

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7147723号
(P7147723)

(45)発行日 令和4年10月5日(2022.10.5)

(24)登録日 令和4年9月27日(2022.9.27)

(51)国際特許分類

F I

A 0 1 B 69/00 (2006.01)

A 0 1 B 69/00 3 0 3 K

A 0 1 C 11/02 (2006.01)

A 0 1 C 11/02 3 3 1 D

請求項の数 3 (全22頁)

(21)出願番号	特願2019-169285(P2019-169285)	(73)特許権者	000000125
(22)出願日	令和1年9月18日(2019.9.18)		井関農機株式会社
(65)公開番号	特開2021-45061(P2021-45061A)		愛媛県松山市馬木町7 0 0 番地
(43)公開日	令和3年3月25日(2021.3.25)	(74)代理人	100092794
審査請求日	令和3年4月28日(2021.4.28)		弁理士 松田 正道
		(74)代理人	110000899
			特許業務法人新大阪国際特許事務所
		(72)発明者	川上 修平
			愛媛県伊予郡砥部町八倉1 番地 井関農
			機株式会社 技術部内
		(72)発明者	小佐野 光
			愛媛県伊予郡砥部町八倉1 番地 井関農
			機株式会社 技術部内
		(72)発明者	堀田 直岐
			愛媛県伊予郡砥部町八倉1 番地 井関農
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 移植機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車体（10）へ昇降可能に取付けられた作業装置（100）と、
操舵部材（52）を駆動する操舵部材駆動装置（45）と、
前記操舵部材駆動装置（45）に前記操舵部材（52）を駆動させ、前記車体（10）
の旋回をアシストする制御装置（200）と、
を備え、
前記作業装置（100）が上昇されている場合において、前記車体（10）の旋回アシ
ストの開始を許容するモードが、設けられており、
前記作業装置（100）が上昇されている場合において、前記車体（10）の前記旋回
アシストの開始を禁止するモードも、設けられており、
アシストモードスイッチ（56）が追加されており、前記旋回アシストの開始を許容す
るバックターンアシストモード、および前記旋回アシストの開始を禁止するＵターンアシ
ストモードは選択可能であり、
車体停止状態において、搭乗作業者が主変速レバー（53）のレバー位置が後進側位置
となるように前記主変速レバー（53）によるレバー操作を行うと、上限が規制される車
速が前記主変速レバー（53）のレバー位置に応じて設定される、バックターンアシスト
制御動作が開始され、
後進後の車体停止は、後輪回転数センサー（210）の検出を利用して得られた車体後
進距離（D_b）が所定の距離へ到達したことを判定することにより自動で、または前記主

変速レバー（５３）による搭乗作業者のレバー操作を利用して手動で、行われ、
後進後の車体停止が自動で行われる場合においては、後進後の車体停止は、搭乗作業
者が操作を行わなくても、行われ、旋回制御動作がスタンバイされることを特徴とする移植
機。

【請求項２】

旋回アシスト開始条件が満足されない場合においては、前記旋回アシストの開始は許容
されず、

前記バックターンアシスト制御動作が安定するように、前記操舵部材（５２）の位置は
直進中央位置へ固定され、

後進後の車体停止が手動で行われる場合においては、車体後進距離ＯＫまたはＮＧ判定
が前記車体後進距離（Ｄｂ）により行われ、

前記車体後進距離ＯＫまたは前記ＮＧ判定は、モニターなどに表示されることを特徴と
する請求項１に記載の移植機。

【請求項３】

コの字旋回における第１段階旋回と第２段階旋回との間の一時的直進においては、前記操
舵部材（５２）の位置が直進中央位置へ復帰され、ステアリング角度が固定される一時的
直進制御動作が開始され、

目標線方向を基準としたずれ角度が所定の角度未満となると、前記操舵部材（５２）の
位置は前記直進中央位置へ復帰され、前記第２段階旋回はステアリング直進検出にともな
い終了することを特徴とする請求項１に記載の移植機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、田植え機などのような移植機に関する。

【背景技術】

【０００２】

車体へ昇降可能に取付けられた植付け装置と、ステアリングハンドルを駆動するステア
リングモーターと、ステアリングモーターにステアリングハンドルを駆動させ、車体の旋
回をアシストする制御装置と、を有する田植え機が、知られている（たとえば、特許文献
１および２参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【文献】特開２０１６－２４５４１号公報

特開２００２－３３５７２０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかしながら、上述された田植え機などのような従来の移植機は、作業装置が上昇され
ている場合において、車体の旋回アシストの開始を許容することができない。

【０００５】

たとえば、従来の移植機は、作業装置が下降され、車体が前進しながら作業装置による
作業が行われ、車体が停止して後進し、作業装置が上昇された後に、車体が停止した場合
において、車体の旋回アシストの開始を許容することができない。

【０００６】

本発明は、上述された従来の課題を考慮し、作業装置が上昇されている場合において、
車体の旋回アシストの開始を許容することができる移植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】

【０００７】

第１の本発明は、車体（１０）へ昇降可能に取付けられた作業装置（１００）と、

10

20

30

40

50

操舵部材（５２）を駆動する操舵部材駆動装置（４５）と、
前記操舵部材駆動装置（４５）に前記操舵部材（５２）を駆動させ、前記車体（１０）
の旋回をアシストする制御装置（２００）と、
を備え、

前記作業装置（１００）が上昇されている場合において、前記車体（１０）の旋回アシ
ストの開始を許容するモードが、設けられており、

前記作業装置（１００）が上昇されている場合において、前記車体（１０）の前記旋回
アシストの開始を禁止するモードも、設けられており、

アシストモードスイッチ（５６）が追加されており、前記旋回アシストの開始を許容す
るバックターンアシストモード、および前記旋回アシストの開始を禁止するＵターンアシ
ストモードは選択可能であり、

10

車体停止状態において、搭乗作業者が主変速レバー（５３）のレバー位置が後進側位置
となるように前記主変速レバー（５３）によるレバー操作を行うと、上限が規制される車
速が前記主変速レバー（５３）のレバー位置に応じて設定される、バックターンアシスト
制御動作が開始され、

後進後の車体停止は、後輪回転数センサー（２１０）の検出を利用して得られた車体後
進距離（Ｄｂ）が所定の距離へ到達したことを判定することにより自動で、または前記主
変速レバー（５３）による搭乗作業者のレバー操作を利用して手動で、行われ、

後進後の車体停止が自動で行われる場合においては、後進後の車体停止は、搭乗作業者
が操作を行わなくても、行われ、旋回制御動作がスタンバイされることを特徴とする移植
機である。

20

第２の本発明は、旋回アシスト開始条件が満足されない場合においては、前記旋回アシ
ストの開始は許容されず、

前記バックターンアシスト制御動作が安定するように、前記操舵部材（５２）の位置は
直進中央位置へ固定され、

後進後の車体停止が手動で行われる場合においては、車体後進距離ＯＫまたはＮＧ判定
が前記車体後進距離（Ｄｂ）により行われ、

前記車体後進距離ＯＫまたは前記ＮＧ判定は、モニターなどに表示されることを特徴と
する第１の本発明の移植機である。

第３の本発明は、コの字旋回における第１段階旋回と第２段階旋回との間の一時的直進
においては、前記操舵部材（５２）の位置が直進中央位置へ復帰され、ステアリング角度
が固定される一時的直進制御動作が開始され、

30

目標線方向を基準としたずれ角度が所定の角度未満となると、前記操舵部材（５２）の
位置は前記直進中央位置へ復帰され、前記第２段階旋回はステアリング直進検出にともな
い終了することを特徴とする第１の本発明の移植機である。

本発明に関連する第１の発明は、車体（１０）へ昇降可能に取付けられた作業装置（１０
０）と、

操舵部材（５２）を駆動する操舵部材駆動装置（４５）と、

前記操舵部材駆動装置（４５）に前記操舵部材（５２）を駆動させ、前記車体（１０）
の旋回をアシストする制御装置（２００）と、

40

を備え、

前記作業装置（１００）が上昇されている場合において、前記車体（１０）の旋回アシ
ストの開始を許容するモードが、設けられていることを特徴とする移植機である。

【０００８】

本発明に関連する第２の発明は、前記作業装置（１００）が上昇されている場合において
、前記車体（１０）の旋回アシストの開始を禁止するモードも、設けられていることを特
徴とする本発明に関連する第１の発明の移植機である。

