

(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28日(28.03.2019)



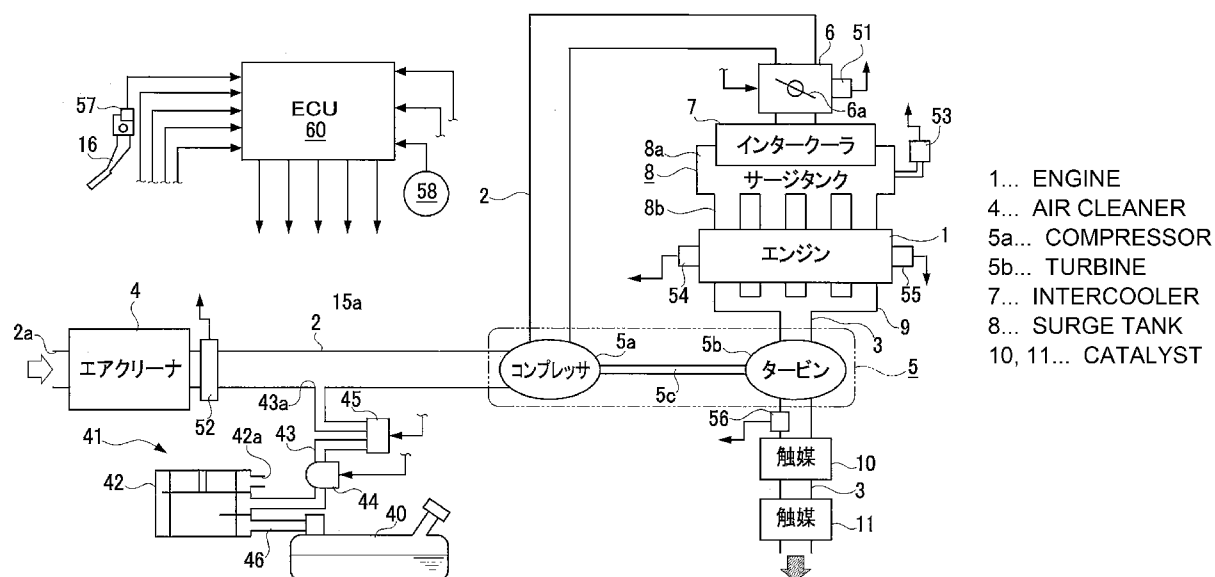
(10) 国際公開番号
WO 2019/058705 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 41/12 (2006.01) F02D 43/00 (2006.01)
F02B 37/00 (2006.01) F02D 45/00 (2006.01)
F02D 23/02 (2006.01) F02M 25/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/025136
- (22) 国際出願日: 2018年7月3日(03.07.2018)
- (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 2017-180533 2017年9月20日(20.09.2017) JP
- (71) 出願人: 愛三工業株式会社 (AISAN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 吉岡 衛 (YOSHIOKA Mamoru); 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人コスモス国際特許商標事務所 (COSMOS INTERNATIONAL PATENT & TRADEMARK OFFICE); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目2番22号 名古屋センタービル別館2階 Aichi (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,

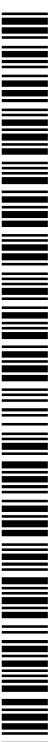
(54) Title: ENGINE SYSTEM

(54) 発明の名称: エンジンシステム

[図1]



(57) Abstract: This engine system is provided with: an engine 1; an injector 17; a super charger 5 (including a compressor 5a); an electronic throttle device 6 provided in an air intake passage 2, the compressor 5a being provided in the air intake passage 2 upstream of the electronic throttle device 6; an evaporated fuel processing device 41 (including a canister 42, a purge flow path 43, and a purge valve 45), an outlet 43a of the purge flow path 43 being connected to the air intake passage 2 upstream of the compressor 5a; and an electronic control device (ECU) 60. The ECU 60 controls the purge



WO 2019/058705 A1

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))

valve 45 in order to perform a purge cut of the vapor from the purge passage 43 toward the air intake passage 2 when it is determined that a speed reduction of the engine 1 has started, and thereafter controls the injector 17 in order to perform a fuel cut to the engine 1.

(57) 要約 : エンジンシステムは、エンジン 1 と、インジェクタ 17 と、過給機 5 (コンプレッサ 5 a を含む。) と、吸気通路 2 に設けられた電子スロットル装置 6 と、コンプレッサ 5 a が電子スロットル装置 6 より上流の吸気通路 2 に設けられることと、蒸発燃料処理装置 41 (キャニスタ 42、パーズ通路 43 及びパーズ弁 45 を含む。) と、パーズ通路 43 の出口 43 a がコンプレッサ 5 a より上流の吸気通路 2 に接続されることと、電子制御装置 (ECU) 60 とを備える。ECU 60 は、エンジン 1 の減速開始と判断したとき、パーズ通路 43 から吸気通路 2 へのベーパーのパーズカットを実行するためにパーズ弁 45 を制御し、その後、エンジン 1 への燃料カットを実行するためにインジェクタ 17 を制御する。

明 細 書

発明の名称： エンジンシステム

技術分野

[0001] この明細書に開示される技術は、過給機を備えたエンジンと、エンジンの吸気量を調節する吸気量調節弁と、燃料タンクで発生する蒸発燃料を処理する蒸発燃料処理装置とを備え、エンジンの減速時に吸気量調節弁及び蒸発燃料処理装置を制御するように構成したエンジンシステムに関する。

背景技術

[0002] 従来、この種の技術として、例えば、下記の特許文献1に記載される技術「過給機付内燃機関」が知られている。この技術は、過給機を備えたエンジンと、エンジンの吸気量を調節する電子スロットル装置と、電子スロットル装置より下流へ新気を導入する新気導入装置（新気導入通路と新気導入弁を含む。）と、エンジンから排出される排気の一部をEGRガスとしてエンジンへ還流するEGR装置（EGR通路とEGR弁を含む。）と、新気導入通路から分岐する漏れEGRバイパス通路とを備える。この構成において、電子スロットル装置より下流の吸気通路から新気導入通路へEGRガスが漏れ流れた場合、そのEGRガスを漏れEGRバイパス通路を介してEGR通路の出口より上流の吸気通路へ掃気することで、新気導入弁の機能を維持するようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-40549号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、特許文献1に記載される技術においても、燃料タンクで発生する蒸発燃料（ベーパー）を処理する蒸発燃料処理装置（キャニスタ、パージ通路及びパージ弁を含む。）を設けることが考えられる。この場合、過給機付

きエンジンでは、キャニスタから流れ出たベーパーを吸気通路へ導出するパーズ通路の出口は、過給機（コンプレッサ）より上流の吸気通路に設けられることが多い。この場合、パーズ通路の出口からエンジンまでの吸気通路の経路が長くなり、容積も大きくなる傾向がある。ここで、一般に、エンジンの減速時には、エンジンへの燃料供給を遮断（燃料カット）することがあるが、通常は、燃料カットと同時に、パーズ通路から吸気通路へのベーパーのパーズを遮断（パーズカット）することが行われる。これは、燃料カットが実行されるときにベーパーのパーズが継続すると、そのベーパー（未燃の燃料を含む）がエンジンを介して排気通路の触媒へ流れ、触媒の温度が過剰に上昇するおそれがあり、この事態を回避するためである。

[0005] ところが、上記した過給機付きエンジンに蒸発燃料処理装置を設けたエンジンシステムでは、エンジンの減速時に、電子スロットル装置が所定の減速開度まで閉じると、電子スロットル装置より上流の吸気通路にベーパーを含む吸気が大量に残留し、その残留吸気が電子スロットル装置の微小開度を通じてエンジンへ流れ、触媒に流入するおそれがある。そのため、減速時に燃料カットと同時にパーズカットしても、触媒にベーパーを含む残留吸気が流入し続け、触媒の温度が過剰に上昇して触媒が過熱により劣化又は溶損するおそれがある。

[0006] この開示技術は、上記事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、過給機より下流の吸気通路に設けられる吸気量調節弁と、燃料タンクで発生する蒸発燃料を過給機より上流の吸気通路へパーズする蒸発燃料処理装置とを備え、エンジンの減速時に燃料カットを実行するときに、エンジンから触媒への蒸発燃料の流入を抑えて触媒の温度の過剰な上昇を防止することを可能としたエンジンシステムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] (1) 上記目的を達成するために、本願開示技術の一態様は、エンジンと、エンジンへ吸気を導入するための吸気通路と、エンジンから排気を導出するための排気通路と、燃料を貯留するための燃料タンクと、燃料タンクに貯

留された燃料を噴射するためのインジェクタとを含み、エンジンへ燃料を供給するための燃料供給装置と、吸気通路に配置され、吸気通路を流れる吸気量を調節するための吸気量調節弁と、吸気通路に配置されたコンプレッサと、排気通路に配置されたタービンと、コンプレッサとタービンを一体回転可能に連結する回転軸とを含み、吸気通路における吸気を昇圧させるための過給機と、燃料タンクで発生する蒸発燃料を一旦捕集するためのキャニスタと、キャニスタで捕集された蒸発燃料を吸気通路へパージするためのパージ通路と、パージ通路は、その出口がコンプレッサより上流の吸気通路に接続されることと、パージ通路から吸気通路へパージされる蒸発燃料量を調節するためのパージ調節手段とを含み、蒸発燃料を処理するための蒸発燃料処理装置と、エンジンの運転状態を検出するための運転状態検出手段と、検出されるエンジンの運転状態に応じて、少なくともインジェクタ、吸気量調節弁及びパージ調節手段を制御するための制御手段とを備えたエンジンシステムにおいて、制御手段は、エンジンの運転時に、検出されるエンジンの運転状態に基づきエンジンの減速開始と判断したとき、パージ通路から吸気通路への蒸発燃料のパージを遮断するためにパージ調節手段を制御し、その後、エンジンへの燃料の供給を遮断するためにインジェクタを制御することを趣旨とする。

[0008] 上記(1)の構成によれば、インジェクタから噴射される燃料がエンジンへ供給され、かつ、蒸発燃料がパージ通路から吸気通路へパージされる状態からのエンジンの減速時には、吸気量調節弁が開弁状態から減速開度へ閉弁され、その減速開始から、吸気量調節弁より上流の吸気通路には、蒸発燃料を含む吸気が残留する。この残留吸気は、吸気量調節弁の微小開度を通じてエンジンへ流れて排気通路の触媒へ流れる。ここで、エンジンの減速開始と判断されたときは、最初に蒸発燃料のパージが遮断(パージカット)され、その後、燃料の供給が遮断(燃料カット)される。従って、燃料カットが実行される前にパージカットが実行され、燃料カットまでに吸気量調節弁より上流の蒸発燃料を含む残留吸気がエンジンへ流れて掃気され、エンジンで燃

焼される。これにより、燃料カットが実行された後に触媒へ流れる蒸発燃料が無くなる。

[0009] (2) 上記目的を達成するために、上記(1)の構成において、制御手段は、蒸発燃料のパーズを遮断するためにパーズ調節手段を制御した後、エンジンが所定の運転状態になったと判断したときに、燃料の供給を遮断するためにインジェクタを制御することを趣旨とする。

[0010] 上記(2)の構成によれば、上記(1)の構成の作用に加え、パーズカットが実行された後に、エンジンが所定の運転状態となったときに燃料カットが実行される。

[0011] (3) 上記目的を達成するために、上記(1)又は(2)の構成において、制御手段は、蒸発燃料のパーズを遮断するためにパーズ調節手段を制御した後、検出される運転状態に基づいて、吸気量調節弁より上流の吸気通路に残留する蒸発燃料を含む残留吸気量を求め、その量の残留吸気の掃気が完了したと判断してから、燃料の供給を遮断するためにインジェクタを制御することを趣旨とする。

[0012] 上記(3)の構成によれば、上記(1)又は(2)の構成の作用に加え、蒸発燃料のパーズカットが実行された後、吸気量調節弁より上流の吸気通路に残留する蒸発燃料を含む残留吸気量が求められ、その量の残留吸気の掃気が完了してから、燃料カットが実行される。従って、パーズカットが実行され、吸気量調節弁より上流の吸気通路から蒸発燃料を含む残留吸気が確実に無くなってから燃料カットが実行される。

[0013] (4) 上記目的を達成するために、上記(1)又は(2)の構成において、制御手段は、エンジンの運転時にエンジンの減速開始と判断したとき、検出されるエンジンの運転状態に基づき触媒の温度を推定し、推定された触媒の温度が所定の基準温度より高くなったときに蒸発燃料のパーズを遮断するためにパーズ調節手段を制御することを趣旨とする。

[0014] 上記(4)の構成によれば、上記(1)又は(2)の構成の作用に加え、触媒の過熱が問題になるのは、主として触媒の温度が所定の基準温度より高

くなるときである。ここでは、推定された触媒の温度が所定の基準温度より高くなったときに蒸発燃料のパージカットが実行されるので、触媒の温度状態に合わせてパージカットが実行される。

[0015] (5) 上記目的を達成するために、上記(1)又は(2)の構成において、運転状態検出手段は、エンジンの空燃比を検出するための空燃比検出手段を含み、制御手段は、検出される空燃比の変化に基づき蒸発燃料のパージの遮断を遅延させる遅延時間を求め、エンジンの運転時にエンジンの減速開始と判断したとき、遅延時間が経過してから蒸発燃料のパージを遮断するためにパージ調節手段を制御することを趣旨とする。

[0016] 上記(5)の構成によれば、上記(1)又は(2)の構成の作用に加え、エンジンの空燃比の変化から、蒸発燃料の流入により触媒の温度が上昇するタイミングが遅延時間によって予測される。そして、その遅延時間が経過してから蒸発燃料のパージカットが実行される。従って、触媒の温度上昇のタイミングに合わせてパージカットの実行時期が調整される。

[0017] (6) 上記目的を達成するために、上記(1)又は(2)の構成において、制御手段は、蒸発燃料のパージを遮断するときは、蒸発燃料のパージ率が徐々に減少するようにパージ調節手段を制御することを趣旨とする。

[0018] 上記(6)の構成によれば、上記(1)又は(2)の構成の作用に加え、蒸発燃料のパージカットが実行されるときに、そのパージ率が徐々に減少するように調節されるので、エンジンへ流れる蒸発燃料が一気に無くなることはない。

[0019] (7) 上記目的を達成するために、上記(6)の構成において、制御手段は、蒸発燃料のパージを遮断した後、蒸発燃料のパージを再開するときは、蒸発燃料のパージ率が徐々に増加するようにパージ調節手段を制御することを趣旨とする。

[0020] 上記(7)の構成によれば、上記(7)の構成の作用に加え、蒸発燃料のパージを再開するときに、蒸発燃料のパージ率が徐々に増加するように調節されるので、エンジンへ流れる蒸発燃料が一気に増加することがない。

- [0021] (8) 上記目的を達成するために、上記(1)乃至(7)のいずれかの構成において、エンジンの出力を制御するために運転者が操作する出力操作手段を更に備え、運転状態検出手段は、出力操作手段の操作量を検出するための出力操作量検出手段と、吸気量調節弁の開度を検出するための弁開度検出手段とを含み、制御手段は、検出される操作量の変化速度及び検出される開度の変化速度の少なくとも一方に基づきエンジンの減速開始を判断することを趣旨とする。
- [0022] 上記(8)の構成によれば、上記(1)乃至(7)のいずれかの構成の作用に加え、出力操作手段の操作量の変化速度及び吸気量調節弁の開度の変化速度の少なくとも一方に基づきエンジンの減速開始が早期に判断される。
- [0023] (9) 上記目的を達成するために、上記(8)の構成において、制御手段は、検出される操作量の変化速度に基づきエンジンの減速開始を判断し、かつ、検出される開度が所定の小開度より小さいと判断したときに、蒸発燃料のパージを遮断するためにパージ調節手段を制御することを趣旨とする。
- [0024] 上記(9)の構成によれば、上記(8)の構成の作用に加え、出力操作手段の操作量の変化速度に基づきエンジンの減速開始が判断され、かつ、吸気量調節弁の開度が所定の小開度より小さくなったときに、蒸発燃料のパージカットが実行される。従って、吸気量調節弁の開度が所定の小開度より小さくなるまで、吸気量調節弁より上流の吸気通路に残留する蒸発燃料がエンジンへ流れる。
- [0025] (10) 上記目的を達成するために、上記(9)の構成において、運転状態検出手段は、エンジンの回転速度を検出するための回転速度検出手段を含み、制御手段は、検出される回転速度が高くなるほど所定の小開度を大きく設定することを趣旨とする。
- [0026] 上記(10)の構成によれば、上記(9)の構成の作用に加え、エンジンの減速時に吸気量調節弁より上流の吸気通路に残留する蒸発燃料がエンジンへ流れる量は、エンジンの回転速度が高くなるほど多くなる。ここでは、エンジンの減速開始が判断されたとき、吸気量調節弁の開度と比較されるべき

所定の小開度が、エンジンの回転速度が高くなるほど大きく設定されるので、エンジンの回転速度に合わせてパージカットの実行時期が調整される。

発明の効果

- [0027] 上記（１）の構成によれば、過給機より下流の吸気通路に設けられる吸気量調節弁と、燃料タンクで発生する蒸発燃料を過給機より上流の吸気通路へパージする蒸発燃料処理装置とを備えたエンジンシステムにおいて、エンジンの減速時に燃料カットを実行するときに、エンジンから触媒への蒸発燃料の流入を抑えることができ、触媒の温度の過剰な上昇を防止することができる。
- [0028] 上記（２）の構成によれば、上記（１）の構成の効果に加え、燃料カットの実行によりエンジンの運転が不調となることを防止することができる。
- [0029] 上記（３）の構成によれば、上記（１）又は（２）の構成の効果に加え、エンジンの減速時に燃料カットを実行するときに、エンジンから触媒への蒸発燃料の流入をより確実に抑えることができ、触媒の温度の過剰な上昇を精度良く防止することができる。
- [0030] 上記（４）の構成によれば、上記（１）又は（２）の構成の効果に加え、実際に触媒に過熱のおそれがある温度までパージカットのタイミングを延長することができる。この場合、結果的に蒸発燃料のパージ流量を増加させることができる。
- [0031] 上記（５）の構成によれば、上記（１）又は（２）の構成の効果に加え、パージカットの実行時期を触媒の温度に合わせて最適化することができるので、パージ流量の低下抑制と触媒の温度上昇抑制の両立を図ることができる。
- [0032] 上記（６）の構成によれば、上記（１）又は（２）の構成の効果に加え、エンジンの減速時にパージカットの実行により空燃比がオーバーリーン化したり、触媒が温度上昇したりすることを防止することができる。
- [0033] 上記（７）の構成によれば、上記（６）の構成の効果に加え、エンジン１の運転時にパージ再開により空燃比がオーバーリッチ化したり、排気エミッ

