

(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2006-132562

(P2006-132562A)

(43) 公開日 平成18年5月25日(2006.5.25)

| | | |
|--------------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int. Cl. | F 1 | テーマコード (参考) |
| F 1 6 H 61/12 (2006.01) | F 1 6 H 61/12 | 3 J 5 5 2 |
| F 1 6 H 59/56 (2006.01) | F 1 6 H 59:56 | |
| F 1 6 H 59/68 (2006.01) | F 1 6 H 59:68 | |
| F 1 6 H 61/688 (2006.01) | F 1 6 H 103:14 | |

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 22 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2004-318889 (P2004-318889) | (71) 出願人 | 000003997 日産自動車株式会社 |
| (22) 出願日 | 平成16年11月2日 (2004. 11. 2) | | 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 |
| | | (74) 代理人 | 100072051 弁理士 杉村 興作 |
| | | (74) 代理人 | 100100125 弁理士 高見 和明 |
| | | (74) 代理人 | 100101096 弁理士 徳永 博 |
| | | (74) 代理人 | 100086645 弁理士 岩佐 義幸 |
| | | (74) 代理人 | 100107227 弁理士 藤谷 史朗 |
| | | (74) 代理人 | 100114292 弁理士 来間 清志 |

最終頁に続く

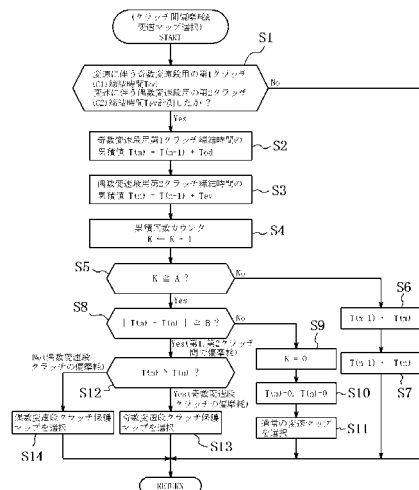
(54) 【発明の名称】 ツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置

(57) 【要約】

【課題】 2個の変速段グループ用のクラッチがそれぞれ摩耗を同程度に進行されるようにしてツインクラッチ式マニュアルトランスミッションの耐久性を向上させる。

【解決手段】 S2で、奇数変速段用クラッチ(C1)締結時間の累積値T(m)をその前回値T(m-1)と今回の締結時間Todとの合算により求め、S3で、偶数変速段用クラッチ(C2)締結時間の累積値T(n)をその前回値T(n-1)と締結時間Teとの合算により求める。S5で、累積回数カウンタKが所定回数A以上になったと判定する時、S8で、 $|T(m) - T(n)|$ が所定値B以上であるか否かにより、クラッチC1、C2間で偏摩耗が発生する傾向にあるか否かを判定し、偏摩耗傾向にあればS12で、 $T(m) > T(n)$ か否かによりC1がC2よりも大きく摩耗する傾向が、逆にC2がC1よりも大きく摩耗する傾向かをチェックする。前者の場合はS13で奇数変速段クラッチ保護用変速マップを自動変速時に用い、後者の場合はS14で偶数変速段クラッチ保護用変速マップを自動変速時に用いる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項1】

個々のクラッチを介して共通な動力源からの回転を選択的に入力される第1入力軸および第2入力軸を具え、これら第1および第2入力軸と出力軸との間にそれぞれ第1変速段グループおよび第2変速段グループの歯車組をそれぞれ適宜伝動可能に設け、

自動変速指令または手動変速指令に応答した前記2個のクラッチの自動的な締結・解放切り替えと、前記第1および第2変速段グループ間での変速段の自動的な切り替えとにより、自動変速または手動変速を行い得るツインクラッチ式マニュアルトランスミッションにおいて、

前記2個のクラッチのうち一方のクラッチが他方のクラッチよりも大きく摩耗する偏摩耗傾向となったのを判定するクラッチ偏摩耗傾向判定手段と、 10

この手段によりクラッチの前記偏摩耗が検知されたとき、前記自動変速時に用いる変速マップを、摩耗が大きくなる傾向のクラッチに係わる変速段グループの変速段への変速が制限されるよう変更するクラッチ偏摩耗時変速マップ変更手段とを具備したことを特徴とするツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置。

【請求項2】

請求項1に記載のツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置において、

前記クラッチ偏摩耗傾向判定手段は、前記2個のクラッチの締結に要したクラッチ締結時間を比較し、これらクラッチ締結時間の差が所定値以上である時に前記両クラッチ間が偏摩耗傾向であると判定するものであるツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置。 20

【請求項3】

請求項2に記載のツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置において、

前記クラッチ偏摩耗傾向判定手段は、前記両クラッチの締結に要したクラッチ締結時間をそれぞれ所定回数だけ累積して得られる累積値の差が所定値以上である時に前記両クラッチ間が偏摩耗傾向であると判定するものであるツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置。 30

【請求項4】

請求項1～3のいずれか1項に記載のツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置において、

前記クラッチ偏摩耗傾向判定手段は、クラッチの摩耗を進行させる高負荷運転である時に発せられた手動変速指令が何れの変速段グループの変速段を選択する手動変速指令かを判定すると共に該変速段グループに係わるクラッチの摩耗傾向度数を手動変速指令のたびに増大させ、両クラッチ間における摩耗傾向度数の差が所定値以上である時に前記両クラッチ間が偏摩耗傾向であると判定するものであるツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置。 40

【請求項5】

請求項4に記載のツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置において、

前記クラッチ偏摩耗傾向判定手段は、所定の走行距離ごとに前記両クラッチの摩耗傾向度数を求め直すものであるツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置。 40

【請求項6】

請求項4または5に記載のツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置において、

前記クラッチ偏摩耗傾向判定手段は、車両の発進時を前記高負荷運転であるとするものであるツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置 50

。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置において、

前記クラッチ偏摩耗傾向判定手段は、同じ車両の発進時でもクラッチのスリップ継続時間が設定時間以上である時、クラッチのスリップ継続時間が設定時間未満である時よりも前記クラッチ摩耗傾向度数の増大割合を大きくするものであるツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置。

【請求項 8】

前記第 1 変速段グループおよび第 2 変速段グループの一方が奇数変速段グループで他方が偶数変速段グループである、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置において、

前記クラッチ偏摩耗時変速マップ変更手段は、奇数変速段グループに係わるクラッチの摩耗が大きくなる傾向である場合、クラッチの摩耗を進行させる高負荷運転領域で奇数変速段へのダウンシフト線を低車速側に変更して偶数変速段選択領域を拡大するものであるツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置。

【請求項 9】

前記第 1 変速段グループおよび第 2 変速段グループの一方が奇数変速段グループで他方が偶数変速段グループであり、発進を第 2 速で行うよう変速制御する、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置において、

前記クラッチ偏摩耗時変速マップ変更手段は、奇数変速段グループに係わるクラッチの摩耗が大きくなる傾向である場合、発進車速域における第 2 速から第 1 速へのダウンシフト線を高負荷側に変更して第 2 速の選択領域を拡大するものであるツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置。

【請求項 10】

前記第 1 変速段グループおよび第 2 変速段グループの一方が奇数変速段グループで他方が偶数変速段グループである、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置において、

前記クラッチ偏摩耗時変速マップ変更手段は、奇数変速段グループに係わるクラッチの摩耗が大きくなる傾向である場合、クラッチの摩耗を進行させる高負荷運転領域で奇数変速段へのアップシフト線を低車速側に変更して、高負荷運転領域では奇数変速段へのアップシフトがイナーシャの小さな低車速で行われるようにするものであるツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置。

【請求項 11】

前記第 1 変速段グループおよび第 2 変速段グループの一方が奇数変速段グループで他方が偶数変速段グループである、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載のツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置において、

前記クラッチ偏摩耗時変速マップ変更手段は、偶数変速段グループに係わるクラッチの摩耗が大きくなる傾向である場合、クラッチの摩耗を進行させる高負荷運転領域で偶数変速段へのダウンシフト線を低車速側に変更して奇数変速段選択領域を拡大するものであるツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置。

【請求項 12】

前記第 1 変速段グループおよび第 2 変速段グループの一方が奇数変速段グループで他方が偶数変速段グループであり、発進を第 2 速で行うよう変速制御する、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載のツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置において、

前記クラッチ偏摩耗時変速マップ変更手段は、偶数変速段グループに係わるクラッチの摩耗が大きくなる傾向である場合、発進車速域において第 1 速が選択されるよう第 2 速から第 1 速へのダウンシフト線および第 1 速から第 2 速へのアップシフト線を変更するもので

あるツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置。

【請求項 13】

前記第1変速段グループおよび第2変速段グループの一方が奇数変速段グループで他方が偶数変速段グループである、請求項1～12のいずれか1項に記載のツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置において、

前記クラッチ偏摩耗時変速マップ変更手段は、偶数変速段グループに係わるクラッチの摩耗が大きくなる傾向である場合、クラッチの摩耗を進行させる高負荷運転領域で偶数変速段へのアップシフト線を低車速側に変更して、高負荷運転領域では偶数変速段へのアップシフトがイナーシャの小さな低車速で行われるようにするものであるツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、個々のクラッチを介して共通な動力源からの回転を選択的に入力される第1入力軸および第2入力軸を具え、これら第1および第2入力軸と出力軸との間にそれぞれ第1変速段グループおよび第2変速段グループの歯車組をそれぞれ適宜伝動可能に設け、

