

(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2013-148199

(P2013-148199A)

(43) 公開日 平成25年8月1日(2013.8.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F16H 61/02 (2006.01)	F16H 61/02	2D003
F16H 63/50 (2006.01)	F16H 63/50	3D241
FO2D 29/00 (2006.01)	FO2D 29/00 B	3D244
B6OK 31/00 (2006.01)	FO2D 29/00 H	3G093
B6OW 30/14 (2006.01)	B6OK 31/00 Z	3J552

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 36 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-11085 (P2012-11085)
 (22) 出願日 平成24年1月23日 (2012.1.23)

(71) 出願人 000001236
 株式会社小松製作所
 東京都港区赤坂二丁目3番6号
 (74) 代理人 110000202
 新樹グローバル・アイピー特許業務法人
 (72) 発明者 長村 朋尚
 石川県小松市符津町ツ23 株式会社小松
 製作所粟津工場内
 (72) 発明者 森本 哲矢
 石川県小松市符津町ツ23 株式会社小松
 製作所粟津工場内
 (72) 発明者 相田 倫弘
 石川県小松市符津町ツ23 株式会社小松
 製作所粟津工場内

最終頁に続く

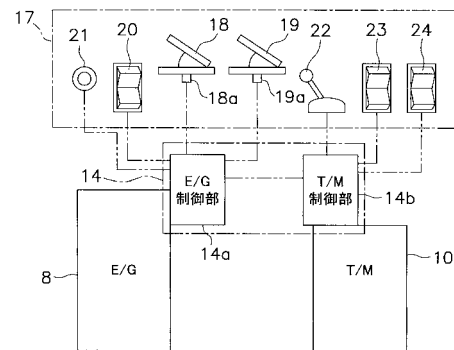
(54) 【発明の名称】 モータグレーダ

(57) 【要約】

【課題】モータグレーダにおける微速走行での作業時に、状況に応じて適切な車速で作業を行えるようにする。

【解決手段】このモータグレーダは、エンジン8と、前後の走行輪5, 6と、前後進切換用及び速度段切換用の複数の油圧クラッチを有しエンジン8からの動力を変速して前後の走行輪の少なくとも一方に伝達するためのトランスミッション10と、整地用のブレード32を含む作業機4と、微速走行制御手段と、車速調整つまみ21と、を備えている。微速走行制御手段は、前進1速での走行時にトランスミッションの油圧クラッチの1つを制動用クラッチとして作動させて微速走行を行わせる。車速調整つまみ21は微速走行時の車速を任意の速度に設定するための部材である。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジンと、
前後の走行輪と、
前後進切換用及び速度段切換用の複数の油圧クラッチを有し、前記エンジンからの動力を変速して前記前後の走行輪の少なくとも一方に伝達するためのトランスミッションと、
整地用のブレードを含む作業機と、
前進低速度段での走行時に前記トランスミッションの油圧クラッチの 1 つを制動用クラッチとして作動させて微速走行を行わせる微速走行制御手段と、
前記微速走行時の車速を任意の速度に設定するための微速調整部材と、
を備えたモータグレーダ。

10

【請求項 2】

前記微速走行制御手段は、後進用油圧クラッチを前記制動用クラッチとして作動させる、請求項 1 に記載のモータグレーダ。

【請求項 3】

前記トランスミッションは前進低速用油圧クラッチ及び前進高速用油圧クラッチを有しており、
前記微速走行制御手段は、前記前進低速用油圧クラッチ及び速度段切換用油圧クラッチを係合して前進 1 速での走行時に前記前進高速用油圧クラッチを前記制動用クラッチとして作動させる、
請求項 1 に記載のモータグレーダ。

20

【請求項 4】

車速を検出する車速検出センサをさらに備え、
前記微速走行制御手段は、前記車速検出センサの検出結果に基づいて、車速が前記微速調整部材で設定された設定車速を含む所定範囲内の目標車速になるように前記制動用クラッチへの供給油圧を制御する、
請求項 1 から 3 のいずれかに記載のモータグレーダ。

【請求項 5】

前記微速走行制御手段は、前記制動用クラッチへの供給油圧を所定油圧以下にしても車速が前記目標車速にならない場合に、エンジンの回転数を上昇させる、請求項 4 に記載のモータグレーダ。

30

【請求項 6】

前記微速走行制御手段は、前記制動用クラッチへの供給油圧を所定油圧以下にしても所定処理時間内に車速が前記目標車速にならない場合に、エンジンの回転数を上昇させる、請求項 5 に記載のモータグレーダ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、モータグレーダ、特に、モータグレーダにおける微速走行制御に関する。

【背景技術】

40

【0002】

モータグレーダは、路面や地面の整地作業や除雪作業等を行うための作業車両であり、エンジンと、前後の走行輪と、ブレード等を含む作業機と、トルクコンバータ及びトランスミッションを含む動力伝達機構と、を備えている。トランスミッションは、複数の速度段を備えており、手動変速あるいは手動変速及び自動変速によって速度段の切換が行われるようになっている。

【0003】

このようなモータグレーダにおいては、走行速度を前進 1 速より遅い 1 km/h 程度の微小な速度（微速走行）にして、精密な仕上げ作業を行うことがある。この微速走行に際しては、従来からクラッチの 2 重係合を利用することが行われている。

50

【 0 0 0 4 】

例えば、前進1速で走行中に後進用クラッチを係合させることによって、後進用クラッチを制動用クラッチとして機能させることにより、前進1速より遅い微速走行が可能になる（例えば特許文献1）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献1 】 特開 2 0 0 2 - 2 9 5 5 2 8 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

【 0 0 0 6 】

従来のモータグレーダでは、微速走行時の車速として1種類の車速しか設定することができない。例えば、設定車速として0.8 km/hが設定されると、目標車速として0.6 km/h ~ 1.0 km/hの範囲内に収まるように車速が制御される。

【 0 0 0 7 】

しかし、モータグレーダの作業においては、作業目的、作業現場の状況に応じて、適切な車速が異なる。従来のモータグレーダのように、1つの車速で微速走行しながら作業を行う場合は、適切な作業を行うことが困難である。

【 0 0 0 8 】

また、従来のモータグレーダでは、微速走行時のエンジン回転数はローアイドル回転数に固定されている。このような状況において、微速走行で登坂すると、車速が低下し、設定された車速が得られずに、作業効率が低下する。

20

【 0 0 0 9 】

本発明の課題は、モータグレーダにおける微速走行での作業時に、状況に応じて適切な車速で作業を行えるようにすることにある。

【 0 0 1 0 】

本発明の別の課題は、モータグレーダでの微速走行時に、登坂時のように負荷が大きい場合であっても、設定した車速及び十分な牽引力が得られるようにして、作業効率の低下を抑えることにある。

【 課題を解決するための手段 】

30

【 0 0 1 1 】

第1発明に係るモータグレーダは、エンジンと、前後の走行輪と、前後進切換用及び速度段切換用の複数の油圧クラッチを有しエンジンからの動力を変速して前後の走行輪の少なくとも一方に伝達するためのトランスミッションと、整地用のブレードを含む作業機と、微速走行制御手段と、微速調整部材と、を備えている。微速走行制御手段は、前進低速度段での走行時にトランスミッションの油圧クラッチの1つを制動用クラッチとして作動させて微速走行を行わせる。微速調整部材は微速走行時の車速を任意の速度に設定するための部材である。

【 0 0 1 2 】

ここでは、微速調整部材によって微速走行時の車速が任意に設定可能である。したがって、作業状況に応じて常に適切な車速を得ることができる。

40

【 0 0 1 3 】

第2発明に係るモータグレーダは、第1発明のモータグレーダにおいて、微速走行制御手段は、後進用油圧クラッチを制動用クラッチとして作動させる。

【 0 0 1 4 】

前進1速で微速走行を行っている場合、後進用油圧クラッチの出力側の部材は前進1速において係合されている油圧クラッチと逆方向に回転している。したがって、前進1速用として係合されているクラッチと後進用油圧クラッチとを2重係合させることによって、後進用クラッチを制動用クラッチとして機能させることができる。

【 0 0 1 5 】

50

この場合は、前進1速用のクラッチと後進用油圧クラッチとの相対回転数差が大きいので、低い油圧で大きな制動効果を得ることができる。

【0016】

第3発明に係るモータグレードは、第1発明のモータグレードにおいて、トランスミッションは前進低速用油圧クラッチ及び前進高速用油圧クラッチを有している。そして、微速走行制御手段は、前進低速用油圧クラッチ及び速度段切替用油圧クラッチを係合して前進1速での走行時に前進高速用油圧クラッチを制動用クラッチとして作動させる。

【0017】

ここで、前進低速用油圧クラッチ及び速度段切替用油圧クラッチを係合して前進1速で微速走行を行っている場合、前進高速用油圧クラッチの出力側の部材は、前進1速用のクラッチの回転速度より低い回転数で回転している。したがって、前進1速用のクラッチと前進高速用油圧クラッチとを2重係合させることによって、前進高速用油圧クラッチを制動用クラッチとして機能させることができる。

10

【0018】

この場合は、前進1速用のクラッチと前進高速用油圧クラッチとの相対回転数差は比較的小さいので、油圧の変化に対して制動力の差が比較的小さい。したがって、制動用クラッチへの供給油圧を精度良く管理する必要がなく、制御が容易になる。

【0019】

第4発明に係るモータグレードは、第1から第3発明のいずれかのモータグレードにおいて、車速を検出する車速検出センサをさらに備えている。そして、微速走行制御手段は、車速検出センサの検出結果に基づいて、車速が微速調整部材で設定された設定車速を含む所定範囲内の目標車速になるように制動用クラッチへの供給油圧を制御する。

20

【0020】

ここでは、微速調整部材によって設定された設定車速に対して、上下に所定の幅を有する目標車速の範囲に車速が入るように制動用クラッチへの供給油圧が制御される。したがって、制御が容易になる。

【0021】

第5発明に係るモータグレードは、第4発明のモータグレードにおいて、微速走行制御手段は、制動用クラッチへの供給油圧を所定油圧以下にしても車速が目標車速にならない場合に、エンジンの回転数を上昇させる。

30

【0022】

ここで、例えば作業負荷が大きい場合や、登坂時の微速走行制御においては、制動用クラッチへの供給油圧を所定油圧以下にして制動力を小さくしても、車速が目標車速にならない場合がある。

【0023】

そこで、このような場合には、エンジン回転数を上昇させて車速が上がるようにしている。したがって、登坂時の微速走行制御等においても、車速を目標車速にすることができる。また、登坂時において牽引力が不足するのを抑えることができる。

【0024】

第6発明に係るモータグレードは、第5発明のモータグレードにおいて、微速走行制御手段は、制動用クラッチへの供給油圧を所定油圧以下にしても所定処理時間内に車速が目標車速にならない場合に、エンジンの回転数を上昇させる。

40

【0025】

ここでは、第5発明同様に、制動力を小さくしても車速が目標車速にならない場合には、所定の処理時間経過後にエンジン回転数を上昇させている。したがって、登坂時の微速走行制御等においても、車速を目標車速にすることができる。

【発明の効果】

【0026】

以上のような本発明では、モータグレードにおいて、微速走行での作業状況に応じて適切な車速で作業を行うことができる。また、別の発明では、モータグレードでの微速走行

50

時に、負荷が大きい場合であっても、設定した車速が得られ、しかも牽引力不足になるのを防止して、作業効率の低下を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】モータグレーダの外観斜視図。

【図2】モータグレーダの側面図。

【図3】モータグレーダの構成を示すブロック図。

【図4】モータグレーダの操作部と制御部を示すブロック図。

【図5】制動用クラッチの一態様を示す図。

【図6】制動用クラッチの別の態様を示す図。

10

【図7】制動用クラッチのさらに別の態様を示す図。

【図8A】微速走行制御(1)のフローチャート。

【図8B】微速走行制御(1)のフローチャート。

【図9】微速走行制御(1)のタイミングチャート。

【図10A】微速走行制御(2)のフローチャート。

【図10B】微速走行制御(2)のフローチャート。

【図11】微速走行制御(2)のタイミングチャート。

【発明を実施するための形態】

【0028】

[全体構成]

20

本発明の一実施形態によるモータグレーダ1の外観斜視図及び側面図を図1及び図2に示す。モータグレーダ1は、整地作業、除雪作業、軽切削、材料混合等の作業を行う車両である。このモータグレーダ1は、フレーム2、運転室3、作業機4、1対の前輪5、及び片側2輪ずつの後輪6を備えている。また、図3に示すように、モータグレーダ1は、エンジン8、トルクコンバータ9及びトランスミッション10を含む動力伝達機構11、走行機構12、油圧駆動機構13、制御部14等を備えている。

【0029】

[フレーム2及び運転室3]

フレーム2は、図1及び図2に示すように前部フレーム16及び後部フレーム17によって構成されている。

30

【0030】

後部フレーム17には、エンジン8、動力伝達機構11、油圧駆動機構13等が収容されている。後輪6は、この後部フレーム17に設けられており、エンジン8からの駆動力によって回転駆動される。

【0031】

前部フレーム16は後部フレーム17の前方に取り付けられており、その前端部には前輪5が取り付けられている。

【0032】

運転室3は後部フレーム17に載置されており、その内部には、ハンドル、シフトレバー、作業機4の操作レバー、ブレーキ、アクセルペダルなどの操作部が設けられている。図4に操作部17の一部を示している。

40

【0033】

操作部17は、モータグレーダ1の走行や作業機4を制御するためにオペレータによって作業される部分である。操作部17は、図4に拡大して示すように、アクセルペダル18、インチングペダル19、エンジンモードスイッチ20、ダイヤル式の車速調整つまみ21、シフトレバー22、トランスミッションモードスイッチ23、ロックアップスイッチ24等の操作部材を有している。

【0034】

アクセルペダル18は、エンジン回転数を所望の回転数に設定するための部材である。このアクセルペダル18には、その踏み込み量、すなわちアクセル開度を検出するための

50

センサ 18 a が設けられている。インチングペダル 19 はインチング操作を行う場合に操作される部材である。このインチングペダル 19 にも、踏み込み量を検出するためのセンサ 19 a が設けられている。エンジンモードスイッチ 20 は、エンジンの運転モードを、省燃費を重視したエコノミーモードにするか、あるいはパワーを重視したパワーモードにするかを切り替えるためのスイッチである。車速調整つまみ 21 は、微速走行時における車速を設定するための部材であり、ローアイドル回転数で前進 1 速での車速（例えば 1.3 km/h）以下の任意の車速に設定することが可能である。また、この車速調整つまみ 21 を押すことにより、微速走行制御が開始される。すなわち、車速調節つまみ 21 は、微速走行制御の開始ボタンでもある。

