

(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
2015年9月17日(17.09.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/136745 A1

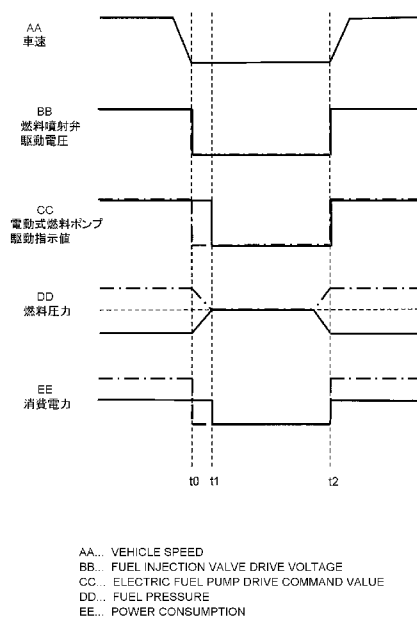
- (51) 国際特許分類:
F02D 41/06 (2006.01) F02M 37/08 (2006.01)
F02D 29/02 (2006.01) F02M 51/02 (2006.01)
F02D 41/04 (2006.01) F02M 59/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/074444
- (22) 国際出願日: 2014年9月16日(16.09.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-051659 2014年3月14日(14.03.2014) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 神田 高輔(KANDA, Kousuke); 〒3720023 群馬県伊勢崎市粕川町1671番地1 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Gunma (JP). 中村 吉辰(NAKAMURA, Yoshitatsu); 〒3720023 群馬県伊勢崎市粕川町1671番地1 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 小川 護晃, 外(OGAWA, Moriaki et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目13番5号赤坂エイトワンビル7階 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, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロパ (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).

[続葉有]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR SUPPLYING FUEL IN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関の燃料供給装置及び燃料供給方法

[図5]



(57) Abstract: The present invention pertains to a device and method for supplying fuel in an internal combustion engine, in which the rate of fluid discharge and fuel injection pressure of a fuel pump are controlled according to the operating state of the internal combustion engine. Provided are a device and method for supplying fuel in an internal combustion engine in which vapor production can be suppressed during idle stop periods while fuel pressure following engine warm-up can be lowered to improve fuel consumption. A device for supplying fuel in an internal combustion engine variably controls fuel pressure in accordance with the working state of the internal combustion engine, the fuel pressure being fed from an electric fuel pump to a fuel injection valve, wherein the electric fuel pump continues to be driven for a predetermined period after fuel injection by the fuel injection valve has been stopped when the internal combustion engine is stopped in a warm-up state, and pressure in the fuel pipes is raised to a fuel pressure for counteracting vapor. Production of vapor during idle stop periods can thereby be suppressed even if fuel pressure following engine warm-up is lowered.

(57) 要約: 本発明は、内燃機関の運転状態に応じて燃料ポンプの吐出流量及び燃料噴射圧力を制御する内燃機関の燃料供給装置及び燃料供給方法に関する。機関暖機後の燃圧を低くして燃費の向上を図りつつ、アイドルストップ期間中にベーパーの発生を抑制できる内燃機関の燃料供給装置及び燃料供給方法を提供する。電動式燃料ポンプから燃料噴射弁に向けて圧送される燃料の圧力を、内燃機関の作動状態に応じて可変制御する内燃機関の燃料供給装置において、内燃機関が暖機状態で停止させるときに、燃料噴射弁による燃料噴射を停

止した後、所定期間、電動式燃料ポンプの駆動を継続し、燃料配管内をベーパー対策用の燃料圧力に上昇させる。これによって、機関暖機後の燃料圧力を低くしても、アイドルストップ期間中にベーパーの発生を抑制できる。

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 内燃機関の燃料供給装置及び燃料供給方法

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関の運転状態に応じて燃料ポンプの吐出流量及び燃料噴射圧力を制御する内燃機関の燃料供給装置及び燃料供給方法に関する。

背景技術

[0002] 内燃機関の運転状態に応じて燃料ポンプの吐出流量及び燃料噴射圧力を制御する、いわゆる可変燃圧システムでは、冷機始動時に燃圧（燃料圧力）を高くして噴射燃料を微粒子化することでHC（Hydrocarbon）を低減し、機関暖機後には燃圧を低くして燃料ポンプの消費電力を削減することで燃費を稼いでいる。

また、例えば特許文献1には、エンジンの再始動時に燃圧がある程度高い状態から燃料噴射制御を開始させことで、噴霧状態を良好にして排気エミッションを低減するエンジン制御装置が開示されている。再始動時の燃圧を高めた分、燃料を余計に噴く必要がなくなるので燃費も向上できる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-348908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、可変燃圧システムにあっては、機関暖機後の燃圧をより低くすることで燃費の向上が図れる。しかし、燃圧を下げすぎるとアイドルストップ中にベーパーが発生する虞があるため、燃圧を下げるのには限界がある。

一方、特許文献1のように、エンジン停止後の燃圧を高めることで、ベーパーの発生を抑制できる。しかしながら、特許文献1は、再始動時に燃圧が低い状態から燃料噴射を再開することによる排気エミッションの悪化を課題としている。このため、機関作動中の燃圧や燃費の向上については考慮され

ておらず、まだ改良の余地がある。

[0005] 本発明は上記のような事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、機関暖機後の燃圧を低くして燃費の向上を図りつつ、アイドルストップ期間中にベーパーの発生を抑制できる内燃機関の燃料供給装置及び燃料供給方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の内燃機関の燃料供給装置は、電動式燃料ポンプから燃料噴射弁に向けて圧送される燃料の圧力を、内燃機関の作動状態に応じて可変制御する内燃機関の燃料供給装置において、前記内燃機関を暖機状態で停止させるときに、前記燃料噴射弁による燃料噴射を停止した後、所定期間、前記電動式燃料ポンプの駆動を継続し、燃料配管内をベーパー対策用の燃料圧力に上昇させる、ことを特徴とする。

