

(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
2011 年 1 月 13 日(13.01.2011)

PCT

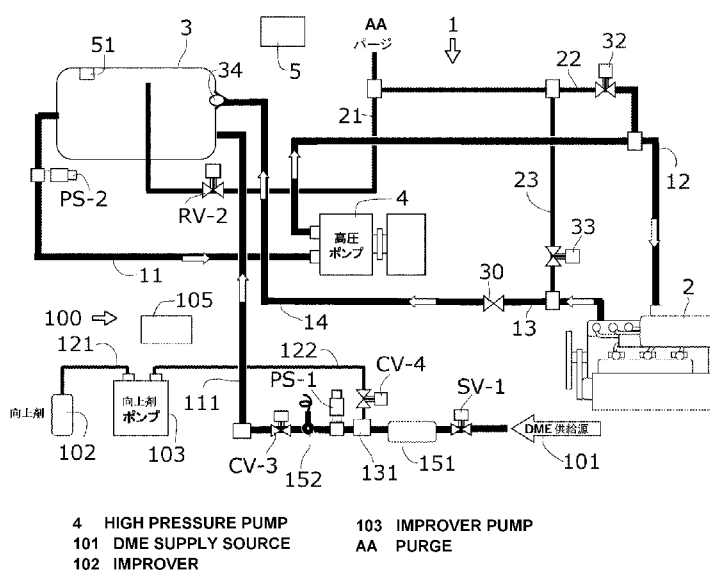
(10) 国際公開番号
WO 2011/004740 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 37/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/061099
- (22) 国際出願日: 2010 年 6 月 30 日(30.06.2010)
- (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 2009-159752 2009 年 7 月 6 日(06.07.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ヤンマー株式会社(YANMAR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): ライハン カンドカー・アブ(RAIHAN, Khandoker Abu) [BD/JP]; 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 田中 光雄, 外(TANAKA, Mitsuo et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見 1 丁目 3 番 7 号 I M P ビル 青山特許事務所 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, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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: DME FUEL SUPPLY METHOD AND DME FUEL SUPPLY SYSTEM

(54) 発明の名称: DME 燃料供給方法及び DME 燃料供給システム

[図1]



(57) Abstract: Provided is a DME fuel supply method in which a target supply amount of DME is supplied into a fuel tank (3) of an engine (1) through a fuel supply line (111). In the DME fuel supply method, the fuel supply line (111) is opened (step S3); thereafter, a pressure difference which is obtained by subtracting the pressure in the fuel tank (3) from the pressure of the fuel supply line (111) is monitored (steps S4); when the pressure difference is below a predetermined set value, a purging electromagnetic valve (RV-2) for the fuel tank (3) is opened (step S5); when the pressure difference is above the predetermined set value, the purging electromagnetic valve (RV-2) is closed.

(57) 要約: エンジン (1) の燃料タンク (3) 内に燃料供給ライン (111) を通じて供給目標量の DME を供給する、DME 燃料供給方法であって、前記燃料供給ライン (111) を開放した (ステップ S3) 後、前記燃料供給ライン (111) の圧力から前記燃料タンク (3) 内の圧力を減じることによって得られる圧力差を監視し (ステップ S4)、前記圧力差が所定

の設定値よりも小さいとき、前記燃料タンク (3) のパージ電磁弁 RV-2 を開放し (ステップ S5)、前記圧力差が前記設定値以上であるとき、前記パージ電磁弁 RV-2 を閉鎖する、DME 燃料供給方法。

WO 2011/004740 A1

明 細 書

発明の名称 : DME 燃料供給方法及びDME 燃料供給システム 技術分野

[0001] エンジンの燃料タンクにDMEを供給する方法及びシステムに関する。

背景技術

[0002] DMEを燃料とするDMEエンジンが公知である。DMEエンジンを利用する技術の一例が、特許文献1に開示されている。従来、DMEは、DMEステーションからDMEエンジンの燃料タンクに、手動により補給されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-263064号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] DMEエンジンは、例えば、コージェネレーションシステムにおいて用いられる。DMEコージェネレーションシステムを継続的に運転するためには、燃料タンク内のDMEの減量を補うように、DMEを補給する必要がある。このため、手動ではなく自動により、DMEを燃料タンクに供給できる供給システムが必要である。具体的には、供給システムとして、燃料タンクに燃料供給ラインを介してDMEを直接供給するシステムが考えられる。DMEコージェネレーションシステムは、燃料タンク内の燃料が適切に補給されている限り、24時間継続して稼働させることができる。

[0005] 図5は、タンク内圧力及びタンク内液面レベルの時間変化の一例を示す図である。タンク内圧力は、DMEエンジンの燃料タンク内の圧力を指している。タンク内液面レベルは、燃料タンク内の液面の高さ、すなわちタンク内の燃料の残量を指している。タンク内液面レベルの低下はDMEエンジンにおけるDMEの消費によって発生する。タンク内液面レベルの上昇は、燃料

タンクに手動でDMEを補給することによって発生する。タンク内圧力は、燃料タンク内のDMEが気化することによって発生する。DMEが消費されるとタンク内の空き容量が増えるので、DME蒸気が膨張し、タンク内圧力が低下する。逆に、DMEが補給されるとタンク内の空き容量が減るので、DME蒸気が圧縮され、タンク内圧力が上昇する。このため、図5において、タンク内圧力の変化が、タンク内液面レベルの変化に連動している。ただし、時間経過に伴ってDMEの蒸発量が増大するので、タンク内圧力の平均値は、徐々に上昇している。

