走行車体 3 を巡回させるとき、即ち一方の直進ルート L 1 s から他方の直進ルート L 1 s へ向かって走行車体 3 を巡回させるときに、昇降装置 8 により作業装置 2 を上昇させて、作業装置 2 による対地作業を停止する。また、自動制御部 6 1 は、中央エリア C 1 の一方の直進ルート L 1 a から、枕地エリア E 1 の一方の直進ルート L 1 s へ向かって走行車体 3 を巡回させるときにも、昇降装置 8 により作業装置 2 を上昇させて、作業装置 2 による対地作業を停止する。

20

【0100】

上記のように巡回ルート L 1 c が作成された枕地 E 2 a は、走行車体 3 が中央エリア C 1 の外側を巡回しながら作業装置 2 により対地作業を行う作業エリアである。他の例として、枕地 E 2 a の外側にある他の枕地 E 2 b、E 2 c にも、ルート作成部 5 1 c が巡回ルートを作成してもよい。また、巡回ルートを作成する枕地の数を入力するキーを、ルート作成 2 画面 D 7 に設けてもよい。

30

【0101】

さらに、ルート作成部 5 1 c が、複数の枕地 E 2 a、E 2 b、E 2 c のうち、少なくとも 1 つの枕地に複数回巡回する巡回ルートを作成してもよいし、又は隣り合う一方の枕地と他方の枕地の両方を通るように巡回ルートを作成してもよい。即ち、ルート作成部 5 1 c は、中央エリア C 1 の周囲を枕地数以上の回数で巡回するような巡回ルートを枕地エリア E 1 に作成してもよい。

【0102】

上述したように、ルート作成部 5 1 c は、直進ルート L 1 a と巡回ルート L 1 b と巡回ルート L 1 c とから構成される走行ルート L 1 を作成した後、当該走行ルート L 1 のスタート位置 P s とゴール位置 P g を設定する。そして、制御部 5 1 が、図 8 B に示すように、エリア C 1、E 1、走行ルート L 1、スタート位置 P s、及びゴール位置 P g といったルート情報をルート作成 2 画面 D 7 に表示させる。また、ルート作成部 5 1 c が、全ての直進ルート L 1 a、L 1 s に基づいて、走行車体 3 を走行させながら作業装置 2 により対地作業を行う予想作業距離を演算する。そして、制御部 5 1 が、当該予想作業距離をルート作成 2 画面 D 7 に表示する。

40

【0103】

ルート作成 2 画面 D 7 に走行ルート L 1 などが表示された後、ユーザが軌跡予測キー B 1 4 を選択する。これにより、制御部 5 1 が、走行ルート L 1 に基づいて走行車体 3 を自動運転で走行させながら作業装置 2 により対地作業を行うことが予測される作業部分、即ち作業装置 2 の予測作業軌跡を演算する。そして、制御部 5 1 は、ルート作成 2 画面 D 7

50

中の圃場マップMP2の走行ルートL1上に予測作業軌跡を重ねるように表示させる（図示省略）。

【0104】

また、ルート作成2画面D7に走行ルートL1などが表示された後、ユーザが次へキーB9を選択すると、制御部51は、図10に示す自動確認画面D9を表示操作部52に表示させる。このとき、制御部51の内部メモリには、ルート作成2画面D7の左部に表示されていたエリアC1、E1、走行ルートL1、スタート位置Ps、及びゴール位置Pgといったルート情報と、右部に表示されていた作業条件（各設定項目の数値）とが既に記憶されている。

【0105】

図10に示す自動確認画面D9には、入力操作手順を示すメッセージ、自動運転作業情報、設定キーB47～B49、次へキーB9、及び戻るキーB8が表示されている。自動運転作業情報は、農業機械1を自動運転しながら、作業装置2により農作業を行うための作業条件である。自動運転作業情報には、農作業時のエンジン（原動機4）の回転数、農作業時の走行車体3の車速、旋回時の走行車体3の車速、PTO変速段、旋回方法、及び走行ルートL1に対する走行車体3の進入精度などが含まれている。図10では、予め登録された自動運転作業情報が自動確認画面D9に表示されている。

【0106】

ユーザは、駆動設定キーB47を選択して、所定の入力操作を行うことで、農作業時のエンジン（原動機4）の回転数、農作業時の走行車体3の車速、旋回時の走行車体3の車速、PTO変速段を変更することができる。また、ユーザは、旋回設定キーB48を選択して、所定の入力操作を行うことで、農業機械1の旋回方法を変更することができる。さらに、ユーザは、精度設定キーB49を選択して、所定の入力操作を行うことで、走行ルートL1に対する走行車体3の進入精度を変更することができる。

【0107】

自動確認画面D9で、ユーザが次へキーB9を選択すると、制御部51が、当該画面D9に表示されていた作業条件である自動運転作業情報を内部メモリに記憶させ、図11に示す走行制御画面D8を表示操作部52に表示させる。また、制御部51は、内部メモリに記憶された設定情報に基づいて自動走行データを生成し、当該自動走行データを通信部54により農業機械1の制御装置60に送信（出力）する。自動走行データには、ルート情報、作業装置2のタイプ、及び自動運転作業情報が含まれている。そのうち、ルート情報に含まれる走行ルートL1の情報には、作業ルートである直進ルートL1a、L1sの位置を示す情報が含まれ、旋回ルートL1b、L1rの位置を示す情報は含まれていなくてもよい。

【0108】

図11に示す走行制御画面D8は、自動走行作業モードにおける農業機械1の走行状態及び作業装置2による作業状態を表示する画面である。なお、図11では、自動走行作業モードが開始されてからしばらくした後の農業機械1の走行状態と作業状態を、走行制御画面D8に表示している。走行制御画面D8には、圃場マップMP2、走行ルートL1、スタート位置Ps、ゴール位置Pg、農業機械マークX2、農業機械1の走行状態、設定変更キーB20、状態表示キーB21、作業軌跡キーB15、及び軌跡クリアキーB16が表示されている。

【0109】

制御部51は、測位装置40により検出された実際の走行車体3の位置を所定の周期で通信部54により取得し、当該走行車体3の位置に応じた圃場マップMP2上の該当箇所に、農業機械マークX2を随時表示させる。即ち、走行制御画面D8中の農業機械マークX2は、農業機械1の走行車体3の実際の位置を示している。

【0110】

例えばユーザが走行制御画面D8を見ながら、農業機械1を手動運転でスタート位置Psに移動させた後、モードスイッチ65（図1）で自動走行作業モードに移行するための

10

20

30

40

50

所定の操作を行う。これにより、自動制御部 61 (図 1) は、自動走行作業モードに移行し、農作業支援装置 50 から受信した自動走行データと、測位装置 40 により検出された走行車体 3 の位置とに基づいて、走行車体 3 を自動運転で走行させながら作業装置 2 により対地作業を行う。

【0111】

詳しくは、自動制御部 61 は、まず自動走行データに含まれるルート情報を読み込んで、走行ルート L1 (作業ルート L1a、L1s)、スタート位置 Ps、及びゴール位置 Pg を把握する。そして、自動制御部 61 は、スタート位置 Ps から走行ルート L1 の直進ルート L1a に基づいて、走行車体 3 を自動運転で走行させながら作業装置 2 により対地作業を行う。走行車体 3 (農業機械 1) が一方の直進ルート L1a の終端に到達すると、自動制御部 61 は、作業装置 2 による対地作業を一旦停止して、作業装置 2 を上昇させ、隣接する他方の直進ルート L1a の始端に向かって走行車体 3 を旋回させる。即ち、自動制御部 61 は、旋回ルート L1b に対応する箇所で、農業機械 1 及び作業装置 2 を旋回させる。この際、自動制御部 61 は、エリア C1、E1 の位置情報、直進ルート L1a の位置情報、農業機械 1 及び作業装置 2 の寸法情報、測位装置 40 により検出された走行車体 3 の位置、及び検出装置 64 の検出結果などに基づいて、農業機械 1 及び作業装置 2 を旋回させる。

【0112】

そして、自動制御部 61 は、走行車体 3 が他方の直進ルート L1a の始端に到達すると、作業装置 2 を下降させ、他方の直進ルート L1a に基づいて走行車体 3 を自動運転で走行させ始めるときに、作業装置 2 による対地作業を再開する。これにより、走行車体 3 が自動運転で中央エリア C1 を往復直進し、中央エリア C1 に対して作業装置 2 により対地作業が行われる。

【0113】

その後、自動制御部 61 は、周回ルート L1c と走行車体 3 の位置とに基づいて、走行車体 3 を自動運転で走行させながら作業装置 2 により対地作業を行う。この際、自動制御部 61 は、直進ルート L1s に基づいて、走行車体 3 を自動運転で走行させながら作業装置 2 により対地作業を行い、旋回ルート L1r に対応する箇所で走行車体 3 を旋回させるときには、作業装置 2 を上昇させて、作業装置 2 による対地作業を停止する。この旋回時に、自動制御部 61 は、エリア C1、E1 の位置情報、直進ルート L1s の位置情報、農業機械 1 及び作業装置 2 の寸法情報、測位装置 40 により検出された走行車体 3 の位置、及び検出装置 64 の検出結果などに基づいて、農業機械 1 及び作業装置 2 を旋回させる。それにより、走行車体 3 が中央エリア C1 の外側を自動運転で周回し、作業装置 2 が中央エリア C1 を囲む枕地 E2a (図 9D など参照) に対して対地作業を行う。

