(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3702777号

(P3702777)

(45)発行日　平成17年10月5日(2005.10.5)　(24)登録日　平成17年7月29日(2005.7.29)

(51)Int.Cl.[7]　F I

F02D 35/00　F02D 35/00　３６６Ｄ

F02D 45/00　F02D 45/00　３６４Ｄ

請求項の数 7　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願2000-355839(P2000-355839)

(22)出願日　平成12年11月22日(2000.11.22)

(65)公開番号　特開2002-155778(P2002-155778A)

(43)公開日　平成14年5月31日(2002.5.31)

審査請求日　平成15年4月7日(2003.4.7)

(73)特許権者　000001340
国産電機株式会社
静岡県沼津市大岡３７４４番地

(74)代理人　100073450
弁理士　松本　英俊

(72)発明者　岸端　一芳
静岡県沼津市大岡３７４４番地　国産電機株式会社内

審査官　八板　直人

(56)参考文献　特開昭５７－０４６０４６（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－０３４４５１（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０６２６９１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１３２７５１（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】多気筒内燃機関用吸気負圧検出装置及び吸気負圧検出用切換バルブ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

多気筒内燃機関の各気筒に対して設けられた吸気通路内の負圧を検出する多気筒内燃機関用吸気負圧検出装置であって、

前記内燃機関の複数の気筒に対して共通の負圧センサが設けられて、該負圧センサが前記複数の気筒に対してそれぞれ設けられた複数の吸気通路に切換装置を介して接続され、

前記切換装置は、該切換装置に接続された複数の吸気通路のうち、内部の負圧の絶対値が最も大きい吸気通路内の圧力を前記負圧センサに導くように構成されている多気筒内燃機関用吸気負圧検出装置。

【請求項２】

多気筒内燃機関の各気筒に対して設けられた吸気通路内の負圧を検出する多気筒内燃機関用吸気負圧検出装置であって、

前記内燃機関の全ての気筒に共通に１つの負圧センサが設けられて、該負圧センサが全ての気筒に対してそれぞれ設けられた吸気通路に切換装置を介して接続され、

前記切換装置は、該切換装置に接続された吸気通路のうち、内部の負圧の絶対値が最も大きい吸気通路内の圧力を前記負圧センサに導くように構成されている多気筒内燃機関用吸気負圧検出装置。

【請求項３】

多気筒内燃機関の複数の気筒に対してそれぞれ設けられた複数の吸気通路の負圧を検出するために、前記複数の吸気通路のそれぞれの内部圧力を該複数の気筒に対して共通に設け

られた負圧センサに選択的に伝達するために用いる切換バルブであって、
中間室と該中間室の両側に隣接配置された第１の検圧室及び第２の検圧室とを内部に有し、前記第１の検圧室と中間室との間を隔てる第１の隔壁及び前記第２の検圧室と前記中間室との間を隔てる第２の隔壁をそれぞれ貫通して第１及び第２の貫通孔が設けられているバルブボディと、前記中間室を貫通し、前記第１及び第２の貫通孔に嵌合されて一方向にスライド自在に支持されたスライド部材と、前記中間室と第１の検圧室との間及び前記中間室と第２の検圧室との間を連通させるように設けられた第１及び第２の通気孔と、前記スライド部材の前記第１の検圧室内に位置する一端及び前記第２の検圧室内に位置する他端にそれぞれ取り付けられて前記スライド部材が前記第２の検圧室側及び第１の検圧室側にそれぞれ所定距離変位したときに前記第１の通気孔及び第２の通気孔を塞ぐように設けられた第１及び第２の弁体と、前記第１の検圧室内及び第２の検圧室内をそれぞれ外部に連通させるように設けられた第１及び第２のポートと、前記中間室を外部に連通させるように設けられた第３のポートとを備えて、前記第１の検圧室及び第２の検圧室の内圧が異なるときに内圧が低い方の検圧室側に前記スライド部材が変位して、該内圧が低い方の検圧室を前記中間室に連通させるように構成され、
前記第１の検圧室及び第２の検圧室はそれぞれ前記第１及び第２のポートを通して内燃機関の異なる気筒の吸気通路内の圧力が伝達される管に接続され、前記中間室は前記第３のポートを通して前記負圧センサに接続される多気筒内燃機関の吸気負圧検出用切換バルブ。

【請求項４】
第１及び第２気筒を有する多気筒内燃機関の前記第１及び第２気筒に対してそれぞれ設けられた第１及び第２の吸気通路内の負圧を検出する多気筒内燃機関用吸気負圧検出装置であって、
前記請求項３に記載された切換バルブを１つ備えていて、該切換バルブの第１のポート及び第２のポートがそれぞれ前記第１及び第２の吸気通路に接続され、前記切換バルブの前記第３のポートに負圧センサが接続されている多気筒内燃機関用吸気負圧検出装置。

【請求項５】
第１ないし第３気筒を有する多気筒内燃機関の前記第１ないし第３気筒に対してそれぞれ設けられた第１ないし第３の吸気通路内の負圧を検出する吸気負圧検出装置であって、
前記請求項３に記載された構成をそれぞれが有する第１及び第２の切換バルブを備え、
前記第１の切換バルブの第１のポート及び第２のポートはそれぞれ前記第１の吸気通路及び第２の吸気通路に接続され、
前記第２の切換バルブの第１のポートは前記第１の切換バルブの第３のポートに接続され、
前記第２の切換バルブの第２のポートは前記内燃機関の第３の吸気通路に接続され、
前記第２の切換バルブの第３のポートに負圧センサが接続されている、
多気筒内燃機関用吸気負圧検出装置。

【請求項６】
第１ないし第４気筒を有する多気筒内燃機関の前記第１ないし第４気筒に対してそれぞれ設けられた第１ないし第４の吸気通路内の負圧を検出する吸気負圧検出装置であって、
前記請求項３に記載された構成をそれぞれが有する第１ないし第３の切換バルブを備え、
前記第１の切換バルブの第１のポート及び第２のポートはそれぞれ前記第１の吸気通路及び第２の吸気通路に接続され、
前記第２の切換バルブの第１のポート及び第２のポートはそれぞれ前記第３の吸気通路及び第４の吸気通路に接続され、
前記第３の切換バルブの第１のポート及び第２のポートはそれぞれ前記第１の切換バルブの第３のポート及び第２の切換バルブの第３のポートに接続され、
前記第３の切換バルブの第３のポートに負圧センサが接続されている、
多気筒内燃機関用吸気負圧検出装置。

