

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5668723号
(P5668723)

(45) 発行日 平成27年2月12日(2015.2.12)

(24) 登録日 平成26年12月26日(2014.12.26)

(51) Int.Cl.

AO1C 11/02 (2006.01)
AO1B 63/10 (2006.01)

F 1

AO1C 11/02 322C
AO1C 11/02 330L
AO1B 63/10 E

請求項の数 7 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2012-118579 (P2012-118579)
(22) 出願日	平成24年5月24日 (2012.5.24)
(65) 公開番号	特開2013-243949 (P2013-243949A)
(43) 公開日	平成25年12月9日 (2013.12.9)
審査請求日	平成26年7月22日 (2014.7.22)

早期審査対象出願

(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	100089118 弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者	山崎 仁史 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	和泉 満孝 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	名本 学 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】苗移植機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

走行車体(2)に苗植付部(40)を昇降自在に設け、該苗植付部(40)の昇降操作及び作動の入切操作を行う植付操作部材(36)を設け、該植付操作部材(36)を強制的に操作する旋回運動アクチュエータ(110)を設け、前記走行車体(2)の旋回走行時に連動して旋回運動アクチュエータ(110)を作動させて前記苗植付部(40)の下降及び作動開始を操作して旋回運動制御を行う制御装置(200)を設け、前記走行車体(2)の旋回操作に連動して苗植付部(40)を非作動状態にすると共に上昇させる苗植付部上昇機構(50)を設け、前記走行車体(2)の車輪(5)の回転数を検出する移動検出部材(171, 172)を設け、

10

前記制御装置(200)は、該移動検出部材(171, 172)の検知する前記車輪(5)の回転数に基づいて前記苗植付部(40)を下降させ、前記苗植付部(40)が下降してから所定時間内に移動検出部材(171, 172)が設定回転数を検知しないとき、または前記移動検出部材(171, 172)が設定回転数を検知して苗植付部(40)を作動状態にした後は、前記旋回運動アクチュエータ(110)を逆方向に駆動させ、「下降」または「植付け」位置に切り替えられている前記植付操作部材(36)を手動で「上昇」位置に切替操作自在にすることを特徴とする苗移植機。

【請求項 2】

前記車輪(5, 5)を左右一対設け、該左右の車輪(5, 5)の回転数を検知する左右の移動検知部材(171, 172)を設け、

20

前記制御装置（200）は、前記苗植付部（40）が上昇を開始すると前記左右の移動検出部材（171，172）が各々検出した左右の車輪（5，5）の回転数を比較して走行車体（2）の旋回方向を判定し、旋回途中に前記左右の車輪（5，5）の回転数の大小関係が逆転すると、前記旋回連動アクチュエータ（110）を逆方向に駆動させ、「下降」または「植付け」位置に切り替えられている前記植付操作部材（36）を手動で「上昇」位置に切替操作自在にすることを特徴とする請求項1に記載の苗移植機。

【請求項3】

前記車輪（5，5）を左右一対設け、該左右の車輪（5，5）の回転数を検知する左右の移動検知部材（171，172）を設け、前記走行車体（2）の後部に前記左右の車輪（5，5）に駆動力を伝動する左右の後輪ギヤケース（23，24）を設け、該左右の後輪ギヤケース（23，24）に前記左右の移動検出部材（171，172）を設け、前記苗植付部（40）の前側下部に圃場を整地する整地ロータ（160）を設け、該整地ロータ（160）への駆動力を出力する出力部（25）を左右の後輪ギヤケース（23，24）の何れか一側の入力軸の上方に設け、

該出力部（25）を設けた側の移動検出部材（171）は、後輪ギヤケース（23）の入力軸の斜め上方に入力軸に向かう斜め下向き姿勢で設けると共に、

該出力部（25）を設けた側の反対側の移動検出部材（172）は、後輪ギヤケース（24）の入力軸の真上に入力軸に向かう真下向き姿勢で設けたことを特徴とする請求項1または2に記載の苗移植機。

【請求項4】

前記走行車体（2）の前後進を切替操作する走行操作部材（35）を設け、該走行操作部材（35）の後進操作を検出する後進検出部材（201）を設け、

前記制御装置（200）は、苗植付部（40）が下降してから苗植付部（40）が作動するまでに前記走行操作部材（35）の後進操作を検出すると、前記旋回連動アクチュエータ（110）を逆方向に駆動させ、「下降」または「植付け」位置に切り替えられている前記植付操作部材（36）を手動で「上昇」位置に切替操作自在にすることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の苗移植機。

【請求項5】

前記走行車体（2）に配設される操縦部（30）を設け、該操縦部（30）の後上部に配設される操作パネル（181）と、該操作パネル（181）の中央部に配設されると共に走行車体（2）の旋回操作を行うハンドル（32）のハンドルポスト（180）と、該ハンドルポスト（180）の後下部に配設されると共に旋回連動制御の作動と非作動を切り替える旋回連動操作部材（185）と、前記ハンドルポスト（180）の左右に配設されると共に各部の作動状態を表示する表示部（182）が設けられることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の苗移植機。

【請求項6】

旋回連動制御の作動と非作動を切り替える旋回連動操作部材（185）を設け、前記走行車体（2）の走行速度を路上で高速走行させる移動状態、圃場で低速走行させる植付状態及び走行が停止する中立状態の何れかに切り替える副变速操作部材（230）を設け、前記副变速操作部材（230）が移動状態に操作されたことを検知する移動状態検知部材（250）を設け、前記制御装置（200）は、移動状態検知部材（250）が検知状態になると旋回連動制御を非作動状態に切り替えることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の苗移植機。

【請求項7】

前記操縦部（30）には、前記旋回連動操作部材（185）の側方に、前記苗植付部（40）の作動タイミングを段階的に切り替える植付切替部材（186）を設け、

前記操縦部（30）の内部には、前記苗植付部（40）の下降タイミングを切り替える下降切替部材（205）を設けたことを特徴とする請求項6に記載の苗移植機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【0001】

本発明は、圃場に水稻等の作物の苗を植え付ける苗移植機に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

苗移植機で圃場を往復しながら植付作業を行う時、走行車体が圃場の端に達した際には、植え付け装置を作動させながら旋回走行を行うが、従来の苗移植機の中には、旋回走行時に作業者が操作を行うことなく、旋回走行に合わせて植え付け装置を自動的に作動させているものがある。

【0003】

例えば、特許文献1に記載された苗移植機では、植え付け装置の昇降や植え付けを設定する際に操作する植え付け昇降レバーの状態を切り替えるレバー切替用のモータを備えており、植え付け作業の状態に応じてモータが作動することにより、植え付け装置の状態を切り替えることが可能になっている。このため、植え付け作業時ににおける旋回時に所定の状態になったら、レバー切替用のモータが作動することにより植え付け昇降レバーを切り替えて植え付け装置を下降させ、その後に所定の距離を走行したら、再びモータが作動して植え付け昇降レバーを切り替えることにより、植え付け装置を駆動させる。これにより、旋回時における植え付け操作を自動化することができ、旋回時における操作性を向上させることができる。10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開2012-5385号公報

20

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

ここで、旋回状態に応じた植え付け装置の動作を自動的に行わせる場合、旋回状態や圃場の状態等によっては、作動タイミングが作業者の望むタイミングに対してずれことがある。しかしながら、特許文献1のようにモータによって植え付け昇降レバーを切り替える場合、旋回時における植え付け装置の作動タイミングを修正するために作業者がレバー操作を行おうとしても、モータの駆動力が作業者の操作力を上回ってしまうことがある。この場合、作動タイミングを修正することができないため、苗が植え付けられない区間が生じたり、圃場の端部付近において、苗の植え付けが完了している箇所に植え付けを行つたりしてしまう場合がある。30

【0006】

一方、モータの駆動力による植え付け昇降レバーの切り替え時に、作業者が作業タイミングを修正する際に、作業者がモータの駆動力を上回る力で植え付け昇降レバーを操作した際には、修正操作を行うことも可能ではあるが、この場合はモータに過負荷がかかり、モータや植え付け昇降レバーとの連係機構が破損してしまう虞がある。これらのように、植え付け装置の動作を旋回走行に連動させる際に、植え付け装置の動作を作業者の望むタイミングに修正することは、大変困難なものとなっていた。40

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、旋回走行に連動した苗の植え付け動作の植え付けのタイミングを、容易に修正することのできる苗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】**【0008】**

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る苗移植機は、走行車体(2)に苗植付部(40)を昇降自在に設け、該苗植付部(40)の昇降操作及び作動の入切操作を行う植付操作部材(36)を設け、該植付操作部材(36)を強制的に操作する旋回連動アクチュエータ(110)を設け、前記走行車体(2)の旋回走行時に連動して50

旋回運動アクチュエータ(110)を作動させて前記苗植付部(40)の下降及び作動開始を操作して旋回運動制御を行う制御装置(200)を設け、前記走行車体(2)の旋回操作に連動して苗植付部(40)を非作動状態にすると共に上昇させる苗植付部上昇機構(50)を設け、前記走行車体(2)の車輪(5)の回転数を検出する移動検出部材(171, 172)を設け、前記制御装置(200)は、該移動検出部材(171, 172)の検知する前記車輪(5)の回転数に基づいて前記苗植付部(40)を下降させ、前記苗植付部(40)が下降してから所定時間内に移動検出部材(171, 172)が設定回転数を検知しないとき、または前記移動検出部材(171, 172)が設定回転数を検知して苗植付部(40)を作動状態にした後は、前記旋回運動アクチュエータ(110)を逆方向に駆動させ、「下降」または「植付け」位置に切り替えられている前記植付操作部材(36)を手動で「上昇」位置に切替操作自在にすることを特徴とする。
10

【0009】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の苗移植機において、前記車輪(5, 5)を左右一対設け、該左右の車輪(5, 5)の回転数を検知する左右の移動検知部材(171, 172)を設け、前記制御装置(200)は、前記苗植付部(40)が上昇を開始すると前記左右の移動検出部材(171, 172)が各々検出した左右の車輪(5, 5)の回転数を比較して走行車体(2)の旋回方向を判定し、旋回途中に前記左右の車輪(5, 5)の回転数の大小関係が逆転すると、前記旋回運動アクチュエータ(110)を逆方向に駆動させ、「下降」または「植付け」位置に切り替えられている前記植付操作部材(36)を手動で「上昇」位置に切替操作自在にすることを特徴とする。
20

【0010】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の苗移植機において、前記車輪(5, 5)を左右一対設け、該左右の車輪(5, 5)の回転数を検知する左右の移動検知部材(171, 172)を設け、前記走行車体(2)の後部に前記左右の車輪(5, 5)に駆動力を伝動する左右の後輪ギヤケース(23, 24)を設け、該左右の後輪ギヤケース(23, 24)に前記左右の移動検出部材(171, 172)を設け、前記苗植付部(40)の前側下部に圃場を整地する整地ロータ(160)を設け、該整地ロータ(160)への駆動力を出力する出力部(25)を左右の後輪ギヤケース(23, 24)の何れか一側の入力軸の上方に設け、該出力部(25)を設けた側の移動検出部材(171)は、後輪ギヤケース(23)の入力軸の斜め上方に入力軸に向かう斜め下向き姿勢で設けると共に、該出力部(25)を設けた側の反対側の移動検出部材(172)は、後輪ギヤケース(24)の入力軸の真上に入力軸に向かう真下向き姿勢で設けたことを特徴とする。
30

【0011】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1から3のいずれか1項に記載の苗移植機において、前記走行車体(2)の前後進を切替操作する走行操作部材(35)を設け、該走行操作部材(35)の後進操作を検出する後進検出部材(201)を設け、前記制御装置(200)は、苗植付部(40)が下降してから苗植付部(40)が作動するまでに前記走行操作部材(35)の後進操作を検出すると、前記旋回運動アクチュエータ(110)を逆方向に駆動させ、「下降」または「植付け」位置に切り替えられている前記植付操作部材(36)を手動で「上昇」位置に切替操作自在にすることを特徴とする。
40

【0012】

また、請求項5に記載の発明は、請求項1から4に記載の苗移植機において、前記走行車体(2)に配設される操縦部(30)を設け、該操縦部(30)の後上部に配設される操作パネル(181)と、該操作パネル(181)の中央部に配設されると共に走行車体(2)の旋回操作を行うハンドル(32)のハンドルポスト(180)と、該ハンドルポスト(180)の後下部に配設されると共に旋回運動制御の作動と非作動を切り替える旋回運動操作部材(185)と、前記ハンドルポスト(180)の左右に配設されると共に各部の作動状態を表示する表示部(182)が設けられることを特徴とする。
50

