

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3733806号

(P3733806)

(45) 発行日 平成18年1月11日(2006.1.11)

(24) 登録日 平成17年10月28日(2005.10.28)

(51) Int. Cl.	F I	
B60W 10/04 (2006.01)	B60K 41/06	
B60W 10/10 (2006.01)	B60K 41/00	301A
B66F 9/22 (2006.01)	B60K 41/00	301D
F02D 29/00 (2006.01)	B66F 9/22	S
F02D 29/04 (2006.01)	B66F 9/22	X
請求項の数 5 (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願平11-294787	(73) 特許権者	000003218
(22) 出願日	平成11年10月18日(1999.10.18)		株式会社豊田自動織機
(65) 公開番号	特開2001-113985(P2001-113985A)		愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
(43) 公開日	平成13年4月24日(2001.4.24)	(74) 代理人	100068755
審査請求日	平成15年1月17日(2003.1.17)		弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	石川 和男
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
			社 豊田自動織機製作所 内
		(72) 発明者	谷口 浩之
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
			社 豊田自動織機製作所 内
		審査官	河端 賢
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 産業車両の荷役及び走行制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンの出力をトルクコンバータを介して駆動輪に伝達する油圧式の前進クラッチ及び後進クラッチを備えた変速機と、

前記各クラッチの受圧室内の油圧を増減して接続状態を調整する制御弁と、

アクセル操作手段の操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、

インチング操作手段の操作量を検出するインチング操作量検出手段と、

荷役作業を行うために操作される荷役操作手段の操作量を検出する荷役操作量検出手段と

、前記エンジンにより駆動される荷役用ポンプと、

前記インチング操作量検出手段の検出信号に基づいて、前記インチング操作手段の操作量に応じて各クラッチを半クラッチにするインチング制御を行うインチング制御手段と、

前記荷役操作手段の操作量に応じたエンジン回転数と、前記アクセル操作手段の操作量に応じたエンジン回転数とを比較して、該荷役操作手段の操作量に応じたエンジン回転数が大きい場合に、該荷役操作手段の操作量に応じたエンジン回転数に制御するとともに、前記アクセル操作手段の操作量に応じた車速となるように接続側のクラッチを半クラッチ状態にする荷役走行制御を行う荷役走行制御手段と、

インチング制御と荷役走行制御のうちいずれの実行条件が成立したかを判定する判定手段と、

前記判定手段により前記インチング制御実行条件と荷役走行実行条件が共に成立したと判

断された際は、少なくともクラッチ圧制御については、インチング操作手段の操作量に基づくインチング制御を優先させるとともに、荷役走行制御のクラッチ係合圧から前記インチング制御のクラッチ係合圧に移る際には、インチング操作手段の操作量から決まるクラッチ係合圧が、前記荷役走行制御終了時のクラッチ係合圧に対する所定許容範囲内の値に達した後にインチング制御に切り換える制御調整手段とを備えた産業車両の荷役及び走行制御装置。

【請求項 2】

前記制御調整手段はエンジン回転数制御については、前記荷役実行条件に基づくエンジン回転数の値に制御する請求項 1 に記載の荷役及び走行制御装置。

【請求項 3】

前記制御調整手段はクラッチ制御において、荷役走行終了時のクラッチ係合圧からインチング制御のクラッチ係合圧に移行する際に、前記インチング操作手段が操作された際の荷役走行制御のクラッチ係合圧を保持する請求項 1 又は請求項 2 に記載の荷役及び走行制御装置。

【請求項 4】

前記制御調整手段は前記クラッチ圧制御において、前記インチング制御によるクラッチ係合圧が、前記インチング操作手段が操作された際の前記荷役走行制御のクラッチ係合圧と同じ値に達した後にインチング制御に切り換える請求項 1 ~ 請求項 3 に記載の産業車両の荷役及び走行制御装置。

【請求項 5】

エンジンの出力をトルクコンバータを介して駆動輪に伝達する油圧式の前進クラッチ及び後進クラッチを備えた変速機と、

前記各クラッチの受圧室内の油圧を増減して接続状態を調整する制御弁と、

アクセル操作手段の操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、

インチング操作手段の操作量を検出するインチング操作量検出手段と、

荷役作業を行うために操作される荷役操作手段の操作量を検出する荷役操作量検出手段と

、前記エンジンにより駆動される荷役用ポンプと、

前記インチング操作量検出手段の検出信号に基づいて、前記インチング操作手段の操作量に応じて各クラッチを半クラッチにするインチング制御を行うインチング制御手段と、

前記荷役操作手段の操作量に応じたエンジン回転数と、前記アクセル操作手段の操作量に応じたエンジン回転数とを比較して、該荷役操作手段の操作量に応じたエンジン回転数が大きい場合に、該荷役操作手段の操作量に応じたエンジン回転数に制御するとともに、前記アクセル操作手段の操作量に応じた車速となるように接続側のクラッチを半クラッチ状態にする荷役走行制御を行う荷役走行制御手段と、

インチング制御と荷役走行制御のうちいずれの実行条件が成立したかを判定する判定手段と、

前記判定手段により前記インチング制御実行条件と荷役走行制御実行条件が共に成立した際は、クラッチ圧制御についてはインチング制御と荷役走行制御のうち先に実行されている方の制御を優先させる制御調整手段と

を備えた産業車両の荷役及び走行制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、トルクコンバータを備えた変速機を装備した産業車両に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、フォークリフトではエンジン車の場合、フォーク等の荷役機器を昇降させるための油圧を供給する荷役ポンプはエンジンの動力によって駆動される。フォークリフトを微速走行させるにはエンジン回転数を下げ、フォークを上昇させるにはエンジン回転数を上げ

10

20

30

40

50

ていた。ところが、フォークを上昇させながら微速走行する場合には、アクセルペダルを踏みながらクラッチ又はインチングペダルを操作して半クラッチ状態にする必要があり、運転操作が難しく熟練を要した。

【0003】

前記の不具合を解消するため、特開平10-151974号公報には、荷役走行においてアクセルペダルの操作だけで所望の走行速度で走行させることができるフォークリフトが開示されている。このフォークリフトでは、荷役レバーが操作されて通常走行から荷役走行になるとエンジン回転数は増大され、通常走行時の車速を維持するために進行側のクラッチがアクセルペダルに応じた車速となるように半クラッチ状態になる。これにより、フォークの上昇速度を早めて荷役作業性を向上させるとともに、車速はアクセルペダルの踏み量に応じた値に保持される。このフォークリフトはアクセルペダルの操作のみで荷役走行制御が可能であるため、インチングペダルがない構造となっている。

10

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来、フォークリフトではフォークの先端で重い荷等を押す押込み作業を行うことがある。この押込み作業はインチングペダルを使ってクラッチを半クラッチに接続しつつ、かつアクセルペダルを踏込んでエンジンを高回転にするマニュアル操作で行われる。インチングペダルのないフォークリフトでは、この押込み作業ができないという問題がある。そこで、荷役走行制御機能を備えたフォークリフトにインチングペダルを取り入れた場合、クラッチ圧の自動制御とマニュアル制御との間に優位性を持たせることが必要となる。

