

| (51)Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号 | F I           | 技術表示箇所 |
|--------------------------|-------|--------|---------------|--------|
| A 0 1 C                  | 15/00 |        | A 0 1 C 15/00 | G      |
|                          | 19/00 |        | 19/00         |        |
|                          | 23/00 |        | 23/00         | G      |

請求項の数 1 (全 11 頁)

|          |                     |          |                                                 |
|----------|---------------------|----------|-------------------------------------------------|
| (21)出願番号 | 特願昭63-198685        | (73)特許権者 | 999999999<br>三菱農機株式会社<br>島根県八束郡東出雲町大字揖屋町667番地 1 |
| (22)出願日  | 昭和63年(1988) 8 月 9 日 | (73)特許権者 | 999999999<br>北海道<br>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2-49506          | (72)発明者  | 山崎 弘章<br>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       |
| (43)公開日  | 平成 2 年(1990) 2 月19日 | (72)発明者  | 高城 清<br>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        |
|          |                     | (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】 施肥機の施肥量制御装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】施肥部と、肥料タンクと、該肥料タンク内の肥料を上記施肥部に供給する送出装置とを有する施肥機において、

圃場面に転接して前記施肥機の車速を検出する接地輪回転センサーを有する実車速検出装置と、

前記施肥部の伝動系に介装され、前記施肥機からの動力を受けて駆動される入力軸と、前記送出装置を駆動する出力軸と、前記入力軸の回転数を無段に変速して出力軸に伝達する無段変速装置と、

施肥条件を設定する施肥量設定器、肥料銘柄設定器及び条間設定器と、

前記各設定器にて設定された設定値と前記実車速検出装置にて検出された検出車速とにより、前記無段変速装置の出力軸の目標回転数を演算するマイコンと、を備え、

2

前記無段変速装置の出力軸が目標回転数となるように該出力軸を制御すると共に、前記無段変速装置の入力軸回転数が所定回転数以下のとき、又は前記実車速検出装置による検出車速が設定車速以下のときは、前記無段変速装置の制御を停止することにより前記送出装置の駆動を停止するようにした、

ことを特徴とする施肥機の施肥量制御装置。

【発明の詳細な説明】

(イ) 産業上の利用分野

10 本発明は液状肥料または粒状肥料等を圃場に施肥する施肥機の施肥量制御装置に関する。

(ロ) 従来技術

従来、施肥機の実車速を測定せず、駆動軸の回転数を検出し、それにより施肥量を制御するように施肥機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、走行中スリップするので駆動軸により検出車速と実車速とが一致しないので、前記既知の施肥機では正確な施肥制御を行なうことができなかった。

(ニ) 問題点を解決するための手段

本発明は施肥部と、肥料タンク(11)と、外肥料タンク(11)内の肥料を上記施肥部に供給する送出装置

(1)とを有する施肥機において、

圃場面に転接して前記施肥機の車速を検出する接地輪(30)回転センサーを有する実車速検出装置(36)と、前記施肥部の伝動系に介装され、前記施肥機からの動力を受けて駆動される入力軸(6a)と、前記送出装置

(1)を駆動する出力軸(7a)と、前記入力軸(6a)の回転数を無段に変速して出力軸(7a)に伝達する無段変速装置と、施肥条件を設定する施肥量設定機(39)、肥料銘柄設定器(40)及び条間設定器(41)と、前記各設定器(39,40,41)にて設定された設定値と前記実車速検出装置(36)にて検出された検出車速とにより、前記無段変速装置の出力軸(7a)の目標回転数を演算するマイコン(37)と、を備え、

前記無段変速装置の出力軸(7a)が目標回転数となるように該出力軸(7a)を制御すると共に、前記無段変速装置の入力軸(6a)回転数が所定回転数以下のとき、又は前記実車速検出装置(36)による検出車速が設定車速以下のときは、前記無段変速装置の制御を停止することにより前記送出装置(1)の駆動を停止することにより前述の問題点を解決した。

(ホ) 作用

駆動軸は無段変速装置を介して送出装置の出力軸を回転させる。そして、施肥量設定器により単位面積当りの施肥量を設定し、肥料の銘柄を指定し、送出装置1台による施肥幅から条間仕様を設定し、それらの設定値はマイクロコンピュータに入力されて演算される。

一方、無段変速装置の入力軸と出力軸とに付設した回転数検出器の検出値、及び施肥器に装着した実車速検出器の検出値もマイクロコンピュータに入力されて施肥器の出力軸の目標回転数が演算され、それによる制御信号により無段変速装置が作動して前記各要素に適合した施肥制御を行なうことができる。また、前記マイクロコンピュータにより、前記無段変速装置の入力軸(6a)の回転数が所定回転数以下となったとき、又は前記実車速検出器(36)による検出車速が設定車速以下となったときは、前記無段変速装置の制御が停止されて前記送出装置

(1)の出力軸の回転が停止される。これにより、例えば、主クラッチを切って機体を停止し、その後再度主クラッチを入れて作業を開始した場合においても、その間は無段変速装置の制御が停止しているため、適正な施肥量の制御を遅滞なく行うことが可能であると共に、接地輪が何らかの原因で回転しなくなった場合にも、同様に制御が停止されて施肥量が大幅に狂うおそれがないとい

