

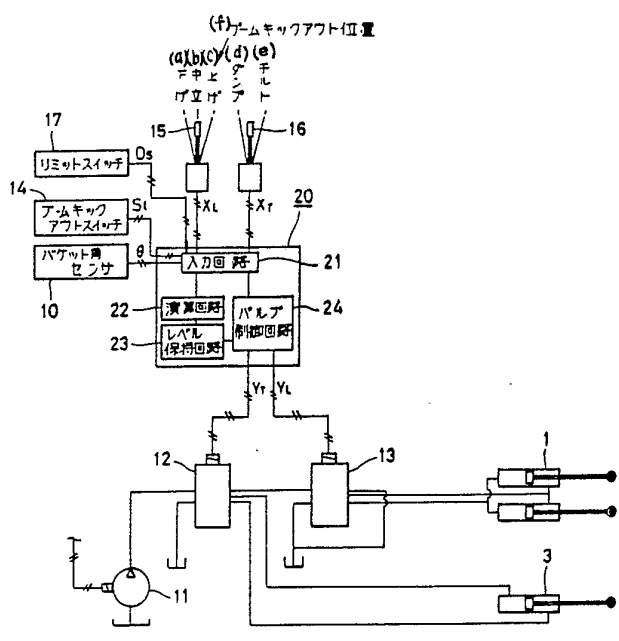


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類 ⁴ E02F 33/43</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO 88/07108</p> <p>(43) 国際公開日 1988年9月22日 (22.09.88)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP88/00292</p> <p>(22) 国際出願日 1988年3月18日 (18. 03. 88)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願昭62-62543 特願昭62-126884</p> <p>(32) 優先日 1987年3月19日 (19. 03. 87) 1987年5月26日 (26. 05. 87)</p> <p>(33) 優先権主張国 JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 小松製作所 (KABUSHIKI KAISHA KOMATSU SEISAKUSHO) (JP/JP) 〒107 東京都港区赤坂2丁目3番6号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 滝 政典 (IKARI, Masanori) (JP/JP) 〒350-13 埼玉県狭山市狭山台3丁目23番地 Saitama, (JP) 天島 登 (YAJIMA, Noboru) (JP/JP) 〒350 埼玉県川越市大字谷中123-1 Saitama, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 木村高久 (KIMURA, Takahisa) 〒104 東京都中央区銀座2丁目11番2号 銀座大作ビル6階 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 AT (欧州特許), AU, BE (欧州特許), CH (欧州特許), DE (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), IT (欧州特許), LU (欧州特許), NL (欧州特許), SE (欧州特許), US. 添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54) Title: OPERATION SPEED CONTROLLER OF CONSTRUCTION MACHINE

(54) 発明の名称 建設機械の作業機速度制御装置



- 17 ... limit switch,
- 14 ... boom kick-out switch,
- 10 ... bucket angle sensor,
- 21 ... input circuit,
- 22 ... operational circuit,
- 23 ... level holding circuit,
- 24 ... valve control circuit,
- (a) ... lowering,
- (b) ... neutral,
- (c) ... raising,
- (d) ... dump,
- (e) ... tilt,
- (f) ... boom kick-out position.

(57) Abstract

A construction machine of the type which has a boom (2) and a bucket (4) as operation members, such as a wheel loader or a shovel loader, according to the present invention is provided with an operation speed controller which matches a tilt speed to a boom speed. When a scoop-up operation which repeats alternately the lift of the boom (2) and the tilt of the bucket (4) by the switching operation between the tilt and neutral of only a bucket operation lever (16) by keeping a boom operation lever (15) at a boom kick-out position, the lift speed of the boom (2) is controlled in accordance with the tilt speed of the bucket or with the boom angle so as to match the tilt speed to the boom speed.

(57) 要約

この発明は、ホイールローダやショベルローダ等のように、作業機としてブーム2およびバケット4を有する建設機械において、ブーム操作レバー15をブームキックアウト位置に保持することによりバケット操作レバー16のみのチルト、中立の切替操作でブーム2のリフトとバケット4のチルトを交互に繰り返すすくい込み作業を行なう際、ブーム2のリフト速度をバケットのチルト速度またはブーム角度に応じた速度に変換制御することにより、チルト速度とブーム速度とを調和させるようにしている。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	FR	フランス	MR	モーリタニア
AU	オーストラリア	GA	ガボン	MW	マラウイ
BB	バルバドス	GB	イギリス	NL	オランダ
BE	ベルギー	HU	ハンガリー	NO	ノルウエー
BG	ブルガリア	IT	イタリア	RO	ルーマニア
BJ	ベナン	JP	日本	SD	スーダン
BR	ブラジル	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SE	スウェーデン
CF	中央アフリカ共和国	KR	大韓民国	SN	セネガル
CG	コンゴ	LI	リヒテンシュタイン	SU	ソビエト連邦
CH	スイス	LK	スリランカ	TD	チャード
CM	カメルーン	LU	ルクセンブルグ	TG	トーゴ
DE	西ドイツ	MC	モナコ	US	米国
DK	デンマーク	MG	マダガスカル		
FI	フィンランド	ML	マリ		

明 細 書

建設機械の作業機速度制御装置

技 術 分 野

この発明は、ホイールローダ、ショベルローダ、ドーザショベル等のように、作業機としてブームおよびバケットを有する建設機械に関し、特に、ブーム操作レバーをブームキックアウト位置に固定することによりブームを自動的にリフトさせ、バケット操作レバーのみの操作で土砂のすくい込み作業を行なう場合において、バケットのチルト速度とブームのリフト速度を調和させるようにした技術に関する。

背 景 技 術

作業機として、ブームおよびバケットを有するホイールローダ、ショベルローダ等の建設機械は、コンパクトで小回りがきき、しかも購入価格が安い等の点で土木作業現場等の幅広い分野で使用されている。

この種の建設機械においては、第11図に示すように、ブームシリンダ1によってブーム2を上下に回動するとともに（ブームの上昇を「リフト」という）、バケットシリンダ3によってバケット4をチルト（車体側に回転）およびダンプ（チルトと逆動作）させるようになっており、これらブーム2およびバケット4

の回転動作によって土砂等の掘削（すくい込み）および積込作業を行なう。

ところで、土砂のすくい込み作業のときには、通常、ブーム2の「リフト」とバケット4の「チルト」とを交互に繰り返すようにしており、そのための操作方法としては以下の2方法がある。

(1) ブーム操作レバーとバケット操作レバーを作業者が交互に操作する。

(2) ブーム操作レバーを所定のブームキックアウト位置にデテントするブームキックアウト装置を持った車両の場合には、該ブームキックアウト機能によりブームを所定速度で自動的にリフト動作させ、作業者はバケット操作レバーのみを操作する。すなわち、作業機の駆動用にはバケット優先の油圧回路が用いられており、バケット操作レバーのチルト操作、チルト解除（中立）を交互に繰り返すことにより、チルト、リフトを交互に繰り返す。

上記2つの操作方法のうち(2)の方法は操作レバーが1本で済むため、(1)の方法に比べて操作が容易である。しかし、上記(2)の方法においては、ブームキックアウト位置は通常ブーム操作レバーの最大変位位置に設定されており、このためチルト操作レバーをチルト解除したブームリフト期間においては、第12図に示すように（第12図中のⅢ，Ⅴで示される

期間)、ブームシリンダ1に供給される油量が最大となる。したがって、これらブームリフト期間においては、ブーム2のリフト速度が速過ぎ(最高速)、オペレータはこの後のバケット操作期間のときに、前記リフト速度に調和するようにバケットをチルト操作するのが非常に難しくなる。

第11図は、このようなすくい込み作業を行なうときの従来の方法によるバケット刃先軌跡Bを示すものであり、Wが土砂の上面、Aが理想軌跡を示した線である。この図からも判るように、従来の方法によれば、ブームのリフト速度にバケットのチルト速度が追従しないために、バケット刃先軌跡Bは理想軌跡Aから掛け離れたものとなるのみならず、期間Vで示すようなバケットダンプ期間が必要となる。すなわち、従来の方法では、リフト速度とチルト速度の調和がとられていないためにすくい込み途中で、バケットの満杯度が足りなくなり、このようなときオペレータはバケットをチルトと逆側に回転するダンプ操作を行ないバケットの満杯度不足を補うようにしている。このような無駄とも言えるダンプ期間のときには、第13図に示すように、バケット垂直荷重 F_v が低下し、このためこの期間Vには前輪タイヤのスリップが誘発され、効率良い掘削作業がなし得なくなる。

この発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、ブームのリフト速度とバケットのチルト速度を調和さ

せることにより、バケットが理想的な軌跡に沿って移動できるようにするとともに、無駄なダンプ操作を不要としてタイヤスリップを未然に防止するようにした建設機械の作業機速度制御装置を提供することを目的とする。