【0035】

また、シフトレバー 22 はトランスミッション 10 の変速を行うための操作部材であり、シフトレバー 22 の位置に応じて、例えば前進用 F 1 ~ F 8 及び後進用 R 1 ~ R 4 の速度段を選択可能である。トランスミッションモードスイッチ 23 は、トランスミッション 10 の変速を、手動変速モードにするか、あるいは自動変速モードにするかを切り替えるためのスイッチである。ロックアップスイッチ 24 は、エンジン 8 からトランスミッション 10 への動力を後述するトルクコンバータ本体及びロックアップクラッチのいずれを介して伝達するかを選択するためのスイッチである。

【0036】

操作部 17 の各操作部材が操作されると、その操作に対応した操作信号が制御部 14 へ送られる。

【0037】

[作業機 4]

作業機 4 は、ドローバ 30、サークル 31、ブレード 32、油圧モータ 33、各種の油圧シリンダ 34 ~ 38 を有している。

【0038】

ドローバ 30 の前端部は前部フレーム 16 の前端部に揺動可能に取付けられており、1 対のリフトシリンダ 34, 35 の同期した伸縮によって、ドローバ 30 の後端部が上下に昇降する。また、ドローバ 30 は、リフトシリンダ 34, 35 の異なった伸縮によって車両進行方向に沿った軸を中心に上下に揺動する。さらに、ドローバ 30 はドローバシフトシリンダ 36 の伸縮によって左右に移動する。

【0039】

サークル 31 はドローバ 30 の後端部に回転可能に取付けられている。サークル 31 は、油圧モータ 33（図 1 参照）によって駆動され、ドローバ 30 に対し車両上方から見て時計方向または反時計方向に回転する。

【0040】

ブレード 32 は、サークル 31 に対して横方向に滑動可能、且つ、横方向に平行な軸を中心に上下に揺動可能に支持されている。ここで、横方向とは、車両の進行方向に対する左右方向を意味する。ブレード 32 は、サークル 31 に支持されたブレードシフトシリンダ 37 により、サークル 31 に対して横方向に移動することができる。また、ブレード 32 は、サークル 31 に支持されたチルトシリンダ 38（図 2 参照）によって、サークル 31 に対して横方向に平行な軸を中心に揺動して上下方向に向きを変更することができる。以上のように、ブレード 32 は、ドローバ 30、サークル 31 を介して、車両に対する上下の昇降、進行方向に対する傾きの変更、横方向に対する傾きの変更、回転、左右方向のシフトを行なうことができる。

【0041】

油圧モータ 33 は後述する第 1 油圧ポンプから供給される圧油によって駆動され、この油圧モータ 33 によってサークル 31 が駆動される。

【0042】

[エンジン 8]

図 3 に示すように、エンジン 8 には、燃料噴射ポンプ 40 が付設されており、燃料噴射

10

20

30

40

50

ポンプ 40 からエンジン 8 に燃料が供給される。その供給量は、後述する制御部 14 から電子ガバナ 41 に出力される指令信号によって制御される。なお、エンジン 8 の回転数は、エンジン回転数センサ 42 によって検知され、検知信号として制御部 14 へ送られる。制御部 14 は、電子ガバナ 41 へ指令信号を送ることにより、エンジン 8 への燃料の供給量を制御して、エンジン 8 の回転数を制御することができる。

【0043】

[動力伝達機構 11]

動力伝達機構 11 は、エンジン 8 からの駆動力を後輪 6 に伝達するための機構であり、前述のように、トルクコンバータ 9 及びトランスミッション 10 を有している。

【0044】

トルクコンバータ 9 はエンジン 8 とトランスミッション 10 との間に配置されている。トルクコンバータ 9 は、トルクコンバータ本体 45 と、ダンパ機構 46 を有するロックアップクラッチ 47 と、を有する。ロックアップクラッチ 47 が連結状態になると、トルクコンバータ 9 の入力側の部材とトランスミッション 10 の入力軸とが機械的に連結され、エンジン 8 からの駆動力がトルクコンバータ本体 45 を介さずにトランスミッション 10 に伝達される。ロックアップクラッチ 47 の連結が解除されると、エンジン 8 からの駆動力がトルクコンバータ本体 45 を介してトランスミッション 10 に伝達される。

【0045】

トランスミッション 10 は、複数の油圧式クラッチ及び図示しない複数の変速ギアを有している。より詳しくは、トランスミッション 10 は、前後進切換用クラッチとしての前進低速用クラッチ FL、前進高速用クラッチ FH、後進用クラッチ R を有し、さらに各変速段に対応して設けられた第 1 クラッチ C1、第 2 クラッチ C2、第 3 クラッチ C3、及び第 4 クラッチ C4 を有している。そして、前進時には、前進低速用及び高速用クラッチ FL、FH のいずれかと、第 1 クラッチ C1 ~ 第 4 クラッチ C4 のいずれかとの組合せによって、1 ~ 8 速の速度段の選択が可能となっている。また、後進時には、後進用クラッチ R と、第 1 クラッチ C1 ~ 第 4 クラッチ C4 のいずれかとの組合せによって、1 ~ 4 速の速度段の選択が可能となっている。

【0046】

なお、前後進切換用クラッチへの入力軸回転数、中間軸回転数、及び出力軸回転数は、それぞれ入力軸回転数センサ 51、中間軸回転数センサ 52、出力軸回転数センサ 53 によって検知され、検知信号として制御部 14 へ送られる。なお、出力軸回転数センサ 53 の検出結果によって車速が求められる。

【0047】

[走行機構 12]

走行機構 12 は、図示しない最終減速機、タンデム装置 55、後輪 6 を有しており、動力伝達機構 11 を介してエンジン 8 からの駆動力が入力される。ここでは、トランスミッション 10 から出力された駆動力は、最終減速機及びタンデム装置 55 を介して後輪 6 に伝達され、後輪 6 が回転駆動される。

【0048】

[油圧駆動機構 13]

油圧駆動機構 13 は、エンジン 8 からの駆動力によって油圧を発生させ、油圧によって各種のクラッチ FL、FH、C1 ~ C4、油圧モータ 33、各種のシリンダ 34 ~ 38 を駆動するための機構である。油圧駆動機構 13 は、第 1 油圧ポンプ P1、第 2 油圧ポンプ P2、各種の油圧制御弁 61 ~ 66、70 ~ 77 を有する。

【0049】

第 1 油圧ポンプ P1 は、エンジン 8 からの駆動力によって駆動され、各種シリンダ 34 ~ 38 及び油圧モータ 33 に供給される油圧を発生させる。第 1 油圧ポンプ P1 は、可変容量型のポンプであり、ポンプ容量制御シリンダ Pc によって斜板の傾転角度が変更され、これにより吐出する圧油の容量を変更することが可能である。

【0050】

10

20

30

40

50

第2油圧ポンプP2は、エンジン8からの駆動力によって駆動され、各種クラッチFL、FH、C1～C4に供給される油圧を発生させる。

【0051】

第1～第5シリンダ制御弁61～65、油圧モータ制御弁66、ロックアップクラッチ制御弁70、第1～第7クラッチ制御弁71～77は、電磁比例制御弁であり、制御部14によって電氣的に制御されることにより、油圧を調整することができる。第1～第5シリンダ制御弁61～65は、各種のシリンダ34～38へ供給される油圧を調整する。また、各種シリンダ34～38へ供給される油圧は、図示しない油圧センサによって検知され、検知信号として制御部14へ送られる。油圧モータ制御弁66は油圧モータ33に供給される油圧を調整する。ロックアップクラッチ制御弁70はロックアップクラッチ47へ供給される油圧を調整する。第1～第7クラッチ制御弁71～77は各種のクラッチFL、FH、C1～C4へ供給される油圧を調整する。

10

【0052】

また、各種のクラッチへ供給される油圧は、油圧センサによって検知され、検知信号として制御部14へ送られる。なお、図3では、前進低速用クラッチFLへ供給される油圧を検知する油圧センサ80と、前進高速用クラッチFHへ供給される油圧を検知する油圧センサ81のみ図示しており、他の油圧センサは省略している。

【0053】

[制御部14]

制御部14は、図3及び図4に示すように、エンジン制御部14a及びトランスミッション制御部14bを含み、操作部17からの操作信号や各種センサからの検知信号などに基づいて、各部を制御する。また、制御部14は、第1～第5シリンダ制御弁61～65や油圧モータ制御弁66を制御することによって、作業機4を制御することができる。

20

【0054】

エンジン制御部14aは、アクセルペダル18からのアクセル開度信号とエンジン回転数センサ42が検知したエンジン回転数とに基づいて、エンジン8への燃料の供給量を決定する。そして、エンジン制御部14aは、決定された供給量に対応した指令信号を電子ガバナ41に送信する。これにより、燃料噴射ポンプ40からの燃料噴射量が、アクセルペダル18の操作量に見合った量に調整され、エンジン回転数が制御される。また、オペレータは、作業機4の出力や車両の速度を制御することができる。さらに、エンジン制御部14aは、エンジンモードスイッチ20からの操作信号に基づいて、エンジンモードをエコノミーモードとパワーモードとに選択的に切り替える。

30

【0055】

トランスミッション制御部14bは、ロックアップクラッチ制御弁70へ指令信号を送信して、ロックアップクラッチ47を係合状態と非係合状態に切り替えることができる。また、トランスミッション制御部14bは、トランスミッションモードスイッチ23からの操作信号に基づいて、動力伝達機構11の変速モードを手動変速モードと自動変速モードとに選択的に切り替える。さらに、トランスミッション制御部14bは、シフトレバー22からの信号によって、シフトレバー22の操作位置を認識することができる。

40

【0056】

また、エンジン制御部14a及びトランスミッション制御部14bは、前進1速での車速よりも低速の微速走行をしながら仕上げ作業を行うための微速走行制御を行うことができる。この微速走行制御については後述する。

【0057】

[2重係合の態様]

微速走行を行うためには、前進1速で走行している際に、前進1速のための油圧クラッチを係合することに加えて、逆回転あるいは前進1速での回転速度よりも遅い回転数で回転している部分の油圧クラッチを係合して、2重係合状態にする必要がある。そこで、2重係合の例として、以下に3つの態様を示す。

【0058】

50

< 例 1 >

図 5 に示す例は、図 3 に示したトランスミッション 10 の構成をより具体的に示したものである。すなわち、この図 5 に示すトランスミッション 10 は、前後進切換用クラッチとして、前進低速用クラッチ F L、前進高速用クラッチ F H、及び後進用クラッチ R を有し、変速段切換用クラッチとして第 1 ~ 第 4 クラッチ C 1 ~ C 4 を有している。そして、前進低速用クラッチ F L 及び後進用クラッチ R は入力軸 9 0 に配置され、前進高速用クラッチ F H 及び第 1 クラッチ C 1 は第 1 中間軸 9 1 に配置され、第 2 及び第 3 クラッチ C 2、C 3 は第 2 中間軸 9 2 に配置され、第 4 クラッチ C 4 は出力軸 9 3 に配置されている。

【 0 0 5 9 】

ここでは、前進 1 速時には、前進低速用クラッチ F L 及び第 1 クラッチ C 1 が係合される。この状態では、後進用クラッチ R の出力部は前進低速用クラッチ F L と逆方向に回転している。したがって、後進用クラッチ R を係合させることによって、後進用クラッチ R を制動用クラッチとして機能させることができる。

【 0 0 6 0 】

< 例 2 >

図 6 に示す例も、図 5 に示した例 1 と同様に、前後進切換用クラッチとして、前進低速用クラッチ F L、前進高速用クラッチ F H、及び後進用クラッチ R を有し、変速段切換用クラッチとして第 1 ~ 第 4 クラッチ C 1 ~ C 4 を有している。また、各クラッチの配置も図 5 に示す例 1 と同様である。

【 0 0 6 1 】

この例 2 では、前進 1 速時には、前進低速用クラッチ F L 及び第 1 クラッチ C 1 が係合される。この状態では、前進高速用クラッチ F H の出力部は第 1 クラッチ C 1 の入力部より低い回転数で回転している。したがって、前進高速用クラッチ F H を係合させることによって、前進高速用クラッチ F H を制動用クラッチとして機能させることができる。

【 0 0 6 2 】

< 例 3 >

図 7 に示す例は、例 1、2 とクラッチの構成及び配置が異なっている。この例 3 では、図 3 に示したトランスミッション 10 とは異なり、前後進切換用クラッチとして、前進用クラッチ F 及び後進用クラッチ R が設けられ、速度段切換用クラッチとして、第 1 ~ 第 4 クラッチ C 1 ~ C 4 に加えて、低速用クラッチ L o 及び高速用クラッチ H i が設けられている。ここでは、前進 8 速、後進 8 速の変速段が得られる。そして、前進用クラッチ F 及び後進用クラッチ R は入力軸 9 0 に配置され、第 1 及び第 2 クラッチ C 1、C 2 は第 1 中間軸 9 1 に配置され、第 3 及び第 4 クラッチ C 3、C 4 は第 2 中間軸 9 2 に配置され、低速用クラッチ L o 及び高速用クラッチ H i は出力軸 9 3 に配置されている。

【 0 0 6 3 】

この例 3 では、前進 1 速時には、前進用クラッチ F、第 1 クラッチ C 1、及び低速用クラッチ L o が係合される。この状態では、高速用クラッチ H i の出力部は低速用クラッチ L o の入力部より低い回転数で回転している。したがって、高速用クラッチ H i を係合させることによって、高速用クラッチ H i を制動用クラッチとして機能させることができる。

【 0 0 6 4 】

[微速走行制御 (1)]

図 8 のフローチャートにしたがって、微速走行制御 (1) について説明する。微速制御は、操作部 17 の車速調整つまみ 21 を押すことにより開始される。また、微速走行時の車速については、車速調整つまみ 21 を回すことによって任意に設定が可能である。

