(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-211902
(P2004-211902A)
(43)公開日　平成16年7月29日(2004.7.29)

(51)Int.Cl.[7]	F I	テーマコード（参考）
F16D 48/02	F16D 25/14　640A	3J057

審査請求 有　請求項の数 1　OL　（全 11 頁）

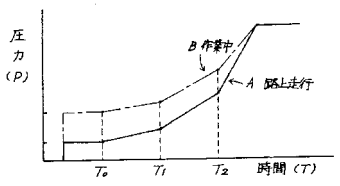
(21)出願番号　特願2004-76541(P2004-76541)
(22)出願日　平成16年3月17日(2004.3.17)
(62)分割の表示　特願2001-218433(P2001-218433)の分割
原出願日　平成4年9月16日(1992.9.16)

(71)出願人　000000125
井関農機株式会社
愛媛県松山市馬木町７００番地
(72)発明者　小野　弘喜
愛媛県伊予郡砥部町八倉１番地　井関農機株式会社技術部内
(72)発明者　池田　光彦
愛媛県伊予郡砥部町八倉１番地　井関農機株式会社技術部内
(72)発明者　大塚　豊史
愛媛県伊予郡砥部町八倉１番地　井関農機株式会社技術部内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】トラクタの変速装置

(57)【要約】
【課題】従来トラクタには、ギヤ式変速位置をアクチュエータの駆動により電気的に切り換え操作するものが知られており、この変速切換時、エンジンから前記変速装置への動力をクラッチにて一旦切に操作し、その後パターン化された特性に基づいて前記クラッチを昇圧する構成となっている。この為、トラクタに想定外の負荷が係っているときには、変速ショックを回避する術が無く、車両の操作性を損なうものであった。
【解決手段】前記トラクタのクラッチ昇圧バターンとして、昇圧開始から徐々に圧力を高める非作業時の昇圧特性（A）と、この非作業時の昇圧特性（A）と比較して、昇圧開始から昇圧完了までにおける油圧クラッチの昇圧力を高圧に設定した作業時の昇圧特性（B）の二種類を設定する。また前記油圧クラッチを変速切換時の連動とは別に独自に入切操作する操作部材を設ける。
【選択図】　図９



【特許請求の範囲】
【請求項１】
エンジン（４）の回転動力を、ソレノイドバルブ（２７，２４）への通電により油圧アクチュエータ（１６，１６）を駆動して変速位置を切り換える変速装置（９）と、この変速位置（９）の切換時に動力伝達を一旦「切」操作する油圧クラッチと経由して、駆動輪（２，３）へ伝達すると共に、車体後部には作業機を昇降自在に連結するリフトアーム（５２）を備えたトラクタにおいて、
前記トラクタには、前記変速位置の切換時に前記油圧クラッチの動力伝達を一旦「切」操作した後、同油圧クラッチを昇圧開始から徐々に圧力を高める非作業時の昇圧特性（Ａ）と、この非作業時の昇圧特性（Ａ）と比較して、昇圧開始から昇圧完了までにおける油圧クラッチの昇圧力を高圧に設定した作業時の昇圧特性（Ｂ）を選択する制御部（１８）を備えると共に、
前記油圧クラッチを前記変速位置の切換時の連動とは別に独自に入切操作する操作部材（３７）を設けたことを特徴とするトラクタの変速装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、トラクタの変速装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
本出願人は、過去に電子シフト装置を出願しているが、この電子シフト装置は、電気信号に応じて任意の位置に変速を可能にしたものであって、具体的には、レバーあるいは押しボタンからなるシフト操作具と、変速を行なう際に入り切りする油圧クラッチと、油圧で操作されるシフター等を備え、オペレータがシフト操作を行なうと、電気信号により、まず油圧クラッチが切られ、ついで変速用のシフターが油圧で動かされ、シフト位置センサがそれを検出すると、再び油圧クラッチが接続されるように構成したものである（特許文献１）。
【特許文献１】特開平6-50413号
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
ところで、前記したような従来装置にあっては、トラクタがアスファルト上の路上を走行する場合も圃場内を走行する場合も変速時に入切する油圧クラッチの昇圧特性は一種類しか設定できなかった。
【０００４】
このため、トラクタが軽負荷の状態にあるときに変速ショックが小さくなるように昇圧波形を設定すると、重負荷作業時において大きい変速ショックが生じることとなってしまう。また、逆に重負荷の状態にあるときに変速ショックが小さくなるように昇圧波形を設定すると、路上走行時や軽負荷作業時に大きな変速ショックを生じてしまうことになる。
【０００５】
このことにより、トラクタが軽負荷時、重負荷時いずれの状態においても、変速操作部材の切り換え時に変速ショックを効果的且つ簡単な構成で緩和できるような技術の開発が望まれていた。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
この発明は前記問題点に鑑みて提案するものであり、このため次のような技術的手段を講じた。
【０００７】
即ち、エンジン（４）の回転動力を、ソレノイドバルブ（２７，２４）への通電により油圧アクチュエータ（１６，１６）を駆動して変速位置を切り換える変速装置（９）と、