【請求項７】

２ｎ個（ｎは２以上の整数）の気筒を有する多気筒内燃機関の吸気負圧を検出する吸気負圧検出装置であって、
吸気行程が同時に行われることがない２つの気筒を一組の気筒として前記２ｎ個の気筒が複数の組に分けられて、各組の２つの気筒に対して前記請求項３に記載された切換バルブが１つ設けられ、
各組の２つの気筒に対して設けられた切換バルブの第１及び第２のポートがそれぞれ各組の２つの気筒に対してそれぞれ設けられた２つの吸気通路の一方及び他方に接続されるとともに、該切換バルブの第３のポートが各組の気筒に対して共通に設けられた負圧センサに接続されている多気筒内燃機関用吸気負圧検出装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、多気筒内燃機関の吸気負圧を検出する多気筒内燃機関用吸気負圧検出装置、及び吸気負圧の検出に用いるのに好適な切換バルブに関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

電子制御燃料噴射（ＥＦＩ）式の内燃機関においては、各気筒に対して設けれたインジェクタから噴射させる燃料の量（燃料噴射量）を決定する際に、吸入行程において各気筒内に流入する空気量を知る必要がある。各気筒内に流入する空気量を直接測定することは困難であるため、一般には、各気筒に対して設けられた吸気通路内の負圧（吸気負圧）を検出して、検出した負圧と各気筒の体積効率とから各気筒に流入する空気量を推定する方法がとられている。

【０００３】

図８は、多気筒内燃機関の一例として、Ｖ型２気筒内燃機関を概略的に示したものである。同図において１Ａ及び１Ｂはそれぞれ機関の第１気筒及び第２気筒、２Ａ及び２Ｂはそれぞれ第１気筒及び第２気筒内に設けられたピストン、３はピストン２Ａ及び２Ｂにコネクティングロッド４Ａ及び４Ｂを介して連結されたクランク軸である。

【０００４】

また５Ａ及び５Ｂはそれぞれ第１気筒及び第２気筒の吸気ポートに一端が接続された第１及び第２の吸気マニホルド、６Ａ及び６Ｂは吸気マニホルド５Ａ及び５Ｂの他端に一端が接続された第１及び第２のスロットルボディ、７は第１及び第２のスロットルボディ６Ａ及び６Ｂの他端に接続されたエアクリーナボックス、８Ａ及び８Ｂはそれぞれ第１及び第２のスロットルボディ６Ａ及び６Ｂ内に設けられた第１及び第２のスロットルバルブで、吸気マニホルド５Ａ及び５Ｂとスロットルボディ６Ａ及び６Ｂとにより、第１気筒及び第２気筒の吸気通路９Ａ及び９Ｂが構成されている。

【０００５】

更に、１０Ａ及び１０Ｂはそれぞれ第１気筒及び第２気筒の排気ポートに接続された第１及び第２の排気管、１１Ａ及び１１Ｂはそれぞれ第１及び第２気筒の吸気ポートを開閉する第１及び第２の吸気バルブ、１２Ａ及び１２Ｂは第１及び第２の吸気バルブを駆動するカム、１３Ａ及び１３Ｂは、第１気筒及び第２気筒の排気ポートを開閉する第１及び第２の排気バルブ、１４Ａ及び１４Ｂは排気バルブ１３Ａ及び１３Ｂを駆動するカム、１５Ａ及び１５Ｂは第１気筒及び第２気筒に取り付けられた点火プラグである。

【０００６】

図示の例では、第１及び第２のスロットルボディ６Ａ及び６Ｂにそれぞれ第１及び第２のインジェクタ（電磁式燃料噴射弁）１６Ａ及び１６Ｂが取り付けられている。第１及び第２のインジェクタ１６Ａ及び１６Ｂには、図示しない燃料ポンプから燃料が与えられ、これらのインジェクタからスロットルボディ６Ａ及び６Ｂ内に燃料が噴射される。

【０００７】

吸気通路９Ａ及び９Ｂ内の負圧を検出するため、スロットルボディ６Ａ及び６Ｂの吸気マニホルド５Ａ及び５Ｂ側の端部に細い連結管１７Ａ及び１７Ｂを介して負圧センサ１８Ａ

及び１８Ｂが連結されている。
【０００８】
【発明が解決しようとする課題】
上記のように、各気筒毎に負圧センサを設ければ、各気筒の吸気負圧を正確に検出することができるため、各気筒に流入する空気の量を適確に推定することができる。しかしながら、このように各気筒毎に負圧センサを設けると、高価な負圧センサを気筒数分だけ必要とするため、機関のコストが高くなるのを避けられなかった。
【０００９】
そこで、図９に示すように、１つの負圧センサ１８を、２つの気筒に対して共通に設けて、この負圧センサを細い連結管１７Ａ′及び１７Ｂ′を介してスロットルボディ６Ａ及び６Ｂに接続することが考えられる。
【００１０】
図８及び図９に示した２気筒内燃機関において、第１気筒及び第２気筒の吸気通路９Ａ及び９Ｂ内の負圧は、それぞれ時間ｔに対して図１０（Ａ）の曲線ａ及びｂのように変化する。図８に示したように、各気筒毎に負圧センサを設けた場合には、曲線ａ及びｂで示した吸気負圧の変化を個別に検出することができるため、各気筒に流入する空気量を適確に推定することができる。
【００１１】
ところが、図９に示したように、２つの気筒に対して共通に負圧センサを設けた場合には、２つの気筒の吸気負圧を平均化して検出することになるため、負圧センサにより検出される吸気負圧の波形は図１０（Ｂ）のようになり、気筒間の空気流量のばらつきや、各気筒の吸気負圧の最大値等を適確に測定することができない。
【００１２】
なお複数ある気筒の内の１つの気筒の吸気通路のみに負圧センサを接続して、１つの気筒の吸気通路内の負圧のみを検出し、他の気筒の吸気通路内の負圧も同等であるとして各気筒に流入する空気の量を推定する方法も考えられるが、この方法によった場合も、気筒間のばらつきを観測することができないという問題が生じる。
【００１３】
また、ＥＣＵ（電子制御ユニット）により各種の制御を行う内燃機関では、吸気通路内の負圧の変化から、機関の加速状態の判定や負荷変化の判定を行うことが行われているが、選択された１つの気筒の吸気通路内の負圧のみを測定するようにした場合には、選択された気筒の吸気行程が行われた直後に加速状態や負荷状態の変化が生じたときに、次の燃焼サイクルの吸気行程まで、その変化を検出することができないため、最大で１燃焼サイクルの間、機関の状態の変化の検出が遅れることになり、内燃機関の制御を適確に行うことができないという問題が生じる。
【００１４】
本発明の目的は、気筒数よりも少ない数の負圧センサを用いて各気筒の吸気負圧を個別に検出することができるようにした多気筒内燃機関用吸気負圧検出装置を提供することにある。
【００１５】
本発明の他の目的は、多気筒内燃機関において、複数の気筒の吸気通路内の負圧を一つの負圧センサで検出することを可能にする多気筒内燃機関の吸気負圧検出用切換バルブを提供することにある。
【００１６】
【課題を解決するための手段】
本発明は、多気筒内燃機関の各気筒に対して設けられた吸気通路内の負圧を検出する多気筒内燃機関用吸気負圧検出装置であって、１つの負圧センサにより複数の気筒の吸気通路内の負圧を個別に検出することができるようにしたものである。
【００１７】
そのため、本発明においては、内燃機関の複数の気筒に対して共通の負圧センサが設けら