【 0 0 6 5 】

なお、微速走行とは、前述のように、ローアイドル回転数での前進 1 速の車速 (例えば 1 . 3 km/h) 以下の車速で走行することを意味する。また、ここでは、図 5 で示した例 1 のように、後進用クラッチ R が制動用クラッチとして使用される。

【 0 0 6 6 】

10

20

30

40

50

まずステップ S 1 では、オペレータによって微速走行制御が選択されたことを確認する。また、ステップ S 2 では、車速調整つまみ 2 1 によって設定された微速走行の車速（設定車速） V_0 のデータを取り込む。

【0067】

次にステップ S 3 では、設定車速 V_0 に対する以下の各種の数値を読み込む。

【0068】

- ・目標車速 V_{a1} , V_{a2} : 設定車速 V_0 に対する所定の車速範囲（最高車速 = V_{a1} 、最低車速 = V_{a2} ）
- ・後進用クラッチ R の最大油圧 P_{rmax}
- ・後進用クラッチ R の最小油圧 P_{rmin}
- ・後進用クラッチ R の油圧増加量 P_{ra}
- ・後進用クラッチ R の油圧減少量 P_{rb}

また、ステップ S 4 では初期設定として、後進用クラッチ R のクラッチ油圧 P_r を P_{rmax} に設定する。また、アイドルエンジン回転数 N を N_0 とする。

【0069】

ステップ S 5 では後進用クラッチ R（制動用クラッチ）に圧油を供給する。そして、ステップ S 6 では後進用クラッチ R の油室が圧油によって充填（フィル）されたか否かを判断する。ここで、後進用クラッチ R の油室が充填されたか否かは、図示しないフィル検出スイッチによって検出される。

【0070】

フィルスイッチがオンした場合は、ステップ S 6 からステップ S 7 に移行する。ステップ S 7 では微速走行制御の開始条件が成立しているか否かを判断する。ここで、微速走行制御の開始条件とは、以下の条件をすべて満足することである。

【0071】

- ・アクセルペダルがオフ（踏み込み量 = 0）であること。

【0072】

- ・前進 1 速が選択されていること。

【0073】

- ・インテグペダルがオフ（踏み込み量 = 0）であること。

【0074】

- ・トルクコンバータを介して動力が伝達されるモード（T/Cモード）が選択されていること。

【0075】

以上の開始条件が満たされていない場合は、ステップ S 8 に移行し、微速制御処理を解除する。そして、ステップ S 9 でエンジン回転数をアイドル回転数 N_0 とし、また後進用クラッチ R のクラッチ油圧 P_r を「0」、すなわち非係合状態にし、ステップ S 1 に戻る。

【0076】

一方、以上の開始条件が満たされている場合は、ステップ S 7 からステップ S 10 に移行する。ステップ S 10 では車速 V の計測結果を読み込む。ステップ S 11 では読み込まれた車速 V が目標最高車速 V_{a1} より高いか否かを判断する。

【0077】

< 車速 V が高い場合 >

車速 V が目標最高車速 V_{a1} より高い場合は、車速を抑える必要があるため、制動力を大きくするために、ステップ S 11 からステップ S 12 に移行する。ステップ S 12 では、後進用クラッチ R の現状の油圧 P_r を P_{ra} だけ増加させる。これにより、後進用クラッチ R の伝達力が増加し、制動力が大きくなって、車速が低下する。

【0078】

次にステップ S 13 では、後進用クラッチ R の変更された油圧 P_{rg} が後進用クラッチ R の最大油圧 P_{rmax} を超えていないかを確認する。油圧 P_{rg} が最大油圧 P_{rmax} を超え

10

20

30

40

50

ていない場合は、ステップ S 1 3 からステップ S 7 に戻り、以上の処理を繰り返し実行する。

【 0 0 7 9 】

ここで、降坂時や作業負荷が軽いような場合は、後進用クラッチ R の油圧を上げて制動力を増加させても車速が下がらない場合がある。この場合は、ステップ S 7 ~ 1 3 を繰り返し実行すると、油圧 P_{rg} が最大油圧 P_{rmax} 以上になる。この場合は、ステップ S 1 3 からステップ S 1 4 に移行する。ステップ S 1 4 では、後進用クラッチ R の油圧を最大油圧 P_{rmax} に設定し、ステップ S 7 に戻る。ここでは、後進用クラッチ R において設定された最大限の制動力を効かせた状態で、目標最高車速 V_{a1} 以上の速度で微速走行が続けられることになる。

10

【 0 0 8 0 】

なお、後進用クラッチ R の最大油圧 P_{rmax} を高くしすぎると、後進用クラッチ R あるいは前進 1 速の際に係合されているクラッチ（前進低速用クラッチ FL 及び第 1 クラッチ C 1）のクラッチプレート等が破損する場合がある。したがって、目標最高車速 V_{a1} を超えないようにすることよりも、後進用クラッチ R の油圧が最大油圧 P_{rmax} を超えないようにすることを優先している。

【 0 0 8 1 】

< 車速 V が低い場合 >

車速 V が目標最高車速 V_{a1} より低い場合は、ステップ S 1 1 からステップ S 1 5 に移行する。ステップ S 1 5 では、車速 V が目標最低車速 V_{a2} よりも高いか否かを判断する。車速 V が目標最低車速 V_{a2} よりも高い場合は、車速 V は適切な車速であるので、ステップ S 1 5 からステップ S 1 6 に移行し、後進用クラッチ R のクラッチ油圧をそのままの油圧に維持してステップ S 7 に戻る。

20

【 0 0 8 2 】

一方、車速 V が目標最低車速 V_{a2} 以下の場合は、車速を高くする必要があるので、制動力を小さくするために、ステップ S 1 7 に移行する。ステップ S 1 7 では、後進用クラッチ R の現状の油圧 P_r を P_{rb} だけ減少させる。これにより、後進用クラッチ R の伝達力が減少し、制動力が小さくなって、車速が上がる。

【 0 0 8 3 】

次にステップ S 1 8 では、後進用クラッチ R の変更された油圧 P_{rg} が後進用クラッチ R の最小油圧 P_{rmin} を超えているか否かを確認する。油圧 P_{rg} が最小油圧 P_{rmin} を超えていれば、ステップ S 1 8 からステップ S 7 に戻り、以上の処理を繰り返し実行する。

30

【 0 0 8 4 】

ここで、例えば作業負荷が非常に大きい場合は、後進用クラッチ R の油圧を下げて制動力を減少させても車速が上がらない場合がある。この場合は、ステップ S 7 ~ 1 8 を繰り返し実行すると、油圧 P_{rg} が最小油圧 P_{rmin} 以下になる。この場合は、ステップ S 1 8 からステップ S 1 9 に移行する。ステップ S 1 9 では、後進用クラッチ R の油圧を最小油圧 P_{rmin} に設定し、ステップ S 7 に戻る。

【 0 0 8 5 】

ここでは、作業負荷が非常に大きく、後進用クラッチ R による制動力を小さくしても車速が目標範囲内に入らない場合は、後進用クラッチ R に供給される油圧を例えば「0」にするような処理が実行される。

40

【 0 0 8 6 】

[微速走行制御 (1) のタイミングチャート]

図 9 に、以上の処理を実行した場合の、前進 1 速用クラッチへの油圧指令値の変化 (a)、制動用クラッチ (後進用クラッチ R) への油圧指令値の変化 (b)、車速の変化 (c)、エンジン回転数の変化 (d) を示している。この微速走行制御 (1) では、エンジン回転数はローアイドル回転数に維持される。また、ここでは、微速走行の車速として、0 . 8 km/h が設定された場合を例にとって示している。車速 0 . 8 km/h (V_0) が設定された場合は、目標車速 $V_{a1} \sim V_{a2}$ として 0 . 6 ~ 1 . 0 km/h が設定される。

50

【 0 0 8 7 】

まず、時刻 t_1 で前進 1 速 (F 1) が選択されると、前進 1 速用のクラッチとしての前進低速用クラッチ F L 及び第 1 クラッチ C 1 に所定のクラッチ油圧が供給される。これにより、車速は、ローアイドル回転数時の前進 1 速における平均的な車速 (例えば 1 . 3 km/h) に向かって上昇する。

【 0 0 8 8 】

時刻 t_2 で微速走行の開始が指令されると、制動用クラッチとしての後進用クラッチ R に対して最大油圧 P_{rmax} が指令値として与えられる。このため、車速は時刻 t_2 を過ぎた時点で低下し始める。時刻 t_3 は後進用クラッチ R のフィル検出センサがオンした時点である。この時点では、車速が低下し、0 . 6 km/h よりも低くなっているため、後進用クラッチ R への油圧指令値は下げられ、制動力が弱められる。これにより車速が上がる。また、制動力が弱められて車速が 1 . 0 km/h を超えると、後進用クラッチ R への油圧指令値が上げられ、制動力が強められる。

10

【 0 0 8 9 】

以上のようなフィードバック処理 (時刻 t_3 ~ 時刻 t_4) によって、車速が設定車速 0 . 8 km/h に近づくような微速走行制御が実行される。

【 0 0 9 0 】

時刻 t_4 で微速走行制御の終了指示がなされると、後進用クラッチ R への油圧指令値は「 0 」になり、車速も 1 . 3 km/h に上昇する。

【 0 0 9 1 】

20

[微速走行制御 (2)]

前述のような微速走行制御 (1) によって作業を行っている際に、登坂しなければならない場合がある。このような場合には、車速調整つまみ 2 1 で設定された車速に到達しない場合が多く、また牽引力の低下が著しくなって作業性が低下する。

【 0 0 9 2 】

そこで、以上のような状況においても所望の車速を得るためには、前述の微速走行制御 (1) に代えて、図 1 0 に示すような微速走行制御 (2) が必要になる。以下に、微速走行制御 (2) について説明する。

【 0 0 9 3 】

図 1 0 のフローチャートにおいて、ステップ Q 1 ~ ステップ Q 1 0 までの処理は、ステップ Q 3 及びステップ Q 1 0 を除いて図 8 のステップ S 1 ~ ステップ S 1 0 までの処理と同様であり、同様の処理については説明を省略する。ステップ Q 3 では、ステップ S 3 における数値に加えて、「エンジン回転数増加量 N_a 」を読み込む。

30

【 0 0 9 4 】

ステップ Q 7 において微速制御開始条件が成立し、ステップ Q 1 0 において車速 V を計測するとともに、処理時間 T の計測を開始した後、ステップ Q 1 1 において処理時間 T が予め設定されている最大時間 T_{max} を超えたか否かを判断する。

【 0 0 9 5 】

ここで、処理時間 T は、車速 V が目標最低速度 V_{a2} に到達せずに処理が繰り返された時間である。具体的には、処理時間 T は、図 8 において、ステップ S 7 ステップ S 1 0 ステップ S 1 1 ステップ S 1 5 ステップ S 1 7 ステップ S 1 8 ステップ S 1 9 が繰り返された時間に相当する。また、図 1 0 では、ステップ Q 7 ステップ Q 1 0 ステップ Q 1 1 ステップ Q 1 2 ステップ Q 1 6 ステップ Q 1 8 ステップ Q 1 9 ステップ Q 2 0 が繰り返された時間である。さらに、後述する図 1 1 では、時刻 t_2 ~ t_4 までの期間である。

40

【 0 0 9 6 】

処理時間 T が最大時間 T_{max} に到達していない場合は、ステップ Q 1 1 からステップ Q 1 2 に移行する。

【 0 0 9 7 】

< 車速 V が高い場合 >

50

ステップQ12からステップQ15までの処理は、図8におけるステップS11からステップS14までの処理と同様である。

【0098】

すなわち、車速Vが目標最高車速 V_{a1} より高い場合は、後進用クラッチRの現状の油圧Prを P_{ra} だけ増加させて(ステップQ13)、制動力を増大し、車速を低下させる。そして、後進用クラッチRの変更された油圧Pr_gが後進用クラッチRの最大油圧Pr_{max}を超えていないかを確認し(ステップQ14)、油圧Pr_gが最大油圧Pr_{max}を超えていない場合は、処理を繰り返し実行する。また、油圧Pr_gが最大油圧Pr_{max}以上になった場合は、後進用クラッチRの油圧を最大油圧Pr_{max}に設定し(ステップQ15)、ステップQ7に戻る。

10

【0099】

<車速Vが低い場合>

ステップQ16からステップQ20までの処理は、図8におけるステップS15からステップS19までの処理と同様である。

【0100】

すなわち、車速Vが目標最高車速 V_{a1} より低い場合は、車速Vが目標最低車速 V_{a2} よりも高いか否かを判断し(ステップQ16)、車速Vが目標最低車速 V_{a2} よりも高い場合は、後進用クラッチRのクラッチ油圧をそのままの油圧に維持して(ステップQ17)、ステップQ7に戻る。

20

【0101】

一方、車速Vが目標最低車速 V_{a2} 以下の場合は、後進用クラッチRの現状の油圧Prを P_{rb} だけ減少させ(ステップQ18)、制動力を小さくして車速を上昇させる。そして、後進用クラッチRの変更された油圧Pr_gが後進用クラッチRの最小油圧Pr_{min}を超えているか否かを判断し(ステップQ19)、油圧Pr_gが最小油圧Pr_{min}を超えていれば、ステップQ21に移行する。

【0102】

また、以上の処理を繰り返し実行し、油圧Pr_gが最小油圧Pr_{min}以下になった場合は、後進用クラッチRの油圧を最小油圧Pr_{min}に設定し(ステップQ20)、ステップQ21に移行する。

【0103】

ステップQ21では、処理時間Tが最大時間T_{max}を超えたか否かを判断する。処理時間T及び最大時間T_{max}は前述の通りである。

30

【0104】

ここで、微速制御処理(1)でも説明したように、例えば作業負荷が大きい場合や、登坂時における微速走行では、後進用クラッチRの油圧を下げて制動力を減少させても車速が上がらない場合がある。この場合は、ステップQ7~18を繰り返し実行すると、油圧Pr_gが最小油圧Pr_{min}以下になり、ステップQ20において後進用クラッチRの油圧が最小油圧Pr_{min}に設定される。このような場合は、処理を続けても設定車速に到達しない。

