

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年2月12日(12.02.2015)

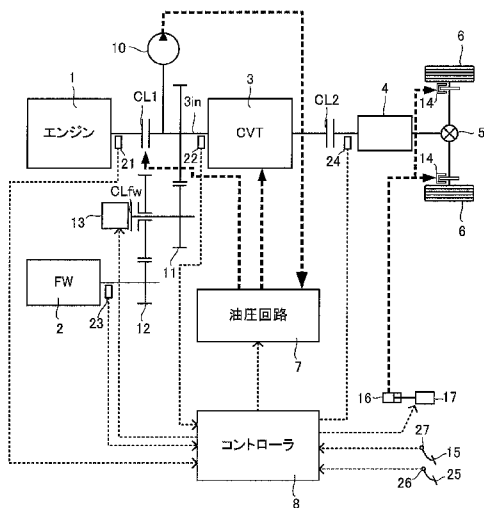


(10) 国際公開番号
WO 2015/019784 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 61/02 (2006.01) *F16H 33/02* (2006.01)
B60K 6/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/068354
- (22) 国際出願日: 2014年7月9日(09.07.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-165214 2013年8月8日(08.08.2013) JP
- (71) 出願人: ジヤトコ株式会社(JATCO LTD) [JP/JP];
〒4178585 静岡県富士市今泉700番地の1
Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 加藤 芳章(KATO, Yoshiaki); 〒4178585
静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株
式会社内 Shizuoka (JP). 倉橋 嘉裕(KURAHASHI,
Yoshihiro); 〒4178585 静岡県富士市今泉700番
地の1 ジヤトコ株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 後藤 政喜, 外(GOTO, Masaki et al.); 〒
1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号
尚友会館 後藤特許事務所 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, BN, 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,
IR, IS, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))
— 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))

(54) Title: FLYWHEEL RECOVERY SYSTEM AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: フライホイール回生システム及びその制御方法



(57) Abstract: A flywheel recovery system in which a flywheel clutch is engaged during vehicle deceleration and the kinetic energy of the vehicle is recovered using a flywheel is provided with an oil pump that is arranged on the input shaft of a CVT. When engaging the flywheel clutch and performing recovery, a controller releases an engine clutch and causes the CVT to downshift.

(57) 要約: 車両減速中にフライホイールクラッチを締結して車両の運動エネルギーをフライホイールで回生するフライホイール回生システムは、CVTの入力軸に設けられるオイルポンプを備える。コントローラは、フライホイールクラッチを締結して回生を行う場合、エンジンクラッチを解放し、CVTをダウンシフトさせる。

- 1 Engine
7 Hydraulic circuit
8 Controller

WO 2015/019784 A1

明 細 書

発明の名称： フライホイール回生システム及びその制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、車両の運動エネルギーをフライホイールで回生するフライホイール回生技術に関する。

背景技術

[0002] 車両の燃費・電費を向上させるには、車両が減速する時に車両の運動エネルギーを電氣的又は機械的に回生し、回生したエネルギーを発進時や加速時に利用するのが有効である。

[0003] JP2012-516417Aは、変速機の入力軸にクラッチ（以下、フライホイールクラッチ）によって断続可能なフライホイールを設け、車両が減速する時にフライホイールクラッチを締結して駆動輪から入力される回転でフライホイールを回転させ、車両の運動エネルギーをフライホイールの運動エネルギーに変換するフライホイール回生システムを開示している。

[0004] このようなフライホイール回生システムにおいては、フライホイールクラッチを解放すれば回生した運動エネルギーをフライホイールに保存することができ、また、発進時や加速時にフライホイールクラッチを締結すれば、フライホイールに保存された運動エネルギーを放出させ、車両の発進や加速に利用することができる。

発明の概要

[0005] 上記フライホイール回生システムにおいては、変速機の入力軸にオイルポンプを設けるのが好適である。これは、回生中も変速機等は油圧を必要とし、このような位置にオイルポンプを設ければ回生中も駆動輪から入力される回転でオイルポンプが駆動され、油圧を発生させることができるからである。回生中にエンジン等をパワートレインから切り離しても影響を受けない。

[0006] しかしながら、このような構成では、回生を開始すると、フライホイール

分のイナーシャが増えて変速機の入力軸の回転速度が落ち込み、変速機等で必要とされる油圧をオイルポンプで発生させることができなくなる可能性がある。油圧が不足すると、変速比の変動、変速遅れ、摩擦要素のスリップ等の原因となり、好ましくない。

[0007] 本発明は、このような技術的課題に鑑みてなされたもので、変速機の入力軸にオイルポンプを設けたフライホイール回生システムにおいて、回生中の油圧不足を防止することを目的とする。

[0008] 本発明のある態様によれば、動力源から入力される回転を変速して駆動輪に出力する変速機と、フライホイールと、前記動力源と前記変速機の入力軸との間に設けられる動力源クラッチと、前記フライホイールと前記変速機の入力軸との間に設けられるフライホイールクラッチと、前記変速機の入力軸に設けられるオイルポンプとを備え、車両減速中に前記フライホイールクラッチを締結して前記車両の運動エネルギーを回生するフライホイール回生システムであって、前記フライホイールクラッチを締結して回生を行う場合は、前記動力源クラッチを解放し、前記変速機をダウンシフトさせる回生制御手段を備えたフライホイール回生システムが提供される。

[0009] また、本発明の別の態様によれば、上記フライホイール回生システムの制御方法が提供される。

[0010] これらの態様によれば、変速機がダウンシフトすることで変速機の入力軸の回転速度が引き上げられるので、回生時に変速機の入力軸の回転速度が最低回転速度を下回るのが抑えられ、油圧が不足するのを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、フライホイール回生システムを備えた車両の全体構成図である。

[図2]図2は、回生制御の内容を示したフローチャートである（第1実施形態）。

[図3]図3は、回生時の様子を示したタイムチャートである（第1実施形態）

。

[図4]図4は、回生制御の内容を示したフローチャートである（第2実施形態）。

[図5]図5は、回生時の様子を示したタイムチャートである（第2実施形態）。

。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

[0013] <第1実施形態>

図1は、本発明の第1実施形態に係るフライホイール回生システムを備えた車両100の全体構成を示している。

[0014] 車両100は、動力源としてのエンジン1と、回生用のフライホイール2と、エンジン1の出力回転を無段階に変速する無段変速機（以下、CVT）3と、CVT3の出力回転を減速する終減速装置4と、差動装置5と、左右の駆動輪6と、油圧回路7と、コントローラ8とを備えている。

[0015] エンジン1とCVT3の入力軸3inとの間には、エンジンクラッチCL1が設けられている。エンジンクラッチCL1は、供給される油圧によって締結トルク容量を制御可能な油圧式クラッチである。