発 明 の 開 示

かかる目的を達成するために、この発明では、ブーム操作レバーを所定のブームキックアウト位置に保持するレバー保持機能を有し、レバー位置に対応するブーム操作信号を発生するブーム操作レバーと、レバー位置に対応するバケット操作信号を発生するバケット操作レバーと、ブームをリフトおよび下動駆動するブーム駆動手段と、バケットをチルトおよびタンブ駆動するバケット駆動手段と、前記バケット操作レバーがチルト側に変位している期間のバケット角速度を検出するバケット角速度検出手段と、前記バケット操作レバーが中立に戻されている期間中、先のチルト期間における前記バケット角速度検出手段の検出値に基づき該検出値に対応するリフト制御信号を算出する演算手段と、前記ブーム操作レバーがブームキックアウト位置に保持されているときは、前記バケット操作レバーのバケット操作信号に対応する信号を前記バケット駆動手段に加えるとともに前記演算手段で算出されたリフト制御信号を前記ブーム駆動手段に加える制御手段

とを具えるようにする。

かかる本発明の構成によれば、バケット操作レバーが中立に戻されているリフト期間中、ブームは先のチルト期間におけるチルト速度に応じた速度でリフトされるので、リフト速度とチルト速度が調和され、これによりチルト操作レバーのみの容易な操作で、バケット刈先軌跡が理想軌跡に極めて近いものとなり、かつチルト操作レバーによるダンプ操作のような無駄な操作が不要になるので、作業効率が大幅に向上する。また前記ダンプ操作が不要なので、バケット垂直荷重が低下して前輪タイヤのスリップを誘発することが無いという大きい効果を奏するものである。

また、この発明では、ブーム操作レバーを所定のブームキックアウト位置に保持するレバー保持機能を有し、レバー位置に対応するブーム操作信号を発生するブーム操作レバーと、レバー位置に対応するバケット操作信号を発生するバケット操作レバーと、ブームをリフトおよび下動駆動するブーム駆動手段と、バケットをチルトおよびタンプ駆動するバケット駆動手段と、ブーム角度を検出するブーム角検出手段と、前記バケット操作レバーが中立に戻されている期間中、前記ブーム角検出手段の検出値に基づき該検出値に対応するリフト制御信号を算出する演算手段と、前記ブーム操作レバーがブームキックアウト位置に保持されているときは、前記バケット操作レバーのバケット操作信号

に対応する信号を前記バケット駆動手段に加えるとともに前記演算手段で算出されたリフト制御信号を前記ブーム駆動手段に加える制御手段とを具えるようにする。

かかる構成によれば、リフト期間中、ブームはブーム角度（ブーム高さ）に応じた速度でリフトされるので、これによりバケット刃先軌跡が理想的なものとなり、先の本発明の構成と同等の効果を奏する。

図面の簡単な説明

第1図はこの発明にかかる作業機速度制御装置の一実施例を示すブロック回路図、第2図はホイールローダの外観を示す図、第3図はチルト角速度とリフト制御信号の対応関係を示すグラフ、第4図は上記実施例の動作例を示すフローチャート、第5図は上記実施例のすくい込み作業における各シリンダの油供給量の経時変化を示すグラフ、第6図は上記実施例による掘削軌跡の一例を示す図、第7図はこの発明の他の実施例を示すブロック回路図、第8図はブーム角度とリフト制御信号の対応関係を示すグラフ、第9図は上記実施例の動作例を示すフローチャート、第10図は同実施例でのすくい込み作業における各シリンダの油供給量の経時変化を示すグラフ、第11図は従来装置による掘削軌跡の一例を示す図、第12図は従来装置でのすくい込み作業における各シリンダの油供給量の経時変

化を示すグラフ、第13図は従来装置によるすくい込み作業における水平抵抗と垂直抵抗の経時変化を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を添付図面に示す一実施例にしたがって詳細に説明する。

第2図はこの発明を適用するホイールローダの外観構成例を示すもので、作業機として、2本のブームシリンダ1、ブーム2、バケットシリンダ3およびバケット4を備えている。バケット4の回転部にはバケット角センサ10が設けられていて、バケット角 θ を検出する。

第1図はブームシリンダ1、およびバケットシリンダ3を駆動するための制御構成例を示すもので、バケット角センサ10の検出値 θ はコントローラ20に入力される。リミットスイッチ17はブーム2が所定高さまでリフトされたことを検出するもので、ブーム2が所定高さに達すると検出信号 D_S をコントローラ20に入力する。

ブーム操作レバー15およびバケット操作レバー16はそれぞれレバー変位に対応する電圧 X_L 、 X_T を出力する電気式レバーであり、それらの出力信号 X_L 、 X_T をコントローラ20に入力する。ブーム操作レバー15には、該レバー15をブームキックアウト

ト位置に固定するレバー固定装置（図示せず）が備えられている。ブームキックアウトスイッチ14はブーム操作レバー15がキックアウト位置に保持されたときオンとなるもので、ブームキックアウト開始信号S_Tを出力する。

ブームシリンダ1およびバケットシリンダ2は、ブームコントロールバルブ12およびバケットコントロールバルブ13によって切替制御される。これらのブームコントロールバルブ12およびバケットコントロールバルブ13はコントローラ20からの電気信号に比例した流量を発生する電磁式の比例制御弁であり、この場合これらのバルブ12, 13はバケット優先の油圧回路を構成している。

すなわち、油圧ポンプ11から供給された圧油は、バケットコントロールバルブ12およびブームコントロールバルブ13を介してバケットシリンダ3およびブームシリンダ1にそれぞれ供給され、バケットコントロールバルブ12のスプールがチルトまたはダンプ位置にあるときにはバケット4が優先的に駆動され、バケットコントロールバルブ12が中立位置にあるときにはブームコントロールバルブ13の駆動によりブームシリンダ1が駆動される。

コントローラ20は、バケット角信号 θ 、ブームキックアウトスイッチ14の検出信号S_T、リミットスイッチ17の検出信号D_S、ブーム操作レバー15お

よびバケット操作レバー 16 のレバー信号 X_L および X_T を入力する入力回路 21 の他に、演算回路 22、レベル保持回路 23 およびバルブ制御回路 24 を有している。

演算回路 22 は、バケット操作レバー 16 がチルト操作されているチルト期間におけるバケット角速度 $\dot{\theta}$ を演算し、この演算値 $\dot{\theta}$ に基づき次のリフト期間に出力するリフト出力信号 Y_L を演算する。すなわち、演算回路 22 には、第 3 図に示すようなチルト角速度 $\dot{\theta}$ とリフト出力信号 Y_L との対応テーブルが記憶されるか、あるいは該対応テーブルに対応する演算式が設定記憶されており、演算回路 22 は、バケット操作レバー 16 がチルト位置に変位されてから中立位置に戻されるまでのチルト期間 ΔT とこの時間 ΔT におけるバケット角 θ の変化量 $\Delta \theta$ とに基づきバケット角速度 $\dot{\theta}$ ($= \Delta \theta / \Delta T$) を求め、さらに前記対応テーブルまたは変換式を用いて前記算出値 $\dot{\theta}$ をこの算出値 $\dot{\theta}$ に対応するリフト制御信号 Y_L に変換する。上記算出値 $\dot{\theta}$ は、結果的にチルト期間におけるバケット角速度の平均値となっている。なお、バケット角速度 $\dot{\theta}$ を変化される要因としては、掘削土砂の種類、路面の種類や傾斜の度合い、エンジンスロットル開度、作業者の習熟度あるいはチルト・リフトの切替え周期等がある。

レベル保持回路 23 は、ブーム操作レバー 15 がブームキックアウト位置に保持され、かつバケット操作

レバー 16 が中立位置にあるブームリフト期間中、演算回路 22 で演算されたリフト制御信号 Y_L を所定時間 t そのレベルに保持するもので、上記所定時間 t が経過してもバケット操作レバー 16 が中立位置から動かないときには、リフト出力信号 Y_L のレベルを最大ポンプ流量に対応する最大値まで上昇させる。上記時間 t は通常の作業でのオペレータの操作による 1 チルト周期よりある程度長くなるよう設定してある。バルブ制御回路 24 は、入力回路 21 を介して入力されるブーム操作レバー 16 からのレバー信号 X_T を該信号レベルに対応するチルト制御信号 Y_T に変換し、このチルト制御信号 Y_T をバケットコントロールバルブ 12 に入力する一方、レベル保持回路 23 から入力されたリフト制御信号 Y_L をブームコントロールバルブ 13 に出力する。なお、前述した演算回路 22 およびレベル保持回路 23 の動作は、ブーム操作レバー 15 がブームキックアウト位置に保持されているブームキックアウト機能を実行するときのみに行なわれるもので、通常のブーム操作のときにはブーム操作レバー 15 からのレバー信号 X_L がそのままリフト制御信号 Y_L に変換されて出力される。

以下、第 4 図のフローチャート等にしたがって上記構成の作用を説明する。

すくい込み作業を行なうとき、オペレータは第 6 図実線で示す如く、ブーム 2 を下げた状態でバケット 4

の底面をほぼ水平にした状態で、車両を前進させ、バケット4を盛土6に対して突込んでいく。そして、オペレータはこの前進の途中でブーム操作レバー15をブームキックアウト位置まで変位し、かつこの位置に固定する。

コントローラ20の演算回路22は、ブームキックアウトスイッチ14からのキックアウト開始信号 S_T によりブーム操作レバー15が上記ブームキックアウト位置に保持されたと判断すると（ステップ100）、まず、当該演算回路22内でその後演算するバケットチルト角速度 $\dot{\theta}$ を0に初期設定する（ステップ110）。次に、コントローラ20は、ステップ130でバケット操作レバー16が作動しているか否かを判定する。この最初の突込み動作のときには、バケット操作レバー16はまだ中立位置にあるので、ステップ130の判断はNOとなり、手順はステップ170に移行する。