ションが悪化したりすることを防止することができる。

[0034] 上記（８）の構成によれば、上記（１）乃至（７）のいずれかの構成の効果に加え、エンジンの減速開始後の早い時期からパージカットを実行することができ、吸気量調節弁より上流の吸気通路における蒸発燃料の無駄な増加を抑えることができる。

[0035] 上記（９）の構成によれば、上記（８）の構成の効果に加え、吸気量調節弁より上流の吸気通路に残留する蒸発燃料の殆ど全てをエンジンへ流して掃気することができる。この場合、結果的に蒸発燃料のパージ流量を増加させることができる。

[0036] 上記（１０）の構成によれば、上記（９）の構成の効果に加え、吸気量調節弁より上流に残留する蒸発燃料の掃気を完了できる最適なタイミングでパージカットを実行することができる。

図面の簡単な説明

[0037] [図1]第１実施形態に係り、エンジンシステムを示す概略構成図。

[図2]第１実施形態に係り、エンジンの概略を示す断面図。

[図3]第１実施形態に係り、パージ制御の内容を示すフローチャート。

[図4]第１実施形態に係り、エンジン回転速度に応じた燃料カット実行負荷を求めるために参照される燃料カット実行負荷マップ。

[図5]第１実施形態に係り、パージ制御における各種パラメータの挙動を示すタイムチャート。

[図6]第２実施形態に係り、パージ制御の内容を示すフローチャート。

[図7]第２実施形態に係り、パージ制御における各種パラメータの挙動を示すタイムチャート。

[図8]第３実施形態に係り、パージ制御の内容を示すフローチャート。

[図9]第３実施形態に係り、エンジン回転速度に応じた小開度を求めるために参照される小開度マップ。

[図10]第４実施形態に係り、パージ制御の内容を示すフローチャート。

[図11]第４実施形態に係り、実噴射率に応じた触媒温度の上昇分を求めるた

めに参照される触媒温度上昇マップ。

[図12]第5実施形態に係り、パーズ制御の内容を示すフローチャート。

[図13]第5実施形態に係り、パーズ制御における各種パラメータの挙動を示すタイムチャート。

[図14]第6実施形態に係り、パーズ制御の内容を示すフローチャート。

[図15]第6実施形態に係り、減速直前のエンジン回転速度とエンジン負荷に応じた減速直前のコンプレッサ出口圧力を求めるために参照される出口圧力マップ。

[図16]第6実施形態に係り、減速直前のコンプレッサ出口圧力に対する減速直後の残留吸気量の関係を示すグラフ。

[図17]第6実施形態に係り、パーズ制御における各種パラメータの挙動を示すタイムチャート。

[図18]第7実施形態に係り、パーズ制御の内容を示すフローチャート。

[図19]第7実施形態に係り、パーズ制御の内容を示すフローチャート。

[図20]第7実施形態に係り、パーズ制御における各種パラメータの挙動を示すタイムチャート。

発明を実施するための形態

[0038] <第1実施形態>

以下、エンジンシステムを具体化した第1実施形態につき図面を参照して詳細に説明する。

[0039] [エンジンシステムの概要について]

図1に、この実施形態のエンジンシステムを概略構成図により示す。自動車に搭載されたガソリンエンジンシステム（以下、単に「エンジンシステム」と言う。）は、複数の気筒を有するエンジン1を備える。このエンジン1は、4気筒、4サイクルのレシプロエンジンであり、後述するピストン19及びクランクシャフト20（図2参照）等の周知な構成を含む。エンジン1には、各気筒へ吸気を導入するための吸気通路2と、各気筒から排気を導出するための排気通路3が設けられる。吸気通路2と排気通路3には、過給機

5が設けられる。吸気通路2には、その上流側から順に吸気入口2 a、エアクリーナ4、過給機5のコンプレッサ5 a、電子スロットル装置6、インタークーラ7及び吸気マニホールド8が設けられる。

[0040] 電子スロットル装置6は、吸気マニホールド8及びインタークーラ7より上流の吸気通路2に配置され、運転者によるアクセル操作に応じて開閉駆動されることで、吸気通路2を流れる吸気量を調節するようになっている。一例として、電子スロットル装置6は、モータ方式の電動弁により構成され、モータ（図示略）により開閉駆動されるスロットル弁6 aと、スロットル弁6 aの開度（スロットル開度）TAを検出するためのスロットルセンサ5 1とを含む。スロットルセンサ5 1は、この開示技術における弁開度検出手段の一例に相当する。電子スロットル装置6は、この開示技術における吸気量調節弁の一例に相当する。吸気マニホールド8は、エンジン1の直上流に配置され、吸気が導入されるサージタンク8 aと、サージタンク8 aに導入された吸気をエンジン1の各気筒へ分配するための複数（4つ）の分岐管8 bとを含む。排気通路3には、その上流側から順に排気マニホールド9、過給機5のタービン5 b及び直列に配置された二つの触媒10, 11が設けられる。二つの触媒10, 11は、排気を浄化するためのものであり、例えば、三元触媒により構成することができる。

[0041] 過給機5は、吸気通路2における吸気を昇圧するために設けられ、一例として、吸気通路2に配置されたコンプレッサ5 aと、排気通路3に配置されたタービン5 bと、コンプレッサ5 aとタービン5 bを一体回転可能に連結する回転軸5 cとを含む。タービン5 bが、排気通路3を流れる排気により回転動作し、それに連動してコンプレッサ5 aが回転動作することにより、吸気通路2を流れる吸気が昇圧されるようになっている。インタークーラ7は、コンプレッサ5 aで昇圧された吸気を冷却するようになっている。

[0042] 図2に、エンジン1の概略を断面図により示す。図2に示すように、エンジン1には、各気筒に対応して燃料を噴射するためのインジェクタ17が設けられる。インジェクタ17は、燃料を貯留するための燃料タンク40（図

1参照)から供給される燃料をエンジン1の各気筒へ噴射するように構成される。各気筒では、インジェクタ17から噴射される燃料と吸気マニホールド8から導入される吸気とにより可燃混合気形成される。インジェクタ17と燃料タンク40は、この開示技術における燃料供給装置を構成する要素の一例である。

[0043] 図2に示すように、エンジン1には、各気筒に対応して点火装置18が設けられる。点火装置18は、各気筒で形成される可燃混合気に点火するように構成される。各気筒内の可燃混合気は、点火装置18の点火動作により爆発・燃焼し、燃焼後の排気は、各気筒から排気マニホールド9、タービン5b及び各触媒10, 11を経て外部へ排出される。このとき、各気筒では、ピストン19が上下運動し、クランクシャフト20が回転することにより、エンジン1に動力が得られる。

[0044] [蒸発燃料処理装置について]

この実施形態において、図1に示すように、燃料供給装置は燃料を貯留するための燃料タンク40を備える。また、このエンジンシステムは、燃料タンク40で発生する蒸発燃料(ベーパー)を大気へ放出させることなく捕集して処理するための蒸発燃料処理装置41を備える。この装置41は、キャニスタ42、パージ通路43、パージポンプ44及びパージ弁45を含む。キャニスタ42は、燃料タンク40で発生するベーパーを、ベーパー通路46を通じて一旦捕集するようになっている。キャニスタ42は、ベーパーを吸着する吸着剤(図示略)を内蔵する。パージ通路43は、キャニスタ42から延び、その出口43aは、コンプレッサ5aより上流の吸気通路2に接続される。一例として、パージポンプ44とパージ弁45は、それぞれ電動式の構成を有し、パージ通路43に設けられる。パージポンプ44は、キャニスタ42からベーパーを吸引してパージ通路43へ吐出するようになっている。パージ弁45は、パージ通路43におけるベーパー流量を調節するようになっている。キャニスタ42に設けられる大気口42aは、ベーパーがパージ通路43へパージされるときに、キャニスタ42へ大気を導入するようになっている。

。パージポンプ44及びパージ弁45は、この開示技術におけるパージ調節手段の一例に相当する。

[0045] この蒸発燃料処理装置41によれば、エンジン1の運転時に、吸気通路2で発生する負圧がパージ通路43等を通じてキャニスタ42に作用するとき、パージポンプ44及びパージ弁45を作動させることで、キャニスタ42に捕集されたベーパーをパージ通路43を通じて吸気通路2へパージするようになっている。パージされたベーパーは、エンジン1に吸入されて燃焼に供され、処理されることになる。

[0046] [エンジンシステムの電氣的構成について]

図1に示すように、このエンジンシステムに設けられる各種センサ等51～58は、エンジン1の運転状態を検出するためのこの開示技術における運転状態検出手段の一例に相当する。エアクリーナ4の近傍に設けられるエアフローメータ52は、エアクリーナ4から吸気通路2へ流れる吸気量 G_a を検出し、その検出値に応じた電気信号を出力する。サージタンク8aに設けられる吸気圧センサ53は、電子スロットル装置6より下流の吸気圧力 P_M を検出し、その検出値に応じた電気信号を出力する。エンジン1に設けられる水温センサ54は、エンジン1の内部を流れる冷却水の温度（冷却水温度） T_{HW} を検出し、その検出値に応じた電気信号を出力する。エンジン1に設けられる回転速度センサ55は、クランクシャフト20の回転速度をエンジン1の回転速度（エンジン回転速度） N_E として検出し、その検出値に応じた電気信号を出力する。回転速度センサ55は、この開示技術における回転速度検出手段の一例に相当する。排気通路3に設けられる酸素センサ56は、排気通路3へ排出される排気中の酸素濃度（出力電圧） O_x を検出し、その検出値に応じた電気信号を出力する。酸素センサ56は、この開示技術における空燃比検出手段の一例に相当する。運転席に設けられるアクセルペダル16には、アクセルセンサ57が設けられる。アクセルペダル16は、この開示技術における出力操作手段の一例に相当する。アクセルセンサ57は、アクセルペダル16の踏み込み角度をアクセル開度 A_{CC} として検出し

、その検出値に応じた電気信号を出力する。アクセルセンサ57は、この開示技術における出力操作量検出手段の一例に相当する。車両に設けられる車速センサ58は、車両の走行速度（車速）SPDを検出し、その検出値に応じた電気信号を出力する。

[0047] このエンジンシステムは、各種制御を司る電子制御装置（ECU）60を備える。ECU60には、各種センサ等51～58がそれぞれ接続される。また、ECU60には、電子スロットル装置6、各インジェクタ17、各点火装置18、パージポンプ44及びパージ弁45等がそれぞれ接続される。ECU60は、この開示技術における制御手段の一例に相当する。

[0048] この実施形態で、ECU60は、各種センサ等51～58から出力される各種信号を入力し、それら信号に基づいて空燃比制御を含む燃料噴射制御及び点火時期制御をそれぞれ実行するために、各インジェクタ17及び各点火装置18をそれぞれ制御するようになっている。また、ECU60は、各種信号に基づいて吸気制御及びパージ制御を実行するために、電子スロットル装置6、パージポンプ44及びパージ弁45をそれぞれ制御するようになっている。

[0049] ここで、吸気制御とは、運転者によるアクセルペダル16の操作に応じたアクセルセンサ57の検出値に基づき、電子スロットル装置6を制御することにより、エンジン1に吸入される吸気量を制御することである。ECU60は、エンジン1の減速時には、エンジン1に吸入される吸気を絞るために電子スロットル装置6（スロットル弁6a）を開弁状態から所定の微小な減速開度へ閉弁制御するようになっている。パージ制御とは、エンジン1の運転状態に応じてパージポンプ44及びパージ弁45を制御することにより、キャニスタ42から吸気通路2へのベーパーのパージ流量を制御することである。

[0050] 周知のようにECU60は、中央処理装置（CPU）、各種メモリ、外部入力回路及び外部出力回路等を備える。メモリには、エンジン1の各種制御に関する所定の制御プログラムが格納される。CPUは、入力回路を介して

入力される各種センサ等 5 1 ~ 5 8 の検出値に基づき、所定の制御プログラムに基づいて前述した各種制御を実行するようになっている。

[0051] 上記エンジンシステムでは、パージ通路 4 3 の出口 4 3 a から電子スロットル装置 6 までの吸気通路 2 の経路が比較的長く、その経路の容積が比較的大きくなっている。そのため、パージ実行状態からのエンジン 1 の減速時には、スロットル弁 6 a が開弁状態から所定の減速開度へ閉弁する。このときパージカットを実行しても、電子スロットル装置 6 からパージ通路 4 3 の出口 4 3 a までの吸気通路 2 の経路が比較的長いことから、その部分にはパージカット実行前にパージされたベーパーを含む吸気が残留することになる。特に過給状態からの減速時には、吸気が高密度化し、ベーパーを含む残留吸気がコンプレッサ 5 a の上流側まで逆流して拡大することがある。そして、その残留吸気が電子スロットル装置 6 の微小開度を通じてエンジン 1 へ流れ、触媒 1 0, 1 1 に流入するおそれがある。そのため、減速時に燃料カットと同時にパージカットしても、触媒 1 0, 1 1 にベーパーを含む残留吸気が流入し続け、触媒 1 0, 1 1 の温度（触媒温度）が過剰に上昇して、触媒 1 0, 1 1 が劣化又は溶損するおそれがある。そこで、この実施形態では、上記課題に対処するために、次のようなパージ制御を実行するようになっている。

[0052] [減速時のパージ制御について]

この実施形態では、エンジン 1 の減速時に次のようなパージ制御を実行するようになっている。図 3 に、その制御内容をフローチャートにより示す。

[0053] 処理がこのルーチンへ移行すると、ステップ 1 0 0 で、ECU 6 0 は、アクセルセンサ 5 7 の検出値に基づきアクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ を取り込む。アクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ は、ある開度に踏み込み操作されているアクセルペダル 1 6 が、踏み込み操作されていない全閉位置へ向けて戻るときの変化速度を意味する。ECU 6 0 は、このアクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ を、アクセル開度 $A C C$ の変化速度から求めることができる。

[0054] 次に、ステップ 1 1 0 で、ECU 6 0 は、吸気圧センサ 5 3 及び回転速度センサ 5 5 等の検出値に基づき、エンジン回転速度 $N E$ とエンジン負荷 $K L$

をそれぞれ取り込む。ECU60は、エンジン負荷KLを、吸気圧力PMとエンジン回転速度NEから求めることができる。

[0055] 次に、ステップ120で、ECU60は、アクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ が第1減速判定値C1より大きいか否かを判断する。この第1減速判定値C1は、エンジン1の減速を早期に判定するために所定値に設定される。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は、エンジン1の減速の開始でないと判断することができ、処理をステップ130へ移行する。ECU60は、この判断結果が否定となる場合は、エンジン1の減速の開始であると判断することができ、処理をステップ230へ移行する。

[0056] ステップ130では、ECU60は、パージカット実行フラグXPCが「0」であるか否かを判断する。後述するように、パージカット実行フラグXPCは、パージカット(P/C)が実行されている場合に「1」に設定されるようになっている。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は、パージカットが実行されていないと判断することができ、処理をステップ140へ移行する。ECU60は、この判断結果が否定となる場合は、パージカットが実行されていると判断することができ、処理をステップ200へ移行する。

[0057] ステップ140では、ECU60は、燃料カット(F/C)を実行するために必要な所定の燃料カット復帰条件が成立しているか否かを判断する。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は処理をステップ150へ移行し、この判断結果が否定となる場合は処理をステップ100へ戻す。

[0058] ステップ150では、ECU60は、燃料カット(F/C)復帰を実行する。すなわち、ECU60は、インジェクタ17を制御することにより、燃料カットから通常の燃料噴射制御へ復帰する。

[0059] 次に、ステップ160で、ECU60は、燃料カットを実行していないことから、燃料カット実行フラグXFCを「0」に設定する。

[0060] 次に、ステップ170で、ECU60は、ベーパーのパージを実行するために必要な所定のパージオン条件が成立しているか否かを判断する。ECU6

0は、この判断結果が肯定となる場合は処理をステップ180へ移行し、この判断結果が否定となる場合は処理をステップ100へ戻す。

[0061] ステップ180では、ECU60は、所定の目標パーズ開度TPGを取り込み、その開度TPGに基づいてパーズ制御を再開する。ECU60は、エンジン1の運転状態に応じた目標パーズ開度TPGを求めることができる。

[0062] 次に、ステップ190で、ECU60は、パーズカット実行フラグXPCを「0」に設定し、処理をステップ100へ戻す。

[0063] 一方、ステップ130から移行してステップ200では、ECU60は、アクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ が第2減速判定値 $C 2$ ($C 2 > C 1$) より大きいか否かを判断する。ここで、アクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ としては、第1減速判定値 $C 1$ が第2減速判定値 $C 2$ よりも速い。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は、エンジン1が加速又は定常の運転へ変わったと判定することができ、処理をステップ210へ移行する。ECU60は、この判断結果が否定となる場合は、エンジン1の減速が継続していると判定することができ、処理をステップ230へ移行する。

[0064] ステップ210では、ECU60は、スロットルセンサ51の検出値に基づきスロットル開度TAを取り込む。

[0065] 次に、ステップ220で、ECU60は、スロットル開度TAが所定の減速解除判定値D1より大きいか否かを判断する。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は、エンジン1の減速が解除されたと判定することができ、処理をステップ140へ移行する。ECU60は、この判断結果が否定となる場合は、スロットル開度TAが比較的小さいことからエンジン1の減速が継続していると判定することができ、処理をステップ230へ移行する。

[0066] 一方、ステップ120、ステップ200又はステップ220から移行してステップ230では、ECU60は、パーズカット実行フラグXPCが「0」か否かを判断する。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は、パーズカットが実行されていないと判定することができ、処理をステップ24

