

S (19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

43 国際公開日  
2013年1月10日 (10.01.2013)



W I P O | P C T



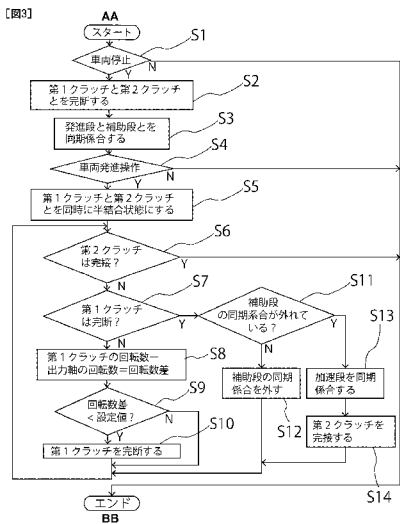
(10) 国際公開番号  
W O 2013/005673 A 1

- (51) 国際特許分類 : F16H 61/02 (2006.01) F16H 61/688 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 12/066703
- (22) 国際出願日 : 2012年6月29日 (29.06.2012)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権一タ : 特願 201 1-14815 1 201 1年7月4日 (04.07.201 1) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について) : いすゞ自動車株式会社 (SUZU MOTORS LIMITED) [JP/JP]; 〒1408722 東京都品川区南大井6丁目26番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者 ;および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) : 寺島 幸士 (TERASHIMA, Koji) [JP/JP]; 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社いすゞ中央研究所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人 : 清流国際特許業務法人, 外 (Seiryu Patent Professional Corporation et al.); 〒1040045 東京都中央区築地1丁目4番5号 第37興和ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: DUAL CLUTCH TRANSMISSION CONTROL METHOD, DUAL CLUTCH TRANSMISSION, AND VEHICLE MOUNTED THEREWITH

(54) 発明の名称 : デュアルクラッチ式変速機の制御方法とデュアルクラッチ式変速機とそれを搭載した車両



- AA START
- S1 VEHICLE STOP
- S2 COMPLETELY DISENGAGE FIRST CLUTCH AND SECOND CLUTCH
- S3 SIMULTANEOUSLY ENGAGE THE STARTING GEAR AND THE AUXILIARY GEAR
- S4 VEHICLE START OPERATION
- S5 PLACE FIRST CLUTCH AND SECOND CLUTCH SIMULTANEOUSLY IN HALF-COUPLED STATE
- S6 IS SECOND CLUTCH COMPLETELY ENGAGED?
- S7 IS FIRST CLUTCH COMPLETELY ENGAGED?
- S8 RPMs OF FIRST CLUTCH - RPMs OF OUTPUT SHAFT = RPM DIFFERENCE
- S9 RPM DIFFERENCE < SET VALUE?
- S10 COMPLETELY ENGAGE FIRST CLUTCH
- S11 IS SIMULTANEOUS ENGAGEMENT OF THE AUXILIARY GEAR LOST?
- S12 REMOVE ENGAGEMENT SYNCHRONIZATION OF THE AUXILIARY GEAR
- S13 SYNCHRONOUSLY ENGAGE ACCELERATION GEAR
- S14 COMPLETELY CONNECT THE SECOND CLUTCH
- BB END

(57) Abstract: Provided are a transmission device of a dual clutch transmission, a dual clutch transmission, and a vehicle mounted therewith which are capable of suppressing wear by reducing the load on the clutch in the starting gear, prolonging the clutch replacement period. This dual clutch transmission comprises a first input shaft (11) which couples to a first clutch (C1), and a second input shaft (12) which couples to a second clutch (C2). Odd-numbered gears (G1, G3, G5) and even-numbered gears (G2, G4, G6) are alternately arranged between the first and second input shafts (11, 12) and the output shaft (3). When the vehicle is started, the starting gear (DG2) engages with the second input shaft (12) and the auxiliary gear (SG1), having a gear ratio at least one gear lower than the starting gear (DG2), simultaneously engages with the first input shaft (11), and the first clutch (C1) partially couples (at half clutch) with the first input shaft (11) and the second clutch (C2) simultaneously partially couples (at half clutch) with the second input shaft (12).

(57) 要約 : 発進段側のクラッチの負担を低減して、摩耗を抑制することができ、クラッチの交換期間を長くするデュアルクラッチ式変速機の変速装置とデュアルクラッチ式変速機とそれを搭載する車両を提供する。第1クラッチC1と結合する第1入力軸11、第2クラッチC2と結合する第2入力軸12、第1入力軸11及び第2入力軸12と、出力軸3との間にそれぞれ奇数段G1、G3、G5と偶数段G2、G4、G6のギア段を一段おきに配置し、車両を発進するときに、発進段DG2を第2入力軸12に、発進段DG2よりも一段以上低いギア比を有した補助段SG1を第1入力軸11に、それぞれ同期係合させると共に、第1入力軸11に第1クラッチC1を、第2入力軸12に第2クラッチC2をそれぞれ同時に半結合(半クラッチ)させる。



2 13/ 05673 A1

WO 2013/005673 A1



GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,  
NNLL, NNOO, PPLL, PPTT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI  
(BBFF, BBJJ, CCFE, CCGG, CI, CM, GA, GN, GO, GW, ML, MR,  
NE, SN, TD, TG) .

添 1 寸 公 開 書 類 :

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

## 明 細 書

発明の名称 :

デュアルクラッチ式変速機の制御方法とデュアルクラッチ式変速機とそれを搭載した車両

## 技術分野

[0001] 本発明は、少なくとも2本の入力軸と2つのクラッチを備え、変速操作を円滑にしたデュアルクラッチ式変速機において、両クラッチの負担を低減すると共に、摩耗を抑制して、耐久性を高めたデュアルクラッチ式変速機の制御方法とデュアルクラッチ式変速機とそれを搭載した車両に関する。

## 背景技術

[0002] 従来、自動変速マニュアルトランスミッション（以下、AMTという）の変速時間改善のため、クラッチを2系統もつデュアルクラッチトランスミッション（以下、DCTという）が開発されている。DCTは通常、偶数段と奇数段のそれぞれにクラッチを持ち、両者を切り換えて変速していくため、偶数段（奇数段）の使用中に奇数段（偶数段）の変速操作を行うことができる。このDCTは変速タイムラグの無い素早い変速を可能とすると共に、クラッチで動力を伝達するため、構造がシンプルで動力損失も少なく伝達効率に優れており、燃費の向上にもつながる。

[0003] ここで、従来のDCTについて図5及び図6を参照しながら説明する。図5に示すように、DCT1Xは、第1入力軸11、第2入力軸12、第1クラッチC1、第2クラッチC2、カウンターシャフト13、歯車段G1~G6、歯車段GR、カップリングスリーブS1~S3、及びカップリングスリーブSRを備える。

[0004] クランクシャフト2からエンジン（内燃機関）の動力を第1クラッチC1又は第2クラッチC2を介して受け取り、各ギア段で変速して出力軸3へとその動力を伝達している。

[0005] 第2入力軸12を中空状に形成し、第1入力軸11を第2入力軸12内の

同軸上になるように挿通する。ギア段 G 1、G 3、G 5、及び G R を第 1 入力軸 1 1 に配置し、ギア段 G 2、G 4、及び G 6 を第 2 入力軸に配置する。第 1 クラッチ C 1 を第 1 入力軸 1 1 に、又は第 2 クラッチ C 2 を第 2 入力軸に結合すると共に、カウンターシャフト 1 3 に設けた各カップリングスリーブ S 1 ~ S R が各ギア段 G 1 ~ G R と同期係合することで、動力を伝達することができる。