[0016] CVT3と終減速装置4との間には、発進・前進時に締結され、CVT3を介して入力されるエンジン1又はフライホイール2からの回転を終減速装置4に伝達する前進クラッチCL2が設けられている。前進クラッチCL2は、供給される油圧によって締結トルク容量を制御可能な油圧式クラッチである。前進クラッチCL2は、図1では単独で設けられているが、詳細には、CVT3と終減速装置4の間に設けられる有段変速機又は前後進切換機構において前進状態を実現するクラッチ（ブレーキ含む）の一つである。

[0017] CVT3の入力軸3inには図示しないベルト、ギヤ等を介してオイルポンプ10が接続されている。オイルポンプ10は、CVT3の入力軸3inが回転すると油圧を発生させるギヤポンプ式又はベーンポンプ式のオイルポンプである。オイルポンプ10が発生した油圧は油圧回路7へと送られ、油

圧回路 7 から C V T 3 のプーリ、エンジンクラッチ C L 1、前進クラッチ C L 2 に供給される。

[0018] C V T 3 の入力軸 3 i n には、さらに、一对の減速ギヤ列 1 1、1 2 を介してフライホイール 2 が接続されている。フライホイール 2 は、金属製の円筒体又は円盤であり、回転時の風損を低減するために真空又は減圧された容器内に收容されている。

[0019] 減速ギヤ列 1 1 と減速ギヤ列 1 2 との間にはフライホイールクラッチ C L f w が設けられている。フライホイールクラッチ C L f w は、クラッチアクチュエータ 1 3 によって締結・解放を切り換えることのできる電動クラッチである。クラッチアクチュエータ 1 3 に代えて電動オイルポンプを設け、フライホイールクラッチ C L f w を、電動オイルポンプで発生した油圧によって締結トルク容量を制御可能な油圧式クラッチとしてもよい。

[0020] 油圧回路 7 は、後述するコントローラ 8 からの信号を受けて動作するソレノイド弁等で構成され、C V T 3、エンジンクラッチ C L 1、前進クラッチ C L 2 及びオイルポンプ 1 0 と油路を介して接続される。油圧回路 7 は、オイルポンプ 1 0 で発生した油圧を元圧として、C V T 3 のプーリ、エンジンクラッチ C L 1 及び前進クラッチ C L 2 で必要とされる油圧を生成し、生成した油圧を C V T 3 のプーリ、エンジンクラッチ C L 1 及び前進クラッチ C L 2 に供給する。

[0021] ブレーキ 1 4 は、ブレーキペダル 1 5 とマスターシリンダ 1 6 とが機構的に独立している電子制御式ブレーキである。運転者がブレーキペダル 1 5 を踏み込むと、ブレーキアクチュエータ 1 7 がマスターシリンダ 1 6 のピストンを変位させ、要求減速度（運転者が要求する車両 1 0 0 の減速度、以下同じ）に応じた油圧がブレーキ 1 4 に供給され、制動力が発生する。なお、図示は省略するが、ブレーキ 1 4 は従動輪にも設けられている。

[0022] コントローラ 8 は、C P U、R A M、入出力インターフェース等で構成され、コントローラ 8 には、エンジン 1 の回転速度を検出する回転速度センサ 2 1、C V T 3 の入力軸 3 i n の回転速度 N i n を検出する回転速度センサ

22、フライホイール2の回転速度 N_{fw} を検出する回転速度センサ23、車速 VSP を検出する車速センサ24、アクセルペダル25の開度 $AP0$ を検出するアクセル開度センサ26、運転者によるブレーキペダル15の踏み込み量及び踏み込み加速度を検出するブレーキセンサ27等からの信号が入力される。

[0023] コントローラ8は、入力される信号に基づき各種演算を行い、CVT3の変速、クラッチ $CL1$ 、 $CL2$ 、 CL_{fw} の締結・解放、ブレーキアクチュエータ17を制御する。特に、運転者がブレーキペダル15を踏み込み、車両100が減速する時は、コントローラ8は、フライホイールクラッチ CL_{fw} を締結し、駆動輪6から入力される回転でフライホイール2を回転させ、車両100が持つ運動エネルギーをフライホイール2の運動エネルギーに変換することで、車両100の運動エネルギーを回生する。

[0024] 回生中、コントローラ8は、ブレーキセンサ27で検出されるブレーキペダル15の踏み込み量及び踏み込み加速度、車速 VSP 等に基づき、所定のマップを参照して要求減速度を演算し、要求減速度に応じた制動力（回生ブレーキ）が得られるようフライホイールクラッチ CL_{fw} の締結トルク容量を制御する。フライホイールクラッチ CL_{fw} を締結する前で回生ブレーキを発生できない場合や回生ブレーキのみでは要求減速度を実現できない場合は、コントローラ8はブレーキアクチュエータ17を動作させてブレーキ14の制動力を増大させて要求減速度が実現されるようにする。

[0025] 回生された運動エネルギーは、フライホイールクラッチ CL_{fw} を解放することによってフライホイール2に保存することができる。そして、フライホイール2に運動エネルギーが保存されている状態でフライホイールクラッチ CL_{fw} を締結すれば、フライホイール2に保存されている運動エネルギーを車両100の発進や加速に利用することができる。

[0026] このように、車両100が減速する時に、コントローラ8がフライホイールクラッチ CL_{fw} を締結し、車両100の運動エネルギーが回生されるのであるが、フライホイールクラッチ CL_{fw} を締結するとフライホイール2

のイナーシャによってC V T 3の入力軸3 i nの回転速度が落ち込み、オイルポンプ10の吐出圧が下がる。そして、オイルポンプ10の吐出圧が、C V T 3の変速及びベルト保持に必要な油圧、前進クラッチC L 2で必要とされる油圧の合計（必要油圧収支）よりも下回ると、C V T 3の変速比変化や変速遅れ、前進クラッチC L 2の滑りが発生し、好ましくない。さらに、車速V S Pの低下に伴い、C V T 3の入力軸3 i nの回転速度が変速マップ上に設定されるコースト線（アクセルペダル25の開度A P Oがゼロである場合のC V T 3の入力軸3 i nの回転速度を設定する線）に基づき制御されることによってC V T 3の入力軸3 i nの回転速度は低下する。したがって、上述したC V T 3の変速比変化や変速遅れ、前進クラッチC L 2の滑り発生は、C V T 3の入力軸3 i nの回転速度が低くなる低車速域での減速時ほど顕著である。

[0027] そこで、コントローラ8は、以下に説明する回生制御を行い、C V T 3をダウンシフトさせることでC V T 3の入力軸3 i nの回転速度を上昇させ、上記油圧不足を防止する。

