【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第５部門第１区分
【発行日】平成18年1月26日(2006.1.26)

【公開番号】特開2005-337263(P2005-337263A)
【公開日】平成17年12月8日(2005.12.8)
【年通号数】公開・登録公報2005-048
【出願番号】特願2005-207523(P2005-207523)
【国際特許分類】
Ｆ０２Ｄ　13/02　　(2006.01)
Ｆ０１Ｌ　 1/34　　(2006.01)
Ｆ０１Ｌ　13/00　　(2006.01)
Ｆ０２Ｄ　 9/02　　(2006.01)
Ｆ０２Ｄ　29/00　　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｆ０２Ｄ　13/02　　Ｄ
Ｆ０２Ｄ　13/02　　Ｇ
Ｆ０１Ｌ　 1/34　　Ｅ
Ｆ０１Ｌ　13/00　３０１Ｗ
Ｆ０２Ｄ　 9/02　　Ｋ
Ｆ０２Ｄ　 9/02　３５１Ｍ
Ｆ０２Ｄ　29/00　　Ｈ

【手続補正書】
【提出日】平成17年11月29日(2005.11.29)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
変速比を制御するための変速機と、吸気弁の開閉弁タイミングと開弁量とを制御するための吸気弁制御機構とを具備すると共に、燃焼室内への吸気量を制御するための吸気量制御機構を前記吸気弁制御機構とは別に具備する内燃機関の運転制御装置において、上記吸気弁制御機構による吸気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が該吸気弁制御機構の動作特性に与える影響が小さい場合には、上記変速機により変速比を変更するときに該変速比の変更により発生するトルクショックを抑制するように上記吸気弁制御機構によって吸気弁の開閉弁タイミングまたは開弁量を変更する第１のトルクショック抑制処理を実行し、上記吸気弁制御機構による吸気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が上記吸気弁制御機構の動作特性に与える影響が大きい場合には、上記変速機により変速比を変更するときに該変速比の変更により発生するトルクショックを抑制するように上記吸気量制御機構によって燃焼室内への吸気量を変更する第２のトルクショック抑制処理を実行することを特徴とする内燃機関の運転制御装置。
【請求項２】
変速比を制御するための変速機と、排気弁の開閉弁タイミングと開弁量とを制御するための排気弁制御機構とを具備すると共に、燃焼室内への吸気量を制御するための吸気量制御機構を前記排気弁制御機構とは別に具備する内燃機関の運転制御装置において、上記排気弁制御機構による排気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が該排気弁制御機構の動作特性に与える影響が小さい場合には、上記変速機により変速比を変更する

ときに該変速比の変更により発生するトルクショックを抑制するように上記排気弁制御機構によって排気弁の開閉弁タイミングまたは開弁量を変更する第１のトルクショック抑制処理を実行し、上記排気弁制御機構による排気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が該排気弁制御機構の動作特性に与える影響が大きい場合には、上記変速機により変速比を変更するときに該変速比の変更により発生するトルクショックを抑制するように上記吸気量制御機構によって燃焼室内への吸気量を変更する第２のトルクショック抑制処理を実行することを特徴とする内燃機関の運転制御装置。

【請求項３】

変速比を制御するための変速機と、吸気弁の開閉弁タイミングと開弁量とを制御するための吸気弁制御機構と、排気弁の開閉弁タイミングと開弁量とを制御するための排気弁制御機構とを具備すると共に、燃焼室内への吸気量を制御するための吸気量制御機構を上記吸気弁制御機構および排気弁制御機構とは別に具備する内燃機関の運転制御装置において、上記吸気弁制御機構による吸気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が該吸気弁制御機構の動作特性に与える影響が小さい場合には、上記変速機により変速比を変更するときに該変速比の変更により発生するトルクショックを抑制するように上記吸気弁制御機構によって吸気弁の開閉弁タイミングまたは開弁量を変更し、上記排気弁制御機構による排気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が該排気弁制御機構の動作特性に与える影響が小さい場合には、上記変速機により変速比を変更するときに該変速比の変更により発生するトルクショックを抑制するように上記排気弁制御機構によって排気弁の開閉弁タイミングまたは開弁量を変更する第１のトルクショック抑制処理を実行し、上記吸気弁制御機構による吸気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が該吸気弁制御機構の動作特性に与える影響が大きく且つ上記排気弁制御機構による排気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が該排気弁制御機構の動作特性に与える影響が大きい場合には、上記変速機により変速比を変更するときに該変速比の変更により発生するトルクショックを抑制するように上記吸気量制御機構によって燃焼室内への吸気量を変更する第２のトルクショック抑制処理を実行することを特徴とする内燃機関の運転制御装置。

