

(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



(10) 国際公開番号

WO 2010/053020 A1

PCT

(43) 国際公開日

2010 年 5 月 14 日(14.05.2010)

- (51) 国際特許分類:
F02M 47/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/068332
- (22) 国際出願日: 2009 年 10 月 26 日(26.10.2009)
- (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 2008-286478 2008 年 11 月 7 日(07.11.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 戸松 豪 (TOMATSU, Go) [JP/JP]; 〒2291193 神奈川県相模原市田名 3 0 0 0 番地三菱重工業株式会社汎用機・特車事業本部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 高橋松本 & パートナーズ(TAKAHASHI, MATSUMOTO & PARTNERS INTELLECTUAL PROPERTY CORP.); 〒1060032 東

京都港区六本木 3 丁目 1 6 番 1 3 号アンバサダー六本木 1 0 0 3 号 Tokyo (JP).

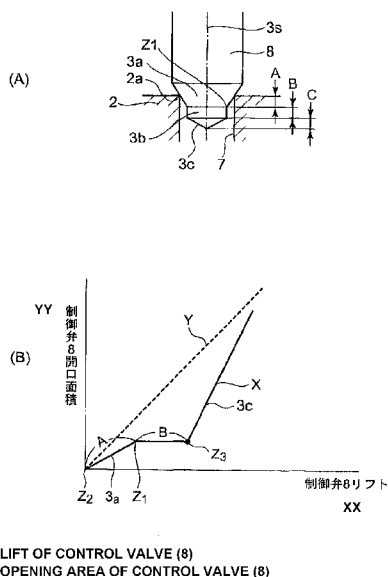
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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, 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, 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 (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).

[続葉有]

(54) Title: CONTROL VALVE STRUCTURE OF ACCUMULATOR FUEL INJECTION EQUIPMENT

(54) 発明の名称: 蓄圧式燃料噴射装置の制御弁構造

[図1]



(57) Abstract: Provided is the structure of a control valve of accumulator fuel injection equipment wherein an adverse effect by bounce can be reduced by a low-cost means without requiring any special device in the control valve structure of accumulator fuel injection equipment. The control valve structure of accumulator fuel injection equipment is characterized in that the cross-sectional shape at the distal end of a control valve (8) along the central axis line thereof is constituted in such a manner that a bend consisting of at least one inflection point (Z1) is formed, a first face portion (3a) is formed on the root side from the bend, a second face portion (3c) is formed on the distal end side, the first face portion (3a) abuts on the seat portion (2a) of a nozzle body to form a fully closed position, a variation in the area of an opening which is formed between the first face portion (3a) and the seat portion (2a) is smaller than a fixed ratio when the inflection point (Z1) is lifted from the fully closed position to the seat portion (2a), and a variation in the area of an opening which is formed between the second face portion (3c) and the seat portion (2a) is larger than the fixed ratio for the lift when the lift of the inflection point (Z1) is larger than the lift of the seat portion (2a).

(57) 要約: 蓄圧式燃料噴射装置の制御弁構造において、格別な装置を必要とせずに低コストの手段で以ってバウンスの悪影響を軽減できる蓄圧式燃料噴射装置の制御弁の構造を得る。制御弁 8 の制御弁軸心線に沿う先端部の断面形状を、少なくとも 1 個の変曲点 Z1 からなる曲がり部を形成し、該曲がり部から根元側に第 1 の面部 3 a を形成し先端側に第 2 の面部 3 c を形成し、第 1 の面部 3 a がノズル本体のシート部 2 a に当接して全閉位置を形成し、該全閉時から前記変曲点 Z1 が前記シート部 2 a までのリフト時には第 1 の面部 3 a とシート部 2 a との間で形成される開口面積の変化が一定割合よりも小さく、変曲点 Z1 がシート部 2 a より大きいリフト時にはリフトに対する第 2 の面部 3 c とシート部 2 a との間で形成される開口面積の変化が前記一定割合よりも大きくなるように構成したことを特徴とする。

WO 2010/053020 A1



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 : 蓄圧式燃料噴射装置の制御弁構造

技術分野

[0001] 本発明は、制御弁が開放されてノズル針弁がリフトされ燃料溜め内の高圧燃料を噴孔から燃焼室内に噴射せしめるように構成された蓄圧式燃料噴射装置の前記制御弁の構造に関する。

背景技術

[0002] 図 6 は蓄圧式燃料噴射装置の燃料噴射装置の 1 例を示す断面図である。

図 6 において、燃料噴射装置は符号 100 で示され、次のように構成されている。

先端部に燃料を噴射する噴孔 14 を備えたノズル本体 2 は、内周にノズル針弁 3 が往復摺動可能に嵌合されている。

従って、無噴射時には、該ノズル針弁 3 の先端部が該ノズル本体 2 のシート部 2b に当接して、高圧燃料が燃料溜め 13 に貯留されている。

[0003] 高圧燃料を生成する高圧燃料ポンプにより供給された高圧燃料は、蓄圧器 1 に導入され該蓄圧器 1 にて所定の高圧に保持されている。かかる高圧燃料は、電磁弁からなる制御弁 8 によって開閉時期が制御される。

前記蓄圧器 1 からの高圧燃料は、2つの燃料通路 12 及び 12a に分岐され、その一方である燃料通路 12 はノズル針弁 3 が臨む燃料溜め 13 に連通されている。

またその他方である燃料通路 12a は、オリフィス 6 を通して制御室 4 に連通されている。該制御室 4 は、前記ノズル針弁 3 の上面に臨んで形成され、該制御室 4 により前記ノズル針弁 3 を押圧している。

[0004] 前記制御弁を駆動するソレノイド弁装置 11s は、公知の装置であるので詳細な説明を省略するが、ソレノイドケース 11 内に摺動自在に制御弁 8 が嵌合され、ソレノイドコイルにより制御弁 8 が引き上げられると、制御弁 8 が制御ポート 7 (5 はオリフィス) 及び制御室 4 を開き、制御室 4 内ガリー

クライン 10 に開放される。

- [0005] 即ち、前記燃料噴射装置 100 において、ソレノイド弁装置 11s のソレノイドコイルにより、前記制御弁 8 が引き上げられて前記制御ポート 7 を開くと、前記ノズル針弁 3 に作用する力をオープンにする。

これにより、前記燃料通路 12 を通して燃料溜め 13 内に送られていた高圧燃料の圧力は、前記のように制御室 4 内がオープンになっているため、該高圧燃料の圧力がノズル針弁 3 の下側から作用して、該ノズル針弁 3 をシート部 2b から上方に離間させて該ノズル針弁 3 を開弁させる。

そして、燃料溜め 13 内の高圧燃料は前記シート部 2b を通して前記ノズル本体 2 の噴孔 14 から、エンジンの燃焼室内に噴射せしめられる。

- [0006] 前記ソレノイド装置 11s の作動を制御する弁制御装置 15 は、前記蓄圧器 1 の油圧 P を検出値によって制御されるとともに、エンジン回転数検出器 17 によるエンジン回転数の検出値によって制御されている。

- [0007] 前記燃料噴射装置 100 においては、ノズル針弁 3 をシート部 2b から上方に離間させて該ノズル針弁 3 を開弁させる作用を、制御弁 8 が制御ポート 7（5 はオリフィス）及び制御室 4 を開き、制御室 4 内がリークライン 10 に開放されることによって行っている。

このため、制御弁 8 の上下動によって噴射制御を行っていることから、エンジン回転速度に応じて高速動作するため、着座の衝撃で制御弁 8 がバウンスする。

- [0008] 即ち、図 7（A）に示すように、前記制御弁 8 はノズル本体 2 のシート部 2a に着脱を繰り返すが、通常の着脱時には、図 7（B）のリフト線 Y に示すように、前記制御弁 8 のリフトに対して制御弁 8 の開口面積は直線的に変化する。

