

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5821201号  
(P5821201)

(45) 発行日 平成27年11月24日(2015.11.24)

(24) 登録日 平成27年10月16日(2015.10.16)

(51) Int.Cl.	F 1
FO2D 29/00	(2006.01) F O 2 D 29/00 B
AO1C 11/02	(2006.01) F O 2 D 29/00 F
AO1B 63/10	(2006.01) A O 1 C 11/02 3 2 2 B
	A O 1 B 63/10 E
	A O 1 C 11/02 3 2 0 A

請求項の数 7 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2011-18432(P2011-18432)
(22) 出願日	平成23年1月31日(2011.1.31)
(65) 公開番号	特開2012-159015(P2012-159015A)
(43) 公開日	平成24年8月23日(2012.8.23)
審査請求日	平成26年1月22日(2014.1.22)

(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
(72) 発明者	福島 寿美 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	岡田 卓也 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	中西 康仁 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	今泉 大介 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】田植機

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

走行推進体(6, 7)と原動機(12)を備える走行車体(2)を設け、走行車体(2)には補給用の苗を載せておく複数の予備苗載台(28)を設け、機体の前端部には前方へ突出可能なフロントアーム(32)を設け、走行車体(2)の後側に昇降リンク装置(3)を介して苗植付部(4)を昇降可能に設け、昇降リンク装置(3)を昇降させる昇降用アクチュエータ(26)を設け、原動機(12)は走行推進体(6, 7)を駆動する構成とし、昇降用アクチュエータ(26)を駆動させて苗植付部(4)を昇降操作する昇降操作具(23)を設けた田植機において、

走行推進体(6, 7)を正逆転させて前後進変速可能な変速装置(14)を設け、変速操作具(21)は前進操作域、前後進中立操作域及び後進操作域に操作できる構成とし、前後進中立操作域に前進操作域と後進操作域を連接して前進操作域から後進操作域へ操作するには必ず前後進中立操作域を介して操作する構成とし、前後進中立操作域において後進操作域側に変速操作具(21)が操作されたとき、昇降用アクチュエータ(26)を駆動させて苗植付部(4)を上昇させる構成とし、

変速操作具(21)の操作位置に対応して所定の回転数設定パターンに基づいて原動機(12)の駆動回転数を設定し、回転数設定パターンを、後進操作域における1つのパターンに対して前進操作域又は前後進中立操作域では複数のパターンに切替できる構成とし、

変速操作具(21)を後進最高速位置へ操作したときの原動機(12)の駆動回転数よ

10

20

りも、变速操作具（21）を前記後進最高速位置より手前の後進操作位置へ操作したときの原動機（12）の駆動回転数の方が高くなり、昇降操作具（23）の操作により昇降用アクチュエータ（26）が苗植付部（4）を上昇作動させるとき、变速操作具（21）により变速装置（14）を非伝動状態へ切り替えたときのみ、原動機（12）の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させる構成とし、变速操作具（21）により变速装置（14）を伝動状態へ切り替えたときは、前記回転数設定パターンに基づいて原動機（12）の駆動回転数を設定する構成とした田植機。

#### 【請求項2】

前後進中立操作域において後進操作域側に变速操作具（21）が操作されたとき、原動機（12）の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させる構成とし、苗植付部（4）の昇降制御の制御感度の設定と苗植付部（4）の昇降の牽制状態の設定が行える感度設定操作具（68）を設け、該感度設定操作具（68）により苗植付部（4）の昇降を牽制状態に設定しているときは、变速操作具（21）による前後進中立操作域における後進操作域側への操作又は昇降操作具（23）による苗植付部（4）の上昇操作を行っても、原動機（12）の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させない構成とした請求項1に記載の田植機。10

#### 【請求項3】

原動機（12）からの動力を副变速装置へ伝動し、副变速装置から走行推進体（6, 7）へ伝動する走行用伝動経路と苗植付部（4）へ伝動する植付用伝動経路とに分岐して伝動する構成とし、副变速装置は、走行用伝動経路と植付用伝動経路に共に伝動する植付速と、植付用伝動経路へ伝動せずに走行用伝動経路へのみ伝動する路上走行速と、走行用伝動経路へ伝動せずに植付用伝動経路へのみ伝動するPTO速とに切替可能な構成とし、PTO速では、变速操作具（21）の操作位置に拘らず原動機（12）の駆動回転数を一定に設定する構成とした請求項1又は請求項2に記載の田植機。20

#### 【請求項4】

前進中立操作域において前進操作域側となる前進側操作範囲に变速操作具（21）を操作したときの原動機（12）の駆動回転数を前進側中立回転数とし、前進操作域の低速操作側となる前進低速側操作範囲に变速操作具（21）を操作したときの原動機（12）の駆動回転数を前進低速側回転数とすると、前進操作域及び前後進中立操作域における複数の回転数設定パターンによって前進側中立回転数及び前進低速側回転数を共に異ならせ、且つ前記複数の回転数設定パターンの何れのパターンにおいても前進側中立回転数よりも前進低速側回転数の方を大きく設定し、且つ前記複数の回転数設定パターンにおいて前進側中立回転数が大きく設定される任意の回転数設定パターンにおいて他の回転数設定パターンと比較して前進低速側回転数も大きく設定し、前記複数の回転数設定パターンにおける各々の前進側中立回転数の差よりも前記複数の回転数設定パターンにおける各々の上昇用の設定回転数の差が小さくなる構成とした請求項1から請求項3の何れか1項に記載の田植機。30

#### 【請求項5】

回転数設定パターンに基づく变速操作具（21）の操作位置に対応する駆動回転数よりも高い側にのみ原動機（12）の駆動回転数を設定可能な駆動回転数設定操作具（35）を設け、該駆動回転数設定操作具（35）の操作位置に対応する前記駆動回転数の決定パターンは、複数の回転数設定パターンの切替に伴って異なるパターンに切り替えられる構成とした請求項1から請求項4の何れか1項に記載の田植機。40

#### 【請求項6】

回転数設定パターンを、後進操作域において機体旋回時と機体非旋回時で異ならせると共に、機体旋回における旋回過程に対応して回転数設定パターンを切り替える構成とし、变速装置（14）を油圧式变速装置とし、該变速装置（14）内の油温が設定値よりも低いとき、暖気のために原動機（12）の駆動回転数を上昇させる構成とした請求項1から請求項5の何れか1項に記載の田植機。

#### 【請求項7】

50

複数の予備苗載台（28）は、移動リンク（29）を介して装着され、移動リンク（29）の回動により、上下に重複する重複状態と前後一列状に連なる展開状態に移動する構成とし、フロントアーム（32）を前方へ突出させた状態では、前記展開状態から前記重複状態への移動は許容されるが、前記重複状態から前記展開状態への移動は規制される構成とした請求項1から請求項6の何れか1項に記載の田植機。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

この発明は、走行推進体と原動機を備える走行車体を設け、走行車体の後側に昇降リンク装置を介して苗植付部を昇降可能に設けた田植機の技術分野に属する。 10

**【背景技術】**

**【0002】**

作業機の一例である乗用型田植機において、走行推進体である前輪及び後輪と原動機であるエンジンを備える走行車体を設け、走行車体の後側に昇降リンク装置を介して作業部である苗植付部を昇降可能に設け、昇降リンク装置を昇降させる昇降用アクチュエータである昇降用油圧シリンダを設け、エンジンは前輪及び後輪を駆動すると共に油圧ポンプを駆動して昇降用油圧シリンダを駆動する構成とし、該昇降用油圧シリンダを駆動させて苗植付部を昇降操作する昇降操作具となる植付昇降レバーを設けたものがある（特許文献1参照）。

**【0003】**

この乗用型田植機において、エンジンからの動力を非伝動状態へ切替可能な变速装置である油圧式变速装置（HST）を介して前輪及び後輪へ伝達する構成とし、油圧式变速装置を操作する变速操作具となる变速レバーを設けている。 20

**【0004】**

また、前輪及び後輪へ正逆転させて油圧式变速装置を前後進变速可能な構成とし、变速レバーの操作位置に対応してエンジンの駆動回転数を設定する回転数設定パターンを、複数のパターンに切替できる構成とし（特許文献1の図16参照）、变速レバーは前進操作域、前後進中立操作域及び後進操作域に操作できる構成とし、前後進中立操作域に前進操作域と後進操作域を連接して前進操作域から後進操作域へ操作するには必ず前後進中立操作域を介して操作する構成としている（特許文献1の図13参照）。 30

**【0005】**

更に、回転数設定パターンに基づく变速レバーの操作位置に対応する駆動回転数よりも高い側にのみエンジンの駆動回転数を設定可能な駆動回転数設定操作具であるスロットルレバー及びアクセルペダルを設けている。

**【0006】**

なお、一般的に、前記前進中立操作域において後進操作域側となる後進側操作範囲に变速レバーが操作されたとき、昇降用油圧シリンダを駆動させて苗植付部を上昇させるバックリフト機構が知られている。また、バックリフト機構により苗植付部を上昇させると、エンジンの駆動回転数を上昇させる構成も公知である。

**【先行技術文献】**

**【特許文献】**

**【0007】**

**【特許文献1】特開2005-206105号公報**

**【発明の概要】**

**【発明が解決しようとする課題】**

**【0008】**

背景技術によれば、バックリフト機構により作業部を上昇させるとき、原動機の駆動回転数を上昇させて作業部の上昇速度を増すことができるが、原動機の駆動回転数が上昇することにより走行推進体の駆動速度が速くなつて所望の走行速度が得られなくなるおそれがある。 50