ステップ170では、コントローラ20は演算回路22で演算されたチルト角速度 $\dot{\theta}$ が0であるか否かが判定される。最初の突込みのときには、この値 $\dot{\theta}$ はステップ110で初期値0に設定されたままなので、この判断はYESとなる。よって、コントローラ20はステップ180でブーム操作レバー15のレバー位置すなわちブームキックアウト位置に対応する最大リフト制御信号 Y_L をブームコントロールバルブ13に入

力する。したがって、ブームキックアウトが開始された直後は、第5図の期間Iで示されたように、最大ポンプ流量がブームシリンダ1に供給され、これによりブーム2は最大速度でリフトされる。

なお、前記ステップ100の判断がNOのときには、コントローラ20は前述したように、各操作レバー15, 16の変位に対応するリフト制御信号 Y_L 、チルト制御信号 Y_T をそのまま各コントロールバルブ13, 12に出力する(ステップ120)。

このようなブーム2のリフト動作を伴ったバケット4の突込み動作が行なわれているうちに(第5図、期間I)、バケット4に対する水平抵抗力 F_{II} (第13図参照)が増大し、バケット4の突込み、すなわち車両の前進がほとんど不可能になる。そこで、オペレータはバケット操作レバー16をチルト側に適当量変位させ、バケット4をチルトさせる(第5図、期間II)。

このオペレータによるチルト操作は、ステップ130でコントローラ20に検知される。そして、コントローラ20は、入力されたバケット操作レバー16のレバー信号 X_T をバルブ制御回路24でチルト制御信号 Y_T に変換し、該信号 Y_T をバケットコントロールバルブ12に出力する(ステップ140, 150)。これにより、バケット4は操作レバー16のレバー変位に対応する速度でチルトされる。コント

ローラ 20 はこのチルト動作に伴ない、バケット角センサ 10 の検出値 θ を入力し、演算回路 22 で当該期間 II におけるバケット 4 の平均チルト角速度 $\dot{\theta}$ を算出する（ステップ 160）。すなわち、演算回路 22 では、チルト開始のときのバケット角 θ_1 とチルト解除のときのバケット角 θ_2 との差を求めることにより当該チルト期間 II におけるバケット角変化量 $\Delta\theta$ ($=\theta_2 - \theta_1$) を求め、この変化量 $\Delta\theta$ をチルト開始からチルト終了までのチルト時間 ΔT （別言すれば、バケット操作レバー 16 をチルト位置に変化させてから中立に戻す時間）で除することにより当該チルト期間 II における平均チルト角速度 $\dot{\theta}$ ($=\Delta\theta / \Delta T$) を求め、ステップ 110 の初期設定値 0 を前記求めた値 $\dot{\theta}$ で更新する。

かかるチルト動作の最中に、オペレータがバケット 4 のすくい込み量が少ないと判断すると、オペレータはチルト操作レバー 15 をチルト位置から中立に戻し、チルト解除する。

このチルト解除は、ステップ 130 でコントローラ 20 に検知される。上記チルト解除を検知すると、コントローラ 20 は次にステップ 170 でチルト角速度 $\dot{\theta}$ が 0 か否かを判定する。この場合、期間 II でチルト動作が行なわれたので、 $\dot{\theta} \neq 0$ であり、ステップ 170 の判断は NO となる。したがって、コントローラ 20 の演算回路 22 は、先に算出したチルト期間

IIにおける平均チルト角速度 θ に対応するリフト制御信号 Y_L を第3図の対応テーブルから算出し、このリフト制御信号 Y_L をレベル保持回路23、バルブ制御回路24を介してブームコントロールバルブに出力する(ステップ10)。これにより、ブーム2は先のチルト期間IIにおけるチルト速度に見合った速度でリフトされる(第5図期間III)。尚、このリフト期間IIIにおいて、レベル保持回路23はチルト解除されてから所定の時間 t が経過するまでの間は、リフト制御信号 Y_L をこの期間IIIの初めに計算したレベル Y_L に保持するよう動作している(ステップ200)。

その後、オペレータはバケット4の突込み量が少なくなると、再びバケット操作レバー16をチルト側に適当量変位させ、前記期間IIと同様にしてバケット4をチルトさせる(ステップ130~150、第5図期間IV)。この期間IVにおける平均チルト角速度 θ も演算回路22で前述と同様にして算出される(ステップ150)。

そして、オペレータが再びバケット操作レバー16をチルト解除すると、前述と同様にして先のチルト期間IVの平均チルト角速度 θ に対応するリフト制御信号 Y_L が対応テーブルから求められ、この制御信号 Y_L にしたがってブーム2がリフト制御される(ステップ130, 170, 190, 200、第5図期間V)。

以下、同様にしてこのような制御が繰り返される。

尚、第5図の場合、期間VIのチルト動作を終了した時点、すなわちチルトを解除した時点でオペレータが今回のすくい込み作業が終了したと判断しており、その後はチルト操作を行っていない。このため、VIIのブームリフト期間においては、リフト制御信号 Y_L はレベル保持回路23によって所定時間 t が経過するまでは先のチルト期間VIの平均チルト角速度 θ に対応するレベルとなっているが、この場合該時間 t の経過後もバケット操作レバー16が中立位置から動かないので、リフト制御信号 Y_L は該時間 t の経過後はレベル保持回路23によってポンプ最大流量に対応する最大値に上昇されている(ステップ210)。したがって、ブーム4は前記時間 t が経過するまでは前回の平均チルト角速度 θ に調和した速度でリフトされるが、該時間 t の経過後は、最高速でリフトされることになる。その後、リミットスイッチ14が設置された所定高さまでブーム2がリフトされると、ブームキックアウトスイッチ14はこれを検出し、検出信号 D_S をコントローラ20に入力する。これにより、コントローラ20は図示しないブームレバー固定装置を解除し、ブーム操作レバー15をブームキックアウト位置から中立位置に自動的に復帰させる。以上で1回のすくい込み作業が終了する。

このように、この実施例では、先のチルト期間の平均バケット角速度に応じてブームのリフト速度を可変

(1リフト期間の間は固定)するようにしたので、すくい込み作業中のブームシリンダ1の油量は、第5図の期間Ⅲ, V, VIIで示すように、従来技術のもの(第10図参照)に比較して減少し、リフトスピードをチルトスピードに調和させることができる。

このようにして、ブームキックアウト機能によるバケット操作レバーのみの容易な操作でも、チルトスピードに見合ったリフトスピードを得ることができ、これによりバケット4の盛上への貫入方向がすくい込みの効率の高い方へ向って、第6図のBで示したようなバケット刃先軌跡となり、理想軌跡Aに極めて近いものとなるため作業効率が向上するとともに、従来技術のものである第11図(c)のV期間で示したようなダンプ操作も不要となり、このダンプ操作によってスリップが誘発されることもない。

なお、上記実施例において、第4図のステップ110で行った θ の初期設定は最初のチルト期間(第5図では期間Ⅱ)の直前のリフト期間(第5図では期間Ⅰ)を判別するために設けたものであり、このステップ110を省略して最初のチルト期間が終了した時点からリフト動作を開始するようにしてもよい。

また、上記実施例ではバケット角 θ の角度変位 $\Delta\theta$ とチルト期間 ΔT を求めることにより、当該チルト期間におけるバケット角速度 $\dot{\theta}$ ($=\Delta\theta/\Delta T$ 、結果的には平均角速度)を求めるようにしたが、角速度計を

設け、この角速度計の検出値の平均値を算出することによりチルト期間におけるバケット角速度の平均値 $\bar{\theta}$ ($= \Sigma \theta / n$) を求めるようにしてもよい。

第7図に、この発明の他の実施例を示す。

この実施例では、先の実施例のバケット角センサ10の代わりにブーム角センサ30を設け、チルト終了時のブーム角 ϕ に応じてリフト速度を可変するようにしている。このため、コントローラ20内の演算回路22には、第8図に示すようなブーム角 ϕ とリフト制御信号 Y_L との対応テーブルを用意してある。すなわち、このテーブルでは、実線で示すように、角度 ϕ_1 までは Y_L を最低レベルとし、角度 ϕ_1 から角度 ϕ_2 までの間では Y_L が漸増するようにし、角度 ϕ_2 以上では Y_L を最高レベルとしており、角度0～角度 ϕ_2 までの間の直線レベル、傾きおよびカーブの形等は第7図に示すリフトスピード調整スイッチ40の操作により一点鎖線、二点鎖線で示すようにオペレータが任意に可変できるようになっている。

以下、かかる実施例の作用を第9図のフローチャートおよび第10図を参照して説明する。

コントローラ20は、ブームキックアウトスイッチ14のオンを検出すると(ステップ200)、次にバケット操作レバー16がチルト位置に操作されているか否かを判定する(ステップ210)。このステップ210の判定がYESのときは、第10図の期間II、

