

(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
2019年3月7日(07.03.2019)



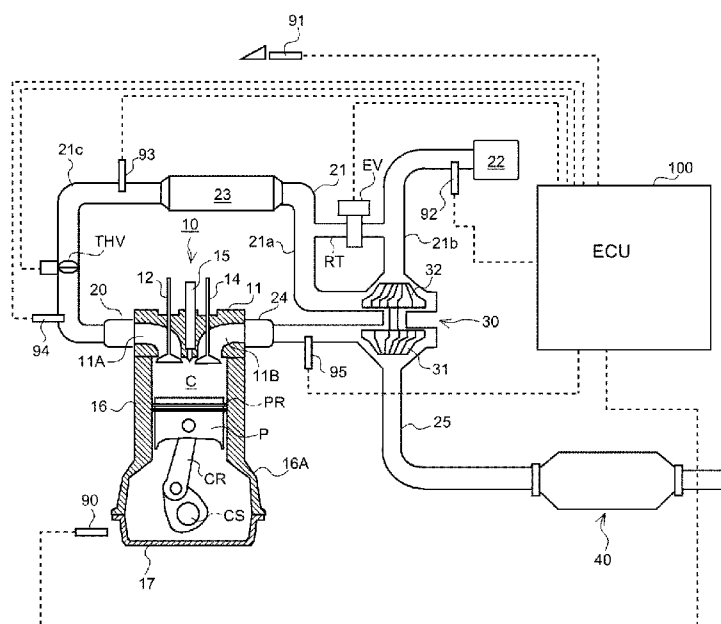
(10) 国際公開番号

WO 2019/044740 A1

- (51) 国際特許分類:
F02B 37/12 (2006.01) *F02B 37/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/031500
- (22) 国際出願日: 2018年8月27日(27.08.2018)
- (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 2017-166705 2017年8月31日(31.08.2017) JP
- (71) 出願人: いすゞ自動車株式会社 (ISUZU MOTORS LIMITED) [JP/JP]; 〒1408722 東京都品川区南大井6丁目2番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 金子 真一郎 (KANEKO Shinichirou); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP). 高野 二郎 (TAKANO Jiro); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP). 岡崎 敦 (OKAZAKI Atsushi); 〒2520881 神奈川県藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社 藤沢工場内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 日比谷 征彦, 外 (HIBIYA Yukihiro et al.); 〒1230843 東京都足立区西新井栄町一丁目19番31号 ザステージオ・イースト717 Tokyo (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,

(54) Title: CONTROL SYSTEM AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 制御システム及び制御方法



(57) Abstract: This control system for an internal combustion engine equipped with a turbocharger is provided with: a relief passage that is connected to an intake passage part located on the downstream side of a compressor of the turbocharger but on the upstream side of a throttle valve on the downstream side of the compressor; a valve for adjusting the opening state of the relief passage; and a control unit that controls operation of the valve. The control unit controls the operation of the valve so as to close the valve if the compressor is in an operated state in a non-serve range, which is a range excluding

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

a surge range, and the pressure of the intake passage part located on the downstream side of the compressor when the throttle valve is closed is lower than a predetermined pressure, and so as to open the valve if the pressure is equal to or higher than the prescribed pressure.

(57) 要約: ターボチャージャ付き内燃機関の制御システムは、ターボチャージャのコンプレッサの下流側のスロットルバルブの上流側かつコンプレッサの下流側の吸気通路部分に連通する逃がし通路と、逃がし通路の開通状態を調節するためのバルブと、該バルブの作動を制御するための制御部とを備える。制御部は、コンプレッサがサージ領域以外の非サージ領域で作動状態にあり、かつ、スロットルバルブが閉じられるときのコンプレッサの下流側の吸気通路部分の圧力が所定圧未満のときバルブを閉じ、前記圧力が所定圧以上のときバルブを開くように、バルブの作動を制御する。

明 細 書

発明の名称： 制御システム及び制御方法

技術分野

[0001] 本開示は、制御システム及び制御方法に関し、特に、ターボチャージャのコンプレッサの下流側にスロットルバルブを備えた、ターボチャージャ付き内燃機関の制御システム、及び、そのスロットルバルブ上流側かつコンプレッサ下流側に連通する通路に設けたバルブの制御方法に関する。

背景技術

[0002] 車両用の内燃機関（エンジン）においては、吸気の流動性を高めるために、ターボチャージャを採用したものが周知である。この種のターボチャージャ付きエンジンは、吸気の流動性を高めたことにより、コンプレッサの出口側から入口側に吸気が間欠的に逆流する所謂サージ現象を引き起こす場合がある。

[0003] このようなサージ現象は、コンプレッサにおける圧力比と吸気流量とのバランスに大きく関係しており、吸気流量が少ないほど、また、コンプレッサの入口圧力に対する出口圧力の比（圧力比）が大きいほど、発生し易いことが知られている。そのようなサージ現象が生じるサージ領域は、例えば横軸に吸気流量をとりかつ縦軸に圧力比をとったコンプレッサ性能曲線図等において表される。