【0105】

そこで、処理時間Tが最大時間T_{max}を超えた場合は、ステップQ21からステップQ22に移行する。そして、ステップQ22においてエンジン回転数を N_a だけ上昇させ、ステップQ7に戻り、以上の処理を繰り返し実行する。この場合は、エンジン回転数がローアイドル回転数から N_a 分だけ上昇する。したがって、車速は設定車速に近づくことになる。

40

【0106】

なお、ステップQ11で処理時間Tが最大時間T_{max}を超えた場合は、ステップQ11からステップQ24に移行する。ステップQ24では、計測された車速Vが目標最高車速 V_{a1} を超えているか否かを判断する。車速Vが目標最高車速 V_{a1} を超えている場合は、先の処理によりエンジン回転数を上昇させたことによって、車速Vが目標範囲よりさら

50

に高い速度に到達していることを意味する。この場合は、ステップQ 2 4 からステップQ 2 5 に移行し、ステップQ 2 5 において、エンジン回転数をローアイドル回転数N 0 に戻し、後進用クラッチR への供給油圧を現状のままの油圧P r とする。また、ステップQ 2 5 において、処理時間T をリセットする。そして、ステップQ 7 に戻って処理を繰り返し実行する。

【0 1 0 7】

また、ステップQ 2 4 において、車速V が目標最高車速V a 1 以下であると判断された場合は、先の処理によりエンジン回転数を上昇させたことによって、車速V が目標範囲内の速度に到達したことを意味する。この場合は、ステップQ 2 4 からステップQ 2 6 に移行する。ステップQ 2 6 では、エンジン回転数をそのままの回転数に維持し、ステップQ 1 6 に移行する。以降は、前述の処理と同様である。

10

【0 1 0 8】

[微速走行制御 (2) のタイミングチャート]

図 1 1 に、以上の処理を実行した場合の、前進 1 速用クラッチへの油圧指令値の変化 (a)、制動用クラッチ (後進用クラッチR) への油圧指令値の変化 (b)、車速の変化 (c)、エンジン回転数の変化 (d) を示している。ここでは、前述の例と同様に、微速走行の車速として、0 . 8 km/h が設定され、その場合の目標車速V a 1 ~ V a 2 として0 . 6 ~ 1 . 0 km/h が設定された場合を示している。

【0 1 0 9】

前進 1 速用のクラッチへの油圧指令値は前述の例とまったく同様である。したがって、車速は、ローアイドル回転数時の前進 1 速における平均的な車速 (例えば 1 . 3 km/h) に向かって上昇しようとする。しかし、登坂時等のように負荷が大きい状況では、図 1 1 (c) に示すように、車速は 1 . 3 km/h まで上昇できない。

20

【0 1 1 0】

時刻 t 2 で微速走行の開始が指令されると、制動用クラッチとしての後進用クラッチR に対して最大油圧P r max が指令値として与えられる。時刻 t 3 で後進用クラッチR のフィル検出センサがオンするが、この時点でも車速は低いままである。そこで、後進用クラッチR への油圧指令値は下げられ、制動力が弱められる。

【0 1 1 1】

しかし、車速は上昇しないので、後進用クラッチR への油圧指令値がさらに下げられ、最低油圧P r min まで下げられる。そして、時刻 t 4 において、処理時間T が最大時間T m ax に達し、これによりエンジン回転数がローアイドルから所定回転数だけ上昇させられる (図 1 1 (d) 参照) 。

30

【0 1 1 2】

以上のようにしてエンジン回転数を上昇させながら後進用クラッチR への油圧指令値を上下させて、フィードバック処理が実行される。これにより、車速は設定車速 0 . 8 km/h に近づく。そして、車速が設定車速、あるいは目標車速の範囲内に入ると、エンジン回転数の上昇はその時点で停止させられる。

【0 1 1 3】

時刻 t 5 で微速走行制御の終了指示がなされると、後進用クラッチR への油圧指令値は「 0 」になり、エンジン回転数もローアイドル回転数に戻される。

40

【0 1 1 4】

[特徴]

(1) 車速調整つまみ 2 1 によって微速走行時の車速を任意に設定することができる。このため、作業状況に応じて常に適切な車速を得ることができる。

【0 1 1 5】

(2) 微速走行時に、後進用油圧クラッチR を制動用クラッチとして用いている。このため、走行用クラッチと制動用クラッチとの相対回転数差が大きく、低い油圧で大きな制動効果が得られる。

【0 1 1 6】

50

(3) 微速走行制御(2)では、処理時間が所定時間経過しても目標車速にならない場合は、エンジン回転数を上昇させて微速走行を実施するので、負荷が大きい場合でも設定車速に近づけることができる。したがって、作業効率が向上する。

【0117】

[他の実施形態]

本発明は以上のような実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形又は修正が可能である。

【0118】

(a) 前記実施形態における各種の数値は一例であって、前記実施形態に限定されるものではない。

10

【0119】

(b) 前記実施形態では、制動用クラッチとして後進用クラッチを使用した。例2及び例3で示したように、他のクラッチを制動用クラッチとして用いてもよい。制動用クラッチとして、走行用クラッチとの相対回転数差が小さいクラッチを用いた場合は、制動用クラッチへの油圧の変化に対して制動効果が小さいが、制動用の油圧を高精度に管理する必要がなく、制御の幅が広がって、制御が容易になる。

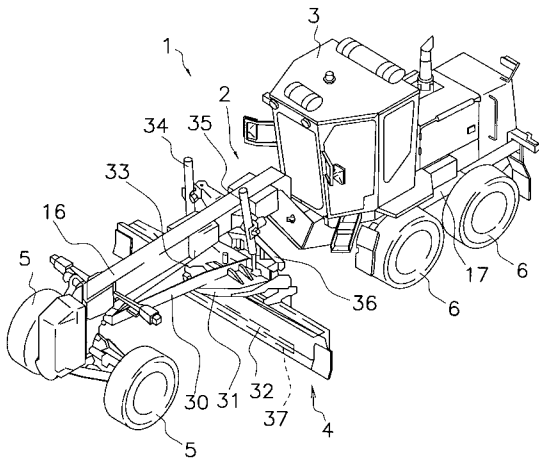
【符号の説明】

【0120】

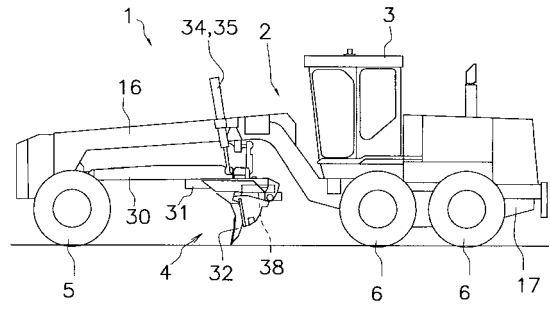
- 1 モータグレーダ
- 4 作業機
- 5 前輪
- 6 後輪
- 8 エンジン
- 10 トランスミッション
- 14 制御部
- 32 ブレード

