

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3672439号

(P3672439)

(45) 発行日 平成17年7月20日(2005.7.20)

(24) 登録日 平成17年4月28日(2005.4.28)

(51) Int. Cl.⁷

F I

F 1 6 H 61/26

F 1 6 H 61/26

B 6 0 K 20/02

B 6 0 K 20/02

A

B 6 0 K 41/22

B 6 0 K 41/22

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願平10-221481	(73) 特許権者	000001052
(22) 出願日	平成10年8月5日(1998.8.5)		株式会社クボタ
(65) 公開番号	特開2000-55195(P2000-55195A)		大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
(43) 公開日	平成12年2月22日(2000.2.22)	(73) 特許権者	000104858
審査請求日	平成13年9月10日(2001.9.10)		クボタ精機株式会社
			大阪府南河内郡美原町木材通4丁目15番5号
		(74) 代理人	100107308
			弁理士 北村 修一郎
		(72) 発明者	町田 賢
			大阪府堺市石津北町64番地 株式会社クボタ 堺製造所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンと走行車輪との間の伝動系に油圧クラッチと、アクチュエータで変速操作されるシンクロメッシュ式のギヤ変速機構とを直列に備えると共に、変速時にはアクチュエータの作動に先立って油圧クラッチを切り操作し、アクチュエータの作動による変速終了後に油圧クラッチを入り操作する制御手段を備えた作業車であって、

前記アクチュエータが油圧シリンダで構成され、この油圧シリンダに供給される作動油の温度を計測する油温センサを備え、変速時に油圧シリンダで変速操作される変速部材が変速作動を開始してから設定時間内に変速作動を終了しない場合には、油温センサで計測される温度が所定の値以下である状況においてのみ、油圧シリンダからの変速操作力を一時的に低下させる、若しくは、油圧シリンダを一時的に逆方向に作動させた後に、油圧シリンダを再度、変速方向に作動させるよう前記制御手段の制御形態が設定されている作業車。

【請求項2】

前記アクチュエータが複動型の油圧シリンダで構成されると共に、この油圧シリンダからの変速操作力を低下させる際には、該油圧シリンダに対する作動油の圧力を低下させ、前記油圧シリンダを逆方向に作動させる際には油圧シリンダに対する作動油の給排方向を切換えるよう前記制御手段の制御形態が設定されている請求項1記載の作業車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジンと走行車輪との間の伝動系に油圧クラッチと、アクチュエータで変速操作されるシンクロメッシュ式のギヤ変速機構とを直列に備えると共に、変速時にはアクチュエータの作動に先立って油圧クラッチを切り操作し、アクチュエータの作動による変速終了後に油圧クラッチを入り操作する制御手段を備えた作業車に関する。

【0002】**【従来の技術】**

上記のように構成された作業車と類似するものとして特開平9 242871号公報に示されるものが存在し、この従来例では、油圧シリンダ11、12によって4段に変速操作される主変速機構Aと、油圧シリンダ13によって高低2段に変速操作される第1副変速機構Bと、油圧シリンダ14によって高低2段に変速操作される第2副変速機構Dと、伝動系に介装された油圧クラッチ3と、油圧シリンダと油圧クラッチ3とを制御する制御装置25を備えて構成され、この制御装置25は、変速開始時に油圧シリンダの作動開始と連動して油圧クラッチ3を切り操作し、変速終了時に油圧クラッチ3を入り操作することで主クラッチ2を人為的に切り操作することなく変速を行えるよう構成されている。

10

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

前記従来例の変速系の変速作動を考えるに、変速が開始されると油圧シリンダの駆動力によってギヤ変速系のシフト部材が一方のギヤ系から分離する方向に作動を開始し、又、この作動と連動して油圧クラッチが切り操作される。次に、油圧シリンダの駆動力によって所定のシフト部材がギヤ系に噛み合う方向に作動を開始する。この作動の際にはシンクロナイザリング等のシンクロ部材によってシフト部材とギヤ系との回転速度が同期した状態で咬合が完了し、この後に油圧クラッチが入り操作されるものとなる。しかし、油圧シリンダの駆動力によってシフト部材をギヤ系に咬合させる操作時には、シフト部材を操作するシフトフォーク等とシフト部材とが強く接触することに起因する抵抗によってシフト部材が同期回転に達し難い場合や、ミッションケース内の潤滑油の油温が低く潤滑油の粘性が高い場合にはシフト部材とギヤ系とが同期状態に達し難いばかりでなく、円滑な変速作動が行われない場合もある。

20

【0004】

本発明の目的は、前述のようにアクチュエータで変速操作されるギヤ変速系と、変速作動時に切り操作される油圧クラッチと変速系を備えた作業車において、円滑に変速作動を行えるよう構成する点にある。

30

【0005】**【課題を解決するための手段】**

本発明の第1の特徴(請求項1)は冒頭に記載したように、エンジンと走行車輪との間の伝動系に油圧クラッチと、アクチュエータで変速操作されるシンクロメッシュ式のギヤ変速機構とを直列に備えると共に、変速時にはアクチュエータの作動に先立って油圧クラッチを切り操作し、アクチュエータの作動による変速終了後に油圧クラッチを入り操作する制御手段を備えた作業車において、前記アクチュエータが油圧シリンダで構成され、この油圧シリンダに供給される作動油の温度を計測する油温センサを備え、変速時に油圧シリンダで変速操作される変速部材が変速作動を開始してから設定時間内に変速作動を終了しない場合には、油温センサで計測される温度が所定の値以下である状況においてのみ、油圧シリンダからの変速操作力を一時的に低下させる、若しくは、油圧シリンダを一時的に逆方向に作動させた後に、油圧シリンダを再度、変速方向に作動させるよう前記制御手段の制御形態が設定されている点にあり、その作用、及び、効果は次の通りである。