IV, VIで示されるチルト動作のときであり、これらの期間のときにはコントローラ20はバケット操作レバー16から出力されるレバー信号 X_T に対応するチルト制御信号 Y_T をバケットコントロールバルブ12に出力する(ステップ220)。この結果、これらの期間II, IV, VIにおいては、バケット4が操作レバーの変位に応じたスピードでチルトされ、その残りの圧油でブーム2がリフトされる。

また、ステップ210の判断がNOのときは、第10図の期間I, III, V, VIIで示されるブームリフト期間である。第9図のフローチャートではその手順を省略しているが、期間Iのときには先の実施例で示した手順によりブーム2は最高速でリフトされる。

期間III, V, VIIの開始時点、すなわちバケット操作レバー16がチルト位置から中立に戻されたときには、コントローラ20の演算回路22はこのときのブーム角度センサ ϕ の検出値を取り込み(ステップ240)、この検出値 ϕ を第8図の対応テーブルを用いて該検出値 ϕ に対応するリフト制御信号 Y_L に変換し(ステップ250)、このリフト制御信号 Y_L をレベル保持回路23、バルブ制御回路24を介してブームコントロールバルブ13に出力する(ステップ260)。これにより、期間III, V, VIIのブームリフト期間においては、ブーム2はリフト開始時のブーム高さに応じた速度でリフトされるようになる。特に、第8図に示した

対応テーブルを用いた場合は、ブームはブーム高さが高くなればなるほど、別言すればすくい込み作業が進むに伴って速くりフトされる。

なお、レベル保持回路23では前の実施例同様、所定時間 t の間チルト操作がなされない場合は入力信号を所定時間 t の間そのレベルに保持し、該所定時間 t を経過してもバケット操作がなされない場合に限って信号 Y_L のレベルを最大に上昇させるよう動作する（ステップ230, 270、第10の期間VIIの後半）。

このように、この実施例では、チルト解除時のブーム角度（ブーム高さ）に応じてブームのリフト速度を可変（1リフト期間の間は固定）するようにし、かつそのときのリフト速度をブーム高さが高くなるにしたがって速くするようにしたので、すくい込み作業中のブームシリンダ1の油量は第10図の期間III, V, VIIで示されるように、従来技術のものと比べて減少する。また、バケット4の貫入方向がすくい込みの効率が良い方へ向って移動し、バケット刃先軌跡を理想軌跡に極めて近いものとすることができる。さらに、リフトスピードはブーム角度がすくい込み時の角度（第8図の ϕ_2 ）を超えるか、またはチルト操作を終了した後レベル保持回路23で設置した設定時間 t が経過すると、従来通りの最大スピードで上昇するため、作業効率が従来に比べて下がることはない。また、ダンプ操作が不要となるので、タイヤスリップが誘発されるこ

ともない。

産 業 上 の 利 用 可 能 性

この発明は、ホイールローダ、ショベルローダ、ドーザショベル等のように、作業機としてブームおよびバケットを有する建設機械において、車両を盛土に対して前進しながら上記作業機を駆動するすくい込み作業に有効である。

請 求 の 範 囲

1. ブームおよびバケットを有し、前記ブームのリフトとバケットのチルト動作を交互に繰り返すすくい込み作業を行なう建設機械において、

ブーム操作レバーを所定のブームキックアウト位置に保持するレバー保持機能を有し、レバー位置に対応するブーム操作信号を発生するブーム操作レバーと、

レバー位置に対応するバケット操作信号を発生するバケット操作レバーと、

ブームをリフトおよび下動駆動するブーム駆動手段と、

バケットをチルトおよびタンプ駆動するバケット駆動手段と、

前記バケット操作レバーがチルト側に変位している期間のバケット角速度を検出するバケット角速度検出手段と、

前記バケット操作レバーが中立に戻されている期間中、先のチルト期間における前記バケット角速度検出手段の検出値に基づき該検出値に対応するリフト制御信号を算出する演算手段と、

前記ブーム操作レバーがブームキックアウト位置に保持されているときは、前記バケット操作レバーのバケット操作信号に対応する信号を前記バケット駆動手段に加えるとともに前記演算手段で算出されたリフト

制御信号を前記ブーム駆動手段に加える制御手段と

を具える建設機械の作業機速度制御装置。

2. 前記バケット角速度検出手段は、前記バケット操作レバーがチルト側に変位している期間におけるバケット角速度の平均値を検出するものである請求の範囲第1項記載の建設機械の作業機速度制御装置。

3. 前記バケット角速度検出手段は、バケット角を検出するバケット角検出手段と、このバケット角検出手段の出力によって前記期間におけるバケット角の変化量を求め、この変化量を前記期間に要した時間で除し、この除算値を前記バケット角速度の平均値として出力する平均値演算手段とを具える請求の範囲第2項記載の建設機械の作業機速度制御装置。

4. 前記演算手段は、前記バケット角速度と該バケット角速度に対応するリフト制御信号とを対応付けて記憶する記憶テーブルを有し、該記憶テーブルによってバケット角速度をリフト制御信号に変換する請求の範囲第1項記載の建設機械の作業機速度制御装置。

5. 前記記憶テーブルでは、チルト角速度が大きくなるに伴ないリフト制御信号が増大する請求の範囲第4項記載の建設機械の作業機速度制御装置。

6. 前記記憶テーブルでは、チルト角速度が所定速度以下のときはリフト制御信号は最低レベルを維持し、所定速度以上のときはチルト角速度とリフト制御信号とが比例関係にある請求の範囲第5項記載の建設機械

の作業機速度制御装置。

7. 前記演算手段は、算出したリフト制御信号を所定時間の間算出したレベルに保持し、前記所定時間を経過したときはリフト制御信号を最大レベルにするレベル保持手段を有する請求の範囲第1項記載の建設機械の作業機速度制御装置。

8. 前記ブーム駆動手段およびバケット駆動手段は、バケット優先の油圧回路と、ブームシリンダと、バケットシリンダとを具える請求の範囲第1項記載の建設機械の作業機速度制御装置。

9. ブームおよびバケットを有し、前記ブームのリフトとバケットのチルト動作を交互に繰り返すすくい込み作業を行なう建設機械において、

ブーム操作レバーを所定のブームキックアウト位置に保持するレバー保持機能を有し、レバー位置に対応するブーム操作信号を発生するブーム操作レバーと、
レバー位置に対応するバケット操作信号を発生するバケット操作レバーと、

ブームをリフトおよび下動駆動するブーム駆動手段と、

バケットをチルトおよびタンプ駆動するバケット駆動手段と、

ブーム角度を検出するブーム角検出手段と、

前記バケット操作レバーが中立に戻されている期間中、前記ブーム角検出手段の検出値に基づき該検出値

に対応するリフト制御信号を算出する演算手段と、

前記ブーム操作レバーがブームキックアウト位置に保持されているときは、前記バケット操作レバーのバケット操作信号に対応する信号を前記バケット駆動手段に加えるととも前記演算手段で算出されたリフト制御信号を前記ブーム駆動手段に加える制御手段と

を具える建設機械の作業機速度制御装置。

10. 前記演算手段は、バケット操作レバーが中立に戻されたときのブーム角検出手段の検出値に基づきリフト制御信号を算出する請求の範囲第9項記載の建設機械の作業機速度制御装置。

11. 前記演算手段は、ブーム角度と該ブーム角度に対応するリフト制御信号とを対応付けて記憶する記憶テーブルを有し、該記憶テーブルによってブーム角度をリフト制御信号に変換する請求の範囲第9項記載の建設機械の作業機速度制御装置。

12. 前記記憶テーブルでは、ブーム角が第1の所定値以下のときはリフト制御信号は最低レベルを維持し、ブーム角が第1の所定値とこの第1の所定値より大きな第2の所定値との間ときにはブーム角とリフト制御信号とが比例関係にあり、ブーム角が第2の所定値以上のときはリフト制御信号を最大レベルに保持する請求の範囲第11項記載の建設機械の作業機速度制御装置。

