

(19)日本国特許庁（J P）

(12) 特 許 公 報（B 2）

(11)特許番号

第2630425号

(45)発行日 平成 9 年(1997) 7 月16日

(24)登録日 平成 9 年(1997) 4 月25日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 0 1 C 21/00			A 0 1 C 21/00	B
7/06			7/06	A
11/00	3 0 2		11/00	3 0 2

請求項の数 1（全 14 頁）

(21)出願番号	特願昭63-111131	(73)特許権者	999999999 三菱農機株式会社 島根県八東郡東出雲町大字揖屋町667番地 1
(22)出願日	昭和63年(1988) 5 月 8 日	(73)特許権者	999999999 北海道 北海道札幌市中央区北 3 条西 6 丁目 1 番地
(65)公開番号	特開平1-281004	(73)特許権者	999999999 片倉チッカリン株式会社 東京都千代田区大手町 1 丁目 2 番 3 号
(43)公開日	平成 1 年(1989)11月13日	(72)発明者	高城 清 島根県八東郡東出雲町大字揖屋町667番地 1 三菱農機株式会社内
		(74)代理人	弁理士 近島 一夫
		審査官	番場 得造
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 施肥方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】機体に施肥装置及び播種又は植付装置を装着し、機体の走行に伴い、施肥装置の対地付加手段から土中に施肥すると共に、播種又は植付装置の対地付加手段にて播種又は植付ける施肥方法であって、前記施肥装置の対地付加手段による施肥位置が、播種又は植付位置に対して略々左右対称にあって、かつそれぞれ上下に間隔をおいて少なくとも 2 段であると共に、上段と下段より左右間隔が狭くなるようにした、ことを特徴とする施肥方法。

【発明の詳細な説明】

(イ) 産業上の利用分野

本発明は畑又は裏作水田において、ペースト状肥料又は粒状肥料若くはその他の肥料を播種した種子、又は移植した苗、若くは生育している作物の根元に対して施肥

2

する施肥方法に関する。

(ロ) 従来技術

従来、圃場に播種した種子の位置又は植付け苗の位置の一侧又は直下のみに施肥する施肥方法は既に知られている。

(ハ) 発明が解決しようとする問題点

一般に、作物の根は成長するにつれて順次斜め下方の前後左右に伸長するにも拘らず、従来の施肥方法は播種位置又は植付位置の直下又は側方であったため、一部の根しか肥料に到達せず、しかも、施肥位置が播種位置又は植付位置に近いと初期生育は良好であるが、それ以後の成長が悪く、遠いと初期生育が悪くなる等の問題点があった。

(ニ) 問題点を解決するための手段

本発明は、上記問題点を解決することを目的とするも

のであって、機体に施肥装置及び播種又は植付装置を装着し、機体の走行に伴い、施肥装置の対地付加手段から土中に施肥すると共に、播種又は植付装置の対地付加手段にて播種又は植付ける施肥方法であって、

前記施肥装置の対地付加手段による施肥位置が、播種又は植付位置に対して略々左右対称にあって、かつそれぞれ上下に間隔をおいて少なくとも 2 段であると共に、上段を下段より左右間隔が狭くなるようにした、

ことを特徴とする施肥方法にある。

(ホ) 作用

種子を点播又は条播するか又は育苗した苗を適当間隔に植付ける際、播種位置又は植付位置の下方の両側で、かつ、夫々少なくとも上下 2 段でかつ左右の間隔が上段は狭く、下段は広がっていて相互に略台形の角部に相当する位置に施肥する。施肥位置を 3 段以上にする場合は前記台形の斜線部分に沿う位置にする。

作物の根は略円錐状に伸長し、左右に伸長した根は初期には上段に施肥した肥料を吸収し、更に成長すると斜め外側下方に施肥した下段の肥料を吸収して良好に生育する。

(ヘ) 実施例

本発明の一実施例を図面について説明すると、作業機の機体 1 はトラクタ等の牽引車に、トップリンク 2 とロアリンク 3、3 とにより昇降可能に連結し、前記機体 1 には施肥装置 5 と播種装置 6 とを装着しており、前部両側のブラケット 7、7 により六角軸 8 を支承し、2 枚一組の円板からなる左右一対のコルタ 10、10 を回転自在に支持している支軸 10a に六角パイプとそれに摺動可能に嵌挿した六角柱からなる支持部材 10b を第 19 図に示す如く立設し、その上端の六角ボス 11、11 を第 2 図に示すように前記六角軸 8 の両側部に嵌合して移動調節可能にボルト 12、12 にて止着しており、3 個のカラー 9a、9b、9c の嵌合位置を変更することにより左右のコルタ 10、10 の間隔を 4 段階に調節することができ、かつ、支持部材 10b を伸縮調節して止めピン 10c を複数の孔のいずれかに挿通することにより高さ調節することができ、これによりコルタ 10・・・をスタンドとして利用できると共に後述する上下の施肥ノズルの深さに応じて高さ調節して施肥ノズルが損傷するのを防止することができ、しかもそれを機体 1 の最前部の両側に左右一対ずつ配設することで装置全体の安定を良くすることができる。

前記機体 1 の前端下部の機幅の中央には、多数のラグを有する接地輪 13 を軸支し、機体 1 の前後方向の中間部両側にゲージホイール 15、15 の支持腕 16、16 を上下調節可能に支持し、その後部内側に 2 枚一組にすると共に後部を拡開させてなる溝切ディスク 17、17 をそれぞれ配設し、それらの後方には前後で組をなす覆土輪 18、18 及び鎮圧輪 20、20 を軸支しており、該鎮圧輪 20 の支持アーム 20' は第 20 図に示す如くブラケット 20a に上下調節可能に螺

着しており、該ブラケット 20a は下端前面に機体 1 の後端と当接するストッパー 20c を有していて支点ピン 20b により上下傾動可能に枢支され、播種する種子の種類、深さに応じた最適の鎮圧を図るためのバランスウエート 19 を前後調節可能に装着した支持杆 19a は前部に垂下部を有し、この垂下部を前記ブラケット 20a に嵌挿してある。

前記施肥装置 5 は肥料タンク 21 と、その排出口にサクシオンホース 22、22 により接続されていて 6 個のねじポンプを集合させてなる複数の施肥ポンプ 23、23 (粒状肥料の場合は繰出装置とする) と、機体 1 の両側にそれぞれ上下傾動調節可能取付けた上段調節板 24・・・及び下段調節板 25、25 と、それらの調節板 24、25・・・にそれぞれ固定されていて上段ノズル 26 及び下段ノズル 27 からなる施肥用の対地付加手段 A とで構成されている。

播種装置 6 は特願昭 62-82383 号として出願した播種装置と同様に構成しており、野菜その他の種子を収納する種子タンク 28 に連通させた種子室 30 内に、吸出ノズル 31・・・を放射状に支軸し、その軸支部に設けた切換弁を、真空ポンプ 32 に負圧タンク及び正圧タンクを介して接続して、前記吸出ノズル 31・・・により適数個の種子を吸出して対地付加手段 B となる播種管 33 に排出するようにしたものである。

次に伝動装置について説明すると、機体 1 の前部中央に設けた伝動ケース 35 の入力軸 36 はトラクタの後部ミッションケースから後方へ突出した PTO 軸にヨークジョイントにより連動連結しており、上記伝動ケース 35 から突出した左右の駆動軸 37、37 に取付けたスプロケットとそれらの下方に支架した変速入力軸 38a、38b のスプロケットとにチェン 39、39 を掛けて連動させ、一方の変速入力軸 38a とその後方の変速出力軸 40a とを割プリー型の無段変速装置 41a を介して連動連繋し、この変速出力軸 40a は、そのすぐ後方の中間軸 42、チェン 43 及び左右のチェン 44、44 及び各スプロケットを介して前記施肥ポンプ 23、23 を駆動し、他方の変速入力軸 38b とその後方の変速出力軸 40b とを割プリー型の無段変速装置 41b を介して連動連繋し、この変速出力軸 40b は、その直下の中間軸 45、その後方の中間軸 46、それらの軸に取付けたスプロケット及びチェン 47、48、50 を介して前記播種装置 6、6 の入力スプロケット 51、51 を駆動する。上記無段変速装置 41a、41b は並列配置されているため伝動ケース 35 からの伝動を同様な方法で簡単に行なうことができる。