20

【0005】

本発明は前記の問題点に鑑みてなされたものであって、その目的は、荷役走行制御機能を備えた産業車両がインチング操作手段を備える場合、インチング制御と荷役走行制御との間に優位性を持たせることにより、インチング制御と荷役走行制御とを共存させることができる産業車両の荷役及び走行制御装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は産業車両において、エンジンの出力をトルクコンバータを介して駆動輪に伝達する油圧式の前進クラッチ及び後進クラッチを備えた変速機と、前記各クラッチの受圧室内の油圧を増減して接続状態を調整する制御弁と、アクセル操作手段の操作量を検出するアクセル操作量検出手段と、インチング操作手段の操作量を検出するインチング操作量検出手段と、荷役作業を行うために操作される荷役操作手段の操作量を検出する荷役操作量検出手段と、前記エンジンにより駆動される荷役用ポンプと、前記インチング操作量検出手段の検出信号に基づいて、前記インチング操作手段の操作量に応じて各クラッチを半クラッチにするインチング制御を行うインチング制御手段と、前記荷役操作手段の操作量に応じたエンジン回転数と、前記アクセル操作手段の操作量に応じたエンジン回転数とを比較して、該荷役操作手段の操作量に応じたエンジン回転数が大きい場合に、該荷役操作手段の操作量に応じたエンジン回転数に制御するとともに、前記アクセル操作手段の操作量に応じた車速となるように接続側のクラッチを半クラッチ状態にする荷役走行制御を行う荷役走行制御手段と、インチング制御と荷役走行制御のうちいずれの実行条件が成立したかを判定する判定手段とを備えた荷役及び走行制御装置を前提とする。

30

40

【0007】

前記の目的を達成するため請求項1に記載の発明では、前記判定手段により前記インチング制御実行条件と荷役走行実行条件が共に成立したと判断された際は、少なくともクラッチ圧制御については、インチング操作手段の操作量に基づくインチング制御を優先させるとともに、荷役走行制御のクラッチ係合圧から前記インチング制御のクラッチ係合圧に移る際には、インチング操作手段の操作量から決まるクラッチ係合圧が、前記荷役走行制御終了時のクラッチ係合圧に対する所定許容範囲内の値に達した後にインチング制御に切り換える制御調整手段とを備えた。

50

【 0 0 0 8 】

請求項 2 に記載の発明では、請求項 1 に記載の発明において、前記制御調整手段はエンジン回転数制御については、前記荷役実行条件に基づくエンジン回転数の値に制御する。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 に記載の発明では、請求項 1 又は請求項 2 に記載の発明において、前記制御調整手段はクラッチ制御において、荷役走行終了時のクラッチ係合圧からインテング制御のクラッチ係合圧に移行する際に、前記インテング操作手段が操作された際の荷役走行制御のクラッチ係合圧を保持する。

【 0 0 1 0 】

請求項 4 に記載の発明では、請求項 1 ~ 請求項 3 に記載の発明において、前記制御調整手段は前記クラッチ圧制御において、前記インテング制御によるクラッチ係合圧が、前記インテング操作手段が操作された際の前記荷役走行制御のクラッチ係合圧と同じ値に達した後にインテング制御に切り換える。

10

【 0 0 1 1 】

請求項 5 に記載の発明では、前記判定手段により前記インテング制御実行条件と荷役走行制御実行条件が共に成立した際は、クラッチ圧制御についてはインテング制御と荷役走行制御のうち先に実行されている方の制御を優先させる制御調整手段とを備えた。

【 0 0 1 2 】

(作用)

本発明によれば、インテング制御手段はインテング操作手段が操作されるとその操作量に応じたクラッチ係合圧となるように各クラッチを半クラッチにする。荷役走行制御手段は、エンジン回転数が荷役操作手段の操作量に基づく値となるように制御してエンジン回転数を増大させる。また、荷役走行制御手段は、クラッチ係合圧がアクセル操作手段の操作量に応じた車速となるように接続側のクラッチを半クラッチ状態に制御してクラッチ係合圧を減少させる。判定手段はインテング制御と荷役走行制御のうちいずれの実行条件が成立しているか判定する。

20

【 0 0 1 3 】

請求項 1 に記載の発明によれば、インテング制御実行条件と荷役走行制御実行条件が共に成立したとき、制御調整手段はクラッチ圧制御においてインテング制御を優先する。但し、荷役走行制御のクラッチ係合圧からインテング制御のクラッチ係合圧に移る際は、インテング操作手段の操作量により決まるクラッチ係合圧が、荷役走行制御終了時のクラッチ係合圧に対する所定許容範囲内の値に達した後にインテング制御に切り換える。その結果、インテング制御と荷役走行制御との間に優位性が決まることになり、インテング制御と荷役走行制御とは共存可能となるとともに、荷役走行制御からインテング制御に移る際にショックが発生し難くなる。

30

【 0 0 1 4 】

請求項 2 に記載の発明によれば、請求項 1 に記載の発明の作用に加え、制御調整手段はエンジン回転数制御において、荷役操作手段の操作量となるように制御する。従って、インテング操作手段が操作されていても荷役操作手段を操作すれば荷役ポンプの回転数は上昇し、荷役作業速度は増すので、荷役作業性が向上される。

40

【 0 0 1 5 】

請求項 3 に記載の発明によれば、請求項 1 又は請求項 2 に記載の発明の作用に加え、インテング操作手段が操作されたときの荷役走行制御終了時のクラッチ係合圧が保持されるので、クラッチ圧制御において荷役走行制御からインテング制御に移る際にショックが発生し難くなる。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 に記載の発明によれば、請求項 1 ~ 請求項 3 に記載の発明の作用に加え、クラッチ圧制御において制御調整手段は、インテング制御によるクラッチ係合圧がインテング操作手段が操作されたときの荷役制御終了時のクラッチ係合圧と同じ値に達した後にインテング制御に切り換える。その結果、クラッチ制御において、荷役走行制御からインテング

50

制御に移る際にショックがほとんど発生しない。

【0017】

請求項5に記載の発明によれば、インテング制御実行条件と荷役走行制御実行条件が共に成立したとき、制御調整手段はクラッチ圧制御については、インテング制御と荷役走行制御のうち先に実行されている方の制御を優先する。その結果、インテング制御と荷役走行制御との間に優位性を持たせることにより、インテング制御と荷役走行制御とは共存可能となる。

【0018】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)

以下、本発明を産業車両としてのフォークリフトに具体化した第1実施形態を図1～図8に従って説明する。

【0019】

図1に示すように、エンジン1の出力軸1aはトルクコンバータ2を備えた変速機3に連結され、変速機3は差動装置4を介して駆動輪5を有する車軸6に連結されている。エンジン1にはエンジンスロットルアクチュエータ(以下、単にスロットルアクチュエータという)7が設けられ、スロットルアクチュエータ7の作動によってスロットル開度が調節されてエンジン1の回転数、即ちエンジン1の出力軸1aの回転数が調節される。