自動変速指令または手動変速指令に応答した上記2個のクラッチの締結・解放切り替え（掛け替え制御）と、第1および第2変速段グループ間での変速段の自動的な切り替えとにより、自動変速または手動変速を行い得る、所謂ツインクラッチ式マニュアルトランスミ

20

【背景技術】

【0002】

ツインクラッチ式マニュアルトランスミッションとしては従来、例えば特許文献1に記載のように、個々のクラッチを介してエンジン回転を選択的に入力される第1入力軸および第2入力軸を具え、第2入力軸を中空として第1入力軸上に回転自在に嵌合し、第1入力軸をエンジンから遠い第2入力軸の後端より突出させ、この突出した第1入力軸の後端部と、第1および第2入力軸に並置したカウンターシャフトとの間に、グループ分けした偶数変速段グループの歯車組をそれぞれ適宜伝動可能に設け、第2入力軸およびカウ

30

【0003】

かかるツインクラッチ式マニュアルトランスミッションの場合、一方の変速段グループにおける変速段を選択すると共に対応するクラッチを締結させた状態では、他方の変速段グループにおける何れの変速段も選択させないようにすると共に対応するクラッチを締結させておき、変速に当たっては、他方の変速段グループに係わるクラッチを解放した状態で、この変速段グループにおける変速段を選択し、上記一方の変速段グループに係わるク

40

【特許文献1】特開平8-320054号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記両クラッチ間に材質のバラツキがあると、一方のクラッチが他方のクラッチよりも早期に摩耗して、両クラッチがバランス良く摩耗する場合に比べ、ツインクラ

50

ツチ式マニュアルトランスミッションの耐久性が著しく低下するという問題がある。

【0005】

なおこの問題は、上記のような材質のバラツキに寄るだけでなく、以下のような運転者の手動変速時における癖によっても発生する。

つまり、シフトレバーを操作して手動変速指令を行う運転者の癖により、一方の変速段グループの変速段が他方の変速段グループの変速段よりも頻繁に選択される場合、一方の変速段グループに係わるクラッチが他方の変速段グループに係わるクラッチよりも早期に摩耗し、ツインクラッチ式マニュアルトランスミッションの耐久性を低下させることになる。

【0006】

かかるツインクラッチ式マニュアルトランスミッションにおけるクラッチ間のクラッチ偏摩耗に対し従来は何らの問題提起もなされておらず、クラッチ偏摩耗に起因したツインクラッチ式マニュアルトランスミッションの耐久性に関する問題解決が要求されている。

【0007】

本発明は、ツインクラッチ式マニュアルトランスミッションを自動変速させる時に用いる変速マップの変更により、摩耗が大きい方のクラッチに係わる変速段グループの変速段の選択頻度を自動変速時に低下させるようにすることで、クラッチ偏摩耗を抑制または防止して上記のツインクラッチ式マニュアルトランスミッションの耐久性に関する問題を解消し得るようにしたツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置を提案することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この目的のため、本発明によるツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置は、請求項1に記載した以下の構成とする。

先ず前提となるツインクラッチ式マニュアルトランスミッションを説明するに、これは

、
個々のクラッチを介して共通な動力源からの回転を選択的に入力される第1入力軸および第2入力軸を具え、これら第1および第2入力軸と出力軸との間にそれぞれ第1変速段グループおよび第2変速段グループの歯車組をそれぞれ適宜伝動可能に設け、

自動変速指令または手動変速指令に応答した上記2個のクラッチの自動的な締結・解放切り替えと、上記第1および第2変速段グループ間での変速段の自動的な切り替えとにより、自動変速または手動変速を行い得るものとする。

【0009】

本発明は、かかるツインクラッチ式マニュアルトランスミッションに対し、以下のクラッチ偏摩耗傾向判定手段およびクラッチ偏摩耗時用変速マップ変更手段とを設けたものである。

前者のクラッチ偏摩耗傾向判定手段は、上記2個のクラッチのうち一方のクラッチが他方のクラッチよりも大きく摩耗する偏摩耗傾向となったのを判定する。

この手段によりクラッチの前記偏摩耗が検知されたとき、後者のクラッチ偏摩耗時用変速マップ変更手段は上記の自動変速時に用いる変速マップを、摩耗が大きくなる傾向のクラッチに係わる変速段グループの変速段への変速が制限されるよう変更する。

【発明の効果】

【0010】

かかる本発明のツインクラッチ式マニュアルトランスミッションのクラッチ偏摩耗時変速制御装置によれば、

上記2個のクラッチのうち一方のクラッチが他方のクラッチよりも大きく摩耗する傾向となったとき、自動変速時に用いる変速マップを、摩耗が大きくなる傾向のクラッチに係わる変速段グループの変速段への変速が制限されるよう変更したから、

上記2個のクラッチのうち、大きく摩耗する傾向となった方のクラッチに係わる変速段グループの変速段への変速が制限されて当該クラッチの摩耗が抑制され、両クラッチのう

10

20

30

40

50

ちの一方が他方のクラッチよりも大きく摩耗する事態を回避することができ、両クラッチの摩耗を同様なものとしてツインクラッチ式マニュアルトランスミッションの耐久性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態を、図面に示す実施例に基づき詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施例になるクラッチ偏摩耗時変速制御装置を具えたツインクラッチ式マニュアルトランスミッションを含む車両用パワートレーンをその制御系と共に示すシステム図で、

図2は、ツインクラッチ式マニュアルトランスミッションの骨子図を示す。

10

【0012】

図1の車両用パワートレーンはエンジン1およびツインクラッチ式マニュアルトランスミッション2を具える。

エンジン1の出力軸（図2のクランクシャフト1a）を、クラッチハウジング3内における奇数変速段（第1速、第3速、第5速、後退）用の自動クラッチC1、および、偶数変速段（第2速、第4速、第6速）用の自動クラッチC2を介して、ツインクラッチ式マニュアルトランスミッション2の奇数変速段（第1速、第3速、第5速、後退）用第1入力軸4（図2参照）および偶数変速段（第2速、第4速、第6速）用第2入力軸5（図2参照）に結合し、

ツインクラッチ式マニュアルトランスミッション2の出力軸6（図2参照）を、図示せざるプロペラシャフトやディファレンシャルギヤ装置を介して左右駆動車輪に結合する。

20

【0013】

図2に基づきツインクラッチ式マニュアルトランスミッション2を詳述するに、7は、クラッチハウジング3に連なる変速機ケースを示し、クラッチハウジング3内には上記自動クラッチC1、C2の他に、これらクラッチC1、C2およびエンジンクランクシャフト1a間を緩衝下に駆動結合するトーショナルダンパ8、および、このトーショナルダンパ8を介して常時エンジン駆動されるオイルポンプ9を内蔵させる。

ツインクラッチ式マニュアルトランスミッション2は、オイルポンプ9からの作動油を媒体として、後述するクラッチC1、C2の締結制御を含む変速段選択制御を実行するものとする。

30

【0014】

変速機ケース7内には以下の歯車変速機構を収納する。

前記のごとく奇数変速段クラッチC1および偶数変速段クラッチC2を介してトーショナルダンパ8からのエンジン回転を選択的に入力される第1入力軸4および第2入力軸5のうち第2入力軸5は中空とし、これを第1入力軸4上に嵌合するが、内側の第1入力軸4および外側の第2入力軸5を相互に同心状態で回転自在とする。

【0015】

上記のごとく相互に回転自在に嵌合した第1入力軸4および第2入力軸5のエンジン側前端をクラッチC1、C2に結合する。

第1入力軸4を第2入力軸5の後端から突出させ、この突出した第1入力軸4の後端部4aに同軸に突き合わせて前記の変速機出力軸6を相対回転可能に設け、この出力軸6を変速機ケース7の後端から突出させる。

40

第1入力軸4、第2入力軸5、および出力軸6に平行に配してカウンターシャフト10を設け、これを変速機ケース7に回転自在に支持する。

【0016】

カウンターシャフト10の後端にはカウンターギヤ11を一体回転可能に設け、これと同じ軸直角面内に配して出力軸6に出力歯車12を設け、これらカウンターギヤ11および出力歯車12を相互に噛合させてカウンターシャフト10を出力軸6に駆動結合する。

ここでカウンターギヤ11は、そのピッチ円直径を出力歯車12のピッチ円直径よりも小さくし、これらカウンターギヤ11および出力歯車12により減速歯車組を構成する。

50

【0017】

第1入力軸4の後端部4aとカウンターシャフト10との間に奇数変速段（第1速、第3速）グループの歯車組G1、G3、および後退変速段の歯車組GRを設け、これらをエンジンに近いフロント側から、第1速歯車組G1、後退歯車組GR、および第3速歯車組G3の順に配置する。

第1速歯車組G1および後退歯車組GRは第2入力軸5の後端と変速機ケース中間壁7aとの間に位置させるが、後退歯車組GRを変速機ケース中間壁7aの直近に位置させ、第3速歯車組G3は変速機ケース中間壁7aの反対側においてその直近に、つまり、第1入力軸4の最後部に位置させる。

【0018】

第1速歯車組G1は、第1入力軸4の後端部4aに一体成形した第1速入力歯車13と、カウンターシャフト10上に回転自在に設けた第1速出力歯車14とを相互に噛合させて構成する。