## 【0009】

本発明は、種々の条件に対応して原動機の駆動回転数を適正に設定し、良好な走行性能及び作業性能を得ることを課題とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

上記課題を解決するために、次のような技術的手段を講じた。

すなわち、請求項1に係る発明は、走行推進体(6,7)と原動機(12)を備える走行車体(2)を設け、走行車体(2)には補給用の苗を載せておく複数の予備苗載台(28)を設け、機体の前端部には前方へ突出可能なフロントアーム(32)を設け、走行車体(2)の後側に昇降リンク装置(3)を介して苗植付部(4)を昇降可能に設け、昇降リンク装置(3)を昇降させる昇降用アクチュエータ(26)を設け、原動機(12)は走行推進体(6,7)を駆動する構成とし、昇降用アクチュエータ(26)を駆動させて苗植付部(4)を昇降操作する昇降操作具(23)を設けた田植機において、走行推進体(6,7)を正逆転させて前後進変速可能な変速装置(14)を設け、変速操作具(21)は前進操作域、前後進中立操作域及び後進操作域に操作できる構成とし、前後進中立操作域に前進操作域と後進操作域を連接して前進操作域から後進操作域へ操作するには必ず前後進中立操作域を介して操作する構成とし、前後進中立操作域において後進操作域側に変速操作具(21)が操作されたとき、昇降用アクチュエータ(26)を駆動させて苗植付部(4)を上昇させる構成とし、変速操作具(21)の操作位置に対応して所定の回転数設定パターンに基づいて原動機(12)の駆動回転数を設定し、回転数設定パターンを、後進操作域における1つのパターンに対して前進操作域又は前後進中立操作域では複数のパターンに切替できる構成とし、変速操作具(21)を後進最高速位置へ操作したときの原動機(12)の駆動回転数よりも、変速操作具(21)を前記後進最高速位置より手前の後進操作位置へ操作したときの原動機(12)の駆動回転数の方が高くなり、昇降操作具(23)の操作により昇降用アクチュエータ(26)が苗植付部(4)を上昇作動させるとき、変速操作具(21)により変速装置(14)を非伝動状態へ切り替えたときのみ、原動機(12)の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させる構成とし、変速操作具(21)により変速装置(14)を伝動状態へ切り替えたときは、前記回転数設定パターンに基づいて原動機(12)の駆動回転数を設定する構成とした田植機とした。

## 【0011】

また、請求項2に係る発明は、前後進中立操作域において後進操作域側に変速操作具(21)が操作されたとき、原動機(12)の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させる構成とし、苗植付部(4)の昇降制御の制御感度の設定と苗植付部(4)の昇降の牽制状態の設定が行える感度設定操作具(68)を設け、該感度設定操作具(68)により苗植付部(4)の昇降を牽制状態に設定しているときは、変速操作具(21)による前後進中立操作域における後進操作域側への操作又は昇降操作具(23)による苗植付部(4)の上昇操作を行っても、原動機(12)の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させない構成とした請求項1に記載の田植機とした。

## 【0012】

また、請求項3に係る発明は、原動機(12)からの動力を副变速装置へ伝動し、副变速装置から走行推進体(6,7)へ伝動する走行用伝動経路と苗植付部(4)へ伝動する植付用伝動経路とに分岐して伝動する構成とし、副变速装置は、走行用伝動経路と植付用伝動経路と共に伝動する植付速と、植付用伝動経路へ伝動せずに走行用伝動経路へのみ伝動する路上走行速と、走行用伝動経路へ伝動せずに植付用伝動経路へのみ伝動するPTO速とに切替可能な構成とし、PTO速では、変速操作具(21)の操作位置に拘らず原動機(12)の駆動回転数を一定に設定する構成とした請求項1又は請求項2に記載の田植機とした。

## 【0013】

また、請求項4に係る発明は、前進中立操作域において前進操作域側となる前進側操作範囲に変速操作具(21)を操作したときの原動機(12)の駆動回転数を前進側中立回

10

20

30

40

50

転数とし、前進操作域の低速操作側となる前進低速側操作範囲に变速操作具(21)を操作したときの原動機(12)の駆動回転数を前進低速側回転数とすると、前進操作域及び前後進中立操作域における複数の回転数設定パターンによって前進側中立回転数及び前進低速側回転数を共に異ならせ、且つ前記複数の回転数設定パターンの何れのパターンにおいても前進側中立回転数よりも前進低速側回転数の方を大きく設定し、且つ前記複数の回転数設定パターンにおいて前進側中立回転数が大きく設定される任意の回転数設定パターンにおいて他の回転数設定パターンと比較して前進低速側回転数も大きく設定し、前記複数の回転数設定パターンにおける各々の前進側中立回転数の差よりも前記複数の回転数設定パターンにおける各々の上昇用の設定回転数の差が小さくなる構成とした請求項1から請求項3の何れか1項に記載の田植機とした。

10

#### 【0014】

また、請求項5に係る発明は、回転数設定パターンに基づく变速操作具(21)の操作位置に対応する駆動回転数よりも高い側にのみ原動機(12)の駆動回転数を設定可能な駆動回転数設定操作具(35)を設け、該駆動回転数設定操作具(35)の操作位置に対応する前記駆動回転数の決定パターンは、複数の回転数設定パターンの切替に伴って異なるパターンに切り替えられる構成とした請求項1から請求項4の何れか1項に記載の田植機とした。

#### 【0015】

また、請求項6に係る発明は、回転数設定パターンを、後進操作域において機体旋回時と機体非旋回時で異なると共に、機体旋回における旋回過程に対応して回転数設定パターンを切り替える構成とし、变速装置(14)を油圧式变速装置とし、該变速装置(14)内の油温が設定値よりも低いとき、暖気のために原動機(12)の駆動回転数を上昇させる構成とした請求項1から請求項5の何れか1項に記載の田植機とした。

20

#### 【0016】

また、請求項7に係る発明は、複数の予備苗載台(28)は、移動リンク(29)を介して装着され、移動リンク(29)の回動により、上下に重複する重複状態と前後一列状に連なる展開状態に移動する構成とし、フロントアーム(32)を前方へ突出させた状態では、前記展開状態から前記重複状態への移動は許容されるが、前記重複状態から前記展開状態への移動は規制される構成とした請求項1から請求項6の何れか1項に記載の田植機とした。

30

#### 【0017】

#### 【0018】

#### 【発明の効果】

#### 【0019】

請求項1に係る発明によると、前進に寄与する前進操作域又は前進で発進する直前の状態に寄与する前後進中立操作域において所望の回転数設定パターンに設定でき、特に前進走行において走行性能を良好に維持でき、作業性も向上する。

#### 【0020】

また、变速操作具(21)により变速装置(14)を非伝動状態へ切り替えたときのみ、苗植付部(4)の上昇作動に伴って原動機(12)の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させるので、苗植付部(4)を速やかに上昇させることができ、作業性が向上すると共に、变速操作具(21)を操作して变速装置(14)を伝動状態に切り替えたとき、走行推進体(6, 7)の駆動速度ひいては走行速度が無闇に高くなることがなく走行速度を優先して適正にでき、確実に走行停止時にのみ原動機(12)の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させることになり、確実に良好な走行性能を維持できる。また、原動機(12)の駆動回転数を無闇に上昇させないので、省エネルギー化が図れる。

40

#### 【0021】

請求項2に係る発明によると、請求項1に係る発明の効果に加えて、感度設定操作具(68)により苗植付部(4)の昇降を牽制状態に設定しているときは、变速操作具(21)による前後進中立操作域における後進操作域側への操作又は昇降操作具(23)による

50

苗植付部(4)の上昇操作を行っても、原動機(12)の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させない構成としたので、無闇に原動機(12)の駆動回転数を上昇させずに省エネルギー化が図れると共に、苗植付部(4)のみを駆動する該苗植付部(4)の調整時に、苗植付部(4)が無闇に高速で駆動しないので、調整作業を容易に且つ安全に行える。

#### 【0022】

請求項3に係る発明によると、請求項1又は請求項2に係る発明の効果に加えて、PTO速では、变速操作具(21)の操作位置に拘らず原動機(12)の駆動回転数を一定に設定する構成としたので、苗植付部(4)のみを駆動する該苗植付部(4)の調整時に、苗植付部(4)が無闇に高速で駆動しないので、調整作業を容易に且つ安全に行える。

10

#### 【0023】

請求項4に係る発明によると、請求項1から請求項3の何れか1項に係る発明の効果に加えて、複数の回転数設定パターンによって前進低速側回転数が異なるのに対応して、前進で発進する直前の状態に寄与する前進側中立回転数を異ならせるため、原動機(12)の駆動回転数を円滑に変化させながら前進でスムーズに発進することができ、違和感なく快適な発進が行えると共に、発進時の走行負荷による原動機(12)の実際の駆動回転数の極端な低下あるいは原動機(12)の駆動停止を防止できる。

#### 【0024】

また、複数の回転数設定パターンにおける各々の前進側中立回転数の差よりも前記複数の回転数設定パターンにおける各々の上昇用の設定回転数の差が小さくなるので、回転数設定パターンの選択の影響をあまり受けずに苗植付部(4)を所望の上昇速度で上昇させることができると共に、後進で発進するときに上昇用の設定回転数からの原動機(12)の駆動回転数の変化を所望の円滑な変化に設定するのが容易になり、違和感なく快適な発進が行える。

