

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4306539号
(P4306539)

(45) 発行日 平成21年8月5日(2009.8.5)

(24) 登録日 平成21年5月15日(2009.5.15)

(51) Int.Cl.

F 1

FO2B 33/00 (2006.01)

FO2B 33/00

E

FO2B 29/04 (2006.01)

FO2B 29/04

T

FO2B 37/00 (2006.01)

FO2B 37/00

302D

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2004-167402 (P2004-167402)

(22) 出願日

平成16年6月4日(2004.6.4)

(65) 公開番号

特開2005-344661 (P2005-344661A)

(43) 公開日

平成17年12月15日(2005.12.15)

審査請求日

平成19年5月29日(2007.5.29)

(73) 特許権者 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(74) 代理人 100071216

弁理士 明石 昌毅

(72) 発明者 奥山 晃英
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 粟倉 裕二

(56) 参考文献 特開平O 1-267317 (JP, A)

特開2001-280145 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】コンプレッサとバイパス制御弁による内燃機関の過給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車輛用内燃機関の過給装置にして、吸気を加圧するコンプレッサと、前記コンプレッサをバイパスして流れる吸気の量を制御するバイパス制御弁とを有し、内燃機関を加速する過渡時に前記バイパス制御弁の開度を次第に減小させる作動モードを有し、前記のバイパス制御弁開度を次第に減小させる作動モードは前記バイパス制御弁の開度を相対的にみて比較的大きい開度から始まって比較的急速に減小させるモードと比較的小さい開度から始まって比較的緩やかに減小させるモードの少なくとも2種類の間で選択できるようになっていると共に、内燃機関を加速する過渡時に前記バイパス制御弁の開度を次第に増大させる作動モードも選択できるようになっており、前記のバイパス制御弁開度を比較的小さい開度から始まって比較的緩やかに減小させる作動モードが選択されているときにも、アクセルペダルの踏込み速度が所定値以上であるときには、前記バイパス制御弁の開度を次第に増大させる作動モードを採用するようになっていることを特徴とする過給装置。

【請求項2】

請求項1に記載の車輛用内燃機関の過給装置にして、前段側過給手段と、後段側過給手段と、前記前段側過給手段を出た吸気を冷却する前段側インタークーラと、前記後段側過給手段を出た吸気を冷却する後段側インタークーラとを有し、前記後段側インタークーラの冷却効率が前記前段側インタークーラの冷却効率より高くされていることを特徴とする過給装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

【技術分野】**【0001】**

本発明は、内燃機関の過給装置に係り、特に吸気を加圧するコンプレッサとそれをバイパスする吸気量を制御するバイパス制御弁とを備えた過給装置に係る。

【背景技術】**【0002】**

内燃機関の吸気を加圧するコンプレッサとそれをバイパスする吸気量を制御するバイパス制御弁とを備え、コンプレッサによる吸気加圧の度合をバイパス制御弁の開度制御により制御する過給装置は、例えば下記の特許文献1に記載されている。この特許文献1に記載の過給装置は、内燃機関を加速するとき、当初はバイパス制御弁を閉じて過給度を高めておくことにより、機関の加速度を高め、機関回転数が上昇してくるにつれてバイパス制御弁を開き、過給度を弛めて機関の加速を緩やかに終了させると共に、バイパス制御弁が開かれたことを検出してコンプレッサの駆動を停止させるものである。10

【特許文献1】特開平1-177413

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかし、車輌の内燃機関に求められる加速の態様は一通りではなく、必ずしもアクセルペダルの踏み込みに対し得られる加速度が当初からできるだけ高ければよいというものではない。加速の当初に加速度が高いとアクセルペダルの踏込みに繊細さを要し、ややもするとアクセルペダルの踏込み時に加速衝撃を生じやすい。これに対し、アクセルペダルの踏込みに対し当初は加速度は低いが、加速が進行するにつれて加速度が加速度的に増大していく加速態様は、加速に滑らかさと力強さの両方を賦与する。20

【0004】

本発明は、車輌用内燃機関の加速特性に求められる上記の事情に鑑み、先ず車輌用内燃機関の加速特性に滑らかさと力強さの両方を賦与することを課題としている。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