この変速位置（９）の切換時に動力伝達を一旦「切」操作する油圧クラッチと経由して、駆動輪（２，３）へ伝達すると共に、車体後部には作業機を昇降自在に連結するリフトアーム（５２）を備えたトラクタにおいて、
前記トラクタには、前記変速位置の切換時に前記油圧クラッチの動力伝達を一旦「切」操作した後、同油圧クラッチを昇圧開始から徐々に圧力を高める非作業時の昇圧特性（Ａ）と、この非作業時の昇圧特性（Ａ）と比較して、昇圧開始から昇圧完了までにおける油圧クラッチの昇圧力を高圧に設定した作業時の昇圧特性（Ｂ）を選択する制御部（１８）を備えると共に、
前記油圧クラッチを前記変速位置の切換時の連動とは別に独自に入切操作する操作部材（３７）を設けたことを特徴とするトラクタの変速装置とする。

【発明の効果】

【０００８】

この発明は前記の如く、エンジン（４）の回転動力を、ソレノイドバルブ（２７，２４）への通電により油圧アクチュエータ（１６，１６）を駆動して変速位置を切り換える変速装置（９）と、この変速位置（９）の切換時に動力伝達を一旦「切」操作する油圧クラッチと経由して、駆動輪（２，３）へ伝達すると共に、車体後部には作業機を昇降自在に連結するリフトアーム（５２）を備えたトラクタにおいて、
前記トラクタには、前記変速位置の切換時に前記油圧クラッチの動力伝達を一旦「切」操作した後、同油圧クラッチを昇圧開始から徐々に圧力を高める非作業時の昇圧特性（Ａ）と、この非作業時の昇圧特性（Ａ）と比較して、昇圧開始から昇圧完了までにおける油圧クラッチの昇圧力を高圧に設定した作業時の昇圧特性（Ｂ）を選択する制御部（１８）を備えると共に、
前記油圧クラッチを前記変速位置の切換時の連動とは別に独自に入切操作する操作部材（３７）を設けたことを特徴とするトラクタの変速装置
としたので、２種類の昇圧特性を適宜選択して用いることで、路上走行時等の軽負荷作業時においても耕耘作業時・牽引作業時等の重負荷作業時においても、主変速又は副変速切り換え時の変速ショックを効果的に抑制できる。

【０００９】

また、前記のように油圧クラッチの昇圧特性を予め設定することで制御構成を簡単、安価に構成することができる上、前記トラクタの負荷が想定外の場合には、同クラッチを独自に入切操作する操作部材（３７）により、前記制御部（１８）が変速位置切換処理（Ｎ３）から昇圧処置（Ｎ７）に至る間に、任意のタイミングで油圧クラッチの動力伝達を入りとしたり、また同クラッチの動力伝達を切に保持することができるので、前記変速切換時の連動に起因するショックに対応することができ車両の操作性を向上することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１０】

以下、図面に基づいてこの発明の実施の形態を説明する。

【００１１】

まず、構成から説明すると、１はトラクター、２は前輪、３は後輪である。トラクターの機体前部にはエンジン４を搭載し、エンジン４の後部にはメインクラッチ５を収容しているクラッチハウジング６、変速装置を収容しているミッションケース８を連設している。ミッションケース８内には、４段の変速が可能な主変速装置９と、同じく４段の変速が可能な副変速装置１０と、機体の進行する向きを変更する前後進切換装置１１が設けられている。

【００１２】

変速レバー１２の把手部分には速度増減用のボタン式変速スイッチ１４が設けられ、これを操作して主変速装置９を１速から４速まで切り換る。変速レバー１２は前後及び左右方向の２軸を中心として揺動可能に構成されており、横方向外側に倒すと、まず変速感知センサ１５がＯＮとなり、この状態を維持しつつ変速レバー１２を前後方向に揺動させる