【0013】

また、請求項6に記載の発明は、請求項1から5のいずれか1項に記載の苗移植機にお

いて、旋回運動制御の作動と非作動を切り替える旋回運動操作部材（185）を設け、前記走行車体（2）の走行速度を路上で高速走行させる移動状態、圃場で低速走行させる植付状態及び走行が停止する中立状態の何れかに切り替える副变速操作部材（230）を設け、前記副变速操作部材（230）が移動状態に操作されたことを検知する移動状態検知部材（250）を設け、前記制御装置（200）は、移動状態検知部材（250）が検知状態になると旋回運動制御を非作動状態に切り替えることを特徴とする。

【0014】

また、請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の苗移植機において、前記操縦部（30）には、前記旋回運動操作部材（185）の側方に、前記苗植付部（40）の作動タイミングを段階的に切り替える植付切替部材（186）を設け、前記操縦部（30）の内部には、前記苗植付部（40）の下降タイミングを切り替える下降切替部材（205）を設けたことを特徴とする。10

【発明の効果】

【0017】

請求項1に記載の苗移植機は、旋回運動制御時に苗植付部（40）の下降又は植付作動を停止させる必要が生じた際、下降又は苗の植え付けの停止が可能となり、苗植付部（40）の下降又は作動のタイミングの修正が容易になり、苗の植付精度が向上する。また、旋回運動制御により苗植付部（40）が下降した状態で、所定時間内に移動検知部材（171, 172）が車輪（5）の設定回転数を検知しないとき、または移動検出部材（171, 172）が車輪（5）の設定回転数を検知して苗植付部（40）を作動状態にした後は、旋回運動アクチュエータ（110）を逆方向に駆動させ、「下降」または「植付け」位置に切り替えられている植付操作部材（36）を手動で「上昇」位置に切替操作できる構成としたことにより、走行車体（2）がその場で停止している、または何らかの問題により移動を遅らせているときは、作業者が任意のタイミングで苗植付部（40）を作動させることができるので、苗の植付開始位置の調節をより高い精度で行うことができる。20

【0018】

請求項2に記載の苗移植機は、請求項1の発明の効果に加えて、旋回操作を誤ったとき等に旋回運動制御を自動的にキャンセルすることができるので、苗植付部（40）が植付開始予定位置よりも早く下降し始めることや、苗植付部（40）が植付開始予定位置よりも手前で作動することが防止され、苗の植付開始位置を隣接条の植付終了位置に合わせることができ、苗の植付精度が向上する。30

【0019】

請求項3に記載の苗移植機は、請求項1または2の発明の効果に加えて、整地ロータ（160）への駆動力を出力する出力部（25）を設けた側の移動検出部材を後輪ギヤケースの入力軸の斜め上方に入力軸に向かう斜め下向き姿勢で設けると共に、出力部（25）を設けた側の反対側の移動検出部材を後輪ギヤケースの入力軸の真上に入力軸に向かう真下向き姿勢で設けたことにより、左右の車輪（5, 5）の回転を確実に検知することができる。

【0020】

請求項4に記載の苗移植機は、請求項1から3のいずれかの発明の効果に加えて、旋回運動制御によって苗植付部（40）が下降してから作動する前に走行操作部材（35）の後進操作を後進検知部材（201）が検知すると、手動操作によって植付操作部材（36）が操作できる構成としたことにより、苗の植え付けを開始したい位置よりも前進しないと苗植付部（40）が作動しない状況であっても、走行車体（2）を後進させると共に植付操作部材（36）を手動操作すると任意の位置で苗植付部（40）を作動させることができるので、苗の植付開始位置を隣接条の植付終了位置に合わせることができ、苗の植付精度が向上する。40

【0021】

請求項5に記載の苗移植機は、請求項1から4のいずれかの発明の効果に加えて、ハン

10

20

30

40

50

ドルポスト(180)の後下部に旋回運動操作部材(185)を設けたことにより、ハンドル(32)の操作中に旋回運動操作部材(185)に手等が触れることを防止することができ、旋回運動制御が解除されたことに作業者が気付かないまま作業が継続されることを防止され、旋回操作の操作性が向上する。また、操縦部(30)に設けられる表示部(182)をハンドルポスト(180)の左右に設けたことにより、作業者はハンドル(32)の空間部から表示部(182)を視認することができるるので、作業者は異常の発生に気付き易くなり、異常が続くことによる余分な作業の発生が防止される。

【0022】

請求項6に記載の苗移植機は、請求項1から5のいずれかの発明の効果に加えて、副変速操作部材(230)が移動状態に操作されたことを移動状態検知部材(250)が検知すると、旋回運動制御を非作動状態に切り替えることにより、路上走行時に誤って旋回運動制御が行われることを防止できるので、安定した路上走行が可能となる。

10

【0023】

請求項7に記載の苗移植機は、請求項6に記載の発明の効果に加えて、植付切替部材(186)を操作することにより、苗植付部(4)の作動タイミングを速くしたり、遅くしたりすることができ、走行車体(2)の旋回距離や圃場端作業の条数に合わせて植付開始のタイミングを変更することができる。この結果、作業者の労力を軽減することができると共に、最後の工程で圃場端に苗を植え付ける際に苗の植付位置が重複することを防止することができ、余分な苗の消費を抑制することができる。

20

また、下降切替部材(205)を操作することにより、苗植付部(40)の下降タイミングを速くしたり、遅くしたりすることができ、走行車体(2)の旋回距離や圃場端作業の条数に合わせて苗植付部(40)の下降タイミングを変更できるので、作業条件や圃場条件に合わせて苗植付部(40)の下降タイミング及び作動タイミングを調節することができる。この結果、適切なタイミングで苗の植え付けを行うことができ、作業能率及び苗の植付精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】図1は、実施形態に係る苗移植機の側面図である。

30

【図2】図2は、実施形態に係る苗移植機の平面図である。

【図3】図3は、ステアリングアームの平面図である。

【図4】図4は、図3のB-B矢視図である。

【図5】図5は、図3のB-B矢視図であり、スプリングカバーを設けた場合の説明図である。

【図6】図6は、切替カム付近を示す斜視図である。

【図7】図7は、切替カムの正面図である。

【図8】図8は、植付昇降レバーと切替カムとの関係を示す説明図である。

【図9】図9は、図2のC-C断面図である。

【図10】図10は、図1に示す苗移植機の要部構成図である。

40

【図11】図11は、図1に示す操縦部の上面図である。

【図12】図12は、カム用モータによって切替カムを回動させる場合の説明図である。

【図13】図13は、カム用モータによって切替カムを回動させる場合の説明図である。

【図14】図14は、カム用モータによって切替カムを回動させる場合の説明図である。

【図15】図15は、植付昇降レバーの位置の説明図である。

【図16】図16は、植付昇降レバーの位置の説明図である。

【図17】図17は、植付昇降レバーの位置の説明図である。

【図18】図18は、植付昇降レバーの位置の説明図である。

【図19】図19は、変速レバーを後進に切り替える場合の説明図である。

【図20】図20は、実施形態に係る苗移植機の変形例を示す要部概略図である。

【図21】図21は、図20のE-E矢視図である。

50

【図22】図22は、図20のF-F矢視図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下に、本発明に係る苗移植機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。また、下記実施形態における構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、或いは実質的に同一のものが含まれる。

【0028】

〔実施形態〕

図1は、実施形態に係る苗移植機の側面図である。図2は、実施形態に係る苗移植機の平面図である。なお、以下の説明においては、前後、左右の方向基準は、操縦席からみて、車体の走行方向を基準として、前後、左右の基準を規定している。同図に示す苗移植機1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。また、走行車体2の後部には、苗植付部昇降機構50によって昇降可能な苗植付部40が備えられている。

10

【0029】

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40とに伝える動力伝達装置15と、を備えている。つまり、本実施形態に係るこの苗移植機1では、エンジン10の動力が走行車体2を前進や後進にさせるために用いるのみでなく、苗植付部40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。

20

【0030】

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れており、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26の後方には、後輪5のフェンダを兼ねたリアステップ27が設けられている。このリアステップ27は、後方に向うに従って上方に向う方向に傾斜した傾斜面を有しており、エンジン10の左右それぞれの側方に配置されている。

30

【0031】

エンジン10は、これらのフロアステップ26とリアステップ27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10を覆うエンジンカバー11が配設されている。即ち、エンジンカバー11は、フロアステップ26とリアステップ27とから上方に突出した状態で、エンジン10を覆っている。

【0032】

また、走行車体2には、エンジンカバー11の上部に操縦席28が設置されており、操縦席28の前方で、且つ、走行車体2の前側中央部には、操縦部30が配設されている。この操縦部30は、フロアステップ26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26の前部側を左右に分断している。

40

【0033】

この操縦部30の内部には、各種の操作装置やエンジン用燃料の燃料タンク等が配設されており、操縦部30の前部には、開閉可能なフロントカバー31が設けられている。また、操縦部30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32が配設されている。このハンドル32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を操舵する操舵部材として設けられており、操縦部30内の操作装置等を介して前輪4を転舵させることができるようにになっている。また、レバーとしては、走行車体2の前後進及び走行速度を操作する走行操作部材である変速レバー35と、苗植付部40の動作状態を、少なくとも苗植付部昇降機構50による上昇状態を含んで切り替えることができる植付操作部材である植付昇降レバー36と、が配設されている。具体的には、植付昇降レバ

50

－36は、苗植付部40の昇降状態を切り替えることが可能になっている。

【0034】

また、フロアステップ26における操縦部30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130が配置されている。この予備苗載台130は、フロアステップ26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、作業者の手によって回動させることが可能になっている。

【0035】

また、動力伝達装置15は、主変速機としての油圧式無段変速機16と、この油圧式無段変速機16にエンジン10からの動力を伝えるベルト式動力伝達機構17と、を有している。このうち、油圧式無段変速機16とは、HST（Hydro Static Transmission）と云われる静油圧式の無段変速機として構成されている。このため、油圧式無段変速機16は、エンジン10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。
10

【0036】

この油圧式無段変速機16は、エンジン10よりも前方で、且つ、フロアステップ26の床面よりも下方に配置されており、本実施形態に係る苗移植機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。

【0037】

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ブーリと、油圧式無段変速機16の入力軸に取り付けたブーリと、双方のブ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ブーリと、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。
20

【0038】

さらに、動力伝達装置15は、エンジン10からの出力が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、メインフレーム7の前部に取り付けられている。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内の副変速機で变速して、前輪4と後輪5への走行用動力と、苗植付部40への駆動用動力とに分けて出力可能になっている。
30

【0039】

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できになっている。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40へ伝達される。
40

【0040】

また、走行車体2の後部に備えられる苗植付部40を昇降させる苗植付部昇降機構50は、昇降リンク装置51を有しており、苗植付部40は、この昇降リンク装置51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51は、走行車体2の後部と苗植付部40とを連結させる平行リンク機構52を備えている。この平行リンク機構52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方のリンクベースフレーム53に回動自在に連結され、各リンクの他端側が苗植付部40に回転自在に連結されることにより、苗植付部40を昇降可能に走行車体2に連結している。

【0041】

また、苗植付部昇降機構 50 は、油圧によって伸縮する油圧昇降シリンダ 54 を有しており、油圧昇降シリンダ 54 の伸縮動作によって、苗植付部 40 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 50 は、その昇降動作によって、苗植付部 40 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。

【0042】

また、苗植付部 40 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、本実施形態に係る苗移植機 1 では、苗を 4 つの区画で植え付ける、いわゆる 4 条植の苗植付部 40 になっている。この苗植付部 40 は、植付装置 41 と、苗載せ部 45 及びフロート 47 を備えている。このうち、苗載せ部 45 は、走行車体 2 の左右方向において仕切られた植付条数分の苗載せ面 46 を有しており、それぞれの苗載せ面 46 に土付きのマット状苗が載置することが可能になっている。これにより、苗載せ部 45 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。10

【0043】

また、植付装置 41 は、苗載せ部 45 に載置された苗を圃場に植え付ける装置になっている。この植付装置 41 は、2 条毎に 1 つずつ配設されており、2 条分の植付爪 42 を備えている。また、フロート 47 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 40 の中央に位置するセンターフロート 48 と、左右方向における苗植付部 40 の両側に位置するサイドフロート 49 と、20 を有している。

【0044】

また、苗植付部 40 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 160 が設けられている。この整地用ロータ 160 は、後輪ギヤケース 22 を介して伝達されるエンジン 10 からの出力によって回転可能に構成されている。

【0045】

また、苗植付部 40 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 165 が備えられている。即ち、線引きマーカ 165 は、苗移植機 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 165 は、マーカモータ 166（図 10 参照）によって作動し、走行車体 2 が旋回するごとに、左右の線引きマーカ 165 が入れ替わって作動することができるよう構成されている。この左右の線引きマーカ 165 の入れ替えは、マーカモータ 166 が接続されるコントローラ 200（図 10 参照）によって行う。即ち、コントローラ 200 は、走行車体 2 の旋回時に、左右の線引きマーカ 165 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。30