施肥装置 5 の各対地付加装置 A は第 3～5 図に示す如く機体 1 から垂下した平行な板からなるブラケット 52 の下端の中心孔に、スペーサーを介装した状態で支点ボルト 53 を挿通すると共にその両端にそれぞれ複数のカラー 54・・・を介して上段調節板 24、24 と下段調節板 25、25 の下部の孔を遊嵌してナット 55 により締着し、前記カラー 54・・・の介装位置を変更することにより第 5 図に示すように左右のノズル 26、27・・・の間隔を前記ゲージホイール 15、

10

20

30

40

50

15の間隔に合せて4段階に調節することができ、上段調節板24の2個の丸孔に挿入したボルト56,56をブラケット52に穿設した円弧状の長孔57,58にも挿通してナット60,60にて締着し、下段調節板25の丸孔に挿通したボルト61,61を上段調節板24の前寄り上部に穿設した長孔62,62にも挿通してナット63にて締着してあり、上段ノズル26,26は第5図に示す如く吐出口寄りを内方へ折曲して間隔を狭くし、下段ノズル27,27(27aは土切り板)はそのまま下方へ延出させて両者の吐出口を背面視で台形の角部に相当する位置に臨ませてあり、また、上段ノズル26は第3図のXの範囲で、また下段ノズル27はYの範囲で上下傾動調節することができ、それらを一体的に又は別々に傾動調節することにより第6図(a)、(b)、(c)、(d)に示す如く作物の種類又は圃場条件等に

応じて施肥深さを調節することができる。

また、前記施肥ポンプ23は前述のようにそれぞれ6個のねじポンプからなり、それらの吐出口は第7図及び第10図に示す如く左右で組をなす2本の下段ノズル27,27にそれぞれ2つずつの吐出口をホース65で接続し、上段ノズル26,26にはそれぞれ1個の吐出口をホース66により接続してあり、下段ノズル27,27からは上段ノズル26,26より2倍の肥料が吐出され、上段ノズル26に通ずるホース66に介装した電磁切換弁67は、第11図に示すように流入ポートと2つの吐出ポートを有し、軸68はロータリソレノイド69とリターンズプリング71とにより設定した一定タイミングで正逆に回転して仕切板70を回転させ、いずれか一方の吐出ポートを流入ポートに連通させ、これにより上段ノズル26,26には第8~9図に示す如く後述する播種タイミングにより播種された種子の下部両側の(イ)位置に間欠的に施肥され、上段ノズル26に圧送されなかった肥料はホース72を経て下段ノズル27のホース65に脈動することなく合流して(ロ)位置に施肥される。

上段に施肥された肥料は第9図(a)のような態様になり、下段施肥位置へ流れ落ちることがなく的確に施肥される。

但し、下段ノズル27に合流させて施肥しない場合は手動切換弁73を切換てホース75により施肥ポンプ23のサブタンク23aに還流させるようになっており、また、一方の電磁切換弁67はロータリソレノイド69がONの時、回転ピン69a及びアーム69bを介して電磁切換弁67が肥料を上段ノズル26側へ圧送するように切り換え、同時に他方の電磁切換弁67はOFF状態でそれに付随するロータリソレノイド69がリターンズプリング71により同じ側へ切り換るので、左右のロータリソレノイド69,69が同時にONになることがなく電力の消費を最少にしており、該ロータリソレノイド69のON時間とOFF時間との比率を設定すると共に後述する制御を行なうと、上段ノズル26からの吐出率を第12図に示す如く自在に選択することができる。

前記のように一対の電磁切換弁67,67は連動されてお

り単一のロータリソレノイド69で駆動されるためにタイミングのずれがなく、左右の施肥が同一で精密な施肥を行なうことができる。

また、前記入力軸36はトラクタのPTO軸により一定回転数で駆動されるのに対し、機体1の走行速度はトラクタの車輪のスリップにより変化する。また、施肥量及び播種間隔は作物の種類又は圃場条件若くはその他の栽培条件等により設定する必要がある、更に、上段の施肥位置が機体の進行方向において前後の播種位置の間になると、その位置には作物の根が到達しないので、肥料が無駄になる。

そこで、第13図及び第14図に示すように接地輪13の軸には接地輪回転センサー76を、肥料ポンプ駆動系中の変速入力軸38aには入力軸回転センサー77を、変速出力軸40aには出力軸回転センサー78を取付け、播種駆動系中の無段変速装置41bにも同様に入力軸回転センサー79と、出力軸回転センサー80を取付け、中間軸46には播種タイミングセンサー81を取付けてある。

そして、運転部に設けた施肥量設定器の設定値、播種ピッチ設定器の設定値、上段ノズル26の吐出率設定器の設定値、及び前記各センサー76,77,78,79,80,81からの信号がマイクロコンピュータからなる制御部に入力され、これら入力したデータに基づいて各無段変速装置41a,41bの駆動側割プーリーのカムに連動係した別々の制御モーター(可動半プーリーに付設したカムを回転させて駆動割プーリーの溝幅を拡張させる)及び前記電磁切換弁67,67のロータリソレノイド69,69に対する制御指令を出力し、施肥ポンプ23,23の回転数、播種装置6,6の播種ピッチ、上段ノズル26の吐出率の制御を行なうようになっている。

これを更に詳述すると、施肥量制御は第15図(a)のフローチャート図に示す如く、施肥量設定器の設定値N、及び接地輪回転センサー76の回転数から車速検知値車速Vが算出されて読み込まれ、これらの値N、Yから施肥ポンプ23の回転数の目標値ntが算出され、出力軸回転センサー78からの検知値により変速出力軸40aの現在の回転数nが算出されて読み込まれる。

そして、上記回転数nが目標値nt+ α より大きいかどうか判断され、yesならば無段変速装置41aの制御モーターに減速信号が入力されるので、無段変速装置41aは減速作動で、施肥ポンプ23の吐出量が減少する。

また、noの判断がなされた場合、更に回転数nが目標値nt- α より小さいかどうか判断され、noと判断されれば制御モーターは停止する。即ち、現在の回転数nが目標値ntに対し許容値 $\pm \alpha$ の範囲内ならば前記制御モーターは停止し、yesならば制御モーターに対して増速信号が出力されて吐出量を増大させ、それが前記許容値 $\pm \alpha$ の範囲内になると制御モーターが停止する。

播種ピッチ制御は第15図(b)に示す如く、播種ピッチを運転部の播種ピッチ設定器の設定値N'、及び施肥

量制御時と同一の接地輪回転センサー76の回転数から車速検知値Vが算出されて読み込まれ、これらの値N'、Vから変速出力軸40bの回転数の目標値ntが算出され、出力軸回転センサー80から検知値により変速出力軸40bの現在の回転数nが算出されて読み込まれ、以下、施肥量制御と同様にして無段変速装置41bの変速が行なわれ、設定された一定の播種ピッチで播種される。

次に肥料の吐出率制御を第16図及び第17図について説明すると、第17図において、播種位置0点から下段ノズル27側への変換点までを a_1 (t_1)、それに続く上段ノズル26側への変換点から次ぎの播種位置までを a_2 (t_2)、播種ピッチを b (tp)、 $a = a_1 + a_2$ 、(a_1 a_2) とすると、上段ノズル26の吐出率は $a/b \times 100$ (%) となるから、これを上段吐出率設定器により設定した設定値M及び播種ピッチ設定器の設定値Nを制御部に読み込ませ、電磁切換弁67の周期 tp をVとNから算出し、この周期 tp とMとから $2t_1$ を算出し、播種タイミングセンサー81により立上り(0点)からの時間 t を測定する。

そして、 t が t_1 より小さいかどうか比較してyesである場合は電磁切換弁67を上段側にする制御指令が出力され、noの場合は t が $tp - t_1$ より小さいかどうか比較され、noと判断されると、電磁切換弁67を上段側にする制御指令が出力され、yesの場合は切換弁67を下段側にする制御指令が出力され、それにより上段ノズル26に圧送された肥料が設定された比率で分配される。

前述の施肥播種機において、トラクタにより入力軸36を駆動しながら機体1を牽引すると、接地輪13は接地して作業機の走行速度を検出し、コールドタ10・・・は耕耘された膨軟な土壤中に一部侵入して雑草、藁等の夾雑物を下方へ押し込みながら回転し、組をなすコールドタ10、10の後部では左右で対をなす上下のノズル26,27が播種位置に対して左右対称に、かつ前述の施肥量及び吐出率制御を受けながら肥料ポンプ23,23が圧送したペースト状肥料を土中の播種位置と対応する位置の少し下方の両側に、上段の間隔は狭く、下段の間隔は広くなるように4箇所に施肥され、その結果、第10図、第18図(a)等)に示す如く種子を頂点とする二等辺三角形の斜辺に沿う部位に施肥され、施肥位置相互は略台形状になる。

