(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2005-291108
(P2005-291108A)
(43)公開日　平成17年10月20日(2005.10.20)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
F02M 1/16	F02M 1/16	F	3G013
F02M 1/06	F02M 1/06	E	3G384
F02M 1/08	F02M 1/08	B	
F02D 45/00	F02D 45/00	312H	

審査請求 有　請求項の数 17　OL　（全 17 頁）

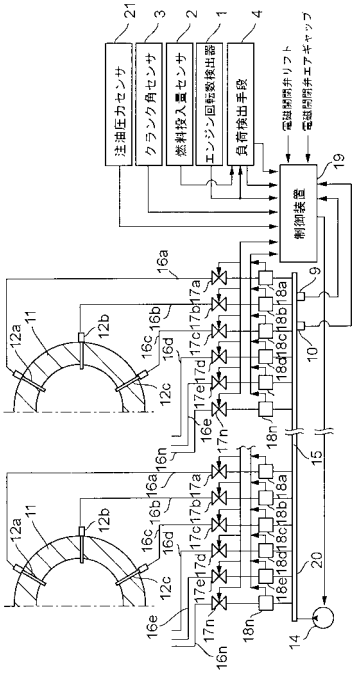
(21)出願番号　特願2004-108158 (P2004-108158)
(22)出願日　平成16年3月31日 (2004.3.31)

(71)出願人　000006208
三菱重工業株式会社
東京都港区港南二丁目１６番５号
(74)代理人　100083024
弁理士　高橋　昌久
(74)代理人　100103986
弁理士　花田　久丸
(72)発明者　村田　聡
長崎市深堀町五丁目７１７番１号　三菱重工業株式会社長崎研究所内
(72)発明者　吉原　定男
神戸市兵庫区和田崎町一丁目１番１号　三菱重工業株式会社神戸造船所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】シリンダ注油装置を備えた内燃機関

(57)【要約】
【課題】　注油器あるいは注油箇所毎に独立して必要な注油タイミングでかつ必要な注油量で以って注油を行うことを可能とするとともに作動不良の注油器が発生してもこれに影響されることなく正常な注油動作を可能とし、さらに潤滑油の性状、注油圧力等の変動要因を全て盛り込んで、エンジンの運転中でも注油タイミング及び注油量あるいは注油率を調整可能で、かつ潤滑油消費量を低減し得るシリンダ注油装置を備えた内燃機関を提供する。
【解決手段】　潤滑油ポンプにより圧送された潤滑油を共通送油部に収容し、該共通送油部内の潤滑油をエンジンのシリンダに装着された複数の注油器と前記共通送油部とを接続する注油通路を通して各注油器に供給し、前記複数の注油器からシリンダの内面に前記潤滑油を注油するようにしたシリンダ注油装置を備えた内燃機関において、前記複数の注油器への注油通路をそれぞれ開閉する複数の電磁開閉弁を設けるとともに、前記電磁開閉弁の開弁時期及び開弁期間を該電磁開閉弁毎に独立して制御する制御装置を有してなることを特徴とする。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
潤滑油ポンプにより圧送された潤滑油を共通送油部に収容し、該共通送油部内の潤滑油をエンジン（内燃機関）のシリンダに装着された複数の注油弁（インジェクタ）と前記共通送油部とを接続する注油通路を通して各注油弁に供給し、前記複数の注油弁からシリンダの内面に前記潤滑油を注油するようにしたシリンダ注油装置を備えた内燃機関において、前記複数の注油弁への注油通路をそれぞれ開閉する複数の電磁開閉弁を設けるとともに、前記電磁開閉弁の開弁時期及び開弁期間を該電磁開閉弁毎に独立して制御する制御装置を有してなることを特徴とするシリンダ注油装置を備えた内燃機関。
【請求項２】
前記制御装置は、１つのシリンダに少なくとも２つ以上装着された前記電磁開閉弁のうちの少なくとも１個が作動不良を起こしたとき、該当シリンダの他の電磁開閉弁の開弁期間を延長せしめるように構成されてなることを特徴とする請求項１記載のシリンダ注油装置を備えた内燃機関。
【請求項３】
前記制御装置は、開弁期間の関数として算出した前記注油量あるいは前記注油量とエンジン負荷に基づき算出した注油率（時間あたりの注油量／エンジン負荷（あるいはエンジン出力））が予め設定された最低注油量あるいは最低注油率以上になるように前記電磁開閉弁の開弁期間を制御することを特徴とする請求項１記載のシリンダ注油装置を備えた内燃機関。
【請求項４】
前記エンジンの回転数（エンジン回転数）を検出するエンジン回転数検出器と、前記エンジンの燃料投入量を検出する燃料投入量センサを備え、前記制御装置は、エンジン回転数及び燃料投入量の検出値に基づきエンジン負荷を算出し、前記エンジンの負荷が一定負荷を超える高負荷運転時にはエンジンの毎サイクルで前記注油弁からの注油を行い、かつ前記エンジンの負荷が前記一定負荷以下の低負荷運転時にはエンジンの数サイクルに１回前記注油弁からの注油を行うように前記電磁開閉弁を開閉制御することで、注油量が少ないときも安定して注油できることを特徴とする請求項１記載のシリンダ注油装置を備えた内燃機関。
【請求項５】
前記制御装置は、開弁期間の関数として算出した注油量と、エンジンの回転数と燃料投入量の検出値から算出したエンジン負荷とに基づき注油率（時間あたりの注油量／エンジン負荷（あるいはエンジン出力））を算出し、該注油率の算出値が予め設定された注油率になるように前記電磁開閉弁の開弁期間を制御することを特徴とする請求項１記載のシリンダ注油装置を備えた内燃機関。
【請求項６】
前記制御装置は、前記油比重計から入力される制御装置に予め入力した潤滑油の比重あるいは油比重計にて計測した計測値に対応して前記電磁開閉弁の開弁期間を所定値に制御するように構成されてなることを特徴とする請求項１記載のシリンダ注油装置を備えた内燃機関。
【請求項７】
前記制御装置は、前記油粘度計から入力される制御装置に予め入力した潤滑油の粘度あるいは油粘度計にて計測した計測値に対応して前記電磁開閉弁の開弁時期及び開弁期間を所定値に制御するように構成されてなることを特徴とする請求項１記載のシリンダ注油装置を備えた内燃機関。
【請求項８】
前記共通送油部に圧力検出器あるいは温度検出器を備え、前記制御装置は、前記圧力検出器から入力される共通送油部圧力検出値あるいは共通送油部温度検出値に対応して前記電磁開閉弁の開弁期間を所定値に制御するように構成されてなることを特徴とする請求項１記載のシリンダ注油装置を備えた内燃機関。

