

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3666460号

(P3666460)

(45) 発行日 平成17年6月29日(2005.6.29)

(24) 登録日 平成17年4月15日(2005.4.15)

(51) Int. Cl.⁷

F I

F O 2 M 25/08

F O 2 M 25/08 3 O 1 H

F O 2 D 41/02

F O 2 M 25/08 3 1 1 G

F O 2 D 45/00

F O 2 D 41/02 3 3 O J

F O 2 D 45/00 3 7 8

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-39118 (P2002-39118)
 (22) 出願日 平成14年2月15日(2002.2.15)
 (65) 公開番号 特開2003-239812 (P2003-239812A)
 (43) 公開日 平成15年8月27日(2003.8.27)
 審査請求日 平成15年6月27日(2003.6.27)

(73) 特許権者 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (74) 代理人 100078330
 弁理士 笹島 富二雄
 (72) 発明者 古性 賢也
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

審査官 佐藤 正浩

(56) 参考文献 特開平07-229451 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の蒸発燃料処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

蒸発燃料を含むパージガスを、開閉がデューティ制御されるパージ制御弁によって流量制御しつつ機関の吸気系に吸入処理する内燃機関の蒸発燃料処理装置において、

前記パージ制御弁のデューティ制御における駆動周波数を、パージガスの低流量制御時は高周波数、高流量制御時は低周波数に設定すると共に、前記駆動周波数切り換え直後のデューティ値を、パージガス流量が切り換え直前の値以下となるように設定することを特徴とする内燃機関の蒸発燃料処理装置。

【請求項2】

前記駆動周波数切り換え時に、該切り換え前のパージガス流量とパージ制御弁のデューティ値に基づいて、切り換え後のデューティ値を設定することを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の蒸発燃料処理装置。

【請求項3】

前記駆動周波数切り換え前のパージガス流量を、パージガス中の蒸発燃料濃度と燃料噴射弁から機関に噴射される燃料噴射量の補正值とに基づいて算出することを特徴とする請求項2に記載の内燃機関の蒸発燃料処理装置。

【請求項4】

前記駆動周波数を高周波数から低周波数に切り換えるときは、低周波数におけるパージ制御弁流量特性の最大傾き(傾き:流量/デューティ値)を用いた変換によりデューティ値を設定することを特徴とする請求項1~請求項3のいずれか1つに記載の内燃機関の蒸

10

20

発燃料処理装置。

【請求項 5】

前記駆動周波数を、パーズ制御弁の流量特性における変極点に応じて予め設定された目標流量で切り換えることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 つに記載の内燃機関の蒸発燃料処理装置。

【請求項 6】

パーズ制御弁は、燃料タンクから発生する蒸発燃料を一時的に吸着するキャニスタと機関の吸気系とを接続するパーズ通路に介装されていることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれか 1 つに記載の内燃機関の蒸発燃料処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の蒸発燃料処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の内燃機関の蒸発燃料処理装置では、燃料タンク等で発生する蒸発燃料をキャニスタに一時的に吸着し、該吸着した蒸発燃料を所定の機関運転条件で離脱させてパーズ用空気と混合したパーズガスを、パーズ制御弁で流量制御しつつ機関の吸気系へ吸引処理することによって、蒸発燃料の外気への蒸散を防止するようにしている（特開平 5 - 215020 号等参照）。

【0003】

近年、蒸発燃料蒸散防止の規制強化に伴ない、キャニスタ容量が大型化されると共に、時間当たりのパーズ処理量の増大が要求されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

一般的なパーズ制御弁は開閉をデューティ制御するものが用いられるが、上記パーズ処理量の増大要求に伴い、パーズ制御弁を大型化すると、微小流量域のパーズ開始時の流量段差が大きくなり、アイドル時等吸入空気量が少ない領域で微小なパーズガス流量制御を行うと、空燃比変動が大きくなって運転性不良が発生しやすくなる。

【0005】

本発明は、このような従来の課題に着目してなされたもので、大型化されたパーズ制御弁を用いてもパーズ制御開始時の流量段差を解消しつつ、耐久性を確保できるようにした内燃機関の蒸発燃料処理装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