0へ移行する。ECU60は、この判断結果が否定となる場合は、パージカットを実行していると判定することができ、処理をステップ260へジャンプする。

[0067] ステップ240では、ECU60は、パージカット（P/C）を実行する。すなわち、ECU60は、パージポンプ44及びパージ弁45を制御することにより、パージ通路43から吸気通路2へのペーパのパージを遮断する。

[0068] 次に、ステップ250で、ECU60は、パージカット実行フラグXPCを「1」に設定する。

[0069] そして、ステップ230又はステップ250から移行してステップ260では、ECU60は、エンジン負荷KLであって、エンジン回転速度NEに応じた燃料カット実行負荷FCKLを求める。ECU60は、例えば、図4に示すような燃料カット実行負荷マップを参照することにより、エンジン回転速度NEに応じた燃料カット実行負荷FCKLを求めることができる。このマップでは、エンジン回転速度NEが高くなるほど燃料カット実行負荷FCKLが低くなるように設定されている。

[0070] 次に、ステップ270では、ECU60は、現在のエンジン負荷KLが燃料カット実行負荷FCKLより小さいか否かを判断する。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は処理をステップ280へ移行し、この判断結果が否定となる場合は処理をステップ100へ戻す。

[0071] ステップ280では、ECU60は、エンジン回転速度NEが所定値A1より高いか否かを判断する。この所定値A1を、図4のマップに示す。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は、エンジン回転速度NEが比較的高いことから処理をステップ290へ移行し、この判断結果が否定となる場合は、エンジン回転速度NEが比較的低いことから処理をステップ100へ戻す。

[0072] ステップ290では、ECU60は、燃料カット（F/C）を実行する。すなわち、ECU60は、インジェクタ17からの燃料噴射を遮断する。

- [0073] 次に、ステップ300で、ECU60は、燃料カット実行フラグXFCを「1」に設定し、処理をステップ100へ戻す。
- [0074] 上記したパーズ制御によれば、ECU60は、エンジン1の運転時に、検出されるエンジン1の運転状態に基づきエンジン1の減速開始と判断したとき、パーズ通路43から吸気通路2へのベーパーのパーズを遮断（パーズカット）するためにパーズポンプ44及びパーズ弁45を制御し、その後、エンジン1への燃料の供給を遮断（燃料カット）するためにインジェクタ17を制御するようになっている。
- [0075] 上記したパーズ制御によれば、ECU60は、ベーパーのパーズカットをするためにパーズポンプ44及びパーズ弁45を制御した後、エンジン1が所定の運転状態になったと判断したときに、燃料カットをするためにインジェクタ17を制御するようになっている。
- [0076] また、上記したパーズ制御によれば、ECU60は、検出されるアクセル開度ACCの変化速度であるアクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ に基づきエンジン1の減速開始を判断するようになっている。そして、ECU60は、減速開始を判断したときは、ベーパーのパーズカットを一気に実行する。その後、アクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ が第1減速判定値C1と第2減速判定値C2との間にある場合は、減速状態が継続するものとしてパーズカットの実行を継続するようになっている。また、アクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ が第2減速判定値C2を超えても、アクセル開度ACCが減速解除判定値D1を超えなければ、ECU60は、減速状態が継続するものとしてパーズカットの実行を継続するようになっている。また、アクセル開度ACCが減速解除判定値D1を超えない状態で、燃料カットからの復帰を実行する場合は、ECU60は、パーズ制御を再開するようになっている。
- [0077] 更に、上記したパーズ制御によれば、ECU60は、それぞれ検出されるアクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ とスロットル開度TAに基づき、エンジン1の減速途中で、減速が中止になった場合は、パーズカット実行前のパーズ率に速やかに戻すためにパーズポンプ44及びパーズ弁45を制御するようにな

っている。

[0078] ここで、図5に、上記したパーズ制御における各種パラメータの挙動をタイムチャートにより示す。図5において、(a)はアクセル開度ACC(破線)と、スロットル開度TA(実線)の変化を示す。(b)はアクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ の変化を示す。(c)はベーパーのパーズ実行の変化を示す(実線は本実施形態を示し、2点鎖線は従来例を示す。以下同様)。(d)は燃料カット(F/C)実行(燃料カット実行フラグXFC)の変化を示す。(e)はエンジン負荷KLの変化(吸気圧力PMの変化でもある。)を示す。図5において、時刻t1で(a)のアクセル開度ACCが減少し始め、時刻t2で(b)のアクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ が第1減速判定値C1を下回ると、(c)のパーズ実行がオフとなる、すなわちパーズカットとなる。その後、時刻t3で(a)のアクセル開度ACCが全閉に達した後、スロットル開度TAが遅れて減少し始める。その後、時刻t4で(a)のスロットル開度TAが減速解除判定値D1を下回り、時刻t5で(a)のスロットル開度TAが最小の減速開度に達した状態で、(e)のエンジン負荷KLが燃料カット実行負荷FCKLを下回ると、(d)の燃料カット(F/C)が実行される。図5によれば、アクセル開度ACCの変化速度(アクセル閉速度 $\Delta T A A C C$)に基づきエンジン1の減速開始が判断されたときに、パーズカットが一気に実行され、その後、スロットル弁6aが減速開度に閉弁した状態においてエンジン負荷KLが燃料カット実行負荷FCKLを下回ると燃料カットが実行されることがわかる。

[0079] 以上説明したこの実施形態のエンジンシステムの構成によれば、インジェクタ17から噴射される燃料がエンジン1へ供給され、かつ、ベーパーがパーズ通路43から吸気通路2へパーズされる状態からのエンジン1の減速時には、電子スロットル装置6が開弁状態から減速開度へ閉弁され、その減速開始から、電子スロットル装置6より上流の吸気通路2には、ベーパーを含む吸気が残留することになる。この残留吸気は、電子スロットル装置6の微少開度を通じてエンジン1へ流れて排気通路3の触媒10, 11へ流れることに

なる。ここで、エンジン1の減速開始と判断されたときは、最初にベーパーのパージが遮断（パージカット）され、その後、燃料の供給が遮断（燃料カット）される。従って、燃料カットが実行される前にパージカットが実行され、燃料カットまでに電子スロットル装置6より上流の吸気通路2におけるベーパーを含む残留吸気がエンジン1へ流れて掃気され、エンジン1で燃焼される。これにより、燃料カットが実行された後に触媒10、11へ流れるベーパーが無くなる。このため、このエンジンシステムにおいて、エンジン1の減速時に燃料カットを実行するときに、エンジン1から触媒10、11へのベーパーの流入を抑えることができ、触媒10、11の温度の過剰な上昇を防止することができ、触媒10、11の過熱による劣化や溶損を未然に防止することができる。

[0080] この実施形態の構成によれば、パージカットが実行された後に、エンジン1が所定の運転状態（ $KL < FCKL$ ， $NE > A1$ ）となったときに燃料カットが実行されることになる。このため、燃料カットの実行によりエンジン1の運転が不調となることを防止することができる。

[0081] この実施形態の構成によれば、アクセルペダル16の操作量（アクセル開度ACC）の変化速度（アクセル閉速度 $\Delta TACC$ ）及び電子スロットル装置6の開度（スロットル開度TA）の変化速度の少なくとも一方に基づきエンジン1の減速開始が早期に判断される。このため、エンジン1の減速開始後の早い時期からパージカットを実行することができ、電子スロットル装置6より上流の吸気通路2におけるベーパーの無駄な増加を抑えることができる。

[0082] この実施形態の構成によれば、エンジン1の減速途中で、減速が中止になった場合は、パージカット実行前のパージ率に速やかに戻される。このため、ベーパーのパージ流量を減少させることなく触媒温度の過剰上昇を押さえることができる。

[0083] <第2実施形態>

次に、エンジンシステムを具体化した第2実施形態につき図面を参照して

詳細に説明する。

[0084] なお、以下の説明において第1実施形態と同等の構成要素については同一の符号を付して説明を省略し、以下には異なった点を中心に説明する。

[0085] [減速時のパーズ制御について]

この実施形態では、パーズ制御の内容の点で第1実施形態と構成が異なる。図6に、そのパーズ制御の内容をフローチャートにより示す。

[0086] この実施形態では、図6のフローチャートにおいて、ステップ230の処理の前にステップ400とステップ410の処理を追加した点で図3のフローチャートの構成と異なる。

[0087] すなわち、このルーチンにおいて、ステップ120、ステップ200又はステップ220から移行してステップ400では、ECU60は、スロットルセンサ51の検出値に基づきスロットル開度TAを取り込む。

[0088] 次に、ステップ410で、ECU60は、スロットル開度TAが所定の小開度D2 ($D2 > D1$) よりも小さいか否かを判断する。すなわち、ECU60は、ステップ120においてアクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ に基づきエンジン1の減速の開始であると判断してから、このステップ410において、減速開始後にスロットル弁6aが所定の小開度D2より小さくなるのを待つことになる。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は、ペーパのパーズカットと燃料カットを順次実行するために処理をステップ230へ移行する。また、ECU60は、この判断結果が否定となる場合は処理をステップ100へ戻す。

[0089] 上記したパーズ制御によれば、ECU60は、第1実施形態の制御に加え、検出されるアクセル開度ACCの変化速度であるアクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ に基づきエンジン1の減速開始を判断し、かつ、検出されるスロットル開度TAが所定の小開度D2より小さいと判断したときに、ペーパのパーズカットをするためにパーズポンプ44及びパーズ弁45を制御するようになっている。

[0090] ここで、図7に、上記したパーズ制御における各種パラメータの挙動をタ

イムチャートにより示す。図7において、(a)～(e)のパラメータの種類は図5のそれと同じである。この実施形態では、図7において、時刻t1で(a)のアクセル開度ACCが減少し始め、時刻t2で(b)のアクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ が第1減速判定値C1を下回っても、(c)のパージカットは実行されず、アクセル開度ACCの全閉に遅れて減少し始めたスロットル開度TAが、時刻t4で(a)のスロットル開度TAが所定の小開度D2より小さい所定の減速解除判定値D1を下回るとパージカットが実行される。その後、時刻t5で(a)のスロットル開度TAが最小の減速開度に達した状態で、(e)のエンジン負荷KLが燃料カット実行負荷FCKLを下回ると、(d)の燃料カット(F/C)が実行される。図7によれば、アクセル開度ACCの変化速度(アクセル閉速度 $\Delta T A A C C$)に基づきエンジン1の減速開始が判断された後、スロットル開度TAが所定の減速解除判定値D1を下回ると、パージカットが一気に実行され、その後、アクセル開度ACCの全閉に遅れてスロットル弁6aが減速開度に閉弁した状態においてエンジン負荷KLが燃料カット実行負荷FCKLを下回ると燃料カットが一気に実行されることがわかる。

[0091] 以上説明したこの実施形態のエンジンシステムの構成によれば、第1実施形態の作用及び効果に加え次のような作用及び効果が得られる。すなわち、アクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ に基づきエンジン1の減速開始が判断され、かつ、スロットル開度TAが所定の小開度D2より小さくなったときに、ベーパーのパージカットが実行される。従って、スロットル開度TAが所定の小開度D2より小さくなるまで、電子スロットル装置6より上流の吸気通路2に残留するベーパーがエンジン1へ流れることになる。このため、電子スロットル装置6より上流の吸気通路2に残留するベーパーの殆ど全てをエンジン1へ流して掃気することができる。この場合、結果的にベーパーのパージ流量を増加させることができる。

[0092] <第3実施形態>

次に、エンジンシステムを具体化した第3実施形態につき図面を参照して

詳細に説明する。

[0093] [減速時のパーズ制御について]

この実施形態では、第2実施形態のパーズ制御の内容の一部を変更している。図8に、そのパーズ制御の内容をフローチャートにより示す。

[0094] この実施形態では、図8のフローチャートにおいて、ステップ230の処理の前にステップ420～ステップ440の処理を追加した点で図3及び図6のフローチャートの構成と異なる。

[0095] すなわち、このルーチンにおいて、ステップ120、ステップ200又はステップ220から移行してステップ420では、ECU60は、エンジン回転速度NEに応じた小開度D2NEを求める。ECU60は、例えば、図9に示すような小開度マップを参照することにより、エンジン回転速度NEに応じた小開度D2NEを求めることができる。このマップでは、エンジン回転速度NEが高くなるほど小開度D2NEが曲線的に大きくなるように設定されている。

[0096] 次に、ステップ430で、ECU60は、スロットルセンサ51の検出値に基づきスロットル開度TAを取り込む。

[0097] 次に、ステップ440で、ECU60は、スロットル開度TAが、求められた小開度D2NEよりも小さいか否かを判断する。すなわち、ECU60は、ステップ120においてアクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ に基づきエンジン1の減速の開始であると判断してから、このステップ440において、減速開始後にスロットル弁6aがエンジン回転速度NEに応じた小開度D2NEより小さくなるのを待つことになる。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は、ベーパーのパーズカットと燃料カットを順次実行するために処理をステップ230へ移行する。また、ECU60は、この判断結果が否定となる場合は処理をステップ100へ戻す。

[0098] 上記したパーズ制御によれば、ECU60は、第2実施形態の制御に加え、エンジン1の減速開始と判断したとき、スロットル開度TAと比較されるべき所定の小開度D2NEを、エンジン回転速度NEが高くなるほど大きく

設定するようになっている。

[0099] 以上説明したこの実施形態のエンジンシステムの構成によれば、第2実施形態の作用及び効果に加え次のような作用及び効果が得られる。すなわち、エンジン1の減速時に電子スロットル装置6より上流の吸気通路2に残留するベーパーがエンジン1へ流れる量は、エンジン回転速度NEが高くなるほど多くなる。ここでは、エンジン1の減速開始が判断されたとき、スロットル開度TAと比較されるべき所定の小開度D2NEが、エンジン回転速度NEが高くなるほど大きく設定されるので、エンジン回転速度NEに合わせてパージカットの実行時期が調整される。このため、電子スロットル装置6より上流に残留するベーパーの掃気を完了できる最適なタイミングでパージカットを実行することができる。

[0100] <第4実施形態>

次に、エンジンシステムを具体化した第4実施形態につき図面を参照して詳細に説明する。

[0101] [減速時のパージ制御について]

この実施形態では、パージ制御の内容の点で前記各実施形態と構成が異なる。図10に、そのパージ制御の内容をフローチャートにより示す。図10のフローチャートは、図3のフローチャートにおいて、ステップ120とステップ230との間にステップ450～ステップ480の処理を追加し、ステップ300の後にステップ490及びステップ500の処理を追加した点で図3のフローチャートと構成が異なる。

[0102] すなわち、このルーチンにおいて、ステップ120から移行してステップ450では、ECU60は、減速燃料カット(F/C)前の実噴射率FAFVPを取り込む。ここで、実噴射率FAFVPは、実際にインジェクタ17から噴射される実噴射量(ストイキ)を、吸気量Gaに対する基本噴射量(ストイキ)により除算することで得られる値である。

[0103] 次に、ステップ460で、ECU60は、触媒温度TEPを取り込む。ECU60は、この触媒温度TEPを、インジェクタ17からエンジン1へ供

給した燃料噴射量等に基づいて推定することができる。

- [0104] 次に、ステップ470で、ECU60は、取り込まれた実噴射率FAFVPより、触媒温度の上昇分 ΔTEP を求める。ECU60は、例えば、図11に示す触媒温度上昇マップを参照することにより実噴射率FAFVPに応じた触媒温度の上昇分 ΔTEP を求めることができる。このマップにおいて、触媒温度の上昇分 ΔTEP は、実噴射率FAFVPが「0.5」から「1.0」へ向けて増加するに連れて曲線的に減少するように設定されている。
- [0105] 次に、ステップ480で、ECU60は、触媒温度TEPと触媒温度の上昇分 ΔTEP との加算結果が所定の基準温度T1より高いか否かを判断する。この基準温度T1として、例えば、触媒10, 11の劣化のクライテリアに相当する「750℃」を当てはめることができる。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は処理をステップ230へ移行し、この判断結果が否定となる場合は処理をステップ260へジャンプする。
- [0106] 一方、ECU60は、ステップ300からステップ490へ移行すると、パーズカット(P/C)を実行する。すなわち、ECU60は、パーズポンプ44及びパーズ弁45を制御することにより、パーズ通路43から吸気通路2へのベーパーのパーズを遮断する。
- [0107] 次に、ステップ500で、ECU60は、パーズカット実行フラグXPCを「1」に設定し、処理をステップ100へ戻す。
- [0108] 上記したパーズ制御によれば、ECU60は、第1実施形態の制御に加え、エンジン1の運転時にエンジン1の減速開始と判断したとき、検出されるエンジン1の運転状態に基づき触媒10, 11の温度を推定し、推定された触媒10, 11の温度が所定の基準温度T1より高くなったときにベーパーのパーズカットをするためにパーズポンプ44及びパーズ弁45を制御するようになっている。
- [0109] 以上説明したこの実施形態のエンジンシステムの構成によれば、第1実施形態の作用及び効果に加え次のような作用及び効果が得られる。すなわち、触媒10, 11の過熱が問題になるのは、主として触媒の温度（触媒温度T

EPと触媒温度の上昇分 ΔT_{EP} の和)が所定の基準温度 T_1 (例えば、触媒の劣化のクライテリアに相当する。)より高くなるときである。ここでは、推定された触媒温度 T_{EP} が所定の基準温度 T_1 より高くなったときにベーパーのパージカットが実行されるので、触媒10, 11の温度状態に合わせてパージカットが実行される。このため、実際に触媒10, 11に過熱のおそれがある温度までパージカットのタイミングを延長することができる。この場合、結果的にベーパーのパージ流量を増加させることができる。

[0110] <第5実施形態>

次に、エンジンシステムを具体化した第5実施形態につき図面を参照して詳細に説明する。

[0111] [減速時のパージ制御について]

この実施形態では、パージ制御の内容の点で前記第1実施形態と構成が異なる。図12に、そのパージ制御の内容をフローチャートにより示す。図12のフローチャートは、図3のフローチャートにおけるステップ180とステップ190を省き、それに代わってステップ510~ステップ560の処理を設け、図3のフローチャートのステップ230とステップ240との間にステップ570~ステップ590の処理を追加した点で図3のフローチャートと構成が異なる。