【0020】

変速機3は入力軸(メインシャフト)3a及び出力軸(カウンタシャフト)3bを備え、入力軸3aに前進クラッチ8及び後進クラッチ9が設けられている。前進クラッチ8及び後進クラッチ9と出力軸3bとの間にはギヤ列(図示せず)がそれぞれ設けられ、各クラッチ8,9及び各ギヤ列を介して入力軸3aの回転が出力軸3bに伝達される。両クラッチ8,9には油圧式のクラッチ、この実施形態では湿式多板クラッチが使用され、受圧室8a,9a内の油圧力によって接続力が調節可能に、かつ受圧室8a,9a内の油圧力を高めると接続力が大きくなるように構成されている。前進クラッチ8及び後進クラッチ9は制御弁としての前進クラッチバルブ10及び後進クラッチバルブ11を介して供給される油圧により受圧室8a,9a内の油圧力が制御される。前進クラッチバルブ10及び後進クラッチバルブ11はソレノイドへの通電量に比例した開度となる比例ソレノイド弁で構成されている。

【0021】

変速機3の出力軸3bには駐車ブレーキ12が設けられ、駐車ブレーキ12はディスク12aとブレーキパッド12bとを備えている。ブレーキパッド12bは図示しないばねのばね力によりディスク12aに圧接される方向に付勢されて制動のための係合圧(クラッチ圧)を発生させ、ブレーキ用バルブ13を介して受圧室12cに供給される油圧により制動状態が解除されるように構成されている。ブレーキ用バルブ13には電磁弁が使用されている。

【0022】

図1ではトルクコンバータ2、変速機3及び各バルブ10,11,13が独立して図示されているが、これら各装置は一つのハウジング内に組み込まれて、オートマチックトランスミッションを構成している。そして、変速機3には図示しない油圧ポンプが組み込まれ、その油圧ポンプの吐出油が図示しない流路及び各バルブ10,11,13を介して各受圧室8a,9a,12cに供給可能に構成されている。前記油圧ポンプはエンジン1の回転時に変速機3に伝達される回転力により駆動されるようになっている。

【0023】

変速機3の入力軸3aには歯車14が一体回動可能に設けられ、磁気ピックアップからなるタービン回転数センサ15により入力軸3aの回転数が検出される。タービン回転数センサ15は入力軸3aの回転数に比例したパルス信号を出力する。変速機3の出力軸3bには歯車16が一体回動可能に設けられ、磁気ピックアップからなる車速センサ17により出力軸3bの回転数が検出される。車速センサ17は出力軸3bの回転数に比例したパ

10

20

30

40

50

ルス信号を出力する。

【 0 0 2 4 】

エンジン 1 により駆動される荷役用ポンプとしての油圧ポンプ 1 8 の吐出側に、図示しない管路等を介してフォーク 1 9 を昇降させるリフトシリンダ 2 0 及びマスト 2 1 を傾動させるティルトシリンダ (図示せず) が接続されている。リフトシリンダ 2 0 にはフォーク 1 9 の積載荷重を検出する荷重検出手段としての圧力センサ 2 2 が設けられている。圧力センサ 2 2 はリフトシリンダ 2 0 の内部の油圧を検出し、フォーク 1 9 の積載荷重に対応した検出信号を出力する。

【 0 0 2 5 】

運転室の床にはアクセル操作手段としてのアクセルペダル 2 3 と、インチング操作手段としてのインチングペダル 2 4 と、ブレーキペダル 2 5 とが設けられている。インチングペダル 2 4 は荷役作業を行いながらフォークリフトの微速走行を行う際に、クラッチを半接続状態 (半クラッチ状態) にするために使用するものである。そして、ブレーキペダル 2 5 を操作する (踏み込む) ときは、ブレーキペダル 2 5 はインチングペダル 2 4 と独立して作動するが、インチングペダル 2 4 を操作する (踏み込む) ときは、途中からインチングペダル 2 4 とブレーキペダル 2 5 とが連動可能に構成されている。ブレーキペダル 2 5 にはブレーキスイッチ 2 5 a が設けられ、このブレーキスイッチ 2 5 a がオンされるとブレーキが作動する。

10

【 0 0 2 6 】

アクセルペダル 2 3 にはアクセル操作量検出手段としてのアクセルセンサ 2 6 が設けられ、アクセルペダル 2 3 の踏み込み量 (ペダルストローク) はアクセルセンサ 2 6 により検出される。アクセルセンサ 2 6 はポテンショメータよりなり、アクセルペダル 2 3 のペダルストロークに対応した電流値を出力する。インチングペダル 2 4 にはインチング操作量検出手段としてのインチングセンサ 2 7 が設けられ、インチングペダル 2 4 の踏み込み量 (ペダルストローク) はインチングセンサ 2 7 によって検出される。インチングセンサ 2 7 はポテンショメータよりなり、インチングペダル 2 4 のペダルストロークに対応した電流値を出力する。

20

【 0 0 2 7 】

機械的に連動するインチングペダル 2 4 及びブレーキペダル 2 5 にはブレーキセンサ 2 5 b が設けられている。ブレーキセンサは圧力センサによりなり、ブレーキペダルを踏み込む力 (踏力) を検出する。各ペダル 2 4 , 2 5 を踏込んだとき、ブレーキセンサ 2 5 b は踏力に応じた検出信号を出力する。

30

【 0 0 2 8 】

運転室の前部にはシフトレバー (前後進レバー) 2 8 及び荷役レバー 2 9 が設けられている。シフトレバー 2 8 の位置を検出するシフトスイッチ 3 0 は、シフトレバー 2 8 が前進位置 F、後進位置 R、中立位置 (ニュートラル位置) N のいずれかにあるかを検知し、各位置に対応する信号を出力する。荷役レバー 2 9 には荷役レバーセンサ 3 1 が設けられ、荷役レバーセンサ 3 1 は荷役レバー 2 9 の操作量に応じた検出信号を出力する。

【 0 0 2 9 】

次に、スロットルアクチュエータ 7 や各バルブ 1 0 , 1 1 , 1 3 を制御するための電氣的構成を説明する。

40

制御装置 3 2 は、インチング制御手段、荷役走行制御手段、判定手段及び制御調整手段としての中央処理装置 (以下、CPU という) 3 3、読み出し専用メモリ (ROM) 3 4、読み出し及び書替え可能なメモリ (RAM) 3 5、入力インターフェイス 3 6 及び出力インターフェイス 3 7 を備えている。ROM 3 4 には所定の制御プログラムや、各制御プログラムを実行する際に必要な各種データ等が記憶されている。RAM 3 5 には CPU 3 3 の演算結果が一時記憶される。CPU 3 3 は ROM 3 4 に記憶された制御プログラムに基いて作動する。

【 0 0 3 0 】

タービン回転数センサ 1 5、車速センサ 1 7 は、入力インターフェイス 3 6 を介して CP

50

U 3 3 に接続されている。アクセルセンサ 2 6、インチングセンサ 2 7、ブレーキセンサ 2 5 b、荷役レバーセンサ 3 1 及び圧力センサ 2 2 は図示しない A / D 変換器及び入力インターフェイス 3 6 を介して C P U 3 3 に接続されている。

