(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2005-52107
(P2005-52107A)
(43)公開日　平成17年3月3日(2005.3.3)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
A01C 11/02	A01C 11/02	320T	2B062
A01B 63/10	A01C 11/02	320A	2B063
	A01C 11/02	320S	2B304
	A01C 11/02	342R	
	A01B 63/10	E	

審査請求 未請求　請求項の数 1　OL　（全 16 頁）

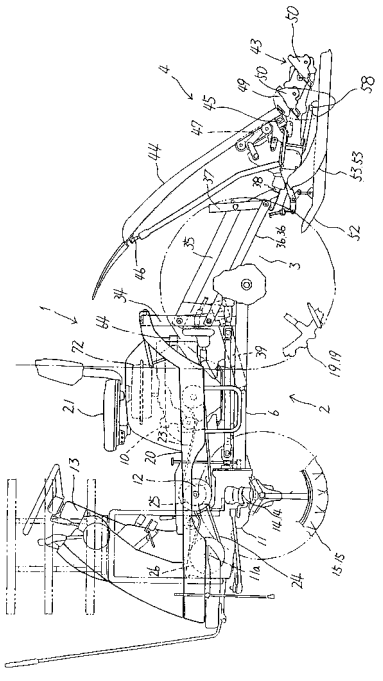
(21)出願番号　特願2003-287872(P2003-287872)
(22)出願日　平成15年8月6日(2003.8.6)

(71)出願人　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　鈴木　隆
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　加藤　哲
愛媛県伊予郡砥部町八倉１番地　井関農機株式会社技術部内
(72)発明者　伊藤　政志
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】水田作業機の昇降制御装置

(57)【要約】
【課題】水田作業機の昇降制御の精度向上。
【解決手段】走行車体２にはリンク装置３により対地作業手段４を昇降自在に支持し、この対地作業手段４には左右方向の軸５８回りに揺動するようにセンターフロート５２及び左・右サイドフロート５３，５３を左右方向に並列して設ける。このセンターフロート５２をセンサフロートとしてセンターフロート５２の揺動により対地高さを検出して、対地作業手段４を昇降制御するように構成し、左・右サイドフロート５３，５３が水田面に接しながら上下に揺動し、所定値以上前下がり、あるいは、前上りに揺動したときには、対地作業手段４における上昇側の制御感度を敏感側あるいは鈍感側に補正するように構成する。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
走行車体には対地作業手段を昇降自在に設け、前記対地作業手段には左右方向の軸回りに揺動する複数のフロートを左右に並列して設け、前記複数のフロートのうちの一部を該フロートの揺動により対地高さを検出するセンサフロートとして、センサフロートの検出値に基づいて前記対地作業手段が地表面から設定高さに維持されるように昇降制御をし、複数のフロートのうち前記センサフロート以外のフロートを前後傾斜検出フロートとして、前後傾斜検出フロートの揺動に基づき該フロートが所定値以上前下がりあるいは前上りのときには、対地作業手段の上昇側制御感度を敏感側あるいは鈍感側に補正する制御補正手段を設けたことを特徴とする水田作業機の昇降制御装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、乗用田植機などの水田作業機の対地作業手段の昇降制御装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
水平面に対する機体の前後の傾斜角度を検出する前後傾斜センサを備えて、前後傾斜センサが前下がり姿勢を検出すると、昇降制御手段における制御感度を自動的に鈍感側に変更するものは公知である（例えば、特許文献１）。
【０００３】
対地作業装置の昇降制御装置において、圃場面の泥硬さに対応して圃場面の沈む込み量が変化する泥面フロートの上下変位量に基づいて、感知フロートの目標姿勢を設定する対地作業装置の昇降制御装置は公知である（例えば、特許文献２）。
【特許文献１】特開平８－２２８５３３号公報
【特許文献２】特開平１１－８９３５０号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
特許文献１の技術は、前後傾斜センサにより走行車体の前下がり姿勢を検出すると、対地作業装置の昇降制御手段における制御感度を自動的に鈍感側に変更するものであり、水田内での対地作業装置の昇降のハンチングを防止できるが、畦際で水田から脱出しながら対地作業をする場合等、機体が前上がり姿勢で作業をする場合には、対地作業装置の適正な昇降制御ができないという不具合がある。
【０００５】
また、特許文献２の技術は、泥面フロートの圃場面に対する沈み込み量により圃場面の硬軟を判断し昇降制御の制御感度を補正するものであり、泥面フロートと感知フロートとの沈み込み量が相違し、対地作業装置の対地作業深さが異なる等の不具合が発生する。そして、この技術は、あくまで泥面フロートで圃場の硬軟を判断するもので、フロートで機体の前後傾斜は判断できなかった。
【０００６】
そこで、この発明は対地作業装置に設けられている複数のフロートを有効に活用しながら、複数のフロートの一部を利用してフロートの底面が水田面に接触しながら走行して水田作業装置の水田面に対する前後傾斜を検出し、昇降制御装置の上昇側制御感度を敏感側あるいは鈍感側に補正することにより、このような不具合を解消しようとするものである。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
前記問題点を解決するために、次のような技術的手段を講じた。
請求項１の発明は、走行車体には対地作業手段を昇降自在に設け、前記対地作業手段に

は左右方向の軸回りに揺動する複数のフロートを左右に並列して設け、前記複数のフロートのうちの一部を該フロートの揺動により対地高さを検出するセンサフロートとして、センサフロートの検出値に基づいて前記対地作業手段が地表面から設定高さに維持されるように昇降制御をし、複数のフロートのうち前記センサフロート以外のフロートを前後傾斜検出フロートとして、前後傾斜検出フロートの揺動に基づき該フロートが所定値以上前下がりあるいは前上りのときには、対地作業手段の上昇側制御感度を敏感側あるいは鈍感側に補正する制御補正手段を設けたことを特徴とする。

【０００８】

前記構成によると、対地作業手段に左右に並列配置されている複数個のフロートは左右方向の軸回りに揺動し、複数のフロートのうちの一部のフロートをセンサフロートとしてセンサフロートの揺動により対地高さを検出し、センサフロートの検出値に基づいて対地作業手段が地表面から所定高さに維持されるように昇降制御がなされる。また、複数のフロートのうちセンサフロート以外のフロートを前後傾斜検出フロートとして、前後傾斜検出フロートの揺動により該フロートが所定値以上前下がりあるいは前上りのときには、対地作業手段の上昇側制御感度が敏感側あるいは鈍感側に補正され、この補正値に基づき対地作業手段の昇降制御がなされる。

【発明の効果】

【０００９】

請求項１の発明は、複数のフロートのうちの一部をセンサフロートとして対地作業手段の昇降制御をし、複数のフロートのうちセンサフロート以外のフロートを前後傾斜検出フロートとして、前後傾斜検出フロートの揺動により該フロートが所定値以上前下がりあるいは前上りのときには、対地作業手段の上昇側制御感度が敏感側あるいは鈍感側に補正されるので、複数のフロートを有効活用しながら対地作業手段の圃場面に対する前後傾斜の判断を正確にし、畦際から水田に入りながらの対地作業あるいは水田から畦際に出ながらの対地作業を精度を高めながら昇降制御を行なうことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１０】