【請求項９】
前記制御装置は、予め設定されあるいは計測された電磁開閉弁のリフトにより前記電磁開閉弁の開弁期間を所定値に制御するように構成されてなることを特徴とする請求項１記載のシリンダ注油装置を備えた内燃機関。
【請求項１０】
前記制御装置は、予め設定されあるいは計測された前記電磁開閉弁のエアギャップの計測値に対応して前記電磁開閉弁の開弁期間を所定値に制御するように構成されてなることを特徴とする請求項１記載のシリンダ注油装置を備えた内燃機関。
【請求項１１】
前記注油弁を１シリンダにつき複数個設けるとともに前記注油通路を各注油弁毎に設けて、各注油通路のそれぞれに前記電磁開閉弁を設置したことを特徴とする請求項１記載のシリンダ注油装置を備えた内燃機関。
【請求項１２】
前記注油弁を１シリンダにつき複数個設け、前記注油通路を主通路と該主通路から分岐して前記各注油弁に接続される枝通路とにより構成するとともに、該主通路に前記電磁開閉弁を設置して、一つの前記電磁開閉弁で複数の注油弁への潤滑油の供給を司るようにしたことを特徴とする請求項１記載のシリンダ注油装置を備えた内燃機関。
【請求項１３】
該主通路に設置した前記電磁開閉弁に接続された前記注油弁及びこれに接続される枝通路をシリンダの円周方向において交互に前記主通路に接続配置することで、該主通路に設置した前記電磁開閉弁のうちの１つが故障しても残りの電磁開閉弁により円周方向にまんべん無く注油できるように構成したことを特徴とする請求項１２記載のシリンダ注油装置を備えた内燃機関。
【請求項１４】
前記注油弁を１シリンダにつき複数個設けるとともに前記制御装置を複数個設け、各制御装置毎に前記１個あるいは複数個の前記電磁開閉弁を制御するように構成されてなることを特徴とする請求項１記載のシリンダ注油装置を備えた内燃機関。
【請求項１５】
前記共通送油部の端部に圧力調整弁を設けるとともに、前記潤滑油ポンプによる圧送量をエンジンへの注油量よりも多くすることで、前記共通送油部内の潤滑油を循環させて共通送油部の潤滑油温度を均一にできることを特徴とする請求項１記載のシリンダ注油装置を備えた内燃機関。
【請求項１６】
前記共通送油部に、前記潤滑油の戻り管を沿わせて設け、前記共通送油部内の潤滑油と前記戻り管内の潤滑油とを熱交換可能に構成したことを特徴とする請求項１記載のシリンダ注油装置を備えた内燃機関。
【請求項１７】
前記電磁開閉弁の開口面積を、当該電磁開閉弁に接続されている前記注油弁の通路面積の総和よりも大きく構成したことを特徴とする請求項１記載のシリンダ注油装置を備えた内燃機関。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、大型舶用ディーゼル機関等に適用され、潤滑油ポンプにより圧送された潤滑油を共通送油部に収容し、該共通送油部内の潤滑油をエンジンのシリンダに装着された複数の注油器に供給し、該注油器からシリンダの内面に注油するようにしたシリンダ注油装置を備えた内燃機関に関する。
【背景技術】
【０００２】
大型舶用ディーゼル機関においては、たとえば特許文献１（実願昭５６－７１００４号

（実開昭５９－１７５６１９号）のマイクロフィルム）に開示されているように、シリンダライナの円周方向に沿って複数個の注油器を配設し、クランク軸の回転に連動されるプランジャ式の注油ポンプにより圧送された潤滑油を前記注油器からシリンダライナの内面に注油するように構成された機械式のシリンダ注油装置が、多く用いられている。

【０００３】

かかるシリンダ注油装置においては、シリンダライナの円周方向に沿って複数個の注油器（インジェクター）を設け、エンジンのクランク軸の回転に連動されるカム軸に形成されたカムでロッカーアームを揺動させ、該ロッカーアームの一端部にプランジャ式注油ポンプのプランジャを支持している。そして、前記カムの回転により前記ロッカーアームを介してプランジャ式注油ポンプのプランジャを往復動させ、該注油ポンプと前記複数個の注油器とを接続する注油管を通して、各注油器にクランク軸の回転に沿ったタイミングで潤滑油を送油し、該注油器からシリンダライナの内面に注油している。

【０００４】

【特許文献１】実願昭５６－７１００４号（実開昭５９－１７５６１９号）のマイクロフィルム

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

前記特許文献１に開示されているような機械式のシリンダ注油装置にあっては、エンジンの回転数に連動して注油タイミングで以って注油器からシリンダライナの内面に注油していることから、注油タイミングおよび注油量特性はエンジンの組み立て段階で一義的に定まり、また注油量特性についてもエンジンの運転中は調整困難であるとともに、複数の注油器の個々の注油タイミングや注油量の調整は不可能である。