[0004] このようなサージ現象による問題を防ぐために、ターボチャージャのコンプレッサの上流部と下流部とをつなぐバイパス通路と、それを開閉するためのエアバイパスバルブとを設け、所定の要件が満たされたときに、そのエアバイパスバルブを開制御する制御システムが周知である。例えば、特許文献 1 は、ターボチャージャのコンプレッサよりも下流のスロットルバルブよりも更に下流のサージタンクの内圧力が所定値以下のとき、そのエアバイパスバルブを開状態にすることを開示する。特許文献 1 の記載によれば、その所定値は、コンプレッサでサージ現象が起きる恐れのあるサージタンク内圧力

の限界値である。

- [0005] 一方、コンプレッサが上記したサージ領域以外の領域で作動しているときでも、吸気系から異音が生じる場合がある。この吸気系からの異音は、ターボチャージャのサイズが大きく、当該ターボチャージャの性能限界の主に略半分程度の運転領域でコンプレッサを作動させるエンジンで特に発生することが知られている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：日本国特開昭62-78430号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] コンプレッサがサージ領域以外の領域（以下、非サージ領域）で作動しているときに発生する異音は、コンプレッサ下流の吸気通路部分の圧力が高い状態で急にスロットルバルブを閉じた場合に生じることが多い。このような異音は、運転者に違和感を抱かせる場合がある。
- [0008] 本開示の目的は、ターボチャージャ付き内燃機関における、ターボチャージャのコンプレッサが非サージ領域で作動しているときに生じ得る異音を、より好適に防ぐことができる制御システム及び制御方法を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0009] 本開示の制御システムは、
- ターボチャージャのコンプレッサの下流側にスロットルバルブを備えた、
- ターボチャージャ付き内燃機関の制御システムであって、
- 前記スロットルバルブの上流側かつ前記コンプレッサの下流側の吸気通路部分に連通する逃がし通路と、
- 該逃がし通路の開通状態を調節するためのバルブと、
- 該バルブの作動を制御するための制御部と、を備え、

前記制御部は、前記コンプレッサがサージ領域以外の非サージ領域で作動状態にあり、かつ、前記スロットルバルブが閉じられるときの前記コンプレッサの下流側の前記吸気通路部分の圧力が所定圧未満のとき、前記バルブを閉じ、前記コンプレッサが前記非サージ領域で作動状態にあり、かつ、前記スロットルバルブが閉じられるときの前記コンプレッサの下流側の前記吸気通路部分の圧力が前記所定圧以上のとき、前記バルブを開くように、該バルブの作動を制御する。

[0010] 好ましくは、前記逃がし通路の下流端は前記コンプレッサの上流側の吸気通路部分に連通している。

[0011] 好ましくは、前記制御部は、

前記コンプレッサが前記非サージ領域で作動状態にあり、かつ、前記スロットルバルブが閉じられるときの前記コンプレッサの下流側の前記吸気通路部分の圧力が第1所定圧以上のとき、前記バルブを開き、その後、前記コンプレッサの下流側かつ前記スロットルバルブの上流側の圧力が第2所定圧未満になったとき、前記バルブを閉じるように、該バルブの作動を制御する。

[0012] 本開示の制御方法は、

ターボチャージャのコンプレッサの下流側にスロットルバルブを備えるとともに、該スロットルバルブの上流側かつ前記コンプレッサの下流側の吸気通路部分に連通する逃がし通路と、該逃がし通路の開通状態を調節するためのバルブとを更に備えた、ターボチャージャ付き内燃機関における、前記バルブの制御方法であって、

前記コンプレッサがサージ領域以外の非サージ領域で作動状態にあるとき、前記スロットルバルブが閉じられるときの前記コンプレッサの下流側の前記吸気通路部分の圧力が所定圧以上か否かを判定する判定ステップと、

該判定ステップにより、前記スロットルバルブが閉じられるときの前記コンプレッサの下流側の前記吸気通路部分の圧力が前記所定圧以上と判定されたとき、閉状態にある前記バルブを開くように、該バルブの作動を制御する制御ステップとを含む。

発明の効果

[0013] 本開示に係るターボチャージャ付き内燃機関における制御システム及び制御方法によれば、コンプレッサが非サージ領域で作動状態にあり、かつ、スロットルバルブが閉じられたときのコンプレッサの下流側の吸気通路部分の圧力が所定圧未満のときは、逃がし通路に関するバルブは閉じられ、上記圧力が所定圧以上のときは、上記バルブは開かれる。したがって、ターボチャージャ付きエンジンにおける、ターボチャージャのコンプレッサが非サージ領域で作動しているときに生じ得る異音を、より好適に防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、本開示の一実施形態に係る制御システムが適用されたターボチャージャ付き内燃機関の概略構成図である。

