

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3988112号

(P3988112)

(45) 発行日 平成19年10月10日(2007.10.10)

(24) 登録日 平成19年7月27日(2007.7.27)

(51) Int. Cl.

F I

B 6 5 G 53/48 (2006.01)

B 6 5 G 53/48

B O 1 J 4/00 (2006.01)

B O 1 J 4/00 1 O 5 B

B 6 5 F 5/00 (2006.01)

B O 1 J 4/00 Z A B

C O 2 F 11/00 (2006.01)

B 6 5 F 5/00

C O 2 F 11/00

A

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-323427 (P2001-323427)
 (22) 出願日 平成13年10月22日(2001.10.22)
 (65) 公開番号 特開2003-128246 (P2003-128246A)
 (43) 公開日 平成15年5月8日(2003.5.8)
 審査請求日 平成16年10月6日(2004.10.6)

(73) 特許権者 000198293
 石川島建機株式会社
 神奈川県横浜市金沢区昭和町 3 1 7 4 番地
 (74) 代理人 100087527
 弁理士 坂本 光雄
 (72) 発明者 内田 利昭
 神奈川県横浜市金沢区昭和町 3 1 7 4 番地
 石川島建機株式会社内

審査官 熊倉 強

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生ごみ等の原料圧送方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スクリーフィーダより圧送ポンプのホッパ内に押し込まれた生ごみ等の原料を圧送ポンプで圧送するときに、先ず、スクリーフィーダにより原料が上記ホッパ内へ押し込まれるときの押込み圧力が予め定められた目標範囲内の値になってから圧送ポンプの運転を始めるようにし、上記圧送ポンプの運転開始後は、上記ホッパ内への原料の押込み圧力が目標範囲内に維持されるようスクリーフィーダの回転数を制御しながら圧送ポンプを運転して原料を圧送するようにし、原料の圧送を終了するときは、スクリーフィーダを先に停止させて、ホッパ内への原料の押込み圧力が目標範囲の下限值より低下してから、上記圧送ポンプの運転を停止し圧送を停止させて残圧を除去させるようにすることを特徴とする生ごみ等の原料圧送方法。

10

【請求項 2】

原料の圧送を終了するときに、スクリーフィーダ、圧送ポンプの順に運転を停止させるようにすることに代えて、スクリーフィーダと圧送ポンプの運転を同時に停止させた後、原料の押込み圧力が目標範囲の下限值より低下するまでの間だけスクリーフィーダを逆転させて残圧を除去させるようにする請求項 1 記載の生ごみ等の原料圧送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は生ごみや下水汚泥等の含水率が低く流動性が悪い物体（圧送原料）を過度に圧密

20

することなく圧送するようにする生ごみ等の原料圧送方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ごみ肥料化プラントでは、資源を再利用するという目的から、たとえば、生ごみに木材チップを加えて発酵させることにより肥料を作る等が行われている。

【0003】

この場合、生ごみを所要の圧密性状として発酵槽へ圧送することが必要となるが、生ごみは含水率が低く流動性が悪いため、安定して圧送することが困難である。

【0004】

このような含水率が低く流動性が悪い物体を圧送するための圧送装置としては、たとえば、特開平10-205435号公報に記載されたものが提案されている。この圧送装置は、脱水汚泥を対象とし、汚泥容器に脱水汚泥を押込むスクリーコンベヤと、その汚泥容器内の脱水汚泥を吸引して運搬用配管に圧送するポンプとを備え、且つ汚泥容器内の脱水汚泥を上記スクリーフィーダに戻すバイパス配管を備えた構成とし、スクリーフィーダによる脱水汚泥の押し込み量を圧送ポンプによる脱水汚泥の圧送量よりも常時大きく設定して運転を行うようにしたものである。

10

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記提案されている圧送装置の場合、圧送ポンプの駆動が停止している待機時でもスクリーコンベヤは駆動を継続し、汚泥容器内に余分に押込んだ脱水汚泥をバイパス配管を通してスクリーコンベヤに戻す構造となっているため、エネルギーの無駄が大きく、又、待機時でも脱水汚泥に押し込み圧力が作用していることから、肥料化を目的とした生ごみの圧送に採用すると、生ごみの圧縮が過剰となって変質し、たとえば、発酵槽へ圧送された場合に、発酵しにくくなる問題があり、更に、圧送ポンプとスクリーコンベヤの駆動を停止させた運転終了直後には、汚泥容器内に上記押し込み圧力による残圧が存在することから、洗浄等のために汚泥容器の底蓋を開放させると、汚泥が飛散することがある。