また、かかる従来技術にあっては、潤滑油の性状、注油圧力、エンジン負荷等の変動要因に従い注油量を調整するのは不可能であり、さらには複数の注油器の一部が作動不良を起した場合は健全な他の注油器で補完できないため、潤滑不良によるシリンダライナ内面の摩耗や焼き付きの発生を招き易い。

【０００６】

本発明はかかる従来技術の課題に鑑み、注油器あるいは注油箇所毎に独立して必要な注油タイミングでかつ必要な注油量で以って注油を行うことを可能とするとともに作動不良の注油器が発生してもこれに影響されることなく正常な注油動作を可能とし、さらに潤滑油の性状、注油圧力、エンジン負荷等の変動要因を全て盛り込んで、エンジンの運転中でも注油タイミング及び注油量を調整可能で、かつ潤滑油消費量を低減し得るシリンダ注油装置を備えた内燃機関を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明はかかる目的を達成するもので、潤滑油ポンプにより圧送された潤滑油を共通送油部に収容し、該共通送油部内の潤滑油をエンジン（内燃機関）のシリンダに装着された複数の注油器（インジェクタ）と前記共通送油部とを接続する注油通路を通して各注油器に供給し、前記複数の注油器からシリンダの内面に前記潤滑油を注油するようにしたシリンダ注油装置を備えた内燃機関において、前記複数の注油器への注油通路をそれぞれ開閉する複数の電磁開閉弁を設けるとともに、前記電磁開閉弁の開弁時期及び開弁期間を該電磁開閉弁毎に独立して制御する制御装置を有してなることを特徴とする。

【０００８】

かかる発明によれば、シリンダの内面に潤滑油を注油する複数の注油弁と共通送油部とを接続している注油通路をそれぞれ開閉する電磁開閉弁の開弁時期及び開弁期間を電磁開閉弁毎に独立して制御するので、シリンダ内面の注油弁による注油箇所毎に、該注油箇所における潤滑状態に応じて当該注油箇所に注油する注油弁への注油量及び注油時期を電磁開閉弁によって他の注油箇所における注油弁とは独立して自在に調節することが可能となる。

これにより、注油箇所毎に独立して必要な注油タイミングでかつ必要な注油量で以って注油を行うことが可能となって、各注油箇所における注油量を、シリンダ内面の潤滑状態を摩耗や焼き付きの発生を確実に回避し得るような良好な潤滑状態に保持するのに必要最少限の注油量に制御することができ、従来技術のような、複数の注油箇所に対して注油量及び注油時期タイミングを一元的に調整するものに比べて、潤滑油消費量を低減できる。

【０００９】

かかる発明において好ましくは、前記制御装置は、１つのシリンダに少なくとも２つ以上装着された前記電磁開閉弁のうちの少なくとも１個が作動不良を起こしたとき、該当シリンダの他の電磁開閉弁の開弁期間を延長せしめるように構成されてなる。

このように構成すれば、各電磁開閉弁の開弁期間つまり注油量を独立して制御できるので、作動不良を起した電磁開閉弁がある場合には、前記制御装置によって、作動不良を起していない他の電磁開閉弁の開弁期間を延長することにより、前記作動不良を起した電磁開閉弁に接続されている注油弁の注油量の減少を補完することができる。これにより、一部の電磁開閉弁に作動不良が発生しても、これに影響されることなくシリンダ内面に安定して潤滑油を供給できる。

【００１０】

また、かかる発明において好ましくは、前記制御装置は、開弁期間の関数として算出した前記注油量あるいは前記注油量とエンジン負荷に基づき算出した注油率（時間あたりの注油量／エンジン負荷（あるいはエンジン出力））が予め設定された最低注油量あるいは最低注油率以上になるように前記電磁開閉弁の開弁期間を制御する。

このように構成すれば、実際の注油量あるいは注油率がエンジン回転数、エンジン負荷等のエンジン運転条件に対応した最適注油量あるいは最適注油率よりも少ない場合には電磁開閉弁の開弁期間を長くして該注油量を増加し、前記注油量あるいは注油率が前記エンジン運転条件に対応した最適注油量あるいは最適注油率よりも多い場合には電磁開閉弁の開弁期間を短くして注油量を減少することにより、エンジンの全運転域において、シリンダ内面に所要の潤滑を行い得る最適量の潤滑油を供給することができる。

【００１１】

また、かかる発明において好ましくは、前記エンジンの回転数（エンジン回転数）を検出するエンジン回転数検出器と、前記エンジンの燃料投入量を検出する燃料投入量センサを備え、前記制御装置は、エンジン回転数及びエンジン燃料投入量の検出値に基づきエンジン負荷を算出し、前記エンジンの負荷が一定負荷を超える高負荷運転時にはエンジンの毎サイクルで前記注油弁からの注油を行い、かつ前記エンジンの負荷が前記一定負荷以下の低負荷運転時にはエンジンの数サイクルに１回前記注油弁からの注油を行うように前記電磁開閉弁を開閉制御する。

このように構成すれば、エンジン負荷（あるいはエンジン回転数）の検出値に基づき、注油弁１本あたりの注油量が少ない低負荷運転時（あるいは低回転運転時）にも安定した注油を行うことが可能となり、ひいては潤滑油消費量、特に低負荷運転時（あるいは低回転運転時）における潤滑油消費量を低減できる。

【００１２】

前記制御装置は、開弁期間の関数として算出した注油量とエンジンの回転数と燃料投入量の検出値から算出したエンジン負荷の検出値とに基づき注油率（時間あたりの注油量／エンジン負荷（あるいはエンジン出力））を算出し、該注油率の算出値が予め設定された注油率になるように前記電磁開閉弁の開弁期間を制御する。