40

【0006】

本発明の第2の特徴(請求項2)は請求項1において、前記アクチュエータが複動型の油圧シリンダで構成されると共に、この油圧シリンダからの変速操作力を低下させる際には、該油圧シリンダに対する作動油の圧力を低下させ、前記油圧シリンダを逆方向に作動させる際には油圧シリンダに対する作動油の給排方向を切換えるよう前記制御手段の制御

50

形態が設定されている点にあり、その作用、及び、効果は次の通りである。

【 0 0 0 7 】

〔作用〕

上記第 1 の特徴によると、変速部材が変速作動を開始してから設定時間内に変速作動が終了しない場合には、油温センサで計測される温度が所定の値以下である状況においてのみ制御手段が、油圧シリンダの変速操作力を一時的に低下させることや、油圧シリンダを逆方向に作動させることになるので、作動油の油温が低く油圧シリンダから必要とする駆動力が得られず 1 回の作動でシンクロナイザリング等の同期回転すべき部材が同期状態に達しない場合でも、再度、油圧シリンダを作動させることで、同期回転すべき部材を容易に同期回転状態に設定して変速を行えるものとなる。

10

【 0 0 0 8 】

上記第 2 の特徴によると、複動型の油圧シリンダで変速を行うので小型でも強力な駆動力で変速操作を行えると共に、油圧シリンダに対する作動油の圧力を低下させる場合でも、油圧シリンダに対する作動油の給排方向を切換える場合でも、油圧シリンダを制御するための制御弁を操作することで済む。

【 0 0 0 9 】

〔発明の効果〕

従って、作動油の油温が低く油圧シリンダの駆動力が不足する場合でも変速制御形態の簡単な改良で円滑に確実な変速作動を行える作業車が合理的に構成されたのである（請求項 1）。複動型油圧シリンダの強力な駆動力で変速操作が可能であり、変速操作が円滑に行えない場合でも油圧シリンダに対する作動油の圧力を低下させたり、油圧シリンダに対する作動油の給排方向を切換えたりすることによる変速の制御が容易に行えるものとなった（請求項 2）。

20

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1 に示すように、操向操作自在に構成された駆動型の前車輪 1 及び駆動型の後車輪 2（走行車輪の一例）を備えた車体の前部にエンジン E を搭載すると共に、このエンジン E からの動力が主クラッチ 3 を介して伝えられるミッションケース 4 を車体の後部に配置し、このミッションケース 4 の後端上部位置に油圧シリンダ（図示せず）で駆動昇降される左右一対のリフトアーム 5 を備え、又、車体の中央部に運転部を配置して作業車の一例としての農用トラクタを構成する。

30

【 0 0 1 1 】

図 1 及び図 2 に示すように、前記運転部には運転座席 6 を備えると共に、この運転座席 6 の前方位置にステアリングハンドル 7 を配置し、ステアリングハンドル 7 の近傍位置に前後方向に揺動操作自在な前後進切換レバー 8 を配置し、運転座席 6 の右側部に前記リフトアーム 5 の揺動角度を制御するポジションレバー 9 を配置し、運転座席 6 の左側部に走行速度を設定する変速レバー 10（変速操作具の一例）を配置してある。又、ステップの左側には踏み込み操作で前記主クラッチ 3 を切り操作するクラッチペダル 11 を配置してあり、ステップの右側には踏み込み操作で左右の後車輪 2, 2 を独立して制動操作するサイドブレーキペダル 12, 12 を配置してある。

40

【 0 0 1 2 】

図 3 に示すように、前記変速レバー 10 を案内するレバーガイド 13 は、長手方向を前後方向に沿って形成した主ガイド部 13 A と、この主ガイド部 13 A の中間の中立位置 N から分岐して主ガイド部 13 A に平行姿勢の副ガイド部 13 B とを形成すると共に、主ガイド部 13 A の前端にオーバードライブ変速域 OD を配置し、この主ガイド部 13 A の後端に駐車ブレーキ（後述する）を制動操作する駐車位置 P を配置し、副ガイド部 13 B の後端部に標準変速域 S T を配置し、この副ガイド部 13 B の前端部にクリープ変速域 C R を配置してある。又、オーバードライブ変速域 OD、標準変速域 S T、クリープ変速域 C R は夫々とも変速レバー 10 を僅かに前後方向に操作し得る操作域が形成され、夫々の操

50

作域に変速レバー 10 を設定した場合には、この操作域の前後方向の中央の保持位置 n に変速レバー 10 が保持され、この保持位置 n から変速レバー 10 を前方に操作した場合には増速スイッチ S w U が変速レバー 10 の操作を検出し、この保持位置 n から変速レバー 10 を後方に操作した場合には減速スイッチ S w D が変速レバー 10 の操作を検出するように構成され、又、変速レバー 10 を駐車位置 P に設定したことを検出する駐車スイッチ S w P を備えている。

【 0 0 1 3 】

図 4 及び図 5 に示すように、変速レバー 10 の基端部には二股状のフォーク状部材 14 を備え、このフォーク状部材 14 を横向きの回動軸 15 に嵌め合わせると共に、前後向き姿勢の支軸 16 周りで揺動自在に支持し、この変速レバー 10 を支軸 16 周りで前記主ガイド部 13 A の側から副ガイド部 13 B が形成された側に付勢するツル巻きバネ 17 を備えている。又、車体側に扇状のカム部材 18 を備え、このカム部材 18 に対して前記オーバードライブ変速域 O D、クリープ変速域 C R、中立位置 N、標準変速域 S T、駐車位置 P に対応した凹状部 18 A を形成し、夫々の凹状部にバネ 19 の付勢力で係入するローラ 20 を変速レバー 10 に対して揺動自在に支承したアーム 21 の揺動端に備えることで変速レバー 10 を前記オーバードライブ変速域 O D、標準変速域 S T、クリープ変速域 C R 夫々の保持位置 n に保持できると共に、中立位置 N と駐車位置 P とに付勢保持できる付勢機構 F を構成しており、更に、回動軸 15 の回動量から変速レバー 10 の操作位置を判別するポテンシオメータ型のレバーセンサ L S が備えられている。尚、オーバードライブ変速域 O D、クリープ変速域 C R、標準変速域 S T の夫々の域では、変速レバー 10 によって増速スイッチ S w U と減速スイッチ S w D とを操作できるよう凹状部 18 A が緩い傾斜となるよう構成されている。