[0112] すなわち、このルーチンにおいて、ステップ170の判断結果が肯定となる場合、ステップ510で、ECU60は、目標パージ率 $TPG\%$ を取り込む。ECU60は、エンジン1の運転状態に基づいて目標パージ率 $TPG\%$ を求めることができる。

[0113] 次に、ステップ520で、ECU60は、実際の実パージ率 $PG\%$ を「0」に設定する。

[0114] 次に、ステップ530で、ECU60は、前回求められた実パージ率 $PG\%(i-1)$ に所定値 α を加算することにより実パージ率 $PG\%(i)$ を求め、その実パージ率 $PG\%(i)$ によりパージ再開制御を実行する。すなわち、ECU60は、その実パージ率 $PG\%(i)$ になるようにパージポンプ44とパージ弁4

5を制御する。

[0115] 次に、ステップ540で、ECU60は、目標パーズ率TPG%が実パーズ率PG%以下であるか否かを判断する。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は、パーズ再開が完了したのものとして処理をステップ550へ移行し、この判断結果が否定となる場合は、パーズ再開が未完了であるとして処理をステップ530へ戻す。

[0116] 次に、ステップ550で、ECU60は、目標パーズ率TPG%の値を、実パーズ率PG%の値として設定する。

[0117] 次に、ステップ560で、ECU60は、パーズ再開制御が完了したのものとして、パーズカット実行フラグXPCを「0」に設定し、処理をステップ100へ戻す。

[0118] 一方、ステップ230の判断結果が肯定となる場合、ECU60は、ステップ570で、実パーズ率PG%を取り込む。

[0119] 次に、ステップ580で、ECU60は、前回求められた実パーズ率PG%(i-1)から所定値 α を減算することにより実パーズ率PG%(i)を求め、その実パーズ率PG%(i)によりパーズ率減衰制御を実行する。すなわち、ECU60は、その実パーズ率PG%(i)になるようにパーズポンプ44とパーズ弁45を制御する。

[0120] 次に、ステップ590で、ECU60は、実パーズ率PG%が「0」以下か否かを判断する。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は、パーズカットが完了したのものとして処理をステップ240へ移行し、この判断結果が否定となる場合は、パーズカット未完了として同ステップ590の処理を繰り返す。

[0121] 上記したパーズ制御によれば、ECU60は、第1実施形態の制御に加え、ベーパーのパーズカットをするときは、ベーパーのパーズ率PG%が徐々に減少するようにパーズポンプ44及びパーズ弁45を制御するようになっている。

[0122] また、上記したパーズ制御によれば、ECU60は、第1実施形態の制御

に加え、ベーパーのパーズカットをした後、そのパーズを再開するときは、ベーパーのパーズ率PG%が徐々に増加するようにパーズポンプ44及びパーズ弁45を制御するようになっている。

[0123] ここで、図13に、上記したパーズ制御における各種パラメータの挙動をタイムチャートにより示す。図13において、(a)はアクセル開度ACC(破線)と、スロットル開度TA(実線)の変化を示す。(b)はアクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ の変化を示す。(c)はベーパーのパーズ実行の変化を示す。(d)はパーズ率PG%の変化を示す。(e)は燃料カット(F/C)実行(燃料カット実行フラグXFC)の変化を示す。(f)はエンジン負荷KLの変化(吸気圧力PMの変化でもある。)を示す。図13において、時刻t1で(a)のアクセル開度ACCが減少し始め、時刻t2で(b)のアクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ が第1減速判定値C1を下回ると、(d)のパーズ率PG%が減少し始め(パーズカットが開始し)、時刻t4で(d)のパーズ率PG%が「0」に達すると(パーズカットが完了すると)、(c)のパーズ実行がオフとなる、すなわちパーズカットとなる。その後、アクセル開度ACCの全閉に遅れてスロットル開度TAが減少し始め、時刻t6で(a)のスロットル開度TAが最小の減速開度に達した状態で、(f)のエンジン負荷KLが燃料カット実行負荷FCKLを下回ると、(e)の燃料カット(F/C)が実行される。図13によれば、アクセル開度ACCの変化速度(アクセル閉速度 $\Delta T A A C C$)に基づきエンジン1の減速開始が判断されたときに、パーズ率PG%を徐々に減少させるパーズカットが開始され、その後、アクセル開度ACCの全閉に遅れてスロットル弁6aが減速開度に閉弁した状態においてエンジン負荷KLが燃料カット実行負荷FCKLを下回ると燃料カットが一気に実行されることがわかる。

[0124] 以上説明したこの実施形態のエンジンシステムの構成によれば、前記第1実施形態の作用及び効果に加え次のような作用及び効果が得られる。すなわち、電子スロットル装置6より上流の吸気通路2の容積は比較的大きいので、ベーパーのパーズカットが一気に実行されたときは、パーズカット後に電子

スロットル装置6より上流の吸気通路2に残留する吸気がエンジン1へ流れるタイミングの予測が難しい。一方、エンジン1は、インジェクタ17から噴射される燃料とパージされるベーパーとで運転されるので、パージカットの実行によりベーパーが一気に無くなると、空燃比がオーバーリーン化して、エンジン1には失火のおそれがある。触媒10, 11には温度上昇のおそれがある。ここでは、ベーパーのパージカットが実行されるときに、そのパージ率PG%が徐々に減少するように調節されるので、エンジン1へ流れるベーパーが急に無くなることがない。このため、エンジンの減速時にパージカットの実行により空燃比がオーバーリーン化したり、触媒10, 11が温度上昇したりすることを防止することができる。

[0125] この実施形態の構成によれば、ベーパーのパージを再開するときに、そのパージ率PG%が徐々に増加するように調節されるので、エンジン1へ流れるベーパーが急に増加することがない。このため、エンジンの運転時にパージ再開により空燃比がオーバーリッチ化したり、排気エミッションが悪化したりすることを防止することができる。

[0126] <第6実施形態>

次に、エンジンシステムを具体化した第6実施形態につき図面を参照して詳細に説明する。

[0127] [減速時のパージ制御について]

この実施形態では、パージ制御の内容の点で前記各実施形態と構成が異なる。図14に、そのパージ制御の内容をフローチャートにより示す。図14のフローチャートは、図3のフローチャートにおけるステップ260とステップ270との間にステップ600～ステップ630の処理を設けた点で図3のフローチャートと構成が異なる。

[0128] すなわち、このルーチンにおいて、ステップ260から移行してステップ600では、ECU60は、減速直前のエンジン回転速度NEとエンジン負荷KLより減速直前のコンプレッサ5aの出口圧力（コンプレッサ出口圧力）PCを求める。ECU60は、例えば、図15に示すような出口圧力マッ

プを参照することにより、減速直前のエンジン回転速度 NE とエンジン負荷 KL に応じた減速直前のコンプレッサ出口圧力 PC を求めることができる。

[0129] 次に、ステップ610で、ECU60は、減速直前のコンプレッサ出口圧力 PC より減速直後の残留吸気量 VGa を求める。残留吸気量 VGa は、電子スロットル装置6（スロットル弁6a）より上流の吸気通路2に残留するベーパーを含む吸気量を意味する。ここで、図16に、減速直前のコンプレッサ出口圧力 PC に対する減速直後の残留吸気量 VGa の関係をグラフにより示す。図16に示すように、低圧から大気圧までの非過給域では、残留吸気量 VGa は、コンプレッサ出口圧力 PC にかかわらず所定の定数 a となり、過給域では、コンプレッサ出口圧力 PC の増加にともなって直線的に増加する。ECU60は、図16に示すグラフの特性に準ずる特性マップを参照することにより、減速直前のコンプレッサ出口圧力 PC に応じた減速直後の残留吸気量 VGa を求めることができる。

[0130] 次に、ステップ620で、ECU60は、減速開始後のスロットル弁6aを通過した積算通過吸気量 $TGaT$ を求める。ECU60は、減速開始時からエアフローメータ52により検出される単位時間当たりの吸気量 Ga を積算することにより積算通過吸気量 $TGaT$ を求めることができる。

[0131] 次に、ステップ630で、ECU60は、残留吸気量 VGa と積算通過吸気量 $TGaT$ との差に所定値 β を加算した計算値が「0」以下であるか否かを判断する。ここでは、ECU60は、電子スロットル装置6より上流の吸気通路2における残留吸気の掃気状況を判断することになる。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は、残留吸気の掃気が完了したものとして処理をステップ270へ移行し、この判断結果が否定となる場合は、残留吸気の掃気が完了していないものとして処理をステップ100へ戻す。

[0132] 上記したパージ制御によれば、ECU60は、第1実施形態の制御に加え、ベーパーのパージカットをするためにパージポンプ44及びパージ弁45を制御した後、検出されるエンジン1の運転状態に基づいて、電子スロットル装置6より上流の吸気通路2に残留するベーパーを含む残留吸気量（残留吸

気量) $V G a$ を求め、その量の残留吸気の掃気が完了したと判断してから、燃料カットをするためにインジェクタ 17 を制御するようになっている。

[0133] ここで、図 17 に、上記したパーズ制御における各種パラメータの挙動をタイムチャートにより示す。図 17 において、(a) はアクセル開度 $A C C$ (破線) と、スロットル開度 $T A$ (実線) の変化を示す。(b) はアクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ の変化を示す。(c) はペーパのパーズ実行の変化を示す。(d) は燃料カット (F/C) 実行 (燃料カット実行フラグ $X F C$) の変化を示す。(e) は積算通過吸気量 $T G a T$ (残留吸気量 $V G a$ の減少) の変化を示す。(f) はエンジン負荷 $K L$ の変化 (吸気圧力 $P M$ の変化でもある。) を示す。図 17 において、時刻 $t 1$ で (a) のアクセル開度 $A C C$ が減少し始め、時刻 $t 2$ で (b) のアクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ が第 1 減速判定値 $C 1$ を下回ると、(c) のパーズ実行が一気にオフとなり、すなわちパーズカットが実行され、(e) の積算通過吸気量 $T G a T$ が増加し始める (残留吸気量 $V G a$ が減少し始める)。その後、時刻 $t 6$ で (e) の積算通過吸気量 $T G a T$ が残留吸気量 $V G a$ に達した (残留吸気量 $V G a$ の掃気が完了した) 後、時刻 $t 7$ で (a) のスロットル開度 $T A$ が最小の減速開度に達した状態で、(f) のエンジン負荷 $K L$ が燃料カット実行負荷 $F C K L$ を下回ると、(d) の燃料カット (F/C) が実行される。ここで、(e) に破線で示すように積算通過吸気量 $T G a T$ の増加が遅れた場合は、時刻 $t 8$ で (d) に破線で示すように、燃料カットの実行が遅れることになる。図 17 によれば、アクセル開度 $A C C$ の変化速度 (アクセル閉速度 $\Delta T A A C C$) に基づきエンジン 1 の減速開始が判断されたときに、パーズカットが一気に実行される。その後、残留吸気量 $V G a$ が減少し、残留吸気が無くなり (掃気完了)、アクセル開度 $A C C$ の全閉に遅れてスロットル弁 6 a が減速開度に閉弁した状態においてエンジン負荷 $K L$ が燃料カット実行負荷 $F C K L$ を下回ると燃料カットが一気に実行されることがわかる。

[0134] 以上説明したこの実施形態のエンジンシステムの構成によれば、前記第 1 実施形態の作用及び効果に加え次のような作用及び効果が得られる。すなわ

ち、ベーパーのパージカットが実行された後、電子スロットル装置6より上流の吸気通路2に残留するベーパーを含む残留吸気量 V_{Ga} が求められ、その量 V_{Ga} の残留吸気の掃気が完了してから、燃料カットが実行される。従って、パージカットが実行され、電子スロットル装置6より上流の吸気通路2からベーパーを含む残留吸気が確実に無くなってから燃料カットが実行される。このため、エンジン1の減速時に燃料カットを実行するときに、エンジン1から触媒10、11へのベーパーの流入をより確実に抑えることができ、触媒10、11の温度の過剰な上昇を精度良く防止することができる。

[0135] <第7実施形態>

次に、エンジンシステムを具体化した第7実施形態につき図面を参照して詳細に説明する。

[0136] [減速時のパージ制御について]

この実施形態では、パージ制御の内容の点で前記第6実施形態と構成が異なる。図18、図19に、そのパージ制御の内容をフローチャートにより示す。図18、図19のフローチャートは、図14のフローチャートにおけるステップ120とステップ230との間にステップ640とステップ650の処理を追加し、図14のフローチャートのステップ630とステップ270との間にステップ700～ステップ820の処理を追加した点で図14のフローチャートと構成が異なる。

[0137] すなわち、このルーチンにおいて、ステップ120の判断結果が否定となる場合、ステップ640で、ECU60は、ステップ120での減速判定後に、後述するパージカット遅延時間 K_P を取り込む。

[0138] 次に、ステップ650で、ECU60は、減速判定後にパージカット遅延時間 K_P が経過するのを待って処理をステップ230へ移行する。

[0139] 一方、このルーチンにおいて、ステップ630の判断結果が肯定となる場合、ステップ700で、ECU60は、ストイキでの空燃比補正係数 F_{AF} を求める。ECU60は、別途実行するエンジン1の空燃比制御において、酸素センサ56で検出される酸素濃度 O_x に基づきこの空燃比補正係数 F_A

Fを求めることができる。

- [0140] 次に、ステップ710で、ECU60は、空燃比補正フラグXFAFが「0」であるか否かを判断する。このフラグXFAFは、後述するように、ペーパのページカットにより空燃比補正係数FAFがある値に収束した場合に「1」に設定されるようになっている。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は処理をステップ720へ移行し、この判断結果が否定となる場合は処理をステップ270へジャンプする。
- [0141] ステップ720では、ECU60は、空燃比補正係数FAFの変化が有るか否かを判断する。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は処理をステップ730へ移行し、この判断結果が否定となる場合は処理をステップ790へ移行する。
- [0142] 次に、ステップ730で、ECU60は、空燃比補正係数FAFが増加側へ変化したか否かを判断する。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は処理をステップ740へ移行し、この判断結果が否定となる場合は処理をステップ270へジャンプする。
- [0143] 次に、ステップ740で、ECU60は、空燃比補正係数FAFの変化がある値に収束したか否かを判断する。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は処理をステップ750へ移行し、この判断結果が否定となる場合は処理をステップ270へジャンプする。
- [0144] 次に、ステップ750で、ECU60は、空燃比補正係数FAFの収束後「1秒」以内に燃料カット(F/C)が行われたか否かを判断する。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は処理をステップ760へ移行し、この判断結果が否定となる場合は処理をステップ780へ移行する。
- [0145] ステップ760では、ECU60は、ページカット遅延時間KPを算出する。ここでは、前回のページカット遅延時間KP(i-1)を今回のページカット遅延時間KPとする。
- [0146] 次に、ステップ770で、ECU60は、空燃比補正フラグXFAFを「1」に設定した後、処理をステップ270へ移行する。

- [0147] 一方、ステップ750から移行してステップ780では、ECU60は、パージカット遅延時間KPを算出する。ここでは、前回のパージカット遅延時間KP(i-1)に「0.5秒」を加算した結果を今回のパージカット遅延時間KPとする。加算値の「0.5秒」は一例である。その後、ECU60は、処理をステップ770へ移行する。
- [0148] 一方、ステップ720から移行してステップ790では、ECU60は、空燃比補正係数FAFに変化なく燃料カット(F/C)が行われたか否かを判断する。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は処理をステップ800へ移行し、この判断結果が否定となる場合は処理をステップ770へ移行する。
- [0149] ステップ800では、ECU60は、パージカット遅延時間KPを算出する。ここでは、前回のパージカット遅延時間KP(i-1)から「0.5秒」を減算した結果を今回のパージカット遅延時間KPとする。減算値の「0.5秒」は一例である。
- [0150] 次に、ステップ810で、ECU60は、パージカット遅延時間KPが「0」より小さい、すなわち負の値か否かを判断する。ECU60は、この判断結果が肯定となる場合は処理をステップ820へ移行し、この判断結果が否定となる場合は処理をステップ770へ移行する。
- [0151] ステップ820では、ECU60は、パージカット遅延時間KPを「0」に設定した後、処理をステップ770へ移行する。
- [0152] 上記したパージ制御によれば、ECU60は、第6実施形態の制御に加え、検出される空燃比の変化（空燃比補正係数FAF）に基づきベーパーのパージカットを遅延させるパージカット遅延時間KPを求め、エンジン1の運転時にエンジン1の減速開始と判断したとき、パージカット遅延時間KPが経過してからベーパーのパージカットをするためにパージポンプ44及びパージ弁45を制御するようになっている。
- [0153] ここで、図20に、上記したパージ制御における各種パラメータの挙動をタイムチャートにより示す。図20において、(a)はアクセル開度ACC

(破線)と、スロットル開度 $T A$ (実線)の変化を示す。(b)はアクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ の変化を示す。(c)はペーパのパーズ実行の変化を示す。(d)は燃料カット(F/C)実行(燃料カット実行フラグ $X F C$)の変化を示す。(e)は積算通過吸気量 $T G a T$ (残留吸気量 $V G a$ の減少)の変化を示す。(f)は空燃比補正係数 $F A F$ の変化を示す。(g)はエンジン負荷 $K L$ の変化(吸気圧力 $P M$ の変化でもある。)を示す。図20において、時刻 $t 1$ で(a)のアクセル開度 $A C C$ が減少し始め、時刻 $t 2$ で(b)のアクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ が第1減速判定値 $C 1$ を下回ると、(c)のパーズ実行が一気にオフとなり、すなわちパーズカットが実行され、(e)の積算通過吸気量 $T G a T$ が増加し始める(残留吸気量 $V G a$ が減少し始める)。その後、時刻 $t 6$ で(e)の積算通過吸気量 $T G a T$ が残留吸気量 $V G a$ に達した(残留吸気量 $V G a$ の掃気が完了した)後、時刻 $t 7$ で(a)のスロットル開度 $T A$ が最小の減速開度に達した状態で、(g)のエンジン負荷 $K L$ が燃料カット実行負荷 $F C K L$ を下回ると、(d)の燃料カット(F/C)が実行される。ここで、(f)に示す収束後時間 $T C$ (空燃比補正係数 $F A F$ が「1.0」に収束してから燃料カットが実行されるまでの時間)が「1秒」以上となった場合は、(c)に破線で示すように、次回のパーズカットのタイミングが所定時間(パーズカット遅延時間 $K P$)だけ遅延することになる。図20によれば、図17とは異なり、エンジン1の減速時に電子スロットル装置6より上流の吸気通路2に残留するペーパを含む吸気(残留吸気)の掃気状況によりエンジン1の空燃比の収束が遅れる場合は、次回のパーズカットのタイミングを減速開始の判断からパーズカット遅延時間 $K P$ だけ遅らせることがわかる。

