

(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
2016年8月4日(04.08.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/121261 A1

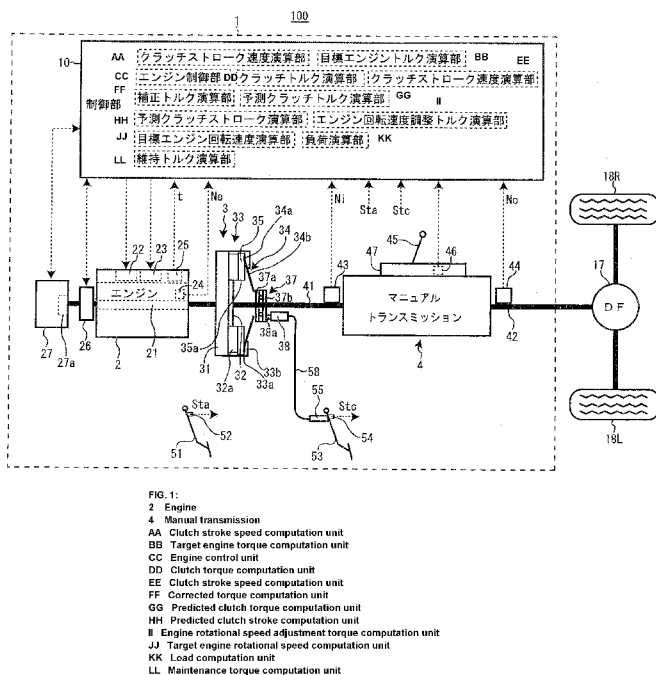
- (51) 国際特許分類:
F02D 29/00 (2006.01) F16D 48/02 (2006.01)
F02D 29/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/085418
- (22) 国際出願日: 2015年12月17日(17.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-013163 2015年1月27日(27.01.2015) JP
- (71) 出願人: アイシン精機株式会社(AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 田丸 大輔(TAMARU Daisuke); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 小林 脩, 外(KOBAYASHI Osamu et al.); 〒4560002 愛知県名古屋市中熱田区金山町一丁目19番13号 川島ビル 2階 Aichi (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, 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, ST, 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))

(54) Title: DRIVE DEVICE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用駆動装置



(57) Abstract: Provided is a drive device for a vehicle, said drive device being provided with a manual transmission and a manual clutch, and making it possible to suppress the occurrence of engine stalling and engine noise when the vehicle is starting. This drive device for a vehicle is configured to have: a clutch stroke speed computation unit that computes a clutch stroke speed S_{pc} , which is the amount of change of a clutch stroke S_{tc} per unit time; a target engine torque computation unit that computes, on the basis of the clutch stroke S_{tc} and the clutch stroke speed S_{pc} , a target engine torque T_{eg} when starting the vehicle; and an engine control unit that controls an engine 2 such that the engine torque T_e generated by the engine when starting the vehicle constitutes the target engine torque T_{eg} .

(57) 要約: マニュアルトランスミッション及びマニュアル式のクラッチを備えた車両用駆動装置において、車両の発進時におけるエンジンストール及びエンジンにおける騒音の発生を抑制することができる車両用駆動装置を提供する。車両用駆動装置は、クラッチストローク S_{tc} の単位時間当たりの変化量であるクラッチストローク速度 S_{pc} を演算するクラッチストローク速度演算部と、クラッチストローク S_{tc} 及びクラッチストローク速度 S_{pc} に基づいて、車両の発進時における目標エンジントルク T_{eg} を演算する目標エンジントルク演算部と、車両の発進時に、エンジン

が発生するエンジントルク T_e が、目標エンジントルク T_{eg} となるようにエンジン2を制御するエンジン制御部と、を有する構成とした。

明 細 書

発明の名称：車両用駆動装置

技術分野

[0001] 本発明は、マニュアルトランスミッション及びマニュアル式のクラッチを備えた車両用駆動装置に関するものである。

背景技術

[0002] マニュアルトランスミッション及びマニュアル式のクラッチを備えた車両においては、車両を発進させる際に運転者は、クラッチペダルを踏込んでクラッチを切断し、マニュアルトランスミッションを1速へシフトする。そして、運転者は、アクセルペダルを踏込んでエンジン回転速度を上昇させつつ、クラッチペダルを徐々に戻してクラッチを徐々に係合させ、エンジントルクを駆動輪に伝達させる。このように、運転者は、アクセルペダルの踏み込みと、クラッチペダルの戻しとを同時に操作することにより、車両の円滑な発進を行なっている。

[0003] 車両を発進させる際に、運転者がクラッチペダルを急激に戻すと、エンジンストールする。一方で、車両を発進させる際に、運転者がアクセルペダルを大きく踏み込むと、エンジンの回転速度が急激に上昇して、エンジンにおいて騒音が発生する。

[0004] そこで、特許文献1に示されるように、マニュアルトランスミッション及びマニュアル式のクラッチを備えた車両において、車両の発進を容易に行なうことができる技術が提案されている。この特許文献1に示される技術では、車両の発進時において、エンジンの回転速度がアイドル回転速度よりも高い目標エンジン回転速度に制御される。この目標エンジン回転速度は、クラッチストロークに基づいて決定される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2001-263138号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献 1 に示される技術では、エンジンの回転速度のみを制御しているため、エンジンの回転速度の低下や上昇が検知されてから、エンジンの回転速度が目標エンジン回転速度に上昇される制御が実行される。例えば、運転者が急激にクラッチペダルを離してクラッチを急激に繋ぐような操作をした場合に、エンジンの回転速度の低下が検知されてから、エンジンの回転速度が目標エンジン回転速度に上昇される制御が実行される。このため、スロットルバルブの応答遅れや、エンジンの燃焼室に吸入される混合気の吸気慣性に起因するエンジンの応答遅れ（例えば 0.1 ～ 0.5 秒）により、エンジンの回転速度の上昇が遅れ、エンジンストールする場合も起こり得る。一方で、運転者が急激にアクセルペダルを踏み込んだ場合には、エンジンの回転速度の上昇が検知されてから、エンジンの回転速度が目標エンジン回転速度に低下される制御が実行される。このため、上述したエンジンの応答遅れによって、エンジンの回転速度が上昇し、エンジンにおいて騒音が発生する。

[0007] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、マニュアルトランスミッション及びマニュアル式のクラッチを備えた車両用駆動装置において、車両の発進時におけるエンジンストール及びエンジンにおける騒音の発生を抑制することができる車両用駆動装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上述した課題を解決するためになされた、請求項 1 に係る車両用駆動装置の発明は、エンジンが発生するエンジントルクが入力される入力軸と、車両の駆動輪に回転連結された出力軸とを備え、前記入力軸の回転速度を前記出力軸の回転速度で除した変速比がそれぞれ異なる複数の変速段が形成されるマニュアルトランスミッションと、前記エンジンと前記入力軸との間に設けられ、前記エンジンと前記入力軸との間において伝達されるトルクであるクラッチトルクを可変とするクラッチと、前記クラッチトルクを可変に操作す

るためのクラッチ操作部材のストローク又は前記クラッチのストロークであるクラッチストロークを検出するクラッチストローク検出部によって検出された前記クラッチストロークに基づいて、前記クラッチストロークの単位時間当たりの変化量であるクラッチストローク速度を演算するクラッチストローク速度演算部と、前記クラッチストローク検出部によって検出された前記クラッチストローク及び前記クラッチストローク速度演算部によって演算された前記クラッチストローク速度に基づいて、前記車両の発進時における目標エンジントルクを演算する目標エンジントルク演算部と、前記車両の発進時に、前記エンジンが発生する前記エンジントルクが、前記目標エンジントルク演算部によって演算された前記目標エンジントルクとなるように前記エンジンを制御するエンジン制御部と、を有する。

[0009] このように、目標エンジントルク演算部は、クラッチストローク及びクラッチストローク速度に基づいて車両の発進時における目標エンジントルクを演算する。これにより、クラッチストローク速度に対応したトルクが加味された目標エンジントルクが演算される。このため、車両の発進時において、クラッチ操作部材の操作によるクラッチトルクの変化に対するエンジンの応答遅れが発生する前に、クラッチストローク速度の増減分に対応したトルクによってエンジンの応答遅れが相殺され、エンジンの応答遅れが抑制される。この結果、エンジンの応答遅れに起因するエンジンの回転速度の低下及び上昇が抑制され、車両の発進時におけるエンジンストール及びエンジンにおける騒音の発生が抑制される。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本実施形態の車両用駆動装置が搭載された車両の構成を示す構成図である。

[図2]クラッチストローク S_{tc} とクラッチトルク T_c との関係を表した「クラッチトルクマップ」を示した図である。

[図3]車両の発進時におけるタイムチャートであり、入力軸回転速度 N_i 、エンジン回転速度 N_e 、アクセルストローク S_{ta} 、クラッチストローク S_t

c、予測クラッチストローク $S_{tc p}$ 、クラッチストローク速度 S_{pc} 、補正トルク T_{cr} 、クラッチトルク T_c 、予測クラッチトルク T_{cp} 、エンジントルク T_e 、及び目標エンジントルク T_{eg} を時系列で表した図である。

[図4]図1に示す制御部が実行する「クラッチ・エンジン協調制御」のフローチャートである。

[図5]図1に示す制御部が実行する「発進時エンジン制御」のフローチャートである。

[図6]図1に示す制御部が実行する「予測クラッチトルク演算処理」のフローチャートである。

[図7]クラッチストローク速度 S_{pc} 、エンジン回転速度 N_e 、及び補正トルク T_{cr} の関係を表した「補正トルクマップ」を示した図である。

[図8]図1に示す制御部が実行する「エンジン回転速度調整トルク演算処理」のフローチャートである。

[図9]アクセルストローク S_{ta} と目標エンジン回転速度 N_{et} との関係を表した「目標エンジン回転速度マップ」を示した図である。

[図10]エンジン差回転速度 ΔN_e とエンジン回転速度調整トルク T_{ea} との関係を表した「エンジン回転速度調整トルクマップ」を示した図である。

[図11]図1に示す制御部が実行する「維持トルク演算処理」のフローチャートである。

[図12]図1に示す制御部が実行する「復帰制御」のフローチャートである。

[図13]「復帰制御」のタイムチャートであり、目標エンジントルク T_{eg} 、復帰制御時エンジントルク T_{ert} 、及び要求エンジントルク T_{er} を時系列で表した図である。

[図14]「復帰制御」のタイムチャートであり、目標エンジントルク T_{eg} 、復帰制御時エンジントルク T_{ert} 、及び要求エンジントルク T_{er} を時系列で表した図である。

[図15]図1に示す制御部が実行する「予測クラッチトルク演算処理」のフローチャートである。

[図16]第二実施形態の効果を説明するためのタイムチャートであり、クラッチストローク S_{tc} 、予測クラッチストローク S_{tcp} 、クラッチストローク速度 S_{pc} 、エンジントルク N_e 、及び目標エンジントルク T_{eg} を時系列で表した図である。

発明を実施するための形態

[0011] (車両の説明)

図1に基づき、本発明の実施形態による車両用駆動装置1が搭載された車両100について説明する。図1において、太線は各装置間の機械的な接続を示し、破線による矢印は制御用の信号線を示している。図1に示すように、車両100には、エンジン2、クラッチ3、マニュアルトランスミッション4、デファレンシャル17が、この順番に、直列に設けられている。デファレンシャル17には、車両100の駆動輪18R、18Lが接続されている。なお、駆動輪18R、18Lは、車両100の前輪又は後輪、或いは、前後輪である。また、車両100は、制御部10、アクセルペダル51、アクセルストロークセンサ52、クラッチペダル53、クラッチストロークセンサ54、及びマスタシリンダ55を有している。

[0012] アクセルペダル51は、エンジン2が発生するエンジントルク T_e を可変に操作するためのものである。アクセルストロークセンサ52は、アクセルペダル51のストロークであるアクセルストローク S_{ta} を検出し、その検出結果を制御部10に出力する。

[0013] エンジン2は、ガソリンや軽油等の炭化水素系燃料を使用し、エンジントルク T_e が発生するガソリンエンジンやディーゼルエンジン等である。エンジン2は、クランクシャフト21、燃料供給装置23、エンジン回転速度センサ24、及び油温センサ25を有している。なお、エンジン2がガソリンエンジンである場合には、エンジン2には、スロットルバルブ22、及びシリンダ（不図示）内の混合気を点火するための点火装置（不図示）が設けられている。クランクシャフト21は、ピストン（不図示）により回転駆動される。

- [0014] スロットルバルブ 22 は、エンジン 2 のシリンダに連通しているインテークマニホールド（不図示）に設けられている。スロットルバルブ 22 は、シリンダに吸入される空気量（混合気量）を調整するものである。燃料供給装置 23 は、インテークマニホールドやエンジン 2 のシリンダヘッド（不図示）に設けられている。燃料供給装置 23 は、ガソリンや軽油等の燃料を供給する装置である。
- [0015] エンジン回転速度センサ 24 は、クランクシャフト 21 の回転速度であるエンジン回転速度 N_e を検出して、その検出結果を制御部 10 に出力する。油温センサ 25 は、エンジン 2 を潤滑するエンジンオイルの油温 t を検出して、その検出結果を制御部 10 に出力する。
- [0016] クランクシャフト 21 には、ジェネレータ 26 及びエアコンディショナー 27 のコンプレッサ 27a が回転連結されている。ジェネレータ 26 は、車両 100 に必要な電力を発電する。
- [0017] クラッチペダル 53（クラッチ操作部材）は、クラッチ 3 を切断状態又は接続状態とし、後述するクラッチトルク T_c を可変に操作するためのものである。マスタシリンダ 55 は、クラッチペダル 53 のストロークに応じた作動圧を発生させる。クラッチストロークセンサ 54（クラッチストローク検出部）は、クラッチペダル 53 のストロークであるクラッチストローク S_{tc} を検出し、その検出結果を制御部 10 に出力する。
- [0018] クラッチ 3 は、エンジン 2 のクランクシャフト 21 とマニュアルトランスミッション 4 の入力軸 41 との間に設けられている。クラッチ 3 は、運転者によるクラッチペダル 53 の操作により、クランクシャフト 21 と入力軸 41 とを接続又は切断するマニュアル式のクラッチである。クラッチ 3 は、クランクシャフト 21 と入力軸 41 との間において伝達されるトルクであるクラッチトルク T_c を可変とすることができる。クラッチ 3 は、フライホイール 31、クラッチディスク 32、クラッチカバー 33、ダイヤフラムスプリング 34、プレッシャプレート 35、リリースベアリング 37、及びスレーブシリンダ 38 を有している。

[0019] フライホイール 3 1 は、円板状であり、クランクシャフト 2 1 に連結されている。クラッチディスク 3 2 は、フライホイール 3 1 よりもマニュアルトランスミッション 4 側に配置され、フライホイール 3 1 と対向している。クラッチディスク 3 2 は、円板状であり、その外周部の両面に摩擦材 3 2 a が設けられている。クラッチディスク 3 2 は、入力軸 4 1 の先端に軸線方向移動可能且つ相対回転不能にスプライン嵌合している。このような構成によって、クラッチディスク 3 2 は、フライホイール 3 1 に接触し、又はフライホイール 3 1 から離間する。

[0020] クラッチカバー 3 3 は、扁平な円筒状の円筒部 3 3 a と、この円筒部 3 3 a のマニュアルトランスミッション 4 側の端部から入力軸 4 1 の回転中心方向に延出するリング状のリング部 3 3 b とから構成されている。円筒部 3 3 a は、フライホイール 3 1 に連結している。このため、クラッチカバー 3 3 は、フライホイール 3 1 と一体に回転する。プレッシャプレート 3 5 は、フライホイール 3 1 の反対側において、クラッチディスク 3 2 と対向して、クラッチカバー 3 3 に対して軸線方向移動可能且つ相対回転不能に設けられている。プレッシャプレート 3 5 は、中心に挿通穴 3 5 a が形成された円板状である。プレッシャプレート 3 5 の挿通穴 3 5 a には、入力軸 4 1 が挿通している。

[0021] ダイアフラムスプリング 3 4 は、リング状の基部 3 4 a と、この基部 3 4 a の内周縁から、内側に向かって延出する複数の板バネ部 3 4 b とから構成されている。板バネ部 3 4 b は、内側方向に向かって基部 3 4 a から徐々に離れるように傾斜している。板バネ部 3 4 b の先端は、入力軸 4 1 の軸線方向に沿って弾性変形可能となっている。ダイアフラムスプリング 3 4 は、板バネ部 3 4 b の先端が軸線方向に圧縮された状態で、プレッシャプレート 3 5 とクラッチカバー 3 3 のリング部 3 3 b との間に設けられている。ダイアフラムスプリング 3 4 の基部 3 4 a は、プレッシャプレート 3 5 と当接している。ダイアフラムスプリング 3 4 の板バネ部 3 4 b の中間部分は、クラッチカバー 3 3 のリング部 3 3 b の内周縁に接続されている。ダイアフラムス

プリング３４の中心には、入力軸４１が挿通している。

[0022] レリーズベアリング３７は、クラッチ３のハウジング（不図示）に取り付けられている。レリーズベアリング３７の中心には入力軸４１が挿通し、レリーズベアリング３７は入力軸４１に対して軸線方向移動可能となっている。レリーズベアリング３７は、互いに対向し、相対回転可能な第一部材３７ａと第二部材３７ｂとを備えている。第一部材３７ａは、ダイヤフラムスプリング３４の板バネ部３４ｂの先端と当接している。

