

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 10 月 28 日 (28.10.2004)

PCT

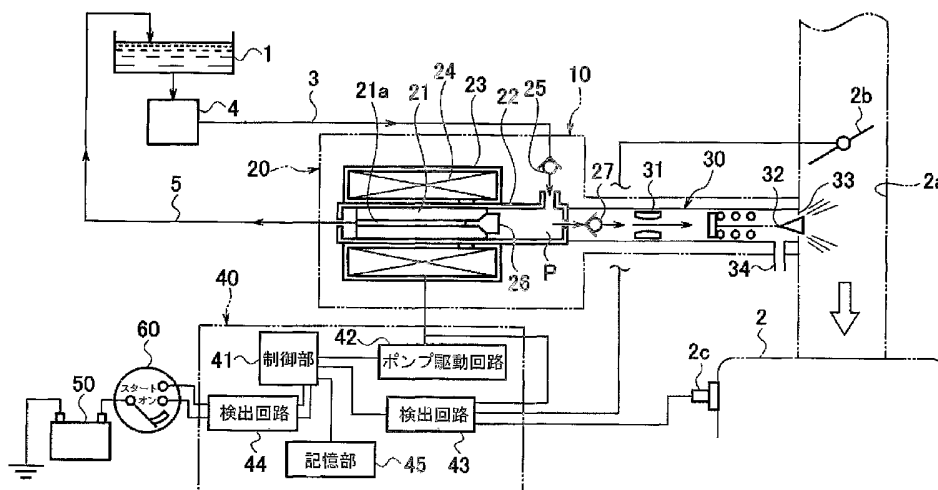
(10) 国際公開番号  
WO 2004/092573 A1

- (51) 国際特許分類: F02M 37/08, 37/20, 51/04, 51/00 (74) 代理人: 八嶋 敬市 (YASHIMA, Keiichi); 〒1070052 東京都港区赤坂 1 丁目 1-17 細川ビル 7 1 2 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/005294
- (22) 国際出願日: 2004 年 4 月 14 日 (14.04.2004)
- (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2003-109723 2003 年 4 月 15 日 (15.04.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 ミクニ (MIKUNI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1010021 東京都千代田区外神田 6 丁目 1 3 番 1 1 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): 山崎 茂 (YAMAZAKI, Shigeru) [JP/JP]; 〒2500055 神奈川県小田原市久野 2 4 8 0 番地 株式会社 ミクニ 小田原事業所内 Kanagawa (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, 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, HU, IE, IT, LU, MC,

/ 続葉有 /

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR ELECTRONICALLY CONTROLLING FUEL INJECTION

(54) 発明の名称: 電子制御燃料噴射装置及び燃料噴射制御方法



60...START ON  
41...CONTROL PORTION  
42...PUMP DRIVE CIRCUIT  
44, 43...DETECTION CIRCUIT  
45...MEMORY PORTION

(57) Abstract: In a fuel injection device, vapor is discharged only when required to enhance fuel injection characteristics. A fuel injection device has a plunger (21) for sucking and pressure-sending a fuel by reciprocating motion, a purge valve (26) for opening and closing a discharge opening (21a) to discharge vapor in a pressure-sending chamber (P), and a coil (24) applying electromagnetic drive force to the plunger (21). A valve portion (26a) formed from permanent magnet is provided at the purge valve (26). Switching the direction of an electric current in the coil (24) produces magnetic poles in the plunger (21), and attraction or repelling between a magnetic pole and the valve portion (26a) opens and closes the purge valve (26). This enables

/ 続葉有 /



NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

that purge drive is performed only when required so that vapor is efficiently discharged. Further, the coil that drives the plunger also functions as the source of electromagnetic force for driving the purge valve, and this makes it possible that the structure of the device is simplified, the device is downsized, and power consumption is reduced.

(57) 要約: 燃料噴射装置において、必要なときにのみベーパーを排出させ、燃料の噴射特性を向上させる。往復動により燃料を吸引及び圧送するプランジャ21、圧送室P内のベーパーを排出するべく排出口21aを開閉するパージ弁26、プランジャ21に電磁駆動力を及ぼすコイル24を備え、パージ弁26に永久磁石により形成された弁部26aを設け、コイル24に対する通電方向の切替えにより、プランジャ21に発生する磁極と弁部26aとの吸引又は反発により、パージ弁26を開閉させる。これにより、必要なときにのみパージ駆動を行って効率良くベーパーを排出でき、又、プランジャを駆動するコイルを兼用してパージ弁を駆動する電磁力を得ているため、構造が簡略化され、小型化され、消費電力も低減される。

## 明細書

## 電子制御燃料噴射装置及び燃料噴射制御方法

## 5 技術分野

本発明は、内燃機関（以下、単にエンジンと称す）へ燃料を直接噴射する電子制御燃料噴射装置に関し、特に、二輪車等に搭載されるエンジンに適用されて、往復動するプランジャ及びベーパーを排出するパージ弁を備えた電子制御燃料噴射装置及び燃料噴射制御方法に関する。

## 10

## 背景技術

自動車に搭載のエンジンに適用される電子制御燃料噴射装置としては、例えば、燃料タンクから燃料を送出する低圧ポンプ、低圧配管により導かれえた燃料を加圧して送出的る高圧ポンプ、高圧ポンプにより圧送された燃料を導くコモンレール、コモンレールからそれぞれ分岐して導かれる燃料を噴射する噴射弁、コモンレール内のベーパーを排出するべくコモンレールの端部に配置されたベーパー排出弁（パージ弁）等を備えたものが知られている（例えば、特開平11-257177号公報参照）。

一方、二輪車等に搭載のエンジンに適用される電子制御燃料噴射装置としては、例えば燃料タンクから低圧配管により導かれた燃料を、電磁力により駆動されるプランジャで吸引及び圧送し、圧送行程の初期領域でベーパー混じりの燃料を燃料タンクに戻し、圧送行程の後期領域で燃料をノズルから吸気通路に直接噴射するものが知られている（例えば、特開2001-221137号公報、特開2002-155828号公報参照）。

ところで、上記自動車のエンジンに適用される従来の電子制御燃料噴射装置では、噴射弁そのものが燃料を吸引して噴射するのではなく、低圧ポンプ及び高圧ポンプを必要とし、かつ、コモンレールに設けられたベーパー排出弁は、ポンプの駆動力とは別の専用の電磁力により駆動される。

したがって、高圧ポンプ、低圧ポンプ、ベーパー排出弁を個別に駆動するためのエネルギーが必要となり、全てを電力にて行う場合は消費電力の増加を招く。

一方、二輪車のエンジンに適用される従来の電子制御燃料噴射装置では、

- 5 プランジャが移動して燃料を加圧する圧送行程においては、第17図に示すように、ベーパーのパージ駆動 ( $T_p$ ) と燃料の噴射駆動 ( $T_{inj}$ ) を必ず続けて行うものである。したがって、プランジャの駆動開始から実際に燃料が噴射されるまでの駆動時間 (無効時間:  $T_p$ ) を短縮することが望まれていた。
- 10 また、プランジャの移動ストローク  $S$  としては、第17図に示すように、パージのためのストローク  $S_p$  と噴射のためのストローク  $S_{inj}$  とを加算したストローク  $S_t$  が必要であった。

さらに、エンジンの状態、環境温度等種々の要因に応じて燃料内に発生するベーパーの量も異なるため、それぞれの要因を考慮してベーパーの排出が効率

- 15 良く行われるようにする必要がある。

#### 発明の開示

本発明は、上記の点に鑑みて成されたものであり、その目的とするところは、構造の簡略化、小型化、低消費電力化等を図りつつ、燃料内に発生する

20 ベーパー (気泡) を効率良く排出でき、エンジンの状態に応じた最適な燃料噴射が行える電子制御燃料噴射装置及び燃料噴射制御方法を提供することにある。

- 本発明の電子制御燃料噴射装置は、往復動により燃料を吸引及び圧送するプランジャ、プランジャにより圧送される圧送室内のベーパーを燃料タンクへ
- 25 排出するべく排出口を開閉するパージ弁、プランジャに対して電磁駆動力を及ぼすための励磁用のコイル、を備えた電子制御燃料噴射装置であって、上記パージ弁は、コイルに対する一方向への通電により閉弁しかつ他方向への通電により開弁するように形成されている、構成となっている。

この構成によれば、コイルが一方向（正方向）に通電されると、発生する電磁力によりパージ弁が閉弁した状態でプランジャが駆動（燃料噴射駆動）されるため、圧送室内の燃料が圧送（加圧）されて噴射される。一方、コイルが他方向（逆方向）に通電されると、発生する電磁力によりパージ弁が開弁した状態でプランジャが駆動（パージ駆動）されるため、圧送室内に滞留したベーパーがプランジャのポンプ作用により排出口から燃料タンクへ排出される。このように、コイルの通電方向を切替えることで、パージ駆動及び燃料噴射駆動の一方の駆動のみ又は両方の駆動を適宜行わせることができる。

これにより、従来のような燃料噴射時の無効時間を省くことができ、必要  
10 となるときにのみパージ駆動を行って効率良くベーパーを排出させることができる。また、パージ弁を駆動する電磁力を得るために、プランジャを駆動するためのコイルを兼用しているため、構造が簡略化され、小型化され、消費電力も低減される。

上記構成において、プランジャは、往復動方向に貫通して形成され圧送室  
15 に連通すると共に排出口を画定する貫通路を有し、パージ弁は、圧送室側において貫通路を開閉し得るように往復動自在に配置されかつコイルへの通電によりプランジャに発生する磁極と吸引又は反発を生じるように着磁されている、構成を採用できる。

この構成によれば、コイルが一方向に通電されると、プランジャが駆動され  
20 れると同時に、プランジャの圧送室側端部に生じる磁極（例えば、S極）とパージ弁の磁極（例えば、N極）との吸引力により、パージ弁は貫通路を閉塞した状態となり、燃料の噴射（燃料噴射駆動）が行われる。一方、コイルが他方向に通電されると、プランジャが駆動されると同時に、プランジャの圧送室側端部に生じる磁極（例えば、N極）とパージ弁の磁極（例えば、N  
25 極）との反発力によりパージ弁は貫通路を開放した状態となり、ベーパーの排出（パージ駆動）が行われる。

また、上記構成において、プランジャを往復動自在に収容しかつ壁面において圧送室に連通する排出口を画定する筒体を有し、パージ弁は、圧送室側

において排出口を開閉し得るように往復動自在に配置されかつコイルへの通電によりプランジャに発生する磁極と吸引又は反発を生じるように着磁されている、構成を採用できる。

- この構成によれば、コイルが一方向に通電されると、プランジャが駆動されると同時に、プランジャの圧送室側端部に生じる磁極（例えば、N極）とパージ弁の磁極（例えば、N極）との反発力によりパージ弁は筒体の壁面に形成された排出口を閉塞した状態となり、燃料の噴射（燃料噴射駆動）が行われる。一方、コイルが他方向に通電されると、プランジャが駆動されると同時に、プランジャの圧送室側端部に生じる磁極（例えば、S極）とパージ弁の磁極（例えば、N極）との吸引力によりパージ弁は筒体の壁面に形成された排出口を開放した状態となり、ベーパーの排出（パージ駆動）が行われる。

上記構成において、パージ弁は、コイルに対して非通電のとき、排出口を開放するように形成されている、構成を採用できる。

- この構成によれば、非通電の状態、圧送室内に発生したベーパーは自然に排出されるため、常にベーパーの滞留を防止できる。また、パージ駆動を行う場合、駆動の初期から効率良くベーパーが排出される。したがって、パージ特性を重視する装置において有効である。

- 上記構成において、パージ弁は、コイルに対して非通電のとき、排出口を閉鎖するように形成されている、構成を採用できる。

この構成によれば、燃料噴射駆動を行う場合、駆動の初期から加圧（圧送）がなされるため、噴射時間を短縮できる。したがって、噴射特性を重視する装置において有効である。

- 上記構成において、エンジンの状態に応じた燃料を噴射させるべくコイルへの通電を制御する制御手段を有し、制御手段は、エンジンが所定の状態にあるとき、パージ弁を開弁させるパージ駆動及び／又は閉弁させて燃料を噴射させる燃料噴射駆動を行わせるべくコイルに対して通電制御を行う、構成を採用できる。

この構成によれば、エンジンが所定の状態（例えば、燃料内にベーパーが発生し易い運転状態又は高温停止状態、ベーパーが発生し難い高速高負荷状態等）にあるとき、それらの状態に応じてパージ駆動のみ、パージ駆動及び燃料噴射駆動の両方、あるいは、燃料噴射駆動のみを行わせるように制御できる

5    ため、エンジンの状態に応じた必要量の燃料を高精度に噴射させることができる。

上記構成において、制御手段は、エンジンがアイドル運転状態にあるとき、パージ駆動を行わせるべくコイルに対して通電制御を行う、構成を採用できる。

10    この構成によれば、エンジンがアイドル運転状態にあるとき、燃料を噴射させる通電（例えば、パルス通電）の合間に、ベーパーを排出するパージ駆動のための通電（例えば、パルス通電）を追加するため、燃料流量の少ない状態でも、発生したベーパーを効率良く排出でき、又、冷却作用が得られてベーパーの発生を抑制できる。

15    上記構成において、制御手段は、エンジンを始動させるための電源が始動前のオン状態にされたとき、パージ駆動を行わせるべくコイルに対して通電制御を行う、構成を採用できる。

この構成によれば、エンジンの始動又は再始動に先立って、パージ弁を開弁させるため、圧送室内に滞留したベーパーを予め排出させることができ、エ

20    ンジンの始動性、特に再始動性が向上する。

上記構成において、制御手段は、電源がオン状態にされてから所定の時間に亘りパージ駆動を行わせるべくコイルに対して通電制御を行う、あるいは、電源がオン状態にされてから所定の回数だけパージ駆動を行わせるべくコイルに対してパルス通電制御を行う、構成を採用できる。

25    この構成によれば、予め設定された所定の時間だけあるいは所定の回数だけ通電（パルス通電）を行うため、ベーパーが完全に排出された後の無駄な駆動が避けられ、消費電力が低減される。

