(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3815800号
(P3815800)
(45)発行日　平成18年8月30日(2006.8.30)　(24)登録日　平成18年6月16日(2006.6.16)

(51)Int.Cl.　F I
F16H 61/00 (2006.01)　F16H 61/00

請求項の数 3　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願平5-108217
(22)出願日　平成5年5月10日(1993.5.10)
(65)公開番号　特開平6-11021
(43)公開日　平成6年1月21日(1994.1.21)
審査請求日　平成12年5月9日(2000.5.9)
審判番号　不服2004-6783(P2004-6783/J1)
審判請求日　平成16年4月5日(2004.4.5)
(31)優先権主張番号　07/881279
(32)優先日　平成4年5月11日(1992.5.11)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　391020193
キャタピラー　インコーポレイテッド
ＣＡＴＥＲＰＩＬＬＡＲ　ＩＮＣＯＲＰＯＲＡＴＥＤ
アメリカ合衆国　イリノイ州　６１６２９－６４９０　ピオーリア　ノースイースト　アダムス　ストリート　１００
(74)代理人　100059959
弁理士　中村　稔
(74)代理人　100067013
弁理士　大塚　文昭
(74)代理人　100065189
弁理士　宍戸　嘉一
(74)代理人　100074228
弁理士　今城　俊夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】自動伝動装置における手動シフトダウンを制御する方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の歯車比を含む機関駆動型の伝動装置を有する車両において使用する装置であって、
車両の速度を表すパラメタを検知し、それに応答して車両速度信号を生成するセンサと、
シフトダウン信号を制御可能に生成するシフトダウンスイッチと、
機関の速度を検知し、それに応答して機関速度信号を生成する機関速度センサと、
前記車両速度信号と、前記機関速度信号、及び前記シフトダウン信号を受信し、前記車両速度信号を処理して伝動装置制御信号を生成し、前記機関速度信号の関数としてシフトダウン可能値を生成し、前記シフトダウン信号を受信し、かつ前記車両速度信号に応答する値が前記シフトダウン可能値よりも小さい場合に、最低歯車比を除く全ての歯車比において前記伝動装置制御信号をより低い歯車比に対応するように変更する制御装置と、
前記伝動制御信号を受信し、これに応答して伝動装置歯車比を制御するアクチュエータと、
を備えた装置。
【請求項２】
複数の歯車比を含む機関駆動型の伝動装置を有する車両において使用する装置であって、
動作パラメタを検知し、それに応答してパラメタ信号を生成するセンサと、
伝動装置入力速度を表すパラメタを検知し、それに応答して伝動装置入力速度信号を生成する速度センサと、
シフトダウン信号を制御可能に生成するシフトダウンスイッチと、

機関の速度を検知し、それに応答して機関速度信号を生成する機関速度センサと、
前記パラメタ信号、前記伝動装置入力速度信号、前記機関速度信号、及び前記シフトダウン信号を受信し、前記パラメタ信号を処理して伝動装置制御信号を生成し、前記機関速度信号の関数としてシフトダウン可能値を生成し、前記シフトダウン信号を受信し、かつ前記伝動装置入力速度信号が前記シフトダウン可能値よりも小さい場合に、最低歯車比を除く全ての歯車比において前記伝動装置制御信号をより低い歯車比に対応するように変更する制御装置と、
前記伝動制御信号を受信し、これに応答して前記伝動装置歯車比を制御するアクチュエータと、
を備えた装置。

【請求項３】
複数の歯車比を含む機関駆動型の伝動装置と、車両速度を表すパラメタを検知しそれに応答して車両速度信号を生成する速度センサと、シフトダウン信号を制御可能に生成するシフトダウンスイッチとを有する車両において使用する方法であって、
前記車両速度信号に応答して伝動装置制御信号を生成する段階と、
機関速度の関数としてシフトダウン可能値を生成する段階と、
前記シフトダウン信号を受信し、かつ前記車両速度信号に応答する値が前記シフトダウン可能値よりも小さい場合に、最低歯車比を除く全ての歯車比において前記伝動装置制御信号をより低い歯車比に対応するように変更する段階と、
伝動装置制御信号に応答して伝動装置歯車比を制御する段階と、
からなる方法。

【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、一般的には自動伝動装置（もしくはオートマチックトランスミッション）の制御に関し、具体的には車両（もしくはビークル）の運転手が、通常のシフトダウン（もしくは低歯車比への入れ替え）速度より速い対地速度において伝動装置を制御可能にシフトダウンできるようにする自動伝動装置のための電子制御システムに関する。