[0006] クラッチ C 1 は、フライホイール C 1 a、クラッチカバー C 1 b、リリースベアリング C 1 c、ダイヤフラムスプリング C 1 d、プレッシャープレート C 1 e、及びライニング、トーシヨダンパー、スラストなどからなるクラッチディスク C 1 f を備える。クラッチ C 2 も同様の構成になる。

[0007] また、上記の D C T 1 X は、図 6 に示すように、E C U (制御装置) 2 0、クラッチ C 1 又はクラッチ C 2 を動作させるクラッチ動作機構 2 1、及びカップリングスリーブ S 1 ~ S R を動作させるシフト動作機構 2 2 を備える。クラッチ動作機構 2 1 及びシフト動作機構 2 2 には油圧ピストンなどを用いることができる。

[0008] 次に、この D C T 1 X の発進動作を説明する。この D C T 1 X はギア段 G 1 を発進段 D G 1 とする。車両が止まり、エンジンが停止すると、E C U 2 0 は、第 1 クラッチ C 1 及び第 2 クラッチ C 2 の結合を解除すると共に、カップリングスリーブ S 1 を発進段 D G 1 に同期係合する。車両を発進するときには、第 1 クラッチ C 1 を第 1 入力軸 1 1 と結合する。図 6 の矢印がこのときの動力の伝達を示している。

[0009] 次に、加速を円滑に行うために、カップリングスリーブ S 2 をギア段 G 2 に同期係合しておく。これにより、発進段 D G 1 からギア段 G 2 へ変更する場合は、第 1 クラッチ C 1 と第 1 入力軸とを切り離し (以下、完断という)、第 2 クラッチ C 2 を第 2 入力軸 1 2 と結合 (以下、完接という) する。このように、交互に切り換えることができるため、変速操作を円滑にすることができる。

[001 0] しかし、上記のように、D C T においては、通常、発進には 1 速もしくは

2速といった、決まったギア段が使用されるため、発進に用いられるクラッチは奇数段用か偶数段用のどちらか一方となる。発進時の結合ではクラッチにとって負荷が高く摩耗が進む状況にある。従って奇数段又は偶数段のどちらか一方のクラッチのみ摩耗が進行してしまう。

- [001 1] このクラッチの摩耗を防ぐために、十分な容量のクラッチを用いればよいが、狭いスペースに2組のクラッチを収めているDCTでは、十分な容量をとることが難しい。また、この摩耗対策として、クラッチの摩耗状況や発進条件などにより発進段を使い分ける方法を採用した装置がある(例えば、特許文献1及び特許文献2参照)。これらの装置はクラッチの摩耗状況により発進段を適宜選択することで摩耗を均等化できる。しかし、一方で発進フィーリングの変化により運転しづらい車両となるという問題がある。

#### 先行技術文献

#### 特許文献

- [001 2] 特許文献1 :特開2006\_132562号公報

特許文献2 :特開2008\_309325号公報

#### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

- [001 3] 本発明は、上記の問題を鑑みてなされたものであり、その目的は、追加構成部品を必要とせず、且つ発進フィーリングを変化させずに、一方のクラッチにかかる負担を低減して、一方のクラッチのみの摩耗を抑制することができ、クラッチの交換時期を長くすることができるデュアルクラッチ式変速機の制御方法とデュアルクラッチ式変速機とそれを搭載する車両を提供することである。

#### 課題を解決するための手段

- [0014] 上記の目的を達成するためのデュアルクラッチ式変速機の制御方法は、少なくとも第1クラッチと結合する第1入力軸と第2クラッチと結合する第2入力軸とを備え、前記第1入力軸及び前記第2入力軸と、出力軸との間にそ

れぞれ奇数段と偶数段の歯車段を一段おきに配置し、動力源から前記出力軸への動力の伝達を開始するときに、発進用の歯車段である発進段を前記第2入力軸に同期係合させると共に、前記第2入力軸に前記第2クラッチを結合させて動力の伝達を開始するデュアルクラッチ式変速機の制御方法において、前記動力源から前記出力軸への動力の伝達を開始するときに、前記発進段を前記第2入力軸に、前記発進段よりも一段以上低い歯車比を有した補助段を前記第1入力軸に、それぞれ同期係合させると共に、前記第1入力軸に前記第1クラッチを、前記第2入力軸に前記第2クラッチをそれぞれ同時に半結合させることを特徴とする方法である。

[001 5] この方法によれば、車両の発進の瞬間に両クラッチを用いて、両クラッチでトルクを伝達して、発進段のクラッチの摩耗を抑制することができるので、クラッチの交換期間を長くすることができる。また、発進段と補助段でギア比が異なり、両者に繋がっているクラッチ双方が完接すると二重噛み合いとなり動作しなくなるか、又は片方のクラッチが滑り出すこととなるが、両者に繋がっている各クラッチが半結合の半クラッチ状態であり、回転数差を吸収するため、二重噛み合いとなることはない。この方法の場合は、一段以上低い歯車比を持つ補助段が必要であるため、発進段を2速段以上に設定する。例えば、発進段を2速段に設定し、補助段を1速段に設定する。

[001 6] また、上記のデュアルクラッチ式変速機の制御方法において、前記第1クラッチへ入力される回転数と前記第1クラッチから出力される回転数との差が予め定めた閾値よりも下回ったときに、前記第1入力軸から前記第1クラッチを切り離し、前記補助段と前記第1入力軸との同期係合を外すと共に、前記発進段よりも一段高い歯車比を有した加速段を前記第1入力軸に同期係合させてから、前記第2入力軸に前記第2クラッチを結合するようにする。

[001 7] この方法によれば、発進の瞬間に両クラッチでトルクを伝達する際に、補助段側のクラッチへ入力される回転数（クランクシャフトの回転数）と補助段側のクラッチから出力される回転数との差が、発進段側のクラッチよりも先に一致する。そのため、その回転数の差の値が予め定めた閾値である設定

値よりも下回ったときは、補助段側のクラッチの半結合を完断して、発進段のみで回転の伝達を行う。これにより、補助段側のクラッチが滑り出して余計に摩耗してしまうことを防ぐことができる。また、発進段の次の加速段を予め同期係合しておくことで、スムーズに加速することができる。

[001 8] 上記の目的を達成するためのデュアルクラッチ式変速機は、少なくとも第1クラッチと結合する第1入力軸と第2クラッチと結合する第2入力軸とを備え、前記第1入力軸及び前記第2入力軸と、出力軸との間にそれぞれ奇数段と偶数段の歯車段を一段おきに配置し、動力源から前記出力軸への動力の伝達を開始するときに、発進用の歯車段である発進段を前記第2入力軸に同期係合させると共に、前記第2入力軸に前記第2クラッチを結合して動力の伝達を開始するデュアルクラッチ式変速機において、前記発進段よりも一段以上低い歯車比を有している補助段と制御装置とを備え、前記制御装置に前記動力源から前記出力軸への動力の伝達を開始するときに、前記発進段を前記第2入力軸に、前記補助段を前記第1入力軸に、それぞれ同期係合させる手段と、前記第1入力軸に前記第1クラッチを、前記第2入力軸に前記第2クラッチをそれぞれ同時に半結合させる手段とを備えて構成される。

[001 9] また、上記のデュアルクラッチ式変速機において、前記発進段よりも一段高い歯車比を有している加速段と、前記第1クラッチへ入力される回転数を検出する入力回転数センサと、前記第1クラッチから出力される回転数を検出する出力回転数センサとを備え、前記制御装置に、前記第1クラッチへ入力される回転数と前記第1クラッチから出力される回転数の差の値が予め定められた閾値よりも下回るか否かを判断する手段と、前記回転数の差の値が前記閾値よりも下回った場合に前記第1クラッチを前記第1入力軸から切り離す手段と、前記補助段と前記第1入力軸との同期係合を外して、前記加速段を前記入力軸に同期係合させる手段と、前記第2入力軸に前記第2クラッチを結合する手段とを備える。

