

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5741250号
(P5741250)

(45) 発行日 平成27年7月1日(2015.7.1)

(24) 登録日 平成27年5月15日(2015.5.15)

(51) Int.Cl.

F 1

| | | | |
|------------|-----------|------------|------|
| AO1C 11/02 | (2006.01) | AO1C 11/02 | 330B |
| AO1C 15/00 | (2006.01) | AO1C 15/00 | J |
| AO1C 11/00 | (2006.01) | AO1C 11/02 | 322C |
| | | AO1C 11/00 | 302 |

請求項の数 3 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2011-142106 (P2011-142106)
 (22) 出願日 平成23年6月27日 (2011.6.27)
 (65) 公開番号 特開2013-5785 (P2013-5785A)
 (43) 公開日 平成25年1月10日 (2013.1.10)
 審査請求日 平成26年6月24日 (2014.6.24)

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 110000899
 特許業務法人新大阪国際特許事務所
 (72) 発明者 福井 享
 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 高橋 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
 (72) 発明者 藤代 孝行
 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(9)に設けられ、圃場に苗を植え付ける植付装置(14)と、苗の植え付け位置へ肥料を供給する施肥装置(16)と、走行操作レバー(38)の操作に応じて前記走行車体(9)の前進と後進との切換および速度を変更する無段式変速装置(33)と、前記無段式変速装置(33)を制御するサーボアクチュエーターと、前記走行操作レバー(38)の操作に応じて前記施肥装置(16)および前記サーボアクチュエーターを制御する制御部(50)とを備え、前記制御部(50)は、前記走行操作レバー(38)が前進に操作されると、前記施肥装置(16)を駆動し、所定時間経過後に、前記サーボアクチュエーターを駆動して車輪(10、11)および前記植付装置(14)を駆動させ、
 前記植付装置(14)が植え付ける苗を供給する苗載せ台(1)への苗の補充作業を検知する苗補充検知部材(46)を備え、前記制御部(70)は、前記苗補充検知部材(46)がオンになったときには、前記苗補充検知部材(46)がオフになるまでの間は、前記走行操作レバー(38)の操作状態に係なく前記サーボアクチュエーターによって前記無段式変速装置(33)を中立に制御させ、前記苗補充検知部材(46)がオフになる際に、前記走行操作レバー(38)が中立の状態でなければ、サーボアクチュエーターによって無段式変速装置(33)を中立状態に保つ制御をすることを特徴とする苗移植機。
 10

【請求項2】

前記走行車体(9)の前記車輪(11)の回転を検知する車輪回転検知部(72)を備え、前記制御部(70)は、前記走行車体(9)の傾斜を検知する傾斜検知部(71)に

よって所定値以上の前後の傾斜が検知され、且つ前記走行操作レバー(38)が中立の状態に操作されているときに、前記車輪回転検知部(72)によって前記車輪(11)の回転が検知された場合には、前記サーボアクチュエーターを制御して前記車輪(11)を停止させるように前記無段式変速装置(33)を作動させ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】

前記無段式変速装置(33)の作動油の温度を測定する油温測定部(77)と、
エンジン(23)の回転数を検知するエンジン回転数検知部(76)と、
前記エンジン(23)の回転数を制御するエンジンサーボアクチュエーターとを備え、
前記制御部(75)は、前記油温測定部(77)によって測定された前記作動油の温度
が所定温度未満の場合には、前記エンジンサーボアクチュエーターを駆動して前記エンジ
ン(23)の回転数を増加させるように制御することを特徴とする請求項1または2に記
載の苗移植機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、走行装置を有する機体の後部に施肥装置および苗植付装置を備えた苗移植機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、後部に苗植付装置を備えた苗移植機において、機体の後部に肥料タンクを設け、圃上に苗を植え付けながら肥料タンク内に蓄えた肥料を施肥する施肥装置を備えた乗用型田植機が知られている(例えば、特許文献1参照)。

【0003】

施肥装置を備えた一般的な乗用型の苗移植機の駆動系統を示す機能ブロック図を図18に示す。

【0004】

図18では、動力の伝達経路を実線で示し、制御系統の伝達経路を破線で示している。

【0005】

一般的に、苗移植機では、エンジン100からの出力を、前後進切り換え自在な無段変速装置(HST)101に入力し、HST101から出力される動力を分配して、苗移植機の各部の駆動力として利用している。

【0006】

HST101からは、駆動輪102を駆動する走行動力と分離して作業動力を出力し、苗植付装置103や施肥装置104は、その作業動力により駆動される。HST101から分離出力された作業動力は、植付クラッチ107を介して苗植付装置103を駆動し、また、施肥クラッチ108を介して施肥装置104を駆動する。

【0007】

走行操作レバー105によって、HST101のトラニオン軸の回動角度を変化させることにより、機体の前後進および速度を切り換えることができる。

【0008】

図19に、機体後部に備えた苗植付装置103の昇降を制御する植付昇降レバー106の操作位置を説明するための側面図を示す。

【0009】

植付昇降レバー106は、運転席に座って手が届く位置に配置されている。植付昇降レバー106を、昇降停止の中立状態である「停止」位置から、前方の「上昇」位置へ操作すると、機体後部に備えた苗植付装置103が上昇し、「停止」位置から後方の「下降」位置へ操作すると、苗植付装置103が圃場に苗を植え付ける位置まで下降する。植付昇降レバー106を、「下降」位置からさらに「植付」位置まで操作すると、植付クラッチ107および施肥クラッチ108が入り、HST101から出力される作業動力が苗植付

10

20

30

40

50

装置 103 および施肥装置 104 に伝達される状態となる。植付昇降レバー 106 を、「植付」位置から「下降」位置へ戻すと、植付クラッチ 107 および施肥クラッチ 108 が切れ、HST 101 から出力される作業動力が苗植付装置 103 へも施肥装置 104 へも伝達されない状態となる。

【0010】

苗移植機で苗の植え付け作業をする際、まず肥料タンク内に肥料を蓄えておき、植付昇降レバー 106 を「停止」位置から、「下降」、「植付」位置へと操作して、走行操作レバー 105 を操作して苗移植機を前進させて苗の植え付けを開始する。

【0011】

このとき、植付クラッチ 107 と施肥クラッチ 108 が入っているので、駆動輪 102 が回転して機体が前進し始めると同時に、苗植付装置 103 と施肥装置 104 も動作を開始して、圃場への苗の植え付けおよび施肥が開始する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献 1】特開 2009-201520 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、上記した従来の苗移植機では、植え付け開始時に肥料が散布されない区間が生じるという問題があった。

【0014】

この問題について、以下に説明する。

【0015】

施肥装置 104 の肥料タンクは、機体の上部に配置されており、肥料タンク内の肥料は、繰出部の回転動作によって、移送ホース内を通じて苗の植え付け位置まで移送される。

【0016】

植え付け開始時には、移送ホース内には肥料が無い状態であるため、施肥装置 104 の繰出部の回転動作が開始した後、肥料タンク内の肥料が移送ホースを通じて植え付け位置まで移送される時間を経過した後に、植え付け位置での施肥が開始されることになる。

【0017】

上記で説明したように、従来の苗移植機では、植え付け開始時には、苗植付装置 103 と施肥装置 104 は、同時に動作を開始する。施肥装置 104 は、繰出部が動作を開始してから移送ホース内を肥料が移送される時間経過後に、植え付け位置への施肥が開始するので、苗植付装置 103 が苗植え付けの動作を開始した後、所定時間経過してから植え付け位置への施肥が開始することになる。

【0018】

したがって、植え付け開始時には、肥料が散布されないまま苗が植え付けられる区間（無施肥区間）が生じてしまう。無施肥区間が生じると、その区間における作物が生育不良となってしまう。

【0019】

本発明は、このような従来の苗移植機の課題を考慮し、植え付け開始時において施肥ムラが生じない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】

【0020】

本発明の上記課題は、次の解決手段で解決される。

【0021】

第 1 の本発明は、走行車体（9）に設けられ、圃場に苗を植え付ける植付装置（14）と、苗の植え付け位置へ肥料を供給する施肥装置（16）と、走行操作レバー（38）の操作に応じて前記走行車体（9）の前進と後進との切換および速度を変更する無段式变速

10

20

30

40

50

装置(33)と、前記無段式変速装置(33)を制御するサーボアクチュエーターと、前記走行操作レバー(38)の操作に応じて前記施肥装置(16)および前記サーボアクチュエーターを制御する制御部(50)とを備え、前記制御部(50)は、前記走行操作レバー(38)が前進に操作されると、前記施肥装置(16)を駆動し、所定時間経過後に、前記サーボアクチュエーターを駆動して車輪(10、11)および前記植付装置(14)を駆動させ、

前記植付装置(14)が植え付ける苗を供給する苗載せ台(1)への苗の補充作業を検知する苗補充検知部材(46)を備え、前記制御部(70)は、前記苗補充検知部材(46)がオンになったときには、前記苗補充検知部材(46)がオフになるまでの間は、前記走行操作レバー(38)の操作状態に關係なく前記サーボアクチュエーターによって前記無段式変速装置(33)を中立に制御させ、前記苗補充検知部材(46)がオフになる際に、前記走行操作レバー(38)が中立の状態でなければ、サーボアクチュエーターによって無段式変速装置(33)を中立状態に保つ制御をすることを特徴とする苗移植機である。

【0022】

また、第2の本発明は、前記走行車体(9)の前記車輪(11)の回転を検知する車輪回転検知部(72)を備え、前記制御部(70)は、前記走行車体(9)の傾斜を検知する傾斜検知部(71)によって所定値以上の前後の傾斜が検知され、且つ前記走行操作レバー(38)が中立の状態に操作されているときに、前記車輪回転検知部(72)によって前記車輪(11)の回転が検知された場合には、前記サーボアクチュエーターを制御して前記車輪(11)を停止させるように前記無段式変速装置(33)を作動させることを特徴とする、第1の本発明の苗移植機である。