【請求項４】

上記吸気弁制御機構が油圧を利用して吸気弁の開閉弁タイミングと開弁量とを制御する機構であり、上記吸気量制御機構が機械的に或いは電気的に或いは電子的に燃焼室内への吸気量を制御する機構であり、内燃機関の温度が予め定められた温度よりも高いときに上記吸気弁制御機構による吸気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が上記吸気弁制御機構の動作特性に与える影響が小さく、内燃機関の温度が上記予め定められた温度よりも低いときに上記吸気弁制御機構による吸気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が上記吸気弁制御機構の動作特性に与える影響が大きいことを特徴とする請求項１または３に記載の内燃機関の運転制御装置。

【請求項５】

上記排気弁制御機構が油圧を利用して排気弁の開閉弁タイミングと開弁量とを制御する機構であり、上記吸気量制御機構が機械的に或いは電気的に或いは電子的に燃焼室内への吸気量を制御する機構であり、内燃機関の温度が予め定められた温度よりも高いときに上記排気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が上記排気弁制御機構の動作特性に与える影響が小さく、内燃機関の温度が上記予め定められた温度よりも低いときに上記排気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が上記排気弁制御機構の動作特性に与える影響が大きいことを特徴とする請求項２または３に記載の内燃機関の運転制御装置。

【請求項６】

上記吸気量制御機構が吸気通路の流路断面を絞ることができる吸気絞り弁であり、上記第２のトルクショック抑制処理においては上記吸気絞り弁の開度を変更することによって燃焼室内への吸気量を変更することを特徴とする請求項１～５のいずれか１つに記載の内燃機関の運転制御装置。

【請求項７】
上記変速機が予め定められた値以上に異なる変速比の間で変速比を変更することを特徴とする請求項１～６のいずれか１つに記載の内燃機関の運転制御装置。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００７】
一番目の発明では上記課題を解決するために、変速比を制御するための変速機と、吸気弁の開閉弁タイミングと開弁量とを制御するための吸気弁制御機構とを具備すると共に、燃焼室内への吸気量を制御するための吸気量制御機構を前記吸気弁制御機構とは別に具備する内燃機関の運転制御装置において、上記吸気弁制御機構による吸気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が該吸気弁制御機構の動作特性に与える影響が小さい場合には、上記変速機により変速比を変更するときに該変速比の変更により発生するトルクショックを抑制するように上記吸気弁制御機構によって吸気弁の開閉弁タイミングまたは開弁量を変更する第１のトルクショック抑制処理を実行し、上記吸気弁制御機構による吸気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が上記吸気弁制御機構の動作特性に与える影響が大きい場合には、上記変速機により変速比を変更するときに該変速比の変更により発生するトルクショックを抑制するように上記吸気量制御機構によって燃焼室内への吸気量を変更する第２のトルクショック抑制処理を実行する。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００８】
二番目の発明では上記課題を解決するために、変速比を制御するための変速機と、排気弁の開閉弁タイミングと開弁量とを制御するための排気弁制御機構とを具備すると共に、燃焼室内への吸気量を制御するための吸気量制御機構を前記排気弁制御機構とは別に具備する内燃機関の運転制御装置において、上記排気弁制御機構による排気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が該排気弁制御機構の動作特性に与える影響が小さい場合には、上記変速機により変速比を変更するときに該変速比の変更により発生するトルクショックを抑制するように上記排気弁制御機構によって排気弁の開閉弁タイミングまたは開弁量を変更する第１のトルクショック抑制処理を実行し、上記排気弁制御機構による排気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が該排気弁制御機構の動作特性に与える影響が大きい場合には、上記変速機により変速比を変更するときに該変速比の変更により発生するトルクショックを抑制するように上記吸気量制御機構によって燃焼室内への吸気量を変更する第２のトルクショック抑制処理を実行する。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】０００９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【０００９】
三番目の発明では上記課題を解決するために、変速比を制御するための変速機と、吸気弁の開閉弁タイミングと開弁量とを制御するための吸気弁制御機構と、排気弁の開閉弁タイミングと開弁量とを制御するための排気弁制御機構とを具備すると共に、燃焼室内への吸気量を制御するための吸気量制御機構を上記吸気弁制御機構および排気弁制御機構とは別に具備する内燃機関の運転制御装置において、上記吸気弁制御機構による吸気弁の開弁