れて、該負圧センサが複数の気筒に対してそれぞれ設けられた複数の吸気通路に切換装置を介して接続される。切換装置は、該切換装置に接続された複数の吸気通路のうち、内部の負圧の絶対値が最も大きい吸気通路内の圧力を負圧センサに導くように構成される。

【００１８】

一般に多気筒内燃機関においては、複数の気筒の吸気行程が同時に行われることはなく、また各気筒が吸気行程にあるときには、その気筒の吸気通路内の負圧の絶対値が他の気筒の吸気通路内の負圧の絶対値よりも大きくなるため、上記のように構成すると、一つの負圧センサにより複数の気筒の吸気負圧を個別に検出することができる。従って、本発明によれば、コストの上昇を招くことなく、各気筒の吸気通路内の負圧を正確に検出することができる。

【００１９】

本発明においては、内燃機関の全ての気筒に共通に１つの負圧センサを設けて、該負圧センサを全ての気筒の吸気通路に切換装置を介して接続する構成をとることができる。

【００２０】

この場合、切換装置は、該切換装置に接続された吸気通路のうち、内部の負圧の絶対値が最も大きい吸気通路内の圧力を前記負圧センサに導くように構成する。

【００２１】

上記切換装置は、多気筒内燃機関の複数の気筒にそれぞれ設けられた複数の吸気通路内の圧力を該複数の気筒に対して共通に設けられた負圧センサに選択的に伝達するものであるが、この切換装置は以下のように構成された切換バルブを用いて構成することができる。

【００２２】

即ち、上記の切換装置を構成する切換バルブは、中間室と該中間室の両側に隣接配置された第１の検圧室及び第２の検圧室とを内部に有し、第１の検圧室と中間室との間を隔てる第１の隔壁及び第２の検圧室と中間室との間を隔てる第２の隔壁をそれぞれ貫通して第１及び第２の貫通孔が設けられているバルブボディと、中間室を貫通し、第１及び第２の貫通孔に嵌合されて一方向にスライド自在に支持されたスライド部材と、中間室と第１の検圧室との間及び中間室と第２の検圧室との間を連通させるように設けられた第１及び第２の通気孔と、スライド部材の第１の検圧室内に位置する一端及び第２の検圧室内に位置する他端にそれぞれ取り付けられて第２の検圧室側及び第１の検圧室側にそれぞれ所定距離変位したときに第１の通気孔及び第２の通気孔を塞ぐように設けられた第１及び第２の弁体と、第１の検圧室内及び第２の検圧室内をそれぞれ外部に連通させるように設けられた第１及び第２のポートと、中間室を外部に連通させるように設けられた第３のポートとを備えた構成として、第１の検圧室及び第２の検圧室の内圧が異なるときに内圧が低い方の検圧室側にスライド部材が変位して、該内圧が低い方の検圧室を前記中間室に連通させるように構成することができる。

【００２３】

上記第１の検圧室及び第２の検圧室はそれぞれ第１及び第２のポートを通して内燃機関の異なる気筒の吸気通路内の圧力が伝達される管に接続され、中間室は第３のポートを通して負圧センサに接続される。

【００２４】

上記のように切換バルブを構成すると、２気筒内燃機関の場合には、この切換バルブと負圧センサとを一つずつ設けるだけで負圧検出装置を構成することができ、または３気筒以上の多気筒内燃機関の場合には、上記切換バルブを２以上設けて、３以上の複数の気筒の吸気通路を切換バルブを介してトーナメント形式で一つの負圧センサに接続することにより、吸気負圧検出装置を構成することができる。

【００２５】

即ち、第１及び第２気筒を有する多気筒内燃機関の第１及び第２気筒に対してそれぞれ設けられた第１及び第２の吸気通路内の負圧を検出する場合には、上記の構成を有する切換バルブを１つ設けて、該切換バルブの第１のポート及び第２のポートをそれぞれ第１及び第２の吸気通路に接続し、切換バルブの第３のポートに負圧センサを接続することにより

、２つの気筒の吸気通路内の負圧を一つの負圧センサにより検出することができる。この場合、１つの切換バルブにより切換装置が構成される。

【００２６】

また第１ないし第３気筒を有する多気筒内燃機関の第１ないし第３気筒に対してそれぞれ設けられた第１ないし第３の吸気通路内の負圧を検出する場合には、前記の構成をそれぞれが有する第１及び第２の切換バルブを設けて、第１の切換バルブの第１のポート及び第２のポートをそれぞれ第１の吸気通路及び第２の吸気通路に接続するとともに、第２の切換バルブの第１のポートを第１の切換バルブの第３のポートに接続し、更に第２の切換バルブの第２のポートを内燃機関の第３の吸気通路に接続するとともに、第２の切換バルブの第３のポートに負圧センサを接続することにより、１つの負圧センサで３つの気筒の吸気通路内の負圧を個別に検出することができる吸気負圧検出装置を構成することができる。

【００２７】

この場合、第１のポート及び第２のポートがそれぞれ第１及び第２の吸気通路に接続される第１の切換バルブと、第１の切換バルブの第３のポートに第１のポートが接続されるとともに、機関の第３の吸気通路に第２のポートが接続され、第３のポートが負圧センサに接続される第２の切換バルブとにより、切換装置が構成される。