以下、図面に示すこの発明の実施例の形態について説明する。

図１～図３により田植機１の全体構成について説明する。田植機１は、走行車体２の後部に設けたリンク装置３に例えば６条植えの植付部４が装着されていて、全体で乗用田植機を構成している。

【００１１】

走行車体２は、前後に長い平面視方形状のフレーム６を備え、このフレーム６の中間部後側寄りにエンジン１０が、その前方にミッションケース１１が夫れ夫れ配設されている。また、ミッションケース１１の後部上面に油圧ポンプ１２が一体的に組み付けられ、そのミッションケース１１の前部からステアリングポスト１３が上方に向けて延出されている。そして、ミッションケース１１の左右側方に前輪支持ケース１４，１４が変向可能に取り付けられていて、その下端部に前輪１５，１５が軸支されている。

【００１２】

また、フレーム６の後端部に突出支持したローリング軸１６にローリング杆１７がローリング自在に支持され、そのローリング杆１７の左右両端部に取り付けた後輪支持ケース１８，１８に後輪１９，１９が軸支されている。そして、これらフレーム６等の上側に操縦用のステップとなるカバー２０が取り付けられ、エンジン１０の上側に操縦席２１が設置されている。

【００１３】

エンジン１０の出力軸に取り出されたエンジン出力は、ベルト２３を介して油圧ポンプ１２の駆動軸に伝えられ、更に油圧ポンプ１２の駆動軸からベルト２４を介してミッション入力軸１１ａに伝えられる。ベルト２４が巻き掛けられているプーリ２５，２６は溝幅を調節可能に構成されていて、該溝幅を調節してプーリ２５，２６の有効径を変えることにより、伝動比率を連続的に変化させることができる。しかして、油圧ポンプ１２の駆動

軸からミッション入力軸１１ａへの伝動部がベルト無段変速式の副変速装置に構成されている。ミッション入力軸１１ａからミッションケース１１への入力部に主クラッチ（図示省略）が設けられていて、ミッションケース１１内には、主変速装置、株間変速装置、後輪デフ装置、前輪デフ装置、後輪ブレーキ装置等が収納されている。

【００１４】

ミッションケース１１から前輪駆動出力、後輪駆動出力及び作業出力が取り出され、前輪駆動出力は前輪支持ケース１４，１４に伝えられ、後輪駆動出力は後輪伝動軸２８，２８を介して後輪支持ケース１８，１８に伝えられ、また、作業出力は植付部伝動軸２９を介してエンジン１０の斜め後方に設けた植付クラッチケース３０に伝えられる。植付クラッチケース３０からＰＴＯ軸３２が後側に向けて突出している。

【００１５】

リンク装置３は、フレーム６の後端部に立設したリンクベース枠３４に１本の上リンク３５と２本の下リンク３６，３６が回動自在に支持され、これら上・下リンク３５，３６，３６の後端部に連結枠３７が取り付けられている。連結枠３７から後方に突設したローリング軸３８に植付部４がローリング可能に装着される。リンク装置３の駆動手段である昇降シリンダ３９は、基部がフレーム６に枢支され、ピストンロッドの先端が上リンク３５の基部に設けたスイングアーム（図示省略）の下端部に連結されている。昇降シリンダ３９を伸縮させると、連結枠３７が略一定姿勢を保持しながら上下動され、これに連結されている植付部４が昇降される。

【００１６】

植付部４は、前記ＰＴＯ軸３２を介して走行車体２から動力の伝動される伝動ケース４０と、伝動ケース４０の両側面部に突設した伝動パイプ４１，…と、伝動ケース４０の中央部及び伝動パイプ４１，４１の両端部から後方に延設した３個のチエンケース４２，…とで植付部フレームが構成され、各チエンケース４２，…の後端部両側に１組づつ合計６組の植付装置４３，…が設けられている。

【００１７】

植付装置４３，４３の上側には、前側が上位となるように傾斜した苗載せ台４４が支持枠４５とレール４６により左右に滑動自在に支持されている。苗載せ台４４の上面は植付条数分（この実施例では６）の苗載せ部４４ａ，…に仕切られており、各苗載せ部４４ａ，…毎に苗を下方に送るベルト式の苗送り装置４７，…が設けられている。また、苗載せ台４４の下端部には、植付装置４３，…に対応する苗取出口４８，…の形成された受け板４９が支持枠４５と一体に設けられている。また、各条の苗載せ部４４ａ，…には、該苗載せ部４４ａ，…の苗残量が所定量以下になったことを検出する苗減少センサ１１０，…がそれぞれ設けられている。

【００１８】

植付装置４３は、植付装置取付軸４９を中心として回転するロータリケース５０、該ロータリケース５０に取り付けた一対の植付杆５１，５１を備え、ロータリケース５０が所定の方向に回転することにより、植付杆５１，５１が所定の軌跡を描きながら上下動し、苗取出口４８に供給された苗を挟持して圃場に植え付けるように構成されている。

【００１９】

植付部４の下側には、中央にセンターフロート５２と、左右両側に一対のサイドフロート５３，５３が設けられている。各フロート５２，５３，５３の両側部に苗移植用の溝を成形する作溝部が設けられている。各フロート５２，５３，５３は、チエンケース４２，…に取り付けたフロート支持アーム５４，…の下端部にその前端部が上下動自在に枢支されている。

【００２０】

支持フレーム部５５の下部に回動自在に支持された左右に長いフロート支持軸５６に左右一対づつのフロート支持アーム５４、…が一体に取り付けられていて、その左右一対のフロート支持アーム５４，…の後端部に、左右方向の枢支軸５８，…を介して各フロート５２，５３，５３の後部上面に固着した取付脚５９，…が回動自在に連結されている。フ

ロート支持軸５６に取り付けられている植付深さ調節レバー６０を操作してフロート支持軸５６を回動させると、各フロートの上下位置が変わり、苗の植付深さが変更される。植付深さ調節レバー６０を複数段階の任意位置に固定するレバーガイド６１が苗載せ台フレームに取り付けられている。

【００２１】

センターフロート５２の水平面に対する角度（フロート向い角）が対地高さ検出機構６２を介してセンターフロート向い角センサ６３に検出され、その検出結果に基づいて前記昇降シリンダ３９制御用の昇降制御弁６４が駆動される。しかして、圃場面が高くなってセンターフロート５２の前端部が上動すると、昇降シリンダ３９が伸びる方向に昇降制御弁６４が駆動される。例えば、表土面が高くなっているところでは、センターフロート５２の前側部が押し上げられ、フロート向い角ガイド小さく検出される。すると、昇降シリンダ３９を突出作動させるように昇降制御弁６４に指令を出し、苗植付部４を上昇させる。また、表土面が低くなっているところでは、センターフロート５２の前側部が下がるので、向い角が大きく検出される。すると、昇降シリンダ３９を短縮作動させるように昇降制御弁６４に指令を出し、苗植付部４を下降させる。このように、圃場表土面の高低に応じて苗植付部４の対地高さを制御することにより、苗の植付深さを一定に維持する。