[0028] 図2は、コントローラ8が実行する回生制御の内容を示したフローチャートである。以下、これを参照しながら回生制御の内容について説明する。

[0029] これによると、まず、S 1 1では、コントローラ8は、ブレーキセンサ27から入力される信号に基づき、ブレーキペダル15が踏み込まれているか判断する。ブレーキペダル15が踏み込まれていると判断された場合は、フライホイール回生を行うべく、処理がS 1 2に進む。

[0030] S 1 2では、コントローラ8は、エンジンクラッチC L 1を解放する。これにより、パワートレインからエンジン1を切り離してエンジン1の連れ回りをなくし、車両の運動エネルギーがエンジンブレーキによって消費されるのを防止する。

[0031] S 1 3では、コントローラ8は、C V T 3の入力軸3 i nの回転速度N i nが最低回転速度N p u m p m i nよりも低いか判断する。最低回転速度N p u m p m i nは、上記必要油圧収支をオイルポンプ10で発生させるのに

必要なC V T 3の入力軸3 i nの回転速度の下限值である。C V T 3の入力軸3 i nの回転速度が最低回転速度N p u m p m i nよりも低い場合は処理がS 1 4に進み、そうでない場合は処理がS 1 5に進む。

[0032] S 1 4では、コントローラ8は、C V T 3の入力軸3 i nの回転速度N i nが最低回転速度N p u m p m i nよりも所定量 α 高くなるまでC V T 3をダウンシフトさせる。所定量は数百r p mであり、要求減速度が大きいほど、すなわち、急減速であるほど、大きな値に設定される。

[0033] S 1 4におけるダウンシフトは、後述するS 1 7におけるダウンシフトとは異なり、ステップ的に短時間で実施される。これは、ダウンシフトを短時間で終わらせることで回生が開始される時期（フライホイールクラッチC L f wの締結時期）を早め、回生量を多くするためである。C V T 3をこのように短時間でダウンシフトさせても、フライホイールクラッチC L f w及びエンジンクラッチC L 1が解放されているので、過度なエンジンブレーキが作用する等の運転性の悪化が生じることはない。

[0034] また、C V T 3をダウンシフトさせている間はフライホイールクラッチC L f wが締結されておらず、回生ブレーキを発生させることができないので、コントローラ8は、ブレーキアクチュエータ17を動作させ、要求減速度に応じた制動力をブレーキ14によって発生させる（回生協調ブレーキ）。

[0035] S 1 5では、コントローラ8は、フライホイールクラッチC L f wの締結を開始し、要求減速度に応じた減速度が回生ブレーキによって実現されるよう、フライホイールクラッチC L f wの締結トルク容量を制御する（フライホイールクラッチ締結回生制御）。

[0036] C V T 3の入力軸3 i nの回転速度N i nが最低回転速度N p u m p m i nよりも低い場合はC V T 3をダウンシフトさせてC V T 3の入力軸3 i nの回転速度N i nを予め高められるので（S 1 3→S 1 4）、S 1 5でフライホイールクラッチC L f wを締結してもC V T 3の入力軸3 i nの回転速度N i nが最低回転速度N p u m p m i nよりも落ち込むことはなく、オイルポンプ10で発生する油圧が必要油圧収支を下回ることはない。

- [0037] S 1 6 では、コントローラ 8 は、フライホイール 2 の回転速度 N_{fw} に減速ギヤ列 1 1、1 2 の減速比で割って得られるフライホイール 2 の入力軸換算回転速度 $N_{fw_{in}}$ が C V T 3 の入力軸 3 i n の回転速度 N_{in} よりも低いか判断する。フライホイール 2 の入力軸換算回転速度 $N_{fw_{in}}$ が C V T 3 の入力軸 3 i n の回転速度 N_{in} よりも低い場合は、フライホイールクラッチ C L f w の締結トルク容量を維持又は増大させることでさらなる回生が可能なので、処理が S 1 1 に戻る。そうでない場合は、フライホイールクラッチ締結回生制御ではもはや回生ができず、逆に、フライホイール 2 の運動エネルギーが放出されてしまうので、処理が S 1 7 に進む。
- [0038] S 1 7 では、コントローラ 8 は、C V T 3 をダウンシフトさせて C V T 3 の入力軸 3 i n の回転速度 N_{in} を上昇させ、これによってフライホイール 2 の回転速度を上昇させることで、さらなる回生を行う（C V T ダウンシフト回生制御）。
- [0039] S 1 7 におけるダウンシフトは、運転者が要求する減速度を実現しうる変速速度で行われる。これは変速速度が速すぎると運転者が要求する減速度よりも大きな減速度が発生し、逆に、遅すぎると運転者が要求する減速度に対して減速度が不足し、いずれも運転者に違和感を与えるからである。
- [0040] S 1 8 では、コントローラ 8 は、C V T 3 の変速比が最 L o w に到達しているか判断する。C V T 3 の変速比が最 L o w に到達していない場合は、C V T ダウンシフト回生制御をさらに行うことが可能なので、処理が S 1 1 に戻る。C V T 3 の変速比が最 L o w に到達している場合は、もはや C V T ダウンシフト回生制御でも回生ができないので、処理が S 1 9 に進む。
- [0041] S 1 9 では、コントローラ 8 は、フライホイールクラッチ C L f w を解放して、回生制御を終了する。
- [0042] 続いて、上記回生制御を行うことによる作用効果について説明する。
- [0043] 図 3 は、回生時の様子を示したタイムチャートである。
- [0044] 時刻 t_{11} では、アクセルペダル 2 5 から足が離されるとともにブレーキペダル 1 5 が踏み込まれている。これを受けて、C V T 3 がダウンシフトさ

れ、C V T 3の入力軸3 i nの回転速度N i nが高められる。この時、フライホイールクラッチC L f wはまだ締結されておらず、回生ブレーキを発生させることができないので、ブレーキアクチュエータ17を動作させてブレーキ14で要求減速度に応じた制動力を発生させる（回生協調ブレーキ）。

[0045] 時刻t 12では、フライホイールクラッチC L f wの締結が開始されて回生が開始される。フライホイールクラッチC L f wが締結されることでC V T 3の入力軸3 i nの回転速度N i nが落ち込むが、C V T 3をダウンシフトさせてC V T 3の入力軸3 i nの回転速度N i nが予め高められているので、C V T 3の入力軸3 i nの回転速度N i nが必要油量収支から決まる最低回転速度N p u m p m i nを下回ることはない。

[0046] 時刻t 13では、C V T 3の入力軸3 i nの回転速度N i nがフライホイール2の入力軸換算回転速度N f w i nを下回り、フライホイールクラッチ締結回生制御ではもはや回生できなくなるので、C V T 3をダウンシフトさせてC V T 3の入力軸3 i nの回転速度N i nを上昇させ、フライホイール2の回転速度を上昇させるC V T ダウンシフト回生に移行する。これにより、C V T 3の変速比が最L o wに到達するまで回生を行うことができる。