このように構成すれば、注油量とエンジン負荷の検出値とに基づき算出した注油率（時間あたりの注油量／エンジン負荷（あるいはエンジン出力））注油率が、エンジンの全運転条件で目標注油率、好ましくは一定の注油率になるように電磁開閉弁の開弁期間を制御するので、エンジンの運転条件毎に、シリンダ内面に所要の潤滑を行い得る最低量の潤滑油を供給し得るように正確に制御することができ、全運転域において潤滑油消費量を必要最低値に保持できる。

【００１３】

また、かかる発明において好ましくは、前記潤滑油の比重を計測する油比重計を備え、前記制御装置は、前記油比重計から入力される制御装置に予め入力した潤滑油の比重あるいは油比重計にて計測した計測値に対応して前記電磁開閉弁の開弁期間を所定値に制御するように構成される。

また、前記潤滑油の粘度を計測する油粘度計を備え、前記制御装置は、前記油粘度計から入力される制御装置に予め入力した潤滑油の粘度あるいは油粘度計にて計測した計測値に対応して前記電磁開閉弁の開弁時期及び開弁期間を所定値に制御するように構成される。

このように構成すれば、潤滑油の比重が大きい潤滑油を使用した場合は上昇して単位時間当たりの潤滑油の重量流量が増加するに従い開弁期間を短くして潤滑油の容積流量を減少し、潤滑油の比重が小さい潤滑油を使用した場合は低下して単位時間当たりの潤滑油の重量流量が減少するに従い開弁期間を長くして潤滑油の容積流量を増加する。

また、潤滑油の温度低下により粘度が高い潤滑油を使用した場合は上昇すると電磁開閉弁の開弁時期を早めると同時にてシリンダ内面における潤滑油の流動時間を長くするとともに開弁期間を長くして粘度の低い潤滑油を使用した場合と同じ注油量を確保する潤滑油量を増加して、粘度の上昇による潤滑性の低下を回避する。

従って、潤滑油の比重や粘度という性状によって電磁開閉弁の開弁時期及び開弁期間を制御することにより、潤滑油の性状に応じた最適の注油制御が可能となる。

【００１４】

また、かかる発明において好ましくは、共通送油部に圧力検出器あるいは温度検出器を備え、前記制御装置は、前記注油圧力検出器から入力される共通送油部圧力検出値あるいは共通送油部温度検出値に対応して前記電磁開閉弁の開弁期間を所定値に制御するように構成される。

このように構成すれば、注油圧力、共通送油部内等における各シリンダ共通の注油圧力の上昇に従い電磁開閉弁の開弁期間を短くして注油量を減少し、前記注油圧力の低下に従い電磁開閉弁の開弁期間を長くして注油量を増大することにより、注油圧力によって注油量あるいは注油率を常時目標注油量あるいは目標注油率に保持してシリンダ注油を行うことが可能となる。

【００１５】

また、かかる発明において好ましくは、前記制御装置は、予め設定されあるいは計測された電磁開閉弁のリフトにより前記電磁開閉弁の開弁期間を所定値に制御するように構成されてなる。

このように構成すれば、予め設定されあるいは計測された電磁開閉弁リフトの検出値が該リフトの設定値よりも大きくなれば電磁開閉弁の開弁期間を短くし、予め設定されあるいは計測された該電磁開閉弁リフトの計測値がリフトの設定値よりも小さくなれば前記開弁期間を長くすることにより、電磁開閉弁の製作誤差等によって該電磁開閉弁のリフトにばらつきがあっても、これに影響されることなく、常時目標注油量になるように保持してシリンダ注油を行うことが可能となる。

【００１６】

また、かかる発明において好ましくは、前記制御装置は、予め設定されあるいは計測された前記電磁開閉弁のエアギャップの計測値に対応して前記電磁開閉弁の開弁期間を所定値に制御するように構成されてなる。

このように構成すれば、予め設定されあるいは計測された電磁開閉弁の鉄心側とアーマチュア側との間のエアギャップの計測値に基づき電磁開閉弁の開弁期間を制御することにより、電磁開閉弁の製作誤差等によって該電磁開閉弁のエアギャップにばらつきがあっても、これに影響されることなく、常時目標注油量になるように保持してシリンダ注油を行うことが可能となる。

【００１７】

また本発明は、次のように、電磁開閉弁と注油弁との接続を種々の態様に構成することができる。

（１）前記注油弁を１シリンダにつき複数個設けるとともに前記注油通路を各注油弁毎に設けて、各注油通路のそれぞれに前記電磁開閉弁を設置する。
（２）前記注油弁を１シリンダにつき複数個設け、前記注油通路を主通路と該主通路から分岐して前記各注油弁に接続される枝通路とにより構成するとともに、該主通路に前記電磁開閉弁を設置して、一つの前記電磁開閉弁で複数の注油弁への潤滑油の供給を司るようにする。
（３）該主通路に設置した前記電磁開閉弁に接続された前記注油弁及びこれに接続される枝通路をシリンダの円周方向において交互に前記主通路に接続し、該主通路に設置した配置することで、前記電磁開閉弁のうちの１つが故障しても残りの電磁開閉弁により円周方向にまんべん無く注油できるように、前記注油弁を交互に開閉制御可能に構成する。
（４）前記注油弁を１シリンダにつき複数個設けるとともに前記制御装置を複数個設け、各制御装置毎に前記１個あるいは複数個の前記電磁開閉弁を制御するように構成する。