量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が該吸気弁制御機構の動作特性に与える影響が小さい場合には、上記変速機により変速比を変更するときに該変速比の変更により発生するトルクショックを抑制するように上記吸気弁制御機構によって吸気弁の開閉弁タイミングまたは開弁量を変更し、上記排気弁制御機構による排気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が該排気弁制御機構の動作特性に与える影響が小さい場合には、上記変速機により変速比を変更するときに該変速比の変更により発生するトルクショックを抑制するように上記排気弁制御機構によって排気弁の開閉弁タイミングまたは開弁量を変更する第１のトルクショック抑制処理を実行し、上記吸気弁制御機構による吸気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が該吸気弁制御機構の動作特性に与える影響が大きく且つ上記排気弁制御機構による排気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が該排気弁制御機構の動作特性に与える影響が大きい場合には、上記変速機により変速比を変更するときに該変速比の変更により発生するトルクショックを抑制するように上記吸気量制御機構によって燃焼室内への吸気量を変更する第２のトルクショック抑制処理を実行する。

【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１０】
四番目の発明では一番目または三番目の発明において、上記吸気弁制御機構が油圧を利用して吸気弁の開閉弁タイミングと開弁量とを制御する機構であり、上記吸気量制御機構が機械的に或いは電気的に或いは電子的に燃焼室内への吸気量を制御する機構であり、内燃機関の温度が予め定められた温度よりも高いときに上記吸気弁制御機構による吸気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が上記吸気弁制御機構の動作特性に与える影響が小さく、内燃機関の温度が上記予め定められた温度よりも低いときに上記吸気弁制御機構による吸気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が上記吸気弁制御機構の動作特性に与える影響が大きい。

【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１１】
五番目の発明では二番目または三番目の発明において、上記排気弁制御機構が油圧を利用して排気弁の開閉弁タイミングと開弁量とを制御する機構であり、上記吸気量制御機構が機械的に或いは電気的に或いは電子的に燃焼室内への吸気量を制御する機構であり、内燃機関の温度が予め定められた温度よりも高いときに上記排気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が上記排気弁制御機構の動作特性に与える影響が小さく、内燃機関の温度が上記予め定められた温度よりも低いときに上記排気弁の開弁量変更速度または開閉弁タイミング変更速度が上記排気弁制御機構の動作特性に与える影響が大きい。

【手続補正７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１２】
六番目の発明では一～五番目の発明のいずれか一つにおいて、上記吸気量制御機構が吸気通路の流路断面を絞ることができる吸気絞り弁であり、上記第２のトルクショック抑制処理においては上記吸気絞り弁の開度を変更することによって燃焼室内への吸気量を変更

する。
【手続補正８】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１３】
七番目の発明では一～六番目の発明のいずれか一つにおいて、上記変速機が予め定められた値以上に異なる変速比の間で変速比を変更する。
【手続補正９】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１４
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正１０】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１５
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正１１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１６
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正１２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１７】
本発明によれば、変速機の変速比変更時に確実にトルクショックを抑制することができる。
【手続補正１３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１８
【補正方法】削除
【補正の内容】
【手続補正１４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２２】
一方、開弁量変更機構は図２に示したように三つのカム３２ａ、３２ｂ、３２ｃと、これらカムに対応する三つのリフトアーム３３ａ、３３ｂ、３３ｃとを有する。各カムが吸気弁３をリフトする量、すなわち開弁量はそれぞれ異なる。図３に示したように中央のリフトアーム３３ａの端部に一つの貫通孔３６が形成される。残りの二つのリフトアーム３３ｂ、３３ｃの端部にはそれぞれ油圧室３７ｂ、３７ｃが形成される。各油圧室３７ｂ、３７ｃ内にはそれぞれ対応してピン３８ｂ、３８ｃが摺動可能に収容される。これら油圧室３７ｂ、３７ｃは切換弁４０を介して油圧ポンプ４９に接続される。油圧油タンク４１