後退歯車組GRは、第1入力軸4の後端部4aに一体成形した後退入力歯車15と、カウンターシャフト10上に回転自在に設けた後退出力歯車16と、これら歯車15、16に噛合してこれら歯車15、16間を逆転下に駆動結合するリバースアイドルギヤ17とで構成し、リバースアイドルギヤ17を、変速機ケース中間壁7aに植設したリバースアイドル軸18により回転自在に支持する。

第3速歯車組G3は、第1入力軸4の後端部4aに回転自在に設けた第3速入力歯車19と、カウンターシャフト10に駆動結合して設けた第3速出力歯車20とを相互に噛合させて構成する。

【0019】

カウンターシャフト10には更に、第1速出力歯車14および後退出力歯車16間に配して1速 - 後退用同期噛合機構21を設け、

そのカップリングスリーブ21aを図示の中立位置から右行させてクラッチギヤ21bに噛合させるとき、第1速出力歯車14がカウンターシャフト10に駆動結合されて後述するごとく第1速を選択可能なものとし、

カップリングスリーブ21aを図示の中立位置から左行させてクラッチギヤ21cに噛合させるとき、後退出力歯車16がカウンターシャフト10に駆動結合されて後述するごとく後退を選択可能なものとする。

【0020】

第1入力軸4の後端部4aには更に、第3速入力歯車19および出力歯車12間に配して3速 - 5速用同期噛合機構22を設け、

そのカップリングスリーブ22aを図示の中立位置から右行させてクラッチギヤ22bに噛合させるとき、第3速入力歯車19が第1入力軸4に駆動結合されて後述するごとく第3速を選択可能なものとし、

カップリングスリーブ22aを図示の中立位置から左行させてクラッチギヤ22cに噛合させるとき、第1入力軸4が出力歯車12（出力軸6）に直結されて後述するごとく第5速を選択可能なものとする。

【0021】

中空の第2入力軸5とカウンターシャフト10の間には、偶数変速段（第2速、第4速、第6速）グループの歯車組、つまり、エンジンに近いフロント側から順次、第6速歯車組G6、第2速歯車組G2、および第4速歯車組G4を配して設ける。

第6速歯車組G6は変速機ケース7の前壁7bに沿うよう第2入力軸5の前端に配置し、第4速歯車組G4は第2入力軸5の後端に配置し、第2速歯車組G2は第2入力軸5の両端間中央部に配置する。

【0022】

第6速歯車組G6は、第2入力軸5の外周に一体成形した第6速入力歯車23と、カウンターシャフト10上に回転自在に設けた第6速出力歯車24とを相互に噛合させて構成する。

第2速歯車組G2は、第2入力軸5の外周に一体成形した第2速入力歯車25と、カウンターシャフト10上に回転自在に設けた第2速出力歯車26とを相互に噛合させて構成する。

10

20

30

40

50

第4速歯車組G4は、第2入力軸5の外周に一体成形した第4速入力歯車27と、カウンターシャフト10上に回転自在に設けた第4速出力歯車28とを相互に噛合させて構成する。

【0023】

カウンターシャフト10には更に、第6速出力歯車24および第2速出力歯車24間に配して6速専用の同期噛合機構29を設け、

そのカップリングスリーブ29aを図示の中立位置から右行させてクラッチギヤ29bに噛合させるとき、第6速出力歯車24がカウンターシャフト10に駆動結合されて後述するごとく第6速を選択可能なものとする。

またカウンターシャフト10には、第2速出力歯車26および第4速出力歯車28間に配して2速 - 4速用同期噛合機構30を設け、

そのカップリングスリーブ30aを図示の中立位置から右行させてクラッチギヤ30bに噛合させるとき、第2速出力歯車26がカウンターシャフト10に駆動結合されて後述するごとく第2速を選択可能なものとし、

カップリングスリーブ30aを図示の中立位置から左行させてクラッチギヤ30cに噛合させるとき、第4速出力歯車28がカウンターシャフト10に駆動結合されて後述するごとく第4速を選択可能なものとする。

【0024】

上記の実施例になるツインクラッチ式マニュアルトランスミッションの作用を次に説明する。

動力伝達を希望しない中立(N)レンジや駐車(P)レンジにおいては、クラッチC1、C2の双方を締結しておくが、同期噛合機構21,22,29,30のカップリングスリーブ21a,22a,29a,30aを全て図示の中立位置にして、ツインクラッチ式マニュアルトランスミッションが動力伝達を行わないようにする。

前進動力伝達を希望するDレンジや、後退動力伝達を希望するRレンジにおいては、オイルポンプ9からの作動油を媒体として以下のごとくに同期噛合機構21,22,29,30のカップリングスリーブ21a,22a,29a,30aおよびクラッチC1,C2を制御することにより各前進変速段や、後退変速段を選択することができる。

【0025】

Dレンジで第1速を希望する場合、Nレンジで締結状態だったクラッチC1を解放し、同期噛合機構21のカップリングスリーブ21aを右行させて歯車14をカウンターシャフト10に駆動結合し、その後クラッチC1を締結する。

これによりクラッチC1からのエンジン回転が第1入力軸4、第1速歯車組G1、カウンターシャフト10、および出力歯車組11,12を経て出力軸6より軸線方向に出力され、第1速での動力伝達を行うことができる。

なお、第1速の選択が発進用のものである時は、それ用にクラッチC1の締結進行制御を行うこと、勿論である。

【0026】

第1速から第2速へのアップシフトに際しては、締結状態のクラッチC2を解放し、同期噛合機構30のカップリングスリーブ30aを右行させて歯車26をカウンターシャフト10に駆動結合し、その後クラッチC1を解放すると共にクラッチC2を締結すること(クラッチの掛け替え)により第1速から第2速へのアップシフトを行う。

かかるアップシフトの完了後、同期噛合機構21のカップリングスリーブ21aを中立位置に戻して歯車14をカウンターシャフト10から切り離し、その後クラッチC1を締結しておく。

これによりクラッチC2からのエンジン回転が第2入力軸5、第2速歯車組G2、カウンターシャフト10、および出力歯車組11,12を経て出力軸6より軸線方向に出力され、第2速での動力伝達を行うことができる。

【0027】

第2速から第3速へのアップシフトに際しては、締結状態のクラッチC1を解放し、同期噛合機構22のカップリングスリーブ22aを右行させて歯車19を第1入力軸4に駆動結合し、

10

20

30

40

50

その後クラッチC2を解放すると共にクラッチC1を締結すること（クラッチの掛け替え）により第2速から第3速へのアップシフトを行う。

かかるアップシフトの完了後、同期噛合機構30のカップリングスリーブ30aを中立位置に戻して歯車26をカウンターシャフト10から切り離し、その後クラッチC2を締結しておく。

これによりクラッチC1からのエンジン回転が第1入力軸4、第3速歯車組G3、カウンターシャフト10、および出力歯車組11,12を経て出力軸6より軸線方向に出力され、第3速での動力伝達を行うことができる。

【0028】

第3速から第4速へのアップシフトに際しては、締結状態のクラッチC2を解放し、同期噛合機構30のカップリングスリーブ30aを左行させて歯車28をカウンターシャフト10に駆動結合し、その後クラッチC1を解放すると共にクラッチC2を締結すること（クラッチの掛け替え）により第3速から第4速へのアップシフトを行う。

かかるアップシフトの完了後、同期噛合機構22のカップリングスリーブ22aを中立位置に戻して歯車19を第1入力軸4から切り離し、その後クラッチC1を締結しておく。

これによりクラッチC2からのエンジン回転が第2入力軸5、第4速歯車組G4、カウンターシャフト10、および出力歯車組11,12を経て出力軸6より軸線方向に出力され、第4速での動力伝達を行うことができる。

【0029】

第4速から第5速へのアップシフトに際しては、締結状態のクラッチC1を解放し、同期噛合機構22のカップリングスリーブ22aを左行させて第1入力軸4を出力軸6に直結し、その後クラッチC2を解放すると共にクラッチC1を締結すること（クラッチの掛け替え）により第4速から第5速へのアップシフトを行う。

かかるアップシフトの完了後、同期噛合機構30のカップリングスリーブ30aを中立位置に戻して歯車28をカウンターシャフト10から切り離し、その後クラッチC2を締結しておく。

これによりクラッチC1からのエンジン回転が第1入力軸4、およびカップリングスリーブ29aを経て出力軸6より軸線方向に出力され、第5速（変速比1：1）での動力伝達を行うことができる。

【0030】

第5速から第6速へのアップシフトに際しては、締結状態のクラッチC2を解放し、同期噛合機構37のカップリングスリーブ37aを左行させて歯車31をカウンターシャフト10に駆動結合し、その後クラッチC1を解放すると共にクラッチC2を締結すること（クラッチの掛け替え）により第5速から第6速へのアップシフトを行う。

かかるアップシフトの完了後、同期噛合機構22のカップリングスリーブ22aを中立位置に戻して第1入力軸4および出力軸6間の直結を解き、その後クラッチC1を締結しておく。

これによりクラッチC2からのエンジン回転が第2入力軸5、第6速歯車組G6、カウンターシャフト10、および出力歯車組11,12を経て出力軸6より軸線方向に出力され、第6速での動力伝達を行うことができる。

【0031】

なお、第6速から順次第1速へとダウンシフトさせるに際しても、上記アップシフトと逆の制御を行うことにより所定のダウンシフトを行わせることができる。

【0032】

後退動力伝達を希望するRレンジにおいては、Nレンジで締結状態だったクラッチC1を解放し、同期噛合機構21のカップリングスリーブ21aを左行させて歯車16をカウンターシャフト10に駆動結合し、その後クラッチC1を締結する。

