

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6241394号
(P6241394)

(45) 発行日 平成29年12月6日(2017.12.6)

(24) 登録日 平成29年11月17日(2017.11.17)

(51) Int. Cl.	F I
AO1B 69/00 (2006.01)	AO1B 69/00 303F
AO1C 11/02 (2006.01)	AO1B 69/00 301
AO1B 63/10 (2006.01)	AO1B 69/00 303G
	AO1B 69/00 303A
	AO1C 11/02 331D
請求項の数 5 (全 21 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2014-171908 (P2014-171908)
 (22) 出願日 平成26年8月26日(2014.8.26)
 (65) 公開番号 特開2016-42857 (P2016-42857A)
 (43) 公開日 平成28年4月4日(2016.4.4)
 審査請求日 平成28年11月28日(2016.11.28)

(73) 特許権者 000000125
 井関農機株式会社
 愛媛県松山市馬木町700番地
 (74) 代理人 100137752
 弁理士 亀井 岳行
 (74) 代理人 100096541
 弁理士 松永 孝義
 (74) 代理人 100133318
 弁理士 飯塚 向日子
 (74) 代理人 100174953
 弁理士 佐々木 豪
 (72) 発明者 加藤 哲
 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
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圃場を走行する走行装置を備える走行車体(2)と、
 走行車体(2)を操舵操作する操舵部材(32)と、
 苗植付部、播種装置およびロータリのいずれか1つにより構成され、走行車体(2)の後部に設けられて圃場での作業を行う作業装置(50)と、
 を有する作業車両において、
 GPSから位置情報を所定間隔で取得する位置情報取得装置(121)と、
 走行車体(2)からの進行方向の変化を検知する方向変化検知部材(115)と、
 操舵部材(32)を操作して走行車体(2)を直進方向に維持する自動操舵装置(110)と、
 作業者が搭乗する操縦座席(28)と、
 操縦座席(28)の作業者を検知する着座検知部材(130)と、
 位置情報取得装置(121)と方向変化検知部材(115)の検出に基づいて自動操舵装置(110)を作動させ、且つ、前記自動操舵装置(110)の操舵速度に基づいて前記位置情報の取得間隔を変化させ、所定時間内に位置情報の取得間隔が広がると、又は狭まると自動操舵装置(110)を停止させると共に、前記位置情報取得装置(121)で取得された位置情報と前記着座検知部材(130)での検知結果とに基づいて作業者が操縦座席(28)に着座していないときに走行車体(2)が畦に近づくと緩やかに減速して停止させる制御構成を設けた制御装置(150)を備えたことを特徴とする作業車両。

【請求項 2】

操縦座席（28）の作業者が動かないことを検知するセンサと、
位置情報取得装置（121）と方向変化検知部材（115）の検出に基づいて自動操舵装置（110）を作動させると共に、予め設定された時間作業者が動かない場合に警告を発するか又はシートパイプを作動させ、それでも作業者が動かなければ走行車体（2）を停止させる制御構成を設けた制御装置（150）を備えたことを特徴とする請求項1に記載の作業車両。

【請求項 3】

走行車体（2）の前輪（10）を左右回動させるステアリング機構を設け、
作業者が搭乗する操縦座席（28）を設け、
操縦座席（28）に作業者を検知する着座検知部材（130）を設け、
自動操舵装置（110）にトルク検知部材（117）を設け、
制御装置（150）は、着座検知部材（130）が非検知状態であるときにトルク検知部材（117）が過トルク又は操作ロックを検知すると、走行速度を減速させると共に、作業者の脳波を検出して作業者が眠りはじめた場合に危険を知らせることを特徴とする請求項1に記載の作業車両。

10

【請求項 4】

制御装置（150）は、作業装置（50）を作業状態にしたときの機体（2）の位置情報と、現在の位置情報を比較し、
現在の走行車体（2）の位置情報が、左右方向に所定距離以上作業開始位置から離れていると、自動操舵装置（110）を停止させるか、又は走行速度を減速させるか、又は走行停止させる制御構成を備えたことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の作業車両。

20

【請求項 5】

操縦座席（28）よりも走行車体（2）の前側で、且つ走行車体（2）左右方向の中央部に表示装置（141）を設け、
該表示装置（141）には、取得された位置情報と理論上の直進作業位置から、直進走行を示す中央表示位置（141a）にいるか、又は中央表示位置（141a）より左右方向のどちら側にずれたずれ表示位置（141b、141c）にいるかを表示する複数の表示部材を設け、
直進走行を示す中央表示位置（141a）と、該中央表示位置（141a）より左右方向のずれ表示位置（141b、141c）とで、それぞれ異なる表示を行う構成としたことを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載の作業車両。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、農業用、建築用、運搬用等のトラクタなどの作業車両に関する。

【背景技術】

【0002】

圃場等で作業を行いながら走行をする近年の作業車両の中には、適切な作業を行うために、走行精度の向上を図っているものがある。例えば、特許文献1や特許文献2に記載された作業車両では、GPS（Global Positioning System）による位置座標や、機体の操作角度の変化に基づいてハンドルを自動操舵することにより、自動的に直進方向に機体の進行方向を修正する機能が備えられている。これにより、これらの作業車両では、作業者が機体前方を目視し、ハンドルを適宜操作して進行方向の修正を行うことなく機体を前進させることができるので、苗の植付精度等の作業精度が向上すると共に、作業者はハンドル操作以外の操作に集中することができるため、操作性や作業能率が向上する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 3 - 7 4 8 1 5 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 5 - 7 1 1 4 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、GPS 等に基づく位置情報は、機体の走行速度や圃場の傾斜によって微細に変動するので、画一的に位置情報を取得していると、実際の機体の位置と異なる位置情報が取得されてしまうことがある。このとき、実際には直進方向を向いているのに自動操舵が補正してしまい、直進方向からずれた方向に機体が進んでしまう問題がある。また、車速によっては、走行を停止している、または後進しているとみなし得る座標を取得してしまうことがあり、この場合、自動操舵が作動しなくなり、進行方向が直進方向からずれたまま走行してしまうことがある。これにより、苗の植付精度や苗等の作物の収穫精度、圃場の耕耘精度等の作業精度が低下する問題がある。

10

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、走行車体を高い精度で直進走行させることができ、作業精度を従来以上に向上させることのできる作業車両を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上述した課題は次のような解決手段によって解決される。

20

すなわち、請求項 1 に記載の発明は、圃場を走行する走行装置を備える走行車体 (2) と、走行車体 (2) を操舵操作する操舵部材 (3 2) と、苗植付部、播種装置およびロータリのいずれか 1 つにより構成され、走行車体 (2) の後部に設けられて圃場での作業を行う作業装置 (5 0) と、を有する作業車両において、GPS から位置情報を所定間隔で取得する位置情報取得装置 (1 2 1) と、走行車体 (2) からの進行方向の変化を検知する方向変化検知部材 (1 1 5) と、操舵部材 (3 2) を操作して走行車体 (2) を直進方向に維持する自動操舵装置 (1 1 0) と、作業者が搭乗する操縦座席 (2 8) と、操縦座席 (2 8) の作業者を検知する着座検知部材 (1 3 0) と、位置情報取得装置 (1 2 1) と方向変化検知部材 (1 1 5) の検出に基づいて自動操舵装置 (1 1 0) を作動させ、且つ、前記自動操舵装置 (1 1 0) の操舵速度に基づいて前記位置情報の取得間隔を変化させ、所定時間内に位置情報の取得間隔が広がると、又は狭まると自動操舵装置 (1 1 0) を停止させると共に、前記位置情報取得装置 (1 2 1) で取得された位置情報と前記着座検知部材 (1 3 0) での検知結果とに基づいて作業者が操縦座席 (2 8) に着座していないときに走行車体 (2) が畦に近づくときと緩やかに減速して停止させる制御構成を設けた制御装置 (1 5 0) を備えたことを特徴とする作業車両である。

30

【 0 0 0 7 】

請求項 2 に記載の発明は、操縦座席 (2 8) の作業者が動かないことを検知するセンサと、位置情報取得装置 (1 2 1) と方向変化検知部材 (1 1 5) の検出に基づいて自動操舵装置 (1 1 0) を作動させると共に、予め設定された時間作業者が動かない場合に警告を発するか又はシートパイプを作動させ、それでも作業者が動かなければ走行車体 (2) を停止させる制御構成を設けた制御装置 (1 5 0) を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の作業車両である。

40

【 0 0 0 8 】

請求項 3 に記載の発明は、走行車体 (2) の前輪 (1 0) を左右回動させるステアリング機構を設け、作業者が搭乗する操縦座席 (2 8) を設け、操縦座席 (2 8) に作業者を検知する着座検知部材 (感圧センサ) (1 3 0) を設け、自動操舵装置 (1 1 0) にトルク検知部材 (トルクセンサ) (1 1 7) を設け、制御装置 (1 5 0) は、着座検知部材 (1 3 0) が非検知状態であるときにトルク検知部材 (1 1 7) が過トルク又は操作ロックを検知すると、走行速度を減速させると共に、作業者の脳波を検出して作業者が眠りはじめ

50

た場合に危険を知らせることを特徴とする請求項 1 に記載の作業車両である。

【 0 0 0 9 】

請求項 4 記載の発明は、制御装置 (1 5 0) が、作業装置 (5 0) を作業状態 (= 下降) にしたときの機体 (2) の位置情報(機体旋回後の下降位置情報)と、現在の位置情報を比較し、現在の走行車体 (機体) (2) の位置情報が、左右方向に所定距離 (例 : 2 5 ~ 5 0 c m) 以上作業開始位置から離れていると、自動操舵装置 (1 1 0) を停止させるか、又は走行速度を減速させるか、又は走行停止させる制御構成を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の作業車両である。