[0047] このように、第1実施形態によれば、フライホイールクラッチC L f wを締結して回生を行う場合は、エンジンクラッチC L 1を解放し、C V T 3をダウンシフトさせる。C V T 3がダウンシフトすることでC V T 3の入力軸3 i nの回転速度N i nが引き上げられるので、C V T 3の入力軸3 i nの回転速度N i nが最低回転速度N p u m p m i nを下回るのが抑えられ、油圧不足に起因するC V T 3の変速比変化や変速遅れ、前進クラッチC L 2の滑りを防止することができる。

[0048] また、C V T 3を所定量ダウンシフトさせた後に、フライホイールクラッチC L f wを締結して回生を開始するようにしたので、回生中、C V T 3の入力軸3 i nの回転速度N i nが最低回転速度N p u m p m i nを下回らないようにC V T 3の変速比を時々刻々と制御する必要がなく、制御を簡略化することができる。

[0049] また、急減速であるほど、フライホイールクラッチCLfwを締結したときのCVT3の入力軸3inの回転速度Ninの落ち込みが大きくなるが、本実施形態では急減速であるほどCVT3を所定量ダウンシフトさせる時のダウンシフト量を大きくするようにしたので、急減速であっても入力軸3inの回転速度Ninが最低回転速度Npumpminを下回るのを防止することができる。

[0050] <第2実施形態>

続いて、本発明の第2実施形態について説明する。第2実施形態に係るフライホイール回生システムが適用される車両の構成は図1に示した第1実施形態のものと同一であり、コントローラ8が実行する回生制御のみが第1実施形態と異なる。

[0051] 図4は、コントローラ8が実行する回生制御の内容を示したフローチャートである。以下、これを参照しながら回生制御の内容について説明する。図2と同じ処理については同じ符号を付して説明を適宜省略する。

[0052] S11、S12の処理は図2に示したものと同一である。コントローラ8は、ブレーキペダル15が踏み込まれているか判断し（S11）、ブレーキペダル15が踏み込まれていると判断された場合はエンジンクラッチCL1を解放する（S12）。

[0053] S21では、コントローラ8は、CVT3の入力軸3inの回転速度Ninが最低回転速度Npumpminに所定量 β （例えば、50rpm）を加えた値よりも低いか判断する。CVT3の入力軸3inの回転速度Ninが最低回転速度 $Npumpmin + \beta$ よりも低い場合は処理がS22に進み、そうでない場合は処理がS23に進む。

[0054] S22では、コントローラ8は、フライホイールクラッチCLfwの締結を開始して回生を開始し、要求減速度が回生ブレーキによって実現されるよう、フライホイールクラッチCLfwの締結トルク容量を制御する（フライホイールクラッチ締結回生制御）。また、回生中、CVT3の入力軸3inの回転速度Ninが最低回転速度Npumpminに維持されるようにCV

T 3を時々刻々とダウンシフトさせる。

[0055] S 2 3では、コントローラ8は、フライホイールクラッチC L f wの締結を開始して回生を開始し、要求減速度が回生ブレーキによって実現されるよう、フライホイールクラッチC L f wの締結トルク容量を制御する（フライホイールクラッチ締結回生制御）。

[0056] S 1 6～S 1 9の処理は図2に示したものと同一である。すなわち、フライホイール2の入力軸換算回転速度N f w i nがC V T 3の入力軸3 i nの回転速度N i nよりも低く、フライホイールクラッチC L f wの締結トルク容量を制御することによって回生を行うことができる場合は、フライホイールクラッチ締結回生制御（S 1 2 2、S 2 3）を繰り返す。そうでない場合はC V T 3の変速比が最L o wに到達するまでC V T ダウンシフト回生制御（S 1 7）を継続する。

[0057] 続いて、上記回生制御を行うことによる作用効果について説明する。

[0058] 図5は、回生時の様子を示したタイムチャートである。

[0059] 時刻t 2 1では、アクセルペダル2 5から足が離されるとともにブレーキペダル1 5が踏み込まれている。これを受けて、フライホイールクラッチC L f wの締結が開始されて回生が開始されるとともに、C V T 3がダウンシフトされてC V T 3の入力軸3 i nの回転速度N i nが最低回転速度N p u m p m i nに制御される。回生中、C V T 3が時々刻々とダウンシフトされ、C V T 3の入力軸3 i nの回転速度N i nが必要油量収支から決まる最低回転速度N p u m p m i nに維持される。

[0060] 時刻t 2 2では、C V T 3の入力軸3 i nの回転速度N i nがフライホイール2の入力軸換算回転速度N f w i nを下回り、フライホイールクラッチ締結回生制御ではもはや回生できないので、C V T 3をダウンシフトさせてC V T 3の入力軸3 i nの回転速度N i nを上昇させ、フライホイール2の回転速度を上昇させるC V T ダウンシフト回生に移行する。これにより、C V T 3の変速比が最L o wに到達するまで回生が行われる。

[0061] このように、第2実施形態によれば、第1実施形態と同様に、フライホイ

ールクラッチCL f wを締結して回生を行う場合は、エンジンクラッチCL 1を解放し、CVT 3をダウンシフトさせるので、油圧不足に起因するCVT 3の変速比変化や変速遅れ、前進クラッチCL 2の滑りを防止することができる。

[0062] また、回生中、CVT 3の入力軸3 i nの回転速度N i nが最低回転速度N p u m p m i nを維持するようにCVT 3をダウンシフトさせるので、フライホイールクラッチ締結回生制御におけるCVT 3のダウンシフト量を抑えることができる。これにより、フライホイールクラッチ締結回生制御の後に実施されるCVT ダウンシフト回生でCVT 3が行うことのできるダウンシフト量を増やし、CVT ダウンシフト回生制御での回生量を増やすことができる。

[0063] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したものに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0064] 例えば、上記実施形態では、車両100は動力源としてエンジン1のみを備えているが、動力源としてエンジン1とモータとを備えていてもよいし、エンジン1に代えてモータのみを備えていてもよい。

[0065] また、車両100は変速機としてCVT 3を備えているが、変速機の種類はこれに限定されず、CVT 3に代えて有段変速機を備えていてもよい。

[0066] また、最低回転速度N p u m p m i nを、必要油圧収支をオイルポンプ10で発生させるのに必要なCVT 3の入力軸3 i nの回転速度の下限值に設定しているが、必要油圧収支をオイルポンプ10で発生させるのに必要なCVT 3の入力軸3 i nの回転速度の下限值に対して余裕代を加えた値に設定してもよい。