次いで、ゲージホイール15のすぐ内側では、溝切ディスク17が、同じ側において対をなす上下のノズル26,26、27,27の通過軌跡の中間部でかつ上段の施肥位置よりやや上部に溝を掘り、その後部では播種装置6の吸出ノズル31・・・が前述の設定された播種ピッチ b でかつ上段ノズル26,26が施肥した位置の中間部でかつやや上方に播種し、それに続いて覆土輪18が覆土し、その上を鎮圧輪20が鎮圧する。

第21図～24図はノズル82により上段と下段に施肥する手段の他の例を示すものであって、施肥装置5の施肥ポンプ23はトラクタのPTO軸によりヨークジョイントを介して駆動し、播種装置6及びノズル82を上下揺動させる

カム84は接地輪13の軸に取付けたスプロケットによりチェーン83・・・を介して駆動する。

前記ノズル82は機体に軸85により上下揺動可能に軸支されており、その上端を施肥ポンプ23の吐出口にホスで接続してあるので、施肥ポンプ23により圧送される肥料は、播種装置6により播種される種子の直下の土壤中に吐出され、その間、前記ノズル82はその上端をカム84により押されて上下揺動し、その揺動タイミングは播種位置の下方では上昇し、前後の播種位置間では下降するので、第22図に示す如く播種位置の近傍では浅く、播種位置間では深く施肥される。

前記カムの84の形状を谷部を長く山部を短くすると、第23図に示す如く播種位置に近い部位には少なく、株間となる部位では遠くかつ多量に施肥することができ、施肥量と施肥位置とを作物の成長度に適合させることができる。86は連結フレーム、87は播種管である。

第25図は他の施肥方法を示すものであって、上段ノズル26の下降傾斜部を下段ノズル27の後面に重合して固定すると共に上段ノズル26の吐出部近傍を内側へ折曲し、下段ノズル27の吐出口の深さを上段ノズル27のその2倍となし、それらのノズル26,27を1つのポンプの2つの吐出口に別々に接続するか、又は2つのポンプに接続して肥料を間欠的にかつ同時に吐出し、下段ノズル27の吐出口を上段ノズル26の吐出口より吐出周期 $2t_1$ の1/2、即ち、1だけ後方に位置させ側面視では(a)のように、後面視では(e)のように上段に吐出された肥料が下段ノズル27の通過穴から流れ落ることがなく、かつ上段ノズル26に対する土の抵抗は極めて小さくなる。また、施肥位置を上下に調節した場合、両ノズル26,27の位置関係が変化することがない。

前記の実施例では施肥装置5に播種装置6を組合せた場合について説明したが、ポット等に播種し、これを温室、又は苗床で育苗した苗、若しくはマット苗を植付装置により圃場に植付けようになし、この植付装置を前記施肥装置5と組合せても同様な結果が得られ、その際、前記播種ピッチは植付ピッチに、また、播種タイミングセンサーは植付タイミングセンサー等に読み換えるものとする。

また、施肥方法は、ペースト状肥料、ペースト状肥料を適宜希釈したもの粒状肥料及びその他の形態のものに適用することができ、施肥時期は播種時又は移植時若くは追肥等である。

(ト) 発明の効果

以上説明したように、本発明は、施肥装置の対地付手段による施肥位置が、播種又は植付位置に対して略々左右対称にあって、かつそれぞれ上下に間隔をおいて少なくとも2段であると共に、上段を下段より左右間隔が狭くなるようにしたので、作物は生育初期に上段に狭い間隔で施肥された肥料を左右両側から吸収し、更に成長すると、下段の広い間隔にて施肥された肥料を左右両側

から吸収することとなり、肥料の無駄を防止しながら長期間に亘って作物を順調に生育させることができる。

【図面の簡単な説明】

図面は本発明の一実施例を示すものであって、第1図は施肥播種機の側面図、第2図は各機器の配列及び伝動装置を示す平面図、第3図は施肥ノズル取付部の側面図、第4図は同上A-A断面図、第5図は同上背面図、第6図(a)、(b)、(c)、(d)は施肥ノズル取付角度調節を示す側面図、第7図は施肥回路図、第8図は播種した種子に対する施肥位置を示す断面図、第9図

(a)は同上B-B断面図、(b)は同上C-C断面図、第10図は施肥ポンプと施肥ノズルと播種位置の関係を示す横断面図、第11図(a)は施肥ポンプの左側面図、(b)は同上縦断面図、(c)は同上右側面図、

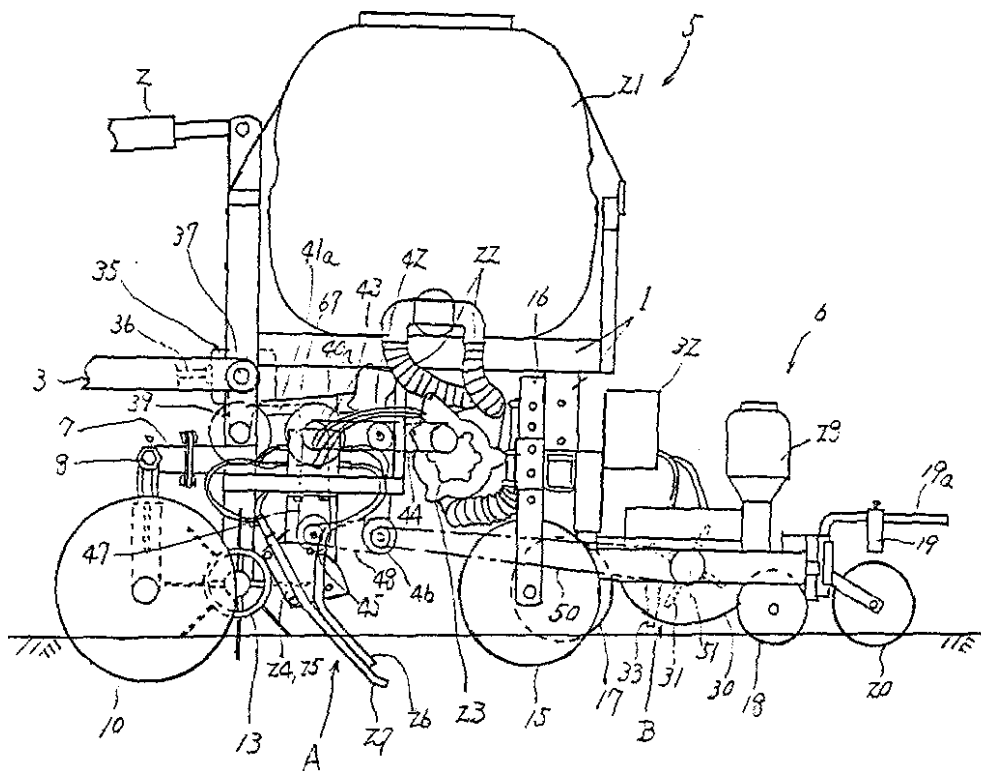
(d)は(b)のD-D断面図、(e)は同上E-E断面図、第12図はロータリソレノイドの出力図、第13図は施肥ポンプ駆動系統図、第14図(a)は播種駆動系統図、(b)は接地輪回転センサーの平面図、第15図

(a)は施肥制御フローチャート図、(b)一部を省略した播種制御フローチャート図、第16図は吐出率制御フローチャート図、第17図は播種ピッチと施肥との関係を示す図面、第18図(a)は同上F-F断面図、(b)は*