上記構成において、制御手段は、コイルの電流、電源の電圧、燃料を噴射

させるパルス通電周波数の少なくとも一つの状態量に基づき、パージ駆動を行わせるべくコイルに対して通電制御を行う、構成を採用できる。

この構成によれば、エンジンの運転に関係する上記状態量に基づき通電制御を行う（例えば、通電のパルス幅を制御する）ことで、ベーパーを効率良く

- 5 排出させることができ、それ故に燃料の噴射量を高精度に制御できる。

上記構成において、制御手段は、温度情報に基づき、パージ駆動を行わせるべくコイルに対して通電するパルス幅を設定する、構成を採用できる。

この構成によれば、例えば、燃料温度、あるいは、燃料温度と関係があるエンジン温度、オイル温度、コイル温度等の温度情報に基づいて、ベーパーを

- 10 排出させるパージ駆動を行うための通電のパルス幅を設定することで、エンジンの運転状態に応じて、燃料の噴射量をより高精度に制御できる。

上記構成において、制御手段は、パージ駆動を行うか否かを、温度情報に基づき決定する、構成を採用できる。

この構成によれば、燃料温度、あるいは、燃料温度と関係する外気温度、

- 15 エンジン温度、オイル温度、コイル温度等の温度情報に基づき、ベーパーを排出させるパージ駆動を行うか否かを決定することで、例えば、ベーパーが発生しないような極端に寒い環境下においては、通電を行わないことで無駄な駆動を避けて消費電力を低減できる。

また、本発明の燃料噴射制御方法は、往復動により燃料を吸引及び圧送するプランジャ、プランジャにより圧送される圧送室内のベーパーを燃料タンクへ排出するべく排出口を開閉するパージ弁、プランジャに対して電磁駆動力を及ぼすための励磁用のコイルを備え、燃料の噴射を制御する燃料噴射制御方法であって、上記コイルへの通電方向を切り替えることにより、パージ弁を開弁させてベーパーを排出するパージ駆動とパージ弁を閉弁させて燃料を噴

- 25 射させる燃料噴射駆動とを、選択的に行う、構成となっている。

この構成によれば、エンジンが所定の状態（例えば、燃料内にベーパーが発生し易い運転状態又は高温停止状態、ベーパーが発生し難い高速高負荷状態等）にあるとき、それらの状態に応じてコイルへの通電方向を切替えて、パージ

駆動のみの行程、パージ駆動及び燃料噴射駆動の両方の行程、あるいは、燃料噴射駆動のみの行程を、適宜選択して燃料の噴射が制御されるため、エンジンの状態に応じた必要量の燃料を高精度に噴射させることができる。

## 5 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係る電子制御燃料噴射装置を採用した燃料供給システムを示す概略構成図である。第2図は、電子制御燃料噴射装置の一部をなすポンプ部を示すものであり、(a)はパージ弁が閉弁した状態を示す拡大断面図、(b)はパージ弁が開弁した状態を示す拡大断面図である。第3図は、パージ弁の支持構造を示す断面図である。第4図は、プランジャ及びパージ弁の動作を説明するものであり、(a)は非通電時の状態図、(b)は燃料噴射駆動時の状態図、(c)はパージ駆動時の状態図である。第5図は、ポンプ部を駆動する際の駆動パルス（通電波形）を示すものである。第6図は、コイルへの通電によるプランジャの駆動特性を示すものであり、(a)はパージ駆動を説明する図、(b)は燃料噴射駆動を説明する図である。第7図は、本発明に係る装置の特性を説明するグラフである。第8図は、ポンプ駆動回路を示す回路図である。第9図は、ポンプ駆動回路の一部をなすスイッチ回路の動作を示す駆動図である。第10図は、ポンプ駆動回路の一部をなすコンデンサの特性を示す特性図である。第11図は、本発明に係る電子制御燃料噴射装置の駆動制御を示すフローチャートである。第12図は、他の実施形態に係る電子制御燃料噴射装置を採用した燃料供給システムを示す概略構成図である。第13図は、電子制御燃料噴射装置の一部をなすポンプ部を示すものであり、(a)はパージ弁が閉弁した状態を示す拡大断面図、(b)はパージ弁が開弁した状態を示す拡大断面図である。第14図は、プランジャ及びパージ弁の動作を説明するものであり、(a)は非通電時の状態図、(b)は燃料噴射駆動時の状態図、(c)はパージ駆動時の状態図である。第15図は、さらに他の実施形態に係る電子制御燃料噴射装置を採用した燃料供給システムを示す概略構成図である。第16図は、電子制御燃料噴射装置の一部を

なすポンプ部を示すものであり、(a)はパージ弁が開弁した状態を示す拡大断面図、(b)はパージ弁が開弁した状態を示す拡大断面図である。第17図は、従来の電子制御燃料噴射装置におけるプランジャの駆動特性を示すグラフである。

5

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、添付図面に基づき説明する。

第1図ないし第11図は、本発明に係る電子制御燃料噴射装置を二輪車に搭載されたエンジンの燃料供給システムに適用した一実施形態を示すものである。この燃料供給システムは、第1図に示すように、二輪車の燃料タンク1、エンジン2の吸気通路2aに配置された電磁駆動型のポンプ部20及びノズル部30からなる電子制御燃料噴射装置10、燃料を供給するフィードパイプ3、フィードパイプ3の途中に配置された低圧フィルタ4、供給された燃料の一部（余剰燃料）を燃料タンク1に戻すリターンパイプ5、ポンプ部20の駆動を制御する制御手段としてのコントロールユニット（C/U）40、電源としてのバッテリー50、システム全体の電源のオン／オフ及びエンジン2の始動を行うキースイッチ60等を備えている。

ポンプ部20は、第1図に示すように、円柱状のプランジャ21、プランジャ21を往復動自在に収容する筒体としてのスリーブ22、スリーブ22の外側に配置され磁力線を通すヨーク23、励磁用のコイル24、スリーブ22の先端側に画定される圧送室P内に向かう流れのみを許容するチェックバルブ25、プランジャ21内に形成された貫通路21aを開閉するパージ弁26、圧送室P内の燃料が所定圧力以上に加圧されたときに吐出を許容するチェックバルブ27等を備えている。尚、コイル24への非通電のとき、プランジャ21はリターンスプリング（不図示）により付勢されて休止位置（第1図で示す左側寄りの位置）に位置付けられている。

プランジャ21は、第1図及び第2図に示すように、往復動方向に貫通して形成された貫通路21aの一端部においてパージ弁26が着座して開閉す

る排出口を画し、コイル 2 4 への通電により常に一定方向に駆動され、コイル 2 4 への非通電によりリターンスプリングの付勢力により休止位置に復帰するものである。

また、プランジャ 2 1 には、コイル 2 4 への通電方向（正方向か逆方向か 5 ）に応じて、一端側に N 極及び他端側に S 極が発生し、又は、一端側に S 極及び他端側に N 極が発生する。

パージ弁 2 6 は、第 2 図に示すように、圧送室 P 側において貫通路 2 1 a を開閉し得るように、プランジャ 2 1 に往復動自在に配置されている。

すなわち、パージ弁 2 6 は、第 2 図に示すように、N 極及び S 極に着磁された永久磁石としての弁部 2 6 a、弁部 2 6 a に連結され貫通路 2 1 a 内に 10 摺動自在に挿入された支持部 2 6 b 等により形成されている。そして、コイル 2 4 への一方向（正方向）通電により第 2 図（a）に示すように閉弁しかつ他方向（逆方向）通電により第 2 図（b）に示すように開弁するようになっている。尚、第 2 図（b）においては、コイル 2 4 への他方向（逆方向） 15 通電を開始した直後の状態で、軽量のパージ弁 2 6 が開弁し、重量のプランジャ 2 1 が移動を開始した途中の状態を示している。

ここで、支持部 2 6 b には、第 2 図（a）に示すように、その外周面において軸線方向に伸長する複数の溝 2 6 b' が形成されており、パージ弁 2 6 が開弁状態にあるとき、圧送室 P と貫通路 2 1 a とを連通させる。

20 ここで、パージ弁 2 6 の具体的な支持方法としては、第 3 図に示すように、支持部 2 6 b の端部に鏝部 2 6 b'' を設け、プランジャ 2 1 の貫通路 2 1 a 内に配置され鏝部 2 6 b'' を付勢するスプリング 2 6 c を設ける。そして、コイル 2 4 への非通電の状態では、パージ弁 2 6 がスプリング 2 6 c の付勢力により常時閉弁状態となるように形成される。

25 尚、スプリング 2 6 c を設けなくても、プランジャ 2 1 からの脱落を防止できる限り、非通電の状態では弁部 2 6 a とプランジャ 2 1 との間に作用する磁氣的吸引力により、パージ弁 2 6 を閉弁状態に保持することも可能である。

コイル 2 4 への通電／非通電によるプランジャ 2 1 及びパージ弁 2 6 の動作について、第 4 図に基づき説明する。

5 先ず、非通電の状態では、第 4 図 (a) に示すように、プランジャ 2 1 は休止位置に位置し、又、パージ弁 2 6 は、スプリング 2 6 c (第 3 図参照) の付勢力及び磁氣的吸引力によりプランジャ 2 1 に接触して、貫通路 2 1 a (排出口) を閉塞している。

この休止状態において、コイル 2 4 が一方向 (正方向) に通電されると、第 4 図 (b) に示すように、ヨーク 2 3 内に磁力線 (一点鎖線) の流れが生じ、発生する電磁力により、プランジャ 2 1 は下向き (圧送室 P を圧縮する  
10 向き) に移動する。一方、プランジャ 2 1 の端部には S 極が発生するため、この S 極と弁部 2 6 a の N 極とが吸引し合って、パージ弁 2 6 は強固に貫通路 2 1 a を閉塞した状態に維持される。すなわち、圧送室 P 内の燃料が加圧 (圧送) されて燃料噴射駆動が行われる。尚、非通電にすることで、第 4 図 (a) に示す休止位置に復帰する。

15 このように、燃料噴射駆動を行う場合は、駆動開始前の非通電の状態では、パージ弁 2 6 は閉弁しているため、駆動の初期から加圧がなされて噴射時間 (昇圧に要する時間) が短縮され、噴射特性を重視する装置において有効である。

一方、休止状態において、コイル 2 4 が他方向 (逆方向) に通電されると、第 4 図 (c) に示すように、ヨーク 2 3 内に磁力線 (一点鎖線) の流れが生じ、発生する電磁力により、プランジャ 2 1 は下向き (圧送室 P を圧縮する向き) に移動する。一方、プランジャ 2 1 の端部には N 極が発生するため、この N 極と弁部 2 6 a の N 極とが反発し合って、パージ弁 2 6 は下向きに移動して貫通路 2 1 a を開放した状態となる。すなわち、プランジャ 2 1 の  
25 ポンプ作用により圧送室 P に滞留したベーパー又はベーパー混じりの燃料が貫通路 2 1 a を通って排出されるパージ駆動が行われる。尚、非通電にすることで、第 4 図 (a) に示す休止位置に復帰する。

ノズル部 3 0 は、第 1 図に示すように、所定の絞り口径をもつオリフィス

ノズル 3 1、オリフィスノズル 3 1 を通過した燃料が所定圧力以上のとき開弁するポペットバルブ 3 2、燃料を噴射する噴射口 3 3、燃料を霧化するためのエア（空気）を供給するアシストエアパイプ 3 4 等を備えている。

- 上記構成からなる電子制御燃料噴射装置 1 0 においては、コイル 2 4 が所定のパルス幅にて一方向（正方向）に通電されて電磁駆動力を発生すると、第 2 図（a）及び第 4 図（b）に示す燃料噴射駆動が行われ、プランジャ 2 1 は圧送室 P 内の燃料を所定の圧力に加圧する。そして、所定以上に加圧された燃料は、チェックバルブ 2 7 を開弁させて、オリフィスノズル 3 1 を通って計量され、ポペットバルブ 3 2 を開弁させ、アシストエアと共に噴射口 3 3 から吸気通路 2 a に向けて霧状になって噴射される。

コイル 2 4 への通電が断たれると、プランジャ 2 1 がリターンスプリングの付勢力により休止位置に押し戻される。この際に、チェックバルブ 2 5 が開弁してフィードパイプ 3 から圧送室 P に向けて燃料が吸引され、次の噴射に備えて待機することになる。

- 一方、コイル 2 4 が所定のパルス幅にて他方向（逆方向）に通電されて電磁駆動力を発生すると、第 2 図（b）及び第 4 図（c）に示すパージ駆動が行われ、プランジャ 2 1 は圧送室 P を圧縮するポンプ作用を行うと同時に、パージ弁 2 6 は貫通路 2 1 a を開放する。そして、圧送室 P 内に滞留していたベーパー又はベーパー混じりの燃料が、プランジャ 2 1 のポンプ作用により、貫通路 2 1 a を通り抜けリターンパイプ 5 に向けて排出される。

- コイル 2 4 への通電が断たれると、パージ弁 2 6 が貫通路 2 1 a を閉塞すると同時に、プランジャ 2 1 がリターンスプリングの付勢力により休止位置に押し戻される。この際に、チェックバルブ 2 5 が開弁してフィードパイプ 3 から圧送室 P に向けて燃料が吸引され、次の噴射に備えて待機することになる。

この電子制御燃料噴射装置 1 0 によれば、燃料噴射駆動を行う際に必ずパージ駆動が行われるような従来のものと異なり、第 5 図に示すように、パージ駆動  $T_p$  と燃料噴射駆動  $T_{inj}$  とを適宜選択して駆動させることができ

、エンジン 2 の運転状態に応じて、例えば、パージ駆動＋燃料噴射駆動、パージ駆動のみ、燃料噴射駆動のみの駆動を行わせることができる。

パージ駆動を行う場合は、第 6 図 (a) に示すように、コイル 24 に逆方向 (他方向) の通電を行うことで、プランジャ 21 を休止位置から駆動 (移動) させると同時にパージ弁 26 を開弁させてベーパー等を排出させる。このとき、プランジャ 21 はポンプ作用をなすため、リターンパイプ 5 がポンプ部 20 の出口よりも下方に位置するような谷形状の配管であっても、ベーパーを円滑に排出できる。したがって、リターンパイプ 5 を配置する際の自由度が増す。尚、プランジャ 21 のストローク  $S_p$  及び駆動時間  $T_p$  は、必要に応じて適宜制御することができ、例えば、プランジャ 21 を移動範囲の端部まで移動させてもよい。