20

#### 【0025】

請求項5に係る発明によると、請求項1から請求項4の何れか1項に係る発明の効果に加えて、駆動回転数設定操作具(35)の操作により变速操作具(21)の操作位置に対応する駆動回転数よりも高い駆動回転数で原動機(12)を駆動することができ、原動機(12)の駆動力や機体の走行速度が不足する場合にこれらを任意に増大させることができ。そして、駆動回転数設定操作具(35)の操作による原動機(12)の駆動回転数が複数の回転数設定パターンの切替に伴って異なるので、原動機(12)を变速操作具(21)の操作位置に対応する駆動回転数から駆動回転数設定操作具(35)の操作による駆動回転数へ円滑に且つ的確に変化させることができ、駆動回転数設定操作具(35)の操作により違和感なく快適に原動機(12)の駆動回転数を増大させることができる。

30

#### 【0026】

請求項6に係る発明によると、請求項1から請求項5の何れか1項に係る発明の効果に加えて、回転数設定パターンを後進操作域において機体旋回時と機体非旋回時で異ならせる構成としたので、機体旋回時に後進で走行推進体が地面を荒らしたり後進で走行駆動力が不足したりするのを抑制でき、機体旋回時の後進走行性能を良好にできる。また、機体旋回における旋回過程に対応して回転数設定パターンを切り替えるので、例えば、前行程の作業域に隣接した区域で次行程の作業を行うべく旋回終了時の機体の位置合わせをしたり、旋回開始時に苗植付部(4)を素早く上昇させたり、旋回開始時又は旋回行程における旋回中間時に走行駆動力を向上させたりでき、旋回走行性能を良好にできる。また、原動機(12)の始動直後等に暖気が不十分で油圧式变速装置内の油温が低くなると共に、油圧式变速装置内の油温が低いときは当該油圧式变速装置の伝動負荷が大きくなるが、これに対応して的確に原動機(12)の駆動回転数を上昇させることができ、原動機(12)の駆動力を所望に向上させることができると共に原動機(12)の駆動回転数の安定化が図れ、走行性能が向上する。

40

#### 【0027】

請求項7に係る発明によると、請求項1から請求項6の何れか1項に係る発明の効果に

50

加えて、展開状態で複数の予備苗載台（28）により前後に延びる苗搬送用レールが構成され、圃場の畦から苗植付部（4）への苗補給を容易に行える。そして、フロントアーム（32）を前方へ突出させた状態では、前記展開状態から重複状態への移動は許容されるが、前記重複状態から前記展開状態への移動は規制されるので、機体の前方で降車してフロントアーム（32）を操作する作業者に、前記重複状態から前記展開状態へ移動する予備苗載台（28）が干渉することがなく、また降車作業で邪魔になる前記展開状態の予備苗載台（28）を移動させることが可能となり、降車作業を安全に行える。

**【図面の簡単な説明】**

**【0028】**

【図1】田植機の側面図

10

【図2】田植機の平面図

【図3】前後進変速レバーのグリップ部を示す側面図

【図4】前後進変速レバーのグリップ部を示す背面図

【図5】前後進変速レバーの操作経路を判り易く示す平面図

【図6】ロック図

【図7】回転数設定パターンを示す図表

【図8】異なる回転数設定パターンを示す図表

**【発明を実施するための形態】**

**【0029】**

この発明の実施の一形態を、以下に説明する。尚、以下の実施の形態は、あくまで実施の一形態であって、特許請求の範囲を拘束するものではない。

20

図1及び図2は、作業機である施肥装置付きの乗用型の田植機1を示すものであり、この乗用型の田植機1は、走行車体2の後側に昇降リンク装置3を介して作業部となる苗植付部4が昇降可能に装着され、走行車体2の後部上側に施肥装置5の本体部分が設けられている。

**【0030】**

走行車体2は、駆動輪（走行推進体）である各左右一対の前輪6及び後輪7を備えた四輪駆動車両であって、機体の前部にミッションケース8が配置され、そのミッションケース8の左右側方に前輪ファイナルケース9が設けられ、該前輪ファイナルケース9の変向可能な前輪支持部9aから外向きに突出する前輪車軸に前輪6が取り付けられている。また、ミッションケース8の背面部にメインフレーム10の前端部が固着されており、そのメインフレーム10の後端左右中央部に前後水平に設けた後輪ローリング軸を支点にして後輪ギヤケース11がローリング自在に支持され、その後輪ギヤケース11から外向きに突出する後輪車軸に後輪7が取り付けられている。

30

**【0031】**

原動機となるエンジン12はメインフレーム10の上に搭載されており、該エンジン12の回転動力が、ベルト伝動装置13を介して正逆転切替可能な変速装置（油圧式変速装置）となる油圧式の前後進無段変速装置（HST）14へ入力される。そして、該前後進無段変速装置（HST）14からの出力がミッションケース8内に伝達される。尚、油圧式の前後進無段変速装置（HST）14は、ミッションケース8の左側の側方に固着されている。また、前後進無段変速装置（HST）14の右方で且つミッションケース8の上方には、苗植付部4を昇降させるための油圧ポンプ15を固着している。従って、エンジン12からの動力がベルト伝動装置13及び前後進無段変速装置（HST）14の入力軸を介して油圧ポンプ15が駆動する構成であり、該油圧ポンプ15は、前後進無段変速装置（HST）14の変速比に拘らずエンジン12の回転数に比例した回転数で駆動し、エンジン12の停止に伴って駆動停止する。ミッションケース8において副变速装置を経由した後に走行用伝動経路と植付用伝動経路に分岐して伝動され、走行動力と外部取出動力に分離して取り出される。副变速装置は、ギヤの噛み合いを切り替えることにより、走行用伝動経路と植付用伝動経路に共に伝動する植付速と、植付用伝動経路へは伝動せずに走行用伝動経路にのみ高速で伝動する路

40

50

上走行速と、走行用伝動経路へは伝動せずに植付用伝動経路にのみ伝動する P T O 速の 3 パターンに有段切替する構成である。そして、走行動力は、一部が前輪ファイナルケース 9 に伝達されて前輪 6 を駆動すると共に、残りが後輪ギヤケース 11 に伝達されて後輪 7 を駆動する。尚、ミッションケース 8 内に設けた左右のサイドクラッチにより、左右各々の後輪 7 の駆動を入切する構成となっている。また、外部取出動力は、取出伝動軸を介して走行車体 2 の後部に設けた植付クラッチケース 16 内に伝達され、それから植付伝動軸によって苗植付部 4 へ伝動されるとともに、施肥伝動機構によって施肥装置 5 へ伝動される。植付クラッチケース 16 内には、苗植付部 4 及び施肥装置 5 への伝動を入切する植付クラッチを設けている。

## 【 0 0 3 2 】

10

左右のサイドクラッチは、ハンドル 17 の操作に連動するサイドクラッチ連動機構により操作される。すなわち、ハンドル 17 を左側に操舵すると左側のサイドクラッチの伝動が断たれて左側の後輪 7 が遊転し、ハンドル 17 を右側に操舵すると右側のサイドクラッチの伝動が断たれて右側の後輪 7 が遊転する。これにより、機体旋回時に旋回内側の後輪 7 の駆動が断たれるので、機体の進行方向の変更が円滑に行えると共に、旋回内側の後輪 7 により圃場を荒らすのを抑えることができる。

## 【 0 0 3 3 】

エンジン 12 の上部はミッドカバー 18 で覆われており、その上に座席 19 が設置されている。座席 19 の前方には各種操作機構を内蔵するフロントカバー 20 があり、その上方に前輪 6 を操向操作するハンドル 17 が設けられている。ハンドル 17 の右側の側方には、前記前後進無段变速装置 ( H S T ) 14 を操作する变速操作具となる前後進变速レバー 21 が設けられている。また、前後進变速レバー 21 の操作グリップ部 22 には、該操作グリップ部 22 を把持する手の指で苗植付部 4 の昇降操作及び作動の入切操作がおこなえる植付昇降操作レバー 23 を設けている。尚、該植付昇降操作レバー 23 の操作により、植付クラッチ用モータ 24 を作動させて植付クラッチを操作すると共に、電磁式の昇降用油圧バルブ 25 を作動させて昇降用油圧シリンダである昇降用アクチュエータ 26 を操作する構成となっている。フロントカバー 20 の後部にはミッションケース 8 内の副变速装置を操作する副变速レバー 27 を設けている。ミッドカバー 18 及びフロントカバー 20 の下端左右両側は水平状のフロアステップ 27 になっている。また、走行車体 2 の前部左右両側には、補給用の苗を載せておく予備苗載台 28 を設けている。

20

## 【 0 0 3 4 】

30

予備苗載台 28 は、上下に 3 段設けられている。右側の上下 3 段の予備苗載台 28 は機体に固定されているが、左側の上下 3 段の予備苗載台 28 は移動リンク 29 を介して装着されている。該移動リンク 29 の回動により 3 段の予備苗載台 28 が前後一列状に連なる展開状態に移動する構成となっており、前記展開状態で 3 段の予備苗載台 28 により前後に延びる苗搬送用レールが構成され、圃場の畦から苗植付部 4 への苗補給を容易に行える構成となっている。移動リンク 29 は電動式の移動リンク用モータ 30 により駆動し、該移動リンク用モータ 30 の駆動により、3 つの予備苗載台 28 が上下に重複する重複状態と前記展開状態に切り替える構成となっている。移動リンク用モータ 30 は、フロントカバー 20 の上部に設けた予備苗載台操作スイッチ 31 の操作により駆動する。

