

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4113997号
(P4113997)

(45) 発行日 平成20年7月9日(2008.7.9)

(24) 登録日 平成20年4月25日(2008.4.25)

(51) Int.Cl. F I
F 1 6 D 48/02 (2006.01) F 1 6 D 25/14 6 8 0
B 6 0 W 10/00 (2006.01) B 6 0 K 41/28
F 1 6 H 61/00 (2006.01) F 1 6 H 61/00

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願平11-294788	(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2001-116069(P2001-116069A)		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27日(2001.4.27)	(74) 代理人	100068755
審査請求日	平成18年1月19日(2006.1.19)		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	竹下 和志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 産業車両のインテング制御装置

(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とを有する変速機を装備した産業車両において、

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、

前記トルクコンバータと前記駆動輪との間の駆動伝達軸上に設けられたクラッチ式のブレーキ手段と、

前記ブレーキ手段の受圧室内の油圧を増減して接続状態を調整するブレーキ用制御弁と、

操作量の変化によって前記各クラッチが非完全係合状態になるインテング領域と、前記ブレーキ手段が作動するブレーキ領域となるインテング操作手段と、

前記インテング操作手段の操作量を検出するインテング操作量検出手段と、

前記インテング操作量検出手段の検出信号に基づいて、インテング操作手段の操作位置がインテング領域にあると判断されると前記各クラッチのうち接続側のクラッチをインテング操作手段の操作量に応じたクラッチ係合圧とするように前記制御弁を制御するとともに、ブレーキ領域にあると判断されると前記ブレーキ手段をインテング操作手段の操作量に応じたクラッチ係合圧とするように前記ブレーキ用制御弁を制御する制御手段とを備え、

前記前進クラッチ及び後進クラッチが前記ブレーキ手段を兼ねるとともに、前記制御弁が前記ブレーキ用制御弁を兼ねており、前記制御手段は前記ブレーキ領域に前記操作位置

10

20

があると判断した際には前記前進クラッチ及び後進クラッチを同時係合させるとともに各クラッチ係合圧が同圧値となるように前記各制御弁を制御する産業車両のインテング制御装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記インテング領域から前記ブレーキ領域に移行する際に、進行側のクラッチが所定のクラッチ係合圧を残した状態で、前記前進クラッチ及び後進クラッチを同時係合させる請求項 1 に記載の産業車両のインテング制御装置。

【請求項 3】

前記ブレーキ領域において前記インテング操作手段を踏込む踏力を検出する踏力検出手段を備え、前記制御手段は該踏力検出手段からの検出信号により踏力に応じた制動力を得るクラッチ係合圧となるように前記ブレーキ用制御弁を制御する請求項 1 又は請求項 2 に記載の産業車両のインテング制御装置。

10

【請求項 4】

前記産業車両は積載する荷の荷重を検出する荷重検出手段を備え、前記制御手段は該荷重検出手段の検出信号に基づいてインテング領域におけるクラッチ係合圧が荷重に応じた値となるように前記各制御弁を制御する請求項 1 ~ 請求項 3 のうちいずれか一項に記載の産業車両のインテング制御装置。

【請求項 5】

産業車両は駐車ブレーキ手段と車速検出手段とを備え、車両が停止車速となるとともに前記インテング操作手段が前記ブレーキ領域の操作位置に所定時間保持されたと判断されると、前記駐車ブレーキ手段を作動させる駐車ブレーキ制御手段を備えている請求項 1 ~ 請求項 4 のうちいずれか一項に記載の産業車両のインテング制御装置。

20

【請求項 6】

前記制御手段は前記踏力検出手段からの検出信号に基づき、前記ブレーキ領域の初期操作領域では前記ブレーキ手段のクラッチ係合圧を一定の初期圧とするように設定されている請求項 3 ~ 請求項 5 のうちいずれか一項に記載の産業車両のインテング制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジンと前後進クラッチの間にトルクコンバータを備えた産業車両に装備されるインテング制御装置に関するものである。

30

【0002】

【従来の技術】

従来、産業車両としてのフォークリフトはインテング装置を備えている。フォークリフトの変速機には前進クラッチ及び後進クラッチが備えられている。インテング装置は、インテングペダルを踏み込んで接続側のクラッチを半クラッチ状態に調整することにより、荷役作業などの際に車両を微速走行させるために使用される。

【0003】

フォークリフトはインテングペダルの他にブレーキペダルを備え、ブレーキペダルを踏み込むと駆動輪に配備されたドラムブレーキ等の常用ブレーキが働く。インテングペダルはその踏み込み量が所定位置以降となるとブレーキペダルと連動するように構成されている。インテングペダルを踏み込むと踏み始めから所定の位置まではインテング操作が可能なインテング領域となり、それ以降踏み込むとブレーキペダルと連動するブレーキ領域となる。