【0023】

また、第3の本発明は、前記無段式変速装置(33)の作動油の温度を測定する油温測定部(77)と、

エンジン(23)の回転数を検知するエンジン回転数検知部(76)と、
前記エンジン(23)の回転数を制御するエンジンサーボアクチュエーターとを備え、前記制御部(75)は、前記油温測定部(77)によって測定された前記作動油の温度が所定温度未満の場合には、前記エンジンサーボアクチュエーターを駆動して前記エンジン(23)の回転数を増加させるように制御することを特徴とする、第1または第2の本発明の苗移植機である。

【発明の効果】

【0028】

第1の本発明によって、苗移植機(8)が植付作業状態で前進を開始する際、施肥装置(16)から繰り出された肥料が圃場に放出され始めてから機体が前進を開始することにより、肥料が散布されない区間(無施肥区間)が発生することを防止できるので、作物の生育にムラが生じることがなく、収穫される作物の品質が安定する。

【0029】

また、無施肥区間の発生を防止するために、作業者が複雑な操作を行う必要がなく、操作性が向上する。

【0032】

また、補充検知部材が「入」になり、苗載せ台(1)への苗の補充作業が検知されると無段式変速装置(33)を中立にする構成としたことにより、補充作業者が苗を補充している間は走行することができなくなるので、補充作業者は安定した姿勢で補充作業をすることができる、安全性が向上する。

【0033】

また、苗が歪んだ姿勢で補充されることが防止され、植付具(4)が苗を取り損なうことや、苗の植付姿勢が乱れることが防止されるので、苗の植付精度が向上し、生育が良好となる。

【0034】

10

20

30

40

50

また、走行操作レバー（38）を中立の状態にしないと、サーボアクチュエーターによって無段式変速装置（33）を中立状態に保つ制御をすることにより、苗の補充直後に機体が走行し始めることを防止できるので、補充作業者の安全性がいっそう向上する。

第2の本発明によって、第1の本発明の効果に加えて、傾斜地で停止している際に機体が滑り落ちそうになると、サーボアクチュエーターが作動して後輪（11）が回転しなくなるまでHST開度を上げる構成としたことにより、急な傾斜地でも同じ場所に確実に停止し続けることができる、安全性が向上する。

また、傾斜地を走行中に後退することや、急激に滑り降りることが防止されるので、安全性がいっそう向上すると共に、作業能率が向上する。

第3の本発明によって、第1または第2の本発明の効果に加えて、HST（33）の作動油が低温時でも、エンジン（23）の回転数を上げることで十分なトルクが確保できるので、傾斜地や湿田での走行性が向上し、作業能率や安全性が向上する。

10

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明の実施の形態1～4の田植機の側面図

【図2】本発明の実施の形態1～4の田植機の平面図

【図3】（a）本発明の実施の形態1～3の、走行操作レバーの操作位置を説明するための側面図、（b）本発明の実施の形態1～3の、走行操作レバーの操作位置を説明するための上から見た図

20

【図4】本発明の実施の形態1～3の、植付昇降レバーの操作位置を説明するための側面図

【図5】本発明の実施の形態1の田植機の駆動系統を示す機能ブロック図

【図6】本発明の実施の形態1の田植機の、苗植え付け開始時の動作フローを示す図

【図7】本発明の実施の形態2の田植機の駆動系統を示す機能ブロック図

【図8】本発明の実施の形態2の田植機の、施肥装置の異常振動による植え付け不良を防止するための動作フローを示す図

【図9】本発明の実施の形態2の田植機の、肥料タンク内の肥料切れを防止するための動作フローを示す図

30

【図10】本発明の実施の形態2の田植機の、通常時および疎植時における走行操作レバーの位置と車速の関係を示す図

【図11】本発明の実施の形態2の田植機において、植付クラッチの入力軸の回転数を検知する回転センサーを設けた構成の要部を示す図

【図12】本発明の実施の形態3の田植機の駆動系統を示す機能ブロック図

【図13】本発明の実施の形態3の田植機の、傾斜地での移動を防止するための動作フローを示す図

【図14】本発明の実施の形態3の田植機の、苗継ぎ作業を行なう際の動作フローを示す図

【図15】本発明の実施の形態3の田植機の、苗継ぎスイッチとして苗補充センサーを利用した場合の、苗継ぎ作業を行なう際の動作フローを示す図

40

【図16】本発明の実施の形態4の田植機の駆動系統を示す機能ブロック図

【図17】本発明の実施の形態4の田植機の、温度による駆動系制御の動作フローを示す図

【図18】従来の乗用型田植機の駆動系統を示す機能ブロック図

【図19】従来の乗用型田植機の、植付昇降レバーの操作位置を説明するための側面図

【発明を実施するための形態】

【0043】

以下、図面に基づき、本発明の好ましい実施の形態について説明する。

【0044】

50

(実施の形態 1)

図1は、本発明の実施の形態1の、走行車両を備える乗用型の8条植田植機8の側面図を示し、図2は平面図を示している。

【0045】

なお、本明細書においては、前後、左右の方向基準は、運転席からみて、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。

【0046】

車体9の前後には走行車輪として左右一対の前輪10および後輪11が架設されている。車体9の前寄りの上部には操作ボックス12および操縦ハンドル13等を有する操縦装置が設置され、また、車体9の後方には昇降可能な苗植付部15が装備されている。

10

【0047】

また、車体9の後部には施肥装置16が設けられ、肥料タンク17に貯留する肥料を各条の繰出部18で所定量ずつ繰り出し、その繰出した肥料をプロワー19からの圧力風により各条の移送ホース20で苗植付部15に設けた吐出口21から圃場に吐出して施肥する構成となっている。

【0048】

操縦装置の後ろ側には、運転席22が設置され、運転席22の下側に田植機8の各部に回転動力を伝達するエンジン23が搭載されている。

【0049】

操縦ハンドル13は、操舵操作によりステアリングポスト内のステアリング軸からステアリングケース内を経て減速回転される出力軸、ピットマンアーム、および操舵ロッド等を介して左右の前輪10を操向させ操舵する構成になっている。

20

【0050】

苗植付部15は、図1に示すように、車体9の後部に昇降リンク機構25を介して昇降可能に装着され、昇降用油圧シリンダー26の伸縮作動により昇降する構成であり、図1に示す田植機8では、昇降用油圧シリンダー26の引き側で苗植付部15を上昇させる構成としている。操縦装置の左側に、苗植付部15を上昇および下降させるための植付昇降レバー27が設けられている。

【0051】

そして、苗植付部15には、左右に往復する苗載せ台1と、2条ごとで1組の苗植付装置14と、苗植付面を滑走しながら整地する左右のサイドフロート29と、中央位置のセンターフロート30を備えている。

30

【0052】

苗植付装置14の両側には、一株分の苗床を掻き取って圃場面に植え込む植込杆28を有する苗植付具4が2つずつ軸支された回転ケース44が回転可能に支持されている。

【0053】

また、苗載せ台1には、各条ごとに苗補充センサー46が設けられている。苗補充センサー46が、苗載せ台1上の苗によって押さえられなくなったことを検知すると、苗が無くなるまたは苗の補充がもうすぐ必要となることをブザーやランプによって報知する。

【0054】

エンジン23の回転動力は、エンジン出力ブーリ31からベルト32を経由して油圧サークル付き油圧式無段変速装置(HST)33の入力ブーリ34に伝えられ、油圧ポンプが駆動され、循環する作動油によって駆動される油圧モーターの出力軸から変速動力がミッションケース36の入力軸に伝動される構成となっている。

40

【0055】

操作ボックス12には、HST33を変速操作する走行操作レバー38が配置され、この走行操作レバー38の前後方向の切換操作で前進と後進との切換が可能であって、走行速度も傾き度合の操作に応じて選択できる構成となっている。また、操作ボックス12には、作業者が各種の操作をするための作業者操作用スイッチ47も配置されている。

【0056】

50

ミッションケース36は、前輪10と後輪11とに分配して伝動する四輪駆動に構成すると共に、苗植付部15側に分配して伝動する構成を探っている。ミッションケース36から分配された動力は、作業伝動軸を介して車体9の後方に設けた植付クラッチ35に伝達され、それから植付伝動軸39によって苗植付装置14へ伝達される。

【0057】

なお、施肥装置16は、ミッションケース36から分配される動力ではなく、HST33とは別にエンジン23からの回転動力によって施肥駆動回転軸が駆動され、その施肥駆動回転軸の駆動によって繰出部18を作動させる。

【0058】

そして、本実施の形態1の田植機8は、図1および図2に示すように、各サイドフロート29、センターフロート30の前側に整地ローター40を軸架して整地する構成としているが、この場合の伝動機構は、後輪11の伝動ケース41から動力取出軸42を介して伝動する構成としている。

【0059】

そして、苗載せ台1は、図1および図2に示すように、各植付条の台の下面に1条分の左右の苗送りベルト43、43を並列状に配置して苗送り装置3を構成し、その上に載置されたマット苗を、前側の苗取出し口2の方向に送り出す構成となっている。そして、回転ケース44の回転に伴って苗植付具4が植付軌跡を描きながら回動し苗取出し口2に突入して通過するときに、マット苗を掻き取って係止し、そのまま圃場面まで回動して植え付ける構成となっている。