[図2]図2は、本開示の一実施形態における、フローチャートである。

[図3]図3は、図1の実施形態の変形例を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本開示に係る一実施形態を図に基づいて説明する。

[0016] 本実施形態は、本開示を、車両に搭載された内燃機関に適用した例である。図1は、本実施形態に係る内燃機関10を示す模式的な全体構成図である。内燃機関10は、ここでは、ディーゼルエンジンであり、以下、単にエンジンと称するが、ガソリンエンジン、CNGエンジン等であってもよく、本開示は適用されるエンジンの種類を特に限定することを意図しない。

[0017] エンジン10のシリンダヘッド11には、シリンダC内に吸気を導入する吸気ポート11A及び、シリンダC内から排気を導出する排気ポート11Bが設けられている。また、シリンダヘッド11には、図示しない動弁機構により開閉作動する吸気バルブ12及び、排気バルブ14が設けられている。さらに、シリンダヘッド11には、シリンダC内に燃料を直噴するインジェクタ15が設けられている。インジェクタ15の燃料噴射量や噴射タイミングは、電子制御ユニット（以下、ECUという）100から入力される信号に応じて制御される。

- [0018] シリンダヘッド 11 の下部には、シリンダブロック 16 が設けられ、シリンダブロック 16 のクランクケース部 16 A 下部には、エンジンオイルを貯留するオイルパン 17 が設けられている。シリンダブロック 16 のシリンダ C 内にはピストン P が往復移動自在に収容されている。
- [0019] ピストン P の外周には、シリンダ C 内壁と摺接するピストンリング P R が装着されている。また、ピストン P には、コネクティングロッド C R を介してクランクシャフト C S が連結されている。なお、図示の関係上、図 1 にはエンジン 10 の複数気筒のうち 1 気筒のみを示し、他の気筒については図示を省略している。エンジン 10 は、複数気筒又は単気筒の何れであってもよい。
- [0020] シリンダヘッド 11 の吸気側の側部には、吸気ポート 11 A と連通する吸気マニホールド 20 が設けられている。吸気マニホールド 20 には吸気を導入する吸気通路 21 が接続されている。吸気通路 21 には、吸気上流側から順に、エアクリーナ 22、吸入空気流量センサ（MAF センサ）92、ターボチャージャ 30 のコンプレッサ 32、インタークーラ 23、吸気温度センサ 93、スロットルバルブ T H V、ブースト圧センサ（吸気圧力センサ）94 等が設けられている。なお、ここでは、吸気温度センサ 93 は、スロットルバルブ T H V の上流側に設けられているが、スロットルバルブ T H V の下流側に設けられてもよい。
- [0021] シリンダヘッド 11 の排気側の側部には、排気ポート 11 B と連通する排気マニホールド 24 が設けられている。排気マニホールド 24 には排気を大気に導く排気通路 25 が接続されている。排気通路 25 には、排気上流側から順に、排気温度センサ 95、ターボチャージャ 30 のタービン 31、排気浄化装置 40 等が設けられている。
- [0022] ターボチャージャ 30 は、排気により駆動する上記タービン 31 と、タービン 31 と回転軸で連結されて吸気を圧送する上記コンプレッサ 32 とを備えている。なお、ターボチャージャ 30 は、図示例のコンベンショナルタイプに限定されず、可変翼を備える可変容量型タイプであってもよい。

[0023] さらに、エンジン１０では、スロットルバルブＴＨＶの上流側かつコンプレッサ３２の下流側の吸気通路部分２１ａに連通する逃がし通路ＲＴが設けられている。逃がし通路ＲＴの一端（上流端）は吸気通路部分２１ａ、特にインタークーラ２３の上流側に連通している。しかし、逃がし通路ＲＴのその一端は、吸気通路部分２１ａのうちのインタークーラ２３の下流側に連通されてもよい。そして、逃がし通路ＲＴの他端（下流端）はコンプレッサ３２の上流側（かつエアクリーナ２２の下流側）の吸気通路部分２１ｂに連通している。したがって、逃がし通路ＲＴはコンプレッサ３２をバイパスするバイパス通路である。逃がし通路ＲＴには、その開通状態を調節するためのバルブ（バイパスバルブと称してもよい）ＥＶが設けられている。バルブＥＶは電磁制御弁であり、その作動は、ＥＣＵ１００からの（バルブＥＶのアクチュエータへの）信号に基づいて制御される。したがって、ＥＣＵ１００は、バルブＥＶの作動を制御するための制御手段としての機能を担う。

