

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5849929号
(P5849929)

(45) 発行日 平成28年2月3日(2016.2.3)

(24) 登録日 平成27年12月11日(2015.12.11)

(51) Int.Cl.	F 1				
FO2D 41/04	(2006.01)	FO2D	41/04	330F	
FO2D 29/00	(2006.01)	FO2D	41/04	330G	
FO2D 45/00	(2006.01)	FO2D	29/00	G	
		FO2D	45/00	312N	
		FO2D	45/00	312M	

請求項の数 8 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2012-235364 (P2012-235364)
 (22) 出願日 平成24年10月25日(2012.10.25)
 (65) 公開番号 特開2014-84814 (P2014-84814A)
 (43) 公開日 平成26年5月12日(2014.5.12)
 審査請求日 平成27年1月6日(2015.1.6)

(73) 特許権者 000000011
 アイシン精機株式会社
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
 (74) 代理人 100089082
 弁理士 小林 脩
 (72) 発明者 田丸 大輔
 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
 審査官 藤村 泰智

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

出力軸にエンジントルクを出力するエンジンと、
 前記エンジンが出力するエンジントルクを可変に操作するためのエンジン操作手段と、
 車両の駆動輪の回転と連動して回転する入力軸と、
 前記出力軸と前記入力軸との間に設けられ、前記出力軸と前記入力軸間におけるクラッチ伝達トルクを可変とするクラッチと、
 前記クラッチ伝達トルクを可変に操作するためのクラッチ操作手段と、
 前記クラッチが発生している前記クラッチ伝達トルクを取得するクラッチ伝達トルク取得手段とを備える車両用駆動装置において、
 前記アクセルペダルの操作量に基づいて、前記エンジンの要求トルクである要求エンジントルクを演算する要求エンジントルク演算手段と、
 前記クラッチ伝達トルク取得手段が取得した前記クラッチ伝達トルクに基づいて、発進時エンジントルクを演算する発進時エンジントルク演算手段と、
 前記出力軸と前記入力軸との差回転速度であるクラッチ差回転速度が規定差回転速度以上であり、且つ、エンジン回転速度が第一規定回転速度以上である場合には、前記発進時エンジントルクとなるように前記エンジンを制御してトルクダウン制御を実行し、前記クラッチ差回転速度が前記規定差回転速度未満である場合には、前記要求エンジントルクとなるように前記エンジンを制御して通常制御を実行するエンジン制御手段と、を有する車両用駆動装置。

【請求項 2】

請求項 1 において、

エンジン回転速度を減少させるのに必要なマイナスのトルクであるエンジン回転速度減少トルクを演算するエンジン回転速度減少トルク演算手段を有し、

前記発進時エンジントルク演算手段は、エンジン回転速度減少トルクを加味して、前記発進時エンジントルクを演算する車両用駆動装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 において、

前記エンジンに作用する負荷を取得する負荷取得手段と、

前記負荷に基づき、前記クラッチ伝達トルク及び前記エンジン回転速度減少トルク以外に、エンジン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手段を有し、

前記発進時エンジントルク演算手段は、前記維持トルクを加味して、前記発進時エンジントルクを演算する車両用駆動装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか一項において、

前記エンジン制御手段は、前記要求エンジントルクが前記発進時エンジントルク以下の場合には、前記要求エンジントルクとなるように前記エンジンを制御する車両用駆動装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか一項において、

エンジン回転速度が前記第一規定回転速度未満であり前記第一規定回転速度より遅い第二規定回転速度以上である場合に、要求エンジントルク及び発進時エンジントルクに基づき、エンジン回転速度が前記第二規定回転速度から前記第一規定回転速度に近くなる程、前記要求エンジントルクよりも前記発進時エンジントルクの影響度が大きくなるような修正発進時エンジントルクを演算する修正発進時エンジントルク演算手段を有し、

前記エンジン制御手段は、

エンジン回転速度が第一規定回転速度未満であり前記第二規定回転速度以上である場合に、修正発進時エンジントルクとなるように前記エンジンを制御して制限トルクダウン制御を実行する車両用駆動装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか一項において、

前記クラッチ伝達トルク取得手段は、前記クラッチ操作手段の操作量を検出するクラッチ操作量検出手段である車両用駆動装置。

【請求項 7】

請求項 2 ~ 請求項 6 のいずれか一項において、前記エンジン回転速度減少トルク演算手段は、現在のエンジン回転速度がエンジン回転速度を減少させるにあたって目標となるエンジンの回転速度である目標エンジン回転速度より遅い場合には、前記エンジン回転速度減少トルクを 0 とし、現在のエンジン回転速度が目標エンジン回転速度よりも速い程、前記エンジン回転速度減少トルクの絶対値が大きくなるように演算する車両用駆動装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 請求項 7 のいずれか一項において、

前記車両の車速を検出する車速検出手段を有し、

前記エンジン制御手段は、前記車速検出手段で検出された車速が所定の規定速度より速い場合には、前記通常制御を実行する車両用駆動装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、マニュアルクラッチを備えた車両において、車両の発進を制御する車両用駆動装置に関するものである。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

マニュアルトランスミッション（以下、MTと略す）及びマニュアルクラッチを備えた自動車においては、発進時に運転者は、クラッチペダルを踏込んでクラッチを切断し、MT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係合させ、エンジントルクを車輪に伝達させる。このように、運転者は、アクセルペダルの踏み込み、すなわちエンジン出力（エンジン回転速度）と、クラッチペダルの戻し、すなわちクラッチの係合（エンジン負荷）とを調和させる操作を行うことにより、円滑な発進を行っている。

【0003】

特許文献1には、MT及びクラッチを備えた自動車において、発進時において、エンジン回転速度の過剰な上昇を抑制する技術が開示されている。この特許文献1に示される技術では、エンジン回転速度及び車速に基づき減少トルク量を演算し、運転者のアクセル操作に基づく要求エンジントルクから減少トルク量を減じたトルクでエンジンを制御し、発進時の過剰なエンジン回転速度の上昇を抑えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特表2007-522378号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に示される技術では、エンジン回転速度及び車速のみから減少トルク量を演算しているため、例えば、トルクダウン制御中に運転者が急激にクラッチペダルを踏み込み、クラッチ伝達トルクが急激に減少した場合には、上述した制御と運転者のクラッチ断が同時に働いてしまうため、過剰にエンジン回転速度が不必要に減少してしまう虞がある。このため、車両の加速を妨げ、もたつき感が出てしまうという問題が生じてしまう。

【0006】

そこで、本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、マニュアルクラッチを備えた車両の発進時において、エンジン回転速度の過剰な上昇を防止し、不必要なエンジン回転速度の低下を防止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】

【0007】

上述した課題を解決するためになされた、本発明は、出力軸にエンジントルクを出力するエンジンと、前記エンジンが出力するエンジントルクを可変に操作するためのエンジン操作手段と、車両の駆動輪の回転と連動して回転する入力軸と、前記出力軸と前記入力軸との間に設けられ、前記出力軸と前記入力軸間におけるクラッチ伝達トルクを可変とするクラッチと、前記クラッチ伝達トルクを可変に操作するためのクラッチ操作手段と、前記クラッチが発生している前記クラッチ伝達トルクを取得するクラッチ伝達トルク取得手段とを備える車両用駆動装置において、前記アクセルペダルの操作量に基づいて、前記エンジンの要求トルクである要求エンジントルクを演算する要求エンジントルク演算手段と、前記クラッチ伝達トルク取得手段が取得した前記クラッチ伝達トルクに基づいて、発進時エンジントルクを演算する発進時エンジントルク演算手段と、前記出力軸と前記入力軸との差回転速度であるクラッチ差回転速度が規定差回転速度以上であり、且つ、エンジン回転速度が第一規定回転速度以上である場合には、前記発進時エンジントルクとなるように前記エンジンを制御してトルクダウン制御を実行し、前記クラッチ差回転速度が前記規定差回転速度未満である場合には、前記要求エンジントルクとなるように前記エンジンを制御して通常制御を実行するエンジン制御手段と、を有する構成とした。

【0008】

上記した構成において、本発明によると、エンジン回転速度を減少させるのに必要なマイナスのトルクであるエンジン回転速度減少トルクを演算するエンジン回転速度減少トルク演算手段を有し、前記発進時エンジントルク演算手段は、エンジン回転速度減少トルクを加味して、前記発進時エンジントルクを演算する構成とした。

【0009】

本発明は、前記エンジンに作用する負荷を取得する負荷取得手段と、前記負荷に基づき、前記クラッチ伝達トルク及び前記エンジン回転速度減少トルク以外に、エンジン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手段を有し、前記発進時エンジントルク演算手段は、前記維持トルクを加味して、前記発進時エンジントルクを演算する構成とすることが好ましい。

10

【0010】

本発明は、前記エンジン制御手段は、前記要求エンジントルクが前記発進時エンジントルク以下の場合には、前記要求エンジントルクとなるように前記エンジンを制御する構成とすることが好ましい。

【0011】

本発明は、エンジン回転速度が前記第一規定回転速度未満であり前記第一規定回転速度より遅い第二規定回転速度以上である場合に、要求エンジントルク及び発進時エンジントルクに基づき、エンジン回転速度が前記第二規定回転速度から前記第一規定回転速度に近くなる程、前記要求エンジントルクよりも前記発進時エンジントルクの影響度が大きくなるような修正発進時エンジントルクを演算する修正発進時エンジントルク演算手段を有し、前記エンジン制御手段は、エンジン回転速度が第一規定回転速度未満であり前記第二規定回転速度以上である場合に、修正発進時エンジントルクとなるように前記エンジンを制御して制限トルクダウン制御を実行する構成とすることが好ましい。