【 0 0 3 1 】

C P U 3 3 は出力インターフェイス 3 7 及び図示しない駆動回路を介してスロットルアクチュエータ 7、前進クラッチバルブ 1 0、後進クラッチバルブ 1 1 及びブレーキ用バルブ 1 3 にそれぞれ接続されている。C P U 3 3 は各センサ 1 5, 1 7, 2 2, 2 5 b, 2 6, 2 7, 3 1 の出力信号を入力するとともに、R O M 3 4 に記憶された各種制御プログラムに従って動作し、スロットルアクチュエータ 7 及び各バルブ 1 0, 1 1, 1 3 への制御指令信号を出力する。

10

【 0 0 3 2 】

R O M 3 4 には、通常走行時の制御プログラム、荷役走行時の制御プログラム、荷役走行から通常走行へ移行する際の制御プログラム、通常走行から荷役走行へ移行する際の制御プログラム等が記憶されている。

【 0 0 3 3 】

R O M 3 4 にはインチングペダル 2 4 のペダルストロークに対するクラッチ係合圧（以下、クラッチ圧という）の関係を示す図 3 のマップ M が記憶されている。このマップ M はインチング制御のときにクラッチ圧を求めるために使用される。図 3 のマップ M はシフトレバー 2 8 が前進位置にある場合のものであって、F 線は前進クラッチ 8 のクラッチ圧であり、R 線は後進クラッチ 9 のクラッチ圧である。図 3 に示すように、ペダルストロークがゼロから所定のストロークまではインチング領域となり、それ以上のストロークではブレーキ領域となる。ブレーキ領域では前進クラッチ 8 及び後進クラッチ 9 が同時係合（F R 同時係合）されることにより制動力を得るようになっている。マップ M にはインチング領域において荷重に応じた複数のマップ線 F_0 , F_k , F_n （但し、 $k = 1, 2, \dots, n - 1$ ）が設定され、圧力センサ 2 2 からの検出信号に対応したマップ線が適宜使用される。

20

【 0 0 3 4 】

インチングセンサ 2 7 はインチングペダル 2 4 の遊びが無くなってからの踏込み量を検出し、インチングペダル 2 4 の踏込み量が検出されていない状態では前進クラッチ 8 は後述する荷役走行制御が実行されていない限りは完全係合されたクラッチ圧 P_c （図 2 参照）となる。フォーク 1 9 に荷が載置されていない空荷（ノーロード）の場合、インチング領域における前進クラッチ 8 のクラッチ圧は破線で示すマップ線 F_0 に基づいて決まり、最大積載荷重（フルロード）の場合には実線で示すマップ線 F_n に基づいて決まる。ノーロードとフルロードの各マップ線 F_0 と F_n 間にはフォークにかかる荷重が大きいほどインチングペダル 2 4 の踏込み量に対するクラッチ圧の設定が大きくなるように複数のマップ線 F_k （但し、同図では一点鎖線で示す一本のみ図示する）が設定されている。

30

【 0 0 3 5 】

なお、R O M 3 4 にはシフトレバー 2 8 が後進位置にある場合のマップ M も記憶されている。このマップ M は、インチング領域で係合するのが後進クラッチ 9 になるだけなので、図 3 において $F_0 \dots F_n$ が $R_0 \dots R_n$ 線に、R 線が F 線に置き換わる設定となっている。また、マップ M に代えてインチングペダル 2 4 のペダルストロークとクラッチ圧との関係式を記憶してもよい。

40

【 0 0 3 6 】

R O M 3 4 にはブレーキ領域においてインチングペダル 2 4 のストロークに対して決まるクラッチ圧を荷重 W に応じて補正するための補正係数（ W ）が記憶されている。補正係数（ W ）は荷重 W の値が大きいほど大きくなる値に設定されている。

【 0 0 3 7 】

R O M 3 4 には後述する荷役走行制御時におけるアクセルペダル 2 3 の操作量に対する目標車速の関係を示すマップ（図示せず）が記憶されている。また、R O M 3 4 にはアクセルペダル 2 3 の操作量から決まる目標エンジン回転数に対応する車速が目標車速として設定されており、例えば水平路面走行時の車速とする。

50

【 0 0 3 8 】

次に、CPU 33が実行するインチング制御及び荷役走行制御について、図4～図10に示すフローチャートを使用して説明する。図4～図10のフローチャートに示すプログラムデータはROM 34に記憶されている。フォークリフトの運転中、CPU 33には各センサ15, 17, 22, 25b, 26, 27, 31等から各制御に必要な各種検出信号が入力される。

【 0 0 3 9 】

インチング制御は、図4のフローチャートに示す制御である。まず、ステップ(以下、単にSと記す)101において、インチングペダル24のペダルストローク(踏込み量)に基づき、荷重が考慮されたクラッチ係合圧(以下、クラッチ圧という)PinchをマップMを参照して求める。次に、S102において、クラッチ圧Pinchに応じた指令電流値IPinchを接続側のクラッチバルブに指令する。この場合のエンジン回転数はアクセルペダル23の踏込み量に応じた値となっている。

10

【 0 0 4 0 】

荷役走行(以下、HATという)制御は、図5のフローチャートに示す制御である。まずS201において、荷役レバー29の操作量に応じたエンジン回転数となるようなスロットル開度THliftに制御する。次にS202において、アクセルペダル23の踏込み量に応じた目標車速Vhatをマップから求める。そして、S203において、目標車速Vhatとなるように車速フィードバック制御(例えば、比例積分制御)により接続側のクラッチ圧を調整する。

20

【 0 0 4 1 】

また、インチングペダル24がブレーキ領域に深く踏込まれたとき、或いはブレーキペダル25を踏込んだときにブレーキ制御が実行される。ブレーキ制御は、図6のフローチャートに示す制御である。まずS301において、インチングペダル24またはブレーキペダル25を踏込んだときのペダルストロークに応じたクラッチ圧Pbstをマップから求める。次に、S302において、荷重に応じた補正係数(W)をPbstに乗じて補正し、FR同時係合圧Pfrを算出する。そして、S303において、クラッチ圧Pfrに応じた指令電流値IPfrを前進クラッチバルブ10及び後進クラッチバルブ11に指令する。従って、前後進クラッチ8, 9がFR同時係合圧Pfrで同時係合することによりブレーキ力が得られ、しかも荷重に応じて補正されたクラッチ圧Pfrが採用されているので、ブレーキフィーリングは積荷の有無やその荷重に影響されずほぼ一定になる。

30

【 0 0 4 2 】

図8は判定ルーチンを示すフローチャートであって、これによりインチング制御と荷役走行制御のうちいずれの実行条件が成立しているかが判断される。まずS401において、インチングペダル24が操作されたか否かを判断する。インチングペダルが操作されればS402に進み、フラグFinchを「1」とする。また、インチングペダルが操作されていなければS403に進み、フラグFinchを「0」にする。

【 0 0 4 3 】

S404において、荷役レバーの操作量に応じたスロットル開度THliftを算出する。次にS405において、アクセルペダル23の踏込み量に応じたスロットル開度THrunを算出する。そしてS406において、THliftがTHrunより大きい(THlift > THrun)か否かを判断する。THlift > THrunが成立すればS407に進み、フラグFhatを「1」にする。またTHlift > THrunが不成立であればS408に進み、フラグFhatを「0」にする。