40

## 【 0 0 3 5 】

機体の前端部には、前側へ回動させて機体の前方へ突出可能なフロントアーム 32 を設けている。該フロントアーム 32 を降車する作業者が上方から押し付けて操作することにより、圃場の畦越え等で機体の前部が浮き上がるのを防止する。このフロントアーム 32 が前に突出した状態であることを検出するフロントアームセンサ 32 a を設け、制御部 33 は、フロントアームセンサ 32 a の検出によりフロントアーム 32 が前に突出した状態であると判断される場合は、予備苗載台操作スイッチ 31 を操作しても移動リンク用モータ 30 を駆動させない構成としている。これにより、機体の前方で降車して操作する作業者に、重複状態と展開状態の間で移動する予備苗載台 28 が干渉することがなく、また予備苗載台 28 の移動で機体の重心が変化することがないので、降車作業を安全に行え

50

る。尚、フロントアーム32が前方に突出した状態のとき、予備苗載台28が重複状態から展開状態へ移動するのを規制し、予備苗載台28が展開状態から重複状態へ移動するのを許容する構成とすれば、降車作業で邪魔になる展開状態の予備苗載台28を移動させることができとなる。尚、フロントアーム32を前方に突出させると、自動的に予備苗載台28を重複状態へ切り替える構成としてもよい。

#### 【0036】

座席19の前方の右側には、ブレーキペダル34を設けている。このブレーキペダル34の操作により、中立復帰機構を介して前後進変速レバー21を自動的に前後進中立位置に復帰させると共に、ミッションケース8内のブレーキ装置を操作して左右の後輪7を制動する構成となっている。ブレーキペダル34の更に右側には、後述するアクセルペダル35を設けている。

10

#### 【0037】

昇降リンク装置3は、1本の上リンク36と左右一対の下リンク37を備えている。これらリンクである上リンク36と下リンク37は、その基部側がメインフレーム10の後端部に立設した背面視門形のリンクベースフレーム39に回動自在に取り付けられ、先端側に縦リンク38が連結されている。そして、縦リンク73の下端部に苗植付部4を回転自在に支承するローリング連結軸を設け、ローリング連結軸を中心として苗植付部4が左右にローリング自在に連結されている。メインフレーム10に固着した支持部材と左右の下リンク37に一体形成したスイングアーム40の先端部との間に昇降用油圧シリンダである昇降用アクチュエータ26が設けられており、該昇降用アクチュエータ26を油圧で伸縮させることにより、上リンク36及び下リンク37が上下に回動し、苗植付部4がほぼ一定姿勢のまま昇降する。尚、昇降用アクチュエータ26とスイングアーム40の間にスイングスプリングを介しており、このスイングスプリングにより通常植付時等の苗植付部4の昇降による振動を減衰し、苗植付部4の昇降におけるハンチングを防止している。また、上リンク36の上下回動角度を検出して昇降リンク装置3の上下回動位置ひいては苗植付部4の昇降位置を検出する昇降リンクセンサ41を設けており、該昇降リンクセンサ41により苗植付部4が最上昇位置まで上昇したことを検出すると、制御部33からの出力で後述する昇降用油圧バルブ25を切り替えることにより昇降用アクチュエータ26の伸縮作動を停止して苗植付部4の上昇作動を停止する構成となっている。

20

#### 【0038】

30

苗植付部4は6条植の構成で、フレームを兼ねる伝動ケース42、マット苗を載せて左右往復動し苗を一株分ずつ各条の苗取出口43に供給するとともに横一列分の苗を全て苗取出口43に供給すると苗送りベルト44により苗を下方に移送する苗載台45、苗取出口43に供給された苗を苗植付具46で圃場に植付ける苗植付装置47等を備えている。

#### 【0039】

苗載台45は、苗載面の裏面側下部に左右方向に設けた苗受枠48と苗載面の裏面側上部に設けた支持ローラ49により左右移動自在に支持されている。また、この苗載台45は、上下に延びる複数の仕切り壁部45aを備えており、該仕切り壁部45aにより区分けされて各条の苗載部45bが構成され、6条分の苗を搭載できる構成となっている。尚、前記苗受枠48に6条分の前記苗取出口43を設けている。また、苗載台45は、伝動ケース42の側面から突出するリードカム軸の駆動によりリードカムを介して左右往復移動する構成となっている。また、リードカム軸の駆動により、該リードカム軸の端部に設けた苗送りカムを介して苗送りベルト44が駆動し、苗載台45の左右移動端で苗を一株分の幅だけ苗を苗受枠48側に送る構成となっている。

40

#### 【0040】

伝動ケース42内には、リードカム軸の回転速度を複数段に切り替える横移動切替装置を設けている。この横移動切替装置は、伝動比の異なる複数対の伝動ギヤを備え、スライドキーにより伝動する伝動ギヤを選択し、苗載台45の左右移動速度を変更する構成である。

#### 【0041】

50

苗植付部4の下部には、中央2条分の苗植付位置を整地するセンターフロート49と、その左右それぞれ外側2条分の苗植付位置を整地するサイドフロート50を設けている。これらフロートであるセンターフロート49及びサイドフロート50を圃場の泥面に接地させた状態で機体を進行させると、前記フロートが泥面を整地しつつ滑走し、その整地跡に苗植付装置47により苗を植付ける。各々のフロートは圃場表土面の凹凸に応じて前端側が上下動するよう左右方向の回動支点軸回りに回動自在に取り付けられており、植付作業時にはセンターフロート49の前部の上下動が上下動検出機構により検出され、その検出結果に応じ前記昇降用アクチュエータ26を制御する昇降用油圧バルブ25を切り替えて苗植付部4を昇降させることにより、苗の植付深さを常に一定に維持する。尚、上下動検出機構は、センターフロート49の前部に連結される検出リンクと、該検出リンクの上下位置を検出するポテンショメータである上下動検出センサ51を備えて構成される。該上下動検出センサ51は、伝動ケース42に支持され、苗植付部4に対するセンターフロート49の前部の上下動を検出する構成である。

#### 【0042】

施肥装置5は、肥料貯留タンク（粉粒体貯留タンク）52に貯留されている肥料（粉粒体）を各条の肥料繰出部（粉粒体繰出部）53によって一定量づつ繰り出し、その肥料を肥料移送ホース（粉粒体移送ホース）54で各々のフロートに取り付けた施肥ガイド55まで導き、施肥ガイド55の前側に設けた作溝体56によって苗植付条の側部近傍に形成される施肥溝内に吐出するようになっている。電動モータ57で駆動するプロア58で発生させた圧力風を左右方向に長いエアチャンバ59を経由して肥料移送ホース54内に吹き込み、肥料移送ホース54内の肥料を苗植付部4側の肥料吐出口（施肥ガイド55）へ強制的に移送するようになっている。施肥溝内に供給された肥料は、施肥ガイド55及び作溝体56の後方でフロートに取り付けた覆土板60により覆土される。施肥伝動機構により施肥装置5へ伝動される動力は、左右方向に延びる施肥駆動軸に伝動され、該施肥駆動軸から各条の繰出用ギヤを介して各条の肥料繰出部53へ伝動される。

#### 【0043】

フロントカバー20の上部には自動旋回スイッチ61を設けており、該自動旋回スイッチ61の操作により機体旋回時の苗植付部4の駆動の入切や苗植付部4の昇降を自動で行う自動旋回制御を実行する。該自動旋回制御について具体的に説明すると、ミッションケース8内には、左右の後輪7の累積回転数を検出する走行距離センサとなる後輪回転数センサ62を左右各々設けている。制御部33は、旋回時にハンドル17を所定角度以上操舵したことを操舵角センサ63が検出すると、植付クラッチ用モータ24及び昇降用油圧バルブ25への出力により苗植付部4の駆動を断ち苗植付部4を最上昇位置まで上昇させると共に、左右の後輪回転数センサ62により左右各々の後輪7の累積回転数すなわち走行距離の検出を開始する。そして、左右の後輪回転数センサ62の検出値の何れかが予め設定する下降用設定走行距離に到達すると、昇降用油圧バルブ25への出力により苗植付部4を下降させると共に、左右の後輪回転数センサ62の検出値をクリアし、検出値が下降用設定走行距離に到達した旋回内側となる左右一方の後輪回転数センサ62の検出を新たに開始する。その後、該後輪回転数センサ62の検出値が予め設定する植付用設定走行距離に到達すると、植付クラッチ用モータ24への出力により苗植付部4を駆動して植付を開始する。これにより、旋回開始時に自動的に苗植付部4の駆動を断って植付を停止すると共に苗植付部4を対地浮上し、旋回終了直前で自動的に苗植付部4を下降し、旋回終了後に、自動的に苗植付部4の駆動を開始して植付を開始し、前行程の植え終わり位置に揃う位置で植え始めることができる。

#### 【0044】

尚、自動旋回制御において、旋回開始前に植付昇降操作レバー23の操作により苗植付部4の駆動を断って植付を停止した場合は、この植付の停止と同時に左右の後輪回転数センサ62により左右各々の後輪7の走行距離の検出を開始し、ハンドル17を所定角度以上操舵する旋回開始時に左右の後輪回転数センサ62の検出値の平均値を植付用補正值として制御部33に記憶する。そして、前行程の植え終わり位置に旋回終了後の植え始め位

