

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3960405号
(P3960405)

(45) 発行日 平成19年8月15日(2007.8.15)

(24) 登録日 平成19年5月25日(2007.5.25)

(51) Int. Cl.	F I
AO 1 C 11/02 (2006.01)	AO 1 C 11/02 3 2 O A
AO 1 B 63/10 (2006.01)	AO 1 C 11/02 3 4 2 R
	AO 1 B 63/10 E

請求項の数 2 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願平10-353937	(73) 特許権者	000006851
(22) 出願日	平成10年11月27日(1998.11.27)		ヤンマー農機株式会社
(65) 公開番号	特開2000-125625(P2000-125625A)		大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
(43) 公開日	平成12年5月9日(2000.5.9)	(74) 代理人	100079131
審査請求日	平成17年3月8日(2005.3.8)		弁理士 石井 暁夫
(31) 優先権主張番号	特願平10-250481	(74) 代理人	100096747
(32) 優先日	平成10年8月19日(1998.8.19)		弁理士 東野 正
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100099966
			弁理士 西 博幸
		(74) 代理人	100134751
			弁理士 渡辺 隆一
		(72) 発明者	岡 田 悟
			大阪市北区茶屋町1番32号
			ヤンマー農機株式会社内

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】

走行車の後側にリンク機構を介して昇降可能に連結した植付部と、前記植付部のフロートの傾斜角度を検出する昇降センサと、前記フロートの傾斜角度の目標値を設定する設定器と、前記植付部を上昇または下降させる油圧昇降制御機構と、前記走行車の前後傾きを検出する傾斜センサとを備えてなる田植機において、

前記走行車の車速を検出する車速センサを備え、

植付作業中、前記傾斜センサの検出値が一定範囲以内で、前記傾斜センサの検出値に基づき、前記設定器によって設定された目標値が補正された後、補正された目標値と、前記昇降センサの検出値とに基づき、前記油圧昇降制御機構が作動するように構成する一方、

植付作業中、前記傾斜センサの検出値が一定範囲以外で、車速センサの検出値が一定以上である場合には、前記設定器によって設定されたそのまの目標値を維持し、前記設定器の目標値に、前記昇降センサの検出値が一致するように、前記油圧昇降制御機構が作動するように構成したことを特徴とする田植機。

【請求項2】

植付作業中、前記傾斜センサの検出値が一定範囲以外で、車速センサの検出値が一定以下で、前記傾斜センサの検出値に基づいて前記設定器の目標値が補正された後、補正された目標値と、前記昇降センサの検出値とに基づき、前記油圧昇降制御機構が作動するように構成したことを特徴とする請求項1記載の田植機。

【発明の詳細な説明】

10

20

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は例えばセンタフロートの傾斜角度の変化（植付部と田面間の距離の変化）を検出し、植付部の昇降制御を行って植付部の植付深さを一定維持させるようにした田植機に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】

従来、機体の走行速度が速くなると、水流や表土の反力でフロートの前方が持ち上げられて植付上昇制御が行われるため、センタフロートの目標傾斜角度をセンタフロートを前上り傾向に補正して、高速時の植付部の浮き上がりによる浅植えなどを防止して植付深さを一定維持させるようにした手段がある。しかし乍ら作業中本機がヘッドアップ或いはヘッドダウンするなどして前後方向に傾いた場合にも、フロートの目標傾斜角度は変化し、深植え或いは浅植えとなるなどの不都合があった。

10

【0003】

【課題を解決するための手段】

請求項1に係る発明は、走行車の後側にリンク機構を介して昇降可能に連結した植付部と、前記植付部のフロートの傾斜角度を検出する昇降センサと、前記フロートの傾斜角度の目標値を設定する設定器と、前記植付部を上昇または下降させる油圧昇降制御機構と、前記走行車の前後傾きを検出する傾斜センサとを備えてなる田植機において、前記走行車の車速を検出する車速センサを備え、前記傾斜センサの検出値が一定範囲以内で、前記傾斜センサの検出値に基づき、前記設定器によって設定された目標値が補正された後、補正された目標値と、前記昇降センサの検出値とに基づき、前記油圧昇降制御機構が作動するように構成する一方、前記傾斜センサの検出値が一定範囲以外で、車速センサの検出値が一定以上である場合には、前記設定器によって設定されたそのままの目標値を維持し、前記設定器の目標値に、前記昇降センサの検出値が一致するように、前記油圧昇降制御機構が作動するように構成したものであるから、前記走行車の急発進や姿勢の急変によって発生するヘッドアップ或いはヘッドダウン等の一時的な前後傾きの影響を受けることなく、植付深さを一定に維持でき、植付精度を向上できるものである。

20

【0004】

請求項2に係る発明は、前記傾斜センサの検出値が一定範囲以外で、車速センサの検出値が一定以下で、前記傾斜センサの検出値に基づいて前記設定器の目標値が補正された後、補正された目標値と、前記昇降センサの検出値とに基づき、前記油圧昇降制御機構が作動するように構成したものであるから、前記走行車の車速が一定以下になる植終り時（植えながら圃場から出る）等で、前記走行車の前後傾きが大きく（略20度以上）変化しても、前記設定器の目標値が補正されることにより、植終り時等の苗植付深さを一定に保つことができ、植終り時等の植付精度を向上できるものである。

30

【0005】

【0006】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳述する。図1は乗用田植機の側面図、図2は同平面図を示し、図中（1）は作業者が搭乗する走行車であり、エンジン（2）を車体フレーム（3）に搭載させ、ミッションケース（4）前方にフロントアクスルケース（5）を介して水田走行用前輪（6）を支持させると共に、前記ミッションケース（4）の後部にリアアクスルケース（7）を連設し、前記リアアクスルケース（7）に水田走行用後輪（8）を支持させる。そして前記エンジン（2）等を覆うボンネット（9）両側に予備苗載台（10）を取付けると共に、乗降ステップ（11）を介して作業者が搭乗する車体カバー（12）によって前記ミッションケース（4）等を覆い、前記車体カバー（12）上部に運転席（13）を取付け、その運転席（13）の前方で前記ボンネット（9）後部に操向ハンドル（14）を設ける。

40

【0007】

50

また、図中（１５）は６条植え用の苗載台（１６）並びに複数の植付爪（１７）などを具備する植付部であり、前高後低の合成樹脂製の前傾式苗載台（１６）を下部レール（１８）及びガイドレール（１９）を介して植付ケース（２０）に左右往復摺動自在に支持させると共に、一方向に等速回転させるロータリケース（２１）を前記植付ケース（２０）に支持させ、該ケース（２１）の回転軸芯を中心に対称位置に一对の爪ケース（２２）（２２）を配設し、その爪ケース（２２）（２２）先端に植付爪（１７）（１７）を取付ける。また前記植付ケース（２０）の前側にローリング支点軸（２３）を介してヒッチブラケット（２４）を設け、トップリンク（２５）及びロワーリンク（２６）を含む昇降リンク機構（２７）を介して走行車（１）後側にヒッチブラケット（２４）を連結させ、前記リンク機構（２７）を介して植付部（１５）を昇降させる油圧昇降制御機構である油圧昇降シリンダ（２８）をロワーリンク（２６）に連結させ、前記前後輪（６）（８）を走行駆動して移動すると同時に、左右に往復摺動させる苗載台（１６）から一株分の苗を植付爪（１７）によって取出し、連続的に苗植え作業を行うように構成する。