20

【0012】

本発明は、前記クラッチ伝達トルク取得手段は、前記クラッチ操作手段の操作量を検出するクラッチ操作量検出手段である構成とすることが好ましい。

【0013】

本発明は、前記エンジン回転速度減少トルク演算手段は、現在のエンジン回転速度がエンジン回転速度を減少させるにあたって目標となるエンジンの回転速度である目標エンジン回転速度より遅い場合には、前記エンジン回転速度減少トルクを0とし、現在のエンジン回転速度が目標エンジン回転速度よりも速い程、前記エンジン回転速度減少トルクの絶対値が大きくなるように演算する構成とすることが好ましい。

30

【0014】

本発明は、前記車両の車速を検出する車速検出手段を有し、前記エンジン制御手段は、前記車速検出手段で検出された車速が所定の規定速度より速い場合には、前記通常制御を実行する構成とすることが好ましい。

【発明の効果】

【0015】

本発明によると、発進時エンジントルク演算手段は、クラッチ伝達トルクに基づいて、発進時エンジントルクを演算する。そして、エンジン制御手段は、クラッチ差回転速度が規定差回転速度以上である半クラッチ状態であり、且つ、エンジン回転速度が第一規定回転速度以上である場合には、発進時エンジントルクとなるようにエンジンを制御する構成とした。

40

【0016】

このように、クラッチが半クラッチ状態である発進時において、エンジン回転速度が第一規定回転速度以上となると、エンジンはクラッチ伝達トルクに応じて演算される発進時エンジントルクとなるように制御される。エンジン回転速度が第一規定回転速度以上である場合には、クラッチ伝達トルクの減少に伴うエンジン回転速度の上昇を待たずして、発進時エンジントルクが減少するので、エンジン回転速度の過剰な上昇を防止することがで

50

きる。また一方、前述のように、制御による発進時エンジントルク減少と、運転者によるクラッチ伝達トルク減少が同時に行われたとき、本発明では、クラッチ伝達トルクが減少された結果が速やかに発進時エンジントルクに反映されることが可能であり、必要以上にエンジン回転数が落ち込むことが無い。つまり、過剰なエンジン回転数の上昇を防止し、不必要なエンジン回転数の低下を防止することができる。

【0017】

本発明によると、エンジン回転速度減少トルク演算手段は、エンジン回転速度減少トルクを演算する。そして、発進時エンジントルク演算手段は、エンジン回転速度減少トルクを加味して、発進時エンジントルクを演算する。

【0018】

これにより、トルクダウン制御において、エンジン回転速度を減少させるためのエンジン回転速度減少トルク分小さい発進時エンジントルクが演算される。このため、エンジン回転速度が第一規定回転速度以上である場合に、エンジン回転速度を減少させることができ、より確実にエンジン回転速度の過剰の上昇を防止することができる。

【0019】

本発明によると、維持トルク演算手段は、エンジンに作用する負荷に基づき、維持トルクを演算し、発進時エンジントルク演算手段は、維持トルクを加味して、発進時エンジントルクを演算する。

【0020】

これにより、例えば、エンジンにより駆動される補機が停止し、エンジンの負荷が減少した場合には、当該負荷の減少が加味された発進時エンジントルクが演算される。このため、エンジン回転速度の過剰な上昇、不必要なエンジン回転速度の低下をより確実に防止することができる。

【0021】

本発明によると、エンジン制御手段は、要求エンジントルクが発進時エンジントルク以下場合には、要求エンジントルクとなるようにエンジンを制御する。

【0022】

これにより、要求エンジントルクが発進時エンジントルク以下の場合には、運転者の意思を反映した要求エンジントルクとなるようにエンジンが制御される。このため、エンジントルクが、運転者の意思と乖離しないので、運転者の違和感を抑制しつつ、エンジン回転速度の過剰な上昇を防止することができる。

【0023】

本発明によると、エンジン回転速度が第一規定回転速度未満であり第二規定回転速度以上である場合に、修正発進時エンジントルク演算手段は、要求エンジントルク及び発進時エンジントルクに基づき、エンジン回転速度が第二規定回転速度から第一規定回転速度に近くなる程、要求エンジントルクよりも発進時エンジントルクの影響度が大きくなるような修正発進時エンジントルクを演算する。そして、エンジン制御手段は、修正発進時エンジントルクとなるようにエンジンを制御して制限トルクダウン制御を実行する。

【0024】

これにより、車両の発進時において、エンジン回転速度が徐々に上昇する場合には、通常制御からトルクダウンの影響が徐々に増大する制限トルクダウン制御を経てトルクダウン制御に移行する。このため、エンジントルクの急激な変化を防止ことができ、トルクダウン制御作動時における運転者の違和感を抑制することができる。

【0025】

本発明は、クラッチ伝達トルク取得手段は、クラッチ操作手段の操作量を検出するクラッチ操作量検出手段である。これにより、簡単な構造により、クラッチ操作手段の操作量を取得することができる。

【0026】

本発明によると、エンジン回転速度減少トルク演算手段は、現在のエンジン回転速度が目標エンジン回転速度より遅い場合には、エンジン回転速度減少トルクを0とする。これ

10

20

30

40

50

により、エンジン回転速度の過剰な低下を防止することができ、運転者の違和感を防止するとともに、エンジンストールの発生を防止することができる。

【0027】

また、エンジン回転速度減少トルク演算手段は、現在のエンジン回転速度が目標エンジン回転速度よりも速い程、エンジン回転速度減少トルクの絶対値が大きくなるように演算する。これにより、現在のエンジン回転速度が目標エンジン回転速度から乖離して上昇すればするほど、より絶対値の大きいエンジン回転速度減少トルクが演算される。このため、目標エンジン回転速度よりも速くなったエンジン回転速度を、確実に目標エンジン回転速度に引き下げることができ、エンジン回転速度の過剰な上昇をより確実に防止することができる。

10

【0028】

本発明によると、エンジン制御手段は、車速検出手段で検出された車速が所定の規定速度より速い場合には、通常制御を実行する。

【0029】

これにより、車速が規定車速速度より速い場合には、トルクダウン制御や制限トルクダウン制御が実行されない。このため、車両の発進後に、運転者が半クラッチ操作をしてしまった場合に、トルクダウン制御や制限トルクダウン制御の実行が防止されるので、運転者が違和感を覚えない。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本実施形態の車両用駆動装置の構成図である。

【図2】クラッチストロークとクラッチ伝達トルクとの関係を表した「クラッチ伝達トルクマッピングデータ」の一例である。

【図3】本実施形態の概要を示すグラフであり、横軸を経過時間、縦軸をエンジン回転速度、エンジントルク、クラッチ伝達トルク、アクセル開度を表したグラフである。

【図4】「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4の「クラッチ・エンジン協調制御」のサブルーチンである「トルクダウン制御」のフローチャートである。

【図6】目標エンジン回転速度 $N_{e t}$ と現在のエンジン回転速度 N_e との差回転速度とエンジン回転速度減少トルク $T_{e n}$ との関係を表したマッピングデータである「エンジン回転速度減少トルク演算データ」の一例を表した図である。

20

30

【図7】図5の「トルクダウン制御」のサブルーチンである「維持トルク演算処理」のフローチャートである。

【図8】エンジン回転速度 N_e とコンプレッサ補機トルク $T_{a c}$ との関係を表したマッピングデータである「コンプレッサ補機トルク演算データ」を表した図である。

【図9】図4の「クラッチ・エンジン協調制御」のサブルーチンである「制限トルクダウン制御」のフローチャートである。

【図10】発進時の車両の状態を説明するための表である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

(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について説明する。図1は、エンジン2を備えた車両の車両用駆動装置1の構成を示す構成図である。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。

【0032】

図1に示すように、車両には、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、デファレンシャル装置17が、この順番に、直列に配設されている。また、デファレンシャル装置17には、車両の駆動輪18R、18Lが接続されている。なお、駆動輪18R、18Lは、車両の前輪又は後輪、或いは、前後輪である。

【0033】

40

50

車両は、アクセルペダル 5 1、クラッチペダル 5 3、及びブレーキペダル 5 6 を有している。アクセルペダル 5 1 は、エンジン 2 が出力するエンジントルクを可変に操作するものである。アクセルペダル 5 1 には、アクセルペダル 5 1 の操作量であるアクセル開度 A_c を検出するアクセルセンサ 5 2 が設けられている。

【 0 0 3 4 】

クラッチペダル 5 3 は、クラッチ 3 を切断状態又は接続状態とし、後述するクラッチ伝達トルク T_c を可変とするためのものである。車両は、クラッチペダル 5 3 の操作量に応じた液圧を発生させるマスタシリンダ 5 5 を有している。マスタシリンダ 5 5 には、マスタシリンダ 5 5 のストロークを検出するクラッチセンサ 5 4 が設けられている。

【 0 0 3 5 】

ブレーキペダル 5 6 には、ブレーキペダル 5 6 の操作量を検出するブレーキセンサ 5 7 が設けられている。車両は、ブレーキペダル 5 6 の操作量に応じた液圧を発生させるブレーキマスタシリンダ（不図示）、ブレーキマスタシリンダが発生したマスタ圧に応じて車輪に制動力を発生するブレーキ装置 1 9 を有している。