[0006] 上述した供給システムを利用して、燃料タンクに燃料供給ラインを介してDMEを直接供給する場合、燃料供給ラインの圧力（供給圧力）がタンク内圧力よりも大きいことが必要である。供給圧力がタンク内圧力に等しくなると、DMEが流れなくなり、DMEの供給ができなくなる。このため、タンク内圧力の上昇に応じて、タンク内圧力を低下させる必要がある。ここで、燃料タンクの蓋を開放するなど、燃料タンクを大気中に連通させることによって、タンク内圧力を低下させることができる。しかし、燃料タンクを常時開放していると、DMEが大気中に大量に放出されてしまう。また、燃料タンクを手動で開放する場合、作業者は燃料タンク内の燃料の減量を24時間体制で監視する必要があり、作業効率の悪化が考えられる。

[0007] そこで、本発明は、DMEエンジンの燃料タンクにDME燃料を自動的に供給でき、且つ、燃料タンク内の圧力上昇によってDMEの供給が阻害されることのない、供給方法及び供給システムを提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の第1の観点は、エンジンの燃料タンク内に燃料供給ラインを通じて供給目標量のDMEを供給する、DME燃料供給方法であって、前記DMEを前記燃料タンク内に供給している間、前記燃料供給ラインの圧力から前記燃料タンク内の圧力を減じることによって得られる圧力差を監視する、監視工程と、前記圧力差が所定の設定値以下であるか否かを判定する、判定工程と、前記判定工程において前記圧力差が前記設定値以下であることが判定

される場合、前記パージバルブを所定時間の間、一時的に開放する、パージ工程と、を備えており、前記開放工程が実行されると、前記判定工程が前記開放工程の終了後に再度実行される、DME燃料供給方法を提供する。

[0009] 本発明の第1の観点に係るDME燃料供給方法は、好ましくは、構成(a)を採用できる。

[0010] (a) 前記供給目標量が、前記燃料タンクの最大量から前記燃料タンク内のDMEの残量を減じて得られるものであり、前記DME燃料供給方法は、前記燃料供給ラインの開放に先立って、前記残量を検出することによって前記供給目標量を算出する。

[0011] 本発明の第2の観点は、エンジンの燃料タンク内に燃料供給ラインを通じて供給目標量のDMEを供給する、DME燃料供給方法であって、前記DMEを前記燃料タンク内に供給している間、前記燃料供給ラインの圧力から前記燃料タンク内の圧力を減じることによって得られる圧力差を監視する、監視工程と、前記圧力差が所定の設定値以下であるか否かを判定する、判定工程と、前記圧力差が前記設定値以下であるとき、前記燃料タンクのパージバルブを開放する開放工程と、前記圧力差が前記設定値よりも大きいとき、前記パージバルブを閉鎖する閉鎖工程と、を備えている、DME燃料供給方法を提供する。

[0012] 本発明の第3の観点は、エンジンの燃料タンク内に燃料供給ラインを通じて供給目標量のDMEを供給する、DME燃料供給システムであって、前記燃料供給ラインを開閉する燃料電磁弁と、前記燃料タンクを開閉するパージバルブと、前記燃料タンク内の圧力を検出するタンク内圧力センサと、前記燃料供給ラインの圧力を検出する供給圧力センサと、前記タンク内圧力センサ及び前記供給圧力センサによる検出情報に基づいて、前記電磁弁及び前記パージバルブを開閉する、制御装置と、を備えており、前記制御装置が、前記燃料供給ラインを開放している間、前記燃料供給ラインの圧力から前記燃料タンク内の圧力を減じることによって得られる圧力差を監視する、監視処理と、前記圧力差が所定の設定値以下であるか否かを判定する、判定処理と

、前記判定工程において前記圧力差が前記設定値以下であることが判定される場合、前記パージバルブを所定時間の間、一時的に開放する、パージ処理と、を実行し、前記開放工程が実行されると、前記判定工程が前記開放工程の終了後に再度実行される、DME燃料供給システムを提供する。

[0013] 本発明の第4の観点は、エンジンの燃料タンク内に燃料供給ラインを通じて供給目標量のDMEを供給する、DME燃料供給システムであって、前記燃料供給ラインを開閉する燃料電磁弁と、前記燃料タンクを開閉するパージバルブと、前記燃料タンク内の圧力を検出するタンク内圧力センサと、前記燃料供給ラインの圧力を検出する供給圧力センサと、前記タンク内圧力センサ及び前記供給圧力センサによる検出情報に基づいて、前記電磁弁及び前記パージバルブを開閉する、制御装置と、を備えており、前記制御装置が、前記燃料供給ラインを開放している間、前記燃料供給ラインの圧力から前記燃料タンク内の圧力を減じることによって得られる圧力差を監視する、監視処理と、前記圧力差が所定の設定値以下であるか否かを判定する、判定処理と、前記圧力差が前記設定値以下であるとき、前記燃料タンクのパージバルブを開放する開放処理と、前記圧力差が前記設定値よりも大きいとき、前記パージバルブを閉鎖する閉鎖処理と、を実行する、DME燃料供給方法を提供する。