内の油圧油がいずれの油圧室３７ｂ、３７ｃにも供給されないときにはカム３３ａにより吸気弁３が開弁駆動せしめられる。このときの吸気弁３の開弁量は最も小さい量である。また油圧油が油圧室３７ｂに供給されたときにはカム３３ｂにより吸気弁３が開弁駆動せしめられる。このときの吸気弁３の開弁量は中程度の量である。さらに油圧油が油圧室３７ｃに供給されたときにはカム３３ｃにより吸気弁３が開弁駆動せしめられる。このときの吸気弁３の開弁量は最も大きい量である。このように油圧油が供給される油圧室を変えることにより吸気弁３の開弁量を変更し、燃焼室６内に供給せしめられる吸気量を制御することができる。

【手続補正１５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２７】

次に本実施例の内燃機関の運転制御について説明する。本実施例の機関運転制御は機関運転状態に応じて三つの制御、すなわち内燃機関の温度が比較的高い状態において変速機６０の変速比が変更されるとき、特に変速機６０の変速比がそれよりも小さな変速比に変更されるときに実行される暖機後機関運転制御と、内燃機関の温度が比較的低い状態において変速比６０の変速比が変更されるとき、特に変速機６０の変速比がそれよりも小さな変速比に変更されるときに実行される冷間時機関運転制御と、これら暖機後機関運転制御および冷間時機関運転制御以外の機関運転状態において実行される通常機関運転制御とに分けられる。

【手続補正１６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３２
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３２】

冷間時機関運転制御においては変速比が変更されるときのトルクショックの発生を抑制するために上記決定された吸気絞り弁１５のベース開弁量ＢＴＡに補正係数Ｋ２を減算する補正を実行し、これを吸気絞り弁１５の設定開弁量ＳＴＡとして設定する。これによれば吸気絞り弁１５の開弁量が小さくされるので変速比が変更されるときに出力機関負荷が低下する。このため変速機６０の変速比が変更されるときにおけるトルクショックの発生を抑制することができる。また内燃機関の温度が低いときには油圧油の温度も低く、その粘性が高い。このため内燃機関の温度が低いときに暖機後機関運転制御に従って吸気弁３の閉弁タイミングを遅らせようとして指令信号を発し、油圧油を流動させようとしても油圧油は所望のようには流動しない。このため即座に吸気弁３の閉弁タイミングが遅くならず、したがってトルクショックの発生を抑制することができない。一方、吸気絞り弁１５は電子的にその動作を制御せしめられるのでたとえ内燃機関の温度が低くても指令信号に即座に応答する。このため本実施例によれば内燃機関の温度が低いときであっても変速比が変更されるときに即座に出力機関負荷を低下させることができるのでトルクショックの発生を良好に抑制することができる。なお本実施例の冷間時機関運転制御においては吸気絞り弁１５の開弁量以外の制御パラメータについては何ら補正を加えないが出力機関負荷を低下させる目的以外の目的により吸気弁３の閉弁タイミング以外の制御パラメータを変更するようにしてもよい。

【手続補正１７】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３９
【補正方法】変更
【補正の内容】

【００３９】

もちろん変速比が変更されるときに補正すべき対象としては吸気弁の閉弁タイミングと吸気絞り弁の開弁量との組合せ以外にも考えられる。如何なる対象を補正すべき対象とするかは暖機後機関運転制御においては主に吸気弁の閉弁タイミングの補正により出力機関負荷を低下させ、その他の制御パラメータの補正を出力機関負荷の調整のために補助的に利用し、逆に冷間時機関運転制御においては主に吸気弁の閉弁タイミング以外の制御パラメータの補正により出力機関負荷を低下させ、吸気弁の閉弁タイミングの補正を出力機関負荷の調整のために補助的に利用するという観点から決めればよい。