【 0 0 3 6 】

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、出力軸 2 1、スロットルバルブ 2 2、エンジン回転速度センサ 2 3、油温センサ 2 5、燃料噴射装置 2 8 を有している。出力軸 2 1 は、ピストンにより回転駆動されるクランクシャフトと一体的に回転する。このように、エンジン 2 は、出力軸 2 1 にエンジントルク T_e を出力する。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 のシリンダヘッドには、シリンダ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。

【 0 0 3 7 】

スロットルバルブ 2 2 は、エンジン 2 のシリンダに空気を取り込む経路の途中に設けられている。スロットルバルブ 2 2 は、エンジン 2 のシリンダに取り込まれる空気量を調整するものである。燃料噴射装置 2 8 は、エンジン 2 の内部に空気を取り込む経路の途中やエンジン 2 のシリンダヘッドに設けられている。燃料噴射装置 2 8 は、ガソリンや軽油等の燃料を噴射する装置である。

【 0 0 3 8 】

エンジン回転速度センサ 2 3 は、出力軸 2 1 の近傍に配設されている。エンジン回転速度センサ 2 3 は、出力軸 2 1 の回転速度であるエンジン回転速度 N_e を検出して、その検出信号を制御部 1 0 に出力する。油温センサ 2 5 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、その検出信号を制御部 1 0 に出力する。なお、本実施形態では、エンジン 2 の出力軸 2 1 は、後述するクラッチ 3 の入力部材であるフライホイール 3 1 に連結している。

【 0 0 3 9 】

エンジン 2 の出力軸 2 1 又はこの出力軸 2 1 と連動して回転する軸やギヤには、ジェネレータ 2 6 及びエアコンディショナー 2 7 のコンプレッサ 2 7 a が連結している。ジェネレータ 2 6 は、車両に必要な電力を発電する。

【 0 0 4 0 】

クラッチ 3 は、エンジン 2 の出力軸 2 1 と後述のマニュアルトランスミッション 4 の変速機入力軸 4 1 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 5 3 の操作により、出力軸 2 1 と変速機入力軸 4 1 とを接続又は切断するとともに、出力軸 2 1 と変速機入力軸 4 1 間におけるクラッチ伝達トルク T_c （図 2 示）を可変とするマニュアル式のクラッチである。クラッチ 3 は、フライホイール 3 1、クラッチディスク 3 2、クラッチカバー 3 3、ダイヤフラムスプリング 3 4、プレッシャプレート 3 5、クラッチシャフト 3 6、リリースベアリング 3 7、スレーブシリンダ 3 8 を有している。

【 0 0 4 1 】

フライホイール 3 1 は、円板状であり、出力軸 2 1 に連結している。クラッチシャフト 3 6 は、変速機入力軸 4 1 に連結している。クラッチディスク 3 2 は、円板状であり、そ

10

20

30

40

50

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、フライホイール 3 1 と対向して、クラッチシャフト 3 6 の先端に軸線方向移動可能且つ回転不能にスプライン嵌合している。

【 0 0 4 2 】

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 の一端から回転中心方向に延在する板部 3 3 b とから構成されている。円筒部 3 3 a の他端は、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、中心に穴が開いた円板状である。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 と対向して軸線方向移動可能に配設されている。プレッシャプレート 3 5 の中心には、クラッチシャフト 3 6 が挿通している。

10

【 0 0 4 3 】

ダイヤフラムスプリング 3 4 は、リング状のリング部 3 4 a と、このリング部 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徐々に、板部 3 3 b 側に位置するように傾斜している。板バネ部 3 4 b は、軸線方向に弾性変形可能となっている。ダイヤフラムスプリング 3 4 は、板バネ部 3 4 b 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 の板部 3 3 b との間に配設されている。リング部 3 4 a は、プレッシャプレート 3 5 と当接している。板バネ部 3 4 b の中間部分は、板部 3 3 b の内周縁と接続している。ダイヤフラムスプリング 3 4 の中心には、クラッチシャフト 3 6 が挿通している。

20

【 0 0 4 4 】

リリースベアリング 3 7 は、図示しないクラッチ 3 のハウジングに取り付けられている。リリースベアリング 3 7 に中心には、クラッチシャフト 3 6 が挿通し、軸線方向移動可能に配設されている。リリースベアリングは、互いに対向し、相対回転可能な第一部材 3 7 a と第二部材 3 7 b とから構成されている。第一部材 3 7 a は、板部 3 3 b の先端と当接している。

【 0 0 4 5 】

スレーブシリンダ 3 8 には、液圧により進退するプッシュロッド 3 8 a を有している。プッシュロッド 3 8 a の先端は、リリースベアリング 3 7 の第二部材 3 7 b と当接している。スレーブシリンダ 3 8 とマスタシリンダ 5 5 とは、液圧配管 5 8 により接続されている。

30

【 0 0 4 6 】

クラッチペダル 5 3 が踏まれていない状態では、マスタシリンダ 5 5 及びスレーブシリンダ 3 8 のいずれにも液圧は発生していない。この状態では、クラッチディスク 3 2 は、プレッシャプレート 3 5 を介して、ダイヤフラムスプリング 3 4 によって、フライホイール 3 1 に付勢されて押し付けられている。このため、摩擦材 3 2 a とフライホイール 3 1 との摩擦力、及び摩擦材 3 2 a とプレッシャプレート 3 5 との摩擦力により、フライホイール 3 1、クラッチディスク 3 2、及びプレッシャプレート 3 5 が一体回転し、出力軸 2 1 と変速機入力軸 4 1 とが一体回転する接続状態となっている。

【 0 0 4 7 】

一方で、クラッチペダル 5 3 が踏まれると、マスタシリンダ 5 5 に液圧が発生し、スレーブシリンダ 3 8 にも液圧が発生する。すると、スレーブシリンダ 3 8 のプッシュロッド 3 8 a がリリースベアリング 3 7 をダイヤフラムスプリング 3 4 側に押圧する。すると、板バネ部 3 4 b が板部 3 3 b の内周縁との接続部分を支点として変形し、クラッチディスク 3 2 をフライホイール 3 1 に付勢する付勢力が小さくなり、遂には 0 となる。

40

【 0 0 4 8 】

図 2 に示すように、マスタシリンダ 5 5 のストロークであるクラッチストロークが増大するにつれて、クラッチ 3 が出力軸 2 1 から変速機入力軸 4 1 に伝達するクラッチ伝達トルク T_c は小さくなり、上記付勢力が 0 となると、クラッチ伝達トルク T_c は 0 となり、クラッチ 3 は完全切断状態となる。このように、本実施形態のクラッチ 3 は、クラッチペ

50

ダル53が踏まれていない状態では、クラッチ3が接続状態となる、ノーマルクローズドクラッチである。

【0049】

マニュアルトランスミッション4は、変速機入力軸41と変速機出力軸42との間において変速比がそれぞれ異なる複数の変速段を選択的に切り替える有段変速機である。変速機入力軸41と変速機出力軸42のいずれか一方には、軸に対して遊転可能な複数遊転ギヤと、遊転ギヤと噛合し軸に対して遊転不能な複数固定ギヤ(いずれも不図示)が取り付けられている。

【0050】

また、マニュアルトランスミッション4は、複数遊転ギヤのうち1の遊転ギヤを選択して、取り付けられている軸に遊転不能に嵌合する選択機構を備えている。このような構成により、変速機入力軸41は、駆動輪18R、18Lと連動して回転する。更に、マニュアルトランスミッション4は、運転者のシフトレバー45の操作を、選択機構を作動させる力に変換するシフト操作機構(不図示)を備えている。

【0051】

変速機入力軸41の近傍には、変速機入力軸41の回転速度(変速機入力軸回転速度 N_i)を検出する変速機入力軸回転速度センサ43が設けられている。変速機入力軸回転速度センサ43によって検出された変速機入力軸回転速度 N_i (クラッチ回転速度 N_c)は、制御部10に出力される。

【0052】

変速機出力軸42の近傍には、変速機出力軸42の回転速度(変速機出力軸回転速度 N_o)を検出する変速機出力軸回転速度センサ46が設けられている。変速機出力軸回転速度センサ46によって検出された変速機出力軸回転速度 N_o は、制御部10に出力される。

【0053】

制御部10は、車両を統括制御するものである。制御部10は、CPU、RAM、ROMや不揮発性メモリー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、図4、図5、図7、図9に示す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図2、図6、図8に示すマッピングデータを記憶している。

【0054】

制御部10は、ドライバのアクセルペダル51の操作に基づくアクセルセンサ52のアクセル開度 A_c に基づいて、運転者が要求しているエンジン2のトルクである要求エンジントルク $T_e r$ を演算する。そして、制御部10は、要求エンジントルク $T_e r$ に基づいて、スロットルバルブ22の開度 S を調整し、吸気量を調整するとともに、燃料噴射装置28の燃料噴射量を調整し、点火装置を制御する。

【0055】

これにより、燃料を含んだ混合気の供給量が調整され、エンジン2が出力するエンジントルク T_e が要求エンジントルク $T_e r$ に調整されるとともに、エンジン回転速度 N_e が調整される。なお、アクセルペダル51が踏まれていない場合には(アクセル開度 $A_c = 0$)、エンジン回転速度 N_e はアイドル回転速度(例えば、700 r.p.m.)に維持される。

