

(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
2017年6月29日(29.06.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/110189 A1

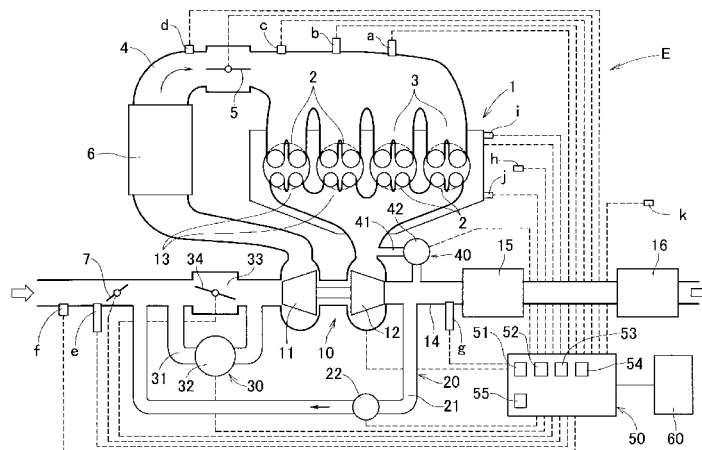
- (51) 国際特許分類:
F02B 37/04 (2006.01) F02B 37/18 (2006.01)
F02B 37/00 (2006.01) F02D 23/00 (2006.01)
F02B 37/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/078579
- (22) 国際出願日: 2016年9月28日(28.09.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-253640 2015年12月25日(25.12.2015) JP
特願 2015-253644 2015年12月25日(25.12.2015) JP
- (71) 出願人: 三菱自動車工業株式会社(MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目3番8号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 秦 幸司(HATA Koji); 〒1088410 東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 村田 真一(MURATA Shinichi); 〒1088410 東京都港区芝五丁目3番8号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 鎌田 直也, 外(KAMADA Naoya et al.); 〒5420073 大阪府大阪市中央区日本橋1丁目1番12号 Osaka (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, 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, KE, KG, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ENGINE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: エンジンの制御装置



(57) Abstract: An engine control device provided with: a mechanical supercharger (10) provided with a mechanical compressor (11) disposed on an intake passage (4), the mechanical compressor (11) supercharging intake air introduced into a combustion chamber, and an exhaust turbine (12) disposed on an exhaust passage (14); an exhaust bypass valve (42) for opening/closing an exhaust bypass passage (41) for connecting the upstream side and the downstream side of the exhaust turbine (12) in the exhaust passage (14); and an electrical supercharger (30) provided with an electrical compressor (32) disposed on the intake passage (4), the electrical compressor (32) supercharging intake air being taken into the combustion chamber. During engine startup, the engine control device drives the electrical supercharger (30) and puts the exhaust bypass valve (42) in a closed state.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/110189 A1



吸気通路（４）に配置され燃焼室へ導入される吸気を過給する機械式コンプレッサ（１１）と排気通路（１４）に配置される排気タービン（１２）とを備えた機械式過給機（１０）と、排気通路（１４）における排気タービン（１２）の上流側と下流側とを接続する排気バイパス通路（４１）を開閉する排気バイパスバルブ（４２）と、吸気通路（４）に配置され燃焼室への吸気を過給する電動式コンプレッサ（３２）を備えた電動式過給機（３０）とを備え、エンジンの始動時に電動式過給機（３０）を駆動するとともに排気バイパスバルブ（４２）を閉状態とするエンジンの制御装置とした。

明 細 書

発明の名称：エンジンの制御装置

技術分野

[0001] 電動機で吸気を過給する電動式過給機と、排気ガスのエネルギーをタービンで回収して吸気を過給する機械式過給機を備えるエンジンの制御装置に関する。

背景技術

[0002] 排気ガスのエネルギーを利用して、燃焼室に導入される吸気を過給する機械式過給機を備えたエンジンが広く採用されている。

[0003] この種の機械式過給機はターボチャージャとも呼ばれ、エンジンの吸気通路の途中にコンプレッサを配置し、排気通路の途中にタービンを配置し、排気通路を流れる排気ガスでタービンを回転させることによりコンプレッサを作動させ、燃焼室への吸入空気量を増大させて、エンジンのトルクの向上を図っている。

[0004] また、近年は、排気ガスのエネルギーを利用した過給機以外にも、コンプレッサを電動機で駆動するようにした電動式過給機が種々提案されている。電動式過給機は、エンジンの運転状態によらず、電力を供給することで任意に過給が出来るという利点がある（例えば、下記特許文献1参照）。

[0005] また、排気ガスのエネルギーを利用する機械式過給機は、排気ガスの一部を分流させることにより、タービンへの流入量を調節するウェイストゲートバルブが採用される。タービンを通過する排気ガスの量をウェイストゲートバルブで調整することで、吸気の過給圧を制御することができる。

[0006] 従来のウェイストゲートバルブは、過給圧を動力源とした空圧式アクチュエータにより制御されていたが、近年は、電動機で開閉制御するようにした電制式ウェイストゲートバルブも採用されている。ウェイストゲートバルブを電制式とすることで、過給圧が低い場合でも駆動でき、より緻密な制御が可能となっている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2005-163674号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] ところで、一般にエンジンの冷態始動時において、特に外気温が低いと、エンジンやトランスミッションの潤滑油や作動油の粘度が増大し、スタータでクランクを回すための抵抗が増大する。このため、クランキング速度が低下することとなる。

[0009] また、外気温が低い場合、バッテリーの放電能力が低下するため、スタータへの供給電力が減少し、クランキング速度が低下する。クランキング速度が低下すると、圧縮行程の時間が延びるため、ピストンリングやバルブシートからの吸気漏れ量が増大し、実圧縮比が低下するという問題がある。また、実圧縮比が低下すると、圧縮上死点付近における筒内ガス圧力と筒内ガス温度が低下するので、始動に必要な燃焼が得られないという問題もある。

[0010] また、エンジンが温態時である場合、例えば、アイドリングストップ等でエンジンが停止した際に、いずれかの気筒が、吸気バルブと排気バルブとが同時に開いているバルブオーバーラップ期間に該当する。バルブオーバーラップ期間中の気筒は、吸気バルブと排気バルブとが同時に開いているので、排気ガスが吸気通路側へ逆流し、その状態でエンジンの再始動を行うと、燃焼に必要な吸気中の酸素が不足する場合がある。このため、逆流した排気ガスを除去し、温態時の始動性を常に高く保ちたいという要請がある。

[0011] そこで、この発明は、エンジンの冷態時、特に、外気温が低い場合において、エンジンの始動性を向上することを第一の課題とし、逆流した排気ガスがエンジン始動性に与える影響が大きいエンジンの温態時において、エンジンの始動性を高めることを第二の課題とする。