【 0 0 1 2 】

請求項 5 記載の発明は、操縦座席 (2 8) よりも走行車体 (2) の前側で、且つ走行車体 (2) 左右方向の中央部に表示装置 (1 4 1) を設け、該表示装置 (1 4 1) には、取得された位置情報と理論上の直進作業位置から、直進走行を示す中央表示位置 (1 4 1 a) にいるか、又は中央表示位置より左右方向のどちら側にずれたずれ表示位置 (1 4 1 b 、 1 4 1 c) にいるかを表示する複数の表示部材 (L E D) を設け、直進走行を示す中央表示位置 (1 4 1 a) と、該中央表示位置 (1 4 1 a) より左右方向のずれ表示位置 (1 4 1 b 、 1 4 1 c) とで、それぞれ異なる表示を行う構成としたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の作業車両である。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

請求項 1 記載の発明によれば、所定時間内 (例 : 1 ~ 2 秒) に位置情報取得装置 (1 2 1) による位置情報の取得間隔が広がると、又は狭まると、急な加減速が生じたとき、自動操舵装置 (1 1 0) を停止させることにより、加減速中に操舵部材 (3 2) が切られることを防止できるので、走行車体 (機体) (2) が大きく振れて直進方向から大幅にずれた方向を向くことが防止され、走行車体 (2) の直進精度が従来技術より向上する。

20

【 0 0 1 4 】

こうして、機体 (2) が大きく振れないことにより、作業者が車体上で揺さぶられることを防止できるので、作業者の操縦作業、または他の作業が妨げられることが防止され、作業車両の作業能率や安全性が従来技術より向上する。

また、請求項 1 記載の発明によれば、作業者が操縦座席 (2 8) に着座していないときに走行車体 (2) が畦に近づくと緩やかに減速して停止させることで、事故の発生を抑制でき、安全性を向上できる。

30

【 0 0 1 5 】

請求項 2 記載の発明によれば、予め設定された時間作業者が動かない場合に警告を発するか又はシートバイブレータを作動させ、それでも作業者が動かなければ走行車体 (2) を停止させることで、作業者が居眠りや気絶等した場合に、走行車体 (2) が停止し、事故の発生を抑制でき、安全性を向上できる。

【 0 0 1 7 】

請求項 3 記載の発明によれば、請求項 1 記載の発明の効果に加えて、作業者が操縦座席 (2 8) から離れた状態で自動操舵装置 (1 1 0) に過トルク又は操作ロックが生じると、走行速度が自動減速することにより、圃場の土質等の影響で前輪のステアリングが制限され、自動操舵装置 (1 1 0) に負荷がかかる状況であることを作業者に知らせることができるので、自動操舵装置 (1 1 0) の破損が防止される。

40

【 0 0 1 8 】

また、自動操舵装置 (1 1 0) を使うとかえって直進走行しにくい区間で、作業者にハンドル操作を促すことができるので、直進走行が乱れにくくなり、走行精度が従来技術より向上する。

さらに、作業者の脳波を検出して作業者が眠りはじめた場合に危険を知らせることで、事故を抑制できる。

【 0 0 1 9 】

請求項 4 記載の発明によれば、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の発明の効果に

50

加えて、走行車体(2)が作業開始時から左右方向に所定距離以上離れると、自動操舵装置(110)を停止させるか、機体(2)を減速させるか又は走行停止させることにより、自動操舵による誤った作業走行を中断して作業者が復帰操作することができるので、作業装置(50)が作業していない区間を短く抑えることができ、作業装置(50)による作業精度や作業能率が従来技術より向上する。

また、作業装置(50)が一度作業した箇所を再度作業することを防止できるので、作業装置(50)の作業能率の向上や作業資材(例：苗、肥料、薬剤等)の消費量の軽減が図られる。

【0024】

請求項5記載の発明によれば、現在表示をしている作業位置が理論上の直進作業位置を示す中央表示位置(141a)か、あるいは中央表示位置(141a)より左右方向のどちら側にずれたずれ表示位置(141b、141c)かにより、ユーザがずれを判断可能な状態にしておき、あまりにずれが続くと自動操舵装置(110)を停止させることで直進走行が適切に行え、作業精度が従来技術より向上する。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の実施例に係る作業車両の側面図である。

【図2】図1に示す作業車両の平面図である。

【図3】図1のA-A線断面図である。

【図4】図3のB詳細図である。

【図5】図4のC-C線断面図である。

【図6】図1のD-D線矢視図である。

【図7】図1の作業車両が有する装置の機能ブロック図である。

【図8】図1の作業車両が有する表示装置の正面図である。

【図9】図1の作業車両のエンジン冷却用ポンプの構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下に、本発明に係る作業車両の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

図1は本実施例に係る作業車両の側面図である。図2は図1に示す作業車両の平面図である。なお、以下の説明においては、前後、左右の方向基準は、作業車両の操縦座席からみて車体の走行方向を基準として前後、左右を規定している。作業車両の一例である本実施例に係る作業車両1は、作業者が搭乗することのできる走行車体2を備えている。この走行車体2は、左右一対の前輪4と、同様に左右一対の後輪5とを有しており、走行時には各車輪が駆動する四輪駆動車としている。これにより、走行車体2は、圃場や道路を走行することが可能になっている。また、走行車体2の後部には、圃場で作業を行う作業装置として設けられ、苗植付部昇降機構40によって昇降可能な苗植付部50が配設されている。

【0027】

この走行車体2は、車体の略中央に配置されたメインフレーム7と、このメインフレーム7の上に搭載されたエンジン10と、エンジン10の動力を駆動輪と苗植付部50とに伝える動力伝達装置15とを備えている。このエンジン10や動力伝達装置15は、圃場や道路を走行するための装置である走行装置8を構成している。また、本実施形態に係るこの作業車両では、動力源であるエンジン10で発生した動力は、走行車体2を前進や後進させるために用いるのみでなく、苗植付部50を駆動させるためにも使用され、ディーゼル機関やガソリン機関等の熱機関が用いられる。

【0028】

また、エンジン10は、走行車体2の左右方向における略中央で、且つ、作業者が乗車時に足を載せるフロアステップ26よりも上方に突出させた状態で配置されている。また、フロアステップ26は、走行車体2の前部とエンジン10の後部との間に渡って設けら

10

20

30

40

50

れてメインフレーム 7 上に取り付けられており、その一部が格子状になることにより、靴に付いた泥を圃場に落とせるようになっている。また、このフロアステップ 2 6 の後方には、後輪 5 のフェンダを兼ねたリアステップ 2 7 が設けられている。このリアステップ 2 7 は、後方に向うに従って上方向に傾斜した傾斜面を有しており、エンジン 1 0 の左右それぞれの側方に配置されている。

【 0 0 2 9 】

エンジン 1 0 は、これらのフロアステップ 2 6 とリアステップ 2 7 とから上方に突出しており、これらのステップから突出している部分には、エンジン 1 0 を覆うエンジンカバー 1 1 が配設されている。即ち、エンジンカバー 1 1 は、フロアステップ 2 6 とリアステップ 2 7 とから上方に突出した状態で、エンジン 1 0 を覆っている。

10

【 0 0 3 0 】

また、走行車体 2 には、エンジンカバー 1 1 の上部に、作業者が着席する操縦座席 2 8 が設置されており、操縦座席 2 8 の前方で、且つ、走行車体 2 の前側中央部には、操縦部 3 0 が配設されている。この操縦部 3 0 は、フロアステップ 2 6 の床面から上方に突出した状態で配置されており、フロアステップ 2 6 の前部側を左右に分断している。また、操縦座席 2 8 には、作業者の着座を検知する着座検知部材である着座センサ 1 3 0 (図 7 参照) が設けられている。この感圧センサ 1 3 0 は、圧力センサによって構成されると共に、操縦座席 2 8 の座面内に配設されており、作業者の着座した際における圧力を検知することにより、作業者の着座を検知することが可能になっている。

【 0 0 3 1 】

20

操縦部 3 0 の前部には、開閉可能なフロントカバー 3 1 が設けられている。また、操縦部 3 0 の上部には、操作装置を作動させる操作レバー等や計器類、ハンドル 3 2 が配設されている。このハンドル 3 2 は、作業者が前輪 4 を操舵操作することにより走行車体 2 を操舵操作する操舵部材として設けられており、操縦部 3 0 内の操作装置等を介して前輪 4 を転舵させることが可能になっている。また、操作レバーとしては、走行車体 2 の前後進と走行出力を切替操作する変速操作部材である変速レバー 3 5 と、走行車体 2 の走行速度を、走行する場所に応じた速度に切り替える副走行操作部材である副変速レバー 3 8 とが、機体右側と左側に配設されている。

【 0 0 3 2 】

また、フロアステップ 2 6 における操縦部 3 0 の左右それぞれの側方に位置する部分には、補給用の苗を載せておく予備苗載台 6 5 が配置されている。この予備苗載台 6 5 は、フロアステップ 2 6 の床面から突出した支持軸 (鉛直軸) によって回転自在に支持されており、作業者の手、または電動モータ等の回動部材によって回動させることが可能になっている。

30

【 0 0 3 3 】

また、動力伝達装置 1 5 は、エンジン 1 0 から伝達される駆動力を変速する変速装置である油圧式無段変速機 1 6 と、この油圧式無段変速機 1 6 にエンジン 1 0 からの動力を伝えるベルト式動力伝達機構 1 7 とを有している。このうち、油圧式無段変速機 1 6 とは、H S T (H y d r o S t a t i c T r a n s m i s s i o n) と云われる静油圧式の無段変速装置として構成されている。このため、油圧式無段変速機 1 6 は、エンジン 1 0 からの動力で駆動する油圧ポンプによって油圧を発生させ、この油圧を油圧モータで機械的な力 (回転力) に変換して出力する。これにより、油圧式無段変速機 1 6 は、エンジン 1 0 で発生する動力を、走行車体 2 を走行させる力に変換する。