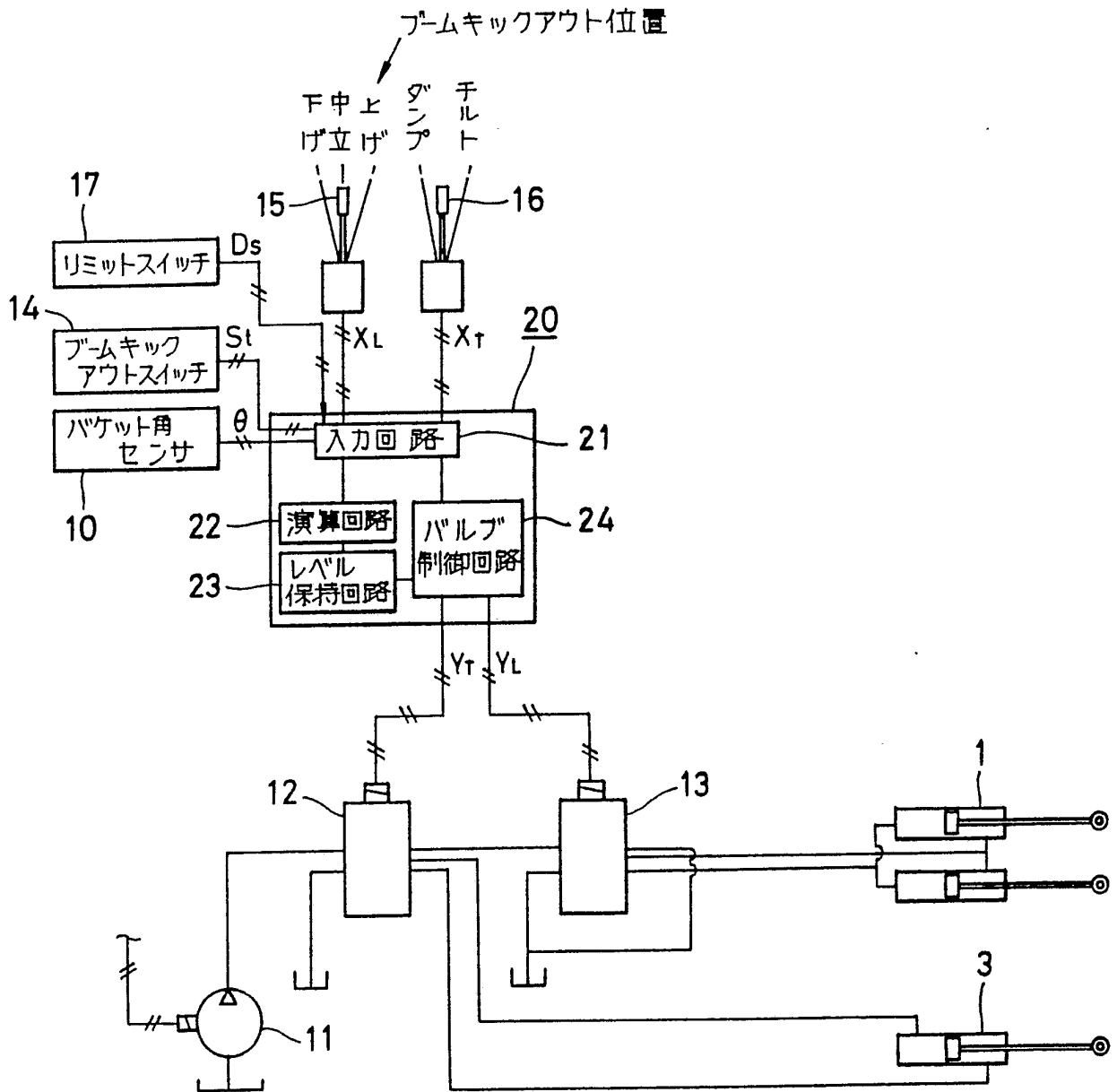
13. 前記演算手段のブーム角とリフト制御信号と

の対応関係を任意に可変操作するリフトスピード調整手段を更に具える請求の範囲第9項記載の建設機械の作業機速度制御装置。

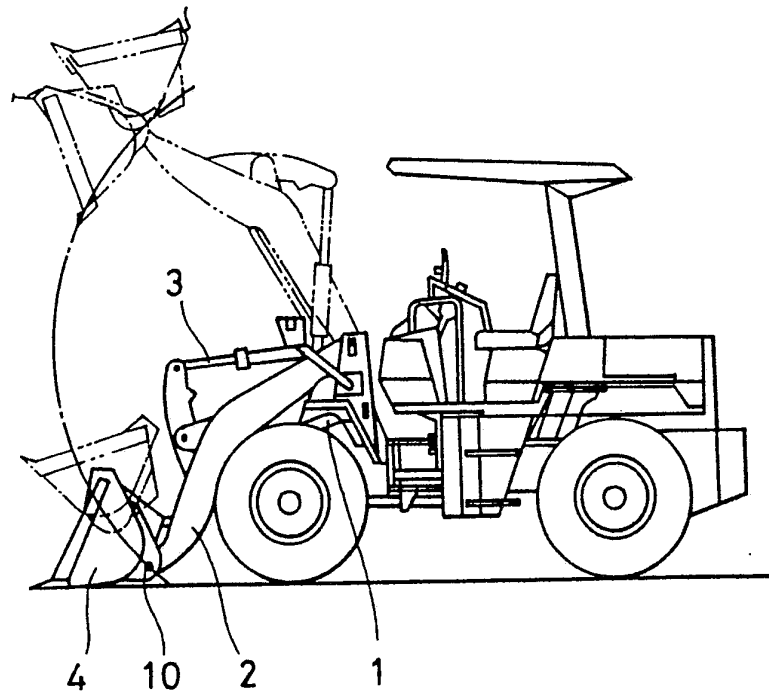
14. 前記演算手段のブーム角とリフト制御信号との対応関係をブーム角が前記第2の所定値以下の領域で任意に可変操作するリフトスピード調整手段を更に具える請求の範囲第12項記載の建設機械の作業機速度制御装置。

15. 前記演算手段は、算出したリフト制御信号を所定時間の間算出したレベルに保持し、前記所定時間を経過したときはリフト制御信号を最大レベルにするレベル保持手段を有する請求の範囲第9項記載の建設機械の作業機速度制御装置。

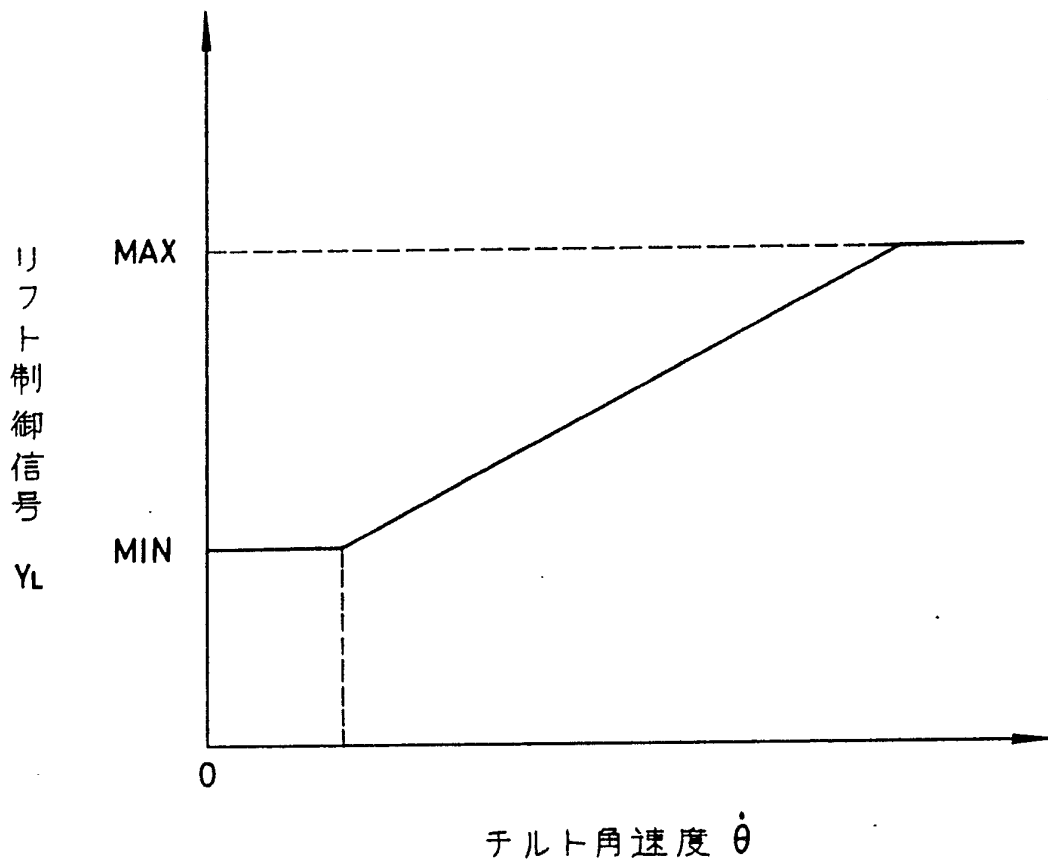
16. 前記ブーム駆動手段およびバケット駆動手段は、バケット優先の油圧回路と、ブームシリンダと、バケットシリンダとを具える請求の範囲第9項記載の建設機械の作業機速度制御装置。