課題を解決するための手段

- [0012] 上記第一の課題を解決するために、この発明は、吸気通路に配置され燃焼室へ導入される吸気を過給する機械式コンプレッサと排気通路に配置される排気タービンとを備えた機械式過給機と、前記排気通路における前記排気タービンの上流側と下流側とを接続する排気バイパス通路を開閉する排気バイパスバルブと、前記吸気通路に配置され燃焼室への吸気を過給する電動式コンプレッサを備えた電動式過給機とを備え、エンジンの始動時に前記電動式過給機を駆動するとともに前記排気バイパスバルブを閉状態とするエンジンの制御装置を採用した。
- [0013] ここで、エンジンの始動時における前記電動式過給機の駆動及び前記排気バイパスバルブの閉状態への設定はエンジンの始動が完了するまで行われることが望ましい。
- [0014] また、エンジンの始動時における前記電動式過給機の駆動及び前記排気バイパスバルブの閉状態への設定はエンジンの冷態時又は外気温が所定温度以下の場合に、特に始動性向上の効果が高い。
- [0015] さらに、前記吸気通路の前記燃焼室への開口を開閉する吸気バルブと、前記排気通路の前記燃焼室への開口を開閉する排気バルブとを備え、前記吸気バルブと前記排気バルブはその両方が開放された状態であるバルブオーバーラップ期間が設定されている場合も、始動性向上の効果を発揮し得る。
- [0016] これらの各構成において、前記排気バイパスバルブはエンジンの始動が完了した後に開状態とする構成を採用することができる。
- [0017] また、上記第二の課題を解決するために、この発明は、吸気通路に配置され燃焼室へ導入される吸気を過給する機械式コンプレッサと排気通路に配置される排気タービンとを備えた機械式過給機と、前記排気通路における前記排気タービンの上流側と下流側とを接続する排気バイパス通路を開閉する排気バイパスバルブと、前記吸気通路に配置され燃焼室への吸気を過給する電動式コンプレッサを備えた電動式過給機とを備え、エンジンの始動時に、エンジンが温態時である場合は前記排気バイパスバルブを開状態とし、エンジンが冷態時である場合は前記排気バイパスバルブを閉状態とするエンジンの

制御装置を採用した。

[0018] ここで、エンジンの始動時に、エンジンが温態時である場合は前記電動式過給機を駆動することが望ましい。

[0019] 前記吸気通路の前記燃焼室への開口を開閉する吸気バルブと、前記排気通路の前記燃焼室への開口を開閉する排気バルブと、を備え、前記吸気バルブと前記排気バルブはその両方が開放された状態であるバルブオーバーラップ期間が設定されている場合に、始動性向上の効果が特に高い。

[0020] エンジンが温態時である場合における前記電動式過給機の駆動はエンジンの始動が完了するまで行われることが望ましい。

[0021] また、エンジンが温態時である場合における前記排気バイパスバルブの開状態はエンジンの始動が完了するまで維持される構成を採用することができる。

発明の効果

[0022] この発明によれば、エンジンの始動時に電動式過給機を駆動するとともに、機械式過給機のタービン回避する排気バイパス通路の排気バイパスバルブを閉状態としたので、エンジンの冷態時や外気温が低い場合においても、燃焼室への吸気の充填効率を高め、エンジンの始動性を向上することができる。

[0023] また、この発明によれば、温態時におけるエンジンの始動時に、排気通路の機械式過給機のタービン回避する排気バイパス通路の排気バイパスバルブを開状態としたので、排気通路から吸気通路へ逆流する排気ガスを効率的に排気通路へ排出し、エンジンの始動性を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]この発明の第一の実施形態及び第二の実施形態のエンジンの制御装置の模式図である。

[図2]この発明の第一の実施形態及び第二の実施形態におけるエンジンの始動時を示すグラフ図である。

[図3]この発明の第一の実施形態におけるエンジンの制御を示すフローチャー

トである。

[図4]この発明の第二の実施形態におけるエンジンの制御を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、この発明の第一の実施形態を図1～図3に基づいて説明する。図1は、この実施形態のエンジンの制御装置Eを概念的に示す模式図である。

[0026] この実施形態のエンジン1は自動車用4サイクルガソリンエンジンである。エンジン1の構成は、図1に示すように、内部に燃焼室を有する気筒2内に吸気を送り込む吸気ポート3、その吸気ポート3に通じる吸気通路4、排気ポート13から引き出された排気通路14、吸気ポート3又は燃焼室内に燃料を噴射する燃料噴射装置等を備えている。吸気ポート3及び排気ポート13は、それぞれバルブによって開閉される。

[0027] この実施形態では4つの気筒を備えた4気筒エンジンを想定しているが、気筒の数に関わらずこの発明を適用可能である。

[0028] 燃焼室へ通じる吸気通路4には、燃焼室への接続部である吸気ポート3から上流側に向かって、吸気ポート3への流路面積を調節するスロットルバルブ5、吸気通路4を流れる吸気を冷却する吸気冷却装置（インタークーラ）6、機械式過給機（ターボチャージャ）10の機械式コンプレッサ11が、さらに上流側の吸気通路4には、流路面積を調節する第二スロットルバルブ7、エアクリーナ（図示せず）等が設けられる。

[0029] 排気通路14には、燃焼室への接続部である排気ポート13から下流側に向かって、機械式過給機10のタービン12、排気中の未燃炭化水素（HC）等を除去する触媒等を備えた排気浄化部15、消音器16等が設けられる。

[0030] 機械式過給機10は、図1に示すように、吸気通路4に配置され燃焼室へ導入される吸気を過給する機械式コンプレッサ11と、排気通路14に配置される排気タービン12とで構成される。排気通路14を流れる排気ガスによって排気タービン12が回転すると、その回転が吸気通路4の機械式コン

プレッサ 11 に伝達される。機械式コンプレッサ 11 の回転によって、吸気通路 4 内を流れる吸気に過給が行われる。

[0031] また、排気通路 14 における排気タービン 12 の上流側と下流側とを接続する排気バイパス通路 41 と、その排気バイパス通路 41 を開閉する排気バイパスバルブ 42 とを備えた排気バイパス装置 40、いわゆるウェイトゲートバルブ装置が設けられている。排気バイパスバルブ 42 を開放すれば、排気タービン 12 側に流れている排気ガスの一部が排気バイパス通路 41 側に分流されて、排気タービン 12 に加わる排気エネルギーが低減される。

[0032] この実施形態では、排気バイパスバルブ 42 は電動機で開閉制御される電制式ウェイトゲートバルブとなっている。

[0033] さらに、吸気通路 4 の途中には、電動式過給機 30 が配置されている。電動式過給機 30 は、吸気通路 4 に配置され燃焼室への吸気を過給する電動式コンプレッサ 32 を備える。電力を供給することにより電動式コンプレッサ 32 を駆動すると、吸気通路 4 内を流れる吸気に過給が行われる。