発明の効果

[0014] 本発明は、エンジンの燃料タンクにDME燃料を自動的に供給でき、且つ、燃料タンク内の圧力上昇によってDMEの供給が阻害されることがない。

図面の簡単な説明

[0015] [図1] DMEエンジンシステム及びDME供給システムを示す概略図である。

[図2] DME燃料供給制御のフローチャートである。

[図3] タンク内圧力、供給圧力、及びタンク内液面レベルの時間変化の一例を示す図である。

[図4] DME燃料供給制御のフローチャートである（別実施形態）。

[図5] タンク内圧力及びタンク内液面レベルの時間変化の一例を示す図である

（従来技術）。

発明を実施するための形態

- [0016] 図1は、DMEエンジンシステム1及びDME供給システム100を示す概略図である。DME供給システム100は、DME供給源101からエンジン2の燃料タンク3に、DME及び潤滑向上剤を供給するシステムである。燃料タンク3には、潤滑向上剤を含むDMEが蓄えられる。DMEエンジンシステム1は、潤滑向上剤を含むDMEにより、エンジン2を駆動する装置である。DME供給源101は、DMEのパイプラインシステム、又はDMEのタンクである。
- [0017] 以下、特に必要がない限り、潤滑向上剤を含むDMEと潤滑向上剤を含まないDMEとを区別せず、どちらのDMEも単に「DME」と称する。
- [0018] 図1において、DMEエンジンシステム1は、エンジン2と、燃料タンク3と、高圧ポンプ4と、エンジン制御装置5と、を備えている。DMEエンジンシステム1は、燃料用のラインとして、第1燃料ライン11と、第2燃料ライン12と、第3燃料ライン13と、第4燃料ライン14と、を備えている。DMEエンジンシステム1は、DME蒸気をパージするためのラインとして、第1パージライン21と、第2パージライン22と、第3パージライン23と、を備えている。DMEエンジンシステム1は、弁として、圧力調整弁30と、第2遮断弁32と、第3遮断弁33と、逆止弁34と、を備えている。
- [0019] 第1燃料ライン11は、燃料タンク3と高圧ポンプ4とを接続している。第2燃料ライン12は、高圧ポンプ4とエンジン2とを接続している。第3燃料ライン13及び第4燃料ライン14は、圧力調整弁30を介して、エンジン2と燃料タンク3とを接続している。圧力調整弁30は、第3燃料ライン13と第4燃料ライン14との間に設けられている。逆止弁34は、燃料タンク3と第4燃料ライン14との間に設けられている。
- [0020] 第2遮断弁32は、第2燃料ライン12と第2パージライン22との間に設けられている。第2遮断弁32が開放されると、第2燃料ライン12内の

DME蒸気が、第2パージライン22を介して大気中に解放される。第3遮断弁33は、第3燃料ライン13と第3パージライン23との間に設けられている。第3遮断弁33が開放されると、第3燃料ライン13内のDME蒸気が、第3パージライン23を介して大気中に解放される。

[0021] エンジン制御装置5は、DMEエンジンシステム1の各部を制御する。エンジン制御装置5は、エンジン2を作動させるときに、高圧ポンプ4を作動させる。DMEは、高圧ポンプ4の作動により、ライン11～14を経由して、燃料タンク3及びエンジン2を循環する。

[0022] 図1において、DME供給システム100は、向上剤タンク102と、向上剤ポンプ103と、供給制御装置105と、を備えている。DME供給システム100は、供給ラインとして、燃料供給ライン111と、第1向上剤供給ライン121と、第2向上剤供給ライン122と、を備えている。DME供給システム100は、弁として、入口遮断弁SV-1と、DME電磁弁CV-3と、向上剤電磁弁CV-4と、パージ電磁弁RV-2と、を備えている。DME供給システム100は、センサとして、流量センサ151と、供給圧力センサPS-1と、温度センサ152と、タンク内圧力センサPS-2と、容量レベルセンサ51と、を備えている。

[0023] 燃料供給ライン111は、DME供給源101と燃料タンク3とを接続している。DMEは、DME供給源101から燃料タンク3に向けて供給される。燃料供給ライン111上には、DMEの流れ方向に沿って、入口遮断弁SV-1、流量センサ151、合流部131、供給圧力センサPS-1、温度センサ152、及びDME電磁弁CV-3が、配置されている。

[0024] 第1向上剤供給ライン121は、向上剤タンク102と、向上剤ポンプ103とを接続している。第2向上剤供給ライン122は、向上剤ポンプ103と燃料供給ライン111とを接続している。合流部131は、第2向上剤供給ライン122と燃料供給ライン111との接続部である。潤滑向上剤は、向上剤タンク102から向上剤ポンプ103を経由して、燃料供給ライン111上の合流部131に供給される。第2向上剤供給ライン122上には

、向上剤電磁弁CV-4が配置されている。

[0025] 向上剤ポンプ103は、本実施形態では、定量ポンプである。

[0026] 入口遮断弁SV-1は、合流部131の上流側において、燃料供給ライン111を開閉できる。DME電磁弁CV-3は、合流部131の下流側において、燃料供給ライン111を開閉できる。向上剤電磁弁CV-4は、第2向上剤供給ライン122を開閉できる。

[0027] 供給圧力センサPS-1は、合流部131の下流側において、燃料供給ライン111内の圧力を検出できる。

[0028] 流量センサ151は、燃料供給ライン111内の流量を検出できる。このため、流量センサ151は、当然ながら、燃料供給ライン111内に流れが発生しているか流れが停止しているかも、検出できる。

[0029] 温度センサ152は、合流部131の下流側において、燃料供給ライン111内の温度を検出できる。温度センサ152は、本実施形態では、熱電対である。

[0030] パージ電磁弁RV-2は、第1パージライン21上に設けられている。パージ電磁弁RV-2が開放されると、燃料タンク3内のDME蒸気が、第1パージライン21を介して大気中に解放される。