[0067] 本願は日本国特許庁に2013年8月8日出願された特願2013-165214号に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 動力源から入力される回転を変速して駆動輪に出力する変速機と、フライホイールと、前記動力源と前記変速機の入力軸との間に設けられる動力源クラッチと、前記フライホイールと前記変速機の入力軸との間に設けられるフライホイールクラッチと、前記変速機の入力軸に設けられるオイルポンプとを備え、車両減速中に前記フライホイールクラッチを締結して前記車両の運動エネルギーを回生するフライホイール回生システムであって、
- 前記フライホイールクラッチを締結して回生を行う場合は、前記動力源クラッチを解放し、前記変速機をダウンシフトさせる回生制御手段を備えたフライホイール回生システム。
- [請求項2] 請求項1に記載のフライホイール回生システムであって、
- 前記回生制御手段は、前記変速機の変速比を所定量ダウンシフトさせた後に、前記フライホイールクラッチを締結して回生を開始する、フライホイール回生システム。
- [請求項3] 請求項1に記載のフライホイール回生システムであって、
- 前記回生制御手段は、前記フライホイールクラッチを締結して回生を行う場合は、前記動力源クラッチを解放するとともに前記フライホイールクラッチを締結し、回生中、前記変速機の入力軸の回転速度が最低回転速度を維持するように前記変速機をダウンシフトさせる、フライホイール回生システム。
- [請求項4] 請求項2に記載のフライホイール回生システムであって、
- 前記回生制御手段は、急減速であるほど前記変速機を所定量ダウンシフトさせる時のダウンシフト量を大きくする、フライホイール回生システム。
- [請求項5] 動力源から入力される回転を変速して駆動輪に出力する変速機と、フライホイールと、前記動力源と前記変速機の入力軸との間に設けられる動力源クラッチと、前記フライホイールと前記変速機の入力軸と

の間に設けられるフライホイールクラッチと、前記変速機の入力軸に設けられるオイルポンプとを備え、車両減速中に前記フライホイールクラッチを締結して前記車両の運動エネルギーを回生するフライホイール回生システムの制御方法であって、

前記フライホイールクラッチを締結して回生を行う場合は、前記動力源クラッチを解放し、前記変速機をダウンシフトさせる、フライホイール回生システムの制御方法。

補正された請求の範囲
[2014年10月29日(29.10.2014)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後)

動力源から入力される回転を変速して駆動輪に出力する変速機と、フライホイールと、前記動力源と前記変速機の入力軸との間に設けられる動力源クラッチと、前記フライホイールと前記変速機の入力軸との間に設けられるフライホイールクラッチと、前記変速機の入力軸に設けられるオイルポンプとを備え、車両減速中に前記フライホイールクラッチを締結して前記車両の運動エネルギーを回生するフライホイール回生システムであって、

前記フライホイールクラッチを締結して回生を行う場合は、前記動力源クラッチを解放し、前記変速機をダウンシフトさせる回生制御手段を備え、

前記回生制御手段は、前記変速機の変速比を所定量ダウンシフトさせた後に、前記フライホイールクラッチを締結して回生を開始する、
フライホイール回生システム。

[請求項 2] (補正後)

動力源から入力される回転を変速して駆動輪に出力する変速機と、フライホイールと、前記動力源と前記変速機の入力軸との間に設けられる動力源クラッチと、前記フライホイールと前記変速機の入力軸との間に設けられるフライホイールクラッチと、前記変速機の入力軸に設けられるオイルポンプとを備え、車両減速中に前記フライホイールクラッチを締結して前記車両の運動エネルギーを回生するフライホイール回生システムであって、

前記フライホイールクラッチを締結して回生を行う場合は、前記動力源クラッチを解放し、前記変速機をダウンシフトさせる回生制御手段を備え、

前記回生制御手段は、前記フライホイールクラッチを締結して回生を行う場合は、前記動力源クラッチを解放するとともに前記フライホイールクラッチを締結し、回生中、前記変速機の入力軸の回転速度が最低回転速度を維持するように前記変速機をダウンシフトさせる、

フライホイール回生システム。

〔請求項 3〕（補正後）

請求項 1 に記載のフライホイール回生システムであって、

前記回生制御手段は、急減速であるほど前記変速機を所定量ダウンシフトさせる時のダウンシフト量を大きくする、

フライホイール回生システム。

〔請求項 4〕（補正後）

動力源から入力される回転を変速して駆動輪に出力する変速機と、フライホイールと、前記動力源と前記変速機の入力軸との間に設けられる動力源クラッチと、前記フライホイールと前記変速機の入力軸との間に設けられるフライホイールクラッチと、前記変速機の入力軸に設けられるオイルポンプとを備え、車両減速中に前記フライホイールクラッチを締結して前記車両の運動エネルギーを回生するフライホイール回生システムの制御方法であって、