【００２２】

前記対地高さ検出機構６２は図６に示すように構成されている。即ち、伝動ケース４０のフレーム４１ａに上・下平行リンク６２ａ，６２ｂの後端部がピンにより上下回動自在に枢支され、その上・下平行リンク６２ａ，６２ｂの先端部に縦リンク６２ｃが枢支連結され、平行リンク機構を構成している。そして、上平行リンク６２ａの前端部に天秤アーム６２ｄが回動自在に取り付けられ、この天秤アーム６２ｄの後端部とセンターフロート５２の前側部上面とが連結リンク６２ｅにより連結されている。植付深さ調節レバー６０の後端部に連結された連結ロッド６２ｆの前端部が上平行リンク６２ａの基部に一体に設けたアーム６２ｇに連結されている。植付深さ調節レバー６０の回動操作に連動して上・下平行リンク６２ａ，６２ｂが上下回動し植付深さを変えると、フロート取り付け高さの変化分に相当するだけ天秤アーム６２ｄの支点位置が変動する。

【００２３】

天秤アーム６２ｄの前端部には、フロートを圃場の泥面に設置させた状態においてセンターフロート５２の前側部を下向きに付勢するスプリング６５が連結されている。このスプリング６５の張力を接地圧調節ワイヤ６６によって調節することにより、センターフロート５２の前側部の接地圧が変えられる。

【００２４】

縦リンク６２ｃの上端部にはセンターフロート向い角センサ６３が取り付けられ、その検出アーム６３ａがロッド６７を介して天秤アーム６２ｄの前側部に連結されている。これにより、センターフロート５２の向い角がセンターフロート向い角センサ６３により検出される。

【００２５】

次に、図７～図１１に基づき苗植付部４の昇降制御装置の向い角補正装置について説明する。

制御部６９の入力側には、入力インターフェイスを介して、センターフロート５２の向い角を検出するセンターフロート向い角センサ６３、左サイドフロート５３の向い角を検出する左サイドフロート向い角センサ７０、右サイドフロート５３の向い角を検出する右サイドフロート向い角センサ７１、植付昇降レバー７２の操作位置を検出する植付昇降レバーセンサ７３、副変速レバー（図示省略）の変速位置を検出する副変速レバーセンサ７４、エンジン１０の回転数を検出するエンジン回転数センサ７５、左・右サイドフロート５３，５３の後端位置の上昇を検出するサイドフロート後端上昇検出センサ７６が接続されており、制御部６９の出力側には昇降シリンダ３９を作動する昇降制御弁の作動用モータ７７が接続されている。

【００２６】

前記実施例と同様に左右に長いフロート支持軸５６に取り付けられているフロート支持アーム５４、…の後端部に、左右方向の枢支軸５８，…によりセンターフロート５２、左・右サイドフロート５３，５３を支持している。

【００２７】

次に、図８及び図９に基づき左・右サイドフロート５３，５３の向い角センサ検出構成について説明する。伝動ケース４０のフレーム４１ａに軸支されている左右に長いフロート支持軸５６には、左右一対づつのフロート支持アーム５４、…が一体的に取り付けられていて、そのフロート支持アーム５４，…の後端部に、左右方向の枢支軸５８，…を介して左・右サイドフロート５３，５３の後部上面の取付脚５９，…が回動自在に支持されている。

【００２８】

また、枢支軸５８には後リンク７８の下端部が軸支されていて、フロート支持アーム５４の中途部にはピン７９により前リンク８０の下端部が軸支されていて、前・後リンク８０，７８の上端部に上平行リンク８１がピンにより枢支連結されていている。しかして、前・後リンク８０，７８、上平行リンク８１及びフロート支持アーム５４により、平行リンク機構が構成されている。

【００２９】

後リンク７８に前方へ突出するように設けられている支持部７８ａには、左・右サイドフロート向い角センサ７０，７１を取り付け、前リンク８０の下端部を枢支しているピン７９により天秤アーム８２の中間部が軸支され、天秤アーム８２の前端部と左・右サイドフロート５３，５３の前側上面に構成した取付片５３ａ，５３ａとの間を連結リンク８３によりピン連結し、天秤アーム８２の後端部を左・右サイドフロート向い角センサ７０，７１に連係している。これにより、左・右サイドフロート５３，５３のフロート向い角が左・右サイドフロート向い角センサ７０，７１により検出される。

【００３０】

次に、図１１及び図１２のフローに基づき制御内容を説明する。

本制御が開始されると、各センサ６３，７０，７１，７３，７４，７５の検出値が読み込まれ（ステップＳ１）、次いで、エンジン１０がＯＦＦであったか否かにより植付作業の開始状態の判断がなされる（ステップＳ２）。エンジン始動直後の植付作業開始前（Ｄ＝０）と判断される（ステップＳ３）と、植付作業開始時の予備データの平均値が演算され（ステップＳ４）、次いで、植付作業開始時の設定値を演算した平均値に置換する（ステップＳ５）。

【００３１】

また、エンジン等がＯＦＦでない場合には、次いで、植付昇降レバーセンサ７３が「下げ状態」あるいは「植付状態」にあるか否かの判定がなされ（ステップＳ６）、「下げ状態」あるいは「植付状態」でない場合には、畦際旋回時で植付作業開始前（Ｃ＝０）と判定する（ステップＳ７）。また、「下げ状態」あるいは「植付状態」にある場合には、次いで、センターフロート向い角センサ６３が接地状態であるか否かの判定をし（ステップＳ８）、接地状態でない場合には非植付作業状態と判断してフローのスタート位置に復帰し、また、接地状態である場合には、エンジン始動直後の植付作業開始状態（Ｄ＝０）であるか否かの判定をする（ステップＳ９）。

【００３２】

しかして、植付作業開始状態（Ｄ＝０）でない場合には、次いで、畦際旋回が終了した直後の植付開始状態か否か（Ｃ≧５）の判定がなされる（ステップＳ１０）。そして、旋回直後ではない植付作業状態（Ｃ≧５）である場合には、左・右サイドフロート向い角センサ７０，７１の平均値を演算し（ステップＳ１１）、演算した左・右サイドフロート向い角センサ７０，７１の平均値に補正値を置換する（ステップＳ１２）。

【００３３】

次いで、補正値が所定範囲内か否かの判定をし（ステップＳ１３）、補正値が所定値より前上りの場合には昇降制御感度を鈍感側に補正し（ステップＳ１４）、また、補正値が

所定値より前下がりの場合には昇降制御感度を敏感側に補正する（ステップＳ１５）。

【００３４】

尚、センターフロート向い角センサ６３の制御目標値を、フロートが前上がり姿勢となる側に設定すると昇降制御感度が鈍感になり、フロートが前下がり姿勢となる側に設定すると昇降制御感度が敏感になる。これに代えて、苗植付部４の昇降作動速度を変更して昇降制御感度を変更する構成としてもよい。