[0020] これらの構成によれば、従来のデュアルクラッチ変速機に部品を追加しなくとも、上記と同様の作用効果を得ることができるため、コストを抑えるこ

とができる。

[0021] 上記の目的を達成するための車両は、上記に記載のデュアルクラッチ式変速機を搭載して構成される。この構成によれば、クラッチの摩耗を均等化すると共に、発進フィーリングが変化しないため、運転し易い車両を提供することができる。

### 発明の効果

[0022] 本発明によれば、追加構成部品を必要とせず、且つ発進フィーリングを変化させずに、一方のクラッチにかかる負担を低減して、一方のクラッチのみの摩耗を抑制することができ、クラッチの交換時期を長くすることができる。

### 図面の簡単な説明

[0023] [図1] 図1は本発明に係る実施の形態のデュアルクラッチ式変速機を示した概略図である。

[図2] 図2は本発明に係る実施の形態のデュアルクラッチ式変速機の発進動作を示し、(a)は発進前の状態を示し、(b)は発進した瞬間の状態を示し、(c)は回転数差が設定値よりも下回り、補助段側のクラッチを完断した状態を示し、(d)は加速時の状態を示した図である。

[図3] 図3は本発明に係る実施の形態のデュアルクラッチ式変速機の制御方法を示したフローチャートである。

[図4] 図4は本発明に係る実施の形態のデュアルクラッチ式変速機の各部動作を示した図である。

[図5] 図5は従来のデュアルクラッチ式変速機を示した図である。

[図6] 図6は従来のデュアルクラッチ式変速機を示した概略図である。

### 発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明に係る実施の形態のデュアルクラッチ式変速機の制御方法とデュアルクラッチ式変速機とそれを搭載する車両について、図面を参照しながら説明する。なお、図5及び図6に示した従来のデュアルクラッチトランスミッション(DCT)1Xと同一の構成及び動作については同一の符号を



用いて、その説明を省略する。また、本発明に係る実施の形態では6速のDCTを例にして説明するが、本発明のDCTは、例えば8速などでもよく、変速段の段数は限定しない。

[0025] 本発明に係る実施の形態のデュアルクラッチトランスミッション（デュアルクラッチ式変速機、以下DCTという）1は、図1に示すように、DCT1は、第1入力軸11、第2入力軸12、第1クラッチC1、第2クラッチC2、カウンターシャフト13、ギア段G1~G6、ギア段GR、カップリングスリーブS1~S3、カップリングスリーブSR、ECU（制御装置）20、クラッチ動作機構21、及び同期係合機構22を備え、図6に示す従来のDCT1Xと同様の構成を用いている。そして、図1に示すように、ギア段G2を発進段DG2、ギア段G1を補助段SG1、及びギア段G3を加速段AG3とすること、クラッチ動作機構21が両クラッチC1及びC2を同時に動作させることができる構成にすること、及び第1クラッチ入力回転数センサ23と第1クラッチ出力回転数センサ24を追加することが、従来のDCT1Xと相違する構成である。

[0026] このDCT1は、自動変速マニュアルトランスミッションであれば、上記の構成に限らず、両入力軸の配置や、入力軸とクラッチの搭載数、及びギア段の数などを限定しない。例えば、両入力軸を同軸上に配置せずに、平行に配置し、両入力軸の間にカウンターシャフトを配置する構成や、また、クラッチを3つ備えたトリプルクラッチトランスミッションにも適用することができる。従って、従来のDCTであれば、特に追加構成部品を追加しなくともよい場合、コストを低く抑えることができる。

[0027] 上記の構成のギア段G2を発進段DG2とし、発進段DG2よりも一段低いギア比（歯車比）で、第1入力軸11と同期係合するギア段G1を補助段SG1とする。また、発進段DG2よりも一段高いギア比で、第1入力軸11と同期係合するギア段G3を加速段AG3とする。この発進段は、ギア段G2（2速）以上であれば、どのギア段に設定してもよい。また、補助段は、発進段よりも一段以上低いギア比で、且つ発進段とは別の入力軸と同期係

合すればよい。例えば、ギア段 G 3 を発進段とする場合は、補助段をギア段 G 2 に、また、加速段をギア段 G 4 に設定する。

[0028] ECU 20 は、エンジンコントロールユニットと呼ばれる制御装置であり、電気回路によってトランスミッションを含むパワープラント全体の制御を担当している。またエンジンもコントロールしており、電氣的な制御を総合的に行うマイクロコントローラである。オートマチック車においては、ECU 20 にあらゆる運転状態における最適制御値を記憶させ、その時々状態をセンサで検出し、センサからの入力信号により、記憶しているデータの中から最適値を選出し各機構を制御している。

[0029] この ECU 20 は、第 1 クラッチ C 1 を第 1 入力軸 1 1 に、また、第 2 クラッチ C 2 を第 2 入力軸 1 2 に結合させる制御を、独立、且つ同時に行う。また、第 1 クラッチ C 1 及び第 2 クラッチ C 2 をそれぞれ半クラッチ（半結合）に制御することもできる。半クラッチとは、クラッチを完全につないでない状態のことであり、この状態ではエンジンからの駆動力をトランスミッション、トランスファー、及びデフギアなどの動力伝達系に加減して伝えることができる。そのため、車両の進行速度とエンジンの回転数が合致しない低速走行時や停車時にも駆動力を車輪に伝えることができる。

[0030] 加えて、ECU 20 は、各ギア段 G 1 ~ G R をそれぞれ第 1 入力軸 1 1 又は第 2 入力軸 1 2 に各カップリングスリーブ S 1 ~ S R を介して同期係合させる制御も行う。この制御は、円滑な変速動作となるように、例えば、偶数段 G 2、G 4、及び G 6 の使用中に奇数段 G 1、G 3、及び G 5 の同期係合を行うことができる。

[0031] クラッチ動作機構 2 1 は、クラッチ C 1 及び C 2 を動作させ、それぞれを第 1 入力軸 1 1 と第 2 入力軸 1 2 とに結合することができ、且つ同時に動作させることができればよく、例えば油圧ピストンや電磁アクチュエータなどで構成する。シフト動作機構 2 2 は、各カップリングスリーブ S 1 ~ S R を揺動させるシフトフォークを含み、そのシフトフォークを動作させることができればよく、例えば油圧ピストンや電磁アクチュエータなどで構成する。

クラッチ動作機構 2 1 とシフト動作機構 2 2 は上記の構成に限らず、クラッチ動作機構 2 1 は各クラッチ C 1 及び C 2 を、シフト動作機構 2 2 はカップリングスリーブ S 3 をそれぞれ動作することができればよい。

[0032] 第 1 クラッチ入力回転数センサ 2 3 は、第 1 クラッチ C 1 の入力回転数  $N_{in}$  を検出することができるセンサであり、第 1 クラッチ出力回転数センサ 2 4 は、第 1 クラッチ C 2 の出力回転数  $N_{out}$  を検出することができるセンサである。入力回転数  $N_{in}$  は、クランクシャフト 2 の回転数のことであり、既存のクランク角センサを用いることができる。また、出力回転数  $N_{out}$  は、第 1 クラッチ C 1 を介すことで、入力回転数  $N_{in}$  より回転数が小さくなる第 1 入力軸 1 1 の回転数であり、既存の速度センサなどを用いることができる。この第 1 クラッチ出力回転数センサ 2 4 は、第 1 入力軸 1 1 に設ける以外に、補助段 G 1 のギア比を考慮すれば、出力軸 3 に設けることもできる。