[0023] スレーブシリンダ３８には、スレーブシリンダ３８内の作動圧により進退するプッシュロッド３８ａを有している。プッシュロッド３８ａの先端は、レリーズベアリング３７の第二部材３７ｂと当接している。スレーブシリンダ３８とマスタシリンダ５５とは、作動圧配管５８により接続されている。

[0024] クラッチペダル５３が踏まれていない状態では、マスタシリンダ５５及びスレーブシリンダ３８のいずれにも作動圧は発生していない。この状態では、クラッチディスク３２は、プレッシャプレート３５を介してダイヤフラムスプリング３４によって、フライホイール３１側に付勢されて、フライホイール３１に押し付けられている。このため、摩擦材３２ａとフライホイール３１との摩擦力、及び摩擦材３２ａとプレッシャプレート３５との摩擦力により、クランクシャフト２１、フライホイール３１、クラッチディスク３２、クラッチカバー３３、プレッシャプレート３５、及び入力軸４１が一体回転し、クラッチ３が接続状態となっている。

[0025] 一方で、クラッチペダル５３が踏まれ、マスタシリンダ５５内に作動圧が発生すると、スレーブシリンダ３８内に作動圧が発生する。すると、スレーブシリンダ３８のプッシュロッド３８ａがレリーズベアリング３７をダイヤフラムスプリング３４側に押圧する。これにより、板バネ部３４ｂがリング部３３ｂの内周縁との接続部分を支点として変形し、ダイヤフラムスプリング３４の付勢力が小さくなる。この結果、ダイヤフラムスプリング３４の基部３４ａがプレッシャプレート３５を介してクラッチディスク３２をフライホイール３１側に付勢する付勢力が小さくなり、クラッチトルク T_c が低下

する。クラッチペダル53が完全に踏まれると（クラッチストローク S_{tc} が0）、クラッチトルク T_c は0となり、クラッチ3が切断状態となる。

[0026] 図2は、クラッチストローク S_{tc} とクラッチトルク T_c の関係を表した「クラッチトルクマップ」である。図2においては、クラッチペダル53が完全に踏まれた状態のクラッチストローク S_{tc} が0、クラッチペダル53が踏まれていない状態のクラッチストローク S_{tc} が最大クラッチストローク S_{tcmax} としている。図2に示すように、クラッチペダル53が踏まれて、クラッチストローク S_{tc} が完全係合点 P_e よりも減少するに従って、クラッチトルク T_c は小さくなる。そして、クラッチストローク S_{tc} がタッチ点 P_t よりも小さくなると、クラッチトルク T_c は0となり、クラッチ3は切断状態となる。この状態では、クランクシャフト21と入力軸41の回転速度は一致せず、クランクシャフト21と入力軸41は独立して回転している状態となる。なお、完全係合点 P_e 及びタッチ点 P_t については、後述する。

[0027] マニュアルトランスミッション4は、クラッチ3とデファレンシャル17との間に設けられている。マニュアルトランスミッション4は、入力軸41及び出力軸42を備えている。入力軸41は、クラッチディスク32と連結している。入力軸41は、クラッチ3の接続時において、エンジン2からのエンジントルク T_e が入力される。出力軸42は、デファレンシャル17を介して駆動輪18R、18Lに回転連結されている。マニュアルトランスミッション4は、入力軸41の回転速度（以下、入力軸回転速度 N_i と略す）を出力軸42の回転速度（以下、出力軸回転速度 N_o と略す）で除した変速比がそれぞれ異なる複数の変速段が、選択機構（不図示）によって選択的に切り替えられて形成される有段変速機である。

[0028] マニュアルトランスミッション4は、運転者によってシフトレバー45に付与された操作力を、選択機構を作動させる力に変換するシフト操作機構47を備えている。マニュアルトランスミッション4には、変速時において、入力軸41に回転連結されたドリブンギヤ（不図示）を出力軸42に同期さ

せ、又は入力軸 4 1 を出力軸 4 2 に回転連結されたドライブギヤ（不図示）に同期させる周知のシンクロナイザ機構（不図示）が設けられている。マニュアルトランスミッション 4 には、マニュアルトランスミッション 4 において、いずれの変速段が形成されていないニュートラル状態であるか否かを検出し、その検出結果を制御部 1 0 に出力するニュートラルセンサ 4 6 が設けられている。入力軸 4 1 の近傍には、入力軸回転速度 N_i を検出し、その検出結果を制御部 1 0 に出力する入力軸回転速度センサ 4 3 が設けられている。出力軸 4 2 の近傍には、出力軸回転速度 N_o を検出し、その検出結果を制御部 1 0 に出力する出力軸回転速度センサ 4 4 が設けられている。

[0029] 制御部 1 0 は、車両 1 0 0 を統括制御するものである。制御部 1 0 は、CPU、RAM、ROM や不揮発性メモリ等で構成された記憶部（いずれも不図示）を有している。CPU は、以下に説明するフローチャート対応したプログラムを実行する。RAM は同プログラムの実行に必要な変数を一時的に記憶するものである。記憶部は上記プログラムや各種マップを記憶している。

[0030] 後述する「通常エンジン制御」時において、制御部 1 0（エンジン制御部）は、アクセルストロークセンサ 5 2 によって検出されたアクセルストローク S_{ta} に基づいて、要求エンジントルク T_{er} を演算する。エンジン 2 がガソリンエンジンである場合には、制御部 1 0 は、エンジン 2 が発生するエンジントルク T_e が要求エンジントルク T_{er} となるように、燃料供給装置 2 3 の燃料供給量を調整するとともに、スロットルバルブ 2 2 の開度（スロットル開度 P_t ）を調整し、点火装置を制御する（以下、単に「エンジン 2 を制御する」と略す）。エンジン 2 がディーゼルエンジンである場合には、制御部 1 0 は、エンジン 2 が発生するエンジントルク T_e が要求エンジントルク T_{er} となるように、燃料供給装置 2 3 の燃料供給量を調整する（以下、単に「エンジン 2 を制御する」と略す）。なお、アクセルペダル 5 1 が踏まれていない場合には（アクセルストローク $S_{ta} = 0$ ）、エンジン回転速度 N_e はアイドリング回転速度（例えば、700 r. p. m.）に維持され

る。

[0031] 制御部10は、図2に示すクラッチストローク S_{tc} とクラッチトルク T_c との関係を表した「クラッチトルクマップ」参照して、クラッチストロークセンサ54によって検出されたクラッチストローク S_{tc} に対応するクラッチトルク T_c を演算する。

[0032] ここで、図2に示す「クラッチトルクマップ」について説明する。図2に示すように、「クラッチトルクマップ」には、上述したようにタッチ点 P_t と完全係合点 P_e が存在する。タッチ点 P_t とは、クラッチストローク S_{tc} がタッチ点 P_t よりも小さい領域から増大した場合に、クラッチトルク T_c が0から増大を開始する点である。つまり、クラッチストローク S_{tc} がタッチ点 P_t よりも小さい領域からタッチ点 P_t に達すると、ダイヤフラムスプリング34によって付勢されたクラッチディスク32がフライホイール31に接触し、クラッチトルク T_c が0から増大を開始する。クラッチストローク S_{tc} がタッチ点 P_t よりも小さい領域は、クラッチトルク T_c は0となっていて、クラッチ3がクラッチトルク T_c を伝達不能な非伝達領域となっている。一方で、クラッチストローク S_{tc} がタッチ点 P_t よりも大きい領域は、クラッチ3がクラッチトルク T_c を伝達可能な伝達領域となっている。

[0033] 完全係合点 P_e とは、クラッチストローク S_{tc} が完全係合点 P_e よりも小さい領域から増大した場合に、クラッチトルク T_c が最大クラッチトルク T_{cmax} に達する点である。なお、最大クラッチトルク T_{cmax} は、クラッチ3が発生させることができる最大のクラッチトルク T_c である。クラッチストローク S_{tc} が完全係合点 P_e よりも大きい領域では、クラッチトルク T_c は最大クラッチトルク T_{cmax} となっていて、クラッチ3が完全に係合（接続）している完全係合領域となっている。

[0034] クラッチストローク S_{tc} が完全係合点 P_e とタッチ点 P_t との間の領域、つまり、完全係合領域と非伝達領域との間の領域は、半クラッチ領域となっている。半クラッチ領域では、クラッチストローク S_{tc} が増大するに従

って、クラッチトルク T_c が 0 から最大クラッチトルク T_{cmax} まで増大する。半クラッチ領域は、クラッチストローク S_{tc} が増大する方向に向かって、第 1 領域、第 2 領域、第 3 領域に分割されている。第 2 領域（中間領域）は、第 1 領域や第 3 領域と比較して、クラッチストローク S_{tc} の増加量に対するクラッチトルク T_c の増加量は大きくなっている。言い換えると、第 2 領域は、第 1 領域や第 3 領域と比較して、クラッチストローク S_{tc} とクラッチトルク T_c の関係を表した曲線の傾きが大きくなっている。

[0035] 制御部 10 は、エンジン回転速度センサ 24 によって検出されたエンジン回転速度 N_e から、入力軸回転速度センサ 43 によって検出された入力軸回転速度 N_i を減算することにより、クランクシャフト 21 と入力軸 41 との差回転速度、つまり、クラッチ 3 のフライホイール 31 とクラッチディスク 32 との差回転速度であるクラッチ差回転速度 ΔN_c を演算する。制御部 10 は、出力軸回転速度センサ 44 によって検出された出力軸回転速度 N_o に基づいて、車両 100 の車速 V を演算する。

[0036] 上記した、エンジン 2、クラッチ 3、マニュアルトランスミッション 4、制御部 10、クラッチペダル 53、クラッチストロークセンサ 54、アクセルペダル 51、アクセルストロークセンサ 52、マスタシリンダ 55、及び作動圧配管 58 を含めた構成が、本実施形態の車両用駆動装置 1 である。

[0037] （本実施形態の概要）

以下に、図 3 に示すタイムチャートを用いて、本実施形態の概要について説明する。

車両 100 の発進時においては、エンジン 2 は、エンジントルク T_e が下式（1）によって演算された目標エンジントルク T_{eg} となるように制御される。

$$T_{eg} = T_{cp} + T_{ea} + T_k \cdots (1)$$

T_{eg} : 目標エンジントルク

T_{cp} : 予測クラッチトルク

T_{ea} : エンジン回転速度調整トルク

T_k : 維持トルク

[0038] 予測クラッチトルク T_{cp} は、下式 (2) によって演算される。

$$T_{cp} = T_c + T_{cr} \cdots (2)$$

T_{cp} : 予測クラッチトルク

T_c : クラッチトルク

T_{cr} : 補正トルク

補正トルク T_{cr} は、クラッチトルク T_c を予測クラッチトルク T_{cp} に補正するためのトルクである。補正トルク T_{cr} は、図 7 に示すクラッチストローク速度 S_{pc} と補正トルク T_{cr} との関係を表した「補正トルクマップ」(補正トルク関係)を参照して、クラッチストローク S_{tc} の単位時間当たりの変化量であるクラッチストローク速度 S_{pc} に基づいて演算される。このように演算された予測クラッチトルク T_{cp} は、未来のクラッチトルク T_c の予測値であるといえる。

[0039] エンジン回転速度調整トルク T_{ea} とは、エンジン回転速度 N_e を、目標エンジン回転速度 N_{et} にするためのトルクである。目標エンジン回転速度 N_{et} は、車両 100 の発進時における目標とされるエンジン回転速度 N_e であり、車両 100 の発進時において適切なエンジン回転速度 N_e である。後述するように、目標エンジン回転速度 N_{et} は、アクセルストローク S_{ta} に応じて演算される。

維持トルク T_k とは、エンジン回転速度 N_e を維持するのに必要なトルクである。

[0040] 上式 (1) の予測クラッチトルク T_{cp} に上式 (2) の予測クラッチトルク T_{cp} を代入すると、下式 (3) が導かれる。

$$T_{eg} = T_c + T_{cr} + T_{ea} + T_k \cdots (3)$$

T_{eg} : 目標エンジントルク

T_c : クラッチトルク

T_{cr} : 補正トルク

T_{ea} : エンジン回転速度調整トルク

T_k : 維持トルク

[0041] 車両 100 の発進時において、運転者が以下に示す (1) ~ (3) の操作を行った場合の車両用駆動装置 1 の挙動について説明する。(1) 運転者が、クラッチペダル 53 を完全に踏んでいる状態において、アクセルペダル 51 を踏んだ場合 (図 3 の $T_4 \sim T_5$)。

この場合には、運転者によるアクセルペダル 51 の踏み込みに伴って、アクセルストローク S_{ta} が 0 から増大し、目標エンジン回転速度 N_{et} が演算され、エンジン回転速度上昇必要トルク T_{en} が演算される。そして、演算されたエンジン回転速度上昇必要トルク T_{en} 及び上式 (3) によって目標エンジントルク T_{eg} が演算される。このため、運転者が大きくアクセルペダル 51 を踏み込んだ場合であっても、エンジン回転速度 N_e が、車両 100 の発進時において適切なエンジン 2 の回転速度である目標エンジン回転速度 N_{et} となるようにエンジン 2 が制御される。この結果、エンジン回転速度 N_e の急激な上昇 (図 3 の f_1 に示す一点鎖線示) が防止される。

[0042] (2) 運転者が、車両 100 を発進させるために、完全に踏んでいるクラッチペダル 53 を戻して、クラッチ 3 を半クラッチ状態にする場合 (図 3 の $T_5 \sim T_6$)。

この場合には、クラッチトルク T_c の増大に伴って、目標エンジントルク T_{eg} が増大する。このため、クラッチトルク T_c の増大に伴うエンジン回転速度 N_e の低下 (図 3 の f_2 に示す一点鎖線示) が抑制される。この結果、エンジン 2 の停止 (エンジンストール) が抑制され、車両 100 の発進時における車両 100 の減速が抑制される。そして、クラッチストローク速度 S_{pc} は 0 から増大する (図 3 の f_{15}) ので、補正トルク T_{cr} も 0 から増大し (図 3 の f_{16})、補正トルク T_{cr} の増大に伴って、上式 (3) によって演算される目標エンジントルク T_{eg} が増大する。このように、目標エンジントルク T_{eg} は、補正トルク T_{cr} の増大分も増大するので、エンジン 2 の応答遅れに起因するエンジン回転速度 N_e の低下 (図 3 の f_3 の一点鎖線示) が抑制され、エンジンストールがより確実に抑制され、車両 100

0の発進時における車両100の減速がより抑制される。なお、図3のf4に示す一点鎖線は、補正トルク T_{cr} が目標エンジントルク T_{eg} に加算されなかった場合のエンジントルク T_e である。

[0043] (3) クラッチ3が半クラッチ状態にある場合に(図3のT6~T8)、運転者が不用意にクラッチペダル53を踏み込み、クラッチストローク S_{tc} が減少した場合(図3のf6示)。

この場合には、エンジン回転速度 N_e の上昇を待たずに、クラッチトルク T_c の減少(図3のf7示)に伴い目標エンジントルク T_{eg} が減少するので、エンジン回転速度 N_e の上昇(図3のf8示)が抑制される。また、運転者がクラッチペダル53を踏むと、クラッチストローク速度 S_{pc} が減少し(図3のf9示)、補正トルク T_{cr} が減少して(図3のf10示)、目標エンジントルク T_{eg} が更に減少する(図3のf11示)。このため、エンジン2の応答遅れに起因するエンジン回転速度 N_e の上昇(図3のf12に示す二点鎖線)が更に抑制される。このため、エンジン回転速度 N_e の上昇に伴う騒音の発生や、エンジン2における無駄な燃料消費が抑制されるとともに、エンジン回転速度 N_e が入力軸回転速度 N_i から乖離することに起因するクラッチ3の係合時のショックの発生が抑制される。

[0044] (クラッチ・エンジン協調制御)

上記したようなクラッチ3とエンジン2の協調制御である「クラッチ・エンジン協調制御」について、図4に示すフローチャートを用いて説明する。

エンジン2が始動すると、制御部10は、図4に示す「クラッチ・エンジン協調制御」を開始させて、プログラムをステップS11に進める。

[0045] ステップS11において、制御部10は、出力軸回転速度センサ44からの検出結果に基づいて、車両100の車速 V が規定速度 V_1 (例えば20km)以下であると判断した場合には(ステップS11: YES)、プログラムをステップS12に進める。一方で、制御部10は、車両100の車速 V が規定速度 V_1 よりも速いと判断した場合には(ステップS11: NO)、プログラムをステップS60に進める。車両100が停車している場合や、

車両 100 が発進中であり車両 100 が規定速度 V_1 以下の低速で走行している場合には、プログラムはステップ S 12 に進む。一方で、後述するように、エンジン回転速度 N_e と入力軸回転速度 N_i とが同期した車両 100 の発進後において（図 3 の T 8）、車両 100 が規定速度 V_1 よりも速い速度で走行している場合には、プログラムはステップ S 60 に進む。

[0046] ステップ S 12 において、制御部 10 は、ニュートラルセンサ 46 からの検出結果に基づいて、マニュアルトランスミッション 4 において変速段が形成されていると判断した場合には（ステップ S 12 : YES）、プログラムをステップ S 13 に進める。一方で、制御部 10 は、マニュアルトランスミッション 4 において変速段が形成されておらず、ニュートラル状態であると判断した場合には（ステップ S 12 : NO）、プログラムをステップ S 60 に進める。つまり、マニュアルトランスミッション 4 において、車両 100 の発進時の変速段である 1 速やリバースが形成されている場合には、プログラムはステップ S 13 に進む。