【0060】

また、運転席22の横には、走行速度に対して、苗植付具4を駆動する回転ケース44の回転速度を変更するための植付株間レバー24を設けている。

【0061】

また、車体9の前方の両側には、車体9に固定された支持フレームに支持される予備苗載台45を備えている。

【0062】

図3(a)に、走行操作レバー38の操作位置を説明するための側面図を示し、図3(b)に走行操作レバー38を上から見た図を示す。

【0063】

図4に、植付昇降レバー27の操作位置を説明するための側面図を示す。

【0064】

図5に、本実施の形態1の田植機8の駆動系統を示す機能ブロック図を示す。図5では、動力の伝達経路を実線で示し、制御系統の伝達経路を破線で示している。

【0065】

図3(a)および図3(b)の示すように、走行操作レバー38は、変速中立位置Nにおいて、前進域Fと後進域Rとで行き来自在になっている。

【0066】

HST33の斜板の傾斜角度を変更するトラニオン軸は、サーボモーターによって回動される。コントローラー50は、走行操作レバー38の操作位置に応じて、そのサーボモーターを制御することにより、トラニオン軸の回動角度(トラニオン開度と呼ぶ)を変更する。

【0067】

なお、田植機8が、本発明の苗移植機の一例にあたる。また、トラニオン軸を回動させるサーボモーターが、本発明のサーボアクチュエーターの一例にあたる。また、コントローラー50が、本発明の制御部の一例にあたる。

【0068】

コントローラー50は、走行操作レバー38が中立位置Nのときには、HST33の斜板が中立の位置となるトラニオン開度となるようにサーボモーターを制御し、走行操作レバー38が前進域Fのときには、機体が前進する方向に前輪10および後輪11が回転す

10

20

30

40

50

る向きとなるトラニオン開度となるようにサーボモーターを制御し、走行操作レバー 38 が後進域 R のときには、機体が後退する方向に前輪 10 および後輪 11 が回転する向きとなるトラニオン開度となるようにサーボモーターを制御する。

【0069】

また、コントローラー 50 は、前進域 F のときに、走行操作レバー 38 が中立位置 N からより離れた位置に操作されるほど、より増速側のトラニオン開度となるようにサーボモーターを制御する。同様に、後進域 R のときにも、走行操作レバー 38 が中立位置 N からより離れた位置に操作されるほど、より増速側のトラニオン開度となるようにサーボモーターを制御する。

【0070】

走行操作レバー 38 は、例えば、前進域 F では 8 段階の位置で、後進域 R では 3 段階の位置で駐止できるようになっている。なお、走行操作レバー 38 は、所定の段階的な位置で駐止されるのではなく、前進域 F および後進域 R の範囲内の任意の位置で駐止できるような構成としてもよい。

【0071】

図 5 に示すように、施肥装置 16 の繰出部 18 およびプロワー 19 は、エンジン 23 からの回転動力が施肥クラッチ 51 を介して施肥駆動回転軸に伝達され、施肥駆動回転軸によって駆動される。施肥クラッチ 51 は、電子制御されるクラッチであり、コントローラー 50 によって制御される。

【0072】

図 4 に示すように、植付昇降レバー 27 を、昇降停止の中立状態である「停止」位置から、前方の「上昇」位置へ操作すると、車体 9 後部に備えた苗植付部 15 が上昇し、「停止」位置から後方の「下降」位置へ操作すると、苗植付部 15 が圃場に苗を植え付ける位置まで下降する。苗植付部 15 を、「下降」位置からさらに「植付」位置まで操作すると、植付クラッチ 35 が入り、HST 33 から出力される動力が苗植付装置 14 に伝達される状態となる。植付昇降レバー 27 を、「植付」位置から「下降」位置へ戻すと、植付クラッチ 35 が切れ、HST 33 から出力される動力が苗植付装置 14 へ伝達されない状態となる。

【0073】

次に、本実施の形態 1 の田植機 8 の、苗植え付け開始時の動作について説明する。

【0074】

図 6 に、本実施の形態 1 の田植機 8 における、苗植え付け開始時の動作フローを示す。

【0075】

まず、苗植え付けを開始する前に、施肥するための肥料を肥料タンク 17 内に入れておく。そして、運転席 22 に座っている運転者は、植付昇降レバー 27 を「停止」位置から、「下降」、「植付」位置へと操作する。

【0076】

植付昇降レバー 27 が「植付」位置へ操作されると、植付クラッチ 35 が入る。植付クラッチ 35 が入ったことが検出される（ステップ S10）と、植付クラッチ 35 が入ったことが操作ボックス 12 に表示される。

【0077】

運転者は、植付クラッチ 35 が入ったことを確認すると、走行操作レバー 38 を、中立位置 N から前進域 F へと操作する（ステップ S11）。

【0078】

コントローラー 50 は、植付クラッチ 35 が入り、かつ走行操作レバー 38 が前進域 F へ操作されると、施肥クラッチ 51 を入れ、エンジン 23 の回転動力によって駆動される施肥駆動回転軸の回転動力を伝達させて施肥装置 16 の動作を開始させる（ステップ S12）。施肥クラッチ 51 が入ると、施肥駆動回転軸に駆動されて繰出部 18 およびプロワー 19 が動作を開始し、肥料タンク 17 内に蓄えられている肥料が移送ホース 20 を通じて吐出口 21 へと移送されていく。

10

20

30

40

50

【0079】

コントローラー 50 は、施肥クラッチ 51 を入れたときからの時間を計測し（ステップ S13）、所定時間経過するまでは、HST33 のトリニオン軸を回動させるサーボモーターを停止させておく（ステップ S17）。ここで所定時間とは、繰出部 18 が回転開始してから肥料タンク 17 内の肥料が移送ホース 20 を通じて吐出口 21 に至るまでに要する推定時間であり、予め設定されている時間である。

【0080】

コントローラー 50 は、施肥クラッチ 51 を入れたときから所定時間経過すると、走行操作レバー 38 の操作位置に応じて、サーボモーターを作動させる（ステップ S14）。サーボモーターが作動することにより、機体が前進する向きにトリニオン開度が増大する（ステップ S15）。

10

【0081】

トリニオン開度が増大すると、HST33 からの動力によって前輪 10 および後輪 11 が回転し機体が前進する（ステップ S16）と同時に、HST33 からの動力によって苗植付装置 14 も作動開始し、苗植付動作が開始する。

【0082】

本実施の形態 1 の田植機 8 では、コントローラー 50 がこのように制御することにより、苗植え付け開始時において、肥料タンク 17 内に蓄えられていた肥料が吐出口 21 に到達したときに、機体が前進し始めるとともに、苗植付装置 14 による苗の植え付け動作が開始される。

20

【0083】

したがって、苗の植え付け開始とともに吐出口 21 から肥料も圃場へ吐出され始めるので、無施肥区間を生じさせることなく、苗の植え付けを開始することができる。施肥ムラなく苗の植え付けができるので、生育不良を防止できる。

【0084】

（実施の形態 2）

本発明の実施の形態 2 の、走行車両を備える乗用型の 8 条植田植機の側面図および平面図は、実施の形態 1 の田植機 8 と同様であり、図 1 および図 2 に示す通りである。

【0085】

本実施の形態 2 の田植機は、施肥装置 16 へ駆動力を伝達する構成が、実施の形態 1 の田植機 8 と異なる。

30

【0086】

図 7 に、本実施の形態 2 の田植機の駆動系統を示す機能ブロック図を示す。図 7 では、動力の伝達経路を実線で示し、制御系統の伝達経路を破線で示している。

【0087】

実施の形態 1 では、HST33 とは別にエンジン 23 からの回転動力によって施肥駆動回転軸を回転させて施肥装置 16 を駆動する構成としたのに対し、本実施の形態 2 の田植機では、施肥装置 16 の駆動力を、苗植付装置 14 の駆動力と同様に、HST33 から出力されミッションケース 36 で分配された動力を利用する構成としている。

【0088】

40

したがって、本実施の形態 2 の植付昇降レバー 27 も、図 4 のように操作されるが、「下降」位置からさらに「植付」位置まで操作した際に、植付クラッチ 35 が入るとともに施肥クラッチ 61 も入り、HST33 から出力される動力が苗植付装置 14 と施肥装置 16 へ伝達される状態となる。そして、植付昇降レバー 27 を、「植付」位置から「下降」位置へ戻すと、植付クラッチ 35 および施肥クラッチ 61 が切れ、HST33 から出力される動力が苗植付装置 14 へも施肥装置 16 へも伝達されない状態となる。

【0089】

本実施の形態 2 では、施肥駆動回転軸の回転数を検知する回転センサー 62 と、肥料タンク 17 内に蓄えられている肥料の量が減少したことを検知する肥料切れセンサー 63 を備えている。

50

【0090】

そして、本実施の形態2のコントローラー60は、走行操作レバー38の操作位置、回転センサー62の検知結果および肥料切れセンサー63の検知結果に応じて、HST33のサーボモーターを制御することにより、トラニオン軸の回動角度を変更する。

【0091】

なお、コントローラー60が、本発明の制御部の一例にあたる。また、肥料タンク17が、本発明の肥料ホッパーの一例にあたり、施肥駆動回転軸が、本発明の駆動回転軸の一例にあたる。また、回転センサー62が、本発明の回転検知部の一例にあたり、肥料切れセンサー63が、本発明の残肥料検知部の一例にあたる。

【0092】

本実施の形態2の田植機は、施肥装置16の異常振動による植え付け不良を防止できる構成としたものであり、その動作について説明する。

【0093】

図8に、本実施の形態2の田植機における、施肥装置16の異常振動による植え付け不良を防止するための動作フローを示す。

【0094】

植付昇降レバー27が「植付」位置へ操作され、走行操作レバー38が中立位置Nから前進域Fへと操作されると、コントローラー60は、走行操作レバー38の操作位置に応じて、サーボモーターを作動させる。サーボモーターが作動することにより、機体が前進するとともに、苗植付装置14および施肥装置16が作動する(ステップS20)。