40

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、フォークリフトは荷の運搬作業に使用されるため、荷取りや荷置きの際に頻りにブレーキが使用される。また、荷役作業の際はインテングペダルによるブレーキも使用される。このように、ブレーキ使用頻度の高いフォークリフトではドラムブレーキ等のブレーキ装置の部品消耗が比較的激しい。特に、ブレーキライニング等の部品の摩擦摩耗に

50

よって制動力を得るドラムブレーキ等では、そのブレーキ装置をメンテナンスしたり部品交換したりする手間やコストがかかるという問題があった。

【 0 0 0 5 】

本発明は前記の問題点に鑑みてなされたものであって、第1の目的は、少なくともインテングペダルを操作した場合のブレーキ装置としてクラッチを使用することにより、ブレーキ装置の部品交換等のメンテナンス頻度を少なくすることができる産業車両のインテング制御装置を提供することにある。第2の目的は第1の目的を達成するとともに、前後進クラッチをブレーキとして使用することにより、新たにブレーキ装置を取付ける必要が無く、構造を簡素にすることができる。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するため請求項1に記載の発明では、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とを有する変速機を装備した産業車両において、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、前記トルクコンバータと前記駆動輪との間の駆動伝達軸上に設けられたクラッチ式のブレーキ手段と、前記ブレーキ手段の受圧室内の油圧を増減して接続状態を調整するブレーキ用制御弁と、操作量の変化によって前記各クラッチが非完全係合状態になるインテング領域と、前記ブレーキ手段が作動するブレーキ領域となるインテング操作手段と、前記インテング操作手段の操作量を検出するインテング操作量検出手段と、前記インテング操作量検出手段の検出信号に基づいて、インテング操作手段の操作位置がインテング領域にあると判断されると前記各クラッチのうち接続側のクラッチをインテング操作手段の操作量に応じたクラッチ係合圧とするように前記制御弁を制御するとともに、ブレーキ領域にあると判断されると前記ブレーキ手段をインテング操作手段の操作量に応じたクラッチ係合圧とするように前記ブレーキ用制御弁を制御する制御手段とを備え、前記前進クラッチ及び後進クラッチが前記ブレーキ手段を兼ねるとともに、前記制御弁が前記ブレーキ用制御弁を兼ねており、前記制御手段は前記ブレーキ領域に前記操作位置があると判断した際には前記前進クラッチ及び後進クラッチを同時係合させるとともに各クラッチ係合圧が同圧値となるように前記各制御弁を制御する。

【 0 0 0 7 】

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、前記制御手段は、前記インテング領域から前記ブレーキ領域に移行する際に、進行側のクラッチが所定のクラッチ係合圧を残した状態で、前記前進クラッチ及び後進クラッチを同時係合させる。

【 0 0 0 8 】

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、前記ブレーキ領域において前記インテング操作手段を踏込む踏力を検出する踏力検出手段を備え、前記制御手段は該踏力検出手段からの検出信号により踏力に応じた制動力を得るクラッチ係合圧となるように前記ブレーキ用制御弁を制御する。

【 0 0 0 9 】

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、前記産業車両は積載する荷の荷重を検出する荷重検出手段を備え、前記制御手段は該荷重検出手段の検出信号に基づいてインテング領域におけるクラッチ係合圧が荷重に応じた値となるように前記各制御弁を制御する。

【 0 0 1 0 】

請求項5に記載の発明では、請求項1～請求項4に記載の発明において、産業車両は駐車ブレーキ手段と車速検出手段とを備え、車両が停止車速となるとともに前記インテング操作手段が前記ブレーキ領域の操作位置に所定時間保持されたと判断されると、前記駐車ブレーキ手段を作動させる駐車ブレーキ制御手段を備えている。

【 0 0 1 1 】

請求項6に記載の発明では、請求項3～請求項5に記載の発明において、前記制御手段は前記踏力検出手段からの検出信号に基づき、前記ブレーキ領域の初期操作領域では前記ブ

10

20

30

40

50

レーキ手段のクラッチ係合圧を一定の初期圧とするように設定されている。

【0012】

(作用)

請求項1に記載の発明によれば、変速機に備えられた油圧式の各クラッチの一方が係合することによってエンジンの出力が駆動輪に伝達され、車両は前進又は後進する。制御手段はインチング操作量検出手段の検出信号に基づいてインチング操作手段の操作位置がインチング領域であると判断すると、接続側のクラッチがインチング操作手段の操作量に応じたクラッチ係合圧の半クラッチとなるように制御弁を制御する。また、ブレーキ領域であると判断すると、ブレーキ手段をインチング操作手段の操作量に応じたクラッチ係合圧となるようにブレーキ用制御弁を制御する。

10

【0013】

また、前進クラッチ及び後進クラッチの同時係合がブレーキとして作用する。そのため、進行方向と反対のクラッチ圧のみを上げると発生するトルクコンバータ内部の滑りによる制動力のロスが起こり難いので、十分な減速効果が得られる。

