

(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 6 月 4 日(04.06.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/079997 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 21/02 (2006.01) F02D 19/06 (2006.01)
F02B 43/00 (2006.01) F02M 37/00 (2006.01)
F02D 19/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/080650
- (22) 国際出願日: 2014 年 11 月 19 日(19.11.2014)
- (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 2013-246591 2013 年 11 月 28 日(28.11.2013) 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). トヨタ自動車 株式会社(TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 杉下 雅一(SUGISHITA, Masakazu); 〒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). 笠島 健司(KASASHIMA, Kenji); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車 株式会社 内 Aichi (JP).

- (74) 代理人: 恩田 誠, 外(ONDA, Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目 1 2 番地 1 Gifu (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).

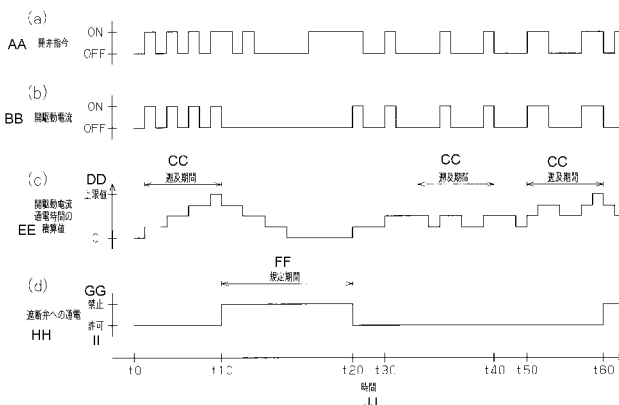
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FUEL SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称: 燃料供給装置

【図 5】



AA Valve open command
BB Opening drive current
CC Retroactive period
DD Upper limit value
EE Integrated value of opening drive current application time
FF Prescribed period
GG Prohibition
HH Application of current to shutoff valve
II Permission
JJ Time

(57) Abstract: This fuel supply device is equipped with a fuel tank, a fuel supply passage for supplying a fuel stored in the fuel tank, an electric shutoff valve that is disposed on the fuel supply passage and opens when electricity is applied thereto, and a control unit that controls the application of electricity to the shutoff valve. The control unit opens the shutoff valve by applying an opening drive current to the shutoff valve, said opening drive current being larger than a holding current for holding the valve in the open state. The control unit executes processing for prohibiting the application of electricity to the shutoff valve (step 110) on the basis of the history of the application of opening drive current to the shutoff valve within a retroactive period (step 100).

(57) 要約: 燃料供給装置は、燃料タンクと、燃料タンクに貯留された燃料を供給する燃料供給通路と、燃料供給通路に配置されて通電により開弁する電動の遮断弁と、遮断弁への通電を制御する制御部とを備えている。制御部は、開弁状態を保持する保持電流よりも大きな開駆動電流を通電して遮断弁を開弁する。制御部は、遡及期間内における遮断弁への開駆動電流の通電履歴に基づいて (ステップ S100)、遮断弁への通電を禁止する処理を実行する (ステップ S110)。

WO 2015/079997 A1

明 細 書

発明の名称：燃料供給装置

技術分野

[0001] この発明は、電動の遮断弁を備えた燃料供給装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 は、燃料供給通路に電動の遮断弁が設けられた燃料供給装置を開示する。特許文献 1 の燃料供給装置は、燃料により固着した遮断弁を開弁するため、遮断弁に大電流を流して遮断弁の駆動力を増大するように構成されている。ところが、遮断弁に大電流を流し続けると、遮断弁の温度が上昇し、遮断弁が損傷する。

[0003] 上記の課題を解消するため、燃料供給装置の ECU は、内燃機関停止時に遮断弁が閉じられてから内燃機関が停止するまでの時間を算出して記憶する。また、ECU は、内燃機関始動時に機関冷却水の温度と燃料の圧力とを検出する。また、ECU は、内燃機関が停止するまでにかかった時間と、始動時に検出された温度及び圧力とに基づいて、大電流を流して遮断弁を開弁する時間を算出する。そして、ECU は、算出された時間が経過するまでの間、大電流を流して遮断弁を駆動する。

[0004] 例えば、内燃機関始動時、イグニッションスイッチの ON・OFF が繰り返されることがある。このとき、各開弁指令に基づく遮断弁への通電期間は長くないものの、遮断弁に対する開弁指令が繰り返されることで、遮断弁に大電流が繰り返し通電される。その結果、大電流を流して遮断弁を駆動する期間を上記のように制限しても、遮断弁の温度が上昇し、遮断弁が損傷する虞がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献 1：特開 2000-282928 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] この発明の目的は、開弁指令が繰り返されたとしても遮断弁の損傷を抑制することのできる燃料供給装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するため、本発明の第一の態様によれば、燃料タンクと、燃料タンクに貯留された燃料を供給する燃料供給通路と、燃料供給通路に配置されて通電により開弁する電動の遮断弁と、遮断弁への通電を制御する制御部とを備え、制御部が開弁状態を保持する保持電流よりも大きな開駆動電流を通電して遮断弁を開弁する燃料供給装置が提供される。制御部は、遡及期間内における遮断弁への開駆動電流の通電履歴に基づいて、遮断弁への通電を禁止する処理を実行する。