また、本発明の内燃機関の燃料供給方法は、電動式燃料ポンプから燃料噴射弁に向けて圧送される燃料の圧力を、内燃機関の作動状態に応じて可変制御する内燃機関の燃料供給方法において、前記内燃機関が暖機状態では、暖機完了温度で燃料が気化する所定圧力よりも低い第1燃料圧力で前記燃料噴射弁に燃料を供給し、前記内燃機関を暖機状態で停止させるときは、前記燃料噴射弁による燃料噴射を停止させた後、所定期間、前記電動式燃料ポンプの駆動を継続し、燃料配管内を前記所定圧力よりも高いベーパー対策用の第2燃料圧力に上昇させる、ことを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、機関暖機後の燃料圧力を低くして燃費の向上を図りつつ、アイドルストップ期間中に、燃料噴射弁による燃料噴射を停止した後、所定期間、電動式燃料ポンプの駆動を継続して燃料配管内をベーパー対策用の燃料圧力に上昇させることで、ベーパーの発生を抑制できる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施形態に係る内燃機関の燃料供給装置のシステム構成図である。

[図2]図1における電動式燃料ポンプの構成例を示す図である。

[図3]本発明の実施形態に係る内燃機関の燃料供給方法における、各運転状態での燃圧及び電動式燃料ポンプの吐出量について説明するための図である。

[図4]本発明の実施形態に係る内燃機関の燃料供給方法における、アイドルストップから再始動する際の制御動作を示すフローチャートである。

[図5]図4の制御動作について説明するためのタイミングチャートである。

[図6]燃圧に対するベーパーの発生温度について説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図1は、本発明の実施形態に係る内燃機関の燃料供給装置のシステム構成図である。このシステムは、ECM (Engine control module) 3、FCM (Fuel control module) 4、電動式燃料ポンプ (FPM: Fuel Pump module) 5、燃料噴射弁 (インジェクタ) 6、燃圧センサ7及び燃料配管8等を含んで構成される。

[0010] ECM 3は、自動車 (車両) 1のエンジン2を制御する主制御装置である。ECM 3は、各種の演算処理を実行するマイクロコンピュータ、各種の制御演算プログラムやデータを格納したROM、演算過程の数値やフラグが格納されるRAM、演算処理の結果などが格納されるEEPROM、入力されたアナログ信号をデジタル信号に変換するA/Dコンバータ、及び各種のデジタル信号が入出力される入出力インタフェース回路等を備える。これら各機器は、それぞれバスラインで相互に接続されてデータの授受を行う。

[0011] ECM 3には、燃料配管8内の燃圧を検出する燃圧センサ7の出力が供給され、FCM 4に電動式燃料ポンプ5を目標燃圧に設定するための制御信号を出力する。また、燃料噴射弁6に噴射タイミングを設定するための制御信号を出力して燃料噴射を制御する。FCM 4は、電動式燃料ポンプ5の回転数を無段階制御し、供給燃料量を変更する。そして、電動式燃料ポンプ5から燃料配管8を介して燃料噴射弁6に燃料を供給し、燃料噴射弁6からエンジン2の各気筒のシリンダ内、あるいは吸気配管内に燃料を噴射する。この

際、電動式燃料ポンプ 5 から燃料噴射弁 6 に向けて圧送される燃料の圧力を、FCM 4 によりエンジン 2 の運転状態に応じて可変制御する。

[0012] 図 2 は、上記図 1 における電動式燃料ポンプ 5 の構成例を示している。電動式燃料ポンプ 5 は、モータで回転駆動され、燃料タンク内に配置される。電動式燃料ポンプ 5 は、フューエルポンプ (F/P) 11、リリーフバルブ 12、チェックバルブ 13、ジェットポンプ 14、移送用ジェットポンプ 15、フューエルフィルタ (F/F) 16、プレッシャーレギュレータ 17 及びオリフィス 18 等を備えている。

[0013] 電動式燃料ポンプ 5 の吐出口には燃料配管 8 の一端が接続される。燃料配管 8 には、フューエルフィルタ 16 が介装され、このフューエルフィルタ 16 で燃料がろ過される。フューエルフィルタ 16 が介装される燃料配管 8 から分岐して燃料戻し配管 19 が延設され、上流側から順に、プレッシャーレギュレータ 17、オリフィス 18 及びジェットポンプ 14 が介装されている。燃料戻し配管 19 の他端は、燃料タンク内に開口される。ジェットポンプ 14 には、燃料移送配管 20 の一端が接続され、該燃料移送配管 20 には移送用ジェットポンプ 15 が介装される。この燃料移送配管 20 の他端は、燃料タンク内に開口される。

[0014] 本例は、燃料タンクが、内部空間の底側を 2 領域に仕切る凸部が底面から突出形成されたいわゆる鞍型形状のものに用いる場合の構成であり、燃料戻し配管 19 は第 1 領域内に開口し、燃料移送配管は第 2 領域内に開口するように構成している。ジェットポンプ 15 は、燃料戻し配管 19 を介して第 1 領域側に戻される燃料の流れによって、燃料移送配管 20 内に負圧を作用させ、燃料移送配管 20 が開口する第 2 領域内の燃料を、第 1 領域側に移送させる。

従って、燃料タンクが鞍型形状でない場合には、移送用ジェットポンプ 15 及び燃料移送配管 20 は省略することができる。

[0015] フューエルポンプ 11 内には、吐出側の圧力が最大許容圧を超えたときに開弁し、燃料を燃料タンク内にリリーフする機械式のリリーフバルブ 12 と

、フューエルポンプ 11 から燃料噴射弁 6 側に向けた燃料の流れのみを許容し、燃料噴射弁 6 側からフューエルポンプ 11 に向かう燃料の逆流を阻止する機械式のチェックバルブ 13 とが並列に設けられている。なお、リリーフバルブ 12 及びチェックバルブ 13 は、フューエルポンプ 11 の下流側に介装させる構成であってもよい。

[0016] プレッシャーレギュレータ 17 は、燃料戻し配管 19 を開閉する弁体と、該弁体を燃料戻し配管 19 の上流側の弁座に向けて押圧する弾性部材とから概略構成されており、燃料噴射弁 6 に供給される燃料圧力の最小圧力を補償するものである。すなわち、プレッシャーレギュレータ 17 は、燃料噴射弁 6 に供給される燃料圧力（噴射圧、フューエルポンプ 11 の吐出側圧）が上記最小圧力以下であるときは閉弁し、最小圧力よりも高くなると開弁する構成となっている。

[0017] 図 3 は、上述した内燃機関の燃料供給装置における、エンジン 2 の各運転状態での燃圧及び燃料ポンプの吐出量と、固定燃圧及び従来の可変燃圧システムにおける燃圧と電動式燃料ポンプの吐出量とを比較して示している。図 3 において、破線 31a, 31b は固定燃圧の場合、実線 32a, 32b は可変燃圧システムの場合の燃圧及び燃料ポンプの吐出量をそれぞれ示している。