一方、燃料噴射駆動を行う場合は、第 6 図 (b) に示すように、コイル 24 に正方向 (一方向) の通電を行うことで、パージ弁 26 を閉弁状態に保持させつつプランジャ 21 を休止位置から駆動 (移動) させて、燃料を圧送及び噴射させる。このとき、第 7 図に示すように、噴射行程の前に従来のようなパージ行程が無く、プランジャ 21 が移動を開始すると同時に噴射行程が開始される。尚、プランジャ 21 のストローク  $S_{inj}$  及び駆動時間  $T_{inj}$  は、必要に応じて適宜制御することができ、ストローク  $S_{inj}$  は、パージ駆動の際のストローク  $S_p$  よりも短くすることができる。

したがって、実際の噴射に至るまでの無効時間が解消され、特に、小流量の運転領域では、駆動時間に対する噴射量の割合も小さいため、この無効時間が無くなることで噴射精度が向上する。

また、パージ行程が無い場合、パージが燃料の噴射に影響しない。すなわち、パージ行程においては、パージの有無によりプランジャ 21 の動きに変化を生じ得るが、パージ行程そのものが無い場合パージの影響を防止できる。その結果、プランジャ 21 の動作が安定し、燃料噴射が安定して高精度に行われる。

さらに、パージ駆動と燃料噴射駆動とを別々に駆動できるため、必要など

きにだけパージ駆動を行うことで、消費電力等を低減でき、噴射特性を改善できる。例えば、高速（高回転）高負荷の運転状態においては、燃料流量が多くてベーパーが殆んど発生せずパージ駆動を行う必要がないため、この運転領域でパージ駆動を行わないことで、噴射行程に必要なプランジャ 21 の移動

5 ストローク  $S_{inj}$  も短くでき、消費電力を低減できると共に噴射特性を改善できる。

また、プランジャ 21 の駆動に必要なストロークが従来に比べて短くなるため、ソレノイド機構としての最適な設計が可能になり、プランジャ 21 の推進力（電磁駆動力）を増加させることができる。

10 制御手段としてのコントロールユニット（C/U）40は、第1図に示すように、種々の演算処理を行うと共に制御信号を発するCPU、MPU等の制御部41、ポンプ部20を駆動するポンプ駆動回路42、種々の状態量を検出して制御部41に出力する検出回路43、キースイッチ60の状態（電源がオンか否か）及びバッテリー50の電圧等を検出して制御部41に出力する

15 検出回路44、エンジンの運転情報を含む種々の情報が記憶された記憶部45等を備えている。

ここで、検出回路43は、ポンプ駆動回路42によりコイル24へ通電される電流値あるいは駆動パルスの周波数、スロットルバルブ2bの開度、温度センサ2cにより検出されるエンジン2の温度等の状態量を検出する。

20 ポンプ駆動回路42は、第8図に示すように、電界効果型トランジスタ等を含むスイッチ回路410、411、412、413、スイッチ回路410を駆動する駆動回路414、スイッチ回路411を駆動する駆動回路415、スイッチ回路412を駆動する駆動回路416、スイッチ回路413を駆動する駆動回路417、所定の容量（例えば100 $\mu$ F程度）をもつコンデ

25 ンサ418等により形成されている。

このポンプ駆動回路42においては、第9図に示すように、パージ駆動及び燃料噴射駆動に応じて、それぞれのスイッチ回路410～413がON/OFFされ、又、第10図に示すように、コイル24への通電時に蓄えられ

たエネルギーを通电停止時にコンデンサ 4 1 8 に移動させて蓄え、次の駆動開始時にコンデンサ 4 1 8 に蓄えられたエネルギーを有効に利用して、コイル 2 4 に通电する際の急激な電流（電圧）の立ち上がりを図っている。

すなわち、パージ駆動を開始するときは、スイッチ回路 4 1 1, 4 1 2 が  
5 ON になり、コイル 2 4 に逆方向（他方向）の駆動電圧が加わる。このとき、最初にコンデンサ 4 1 8 に蓄えられた電圧  $V_1$ （例えば、60 V）が加わり、コンデンサ 4 1 8 の放電が終了した時点で、電源電圧  $V_0$ （例えば、12 V）が加わる。

一方、パージ駆動を停止するときは、スイッチ回路 4 1 1, 4 1 2 が OF  
10 F になり、駆動電流のエネルギーは、スイッチ回路 4 1 0, 4 1 3 に内蔵されたダイオードを通り、コンデンサ 4 1 8 に電荷として充電される。そして、駆動電流が零になったときコンデンサ 4 1 8 の電圧上昇も停止する。

燃料噴射駆動を開始するときは、スイッチ回路 4 1 0, 4 1 3 が ON になり、コイル 2 4 に正方向（一方向）の駆動電圧が加わる。このとき、パージ  
15 駆動時と同様に最初にコンデンサ 4 1 8 に蓄えられた電圧  $V_1$ （例えば、60 V）が加わり、コンデンサ 4 1 8 の放電が終了した時点で、電源電圧  $V_0$ （例えば、12 V）が加わる。

一方、燃料噴射駆動を停止するときは、スイッチ回路 4 1 0, 4 1 3 が OF  
F になり、駆動電流のエネルギーは、スイッチ回路 4 1 1, 4 1 2 に内蔵さ  
20 れたダイオードを通り、コンデンサ 4 1 8 に電荷として充電される。そして、駆動電流が零になったときコンデンサ 4 1 8 の電圧上昇も停止する。

すなわち、パージ駆動と燃料噴射駆動を交互に行う場合、上記の動作が繰り返されて、コイル 2 4 への通电が行われる。尚、この動作は、パージ駆動を連続して行う場合、燃料噴射駆動を連続して行う場合も同様である。

25 このように、コイル 2 4 への通电時にコンデンサ 4 1 8 に蓄えられたエネルギーを次の駆動時に有効に利用することにより、プランジャ 2 1 を駆動する際の高速化が達成される。

次に、上記燃料供給システムにおける電子制御燃料噴射装置 1 0 の駆動に

つき、第1図のシステム図及び第11図のフローチャートを参照しつつ説明する。まず、キースイッチ60がオン（電源がオン状態）にされると（ステップS1）、制御部41がポンプ駆動回路42に制御信号は発し、ポンプ駆動回路42は、コイル24に対してパージ駆動（Tp）のためのパルス通電を行う（ステップS2）。

尚、このパルス通電に際しては、制御部41が、検出回路43、44により検出される状態量に基づき種々の演算処理を行い、ポンプ駆動回路42に制御信号を発し、これらの制御信号に基づいて、ポンプ駆動回路42がパージ駆動を行うための所定のパルス幅を設定し、コイル24に対してパルス通電を行うようにしてもよい。

このように、エンジン2が始動される前に、パージ駆動が行われるため、内部に滞留したベーパーが予め排出される。特に、高負荷運転後にエンジン2を停止し、そのまま放置された後においてエンジン2を始動するような場合に、大量のベーパーが滞留している可能性があるが、発生したベーパーは予め排出されるため、スムーズにエンジン2を始動させることができる。

続いて、キースイッチ60がスタート位置に回されてエンジン2が始動したか否か判断される（ステップS3）。ここで、未だ始動していない場合は、ポンプ駆動回路42は、コイル24に対してパージ駆動（Tp）のためのパルス通電を行う。

ところで、このパージ駆動（Tp）のためのパルス通電は、好ましくは、タイマー（不図示）等を設けて時間を計測し、キースイッチ60がオン状態にされてから所定時間の間だけ行われるようにする。また、カウンター（不図示）を設けてパルスの回数をカウントし、所定の回数だけ行われるようにする。これにより、ベーパーが完全に排出された後の無駄な駆動が避けられて、消費電力が低減される。

一方、ステップS3において、エンジン2が始動したと判断された場合は、検出回路43、44等により種々の状態量が検出されてエンジン2の運転状態が検出され（ステップS4）、この検出情報に基づいて、エンジン2がア

アイドル運転状態にあるか否かが判断される（ステップ S 5）。

ここで、エンジン 2 がアイドル運転状態ではないと判断された場合は、記憶部 4 5 に格納された制御マップ等に基づき運転状態に応じた燃料を噴射するように、ポンプ駆動回路 4 2 は、コイル 2 4 に対して燃料噴射駆動（T i n j）のためのパルス通電を行う。

一方、ステップ S 5 において、エンジン 2 がアイドル運転状態にあると判断された場合は、制御部 4 1 は、検出回路 4 3，4 4 により検出される状態量、例えば、直前のコイル電流、電源（バッテリー 5 0）の電圧、直前における燃料噴射駆動（T i n j）のパルス通電周波数等のうち、少なくとも一つ  
10 の状態量に基づき種々の演算処理を行って、ポンプ駆動回路 4 2 に制御信号を発する。そして、ポンプ駆動回路 4 2 は、これらの制御信号に基づきコイル 2 4 に対してパージ駆動（T p）を追加するべくパルス通電を行う。

すなわち、ポンプ駆動回路 4 2 は、コイル 2 4 に対して、燃料を噴射させる一つの燃料噴射駆動（T i n j）から次の燃料噴射駆動（T i n j）まで  
15 の合間に、パージ駆動（T p）を複数回に亘って行うパルス通電を行う。アイドル運転状態においては、燃料噴射駆動（T i n j）のパルス幅が短く、又、その周期が比較的長いため、上記のようなパージ駆動（T p）を容易に挿入（追加）することができる。これにより、燃料流量の少ないアイドル運転状態においても、発生したベーパーを効率良く排出させることができ、又、  
20 コイル 2 4 からの発熱を冷却することができ、ベーパーの発生もさらに抑制できる。

続いて、キースイッチ 6 0 が逆に回されてエンジン 2 が停止されたか否か判断される（ステップ S 7）。ここで、エンジン 2 が未だ運転状態にあり停止していないと判断された場合は、ステップ S 4 に戻って再び同様にステップ  
25 S 4，S 5，S 6 が繰り返される。

一方、ステップ S 7 において、エンジン 2 が停止したと判断された場合は、続けてキースイッチ 6 0 がオフとされたか否か判断される（ステップ S 8）。ここで、キースイッチ 6 0 は未だオン状態にある（オフとされていない）

と判断された場合は、ステップ S 2 に戻って、ポンプ駆動回路 4 2 は、コイル 2 4 に対して前述同様に、パージ駆動のためのパルス通電を行う。すなわち、ポンプ駆動回路 4 2 は、コイル 2 4 に対して、エンジン 2 が停止されてから所定の時間に亘り、あるいは、所定の回数だけ、パージ駆動 (T<sub>p</sub>) のためのパルス通電を行う。

特に、高負荷運転直後にエンジン 2 が停止された場合は、大量のベーパーが発生し燃料通路の内部に滞留する。したがって、この状態のままエンジン 2 を再び始動 (再始動) させようとしても、ベーパーが燃料に混じり込んで噴射されるため噴射量が不均一になり、エンジン 2 が始動し難い。そこで、上記のように、エンジン 2 が再始動される前に、パージ駆動 (T<sub>p</sub>) を行わせて内部に滞留したベーパーを確実に排出させることで、ベーパーが取り除かれた均一な燃料が噴射され、スムーズにエンジン 2 を再始動させることができる。

この実施形態においては、非通電のときパージ弁 2 6 を閉弁させる場合を示したが、貫通路 2 1 a を開放する向きにパージ弁 2 6 を付勢するスプリングを採用して、非通電のとき逆に開弁させるようにしてもよい。この場合、非通電の状態で圧送室内に発生したベーパーは自然に排出されるため、常にベーパーの滞留を防止できる。また、パージ駆動を行う場合、駆動の初期から効率良くベーパーが排出される。したがって、パージ特性を重視する装置において有効である。

第 1 2 図ないし第 1 4 図は、本発明に係る電子制御燃料噴射装置の他の実施形態を示すものである。この実施形態においては、電子制御燃料噴射装置 1 0 ′ のポンプ部 2 0 ′ の構造が異なる以外は、前述の実施形態と同一であり、それ故に同一の構成については同一の符号を付してその説明を省略する。

すなわち、ポンプ部 2 0 ′ は、第 1 2 図に示すように、円柱状のプランジャ 2 1 ′、プランジャ 2 1 ′ を往復動自在に收容すると共に壁面に排出口 2 2 a ′ をもつ筒体としてのスリーブ 2 2 ′、ヨーク 2 3、コイル 2 4、チェックバルブ 2 5、排出口 2 2 a ′ を開閉するパージ弁 2 6 ′、チェックバル

ブ 2 7 等を備えている。

パージ弁 2 6 ʼ は、第 1 2 図ないし第 1 4 図に示すように、圧送室 P 側において排出口 2 2 a ʼ を開閉し得るように、スリーブ 2 2 ʼ に沿って往復動自在に配置されている。すなわち、パージ弁 2 6 ʼ は、第 1 4 図に示すよう  
5 に、N 極及び S 極に着磁された永久磁石として形成され、スリーブ 2 2 ʼ に沿って所定範囲を摺動自在に配置されている。

そして、コイル 2 4 への一方向（正方向）通電により第 1 3 図（a）に示すように閉弁しかつ他方向（逆方向）通電により第 1 3 図（b）に示すように開弁するようになっている。尚、第 1 3 図（a）においては、コイル 2 4  
10 への一方向（正方向）通電を開始した直後の状態で、軽量のパージ弁 2 6 ʼ が開弁し、重量のプランジャ 2 1 ʼ が移動を開始した途中の状態を示している。また、ここでは、コイル 2 4 への非通電の状態、第 1 3 図（b）に示すように、パージ弁 2 6 ʼ は排出口 2 2 a ʼ を開放した状態に保持されている。