10

【０００８】

また、図中（２９）は主変速レバー、（３０）は副変速レバーでもある植付レバー、（３２）は主クラッチペダル、（３３）（３３）は左右ブレーキペダル、（３４）は２条分均平用センタフロート、（３５）は２条分均平用サイドフロート、（３６）は６条用の側条施肥機である。

【０００９】

さらに、図３、図４に示す如く、前低後高（傾斜角約４度）に傾斜させる前記車体フレーム（３）前部上面に架台（３７）を一体固定させ、架台（３７）の上面に防振ゴム（３８）及びエンジン台（３９）を介して前記エンジン（２）を上載させ、前記エンジン（２）の左側に燃料タンク（４０）を、またエンジン（２）の右側にマフラー（４１）を取付けると共に、車体フレーム（３）前端側略中央にバッテリー（４３）を取付けている。

20

【００１０】

またさらに、前記車体フレーム（３）にケース台（４４）を一体固定させ、ケース台（４４）にステアリングケース（４５）を取付け、ハンドル筒体（４６）に内挿させる操向ハンドル（１４）のステアリング軸（１４ａ）を、左右車体フレーム（３）（３）間の略中央でステアリングケース（４５）上面に立設させると共に、ステアリングケース（４５）下面に出力軸（４７）を突設させ、左右の前輪（６）（６）を方向転換させる操向アーム（４８）を前記出力軸（４７）に取付けている。

30

【００１１】

また、前記エンジン（２）下方のエンジン台（３９）下側に、前後方向に略水平な円筒形の軸受体（４９）を溶接固定させ、前記軸受体（４９）にカウンタ軸（５０）を挿通支持させ、軸受体（４９）前方に突出させるカウンタ軸（５０）前端にカウンタプーリ（５１）を取付けると共に、左右車体フレーム（３）（３）間の略中央上方でエンジン（２）の前方にエンジン出力軸（５２）を突設させ、該出力軸（５２）に出力プーリ（５３）を取付け、該出力プーリ（５３）を前記カウンタプーリ（５１）にＶベルト（５４）を介して連結させている。

【００１２】

40

さらに、前記車体フレーム（３）後端部にリヤアクスルケース（７）をボルト止め固定させ、前記リヤアクスルケース（７）前面にミッションケース（４）後面を連結固定させると共に、ミッションケース（４）の右側前面にクラッチケース（５５）を一体形成し、クラッチケース（５５）前面に無段ベルト変速ケース（５６）右側後面を嵌合固定させ、また昇降シリンダ（２８）を作動させる油圧ポンプ（５７）をベルト変速ケース（５６）の左側後面に固定させるもので、四角パイプ形の左右車体フレーム（３）（３）の間でこの上面よりも低位置に前記各ケース（４）（５５）（５６）及び油圧ポンプ（５７）を吊下げ固定させ、ユニバーサルジョイント付き伝動軸（５８）を前記カウンタ軸（５０）後端とベルト変速ケース（５６）間に設け、エンジン（２）出力をベルト変速ケース（５６）に伝えると共に、フロントアクスルケース（５）とミッションケース（４）間に前輪伝

50

動軸（５９）を設け、ミッションケース（４）の変速出力を各アクスルケース（５）（７）を介して前後輪（６）（８）に伝えるように構成している。

【００１３】

図５乃至図７に示す如く、前記センタフロート（３４）の前部を上下に揺動自在に支持するピッチング支点軸（６０）をフロート（３４）後部上面のブラケット（６１）に設け、前記植付ケース（２０）に回動自在に枢支する植付深さ調節支点軸（６２）に、植付深さ調節リンク（６３）の基端を固設させると共に、該リンク（６３）の先端を前記ピッチング支点軸（６０）に連結させている。

【００１４】

そして、前記植付ケース（２０）側に固定アーム（６４ａ）を介し支持する支軸（６５）（１０）に出力リンク（６６）中間を回動自在に枢支し、前記調節支点軸（６２）に基端を固設する揺動アーム（６７）の先端に、結合ピン（６８）を介して出力リンク（６６）後端を連結させると共に、該出力リンク（６６）前端の軸（６９）に昇降リンク（７０）を連結させ、センタフロート（３４）の前部上面に固設するブラケット（７１）の軸（７２）と前記昇降リンク（７０）一端側の軸（７３）間を揺動リンク（７４）を介し連結させている。

【００１５】

また、前記支軸（６５）にセンサリンク（７５）の中間を回動自在に枢支し、センサリンク（７５）一端側の軸（７６）と前記昇降リンク（７０）他端側の軸（７７）間を連動リンク（７８）で連結させると共に、植付ケース（２０）側に固定アーム（６４ｂ）を介し支持するポテンショメータ式昇降センサ（７９）の検出アーム（８０）の長孔（８１）（２０）に前記センサリンク（７５）他端側の検出軸（８２）を係合連結させて、耕盤の凹凸或いは深さの変化などで植付深さが変化するとき、昇降センサ（７９）によってこれを検出するように構成している。

【００１６】

図８乃至図１０にも示す如く、前記支点軸（６２）に基端を固設する基準植付深さ設定用の植深調節レバー（８３）を植深モータ（８４）により適宜駆動制御するようにしたので、中央の植付ケース（２０）より右側の伝動パイプ（８５）に取付板（８６）及び側板（８７）を介しモータ取付台（８８）を固設させ、該モータ取付台（８８）のモータ（８４）の回転ネジ軸（８９）に結合させる移動子（９０）のＵ字形係合金具（９１）に、（３０）調節レバー（８３）に設けるＬ形係合軸（９２）の一端側を係合させて、モータ（８４）の駆動によって移動子（９０）がネジ軸（８９）に沿って上下方向に移動するとき、調節レバー（８３）を上下方向に揺動させて支点軸（６２）を回動させ、基準植付深さの調節を行うように構成している。

【００１７】

また、前記調節レバー（８３）は支点軸（６２）に固設する基端フレーム部（８３ａ）と、前記係合軸（９２）を固設する先端操作部（８３ｂ）とに分割させるもので、フレーム部（８３ａ）先端に回動軸（９３）を介し左右揺動自在に操作部（８３ｂ）を連結させると共に、これらフレーム部（８３ａ）の係合軸（９２）と操作部（８３ｂ）の軸（９４）（４０）間に回動軸（９３）を中心とした支点越えバネ（９５）を張設して、回動軸（９３）を中心として操作部（８３ｂ）を右方向に揺動させて係合金具（９１）より係合軸（９２）を離脱させるとき、手動による調節レバー（８３）の操作を可能とさせるように構成している。なお、取付台（８８）のレバーガイド孔（８８ａ）の一側にはレバー位置決めノッチ（８８ｂ）を形成して、調節レバー（８３）の手動操作時には操作部（８３ｂ）に固設する位置決め板（８３ｃ）をノッチ（８８ｂ）に係合させて、調節レバー（８３）の位置固定を行うように構成している。