これによりクラッチC1からのエンジン回転が第1入力軸4、後退歯車組GR、カウンターシャフト10、および出力歯車組11,12を経て出力軸6より軸線方向に出力され、この際、後退歯車組GRにより回転方向を逆にされることから、後退変速段での動力伝達を行うことができる。

10

20

30

40

50

なお、後退変速段での発進時は、それ用にクラッチC1の締結進行制御を行うこと、勿論である。

【0033】

上記したツインクラッチ式マニュアルトランスミッション2における自動クラッチC1,C2の締結・解放はそれぞれ、図1における第1クラッチアクチュエータ41および第2クラッチアクチュエータ42によりこれを遂行し、また、同期噛合機構21,22,29,30を成すカップリングスリーブ21a,22a,29a,30aのうち、奇数変速段用カップリングスリーブ21a,22aのストロークは、図1における奇数段シフトアクチュエータ43によりこれを行い、偶数変速段用カップリングスリーブ29a,30aのストロークは、図1における偶数段シフトアクチュエータ44によりこれを行うこととする。

10

【0034】

クラッチアクチュエータ41,42およびシフトアクチュエータ43,44を介したツインクラッチ式マニュアルトランスミッション2の変速制御を変速機コントローラ45により実行し、これがため変速機コントローラ45には、車速VSPを検出する車速センサ46からの信号と、運転者が前記したP,R,N,Dレンジを選択するために操作するシフトレバー47からのインヒビタ信号(選択レンジ信号)とを入力する。

【0035】

エンジン1は、エンジンコントローラ48がインジェクタ49を介した燃料噴射量制御およびスロットル弁50を介した吸気量制御を行うことにより出力を決定され、これがためエンジンコントローラ48には、エンジン回転数 N_e を検出するエンジン回転センサ51からの信号と、アクセルペダル踏み込み量(アクセル開度)AP0を検出するアクセル開度センサ52からの信号と、スロットル弁50のスロットル開度TV0を検出するスロットル開度センサ53からの信号とを入力する。

20

なおエンジンコントローラ48および変速機コントローラ45との間には相互通信回路54が存在し、両者間で入力信号を含め情報を交換し合ってそれぞれの制御に用いるものとする。

【0036】

なお図1では、自動クラッチC1,C2の締結・解放を個々のクラッチアクチュエータ41,42により行い、奇数変速段用カップリングスリーブ21a,22aのストロークおよび偶数変速段用カップリングスリーブ29a,30aのストロークも個々のシフトアクチュエータ43,44により行うこととして示したが、自動クラッチC1,C2の締結・解放を共通な1個のクラッチアクチュエータにより行うようにしたり、奇数変速段用カップリングスリーブ21a,22aのストロークおよび偶数変速段用カップリングスリーブ29a,30aのストロークを共通な1個のシフトアクチュエータにより行うようにしてもよいのは勿論である。

30

【0037】

図3は、図1の変速機コントローラ45が実行するクラッチ偏摩耗判定およびその判定結果に基づく変速マップ選択処理の制御プログラムで、

図4は、図3において選択した変速マップに基づく自動変速の制御プログラムである。

図3のステップS1においては、自動変速変速に限らず手動変速を含む変速時におけるクラッチC1,C2の締結に要したクラッチ締結時間の計測が行われたか否かを判定する。

40

ここで奇数変速段用の第1クラッチC1に関する毎回の締結時間を T_{od} とし、偶数変速段用の第2クラッチC2に関する毎回の締結時間を T_{ev} とする。

ステップS1で、奇数変速段用第1クラッチC1の締結時間 T_{od} 、および、偶数変速段用第2クラッチC2の締結時間 T_{ev} のいずれも、今回の変速では計測されなかったと判定する場合、制御をそのまま終了して変速マップを現在選択中のものに保持する。

【0038】

ステップS1で、奇数変速段用第1クラッチC1の締結時間 T_{od} 、または、偶数変速段用第2クラッチC2の締結時間 T_{ev} が計測されたと判定する場合、ステップS2において、奇数変速段用第1クラッチ締結時間の累積値 $T(m)$ をその前回値 $T(m-1)$ と上記第1クラッチ締結時間 T_{od} との合算 $[T(m) = T(m-1) + T_{od}]$ により求め、ステップS3において、偶数変速段用第2クラ

50

ッチ締結時間の累積値 $T(n)$ をその前回値 $T(n-1)$ と上記第2クラッチ締結時間 T_{ev} との合算 $[T(n) = T(n-1) + T_{ev}]$ により求める。

【0039】

次のステップS4では、ステップS2およびステップS3でクラッチ締結時間の累積が行われた回数をカウントアップする累積回数カウンタKをインクリメントし、

ステップS5では、累積回数カウンタKが所定回数A以上になったか否かをチェックし、 $K < A$ の間は、ステップS6で今回の第1クラッチ締結時間累積値 $T(m)$ を $T(m-1)$ にセットして $T(m-1)$ を更新すると共に、ステップS7で今回の第2クラッチ締結時間累積値 $T(n)$ を $T(n-1)$ にセットして $T(n-1)$ を更新するのみで、制御をそのまま終了することにより変速マップを現在選択中のものに保持する。

【0040】

ステップS5で累積回数カウンタKが所定回数A以上になった($K \geq A$)と判定する度にステップS8において、ステップS2およびステップS3で求めた奇数変速段用第1クラッチ締結時間の累積値 $T(m)$ および偶数変速段用第2クラッチ締結時間の累積値 $T(n)$ との差の絶対値 $|T(m) - T(n)|$ が所定値B以上であるか否かにより、奇数変速段用第1クラッチC1および偶数変速段用第2クラッチC2間でクラッチ偏摩耗が発生する傾向にあるか否かを判定する。

従ってステップS8は、本発明におけるクラッチ偏摩耗傾向判定手段に相当する。

【0041】

ステップS8で $|T(m) - T(n)| < B$ と判定する場合は、奇数変速段用第1クラッチC1および偶数変速段用第2クラッチC2がともに同程度に摩耗する傾向にあることから、ステップS9において累積回数カウンタKを0にリセットし、ステップS10において奇数変速段用第1クラッチ締結時間の累積値 $T(m)$ および偶数変速段用第2クラッチ締結時間の累積値 $T(n)$ をそれぞれ0にリセットし、ステップS11において図5に示す通常の変速マップを自動変速用を選択する。

【0042】

ステップS8で $|T(m) - T(n)| \geq B$ であると判定する場合は、奇数変速段用第1クラッチC1および偶数変速段用第2クラッチC2のうち一方が他方よりも大きく摩耗する(クラッチ偏摩耗を生ずる)傾向にあるから、ステップS12において、何れのクラッチが大きく偏摩耗する傾向かを $T(m) > T(n)$ か否かによりチェックする。

【0043】

ステップS12で $T(m) > T(n)$ と判定する場合は、奇数変速段用第1クラッチ締結時間の累積値 $T(m)$ が偶数変速段用第2クラッチ締結時間の累積値 $T(n)$ よりも大きくて、奇数変速段用第1クラッチC1が偶数変速段用第2クラッチC2よりも大きく摩耗する傾向にあることから、ステップS13において奇数変速段用第1クラッチC1を保護するような図6に例示する奇数変速段クラッチ保護用変速マップを自動変速用を選択する。

【0044】

ステップS12で逆に $T(m) < T(n)$ と判定する場合は、偶数変速段用第2クラッチ締結時間の累積値 $T(n)$ が奇数変速段用第1クラッチ締結時間の累積値 $T(m)$ よりも大きくて、偶数変速段用第2クラッチC2が奇数変速段用第1クラッチC1よりも大きく摩耗する傾向にあることから、ステップS14において偶数変速段用第2クラッチC2を保護するような図7に例示する偶数変速段クラッチ保護用変速マップを自動変速用を選択する。

従ってステップS13およびステップS14は、本発明におけるクラッチ偏摩耗時変速マップ変更手段に相当する。

【0045】

図6の奇数変速段クラッチ保護用変速マップは、図5に示す通常の変速マップに対し、奇数変速段グループに係わる第1クラッチC1の摩耗を大きく進行させる高負荷運転領域(スロットル開度 $TV0$ の大きな領域で、主にキックダウン域)で、奇数変速段へのダウンシフト線(図6では1-2線、3-4線、5-6線)を低車速側に変更して、偶数変速段選択領域(図6では第2速域、第4速域、第6速域)をハッチングを付して示す分だけ拡大したものであ

10

20

30

40

50

る。

これにより、奇数変速段グループ用第1クラッチC1を締結して行う第1速、第3速、第5速の選択機会が低減され、奇数変速段グループ用第1クラッチC1の摩耗を抑制することができる。

【0046】

図6の奇数変速段クラッチ保護用変速マップは更に、図5に示す通常の変速マップに対し、かかる通常の変速マップと同じく第2速で発進することを維持する変速マップであるも、発進車速域（0近辺の車速域）における第2速から第1速へのダウンシフト線を高負荷側（大スロットル開度方向）に変更して、第2速の選択領域をハッチング分だけ拡大したものである。

10

これにより、発進車速域（0近辺の車速域）でスロットル開度TV0が増大された時に奇数変速段グループ用第1クラッチC1を締結して行う第2速から第1速へのダウンシフト機会を低減して奇数変速段グループ用第1クラッチC1の摩耗を抑制することができる。