10

20

30

40

50

置が揃うように、旋回終了後の植付開始を、植付用設定走行距離に前記植付用補正值を加えて補正した値に基づいて実行する。尚、旋回開始時の左右の後輪回転数センサ62による検出開始や、旋回終了直前の苗植付部4の下降及び旋回内側の後輪回転数センサ62による検出開始等は、前述と同様に実行される。また、旋回開始前又は旋回開始時の植付停止後に植付昇降操作レバー23により苗植付部4の駆動を入切操作するか又は対地浮上する苗植付部4を下降操作するか、あるいは旋回終了直前に苗植付部4が下降した後に植付昇降操作レバー25により苗植付部4を上昇操作するときは、その時点以降の自動旋回制御の実行は中止される。

#### 【0045】

前後進変速レバー21の操作経路は、前後方向に操作する前進操作域及び後進操作域と、左右方向に操作する前後進中立操作域を備えて構成され、前後進中立操作域の一端（左端）の前側に前進操作域の端部を接続し、前後進中立操作域の他端（右端）の後側に後進操作域の端部を接続したクランク状の操作経路になっている。前進操作域及び後進操作域では、前後進中立操作域から離れるほど、高速となる。前後進中立操作域では、前後進変速レバー21が変速レバー用スプリングにより前進操作域側（左側）に寄せられ、前後進変速レバー21を後進操作域側（右側）に操作するには変速レバー用スプリングに抗して操作する構成となっている。従って、前後進変速レバー21は、前進操作域、前後進中立操作域及び後進操作域に操作できる構成とし、前後進中立操作域に前進操作域と後進操作域を連接して前進操作域から後進操作域へ操作するには必ず前後進中立操作域を介して操作する構成となっている。また、前後進変速レバー21の前後方向の操作は、有段カムにより前進側で8段、後進側で5段の有段感覚で操作する構成となっており、前後進変速レバー21の自動戻りを防止すると共に前後進変速レバー21の変速操作フィーリングを向上させている。

10

#### 【0046】

前後進変速レバー21の前後方向の操作位置を検出する前後進変速レバーセンサ21aを設けており、該前後進変速レバーセンサ21aにより前後進無段変速装置14の変速操作位置を検出する。また、前後進変速レバーセンサ21aの検出信号が制御部33に入力されると、制御部33からエンジン13の電子燃料噴射弁69に出力し、前後進変速レバー21の操作位置すなわち前後進無段変速装置14の変速操作位置に対応してエンジン12の駆動回転数を設定する構成となっている。

20

#### 【0047】

また、前後進中立操作域にて前後進変速レバー21を後進操作域側（右側）に操作したことを検出するバックリフト用センサ64を設けており、該バックリフト用センサ64の検出信号が制御部33に入力されると、制御部33からエンジン13の電子燃料噴射弁69に出力し、前後進変速レバー21を後進操作域側（右側）に操作しているときは、前記前後進変速レバーセンサ21aの検出に優先して、エンジン12の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させる構成としている。また、バックリフト用センサ64の検出に基づき前後進変速レバー21を後進操作域側（右側）に操作しているときは、制御部33の出力により昇降用油圧バルブ25を切り替えて苗植付部4を上昇させる。その後、昇降リンクセンサ41により苗植付部4が最上昇位置まで上昇したことを検出すると、制御部33からの出力で昇降用油圧バルブ25を切り替えることにより昇降用アクチュエータ26の伸縮作動を停止して苗植付部4の上昇作動を停止する。尚、バックリフト用センサ64は、前後進変速レバー21が後進操作域へ操作されればオフになる接触式センサであり、前後進変速レバー21が前後進中立操作域の後進操作域側に操作されたときのみオンになる。

30

#### 【0048】

フロントカバー20の上部には、前後進変速レバー21の操作位置に対応してエンジン12の駆動回転数を設定する複数の回転数設定パターンのうちの何れかを選択する選択操作具となるモード切替スイッチ65を設けている。該モード切替スイッチ65で選択される回転数設定パターンは3種類あり、モード切替スイッチ65にて、標準モードと、エン

40

50

ジン 1 3 の駆動力を向上させる高回転モードと、エンジン 1 3 の燃費低減を図るグリーンモードに切替できる。また、副变速レバー 2 7 の操作位置を検出する副变速レバーセンサ 2 7 a を設けており、該副变速レバーセンサ 2 7 a の検出信号が制御部 3 3 に入力され、制御部 3 3 は副变速装置が植付速のときのみモード切替スイッチ 6 5 からの入力を有効とし、モード切替スイッチ 6 5 で選択される回転数設定パターンに基づいてエンジン 1 2 の駆動回転数が制御される。尚、副变速装置が路上走行速のときは、別途設定する路上走行用の回転数設定パターンに基づいてエンジン 1 2 の駆動回転数が制御される。また、副变速装置が P T O 速のときは、エンジン 1 2 の駆動回転数はアイドリング回転数となり、アクセルペダル 3 5 の操作によりエンジン 1 3 の駆動回転数をアイドリング回転数から上昇させ得る構成となっている。

10

#### 【 0 0 4 9 】

回転数設定パターンについて説明すると、植付速において、標準モードでは、前後進变速レバー 2 1 が前後進中立操作域で前進操作域側（左側）（以下、中立位置という。）に操作されているとき、エンジン 1 2 の駆動回転数が最も低く設定される。この中立位置から前進操作域で前側（前進高速側）へ操作されるほど、エンジン 1 2 の駆動回転数が高く設定される。また、中立位置から前後進中立操作域で後進操作域側（右側）（以下、バッククリフト位置という。）に操作されるとエンジン 1 2 の駆動回転数が上昇して上昇用の設定回転数に設定されるのであるが、後進操作域の最低速位置（後進 1 段目）ではエンジン 1 2 が上昇用の設定回転数よりも低い駆動回転数に設定され、以下後進 4 段目まで後側（後進高速側）へ操作されるほど、エンジン 1 2 の駆動回転数が高く設定され、後進最高速となる後進 5 段目へ操作すると、エンジン 1 2 が後進 4 段目よりも低い駆動回転数に設定される。尚、後進 4 段目と後進 5 段目のエンジン 1 2 の駆動回転数は、前進 6 段目のエンジン 1 2 の駆動回転数と前進 7 段目のエンジン 1 2 の駆動回転数の間の値（前進最高速時よりも低い値）に設定されている。

20

#### 【 0 0 5 0 】

高回転モードでは、中立位置から前進操作域において、前側（前進高速側）へ操作されるほどエンジン 1 2 の駆動回転数が高く設定されるが、各々の操作位置で標準モードでの駆動回転数よりも高い駆動回転数が設定される。そして、バッククリフト位置及び後進操作域でのエンジン 1 2 の駆動回転数は、上述した標準モードと同じ駆動回転数に設定される。尚、後進 4 段目と後進 5 段目のエンジン 1 2 の駆動回転数は、前進 4 段目のエンジン 1 2 の駆動回転数と前進 5 段目のエンジン 1 2 の駆動回転数の間の値に設定されることになる。

30

#### 【 0 0 5 1 】

グリーンモードでは、同様に中立位置から前進操作域において、前側（前進高速側）へ操作されるほどエンジン 1 2 の駆動回転数が高く設定されるが、各々の操作位置で標準モードでの駆動回転数よりも低い駆動回転数が設定される。そして、バッククリフト位置及び後進操作域でのエンジン 1 2 の駆動回転数は、上述した標準モードと同じ駆動回転数に設定される。尚、後進 4 段目と後進 5 段目のエンジン 1 2 の駆動回転数は、前進最高速である前進 8 段目のエンジン 1 2 の駆動回転数よりも高い値に設定されることになる。

#### 【 0 0 5 2 】

40

路上走行速における回転数設定パターンとなる路上走行速モードでは、前進操作域において、前側（前進高速側）へ操作されるほどエンジン 1 2 の駆動回転数が高く設定されるが、各々の操作位置でグリーンモードでの駆動回転数よりも低い駆動回転数が設定される。中立位置の駆動回転数はグリーンモードと同じ駆動回転数となり、バッククリフト位置の駆動回転数は標準モード、高回転モード及びグリーンモードと同じ駆動回転数となる。また、後進操作域において、上述と同様に、後進操作域の最低速位置（後進 1 段目）ではエンジン 1 2 が上昇用の設定回転数よりも低い駆動回転数に設定され、以下後進 4 段目まで後側（後進高速側）へ操作されるほど、エンジン 1 2 の駆動回転数が高く設定され、後進最高速となる後進 5 段目へ操作すると、エンジン 1 2 が後進 4 段目よりも低い駆動回転数に設定されるが、各々の操作位置で標準モード、高回転モード及びグリーンモードでの駆

50

動回転数よりも低い駆動回転数が設定される。従って、副变速が高速となる路上走行速での急発進を防止すると共に、無闇なエンジン12の駆動回転数の増大を抑えて省エネルギー化が図れる。