【0014】

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て、インチング操作手段をブレーキ領域に踏込んだときは、踏力検出手段からの検出信号に基づき、その踏力に応じたクラッチ係合圧となるため、踏力に応じたブレーキ力が得られる。

【0015】

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て、荷重検出手段からの検出信号に基づきインチング操作されたときのクラッチ係合圧が荷重に応じた値となるため、荷の有無やその重量に影響されずインチング操作手段を操作するときのインチングフィーリングがほぼ一定となる。

20

【0016】

請求項5に記載の発明によれば、請求項1～請求項4に記載の発明の作用に加えて、停止車速の状態、インチング操作手段がブレーキ領域の操作位置に所定時間保持されると駐車ブレーキ手段が作動する。そのため、例えば駐車させるときにブレーキレバー等を操作する必要がなく、また、坂路で停止したときにインチング操作手段を踏み続ける必要はなくなる。

【0017】

請求項6に記載の発明によれば、請求項3～請求項5に記載の発明の作用に加えて、踏力が小さいうちは踏力検出手段の検出値にばらつき誤差などが含まれても、その検出値に拘わらずブレーキ手段が一定の初期圧で係合するので、踏力が小さくても確実に所定のブレーキ力が発生する。

30

【0018】

【発明の実施の形態】

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一実施形態を図1～図6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。

40

【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にブレーキ手段としての前進クラッチ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

50

使用され、受圧室 8 a , 9 a 内の油圧力によって接続力が調節可能に、かつ受圧室 8 a , 9 a 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 1 0 及び後進クラッチバルブ 1 1 を介して供給される油圧により受圧室 8 a , 9 a 内の油圧力が制御される。前進クラッチバルブ 1 0 及び後進クラッチバルブ 1 1 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。なお、駆動伝達軸は入力軸 3 a 及び出力軸 3 b により構成されている。

【 0 0 2 1 】

変速機 3 の出力軸 3 b には駐車ブレーキ手段としての駐車ブレーキ 1 2 が設けられ、駐車ブレーキ 1 2 はディスク 1 2 a とブレーキパッド 1 2 b とを備えている。ブレーキパッド 1 2 b は図示しないばねのばね力によりディスク 1 2 a 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 1 3 を介して受圧室 1 2 c 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 1 3 には電磁弁が使用されている。

10

【 0 0 2 2 】

図 1 ではトルクコンバータ 2、変速機 3 及び各バルブ 1 0 , 1 1 , 1 3 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 1 0 , 1 1 , 1 3 を介して各受圧室 8 a , 9 a , 1 2 c 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。

20

【 0 0 2 3 】

変速機 3 の入力軸 3 a には歯車 1 4 が一体回転可能に設けられ、磁気ピックアップからなるタービン回転数センサ 1 5 により入力軸 3 a の回転数が検出される。タービン回転数センサ 1 5 は入力軸 3 a 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 3 b には歯車 1 6 が一体回転可能に設けられ、磁気ピックアップからなる車速検出手段としての車速センサ 1 7 により出力軸 3 b の回転数が検出される。車速センサ 1 7 は出力軸 3 b の回転数に比例したパルス信号を出力する。

【 0 0 2 4 】

エンジン 1 により駆動される油圧ポンプ 1 8 の吐出側に、図示しない管路等を介して荷役器具としてのフォーク 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。

30

【 0 0 2 5 】

運転室の床にはアクセルペダル 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。

40

【 0 0 2 6 】

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 6 が設けられ、インチングペダル 2 4 の踏込み量(ペダルストローク)はインチングセンサ 2 6 によって検出される。インチングセンサ 2 6 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。

【 0 0 2 7 】

図 2 に示すように、インチングペダル 2 4 及びブレーキペダル 2 5 は機械的に連動するように構成され、両ペダル 2 4 , 2 5 には踏力検出手段 2 7 が設けられている。踏力検出手段 2 7 は各ペダル 2 4 , 2 5 を踏込むことで移動するピストン 2 8 を有する油圧式のシリンダ 2 9 と、その油圧を検出可能な圧力センサからなる踏力検出センサ 3 0 を備えている

50

。シリンダ 29 内にはピストン 28 と反対位置にばね 31 により軸線方向に移動可能な規制部材 32 が設けられ、ピストン 28、規制部材 32 及びシリンダ 29 の内面で区画された領域に作動油が収容されている。各ペダル 24, 25 を踏込む力(踏力)によりシリンダ 29 内の油圧が変化して、踏力検出センサ 30 は油圧に応じた検出信号を出力する。

【0028】

ブレーキペダル 25 を操作する(踏み込む)ときは、ブレーキペダル 25 はインチングペダル 24 と独立して作動するが、インチングペダル 24 を操作する(踏み込む)ときは、途中からインチングペダル 24 とブレーキペダル 25 とが連動可能に構成されている。ブレーキペダル 25 にはブレーキスイッチ 33 が設けられ、各ペダル 24, 25 を踏込んでブレーキ領域になるとブレーキスイッチ 33 はオンされてその検出信号を出力する。