【００２８】

また第１ないし第４気筒を有する多気筒内燃機関の第１ないし第４気筒に対してそれぞれ設けられた第１ないし第４の吸気通路内の負圧を検出する場合には、前記の構成をそれぞれが有する第１ないし第３の切換バルブを設けて、第１の切換バルブの第１のポート及び第２のポートをそれぞれ第１の吸気通路及び第２の吸気通路に接続するとともに、第２の切換バルブの第１のポート及び第２のポートをそれぞれ第３の吸気通路及び第４の吸気通路に接続し、更に第３の切換バルブの第１のポート及び第２のポートをそれぞれ第１の切換バルブの第３のポート及び第２の切換バルブの第３のポートに接続して、第３の切換バルブの第３のポートに負圧センサに接続することにより、１つの負圧センサで４つの気筒の吸気通路内の負圧を検出することができる吸気負圧検出装置を構成することができる。

【００２９】

この場合、第１のポート及び第２のポートがそれぞれ第１の吸気通路及び第２の吸気通路に接続される第１の切換バルブと、第１のポート及び第２のポートがそれぞれ第３の吸気通路及び第４の吸気通路に接続される第２の切換バルブと、第１及び第２のポートがそれぞれ第１の切換えバルブの第３のポート及び第２の切換えバルブの第３のポートに所定の配管を介して接続されるとともに第３のポートが負圧センサに接続される第３の切換バルブとにより、前記切換装置が構成される。

【００３０】

また多気筒内燃機関の気筒数が多い場合には、複数の負圧センサを設けて，各負圧センサにより複数の気筒の吸気負圧を検出するようにしてもよい。例えば、４気筒内燃機関において、２つの気筒の吸気通路を切換装置を介して１つの負圧センサに接続し、他の２つの気筒の吸気通路を他の切換装置を介して他の１つの負圧センサに接続して、各負圧センサにより２つの気筒の吸気負圧を検出するようにしてもよい。このように構成した場合も、各気筒毎に負圧センサを設ける場合に比べて負圧センサの数を少なくすることができるため、吸気負圧の検出に要するコストの低減を図ることができる。

【００３１】

同様の考え方で、６気筒以上の多気筒内燃機関の吸気負圧を気筒数よりも少ない負圧センサを用いて正確に検出することができる。

【００３２】

一般に２ｎ個（ｎは２以上の整数）の気筒を有する多気筒内燃機関の吸気負圧を検出する場合には、吸気行程が同時に行われることがない２つの気筒を一組の気筒として２ｎ個の気筒を複数の組に分けて、各組の２つの気筒に対して前記の切換バルブを１つ設け、各組の２つの気筒に対して設けられた切換バルブの第１及び第２のポートをそれぞれ各組の２

つの気筒に対してそれぞれ設けられた２つの吸気通路の一方及び他方に接続するとともに、該切換バルブの第３のポートを各組の気筒に対して共通に設けられた負圧センサに接続する構成とすることにより、２ｎ個の気筒の吸気通路内の負圧を気筒数の１／２の数の負圧センサにより検出することができる吸気負圧検出装置を構成することができる。

【００３３】

【発明の実施の形態】

以下図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【００３４】

図１は本発明の一実施形態を示した要部の断面図である。この例では、図８に示したＶ型２気筒内燃機関に本発明を適用しているが、図１においては、内燃機関の要部のみを示している。

【００３５】

図１において、５Ａ及び５Ｂはそれぞれ内燃機関の第１及び第２気筒の吸気ポートにつながる第１及び第２の吸気マニホルド、６Ａ及び６Ｂはそれぞれ第１及び第２の吸気マニホルドに接続されて、両吸気マニホルドとともに第１及び第２の吸気通路９Ａ及び９Ｂを構成する第１及び第２のスロットルボディで、スロットルボディ６Ａ及び６Ｂ内にはそれぞれスロットルバルブ８Ａ及び８Ｂが取り付けられている。第１及び第２のスロットルボディ６Ａ及び６Ｂにはまた第１及び第２のインジェクタ１６Ａ及び１６Ｂが取り付けられ、これらのインジェクタから吸気通路９Ａ及び９Ｂ内に燃料が噴射される。

【００３６】

図示の例では、第１及び第２気筒に対して共通に一つの負圧センサ１８が設けられ、この負圧センサは、切換バルブ２０を介して第１及び第２の吸気通路９Ａ及び９Ｂに接続されている。

【００３７】

図示の切換バルブ２０は、図２に示すように構成されている。図２において２１は角筒状または円筒状に形成されて軸線方向の一端及び他端がそれぞれ端部壁２１ａ及び２１ｂにより閉じられたバルブボディで、その内部の中央には中間室２２が形成されている。バルブボディ２１内にはまた、中間室２２の両側にそれぞれ位置させて第１の検圧室２３Ａ及び第２の検圧室２３Ｂが形成され、第１の検圧室２３Ａと中間室２２との間を隔てる第１の隔壁２４Ａ及び第２の検圧室２３Ｂと中間室２２との間を隔てる第２の隔壁２４Ｂをそれぞれ貫通して第１及び第２の貫通孔２５Ａ及び２５Ｂが形成されている。

【００３８】

バルブボディ２１内にはまた、中間室２２を貫通し、第１及び第２の貫通孔に嵌合されて一方向にスライド自在に支持された棒状のスライド部材２６が収容され、スライド部材２６の周囲に、中間室２２と第１の検圧室２３Ａとの間及び中間室２２と第２の検圧室２３Ｂとの間をそれぞれ連通させる第１及び第２の通気孔２７Ａ及び２７Ｂが形成されている。

【００３９】

またスライド部材２６の第１の検圧室２３Ａ内に位置する一端及び第２の検圧室２３Ｂ内に位置する他端にそれぞれ円盤状に形成された第１の弁体２８Ａ及び第２の弁体２８Ｂが取り付けられ、スライド部材２６が第２の検圧室２３Ｂ側及び第１の検圧室２３Ａ側にそれぞれ所定距離変位したときに第１の弁体２８Ａ及び第２の弁体２８Ｂがそれぞれ第１の通気孔２７Ａ及び第２の通気孔２７Ｂの周辺部に当接して通気孔２７Ａ及び２７Ｂを塞ぐようになっている。

【００４０】

バルブボディ２１の一端側の端部壁２１ａには、第１の検圧室２３Ａ内を外部に連通させる第１のポート２９Ａが形成され、バルブボディ２１の他端側の端部壁２１ｂには、第２の検圧室２３Ｂ内を外部に連通させる第２のポート２９Ｂが形成されている。またバルブボディ２１の側壁には、中間室２２を外部に連通させる第３のポート２９Ｃが形成されている。第１のポート２９Ａないし第３のポート２９Ｃにはそれぞれ第１ないし第３の管継