【0046】

また、走行車体 2 における操縦席 28 の後方には、施肥装置 150 が搭載されている。この施肥装置 150 は、肥料を貯蔵する肥料タンク 151 と、肥料タンク 151 内の肥料を一定量ずつ下方に繰り出す肥料繰出部 152 と、繰り出された肥料を施肥ホース 154 によって苗植付部 40 側に移送するプロア 153 と、を有している。さらに、施肥装置 150 は、苗植付部 40 の下方に配設されると共に、施肥ホース 154 によって肥料が移送される施肥ガイド 155 と、施肥ガイド 155 の前側に設けられると共に、施肥ホース 154 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 156 と、を有している。40

【0047】

図 3 は、ステアリングアームの平面図である。図 4 は、図 3 の B - B 矢視図である。走行車体 2 には、ハンドル 32 の操舵を受けて前輪 4 を回動させるステアリングアーム 60 が、走行車体 2 の前方底部側に配設されている。即ち、ステアリングアーム 60 は、当該ステアリングアーム 60 に連結される操舵シャフト 33 が、ハンドル 32 の回転時に回転トルクが、ピニオン機構、またはパワステ機構を介して伝達されることにより回動し、こ50

の操舵シャフト 33 の回動に伴ってステアリングアーム 60 も回動する。このように、ハンドル 32 の操舵時は、ステアリングアーム 60 は、操舵シャフト 33 を回動支点として回動し、また、ステアリングアーム 60 は、ハンドル 32 を操舵することにより回動する旋回連動アームとなっている。

【0048】

このステアリングアーム 60 の左右方向における両端には、それぞれタイロッド（図示省略）が連結されるタイロッド連結部 61 が形成されている。このタイロッド連結部 61 に連結される 2 本のタイロッドは、左右の前輪ファイナルケース 21 に取り付けられているナックルアーム（図示省略）に連結されており、ステアリングアーム 60 の動きをナックルアームに伝達可能になっている。これらにより、ハンドル 32 を操舵することにより、左右の前輪 4 の操舵が可能になっている。10

【0049】

また、ステアリングアーム 60 は、左右方向における中央付近に、前方に延在する回動伝達部 65 を有しており、回動伝達部 65 の先端、即ち、回動伝達部 65 における操舵シャフト 33 が位置する側の反対側の端部付近に、取付ピン 66 が配設されている。この取付ピン 66 は、ハンドル 32 が直進位置にあるときに、走行車体 2 における機体左右方向の中央部に位置している。

【0050】

このステアリングアーム 60 の前方には、ステアリングアーム 60 の回動に連動し、苗植付部昇降機構 50 を作動させることができる作動アームであるオートリフト作動アーム 70 が配設されている。即ち、本実施形態に係る苗移植機 1 は、ハンドル 32 の旋回操作に連動して苗植付部昇降機構 50 等を作動させる旋回連動制御が可能になっており、オートリフト作動アーム 70 は、この旋回連動制御で用いられる部材になっている。20

【0051】

オートリフト作動アーム 70 は、ステアリングアーム 60 の取付ピン 66 に対して、連結スプリング 75 によって連結されている。この連結スプリング 75 は、伸縮性を有してステアリングアーム 60 とオートリフト作動アーム 70 とを連結することにより、双方の距離が変化可能な状態で、ステアリングアーム 60 の回動をオートリフト作動アーム 70 に伝達する伸縮部材として用いられている。さらに、連結スプリング 75 は、2 本が用いられており、2 本の連結スプリング 75 は、ステアリングアーム 60 が有する上面側と下面側とで、取付ピン 66 とオートリフト作動アーム 70 とを連結している。30

【0052】

また、このように、取付ピン 66 は、連結スプリング 75 を取り付ける取付部材としてステアリングアーム 60 に設けられており、ステアリングアーム 60 の回動支点よりも前側に配設されている。また、オートリフト作動アーム 70 における連結スプリング 75 との連結部分は、走行車体 2 が有する前側フレームであるフロントフレーム 8 の後方側に位置している。このため、連結スプリング 75 は、フロントフレーム 8 の後方側で、ステアリングアーム 60 とオートリフト作動アーム 70 とを連結している。

【0053】

また、オートリフト作動アーム 70 は、上方に向うスプリング側連結部 71 と、一端がスプリング側連結部 71 に連結されて水平に横に伸びる軸である回動軸 72 と、回動軸 72 における他端側に連結されると共に、連結部分から上方に延びるケーブル側連結部 73 と、を有している。さらに、ケーブル側連結部 73 の上端部分には、アーム用ケーブル 77 が、連結部材 78 によって回動自在に接続されている。このように構成されるオートリフト作動アーム 70 は、回動軸 72 を中心として一体となって回動可能になっており、これにより、スプリング側連結部 71 とケーブル側連結部 73 とは、回動軸 72 を中心とする方向に回動する。40

【0054】

連結スプリング 75 は、このうちスプリング側連結部 71 に連結しており、ステアリングアーム 60 とスプリング側連結部 71 との距離を変化させることができる状態で、双方50

を連結している。なお、このようにステアリングアーム 60 とオートリフト作動アーム 70 とを連結する連結スプリング 75 は、ハンドル 32 が直進位置にあるときには、自由長になるように、相対的な位置関係、及び連結スプリング 75 の特性が設定されている。

【0055】

なお、連結スプリング 75 を上下方向に 2 本設けるときは、図 5 で示すように、上側の連結スプリング 75 の外周を覆うスプリングカバー 75a を設ける構成としてもよい。これにより、旋回操作時に伸張した上下の連結スプリング 75, 75 が、旋回操作終了時に収縮する際に噛み合って十分に収縮しなくなることや、次の旋回操作時にハンドル 32 の操作量と合致しない伸張量になることを防止できるので、苗植付部 40 の上昇のタイミングが遅くなることが防止され、苗植付部 40 による苗の押し倒しが防止される。

10

【0056】

図 6 は、切替カム付近を示す斜視図である。図 7 は、切替カムの正面図である。オートリフト作動アーム 70 に接続されるアーム用ケーブル 77 の他端側は、ハンドル 32 の操舵に応じて苗植付部 40 を自動的に上昇させる機構であるオートリフト機構を構成するオートリフトアーム 90 に接続されている。即ち、アーム用ケーブル 77 は、オートリフトアーム 90 とオートリフト作動アーム 70 とを連結して、オートリフト作動アーム 70 の動作をオートリフトアーム 90 に伝達するアーム連繫部材として設けられている。オートリフト機構は、他に切替カム 80、バックリフトアーム 95、バックリフト入切レバー 96、位置決めローラ 105 を有して構成されている。

【0057】

これらの各部材について説明すると、切替カム 80 は、板状の部材によって形成されており、中央付近に横長形状の孔である位置決め孔 81 が形成されており、この位置決め孔 81 の上側端縁には、上方に凸となる円弧状に形成される 4 つの位置決め部 82 が形成されている。即ち、位置決め孔 81 の上側端縁には、第 1 位置である上昇位置 83 と、第 2 位置である停止位置 84 と、第 3 位置である下降位置 85 と、第 4 位置である植付け位置 86 と、の 4 つの位置決め部 82 が形成されている。位置決めローラ 105 は、先端部分が、この位置決め孔 81 に挿入されている。また、位置決めローラ 105 には、スプリング（図示省略）によって上方の付勢力が常時付与されているため、位置決めローラ 105 は、4 つの位置決め部 82 のいずれかに半分程度嵌められた状態になる。

20

【0058】

切替カム 80 における位置決めローラ 105 が挿入される側、即ち、位置決めローラ 105 が位置する側には、バックリフトアーム 95 が位置しており、さらに、バックリフトアーム 95 における切替カム 80 が位置する側の反対側には、バックリフト入切レバー 96 が位置している。オートリフトアーム 90 は、これらのうち、切替カム 80 とバックリフトアーム 95 との間に配設されている。

30

【0059】

オートリフトアーム 90 とバックリフトアーム 95 とは、一端が、共通の支持軸 100 によって回動自在に連結している。また、オートリフトアーム 90 における支持軸 100 に連結している側の端部の反対側の端部は、ケーブル接続部 91 が位置しており、アーム用ケーブル 77 は、このケーブル接続部 91 に接続されている。

40

【0060】

また、バックリフトアーム 95 には、オートリフトアーム 90 の方向に突出したロックピン 101 が設けられている。一方、オートリフトアーム 90 には、このロックピン 101 が入り込む孔（図示省略）があけられており、ロックピン 101 は、通常、このオートリフトアーム 90 の孔に入り込んでいる。さらに、バックリフトアーム 95 は、位置決めローラ 105 と連結している。このため、ロックピン 101 がオートリフトアーム 90 の孔に入り込んだ状態では、オートリフトアーム 90 とバックリフトアーム 95 と位置決めローラ 105 とは、一体で移動可能になっている。また、オートリフトアーム 90 は、支持軸 100 や位置決めローラ 105 の軸方向に移動可能になっており、このため、任意で、ロックピン 101 から外すことができる。

50

【0061】

上記の構成により、変速レバー35を後進操作した際に苗植付部40を自動上昇させるバックリフト、及びハンドル32を旋回操作した際に苗植付部40を自動上昇させるオートリフトを作動させない状態を選択することができるので、作業者は任意のタイミングで苗植付部40の上昇や下降等の操作を行える。この設定のときは、特に旋回時の操作が増えてしまい操作性は低下するが、苗植付部40を自動的に昇降させたのでは植付位置が合わせられない条件下では植付位置を揃えることができるので、苗の植付精度が向上する。また、ロックピン101からオートリフトアーム90を外すことにより、物理的にバックリフト及びオートリフトを作動させない構成となるので、電子制御のように制御装置の誤作動でバックリフトやオートリフトが作動してしまうことを防止できる。

10

【0062】

また、バックリフト入切レバー96は、位置決めローラ105に対して回動可能に連結されている。また、バックリフト入切レバー96には、縦長部分と横長部分とを有することにより、逆L字状に形成された切欠き孔97があけられている。この切欠き孔97には、支持軸100と同じ向きに延在するバー107の先端が挿入されている。このバー107は、後述するように、変速レバー35が後進に設定された際に、下降するように構成されている。

【0063】

このため、変速レバー35が後進に設定された際に、バー107が切欠き孔97の横長部分に位置している場合は、バー107が下方向に移動することにより、バックリフト入切レバー96はバー107に押されて下方に移動する。この場合、当該バックリフト入切レバー96と連結している位置決めローラ105も、下方に移動することとなる。これに対し、バー107が切欠き孔97の縦長部分に位置している場合は、バー107が下方向に移動しても、バー107は切欠き孔97内を移動するに留まる。このため、バー107からバックリフト入切レバー96に対して押し下げる力は働かないため、位置決めローラ105も下方には移動しない。

20

【0064】

さらに、バックリフト入切レバー96は、位置決めローラ105に対して回動可能に連結されているため、作業者がバックリフト入切レバー96を手で回動し、切欠き孔97に対するバー107の位置を適宜決めることにより、変速レバー35を後進にした際に、バックリフト入切レバー96と位置決めローラ105とを自動的に下方へ押し下げるモードと、押し下げないモードを、任意で選択できるようになっている。

30

【0065】

図8は、植付昇降レバーと切替カムとの関係を示す説明図である。植付昇降レバー36は、下端がプラケット37と連結軸38とを介して、切替カム80に連結されている。即ち、連結軸38が切替カム80の上端付近に形成された連結孔87に嵌り込むことにより、植付昇降レバー36と切替カム80とは連結している。これにより、切替カム80は、植付昇降レバー36の操作時は、連結軸38を中心として、植付昇降レバー36と共に回動する。また、切替カム80には、スプリング(図示省略)によって、オートリフトアーム90におけるケーブル接続部91側の方向(図6の矢印F方向)の付勢力が、常時付与されている。

40

【0066】

また、植付昇降レバー36は、苗植付部40の複数の作動状態を切り替えることができ、具体的には、「上昇」、「停止」、「下降」、「植付け」の各モードを切替え設定できるようになっている。植付昇降レバー36を操作することにより設定するこれらのモードは、それぞれ切替カム80の上昇位置83、停止位置84、下降位置85、植付け位置86に対応している。