10

【0029】

図 1 に示すように、運転室の前部にはシフトレバー(前後進レバー) 34 及び荷役レバー 35 が設けられている。シフトレバー 34 の位置を検出するシフトスイッチ 36 は、シフトレバー 34 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 35 には荷役レバーセンサ 37 が設けられ、荷役レバーセンサ 37 は荷役レバー 35 の操作量に応じた検出信号を出力する。

【0030】

次に、アクチュエータや各クラッチを制御するための電氣的構成を説明する。

制御手段としての制御装置 38 は、中央処理装置(以下、CPU という) 39、記憶手段としての読出し専用メモリ(ROM) 40、読出し及び書替え可能なメモリ(RAM) 41、入力インターフェイス 42 及び出力インターフェイス 43 を備えている。ROM 40 には所定の制御プログラムや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 41 には CPU 39 の演算結果が一時記憶される。CPU 39 は ROM 40 に記憶された制御プログラムに基いて作動する。なお、駐車ブレーキ制御手段は制御装置 38 に相当する。

20

【0031】

タービン回転数センサ 15、車速センサ 17 及びブレーキスイッチ 33 は、入力インターフェイス 42 を介して CPU 39 に接続されている。インチングセンサ 26、荷役レバーセンサ 37、圧力センサ 22 及び踏力検出センサ 30 は図示しない A/D 変換器及び入力インターフェイス 42 を介して CPU 39 に接続されている。

30

【0032】

CPU 39 は出力インターフェイス 43 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 10、後進クラッチバルブ 11 及びブレーキ用バルブ 13 にそれぞれ接続されている。CPU 39 は各センサ 15, 17, 22, 26, 30, 37 やスイッチ 33 の出力信号を入力するとともに、ROM 40 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 10, 11, 13 への制御指令信号を出力する。

【0033】

ROM 40 にはインチングペダル 24 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 M1、及びブレーキ踏力に対するクラッチ圧の関係を示す図 4 のマップ M2 が記憶されている。図 3 はシフトレバー 34 が前進位置にある場合のマップ M1 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。インチング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。図 3 及び図 4 のマップ M1, M2 に示すようにブレーキ領域では、前進クラッチ 8 及び後進クラッチ 9 が同時係合されることにより制動力が得られるようになっている。ブレーキ踏力(ブレーキペダルを踏込む力)が大きいほど前進クラッチ 8 及び後進クラッチ 9 を同時係合させるクラッチ圧(以下、FR 同時係合クラッチ圧という)は大きくなるように設定されている。インチングセンサ 26 はインチングペダル 24 の遊びが無くなってからの踏み

40

50

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 は完全係合されたクラッチ圧 P_c (図 3 参照) となる。

【 0 0 3 4 】

インチング領域におけるマップ M 1 には荷重に応じて複数のマップ線 F_o, F_k, F_n 等が記憶され、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。なお、図 3 では荷重ごとの複数のマップ線を便宜上同一マップグラフの上に描いている。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クラッチ圧は破線で示すマップ線 F_o 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。ノーロードのマップ線 F_o とフルロードのマップ線 F_n との間にはフォーク 1 9 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 ($k=1, 2 \dots n-1$) (同図では一点鎖線で示す一本のみ描いている) が設定されている。なお、ROM 4 0 にはシフトレバー 3 4 が後進位置にある場合のマップ M 1 も記憶されているが、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 $F_o \dots F_n$ が $R_o \dots R_n$ 線となるように R 線が F 線に置き換わる。なお、マップ M 1 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。

10

【 0 0 3 5 】

また、ROM 4 0 には、図 5 に示すように F R 初期同時係合クラッチ圧 P_{bini} が記憶されている。また、ROM 4 0 にはブレーキ領域におけ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。

20

【 0 0 3 6 】

次に、CPU 3 9 が実行するインチング制御について、図 6 に示すフローチャートを使用して説明する。フォークリフトの運転中、CPU 3 9 には各センサ 2 2, 2 6, 3 0, やスイッチ 3 3 等からインチング制御に必要な各種検出信号が入力される。

【 0 0 3 7 】

まず、ステップ 1 0 0 (以下、ステップを単に S と記す) において、インチングペダル 2 4 のペダルストローク値 (踏込み量) を取得する。次に、S 1 1 0 において、ペダルストローク値に基づいてインチングペダル 2 4 の踏込みストロークがインチング領域にあるのかブレーキ領域にあるのかを判断する。そして、インチング領域であるなら S 1 2 0 に進み、インチング領域でなくブレーキ領域であるなら S 1 4 0 に進む。