【０００２】
【従来の技術】
ホイールローダのような建設車両に、車両速度のような動作パラメタの検知に応答して伝動装置を自動的にシフトさせる自動伝動装置制御を設置することは一般的である。これらの制御は、典型的には所望の歯車比及び走行の方向を選択するための歯車選択装置を含む。歯車切り替えは、検知されたパラメタを歯車比に関係付けるシフトマップに従って所望の歯車比に達するまで自動的に遂行される。これらの制御は、運転手が手動で歯車比をシフトさせる必要をなくし、従って用具制御及び舵取り制御のような他の制御を両手で自由に操作できるので有利である。
ホイールローダは図１に示すように、原料をその堆積（ストックパイル）からダンプトラックへ積むために広く使用されている。始めにローダ１は前進２速、FWD2で堆積２に接近する（動作２）。ローダが堆積に接近すると、掘削用具（バケット）が堆積に係合するように位置決めされる。用具が堆積内に進入すると、車両の運動量が緩くなり、車両速度がプログラムされたシフト点以下に低下すると、伝動装置は自動的に前進１速、 FWD1 へ自動的にシフトする（動作１）。同時に、バケットは原料を積み込むために操作される（即ち上昇させられる）。次いで伝動装置は歯車選択装置を使用して手動で後進歯車へシフトされ、車両は堆積から離れるように後進する（動作３）。続いて、ローダがダンプトラック３に接近するようにローダの方向が変えられる（動作４）。典型的には、ローダは前進２速、FWD2の高速でトラックに接近する。バケットがトラックの上に位置すると、積み荷はトラック内にダンプされる。次いでローダは後進歯車比でトラックから遠去かる（動作５）。上述した作業サイクルは、トラック上に所望量の原料が積み込まれてしまうまで繰り返される。

【０００３】
普通の自動伝動装置は、２速で堆積に進入すると強制的に機関速度が引き下げられ、それによって用具流体圧系を操作させるために利用できる動力が低下するという欠陥があった。この問題を解消するためには、堆積に進入する直前に１速にシフトダウンし、それによって用具が堆積に進入しても車両の運動量を維持して高機関速度を維持することが望ましい。同様に、ローダがトラックに接近した時、バケットをそのダンプ高さまで迅速に持ち上げるための機関速度を維持するために１速にシフトダウンすることも望ましい。従来のシステムでは運転手が一方の手で舵取り装置を制御し、もう一方の手で用具制御レバーを操縦する必要があったから、これらは複雑な操作であった。しかしながら、シフトダウンを必要とする場合には、運転手は一方の手を使用して手動で歯車切り替えを遂行しなければならなかった。

【０００４】
上記諸問題に鑑み、1989年 1月31日付合衆国特許 4,800,660号（以下に '660 号特許と呼ぶ）に開示されているシステムでは、用具が掘削に適する位置まで移動した時に伝動装置を自動的にシフトダウンするようになっている。詳述すればブーム及びバケットがローダに対して所定の角度をなした時に伝動装置が低い歯車比にシフトする。このシステムは用具が所定の位置に達し次第シフトダウンが行われることが問題である。このようにするとシフトダウンが行われる精密且つ正確な時点を制御することが困難である。上述したように、ローダがダンプトラックに接近するにつれてシフトダウンできるようにすることも望ましい。'660号特許は、その制御によってこの型のシフトダウンが可能であるとも、またはこのようなシフトダウンを可能にするようにシステムが容易に適合可能であるとも言及していない。これは、トラックに接近する時も、また車両に積荷する時もバケットの位置が上昇しているからである。しかし'660号特許のシステムには、バケットに積荷する場合と、ダンプするために上昇される場合とを区別する何等の手段も設けられていない。

【０００５】
用具制御レバー上にシフトダウンスイッチを設けたシステムも公知である。これらのシステムは、用具制御レバーを操作している手によって所望のシフトダウンを遂行することができることが利点である。しかしながら公知システムは強制シフトダウン中に車両に過大な震動を生じたり、エンジンブレーキがかかったりする恐れがあることが欠点である。これは、典型的には機関速度には無関係に、如何なる対地速度においてもシフトダウンが可能な故である。もし機関速度が低く、且つ対地速度が高ければ、シッフトダウン直後の伝動装置入力速度は機関速度を大きく超過し得る。この状態では大きい震動及びエンジンブレーキが発生するようになる。
シフトダウンスイッチを設けた１システムが、特許出願公開昭 63-275432「ショベルローダの自動速度切り替え制御装置」に開示されている。このシステムは車両速度がフルスロットルである場合にのみ自動シフトが可能になっている。車両がフルスロットルではない場合には、歯車切り替えは手動で行わなわなければならないように思える。シフトダウンスイッチは自動シフトが動作中だけ、即ちフルスロットルの場合だけ動作する。このシステムは、フルスロットルで自動シフト中の場合だけシフトダウンスイッチが動作できることが欠点である。多くの場合、手動でシフトダウンスイッチを使用して、または機関速度がフルスロットルでない場合にもシフトダウンできるようにすることが望ましいからである。