[0033] 次に D C T 1 の動作について、図 2 を参照しながら説明する。図 2 の ( a ) に示すように、車両を発進させる前、若しくは車両を発進させるときに E C U 2 0 は発進段 D G 2 を第 2 入力軸 1 2 に、また、補助段 S G 1 を第 1 入力軸 1 1 にそれぞれ同期係合する。そして車両を発進するとき、図 2 の ( b ) に示すように、第 1 クラッチ C 1 を第 1 入力軸 1 1 に、また、第 2 クラッチ C 2 を第 2 入力軸 1 2 にそれぞれを同時に半クラッチにする。これにより、発進の瞬間に、両クラッチ C 1 及び C 2 でトルクを伝達して、発進段 D G 2 側の第 2 クラッチ C 2 のみではなく、補助段 S G 1 側の第 1 クラッチに一部のトルク伝達を負担することができる。

[0034] 次に、第 1 クラッチ入力回転数センサ 2 3 と第 1 クラッチ出力回転数センサ 2 4 とが検出した入力回転数  $N_{in}$  と出力回転数  $N_{out}$  を E C U 2 0 に送り、E C U 2 0 でそれらの回転数差  $\Delta N (N_{in} - N_{out})$  を算出する。この回転数差  $\Delta N$  が予め定めた値である設定値  $N_{lim}$  を下回った場合に、図 2 の ( c ) に示すように、半クラッチ状態の補助段 S G 1 側の第 1 クラッチ C 1 を第 1 入力軸 1 1 から完断する。第 1 クラッチ C 1 が完断

となったら即座に補助段 S G 1 の同期係合を外し、加速段 A G 3 を同期係合する。なお、この間も発進段 D G 2 側にてトルク伝達が行われており、車両の加速は続いている。

[0035] 加速段 A G 3 の同期係合が完了すると、発進段 D G 2 側の第 2 クラッチ C 2 を第 2 入力軸 1 2 に完接する。加速する場合は、図 2 の (d) に示すように、発進段 D G 2 側の第 2 クラッチ C 2 を第 2 入力軸 1 2 から完断し、加速段 A G 3 側の第 1 クラッチ C 1 を第 1 入力軸 1 1 に完接する。

[0036] この動作によれば、発進時に両クラッチ C 1、C 2 を用いるため、発進段 D G 2 側の第 2 クラッチ C 2 の摩耗を抑制することができ、両クラッチ C 1 及び C 2 の交換期間を長くすることができる。

[0037] また、発進段 D G 2 と補助段 S G 1 でギア比が異なり、両者につながっている両クラッチ C 1 及び C 2 が完接すると二重噛み合いとなり動作しなくなるが、発進中、両者につながっている各クラッチ C 1 及び C 2 が半クラッチにて回転数差を吸収するため、二重噛み合いを防ぐことができる。そのため、両クラッチ C 1 及び C 2 を同時に用いることができる。加えて、補助段 S G 1 側の第 1 クラッチ C 1 の方が先に入出力の回転数差  $\Delta N$  が一致するので、その回転数差  $\Delta N$  が設定値  $N_{lim}$  よりも小さくなったときに第 1 クラッチ C 1 を完断することで、第 1 クラッチが滑り出し、余計に摩耗することを防ぐことができる。

[0038] 加えて、発進段 D G 2 よりも一つ高いギア比の加速段 A G 3 を第 1 入力軸 1 1 に同期係合してから、発進段 D G 2 を完接すると、加速するときに、各クラッチ C 1 及び C 2 の切り換えだけでスムーズに加速することができる。

[0039] 次に、D C T 1 の制御方法について、図 3 を参照しながら説明する。まず、車両を停止するか否かを判断するステップ S 1 を行う。車両が停止していると判断すると、次に、第 1 クラッチ C 1 を第 1 入力軸 1 1 から、又は、第 2 クラッチ C 2 を第 2 入力軸 1 2 から完断するステップ S 2 を行う。次に、発進段 D G 2 と補助段 S G 1 とをそれぞれ第 2 入力軸 1 2 又は第 1 入力軸 1 1 に同期係合するステップ S 2 を行う。このステップ S 2 では E C U 2 0 は

シフト動作機構 22 を動作させて、カップリングスリーブ S2 とカップリングスリーブ S1 とを揺動して、発進段 DG2 と補助段 SG1 を同期係合する。

- [0040] 次に、車両の発進操作が行われたか否かを判断するステップ S4 を行う。車両の発進操作が行われたと判断すると、次に第 1 クラッチ C1 を第 1 入力軸 11 に、及び第 2 クラッチ C2 を第 2 入力軸 12 にそれぞれ半クラッチ状態で結合するステップ S5 を行う。このステップ S5 により、車両を発進する瞬間に、クランク軸 2 からの動力を両クラッチ C1 及び C2 で伝達して、出力軸 3 へと伝達することができる。
- [0041] 次に、第 2 クラッチ C2 が第 2 入力軸 12 と完接しているか否かを判断するステップ S6 を行う。ステップ S5 で第 2 クラッチ C2 は半クラッチになっているため、次の第 1 クラッチ C1 が第 1 入力軸 11 と完断しているか否かを判断するステップ S7 を行う。ここでもステップ S5 で第 1 クラッチ C1 は半クラッチになっているため、次のステップへと進む。
- [0042] 次に、第 1 クラッチ C1 の入力回転数  $N_{i\eta}$  と、出力回転数  $N_{out}$  との回転数差  $\Delta N$  を算出するステップ S8 を行う。次に、回転数差  $\Delta N$  が予め定めた閾値である設定値  $N_{lim}$  よりも小さいか否かを判断するステップ S9 を行う。発進段 DG2 よりも補助段 SG1 のギア比が低いため、先に回転数差  $\Delta N$  が一致してしまう。仮に、この回転数差  $\Delta N$  の値が 0 になる、つまり一致すると、第 1 クラッチ C1 が滑り出して、余計に摩耗してしまう。そこで、設定値  $N_{lim}$  を、好ましくは「設定値  $N_{lim} = \text{回転数差} \rightarrow 0$ 」となるような値に設定する。このステップ S9 で回転数差  $\Delta N$  が設定値  $N_{lim}$  以上の場合は、再度ステップ S6 に戻って、ステップ S6 からステップ S9 までを行う。
- [0043] 次に、回転数差  $\Delta N$  が設定値  $N_{lim}$  よりも小さいと判断されると第 1 クラッチ C1 を第 1 入力軸 11 から完断するステップ S10 を行う。ステップ S10 が完了すると次に、ステップ S6 に戻る。現時点では、第 1 クラッチ C1 は完断、第 2 クラッチ C2 は半クラッチ、発進段 DG2 は同期係合、及

び補助段 S G 1 は同期係合の状態である。

[0044] よって、ステップ S 6 は否であり、ステップ S 7 に進む。ステップ S 7 で、第 1 クラッチ C 1 が完断していると判断されると、次に、補助段 S G 1 の同期係合が外れているか否かを判断するステップ S 11 を行う。補助段 S G 1 の同期係合は外れていないため、次の補助段 S G 1 の同期係合を外すステップ S 12 を行う。ステップ S 12 が完了するとステップ S 6 に戻る。現時点では、第 1 クラッチ C 1 は完断、第 2 クラッチ C 2 は半クラッチ、発進段 D G 2 は同期係合、補助段 S G 1 は同期係合が解除の状態である。

[0045] 次に、ステップ S 6、ステップ S 7、そしてステップ S 11 へと進み、補助段 S G 1 の同期係合が外れていると判断されると、次に、加速段 A G 3 を同期係合するステップ S 13 を行う。ステップ S 13 が完了すると第 2 クラッチ C 2 を第 2 入力軸 12 に完接するステップ S 14 を行う。ステップ S 14 が完了するとステップ S 6 へと戻る。現時点では、第 1 クラッチ C 1 は完断、第 2 クラッチ C 2 は完接、発進段 D G 2 は同期係合、補助段 S G 1 は同期係合が解除、加速段 A G 2 は同期係合の状態である。