15 コイル 2 4 への通電／非通電によるプランジャ 2 1 ʼ 及びパージ弁 2 6 ʼ の動作について、第 1 4 図に基づき説明する。

先ず、非通電の状態では、第 1 4 図（a）に示すように、プランジャ 2 1 ʼ は休止位置に位置し、又、パージ弁 2 6 ʼ は、磁氣的吸引力によりプランジャ 2 1 ʼ 側に引き寄せられて、排出口 2 2 a ʼ を開放している。このよう  
20 に、非通電の状態、パージ弁 2 6 ʼ は開弁しているため、圧送室 P 内に発生したベーパーは自然に排出され、常にベーパーの滞留が防止される。

この休止状態において、コイル 2 4 が一方向（正方向）に通電されると、第 1 4 図（b）に示すように、ヨーク 2 3 内に磁力線（一点鎖線）の流れが生じ、発生する電磁力により、プランジャ 2 1 ʼ は下向き（圧送室 P を圧縮する向き）に移動する。一方、プランジャ 2 1 ʼ の端部には N 極が発生するため、この N 極とパージ弁 2 6 ʼ の N 極とが反発し合って、パージ弁 2 6 ʼ は下方に移動し排出口 2 2 a ʼ を閉塞する。すなわち、圧送室 P 内の燃料が  
25 加圧（圧送）されて燃料噴射駆動が行われる。尚、非通電にすることで、第

1 4 図（a）に示す休止位置に復帰する。

一方、休止状態において、コイル 2 4 が他方向（逆方向）に通電されると、第 1 4 図（c）に示すように、ヨーク 2 3 内に磁力線（一点鎖線）の流れが生じ、発生する電磁力により、プランジャ 2 1 ʼ は下向き（圧送室 P を圧縮する向き）に移動する。一方、プランジャ 2 1 ʼ の端部には S 極が発生するため、この S 極とパージ弁 2 6 ʼ の N 極とが吸引し合って、パージ弁 2 6 ʼ はそのままの位置に保持されて排出口 2 2 a ʼ を開放した状態を維持する。

すなわち、プランジャ 2 1 ʼ のポンプ作用により圧送室 P に滞留したベーパー又はベーパー混じりの燃料が排出口 2 2 a ʼ を通って排出されるパージ駆動が行われる。尚、非通電にすることで、第 1 4 図（a）に示す休止位置に復帰する。

このように、パージ駆動を行う場合は、駆動開始前の非通電の状態で予めパージ弁 2 6 ʼ は開弁しているため、駆動の初期から効率良くベーパーが排出され、パージ特性を重視する装置において有効である。

尚、パージ駆動及び燃料噴射駆動等の詳細な内容については、前述の実施形態と同様であるため、説明を省略する。

第 1 5 図及び第 1 6 図は、本発明に係る電子制御燃料噴射装置のさらに他の実施形態を示すものである。この実施形態においては、電子制御燃料噴射装置 1 0 ʼ ʼ のポンプ部 2 0 ʼ ʼ 及び低圧フィルタ 4 ʼ ʼ の構造、フィードパイプ 3, 3 ʼ ʼ 及びリターンパイプ 5 ʼ ʼ の配管が異なる以外は、前述の第 1 図ないし第 4 図に示す実施形態と同一であり、それ故に同一の構成については同一の符号を付してその説明を省略する。

すなわち、低圧フィルタ 4 ʼ ʼ は、燃料タンク 1 からフィードパイプ 3 を経て導かれた燃料を濾過し、濾過した燃料をフィードパイプ 3 ʼ ʼ に向けて送り出し、又、ポンプ部 2 0 ʼ ʼ 内で発生したベーパーをフィードパイプ 3 ʼ ʼ からリターンパイプ 5 ʼ ʼ へ導く役割をなす。

ポンプ部 2 0 ʼ ʼ は、第 1 5 図に示すように、プランジャ 2 1、プランジ

5 ヤ 2 1 を往復動自在に收容すると共に燃料の流入と燃料及びベーパーの排出を許容する開口 2 2 a をもつ筒体としてのスリーブ 2 2 、ヨーク 2 3 、コイル 2 4 、パージ弁 2 6 、チェックバルブ 2 7 等を備えている。尚、コイル 2 4 への非通電のとき、プランジャ 2 1 はリターンスプリング（不図示）により付勢されて休止位置（第 1 5 図で示す左側寄りの位置）に位置付けられている。

10 パージ弁 2 6 は、第 1 6 図に示すように、圧送室 P 側において貫通路 2 1 a を開閉し得るように、プランジャ 2 1 に往復動自在に配置されており、コイル 2 4 への一方向（正方向）通電により第 1 6 図（a）に示すように閉弁し、一方、他方向（逆方向）通電により第 1 6 図（b）に示すように開弁するようになっている。

15 尚、第 1 6 図（b）においては、コイル 2 4 への他方向（逆方向）通電を開始した直後の状態で、軽量のパージ弁 2 6 が開弁し、重量のプランジャ 2 1 が移動を開始した途中の状態を示している。また、パージ弁 2 6 は、前述の第 3 図に示すように、コイル 2 4 への非通電の状態では、スプリング 2 6 c の付勢力により常時閉弁状態となるように形成される。

コイル 2 4 への通電／非通電によるプランジャ 2 1 及びパージ弁 2 6 の動作について、前述の第 4 図に基づき説明する。

20 先ず、非通電の状態では、第 4 図（a）に示すように、プランジャ 2 1 は休止位置に位置し、又、パージ弁 2 6 は、スプリング 2 6 c の付勢力及び磁氣的吸引力によりプランジャ 2 1 に接触して、貫通路 2 1 a（排出口）を閉塞している。

25 この休止状態において、コイル 2 4 が一方向（正方向）に通電されると、第 4 図（b）に示すように、ヨーク 2 3 内に磁力線（一点鎖線）の流れが生じ、発生する電磁力により、プランジャ 2 1 は下向き（圧送室 P を圧縮する向き）に移動する。一方、プランジャ 2 1 の端部には S 極が発生するため、この S 極と弁部 2 6 a の N 極とが吸引し合って、パージ弁 2 6 は強固に貫通路 2 1 a を閉塞した状態に維持される。すなわち、圧送室 P 内の燃料が加圧

(圧送) されて燃料噴射駆動が行われる。

続いて、コイル 2 4 への通電が断たれると、ヨーク 2 4 に発生していた磁極 (N 極) が消滅し、プランジャ 2 1 はリターンスプリングの付勢力により第 4 図 (a) に示す休止位置に押し戻され始める。この際、プランジャ 2 1  
5 の上流側の空間と圧送室 P との圧力差により、パージ弁 2 6 はスプリング 2 6 c の付勢力に抗して貫通路 2 1 a を解放し、フィードパイプ 3 〃 により導かれた上流側の燃料が貫通路 2 1 a を通って圧送室 P 内に流れ込む。

そして、プランジャ 2 1 が停止すると同時又はその直前ないしは直後に、パージ弁 2 6 はスプリング 2 6 c の付勢力により貫通路 2 1 a を閉塞し、次  
10 の動作に備えて待機する。上記動作の繰り返しにより、燃料の吸引及び圧送による連続的な燃料噴射駆動が行われる。

このように、燃料噴射駆動を行う場合は、駆動開始前の非通電の状態で予めパージ弁 2 6 は閉弁しているため、駆動の初期から加圧がなされて昇圧に要する時間が短縮される。

15 一方、休止状態において、コイル 2 4 が他方向 (逆方向) に通電されると、第 4 図 (c) に示すように、ヨーク 2 3 内に磁力線 (一点鎖線) の流れが生じ、発生する電磁力により、プランジャ 2 1 は下向き (圧送室 P を圧縮する向き) に移動する。一方、プランジャ 2 1 の端部には N 極が発生するため、この N 極と弁部 2 6 a の N 極とが反発し合って、パージ弁 2 6 は下向きに  
20 移動して貫通路 2 1 a を開放した状態となる。すなわち、プランジャ 2 1 のポンプ作用により圧送室 P に滞留したベーパー又はベーパー混じりの燃料が貫通路 2 1 a を通って排出されるパージ駆動が行われる。

続いて、コイル 2 4 への通電が断たれると、ヨーク 2 4 に発生していた磁極 (N 極) が消滅し、プランジャ 2 1 はリターンスプリングの付勢力により第 4 図 (a) に示す休止位置に押し戻され始める。この際、プランジャ 2 1  
25 の上流側の空間と圧送室 P との圧力差により、パージ弁 2 6 はスプリング 2 6 c の付勢力に抗して貫通路 2 1 a を解放し、フィードパイプ 3 〃 により導かれた上流側の燃料が貫通路 2 1 a を通って圧送室 P 内に流れ込む。

そして、プランジャ 21 が停止すると同時又はその直前ないしは直後に、バージ弁 26 はスプリング 26 c の付勢力により貫通路 21 a を閉塞し、次の動作に備えて待機する。上記動作の繰り返しにより、燃料の吸引及びポンプ作用による連続的なパージ駆動が行われる。

- 5 尚、パージ駆動及び燃料噴射駆動等の詳細な内容については、前述の実施形態と同様であるため、説明を省略する。

この実施形態においては、前述の実施形態で示すようなチェックバルブ 25 が不要になり、構造が簡略化される。

- 上記各々の実施形態においては、電子制御燃料噴射装置 10、10'、10''として、ポンプ 20、20'、20''とノズル部 30 とが一体となったものを示したが、両者が別々に配置されて燃料配管等により接続されたシステムにおいても同様に、本発明を適用することができる。

- また、エンジン 2 の所定の状態として、アイドル運転状態、キースイッチ 60 がオン状態とされエンジン 2 が停止した状態を示したが、アイドル運転  
15 以外の低負荷運転状態等においても、パージ駆動の追加が可能である限り、同様のパルス通電を行うことでベーパーの排出効率を高め、又、冷却作用を確保してベーパーの発生を抑制できる。

- さらに、上記実施形態においては、パージ駆動のためのパルス通電を予め設定された時間あるいは回数だけ行う場合を示したが、このように一定の時間あるいは回数とするのではなく、燃料温度、あるいは、燃料温度と関係する外気温度、エンジン温度、オイル温度、コイル温度等の温度情報に基づき、パージ駆動のためのパルス通電を行う時間あるいは回数を適宜決定することも可能である。これにより、無駄な駆動を避けて消費電力を低減でき、エンジンの運転状態に応じたより高精度な通電制御を行える。

#### 産業上の利用可能性

以上述べたように、本発明の電子制御燃料噴射装置及び燃料噴射制御方法によれば、往復動により燃料を吸引及び圧送するプランジャ、圧送室内のベ

- 一パを排出するべく排出口を開閉するパージ弁、プランジャに電磁駆動力を及ぼす励磁用のコイル等を備えた構成において、パージ弁を、コイルに対する一方向への通電により閉弁しかつ他方向への通電により開弁するように形成したことにより、コイルへの通電方向を適宜切替えることにより、パージ
- 5 駆動又は燃料噴射駆動を行わせることができるため、従来のような燃料噴射時の無効時間を省くことができ、必要なときにのみパージ駆動を行って効率良くペーパを排出させることができる。また、パージ弁を駆動する電磁力を得るために、プランジャを駆動するためのコイルを兼用しているため、構造が簡略化され、小型化され、消費電力も低減される。

## 請求の範囲

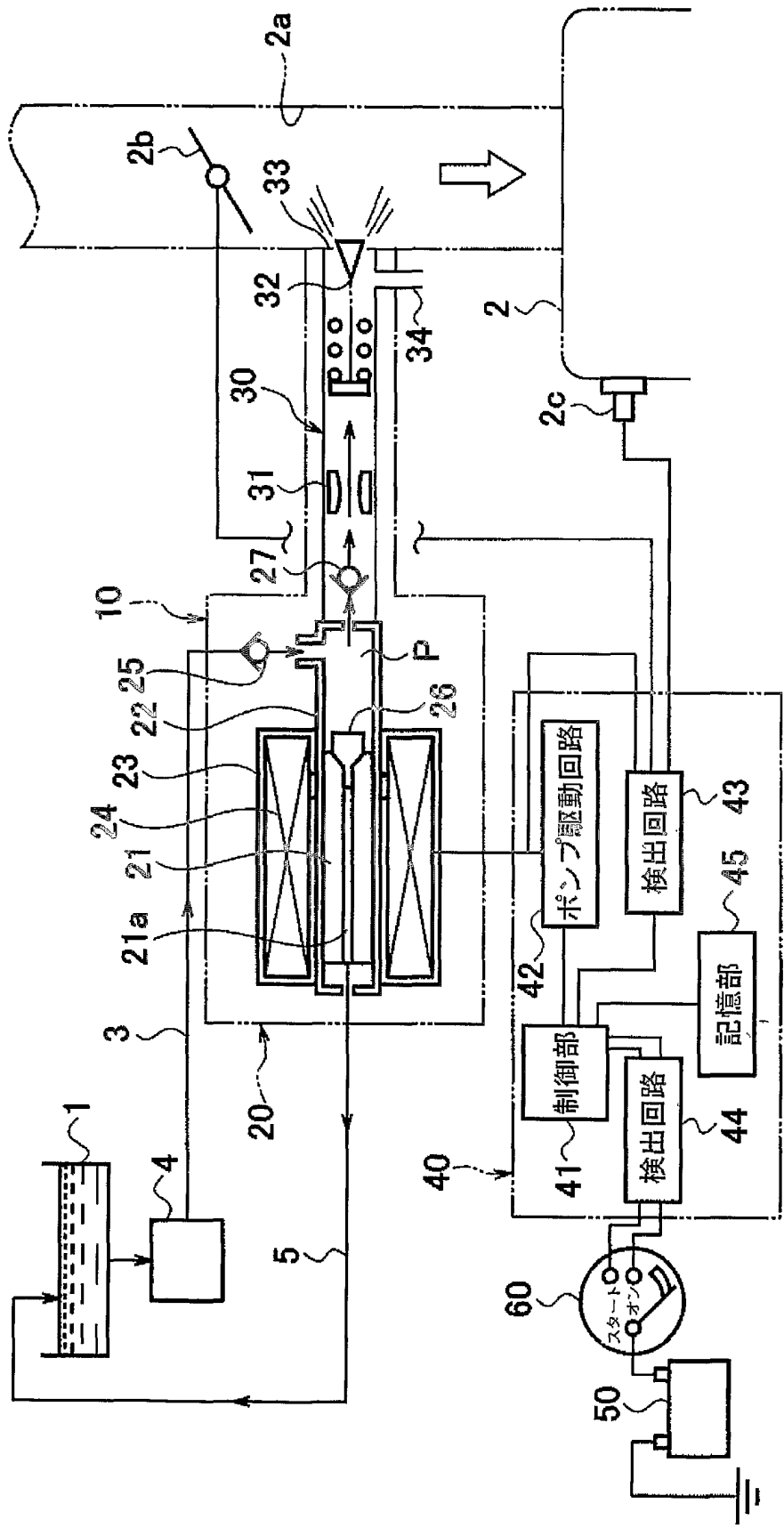
1. 往復動により燃料を吸引及び圧送するプランジャ、前記プランジャにより圧送される圧送室内のベーパーを燃料タンクへ排出するべく排出口を開閉するパージ弁、前記プランジャに対して電磁駆動力を及ぼすための励磁用のコイル、を備えた電子制御燃料噴射装置であって、前記パージ弁は、前記コイルに対する一方向への通電により閉弁しかつ他方向への通電により開弁するように、形成されていることを特徴とする電子制御燃料噴射装置。
- 5 2. 前記プランジャは、往復動方向に貫通して形成され圧送室に連通すると共に前記排出口を画定する貫通路を有し、前記パージ弁は、圧送室側において前記貫通路を開閉し得るように往復動自在に配置され、かつ、前記コイルへの通電により前記プランジャに発生する磁極と吸引又は反発を生じるように着磁されていることを特徴とする請求項 1 記載の電子制御燃料噴射装置。
- 10 3. 前記プランジャを往復動自在に収容し、かつ、壁面において圧送室に連通する前記排出口を画定する筒体を有し、前記パージ弁は、圧送室側において前記排出口を開閉し得るように往復動自在に配置され、かつ、前記コイルへの通電により前記プランジャに発生する磁極と吸引又は反
- 15 4. 前記パージ弁は、前記コイルに対して非通電のとき、前記排出口を開放するように形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれかに記載の電子制御燃料噴射装置。
- 20 5. 前記パージ弁は、前記コイルに対して非通電のとき、前記排出口を閉鎖するように形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれかに記載の電子制御燃料噴射装置。
- 25 6. エンジンの状態に応じた燃料を噴射させるべく前記コイルへの通電を制