[0034] また、吸気通路 4 には、電動式コンプレッサ 32 の上流側と下流側とを接続する吸気バイパス通路 33 と、その吸気バイパス通路 33 を開閉する吸気バイパスバルブ 34 が設けられている。

[0035] 排気バイパスバルブ 42 や吸気バイパスバルブ 34、電動式コンプレッサ 32 等の駆動電力は、バッテリー 60 から供給されるようになっている。ここでは、排気バイパスバルブ 42 や吸気バイパスバルブ 34、電動式コンプレッサ 32 等に電力を供給するバッテリー 60 を、エンジン 1 の他の部分やこのエンジン 1 を搭載する車両全般に電力を供給するバッテリーと共通としている。ただし、排気バイパスバルブ 42 や電動式コンプレッサ 32 の駆動電力を供給するバッテリーは、エンジン 1 や車両全体に電力を供給するバッテリーとは別に設けることもできる。

[0036] 排気通路 14 の排気タービン 12 の下流側と、吸気通路 11 の機械式コンプレッサ 11 と第二スロットルバルブ 7 との中途部分は、排気ガス再循環装置 20 を構成する排気還流通路 21 によって連通している。排気還流通路 2

1 を介して、燃焼室から排出される排気ガスの一部が、還流ガスとして吸気通路 4 の機械式コンプレッサ 11 及び電動式コンプレッサ 32 の上流側に還流する。この排気還流通路 21 には排気還流バルブ 22 が設けられている。排気還流バルブ 22 の開閉と第二スロットルバルブ 7 の開閉に伴う吸気通路 4 内の圧力状態に応じて、還流ガスが吸気通路 4 内の吸気に合流する。

[0037] このエンジン 1 を搭載する車両は、エンジン 1 を制御するための電子制御ユニット (Electronic Control Unit) 50 を備える。

[0038] 電子制御ユニット 50 は、吸気ポート 3 又は燃焼室内に設けた燃料噴射装置 (図示せず) による燃料噴射や、過給圧の制御、スロットルバルブ 5 や第二スロットルバルブ 7 の開度の制御、排気ガス再循環装置 20 の制御、その他、エンジンの制御に必要な指令を行う。

[0039] また、電子制御ユニット 50 は、機械式過給機 10 を制御する機械式過給機制御手段 51、電動式過給機 30 を制御する電動式過給機制御手段 52、吸気バイパスバルブ 34 を制御する吸気バイパス装置制御手段 53、排気バイパス装置 40 の排気バイパスバルブ 42 を制御する排気バイパス装置制御手段 54 を備える。

[0040] また、図 1 に示すように、吸気通路 4 には、燃料タンクで発生した蒸発燃料をキャニスタ等において一時的に蓄え、それをスロットルバルブ 5 の下流側に導入するパージ装置 a が設けられている。また、エンジン 1 の内部に漏出した未燃焼ガスを主成分とするブローバイガスを、吸気ポート 3 に還流させるブローバイガス還流装置 b、第二スロットルバルブ 7 の上流側に開口してクランクケース内の圧力を逃がすためのブリーザ装置 e 等が設けられている。これらの装置も、電子制御ユニット 50 が制御する。

[0041] さらに、吸気通路 4 には、エンジン 1 の制御に必要な情報を取得するセンサ装置として、スロットルバルブ 5 の下流側の圧力センサ c、スロットルバルブ 5 の上流側の圧力センサ d、吸気通路 4 内を流れる空気の量を検出するエアフローセンサ f 等が設けられている。

- [0042] 排気通路 14 には、エンジン 1 の制御に必要な情報を取得するセンサ装置として、排気ガスの温度を検出する排気温度センサ g が設けられている。
- [0043] また、エンジン 1 には、外気の温度を検出する外気温センサ h と、シリンダブロック等を冷却する冷却水の温度を検出する水温センサ i、エンジン 1 のクランクシャフトの回転速度を検出する回転速度センサ j が設けられ、また、エンジン 1 を搭載する車両には、アクセルの踏み込み量を検出するアクセル開度センサ k 等が設けられている。
- [0044] これらの各種センサ類の情報は、ケーブルを通じて電子制御ユニット 50 が取得できるようになっている。
- [0045] 以下、このエンジン 1 の始動時における制御を、図 3 のフローチャートに基づいて説明する。
- [0046] まず、ステップ S 1 において、運転者がイグニッションのスタートスイッチでエンジン 1 の始動要求を行う。
- [0047] スタートスイッチの ON 動作の信号を受けて、ステップ S 2 において、アクセル開度センサ k によって検出されるアクセル開度や、水温センサ i によって検出される冷却水の水温、外気温センサ h によって検出される外気温等も、電子制御ユニット 50 に読み込まれる。
- [0048] ステップ S 3 において、エンジン 1 が冷態時であると判断される場合、すなわち、冷却水の水温が所定水温（例えば、 -10°C ）未満である場合、ステップ S 4 へ移行し、排気バイパス装置 40 の排気バイパスバルブ 42 を閉状態とするとともに、ステップ S 6 へ移行し、電動式過給機 30 の電動式コンプレッサ 32 を駆動する制御が行われる。
- [0049] なお、ステップ S 3 において、エンジン 1 が温態時であると判断される場合、すなわち、冷却水の水温が所定水温（例えば、 -10°C ）以上である場合、ステップ S 5 へ移行し、排気バイパス装置 40 の排気バイパスバルブ 42 を開状態とするとともに、ステップ S 6 へ移行し、電動式過給機 30 の電動式コンプレッサ 32 を駆動する制御が行われる。
- [0050] ステップ S 7 では、スタートスイッチの ON 動作の信号を受けて、エンジ

ン 1 に備えられるスタータが電力により駆動される。スタータが駆動すると、エンジン 1 のクランクシャフトの回転速度が回転速度センサ j によって検出される。クランクシャフトの回転速度は、電子制御ユニット 50 に読み込まれる。

[0051] エンジン 1 の冷態時に、電動過給機 30 を作動させて燃焼室への吸気の充填効率を増大させることで、燃焼室内のピストンの動きが圧縮行程中にある場合における、ピストンリングやバルブシート周辺から吸気漏れが発生しても、吸気の充填量が充分であることから、始動に必要な燃焼が得られるような実圧縮比を確保することができる。このため、冷態時における始動性を向上させることができる。