[0046] ステップ S 6 で第 2 クラッチ C 2 が完接していると判断されるとこの制御方法は終了する。

[0047] この方法によれば、発進に両クラッチ C 1 及び C 2 を用いるため発進段 D G 2 側の第 2 クラッチ C 2 にかかる負担を低減して、第 2 クラッチ C 2 の摩耗を抑制することができる。そのため、両クラッチ C 1 及び C 2 の交換時期を長くすることができる。また、両クラッチ C 1 及び C 2 を独立して、且つ同時に操作することができれば、上記の作用効果を得ることができるため、従来 of D C T に追加構成部品などを必要としないため、コストを抑えることができる。加えて、発進段 D G 2 が発進の度に変わらないため、発進フィーリングを変化させずに、両クラッチ C 1 及び C 2 の摩耗を抑制することができる。

[0048] さらに、摩耗を抑制するために両クラッチ C 1 及び C 2 を利用することで発生する二重噛み合いの問題を両クラッチ C 1 及び C 2 を半クラッチにする

ことで、解決することができる。これは、各クラッチが半クラッチにて回転数差を吸収するためである。もう一つの片方のクラッチが滑り出す問題を、補助段SG1の回転数差 $\Delta N$ が予め定めた閾値である設定値 $N_{lim}$ よりも小さいか否かを判断して、回転数差 $\Delta N$ が小さい場合を補助段SG1側の第1クラッチC1を完断するタイミングとしていることで解決することができる。

[0049] 次に、上記の制御方法によって、各部がどのように動作しているかを、図4を参照しながら説明する。時間 $t_0$ を発進操作が行われた時間、時間 $t_1$ を回転数差が設定値を下回った時間、時間 $t_2$ を第1クラッチC1が完断した時間、時間 $t_3$ を補助段SG1の同期係合が外れる時間、時間 $t_4$ を加速段AG3の同期係合が完了した時間、及び時間 $t_5$ を第2クラッチが完接する時間とする。

[0050] 時間 $t_0$ に発進操作が行われ、その発進操作を判断して、第1クラッチC1と第2クラッチC2とが半クラッチになる。これにより、車両の発進の間には両クラッチC1及びC2とでトルクを伝達することができる。補助段SG1の入力回転数 $N_{in}$ はしばらくすると一定になるが、出力回転数 $N_{out}$ は徐々に増加していく。よって、回転数差 $\Delta N$ は徐々に小さくなる。時間 $t_1$ で、回転数差 $\Delta N$ が設定値 $N_{lim}$ を下回り、補助段SG1側の第1クラッチC1を完断し始める。

[0051] 時間 $t_2$ で、補助段SG1の同期係合を外し始める。そして、時間 $t_3$ で、加速段AG3を同期係合し始める。加速段AG3の同期係合が完了する時間 $t_4$ で発進段G2を半クラッチから完接し始め、時間 $t_5$ で、発進段DG2側の第2クラッチC2の完接が完了する。

[0052] 上記の動作からわかるように、従来のDC丁に、本発明の制御方法を適用すると、二重噛み合いや片方のクラッチが滑ってしまうことなく、発進段DG2側の第2クラッチC2の負担を低減し、摩耗を抑制することができる。

[0053] 上記に記載のDC T1を搭載する車両は、両クラッチC1及びC2の摩耗を均等化して、両クラッチC1及びC2の交換期間を従来よりも長くするこ

とができる。また、発進フィーリングが変化させずに上記の作用効果を得ることができるため、運転し易い車両を提供することができる。

### 産業上の利用可能性

[0054] 本発明のデュアルクラッチ式変速機の制御方法は、追加構成部品を必要とせずに、且つ発進フィーリングを変化させることなく、発進段側のクラッチの負担を低減して、摩耗を抑制することができるので、クラッチの交換期間を長くすることができる。そのため、スムーズな変速操作によって低燃費を実現するためにデュアルクラッチ式変速機を搭載したトラックなどの大型車両に利用することができる。

### 符号の説明

[0055] 1 D C T (デュアルクラッチ式変速機)

- 1 1 第 1 入力軸
- 1 2 第 2 入力軸
- 1 3 カウンターシャフト
- C 1 第 1 クラッチ
- C 2 第 2 クラッチ
- S G 1 補助段
- D G 2 発進段
- A G 3 加速段
- G 4 ~ G 6、G R ギア段
- S 1 ~ S 3 カップリンダスリーブ
- 2 0 E C U (制御装置)
- 2 1 クラッチ動作機構
- 2 2 シフト動作機構
- 2 3 第 1 クラッチ入力回転数センサ
- 2 4 第 1 クラッチ出力回転数センサ



## 請求の範囲

[請求項 1]

少なくとも第 1 クラッチと結合する第 1 入力軸と第 2 クラッチと結合する第 2 入力軸とを備え、前記第 1 入力軸及び前記第 2 入力軸と、出力軸との間にそれぞれ奇数段と偶数段の歯車段を一段おきに配置し、

動力源から前記出力軸への動力の伝達を開始するときに、発進用の歯車段である発進段を前記第 2 入力軸に同期係合させると共に、前記第 2 入力軸に前記第 2 クラッチを結合させて動力の伝達を開始するデュアルクラッチ式変速機の制御方法において、

前記動力源から前記出力軸への動力の伝達を開始するときに、前記発進段を前記第 2 入力軸に、前記発進段よりも一段以上低い歯車比を有した補助段を前記第 1 入力軸に、それぞれ同期係合させると共に、前記第 1 入力軸に前記第 1 クラッチを、前記第 2 入力軸に前記第 2 クラッチをそれぞれ同時に半結合させることを特徴とするデュアルクラッチ式変速機の制御方法。

[請求項 2]

前記第 1 クラッチへ入力される回転数と前記第 1 クラッチから出力される回転数との差が予め定めた閾値よりも下回ったときに、前記第 1 入力軸から前記第 1 クラッチを切り離し、前記補助段と前記第 1 入力軸との同期係合を外すと共に、前記発進段よりも一段高い歯車比を有した加速段を前記第 1 入力軸に同期係合させてから、前記第 2 入力軸に前記第 2 クラッチを結合することを特徴とする請求項 1 に記載のデュアルクラッチ式変速機の制御方法。

[請求項 3]

少なくとも第 1 クラッチと結合する第 1 入力軸と第 2 クラッチと結合する第 2 入力軸とを備え、前記第 1 入力軸及び前記第 2 入力軸と、出力軸との間にそれぞれ奇数段と偶数段の歯車段を一段おきに配置し、

動力源から前記出力軸への動力の伝達を開始するときに、発進用の歯車段である発進段を前記第 2 入力軸に同期係合させると共に、前記

第 2 入力軸に前記第 2 クラッチを結合して動力の伝達を開始するデュアルクラッチ式変速機において、

前記発進段よりも一段以上低い歯車比を有している補助段と制御装置とを備え、

前記制御装置に前記動力源から前記出力軸への動力の伝達を開始するとき、前記発進段を前記第 2 入力軸に、前記補助段を前記第 1 入力軸に、それぞれ同期係合させる手段と、前記第 1 入力軸に前記第 1 クラッチを、前記第 2 入力軸に前記第 2 クラッチをそれぞれ同時に半結合させる手段とを備えることを特徴とするデュアルクラッチ式変速機。

[請求項 4]