[0008] 上記構成によれば、遮断弁への通電が、一度の開駆動電流の通電期間だけでなく、遡及期間内の複数の開駆動電流の通電履歴を参照して禁止される。そのため、保持電流よりも大きな開駆動電流が繰り返し通電されたことを示す通電履歴に基づいて、遮断弁への通電を禁止することができる。従って、開弁指令が繰り返し出力されたとしても、遮断弁の損傷を抑制することができる。

[0009] 上記の燃料供給装置において、遡及期間内における開駆動電流通電時間の積算値が上限値以上であることを条件に、制御部は、遮断弁への通電を禁止する処理を開始することが好ましい。

[0010] 開駆動電流が通電されている間に、遮断弁の温度は大きく上昇する。一方、開駆動電流が通電されていないとき、遮断弁の温度は上昇しにくい。従って、遡及期間内における開駆動電流通電時間の積算値を参照すれば、遡及期間内において遮断弁の温度が大きく上昇した期間と、遮断弁の温度が大きく上昇しなかった期間との割合を把握し、遮断弁の温度を推定することができる。また、積算値が上限値以上である場合、遮断弁への通電を禁止する処理が開始される。そのため、遮断弁の温度が大きく上昇した期間の割合が高く、遮断弁の温度が高くなっていることが推定できる。このような場合、遮断

弁への通電を禁止する処理を開始して、遮断弁の温度の更なる上昇を抑制することができる。

[0011] 上記の燃料供給装置において、遡及期間内における開駆動電流通電回数が上限回数以上であることを条件に、制御部は、遮断弁への通電を禁止する処理を開始することが好ましい。

[0012] 開駆動電流が通電されると、遮断弁の温度は大きく上昇する。このため、遡及期間内における開駆動電流通電回数を参照すれば、遡及期間内に遮断弁の温度が大きく上昇し得る状態の発生回数を把握できるため、遮断弁の温度を推定することができる。つまり、遮断弁の温度が大きく上昇し得る状態の発生回数が多く、遮断弁の温度が高くなっていることを推定することができる。このときに遮断弁への通電を禁止する処理を開始すれば、遮断弁の温度の更なる上昇が抑制される。

[0013] 上記の燃料供給装置において、遮断弁への通電を禁止している期間が規定時間以上継続したことを条件に、制御部は、遮断弁への通電を禁止する処理を終了することが好ましい。

[0014] 通電が行われない期間が継続している間に、遮断弁の温度は低下する。上記の構成によれば、通電を禁止している期間が長くなり、遮断弁の温度が十分に低下したときに、遮断弁への通電を禁止する処理が終了する。従って、一旦遮断弁への通電が禁止されても、遮断弁の過熱が解消されるまでは通電の禁止が解除されない。つまり、遮断弁の過熱が解消されたときに、通電の禁止を解除されて、遮断弁を配置した燃料供給通路を通じた燃料の供給が可能になる。

[0015] 上記の燃料供給装置は、使用する燃料を切り替え可能に構成され、制御部は、通電が禁止されている遮断弁を配置した燃料供給通路を通じて供給される燃料を使用するモードへの切り替えを禁止することが好ましい。

[0016] 遮断弁への通電が禁止されているとき、通電が禁止されている遮断弁を配置した燃料供給通路を通じて供給される燃料を使用するモードに切り替えられることがある。この場合、遮断弁の開弁が禁止されているにも拘わらず、

遮断弁の開弁指令が出力されたり、燃料が供給できないにも拘わらず、燃料噴射指令が出力されたりする。このため、燃料供給装置が指令通りに動作しなくなり、燃料供給装置の動作が不安定になる。この点、上記構成によれば、遮断弁への通電が禁止されているときは、通電が禁止されている遮断弁を配置した燃料供給通路を通じて供給される燃料を使用するモードへの切り替えも禁止される。このため、上記の不都合を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の燃料供給装置を具体化した一実施形態を示す概略構成図。

[図2]燃料供給装置の遮断弁が開弁されるとき電流値の変化を示すタイムチャート。

[図3]燃料供給装置の制御装置が実行する通電禁止処理を示すフローチャート。

[図4]燃料供給装置の制御装置が実行する禁止解除処理を示すフローチャート。

[図5] (a) は開弁指令の有無を示すタイムチャート、(b) は開駆動電流の通電の有無を示すタイムチャート、(c) は開駆動電流通電時間の積算値を示すタイムチャート、(d) は遮断弁への通電の禁止の有無を示すタイムチャート。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、燃料供給装置を、車両に搭載されるバイフューエル内燃機関に燃料を供給する燃料供給装置に具体化した一実施形態について、図1～図5 (d) を参照して説明する。

図1に示すように、燃料供給装置は、CNG (圧縮天然ガス) 供給系40と、ガソリン供給系30とを備えている。内燃機関10は、CNGとガソリンとを切り替えて使用するバイフューエル内燃機関である。

[0019] 内燃機関10の吸気通路11には、CNG用インジェクタ12及びガソリン用インジェクタ13が取り付けられている。吸気通路11では、CNG用インジェクタ12又はガソリン用インジェクタ13から噴射された燃料と吸

入空気とが混合し、混合気が生成される。混合気は、燃焼室 15 に吸入されて燃焼される。燃焼後の混合気は、排気となり、燃焼室 15 から排気通路 16 を通じて排出される。