[0052] この始動時における電動式過給機 30 の駆動及び排気バイパスバルブ 42 の閉状態の維持は、冷却水の水温に係わらず、外気温が所定温度以下の場合に行うようにしてもよい。あるいは、冷却水の水温の条件と外気温の条件とを組み合わせ、例えば、冷却水の水温が所定水温以下で且つ外気温が所定温度以下となる場合に適用するようにしてもよい。エンジンの始動時における電動式過給機 30 の駆動及び排気バイパスバルブ 42 の閉状態の維持は、エンジンの冷態時や外気温が低い場合に行われると、特に始動性向上の効果が高い。

[0053] ここで、エンジンの始動時における電動式過給機 30 の駆動は、少なくともエンジンの始動が完了するまで行われることが望ましい。この実施形態では、エンジンの始動が完了した時点でスタータを停止させ、同時に電動式過給機 30 の駆動を停止し、消費電力量の低減を図っている（ステップ S 8、ステップ S 9、ステップ S 10 参照）。

[0054] エンジン 1 の始動が完了したかどうかの判別は、エンジン 1 のクランクシャフトの回転速度の変動に基づいて、電子制御ユニット 50 が備える始動判定手段 55 が行うことができる。図 2 の符号 p 1 に示すように、スタータの駆動によるクランキング時に、クランクシャフトの回転速度が完爆回転速度に至った場合に、始動の完了（完爆）が判定される。

- [0055] 図2における期間 t_1 は、この実施形態におけるイグニッションのスタートスイッチがON操作から始動の完了までの間に行う、電動式過給機30の駆動及び排気バイパスバルブ42の閉状態の維持の期間を示している。
- [0056] 実施形態の変形例として、電動式過給機30の駆動及び排気バイパスバルブ42の閉状態の維持の期間を、例えば、符号 t_1 の期間だけでなく、符号 t_1 と t_2 とを合わせた期間に設定してもよい。期間 t_2 は、始動時における回転速度のオーバーシュートが終了する時点まで設定されている。
- [0057] また、このエンジン1の制御では、吸気通路4の燃焼室への開口を開閉する吸気バルブと、排気通路14の燃焼室への開口を開閉する排気バルブの両方が開放された状態であるバルブオーバーラップ期間が設定されている。
- [0058] バルブオーバーラップ期間中は、吸気ポート3から燃焼室内に導入された吸気が、そのまま排気ポート13へ流出してしまういわゆる吹き抜け現象が生じやすい。吹き抜け現象が生じると、燃焼室への吸気の充填効率が低下するので、この場合、電動式過給機30の駆動及び排気バイパスバルブ42の閉状態の維持が排気ポートの圧力を高め、始動性向上に特に高い効果を発揮できる。
- [0059] なお、排気バイパスバルブ42の閉状態は、少なくともエンジンの始動が完了するまで維持され、排気バイパスバルブ42はエンジンの始動が完了した後は開状態とされる（ステップS11、ステップS12参照）。排気バイパスバルブ42の閉状態から開状態への切り替えは、電動式過給機30の駆動の停止と同時に又は駆動の停止後とすることができる。エンジンの始動が完了した後は、排気バイパスバルブ42を開放して排気ポート圧力を下げること、排気ポンプロスや残留燃焼ガスを早期に低減することができる。
- [0060] このとき、排気バイパスバルブ42の開状態への設定は、エンジン1の回転が安定し排気浄化部15の昇温制御を開始する図2の期間 t_4 としてもよいし、それ以前のオーバーシュート直後の期間 t_3 を含む t_3 と t_4 とを併せた期間としてもよい。また、電動式過給機30の駆動が期間 t_1 で終了している場合は、排気バイパスバルブ42の閉状態を、期間 t_2 、 t_3 と t_4

とを併せた期間としてもよい。

[0061] この実施形態では、排気バイパス装置40、すなわち、ウェイストゲートバルブ装置を電制式とすることで、過給圧が低い場合でも駆動でき、より緻密な制御を可能としているが、ウェイストゲートバルブ装置は、空圧式アクチュエータにより制御してもよいが、ウェイストゲートバルブ作動が圧力発生後となるため、効果は減少する。このとき、バキュームポンプを用いた負圧式とすることが望ましい。

[0062] この実施形態では、エンジン1が冷態時であるかどうかを判断するために、エンジン1のシリンダブロック等を冷却する冷却水の温度を用いたが、これに代えて、例えば、エンジン1の潤滑油の温度や、エンジン1のシリンダブロック等を構成する部材の温度を用いてもよい。

[0063] つぎに、この発明の第二の実施形態を説明する。

[0064] 第二の実施形態におけるエンジン1の主たる構成は、図1に対応する前述の第一の実施形態と共通であるので、その説明を省略する。以下、第二の実施形態におけるエンジン1の始動時における制御を、図2のグラフ図、図4のフローチャート等に基づいて説明する。

[0065] まず、ステップS21において、運転者がイグニッションのスタートスイッチでエンジン1の始動要求を行う。

[0066] スタートスイッチのON動作の信号を受けて、ステップS22において、アクセル開度センサkによって検出されるアクセル開度や、水温センサiによって検出される冷却水の水温等が、電子制御ユニット50に読み込まれる。なお、エンジン1に外気の温度を検出する外気温センサhを備えている場合は、その外気温の情報を、上記の各情報とともに電子制御ユニット50に読み込ませて、以下の温態、冷態の判断やその他の制御に用いてもよい。

[0067] ステップS23において、エンジン1が温態時であると判断される場合、すなわち、冷却水の水温が基準値となる所定水温（例えば、60℃）以上である場合、ステップS24へ移行し、排気バイパス装置40の排気バイパスバルブ42を開状態とする制御が行われる。温態時のエンジン1の始動とし

ては、例えば、アイドリングストップからの再始動の状況や、車両を停車させエンジン停止した後、すぐに再始動して発進する場合等が考えられる。

[0068] また、始動時に、エンジン 1 が冷態時であると判断される場合、すなわち、冷却水の水温が基準値となる所定水温（例えば、60℃）未満である場合、ステップ S 25 へ移行し、排気バイパス装置 40 の排気バイパスバルブ 42 を閉状態とする制御が行われる。

[0069] つづいて、ステップ S 26 では、電動式過給機 30 の電動式コンプレッサ 32 の駆動が行われ、燃焼室内に過給状態の吸気が導入される。

[0070] ステップ S 27 では、スタータスイッチの ON 動作の信号を受けて、エンジン 1 に備えられるスタータが電力により駆動される。スタータが駆動すると、エンジン 1 のクランクシャフトの回転速度が回転速度センサ j によって検出される。クランクシャフトの回転速度は、電子制御ユニット 50 に読み込まれる。

[0071] また、このエンジン 1 の制御では、吸気通路 4 の燃焼室への開口を開閉する吸気バルブと、排気通路 14 の燃焼室への開口を開閉する排気バルブの両方が開放された状態であるバルブオーバーラップ期間が設定されている。