【0056】

制御部10は、クラッチセンサ54によって検出されたクラッチストローク C_l を、図2に示すクラッチストローク C_l とクラッチ伝達トルク T_c との関係を表した「クラッチ伝達トルクマッピングデータ」に参照させることにより、クラッチ3が出力軸21から変速機入力軸41に伝達可能なトルクであるクラッチ伝達トルク T_c を演算する。

【0057】

制御部10は、変速機出力軸回転速度センサ46によって検出された変速機出力軸回転速度 N_o に基づいて、車速 V を演算する。制御部10は、エンジン回転速度センサ23に

10

20

30

40

50

よって検出されたエンジン回転速度 N_e から変速機入力軸回転速度センサ 43 によって検出された変速機入力軸回転速度 N_i を減算することにより、クラッチ 3 の差回転速度であるクラッチ差回転速度 c を演算する。つまり、クラッチ差回転速度 c は、クラッチ 3 の差回転速度、つまり、出力軸 21 と変速機入力軸 41 との差回転速度である。

【0058】

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、クラッチセンサ 54、マスタシリンダ 55、アクセルペダル 51、アクセルセンサ 52、ブレーキペダル 56、ブレーキセンサ 57、液圧配管 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。

【0059】

(本実施形態の概要)

以下に、図 3 を用いて、本実施形態の概要について説明する。車速 V が所定以下であり、ブレーキペダル 56 が踏まれておらず、クラッチ差回転速度 c が所定以上である場合、つまり、車両が発進状態であり、クラッチ 3 が半クラッチ状態である場合において、エンジン回転速度 N_e が所定の第一規定回転速度 N_1 以上である場合に、「トルクダウン制御」を実行する。

【0060】

「トルクダウン制御」とは、図 3 に示すように、運転者のアクセルペダル 51 の操作に基づき演算される要求エンジントルク T_{er} によるエンジントルク T_e (図 3 の一点鎖線で示すトルク) に比べて、図 3 の実線で示すように、エンジントルク T_e を減少させる制御(図 3 の(1))である。このように、「トルクダウン制御」が実行されることにより、半クラッチ状態において、エンジン回転速度が急激に上昇してしまうことが防止される。

【0061】

具体的には、制御部 10 は、車両が発進時においては、それ以外の状態とは異なり、下式(1)に基づいて発進時エンジントルク T_{es1} を演算する。そして、制御部 10 は、エンジントルク T_e が発進時エンジントルク T_{es1} となるようにエンジン 2 を制御する。

$$T_{es1} = T_c + T_{en} + T_k \dots (1)$$

T_{es1} = 発進時エンジントルク

T_c = クラッチ伝達トルク

T_{en} = エンジン回転速度減少トルク(マイナス値)

T_k = 維持トルク

【0062】

なお、エンジン回転速度減少トルク T_{en} とは、エンジン 2 の回転速度を目標エンジン回転速度 N_{et} に引き下げるのに必要なマイナスのトルクである。維持トルク T_k とは、クラッチ伝達トルク T_c 及びエンジン回転速度減少トルク T_{en} 以外に、「トルクダウン制御」及び後述の「制限トルクダウン制御」が実行されている際に、目標エンジン回転速度 N_{et} を維持するのに必要なトルクであり、エンジン 2 の出力軸 21 に連結される補機による負荷等により演算される。

【0063】

運転者が急激にクラッチペダル 53 を踏み込むことにより、急激にクラッチ伝達トルク T_c が減少した場合には、クラッチ伝達トルク T_c の減少に伴い、発進時エンジントルク T_{es1} が減少する。つまり、本実施形態では、クラッチ伝達トルク T_c が減少すると、エンジン回転速度 N_e の上昇を待たずして、発進時エンジントルク T_{es1} が減少する(図 3 の(1))。このため、エンジン回転速度 N_e の不要な上昇が防止される。以下に、図 4 に示すフローチャートを用いて、更に詳細に説明する。

【0064】

(クラッチ・エンジン協調制御)

以下に、図 4 のフローチャートを用いて、「クラッチ・エンジン協調制御」について説

10

20

30

40

50

明する。車両のイグニッションキーがNOとされ、エンジン2が始動すると、「クラッチ・エンジン協調制御」が開始し、プログラムはS11に進む。

【0065】

S11において、制御部10は、ブレーキセンサ57の検出信号に基づいて、ブレーキペダル56が踏まれていなく、ブレーキ装置19で制動力が発生していない(ブレーキOFF)と判断した場合には、(S11: YES)、プログラムをS12に進める。一方で、ブレーキペダル56が踏まれて、ブレーキ装置19で制動力が発生している(ブレーキON)と判断した場合には(S11: NO)、プログラムをS18に進める。

【0066】

S12において、制御部10は、クラッチセンサ54からの検出信号に基づき、クラッチ伝達トルクTcが0でない(クラッチ3が完全断でない)と判断した場合には(S12: YES)、プログラムをS13に進める。一方で、制御部10は、クラッチ伝達トルクTcが0である(クラッチ3が完全断)と判断した場合には(S12: NO)、プログラムをS18に進める。

【0067】

S13において、制御部10は、車速Vが所定の規定速度(例えば20km/h)以下であると判断した場合には(S13: YES)、プログラムをS14に進め、車速Vが規定速度より速いと判断した場合には(S13: NO)、プログラムをS18に進める。

【0068】

S14において、制御部10は、エンジン回転速度センサ23及び変速機入力軸回転速度センサ43が出力する検出信号に基づいて、クラッチ差回転速度cが規定差回転速度A(例えば500r.p.m.)以上であると判断した場合には(S14: YES)、プログラムをS15に進める。一方で、制御部10は、クラッチ差回転速度cが規定差回転速度A未満であると判断した場合には(S14: NO)、プログラムをS18に進める。

【0069】

S15において、制御部10は、エンジン回転速度Neが、第一規定回転速度N1(例えば、2500r.p.m.)以上であると判断した場合には、プログラムをS16に進める。また、制御部10は、エンジン回転速度Neが、第一規定回転速度N1未満且つ第二規定回転速度N2以上であると判断した場合には、プログラムをS17に進める。また、制御部10は、エンジン回転速度Neが、第二規定回転速度N2未満であると判断した場合には、プログラムをS18に進める。なお、第二規定回転速度N2は第一規定回転速度N1よりも遅い回転速度である。

【0070】

S16において、制御部10は、「トルクダウン制御」を実行する。この「トルクダウン制御」については、図5に示すフローチャートを用いて説明する。S16が終了すると、プログラムは、S11に戻る。

【0071】

S17において、制御部10は、「制限トルクダウン制御」を実行する。この「制限トルクダウン制御」については、図9に示すフローチャートを用いて説明する。S17が終了すると、プログラムは、S11に戻る。

【0072】

S18において、制御部10は、「トルクダウン制御」及び「制限トルクダウン制御」のいずれかが開始している場合には、開始している制御を終了させる。そして、制御部10は、「通常エンジン制御」を行う。つまり、制御部10は、エンジントルクTeが運転者のアクセルペダル51の操作により演算された要求エンジントルクTerとなるように、エンジン2を制御する。S18が終了すると、プログラムはS11に戻る。

【0073】

(トルクダウン制御)

以下に、図5のフローチャートを用いて、「トルクダウン制御」について説明する。「

10

20

30

40

50

トルクダウン制御」が開始すると、プログラムは、S 1 6 - 1 に進む。

【 0 0 7 4 】

S 1 6 - 1 において、制御部 1 0 は、クラッチセンサ 5 4 によって検出されたクラッチストローク C 1 を、図 2 に示す「クラッチ伝達トルクマッピングデータ」に参照させることにより、クラッチ伝達トルク T c を演算する。S 1 6 - 1 が終了すると、プログラムは、S 1 6 - 2 に進む。

【 0 0 7 5 】

S 1 6 - 2 において、制御部 1 0 は、エンジン回転速度減少トルク T e n を演算する。具体的には、制御部 1 0 は、目標エンジン回転速度 N e t から現在のエンジン回転速度 N e を減じた「エンジン差回転速度」を、図 6 に示す「エンジン回転速度減少トルク演算データ」に参照させることにより、エンジン回転速度減少トルク T e n を演算する。なお、本実施形態では、目標エンジン回転速度 N e t は、第一規定回転速度 N 1 に設定されている。

10

【 0 0 7 6 】

なお、目標エンジン回転速度 N e t から現在のエンジン回転速度 N e を減算した値がプラスである場合には、つまり、現在のエンジン回転速度 N e が目標エンジン回転速度 N e t より遅い場合には、エンジン回転速度減少トルク T e n は 0 と設定される。そして、目標エンジン回転速度 N e t からエンジン回転速度減少トルク T e n を減算した値の絶対値が大きい程、つまり、現在のエンジン回転速度 N e が目標エンジン回転速度 N e t よりも速い程、エンジン回転速度減少トルク T e n の絶対値は大きくなるように設定される。

20

【 0 0 7 7 】

なお、上述の「エンジン差回転速度」が、図 6 に示す「エンジン回転速度減少トルク演算データ」に規定されている「差回転速度」の間にある場合には、現在の「エンジン差回転速度」の両隣の「差回転速度」に対応する「目標エンジン回転速度」を線形補間することによりエンジン回転速度減少トルク T e n を演算する。S 1 6 - 2 が終了すると、プログラムは、S 1 6 - 3 に進む。