【０００９】

本発明に関連する第３の発明は、前記作業装置（１００）が上昇されている場合とは、前
記作業装置（１００）が下降され、前記車体（１０）が前進しながら前記作業装置（１０

50

０）による作業が行われ、前記車体（１０）が停止して後進し、前記作業装置（１００）が上昇された後に、前記車体（１０）が停止した場合であることを特徴とする本発明に関連する第１の発明の移植機である。

【００１０】

本発明に関連する第４の発明は、旋回アシスト開始条件が満足されない場合においては、前記旋回アシストの開始は許容されないことを特徴とする本発明に関連する第３の発明の移植機である。

【００１１】

本発明に関連する第５の発明は、前記旋回アシスト開始条件とは、前記車体（１０）が停止して後進し、前記作業装置（１００）が上昇された後に、前記車体（１０）が停止するまでの車体後進距離（Ｄｂ）に関する条件であることを特徴とする本発明に関連する第４の発明の移植機である。

10

【００１２】

本発明に関連する第６の発明は、前記旋回アシスト開始条件とは、前記作業装置（１００）が下降され、前記車体（１０）が前進しながら前記作業装置（１００）による作業が行われ、前記車体（１０）が停止するまでの車体前進距離（Ｄｆ）に関する条件であることを特徴とする本発明に関連する第４の発明の移植機である。

【発明の効果】

【００１３】

本発明により、作業装置（１００）が上昇されている場合において、車体（１０）の旋回アシストの開始を許容することが可能である。

20

本発明に関連する第１の発明により、作業装置（１００）が上昇されている場合において、車体（１０）の旋回アシストの開始を許容することが可能である。

【００１４】

本発明に関連する第２の発明により、本発明に関連する第１の発明の効果に加えて、作業装置（１００）が上昇されている場合において、車体（１０）の旋回アシストの開始を禁止することが可能である。

【００１５】

本発明に関連する第３の発明により、本発明に関連する第１の発明の効果に加えて、作業装置（１００）が下降され、車体（１０）が前進しながら作業装置（１００）による作業が行われ、車体（１０）が停止して後進し、作業装置（１００）が上昇された後に、車体（１０）が停止した場合において、車体（１０）の旋回アシストの開始を許容することが可能である。

30

【００１６】

本発明に関連する第４の発明により、本発明に関連する第３の発明の効果に加えて、利便性を向上することが可能である。

【００１７】

本発明に関連する第５の発明により、本発明に関連する第４の発明の効果に加えて、利便性をさらに向上することが可能である。

【００１８】

40

本発明に関連する第６の発明により、本発明に関連する第４の発明の効果に加えて、利便性をさらに向上することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】本発明における実施の形態の田植え機の斜視図

【図２】本発明における実施の形態の田植え機の動力伝達系のブロック図

【図３】本発明における実施の形態の田植え機の制御系のブロック図

【図４】本発明における実施の形態の田植え機のバックターンの説明図

【図５】本発明における実施の形態の田植え機の直進アシストレバー近傍の部分斜視図

【図６】本発明における実施の形態の田植え機のアシストモードスイッチ近傍の部分斜視図

50

【図 7】 (a) 本発明における実施の形態の田植え機の G N S S アンテナ近傍の部分正面図、(b) 本発明における実施の形態の田植え機の G N S S アンテナ近傍の部分左側面図
【図 8】 本発明における実施の形態の田植え機の G N S S アンテナステー近傍の部分斜視図
【図 9】 本発明における実施の形態の田植え機の動作説明図 (その一)
【図 10】 本発明における実施の形態の田植え機の動作説明図 (その二)
【図 11】 本発明における実施の形態の田植え機の動作説明図 (その三)
【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図面を参照しながら、本発明における実施の形態について詳細に説明する。

【0021】

本実施の形態の田植え機は、本発明における移植機の例である。

【0022】

植付け装置 100 は本発明における作業装置の例であり、ステアリングハンドル 52 は本発明における操舵部材の例であり、ステアリングモーター 45 は本発明における操舵部材駆動装置の例である。

【0023】

はじめに、図 1 および 2 を参照しながら、本実施の形態の田植え機の構成および動作について具体的に説明する。

【0024】

ここに、図 1 は本発明における実施の形態の田植え機の斜視図であり、図 2 は本発明における実施の形態の田植え機の動力伝達系のブロック図である。

【0025】

本実施の形態の田植え機の動作について説明しながら、本発明に関連した発明の巡回アシスト方法についても説明する。

【0026】

本実施の形態の田植え機は 8 条植えの乗用マット苗田植え機であり、植付け装置 100 は 4 個の植付けユニットを有し、各々の植付けユニットは左右一対の 2 個の植付け具を有する。

【0027】

もちろん、田植え機は、8 条植えの乗用マット苗田植え機に限らず、たとえば、10 条植えの乗用ポット苗田植え機であってもよい。

【0028】

最初に説明されるのは、本実施の形態の田植え機の基本的な構成および動作である。したがって、制御装置 200 の動作などについては、後に詳細に説明する。

【0029】

運転ユニット 50 は、エンジンカバーの上方に設けられた座席 51 を有する。

【0030】

座席 51 の前方には、前輪 31 を操作するためのステアリングハンドル 52 が設けられている。そして、エンジンカバーの左右両側には、水平なステップフロアが設けられている。さらに、ステアリングハンドル 52 の左右両側には、予備苗載せ台 101 が設けられている。

【0031】

走行装置 30 は、前輪 31 および後輪 32 で車体 10 を走行させる装置である。

【0032】

整地装置 60 は、整地ロータ機構 61 および整地フロート機構 62 で圃場を整地する装置である。

【0033】

線引きマーカー 80 は、つぎの植付け走行経路の目安となる直線のマーキングを圃場へ形成する、車体 10 へ収納可能に取付けられたマーカーである。

【0034】

10

20

30

40

50

植付け装置１００は、植付け装置昇降装置９０を介して車体１０の後側へ取付けられている。

【００３５】

メインフレームへ取付けられたエンジン２０の回転動力は、ＨＳＴ（Ｈｙｄｒｏ Ｓｔａｔｉｃ Ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ）機構である主変速機構４１などへ伝達される。主変速機構４１および副変速機構４２において変速された回転動力は、走行装置３０などにおいて利用される走行動力と、植付け装置１００などにおいて利用される外部取出動力と、に分離される。

【００３６】

走行動力の一部は左右の前輪ファイナルケースへ伝達されて左右一対の前輪３１を駆動し、走行動力の残りが左右の後輪ギヤケース４３へ伝達されて左右一対の後輪３２を駆動する。そして、後輪ギヤケース４３へ伝達された走行動力の一部は、整地装置６０および施肥装置７０へ伝達される。

【００３７】

つぎに、図３および４を主として参照しながら、本実施の形態の田植え機の構成および動作についてより具体的に説明する。

【００３８】

ここに、図３は本発明における実施の形態の田植え機の制御系のブロック図であり、図４は本発明における実施の形態の田植え機のバックターンの説明図である。

【００３９】

制御装置２００は、主変速レバー５３、副変速レバー５４または直進アシストレバー５５によるレバー操作、およびアシストモードスイッチ５６によるスイッチ操作のみならず、後輪回転数センサー２１０または植付け装置昇降センサー２２０による検出結果なども利用してさまざまな制御を行う装置である。

【００４０】

測位システム３００は、たとえば、典型的なＧＮＳＳ（Ｇｌｏｂａｌ Ｎａｖｉｇａｔｉｏｎ Ｓａｔｅｌｌｉｔｅ Ｓｙｓｔｅｍ）であるＧＰＳ（Ｇｌｏｂａｌ Ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ Ｓｙｓｔｅｍ）を利用する、ＤＧＰＳ（Ｄｉｆｆｅｒｅｎｔｉａｌ Ｇｌｏｂａｌ Ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ Ｓｙｓｔｅｍ）技術により測位を行うシステムである。

【００４１】

たとえば、地点Ｐ０から地点Ｐ１に至る直進のための直進制御プログラムは測位システム３００の直進制御ＥＣＵ（Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｕｎｉｔ）に格納されるが、畦ぎわＦなどにおけるＵターンおよびバックターンのための旋回制御プログラムはボンネット内の旋回制御ＥＣＵに格納される。