40

【 0 0 4 4 】

判定ルーチンにおいて、Finch = 0かつFhat = 0のときは通常走行を実行する。Finch = 1かつFhat = 0のときはインチング制御を実行する。Finch = 0及びFhat = 1のときはHAT制御を実行する。Finch = 1かつFhat = 1のときはインチング制御とHAT制御とが混在している状態であり、以下に示す図9, 図10の各フローチャートによって優位性を持たせる制御を行う。

50

【 0 0 4 5 】

図 9 は H A T モード中にインチングペダル 2 4 が踏込まれた場合に対応するプログラムであり、図 1 0 はインチング中に H A T モードの成立条件が満たされた場合に対応するプログラムである。各プログラムはフラグ F A (図示せず) の値に基づいていずれを実行するかが選択される。フラグ F A は、フラグ F inch と F hat の各値に基づき決められ、(F inch , F hat) = (0 , 1) になると F A = 1 とされ、(F inch , F hat) = (0 , 1) 及び (0 , 1) (1 , 1) において F A = 1 となり、(F inch , F hat) = (1 , 0) 及び (1 , 0) (1 , 1) において F A = 0 となる。そして、図 9 のプログラムは F A = 1 の時に実行され、図 1 0 のプログラムは F A = 0 のときに実行される。なお、判定ルーチン及びフラグ F A が「 1 」または「 0 」であるかを判定するプログラムにより判定手段

10

【 0 0 4 6 】

図 9 のフローチャートを説明する。

まずステップ (以下、単に S と記す) 5 0 1 において、インチングペダル 2 4 が踏込まれているか否かを判断する。踏込まれているなら S 5 0 2 に進み、インチング領域か否かを判断し、踏込まれていないなら S 5 1 2 で荷役走行制御を実行する。

【 0 0 4 7 】

S 5 0 2 において、インチング領域であるか否かを判断し、インチング領域であるなら S 5 0 3 に進み、インチング領域でないなら S 5 0 4 に進み図 6 のブレーキ制御を実行する。

20

【 0 0 4 8 】

S 5 0 3 において、荷役レバー 2 9 の操作量に基づくスロットル開度 T H lift と、アクセルペダル 2 3 の踏み量に基づくスロットル開度 T H run とを比較して、大きい方のスロットル開度を採用してスロットルアクチュエータ 7 を制御する。そして S 5 0 5 において、インチングペダル 2 4 が踏込まれていない状態から始めて踏込まれた (O F F O N) か否かを判断し、始めての踏みであれば S 5 0 6 に進み、すでに踏込まれた状態であるなら S 5 0 7 に進む。

【 0 0 4 9 】

S 5 0 6 において、インチングペダル 2 4 が踏込まれた時点の接続側のクラッチ係合圧 (以下、クラッチ圧という) P hat を記憶する。次に S 5 0 7 において、マップ M を参照してインチングペダル 2 4 の踏み量に対応したクラッチ圧 P inch を読み出す。

30

【 0 0 5 0 】

次に S 5 0 8 において、P inch が P hat よりも大きい (P inch > P hat) か否かを判断する。P inch > P hat が成立すれば S 5 0 9 へ進み、P inch の値を目標クラッチ圧 P cl として採用する。P inch > P hat が不成立であれば S 5 1 0 に進み、P hat の値を目標クラッチ圧 P cl として採用する。そして、S 5 1 1 において、目標クラッチ圧 P cl に対応した指令電流値 I P cl を接続側のクラッチバルブに指令する。このとき、反接続側のクラッチバルブにはクラッチ圧をゼロとする指令電流値を出力する。

【 0 0 5 1 】

従って、H A T 制御中にインチングペダル 2 4 が踏込まれた時はその時点で、すぐにそのペダルストロークに応じたクラッチ圧とはせず、図 2 に示すように P inch が P hat と一致する時点 (T o) まで待ってからインチング制御に移行するため、急激なクラッチ圧の変化は起こらずショックは発生しない。また、エンジン回転数については、H A T 制御に基づく値となっているので、荷役ポンプの回転数は増大してフォークの上昇速度は増すことになり、荷役作業性は確保される。

40

【 0 0 5 2 】

図 1 0 のフローチャートについて説明する。このプログラムが実行されるときは常にインチングペダル 2 4 が踏込まれているものとする。

先ず S 6 0 1 において、H A T モード (T H lift > T H run) であるか否かを判断する。

H A T モードであれば S 6 0 2 に進み、スロットル開度の値を T H lift としてエンジン回

50

転数を制御する。また、H A TモードでなければS 6 0 3に進み、スロットル開度の値をT H run としてエンジン回転数を制御する。そして、S 6 0 4において、インチング領域か否かを判断する。インチング領域であればS 6 0 5に進み、インチング制御を実行する。このインチング制御は図4に示すフローチャートに従って実行される。また、インチング領域でないならS 6 0 6に進んで、ブレーキ制御を実行する。このブレーキ制御は図6に示すフローチャートに従って実行される。

【0053】

なお、この実施形態では図4のフローチャートと、図9のS 5 0 7 ~ S 5 0 9及びS 5 1 1がインチング制御を構成する。また、図5のフローチャートが荷役走行制御を構成する。また、図9においてH A Tモード中にインチングペダル24が踏込まれた時に、クラッチ圧制御についてはインチング制御を優先する制御が制御調整手段を構成する。また、図10においてインチング中にH A Tモードの成立条件が満たされてもインチング制御を継続する制御が制御調整手段を構成する。

10

【0054】

また、荷役走行制御を終了する時には、図7のフローチャートに示す荷役走行終了条件制御を実行する。まずS 7 0 1において、タービン回転数センサ15の出力信号からタービン回転数(クラッチ入力側回転数)N Tを演算する。次にS 7 0 2において、車速センサ17の出力信号及び入力軸3 aと出力軸3 b間に設けられたギヤ列(図示せず)の変速比からクラッチ出力側回転数N Vを演算する。S 7 0 3において、クラッチ入力側回転数N Tがクラッチ出力側回転数N Vから \pm 以内の範囲内にあるか否かを判断する。 $N V +$ $> N T > N V -$ が不成立であるならS 7 0 4に進み、アイドル回転数に相当するスロットル開度となるようにスロットルアクチュエータ7を制御する。 $N V +$ $> N T > N V -$ N Tが成立するならS 7 0 5に進み、アクセルペダル23に基づいたスロットル開度となるようにスロットルアクチュエータ7を制御する。そしてS 7 0 6において、接続側のクラッチを完全係合となるように制御する。従って、H A Tモードが解除されたとき、クラッチ圧はアクセルペダル23の踏み量に応じた値から直ぐにインチングペダル24の踏み量に応じた値にはせず、クラッチの入力側と出力側との回転数が所定許容範囲内で一致した時点で完全係合させるので、クラッチを完全係合させる際のショックが発生し難くなる。