【００３５】

そして、補正値が所定範囲内の場合には、畦際旋回直後の植付作業開始状態を判定する識別子に１を加えてカウントし（ステップＳ１６）、左・右サイドフロート向い角センサ７０，７１の平均値をエンジン始動直後の植付作業開始予備データに置換する（ステップＳ１７）。次いで、畦際旋回が終了した直後の植付開始状態か否か（Ｃ≧５）の判定をし（ステップＳ１８）、畦際旋回が終了した直後の植付開始時である場合には、左・右サイドフロート向い角センサ７０，７１の平均値を植付開始予備データに置換する（ステップＳ１９）。次いで、畦際旋回が終了した直後の植付作業が完了したところ（Ｃ＝５）がどうかの判定をし（ステップＳ２０）、畦際旋回が終了した直後の植付作業が完了したところである場合には、植付開始予備データの平均値を演算し（ステップＳ２１）、植付開始設定値を演算した平均値に置換する（ステップＳ２２）。

【００３６】

エンジン始動直後の植付作業開始状態（Ｄ＝０）であるか否かの判定をし（ステップＳ９）、作業開始時と判定した場合には、次いで、畦際旋回等が終了した直後の植付１行程における植付開始状態（Ｃ≧５）か否かの判定がなされ（ステップＳ２３）、畦際旋回が終了した直後の植付開始時でない場合には、識別子Ｄを「１」としてステップＳ１１に移行し、また、畦際旋回等が終了した直後の植付１行程における植付開始時である場合には、作業開始時の設定値に補正値を置換し（ステップＳ２４）、次いで、ステップＳ１３に移行する。

【００３７】

前記のように、センターフロート５２以外の左・右サイドフロート５３，５３の上下揺動により圃場面に対する機体の前後傾斜を判断するので、圃場面に対する前後傾斜の判断が正確となり、畦際から水田に入りながらの植付作業、あるいは、水田から畦際に出ながらの植付作業における苗植付部４の昇降制御を適正に行なうことができる。

【００３８】

センターフロート５２以外の左・右サイドフロート５３，５３の揺動により圃場面に対する機体の前後傾斜を判断し昇降制御の感度を補正するので、機体に格別に前後傾斜センサを設ける必要もなく、苗植付部４の昇降制御を適正に維持することができる。また、左右に並列したセンターフロート５２以外の左・右サイドフロート５３，５３の揺動により圃場面に対する機体の前後傾斜を判断するので圃場面に対する前後傾斜の判断を正確なものとすることができる。

【００３９】

なお、補正値が所定値より前上りの場合には昇降制御感度を鈍感側に補正し（ステップＳ１４）、補正値が所定値より前下がりの場合には昇降制御感度を敏感側に補正する（ステップＳ１５）にあたり、左・右サイドフロート向い角センサ７０，７１の何れか一方の高い検出向い角に基づき補正するように構成してもよい。

【００４０】

また、苗植付部４の昇降制御をするにあたり、センターフロート向い角センサ６３の検出速度が速くなると、昇降制御弁作動用モータ７７の作動速度を比例的に速くして昇降制御弁６４を作動するように構成してもよい。このように構成することにより、センターフロート向い角センサ６３の検出速度に合わせて、昇降制御弁６４の作動速度を速くすることにより、昇降制御の精度を向上させることができる。

【００４１】

また、苗植付部４の昇降制御をするにあたり、主変速レバー（図示省略）の変速位置を

主変速レバーセンサ８４により検出して車体の走行速度を検出し、走行速度の速さに比例して昇降制御弁作動用モータ７７の作動速度を速くし昇降制御弁６４を作動するように構成してもよい。このように構成することにより、車体の走行速度に応じて苗植付部４の昇降速度を変えることができて、昇降制御の精度を向上させることができる。

【００４２】

次に、図７及び図１２に基づき苗植付部４の昇降制御の他の実施例について説明する。

左・右サイドフロート５３，５３の後端部上方のフレーム部８５には、図１２に示すようにサイドフロート後端上昇検出センサ７６が設けられている。植付深さ調節レバー６０を操作しフロート支持軸５６を回動させて、各フロート５２，５３，５３を上方に調節する。しかして、所定値以上上昇した左・右サイドフロート５３，５３の後端部がサイドフロート後端上昇検出センサ７６に当接すると、植付作業終了と判定する。しかして、制御部６９から苗植付部上昇指令が出され、昇降制御弁６４の作動用モータ７７が作動し、昇降シリンダ３９が伸長し苗植付部４が上昇する制御がなされる。従って、水田から畦を越えて出ながら植付作業をするとき、機体が所定の前上がり姿勢になったことをサイドフロート後端上昇検出センサ７６が検出して苗植付部４を上昇させることにより、植付作業終了時における苗植付部４の上昇操作を簡単化することができる。

【００４３】

次に、図７、図１３及び図１４に基づき苗植付部４のピッチング昇降制御について説明する。

フレーム６の後端部に立設したリンクベース枠３４には、１本の上リンク３５と２本の下リンク３６，３６が上下回動自在に枢支され、これら上・下リンク３５，３６，３６の後端部に連結枠３７が取り付けられている。連結枠３７から後方に突設したローリング軸３８に植付部４がローリング可能に装着されている。リンク装置３の駆動手段である昇降シリンダ３９は、基部側がフレーム６に枢支され、ピストンロッドの先端側が上リンク３５の基部に設けたスイングアーム（図示省略）の下端部に連結されている。昇降シリンダ３９が伸縮すると、連結枠３７が略一定姿勢を保持しながら上下動し植付部４が昇降する。

【００４４】

また、下リンク３６，３６の後端部には下ピン３７ａにより連結枠３７が枢支連結されていて、上リンク３５の後端部には長孔３５ａが構成されていて、連結枠３７の上ピン３７ｂが長孔３５ａに係合されていて、リンク装置３に連結枠３７及び苗植付部４がピッチング回動自在に取り付けられている。そして、ピッチングシリンダ６８の前端部を上リンク３５の中途部にブラケットを介して連結し、ピッチングシリンダ６８のピストンロッドの先端部を連結枠３７の上端部にピン連結している。

【００４５】

また、操縦席２１の右側には、植付昇降レバー７２及び副変速レバー８６を配置し、植付昇降レバー７２の操作状態を植付昇降レバーセンサ７３で検出し、副変速レバー８６の操作状態を副変速レバーセンサ７４で検出できるように構成している。

【００４６】

しかして、副変速レバー８６の切り操作状態を副変速レバーセンサ７４で検出すると共に、各条の苗減少センサ１１０，…によりいずれかの条の苗載せ部４４ａ，…の苗残量が所定量以下になったことを検出すると、制御部６９からピッチング回動指令が出され、ピッチングシリンダ駆動手段８７が作動してピッチングシリンダ６８が短縮し、苗植付部４が上方にピッチング回動し、苗載せ台４４が操縦席２１に接近する。従って、予備苗載せ台８８から苗載せ台４４への苗補給を楽にすることができる。