[0020] 内燃機関 10 には、ガソリン供給系 30 を通じて、燃料タンクとしてのガソリンタンク 31 に貯留されたガソリンが供給され、CNG 供給系 40 を通じて、燃料タンクとしての CNG タンク 41 に貯留された CNG が供給される。

[0021] ガソリン供給系 30 には、燃料ポンプ 32 と、ガソリン用デリバリパイプ 33 とが配置されている。燃料ポンプ 32 は、ガソリンタンク 31 からガソリンを吸引する。ガソリン用デリバリパイプ 33 には、燃料ポンプ 32 から吐出された燃料が圧送される。ガソリン用デリバリパイプ 33 には、内燃機関 10 の気筒数と同数のガソリン用インジェクタ 13 が連結されている。ガソリン用インジェクタ 13 は、ガソリン用デリバリパイプ 33 から供給されたガソリンを吸気通路 11 に噴射する。

[0022] CNG 供給系 40 には、CNG タンク 41 に接続された燃料供給通路としての高圧燃料配管 42 と、CNG 用デリバリパイプ 43 とが配置されている。CNG 用デリバリパイプ 43 は、高圧燃料配管 42 の下流端、即ち、図 1 の右端に接続されている。CNG タンク 41 と高圧燃料配管 42 との間には、手動式の開閉弁である手動開閉弁 44 が配置されている。手動開閉弁 44 よりも下流の高圧燃料配管 42 には、電動の遮断弁 45 が配置されている。電動の遮断弁 45 は、燃料供給装置の制御部である制御装置 50 によって開閉される。

[0023] 手動開閉弁 44 及び遮断弁 45 の双方が開弁している場合、CNG タンク 41 から高圧燃料配管 42 内への CNG の流入が許可される。手動開閉弁 44 及び遮断弁 45 の少なくとも一方の弁が閉弁している場合には、CNG タンク 41 から高圧燃料配管 42 内への CNG の流入が禁止される。

[0024] 遮断弁 45 よりも下流の高圧燃料配管 42 には、レギュレータ 46 が配置されている。レギュレータ 46 は、CNG タンク 41 から供給される CNG

の圧力を所定圧力まで減圧する。CNGは、所定圧力まで減圧されてからCNG用デリバリパイプ43内に供給される。CNG用デリバリパイプ43には、内燃機関10の気筒数と同数のCNG用インジェクタ12が連結されている。CNG用インジェクタ12は、CNG用デリバリパイプ43から供給されたCNGを吸気通路11に噴射する。

[0025] CNG供給系40には、制御装置50に対し電氣的に接続された圧力センサSE1が配置されている。圧力センサSE1は、遮断弁45よりも下流の高圧燃料配管42内の圧力Paを検出する。

[0026] 制御装置50は、CPU、ROM及びRAMなどで構築されるマイクロコンピュータを備えている。制御装置50には、イグニッションスイッチ51と、使用する燃料をCNGに切り替えるための切り替えスイッチ52とが接続されている。制御装置50は、機関運転に使用する燃料として、CNGとガソリンとを使い分ける。

[0027] 具体的には、ガソリンを用いた機関運転によって車両が走行する第1のモードが選択されている場合、制御装置50は、ガソリン供給系30を駆動して、ガソリン用インジェクタ13からガソリンを噴射する。第1のモードが選択されている場合、制御装置50は、基本的に、CNG供給系40の遮断弁45を閉弁する。一方、切り替えスイッチ52がONされてCNGを用いた機関運転により車両が走行可能となった状態では、制御装置50は、燃料供給モードを第2のモードに移行する。そして、制御装置50は、CNG供給系40の遮断弁45を開弁して、CNG用インジェクタ12からCNGを噴射する。

[0028] 図2に示すように、制御装置50は遮断弁45を開弁する際、遮断弁45を開弁状態に保持する保持電流よりも大きな開駆動電流を流して、遮断弁45を大きな駆動力で開弁する。即ち、タイミングt1において開弁指令が出力されると、まず、開駆動電流が遮断弁45に通電される。これにより、大きな駆動力で遮断弁45が開弁されると、タイミングt2以降は、開駆動電流よりも小さな保持電流が遮断弁45に通電される。これにより、遮断弁4

5の開弁が保持される。

[0029] 上述したように、第2のモードが選択されているとき、制御装置50は、遮断弁45を開弁状態にして、CNGを使用した機関運転を行う。しかしながら、イグニッションスイッチ51がONされかつ切り替えスイッチ52がONされたときも、制御装置50は、遮断弁45の動作確認のため、遮断弁45を開閉する。この動作確認により、制御装置50は、遮断弁45を開閉して高圧燃料配管42内の圧力 P_a が変化した場合に遮断弁45が正常に動作していると判定する。遮断弁45が正常に動作する状態でありかつ切り替えスイッチ52がONされているときに所定の移行条件が成立すると、制御装置50は、燃料供給モードを、第1のモードから第2のモードに移行する。これにより、CNG供給系40からの燃料の供給が開始される。