固定燃圧では、破線 31a で示すように、エンジンが始動すると燃圧は一定値（350 kPa 程度）となる。また、破線 31b で示すように、フューエルポンプの吐出流量は、エンジンが始動すると一定値であり、エンジンの停止時にはゼロになる。

[0018] 従来の可変燃圧システムでは、実線 32a で示すように、機関冷機時にはエンジンが始動すると燃圧を 650 kPa 程度まで上昇させ、エンジンが停止するまで燃圧を維持する（始動、ファーストアイドル、定常）ことで、燃圧の高圧化により燃料を微粒子化し、HC を削減する。一方、機関暖機後にエンジンが停止すると、燃圧を 200 kPa 程度まで低下させて燃料密度を低減する。アイドル状態の初期では、一時的に燃圧を 650 kPa 程度まで

上昇させるが、所定時間後に300kPa程度まで燃圧を低下させる。そして、定常状態、過渡状態（減速、加速）では、300kPa程度の燃圧を維持する。このように、燃圧を低圧化することにより燃費を低減する。

[0019] エンジンに高負荷がかかるWOT（Wide Open Throttle）状態では、燃圧を650kPa程度まで上昇させることで、充填効率を高めると共にノック耐性を改善する。耐熱状態でエンジンを停止させた場合には、300kPa程度まで燃圧を低下させ、エンジンが再始動すると燃圧を650kPa程度まで上昇させる。このように、高圧化することにより、ベーパーを除去し且つ始動性を確保する。

[0020] フューエルポンプの吐出量は、機関冷機時にエンジンが始動すると多くなり、ファーストアイドルでは低下し、定常状態では始動とファーストアイドルの中間レベルとなる。そして、機関暖機後にエンジンが停止すると、吐出量はほぼゼロとなり、アイドル状態の初期で一時的に吐出量を上昇させ、所定時間後に吐出量を低下させる。吐出量は、アイドル、定常状態、過渡状態（減速、加速）で、それぞれに適した低い値とする。WOT（Wide Open Throttle）状態では、吐出量を最大値まで上昇させる。更に、耐熱状態でエンジンを停止させた場合には、吐出量はゼロとなり、エンジンが再始動すると固定燃圧よりも低い吐出量まで上昇させる。このように、機関暖機状態において、フューエルポンプの吐出流量を最適化することで、燃費を低減すると共にタンク燃温を低下させることができる。

[0021] 本発明の実施形態に係る内燃機関の燃料供給装置では、上述した従来の可変燃圧システムに対して、斜線を付した領域33aに示すように、機関暖機後のアイドル状態、定常状態、過渡状態（減速、加速）において、通常の可変燃圧システムより更に燃圧を下げている。これにより、フューエルポンプ11の消費電力を下げることで低燃費化を図っている。また、フューエルポンプ11の吐出量は、斜線を付した領域33bに示すように、機関暖機後のアイドル状態、定常状態、過渡状態（減速、加速）においてより更に低くなっている。この燃圧では、エンジン2が停止するとベーパーが発生する可能

性がある。

[0022] 次に、上述した燃料供給装置及び燃料供給方法において、アイドルストップ期間中の制御動作について詳しく説明する。図4は、アイドルストップから再始動する際の制御動作を示すフローチャート、図5は、図4の制御動作について説明するためのタイミングチャートである。まず、例えば油温や水温などからアイドルストップ後（機関暖機状態）でのエンジン2の再始動可否かを判定し（ステップS1）、再始動であれば目標燃圧と実際の燃圧の値を元に、電動式燃料ポンプ5の駆動指示値を決定し、第1燃圧（低燃圧モード）に設定する（ステップS2）。この第1燃圧は、暖機完了温度で燃料が気化する220kPaよりも低く、例えば150kPa程度であり、暖機完了後には150kPa程度まで燃圧を下げて燃焼が悪化しないことを実験により確認している。

[0023] 一方、ステップS1で再始動ではないと判定された場合には、アイドルストップ状態か否かを判定する（ステップS3）。アイドルストップ状態であると判定されると、ECM3により目標燃圧と実際の燃圧の値を元に燃料噴射弁6の駆動を停止させた後、FCM4で電動式燃料ポンプ5の駆動停止を遅らせ、所定時間駆動させて燃料配管8内の燃圧を上げて第2燃圧（高燃圧モード）に設定する（ステップS4）。電動式燃料ポンプ6の駆動停止は、燃料噴射弁6の作動停止後、燃料配管8内の実際の燃圧が所定圧力となるまで継続する。上記第2燃圧は、220kPaよりも高く、通常圧力、例えば250kPa程度である。

また、ステップS3でアイドルストップ状態ではないと判定された場合には、ECM3により目標燃圧と実際の燃圧の値を元に電動式燃料ポンプ5の駆動指示値を決定し、FCM4で第1燃圧（低燃圧モード）に設定する（ステップS5）。この第1燃圧は、220kPaよりも低く、例えば150kPa程度である。

[0024] 図5のタイミングチャートに示すように、車速が低下して時刻t0にアイドルストップし、時刻t2に再始動する場合には、時刻t0に燃料噴射弁6

の駆動電圧が「0 V」となり、時刻 t_2 に所定電圧となる点は、一点鎖線で示す従来の可変燃圧システムと実線で示す本発明の内燃機関の燃料供給装置で同様である。しかし、電動式燃料ポンプ 5 の駆動指示値は、従来の可変燃圧システムでは時刻 t_0 にゼロになるのに対し、本発明の内燃機関の燃料供給装置は時刻 t_0 から所定時間経過した時刻 t_1 にゼロになる。

[0025] すなわち、従来の可変燃圧システムでは時刻 t_0 に燃料噴射弁 6 と電動式燃料ポンプ 5 を停止させていたのに対し、本発明の内燃機関の燃料供給装置では時刻 t_0 に電動式燃料ポンプ 5 を停止させた後、所定時間遅れた時刻 t_1 に電子式燃料ポンプ 5 を停止させている。

これによって、燃圧は、従来の可変燃圧システムでは時刻 t_0 に低下を始め、通常の圧力に低下した後、時刻 t_2 に再び上昇する。これに対し、本発明の場合には、時刻 t_0 に上昇を始め、通常の圧力に上昇した後、時刻 t_2 に再び低下することになる。従って、フューエルポンプ 11（電動式燃料ポンプ 5）による消費電力は、時刻 $t_0 \sim t_1$ 間では本発明の方が高いものの、時刻 t_0 以前及び時刻 t_1 以降は本発明の方が低くなり、低消費電力化が図れる。