【００４７】

次に、図１３～図１５に基づき苗植付部４の昇降制御装置の他の実施例について説明する。

制御部６９の入力側には、入力インターフェイスを介して、植付昇降レバー７２の操作位置を検出する植付昇降レバーセンサ７３、昇降シリンダ３９による上昇高さを設定する

リフト高さ設定ダイヤル８９、主変速レバー９０の操作位置を検出できる主変速レバーセンサ８４、リンク装置３の昇降状態を検出する昇降リンクセンサ９１が接続されており、制御部６９の出力側には昇降シリンダ３９の昇降制御弁作動用モータ７７が接続されている。

【００４８】

リフト高さ設定ダイヤル８９を調節設定することにより、昇降シリンダ３９による苗植付部４の最上昇高さを調節設定することができる。通常はリフト高さ設定ダイヤル８９を最上げ位置にセットし、植付作業時には作業者の好みに合わせて上昇高さを調節設定する。

【００４９】

しかして、植付昇降レバー７２を上昇位置に操作すると、前記リフト高さ設定ダイヤル８９の調節設定に基づき昇降シリンダ３９が作動し苗植付部４を上昇させることができる。また、植付昇降レバー７２を植付位置に操作すると、最上昇設定位置にある苗植付部４は昇降シリンダ３９の短縮作動により植付位置まで下降させることができる。従って、植付昇降レバー７２の１回の操作により、好みの高さに苗植付部４を昇降して能率的に植付作業をすることができる。

【００５０】

次に、図１６に基づき苗植付部４の昇降速度調節装置について説明する。

操作パネル９２には苗植付部４の昇降調整ダイヤル９３を設けている。この昇降調整ダイヤル９３は、リンク装置３により苗植付部４を上昇する際の上死点近傍の移動速度を調整する上調整ダイヤル９３ａ、中途部の下降速度を調整する中調整ダイヤル９３ｂ、下降下部の下降速度を調整する下調整ダイヤル９３ｃにより構成されていて、制御部６９に夫れ夫れ接続されている。

【００５１】

そして、これらの上・中・下調整ダイヤル９３ａ，９３ｂ，９３ｃは回動操作により例えば５段階に速度調整ができる構成である。そして、操作パネル９２の上・中・下調整ダイヤル９３ａ，９３ｂ，９３ｃの側方には、調整状態を表示す上・中・下モニタランプ９４ａ，９４ｂ，９４ｃが設けられている。

【００５２】

しかして、上・中・下調整ダイヤル９３ａ，９３ｂ，９３ｃの調整具合により制御部６９からの指令により油圧回路に設けられている絞りバルブ９５が調整され、苗植付部４の上死点付近の上昇速度、中途部での下降速度、及び、地面に接地する前の下降速度を好みに合わせて細かく調整することができ、表土の硬軟に合わせて苗植付部４の昇降調整をすることができる。

【００５３】

次に、図１７に基づき苗植付部４の昇降制御の他の実施例について説明する。

走行車体２のフレーム９６の軸支部９６ａには、調節アーム９７の下筒部９７ａを嵌合して軸支し、植付昇降レバー７２の下端部をピン９８によりフレーム９６に軸支し、調節アーム９７の中途部に設けた調節孔９７ｃ，…に植付昇降レバー７２の中途部を取り付けている。また、調節アーム９７の上部作動部９７ｃを昇降制御弁６４のスプール部６４ａに当接連係し、スプール部６４ａにはバネ（図示省略）を介装してスプール部６４ａを調節アーム９７に当接するように付勢している。フレーム９６の支柱９６ｂには作動用モータ７７を取り付け、作動用モータ７７により伸縮する伸縮ロッド７７ａを調節アーム９７の上端部に連係している。フレーム９６には植付昇降レバーセンサ７３を軸支し、植付昇降レバーセンサ７３の検出アーム部７３ａを調節アーム９７の上部に設けた連係ピン９７ｂに連係している。

【００５４】

また、フロート支持アーム５４，…の後端部には、左右方向の枢支軸５８，…を介してセンターフロート５２の後部上面の取付脚５９，…が回動自在に連結されていて、センターフロート５２の前取付脚５２ａには検出アーム９９の下端部をピンにより連結し、検出

アーム９９の上部の長孔部９９ａが苗植付部のフレーム１００にピンにより連係されている。苗植付部４のフレーム１００にはセンターフロート向い角センサ６３を取り付け、センサの検出作動部６３ａをピンにより検出アーム９９の上端部に連結している。

【００５５】

しかして、センターフロート向い角センサ６３の検出情報が制御部６９に入力されると、制御部６９から昇降指令が出されて作動用モータ７７の伸縮ロッド７７ａが伸縮し、調節アーム９７を介して昇降制御弁６４が作動され、昇降シリンダ３９が伸縮し苗植付部４の昇降制御がなされる。

【００５６】

特開平１０－１８１５５４号公報のように、センターフロート向い角センサ６３の検出内容をワイヤケーブルを経由して昇降制御弁６４に連係するものにあっては、経年変化によりワイヤケーブルの摺動抵抗の増加等により作動不良となり調整が必要となる。しかし、前記のように構成するとこのような不具合もなく、苗植付部４の昇降制御を長期にわたり適正に維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【００５７】