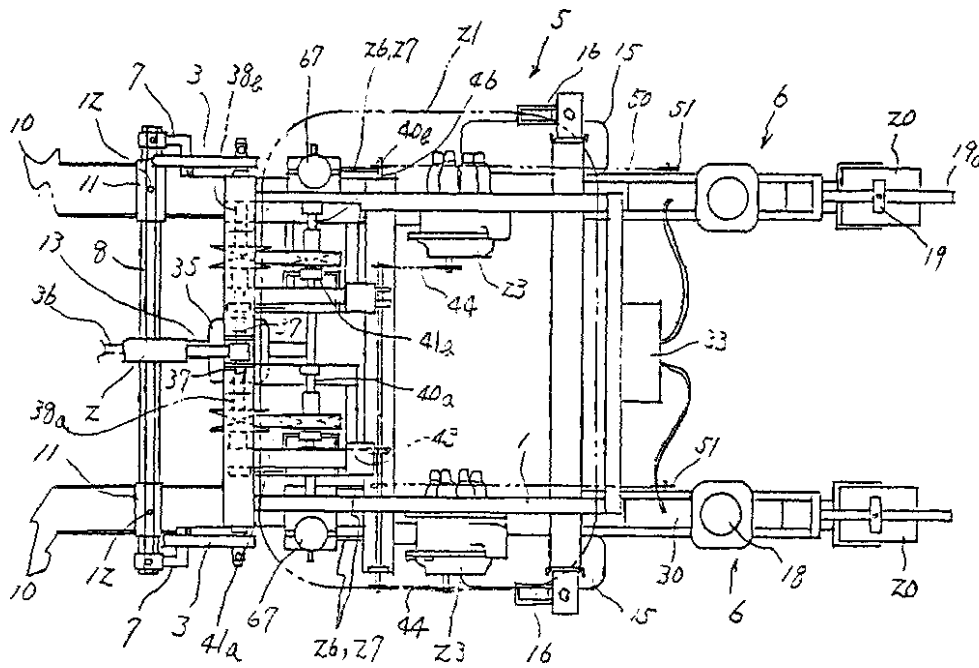
* 同上G-G断面図、第19図(a)はコールド支持装置の一部断面を示す正面図、(b)は同上側面図、第20図(a)は鎮圧輪支持装置の平面図、(b)は同上側面図、(c)は同上背面図、第21図は他の施肥装置の側面図、第22図及び第23図は施肥状態を示す断面図、第24図はトラクタに連結した施肥装置及び播種装置の側面図、第25図(a)は他の施肥方法を示す側面図、(b)は同上H-H断面図、(c)はI矢視図、(d)はJ矢視図、(e)はK-K矢視図、(e)はJ-J矢視図である。

1……機体、5……施肥装置、6……播種装置、10……コールド、13……接地輪、15……ゲージホイール、17……溝切ディズク、18……覆土輪、20……鎮圧輪、21……肥料タンク、23……施肥ポンプ、26……上段ノズル、27……下段ノズル、31……吸出ノズル、33……播種管、35……伝動ケース、38a,38b……変速入力軸、40a,40b……変速出力軸、41a,41b……無段変速装置、42,45,46……中間軸、67……電磁切替弁、69……ロータリソレノイド、76……接地輪回転センサー、77,79……入力軸回転センサー、78,80……出力軸回転センサー、81……播種タイミングセンサー