[0154] 以上説明したこの実施形態のエンジンシステムの構成によれば、前記第6実施形態の作用及び効果に加え次のような作用及び効果が得られる。すなわち、ここで、パーズカット実行が早過ぎると、エンジン1に供給されるパーズ流量の低下につながり、パーズカット実行が遅過ぎると、触媒温度の上昇につながってしまう。ここでは、エンジン1の空燃比の変化から、ペーパの

流入により触媒 10, 11 の温度が上昇するタイミングがパージカット遅延時間 K P によって予測される。そして、そのパージカット遅延時間 K P が経過してからベーパーのパージカットが実行される。従って、触媒 10, 11 の温度上昇のタイミングに合わせてパージカットの実行時期が調整される。このため、パージカットの実行時期を触媒 10, 11 の温度上昇に合わせて最適化することができるので、パージ流量の低下抑制と触媒 10, 11 の温度上昇抑制の両立を図ることができる。

[0155] なお、この開示技術は前記実施形態に限定されるものではなく、開示技術の趣旨を逸脱することのない範囲で構成の一部を適宜変更して実施することもできる。

[0156] (1) 前記各実施形態では、エンジン 1 の減速開始をアクセル開度 A C C の変化速度であるアクセル閉速度 $\Delta T A A C C$ に基づいて判断したが、アクセルセンサ 57 により検出されるスロットル開度 T A の変化速度に基づいてエンジン 1 の減速開始を判断することもできる。

[0157] (2) 前記各実施形態では、このエンジンシステムを、E G R 装置を備えていないエンジンシステムに具体化した。E G R 装置を備えたエンジンシステムに具体化することもできる。

産業上の利用可能性

[0158] この開示技術は、エンジン、過給機、吸気量調節弁及び蒸発燃料処理装置を備えたエンジンシステムに利用することができる。

符号の説明

- [0159] 1 エンジン
2 吸気通路
3 排気通路
5 過給機
5 a コンプレッサ
5 b タービン
5 c 回転軸

- 6 電子スロットル装置（吸気量調節弁）
 - 6 a スロットル弁
 - 1 0 触媒
 - 1 1 触媒
 - 1 6 アクセルペダル（出力操作手段）
 - 1 7 インジェクタ（燃料供給装置）
 - 4 0 燃料タンク（燃料供給装置）
 - 4 1 蒸発燃料処理装置
 - 4 2 キャニスタ
 - 4 3 パージ通路
 - 4 3 a 出口
 - 4 4 パージポンプ（パージ調節手段）
 - 4 5 パージ弁（パージ調節手段）
 - 4 6 ベーパ通路
 - 5 1 スロットルセンサ（運転状態検出手段、弁開度検出手段）
 - 5 2 エアフローメータ（運転状態検出手段）
 - 5 3 吸気圧センサ（運転状態検出手段）
 - 5 4 水温センサ（運転状態検出手段）
 - 5 5 回転速度センサ（運転状態検出手段、回転速度検出手段）
 - 5 6 酸素センサ（運転状態検出手段、空燃比検出手段）
 - 5 7 アクセルセンサ（運転状態検出手段、出力操作量検出手段）
 - 5 8 車速センサ（運転状態検出手段）
 - 6 0 ECU（制御手段）

請求の範囲

[請求項1]

エンジンと、
前記エンジンへ吸気を導入するための吸気通路と、
前記エンジンから排気を導出するための排気通路と、
燃料を貯留するための燃料タンクと、前記燃料タンクに貯留された燃料を噴射するためのインジェクタとを含み、前記エンジンへ燃料を供給するための燃料供給装置と、
前記吸気通路に配置され、前記吸気通路を流れる吸気量を調節するための吸気量調節弁と、
前記吸気通路に配置されたコンプレッサと、前記排気通路に配置されたタービンと、前記コンプレッサと前記タービンを一体回転可能に連結する回転軸とを含み、前記吸気通路における吸気を昇圧させるための過給機と、
前記燃料タンクで発生する蒸発燃料を一旦捕集するためのキャニスタと、前記キャニスタで捕集された前記蒸発燃料を前記吸気通路へパージするためのパージ通路と、前記パージ通路は、その出口が前記コンプレッサより上流の前記吸気通路に接続されることと、前記パージ通路から前記吸気通路へパージされる前記蒸発燃料量を調節するためのパージ調節手段とを含み、前記蒸発燃料を処理するための蒸発燃料処理装置と、
前記エンジンの運転状態を検出するための運転状態検出手段と、
検出される前記エンジンの運転状態に応じて、少なくとも前記インジェクタ、前記吸気量調節弁及び前記パージ調節手段を制御するための制御手段と
を備えたエンジンシステムにおいて、
前記制御手段は、前記エンジンの運転時に、検出される前記エンジンの運転状態に基づき前記エンジンの減速開始と判断したとき、前記パージ通路から前記吸気通路への前記蒸発燃料のパージを遮断するた

めに前記パーズ調節手段を制御し、その後、前記エンジンへの前記燃料の供給を遮断するために前記インジェクタを制御することを特徴とするエンジンシステム。

[請求項2]

請求項1に記載のエンジンシステムにおいて、

前記制御手段は、前記蒸発燃料のパーズを遮断するために前記パーズ調節手段を制御した後、前記エンジンが所定の運転状態になったと判断したときに、前記燃料の供給を遮断するために前記インジェクタを制御する

ことを特徴とするエンジンシステム。

[請求項3]

請求項1又は2に記載のエンジンシステムにおいて、

前記制御手段は、前記蒸発燃料のパーズを遮断するために前記パーズ調節手段を制御した後、検出される前記運転状態に基づいて、前記吸気量調節弁より上流の前記吸気通路に残留する前記蒸発燃料を含む残留吸気量を求め、その量の残留吸気の掃気が完了したと判断してから、前記燃料の供給を遮断するために前記インジェクタを制御することを特徴とするエンジンシステム。

[請求項4]

請求項1又は2に記載のエンジンシステムにおいて、

前記制御手段は、前記エンジンの運転時に前記エンジンの減速開始と判断したとき、検出される前記エンジンの運転状態に基づき前記触媒の温度を推定し、推定された前記触媒の温度が所定の基準温度より高くなったときに前記蒸発燃料のパーズを遮断するために前記パーズ調節手段を制御する

ことを特徴とするエンジンシステム。

[請求項5]

請求項1又は2に記載のエンジンシステムにおいて、

前記運転状態検出手段は、前記エンジンの空燃比を検出するための空燃比検出手段を含み、

前記制御手段は、検出される前記空燃比の変化に基づき前記蒸発燃料のパーズの遮断を遅延させる遅延時間を求め、前記エンジンの運転

時に前記エンジンの減速開始と判断したとき、前記遅延時間が経過してから前記蒸発燃料のパージを遮断するために前記パージ調節手段を制御する

ことを特徴とするエンジンシステム。

[請求項6]

請求項1又は2に記載のエンジンシステムにおいて、

前記制御手段は、前記蒸発燃料のパージを遮断するときは、前記蒸発燃料のパージ率が徐々に減少するように前記パージ調節手段を制御する

ことを特徴とするエンジンシステム。

[請求項7]

請求項6に記載のエンジンシステムにおいて、

前記制御手段は、前記蒸発燃料のパージを遮断した後、前記蒸発燃料のパージを再開するときは、前記蒸発燃料のパージ率が徐々に増加するように前記パージ調節手段を制御する

ことを特徴とするエンジンシステム。

[請求項8]

請求項1乃至7のいずれかに記載のエンジンシステムにおいて、

前記エンジンの出力を制御するために運転者が操作する出力操作手段を更に備え、

前記運転状態検出手段は、前記出力操作手段の操作量を検出するための出力操作量検出手段と、前記吸気量調節弁の開度を検出するための弁開度検出手段とを含み、

前記制御手段は、検出される前記操作量の変化速度及び検出される前記開度の変化速度の少なくとも一方に基づき前記エンジンの減速開始を判断する

ことを特徴とするエンジンシステム。

[請求項9]

請求項8に記載のエンジンシステムにおいて、

前記制御手段は、検出される前記操作量の変化速度に基づき前記エンジンの減速開始を判断し、かつ、検出される前記開度が所定の小開度より小さいと判断したときに、前記蒸発燃料のパージを遮断するた

めに前記パーズ調節手段を制御することを特徴とするエンジンシステム。

[請求項10]

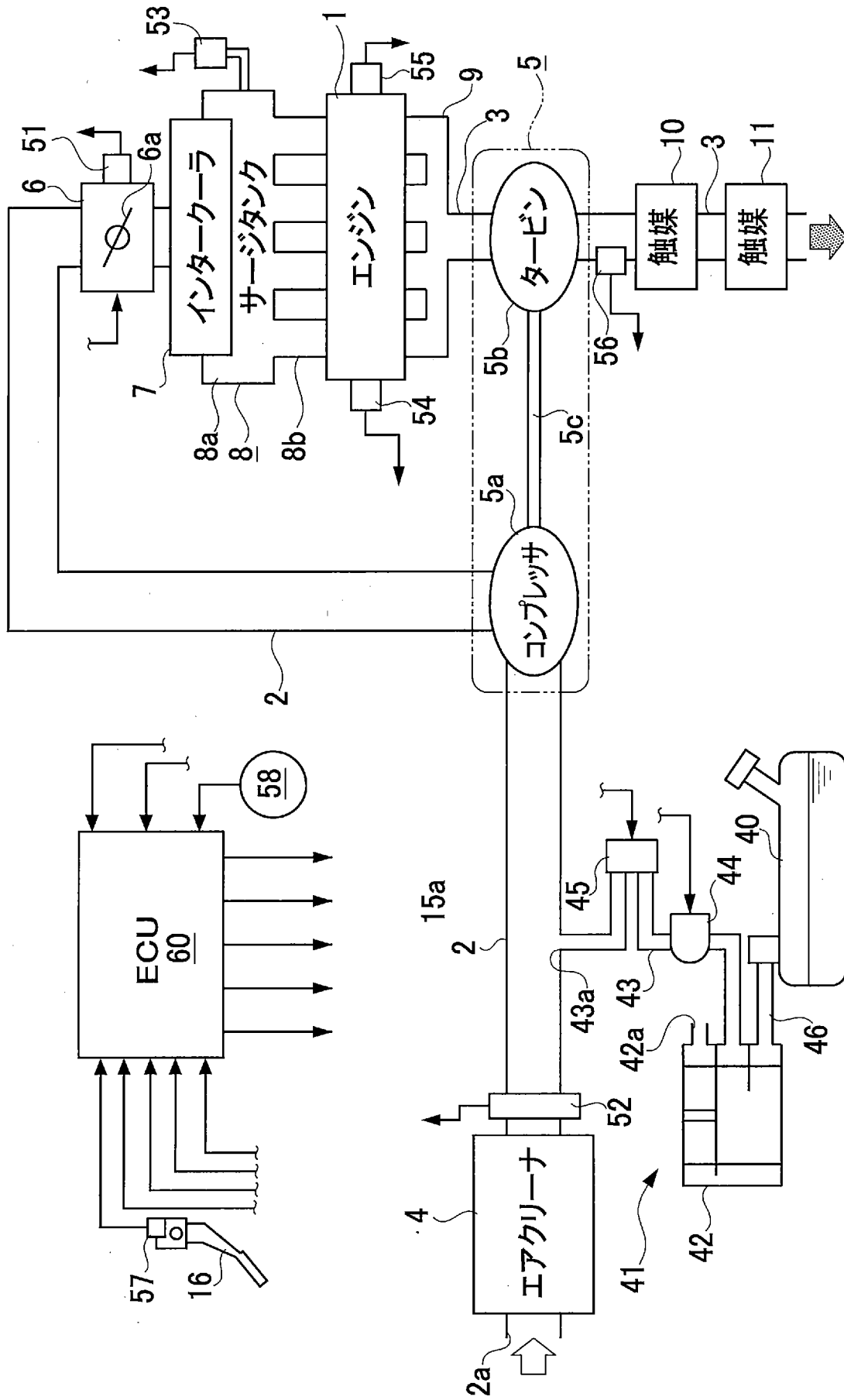
請求項9に記載のエンジンシステムにおいて、

前記運転状態検出手段は、前記エンジンの回転速度を検出するための回転速度検出手段を含み、

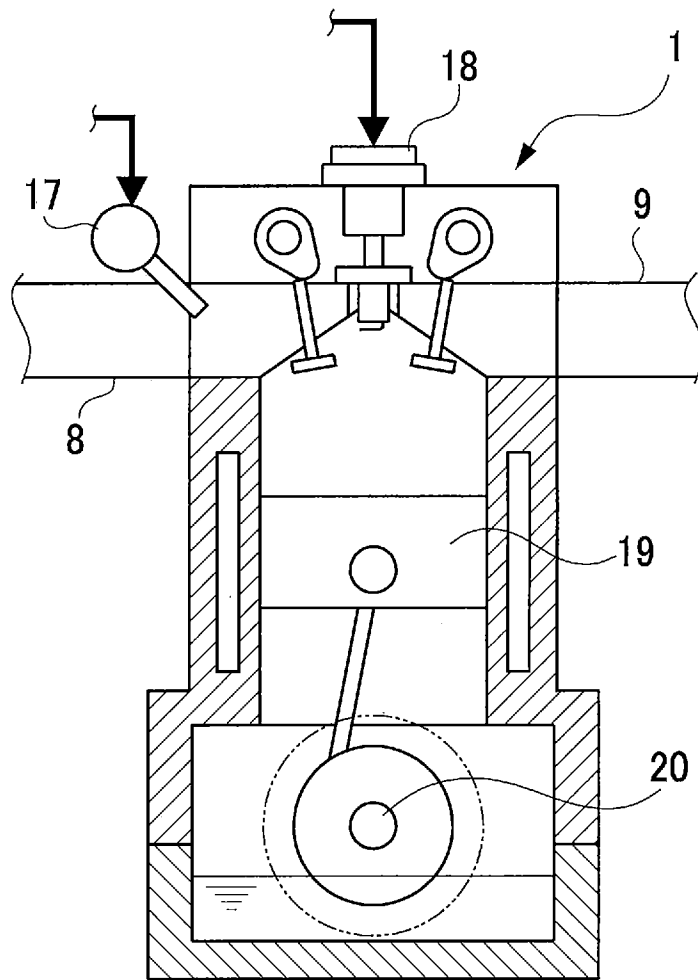
前記制御手段は、検出される前記回転速度が高くなるほど前記所定の小開度を大きく設定する

ことを特徴とするエンジンシステム。

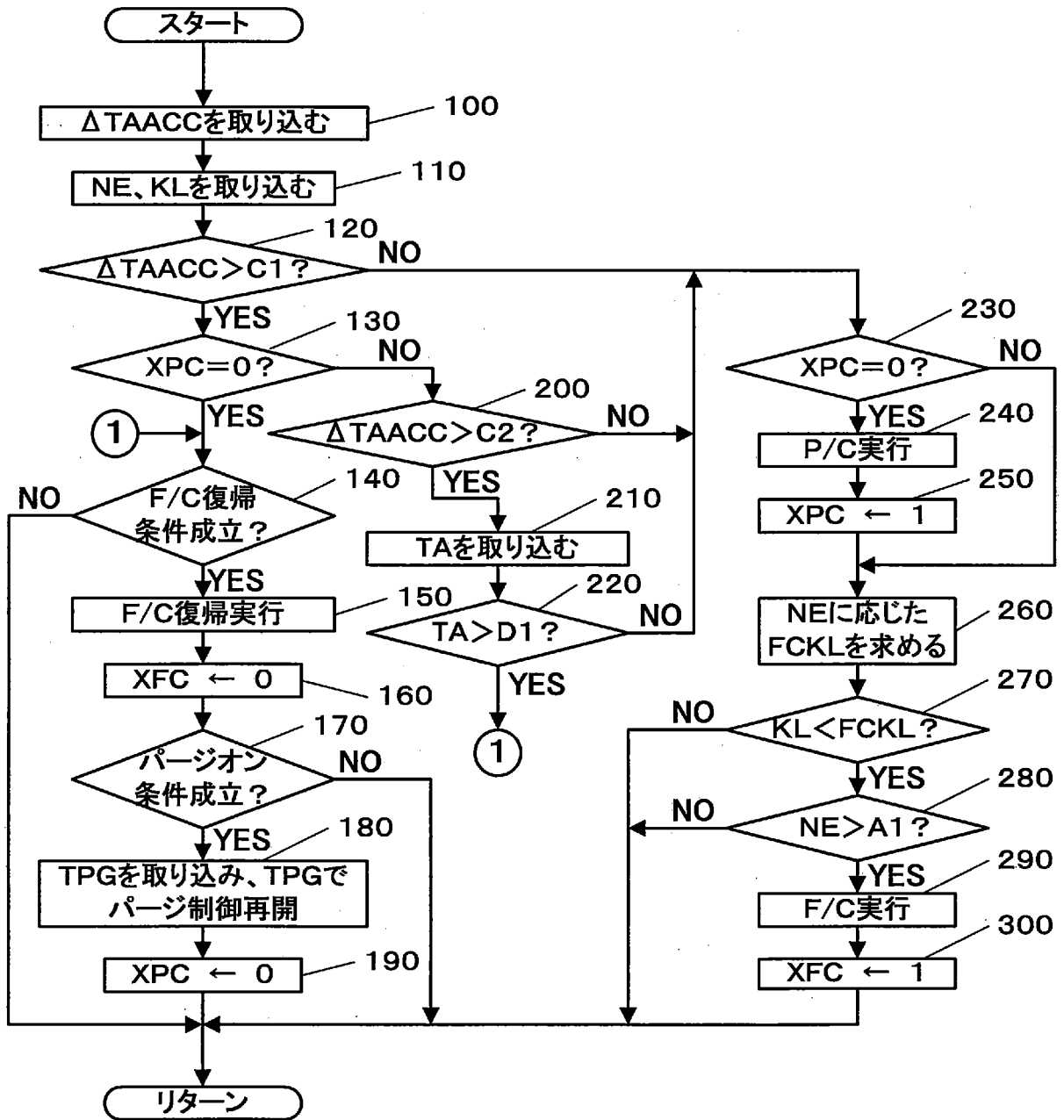
[図1]