【００４２】

地点Ｐ１から地点Ｐ２、Ｐ３およびＰ４を経て地点Ｐ５に至るバックターンの最終段階におけるつぎの植付け走行経路への走行経路合わせが直進制御プログラムを利用して行われるように、旋回制御から直進制御への移行は地点Ｐ４と地点Ｐ５との間で行われる。ステアリングモーター４５への制御出力については、旋回制御ＥＣＵ側の制御信号が直進制御ＥＣＵ側から出力される。

【００４３】

図５に示されているように、直進アシストは直進アシストレバー５５による矢印Ｘｕの向きのフィンガーアップレバー操作により開始される。

【００４４】

ここに、図５は、本発明における実施の形態の田植え機の直進アシストレバー５５近傍の部分斜視図である。

【００４５】

直進アシストのための開始基準点であるＡ点の取得は直進アシストレバー５５による矢印Ｘｄの向きのフィンガーダウンレバー操作により行われ、直進アシストのための終了基準点であるＢ点の取得は直進アシストレバー５５による矢印Ｘｄの向きの続くフィンガー

10

20

30

40

50

ダウンレバー操作により行われる。

【0046】

図9を主として参照しながら、A点取得動作について具体的に説明するとつぎの通りである。

【0047】

ここに、図9は、本発明における実施の形態の田植え機の動作説明図（その一）である。

【0048】

（1）車体走行状態または車体停止状態において、搭乗作業者が直進アシストレバー55によるフィンガーダウンレバー操作を行うと、A点取得動作が行われる。このとき、動作条件は、直進アシスト条件に準じる。表示および警告については、A点ランプはオンされ、B点ランプはオンオフされ、自動ランプはオフされ、直進ランプはオフされ、Uターンランプはオフされ、バックターンランプはオンされ、電子ブザーは1回の短いブザー音を出力する。旋回制御ECU側から直進制御ECU側への信号出力については、A点取得信号出力が行われる。

【0049】

図9を主として参照しながら、B点取得動作について具体的に説明するとつぎの通りである。

【0050】

（2）車体走行状態または車体停止状態において、搭乗作業者が直進アシストレバー55によるフィンガーダウンレバー操作を行うと、B点取得動作が行われる。このとき、動作条件は直進アシスト条件に準じるが、左右両方の線引きマーカー80の振出しを含まない、オートマーカー動作が行われていなければならない。表示および警告については、A点ランプはオンされ、B点ランプはオンされ、自動ランプはオフされ、直進ランプ、Uターンランプおよびバックターンランプの動作は上述された項目における動作に準じ、電子ブザーは1回の短いブザー音を出力する。旋回制御ECU側から直進制御ECU側への信号出力については、B点取得信号出力のみならず、オートマーカーランプ出力と同じである、左または右の目標線選択信号出力も行われる。直進制御ECU側から旋回制御ECU側への信号出力については、基準線取得動作が行われ、目標線生成動作が作業幅および目標線選択信号出力に応じて行われる。

【0051】

図9を主として参照しながら、スタンバイ動作について具体的に説明するとつぎの通りである。

【0052】

（3）車体前進状態において、搭乗作業者が直進アシストレバー55によるフィンガーアップレバー操作を行うと、直進制御動作が開始され、旋回制御動作がスタンバイされる。このとき、直進アシスト条件が満足されなければならない。植付け装置100が下降されている、直進アシストが行われていなければならない。表示および警告については、A点ランプはオンされ、B点ランプはオンされ、自動ランプはオンされ、直進ランプ、Uターンランプおよびバックターンランプの動作は上述された項目における動作に準じ、電子ブザーは1回の短いブザー音を出力する。旋回制御ECU側から直進制御ECU側への信号出力については、自動ステアリング信号出力のみならず、中央の目標線選択信号出力も行われ、ステアリングモーター45の回転速度設定動作が行われる。直進制御ECU側から旋回制御ECU側への信号出力については、目標線へ向かって走行するためのステアリングモーター45の出力制御動作が行われる。

【0053】

（4）車体前進状態において、搭乗作業者が操作を行わなくても、目標線方向出力動作が行われる。このとき、畦ぎわ警報ブザー鳴動動作が行われていなければならない。表示および警告については、A点ランプはオンされ、B点ランプはオンされ、自動ランプはオンされ、直進ランプ、Uターンランプおよびバックターンランプの動作は上述された項目における動作に準じ、電子ブザーは1回の短

10

20

30

40

50

いブザー音を出力する。旋回制御 ECU 側から直進制御 ECU 側への信号出力については、オートマーカーランプ出力と同じである、左または右の目標線選択信号出力が行われる。直進制御 ECU 側から旋回制御 ECU 側への信号出力については、目標線決定動作が指示方向に応じて行われる。

【0054】

(5) 車体前進状態において、搭乗作業者が畦ぎわ警報解除スイッチの押下げ操作を行うと、畦ぎわ停止制御動作が解除され、畦ぎわ警報ブザー鳴動動作が停止される。このとき、畦ぎわ警報ブザー鳴動動作が行われていなければならない、直進アシストが行われていなければならない。表示および警告については、A 点ランプはオンされ、B 点ランプはオンされ、自動ランプはオンされ、直進ランプ、U ターンランプおよびバックターンランプの動作は上述された項目における動作に準じ、電子ブザーは 1 回の短いブザー音を出力する。

10

【0055】

図 6 に示されているように、アシストモードスイッチ 56 が追加されているので、直進アシストモードのみならず U ターンアシストモードおよびバックターンアシストモードも選択可能であり、利便性に優れた旋回パターン切換えが実現される。

【0056】

ここに、図 6 は、本発明における実施の形態の田植え機のアシストモードスイッチ 56 近傍の部分斜視図である。

【0057】

20

制御装置 200 は、ステアリングハンドル 52 を駆動するステアリングモーター 45 にステアリングハンドル 52 を駆動させ、車体 10 の旋回をアシストする。

【0058】

車体 10 へ昇降可能に取付けられた植付け装置 100 が上昇されている場合において、車体 10 の旋回アシストの開始を許容するモードが、設けられている。

【0059】

植付け装置 100 が上昇されている場合において旋回アシストの開始を許容するこのようなモードは、後に詳細に説明される、バックターンアシストに利用される。

【0060】

植付け装置 100 が上昇されている場合において、車体 10 の旋回アシストの開始を禁止するモードも、設けられている。

30

【0061】

植付け装置 100 が上昇されている場合において旋回アシストの開始を禁止するこのようなモードは、U ターンアシストに利用される。

【0062】

植付け装置 100 が上昇されている場合とは、植付け装置 100 が下降され、車体 10 が前進しながら植付け装置 100 による作業が行われ、車体 10 が停止して後進し、植付け装置 100 が上昇された後に、車体 10 が停止した場合である。

【0063】

旋回アシスト開始条件が満足されない場合においては、旋回アシストの開始は許容されない。

40

【0064】

旋回アシスト開始条件とは、車体 10 が停止して後進し、植付け装置 100 が上昇された後に、車体 10 が停止するまでの車体後進距離 D_b に関する条件である。

【0065】

旋回アシスト開始条件とは、植付け装置 100 が下降され、車体 10 が前進しながら植付け装置 100 による作業が行われ、車体 10 が停止するまでの車体前進距離 D_f に関する条件である。