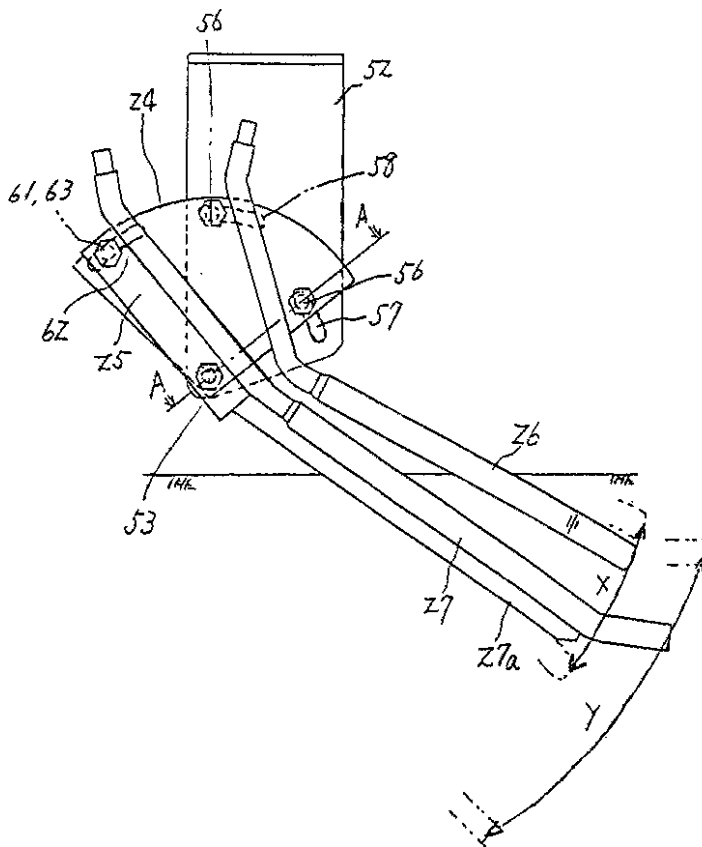
【第1図】



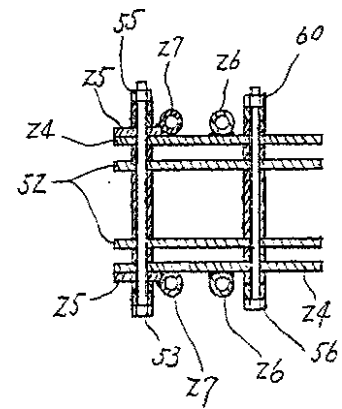
【第2図】



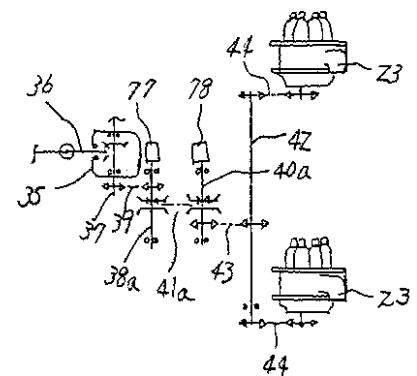
【第3図】



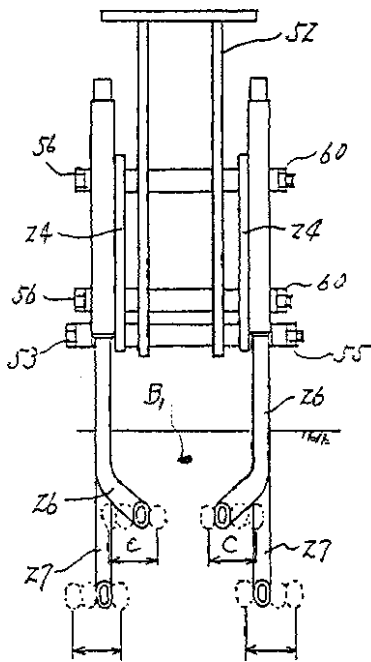
【第4図】



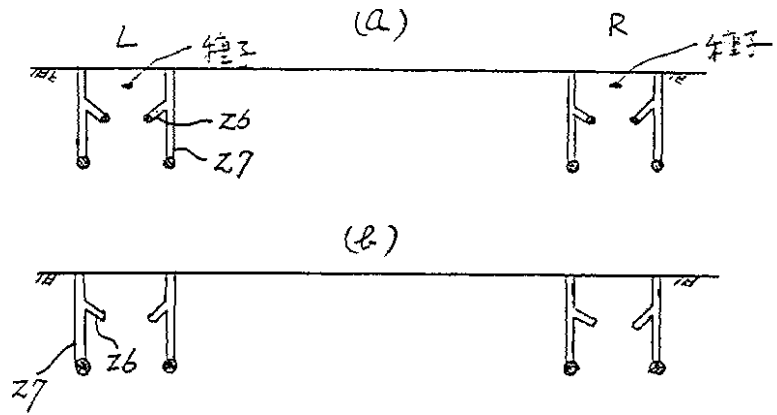
【第13図】



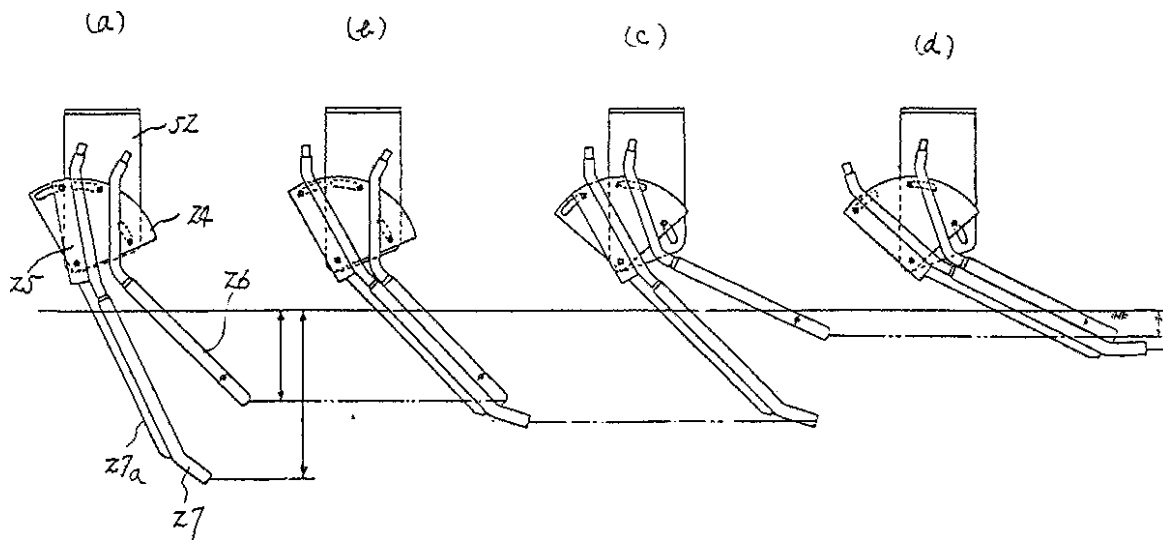
【第5図】



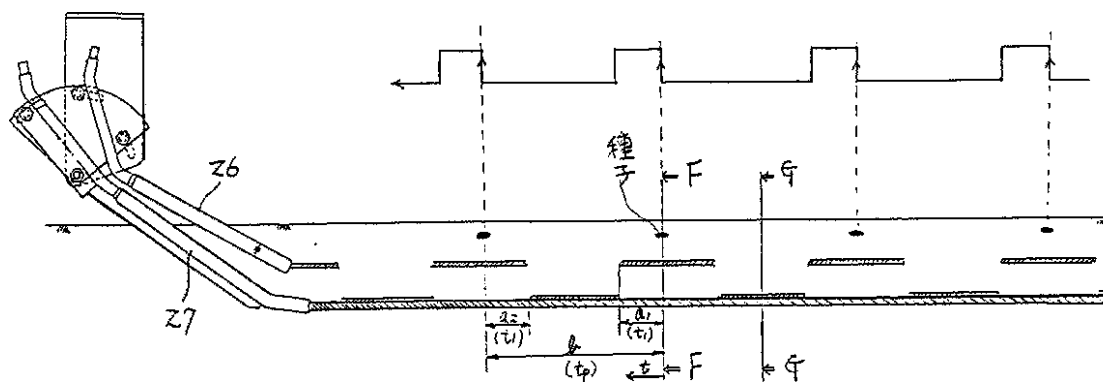