30

【 0 0 3 8 】

インチング領域であるなら、S 1 2 0 において、ROM 4 0 に記憶されたマップ M 1 によりインチングペダルストロークに対する前進クラッチ圧を求める。このとき、圧力センサ 2 2 からの検出信号に基づいて得られた荷重 W に応じたマップ線を選択し、そのマップ線を参照してペダルストロークに対するクラッチ圧を求める。次の S 1 3 0 において、そのクラッチ圧に応じた指令電流値 I_{ist} を前進クラッチバルブ 1 0 に指令する。前進クラッチバルブ 1 0 はその指令電流値 I_{ist} に基づいて制御され、前進クラッチ 8 はペダルストロークに応じたクラッチ圧となる。その結果、フォーク 1 9 上の荷の有無やその荷重に影響されず、インチングフィーリングはほぼ一定となる。

40

【 0 0 3 9 】

一方、ブレーキ領域であるなら、S 1 4 0 において、ROM 4 0 に記憶されたデータから F R 初期同時係合圧 P_{bini} (図 5 を参照) を設定する。次に、S 1 5 0 において、マップ線からインチングペダル 2 4 の踏力に応じた F R 同時係合圧 P_{bst} を求める。次に、S 1 6 0 において、 P_{bini} が P_{bst} より大きいかなかを判断する。 P_{bini} が大きいと判断されると S 1 7 0 に進み、 P_{bst} が大きいと判断されると S 1 9 0 に進む。

【 0 0 4 0 】

P_{bini} の方が大きい場合、S 1 7 0 において、その P_{bini} の値に圧力センサ 2 2 の検出値から決まる荷重 W に応じた補正係数 (W) を乗じて補正を行う。そして、S 1 8 0 において、補正された P_{bini} に応じた指令電流値 $I_{P_{bini}}$ を前進クラッチバルブ 1 0 及び後進ク

50

ラッチバルブ 11 に指令する。ブレーキ踏力が弱い場合、踏力検出センサ 30 の検出値にばらつきが生じることがあるが、ブレーキ踏力が弱い領域では所定の FR 初期同時係合圧 P_{bini} を立てるため、図 5 に示すようなクラッチ圧の値をとることとなり、一定の初期ブレーキ圧(制動力)が確実に得られる。

【 0 0 4 1 】

また、 P_{bst} の方が大きい場合、S 1 9 0 において、その P_{bst} の値に荷重 W に応じた補正係数 (W) を乗じて補正を行う。そして、S 2 0 0 において、補正された P_{bst} に応じた指令電流値 I_{Pbst} を前進クラッチバルブ 1 0 及び後進クラッチバルブ 1 1 に指令する。従って、ブレーキ踏力に応じた制動力が得られることになる。また、FR 同時係合圧の値を補正することにより FR 同時係合圧は荷重が大きいほど大きくなり、その結果、積荷の有無や荷重の違いに影響されず、ブレーキフィーリングもほぼ一定となる。

10

【 0 0 4 2 】

イン칭ング領域からブレーキ領域に切換わる切換わり点では、図 3 に示すように、前進クラッチ 8 のクラッチ圧は所定のクラッチ圧を残した状態で後進クラッチ 9 と同時係合される。このため、この切換わり点で FR 同時係合圧を立てたときに減速ショックが発生し難くなる。さらに、FR 同時係合であるため、後進側のみ of クラッチ圧を上げる場合と異なり、トルクコンバータ 2 の内部での滑りによる制動力のロスが発生し難くなり、十分なブレーキ力が得られる。なお、上記したブレーキ装置の作動はイン칭ングペダル 2 4 を踏込んだときのものであるが、イン칭ングペダル 2 4 とブレーキペダル 2 5 とは連動しているため、ブレーキペダル 2 5 を踏込んだときも同様に作動する。

20

【 0 0 4 3 】

また、車速が停止車速以下となるとともにブレーキペダル 2 5 またはブレーキ領域でイン칭ングペダル 2 4 が所定時間(例えば、0.5 秒程度)踏込まれると、CPU 3 9 はブレーキ用バルブ 1 3 を駐車ブレーキ 1 2 の受圧室 1 2 c の圧力が高くなるように制御する。そして、受圧室 1 2 c が高圧になることによりブレーキパッド 1 2 b とディスク 1 2 a が係合して駐車ブレーキ 1 2 が作動する。また、アクセルペダル 2 3 を踏込むと駐車ブレーキ 1 2 の作動が解除される。なお、上記した作用はフォークリフトが前進しているときのものであるが、後進の場合も前後進が逆になるだけで同様に作動する。

【 0 0 4 4 】

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) ブレーキ装置として前進クラッチ 8 及び後進クラッチ 9 を使用するため、ドラムブレーキ等の常用ブレーキが必要無くなるので、ドラムブレーキを使用した際のメンテナンス等が必要なくなるとともに、フォークリフトの構造を簡素にできる。特に、変速機 3 に内蔵された各クラッチ 8 , 9 は湿式クラッチであるため、ブレーキとして使用しても乾式と比較して極めて摩耗し難く、ほぼメンテナンスフリーのブレーキ装置とすることができる。