【 0 0 1 4 】

図 6 に示すように、回動軸 15 に備えた第 1 アーム 23 とクリープ変速用の操作アーム 24 とが第 1 ロッド 25 を介して連結され、回動軸 15 に備えた第 2 アーム 26 とオーバードライブ変速用の操作アーム 27 とが一对の第 2 ロッド 28、28 と揺動自在な中間アーム 29 とを介して係合され、回動軸 15 に備えた第 3 アーム 30 と操作ワイヤ 31 を介して駐車ブレーキが係合されている。この駐車ブレーキは図 7 に示すように、ミッションケース 4 の側壁に対して圧縮バネ 32 の付勢力でミッションケース内に突出してミッションケース内の走行系のギヤ G に係合するよう係合部 33 A が構成されたロック部材 33 が備えられると共に、このロック部材 33 の外端側の鉤状部 33 B に接当して該ロック部材 33 を係合解除方向に操作する操作片 34 を支軸 35 周りで揺動自在に備え、この操作片 34 を操作する切換アーム 36 の端部に前記操作ワイヤ 31 が連結している。そして、変速レバー 10 を変速域に設定した場合には操作ワイヤ 31 からの操作力でロック部材 33 が非係合位置（非制動状態・切）に設定され、変速レバー 10 を駐車位置 P に設定した場合に操作ワイヤ 31 が弛緩し圧縮バネ 32 の付勢力によってロック部材 33 がギヤ G と係合する位置（制動位置・入）に設定される結果、前後車輪 1, 2 をロック状態に保持するものとなっている。

【 0 0 1 5 】

図 6 に示すように変速レバー 10 をオーバードライブ変速域 O D に設定した場合にはオーバードライブ変速機構 T o d（後述する）が入り設定されると同時にクリープ変速機構 T c r（後述する）も入り状態に設定されるが、このクリープ変速機構の伝動上手に配置された第 3 変速機構 T 3（後述する）が中立位置に設定されるのでオーバードライブ変速機構からの動力が走行系に伝えられるものとなっている。又、変速レバー 10 をクリープ変速域 C R に設定した場合にはオーバードライブ変速機構 T o d が切り状態に設定されると同時に第 3 変速機構 T 3 が伝動状態に設定されることでクリープ変速機構 T c r からの動力が走行系に伝えられるものとなっている。又、変速レバー 10 を中立位置 N に設定した場合にはオーバードライブ変速機構 T o d とクリープ変速機構 T c r とがともに中立位置に保持されて走行系には動力が伝えられないものとなっている。又、変速レバー 10 を標準変速域 S T に設定した場合にはオーバードライブ変速機構 T o d が切り設定された

ままクリーブ変速機構 T c r が標準位置に設定されるよう機械的な関係が形成されている。このように変速レバー 10 の操作力で機械的にクリーブ変速装置 T c r の伝動状態の設定とオーバードライブ変速機構 T o d の伝動状態の設定とを行う系で変速操作機構が構成されている。

【 0 0 1 6 】

前記ミッションケース 4 の内部には図 8 に示す伝動系が内装されている。つまり、前記エンジン E から前記主クラッチ 3 を介して伝えられる動力を 4 段に変速するよう 4 組のギヤと、2 組のシンクロメッシュ式のシフト部材 4 1 , 4 2 とを備えた第 1 変速機構 T 1、この第 1 変速機構 T 1 の伝動下手に配置された油圧クラッチ C、この油圧クラッチ C の伝動下手に配置され動力を 2 段に変速するよう 2 組のギヤと 1 つのシンクロメッシュ式のシフト部材 4 3 とを備えた第 2 副変速機構 T 2、この第 2 変速機構 T 2 の動力を正転状態で伝える状態と逆転状態で伝えるよう逆転ギヤ系とシンクロメッシュ式の 1 つのシフト部材 4 4 とを備えた前後進変速機構 T f r、この前後進変速機構 T f r の伝動下手に配置され動力を 2 段に変速するよう 2 組のギヤと 1 つのシンクロメッシュ式のシフト部材 4 5 とを備えた第 3 速機構 T 3、この伝動下手に配置され高速変速状態を得る 1 組のギヤ系とシンクロメッシュ式のシフト部材 4 6 とを備えたオーバードライブ変速機構 T o d、第 3 変速機構 T 3 の伝動下手に配置され第 3 変速機構 T 3 からの変速状態をそのまま伝える状態と大きく減速する 1 組のギヤとコンスタントメッシュ式のシフト部材 4 7 とを備えたクリーブ変速機構 T c r とを備えている。そして、この変速系からの動力は後車輪 2 に対する差動装置 4 8 を介して後車輪 2 に伝えられると共に、前車輪 1 の周速度を後車輪 2 の周速度と一致させて駆動する標準駆動状態と、前車輪 1 の周速度を後車輪 2 の周速度より高速化させて駆動する増速駆動状態とに切換自在な前輪増速装置 4 9 及び前車輪駆動軸 5 0 を介して前車輪 1 に伝えられるよう走行伝動系が構成されている。尚、この前輪増速装置 4 9 は前車輪 1 が予め設定された操向角度より大きく操作された際に、増速駆動状態に切換えられるよう操作系が形成され、このように増速駆動状態に切換えられることで車体の旋回半径を小さくするものとなっている。