【第9図】



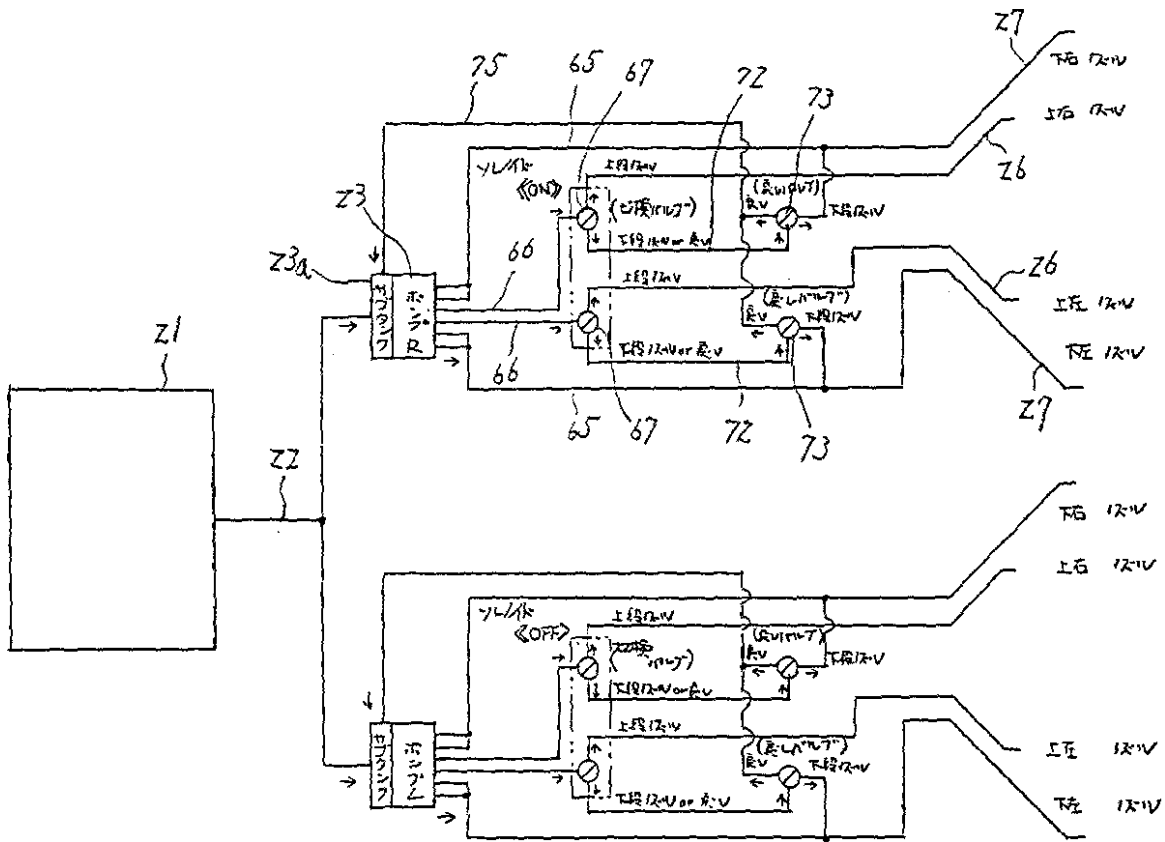
【第6図】



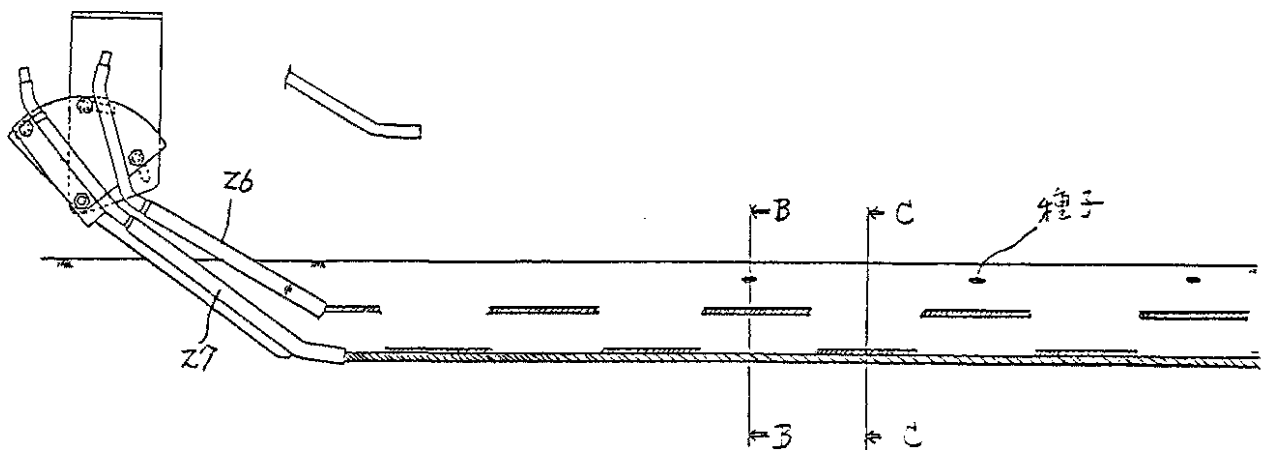
【第17図】



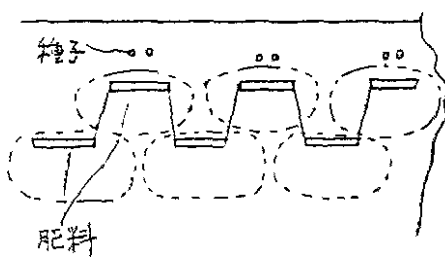
【第7図】



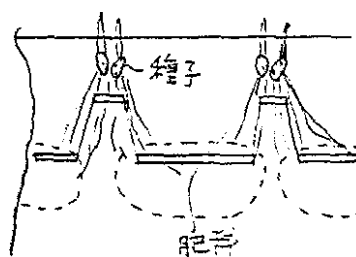
【第8図】



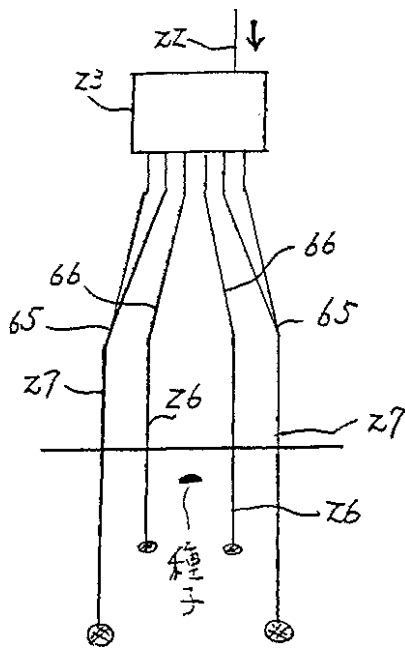
【第22図】



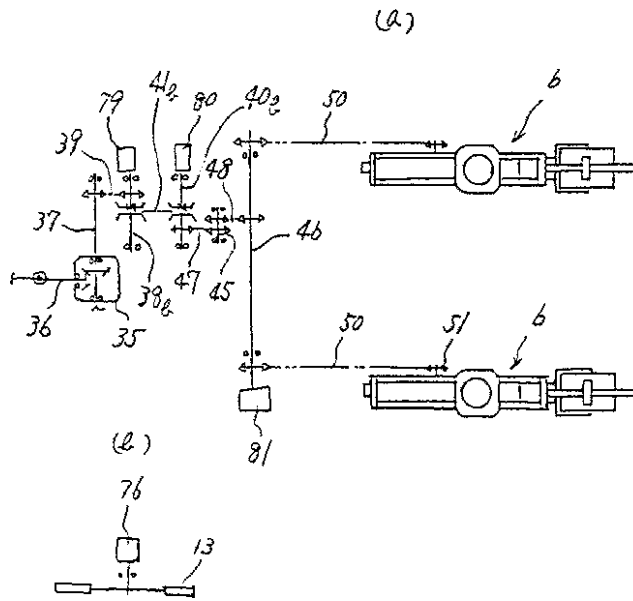
【第23図】