- 御する制御手段を有し、前記制御手段は、エンジンが所定の状態にある  
とき、前記パーズ弁を開弁させるパーズ駆動、及び／又は、閉弁させて  
燃料を噴射させる燃料噴射駆動を行わせるべく、前記コイルに対して通  
電制御を行うことを特徴とする請求項 1 ないし 5 いずれかに記載の電  
5 子制御燃料噴射装置。
7. 前記制御手段は、エンジンがアイドル運転状態にあるとき、前記パーズ  
駆動を行わせるべく前記コイルに対して通電制御を行うことを特徴と  
する請求項 6 記載の電子制御燃料噴射装置。
8. 前記制御手段は、エンジンを始動させるための電源が始動前のオン状態  
10 にされたとき、前記パーズ駆動を行わせるべく前記コイルに対して通電  
制御を行うことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の電子制御燃料噴  
射装置。
9. 前記制御手段は、前記電源がオン状態にされてから所定の時間に亘り、  
前記パーズ駆動を行わせるべく前記コイルに対して通電制御を行うこ  
15 とを特徴とする請求項 6 ないし 8 いずれかに記載の電子制御燃料噴射  
装置。
10. 前記制御手段は、前記電源がオン状態にされてから所定の回数だけ、前  
記パーズ駆動を行わせるべく前記コイルに対してパルス通電制御を行  
うことを特徴とする請求項 6 ないし 9 いずれかに記載の電子制御燃料  
20 噴射装置。
11. 前記制御手段は、前記コイルの電流、電源の電圧、燃料を噴射させるパ  
ルス通電周波数の少なくとも一つの状態量に基づき、前記パーズ駆動を  
行わせるべく前記コイルに対して通電制御を行うことを特徴とする請  
求項 6 ないし 10 いずれかに記載の電子制御燃料噴射装置。
- 25 12. 前記制御手段は、温度情報に基づき、前記パーズ駆動を行わせるべく前  
記コイルに対して通電するパルス幅を設定することを特徴とする請求  
項 6 ないし 11 いずれかに記載の電子制御燃料噴射装置。
13. 前記制御手段は、前記パーズ駆動を行うか否かを、温度情報に基づき決

定することを特徴とする請求項 6 ないし 12 いずれかに記載の電子制御燃料噴射装置。

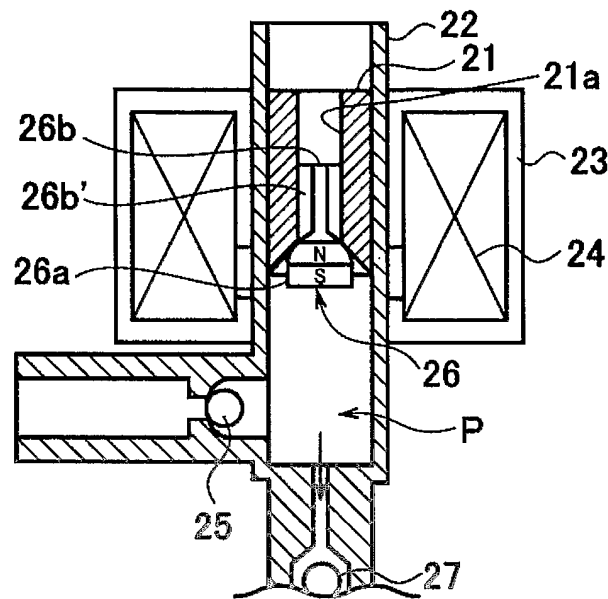
14. 往復動により燃料を吸引及び圧送するプランジャ、前記プランジャにより圧送される圧送室内のベーパーを燃料タンクへ排出するべく排出口を開閉するパージ弁、前記プランジャに対して電磁駆動力を及ぼすための励磁用のコイルを備え、燃料の噴射を制御する燃料噴射制御方法であつて、前記コイルへの通電方向を切り替えることにより、前記パージ弁を開弁させてベーパーを排出するパージ駆動と前記パージ弁を閉弁させて燃料を噴射させる燃料噴射駆動とを、選択的に行うことを特徴とする燃料噴射制御方法。

第1図

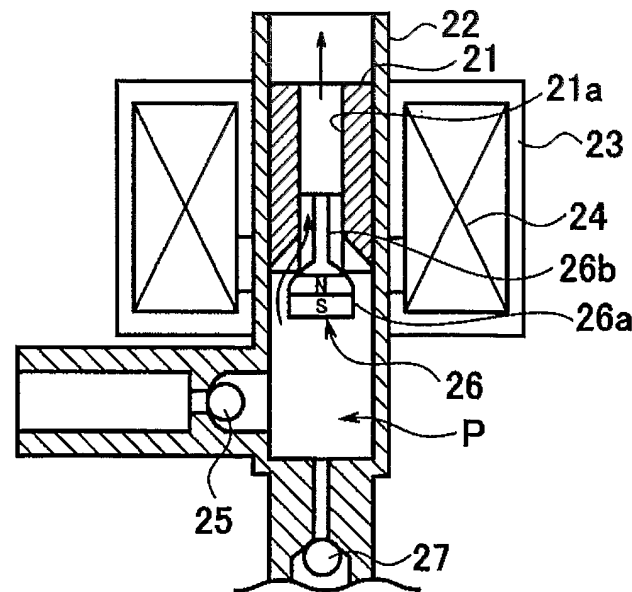


第2図

(a)

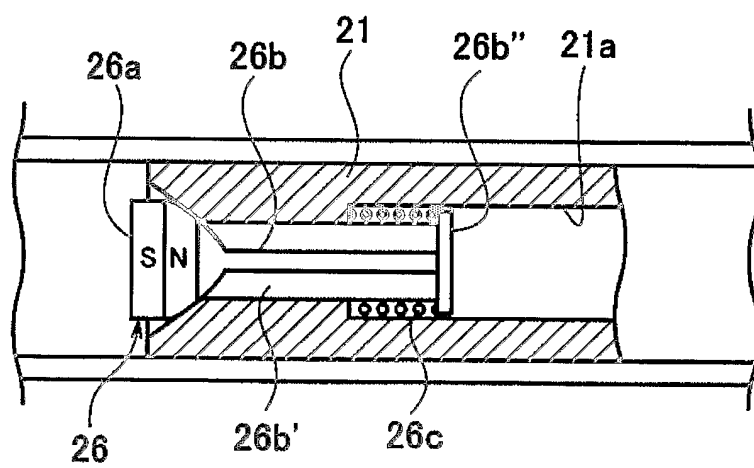


(b)