【００１８】

前記共通送油部の端部に圧力調整弁を設けるとともに、前記潤滑油ポンプによる圧送量をエンジンへの注油量よりも多くするように構成する。
かかる発明によれば、前記共通送油部内の潤滑油を循環させることで共通送油部の潤滑油温度を均一にすることができる。

【００１９】

また、本発明は、前記共通送油部に、前記潤滑油の戻り管を沿わせて設け、前記共通送油部内の潤滑油と前記戻り管内の潤滑油とを熱交換可能に構成したことを特徴とする。
かかる発明によれば、潤滑油の入口側である共通送油部内の潤滑油を、圧力調整弁後で油温が上昇した戻り管内の潤滑油により加熱する熱交換を行うことにより、潤滑油の出、入口の温度差を小さくして粘度を均一化できる。

【００２０】

また、本発明は、前記電磁開閉弁の開口面積を、当該電磁開閉弁に接続されている前記注油器の通路面積の総和よりも大きく構成したことを特徴とする。
かかる発明によれば、複数の電磁開閉弁のリフトのばらつきにより該電磁開閉弁の開口面積にばらつきが発生しても、前記注油器の通路面積は前記開口面積のばらつきに影響されることなく所定値に保持できる。

【発明の効果】

【００２１】

本発明によれば、注油箇所毎に独立して必要な注油タイミングでかつ必要な注油量で以って注油を行うことが可能となって、各注油箇所における注油量あるいは注油率を、シリンダ内面の潤滑状態を摩耗や焼き付きの発生を確実に回避し得るような良好な潤滑状態に保持するのに必要最少限の注油量あるいは注油率に制御することができ、従来技術のような、複数の注油箇所に対して注油量及び注油時期タイミングを一元的に調整するものに比べて、潤滑油消費量を低減できる。
また、エンジンの運転中でも注油タイミング及び注油量あるいは注油率を自在に調整できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２２】

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的な記載がない限り、この発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

【００２３】

図１は本発明の第１実施例に係るディーゼル機関における電子制御式シリンダ注油装置の全体構成図である。図２は前記第１実施例の制御ブロック図である。図３は本発明の第２実施例を示す図１対応図、図４は本発明の第３実施例を示す図１対応図、図５は本発明の第４実施例を示す図１対応図、図6は本発明の第５実施例を示す図１対応図である。図７は前記各実施例における電磁開閉弁の構造図である。

【００２４】
第１実施例を示す図１において、１１はシリンダライナ（シリンダ）で、この図では２シリンダの場合を示している。１２ａ，１２ｂ，１２ｃ・・・１２ｎ（図示省略）は該シリンダライナ１１の内面に潤滑油を注油する注油器で、該注油器１２ａ，１２ｂ，１２ｃ・・・１２ｎは、該シリンダライナ１の円周方向に沿って複数個（好ましくは等間隔で）設置されている。
１４は潤滑油ポンプ、１５は共通送油部で、該潤滑油ポンプ１４により圧送された潤滑油は前記共通送油部１５内に蓄圧されるようになっている。前記共通送油部１５の端部に圧力調整弁（図示省略）を設けるとともに、前記潤滑油ポンプ１４による圧送量をエンジンへの注油量よりも多くするように構成している。このようにすれば、、前記共通送油部１５内の潤滑油を循環させることで該共通送油部１５の潤滑油温度を均一にすることができる。
１６ａ，１６ｂ，１６ｃ，１６ｄ・・・１６ｎは前記共通送油部１５と各シリンダの注油器１２ａ，１２ｂ，１２ｃ・・・１２ｎとを接続する注油管である。
【００２５】
１７ａ，１７ｂ，１７ｃ，１７ｄ，１７ｅ・・・１７ｎは前記各注油管１６ａ，１６ｂ，１６ｃ，１６ｄ・・・１６ｎに設けられて該注油管１６ａ，１６ｂ，１６ｃ，１６ｄ・・・１６ｎの管路を開閉する電磁開閉弁である。
該電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ，１７ｄ，１７ｅ・・・１７ｎは、制御装置１９によって、該電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ，１７ｄ，１７ｅ・・・１７ｎ毎に独立して開弁時期及び開弁期間を制御されるようになっている。
１８ａ，１８ｂ，１８ｃ，１８ｄ，１８ｅ・・・１８ｎは、前記各注油管１６ａ，１６ｂ，１６ｃ，１６ｄ・・・１６ｎの電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ，１７ｄ，１７ｅ・・・１７ｎの上流部位に配設された油量リミッタである。
【００２６】
図７は前記電磁開閉弁１７（１７ａ，１７ｂ，１７ｃ，１７ｄ，１７ｅ・・・１７ｎ）の概略構成を示し、図において、１７２は弁本体、１７３は弁座、１７１は弁体、１７４は該弁体１７１の上部に固定されたアーマチュア、１７５はソレノイド、１７６は弁室である。かかる電磁開閉弁１７においては、前記ソレノイド１７５に通電すると該アーマチュア１７４が該ソレノイド１７５の電磁力によって吸引されて弁体１７１がＬだけリフトし、前記弁室１７６内に供給されている潤滑油を出口通路１７８に送出するようになっている。図において、Ｇａは前記リフトＬが最大になったとき前記ソレノイド１７５の下面とアーマチュア１７４の上面との間に形成されるエアギャップである。
【００２７】
かかるシリンダ注油装置において、前記潤滑油ポンプ１４により圧送された潤滑油は共通送油部１５内に蓄圧され、前記制御装置１９により開弁時期及び開弁期間を独立して制御される電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ，１７ｄ，１７ｅ・・・１７ｎによって各注油管１６ａ，１６ｂ，１６ｃ，１６ｄ・・・１６ｎの管路が開かれると、共通送油部１５内に蓄圧された潤滑油が各注油管１６ａ，１６ｂ，１６ｃ，１６ｄ・・・１６ｎを通って注油器１２ａ，１２ｂ，１２ｃ・・・１２ｎに搬送され、該注油器１２ａ，１２ｂ，１２ｃ・・・１２ｎから前記シリンダライナ１１の内面に注油されるようになっている。
【００２８】
１はエンジンの回転数（エンジン回転数）を検出するエンジン回転数検出器、２はエンジンの燃料投入量を検出する燃料投入量センサ、３はエンジンのクランク角を検出するクランク角センサである。４は前記エンジン回転数検出器１からのエンジン回転数検出値と前記燃料投入量センサ２からの燃料投入量検出値によりエンジン負荷を検出（算出）する負荷検出手段である。
２１は前記注油器１２ａ，１２ｂ，１２ｃ・・・１２ｎの注油圧力を検出する注油圧力センサである９は前記共通送油部１５内における潤滑油の比重を計測する油比重計、１０は前記潤滑油の粘度を計測する油粘度計である。