と副変速装置１０が機械的にＬＬ、Ｌ、Ｍ、Ｈの４速の範囲で切り換えられる。

【００１３】

主変速装置９、及び副変速装置１０は共にシンクロメッシュ式の変速装置で構成され、前後進切換装置１１のみ油圧クラッチで構成されている。変速を行なう場合であって、主変速装置９が切り換られるときには、まず、前後進切換装置１１の油圧クラッチがＯＦＦに切り換えられ、ついで主変速装置９のシフターを操作するピストンロッド１６が油圧によって強制的に軸長手方向に移動され、シフターが所定の変速位置に達すると再び前後進切換装置１１の油圧クラッチが接続される。一方、副変速装置１０が切り換えられるときには、先に述べたように前後進切換装置１１の油圧クラッチが切られ、変速レバー１２を移動させた後、変速感知センサ１５が変速レバー１２の復帰（変速レバー１２が横方向内側に倒された状態）を検出すると、前記油圧クラッチが再び接続されるように構成している。これらの切り換えは全て電気的に制御される。

【００１４】

図２はその制御装置のブロック図を示すものであり、マイコンからなる制御部１８には、主変速装置９切換用のソレノイド２０、２１、２２、２３と、前後進切換装置１１切換用のソレノイド２５、２６と、前後進切換装置１１の昇圧制御バルブ２８を制御するソレノイド３０が接続されている。ソレノイド２０と２１、及び２２と２３は夫々対をなすもので、前者は１速ー２速用の切換バルブ２４を制御し、後者は３速ー４速用の切換バルブ２７を制御する。

【００１５】

３２は変速位置を表示するモニタランプである。また、この制御部１８には、エンジン４の回転数を検出する回転センサ３４、後輪３の回転数を検出する車輪回転センサ３５、前後進切換用レバー３７に設けたＦーＲ切換スイッチ３８、主変速装置９及び副変速装置１１のシフターの位置を検出する位置センサ４０、４１、及び前記の変速スイッチ１４、変速感知センサ１５等が接続されている。前記の車輪回転センサ３５は、最終減速軸である後輪駆動軸に直接取り付けても良いが、後輪駆動軸に至る前の軸に取り付け、後輪３の回転数を間接的に検出する構成としても良い。

【００１６】

図３はトラクター１に設けられた油圧機器類全体の配管構成を示す回路図である。簡単に全体の回路構成を説明すると、メインポンプ４５から送り出された作動油は外部油圧取出用のサブコンバルブ４６に流入し、さらに分流弁４７を介して一部は水平制御用のバルブ４８に入り、水平シリンダ４９を伸縮制御する。そして、分流弁４７で分流された残りの作動油は作業機昇降制御用のバルブ５０に流入してメインシリンダ５１に送り込まれ、リフトアーム５２を回動させて作業機を昇降させるように構成している。

【００１７】

前記メインポンプ４５とは独立しているサブポンプ５５には一定圧力の作動油を取り出すための減圧弁５７が接続され、一定の圧力に保たれた作動油を利用してパワーステアリング装置５９、前後進切換装置１１、ＰＴＯクラッチ制御装置６０、前輪速度制御装置６２、電子シフト装置６４が作動される。ＰＴＯクラッチ制御装置６０は、ＰＴＯクラッチ６６とこれを入切するバルブ６７とで構成され、前輪速度制御装置６２は油圧クラッチ６９とバルブ７０とで構成される。この前輪速度制御装置６２は図示外のモード切換スイッチや前輪２の切れ角を検出するセンサと連繋されて、前輪２の速度を後輪３と略同一にする標準四輪駆動状態、前輪２の周速を後輪３のそれより増速させる前輪倍速駆動状態、あるいは後輪３のスリップ状態に応じて２駆、４駆を自動的に選択するフルタイム駆動状態とに切り換えられるようにしている。

【００１８】

同油圧回路図に記載された電子シフト装置６４のピストンロッド１６、ピストン７１、７２、ケース側のメタル７３部分の詳細構造は図４に示す通りである。１速ー２速と３速ー４速の構造は同一であるから片側の構造についてのみ簡単に説明する。ピストンロッド１６の長手方向中間部にはピストン７１が一体的に設けられ、その横に大径のピストン７