[0072] 逆流した排気ガスがエンジン始動性に与える影響が大きいエンジンの温態時に排気バイパスバルブ 42 を開状態とすることで、排気ポート 13 の圧力上昇を抑制するので、始動の際、エンジン停止時バルブオーバーラップ期間に該当するいずれかの気筒 2 で、排気通路 14 から燃焼室内あるいは吸気通路 4 側へ逆流した排気ガスを、排気通路 14 へ向かって速やかに排出できる。このため、燃料室内に吸気が円滑に導入され、エンジン 1 の始動性が向上する。このとき、併せて電動式過給機 30 を駆動することにより、燃焼室内あるいは吸気通路 4 側へ逆流した排気ガスを、排気通路 14 へ向かってさらに速やかに排出できる。このため、温態時における始動性を向上させることができる。

[0073] 一方、クランキング速度低下による充填効率低下がエンジン始動性に与える影響が大きいエンジンの冷態時に排気バイパスバルブ 42 を閉状態とする

ことで、排気ポート 13 の圧力上昇を促進するので、始動の際、バルブオーバーラップ期間に該当するいずれかの気筒 2 で、吸気ポート 3 から燃焼室内に導入された吸気が、そのまま排気ポート 13 へ流出してしまういわゆる吹き抜け現象を抑制することができ、吸気通路 4 から燃焼室内に十分な吸気を充填できる。このため、エンジン 1 の始動性が向上する。このとき、併せて電動式過給機 30 を駆動することにより、燃焼室内への吸気の充填をさらに高めることができる。このため、冷態時における始動性を向上させることができる。

[0074] ここで、エンジン 1 の始動時における電動式過給機 30 の駆動は、温態時、冷態時ともに、少なくともエンジンの始動が完了するまで行われることが望ましい。この実施形態では、エンジンの始動が完了した時点でスタータを停止させ、同時に電動式過給機 30 の駆動を停止し、消費電力量の低減を図っている（ステップ S 28、ステップ S 29、ステップ S 30 参照）。

[0075] エンジン 1 の始動が完了したかどうかの判別は、エンジン 1 のクランクシャフトの回転速度の変動に基づいて、電子制御ユニット 50 が備える始動判定手段 55 が行うことができる。図 2 の符号 p 1 に示すように、スタータの駆動によるクランキング時に、クランクシャフトの回転速度が完爆回転速度に至った場合に、始動の完了（完爆）が判定される。

[0076] 図 2 における期間 t 1 は、この実施形態の温態時におけるイグニッションのスタータスイッチが ON 操作から始動の完了までの間に行う、電動式過給機 30 の駆動及び排気バイパスバルブ 42 の開状態の維持の期間を示している。

[0077] ただし、この温態時の制御の変形例として、電動式過給機 30 の駆動及び排気バイパスバルブ 42 の開状態の維持の期間を、例えば、符号 t 1 の期間だけでなく、符号 t 1 と t 2 とを合わせた期間に設定してもよい。期間 t 2 は、始動時における回転速度のオーバーシュートが終了する時点まで設定されている。

[0078] なお、温態時の始動時における排気バイパスバルブ 42 の開状態は、少な

くともエンジンの始動が完了するまで維持されるが、排気バイパスバルブ 42 が閉じている場合は開状態になるように制御される（ステップ S 3 1、ステップ S 3 2 参照）。排気バイパスバルブ 42 はエンジンの始動が完了（ステップ S 3 3 参照）した後は、通常の運転制御により開状態と閉状態とが選択される。

[0079] また、図 2 における期間 t_1 は、冷態時におけるイグニッションのスタータスイッチが ON 操作から始動の完了までの間に行う、電動式過給機 30 の駆動及び排気バイパスバルブ 42 の閉状態の維持の期間とすることもできる。

[0080] ただし、冷態時の制御の変形例として、電動式過給機 30 の駆動及び排気バイパスバルブ 42 の閉状態の維持の期間を、例えば、符号 t_1 の期間だけでなく、符号 t_1 と t_2 とを合わせた期間に設定してもよい。期間 t_2 は、始動時における回転速度のオーバーシュートが終了する時点まで設定されている。

[0081] 冷態時の始動時における排気バイパスバルブ 42 の閉状態は、少なくともエンジンの始動が完了するまで維持されるが、排気バイパスバルブ 42 はエンジンの始動が完了した後は、開状態とされる。排気バイパスバルブ 42 の閉状態から開状態への切り替えは、電動式過給機 30 の駆動の停止と同時に又は駆動の停止後とすることができる。エンジンの始動が完了した後は、排気バイパスバルブ 42 を開放して排気ポート圧力を下げることで、排気ポンプロスや残留燃焼ガスを早期に低減することができる。

[0082] このとき、排気バイパスバルブ 42 の開状態への設定は、エンジン 1 の回転が安定し排気浄化部 15 の昇温制御を開始する図 2 の期間 t_4 としてもよいし、それ以前のオーバーシュート直後の期間 t_3 を含む t_3 と t_4 とを併せた期間としてもよい。また、電動式過給機 30 の駆動が期間 t_1 で終了している場合は、排気バイパスバルブ 42 の開状態を、期間 t_2 、 t_3 と t_4 とを併せた期間としてもよい。

[0083] この実施形態では、排気バイパス装置 40、すなわち、ウェイストゲート

バルブ装置を電制式とすることで、過給圧が低い場合でも駆動でき、より緻密な制御を可能としているが、ウェイストゲートバルブ装置は、空圧式アクチュエータにより制御してもよいが、ウェイストゲートバルブ作動が圧力発生後となるため、効果は減少する。このとき、バキュームポンプを用いた負圧式とすることが望ましい。

[0084] この実施形態では、エンジン 1 が温態時であるか冷態時であるかどうかを判断するために、エンジン 1 のシリンダブロック等を冷却する冷却水の温度を用いたが、これに代えて、例えば、エンジン 1 の潤滑油の温度や、エンジン 1 のシリンダブロック等を構成する部材の温度を用いてもよい。

[0085] これらの各実施形態のエンジン 1 は自動車用 4 サイクルガソリンエンジンとしたが、この実施形態には限定されず、他の形式のガソリンエンジンの他、ディーゼルエンジンでもこの発明を適用できる。

符号の説明

- [0086] 1 エンジン
- 2 気筒
- 3 吸気ポート
- 4 吸気通路
- 5 スロットルバルブ
- 6 吸気冷却装置（インタークーラ）
- 7 第二スロットルバルブ
- 10 機械式過給機
- 11 機械式コンプレッサ
- 12 排気タービン
- 13 排気ポート
- 14 排気通路
- 15 排気浄化部
- 16 消音器
- 20 排気ガス再循環装置