【0067】

即ち、位置決めローラ105は、通常、4つの位置決め部82のいずれかに嵌められた状態になるが、作業者が植付昇降レバー36を「上昇」の位置に設定した場合には、連結

50

軸 3 8 を中心として植付昇降レバー 3 6 と共に回動する切替カム 8 0 は、植付け位置 8 6 の方向に回動する。これにより、位置決めローラ 1 0 5 は、位置決め孔 8 1 を相対的に移動し、位置決め部 8 2 の上昇位置 8 3 に收まる。同様に、植付昇降レバー 3 6 を「停止」の位置に設定した場合には、位置決めローラ 1 0 5 は、位置決め部 8 2 の停止位置 8 4 に收まり、植付昇降レバー 3 6 を「下降」の位置に設定した場合には、位置決めローラ 1 0 5 は、位置決め部 8 2 の下降位置 8 5 に收まり、植付昇降レバー 3 6 を「植付け」の位置に設定した場合には、位置決めローラ 1 0 5 は、位置決め部 8 2 の植付け位置 8 6 に收まる。

【 0 0 6 8 】

また、連結軸 3 8 を中心として回動する切替カム 8 0 は、ワイヤーやロッド、アーム等を介して、苗植付部昇降機構 5 0 の油圧昇降シリンダ 5 4 への油路を切り替える切替バルブ（図示省略）に連動している。このため、連結軸 3 8 を中心とする切替カム 8 0 の角度に応じて、苗植付部 4 0 の上昇、停止、下降、植付けが、それぞれ制御される。即ち、切替カム 8 0 は、植付昇降レバー 3 6 と連動して回動することにより、苗植付部 4 0 の動作状態を切り替え可能になっている。

【 0 0 6 9 】

また、切替カム 8 0 の近傍には、走行車体 2 の旋回走行時に駆動することにより植付昇降レバー 3 6 の選択状態を切り替える旋回運動アクチュエータであるカム用モータ 1 1 0 が配設されている。このカム用モータ 1 1 0 は、走行車体 2 が圃場の端に達して旋回走行に移り、旋回に伴って後輪 5 が回転する際、その後輪 5 が所定数回転した時点で苗植付部 4 0 を自動的に下降させるための手段になっている。具体的には、カム用モータ 1 1 0 の駆動時に回動する作動軸 1 1 1 には、モータアーム 1 1 2 が固定されており、モータアーム 1 1 2 の先端にはモータ側ピン 1 1 3 が立設している。

【 0 0 7 0 】

他方、切替カム 8 0 には、上昇位置 8 3 付近にピン孔 8 8 が形成されており、切替カム 8 0 にも、このピン孔 8 8 にカム側ピン 1 1 6 が嵌り込むことにより、カム側ピン 1 1 6 が立設されている。さらに、このカム側ピン 1 1 6 には、植え付けアーム 1 1 5 が連結しており、植え付けアーム 1 1 5 には、長孔が開設されている。この長孔には、モータ側ピン 1 1 3 が入り込み、摺動可能に嵌め合わされている。

【 0 0 7 1 】

また、切替カム 8 0 の下方には、切替カム 8 0 の位置を検出するために、三角形状のプレート 1 2 0 が固定されており、プレート 1 2 0 の頂点には、プレートピン 1 2 1 が立設されている。また、プレート 1 2 0 の近傍で、且つ、カム用モータ 1 1 0 の下方には、ポテンショメータ 1 2 5 が配設されており、このポテンショメータ 1 2 5 は、長孔 1 2 7 が開設されたメータアーム 1 2 6 が、当該ポテンショメータ 1 2 5 の軸に固定されている。ポテンショメータ 1 2 5 は、メータアーム 1 2 6 の角度を検出可能になっており、メータアーム 1 2 6 の長孔 1 2 7 には、プレートピン 1 2 1 が摺動可能に嵌め合わされている。

【 0 0 7 2 】

このため、切替カム 8 0 が回動した場合には、プレートピン 1 2 1 とポテンショメータ 1 2 5 との相対的な位置関係が変化するため、メータアーム 1 2 6 が回動し、ポテンショメータ 1 2 5 は、このメータアーム 1 2 6 の回動により、切替カム 8 0 の回動状態を検出できる。

【 0 0 7 3 】

上記の構成により、ハンドル 3 2 を旋回終了方向に操作すると、カム用モータ 1 1 0 が作動して切替カム 8 0 を回動させて下降位置 8 5 に切り替えるので、苗植付部 4 0 を自動的に下降させることができる。さらにハンドル 3 2 を操作すると、カム用モータ 1 1 0 が作動して切替カム 8 0 を回動させて植付け位置 8 6 に切り替えるので、苗植付部 4 0 が下降しきると共に直進走行を開始した位置で、植付装置 4 1 による苗の植え付けを自動的に開始することができる。これにより、旋回終了時に苗植付部 4 0 の下降操作や植付装置 4 1 の作動操作を行う必要がなくなるため、操作性が向上すると共に、作業者は旋回操作に

10

20

30

40

50

集中することができるので、植付開始位置を隣接条の植付終了位置に合わせやすくなるため、苗の植付精度が向上する。

【0074】

また、ポテンショメータ125に設けたメータアーム126が切替カム80の回動状態を検出し、この検出結果に基づいてカム用モータ110の作動を切り替えることにより、苗植付部40の下降中にカム用モータ110が作動し過ぎて植付装置41を作動させてしまうことが防止されるので、空中で植付装置41が苗を掻き取ることがなく、苗の無駄を減少させることができる。

【0075】

図9は、図2のC-C断面図である。左右の後輪ギヤケース22には、共に後輪5の回転速度を検出する移動検知部材である回転センサ170が取り付けられている。これらの回転センサ170は、左側に位置する後輪ギヤケース22である左側後輪ギヤケース23に取り付けられる回転センサ170である左側回転センサ171と、右側に位置する後輪ギヤケース22である右側後輪ギヤケース24に取り付けられる回転センサ170である右側回転センサ172とで、取り付けられる形態が異なっている。

【0076】

詳しくは、回転センサ170は、回転速度を検出する回転軸に対して直交する向きで配設する必要があるため、右側回転センサ172は、右側後輪ギヤケース24への入力軸に対して直交する向きで、右側後輪ギヤケース24の上部に取り付けられている。

【0077】

一方、左側後輪ギヤケース23は、エンジン10からの出力を整地用ロータ160側に出力する出力部25を有しており、この出力部25は、左側後輪ギヤケース23の上部に位置している。このため、左側回転センサ171は、左側後輪ギヤケース23への入力軸に対して直交し、この入力軸に対して斜め上方から入力軸の中心軸に向う向きで左側後輪ギヤケース23に取り付けられている。

【0078】

図10は、図1に示す苗移植機の要部構成図である。これらの左側回転センサ171や右側回転センサ172、カム用モータ110、ポテンショメータ125、マーカモータ166は、苗移植機1に搭載される各機器を制御する電子制御装置であるコントローラ200に接続されており、コントローラ200による苗移植機1の制御に用いられる。このうち、左側回転センサ171と右側回転センサ172とは、それぞれの回転センサ170で検出することができる後輪5の回転速度を検出し、検出結果をコントローラ200に伝達する。また、ポテンショメータ125も、切替カム80の回動状態を検出し、検出結果をコントローラ200に伝達する。なお、コントローラ200に接続される各電装装置のうち、少なくともポテンショメータ125は、工具類を使うことなく着脱を行うことできるギボシ210を介してコントローラ200に接続されている。このギボシ210は、操縦部30内に配設されており、フロントカバー31を開けることにより、抜き差しを行うことが可能になっている。

【0079】

また、変速レバー35の近傍には、変速レバー35の後進操作を検出する後進検知部材であるバックスイッチ201が設けられており、このバックスイッチ201も、変速レバー35の後進操作の検出結果をコントローラ200に伝達する。

【0080】

さらに、操縦部30には、旋回運動のキャンセル条件が満たされた場合に作動することにより、作業者に対して旋回運動制御が解除されたことを報知するキャンセル報知部材である報知ブザー202が設けられており、報知ブザー202もコントローラ200に接続されている。コントローラ200は、回転センサ170やポテンショメータ125、バックスイッチ201での検出結果等を用いて、カム用モータ110やマーカモータ166を制御し、報知ブザー202を作動させる。

【0081】

10

20

30

40

50

また、操縦部 30 内には、苗植付部 40 の下降タイミングを切り替える下降切替部材である下降調節ダイヤル 205 が配設されている。この下降調節ダイヤル 205 は、コントローラ 200 に接続されており、フロントカバー 31 を開けて操縦部 30 内の部材を触れることができる状態にすることにより、調節可能になっている。この下降調節ダイヤル 205 によって調節された苗植付部 40 の下降タイミングは、コントローラ 200 に入力され、苗植付部 40 の下降時に実行されるプログラムで用いられる。

【0082】

また、下降調節ダイヤル 205 は、回転操作をすることにより下降タイミングを調節することが可能になっており、標準位置から、下降タイミングが速い側と遅い側の双方における所定の範囲内は、不感帯になっている。例えば、下降調節ダイヤル 205 は、標準位置から 45° の回転範囲は不感帯になっており、この範囲内では回転させても下降タイミングは変化せず、この不感帯を超える回転範囲になってから、下降タイミングを調節することが可能になっている。10

【0083】

図 11 は、図 1 に示す操縦部の上面図である。操縦席 28 の前方に位置する操縦部 30 には、作業者が苗移植機 1 の運転時に用いる機器類が配置される操作パネル 181 が、後上部に配設されている。走行車体 2 の旋回操作を行うハンドル 32 を回転可能に支持するハンドルポスト 180 は、この操作パネル 181 の中央部付近に配設されており、操作パネル 181 から後方に傾斜しながら上方に向かって延在している。ハンドル 32 は、ハンドルポスト 180 の上端に位置して回転可能にハンドルポスト 180 によって支持されており、このため、ハンドル 32 は、当該ハンドル 32 の回転軸方向に見た場合に、操作パネル 181 の中央部付近を中心として回転可能に設けられている。20

【0084】

また、操作パネル 181 には、ハンドルポスト 180 よりも後下部側に、旋回運動制御の「入（作動）」と「切（非作動）」とを切り替える旋回運動操作部材である旋回運動スイッチ 185 が配設されている。また、操作パネル 181 には、旋回運動スイッチ 185 の側方に、植付装置 41 の作動タイミングを段階的に切り替える植付切替部材である植始め調節ダイヤル 186 が配設され、さらに、ハンドルポスト 180 の左右両側に、苗移植機 1 の各部の作動状態を表示する表示部 182 が配設されている。この表示部 182 には、例えば、植付昇降レバー 36 が「植付け」位置のときに点灯することにより、苗植付部 40 が植え付け状態であることを作業者に報知する植付モニタランプ 183 が設けられている。30

【0085】

また、变速レバー 35 や植付昇降レバー 36 は操縦部 30 に設けられており、变速レバー 35 は操作パネル 181 の左側に配設され、植付昇降レバー 36 は操作パネル 181 の右側に配設されている。これらの变速レバー 35 や植付昇降レバー 36 は、操縦部 30 から略上方に延在しており、共に略前後方向に動かすことにより、所望の操作を行うことが可能になっている。

【0086】

本実施形態に係る苗移植機 1 は、以上のごとき構成からなり、以下、その作用について説明する。苗移植機 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、苗載せ部 45 に載せた苗の植え付け作業を行う。その際に、操作パネル 181 の表示部 182 を視認しながら運転操作を行うが、表示部 182 はハンドルポスト 180 の両側に配設されているため、作業者は、ハンドル 32 のスポークと外輪とによって画成される空間から表示部 182 を視認することが可能になっている。このため、作業者は、視認性が高い表示部 182 を視認しながら、運転操作を行う。また、旋回運動スイッチ 185 は、ハンドルポスト 180 よりも後下部側に配設されているため、運転操作時に作業者が触れ難くなっている。旋回運動制御の「入」と「切」とを誤って切り替えることなく、運転操作が可能になっている。40

【0087】

10

20

30

40

50

苗移植機 1 の運転時における植え付け作業は、回転軸が左右方向になる向きで植付装置 4 1 全体が回転しながら、植付爪 4 2 も回転することにより、苗載せ部 4 5 に載せられた苗を徐々に圃場に植え付ける。植え付け作業時は、このように植付装置 4 1 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。

【 0 0 8 8 】

このため、植え付け作業時は、苗移植機 1 を運転する作業者は、变速レバー 3 5 を前進に切り替え、苗植付部 4 0 を下降させた状態で作業を行う。この作業状態では、植付昇降レバー 3 6 は「下降」の位置に設定する(図 8、図 17 参照)。従って、植付昇降レバー 3 6 に連結されている切替カム 8 0 は、位置決めローラ 1 0 5 が位置決め部 8 2 の下降位置 8 5 に入った状態になる。

10

【 0 0 8 9 】

走行車体 2 が圃場の端に到達すると、作業者はハンドル 3 2 を回動させることにより、走行車体 2 を旋回させる。ハンドル 3 2 を回動させた場合、この回動に伴ってステアリングアーム 6 0 が操舵シャフト 3 3 を中心として回動する。これにより、ステアリングアーム 6 0 のタイロッド連結部 6 1 に連結されている 2 本のタイロッドが移動し、それぞれのタイロッドが取り付けられている、左右の前輪ファイナルケース 2 1 のナックルアームが回動する。これにより、前輪 4 は回動するため、走行車体 2 は旋回を開始する。