40

【 0 0 3 4 】

その際に、油圧式無段変速機 1 6 は、回転力の方向や回転速度を変更することにより、走行車体 2 の前後進及び走行速度を変更することが可能になっており、変速レバー 3 5 は、この油圧式無段変速機 1 6 の出力及び出力方向を変更することによって、走行車体 2 の前後進及び走行速度を操作することが可能になっている。

【 0 0 3 5 】

この油圧式無段変速機 1 6 は、エンジン 1 0 よりも前方で、且つ、フロアステップ 2 6

50

の床面よりも下方に配置されており、本実施形態に係る作業車両 1 では、走行車体 2 の上面から見て、エンジン 10 の前方に配置されている。

【0036】

また、ベルト式動力伝達機構 17 は、エンジン 10 の出力軸に取り付けたプーリと、油圧式無段変速機 16 の入力軸に取り付けたプーリと、双方のプーリに巻き掛けたベルトと、さらに、このベルトの張力を調整するテンションプーリとを備えている。これにより、ベルト式動力伝達機構 17 は、エンジン 10 で発生した動力を、ベルトを介して油圧式無段変速機 16 に伝達可能になっている。

【0037】

さらに、動力伝達装置 15 は、ベルト式動力伝達機構 17 を介して油圧式無段変速機 16 に伝達され、油圧式無段変速機 16 で変速したエンジン 10 からの駆動力を各部に伝達する伝動装置であるミッションケース 18 を有している。このミッションケース 18 は、路上走行時や植付時における走行車体 2 の作業速度を切り替える副変速機構（図示省略）を内設しており、メインフレーム 7 の前部に取り付けられている。副変速レバー 38 は、ミッションケース 18 内の副変速機構を操作することにより、走行車体 2 の走行速度を切り替えることが可能になっている。ミッションケース 18 は、ベルト式動力伝達機構 17 と油圧式無段変速機 16 とを介して伝達されたエンジン 10 からの出力を、当該ミッションケース 18 内の副変速機構で変速して、前輪 4 と後輪 5 への走行用動力と、苗植付部 50 への駆動用動力とに分けて出力可能になっている。

【0038】

このうち、走行用動力は、一部が左右の前輪ファイナルケース 21 を介して前輪 4 に伝達可能になっており、残りが左右の後輪ギヤケース 22 を介して後輪 5 に伝達可能になっている。左右それぞれの前輪ファイナルケース 21 は、ミッションケース 18 の左右それぞれの側方に配設されており、左右の前輪 4 は、車軸を介して左右の前輪ファイナルケース 21 に連結されている。また、この前輪ファイナルケース 21 は、ハンドル 32 の操舵操作に応じて駆動し、前輪 4 を転舵させることが可能になっている。同様に、左右それぞれの後輪ギヤケース 22 には、車軸を介して後輪 5 が連結されている。一方、駆動用動力は、走行車体 2 の後部に設けた植付クラッチ（図示省略）に伝達され、この植付クラッチの係合時に植付伝動軸（図示省略）によって苗植付部 50 へ伝達される。

【0039】

また、走行車体 2 の後部に備えられる苗植付部 50 を昇降させる苗植付部昇降機構 40 は、昇降リンク装置 41 を有しており、苗植付部 50 は、この昇降リンク装置 41 を介して走行車体 2 に取り付けられている。この昇降リンク装置 41 は、走行車体 2 の後部と苗植付部 50 とを連結させる平行リンク機構 42 を備えている。この平行リンク機構 42 は、上リンクと下リンクとを有しており、これらのリンクが、メインフレーム 7 の後部端に立設した背面視門型のリンクベースフレーム 43 に回動自在に連結され、各リンクの他端側が苗植付部 50 に回転自在に連結されることにより、苗植付部 50 を昇降可能に走行車体 2 に連結している。

【0040】

また、苗植付部昇降機構 40 は、油圧によって伸縮する油圧昇降シリンダ 44 を有しており、油圧昇降シリンダ 44 の伸縮動作によって、苗植付部 50 を昇降させることが可能になっている。苗植付部昇降機構 40 は、その昇降動作によって、苗植付部 50 を非作業位置まで上昇させたり、対地作業位置（対地植付位置）まで下降させたりすることが可能になっている。

【0041】

また、苗植付部 50 は、苗を植え付ける範囲を複数の区画、或いは複数の列で植え付けることができ、本実施形態に係る作業車両 1 では、苗を 6 つの区画で植え付ける、いわゆる 6 条植の苗植付部 50 になっている。この苗植付部 50 は、苗植付装置 60 と、苗載置台 51 及びフロート 48, 49 を備えている。このうち、苗載置台 51 は、走行車体 2 の後部に複数条の苗を積載する苗載置部材として設けられており、走行車体 2 の左右方向に

10

20

30

40

50

において仕切られた植付条数分の苗載せ面 5 2 を有し、それぞれの苗載せ面 5 2 に土付きのマット状苗を載置することが可能になっている。これにより、苗載置台 5 1 に載置した苗が植え付けられて無くなるたびに、圃場外に用意している苗を取りに戻る必要が無く、連続した作業を行えるので、作業能率が向上する。

【 0 0 4 2 】

また、苗植付装置 6 0 は、苗載置台 5 1 の下部に配設されており、苗載置台 5 1 の前面側に配設される苗植付部 5 0 のフレームである植付支持フレーム 5 5 によって支持されている。この苗植付装置 6 0 は、苗載置台 5 1 に載置された苗を苗載置台 5 1 から取って圃場に植え付ける装置になっており、植付伝動ケース 6 4 と植付体 6 1 とを有している。このうち、植付体 6 1 は、苗載置台 5 1 から苗を取って圃場に植え付けることができるように構成されており、植付伝動ケース 6 4 は、植付体 6 1 に駆動力を供給することが可能になっている。

10

【 0 0 4 3 】

詳しくは、植付伝動ケース 6 4 は、エンジン 1 0 から苗植付部 5 0 に伝達された動力を、植付体 6 1 に供給可能に構成されており、植付体 6 1 は、植付伝動ケース 6 4 に対して回転可能に連結されている。また、植付体 6 1 は、苗載置台 5 1 から苗を取って圃場に植え付ける植込杆 6 2 と、植込杆 6 2 を回転可能に支持すると共に植付伝動ケース 6 4 に対して回転可能に連結されるロータリケース 6 3 とを有している。

【 0 0 4 4 】

ロータリケース 6 3 は、植付伝動ケース 6 4 から伝達された駆動力によって植込杆 6 2 を回転させる際に、回転速度を変化させながら回転させることのできる不等速伝動機構（図示省略）を内装している。これにより、植付体 6 1 の回転時には、植込杆 6 2 は、ロータリケース 6 3 に対する回転角度によって回転速度が変化しながら回転をすることができる。

20

【 0 0 4 5 】

このように構成される苗植付装置 6 0 は、2 条毎に 1 つずつ配設されており、即ち、複数の苗植付装置 6 0 は、それぞれ植付条が割り当てられている。また、各植付伝動ケース 6 4 は、2 条分の植付体 6 1 を回転可能に備えており、つまり、1 つの植付伝動ケース 6 4 には、2 つのロータリケース 6 3 が、機体左右方向の両側に連結されている。本実施例に係る作業車両 1 が有する苗植付装置 6 0 は、この植付伝動ケース 6 4 を 3 つ備えており、これにより、6 条分の植付体 6 1 を備えている。

30

【 0 0 4 6 】

また、フロートは、走行車体 2 の移動と共に、圃場面上を滑走して整地するものであり、走行車体 2 の左右方向における苗植付部 5 0 の中央に位置するセンターフロート 4 8 と、左右方向における苗植付部 5 0 の両側に位置するサイドフロート 4 9 とを有している。

【 0 0 4 7 】

また、苗植付部 5 0 の下方側の位置における前側には、圃場の整地を行う整地用ロータ 6 7 が設けられている。この整地用ロータ 6 7 は、後輪ギヤケース 2 2 を介して伝達されるエンジン 1 0 からの出力によって回転可能に構成されている。

【 0 0 4 8 】

また、苗植付部 5 0 の左右両側には、次の植付条に進行方向の目安になる線を形成する線引きマーカ 6 8 が備えられている。即ち、線引きマーカ 6 8 は、作業車両 1 が圃場内における直進前進時に、圃場の畦際で転回した後に直進前進する際の目印を圃場上に線引きする。この線引きマーカ 6 8 は、マーカモータ 6 9（図 7 参照）によって作動し、走行車体 2 が回転するごとに、左右の線引きマーカ 6 8 が入れ替わって作動することができるように構成されている。この左右の線引きマーカ 6 8 の入れ替えは、マーカモータ 6 9 が接続されるコントローラ 1 5 0（図 7 参照）によって行う。即ち、コントローラ 1 5 0 は、走行車体 2 の回転時に、左右の線引きマーカ 6 8 を交互に作動状態と非作動状態とに切り替えるマーカ切替装置としても設けられている。なお、左右の線引きマーカ 6 8 の線引き作用部は、図 1 及び図 2 に示す通り、円盤の外周部に複数の突起体を設け、回転自在に口