【００１８】

さらに、前記調節レバー（８３）の操作部（８３ｂ）は短寸に形成し、モータ取付台（８８）に取外し自在に固定するカバー（９６）内にコンパクトに配置させると共に、前記モータ取付台（８８）にはフレーム部（８３ａ）のセンサピン（９７）の移動位置を検出（５０）

するポテンショメータ式フィードバックセンサ（９８）を設けて、植付深さ位置を検出するように構成している。なお前記移動子（９０）には取付台（８８）の移動ガイド孔（８８ｃ）に挿入するガイドローラ（９０ａ）を設けて、ネジ軸（８９）回転時の移動子（９０）の共回りを防止している。

【００１９】

そして前記植深モータ（８４）或いは調節レバー（８３）により支点軸（６２）を中心とした植深変更時にはピッチング支点軸（６０）部の上下変位置と、出力リンク（６６）前端の軸（６９）部の上下変位置とを略同一とさせて、植深を変更させても昇降センサ（７９）の出力を変化させないように構成している。

【００２０】

一方、前記変速ケース（５６）の入力軸部には伝動軸（５８）を介し伝達されるエンジン（２）からの回転数を検出するエンジン回転センサ（９９）を、また前記フロントアクスルケース（５）の入力軸部には伝動軸（５９）を介し伝達されるミッションケース（４）からの走行出力を検出する車速センサ（１００）を設けると共に、車体カバー（１２）の後部略中央には走行車（１）の前後傾きを検出する振り子形或いは静電容量形などの傾斜センサ（１０１）を設けている。

【００２１】

図５、図１１に示す如く、左側の車体フレーム（３）にセンサ取付板（１０２）を介しポテンショメータ式昇降位置センサ（１０３）を設置すると共に、前記昇降シリンダ（２８）のピストンロッド（２８ａ）先端とロワーリンク（２６）とを連結するリフトアーム（１０４）に検出板（１０５）を固設して、前記位置センサ（１０３）の検出アーム（１０６）先端の検出軸（１０６ａ）を検出板（１０５）の長孔に係合させて、前記昇降シリンダ（２８）による植付部（１５）の昇降時この昇降位置をセンサ（１０３）で検出するように構成している。

【００２２】

図１２に示す如く、エンジン（２）によって駆動する油圧ポンプ（１０７）の供給油圧回路を、フローコントロールバルブ（１０８）によって高圧油路（１０９）と低圧油路（１１０）に分岐して、操向ハンドル（１４）によって操向シリンダ（１１１）の操向バルブ（１１２）を切換える操向バルブユニット（１１３）と、ソレノイド式上昇及び下降バルブ（１１４）（１１５）操作によって昇降シリンダ（２８）を駆動する昇降バルブユニット（１１６）とを高圧油路（１０９）に設けると共に、植付部（１５）の左右傾斜姿勢を制御する水平シリンダ（１１７）の水平操作用ソレノイドバルブ（１１８）を有する水平バルブユニット（１１９）とを低圧油路（１１０）に設けて、植付部（１５）の昇降制御を前記バルブ（１１４）（１１５）の上昇及び下降ソレノイド（１２０）（１２１）の励磁操作によって行うように構成している。

【００２３】

そして図１３に示す如く、前記植深モータ（８４）のリレー回路（１２２）と、前記ソレノイド（１２０）（１２１）と、警報ブザー或いはランプなどの警報器（１３４）とに出力接続させるコントローラ（１２３）を備えるもので、前記植付レバー（３０）の植付下降及び上昇位置をそれぞれ検出する下降及び上昇スイッチ（１２４）（１２５）と、前記各センサ（７９）（９８）（９９）（１００）（１０１）（１０３）と、基準植付深さを設定する植深設定器（１２６）と、圃場表面硬度に応じ植付部（１５）の昇降制御の目標値（Ｖ１）を設定する目標値設定器（１２７）と、前記車体カバー（１２）の前部略中央に設けて本機の上下方向の加速度を検出する加速度センサ（１３３）とを前記コントローラ（１２３）に出力接続させて、植付深さを一定維持させる昇降制御を行うように構成している。なお前記目標値設定器（１２７）は運転席（１３）と植付レバー（３０）間後部位置に設けたものである。

【００２４】

ところで図３、図１４にも示す如く、前記車速センサ（１００）は前輪伝動軸（５９）とフロントアクスルケース（５）の入力軸（５ａ）とを連結するスプライン継手（１２８

10

20

30

40

50

）外周の固定ギヤ（１２９）の回転パルスを検出して走行出力である車速を算出させるもので、回転センサ（近接スイッチ）などで車速センサ（１００）を形成し、該センサ（１００）を取付けるセンサ台（１３０）を車体フレーム（３）に固設するアクスルケース（５）の取付台（１３１）にボルト（１３２）を介し取外し自在に固定させて、前記車速センサ（１００）の取付及び交換を容易とさせて保守点検作業の至便化を図ると共に、ミッションケース（４）に直付のセンサのような切粉で誤動作するなどした不都合も解消させて検出精度の安定維持を図るように構成している。

【００２５】

本実施例は上記の如く構成するものにして、図１５、図１６に示す如く、植付レバー（３０）を下降位置に操作し、下降スイッチ（１２４）をオンにした場合、前記昇降センサ（７９）に読込まれるセンサ値（ V ）と、設定器（１２７）で設定された目標値（ $V1$ ）（センタフロート（３４）の傾斜角度）とが一致（センタフロート（３４）の傾斜角度が一定）（ $V = V1$ ）するまで、昇降シリンダ（２８）によって植付部（１５）が下降制御される。以後、目標の植付深さを一定維持させる（ $V = V1$ ）ように、植付部（１５）の昇降制御が行われるもので、この制御中、目標値設定器（１２７）で設定された目標値（ $V1$ ）が、傾斜センサ（１０１）が検出した傾斜値（ α ）に基づき、補正された場合、その補正された目標値（ $V2$ ）に昇降センサ（７９）のセンサ値（ V ）を一致させる（ $V = V2$ ）ように、植付部（１５）の昇降制御が行われる。

【００２６】

而して図１７、図１８に示す如く、植付作業中、前記傾斜センサ（１０１）によって本機が前上り（ヘッドアップ）或いは前下り（ヘッドダウン）したことを検出した場合、傾斜センサ（１０１）が検出した傾斜値（ α ）に基づき、目標値（ $V1$ ）をセンタフロート（３４）の前下がり側或いはセンタフロート（３４）の前上がり側に補正するもので、例えば本機が 1° 前上りになった場合、センタフロート（３４）の傾斜角度が 1° 前下りになるように、目標値（ $V1$ ）を補正して、本機の傾斜（ピッチング動作）に影響を受けない高精度な昇降制御を行うものである。