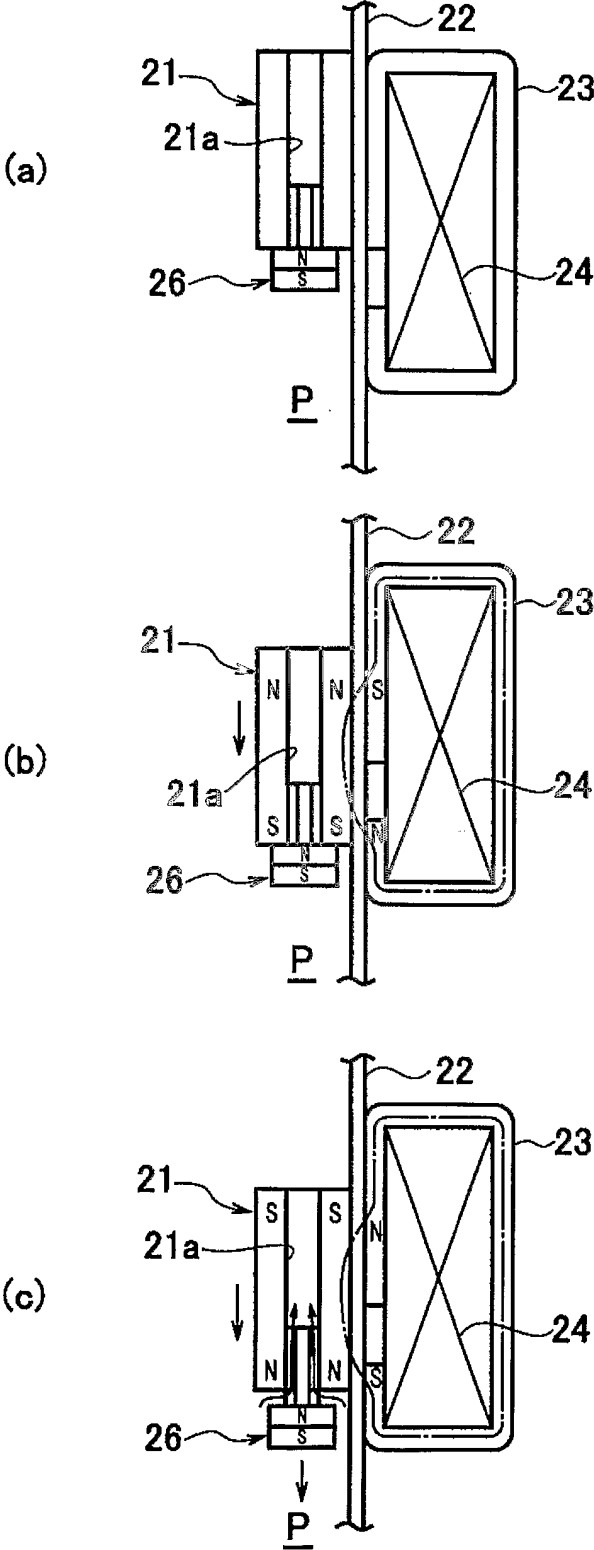


3/17

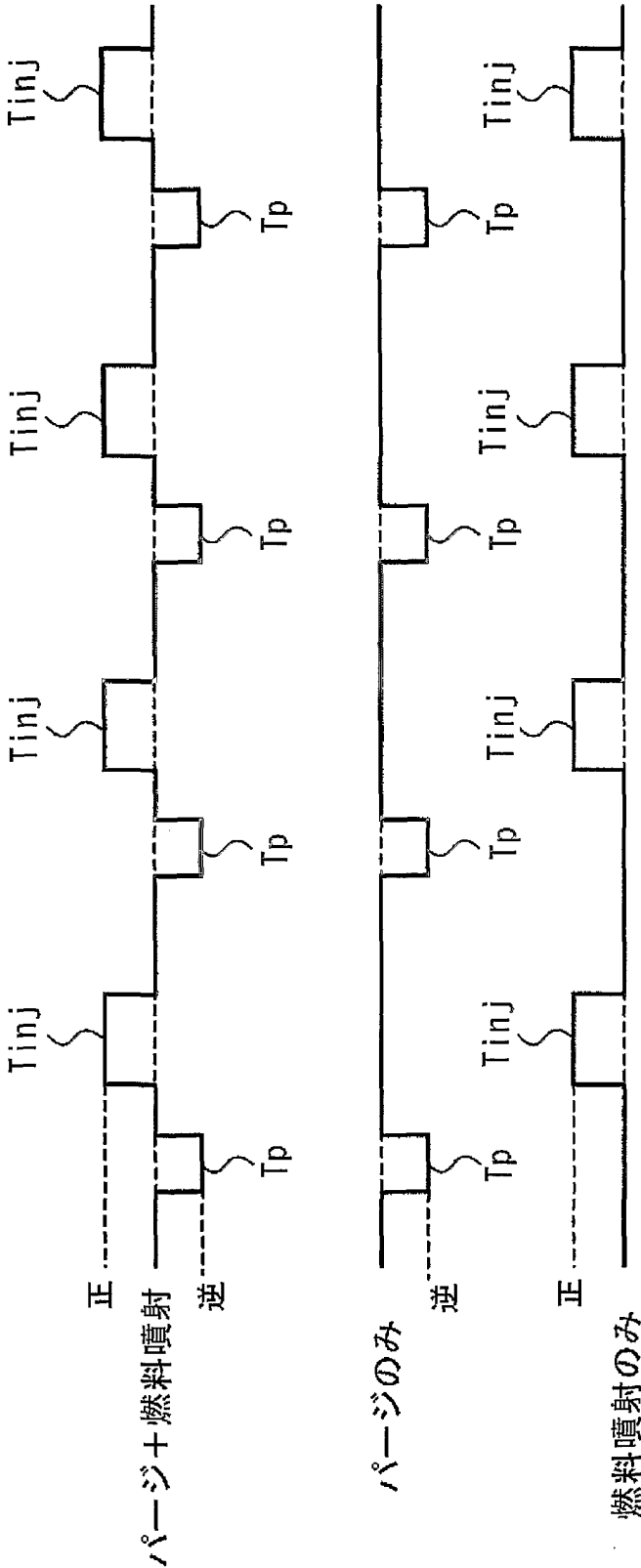
第3図



第4図



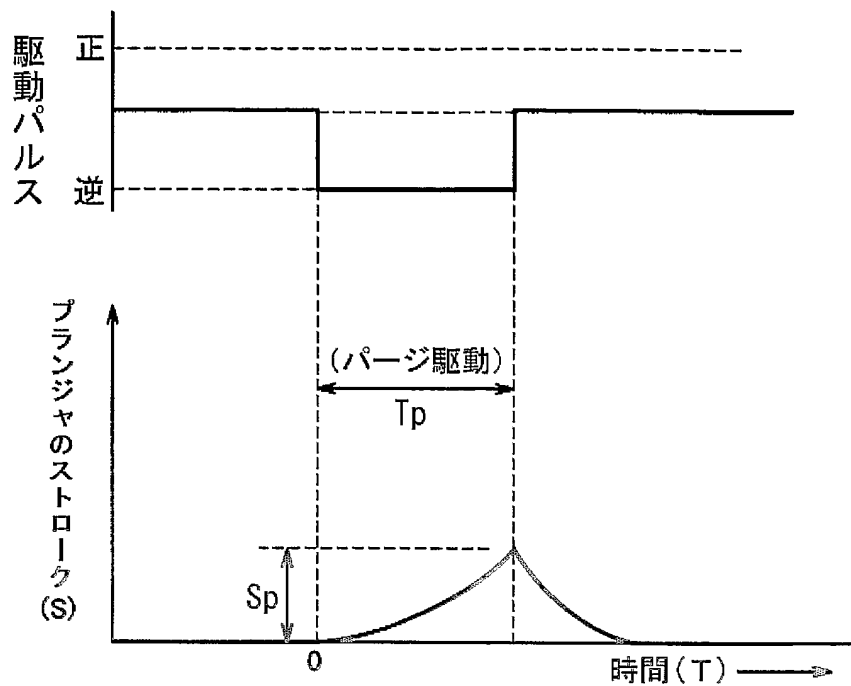
第5図



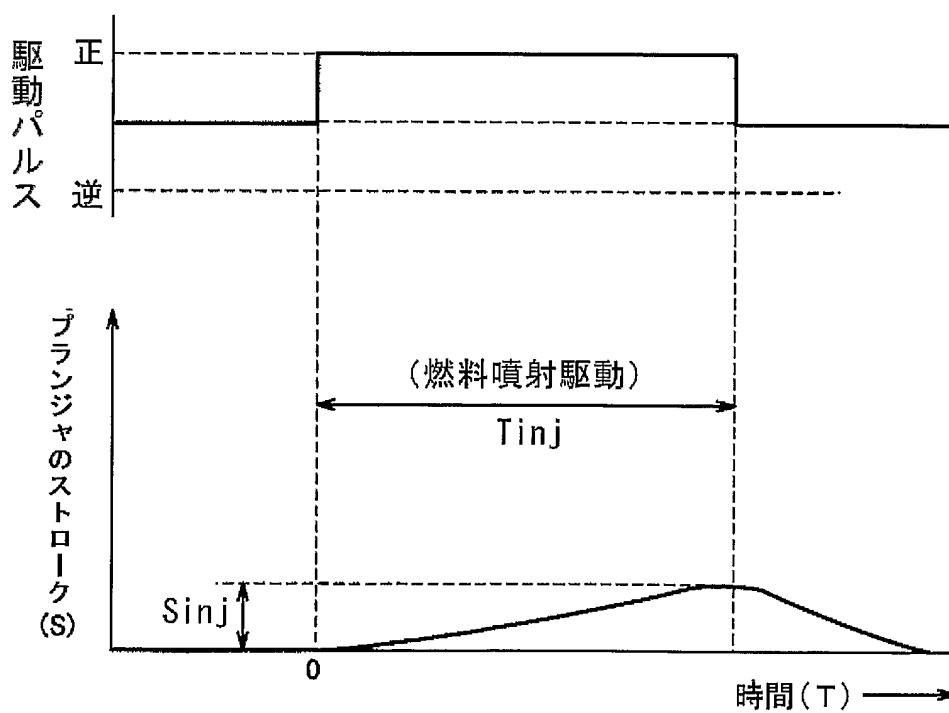
6/17

## 第6図

(a)

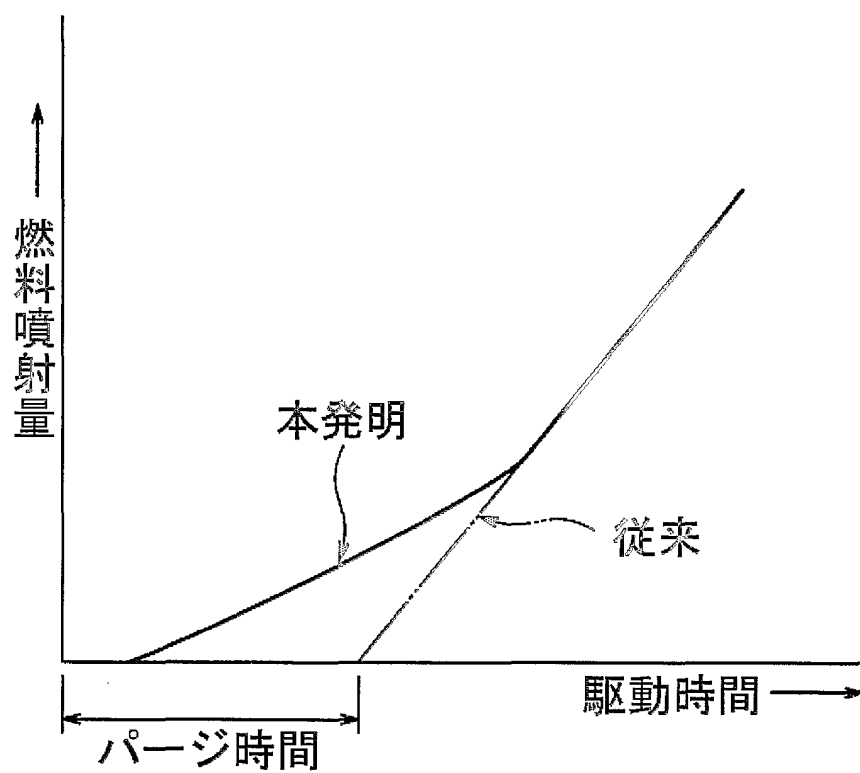


(b)