[0026] 次に、上述したように、機関暖機後のアイドル状態、定常状態、過渡状態（減速、加速）において燃圧を下げることにより発生しやすくなるベーパーの抑制動作について、図 6 により詳しく説明する。

図 6 は、燃圧と燃料の沸点との関係（燃圧に対するベーパーの発生温度）を示している。機関暖機後のアイドルストップ状態において、燃温の最大値が 70°C と仮定すると、燃料であるガソリンは実線 34 よりも上の領域が気体、下の領域が液体となる。

[0027] 燃圧が 220 kPa 以下の第 1 燃圧の領域では、定常運転での低燃圧化を電動式燃料ポンプ 5 の駆動制御で行う。また、燃圧が 220 kPa 以上の第 2、第 3 燃圧の領域は、従来の定常運転の燃圧である。これらの領域を比較すれば明らかなように、燃圧が第 2、第 3 燃圧領域では、燃温が 70°C 以下であれば燃料が気体になることはない。これに対し、燃圧が第 1 燃圧領域で

は、燃圧が下がるに従って沸点が下がり、気化しやすくなる。

[0028] 上述したように、本発明では、エンジン 2 が暖機状態では、暖機完了温度で燃料が気化する所定圧力（220 kPa 程度）よりも低い第 1 燃料圧力（例えば 150 kPa）で燃料噴射弁 6 に燃料を供給する。更に、暖機状態でエンジン 2 を停止させるときは、燃料噴射弁 6 による燃料噴射を停止させた後、所定期間、電動式燃料ポンプ 5 の駆動を継続し、燃料配管 8 内を上記所定圧力よりも高いベーパー対策用の第 2 燃料圧力（例えば 250 kPa）に上昇させる。従って、機関暖機後の定常運転時の燃圧は、従来の可変燃圧システムにおける燃圧（ベーパーが発生しない）よりも低い燃圧で制御することになる。

また、エンジン 2 が暖機状態で再始動するときは、燃料配管 8 内が第 2 燃料圧力となるように電動式燃料ポンプ 5 を駆動する。更に、エンジン 2 が暖機温度よりも高い耐熱温度条件、すなわち WOT 状態では、第 3 燃料圧力（例えば 650 kPa 程度）まで燃料圧力を上昇させる。

[0029] このような構成並びに制御方法では、燃料噴射弁 6 の駆動を停止させたときに、電動式燃料ポンプ 5 を所定時間駆動して電動式燃料ポンプ 5 の駆動を止めるのを遅らせる。これによって、燃料配管 8 に燃料噴射弁 6 で栓がされているので、燃料配管 8 内の圧力を上げて、ベーパーが発生しない燃圧まで上げることができる。従って、機関暖機後の燃圧を低くして燃費の向上を図りつつ、アイドルストップ期間中に、燃料噴射弁から燃料を噴射した後に電動式燃料ポンプを停止させて、ベーパー対策用の燃料圧力に上昇させることでベーパーの発生を抑制できる。

符号の説明

[0030] 1…自動車（車両）、2…エンジン（内燃機関）、3…ECM、4…FCM、5…電動式燃料ポンプ（FPM）、6…燃料噴射弁（インジェクタ）、7…燃圧センサ、8…燃料配管

請求の範囲

- [請求項1] 電動式燃料ポンプから燃料噴射弁に向けて圧送される燃料の圧力を、内燃機関の作動状態に応じて可変制御する内燃機関の燃料供給装置において、
- 前記内燃機関を暖機状態で停止させるときに、前記燃料噴射弁による燃料噴射を停止した後、所定期間、前記電動式燃料ポンプの駆動を継続し、燃料配管内をベーパー対策用の燃料圧力に上昇させる、ことを特徴とする内燃機関の燃料供給装置。
- [請求項2] 前記内燃機関が暖機状態で機関作動するとき、電動式燃料ポンプから燃料噴射弁に、機関暖機完了温度で燃料が気化する圧力よりも低い燃料圧力で燃料を供給する、ことを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の燃料供給装置。
- [請求項3] 前記機関暖機完了温度で燃料が気化するよりも低い燃料圧力は、前記ベーパー対策用の燃料圧力より低い、ことを特徴とする請求項2に記載の内燃機関の燃料供給装置。
- [請求項4] 前記内燃機関を暖機状態で再始動するとき、前記電動式燃料ポンプを、前記燃料配管内が前記ベーパー対策用の燃料圧力となるように駆動する、ことを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の燃料供給装置。
- [請求項5] 前記内燃機関が暖機温度よりも高い耐熱温度条件のときに、前記電動式燃料ポンプを、前記燃料配管内が前記ベーパー対策用の燃料圧力よりも高い燃料圧力となるように駆動する、ことを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の燃料供給装置。
- [請求項6] 前記電動式燃料ポンプの駆動の継続は、前記燃料噴射弁の作動停止後、前記燃料配管内の実際の燃料圧力が前記ベーパー対策用の燃料圧力となるまで実行する、ことを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の燃料供給装置。
- [請求項7] 前記電動式燃料ポンプの駆動の継続は、前記燃料噴射弁の作動停止

後、前記燃料配管内の実際の燃料圧力が前記ベーパー対策用の燃料圧力よりも高い燃料圧力となるまで実行する、ことを特徴とする請求項 5 に記載の内燃機関の燃料供給装置。

[請求項8] 前記内燃機関の暖機状態の停止は、アイドルストップを含む、ことを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の燃料供給装置。

[請求項9] 電動式燃料ポンプから燃料噴射弁に向けて圧送される燃料の圧力を、内燃機関の作動状態に応じて可変制御する内燃機関の燃料供給方法において、

前記内燃機関が暖機状態では、暖機完了温度で燃料が気化する所定圧力よりも低い第 1 燃料圧力で前記燃料噴射弁に燃料を供給し、

前記内燃機関を暖機状態で停止させるときは、前記燃料噴射弁による燃料噴射を停止させた後、所定期間、前記電動式燃料ポンプの駆動を継続し、燃料配管内を前記所定圧力よりも高いベーパー対策用の第 2 燃料圧力に上昇させる、ことを特徴とする内燃機関の燃料供給方法。