【 0 0 9 0 】

このとき、ステアリングアーム 6 0 の回動に伴って、ステアリングアーム 6 0 に取り付けられている取付ピン 6 6 は、操舵シャフト 3 3 を中心として回動しつつ、オートリフト作動アーム 7 0 のスプリング側連結部 7 1 から離れる方向に移動する。この取付ピン 6 6 とスプリング側連結部 7 1 とは、連結スプリング 7 5 によって連結しているため、取付ピン 6 6 がスプリング側連結部 7 1 から離れる方向に移動した場合には、スプリング側連結部 7 1 には、連結スプリング 7 5 の引張り力によって、取付ピン 6 6 の方向に向わせる力が作用する。

20

【 0 0 9 1 】

スプリング側連結部 7 1 は、オートリフト作動アーム 7 0 の回動軸 7 2 を中心として回動可能になっているため、スプリング側連結部 7 1 に取付ピン 6 6 の方向に向わせる力が作用した場合には、スプリング側連結部 7 1 は、回動軸 7 2 を中心として回動することにより、取付ピン 6 6 の方向に移動する。また、オートリフト作動アーム 7 0 は、回動軸 7 2 を中心として全体が回動可能になっているため、スプリング側連結部 7 1 が、連結スプリング 7 5 の引張り力によって、取付ピン 6 6 の方向に移動した場合には、オートリフト作動アーム 7 0 全体が、回動軸 7 2 を中心として回動する。

30

【 0 0 9 2 】

この場合、ケーブル側連結部 7 3 は、当該ケーブル側連結部 7 3 に連結されているアーム用ケーブル 7 7 を引っ張る方向に移動する。このため、アーム用ケーブル 7 7 の他端側が接続されているオートリフトアーム 9 0 は、ケーブル接続部 9 1 側の部分に、アーム用ケーブル 7 7 からの引張り力が作用する。これにより、オートリフトアーム 9 0 は、ケーブル接続部 9 1 側の部分が、アーム用ケーブル 7 7 の引張り力の方向である下方側に移動する。

40

【 0 0 9 3 】

ここで、オートリフトアーム 9 0 は、自動切り替えモードの状態になっていたとする。即ち、オートリフトアーム 9 0 の孔に、バックリフトアーム 9 5 のロックピン 1 0 1 が入り込んでいたとする。この場合、オートリフトアーム 9 0 が下方に移動すると、ロックピン 1 0 1 を介して、バックリフトアーム 9 5 も下方に移動し、バックリフトアーム 9 5 に連結されている位置決めローラ 1 0 5 も下方に移動する。これにより、位置決めローラ 1 0 5 は、切替カム 8 0 の位置決め部 8 2 から外れる。

【 0 0 9 4 】

他方、切替カム 8 0 には、スプリングによって付勢力が常時付与されているので(図 6、矢印 F 方向)、位置決めローラ 1 0 5 が位置決め部 8 2 から外れると、切替カム 8 0 は

50

、位置決めローラ 105 によって移動が規制されなくなるため、連結軸 38 を中心として、一気に付勢力の方向に回動する。これにより、切替カム 80 と一体となって回動する植付昇降レバー 36 も切替カム 80 と共に回動し、「上昇」の位置まで移動する（図 15 参照）。従って、苗植付部昇降機構 50 の油圧昇降シリンダ 54 への油路を切り替える切替バルブが「上昇」側へ切り替わり、苗植付部 40 は上方へ移動する。このように、作業者が圃場の端でハンドル 32 を回動させると、苗植付部 40 は自動的に上昇する。また、オートリフトアーム 90 は、オートリフト作動アーム 70 の作動に連動して切替カム 80 を苗植付部 40 の上昇状態に回動させる上昇アームとして設けられている。

【0095】

なお、作業者がオートリフトアーム 90 を手動で移動させることにより、オートリフトアーム 90 の孔からバックリフトアーム 95 のロックピン 101 を外した場合には、ハンドル 32 を回動させることによりオートリフトアーム 90 が下方に移動した場合でも、バックリフトアーム 95 は下方には移動しない。この場合、位置決めローラ 105 も下方には移動せず、切替カム 80 の位置決め部 82 からは外れないため、切替カム 80 は回動しない。従って、旋回操作時に苗植付部 40 の昇降状態は変化しないため、作業者は苗植付部 40 の昇降のタイミングを自分で計って行うことができる。これにより、旋回時の操作が煩雑になり操作性は低下するが、圃場条件や植付作業条件に沿った苗の植え付けが可能となる。

【0096】

また、走行車体 2 を旋回させるために、ハンドル 32 を回動させた場合、これらのように、ステアリングアーム 60 の回動に伴う連結スプリング 75 の引張り力がオートリフト作動アーム 70 に作用することにより、オートリフト作動アーム 70 が回動し、苗植付部 40 の自動上昇が行われるが、連結スプリング 75 は、弾力性と伸縮性とを有している。このため、ハンドル 32 を大きく回動させることにより、ステアリングアーム 60 が大きく回動し、オートリフト作動アーム 70 も大きく回動した際に、オートリフト作動アーム 70 には、オートリフトアーム 90 側からの抵抗によって、アーム用ケーブル 77 からの引張り力が大きくなっている場合がある。

【0097】

この場合、連結スプリング 75 の引張り力に対するオートリフト作動アーム 70 の抵抗が大きくなるため、取付ピン 66 がオートリフト作動アーム 70 から離れる方向への回動を継続した際に、連結スプリング 75 は伸縮性によって全長が伸びる。これにより、ステアリングアーム 60 は、オートリフト作動アーム 70 がそれ以上取付ピン 66 の方向に近付かなくても大きく回動することができるので、メカロックを発生させることなくステアリングアーム 60 を回動させることができ、苗植付部 40 の上昇タイミングが速くなるので、苗の押し倒しが防止されて苗の生育が良好になる。

【0098】

図 12～図 14 は、カム用モータによって切替カムを回動させる場合の説明図である。図 15～図 18 は、植付昇降レバーの位置の説明図である。オートリフトアーム 90 が、自動切り替えモードの状態になっている場合には、走行車体 2 の旋回に伴って苗植付部 40 は自動的に上昇するが、さらに走行車体 2 を旋回させていった場合、苗植付部 40 は自動的に下降する。走行車体 2 の旋回走行時における苗植付部 40 の制御である旋回運動制御は、走行車体 2 の走行状態に基づいてコントローラ 200 で各部を制御することによって行う。

【0099】

コントローラ 200 による旋回運動制御では、苗植付部 40 が上昇している状態において、回転センサ 170 で検出した後輪 5 の回転速度が、予め設定されている回転速度に達すると、コントローラ 200 からカム用モータ 110 に対して駆動信号を出力する。詳しくは、左側回転センサ 171 で検出した回転速度と右側回転センサ 172 で検出した回転速度との差が所定以上で、且つ、高い方の回転速度が、予め設定されている回転速度である N1 より高い場合に、コントローラ 200 は、苗植付部 40 を下降させるタイミングで

10

20

30

40

50

あると判断する。コントローラ 200 は、この判断を行った場合に、カム用モータ 110 に対して駆動信号を出力する。

【0100】

カム用モータ 110 は、コントローラ 200 からの駆動信号を受けて作動し、切替カム 80 を移動させる。即ち、旋回中は苗植付部 40 は上昇位置に位置しているので、植付昇降レバー 36 は「上昇」位置にあり、位置決めローラ 105 は、上昇位置 83 に入った状態になっている。このため、コントローラ 200 は、カム用モータ 110 を、位置決め部 82 の上昇位置 83 が位置する方向に切替カム 80 が回動する方向に駆動させる。

【0101】

即ち、コントローラ 200 は、モータアーム 112 のモータ側ピン 113 が、切替カム 80 から離れる方向にカム用モータ 110 を駆動させる。これにより、カム側ピン 116 によって切替カム 80 に連結している植え付けアーム 115 が、切替カム 80 から離れる方向に引っ張られるため、切替カム 80 も、この力によって回動する。

【0102】

なお、位置決め部 82 に入り込んでいる位置決めローラ 105 は、スプリングの付勢によって上方に付勢されているが、カム用モータ 110 の駆動力によって、切替カム 80 が強制的に回動する場合には、位置決めローラ 105 は、位置決め部 82 を順次乗り越えていく。このため、上昇位置 83 にあった位置決めローラ 105 は、停止位置 84 (図 12) から下降位置 85 (図 13) に移動する。つまり、切替カム 80 と植付昇降レバー 36 は、位置決めローラ 105 が下降位置 85 に位置するまで回動する。このため、「上昇」の位置 (図 15) にあった植付昇降レバー 36 は、「停止」の位置 (図 16) を通過し、「下降」の位置 (図 17) まで移動する。これにより、苗植付部 40 は下降する。また、このようにカム用モータ 110 を駆動させることにより切替カム 80 を回動させる場合、ポテンショメータ 125 によって切替カム 80 の状態を検出しながら、適切な角度になるように回動させる。

【0103】

さらに、コントローラ 200 は、カム用モータ 110 を駆動させることにより、位置決めローラ 105 が植付け位置 86 (図 14) に位置するまで、切替カム 80 と植付昇降レバー 36 とを回動させる。これにより、植付昇降レバー 36 は、「植付け」の位置 (図 18) まで移動する。詳しくは、コントローラ 200 は、切替カム 80 と植付昇降レバー 36 とを回動させた後、左側回転センサ 171 で検出した回転速度と右側回転センサ 172 で検出した回転速度とが共に所定の回転速度である N2 以上で、双方の回転速度の差がほぼ 0 になった場合には、苗植付部 40 が下降し、且つ、走行車体 2 は直進状態になったと判断する。なお、走行車体 2 が直進状態であるか否かを判断する際に用いる回転速度 N2 は、走行車体 2 が旋回走行をしているか否かの判断に用いる回転速度 N1 よりも高い回転速度になっている。苗植付部 40 が下降して走行車体 2 が直進状態になったと判断したコントローラ 200 は、植付クラッチを係合させる。これにより、苗植付部 40 の植付装置 41 は作動を開始し、苗の植え付けを再開する。

【0104】

また、ポテンショメータ 125 は、切替カム 80 の状態を検出することを介して植付昇降レバー 36 の状態を検出することができるため、植付昇降レバー 36 が「植付け」の位置に移動したことをポテンショメータ 125 で検出したら、表示部 182 の植付モニタランプ 183 を点灯させる。これにより、現在の作業状態は、苗の植え付け状態であることを作業者に報知する。

【0105】

ここで、コントローラ 200 は、苗植付部 40 が下降して走行車体 2 が直進状態になったと判断した場合において、予め設定された所定時間が経過したら、カム用モータ 110 の駆動力を反対方向にする出力をを行う。即ち、コントローラ 200 は、位置決めローラ 105 が上昇位置 83 に向う方向に切替カム 80 や植付昇降レバー 36 を回動させる方向の駆動力を発生するようにカム用モータ 110 に対して駆動信号を出力する。これにより、

10

20

30

40

50

「植付け」の位置に切り替えられている植付昇降レバー36は、外部からの入力により、自由に切り替え操作を行うことができる状態になる。このため、例えば現在のタイミングが、作業者が望むタイミングではない場合には、作業者が手動で植付昇降レバー36に対して「上昇」方向の入力操作をすることにより、植付昇降レバー36は容易に回動する。これにより、苗植付部40による植付けを停止することができる。

【0106】

また、コントローラ200は、切替カム80や植付昇降レバー36が「下降」の状態(図13、図17)になり、苗植付部40が下降した状態で、所定の時間が経過するまでに走行車体2が直進状態にならず、植付装置41を作動させる状態にならないと判断した場合には、カム用モータ110の駆動力を反対方向にする出力を行う。つまり、コントローラ200は、苗植付部40が下降した状態で、所定時間が経過するまでに、左側回転センサ171で検出した回転速度と右側回転センサ172で検出した回転速度とが共にN2以上にならない場合や、双方の回転速度の差がほぼ0にならない場合は、切替カム80や植付昇降レバー36を「上昇」方向に回動させる方向の駆動力を発生するようにカム用モータ110に対して駆動信号を出力する。これにより、「下降」の位置に切り替えられている植付昇降レバー36は、手動で自由に切り替え操作を行うことができる状態になり、苗植付部40の作動タイミングを、作業者が任意に調節することが可能になる。10