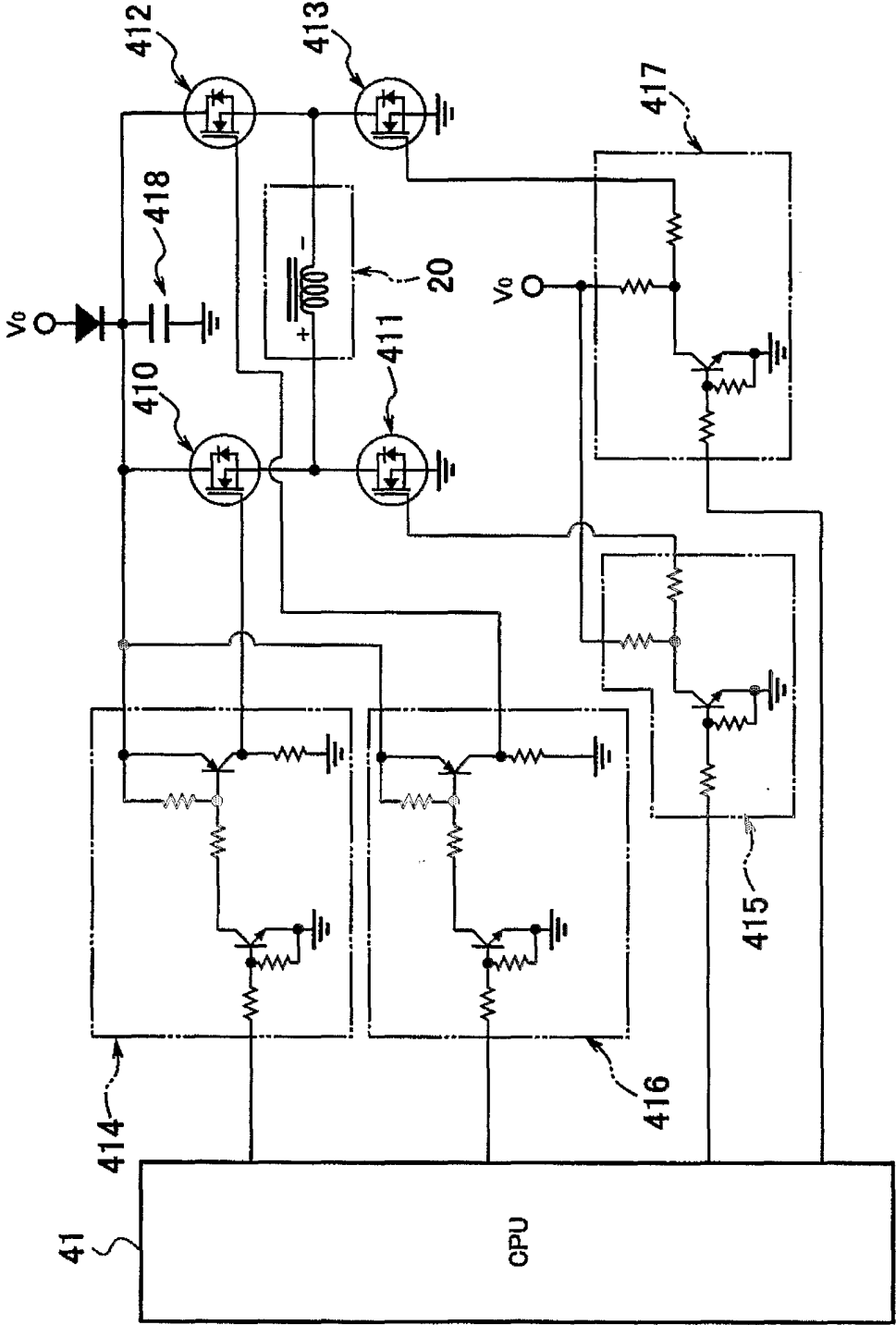


7/17

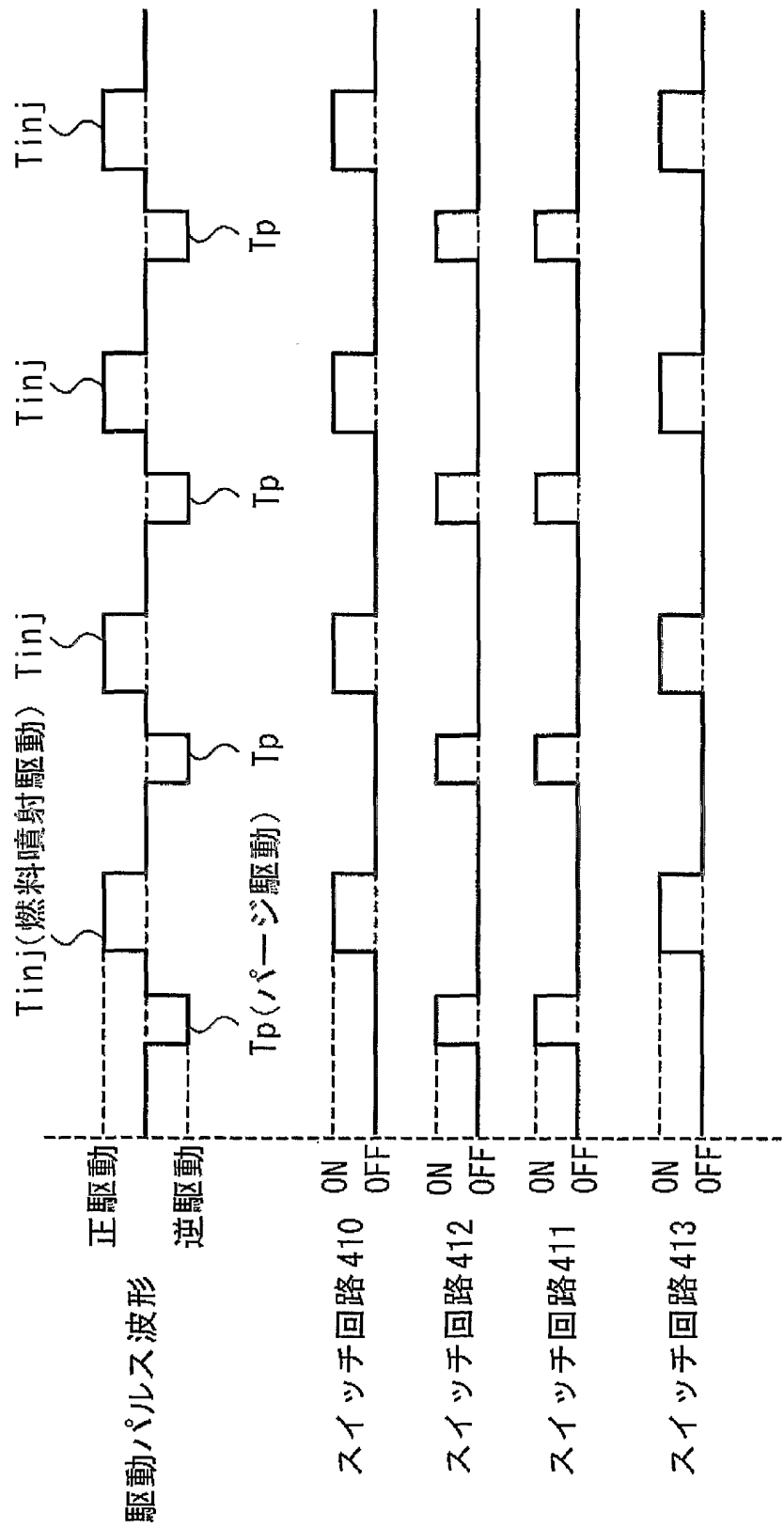
第7図



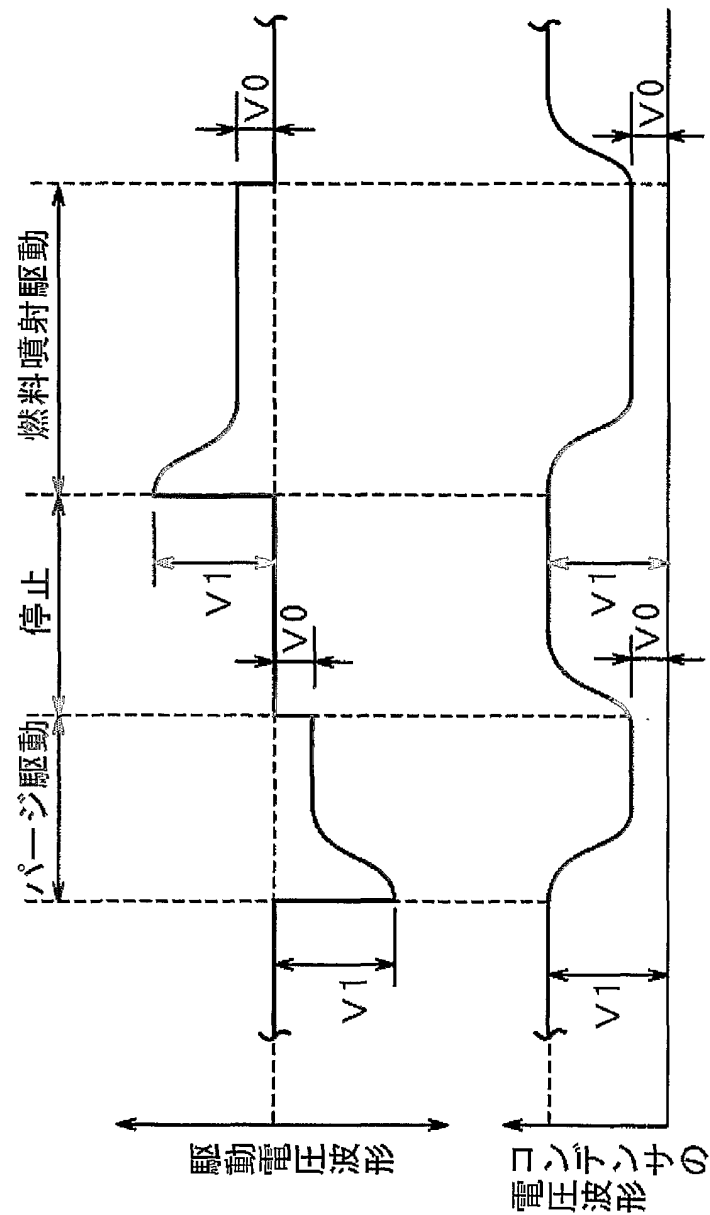
第8図



第9図

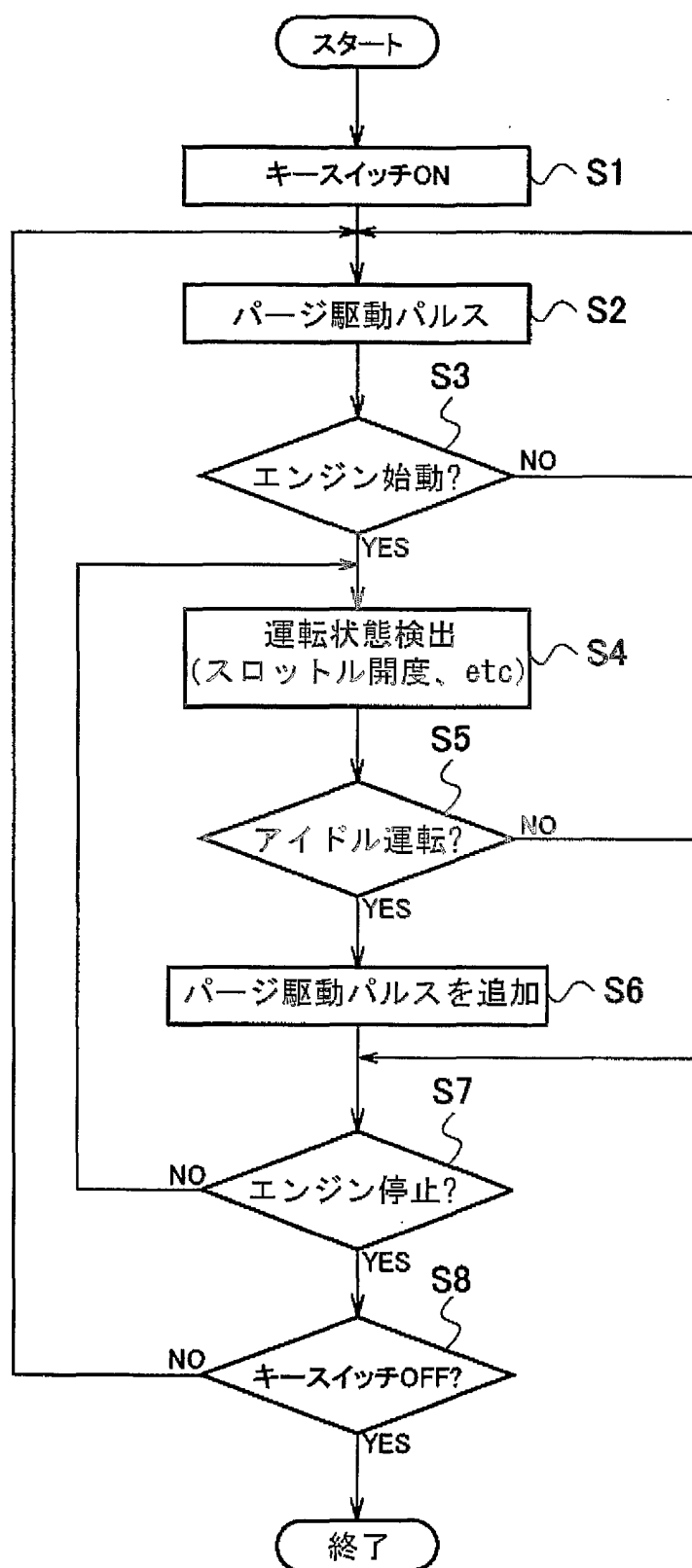


第10図

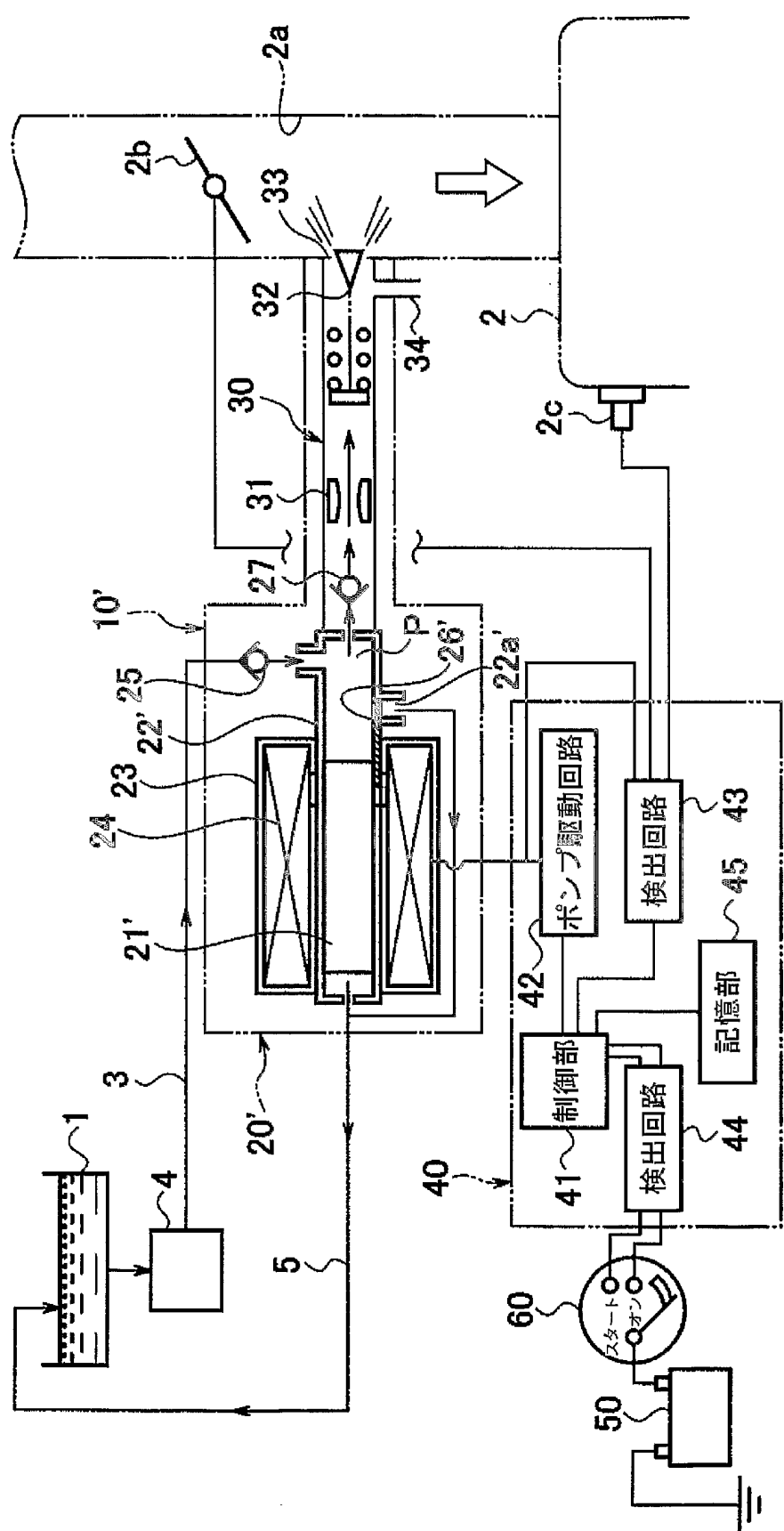


11/17

## 第11図

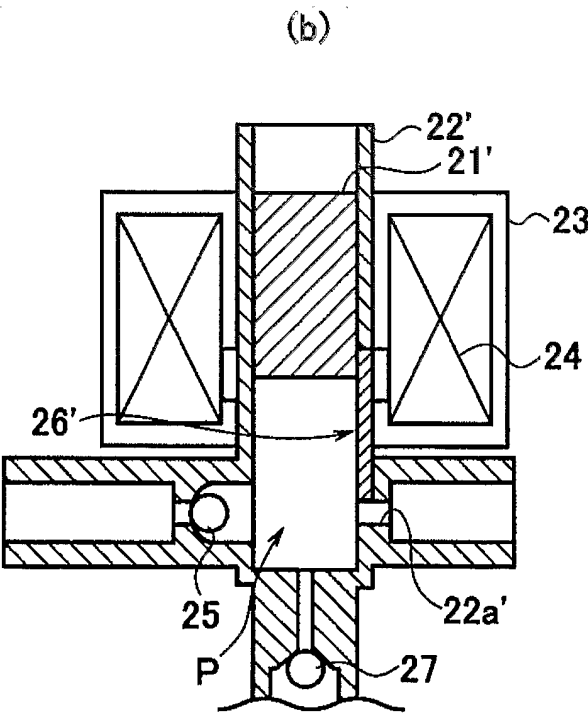
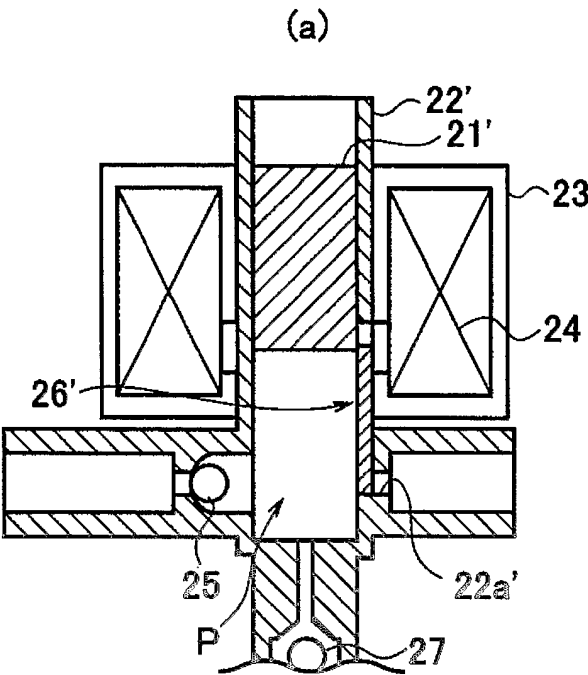