【0114】

図 12A ~ 図 12D は、農業機械 1 の自動操舵を説明するための図である。自動走行作業モードにおいて、自動制御部 61 は走行車体 3 を自動で走行させながら、測位装置 40 により検出された走行車体 3 の位置と走行ルート L1 (作業ルート L1a、L1s) との偏差を演算する。当該偏差が閾値未満である場合は (例えば図 12A)、自動制御部 61 は、操舵軸 31 (図 1) の回転角を維持する。走行車体 3 の位置と走行ルート L1 との偏差が閾値以上であって、走行車体 3 が走行ルート L1 に対して左側に位置している場合は (例えば図 12B)、自動制御部 61 は、走行車体 3 の操舵方向が右方向となるように、操舵軸 31 を回転させる。走行車体 3 の位置と走行ルート L1 との偏差が閾値以上であって、走行車体 3 が走行ルート L1 に対して右側に位置している場合は (例えば図 12C)、自動制御部 61 は、走行車体 3 の操舵方向が左方向となるように、操舵軸 31 を回転させる。

【0115】

上記の例では、走行車体 3 の位置と走行ルート L1 との偏差に基づいて、操舵装置 29 の操舵角を変更しているが、他の例として、図 12D に示す走行ルート L1 に対する走行車体 3 の進行方向 F1 の角度 θ_g に基づいて、操舵装置 29 の操舵角を変更してもよい。

この場合、例えば自動制御部 6 1 が、走行車体 3 の位置の変化から走行車体 3 の進行方向 F 1 を演算し、さらに走行ルート L 1 に対する進行方向 F 1 の角度 θg を演算する。そして、自動制御部 6 1 は、角度 θg が閾値以上である場合に、走行車体 3 の進行方向 F 1 が走行ルート L 1 の方位と一致する（即ち、 $\theta g = 「0^\circ」$ になる）ように操舵軸 3 1 を回転させる。

【0116】

また、他の例として、自動制御部 6 1 は、走行車体 3 の位置と走行ルート L 1 との偏差に基づいて第 1 操舵角を演算し、走行ルート L 1 と走行車体 3 の進行方向 F 1 とに基づいて第 2 操舵角を演算してもよい。そして、自動制御部 6 1 は、第 1 操舵角と第 2 操舵角とに基づいて第 3 操舵角を演算し、当該第 3 操舵角に基づいて操舵軸 3 1 を回転させてもよい。

10

【0117】

また、自動制御部 6 1 は、走行ルート L 1 に基づいて走行車体 3 を自動で走行させているときに、走行車体 3 の位置の変化に基づいて走行車体 3 の実際の車速を演算する。そして、実際の車速が直進ルート L 1 a、L 1 s 又は旋回動作に対応付けられた車速と一致するように、変速装置 5、制動装置 6、及び原動機 4 の駆動を制御する。

【0118】

上述したように、農業機械 1 の自動走行作業モードにおいて、自動制御部 6 1 は、走行ルート L 1 と走行車体 3（農業機械 1）の位置とに基づいて、走行車体 3 の走行速度を自動で変更しながら、走行車体 3 の操舵を自動で行う。また、自動制御部 6 1 は、作業装置 2 による農作業（対地作業）を自動で実行したり停止したりする。

20

【0119】

農作業支援装置 5 0 の状況検出部 5 1 d（図 1）は、自動走行作業モードにおいて、測位装置 4 0 と検出装置 6 4 の検出結果、又は制御装置 6 0 から取得したログデータに基づいて、農業機械 1 及び作業装置 2 の動作状態を検出する。図 1 1 に示す走行制御画面 D 8 において、ユーザが状態表示キー B 2 1 を選択すると、制御部 5 1 が、状況検出部 5 1 d により検出された農業機械 1 と作業装置 2 の動作状態を、走行制御画面 D 8 上にポップアップで表示させる。

【0120】

また、ユーザが作業軌跡キー B 1 5 を選択すると、制御部 5 1 が、測位装置 4 0 により検出された走行車体 3 の位置と作業装置 2 の作業幅とに基づいて、作業装置 2 が対地作業を行った実際の作業軌跡を演算する。そして、制御部 5 1 が、圃場マップ MP 2 の直進ルート L 1 a、L 1 s 上に実際の作業軌跡（図 1 0 でハッチングで示す部分）を重ねるように表示させる。ユーザが軌跡クリアキー B 1 6 を選択すると、制御部 5 1 が作業軌跡の表示を消去する。

30

【0121】

農業機械 1 の自動制御部 6 1 が、走行ルート L 1 と走行車体 3 の位置とに基づいて、走行車体 3 を自動運転で走行させながら作業装置 2 により対地作業を行うことで、作業装置 2 がゴール位置 P g に到着する。このとき、自動制御部 6 1 は自動走行作業モードを停止し、走行車体 3 及び作業装置 2 を停止させる。これにより、農業機械 1 及び作業装置 2 の自動走行作業モードでの走行ルート L 1 に基づく農作業が完了した状態となる。

40

【0122】

上記農作業の完了状態が状況検出部 5 1 d により検出されると、記録部 5 1 e は、制御部 5 1 の内部メモリに記憶された農業機械 1 の設定情報（図 5 A の画面 D 4 a の農作業の種別と農業機械 1 のタイプ）と、記憶部 5 3 に登録された対応する農業機械 1 の設定情報とを比較する。そして、内部メモリに記憶された農業機械 1 の設定情報と、記憶部 5 3 に登録された対応する農業機械 1 の設定情報とが一致していない場合に、記録部 5 1 e は、内部メモリに記憶された農業機械 1 の設定情報で、記憶部 5 3 に登録された対応する農業機械 1 の設定情報を更新（上書き）する。

【0123】

50

また、記録部 5 1 e は、制御部 5 1 の内部メモリに記憶された作業装置 2 の設定情報（図 5 C の画面 D 4 c の作業装置 2 の寸法情報とタイプ）と、記憶部 5 3 に登録された対応する作業装置 2 の設定情報とを比較する。内部メモリに記憶された作業装置 2 の設定情報と、記憶部 5 3 に登録された対応する作業装置 2 の設定情報とが一致していない場合に、記録部 5 1 e は、内部メモリに記憶された作業装置 2 の設定情報で、記憶部 5 3 に登録された対応する作業装置 2 の設定情報を更新する。また、記録部 5 1 e は、記憶部 5 3 に登録された作業装置 2 の設定情報に含まれる前回作業（図 5 B の画面 D 4 b、図 5 C の画面 D 4 c）を「あり」に書き替える。

【0124】

また、記録部 5 1 e は、制御部 5 1 の内部メモリに記憶された農業機械 1 の設定情報、作業装置 2 の設定情報、圃場の設定情報（図 6 の画面 D 5 で選択された圃場マップ M P 2 の情報）、作業条件（図 7 の画面 D 6 と図 8 A などの画面 D 7 と図 1 0 の画面 D 9 の設定情報）、及びルート情報（図 8 B の画面 D 7 と図 1 1 の画面 D 8 のエリア C 1, E 1、走行ルート L 1、位置 P s、P g）を、農業機械 1 の識別情報及び作業装置 2 の識別情報と関連付けて、作業履歴として記憶部 5 3 の所定の領域に記録（保存）してもよい。この場合、農業機械 1 及び作業装置 2 の自動走行作業モードでの走行ルート L 1 に基づく農作業を開始又は完了した日時を、上記作業履歴に含めてもよい。

【0125】

農業機械 1 で実行可能なモードには、前述したように自動走行作業モードに加えて、自動操舵作業モードが含まれている。自動走行作業モード及び自動操舵作業モードでは、作業装置 2 による対地作業が適宜自動で行われる。農業機械 1 で実行可能な作業モードには、自動走行作業モードと自動操舵作業モードに加えて、手動運転作業モードが含まれている。手動運転作業モードでは、農業機械 1 のユーザが操作装置 6 2 のアクセル部材又はブレーキ部材を操作することにより、走行車体 3 の走行速度を変更し、且つハンドル 3 0 を操作することにより、走行車体 3 の操舵を行う。また、手動運転作業モードでは、作業装置 2 による対地作業の実行と停止は、ユーザが操作装置 6 2 により操作してもよいし、或いは自動制御部 6 1 が走行車体 3 の位置と走行ルート L 1 とに基づいて制御してもよい。上記の各モード以外にも、例えば、作業装置 2 による対地作業を自動で行わずに、走行車体 3 を自動運転で走行させる自動走行モード又は走行車体 3 の自動操舵を行う自動操舵モードが、農業機械 1 で実行可能である。

【0126】

例えば図 3 に示したホーム画面 D 1 において、ユーザがオートステアキー B 2 b を選択した場合、自動運転キー B 2 a を選択した場合の画面 D 3 ～D 9 と同様の画面が表示操作部 5 2 に順次表示される。そして、当該各画面において、ユーザは自動操舵作業モードを実行するための各種設定を、自動運転作業モードを実行するための各種設定と同様に行うことができる。

【0127】

制御部 5 1 は、自動操舵作業モードを実行するための各種設定情報を、自動運転作業モードを実行するための各種設定情報と同様に、内部メモリに記憶させる。ルート作成部 5 1 c は、制御部 5 1 の内部メモリに記憶された各種設定情報に基づいて、自動操舵作業モードの走行ルートを作成する。そして、制御部 5 1 は、走行ルートを含むルート情報を表示操作部 5 2 に表示させ、ルート情報などを含む自動操舵データを生成して、当該自動操舵データを通信部 5 4 により農業機械 1 に送信（出力）する。自動操舵データが農業機械 1 の通信部 5 4 により受信されると、制御装置 6 0 の自動制御部 6 1 が、自動操舵作業モードに移行し、自動操舵データに含まれる走行ルートと走行車体 3 の位置とに基づいて、走行車体 3 の操舵を自動で行いながら作業装置 2 により対地作業を行う。

【0128】

ところで、例えば自動走行作業モードで走行ルート L 1 に基づいて農業機械 1 と作業装置 2 により圃場に対して農作業が行われている間に、諸事情によりユーザが、農業機械 1 の操作装置 6 2 で所定操作を行って、農業機械 1 及び作業装置 2 を停止させることがある