【図１】乗用田植機の全体側面図

【図２】乗用田植機の全体平面図

【図３】要部の平面図

【図４】要部の平面図

【図５】要部の平面図

【図６】要部の側面図

【図７】制御ブロック図

【図８】要部の側面図

【図９】要部の平面図

【図１０】フローチャート

【図１１】フローチャート

【図１２】要部の側面図

【図１３】乗用田植機の側面図

【図１４】乗用田植機の平面図

【図１５】制御ブロック図

【図１６】要部の正面図

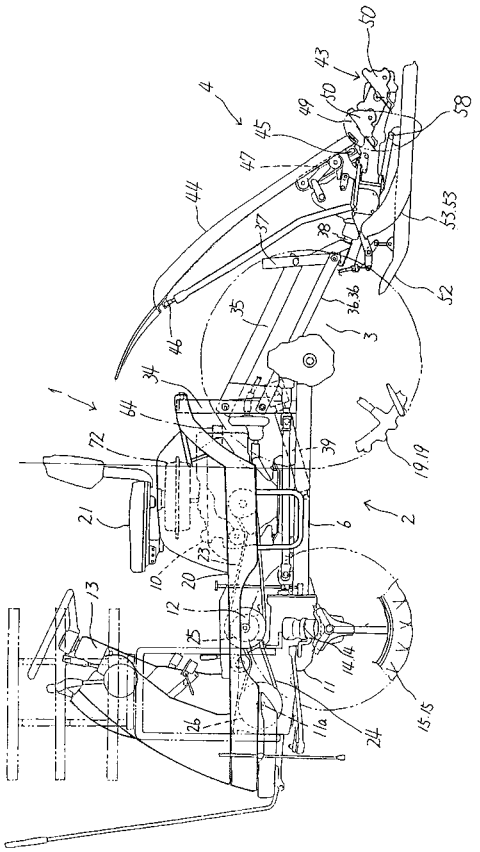
【図１７】要部の分解した斜視図、側面図

【符号の説明】

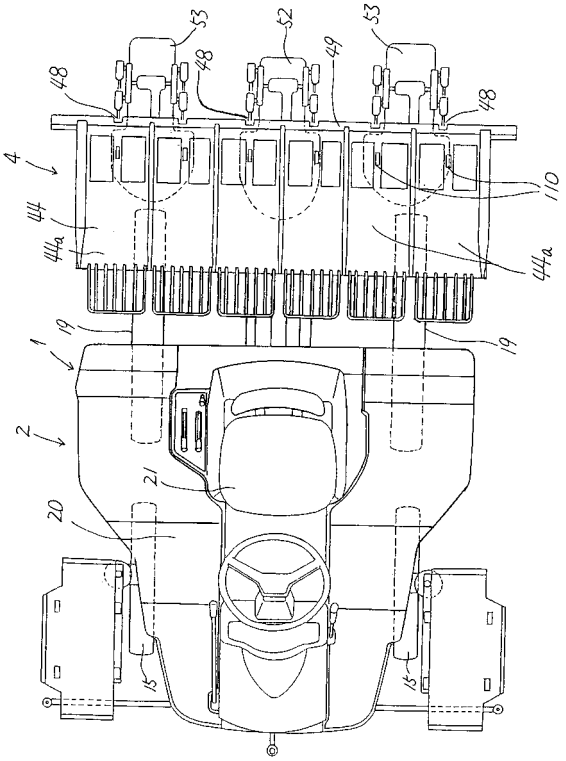
【００５８】

１　田植機
２　走行車体
３　リンク装置
４　苗植付部（対地作業手段）
３９　昇降シリンダ
５２　センターフロート（センサフロート）
５３　左・右サイドフロート（前後傾斜検出フロート）
５６　（左右方向の軸）
６３　センターフロート向い角センサ
７０　左サイドフロート向い角センサ
７１　右サイドフロート向い角センサ
７７　昇降制御弁作動用モータ