第12図

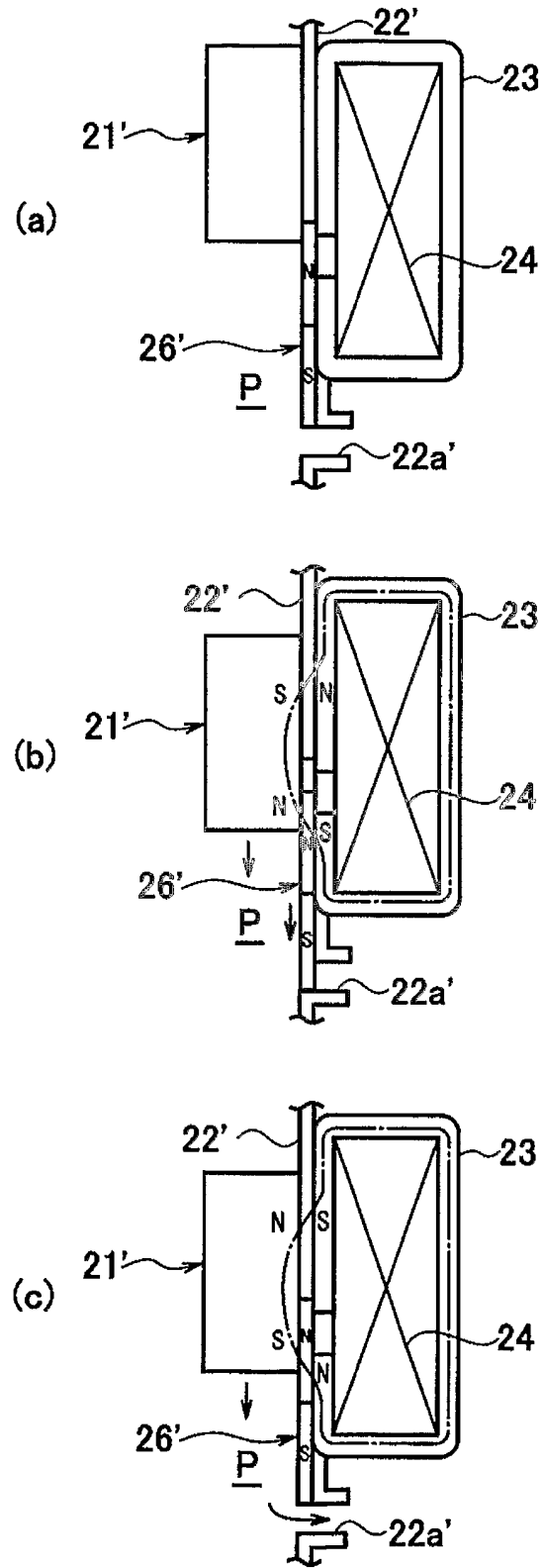


13/17

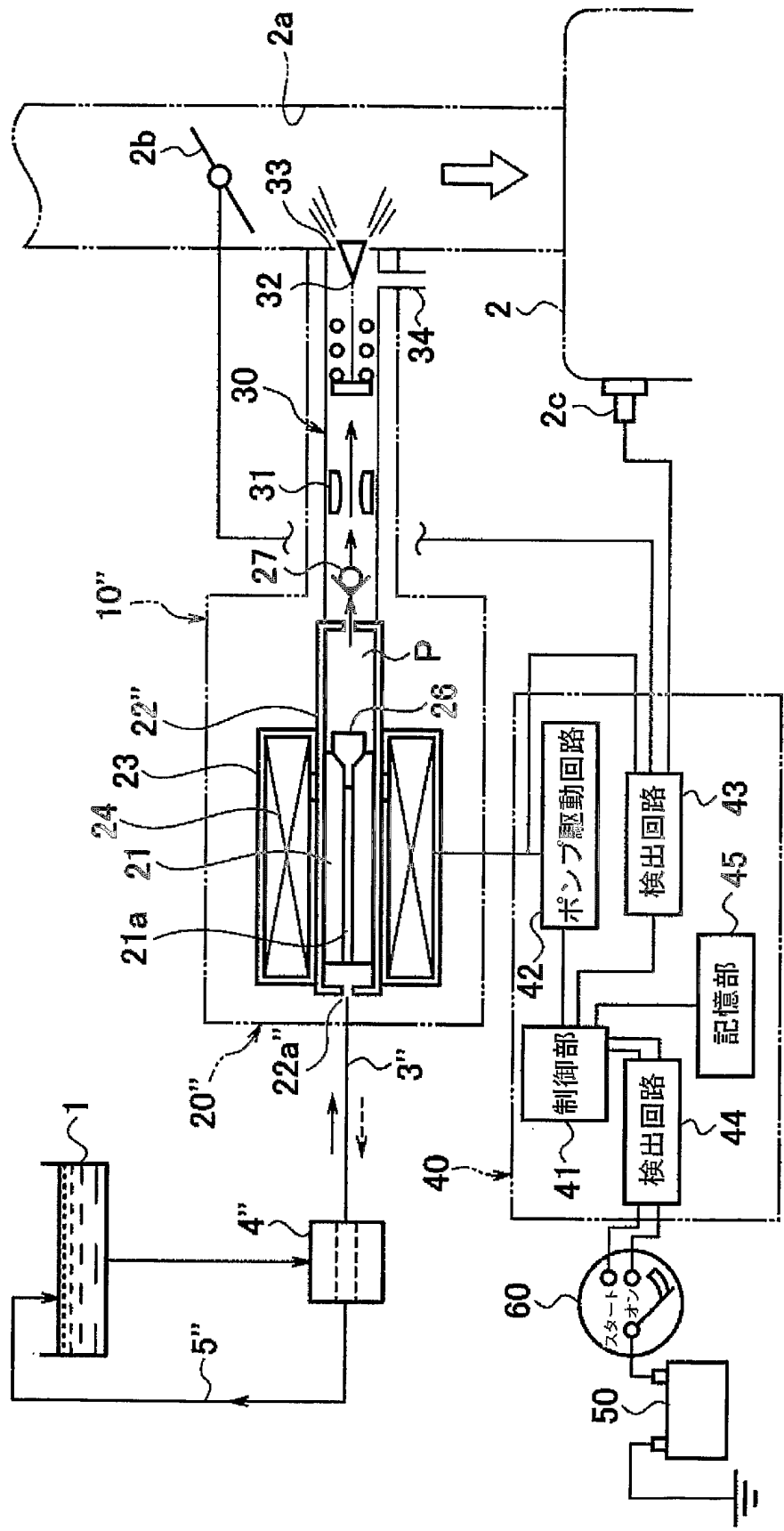
第13図



第14図

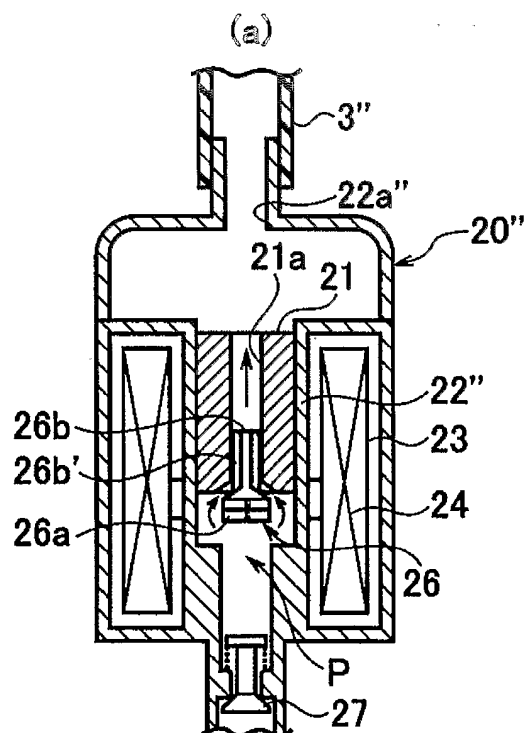
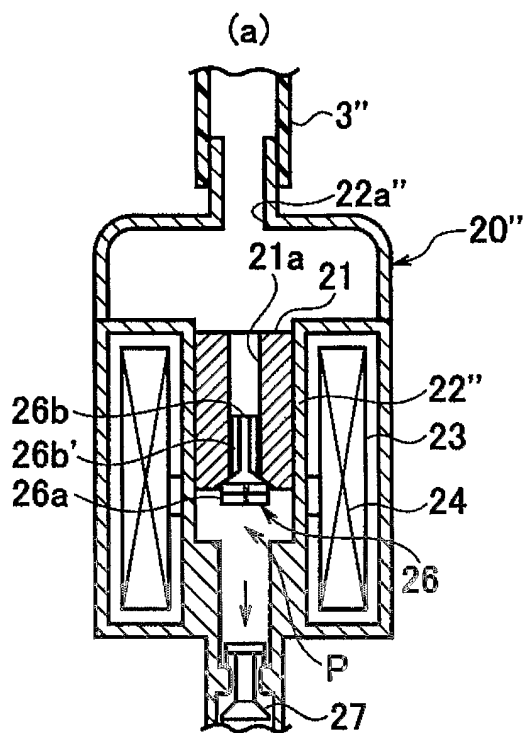


第15図

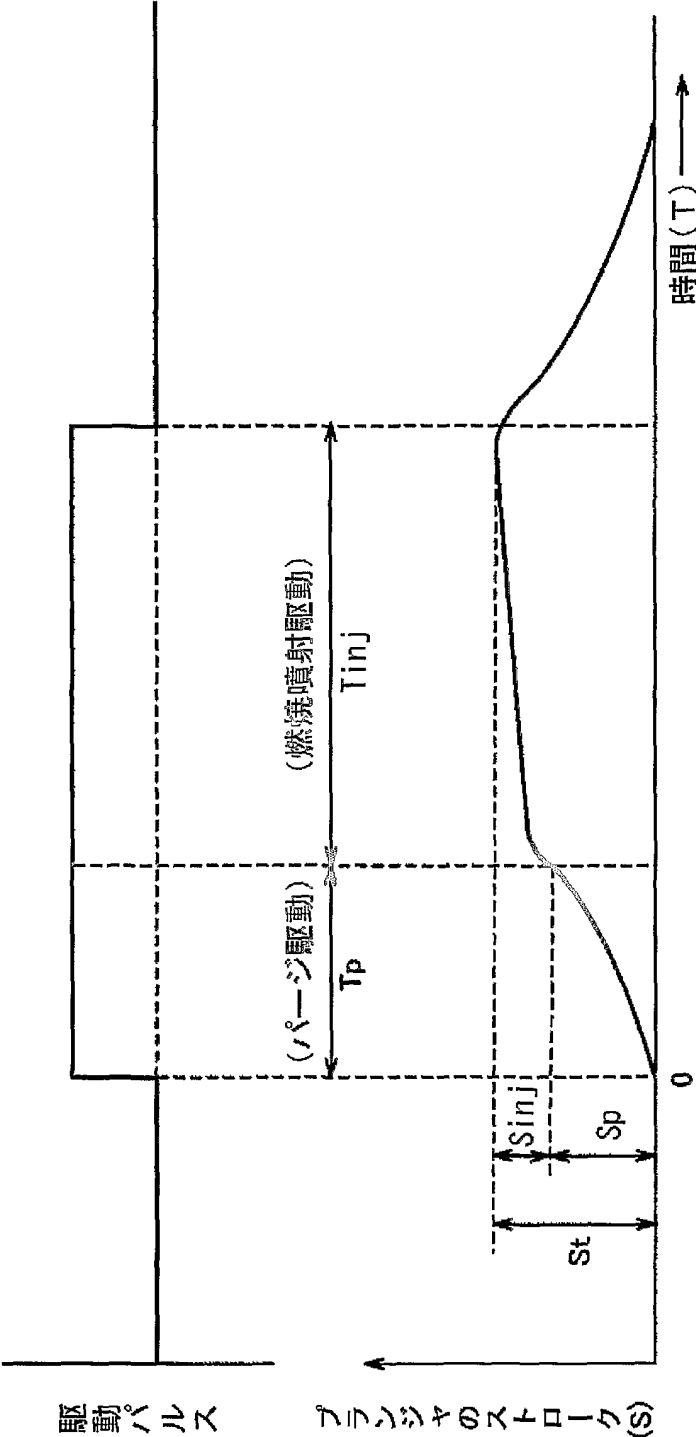


16/17

第16図



第17図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005294

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F02M37/08, F02M37/20, F02M51/04, F02M51/00

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<sup>7</sup> F02M37/08, F02M37/20, F02M51/04, F02M51/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2004 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2004 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2004 |

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 2001-221137 A (Menicon Co., Ltd.),<br>17 August, 2001 (17.08.01),<br>Full text; all drawings<br>& WO 02/12708 A1 & EP 1306544 A1<br>& US 2003/0116135 A1 | 1-14                  |
| A         | JP 2002-155828 A (Mikuni Corp.),<br>31 May, 2002 (31.05.02),<br>Full text; all drawings<br>& WO 02/40856 A1 & EP 1340906 A1                                 | 1-14                  |
| A         | JP 11-257177 A (Unisia Jecs Corp.),<br>21 September, 1999 (21.09.99),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)                                          | 1-14                  |



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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
18 June, 2004 (18.06.04)Date of mailing of the international search report  
06 July, 2004 (06.07.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005294

## 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 1-303389 A (Japan Electronic Control Systems Co., Ltd.),<br>07 December, 1989 (07.12.89),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none) | 1-14                  |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 F02M37/08, F02M37/20, F02M51/04, F02M51/00

## 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. 7 F02M37/08, F02M37/20, F02M51/04, F02M51/00

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 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004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<br>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<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| A               | JP 2001-221137 A (株式会社ミクニ) 2001.08.17, 全文, 全図<br>& WO 02/12708 A1 & EP 1306544 A1 & US 2003/0116135 A1 | 1-14             |
| A               | JP 2002-155828 A (株式会社ミクニ) 2002.05.31, 全文, 全図<br>& WO 02/40856 A1 & EP 1340906 A1                      | 1-14             |

☒ 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

18.06.2004

国際調査報告の発送日

06.7.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 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)

嶋田 研司

3G

2918

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

## C (続き). 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------|------------------|
| A               | J P 11-257177 A (株式会社ユニシアジェックス) 1<br>999.09.21, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-14             |
| A               | J P 1-303389 A (日本電子機器株式会社) 1989.<br>12.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)     | 1-14             |