上記の課題を解決するものとして、本発明は、車輌用内燃機関の過給装置にして、吸気を加圧するコンプレッサと、前記コンプレッサをバイパスして流れる吸気の量を制御するバイパス制御弁とを有し、内燃機関を加速する過渡時に前記バイパス制御弁の開度を次第に減小させる作動モードを有することを特徴とする過給装置を提案するものである。30

【0006】

前記のバイパス制御弁開度を次第に減小させる作動モードは前記バイパス制御弁の開度を相対的にみて比較的大きい開度から始まって比較的急速に減小させるモードと比較的小さい開度から始まって比較的緩やかに減小させるモードの少なくとも2種類の間で選択できるようになっていてよい。

【0007】

しかしながら、上記の過給装置は、内燃機関を加速する過渡時に前記バイパス制御弁の開度を次第に増大させる作動モードも選択できるようになっていてよい。40

【0008】

更にまた、上記の過給装置は、前記のバイパス制御弁開度を次第に減小させる作動モードが前記バイパス制御弁の開度を相対的にみて比較的大きい開度から始まって比較的急速に減小させるモードと比較的小さい開度から始まって比較的緩やかに減小させるモードの少なくとも2種類の間で選択できるようになっていると共に、内燃機関を加速する過渡時に前記バイパス制御弁の開度を次第に増大させる作動モードも選択できるようになっており、前記のバイパス制御弁開度を比較的小さい開度から始まって比較的緩やかに減小させる作動モードが選択されているときにも、アクセルペダルの踏込み速度が所定値以上であるときには、前記バイパス制御弁の開度を次第に増大させる作動モードを採用するようになっていてよい。50

【発明の効果】**【0009】**

上記の如く、車輛用内燃機関の過給装置が、吸気を加圧するコンプレッサと、前記コンプレッサをバイパスして流れる吸気の量を制御するバイパス制御弁とを有し、内燃機関を加速する過渡時に前記バイパス制御弁の開度を次第に減小させる作動モードを有していれば、内燃機関を加速する過渡時の初期にはバイパス制御弁を大きく開き、コンプレッサが作動されても吸気のより多くがコンプレッサをバイパスして流れることにより吸気に与えられる過給度を低くし、これによって加速当初の加速度は低く抑え、加速が進行するにつれてバイパス制御弁の開度を減小させて吸気のより多くをコンプレッサにて加圧させることにより、吸気の過給度を加速度的に増大させ、機関の加速を加速度的に増大させることができ、機関の加速特性を滑らかさと力強さの両方を有するものとすることができます。10

【0010】

前記のバイパス制御弁開度を次第に減小させる作動モードが、バイパス制御弁の開度を相対的にみて比較的大きい開度から始まって比較的急速に減小させるモードと比較的小さい開度から始まって比較的緩やかに減小させるモードの少なくとも2種類の間で選択できるようになっていれば、機関加速の初期に於ける加速度の大きさとその後の加速度増大の加速度合の対照を、少なくとも2種類の異なる態様の間で任意に選択することができる。

【0011】

その上で、内燃機関を加速する過渡時に前記バイパス制御弁の開度を次第に増大させる作動モードも選択できるようになっていれば、加速の初期は加速度を高め、加速の進行と共に加速度を低減していく加速も得られる。20

【0012】

更に、前記のバイパス制御弁開度を次第に減小させる作動モードがバイパス制御弁の開度を相対的にみて比較的大きい開度から始まって比較的急速に減小させるモードと比較的小さい開度から始まって比較的緩やかに減小させるモードの少なくとも2種類の間で選択できるようになっていると共に、内燃機関を加速する過渡時にバイパス制御弁の開度を次第に増大させる作動モードも選択できるようになっており、バイパス制御弁開度を比較的小さい開度から始まって比較的緩やかに減小させる作動モードが選択されているときにも、アクセルペダルの踏込み速度が所定値以上であるときには、バイパス制御弁の開度を次第に増大させる作動モードを採用するようになっていれば、運転者が、当初の加速度は程々で加速の進行に伴って加速度が程々に増大していく加速モードを予め選択しているときにも、隨時当初からの強い加速を望み、アクセルペダルを急速に踏み込んだときには、加速モードを、当初の加速度が大きく、次第に加速度が減小していく態様に、臨時に自動的に切り換えることができる。30

