

(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

F O 2 B 33/00 (2006.01)

F O 2 B 33/00 E

F O 2 B 29/04 (2006.01)

F O 2 B 29/04 T

F O 2 B 37/00 (2006.01)

F O 2 B 37/00 3 O 2 D

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01-267317(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】

車両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み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に記載の車両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】

## 【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  
10  
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。

## 【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、車輛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み込み繊細さを要し、ややもするとアクセルペダルの踏み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み込みに対し当初は加速度は低い、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、車輛用内燃機関の加速特性に求められる上記の事情に鑑み、先ず車輛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】

しかしまた、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み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もよい。  
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る。

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るれば、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るれば、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み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ければ、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、随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、図にて解図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いる。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４２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４２は、図示の例では電動機４８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１０により駆動されるものであってもよい。

【００１５】

コンプレッサ４２を通った吸気或いはバイパス制御弁４４を通った吸気はその後更にインタークーラ５０に通され、途中にスロットル弁５２が設けられた導管５４を経て吸気マニホールド１２へ導かれる。スロットル弁５２の開度はスロットル開度センサ５６により検出されるようになっており、また導管５４のスロットル弁５２より下流側には吸気圧センサ５８が設けられている。

【００１６】

６０はマイクロコンピュータを備えた電気式制御装置（ＥＣＵ）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１０を含む車輛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５６より検出される機関に対する加速指令と吸気圧センサ５８により検出される吸気圧の値の他に、機関回転数センサ６２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６４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４４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４４の開度を制御し、また必要に応じてコンプレッサ４２を駆動する電動機４８への通電を制御する。

【００１７】

加速モード選択スイッチ６４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４４の開度の変化を機関回転数に対して示すマップである。

【００１８】

このうち加速モードＤは、コンプレッサ４２を作動させず、吸気の過給はターボ過給機２８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４２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。

【００１９】

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４４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み込み量に対し、バイパス制御弁４４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。

【００２０】

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４４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４４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。

【００２１】

10

20

30

40

50

図 3 は、加速モード選択スイッチ 6 4 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み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。

【 0 0 2 2 】

車輛の運転開始に伴って電子式制御装置 6 0 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 6 4 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 4 4 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。

【 0 0 2 3 】

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 6 4 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み込み速度に対応するスロットル弁 5 2 の開度  $d / dt$  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 4 4 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、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 4 4 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。

【 0 0 2 4 】

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 6 4 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 4 4 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。

【 0 0 2 5 】

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 4 4 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。

【 0 0 2 6 】

こうして加速モード選択スイッチ 6 4 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 4 4 の開度制御が行われる。

【 0 0 2 7 】

尚、図 1 に示すように吸気がターボ過給機 2 8 およびコンプレッサ 4 2 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 3 6 および 5 0 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 5 0 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 3 6 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 3 6 より後段側のインタークーラ 5 0 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 3 6 は省略されてもよいが、前段側インタークーラ 3 6 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 4 2 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。

【 0 0 2 8 】

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】

【 0 0 2 9 】

【図 1】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。

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み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。

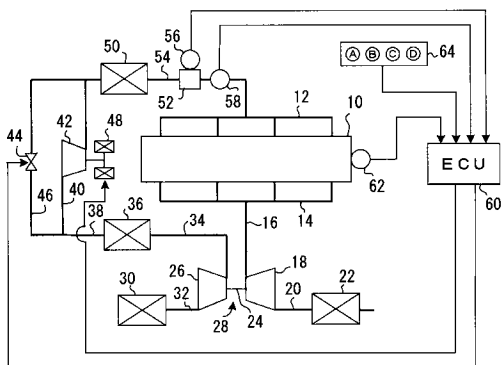
【符号の説明】

【 0 0 3 0 】

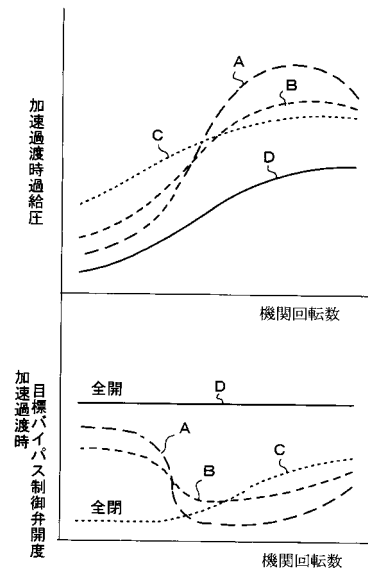
1 0 ... 内燃機関、1 2 ... 吸気マニホールド、1 4 ... 排気マニホールド、1 6 ... 排気管、1 8 ... 排気タービン、2 0 ... 排気管、2 2 ... 触媒コンバータ、2 4 ... 軸、2 6 ... コンプレッサ、2 8 ... ターボ過給装置、3 0 ... エアクリーナ、3 2 , 3 4 ... 導管、3 6 ... インタークーラ、3 8 , 4 0 ... 導管、4 2 ... コンプレッサ、4 4 ... バイパス制御弁、4 6 ... バイパス導管、4 8 ... 電動機、5 0 ... インタークーラ、5 2 ... スロットル弁、5 4 ... 導管、5 6 ... スロットル開度センサ、5 8 ... 吸気圧センサ、6 0 ... 電気式制御装置 ( E C U )、6 2 ... 機関回転数センサ、6 4 ... 加速モード選択スイッチ

10

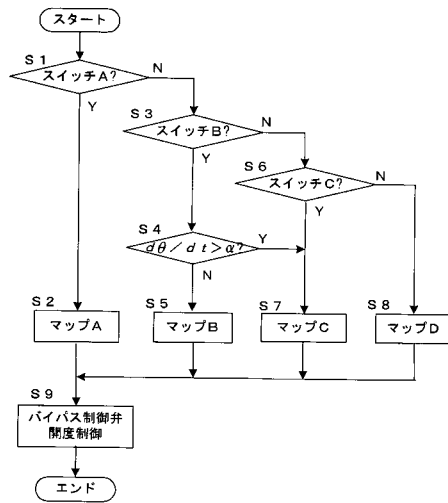
【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 0 2 B     3 3 / 0 0

F 0 2 B     2 9 / 0 4

F 0 2 B     3 7 / 0 0