[請求項10] 前記第 1 燃料圧力は、前記第 2 燃料圧力より低い、ことを特徴とする請求項 9 に記載の内燃機関の燃料供給方法。

[請求項11] 更に、前記内燃機関を暖機状態で再始動するときには、前記電動式燃料ポンプを、前記燃料配管内が前記第 2 燃料圧力となるように駆動する、ことを特徴とする請求項 9 に記載の内燃機関の燃料供給方法。

[請求項12] 更に、前記内燃機関が暖機温度よりも高い耐熱温度条件のときに、前記電動式燃料ポンプを、前記燃料配管内が前記第 2 燃料圧力よりも高い第 3 燃料圧力となるように駆動する、ことを特徴とする請求項 9 に記載の内燃機関の燃料供給方法。

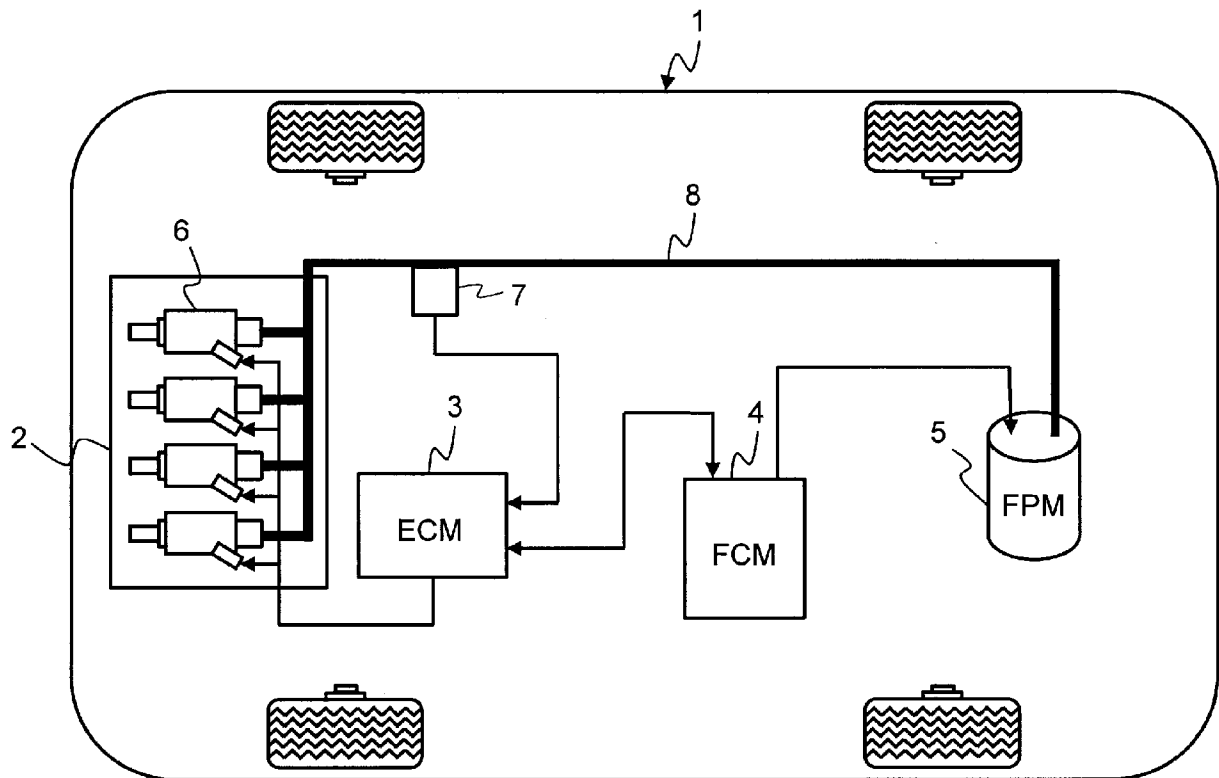
[請求項13] 前記燃料噴射弁の作動停止後、前記電動式燃料ポンプの駆動を、前記燃料配管内の実際の燃料圧力が前記第 2 燃料圧力となるまで継続する、ことを特徴とする請求項 9 に記載の内燃機関の燃料供給方法。

[請求項14] 前記燃料噴射弁の作動停止後、前記電動式燃料ポンプの駆動を、前

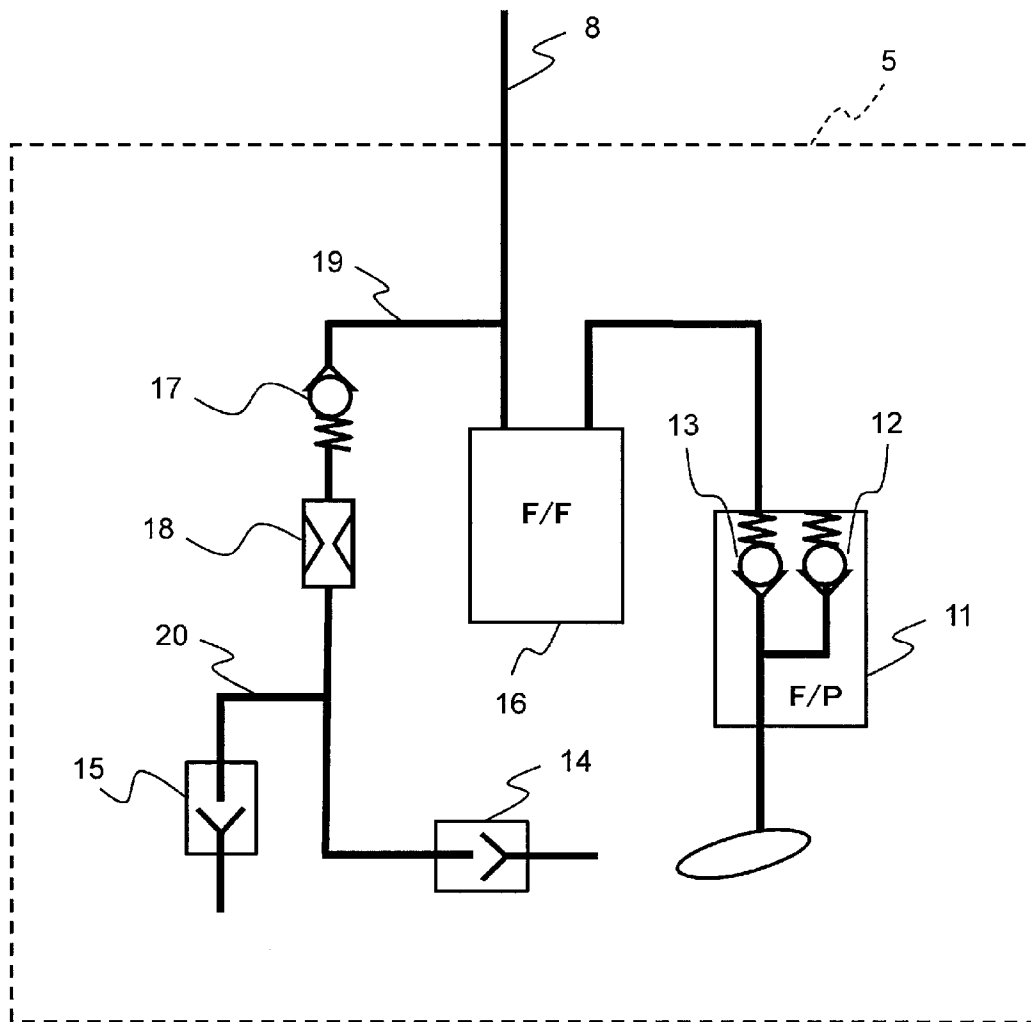
記燃料配管内の実際の燃料圧力が前記第 3 燃料圧力よりも低い所定圧力となるまで継続する、ことを特徴とする請求項 12 に記載の内燃機関の燃料供給方法。