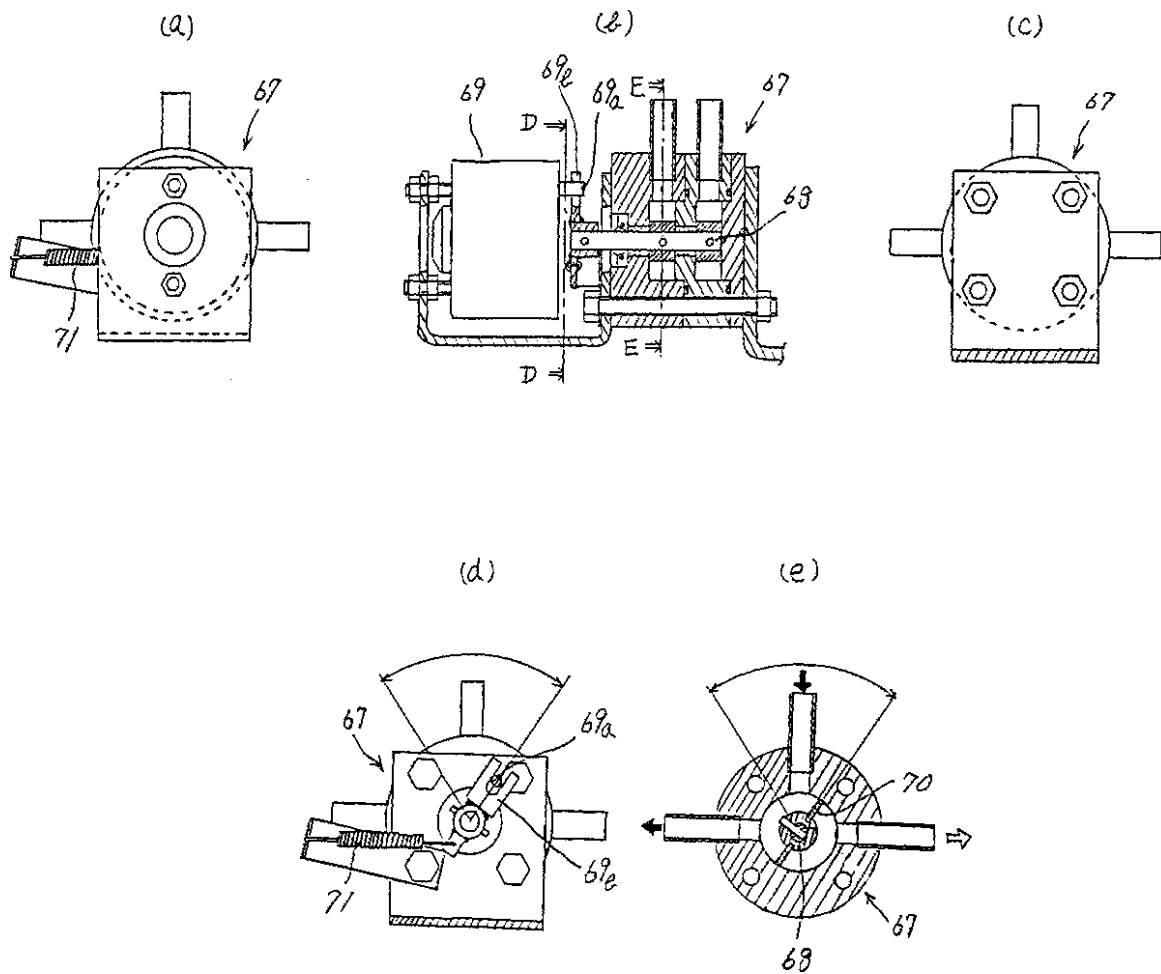
【第10図】



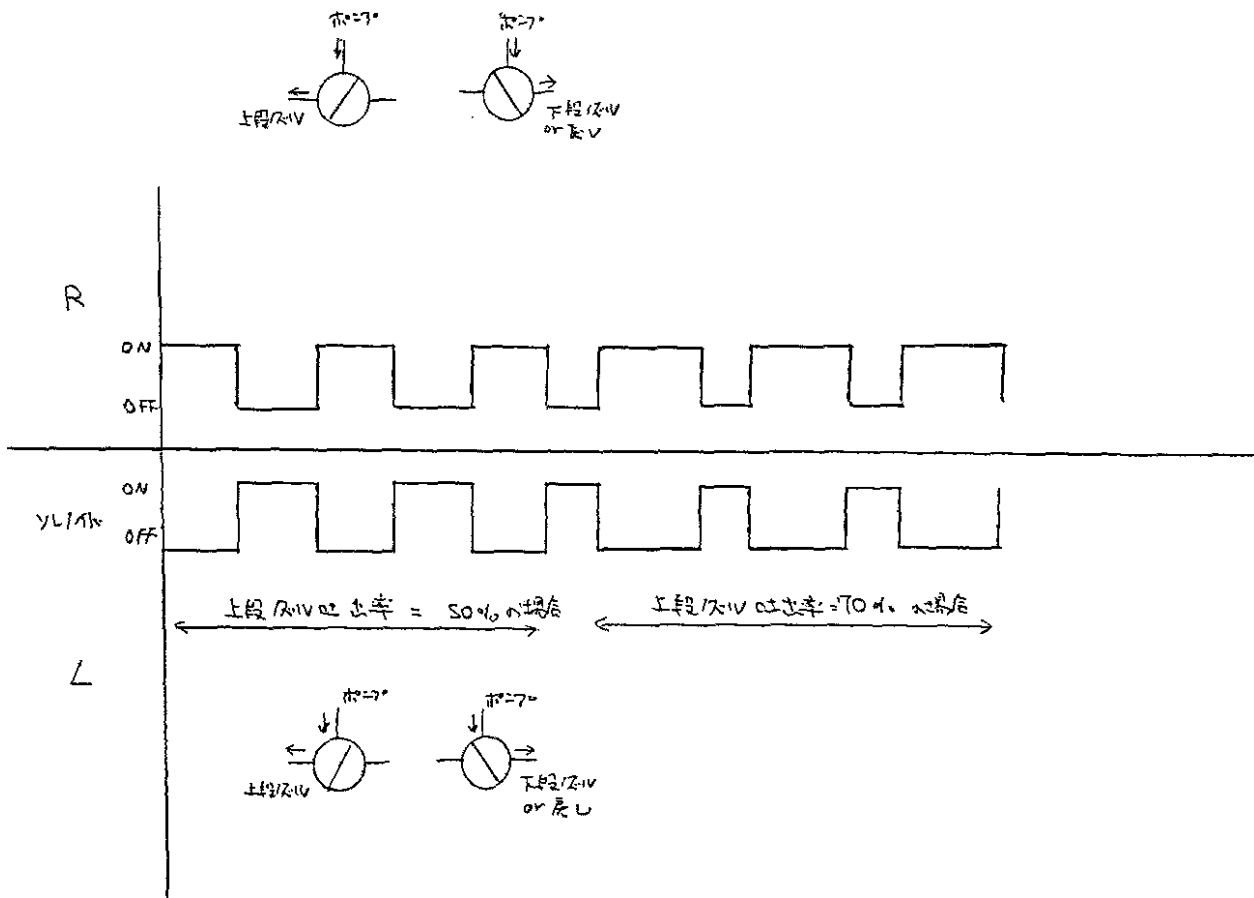
【第14図】



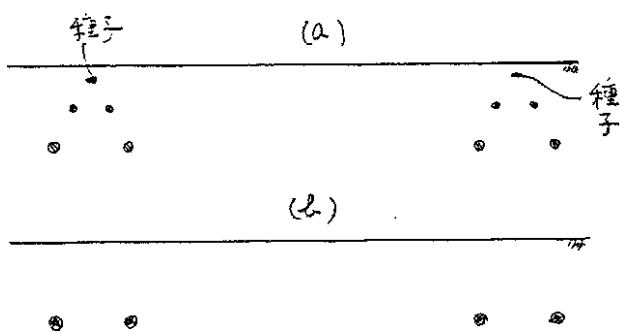
【第11図】



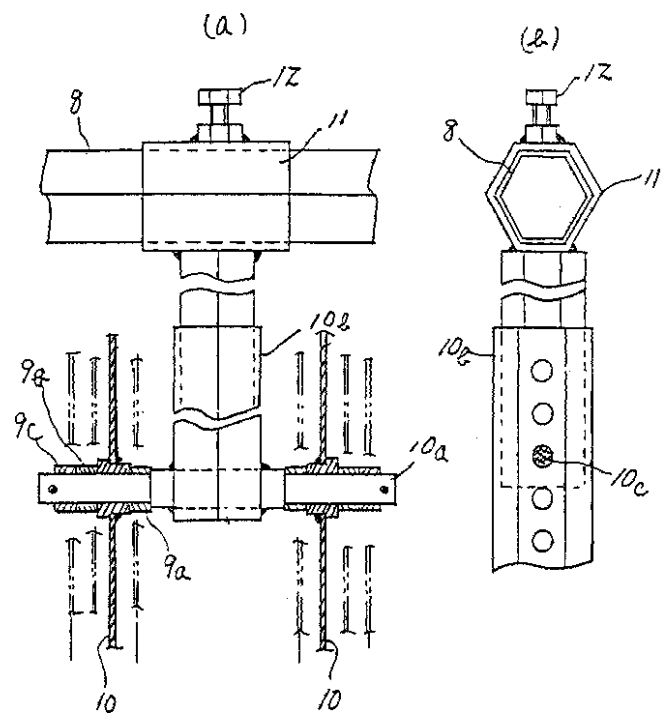
【第12図】



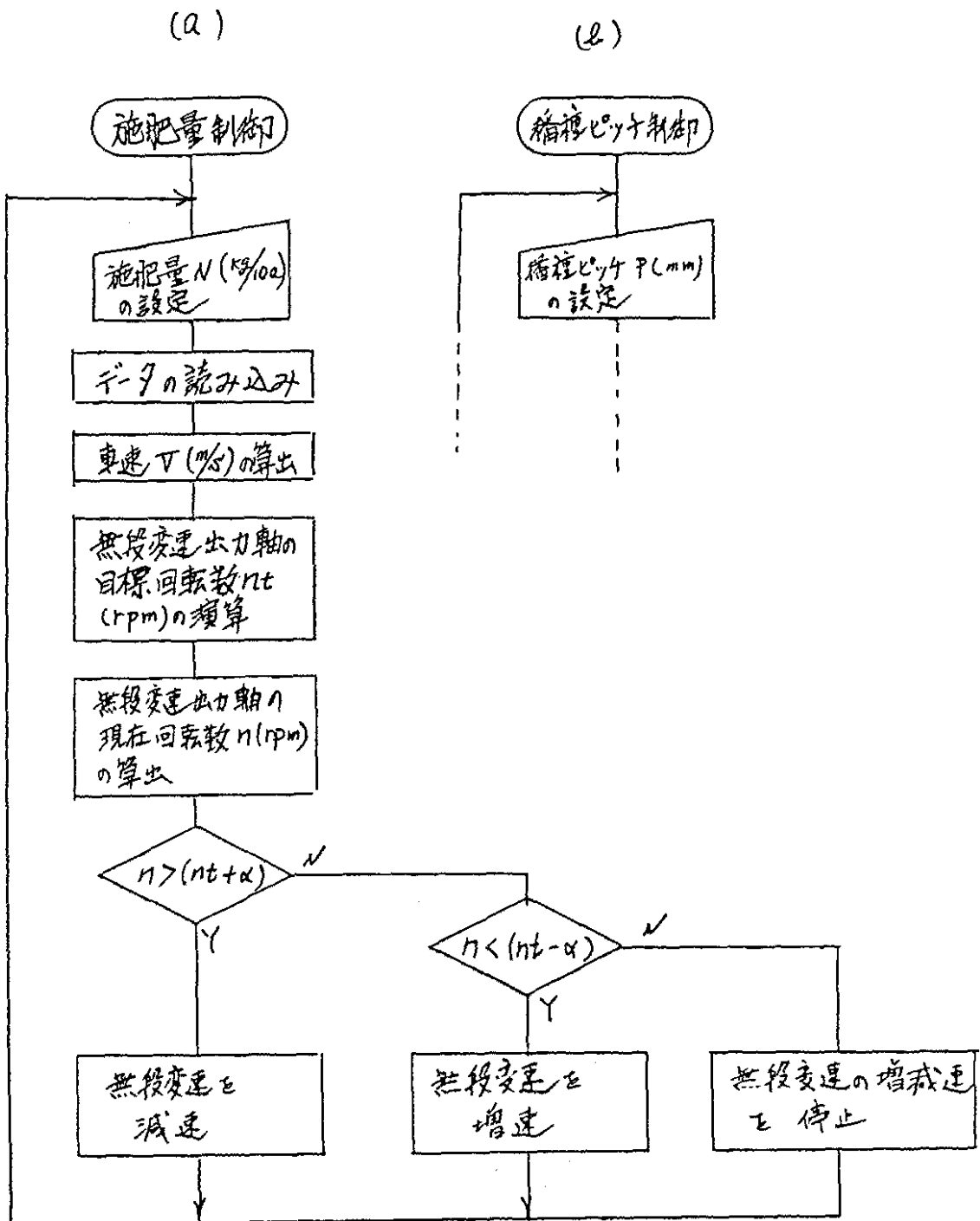
【第18図】



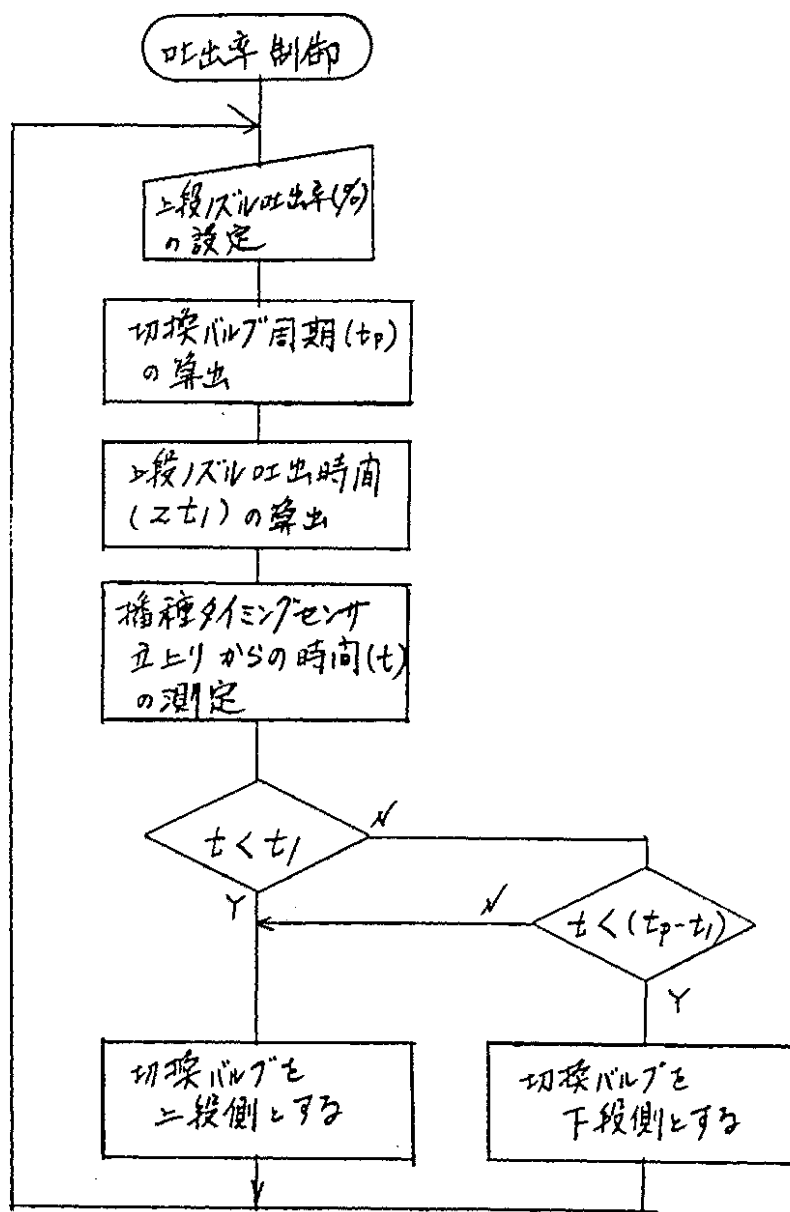
【第19図】



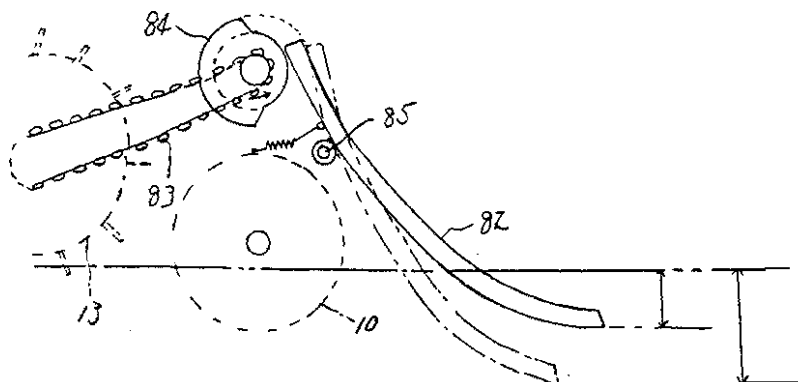
【第15図】