かかる制御弁 8 の運動に対して、制御弁 8 にバウンスが発生すると、ノズル針弁 3 が再開するなど不安定となり、燃料噴射特性が不安定になる。

- [0009] かかるバウンス対策として、特許文献 1（特開 2004-346856 号公報）、特許文献 2（実開平 6-14464 号公報）等が提示されている。

前記特許文献 1（特開 2004-346856 号公報）においては、運動部分に防振部材 18 を設置して、該防振部材 18 によりノズル針弁 34 のバウンスを低減している。

また、特許文献 2（実開平 6-14464 号公報）においては、着座部の内部に流量切替弁 20 を配設し、ポペット弁の着座時におけるバウンスを低減している。

[0010] 前記蓄圧式燃料噴射装置においては、ソレノイド装置 11s の ON/OFF により制御弁 8 を開閉させており、制御弁 8 の開閉はエンジン回転速度に応じて高速動作するため、着座の衝撃で制御弁 8 のバウンスが発生する。

かかるバウンスによる制御室 4 からの不正な燃料油流出により、制御室 4 内の燃料油圧の回復が安定してなされず、ノズル針弁 3 の挙動が不安定となり、結果として燃料噴射特性に悪影響を与える。

[0011] また、前記バウンスの発生は、ポンプにより蓄圧器 1 内に昇圧された高压燃料油が不正流出するため、ポンプ仕事の増大による燃料消費率の悪化や、必要なポンプ容量の増大が問題となる。

[0012] このため、前記特許文献 1（特開 2004-346856 号公報）では、前記のように運動部分に防振部材 18 を設置して、該防振部材 18 によりノズル針弁 34 のバウンスを低減し、また、特許文献 2（実開平 6-14464 号公報）では、着座部の内部に流量切替弁 20 を配設し、ポペット弁の着座時におけるバウンスを低減しているが、いずれの手段も防振部材を設けたり、流量切替弁を設ける必要があり、バウンス除去のために特定の装置を設けねばならないので装置コストが高くなり、また流量切替弁を用いる場合は調整が面倒である。

先行技術文献

特許文献

[0013] 特許文献 1：特開 2004-346856 号公報

特許文献 2：実開平 6-14464 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0014] 本発明はかかる従来技術の課題に鑑み、蓄圧式燃料噴射装置の制御弁構造において、格別な装置を必要とせずに、低コストの手段で以ってバウンスの発生を低減できる蓄圧式燃料噴射装置の制御弁の構造を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0015] 本発明はかかる目的を達成するもので、噴孔が形成されたノズル本体と、該ノズル本体の内周に往復摺動可能に嵌合され先端部が該ノズル本体のシート部に当接するノズル針弁と、蓄圧器に蓄圧された高圧燃料の一部を制御油として供給されて制御油圧により該ノズル針弁を前記ノズル本体のシート部に押付ける制御室と、ソレノイドの電磁弁により前記制御室と外部とを連通したとき前記ノズル針弁を燃料溜めのシート部から開放してリフトさせる制御弁とを備え、前記制御弁が開放されて前記ノズル針弁がリフトされ前記燃料溜め内の高圧燃料を噴孔から燃焼室内に噴射せしめるように構成された蓄圧式燃料噴射装置の制御弁構造において、

前記制御弁の制御弁軸心線に沿う先端部の断面形状を、少なくとも１個の変曲点からなる曲がり部が形成され、該曲がり部から根元側に第１の面部を形成し先端側に第２の面部を形成し、前記第１の面部がノズル本体のシート部に当接して全閉位置を形成し、該制御弁の全閉時から前記変曲点が前記シート部までのリフト時には制御弁のリフトに対する前記第１の面部と前記シート部との間で形成される開口面積の変化が一定割合よりも小さく、前記変曲点が前記シート部より大きいリフト時には制御弁のリフトに対する前記第２の面部と前記シート部との間で形成される開口面積の変化が前記一定割合よりも大きくなるように構成したことを特徴とする。

- [0016] かかる発明において、好ましくは、前記第１の面部と第２の面部との間に、制御弁のリフトの変化に対して制御弁の開口面積が変化しない一定の面積からなる第３の面部を形成する。

- [0017] また、かかる発明において、好ましくは、前記制御弁の先端部には、前記

第 1 の面部を設けずに第 2 の面部を直接的に形成して前記シート部に当接させ、該第 2 の面部の終縁部以降を制御弁軸心線に直角方向に切断した平面に形成する。

- [0018] また、本発明は、前記蓄圧式燃料噴射装置の制御弁構造において、前記制御弁の制御弁軸心線に沿う先端部の断面形状は、少なくとも 1 個の変曲点からなる曲がり部が形成され、該曲がり部から根元側に第 1 の面部を形成し先端側に第 2 の面部を形成し、前記制御弁軸心線に対して傾斜した第 1 のテーパ部と該第 1 のテーパ部の外側に該第 1 のテーパ部よりも一定角度広がって形成した第 2 のテーパ部とを設け、前記曲がり部が前記第 1 のテーパ部に当接して全閉時のシート部を形成し、制御弁の全閉時から前記曲がり部が前記第 1 のテーパ部と第 2 のテーパ部との交点位置まで上昇する低リフト時には、前記第 1 の面部と第 1 のテーパ部とによって形成される開口面積の変化が一定割合よりも小さく、前記曲がり部が前記交点位置よりも大きい高リフト時には、前記第 2 の面部と第 2 のテーパ部とによって形成される開口面積の変化が前記一定割合よりも大きくなるように形成したことを特徴とする）。

発明の効果

- [0019] 本発明によれば、ノズル本体のシート部と接触する制御弁の、制御弁軸心線に沿う先端部の断面形状を、少なくとも 1 個の変曲点からなる曲がり部が形成されており、該曲がり部から根元側に第 1 の面部を形成し先端側に第 2 の面部を形成し、前記第 1 の面部がノズル本体のシート部に当接して全閉位置を形成し、該制御弁の全閉時から前記変曲点が前記シート部までのリフト時には制御弁のリフトに対する前記第 1 の面部と前記シート部との間で形成される開口面積の変化が一定割合よりも小さく、前記変曲点が前記シート部より大きいリフト時には制御弁のリフトに対する前記第 2 の面部と前記シート部との間で形成される開口面積の変化が前記一定割合よりも大きくなるように構成したので（請求項 1）、

図 1（A）、（B）に示すように、制御弁軸心線に沿う先端部の断面形状を、少なくとも 1 個の変曲点 Z 1 からなる曲がり部が形成され、該制御弁 8

の全閉時Z 2から曲がり部の変曲点Z 1までの低リフト時には、制御弁8のリフトに対する制御弁8の開口面積の変化が一定割合よりも小さくなる第1の面部3 aを形成し、即ち前記従来の制御弁8のリフト線Yに対して一定割合よりも小さくなる前記第1の面部3 aを形成する。

[0020] かかる、開口面積の変化が一定割合よりも小さくなる第1の面部3 aを形成することにより、バウンス時における開口面積の変化が従来の制御弁8のリフト線Yよりも小さくなり、従って第1の面部3 aの開口面積も小さくなって該第1の面部3 aからの燃料油の流出が減少し、かかる燃料油流出量の減少により、制御弁8のバウンス量が従来のものと同等でもノズル針弁3の再開が起こりにくくなる。

[0021] そして、前記曲がり部の変曲点Z 1よりも大きい高リフト時、つまり、図1 (A)、(B)のZ 3よりも制御弁8のリフトの大きい部位においては、前記制御弁8の開口面積の変化を前記一定割合よりも大きくする第2の面部3 cを前記シート部2 aとの間で形成されるので、図2 (B)のXで示すような高リフトでシート部2 aを開くことができる。