【0066】

図 10 を主として参照しながら、バックターンアシストモードが選択されている場合に

50

おける地点 P 1 から地点 P 2 に至るための後進制御動作について具体的に説明するとつぎの通りである。

【0067】

ここに、図 10 は、本発明における実施の形態の田植え機の動作説明図（その二）である。

【0068】

（6）車体停止状態において、搭乗作業者が主変速レバー 53 のレバー位置が後進側位置となるように主変速レバー 53 によるレバー操作を行うと、バックターンアシスト制御動作が開始される。具体的には、植付け動作がオフされ、植付け装置 100 が上昇され、車体 10 が後進し、後輪パルスカウンタ動作による後輪回転数センサー 210 の検出が行われ、上限が最大速度の 50 パーセントである 0.9 メートル／秒の規制値により規制される車速が主変速レバー 53 のレバー位置に応じて設定され、ステアリングハンドル 52 のハンドル位置が直進中央位置へ復帰される。このとき、エンジン 20 が動作していなければならない、A 点取得動作および B 点取得動作が完了していなければならない、測位システム 300 が受信動作などを正常に行っていないとなければならない、地点 P 1 から地点 P 2 に至る方向である目標線方向を基準としたずれ角度が 30 度未満でなければならない、ステアリングハンドル 52 のステアリング角度が 30 度以下でなければならない、車体 10 の傾斜角度が 8 度未満でなければならない、副変速レバー 54 のレバー位置が路上走行車速位置と異なる植付け走行車速位置のようなレバー位置でなければならない、植付け装置 100 の上昇などを旋回にともなって自動で行うための自動旋回モードスイッチがオンされていないとなければならない、左右一方のみの線引きマーカー 80 の振出しが行われる、オートマーカー動作が行われていないとなければならない、現植付け走行経路の車体前進距離 D_f と直前の植付け走行経路の車体前進距離 D_f との間の差分が 5 メートル以下でなければならない。たとえば、このような差分が 5 メートルを超える場合においては、バックターンアシスト制御動作が解除されてもよい。表示および警告については、A 点ランプはオンされ、B 点ランプはオンされ、自動ランプはオンされ、直進ランプ、U ターンランプおよびバックターンランプの動作は上述された項目における動作に準じ、電子ブザーは後進終了まで短いブザー音を連続的に出力する。旋回制御 ECU 側から直進制御 ECU 側への信号出力については、ハンドル中央のステアリング信号出力が行われ、ステアリングハンドル 52 のハンドル位置が直進中央位置へ復帰されるようにステアリングモーター 45 の出力動作が行われる。

【0069】

後輪回転数センサー 210 のカウントに関しては、カウント積算条件は、後進が行われているとき、カウントが常時行われるという条件であり、禁止条件はなく、リセット条件は、植付け装置 100 の上昇などを旋回にともなって自動で行うための自動旋回モードスイッチがオンされたとき、および現植付け走行経路の車体前進距離 D_f と直前の植付け走行経路の車体前進距離 D_f との間の差分が 5 メートル以下であってバックターンアシスト制御動作が開始されたとき、リセットが行われるという条件である。

【0070】

車体前進距離 D_f が植付け装置 100 の上昇にともなってリセットされないで、現植付け走行経路の車体前進距離 D_f と直前の植付け走行経路の車体前進距離 D_f との間の差分が 5 メートル以下であることを植付け装置 100 が上昇されている場合においても判定することができる。したがって、バックターンアシストモードがアシストモードスイッチ 56 により選択されている場合において、車体 10 の旋回アシストの開始が適切に許容されるのみならず、安全性も向上する。

【0071】

車体 10 が後進していることを検出するための車体後進検出スイッチがオンされているときのみ、バックターンアシスト制御動作が行われることが望ましい。たとえば、車体 10 が後進していなければ、上述されたブザー音の間欠的な出力は行われないことが望ましい。これは、搭乗作業者が主変速レバー 53 によるレバー操作を利用して畦ぎわ F における苗補給のためのバックリフトを行った場合においては、車体 10 は後進しておらず停止

しているので、車体後進検出スイッチはオンされず、無意味なブザー音の出力は行われな
いからである。

【0072】

後輪駆動によるバックターンアシスト制御動作が安定するように、ステアリングハンド
ル52のハンドル位置は直進中央位置へ固定されてもよい。

【0073】

直進アシストが解除された場合においては、ステアリングハンドル52による搭乗作業
者のハンドル操作が地点P1に至るために必要となる。したがって、地点P1から地点P
2に至るための後進制御動作は、必ずしも正確ではない搭乗作業者のハンドル操作に依存
しない、地点P1から地点P2に至る正確な方向を基準として行われることが望ましい。

10

【0074】

HST機構である主変速機構41のトラニオン開度の上限の規制が上述された車速の上
限の規制のために行われるので、車体停止地点である地点P2がずれにくく、ステアリン
グが安定し、安全性も向上する。

【0075】

後進後の車体停止は、後輪回転数センサー210の検出を利用して得られた車体後進距
離Dbが1メートルへ到達したことを判定することにより自動で行われてもよいし、主変
速レバー53による搭乗作業者のレバー操作を利用して手動で行われてもよい。

【0076】

後者の場合においては、搭乗作業者が主変速レバー53のレバー位置が前進側位置とな
るように主変速レバー53によるレバー操作を行うこともあるので、車体後進距離OKま
たはNG判定が車体後進距離Dbにより行われることが望ましい。車体後進距離Dbが1
メートル未満であるまたは3メートル以上であるとき、車体後進距離NG判定が行われ、
バックターンアシスト制御動作は解除される。車体後進距離Dbが1メートル以上であり
3メートル未満であるとき、車体後進距離OK判定が行われ、バックターンアシスト制御
動作は継続される。

20

【0077】

車体後進距離Dbが小さすぎると、車体10のサイズが大きい場合においては、旋回す
る車体10が畦ざわFと接触することがある。

【0078】

車体後進距離Dbが大きすぎると、旋回精度が悪化することがある。すなわち、地点P
2から地点P3に至るための第1段階旋回においては、車体10の位置にかかわらずに、
主として車体10の方向が変化させられ、地点P4から地点P5に至るための第2段階旋
回においては車体10の位置調節によるつぎの植付け走行経路への走行経路合わせが行わ
れるが、車体後進距離Dbが大きすぎると、植付け走行経路間距離のずれが発生しやすい。

30

【0079】

後輪回転数センサー210の検出を利用して得られた車体後進距離Dbのみならず、車
体後進距離OKまたはNG判定が、モニターなどに表示されてもよい。

【0080】

(7) なお、車体停止までの車体後進状態において、搭乗作業者が、主変速レバー53
のレバー位置が中立位置となるように主変速レバー53によるレバー操作を行う、または
車体停止ペダル踏み込み操作を行うと、車体10は主変速レバー53のレバー位置に応じて
停止するが、バックターンアシスト制御動作は停止されない。表示および警告については
、A点ランプ、B点ランプ、自動ランプ、直進ランプ、Uターンランプ、バックターンラ
ンプおよび電子ブザーの動作は上述された項目における動作に準じる。旋回制御ECU側
から直進制御ECU側への信号出力については、ステアリング信号出力は保持されるが、
ステアリングモーター45の出力動作は停止されてステアリング角度は保持される。

40

【0081】

(8) また、車体停止までの車体後進状態において、搭乗作業者が主変速レバー53の
レバー位置が前進側位置となるように主変速レバー53によるレバー操作を行うと、車速

50

が主変速レバー 5 3 のレバー位置に応じて設定され、バックターンアシスト制御動作は停止される。表示および警告については、A 点ランプ、B 点ランプおよび自動ランプの動作は直進アシストスタンバイにおける動作に準じ、直進ランプはオンオフされ、U ターンランプおよびバックターンランプの動作は上述された項目における動作に準じ、電子ブザーは 1 回の長いブザー音を出力する。旋回制御 E C U 側から直進制御 E C U 側への信号出力については、ハンドル操作待ちのステアリング信号出力が行われ、トルクがオフされるようにステアリングモーター 4 5 の出力動作が行われる。

【0082】

(9) また、車体停止までの車体後進状態において、搭乗作業者が直進アシストレバー 5 5 によるフィンガーアップレバー操作を行うと、バックターンアシスト制御動作は停止される。表示および警告については、A 点ランプ、B 点ランプおよび自動ランプの動作は直進アシストスタンバイにおける動作に準じ、直進ランプはオンオフされ、U ターンランプおよびバックターンランプの動作は上述された項目における動作に準じ、電子ブザーは 1 回の長いブザー音を出力する。旋回制御 E C U 側から直進制御 E C U 側への信号出力は、上述された項目における信号出力に準じる。

【0083】

(10) また、車体停止までの車体後進状態において、搭乗作業者が植付け装置 1 0 0 の上昇などを旋回にともなって自動で行うための自動旋回モードスイッチによるスイッチオフ操作などを行うと、バックターンアシスト制御動作は停止される。このとき、動作条件は、自動旋回中断条件に応じる。表示および警告については、A 点ランプ、B 点ランプおよび自動ランプの動作は直進アシストスタンバイにおける動作に準じ、直進ランプはオンオフされ、U ターンランプはオンオフされ、バックターンランプの動作は上述された項目における動作に準じ、電子ブザーは 1 回の長いブザー音を出力する。旋回制御 E C U 側から直進制御 E C U 側への信号出力は、上述された項目における信号出力に準じる。