#### 【0053】

P T O速における回転数設定パターンとなるP T O速モードでは、エンジン12の駆動回転数は、前後進変速レバー21の操作位置に拘らず常時グリーンモード及び路上走行速モードの中立位置での駆動回転数と同一の回転数(1850 rpm)に設定される。尚、後述するアクセルペダル35の操作位置に拘らず常時グリーンモード及び路上走行速モードの中立位置での駆動回転数と同一の回転数(1850 rpm)に設定される構成としてもよい。従って、P T O速モードでは、路上走行速モード以下でエンジン13の駆動回転数が低くなり、更なる省エネルギー化が図れると共に、苗植付部4のみを駆動する苗植付部4の調整時に、苗植付部4が無闇に高速で駆動しないので、調整作業を容易に且つ安全に行える。10

#### 【0054】

アクセルペダル35は、回転数設定パターンに基づく变速操作具すなわち前後進変速レバー21の操作位置に対応する駆動回転数よりも高い側にのみ原動機すなわちエンジン12の駆動回転数を設定可能な駆動回転数設定操作具となる。アクセルペダル35の操作位置を検出するアクセルペダルセンサ35aを設けており、該アクセルペダルセンサ35aの検出信号が制御部33へ入力される。アクセルペダル35の操作量(踏み込み量)に応じてアクセルペダル基準のエンジン12の駆動回転数(以下、アクセルペダル基準回転数という。)が決定されるが、アクセルペダル35の操作量(踏み込み量)が最大のときのアクセルペダル基準回転数(以下、最大アクセルペダル基準回転数)は、前後進変速レバー21を前進操作域及び前後進中立操作域に操作したときと後進操作域に操作したときで異なり、また前進操作域及び前後進中立操作域に操作したときでも各モードによって異なり、後進操作域に操作したときでも植付速か路上走行速かで異なる。この最大アクセルペダル基準回転数は、高回転モードの前進操作域及び前後進中立操作域のときが最も高く、次いで、標準モードの前進操作域及び前後進中立操作域のとき、植付速の後進操作域のとき、グリーンモードの前進操作域及び前後進中立操作域のとき、路上走行速の後進操作域のときの順に低くなり、路上走行速の前進操作域及び前後進中立操作域のときが最も低くなる。このように、各種条件により最大アクセルペダル基準回転数は異なるが、前記各種条件の下で、アクセルペダル基準回転数は、上述した最大アクセルペダル基準回転数を基準にアクセルペダル35の操作量(踏み込み量)に略比例した回転数に決定される。従って、アクセルペダル35の操作位置に対応するエンジン12の駆動回転数(アクセルペダル基準回転数)の決定パターンは、複数の回転数設定パターン(各モード)の切替に伴つて異なるパターンに切り替えられる。そして、制御部33は、前後進変速レバー21に基づくエンジン12の駆動回転数よりもアクセルペダル基準回転数が高いときにのみ、アクセルペダル基準回転数をエンジン12の駆動回転数として設定し、エンジン12の電子燃料噴射弁69に出力するのである。20

#### 【0055】

また、油圧式の前後進無段变速装置(H S T)14の油圧回路内の油温を検出する油温センサ66と、エンジン13の実際の駆動回転数を検出するエンジン回転数センサ67を設けており、該油温センサ66及びエンジン回転数センサ67の検出信号が制御部33へ入力される。そして、油温センサ66により検出する油温が設定値(例えば40度)よりも低いときは、エンジン回転数センサ67により検出する実際の駆動回転数が設定される駆動回転数となるよう、制御部33により実際の駆動回転数の検出値をフィードバックしながら電子燃料噴射弁69を制御する暖気制御を実行する。これにより、エンジン始動直後等、低温のためエンジン12の実際の駆動回転数が低くて駆動力が十分に得られないときには、電子燃料噴射弁69の開度を大きくして実際の駆動回転数を所望の回転数まで上昇させることができ、エンジン12の暖気効果も得られる。30

#### 【0056】

尚、エンジン12の冷却水温やエンジン12の潤滑油の油温やエンジン12本体の温度等のエンジン12の暖気情報に基づき、前記暖気制御の制御感度を変更する構成とすることもできる。具体的には、前後進無段变速装置14の油温が設定値よりも低いにも拘らず、エンジン12の暖気情報では暖気されていると判断されるときは、制御目標となるエンジン12の実際の駆動回転数を若干低回転側に補正したり、フィードバック制御の応答周期を長くしたりすることができる。また、エンジン12の暖気情報では暖気されていると判断されるときは、暖気制御を実行しない構成とすることもできる。これにより、無闇に暖気制御を行うことでかえってエンジン12の駆動回転数が安定しないようなことを防止できる。

## 【0057】

10

そして、制御部33は、前後進变速レバー21が前後進中立域にあることを前後進变速レバーセンサ21aが検出し、且つ植付昇降操作レバー23により苗植付部4を上昇操作したことを植付昇降操作レバーセンサ23aからの検出信号により認識すると、昇降用油圧バルブ25を切り替えて苗植付部4を上昇させるが、この上昇作動中（昇降リンクセンサ41により苗植付部4が最上昇位置に到達するのを検出するまで）はエンジン12の駆動回転数を前記上昇用の設定回転数まで上昇させる。従って、前記上昇作動中に前後進变速レバー21が前後進中立域以外に操作されて走行する状態となると、前記上昇用の設定回転数への上昇を解除し、前後進变速レバー21等に基づく駆動回転数に設定する。

## 【0058】

20

また、フロントカバー20の上部に苗植付部4の昇降制御の制御感度を設定する感度設定操作具68を設けており、該感度設定操作具68が苗植付部4の昇降を牽制する昇降牽制位置に操作されているときは、前後進变速レバー21がバックリフト位置に操作されていたり植付昇降操作レバー23による苗植付部4の上昇操作がなされたりしても、エンジン12の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させない構成としている。これにより、無闇にエンジン12の駆動回転数を上昇させずに省エネルギー化が図れると共に、副变速レバー27をPTO位置に操作して苗植付部4のみを駆動する苗植付部4の調整時に、苗植付部4が無闇に高速で駆動しないので、調整作業を容易に且つ安全に行える。

## 【0059】

以上により、この乗用型の田植機1は、走行推進体である前輪6及び後輪7と原動機であるエンジン12を備える走行車体2を設け、走行車体2の後側に昇降リンク装置3を介して苗植付部4である作業部を昇降可能に設け、昇降リンク装置3を昇降させる昇降用アクチュエータ26を設け、原動機は走行推進体と昇降用アクチュエータ26を駆動する構成とし、該昇降用アクチュエータ26を駆動させて作業部を昇降操作する昇降操作具である植付昇降操作レバー23を設け、昇降用アクチュエータ26が作業部を上昇作動させるとき、走行推進体が停止する状態であれば原動機の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させる構成としている。

30

## 【0060】

よって、作業部を上昇作動させるとき、走行推進体が停止する状態であれば原動機の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させて、作業部を速やかに上昇させることができ、作業性が向上する。一方、作業部を上昇作動させるときでも、走行推進体が駆動する状態であれば原動機の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させないので、走行推進体の駆動速度ひいては走行速度が無闇に高くなることがなく走行速度を優先して適正にでき、良好な走行性能が得られる。また、原動機の駆動回転数を無闇に上昇させないので、省エネルギー化が図れる。

40

## 【0061】

また、原動機からの動力を非伝動状態へ切替可能な变速装置である前後進無段变速装置14を介して走行推進体へ伝達する構成とし、变速装置を操作する变速操作具である前後進变速レバー21を設け、該变速操作具により变速装置を非伝動状態（前後進中立操作域）へ切り替えたときのみ、作業部の上昇作動に伴って原動機の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させる構成としている。

50

**【 0 0 6 2 】**

従って、变速操作具により变速装置を非伝動状態へ切り替えたときのみ、作業部の上昇作動に伴って原動機の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させてるので、確実に走行停止時にのみ原動機の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させることになり、確実に良好な走行性能を維持できる。

**【 0 0 6 3 】**

また、走行推進体を正逆転させて变速装置を前後進变速可能な構成とし、变速操作具の操作位置に対応して所定の回転数設定パターンに基づいて原動機の駆動回転数を設定し、变速操作具は前進操作域、前後進中立操作域及び後進操作域に操作できる構成とし、前後進中立操作域に前進操作域と後進操作域を連接して前進操作域から後進操作域へ操作するには必ず前後進中立操作域を介して操作する構成とし、前進中立操作域において後進操作域側（バッククリフト位置）に变速操作具が操作されたとき、昇降用アクチュエータ26を駆動させて作業部を上昇させると共に、原動機の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させる構成としている。10

**【 0 0 6 4 】**

従って、前進中立操作域において後進操作域側となる後進側操作範囲に变速操作具が操作されたとき、昇降用アクチュエータ26を駆動させて作業部を上昇させると共に、原動機の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させてるので、走行推進体が停止する状態で且つ作業部を上昇作動させるときに的確に原動機の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させることができ、更なる走行性能の向上化及び省エネルギー化が図れる。20

**【 0 0 6 5 】**

また、回転数設定パターンを、後進操作域における1つのパターンに対して前進操作域又は前後進中立操作域では複数のパターン（標準モード、高回転モード、グリーンモード）に切替できる構成としている。

**【 0 0 6 6 】**

従って、前進に寄与する前進操作域又は前進で発進する直前の状態に寄与する前後進中立操作域の中立位置において所望の回転数設定パターンに設定でき、特に前進走行において走行性能を良好に維持でき、作業性も向上する。