20

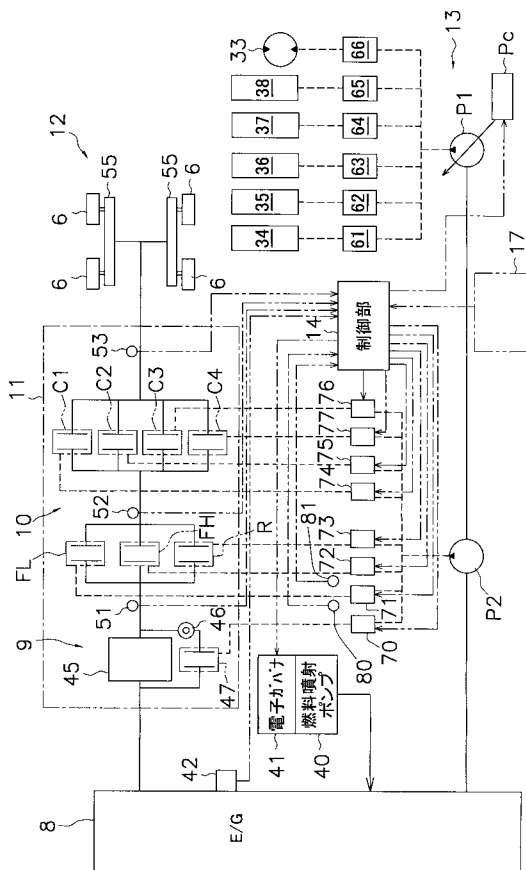
【図 1】



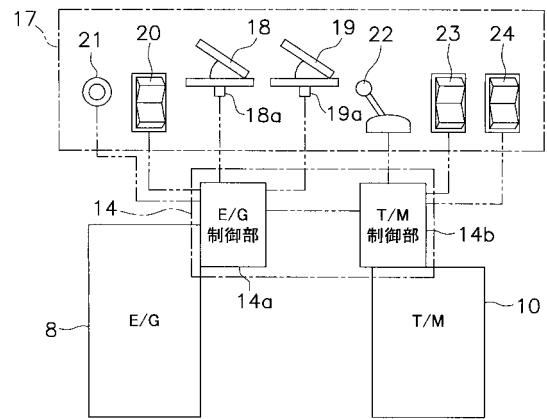
【図 2】



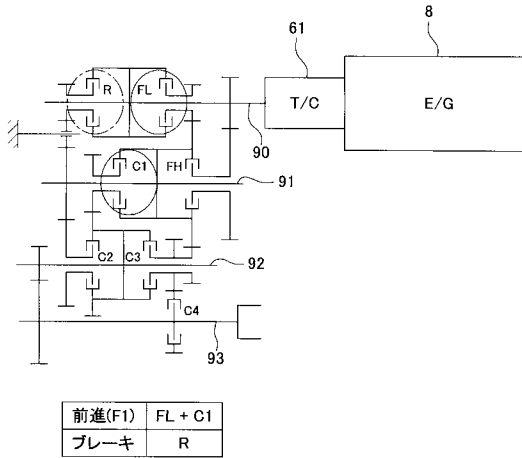
【図 3】



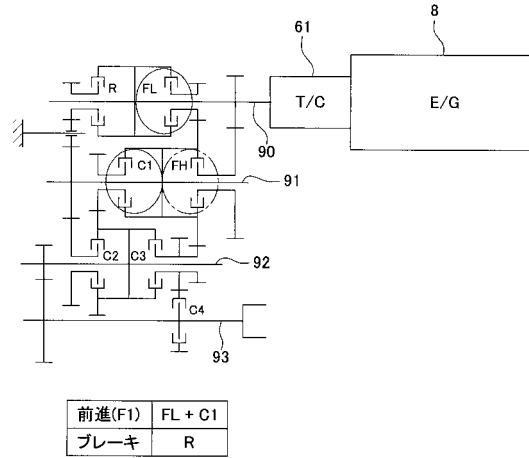
【図 4】



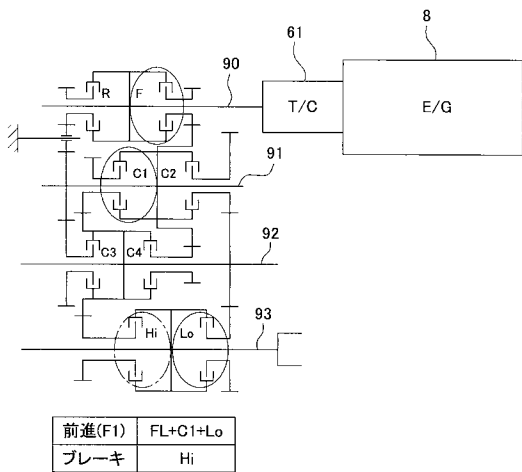
【 図 5 】



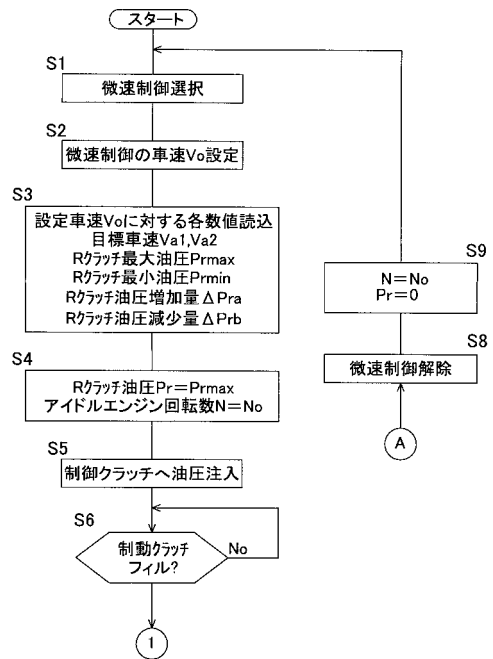
【 図 6 】



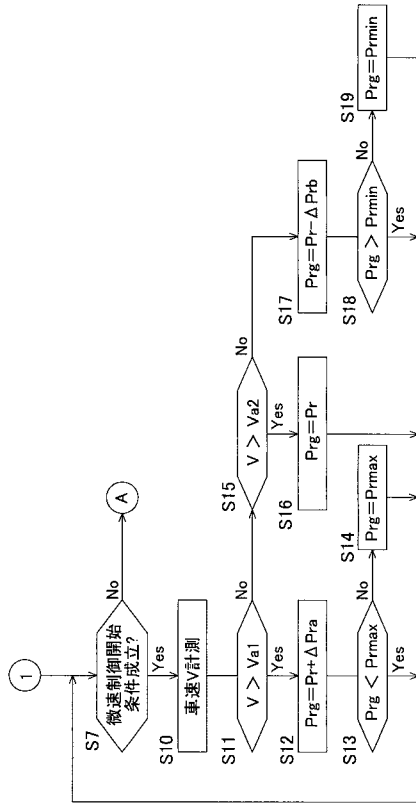
【 図 7 】



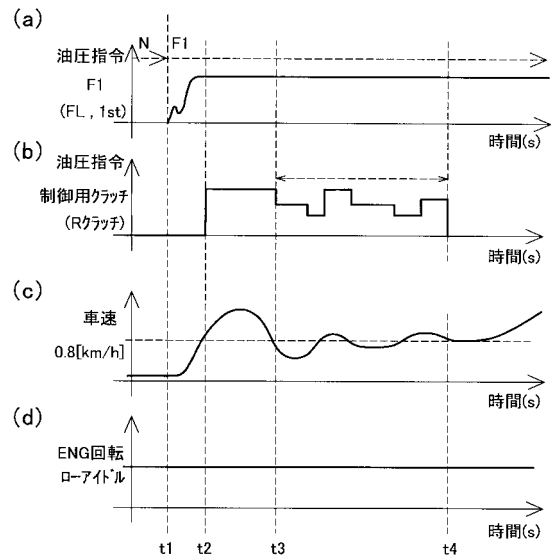
【 図 8 A 】



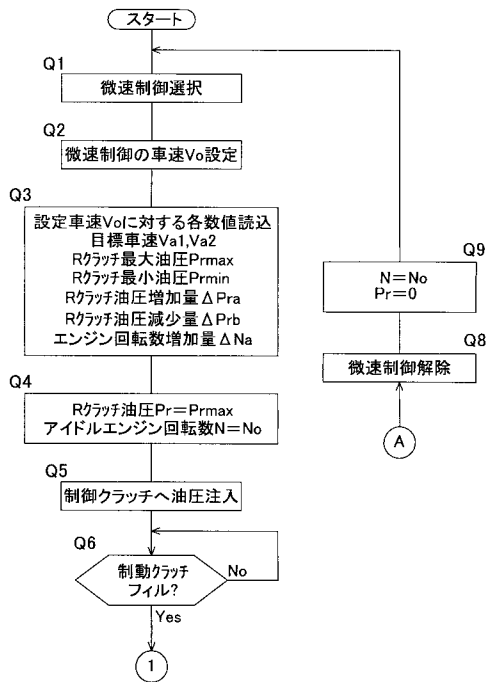
【 図 8 B 】



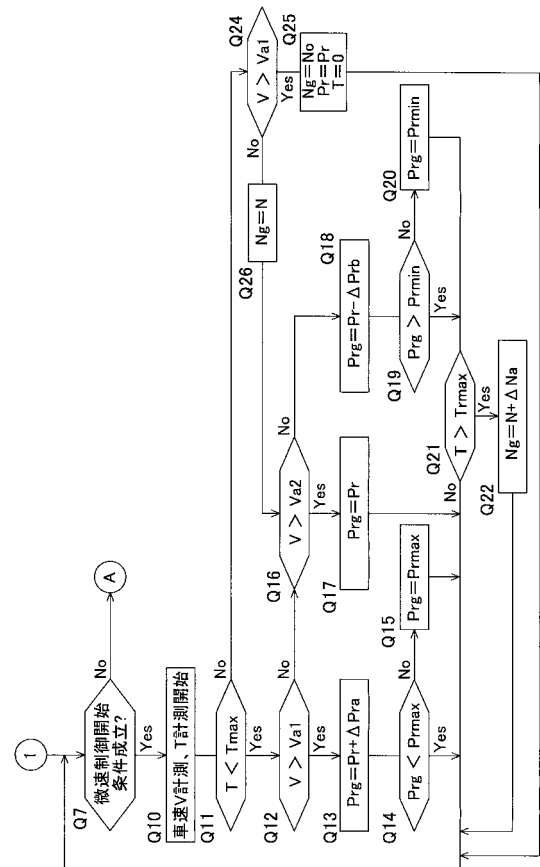
【 図 9 】



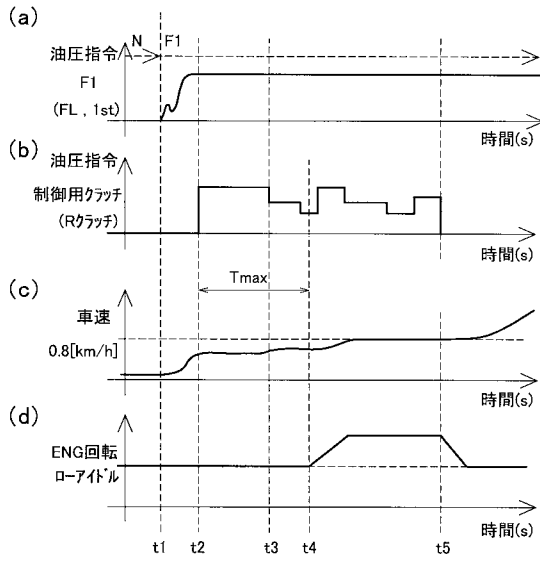
【 図 10 A 】



【 図 10 B 】



【 図 1 1 】



【 手続 補正書 】

【 提出日 】 平成24年4月26日 (2012.4.26)

【 手続 補正 1 】

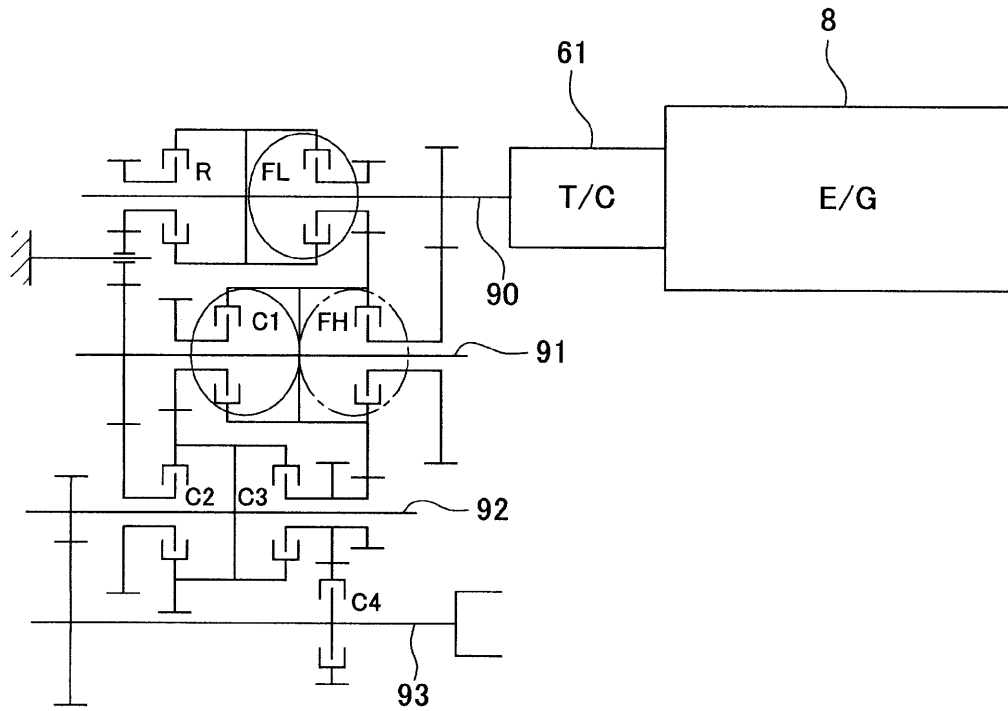
【 補正対象書類名 】 図面

【 補正対象項目名 】 図 6

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【図 6】



前進(F1)	FL + C1
ブレーキ	FH

【手続補正 2】

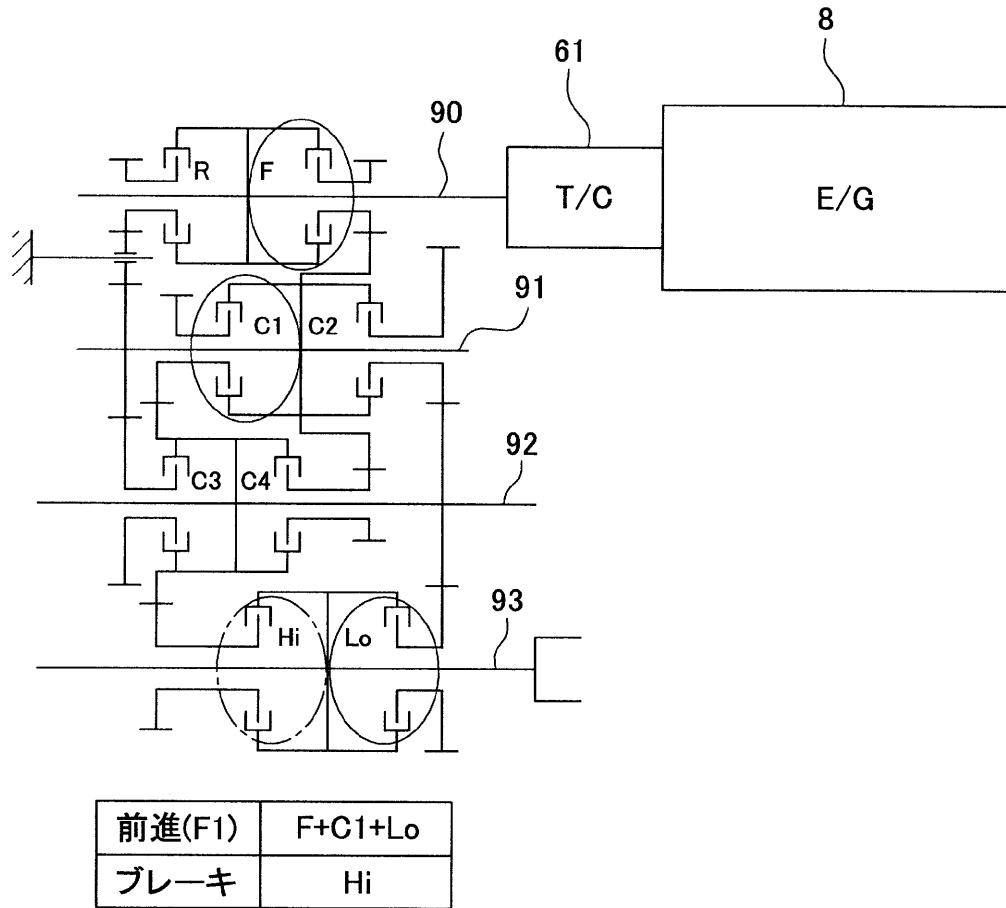
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成25年3月21日(2013.3.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンと、

前後の走行輪と、

前後進切換用及び速度段切換用の複数の油圧クラッチを有し、前記エンジンからの動力を変速して前記前後の走行輪の少なくとも一方に伝達するためのトランスミッションと、整地用のブレードを含む作業機と、

前進低速度段での走行時に前記トランスミッションの油圧クラッチの1つを制動用クラッチとして作動させて微速走行を行わせる微速走行制御手段と、

前記微速走行時の車速を任意の速度に設定するための微速調整部材と、

車速を検出する車速検出センサと、

を備え、

前記微速走行制御手段は、前記車速検出センサの検出結果に基づいて、車速が前記微速調整部材で設定された設定車速を含む所定範囲内の目標車速以下の場合は、前記制動用クラッチへの供給油圧を減少させて前記制動用クラッチによる制動力を小さくするとともに、前記制動用クラッチへの供給油圧を所定油圧以下にしても車速が前記目標車速にならない場合はエンジンの回転数を上昇させる、
モータグレーダ。

【請求項 2】

前記微速走行制御手段は、後進用油圧クラッチを前記制動用クラッチとして作動させる、請求項 1 に記載のモータグレーダ。

【請求項 3】

前記トランスミッションは前進低速用油圧クラッチ及び前進高速用油圧クラッチを有しており、

前記微速走行制御手段は、前記前進低速用油圧クラッチ及び速度段切替用油圧クラッチを係合して前進 1 速での走行時に前記前進高速用油圧クラッチを前記制動用クラッチとして作動させる、

請求項 1 に記載のモータグレーダ。

【請求項 4】

前記微速走行制御手段は、前記制動用クラッチへの供給油圧を所定油圧以下にしても所定処理時間内に車速が前記目標車速にならない場合に、エンジンの回転数を上昇させる、請求項 1 から 3 のいずれかに記載のモータグレーダ。

【請求項 5】

前記所定処理時間は、前記制動用クラッチへの供給油圧を減少させる処理を繰り返し実行して、前記供給油圧が予め設定された最小油圧になる時間よりも長い時間である、請求項 4 に記載のモータグレーダ。

【請求項 6】

前記微速走行制御手段は、前記制動用クラッチへの供給油圧を所定油圧以下にしても所定処理時間内に車速が前記目標車速にならない場合に、エンジンの回転数をローアイドル回転数から所定回転数分だけ上昇させる、請求項 4 又は 5 に記載のモータグレーダ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータグレーダ、特に、モータグレーダにおける微速走行制御に関する。

【背景技術】

【0002】

モータグレーダは、路面や地面の整地作業や除雪作業等を行うための作業車両であり、エンジンと、前後の走行輪と、ブレード等を含む作業機と、トルクコンバータ及びトランスミッションを含む動力伝達機構と、を備えている。トランスミッションは、複数の速度段を備えており、手動変速あるいは手動変速及び自動変速によって速度段の切替が行われるようになっている。

【0003】

このようなモータグレーダにおいては、走行速度を前進 1 速より遅い 1 km/h 程度の微小な速度（微速走行）にして、精密な仕上げ作業を行うことがある。この微速走行に際しては、従来からクラッチの 2 重係合を利用することが行われている。

【0004】

例えば、前進 1 速で走行中に後進用クラッチを係合させることによって、後進用クラッ

チを制動用クラッチとして機能させることにより、前進1速より遅い微速走行が可能になる（例えば特許文献1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2002-295528号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従来のモータグレーダでは、微速走行時の車速として1種類の車速しか設定することができない。例えば、設定車速として0.8 km/hが設定されると、目標車速として0.6 km/h～1.0 km/hの範囲内に収まるように車速が制御される。

【0007】

しかし、モータグレーダの作業においては、作業目的、作業現場の状況に応じて、適切な車速が異なる。従来のモータグレーダのように、1つの車速で微速走行しながら作業を行う場合は、適切な作業を行うことが困難である。

【0008】

また、従来のモータグレーダでは、微速走行時のエンジン回転数はローアイドル回転数に固定されている。このような状況において、微速走行で登坂すると、車速が低下し、設定された車速が得られずに、作業効率が低下する。

【0009】

本発明の課題は、モータグレーダにおける微速走行での作業時に、状況に応じて適切な車速で作業を行えるようにすることにある。

【0010】

本発明の別の課題は、モータグレーダでの微速走行時に、登坂時のように負荷が大きい場合であっても、設定した車速及び十分な牽引力が得られるようにして、作業効率の低下を抑えることにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