【0084】

(11) また、車体停止までの車体後進状態において、搭乗作業者がステアリングハンドル 5 2 によるハンドル操作などを行うと、バックターンアシスト制御動作は停止されてもよい。

【0085】

(12) 車体停止までの車体後進状態において、搭乗作業者が操作を行わなくても、後進が停止されて車体停止が行われ、旋回制御動作がスタンバイされる。このとき、後輪回転数センサー 2 1 0 の検出値は、第 1 所定値へ到達していなければならない。表示および警告については、A 点ランプはオンされ、B 点ランプはオンされ、自動ランプはオンされ、直進ランプはオフされ、U ターンランプおよびバックターンランプの動作は上述された項目における動作に準じ、電子ブザーは 1 回の短いブザー音を出力する。旋回制御 E C U 側から直進制御 E C U 側への信号出力については、オートマーカーランプ出力と同じである、左または右の目標線選択信号出力が行われる。直進制御 E C U 側から旋回制御 E C U 側への信号出力については、目標線決定動作が指示方向に応じて行われる。

【0086】

図 1 1 を主として参照しながら、バックターンアシストモードが選択されている場合における地点 P 2 から地点 P 3 および P 4 を経て地点 P 5 に至るための旋回制御動作について具体的に説明するとつぎの通りである。

【0087】

ここに、図 1 1 は、本発明における実施の形態の田植え機の動作説明図（その三）である。

【0088】

(13) 車体停止状態において、搭乗作業者が主変速レバー 5 3 のレバー位置が前進側位置となるように主変速レバー 5 3 によるレバー操作を行うと、上限が最大速度の 5 0 パーセントである 0.9 メートル／秒の規制値により規制される車速が主変速レバー 5 3 のレバー位置に応じて設定され、ステアリングモーター 4 5 の出力制御動作が行われてステ

10

20

30

40

50

アリングハンドル 5 2 が指示方向に応じて回動される。このとき、バックターンアシスト制御動作が行われていなければならない、植付け装置 1 0 0 は上昇されていなければならない。表示および警告については、A 点ランプ、B 点ランプ、自動ランプ、直進ランプ、U ターンランプおよびバックターンランプの動作は上述された項目における動作に準じ、電子ブザーは旋回終了まで短いブザー音を連続的に出力する。旋回制御 E C U 側から直進制御 E C U 側への信号出力については、旋回のステアリング信号出力が行われ、目標線方向への動作のためのステアリングモーター 4 5 の出力動作が行われる。

【 0 0 8 9 】

後進後の車体停止が主変速レバー 5 3 による搭乗作業者のレバー操作を利用して手動で行われる場合においては、上述された車体後進距離 O K 判定が行われ、バックターンアシスト制御動作が継続される時、現植付け走行経路の線引きマーカー 8 0 の振出し方向への動作のためのステアリングモーター 4 5 の出力動作が行われる。

【 0 0 9 0 】

H S T 機構である主変速機構 4 1 のトラニオン開度の上限の規制が上述された車速の上限の規制のために行われるので、ステアリングモーター 4 5 の応答速度上限が 1 7 0 度／秒であっても、ステアリングハンドル 5 2 が回動されているときの旋回半径が車体走行距離の増大にともなって大きくなりやすく、ステアリングが安定し、安全性も向上する。

【 0 0 9 1 】

(1 4) 車体前進状態において、搭乗作業者が操作を行わなくても、ステアリングモーター 4 5 の回転は停止されてステアリング角度は保持される。このとき、バックターンアシスト制御動作が行われていなければならない、植付け装置 1 0 0 の上昇などを旋回にともなって自動で行うための自動旋回ステアリング角度センサーとして利用されるトランスミッション部ステアリング角度センサーの検出値は設定角度値でなければならない。表示および警告については、A 点ランプ、B 点ランプ、自動ランプ、直進ランプ、U ターンランプ、バックターンランプおよび電子ブザーの動作は上述された項目における動作に準じる。旋回制御 E C U 側から直進制御 E C U 側への信号出力については、ステアリング信号出力は保持されるが、ステアリングモーター 4 5 の出力動作は停止されてステアリング角度は保持される。

【 0 0 9 2 】

ステアリングが旋回初期車速の抑制により安定するように、ステアリング角度が目標ステアリング角度に近付くにつれて、上述された主変速機構 4 1 のトラニオン開度の上限は大きくされてもよい。

【 0 0 9 3 】

旋回精度に影響する旋回開始地点がばらつきにくいように、車体 1 0 は、たとえば、地点 P 1 から車体後進距離 D b が 1 メートルである旋回開始地点への到達までは、直進させられてもよい。旋回開始地点への到達が後輪回転数センサー 2 1 0 による車体前進距離および車体後進距離の検出を利用することにより判定され、ステアリング角度が直進のために固定されてもよいし、旋回開始地点への到達が植付け装置 1 0 0 の上昇時点からの測位システム 3 0 0 による D G P S データ受信を利用することにより判定され、地点 P 0 から地点 P 1 に至る方向である基準線方向に沿った直進ステアリングが行われてもよい。前者の場合においては制御が直進制御 E C U の利用により簡素化され、後者の場合においては精度が旋回制御 E C U の利用により向上する。

【 0 0 9 4 】

(1 5) なお、車体前進状態において、搭乗作業者が、主変速レバー 5 3 のレバー位置が中立位置となるように主変速レバー 5 3 によるレバー操作を行う、または車体停止ペダル踏み操作を行うと、車体 1 0 は主変速レバー 5 3 のレバー位置に応じて停止するが、バックターンアシスト制御動作は停止されない。表示および警告については、A 点ランプ、B 点ランプ、自動ランプ、直進ランプ、U ターンランプ、バックターンランプおよび電子ブザーの動作は上述された項目における動作に準じる。旋回制御 E C U 側から直進制御 E C U 側への信号出力については、ステアリング信号出力は保持されるが、ステアリング

10

20

30

40

50

モーター４５の出力動作は停止されてステアリング角度は保持される。

【００９５】

（１６）また、車体前進状態において、搭乗作業者が直進アシストレバー５５によるフィングアップレバー操作を行うと、バックターンアシスト制御動作は停止される。表示および警告については、Ａ点ランプ、Ｂ点ランプおよび自動ランプの動作は直進アシストスタンバイにおける動作に準じ、直進ランプはオンオフされ、Ｕターンランプおよびバックターンランプの動作は上述された項目における動作に準じ、電子ブザーは１回の長いブザー音を出力する。旋回制御ＥＣＵ側から直進制御ＥＣＵ側への信号出力については、ハンドル操作待ちのステアリング信号出力が行われ、トルクがオフされるようにステアリングモーター４５の出力動作が行われる。

10

【００９６】

（１７）また、車体前進状態において、搭乗作業者が主変速レバー５３のレバー位置が後進側位置となるように主変速レバー５３によるレバー操作を行うと、車速が主変速レバー５３のレバー位置に応じて設定され、バックターンアシスト制御動作は停止される。表示および警告については、Ａ点ランプ、Ｂ点ランプおよび自動ランプの動作は直進アシストスタンバイにおける動作に準じ、直進ランプはオンオフされ、Ｕターンランプおよびバックターンランプの動作は上述された項目における動作に準じ、電子ブザーは１回の長いブザー音を出力する。旋回制御ＥＣＵ側から直進制御ＥＣＵ側への信号出力は、上述された項目における信号出力に準じる。

【００９７】

20

（１８）また、車体前進状態において、搭乗作業者が植付け装置１００の上昇などを旋回にともなって自動で行うための自動旋回モードスイッチによるスイッチオフ操作などを行うと、バックターンアシスト制御動作は停止される。このとき、動作条件は、自動旋回中断条件に応じる。表示および警告については、Ａ点ランプ、Ｂ点ランプおよび自動ランプの動作は直進アシストスタンバイにおける動作に準じ、直進ランプはオンオフされ、Ｕターンランプはオンオフされ、バックターンランプの動作は上述された項目における動作に準じ、電子ブザーは１回の長いブザー音を出力する。旋回制御ＥＣＵ側から直進制御ＥＣＵ側への信号出力は、上述された項目における信号出力に準じる。