このため、請求項 1 に係る発明は、

蒸発燃料を含むパーズガスを、開閉がデューティ制御されるパーズ制御弁によって流量制御しつつ機関の吸気系に吸入処理する内燃機関の蒸発燃料処理装置において、

前記パーズ制御弁のデューティ制御における駆動周波数を、パーズガスの低流量制御時は高周波数、高流量制御時は低周波数に設定すると共に、前記駆動周波数切り換え直後のデューティ値を、パーズガス流量が切り換え直前の値以下となるように設定することを特徴とする。

【0007】

請求項 1 に係る発明によると、

大容量のパーズ制御弁を用いつつパーズガスの低流量制御時は高周波数とすることで、パーズ開始時の空燃比段差を抑制しつつ安定した制御性を確保できる。また、高流量域では駆動周波数を低周波数とすることで、開閉回数を減少させて耐久性を確保できる。

【0008】

また、パーズ制御中は燃料噴射量が既に減量補正され、駆動周波数切り換え直後にパーズガス流量が増大すると、前記減量補正量がリミット値を越えてしまい空燃比が過剰リッ

10

20

30

40

50

チとなる可能性がある。

【0009】

そこで、パージガス流量が切り換え直前の値以下となるように駆動周波数切り換え直後のデューティ値を少なめに設定することにより、上記空燃比が過剰リッチとなることを防止でき、安定した運転性を確保できる。

また、請求項2に係る発明は、

前記駆動周波数切り換え時に、該切り換え前のパージガス流量とパージ制御弁のデューティ値に基づいて、切り換え後のデューティ値を設定することを特徴とする。

【0010】

請求項2に係る発明によると、

パージ制御弁の流量特性（流量 - デューティ値）のバラツキを考慮して切り換え後のデューティ値を設定でき、駆動周波数切換による流量誤差を少なくでき、空燃比変動を抑制できる。

また、請求項3に係る発明は、

前記駆動周波数切り換え前のパージガス流量を、パージガス中の蒸発燃料濃度と燃料噴射弁から機関に噴射される燃料噴射量の補正值とに基づいて算出することを特徴とする。

【0011】

請求項3に係る発明によると、

パージガス流量を流量センサで測定する場合には、蒸発燃料濃度に応じてパージガスの比重の変化や科学的な変化を伴うことにより測定結果に誤差を生じるが、パージガス中の蒸発燃料濃度と燃料噴射量の補正值に基づいて算出することにより、このような誤差が無く、高精度に流量を算出できる。

【0012】

また、請求項4に係る発明は、

前記駆動周波数を高周波数から低周波数に切り換えるときは、低周波数におけるパージ制御弁流量特性の最大傾き（傾き：流量 / デューティ値）を用いた変換によりデューティ値を設定することを特徴とする。

請求項4に係る発明によると、

低周波数におけるデューティ値を、パージ制御弁流量特性の最大傾きを用いた変換により設定することにより、部品バラツキを考慮しても燃料噴射量の減少補正量の限界値を超えることなく補正が可能となり、燃焼性を良好に維持できる。

【0013】

また、請求項5に係る発明は、

前記駆動周波数を、パージ制御弁の流量特性における変極点に応じて予め設定された目標流量で切り換えることを特徴とする。

請求項5に係る発明によると、パージ制御弁の安定した流量特性を示す範囲を使用することができ、制御精度が向上する。

【0014】

また、請求項6に係る発明は、パージ制御弁は、燃料タンクから発生する蒸発燃料を一時的に吸着するキャニスタと機関の吸気系とを接続するパージ通路に介装されていることを特徴とする。

請求項6に係る発明によると、燃料タンクから発生して一時的にキャニスタに吸着される蒸発燃料の量が最も多く、そのパージ通路に介装されたパージ制御弁の制御に適用すると、最も効果的である。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を説明する。

図1は、実施の形態において蒸発燃料処理装置を含んで構成される車両用内燃機関のシステム構成図である。

この図1において、車両に搭載される内燃機関1の各気筒の燃焼室には、エアクリーナ2

10

20

30

40

50

、吸気管 3、電子制御式スロットル弁 4 を介して空気が各気筒に吸入される。

【 0 0 1 6 】

前記電子制御式スロットル弁 4 は、モータ等のアクチュエータによってスロットル弁の弁体を開閉駆動するよう構成されたシステムであるが、アクセルペダルに連動するスロットル弁であってもよい。