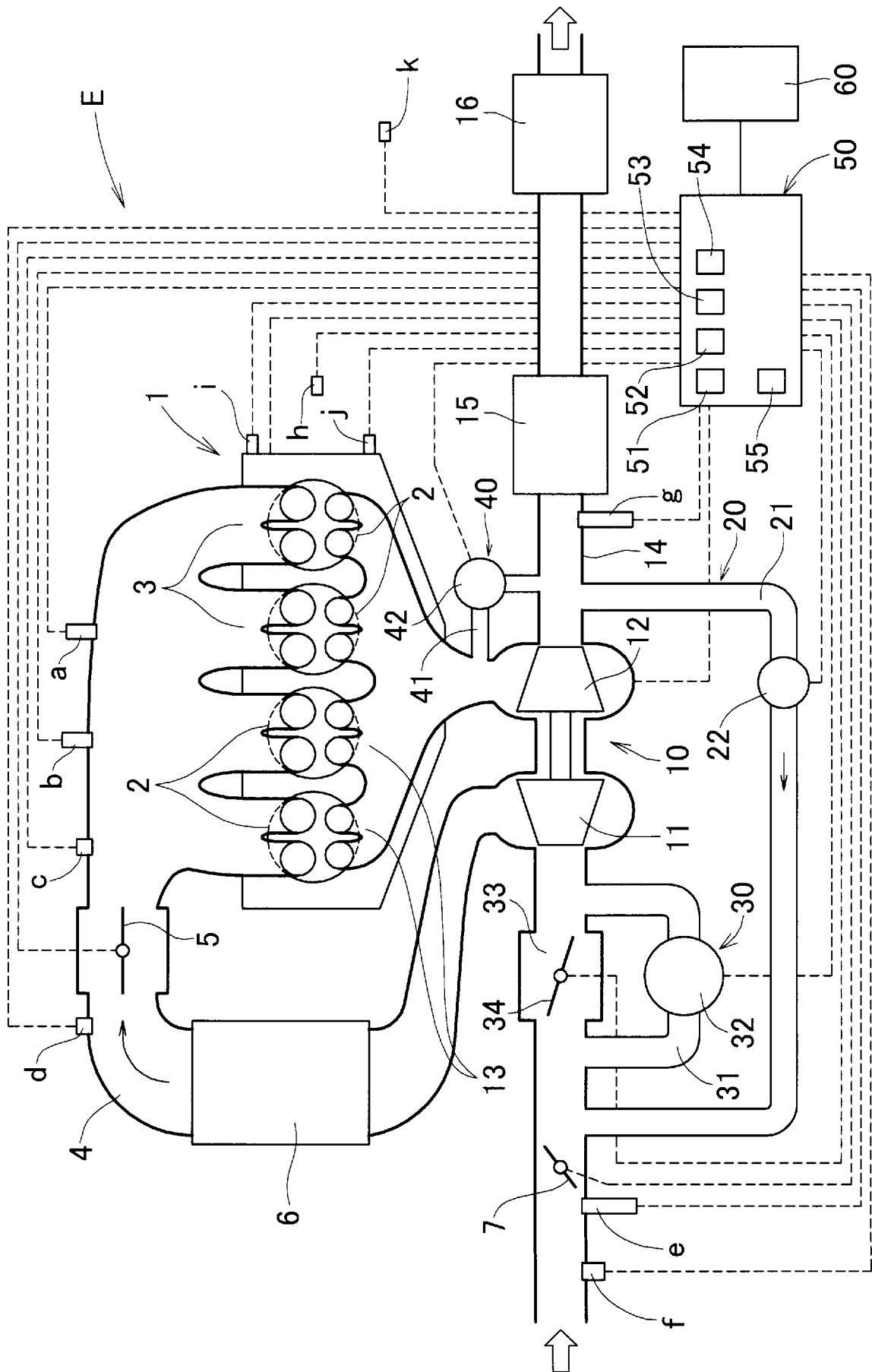
- 2 1 排気還流通路
- 2 2 排気還流バルブ
- 3 0 電動式過給機
- 3 2 電動式コンプレッサ
- 3 3 吸気バイパス通路
- 3 4 吸気バイパスバルブ
- 4 0 排気バイパス装置
- 4 1 排気バイパス通路
- 4 2 排気バイパスバルブ
- 5 0 電子制御ユニット
- 5 1 機械式過給機制御手段
- 5 2 電動式過給機制御手段
- 5 3 吸気バイパス装置制御手段
- 5 4 排気バイパス装置制御手段
- 5 5 始動判定手段

請求の範囲

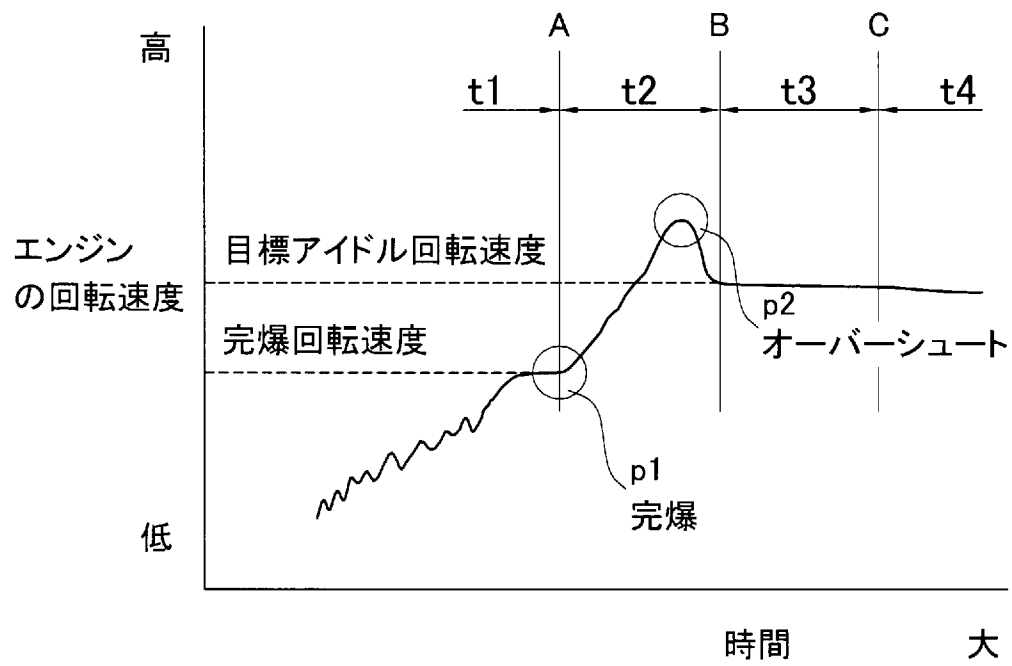
- [請求項1] 吸気通路に配置され燃焼室へ導入される吸気を過給する機械式コンプレッサと排気通路に配置される排気タービンとを備えた機械式過給機と、
- 前記排気通路における前記排気タービンの上流側と下流側とを接続する排気バイパス通路を開閉する排気バイパスバルブと、
- 前記吸気通路に配置され燃焼室への吸気を過給する電動式コンプレッサを備えた電動式過給機と、
- を備え、
- エンジンの始動時に前記電動式過給機を駆動するとともに前記排気バイパスバルブを閉状態とするエンジンの制御装置。
- [請求項2] エンジンの始動時における前記電動式過給機の駆動及び前記排気バイパスバルブの閉状態への設定はエンジンの始動が完了するまで行われる
- 請求項1に記載のエンジンの制御装置。
- [請求項3] エンジンの始動時における前記電動式過給機の駆動及び前記排気バイパスバルブの閉状態への設定はエンジンの冷態時又は外気温が所定温度以下の場合に行われる
- 請求項1又は2に記載のエンジンの制御装置。
- [請求項4] 前記吸気通路の前記燃焼室への開口を開閉する吸気バルブと、
- 前記排気通路の前記燃焼室への開口を開閉する排気バルブと、
- を備え、
- 前記吸気バルブと前記排気バルブはその両方が開放された状態であるバルブオーバーラップ期間が設定される
- 請求項1～3の何れか1項に記載のエンジンの制御装置。
- [請求項5] 前記排気バイパスバルブはエンジンの始動が完了した後に開状態とする
- 請求項1～4の何れか1項に記載のエンジンの制御装置。