40

50

ッド部に装着したものとすると、圃場面との接地抵抗により確実に圃場面に線を形成することができ、次の植付作業位置での直進作業が行い易くなり、作業能率が向上する。

【 0 0 4 9 】

また、走行車体 2 における操縦座席 2 8 の後方には、施肥装置 7 0 が搭載されている。この施肥装置 7 0 は、肥料を貯留する貯留ホッパ 7 1 と、貯留ホッパ 7 1 から供給される肥料を設定量ずつ繰り出す繰出し装置 7 2 と、繰出し装置 7 2 により繰り出される肥料を圃場に供給する施肥通路である施肥ホース 7 4 と、施肥ホース 7 4 に搬送風を供給することにより、施肥ホース 7 4 内の肥料を苗植付部 5 0 側に移送する起風装置であるプロア 7 3 とを有している。さらに、施肥装置 7 0 は、苗植付部 5 0 の下方に配設されると共に、施肥ホース 7 4 によって肥料が移送される施肥ガイド 7 5 と、施肥ガイド 7 5 の前側に設けられると共に、施肥ホース 7 4 によって移送された肥料を、苗植付条の側部近傍に形成される施肥溝内に落とし込む作溝器 7 6 を有している。

10

【 0 0 5 0 】

また、本実施例に係る作業車両 1 は、苗植付部 5 0 を、機体前後方向の軸を中心に回転させるローリング機構 8 0 を備えている。図 3 は、図 1 の A - A 断面図である。図 4 は、図 3 の B 詳細図である。図 5 は、図 4 の C - C 断面図である。ローリング機構 8 0 は、植付支持フレーム 5 5 に配設されるローリングフレームである縦枠 8 2 と、ローリングアクチュエータである電動モータ 8 4 とを有している。詳しくは、植付支持フレーム 5 5 は、機体左右方向における両側にそれぞれ位置して機体上下方向に延びる左右支持部材 5 6 を有して構成されており、縦枠 8 2 は、この左右支持部材 5 6 同士の間で、且つ、機体の左右方向における中心付近の位置に、機体上下方向に延びて配設されている。

20

【 0 0 5 1 】

この縦枠 8 2 は、機体前後方向の軸に延び、苗植付部 5 0 を機体左右方向に揺動自在に支持する軸であるローリング軸 8 1 に、下端側が連結されている。また、縦枠 8 2 の上部には、支持板 8 3 が溶接固定されており、電動モータ 8 4 は、支持板 8 3 にボルトによって取り付けられている。この電動モータ 8 4 の回転駆動軸 8 5 には、小径の駆動歯車 8 6 が正逆回転駆動されるように装着されている。

【 0 0 5 2 】

また、支持板 8 3 には、大径の従動歯車 8 8 が回転軸 8 7 を中心として回転自在に設けられており、電動モータ 8 4 の回転駆動軸 8 5 に取り付けられた駆動歯車 8 6 に噛み合っている。これにより、従動歯車 8 8 は、電動モータ 8 4 の回転駆動を減速して回転する構成となっている。また、従動歯車 8 8 には、ローリング駆動ピン 9 0 の基端部が溶接固定されており、その先端部は、支持板 8 3 に枢支軸 9 1 を中心として回転自在に設けられた回転アーム 9 5 の長孔 9 6 に嵌合している。

30

【 0 0 5 3 】

この回転アーム 9 5 の揺動先端部には、機体左右方向における支持板 8 3 の左右両側に配設される左右引張バネ 1 0 0 のそれぞれの一端、即ち、左右引張バネ 1 0 0 における、機体左右方向内側に位置するそれぞれの端部が係合している。また、左右の左右引張バネ 1 0 0 の他端、即ち、左右引張バネ 1 0 0 における、機体左右方向外側に位置するそれぞれの端部は、植付支持フレーム 5 5 の左右支持部材 5 6 に係合している。このため、電動モータ 8 4 の回転駆動軸 8 5 の正逆転によって、回転アーム 9 5 が L - R 方向に揺動し、左右引張バネ 1 0 0 を介して、苗植付部 5 0 を、走行車体 2 に対してローリング作動させることが可能になっており、即ち、ローリング軸 8 1 を中心に、苗植付部 5 0 を回転させることが可能になっている。

40

【 0 0 5 4 】

また、苗植付部 5 0 は、苗の植え付け作業時には、苗載置台 5 1 が左右に往復移動しながら植え付け動作を行う。このため、苗載置台 5 1 が中央部に位置する時と右端に位置する時と左端に位置する時とでは、苗植付部 5 0 の重心が左右に大きく変動し、ローリング機構 8 0 による制御が適正に行ない難くなることがある。このため、ローリング機構 8 0 では、支持板 8 3 の先端部に、機体左右方向における支持板 8 3 の左右両側に配設される

50

補正用左右引張バネ 101 のそれぞれの一端、即ち、補正用左右引張バネ 101 における、機体左右方向内側に位置するそれぞれの端部が、係合している。また、左右の補正用左右引張バネ 101 の他端、即ち、補正用左右引張バネ 101 における、機体左右方向外側に位置するそれぞれの端部は、苗植付部 50 の苗載置台 51 に係合している。これにより、苗載置台 51 が左端付近及び右端付近に移動しているときは苗載置台 51 の重みで、苗植付部 50 の苗載置台 51 が移動している側が下がりぎみになろうとするが、補正用左右引張バネ 101 は、苗載置台 51 が移動して下がりぎみになろうとする側を引き上げる方向に作用し、適正なローリング動作を行うことができる。

【0055】

また、ローリング機構 80 は、水平センサ 105 と、中央位置センサ 106 と、最大揺動位置センサ 107 と、を備えている。このうち、水平センサ 105 は、苗植付部 50 の水平に対する左右傾斜を電気信号の変動として検出することが可能になっている。ローリング機構 80 は、この水平センサ 105 の検出値に応じて、電動モータ 84 を正逆転作動させることにより、苗植付部 50 を水平となる姿勢にすることができる。

【0056】

また、中央位置センサ 106 は、回動アーム 95 を左右中央位置で停止させるために、従動歯車 88 の位置を検出するためのセンサになっている。この中央位置センサ 106 による、回動アーム 95 が左右中央位置であるか否かの検出結果は、ローリング制御を停止する際等の各種制御に用いられる。また、最大揺動位置センサ 107 は、回動アーム 95 を左右最大揺動位置で停止させるために、従動歯車 88 の位置を検出するためのセンサになっている。この最大揺動位置センサ 107 が、回動アーム 95 が左右最大揺動位置であることを検出した時には、電動モータ 84 が停止し、それ以上左右方向にローリング動作が行われることが停止される。

【0057】

また、本実施例に係る作業車両 1 は、GPS (Global Positioning System) によって作業車両 1 の位置情報を取得する GPS 制御装置 120 (図 7 参照) を備えており、走行車体 2 には、GPS 制御装置 120 を構成する受信アンテナ 121 が配設されている。この受信アンテナ 121 は、所定の時間的な間隔で GPS 座標を取得することにより、地球上での位置情報を所定間隔で取得する位置情報取得装置として設けられている。この受信アンテナ 121 は、予備苗載台 65 を支持する支柱である予備苗載台支柱 66 に連結されるアンテナフレーム 124 に取り付けられている。

【0058】

図 6 は、図 1 の D-D 矢視図である。アンテナフレーム 124 は、下側が開放された向きの門型の形状で形成されており、門型の 2 箇所の下端部が、左右の予備苗載台支柱 66 に連結されている。つまり、アンテナフレーム 124 は、機体左右方向に延びるフレーム水平部 125 と、フレーム水平部 125 の両端から下方に延びる 2 箇所のフレーム垂直部 126 とを有しており、フレーム垂直部 126 の下端が、予備苗載台支柱 66 に連結されている。フレーム垂直部 126 と予備苗載台支柱 66 とは、軸方向が機体前後方向に延びる回動部 128 によって連結されており、これにより、フレーム垂直部 126 は、回動部 128 を中心として機体左右方向に回動自在に、予備苗載台支柱 66 に連結されている。

【0059】

また、左右のフレーム垂直部 126 のうち、一方のフレーム垂直部 126 には、フレーム垂直部 126 が延びる方向に伸縮自在な伸縮シリンダ 127 が設けられている。この伸縮シリンダ 127 は、油圧によって全長が伸縮可能になっており、これにより、伸縮シリンダ 127 が設けられる側のフレーム垂直部 126 は、全長が伸縮することが可能になっている。また、受信アンテナ 121 は、フレーム水平部 125 に取り付けられており、詳しくは、フレーム水平部 125 の長さ方向における中央付近の位置で、フレーム水平部 125 の上面に取り付けられている。

【0060】

図 7 は、図 1 に示す作業車両が有する装置の機能ブロック図である。本実施形態に係る

10

20

30

40

50

作業車両 1 は、電子制御によって各部を制御することが可能になっており、このため、作業車両 1 には、各部を制御するコントローラ 150 が備えられている。このコントローラ 150 は、CPU 等を有する処理部や、RAM 等の記憶部、さらに入出力部が設けられており、これらは互いに接続され、互いに信号の受け渡しが可能になっている。記憶部には、作業車両 1 を制御するコンピュータプログラムが格納されている。このコントローラ 150 は、モータ等のアクチュエータ類や、各部の情報を取得するセンサ類等が接続されている。

【0061】

例えば、コントローラ 150 には、アクチュエータ類として、エンジン 10 の吸気量を調節するスロットル（図示省略）を作動させることにより、エンジン 10 の回転数を増減させるスロットルモータ 12 や、線引きマーカ 68 を作動させるマーカモータ 69、ローリング機構 80 の電動モータ 84、アンテナフレーム 124 に設けられる昇降シリンダ 127 等が接続されている。

10

【0062】

また、コントローラ 150 に接続されるセンサ類としては、後輪回転センサ 23、作業クラッチセンサ 58、水平センサ 105、中央位置センサ 106、最大揺動位置センサ 107、ジャイロセンサ 115、傾斜センサ 116、感圧センサ 130 が接続されている。このうち、後輪回転センサ 23 は、後輪 5 の回転速度を検知することにより、走行車体 2 の車速を検知する車速検知部材として設けられている。また、作業クラッチセンサ 58 は、苗植付部 50 に動力を伝達するクラッチ（図示省略）の接続状態を検知することにより、苗植付部 50 の作動を検知する作業検知部材として設けられている。また、ジャイロセンサ 115 は、走行車体 2 の進行方向の変化を検知する方向変化検知部材として設けられている。また、傾斜センサ 116 は、走行車体 2 の前後傾斜を検知する傾斜検知部材として設けられている。