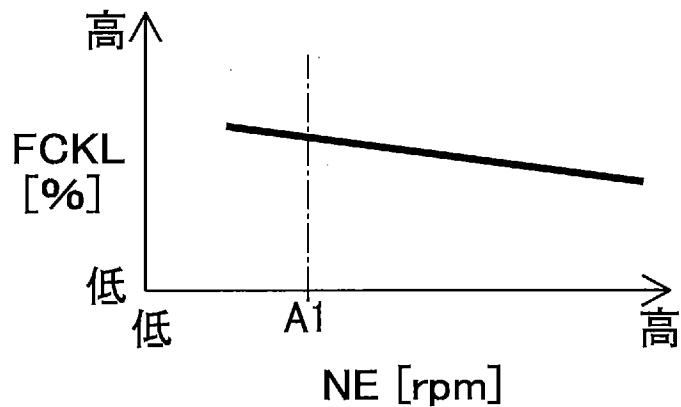
[図2]



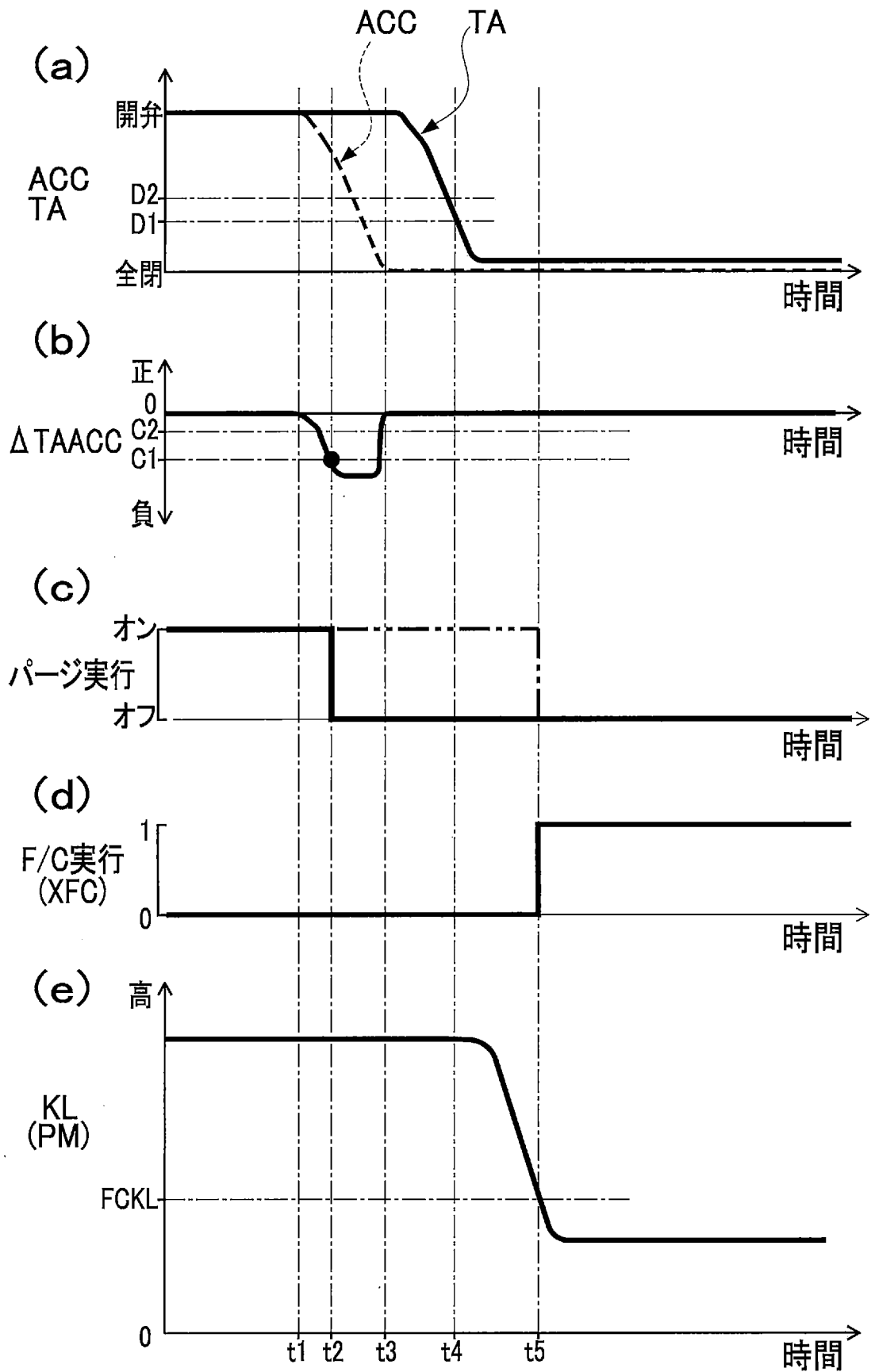
[図3]



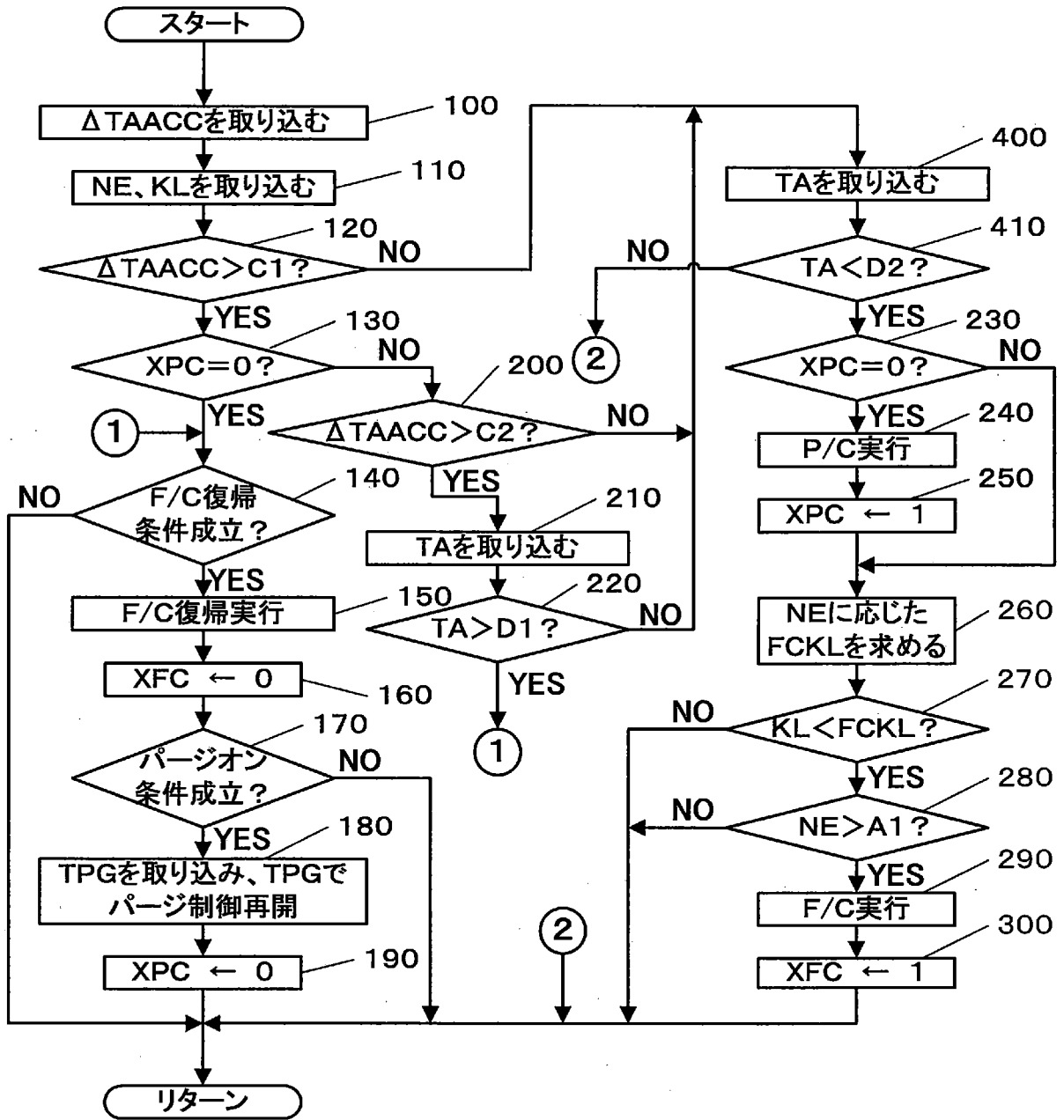
[図4]



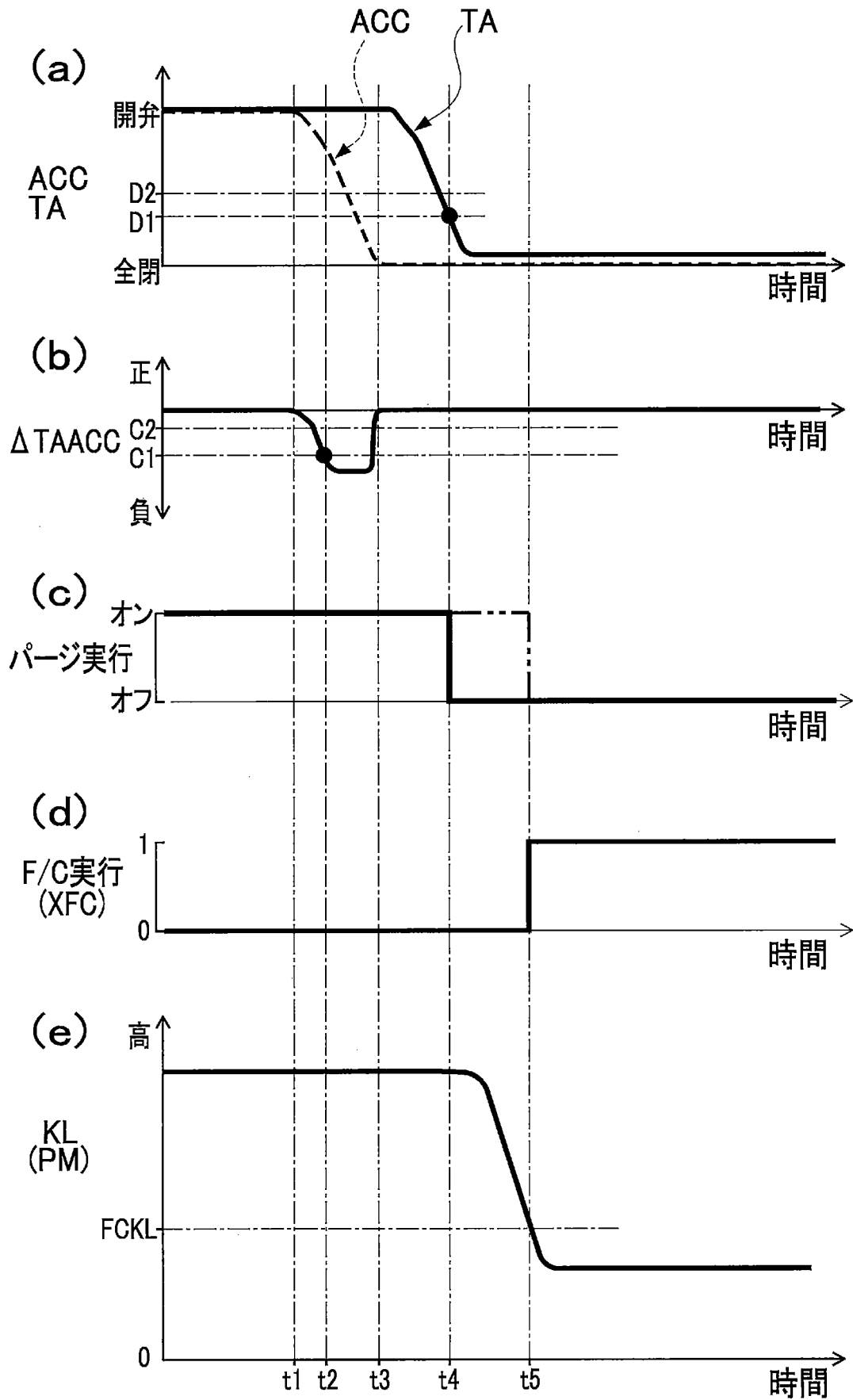
[図5]



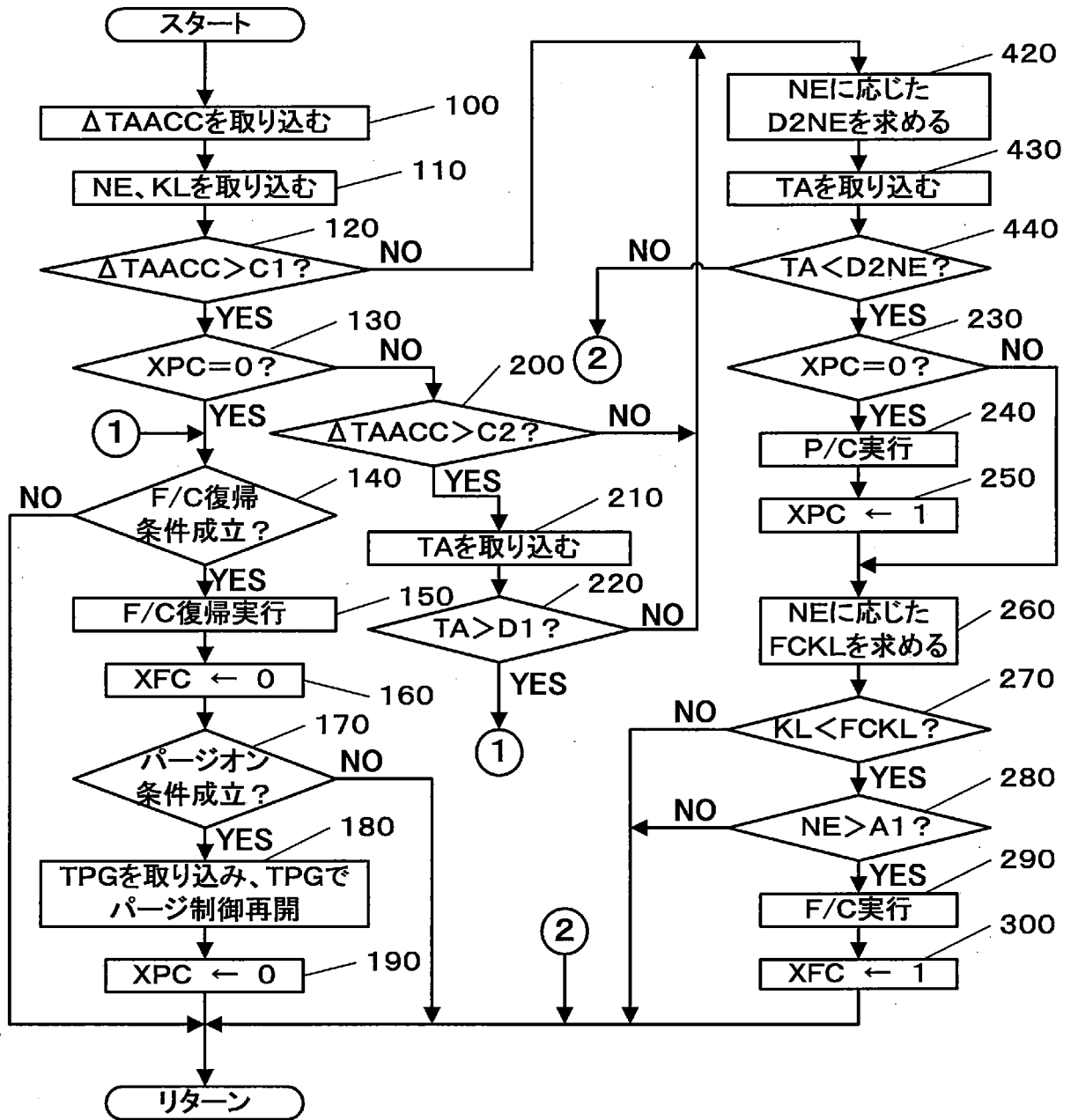
[図6]



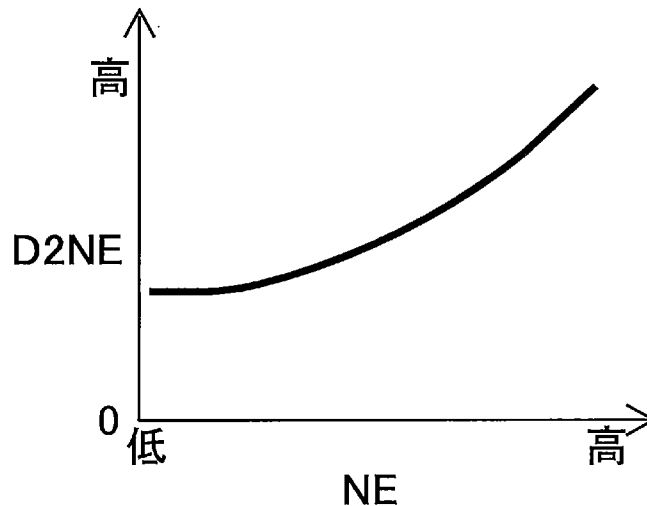
[図7]