【 0 0 1 7 】

又、前記第 1 変速機構 T 1 と第 2 変速機構 T 2 とで前進走行速度を 8 段に変速する主変速装置 T M が構成され、この主変速装置に T M は 3 つのシフト部材 4 1 , 4 2 , 4 3 を夫々を操作する第 1 油圧シリンダ P 1、第 2 油圧シリンダ P 2、第 3 油圧シリンダ P 3 (アクチュエータの一例) を備え、前後進変速機構 T f r のシフト部材 4 4 は前記前後進切換レバー 8 と機械的に関係し、第 3 変速機構 T 3 にはシフト部材 4 5 を操作する第 4 油圧シリンダ P 4 (アクチュエータの一例) を備え、オーバードライブ変速機構 T o d のシフト部材 4 6 は前記オーバードライブ変速用の操作アーム 2 7 と関係し、クリーブ変速機構 T c r のシフト部材 4 7 は前記クリーブ変速用の操作アーム 2 4 と関係している。

【 0 0 1 8 】

図 9 に示すように、前記夫々の油圧シリンダと油圧クラッチ C とを制御する油圧系が構成されている。つまり、前記第 1、第 2、第 4 油圧シリンダ P 1 , P 2 , P 4 はシフト部材 4 1、4 2、4 5 を両操作端と中立位置とに設定し得る複動型に構成され (公報番号を挙げた従来技術に示されるものと同様の構造)、前記 3 油圧シリンダ P 3 はシフト部材 4 3 を両操作端に設定し得る複動型に構成され、これらの油圧シリンダ P 1 , P 2 , P 3 , P 4 を制御する 7 つの電磁操作式のシリンダ制御弁 V 1 , V 1 , V 2 , V 2 , V 3 , V 4 , V 4 に対して前記エンジン E で駆動される油圧ポンプ 5 1 からの作動油を供給する油路系が形成されると共に、前記油圧クラッチ C に対してパイロット操作型の開閉弁 V c を介して油圧ポンプ 5 1 からの作動油を供給する油路系が形成され、又、電磁比例型の圧力制御弁 V p によって油圧クラッチ C の入り操作時の圧力を調節する油路が形成され、オリフィス 5 2 を介してパイロット油路 5 3 に対して作動油を供給する油路系が形成されている。更に、このパイロット油路 5 3 の圧力で前記開閉弁 V c を操作する油路を形成し、又、このパイロット油路 5 3 に対して 5 つのチェック弁 5 4 ... を介して圧力を低下させる系を備えている。この 5 つのチェック弁 5 4 ... のうち 4 つは前記油圧シリンダ P 1 , P 2 ,

P 3 , P 4 の作動時に機械的に開閉操作され、あと1つのチェック弁 5 4 は前記前後進切換レバー 8 にの操作時に開閉操作されるよう連係しており、このパイロット油路 5 3 には圧力センサ 5 5 が備えられている。

【 0 0 1 9 】

そして、油圧シリンダ P 1 , P 2 , P 3 , P 4 の作動開始時には対応するチェック弁 5 4 が開放してパイロット油路 5 3 の圧力を低下させることで開閉弁 V c をドレン位置に切換えて油圧クラッチ C を切り操作するものとなっており、このように油圧クラッチ C が切り状態にあるタイミングで油圧シリンダの作動によって変速が行われるものとなっている。この後、油圧シリンダの作動終了時にはチェック弁 5 4 が閉じ状態に戻される結果、開閉弁 V c が作動油供給位置に操作され、これによって供給される作動油の圧力が制御弁 V p で調節され乍ら油圧クラッチ C に送られ、該油圧クラッチ C が入り状態に達するものとなっており、変速時には主クラッチ 3 を人為的に切り操作しないで済むものとなっている。これと同様に、前後進切換レバー 8 を操作した際にも対応したチェック弁 5 4 が開放してパイロット油路 5 3 の圧力を低下させることで開閉弁 V c をドレン位置に切換えて油圧クラッチ C を切り操作した状態に変速を行い、この後、前後進切換レバー 8 の操作の終了時にチェック弁 5 4 が閉じ状態に戻される結果、開閉弁 V c が作動油供給位置に操作され、これによって供給される作動油の圧力が制御弁 V p で調節され乍ら油圧クラッチ C に送られ、該油圧クラッチ C が入り状態に達するものとなっている。又、このように変速操作される際には、パイロット油路 5 3 の圧力が低下した後に上昇するものとなっており、この圧力変化を電気スイッチ型の圧力センサ 5 5 で検出すると、制御装置（後述する）が制御弁 V p の電磁ソレノイドに対する電流を調節することで、油圧クラッチ C に供給される作動油の供給圧を所定の特性に従って調節しながら油圧クラッチ C の昇圧を図り、ショックを発生させること無く円滑に入り状態に切換えるものとなっている。

【 0 0 2 0 】

尚、以上のように油圧シリンダが作動を開始した時点では、油圧シリンダと連係する部材の機械的な間隙やシフト系の弾性的な歪みによって、シフト部材の作動が開始する直前に油圧クラッチ C を切り状態に切換え得るものとなっており、このように油圧クラッチ C を切り操作した状態においてシフト部材を油圧シリンダで操作することで主クラッチ 3 を人為的に操作しなくとも変速を行えるものとなっており、更に、シフト部材による変速が終了した時点で油圧クラッチ C を入り状態に復帰することで変速動力を伝え得るものとなっている。