【００２９】
前記エンジン回転数検出器１からのエンジン回転数検出値、負荷検出手段４からのエンジン負荷の検出（算出）値、クランク角センサ３からのクランク角の検出値、注油圧力センサ２１からの注油器１２ａ，１２ｂ，１２ｃ・・・１２ｎの注油圧力検出値、油比重計９からの潤滑油比重の計測値、油粘度計１０からの潤滑油粘度の計測値等の各検出値は、それぞれ前記制御装置１９の電磁開閉弁開閉時期、開閉時間算出部１９１（図２参照）に入力される。
また、前記電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ，１７ｄ，１７ｅ・・・１７ｎのリフトＬの計測値及びエアギャップＧａの計測値も前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間算出部１９１（図２参照）に入力される。
【００３０】
次に、図２の制御ブロック図及び図１に基づきかかる第１実施例の動作を説明する。
１９２は電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部で、前記各検出値に対応する目標値あるいは許容値が設定されている。そして、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間算出部１９１においては、前記各検出値と該検出値に対応して前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部１９２に設定された目標値あるいは許容値とにより、次のような演算、制御を行う。
【００３１】
先ず、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間算出部１９１においては、１つのシリンダに少なくとも２つ以上装着された前記電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ，１７ｄ，１７ｅ・・・１７ｎの少なくとも１個（例えば電磁開閉弁１７ａ）が作動不良を起したときには、該当シリンダの当該電磁開閉弁（例えば電磁開閉弁１７ａ）以外の電磁開閉弁（例えば１７ｂ，１７ｃ，１７ｄ，１７ｅ・・・１７ｎ）の開弁期間を延長せしめる。
このように構成すれば、各電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ，１７ｄ，１７ｅ・・・１７ｎの開弁期間つまり注油量を独立して制御できるので、作動不良を起した電磁開閉弁（例えば電磁開閉弁１７ａ）がある場合には、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間算出部１９１によって、作動不良を起していない該当シリンダの他の電磁開閉弁（例えば１７ｂ，１７ｃ，１７ｄ，１７ｅ・・・１７ｎ）の開弁期間を延長することにより、前記作動不良を起した電磁開閉弁に接続されている注油弁（例えば注油弁１２ａ）の注油量の減少を補完することができる。これにより、一部の電磁開閉弁（例えば電磁開閉弁１７ａ）に作動不良が発生しても、これに影響されることなくシリンダライナ１１の内面に安定して潤滑油を供給できる。
【００３２】
また、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間算出部１９１においては、開弁期間の関数として算出した実際の注油量あるいは注油率と、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部１９２に予め設定された最低注油量あるいは最低注油率とを比較し、実際の注油量あるいは注油率が前記最低注油量あるいは最低注油率以上になるように前記電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間を制御する。即ち、実際の注油量が前記最低注油量あるいは最低注油率よりも小さくなる注油弁がある場合には、当該注油弁（例えば注油弁１２ａ）に接続される電磁開閉弁（例えば電磁開閉弁１７ａ）の開弁期間を長くして当該注油弁（例えば注油弁１２ａ）の注油量を増加する。
このように構成すれば、実際の注油量がエンジン回転数、エンジ負荷等のエンジン運転条件に対応した最低注油量あるいは最低注油率よりも少ない場合には電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間を長くして注油量を増加し、実際の開弁期間の関数として算出した注油量が前記エンジン運転条件に対応した最低注油量よりも多い場合には電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間を短くして注油量を減少することにより、エンジンの全運転域において、シリンダライナ１１の内面に所要の潤滑を行い得る量の潤滑油を常時供給することができる。
【００３３】
また、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部１９２には、エンジン負荷が一定の基準負荷以下の低負荷運転時にはエンジンの数サイクルに１回前記注油器１２ａ，１２ｂ，

１２ｃ・・・１２ｎからの注油を行い、かつエンジン負荷が前記基準負荷を超える高負荷運転時にはエンジンの毎サイクル前記注油器１２ａ，１２ｂ，１２ｃ・・・１２ｎからの注油を行うような注油モードが設定されている。

そして、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間算出部１９１においては、前記エンジン回転数検出器１及び負荷検出手段４からそれぞれ入力されるエンジン回転数及びエンジン負荷の検出値に対応した注油モードを前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部１９２から選出し、前記エンジン負荷の検出値が前記基準負荷以下の低負荷運転時にはエンジンの数サイクルに１回前記注油器１２ａ，１２ｂ，１２ｃ・・・１２ｎからの注油を行い、また前記エンジン負荷の検出値が前記基準負荷を超える高負荷運転時にはエンジンの毎サイクル前記注油器１２ａ，１２ｂ，１２ｃ・・・１２ｎからの注油を行う。