【発明を実施するための最良の形態】**【0013】**

添付の図1は、本発明による過給装置を備えた車輛用内燃機関を一つの実施の形態に於いて示す概略図である。図に於いて、10が内燃機関であり、図示の例では、図にて解説的に示されている如く、4つに枝分かれした吸気マニホールド12と、4つに枝分かれした排気マニホールド14とを備えた4気筒内燃機関である。排気マニホールド14より排気管16を経て排出される排気ガスは、排気タービン18に導かれ、これを駆動した後、排気管20より触媒コンバータ22を経て排出される。40

【0014】

排気タービン18は、軸24を経てこれに連結されたコンプレッサ26を駆動するようになっており、これにてターボ過給装置28を構成している。コンプレッサ26はエアクリーナ30より導管32を経て吸入した空気を加圧し、加圧され昇温した吸気は導管34を経てインタークーラ36に通され、ここで一旦冷却される。これより吸気は更に導管38および40を経てコンプレッサ42へ導入され、更に加圧されるようになっている。但し、導管38には、途中にバイパス制御弁44を備え、コンプレッサ40をバイパスして吸気を導くことのできるバイパス導管46が接続されており、バイパス制御弁44の開度50

の如何によって、吸気に対しコンプレッサ 4 2 により付加される過給度が変更されるようになっている。コンプレッサ 4 2 は、図示の例では電動機 4 8 により駆動される電動式のものであるが、これは内燃機関 1 0 により駆動されるものであってもよい。

【 0 0 1 5 】

コンプレッサ 4 2 を通った吸気或いはバイパス制御弁 4 4 を通った吸気はその後更にインタークーラ 5 0 に通され、途中にスロットル弁 5 2 が設けられた導管 5 4 を経て吸気マニホールド 1 2 へ導かれる。スロットル弁 5 2 の開度はスロットル開度センサ 5 6 により検出されるようになっており、また導管 5 4 のスロットル弁 5 2 より下流側には吸気圧センサ 5 8 が設けられている。

【 0 0 1 6 】

6 0 はマイクロコンピュータを備えた電気式制御装置（ E C U ）である。かかる電気式制御装置は、種々のセンサからの検出信号や制御指令手段からの指令入力を受け、そこに組み込まれた制御プログラムに基づいて制御演算を行い、内燃機関 1 0 を含む車輌各部の作動を制御するものであるが、本発明に関する限りでは、上記のスロットル開度センサ 5 6 より検出される機関に対する加速指令と吸気圧センサ 5 8 により検出される吸気圧の値の他に、機関回転数センサ 6 2 により検出される機関回転数に関する情報と、加速モード選択スイッチ 6 4 にて設定された加速モード選択指令信号を得て、バイパス制御弁 4 4 を如何に作動させるかの制御演算を行ってバイパス制御弁 4 4 の開度を制御し、また必要に応じてコンプレッサ 4 2 を駆動する電動機 4 8 への通電を制御する。

【 0 0 1 7 】

加速モード選択スイッチ 6 4 は、図示の例では、A、B、C、D の 4 種類の加速モードのいずれかを選択して設定することができるようになっている。図 2 はこれら加速モード A、B、C、D による加速過渡時の過給圧の変化およびそれを達成するためのバイパス制御弁 4 4 の開度の変化を機関回転数に対して示すマップである。

【 0 0 1 8 】

このうち加速モード D は、コンプレッサ 4 2 を作動させず、吸気の過給はターボ過給機 2 8 のみにより行う場合の加速モードである。この場合、バイパス制御弁開度は、機関回転数にかかわらず全開とされ、コンプレッサ 4 2 は停止されたままでよい。この加速モードでの加速過渡時の過給圧は、図中実線 D にて示されている如く比較的緩やかに上昇するものとされる。