手３０Ａないし３０Ｃが取り付けられている。
【００４１】
図示の切換バルブにおいては、中間室２２と第１の検圧室２３Ａとの間及び中間室２２と第２の検圧室２３Ｂとの間をそれぞれ連通させるように第１及び第２の通気孔２７Ａ及び２７Ｂが形成されるが、これらの通気孔を形成するに当っては、スライド部材２６の支持に支障を来さないように配慮する必要がある。第１及び第２の通気孔２７Ａ及び２７Ｂは例えば図４（Ａ）ないし（Ｄ）に示すようにして形成することができる。なお第１及び第２の通気孔は同じように形成されるが、図４（Ａ）ないし（Ｄ）においては、第１の通気孔２７Ａについて、その設け方の例を示している。
【００４２】
図４（Ａ）に示した例では、中間室２２と第１の検圧室２３Ａとの間の隔壁２４Ａを貫通した貫通孔２５Ａを円形に形成するとともに、該貫通孔に嵌合するスライド部材２６の断面を円形とし、スライド部材２６に形成したスプラインにより複数の通気孔２７Ａを形成している。
【００４３】
また図４（Ｂ）に示した例では、貫通孔２５Ａの断面の輪郭形状を正方形とし、貫通孔２５Ａに嵌合するスライド部材２６の断面形状を円形として、スライド部材２６を貫通孔２５Ａに内接させることにより、スライド部材２６をスライド自在に支持するとともに、スライド部材２６と貫通孔２５Ａの四隅の内面との間に通気孔２７Ａを形成している。
【００４４】
図４（Ｃ）に示した例では、貫通孔２５Ａを円形に形成するとともに、該貫通孔に嵌合するスライド部材２６の断面を円形とし、貫通孔２５Ａの周囲に複数の貫通孔を形成することにより複数の通気孔２７Ａを形成している。
【００４５】
また図４（Ｄ）に示した例では、貫通孔２５Ａを円形に形成するとともに、該貫通孔に嵌合するスライド部材２６の断面を円形とし、貫通孔２５Ａの内周に開口する切欠を貫通孔２５Ａの周方向に間隔をあけて複数形成することにより、複数の通気孔２７Ａを形成している。
【００４６】
図４（Ａ）ないし（Ｄ）においては、通気孔２７Ａを開閉する弁体２８Ａの輪郭を鎖線で示している。
【００４７】
図示の切換バルブにおいては、第１の検圧室２３Ａ及び第２の検圧室２３Ｂの内圧が異なるときに内圧が低い方の検圧室側にスライド部材２６が変位して、該内圧が低い方の検圧室を中間室２２に連通させる。
【００４８】
第１の検圧室２３Ａ及び第２の検圧室２３Ｂはそれぞれ第１及び第２のポート２９Ａ及び２９Ｂを通して内燃機関の異なる気筒の吸気通路内の圧力が伝達される管に接続され、中間室２２は第３のポート２９Ｃを通して負圧センサ１８に接続される。
【００４９】
図示の例では、第１のポート２９Ａに取り付けられた第１の管継手３０Ａ及び第２のポート２９Ｂに取り付けられた管継手３０Ｂにそれぞれ細径の第１の連結管３１Ａ及び第２の連結管３１Ｂの一端が接続され、これらの連結管の他端は第１のスロットルボディ６Ａ及び第２のスロットルボディ６Ｂに接続されて、吸気通路９Ａ内及び９Ｂ内にそれぞれ連通させられている。
【００５０】
また第３のポート２９Ｃに取り付けられた第３の管継手３０Ｃに細径の第３の連結管３１Ｃの一端が接続され、この連結管の他端に負圧センサ１８が接続されている。
【００５１】
本実施形態では、切換バルブ２０により負圧センサ１８を吸気通路９Ａ及び９Ｂのうち、

負圧が大きい方に切り換え接続する切換装置が構成され、この切換装置と負圧センサ１８とにより吸気負圧検出装置が構成されている。

【００５２】

上記の吸気負圧検出装置においては、第１の吸気通路９Ａ内の圧力及び第２の吸気通路９Ｂ内の圧力がそれぞれ連結管３１Ａ及び３１Ｂを介して第１の検圧室２３Ａ及び第２の検圧室２３Ｂに伝えられる。今、第１気筒が吸気行程にあって、第１の吸気通路９Ａ内の負圧の絶対値が第２の吸気通路９Ｂ内の負圧の絶対値よりも大きいとすると、スライド部材２６は第１の検圧室２３Ａ内の圧力と第２の検圧室２３Ｂ内の圧力との差により第１の検圧室２３Ａ側に変位させられる。このとき図３に示したように第２の弁体２８Ｂが隔壁２４Ｂに当接して、通気孔２７Ｂを塞ぐ。このとき通気孔２７Ａは開かれているため、第１の吸気通路９Ａ内の負圧が連結管３１Ａ－第１の検圧室２３Ａ－中間室２２－連結管３１Ｃ－負圧センサ１８の経路で負圧センサに伝達されて、該センサにより検出される。同様に、第２気筒が吸気行程にあるときには、スライド部材２６が第１及び第２の検圧室２３Ａ及び２３Ｂ内の圧力差により第２の検圧室２３Ｂ側に変位させられるため、第２の弁体２８Ａが隔壁２４Ａに当接して、通気孔２７Ａを塞ぐ。これにより通気孔２７Ｂが開かれるため、第２の吸気通路９Ｂ内の負圧が連結管３１Ｂ－第２の検圧室２３Ｂ－中間室２２－連結管３１Ｃ－負圧センサ１８の経路で負圧センサに伝達されて、該センサにより検出される。

【００５３】

このように、本発明によれば、１つの負圧センサ１８により２つの気筒の吸気通路内の吸気負圧を個別に検出することができるため、多気筒内燃機関の各気筒の吸気負圧を適確に検出することができる。

【００５４】

第１気筒及び第２気筒の吸気負圧がそれぞれ図５（Ａ）の曲線ａ及びｂの通りであったとすると、本発明に係わる吸気負圧検出装置の負圧センサ１８が検出する吸気負圧の時間的変化は同図（Ｂ）に示す曲線のようになり、第１気筒の吸気負圧ａと第２気筒の吸気負圧ｂとが交互に検出される。