[0024] ＥＣＵ１００は、エンジン１０等の各種制御を行うもので、公知の演算処理装置（例えばＣＰＵ）や記憶装置（例えばＲＯＭ、ＲＡＭ）、入力ポート、出力ポート等を備えて構成されている。ＥＣＵ１００には、吸入空気流量センサ９２、吸気温度センサ９３、ブースト圧センサ９４、排気温度センサ９５が電氣的に接続されるとともに、さらに、エンジン回転速度センサ９０、アクセル開度センサ９１が電氣的に接続されていて、それらのセンサ等からの出力信号が入力される。なお、コンプレッサの上流側の吸気通路部分の吸気の圧力を検出（取得）するための吸気圧力センサがさらに設けられてもよく、また、インタークーラ２３の下流側かつスロットルバルブＴＨＶの上流側に吸気の圧力を検出（取得）するための吸気圧力センサがさらに設けられてもよい。なお、ＥＣＵ１００は、エンジン回転速度センサ９０の出力に基づいてエンジン回転速度を取得し、アクセル開度センサ９１の出力に基づいてアクセル開度を取得する。また、ＥＣＵ１００は、吸入空気流量センサ９２の出力に基づいて、エアクリーナ２２から吸気通路２１に導入される吸入空気流量を取得し、吸気温度センサ９３の出力に基づいてインタークーラ

23を通過した吸気の温度を取得し、ブースト圧センサ94の出力に基づいてコンプレッサ32により加圧される吸気の圧力（過給圧）を取得する。さらに、ECU100は、排気温度センサ95の出力に基づいてエンジン10から排出されてタービン31よりも上流側の排気通路を流れる排気の温度を取得する。

[0025] ECU100は、上記センサ等からの出力に基づいて各種値を取得し、予め記憶しているプログラムおよびデータに基づいて演算をし、インジェクタ15、スロットルバルブTHV（のアクチュエータ）、バルブEV（のアクチュエータ）等のそれぞれに作動信号を出力する。これにより、インジェクタ15、スロットルバルブTHV、バルブEV等の各作動が制御される。したがって、ECU100は、それらの各々の制御手段としての機能を担う。

[0026] さて、上記構成を備えるエンジン10を搭載した車両では、通常、ターボチャージャのコンプレッサがサージ領域以外の領域（非サージ領域）で作動される（運転される）ように、エンジン10は運転される。例えば、エンジン10は排気量が多い部類のものであり、コンプレッサは大型の部類のものである。なお、既に述べたようにサージ領域とはサージ現象が生じ得る所定領域であり、ここでは、それ以外の領域を「非サージ領域」という。

[0027] 一方で、コンプレッサが非サージ領域での作動状態にあるとき（エンジン運転状態が非サージ領域の運転領域にあるとき）に、スロットルバルブTHVが閉じられることで、コンプレッサ32の下流側の圧力つまり吸気圧が高まるときがある。このときに、コンプレッサの運転領域がサージ領域に入らないにも拘らず、エンジン10の吸気系から異音が生じることがある。この異音の原因の一つとして、コンプレッサ下流側の高い圧力に基づき吸気通路（特にスロットルバルブTHVの上流側かつコンプレッサ32の下流側の吸気通路部分21a）で生じる圧力変動をあげることができる。そこで、本発明者が鋭意研究した結果、上記逃がし通路RTとバルブEVとを設け、そのような異音の発生可能性があるときに逃がし通路RTの開通度合い、つまりバルブEVの開度を制御することで、その異音を防止又は抑制できることが

分かった。

[0028] 以下では、コンプレッサが非サージ領域で作動状態にあるときの上記異音を防ぐ又は抑制するための制御を図2のフローチャートに基づいて説明する。ただし図2のルーチンは所定時間間隔で繰り返される。なお、以下説明するバルブE Vの制御は、コンプレッサが非サージ領域での作動状態にあり、スロットルバルブT H Vの閉駆動によっても、コンプレッサの作動状態がサージ領域に入らないことを前提にしている。

[0029] E C U 1 0 0は、ステップS 2 0 1で、バルブE Vが閉状態にあるか否かを判定する。バルブE Vは通常は閉状態にある。バルブE Vが閉状態にあるときステップS 2 0 1では肯定判定される。バルブE Vが開状態にあるときステップS 2 0 1では否定判定される。

[0030] ステップS 2 0 1でバルブE Vが閉状態にあるので肯定判定されると、ステップS 2 0 3で、スロットルバルブT H Vが閉駆動されるか否かが判定される。E C U 1 0 0は、基本的には、運転者により操作されるアクセルペダルの踏み込み量つまり、アクセル開度センサ9 1の出力に基づいて検出される（取得される）アクセル開度に応じた開度に、スロットルバルブT H Vの開度を制御する。その上で、E C U 1 0 0は、燃費等を考慮して予め定めたプログラム等に応じて、取得したアクセル開度等に基づいて算出した開度にスロットルバルブT H Vの開度を制御する。このスロットルバルブT H Vの開度制御の演算によってE C U 1 0 0が開状態にあるスロットルバルブを全閉に閉じる（閉駆動する）ことを決めたとき、E C U 1 0 0は、ステップS 2 0 3で肯定判定する。スロットルバルブT H Vが閉駆動されないとき（つまり全閉よりも大きい開度を開制御されているとき）、E C U 1 0 0は、ステップS 2 0 3で否定判定する。