[請求項15] 前記内燃機関の暖機状態の停止は、アイドルストップを含む、ことを特徴とする請求項 9 に記載の内燃機関の燃料供給方法。

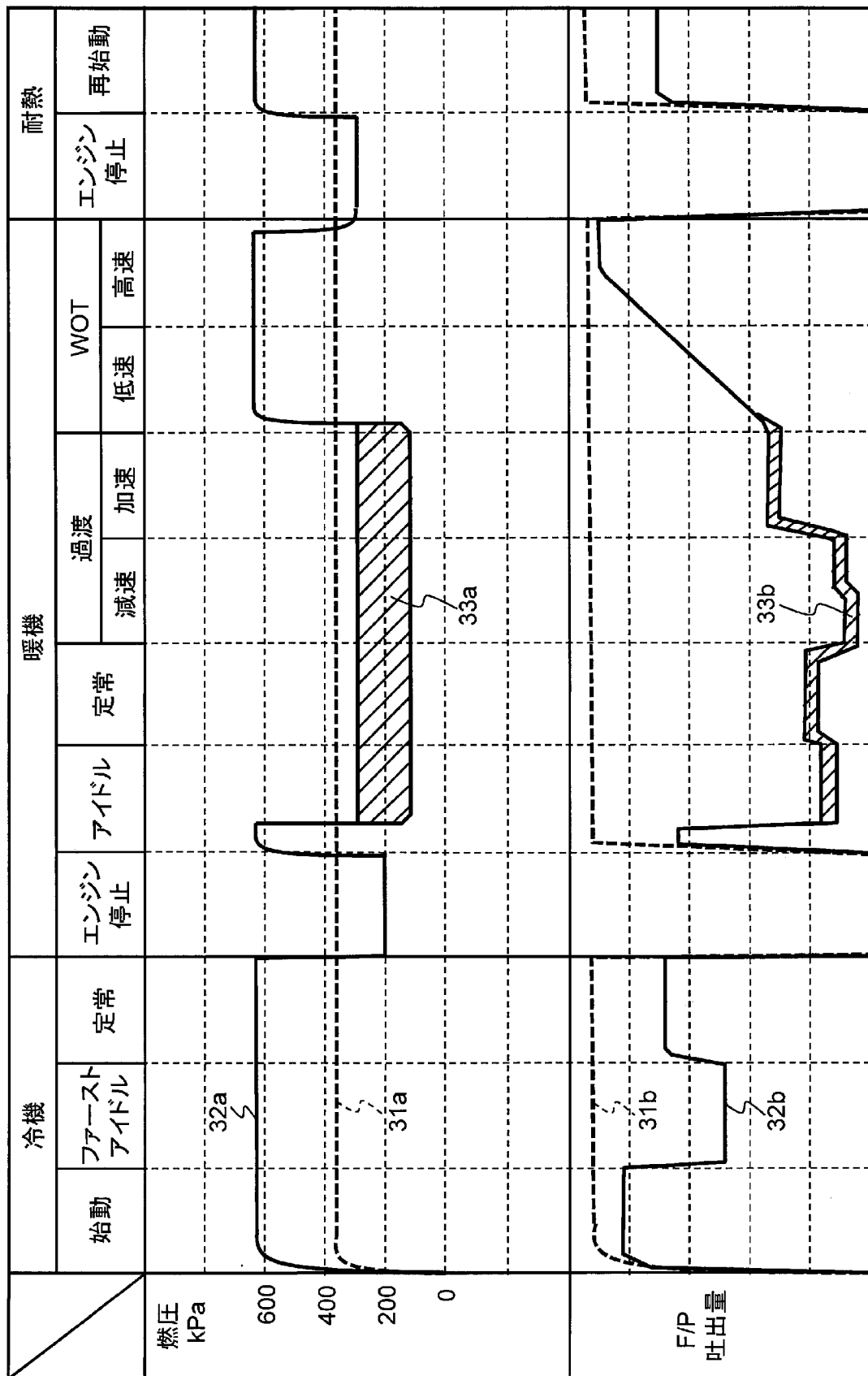
[図1]