[0047] ステップ S 13 において、制御部 10 は、運転者が以下に示す車両 100 を発進させるための発進操作を実行していると判断した場合には（ステップ S 13 : YES）、プログラムをステップ S 20 に進める。一方で、制御部 10 は、運転者が発進操作を実行していないと判断した場合には（ステップ S 13 : NO）、プログラムをステップ S 60 に進める。制御部 10 は、以下に示す（A）～（C）に示す発進操作のいずれかの条件を満たすと判断した場合に、運転者が発進操作を実行していると判断する。一方で、制御部 10 は、以下に示す（A）～（C）の条件の全てを満たさないと判断した場合には、運転者が発進操作を実行していないと判断する。

（A）アクセルストローク S_{ta} が規定アクセルストローク S_{tap} （例えば 1 mm）以上。

（B）クラッチストローク S_{tc} が規定クラッチストローク S_{tcd} （例えば 2 mm、図 2 示）以上であり、且つ、完全係合点 P_e （図 2 示）のクラッチストローク S_{tc} よりも小さい場合。

なお、規定クラッチストローク $S_{tc d}$ は、図 2 に示すように、タッチ点 P_t のクラッチストローク S_{tc} よりも小さいストロークである。

(C) クラッチストローク S_{tc} を時間微分したクラッチストローク速度 S_{pc} が規定クラッチストローク速度 $S_{pc p}$ (例えば、 5 mm/s) 以上。

[0048] ステップ S_{20} において、制御部 10 は、クラッチ差回転速度 ΔN_c が規定差回転速度 ΔN_1 (例えば 100 r.p.m.) 以上であると判断した場合には (ステップ S_{20} : YES)、プログラムをステップ S_{30} に進める。一方で、制御部 10 は、クラッチ差回転速度 ΔN_c が規定差回転速度 ΔN_1 よりも遅いと判断した場合には (ステップ S_{20} : NO)、プログラムをステップ S_{40} に進める。

[0049] ステップ S_{30} において、制御部 10 は、エンジン 2 が発生するエンジントルク T_e が上述した目標エンジントルク T_{eg} となるように、エンジン 2 を制御する「発進時エンジン制御」を実行する。この「発進時エンジン制御」については、図 5 に示すフローチャートを用いて、後で詳細に説明する。このように、車両 100 が発進状態であり (ステップ S_{11} 、 S_{12} 、 S_{13} のいずれかが YES)、クラッチ差回転速度 ΔN_c の絶対値が規定差回転速度 ΔN_1 以上 (ステップ S_{20} : YES) である場合に、「発進時エンジン制御」が実行される。

[0050] ステップ S_{40} において、制御部 10 は、エンジン 2 が発生するエンジントルク T_e を、目標エンジントルク T_{eg} から要求エンジントルク T_{er} に徐変させる「復帰制御」を実行する。このように、車両 100 が発進状態であり (ステップ S_{11} 、 S_{12} 、 S_{13} のいずれかが YES)、クラッチ差回転速度 ΔN_c の絶対値が規定差回転速度 ΔN_1 よりも遅い場合に (ステップ S_{20} : NO)、「復帰制御」が実行される。「復帰制御」については、図 12 に示すフローチャートを用いて後で詳細に説明する。

[0051] ステップ S_{60} において、制御部 10 は、「通常エンジン制御」を実行する。つまり、制御部 10 は、アクセルストロークセンサ 52 によって検出さ

れたアクセルストローク S_{ta} に基づいて、要求エンジントルク T_{er} を演算する。そして、制御部 10 は、エンジン 2 が発生するエンジントルク T_e が要求エンジントルク T_{er} となるように、エンジン 2 を制御する。なお、アクセルペダル 51 が踏まれていない場合には（アクセルストローク $S_{ta} = 0$ ）、制御部 10 は、エンジン回転速度 N_e がアイドリング回転速度となるようにエンジン 2 を制御する。

[0052] （発進時エンジン制御）

以下に、図 5 に示すフローチャートを用いて、「発進時エンジン制御」について説明する。制御部 10 は、「発進時エンジン制御」を開始させると、プログラムをステップ S31 に進める。

ステップ S31 において、制御部 10（予測クラッチトルク演算部）は、「予測クラッチトルク演算処理」を実行して、予測クラッチトルク T_{cp} を演算する。以下に、図 6 に示すフローチャートを用いて、「予測クラッチトルク演算処理」について説明する。

制御部 10 は、「予測クラッチトルク演算処理」を開始させると、プログラムをステップ S111 に進める。

ステップ S111 において、制御部 10（クラッチトルク演算部）は、「クラッチトルクマップ」（図 2 示）を参照して、クラッチストロークセンサ 54 によって検出されたクラッチストローク S_{tc} に対応するクラッチトルク T_c を演算する。

[0053] ステップ S112 において、制御部 10（クラッチストローク速度演算部）は、クラッチストロークセンサ 54 によって検出されたクラッチストローク S_{tc} に基づいて、クラッチストローク S_{tc} の単位時間当たりの変化量であるクラッチストローク速度 S_{pc} を演算する。具体的には、制御部 10 は、今回ステップ S112 において検出されたクラッチストローク S_{tc} から前回ステップ S112 において検出されたクラッチストローク S_{tc} を減算した値を、前回のステップ S112 から今回のステップ S112 までの経過時間で除すことにより、クラッチストローク速度 S_{pc} を演算する。

[0054] ステップS 1 1 3において、制御部10（補正トルク演算部）は、「補正トルクマップ」（図7示）を参照して、ステップS 1 1 2において演算されたクラッチストローク速度 S_{pc} 及びエンジン回転速度センサ24によって検出されたエンジン回転速度 N_e に対応する補正トルク T_{cr} を演算する。ここで、図7に示す「補正トルクマップ」について説明する。図7に示すように、「補正トルクマップ」は、クラッチストローク速度 S_{pc} 、エンジン回転速度 N_e 、及び補正トルク T_{cr} の関係を表している。「補正トルクマップ」は、クラッチストローク速度 S_{pc} が正の値である場合には、補正トルク T_{cr} が正の値となるように設定されている。また、「補正トルクマップ」は、クラッチストローク速度 S_{pc} が負の値である場合には、補正トルク T_{cr} が負の値となるように設定されている。また、「補正トルクマップ」は、クラッチストローク速度 S_{pc} の絶対値が大きくなるに従って、補正トルク T_{cr} の絶対値が大きくなるように設定されている。但し、クラッチストローク速度 S_{pc} の絶対値が大きい領域では、クラッチストローク速度 S_{pc} の絶対値が小さい領域に比べて、クラッチストローク速度 S_{pc} の変化量に対する補正トルク T_{cr} の変化量（傾き）が大きくなっている。なお、クラッチストローク速度 S_{pc} の絶対値が規定値以下では、補正トルク T_{cr} が0となっている不感帯が設けられている実施形態であっても差し支えない。「補正トルクマップ」は、アクセルペダル51が操作されている場合の「アクセル操作時補正トルクマップ」と、アクセルペダル51が操作されていない場合の「アクセル非操作時補正トルクマップ」とを有している。「アクセル非操作時補正トルクマップ」の補正トルク T_{cr} の絶対値は、「アクセル操作時補正トルクマップ」の補正トルク T_{cr} の絶対値よりも大きく設定されている。「アクセル操作時補正トルクマップ」では、エンジン回転速度 N_e が遅くなるに従って、補正トルク T_{cr} の絶対値が大きくなるように設定されている。制御部10（補正トルク演算部）は、アクセルストロークセンサ52からの検出結果に基づいて、アクセルペダル51が操作されていると判断した場合には、「アクセル操作時補正トルクマップ」を参照して

、補正トルク T_{cr} を演算する。一方で、制御部 10（補正トルク演算部）は、アクセルストロークセンサ 52 からの検出結果に基づいて、アクセルペダル 51 が操作されていないと判断した場合には、「アクセル非操作時補正トルクマップ」を参照して、補正トルク T_{cr} を演算する。

[0055] ステップ S 114 において、制御部 10（予測クラッチトルク演算部）は、演算されたクラッチトルク T_c 及び補正トルク T_{cr} を上式（2）に代入して、これらを加算することにより、予測クラッチトルク T_{cp} を演算する。ステップ S 114 が終了すると、「予測クラッチトルク演算処理」が終了し、制御部 10 は、プログラムを図 5 のステップ S 32 に進める。

[0056] ステップ S 32 において、制御部 10（エンジン回転速度調整トルク演算部）は、「エンジン回転速度調整トルク処理」を実行して、エンジン回転速度調整トルク T_{ea} を演算する。以下に、図 8 に示すフローチャートを用いて、「エンジン回転速度調整トルク演算処理」について説明する。制御部 10 が、「エンジン回転速度調整トルク演算処理」を開始させると、プログラムをステップ S 211 に進める。

[0057] ステップ S 211 において、制御部 10（目標エンジン回転速度演算部）は、図 9 に示す「目標エンジン回転速度マップ」を参照して、アクセルストロークセンサ 52 によって検出されたアクセルストローク S_{ta} に対応する目標エンジン回転速度 N_{et} を演算する。「目標エンジン回転速度マップ」は、アクセルストローク S_{ta} と目標エンジン回転速度 N_{et} との関係を表したマップである。「目標エンジン回転速度マップ」は、アクセルストローク S_{ta} が大きくなるに従って、目標エンジン回転速度 N_{et} が速くなるように設定されている。なお、アクセルストローク S_{ta} が 0 の場合の目標エンジン回転速度 N_{et} は、アイドリング回転速度よりも速く設定されている。アクセルストローク S_{ta} が最大の場合の目標エンジン回転速度 N_{et} は、最大のエンジン回転速度 N_e よりも遅く設定されている。

[0058] ステップ S 212 において、制御部 10 は、ステップ S 211 において演算した目標エンジン回転速度 N_{et} からエンジン回転速度センサ 24 によっ

て検出された現時点のエンジン回転速度 N_e を減算して、エンジン差回転速度 ΔN_e を演算する。

[0059] ステップ S 2 1 3 において、制御部 1 0（エンジン回転速度調整トルク演算部）は、図 1 0 に示す「エンジン回転速度調整トルクマップ」を参照して、ステップ S 2 1 2 において演算したエンジン差回転速度 ΔN_e に対応するエンジン回転速度調整トルク T_{ea} を演算する。「エンジン回転速度調整トルクマップ」は、エンジン差回転速度 ΔN_e とエンジン回転速度調整トルク T_{ea} との関係を表したマップである。「エンジン回転速度調整トルクマップ」は、エンジン差回転速度 ΔN_e が正の値である場合には、エンジン回転速度調整トルク T_{ea} が正の値となるように設定されている。また、「エンジン回転速度調整トルクマップ」は、エンジン差回転速度 ΔN_e が負の値である場合には、エンジン回転速度調整トルク T_{ea} が負の値となるように設定されている。また、エンジン差回転速度 ΔN_e の絶対値が大きくなるに従って、エンジン回転速度調整トルク T_{ea} の絶対値が大きくなるように設定されている。「エンジン回転速度調整トルクマップ」は、「アクセル操作時エンジン回転速度調整トルクマップ」と「アクセル非操作時エンジン回転速度調整トルクマップ」とを有している。「アクセル非操作時エンジン回転速度調整トルクマップ」は、「アクセル操作時エンジン回転速度調整トルクマップ」に対して、エンジン回転速度調整トルク T_{ea} をエンジン差回転速度 ΔN_e で除算した傾きが大きくなっている。言い換えると、「アクセル非操作時エンジン回転速度調整トルクマップ」は、「アクセル操作時エンジン回転速度調整トルクマップ」に比べて、エンジン回転速度調整トルク T_{ea} の絶対値が大きくなっている。

[0060] 制御部 1 0（エンジン回転速度調整トルク演算部）は、アクセルストロークセンサ 5 2 からの検出結果に基づいて、アクセルペダル 5 1 が操作されている（踏まれている）と判断した場合には、「アクセル操作時エンジン回転速度調整トルクマップ」を参照して、エンジン回転速度調整トルク T_{ea} を演算する。一方で、制御部 1 0（エンジン回転速度調整トルク演算部）は、

アクセルストロークセンサ 5 2 からの検出結果に基づいて、アクセルペダル 5 1 が操作されていない（踏まれていない）と判断した場合には、「アクセル非操作時エンジン回転速度調整トルクマップ」を参照して、エンジン回転速度調整トルク T_{ea} を演算する。これにより、アクセルペダル 5 1 が操作されていない場合には、アクセルペダル 5 1 が踏まれている場合よりも、より絶対値が大きな値のエンジン回転速度調整トルク T_{ea} が演算される。ステップ S 2 1 3 が終了すると、「エンジン回転速度調整トルク演算処理」が終了し、制御部 1 0 は、プログラムを図 5 のステップ S 3 3 に進める。

[0061] ステップ S 3 3 において、制御部 1 0（維持トルク演算部）は、「維持トルク演算処理」を実行して、維持トルク T_k を演算する。以下に、図 1 1 に示すフローチャートを用いて、「維持トルク演算処理」について説明する。

制御部 1 0 が、「維持トルク演算処理」を開始させると、プログラムをステップ S 3 1 1 に進める。

ステップ S 3 1 1 において、制御部 1 0（負荷演算部）は、「エンジンフリクショントルクマップ」（不図示）を参照して、油温センサ 2 5 によって検出されたエンジンオイルの油温 t 及びエンジン回転速度センサ 2 4 によって検出されたエンジン回転速度 N_e に対応するエンジンフリクショントルク T_{ef} を演算する。なお、「エンジンフリクショントルクマップ」は、油温 t 、エンジン回転速度 N_e 、及びエンジンフリクショントルク T_{ef} の関係を表したマップである。また、「エンジンフリクショントルクマップ」は、検出された油温 t が低くなるに従って、演算されるエンジンフリクショントルク T_{ef} が大きくなるように設定されている。また、「エンジンフリクショントルクマップ」は、検出されたエンジン回転速度 N_e が速くなるに従って、演算されるエンジンフリクショントルク T_{ef} が大きくなるように設定されている。

[0062] ステップ S 3 1 2 において、制御部 1 0（負荷演算部）は、補機トルク T_a を演算する。補機トルク T_a とは、エンジン 2 のクランクシャフト 2 1 に連結している補機を駆動するために必要なトルクであり、前記補機のフリク

シヨントルク及びイナーシャトルクの総計である。以下に、補機の1つであるエアコンディショナー27のコンプレッサ27aのコンプレッサ補機トルク T_{ac} の演算方法について説明する。制御部10は、エアコンディショナー27がON状態では、「コンプレッサ補機トルクマップ」（不図示）を参照して、エンジン回転速度センサ24によって検出されたエンジン回転速度 N_e に対応するコンプレッサ補機トルク T_{ac} を演算する。なお、「コンプレッサ補機トルクマップ」は、エンジン回転速度 N_e とコンプレッサ補機トルク T_{ac} との関係を表したマップである。また、「コンプレッサ補機トルクマップ」は、検出されたエンジン回転速度 N_e が速くなるに従って、演算されるコンプレッサ補機トルク T_{ac} が大きくなるように設定されている。エアコンディショナー27がOFF状態では、制御部10は、コンプレッサ補機トルク T_{ac} を0と演算する。

[0063] コンプレッサ補機トルク T_{ac} の演算手法と同様の方法で、制御部10は、補機の1つであるジェネレータ26のジェネレータ補機トルク T_{ag} や、その他、エンジン2のクランクシャフト21に連結している補機の補機トルクを演算する。そして、制御部10は、コンプレッサ補機トルク T_{ac} やジェネレータ補機トルク T_{ag} 等の補機トルクを合算して、補機トルク T_a を演算する。

[0064] ステップS313において、制御部10は、調整トルク T_α を演算する。調整トルク T_α は、エンジンフリクシヨントルク T_{ef} 及び補機トルク T_a 以外に、エンジン回転速度 N_e を維持するのに必要なトルクであり、エンジン回転速度 N_e 等の情報に基づいて演算される。

[0065] ステップS314において、制御部10（維持トルク演算部）は、下式（4）に基づいて、維持トルク T_k を演算する。

$$T_k = T_{ef} + T_a + T_\alpha \cdots (4)$$

T_k …維持トルク

T_{ef} …エンジンフリクシヨントルク

T_a …補機トルク

T_{α} …調整トルク

ステップS 3 1 4 が終了すると、「維持トルク演算処理」が終了し、プログラムは、図 5 のステップS 3 4 に進む。

[0066] ステップS 3 4 において、制御部 1 0（目標エンジントルク演算部）は、上記演算した、予測クラッチトルク T_{cp} 、エンジン回転速度調整トルク T_{ea} 、及び維持トルク T_k を上式（1）に代入することにより、これらを合算して、目標エンジントルク T_{eg} を演算する。

[0067] ステップS 3 5 において、制御部 1 0（エンジン制御部）は、エンジン 2 が発生するエンジントルク T_e が目標エンジントルク T_{eg} となるように、エンジン 2 を制御する。ステップS 3 5 が終了すると、「発進時エンジン制御」が終了し、プログラムはステップS 1 1 に戻る。