【０００６】
【発明が解決しようとする課題】
本発明は上述した諸問題の１またはそれ以上を解消することを目的とする。

【０００７】
【課題を解決するための手段】
複数の歯車比を含む機関駆動型の伝動装置を有する車両に使用される装置が提供される。本装置は、車両速度を表すパラメタを検知し、それに応答して車両速度信号を生成するセンサと、シフトダウン信号を制御可能に生成するシフトダウンスイッチとを含む。機関速

度センサは、機関速度を検知し、それに応答して機関速度信号を生成する。制御装置は、車両速度信号、機関速度信号、及びシフトダウン信号を受信し、車両速度信号を処理して伝動装置制御信号を生成し、機関速度信号の関数としてシフトダウン可能値を生成し、そしてシフトダウン信号を受信した時に、且つ車両速度信号に応答する値がシフトダウン可能値よりも小さい場合に、最低歯車比を除く全ての歯車比において伝動装置制御信号をより低い歯車比に対応するように変更する。アクチュエータは、伝動装置制御信号を受信し、それに応答して伝動装置歯車比を制御する。

【０００８】

【実施例】

図２を参照して本発明の実施例を車輪付きローダのような建設車両の駆動システム１０に関連して説明する。駆動システム１０は、機関１２及び複数の歯車比を有する伝動装置１４を含む。説明の都合上、本実施例は前進４速及び後進４速の歯車比を有しているものとする。伝動装置１４は、トルクコンバータ１６を通して機関１２に接続され、駆動される。伝動装置の出力軸１８は、機関出力動力またはトルクが車両の駆動輪２０に伝達され、車両を推進するように輪２０に接続されている。

伝動装置制御装置２４は、検知された車両パラメタに応答して伝動装置の歯車比を制御するために設けられている。好ましい実施例の制御装置２４は、当分野においては公知のように、入力及び出力信号を条件付ける適切な回路（図示してない）を有するマイクロプロセッサを使用して実現されている。マイクロプロセッサは、以下に説明するように、検知された入力パラメタに応答して伝動装置の方向（例えば前・後進）及び歯車比を制御するための伝動装置制御信号を生成する。マイクロプロセッサは、モトローラ社製の MC68HC11 シリーズであることが好ましいが、市販されている他の多くの装置を制御装置２４の機能を遂行させるために容易に適合させることもできる。

【０００９】

動作パラメタを検知し、それに応答してパラメタ信号を生成するパラメタセンサ３０が設けられている。好ましい実施例では、パラメタ信号は車両速度、具体的には伝動装置入力速度に応答する。この目的のために、車両速度センサ３２が車両速度を表すパラメタを検知し、それに応答して車両速度信号を生成する。車両速度センサ３２は、伝動装置出力軸１８の回転速度を検知し、それに応答して車両速度信号を生成するようになっている磁気速度ピックアップの形状であることが好ましい。当業者には明白であるように、制御装置２４は車両速度信号を受信し、車両速度信号及び現伝動装置歯車比に応答して伝動装置入力速度信号を生成するようになっている。車両速度センサ３２は、軸の速度に応答して電気信号を正確に生成する如何なる型のセンサであってもよいことを理解されたい。更に車両速度センサ３２の機能は、伝動装置入力速度のような他のパラメタを検知することによって遂行可能であることが予測できる。

【００１０】

機関の速度を検知し、それに応答して機関速度信号を生成する機関速度センサ３４が設けられている。機関速度センサ３４は、機関クランク軸速度に応答して電気信号を正確に生成する如何なる型のセンサであってもよい。好ましい実施例の機関速度センサ３４は、はずみ車環歯車（図示してない）の回転を検知し、それに応答して機関速度信号を生成する磁気速度ピックアップである。

歯車選択装置４０は、所望の伝動装置歯車比と走行方向を指示するために複数の位置へ運動可能である。歯車選択装置４０は、第１、第２、第３、及び第４の歯車比を指示するための４つの速度設定の何れかに回転可能に位置決めされるハンドルまたはレバー４２を含む。ハンドル４２は、前進、中立、及び後進の走行方向を指示するための３つの方向位置（Ｆ、Ｎ、Ｒ）の何れか１つにも位置決め可能である。歯車選択装置４０は、所望の歯車比及び走行方向を指示することができる装置、または装置の組合せで実現できることを理解されたい。例えば、歯車選択装置４０は、１つが所望歯車比を指示し、そして１つが所望走行方向を指示する２つのレバーを含むことができる。

【００１１】

選択装置センサ４３は、歯車ハンドル４２の位置を検知し、所望の伝動装置歯車比及び走行方向に対応する所望歯車比信号を生成する。好ましい実施例では、選択装置センサ４３は以下の表１に従って８ビットの出力信号を生成するようになっている複数のスイッチ（図示してない）の形状である。