20

【0063】

また、作業車両 1 は、自動操舵装置 110 と、GPS 制御装置 120 と、情報記憶端末 140 と、離間検知部材 135 とを備えており、これらはコントローラ 150 に接続されている。このうち、自動操舵装置 110 は、ハンドル 32 を操作して、走行車体 2 を直進方向に維持することが可能になっている。このため、自動操舵装置 110 は、任意の回転力をハンドル 32 に付与することにより、ハンドル 32 を回転させる操舵モータ 111 と、ハンドル 32 の回転角度を検知するハンドルポテンショメータ 112 と、を有している。これらの操舵モータ 111 やハンドルポテンショメータ 112 は、ハンドル 32 の回転軸に対して回転力を付与したり、ハンドル 32 の回転軸の回転角度を検知したりすることにより、ハンドル 32 を操作したり、回転角度を検知したりすることが可能になっている。

30

【0064】

また、GPS 制御装置 120 は、GPS を用いることにより地球上における作業車両 1 の位置情報又は座標情報を取得することができ、GPS 制御装置 120 で取得した位置情報は、コントローラ 150 に伝達可能になっている。GPS 制御装置 120 は、このように GPS を用いることにより作業車両 1 の位置情報を取得するため、GPS で使用される人工衛星からの信号を受信する受信アンテナ 121 を有している。

40

【0065】

また、情報記憶端末 140 は、情報を表示する表示部と、各種の入力操作を行う入力操作部と、情報を記憶する記憶部とを有している。このうち、表示部と入力操作部とは、別体で構成されていてもよく、タッチパネル式のディスプレイによって一体で構成されていてもよい。また、情報記憶端末 140 の記憶部は、一または複数の圃場の位置情報、及び圃場での以前の作業時における位置情報を記憶する。

【0066】

また、離間検知部材 135 は、作業者と操縦座席 28 との離間を検知することが可能になっており、操縦座席 28 に配設される、操縦座席 28 側の受信部材 136 と、作業者が

50

携帯する、作業側側の発信部材 137 とを有している。これらの受信部材 136 と発信部材 137 とは、無線通信を行っており、発信部材 137 から発信した信号を受信部材 136 で受信することにより、離間検知部材 135 は、作業者と操縦座席 28 との離間を無線によって検知する。コントローラ 150 には、このように構成される離間検知部材 135 の受信部材 136 が接続されている。

【0067】

本実施例に係る作業車両 1 は、以上のような構成からなり、以下、その作用について説明する。作業車両 1 の運転時は、エンジン 10 で発生する動力によって、走行車体 2 の走行と、苗載置台 51 に載せた苗の植付作業を行う。この植付作業は、回転軸が左右方向になる向きで、苗植付装置 60 の植付体 61 全体が回転しながら、植込杆 62 も回転することにより、苗載置台 51 に載せられた苗を順次植込杆 62 で取り、取った苗を徐々に圃場に植え付ける。その際に、苗載置台 51 を、苗載置台 51 に載置する 1 条分の機体左右方向の幅の範囲内で機体左右方向に往復移動させることにより、各苗植付装置 60 は、苗載置台 51 においてそれぞれの苗植付装置 60 に対応する部分から苗を取り出し、圃場に植え付ける。即ち、各苗植付装置 60 は、苗載置台 51 の所定の条に対応する部分から苗を取り出して、所定の条に苗を植え付ける。植付作業時は、このように苗植付装置 60 を作動させながら圃場内を走行車体 2 で走行することにより、複数の列状に苗を植え付ける。

【0068】

走行車体 2 の走行時には、エンジン 10 で発生した動力はベルト式動力伝達機構 17 に伝達され、ベルト式動力伝達機構 17 から油圧式無段変速機 16 に伝達されて、油圧式無段変速機 16 で所望の回転速度や回転方向、トルクに変換されて出力される。油圧式無段変速機 16 から出力された動力は、ミッションケース 18 に伝達され、路上走行時の走行速度に適した回転速度、または苗の植え付け時の走行速度に適した回転速度にミッションケース 18 内で変速されて、前輪 4 側や後輪 5 側に出力される。また、ミッションケース 18 から出力される動力の一部は、苗植付部 50 側にも伝達され、苗植付部 50 での植え付け作業にも用いられる。

【0069】

また、本実施例に係る作業車両 1 は、圃場で植え付け作業を行う際には、GPS 制御装置 120 で作業車両 1 の位置情報を取得しつつ、自動操舵装置 110 で操舵を行うことにより、直進しながら植え付け作業を行うことが可能になっている。詳しくは、作業車両 1 は、GPS で使用される人工衛星からの信号を GPS 制御装置 120 の受信アンテナ 121 で受信することにより、地球上における作業車両 1 の位置情報を、所定の時間間隔ごとに取得する。

【0070】

情報記憶端末 140 には、圃場内で効率良く植え付け作業を行うための走路である直進走路の情報が記憶されており、コントローラ 150 は、情報記憶端末 140 に記憶されている直進走路の情報と、受信アンテナ 121 で取得した位置情報とを比較し、自動操舵装置 110 を制御する。

【0071】

自動操舵装置 110 の制御は、受信アンテナ 121 で取得した位置情報が、情報記憶端末 140 に記憶されている直進走路の情報に沿うように、ハンドルポテンショメータ 112 で操舵角を検知し、さらに、ジャイロセンサ 115 で走行車体 2 の進行方向の変化を検知しながら、操舵モータ 111 を作動させて操舵を行う。これにより、走行車体 2 を、情報記憶端末 140 に記憶されている直進走路に沿って走行させる。換言すると、自動操舵装置 110 は、受信アンテナ 121 とジャイロセンサ 115 の検出値に基づいて作動し、情報記憶端末 140 に記憶されている直進走路に沿って、走行車体 2 を直進走行させる。

【0072】

苗の植え付け作業時には、このように自動操舵装置 110 は、GPS 制御装置 120 で所定間隔ごとに取得した作業車両 1 の位置情報に基づいて、走行車体 2 を直進走行させるが、GPS 制御装置 120 は、走行車体 2 の車速に応じて、位置情報を取得する間隔を変

10

20

30

40

50

更する。例えば、後輪回転センサ 23 で検知した車速が 1.0 ~ 1.6 km/h 以上であるときは、位置情報を取得する際の周期を短くし、後輪回転センサ 23 で検知した車速が 0.5 ~ 0.9 km/h 未満であるときは、位置情報を取得する際の周期を長くする。

【0073】

なお、このように自動操舵装置 110 での操舵量を規制する際には、車速に基づいて規制するのではなく、自動操舵装置 110 で操舵を行う際の操舵速度に基づいて、操舵量を規制してもよい。つまり、自動操舵装置 110 での操舵速度が遅いときは、車速も遅いことを示しているので、この場合は操舵量の規制を緩やかにする、または、操舵量の規制は行わない。これに対し、自動操舵装置 110 での操舵速度が速いときは、車速も速いことを示しているので、この場合は操舵量の規制を強くし、操舵することのできる角度を小さくする。

10

【0074】

本実施例では、GPS から位置情報を所定間隔で取得する受信アンテナ（位置情報取得装置）121 と走行車体 2 からの進行方向の変化を検知するジャイロセンサ（方向変化検知部材）115 とハンドル（操舵部材）34 を操作して走行車体 2 を直進方向に維持する自動操舵装置 110 を備えているので、受信アンテナ 121 とジャイロセンサ 115 の検出に基づいて自動操舵装置 110 を作動させ、所定時間内（例：1 ~ 2 秒）に位置情報の取得間隔が広がると、又は狭まると自動操舵装置 110 を停止させる制御構成を制御装置 150 内に設けている。

【0075】

20

従って、所定時間内（例：1 ~ 2 秒）に受信アンテナ 121 による位置情報の取得間隔が広がると、又は狭まると、急な加減速が生じたときのみならず、自動操舵装置 110 を停止させることにより、加減速中にハンドル 34 が切られることを防止できるので、走行車体（機体）2 が大きく振れて直進方向から大幅にずれた方向を向くことを防止でき、走行車体 2 の直進精度が従来技術より向上する。

【0076】

こうして、機体 2 が大きく振れることがないので作業者が車体 2 上で揺さぶられることを防止でき、作業者の操縦作業、または他の作業が妨げられることが防止され、作業装置 50 の作業能率や安全性が従来技術より向上する。

【0077】

30

また、作業装置 50 を作業状態（= 下降）にしたときの機体 2 の位置情報（機体旋回後の下降位置情報）と、現在の位置情報を比較し、現在の走行車体（機体）2 の位置情報が、左右方向に所定距離（例：25 ~ 50 cm）以上作業開始位置から離れていると、自動操舵装置 110 を停止させるか、又は走行速度を減速させるか、又は走行停止させる制御構成を制御装置 150 に備えている。

【0078】

そのため、走行車体 2 が作業開始時から左右方向に所定距離以上離れると、自動操舵装置 110 を停止させるか、機体 2 を減速させるか又は走行停止させることにより、自動操舵による誤った作業走行を中断して作業者が復帰操作することができるので、作業装置 50 が作業していない区間を短く抑えることができ、作業車両 1 による作業精度や作業能率が従来技術より向上する。

40

また、作業装置 50 が一度作業した箇所で再度作業することを防止できるので、作業装置 50 の作業能率の向上や作業資材（例：苗、肥料、薬剤等）の消費量の軽減が図られる。