[0068] （復帰制御）

以下に、図 1 2 に示すフローチャートを用いて、「復帰制御」について説明する。制御部 1 0 は、「復帰制御」を開始させると、プログラムをステップS 4 1 に進める。

ステップS 4 1 において、制御部 1 0（予測クラッチトルク演算部）は、上述した図 5 に示すステップS 3 1 の処理と同一の処理によって、予測クラッチトルク T_{cp} を演算する。

ステップS 4 2 において、制御部 1 0（エンジン回転速度調整トルク演算部）は、上述した図 5 に示すステップS 3 2 の処理と同一の処理によって、エンジン回転速度調整トルク T_{ea} を演算する。

ステップS 4 3 において、制御部 1 0（維持トルク演算部）は、上述した図 5 に示すステップS 3 3 の処理と同一の処理によって、維持トルク T_k を演算する。

ステップS 4 4 において、制御部 1 0（目標エンジントルク演算部）は、上述した図 5 に示すステップS 3 4 の処理と同一の処理によって、目標エンジントルク T_{eg} を演算する。

ステップS 4 5 において、制御部 1 0 は、アクセルストロークセンサ 5 2

によって検出されたアクセルストローク $S t a$ に基づいて、要求エンジントルク $T e r$ を演算する。

[0069] ステップ $S 4 6$ において、制御部 $1 0$ は、ステップ $S 4 4$ で演算した目標エンジントルク $T e g$ 及びステップ $S 4 5$ で演算した要求エンジントルク $T e r$ に基づいて、復帰制御時エンジントルク $T e r t$ (図 $1 3$ 示) を演算する。具体的には、制御部 $1 0$ は、ステップ $S 4 4$ で演算した目標エンジントルク $T e g$ 及びステップ $S 4 5$ で演算した要求エンジントルク $T e r$ を、下式 (5) に代入することにより、復帰制御時エンジントルク $T e r t$ を演算する。

$$T e r t = T e g \times (a - b) + T e r \times b \cdots (5)$$

$T e r t$: 復帰制御時エンジントルク

$T e g$: 目標エンジントルク

$T e r$: 要求エンジントルク

a : 復帰時間

b : 復帰制御開始経過時間

復帰時間 a (図 $1 3$ 示) とは、「復帰制御」の実行により、エンジン 2 が発生するエンジントルク $T e$ が、目標エンジントルク $T e g$ から要求エンジントルク $T e r$ に復帰するのに要する時間 (例えば、 1 秒) である。

復帰制御開始経過時間 b (図 $1 3$ 示) とは、「復帰制御」の実行が開始されて (図 $1 3$ の $T 1$) からの経過時間である。

[0070] ステップ $S 4 7$ において、制御部 $1 0$ は、ステップ $S 4 6$ で演算した復帰制御時エンジントルク $T e r t$ とステップ $S 4 5$ で演算した要求エンジントルク $T e r$ とのトルク差 ΔT が規定トルク (例えば、 1 Nm) 以下であると判断した場合には (ステップ $S 4 7$: $Y E S$)、「復帰制御」を終了させて、プログラムを図 4 のステップ $S 6 0$ に進める。一方で、制御部 $1 0$ は、ステップ $S 4 6$ で演算した復帰制御時エンジントルク $T e r t$ とステップ $S 4 5$ で演算した要求エンジントルク $T e r$ とのトルク差 ΔT が規定トルクよりも大きいと判断した場合には (ステップ $S 4 7$: $N O$)、プログラムをステ

ップS 4 8に進める。上記規定トルクは小さい値（例えば、1 Nm）であり、上記トルク差 Δ が規定トルク以下となった場合には、復帰制御時エンジントルク $T_{e\ r\ t}$ と要求エンジントルク $T_{e\ r}$ とが殆ど同一になったと同視できる。

[0071] ステップS 4 8において、制御部1 0は、エンジン2が発生するエンジントルク T_e が、ステップS 4 6で演算した復帰制御時エンジントルク $T_{e\ r\ t}$ となるように、エンジン2を制御する。「復帰制御」の実行によって、図1 3に示すように、復帰時間aの間に、エンジン2が発生するエンジントルク T_e が、目標エンジントルク $T_{e\ g}$ から要求エンジントルク $T_{e\ r}$ に徐変する。そして、復帰制御時エンジントルク $T_{e\ r\ t}$ と要求エンジントルク $T_{e\ r}$ とのトルク差 ΔT が規定トルク以下となり（ステップS 4 7：YES）、復帰制御時エンジントルク $T_{e\ r\ t}$ と要求エンジントルク $T_{e\ r}$ とが殆ど同一になった場合に（図1 3のT 2）、プログラムは図4のステップS 6 0に進む。そして、ステップS 6 0において、上述したように、エンジン2が発生するエンジントルク T_e が要求エンジントルク $T_{e\ r}$ となるように、エンジン2が制御される。

[0072] 図1 4に示すように、目標エンジントルク $T_{e\ g}$ が要求エンジントルク $T_{e\ r}$ よりも大きい場合において、「復帰制御」中に、要求エンジントルク $T_{e\ r}$ が上昇して、復帰制御時エンジントルク $T_{e\ r\ t}$ と要求エンジントルク $T_{e\ r}$ とのトルク差 ΔT が規定トルク以下となった場合には（ステップS 4 7：YES）、復帰時間aの経過を待たずに、プログラムは図4のステップS 6 0に進む。そして、ステップS 6 0において、上述したように、エンジン2が発生するエンジントルク T_e が要求エンジントルク $T_{e\ r}$ となるように、エンジン2が制御される。

[0073] （本実施形態の効果）

上述した説明から明らかなように、制御部1 0（目標エンジントルク演算部）は、上式（1）及び（2）（上式（3））によって、クラッチストローク $S\ t\ c$ 及びクラッチストローク速度 $S\ p\ c$ に基づいて目標エンジントルク

T_{eg} を演算する。これにより、クラッチストローク速度 S_{pc} に対応したトルクである補正トルク T_{cr} が加味された目標エンジントルク T_{eg} が演算される。このため、クラッチペダル53（クラッチ操作部材）の操作によるクラッチトルク T_c の変化に対するエンジン2の応答遅れが発生する前に、クラッチストローク速度 S_{pc} の増減分に対応したトルクである補正トルク T_{cr} によってエンジン2の応答遅れが相殺され、エンジン2の応答遅れが抑制される。この結果、エンジン2の応答遅れに起因するエンジン回転速度 N_e の低下及び上昇が抑制され、車両100の発進時におけるエンジンストール及びエンジン2における騒音の発生が抑制される。

[0074] 具体的には、車両100の発進中において、運転者がクラッチペダル53を戻した場合には、クラッチストローク速度 S_{pc} が増大する（図3のf15）。すると、上式（2）によって、クラッチストローク S_{tc} に基づいて演算されたクラッチトルク T_c にクラッチストローク速度 S_{pc} の増大分に基づく補正トルク T_{cr} （図3のf16）が加算されて予測クラッチトルク T_{cp} が演算される。そして、上式（1）によって、予測クラッチトルク T_{cp} に基づいて目標エンジントルク T_{eg} が演算される。そして、エンジントルク T_e が目標エンジントルク T_{eg} となるように、エンジン2が制御される。このように、エンジン2の応答遅れを見込んだ分のトルク、つまり、クラッチストローク速度 S_{pc} の増大分に基づいて演算された補正トルク T_{cr} だけエンジントルク T_e を増大させる指令がエンジン2に入力される。このため、補正トルク T_{cr} によってエンジン2の応答遅れが相殺され、エンジン2の応答遅れが抑制される。この結果、車両100の発進時におけるエンジンストールの発生や、車両100の加速遅れが抑制される。

[0075] また、車両100の発進時に、運転者がアクセルペダル51を踏んでいて、クラッチ3が半クラッチとなっている状態で（図3のT6～T8）、運転者がクラッチペダル53を踏み込んだ場合には、クラッチストローク速度 S_{pc} が減少する（図3のf9）。すると、上式（1）、（2）（上式（3））によって、クラッチストローク S_{tc} に基づいて演算されたクラッチトル

ク T_c に、クラッチストローク速度 S_{pc} の減少分に基づいて演算された補正トルク T_{cr} （図3のf10）の絶対値が減算されて目標エンジントルク T_{eg} が演算される。そして、エンジントルク T_e が目標エンジントルク T_{eg} となるように、エンジン2が制御される。このように、エンジン2の応答遅れを見込んだ分のトルク、つまり、クラッチストローク速度 S_{pc} の減少分に基づいて演算された補正トルク T_{cr} の絶対値だけエンジントルクを減少させる指令がエンジン2に入力される。このため、補正トルク T_{cr} によってエンジン2の応答遅れが相殺され、エンジン2の応答遅れが抑制される。この結果、エンジン2の応答遅れに起因するエンジン回転速度 N_e の上昇（図3のf12）が抑制され、エンジン回転速度 N_e の上昇に伴うエンジン2における騒音の発生や、エンジン2における無駄な燃料消費が抑制される。

[0076] 制御部10（補正トルク演算部）は、クラッチストローク速度 S_{pc} に基づいて、補正トルク T_{cr} を演算する。そして、制御部10（予測クラッチトルク演算部）は、上式（2）によって、クラッチトルク T_c 及び補正トルク T_{cr} に基づいて、予測クラッチトルク T_{cp} を演算する。そして、制御部10（目標エンジントルク演算部）は、上式（1）によって、予測クラッチトルク T_{cp} に基づいて、目標エンジントルク T_{eg} を演算する。本実施形態では、制御部10（補正トルク演算部）は、図7に示す「補正トルクマップ」（補正トルク関係）を参照することにより、クラッチストローク速度 S_{pc} に基づいて、補正トルク T_{cr} を演算している。これにより、制御部10（補正トルク演算部）は、エンジン2の応答遅れに対応した適正な「補正トルクマップ」を参照することにより、適正な補正トルク T_{cr} を演算することができる。このため、エンジン2の応答遅れが適正に抑制される。つまり、エンジン2の応答遅れが解消されないことや、エンジン2の応答が過剰となることが抑制される。

[0077] エンジン回転速度 N_e が遅くなるに従って、エンジン2の応答遅れは増大する。そこで、図7に示すように、「補正トルクマップ」（補正トルク関係

）は、エンジン回転速度 N_e が遅くなるに従って、補正トルク T_{cr} の絶対値が大きくなるように設定されている。これにより、制御部10（補正トルク演算部）は、エンジン回転速度センサ24によって検出されたエンジン2の回転速度が遅くなるに従って、絶対値がより大きい値の補正トルク T_{cr} を演算する。このため、エンジン回転速度 N_e が遅い領域におけるエンジン2の応答遅れが抑制される。また、エンジン回転速度 N_e が速い領域において、エンジン回転速度 N_e が過敏に増減することが抑制される。

[0078] クラッチストローク速度 S_{pc} の絶対値が大きい領域では、クラッチストローク速度 S_{pc} の絶対値が小さい領域に比べて、エンジン2の応答遅れはより長くなる。そこで、図7に示すように、「補正トルクマップ」（補正トルク関係）は、クラッチストローク速度 S_{pc} の絶対値が大きい領域では、クラッチストローク速度 S_{pc} の絶対値が小さい領域に比べて、クラッチストローク速度 S_{pc} に対する補正トルク T_{cr} の変化量が大きく設定されている。これにより、クラッチストローク速度 S_{pc} の絶対値が大きい領域では、クラッチストローク速度 S_{pc} の絶対値が小さい領域と比べて、クラッチストローク速度 S_{pc} の絶対値の増加に対して補正トルク T_{cr} の絶対値の増加量がより大きな補正トルク T_{cr} が演算される。このため、クラッチストローク速度 S_{pc} の絶対値が大きい領域において、エンジン2の応答遅れが抑制される。一方で、クラッチストローク速度 S_{pc} の絶対値が小さい領域では、クラッチストローク速度 S_{pc} の絶対値が大きい領域と比べて、クラッチストローク速度 S_{pc} の絶対値の増加に対して補正トルク T_{cr} の絶対値の増加量がより小さな補正トルク T_{cr} が演算される。このため、クラッチストローク速度 S_{pc} の絶対値が小さい領域において、エンジン回転速度 N_e が過敏に増減することが抑制される。

[0079] 制御部10（目標エンジントルク演算部）は、クラッチストローク S_{tc} が非伝達領域（図2示）にあり、タッチ点 P_t に到達していない場合においても、クラッチストローク速度 S_{pc} に基づいて目標エンジントルク T_{eg} を演算する。これにより、クラッチストローク S_{tc} が非伝達領域にあり、

クラッチトルク T_c が実際に発生していない状態でも、クラッチストローク速度 S_{pc} に基づいて目標エンジントルク T_{eg} が演算され、エンジントルク T_e が目標エンジントルク T_{eg} となるようにエンジン 2 が制御される。このため、エンジン 2 の応答遅れが確実に抑制される。

[0080] 図 7 に示すように、「アクセル非操作時補正トルクマップ」（アクセル非操作時補正トルク関係）の補正トルク T_{cr} の絶対値は、「アクセル操作時補正トルク関係」（アクセル操作時補正トルク関係）の補正トルク T_{cr} の絶対値よりも大きく設定されている。車両 100 の発進時に、運転者がアクセルペダル 51 を操作していない状態では、運転者は車両 100 の発進時におけるエンジン 2 の制御を車両 100 に委ねている。このため、運転者がアクセルペダル 51 を操作している場合と比べて、補正トルク T_{cr} の絶対値が大きく演算されても、運転者は違和感を覚えにくい。そして、運転者がアクセルペダル 51 を操作していない状態では、補正トルク T_{cr} の絶対値が大きく演算されるので、エンジン 2 の応答遅れがより抑制される。このため、運転者がアクセルペダル 51 を操作していない状態において、運転者の違和感が抑制されつつ、車両 100 の発進時におけるエンジンストールの発生や、車両 100 の加速遅れがより確実に抑制される。

[0081] 制御部 10（エンジン回転速度調整トルク演算部）は、図 8 のステップ S213 において、エンジン回転速度 N_e を目標エンジン回転速度 N_{et} にするためのトルクであるエンジン回転速度調整トルク T_{ea} を演算する。そして、制御部 10（目標エンジントルク演算部）は、エンジン回転速度調整トルク T_{ea} に基づいて、目標エンジントルク T_{eg} を演算する。これにより、エンジン回転速度 N_e が目標エンジン回転速度 N_{et} から乖離した場合に、エンジン回転速度 N_e が車両 100 の発進時における目標とされるエンジン回転速度 N_e である目標エンジン回転速度 N_{et} となるように、エンジン 2 が制御される。このため、車両 100 の発進時におけるエンジンストールの発生や、車両 100 の加速遅れがより確実に抑制される。

[0082] 図 9 に示すように、「目標エンジン回転速度マップ」（目標エンジン回転

速度関係)は、アクセルストローク S_{ta} が大きくなるに従って、目標エンジン回転速度 N_{et} が速くなるように設定されている。これにより、図8のステップ S_{211} において、運転者によるアクセルペダル51の操作量(アクセルストローク S_{ta})が大きくなるに従って、より速い目標エンジン回転速度 N_{et} が演算される。このため、「発進時エンジン制御」において、エンジン2が、運転者の意図に沿ったエンジン回転速度 N_e に制御され、運転者が違和感を覚えない。つまり、「発進時エンジン制御」において、運転者によるアクセルペダル51の操作が全くエンジン2の制御に反映されないとすると、運転者がアクセルペダル51を踏み込んだとしても、エンジン回転速度 N_e が上昇しないので、運転者が違和感を覚える。一方で、本実施形態では、「発進時エンジン制御」において、運転者がアクセルペダル51を踏み込むと、アクセルストローク S_{ta} に応じた目標エンジン回転速度 N_{et} が演算され、エンジン回転速度 N_e が上昇する。このため、運転者が違和感を覚えない。

[0083] 本実施形態では、アクセルストローク S_{ta} が0の場合の目標エンジン回転速度 N_{et} は、アイドリング回転速度よりも速く設定されている。これにより、運転者がアクセルペダル51を踏んでいない場合であっても、エンジン回転速度 N_e がアイドリング回転速度よりも速い回転速度に制御される。このため、エンジンストールの発生がより確実に抑制される。また、本実施形態では、アクセルストローク S_{ta} が最大の場合の目標エンジン回転速度 N_{et} は、最大のエンジン回転速度 N_e よりも遅く設定されている。これにより、車両100の発進時において、運転者がアクセルペダル51を過度に踏み込んだ場合であっても、エンジン回転速度 N_e の上昇が抑制される。このため、エンジン2における騒音の発生や、エンジン2における無駄な燃料消費が抑制される。また、エンジン回転速度 N_e が速い状態でクラッチ3が係合されることに起因するクラッチ3の破損が抑制される。