【 0 0 2 1 】

図 1 0 に示すようにマイクロプロセッサを備えた制御装置 6 1 （制御手段の一例）に対して、エンジン E の起動と停止と、車体に備えた電気機器に対する電力の供給と停止とを行うキースイッチ 6 2 と、前記圧力センサ 5 5 と、前記 3 つの増速スイッチ S w U と、 3 つの減速スイッチ S w D と、駐車スイッチ S w P と、前記レバーセンサ L S と、前記前後進切換レバー 8 の操作位置を検出する前後進センサ 6 3 と、主クラッチ 3 の状態を判別する主クラッチセンサ 6 4 からの信号を入力する系を形成すると共に、前記 7 つのシリンダ制御弁 V 1 , V 1 , V 2 , V 2 , V 3 , V 4 , V 4 と、前記圧力制御弁 V p と、前記運転座席 6 の前方位置のメータパネルに配置した変速表示装置 D とに対して制御信号を出力する系が形成されている。

【 0 0 2 2 】

同図に示すように前記変速表示装置 D は変速段の数字を表示する発光ダイオード型のディスプレイ 6 6 と、前後進切換機構 T f r が前進状態に設定されていることを「 F 」の文字で示す前進ランプ 6 7 と、前後進切換機構 T f r が後進状態に設定されていることを「 R 」の文字で示す後進ランプ 6 8 と、変速レバー 1 0 が中立位置 N に設定された場合、及び、前記主変速装置 T M の 2 つの油圧シリンダ P 1 , P 2 と、第 3 変速機構 T 3 の油圧シリンダ P 4 とが中立位置に設定された場合に中立状態を「 N 」の文字で示す中立ランプ 6 9 と、変速レバー 1 0 が駐車位置 P に設定されていることを「 P 」の文字で表示する駐車ランプ 7 0 と、オーバードライブ変速機構 T o d が伝動状態にあることを「オーバードラ

10

20

30

40

50

イブ」の文字で示すオーバードライブランプ71と、クリープ変速機構Tcrが標準伝動状態にあることを「標準」の文字で示す標準ランプ72と、クリープ変速機構Tcrが伝動状態にあることを「クリープ」の文字で示すクリープランプ73とを備えて構成され、以下に制御装置61による変速制御を説明する。

【0023】

図11のフローチャートに示すように、キースイッチ62をON操作してエンジンEの始動と共に制御が開始されると、変速レバー10の操作に基づいて主変速装置TMを増減速する変速制御ルーチン(#200ステップ)の制御が実行されると共に、レバーセンサLSからの信号に基づいて変速レバー10の操作で変速域の変更が行われた場合には(#101ステップ)、初期状態設定ルーチン(#300ステップ)を実行し、次に、変速表示装置Dに変速状態を表示する表示作動をリセットされるまで継続的に行うものとなっている(#102、#103ステップ)。尚、表示作動では変速レバー10の設定状況に基づいてオーバードライブランプ71、標準ランプ72、クリープランプ73の何れかを点灯させると共に、主変速装置TMに設定されている変速段をディスプレイ66に表示し、変速レバー10が中立位置Nに設定された場合には中立ランプ69を点灯させ、前後進切換機構Tfrの設定位置に基づいて前進ランプ67、若しくは、後進ランプ68を点灯させる制御を行うものとなっている。

10

【0024】

又、前記変速制御ルーチン(#200ステップ)の制御動作は図12のフローチャートに示すように設定され、この制御では、前後進切換機構Tfrが中立以外の位置にあることを前後進センサ63で検出し、かつ、クリープ変速機構Tfrがクリープ状態の伝動状態でないことをレバーセンサLSで検出し、かつ、主クラッチ3が入り状態にあることを主クラッチセンサ64で検出した場合には(#201~#203ステップ)、増速スイッチSwUがON操作されると変速目標を1段だけ高め、減速スイッチSwDがON操作されると変速目標を1段だけ低下させ、この変速目標を得るよう主変速装置TMと第3変速機構T3との油圧シリンダP1、P2、P4を作動させるものとなっている(逐次変速モード、#204~#208ステップ)。

20

【0025】

又、前後進切換機構Tfrが中立位置にあることを前後進センサ63で検出した場合、クリープ変速機構Tcrがクリープ状態の伝動状態にあることをレバーセンサLSで検出した場合、主クラッチ3が切り状態にあることを主クラッチセンサ64で検出した場合には(#201~#203ステップ)、増速スイッチSwUがON操作されるとON時間が継続する時間内において所定インターバル(1秒以下の短時間)毎に変速目標を1段ずつ高め、これとは逆に、減速スイッチSwDがON操作されるとON時間が継続する時間内において所定インターバル(1秒以下の短時間)毎に変速目標を1段ずつ低下させ、この変速目標を得るよう主変速装置TMと第3変速機構T3との何れかの油圧シリンダP1、P2、P4の作動で変速を行うよう制御形態が設定されている(連続変速モード、#209~#212ステップ、#208ステップ)。

30

【0026】

又、この変速制御では、変速レバー10を標準変速域STで操作することで主変速装置TMと第3変速機構T3とを合わせて16段の変速が可能となり、変速レバー10をオーバードライブ変速域ODで変速することで同様に8段の変速が可能となり、変速レバー10をクリープ変速域CRで変速することで同様に16段の変速が可能となる(主変速装置TMの8段だけを変速するよう構成しても良い)。又、変速レバー10を標準変速STで操作した場合には標準ランプ72が点灯すると同時に変速段がディスプレイ66に表示され、変速レバー10をオーバードライブ変速域ODで操作した場合にはオーバードライブランプ71が点灯すると同時に変速段がディスプレイ66に表示され、変速レバー10をクリープ変速域CRで操作した場合にはクリープランプ73が点灯すると同時に変速段がディスプレイ66に表示されるものとなっている。