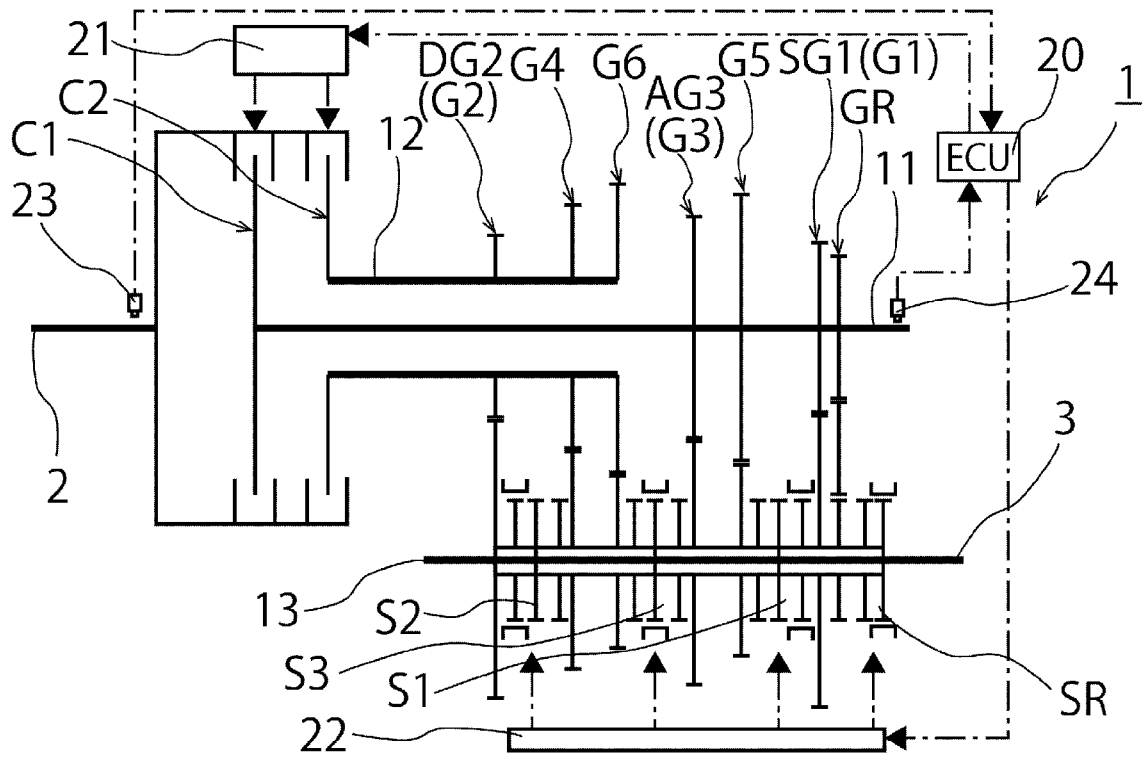
前記発進段よりも一段高い歯車比を有している加速段と、前記第 1 クラッチへ入力される回転数を検出する入力回転数センサと、前記第 1 クラッチから出力される回転数を検出する出力回転数センサとを備え、

前記制御装置に、前記第 1 クラッチへ入力される回転数と前記第 1 クラッチから出力される回転数の差の値が予め定めた閾値よりも下回るか否かを判断する手段と、前記回転数の差の値が前記閾値よりも下回った場合に前記第 1 クラッチを前記第 1 入力軸から切り離す手段と、前記補助段と前記第 1 入力軸との同期係合を外して、前記加速段を前記入力軸に同期係合させる手段と、前記第 2 入力軸に前記第 2 クラッチを結合する手段とを備えることを特徴とする請求項 3 に記載のデュアルクラッチ式変速機。

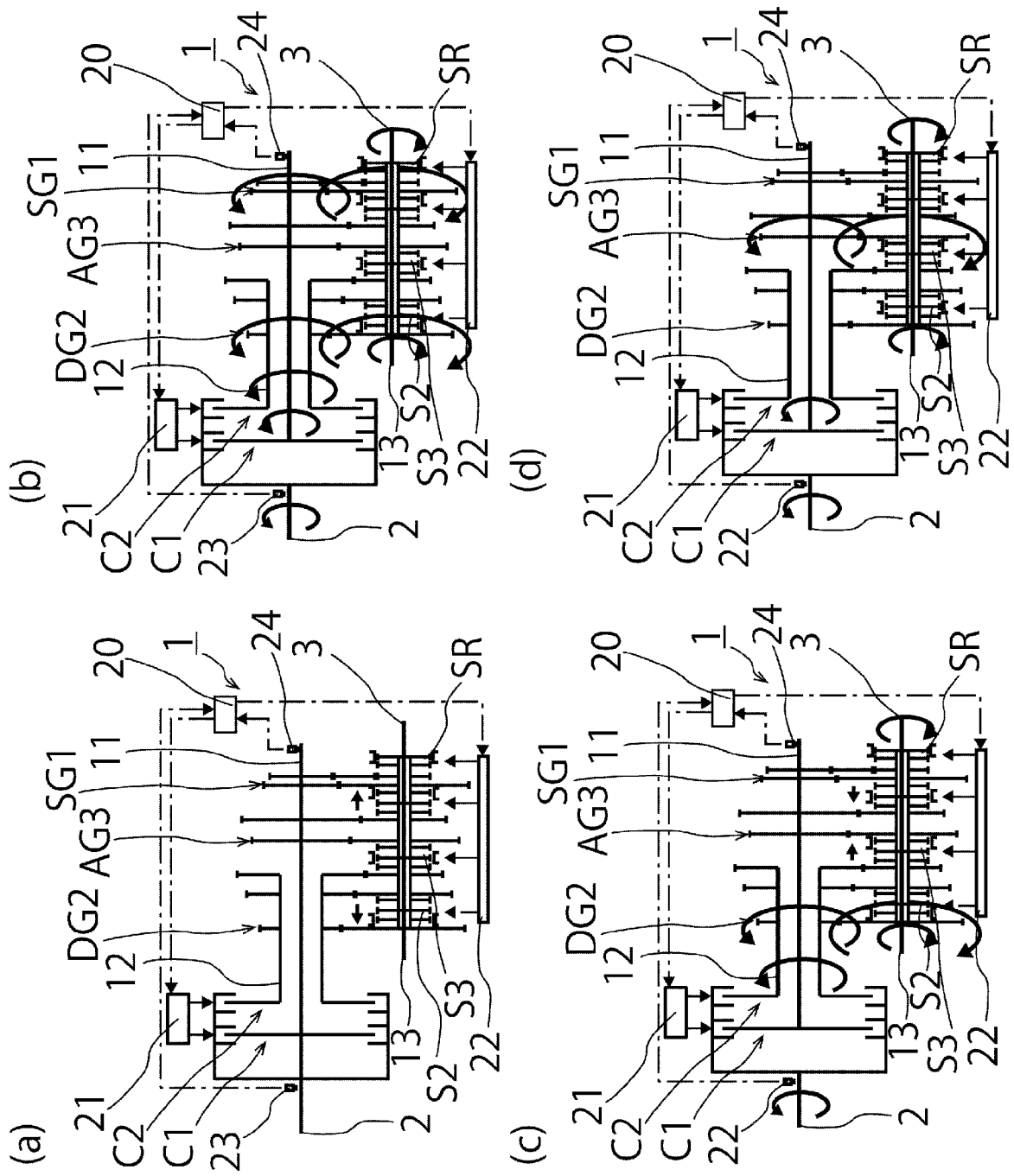
[請求項 5]