**【 0 0 6 7 】**

また、前進中立操作域において前進操作域側となる前進側操作範囲（中立位置）に变速操作具を操作したときの原動機の駆動回転数を前進側中立回転数とし、前進操作域の低速操作側となる前進低速側操作範囲（前進1段目から前進5段目の何れか）に变速操作具を操作したときの原動機の駆動回転数を前進低速側回転数とすると、前進操作域及び前後進中立操作域における複数の回転数設定パターン（標準モード、高回転モード、グリーンモード）によって前進側中立回転数及び前進低速側回転数を共に異ならせ、且つ前記複数の回転数設定パターンの何れのパターンにおいても前進側中立回転数よりも前進低速側回転数の方を大きく設定し、且つ前記複数の回転数設定パターンにおいて前進側中立回転数が大きく設定される任意の回転数設定パターン（例えば、高回転モード、標準モード）において他の回転数設定パターン（例えば、グリーンモード）と比較して前進低速側回転数も大きく設定し、且つ前記複数の回転数設定パターンにおける各々の前進側中立回転数の差よりも前記複数の回転数設定パターンにおける各々の上昇用の設定回転数の差（前述の実施形態では零）が小さくなる構成としている。3040

**【 0 0 6 8 】**

従って、複数の回転数設定パターンによって前進低速側回転数が異なるのに対応して、前進で発進する直前の状態に寄与する前進側中立回転数を異ならせるため、原動機の駆動回転数を円滑に変化させながら前進でスムーズに発進することができ、違和感なく快適な発進が行えると共に、発進時の走行負荷による原動機の実際の駆動回転数の極端な低下あるいは原動機の駆動停止を防止できる。また、複数の回転数設定パターンにおける各々の前進側中立回転数の差よりも前記複数の回転数設定パターンにおける各々の上昇用の設定回転数の差が小さくなるので、回転数設定パターンの選択の影響をあまり受けずに作業部50

を所望の上昇速度で上昇させることができると共に、後進で発進するときに上昇用の設定回転数からの原動機の駆動回転数の変化を所望の円滑な変化に設定するのが容易になり、違和感なく快適な発進が行える。

#### 【0069】

また、回転数設定パターンに基づく变速操作具の操作位置に対応する駆動回転数よりも高い側にのみ原動機の駆動回転数を設定可能な駆動回転数設定操作具であるアクセルペダル35を設け、該駆動回転数設定操作具の操作位置に対応する前記駆動回転数（アクセルペダル基準回転数）の決定パターンは、複数の回転数設定パターン（標準モード、高回転モード、グリーンモード、路上走行速モード）の切替に伴って異なるパターンに切り替えられる構成としている。10

#### 【0070】

従って、駆動回転数設定操作具の操作により变速操作具の操作位置に対応する駆動回転数よりも高い駆動回転数で原動機を駆動することができ、原動機の駆動力や機体の走行速度が不足する場合にこれらを任意に増大させることができる。そして、駆動回転数設定操作具の操作による原動機の駆動回転数が複数の回転数設定パターンの切替に伴って異なるので、原動機を变速操作具の操作位置に対応する駆動回転数から極端に増大させるのを抑えて駆動回転数設定操作具の操作による駆動回転数へ円滑に且つ的確に変化させることができ、駆動回転数設定操作具の操作により違和感なく快適に原動機の駆動回転数を増大させることができる。20

#### 【0071】

また、变速装置を油圧式变速装置とし、該变速装置内の油温が設定値よりも低いとき、暖気のために原動機の駆動回転数を上昇させる構成としている。

従って、原動機の始動直後等に暖気が不十分で油圧式变速装置内の油温が低くなると共に、油圧式变速装置内の油温が低いときは当該油圧式变速装置の伝動負荷が大きくなるが、これに対応して的確に原動機の駆動回転数を上昇させることができ、原動機の駆動力を所望に向上させることができると共に原動機の駆動回転数の安定化が図れ、走行性能が向上する。20

#### 【0072】

尚、前後進变速レバー21の後進操作域における回転数設定パターンを、機体旋回時と機体非旋回時で異なる構成とすることができる。具体的には、後進操作域の全域においてハンドル17を所定角度以上操作しているときには、通常の非旋回時のエンジン12の回転数よりも低い駆動回転数に設定することができる。尚、機体旋回時であることを判断する方法としては、上述したハンドル17の操舵角の他に、苗植付部4の上昇状態等がある。一般的に、前進状態で水田上で浮力が得られるようにラグが形成された車輪（後輪7）により、後進で特に旋回状態では圃場を荒らし易くなるが、後進での機体旋回時はエンジン12の駆動回転数が低く設定されるので、走行速度が低下すると共に車輪（後輪7）の駆動トルクが抑えられて圃場を荒らすのを抑制することができる。30

#### 【0073】

逆に、後進操作域における機体旋回時に、通常の非旋回時のエンジン12の回転数よりも高い駆動回転数に設定することができる。一般的に、前進状態で走行推進力が得られるようにラグが形成された車輪（後輪7）により、後進で特に旋回状態では走行推進力を得られ難くなるが、後進での機体旋回時はエンジン12の駆動回転数が高く設定されるので、車輪（後輪7）の駆動トルクを向上させて走行推進力を得ることができる。40

#### 【0074】

後進操作域でのエンジン12の駆動回転数を、機体旋回時に低くするモードと高くするモードの双方を備えても良い。このとき、手動により双方のモードを切り替える構成としたり、昇降リンクセンサ41の検出等から得られる耕盤深さに対応して、所定よりも耕盤深さが深いときはエンジン12の駆動回転数が低く設定され、所定よりも耕盤深さが浅いときはエンジン12の駆動回転数が高く設定される構成としたり、エンジン回転数センサ67や前後進無段变速装置14の油温から走行負荷を判断し、走行負荷が所定よりも大き50

いときはエンジン12の駆動回転数が高く設定され、走行負荷が所定よりも小さいときはエンジン12の駆動回転数が低く設定される構成としてもよい。

#### 【0075】

つまり、上述の構成は、回転数設定パターンを、後進操作域において機体旋回時と機体非旋回時で異ならせる構成としている。

従って、回転数設定パターンを後進操作域において機体旋回時と機体非旋回時で異なる構成としたので、機体旋回時に後進で走行推進体が地面を荒らしたり後進で走行駆動力が不足したりするのを抑制でき、機体旋回時の後進走行性能を良好にできる。

#### 【0076】

尚、上述の回転数設定パターンを機体旋回時と機体非旋回時で異なる制御は、圃場での作業中のみ行うことを前提に、自動旋回スイッチ61の操作による自動旋回制御中のみ実行される構成としてもよい。

#### 【0077】

また、機体旋回における旋回過程に対応して回転数設定パターンを切り替える構成とすることができる。具体的には、自動旋回スイッチ61の操作による自動旋回制御中において、旋回の前部過程となる自動的に苗植付部4を下降させるまで（下降用設定走行距離に到達するまで）は通常の回転数設定パターンでエンジン12の駆動回転数を設定し、旋回の後部過程となる自動的に苗植付部4を下降させた後（下降用設定走行距離に到達してから植付用設定走行距離するまで）はエンジン12の駆動回転数を通常の回転数設定パターンよりも低く設定することができる。これにより、旋回終了時に機体を操向させながらの次行程の植付のための条合わせを、低速で走行させながら容易に行うことができる。また、旋回の前部過程となる自動的に苗植付部4を下降させるまで（下降用設定走行距離に到達するまで）はエンジン12の駆動回転数を通常の回転数設定パターンよりも高く設定し、旋回の後部過程となる自動的に苗植付部4を下降させた後（下降用設定走行距離に到達してから植付用設定走行距離するまで）はエンジン12の駆動回転数を通常の回転数設定パターンに設定することができる。これにより、旋回開始時の苗植付部4の上昇速度を速くできると共に、ハンドル17の操舵角が大きくて走行負荷が高まり易い旋回の前部過程においてエンジン12の駆動力を増大させることができる。尚、旋回の前部過程と後部過程を上述では下降用設定走行距離に基づき判定したが、旋回過程を判定する他の方法としては、旋回過程判定専用の設定走行距離や、ハンドル17の操作や、旋回時に走行速度を低速にする前提の下での走行変速（前後進変速レバー21の操作位置）や、自動的に苗植付部4を下降させるのに伴うフロート（センターフロート49）の接地（上下動検出センサ51）や、自動的に苗植付部4を下降させるのに伴う昇降用アクチュエータ26内の油圧の圧力変化等を使用して判定することが考えられる。

#### 【0078】

つまり、上述の構成は、回転数設定パターンを複数のパターンに切替できる構成とし、機体旋回における旋回過程に対応して回転数設定パターンを切り替える構成としている。

従って、機体旋回における旋回過程に対応して回転数設定パターンを切り替えるので、例えば、前行程の作業域に隣接した区域で次行程の作業を行うべく旋回終了時の機体の位置合わせをしたり、旋回開始時に作業部を素早く上昇させたり、旋回開始時又は旋回行程における旋回中間時に走行駆動力を向上させたりでき、旋回走行性能を良好にできる。

#### 【0079】

尚、回転数設定パターンは様々な形態とすることができますが、一例として異なる回転数設定パターンについて前述の形態と異なる点について説明すると、植付速でのグリーンモードを省略し、路上走行速での回転数設定パターンを植付速での標準モードと同一とし、更に最大アクセルペダル基準回転数を含むアクセルペダル基準回転数を、標準モード、高回転モード、路上走行速の全ての場合で同一とする形態としている。