20

【0055】

従って、この実施の形態では以下のような効果を得ることができる。

30

(1) H A T制御中にインチングペダル24が踏込まれたり、インチング制御中にH A Tモードの成立条件が満たされたとしても、C P U 3 3はインチング制御を優先するように制御する。その結果、荷役走行制御機能を備えたフォークリフトにインチングペダル24を装備して、クラッチのマニュアル操作が可能な構造としても、インチング制御とH A T制御を共存させることができる。従って、このようなフォークリフトでも、マニュアル操作によって押し込み作業をすることができる。また、エンジン回転数は荷役レバー29及びアクセルペダル23に応じた値のうち大きい方となるので、フォーク19の上昇速度は速くなり、高い荷役作業性を確保できる。

【0056】

(2) H A Tモード中にインチングペダル24が踏込まれたとき、クラッチ圧P inchがクラッチ圧P hatと同じ値になってからC P U 3 3はインチングペダル24のペダルストロークに応じたクラッチ圧とするインチング制御に移行する。その結果、インチングペダル24が踏込まれた時点で直ぐにインチングペダル24のペダルストロークに応じたクラッチ圧とすると、急激なクラッチ圧の変化が生じてショックが発生する可能性があるが、そのようなショックの発生を回避できる。

40

【0057】

(3) インチング領域ではインチングペダル24のペダルストロークに応じたクラッチ圧を求めるとき、積荷の荷重を考慮した値となっているので、積荷の有無や荷重の違いに影響されず、インチングフィーリングをほぼ一定にできる。さらに、ブレーキとして作動す

50

る F R 同時係合のクラッチ圧は荷重がかかるとそのクラッチ圧が高くなるように補正されるので、積荷の有無や荷重の違いに拘わらずブレーキフィーリングをほぼ一定にできる。

【 0 0 5 8 】

(4) 荷役走行中に荷役作業が終了したときは、エンジン回転数を低下させ接続側のクラッチの入力側と出力側との回転数が所定許容範囲内で一致するまで待ってからクラッチ圧を完全係合させるので、ショックが発生し難くなる。

【 0 0 5 9 】

(5) 前進クラッチ 8 及び後進クラッチ 9 を同時に係合させる F R 同時係合をブレーキとして使用するので、十分なブレーキ力を得ることができる。

(第 2 実施形態)

次に第 2 実施形態を図 1 0 及び図 1 1 を使用して説明する。この実施形態では C P U 3 3 の行う制御内容が異なっており、その他の構成は同じである。なお、前記実施形態と同一部分は同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【 0 0 6 0 】

図 1 1 に示すフローチャートは H A T 中にインチングペダル 2 4 が踏込まれたときの制御を示しており、図 1 2 に示すフローチャートはインチング制御中に H A T モードの成立条件が満たされた場合の制御を示している。本実施形態ではインチング制御と H A T 制御の成立条件が共に成立したときは、先に実行されている制御を優先する。

【 0 0 6 1 】

始めに、フラグ F A = 1 のときに実行される図 1 1 のフローチャートについて説明する。先
まず S 8 0 1 において、H A T モード中に、インチングペダル 2 4 が踏込まれたか否かを
判断する。踏込まれていれば S 8 0 2 に進み、そのペダルストロークがインチング領域か
否かを判断する。インチング領域であれば S 8 0 3 に進み、図 5 の荷役走行制御を実行す
る。また、S 8 0 1 においてインチングペダルが踏込まれていないならば、S 8 0 3 に進
んで荷役走行制御を実行する。また、S 8 0 2 においてインチング領域でないなら S 8 0
4 に進み、図 6 のブレーキ制御を実行する。また、H A T モードが終了すると、図 8 の荷
役走行終了条件制御を実行する。従って、H A T モード中にインチングペダル 2 4 が踏込
まれても、C P U 3 3 は H A T 制御を継続する。

【 0 0 6 2 】

次に、フラグ F A = 0 のときに実行される図 1 2 のフローチャートについて説明する。先
まず S 9 0 1 において、インチングペダル 2 4 が踏込まれているとき、そのペダルストロ
ークがインチング領域か否かを判断する。インチング領域であるなら S 9 0 2 に進み、H A
T モード (T H l i f t > T H r u n) であるか否かを判断する。H A T モードであれば S 9 0
3 に進み、スロットル開度 T H l i f t を指令する。次の S 9 0 4 では、インチングペダル 2
4 のペダルストロークに応じたクラッチ圧 P i n c h をマップ M を参照して求める。そして S
9 0 5 では、クラッチ圧 P i n c h に対応する指令電流値 I P i n c h を接続側のクラッチのクラ
ッチバルブに指令する。

【 0 0 6 3 】

一方 S 9 0 1 において、インチング領域でなければ S 9 0 6 に進み、図 6 に示すブレーキ
制御を実行する。また S 9 0 2 において、H A T モードでなければ S 9 0 7 に進み、スロ
ットル開度 T H r u n を指令する。そして S 9 0 8 において、図 4 のインチング制御を実行
する。

【 0 0 6 4 】

以上のように、H A T 中にインチングペダル 2 4 が踏込まれたときは H A T 制御を継続し
、インチング制御中に H A T モードの成立条件が満たされてもインチング制御を継続する
。従って、先に実行されている制御を継続するように、H A T 制御とインチング制御に優
位性を持たせているため、荷役走行制御機能を備えたフォークリフトにインチングペダル
2 4 を装備して、クラッチのマニュアル操作が可能な構造としても、インチング制御と H
A T 制御を共存させることが可能となる。また、インチング制御中に H A T モードが成立
したときは荷役レバー 2 9 の操作量に応じたエンジン回転数に制御されるので、油圧ポン

10

20

30

40

50

プ 18 の回転数は増大してフォーク 19 の上昇速度は増すことになり、荷役作業性は確保される。

【 0065 】

なお、本実施形態では、図 11 において H A T モード中にインチングペダル 24 が踏込まれた時に、H A T 制御を優先する制御が制御調整手段を構成する。また、図 12 においてインチング中に H A T モードの成立条件が満たされてもインチング制御を継続する制御が制御調整手段を構成する。

【 0066 】

この構成においても前記実施の形態の(1)及び(3)～(5)と同様に、インチング制御と H A T 制御が共存可能、ほぼ一定なインチングフィーリング又はブレーキフィーリング、十分なブレーキ力が得られる等の効果を為し得る。

10

【 0067 】

なお、実施形態は前記に限定されるものではなく、例えば、次のように変更してもよい。

第 1 実施形態において、H A T 中にインチングペダル 24 が踏込まれたとき、P inch が P hat と同じ値のクラッチ圧となるまで P hat を保持することに限定されない。即ち、P inch が P hat に対して所定許容範囲内で一致すればインチング制御に移行してもよい。このようにしても、クラッチの接続ショックは小さくできる。

【 0068 】

第 1 実施形態において、H A T モード中にインチングペダル 24 が踏込まれたとき、エンジン回転数制御においてスロットル開度は T H lift が採用されることに限らず、T H run を採用してもよい。また、第 2 実施形態において、インチング制御中に H A T モードの成立条件が満たされたとき、スロットル開度は T H run を採用してもよい。

20

【 0069 】

第 1 実施形態において、H A T モード中にインチングペダルが踏込まれたとき、P hat を保持することに限定されない。例えば、インチングペダル 24 が踏込まれてもクラッチ圧は H A T 制御を継続し、インチング制御によるクラッチ圧が H A T 制御によるクラッチ圧と同じ値となった時点、或いは所定許容範囲内で一致した時点で、インチング制御に移行する構成であってよい。