[0031] タンク内圧力センサPS-2は、第1燃料ライン11の圧力を検出する。ここで、第1燃料ライン11の圧力は、燃料タンク3内の圧力に等しい。

[0032] 容量レベルセンサ51は、燃料タンク3内に蓄えられているDMEの量を検出する。

[0033] 供給制御装置105は、DME供給システム100の各部を制御する。具体的には、供給制御装置105は、パージ電磁弁RV-2、入口遮断弁SV-1、DME電磁弁CV-3、及び向上剤電磁弁CV-4の開閉を制御する。供給制御装置105は、向上剤ポンプ103の駆動を制御する。供給制御装置105は、供給圧力センサPS-1、タンク内圧力センサPS-2、容量レベルセンサ51、及び温度センサ152による検出情報を、把握できる。

- [0034] DME供給システム100において、潤滑向上剤を含まないDMEが、DME供給源101から燃料供給ライン111に供給される。燃料供給ライン111上の合流部131において、DMEに、潤滑向上剤が投入される。つまり、合流部131において、DMEと潤滑向上剤とが混合される。この結果、潤滑向上剤を含むDMEが、燃料タンク3に供給される。
- [0035] 図2は、DME燃料供給制御のフローチャートである。供給制御装置105は、DME燃料供給制御を実行できる。DME燃料供給制御は、シーケンス制御である。DME燃料供給制御において、後述の各ステップの処理が、順次実行される。
- [0036] DME燃料供給制御の開始時点において、入口遮断弁SV-1は開放されており、DME電磁弁CV-3及び向上剤電磁弁CV-4は閉じられている。入口遮断弁SV-1は、メンテナンス時などを除いて通常は開放されている。
- [0037] DME供給システム100は、システムを起動するための起動スイッチを備えている。ステップS1において、供給制御装置105は、起動スイッチが押されたことを検出すると、DME燃料供給制御を開始する。
- [0038] ステップS2において、供給制御装置105は、DME供給目標量を計算する。DME供給目標量は、今回のDME供給作業において、DME供給システム100が燃料タンク3にDMEを供給する量を意味する。本実施形態では、燃料タンク3内の空き容量が、DMEの供給目標量に設定されている。
- [0039]
$$\text{DME供給目標量} = \text{タンク最大量} - \text{タンク残量} \cdots (1)$$
- [0040] タンク最大量は、燃料タンク3の最大容量であり、特定されている。タンク残量は、燃料タンク3内に残っているDMEの量である。供給制御装置105は、容量レベルセンサ51による検出情報に基づいて、タンク残量を特定できる。このため、供給制御装置105は、式(1)に基づいて、DME供給目標量を算出できる。
- [0041] ステップS3において、供給制御装置105は、DME電磁弁CV-3を

開放する。この結果、DMEが燃料タンク3内へと流れ込んでいく。

[0042] 上述したように、DME供給システム100は、DMEだけでなく潤滑向上剤を燃料供給ライン111に供給できる。供給制御装置105は、DME電磁弁CV-3を開放した後、向上剤電磁弁CV-4を開放すると共に、向上剤ポンプ103を駆動する。この結果、燃料供給ライン111内で、DMEと潤滑向上剤とが混合される。

[0043] ステップS4～S8までのループ処理において、供給制御装置105は、燃料供給ライン111と燃料タンク3内との圧力差を監視し、圧力差に基づいてパージ電磁弁RV-2の開閉を制御する。ここで、圧力差は、燃料供給ライン111の圧力（供給圧力）からタンク内圧力を減じることによって得られる値である。

[0044] 供給圧力は、例えば、1.5MPaである。タンク内圧力が上昇した結果、タンク内圧力が供給圧力に等しくなると、DMEの供給が阻害される。そこで、圧力差の適否を判定するための指標として、所定の設定値が設けられている。設定値は、0MPa以上の値であり、例えば、0.2MPaである。圧力差が設定値を越えている限り、DMEの供給に問題はない。

[0045] ステップS4において、供給制御装置105は、圧力差が所定の設定値よりも大きいかな否かを判定する。圧力差が設定値よりも大きいとき、処理がステップS8に進む。圧力差が設定値以下であるとき、処理がステップS5に進む。

[0046] ステップS5において、供給制御装置105は、パージ電磁弁RV-2を開放する。この結果、燃料タンク3内のDME蒸気が、第1パージライン21を介して大気中に解放される。

[0047] ステップS6において、供給制御装置105は、パージ電磁弁RV-2の開放状態を所定の開放時間の間、継続する。本実施形態では、開放時間は、15秒である。開放時間が経過したときにタンク内圧力が大気圧にできるだけ近づくように、開放時間の大きさが設定されている。このため、開放時間は、燃料タンク3の容量や、第1パージライン21の内径などによって、変

化する。ステップS 7において、供給制御装置 105 は、パージ電磁弁 RV-2 を閉じる。

[0048] ステップS 8において、供給制御装置 105 は、供給目標量の混合 DME が燃料タンク 3 内に充填されたか否かを判定する。供給制御装置 105 は、容量レベルセンサ 51 の検出情報に基づいて、供給目標量が充填されたことを、把握できる。供給目標量が充填されている場合、ステップS 4～S 8までのループ処理が終了して、処理がステップS 9に進む。供給目標量が充填されていない場合、処理がステップS 4に戻り、ステップS 4～S 8までのループ処理が再度実行される。

[0049] ステップS 9において、供給制御装置 105 は、DME 電磁弁 CV-3 を閉じる。この結果、DME の供給が停止される。

[0050] ここで、DME 電磁弁 CV-3 が閉鎖される前に、向上剤電磁弁 CV-4 が閉鎖されると共に向上剤ポンプ 103 の駆動が停止されている。つまり、DME の供給が終了する前に、潤滑向上剤の供給が終了している。