。この場合、制御部 51g が表示操作部 52 により、図 13 に示すような通知 U1 を走行制御画面 D8 上にポップアップで表示させる。

【0129】

通知 U1 には、農業機械 1 の自動運転が停止された旨を示すメッセージと、後で農作業の続きを行う（再開する）ために、当該農作業を中断する場合の入力操作を示すメッセージと、終了キー B53 と中断キー B54 とが表示されている。ここで、ユーザが、後で農作業の続きを農業機械 1 で行わずに終了するために、終了キー B53 を選択すると、制御部 51 が自動走行作業モードを停止し、走行ルート L1 に基づく農作業が終了した状態となる。

【0130】

上記農作業の終了状態が状況検出部 51d により検出されると、記録部 51e は、作業装置 2 の識別情報を検出し、記憶部 53 に登録された情報のうち、当該作業装置 2 の識別情報に関連付けられた農業機械 1 及び作業装置 2 の設定情報を、制御部 51 の内部メモリに記憶された農業機械 1 及び作業装置 2 の設定情報でそれぞれ更新する。また、記録部 51e は、更新した作業装置 2 の設定情報に含まれる固有情報のうち、前回作業の有無を示す情報を「あり」に書き替える。さらに、記録部 51e は、制御部 51 の内部メモリに記憶された農業機械 1 の設定情報、作業装置 2 の設定情報、圃場の設定情報、作業条件、及びルート情報を、農業機械 1 の識別情報及び作業装置 2 の識別情報と関連付けて、作業履歴として記憶部 53 の所定の領域に記録してもよい。

【0131】

一方、ユーザが、後で農作業の続きを農業機械 1 で行うために、中断キー B54 を選択すると、制御部 51 が自動走行作業モードを停止し、自動走行作業モードでの走行ルート L1 に基づく農作業が中断した状態となる。この農作業の中断状態が状況検出部 51d により検出されると、記録部 51e は、作業装置 2 の識別情報を検出し、当該識別情報と、制御部 51 の内部メモリに記憶された設定情報、状況検出部 51d の検出結果、農作業の中断日時、及び更新フラグなどを関連付けて、図 14A に示すような中断データ 70 を生成する。そして、記録部 51e は、中断データ 70 を記憶部 53 の所定の領域に記録させることにより、記録（保存）する。

【0132】

図 14A 及び図 14B は、中断データ 70 を示す図である。中断データ 70 には、作業装置 2 の識別情報と農業機械 1 の識別情報とが含まれている。また、中断データ 70 には、制御部 51 の内部メモリに記憶された設定情報である、農業機械 1 の設定情報（図 4 の画面 D3 で設定された農作業の種別、図 5A の画面 D4a で設定された農業機械 1 のタイプ）、作業装置 2 の設定情報（図 5B の画面 D4b で選択され且つ図 5C の画面 D4c で設定された作業装置 2 の固有情報（作業装置 2 の名称、寸法情報、タイプ、及び前回作業の有無））、圃場の設定情報（図 6 の画面 D5 で選択された圃場マップ MP2 の情報（圃場マップ MP2 の識別情報、輪郭、面積、及び前回の作業日時と、圃場マップ MP2 に対応する圃場の識別情報、位置、及び輪郭など））、及び作業条件（図 7 の画面 D6 で設定された作業内容、図 8A などの画面 D7 の各設定項目の数値、図 10 の画面 D9 で設定された自動運転作業情報）が含まれている。

【0133】

また、中断データ 70 には、状況検出部 51d の検出結果として、走行ルート L1 に基づく農業機械 1 及び作業装置 2 による農作業の実施状況が含まれている。当該農作業の実施状況には、農作業中断時の農業機械 1 及び作業装置 2 の停止位置と、農作業の中断日時などが含まれている。農作業の中断日時は、制御部 51 の内部メモリにより計時されている日時に基づいて、状況検出部 51d が検出して、記録部 51e に出力する。さらに、中断データ 70 には更新フラグ 77 が含まれている。記録部 51e は、中断データ 70 の生成時に、図 14A に示すように更新フラグ 77 をオフにする。上述した情報以外に、例えば農業機械 1 で中断直前まで実行されていたモードなどを、記録部 51e が中断データ 70 に含めて記憶部 53 に記録してもよい。

10

20

30

40

50

【0134】

農業機械1と作業装置2による走行ルートL1に基づく農作業の中断中に、例えば作業装置2の交換、保守、又はその他事情により、農作業支援装置50に設定された作業装置2の寸法情報を変更したいという要望がある。これに対し、ユーザは、農作業支援装置50を操作して、作業装置2の寸法情報を変更することができる。具体的には、例えばユーザは、まず農作業支援装置50を起動させて、表示操作部52に表示されたホーム画面D1中の設定キーB0（図3）を選択して、所定の入力操作を行うことにより、装置確認画面D4c（図5C）を表示操作部52に表示させる。

【0135】

そして、ユーザが、装置確認画面D4cで幅設定キーB37を選択して、図5Dに示した幅設定画面D4dを表示操作部52に表示させた後、前述したように幅設定画面D4dで作業装置2の全幅及び作業幅の変更値を入力欄K1、K2に入力する。また、ユーザが、装置確認画面D4cで長さ設定キーB38を選択して、図5Eに示した長さ設定画面D4eを表示操作部52に表示させた後、前述したように長さ設定画面D4eで作業装置2の全長及び作業位置の変更値を入力欄K3、K4に入力する。

【0136】

ユーザが設定画面D4d、D4eのいずれかで、前述したように作業装置2の寸法情報の変更値を入力した後、次へキーB9を選択すると、制御部51は、当該寸法情報の変更内容を反映した装置確認画面D4cを、表示操作部52に表示させる。また、記録部51eが、作業装置2の寸法情報の変更値を受け付けて、当該変更値が入力された作業装置2の識別情報を検出する。そして、記録部51eは、記憶部53に記録されている中断データ70のうち、変更値が入力された作業装置2の識別情報と同一の識別情報が関連付けられた特定の中断データ70の作業装置2の寸法情報を読み込む。さらに、記録部51eは、特定の中断データ70の作業装置2の寸法情報と、上記同一の識別情報とを関連付けて、これらを復元データとして記憶部53の所定の領域に記録する。それから、記録部51eは、上記変更値を中断データ70の作業装置2の寸法情報に上書きして、当該寸法情報を更新する。さらに、記録部51eは、作業装置2の寸法情報を更新した中断データ70に含まれる更新フラグ77をオンにする（図14B参照）。

【0137】

その後、ユーザが中断した農作業を再開するために、農作業支援装置50を起動させると、制御部51は、1つ以上の中断データ70が記憶部53に記憶されていることを確認して、図15に示すように作業再開キーB55を含むホーム画面D1aを表示操作部52に表示させる。ホーム画面D1aで、ユーザが作業再開キーB55を選択すると、制御部51は、図16に示すような中断作業選択画面D12を表示操作部52に表示させる。

【0138】

中断作業選択画面D12には、中断データキーB61～B63が表示されている。制御部51は、記憶部53に記録されている中断データ70を全て読み出して、当該中断データ70の一部内容を対応する中断データキーB61～B63に表示する。当該中断データ70の一部内容には、中断日時、農作業の種別、農業機械1のタイプ、作業装置2の作業幅、作業タイプ、及び枕地作業数が含まれている。図16では、3つの中断データ70に対応する中断データキーB61～B63を表示しているが、4つ以上の中断データ70が記憶部53に記録されている場合は、ユーザが上矢印キーB41又は下矢印キーB42を選択することで、制御部51が他の中断データ70に対応する中断データキーを中断作業選択画面D12に表示させる。

【0139】

中断作業選択画面D12の中断データキーB61～B63のうち、ユーザが再開したい農作業などの内容が示されたいずれかの中断データキーを選択した上で、作業詳細キーB56を選択すると、制御部51が、当該中断データキーに対応する特定の中断データ70を記憶部53から読み出す。そして、制御部51は、図17Aに示すように、特定の中断データ70の詳細な内容を示す中断作業詳細画面D13を表示操作部52に表示させる。

10

20

30

40

50

【0140】

中断作業詳細画面D13には、特定の中断データ70に含まれる農作業の種別、作業装置2の構成、寸法情報、作業装置2と農業機械1のタイプ、農作業の実施状況、自動運転作業情報、及び圃場マップMP2などが表示されている。また、中断作業詳細画面D13には、上矢印キーB41、下矢印キーB42、次へキーB9、及び戻るキーB8が表示されている。ユーザが上矢印キーB41又は下矢印キーB42を選択することで、制御部51は、中断作業詳細画面D13に表示されていない特定の中断データ70の他の情報を中断作業詳細画面D13に表示させる。

【0141】

中断作業詳細画面D13で、ユーザが次へキーB9を選択すると、制御部51は、特定の中断データ70に含まれる更新フラグ77を確認する。ここで、更新フラグ77がオフ（図14A）であった場合、エリア設定部51bが、特定の中断データ70に含まれる圃場の輪郭H1、作業装置2の作業幅、入力された枕地数、又は枕地の重なり代に基づいて、中央エリアC1と枕地エリアE1とを再設定する。また、ルート作成部51cが、特定の中断データ70に含まれる作業装置2の作業幅、入力された作業方向、枕地の重なり代、中央部の重なり代、及びエリアC1、E1に基づいて、走行ルートL1を再作成し、スタート位置Psとゴール位置Pgとを再設定する。即ち、農作業の中断中に更新されていない作業装置2の寸法情報に基づいて、ルート作成部51cが走行ルートL1を再作成する。