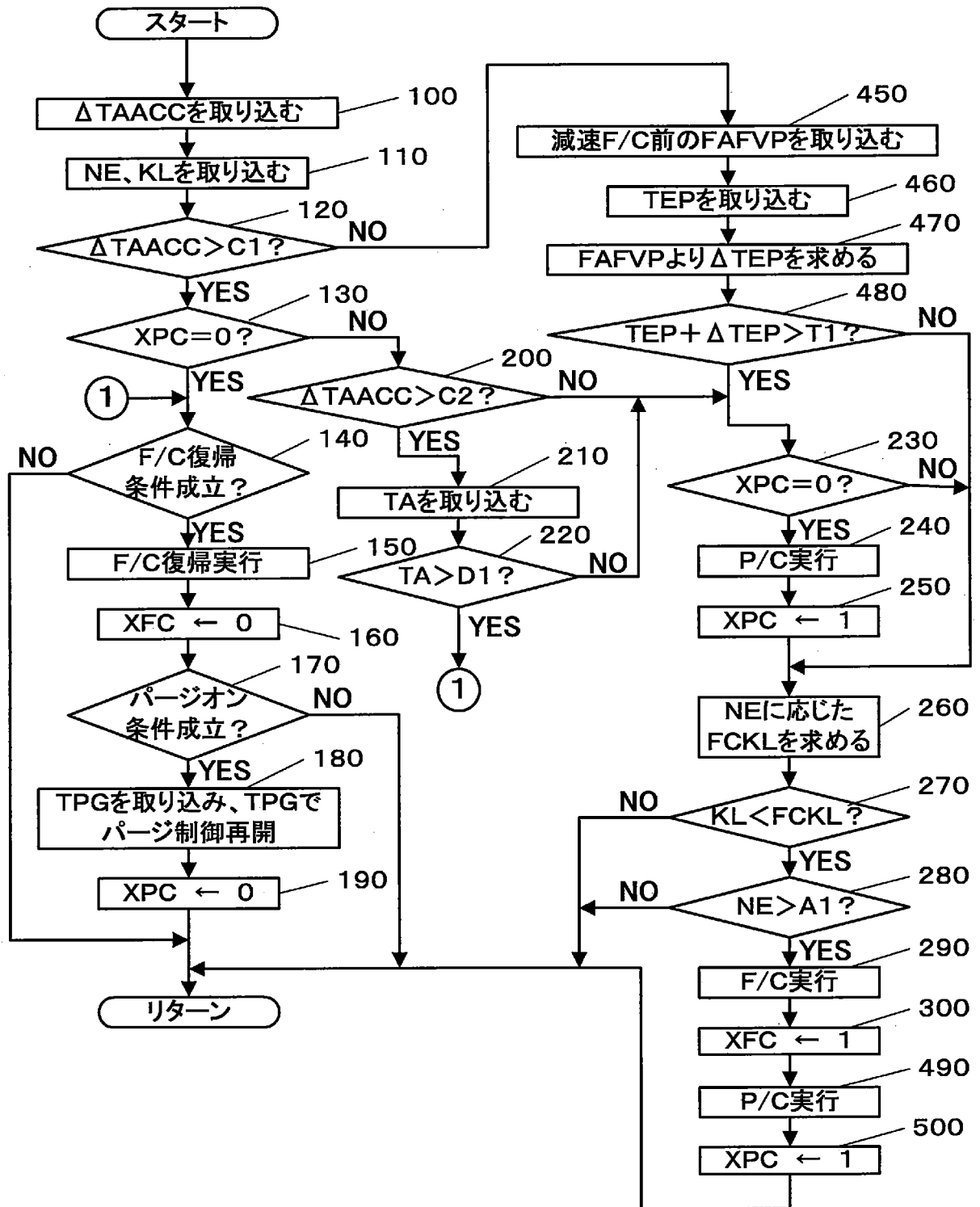
[図8]



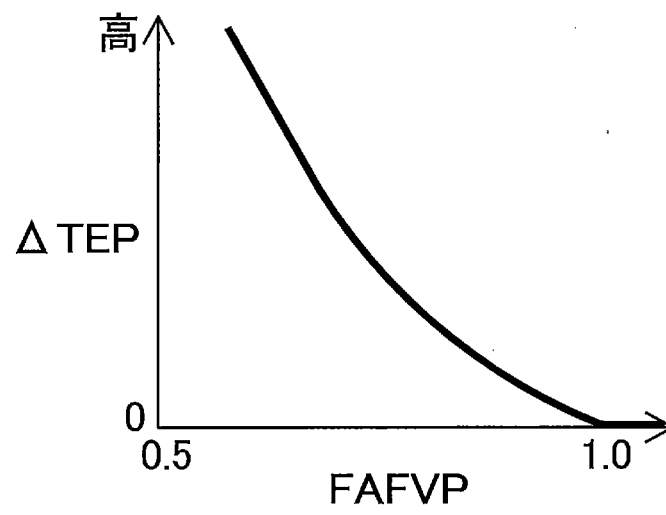
[図9]



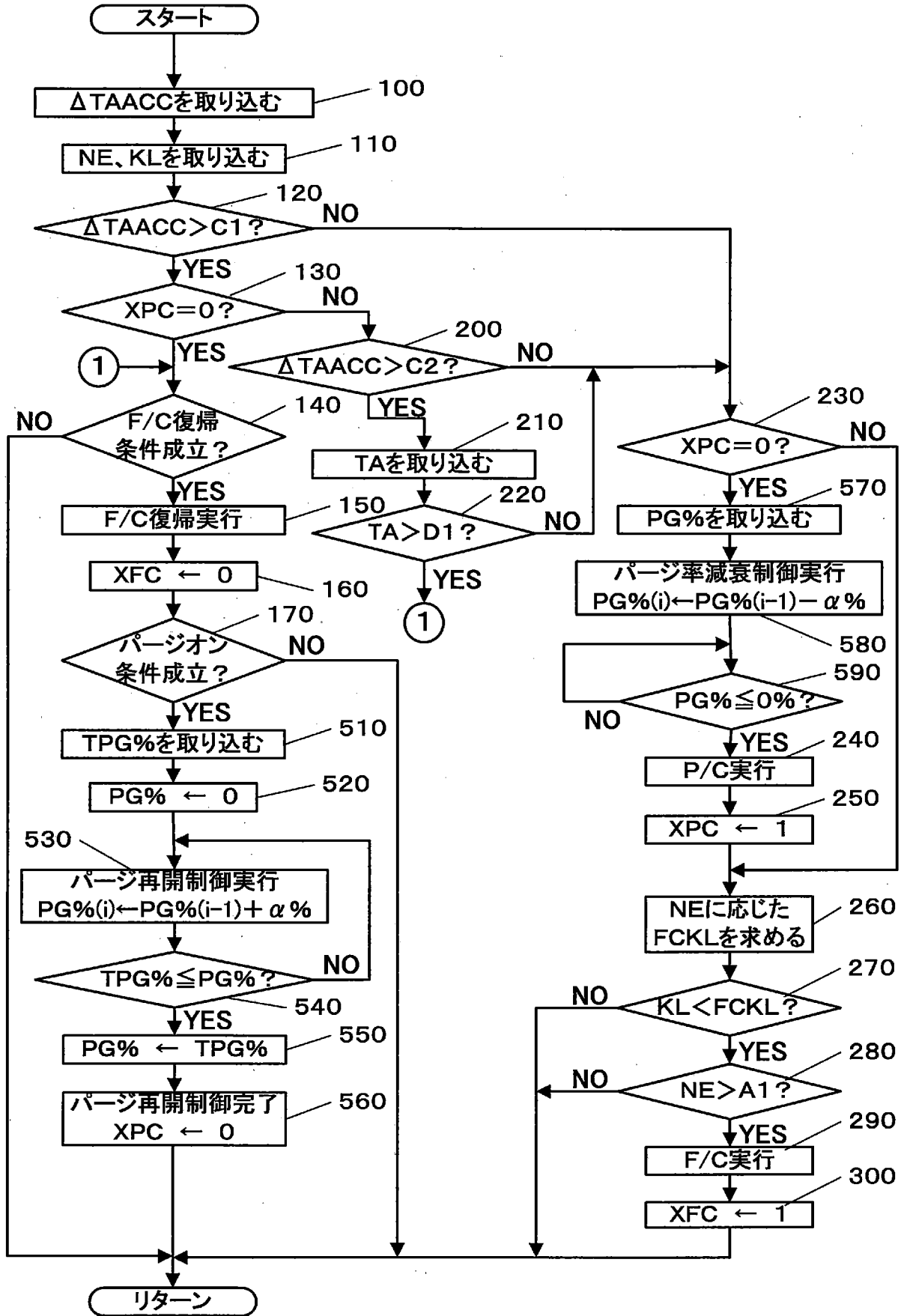
[図10]



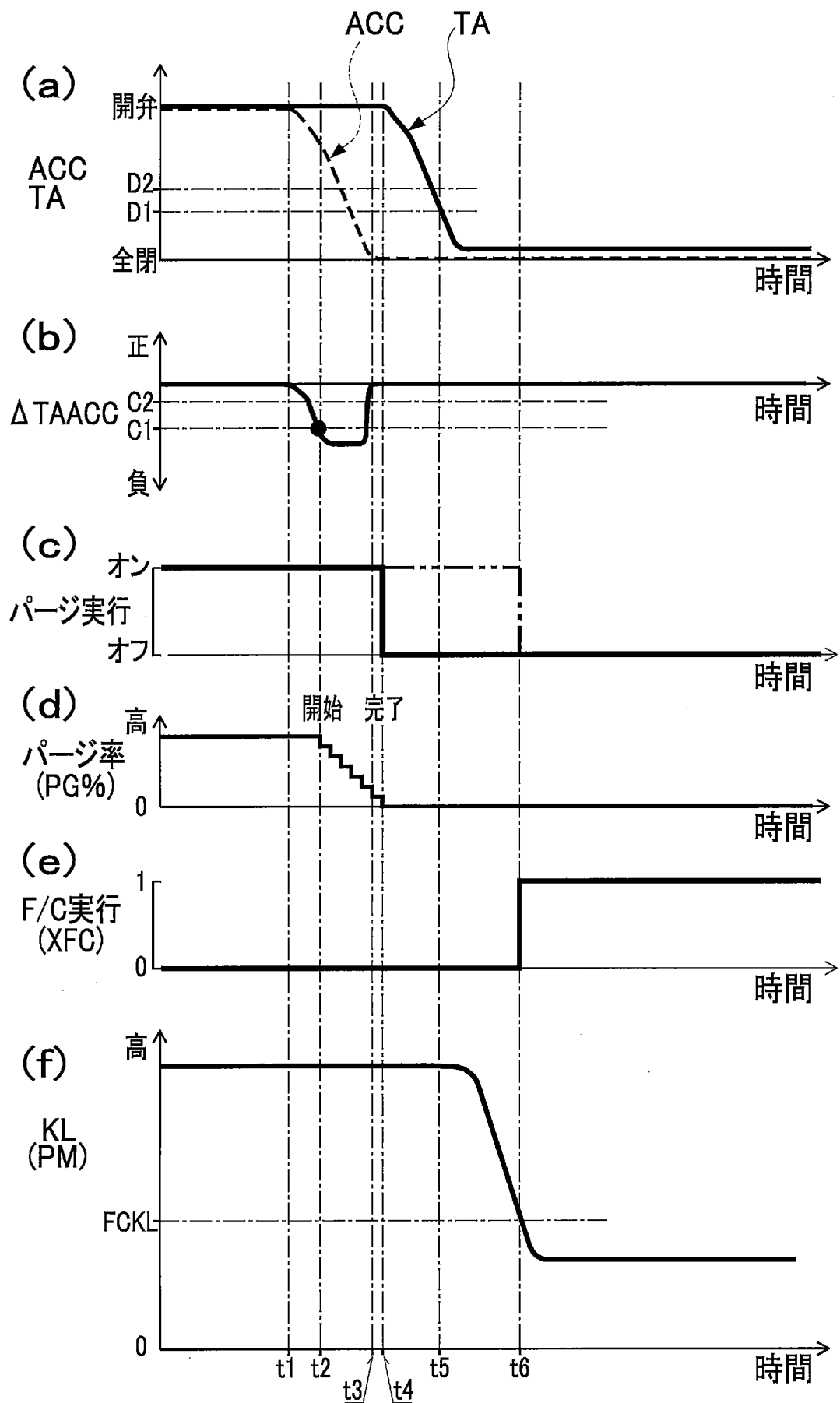
[図11]



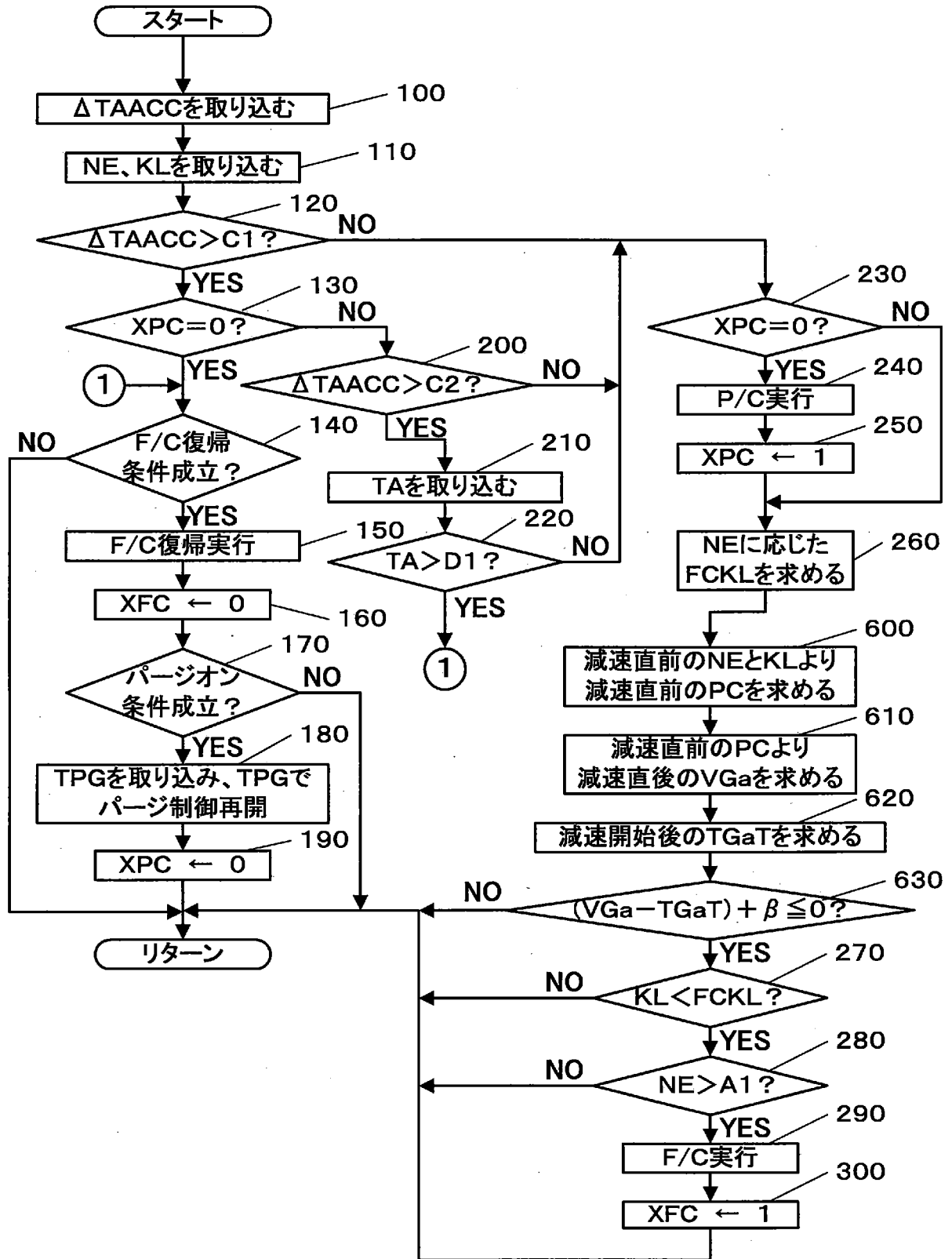
[図12]



[図13]



[図14]



[図15]

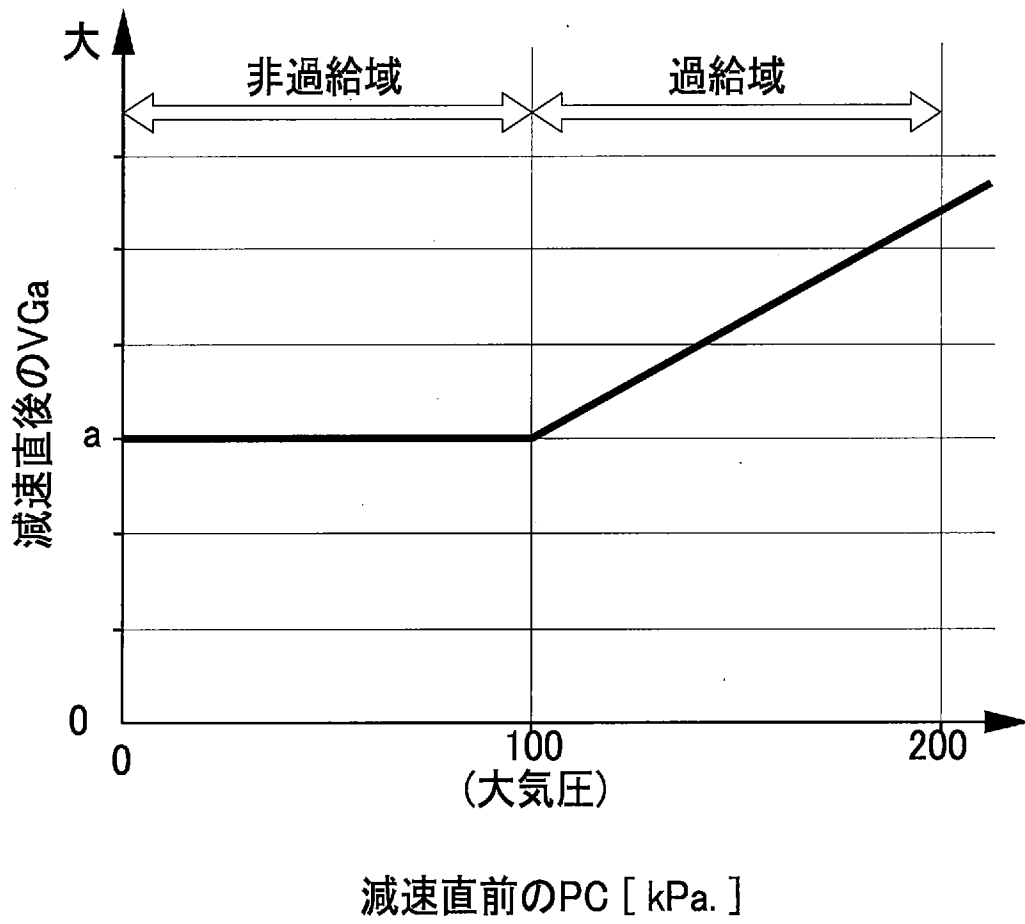
	NE (*100rpm)										
	8	12	16	20	...	44	48	52	56	60	
20	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	...	0	0	0	0	0	0
80	10	8	5	3	...	3	5	10	12	15	15
100	20	18	15	10	...	10	15	20	22	30	30
120	45	35	25	20	...	20	25	30	40	50	50
140	60	53	45	40	...	40	45	50	60	70	70
160	85	75	65	60	...	60	65	70	80	90	90
180	115	100	85	80	...	80	85	90	100	110	110
200	140	120	105	100	...	100	105	110	120	130	130