【００５５】

各瞬時に負圧センサ１８から得られる吸気負圧がいずれの気筒の吸気負圧であるかは、内燃機関のクランク軸やカム軸に取り付けられたパルサ（機関の特定の回転角度位置でパルス信号を発生する信号発生器）の出力から得た機関の回転角度情報から各気筒がどの行程にあるかを判断することにより識別することができる。即ち、パルサから得た回転角度情報から第１気筒及び第２気筒がそれぞれ吸気行程にあると判定されているときにそれぞれ負圧センサ１８から得られる負圧をサンプリングすることにより、第１気筒及び第２気筒の吸気負圧を測定することができる。

【００５６】

このように、本発明によれば、すべての気筒の吸気負圧を個別に検出することができるため、吸気負圧の変化から機関の運転状態の変化（加速状態、負荷状態等の変化）を検出する際に、単一の気筒の吸気負圧から運転状態を検出する場合のような検出遅れが生じることがない。したがって、機関の運転状態の変化を遅滞なく検出して、機関の制御を適確に行うことができる。

【００５７】

上記の例では、２気筒内燃機関の吸気負圧を検出する場合について示したが、この場合の吸気負圧検出装置の構成を概略的に示すと、図６（Ａ）に示す通りである。

【００５８】

本発明は、２気筒内燃機関に限らず、３気筒内燃機関や、４気筒内燃機関にも適用することができる。３気筒内燃機関や、４気筒内燃機関の場合には、３つまたは４つ気筒の吸気通路を切換バルブを介してトーナメント形式で負圧センサに接続する構成をとることにより、１つの負圧センサによりすべての気筒の吸気負圧を検出する吸気負圧検出装置を構成することができる。

【００５９】
図６（Ｂ）は、３気筒内燃機関の吸気負圧検出する吸気負圧検出装置の構成を示したもので、この例では、図２に示した構成を有する切換バルブ２０を２つ用意して、該２つの切換バルブを第１及び第２の切換バルブ２０Ａ及び２０Ｂとし、第１の切換バルブ２０Ａの第１のポート２９Ａ及び第２のポート２９Ｂをそれぞれ第１気筒の吸気通路９Ａ及び第２気筒の吸気通路９Ｂに連結管を介して接続する。また第２の切換バルブ２０Ｂの第１のポート２９Ａを第１の切換バルブ２９Ａの第３のポート２９Ｃに接続し、第２の切換バルブ２０Ｂの第２のポート２９Ｂを内燃機関の第３気筒の吸気通路９Ｃに接続する。負圧センサ１８は第２の切換バルブ２０Ｂの第３のポート２９Ｃに接続する。この例では、切換バルブ２０Ａ及び２０Ｂにより切換装置が構成されている。

【００６０】
また図６（Ｃ）は４気筒内燃管の吸気負圧を検出する吸気負圧検出装置の構成例を示したもので、この例では、図２に示した切換バルブを３つ用意して、これらの切換バルブを第１ないし第３の切換バルブ２０Ａないし２０Ｃとする。

【００６１】
そして、第１の切換バルブ２０Ａの第１のポート２９Ａ及び第２のポート２９Ｂをそれぞれ第１気筒の吸気通路９Ａ及び第２気筒の吸気通路９Ｂに接続し、第２の切換バルブ２０Ｂの第１のポート２９Ａ及び第２のポート２９Ｂをそれぞれ第３気筒の吸気通路９Ｃ及び第４気筒の吸気通路９Ｄに接続する。また、第３の切換バルブ２０Ｃの第１のポート２９Ａ及び第２のポート２９Ｂをそれぞれ第１の切換バルブ２０Ａの第３のポート２９Ｃ及び第２の切換バルブ２０Ｂの第３のポート２９Ｃに接続し、第３の切換バルブ２０Ｃの第３のポート２９Ｃに負圧センサ１８を接続する。この場合は、切換バルブ２０Ａないし２０Ｃにより切換装置が構成される。

【００６２】
上記の各例では、すべての気筒の吸気負圧を１つの負圧センサで検出しているが、気筒数が多く、切換バルブを多段に経由することによる圧力損失が多くなる場合には、複数の負圧センサを設けて，各負圧センサにより複数の気筒の吸気負圧を検出するようにしてもよい。

【００６３】
例えば、４気筒内燃機関において、図６（Ｃ）に示した切換バルブ２０Ｃを省略し、代りに、切換バルブ２０Ａの第３のポート２９Ｃ及び切換バルブ２０Ｂの第３のポート２９Ｃにそれぞれ負圧センサを接続するようにしてもよい。

【００６４】
この場合２つの負圧センサを必要とするが、すべての気筒に対して個別に負圧センサを設ける場合に比べて負圧センサの数を１／２にすることができるため、コストの低減を図ることができる。

【００６５】
４気筒内燃機関に限らず、偶数の気筒を有する多気筒内燃機関の吸気負圧を検出する場合に、同様の構成をとることができる。

【００６６】
また奇数の気筒を有する多気筒内燃機関の場合は、１つの気筒の吸気負圧を専用の負圧センサで検出し、他の偶数気筒の吸気負圧を上記と同様の構成で気筒数の１／２の数の負圧センサで検出するようにすることもできる。例えば、図６（Ｂ）の例において、切換バルブ２９Ｂを省略して、切換バルブ２０Ａの第３のポート２９Ｃに負圧センサを接続し、第３気筒の吸気通路９Ｃに連結管を介して他の負圧センサを接続するようにしてもよい。

【００６７】
上記の実施形態では、機械的な切換バルブ２０を用いて複数の気筒の吸気通路に負圧センサを切換接続する切換装置を構成したが、電磁弁を用いてこの切換装置を構成することもできる。電磁弁を用いる場合には、例えば図７に示したように、複数の気筒の吸気通路９Ａ，９Ｂにそれぞれ常閉形の電磁弁４０Ａ及び４０Ｂの一端を接続し、複数の電磁弁４０

Ａ及び４０Ｂの他端を共通に接続して一つの負圧センサ１８に接続するようにする。そして、内燃機関のクランク軸またはカム軸に取り付けられたパルサの出力から得た機関の回転角度位置情報に基づいて、各気筒の行程を検出し、各気筒の吸気行程が開始される直前に各気筒の吸気通路に接続された電磁弁に励磁電流を流して該電磁弁を開き、該吸気行程が終了する際に電磁弁を閉じるように、コントローラ４１により電磁弁４０Ａ及び４０Ｂを制御する。図７に示した例では、電磁弁４０Ａ及び４０Ｂとこれらの電磁弁を制御するコントローラ４１とにより切換装置が構成される。