[0022] つまり、低リフト時には、開口面積の変化が一定割合よりも小さくなる第1の面部3 aを形成したので、バウンス時における開口面積の変化が従来の制御弁8のリフト線Yよりも小さくなり、第1の面部3 aの開口面積自体も小さくなって、第1の面部3 aからの燃料油の流出が減少し、かかる燃料油流出量の減少により、ノズル針弁3の再開が起こりにくくなる。

一方で、高リフト時には、図1 (B)のXに示すように、制御弁8の開口面積の変化を一定割合よりも大きくして第2の面部3 cがシート部2 aとの間で形成されるようにしたので、かかる高リフト時には一定割合よりも大きい第2の面部3 cによって、従来のものと同様のリフト量でシート部2 aを開くことができる。

[0023] 従って、かかる発明によれば、ノズル本体のシート部と接触する制御弁の制御弁軸心線に沿う先端部の断面形状を調整するのみで、なんらの装置を設けることなく、格別な装置を必要とせずに、低コストの手段で以って、制御

弁 8 のバウンスによる制御室 4 からリークライン 10 への燃料流出量の低減によりノズル針弁 3 の再開を抑制でき、高リフト時には従来のものと同様に作動させることができる、蓄圧式燃料噴射装置の制御弁の構造が得られる。

[0024] また、前記第 1 の面部と第 2 の面部との間に、弁のリフトの変化に対して制御弁の開口面積が変化しない一定の面積からなる第 3 の面部を形成すれば、

図 1 (A)、(B) に示すように、制御弁 8 のリフトの変化に対して制御弁の開口面積が変化しない一定の面積からなる第 3 の面部 3 b を制御弁 8 に形成したので、つまり図 1 の (B) での面部 B を制御弁 8 に形成すれば、該面部 B の長さを調整することにより、バウンスによるノズル針弁リフトへ影響する制御弁リフト量を調整できる。

[0025] また、制御弁の先端部には、前記第 1 の面部を設けずに第 2 の面部を直接的に形成して前記シート部に当接させ、該第 2 の面部の終縁部以降を制御弁軸心線に直角方向に切断した平面に形成すれば、

図 3 (A)、(B) に示すように、低リフト時には、前記第 2 の面部 3 e を直接的に形成して前記シート部 2 a に当接させ、3 f にて該第 2 の面部 3 e から外れて X 線のように変化し、該第 2 の面部 3 e の終縁部つまり切断部 3 g にて開口面積が急拡大するように変化する。

従って、図 3 (B) に示すように、変曲点の 3 f 点で折れ、これから X のように変化するので、従来のものに比べて、ストロークが U だけ減少する。従って、前記ストローク U だけ制御弁 8 の行程を短くでき、それだけ制御弁 8 の着座の衝撃が減りバウンス量が小さくなることで制御室 4 からの不正な燃料流出が減少する。また、ソレノイド吸引行程の短縮はソレノイド仕事量を減少させ、ひいてはソレノイドの省電力化、省スペース化にも寄与する。

[0026] また、図 4 ~ 5 のように、前記制御弁 8 の、制御弁軸心線 3 s に沿う先端部の断面形状は、少なくとも 1 個の変曲点 3 t からなる曲がり部と、その根元側に第 1 の面部 3 i と、先端側に第 2 の面部 3 j とが形成されており、該変曲点 3 t の曲がり部が、第 1 のテーパ部 2 c に当接し、該当接部分に全閉

時のシート部 2 a が形成される。

制御弁 8 の全閉時から前記曲がり部（変曲点 3 t）が第 1 のテーパ部 2 c と第 2 のテーパ部 2 f との交点 K まで上昇する低リフト時（h 1）には、前記制御弁 8 のリフトに対する前記制御弁 8 の開口面積の変化が一定割合よりも小さくなるように第 1 の面部 3 i と第 1 のテーパ部 2 c によって形成する。

そして、前記曲がり部の変曲点 3 t が交点 K よりも大きい高リフト時（h 2）に対しては、図 5 の X 線のように、前記制御弁 8 の開口面積の変化を前記一定割合よりも大きい第 2 の面部 3 j と第 2 のテーパ部 2 f によって形成する（請求項 4）。なお、7 は制御ポートである。

[0027] さらに、前記第 2 のテーパ部 2 f は、該第 1 のテーパ部 2 c の外側に該第 1 のテーパ部 2 c よりも一定角度だけ広がった角度に形成している。

[0028] 従って、第 2 のテーパ部 2 f は、該第 1 のテーパ部 2 c の外側に該第 1 のテーパ部 2 c よりも一定角度（ θ ：鋭角度）だけ広がった角度に形成しているので、すなわち、広がり角度 θ を第 2 の面部 3 j と第 2 のテーパ部 2 f と間の通路空間の開口面積に影響しない範囲で小さくし、急拡大によるキャビテーション・エロージョンを可能な限り避ける構造となっている。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]（A）は本発明の第 1 実施例を示す制御弁の先端部の拡大図、（B）は制御弁の作動線図である。

[図2] 前記制御弁及び制御室の時間作動線図である。

[図3]（A）は本発明の第 2 実施例を示す制御弁の先端部の拡大図、（B）は制御弁の作動線図である。

[図4] 本発明の第 3 実施例を示す制御弁の先端部の拡大図で、（A）は無噴射時、（B）は低リフト噴射時、（C）は高リフト噴射時を示す。

[図5] 本発明の第 3 実施例に係る制御弁の作動線図である。

[図6] 本発明が適用される蓄圧式燃料噴射装置の燃料噴射装置の 1 例を示す断面図である。

[図7]従来技術に関する図1対応図、及び制御弁の作動線図である。

[図8]従来技術に関する制御弁及び制御室の時間作動線図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、本発明を図に示した実施例を用いて詳細に説明する。但し、この実施例に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは特に特定の記載がない限り、この発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

[0031] 図6は本発明が適用される蓄圧式燃料噴射装置の燃料噴射装置の1例を示す断面図である。

図6において、燃料噴射装置は符号100で示され、次のように構成されている。

先端部に燃料を噴射する噴孔14を備えたノズル本体2は、内周にノズル針弁3が往復摺動可能に嵌合されている。

従って、無噴射時には、該ノズル針弁3の先端部が該ノズル本体2のシート部2aに当接して、高圧燃料が燃料溜め13に貯留されている。

[0032] 高圧燃料を生成する高圧燃料ポンプにより供給された高圧燃料は、蓄圧器1に導入され、該蓄圧器1にて所定の高圧に保持されている。かかる高圧燃料は、電磁弁からなる制御弁8によって開閉時期が制御される。

前記蓄圧器1からの高圧燃料は、2つの燃料通路12及び12aに分岐され、その一方である燃料通路12はノズル針弁3が臨む燃料溜め13に連通されている。

またその他方である燃料通路12aは、オリフィス6を通して制御室4に連通されている。該制御室4は、前記ノズル針弁3の上面に臨んで形成され、該制御室4により前記ノズル針弁3を押圧している。

[0033] 前記制御弁8を駆動するソレノイド弁装置11sは、公知の装置であるので詳細な説明を省略するが、ソレノイドケース11内に摺動自在に制御弁8が嵌合され、前記ソレノイドコイルにより制御弁8が引き上げられると、制御弁8が制御ポート7（5はオリフィス）及び制御室4を開き、制御室4内

がリークライン 10 に開放される。

[0034] 即ち、前記燃料噴射装置 100 において、ソレノイド装置 11s のソレノイドコイルにより、前記制御弁 8 が引き上げられて前記制御ポート 7 を開くと、前記ノズル針弁 3 に作用する力をオープンにする。