【0142】

一方、中断作業選択画面D12で選択された中断データ70に含まれる更新フラグ77がオン（図14B）であった場合、通知部51g（図1）が表示操作部52により、図17Bに示すような通知U2を中断作業詳細画面D13上にポップアップで表示させる。通知U2には、作業装置2の寸法情報が更新された旨と、以降の走行ルートL1が農作業の中断時の走行ルートL1とは異なってしまう旨と、走行ルートL1が異なってもよいか否かの問いかけとを示すメッセージが表示されている。また、当該問いかけに回答するためのYESキーB71とNOキーB72とが通知U2には表示されている。

【0143】

ユーザが、通知U2の内容を視認して、以降の走行ルートL1が中断時の走行ルートL1と異なってもよいと判断し、YESキーB71を選択する。この場合、エリア設定部51bが、中断作業選択画面D12で選択された特定の中断データ70に含まれる圃場の輪郭H1、作業装置2の作業幅、枕地数、又は枕地の重なり代に基づいて、中央エリアC1と枕地エリアE1とを再設定する。また、ルート作成部51cが、特定の中断データ70に含まれる作業装置2の作業幅、作業方向、枕地の重なり代、中央部の重なり代、及びエリアC1、E1に基づいて、走行ルートL1を再作成し、スタート位置Psとゴール位置Pgとを再設定する。即ち、ルート作成部51cは、農作業の中断中に更新された作業装置2の寸法情報に基づいて、走行ルートL1を再作成する。このため、再作成された走行ルートL1は、農作業の中断時の走行ルートとは異なる。

【0144】

また、ユーザが、通知U2の内容を視認して、以降の走行ルートL1が中断時の走行ルートL1と異なるのはよくないと判断し、NOキーB72を選択する。この場合、通知部51gは表示操作部52により通知U2を消去してから、図17Cに示すような通知U3を中断作業詳細画面D13上にポップアップで表示させる。通知U3には、農作業の中断時と同じ作業装置2の情報（寸法情報）で走行ルートL1を作成するか否かの問いかけを示すメッセージと、当該問いかけに回答するためのYESキーB73とNOキーB74とが表示されている。

【0145】

ユーザが、通知U3の内容を視認して、農作業の中断時と同じ作業装置2の情報で走行ルートL1を作成しないと判断し、NOキーB74を選択する。この場合、通知部51gは、通知U3を消去して、図17Bに示した通知U2を再度ポップアップで中断作業詳細

10

20

30

40

50

画面 D 1 3 上に表示させる。

【 0 1 4 6 】

また、ユーザが通知 U 3（図 1 7 C）の内容を視認して、農作業の中断時と同じ作業装置 2 の情報で走行ルート L 1 を作成すると判断し、Y E S キー B 7 3 を選択する。この場合、制御部 5 1 は、中断作業選択画面 D 1 2 で選択された特定の中断データ 7 0 に含まれる作業装置 2 の識別情報を確認し、当該識別情報と関連付けられた復元データに含まれる作業装置 2 の寸法情報を記憶部 5 3 から読み出す。

【 0 1 4 7 】

そして、エリア設定部 5 1 b が、制御部 5 1 により読み出された復元データの寸法情報に含まれる作業幅（復元データの作業幅）と、特定の中断データ 7 0 に含まれる圃場の輪郭 H 1、枕地数、又は枕地の重なり代に基づいて、中央エリア C 1 と枕地エリア E 1 とを再設定する。また、ルート作成部 5 1 c が、上記復元データの作業幅、特定の中断データ 7 0 に含まれる作業方向、枕地の重なり代、中央部の重なり代、及びエリア C 1、E 1 に基づいて、走行ルート L 1 を再作成し、スタート位置 P s とゴール位置 P g とを再設定する。即ち、農作業の中断中に作業装置 2 の寸法情報が更新されても、更新前の作業装置 2 の寸法情報に基づいて、ルート作成部 5 1 c が走行ルート L 1 を再作成する。このため、再作成された走行ルート L 1 は、農作業の中断時の走行ルートと同一になる。

【 0 1 4 8 】

ルート作成部 5 1 c により走行ルート L 1 が再作成されると、制御部 5 1 は、図 1 8 に示すように走行制御画面 D 8 a を表示操作部 5 2 に表示させて、エリア設定部 5 1 b 及びルート作成部 5 1 c により再設定されたルート情報を、走行制御画面 D 8 a 中の圃場マップ M P 2 に表示させる。また、制御部 5 1 は、農業機械 1 の現在位置を測位装置 4 0 と状況検出部 5 1 d により取得し、当該農業機械 1 の現在位置 X 2 と、特定の中断データ 7 0 に含まれる再開時の農業機械 1 の位置（図 1 8 では、黒塗りの三角印）X 3 とを、圃場マップ M P 2 に表示させる。さらに、制御部 5 1 は、特定の中断データ 7 0 と再設定されたルート情報とに基づいて、自動走行データを生成し、当該自動走行データを通信部 5 4 により農業機械 1 の制御装置 6 0 に送信する。

【 0 1 4 9 】

その後、ユーザが走行制御画面 D 8 a を見ながら、農業機械 1 を手動運転で再開位置 X 3 に移動させた後、モードスイッチ 6 5（図 1）で自動走行作業モードに移行するための所定の操作を行う。これにより、自動制御部 6 1（図 1）は、自動走行作業モードに移行し、農作業支援装置 5 0 から受信した自動走行データと、測位装置 4 0 により検出された走行車体 3 の位置とに基づいて、走行車体 3 を自動運転で走行させながら作業装置 2 により対地作業を行う。即ち、中断されていた農作業が再開される。

【 0 1 5 0 】

そして、自動制御部 6 1 が、走行ルート L 1 と走行車体 3 の位置とに基づいて、走行車体 3 を自動運転で走行させながら作業装置 2 により対地作業を行うことで、農業機械 1 及び作業装置 2 がゴール位置 P g に到着する。このとき、自動制御部 6 1 は自動走行作業モードを停止し、走行車体 3 及び作業装置 2 を停止させる。これにより、再開した農作業が完了した状態となる。

【 0 1 5 1 】

農作業が再開される際に、制御部 5 1 により記憶部 5 3 から読み出された特定の中断データ 7 0 に含まれる更新フラグ 7 7 がオフであった場合には、当該農作業が再開された後、当該農作業の完了状態が状況検出部 5 1 d により検出されたときに、記録部 5 1 e は、特定の中断データ 7 0 を記憶部 5 3 及び内部メモリから削除する。

【 0 1 5 2 】

また、農作業が再開される際に、特定の中断データ 7 0 の更新フラグ 7 7 がオンであり、且つ図 1 7 B に示した通知 U 2 の Y E S キー B 7 1 がユーザにより選択された場合には、当該農作業の再開後の完了状態が状況検出部 5 1 d により検出されたときに、記録部 5 1 e は、特定の中断データ 7 0 に含まれる作業装置 2 の寸法情報で、記憶部 5 3 に予め登

10

20

30

40

50

録された対応する作業装置 2 の寸法情報を更新する。詳しくは、記録部 5 1 e は、記憶部 5 3 に予め登録された作業装置 2 の寸法情報のうち、特定の中断データ 7 0 に含まれる作業装置 2 の識別情報と同一の識別情報が関連付けられた作業装置 2 の寸法情報を、特定の中断データ 7 0 に含まれる作業装置 2 の寸法情報で上書きする。それから、記録部 5 1 e は、特定の中断データ 7 0 に含まれる作業装置 2 の識別情報と同一の識別情報が関連付けられた復元データを記憶部 5 3 から削除し、特定の中断データ 7 0 を記憶部 5 3 及び内部メモリから削除する。

【0153】

また、農作業が再開される際に、特定の中断データ 7 0 の更新フラグ 7 7 がオンであり、且つ図 1 7 C に示した通知 U 3 の Y E S キー B 7 3 がユーザにより選択された場合には、当該農作業の再開後の完了状態が状況検出部 5 1 d により検出されたときに、記録部 5 1 e は、記憶部 5 3 に登録された作業装置 2 の寸法情報を更新しない。このとき、記録部 5 1 e は、特定の中断データ 7 0 に含まれる作業装置 2 の識別情報と同一の識別情報が関連付けられた復元データを記憶部 5 3 から削除し、特定の中断データ 7 0 を記憶部 5 3 及び内部メモリから削除する。

【0154】

上述した実施形態では、更新フラグ 7 7 のオン・オフ状態により、農作業の中断中における作業装置 2 の寸法情報の更新の有無を判断する場合を例に説明したが、これに限定するものではない。これ以外に、例えば、走行ルート L 1 に基づく農作業の中断日時と、作業装置 2 の寸法情報の更新日時とを比較した結果から、農作業の中断中における作業装置 2 の寸法情報の更新の有無を判断してもよい。

【0155】

具体的には、例えば記録部 5 1 e が、走行ルート L 1 に基づく農業機械 1 と作業装置 2 による農作業が中断されたときに、当該中断日時を作業装置 2 の識別情報と関連付けて、中断データ 7 0 に含めて記憶部 5 3 に記録する。また、記録部 5 1 e が、中断データ 7 0 に含まれる作業装置 2 の寸法情報を更新したときに、当該更新日時を作業装置 2 の識別情報と関連付けて、図 1 9 に示すように中断データ 7 0 に含めて記憶部 5 3 に記録する。