２が横方向に摺動自在に嵌合されている。

【００１９】

大径のピストン７２はメタル７３に形成した肩部７４、７５に当接する範囲内で移動できる。小径のピストン７１はメタル７３の端面７６と大径ピストン７２の片側端面７９に当接する範囲で左右に移動する。７７、７８はシリンダ室、８０、８１はシリンダ室７７、７８と連通して作動油が流出入するポートである。ピストンロッド１６のメタル７３外に臨む部位には係止凹部８３が設けられ、これにロックピン８５が嵌入係止する。ロックピン８５は２つのピストンロッド１６が同時に作動しないように牽制する機能を果たすものであって、この図の場合、３速ー４速用のピストンロッド１６のみ動き得る。同図に示されたピストンロッド１６の位置は中立状態を示し、右側のシリンダ室７８に作動油が流入するとピストンロッド１６は左側に移動し、図示外のシフターが同方向に移動操作されて３速となり、反対側のシリンダ室７７に作動油が流入するとピストンロッド１６は右側に移動し、シフターが右側に移動して４速となる。

【００２０】

次に図５に示すフローチャートについて説明する。まず最初に制御部１８に接続されている種々のセンサ類、スイッチ類の状態が読み込まれ（ステップＳ１）、特に、主変速装置９と副変速装置１０のシフターの抜けがないかどうか位置センサ４０、４１の状態が読み込まれる（ステップＳ２）。シフト出力があって、シフターが目標の位置に移動したことが位置センサ４０、４１で確認されると、前記昇圧制御バルブ２８のソレノイド３０に制御電流が流され、クラッチが徐々に接続される（ステップＳ３、Ｓ４、Ｓ５、Ｓ６）。

【００２１】

シフト出力を出しているときであって、シフターが目標位置に入らない場合には一旦その出力をＯＦＦにし、同時に昇圧制御バルブ２８の昇圧出力もＯＦＦにする（ステップＳ７）。そして、車輪回転センサ３５の検出状況から変化率を求め（ステップＳ８）、低速であれば再度シフト出力を出し、以下、これを数回繰り返す（ステップＳ１２）。一方、位置センサ４０、４１が何らかの原因で故障し、シフト出力が出ているのにシフターが目標位置まで動いたことを位置センサ４０、４１で確認できないときには、先の場合と同じように一旦シフト出力、及び昇圧出力をＯＦＦにし（ステップＳ７）、車輪回転センサ３５の変化率を測定する（ステップＳ８）。この場合、車輪回転センサ３５の増加が著しく許容値を上回ったときには、機体が暴走する危険があると見做して、位置センサ４０、４１の信号がなくても、シフト出力を出し、昇圧制御バルブ２８のソレノイド３０に電流を流してクラッチを接続する（ステップＳ９、Ｓ１０、Ｓ１１）。

【００２２】

この場合、シフト出力は元の変速位置にシフターを戻すように出力するか、あるいは、以前よりも減速比が大きい変速位置にシフターを移動させるように制御することが望ましい。以上述べたように、シフト抜けがあったり、シフターが目標位置に入らないときには、リトライ処理することで機体の暴走を防止することができ、また、たとえ位置センサ４０、４１の故障等でシフターの動きが確認できなくても、車輪回転センサ３５の値から機体の速度が増加していることが判断でき、その結果に基づいてクラッチを接続させるようにしたものであるから、下り坂でトラクターが暴走するといった危険が生じることがない。

【００２３】

次に図６乃至図１２に基づいて電子シフト装置６４に関連する他の機構の説明をする。図６のフローチャートは電子シフト装置６４のシフターが目標位置に入り難いときに、一度クラッチを接続し、ついで、シフト出力を出そうとしたものである。

【００２４】

シフターが目標位置に入らないときには、これを油圧で動かそうとしてもなかなか入り難いことがあり、このような場合には、クラッチを短時間接続して軸に回転動力を伝えてやった方が良いことがある。同フローチャートにおいて、シフト変更処理は、変速レバー１２による変速操作を表わし、リバース変更処理は前後進切換レバー３８による切り換え

操作を表わしている。シフト出力があって、シフターが目標位置に入ったときにはリトライ処理を止め、昇圧制御バルブ２８のソレノイド３０を励磁してクラッチを接続する（ステップＮ５、Ｎ６、Ｎ７）。シフト出力が出されているときであって、シフターが所定の位置に入っていないときには、リトライ処理を行なうべくフラグを立て（ステップＮ１１）、その後、シフト出力をＯＦＦにしてクラッチを接続する（ステップＮ８、Ｎ１２、Ｎ１３）。そして、一定時間後にクラッチを切り（ステップＮ９）、シフト出力を出し（ステップＮ１０）、シフターが目標とする位置に入るまでリトライ処理を行なう。