【0095】

回転センサー62は、施肥装置16を駆動している施肥駆動回転軸の回転数を検知し(ステップS21)、その検知結果をコントローラー60へ送信する。

【0096】

コントローラー60は、回転センサー62から受信した検知結果により、施肥駆動回転軸の回転数を判定する(ステップS22)。コントローラー60は、施肥駆動回転軸の回転数が所定の回転数以内であれば、施肥装置16をそのまま継続して動作させる(ステップS26)。

【0097】

一方、施肥駆動回転軸の回転数が所定の回転数を超える場合には、サーボモーターを作動させる(ステップS23)。このとき、コントローラー60は、機体が減速する向きにトラニオン開度が減少するようにサーボモーターを制御する(ステップS24)。

【0098】

そして、前輪10および後輪11の回転速度が減速し、機体の走行速度が遅くなる(ステップS25)。そして、機体の走行速度が遅くなるとともに、施肥装置16を駆動する施肥駆動回転軸の回転数も下がる。

【0099】

なお、ここでは、コントローラー60が、施肥駆動回転軸の回転数に応じて、トラニオン開度が減少するようにサーボモーターを制御する例について説明したが、条件により、施肥駆動回転軸の回転数に応じて、機体の速度が速くなる向きにトラニオン開度が増大するようにサーボモーターを制御してもよい。

【0100】

本実施の形態2の田植機は、HSTから出力される動力を分配して苗植付装置14および施肥装置16の駆動に利用しているので、苗植付装置14を駆動する植付伝動軸39の回転数と、施肥装置16を駆動する施肥駆動回転軸の回転数は、いずれも機体の走行速度に比例することになる。

【0101】

したがって、エンジン23の回転数が上がると施肥駆動回転軸の回転数も上がる。施肥駆動回転軸の回転数が一定の回転数を超えると振動が大きくなり、その異常振動によって植え付け不良が生じてしまう。

10

20

30

40

50

【0102】

本実施の形態2のコントローラー60は、上記のように制御することにより、施肥駆動回転軸の回転数を異常振動を発生する回転数まで上がらないように抑制することができ、異常振動による植え付け不良を防止することができる。したがって、上記における所定の回転数として、異常振動が生じる回転数よりも小さい値を設定しておけばよい。

【0103】

本実施の形態2の田植機は、肥料タンク17内の肥料切れを防止できる構成としたものであり、その動作について説明する。

【0104】

図9に、本実施の形態2の田植機における、肥料タンク17内の肥料切れを防止するための動作フローを示す。

10

【0105】

植付昇降レバー27が「植付」位置へ操作され、走行操作レバー38が中立位置Nから前進域Fへと操作されると、コントローラー60は、走行操作レバー38の操作位置に応じて、サーボモーターを作動させる。サーボモーターが作動することにより、機体が前進するとともに、苗植付装置14および施肥装置16が作動する(ステップS30)。

【0106】

肥料切れセンサー63は、肥料タンク17内の肥料が無くなったりまたは所定量以下に減少したことを検知すると、その検知結果をコントローラー60へ送信する(ステップS31)。

20

【0107】

コントローラー60は、肥料切れセンサー63から肥料切れの検知結果を受信したか判定する(ステップS32)。コントローラー60は、肥料切れセンサー63から肥料切れの検知結果を受信していない場合には、施肥装置16をそのまま継続して動作させる(ステップS36)。

【0108】

一方、肥料切れセンサー63から肥料切れの検知結果を受信した場合には、サーボモーターを作動させる(ステップS33)。このとき、コントローラー60は、機体が減速する向きに、または機体を停止させる向きにトランニオン開度が減少するようにサーボモーターを制御する(ステップS34)。

30

【0109】

そして、前輪10および後輪11の回転速度が減速または停止し、機体の走行速度が遅くなる、または機体が停止する(ステップS35)。

【0110】

肥料タンク17内の肥料が無くなったりそのまま植え付け作業を継続していると、施肥されずに苗が植え付けられる無施肥区間が生じてしまう。

【0111】

本実施の形態2のコントローラー60は、上記のように制御することにより、肥料の補給忘れを防止でき、無施肥区間の発生を防止することができる。

【0112】

40

また、植付株間レバー24の位置を検出できるようにし、その検出結果に応じて、コントローラー60がサーボモーターを制御するようにしてもよい。

【0113】

例えば、植付株間レバー24の近傍にリミットスイッチを設け、植付株間レバー24が「疎植」に操作されたことを検出できるようにする。

【0114】

そして、植付株間レバー24が「疎植」に操作されたことを検出した場合、コントローラー60が、走行操作レバー38の操作位置に対するトランニオン開度を減少させるようにサーボモーターを制御してもよい。

【0115】

50

なお、植付株間レバー 24 が、本発明の株間切替部材の一例にあたり、リミットスイッチが、本発明の植付間隔検知部の一例にあたる。また、植付株間レバー 24 を「疎植」に操作することが、本発明の、苗の植え付け間隔が広くなるように調節することの一例にあたる。

【0116】

図10は、疎植時にトラニオン開度を減少させる制御例の、走行操作レバー38の位置と車速の関係を示す図である。

【0117】

図10では、通常時における走行操作レバー38の位置と車速の関係を実線で示し、植付株間レバー24が「疎植」に操作されたときのこれらの関係を破線で示している。

10

【0118】

図10中の「走行操作レバー角度」とは、走行操作レバー38の中立位置Nからの角度を示しており、「MAX」とは、中立位置Nから最も離れた位置にあるとき、つまり図3(b)において走行操作レバー38が前進域Fの最上位置にある場合を示している。

10

【0119】

図10に示す例では、通常時は、走行操作レバー38を最速の位置にしたときの車速が最大1.8[m/s]であるのに対し、植付株間レバー24が「疎植」に操作されているときには、走行操作レバー38を最速の位置にしたときの車速を最大1.2[m/s]となるようにし、走行操作レバー38のその他の位置でも同様に、通常時よりも疎植時の速度が遅くなるようにトラニオン開度を変更している。

20

【0120】

一般的に苗移植機は、高速の苗植え付けが適切にできるように機体の走行速度およびその他の動作速度が調整されているため、他の部分の動作速度を変更せずに苗植付装置14の動作速度のみを低下させて疎植を行なうと、植え付け精度が低下してしまう。

【0121】

そこで、上記のように、コントローラー60によって、疎植時にトラニオン開度を減少させるように制御することにより、植え付け精度よく疎植を行なうことができる。

【0122】

図10に示すように、走行操作レバー38の各操作位置において、通常時よりも比例的に車速が低下するように制御することにより、運転者が、通常時と違和感なく疎植時にも運転することができる。

30

【0123】

さらに、植付クラッチ35の入力軸の回転数を検知できるようにし、その検知結果に応じて、コントローラー60がサーボモーターを制御するようにしてもよい。

【0124】

図11に、植付クラッチ35の入力軸の回転数を検知する回転センサーを設けた場合の要部を示す。

【0125】

回転センサー64は、植付クラッチ35の入力軸の回転数を検知し、その検知結果をコントローラー60へ送信する。

40

【0126】

コントローラー60は、植付株間レバー24が「疎植」に操作されている場合に、植付クラッチ35の入力軸の回転数が所定の回転数を超えている場合には、植付クラッチ35の入力軸の回転数がその所定の回転数を超えないように、サーボモーターを制御してトラニオン開度を減少させる。

【0127】

苗移植機は、疎植を行なう場合、苗植付装置14の動作が速すぎると、シャクリ現象が発生し、苗の植え付け精度が低下してしまう。

【0128】

そこで、シャクリ現象が発生しない回転数を上記の所定の回転数に設定しておけば、コ

50

ントローラー 60 が上記のようにサーボモーターを制御することにより、シャクリ現象が発生しない範囲での最高速度で植え付けを行なうことができる。

【0129】

上記のシャクリ現象とは、高速で植付作業を行う際に、苗植付装置 14 の伝動ギア機構（図示省略）の回転が走行速度に連動しなくなり、苗植付装置 14 の回転が停止したり、その場で振動することをいい、この現象が発生すると、苗を適切なタイミングで植え付けられなくなることがある。

【0130】

なお、ここでは、回転センサー 64 によって植付クラッチ 35 の入力軸の回転数を検知することとしたが、植付クラッチ 35 の出力軸の回転数を検知するようにして、その検知結果に応じてサーボモーターを制御させることによっても同様の効果が得られる。

10

【0131】

（実施の形態 3）

本発明の実施の形態 3 の、走行車両を備える乗用型の 8 条植田植機の側面図および平面図は、実施の形態 1 の田植機 8 と同様であり、図 1 および図 2 に示す通りである。

【0132】

図 12 に、本実施の形態 3 の田植機の駆動系統を示す機能ブロック図を示す。図 12 では、動力の伝達経路を実線で示し、制御系統の伝達経路を破線で示している。

20

【0133】

図 7 に示した実施の形態 2 の構成と比較して、水平センサー 71 および回転センサー 72 を備えた点と、コントローラー 70 が、エンジン 23 の回転数も制御できる点が異なる。

【0134】

なお、コントローラー 70 が、本発明の制御部の一例にあたる。また、水平センサー 71 が、本発明の傾斜検知部の一例にあたり、回転センサー 72 が、本発明の車輪回転検知部の一例にあたる。

【0135】

水平センサー 71 は、車体 9 の前後方向の傾斜を検知するセンサーであり、検知結果をコントローラー 70 へ送信する。

30

【0136】

本実施の形態 3 のコントローラー 70 は、走行操作レバー 38 の操作位置および水平センサー 71 の検知結果に応じて、HST 33 のサーボモーターを制御することにより、トラニオン軸の回動角度を変更するとともに、エンジン 23 の回転数を制御するモーターの回転を制御する。