[0084] 図10に示すように、「アクセル非操作時エンジン回転速度調整トルクマップ」は、「アクセル操作時エンジン回転速度調整トルクマップ」に対して

、エンジン回転速度調整トルク T_{ea} をエンジン差回転速度 ΔN_e で除算した傾きが大きくなっている。制御部 10（エンジン回転速度調整トルク演算部）は、アクセルストロークセンサ 52 からの検出結果に基づいて、アクセルペダル 51 が操作されている（踏まれている）と判断した場合には、「アクセル操作時エンジン回転速度調整トルクマップ」を参照して、エンジン回転速度調整トルク T_{ea} を演算する。一方で、制御部 10（エンジン回転速度調整トルク演算部）は、アクセルストロークセンサ 52 からの検出結果に基づいて、アクセルペダル 51 が操作されていない（踏まれていない）と判断した場合には、「アクセル非操作時エンジン回転速度調整トルクマップ」を参照して、エンジン回転速度調整トルク T_{ea} を演算する。これにより、アクセルペダル 51 が操作されていない場合には、アクセルペダル 51 が踏まれている場合よりも、より絶対値が大きな値のエンジン回転速度調整トルク T_{ea} が演算される。車両 100 の発進時に、運転者がアクセルペダル 51 を操作していない状態では、運転者は車両 100 の発進時におけるエンジン 2 の制御を車両 100 に委ねている。このため、運転者がアクセルペダル 51 を操作している場合と比べて、エンジン回転速度調整トルク T_{ea} の絶対値が大きく演算されても、運転者は違和感を覚えにくい。そして、運転者がアクセルペダル 51 を操作していない状態では、エンジン回転速度調整トルク T_{ea} の絶対値が大きく演算されるので、エンジン回転速度 N_e の目標エンジン回転速度 N_{et} からの乖離がより迅速に解消される。このため、運転者がアクセルペダル 51 を操作していない状態において、運転者の違和感が抑制されつつ、車両 100 の発進時におけるエンジンストールの発生や、車両 100 の加速遅れがより確実に抑制される。

[0085] 制御部 10（負荷演算部）は、図 11 のステップ S311、S312 において、エンジン 2 に作用する負荷であるエンジンフリクショントルク T_{ef} や補機トルク T_a を演算する。そして、制御部 10（維持トルク演算部）は、図 11 のステップ S314 において、エンジンフリクショントルク T_{ef} や補機トルク T_a に基づいて、エンジン回転速度 N_e を維持するのに必要な

トルクである維持トルク T_k を演算する。そして、制御部 10（目標エンジントルク演算部）は、図 5 のステップ S 3 4 において、維持トルク T_k に基づいて、目標エンジントルク T_{eg} を演算する。これにより、エンジン 2 により駆動される補機であるコンプレッサ 27 a の稼働や稼働の停止、或いはジェネレータ 26 による発電量の変動によって、エンジン 2 に作用する負荷が変動した場合に、当該負荷に基づいた維持トルク T_k が演算される。このため、車両 100 の発進時にエンジン 2 に作用する負荷が変動した場合であっても、エンジン 2 に作用する負荷に基づいた維持トルク T_k が加味された適正な目標エンジントルク T_{eg} が演算される。この結果、車両 100 の発進時におけるエンジンストールの発生や、エンジン回転速度 N_e の上昇、車両 100 の加速遅れがより確実に抑制される。

[0086]（第二実施形態の予測クラッチトルク演算処理）

以下に、第二実施形態の「予測クラッチトルク演算処理」について、図 15 に示すフローチャートを用いて、第一実施形態の「予測クラッチトルク演算処理」（図 6 示）と異なる点について説明する。第二実施形態の「予測クラッチトルク演算処理」では、クラッチストローク S_{tc} 及びクラッチストローク速度 S_{pc} から予測クラッチストローク S_{tcp} が演算される。そして、図 2 に示す「クラッチトルクマップ」が参照されて、この予測クラッチストローク S_{tcp} に対応する予測クラッチトルク T_{cp} が演算される。

[0087] 図 15 のステップ S 115 において、制御部 10（予測クラッチストローク演算部）は、下式（6）にクラッチストローク S_{tc} 及びクラッチストローク速度 S_{pc} を代入することにより、予測クラッチストローク S_{tcp} を演算する。

$$S_{tcp} = S_{tc} + S_{pc} \times A \cdots (6)$$

S_{tcp} : 予測クラッチストローク

S_{tc} : クラッチストローク

S_{pc} : クラッチストローク速度

A : 係数

なお、係数Aは、エンジン2の応答遅れが解消されるように設定された設定値である。

[0088] クラッチペダル53が踏まれ、クラッチストローク S_{tc} が増加する場合には、現在のクラッチストローク S_{tc} （図2のp1）に、クラッチストローク速度 S_{pc} に係数Aを乗算した値（ $S_{pc} \times A$ ）を加算した値の予測クラッチストローク S_{tcp} （図2のp2）が演算される。一方で、クラッチペダル53が戻され、クラッチストローク S_{tc} が減少する場合には、現在のクラッチストローク S_{tc} （図2のp1）からクラッチストローク速度 S_{pc} に係数Aを乗算した値（ $S_{pc} \times A$ ）の絶対値を減算した値の予測クラッチストローク S_{tcp} （図2のp3）が演算される。このようなクラッチストローク速度 S_{pc} に係数Aを乗算した値（ $S_{pc} \times A$ ）は、未来のクラッチストローク S_{tc} の増減量の予測値であるといえる。そして、予測クラッチストローク S_{tcp} は、未来のクラッチストローク S_{tc} の予測値であるといえる。

[0089] ステップS116において、制御部10（予測クラッチトルク演算部）は、図2に示すクラッチストローク S_{tc} とクラッチトルク T_c との関係を表した「クラッチトルクマップ」を参照する。そして、制御部10（予測クラッチトルク演算部）は、ステップS115で演算した予測クラッチストローク S_{tcp} をクラッチストローク S_{tc} とし、このクラッチストローク S_{tc} に対応するクラッチトルク T_c を演算する。そして、制御部10（予測クラッチトルク演算部）は、この演算したクラッチトルク T_c を、予測クラッチトルク T_{cp} として演算する。

[0090] クラッチペダル53が踏まれ、クラッチストローク S_{tc} が増加する場合には、クラッチストローク速度 S_{pc} に係数Aを乗算した値（ $S_{pc} \times A$ ）に相当するクラッチトルク T_{ca} が現在のクラッチトルク T_c に加算されて予測クラッチトルク T_{cp} （図2のp4）が演算される。一方で、クラッチペダル53が戻され、クラッチストローク S_{tc} が減少する場合には、クラッチストローク速度 S_{pc} に係数Aを乗算した値（ $S_{pc} \times A$ ）に相当する

クラッチトルク T_{cb} が現在のクラッチトルク T_c から減算されて予測クラッチトルク T_{cp} (図2のp5) が演算される。このように、現在のクラッチストローク S_{tc} にクラッチストローク速度 S_{pc} に係数 A を乗算した値 ($S_{pc} \times A$) を加算した値である予測クラッチストローク S_{tcp} は、未来のクラッチストローク S_{tc} の予測値であるといえる。

[0091] (第二実施形態の効果)

以上の説明から明らかなように、制御部10(予測クラッチストローク演算部)は、上式(6)を用いて、クラッチストローク S_{tc} 及びクラッチストローク速度 S_{pc} に基づいて、未来のクラッチストローク S_{tc} の予測値である予測クラッチストローク S_{tcp} を演算する(図15のステップS115)。そして、制御部10(予測クラッチトルク演算部)は、図2に示す「クラッチトルクマップ」を参照する。そして、制御部10(予測クラッチトルク演算部)は、予測クラッチストローク S_{tcp} をクラッチストローク S_{tc} とし、このクラッチストローク S_{tc} に対応するクラッチトルク T_c を演算する。そして、制御部10(予測クラッチトルク演算部)は、この演算したクラッチトルク T_c を、予測クラッチトルク T_{cp} として演算する(図15のステップS116)。そして、制御部10(目標エンジントルク演算部)は、予測クラッチトルク T_{cp} に基づいて、目標エンジントルク T_{eg} を演算する(図5のステップS34)。そして、制御部10(エンジン制御部)は、エンジントルク T_e が目標エンジントルク T_{eg} となるように、エンジン2を制御する(図5のステップS56)。

[0092] このように、エンジントルク T_e が、予測クラッチストローク S_{tcp} に基づいて演算された目標エンジントルク T_{eg} となるように、エンジン2が制御される。このため、図16に示すように、クラッチストローク S_{tc} が増大する状況では、クラッチストローク S_{tc} に基づいて演算された目標エンジントルク T_{eg} が増大を開始する時刻 T_2 よりも前の時刻 T_1 で、予測クラッチストローク S_{tcp} に基づいて演算された目標エンジントルク T_{eg} が増大する。上式(6)の係数 A は、時刻 T_1 と時刻 T_2 の時間差がエン

ジン 2 の応答遅れ時間となるように設定されている。このため、エンジン 2 の応答遅れが、時刻 T_2 よりも前の時刻 T_1 で増大を開始する目標エンジントルク T_{eg} によって相殺され、エンジントルク T_e の増大開始が遅れることが抑制される。クラッチストローク S_{tc} が減少する場合でも、クラッチストローク S_{tc} に基づいて演算された目標エンジントルク T_{eg} が減少を開始する時刻よりも前の時刻で、予測クラッチストローク S_{tcp} に基づいて演算された目標エンジントルク T_{eg} が減少を開始する。このため、エンジン 2 の応答遅れが抑制される。

[0093] 言い換えて説明すると、エンジン 2 の応答遅れを見込んだ分のトルク、つまり、クラッチストローク速度 S_{pc} に係数 A を乗算した値 ($S_{pc} \times A$) に相当するクラッチトルク T_{ca} 、 T_{cb} だけエンジントルクを増大又は減少させる指令がエンジン 2 に入力されることにより、上記クラッチトルク T_{ca} 、 T_{cb} によってエンジン 2 の応答遅れが相殺され、エンジン 2 の応答遅れが抑制される。このように、エンジントルク T_e が、未来のクラッチストローク S_{tc} の予測値である予測クラッチストローク S_{tcp} に基づいて演算された目標エンジントルク T_{eg} となるように、エンジン 2 が制御されるので、エンジン 2 の応答遅れが抑制され、エンジン 2 が応答良く反応する。

[0094] (別の実施形態)

以上説明した実施形態では、図 6 のステップ S_{113} において、制御部 10 (補正トルク演算部) は、「補正トルクマップ」(図 7 示)に基づいて、クラッチストローク速度 S_{pc} 及びエンジン回転速度 N_e に対応する補正トルク T_{cr} を演算している。しかし、制御部 10 (補正トルク演算部) が、クラッチストローク速度 S_{pc} 、エンジン回転速度 N_e 、及び補正トルク T_{cr} の関係を表した関係式(補正トルク関係)に基づいて、クラッチストローク速度 S_{pc} 及びエンジン回転速度 N_e に対応する補正トルク T_{cr} を演算する実施形態であっても差し支え無い。

[0095] 以上説明した実施形態では、図 8 のステップ S_{211} において、制御部 1

0（目標エンジン回転速度演算部）は、「目標エンジン回転速度マップ」（図9示）に基づいて、アクセルストローク S_{ta} に対応する目標エンジン回転速度 N_{et} を演算している。しかし、制御部10（目標エンジン回転速度演算部）が、アクセルストローク S_{ta} と目標エンジン回転速度 N_{et} との関係を表した関係式（目標エンジン回転速度関係）に基づいて、アクセルストローク S_{ta} に対応する目標エンジン回転速度 N_{et} を演算する実施形態であっても差し支え無い。

[0096] 以上説明した実施形態では、図8のステップS213において、制御部10（エンジン回転速度調整トルク演算部）は、「エンジン回転速度調整トルクマップ」（図10示）に基づいて、エンジン差回転速度 ΔN_e に対応するエンジン回転速度調整トルク T_{ea} を演算している。しかし、制御部10（エンジン回転速度調整トルク演算部）が、エンジン差回転速度 ΔN_e とエンジン回転速度調整トルク T_{ea} との関係を表した関係式（エンジン回転速度調整トルク関係）に基づいて、エンジン差回転速度 ΔN_e に対応するエンジン回転速度調整トルク T_{ea} を演算する実施形態であっても差し支え無い。

[0097] 以上説明した実施形態では、クラッチストロークセンサ54は、クラッチペダル53のストロークをクラッチストローク S_{tc} として検出している。しかし、クラッチストロークセンサ54は、クラッチ3のストロークをクラッチストローク S_{tc} として検出するセンサであっても差し支え無い。この実施形態の場合には、クラッチストロークセンサ54は、クラッチディスク32、プレッシャプレート35、リリースベアリング37、及びスレーブシリンダ38のいずれかストロークを検出する。

[0098] 以上説明した実施形態では、クラッチペダル53の操作力は、マスタシリンダ55、作動圧配管58及びスレーブシリンダ38を介して、リリースベアリング37に伝達させる。しかし、クラッチペダル53の操作力が、ワイヤ、ロッド、ギヤ等の機械的要素を介して、リリースベアリング37に伝達される実施形態であっても差し支え無い。

[0099] 以上説明した実施形態では、クラッチ3に運転者の操作力を伝達するクラ

ッチ操作部材は、クラッチペダル 53 である。しかし、クラッチ操作部材は、クラッチペダル 53 に限定されず、例えば、クラッチレバーであっても差し支え無い。同様に、アクセルストローク S t a を調整するアクセルペダル 51 の代わりに、例えば、アクセルストローク S t a を調整するアクセルグリップであっても差し支え無い。そして、本実施形態の車両用駆動装置 1 を、自動二輪車やその他車両に適用しても、本発明の技術的思想が適用可能なことは言うまでもない。

符号の説明

[0100] 1…車両用駆動装置、2…エンジン、3…クラッチ、4…マニュアルトランスミッション、10…制御部（クラッチストローク速度演算部、目標エンジントルク演算部、エンジン制御部、クラッチトルク演算部、クラッチストローク速度演算部、補正トルク演算部、予測クラッチトルク演算部、予測クラッチストローク演算部、エンジン回転速度調整トルク演算部、目標エンジントルク回転速度演算部、負荷演算部、維持トルク演算部）、18R, 18L…駆動輪、24…エンジン回転速度センサ（エンジン回転速度検出部）、41…入力軸、42…出力軸、51…アクセルペダル（アクセル操作部）、52…アクセルストロークセンサ（アクセルストローク検出部）、53…クラッチペダル（クラッチ操作部材）、54…クラッチストロークセンサ（クラッチストローク検出部）、100…車両

請求の範囲

[請求項1]

エンジンが発生するエンジントルクが入力される入力軸と、車両の駆動輪に回転連結された出力軸とを備え、前記入力軸の回転速度を前記出力軸の回転速度で除した変速比が異なる複数の変速段が形成されるマニュアルトランスミッションと、

前記エンジンと前記入力軸との間に設けられ、前記エンジンと前記入力軸との間において伝達されるトルクであるクラッチトルクを可変とするクラッチと、

前記クラッチトルクを可変に操作するためのクラッチ操作部材のストローク又は前記クラッチのストロークであるクラッチストロークを検出するクラッチストローク検出部によって検出された前記クラッチストロークに基づいて、前記クラッチストロークの単位時間当たりの変化量であるクラッチストローク速度を演算するクラッチストローク速度演算部と、

前記クラッチストローク検出部によって検出された前記クラッチストローク及び前記クラッチストローク速度演算部によって演算された前記クラッチストローク速度に基づいて、前記車両の発進時における目標エンジントルクを演算する目標エンジントルク演算部と、

前記車両の発進時に、前記エンジンが発生する前記エンジントルクが、前記目標エンジントルク演算部によって演算された前記目標エンジントルクとなるように前記エンジンを制御するエンジン制御部と、を有する車両用駆動装置。

[請求項2]

前記クラッチストローク検出部によって検出された前記クラッチストロークに基づいて、前記クラッチトルクを演算するクラッチトルク演算部と、

前記クラッチストローク速度演算部によって演算された前記クラッチストローク速度に基づいて、前記クラッチトルクを補正するための補正トルクを演算する補正トルク演算部と、

前記クラッチトルク演算部によって演算された前記クラッチトルク及び前記補正トルク演算部によって演算された前記補正トルクに基づいて、前記クラッチトルクの予測値である予測クラッチトルクを演算する予測クラッチトルク演算部と、を有し、

前記目標エンジントルク演算部は、前記予測クラッチトルク演算部によって演算された前記予測クラッチトルクに基づいて、前記目標エンジントルクを演算する請求項 1 に記載の車両用駆動装置。

[請求項3] 前記エンジンの回転速度を検出するエンジン回転速度検出部を有し、

前記補正トルク演算部は、前記クラッチストローク速度、前記エンジンの回転速度、及び前記補正トルクの関係を表した補正トルク関係に基づいて、前記クラッチストローク速度演算部によって演算された前記クラッチストローク速度、及び前記エンジン回転速度検出部によって検出された前記エンジンの回転速度に対応する前記補正トルクを演算し、

前記補正トルク関係は、前記エンジンの回転速度が遅くなるに従って、前記補正トルクの絶対値が大きくなるように設定されている請求項 2 に記載の車両用駆動装置。

[請求項4] 前記補正トルク演算部は、前記クラッチストローク速度と前記補正トルクとの関係を表した補正トルク関係に基づいて、前記クラッチストローク速度演算部によって演算された前記クラッチストローク速度に対応する前記補正トルクを演算し、

前記補正トルク関係は、前記クラッチストローク速度の絶対値が大きい領域では、前記クラッチストローク速度の絶対値が小さい領域に比べて、前記クラッチストローク速度の変化量に対する前記補正トルクの変化量が大きく設定されている請求項 2 に記載の車両用駆動装置。

[請求項5] 前記エンジントルクを可変に操作するためのアクセル操作部のスト

ロークであるアクセルストロークをアクセルストローク検出部により検出し、

前記補正トルク演算部は、前記クラッチストローク速度と前記補正トルクとの関係を表した補正トルク関係に基づいて、前記クラッチストローク速度演算部によって演算された前記クラッチストローク速度に対応する前記補正トルクを演算し、