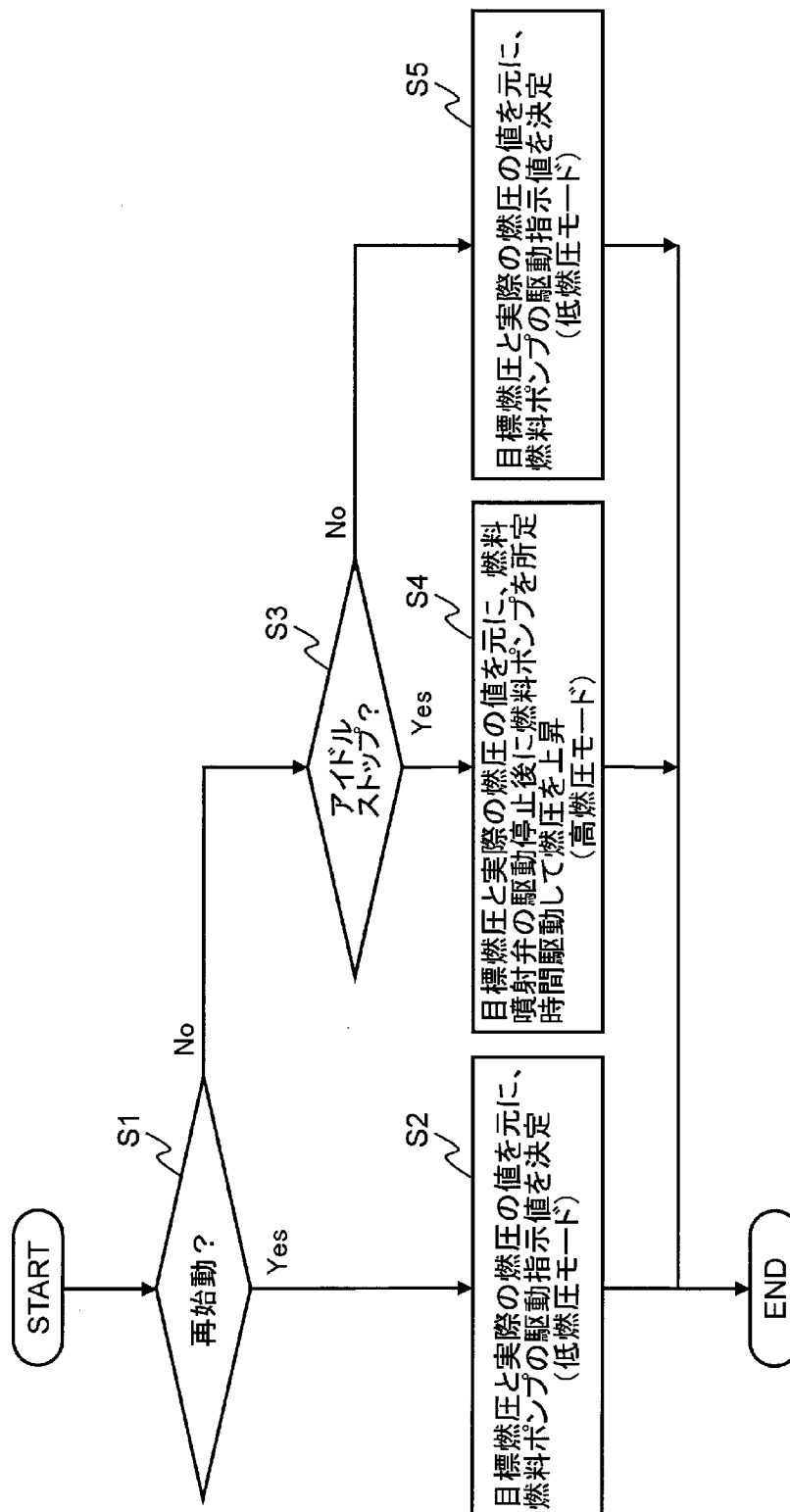
[図2]



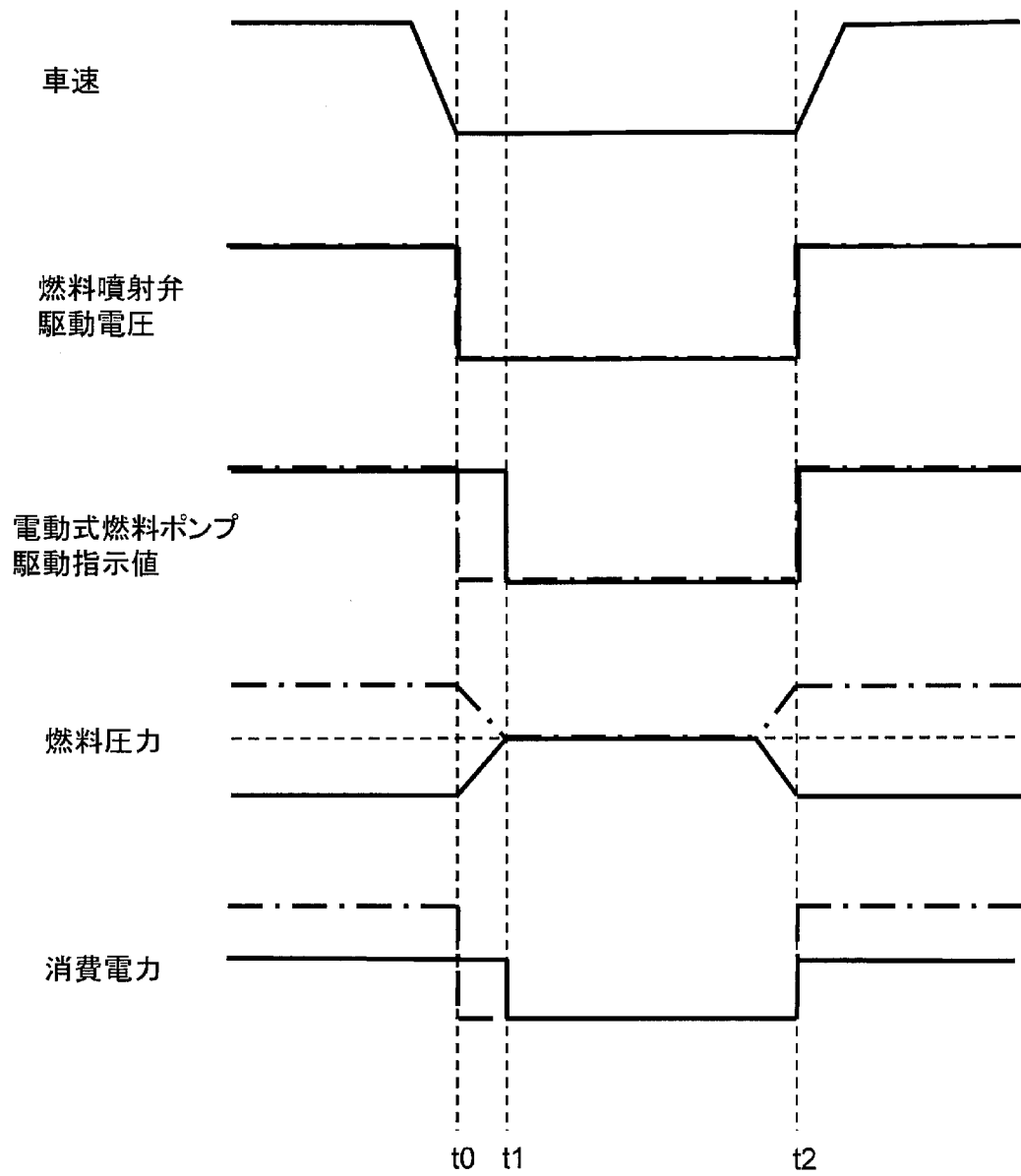
[図3]