【0137】

コントローラー 70 は、水平センサー 71 の検知結果により、車体 9 が前後方向に所定値以上に傾斜したことを検知すると、トラニオン開度が減少するようにサーボモーターを制御して車速を遅くするとともに、エンジン 23 の回転数を上げるように制御してトルクを増加させる。なお、所定値未満の傾斜の場合には、コントローラー 70 は、サーボモーターを作動させない。

40

【0138】

例えば、田植機が畦を越えるときや田植機をトラックに積み降ろしするときなどに、水平センサー 71 によって前後方向の傾斜が検知され、そのときに速度が遅くなりトルクが増加するように制御される。

【0139】

コントローラー 70 がこのように、車速を遅くすると同時にエンジン回転数が増加する制御を行うことにより、走行トルクが上昇するため、傾斜角度が大きくても前進しやすく、作業能率が向上する。例えば、畦越えやトラックへの積み降ろしの際の走行性が安定する。

【0140】

50

また、回転センサー 7 2 は、後輪 1 1 の回転を検知するセンサーである。

【 0 1 4 1 】

コントローラー 7 0 は、回転センサー 7 2 の検知結果に基づいて、傾斜した地面に田植機があるときに、傾斜によって田植機が移動してしまうのを防止するように制御する。

【 0 1 4 2 】

図 1 3 に、本実施の形態 3 の田植機における、傾斜地での移動を防止するための動作フローを示す。

【 0 1 4 3 】

コントローラー 7 0 は、走行操作レバー 3 8 の操作位置を確認し（ステップ S 4 0）、中立位置 N にある場合には、回転センサー 7 2 からの検知結果を受信して判定する（ステップ S 4 1、S 4 2）。走行操作レバー 3 8 が中立位置 N 以外にある場合には、回転センサー 7 2 からの検知結果について判定しない。 10

【 0 1 4 4 】

後輪 1 1 が停止していると判定した場合には、ステップ S 4 0 に戻り、走行操作レバー 3 8 が中立位置 N にある間、回転センサー 7 2 からの検知結果を判定し続ける。

【 0 1 4 5 】

ステップ S 4 2 において、後輪 1 1 が後退方向へ回転していると判定した場合、コントローラー 7 0 は、サーボモーターを作動させ（ステップ S 4 3）、機体が前進する向きにトラニオン開度を変更する（ステップ S 4 4）。 20

【 0 1 4 6 】

逆に、ステップ S 4 2 において、後輪 1 1 が前進方向へ回転していると判定した場合、コントローラー 7 0 は、サーボモーターを作動させ（ステップ S 4 5）、機体が後退する向きにトラニオン開度を変更する（ステップ S 4 6）。 20

【 0 1 4 7 】

後輪 1 1 が後退方向へ回転するのは、例えば傾斜地において、田植機の後部が傾斜の下方を向くように位置している場合であり、コントローラー 7 0 がステップ S 4 3 およびステップ S 4 4 のように制御することにより、田植機が前進するように制御して、田植機が傾斜の下方に向かって後退するように移動していくのを防止する。

【 0 1 4 8 】

後輪 1 1 が前進方向へ回転するのは、例えば傾斜地において、田植機の前部が傾斜の下方を向くように位置している場合であり、コントローラー 7 0 がステップ S 4 5 およびステップ S 4 6 のように制御することにより、田植機が後退するように制御して、田植機が傾斜の下方に向かって前進するように移動していくのを防止する。 30

【 0 1 4 9 】

なお、ここでは、回転センサー 7 2 が後輪 1 1 の回転を検知することとしたが、本実施の形態の田植機のように前輪 1 0 も駆動輪である場合には、前輪 1 0 の回転を回転センサー 7 2 が検知するようにし、その検知結果にしたがって制御するようにしても同様の効果が得られる。

【 0 1 5 0 】

また、上記では、水平センサー 7 1 を機体の前後方向の傾きを検知するセンサーとしたが、機体の左右方向の傾きを検知するセンサーとし、その水平センサー 7 1 の検知結果に応じて、コントローラー 7 0 が制御するようにしてもよい。 40

【 0 1 5 1 】

例えば、左右方向の傾きを検知する水平センサー 7 1 が、所定の傾き以上の傾きを検知した場合に、走行操作レバー 3 8 の角度と車速の関係が例えば図 1 0 の疎植時の関係となるように、コントローラー 7 0 が、サーボモーターを制御してトラニオン開度を変更させる。

【 0 1 5 2 】

水平センサー 7 1 が、所定の傾き以上の傾きを検知した場合とは、例えば田植機が側方に転倒し易いような危険な場所を走行するときであり、そのときにコントローラー 7 0 が 50

このように制御することにより、走行操作レバー 3 8 による車速変化が小さい低速モードとなり、運転者はその場所を安心して走行できるようになる。

【0153】

また、苗載せ台 1 の苗および予備苗載台 4 5 の苗が不足したときには、機体を停止させて苗継ぎ作業を行なうが、苗継ぎスイッチを設けて、苗継ぎスイッチの状態を検知してコントローラー 7 0 が、次のように制御してもよい。苗継ぎスイッチは、作業者が操作するスイッチであり、苗継ぎ作業を開始するときにオンにし、苗継ぎ作業が終わって植え付け作業を再開する際にオフにするスイッチである。

【0154】

なお、苗継ぎスイッチが、本発明の苗補充検知部材の一例にあたる。

10

【0155】

図 1 4 に、本実施の形態 3 の田植機における、苗継ぎ作業を行なう際の動作フローを示す。

【0156】

図 1 4 に示すステップ S 5 0 ~ ステップ S 5 4 は、苗継ぎ作業開始前の動作を示しており、ステップ S 5 5 ~ ステップ S 5 7 は、苗継ぎ作業終了後の動作を示している。

【0157】

苗継ぎ作業を開始する際、運転者は機体を停止させて、苗継ぎスイッチをオンに操作する(ステップ S 5 0)。

【0158】

コントローラー 7 0 は、苗継ぎスイッチがオンになったのを検知すると、このときの走行操作レバー 3 8 の位置を確認する(ステップ S 5 1)。

20

【0159】

走行操作レバー 3 8 が、中立位置 N 以外の位置にあった場合、コントローラー 7 0 は、サーボモーターを作動させ(ステップ S 5 2)、機体が停止するようにトラニオン開度を変更する(ステップ S 5 3)。すなわち、コントローラー 7 0 は、H S T 3 3 が中立の状態となるように制御する。

【0160】

そして、苗継ぎスイッチがオンになっている間は、コントローラー 7 0 は、走行操作レバー 3 8 が中立位置 N 以外の位置へ操作されても、走行操作レバー 3 8 の位置に関わらず、H S T 3 3 が中立の状態を維持するように制御する(ステップ S 5 4)。

30

【0161】

そして、苗継ぎ作業終了後、作業者は、苗継ぎスイッチをオンからオフの状態へ切り換えるように操作しようとする。

【0162】

このとき、コントローラー 7 0 は、走行操作レバー 3 8 の位置を確認し(ステップ S 5 5)、走行操作レバー 3 8 が中立位置 N にある場合には、苗継ぎスイッチのオフ状態への切り換えを可能とする(ステップ S 5 6)。すなわち、この場合には、作業者は苗継ぎスイッチをオフに切り換えることができる。

【0163】

一方、苗継ぎスイッチをオフに切り換えるとしたときに、走行操作レバー 3 8 が中立位置 N 以外の位置にあった場合には、コントローラー 7 0 は、苗継ぎスイッチのオフ状態への切り換えができないように制御する(ステップ S 5 7)。すなわち、この場合には、作業者は苗継ぎスイッチをオフに切り換えることができず、走行操作レバー 3 8 を中立位置 N へ操作することにより、苗継ぎスイッチをオフに切り換えることができるようになる。

40

【0164】

従来の田植機では、苗継ぎ作業時に、走行操作レバー 3 8 を誤って中立位置 N から前進域 F や後進域 R へ移動した場合には、機体が突然動き出し、苗継ぎ作業をしている者が危険であった。

【0165】

50

本実施の形態3の田植機では、コントローラー70がステップS54のように制御することにより、苗継ぎ作業時に、誤って走行操作レバー38を操作しても機体が動き出さることがなく安全である。

【0166】

また、コントローラー70がステップS55～ステップS57のように制御することにより、苗継ぎスイッチをオフに切り換える際に、走行操作レバー38が中立位置N以外の位置に操作されていても突然機体が動き出さことがなく安全である。

【0167】

なお、本実施の形態3の構成は、図7に示した実施の形態2の田植機の構成に追加する例で説明したが、図5に示した実施の形態1の田植機の構成に対しても適用できる。

10

【0168】

また、上記の苗継ぎスイッチ、すなわち本発明の苗補充検知部材として、従来の苗補充センサー46を利用することもできる。

【0169】

図15に、苗継ぎスイッチとして従来の苗補充センサー46を利用した場合の、苗継ぎ作業を行なう際の動作フローを示す。

【0170】

苗補充センサー46は、前記複数条の苗載せ台1に、積載した苗が無くなったり、あるいは所定量未満になったことを検知すると、ブザー等の報知装置を作動させる。

20

【0171】

苗補充センサー46を苗継ぎスイッチとして用いる構成とした場合、苗載せ台1に載置した苗は、苗植付装置14によって圃場に植えつけられて消費されていき、苗の量が所定量未満になると、苗継ぎスイッチ（苗補充センサー46）が、苗に押さえられなくなり、OFFになり、報知装置を作動させる（ステップS70）。

【0172】

このとき、走行操作レバー38が中立であるかどうかを判定し（ステップS71）、該走行操作レバー38が中立位置になければ、コントローラー70は、サーボモーターを作動させて（ステップS72）、HST33のトラニオン軸を停止側に移動させる（ステップS73）。前記走行操作レバー38が中立であるときは、そのままHST33を中立に維持する（ステップS74）。