また、各気筒の燃焼室内に燃料（ガソリン）を直接噴射するように、電磁式の燃料噴射弁 5 が設けられているが、吸気通路に噴射する燃料噴射弁であってもよい。

【 0 0 1 7 】

前記燃料噴射弁 5 は、コントロールユニット 2 0 から出力される噴射パルス信号によりソレノイドに通電されて開弁し、所定圧力に調圧された燃料を噴射する。そして、燃焼室内に形成された混合気は、コントロールユニット 2 0 からの点火信号に基づき制御される点火栓 6 により着火燃焼する。

但し、内燃機関 1 を上記の直接噴射式ガソリン機関に限定するものではなく、吸気ポートに燃料を噴射する構成の機関であっても良い。

【 0 0 1 8 】

内燃機関 1 からの排気は排気管 7 を介して排出され、排気管 7 には排気浄化用の触媒 8 が介装されている。

また、燃料タンク 9 から発生する蒸発燃料を処理すべく、蒸発燃料処理装置が設けられている。

キャニスタ 1 0 は、密閉容器内に活性炭などの吸着剤 1 1 を充填したもので、燃料タンク 9 からの蒸発燃料導入管 1 2 が接続されている。従って、内燃機関 1 の停止中などに燃料タンク 9 にて発生した蒸発燃料は、蒸発燃料導入管 1 2 を通って、キャニスタ 1 0 に導かれ、ここに吸着捕集される。

【 0 0 1 9 】

また、キャニスタ 1 0 には、新気導入口 1 3 が形成されると共に、パージ配管 1 4 が導出されている。前記パージ配管 1 4 には、コントロールユニット 2 0 からの制御信号によって開閉がデューティ制御されるパージ制御弁 1 5 と、該パージ配管 1 4 内を流れるパージガスの濃度を検出する濃度センサ 1 6 が介装されている。

【 0 0 2 0 】

上記構成において、パージ制御弁 1 5 が開制御されると、内燃機関 1 の吸入負圧がキャニスタ 1 0 に作用する結果、新気導入口 1 3 から導入される空気によってキャニスタ 1 0 の吸着剤 1 1 に吸着されていた蒸発燃料がパージされ、このパージされた蒸発燃料を含むパージガスが、前記パージ配管 1 4 を通って吸気管 3 の電子制御式スロットル弁 4 下流側に吸入され、この後、内燃機関 1 の燃焼室内で燃焼される。

【 0 0 2 1 】

コントロールユニット 2 0 は、CPU、ROM、RAM、A/D変換器及び入出力インターフェイス等を含んで構成されるマイコンを備え、各種センサからの入力信号を受け、これに基づいて演算処理して、燃料噴射弁 5、点火栓 6 及びパージ制御弁 1 5 などの作動を制御する。

前記各種センサとしては、内燃機関 1 のクランク角を検出するクランク角センサ 2 1、気筒判別信号を出力するカムセンサ 2 2 が設けられている。ここで、前記クランク角センサ 2 1 からの検出信号に基づき機関回転速度 N_e が演算される。

【 0 0 2 2 】

この他、吸気管 3 の電子制御式スロットル弁 4 上流で吸入空気流量 Q_a を検出するエアフローメータ 2 3、アクセルペダルの踏込み量（アクセル開度） $A P S$ を検出するアクセルセンサ 2 4、電子制御式スロットル弁 4 の開度 $T V O$ を検出するスロットルセンサ 2 5、機関 1 の冷却水温 T_w を検出する水温センサ 2 6、排気中の酸素濃度に基づいて排気空燃比を検出する空燃比センサ 2 7、車速 $V S P$ を検出する車速センサ 2 8 などが設けられている。

【 0 0 2 3 】

10

20

30

40

50

尚、前記空燃比センサ 27 で検出される排気空燃比を目標空燃比に一致させるべく燃料噴射量を補正するための空燃比フィードバック係数を設定する空燃比フィードバック制御が、所定の空燃比フィードバック条件下で行われる構成となっており、前記キャニスタ 10 からの蒸発燃料のパージは、前記空燃比フィードバック制御が行われていることを条件として実行されるようになっている。

【0024】

以上のように構成された内燃機関の蒸発燃料処理装置において、本発明では、前記パージ制御弁 15 のデューティ制御を、流量域によって周波数、デューティ値を切り換えつつ実行する。