表１

ハンドル設定	出力ビット							
	FWD	FWDP	REV	REVP	SP1	SP2	SP3	SP4
FWD1	接地	＋Ｂ			接地			
FWD2	接地	＋Ｂ				接地		
FWD3	接地	＋Ｂ					接地	
FWD4	接地	＋Ｂ						接地
中立								接地
REV1			接地	＋Ｂ	接地			
REV2			接地	＋Ｂ		接地		
REV3			接地	＋Ｂ			接地	
REV4			接地	＋Ｂ				接地

表１において、FWD1－4 及び REV1 －4 は４つの前進及び後進歯車比を表し、＋Ｂは電池の正電位を表し、 FWDP 及び REVP は前進及び後進パリティビットを表し、 SP1－ SP4は４つの歯車比に対応する４つの速度ビットを表す。表１から分かるように、選択装置センサ４３は、各ハンドル位置において独特の出力を生成する。例えばハンドルが前進方向に、そして第１の速度に設定されている時には、FWD ビットは接地され、 FWDP ビットは＋Ｂに接続され、第１の速度ビットは接地され、そして残余の５ビットは浮いている。制御装置２４は、選択装置センサ４３から出力信号を受信し、当分野においては公知の手法で所望歯車比を決定する。

【００１２】

運転手が伝動装置１４をその現在の歯車比からシフトダウンできるようにするためのシフトダウンスイッチ４５が設けられている。シフトダウンスイッチ４５は、バケット（図示してない）を位置決めするために使用される用具制御レバー４７上に配置されている押しボタン４６の形状であることが好ましい。押しボタン４６を押すと、シフトダウン信号が制御装置２４へ供給される。スイッチ４５を用具制御レバー４７上に配置すると、同じ手によって両装置を操作できるので有利である。若干の応用では、スイッチ４５を舵取り装置（図示してない）上のような別の位置に配置することが望ましいかも知れない。シフトダウンスイッチは、ペダルのような足によって操作する装置の形状であってもよい。

自動モード信号または手動モード信号を制御可能に生成するためのモード選択装置４８が設けられている。好ましい実施例のモード選択装置４８は、第１の位置（Ｍ）において手動モード信号を生成し、第２の位置（Ａ）において自動モード信号を生成するようになっているスイッチ５０を含む。

【００１３】

伝動装置アクチュエータ５４は伝動装置制御信号 TRANSCTL を受信し、それに応答して伝動装置歯車比を制御する。この目的のために、伝動装置１４には複数のシフトソレノイド５６ａ－ｄが設けてあり、これらは制御装置２４からの電気信号を受信し、それに応答して伝動装置歯車比を制御する。伝動装置１４には前進及び後進ソレノイド５８ａ、ｂも設けられ、これらは制御装置２４から前進及び後進信号を受信し、それに応答して伝動装置１４の方向を制御するようになっている。好ましい実施例では、これらのソレノイドは以

下の表２に従って付勢される。

表２

	(ソレノイド)					
TRANSCTL	FWD	REV	SP1	SP2	SP3	SP4
FWD1	オン		オン			
FWD2	オン			オン		
FWD3	オン				オン	
FWD4	オン					オン
中立						オン
REV1		オン	オン			
REV2		オン		オン		
REV3		オン			オン	
REV4		オン				オン

制御装置２４は自動モード信号、手動モード信号、パラメタ信号（即ち、車両速度信号）、機関速度信号、シフトダウン信号及び所望歯車比信号を受信する。制御装置２４は、手動モード信号を受信すると手動モードで動作し、自動モード信号を受信すると自動モードで動作する。手動モードでは、歯車比は歯車選択装置４０の位置に応答して制御される。詳述すれば、制御装置２４は、所望歯車比信号に対応する伝動装置制御信号を生成するように動作する。歯車選択装置４０の位置が切り替えられる度に、伝動装置１４はそれに相応してシフトする。このように伝動装置１４は、自動車における標準伝動装置が動作するのと殆ど同じように動作することができる。手動モードではシフトダウンスイッチ４５は、何れの方向においても２速から１速へシフトダウンさせられるようにだけ動作する。このように、車両が堆積またはダンプトラックに接近中である時にシフトダウンスイッチ４５の手動モードにおける動作を可能にする一方で、高い歯車比の使用を禁止している。

【００１４】

自動モードでは、パラメタ信号に応答して、且つ検知されたパラメタを伝動装置歯車比に関連付けるために記憶されたデータに従って、伝動装置制御信号が生成される。この目的のために、メモリ装置６０は、伝動装置歯車比とパラメタ信号とを関係付けるシフト点マップ６２を記憶している。前述したように、パラメタ信号は車両速度、具体的には伝動装置入力速度に応答するものであることが好ましい。以下に本発明を伝動装置入力速度に応答するシフト点マップに関連して説明するが、本発明の範囲から逸脱することなくシフト点マップを機関速度、スロットルの開き、機関負荷、及び伝動装置出力速度の全てまたは何れかのような他のパラメタに応答させることも可能である。