【 0070 】

各クラッチ 8, 9 及び駐車ブレーキ 12 の受圧室 8 a, 9 a, 12 c に油圧を供給する油圧ポンプを变速機 3 に内蔵する代わりに、油圧ポンプ 18 を利用してもよい。

30

【 0071 】

インチングペダルストロークとクラッチ圧との関係を示すマップ M において、ノーロードのときクラッチ圧を高め、フルロードのときクラッチ圧を低めに設定してもよい。

【 0072 】

荷役操作手段は荷役レバー 29 に限らず、フォークリフトの機種により他の荷役作業に必要なレバーを備えてもよい。

産業車両はフォークリフトに限らず、荷役作業用の油圧機器を備えた他の産業車両、例えばショベルローダ等に適用してもよい。

【 0073 】

前記各実施形態及び別例から把握できる請求項以外の技術的思想について、以下にその効果とともに記載する。

40

(1) 請求項 5 において、前記制御調整手段はエンジン回転数制御については、荷役作業手段の操作量及びアクセル操作手段の操作量のうち大きい方を優先する。この場合、荷役操作手段の操作量に応じて荷役ポンプの回転数は上昇するので、荷役作業性を向上できる。

【 0074 】

(2) 請求項 1～5 のうちいずれかにおいて、前記産業車両は、荷役走行制御が終了した際にクラッチの入力側と出力側の回転数が所定範囲内で一致するまで待ってから荷役走行制御のクラッチ圧からアクセル操作手段の操作量に応じたクラッチ圧に切り換える荷役走

50

行終了条件制御を備えている。この場合、クラッチ圧制御が荷役走行制御から通常走行制御に移行したときにショックが発生し難くなる。

【 0 0 7 5 】

【 発明の効果 】

以上詳述したように請求項 1 ~ 請求項 5 に記載の発明によれば、インチング制御と荷役走行制御との間に優位性を持たせるので、インチング制御と荷役走行制御とを共存させることができる。

【 0 0 7 6 】

請求項 1 ~ 請求項 4 に記載の発明によれば、荷役走行制御のクラッチ係合圧からインチング制御のクラッチ係合圧への切換わりがスムーズに、かつ小さなショックにすることができる。

10

【 0 0 7 7 】

請求項 2 ~ 請求項 4 に記載の発明によれば、請求項 1 に記載の効果に加え、荷役操作手段の操作量に応じて荷役ポンプの回転数は上昇するので、荷役作業性を向上できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 第 1 実施形態におけるフォークリフトの摸式構成図。

【 図 2 】 時間経過に対するクラッチ圧の変化を示すグラフ。

【 図 3 】 インチングペダルストロークに対するクラッチ圧のマップ。

【 図 4 】 インチング制御を行うためのフローチャート。

【 図 5 】 荷役走行制御を行うためのフローチャート。

20

【 図 6 】 ブレーキ制御を行うためのフローチャート。

【 図 7 】 荷役走行終了条件制御を行うためのフローチャート。

【 図 8 】 判定ルーチンを示すフローチャート。

【 図 9 】 H A T モード中にインチングペダルが踏込まれた場合のフローチャート。

【 図 1 0 】 インチング中に H A T モードの成立条件が満たされた場合のフローチャート。

【 図 1 1 】 第 2 実施形態において H A T モード中にインチングペダルが踏込まれた場合のフローチャート。

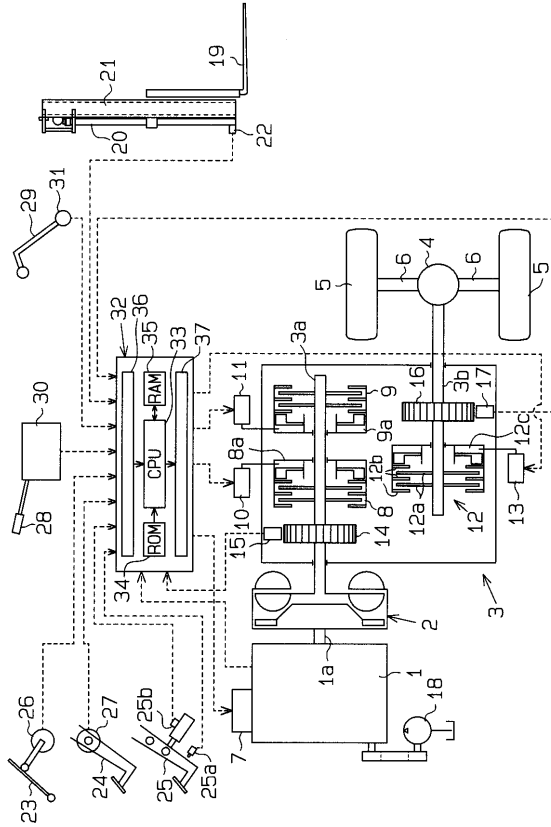
【 図 1 2 】 インチング中に H A T モードの成立条件が満たされた場合のフローチャート。

【 符号の説明 】

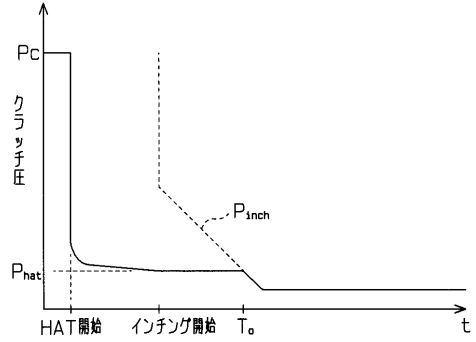
1 ... エンジン、 2 ... トルクコンバータ、 3 ... 変速機、 5 ... 駆動輪、 8 ... 前進クラッチ、 8 a ... 受圧室、 9 ... 後進クラッチ、 9 a ... 受圧室、 1 0 ... 制御弁としての前進クラッチバルブ、 1 1 ... 制御弁としての後進クラッチバルブ、 1 8 ... 荷役用ポンプとしての油圧ポンプ、 2 3 ... アクセル操作手段としてのアクセルペダル、 2 4 ... インチング操作手段としてのインチングペダル、 2 6 ... アクセル操作量検出手段としてのアクセルセンサ、 2 7 ... インチング操作量検出手段としてのインチングセンサ、 2 9 ... 荷役操作手段としての荷役レバー、 3 1 ... 荷役操作量検出手段としての荷役レバーセンサ、 3 3 ... インチング制御手段、荷役走行制御手段、判定手段及び制御調整手段を構成する C P U。