【0047】

図6の奇数変速段クラッチ保護用変速マップは更に、図5に示す通常の変速マップに対し、奇数変速段グループに係わる第1クラッチC1の摩耗を大きく進行させる高負荷運転領域（キックダウン域を含む大スロットル開度域）で、奇数変速段へのアップシフト線（図6では2 3線、4 5線）を低車速側に変更したものである。

これにより、高負荷運転領域（キックダウン域を含む大スロットル開度域）では奇数変速段へのアップシフトがイナーシャの小さな低車速で行われることとなり、奇数変速段グループ用第1クラッチC1の摩耗を抑制することができる。

20

【0048】

図7の偶数変速段クラッチ保護用変速マップは、図5に示す通常の変速マップに対し、偶数変速段グループに係わる第2クラッチC2の摩耗を大きく進行させる高負荷運転領域（スロットル開度TV0の大きな領域で、主にキックダウン域）で、偶数変速段へのダウンシフト線（図7では2 3線、4 5線）を低車速側に変更して、奇数変速段選択領域（図7では第3速域、第5速域）をハッチングを付して示す分だけ拡大したものである。

これにより、偶数変速段グループ用第2クラッチC2を締結して行う第2速、第4速の選択機会が低減され、偶数変速段グループ用第2クラッチC2の摩耗を抑制することができる。

【0049】

図7の偶数変速段クラッチ保護用変速マップは更に、図5に示す通常の変速マップが第2速で発進することを前提とするものであるのに対し、発進車速域（0近辺の車速域）において第1速が選択されるよう第2速から第1速へのダウンシフト線および第1速から第2速へのアップシフト線をそれぞれ矢 および で示すように変更したものである。

30

これにより、車両の発進が第1速で行われることとなり、この発進用にスリップ結合させるべきクラッチが奇数変速段グループ用第1クラッチC1であることから、偶数変速段グループ用第2クラッチC2の摩耗を抑制することができる。

【0050】

図7の偶数変速段クラッチ保護用変速マップは更に、図5に示す通常の変速マップに対し、偶数変速段グループに係わる第2クラッチC2の摩耗を大きく進行させる高負荷運転領域（キックダウン域を含む大スロットル開度域）で、偶数変速段へのアップシフト線（図6では1 2線、3 4線）を低車速側に変更したものである。

40

これにより、高負荷運転領域（キックダウン域を含む大スロットル開度域）では偶数変速段へのアップシフトがイナーシャの小さな低車速で行われることとなり、偶数変速段グループ用第2クラッチC2の摩耗を抑制することができる。

【0051】

図3のステップS11、またはステップS13、或いはステップS14で上記のごとくに選択した変速マップを用いて行う自動変速制御を、図4に基づき以下に説明する。

ステップS21においては、車速VSP、スロットル開度TV0、現変速段f(n-1)を読み込む。

次いでステップS22において、図3につき前記したごとくに選択した図5、または図6、

50

或いは図7の変速マップを基に、車速VSPおよびスロットル開度TV0から、現在の運転状態に最適な目標変速段を決定し、ステップS23において、この目標変速段を次に選択すべき変速段を表す変数 $f(n)$ にセットする。

【0052】

ステップS24においては、 $f(n) = f(n-1)$ であるか否かにより現在の選択変速段が目標変速段に一致しているか否かを判定する。

ステップS24で $f(n) = f(n-1)$ と判定する場合、現在の選択変速段が目標変速段に一致していて変速が不要であるから、制御をそのまま終了して現在の選択変速段をそのまま維持する。

ステップS24で $f(n) = f(n-1)$ でないと判定する場合、現在の選択変速段が目標変速段に一致しておらず変速が必要であるから、制御をステップS25へ進めて現在の選択変速段 $f(n-1)$ から目標変速段 $f(n)$ への変速指令を出力し、前記したクラッチ制御および変速段切り替え制御を含む変速動作により目標変速段 $f(n)$ へ変速させる。 10

最後にステップS26で、次の制御のために変数 $f(n-1)$ に $f(n)$ をセットして $f(n-1)$ を更新する。

【0053】

ところで本実施例においては、奇数変速段用第1クラッチC1および偶数変速段用第2クラッチC2のうち一方のクラッチが他方のクラッチよりも大きく摩耗する傾向となったとき(図3のステップS8)、図4で行う自動変速制御時に用いる変速マップを、摩耗が大きくなる傾向のクラッチC1またはC2に係わる変速段グループの変速段への変速が制限されるよう変更する(図3のステップS13またはステップS14)構成としたから、 20

上記2個のクラッチC1, C2のうち、大きく摩耗する傾向となった方のクラッチに係わる変速段グループの変速段への変速が制限されて当該クラッチの摩耗が抑制され、両クラッチのうち一方が他方のクラッチよりも大きく摩耗する事態を回避することができ、両クラッチの摩耗を同様なものとしてツインクラッチ式マニュアルトランスミッションの耐久性を向上させることができる。

【0054】

また本実施例においては、両クラッチC1, C2間でのクラッチの偏摩耗傾向を判定するに当たり、両クラッチC1, C2の締結に要したクラッチ締結時間 T_{od} , T_{ev} (図3のステップS2およびステップS3)をそれぞれ所定回数A(図3のステップS5)だけ累積して得られる累積値 $T(m)$, $T(n)$ の差が所定値以上である時をもって両クラッチC1, C2間が偏摩耗傾向であると判定することから、これらクラッチC1, C2のうち一方が他方よりも大きく摩耗する傾向となるクラッチ偏摩耗傾向を、簡単に、しかし、正確かつ確実に判定することができる。 30

【0055】

なお上記実施例では両クラッチC1, C2の締結に要したクラッチ締結時間 T_{od} , T_{ev} をもとにクラッチ偏摩耗傾向を判定するようにしたが、手動変速時に限られるものの運転者による手動変速操作の癖からどちらのクラッチが大きく摩耗する傾向にあるかを判定することもできる。

図8は手動変速制御プログラムで、この手動変速制御の後に、運転者による手動変速操作の癖からクラッチの偏摩耗を判定する処理をも包含する。 40

【0056】

図8を詳述するに、ステップS31においては車速VSP、スロットル開度TV0および現在の選択変速段 $f(n-1)$ を読み込む。

次いでステップS32において、シフトレバー47による手動変速指令があったか否かをチェックする。

手動変速指令がある場合はステップS33において、それが現在の選択変速段 $f(n-1)$ から高速段側へのアップシフト指令か、逆に低速段側へのダウンシフト指令かをチェックする。

【0057】

手動変速指令がアップシフト指令ならステップ S 34において、現在の選択変速段 $f(n-1)$ から1段高速段側の変速段を目標変速段 $f(n)$ とすべく $f(n) = f(n-1) + 1$ を演算し、次のステップ S 55においては、図11(a) ~ (f) に示す変速段 (第1速 ~ 第6速) ごとの変速段選択許可域マップをもとに、現在の車速VSPおよびスロットル開度TV0の組み合わせのもとで目標変速段 $f(n)$ へアップシフトしても差し支えないか否かを判定し、この判定結果に基づきステップ S 36で当該アップシフトが可能か否かをチェックする。

図11(a) ~ (f) に示す変速段選択許可域マップは、ハッチングを付して示す領域が各変速段の選択可能領域であり、この許可域よりも低車速域だとガクガク振動が発生して運転性が問題となるため対応変速段の選択を禁止すべき領域であり、許可域よりも高車速域だとエンジンが過回転されて悪影響を受けるため対応変速段の選択を禁止すべき領域である。

10

【0058】

ステップ S 33で手動変速指令がダウンシフト指令と判定する場合ステップ S 37において、現在の選択変速段 $f(n-1)$ から1段低速段側の変速段を目標変速段 $f(n)$ とすべく $f(n) = f(n-1) - 1$ を演算し、次のステップ S 38においては、図11(a) ~ (f) に示す変速段 (第1速 ~ 第6速) ごとの変速段選択許可域マップをもとに、現在の車速VSPおよびスロットル開度TV0の組み合わせのもとで目標変速段 $f(n)$ へダウンシフトしても差し支えないか否かを判定し、この判定結果に基づきステップ S 39で当該ダウンシフトが可能か否かをチェックする。

ステップ S 36でアップシフト可能と判定したり、ステップ S 39でダウンシフト可能と判定する場合は、制御をステップ S 40に進めて図9の変速実行処理を行うが、ステップ S 36でアップシフト不可と判定したり、ステップ S 39でダウンシフト不可と判定する場合は、制御をそのまま終了してステップ S 40 (図9) での目標変速段 $f(n)$ への変速実行処理を行わない。

20

【0059】

ステップ S 32で手動変速指令がないと判定した場合はステップ S 41において、図11(a) ~ (f) に示す変速段 (第1速 ~ 第6速) ごとの変速段選択許可域マップをもとに、今の運転状態 (車速VSPおよびスロットル開度TV0) が現在の変速段 $f(n-1)$ のもとでもエンジンの過回転を生ずる運転状態 (これを防止するためアップシフトが必要) かどうかを判定したり、ガクガク振動により運転性が悪化する運転状態 (これを防止するためダウンシフトが必要) かどうかを判定する。

30

ステップ S 42およびステップ S 43では、上記の判定結果をもとにアップシフトが必要か、ダウンシフトが必要か、それとも何れの変速も必要のない運転状態かをチェックする。