シフト点マップ６２は、伝動装置入力速度（この速度においてそれぞれの歯車比でシフトアップ及びシフトダウンが行われる）に対応する各歯車比毎のシフトアップ及びシフトダウン速度を供給する。制御装置２４は現歯車比のためのシフトアップ及びシフトダウン速度をシフト点マップ６２から検索するように動作する。次いで制御装置２４は、伝動装置入力速度信号と、検索されたシフトアップ及びシフトダウン速度とを比較する。もし伝動装置入力速度信号が検索されたシフトアップ速度より大きければ、次に最高の歯車比に対応する伝動装置制御信号が生成される。反対に、もし伝動装置入力速度信号が検索されたシフトダウン速度より小さければ、次に低い歯車比に対応する伝動装置制御信号が生成される。もし伝動装置入力速度信号がシフトアップ速度とシフトダウン速度との間にあれば、伝動装置入力速度信号が変化することはない。自動モードでは、許容された最大歯車は選択装置センサ４４が生成する歯車信号が望んだ歯車に制限される。例えば、もしハンド

ル４２が３速歯車位置にあれば、自動シフティングは３速歯車比以下において遂行される。

【００１５】

自動モードにおいてはシフトダウンスイッチ４５は、最低歯車比を除く全ての歯車比において、即ち前進 FWD1 、及び１速後進 REV1 を除く全ての歯車比において、より低い歯車比へシフトダウンすることを“強制”するように動作する。シフトダウンは、伝動装置入力速度信号が、機関速度の関数として変化する所定のシフトダウン可能値より低い限り許容される。この所定のシフトダウン可能値は以下の式に従って変化させることが好ましい。

DWN-SHFT-ENBL ＝ MAXSPD － K1 * (RATEDSPD－ ENGSPD)

ここに、DWN-SHFT-ENBL はシフトダウン可能値、 MAXSPD は機関の許容最高速度、 K1 は経験的に決定した定数、RATEDSPDは機関の定格速度、 ENGSPD は機関の実際の速度である。この関係を図３に示す。図３から明白なように、上式は、機関が低いアイドリングにある時の通常シフトダウン速度に対応する最小から、最大許容コンバータ速度、即ち機関が定格速度にある時の最大許容伝動装置入力速度に対応する最大まで変化する曲線を生成する。好ましい実施例では、 K1 の値は 0.95 であるが、これは純粋に設計上の好みの問題であり、本発明の範囲を限定するものと考えるべきではない。このテストの効果は、シフトダウンによって伝動装置出力速度が機関１２の速度を大きく超えること、及びそれによる過大な車両の震動及びエンジンブレーキを防ぐことである。上記テストが、所望の結果を達成するための数多くの方法の１つであることを理解されたい。例えば、制御装置２４はシフト後の予測される伝動装置入力速度を計算するように動作可能である。この予測値と現機関速度とを比較すれば、シフトダウンを許容すべきか否かを決定することができる。また上記テストは、車両速度信号と、機関速度の関数として変化する値との直接比較によっても遂行できることが考えられる。

【００１６】

次に図４及び５を参照して本発明の若干の面に従って制御装置２４をプログラムするためのソフトウエアの実施例を説明する。図４及び５は本発明の好ましい実施例を実現するためのコンピュータソフトウエアプログラムを示す流れ図である。これらの流れ図で示されているプログラムは前述したマイクロプロセッサ及び関連成分に使用するのに特に適しているものであるが、本発明の実施例を実現するためには如何なる適当なマイクロプロセッサを使用しても差し支えない。これらの流れ図は MC68HC11 シリーズマイクロプロセッサシステムで実現するように整理編集された好ましいソフトウエアプログラムの完全且つ作業可能な設計を構成している。ソフトウエアプログラムは、このシステムに関連した命令集合を使用してこれらの詳細な流れ図から容易に符号化することが可能であり、または他の如何なる適当な普通のマイクロプロセッサの命令を使用して符号化してもよい。これらの流れ図のような流れ図からソフトウエアコードを書くプロセスは当業者にとっては単なる機械的なステップに過ぎない。

【００１７】

先ず図４を参照して、手動モードにおけるシフトダウンスイッチ４５の動作を説明する。始めにブロック１００において制御装置２４は、手動モード信号の存在を調べることによって、システムが手動モードで動作中であるか否かを決定する。もし手動モードが要求されていなければ、制御は主制御ループ（図示してない）へ戻される。