30

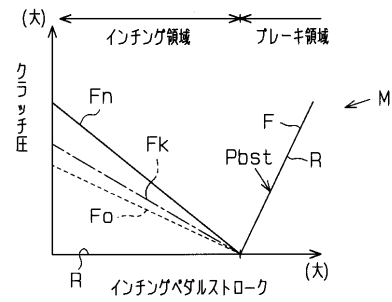
【図1】



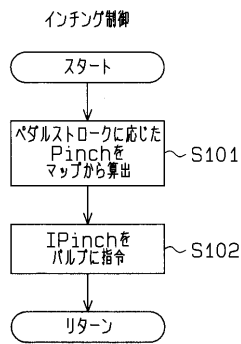
【図2】



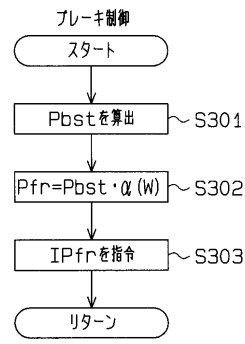
【図3】



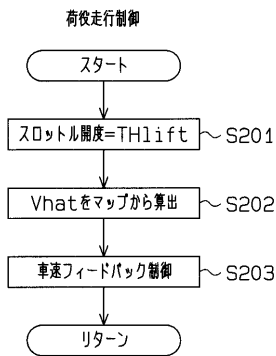
【図4】



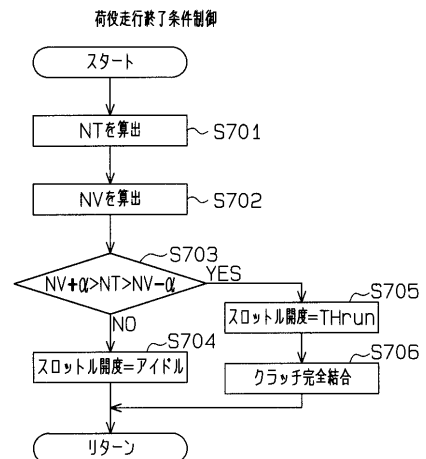
【図6】



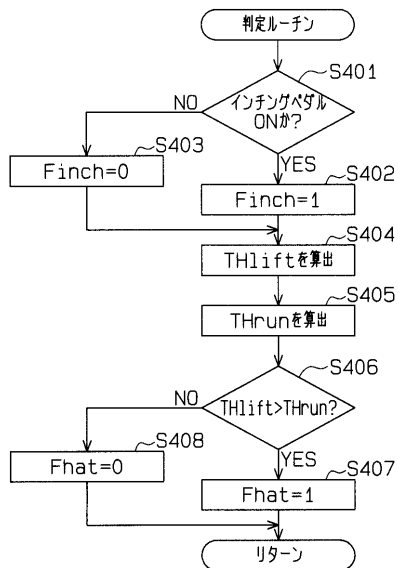
【図5】



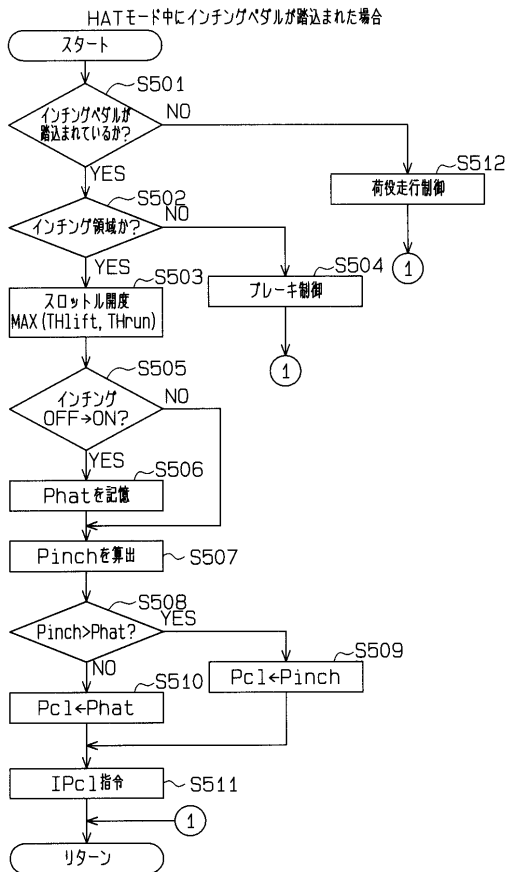
【図7】



【 図 8 】

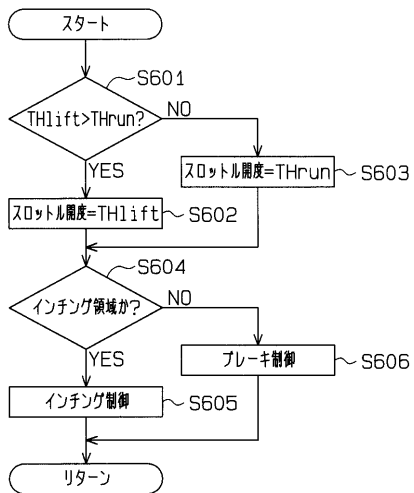


【 図 9 】



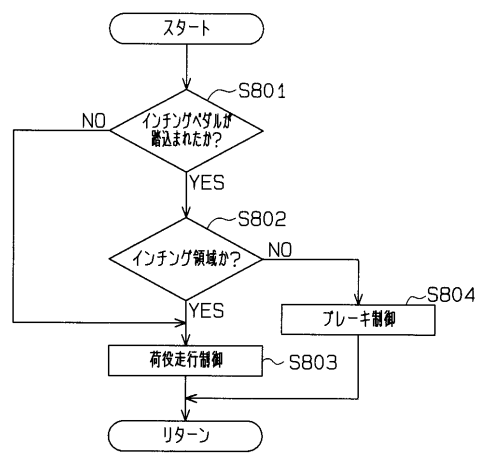
【 図 10 】

インチング中にHATモードの成立条件が満たされた場合



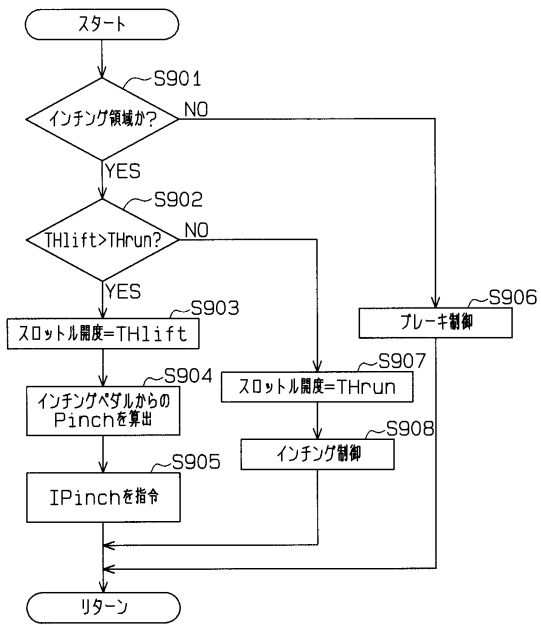
【 図 11 】

HATモード中にインチングベダルが踏込まれた場合



【 図 1 2 】

インチング中にHATモードの成立条件が満たされた場合



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
F 1 6 H 61/02 (2006.01) F 0 2 D 29/00 B
F 0 2 D 29/00 H
F 0 2 D 29/04 G
F 1 6 H 61/02

(56) 参考文献 特開平 0 3 - 2 4 3 4 2 7 (J P , A)
特開平 0 5 - 0 1 6 7 0 7 (J P , A)
特開平 0 5 - 0 1 6 7 0 9 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B名)

B60K 41/06

B66F 9/22

F02D 29/00

F02D 29/04

F16D 25/00

F16H 61/02