20

【0006】

そこで、本発明は、余分な圧力を掛けることなく生ごみ等の圧送原料を圧送ポンプに供給して過度に圧密（圧縮）することなく圧送することができるようにし、且つ待機時や運転終了時等の圧送終了時の残圧の問題をもなくすることができるようにしようとするものである。

30

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するために、スクリーフィーダより圧送ポンプのホッパ内に押し込まれた生ごみ等の原料を圧送ポンプで圧送するときに、先ず、スクリーフィーダにより原料が上記ホッパ内へ押し込まれるときの押し込み圧力が予め定められた目標範囲内の値になってから圧送ポンプの運転を始めるようにし、上記圧送ポンプの運転開始後は、上記ホッパ内への原料の押し込み圧力が目標範囲内に維持されるようスクリーフィーダの回転数を制御しながら圧送ポンプを運転して原料を圧送するようにし、原料の圧送を終了するときは、スクリーフィーダを先に停止させて、ホッパ内への原料の押し込み圧力が目標範囲の下限値より低下してから、上記圧送ポンプの運転を停止し圧送を停止させて残圧を除去させるようにする生ごみ等の原料圧送方法とする。

40

【0008】

運転開始時から定常運転時にかけて、スクリーフィーダによるホッパ内への原料の押し込み圧力が目標範囲内に維持されることにより、原料の過剰な圧縮が防止され、更に、圧送終了時には、スクリーフィーダ、圧送ポンプの順に駆動を停止させるようにするので、残圧が除去されることになる。

【0009】

又、原料の圧送を終了するときに、スクリーフィーダ、圧送ポンプの順に運転を停止

50

させるようにすることに代えて、スクリューフィーダと圧送ポンプの運転を同時に停止させた後、原料の押込み圧力が目標範囲の下限值より低下するまでの間だけスクリューフィーダを逆転させて残圧を除去させるようにすることにより、圧送量を、目標圧送量に正確に合わせることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0011】

図1乃至図4は本発明の圧送方法の実施に用いる装置の一例を示すもので、生ごみの如き原料1を混合、圧縮しつつ下流へ搬送するスクリューフィーダ2と、該スクリューフィーダ2から排出されてホッパ3内に送り込まれた原料1を2本の圧送用シリンダ4、5で交互に吸入吐出させるようにしてある圧送ポンプ6と、上記ホッパ3内に送り込まれる原料1の供給圧力を基にスクリューフィーダ2の駆動を制御する制御装置7とからなる。

10

【0012】

上記スクリューフィーダ2は、図1乃至図3に示す如く、圧送ポンプ6を跨ぐように設置した架台8上に、横方向に延びるケーシング9を設置し、該ケーシング9内に、平行に配した2本のスクリュー10、11を収納して、これら2本のスクリュー10、11の両軸端部を、ケーシング9外に設置した軸受12にそれぞれ回転自在に支持させ、且つ各スクリュー10、11の一方の軸端部にスプロケット13、14を設け、又、上記ケーシング9の長手方向一端部の横に駆動装置としてのモータ15を設置して、該モータ15の出力軸に取り付けた駆動スプロケット16と上記スプロケット13、14との間に、無端状のチェーン17をガイドスプロケット18を介して掛け回し、モータ15の駆動によりチェーン17、スプロケット13、14を介してスクリュー10、11を矢印X（図3）に示す如く互いに逆方向に回転させるようにしてあり、更に、上記ケーシング9の長手方向の一端部上に投入口19を設けると共に、上記ケーシング9の長手方向の他端部下面側に排出口20を設け、該排出口20を、圧送ポンプ6のホッパ3にガイドシュート21を介して連通させるようにしてある。

20

【0013】

上記圧送ポンプ6は、往復動ピストン式としてあり、図1及び図4に示す如く、ホッパ3の前面下部に2つの吸入吐出口22を横に並べて設け、ホッパ3の外部には、上記2つの吸入吐出口22に各々連通する2本の圧送用シリンダ4と5を平行に設置し、該各圧送用シリンダ4、5内に収納した圧送用ピストン23を、上記圧送用シリンダ4、5に洗浄室24を介して接続した主油圧シリンダ25、26の主油圧ピストン27に各1本のロッド28を介して一体的に連結し、主油圧シリンダ25、26を交互に前進後退させることによって圧送用ピストン27を交互に前進後退させるようにしてあり、又、ホッパ3内には、S字型に屈曲させた揺動管29を位置させ、該揺動管29の一端にはシールリング30を取り付けて前記2つの吸入吐出口22に交互に一致できるようにすると共に、上記揺動管29の他端をホッパ3の背面を貫通させて圧送管31に接続させ、且つ上記揺動管29の途中に固定した連結軸32をホッパ3の外部に設置した2本の揺動シリンダ33、34に操作レバー41を介して連結し、操作レバー41を左右へ傾動させることにより揺動管29を連結軸32を中心に左右方向に揺動できるようにしてある。

