

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4014733号
(P4014733)

(45) 発行日 平成19年11月28日(2007.11.28)

(24) 登録日 平成19年9月21日(2007.9.21)

(51) Int.C1.

F 1

AO 1 B 39/18 (2006.01)
AO 1 B 63/10 (2006.01)AO 1 B 39/18
AO 1 B 63/10C
Z

請求項の数 3 (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願平10-212807

(22) 出願日

平成10年7月28日(1998.7.28)

(65) 公開番号

特開2000-41411(P2000-41411A)

(43) 公開日

平成12年2月15日(2000.2.15)

審査請求日

平成17年7月21日(2005.7.21)

(73) 特許権者 000001052

株式会社クボタ

大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号

(73) 特許権者 000183967

鋤柄農機株式会社

愛知県岡崎市矢作町字西林寺38番地

(74) 代理人 100107308

弁理士 北村 修一郎

(72) 発明者 竹中 幸治

大阪府堺市石津北町64番地 株式会社クボタ 堺製造所内

(72) 発明者 中尾 康也

大阪府堺市石津北町64番地 株式会社クボタ 堺製造所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】水田除草機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

乗用機体の後部に昇降リンク機構を介して除草装置を昇降自在に連結し、前記除草装置には、前記昇降リンク機構によって昇降する回動フレームに対して取付けた条間に作用する条間除草機構と株間に作用する株間除草機構とを備え、

前記回動フレームに接地圧変動に基づいて上下変位する接地センサを備えて、前記接地センサの高さを調節可能に構成し、前記接地センサの上下変位を検知して除草装置を昇降させる昇降制御装置を備えると共に、

前記回動フレームに対して株間除草機構を上下方向に調節することで前記条間除草機構に対する株間除草機構の高さを調節可能に構成してある水田除草機。

【請求項2】

乗用機体の後部に昇降リンク機構を介して除草装置を昇降自在に連結し、前記除草装置には、前記昇降リンク機構によって昇降する回動フレームに対して取付けた条間に作用する条間除草機構と株間に作用する株間除草機構とを備え、

前記回動フレームに接地圧変動に基づいて上下変位する接地センサを備えて、前記接地センサの検知感度を調節可能に構成し、前記接地センサの上下変位を検知して除草装置を昇降させる昇降制御装置を備えると共に、

前記回動フレームに対して株間除草機構を上下方向に調節することで前記条間除草機構に対する株間除草機構の高さを調節可能に構成してある水田除草機。

【請求項3】

前記条間除草機構を接地作用させた状態で、前記株間除草機構を接地作用位置と浮上した非作用位置とに切り換え可能に構成してある請求項1又は2に記載の水田除草機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、植付け、あるいは、直播の済んだ水田における中耕除草作業を行う水田除草機に関する。

【0002】

【従来の技術】

上記水田除草機は、旧来より歩行型のものが利用されていたが、近年では能率良く除草作業を行うために乗用化が研究開発されつつあり、例えば、(1)特開平3-206804号公報に開示されているように、横軸芯回りに遊転して条間に作用する複数の条間除草ロータを並列配置した除草装置を乗用機体の後部に昇降自在に連結したものや、(2)実開平3-48401号公報に開示されているように、横軸芯回りに回転駆動されて条間に作用する複数の条間除草ロータ並列配置した除草装置を乗用機体の後部に昇降自在に連結したもの、などが知られている。

10

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

【0005】

20

【0006】

田植機で植付けられた稻株は所定の左右間隔(条間)と、所定の前後間隔(株間)をもって配列されるので、その条間と株間に雑草がはびこることになり、歩行型の除草機においては、左右の稻株条の間に作用する条間除草ロータと、前後の稻株の間に作用する株間除草ロータを装備したものが使用される。しかし、乗用型では条間除草ロータのみを装備した除草装置しか研究開発されておらず、除草効果が不十分なものとなっていた。

【0007】

本発明は、このような実情に着目してなされたものであって、乗用作業で中耕除草を良好に行うことのできる水田除草機を提供することを目的とする。

【0008】

30

【課題を解決するための手段】

[請求項1に係る発明の構成、作用および効果]

【0009】

(構成) 請求項1に係る発明の水田除草機は、乗用機体の後部に昇降リンク機構を介して除草装置を昇降自在に連結し、除草装置には、昇降リンク機構によって昇降する回動フレームに対して取付けた条間に作用する条間除草機構と株間に作用する株間除草機構とを備えている。回動フレームに接地圧変動に基づいて上下変位する接地センサを備えて、接地センサの高さを調節可能に構成し、接地センサの上下変位を検知して除草装置を昇降させる昇降制御装置を備えて、回動フレームに対して株間除草機構を上下方向に調節することで条間除草機構に対する株間除草機構の高さを調節可能に構成している。

40

【0010】

(作用) 上記構成によると、左右の稻株の間を除草装置の条間除草機構で処理し、前後の稻株の間を除草装置の株間除草機構で処理することができ、各稻株の周囲を適切に除草することができる。

機体が水田の耕盤の深い箇所に至ったり、機体が後ろ下がり傾斜する等して除草装置が田面に沈みかかると、接地センサの接地圧が上昇し、これが検知されて除草装置の上昇制御がなされ、機体が水田の耕盤の浅い箇所に至ったり、機体が前下がり傾斜する等して除草装置が田面から浮上しかかると、接地センサの接地圧が減少し、これが検知されて除草装置の下降制御がなされ、除草装置の田面に対する作用深さが安定維持される。

ここで、接地センサの高さを調節することで、除草装置の田面に対する作用深さを任意

50

に調節することができる。さらに、回動フレームに対して株間除草機構を上下方向に調節することで条間除草機構に対する株間除草機構の高さを調節することができる。

【0011】

(効果) 従って、請求項1に係る発明によると、除草装置の条間除草機構及び株間除草機構により、効率よく泥を掻いて高い除草作用を発揮させることができた。除草装置を所望の作用深さに維持しながら、除草装置の全体を安定した作用深さで確実に作用させることができるようになった。

【0012】

【0013】

【0014】

【0015】

【0016】

[請求項2に係る発明の構成、作用および効果]