【0156】

そして、更新日時 7 8 が含まれる中断データ 7 0 に基づいて、農業機械 1 と作業装置 2 により農作業が再開される際に、中断データ 7 0 に含まれる中断日時 7 9 より更新日時が新しい日時であった場合、通知部 5 1 g が、中断中に作業装置 2 の寸法情報が更新されたと判断して、通知 U 2、U 3 を表示操作部 5 2 に表示させる。また、中断データ 7 0 に含まれる中断日時 7 9 に対して更新日時 7 8 が同一日時又は古い日時であった場合、通知部 5 1 g が、中断中に作業装置 2 の寸法情報が更新されなかったと判断して、通知 U 2、U 3 の表示を実行せず、ルート作成部 5 1 c が中断データ 7 0 に含まれる作業装置 2 の寸法情報と作業条件に基づいて、走行ルート L 1 を再作成する。

【0157】

上述した実施形態では、走行ルート L 1 に基づく農業機械 1 と作業装置 2 による農作業が完了したときに、記録部 5 1 e が、制御部 5 1 の内部メモリに記憶された作業装置 2 の寸法情報などの設定情報（中断データ 7 0 に含まれる設定情報を含む。）で、記憶部 5 3 に予め登録された対応する設定情報を更新する例を示した。然るに、記憶部 5 3 に予め登録された設定情報の更新は、例えば、走行ルート L 1 に基づく農作業を開始する直前又は直後にも行ってもよい。

【0158】

上述した実施形態では、中断時と同じ走行ルート L 1 で農作業を再開するために、復元データに含まれる更新前の寸法情報を用いて、走行ルート L 1 を再作成する例を示した。これ以外に、例えば、農作業の中断時に走行ルート L 1 を含むルート情報を、中断時ルート情報として記憶部 5 3 又は制御部 5 1 の内部メモリに記録しておき、農作業を再開する際に、制御部 5 1 が記憶部 5 3 又は内部メモリから中断時ルート情報を読み出して、当該中断時ルート情報に含まれる走行ルート L 1 を用いるようにしてもよい。

【0159】

上述した実施形態では、自動運転作業モードでの走行ルートL1に基づく農業機械1と作業装置2による農作業が中断された後に、当該農作業が再開される場合を例に説明したが、これに限定するものではない。自動操舵作業モード又は手動運転作業モードなどでの走行ルートL1に基づく農業機械1と作業装置2による農作業が中断された後に、当該農作業が再開される場合にも、同様に中断中の作業装置2の寸法情報の更新の有無に応じて、走行ルートL1を再作成してもよい。また、農作業の中断前の農業機械1の作業モードと、当該農作業の再開後の農業機械1の作業モードとが、同一の作業モードであってもよいし、又は異なる作業モードであってもよい。

【0160】

また、走行ルートL1に基づく農作業の中断中に、作業装置2の全幅、作業幅、全長、及び作業位置以外に、例えば昇降装置8による作業装置2の上昇位置（非作業時高さ）と下降位置（作業時高さ）などの他の寸法情報を入力する画面を表示操作部52に表示させてもよい。そして、記録部51eが、当該作業装置2の寸法情報の入力を受け付けて、対応する中断データに含まれる作業装置2の寸法情報を更新してもよい。

【0161】

上述した実施形態では、圃場登録部51a、エリア設定部51b、ルート作成部51c、状況検出部51d、記録部51e、及び通知部51gが、農作業支援装置50の制御部51に設けられた例を示したが、これ以外に、例えば、上記各部51a、51b、51c、51d、51e、51gのうち、少なくとも1つが農業機械1の制御装置60に設けられたり、制御装置60とは別体の装置で構成されたりしてもよい。また、記憶部53は、農作業支援装置50に代えて、農業機械1に備わる制御装置60に設けられたり、農業機械1又はクラウド上にあるPCなどの電子装置に設けられたりしてもよい。

【0162】

また、表示操作部52以外に、圃場マップMP2（圃場）、農業機械1、作業装置2、及び作業条件などの登録情報など（設定情報も含んでもよい。）を記憶したサーバ又は記憶媒体から、当該登録情報を入力するための通信回路又は入力インタフェースにより入力部を構成してもよい。また、農作業支援装置50に設けられた表示操作部52及び通信部54以外に、農業機械1に搭載された通信回路、入力インタフェース、ディスプレイ、タッチパッド、キー、又は出力インタフェースにより、入力部、表示部、又は出力部を構成してもよい。

【0163】

また、農作業支援装置50は、携帯型のタブレット端末装置以外に、例えばスマートフォン、又は農業機械1に固定された端末装置で構成されていてもよい。また、例えばクラウド上に設けられたサーバなどのような、農業機械1に搭載されないPCのような電子装置で農作業支援装置を構成してもよい。また、農作業支援装置に代えて、例えばユーザが保有する電子装置により、クラウド上から取得してインストール可能なアプリケーションプログラムを農作業支援システムに含めてもよい。この場合、当該アプリケーションプログラムで圃場登録部51a、エリア設定部51b、ルート作成部51c、状況検出部51d、記録部51e、及び通知部51gを構成し、当該アプリケーションプログラムをインストールした電子装置に備わる表示部又は当該電子装置に接続されたディスプレイ装置に、通知部からの通知を表示させてもよい。又は、通知部からの通知を音声にして、農業機械若しくは電子装置のスピーカなどから出力してもよい。

【0164】

以上説明した本実施形態の農作業支援システム100、農業機械1、及び農作業支援装置50は、以下の構成を備え、効果を奏する。

【0165】

本実施形態の農作業支援システム100は、農業機械1に連結された作業装置2の寸法情報と、農業機械1及び作業装置2により圃場に対して農作業を行うための作業条件とを入力する入力部（表示操作部）52と、入力部52により入力された寸法情報と作業条件

10

20

30

40

50

とに基づいて、圃場を示すマップ（圃場マップ）MP 2に農業機械1の走行ルートL 1を作成するルート作成部5 1 cと、農業機械1が走行ルートL 1に基づいて走行して作業装置2により行われた農作業の状況を検出する状況検出部5 1 dと、走行ルートL 1に基づく農作業が中断されたときに、前記寸法情報と作業条件と状況検出部5 1 dの検出結果とを作業装置2の識別情報と関連付けて中断データ7 0として記録する記録部5 1 eと、走行ルートL 1に基づく農作業の中断中に入力部5 2により作業装置2の寸法情報が変更された場合において、当該農作業が中断データ7 0に基づいて再開されるときに、前記寸法情報が変更された旨の通知U 2を行う通知部5 1 gと、を備える。

【0166】

本実施形態の農業機械1は、農作業支援システム100により支援される農作業を行う農業機械であって、走行可能な走行車体3と、走行車体3に作業装置2を連結可能な連結部8 g、8 hと、走行車体3に連結された作業装置2の寸法情報と、当該農業機械1及び作業装置2により圃場に対して農作業を行うための作業条件とを入力する入力部5 2と、入力部5 2により入力された寸法情報と作業条件とに基づいて、圃場を示すマップMP 2に走行車体3の走行ルートL 1を作成するルート作成部5 1 cと、走行車体3が走行ルートL 1に基づいて走行して作業装置2により行った農作業の状況を検出する状況検出部5 1 dと、走行ルートL 1に基づく農作業が中断されたときに、前記寸法情報と作業条件と状況検出部5 1 dの検出結果とを作業装置2の識別情報と関連付けて中断データ7 0として記憶部5 3に記録する記録部5 1 eと、走行ルートL 1に基づく農作業の中断中に入力部5 2により作業装置2の寸法情報が変更された場合において、当該農作業が中断データ7 0に基づいて再開されるときに、前記寸法情報が変更された旨の通知U 2を行う通知部5 1 gと、を備える。

【0167】

本実施形態の農作業支援装置5 0は、農作業支援システム100に含まれる農作業支援装置であって、上記の入力部5 2と、ルート作成部5 1 cと、状況検出部5 1 dと、記録部5 1 eと、通知部5 1 gとを備える。

【0168】

上記構成によれば、走行ルートL 1に基づいた農業機械1及び作業装置2による農作業の中断中に、作業装置2の寸法情報が変更されたことを、当該農作業が再開される際に、ユーザに認識させることができる。このため、当該農作業が再開時に、例えば、農業機械の走行経路が、ユーザが想定している走行経路と異なったり、システムに設定された作業装置の寸法情報と、実際に用いる作業装置の寸法とが一致しなかったりするといった不利益が生じるのを抑制して、利便性を向上させることが可能となる。この効果は、例えば、農作業の中断中に作業装置2の寸法情報が更新されてから、当該農作業が再開されるまでに長時間が経過した場合、又は農作業の中断中に作業装置2の寸法情報の更新を行ったユーザと、当該農作業を再開させるユーザとが異なる場合などに、有意義である。

【0169】

本実施形態では、農作業支援システム100、農業機械1、及び農作業支援装置5 0は、入力部5 2により入力された前記寸法情報と作業条件とを作業装置2の識別情報と関連付けて記憶する記憶部5 3を備え、記録部5 1 eは、走行ルートL 1に基づく農作業が中断されたときに、中断データ7 0を記憶部5 3に記録し、走行ルートL 1に基づく農作業の中断中に入力部5 2により入力された前記寸法情報を受け付けて、当該寸法情報に対応する作業装置2の識別情報と関連付けて記憶部5 3に記憶された中断データ7 0に含まれる前記寸法情報を更新し、ルート作成部5 1 cは、中断データ7 0に基づいて農作業が再開される際に、当該中断データ7 0に含まれる前記寸法情報と作業条件とに基づいて走行ルートL 1を再作成する。

【0170】

上記により、ユーザは、走行ルートL 1に基づいた農業機械1及び作業装置2による農作業の中断中に、中断データ7 0に含まれる作業装置2の寸法情報を更新することができる。また、当該寸法情報の更新が反映された走行ルートL 1に基づいて農業機械1及び作

10

20

30

40

50

業装置 2 により農作業を再開することができる。よって、農業機械 1 と作業装置 2 による農作業を中断した後、当該農作業を再開する場合に、利便性を一層向上させることが可能となる。