30

【0173】

これにより走行が停止した状態となるので、作業者は予備苗載台45に載置している苗を、苗補充が必要な苗載せ台1に積み込む作業を、機体の振動や圃場の凹凸による激しい揺れに邪魔されること無く行えるため、作業能率が向上するとともに、作業の安全性が向上する。そして、苗植付装置14が苗を取り逃さない、あるいは植付姿勢が乱れない姿勢で苗を苗載せ台1に載置することができるので、植付精度が向上する。

【0174】

苗の補充作業が終わると、苗継ぎスイッチ（苗補充センサー46）は苗に押さえられてONとなる（ステップS75）。全ての苗継ぎスイッチがONになるまでは、走行操作レバー38を前進または後進方向に何段階操作しても、サーボモーターは作動せず、HST33を中立状態に保つ制御を行う（ステップS79）。全ての苗継ぎスイッチがONになると、走行操作レバー38が中立状態にあるか否かを判断し（ステップS76）、中立でなければ、走行操作レバー38が中立状態にされるまで、サーボモーターを作動せず、HST33を中立状態に保つ制御を行う。

40

【0175】

走行操作レバー38が中立位置に移動していると、サーボモーターが作動して（ステップS77）、走行操作レバー38の操作方向に合わせてトラニオン軸の開度を大きくする制御を行う（ステップS78）。

【0176】

なお、走行操作レバー38が中立位置に所定時間（約2～3秒以上）連続して位置しな

50

いと、前進または後進位置に走行操作レバー 38 を動かしてもサーボモーターを作動させない構成とすると、前進から後進、あるいは後進から前進に走行操作レバー 38 を移動させた際に、中立になったと判断されてサーボモーターが作動することを防止できるので、苗の補充作業中に機体が走行し、補充作業を行う作業者が転倒することや、苗の補充姿勢がおかしくなることが防止される。

【0177】

また、苗継ぎスイッチが OFF になったときのトラニオン軸の開度をコントローラー 70 に記憶させ、苗継ぎスイッチが ON で且つ走行操作レバー 38 が中立位置に位置すると、コントローラー 70 が記憶したトラニオン軸の開度に自動復帰させる構成とすると、苗補充の前後の走行速度が変わらず、苗の植付位置や深さを安定させることができる。

10

【0178】

また、操作ボックス 12 に作業者操作用スイッチ 47 を設けて、苗補充センサー 46 が苗の減少（苗切れ）を検知したときに、作業者が作業者操作用スイッチ 47 を押して HST サーボモーターの回転数を下げて停止させ、苗補充が終わると HST 操作レバーを中立に操作した後に、作業者操作用スイッチ 47 を切ると HST サーボモーターが動く構成としてもよい。

【0179】

（実施の形態 4）

本発明の実施の形態 4 の、走行車両を備える乗用型の 8 条植田植機の側面図および平面図は、実施の形態 1 の田植機 8 と同様であり、図 1 および図 2 に示す通りである。

20

【0180】

図 16 に、本実施の形態 4 の田植機の駆動系統を示す機能ブロック図を示す。図 16 では、動力の伝達経路を実線で示し、制御系統の伝達経路を破線で示している。

【0181】

本実施の形態 4 のコントローラー 75 は、実施の形態 3 のコントローラー 70 と同様に、エンジン 23 の回転数を制御する機能を備えている。本実施の形態 4 の田植機は、エンジン 23 の回転数を検知する回転センサー 76 と、HST 33 の作動油の温度を測定する油温センサー 77 を備えている。

【0182】

なお、コントローラー 75 が、本発明の制御部の一例にあたる。また、回転センサー 76 が、本発明のエンジン回転数検知部の一例にあたり、油温センサー 77 が、本発明の油温測定部の一例にあたる。

30

【0183】

回転センサー 76 で検知されたエンジン 23 の回転数および油温センサー 77 で測定された作動油の温度は、コントローラー 75 へ送信される。

【0184】

図 17 に、本実施の形態 4 の田植機における、温度による駆動系制御の動作フローを示す。

【0185】

エンジン 23 および HST 33 が作動すると、回転センサー 76 がエンジン 23 の回転数を検知し、その回転数をコントローラー 75 へ送信し（ステップ S 60）、また、油温センサー 77 が HST 33 の作動油の温度を測定してその測定した温度をコントローラー 75 へ送信する（ステップ S 61）。

40

【0186】

コントローラー 75 は、HST 33 の作動油の温度が所定温度以上か否かを判定する（ステップ S 62）。HST 33 の作動油の温度が所定温度以上であった場合には、コントローラー 75 は、駆動系について特に補正制御は行わない。

【0187】

一方、HST 33 の作動油の温度が所定温度未満であった場合には、コントローラー 75 は、エンジンサーボアクチュエーターを駆動して、エンジン 23 の回転数が上がるよう

50

に制御する（ステップS63）。このとき、HST開度および比例バルブ開度はいずれも変化させずに、エンジン23の回転数だけを上げるように制御する。

【0188】

HST33の作動油の温度が低いと、作動油の粘性が大きいために、HST33からはエンジン23の回転数に対して十分な出力が得られず、所望のトルクが得られない。

【0189】

本実施の形態4では、作動油の温度が所定温度未満の場合に、エンジン23の回転数を上げるように制御することにより、送油量を増加させてHST33の出力を増加させる。このとき、HST開度および比例バルブ開度を変化させずに、エンジン23の回転数だけを上げるので、前輪10および後輪11を駆動するトルクを増加させることができる。

10

【0190】

したがって、コントローラー75がステップS62において判定する所定温度として、エンジン23の回転数に対して十分なHST33の駆動力が得られる場合の作動油の最低温度に設定しておくのが望ましい。

【0191】

なお、エンジン23の回転数を上げる制御（ステップS63）をした後、エンジン23の回転数に対して十分な駆動力がHST33から出力されるようになったときに、コントローラー75は、エンジン23の回転数が指定された通りの回転数となるように通常の制御に戻す。

20

【産業上の利用可能性】

【0192】

本発明にかかる苗移植機は、植え付け開始時においても施肥ムラが生じないので、乗用型田植機など、走行装置を有する機体の後部に施肥装置を備えた苗移植機などに適用でき、産業上の利用可能性が高い。

【符号の説明】

【0193】

1 苗載せ台

2 苗取出し口

3 苗送り装置

4 苗植付具

30

8 田植機

9 車体

10 前輪

11 後輪

12 操作ボックス

13 操縦ハンドル

14 苗植付装置

15 苗植付部

16 施肥装置

17 肥料タンク

40

18 繰出部

19 プロワー

20 移送ホース

21 吐出口

22 運転席

23 エンジン

24 植付株間レバー

25 昇降リンク機構

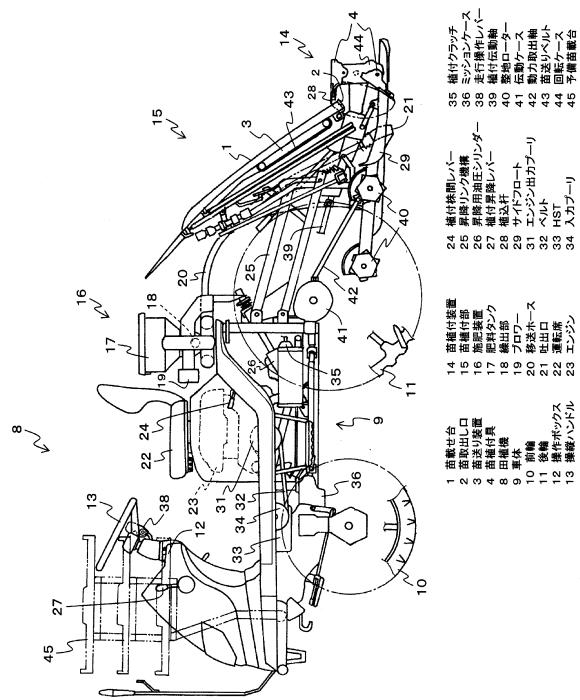
26 昇降用油圧シリンダー

27 植付昇降レバー

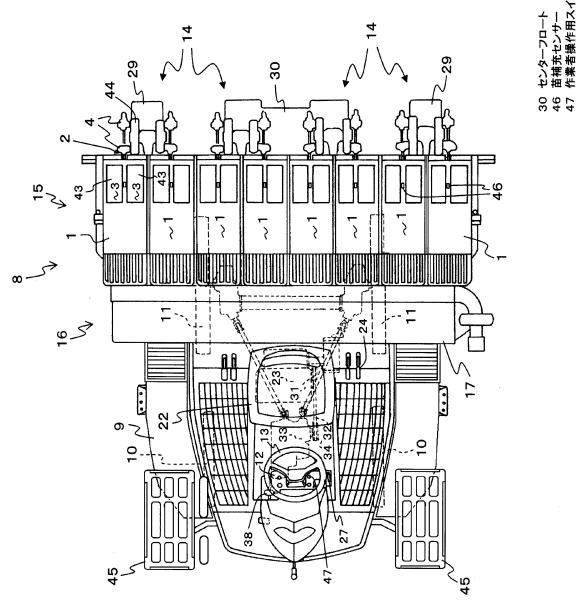
50

| | | |
|-------|--------------------------|----|
| 2 8 | 植込杆 | |
| 2 9 | サイドフロート | |
| 3 0 | センターフロート | |
| 3 1 | エンジン出力ブーリ | |
| 3 2 | ベルト | |
| 3 3 | H S T (油圧サーボ付き油圧式無段变速装置) | |
| 3 4 | 入力ブーリ | |
| 3 5 | 植付クラッチ | |
| 3 6 | ミッショングケース | |
| 3 8 | 走行操作レバー | 10 |
| 3 9 | 植付伝動軸 | |
| 4 0 | 整地ローター | |
| 4 1 | 伝動ケース | |
| 4 2 | 動力取出軸 | |
| 4 3 | 苗送りベルト | |
| 4 4 | 回転ケース | |
| 4 5 | 予備苗載台 | |
| 4 6 | 苗補充センサー | |
| 4 7 | 作業者操作用スイッチ | |
| 5 0 | コントローラー | 20 |
| 5 1 | 施肥クラッチ | |
| 6 0 | コントローラー | |
| 6 1 | 施肥クラッチ | |
| 6 2 | 回転センサー | |
| 6 3 | 肥料切れセンサー | |
| 6 4 | 回転センサー | |
| 7 0 | コントローラー | |
| 7 1 | 水平センサー | |
| 7 2 | 回転センサー | |
| 7 5 | コントローラー | 30 |
| 7 6 | 回転センサー | |
| 7 7 | 油温センサー | |
| 1 0 0 | エンジン | |
| 1 0 1 | H S T (無段变速装置) | |
| 1 0 2 | 駆動輪 | |
| 1 0 3 | 苗植付装置 | |
| 1 0 4 | 施肥装置 | |
| 1 0 5 | 走行操作レバー | |
| 1 0 6 | 植付昇降レバー | |
| 1 0 7 | 植付クラッチ | 40 |
| 1 0 8 | 施肥クラッチ | |