第1発明に係るモータグレーダは、エンジンと、前後の走行輪と、前後進切換用及び速度段切換用の複数の油圧クラッチを有しエンジンからの動力を変速して前後の走行輪の少なくとも一方に伝達するためのトランスミッションと、整地用のブレードを含む作業機と、微速走行制御手段と、微速調整部材と、車速検出センサと、を備えている。微速走行制御手段は、前進低速度段での走行時にトランスミッションの油圧クラッチの1つを制動用クラッチとして作動させて微速走行を行わせる。微速調整部材は微速走行時の車速を任意の速度に設定するための部材である。車速検出センサは車速を検出する。そして、微速走行制御手段は、車速検出センサの検出結果に基づいて、車速が微速調整部材で設定された設定車速を含む所定範囲内の目標車速以下の場合、制動用クラッチへの供給油圧を減少させて制動用クラッチによる制動力を小さくするとともに、制動用クラッチへの供給油圧を所定油圧以下にしても車速が目標車速にならない場合はエンジンの回転数を上昇させる

。【0012】

ここでは、微速調整部材によって微速走行時の車速が任意に設定可能である。したがって、作業状況に応じて常に適切な車速を得ることができる。

【0013】

また、微速調整部材によって設定された設定車速に対して、上下に所定の幅を有する目標車速の範囲に車速が入るように制動用クラッチへの供給油圧が制御される。したがって、制御が容易になる。

【0014】

ここで、例えば作業負荷が大きい場合や、登坂時の微速走行制御においては、制動用ク

ラッチへの供給油圧を所定油圧以下にして制動力を小さくしても、車速が目標車速にならない場合がある。

【0015】

そこで、このような場合には、エンジン回転数を上昇させて車速が上がるようにしている。したがって、登坂時の微速走行制御等においても、車速を目標車速にすることができる。また、登坂時において牽引力が不足するのを抑えることができる。

【0016】

第2発明に係るモータグレーダは、第1発明のモータグレーダにおいて、微速走行制御手段は、後進用油圧クラッチを制動用クラッチとして作動させる。

【0017】

前進1速で微速走行を行っている場合、後進用油圧クラッチの出力側の部材は前進1速において係合されている油圧クラッチと逆方向に回転している。したがって、前進1速用として係合されているクラッチと後進用油圧クラッチとを2重係合させることによって、後進用クラッチを制動用クラッチとして機能させることができる。

【0018】

この場合は、前進1速用のクラッチと後進用油圧クラッチとの相対回転数差が大きいので、低い油圧で大きな制動効果を得ることができる。

【0019】

第3発明に係るモータグレーダは、第1発明のモータグレーダにおいて、トランスミッションは前進低速用油圧クラッチ及び前進高速用油圧クラッチを有している。そして、微速走行制御手段は、前進低速用油圧クラッチ及び速度段切換用油圧クラッチを係合して前進1速での走行時に前進高速用油圧クラッチを制動用クラッチとして作動させる。

【0020】

ここで、前進低速用油圧クラッチ及び速度段切換用油圧クラッチを係合して前進1速で微速走行を行っている場合、前進高速用油圧クラッチの出力側の部材は、前進1速用のクラッチの回転速度より低い回転数で回転している。したがって、前進1速用のクラッチと前進高速用油圧クラッチとを2重係合させることによって、前進高速用油圧クラッチを制動用クラッチとして機能させることができる。

【0021】

この場合は、前進1速用のクラッチと前進高速用油圧クラッチとの相対回転数差は比較的小さいので、油圧の変化に対して制動力の差が比較的小さい。したがって、制動用クラッチへの供給油圧を精度良く管理する必要がなく、制御が容易になる。

【0022】

第4発明に係るモータグレーダは、第1から第3発明のいずれかのモータグレーダにおいて、車速を検出する車速検出センサをさらに備えている。そして、微速走行制御手段は、車速検出センサの検出結果に基づいて、車速が微速調整部材で設定された設定車速を含む所定範囲内の目標車速になるように制動用クラッチへの供給油圧を制御する。

【0023】

第4発明に係るモータグレーダは、第1から第3発明のいずれかのモータグレーダにおいて、微速走行制御手段は、制動用クラッチへの供給油圧を所定油圧以下にしても所定処理時間内に車速が目標車速にならない場合に、エンジンの回転数を上昇させる。

【0024】

ここでは、前記同様に、制動力を小さくしても車速が目標車速にならない場合には、所定の処理時間経過後にエンジン回転数を上昇させている。したがって、登坂時の微速走行制御等においても、車速を目標車速にすることができる。

【0025】

第5発明に係るモータグレーダは、第4発明おモータグレーダにおいて、所定処理時間は、制動用クラッチへの供給油圧を減少させる処理を繰り返し実行して、供給油圧が予め設定された最小油圧になる時間よりも長い時間である。

【0026】

第 6 発明に係るモータグレーダは、第 4 又は第 5 発明のモータグレーダにおいて、微速走行制御手段は、制動用クラッチへの供給油圧を所定油圧以下にしても所定処理時間内に車速が目標車速にならない場合に、エンジンの回転数をローアイドル回転数から所定回転数分だけ上昇させる。

【発明の効果】

【0027】

以上のような本発明では、モータグレーダにおいて、微速走行での作業状況に応じて適切な車速で作業を行うことができる。また、別の発明では、モータグレーダでの微速走行時に、負荷が大きい場合であっても、設定した車速が得られ、しかも牽引力不足になるのを防止して、作業効率の低下を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図 1】モータグレーダの外観斜視図。

【図 2】モータグレーダの側面図。

【図 3】モータグレーダの構成を示すブロック図。

【図 4】モータグレーダの操作部と制御部を示すブロック図。

【図 5】制動用クラッチの一態様を示す図。

【図 6】制動用クラッチの別の態様を示す図。

【図 7】制動用クラッチのさらに別の態様を示す図。

【図 8 A】微速走行制御（1）のフローチャート。

【図 8 B】微速走行制御（1）のフローチャート。

【図 9】微速走行制御（1）のタイミングチャート。

【図 10 A】微速走行制御（2）のフローチャート。

【図 10 B】微速走行制御（2）のフローチャート。

【図 11】微速走行制御（2）のタイミングチャート。

【発明を実施するための形態】

【0029】

[全体構成]

本発明の一実施形態によるモータグレーダ 1 の外観斜視図及び側面図を図 1 及び図 2 に示す。モータグレーダ 1 は、整地作業、除雪作業、軽切削、材料混合等の作業を行う車両である。このモータグレーダ 1 は、フレーム 2、運転室 3、作業機 4、1 対の前輪 5、及び片側 2 輪ずつの後輪 6 を備えている。また、図 3 に示すように、モータグレーダ 1 は、エンジン 8、トルクコンバータ 9 及びトランスミッション 10 を含む動力伝達機構 11、走行機構 12、油圧駆動機構 13、制御部 14 等を備えている。

【0030】

[フレーム 2 及び運転室 3]

フレーム 2 は、図 1 及び図 2 に示すように前部フレーム 16 及び後部フレーム 17 によって構成されている。

【0031】

後部フレーム 17 には、エンジン 8、動力伝達機構 11、油圧駆動機構 13 等が收容されている。後輪 6 は、この後部フレーム 17 に設けられており、エンジン 8 からの駆動力によって回転駆動される。

【0032】

前部フレーム 16 は後部フレーム 17 の前方に取り付けられており、その前端部には前輪 5 が取り付けられている。

【0033】

運転室 3 は後部フレーム 17 に載置されており、その内部には、ハンドル、シフトレバー、作業機 4 の操作レバー、ブレーキ、アクセルペダルなどの操作部が設けられている。図 4 に操作部 17 の一部を示している。

【0034】

操作部 17 は、モータグレーダ 1 の走行や作業機 4 を制御するためにオペレータによって作業される部分である。操作部 17 は、図 4 に拡大して示すように、アクセルペダル 18、インチングペダル 19、エンジンモードスイッチ 20、ダイヤル式の車速調整つまみ 21、シフトレバー 22、トランスミッションモードスイッチ 23、ロックアップスイッチ 24 等の操作部材を有している。

【0035】

アクセルペダル 18 は、エンジン回転数を所望の回転数に設定するための部材である。このアクセルペダル 18 には、その踏み込み量、すなわちアクセル開度を検出するためのセンサ 18a が設けられている。インチングペダル 19 はインチング操作を行う場合に操作される部材である。このインチングペダル 19 にも、踏み込み量を検出するためのセンサ 19a が設けられている。エンジンモードスイッチ 20 は、エンジンの運転モードを、省燃費を重視したエコノミーモードにするか、あるいはパワーを重視したパワーモードにするかを切り替えるためのスイッチである。車速調整つまみ 21 は、微速走行時における車速を設定するための部材であり、ローアイドル回転数で前進 1 速での車速（例えば 1.3 km/h）以下の任意の車速に設定することが可能である。また、この車速調整つまみ 21 を押すことにより、微速走行制御が開始される。すなわち、車速調節つまみ 21 は、微速走行制御の開始ボタンでもある。

【0036】

また、シフトレバー 22 はトランスミッション 10 の変速を行うための操作部材であり、シフトレバー 22 の位置に応じて、例えば前進用 F 1 ~ F 8 及び後進用 R 1 ~ R 4 の速度段を選択可能である。トランスミッションモードスイッチ 23 は、トランスミッション 10 の変速を、手動変速モードにするか、あるいは自動変速モードにするかを切り替えるためのスイッチである。ロックアップスイッチ 24 は、エンジン 8 からトランスミッション 10 への動力を後述するトルクコンバータ本体及びロックアップクラッチのいずれを介して伝達するかを選択するためのスイッチである。

【0037】

操作部 17 の各操作部材が操作されると、その操作に対応した操作信号が制御部 14 へ送られる。

【0038】

[作業機 4]

作業機 4 は、ドロバ 30、サークル 31、ブレード 32、油圧モータ 33、各種の油圧シリンダ 34 ~ 38 を有している。

【0039】

ドロバ 30 の前端部は前部フレーム 16 の前端部に揺動可能に取付けられており、1 対のリフトシリンダ 34, 35 の同期した伸縮によって、ドロバ 30 の後端部が上下に昇降する。また、ドロバ 30 は、リフトシリンダ 34, 35 の異なった伸縮によって車両進行方向に沿った軸を中心に上下に揺動する。さらに、ドロバ 30 はドロバシフトシリンダ 36 の伸縮によって左右に移動する。

【0040】

サークル 31 はドロバ 30 の後端部に回転可能に取付けられている。サークル 31 は、油圧モータ 33（図 1 参照）によって駆動され、ドロバ 30 に対し車両上方から見て時計方向または反時計方向に回転する。

【0041】

ブレード 32 は、サークル 31 に対して横方向に滑動可能、且つ、横方向に平行な軸を中心に上下に揺動可能に支持されている。ここで、横方向とは、車両の進行方向に対する左右方向を意味する。ブレード 32 は、サークル 31 に支持されたブレードシフトシリンダ 37 により、サークル 31 に対して横方向に移動することができる。また、ブレード 32 は、サークル 31 に支持されたチルトシリンダ 38（図 2 参照）によって、サークル 31 に対して横方向に平行な軸を中心に揺動して上下方向に向きを変更することができる。以上のように、ブレード 32 は、ドロバ 30、サークル 31 を介して、車両に対する上

下の昇降、進行方向に対する傾きの変更、横方向に対する傾きの変更、回転、左右方向のシフトを行なうことができる。

【 0 0 4 2 】

油圧モータ 3 3 は後述する第 1 油圧ポンプから供給される圧油によって駆動され、この油圧モータ 3 3 によってサークル 3 1 が駆動される。

【 0 0 4 3 】

[エンジン 8]

図 3 に示すように、エンジン 8 には、燃料噴射ポンプ 4 0 が付設されており、燃料噴射ポンプ 4 0 からエンジン 8 に燃料が供給される。その供給量は、後述する制御部 1 4 から電子ガバナ 4 1 に出力される指令信号によって制御される。なお、エンジン 8 の回転数は、エンジン回転数センサ 4 2 によって検知され、検知信号として制御部 1 4 へ送られる。制御部 1 4 は、電子ガバナ 4 1 へ指令信号を送ることにより、エンジン 8 への燃料の供給量を制御して、エンジン 8 の回転数を制御することができる。

【 0 0 4 4 】

[動力伝達機構 1 1]

動力伝達機構 1 1 は、エンジン 8 からの駆動力を後輪 6 に伝達するための機構であり、前述のように、トルクコンバータ 9 及びトランスミッション 1 0 を有している。

【 0 0 4 5 】

トルクコンバータ 9 はエンジン 8 とトランスミッション 1 0 との間に配置されている。トルクコンバータ 9 は、トルクコンバータ本体 4 5 と、ダンパ機構 4 6 を有するロックアップクラッチ 4 7 と、を有する。ロックアップクラッチ 4 7 が連結状態になると、トルクコンバータ 9 の入力側の部材とトランスミッション 1 0 の入力軸とが機械的に連結され、エンジン 8 からの駆動力がトルクコンバータ本体 4 5 を介さずにトランスミッション 1 0 に伝達される。ロックアップクラッチ 4 7 の連結が解除されると、エンジン 8 からの駆動力がトルクコンバータ本体 4 5 を介してトランスミッション 1 0 に伝達される。

【 0 0 4 6 】

トランスミッション 1 0 は、複数の油圧式クラッチ及び図示しない複数の変速ギアを有している。より詳しくは、トランスミッション 1 0 は、前後進切換用クラッチとしての前進低速用クラッチ F L、前進高速用クラッチ F H、後進用クラッチ R を有し、さらに各変速段に対応して設けられた第 1 クラッチ C 1、第 2 クラッチ C 2、第 3 クラッチ C 3、及び第 4 クラッチ C 4 を有している。そして、前進時には、前進低速用及び高速用クラッチ F L、F H のいずれかと、第 1 クラッチ C 1 ~ 第 4 クラッチ C 4 のいずれかとの組合せによって、1 ~ 8 速の速度段の選択が可能となっている。また、後進時には、後進用クラッチ R と、第 1 クラッチ C 1 ~ 第 4 クラッチ C 4 のいずれかとの組合せによって、1 ~ 4 速の速度段の選択が可能となっている。