[0051] ステップS 10において、供給制御装置 105 は、DME 燃料供給制御を終了させる。

[0052] 図 3 を用いて、DME 燃料供給制御が実行された状況の一例を説明する。図 3 は、タンク内圧力、供給圧力、及びタンク内液面レベルの時間変化の一例を示す図である。タンク内液面レベルは、燃料タンク 3 内の液面の高さ、すなわちタンク内の燃料の残量を指している。図 3 において、タンク内液面レベルは、最大容量に対する残量の割合（％）によって示されている。タンク内液面レベルの低下は、DME エンジン 2 における DME の消費によって発生する。タンク内液面レベルの急上昇は、DME 供給システム 100 が燃料タンク 3 に DME を補給することによって発生する。

[0053] 図 3 において、供給圧力は、DME 供給源 101 内のフィードポンプの影響によって脈動しているが、供給圧力の平均値はほぼ一定に保たれている。タンク内圧力及びタンク内液面レベルの脈動も、供給圧力の脈動によって発生している。したがって、タンク内圧力及びタンク内液面レベルの変化にお

いて、脈動は重要ではなく、全体的な変化が重要である。

[0054] DMEが消費されるとタンク内の空き容量が増えるので、タンク内圧力が低下する。このため、図3において、タンク内液面レベルの低下に連動して、タンク内圧力が低下している。一方、DMEが補給されるとタンク内の空き容量が減るので、タンク内圧力が上昇する。このため、図3において、タンク内液面レベルの上昇に連動して、タンク内圧力が上昇している。本実施形態では、DME供給システム100によるDMEの供給が実行されるたびに、圧力差が設定値に到達し、燃料タンク3のパージ（パージ電磁弁RV-2の開放）が実行される。タンク内圧力は概ね周期的な変化をしているが、タンク内圧力の最大高さ及び最小高さも各周期において概ね一定である。このため、図3では、タンク内圧力の平均値はほぼ一定であり、従来技術における図5のように、タンク内圧力が上昇することが防止されている。

[0055] 本実施形態におけるDME燃料供給方法及びDME供給システム100は、DMEエンジン2の燃料タンク3にDME燃料を自動的に供給でき、且つ、燃料タンク3内の圧力上昇によってDMEの供給が阻害されることがない。

[0056] 本実施形態では、DME供給システム100は、DMEの供給に係わるシステムだけでなく、潤滑向上剤の供給に係わるシステムも備えている。DME燃料供給制御を実行するためのDME供給システムは、DMEの供給に係わるシステムを備えていればよく、潤滑向上剤の供給に係わるシステムを備えていなくても良い。

[0057] 図4は、別実施形態におけるDME燃料供給制御のフローチャートである。供給制御装置105は、図2に示されるDME燃料供給制御に代えて、図4に示されるDME燃料供給制御を実行できる。

[0058] 図4のフローには、図4のフローにおけるステップS6及びS7が削除されると共に、新たにステップS17が追加されている。ステップS17は、パージ電磁弁RV-2を閉鎖するステップであり、内容的にはステップS7に等しい。ただし、ステップS17が実行されるタイミングは、ステップS

7が実行されるタイミングとは異なっている。ステップS 17は、ステップS 4の判定において、圧力差が設定値よりも大きいときに実行される。

[0059] 供給制御装置105は、DMEを燃料タンク内に供給している間、前記圧力差を監視し、ステップS 4において圧力差が設定値よりも大きいかな否かを判定する。圧力差が設定値以下である場合、ステップS 5が実行される。ステップS 5において、供給制御装置105は、パージ電磁弁RV-2を開く。一方、圧力差が設定値よりも大きい場合、ステップS 17が実行される。ステップS 17において、供給制御装置105は、パージ電磁弁RV-2を閉じる。ステップS 5又はS 17が終了すると、ステップS 8の判定が実行される。ステップS 8において供給目標量が充填されていない場合、処理がステップS 4に戻り、ステップS 4、S 5、S 17、及びS 8のループ処理が再度実行される。このように、図4のフローでは、圧力差と設定値との大小比較に応じて、直ちに、パージ電磁弁RV-2が開放又は閉鎖される。

符号の説明

- [0060]
- 1 DMEエンジンシステム
 - 2 エンジン
 - 3 燃料タンク
 - 21 第1パージライン
 - 51 容量レベルセンサ
 - 100 DME供給システム
 - 105 供給制御装置
 - 111 燃料供給ライン
 - PS-1 供給圧力センサ
 - PS-2 タンク内圧力センサ
 - RV-2 パージ電磁弁
 - CV-3 DME電磁弁

請求の範囲

- [請求項1] エンジンの燃料タンク内に燃料供給ラインを通じて供給目標量のDMEを供給する、DME燃料供給方法であって、
- 前記DMEを前記燃料タンク内に供給している間、前記燃料供給ラインの圧力から前記燃料タンク内の圧力を減じることによって得られる圧力差を監視する、監視工程と、
- 前記圧力差が所定の設定値以下であるか否かを判定する、判定工程と、
- 前記判定工程において前記圧力差が前記設定値以下であることが判定される場合、前記パージバルブを所定時間の間、一時的に開放する、パージ工程と、を備えており、
- 前記開放工程が実行されると、前記判定工程が前記開放工程の終了後に再度実行される、
- DME燃料供給方法。
- [請求項2] エンジンの燃料タンク内に燃料供給ラインを通じて供給目標量のDMEを供給する、DME燃料供給方法であって、
- 前記DMEを前記燃料タンク内に供給している間、前記燃料供給ラインの圧力から前記燃料タンク内の圧力を減じることによって得られる圧力差を監視する、監視工程と、
- 前記圧力差が所定の設定値以下であるか否かを判定する、判定工程と、
- 前記圧力差が前記設定値以下であるとき、前記燃料タンクのパージバルブを開放する開放工程と、
- 前記圧力差が前記設定値よりも大きいとき、前記パージバルブを閉鎖する閉鎖工程と、を備えている、
- DME燃料供給方法。
- [請求項3] 前記供給目標量が、前記燃料タンクの最大量から前記燃料タンク内のDMEの残量を減じて得られるものであり、