もし手動モードが選択されていれば制御はブロック１０２へ渡され、制御装置２４は所望歯車比信号をサンプルして所望歯車比が２速前進 FWD2 、または２速後進歯車 REV2 に対応するか否かを決定する。もし答えが否であれば制御はブロック１０８へ渡され、所望歯車比信号に従って伝動装置制御信号が生成される。ブロック１０２における判断に対する答えが肯定であれば制御はブロック１０４に進められ、この制御ループを通った最後のラン以降に方向が、例えば前進から後進へ変化したか否かの判断が遂行される。これは先行歯車比と、現歯車比とを比較することによって決定される。もし方向変化が遂行されていれば、制御はブロック１０８へ進む。しかしもし方向変化が行われていなければ制御はブ

ロック１０６へ進められ、制御装置２４はシフトダウン信号の存在を調べる。もしシフトダウン信号が検出されれば、ブロック１１０において伝動装置１４は１速歯車比へシフトダウンする。伝動装置１４は、その後に歯車選択装置４０が動かされて新しい所望の歯車比を指示するまで第１歯車比に留まる。

【００１８】

上述した戦略は、手動モード中のシフトダウンスイッチ４５の使用を制限するために用いられる。しかしながら、若干の応用においては異なる戦略を採用することが望ましいかも知れない。例えば、若干の応用においてはより高い歯車比においてシフトダウンスイッチ４５を動作できるようにすることが便利であるかも知れない。

今度は図５に基づいて、自動モードにおけるシフトダウンスイッチ４５の動作を説明する。先ずブロック２００において制御装置２４は、自動モード信号の存在に関してサンプリングすることによって、自動モードが要求されているか否かを検出する。もし自動モードが要求されていなければ、制御は主制御ループへ戻される。反対にもし自動モードが要求されていれば、制御はブロック２０２へ進められる。

【００１９】

ブロック２０２において制御装置２４は、伝動装置１４が現在前進１速 FWD1 または後進１速 REV1 の何れかにあるか否かを決定する。もしブロック２０２の判断に対する答えが肯定であれば制御はブロック２０４へ移り、シフトダウンタイマがクリア、即ち０にセットされる。ブロック２０２及び２０４は、伝動装置が前進１速 FWD1 または後進１速 REV1 にある時にはシフトダウンスイッチ４５の動作を阻止し、それによって中立へシフトダウンされてしまわないように遂行されるのである。

次いで制御はブロック２０６へ進み、シフトダウン信号の存在をサンプルすることによって、シフトダウンスイッチ４５が押されているか否かを判断する。もしシフトダウン信号が検出されれば制御はブロック２０８へ進み、シフトダウンタイマが所定値にセットされる。好ましい実施例ではタイマを３秒にセットするが、この値は純粋に設計上の好みの問題であり、本発明の範囲を限定するものと考えるべきではない。タイマは、シフトダウンスイッチ４５を解放した後に３秒間にわたって制御装置２４が伝動装置１４をシフトアップさせるのを阻止するように動作する。タイマをセットした後、制御はブロック２１２へ進む。

【００２０】

もしシフトダウン信号が検出されなければ制御は２１０へ渡されてタイマがデクレメントされ、シフトダウンスイッチ４５が解放されてからの時間経過を指示するようになる。次いで制御はブロック２１２へ渡され、制御装置２４はシフトダウンタイマがクリア、即ち０に等しくセットされているか否かを判断する。ブロック２１２へは、シフトダウンタイマがブロック２０４においてクリアされたか、またはシフトダウンスイッチ４５が解放されてから３秒が経過した後に到達する。もしシフトダウンタイマがクリアされていれば制御はブロック２１６へ進められ、伝動装置歯車比は上述したような通常シフト戦略に従って制御される。反対に、もしタイマがクリアされていなければ、制御はブロック２１４へ進む。ブロック２１４において制御装置２４は、伝動装置入力速度と、上述したように機関速度に応答して計算されたシフトダウン可能値とを比較する。もし伝動装置入力速度がシフトダウン可能値に等しいかまたは小さければ、制御はブロック２１８へ渡されて、伝動装置は１歯車比シフトダウンする。しかしもし伝動装置入力速度がシフトダウン可能値を超えていれば、制御はブロック２１６へ進められる。

【００２１】

本発明の理想的な応用は、車輪付きローダのような建設車両であると考えられる。このような環境の下では、本発明は、通常のシフトダウン速度より高い対地速度でシフトダウンを可能にするので有利である。

手動モードにおいては、制御装置２４は、シフトダウンスイッチを使用して前進２速 FWD2 から前進１速 FWD1 へ、及び後進２速 REV2 から後進１速 REV1 へシフトダウンさせることが可能なように動作する。シフトダウンスイッチ４５の使用は手動モードに限定され