30

40

【0014】

上記制御装置7は、図1に示す如く、ホッパ3の入口部側となるガイドシュート21の内壁面部に設置した圧力検出器としての土圧計35と、該土圧計35で検出した原料1の押込み圧力検出信号aと押込み圧力の目標範囲とを比較演算してスクリューフィーダ2用の駆動制御盤36へ制御指令信号bを送るようにした演算制御器37とを備え、制御指令信号bに基づく駆動指令信号cによってスクリューフィーダ2のモータ15の回転（周波数）を制御して、スクリュー10、11の回転を制御することにより、原料1を適切な圧力でホッパ3内に供給できるようにしてある。

【0015】

50

なお、図中、38は圧送ポンプ設置架台、39はガイドシュート21の点検用窓、40はスクリーフィーダ2のケーシング9の点検用窓を示す。

【0016】

上記構成において、スクリーフィーダ2は、運転スイッチがONにされると、モータ15が駆動され、その駆動がチェーン17を介してスプロケット13, 14に伝えられることにより2本のスクリー10, 11が互いに逆向きに回転させられるようになっており、生ごみの如き原料1が投入口19を通してケーシング9内に投入されると、原料1は両スクリー10, 11の回転で混合、圧縮されつつ排出口20側へ搬送され、排出口20から順次押し出されるように排出される。

【0017】

一方、圧送ポンプ6は、揺動シリンダ33, 34の作動で、揺動管29が揺動させられて圧送用シリンダ4に対応する吸入吐出口22に位置させられると、当該圧送用シリンダ4の圧送用ピストン23が主油圧シリンダ25により前進させられて圧送用シリンダ4内に吸入されている原料1が揺動管29を通して圧送管31内に吐出されて圧送されると同時に、別の圧送用シリンダ5では圧送用ピストン23が後退させられてホッパ3内の原料1が吸入吐出口22を通して吸入され、次に、揺動管29が揺動して圧送用シリンダ5に対応する吸入吐出口22側に位置させられると、圧送用シリンダ5に吸入された原料1が揺動管29を通して圧送管31内に連続的に吐出されて圧送されることになる。

【0018】

上述した如き、原料1がスクリーフィーダ2に投入されて圧送ポンプ6により吐出される一連の作動過程において、原料1がスクリーフィーダ2の排出口20から排出されて圧送ポンプ6のホッパ3内に供給されるときに、ガイドシュート21の内壁面部に設置されている土圧計35で原料1の押込み圧力が検出され、その押込み圧力検出信号aと押込み圧力の目標範囲とが演算制御器37で比較演算されることになる。演算制御器37では、押込み圧力検出信号aが押込み圧力の目標範囲の上限値を上回る場合、すなわち、原料1の押込み圧力が高過ぎる場合は、スクリー10, 11の回転数を下げるための制御指令信号bをスクリーフィーダ2用の駆動制御盤36に出力し、一方、押込み圧力検出信号aの値が押込み圧力の目標範囲の下限値を下回る場合、すなわち、原料1の押込み圧力が低過ぎる場合は、スクリー10, 11の回転数を上げるための制御指令信号bをスクリーフィーダ2用の駆動制御盤36に出力する。更に、上記駆動制御盤36では、制御指令信号bに基づく駆動指令信号cをモータ15へ送り、該モータ15の回転（周波数）を制御して、スクリー10, 11の回転数を増大又は減少させるように制御する。

【0019】

図1乃至図4に示す装置を用いて本発明を実施する場合、スクリーフィーダ2より圧送ポンプ6のホッパ3内に押し込まれた生ごみ等の原料1を圧送ポンプ6で圧送するとき、先ず、スクリーフィーダ2により原料1が上記ホッパ3内へ押し込まれるときの押込み圧力が予め定められた目標範囲内の値になってから圧送ポンプ6の運転を始めるようにし、上記圧送ポンプ6の運転開始後は、上記ホッパ3内への原料1の押込み圧力が目標範囲内に維持されるようスクリーフィーダ2の回転数を制御しながら圧送ポンプ6を運転して原料1を圧送するようにし、原料1の圧送を終了するときは、スクリーフィーダ2を先に停止させて、ホッパ3内への原料1の押込み圧力が目標範囲の下限値より低下してから、上記圧送ポンプ6の運転を停止して圧送を停止させるようにする。