前記燃料供給ラインの開放に先立って、前記残量を検出することによって前記供給目標量を算出する、

請求項 1 に記載の DME 燃料供給方法。

[請求項 4]

エンジンの燃料タンク内に燃料供給ラインを通じて供給目標量の DME を供給する、DME 燃料供給システムであって、

前記燃料供給ラインを開閉する燃料電磁弁と、

前記燃料タンクを開閉するパージバルブと、

前記燃料タンク内の圧力を検出するタンク内圧力センサと、

前記燃料供給ラインの圧力を検出する供給圧力センサと、

前記タンク内圧力センサ及び前記供給圧力センサによる検出情報に基づいて、前記電磁弁及び前記パージバルブを開閉する、制御装置と、

を備えており、

前記制御装置が、

前記燃料供給ラインを開放している間、前記燃料供給ラインの圧力から前記燃料タンク内の圧力を減じることによって得られる圧力差を監視する、監視処理と、

前記圧力差が所定の設定値以下であるか否かを判定する、判定処理と、

前記判定工程において前記圧力差が前記設定値以下であることが判定される場合、前記パージバルブを所定時間の間、一時的に開放する、パージ処理と、を実行し、

前記開放工程が実行されると、前記判定工程が前記開放工程の終了後に再度実行される、

DME 燃料供給システム。

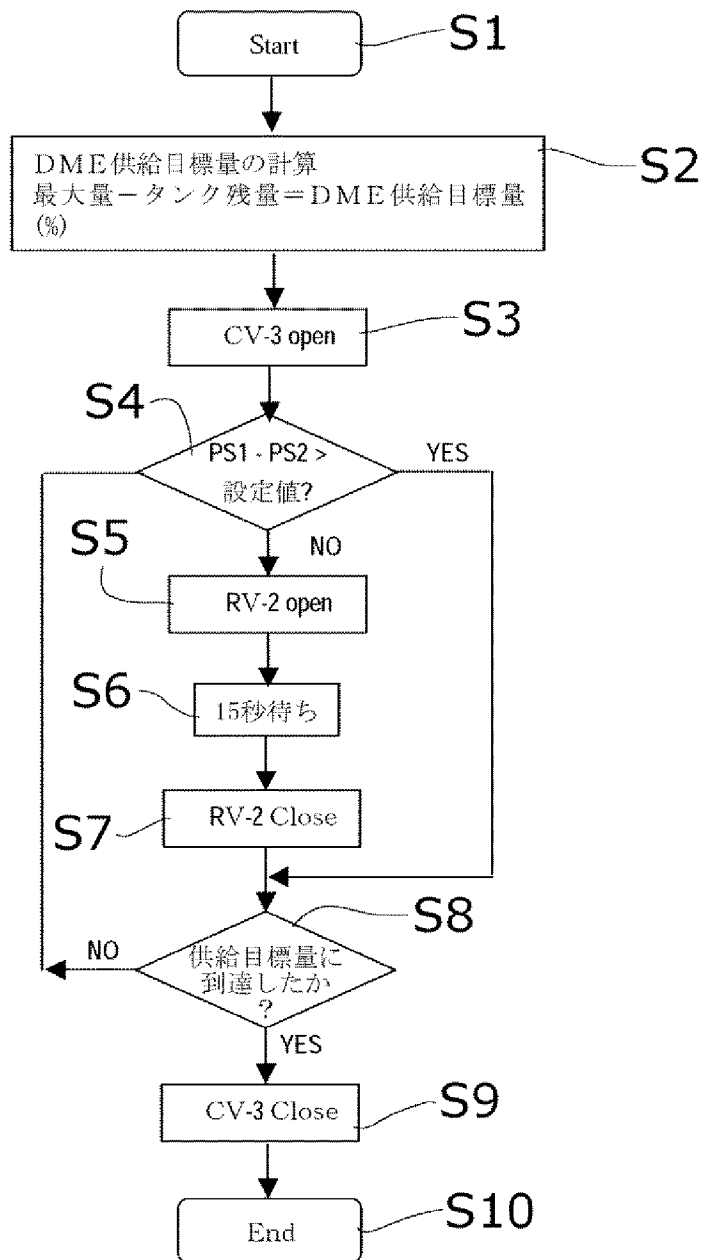
[請求項 5]