[0030] ところで、イグニッションスイッチ51のON・OFFや切り替えスイッチ52のON・OFFが繰り返されて、遮断弁45の開弁指令が繰り返されることがある。この場合、各開弁指令に基づく遮断弁45への通電期間は長くないものの、遮断弁45に開駆動電流が繰り返し通電される。このため、遮断弁45の温度が上昇し、遮断弁45が損傷する虞がある。このため、燃料供給装置は、開駆動電流の通電履歴を参照して、遮断弁45への通電を一時的に禁止するように構成されている。

[0031] 次に、遮断弁45への通電を禁止する制御について図3及び図4を参照して説明する。図3に示す一連の処理は、制御装置50によって、遮断弁45の通電を禁止していないときに所定の制御周期で繰り返される。

[0032] 図3に示すように、制御装置50は、ステップS100において、所定の遡及期間内における開駆動電流通電時間の積算値が上限値以上であるか否かを判定する。RAMには、開駆動電流の通電履歴が記憶されている。制御装置50は、RAMに記憶された通電履歴に基づいて、遡及期間の分だけ遡った時点からの開駆動電流通電時間の積算値を算出する。そして、制御装置50は、積算値を、その積算値の上限値と比較する。積算値が上限値以上になると遮断弁45が過熱されることを事前に判断できるようにするため、上限

値は、予め行われた実験結果に基づいて設定されている。

[0033] 遡及期間内における開駆動電流通電時間の積算値が上限値以上である場合（ステップS100：YES）、制御装置50は、処理をステップS110に進める。制御装置50は、ステップS110において、遮断弁45への通電を禁止する通電禁止処理を開始する。通電禁止処理が実行されている間は、開弁指令が出力されたとしても、制御装置50は、遮断弁45への通電を行わない。即ち、ステップS110の処理を通じて通電禁止処理が開始されると、遮断弁45への通電が禁止される。また、通電禁止処理が実行されている間は、制御装置50は、第1のモードから第2のモードへの燃料供給モードの切り替えも禁止する。通電禁止処理が開始されて遮断弁45への通電が禁止されると、制御装置50は、この処理を一旦終了する。

[0034] 一方、遡及期間内における開駆動電流通電時間の積算値が上限値よりも小さい場合（ステップS100：NO）、制御装置50は、ステップS110の処理を実行せずに、この処理を一旦終了する。即ち、積算値が上限値に達しない場合、通電禁止処理は開始されない。そのため、積算値が上限値に達しない場合、制御装置50は、開弁指令が出力されたときに、開駆動電流を遮断弁45に通電する。

[0035] 通電禁止処理が実行されているとき、即ち、遮断弁45への通電が禁止されているとき、図4に示す一連の処理が、制御装置50によって、所定の制御周期で繰り返される。図4に示す処理は、遮断弁45への通電の禁止を解除するための処理である。

[0036] 図4に示すように、制御装置50は、ステップS200において、遮断弁45への通電を禁止している期間、即ち、通電禁止処理を開始してからの期間が規定時間以上継続したか否かを判定する。

[0037] 遮断弁45への通電を禁止している期間が規定時間以上継続している場合（ステップS200：YES）、制御装置50は、処理をステップS210に進める。

制御装置50は、ステップS210において、実行していた通電禁止処理

を終了し、遮断弁45への通電の禁止を解除する。

[0038] 遮断弁45への通電を禁止している期間が規定時間未満である場合（ステップS200：NO）、制御装置50は、ステップS210の処理を実行せずに、この一連の処理を一旦終了する。即ち、通電を禁止している期間が規定時間未満の間は、通電禁止処理は終了せず、継続される。要するに、通電禁止処理は、遮断弁45への通電を禁止している期間が規定時間以上継続したときに終了する。

[0039] 次に、通電禁止処理を行う燃料供給装置の作用について図5（a）～図5（d）を参照して説明する。

図5（a）に示すように、タイミング $t_0 \sim t_{10}$ の間では、イグニッションスイッチ51や切り替えスイッチ52のON・OFFが短い間隔で繰り返される。このとき、遮断弁45の開弁指令が、短い間隔で、繰り返し出力される。この場合、図5（c）に示すように、時間の経過と共に、遡及期間内における開駆動電流通電時間の積算値は大きくなる。そして、タイミング t_{10} において、遡及期間内における積算値が上限値に達する。すると、図5（d）に示すように、通電禁止処理が開始されて、遮断弁45への通電が禁止される。

[0040] タイミング $t_{10} \sim t_{20}$ の期間で通電禁止処理が実行されている間は、図5（a）に示すように開弁指令が出力されたとしても、遮断弁45に通電されない。このため、図5（b）に示すように、開駆動電流が通電されない。

[0041] その後、タイミング t_{20} において、通電を禁止している期間が規定時間に達すると、図5（d）に示すように、通電禁止処理が終了する。このため、遮断弁45への通電の禁止が解除される。通電禁止処理が終了すると、遮断弁45への通電が許可される。このため、図5（a）に示すように開弁指令が出力されている場合、図5（b）に示すように、通電禁止処理の終了と共に、開駆動電流の通電が再開される。

[0042] 一方、イグニッションスイッチ51や切り替えスイッチ52のON・OFF

Fが繰り返される場合であっても、図5（a）におけるタイミングt30～t40の期間のように、開弁指令の間隔が短くないこともある。この場合は、図5（c）に示すように、遡及期間内における開駆動電流通電時間の積算値は、上限値以上にならない。このため、図5（d）に示すように、遮断弁45への通電は禁止されない。