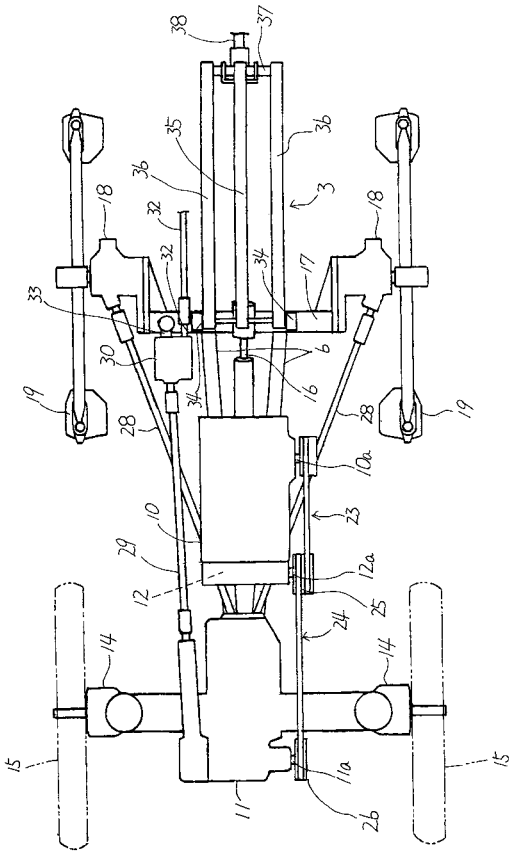
【図１】



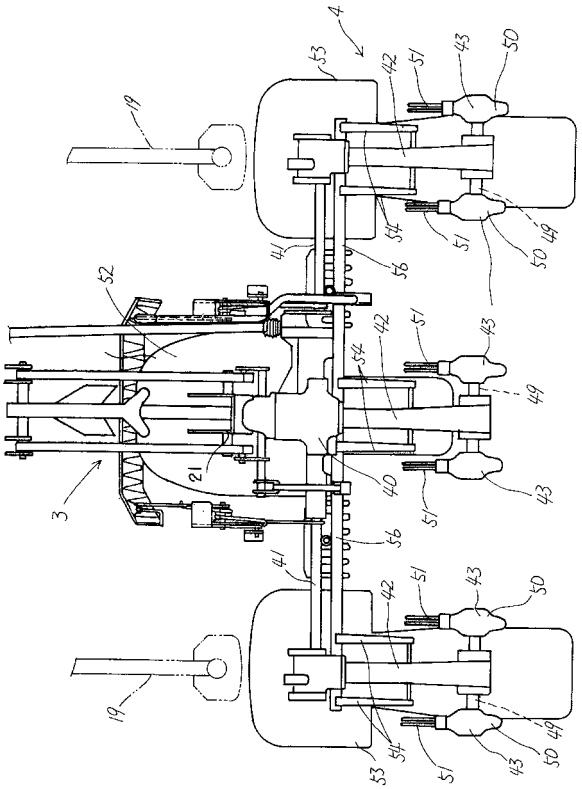
【図２】



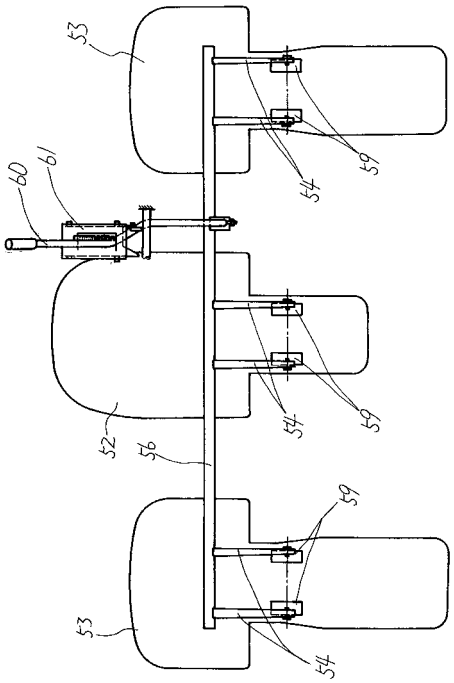
【図３】



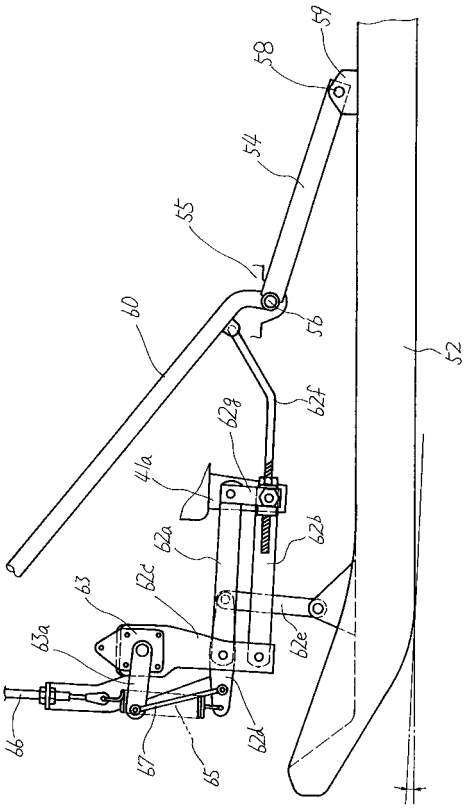
【図４】



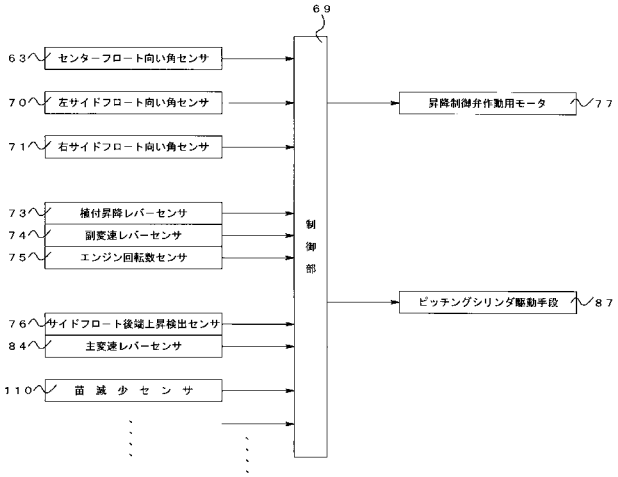
【図５】


53
60
61
54
59
52
56

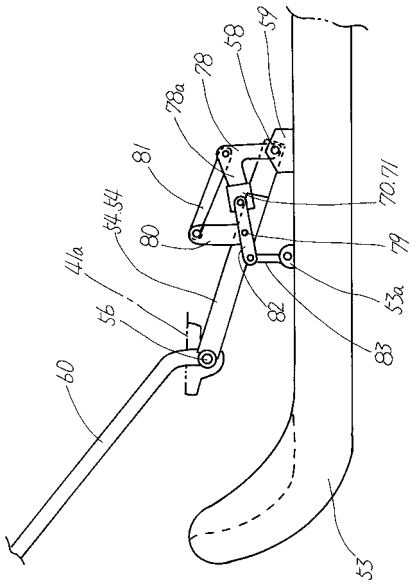
【図６】


59
58
54
55
56
60
52
62f
62g
41a
62a
62b
63
62c
63a
62e
46
67
65
62d

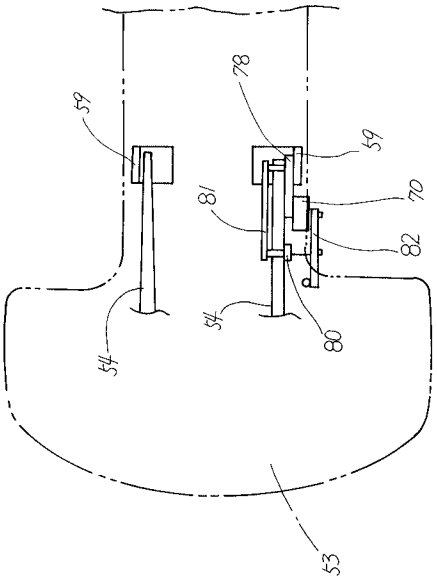
【図７】


69
63 センターフロート向い角センサ
70 左サイドフロート向い角センサ
71 右サイドフロート向い角センサ
73 植付昇降レバーセンサ
74 副変速レバーセンサ
75 エンジン回転数センサ
76 サイドフロート後端上昇検出センサ
84 主変速レバーセンサ
110 苗 減 少 セ ン サ
制御部
昇降制御弁作動用モータ 77
ピッチングシリンダ駆動手段 87