[0031] ステップS 2 0 3でスロットルバルブT H Vが閉駆動されるので肯定判定されたとき、ステップS 2 0 5で、吸気圧が所定圧以上か否かが判定される。ここでの吸気圧は、ブースト圧センサ9 4の出力に基づいて検出された（取得された）圧力であり、過給圧である。なお、ステップS 2 0 5で判定対

象になる吸気圧は、スロットルバルブTHVよりも下流側の吸気圧であるが、コンプレッサ32よりも下流側の吸気圧であれば、スロットルバルブTHVよりも上流側の吸気圧であってもよい。また、ECU100が、エンジン制御における演算においてコンプレッサ32よりも下流側の吸気圧を推定するとき、推定された吸気圧がステップS205で採用されてもよい。また、所定圧は、予め実験に基づいて定められていて、上記異音が生じる可能性のある圧力の限界値以下に設定されている。吸気圧が所定圧以上のとき、ステップS205で肯定判定される。吸気圧が所定圧未満のとき、ステップS205で否定判定される。

[0032] ステップS203でスロットルバルブTHVが閉駆動されないので否定判定されたとき、又は、ステップS205で吸気圧が所定圧未満であるので否定判定されたとき、ステップS207へ進み、バルブEVは閉じられる。つまり、ECU100は、バルブEVのアクチュエータにバルブEVを閉じるように作動信号を出力する。結果的には、ステップS203又はステップS205で否定判定されたときは、バルブEVは閉状態に維持されることになる。なお、ステップS207を経ることで、当該ルーチンは終了する。

[0033] 一方、ステップS203でスロットルバルブTHVが閉駆動されるので肯定判定され、かつ、ステップS205で吸気圧が所定圧以上であるので肯定判定されたとき、ステップS209へ進み、バルブEVは開かれる。つまり、ECU100は、バルブEVのアクチュエータにバルブEVを開くように作動信号を出力する。なお、このときに開かれるバルブEVの開度は、全開である。しかし、バルブEVを全開以外の任意の開度を開くことができる場合、取得した吸気圧などに応じて、予め実験に応じて定めたデータやプログラムに従ってバルブEVの目標開度を定め、その目標開度になるようにバルブEVを制御してもよい。なお、ステップS209を経ることで、当該ルーチンは終了する。

[0034] ステップS209を経ることでバルブEVが開かれ、それにより閉じられていた逃がし通路RTは開通し、その結果コンプレッサ下流側の吸気通路部

分 2 1 a の吸気（圧力）をコンプレッサ上流側の吸気通路部分 2 1 b に逃がすことが可能になる。よって、上記したような異音の発生を防ぐ又は抑制することが可能になる。

[0035] ステップ S 2 0 9 を経た後のルーチンのステップ S 2 0 1 では、バルブ E V が開かれているので、否定判定される。これによりステップ S 2 1 1 へ進む。ステップ S 2 1 1 では、所定時間が経過したか否かが判定される。判定対象となる時間は、ステップ S 2 0 9 に至ってバルブ E V の開制御が行われたときからの時間であり、E C U 1 0 0 のタイマ手段（時間計測手段）により測定されている。所定時間は、異音が生じる可能性が低くなる又は無くなるまでの時間として、予め実験に基づいて定められていて、コンプレッサ 3 2 の下流側かつスロットルバルブ T H V の上流側の吸気圧が第 2 所定圧未満になるまでに要する時間以上に設定されている。例えば、所定時間は 2、3 秒である。ここでは、この第 2 所定圧は、ステップ S 2 0 5 での所定圧と同じであるが、その所定圧と異なってもよい。例えば、第 2 所定圧は、ステップ S 2 0 5 での所定圧よりも低い圧力に定められる。

[0036] ステップ S 2 1 1 で所定時間が経過していないので否定判定されるとき、当該ルーチンは終了する。一方、ステップ S 2 1 1 で所定時間が経過したので肯定判定されるとき、上記ステップ S 2 0 7 に進む。これにより、上で述べたように、バルブ E V は閉じられる。

[0037] 上記したように、（逃がし通路 R T とバルブ E V とその制御手段（E C U 1 0 0 のそれに相当する機能部）とを備えた制御システムにおける）上記制御によれば、コンプレッサ 3 2 がサージ領域以外の領域での作動状態にあり、かつ、スロットルバルブ T H V が閉じられるときのコンプレッサ 3 2 の下流側の吸気通路部分 2 1 c の吸気圧が所定圧以上のとき、バルブ E V は開かれる。これにより、上記異音を防ぐ又は抑制することができる。