【0060】

ステップ S 42でアップシフトが必要と判定する場合はステップ S 44において、ステップ S 34におけると同様にして目標変速段 $f(n)$ を $f(n) = f(n-1) + 1$ により求め、ステップ S 43でダウンシフトが必要と判定する場合はステップ S 45において、ステップ S 37におけると同様にして目標変速段 $f(n)$ を $f(n) = f(n-1) - 1$ により求め、その後制御をステップ S 40に進めて図9の変速実行処理を行うが、

ステップ S 42およびステップ S 43でアップシフトもダウンシフトも不要と判定する場合は、制御をそのまま終了してステップ S 40 (図9) での目標変速段 $f(n)$ への変速実行処理を行わない。

40

【0061】

ステップ S 40 (図9) での目標変速段 $f(n)$ への変速実行処理を以下に説明する。

図9のステップ S 51においては、目標変速段 $f(n)$ 側のクラッチアクチュエータ (奇数変速段側のクラッチアクチュエータ41、または偶数変速段側のクラッチアクチュエータ42) にクラッチ解放指令を発する。

次のステップ S 52においては、目標変速段 $f(n)$ 側のシフトアクチュエータ (奇数変速段側のシフトアクチュエータ43、または偶数変速段側のシフトアクチュエータ44) に目標変速段 $f(n)$ への投入が行われるようなストローク指令を発する。

50

【 0 0 6 2 】

次いでステップ S 53において、現変速段 $f(n-1)$ 側のクラッチアクチュエータ42または41にクラッチ解放指令を発すると共に、目標変速段 $f(n)$ 側のクラッチアクチュエータ41または42にクラッチ締結指令を発し、

現変速段 $f(n-1)$ 側のクラッチC2またはC1から目標変速段 $f(n)$ 側のクラッチC1またはC2への締結切り替えにより、現変速段 $f(n-1)$ から目標変速段 $f(n)$ への伝動経路の切り替えを行わせる。

【 0 0 6 3 】

次のステップ S 54においては、現変速段 $f(n-1)$ 側のシフトアクチュエータ（偶数変速段側のシフトアクチュエータ44、または奇数変速段側のシフトアクチュエータ43）に現変速段 $f(n-1)$ の選択が解除されるようなストローク指令を発する。

最後にステップ S 55において、現変速段 $f(n-1)$ 側のクラッチアクチュエータ42または41にクラッチ締結指令を発する。

【 0 0 6 4 】

以上のようなクラッチアクチュエータ41,42によるクラッチC1, C2の締結・解放切り替え、および、シフトアクチュエータ43,44による現変速段 $f(n-1)$ から目標変速段 $f(n)$ への選択変速段の切り替えを介した変速が終了した後は、図8のステップ S 46において図10の制御プログラムを実行し、運転者による手動変速操作の癖に基づきクラッチ間偏摩耗傾向を判定すると共にその判定結果に基づき変速マップを選択する。

この判定後はステップ S 47で今回の目標変速段 $f(n)$ を $f(n-1)$ にセットして $f(n-1)$ を更新し、これをステップ S 31で読み込んで次の制御に用いる。

【 0 0 6 5 】

図8のステップ S 46で行う図10のクラッチ間偏摩耗判定を以下に説明するに、

先ずステップ S 61においては、運転者が手動変速指令を出した時の運転領域を車速VSPおよびスロットル開度TV0の組み合わせとして検出する。

ステップ S 62においては、手動変速指令が発進時制御を伴う変速指令か否かをチェックする。発進時制御を伴う変速指令であるということは、発進変速段である第1速を奇数変速段用クラッチC1のスリップ結合により選択させるということであり、奇数変速段用クラッチC1の摩耗が大きくなる条件であることを意味する。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 62で手動変速指令が発進時制御を伴う変速指令でないと判定する場合はステップ S 63において、ステップ S 61で検出した手動変速指令時の運転領域（車速VSPおよびスロットル開度TV0）が、変速段ごとの許可域を定めた図11(a)～(f)に対し図12(a)～(f)のごとくに設定され得る過負荷領域であるか否かを目標変速段ごとに判定する。

過負荷領域である場合ステップ S 64において、奇数変速段への手動変速指令か否（偶数変速段への手動変速指令）かをチェックし、奇数変速段への手動変速指令であればステップ S 65で奇数変速段クラッチC1の摩耗傾向度数Rodに1を加算し、偶数変速段への手動変速指令であればステップ S 66で偶数変速段クラッチC2の摩耗傾向度数Revに1を加算する。

しかしステップ S 63で手動変速指令時の運転領域（車速VSPおよびスロットル開度TV0）が過負荷領域でないと判定する場合は、両クラッチC1, C2が大きく摩耗することはないからステップ S 65およびステップ S 66をスキップして、両クラッチの摩耗傾向度数Rod, Revをインクリメントさせない。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 62で手動変速指令が発進時制御を伴う変速指令であると判定する場合は、発進変速段である第1速に係わる奇数変速段用クラッチC1のスリップ結合が行われて、そのスリップ継続時間が長いとクラッチC1の摩耗が激しくなることから、

ステップ S 67において、クラッチC1のスリップ継続時間がその摩耗を激しくする設定時間以上か否かを判定し、クラッチC1のスリップ継続時間が設定時間未満であればステップ S 65において奇数変速段クラッチC1の摩耗傾向度数Rodに1を加算するが、クラッチC1のスリップ継続時間が設定時間以上であればステップ S 68において奇数変速段クラッチC1の摩

10

20

30

40

50

耗傾向度数Rodに2を加算する。

【0068】

以上のようにして奇数変速段クラッチC1の摩耗傾向度数Rodおよび偶数変速段クラッチC2の摩耗傾向度数Revを演算した後はステップS69で、図10の判定が開始されてからの走行距離が例えば500kmの所定距離になったか否かを判定し、所定距離になるまで制御をそのまま終了させることにより、クラッチC1,C2の摩耗傾向度数Rod,Revを上記により積算し続ける。

そして、ステップS69で判定開始から所定距離(500km)だけ走行したと判定する度にステップS70において、奇数変速段クラッチC1の摩耗傾向度数Rodおよび偶数変速段クラッチC2の摩耗傾向度数Rev間における偏差の絶対値 $|Rod - Rev|$ が所定値D以上か否かを、つまり、クラッチC1,C2間で偏摩耗が発生する傾向にあるか否かをチェックする。

10

従ってステップS70は、本発明におけるクラッチ偏摩耗傾向判定手段に相当する。

【0069】

ステップS70で $|Rod - Rev| < D$ と判定する場合は、奇数変速段用第1クラッチC1および偶数変速段用第2クラッチC2がともに同程度に摩耗する傾向にあることから、ステップS71において奇数変速段クラッチC1の摩耗傾向度数Rodおよび偶数変速段クラッチC2の摩耗傾向度数Revをともに0にリセットし、ステップS72において図5に示す通常の変速マップを自動変速用を選択する。

【0070】

ステップS70で $|Rod - Rev| \geq D$ と判定する場合は、奇数変速段用第1クラッチC1および偶数変速段用第2クラッチC2のうち一方が他方よりも大きく摩耗する(クラッチ偏摩耗を生ずる)傾向にあるから、ステップS73において、何れのクラッチが大きく偏摩耗する傾向かを $Rod > Rev$ か否かによりチェックする。

20

【0071】

ステップS73で $Rod > Rev$ と判定する場合は、奇数変速段用第1クラッチC1の摩耗傾向度数Rodが偶数変速段用第2クラッチC2の摩耗傾向度数Revよりも大きくて、奇数変速段用第1クラッチC1が偶数変速段用第2クラッチC2よりも大きく摩耗する傾向にあることから、ステップS74において奇数変速段用第1クラッチC1を保護するような図6に例示する奇数変速段クラッチ保護用変速マップを自動変速用を選択する。

【0072】

30

ステップS73で逆に $Rod < Rev$ と判定する場合は、偶数変速段用第2クラッチC2の摩耗傾向度数Revが奇数変速段用第1クラッチC1の摩耗傾向度数Rodよりも大きくて、偶数変速段用第2クラッチC2が奇数変速段用第1クラッチC1よりも大きく摩耗する傾向にあることから、ステップS75において偶数変速段用第2クラッチC2を保護するような図7に例示する偶数変速段クラッチ保護用変速マップを自動変速用を選択する。

従ってステップS74およびステップS75は、本発明におけるクラッチ偏摩耗時用変速マップ変更手段に相当する。

【0073】

本実施例においては、手動変速中に図8のステップS46で、つまり、図10につき上述したごとくを選択した変速マップを、その後の図4に示す自動変速制御時に用いて前記したと同様な自動変速を行わせる。

40

これがため本実施例でも、奇数変速段用第1クラッチC1および偶数変速段用第2クラッチC2のうち一方のクラッチが他方のクラッチよりも大きく摩耗する傾向となったとき(図10のステップS70)、図4で行う自動変速制御時に用いる変速マップを、摩耗が大きくなる傾向のクラッチC1またはC2に係わる変速段グループの変速段への変速が制限されるよう変更する(図10のステップS74またはステップS75)構成としたから、

上記2個のクラッチC1,C2のうち、大きく摩耗する傾向となった方のクラッチに係わる変速段グループの変速段への変速が制限されて当該クラッチの摩耗が抑制され、両クラッチのうち一方が他方のクラッチよりも大きく摩耗する事態を回避することができ、両クラッチの摩耗を同様なものとしてツインクラッチ式マニュアルトランスミッションの耐久