う利点を有する。

(ヘ) 実施例

本発明の一実施例を図面について説明すると、1は機枠2の装着した施肥ポンプであって、機枠2はトップリンク3と左右のロアリンク4とにより牽引車、例えば、トラクタに連結されており、その前部には牽引車のPTO軸により駆動される伝動ケース5(又は電動モーター)を取付けてあり、無段変速装置は、施肥部の伝動系に介装されて、施肥機からの動力を受けて駆動される入力軸6aの回転数を無段に変速して出力軸7aに伝達するものであって、駆動割プリー6と従動割プリー7とそれらに掛けたVベルト8とを有し、駆動割プリー6の入力軸6aのスプロケット6bは前記伝動ケース5の出力軸のスプロケット5aによりチェン9を介して駆動され、従動割プリー7の軸(出力軸)7aのスプロケットはチェン10を介して前記施肥ポンプ1のスプロケットを駆動する。

11は機枠2上に搭載した肥料タンクであって、その排出口に接続したサクションホース12は施肥ポンプ1の吸入口に接続してあり、施肥ポンプ1の吐出口に接続した複数のホース13は前記機枠2の前部寄り下部に装着した複数の施肥管15に接続してあり、該施肥管15の前方には左右一対のコールター16をブラケット17により軸支し、機枠2の後部寄り下部にはローラーを兼ねた外周に多数のスパイクを有する接地輪30を軸支してある。但し、接地輪30を機枠2の前部寄り下部に軸支した場合は接地輪30の位置にローラ18を軸支するものとする。

播種装置20は溝切ディスク19と播種部21と覆土輪22と鎮圧ローラ23と種子タンク24とで構成されており、上記播種部21の入力スプロケット25はチェン26、減速機構27およびチェン26aを介して前記従動プリー7の軸7aに取付けられているスプロケット28により駆動され、前記機枠2の後部下方(又は前部下方)には、外周に長い多数のスパイクを有する接地輪30を軸支してある。

また、前記駆動割プリー6の軸6aに回転センサー31を取付け、従動割プリー7の軸7aに回転センサー32を取付け、従動割プリー7の可動プリーに付設したカム33を制御モーター34に回動して溝幅を強制的に拡張するようにし、上記カム33には角度センサー35を付設し、前記接地輪30には、圃場面に転接して施肥機の車速を検出する接地輪回転センサーを有する実車速検出器36を付設してあり、それらの回転センサー31、32、角度センサー35及び実車速検出器36等の検出値はマイクロコンピュータ37に入力される。

更に、操作パネル38には施肥量(窒素量)設定ダイヤル39、肥料銘柄(窒素含有率)セレクトダイヤル40及び条間使用(送出装置(この実施例では施肥ポンプ1))選択ダイヤル41並びに警報ブザー42、警報ランプ43を設け、前記各設定ダイヤルの設定値は第2図に示すごとく前記マイクロコンピュータ37に入力され、第3図に示すように前記各入力値から無段変速装置の入力軸6aの回転

数、出力軸7aの回転数、実車速が第3図に示すように演算される。なお、前述のように施肥量および肥料銘柄の選定に当たり窒素量を基準にすると種類の異なる肥料を使用しても操作を簡単に行なうことができる。

次に前記無段変速装置の出力軸7aの目標回転数の演算について説明する。

まず、10アール（100m<sup>2</sup>）の施肥量QTを施肥量設定ダイヤル39の設定値とセレクトダイヤル40の設定値とから演算し、次に、10アールを作業するのに要する時間

（分）Tを条間仕様選択ダイヤル41及び実車速検出器36の検出値とから演算する。これにより単位時間あたりの施肥量（所要吐出量）が $QR=QT/T(\text{kg}/\text{min})$ として得られる。

ここでポンプ性能特性が第5図に示す如く曲線を描いている場合、この曲線を $Q < Q_1$ 、 $Q_1 \leq Q < Q_2$ 、 $Q_2 \leq Q < Q_3$ 、 $Q_3 \leq Q$ の範囲で分け、それぞれ直線式とし、定数 $K_1 \cdots K_4$ 、 $A_1 \cdots A_4$ を予め求めておく。先に算出したQRよりそれぞれの式に対応するK及びAをセレクトし、ポンプ目標回転数Nを、 $N = (QR - A) / K$ より求める。なお、前記のような計算方式にすると演算速度が

向上し、制御の応答速度を速くすることができる。先に算出したQRよりそれぞれの式に対応するKおよびAをセレクトし、施肥ポンプ目標回転数Nを $N = (QR - A) / K$ より求める。従って、無段変速装置の出力軸回転数NTは $NT = (Z_2/Z_1) \times N$ で得られる。これを前記制御モーター34に入力して無段変速装置を増速制御する。但し、 $Z_1$ は出力軸7の sprocket の歯数、 $Z_2$ は施肥ポンプ1の入力 sprocket の歯数である。

施肥量を制御モーター34で制御する場合、NTとNOUTの差が不感帯 $\alpha$ 以下となるように増速又は減速する。

このように制御することにより走行中に施肥機が不均一なスリップをしても均一な施肥を行なうことができる。

第6図は警報装置の制御を示すものであって、マイクロコンピュータ37が作動指令（増速または減速）を発しているにも拘らず、制御モーター34が作動しない時、変速装置が不良であるか、または無段変速能力オーバーとして警報を発するものである。