KL (%)

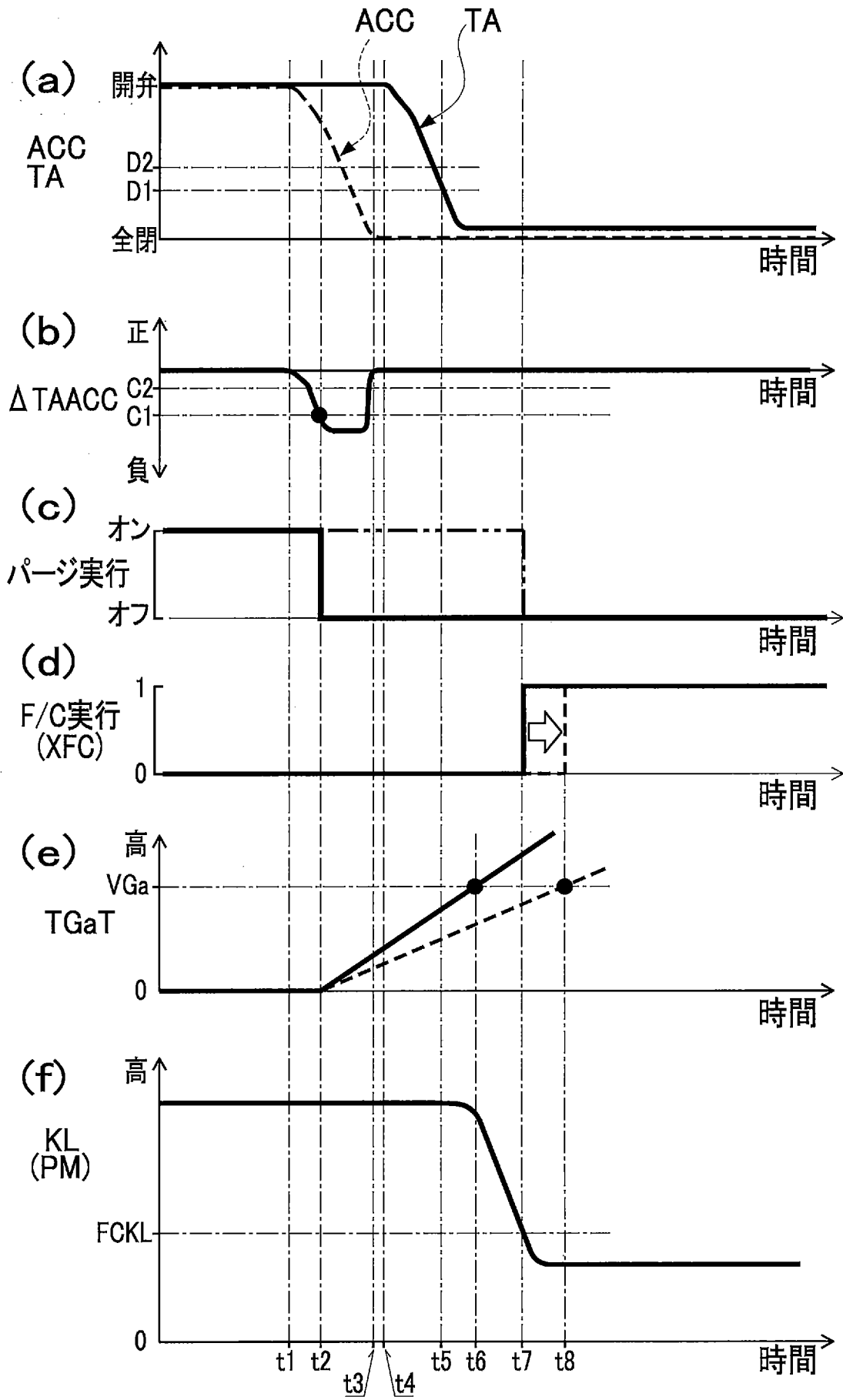
PC

PC

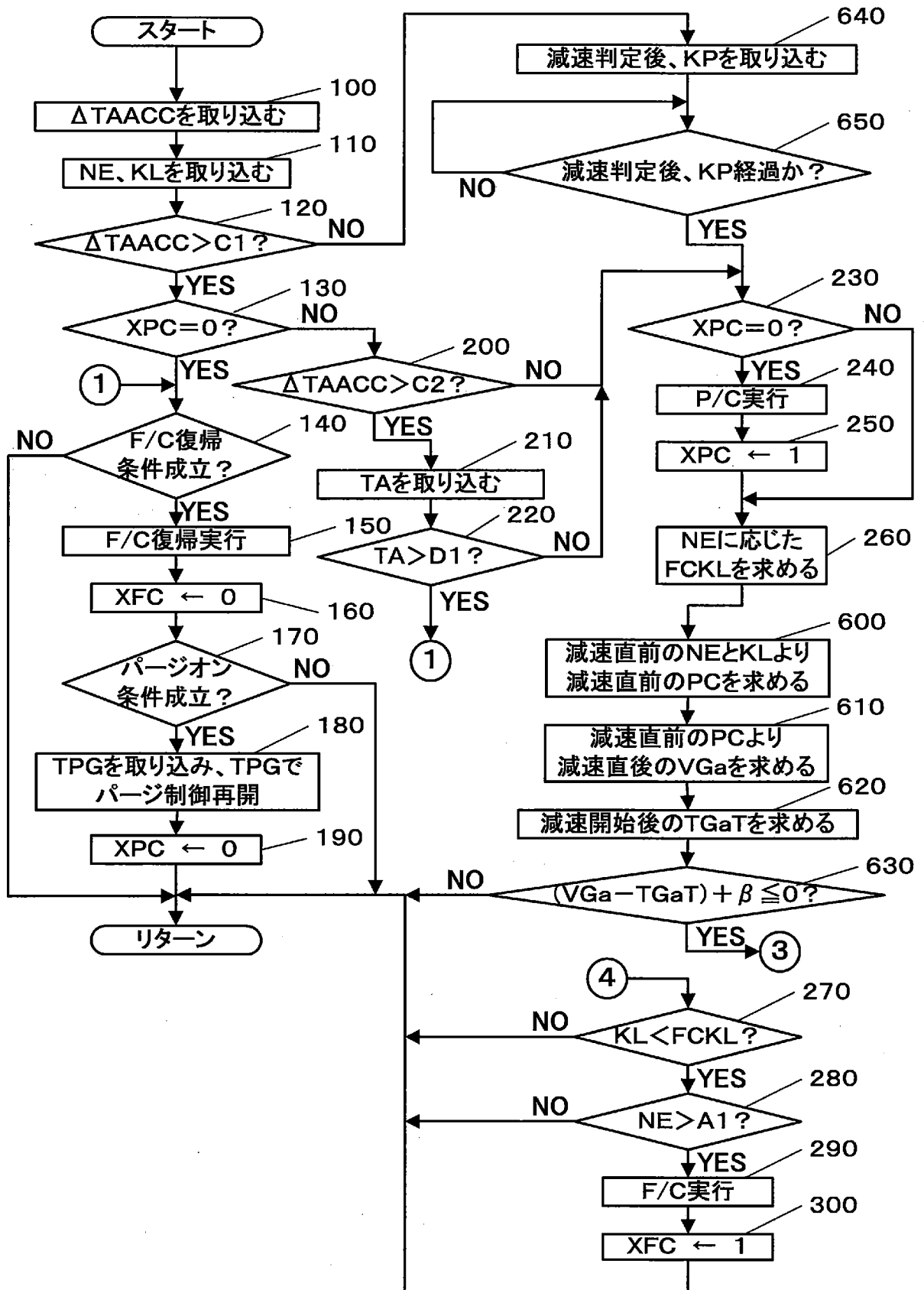
[図16]



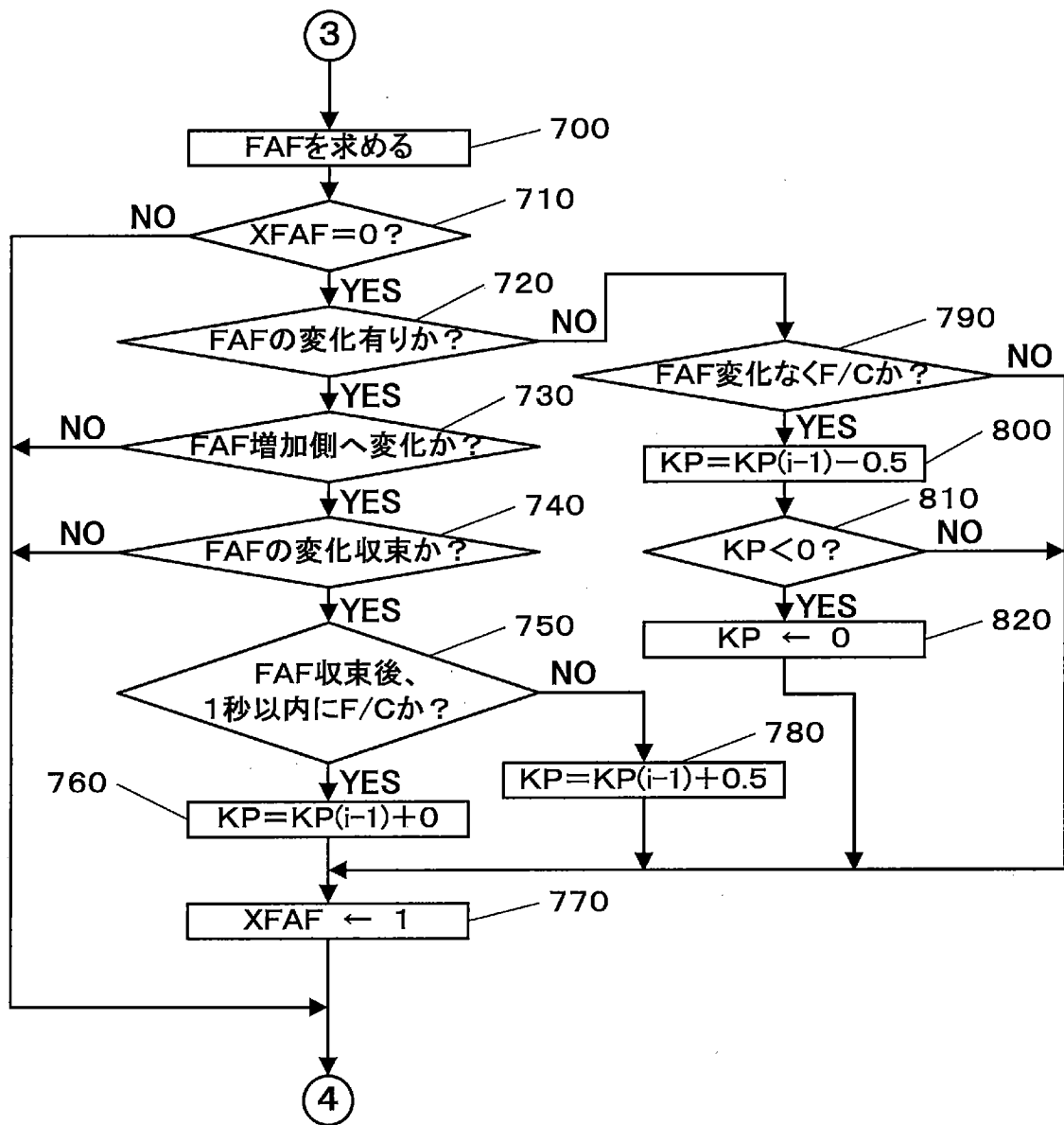
[図17]



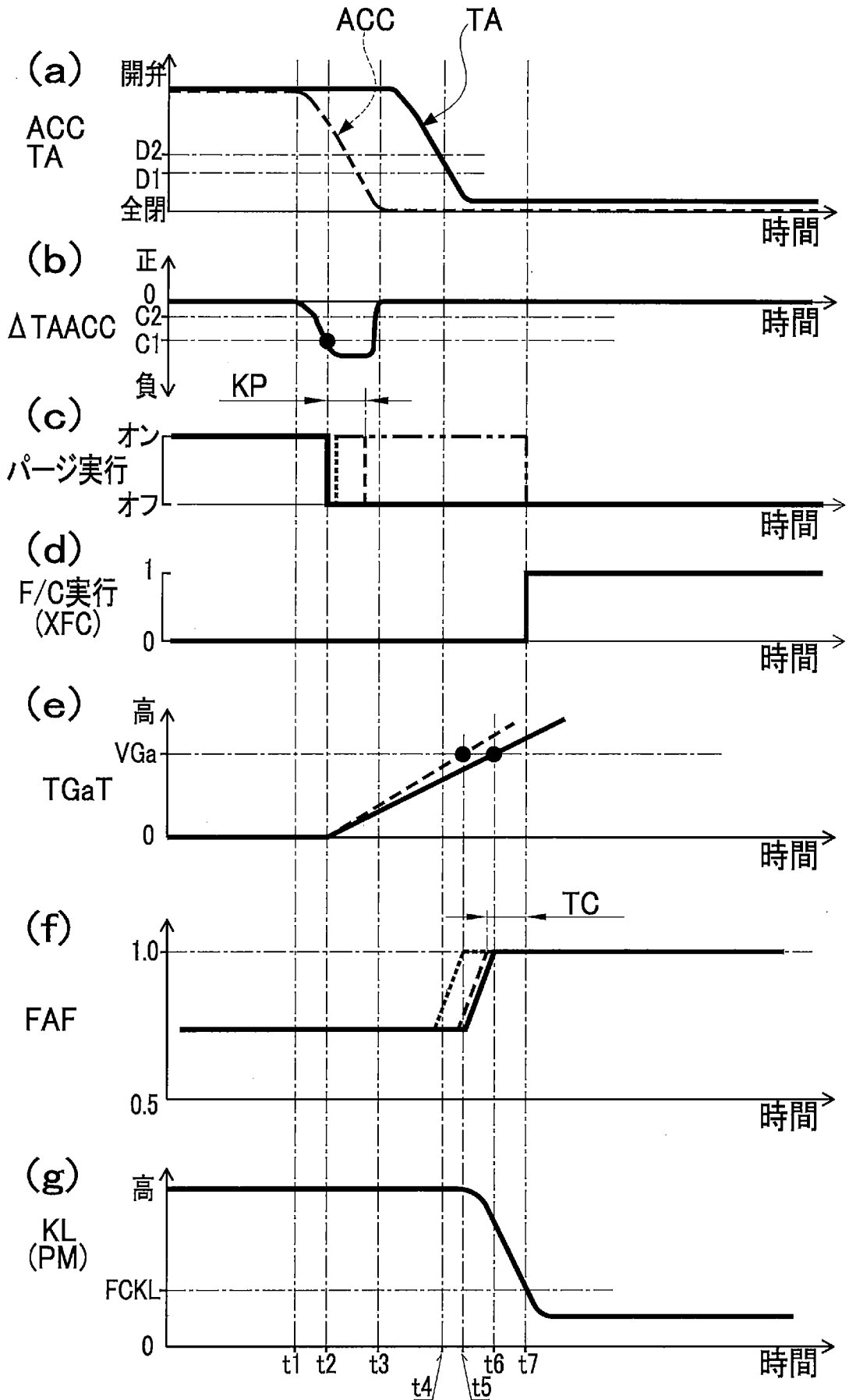
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/025136

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F02D41/12 (2006.01) i, F02B37/00 (2006.01) i, F02D23/02 (2006.01) i, F02D43/00 (2006.01) i, F02D45/00 (2006.01) i, F02M25/08 (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. F02D13/00-28/00, F02D41/00-45/00, F02B33/00-41/10, F02B47/00-47/06, F02B49/00, F02M25/00-25/14

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.
Y A	JP 2006-242161 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 14 September 2006, paragraphs [0017]-[0022], fig. 1 (Family: none)	1-4, 6-10 5
Y A	JP 6-221234 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 09 August 1994, claim 1, paragraphs [0008]-[0014], [0068]-[0071], fig. 1 (Family: none)	1-4, 6-10 5

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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 29.08.2018	Date of mailing of the international search report 11.09.2018
---	--

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. F02D41/12(2006.01)i, F02B37/00(2006.01)i, F02D23/02(2006.01)i, F02D43/00(2006.01)i, F02D45/00(2006.01)i, F02M25/08(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. F02D13/00-28/00, F02D41/00-45/00, F02B33/00-41/10, F02B47/00-47/06, F02B49/00, F02M25/00-25/14

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
Y A	JP 2006-242161 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.09.14, 段落 [0017]-[0022], 図 1 (ファミリーなし)	1-4, 6-10 5
Y A	JP 6-221234 A (本田技研工業株式会社) 1994.08.09, 請求項 1, 段落 [0008]-[0014], [0068]-[0071] 図 1 (ファミリーなし)	1-4, 6-10 5

☐ 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

29.08.2018

国際調査報告の発送日

11.09.2018

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)

▲高▼木 真頭

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

3Z

1177