なお本発明の技術思想は出力トルクに影響する或る特定の物質量を制御するための制御機構を備え、変速比変更時において該制御機構の制御値を設定して上記物質量を制御し、出力トルクを所期の量だけ低下させ、或いは増大させ、斯くして変速比変更時のトルクショックの発生を抑制するようにした運転制御装置に等しく適用可能である。そして本発明の技術思想の特徴はこうした運転制御装置において、制御機構の動作特性に関与する因子に応じて変速比変更時における制御機構の制御値を補正し、変速比変更時において出力トルクを確実に所期の量だけ低下させ、或いは増大させ、斯くして変速比変更時のトルクショックの発生を抑制することにある。

また本発明の別の技術思想の特徴は上記運転制御装置において、制御機構の動作特性に関与する因子に応じて変速比変更時の制御機構の制御値を補正し、それと共に或る特定の物質量を制御するための当該制御機構とは別の制御機構の制御値をも合わせて補正し、出力トルクを所期の量だけ低下させ、或いは増大させ、斯くして変速比変更時のトルクショックの発生を抑制することにある。これは制御機構の動作特性に関与する因子の影響が極めて大きく、したがってこうした因子に応じて制御機構の制御値のみを補正したのでは出力トルクを所期の量だけ低下させ、或いは増大させることができない場合に特に有効である。しかしながら制御機構の動作特性に関与する因子の影響がさほど大きくない場合においても必要に応じて別の制御機構の制御値をも合わせて補正するようにしてもよい。

もちろん上記運転制御装置において、制御機構の動作特性に関与する因子が制御機構の動作特性に与える影響が極めて大きいときに当該制御機構の設定値を補正せずにこれとは別の制御機構の設定値のみを補正するようにしてもよい。

なお制御機構の動作特性に関与する因子とは例えば上記制御機構が吸気弁の開閉弁タイミングおよび開弁量を変更することができる吸気弁制御機構である場合には内燃機関の温度、吸気弁制御用の油圧油温度、吸気弁制御用の油圧、内燃機関の潤滑油温度、内燃機関の潤滑油圧、内燃機関の冷却水温度、内燃機関の冷却水圧、吸気弁のリフト量（およびその変更速度）、吸気弁の開閉弁タイミング（およびその変更速度）、吸気弁が電磁力を用いて駆動せしめられるタイプである場合には電磁力発生用のコイルの温度、コイルに関する電気的な特性値（例えばコイル抵抗、コイルに供給される電圧、電流）である。

また上記制御機構が排気弁の開閉弁タイミングおよび開弁量を変更することができる排気弁制御機構である場合には上記様々な原因とは例えば内燃機関の温度、排気弁制御用の油圧油温度、排気弁制御用の油圧、内燃機関の潤滑油温度、内燃機関の潤滑油圧、内燃機関の冷却水温度、内燃機関の冷却水圧、排気弁のリフト量（およびその変更速度）、排気弁の開閉弁タイミング（およびその変更速度）、排気弁が電磁力を用いて駆動せしめられるタイプである場合には電磁力発生用のコイルの温度、コイルに関する電気的な特性値（例えばコイル抵抗、コイルに供給される電圧、電流）である。

また上記制御機構とは別の制御機構とは例えば吸気絞り弁（すなわち電子吸気スロットル弁）、燃料噴射弁、点火栓、排気ガスを機関排気通路から機関吸気通路に循環させるようにした内燃機関では循環させる排気ガスの量を制御するための排気ガス循環量制御弁であり、吸気絞り弁を採用した場合の制御値はその開度、燃料噴射弁を採用した場合の制御値は燃料噴射量および燃料噴射タイミング、点火栓を採用した場合の制御値は点火タイミング、排気ガス循環制御弁を採用した場合の制御値はその開度である。これら制御値を如何に補正するかは出力トルクを低減する場合、或いは出力トルクを増大する場合にそれぞれ応じて適宜、決定することができ、このことは当業者には明らかであるので例示は省略

する。