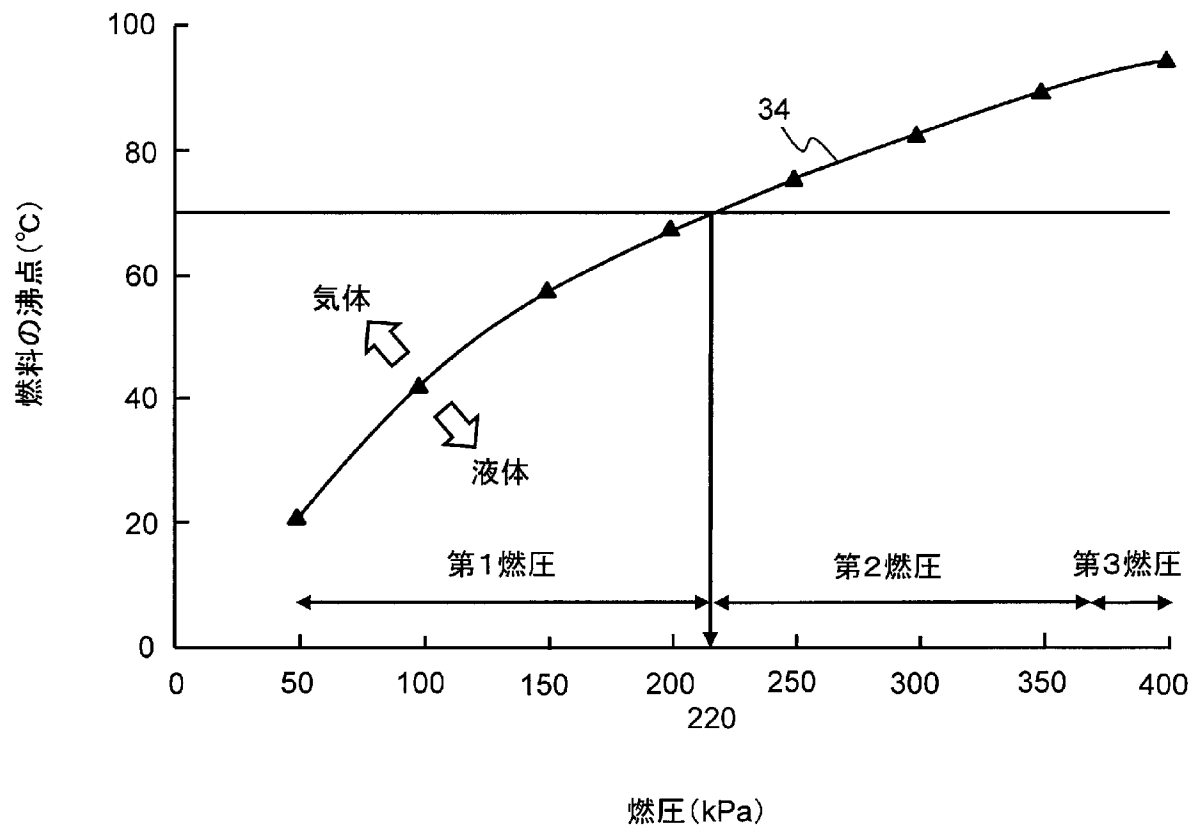
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/074444

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D41/06(2006.01)i, F02D29/02(2006.01)i, F02D41/04(2006.01)i, F02M37/08(2006.01)i, F02M51/02(2006.01)i, F02M59/20(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)

F02D41/06, F02D29/02, F02D41/04, F02M37/08, F02M51/02, F02M59/20

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2013-064391 A (Toyota Motor Corp.), 11 April 2013 (11.04.2013), paragraphs [0025] to [0029], [0039], [0045], [0054] to [0065]; fig. 1, 5 (Family: none)	1-4, 9-11 5-8, 12-15
Y	JP 2010-270598 A (Denso Corp.), 02 December 2010 (02.12.2010), paragraphs [0036], [0037]; fig. 3 (Family: none)	5-8, 12-15
A	JP 2014-031766 A (Toyota Motor Corp.), 20 February 2014 (20.02.2014), paragraphs [0054] to [0057], [0074]; fig. 1 (Family: none)	1-15

☒ 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
03 October, 2014 (03.10.14)

Date of mailing of the international search report
21 October, 2014 (21.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/074444

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 2001-152920 A (Unisia Jecs Corp.), 05 June 2001 (05.06.2001), abstract & US 2001/0023683 A1 & DE 10059571 A1	1-15
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 115662/1980 (Laid-open No. 042127/1982) (Nissan Motor Co., Ltd.), 08 March 1982 (08.03.1982), page 4, lines 12 to 16; page 11, lines 2 to 8; fig. 2 & US 4404944 A & DE 3131206 A1 & FR 2488336 A1	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02D41/06(2006.01)i, F02D29/02(2006.01)i, F02D41/04(2006.01)i, F02M37/08(2006.01)i,
F02M51/02(2006.01)i, F02M59/20(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（I P C））

Int.Cl. F02D41/06, F02D29/02, F02D41/04, F02M37/08, F02M51/02, F02M59/20

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2013-064391 A（トヨタ自動車株式会社）2013.04.11, 段落【0025】 - 【0029】,【0039】,【0045】,【0054】 - 【0065】,【図1】,【 図5】（ファミリーなし）	1-4, 9-11 5-8, 12-15
Y	JP 2010-270598 A（株式会社デンソー）2010.12.02, 段落【0036】,【0037】,【図3】（ファミリーなし）	5-8, 12-15
A	JP 2014-031766 A（トヨタ自動車株式会社）2014.02.20, 段落【0054】 - 【0057】,【0074】,【図1】（ファミリーなし）	1-15

☒ 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

0 3 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 1 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

有賀 信

3 Z

3 9 2 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

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 2001-152920 A (株式会社ユニシアジェックス) 2001.06.05, 【要約】 & US 2001/0023683 A1 & DE 10059571 A1	1-15
A	日本国実用新案登録出願 55-115662 号 (日本国実用新案登録出願公開 57-042127 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日産自動車株式会社) 1982.03.08, 第 4 ページ第 12-16 行、第 11 ページ第 2-8 行、第 2 図 & US 4404944 A & DE 3131206 A1 & FR 2488336 A1	1-15