これにより、前記燃料通路 12 を通して燃料溜め 13 内に送られていた高圧燃料の圧力は、前記のように制御室 4 内がオープンになっているため、該高圧燃料の圧力がノズル針弁 3 の下側から作用して、該ノズル針弁 3 をシート部 2b から上方に離間させて該ノズル針弁 3 を開弁させる。

そして、燃料溜め 13 内の高圧燃料は前記シート部 2b を通して前記ノズル本体 2 の噴孔 14 から、エンジンの燃焼室内に噴射せしめられる。

[0035] 前記ソレノイド装置 11s の作動を制御する弁制御装置 15 は、前記蓄圧器 1 の油圧 P の検出値によって制御されるとともに、エンジン回転数検出器 17 によるエンジン回転数の検出値によっても制御されている。

[0036] かかる燃料噴射装置 100 においては、ノズル針弁 3 をシート部 2b から上方に離間させて該ノズル針弁 3 を開弁させる作用を、制御弁 8 が制御ポート 7（5 はオリフィス）及び制御室 4 を開き、制御室 4 内がリークライン 10 に開放されることによって行っている。

このため、制御弁 8 の上下動によって噴射制御を行っていることから、エンジン回転速度に応じて高速動作するため、着座の衝撃で制御弁 8 がバウンスするという問題を抱えている。

[0037] 本発明は、かかる制御弁 8 のバウンスの低減に関するものである。

第 1 実施例

[0038] 図 1（A）は本発明の第 1 実施例を示す制御弁の先端部の拡大図、（B）は制御弁の作動線図である。

図 1 において、ノズル本体 2 のシート部 2a と接触する制御弁 8 の、制御弁軸心線 3s に沿う先端部の断面形状を、次のように構成している。

前記制御弁 8 には、1 個の変曲点 Z1 からなる曲がり部が形成されており、該制御弁 8 の全閉時から前記曲がり部（変曲点 Z1）までの低リフト時に

は制御弁 8 のリフトに対する制御弁 8 の開口面積の変化が、前記従来のリフト線 Y の一定割合よりも小さくなる（図 1（B）参照）第 1 の面部 3 a が、前記シート部 2 a に当接する（図 1（A）の A 寸法）。

[0039] 次いで、前記第 1 の面部 3 a と後述する第 2 の面部 3 c との間に、制御弁 8 のリフトの変化に対して制御弁 8 の開口面積が変化しない一定の面積からなる第 3 の面部 3 b を形成する（図 1（A）の B 寸法）。

このようにすれば、制御弁 8 のリフトの変化に対して制御弁 8 の開口面積が変化しない一定の面積からなる第 3 の面部 3 b を制御弁 8 に形成したので、つまり図 1 の（B）での面部 B を制御弁 8 に形成すれば、該面部 B の長さを調整することにより、バウンスによるノズル針弁 3 のリフトへ影響する制御弁 8 のリフト量を調整できる。

[0040] 次いで、前記曲がり部の変曲点 Z 1 より大きい高リフト時に対しては、つまり前記第 3 の面部 3 b に続く部位には、前記制御弁 8 の開口面積の変化を前記一定割合よりも大きい、つまり前記従来技術のリフト線 Y よりも大きい割合の X 線からなる第 2 の面部 3 c が前記シート部 2 a に当接するように形成している（図 1（A）の C 寸法）。

[0041] 従って、かかる第 1 実施例によれば、図 1（A）、（B）に示すように、制御弁軸心線 3 s に沿う先端部の断面形状を、1 個の変曲点 Z 1 からなる曲がり部が形成され、該制御弁 8 の全閉時 Z 2 から曲がり部の変曲点 Z 1 までの低リフト時には、ノズル針弁 3 のリフトに対する制御弁 8 の開口面積の変化が一定割合よりも小さくなる第 1 の面部 3 a を形成し、即ち前記従来技術の制御弁 8 のリフト線 Y に対して一定割合よりも小さくなる第 1 の面部 3 a を形成している。

[0042] かかる、開口面積の変化が一定割合よりも小さくなる第 1 の面部 3 a を形成することにより、バウンス時における開口面積の変化が従来技術の制御弁 8 のリフト線 Y よりも小さくなり、従って第 1 の面部 3 a の開口面積も小さくなって該第 1 の面部 3 a からの燃料油の流出が減少し、かかる燃料油流出量の減少により、ノズル針弁 3 の再開などの不安定挙動が起こりにくくなる。

[0043] そして、前記曲がり部の変曲点Z 1 よりも大きい高リフト時、つまり、図 1 (A)、(B) のZ 3 よりも制御弁 8 のリフトが大きい部位においては、前記制御弁 8 の開口面積の変化を前記一定割合よりも大きくする第 2 の面部 3 c が前記シート部 2 a に当接するように形成したので、かかる高リフト時には前記一定割合よりも大きい第 2 の面部 3 c によってシート部 2 a を開くので、図 2 (B) のXで示すような高リフトでシート部 2 a を開くことができる。

[0044] つまり、低リフト時には、開口面積の変化が一定割合よりも小さくなる第 1 の面部 3 a を形成したので、バウンス時における開口面積の変化が従来の制御弁 8 のリフト線Yよりも小さくなり、第 1 の面部 3 a の開口面積も小さくなって、第 1 の面部 3 a からの燃料油の流出が減少し、かかる燃料油流出量の減少により、バウンスが低減される一方で、

高リフト時には、制御弁 8 の開口面積の変化を一定割合よりも大きくして第 2 の面部 3 c がシート部 2 a に当接するように形成したので、かかる高リフト時には一定割合よりも大きい第 2 の面部 3 c によって、従来のものと同様にシート部 2 a を開くことができる。

[0045] 前記のように、前記制御弁 8 のリフトに対してバウンスによる制御室 4 からの不正な燃料流出が抑制されると、図 2 の各図に示すように、ノズル針弁 3 のリフト(図 2 の(5)のA部)に再開などの不安定挙動の発生が回避され、これによって、燃料噴射特性が安定になる(図 2 (6))。

[0046] 従って、かかる第 1 実施例によれば、ノズル本体 2 のシート部 2 a と接触する制御弁 8 の制御弁軸心線 3 s に沿う先端部の断面形状を調整するのみで、なんらの装置を設けることなく、格別な装置を必要とせずに、低コストの手段で以って、低リフト時にはバウンスの発生を低減でき、高リフト時には従来のものと同様に制御弁 8 を作動させることができる。

第 2 実施例

[0047] 図 3 (A) は本発明の第 2 実施例を示す制御弁の先端部の拡大図、(B) は制御弁の作動線図である。

図3において、この第2実施例においては、前記制御弁8の先端部には、前記第1の面部3aを設けずに第2の面部3eを直接的に形成して前記シート部2aに当接させ、該第2の面部3eの終縁部以降を制御弁軸心線3sに直角方向に切断した平面に形成している。

即ち、図3(A)、(B)に示すように、低リフト時には、前記第2の面部3eを制御弁8の先端部に直接的に形成して前記シート部2aに当接させ、図3(B)のように、変曲点3fにて該第2の面部3eから外れてX線のように変化し、該第2の面部3eの終縁部つまり切断部3gにて開口面積が急拡大するように変化する。

[0048] このように構成すれば、図3(B)に示すように、変曲点3f点で折れ曲がり、これからのXのように変化するもので、従来のもの（リフト線Y）に比べて、ストロークがUだけ減少する。