【００３４】

このように構成すれば、エンジン負荷（あるいはエンジン回転数）の検出値に基づき、シリンダライナ１１の内面の潤滑条件が厳しくなる高負荷運転時（あるいは高回転運転時）には、エンジンの毎サイクル注油を行い、前記潤滑条件が緩和される低負荷運転時（あるいは低回転運転時）には、エンジンの数サイクルに１回の注油を行うことにより、特に低負荷運転時（あるいは低回転運転時）における潤滑油消費量を低減できる。

【００３５】

また、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部１９２には、エンジン負荷と前記注油器１２ａ，１２ｂ，１２ｃ・・・１２ｎからの注油率（注油量／エンジン負荷（あるいはエンジン出力））の基準値（目標値）との関係が設定されている。

そして、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間算出部１９１においては、実際の注油量と前記エンジン負荷の検出値とに基づき注油率を算出し、該注油率の算出値と前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部１９２に設定された当該エンジン負荷における注油率の基準値（目標値）とを比較し、この比較結果に基づき注油器１２ａ，１２ｂ，１２ｃ・・・１２ｎからの注油率が前記基準値（目標値）なるように前記電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間を制御する。

【００３６】

このように構成すれば、実際の注油量とエンジン負荷の検出値とに基づき算出した注油率が、エンジンの全運転条件で目標とする注油率の基準値、好ましくは一定の注油率になるように電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間を制御するので、エンジンの運転条件毎に、シリンダライナ１１内面に所要の潤滑を行い得る潤滑油を供給し得るように正確に制御することができ、全運転域において潤滑油消費量を必要最低値に保持可能となる。

【００３７】

また、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部１９２には、シリンダライナ１１への注油圧力と前記電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間つまり注油量との関係が設定されている。

そして、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間算出部１９１においては、注油圧力センサ２１からの共通送油部１５内における注油圧力検出値に対応する前記電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間を前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部１９２から抽出する。

このように構成すれば、注油圧力の上昇に従い電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間を短くして注油量を減少し、また注油圧力の低下に従い電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間を長くして注油量を増大することにより、注油圧力によって注油量を常時目標注油量に保持してシリンダ注油を行うことが可能となる。

【００３８】

また、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部１９２には、潤滑油の比重に対応する前記電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間つまり注油量との関係、即ち潤滑油の比重が増加するに従い開弁期間を短く、該比重が減少するに従い開弁期間を

長くするように設定されている。
そして、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間算出部１９１においては、前記油比重計から入力される潤滑油の比重計測値に対応する電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間を前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部１９２から抽出する。
このように構成すれば、潤滑油の比重の上昇に従い電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間を短くして注油量つまり潤滑油の容積流量を減少し、また比重の低下に従い電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間を長くして注油量を増大することにより、潤滑油の比重によって注油量を常時目標注油量に保持してシリンダ注油を行うことが可能となる。

【００３９】

また、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部１９２には、潤滑油の粘度に対応する前記電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁時期及び開弁期間つまり注油量との関係、即ち潤滑油の粘度が上昇するに従い開弁時期を早くかつ開弁期間を長く、該粘度が低下するに従い開弁時期を遅くかつ開弁期間を短くするように設定されている。
そして、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間算出部１９１においては、前記油粘度計から入力される潤滑油の粘度計測値に対応する電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開閉時期及び開弁期間を前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部１９２から抽出する。
このように構成すれば、潤滑油の粘度の上昇に従い電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁時期を早くしてシリンダライナ１１内面における潤滑油の流動時間を長くするとともに開弁期間を長くして潤滑油量を増加し、粘度の上昇による潤滑性の低下を回避できる。これにより、潤滑油の粘度によって注油量を常時目標注油量に保持してシリンダ注油を行うことが可能となる。

【００４０】

また、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部１９２には、図７に示される電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎのリフトＬに対する該電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間との関係、即ち該リフトＬが大きくなるに従い開弁期間が短くなるようにして注油量が常時一定になるように設定されている。
そして、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間算出部１９１においては、前記電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎリフトＬの計測値に対応する該電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間を前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部１９２から抽出する。
このように構成すれば、電磁開閉弁リフトＬの計測値が前記リフトＬの設定値よりも大きくなれば該電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間を短くし、該電磁開閉弁リフトＬの計測値が前記リフトＬの設定値よりも小さくなれば前記開弁期間を長くことにより、電磁開閉弁の製作誤差等によって該電磁開閉弁リフトＬにばらつきがあっても、これに影響されることなく、常時目標注油量になるように保持してシリンダ注油を行うことが可能となる。

【００４１】

また、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部１９２には、図７に示される電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎのエアギャップＧａに対する該電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間との関係、即ち該エアギャップＧａが大きくなるに従い開弁期間が短くなるようにして注油量が常時一定になるように設定されている。
そして、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間算出部１９１においては、前記電磁弁エアギャップＧａの計測値に対応する該電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間を前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部１９２から抽出する。

【００４２】

このように構成すれば、電磁開閉弁エアギャップＧａの計測値が前記エアギャップＧａの設定値よりも大きくなれば該電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間を短くし、該電磁開閉弁エアギャップＧａの計測値が前記エアギャップＧａの設定値よ

りも小さくなれば前記開弁期間を長くことにより、電磁開閉弁の製作誤差等によって該電磁開閉弁エアギャップＧａにばらつきがあっても、これに影響されることなく、常時目標注油量になるように保持してシリンダ注油を行うことが可能となる。

【００４３】

また、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部１９２には、エンジンに供給される燃料中の硫黄濃度に対する該電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間との関係、即ち燃料中の硫黄分量と該硫黄分を中和するに必要な最低注油量を得るための開弁期間との関係が設定されている。