エンジンの燃料タンク内に燃料供給ラインを通じて供給目標量の DME を供給する、DME 燃料供給システムであって、

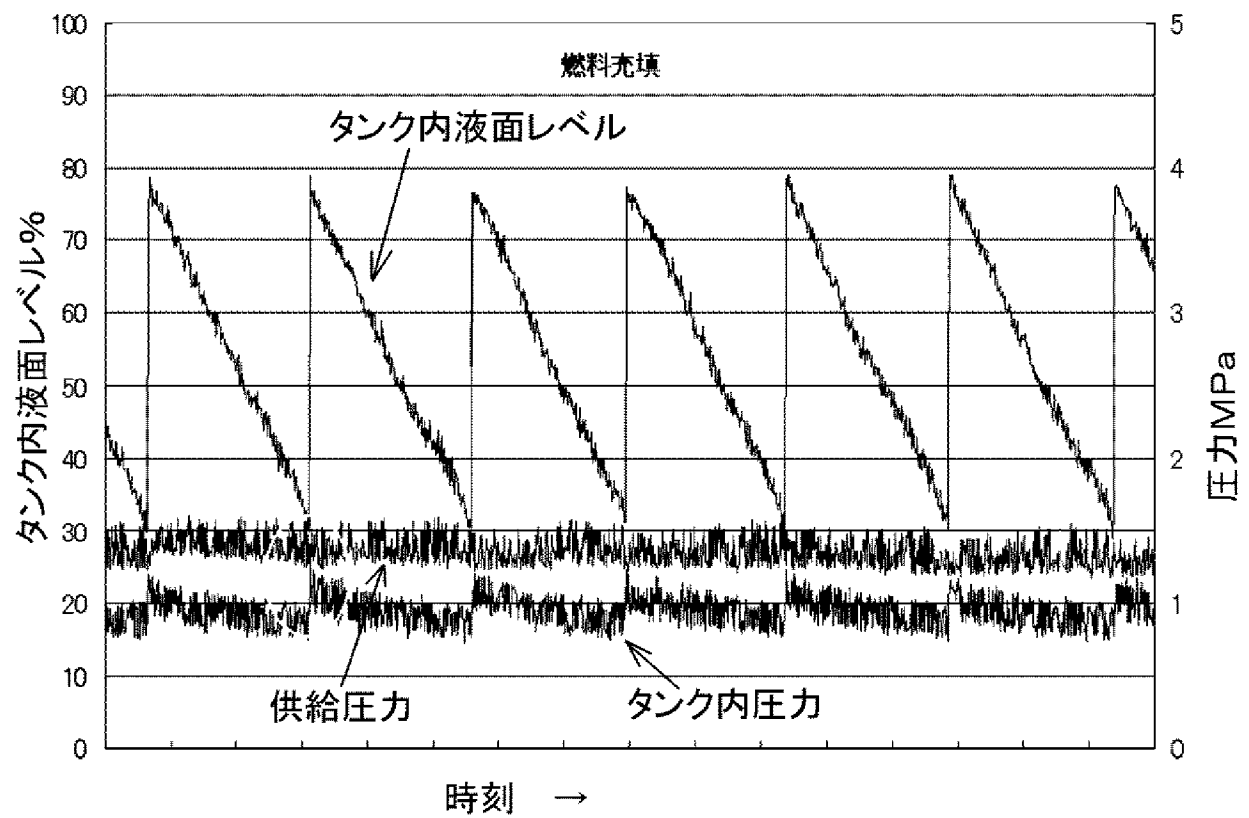
前記燃料供給ラインを開閉する燃料電磁弁と、

前記燃料タンクを開閉するパージバルブと、
前記燃料タンク内の圧力を検出するタンク内圧力センサと、
前記燃料供給ラインの圧力を検出する供給圧力センサと、
前記タンク内圧力センサ及び前記供給圧力センサによる検出情報に基づいて、前記電磁弁及び前記パージバルブを開閉する、制御装置と、
、
を備えており、
前記制御装置が、
前記燃料供給ラインを開放している間、前記燃料供給ラインの圧力から前記燃料タンク内の圧力を減じることによって得られる圧力差を監視する、監視処理と、
前記圧力差が所定の設定値以下であるか否かを判定する、判定処理と、
前記圧力差が前記設定値以下であるとき、前記燃料タンクのパージバルブを開放する開放処理と、
前記圧力差が前記設定値よりも大きいとき、前記パージバルブを閉鎖する閉鎖処理と、を実行する、
DME 燃料供給方法。

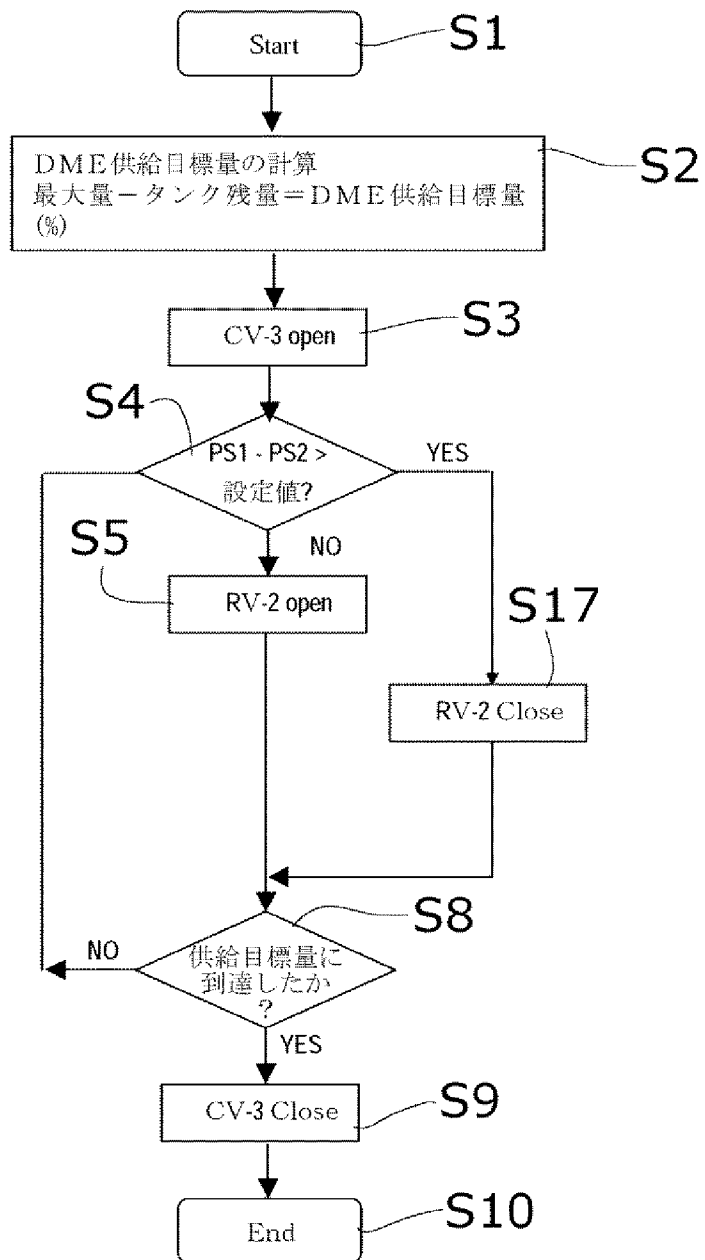
[図2]