【0171】

また、本実施形態では、農作業支援システム 100 は、走行ルート L1 に基づく農作業の中断中に、再開する農作業の中断データ 70 を入力部 52 の入力操作により選択させるために、記憶部 53 に記録された中断データ 70 を表示する表示部（表示操作部）52 を備え、表示部 52 に表示された中断データ 70 のうち、記録部 51e により更新された寸法情報を含む中断データ 70 が入力部 52 の入力操作により選択された場合、当該中断データ 70 に基づいて農作業が再開される前に、通知部 51g は、寸法情報が更新された旨とともに、以降の走行ルート L1 が農作業の中断時の走行ルート L1 とは異なってしまう旨の通知 U2 を行う。

10

【0172】

上記により、ユーザは、異なる走行ルート L1 に基づく農業機械 1 及び作業装置 2 による農作業をそれぞれ中断しても、後で再開する農作業を選択することができる。また、走行ルート L1 に基づく農作業の中断中に作業装置 2 の寸法情報が更新された旨と、それにより走行ルート L1 が農作業の中断時の走行ルート L1 とは異なってしまう旨とが、当該農作業が再開される際に、表示部 52 により通知されるので、上記各旨をユーザに視認させることができる。

【0173】

20

また、本実施形態では、記録部 51e は、走行ルート L1 に基づく農作業の中断中に寸法情報を更新する際に、更新前の寸法情報とこれに関連付けられた作業装置 2 の識別情報とを復元データとして記憶部 53 に記録し、通知部 51g は、記録部 51e による更新後の寸法情報を含む中断データ 70 に基づいて農作業が再開される際に、当該更新後の寸法情報と、当該更新後の寸法情報に関連付けられた作業装置 2 の識別情報と同一の識別情報が関連付けられた復元データに含まれる更新前の寸法情報とのうちの、いずれかを入力部 52 の入力操作により選択させるための通知 U3 を行い、ルート作成部 51c は、入力部 52 の入力操作により選択された更新後の寸法情報又は更新前の寸法情報のいずれかに基づいて、走行ルート L1 を再作成する。

【0174】

30

上記により、ユーザは、走行ルート L1 に基づく農作業の中断中に、作業装置 2 の寸法情報を更新しても、当該農作業を再開する際に、採用する走行ルート L1 として、更新が反映された走行ルート L1 と、更新が反映されていない中断時の走行ルート L1 のいずれかを選択することができ、利便性を一層向上させることが可能となる。

【0175】

また、本実施形態では、記録部 51e は、走行ルート L1 に基づく農作業が中断されたときに、更新フラグ 77 を作業装置 2 の識別情報と関連付けて中断データ 70 に含めて記憶部 53 に記録し、走行ルート L1 に基づく農作業の中断中に中断データ 70 に含まれる寸法情報を更新したときに、当該中断データ 70 に含まれる更新フラグ 77 をオンし、通知部 51g は、中断データ 70 に基づいて農作業が再開される際に、当該中断データ 70 に含まれる更新フラグ 77 がオンである場合に、通知 U2、U3 を実行する。これにより、走行ルート L1 に基づく農作業の中断中に、作業装置 2 の寸法情報が更新されても、当該農作業が再開される際に、通知 U2 又は通知 U3 を表示操作部 52 に確実に表示して、当該通知 U2、U3 の内容をユーザに視認させることができる。

40

【0176】

また、本実施形態では、記録部 51e は、走行ルート L1 に基づく農作業が中断されたときに、当該中断日時を作業装置 2 の識別情報と関連付けて中断データ 70 に含めて記憶部 53 に記録し、寸法情報を更新したときに、当該更新日時を作業装置 2 の識別情報と関連付けて中断データ 70 に含めて記憶部 53 に記録し（図 19）、通知部 51g は、更新日時が含まれる中断データ 70 に基づいて農作業が再開される際に、当該中断データ 70

50

に含まれる中断日時より更新日時が新しい日時である場合に、通知 U 2、U 3 を実行する。これにより、走行ルート L 1 に基づく農作業の中断中に、作業装置 2 の寸法情報が更新されても、当該農作業が再開される際に、通知 U 2 又は通知 U 3 を表示操作部 5 2 に確実に表示して、当該通知 U 2、U 3 の内容をユーザに視認させることができる。

【0177】

また、本実施形態では、記録部 5 1 e は、再開された中断データ 7 0 に基づく農作業が完了したときに、記憶部 5 3 に予め登録された寸法情報のうち、中断データ 7 0 に含まれる更新後の寸法情報に関連付けられた作業装置 2 の識別情報と同一の識別情報が関連付けられた寸法情報を、中断データ 7 0 の更新後の寸法情報で更新する。これにより、走行ルート L 1 に基づく農作業の中断中に受け付けた作業装置 2 の寸法情報で、記憶部 5 3 に予め登録された作業装置 2 の寸法情報を更新することができ、以降記憶部 5 3 に登録された作業装置 2 の寸法情報を用いて、走行ルート L 1 の作成などの設定を行うことが可能となる。

10

【0178】

また、本実施形態では、農作業支援システム 1 0 0 は、入力部 5 2 による入力内容、マップ M P 2、走行ルート L 1、及び通知部 5 1 g の通知内容を表示する表示部（表示操作部）5 2 を備える。これにより、入力部 5 2 による入力内容、マップ M P 2、走行ルート L 1、及び通知部 5 1 g の通知 U 2、U 3 の内容を、ユーザに視認させることができ、利便性を一層向上させることが可能となる。

【0179】

20

また、本実施形態では、農作業支援システム 1 0 0 は、農業機械 1 の位置を検出する位置検出部（測位装置）4 0 と、ルート作成部 5 1 c により作成された走行ルート L 1 を出力する出力部（通信部）5 4 と、農業機械 1 の位置及び走行ルート L 1 に基づいて、農業機械 1 の走行又は操舵を自動で行いながら作業装置 2 を駆動して、圃場に対して農作業を行う自動制御部 6 1 と、を備え、自動制御部 6 1 は、走行ルート L 1 に基づく農作業を中断した後に再開する際に、位置検出部 4 0 により検出された農業機械 1 の位置と、出力部 5 4 により出力された走行ルート L 1 と、農作業の中断時に記憶部 5 3 に記録された中断データ 7 0 とに基づいて、農業機械 1 の走行又は操舵を自動で行いながら作業装置 2 を駆動する。

【0180】

30

上記により、走行ルート L 1 に基づいて農業機械 1 の走行又は操舵を自動で行いながら作業装置 2 により農作業を行い、当該農作業の中断中に、作業装置 2 の寸法情報を更新することができる。また、当該農作業を再開する際に、作業装置 2 の寸法情報の更新が反映された走行ルート L 1 に基づいて、農業機械 1 の自動走行又は自動操舵を行いながら作業装置 2 により農作業を行うことができるので、利便性を向上させることが可能となる。

【0181】

また、本実施形態では、農業機械 1 は、入力部 5 2 による入力内容、マップ M P 2、走行ルート L 1、通知部 5 1 g の通知内容を表示する表示部（表示操作部）5 2 と、走行車体 3 の位置を検出する位置検出部 4 0 と、農業機械 1 の位置及び走行ルート L 1 に基づいて、農業機械 1 の走行又は操舵を自動で行いながら作業装置 2 を駆動して、圃場に対して農作業を行う自動制御部 6 1 と、を備え、表示部 5 2 は、走行ルート L 1 に基づく農作業の中断中に、再開する農作業の中断データ 7 0 を入力 5 2 部の入力操作により選択させるために、記憶部 5 3 に記録された中断データ 7 0 を表示し、自動制御部 6 1 は、走行ルート L 1 に基づく農作業を中断した後に再開する際に、位置検出部 4 0 により検出された走行車体 3 の位置と、ルート作成部 5 1 c により再作成された走行ルート L 1 と、記憶部 5 3 に記録された中断データ 7 0 とに基づいて、走行車体 3 の走行又は操舵を自動で行いながら作業装置 2 を駆動する。

40

【0182】

上記により、走行ルート L 1 に基づいて農業機械 1 の走行車体 3 の走行又は操舵を自動で行いながら作業装置 2 の駆動を自動で行う農作業において、ユーザは、当該農作業の中

50

断中に作業装置 2 の寸法情報を更新し、当該更新が反映された走行ルート L 1 に基づいて農作業を再開することができる。また、ユーザは、異なる走行ルート L 1 に基づく農作業をそれぞれ中断しても、後で再開する農作業を選択することができる。さらに、農作業の中断中に作業装置 2 の寸法情報が更新された旨と、それにより走行ルート L 1 が中断時の走行ルート L 1 とは異なってしまう旨とを、当該農作業が再開される際にユーザに視認させることができる。

【0183】

また、本実施形態では、農作業支援装置 50 は、入力部（表示操作部）52 による入力内容、マップ MP 2、走行ルート L 1、及び通知部 51 g の通知内容を表示する表示部（表示操作部）52 と、ルート作成部 51 c により作成された走行ルート L 1 を農業機械 1 へ出力する出力部（通信部）54 と、を備え、表示部 52 は、走行ルート L 1 に基づく農作業の中断中に、再開する農作業の中断データ 70 を入力部 52 の入力操作により選択させるために、記憶部 53 に記録された中断データ 70 を表示する。これにより、ユーザは、異なる走行ルート L 1 に基づく農作業をそれぞれ中断しても、後で再開する農作業を選択することができる。

【0184】

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

【符号の説明】

【0185】

- 1 農業機械
- 2 作業装置
- 3 走行車体
- 8 g、8 h 連結部
- 40 測位装置（位置検出部）
- 50 農作業支援装置
- 51 c ルート作成部
- 51 d 状況検出部
- 51 e 記録部
- 51 g 通知部
- 52 表示操作部（入力部、表示部）
- 53 記憶部
- 54 通信部（出力部）
- 61 自動制御部
- 70 中断データ
- 77 更新フラグ
- 78 更新日時
- 79 中断日時
- 100 農作業支援システム
- L 1 走行ルート
- MP 2 圃場マップ（マップ）
- U 2、U 3 通知