【００２５】

図７のフローチャートは、シフターが一定時間経過しても目標位置に入らなかったときには、シフト出力をそのまま出しておいて、クラッチを接続させようとするものである。変速装置自体が故障したときは別として、シフターを移動させる油圧力が不足しているときや、位置センサの故障等によってシフターが入り難いときに、シフト出力を出し続け、この状態で昇圧制御バルブ２８のソレノイド３０に通電してクラッチを接続する。すると、シンクロが同期し易くなり、シフターが目標とする位置に入り易い。

【００２６】

図８、図９は昇圧制御バルブ２８の圧力制御の仕方を説明したものである。即ち、この装置においては、路上走行時は徐々に圧力を高め、作業時は高い圧力でクラッチを接続するようにしている。アスファルト路上と圃場とでは、地面と車輪の間の摩擦係数が異なるために、クラッチを接続して機体を発進させるときの伝達トルクが異なる。

【００２７】

停止状態から発進する場合、クラッチ伝達トルクはアスファルト路上では小さく、圃場では路上走行の場合よりも比較的大きい伝達トルクが必要である。この点から、この装置では、図９に示すような特性でクラッチが接続される制御方法を採用した。同図において、Ｔ0はピストンがクラッチ板に接触する時間、Ｔ1は半クラッチ状態でトラクター１が発進しようとする時間、Ｔ2はトラクターが徐々に加速していく時間を表わしている。

【００２８】

なお、この実施の形態においては、トラクターが路上走行中か、作業中かをリフトアーム５２の位置で検出するようにしている。即ち、リフトアーム５２が上昇していることをリフトアーム５２に取り付けたセンサが検出し、それが一定時間継続しているときには路上走行と判断し、昇圧制御カーブは図９のＡパターンでクラッチを接続する。

【００２９】

図１０は電子シフト装置６４の切換バルブ２４、２７を改良したものを示している。小径のシリンダ室７７側に流入する切換バルブの回路中に絞りを入れ、流量を調整する。この装置においては、１速と２速、あるいは３速と４速との間でピストンロッド１６が動く速度を略同一としている。この例では、オペレータが変速レバー１２を握ってシフト操作を行なったとき、ピストンロッド１６の動く方向によって動作速度が異なることがないのでオペレータは違和感なく操作できる。

【００３０】

図１１は絞りを設けずにシフト用のシリンダ室の左右の径を同一にした場合を示している。図１２は図１１で説明したシリンダの構成において、ピストン９０を挟んで左右のシリンダ間に差圧が発生する絞り付の回路９１を設けたものを図示している。同図において、ソレノイド２０、２１、２２、２３をＯＦＦにして切換バルブ２４、２７を中立にすると、左右のシリンダ室７７、７８に掛かる圧力がバランスして差圧をなくすようにピストン９０が移動し、ピストンロッド１６が中立位置に復帰する。このように、簡単な差圧発生回路９１をシリンダに付加するだけで、簡単に中立位置を設定することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【００３１】