例えば、制御モーター34が動作し始めた時のカム33の角度センサー35の検出値DPを動作開始時検出時データDSとし、動作開示時より一定時間経過後の角度データDPとDSとを比較し、その差Sが0ということはカムが動作していないことであるから異常と判断する。

そして、この時、DPが減速側のリミット値でもなく、増速側のそれでもない時はどこかの故障とみなし、警報ブザー及びランプを断続動作させる。逆にDPが減速側リミット値m又は増速側リミット値nの時は無段変速装置による出力軸目標回転数に対応できないということで、これはオペレータの主変速又はPTO変速ミスか、牽引車が異常にスリップしているということである。こ

の時は断続警報を更に断続させてオペレータに無段変速対応不能ということを知らせる。

第7図は制御モーター34の制御を示すもので、施肥ポンプ1の入力軸（この実施例では従動軸7a）が実質的に回転していない時、例えば、無段変速装置の入力回転数格NINが或回転数N1（定格回転数の1/4程度）以下の時、及び回転していない時に制御モーター34が停止する。また車速Vが設定車速V1以下でも停止する。

従って、作業中、主クラッチを切り操作すると前記入力軸が停止するので制御モーター34が停止し、無段変速装置はそのままであり、次に主クラッチを入れると僅かな時間で適切な回転数となる。また、耕耘後は往復の境界部がV字状の溝になることがあり、接地輪30が上記溝に嵌ったり、機体を旋回させる場合には設置輪30が回転しなくなり、その結果、検出される実車速は急激に低下し、制御モーター34は停止するため、送出量が狂うことがない。

第8図は播種装置20の取付けを示すもので、播種フレーム46は並行リンク47にて機枠2の後部に昇降可能に連結しており、施肥装置とは別個に圃場に凹凸に追従して上下動し、適切な深さに播種することができる。また、ローラ18、溝切ディスク19及び鎮圧ローラ23は夫々別個に昇降調節して螺子により締着することができるようにになっているので、播種深さに変更を容易に行なうことができる。更に、ローラブラケット18aは播種フレーム46の上限ストッパーになるので、播種装置20の破損を防止することができ、機枠2の後部から垂下したチェーンション48はチェーン26の中間部を保持するので、播種装置20を昇降調節した時にチェーンのたるみを防止することができる。第1図に示すように溝切ディスク19の前部に接近させて設けた接地輪30も昇降調節可能に締着してある。

第9図及び第10図は実車速検出装置の他の実施例を示すものであって、機枠2の下部に伝動ケース50を取付け、その下部に支承した軸51を両側方へ延出させ、その延出部に左右一対の接地輪30を夫々ワンウェイクラッチ52を介して取付け、上記軸51の中央にスプライン嵌合した歯車53を中間歯車54を介して検出軸55と一体な歯車56に噛み合わせ、検出軸55に前記実車速検出機36を装着したものであって、圃場に足跡、車輪跡等があった場合、一方の接地輪30が凹部に入ってスリップすることにより停止又は回転数が低下しても、他方の接地輪が正常に回転しているとそれが検出され、両方の接地輪30が停止又はスリップしたとき検出されなくなる。

（ト）発明の効果

本発明は前述のように施肥部と、肥料タンク11と、該施肥タンク11内の肥料を上記施肥部に供給する送出装置とを有する施肥機において、圃場面に転接して前記施肥機の車速を検出する接地輪回転センサーを有する実車速検出装置と、前記施肥部の伝動系に介装され、前記施

肥機からの動力を受けて駆動される入力軸と、前記送出装置を駆動する出力軸と、前記入力軸の回転数を無段に変速して出力軸に伝達する無段変速装置と、施肥条件を設定する施肥量設定器、肥料銘柄設定器及び条間設定器と、前記各設定器にて設定された設定値と前記実車速検出装置にて検出された検出車速とにより、前記無段変速装置の出力軸の目標回転数を演算するマイコンと、を備え、

前記無段変速装置の出力軸が目標回転数となるように該出力軸を制御すると共に、前記無段変速装置の入力軸回転数が所定回転数以下のとき、又は前記実車速検出装置による検出車速が設定車速以下のときは、前記無段変速装置の制御を停止することにより前記送出装置の駆動を停止するようにしたことにより、施肥量、肥料の銘柄、条間等に適合すると共に施肥機がスリップしてもそれに関係なく適切な施肥を容易に行うことができる。また、例えば主クラッチを切って機体を停止し、その後再度主クラッチを入れて作業を開始した場合においても、その間は無段変速装置の制御が停止しているため、適正な施肥量の制御画遅滞なく行なうことができると共に、\*20