10

20

30

40

50

【図 5 A】

52

D4a

車両設定確認

この構成でよければ、次へボタンを押してください。
変更する場合は、画面右部の設定ボタンを押してください。

作業種別: 耕うん

車両タイプ	制御タイプ
無人機	自動運転

無人機設定

有人機設定

次へ

戻る

【図 5 B】

52

D4b

作業装置選択

使用する作業装置を確認して、次へボタンを押してください。

B36a

☒

作業装置 1

前回作業なし

作業幅

⇄ 260 cm

↑

B36b

☐

作業装置 2

前回作業なし

作業幅

⇄ 280 cm

B36c

☐

作業装置 3

前回作業なし

作業幅

⇄ 未設定

B36d

☐

作業装置 4

前回作業なし

作業幅

⇄ 未設定

↓

次へ

戻る

10

【図 5 C】

52

D4c

作業装置設定確認

設定を確認し、問題なければ次へボタンを押してください。
変更をする場合は、画面右部の設定ボタンを押してください。

作業種別: 耕うん

選択中: 作業装置 1

前回作業なし

幅設定

作業装置全幅 285cm

作業幅 260cm

長さ設定

作業装置全長 125cm

作業位置 60cm

タイプ設定

副変速 L(低速)

昇降 あり

PTO運動 あり

幅設定

長さ設定

タイプ設定

次へ

戻る

【図 5 D】

52

D4d

幅設定

作業装置のサイズを入力し、次へボタンを押してください。

K1

↑

A: 作業装置全幅

300 cm

K2

↓

B: 作業幅

290 cm

K11

K12

290 cm

+

次へ

-

戻る

20

【図 5 E】

52

D4e

長さ設定

作業装置のサイズを入力し、次へボタンを押してください。

K3

C: 作業装置全長

200 cm

(ロアリンクから作業装置の端までの長さ)

K4

D: 作業位置

180 cm

(ロアリンクから作業開始位置までの長さ)

詳細設定

+

次へ

-

戻る

【図 5 F】

52

D4f

タイプ設定

タイプを設定し、次へボタンを押してください。

副変速

☐ L(低速)

☒ M(中速)

PTO運動

あり

作業装置昇降

あり

次へ

戻る

30

40

50

【図 5 G】

72

D4c

作業装置設定確認

設定を確認し、問題なければ次へボタンを押してください。
変更をする場合は、画面右部の設定ボタンを押してください。

作業種別: 耕うん

選択中: 作業装置 1

前回作業 2021/08/18

幅設定

作業装置全幅 300cm

作業幅 290cm

長さ設定

作業装置全長 200cm

作業位置 180cm

タイプ設定

副変速 M(中速)

昇降 あり

PTO連動 あり

幅設定

長さ設定

タイプ設定

次へ

戻る

B37

B38

B9

B8

B39

【図 6】

52

D5

圃場選択

N

前回作業 2020/10/25

面積 3000m²

MP2

MP2

MP2

B41

MP2

次へ

戻る

B9

B8

B42

10

【図 7】

52

D6

MP2(H1)

ルート作成1

N

走行ルートを決するための設定を選び
次へのボタンを押してください。

自動中央作業

する

しない

B43a

自動枕地作業

する

しない

B43b

耕うんタイプ

隣接

間接

B44

次へ

戻る

B9

B8

X1

【図 8 A】

52

D7

MP2(H1)