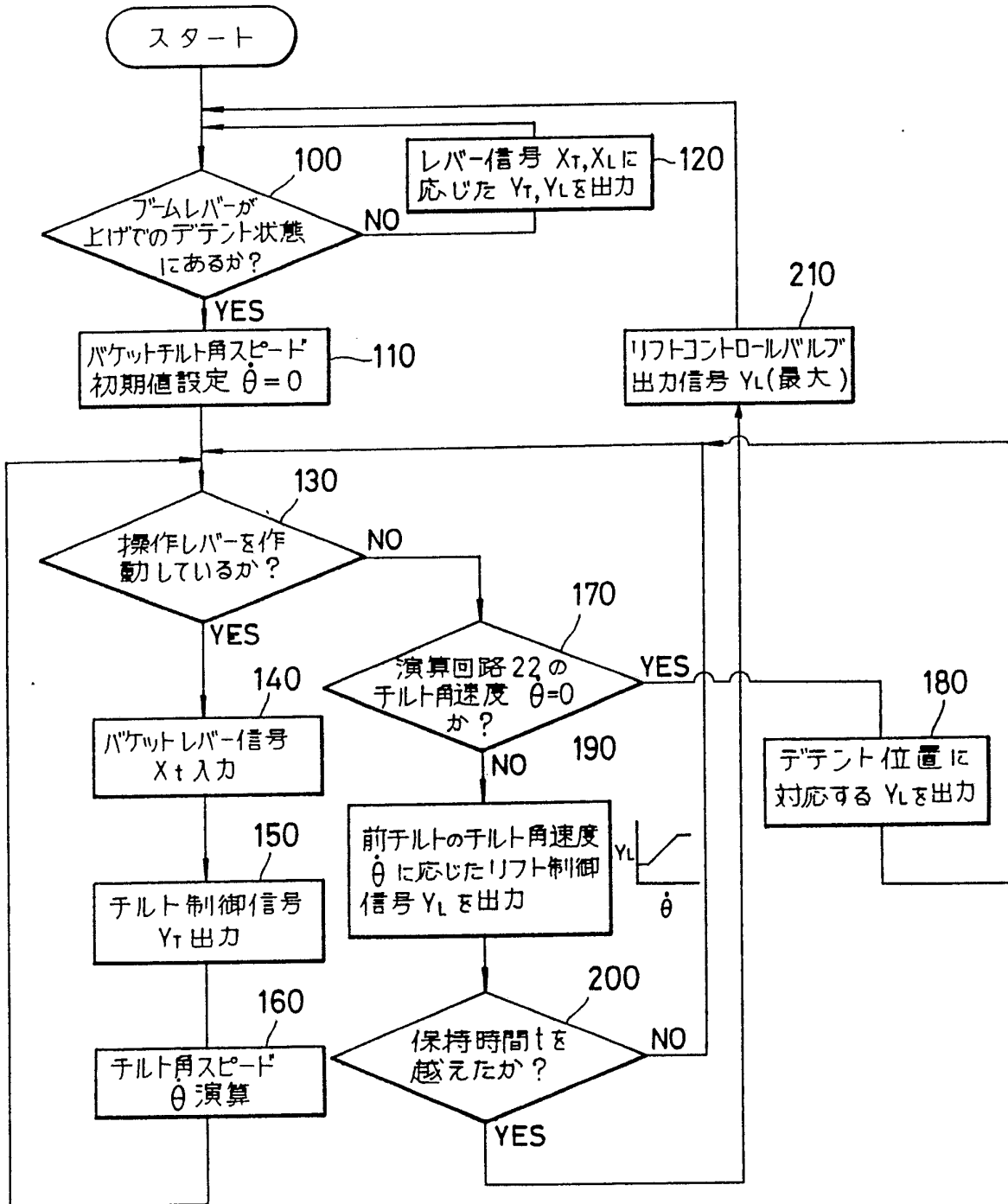
第 1 図



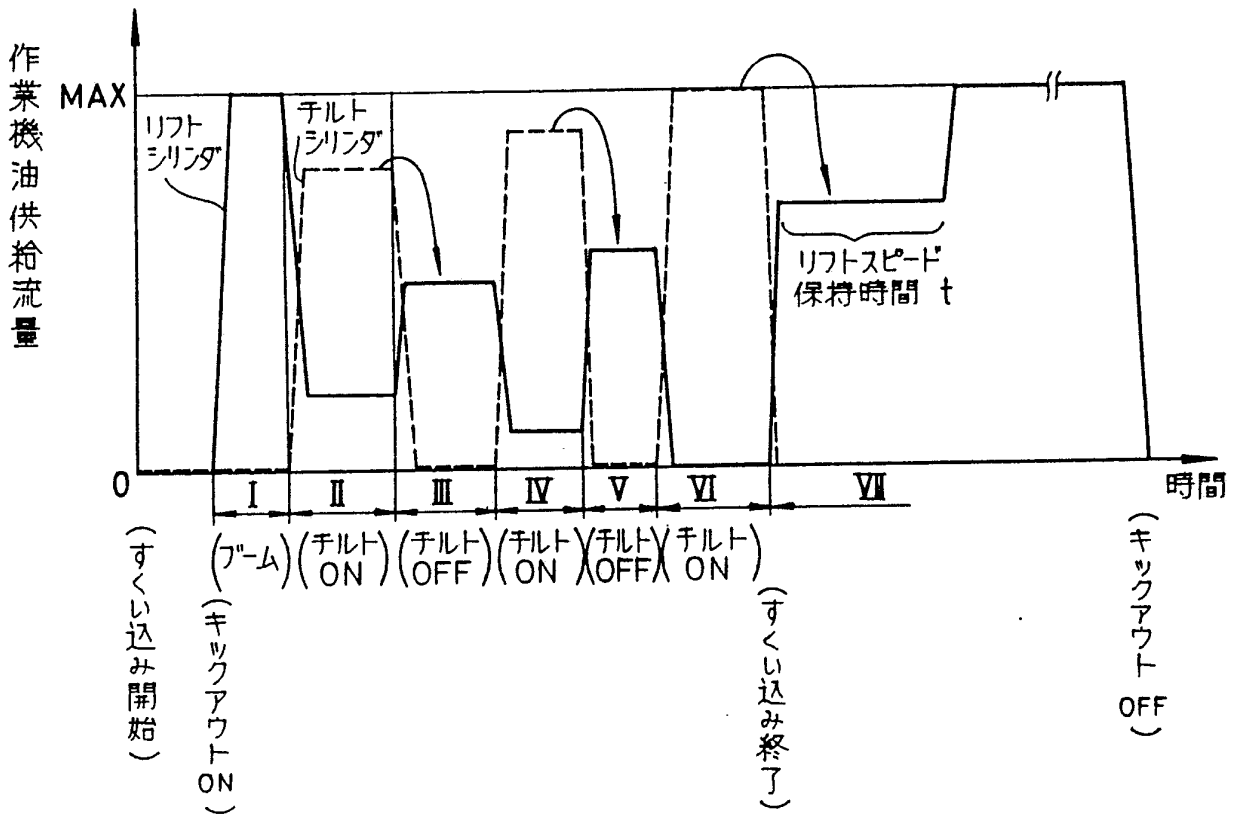
第 2 図



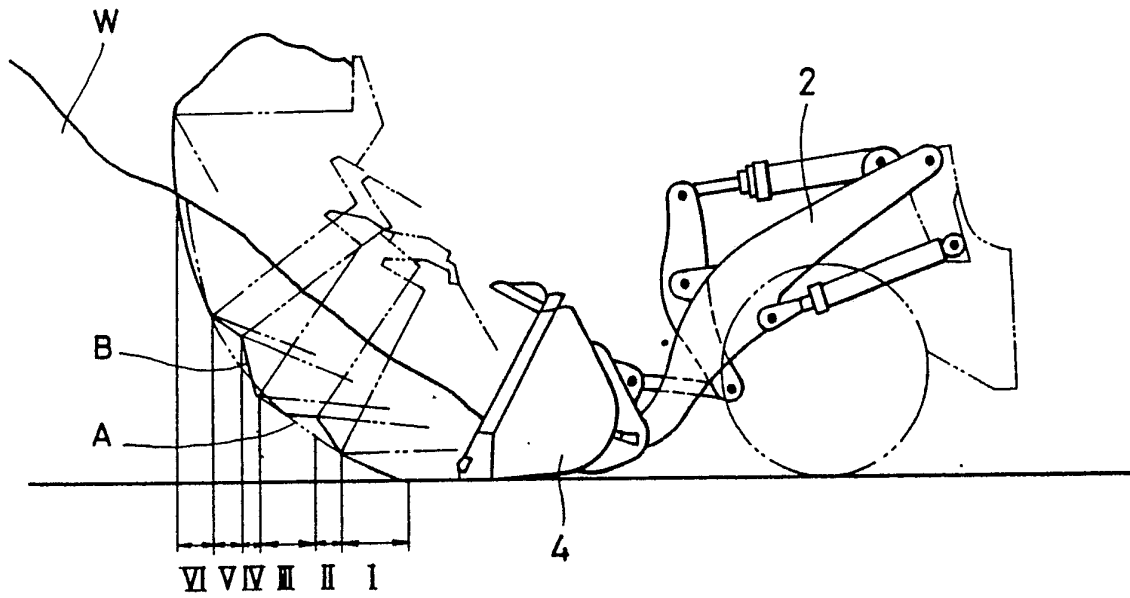
第3図



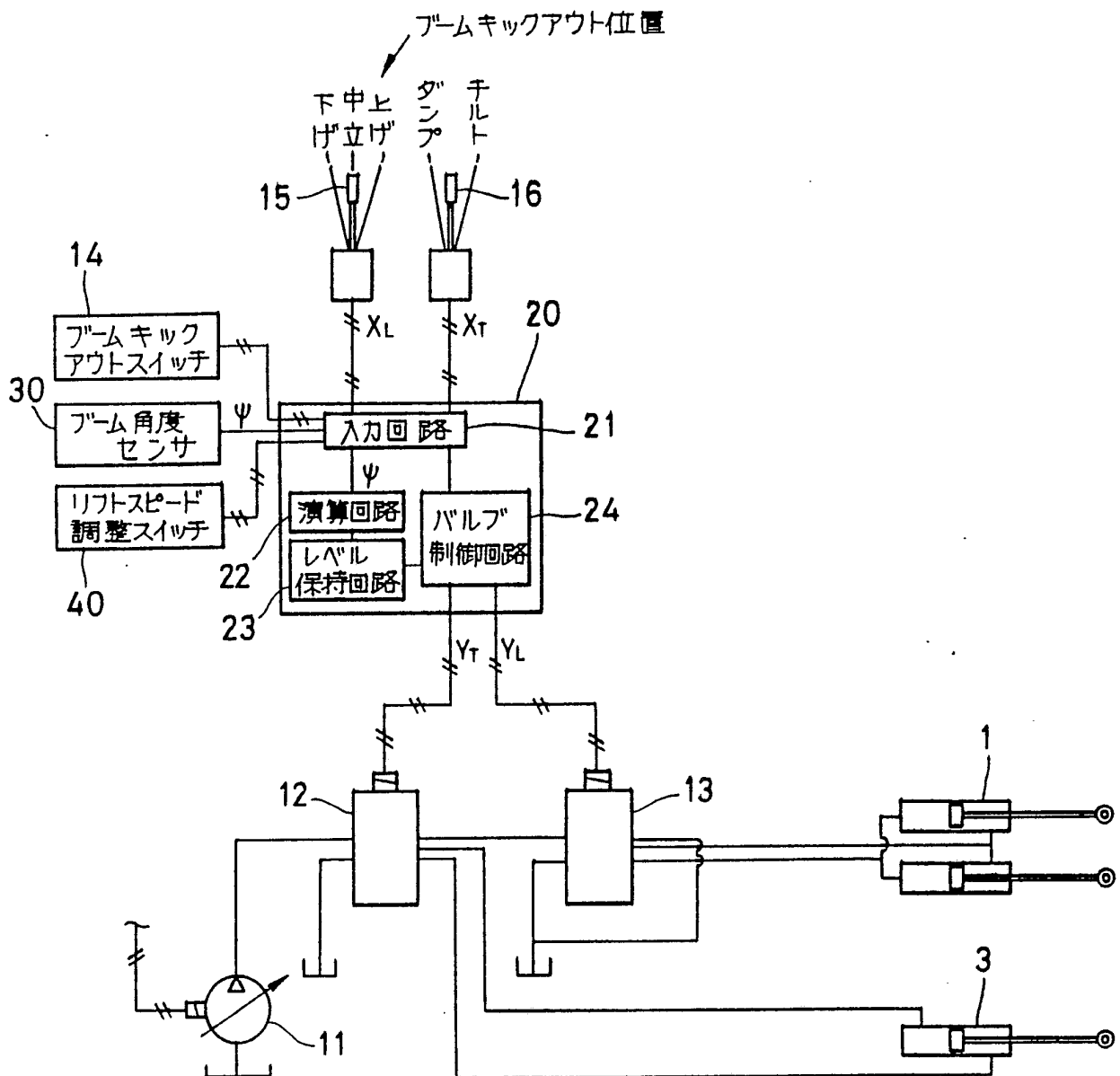
第 4 図



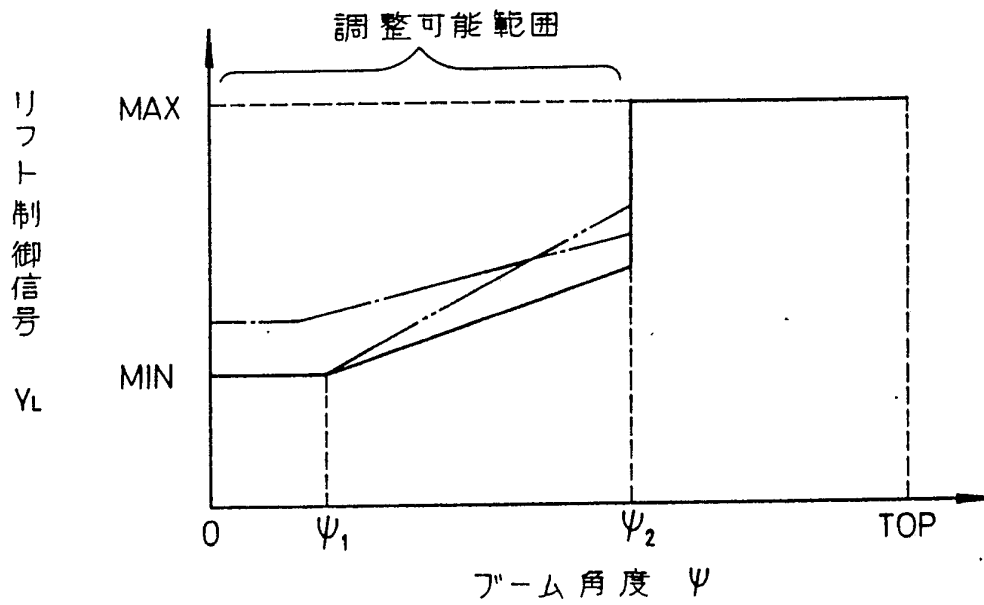
第 5 図



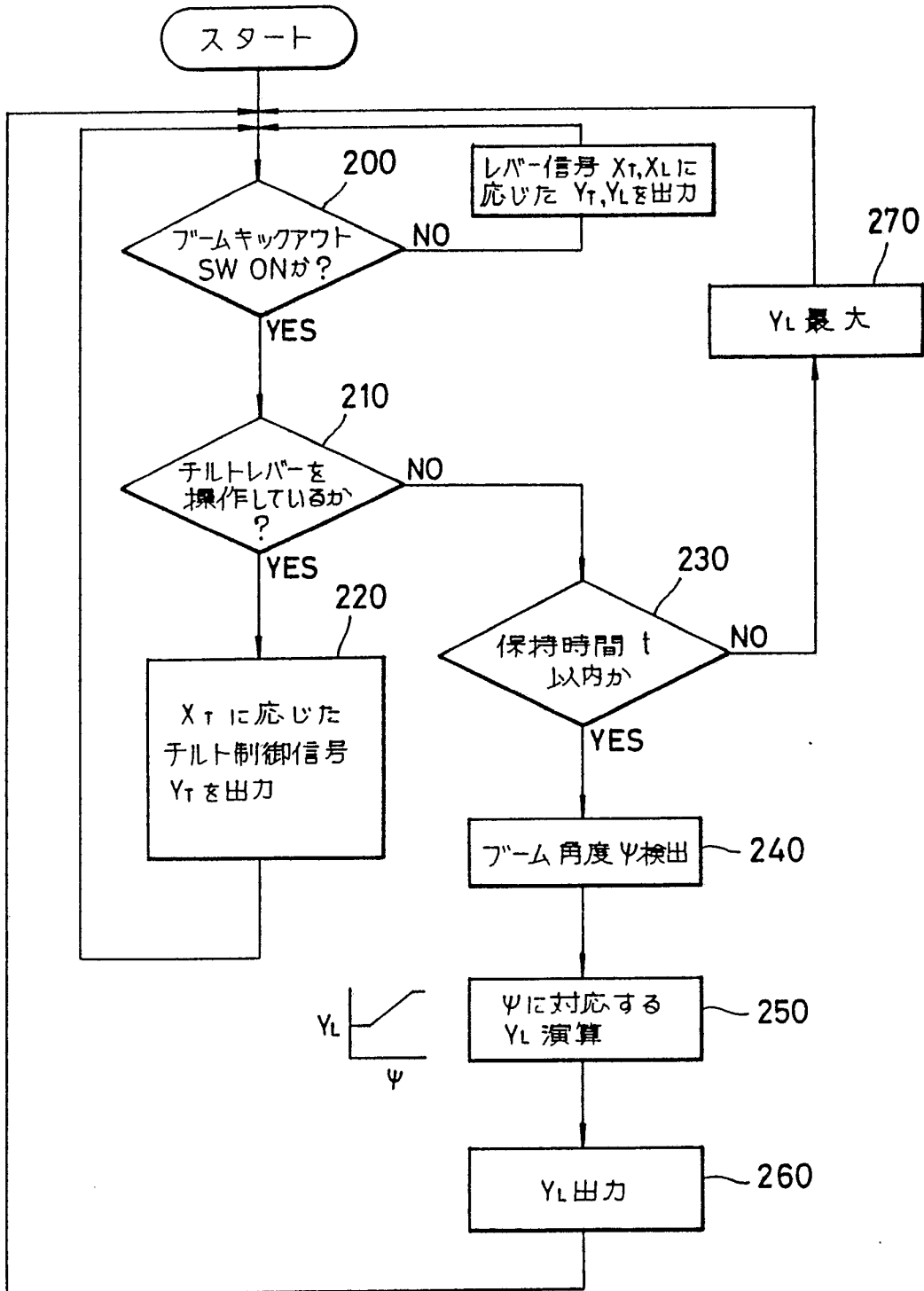
第 6 図



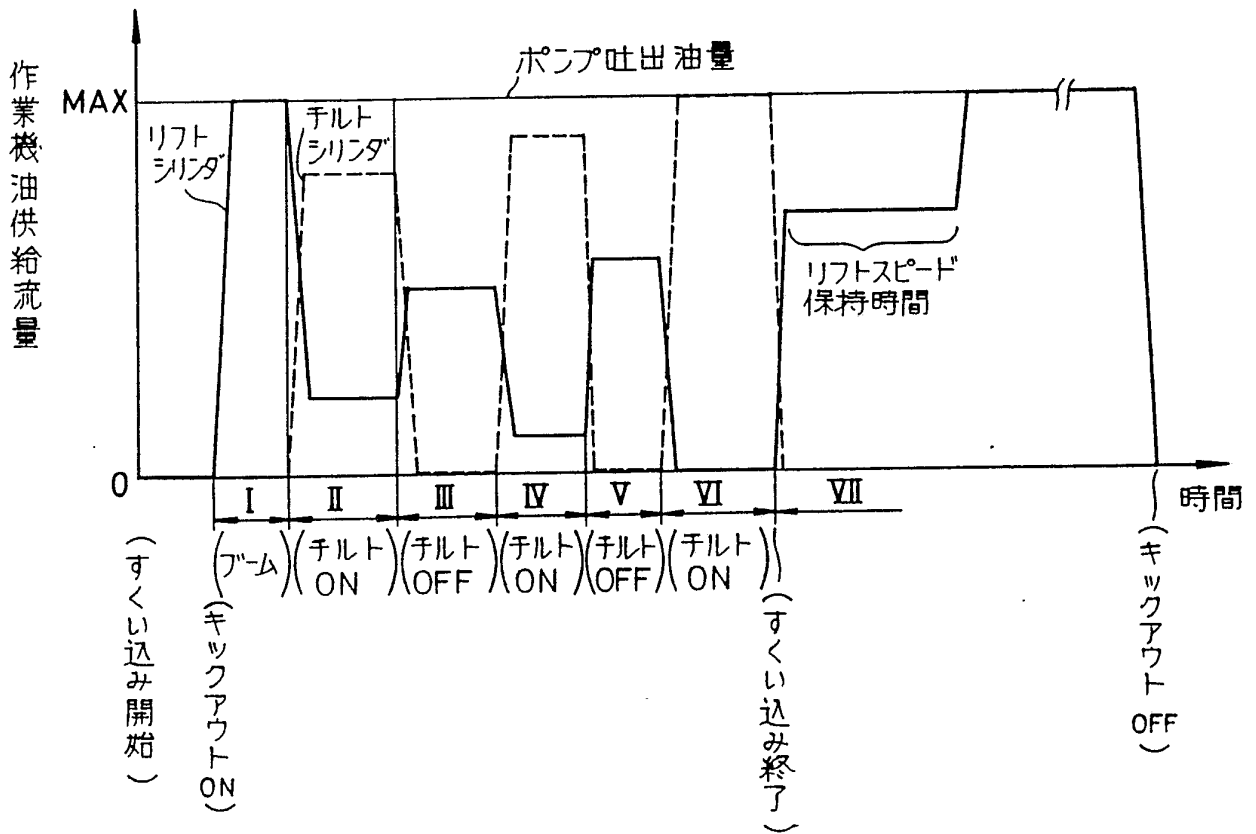
第 7 図



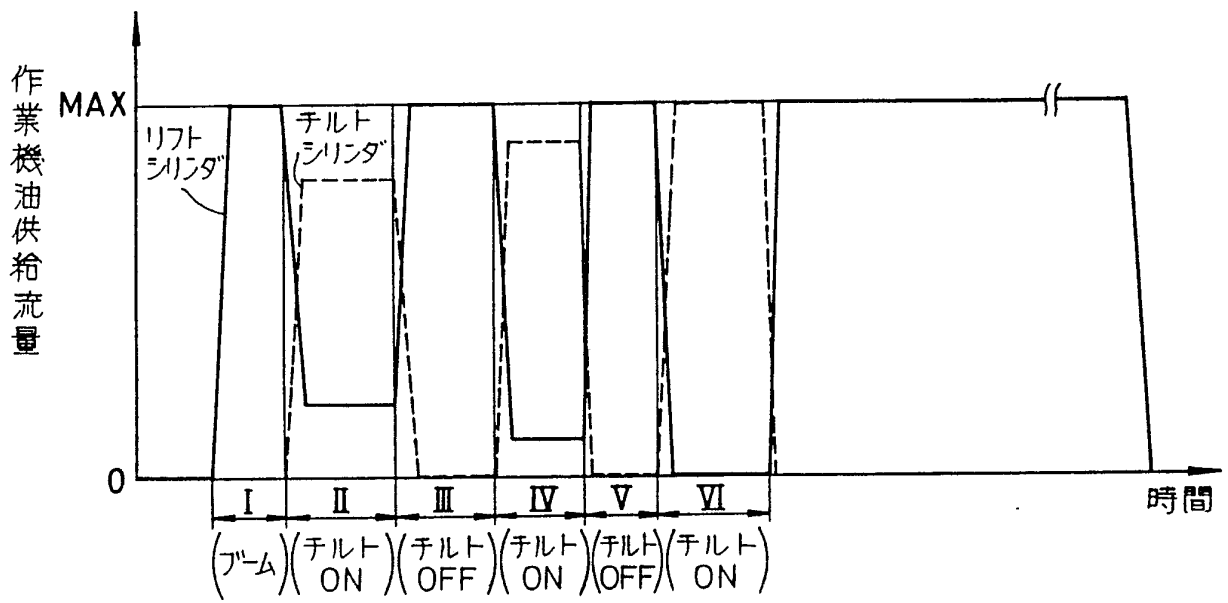
第8図



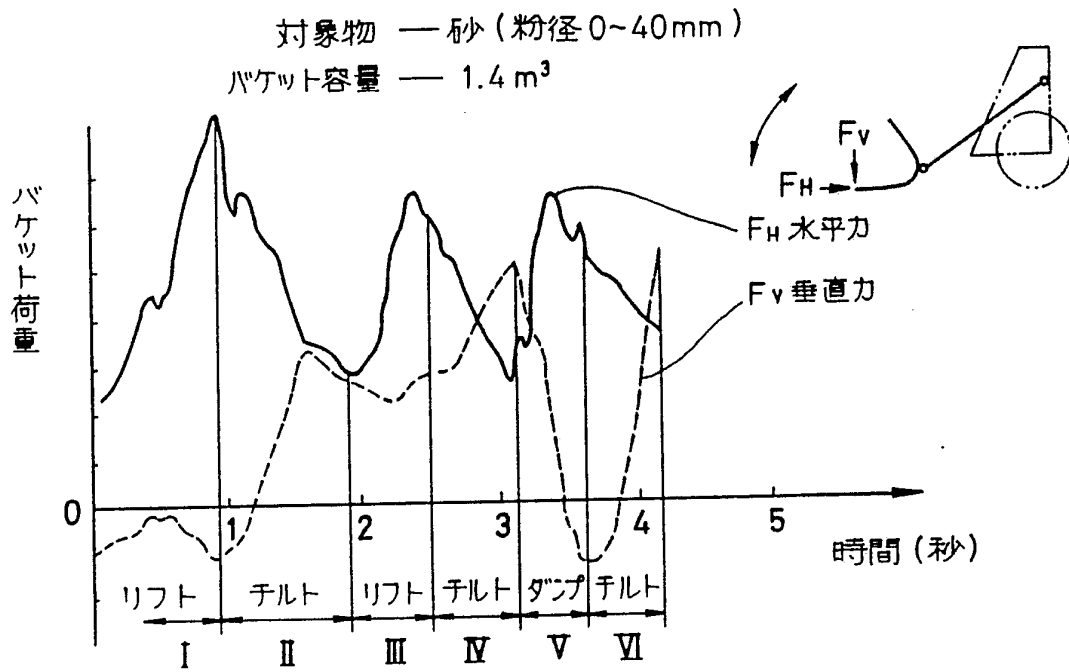
第 9 図



第10図



第12図



第13図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No **PCT/JP88/00292**

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶				
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC				
Int.Cl ⁴ E02F3/43				
II. FIELDS SEARCHED				
Minimum Documentation Searched ⁷				
Classification System	Classification Symbols			