40

【0027】

50

前記初期状態設定ルーチン（#300ステップ）の制御動作は図13のフローチャートに示すように設定され、この制御では、変速レバー10の変更後の変速域がオーバードライブ変速域ODである場合には主変速装置TMの変速目標を最低速段に設定し、又、変速レバー10の変更後の変速域がクリープ変速域CRである場合には主変速装置TMの変速目標を最高速段に設定し、更に、この変速段を現出するように油圧シリンダを制御して変速作動を行うものとなっている（#301～#305ステップ）。

【0028】

又、このトラクタでは油圧シリンダP1～P4で伝動を伝える側にシフト部材41, 42, 43, 45を作動させる際に、確実な変速を行うよう前記#208ステップにおける制御動作が設定されている。つまり、図14のフローチャート示すように、変速開始時には、まず、伝動状態の伝動部材をニュートラル側にシフト操作するよう対応するシリンダ制御弁を操作することで対応する油圧シリンダを制御し、パイロット油路53の圧力低下に伴って圧力センサ55がOFF状態になったことを確認する（#501, #502ステップ、主変速装置TM、第3変速機構T3とも中立状態にある場合には、この処理は行われ
ない）。次に、伝動状態に設定すべきシフト部材を伝動側に向けて操作するよう対応するシリンダ制御弁を操作することで対応する油圧シリンダの作動を開始し、又、この開始時点での作動油の油温を油温センサで計測し、この油温が作動油の粘性を殆ど無視できる程度
の高温である場合には、圧力センサ55がON状態に達した後に制御弁Vpの電磁ソレノイドに対する電流値を所定の特性に従って制御して油圧クラッチCに供給される作動油の圧力を円滑に上昇させてショックを発生させないで伝動状態への切換えを行う（#503～#506ステップ）。

【0029】

これとは逆に、作動油の油温が低く作動油の粘性が高い場合には、前述のようにシリンダを作動させるのと略同時に、タイマ（ソフトウェアで構成されている）でのカウントを開始し、このタイマで設定された時間（数秒以下の値）内に圧力センサ55がON状態に切替わったことを検出した場合には、シフト部材が適正な伝動位置まで作動してパイロット油路53の圧力が上昇し、開閉弁Vcが開放状態に切替わったことを示すものである
ので、制御弁Vpの電磁ソレノイドに対する電流値を所定の特性に従って制御して油圧クラッチCに供給される作動油の圧力を円滑に上昇させてショックを発生させないで伝動状態への切換えを行い（#507～#509、#506ステップ）、又、このようにシフト部材を伝動側に操作する側に油圧シリンダを作動させた際に、タイマで設定された時間内に圧力センサ55がON状態に切替わらない場合（シフト部材が適正な伝動位置まで操作されない場合）には、シリンダ弁の操作で油圧シリンダに供給された作動油を排出可能な状態に設定する、あるいは、シリンダ弁の操作で油圧シリンダを逆方向に作動させることで、
予め設定された時間だけ作動力を解除し、この後に、前述と同様に、シリンダ弁の操作で伝動側に油圧シリンダの作動を開始すると同時に、タイマ（ソフトウェアで構成されている）でのカウントを開始し、このタイマで設定された時間内に圧力センサ55がON状態に切替わったことを検出した場合には、シフト部材が適正な伝動位置まで作動してパイロット油路53の圧力が上昇し、開閉弁Vcが開放状態に切替わったことを示すものである
ので、制御弁Vpの電磁ソレノイドに対する電流値を所定の特性に従って制御して油圧クラッチCに供給される作動油の圧力を円滑に上昇させてショックを発生させないで伝動状態への切換えを行い（#510～#514、#506ステップ）、タイマで設定された時間内にシフト部材が適正な伝動位置まで操作されない場合には、シリンダ弁の操作でシフト部材をニュートラル位置に戻すよう油圧シリンダを作動させ、前記ディスプレイ66を点滅させることで変速不能状態にあることを報知するものとなっている（#515、#516ステップ）。

【0030】

このように本発明では、油圧シリンダでの低温の環境下での変速時に、ミッションケース4に貯留された潤滑油の粘性によってシフト部材の作動が円滑に行われな
ない場合や、シフト部材に接触するシフトフォークからの抵抗によって、シフト部材がギヤ変速系と同期

10

20

30

40

50

回転し難く適正な変速が設定時間内に行われない場合には、シフト操作力を解除して一時的にシフト操作を中断した後に、再度変速操作を行うので、潤滑油の粘性に起因する抵抗の影響を小さくし、又、操作力を解除した時点でシフト部材に作用する抵抗を低減して同期回転を行われ易くして、円滑、確実な変速操作を行い得るものとなっている。

【0031】

又、本発明では、単一の変速レバー10を操作することでオーバードライブ変速機構T_{od}、クリープ変速機構T_{cr}の何れか一方を伝動状態に設定することが可能となるばかりか、何変速レバー10を増速位置に小さく操作するだけで、主変速装置TMを1段若しくは連続的に増速操作し、同様に変速レバー10を減速位置に小さく操作するだけで、主変速装置TMを1段若しくは連続的に減速操作するので、変速操作が簡便で楽に行えるものとなっており、更に、標準変速域CRを基準にして変速レバー10をオーバードライブ変速域ODに操作する側を車体前方側に設定し、標準変速域CRを基準にして変速レバー10をクリープ変速域CRに操作する側を車体後方側に設定してあるので、走行速度の増減方向と変速レバー10の操作方向に無理がなく、更に、標準変速域CR、オーバードライブ変速域OD、クリープ変速域CRの何れの変速域内においても変速レバー10が付勢機構Fの付勢力によって保持位置nに保持され、この保持位置nを基準にして変速レバー10を前方に操作すると走行速度を高め、これと逆方向に操作することで走行速度を減ずる変速作動を行うので、操作が楽で操作感覚に違和感がなく誤操作も生じ難いものとなっている。