前記補正トルク関係は、前記アクセル操作部が操作されている場合のアクセル操作時補正トルク関係と、前記アクセル操作部が操作されていない場合のアクセル非操作時補正トルク関係を有し、

前記アクセル非操作時補正トルク関係の前記補正トルクの絶対値は、前記アクセル操作時補正トルク関係の前記補正トルクの絶対値よりも大きく設定され、

前記補正トルク演算部は、

前記アクセルストローク検出部によって検出された前記アクセルストロークに基づいて、前記アクセル操作部が操作されていると判断した場合には、前記アクセル操作時補正トルク関係に基づいて前記補正トルクを演算し、

前記アクセルストローク検出部によって検出された前記アクセルストロークに基づいて、前記アクセル操作部が操作されていないと判断した場合には、前記アクセル非操作時補正トルク関係に基づいて前記補正トルクを演算する請求項2に記載の車両用駆動装置。

[請求項6]

前記クラッチストローク検出部によって検出された前記クラッチストローク及び前記クラッチストローク速度演算部によって演算された前記クラッチストローク速度に基づいて、前記クラッチストロークの予測値である予測クラッチストロークを演算する予測クラッチストローク演算部と、

前記クラッチストロークと前記クラッチトルクとの関係を表したクラッチトルクマップを参照して、前記予測クラッチストローク演算部

によって演算された前記予測クラッチストロークを前記クラッチストロークとし、当該クラッチストロークに対応する前記クラッチトルクを演算し、この演算した前記クラッチトルクを前記クラッチトルクの予測値である予測クラッチトルクとして演算する予測クラッチトルク演算部と、を有し、

前記目標エンジントルク演算部は、前記予測クラッチトルク演算部によって演算された前記予測クラッチトルクに基づいて、前記目標エンジントルクを演算する請求項 1 に記載の車両用駆動装置。

[請求項7]

前記エンジンの回転速度を検出するエンジン回転速度検出部によって検出された前記エンジンの回転速度に基づいて、前記エンジンの回転速度を前記車両の発進時における前記エンジンの目標とする回転速度である目標エンジン回転速度にするためのトルクであるエンジン回転速度調整トルクを演算するエンジン回転速度調整トルク演算部を有し、

前記目標エンジントルク演算部は、前記エンジン回転速度調整トルク演算部によって演算された前記エンジン回転速度調整トルクに基づいて、前記目標エンジントルクを演算する請求項 1 ～請求項 6 のいずれか一項に記載の車両用駆動装置。

[請求項8]

前記エンジントルクを可変に操作するためのアクセル操作部のストロークであるアクセルストロークをアクセルストローク検出部により検出し、

前記アクセルストロークと前記目標エンジン回転速度との関係を表した目標エンジン回転速度関係に基づいて、前記アクセルストローク検出部によって検出された前記アクセルストロークに対応する前記目標エンジン回転速度を演算する目標エンジン回転速度演算部を有し、

前記目標エンジン回転速度関係は、前記アクセルストロークが大きくなるに従って、前記目標エンジン回転速度が速くなるように設定されている請求項 7 に記載の車両用駆動装置。

[請求項9] 前記エンジントルクを可変に操作するためのアクセル操作部のストロークであるアクセルストロークをアクセルストローク検出部により検出し、

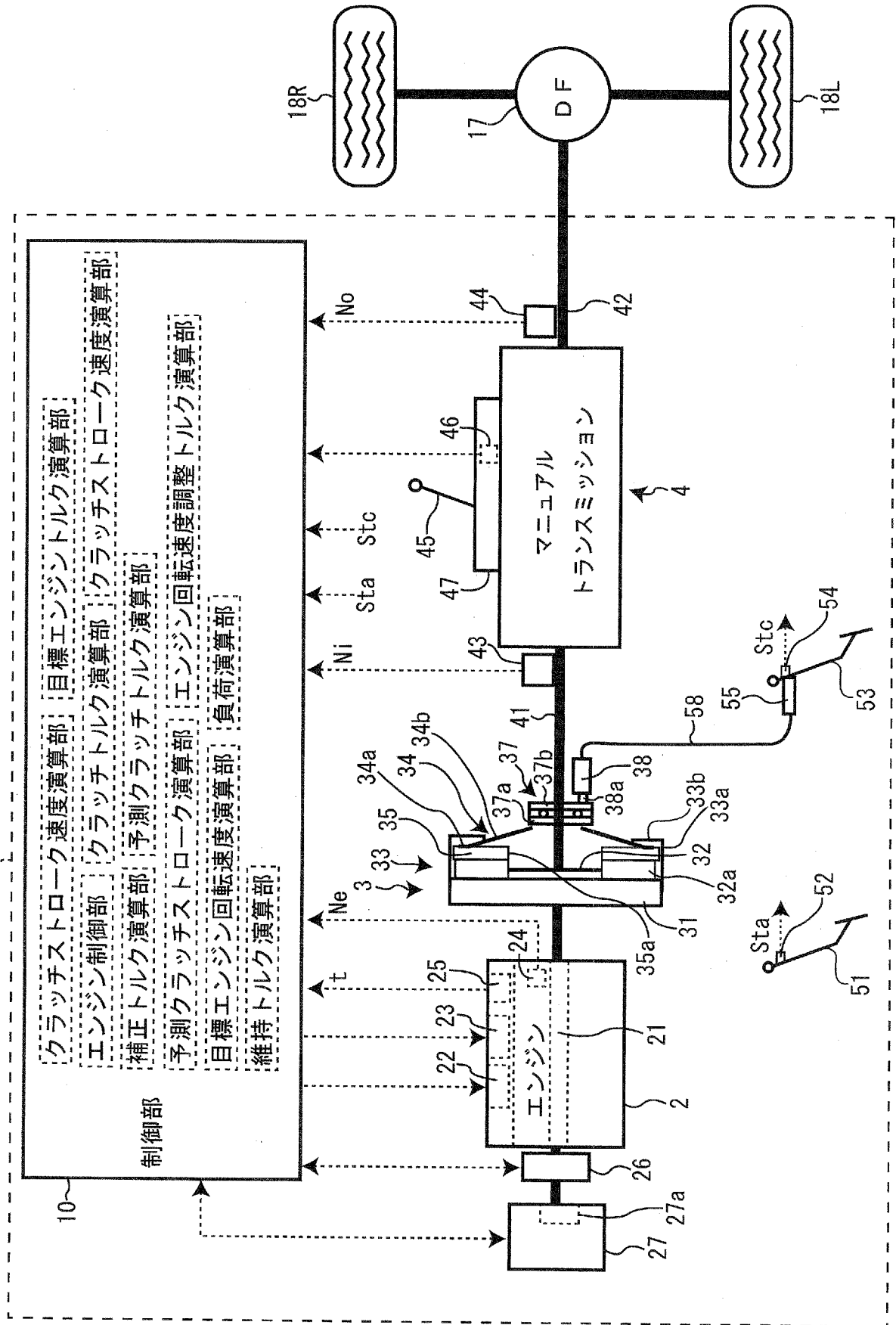
前記エンジン回転速度調整トルク演算部は、前記アクセルストローク検出部によって検出された前記アクセルストロークに基づいて、前記アクセル操作部が操作されていないと判断した場合には、前記アクセル操作部が操作されていると判断した場合と比べて、前記エンジン回転速度調整トルクの絶対値が大きくなるように前記エンジン回転速度調整トルクを演算する請求項7又は請求項8に記載の車両用駆動装置。

[請求項10] 前記エンジンに作用する負荷を演算する負荷演算部と、

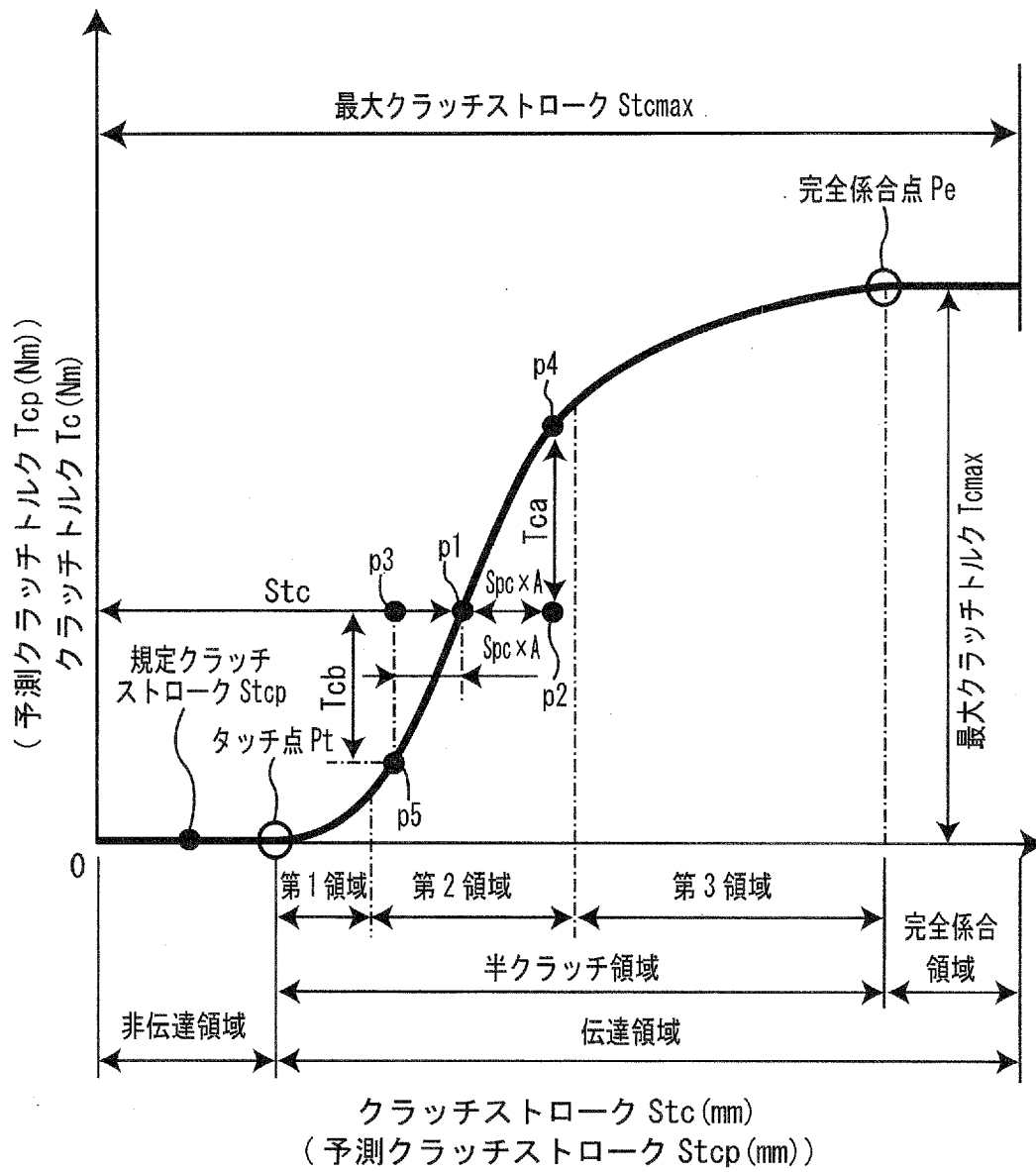
前記負荷演算部によって演算された前記負荷に基づいて、前記エンジンの回転速度を維持するのに必要なトルクである維持トルクを演算する維持トルク演算部と、を有し、

前記目標エンジントルク演算部は、前記維持トルク演算部によって演算された前記維持トルクに基づいて、前記目標エンジントルクを演算する請求項1～請求項9のいずれか一項に記載の車両用駆動装置。

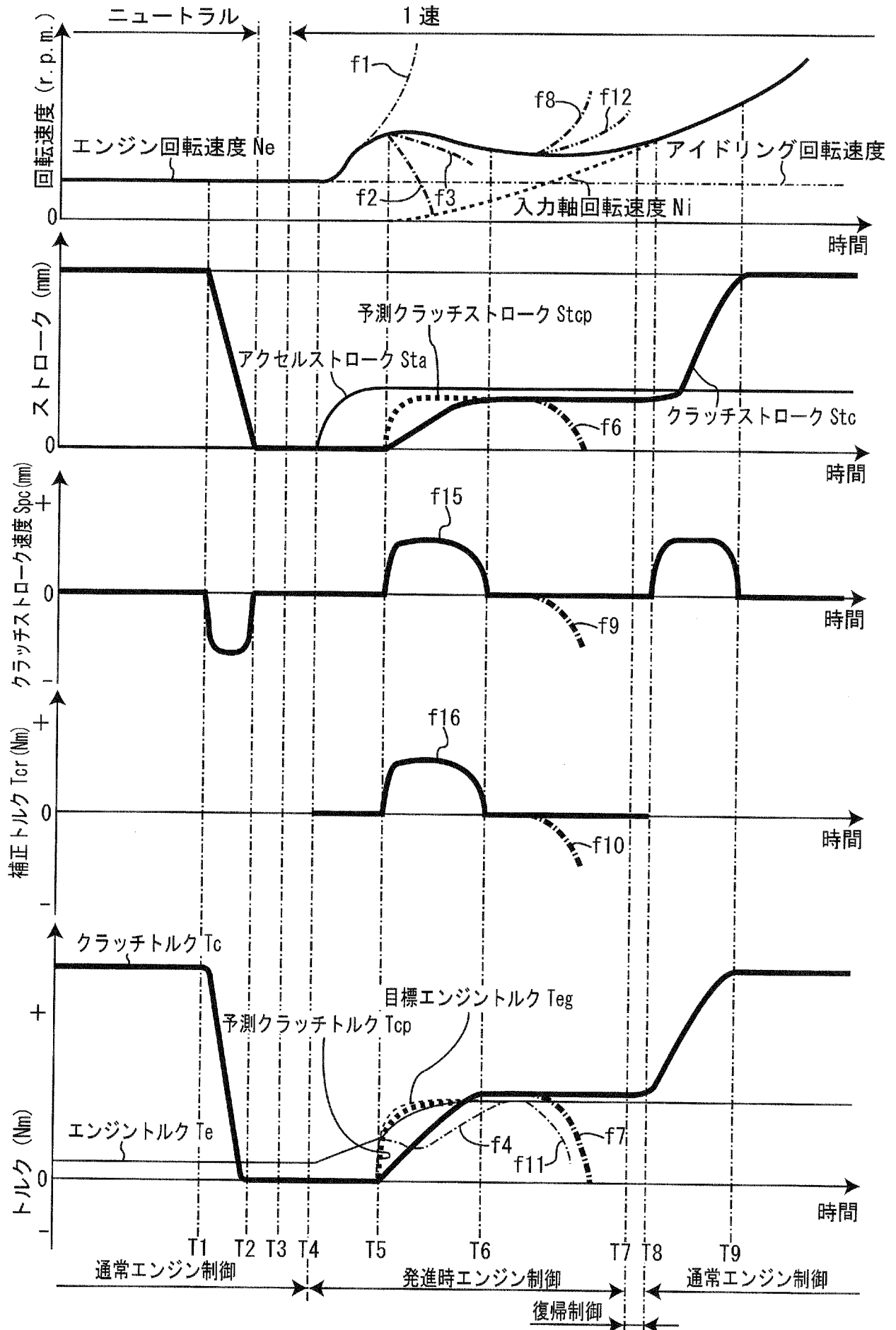
100



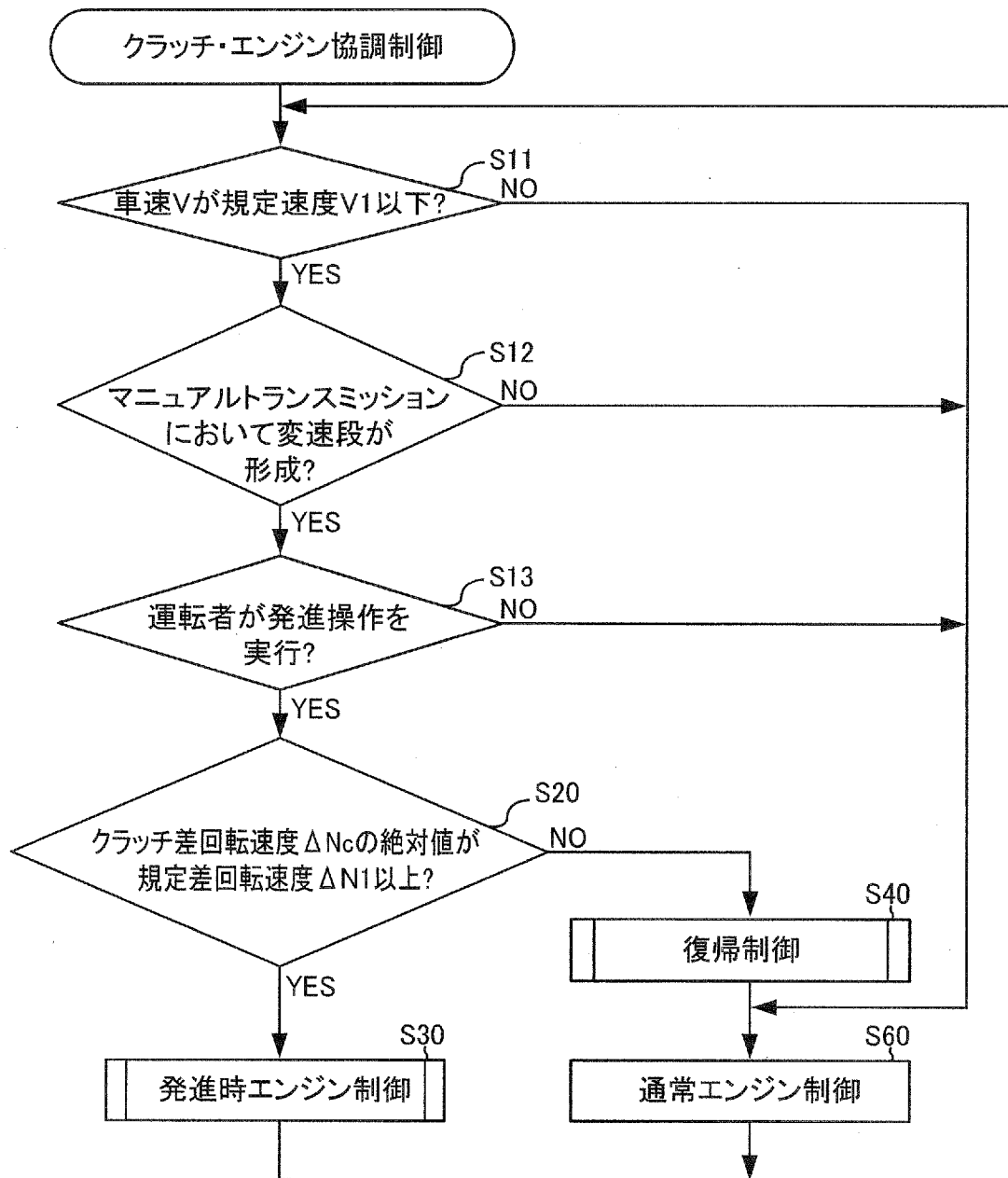
[図2]