【００２７】

また、走行作業中、前記車速センサ（１００）で検出される走行速度（ v ）に基づき走行速度の変化率（ $\Delta v / \Delta t =$ 加速度）を算出し、急激な変速が行われるなどして、走行速度（ v ）の変化率（加速度）が一定値以上に変化した場合、前記傾斜センサ（１０１）は、この走行速度（ v ）の影響を受けて、本来の傾斜（植付深さの変化）の検出以外の出力、例えばセンタフロート（３４）の排水抵抗の変化等も出力するため、走行速度（ v ）の変化率が一定値以上となる時間巾（ $T1$ ）（ $T2$ ）は目標値（ $V1$ ）の更新（補正）を中止させて、誤出力を昇降制御に反映させないようにしている。

【００２８】

図１９に示すものは、傾斜センサ（１０１）で検出された傾斜値（ α ）に基づき傾斜の変化率（ $\Delta \alpha / \Delta t =$ 傾斜速度）を算出し、傾斜の変化率（傾斜速度）が一定以上の間は、前述同様、傾斜センサ（１０１）が検出した傾斜値（ α ）に基づく目標値（ $V1$ ）の補正を行わないように設けたもので、前述の走行速度（ v ）の変化率に換え傾斜値（ α ）の変化率を用いたものである。

【００２９】

図２０に示すものは、前述の傾斜センサ（１０１）に換え加速度センサ（１３３）を用いて、本機の前傾きを検出するもので、本機の上下方向の加速度より前後傾きを検出し、走行速度（ v ）の変化率が一定以内のとき、その傾きに応じた目標値（ $V1$ ）の補正を行うようにしたものである。

【００３０】

また図２１に示すものは、藁などの夾雑物や土塊などが圃場に溜ってセンタフロート（３４）が持上がり、該フロート（３４）から上げ信号が出力されるとき警報器（１３４）によってこれを作業者に報知させる構成を示すもので、本機が略水平を維持しているにもかかわらず、前記昇降センサ（７９）から植付上昇信号が連続して一定時間以上出力され

10

20

30

40

50

ているときには、耕盤の深さには変化なく、センタフロート（３４）のみが夾雑物や土塊によって浮上ったと判断し、作業者にこれを報知して浮き苗などの発生を防止させるものである。

【００３１】

図２２、図２３に示すものは、傾斜センサ（１０１）の検出出力範囲に制限を加え、制限範囲以上の出力のとき、傾斜センサ（１０１）による目標値（Ｖ１）の補正を中止させる構成例を示すもので、植付部（１５）を下降させる下降スイッチ（１２４）のオン時に、前記目標値設定器（１２７）の目標値（Ｖ１）、昇降センサ（７９）のセンサ値（Ｖ）・傾斜センサ（１０１）の傾斜値（ α ）を読み込みＡ／Ｄ（アナログ－デジタル）変換し、傾斜値（ α ）が正常範囲（ $+8^{\circ} \sim -3^{\circ}$ ）（＋は前上り方向）内のときにはその傾斜値（ α ）に応じて目標値（Ｖ１）を補正して、その補正後の目標値（Ｖ２）に昇降センサ（７９）のセンサ値（Ｖ）を一致させる（ $V = V2$ ）ように、植付部（１５）の昇降制御を行う一方、図２３に示す如き本機が急発進或いは本機姿勢が急変するような加速度発生時で、傾斜値（ α ）が正常範囲外（ $\alpha > +8^{\circ}$ 、 $\alpha < -3^{\circ}$ ）にあって、車速が一定以上（通常の植付作業の車速）の場合、前記目標値設定器（１２７）の目標値（Ｖ１）をそのまま維持して、目標値設定器（１２７）の目標値（Ｖ１）に昇降センサ（７９）のセンサ値（Ｖ）を一致させる（ $V = V1$ ）ように、植付部（１５）の昇降制御を行うものである。また傾斜値（ α ）が正常範囲外（ $\alpha > +8^{\circ}$ 、 $\alpha < -3^{\circ}$ ）でも、車速が一定以下（加速度の影響が小さい）の場合、例えば植終り時（植えながら圃場から進入路に出る）に走行車（１）が大きく傾斜した（ $\alpha > 20^{\circ}$ ）場合、前記目標値設定器（１２７）の目標値（

10

20

【００３２】

また図２４、図２５に示すものは、昇降センサ（７９）が目標値（Ｖ２）の不感帯以上を検出するとき、上昇及び下降バルブ（１１４）（１１５）をＰＩＤ制御によって駆動して、目標値（Ｖ２）を維持させる構成例を示すもので、図２５に示す如く、目標値（Ｖ２）と昇降センサ（７９）の出力値（Ｖ）から算出される偏差（ $a_0 \sim a_n$ ）より、

P成分＝偏差（ $a_0 \sim a_n$ ）に比例した信号を出す比例動作

I成分＝残留偏差を除くための信号を出す積分動作

30

D成分＝応答を速やかにするための微分動作

を演算し、これら各成分の和で上昇及び下降バルブ（１１４）（１１５）の駆動デューティを決定して追従性・安定性良好に植付部（１５）を昇降制御して植付深さを一定維持させるように構成している。但しこの場合I成分は不感帯に入るとクリアする。

【００３３】

また、昇降センサ（７９）の出力値（Ｖ）が不感帯内にあって、このセンサ値（Ｖ）の変化率（ $\Delta V / \Delta t$ ）が設定値以上となるときには、この変化率（ $\Delta V / \Delta t$ ）を打消す方向にバルブ（１１４）（１１５）を駆動制御して、植付部（１５）の昇降制御の追従性を良好とさせるように構成している。

【００３４】

40

【発明の効果】

以上実施例から明らかなように、請求項１に係る発明は、走行車（１）の後側にリンク機構（２７）を介して昇降可能に連結した植付部（１５）と、植付部（１５）のフロート（３４）の傾斜角度を検出する昇降センサ（７９）と、前記フロート（３４）の傾斜角度の目標値を設定する設定器（１２７）と、植付部（１５）を上昇または下降させる油圧昇降制御機構（２８）と、走行車（１）の前後傾きを検出する傾斜センサ（１０１）とを備えてなる田植機において、走行車（１）の車速を検出する車速センサ（１００）を備え、傾斜センサ（１０１）の検出値（Ｖ）が一定範囲以内（ $+8^{\circ} > \alpha > -3^{\circ}$ ）で、傾斜センサ（１０１）の検出値（ α ）に基づき、設定器（１２７）によって設定された目標値（Ｖ１）が補正された後、補正された目標値（Ｖ２）と、昇降センサ（７９）の検出値（