50

性を向上させることができる。

【0074】

また本実施例においては、両クラッチC1, C2間でのクラッチの偏摩耗傾向を判定するに当たり、クラッチの摩耗を進行させる高負荷運転（ステップS62）である時に発せられた手動変速指令が何れの変速段グループの変速段を選択する手動変速指令かを判定（ステップS64）すると共に、この変速段グループに係わるクラッチの摩耗傾向度数RodまたはRevを手動変速指令のたびに増大させ（ステップS65およびステップS66）、両クラッチ間における摩耗傾向度数の差が所定値以上である時に（ステップS70）両クラッチC1, C2間が偏摩耗傾向であると判定することから、

【0075】

運転者がシフトレバーにより手動変速指令を発する時の癖から両クラッチC1, C2間でのクラッチの偏摩耗傾向を判定することができる。

更に、両クラッチC1, C2の摩耗傾向度数RodまたはRevを、所定の走行距離500km（ステップS69）ごとに求め直すことから、運転者が代わった時においても常に正確に両クラッチC1, C2間の偏摩耗傾向を判定することができる。

【0076】

また、車両の発進時を高負荷運転であるとして（ステップS62）発進用（第1速）のクラッチC1の摩耗傾向度数Rodをインクリメントさせることから（ステップS65）、

そして、同じ車両の発進時でもクラッチC1のスリップ継続時間が設定時間以上である時は（ステップS67）、クラッチ摩耗傾向度数Rodの1回当たりの増大割合を大きくすることから（ステップS68）、

発進時のクラッチC1の摩耗傾向を正確に把握することができ、より正確に両クラッチC1, C2間の偏摩耗傾向を判定することができる。

【0077】

なお上記では、図8に示すクラッチ偏摩耗判定および変速マップ選択処理を、図3に示すクラッチ偏摩耗判定および変速マップ選択処理と切り離して説明したが、これらは組み合わせて用いることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明の一実施例になるクラッチ偏摩耗時変速制御装置を具えたツインクラッチ式マニュアルトランスミッションを含む車両用パワートレインをその制御システムと共に示すシステム図である。

【図2】図1におけるツインクラッチ式マニュアルトランスミッションを示す骨子図である。

【図3】図1における変速機コントローラが実行するクラッチ間偏摩耗判定および変速マップ選択処理の制御プログラムを示すフローチャートである。

【図4】図3で選択した変速マップを用いて行う自動変速制御プログラムを示すフローチャートである。

【図5】ツインクラッチ式マニュアルトランスミッションの自動変速時に用いる通常の変速マップ図である。

【図6】ツインクラッチ式マニュアルトランスミッションの自動変速時に用いる奇数変速段クラッチ保護用の変速マップ図である。

【図7】ツインクラッチ式マニュアルトランスミッションの自動変速時に用いる偶数変速段クラッチ保護用の変速マップ図である。

【図8】本発明の他の実施例を示す、手動変速制御プログラム、並びに、クラッチ間偏摩耗判定および変速マップ選択処理の制御プログラムを示すフローチャートである。

【図9】図8の手動変速制御に当たって行うべき手動変速実行プログラムのフローチャートである。

【図10】図8の制御プログラムにおけるクラッチ間偏摩耗判定および変速マップ選択処理の詳細を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図11】ツインクラッチ式マニュアルトランスミッションの手動変速マップで、(a)は、第1速許可域を示すマップ図、(b)は、第2速許可域を示すマップ図、(c)は、第3速許可域を示すマップ図、(d)は、第4速許可域を示すマップ図、(e)は、第5速許可域を示すマップ図、(f)は、第6速許可域を示すマップ図である。

【図12】クラッチ間偏摩耗判定を行うべき過負荷領域を変速段ごとに示すもので、(a)は、第1速での過負荷領域を示すマップ図、(b)は、第2速での過負荷領域を示すマップ図、(c)は、第3速での過負荷領域を示すマップ図、(d)は、第4速での過負荷領域を示すマップ図、(e)は、第5速での過負荷領域を示すマップ図、(f)は、第6速での過負荷領域を示すマップ図である。

【符号の説明】

10

【0079】

- 1 エンジン
- 2 ツインクラッチ式マニュアルトランスミッション
- C1 奇数変速段クラッチ
- C2 偶数変速段クラッチ
- 3 クラッチハウジング
- 4 第1入力軸
- 4a 第1入力軸後端部
- 5 第2入力軸
- 6 出力軸
- 7 変速機ケース
- 8 トーショナルダンパ
- 9 オイルポンプ
- 10 カウンターシャフト
- 11 カウンターギヤ
- 12 出力歯車
- G1 第1速歯車組
- G2 第2速歯車組
- G3 第3速歯車組
- G4 第4速歯車組
- G6 第6速歯車組
- GR 後退歯車組
- 21 1速 - 後退用同期噛合機構
- 22 3速 - 5速用同期噛合機構
- 29 6速用同期噛合機構
- 30 2速 - 4速用同期噛合機構
- 41 第1クラッチアクチュエータ
- 42 第2クラッチアクチュエータ
- 43 奇数段シフトアクチュエータ
- 44 偶数段シフトアクチュエータ
- 45 変速機コントローラ
- 46 車速センサ
- 47 シフトレバー
- 48 エンジンコントローラ
- 49 インジェクタ
- 50 スロットル弁
- 51 エンジン回転センサ
- 52 アクセル開度センサ
- 53 スロットル開度センサ