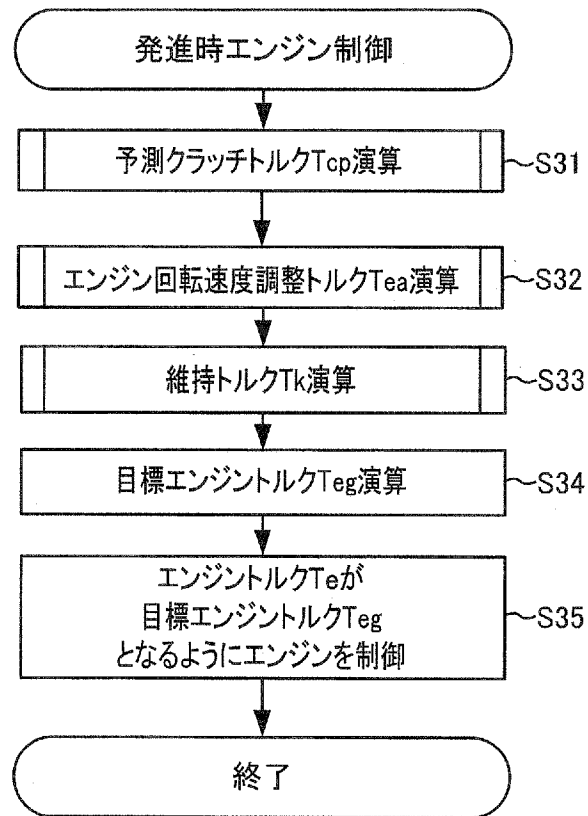
[図3]



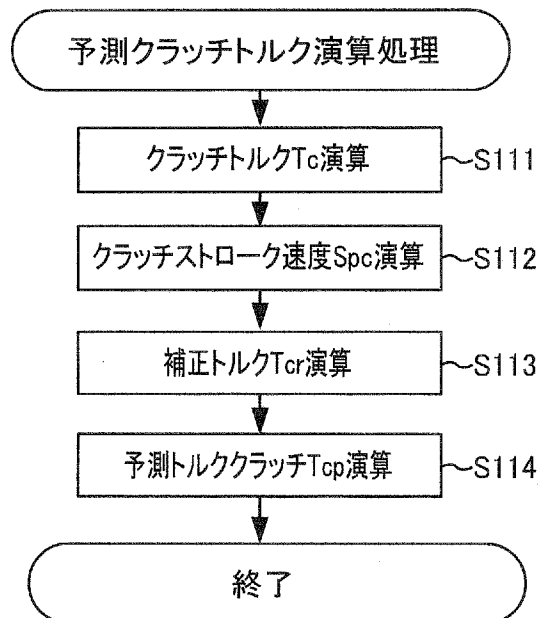
[図4]



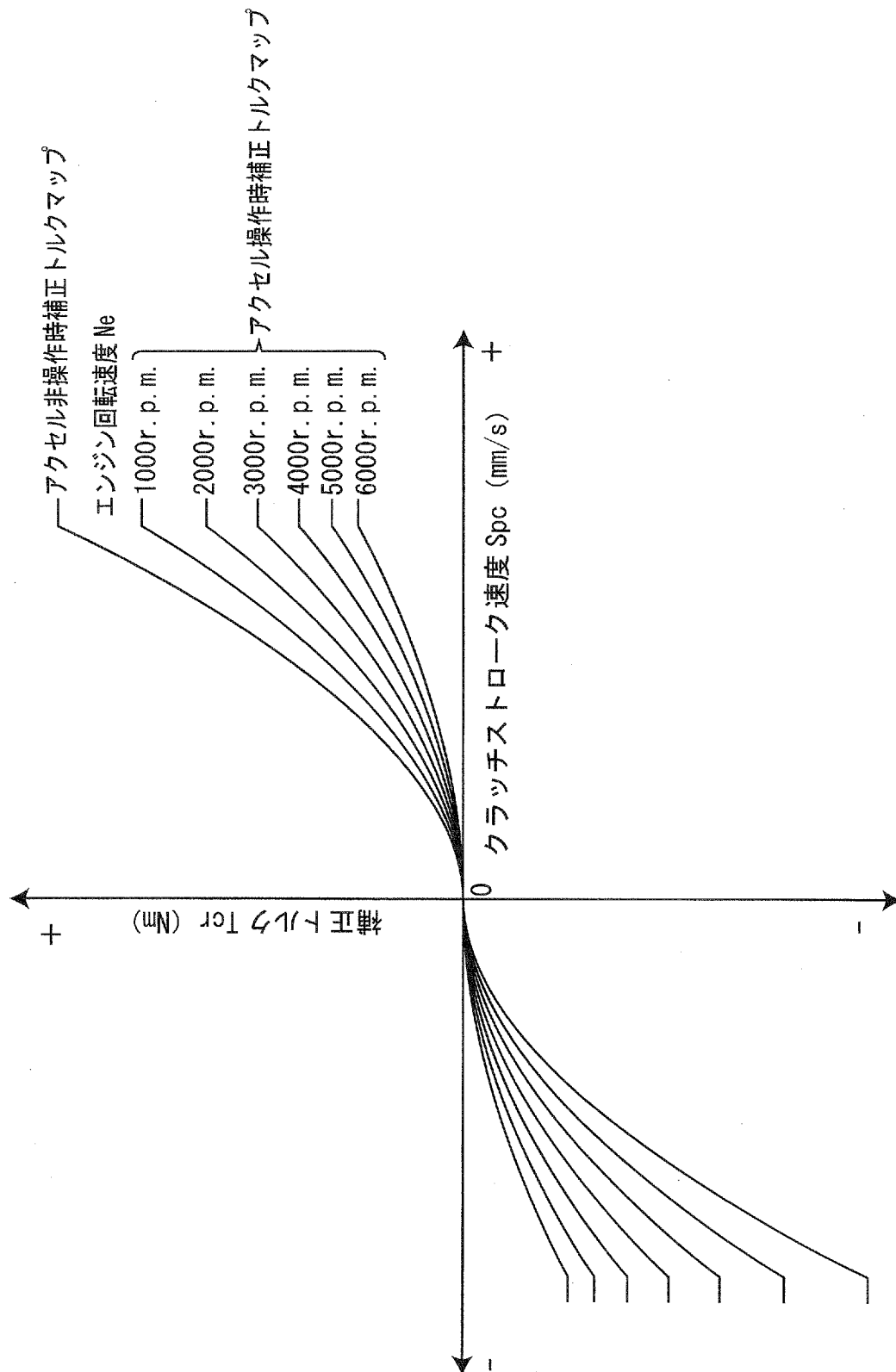
[図5]



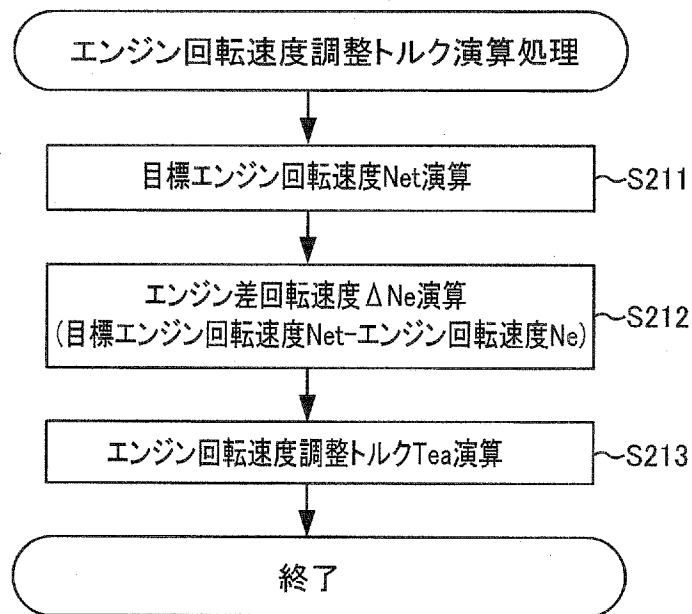
[図6]



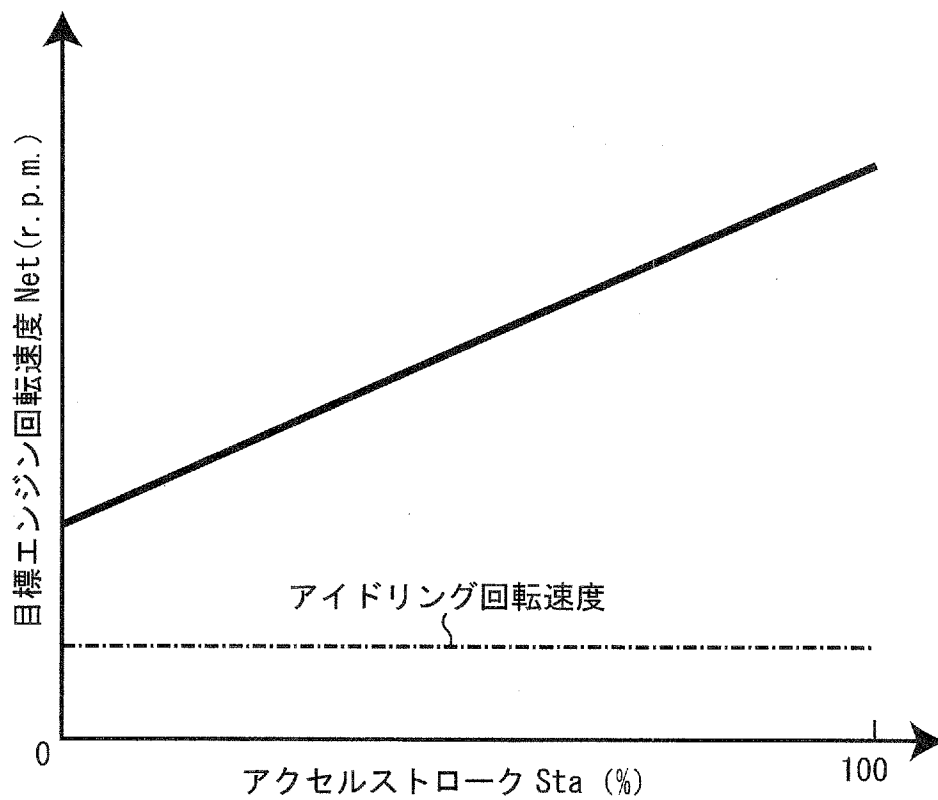
[図7]



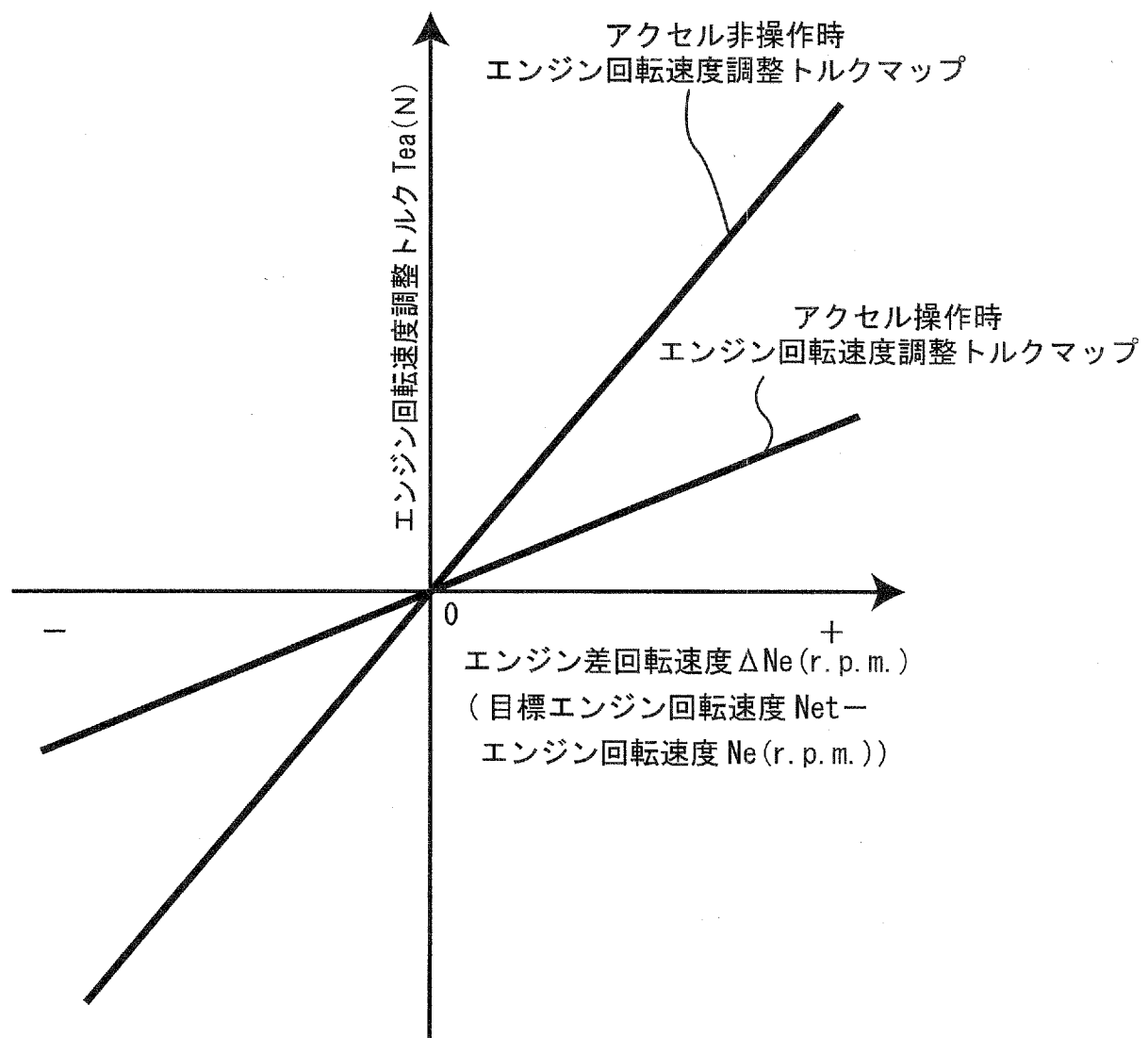
[図8]



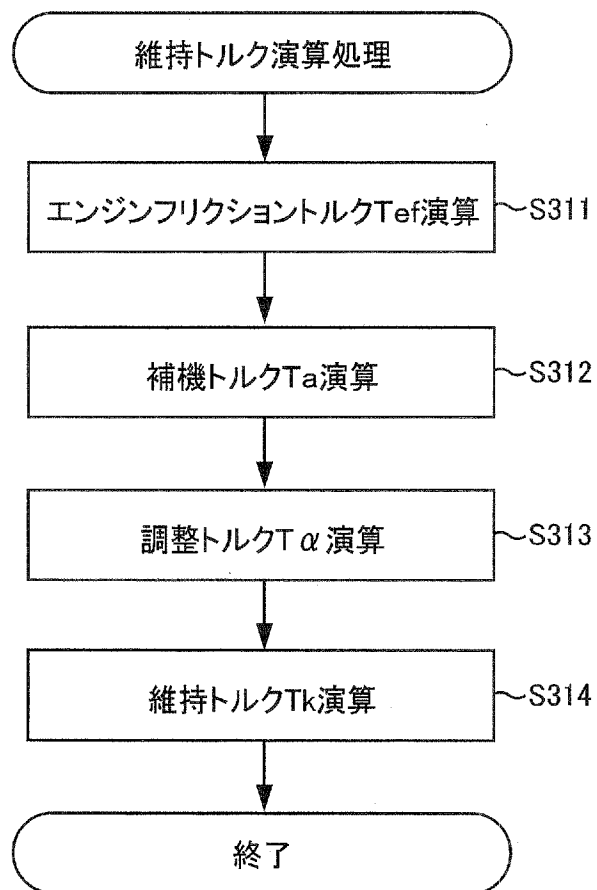
[図9]