請求項 3 又は 4 に記載のデュアルクラッチ式変速機を搭載した車両。

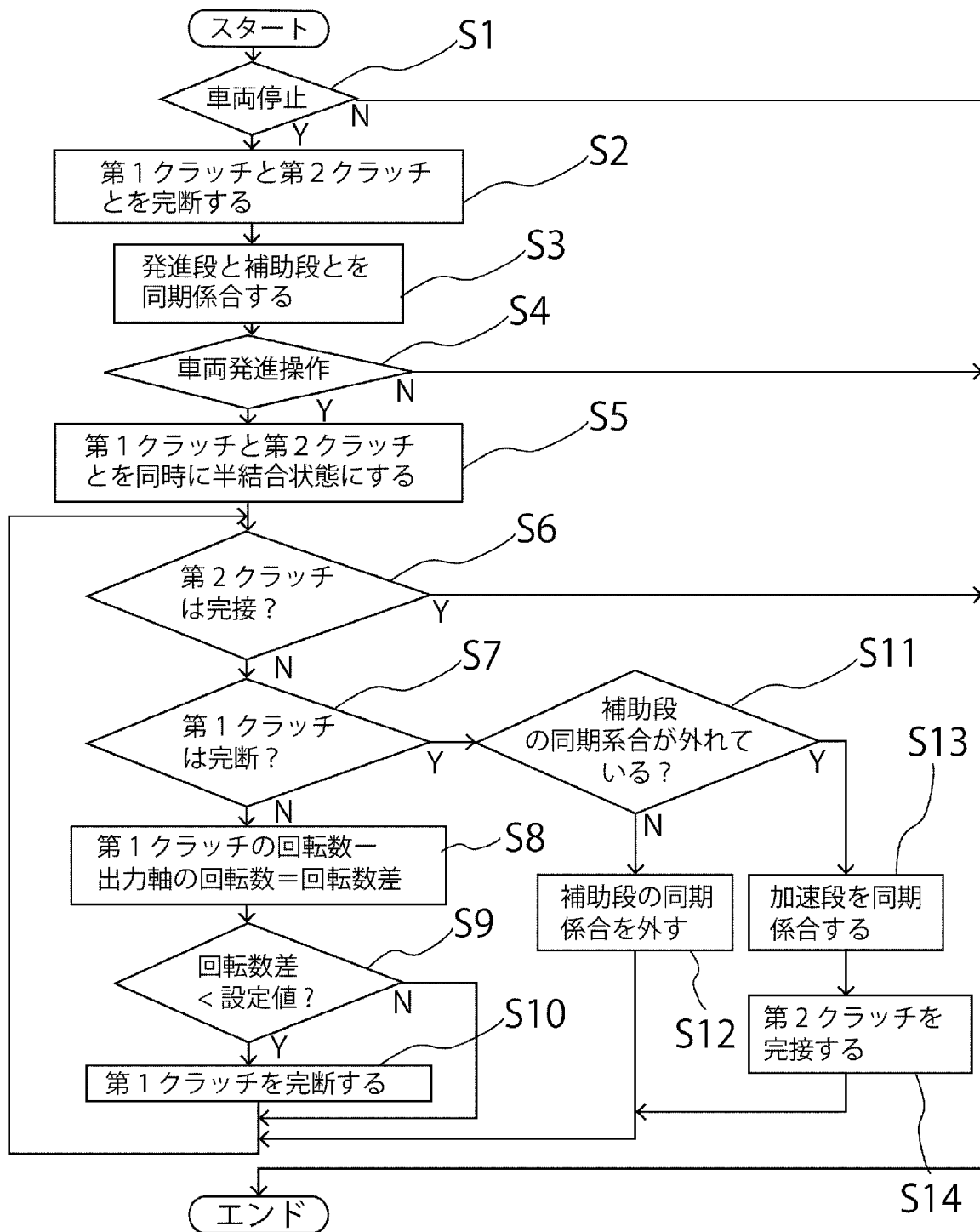
[図1]



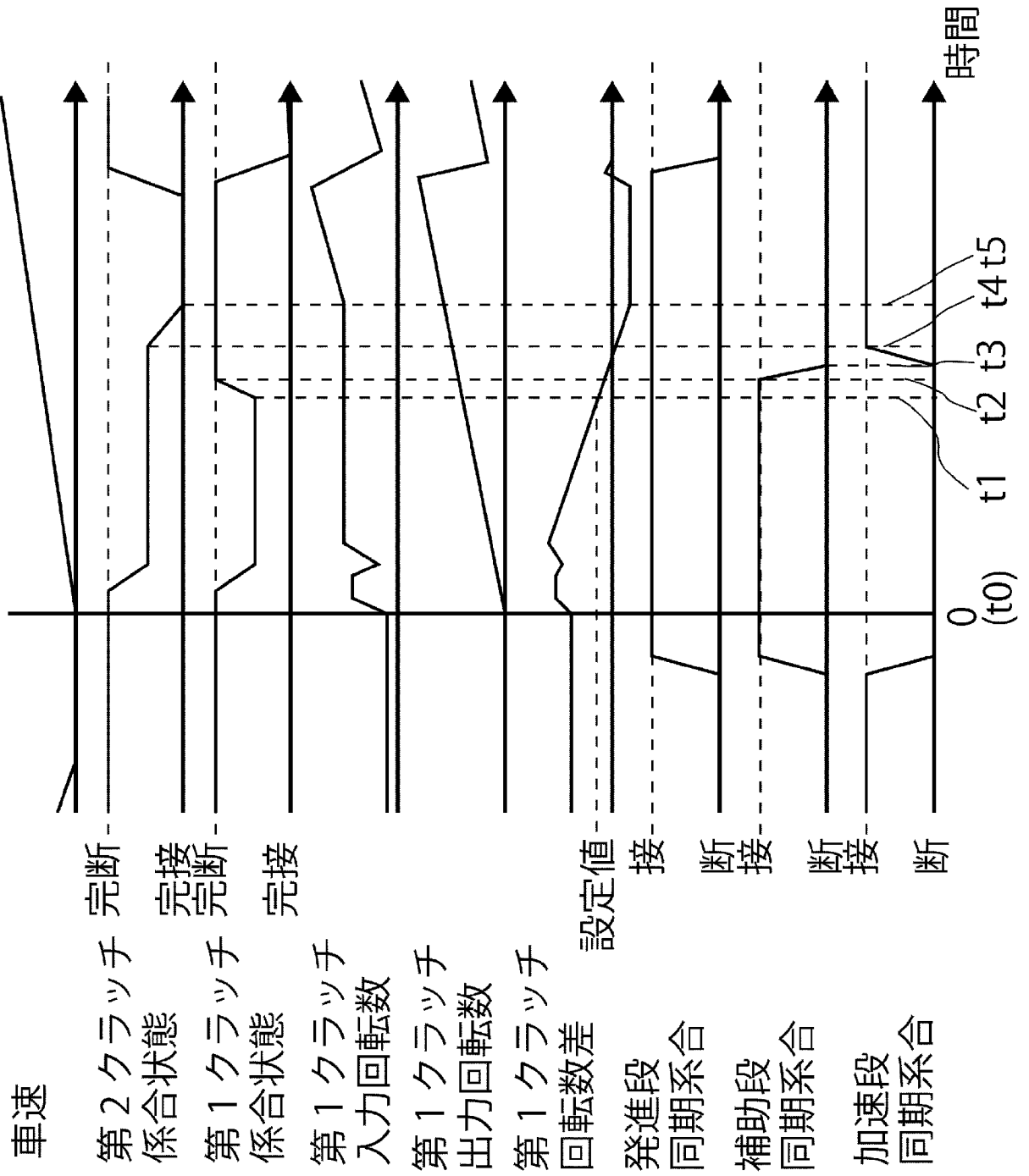
[図2]