50

）とに基づき、油圧昇降制御機構（２８）が作動するように構成する一方、前記傾斜センサ（１０１）の検出値（ α ）が一定範囲以外（ $\alpha > +8^\circ$ 、 $\alpha < -3^\circ$ ）で、車速センサ（１００）の検出値が一定以上である場合には、設定器（１２７）によって設定されたそのまゝの目標値（Ｖ１）を維持し、設定器（１２７）の目標値（Ｖ１）に、昇降センサ（７９）の検出値（Ｖ）が一致するように、油圧昇降制御機構（２８）が作動するように構成したものであるから、走行車（１）の急発進や姿勢の急変によって発生するヘッドアップ或いはヘッドダウン等の一時的な前後傾きの影響を受けることなく、植付深さを一定に維持でき、植付精度を向上できるものである。

【００３５】

請求項２に係る発明は、傾斜センサ（１０１）の検出値（ α ）が一定範囲以外（ $\alpha > +8^\circ$ 、 $\alpha < -3^\circ$ ）で、車速センサ（１００）の検出値が一定以下で、傾斜センサ（１０１）の検出値（ α ）に基づいて設定器（１２７）の目標値（Ｖ１）が補正された後、補正された目標値（Ｖ２）と、昇降センサ（７９）の検出値（Ｖ）とに基づき、油圧昇降制御機構（２８）が作動するように構成したものであるから、走行車（１）の車速が一定以下になる植終り時（植えながら圃場から出る）等で、走行車（１）の前後傾きが大きく（略２０度以上）変化しても、設定器（１２７）の目標値（Ｖ１）が補正されることにより、植終り時等の苗植付深さを一定に保つことができ、植終り時等の植付精度を向上できるものである。