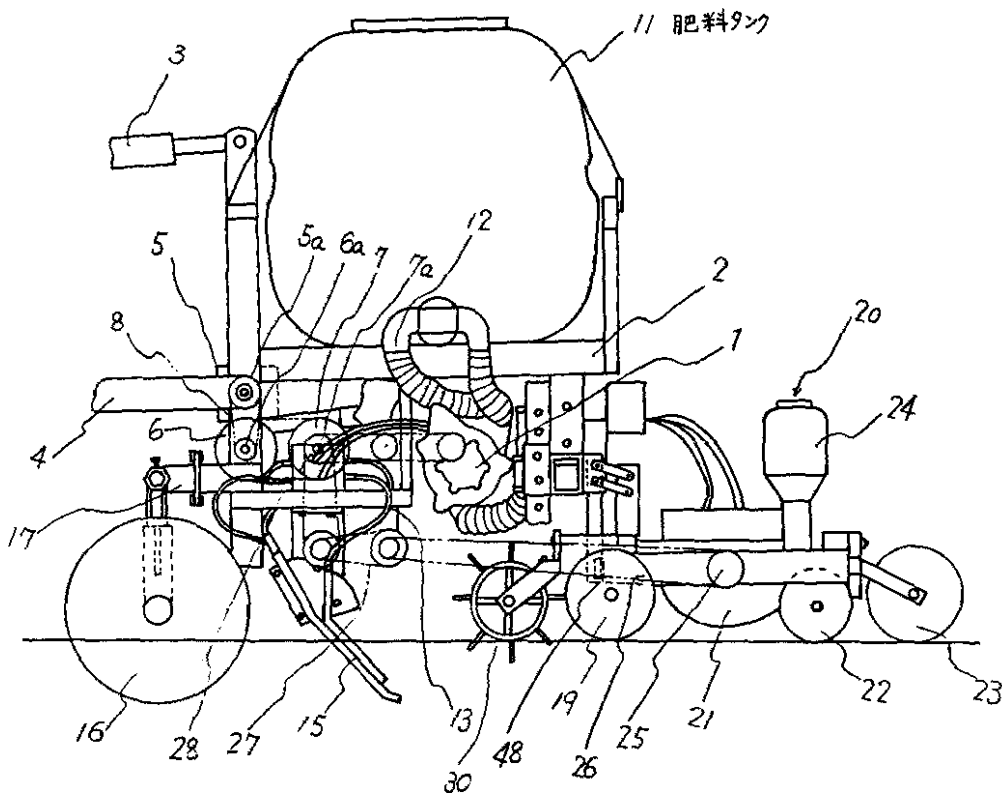
\* 接地輪が何らかの原因で回転しなくなった場合でも、同様に制御が停止されて施肥量が大幅に狂うことがないという効果を有する。

#### 【図面の簡単な説明】

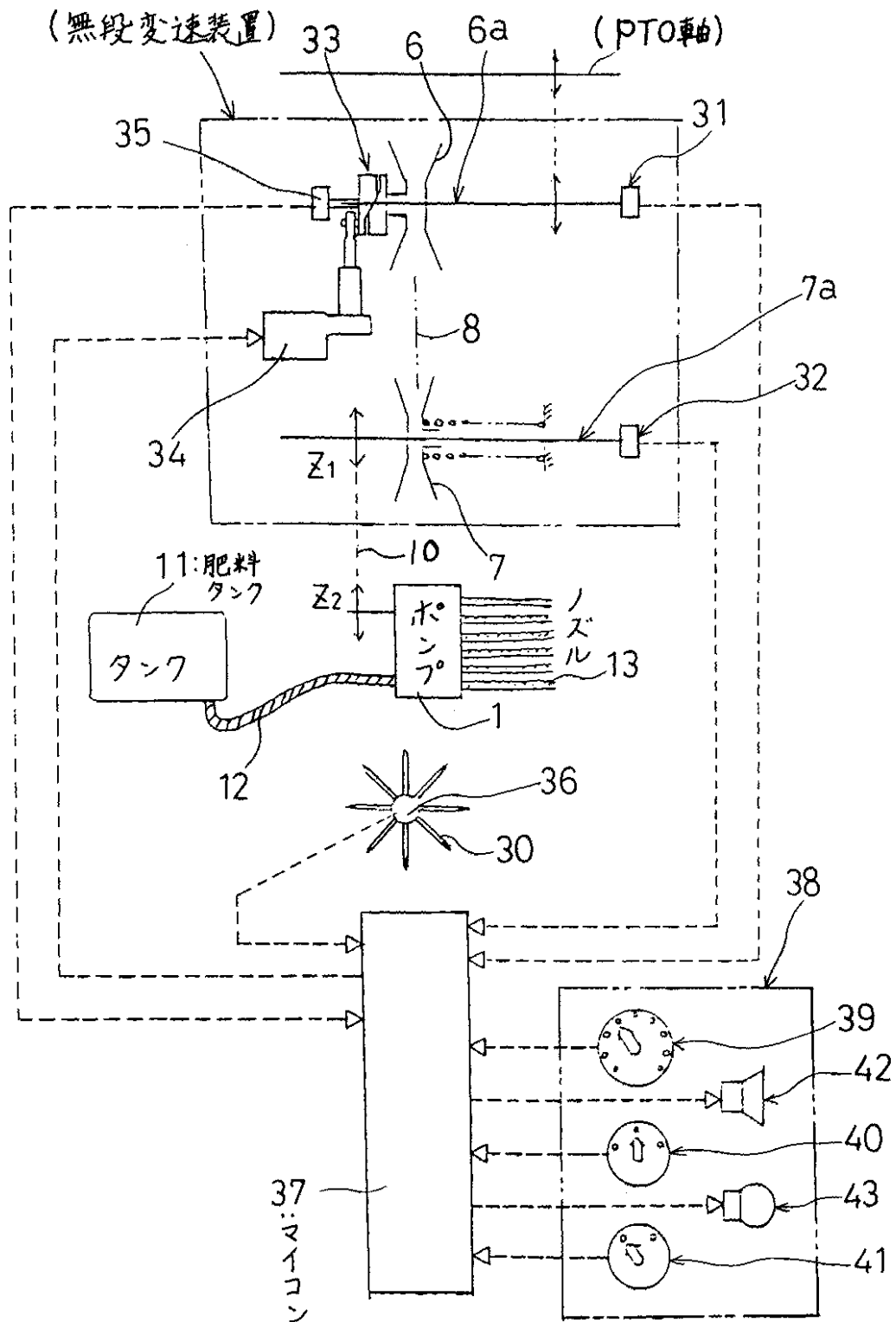
図面は本発明の1実施例を示すものであって、第1図は施肥播種機の側面図、第2図は制御システム図、第3図は制御モーター制御フローチャート図、第4図は無段変速装置の制御フローチャート図、第5図はポンプ吐出量計算図、第6図は警報制御フローチャート図、第7図は制御モーター停止制御フローチャート図、第8図(a)は播種装置取付け部を示す側面図、(b)はチエンテンションの側面図、第9図は実車速検出装置の縦断面図、第10図は同上配列図である。