【 0 0 4 5 】

(2) 前進クラッチ 8 及び後進クラッチ 9 は同時係合であるので、十分なブレーキ力を得ることができる。特に、その係合圧は同圧値であるので、停車を維持することができる。

【 0 0 4 6 】

40

(3) イン칭ング領域からブレーキ領域に切換わる切換わり点において、進行側のクラッチ 8 (9) のクラッチ圧を少し残した状態で前進クラッチ 8 と後進クラッチ 9 を同時係合する。その結果、イン칭ング領域からブレーキ領域に移行する際に、減速ショックを防止できる。

【 0 0 4 7 】

(4) 踏力検出センサ 3 0 を備えることにより、イン칭ングペダル 2 4 またはブレーキペダル 2 5 を踏込むときのブレーキ踏力を検出し、そのブレーキ踏力に応じた FR 同時係合圧とするので、ブレーキ踏力に応じたブレーキ力を得ることができる。

【 0 0 4 8 】

(5) イン칭ングペダル 2 4 を踏込んだイン칭ング領域では、ペダルストロークに応じた

50

クラッチ圧を求めるときフォーク 19 にかかる荷重を考慮してクラッチ圧を求めている。その結果、荷の有無や荷重の違いに拘わらずインテグフィーリングを一定にできる。さらに、FR 同時係合圧は荷重がかかるとその係合圧が高く補正されるので、荷の有無や荷重の違いに拘わらずいつもほぼ一定のブレーキフィーリングを得ることができる。

【0049】

(6) 車両が停止車速状態で、かつ所定の時間内でブレーキペダル 25 が作動しているとき駐車ブレーキ 12 を作動させるので、ブレーキレバーを無くすことができるとともに、ブレーキペダル 25 を踏み続ける必要を無くすことができる。例えば、坂路でフォークリフトを停止させたときにブレーキペダル 25 を離しても停車保持でき、その後の発進時にロールバックすることなくなる。

10

【0050】

(7) ブレーキ踏力が弱い領域では踏力検出センサ 30 の検出値に誤差が生じ易いが、ブレーキ踏力の検出値に拘わらず一定の値の FR 初期同時係合圧 P_{bini} とするので、ブレーキ踏力が弱い範囲でも必要なブレーキ力を確実に得ることができる。

【0051】

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。FR 同時係合圧の値は前進クラッチ 8 及び後進クラッチ 9 で同じ値であることに限定されない。例えば、前進クラッチ 8 と後進クラッチ 9 は同時係合するが、そのクラッチ圧は異なってもよい。この場合、減速して車速が停止車速となったときに FR 同時係合に移行してもよいし、また停止車速となったときに駐車ブレーキ 12 に移行してもよい。

20

【0052】

ブレーキとして作動する FR 同時係合圧はブレーキペダル 25 またはインテグペダル 24 の踏力により求められることに限定されない。例えば、各ペダル 24, 25 の踏込み量に応じて FR 同時係合圧が求められるものでもよい。

【0053】

ブレーキ手段は前進クラッチ 8 や後進クラッチ 9 から構成されることに限定されない。例えば、インテグペダル 24 がブレーキ領域に移行したときやブレーキペダル 25 を操作したとき、ブレーキ手段として駐車ブレーキ 12 が作動するものでもよい。このとき、ブレーキ用バルブ 13 は比例ソレノイド弁で構成されている。この場合、ブレーキ制御弁はブレーキ用バルブ 13 に相当し、ブレーキ手段の受圧室は受圧室 12c に相当する。

30

【0054】

前進クラッチ 8 と後進クラッチ 9 を同時係合させるとき、進行側のクラッチ圧を少し残すことに限定されず、両クラッチ 8, 9 が完全に切れた状態から両クラッチ 8, 9 を同時係合してもよい。

【0055】

ブレーキ踏力が弱い領域では FR 初期同時係合圧を立てることに限定されず、踏力検出センサ 30 の検出精度が高いものであれば、踏力が小さいときでも検出信号に基づいて FR 同時係合圧を求めてもよい。

【0056】

インテグ領域及びブレーキ領域ではそれぞれ荷重を考慮したクラッチ圧としたが、これに限定されず、荷重を考慮するのはインテグ領域とブレーキ領域のどちらかであってもよいし、荷重を考慮しないものでもよい。

40

【0057】

クラッチ式のブレーキ手段はトルクコンバータ 2 と駆動輪 5 との間の駆動伝達軸上であればどこに配置されていてもよい。例えば、変速機 3 と差動装置 4 との間に配備されるプロペラシャフトに駐車ブレーキ 12 を設けてもよい。

【0058】

ブレーキペダル 25 とインテグペダル 24 とは連動する構成であることに限定されず、別々に機能するものでもよい。

50

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M1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。