ルート作成2

設定を調整し、
次へボタンを押してください。

予想作業距離

m

推奨

B12

枕地数

3

ルート作成

B13

自動運転転地数

1

回

助航予測

B14

作業方向

2

重なり代

枕地

15

cm

+

次へ

B9

中央部

10

cm

-

戻る

B8

B46

B45

X1

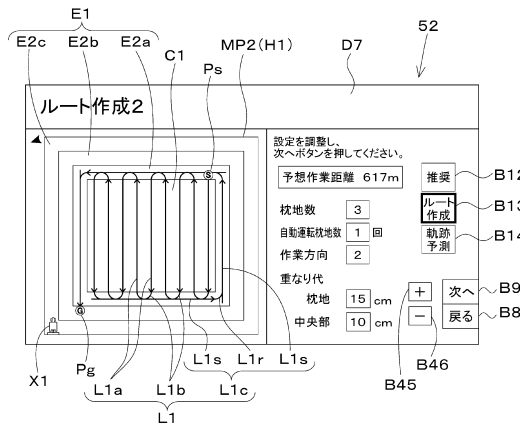
20

30

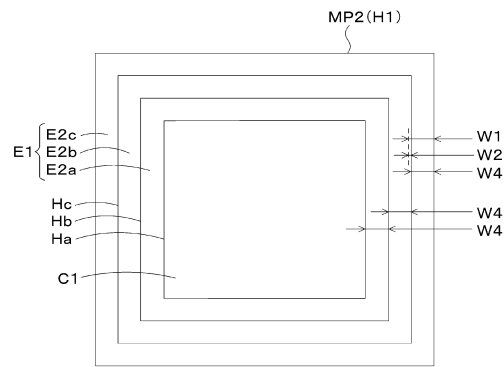
40

50

【図 8 B】

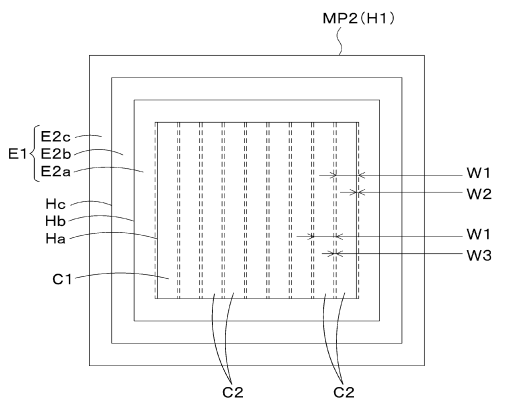


【図 9 A】

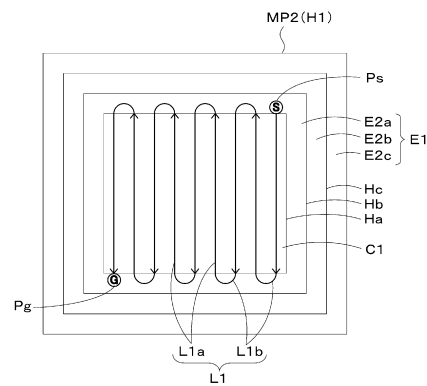


10

【図 9 B】

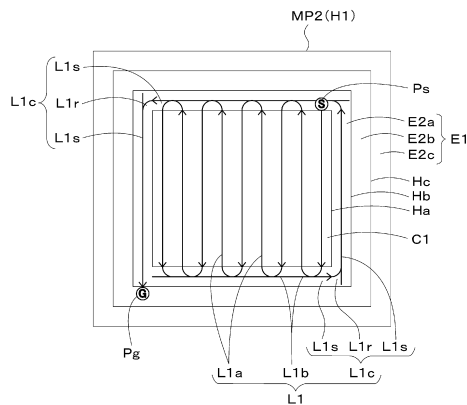


【図 9 C】

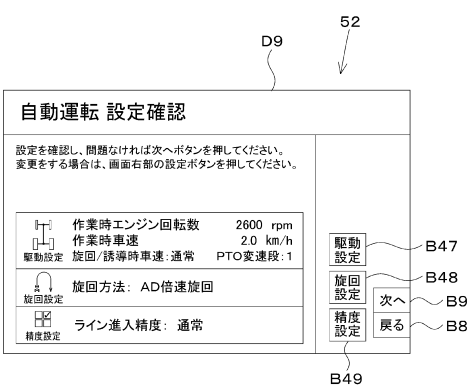


20

【図 9 D】



【図 10】

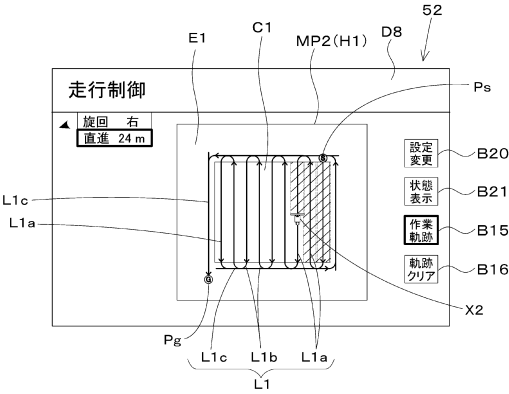


30

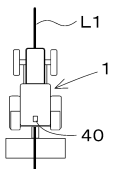
40

50

【図 1 1】

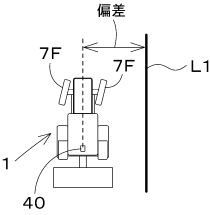


【図 1 2 A】

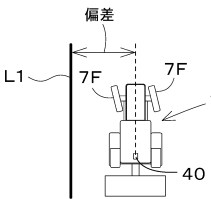


10

【図 1 2 B】



【図 1 2 C】



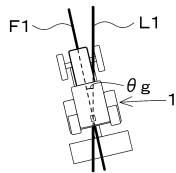
20

30

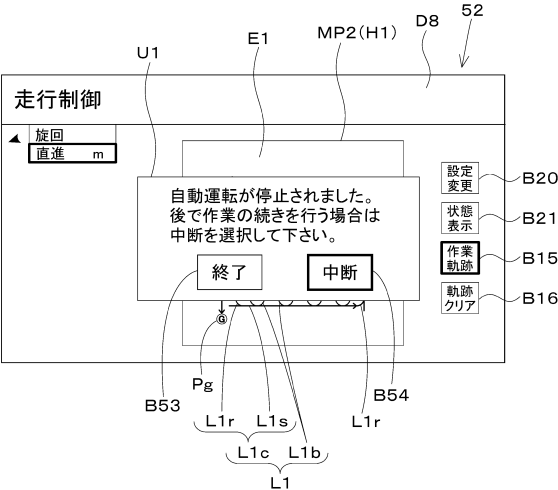
40

50

【図 1 2 D】



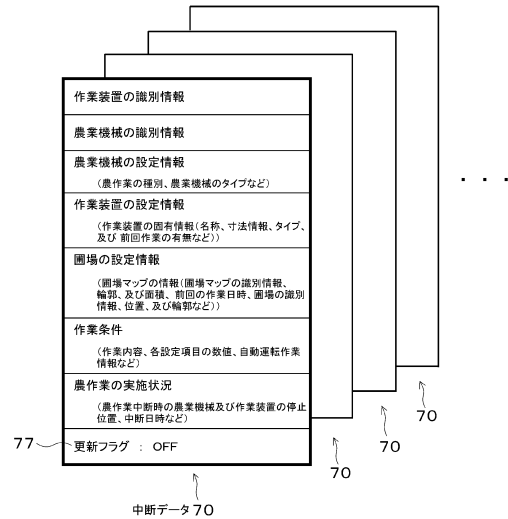
【図 1 3】



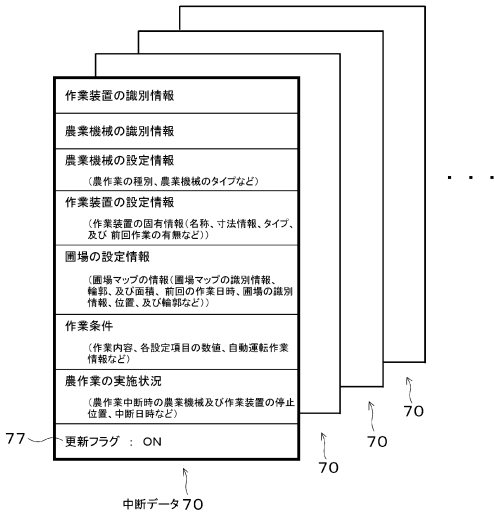
10

20

【図 1 4 A】



【図 1 4 B】

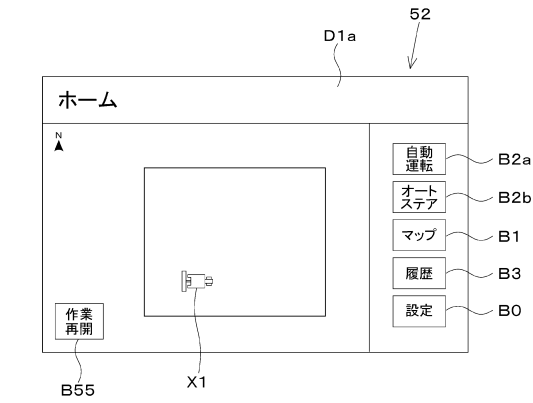


30

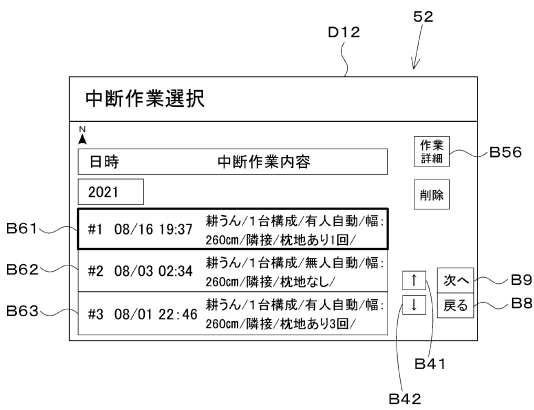
40

50

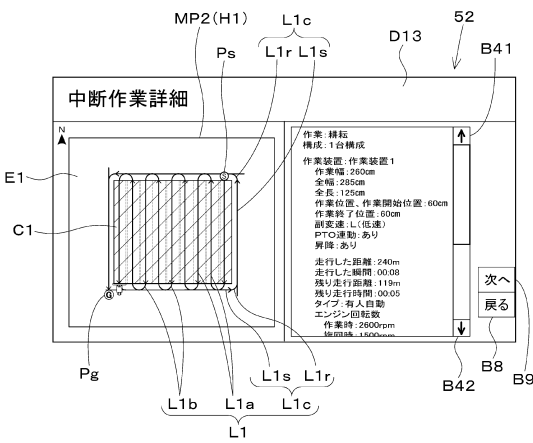
【図 15】



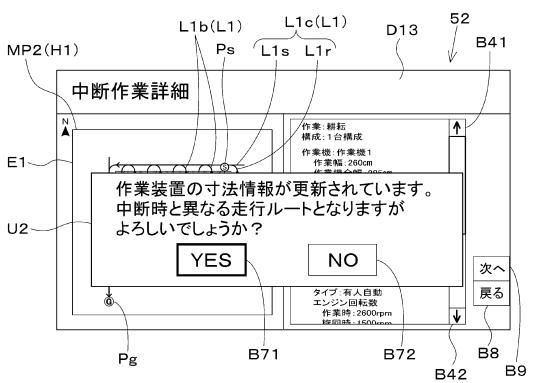
【図 16】



【図 17 A】



【図 17 B】



10

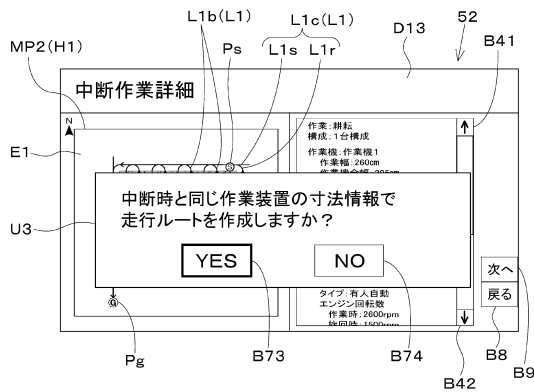
20

30

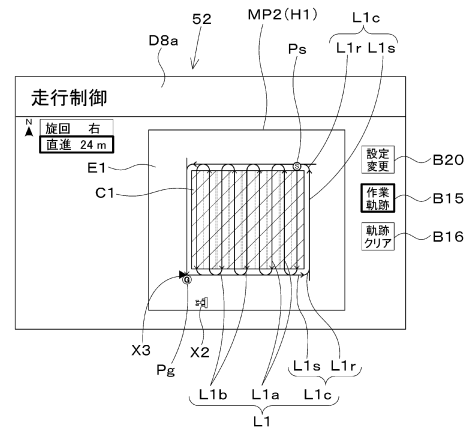
40

50

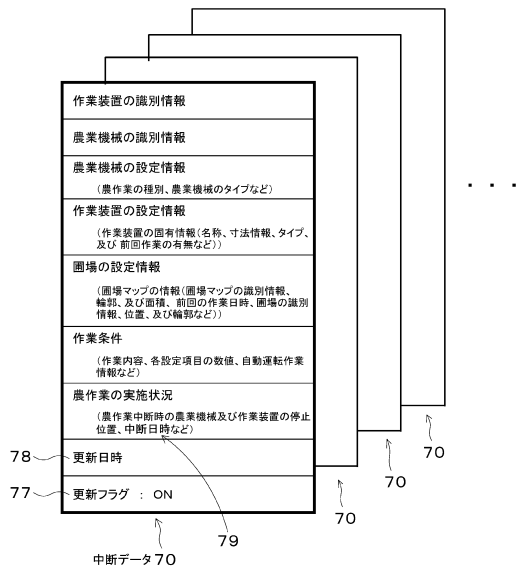
【図 17 C】



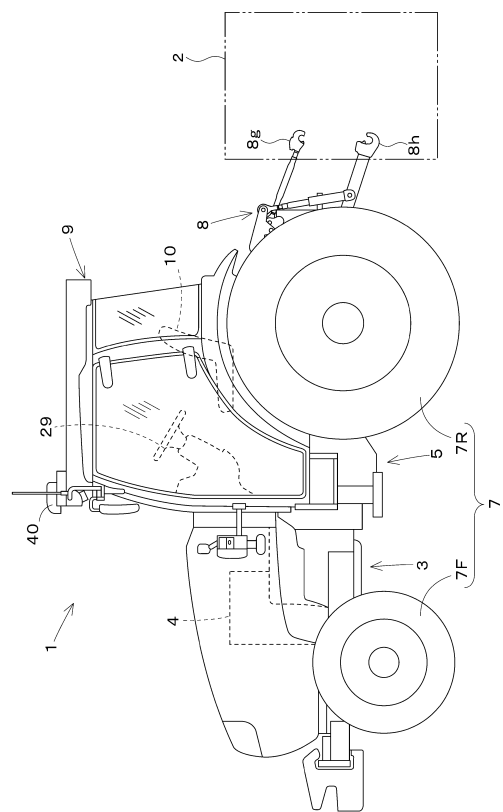
【図 18】



【図 19】



【図 20】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 窪島 亮

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

審査官 星野 浩一

(56)参考文献

特開2021-40653 (JP, A)

特開2018-113937 (JP, A)

特開2019-88209 (JP, A)

国際公開第2020/240983 (WO, A1)

特開2021-108620 (JP, A)

特開2021-85800 (JP, A)

特開2021-72830 (JP, A)

米国特許出願公開第2015/0319913 (US, A1)

特開2019-121009 (JP, A)

特開2020-103088 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

A01B 69/00