以下に、上記本発明に係るパージ制御弁 15 のデューティ制御を、図 2 のフローチャート 10 に従って説明する。

【0025】

ステップ 1 では、アイドルでパージを開始する状態か否かを判定する。

アイドルでパージを開始する状態であると判定されたときは、ステップ 2 へ進み、パージ制御弁 15 の駆動周波数を高周波数、具体的には 40 Hz に設定する。

ステップ 3 では、前記駆動周波数でデューティ制御を開始する。

【0026】

ステップ 4 では、濃度センサ 16 によって検出されるパージガス濃度と燃料噴射量補正係数とに基づいて、パージガスの流量を算出する。

図 3 は、上記ステップ 4 における蒸発燃料のパージガス流量演算ルーチンのフローチャートを示す。 20

ステップ 11 では、機関回転速度 N_e 、吸入空気量 Q_a を読み込む。

【0027】

ステップ 12 では、前記機関回転速度 N_e 、吸入空気量 Q_a とに基づいて、基本燃料噴射量 T_p を算出ないしマップ参照する。

ステップ 13 では、燃料噴射量の補正割合 $A\%$ (空燃比フィードバック補正係数の補正割合) を算出して読み込む。

ステップ 14 では、パージ影響分による減量燃料量 P を次式により演算する。

【0028】

$$P = T_p \times A / 100 \quad 30$$

ステップ 15 では、パージガス濃度 M を読み込む。

ステップ 16 では、パージガス流量 Q_p を、次式によって演算する。

$$Q_p = k \times P \times N_e \times (\text{気筒数} / 2) / M$$

k : 定数

図 2 に戻って、ステップ 5 では、ステップ 16 で推定されたパージガス流量が目標値 (L/min) に到達したか否かを判定し、到達したときに、ステップ 6 へ進む。

【0029】

ステップ 6 では、そのときのパージ制御弁 15 の駆動時間 a (ms) を算出する。この駆動時間 a は、無効時間によってばらつき無効時間が大きいほど駆動時間 a が増大する。

ステップ 7 では、前記駆動時間 a (ms) に対応する低周波数、具体的には 10 Hz 駆動でのデューティ値 $B_0\%$ を演算する。該デューティ値 $B_0\%$ は、前記 40 Hz でのデューティ値 $A\%$ に周波数比 (10 / 40) を乗じた値 ($B_0 = A / 4$) となる。 40

【0030】

ステップ 8 では、10 Hz の駆動で同一の流量 (L/min) を得るために、前記デューティ値 $B_0\%$ に加算されるべき増加分 $C\%$ を以下のように算出する。

10 Hz 駆動でデューティ値 $B_0\%$ で得られるパージガス流量は、目標値 (L/min) に周波数比 (10 / 40) を乗じた値 / 4 (L/min) となり、不足分 3 / 4 (L/min) を得るのに必要な $C\%$ を、図 4 に示される流量特性 (流量 - デューティ値) において、前記不足分 3 / 4 (L/min) に最大傾き t (流量 / デューティ値) で除算して算出する。

【0031】

ステップ9では、最終的に10Hzの駆動周波数におけるデューティ値Bを、次式のように算出する。

$$B = B_0 + C = A / 4 + (3 / 4) / t$$

ここで、前記パーズガス流量の不足分に対応するデューティ値を、パーズ制御弁の流量特性の最大傾きtで除算して算出するようにしたため、実際の不足分より少なめに算出されることになる。

【0032】

ステップ10では、パーズ制御弁15の駆動周波数を高周波数(40Hz)から低周波数(10Hz)に切り換えると共に、デューティ値をA%からB%に切り換える。

このように、パーズガス流量の低流量域ではパーズ制御弁15の駆動周波数を高周波数とすることで、パーズ開始時の空燃比段差を抑制できるので安定した運転性を確保でき、高流量域では駆動周波数を低周波数とすることで、流量精度と耐久性を確保できる。

10

【0033】

また、切り換え前のパーズガス流量とパーズ制御弁のデューティ値に基づいて(実駆動時間aの算出を介して)、切り換え後のデューティ値を設定するようにしたので、パーズ制御弁の流量特性(流量-デューティ値)のバラツキがあっても駆動周波数切換による流量誤差を少なくできる。