#### 【0080】

前述では、前後進変速レバー21が前後進中立操作域以外に操作されると、エンジン12の駆動回転数を上昇用の設定回転数まで上昇させるのを解除する構成について説明した

10

20

30

40

50

が、前後進変速レバー 2 1 をバックリフト位置に操作しての苗植付部 4 の上昇作動中や、植付昇降操作レバー 2 3 の操作に伴う上昇作動中は、苗植付部 4 が最上昇位置に到達したことを昇降リンクセンサ 4 1 が検出するまで、エンジン 1 2 の駆動回転数を上昇用の設定回転数で維持する構成とすることもできる。これによれば、走行速度の適正化に優先して苗植付部 4 の上昇作動を速やかに行え、作業性が向上する。

#### 【 0 0 8 1 】

また、前述では同じモードの前進操作域及び前後進中立操作域あるいは同じモードの後進操作域では同じ最大アクセルペダル基準回転数に設定したが、同じモードの前進操作域及び前後進中立操作域あるいは同じモードの後進操作域でも前後進変速レバー 2 1 の操作位置に応じて最大アクセルペダル基準回転数を異ならせててもよい。また、同じ最大アクセルペダル基準回転数の下で、アクセルペダル 3 5 の操作位置に対応するアクセルペダル基準回転数を異ならせててもよい。10

#### 【 0 0 8 2 】

尚、エンジン 1 2 の駆動回転数を変更する方法として、前述の電子燃料噴射制御弁によるものの他、エンジンスロットルをケーブルを介して操作するスロットルモータによる構成とすることもできる。スロットルモータによりエンジンスロットルを制御する場合は、スロットルモータによりケーブルを介してアクセルペダル 3 5 も駆動する構成とすれば、アクセルペダルセンサ 3 5 a が不要となり、構造が簡単で安価にできる。

#### 【 0 0 8 3 】

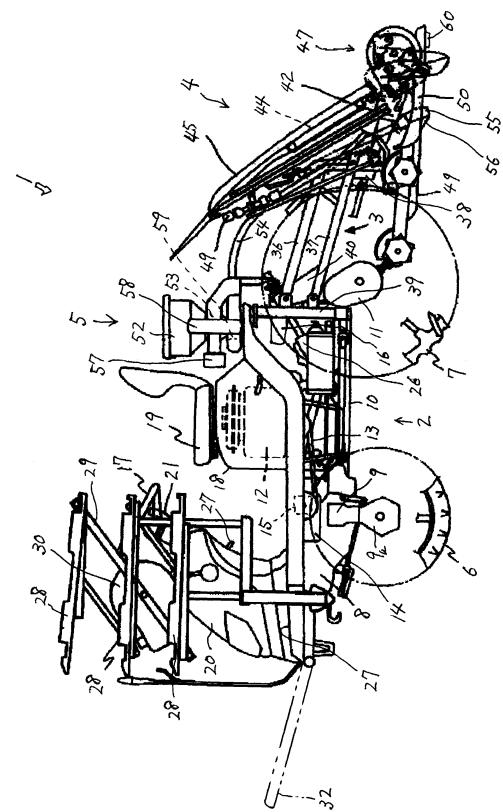
尚、この発明の実施の形態は田植機 1 について記述したが、本発明は田植機に限定されるものではない。20

#### 【 符号の説明 】

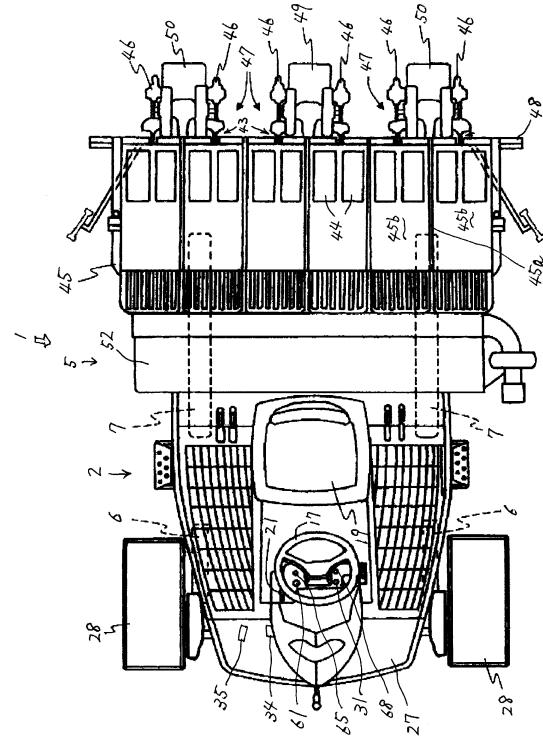
#### 【 0 0 8 4 】

1 : 乗用型の田植機、2 : 走行車体、3 : 昇降リンク装置、4 : 苗植付部、6 : 前輪、7 : 後輪、1 2 : エンジン、1 4 : 前後進無段変速装置、2 1 : 前後進変速レバー、2 3 : 植付昇降操作レバー、2 6 : 昇降用アクチュエータ、3 5 : アクセルペダル

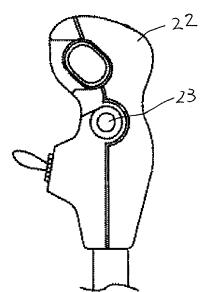
【 図 1 】



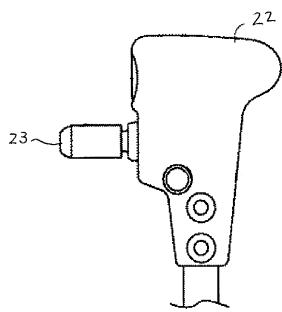
【 図 2 】



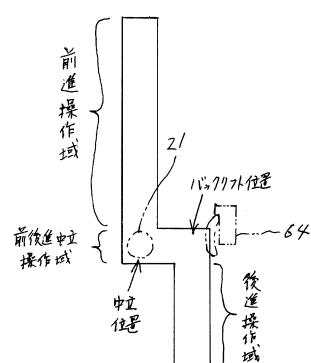
【図3】



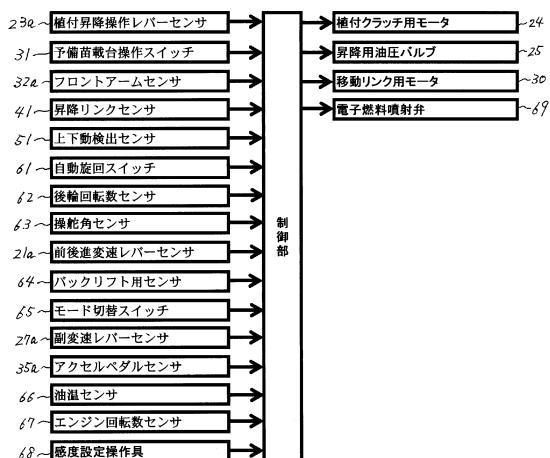
【 図 4 】



【 図 5 】



【図6】



【図7】

前進操作域	前後進変速レバーの操作位置	植付速			路上走行速	PTO速
		グリーンモード	標準モード	高回転モード		
前進操作域	最大アクセルペダル基準回転数	3555	3930	4095	3480	3480
	前進8段目	3425	3865	4045	3345	1850
	前進7段目	3255	3735	3970	3175	†
	前進6段目	2995	3590	3900	2960	†
	前進5段目	2760	3390	3810	2760	†
	前進4段目	2610	3115	3620	2550	†
	前進3段目	2430	2825	3450	2365	†
	前進2段目	2250	2540	3200	2200	†
	前進1段目	2035	2265	2895	2015	†
後進操作域	前後進中立位置	1850	2020	2340	1850	†
	バックリフト位置	2700	←	←	←	†
後進操作域	後進1段目	2310	←	←	2300	†
	後進2段目	2940	←	←	2895	†
	後進3段目	3430	←	←	3325	†
	後進4段目	3640	←	←	3540	†
	後進5段目	3630	←	←	3495	†
	最大アクセルペダル基準回転数	3690	←	←	3545	3545

【図8】

前進操作域	前後進変速レバーの操作位置	植付速			路上走行速	PTO速
		標準モード	高回転モード	路上走行速モード		
前進操作域	最大アクセルペダル基準回転数	3800	3800	3800	3800	
	前進8段目	3800	3800	3800	1800	
	前進7段目	3550	3700	3550	†	
	前進6段目	3300	3550	3300	†	
	前進5段目	3050	3400	3050	†	
	前進4段目	2800	3250	2800	†	
	前進3段目	2550	3100	2550	†	
	前進2段目	2300	2950	2300	†	
	前進1段目	2050	2800	2050	†	
後進操作域	前後進中立位置	1800	2150	1800	†	
	バックリフト位置	2600	←	←	†	
後進操作域	後進1段目	2100	←	←	†	
	後進2段目	2450	←	←	†	
	後進3段目	2800	←	←	†	
	後進4段目	3100	←	←	†	
	後進5段目	2900	←	←	†	
	最大アクセルペダル基準回転数	3800	←	←	3800	

---

フロントページの続き

(72)発明者 三浦 健太郎  
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 田井 義浩  
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 立花 啓

(56)参考文献 特開2004-114848(JP,A)  
特開2009-085059(JP,A)  
特開平08-246911(JP,A)  
特開平05-033690(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 02 D 29 / 00 - 29 / 06  
A 01 B 63 / 10  
A 01 C 11 / 02