[0038] また、コンプレッサ 3 2 がサージ領域以外の領域での作動状態にあり、かつ、スロットルバルブ T H V が閉じられるときのコンプレッサ 3 2 の下流側の吸気通路部分 2 1 c の吸気圧が所定圧未満のとき、バルブ E V は閉じた状

態に維持される。したがって、バルブE Vの開制御の実行を限定的にすることができる。よって、例えば商業車のように長時間運転される車両に上記エンジンが搭載されていても、バルブE Vの作動を限定的にし、バルブE Vの寿命をより長くすることが可能になる。

[0039] また、バルブE Vを開いた後、異音が生じる可能性が低くなったら又は無くなったらバルブE Vが閉じられるので、バルブE Vの開制御により、それ以降のターボチャージャによる過給が影響を受けることを防ぐことができる。

[0040] なお、ステップS 2 1 1での判定は、時間で行われることに限定されない。例えば、コンプレッサ3 2の下流側かつスロットルバルブT H Vの上流側の吸気通路部分に吸気圧力センサを備える場合、その吸気圧力センサの出力に基づいて検出される（取得される）吸気圧が第2所定圧未満か否かの判定が行われてもよい。エンジンの運転状態からその吸気圧が推定される場合にも、その推定した（取得した）吸気圧を用いてそのような判定が実行されてもよい。

[0041] また、上で述べたように、図2に基づいて説明したバルブE Vの制御は、コンプレッサの作動状態が非サージ領域にあり、スロットルバルブT H Vの閉駆動によっても、コンプレッサの作動状態がサージ領域に入らないことを前提にした。しかし、スロットルバルブT H Vの閉駆動によってコンプレッサがサージ領域に入る可能性があるエンジンの場合、スロットルバルブT H Vの閉駆動によっても、コンプレッサがサージ領域に入らないか否かを判定する判定ステップが更に設けられるとよい。この判定ステップは、図2において、ステップS 2 0 1で肯定判定された場合であって、ステップS 2 0 9に至る前のステップS 2 0 9に向けた任意の段階に組み込まれてもよく、好ましくはステップS 2 0 1の後かつステップS 2 0 3の前に組み込まれるとよい。この判定ステップでは、エンジン運転状態、より具体的には、吸入空気流量センサ9 2の出力に基づいて取得した吸入空気流量、及び、ブースト圧センサ9 4の出力に基づいて取得した吸気圧（過給圧）に基づいて定まる

運転状態が非サージ領域又は非サージ領域のうち一部の所定の領域（サージ領域から離れていてサージ領域に入る可能性のない領域）にあるか否かを判定することができる。ECU 100は、この判定ステップで肯定判定されるとき、上記ステップS 209に向けて演算を進めることができるとよい。なお、この判定ステップでスロットルバルブTHVの閉駆動によってコンプレッサがサージ領域に入る可能性があるとして否定判定されるような場合、一般に知られているようにサージ現象の発生防止用にバルブEVを開くようにしてもよい。

[0042] 以上、本開示の代表的な実施形態について説明したが、本開示は種々の変更が可能である。本願の特許請求の範囲によって定義される本開示の精神および範囲から逸脱しない限り、種々の置換、変更が可能である。

[0043] 例えば、上記実施形態では、1つの逃がし通路RTおよび1つのバルブEVが設けられた。しかし、これは逃がし通路の数およびバルブEVの数を限定するものではない。例えば、図3に示すように、吸気通路部分21a、21b間をつなぐ2つの逃がし通路RT1、RT2を設け、それぞれにバルブEV1、EV2を設けてもよい。これにより、市販されているバルブ等を、エンジンやターボチャージャの大きさに合わせて柔軟に適用することが可能になる。

[0044] 本出願は、2017年8月31日付で出願された日本国特許出願（特願2017-166705）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0045] 本開示の制御システム及び制御方法は、ターボチャージャ付きエンジンにおける、ターボチャージャのコンプレッサが非サージ領域で作動しているときに生じ得る異音を、より好適に防ぐといった点において有用である。