図4は上記のことを示す。すなわち、パーズ制御弁は流量特性の中央値(基準値)に対し、バラツキの上限と下限を有し、(A)のバラツキの無い中央値であるときは勿論、(B)のバラツキが下限にあるとき、及び(C)のバラツキが上限にあるときでも、それぞれ切り換え前の流量、'、"(L/min)に近い切り換え後の流量、'、"(L/min)を得ることができる。

20

【0034】

因みに、上記のような切り換え前のパーズ流量とデューティ値とに基づくことなく、流量特性が中央値にあることを想定して作成したマップを参照して、駆動周波数を高周波数(40Hz)から低周波数(10Hz)に切り換えた場合には、パーズ制御弁の実際の流量特性のバラツキが下限である場合は、(B)で'で示すように実質的に流量0となってしまう、逆に、パーズ制御弁の実際の流量特性のバラツキが上限である場合は、(B)で"で示すように、極めて大きな流量となってしまう。

【0035】

さらに、高周波数から低周波数への切り換えに際して、前記流量不足分に対応するデューティ値C%を、パーズ制御弁の流量特性の最大傾きtを用いて少なめに算出するようにしたため[図4、'、"、'、"(<、'、")],切り換え時に空燃比が過剰リッチとなることを確実に防止でき、失火発生(運転性悪化)を防止できる。

30

【0036】

すなわち、燃料噴射弁5からの燃料噴射量は、図5に示すように、中央値を100%として例えば±25%に補正可能領域を作り、センサ系のノイズバラツキを拾ってしまい誤った燃料噴射量が算出された場合にも、そのまま誤った燃料噴射量が設定されないように、リミッタを超えての設定を行わないようにしている。

【0037】

該燃料噴射量の設定は、前記空燃比センサ27で検出される空燃比の信号に基づいてフィードバック制御され、パーズを行わない場合には補正值は基本的に0であり、100%を中心に振れるようになっている。

40

ここで、不確定な因子として、パーズ制御弁の駆動周波数切り換えによりパーズ量が増加方向に急激に変化すると、約5%分は減算することは可能であるが、補正幅上限となり、燃料噴射量を補正することができず空燃比がリッチとなる。このリッチ度合いが高くなると機関が失火する問題が発生する。

【0038】

これに対し、上記実施形態のように、パーズガス流量が減少するように変化させる場合には、流量が減少した分だけ燃料噴射量を増量する方向(100%に戻る方向)に補正を行

50

うだけであり、直ちに燃料噴射量を補正しなおすことは可能であり、上記過剰リッチを抑制しつつ、空燃比を適正值に維持できるのである。なお、本発明は、キャニスタからの蒸発燃料処理に適用するのが最も効果的であるが、クランクケース等に溜まる蒸発燃料を含むブローパイガスを機関吸気系に吸引処理する制御弁によるパージ制御等にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る内燃機関の排気浄化装置のシステム構成を示す図。

【図2】実施形態におけるパージ制御のメインルーチンのフローチャート。

【図3】同上パージ制御においてパージガス流量を算出するサブルーチンのフローチャート。

【図4】同上実施形態においてパージ制御弁の駆動周波数を切り換えたときの変化を示す図。

【図5】同上パージ制御時における燃料噴射弁からの燃料噴射量の変化を示す図。

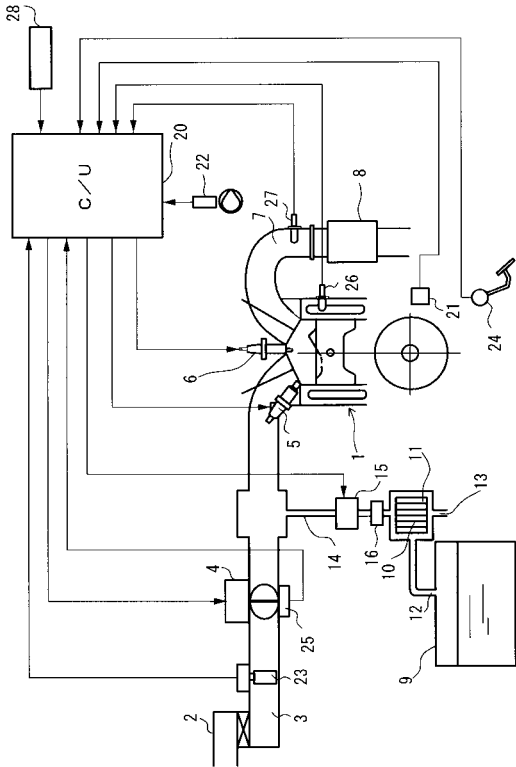
【符号の説明】

- 1 内燃機関
- 5 燃料噴射弁
- 8 触媒
- 9 燃料タンク
- 10 キャニスタ
- 11 吸着剤
- 12 蒸発燃料導入管
- 13 新気導入口
- 14 パージ配管
- 15 パージ制御弁
- 16 濃度センサ
- 20 コントロールユニット
- 21 クランク角センサ
- 27 空燃比センサ