【0017】

(構成) 請求項2に係る発明の水田除草機は、乗用機体の後部に昇降リンク機構を介して除草装置を昇降自在に連結し、除草装置には、昇降リンク機構によって昇降する回動フレームに対して取付けた条間に作用する条間除草機構と株間に作用する株間除草機構とを備えている。回動フレームに接地圧変動に基づいて上下変位する接地センサを備えて、接地センサの検知感度を調節可能に構成し、接地センサの上下変位を検知して除草装置を昇降させる昇降制御装置を備えて、回動フレームに対して株間除草機構を上下方向に調節することで条間除草機構に対する株間除草機構の高さを調節可能に構成している。

【0018】

(作用) 上記構成によると、左右の稻株の間を除草装置の条間除草機構で処理し、前後の稻株の間を除草装置の株間除草機構で処理することができ、各稻株の周囲を適切に除草することができる。

機体が水田の耕盤の深い箇所に至ったり、機体が後ろ下がり傾斜する等して除草装置が田面に沈みかかると、接地センサの接地圧が上昇し、これが検知されて除草装置の上昇制御がなされ、機体が水田の耕盤の浅い箇所に至ったり、機体が前下がり傾斜する等して除草装置が田面から浮上しかかると、接地センサの接地圧が減少し、これが検知されて除草装置の下降制御がなされ、除草装置の田面に対する作用深さが安定維持される。

【0019】

ここで、雑草がよく繁茂しているような箇所では、雑草に根に十分作用させるために除草装置の作用深さを深くすることが望ましく、このような場合には接地センサの検知感度を鈍感側に調整する。接地センサの検知感度が鈍感になると、接地センサの基準接地圧が大きくなり、かつ、検出する接地圧が大きくなないと上昇制御がなされなくなるので、接地センサが沈下気味で安定する。つまり、除草装置は調整前よりも低い位置に安定維持され、作用深さが深くなる。

【0020】

逆に、雑草があまり繁茂していない箇所では、稻株の根部近くを余り攪拌しないために除草装置の作用深さを浅くすることが望ましく、このような場合には接地センサの検知感度を敏感側に調整する。接地センサの検知感度が敏感になると、接地センサの基準接地圧が小さくなり、かつ、検出する接地圧が小さくても上昇制御がなされるようになるので、除草装置は調整前よりも高い位置に安定維持され、作用深さが浅くなる。

【0021】

そして、このような接地センサの感度調整は、電気式あるいは機械式に機体側で行うことができる、作業走行しながらの調整も容易となる。さらに、回動フレームに対して株間除草機構を上下方向に調節することで条間除草機構に対する株間除草機構の高さを調節することができる。

【0022】

(効果) 従って、請求項2に係る発明によると、除草装置の条間除草機構及び株間除草

10

20

30

40

50

機構により、効率よく泥を搔いて高い除草作用を発揮させることができた。機体を運転しながらも作用深さを調整することが容易となるので、局部的な雑草の繁茂具合などに応じた適切な除草を行うことが可能となった。

| | |
|--------|----|
| 【0023】 | |
| 【0024】 | |
| 【0025】 | |
| 【0026】 | |
| 【0027】 | |
| 【0028】 | |
| 【0029】 | 10 |
| 【0030】 | |
| 【0031】 | |
| 【0032】 | |
| 【0033】 | |
| 【0034】 | |
| 【0035】 | |
| 【0036】 | |
| 【0037】 | |
| 【0038】 | |
| 【0039】 | 20 |
| 【0040】 | |
| 【0041】 | |
| 【0042】 | |
| 【0043】 | |
| 【0044】 | |
| 【0045】 | |

[請求項3に係る発明の構成、作用および効果]

【0046】
(構成) 請求項3に係る発明の水田除草機は、請求項1又は2の発明において、条間除草機構を接地作用させた状態で、株間除草機構を接地作用位置と浮上した非作用位置とに切り換え可能に構成している。

【0047】
(作用) 上記構成によると、株径も小さく根張りも弱い成育初期には稲株の起立作用が不十分であるために、この時期に株間除草を行うと稲株に除草装置の株間除草機構に触れて押し倒されたり、押し動かされてしまいやすく、このような時には、除草装置の株間除草機構を非作用位置に切り換えて条間除草のみを実行する。株径が大きく根張りも十分となった時期の除草作業では、除草装置の株間除草機構を接地作用位置に切り換えて、条間除草と株間除草とを行う。

【0048】
(効果) 従って、請求項3に係る発明によると、条間除草のみの除草作業と、条間除草と株間除草とを同時に行う除草作業を適宜選択することができ、稲の成育に合わせた良好な除草作業を好適に行うことが可能となった。

【0049】
【発明の実施の形態】

図1に、水田除草機の全体側面が例示されている。この水田除草機は、操向前車輪2と後車輪3を備えた四輪駆動型の乗用機体1の後部に、油圧シリンダ4で駆動される平行四連リンク構造の昇降リンク機構5を介して、除草装置6が昇降自在に連結された構造となっており、この例の除草装置6は8条の除草作業を行う仕様に構成されている。

【0050】
前記乗用機体1は、乗用田植機の機体が利用されており、機体前部に搭載したエンジン 50

7の出力が機体後部の静油圧式無段変速装置（H S T）8に軸伝達されて変速された後、後部ミッションケース9に軸支した左右の後車輪3に伝達されるとともに、後車輪3への伝動系から分岐した変速動力が前車軸ケース10に伝達されて左右の前車輪2が駆動されるようになっている。ここで、図2に示すように、左右の前車輪2および後車輪3は、それぞれ4条の稻株Fを跨ぐトレッドに設定されている。

【0051】

前記除草装置6に、前記昇降リンク機構5の後端にレバー11の操作によって連結・解除されるフック式のヒッチ機構12を介して着脱自在に連結される連結フレーム13と、これの下部に連設された中抜き矩形枠状の主フレーム14と、この主フレーム14の下部に前後方向向きの支点aを中心に自由ローリング可能に支持した回動フレーム15とが備えられるとともに、この回動フレーム15と主フレーム14とに亘って左右一対のバランスバネ16が張設され、回動フレーム15のローリング作動に適度の弾性抵抗と中立復元力が与えられている。そして、この回動フレーム15に条間除草機構20と株間除草機構40とが前後に並べて装備されている。10