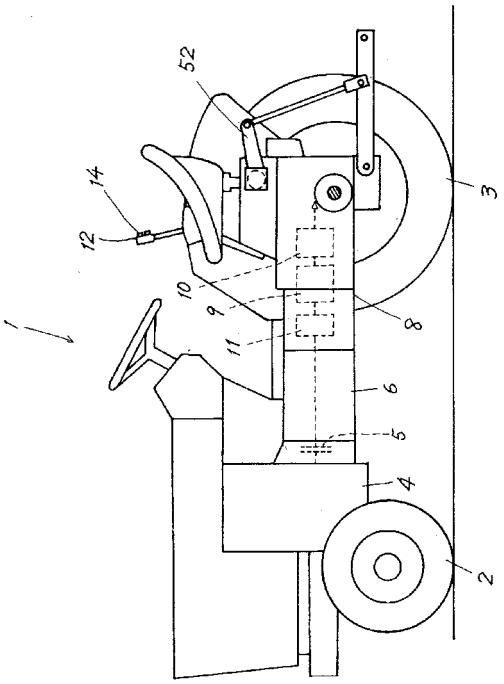
【図１】トラクターの全体側面図である。

【図２】制御系を示すブロック図である。

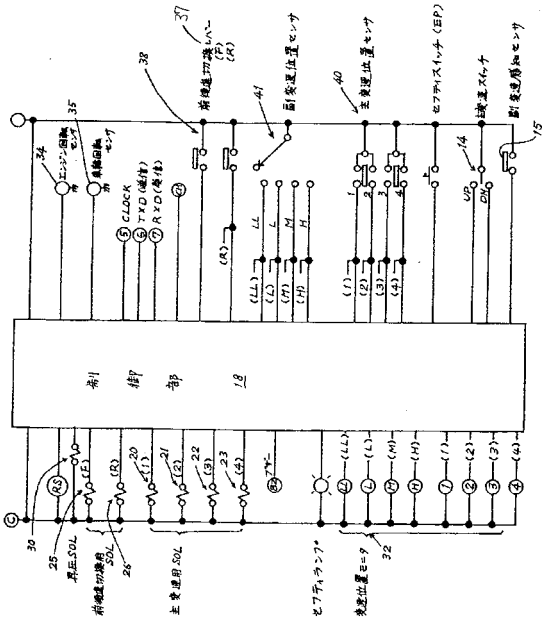
【図３】油圧回路図である。

【図４】シフター操作部分の断面図である。
【図５】制御プログラムの内容を説明するフローチャートである。
【図６】一部改良した制御装置のフローチャートである。
【図７】一部改良した制御装置のフローチャートである。
【図８】昇圧制御バルブの制御内容を説明したフローチャートである。
【図９】圧力特性カーブを示したグラフである。
【図１０】一部を改良した油圧回路図である。
【図１１】一部を改良した油圧回路図である。
【図１２】一部を改良した油圧回路図である。
【符号の説明】
【００３２】
Ａ　非作業時の昇圧特性
Ｂ　作業時の昇圧特性
Ｎ３　シフト変更処理
Ｎ７　昇圧処理
１　トラクター
２　前輪
３　後輪
４　エンジン
９　主変速装置
１０　副変速装置
１１　前後進切換装置
１２　変速レバー
１６　ピストンロッド
１８　制御部
２４　切換バルブ
２７　切換バルブ
２８　昇圧制御バルブ
３７　前後進切換レバー
５２　リフトアーム