【００３６】

【図面の簡単な説明】

【図１】 田植機の全体側面図である。

【図２】 田植機の全体平面図である。

【図３】 走行車体の側面説明図である。

【図４】 走行車体の平面説明図である。

【図５】 植付部の側面説明図である。

【図６】 センタフロート部の平面説明図である。

【図７】 センタフロート部の側面説明図である。

【図８】 植深調節部の側面説明図である。

【図９】 植深調節部の正面説明図である。

【図１０】 植深調節部の平面説明図である。

【図１１】 昇降位置センサ部の取付説明図である。

【図１２】 油圧回路図である。

【図１３】 制御回路図である。

【図１４】 車速センサの取付説明図である。

【図１５】 昇降制御のフローチャートである。

【図１６】 昇降センサとセンタフロートとの関係を示す線図である。

【図１７】 感度補正のフローチャートである。

【図１８】 感度補正状態を示す線図である。

【図１９】 感度補正のフローチャートである。

【図２０】 感度補正のフローチャートである。

【図２１】 警報制御のフローチャートである。

【図２２】 昇降制御のフローチャートである。

【図２３】 傾斜センサの出力線図である。

【図２４】 ＰＩＤ動作による昇降制御のフローチャートである。

【図２５】 昇降センサの出力線図である。

【符号の説明】

（１） 走行車

（１５） 植付部

（２７） リンク機構

（２８） 油圧昇降シリンダ（油圧制御機構）

10

20

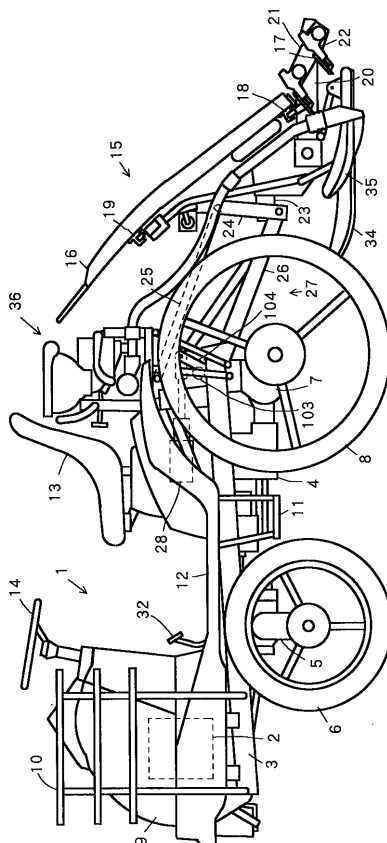
30

40

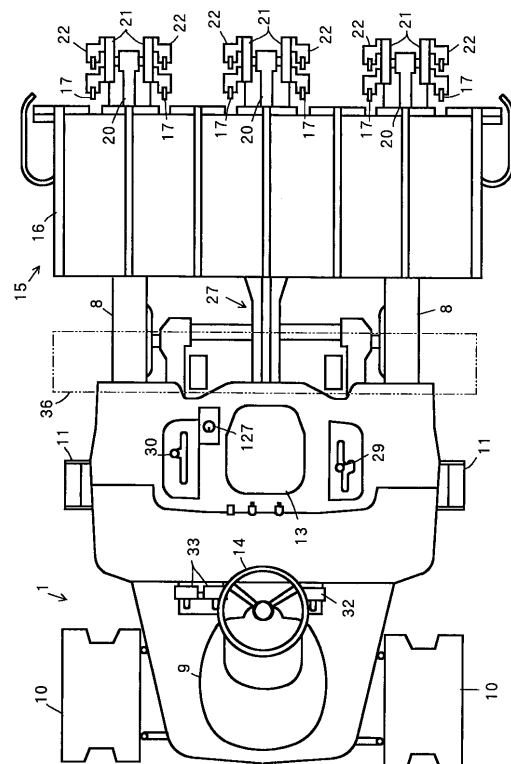
50

- (34) センタフロート
- (79) 昇降センサ