【0032】

上記実施の形態では、前記油圧シリンダP1～P4に供給される作動油の油温を計測する油温センサ(図示せず)を備え、この油温センサからの温度信号を前記制御装置61に入力する系を形成すると共に、シリンダ制御ルーチンを図14のフローチャートに示す制御を行うよう構成している。

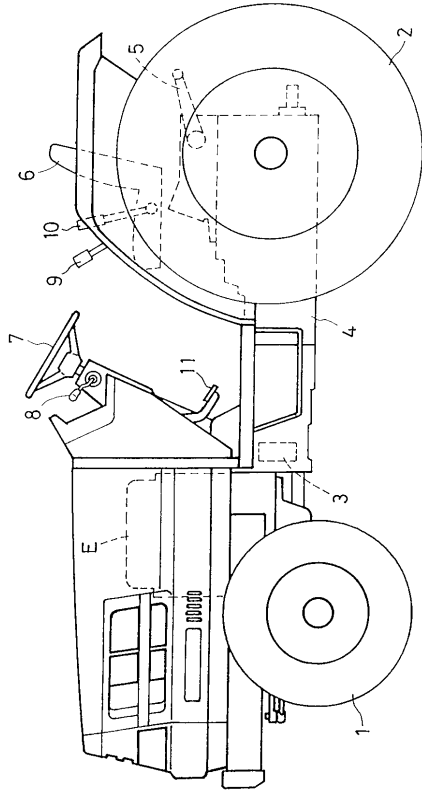
【図面の簡単な説明】

- 【図1】 農用トラクタの全体側面図
- 【図2】 農用トラクタ後部の平面図
- 【図3】 レバーガイドの平面図
- 【図4】 変速レバーの支持構造の側面図
- 【図5】 変速レバーの支持構造の正面図
- 【図6】 変速レバーの係合を示す側面図
- 【図7】 駐車ブレーキを示す縦断面図
- 【図8】 走行変速系の概略図
- 【図9】 走行変速用の油圧回路図
- 【図10】 制御系のブロック回路図
- 【図11】 メインの制御動作のフローチャート
- 【図12】 変速制御ルーチンのフローチャート
- 【図13】 初期状態設定ルーチンのフローチャート
- 【図14】 シリンダ制御ルーチンのフローチャート

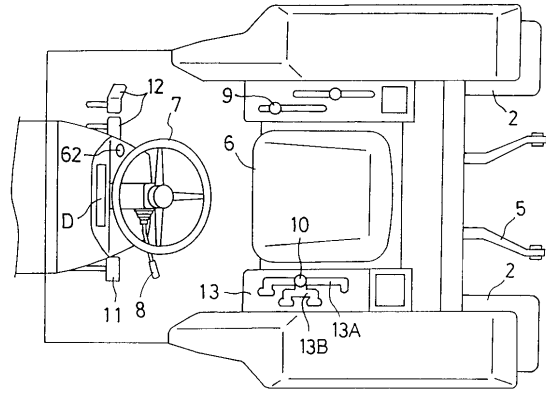
【符号の説明】

- | | |
|-------|---------|
| 1, 2 | 走行車輪 |
| 61 | 制御手段 |
| C | 油圧クラッチ |
| E | エンジン |
| P1～P4 | アクチュエータ |
| T1～T3 | ギヤ変速機構 |