【0020】

運転開始時から定常運転に至るまでのフローを示す図5と、押込み圧力と周波数との関係を経時的に示す図6を参照して具体的に説明する。

【0021】

先ず、圧送しようとする原料1の含水率や性状に応じ、スクリーフィーダ2のスクリー10, 11の回転数としてのモータ15の該当周波数を予め決定する。この状態で運転スイッチをONにしてスクリーフィーダ2を駆動し、スクリーフィーダ2が立ち上がると、上記決定しておいた周波数をボリュームにより読み込ませ、目標押込み圧力をセッ

10

20

30

40

50

トする。この場合、押込み圧力としては、たとえば、L（：10kPa）、M（：20kPa）、H（：30kPa）の3段階とし、許容範囲として、それぞれ上下5kPaの余裕をもたせておくようにする。なお、図6では、該当周波数が50Hz、目標押込み圧力がMの場合を示す。これにより、原料1が圧送ポンプ6のホッパ3内に供給されることになって、そのときの押込み圧力が土圧計35で検出されることになるが、この際、スクリーフィーダ2の駆動初期はホッパ3内の圧力が低いことがわかっているのので、たとえば、所要時間 T_1 が経過するまでは土圧計35の圧力読み込みは行わず、且つ周波数制御も行わせないようにする。時間 T_1 経過後、土圧計35の圧力読み込みを開始させ、押込み圧力が目標範囲Aに入った時点で圧送ポンプ6を駆動させるようにし、以後、定常運転を行うようにする。

10

【0022】

定常運転時、土圧計35の検出値と押込み圧力の目標範囲Aとを比較するが、このとき、土圧計35の検出値が目標範囲Aの上限値を超えたとしても、直ちにスクリー10、11の回転数を減少させるようにはせず、所要時間 T_2 だけ制御開始を遅らせるようにする。これは、たとえば、ごみ中の硬い塊等が土圧計35に当たることがあって、押込み圧力が目標範囲内にあるにも拘らず一時的に圧力上昇することが考えられるからである。

【0023】

したがって、時間 T_2 が経過しても、土圧計35の検出値が目標範囲の上限値を超えているときには、図6の（イ）部に示すように、周波数をマイナスさせてスクリー10、11の回転数を減少させるよう制御し、この制御によっても土圧計35の検出値が目標範囲Aの上限値をなおも超えているときには、図6の（ロ）部に示すように、モータ15の周波数を更にマイナスさせてスクリー10、11の回転数をより減少させるようにする。又、逆に、土圧計35の検出値が目標範囲Aの下限値よりも低下した場合は、図6の（ハ）や（ニ）に示すように、モータ15の周波数をプラスさせてスクリー10、11の回転数を増大させるようにする。

20

【0024】

このように、本発明では、スクリーフィーダ2を先に駆動して、原料1のホッパ3内への押込み圧力が目標範囲Aに達した後に圧送ポンプ6を駆動するようにしてあるので、運転開始時に吸入吐出圧力が不足してしまうような事態の発生がなく、又、定常運転時は押込み圧力が目標範囲A内に維持されるように制御するので、原料1の過剰な圧縮を防ぐことができる。更に、運転停止時には、スクリーフィーダ2が停止した後、土圧計35の検出値が目標範囲の下限値よりも低下してから圧送ポンプ6の駆動を停止させるようにするので、残圧を容易に除去することができる。したがって、運転停止が待機であって、所要時間経過後に運転を再開するするような場合でも、残圧により原料1が過剰に圧縮されてしまうようなことがないと共に、待機時にはスクリーフィーダ2と圧送ポンプ6の駆動を停止させることから、エネルギーの無駄をなくすことができ、又、運転停止が運転終了であって、直後にホッパ3の底蓋を開放して洗浄するような場合でも、原料1が残圧により飛散してしまうような事態の発生を未然に防ぐことができる。