【0052】

図2に示すように、前記条間除草機構20は、横軸芯b回りに回転する9個の条間除草ロータ21を、稻株Fの条間に位置するように条間ピッチPと同ピッチで並列配備して構成されたものであり、前記回動フレーム15に連結支持された左右一対の伝動ケース22の下端から取り出された回転動力で各条間除草ロータ21が回転駆動されるようになっている。20

【0053】

ここで、前記伝動ケース22が位置する条間に作用する条間除草ロータ21だけは、前記伝動ケース22の左右に分割されたものに構成せざるを得ず、このために伝動ケース22の横幅に相当する分だけ除草できない未処理域が形成されてしまうが、各伝動ケース22を後車輪3の直後方に位置するよう配置して、伝動ケース22の前方田面を前車輪2および後車輪3が通過する際に、雑草を踏み込んで田面に埋没させてしまうので、条間除草ロータ21が左右に分割されて中間が空いていても、実際には未処理域なく条間除草が行われることになる。

【0054】

前記条間除草ロータ21の詳細な構造が図5および図6に示されている。つまり、前記伝動ケース22の下端の左右に突設した回転軸23に横幅の小さい分割条間除草ロータ21aがそれぞれ取付けられるとともに、この分割条間除草ロータ21aの側面に中間筒軸24を介して標準幅の条間除草ロータ21が順次ボルト連結されている。ここで、前記分割条間除草ロータ21aは、ディスク25の周部内側面に小幅の除草爪26aを片持ち状に連結して構成され、また、標準幅の条間除草ロータ21は、一定間隔に配備された左右一対のディスク25の周部に亘って幅広の除草爪26を両持ち状にネジ連結して構成されたものであり、各除草爪26, 26aは板金プレス加工によって製作されている。ディスク25と除草爪26, 26aとの連結ネジ27を利用して、各ディスク25の外側面に補助除草爪28を脱着可能に共締め連結可能となっている。つまり、補助除草爪28を脱着することで各条における条間除草ロータ21の横幅を調節することが可能となっているのである。30

【0055】

前記回動フレーム15の左右中央には機体側から動力を受ける入力ベベルケース29が設けられており、この入力ベベルケース29から左右に延出した出力軸30で各伝動ケース22に動力伝達され、伝動ケース22に内装した図示しないチェーン伝動機構で前記回転軸23が駆動されるようになっている。また、前記入力ベベルケース29の入力軸29aと、乗用機体1の後部ミッションケース9に備えられたPTO軸31とが伝動軸32で連動連結されている。ここで、PTO軸31は、苗植付け装置が連結された際に、これへの動力伝達に利用されるものであり、走行伝動系から分岐された動力が取り出されるとともに、株間を調整するための株間变速が可能となっている。従って、除草装置6を連結し4050

た場合にも、この株間变速を利用して P T O 軸 3 1 を变速して、条間除草ロータ 2 1 を好適な速度で駆動することが可能となっている。

【 0 0 5 6 】

前記回動フレーム 1 5 の前端には除草幅全幅に亘る長尺のフレーム杆 3 4 が横架されており、このフレーム杆 3 4 に、稻株 F が各条間除草ロータ 2 1 に接触するのを回避するための分草体 3 5 が取付けられている。図 7 に示すように、この分草体 3 5 は、フレーム杆 3 4 の適所に支持アーム 3 6 を介して締めつけ固定した支持板 3 7 に、屈曲形成した左右一対の分草板 3 5 a をボルト連結して、全体として平面視で後ろ向き U 字状に構成されている。また、各分草板 3 5 a は支持板 3 7 に対して左右に位置調節して、分草体 3 5 の横幅を変更可能に構成されており、上記のように補助除草爪 2 8 を取り付けない場合には、図 10 7 (イ) に示すように、分草体 3 5 の横幅を小さくし、補助除草爪 2 8 を取り付けて条間除草ロータ 2 1 の除草作用幅を大きくした場合には、これに応じて分草体 3 5 の横幅を大きくすることができるようになっている。

【 0 0 5 7 】

また、前記フレーム杆 3 4 の中央箇所には、除草装置全体を昇降制御するための接地センサとして機能するセンサフロート 1 7 が装備されるとともに、ローリング支点 a の左右両側の 2 か所にはそれぞれローリング規制用のフロート 1 8 が装備されており、その詳細な構成および機能については後に詳述する。

【 0 0 5 8 】

図 2 に示すように、前記株間除草機構 4 0 は、縦軸芯 c 回りに回転駆動される 1 6 個の株間除草ロータ 4 1 を千鳥状に並列配備して構成されたものであり、前記回動フレーム 1 5 の後部に横軸支点 d 周りに上下揺動可能に支持された左右一対の揺動フレーム 4 2 に装備されている。詳述すると、図 4 に示すように、左右の揺動フレーム 4 2 の遊端部には除草幅全幅に亘る長尺のフレーム杆 4 3 が横架されており、このフレーム杆 4 3 に連結金具 4 4 が横方向に位置調節可能に締めつけ固定され、この連結金具 4 4 に備えた支持アーム 4 5 の端部に揺動アーム 4 6 が縦軸支点 e 周りに横揺動可能に装着されている。そして、各揺動アーム 4 6 の先端部に、前記株間除草ロータ 4 1 が軸支されるとともに、その上部に配備した直流モータ 4 7 によって各株間除草ロータ 4 1 が回転駆動されるようになっている。

【 0 0 5 9 】

図 1 1 に示すように、前記株間除草ロータ 4 1 は、前記直流モータ 4 7 によって駆動される回転軸 4 8 の下端にディスク 4 9 を連結するとともに、このディスク 4 9 における下面外周近くに、下方に突出する除草用タイン 5 0 を周方向適當間隔をもって取付けて構成されている。また、ディスク 4 9 の周囲には作物案内用の保護輪体 5 1 が配備されるとともに、前記回転軸 4 8 に自由回転可能に遊嵌したボス 5 2 と保護輪体 5 1 とが複数本のアーム 5 3 で連結され、保護輪体 5 1 が株間除草ロータ 4 1 と同軸芯で遊転可能に配備されている。