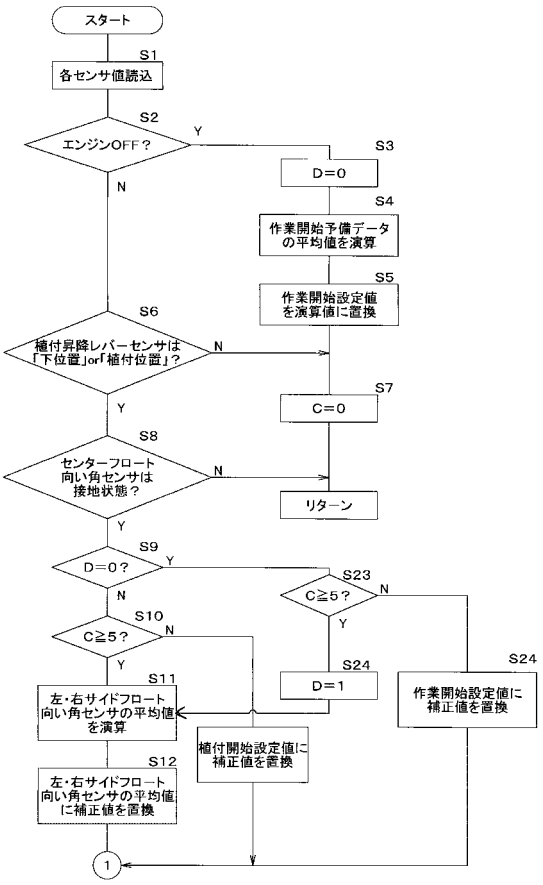
【図８】


59
58
78
78a
81
70.71
54.54
80
79
44a
53a
56
82
83
60
53

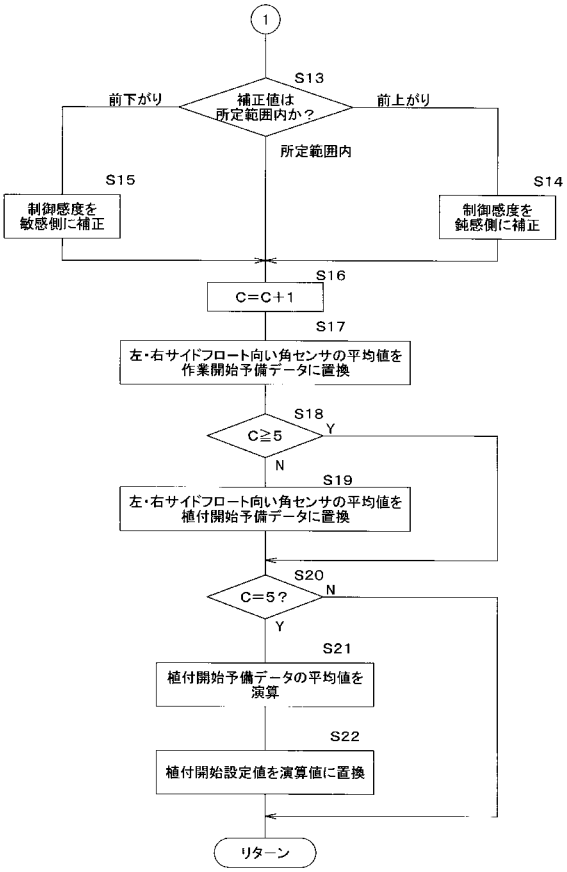
【図９】



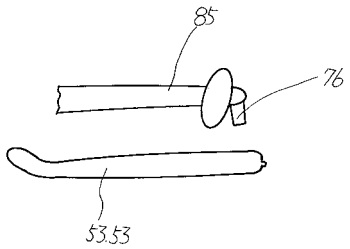
【図１０】



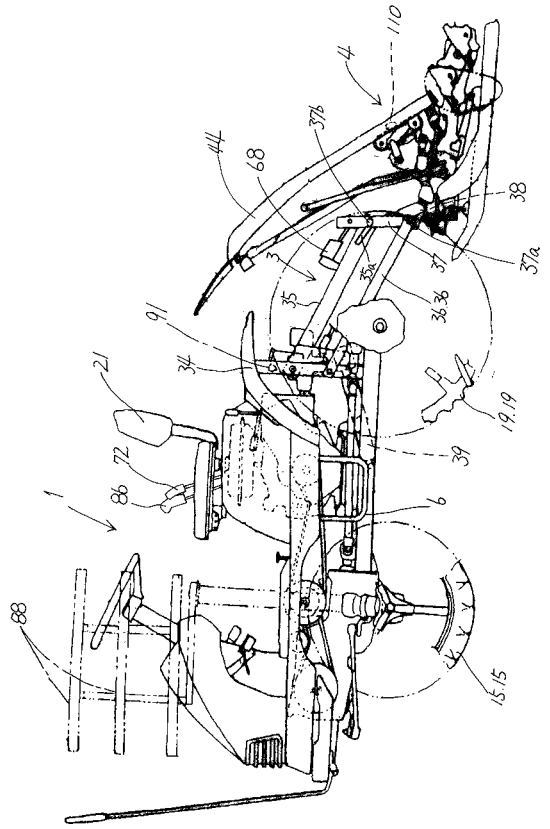
【図１１】



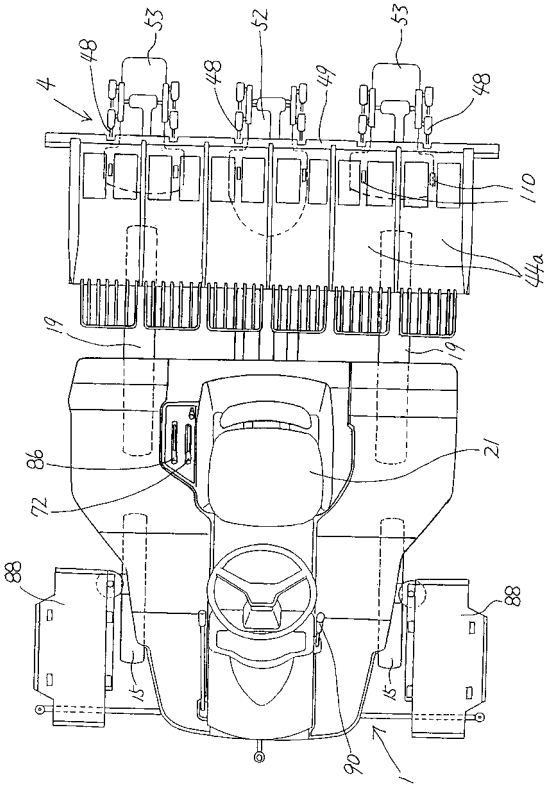
【図１２】



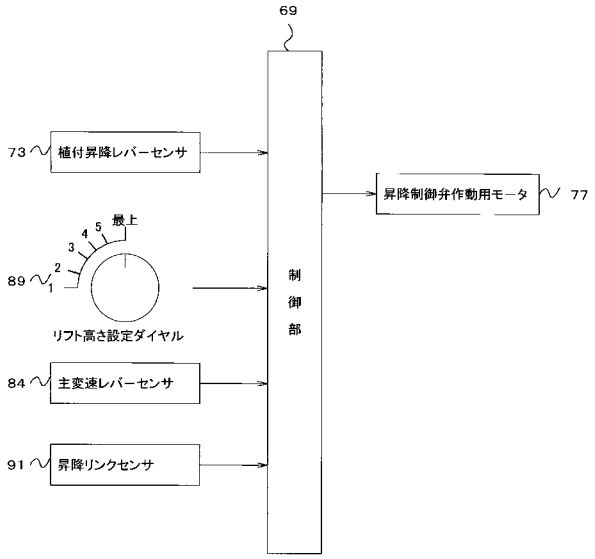
【図１３】



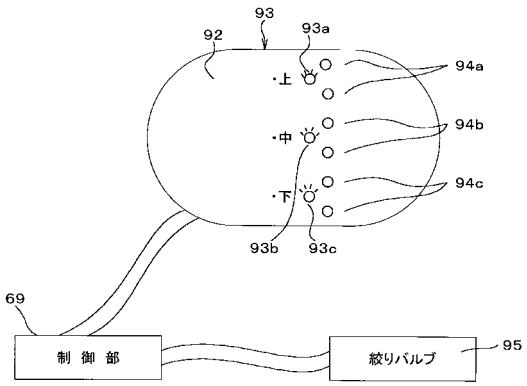
【図１４】



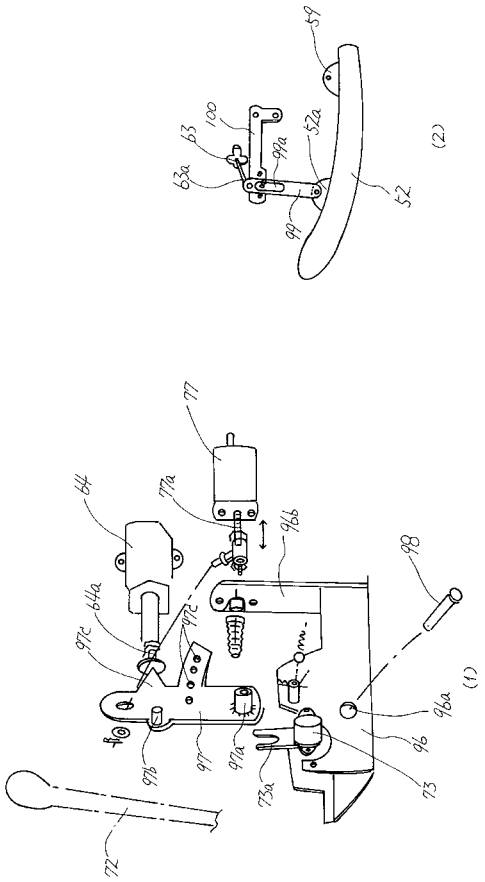
【図１５】



【図１６】



【図１７】


59
100
63
63a
99a
52a
52
99
(2)
77
77a
64
96b
98
64a
97c
97c
96a
(1)
96
97b
97
97a
73a
73
72

フロントページの続き

(72)発明者　奥村　　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　草本　英之
愛媛県伊予郡砥部町八倉１番地　井関農機株式会社技術部内

Ｆターム(参考) 2B062 AA05 AA10 AA12 AB01 BA62 CA03 CA04 CA05 CA06 CA25
CB04 CB11
2B063 AA06 AB01 AB08 BB21 BB22 CA04 CA07 CA10 CA12 CB01
CB11
2B304 KA13 LA02 LA09 MA02 MD08 QA11 QA22 QA25 QB03 QB13
QC03 QC05 QC11 QC17 RA27 RA28