【００６８】

上記の例では、各気筒の吸気通路にスロットルバルブが設けられているが、複数の気筒の吸気通路に対して共通に１つのスロットルバルブを設ける場合にも本発明を適用することができる。

【００６９】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、気筒数よりも少ない数の負圧センサですべての気筒の吸気負圧を個別に検出することができるため、高価な負圧センサの数を減らして、吸気負圧の検出に要するコストの低減を図ることができる。

【００７０】

また本発明によれば、気筒数よりも少ない数の負圧センサで、各気筒の吸気負圧を他の気筒の吸気負圧の影響を受けることなく検出することができるため、各気筒に流入する空気量のばらつきがある場合に、そのばらつきをも検出することができ、各気筒の吸入空気量を正確に把握して、各気筒に対する燃料噴射量の決定を適確に行わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係わる吸気負圧検出装置の要部の構成例を概略的に示した断面図である。

【図２】本発明で用いる切換バルブの構成例を示した断面端面図である。

【図３】図２に示した切換バルブの動作を説明する説明図である。

【図４】（Ａ）ないし（Ｄ）はそれぞれ図２に示した切換バルブに設ける通気孔の異なる例を示した要部の断面図である。

【図５】図１に示した機関の２つの気筒の吸気負圧の時間的変化と、本発明に係わる吸気負圧検出装置の検出出力の時間的変化とを示した線図である。

【図６】（Ａ）ないし（Ｃ）は本発明に係わる吸気負圧センサの種々の構成例を概略的に示した構成図である。

【図７】本発明の他の実施形態の構成を概略的に示した構成図である。

【図８】２気筒内燃機関の吸気負圧を検出する従来の検出装置の構成を示した断面図である。

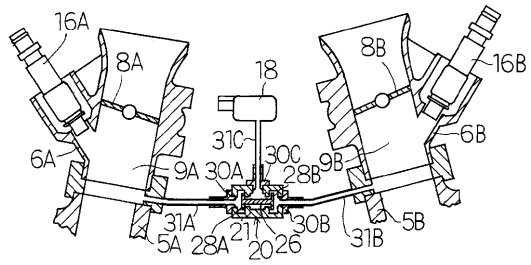
【図９】２気筒内燃機関の吸気負圧を検出するために過去に提案された検出装置の構成を示した断面図であ。

【図１０】２気筒内燃機関の２つの気筒の吸気負圧の時間的変化と、図９に示した吸気負圧検出装置の検出出力の時間的変化とを示した線図である。

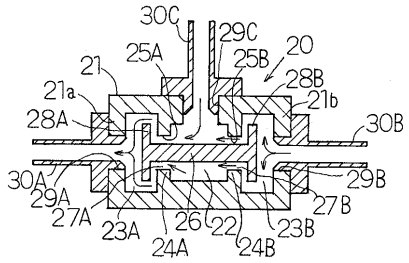
【符号の説明】

１Ａ及び１Ｂ…２気筒内燃機関の第１及び第２気筒、２Ａ及び２Ｂ…第１及び第２のピストン、３…クランク軸、５Ａ及び５Ｂ…第１及び第２の吸気マニホルド、６Ａ及び６Ｂ…第１及び第２のスロットルボディ、８Ａ及び８Ｂ…第１及び第２のスロットルバルブ、１６Ａ及び１６Ｂ…第１及び第２のインジェクタ、１８…負圧センサ、２０，２０Ａ～２０Ｃ…切換バルブ、２１…バルブボディ、２２…中間室、２３Ａ…第１の検圧室、２３Ｂ…第２の検圧室、２４Ａ及び２４Ｂ…第１及び第２の隔壁、２６…スライド部材、２８Ａ及び２８Ｂ…第１及び第２の弁体、２９Ａ～２９Ｃ…第１ないし第３のポート。