- (100) 車速センサ
- (101) 傾斜センサ
- (127) 設定器
- (V1) 目標値

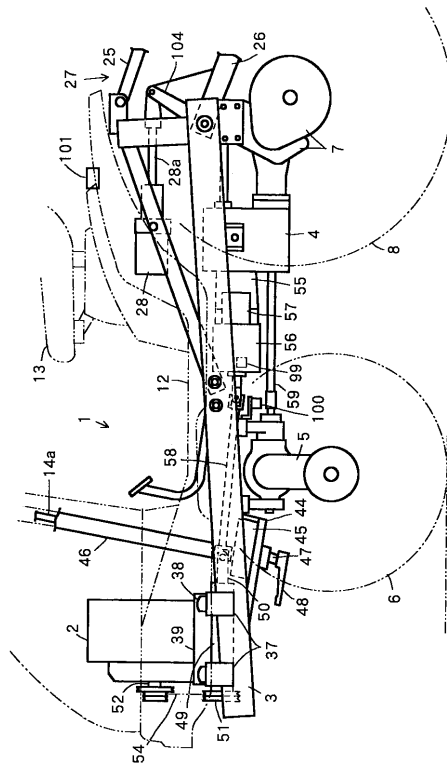
【図1】



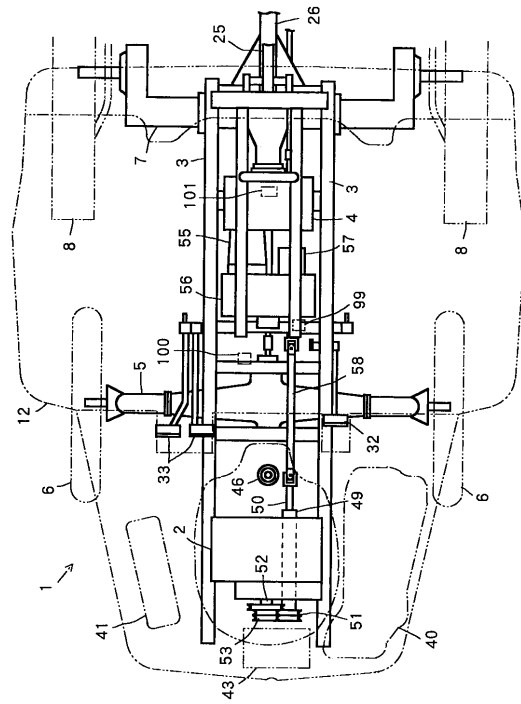
【図2】



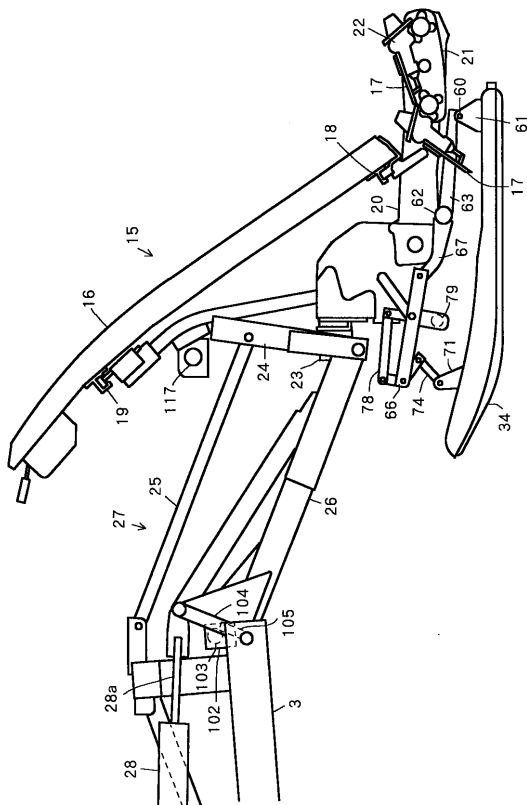
【図 3】



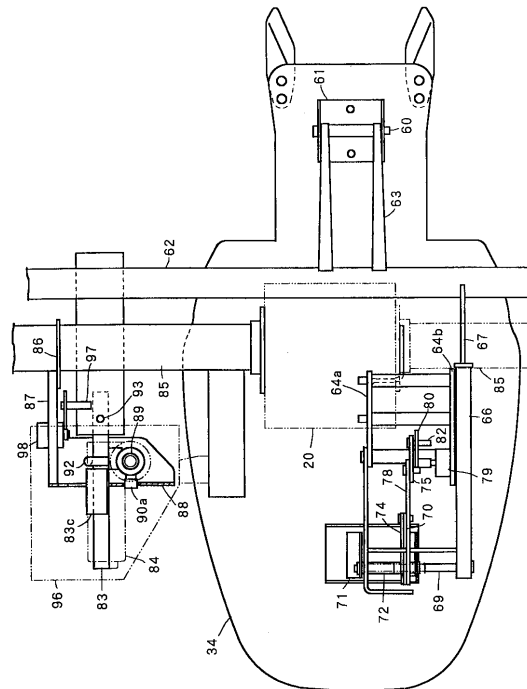
【図 4】



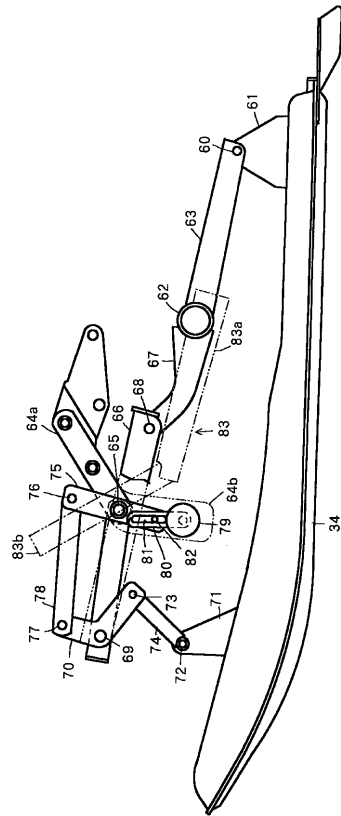
【図 5】



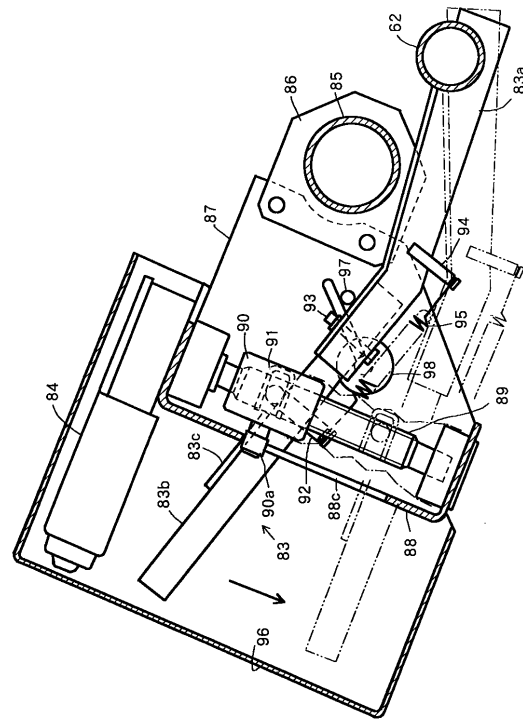
【図 6】



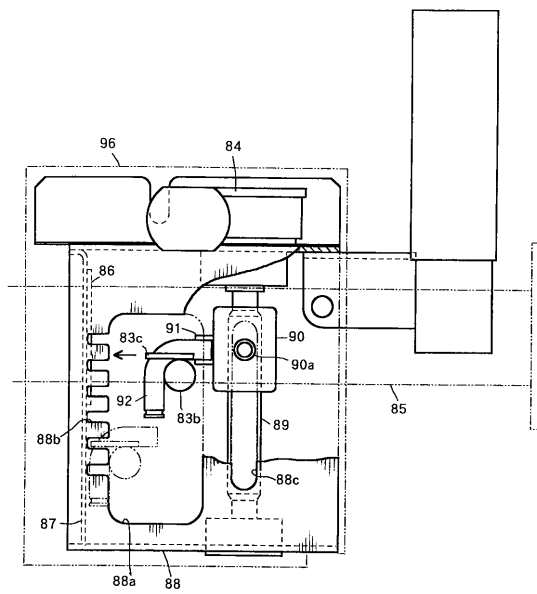
【圖 7】



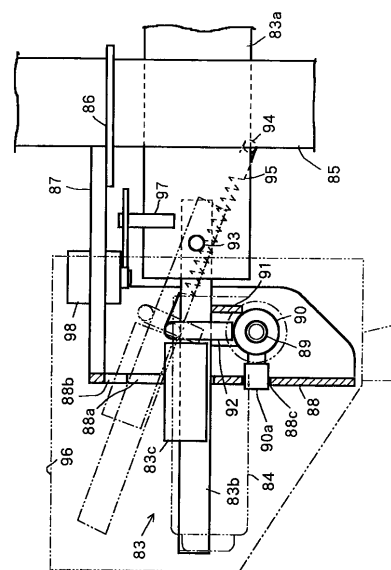
【图 8】



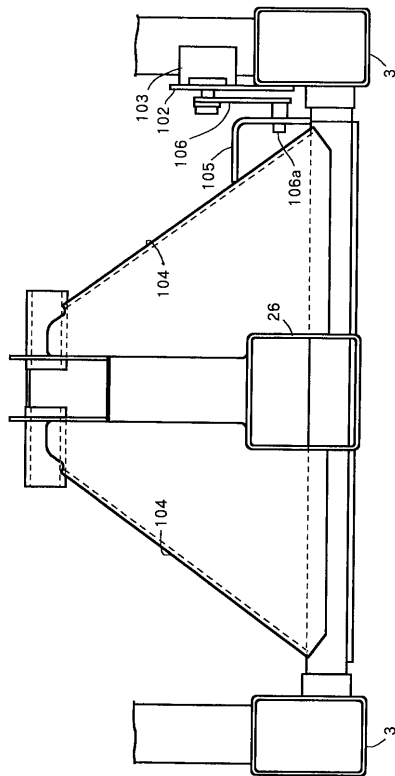
【 図 9 】



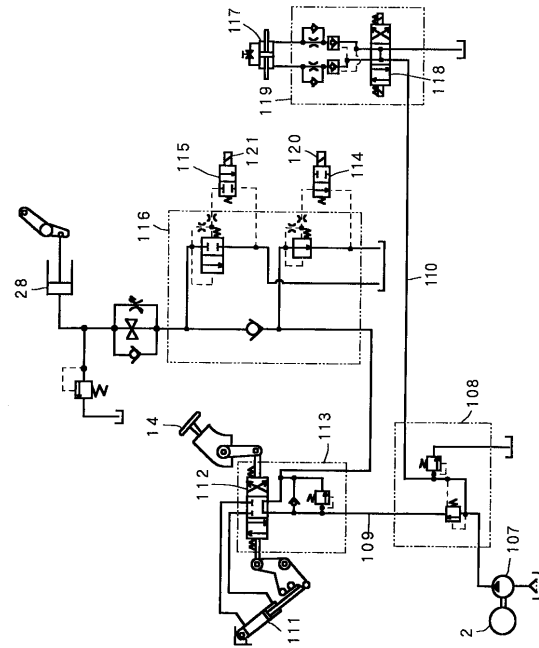
【 図 1 0 】



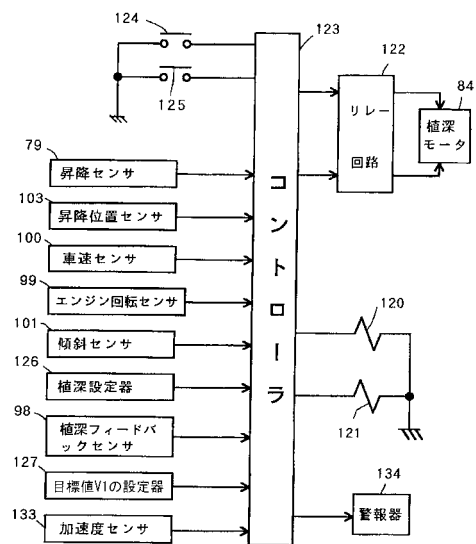
【図 1 1】



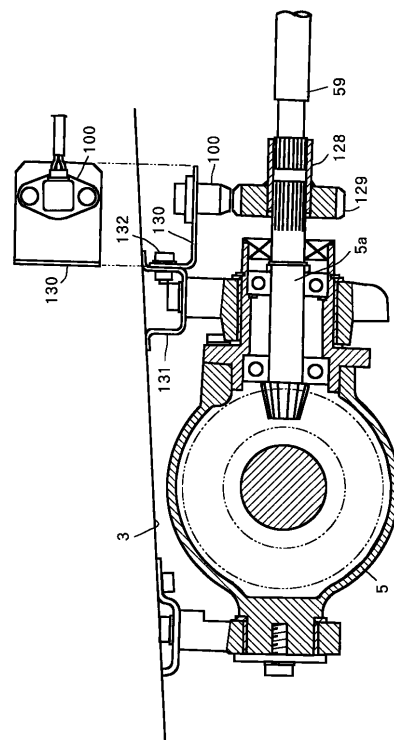
【図 1 2】



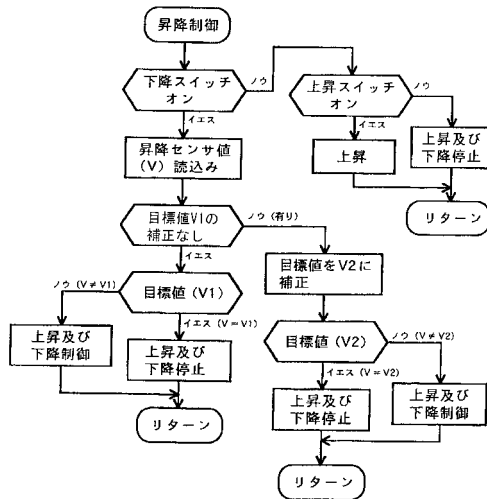
【図 1 3】



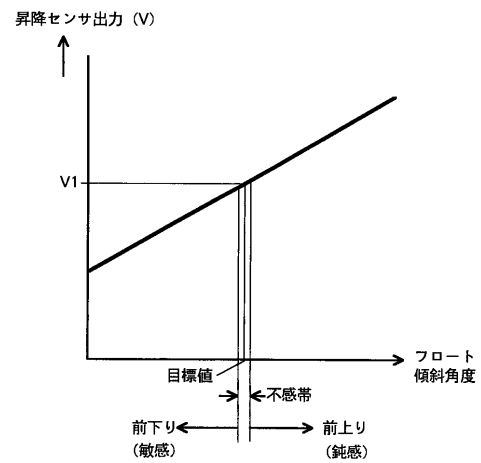
【図 1 4】



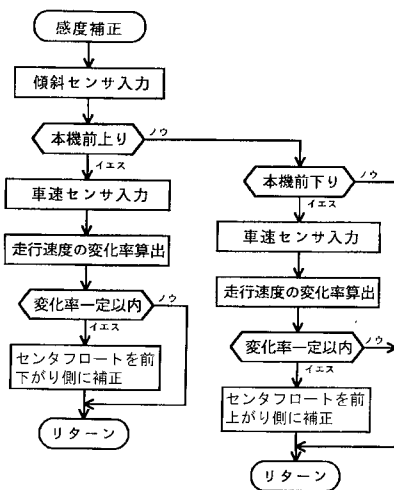