【0059】

産業車両はフォークリフトに限定されず、例えばショベルローダ等の産業車両であってよい。

前記実施形態及び別例から把握できる技術的思想について、以下にその効果とともに記載する。

【0060】

(1) 前記制御手段は前記インチング領域から前記ブレーキ領域に移行する際に、進行側のクラッチ係合圧を少し残した状態で、前記前進クラッチ及び後進クラッチを同時係合する。この場合、進行側のクラッチを少し残すことで減速ショックの発生を防止できる。

10

【0061】

(2) 前記前進クラッチ及び後進クラッチを同時係合する際のクラッチ係合圧はともに同圧値である。この場合、十分なブレーキ力を得ることができるとともに、停車状態を維持できる。

【0062】

(3) 請求項1～6の発明において、前記インチングペダルと前記ブレーキペダルは連動するように構成されている。この場合、インチングペダルを踏込んで作動するブレーキと、ブレーキペダルを踏込んで作動するブレーキは共通のブレーキ手段であるので、部品点数を少なくできる。

20

【0063】

(4) 請求項4の発明において、前記制御手段は前記荷重検出手段の検出信号に基づいてブレーキ領域におけるクラッチ係合圧が荷重に応じた値となるように前記各制御弁を制御する。この場合、荷重の有無などに影響されずほぼ一定のブレーキフィーリングを得ることができる。

【0064】

(5) 請求項1において、前記ブレーキ手段は湿式クラッチである。この場合、湿式クラッチであるので、ブレーキとして使用されたとしても劣化し難く、耐久性の高いブレーキとすることができる。

30

【0065】

(6) 前記前進クラッチ及び後進クラッチは湿式クラッチである。この場合、湿式クラッチであるので、ブレーキとして使用されたとしても劣化し難く、耐久性の高いブレーキとすることができる。

【0066】

【発明の効果】

以上詳述したように請求項1～6に記載の発明によれば、ブレーキ装置としてクラッチを使用するので、ブレーキ装置の部品交換等のメンテナンス頻度を少なくすることができる。

【0067】

また、前後進クラッチをブレーキとして使用することにより、新たにブレーキ装置を取付ける必要が無く、構造を簡素にすることができる。

40

【0068】

請求項4に記載の発明によれば、請求項1～請求項3に記載の発明の効果に加え、荷重検出手段により荷重を検出してクラッチ係合圧が調整されるので、荷重の有無などに拘わらずいつもほぼ一定のインチングフィーリングを得ることができる。

【0069】

請求項5に記載の発明によれば、請求項1～請求項4に記載の発明の効果に加え、ブレーキ操作手段を停車車速で操作し続けたときには、駐車ブレーキが作動することにより駐車ブレーキレバーをなくすことができ、坂路で停車したときにもブレーキ操作手段を操作し

50

続ける必要をなくすることができる。

【0070】

請求項6に記載の発明によれば、請求項3～請求項5に記載の発明の効果に加え、踏力が弱い領域では一定のクラッチ係合圧を立てるので、踏力検出手段の検出値の誤差に影響されず、踏力が弱くても一定のブレーキ力を確実に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 一実施形態におけるフォークリフトの概略構成図。