【0107】

また、このようにコントローラ200は、左右の回転センサ170で検出した回転速度の差に基づいて旋回方向を判定する。つまり、旋回運動制御時には、コントローラ200は、苗植付部40が上昇した時に回転センサ170での検出結果を0にリセットし、そこから左右の回転速度差が所定以上になった時に、回転速度が小さい方に旋回していると判定する。コントローラ200は、このように判定した判定結果を、様々な制御で用いる。20

【0108】

例えば、旋回運動制御時に苗植付部40が上昇している状態において、左側回転センサ171で検出した回転速度と右側回転センサ172で検出した回転速度との差が所定以上であると判定した後、回転速度の大小が左右で反転した場合には、苗植付部40の旋回運動制御はキャンセルする。例えば、走行車体2を左旋回させることにより、右側回転センサ172で検出した回転速度はN1より高く、左側回転センサ171で検出した回転速度はN1より低いと判定した後、ハンドル32を切り返すことによって左側回転センサ171で検出した回転速度がN1より高く、右側回転センサ172で検出した回転速度はN1より低くなった場合には、旋回運動制御を解除する。30

【0109】

また、コントローラ200は、切替カム80や植付昇降レバー36が「下降」の状態(図13、図17)になり、苗植付部40が下降した状態で、变速レバー35の後進操作をバックスイッチ201で検出した場合には、カム用モータ110の駆動力を反対方向にする出力を行う。つまり、コントローラ200は、回転センサ170で検出した回転速度がN1とN2との間であることにより苗植付部40が下降した状態で、变速レバー35の後進操作をバックスイッチ201で検出した場合には、切替カム80や植付昇降レバー36を「上昇」方向に回動させる方向の駆動力を発生するようにカム用モータ110に対して駆動信号を出力する。これにより、「下降」の位置に切り替えられている植付昇降レバー36は、手動で自由に切り替え操作を行うことができる状態になる。また、このように变速レバー35の後進操作をバックスイッチ201で検出した場合には、苗植付部40の旋回運動制御を解除する。40

【0110】

これらのように旋回運動制御の解除を行った場合、コントローラ200は、報知ブザー202を作動させることにより、旋回運動制御を解除したことを、音によって作業者に報知する。この報知ブザー202は、作業者が植付昇降レバー36を「植付け」位置に操作すると解除される。または、旋回運動スイッチ185を「入」操作しても報知ブザー202による報知は解除され、次の旋回運動を受け付ける状態になる。50

【0111】

なお、旋回運動制御を解除したことを作業者に報知するキャンセル報知部材は、報知ブザー202以外によって設けてもよく、例えば、旋回運動スイッチ185を照光スイッチによって構成し、旋回運動制御を解除した場合には、旋回運動スイッチ185を点滅させることにより作業者に報知してもよい。即ち、キャンセル報知部材は、旋回運動制御を解除したことを光によって作業者に報知してもよい。

【0112】

また、これらのように作動する苗植付部40の動作は、操縦部30に設けられる植始め調節ダイヤル186や、操縦部30内に配設される下降調節ダイヤル205によって調節することが可能になっている。例えば、植始め調節ダイヤル186を調節することにより、旋回運動制御時に、植付装置41を作動させて植え付けを開始するタイミングを変化させることができる。また、下降調節ダイヤル205を調節することにより、旋回運動制御時に、走行車体2の旋回状態に対する苗植付部40の下降タイミングを変化させることができる。

10

【0113】

また、苗植付部40の下降タイミングは、通常はあまり変化させないが、下降調節ダイヤル205は、操縦部30内に配設されており、フロントカバー31を開けなければ調節できないようになっている。このため、誤って下降調節ダイヤル205に触れて、下降タイミングが変化することができないようになっている。さらに、下降調節ダイヤル205は、不感帯を有して構成されているため、メンテナンス時に下降調節ダイヤル205に誤って触れても、下降タイミングが変化しないようになっている。

20

【0114】

苗移植機1によって、これらのように植え付け作業を行う際には、コントローラ200によって左右の線引きマーカ165を交互に作動させ、左右の線引きマーカ165の作業状態と非作業状態とを逆転させながら行う。具体的には、コントローラ200は、植付昇降レバー36の状態を検出可能なポテンショメータ125により、植付昇降レバー36が「停止」の状態から「上昇」の状態に切り替えられたことを検出した際に、マーカモータ166の作動を切り替える。

【0115】

即ち、左右の線引きマーカ165は、旋回をするごとに作動させる線引きマーカ165を切り替えるが、旋回運動制御中は、旋回する度に、植付昇降レバー36が「上昇」の位置まで切り替えられる。このため、植付昇降レバー36が「停止」から「上昇」に切り替えられるごとに、作動させる線引きマーカ165を切り替えることにより、左右の線引きマーカ165のうち、作動させる線引きマーカ165を、旋回をするごとに切り替えることができる。

30

【0116】

また、左右の線引きマーカ165の作動と非作動とを切り替えるためのマーカモータ166の作動の切り替えは、具体的には、リレー(図示省略)を用いて行う。即ち、マーカモータ166は、線引きマーカ165と同様に左右に配設され、各線引きマーカ165に対応して設けられており、リレーの状態を切り替えることにより、左右のマーカモータ166の作動状態を切り替え、線引きマーカ165の作動を切り替えることが可能になっている。このため、コントローラ200は、このリレーの状態を切り替えることを介して、左右の線引きマーカ165の作動と非作動とを切り替える。

40

【0117】

また、このリレーは、ハーネス側が下側を向く向きで、ポテンショメータ125が取り付けられる部材に取り付けられている。つまり、電気的な接続側が下方を向いているため、防水性が高く、また、外装部品内に位置することにより、より防水性や防塵性が高くなっている。

【0118】

図19は、変速レバーを後進に切り替える場合の説明図である。変速レバー35を後進

50

に切り替えた場合、バックリフト入切レバー96の切欠き孔97に挿入されているバー107は、両端が变速レバー35とバー107とに接続されている变速レバーケーブル108に引っ張られて下方に移動する。この場合において、バー107が切欠き孔97の縦長部分に位置するようにバックリフト入切レバー96が設定されている場合、バー107は、切欠き孔97の縦長部分を移動するに留まる。この場合、バー107は、バックリフト入切レバー96に対して何の作用も及ぼさず、切替カム80も、それまでの状態を維持する。

【0119】

これに対し、バー107が切欠き孔97の横長部分に位置するようにバックリフト入切レバー96が設定されている場合に、バー107が下方に移動すると、バー107は横長部分の下側縁に当接する。これにより、バー107はバックリフト入切レバー96を押し下げるため、バックリフト入切レバー96に連結されている位置決めローラ105も、下方に移動する。この場合、位置決めローラ105は、切替カム80の位置決め部82から外れる。

【0120】

従って、オートリフトアーム90が自動切り替えモードの状態におけるハンドル32の回動時と同様に、切替カム80と植付昇降レバー36とは、スプリングによる付勢力の方向に、連結軸38を中心として一気に回動し、「上昇」の位置まで移動する。これにより、苗植付部昇降機構50の油圧昇降シリンダ54への油路を切り替える切替バルブが「上昇」側へ切り替わり、苗植付部40は上方へ移動する。このように、バー107が切欠き孔97の横長部分に位置するようにバックリフト入切レバー96が設定されている状態で、变速レバー35を後進に切り替えると、苗植付部40は自動的に上昇する。

【0121】

本実施形態に係る苗移植機1では、ポテンショメータ125で植付昇降レバー36等の状態を検出しながら旋回運動制御を行うが、ポテンショメータ125による植付昇降レバー36等の検出状態は、ポテンショメータ125とコントローラ200とを接続するギボシ210を抜き差しすることにより調節することができる。具体的には、コントローラ200で記憶させるポテンショメータ125の状態でギボシ210を抜くことにより、検出したいポテンショメータ125の状態をコントローラ200で記憶させ、ポテンショメータ125による検出状態を調節する。

【0122】

例えば、植付昇降レバー36を「上昇」の位置にした状態でギボシ210を抜くことにより、植付昇降レバー36が「上昇」の位置の場合におけるポテンショメータ125の状態をコントローラ200で記憶することができ、苗移植機1の運転時にポテンショメータ125がコントローラ200で記憶した状態になったら、植付昇降レバー36は「上昇」の位置であると判断することができる。同様に、植付昇降レバー36を「停止」、「下降」、「植付け」のそれぞれの位置にした状態でギボシ210を抜くことにより、植付昇降レバー36が「停止」、「下降」、「植付け」の位置の場合におけるポテンショメータ125のそれぞれの状態を、コントローラ200で記憶することができる。これにより、苗移植機1の初期設定時や、分解後に再度組み上げた際に、植付昇降レバー36の状態を精度よく検出可能な状態にすることができる。

【0123】

なお、このようにギボシ210の抜き差しによってポテンショメータ125で検出する植付昇降レバー36の状態を記憶させる場合には、記憶対象になる植付昇降レバー36の状態が切り替わる度にブザー等によって作業者に報知するのが好ましい。また、このようにポテンショメータ125による検出状態をコントローラ200に記憶させる場合において、ポテンショメータ125が所定の範囲内でない場合も同様に、ブザー等によって作業者に報知するのが好ましい。さらに、植付昇降レバー36の「上昇」、「停止」、「下降」、「植付け」の各位置においても、それぞれの位置におけるポテンショメータ125が所定の範囲内でない場合には、ブザー等によって作業者に報知するのが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 4 】

また、ギボシ 210 の抜き差しによってポテンショメータ 125 による検出状態を調節する手法と同様な手法で、他の検出状態の調節を行ってもよい。例えば、ギボシ 210 の抜き差しを行うことによって、植始め調節ダイヤル 186 の中央値をコントローラ 200 に記憶させてもよい。

【 0 1 2 5 】

また、旋回運動制御中における左右の線引きマーカ 165 は、植付昇降レバー 36 が「停止」の状態から「上昇」の状態に切り替えられた際に左右を切り替えるが、左右を切り替えるタイミングを、ギボシ 210 の抜き差しによって切り替えててもよい。例えば、植付昇降レバー 36 が「下降」から「停止」の状態に切り替えられる際や、「植付け」から「停止」の状態に切り替えられる際に、作動させる線引きマーカ 165 を切り替えるように、ギボシ 210 の抜き差しによって切り替えててもよい。10

【 0 1 2 6 】

以上の実施形態に係る苗移植機 1 では、旋回運動制御時に植付装置 41 が植付動作を行う状態になったら、カム用モータ 110 の駆動状態を切り替えることにより、外部からの入力によって植付昇降レバー 36 の選択状態を切替可能にしている。このため、旋回運動制御時に、植付装置 41 を作動させたくない状態になった場合は、作業者が植付昇降レバー 36 を切り替えて「植付け」以外の状態にすることにより、植え付けが行われないよう²⁰にすることができる。この結果、旋回走行に連動した苗の植え付け動作の植え付けのタイミングを、容易に修正することができる。

【 0 1 2 7 】

また、このように旋回運動制御時における植え付けのタイミングの修正を可能にすることにより、例えば、苗の植付開始位置を隣接条の植付終了位置に合わせることができるの²⁰で、苗が植え付けられず手作業で苗を植え付ける作業が不要になり、作業者の労力を軽減することができる。また、最後の工程で圃場端に苗を植え付ける際に、苗の植付位置が重複することも防止することができるので、余分な苗の消費を抑制することができる。この結果、植付作業の効率を高めることができる。

【 0 1 2 8 】

また、旋回運動制御時に、カム用モータ 110 が、植付昇降レバー 36 の操作規制を解除した状態になることにより、作業者が作業状況に対応した植付昇降レバー 36 の操作を行う際に、植付昇降レバー 36 に対して無理な力が加えられることを抑制することができる。この結果、カム用モータ 110 等に大きな負荷がかかる³⁰ことを抑制することができ、破損を防止することができると共に、耐久性を向上させることができる。

【 0 1 2 9 】

また、旋回運動制御によって苗植付部 40 が下降した状態で、所定の時間が経過するまでに植付装置 41 を作動させる状態になつていいないと、回転センサ 170 での検出結果に基づいてコントローラ 200 が判断した場合には、外部からの入力によって植付昇降レバー 36 の選択状態を切替可能としている。これにより、走行車体 2 が、その場で停止している、または、植付装置 41 の作動タイミングが早過ぎたり、遅過ぎて後進する必要があつたりする等の問題により、走行車体 2 の移動を遅らせている場合に、作業者が任意のタイミングで植付装置 41 を作動させ⁴⁰ることができる。この結果、苗の植付開始位置の調節を、より高い精度で行うことができ、また、苗植付部 40 を上昇させた状態で後進し、植付開始位置まで能率よく移動することができる。