【 0 0 1 9 】

加速モード A および B は、内燃機関を加速する過渡時にバイパス制御弁 4 4 の開度を次第に減小させる作動モードであり、相対的にみて、加速モード A はバイパス制御弁の開度を比較的大きい開度から始まって比較的急速に減小させるモードであり、加速モード B はバイパス制御弁の開度を比較的小さい開度から始まって比較的緩やかに減小させるモードである。内燃機関を加速させる過渡時に、アクセルペダルの同じ踏込み量に対し、バイパス制御弁 4 4 の開度が機関回転数に対応して図の長破線 A または中破線 B にて示されている如く制御されることにより、過給圧は機関回転数の増大に対応して長破線 A または中破線 B にて示されている如く変化し、機関加速時に於ける機関回転の加速は、当初は比較的緩やかで、機関回転数の上昇につれて加速が加速度的に増大するものとなり、加速時に於ける機関の加速特性を滑らかさと力強さの両方を有するものとし、特に加速モード A に於いてそれが顕著なものとなる。

【 0 0 2 0 】

加速モード C は、内燃機関を加速する過渡時にバイパス制御弁 4 4 の開度を次第に増大させる作動モードであり、バイパス制御弁 4 4 の開度が機関回転数に対応して図の点破線 C にて示されている如く制御されることにより、過給圧は機関回転数の変化に対応して点破線 C にて示されている如く変化し、内燃機関を加速するとき、当初は過給度が高くされていることにより、機関の加速度は大きく、機関回転数が上昇していくにつれてバイパス制御弁が開かれ、過給度が弛められることにより機関の加速は緩やかに終了する。

【 0 0 2 1 】

10

20

30

40

50

図3は、加速モード選択スイッチ64により加速モードA、B、C、Dが選択されることに加えて、加速モードBが選択されている場合にも、アクセルペダルの踏込み速度が大きいときには、加速モードBに代えて加速モードCを実行するように過給装置の作動を自動的に変更する例を示すフローチャートである。

【0022】

車輌の運転開始に伴って電子式制御装置60が作動を開始すると、その制御作動の一環として制御はステップ1へ進み、加速モード選択スイッチ64にてスイッチAが入れられているか否かが判断される。答がイエス(Y)であれば、制御はステップ2へ進み、バイパス制御弁44の開度制御のために図2に於ける長破線のマップAが選択される。

【0023】

ステップ1の答がノー(N)であれば、制御はステップ3へ進み、加速モード選択スイッチ64にてスイッチBが入れられているか否かが判断される。この場合、答がイエスであれば、更に制御はステップ4へ進み、アクセルペダルの踏込み速度に対応するスロットル弁52の開度の変化速度 d/dt が或る所定値より大きいか否かが判断され、この答がノーであれば、制御はステップ5へ進み、バイパス制御弁44の開度制御のために図2に於ける中破線のマップBが選択されが、ステップ4の答がイエスであれば、制御はステップ7へ進み、バイパス制御弁44の開度制御のために図2に於ける点破線のマップCが選択される。

【0024】

ステップ3の答がノーのときには、制御はステップ6へ進み、加速モード選択スイッチ64にてスイッチCが入れられているか否かが判断される。答がイエスであれば、制御はステップ7へ進み、バイパス制御弁44の開度制御のために図2に於ける点破線のマップCが選択される。

【0025】

ステップ6の答がノーのとき、即ち、スイッチDが入れられた状態になっているときには、制御はステップ8へ進み、バイパス制御弁44を全開とする図2に於ける実線のマップDが選択される。

【0026】

こうして加速モード選択スイッチ64による加速モードの設定に応じてマップA～Dのいずれかが選択され、それに基づいてステップ9にてバイパス制御弁44の開度制御が行われる。

【0027】

尚、図1に示すように吸気がターボ過給機28およびコンプレッサ42により2段階に加圧され、それぞれ加圧後の吸気がインタークーラ36および50により冷却されるようになっている場合、後段側のインタークーラ50に於ける吸気温度と外気温度の差の方が前段側のインタークーラ36に於ける吸気温度と外気温度の差より大きくなるので、後段側のインタークーラの方が前段側のインタークーラより冷却効率は高くなり、従って吸気ポート入口での温度にのみついて見れば、前段側インタークーラ36より後段側のインタークーラ50の容量を大きくする方が有利であり、或は前段側インタークーラ36は省略されてもよいが、前段側インタークーラ36の容量が小さくされ或はそれが省略されると、コンプレッサ42の作動効率が低下してくる。これらを勘案し、概して後段側インタークーラの冷却効率を前段側インタークーラの冷却効率より高くしておくのが有利である。