【 0 0 6 0 】

ここで、前記株間除草ロータ 4 1 は、1 条の稻株 F に対して左右一対づつ配備され、その一対の株間除草ロータ 4 1 が、稻株 F 側に接近揺動するように、各揺動アーム 4 6 がバネ 5 4 によって軽く揺動付勢されている。また、1 条の稻株 F に対する左右一対の株間除草ロータ 4 1 は、互いに前後にずれた位置で作用するよう配備されるとともに、図 1 0 および図 1 1 に示すように、両株間除草ロータ 4 1 の回転縦軸芯 c が、少し前傾されるとともに、上方ほど稻株 F 側に近づくように内傾斜され、全体として各株間除草ロータ 4 1 が前下がりおよび内下がりに傾斜して配置されている。

【 0 0 6 1 】

左右の前記揺動フレーム 4 2 の遊端部から上方に枢支延出した支持ロッド 5 5 が、回動フレーム 1 5 の左右後端に備えた支持金具 5 6 にスライド自在に挿通されるとともに、支持金具 5 6 より上方への突出部位に圧縮コイルバネ 5 7 が装着されて、株間除草機構 4 0 の重量が左右の圧縮コイルバネ 5 7 によって弾性的に支持されている。従って、株間除草

10

20

30

40

50

機構 4 0 は、圧縮コイルバネ 5 7 とのバランス状態を保ちながら田面に追従して上下動するようになっている。

【 0 0 6 2 】

また、株間除草機構 4 0 全体を前記揺動フレーム 4 2と共に大きく上方に持ち上げた状態で、支持金具 5 6 に対して上方に突出した支持ロッド 5 5 の下部に落ち止めピン 5 8 を装着することで、株間除草機構 4 0 を条間除草機構 2 0 に対して上方に浮上させた非作用姿勢に切替え保持することができるよう構成されている。

【 0 0 6 3 】

除草装置 6 の基本的な構成は以上のように、成育初期の除草作業では稻株 F の径も小さく、かつ、根張り強度も十分でないので、図 8 に示すように、条間除草機構 2 0 のみを使用した除草が行われる。この時、条間除草ロータ 2 1 の補助除草爪 2 6 a を取り付けて除草作用幅を大きくし、稻株 F 近くまで除草できるようにするとともに、これに合わせて分草体 3 5 の幅も大きくする。

10

【 0 0 6 4 】

成育が進んだ時期での除草作業では稻株 F の径も大きく、かつ、根張り強度も十分となっているので、図 9 に示すように、条間除草機構 2 0 と株間除草機構 4 0 を利用した除草が行われる。この時、稻株 F 側に接近付勢された左右の株間除草ロータ 4 1 は前進移動に伴って稻株 F を迂回しながら株間に入り込んで除草を行う。この際、株間除草ロータ 4 1 の外周にある遊転自在な保護輪体 5 1 が稻株 F に接触しながら株間除草ロータ 4 1 を支点 e 周りに揺動移動させて、稻株 F が傷つけられることはない。なお、筋播きによる直播によって成育された稻株に対しては、条間除草のみを行うことになる。

20

【 0 0 6 5 】

次に、上記構成の除草装置 6 を昇降制御する構造について説明する。前記フレーム杆 3 4 の中央に固着された支持金具 6 1 に、上リンク 6 2 、下リンク 6 3 、および、縦リンク 6 4 が平行四連リンク状に装着され、その下リンク 6 3 の後方延長端に前記接地センサ (センサフロート) 1 7 の後部が上下揺動自在に枢支連結されるとともに、支持金具 6 1 の前方延出部 6 1 a に、屈伸リンク 6 5 を介して前記接地センサ 1 7 の前部が上下動可能に支持され、上リンク 6 2 から延出したレバー 6 2 a を揺動して支持金具 6 1 に形成した連結孔 6 6 にピン 6 7 を選択挿入することで、接地センサ 1 7 の後部支点 f を 3 段階に上下調節することができるようになっている。

30

【 0 0 6 6 】

支持金具 6 1 の前部に固着したプラケット 6 8 の前面にも、上リンク 6 9 と下リンク 7 0 を介してセンサプラケット 7 1 が平行四連リンク状に上下動可能に支持されており、このセンサプラケット 7 1 の側面に取り付けた回転式のポテンショメータ 7 2 の作動レバー 7 2 a と前記接地センサ 1 7 とがセンサロッド 7 3 で連係され、接地センサ 1 7 の後部支点 f 周りの上下揺動量に応じた電圧の検出信号がポテンショメータ 7 2 から出力されるようになっている。作動レバー 7 2 a から上方に枢支延出したロッド 7 4 がセンサプラケット 7 1 の上端屈曲辺 7 1 a に挿通されるとともに、このロッド 7 4 に外嵌装着したセンサバネ 7 5 によって作動レバー 7 2 a が下向きに押圧付勢されている。なお、センサロッド 7 3 には初期圧縮したストローク吸収用バネ 7 6 が外嵌装着されており、作動レバー 7 2 a が上方揺動限界に達した後、さらに接地センサ 1 7 が上方変位した際に、ストローク吸収用バネ 7 6 が圧縮変形してその過剰ストロークを吸収するようになっている。

40

【 0 0 6 7 】

前記縦リンク 6 4 の上部から前方に突出したピン 7 7 が、上リンク 6 9 の延出部 6 9 a に係合されており、縦リンク 6 4 の上下変位に対してセンサプラケット 7 1 が逆方向に上下変位するようになっている。例えば、縦リンク 6 4 が上方に変位されて接地センサ 1 7 の後部支点 f が下方に移動されると、この後部支点 f と同量だけセンサプラケット 7 1 が下方に変位され、接地センサ 1 7 の高さ調節にかかわらずポテンショメータ 7 2 と接地センサ 1 7 の相対位置関係に変化がもたらされないようになっている。