従って、前記ストロークUだけ制御弁8の工程を短くでき、それだけソレノイドの吸引工程を短縮でき、ソレノイドの不正な燃料流出が減少する。

第3実施例

[0049] 図4は本発明の第3実施例を示す制御弁の先端部の拡大図で、(A)は無噴射時、(B)は低リフト噴射時、(C)は高リフト噴射時を示す。図5は制御弁の作動線図である。

[0050] また、かかる第3実施例においては、図4～5のように、前記制御弁8の、制御弁軸心線3sに沿う先端部の断面形状は、少なくとも1個の変曲点3tからなる曲がり部と、その根元側に第1の面部3iと、先端側に第2の面部3jとが形成されており、該変曲点3tの曲がり部が、第1のテーパ部2cに当接し、該当接部分にて全閉時のシート部2aが形成される。

制御弁8の全閉時から前記曲がり部（変曲点3t）が第1のテーパ部2cと第2のテーパ部2fとの交点Kまで上昇する低リフト時（h1）には、前記制御弁8のリフトに対する前記制御弁8の開口面積の変化が一定割合よりも小さくなるように第1の面部3iと第1のテーパ部2cによって形成する。

そして、前記曲がり部の変曲点 3 t が交点 K よりも大きい高リフト時 (h 2) に対しては、図 5 の X 線のように、前記制御弁 8 の開口面積の変化を前記一定割合よりも大きい第 2 の面部 3 j と第 2 のテーパ部 2 f によって形成する。なお、7 は制御ポートである。

[0051] さらに、前記第 2 のテーパ部 2 f は、該第 1 のテーパ部 2 c の外側に該第 1 のテーパ部 2 c よりも一定角度だけ広がった角度に形成している。

[0052] 従って、第 2 のテーパ部 2 f は、該第 1 のテーパ部 2 c の外側に該第 1 のテーパ部 2 c よりも一定角度 (θ : 鋭角度) だけ広がった角度に形成しているので、すなわち、広がり角度 θ を第 2 の面部 3 j と第 2 のテーパ部 2 f と間の通路空間の開口面積に影響しない範囲で小さくし、急拡大によるキャビテーション・エロージョンを可能な限り避ける構造となっている。

なお、実施例 1 ~ 3 において、第 1 の面部 3 a, 3 i、第 2 の面部 3 c, 3 e, 3 j、第 1 のテーパ部 2 c、第 2 のテーパ部 2 f については必ずしも平面ではなく曲面形状であってもよい。すなわち、これら面部は円錐面なので元々全て曲面であるため、母線が直線ではなく曲線であってもよいことをいう。

産業上の利用可能性

[0053] 本発明によれば、蓄圧式燃料噴射装置の制御弁構造において、格別な装置を必要とせずに低コストの手段で以ってバウンスの悪影響を軽減できる蓄圧式燃料噴射装置の制御弁の構造を得ることができる。

請求の範囲

[請求項1]

噴孔が形成されたノズル本体と、該ノズル本体の内周に往復摺動可能に嵌合され先端部が該ノズル本体のシート部に当接するノズル針弁と、蓄圧器に蓄圧された高圧燃料の一部を制御油として供給されて制御油圧により該ノズル針弁を前記ノズル本体のシート部に押付ける制御室と、ソレノイドの電磁弁により前記制御室と外部とを連通したとき前記ノズル針弁を燃料溜めのシート部から開放してリフトさせる制御弁とを備え、前記制御弁が開放されて前記ノズル針弁がリフトされ前記燃料溜め内の高圧燃料を噴孔から燃焼室内に噴射せしめるように構成された蓄圧式燃料噴射装置の制御弁構造において、

前記制御弁の制御弁軸心線に沿う先端部の断面形状を、少なくとも1個の変曲点からなる曲がり部が形成され、該曲がり部から根元側に第1の面部を形成し先端側に第2の面部を形成し、

前記第1の面部がノズル本体のシート部に当接して全閉位置を形成し、該制御弁の全閉時から前記変曲点が前記シート部までのリフト時には制御弁のリフトに対する前記第1の面部と前記シート部との間で形成される開口面積の変化が一定割合よりも小さく、前記変曲点が前記シート部より大きいリフト時には制御弁のリフトに対する前記第2の面部と前記シート部との間で形成される開口面積の変化が前記一定割合よりも大きくなるように構成したことを特徴とする蓄圧式燃料噴射装置の制御弁構造。

[請求項2]

前記第1の面部と第2の面部との間に、制御弁のリフトの変化に対して制御弁の開口面積が変化しない一定の面積からなる第3の面部を形成したことを特徴とする請求項1記載の蓄圧式燃料噴射装置の制御弁構造。

[請求項3]

前記制御弁の先端部には、前記第1の面部を設けずに第2の面部を直接的に形成して前記シート部に当接させ、該第2の面部の終縁部以降を制御弁軸心線に直角方向に切断した平面に形成したことを特徴と

する請求項 1 記載の蓄圧式燃料噴射装置の制御弁構造。

[請求項 4]

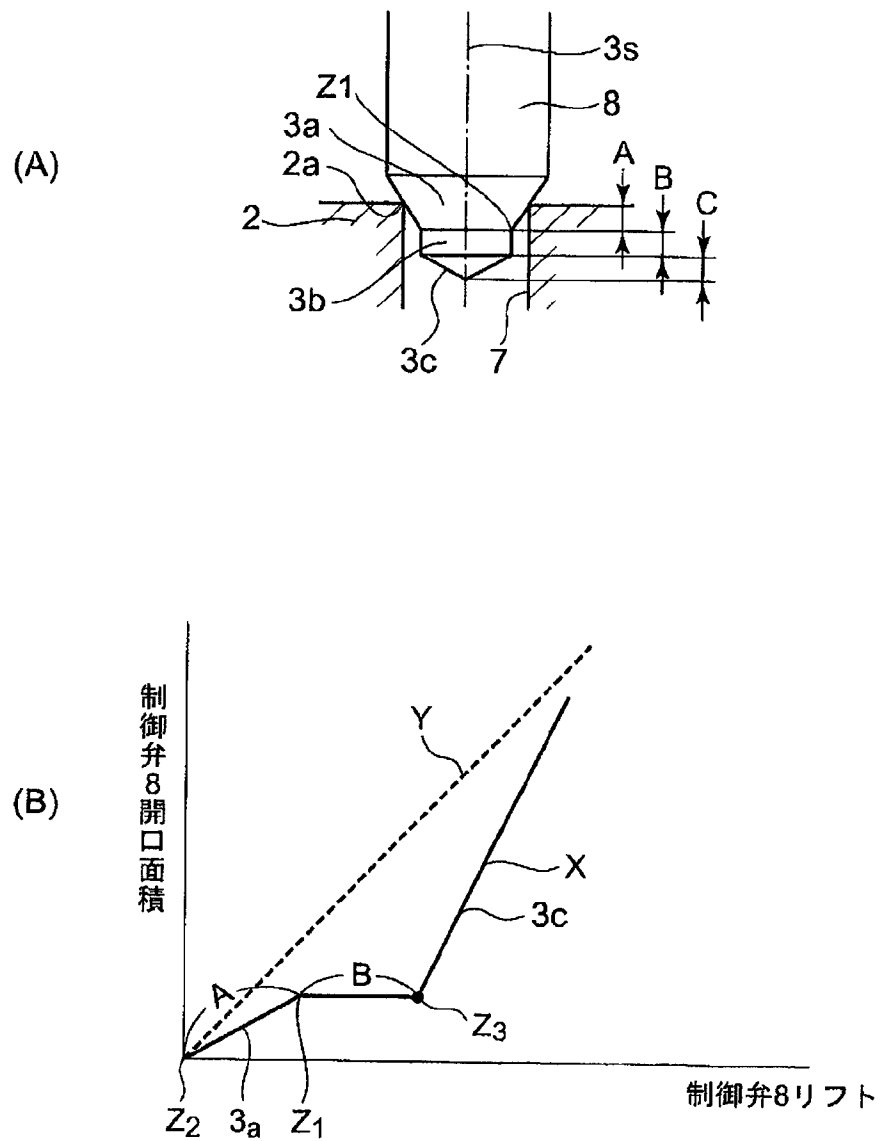
噴孔が形成されたノズル本体と、該ノズル本体の内周に往復摺動可能に嵌合され先端部が該ノズル本体のシート部に当接するノズル針弁と、蓄圧器に蓄圧された高圧燃料の一部を制御油として供給されて制御油圧により該ノズル針弁を前記ノズル本体のシート部に押付ける制御室と、ソレノイドの電磁弁により前記制御室と外部とを連通したとき前記ノズル針弁を燃料溜めのシート部から開放してリフトさせる制御弁とを備え、前記制御弁が開放されて前記ノズル針弁がリフトされ前記燃料溜め内の高圧燃料を噴孔から燃焼室内に噴射せしめるように構成された蓄圧式燃料噴射装置の制御弁構造において、