【図 15】



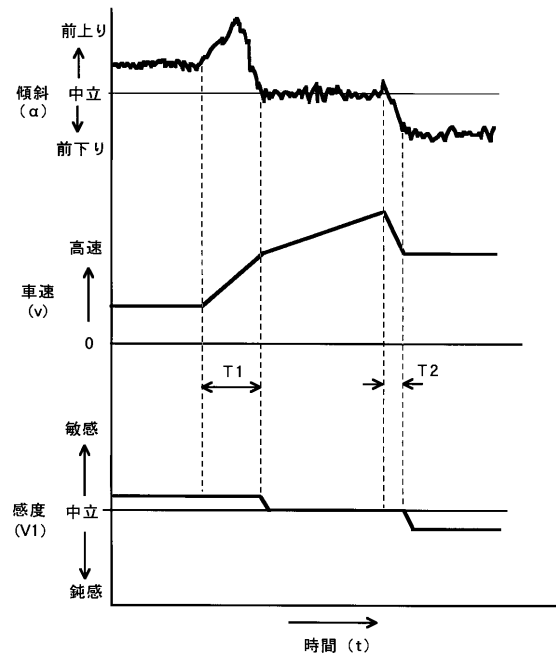
【図 16】



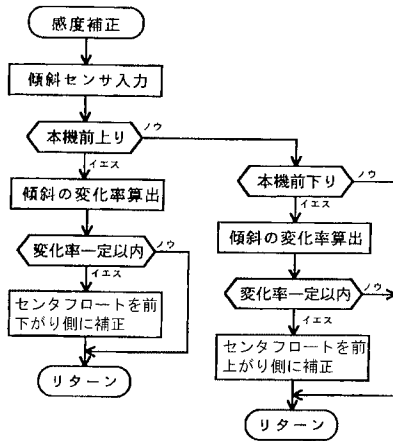
【図 17】



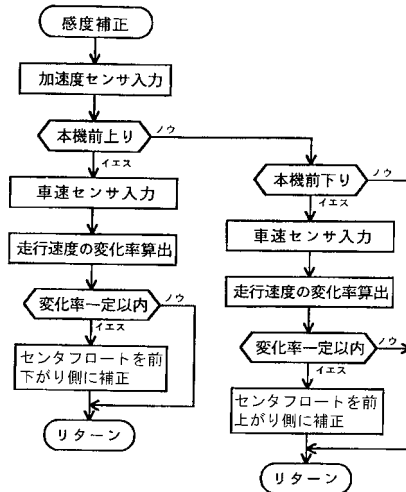
【図 18】



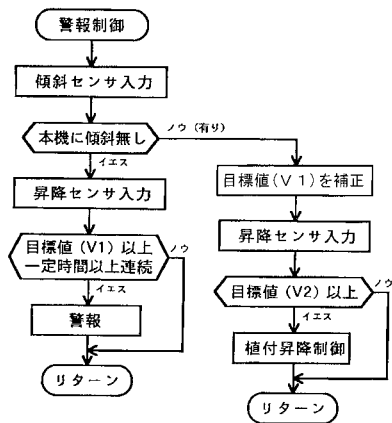
【図 19】



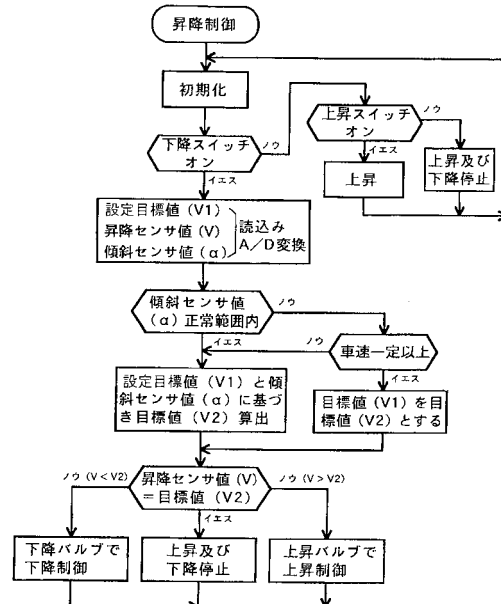
【図 20】



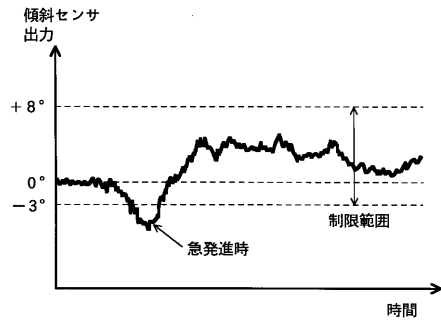
【図 21】



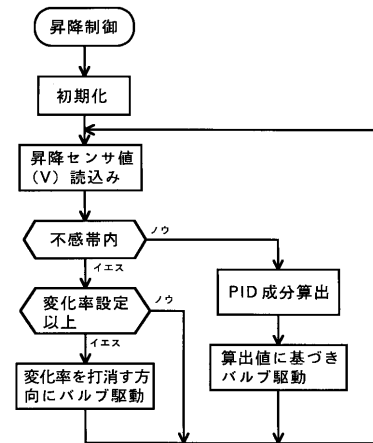
【図 22】



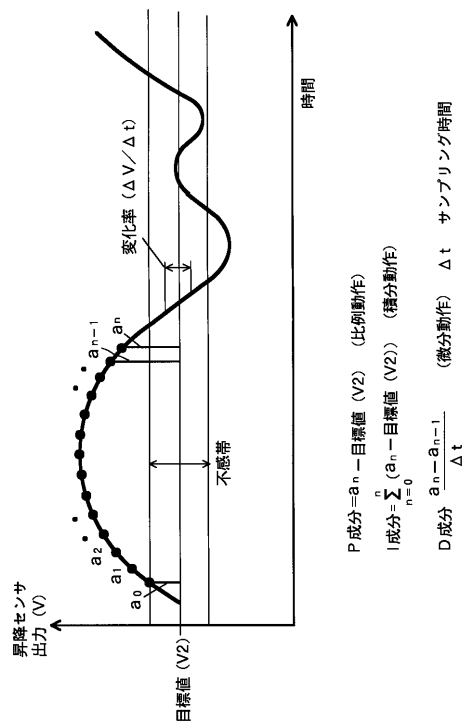
【図 2 3】



【図 2 4】



【図 2 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 小 山 実
大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー農機株式会社内
- (72)発明者 柏 村 康 彦
大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー農機株式会社内

審査官 関根 裕

- (56)参考文献 特開平08-331939 (JP, A)
特開昭64-020011 (JP, A)
実開昭63-129412 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A01B 63/10
A01C 11/02