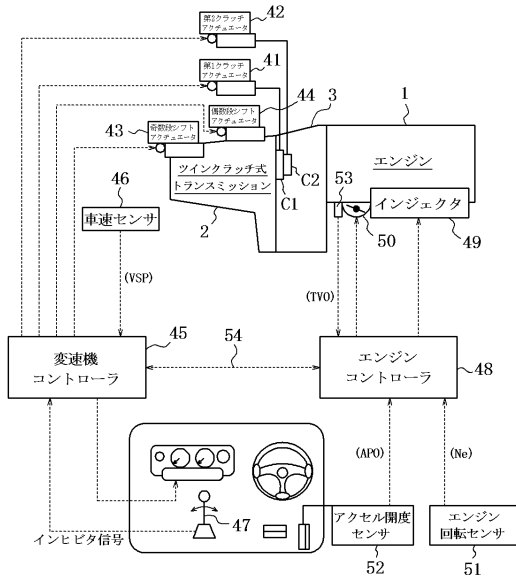
20

30

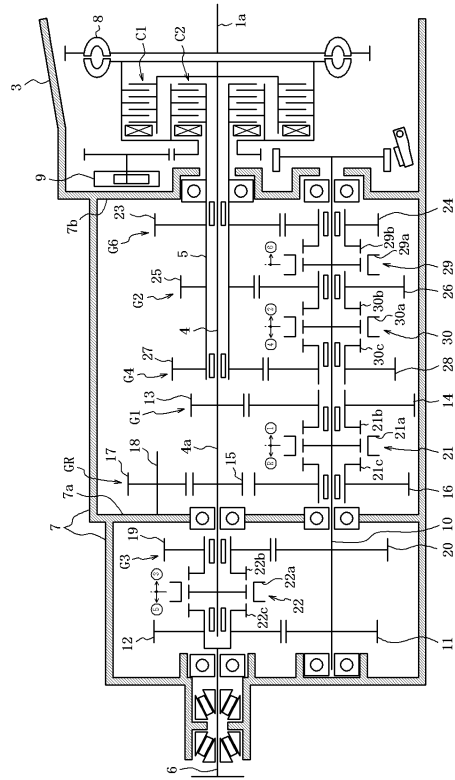
40

50

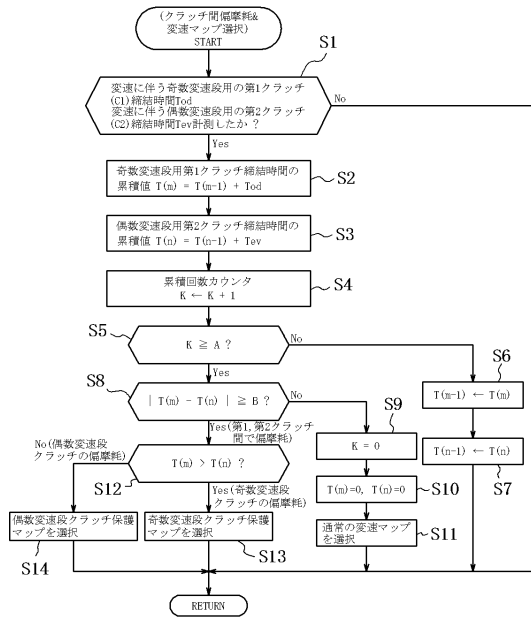
【 図 1 】



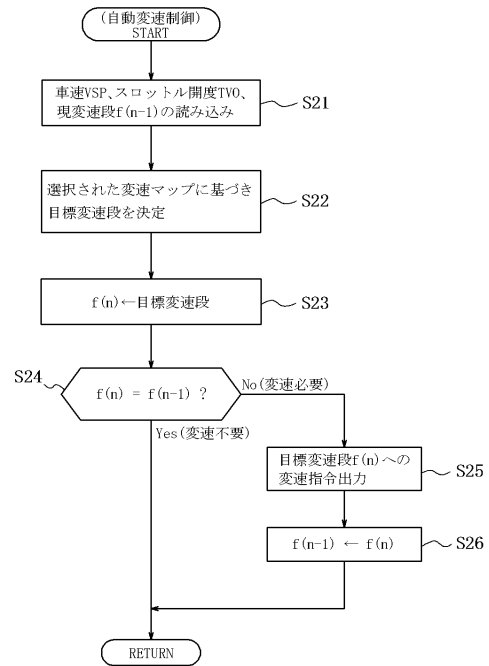
【 図 2 】



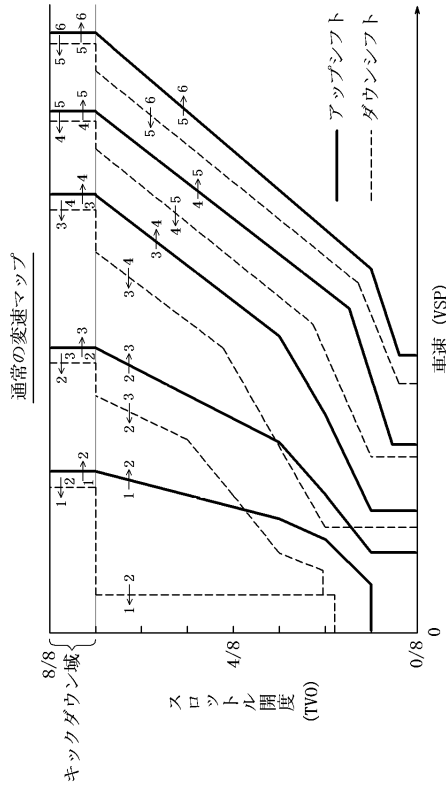
【 図 3 】



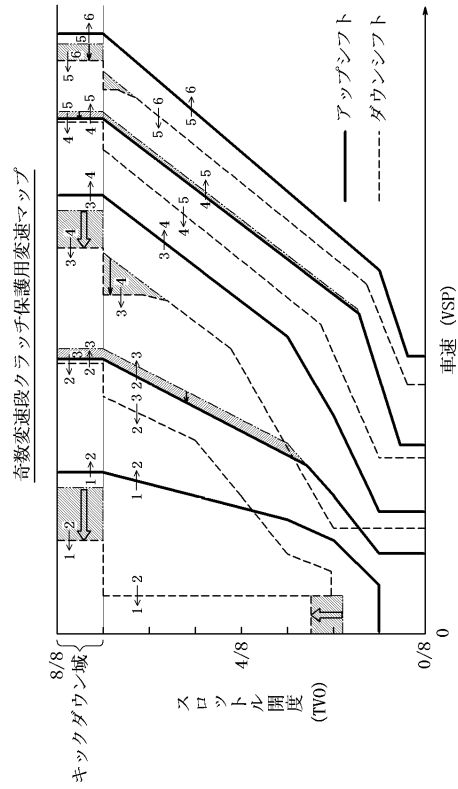
【 図 4 】



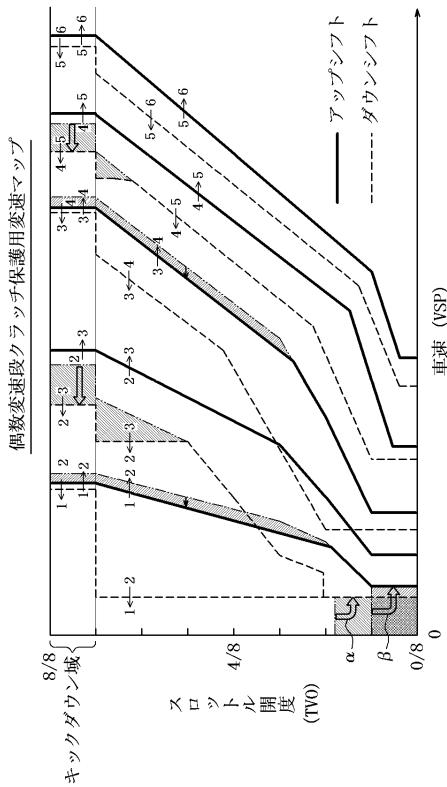
【 図 5 】



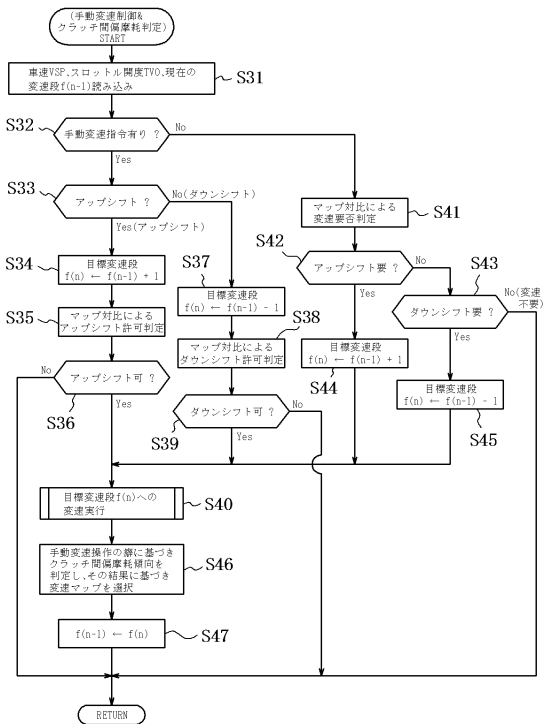
【 図 6 】



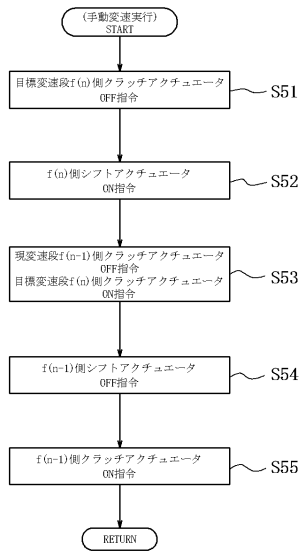
【 図 7 】



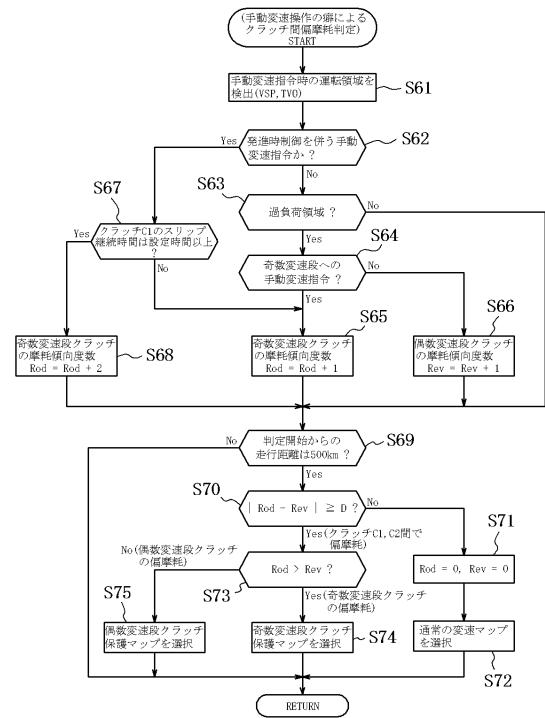
【 図 8 】



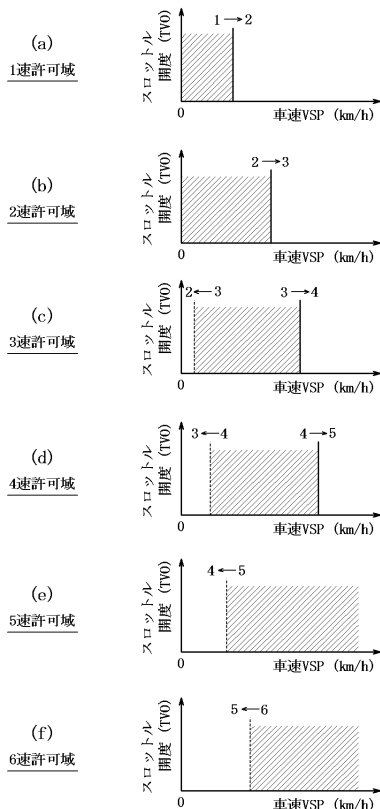
【 図 9 】



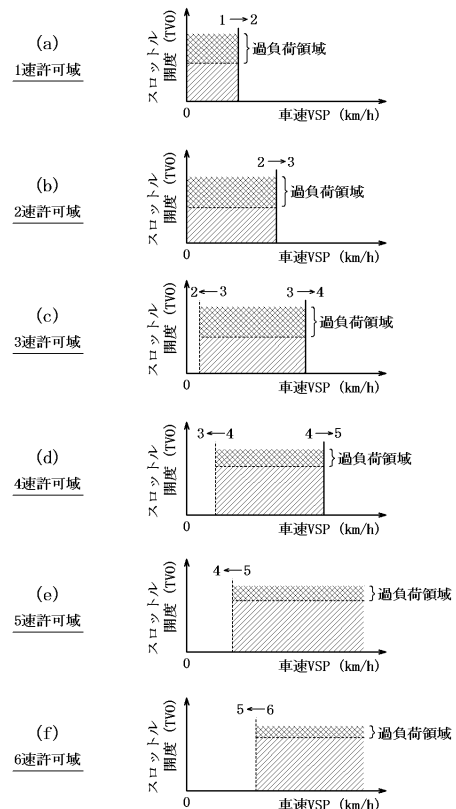
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



フロントページの続き

(74)代理人 100119530

弁理士 富田 和幸

(72)発明者 片倉 丈嗣

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 井上 秀明

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

Fターム(参考) 3J552 MA05 NA01 NB01 PB05 RA02 SA03 SA53 SB03 SB12 SB28

UA03 VA02X VA62X VA72X VB01Z