前記制御弁の制御弁軸心線に沿う先端部の断面形状は、少なくとも 1 個の変曲点からなる曲がり部が形成され、該曲がり部から根元側に第 1 の面部を形成し先端側に第 2 の面部を形成し、

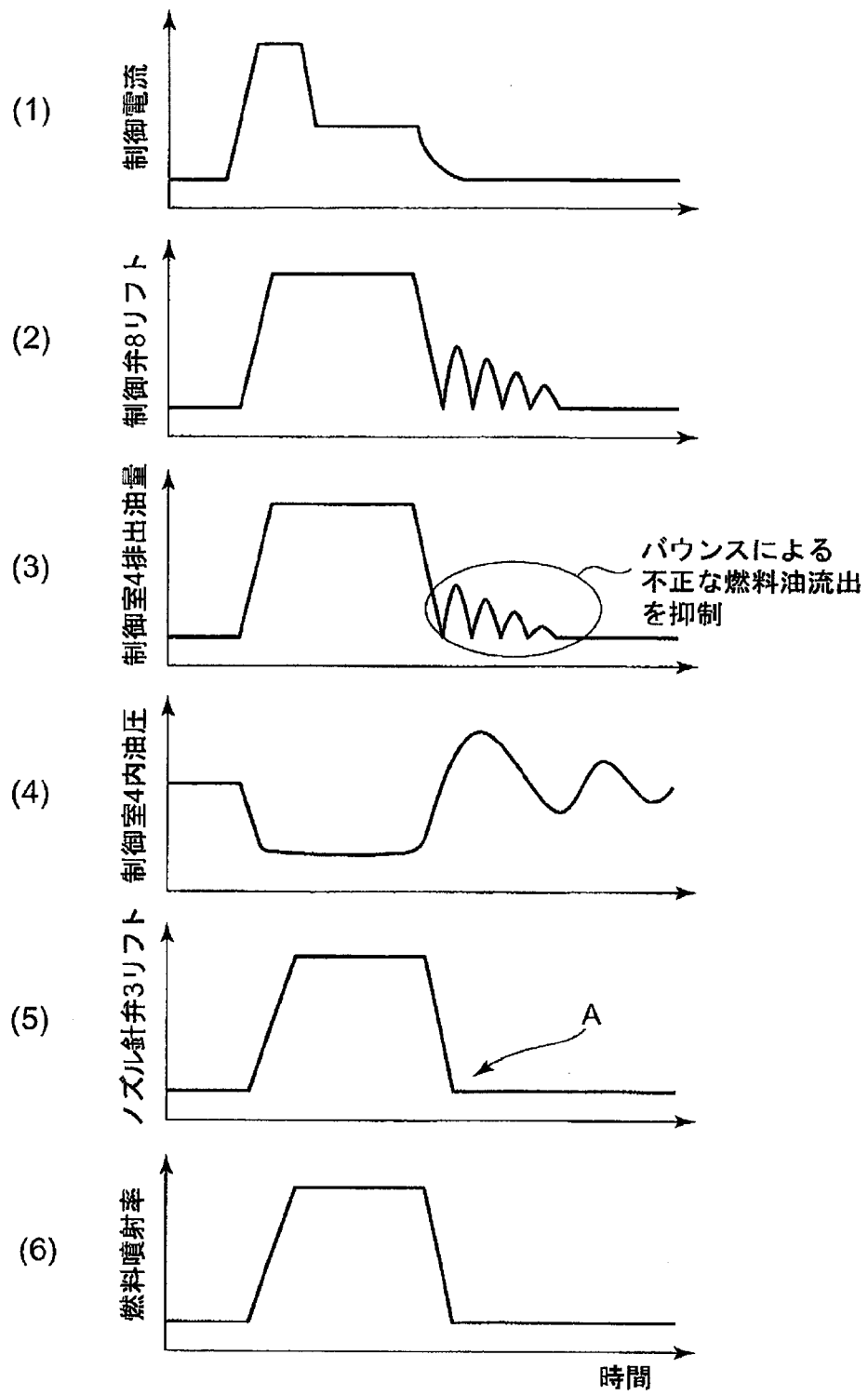
前記制御弁軸心線に対して傾斜した第 1 のテーパ部と該第 1 のテーパ部の外側に該第 1 のテーパ部よりも一定角度広がって形成した第 2 のテーパ部とを設け、

前記曲がり部が前記第 1 のテーパ部に当接して全閉時のシート部を形成し、制御弁の全閉時から前記曲がり部が前記第 1 のテーパ部と第 2 のテーパ部との交点位置まで上昇する低リフト時には、前記第 1 の面部と第 1 のテーパ部とによって形成される開口面積の変化が一定割合よりも小さく、前記曲がり部が前記交点位置よりも大きい高リフト時には、前記第 2 の面部と第 2 のテーパ部とによって形成される開口面積の変化が前記一定割合よりも大きくなるように形成したことを特徴とする蓄圧式燃料噴射装置の制御弁構造。

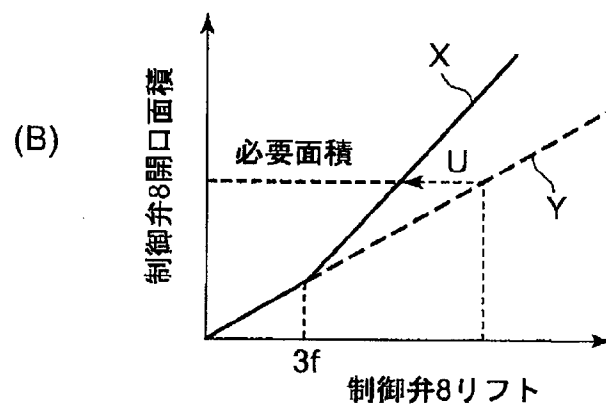
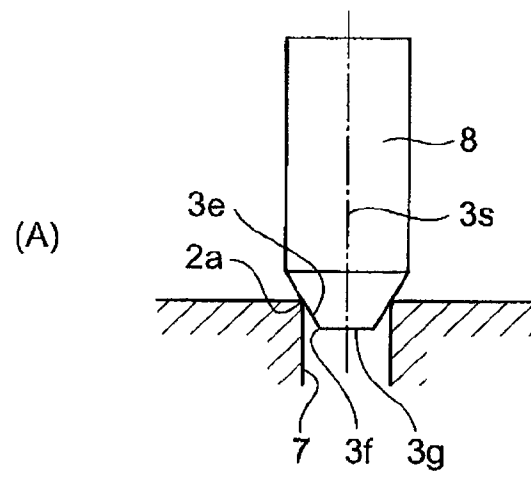
[図1]