1……施肥ポンプ、2……機枠、6……駆動割プーリー、7……従動割プーリー、15……施肥管、31,32……回転センサー、34……制御モーター、35……角度センサー、36……実車速検出器、37……マイクロコンピュータ、39……施肥量設定ダイヤル、40……肥料銘柄セレクトダイヤル、41……条間仕様選択ダイヤル

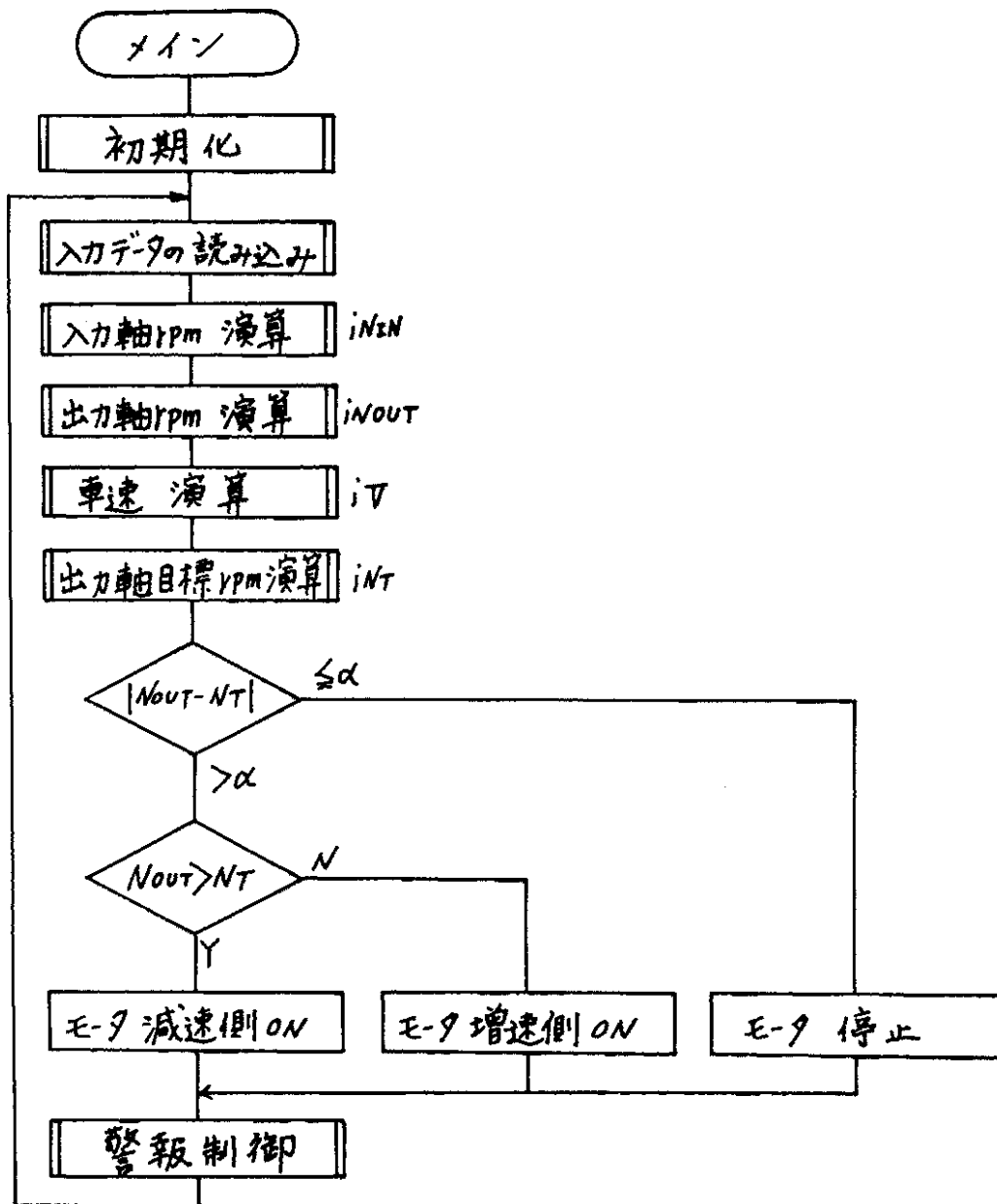
【第1図】



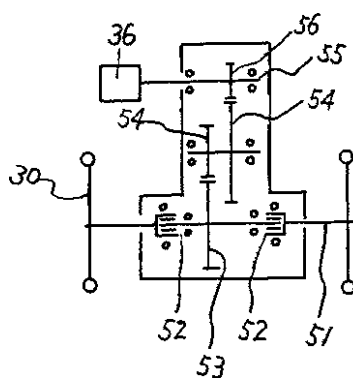
【第2図】



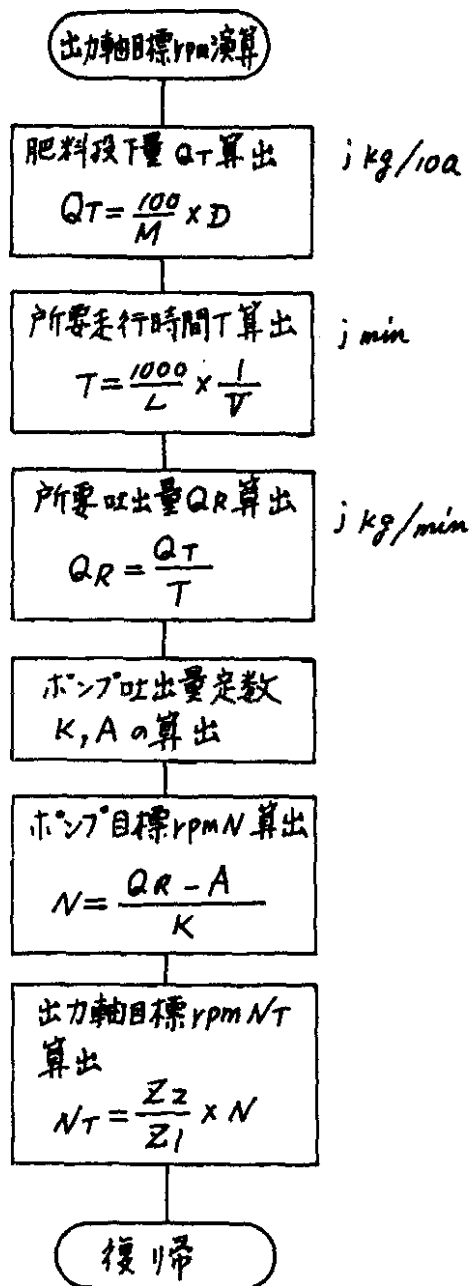