【 0 0 6 8 】

50

図13中に示すように、前記ポテンショメータ72からの検出出力は制御装置78に入力され、予め設定されている基準値（不感帯を含む）と比較され、検出出力が基準値から外れると、その外れた方向およびその偏差に応じて前記油圧シリンダ4の電磁制御弁79が作動制御され、除草装置6が上昇あるいは下降されるようになっている。

【0069】

例えば、除草装置6が田面に対して設定高さにあり、接地センサ17に働く接地圧が設定範囲内にあると、ポテンショメータ72からの検出出力は基準値内にあり、電磁制御弁79は中立を保たれている。ここで、機体の沈下や後ろ下がり傾斜などの原因で除草装置6が田面に対して沈下しかかって、接地センサ17に働く接地圧が設定値より大きくなると、接地センサ17はセンサバネ75を圧縮変形させながら上方に揺動変位し、ポテンショメータ72の作動レバー72aが上方に作動して制御弁79が上昇側に切り換えられ、油圧シリンダ4が伸長駆動されて除草装置6が上昇される。この上昇によって接地センサ17に働く接地圧が減少し、元の設定範囲内に復帰すると、ポテンショメータ72の作動レバー72aも元の基準位置にまで復元し、制御弁79が中立に戻されて上昇制御が停止する。
10

【0070】

逆に、機体の上昇や前下がり傾斜などの原因で除草装置6が田面に対して浮上しかかって、接地センサ17に働く接地圧が設定値より小さくなると、接地センサ17はセンサバネ75の弾性力および自重により下方に揺動変位し、ポテンショメータ72の作動レバー72aが下方に作動して制御弁79が下降側に切り換えられ、油圧シリンダ4が短縮作動されて除草装置6が下降される。この下降によって接地センサ17に働く接地圧が上昇し元の設定範囲内に復帰すると、ポテンショメータ72の作動レバー72aも元の基準位置にまで復元し、制御弁79が中立に戻されて下降制御が停止する。つまり、この昇降制御では、ポテンショメータ72の作動レバー72aの作動位置、換言すると接地センサ17の姿勢が設定姿勢に維持されるように油圧シリンダ4が作動制御されるのである。
20

【0071】

ここで、前記制御装置78には、ポテンショメータで構成された感度調整器80が接続されている。この感度調整器80は乗用機体1の運転部近くに配備されており、ダイヤル式に操作することでポテンショメータ72からの検出出力に対比させる前記基準値を調節することができるようになっている。例えば、感度調整器80を調節範囲の中間にセットした時の接地センサ17の設定姿勢が略水平であるとすると、感度調整器80を敏感側に調節すると接地センサ17の設定姿勢は前下がり側に変更されることになり、逆に鈍感側に調節すると接地センサ17の設定姿勢は前上がり側に変更されることになる。
30

【0072】

接地センサ17の設定姿勢が前下がり側に変更されると、接地センサ17自体が前方まで接地することになり接地圧を受けやすくなるとともに、制御中立状態におけるセンサバネ75が長くなり、センサバネ75による接地センサ17の下向き付勢荷重、つまりセンサ荷重が小さくなる。従って、感度調整器80を敏感側に調節すると、接地センサ17は小さい接地圧で制御中立状態となるので、田面に対して浅い目の沈下状態で安定し、その分、除草装置6の田面に対する作用深さが浅くなる。逆に接地センサ17の設定姿勢が前上がり側に変更されると、接地センサ17自体の接地域が支点側に後退することになって接地圧を受けにくくなるとともに、制御中立状態におけるセンサバネ75が短くなり、センサバネ75による接地センサ17の下向き付勢荷重、つまりセンサ荷重が大きくなる。従って、感度調整器80を鈍感側に調節すると、接地センサ17は大きい接地圧で制御中立状態となるので、田面に対して深い目の沈下状態で安定し、その分、除草装置6の田面に対する作用深さが深くなる。
40

【0073】

従って、この水田除草機では、操作レバー62aを調節して接地センサ17の高さを変更して、除草作用深さを大きく調節でき、感度調整器80を用いて接地センサ17の基準姿勢を変更することでも、除草作用深さを微調節することが可能となっている。
50

【0074】

前記接地センサ17の上下高さ調節に応じて左右のフロート18も調節しておく必要があり、その調節構造が図15に示されている。つまり、前記フレーム杆34に左右位置調節可能に締めつけ固定された支持金具81には、支点g周りに上下搖動可能なフロート支持アーム82が取付けられ、このフロート支持アーム82の後方延出端に前記フロート18が支点h周りに上下搖動可能に支持されている。また、支持金具81には支点i周りに上下搖動可能な補助アーム83が備えられるとともに、この補助アーム83の前端に設けた案内ピン84が、フロート18の上面から立設したガイド部材85の上下長孔86に挿通され、フロート18の上下動を許しながらフロート18の横振れを案内ピン84によって規制している。そして、前記フロート支持アーム82から延出した操作レバー82aを搖動して支持金具81に形成した連結孔87にピン88を選択挿入すること、フロート18の後部支点hを3段階に上下調節することができるようになっている。なお、前記補助アーム83はリンク89を介してフロート支持アーム82に連係されており、後部支点hの上下調節に連動して補助アーム83の案内ピン84を同方向に変位させることで、フロート18の高さ調節にかかわらず上下長孔86と案内ピン84との相対高さ関係を一定に保って、フロート18の後部支点h周りの搖動範囲を確保している。10

【0075】

なお、図16に示すように、使用しない除草装置6は左右1組のスタンド19を用いて地上に載置しておく。この場合、前記回動フレーム15の左右両端部に、前後一対のスタンド係止部15aが突設されており、各スタンド19をこれらスタンド係止部15aに嵌合連結することになる。20

【0076】

本発明においては、回動フレーム15に対する株間除草機構40の取付構造に関しては図1～図16に示された実施形態に対して、殊に、図19に示すように構成したものである。即ち、揺動フレーム42の後端に支点j周りに上下搖動可能に左右一対の補助アーム91を取付けるとともに、左右の補助アーム91に亘って株間除草ロータ支持用の前記フレーム杆43を架設し、また、揺動フレーム42の後端に立設した支持部42aに回転操作可能なネジ軸92の一端を枢支連結するとともに、このネジ軸92を、補助アーム91の上方延出部91aに設けた回動ピン93に螺合挿通し、ネジ軸92を回転操作して補助アーム91を支点j周りに搖動調節することで株間除草機構40の高さを微調節することができるようにしている。また、この構造における補助アーム91の上方への調節範囲を大きくすると株間除草機構40を非作用位置にまで持ち上げる機能を備えることも可能となる。30