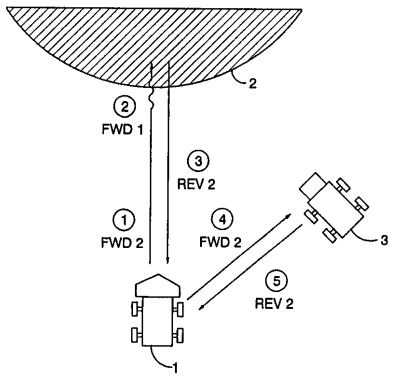
ている。それはこれらの歯車比が、シフトダウン押しボタンスイッチで操作するのに最も便利な歯車比だからである。
自動モードでは、シフトダウンスイッチ４５は、最低歯車比、即ち前進及び後進１速を除く全ての歯車比において動作する。車両が堆積に接近すると、シフトダウンスイッチ４５によるシフトダウンが望ましい点に至る。シフトダウンスイッチ４５が押されている限り、制御はブロック２００、２０２、２０６、２０８、２１２、２１４、及び２１８を通ってループする。シフトダウンは、ブロック２１４において伝動装置入力速度がシフトダウン可能値より低下したと判断されると遂行される。このようにして、多重歯車比のシフトダウンは、シフトダウンスイッチ４５を押し続けることによって遂行させることができる。シフトダウンスイッチ４５を解放すると、ブロック２０６における判断の答えは否定となり、タイマはブロック２０８においてリセットされなくなる。タイマが時間切れになると（即ち３秒経過すると）、制御はブロック２１６に渡されシフト点マップ６２に従ってシフトが遂行される。

【００２２】
本発明の他の面、目的、及び長所は図面、明細諸及び特許請求の範囲の検討から明白になるであろう。

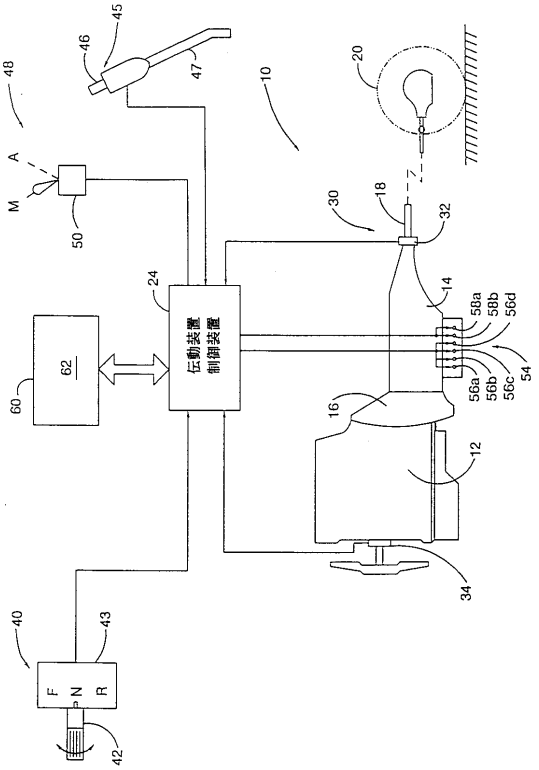
【図面の簡単な説明】
【図１】ホイールローダの典型的な作業サイクルを示す図である。
【図２】本発明を含む伝動装置制御システムの好ましい実施例の概要図である。
【図３】本発明に使用される機関速度と伝動装置入力速度との間の関係を示すグラフである。
【図４】本発明のある面を実現するソフトウエア流れ図である。
【図５】本発明の別の面を実現するソフトウエア流れ図である。

【符号の説明】
１　ホイールローダ
２　原料の堆積
３　ダンプトラック
１０　駆動システム
１２　機関
１４　伝動装置
１６　トルクコンバータ
１８　出力軸
２０　駆動輪
２４　伝動装置制御装置
３０　パラメタセンサ
３２　車両速度センサ
３４　機関速度センサ
４０　歯車選択装置
４２　ハンドル（レバー）
４３　選択装置センサ
４５　シフトダウンスイッチ
４６　押しボタン
４７　用具制御レバー
４８　モード選択装置
５０　スイッチ
５４　伝動装置アクチュエータ
５６　シフトソレノイド
５８　前進・後進ソレノイド
６０　メモリ装置
６２　シフト点マップ