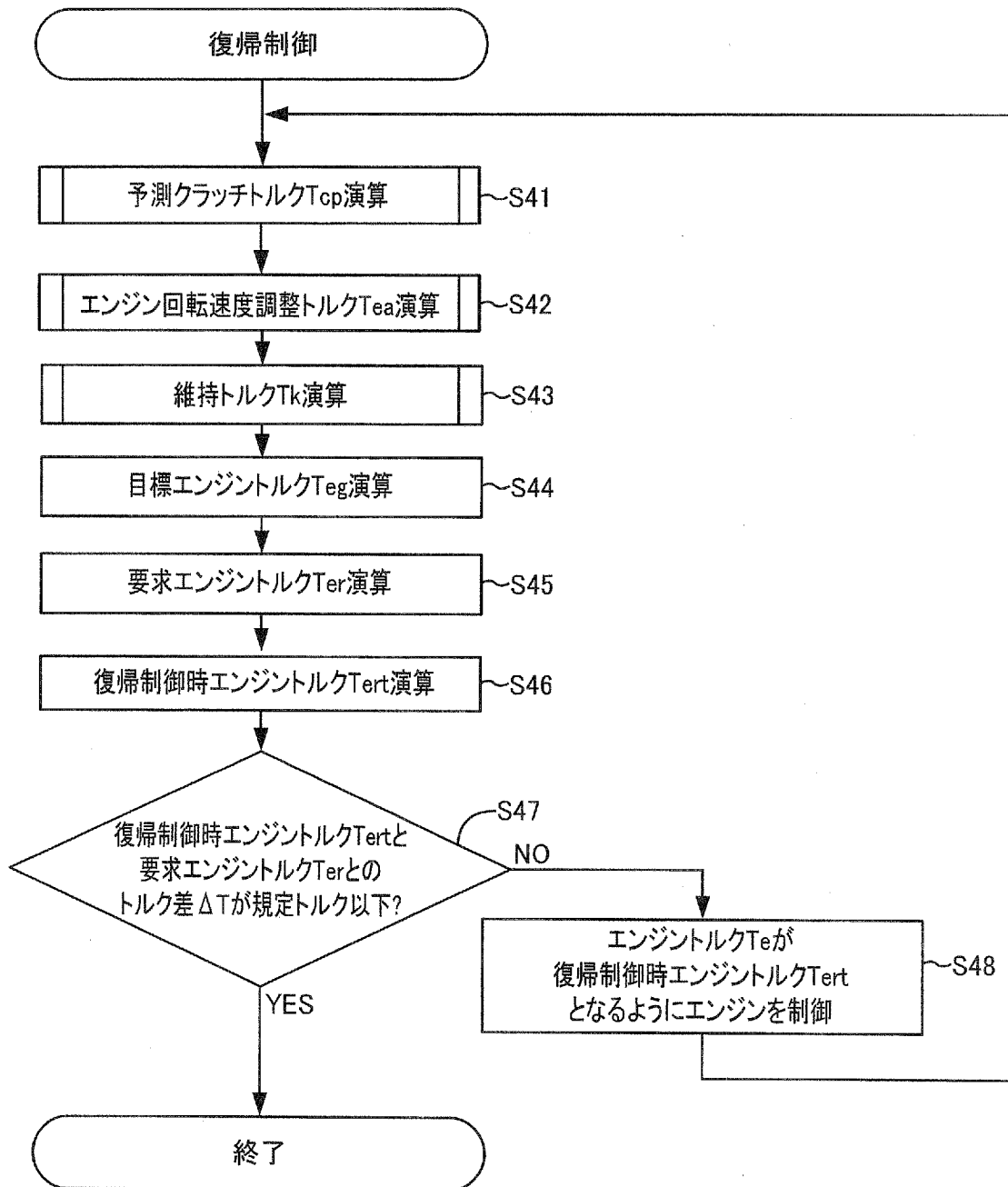
[図10]



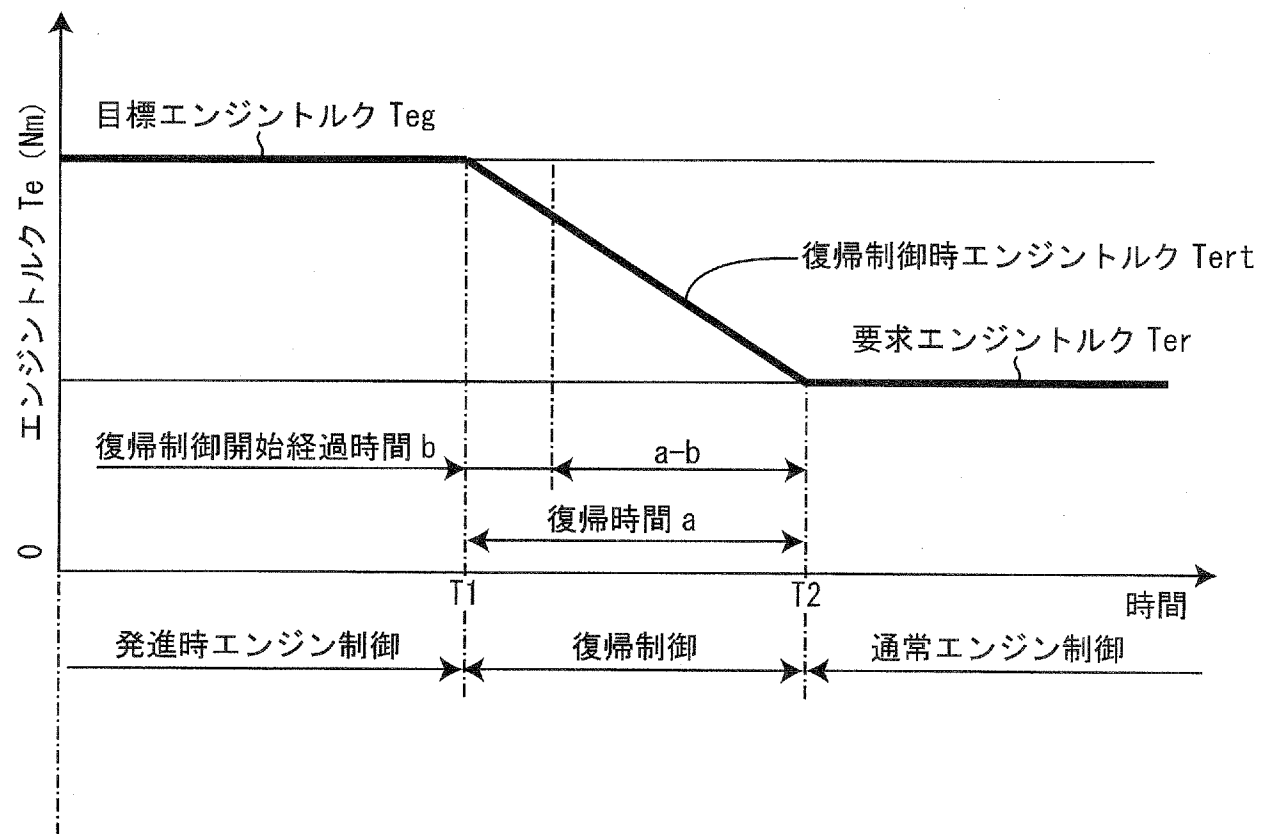
[図11]



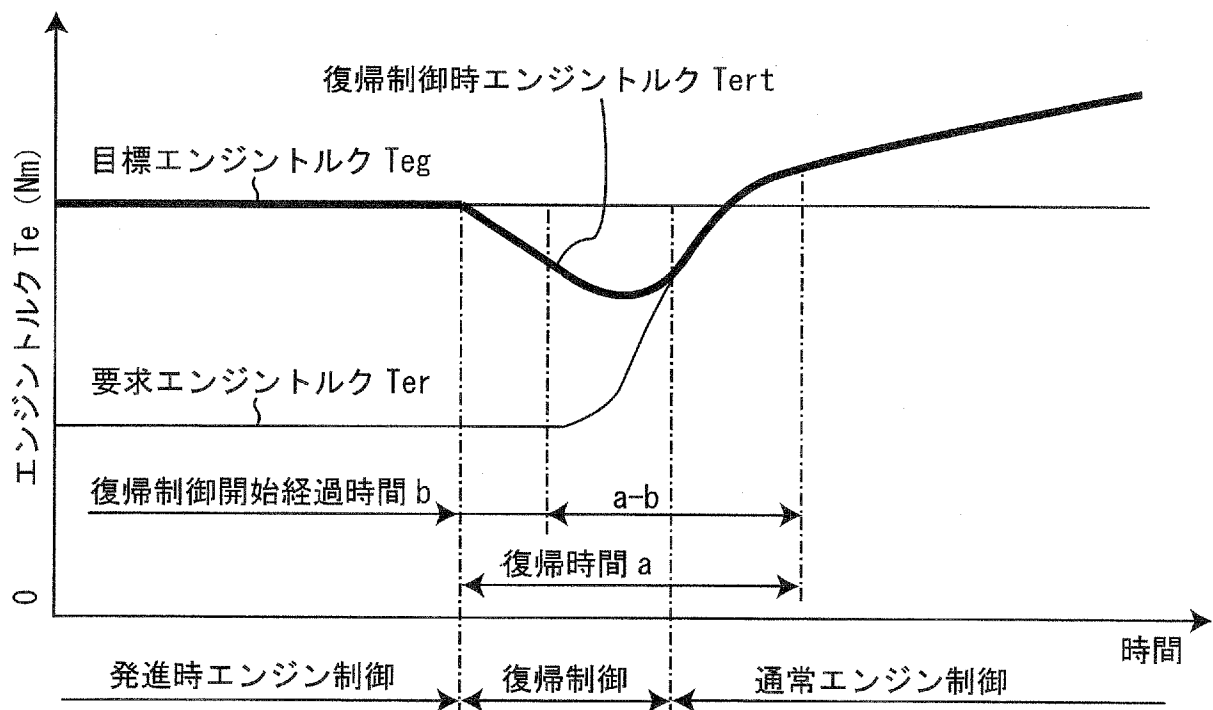
[図12]



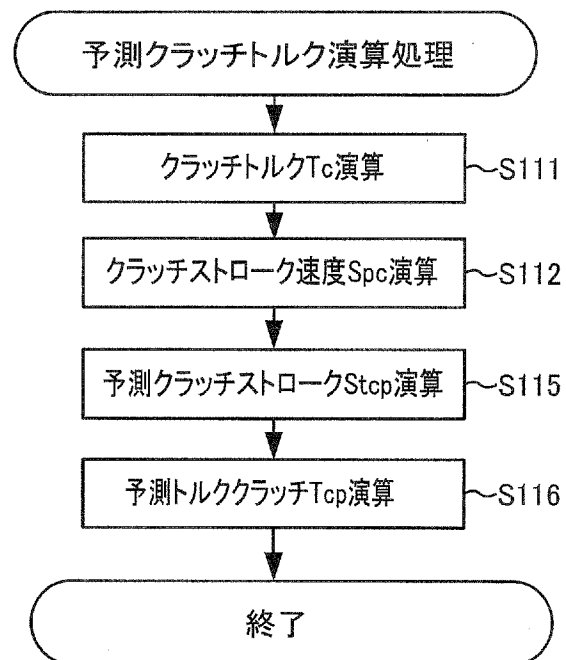
[図13]



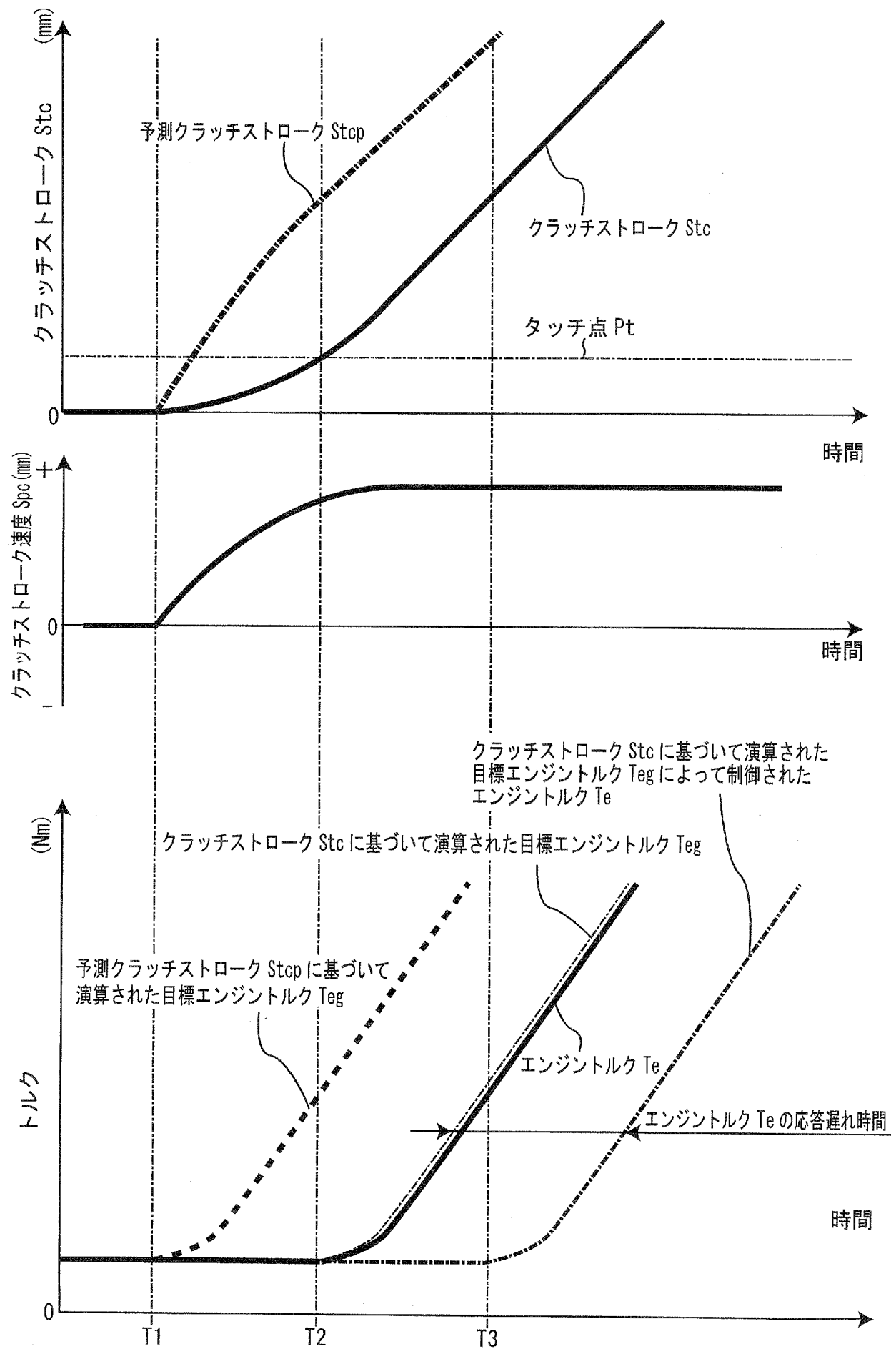
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085418

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D29/00(2006.01)i, F02D29/02(2006.01)i, F16D48/02(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)

F02D29/00, F02D29/02, F16D48/02

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2014-84813 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 12 May 2014 (12.05.2014), paragraphs [0039] to [0101]; fig. 1 to 11 & EP 2913503 A1 paragraphs [0039] to [0103]; fig. 1 to 11	1-2, 4, 6-8, 10 3, 5, 9
Y	JP 2004-316432 A (Toyota Motor Corp.), 11 November 2004 (11.11.2004), paragraphs [0020] to [0023], [0029] (Family: none)	1-2, 4, 6-8, 10
Y	JP 2001-182756 A (Aisin Seiki Co., Ltd.), 06 July 2001 (06.07.2001), paragraphs [0042] to [0049] & US 2001/0011625 A1 paragraphs [0067] to [0076] & EP 1111262 A2	6-8, 10

☐ 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
24 February 2016 (24.02.16)

Date of mailing of the international search report
08 March 2016 (08.03.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F02D29/00(2006.01)i, F02D29/02(2006.01)i, F16D48/02(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（IPC））

Int.Cl. F02D29/00, F02D29/02, F16D48/02

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2014-84813 A（アイシン精機株式会社）2014.05.12, 段落[0039]-[0101], 図 1-11 & EP 2913503 A1, 段落[0039]-[0103], 図 1-11	1-2, 4, 6-8, 10 3, 5, 9
Y	JP 2004-316432 A（トヨタ自動車株式会社）2004.11.11, 段落[0020]-[0023], [0029]（ファミリーなし）	1-2, 4, 6-8, 10

☒ 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

24.02.2016

国際調査報告の発送日

08.03.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

山村 和人

3Z

3221

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

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
Y	JP 2001-182756 A (アイシン精機株式会社) 2001. 07. 06, 段落[0042]-[0049] & US 2001/0011625 A1, 段落[0067]-[0076] & EP 1111262 A2	6-8, 10