【0077】

[別実施形態]

本発明は、以下のような形態で実施することもできる。

(1) 図17に示すように、8条仕様の条間除草ロータ21群のうちの両端のものを取り外すとともに、株間除草ロータ41を12個に減らすことで、6条の除草を行う仕様にすることができる。また、図18に示すように、8条仕様の条間除草ロータ21群の両端に1個づつ条間除草ロータ21を接続するとともに、株間除草ロータ41を20個に増やすことで、10条の除草を行う仕様にすることができる。40

この実施例において使用している前記乗用機体1は、8条植え以上の多条植えを行う苗植付け装置を連結した際に機体前後バランスがとられるよう構成されたものであり、8条仕様の除草装置6では、主フレーム14の後端にウエイト90を取り付けて機体全体の重量バランスをとっている。また、図17の6条仕様の除草装置6は8条仕様のものよりもさらに軽量となるので、ウエイト90を数多く装着して前後バランスをとっている。また、図18の10条仕様の除草装置6は大重量となるので、主フレーム14のウエイト90を外し、乗用機体1の前部にウエイト90を装着して前後バランスをとっている。

(2) 上記実施形態では、接地圧変動に基づく接地センサ17の変位を電気的に検出して電磁式の制御弁79を差動させ、かつ、感度調節も電気的に行っているが、接地センサ50

17の変位をセンサワイヤを用いて機械操作式の制御弁に伝えて昇降制御を行うものであってもよく、かつ、この場合も、センサワイヤの調整などによって機械的に接地センサの基準姿勢を調整したり、センサバネの荷重調整を行って感度調節を行うこともできる。

(3) 各株間除草ロータ41を、前記PTO軸31の動力や、乗用機体1から取り出した他の定回転速度の動力で機械式に駆動することも可能である。

(4) 前記株間除草ロータ41を遊転式にして実施することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 8条仕様の水田除草機を示す全体側面図