【0079】

本実施例では、走行車体 2 の前輪 4 を左右回動させるステアリング機構を設け、作業者が搭乗する操縦座席 28 と操縦座席 28 に作業者を検知する感圧センサ（着座検知部材）130 を走行車体 2 に設け、自動操舵装置 110 にトルクセンサ（トルク検知部材）117 を設け、さらに制御装置 150 に感圧センサ 130 が非検知状態であるときにトルクセンサ 117 が過トルク又は操作ロックを検知すると、走行速度を減速させる制御構成を設

50

けている。

【 0 0 8 0 】

このため、作業者が操縦座席 2 8 から離れた状態で自動操舵装置 1 1 0 に過トルク又は操作ロックが生じると、自動操舵装置 1 1 0 が自動減速することにより、圃場の土質等の影響で前輪のステアリングが制限され、自動操舵装置 1 1 0 に負荷がかかる状況であることを作業者に知らせることができるので、自動操舵装置 1 1 0 の破損が防止される。

また、自動操舵装置 1 1 0 を使うとかえって直進走行しにくい区間で、作業者にハンドル操作を促すことができるので、直進走行が乱れにくくなり、走行精度が従来技術より向上する。

【 0 0 8 1 】

また、例えば、圃場の土質等により、前輪 4 のステアリングが制限された状態で自動操舵装置 1 1 0 が作動していると、負荷で破損し得るが、作業者が操縦部 3 0 から離れていると作業車両 1 に負荷が生じる条件に気づかない。そこで、自動操舵装置 1 1 0 に過トルク又は操作ロックが掛かると自動操舵装置 1 1 0 を自動減速する。

【 0 0 8 2 】

さらに、前輪 4 を左右回動させるハンドル 3 2 の操作頻度が一定以上になると油圧式無段変速機 1 6 のトラニオン開度を小さくして出力を低下させることにより、走行車体 2 を減速させる。さらに、所定時間内（例：5 ～ 1 0 秒）にハンドル 3 2 を左右にステアリング操作する角度の合計が所定角度以上になったときは、油圧式無段変速機 1 6 のトラニオン開度を小さくして出力を低下させることにより、走行車体 2 を減速させる。

【 0 0 8 3 】

これにより、走行車体 2 を理論上の走行位置に復帰させるまでの間、直進位置からずれた位置を移動する距離を短くすることができるので、直進精度が向上すると共に、作業精度が向上する。

【 0 0 8 4 】

前記自動直進セット 6 に内装されるジャイロセンサ 1 1 5（図 8 参照）が 3 6 0 度（ピッチング、ローリング、ヨーイング全てに対応）方向の角度を検知可能であることを利用し、該ジャイロセンサ 1 1 5 の検知するローリング方向の角度が所定値以上変動すると、走行車体 2 の左右どちらか一方が上昇し過ぎていると判断して、油圧式無段変速機 1 6 のトラニオン開度を小さくして出力を低下させることにより、走行車体 2 を減速させる。

【 0 0 8 5 】

これにより、走行車体 2 が接地抵抗等によって大幅に左右傾斜したとき、自動的に走行速度が低下するので、作業者が異常に気付くと共に、過度に傾斜した状態で高速走行することが防止され、作業の安全性や、作業精度が向上する。

【 0 0 8 6 】

前記ハンドル 3 2 の操作角度を検知するハンドルポテンショメータ（図示省略）が、一定時間（例：3 ～ 1 0 秒）以上に亘って所定角度（例：1 5 ～ 3 0 度）以上であるときは、自動操舵装置 1 1 0 の制御を必要としない変形圃場の円弧状部分を走行している、あるいは円弧軌跡で走行していると判断して、制御装置 1 5 0 は自動操舵装置 1 1 0 の作動状態をキャンセルするか、あるいは油圧式無段変速機 1 6 の出力を下げ、走行を停止させる。

【 0 0 8 7 】

これにより、特殊な軌跡を描きながら作業を行う場所で自動操舵装置 1 1 0 が作動し、直進走行に修正しようとしてかえって作業軌跡が乱れることを防止できるので、操作性や作業精度が向上する。

【 0 0 8 8 】

また、作業者が自動操舵装置 1 1 0 を切り忘れていても自動的にキャンセル操作されるので、切り忘れによる操作性や作業精度の低下が防止される。

また、ステアリング機構により生じる自動操舵装置 1 1 0 の振れ幅をトルクセンサ 1 1 7 によって検知すると、制御装置 1 5 0 は、検知された振れ幅に基づき、現在の位置情報

10

20

30

40

50

と直進走行位置の位置情報の差に基づく自動操舵装置 1 1 0 の操舵量を変更することができる。

【 0 0 8 9 】

このように、ステアリング機構が接地抵抗で振れた分を差し引いて自動操舵装置 1 1 0 を作動させることにより、直進方向から僅かにずれた方向に自動操舵されることを防止できるので、正確な直進走行が可能となり、作業精度が従来技術より向上する。

【 0 0 9 0 】

さらに本実施例では、圃場の凹凸を検知して作業装置 5 0 の作業高さを自動変更させる凹凸検知センサ 1 3 1 を設け、作業装置 5 0 を油圧により昇降させる昇降リンク 4 1 と昇降装置 4 0 を走行車体 2 に設け、制御装置 1 5 0 は、トルクセンサ 1 1 7 が検知するトルクが所定値以上であると、現在の圃場深さが深いと判断し、走行速度を減速させ、作業装置 5 0 を自動下降させると共に、前記凹凸検知センサ 1 3 1 が、大きな角度変化を検知したときのみ昇降装置 4 0 による自動昇降を行い、また、該自動昇降は凹凸検知センサ 1 3 1 の検知後、所定時間（例：0.5～1秒）の経過後に行う制御構成を備えている。

【 0 0 9 1 】

このため、トルクセンサ 1 1 7 により検知されるトルクから圃場の深さを判定し、圃場が深いと判定されたときは走行速度を減速させることにより、自動操舵装置 1 1 0 が機体の進行方向を修正する際の作業範囲を狭くすることができるので、直進走行からずれた位置で作業される範囲が減少し、作業精度が従来技術より向上する。

【 0 0 9 2 】

また、前記圃場が深いと判定されたときに走行速度を減速させると共に作業装置 5 0 を自動下降させることにより、作業装置 5 0 と圃場面の間隔が開き過ぎることによる作業精度の低下や、作業が行われないことが防止される。

【 0 0 9 3 】

また、圃場の凹凸検知センサ 1 3 1 が大きな角度変化を検知したときのみ作業装置 5 0 の作業高さを変更すると共に、所定時間の経過後に作業装置 5 0 の自動昇降を行うことにより、頻繁に作業装置 5 0 の作業高さ変更が行われることが防止され、作業高さが適切になり、作業精度が従来技術より向上する。

【 0 0 9 4 】

また、走行車体 2 の変速レバー 3 5 には、操作量に合わせてエンジン 1 0 のスロットル開度を変更するオートアクスル機構（図示省略）が設けられているが、上記のように圃場深さが深く、トルクセンサ 1 1 7 の検出値が所定以上になるときは、このオートアクセル機構との連動を無視し、直接エンジン 1 0 のスロットル開度を操作するスロットル操作部材（図示省略）の操作量に合わせたスロットル開度とする。

【 0 0 9 5 】

これにより、トルク不足で走行車体 2 の走行が妨げられることを防止できるので、作業が中断されず、作業能率が向上する。

また、エンジン 1 0 のスロットル開度を大きくすべく、高速走行する必要のない状況で変速レバー 3 5 を高速側に操作する必要がなく、操作性や作業精度が低下することが防止されると共に、走行に必要なトルクが弱くても走行可能な個所に移動したときに、急加速することが防止される。

【 0 0 9 6 】

さらに、トルクセンサ 1 1 7 の検出値から圃場の深い場所に移動したことを検知すると、作業装置 5 0 を自動的に制御装置 1 5 0 に記録された設定量に合わせて下降させる。

これにより、圃場面と作業装置 5 0 の間隔が空きすぎることが防止され、作業精度が向上する、あるいは、作業装置 5 0 が全く作業できず、作業を後からやり直すことが防止され、作業時間の短縮が図られる。

【 0 0 9 7 】

上記に加えて、油圧バルブが作動油の出し入れを行ってから昇降油圧シリンダ 1 2 7 が伸縮するまでの時間を通常よりも長くすることにより、昇降油圧シリンダ 1 2 7 に作動油

10

20

30

40

50

が急激に流入する、あるいは昇降油圧シリンダ 1 2 7 から急激に作動油が排出されることが防止され、作業装置 5 0 が高速で下降して圃場面を叩き、圃場面を荒らしたり作業装置 5 0 が破損したりすることが防止される。

【 0 0 9 8 】

また、作業装置 5 0 が高速で上昇し、停止時に慣性で上下に揺れることを防止できるので、機体に余分な振動が加わることや、付着した圃場の泥土が周囲に飛散することが防止される。

【 0 0 9 9 】

さらに、制御装置 1 5 0 は、フロートセンサ（図示省略）が検知するセンターフロート 4 8 の仰角方向及び俯角方向の回動角度が、通常時よりも大きい角度であるときに油圧バルブに作動油の供給、または作動油の排出信号を発信する制御を行う。

10

【 0 1 0 0 】

これにより、大きな圃場面の凹凸があるときのみ作業装置 5 0 の自動昇降が行われるので、頻繁に作業装置 5 0 が上下動することが防止され、作業精度が向上する。

またハンドル 3 2 又はハンドルポストに、自動操舵解除スイッチ（自動操舵解除部材）1 3 2 を設けておき、前記自動操舵解除スイッチ 1 3 2 を人間が操作した状態でハンドル 3 2 を操作すると、制御装置 1 5 0 が自動操舵を解除する構成とした。