【 0 0 7 8 】

S 1 6 - 3 において、制御部 1 0 は、維持トルク T k を演算する。維持トルク T k とは、クラッチ伝達トルク T c 及びエンジン回転速度減少トルク T e n 以外に、目標エンジン回転速度 N e t を維持するのに必要なトルクである。この維持トルク T k の演算について、図 7 に示す「維持トルク演算処理」のフローチャートを用いて説明する。

30

【 0 0 7 9 】

「維持トルク演算処理」が開始すると、プログラムは、S 3 1 に進む。

S 3 1 において、制御部 1 0 は、現在の油温 t 及び現在のエンジン回転速度 N e に基づいて、エンジンフリクショントルク T e f を演算する。S 3 1 が終了すると、プログラムは S 3 2 に進む。

【 0 0 8 0 】

S 3 2 において、制御部 1 0 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 の出力軸 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ョ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 2 7 のコンプレッサ 2 7 a のコンプレッサ補機トルク T a c の演算方法について説明する。制御部 1 0 は、現在のエンジン回転速度 N e を、図 8 に示す「エンジン回転速度」と「コンプレッサ補機トルク」との関係を表した「コンプレッサ補機トルク演算データ」に参照させることにより、コンプレッサ補機トルク T a c を演算する。

40

【 0 0 8 1 】

なお、エンジン回転速度 N e が速い程、コンプレッサ補機トルク T a c が大きく設定されている。また、エアコンディショナーが O F F に比べて、エアコンディショナーが O N のほうが、T a c コンプレッサ補機トルク T a c が大きく設定されている。なお、現在のエンジン回転速度 N e が、図 8 に示す「コンプレッサ補機トルク演算データ」に規定されている「エンジン回転速度」の間にある場合には、現在のエンジン回転速度 N e の両隣の

50

「エンジン回転速度」に対応する「コンプレッサ補機トルク」を線形補間することによりコンプレッサ補機トルク T_{ac} を演算する。

【0082】

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 の出力軸 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} 等を合計して、補機トルク T_a を演算する。S 32 が終了すると、プログラムは、S 33 に進む。

【0083】

S 33 において、制御部 10 は、調整トルク T_e を演算する。調整トルク T_e は、エンジンフリクショントルク T_{ef} 及び補機トルク T_a 以外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。S 33 が終了すると、プログラムは S 34 に進む。

10

【0084】

S 34 において、制御部 10 は、下式 (2) に基づいて、維持トルク T_k を演算する。

$$T_k = T_{ef} + T_a + T_e \quad \dots (2)$$

T_k ... 維持トルク

T_{ef} ... エンジンフリクショントルク

T_a ... 補機トルク

T_e ... 調整トルク

20

S 34 が終了すると、図 5 の S 16 - 3 が終了し、プログラムは、S 16 - 4 に進む。

【0085】

S 16 - 4 において、制御部 10 は、上式 (1) に基づいて、発進時エンジントルク T_{es1} を演算する。S 16 - 4 が終了すると、プログラムは、S 16 - 5 に進む。

【0086】

S 16 - 5 において、制御部 10 は、発進時エンジントルク T_{es1} が要求エンジントルク T_{er} より小さいと判断した場合には (S 16 - 5 : YES)、プログラムを S 16 - 6 に進め、発進時エンジントルク T_{es1} が要求エンジントルク T_{er} 以上であると判断した場合には (S 16 - 5 : NO)、プログラムを S 16 - 7 に進める。

【0087】

S 16 - 6 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、S 16 - 4 で演算された発進時エンジントルク T_{es1} となるように、スロットルバルブ 22 や燃料噴射装置 28、点火装置を制御する。S 16 - 6 が終了すると、プログラムは、図 4 の S 11 に戻る。

30

【0088】

S 16 - 7 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、要求エンジントルク T_{er} となるように、スロットルバルブ 22 や燃料噴射装置 28、点火装置を制御する。S 16 - 8 が終了すると、プログラムは、図 4 の S 11 に戻る。

【0089】

(制限トルクダウン制御)

40

以下に、図 9 に示すフローチャートを用いて、「制限トルクダウン制御」について説明する。「制限トルクダウン制御」が開始するとプログラムは、S 17 - 1 に進む。

【0090】

S 17 - 1 において、制御部 10 は発進時エンジントルク T_{es1} を演算する。なお、発進時エンジントルク T_{es1} の演算手法は、図 5 に示す「トルクダウン制御」の S 16 - 1 ~ S 16 - 4 の処理と同一である。S 17 - 1 が終了すると、プログラムは S 17 - 2 に進む。

【0091】

S 17 - 2 において、制御部 10 は、現在のエンジン回転速度 N_e に基づいて、発進時エンジントルク T_{es1} を修正する。以下に具体的に説明する。制御部 10 は、下式 (3)

50

)に基づき、現在のエンジン回転速度 N_e (図3の(2))から、第一規定回転速度 N_1 を減算することにより、第一回転速度差 a を演算する。

$$a = N_e - N_1 \dots (3)$$

a : 第一回転速度差

N_e : 現在のエンジン回転速度

N_1 : 第一規定回転速度

【0092】

次に、制御部10は、下式(4)に基づき、現在のエンジン回転速度 N_e (図3の(2))から第二規定回転速度 N_2 を減算することにより、第二回転速度差 b を演算する。

$$b = N_e - N_2 \dots (4)$$

b : 第二回転速度差

N_e : 現在のエンジン回転速度

N_2 : 第二規定回転速度

【0093】

そして、制御部10は、要求エンジントルク T_{er} 、発進時エンジントルク T_{es1} 、第一回転速度差 a 、及び第二回転速度差 b を、下式(5)に代入することにより、修正発進時エンジントルク T_{es2} を演算する。

$$T_{es2} = (T_{es1} \times b + T_{er} \times a) / (a + b) \dots (5)$$

T_{es2} : 修正発進時エンジントルク

T_{es1} : 発進時エンジントルク

T_{er} : 要求エンジントルク

a : 第一回転速度差

b : 第二回転速度差

S17-2が終了すると、プログラムは、S17-3に進む。

【0094】

S17-3において、制御部10は、修正発進時エンジントルク T_{es2} が要求エンジントルク T_{er} より小さい判断した場合には(S17-3: YES)、プログラムをS17-4に進め、修正発進時エンジントルク T_{es2} が要求エンジントルク T_{er} 以上であると判断した場合には(S17-3: NO)、プログラムをS17-5に進める。

【0095】

S17-4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、S17-2で演算された修正発進時エンジントルク T_{es2} となるように、スロットルバルブ22や燃料噴射装置28、点火装置を制御する。S17-4が終了すると、プログラムは、図4のS11に戻る。

【0096】

S17-5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、要求エンジントルク T_{er} となるように、スロットルバルブ22や燃料噴射装置28、点火装置を制御する。S17-5が終了すると、プログラムは、図4のS11に戻る。

【0097】

(車両発進時の説明)

以下に、図2、図4、図10を用いて、車両発進時における「クラッチ・エンジン協調制御」の説明をする。

【0098】

<経過時間 T_1 >

この状態では、ブレーキペダル56が踏まれているので、図4のS11において、NOと判断され、S18に進み、「通常制御」が実行される。つまり、エンジン2の制御は、運転者のアクセル操作に依存する。この状態では、アクセルペダル51が踏まれていないので、エンジン回転速度 N_e はアイドリング回転速度(例えば700r.p.m.)となっている。

【0099】

10

20

30

40

50

<経過時間 T 2 >

この状態では、クラッチ 3 が完全断であるので、図 4 の S 1 2 において、NO と判断され、S 1 8 に進み、「通常制御」が実行される。つまり、エンジン 2 の制御は、運転者のアクセル操作に依存する。アクセルペダル 5 1 が踏まれているので、アクセル開度 A c に応じたエンジン回転速度 N e 及びエンジントルク T e となる。

【 0 1 0 0 】

<経過時間 T 3 >

この状態では、クラッチ 3 が半クラッチ状態であるので、図 4 の S 1 2 において、YES と判断され、次いで、クラッチ差回転速度 c が規定差回転速度 A (例えば 5 0 0 r . p . m .) 以上であるので、S 1 4 の判断において、YES と判断される。そして、エンジン回転速度 N e が、第二規定回転速度 N 2 (例えば 2 0 0 0 r . p . m .) 未満であるので、S 1 4 の判断において S 1 8 に進み、「通常制御」が実行される。

10

【 0 1 0 1 】

<経過時間 T 4 >

この状態では、エンジン回転速度 N e が第二規定回転速度 N 2 (例えば 2 0 0 0 r . p . m .) を超えているので、図 4 の S 1 4 の判断において、S 1 7 に進み、「制限トルクダウン制御」が開始される。そして、「制限トルクダウン制御」において、修正発進時エンジントルク T e s 2 が要求エンジントルク T e r より大きいと判断された場合には (図 9 の S 1 7 - 3 : YES)、修正発進時エンジントルク T e s 2 となるようにエンジン 2 が制御される。

20

【 0 1 0 2 】

<経過時間 T 5 >

この状態では、エンジン回転速度 N e が第一規定回転速度 N 1 (例えば 2 5 0 0 r . p . m .) を超えているので、図 4 の S 1 4 の判断において、S 1 6 に進み、「トルクダウン制御」が開始される。そして、「トルクダウン制御」において、発進時エンジントルク T e s 1 が要求エンジントルク T e r より大きいと判断された場合には (図 5 の S 1 6 - 5 : YES)、発進時エンジントルク T e s 1 となるようにエンジン 2 が制御される。