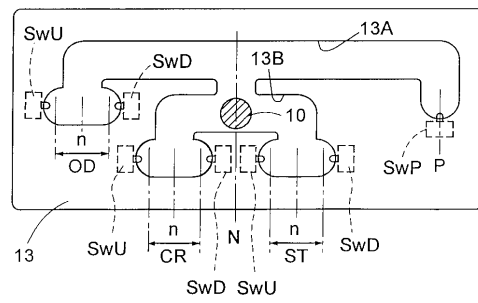
【 図 1 】



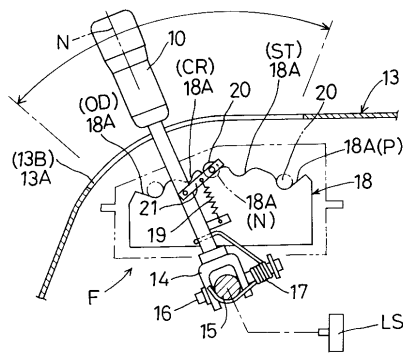
【 図 2 】



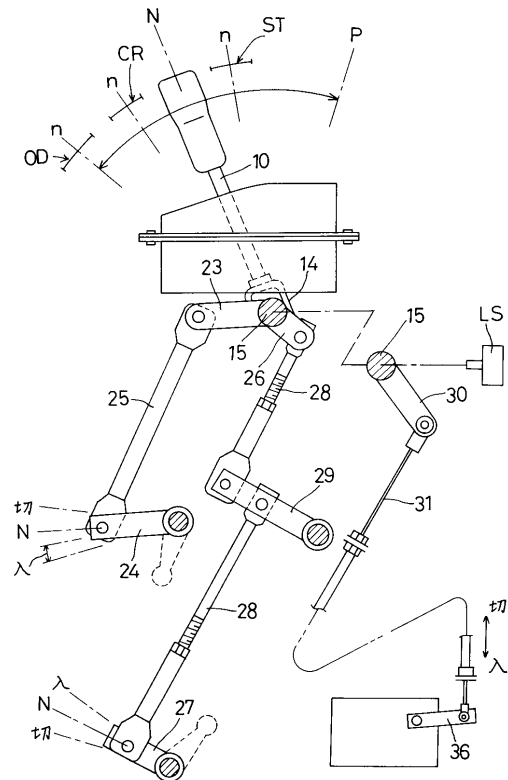
【 図 3 】



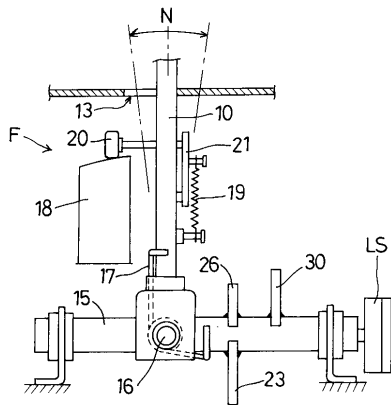
【 図 4 】



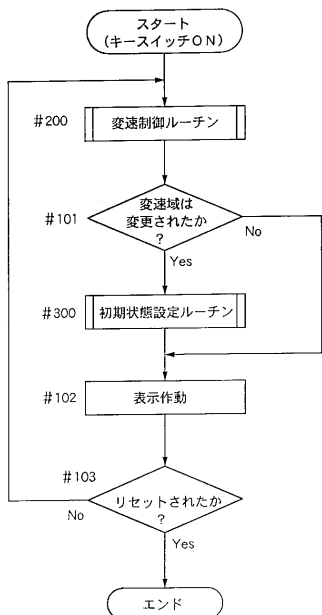
【 図 6 】



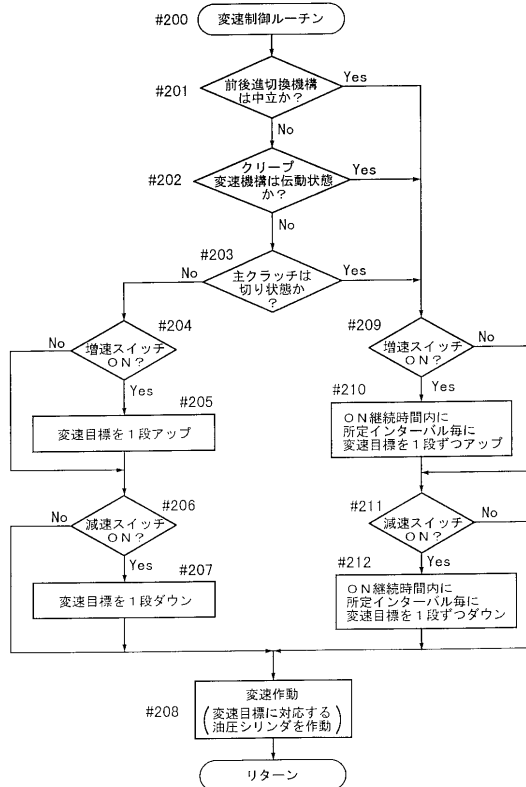
【 図 5 】



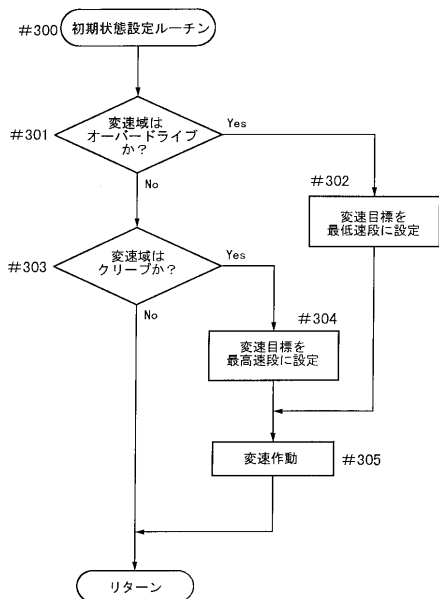
【 図 1 1 】



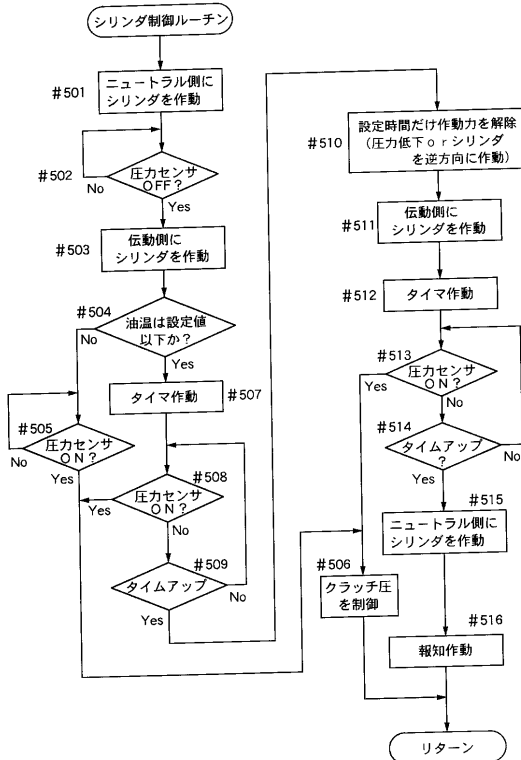
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 岡野 晃久

大阪府堺市石津北町6 4 番地 株式会社クボタ 堺製造所内

(72)発明者 服部 彰夫

大阪府南河内郡美原町木材通4 丁目1 5 番5 号 クボタ精機株式会社内

審査官 関口 勇

(56)参考文献 実開昭6 3 - 1 2 6 6 4 9 (J P , U)

特開昭6 3 - 1 1 1 3 5 2 (J P , A)

特開平0 3 - 2 1 3 7 6 6 (J P , A)

実開昭6 1 - 0 2 8 9 3 3 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

F16H 59/00-63/48

B60K 20/00-20/02

B60K 41/22