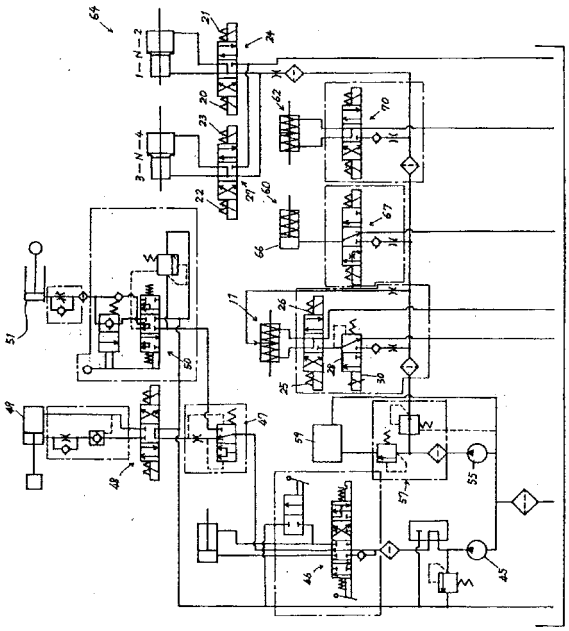
【図１】



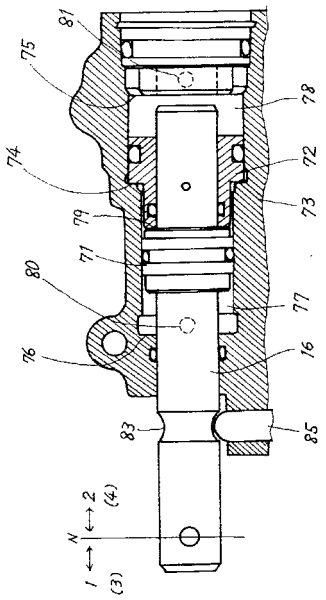
【図２】



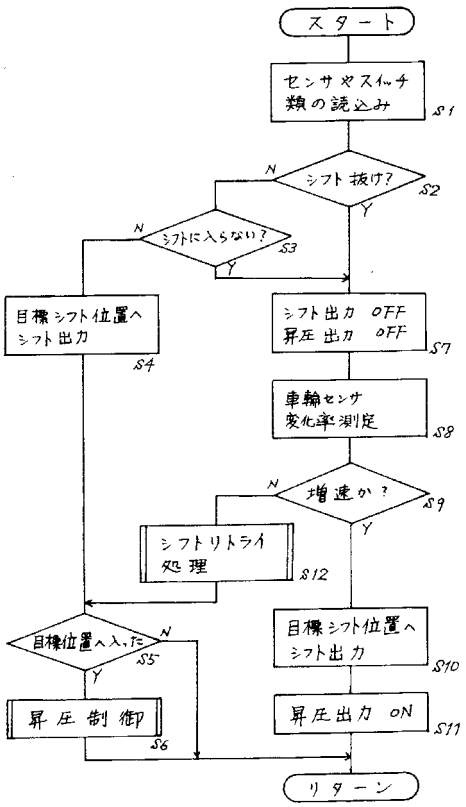
【図３】



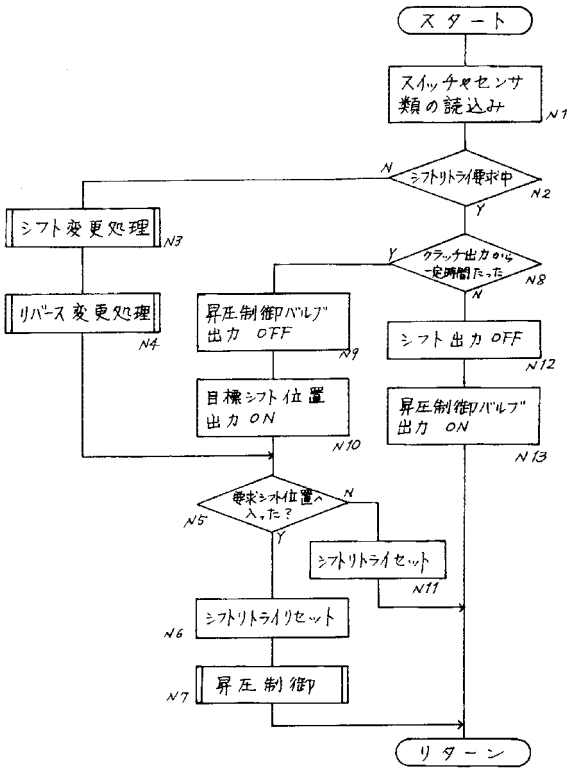
【図４】



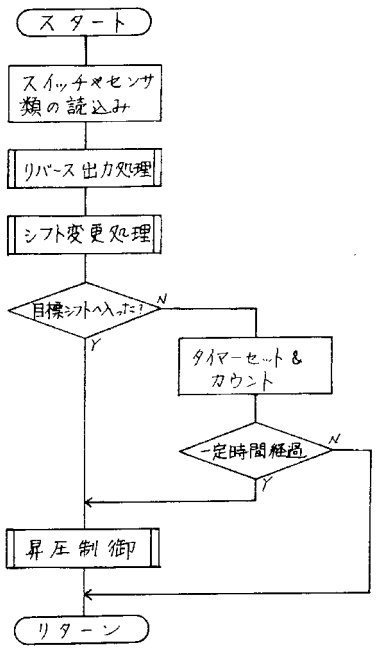
【図５】


スタート
センサやスイッチ類の読込み
S1
シフト抜け?
S2
N
Y
シフトに入らない?
S3
目標シフト位置へシフト出力
S4
シフト出力 OFF
昇圧出力 OFF
S7
車輪センサ変化率測定
S8
増速か?
S9
シフトリトライ処理
S12
目標位置へ入った
S5
昇圧制御
S6
目標シフト位置へシフト出力
S10
昇圧出力 ON
S11
リターン

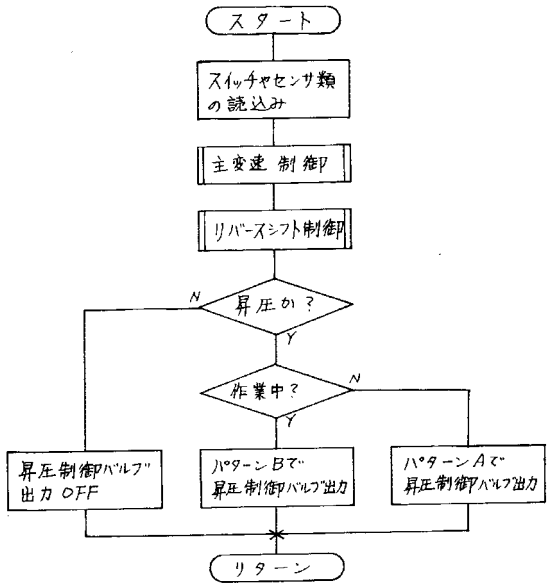
【図６】


スタート
スイッチやセンサ類の読込み
N1
シフトリトライ要求中
N2
シフト変更処理
N3
リバース変更処理
N4
クラッチ出力から一定時間たった
N8
昇圧制御バルブ出力 OFF
N9
シフト出力 OFF
N12
目標シフト位置出力 ON
N10
昇圧制御バルブ出力 ON
N13
要求シフト位置へ入った?
N5
シフトリトライセット
N11
シフトリトライリセット
N6
昇圧制御
N7
リターン