符号の説明

- [0046] 10 内燃機関（エンジン）
30 ターボチャージャ
32 コンプレッサ

１００ 電子制御ユニット（ＥＣＵ）（制御部）

ＴＨＶ スロットルバルブ

ＲＴ 逃がし通路

ＥＶ バルブ

請求の範囲

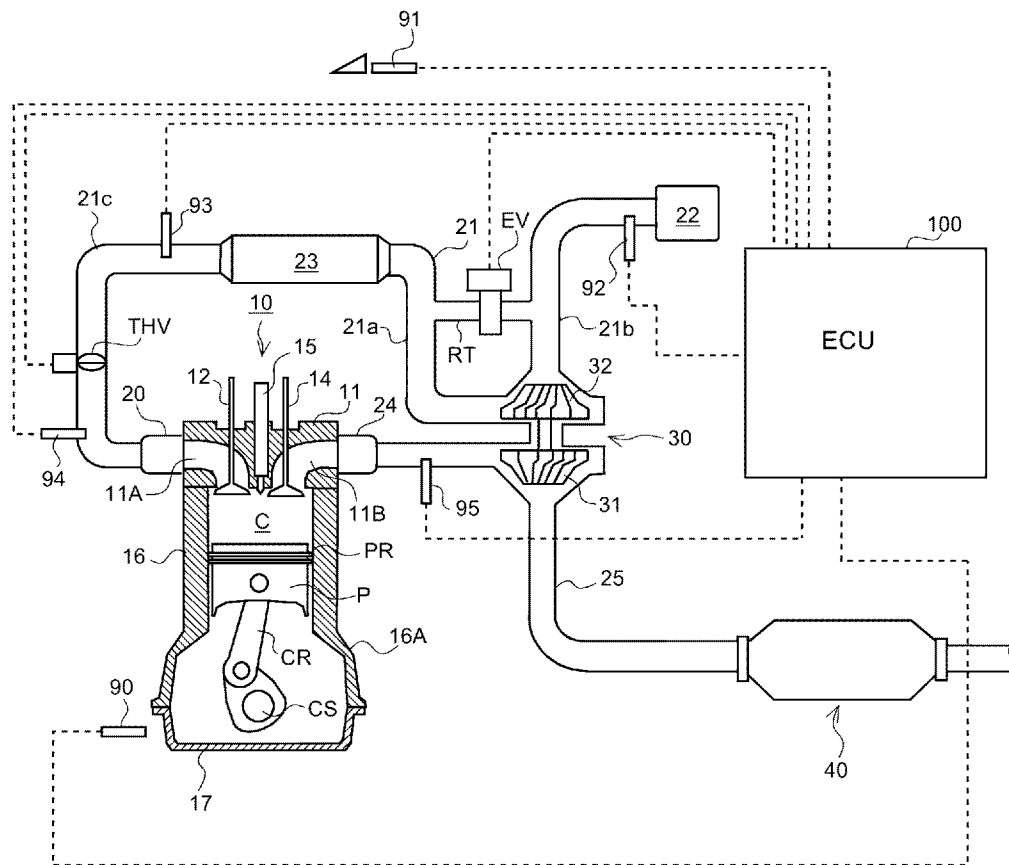
- [請求項1] ターボチャージャのコンプレッサの下流側にスロットルバルブを備えた、ターボチャージャ付き内燃機関の制御システムであって、
前記スロットルバルブの上流側かつ前記コンプレッサの下流側の吸気通路部分に連通する逃がし通路と、
該逃がし通路の開通状態を調節するためのバルブと、
該バルブの作動を制御するための制御部と、を備え、
前記制御部は、前記コンプレッサがサージ領域以外の非サージ領域で作動状態にあり、かつ、前記スロットルバルブが閉じられるときの前記コンプレッサの下流側の前記吸気通路部分の圧力が所定圧未満のとき、前記バルブを閉じ、前記コンプレッサが前記非サージ領域で作動状態にあり、かつ、前記スロットルバルブが閉じられるときの前記コンプレッサの下流側の前記吸気通路部分の圧力が前記所定圧以上のとき、前記バルブを開くように、該バルブの作動を制御することを特徴とする制御システム。
- [請求項2] 前記逃がし通路の下流端は前記コンプレッサの上流側の吸気通路部分に連通している
請求項1に記載の制御システム。
- [請求項3] 前記制御部は、
前記コンプレッサが前記非サージ領域で作動状態にあり、かつ、前記スロットルバルブが閉じられるときの前記コンプレッサの下流側の前記吸気通路部分の圧力が第1所定圧以上のとき、前記バルブを開き、その後、前記コンプレッサの下流側かつ前記スロットルバルブの上流側の圧力が第2所定圧未満になったとき、前記バルブを閉じるように、該バルブの作動を制御する
請求項1又は2に記載の制御システム。
- [請求項4] ターボチャージャのコンプレッサの下流側にスロットルバルブを備えるとともに、該スロットルバルブの上流側かつ前記コンプレッサの

下流側の吸気通路部分に連通する逃がし通路と、該逃がし通路の開通状態を調節するためのバルブとを更に備えた、ターボチャージャ付き内燃機関における、前記バルブの制御方法であって、