【図2】 踏力検出手段の構造を示す模式図。

【図3】 ペダルストロークに対するFR同時係合圧の関係を示すマップ。

【図4】 ブレーキ踏力とFR同時係合圧の関係を示すマップ。

【図5】 踏力検出センサの圧力とFR同時係合圧の関係図。

【図6】 インチング制御装置のフローチャート。

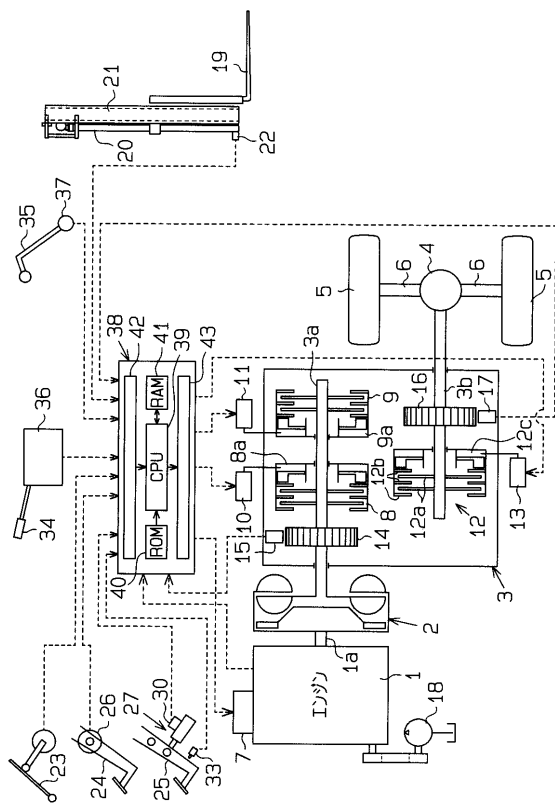
【符号の説明】

1...エンジン、2...トルクコンバータ、3...変速機、3a...駆動伝達軸としての入力軸、3b...駆動伝達軸としての出力軸、5...駆動輪、8...前進クラッチ、8a...受圧室、9...後進クラッチ、9a...受圧室、10...制御弁及びブレーキ用制御弁としての前進クラッチバルブ、11...制御弁及びブレーキ用制御弁としての後進クラッチバルブ、12...ブレーキ手段及び駐車ブレーキ手段としての駐車ブレーキ、12c...受圧室、13...ブレーキ用制御弁としてのブレーキ用バルブ、17...車速検出手段としての車速センサ、22...荷重検出手段としての圧力センサ、24...インチング操作手段としてのインチングペダル、26...インチング操作量検出手段としてのインチングセンサ、27...踏力検出手段、30...踏力検出手段を構成する踏力検出センサ、38...制御手段及びブレーキ制御手段としての制御装置。

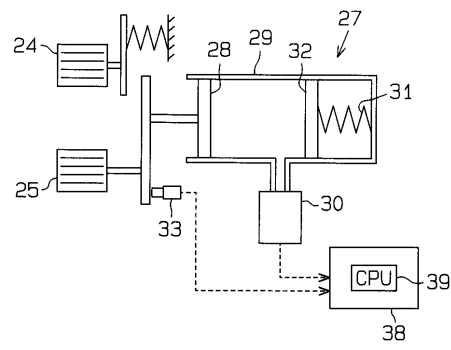
10

20

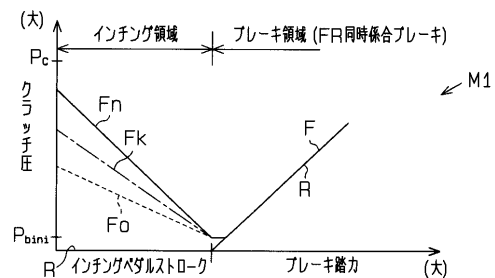
【図1】



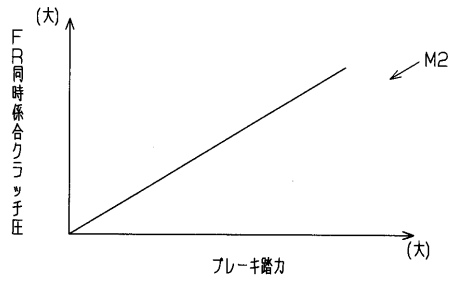
【図2】



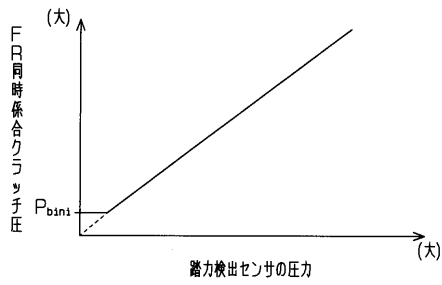
【図3】



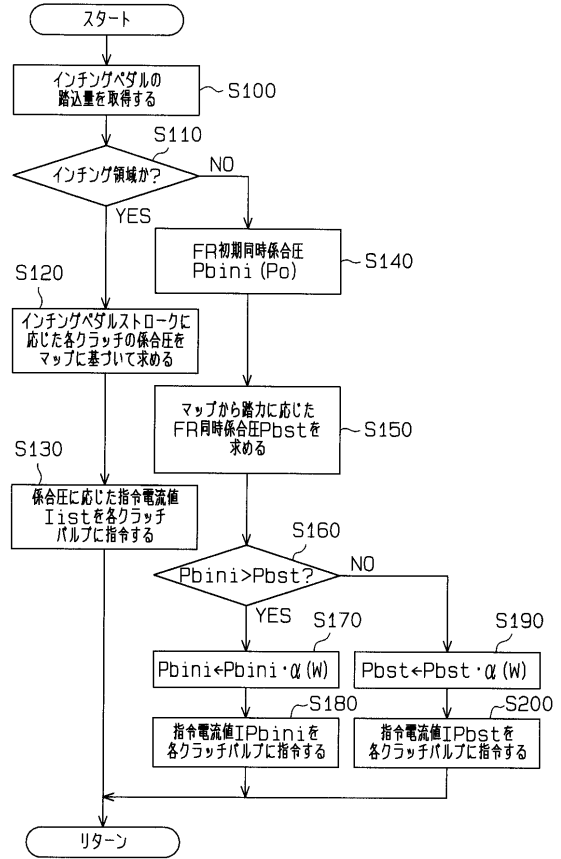
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平02 - 100835 (JP, U)
特開平07 - 089375 (JP, A)
特開平11 - 287270 (JP, A)
特開昭61 - 238526 (JP, A)
特開平07 - 144623 (JP, A)
実開平05 - 019682 (JP, U)
特開平10 - 291432 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- F16D 48/02
B60W 10/00
F16H 59/00 - 61/12
F16H 61/16 - 61/24
F16H 63/40 - 63/50