【００９８】

（１９）車体前進状態において、搭乗作業者が操作を行わなくても、ステアリングハンドル５２のハンドル位置が直進中央位置へ復帰される。このとき、バックターンアシスト制御動作が行われていなければならない。旋回内側の後輪３２の後輪回転数センサー２１０の検出値は第２所定値へ到達していなければならない。表示および警告については、Ａ点ランプ、Ｂ点ランプ、自動ランプ、直進ランプ、Ｕターンランプ、バックターンランプおよび電子ブザーの動作は上述された項目における動作に準じる。旋回制御ＥＣＵ側から直進制御ＥＣＵ側への信号出力については、ハンドル中央のステアリング信号出力が行われ、ステアリングハンドル５２のハンドル位置が直進中央位置へ復帰されるようにステアリングモーター４５の出力動作が行われる。

30

【００９９】

第１段階旋回の終了点である地点Ｐ３への到達は、後輪回転数センサー２１０の検出値を利用しないで、地点Ｐ６から地点Ｐ５に至る方向である目標線方向を基準としたずれ角度が７０度以上であることを判定することにより行われる。したがって、圃場における車輪スリップの影響を無視することができる。

40

【０１００】

いわゆるコの字旋回における第１段階旋回と第２段階旋回との間の一時的直進においては、ステアリングハンドル５２のハンドル位置が直進中央位置へ復帰され、ステアリング角度が固定される一時的直進制御動作が開始される。

【０１０１】

地点Ｐ６から地点Ｐ５に至る方向である目標線方向を基準としたずれ角度が０度以上９０度未満である場合においては、ステアリングハンドル５２が、小さすぎた第１段階旋回

50

に応じて、一時的直進制御動作においても旋回方向角度と同じ一定角度で回動されてもよい。地点P6から地点P5に至る方向である目標線方向を基準としたずれ角度が90度以上である場合においては、ステアリングハンドル52が、大きすぎた第1段階旋回に応じて、一時的直進制御動作においても旋回方向角度と逆の一定角度で回動されてもよい。地点P6から地点P5に至る方向である目標線方向を基準としたずれ角度が87(=90-3)度と93(=90+3)度との間である場合においては、ステアリング角度は直進状態を維持するために保持されてもよい。

【0102】

一時的直進の終了点である地点P4への到達は、後輪回転数センサー210の検出値を利用して行われる。たとえば、地点P4への到達は、一時的直進制御動作が開始された後に、旋回内側の後輪32の後輪回転数センサー210の検出値である後輪パルスカウントが30へ到達したことを判定することにより行われる。

10

【0103】

バックターンアシスト制御動作が開始されるとき、地点P0から地点P1に至る方向の基準線と垂直である、地点P3から地点P4に至る方向の直線が旋回目標線として設定されてもよい。植付け装置100が上昇された地点である地点P1と旋回目標線との間の距離Δは、植付け条間距離と田植え機植付け条数の半分の4(=8/2)との積とほぼ一致する距離である。したがって、圃場内の旋回目標線と畦ぎわFとの間の距離は十分に大きいので、旋回する車体10が畦ぎわFと接触しない。後進後の車体前進が緯度および経度を利用して正確に設定されるこのような旋回目標線へ向かって行われるので、コの字旋回の精度が向上する。

20

【0104】

地点P4が、地点P3から地点P4に至る方向の直線である旋回目標線の代わりに、地点P0から地点P1に至る方向の現植付け走行経路の基準線と地点P6から地点P5に至る方向のつぎの植付け走行経路の基準線との間の旋回目標点として設定されてもよい。旋回目標点とつぎの植付け走行経路の基準線との間の距離δは、旋回半径とほぼ一致する距離である。一時的直進が緯度および経度を利用して正確に設定されるこのような旋回目標点への到達にともなって終了するので、コの字旋回の精度が向上する。

【0105】

(20) 車体前進状態において、搭乗作業者が操作を行わなくても、植付け装置100の上昇などを旋回にともなって自動で行うための自動旋回ステアリング角度センサーを利用することにより、ステアリングハンドル52が設定角度値に応じて回動される。このとき、バックターンアシスト制御動作が行われていなければならない。表示および警告については、A点ランプ、B点ランプ、自動ランプ、直進ランプ、Uターンランプ、バックターンランプおよび電子ブザーの動作は上述された項目における動作に準じる。旋回制御ECU側から直進制御ECU側への信号出力については、旋回のステアリング信号出力が行われ、目標線方向への動作のためのステアリングモーター45の出力動作が行われる。

30

【0106】

(21) 車体前進状態において、搭乗作業者が操作を行わなくても、ステアリングモーター45の回転は停止されてステアリング角度は保持される。このとき、バックターンアシスト制御動作が行われていなければならない。植付け装置100の上昇などを旋回にともなって自動で行うための自動旋回ステアリング角度センサーの検出値は設定角度値でなければならない。表示および警告については、A点ランプ、B点ランプ、自動ランプ、直進ランプ、Uターンランプ、バックターンランプおよび電子ブザーの動作は上述された項目における動作に準じる。旋回制御ECU側から直進制御ECU側への信号出力については、ステアリング信号出力は保持されるが、ステアリングモーター45の出力動作は停止されてステアリング角度は保持される。

40

【0107】

このように、一時的直進が終了すると、ステアリングハンドル52が旋回方向に応じて

50

回動され、第２段階旋回が行われる。

【０１０８】

（２２）車体前進状態において、搭乗作業者が操作を行わなくても、ステアリングハンドル５２のハンドル位置が直進中央位置へ復帰される。このとき、バックターンアシスト制御動作が行われていなければならない。地点Ｐ５から地点Ｐ６に至る方向である目標線方向を基準としたずれ角度が所定角度値以下でなければならない。表示および警告については、Ａ点ランプ、Ｂ点ランプ、自動ランプ、直進ランプ、Ｕターンランプ、バックターンランプおよび電子ブザーの動作は上述された項目における動作に準じる。旋回制御ＥＣＵ側から直進制御ＥＣＵ側への信号出力については、ハンドル中央のステアリング信号出力が行われ、ステアリングハンドル５２のハンドル位置が直進中央位置へ復帰されるようにステアリングモーター４５の出力動作が行われる。

10

【０１０９】

このように、たとえば、地点Ｐ５から地点Ｐ６に至る方向である目標線方向を基準としたずれ角度が２０度未満となると、ステアリングハンドル５２のハンドル位置は直進中央位置へ復帰され、第２段階旋回がステアリング直進検出にともない終了する。

【０１１０】

図１１を主として参照しながら、地点Ｐ５から地点Ｐ６に至るための直進アシスト制御動作について具体的に説明するとつぎの通りである。

【０１１１】

（２３）車体前進状態において、搭乗作業者が操作を行わなくても、直進アシスト制御動作への移行が行われる。このとき、ステアリングハンドル５２のステアリング角度が１２０度以下でなければならない。地点Ｐ５から地点Ｐ６に至る方向である目標線方向を基準としたずれ角度が３度以下でなければならない。表示および警告については、Ａ点ランプはオンオフされ、Ｂ点ランプはオンオフされ、自動ランプ、直進ランプ、Ｕターンランプおよびバックターンランプの動作は上述された項目における動作に準じ、電子ブザーは１回の短いブザー音を出力する。旋回制御ＥＣＵ側から直進制御ＥＣＵ側への信号出力については、自動ステアリング信号出力が行われる。直進制御ＥＣＵ側から旋回制御ＥＣＵ側への信号出力については、目標線へ向かって走行するためのステアリングモーター４５の出力制御動作が行われる。

20

【０１１２】

（２４）車体前進状態において、搭乗作業者が操作を行わなくても、最大速度の５０パーセントである０．９メートル／秒の規制値により規制される上限が解除された車速が主変速レバー５３のレバー位置に応じて設定され、直進アシスト制御動作が行われる。このとき、ステアリングハンドル５２のステアリング角度が３０度以下であり、地点Ｐ５から地点Ｐ６に至る方向である目標線方向を基準としたずれ角度が３度以下である状態が、少なくとも３秒間にわたって継続しなければならない。表示および警告については、Ａ点ランプはオンオフされ、Ｂ点ランプはオンオフされ、自動ランプ、直進ランプ、Ｕターンランプおよびバックターンランプの動作は上述された項目における動作に準じ、電子ブザーは１回の短いブザー音を出力する。旋回制御ＥＣＵ側から直進制御ＥＣＵ側への信号出力は、上述された項目における信号出力に準じる。直進制御ＥＣＵ側から旋回制御ＥＣＵ側への信号出力は、上述された項目における信号出力に準じる。