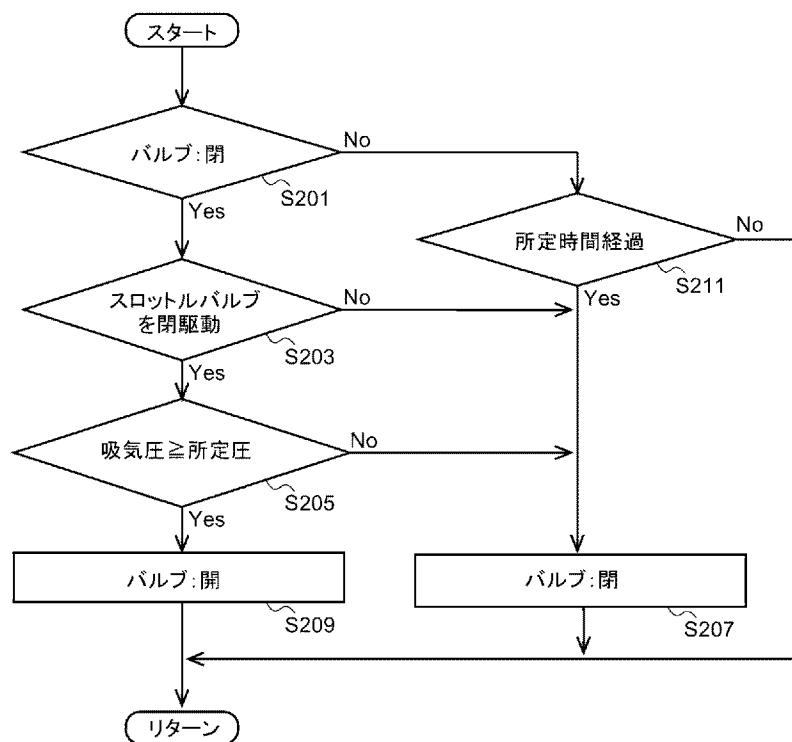
前記コンプレッサがサージ領域以外の非サージ領域で作動状態にあるとき、前記スロットルバルブが閉じられるときの前記コンプレッサの下流側の前記吸気通路部分の圧力が所定圧以上か否かを判定する判定ステップと、

該判定ステップにより、前記スロットルバルブが閉じられるときの前記コンプレッサの下流側の前記吸気通路部分の圧力が前記所定圧以上と判定されたとき、閉状態にある前記バルブを開くように、該バルブの作動を制御する制御ステップとを含む、制御方法。

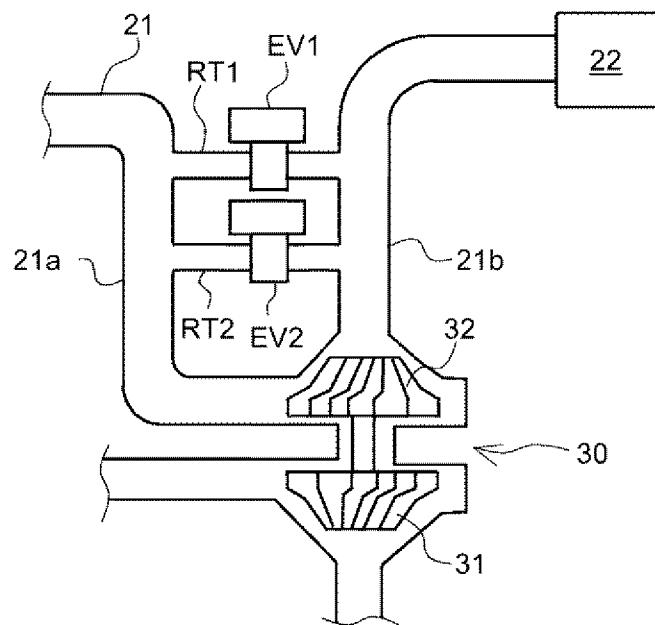
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/031500

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F02B37/12 (2006.01) i, F02B37/16 (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)

Int.Cl. F02B37/12, F02B37/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
X A	JP 2003-193850 A (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 09 July 2003, paragraphs [0015], [0019]-[0032], fig. 1-4 & US 2003/0106539 A1 column 1, lines 35-39, column 2, line 66 to column 5, line 6, fig. 1-4 & DE 10256966 A1 & KR 10-2003-0046823 A	1, 2, 4 3
A	JP 62-78430 A (NIPPONDENSO CO., LTD.) 10 April 1987 (Family: none)	1-4
A	JP 5-106455 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 27 April 1993 & US 5345920 A	1-4

☐ 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
05 November 2018 (05.11.2018)

Date of mailing of the international search report
13 November 2018 (13.11.2018)

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. F02B37/12(2006.01)i, F02B37/16(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. F02B37/12, F02B37/16

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X A	JP 2003-193850 A（現代自動車株式会社）2003.07.09, 段落0015, 0019-0032, 図1-4 & US 2003/0106539 A1 コラム1第35-39行, コラム2第66行-コラム5第6行, 図1-4 & DE 10256966 A1 & KR 10-2003-0046823 A	1, 2, 4 3
A	JP 62-78430 A（日本電装株式会社）1987.04.10（ファミリーなし）	1-4
A	JP 5-106455 A（本田技研工業株式会社）1993.04.27 & US 5345920 A	1-4

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

05.11.2018

国際調査報告の発送日

13.11.2018

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）

北村 亮

3S

3521

電話番号 03-3581-1101 内線 3391