【 0 1 0 3 】

<経過時間 T 6 >

この状態では、エンジン回転速度 N e が第一規定回転速度 N 1 より小さくなるので、図 4 の S 1 4 の判断において、S 1 7 に進み、「制限トルクダウン制御」が開始される。そして、「制限トルクダウン制御」において、修正発進時エンジントルク T e s 2 が要求エンジントルク T e r より大きいと判断された場合には (図 9 の S 1 7 - 3 : YES)、修正発進時エンジントルク T e s 2 となるようにエンジン 2 が制御される。

30

【 0 1 0 4 】

<経過時間 T 7 >

この状態では、クラッチ差回転速度 c が規定差回転速度 A (例えば 5 0 0 r . p . m .) より小さいので、S 1 4 の判断において、NO と判断され、S 1 8 に進み、「制限トルクダウン制御」が終了し、「通常制御」が開始される。

【 0 1 0 5 】

40

<経過時間 T 8 >

その後、クラッチ差回転速度 c が 0 となり、クラッチ 3 が完全係合し、車両の発進が完了し、「通常制御」によりエンジン 2 は制御される。

【 0 1 0 6 】

(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 (発進時エンジントルク演算手段) は、図 5 の S 1 6 - 4 において、クラッチ伝達トルク T c に基づいて、発進時エンジントルク T e s 1 を演算する。そして、制御部 1 0 (エンジン制御手段) は、クラッチ差回転速度 c が規定差回転速度 A 以上である半クラッチ状態であり (図 4 の S 1 4 で YES と判断)、且つ、エンジン回転速度 N e が第一規定回転速度 N 1 以上 (図 4 の S 1 5 で S 1 6 に

50

進むと判断)である場合には、図5のS16-6において、エンジントルク T_e が発進時エンジントルク T_{es1} となるようにエンジン2を制御する。

【0107】

このように、クラッチ3が半クラッチ状態である発進時において、エンジン回転速度 N_e が第一規定回転速度 N_1 以上となると、エンジン2はクラッチ伝達トルク T_c に応じて演算される発進時エンジントルク T_{es1} となるように制御される。これにより、運転者がクラッチペダル53を離す等により、クラッチ伝達トルク T_c が減少した場合には、発進時エンジントルク T_{es1} も減少する。このため、エンジン回転速度 N_e が第一規定回転速度以上 N_1 である場合には、クラッチ伝達トルク T_c の減少に伴うエンジン回転速度 N_e の上昇を待たずして、発進時エンジントルク T_{es1} が減少するので、エンジン回転速度 N_e の過剰な上昇を防止することができる。

10

【0108】

このように、エンジン回転速度 N_e の過剰な上昇を防止することができるので、車両の燃費の悪化を防止することができる。また、車両の発進時に大きな騒音が発生してしまうことを防止することができる。更に、クラッチディスク32の破損や過熱による劣化を防止することができる。

【0109】

また、制御部10(エンジン回転速度減少トルク演算手段)は、図5のS16-2において、エンジン回転速度減少トルク T_{en} を演算する。そして、制御部10(発進時エンジントルク演算手段)は、図5のS16-4において、上式(1)によりエンジン回転速度減少トルク T_{en} を加味して、発進時エンジントルク T_{es1} を演算する。

20

【0110】

これにより、「トルクダウン制御」において、エンジン回転速度 N_e を減少させるためのエンジン回転速度減少トルク T_{en} 分小さい発進時エンジントルク T_{es1} が演算される。このため、エンジン回転速度 N_e が第一規定回転速度 N_1 以上である場合には、エンジン回転速度 N_e を減少させることができ、より確実にエンジン回転速度 N_e の過剰の上昇を防止することができる。

【0111】

また、制御部10(維持トルク演算手段)は、図7の「維持トルク演算処理」において、エンジン2に作用する負荷等に基づき、維持トルク T_k を演算する。そして、制御部10(発進時エンジントルク演算手段)は、図5のS16-4において、維持トルク T_k を加味して、発進時エンジントルク T_{es1} を演算する。

30

【0112】

これにより、例えば、エンジン2により駆動される補機が停止し、エンジン2の負荷が減少した場合には、当該負荷の減少が加味された発進時エンジントルク T_{es1} が演算される。このため、エンジン回転速度 N_e の過剰な上昇をより確実に防止することができる。

【0113】

また、制御部10(エンジン制御手段)は、要求エンジントルク T_{er} が発進時エンジントルク T_{es1} 、2以下の場合には(図5のS16-5又は図9のS17-3でNOと判断)、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。

40

【0114】

これにより、要求エンジントルク T_{er} が発進時エンジントルク T_{es1} 以下の場合には、運転者の意思を反映した要求エンジントルク T_{er} となるようにエンジン2が制御される。このため、エンジントルク T_e が、運転者の意思と乖離しないので、運転者の違和感を抑制しつつ、エンジン回転速度 N_e の過剰な上昇を防止することができる。

【0115】

また、エンジン回転速度 N_e が第一規定回転速度 N_1 未満であり第二規定回転速度 N_2 以上である場合に(図4のS15においてS17に進むと判断)、制御部10(修正発進

50

時エンジントルク演算手段)は、図9のS17-2において、要求エンジントルク T_{er} 及び発進時エンジントルク T_{es1} に基づき、エンジン回転速度 N_e が第二規定回転速度 N_2 から第一規定回転速度 N_1 に近くなる程、要求エンジントルク T_{er} よりも発進時エンジントルク T_{es1} の影響度が大きくなるような修正発進時エンジントルク T_{es2} を演算する。そして、制御部10は、修正発進時エンジントルク T_{es2} となるようにエンジン2を制御して「制限トルクダウン制御」を実行する。

【0116】

これにより、車両の発進時において、エンジン回転速度 N_e が徐々に上昇する場合には、「通常制御」からトルクダウンの影響が徐々に増大する「制限トルクダウン制御」を経て「トルクダウン制御」に移行する。このため、エンジントルク T_e の急激な変化を防止

10

【0117】

また、クラッチセンサ54(クラッチ伝達トルク取得手段)によって検出されたクラッチペダル53の操作量であるクラッチストローク C_1 を検出している。そして、制御部10は、当該クラッチストローク C_1 を図2に示す「クラッチ伝達トルクマッピングデータ」に参照させることにより、クラッチ伝達トルク T_c を取得している。これにより、簡単な構造・手法により、確実にクラッチ伝達トルク T_c を取得することができる。

【0118】

また、制御部10(エンジン回転速度減少トルク演算手段)は、図5のS16-2において、現在のエンジン回転速度 N_e が目標エンジン回転速度 N_{et} より遅い場合には、エンジン回転速度減少トルクを0とする。これにより、エンジン回転速度 N_e の過剰な低下を防止することができ、運転者の違和感を防止するとともに、エンジンストールの発生を防止することができる。

20

【0119】

また、制御部10は、図5のS16-2において、現在のエンジン回転速度 N_e が目標エンジン回転速度 N_{et} よりも速い程、エンジン回転速度減少トルク T_{en} の絶対値が大きくなるように演算する。これにより、現在のエンジン回転速度 N_e が目標エンジン回転速度 N_{et} から乖離して上昇すればするほど、より絶対値の大きいエンジン回転速度減少トルク T_{en} が演算される。このため、目標エンジン回転速度 N_{et} よりも速くなったエンジン回転速度 N_e を、確実に目標エンジン回転速度 N_{et} に引き下げることができ、エンジン回転速度 N_e の過剰な上昇をより確実に防止することができる。

30

【0120】

制御部10は、車速検出手段で検出された車速 V が所定の規定速度より速い場合には(図4のS13で N_0 と判断)、S18において、「通常制御」を実行する。これにより、車速 V が規定車速より速い車両の発進後に、運転者が半クラッチ操作をしてしまった場合に、「トルクダウン制御」や「制限トルクダウン制御」の実行が防止される。このため、運転者の違和感を防止することができる。

【0121】

(第二の実施形態)

以下に、以上説明した実施形態と異なる点について第二の実施形態を説明する。第二の実施形態では、図5のS16-2において、制御部10は、「エンジン回転速度減少トルク演算データ」を用いる代わりに下記方法により、エンジン回転速度減少トルク T_{en} を演算する。

40

【0122】

まず、制御部10は、エンジン回転速度 N_e の時間変化であるエンジン回転速度変化 e を演算する。具体的には、現在のエンジン回転速度 N_e から目標エンジン回転速度 N_{et} に引き下げるのに必要な時間 T_n を演算する。この時間 T_n は、エンジンフリクショントルク T_{ef} に基づいて演算される。

【0123】

次に、制御部10は、目標エンジン回転速度 N_{et} から現在のエンジン回転速度 N_e を

50

減算した値を、上述の必要時間 T_n で除算することにより、エンジン回転速度変化 e を演算する。

【0124】

次に、制御部10は、下式(10)に基づいて、エンジン回転速度減少トルク T_{en} を演算する。

$$T_{en} = I_e \times e \dots (10)$$

T_{en} ...エンジン回転速度減少トルク T_{en}

I_e ...エンジンイナーシャ

e ...エンジン回転速度変化

【0125】

エンジンイナーシャ I_e とは、エンジン2の回転部材の慣性モーメントである。エンジン2の回転部材には、クランクシャフト、コンロッド、ピストン、出力軸21、フライホイール31、クラッチカバー33、プレッシャプレート35、ダイヤフラムスプリング34が含まれる。そして、エンジンイナーシャ I_e は、予め設定されている。