30

40

【０１１３】

このように、直進アシスト制御動作が、旋回制御動作の終了にともなって開始される。

【０１１４】

直進アシスト制御動作は地点Ｐ６から地点Ｐ５に至る方向のつぎの植付け走行経路の基準線为目标線として設定することにより行われるので、つぎの植付け走行経路への自動走行経路合わせが実現され、植付け走行経路間距離のずれは発生しにくい。

【０１１５】

地点Ｐ０から地点Ｐ１に至る方向の現植付け走行経路の基準線と地点Ｐ６から地点Ｐ５に至る方向のつぎの植付け走行経路の基準線との間の距離が植付け条間距離と田植え機植

50

付け条数の 8 との積とほぼ一致するように、このような目標線設定は直線平行移動を利用して自動で行われてもよい。

【0116】

バックターンアシスト制御動作についてより具体的に説明すると、つぎの通りである。

【0117】

バックターンアシスト制御動作が行われているとき、搭乗作業者が車速またはステアリングの自動制御を容易に認識することができるように、短いブザー音の間欠的な出力が連続的に行われてもよい。バックターンアシスト制御動作が何らかの理由で停止された場合においては、搭乗作業者が自動制御中断などを容易に認識することができるように、1 回の長いブザー音の出力が行われてもよい。

【0118】

さまざまなバックターンアシスト制御動作中断条件がつぎの通り考えられることは、言うまでもない。

【0119】

バックターンアシスト制御動作が行われているとき、バックターンアシスト制御動作における車体走行向きとは整合しない主変速レバー 53 によるレバー操作が行われた場合においては、バックターンアシスト制御動作は中断されてもよい。たとえば、上述された車体後進状態において、搭乗作業者が、主変速レバー 53 のレバー位置が前進側位置となるように主変速レバー 53 によるレバー操作を行った場合においては、バックターンアシスト制御動作は中断されてもよい。

【0120】

バックターンアシスト制御動作が行われているとき、アシストモードスイッチ 56 によるスイッチ操作が行われた場合においては、バックターンアシスト制御動作は中断されてもよい。たとえば、上述された車体後進状態において、搭乗作業者が、Uターンアシストモードが選択されるようにアシストモードスイッチ 56 によるスイッチ操作を行った場合においては、バックターンアシスト制御動作は中断されてもよい。

【0121】

バックターンアシスト制御動作が行われているとき、植付け装置 100 の上昇などを旋回にともなって自動で行うための自動旋回モードスイッチによるスイッチ操作が行われた場合においては、バックターンアシスト制御動作は中断されてもよい。たとえば、上述された車体後進状態において、搭乗作業者が、自動旋回モードスイッチによるスイッチオフ操作を行った場合においては、バックターンアシスト制御動作は中断されてもよい。

【0122】

バックターンアシスト制御動作が行われているとき、オートマーカ動作をオフするための操作が行われた場合においては、バックターンアシスト制御動作は中断されてもよい。

【0123】

バックターンアシスト制御動作が行われているとき、直進アシストレバー 55 によるフィンガーアップレバー操作またはフィンガーダウンレバー操作が行われた場合においては、バックターンアシスト制御動作は中断されてもよい。

【0124】

バックターンアシスト制御動作が終了したとき、上述された車速の上限の規制は解除されてもよい。HST 機構である主変速機構 41 のトラニオン開度の上限の規制が解除され、搭乗作業者が主変速レバー 53 による車速減少レバー操作を行わなくても車速が主変速レバー 53 のレバー位置に応じて設定され、目標車速への復帰が自動で行われる。バックターンアシスト制御動作の終了にともなう急激な車速増大が回避されるように、このような目標車速への自動復帰は通常の車速増大レバー操作による応答速度とは異なる応答速度でゆっくりと行われることが望ましい。

【0125】

つぎに、図 7 (a) および 7 (b)、ならびに 8 を主として参照しながら、本実施の形態の田植え機の構成および動作についてさらに具体的に説明する。

【0126】

ここに、図7(a)は本発明における実施の形態の田植え機のGNSSアンテナ310近傍の部分正面図であり、図7(b)は本発明における実施の形態の田植え機のGNSSアンテナ310近傍の部分左側面図であり、図8は本発明における実施の形態の田植え機のGNSSアンテナステー320近傍の部分斜視図である。

【0127】

GNSSアンテナステー320は、田植え機自動ステアリングシステムを実現するための測位システム300のGNSSアンテナ310が取付けられているステーである。

【0128】

GNSSアンテナ310は座席51の直上には位置しないので、GNSSアンテナ310の高さがあまり大きくなくても、搭乗作業者が座席51から立上ったとき、搭乗作業者の頭などがGNSSアンテナ310にぶつかりにくい。

【0129】

GNSSアンテナ310の高さがあまり大きくなくてもよいので、GNSSアンテナ310が障害物などと干渉しにくいのみならず、車体10の地上高も抑制される。そして、GNSSアンテナステー320を短縮することができるので、GNSSアンテナステー320の剛性も向上する。

【0130】

GNSSアンテナ310は、車体左右方向を基準とした中央に位置するが、ステアリングハンドル52、および座席51に座っている搭乗作業者の頭の上方に設けられている。したがって、搭乗作業者の視界は、GNSSアンテナ310により遮られにくい。

【0131】

GNSSアンテナステー320の上下方向を基準とした中央部には、GNSSアンテナステー補強プレート321が取付けられている。

【0132】

GNSSアンテナステー補強プレート321の車体左右方向を基準とした中央部には、自動ステアリング状態を表示するためのモニターなどが取付けられていてもよい。

【0133】

ロゴマークのラベルなどをGNSSアンテナステー補強プレート321へ貼付するためのスペースが、確保されていてもよい。

【0134】

なお、本発明に関連した発明のプログラムは、上述された本発明に関連した発明の巡回アシスト方法の全部または一部のステップ（または工程、動作および作用など）の動作をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラムである。

【0135】

また、本発明に関連した発明の記録媒体は、上述された本発明に関連した発明の巡回アシスト方法の全部または一部のステップ（または工程、動作および作用など）の全部または一部の動作をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した記録媒体であり、読取られたプログラムがコンピュータと協働して利用されるコンピュータ読取り可能な記録媒体である。

【0136】

なお、上述された「一部のステップ（または工程、動作および作用など）」は、それらの複数のステップの内の一つまたはいくつかのステップを意味する。

【0137】

また、上述された「ステップ（または工程、動作および作用など）の動作」は、上述されたステップの全部または一部の動作を意味する。

【0138】

また、本発明に関連した発明のプログラムの一利用形態は、インターネット、光、電波または音波などのような伝送媒体の中を伝送され、コンピュータにより読取られ、コンピ

10

20

30

40

50

ュータと協働して動作するという形態であってもよい。

【0139】

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

【0140】

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

【0141】

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

【産業上の利用可能性】

【0142】

本発明における移植機は、作業装置が上昇されている場合において、車体の旋回アシストの開始を許容することができ、田植え機などのような移植機に利用する目的に有用である。

【符号の説明】

【0143】

- 10 車体
- 20 エンジン
- 30 走行装置
- 31 前輪
- 32 後輪
- 41 主変速機構
- 42 副変速機構
- 43 後輪ギヤケース
- 45 ステアリングモーター
- 50 運転ユニット
- 51 座席
- 52 ステアリングハンドル
- 53 主変速レバー
- 54 副変速レバー
- 55 直進アシストレバー
- 56 アシストモードスイッチ
- 60 整地装置
- 61 整地ローター機構
- 62 整地フロート機構
- 70 施肥装置
- 80 線引きマーカ
- 90 植付け装置昇降装置
- 100 植付け装置
- 101 予備苗載せ台
- 200 制御装置
- 210 後輪回転数センサー
- 220 植付け装置昇降センサー
- 300 測位システム
- 310 GNSSアンテナ
- 320 GNSSアンテナステー
- 321 GNSSアンテナステー補強プレート