【第3図】



【第10図】



【第4図】



$V$ : 走行速度 (m/s)

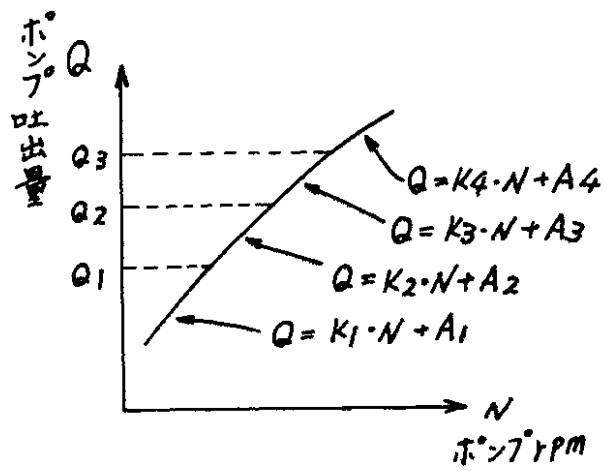
$D$ : 設定施肥量(チッソ量) (kg/10a)

$L$ : 条間仕様(ポンプ1ヶ当りのカバー巾) (m) ---- 0.6, 0.66<sup>m</sup>

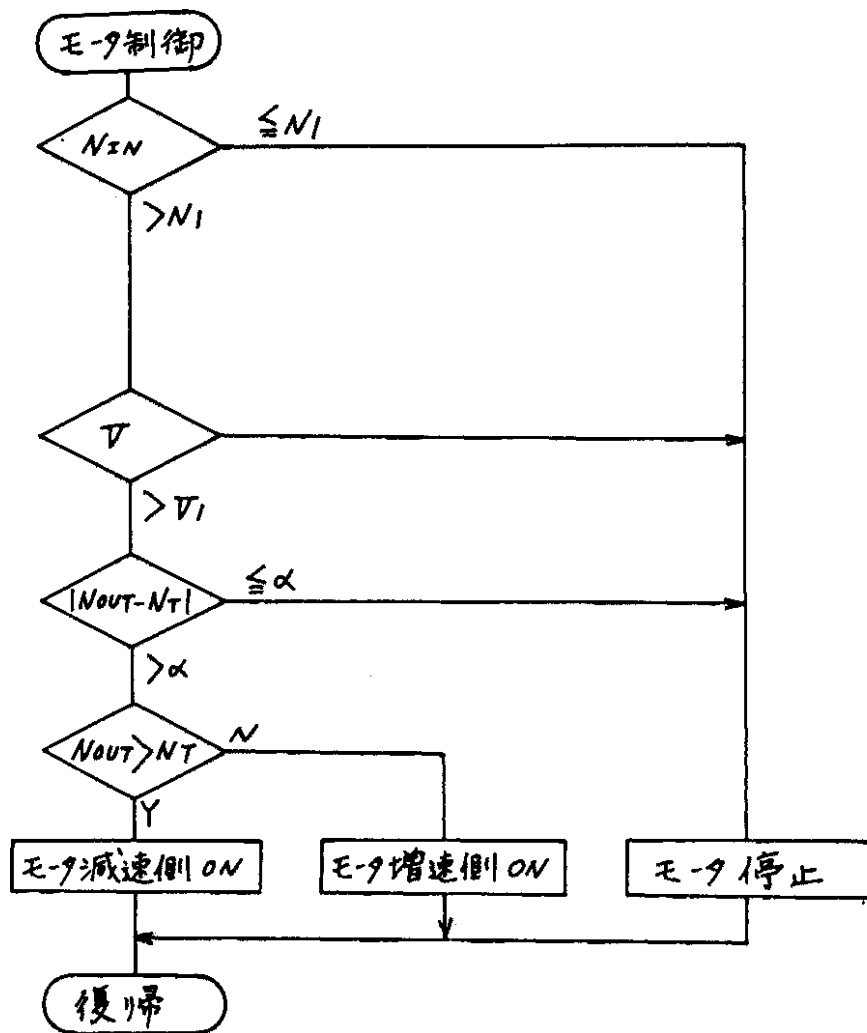
$M$ : ペースト名柄(チッソ含有率) (%) ---- 10, 12, 15 %