- [請求項6] 吸気通路に配置され燃焼室へ導入される吸気を過給する機械式コンプレッサと排気通路に配置される排気タービンとを備えた機械式過給機と、
- 前記排気通路における前記排気タービンの上流側と下流側とを接続する排気バイパス通路を開閉する排気バイパスバルブと、
- 前記吸気通路に配置され燃焼室への吸気を過給する電動式コンプレッサを備えた電動式過給機と、
- を備え、
- エンジンの始動時に、エンジンが温態時である場合は前記排気バイパスバルブを開状態とし、エンジンが冷態時である場合は前記排気バイパスバルブを閉状態とするエンジンの制御装置。
- [請求項7] エンジンの始動時に、エンジンが温態時である場合は前記電動式過給機を駆動する
- 請求項6に記載のエンジンの制御装置。
- [請求項8] 前記吸気通路の前記燃焼室への開口を開閉する吸気バルブと、
- 前記排気通路の前記燃焼室への開口を開閉する排気バルブと、
- を備え、
- 前記吸気バルブと前記排気バルブはその両方が開放された状態であるバルブオーバーラップ期間が設定される
- 請求項7に記載のエンジンの制御装置。
- [請求項9] エンジンが温態時である場合における前記電動式過給機の駆動はエンジンの始動が完了するまで行われる
- 請求項7又は8に記載のエンジンの制御装置。
- [請求項10] エンジンが温態時である場合における前記排気バイパスバルブの開状態はエンジンの始動が完了するまで維持される
- 請求項6～9の何れか1項に記載のエンジンの制御装置。

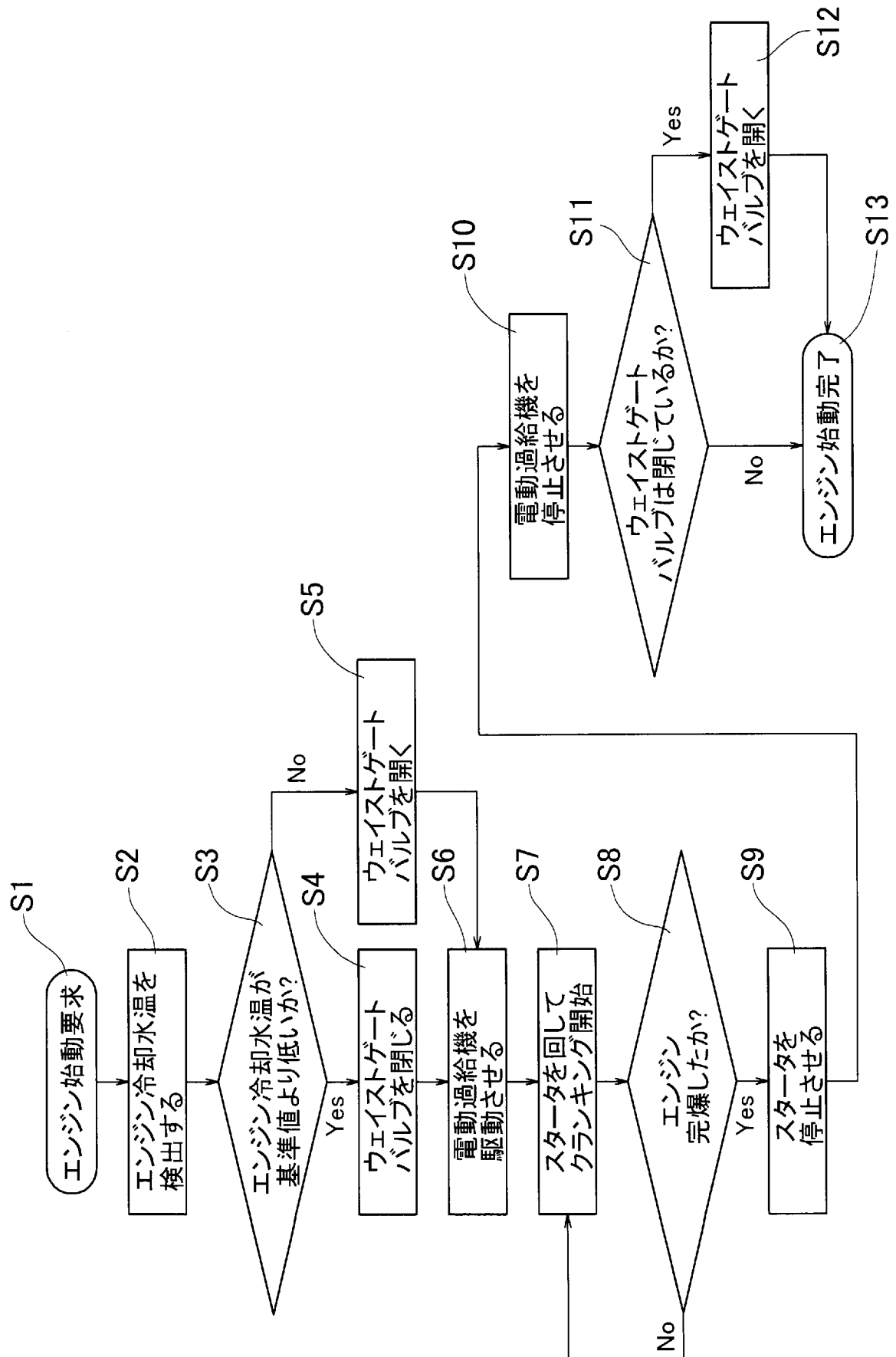
[図1]