【 0 0 4 7 】

なお、前後進切換用クラッチへの入力軸回転数、中間軸回転数、及び出力軸回転数は、それぞれ入力軸回転数センサ 5 1、中間軸回転数センサ 5 2、出力軸回転数センサ 5 3 によって検知され、検知信号として制御部 1 4 へ送られる。なお、出力軸回転数センサ 5 3 の検出結果によって車速が求められる。

【 0 0 4 8 】

[走行機構 1 2]

走行機構 1 2 は、図示しない最終減速機、タンデム装置 5 5、後輪 6 を有しており、動力伝達機構 1 1 を介してエンジン 8 からの駆動力が入力される。ここでは、トランスミッション 1 0 から出力された駆動力は、最終減速機及びタンデム装置 5 5 を介して後輪 6 に伝達され、後輪 6 が回転駆動される。

【 0 0 4 9 】

[油圧駆動機構 1 3]

油圧駆動機構 1 3 は、エンジン 8 からの駆動力によって油圧を発生させ、油圧によって各種のクラッチ F L、F H、C 1 ~ C 4、油圧モータ 3 3、各種のシリンダ 3 4 ~ 3 8 を

駆動するための機構である。油圧駆動機構 13 は、第 1 油圧ポンプ P1、第 2 油圧ポンプ P2、各種の油圧制御弁 61 ~ 66, 70 ~ 77 を有する。

【0050】

第 1 油圧ポンプ P1 は、エンジン 8 からの駆動力によって駆動され、各種シリンダ 34 ~ 38 及び油圧モータ 33 に供給される油圧を発生させる。第 1 油圧ポンプ P1 は、可変容量型のポンプであり、ポンプ容量制御シリンダ Pc によって斜板の傾転角度が変更され、これにより吐出する圧油の容量を変更することが可能である。

【0051】

第 2 油圧ポンプ P2 は、エンジン 8 からの駆動力によって駆動され、各種クラッチ FL, FH, C1 ~ C4 に供給される油圧を発生させる。

【0052】

第 1 ~ 第 5 シリンダ制御弁 61 ~ 65、油圧モータ制御弁 66、ロックアップクラッチ制御弁 70、第 1 ~ 第 7 クラッチ制御弁 71 ~ 77 は、電磁比例制御弁であり、制御部 14 によって電氣的に制御されることにより、油圧を調整することができる。第 1 ~ 第 5 シリンダ制御弁 61 ~ 65 は、各種のシリンダ 34 ~ 38 へ供給される油圧を調整する。また、各種シリンダ 34 ~ 38 へ供給される油圧は、図示しない油圧センサによって検知され、検知信号として制御部 14 へ送られる。油圧モータ制御弁 66 は油圧モータ 33 に供給される油圧を調整する。ロックアップクラッチ制御弁 70 はロックアップクラッチ 47 へ供給される油圧を調整する。第 1 ~ 第 7 クラッチ制御弁 71 ~ 77 は各種のクラッチ FL, FH, C1 ~ C4 へ供給される油圧を調整する。

【0053】

また、各種のクラッチへ供給される油圧は、油圧センサによって検知され、検知信号として制御部 14 へ送られる。なお、図 3 では、前進低速用クラッチ FL へ供給される油圧を検知する油圧センサ 80 と、前進高速用クラッチ FH へ供給される油圧を検知する油圧センサ 81 のみ図示しており、他の油圧センサは省略している。

【0054】

[制御部 14]

制御部 14 は、図 3 及び図 4 に示すように、エンジン制御部 14a 及びトランスミッション制御部 14b を含み、操作部 17 からの操作信号や各種センサからの検知信号などに基づいて、各部を制御する。また、制御部 14 は、第 1 ~ 第 5 シリンダ制御弁 61 ~ 65 や油圧モータ制御弁 66 を制御することによって、作業機 4 を制御することができる。

【0055】

エンジン制御部 14a は、アクセルペダル 18 からのアクセル開度信号とエンジン回転数センサ 42 が検知したエンジン回転数とに基づいて、エンジン 8 への燃料の供給量を決定する。そして、エンジン制御部 14a は、決定された供給量に対応した指令信号を電子ガバナ 41 に送信する。これにより、燃料噴射ポンプ 40 からの燃料噴射量が、アクセルペダル 18 の操作量に見合った量に調整され、エンジン回転数が制御される。また、オペレータは、作業機 4 の出力や車両の速度を制御することができる。さらに、エンジン制御部 14a は、エンジンモードスイッチ 20 からの操作信号に基づいて、エンジンモードをエコノミーモードとパワーモードとに選択的に切り替える。

【0056】

トランスミッション制御部 14b は、ロックアップクラッチ制御弁 70 へ指令信号を送信して、ロックアップクラッチ 47 を係合状態と非係合状態に切り替えることができる。また、トランスミッション制御部 14b は、トランスミッションモードスイッチ 23 からの操作信号に基づいて、動力伝達機構 11 の変速モードを手動変速モードと自動変速モードとに選択的に切り替える。さらに、トランスミッション制御部 14b は、シフトレバー 22 からの信号によって、シフトレバー 22 の操作位置を認識することができる。

【0057】

また、エンジン制御部 14a 及びトランスミッション制御部 14b は、前進 1 速での車速よりも低速の微速走行をしながら仕上げ作業を行うための微速走行制御を行うことがで

きる。この微速走行制御については後述する。

【 0 0 5 8 】

[2重係合の態様]

微速走行を行うためには、前進1速で走行している際に、前進1速のための油圧クラッチを係合することに加えて、逆回転あるいは前進1速での回転速度よりも遅い回転数で回転している部分の油圧クラッチを係合して、2重係合状態にする必要がある。そこで、2重係合の例として、以下に3つの態様を示す。

【 0 0 5 9 】

< 例 1 >

図5に示す例は、図3に示したトランスミッション10の構成をより具体的に示したものである。すなわち、この図5に示すトランスミッション10は、前後進切換用クラッチとして、前進低速用クラッチFL、前進高速用クラッチFH、及び後進用クラッチRを有し、変速段切換用クラッチとして第1～第4クラッチC1～C4を有している。そして、前進低速用クラッチFL及び後進用クラッチRは入力軸90に配置され、前進高速用クラッチFH及び第1クラッチC1は第1中間軸91に配置され、第2及び第3クラッチC2、C3は第2中間軸92に配置され、第4クラッチC4は出力軸93に配置されている。

【 0 0 6 0 】

ここでは、前進1速時には、前進低速用クラッチFL及び第1クラッチC1が係合される。この状態では、後進用クラッチRの出力部は前進低速用クラッチFLと逆方向に回転している。したがって、後進用クラッチRを係合させることによって、後進用クラッチRを制動用クラッチとして機能させることができる。

【 0 0 6 1 】

< 例 2 >

図6に示す例も、図5に示した例1と同様に、前後進切換用クラッチとして、前進低速用クラッチFL、前進高速用クラッチFH、及び後進用クラッチRを有し、変速段切換用クラッチとして第1～第4クラッチC1～C4を有している。また、各クラッチの配置も図5に示す例1と同様である。

【 0 0 6 2 】

この例2では、前進1速時には、前進低速用クラッチFL及び第1クラッチC1が係合される。この状態では、前進高速用クラッチFHの出力部は第1クラッチC1の入力部より低い回転数で回転している。したがって、前進高速用クラッチFHを係合させることによって、前進高速用クラッチFHを制動用クラッチとして機能させることができる。

【 0 0 6 3 】

< 例 3 >

図7に示す例は、例1、2とクラッチの構成及び配置が異なっている。この例3では、図3に示したトランスミッション10とは異なり、前後進切換用クラッチとして、前進用クラッチF及び後進用クラッチRが設けられ、速度段切換用クラッチとして、第1～第4クラッチC1～C4に加えて、低速用クラッチLo及び高速用クラッチHiが設けられている。ここでは、前進8速、後進8速の変速段が得られる。そして、前進用クラッチF及び後進用クラッチRは入力軸90に配置され、第1及び第2クラッチC1、C2は第1中間軸91に配置され、第3及び第4クラッチC3、C4は第2中間軸92に配置され、低速用クラッチLo及び高速用クラッチHiは出力軸93に配置されている。

【 0 0 6 4 】

この例3では、前進1速時には、前進用クラッチF、第1クラッチC1、及び低速用クラッチLoが係合される。この状態では、高速用クラッチHiの出力部は低速用クラッチLoの入力部より低い回転数で回転している。したがって、高速用クラッチHiを係合させることによって、高速用クラッチHiを制動用クラッチとして機能させることができる。

。

【 0 0 6 5 】

[微速走行制御 (1)]

図 8 のフローチャートにしたがって、微速走行制御 (1) について説明する。微速制御は、操作部 17 の車速調整つまみ 21 を押すことにより開始される。また、微速走行時の車速については、車速調整つまみ 21 を回すことによって任意に設定が可能である。

【 0 0 6 6 】

なお、微速走行とは、前述のように、ローアイドル回転数での前進 1 速の車速 (例えば 1 . 3 km/h) 以下の車速で走行することを意味する。また、ここでは、図 5 で示した例 1 のように、後進用クラッチ R が制動用クラッチとして使用される。

【 0 0 6 7 】

まずステップ S 1 では、オペレータによって微速走行制御が選択されたことを確認する。また、ステップ S 2 では、車速調整つまみ 21 によって設定された微速走行の車速 (設定車速) V_0 のデータを取り込む。

【 0 0 6 8 】

次にステップ S 3 では、設定車速 V_0 に対する以下の各種の数値を読み込む。

- ・目標車速 V_{a1} , V_{a2} : 設定車速 V_0 に対する所定の車速範囲 (最高車速 = V_{a1} 、最低車速 = V_{a2})
- ・後進用クラッチ R の最大油圧 P_{rmax}
- ・後進用クラッチ R の最小油圧 P_{rmin}
- ・後進用クラッチ R の油圧増加量 P_{ra}
- ・後進用クラッチ R の油圧減少量 P_{rb}

また、ステップ S 4 では初期設定として、後進用クラッチ R のクラッチ油圧 P_r を P_{rmax} に設定する。また、アイドルエンジン回転数 N を N_0 とする。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 5 では後進用クラッチ R (制動用クラッチ) に圧油を供給する。そして、ステップ S 6 では後進用クラッチ R の油室が圧油によって充填 (フィル) されたか否かを判断する。ここで、後進用クラッチ R の油室が充填されたか否かは、図示しないフィル検出スイッチによって検出される。

【 0 0 7 0 】

フィルスイッチがオンした場合は、ステップ S 6 からステップ S 7 に移行する。ステップ S 7 では微速走行制御の開始条件が成立しているか否かを判断する。ここで、微速走行制御の開始条件とは、以下の条件をすべて満足することである。

- ・アクセルペダルがオフ (踏み込み量 = 0) であること。
- ・前進 1 速が選択されていること。
- ・インテグペダルがオフ (踏み込み量 = 0) であること。
- ・トルクコンバータを介して動力が伝達されるモード (T / C モード) が選択されていること。

【 0 0 7 1 】

以上の開始条件が満たされていない場合は、ステップ S 8 に移行し、微速制御処理を解除する。そして、ステップ S 9 でエンジン回転数をアイドル回転数 N_0 とし、また後進用クラッチ R のクラッチ油圧 P_r を「 0 」、すなわち非係合状態にし、ステップ S 1 に戻る。

【 0 0 7 2 】

一方、以上の開始条件が満たされている場合は、ステップ S 7 からステップ S 10 に移行する。ステップ S 10 では車速 V の計測結果を読み込む。ステップ S 11 では読み込まれた車速 V が目標最高車速 V_{a1} より高いか否かを判断する。

【 0 0 7 3 】

< 車速 V が高い場合 >

車速 V が目標最高車速 V_{a1} より高い場合は、車速を抑える必要があるため、制動力を大きくするために、ステップ S 11 からステップ S 12 に移行する。ステップ S 12 では、後進用クラッチ R の現状の油圧 P_r を P_{ra} だけ増加させる。これにより、後進用クラッチ R の伝達力が増加し、制動力が大きくなって、車速が低下する。

【 0 0 7 4 】

次にステップ S 1 3 では、後進用クラッチ R の変更された油圧 P_{rg} が後進用クラッチ R の最大油圧 P_{rmax} を超えていないかを確認する。油圧 P_{rg} が最大油圧 P_{rmax} を超えていない場合は、ステップ S 1 3 からステップ S 7 に戻り、以上の処理を繰り返し実行する。

【 0 0 7 5 】

ここで、降坂時や作業負荷が軽いような場合は、後進用クラッチ R の油圧を上げて制動力を増加させても車速が下がらない場合がある。この場合は、ステップ S 7 ~ 1 3 を繰り返し実行すると、油圧 P_{rg} が最大油圧 P_{rmax} 以上になる。この場合は、ステップ S 1 3 からステップ S 1 4 に移行する。ステップ S 1 4 では、後進用クラッチ R の油圧を最大油圧 P_{rmax} に設定し、ステップ S 7 に戻る。ここでは、後進用クラッチ R において設定された最大限の制動力を効かせた状態で、目標最高車速 V_{a1} 以上の速度で微速走行が続けられることになる。

【 0 0 7 6 】

なお、後進用クラッチ R の最大油圧 P_{rmax} を高くしすぎると、後進用クラッチ R あるいは前進 1 速の際に係合されているクラッチ（前進低速用クラッチ FL 及び第 1 クラッチ C 1）のクラッチプレート等が破損する場合がある。したがって、目標最高車速 V_{a1} を超えないようにすることよりも、後進用クラッチ R の油圧が最大油圧 P_{rmax} を超えないようにすることを優先している。

【 0 0 7 7 】

< 車速 V が低い場合 >

車速 V が目標最高車速 V_{a1} より低い場合は、ステップ S 1 1 からステップ S 1 5 に移行する。ステップ S 1 5 では、車速 V が目標最低車速 V_{a2} よりも高いか否かを判断する。車速 V が目標最低車速 V_{a2} よりも高い場合は、車速 V は適切な車速であるので、ステップ S 1 5 からステップ S 1 6 に移行し、後進用クラッチ R のクラッチ油圧をそのままの油圧に維持してステップ S 7 に戻る。