$Z_1, Z_2$ : 出力軸, ポンプ軸スプロケットの歯数

【第5図】

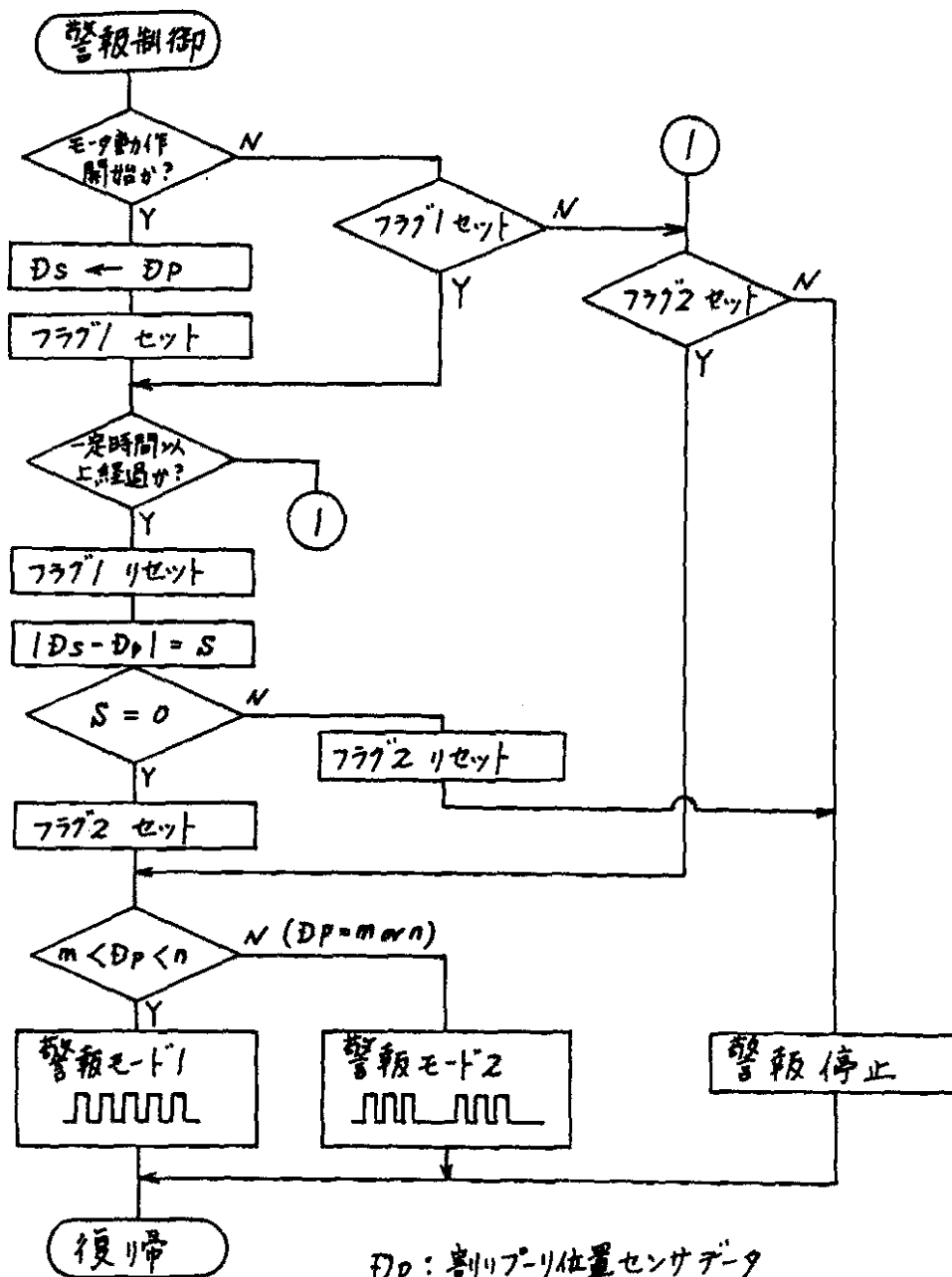


【第7図】





【第6図】



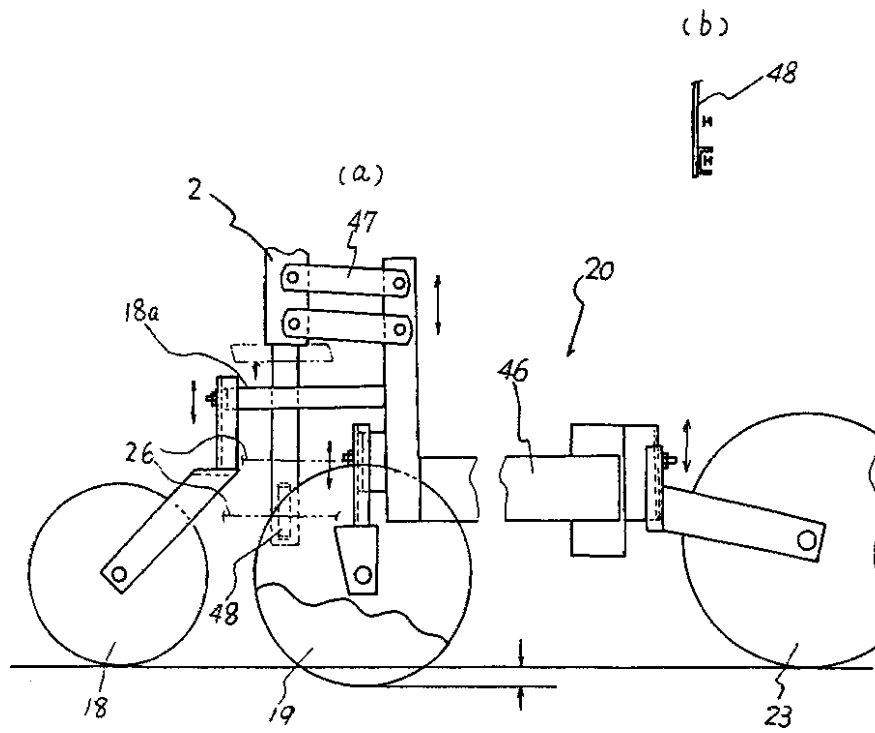
Dp: 割リフリー位置センサデータ

Ds: モータ動作始めのDp

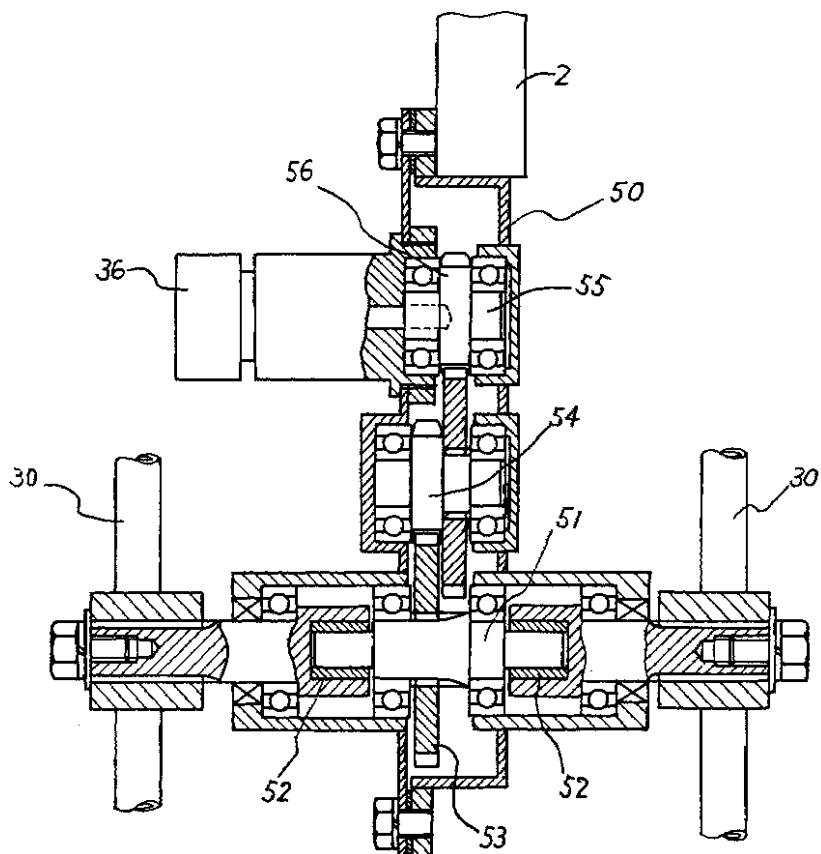
m: 減速側リミット値

n: 増速側リミット値

【第8図】



【第9図】



## フロントページの続き

- |         |                        |          |                        |
|---------|------------------------|----------|------------------------|
| (72)発明者 | 百合野 善久                 | (56)参考文献 | 特開 昭57-194711 (J P, A) |
|         | 島根県八束郡東出雲町大字揖屋町667番    |          | 特開 昭63-283508 (J P, A) |
|         | 地 1 三菱農機株式会社内          |          | 特開 昭63-237712 (J P, A) |
| (72)発明者 | 鎌田 賢一                  |          | 特開 昭63-36215 (J P, A)  |
|         | 北海道札幌郡広島町松葉町 1 丁目 4 番地 |          |                        |
|         | 1                      |          |                        |