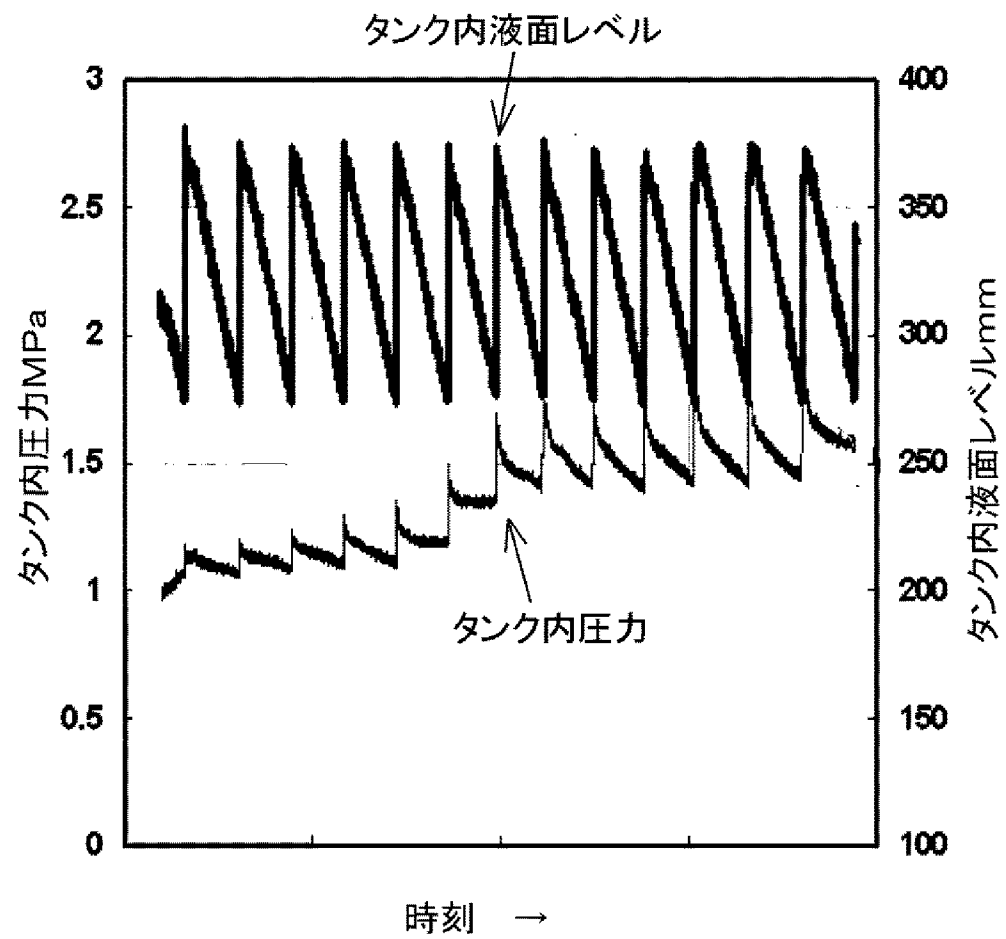
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/061099

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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 2007-262903 A (Isuzu Motors Ltd.), 11 October 2007 (11.10.2007), paragraphs [0024] to [0026], [0052] to [0053]; fig. 1 (Family: none)	1-5
A	JP 2004-245279 A (Yazaki Corp.), 02 September 2004 (02.09.2004), paragraphs [0028] to [0030]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-5
A	JP 2003-56409 A (Hino Motors, Ltd.), 26 February 2003 (26.02.2003), paragraphs [0016] to [0018]; fig. 1 (Family: none)	1-5



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

"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

18 August, 2010 (18.08.10)

Date of mailing of the international search report

31 August, 2010 (31.08.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/061099

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 2005-76548 A (Nissan Diesel Motor Co., Ltd.), 24 March 2005 (24.03.2005), paragraph [0020]; fig. 2 (Family: none)	3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. 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. 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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 2007-262903 A（いすゞ自動車株式会社） 2007.10.11, 段落【0024】 - 【0026】、【0052】 - 【0053】、第1図 （ファミリーなし）	1-5
A	JP 2004-245279 A（矢崎総業株式会社） 2004.09.02, 段落【0028】 - 【0030】、第1-2図 （ファミリーなし）	1-5

☒ 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

1 8 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 8 . 2 0 1 0

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）

岩谷 一臣

3 G

4 7 5 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 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 2003-56409 A (日野自動車株式会社) 2003.02.26, 段落【0016】 - 【0018】, 第1図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2005-76548 A (日産ディーゼル工業株式会社) 2005.03.24, 段落【0020】, 第2図 (ファミリーなし)	3