【0126】

(別の実施形態)

以下に、以上説明した実施形態と異なる実施形態について説明する。以上説明した実施形態では、目標エンジン回転速度 N_{et} は、第一規定回転速度 N_1 に設定されている。しかし、目標エンジン回転速度 N_{et} が第二規定回転速度 N_2 や、それ以外の回転速度に設定されていても差し支え無い。

【0127】

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、液圧配管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。

【0128】

以上説明した実施形態では、上式(5)に基づいて、現在のエンジン回転速度と第一規定回転速度 N_1 又は第二規定差回転速度 N_2 の差回転の比に応じて、要求エンジントルク T_{er} と発進時エンジントルク T_{es1} を比例配分することにより、修正後発進時エンジントルク T_{es2} を演算している。しかし、これ以外の方法により、要求エンジントルク T_{er} 及び発進時エンジントルク T_{es1} に基づき、エンジン回転速度 N_e が第二規定回転速度 N_2 から第一規定回転速度 N_1 に近くなる程、要求エンジントルク T_{er} よりも発進時エンジントルク T_{es1} の影響度が大きくなるような修正発進時エンジントルク T_{es2} が演算される実施形態であっても差し支え無い。

【0129】

以上説明した実施形態では、クラッチセンサ54によって検出されたクラッチストローク C_l を、図2に示すクラッチストローク C_l とクラッチ伝達トルク T_c との関係を表した「クラッチ伝達トルクマッピングデータ」に参照させることにより、クラッチ伝達トルク T_c を演算している。しかし、特開2008-157184号公報に示されるように、クラッチストローク C_l の時間当たりの変化量に基づき、クラッチ伝達トルク T_c を予測し、要求エンジントルク T_{er} を予測する実施形態であっても差し支え無い。

【0130】

以上説明した実施形態では、クラッチ伝達トルク T_c は、クラッチセンサ54の検出信号に基づいて演算される。しかし、エンジンイナーシャ I_e 、エンジンフリクショントルク T_{ef} 、係合開始時の変速機入力軸41の回転速度、現在の変速機入力軸41の回転速度、係合開始からの経過時間等の情報からクラッチ伝達トルク T_c を演算することにしても差し支え無い。

【0131】

以上説明した実施形態では、クラッチセンサ54は、マスタシリンダ55のストローク量を検出している。しかし、クラッチセンサ54は、クラッチペダル53の操作量やマス

10

20

30

40

50

タシリンダ 55 のマスタ圧、スレーブシリンダ 38 のストロークや液圧、リリースベアリング 37 のストローク量を検出するセンサであっても差し支え無い。

【 0 1 3 2 】

以上説明した実施形態では、制御部 10 は、変速機出力軸回転速度センサ 46 によって検出された変速機出力軸回転速度 N_o に基づいて、車速 V を演算している。しかし、制御部 10 が、車輪の回転速度を検出する車輪速度センサによって検出された車輪回転速度や、その他車輪と連動して回転する軸の回転速度を検出するセンサに基づいて、車速 V を演算する実施形態であっても差し支え無い。

【 0 1 3 3 】

以上説明した実施形態では、油温センサ 25 によってエンジン 2 を潤滑するオイルの油温を検出している。しかし、エンジン 2 内を循環する冷却水の水温を検出する水温センサからの検出信号に基づいて、オイルの油温を推定する実施形態であっても差し支え無い。

【 0 1 3 4 】

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、アクセル開度 A_c を調整するアクセルペダル 51 の代わりに、例えば、アクセル開度 A_c 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。

【 0 1 3 5 】

以上説明した実施形態では、単一の制御部 10 が、エンジン 2 を制御するとともに、図 4 に示す「クラッチ・エンジン協調制御」を実行する。しかし、エンジン制御部が、エンジン 2 を制御し、エンジン制御部と C A N (Controller Area Network) 等の通信手段で接続された制御部 10 が「クラッチ・エンジン協調制御」を実行する実施形態であっても差し支え無い。

【 0 1 3 6 】

以上説明した実施形態では、車両はマニュアルトランスミッション 4 を有している。しかし、マニュアルトランスミッション 4 を有さず、駆動輪 18 R、18 L と連動して回転しクラッチディスク 32 に連結された入力軸を有する車両に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。

【 0 1 3 7 】

以上説明した実施形態では、車両の発進時について本発明を適用している。しかし、渋滞時、車庫入れ時等において、運転者が半クラッチを利用してクラッチを適度に滑らせる操作を行うことにより、エンジン回転速度の過度の低下を防止するような、徐行あるいは微速走行時に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】

【 0 1 3 8 】

1 ... 車両用駆動装置、2 ... エンジン、3 ... クラッチ、10 ... 制御部 (要求エンジントルク演算手段、発進時エンジントルク演算手段、エンジン制御手段、クラッチ伝達トルク取得手段、エンジン回転速度減少トルク演算手段、負荷取得手段、維持トルク演算手段)、19 ... ブレーキ装置 (制動力付与手段)、21 ... 出力軸、25 ... 油温センサ (負荷取得手段)、41 ... 変速機入力軸 (入力軸)、46 ... 変速機出力軸回転速度センサ (車速検出手段)、51 ... アクセルペダル (エンジン操作手段)、52 ... アクセルセンサ (要求エンジントルク演算手段)、53 ... クラッチペダル (クラッチ操作部材)、54 ... クラッチセンサ (クラッチ伝達トルク取得手段、クラッチ操作量検出手段)、56 ... ブレーキペダル (ブレーキ操作手段)、57 ... ブレーキセンサ (ブレーキ操作量検出手段)

t ... 油温

V ... 車速

A ... 規定差回転速度

N 1 ... 第一規定回転速度

10

20

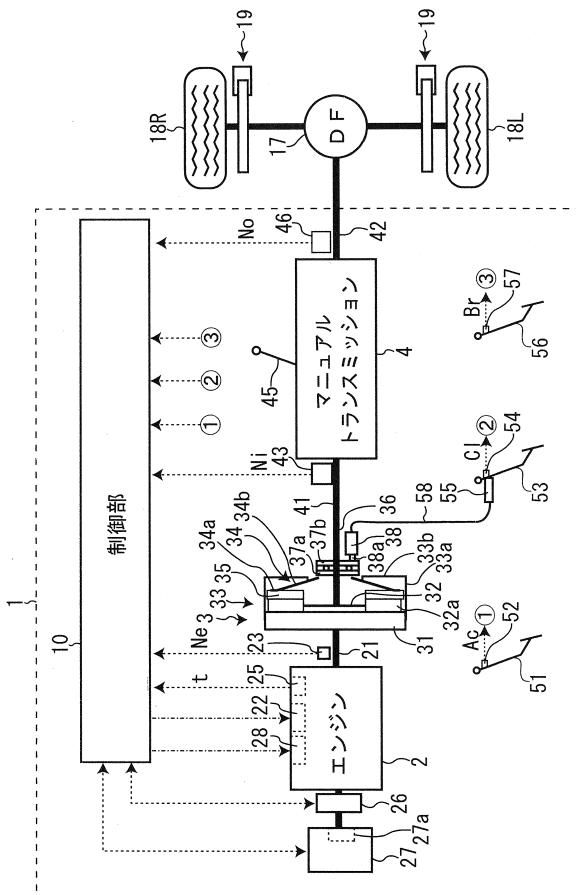
30

40

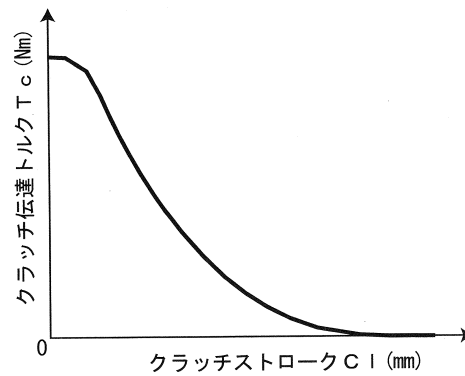
50

- N 2 ... 第二規定回転速度
- c ... クラッチ差回転速度
- T e ... エンジントルク
- T e r ... 要求エンジントルク
- T e s 1 ... 発進時エンジントルク (トルクダウン制御時)
- T e s 2 ... 修正発進時エンジントルク (制限トルクダウン制御時)
- T c ... クラッチ伝達トルク
- T e n ... エンジン回転速度減少トルク
- T k ... 維持トルク
- I e ... エンジンイナーシャ
- N e t ... 目標エンジン回転速度
- e ... エンジン回転速度変化
- T e f ... エンジンフリクショントルク
- T a ... 補機トルク
- T ... 調整トルク