IPC	E02F3/42-3/43			
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸				
Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1988			
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1988			
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹				
Category ¹⁰	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³		
A	JP, A, 62-33939 (Kubota, Ltd.) 13 February 1987 (13. 02. 87) Column 1, lines 5 to 16 (Family: none)	1-16		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
<p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>			
IV. CERTIFICATION				
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report			
May 27, 1987 (27. 05. 87)	June 13, 1988 (13. 06. 88)			
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer			
Japanese Patent Office				

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP 88/00292

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl⁴ E 02 F 3 / 43		
II. 国際調査を行った分野		
調査を行った最小限資料		
分類体系	分類記号	
IPC	E 02 F 3 / 42 - 3 / 43	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1926-1988年		
日本国公開実用新案公報 1971-1988年		
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の カテゴリー ※	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
A	JP, A, 62-33939 (久保田鉄工株式会社) 13. 2月. 1987 (13. 02. 87) 第1欄第5-16行 (ファミリーなし)	1-16
<p>※引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</p> <p>「T」 国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&」 同一パテントファミリーの文献</p>		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日	27. 05. 87	国際調査報告の発送日
		13.06.88
国際調査機関	権限のある職員	2 D 6 8 2 8
日本国特許庁 (ISA/JP)	特許庁審査官	佐藤嘉明 