【 0 0 7 8 】

一方、車速 V が目標最低車速 V_{a2} 以下の場合は、車速を高くする必要があるため、制動力を小さくするために、ステップ S 1 7 に移行する。ステップ S 1 7 では、後進用クラッチ R の現状の油圧 P_r を P_{rb} だけ減少させる。これにより、後進用クラッチ R の伝達力が減少し、制動力が小さくなって、車速が上がる。

【 0 0 7 9 】

次にステップ S 1 8 では、後進用クラッチ R の変更された油圧 P_{rg} が後進用クラッチ R の最小油圧 P_{rmin} を超えているか否かを確認する。油圧 P_{rg} が最小油圧 P_{rmin} を超えていれば、ステップ S 1 8 からステップ S 7 に戻り、以上の処理を繰り返し実行する。

【 0 0 8 0 】

ここで、例えば作業負荷が非常に大きい場合は、後進用クラッチ R の油圧を下げて制動力を減少させても車速が上がらない場合がある。この場合は、ステップ S 7 ~ 1 8 を繰り返し実行すると、油圧 P_{rg} が最小油圧 P_{rmin} 以下になる。この場合は、ステップ S 1 8 からステップ S 1 9 に移行する。ステップ S 1 9 では、後進用クラッチ R の油圧を最小油圧 P_{rmin} に設定し、ステップ S 7 に戻る。

【 0 0 8 1 】

ここでは、作業負荷が非常に大きく、後進用クラッチ R による制動力を小さくしても車速が目標範囲内に入らない場合は、後進用クラッチ R に供給される油圧を例えば「0」にするような処理が実行される。

【 0 0 8 2 】

[微速走行制御 (1) のタイミングチャート]

図 9 に、以上の処理を実行した場合の、前進 1 速用クラッチへの油圧指令値の変化 (a)、制動用クラッチ (後進用クラッチ R) への油圧指令値の変化 (b)、車速の変化 (c)、エンジン回転数の変化 (d) を示している。この微速走行制御 (1) では、エンジン

回転数はローアイドル回転数に維持される。また、ここでは、微速走行の車速として、 0.8 km/h が設定された場合を例にとって示している。車速 0.8 km/h (V_0)が設定された場合は、目標車速 $V_{a1} \sim V_{a2}$ として $0.6 \sim 1.0 \text{ km/h}$ が設定される。

【0083】

まず、時刻 t_1 で前進1速 (F_1) が選択されると、前進1速用のクラッチとしての前進低速用クラッチ F_L 及び第1クラッチ C_1 に所定のクラッチ油圧が供給される。これにより、車速は、ローアイドル回転数時の前進1速における平均的な車速 (例えば 1.3 km/h) に向かって上昇する。

【0084】

時刻 t_2 で微速走行の開始が指令されると、制動用クラッチとしての後進用クラッチ R に対して最大油圧 $P_{r \max}$ が指令値として与えられる。このため、車速は時刻 t_2 を過ぎた時点で低下し始める。時刻 t_3 は後進用クラッチ R のフィル検出センサがオンした時点である。この時点では、車速が低下し、 0.6 km/h よりも低くなっているため、後進用クラッチ R への油圧指令値は下げられ、制動力が弱められる。これにより車速が上がる。また、制動力が弱められて車速が 1.0 km/h を超えると、後進用クラッチ R への油圧指令値が上げられ、制動力が強められる。

【0085】

以上のようなフィードバック処理 (時刻 $t_3 \sim$ 時刻 t_4) によって、車速が設定車速 0.8 km/h に近づくような微速走行制御が実行される。

時刻 t_4 で微速走行制御の終了指示がなされると、後進用クラッチ R への油圧指令値は「0」になり、車速も 1.3 km/h に上昇する。

【0086】

[微速走行制御 (2)]

前述のような微速走行制御 (1) によって作業を行っている際に、登坂しなければならない場合がある。このような場合には、車速調整つまみ 2_1 で設定された車速に到達しない場合が多く、また牽引力の低下が著しくなって作業性が低下する。

【0087】

そこで、以上のような状況においても所望の車速を得るためには、前述の微速走行制御 (1) に代えて、図10に示すような微速走行制御 (2) が必要になる。以下に、微速走行制御 (2) について説明する。

【0088】

図10のフローチャートにおいて、ステップ $Q_1 \sim$ ステップ Q_{10} までの処理は、ステップ Q_3 及びステップ Q_{10} を除いて図8のステップ $S_1 \sim$ ステップ S_{10} までの処理と同様であり、同様の処理については説明を省略する。ステップ Q_3 では、ステップ S_3 における数値に加えて、「エンジン回転数増加量 N_a 」を読み込む。

【0089】

ステップ Q_7 において微速制御開始条件が成立し、ステップ Q_{10} において車速 V を計測するとともに、処理時間 T の計測を開始した後、ステップ Q_{11} において処理時間 T が予め設定されている最大時間 T_{\max} を超えたか否かを判断する。

【0090】

ここで、処理時間 T は、車速 V が目標最低速度 V_{a2} に到達せずに処理が繰り返された時間である。具体的には、処理時間 T は、図8において、ステップ S_7 ステップ S_{10} ステップ S_{11} ステップ S_{15} ステップ S_{17} ステップ S_{18} ステップ S_{19} が繰り返された時間に相当する。また、図10では、ステップ Q_7 ステップ Q_{10} ステップ Q_{11} ステップ Q_{12} ステップ Q_{16} ステップ Q_{18} ステップ Q_{19} ステップ Q_{20} が繰り返された時間である。さらに、後述する図11では、時刻 $t_2 \sim t_4$ までの期間である。

【0091】

処理時間 T が最大時間 T_{\max} に到達していない場合は、ステップ Q_{11} からステップ Q_{12} に移行する。

【0092】

< 車速 V が高い場合 >

ステップ Q 1 2 からステップ Q 1 5 までの処理は、図 8 におけるステップ S 1 1 からステップ S 1 4 までの処理と同様である。

【0093】

すなわち、車速 V が目標最高車速 $V a 1$ より高い場合は、後進用クラッチ R の現状の油圧 $P r$ を $P r a$ だけ増加させて (ステップ Q 1 3)、制動力を増大し、車速を低下させる。そして、後進用クラッチ R の変更された油圧 $P r g$ が後進用クラッチ R の最大油圧 $P r m a x$ を超えていないかを確認し (ステップ Q 1 4)、油圧 $P r g$ が最大油圧 $P r m a x$ を超えていない場合は、処理を繰り返し実行する。また、油圧 $P r g$ が最大油圧 $P r m a x$ 以上になった場合は、後進用クラッチ R の油圧を最大油圧 $P r m a x$ に設定し (ステップ Q 1 5)、ステップ Q 7 に戻る。

【0094】

< 車速 V が低い場合 >

ステップ Q 1 6 からステップ Q 2 0 までの処理は、図 8 におけるステップ S 1 5 からステップ S 1 9 までの処理と同様である。

【0095】

すなわち、車速 V が目標最高車速 $V a 1$ より低い場合は、車速 V が目標最低車速 $V a 2$ よりも高いか否かを判断し (ステップ Q 1 6)、車速 V が目標最低車速 $V a 2$ よりも高い場合は、後進用クラッチ R のクラッチ油圧をそのままの油圧に維持して (ステップ Q 1 7)、ステップ Q 7 に戻る。

【0096】

一方、車速 V が目標最低車速 $V a 2$ 以下の場合は、後進用クラッチ R の現状の油圧 $P r$ を $P r b$ だけ減少させ (ステップ Q 1 8)、制動力を小さくして車速を上昇させる。そして、後進用クラッチ R の変更された油圧 $P r g$ が後進用クラッチ R の最小油圧 $P r m i n$ を超えているか否かを判断し (ステップ Q 1 9)、油圧 $P r g$ が最小油圧 $P r m i n$ を超えていれば、ステップ Q 2 1 に移行する。

【0097】

また、以上の処理を繰り返し実行し、油圧 $P r g$ が最小油圧 $P r m i n$ 以下になった場合は、後進用クラッチ R の油圧を最小油圧 $P r m i n$ に設定し (ステップ Q 2 0)、ステップ Q 2 1 に移行する。

【0098】

ステップ Q 2 1 では、処理時間 T が最大時間 $T m a x$ を超えたか否かを判断する。処理時間 T 及び最大時間 $T m a x$ は前述の通りである。

【0099】

ここで、微速制御処理 (1) でも説明したように、例えば作業負荷が大きい場合や、登坂時における微速走行では、後進用クラッチ R の油圧を下げて制動力を減少させても車速が上がらない場合がある。この場合は、ステップ Q 7 ~ 1 8 を繰り返し実行すると、油圧 $P r g$ が最小油圧 $P r m i n$ 以下になり、ステップ Q 2 0 において後進用クラッチ R の油圧が最小油圧 $P r m i n$ に設定される。このような場合は、処理を続けても設定車速に到達しない。

【0100】

そこで、処理時間 T が最大時間 $T m a x$ を超えた場合は、ステップ Q 2 1 からステップ Q 2 2 に移行する。そして、ステップ Q 2 2 においてエンジン回転数を $N a$ だけ上昇させ、ステップ Q 7 に戻り、以上の処理を繰り返し実行する。この場合は、エンジン回転数がローアイドル回転数から $N a$ 分だけ上昇する。したがって、車速は設定車速に近づくことになる。

【0101】

なお、ステップ Q 1 1 で処理時間 T が最大時間 $T m a x$ を超えた場合は、ステップ Q 1 1 からステップ Q 2 4 に移行する。ステップ Q 2 4 では、計測された車速 V が目標最高車速

V a 1 を超えているか否かを判断する。車速 V が目標最高車速 V a 1 を超えている場合は、先の処理によりエンジン回転数を上昇させたことによって、車速 V が目標範囲よりさらに高い速度に到達していることを意味する。この場合は、ステップ Q 2 4 からステップ Q 2 5 に移行し、ステップ Q 2 5 において、エンジン回転数をローアイドル回転数 N 0 に戻し、後進用クラッチ R への供給油圧を現状のままの油圧 P r とする。また、ステップ Q 2 5 において、処理時間 T をリセットする。そして、ステップ Q 7 に戻って処理を繰り返し実行する。

【 0 1 0 2 】

また、ステップ Q 2 4 において、車速 V が目標最高車速 V a 1 以下であると判断された場合は、先の処理によりエンジン回転数を上昇させたことによって、車速 V が目標範囲内の速度に到達したことを意味する。この場合は、ステップ Q 2 4 からステップ Q 2 6 に移行する。ステップ Q 2 6 では、エンジン回転数をそのままの回転数に維持し、ステップ Q 1 6 に移行する。以降は、前述の処理と同様である。

【 0 1 0 3 】

[微速走行制御 (2) のタイミングチャート]

図 1 1 に、以上の処理を実行した場合の、前進 1 速用クラッチへの油圧指令値の変化 (a)、制動用クラッチ (後進用クラッチ R) への油圧指令値の変化 (b)、車速の変化 (c)、エンジン回転数の変化 (d) を示している。ここでは、前述の例と同様に、微速走行の車速として、0 . 8 km/h が設定され、その場合の目標車速 V a 1 ~ V a 2 として 0 . 6 ~ 1 . 0 km/h が設定された場合を示している。

【 0 1 0 4 】

前進 1 速用のクラッチへの油圧指令値は前述の例とまったく同様である。したがって、車速は、ローアイドル回転数時の前進 1 速における平均的な車速 (例えば 1 . 3 km/h) に向かって上昇しようとする。しかし、登坂時等のように負荷が大きい状況では、図 1 1 (c) に示すように、車速は 1 . 3 km/h まで上昇できない。

【 0 1 0 5 】

時刻 t 2 で微速走行の開始が指令されると、制動用クラッチとしての後進用クラッチ R に対して最大油圧 P r max が指令値として与えられる。時刻 t 3 で後進用クラッチ R のフィル検出センサがオンするが、この時点でも車速は低いままである。そこで、後進用クラッチ R への油圧指令値は下げられ、制動力が弱められる。

【 0 1 0 6 】

しかし、車速は上昇しないので、後進用クラッチ R への油圧指令値がさらに下げられ、最低油圧 P r min まで下げられる。そして、時刻 t 4 において、処理時間 T が最大時間 T max に達し、これによりエンジン回転数がローアイドルから所定回転数だけ上昇させられる (図 1 1 (d) 参照) 。

【 0 1 0 7 】

以上のようにしてエンジン回転数を上昇させながら後進用クラッチ R への油圧指令値を上下させて、フィードバック処理が実行される。これにより、車速は設定車速 0 . 8 km/h に近づく。そして、車速が設定車速、あるいは目標車速の範囲内に入ると、エンジン回転数の上昇はその時点で停止させられる。

【 0 1 0 8 】

時刻 t 5 で微速走行制御の終了指示がなされると、後進用クラッチ R への油圧指令値は「 0 」になり、エンジン回転数もローアイドル回転数に戻される。

【 0 1 0 9 】

[特徴]

(1) 車速調整つまみ 2 1 によって微速走行時の車速を任意に設定することができる。このため、作業状況に応じて常に適切な車速を得ることができる。

【 0 1 1 0 】

(2) 微速走行時に、後進用油圧クラッチ R を制動用クラッチとして用いている。このため、走行用クラッチと制動用クラッチとの相対回転数差が大きく、低い油圧で大きな制

動効果が得られる。

【0111】

(3) 微速走行制御(2)では、処理時間が所定時間経過しても目標車速にならない場合は、エンジン回転数を上昇させて微速走行を実施するので、負荷が大きい場合でも設定車速に近づけることができる。したがって、作業効率が向上する。

【0112】

[他の実施形態]

本発明は以上のような実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形又は修正が可能である。

【0113】

(a) 前記実施形態における各種の数値は一例であって、前記実施形態に限定されるものではない。

【0114】

(b) 前記実施形態では、制動用クラッチとして後進用クラッチを使用した。例2及び例3で示したように、他のクラッチを制動用クラッチとして用いてもよい。制動用クラッチとして、走行用クラッチとの相対回転数差が小さいクラッチを用いた場合は、制動用クラッチへの油圧の変化に対して制動効果が小さいが、制動用の油圧を高精度に管理する必要がなく、制御の幅が広がって、制御が容易になる。

【符号の説明】

【0115】

- 1 モータグレーダ
- 4 作業機
- 5 前輪
- 6 後輪
- 8 エンジン
- 10 トランスミッション
- 14 制御部
- 32 ブレード