[0043] また、図5（a）におけるタイミングt50～t60の期間のように、開弁指令の間隔が短くない場合であっても、各開弁指令の継続期間が長くなることがある。この場合は、図5（c）に示すように、遡及期間内における開駆動電流通電時間の積算値が上限値に達する。このため、図5（d）に示すように、遮断弁45への通電が禁止される（タイミングt60～）。

[0044] 以上、本実施形態によれば、以下の効果が得られる。

（1）遮断弁45への通電が、一度の開駆動電流の通電期間だけでなく、遡及期間内の複数の開駆動電流の通電履歴を参照して禁止される。つまり、保持電流よりも大きな開駆動電流が繰り返し通電されたことを示す通電履歴に基づいて、遮断弁45への通電を禁止することができる。従って、開弁指令が繰り返し出力されたとしても、遮断弁45の損傷を抑制することができる。

[0045] （2）開駆動電流が通電されている間に、遮断弁45の温度は大きく上昇する。一方、開駆動電流が通電されていないとき、遮断弁45の温度は上昇しにくい。従って、遡及期間内における開駆動電流通電時間の積算値を参照すれば、遡及期間内において遮断弁45の温度が大きく上昇した期間と、遮断弁45の温度が大きく上昇しなかった期間との割合を把握し、遮断弁45の温度を推定することができる。また、積算値が上限値以上である場合、遮断弁45への通電を禁止する通電禁止処理が開始される。こうして、遮断弁45の温度が大きく上昇した期間の割合が高く、遮断弁45の温度が高くなっていることを推定したときに、通電禁止処理を開始して、遮断弁45の温度の更なる上昇を抑制することができる。

[0046] （3）通電が行われない期間が継続している間に、遮断弁45の温度は低

下する。上記構成によれば、通電を禁止している期間が長くなり、遮断弁45の温度が十分に低下したときに、遮断弁45への通電を禁止する処理が終了する。従って、一旦遮断弁45への通電が禁止されても、遮断弁45の過熱が解消されるまでは通電の禁止が解除されない。つまり、遮断弁45の過熱が解消されたときに、通電の禁止が解除されて、高圧燃料配管42を通じたCNGの供給が可能になる。

[0047] (4) 通電禁止処理が実行されて遮断弁45への通電が禁止されているとき、CNGを使用する第2のモードに切り替えられることがある。この場合、遮断弁45の開弁が禁止されているにも拘わらず、遮断弁45の開弁指令が出力されたり、CNGが供給できないにも拘わらず、CNG用インジェクタ12に燃料噴射指令が出力されたりする。このため、燃料供給装置が指令通りに動作しなくなり、燃料供給装置の動作が不安定になる。上記構成によれば、通電禁止処理が実行されて遮断弁45への通電が禁止されているときは、第2のモードへの切り替えも禁止される。このため、上記の不都合を抑制することができる。

[0048] なお、本実施形態は、以下のように変更してもよい。

・本実施形態では、開駆動電流の通電履歴に基づいて遮断弁45への通電が禁止される。このようにすれば、複数の開駆動電流の通電の影響を加味して、遮断弁45に過熱が生じる前に通電が禁止されるため、遮断弁45の損傷が抑制される。つまり、過熱によって遮断弁45が損傷する前に遮断弁45への通電を禁止できる方法であれば、遮断弁45への通電を禁止する通電履歴の態様を、適宜変更してもよい。具体的には、遡及期間内における開駆動電流通電時間の積算値を算出したことに代えて、遡及期間内における開駆動電流通電回数が上限回数以上になったときに、通電禁止処理を開始してもよい。

[0049] 開駆動電流が通電されると、遮断弁45の温度は大きく上昇する。このため、遡及期間内における開駆動電流通電回数を参照すれば、遡及期間内に遮断弁45の温度が大きく上昇する状態になった回数を把握でき、遮断弁45

の温度を推定することができる。つまり、開駆動電流通電回数が上限回数以上であることを条件に、遮断弁45への通電を禁止する処理を開始すれば、遮断弁45の温度が大きく上昇する状態になった回数が多く、遮断弁45の温度が高くなっていることを推定できる。このときに通電禁止処理を開始すれば、遮断弁45の損傷が抑制される。

[0050] ・遡及期間内に遮断弁45に流れた電流値の積算値が上限値を超えたときに、遮断弁45への通電を禁止してもよい。

・規定時間経過後に通電禁止処理が終了することに代えて、以下の条件に基づいて、遮断弁45への通電の禁止を解除してもよい。例えば、第1のモードによる運転が規定時間以上継続した場合、通電禁止処理を終了してもよい。