【 0 1 0 1 】

自動操舵解除スイッチ 1 3 2 が操作された状態でハンドル 3 2 を操作したときに自動操舵が解除されることにより、偶発的な誤作動や故障により自動操舵が解除されることを防止できるので、作業者の知らないうちに直進制御が解除されることが防止され、作業精度が従来技術より向上する。

20

【 0 1 0 2 】

ハンドルポストが傾いたら、人間がハンドル 3 2 を操作していると判断して、制御装置 1 5 0 が自動操舵を解除する構成としても良い。

ハンドル 3 2 又はハンドルポストに 1 カ所のみ自動操舵解除スイッチ 1 3 2 を設け、ハンドル 3 2 を操作する時は該スイッチ 1 3 2 を押すようにする。前記スイッチ 1 3 2 が入った状態でハンドル 3 2 が切られると人間の操作と判断できるので、自動操舵装置 1 1 0 の作動をキャンセルできる構成にすることもできる。

【 0 1 0 3 】

本実施例では、操縦座席 2 8 よりも走行車体 2 の前側で、且つ走行車体 2 の左右方向の中央部に図 8 に示す表示装置 1 4 1 を設け、該表示装置 1 4 1 には、取得された位置情報と理論上の直進作業位置から、直進走行を示す中央表示位置 1 4 1 a にいるか、又は中央表示位置 1 4 1 a より左右方向のどちら側にずれたずれ表示位置 1 4 1 b、1 4 1 c にいるかを表示する複数の表示部材（LED）を設け、直進走行を示す中央表示位置 1 4 1 a と、該中央表示位置より左右方向のずれ表示位置 1 4 1 b、1 4 1 c とで、それぞれ異なる色などの表示を行う構成とした。

30

【 0 1 0 4 】

したがって、現在表示をしている作業位置が理論上の直進作業位置を示す中央表示位置 1 4 1 a か、あるいは中央表示位置より左右方向のどちら側にずれたずれ表示位置 1 4 1 b、1 4 1 c かにより、ユーザが直進時のずれを判断可能な状態にしておき、あまりにずれが続くと自動操舵をキャンセルすることで直進走行が適切に行え、作業精度が従来技術より向上する。

40

【 0 1 0 5 】

センターマスケット 9 に自動操舵装置 1 1 0 を起動したときに点灯するランプを設けると、自動直進モード、下記旋回連動機構モード、苗植付装置 6 0 の入・切が目視で確認できるようになる。

【 0 1 0 6 】

上記旋回連動機構モードとは、ハンドル 3 2 が操作されて旋回走行が始まると、まず自動上昇機構により、制御装置 1 5 0 に信号が発信されて油圧バルブ（図示省略）が作動し

50

、昇降油圧シリンダ 1 2 7 を伸ばして苗植付部 5 0 を上昇させ、そして、左右の後輪回転センサ 2 3 の回転数差のカウントが開始されると共に、ハンドル 3 2 が旋回終了側に操作されてから左右の後輪回転センサ 2 3 の回転数差が一定値未満になると、制御装置 1 5 0 が油圧バルブ（図示省略）を作動させ、昇降油圧シリンダ 1 2 7 を縮めて苗植付部 5 0 を下降させると共に、左右の後輪回転センサ 2 3 の回転数が所定回転数に到達すると植付クラッチを「入」にする機構である。

【 0 1 0 7 】

また、自動操舵装置 1 1 0 を起動したまま、長時間オペレータが動かないと、居眠り中であると判断して、警告を発するか又はシートパイブレータを作動する。しかし又はそれでも気づかなければ走行車体 2 を停止させる制御構成を採用しても良い。

10

【 0 1 0 8 】

なお、長時間オペレータが動かないことは操縦座席 2 8 に圧力感知センサを設けておき、そのセンサ検知結果に所定の時間、変化が検出されないとオペレータが居眠りをしていると判断する等の方法を採用する。

【 0 1 0 9 】

また、オペレータが操縦座席 2 8 に着座していないときに車両が畦に近づくと緩やかに減速してストップさせる制御構成を採用しても良い。

走行車両には予め開始位置と終了位置をはじめ圃場情報をティーチングしておけば、圃場の端に車両が近付いたことがわかる。

【 0 1 1 0 】

20

また、脳波を検出する帽子をオペレータが被っていれば、眠り始めたときに、速やかに危険を知らせることができる。

オペレータがどこを向いているかの視点検出をメガネを掛けさせることで分かるようにすると、危険運転を避けることができる。

【 0 1 1 1 】

なお、上述した作業車両（苗移植機）1 では、走行車体 2 の進行方向の変化を検知する方向変化検知部材として、ジャイロセンサ 1 1 5 が用いられているが、方向変化検知部材は、ジャイロセンサ 1 1 5 以外のものが用いられてもよい。方向変化検知部材は、例えば、回転時における角速度を検出する角速度センサであってもよい。方向変化検知部材は、検出形態に関わらず、走行車体 2 の進行方向の変化を検知することができるものであれば、その態様は問わない。

30

【 0 1 1 2 】

苗移植機 1 は、苗の植え付け時期の気温が低いときに、頻繁に停車して苗載置台 5 1 に苗を補給する、いわゆる苗補給作業のために停車をする場合に、冷却水がラジエータを通過する頻度が高くなり過ぎ、エンジン冷却用のラジエータに供給する冷却水の温度が急上昇することにより、作業負荷によってはオーバーヒートが発生して作業が中断されることがある。

【 0 1 1 3 】

そこで、図 9 に示すように、エンジン 1 0 冷却用のラジエータ 1 3 4 に水を送るウォーターポンプ 1 3 3 を電動モータで作動する構成とし、エンジン 1 0 及びウォーターポンプ 1 3 3 の起動、停止を苗移植機 1 の変速レバー 3 5 と連動させることで、苗載置台 5 1 に苗つぎをする際のアイドルストップにより燃費改善を図ることができる。

40

【 0 1 1 4 】

このとき、ウォーターポンプ 1 3 3 は水温に応じて、冷却水流量を 2 段階に調整可能な構成にすることにより、苗移植機 1 の電動クーリングファンと併せて、冷却水温を適温に保つことで冷却損失を減らし、燃費の改善を図ることができる。

また、エンジン 1 0 の始動時はウォーターポンプ 1 3 3 を動かさず、エンジン 1 0 の始動後にウォーターポンプ 1 3 3 を動かすことで、始動時の負荷を減らし、始動性改善を図ることができる。

【 0 1 1 5 】

50

特に、遠心ポンプ型のウォーターポンプ133は起動時に最も負荷が大きくなる。また、ウォーターポンプ133を電動化しても、エンジン10と同時に起動すると、発電により負荷増大する。しかし、上記構成によりエンジン10の始動時のウォーターポンプ負荷を軽減することで、始動性を改善する。

【0116】

また、上述した実施例では、作業車両の一例として苗移植機を用いて説明したが、作業車両1は、苗移植機以外のものでもよい。作業車両1は、圃場での作業を行う播種装置やロータリ等の作業装置を、走行車体の後部に配設するものであれば、その種類は問わない。

【符号の説明】

10

【0117】

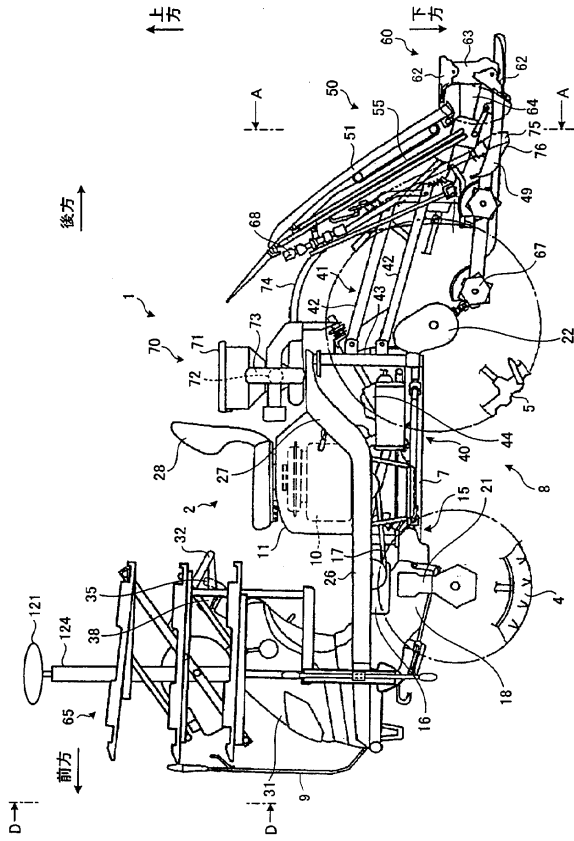
- | | | | |
|--------|----------------------|-----|-------------------|
| 1 | 作業車両 | 2 | 走行車体 |
| 4 | 前輪 | 5 | 後輪 |
| 7 | メインフレーム | 8 | 走行装置 |
| 10 | エンジン | 12 | スロットルモータ |
| 15 | 動力伝達装置 | 23 | 後輪回転センサ(車速検知部材) |
| 28 | 操縦座席 | 30 | 操縦部 |
| 32 | ハンドル(操舵部材) | 40 | 苗植付部昇降機構 |
| 48, 49 | フロート | 50 | 苗植付部(作業装置) |
| 51 | 苗載置台 | 55 | 植付支持フレーム |
| 56 | 左右支持部材 | 58 | 作業クラッチセンサ(作業検知部材) |
| 60 | 苗植付装置 | 61 | 植付体 |
| 62 | 植込杆 | 63 | ロータリケース |
| 64 | 植付伝動ケース | 65 | 予備苗載台 |
| 67 | 整地用ロータ | 68 | 線引きマーカ |
| 70 | 施肥装置 | 71 | ホッパ |
| 72 | 繰り出し装置 | 73 | ブローア |
| 80 | ローリング機構 | 81 | ローリング軸 |
| 82 | 縦枠(ローリングフレーム) | | |
| 84 | 電動モータ(ローリングアクチュエータ) | | |
| 110 | 自動操舵装置 | 111 | 操舵モータ |
| 112 | ハンドルポテンショメータ(操舵検知部材) | | |
| 115 | ジャイロセンサ(方向変化検知部材) | | |
| 116 | 傾斜センサ(傾斜検知部材) | | |
| 117 | トルクセンサ | 120 | GPS制御装置 |
| 121 | 受信アンテナ(位置情報取得装置) | | |
| 124 | アンテナフレーム | 125 | フレーム水平部 |
| 126 | フレーム垂直部 | 127 | 伸縮シリンダ |
| 130 | 感圧センサ(着座検知部材) | | |
| 131 | 凹凸センサ(凹凸検知部材) | | |
| 132 | 自動操舵センサ(自動操舵解除部材) | | |
| 133 | ウォーターポンプ | 134 | ラジエータ |
| 135 | 離間検知部材 | 136 | 受信部材 |
| 137 | 発信部材 | 140 | 情報記憶端末 |
| 141 | 表示装置 | 150 | コントローラ |