【 0 1 3 0 】

また、旋回運動制御による苗植付部 40 の昇降の開始後に、左右の後輪 5 の回転速度の差に基づいて走行車体 2 の旋回方向を判定した後、左右の後輪 5 の回転速度の大小が反転した場合には、外部からの入力によって植付昇降レバー 36 の選択状態を切替可能にしている。これにより、作業者が旋回操作を誤ったときや、ぬかるみなどの条件により通常の 180 度旋回ができない箇所で特殊な軌跡での旋回を行ったときに、旋回運動制御を自動的にキャンセルすることができ、苗植付部 40 が植付開始予定位置よりも早く下降し始め⁵⁰

ることや、植付装置41が植付開始予定位置よりも手前で作動することを防止することができる。この結果、苗の植付開始位置を隣接条の植付終了位置に合わせることができ、苗の植付精度を向上させることができる。

【0131】

また、旋回運動制御によって苗植付部40が下降して植付装置41が作動する前に、変速レバー35の後進操作をバックスイッチ201で検知した場合には、外部からの入力によって植付昇降レバー36の選択状態を切替可能にしている。これにより、苗の植付を開始すべき位置よりも前進しないと苗植付部40の下降や植付装置41の作動が行われない状況であっても、走行車体2を後進させると共に植付昇降レバー36を手動操作することにより、任意の位置で苗植付部40を下降させたり、植付装置41を作動させたりすることが可能になる。この結果、最後の工程で圃場端に苗を植え付ける際に、苗の植付位置が重複することを防止することができ、余分な苗の消費を抑制することができる。10

【0132】

また、報知ブザー202が作動することにより、旋回運動制御がキャンセルされたことを作業者が認識することができるので、作業者が植付昇降レバー36を操作することによる苗植付部40の下降や植付装置41の作動を忘れる 것을防止することができる。これにより、適切な位置で苗の植え付けを再開することができ、作業能率を向上させることができます。また、報知ブザー202の作動は、植付昇降レバー36を「植付け」位置に操作した場合、または、旋回運動スイッチ185を「入」操作した場合に解除されるため、次の旋回運動制御を可能な状態にして、報知ブザー202を解除することができる。この結果、新たに旋回運動制御を開始させるための操作が不要となり、作業能率を向上させることができます。20

【0133】

また、コントローラ200は、ポテンショメータ125が、植付昇降レバー36が苗植付部40を上昇させる状態に切り替えられたことを検出したら、左右の線引きマーカ165の作業状態と非作業状態とを逆転させる構成であるため、旋回運動制御が正常に行われても、途中でキャンセルされても、左右の線引きマーカ165の切り替えを行うことができる。この結果、次の植付作業時に圃場面に線を引く線引きマーカ165を、確実に作業状態にすることができる、作業能率を向上させることができます。また、植付走行の目安となる線を確実に形成することができるために、植付走行を隣接条に合わせ易くすることができ、苗の植付精度を向上させることができます。30

【0134】

また、操縦部30には、ハンドルポスト180の後下部に旋回運動スイッチ185が配設されているため、ハンドル32の操作中に旋回運動スイッチ185に手等が触れることを防止することができ、旋回運動制御が解除されたことに作業者が気付かないまま作業が継続されることを防止することができる。この結果、旋回操作の操作性が向上すると共に、適切な位置での苗の植付を開始することができるので、苗の植付精度を向上させることができます。

【0135】

また、操縦部30に設けられる表示部182は、ハンドルポスト180の左右に配設されているため、作業者は、ハンドル32の空間部から表示部182を視認することができる。この結果、作業者は異常の発生に気付き易くなり、異常が続くことによる余分な作業の発生や苗の生育不良を防止することができる。40

【0136】

また、操縦部30には、旋回運動スイッチ185の側方に植始め調節ダイヤル186が配設されているため、植始め調節ダイヤル186を操作することにより、植付装置41の作動タイミングを速くしたり、遅くしたりする変更ができる。これにより、走行車体2の旋回距離や圃場端作業の条数に合わせて、植付開始のタイミングを変更することができるので、苗が植え付けられず手作業で苗を植え付ける作業を不要にすることができる。この結果、作業者の労力を軽減することができると共に、最後の工程で圃場端に苗を植え付け50

る際に苗の植付位置が重複することを防止することができ、余分な苗の消費を抑制することができる。

【0137】

また、操縦部30の内部には、苗植付部40の下降タイミングを切り替える下降調節ダイヤル205が配設されているため、下降調節ダイヤル205を操作することにより、苗植付部40の下降タイミングを速くしたり、遅くしたりする変更ができる。これにより、走行車体2の旋回距離や圃場端作業の条数に合わせて苗植付部40の下降タイミングを変更できるので、作業条件や圃場条件に合わせて苗植付部40の下降タイミング及び植付装置41の作動タイミングを調節することができる。この結果、適切なタイミングで苗の植え付けを行うことができ、作業能率及び苗の植付精度を向上させることができる。

10

【0138】

また、ポテンショメータ125による検出状態の調節を、ギボシ210の抜き差しによって行うことができるよう構成されているため、チェッカー装置（図示省略）等を用いることなく、ポテンショメータ125のセットを、苗移植機1単体で行うことができる。この結果、メンテナンス性を向上させることができる。

【0139】

〔変形例〕

なお、上述した苗移植機1は、变速レバー35を操作することにより走行操作が可能な苗移植機1として説明したが、苗移植機1が、副变速レバーを備える苗移植機1である場合には、副变速レバーの操作状態に応じて、旋回連動制御を行うようにしてもよい。図20は、実施形態に係る苗移植機の変形例を示す要部概略図である。図21は、図20のE-E矢視図である。図22は、図20のF-F矢視図である。苗移植機1に、路上走行を行う移動状態と、圃場で作業を行う植え付け状態、及び中立状態を切り替える副变速レバー230が設けられている場合には、副变速レバー230が移動状態に切り替えた場合には、旋回連動制御を行わないようにするのが好ましい。

20

【0140】

例えば、図20～図22に示す副变速レバー230では、当該副变速レバー230をガイドするレバーガイド240に、副变速レバー230を移動状態に切り替える際のガイドである移動時ガイド245と、中立状態に切り替える際のガイドである中立時ガイド246と、植え付け状態に切り替える際のガイドである植付時ガイド247が、それぞれ切り込み状の形状で形成されている。

30

【0141】

また、このレバーガイド240には、副变速レバー230が移動状態に切り替えたことを検出する検出手段である移動速状態検出スイッチ250が取り付けられている。この移動速状態検出スイッチ250は、レバーガイド240における移動速状態検出スイッチ250の取り付け部分であるスイッチ取付部243に対して、通電可能に取り付けられている。また、レバーガイド240は金属材料により形成されており、レバーガイド240を走行車体2に取り付ける部分であるガイド取付部241は、アース接続がされている。これにより、移動速状態検出スイッチ250には、レバーガイド240を介して通電可能になっている。

40

【0142】

また、移動速状態検出スイッチ250の近傍には、副变速レバー230が移動状態に切り替えられたことをより確実に検出して移動速状態検出スイッチ250に伝達するレバー状態検出部252が配設されている。これらの移動速状態検出スイッチ250及びレバー状態検出部252は、副变速レバー230を移動状態の方向に移動させる際ににおける延長上に配設されている。

【0143】

一方、副变速レバー230には、当該副变速レバー230におけるレバー状態検出部252に対向する側面に、レバー状態検出部252の方向に突出した凸状部231が形成されている。この凸状部231は、副变速レバー230を移動状態に切り替えた際に、レバ

50

一状態検出部 252 に接触し、レバー状態検出部 252 が移動速状態検出スイッチ 250 を押して移動速状態検出スイッチ 250 で検出するまで、レバー状態検出部 252 を押すことが可能になっている。これにより、副变速レバー 230 が移動状態に切り替えられた場合には、移動速状態検出スイッチ 250 によって、移動状態に切り替えられたことの検出が可能になっている。

【0144】

コントローラ 200 は、副变速レバー 230 が移動状態に切り替えられたことを、移動速状態検出スイッチ 250 で検出した場合には、旋回運動スイッチ 185 が「入」の場合でも、旋回運動制御を行わないようになっている。これにより、路上走行時には、誤って旋回運動制御が行われることを防止することができるため、路上走行時の安全性を向上させることができる。10

【0145】

また、少なくとも移動時ガイド 245 での副变速レバー 230 の保持形状は、移動速状態検出スイッチ 250 を押す方向とは反対形状であることが好ましい（図 20、図 21 参照）。これにより、移動速状態検出スイッチ 250 を十分押した状態で、副变速レバー 230 を移動時ガイド 245 で保持することができるため、移動速状態検出スイッチ 250 を押すストローク不足を防ぐことができる。この結果、副变速レバー 230 が移動状態に切り替えられたことを、より確実に検出することができる。

【0146】

また、苗移植機 1 は、上述した実施形態、及び変形例で用いられている構成や制御等を適宜組み合わせてもよく、または、上述した構成や制御以外を用いてもよい。苗移植機 1 の構成や制御方法に関わらず、旋回運動制御時に植付装置 41 が植付動作を行う状態になつたら、カム用モータ 110 の駆動状態を切り替えて、植付昇降レバー 36 の手動切り替えを可能にすることにより、旋回走行に連動した苗の植え付け動作の植え付けのタイミングを、容易に修正することができる。20

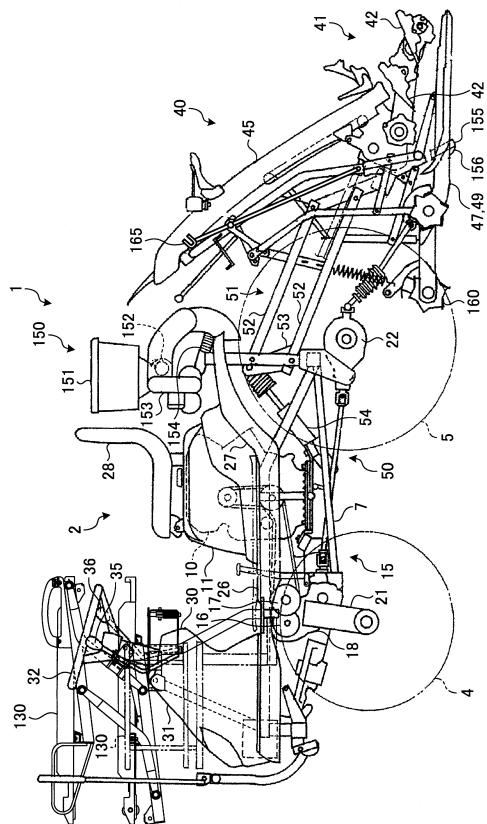
【符号の説明】

【0147】

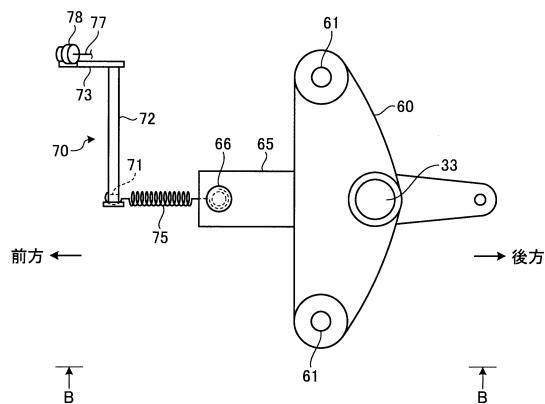
- | | | |
|-------|-----------------|---------------------------------------|
| 1 | 苗移植機 | |
| 2 | 走行車体 | |
| 4 | 前輪 | 30 |
| 5 | 後輪 | |
| 1 0 | エンジン | |
| 2 1 | 前輪ファイナルケース | |
| 2 2 | 後輪ギヤケース | |
| 2 5 | 出力部 | |
| 3 0 | 操縦部 | |
| 3 2 | ハンドル | |
| 3 5 | 变速レバー（走行操作部材） | |
| 3 6 | 植付昇降レバー（植付操作部材） | |
| 4 0 | 苗植付部 | 40 |
| 4 1 | 植付装置 | |
| 4 7 | フロート | |
| 5 0 | 苗植付部昇降機構 | |
| 6 0 | ステアリングアーム | |
| 7 0 | オートリフト作動アーム | |
| 8 0 | 切替カム | |
| 9 0 | オートリフトアーム | |
| 9 5 | バックリフトアーム | |
| 9 6 | バックリフト入切レバー | |
| 1 0 5 | 位置決めローラ | 50 |

1 1 0	カム用モータ(旋回運動アクチュエータ)	
1 2 5	ポテンショメータ	
1 3 0	予備苗載台	
1 6 5	線引きマーク	
1 7 0	回転センサ(移動検知部材)	
1 8 0	ハンドルポスト	
1 8 1	操作パネル	
1 8 2	表示部	
1 8 3	植付モニタランプ	
1 8 5	旋回運動スイッチ(旋回運動操作部材)	10
1 8 6	植始め調節ダイヤル(植付切替部材)	
2 0 0	コントローラ(制御装置、マーク切替装置)	
2 0 1	バックスイッチ(後進検知部材)	
2 0 2	報知ブザー(キャンセル報知部材)	
2 0 5	下降調節ダイヤル(下降切替部材)	
2 1 0	ギボシ	
2 3 0	副变速レバー	
2 3 1	凸状部	
2 5 0	移動速状態検出スイッチ	
2 5 2	レバー状態検出部	20