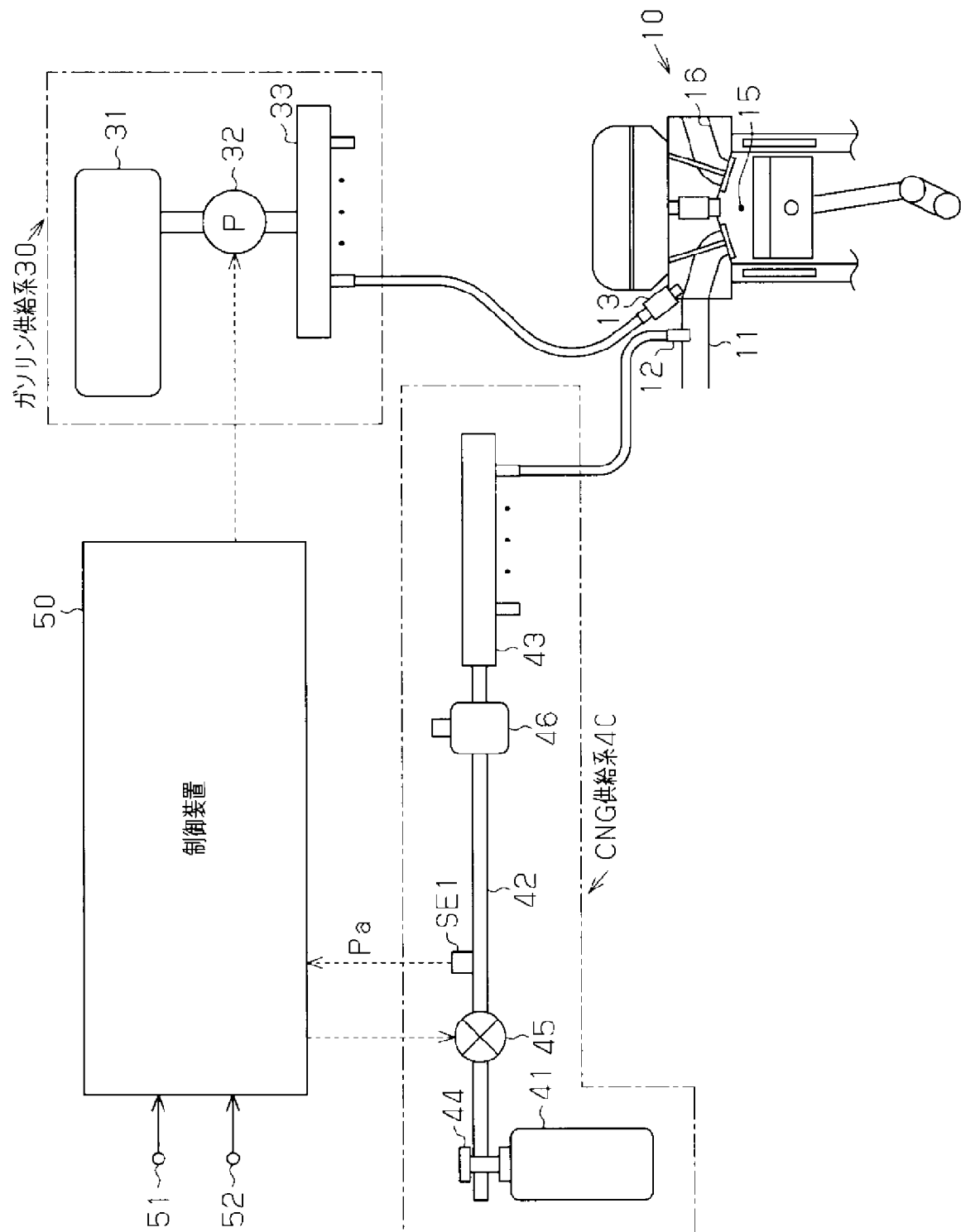
[0051] ・図4に示す通電禁止処理を解除するための禁止解除処理を省略してもよい。つまり、通電を禁止している期間が規定時間を経過しても、遮断弁45への通電の禁止を解除しなくてもよい。この場合、一旦通電が禁止された後、整備の際に通電の禁止を解除すればよい。

[0052] ・開駆動電流の通電履歴に基づき遮断弁への通電を禁止するとの技術的思想は、遮断弁を備える燃料供給装置に広く適用してもよい。同様の理由により、燃料供給装置によりバイフューエル内燃機関に供給される燃料の種類の組合せは、CNGとガソリンとの組合せに限定されない。また、上記の技術的思想は、2種類以上の燃料を切り替えて使用する内燃機関に燃料を供給する燃料供給装置に適用してもよい。