30

【0025】

次に、本発明の実施の他の形態として、原料1の圧送終了時に、スクリーフィーダ2の駆動を停止させてから土圧計35の検出値を基に圧送ポンプ6の駆動を停止させるようにすることに代えて、圧送を終了させるときには、圧送ポンプ6とスクリーフィーダ2を同時に停止させ、その直後に、スクリーフィーダ2を逆転駆動させるようにして、土圧計35の検出値を基に、原料1の押込み圧力が目標範囲Aの下限値よりも低下した時点でスクリーフィーダ2の逆転駆動を停止させるようにする。

40

【0026】

上記実施の形態では、圧送終了時に、スクリーフィーダ2、圧送ポンプ6の順に駆動を停止させるようにしてあるので、スクリーフィーダ2が停止してからも圧送ポンプ6から原料1が吐出されることを想定して、吐出量としての圧送量が目標吐出量としての目標圧送量に達する少し前に運転停止スイッチを押す必要があるが、本実施の形態によれば、

50

スクリーフィーダ2と圧送ポンプ6とを同時に停止させるので、圧送量が目標圧送量に達した時点で運転停止スイッチを押せばよいので有利であり、更に、スクリーフィーダ2と圧送ポンプ6が停止した直後にスクリーフィーダ2を逆転させるので、残圧の問題が発生することもない。

【0027】

なお、土圧計35は、図4において二点鎖線で示す如く、ホッパ3の内壁面部に直接設置するようにしてもよく、この場合、原料1の吸入位置に近い位置で供給圧力を検出できるようになるので、制御上より有利になること、又、実施の形態では、揺動弁型式の圧送ポンプ6を用いた場合を示したが、すべり弁型式のものを採用してもよいこと、更に、圧送する原料1としては生ごみに限らず、下水汚泥等であってもよいこと、その他本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

10

【0028】

【発明の効果】

以上述べた如く、本発明の生ごみ等の原料圧送方法によれば、スクリーフィーダより圧送ポンプのホッパ内に押し込まれた生ごみ等の原料を圧送ポンプで圧送するときに、先ず、スクリーフィーダにより原料が上記ホッパ内へ押し込まれるときの押込み圧力が予め定められた目標範囲内の値になってから圧送ポンプの運転を始めるようにし、上記圧送ポンプの運転開始後は、上記ホッパ内への原料の押込み圧力が目標範囲内に維持されるようスクリーフィーダの回転数を制御しながら圧送ポンプを運転して原料を圧送するようにし、原料の圧送を終了するときは、スクリーフィーダを先に停止させて、ホッパ内への原料の押込み圧力が目標範囲の下限值より低下してから、上記圧送ポンプの運転を停止し圧送を停止させて残圧を除去させるようにするので、運転開始時に圧送ポンプによる吸入吐出圧力が不足してしまうようなこともなく、定常運転時には吸入吐出圧力を安定に且つ適切に保つことができ、且つ待機時のエネルギーの無駄をなくすることができると共に、原料の過剰圧縮を防止することができ、しかも、圧送ポンプによる圧送を停止させると、残圧を除去できることから、残圧により原料を過剰に圧縮してしまうことがないと共に、ホッパの底蓋を開放して洗浄作業等を行うような場合でも原料が内圧により飛散してしまうようなことを未然に防止でき、又、原料の圧送を終了するときに、スクリーフィーダ、圧送ポンプの順に運転を停止させるようにすることに代えて、スクリーフィーダと圧送ポンプの運転を同時に停止させた後、原料の押込み圧力が目標範囲の下限值より低下するまでの間だけスクリーフィーダを逆転させて残圧を除去させるようにすることにより、圧送ポンプの残圧を除去でき、且つ圧送量を目標圧送量に正確に合わせることができる、等の優れた効果を発揮する。

20

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の生ごみ等の原料圧送方法の実施に用いる装置の一例を示す概要図である。