20

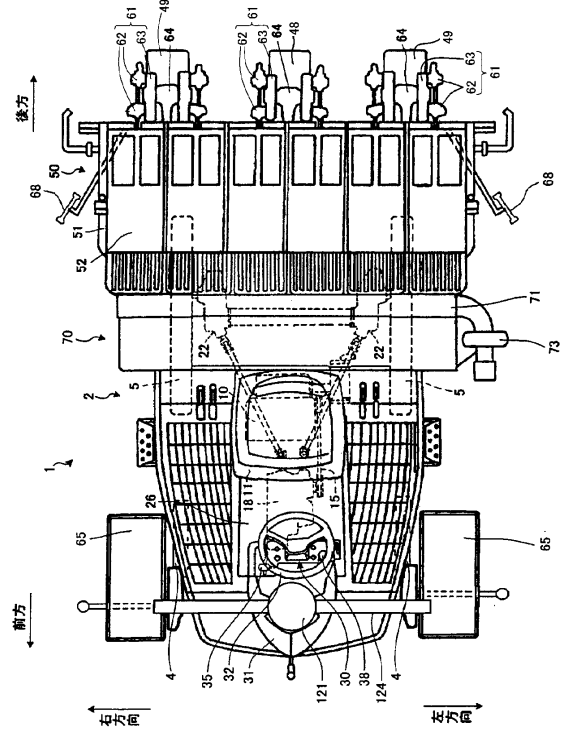
30

40

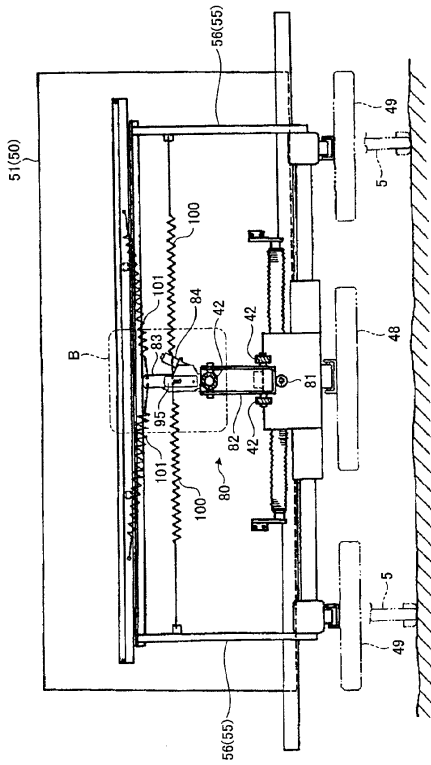
【 図 1 】



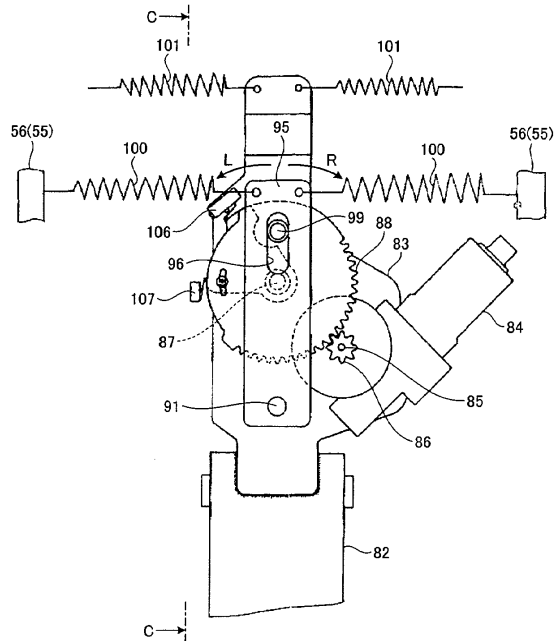
【 図 2 】



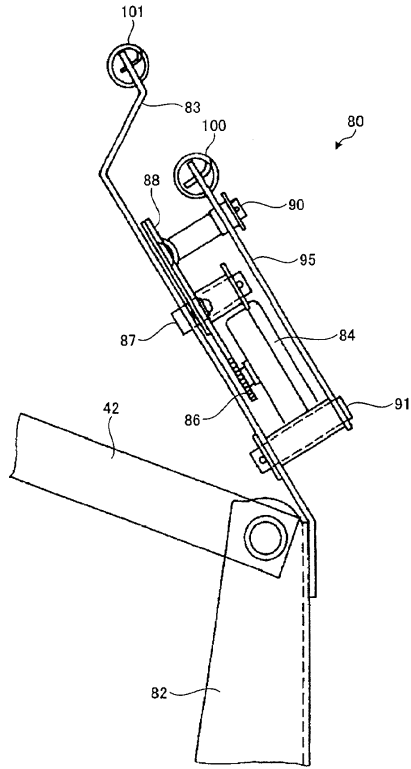
【 図 3 】



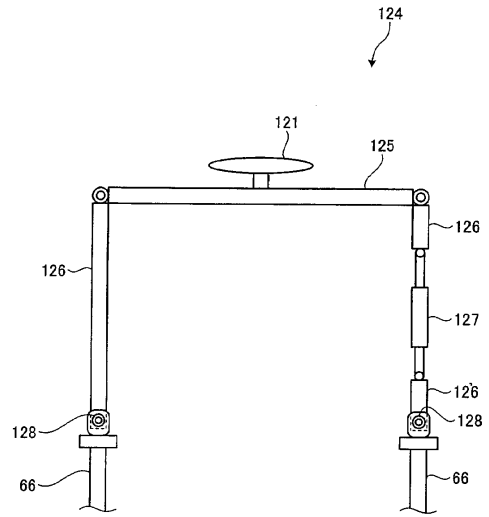
【 図 4 】



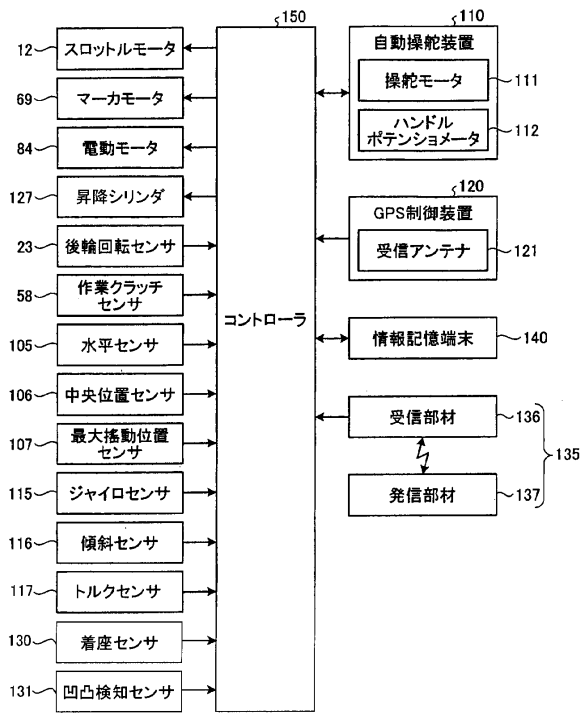
【図5】



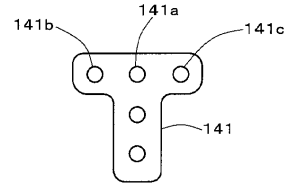
【図6】



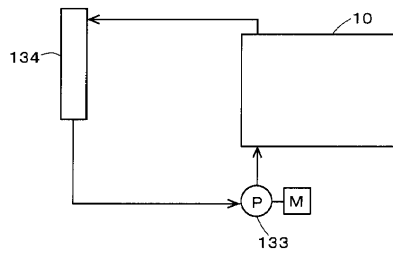
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
A 0 1 B 63/10 E

(72)発明者 江口 裕滋
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 田中 洋介

(56)参考文献 特開2008-067606(JP,A)
特開2014-087325(JP,A)
特開2004-068705(JP,A)
特開2007-003531(JP,A)
特開平10-206520(JP,A)
特開2000-066725(JP,A)
特開平09-182510(JP,A)
特開2011-050343(JP,A)
特開昭55-047969(JP,A)
特開2012-044897(JP,A)
特開2004-114812(JP,A)
特開2008-067617(JP,A)
特開2009-245001(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0023222(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A 0 1 B 69 / 0 0 - 69 / 0 8
A 0 1 C 1 1 / 0 0 - 1 1 / 0 4
G 0 5 D 1 / 0 0 - 1 / 1 2