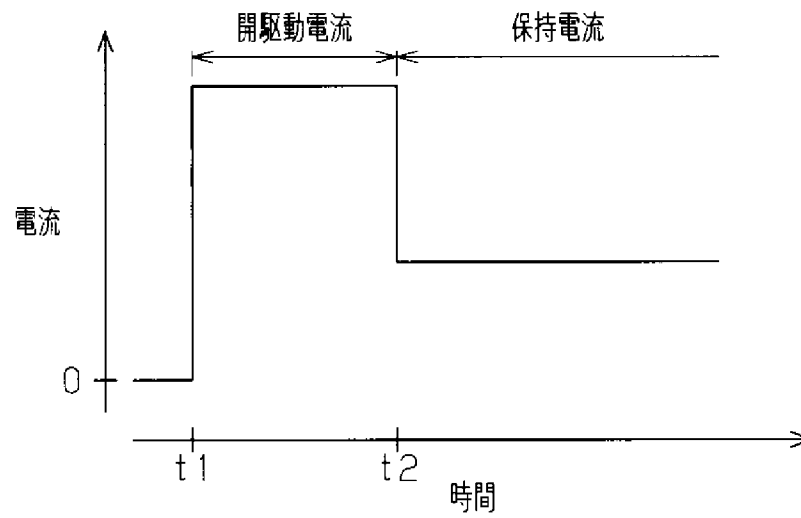
請求の範囲

- [請求項1] 燃料タンクと、前記燃料タンクに貯留された燃料を供給する燃料供給通路と、前記燃料供給通路に配置されて通電により開弁する電動の遮断弁と、前記遮断弁への通電を制御する制御部とを備え、前記制御部が開弁状態を保持する保持電流よりも大きな開駆動電流を通電して前記遮断弁を開弁する燃料供給装置において、
- 前記制御部は、遡及期間内における前記遮断弁への開駆動電流の通電履歴に基づいて、前記遮断弁への通電を禁止する処理を実行することを特徴とする燃料供給装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の燃料供給装置において、
- 前記遡及期間内における開駆動電流通電時間の積算値が上限値以上であることを条件に、前記制御部は、前記遮断弁への通電を禁止する処理を開始することを特徴とする燃料供給装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の燃料供給装置において、
- 前記遡及期間内における開駆動電流通電回数が上限回数以上であることを条件に、前記制御部は、前記遮断弁への通電を禁止する処理を開始することを特徴とする燃料供給装置。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか一項に記載の燃料供給装置において、
- 前記遮断弁への通電を禁止している期間が規定時間以上継続したことを条件に、前記制御部は、前記遮断弁への通電を禁止する処理を終了することを特徴とする燃料供給装置。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれか一項に記載の燃料供給装置において、
- 前記燃料供給装置は、使用する燃料を切り替え可能に構成され、
- 前記遮断弁への通電を禁止する処理が実行されているとき、前記制御部は、通電が禁止されている遮断弁を配置した燃料供給通路を通じて供給される燃料を使用するモードへの切り替えを禁止する燃料供給装置。

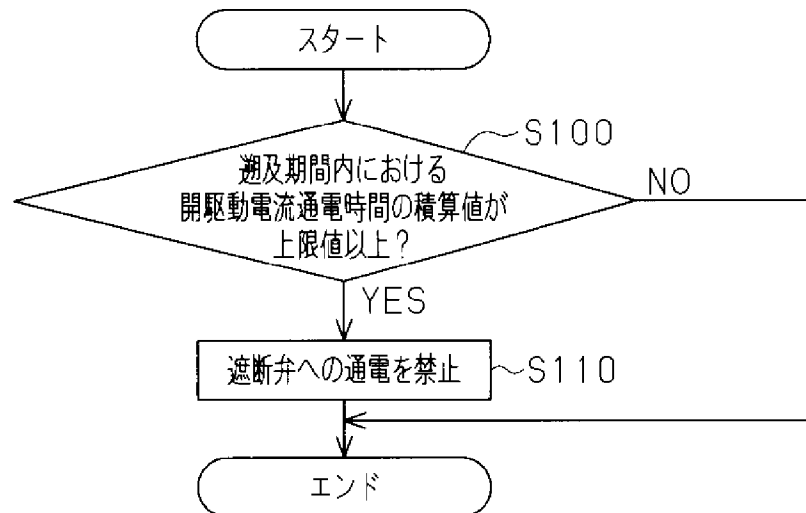
[図1]



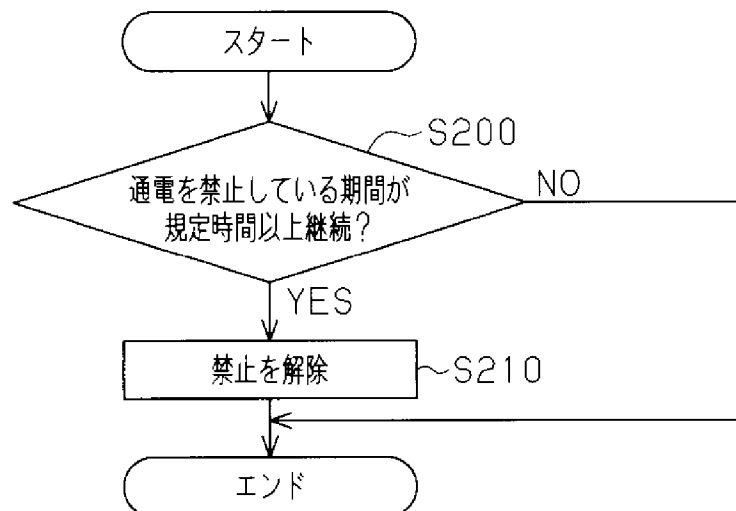
[図2]