前記フライホイールクラッチを締結して回生を行う場合は、前記動力源クラッチを解放し、前記変速機をダウンシフトさせ、

前記変速機の変速比を所定量ダウンシフトさせた後に、前記フライホイールクラッチを締結して回生を開始する、

フライホイール回生システムの制御方法。

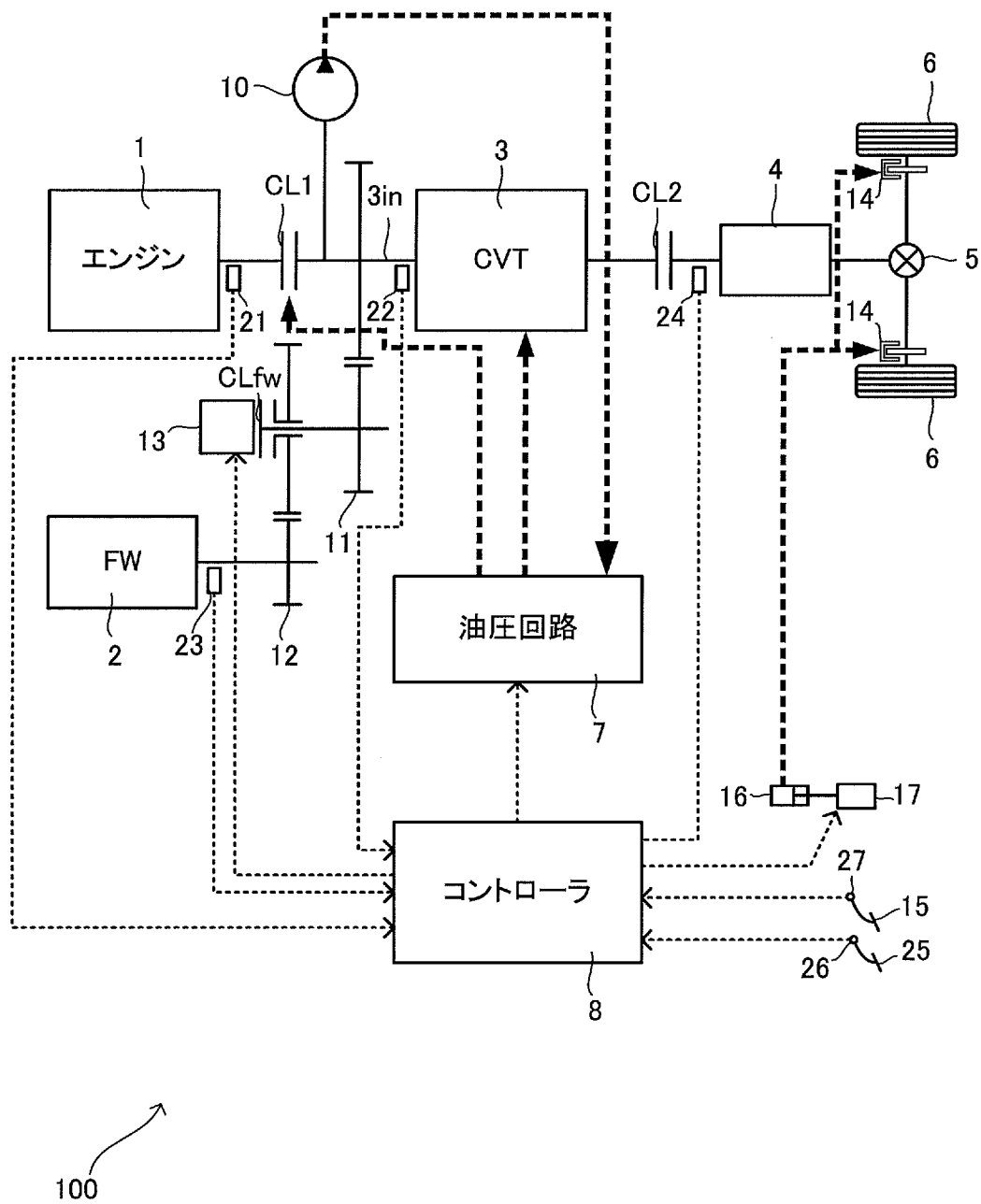
〔請求項 5〕（補正後）

動力源から入力される回転を変速して駆動輪に出力する変速機と、フライホイールと、前記動力源と前記変速機の入力軸との間に設けられる動力源クラッチと、前記フライホイールと前記変速機の入力軸との間に設けられるフライホイールクラッチと、前記変速機の入力軸に設けられるオイルポンプとを備え、車両減速中に前記フライホイールクラッチを締結して前記車両の運動エネルギーを回生するフライホイール回生システムの制御方法であって、

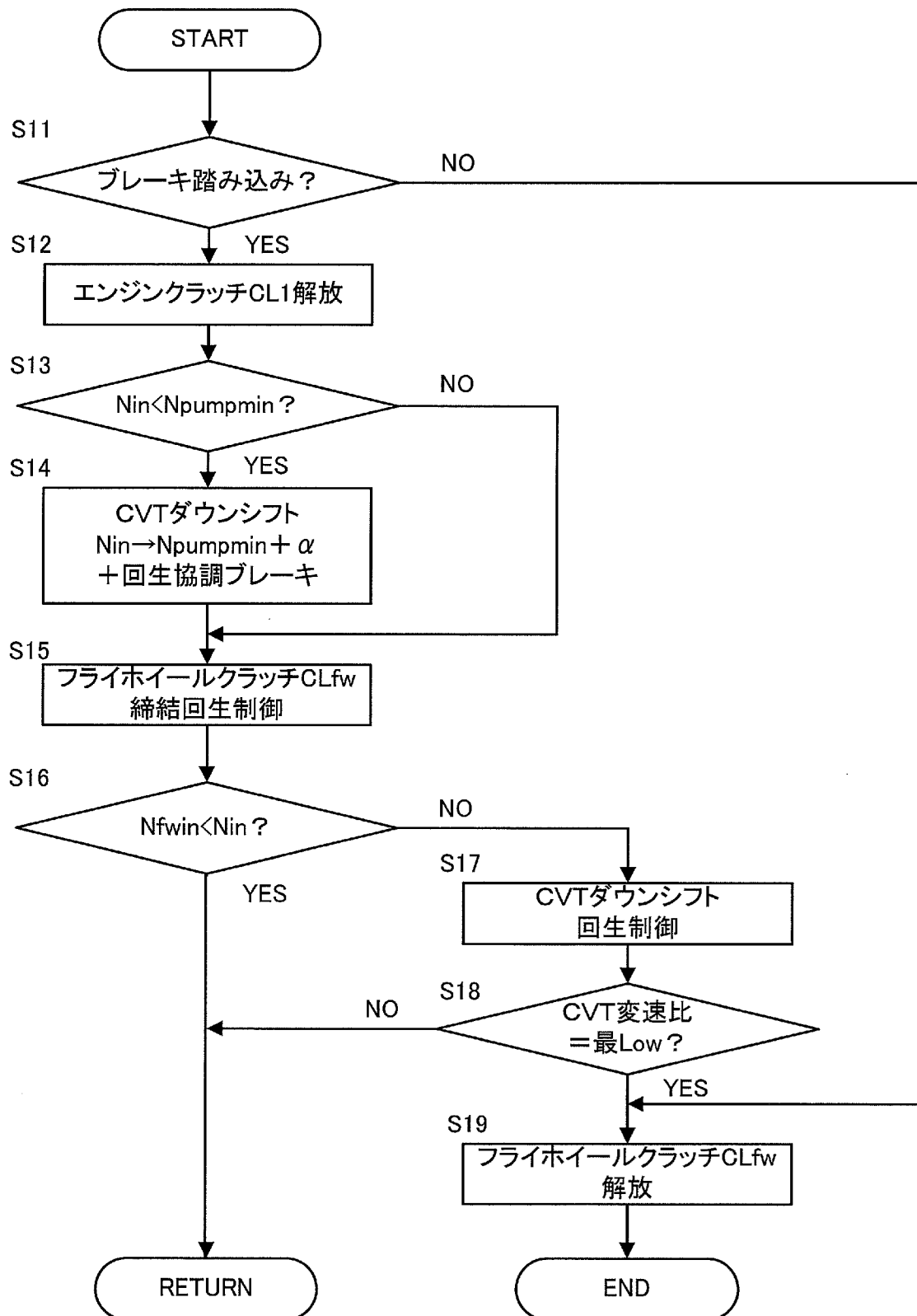
前記フライホイールクラッチを締結して回生を行う場合は、前記動力源クラッチを解放するとともに前記フライホイールクラッチを締結し、回生中、前記変速機の

入力軸の回転速度が最低回転速度を維持するように前記変速機をダウンシフトさせることで、前記動力源クラッチを解放し、前記変速機をダウンシフトさせる、フライホイール回生システムの制御方法。