【図2】図1の装置で用いるスクリーフィーダの平面図である。

【図3】図1の装置で用いるスクリーフィーダの左側面図である。

【図4】図1の装置で用いる圧送ポンプの詳細図である。

【図5】本発明の原料圧送方法の運転開始時から定常運転時までのフローである。

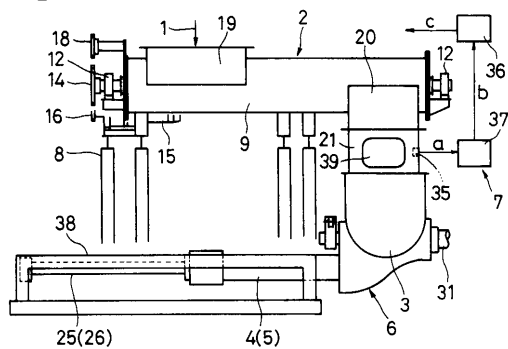
40

【図6】押込み圧力による回転数（周波数）制御の一例を経時的に示す図である。

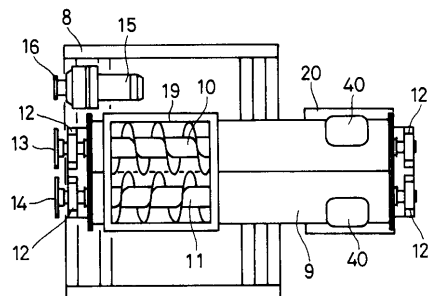
【符号の説明】

- 1 原料
- 2 スクリーフィーダ
- 3 ホッパ
- 6 圧送ポンプ
- A 目標範囲

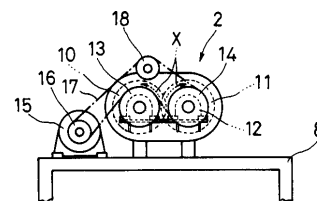
【図 1】



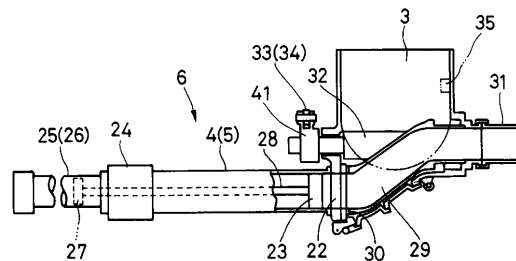
【図 2】



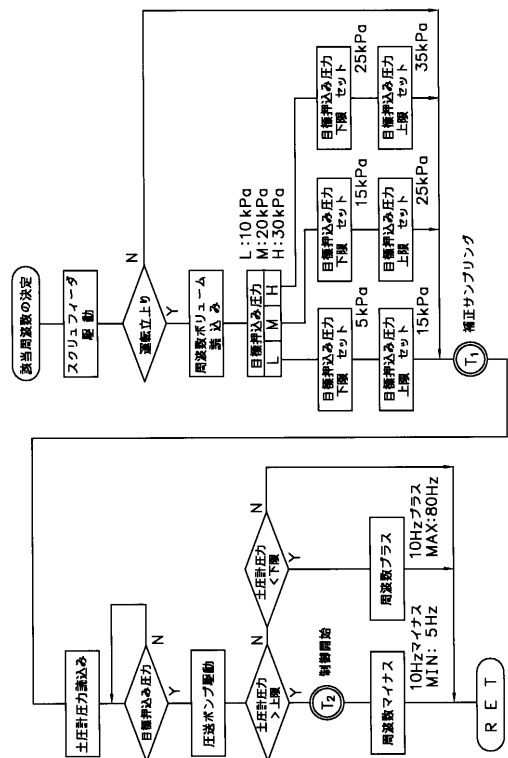
【図 3】



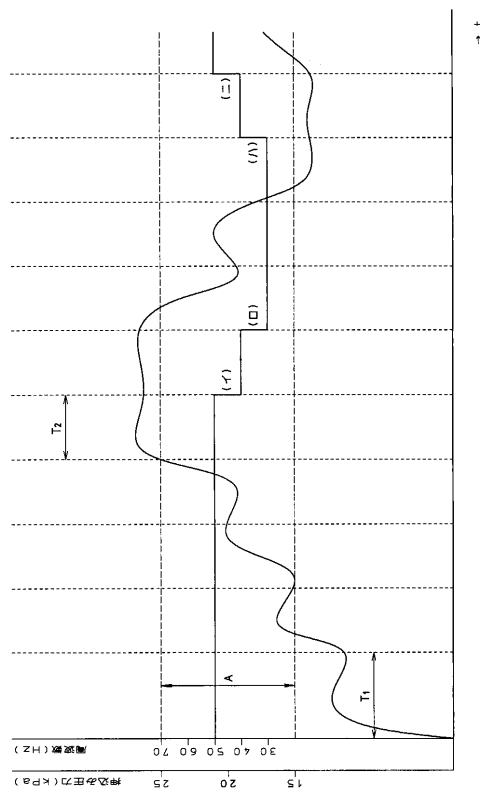
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-291445 (JP, A)
特開2001-154486 (JP, A)
特開2001-031245 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65G 53/48
B01J 4/00
B65F 5/00
C02F 11/00