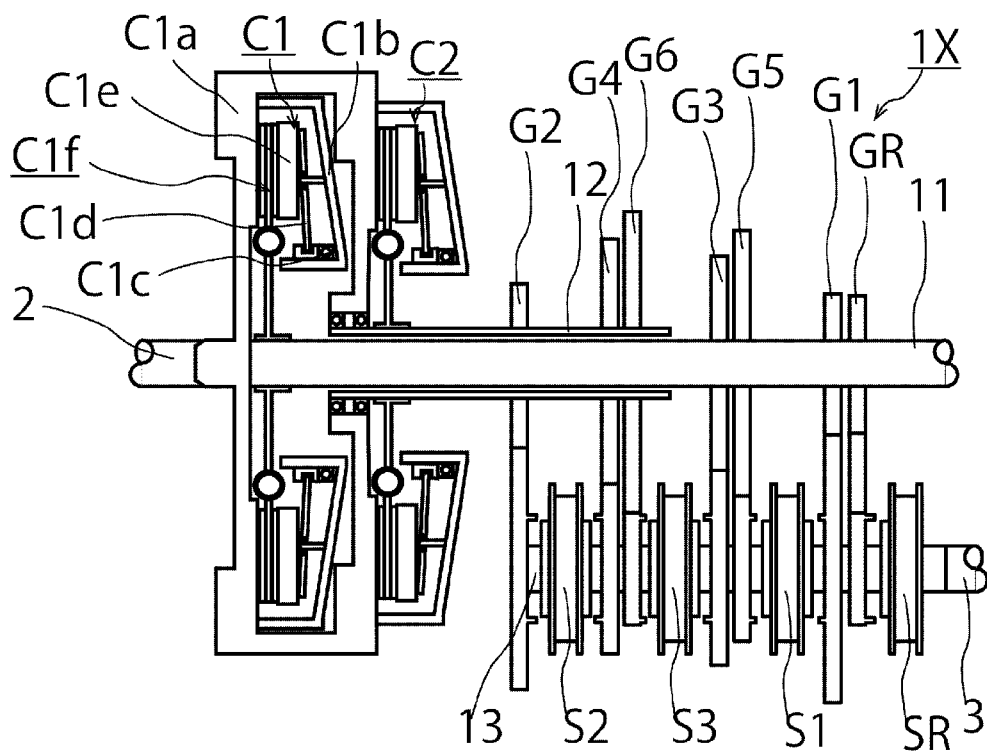
[図3]



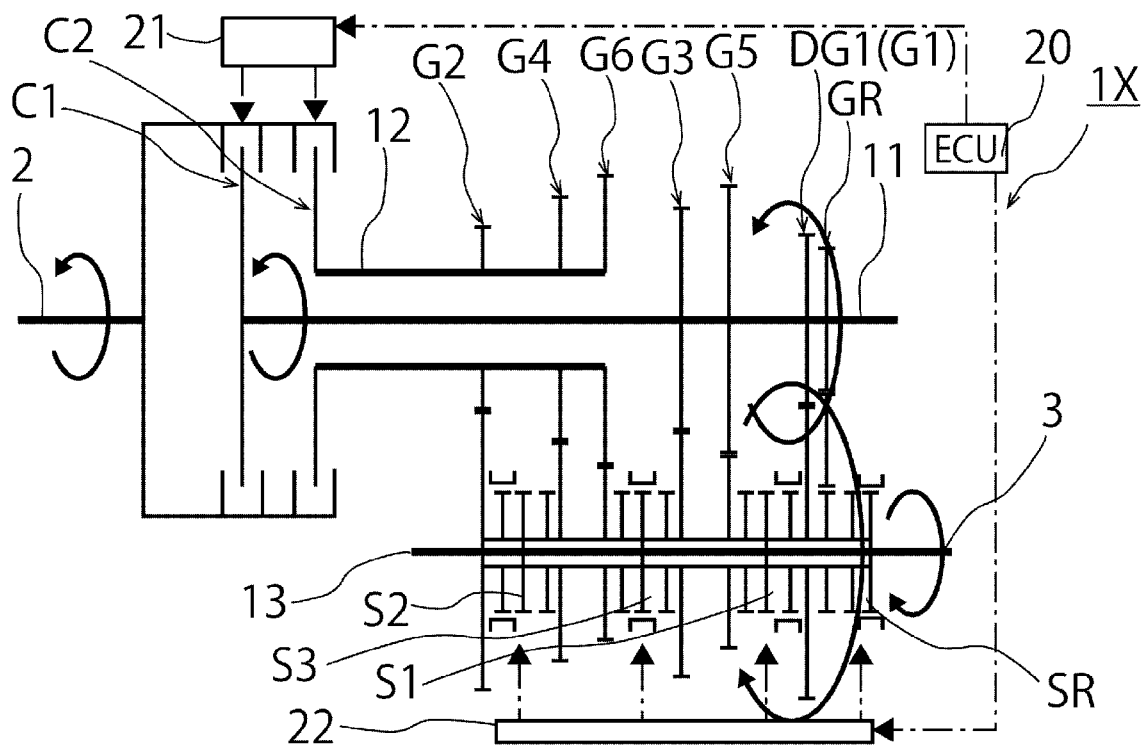
[図4]



[図5]



[図6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/066703

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

FI 6H61 /02 {2006.01}i , FI 6H61 / 688 {2006.01}i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F 1 6 H 6 1 / 0 2 , F 1 6 H 6 1 / 6 8 8

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1 996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011-112174 A (Mi t sub i sh i Fu s o Tr u c k a n d Bus Corp . ) , 09 June 2011 (09.06.2011) , paragraph s [0036] t o [0044] ; fig . 1, 3 (F a m i l y : n o n e )	1 - 5
A	JP 2007-170640 A (JATCO Ltd . ) , 05 July 2007 (05.07.2007) , paragraph [0037] ; fig . 6 (F a m i l y : n o n e )	1 - 5
A	JP 2007-176430 A (Toyota Moto r Corp . ) , 12 July 2007 (12.07.2007) , paragraph s [0058] t o [0060] ; fig . 1, 4, 6 (F a m i l y : n o n e )	1 - 5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
15 August , 2012 (15.08.12)Date of mailing of the international search report  
28 August , 2012 (28.08.12)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/066703

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-522397 A (Volkswagen AG.), 09 August 2007 (09.08.2007), claim 1 & US 2007/0191186 A1 & WO 2005/080830 A2 & DE 102005006556 A1 & CN 1922420 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. F16H61/02 (2006. 01) i , F16H61/688 (2006. 01) i

B. 一 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16H61/02, F16H61/688

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-19
日本国公開実用新案公報	1971-20
日本国実用新案登録公報	1996-20
日本国登録実用新案公報	1994-20

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)  
 年

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2011-112174 A (三菱ふそうトラック'バス株式会社) 2011. 06. 09, 第36—44段落、図1、3 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 2007-170640 A (ジャトコ株式会社) 2007. 07. 05, 第37段落、図6 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 2007-176430 A (トヨタ自動車株式会社) 2007. 07. 12, 第58—60段落、図1、4、6 (ファミリーなし)	1 - 5

c 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

IA 「特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの」  
 IE 「国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの」  
 I 「優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)」  
 Iθ 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」  
 IP 「国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献」  
 T 「国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの」  
 X 「特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの」  
 IY 「特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの」  
 I& 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日 15. 08. 2012	国際調査報告の発送日 28. 08. 2012
----------------------------	----------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA / JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 石田 智樹 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	3 J	4 0 2 3
--	--	-----	---------

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-522397 A (フォルタスワーゲン・アクチエンゲゼルシャフト) 2007-08-09, 請求項 1 & US 2007/0191186 AI & WO 2005/080830 A2 & DE 102005006556 AI & CN 1922420 A	1 - 5