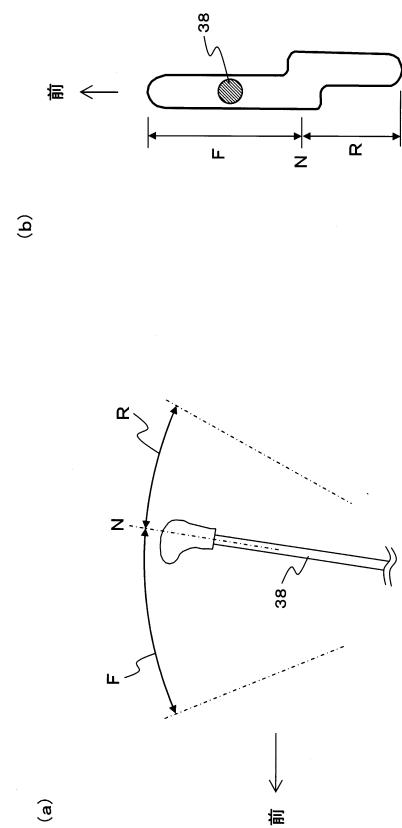
【図1】



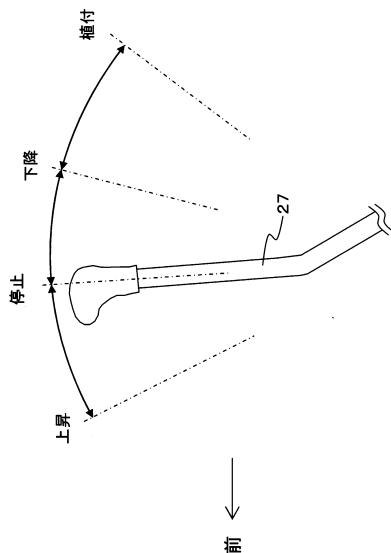
【図2】



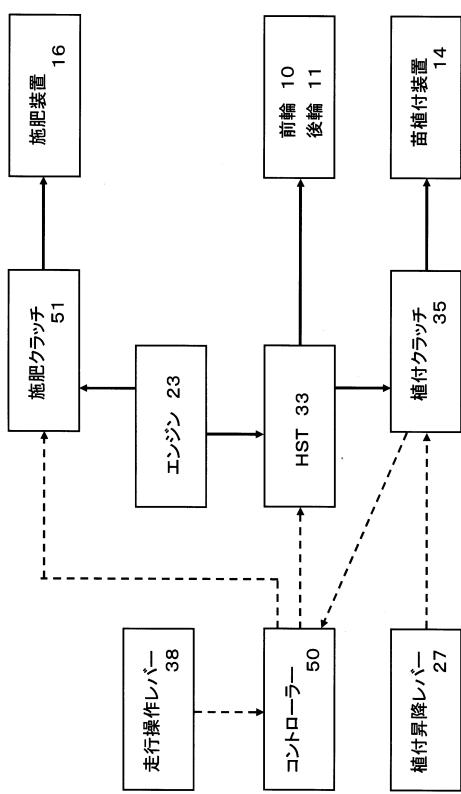
【図3】



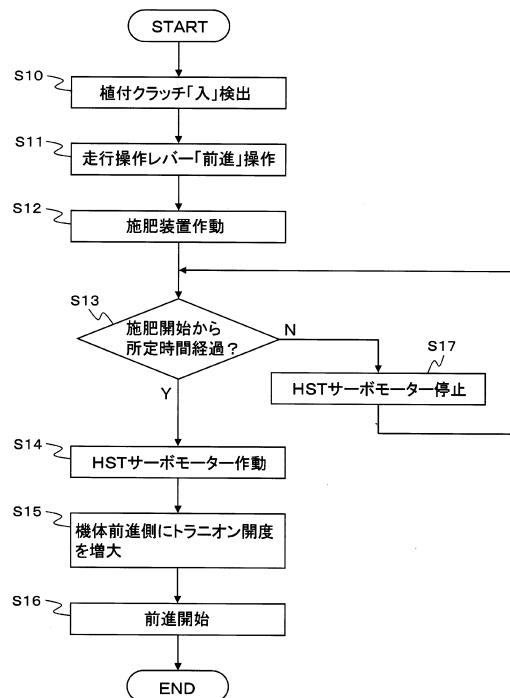
【図4】



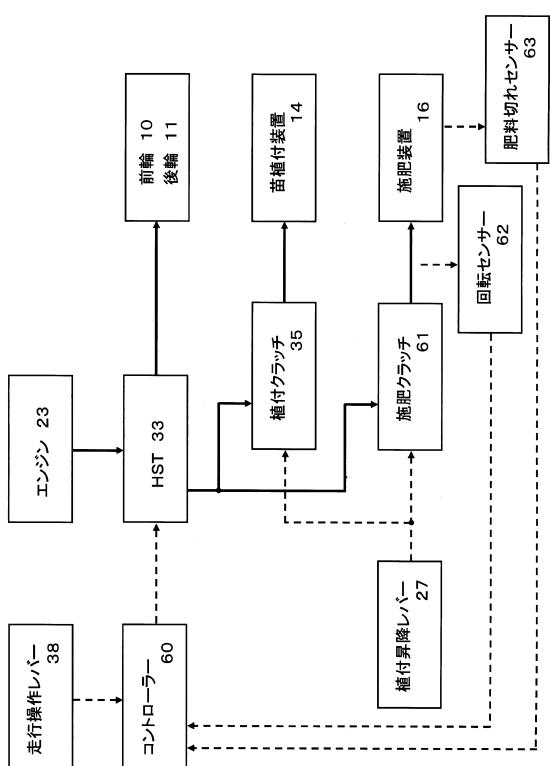
【図5】



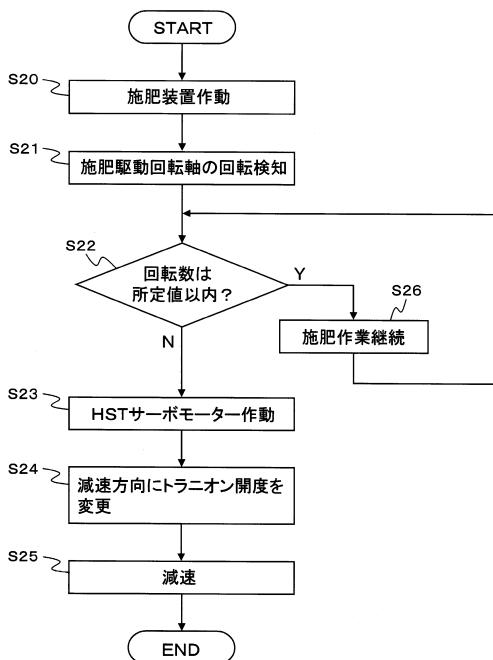
【図6】



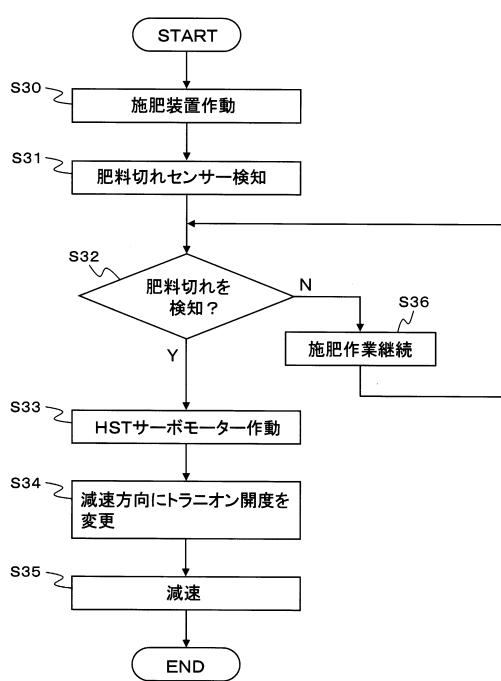
【図7】



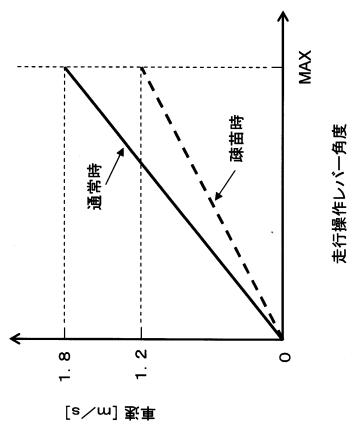
【図8】



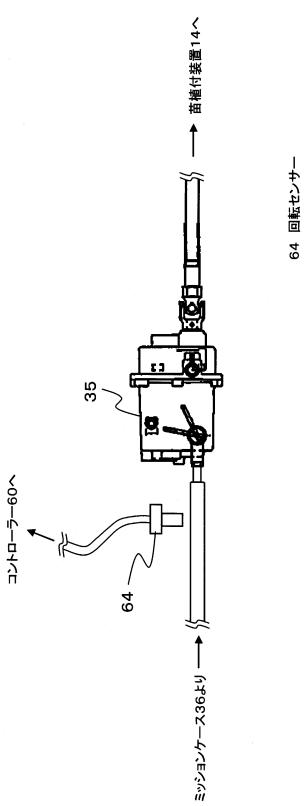
【図9】



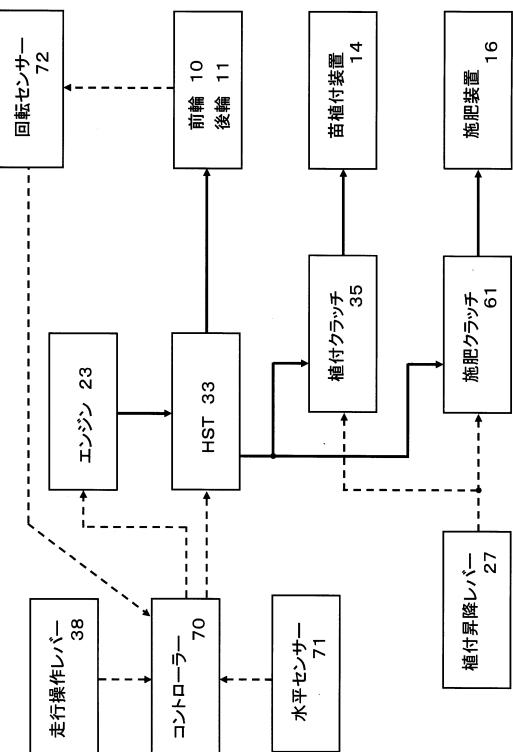
【図10】



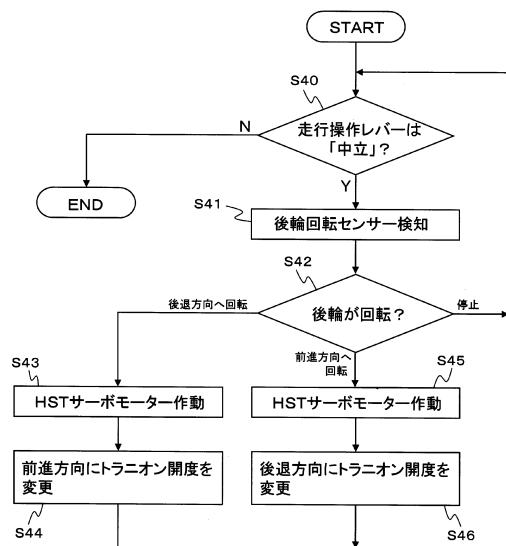
【図 1 1】