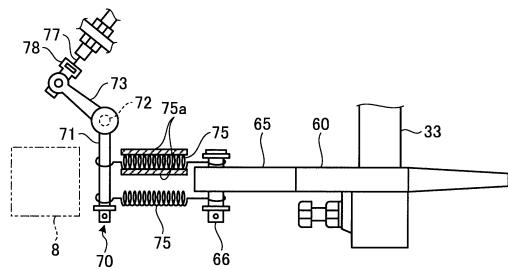
【図1】



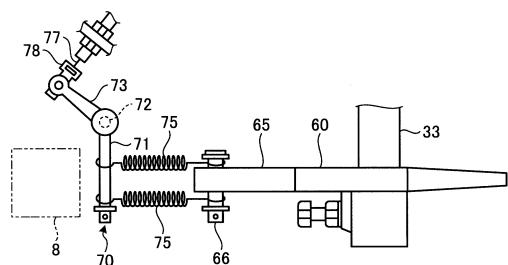
【図3】



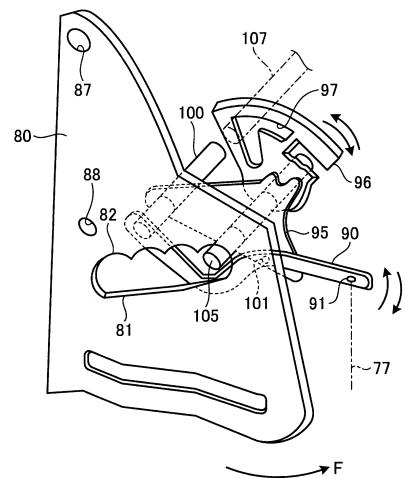
【図5】



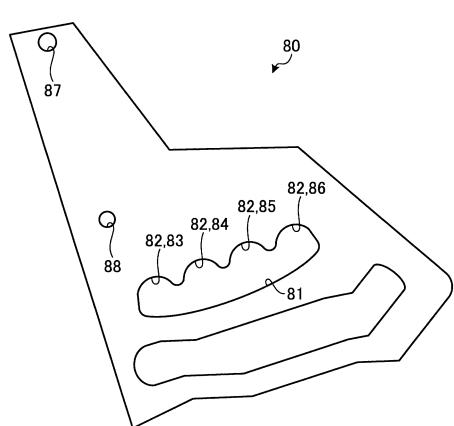
【図4】



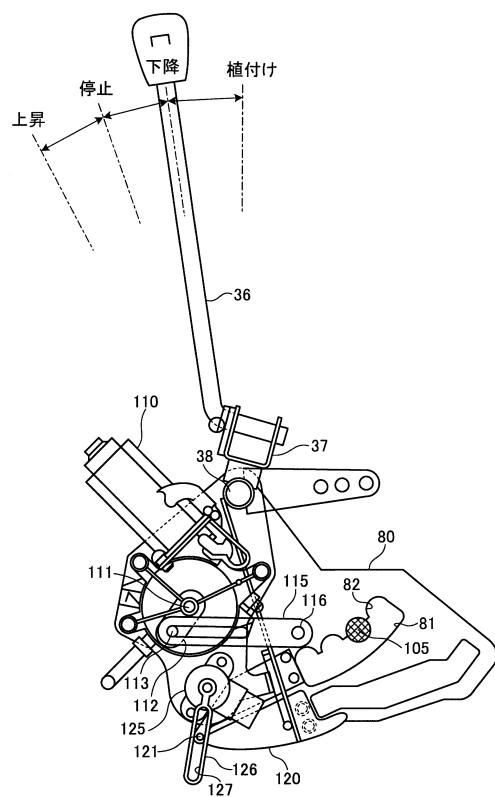
【図6】



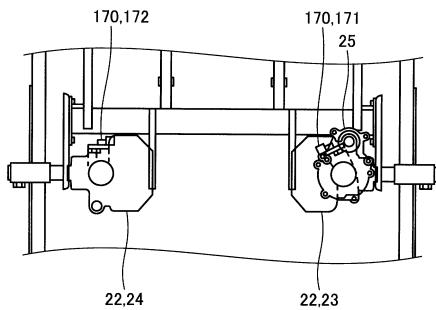
【図7】



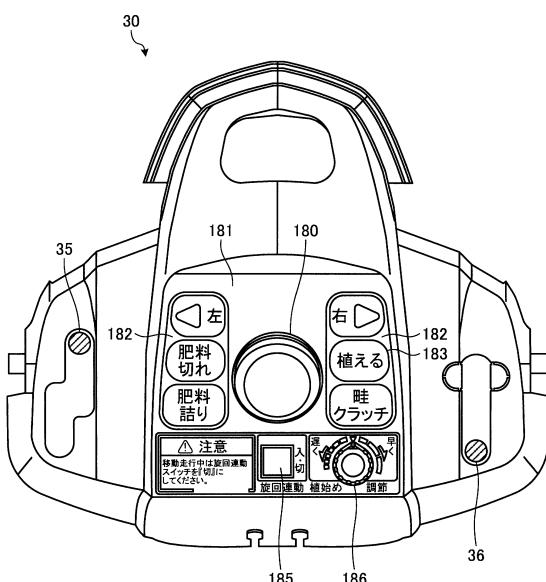
【図8】



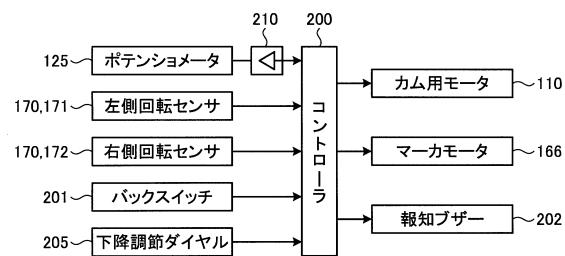
【図9】



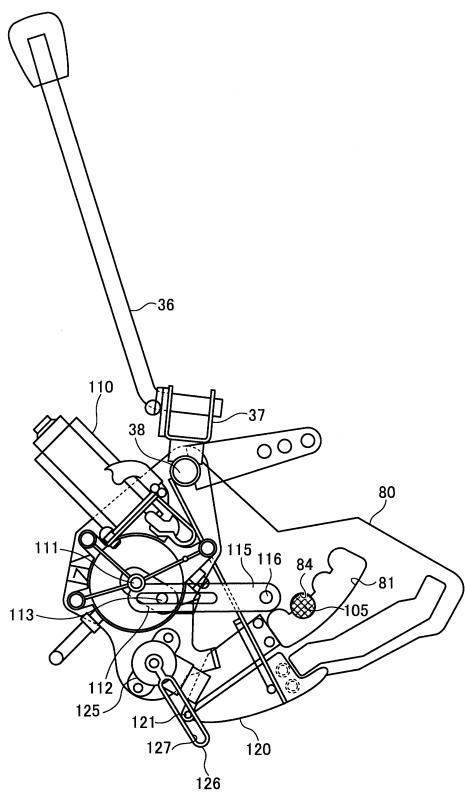
【図11】



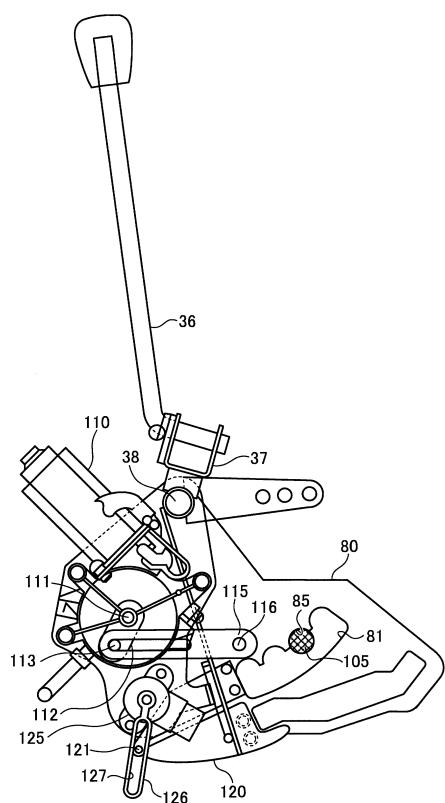
【図10】



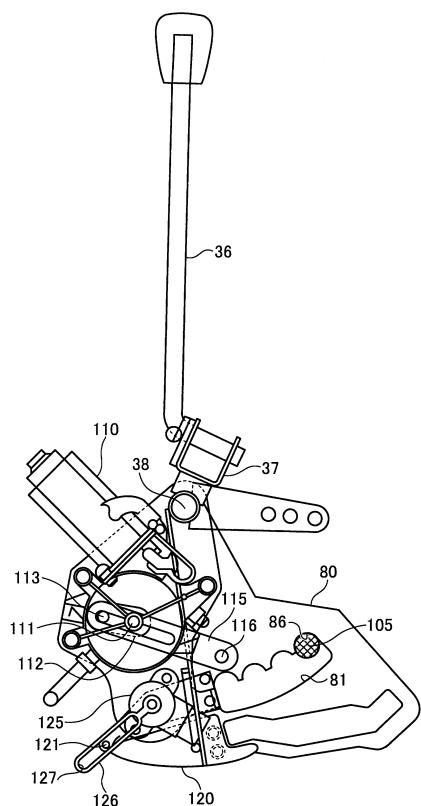
【図12】



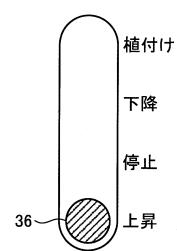
【図13】



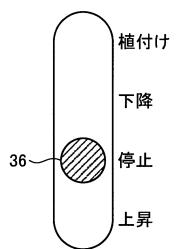
【図14】



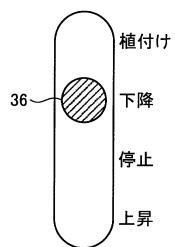
【図15】



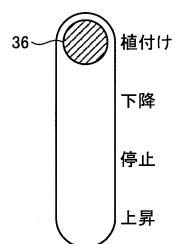
【図16】



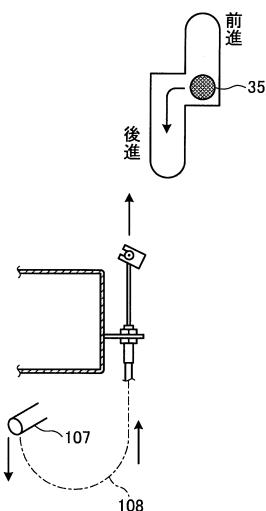
【図17】



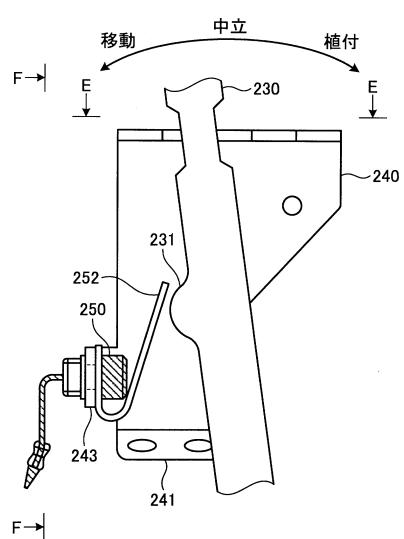
【図18】



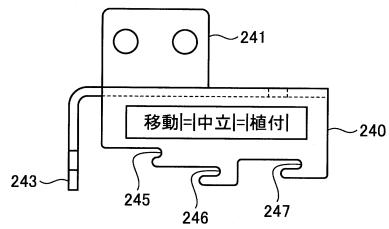
【図19】



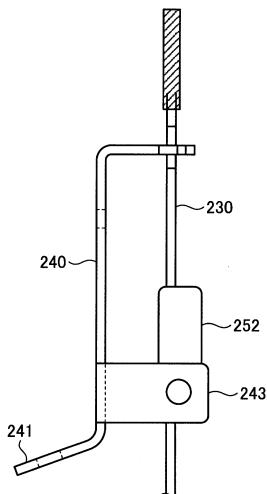
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(72)発明者 石井 和彦
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 奥平 雄右
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 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

審査官 中村 圭伸

(56)参考文献 特開2011-244792(JP,A)
特開2010-022376(JP,A)
特開2007-195492(JP,A)
特開2010-148520(JP,A)
特開2005-022529(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01B 63/00 - 63/12
A01B 69/02
A01C 11/02