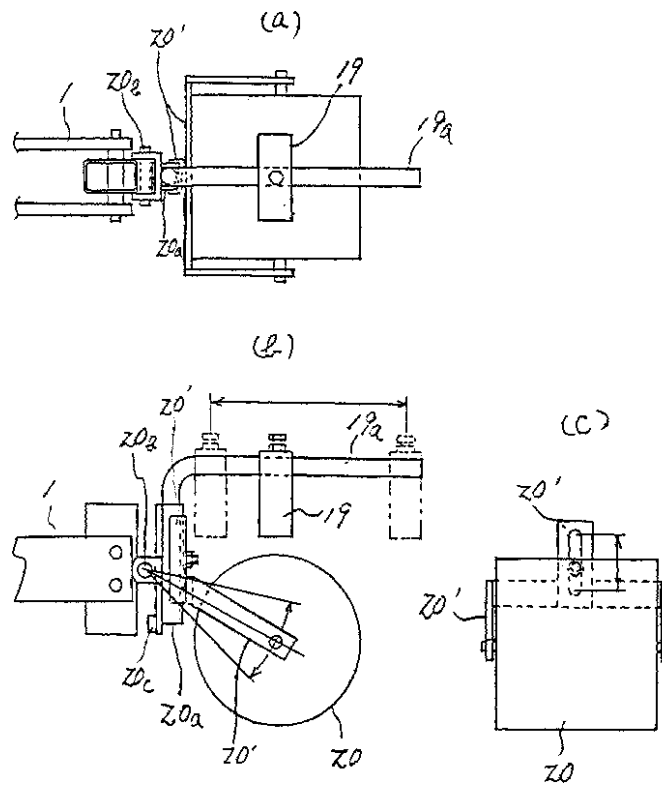
【第16図】



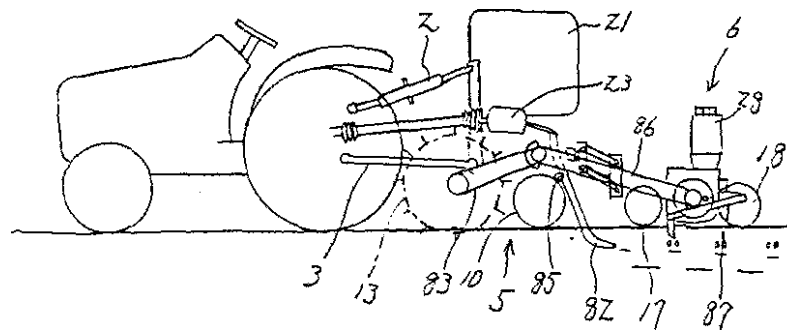
【第21図】



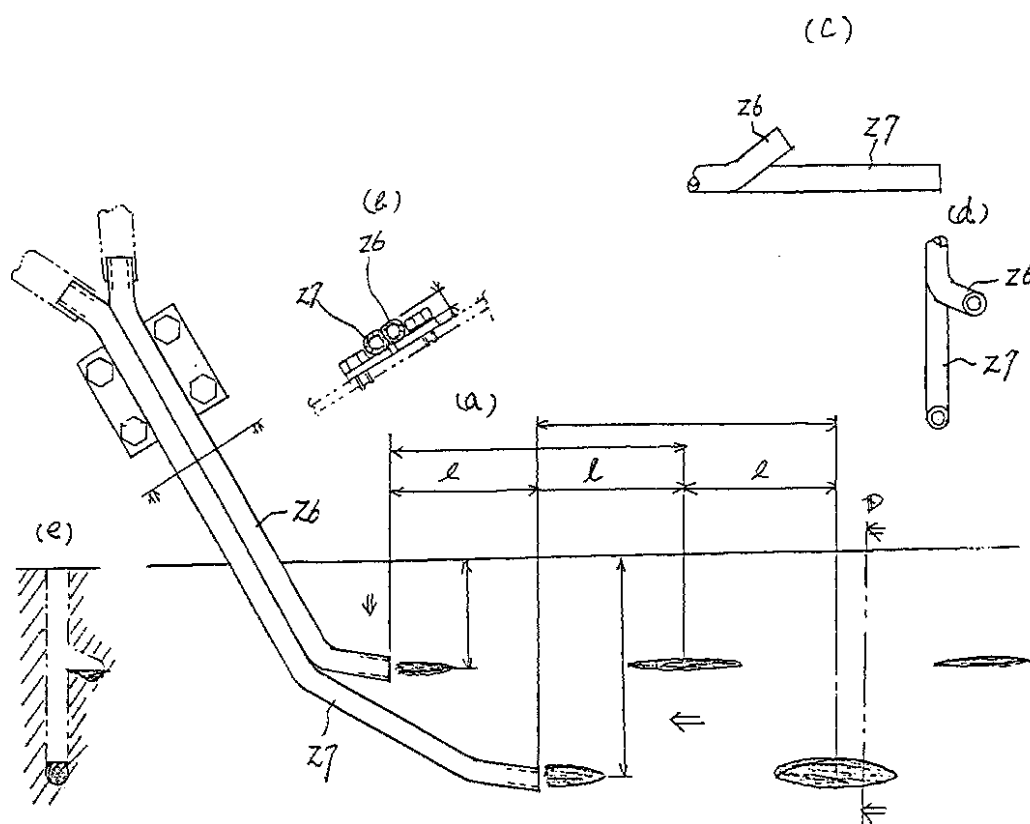
【第20図】



【第24図】



【第25図】



フロントページの続き

(72)発明者 百合野 善久
島根県八束郡東出雲町大字揖屋町667番
地1 三菱農機株式会社内
(72)発明者 加藤 淳
北海道夕張郡長沼町市街地無番地

(56)参考文献 実開 昭63-26215 (J P, U)
実開 昭60-147211 (J P, U)
実開 昭62-42718 (J P, U)