10

20

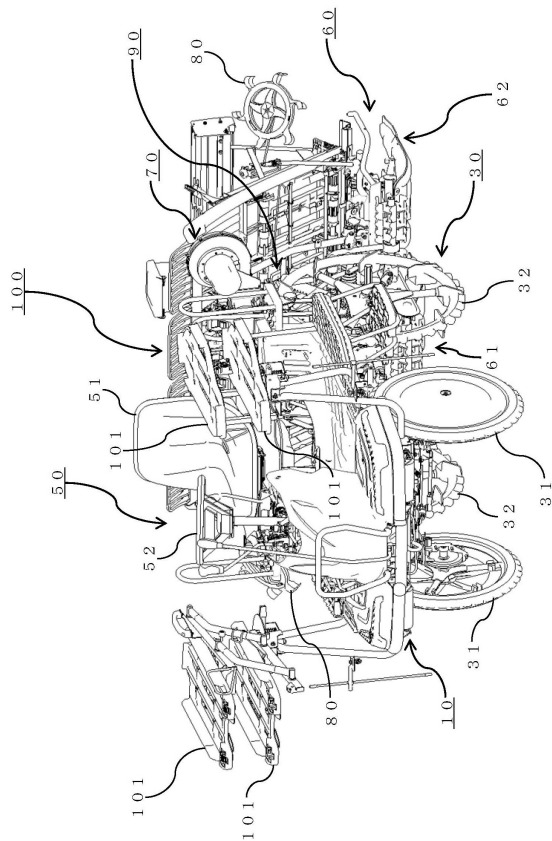
30

40

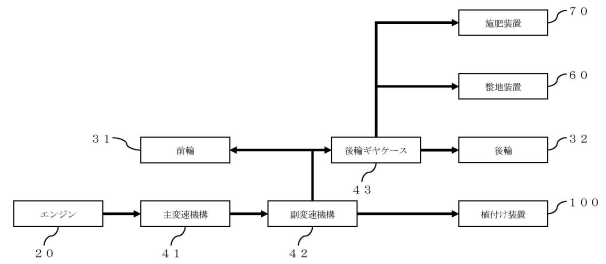
50

【凶面】

【図 1】



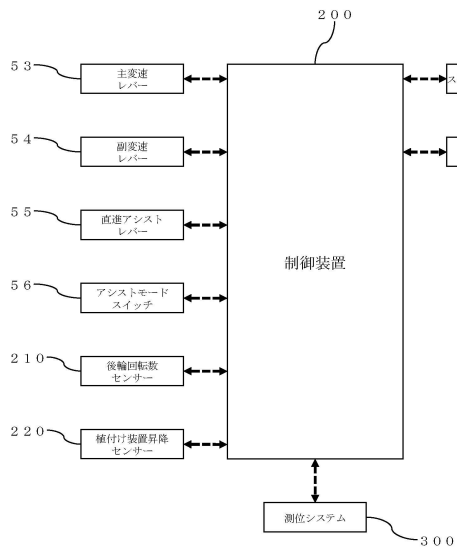
【図 2】



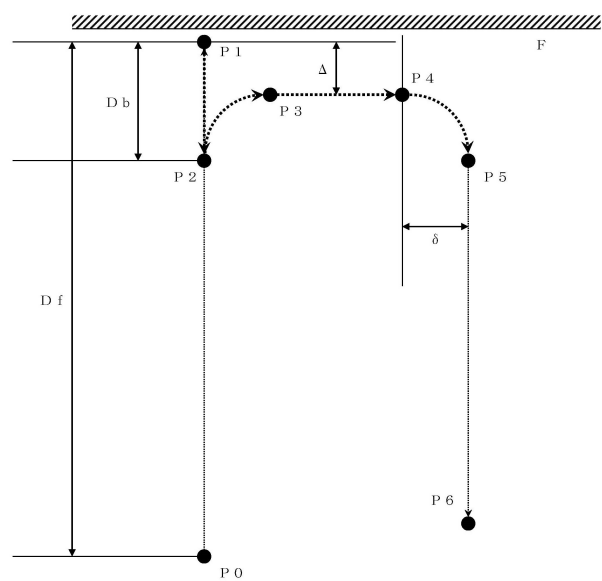
10

20

【圖 3】



【図 4】

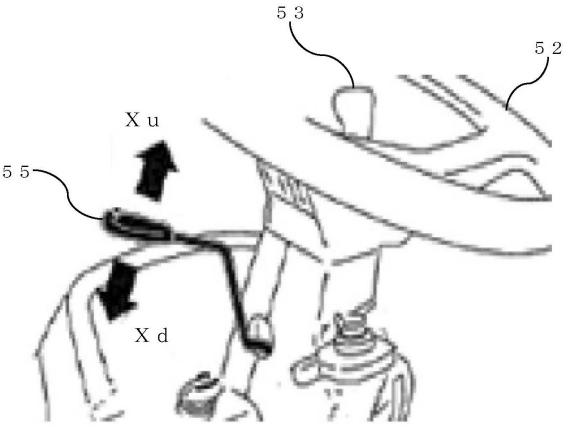


30

40

50

【図 5】

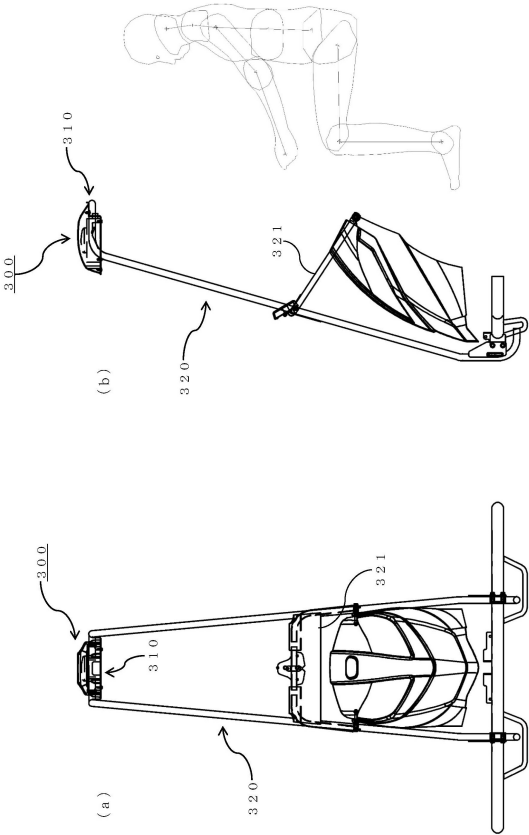


【図 6】

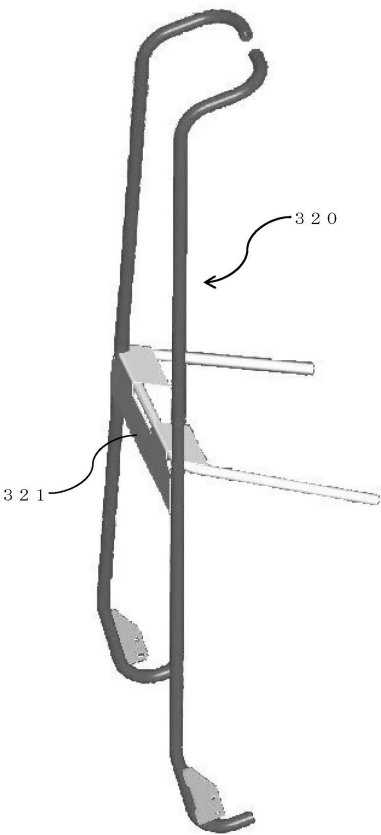


10

【図 7】



【図 8】



20

30

40

50

フロントページの続き

- 機株式会社 技術部内
- (72)発明者 石田 智之
愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地 井関農機株式会社 技術部内
- (72)発明者 飛田 秀平
愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地 井関農機株式会社 技術部内
- 審査官 吉田 英一
- (56)参考文献 特開2004-222604 (JP, A)
特開2008-092818 (JP, A)
特開2019-097533 (JP, A)
特開2009-000080 (JP, A)
特開昭63-007705 (JP, A)
米国特許出願公開第2017/0308091 (US, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A01B 69/00
A01C 11/02
G05D 1/02