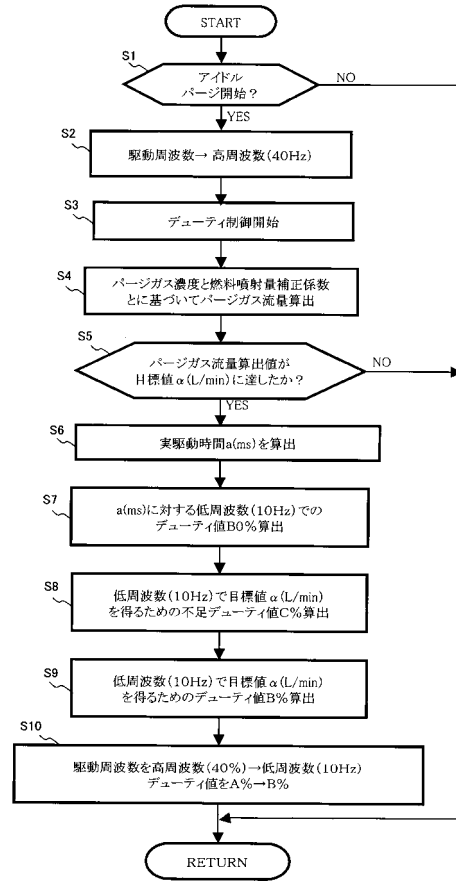
10

20

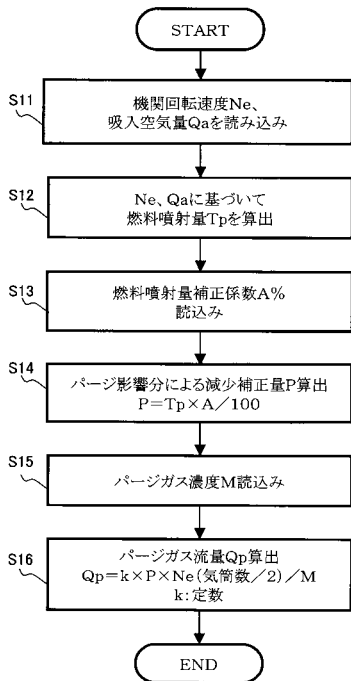
【 図 1 】



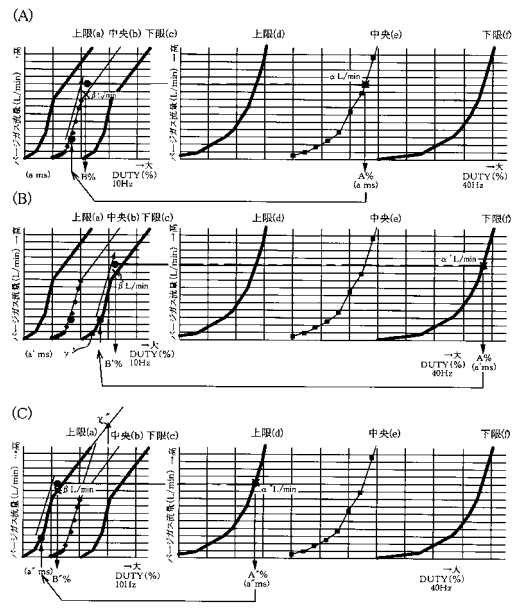
【 図 2 】



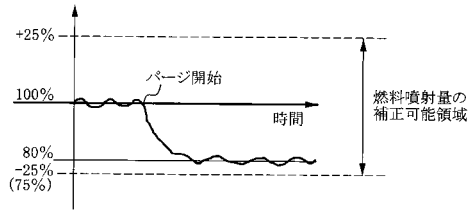
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F02M 25/08	301
F02M 25/08	311
F02D 41/02	330
F02D 45/00	378