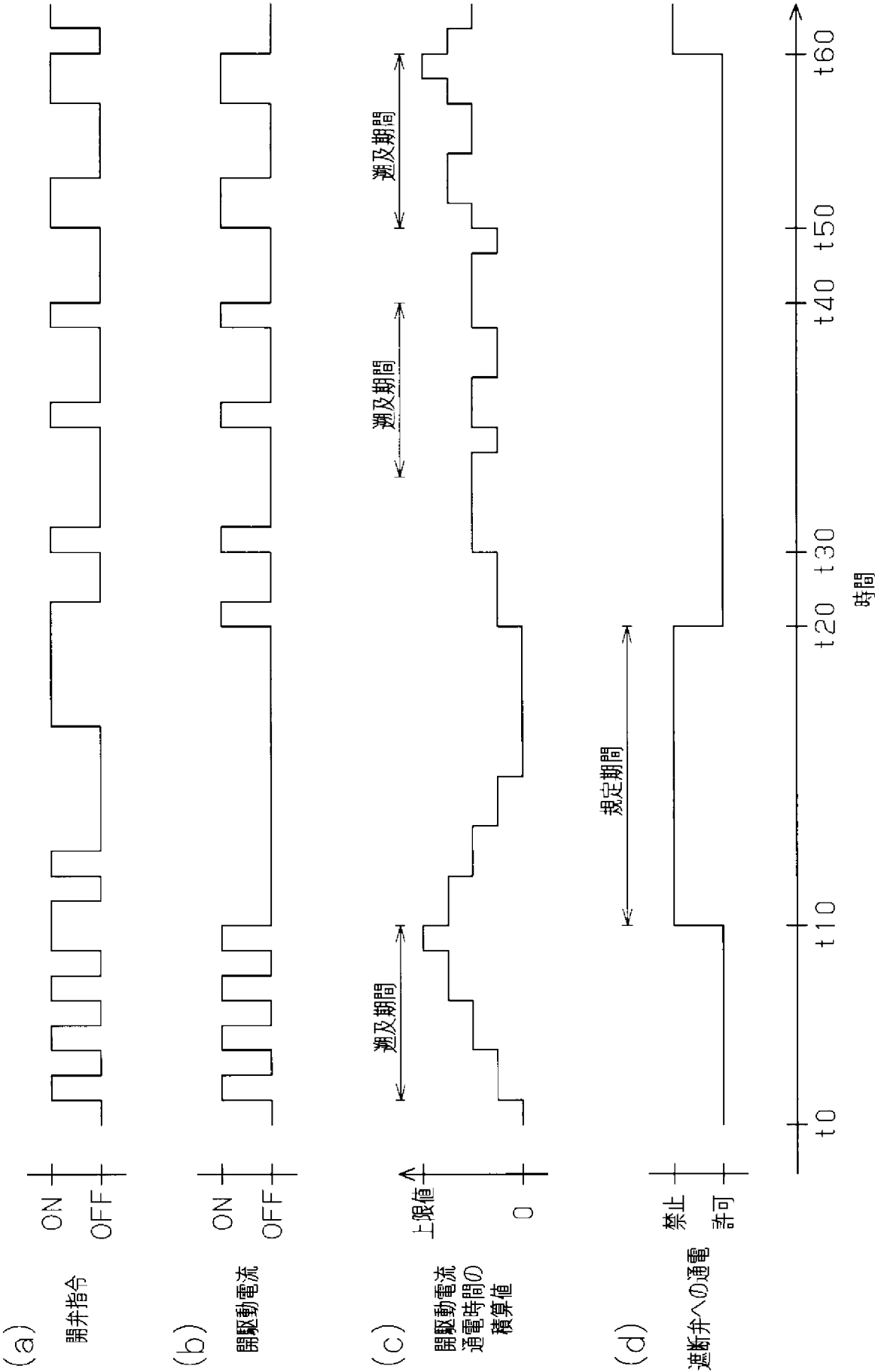
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/080650

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M21/02(2006.01)i, F02B43/00(2006.01)i, F02D19/02(2006.01)i, F02D19/06(2006.01)i, F02M37/00(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)

F02M21/02, F02B43/00, F02D19/02, F02D19/06, F02M37/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	JP 2013-104343 A (Toyota Motor Corp.), 30 May 2013 (30.05.2013), paragraphs [0028] to [0066]; fig. 1 to 5 & WO 2013/072733 A1	1-5
A	JP 2001-263210 A (Denso Corp.), 26 September 2001 (26.09.2001), paragraphs [0023] to [0094]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-4
A	JP 2623822 B2 (Toyota Motor Corp.), 25 June 1997 (25.06.1997), column 4, line 48 to column 8, line 3; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 January 2015 (13.01.15)

Date of mailing of the international search report
27 January 2015 (27.01.15)

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/JP2014/080650

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 2013-204449 A (Kehin Corp.), 07 October 2013 (07.10.2013), paragraphs [0016] to [0031]; fig. 1 & WO 2013/145930 A1	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02M21/02(2006.01)i, F02B43/00(2006.01)i, F02D19/02(2006.01)i, F02D19/06(2006.01)i, F02M37/00(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（I P C））

Int.Cl. F02M21/02, F02B43/00, F02D19/02, F02D19/06, F02M37/00

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	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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
A	JP 2013-104343 A（トヨタ自動車株式会社）2013. 05. 30, 段落【0028】～【0066】、図1～5 & WO 2013/072733 A1	1-5
A	JP 2001-263210 A（株式会社デンソー）2001. 09. 26, 段落【0023】～【0094】、図1～6（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2623822 B2（トヨタ自動車株式会社）1997. 06. 25, 第4欄48行目～第8欄3行目、第1～7図（ファミリーなし）	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 3 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 1 . 2 0 1 5

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）

赤間 充

3 G

3 9 2 6

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

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 2013-204449 A (株式会社ケーヒン) 2013. 10. 07, 段落【0016】～【0031】、図 1 & WO 2013/145930 A1	5