【0028】

以上に於いては本発明を一つの基本的実施の形態とその変更例について詳細に説明したが、かかる実施の形態について本発明の範囲内にて更に種々の変更が可能であることは当業者にとって明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明による過給装置を備えた車輌用内燃機関を一つの実施の形態に於いて示す概略図。

10

20

30

40

50

【図2】 加速モードA、B、C、Dによる加速過渡時の過給圧およびそれを達成するためのバイパス制御弁の目標開度を機関回転数に対して示すマップ。

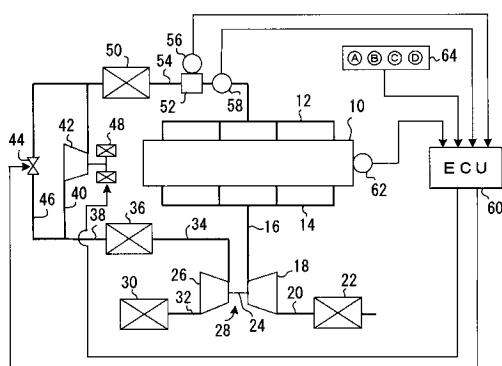
【図3】 加速モード選択スイッチにより加速モードA、B、C、Dを選択するが、アクセルペダルの踏込み速度が大きいとき加速モードの一部を自動的に変更する例を示すフローチャート。

【符号の説明】

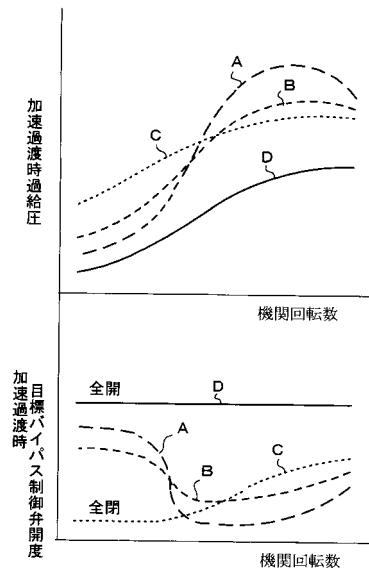
【0030】

10 ... 内燃機関、12 ... 吸気マニホールド、14 ... 排気マニホールド、16 ... 排気管、
 18 ... 排気タービン、20 ... 排気管、22 ... 触媒コンバータ、24 ... 軸、26 ... コンプレッサ、
 28 ... ターボ過給装置、30 ... エアクリーナ、32, 34 ... 導管、36 ... インタークーラ、
 38, 40 ... 導管、42 ... コンプレッサ、44 ... バイパス制御弁、46 ... バイパス導管、
 48 ... 電動機、50 ... インタークーラ、52 ... スロットル弁、54 ... バイパス導管、
 56 ... スロットル開度センサ、58 ... 吸気圧センサ、60 ... 電気式制御装置(ＥＣＵ)、
 62 ... 機関回転数センサ、64 ... 加速モード選択スイッチ

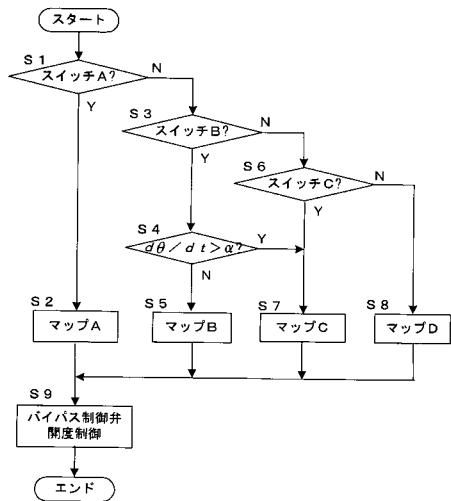
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 02B 33 / 00

F 02B 29 / 04

F 02B 37 / 00