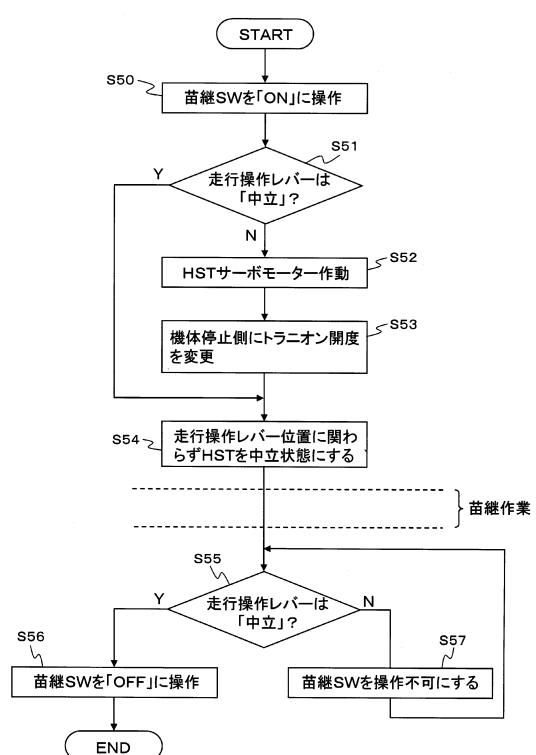
【 図 1 2 】



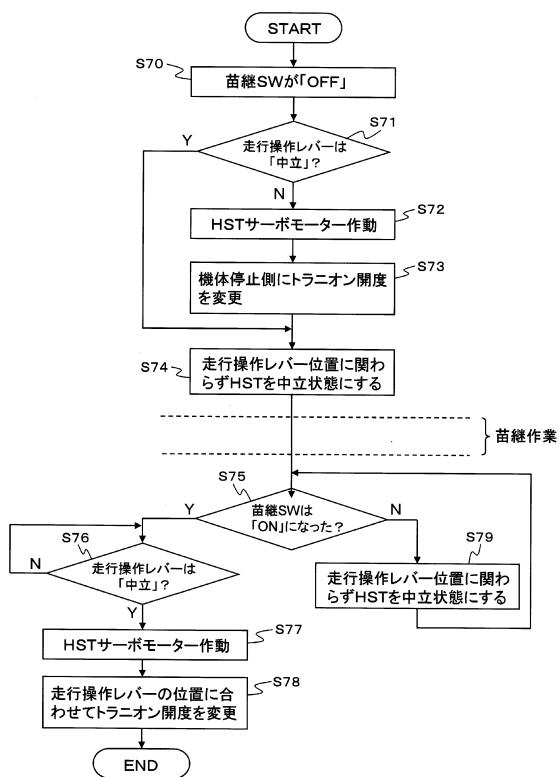
【図13】



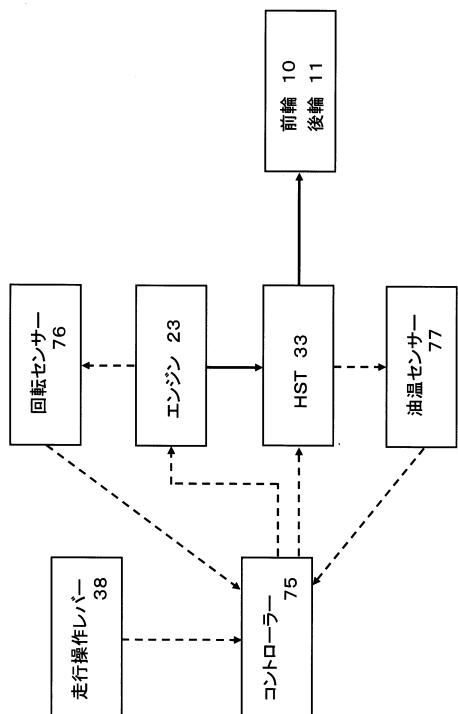
【図14】



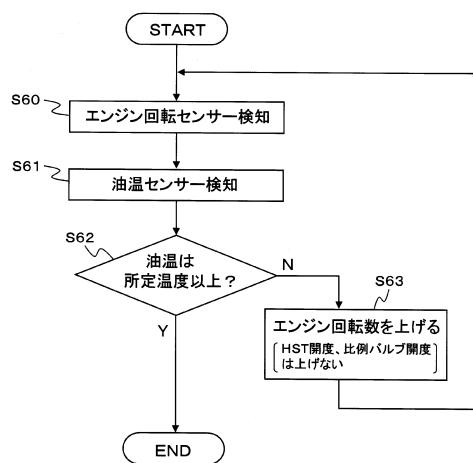
【図15】



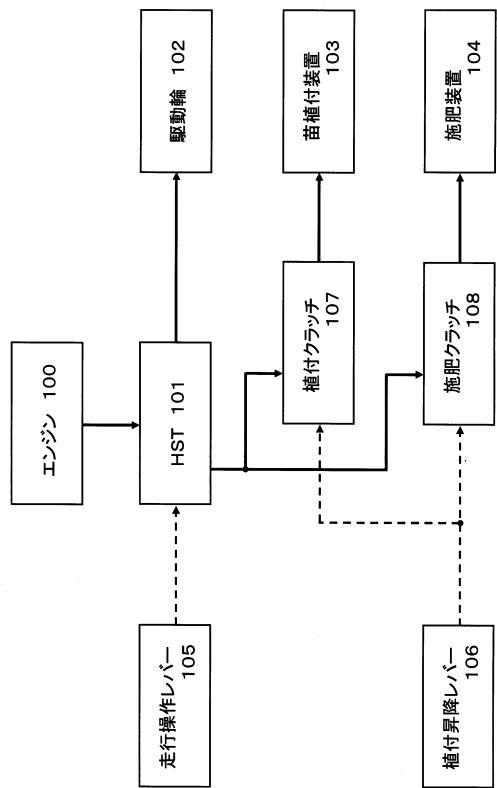
【図16】



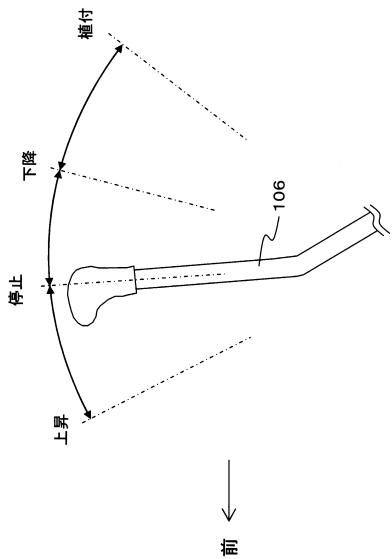
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(72)発明者 山口 信
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 柴田 和雄

(56)参考文献 特開2009-207435(JP,A)
特開2000-060258(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A01C 11/00 - 11/02