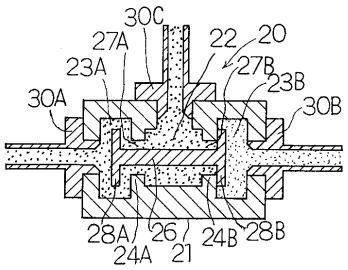
【図１】


16A
8A
18
8B
16B
6A
31C
6B
9A
30A
30C
28B
9B
31A
30B
5B
5A
28A
21
20
26
31B

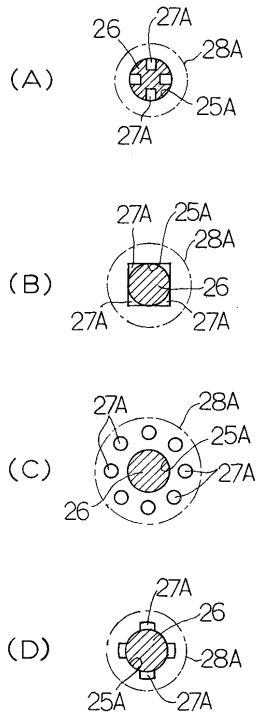
【図２】


30C
29C
25A
25B
20
21
28B
21a
21b
28A
30B
30A
29B
29A
27B
27A
23A
26
22
23B
24A
24B

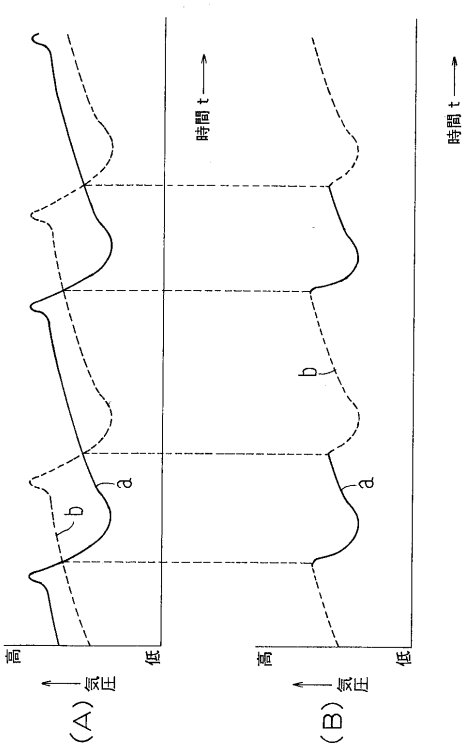
【図３】


30C
27A
22
20
23A
27B
23B
30A
30B
28A
26
24B
28B
24A
21

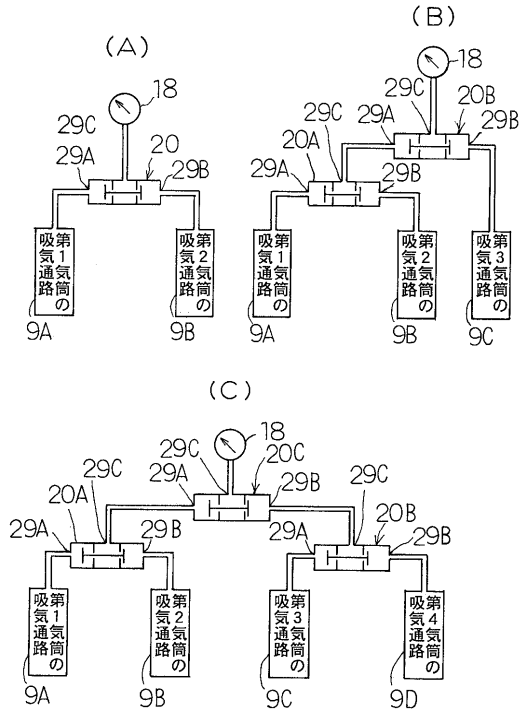
【図４】


(A)
26
27A
28A
25A
27A
(B)
27A
25A
28A
26
27A
27A
(C)
27A
28A
25A
27A
26
(D)
27A
26
28A
25A
27A

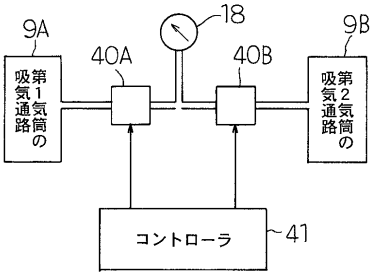
【図５】


時間 t
時間 t
a
b
a
b
高
低
気圧
(A)
高
低
気圧
(B)

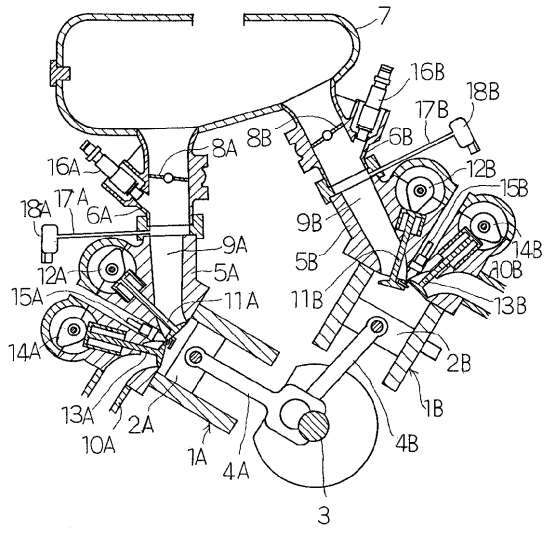
【図６】


(A)
18
29C
29A
20
29B
第1気筒の吸気通路
第2気筒の吸気通路
9A
9B
(B)
18
29C
29A
20B
29B
20A
29C
29A
29B
第1気筒の吸気通路
第2気筒の吸気通路
第3気筒の吸気通路
9A
9B
9C
(C)
18
29C
20C
29A
29B
29C
20A
29C
20B
29A
29B
29A
29B
第1気筒の吸気通路
第2気筒の吸気通路
第3気筒の吸気通路
第4気筒の吸気通路
9A
9B
9C
9D

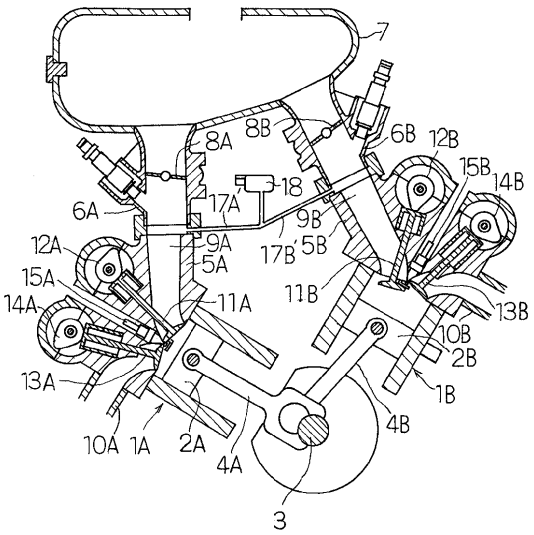
【図７】


9A
18
9B
40A
40B
第1気筒の吸気通路
第2気筒の吸気通路
コントローラ
41

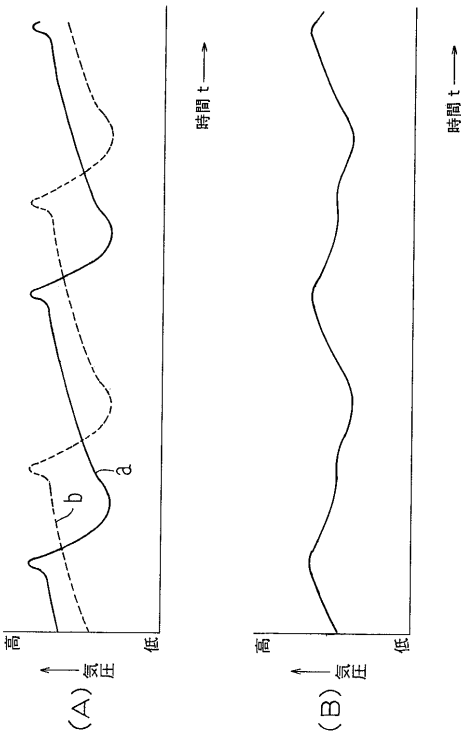
【図８】


7
16B
18B
17B
8A
8B
6B
16A
12B
15B
18A
17A
6A
9A
9B
14B
12A
5A
5B
10B
15A
11A
11B
13B
14A
2B
13A
1B
2A
10A
1A
4A
4B
3

【図９】


7
8A
8B
6B
12B
15B
14B
6A
17A
18
9B
12A
9A
17B
5B
5A
15A
14A
11A
11B
13B
10B
2B
13A
1B
10A
1A
2A
4A
4B
3

【図１０】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
F02D 35/00
F02D 45/00