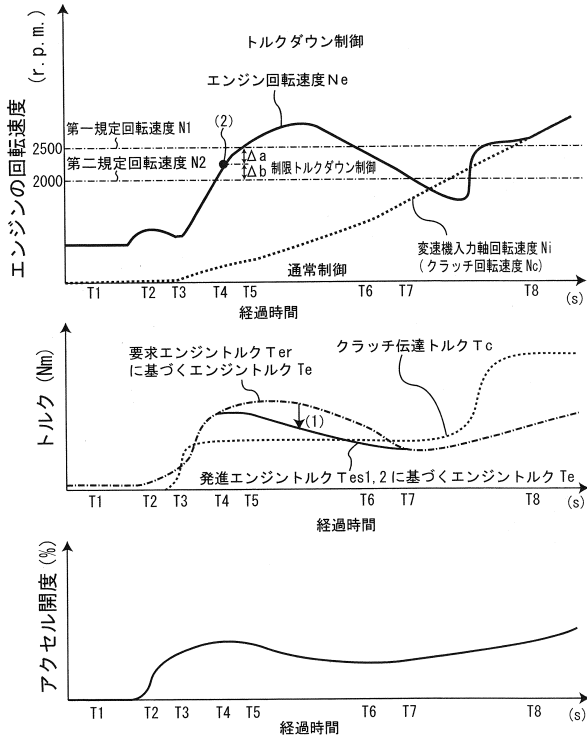
【図 1】



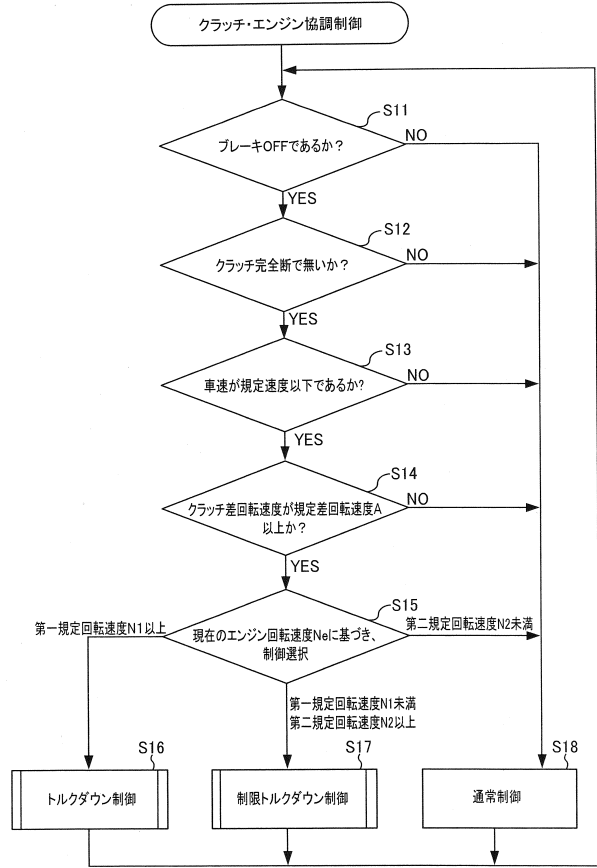
【図 2】



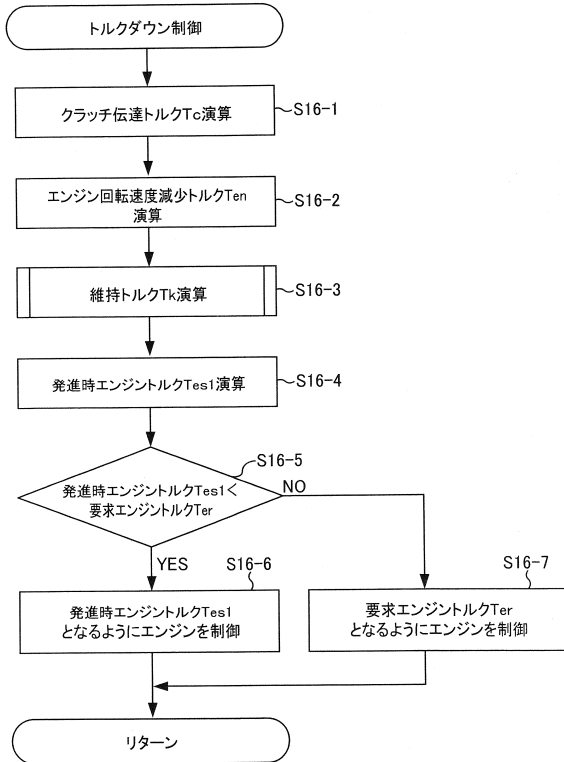
【図3】



【図4】



【図5】

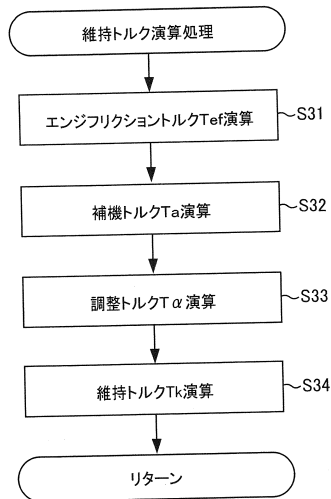


【図6】

エンジン回転速度減少トルク演算データ

目標エンジン回転速度 N_{et} - 現在のエンジン回転速度 N_e (r.p.m.)	500	250	0	-250	-500
エンジン回転速度減少トルク T_{en} (Nm)	0	0	0	-10	-25

【図7】

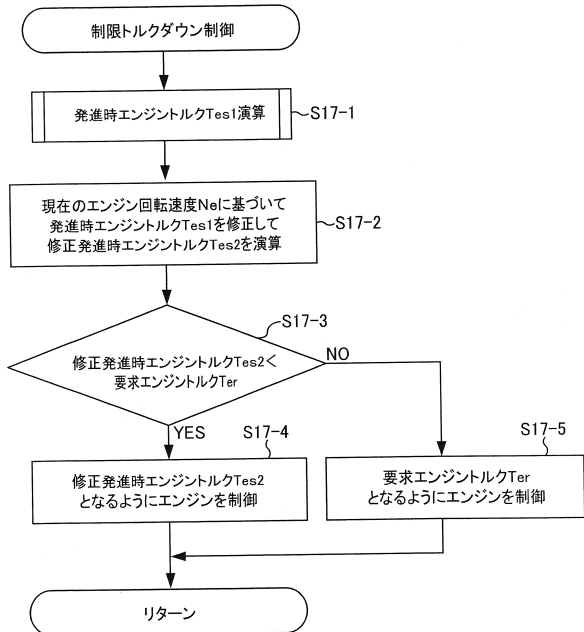


【図8】

コンプレッサ補機トルク演算データ

エンジン回転速度 (r.p.m.)	700	1200	1700	2200	2700
コンプレッサ補機トルク(Nm) (エアコンディショナOFF)	5	7	9	10	11
コンプレッサ補機トルク(Nm) (エアコンディショナON)	13	14	15	16	16

【図9】



【図10】

経過時間	車両状態	運転者操作	各種回転速度 (rpm)	トルク(N)
T1	停車中、アイドリング中 通常エンジン制御 エンジン回転速度Ne=アイドリング回転速度	アクセルOFF クラッチ完全断 ブレーキON	Ne:700 Ni:0 Δci:700 Tc:0	Te:0~5 Tc:0 Tes1, 2: x Tc:0
		アクセルON クラッチ完全断 ブレーキOFF	Ne:1000 Ni:0 Δci:1000 Tc:0	Te:15 Ter:20 Tes1, 2: x Tc:0
		アクセルON クラッチ半クラッチ ブレーキOFF	Ne:920 Ni:0 Δci:920 Tc:10	Te:27 Ter:24 Tes1, 2: x Tc:10
T4	エンジン回転速度Neが第一規定回転速度N2を超える 通常制御一制限トルクダウン制御 修正発進時エンジントルクTes2 < 要求エンジントルクTer 修正発進時エンジントルクTes2によりエンジン制御	アクセルON クラッチ半クラッチ ブレーキOFF	Ne:2050 Ni:450 Δci:1600 Tc:30	Te:60 Ter:55 Tes1, 2: x Tc:30
		アクセルON クラッチ半クラッチ ブレーキOFF	Ne:2550 Ni:850 Δci:1700 Tc:30	Te:65 Ter:65 Tes1, 2: x Tc:30
		アクセルON クラッチ半クラッチ ブレーキOFF	Ne:2450 Ni:1000 Δci:1450 Tc:30	Te:50 Ter:65 Tes1, 2: x Tc:30
T7	エンジン回転速度Neが第一規定回転速度N1より小さくなる 通常制御一制限トルクダウン制御 修正発進時エンジントルクTes2 < 要求エンジントルクTer 修正発進時エンジントルクTes2によりエンジン制御 制限トルクダウン制御一通常エンジン制御 要求エンジントルクTerによりエンジン制御	アクセルON クラッチ半クラッチ ブレーキOFF	Ne:2100 Ni:1700 Δci:1400 Tc:30	Te:40 Ter:40 Tes1, 2: x Tc:30
		アクセルON クラッチ半クラッチ ブレーキOFF	Ne:2600 Ni:1600 Δci:0 Tc:0	Te:60 Ter:62 Tes1, 2: x Tc:150
		アクセルON クラッチ完全断 ブレーキOFF	Ne:2600 Ni:1600 Δci:0 Tc:0	Te:60 Ter:62 Tes1, 2: x Tc:150

Te:エンジン回転速度
Ter:要求エンジントルク
Tes1:発進時エンジントルク(トルクアップ制御時)
Tes2:修正発進時エンジントルク(トルクアップ制御解除時)
Tc:クラッチ伝達トルク

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2011-016390(JP,A)
特開2005-219671(JP,A)
特表2007-522378(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D	41/00	~	45/00
F02D	29/00	~	29/02