【図2】 8条仕様の除草装置を示す平面図

【図3】 8条仕様の除草装置を示す正面図

10

【図4】 除草装置の全体側面図

【図5】 条間除草機構の一部を示す縦断正面図

【図6】 条間除草ロータの分解斜視図

【図7】 条間除草ロータに用いる分草体の正面図

【図8】 条間除草機構のみを利用した除草作業部の一部を示す平面図

【図9】 条間除草機構と株間除草機構を利用した除草作業部の一部を示す平面図

【図10】 除草装置の一部を示す側面図

【図11】 株間除草機構の要部を示す一部切欠き正面図

【図12】 株間除草機構を非作業姿勢に切り換えた状態の側面図

20

【図13】 昇降制御構造の概略と接地センサ部を示す側面図

【図14】 接地センサ部の一部を示す正面図

【図15】 サイドのフロートの支持構造を示す側面図

【図16】 乗用機体から取り外した除草装置の側面図

【図17】 6条仕様の除草装置を示す平面図

【図18】 10条仕様の除草装置を示す平面図

【図19】 本発明の実施形態による除草装置の一部を示す側面図

【符号の説明】

1 乗用機体

6 除草装置

17 接地センサ

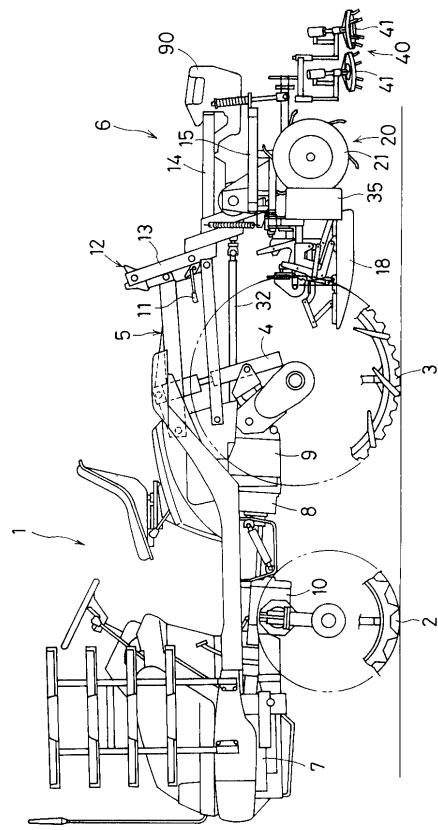
30

20 条間除草機構

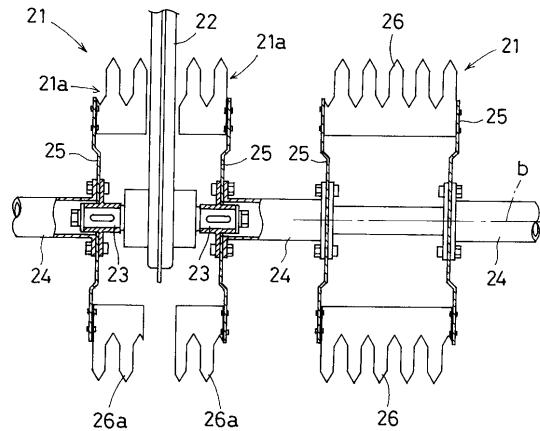
40 株間除草機構

F 稲株

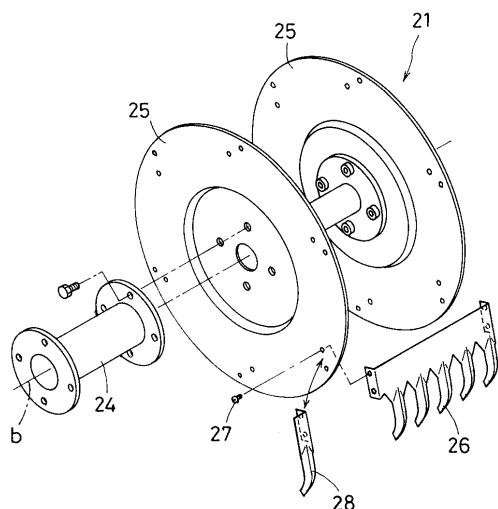
【図1】



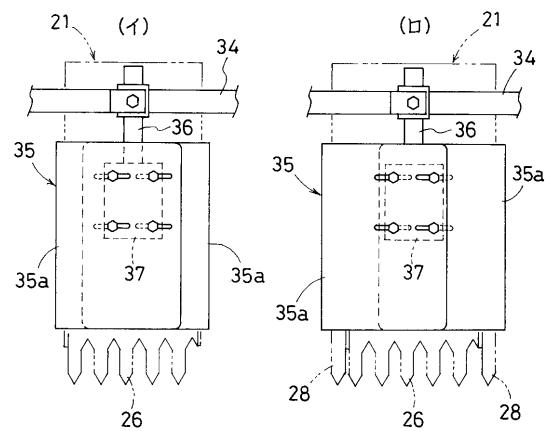
【図5】



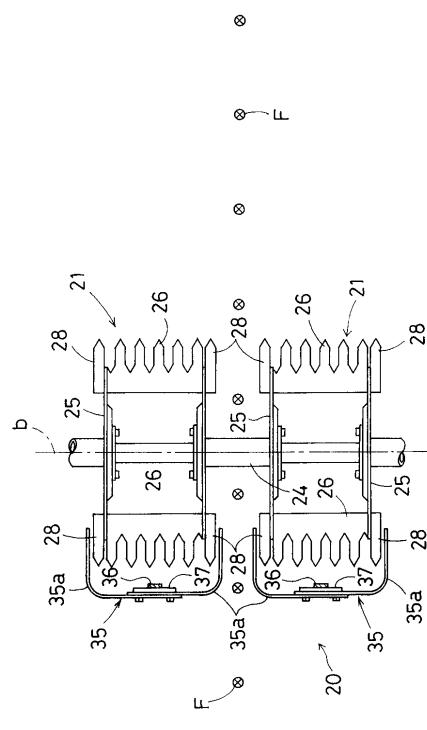
【図6】



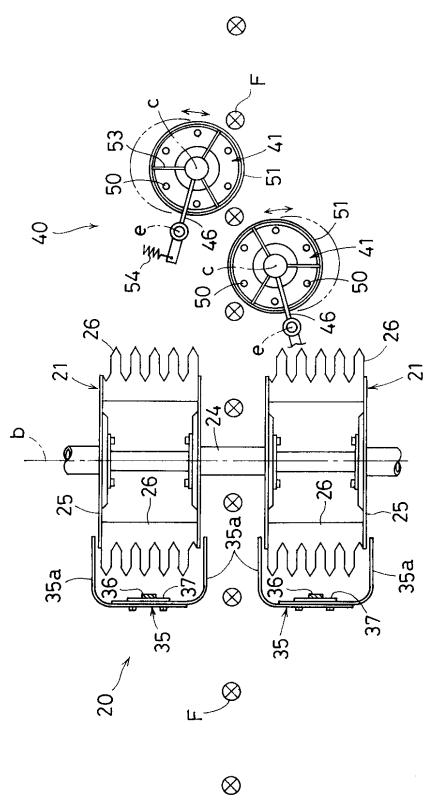
【図7】