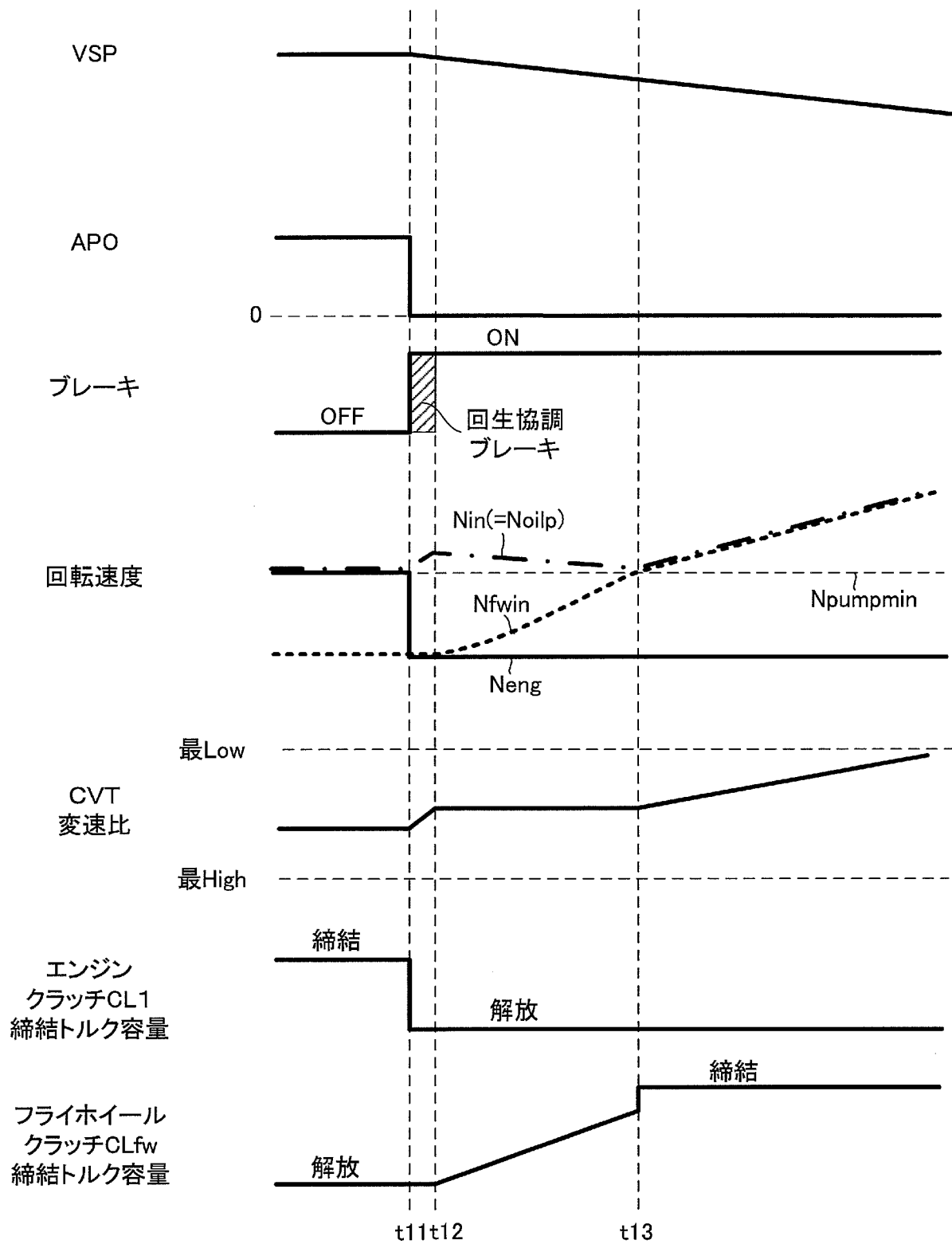
[図1]



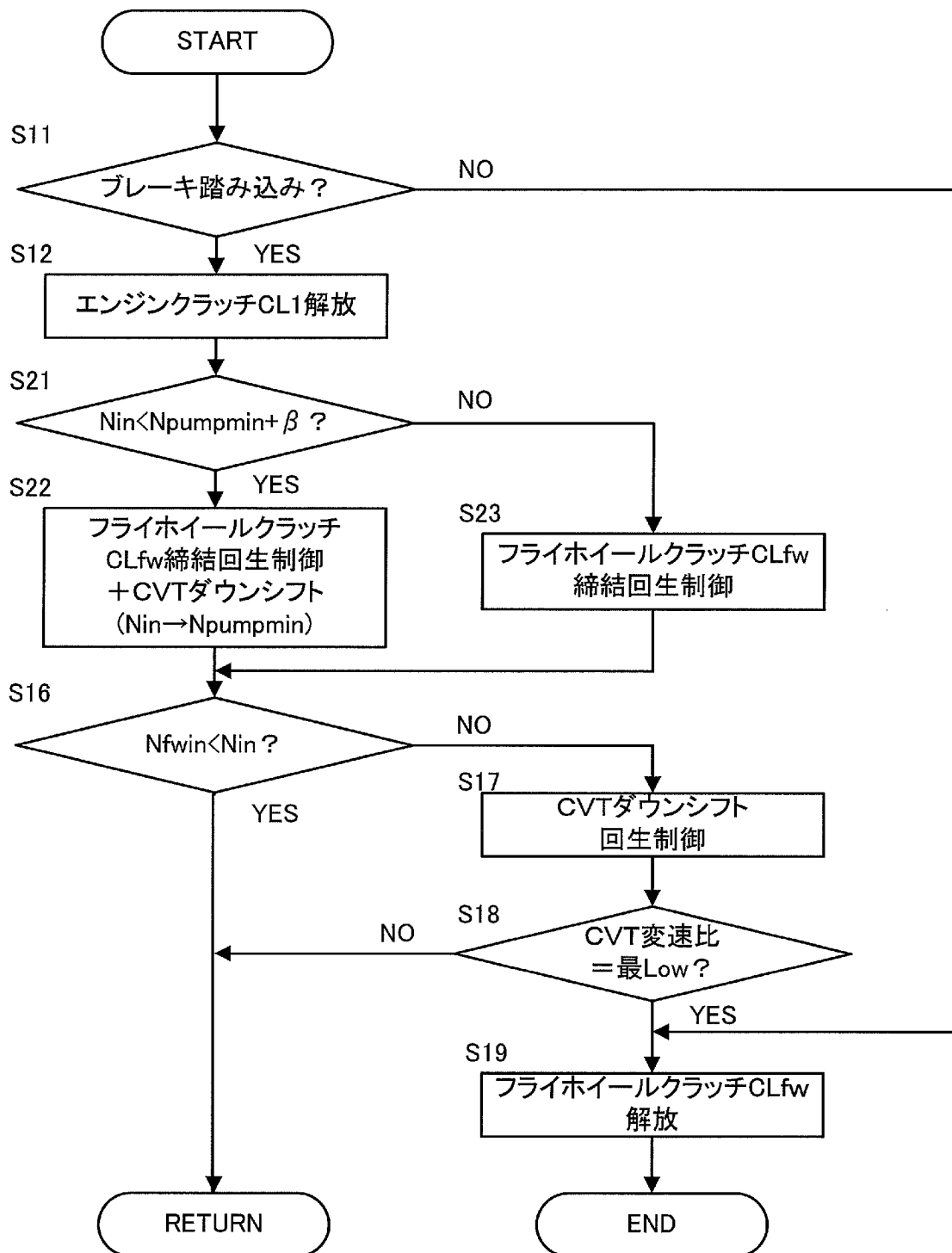
[図2]