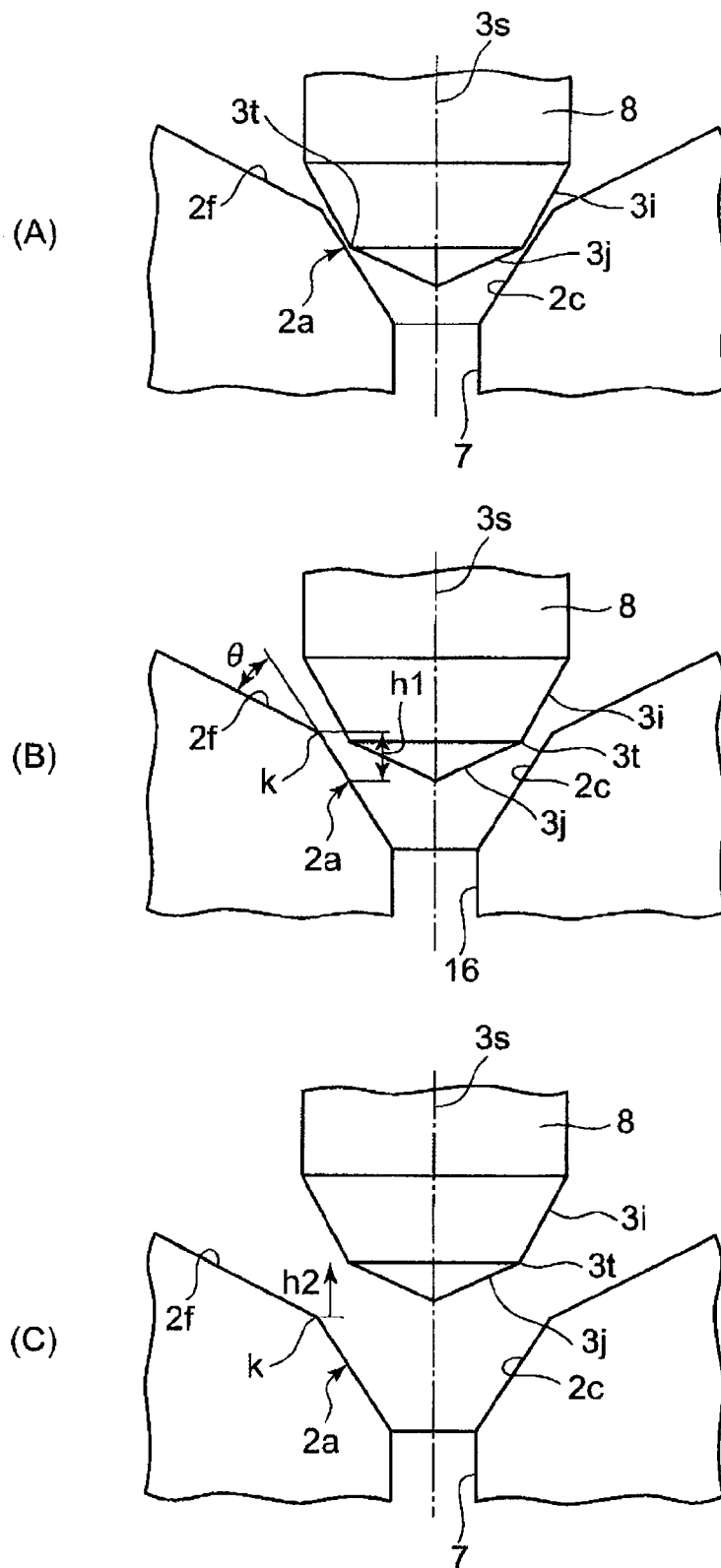
[図2]



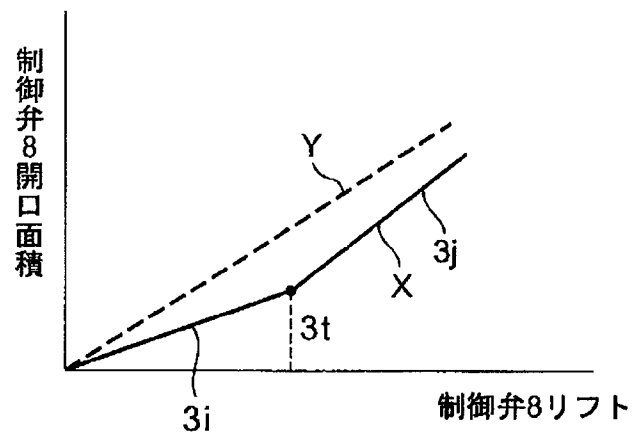
[図3]



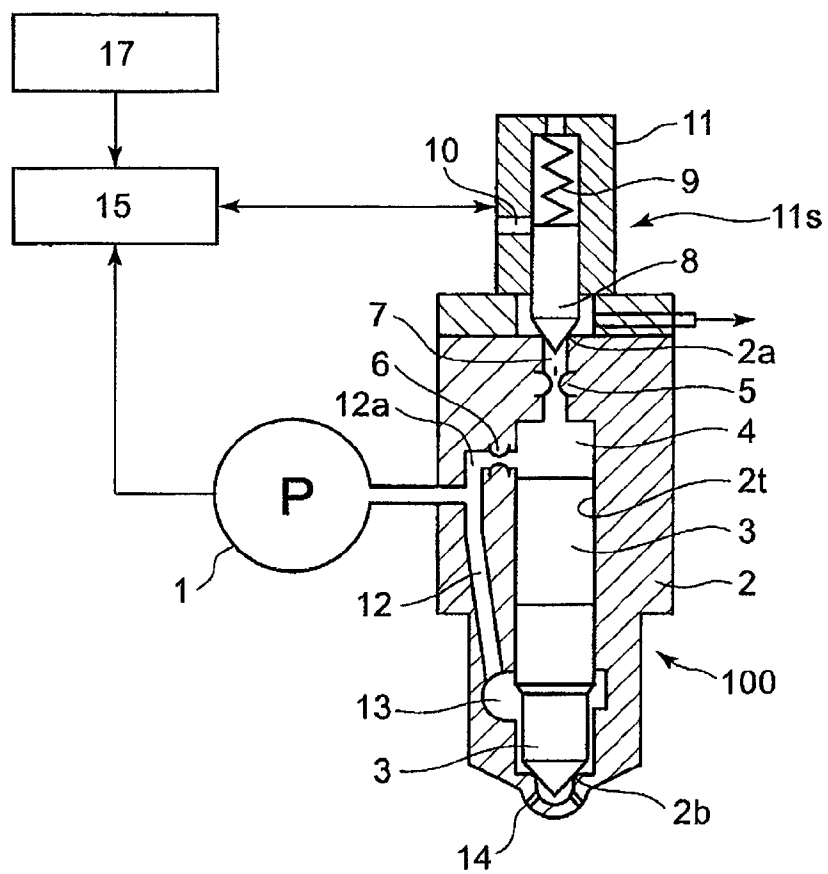
[図4]