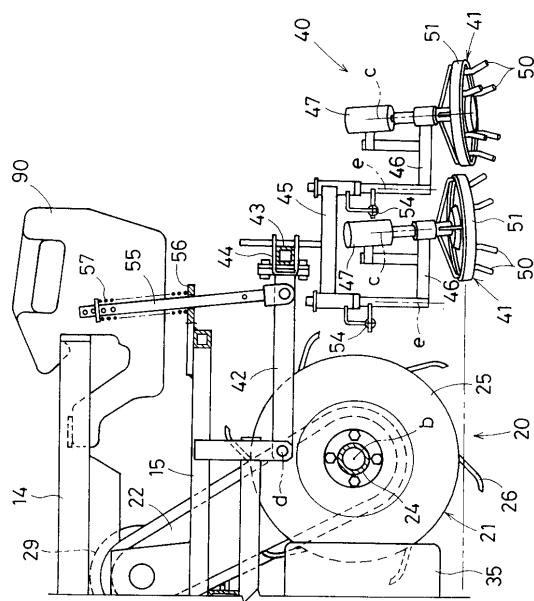
【図8】



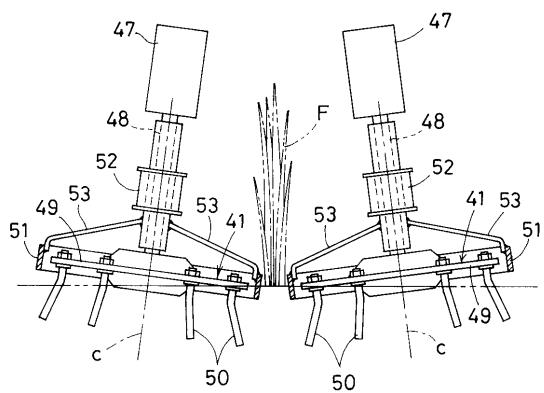
【図9】



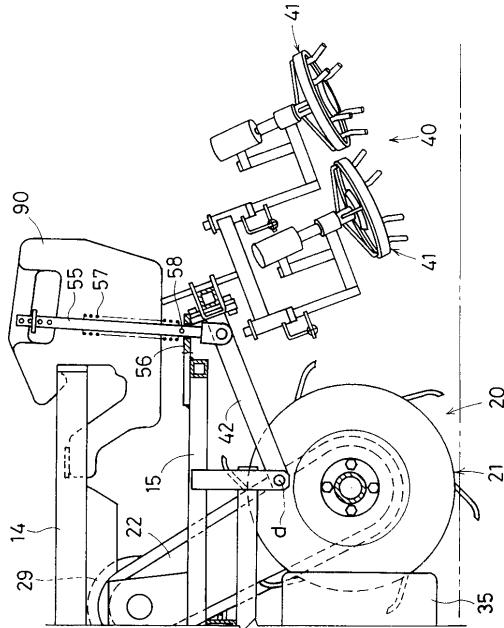
【図10】



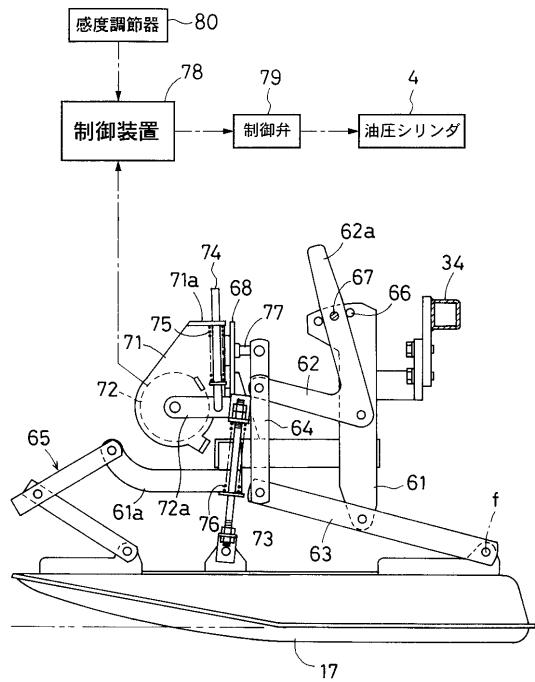
【図11】



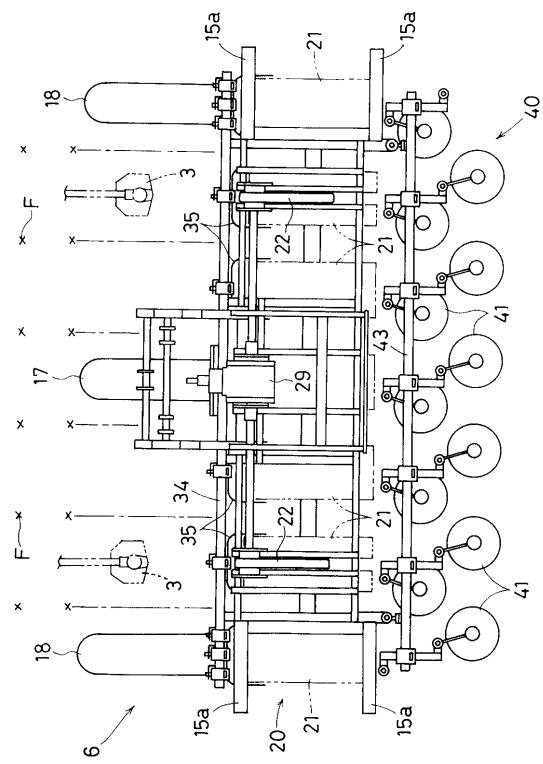
【図12】



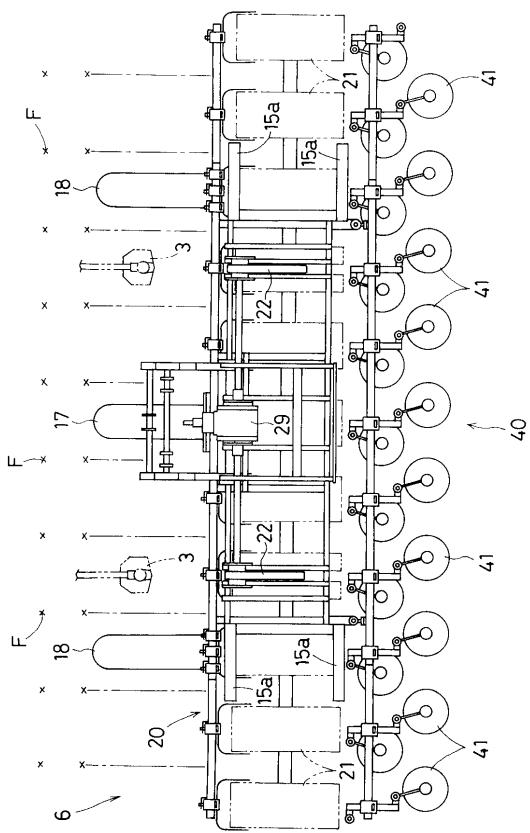
【図13】



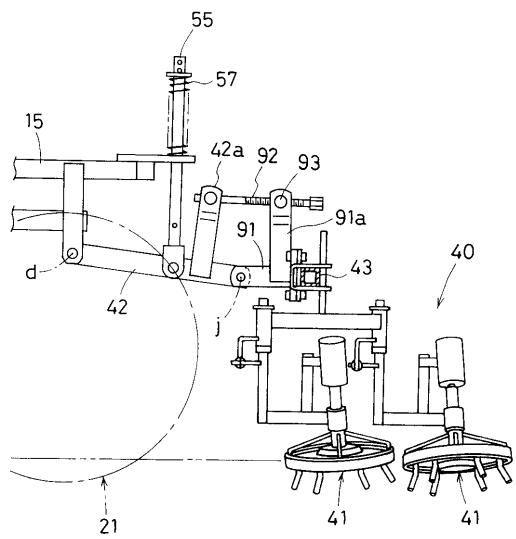
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(72)発明者 折本 正樹
大阪府堺市石津北町6 4番地 株式会社クボタ 堀製造所内

(72)発明者 古川 和雄
大阪府堺市石津北町6 4番地 株式会社クボタ 堀製造所内

(72)発明者 鋤柄 國佐
愛知県岡崎市矢作町字西林寺3 8番地 鋤柄農機株式会社内

(72)発明者 鋤柄 忠良
愛知県岡崎市矢作町字西林寺3 8番地 鋤柄農機株式会社内

(72)発明者 丹羽 勇
愛知県岡崎市矢作町字西林寺3 8番地 鋤柄農機株式会社内

審査官 中村 圭伸

(56)参考文献 特開平03-206804(JP,A)
実公昭33-016235(JP,Y1)
特開平06-062629(JP,A)
実開平03-048401(JP,U)
特開昭60-024104(JP,A)
特開平10-178805(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01B 39/18

A01B 63/10

A01C 11/02