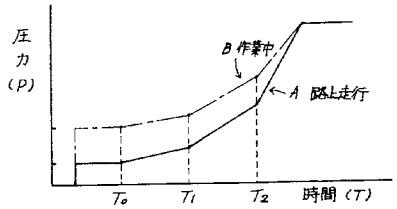
【図７】


スタート
スイッチやセンサ類の読込み
リバース出力処理
シフト変更処理
目標シフトへ入った?
タイマーセット&カウント
一定時間経過
昇圧制御
リターン

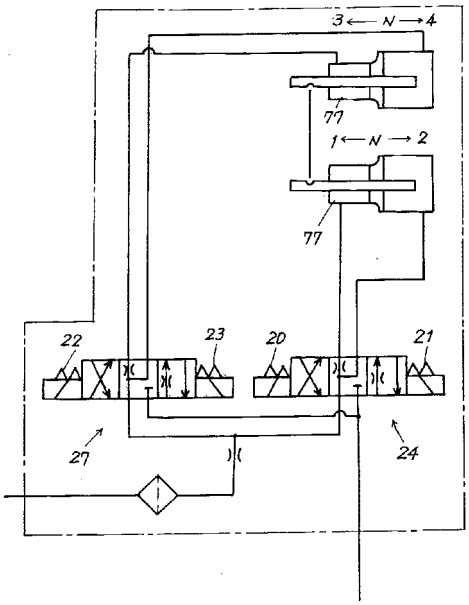
【図８】


スタート
スイッチやセンサ類の読込み
主変速制御
リバースシフト制御
昇圧か?
作業中?
昇圧制御バルブ出力 OFF
パターンBで昇圧制御バルブ出力
パターンAで昇圧制御バルブ出力
リターン

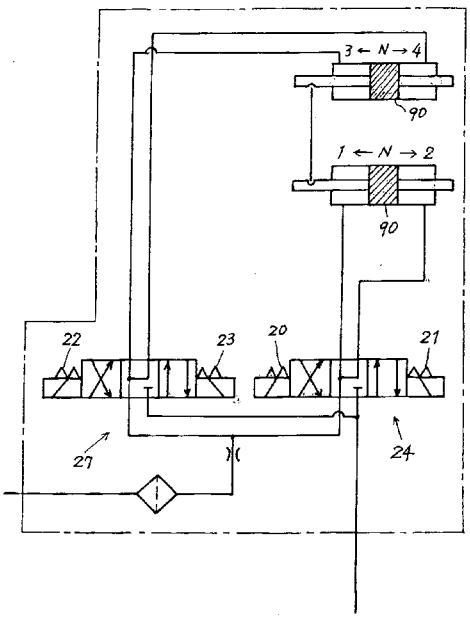
【図９】



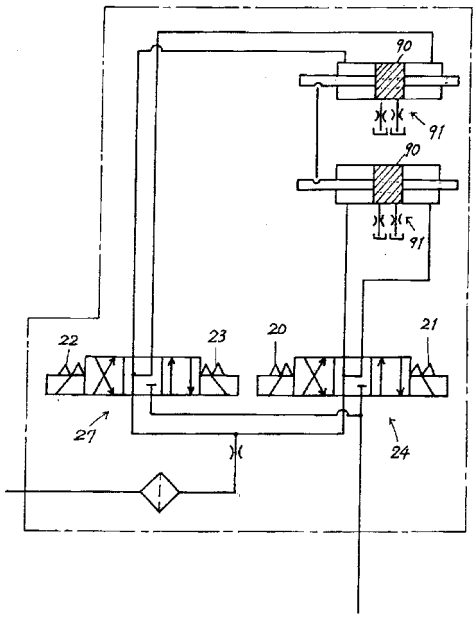
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

Ｆターム(参考) 3J057 AA01 BB02 EE10 GA47 GB22 GC03 GC10 HH05 JJ01