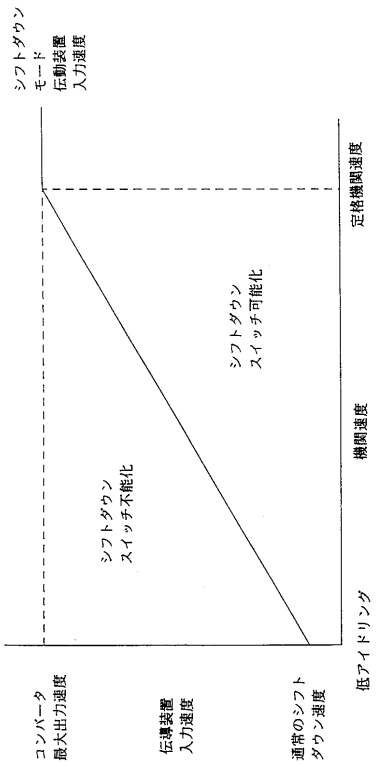
【図１】


2
FWD 1
REV 2
FWD 2
FWD 2
REV 2
3
1

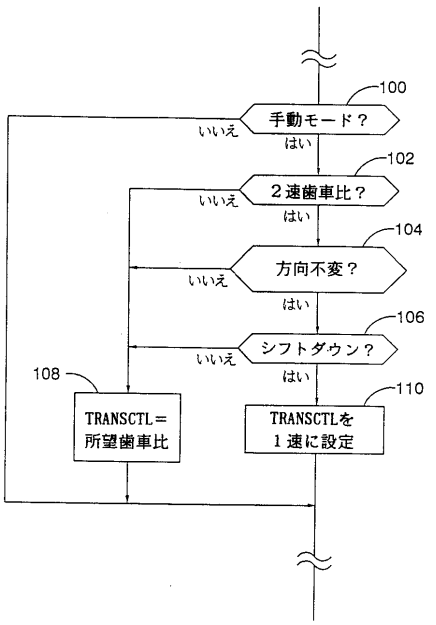
【図２】


45
46
47
48
10
20
A
M
50
30
18
32
24
伝動装置
制御装置
14
58a
58b
56d
62
60
56a
56b
56c
54
16
12
34
40
43
F
N
R
42

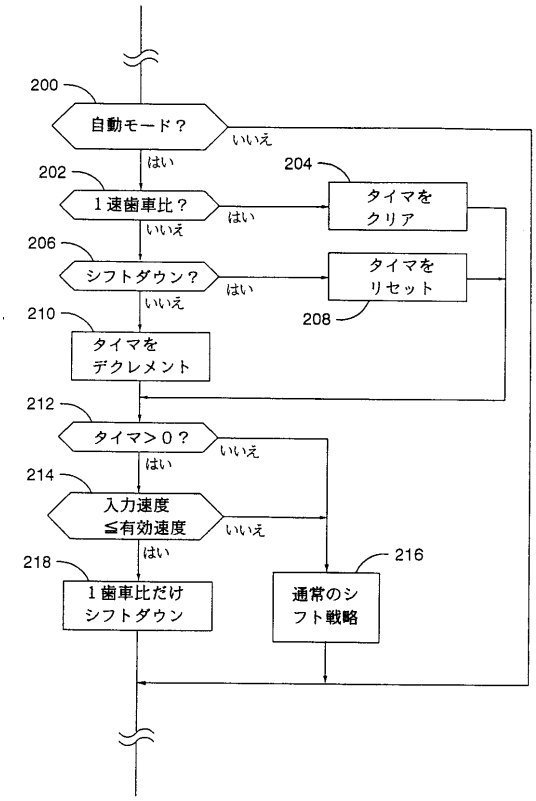
【図３】


シフトダウン
モード
伝動装置
入力速度
定格機関速度
シフトダウン
スイッチ可能化
シフトダウン
スイッチ不能化
機関速度
低アイドリング
コンバータ
最大出力速度
伝導装置
入力速度
通常のシフト
ダウン速度

【図４】


100
手動モード？
いいえ
はい
102
２速歯車比？
いいえ
はい
104
方向不変？
いいえ
はい
106
シフトダウン？
いいえ
はい
108
TRANSCTL＝
所望歯車比
110
TRANSCTLを
１速に設定

【図５】


200
自動モード？
いいえ
はい
202
１速歯車比？
はい
204
タイマを
クリア
いいえ
206
シフトダウン？
はい
タイマを
リセット
208
いいえ
210
タイマを
デクレメント
212
タイマ＞０？
いいえ
はい
214
入力速度
≦有効速度
いいえ
はい
216
218
１歯車比だけ
シフトダウン
通常のシ
フト戦略

フロントページの続き

(74)代理人 100084009
弁理士 小川 信夫
(74)代理人 100082821
弁理士 村社 厚夫
(72)発明者 スティーヴン シー ブレイ
アメリカ合衆国 イリノイ州 ６１５４８ メタモーラ エルケイ サンタ フェ ルート ５
(72)発明者 ダニエル シー ウッド
アメリカ合衆国 イリノイ州 ６１６１１ イースト ピオーリア オタワ コート １１６
(72)発明者 ランダル エム ミッチェル
アメリカ合衆国 イリノイ州 ６１５７１ ワシントン サウス メイン ６０１

合議体
審判長 村本 佳史
審判官 亀丸 広司
審判官 藤村 泰智

(56)参考文献 実開平４－３９４６４（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６３－２７５４３２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F16H59/00-61/12
F16H61/16-61/24
F16H63/40-63/48