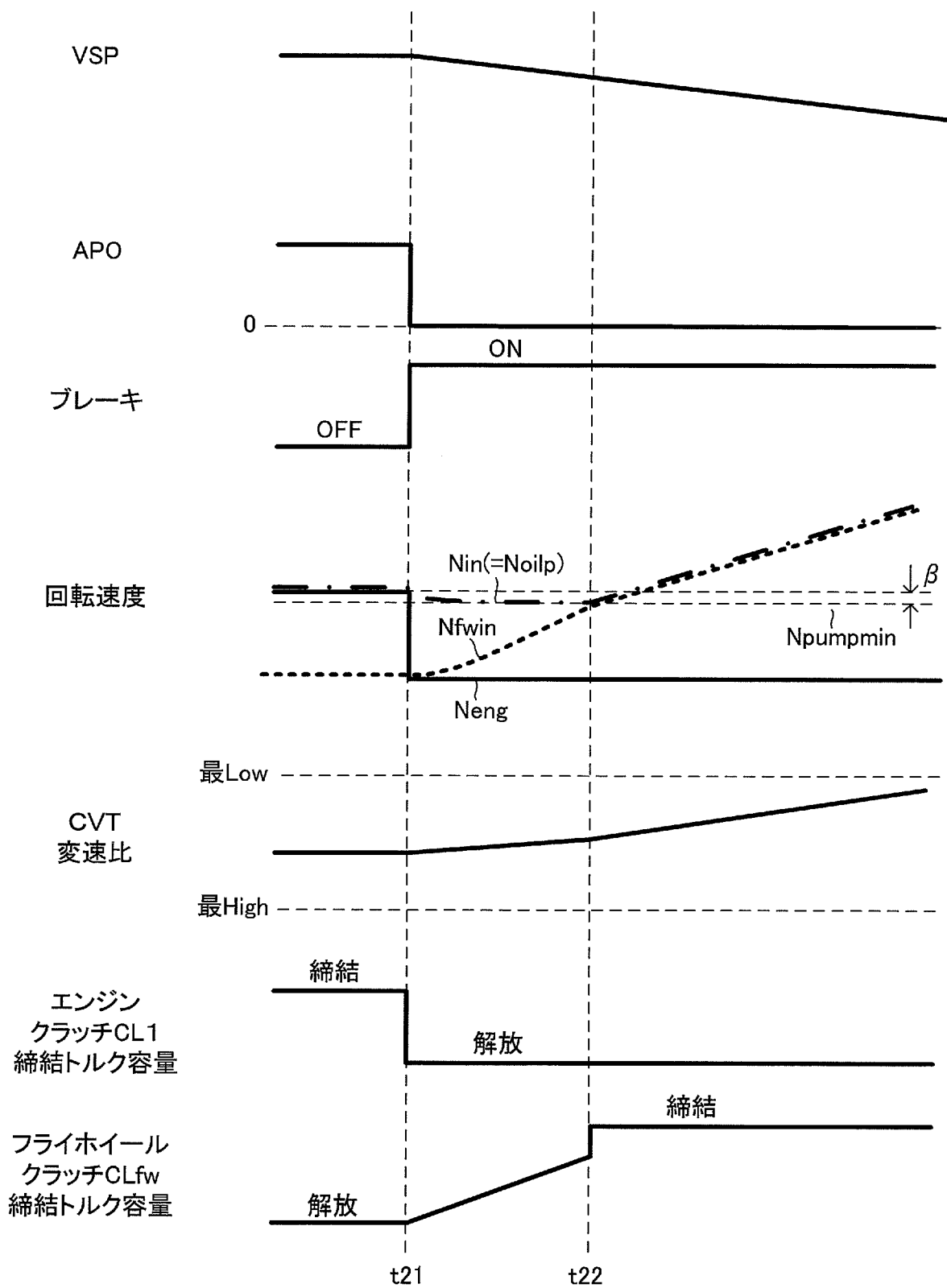
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/068354

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H61/02(2006.01)i, B60K6/10(2006.01)i, F16H33/02(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)

F16H61/02, B60K6/10, F16H33/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y A	JP 2012-516417 A (DTI Group B.V.), 19 July 2012 (19.07.2012), paragraphs [0038] to [0041]; fig. 6 & US 2012/0028752 A1 & WO 2010/087705 A1 & CN 102395482 A	1, 5 2-4
Y A	JP 2010-270796 A (Toyota Motor Corp.), 02 December 2010 (02.12.2010), paragraphs [0051] to [0060]; fig. 9, 13 to 14 (Family: none)	1, 5 2-4
A	JP 61-192961 A (Mazda Motor Corp.), 27 August 1986 (27.08.1986), page 2, lower right column, lines 2 to 19; fig. 2 (Family: none)	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

"T" 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 September, 2014 (16.09.14)

Date of mailing of the international search report
30 September, 2014 (30.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/068354

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/051118 A1 (Toyota Motor Corp.), 11 April 2013 (11.04.2013), paragraphs [0176] to [0179]; fig. 11 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H61/02(2006.01)i, B60K6/10(2006.01)i, F16H33/02(2006.01)i

B. 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（I P C））

Int.Cl. F16H61/02, B60K6/10, F16H33/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

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）

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
Y A	JP 2012-516417 A（ディーディーアイ グループ ビー. ブイ. ） 2012. 07. 19, 段落【0 0 3 8】-【0 0 4 1】, 図 6 & US 2012/0028752 A1 & WO 2010/087705 A1 & CN 102395482 A	1, 5 2-4
Y A	JP 2010-270796 A（トヨタ自動車株式会社）2010. 12. 02, 段落【0 0 5 1】-【0 0 6 0】, 図 9, 1 3 - 1 4（ファミリーなし）	1, 5 2-4
A	JP 61-192961 A（マツダ株式会社）1986. 08. 27, 第 2 頁右下欄第 2 - 1 9 行, 第 2 図（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

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」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
「L」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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」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
「Y」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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 6 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

3 0 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

小川 克久

3 J

3 9 3 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

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	WO 2013/051118 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2013.04.11, 段落 [0176] - [0179], 図11 (ファミリーなし)	1-5