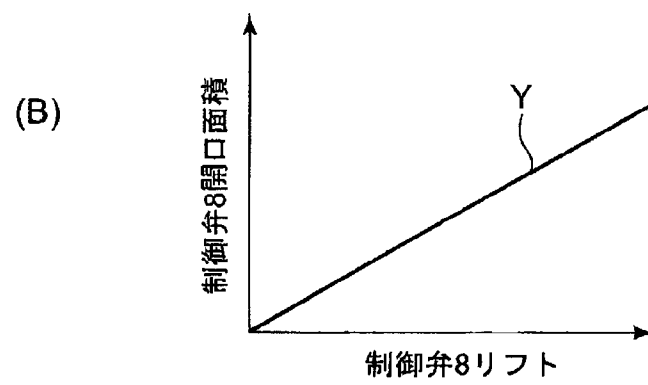
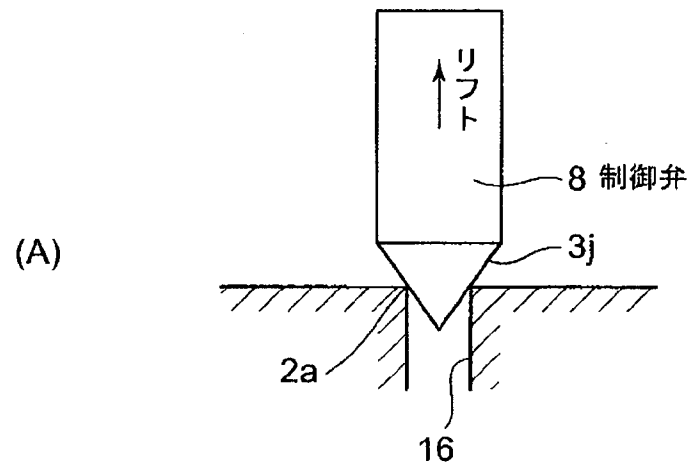
[図5]



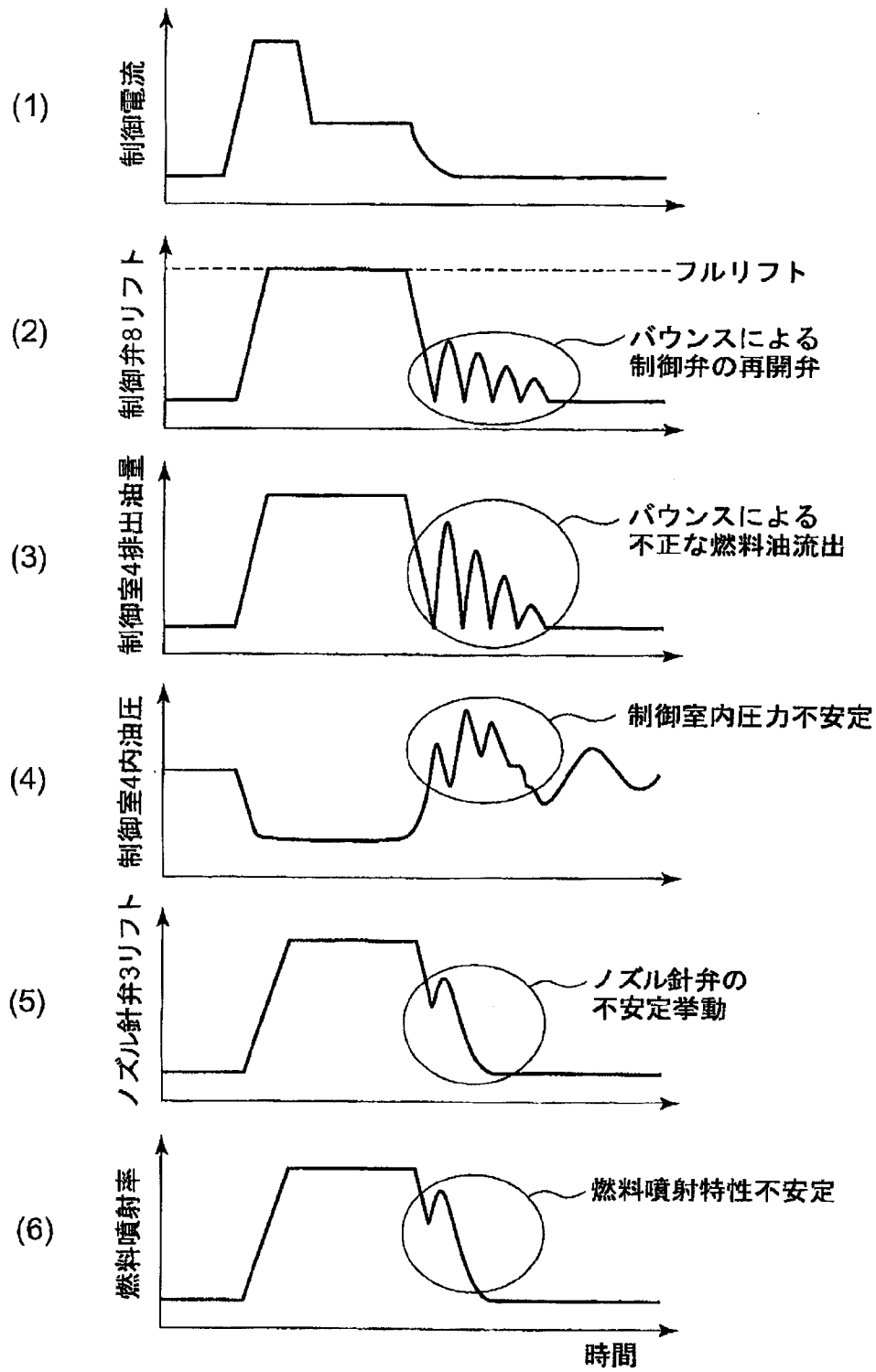
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/068332

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M47/00 (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)

F02M47/00

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2006-105008 A (Denso Corp.), 20 April 2006 (20.04.2006), paragraphs [0030] to [0032], [0047]; fig. 1 (Family: none)	1-3 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
07 December, 2009 (07.12.09)

Date of mailing of the international search report
15 December, 2009 (15.12.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/068332

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2004-44493 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 12 February 2004 (12.02.2004), paragraphs [0102], [0114] to [0116]; fig. 10, 14, 15 & US 2004/0237930 A1 paragraphs [0160], [0181] to [0183]; fig. 10A, 14, 15A & EP 1522718 A1 paragraphs [0085], [0094] to [0096]; fig. 10A, 14, 15A & EP 1790847 A2 paragraphs [0094], [0111] to [0113]; fig. 10A, 14, 15A & EP 1790848 A2 paragraphs [0094], [0111] to [0113]; fig. 10A, 14, 15A & WO 2004/007947 A1 page 26, lines 14 to 18; page 30, line 26 to page 31, line 9; fig. 10, 14, 15	1-3 4
Y	JP 2008-175179 A (Toyota Motor Corp.), 31 July 2008 (31.07.2008), paragraphs [0045] to [0048]; 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. F02M47/00 (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. F02M47/00

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 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 2006-105008 A（株式会社デンソー） 2006.04.20, 段落【0030】－【0032】、【0047】、第1図 （ファミリーなし）	1-3 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

0 7 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 5 . 1 2 . 2 0 0 9

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）

佐々木 訓

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
Y A	JP 2004-44493 A (株式会社豊田中央研究所) 2004.02.12, 段落【0102】, 【0114】－【0116】, 第10図, 第14図, 第15図 & US 2004/0237930 A1, 段落【0160】, 【0181】－【0183】, 第10A図, 第14図, 第15A図 & EP 1522718 A1, 段落【0085】, 【0094】－【0096】, 第10A図, 第14図, 第15A図 & EP 1790847 A2, 段落【0094】, 【0111】－【0113】, 第10A図, 第14図, 第15A図 & EP 1790848 A2, 段落【0094】, 【0111】－【0113】, 第10A図, 第14図, 第15A図 & WO 2004/007947 A1, 第26頁第14－18行, 第30頁第26行－ 第31頁第9行, 第10図, 第14図, 第15図	1-3 4
Y	JP 2008-175179 A (トヨタ自動車株式会社) 2008.07.31, 段落【0045】－【0048】, 第2図 (ファミリーなし)	3