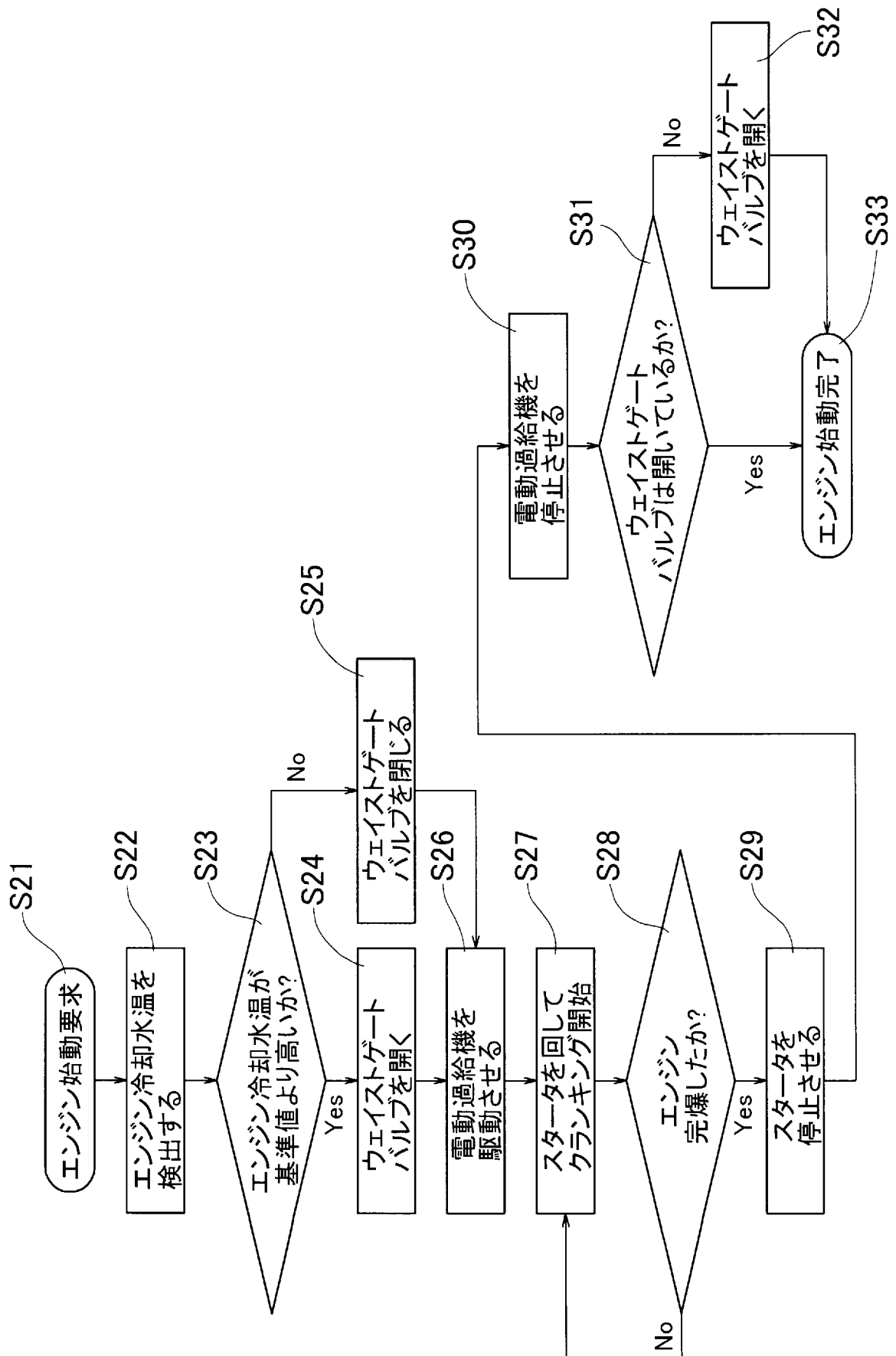
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/078579

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02B37/04(2006.01)i, F02B37/00(2006.01)i, F02B37/12(2006.01)i, F02B37/18(2006.01)i, F02D23/00(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)

F02B37/04, F02B37/00, F02B37/12, F02B37/18, F02D23/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y	JP 2010-180710 A (Mazda Motor Corp.), 19 August 2010 (19.08.2010), paragraphs [0002], [0023], [0026], [0028], [0030], [0033] to [0039]; fig. 2, 5, 7 (Family: none)	1-3, 5 4, 6-10
Y	JP 2015-25386 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 05 February 2015 (05.02.2015), claims 1 to 2; paragraphs [0016], [0024] to [0027], [0031] to [0033]; fig. 1 (Family: none)	4, 6-10
A	JP 2008-69667 A (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 27 March 2008 (27.03.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

☒ 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
08 December 2016 (08.12.16)

Date of mailing of the international search report
20 December 2016 (20.12.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/078579

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-21573 A (BorgWarner Inc.), 23 January 2002 (23.01.2002), entire text; all drawings & US 2001/0054287 A1 & US 2003/0192312 A1 & US 2003/0192313 A1 & US 2003/0196436 A1 & EP 1154133 A2 & DE 10023022 A	1-10
A	JP 2013-238194 A (HKS Corp.), 28 November 2013 (28.11.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F02B37/04(2006.01)i, F02B37/00(2006.01)i, F02B37/12(2006.01)i, F02B37/18(2006.01)i, F02D23/00(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. F02B37/04, F02B37/00, F02B37/12, F02B37/18, F02D23/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 Y	JP 2010-180710 A (マツダ株式会社) 2010.08.19, 段落0002, 0023, 0026, 0028, 0030, 0033-0039, 図2, 5, 7 (ファミリーなし)	1-3, 5 4, 6-10
Y	JP 2015-25386 A (日産自動車株式会社) 2015.02.05, 請求項1-2, 段落0016, 0024-0027, 0031-0033, 図1 (ファミリーなし)	4, 6-10
A	JP 2008-69667 A (ダイハツ工業株式会社) 2008.03.27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10

☑ 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

08.12.2016

国際調査報告の発送日

20.12.2016

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

3 S

3521

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

C (続き) . 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
A	JP 2002-21573 A (ボーグワーナー・インコーポレーテッド) 2002.01.23, 全文, 全図 & US 2001/0054287 A1 & US 2003/0192312 A1 & US 2003/0192313 A1 & US 2003/0196436 A1 & EP 1154133 A2 & DE 10023022 A	1-10
A	JP 2013-238194 A (株式会社エッチ・ケー・エス) 2013.11.28, 全 文, 全図 (ファミリーなし)	1-10