そして、前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間算出部１９１においては、前記燃料中の実際の硫黄濃度に対応する該電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間を前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部１９２から抽出する。

このように構成すれば、燃料中の実際の硫黄濃度によって電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁期間を制御して、注油量を、前記硫黄濃度に相当する硫黄分を中和するに必要な最低注油量に保持することにより、シリンダ内面の潤滑性を阻害する硫黄分の増加を抑制できる。

【００４４】

以上のようにして算出された前記電磁開閉弁開閉時期、開閉時間算出部１９１の算出値は電磁弁作動制御部１９３に入力され、該電磁弁作動制御部１９３によって前記それぞれの算出値に各電磁開閉弁１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎの開弁時期あるいは開弁期間を該各電磁開閉弁毎に独立して制御する。

【００４５】

図３ないし図５に示される第２～第４実施例においては、前記電磁開閉弁１７と注油器１２との接続態様を、種々の態様に構成している。

図３に示す第２実施例においては、前記注油器１２を，１２ａ，１２ｂ，１２ｃ，１２ｄ，１２ｅ・・・１２ｎのように１シリンダにつき複数個設けるとともに、前記注油器１２への注油通路を主通路１６１、１６２、１６３、１６４と該主通路１６１、１６２、１６３、１６４から分岐して前記各注油器１２ａ，１２ｂ，１２ｃ，１２ｄ，１２ｅ・・・１２ｎに接続される枝通路（前記第１実施例における注油管に相当）１６ａ，１６ｂ，１６ｃ，１６ｄ，１６ｅ・・・１６ｎとにより構成するとともに、該各主通路１６１，１６２，１６３，１６４に電磁開閉弁１７（１７Ａ、１７Ｂ）を設置して、一つの電磁開閉弁（例えば電磁開閉弁１７Ａ）で複数の注油器（例えば注油器１２ａ、１２ｂ、１２ｃ）への潤滑油の供給を司るようにして、複数の注油器１２群に対して１つの電磁開閉弁１７で制御することにより、電磁開閉弁１７の個数を低減している。

１８Ａは前記電磁開閉弁１７Ａの上流側に配設された油量リミッタ、１８Ｂは前記電磁開閉弁１７Ｂの上流側に配設された油量リミッタである。

その他の構成は図１に示す第１実施例と同様であり、これと同一の部材は同一の符号で示す。

尚、図３には前記第１実施例における各検出器あるいはセンサの図示を省略している。

【００４６】

図４に示す第３実施例においては、前記注油器１２ａ，１２ｂ，１２ｃ，１２ｄ，１２ｅ・・・１２ｎ及びこれらに接続される枝通路１６ａ，１６ｂ，１６ｃ，１６ｄ，１６ｅ・・・１６ｎを、シリンダライナ１１の円周方向において交互に前記主通路１６１，１６２，１６３，１６４に接続し、該主通路１６１、１６２、１６３、１６４に設置した電磁開閉弁１７Ａ、１７Ｂにより前記注油器１２ａ，１２ｂ，１２ｃ，１２ｄ，１２ｅ・・・１２ｎを、シリンダライナ１１の円周方向において交互に開閉制御するように構成して、シリンダライナ１１の円周方向における注油を均等化している。

その他の構成は図１に示す第１実施例あるいは図３に示す第２実施例と同様であり、これと同一の部材は同一の符号で示す。

尚、図４には前記第１実施例における各検出器あるいはセンサの図示を省略している。

【００４７】

図５に示す第４実施例においては、前記第２実施例と同様に、前記注油器１２を，１２ａ，１２ｂ，１２ｃ，１２ｄ，１２ｅ・・・１２ｎのように１シリンダにつき複数個設けるとともに、前記注油器１２への注油通路を主通路１６１、１６２、１６３、１６４と該主通路１６１、１６２、１６３、１６４から分岐して前記各注油器１２ａ，１２ｂ，１２ｃ、１２ｄ，１２ｅ・・・１２ｎに接続される枝通路（前記第１実施例における注油管に相当）１６ａ，１６ｂ，１６ｃ，１６ｄ，１６ｅ・・・１６ｎとにより構成するとともに、該各主通路１６１、１６２、１６３、１６４に電磁開閉弁１７（１７Ａ、１７Ｂ）を設置して、一つの電磁開閉弁（例えば電磁開閉弁１７Ａ）で複数の注油器（例えば注油器１２ａ、１２ｂ、１２ｃ）への潤滑油の供給を司るようにしたうえで、制御装置１９を制御装置１９Ａ，制御装置１９Ｂのように複数個設け、各制御装置１９Ａ、１９Ｂにより前記電磁開閉弁１７Ａ、１７Ｂを別個に制御するようにして、制御の独立性を向上させている。

その他の構成は図１に示す第１実施例あるいは図３に示す第２実施例と同様であり、と同様であり、これと同一の部材は同一の符号で示す。

尚、図３には前記第１実施例における各検出器あるいはセンサの図示を省略している。

【００４８】

図６に示す第５実施例においては、前記共通送油部１５に、潤滑油の戻り管２３を沿わせて設け、前記共通送油部１５内の潤滑油と前記戻り管２３内の潤滑油とを熱交換可能に構成している。

このように構成すれば、潤滑油の入口側である共通送油部１５内の潤滑油を戻り管２３内の潤滑油により加熱する熱交換を行うことにより、潤滑油の出、入口の温度差を小さくして粘度を均一化できる。

その他の構成は図１に示す第１実施例あるいは図３に示す第２実施例と同様であり、これと同一の部材は同一の符号で示す。

尚、図３には前記第１実施例における各検出器あるいはセンサの図示を省略している。

【００４９】

また、前記各実施例においては、前記電磁開閉弁１７（１７ａ，１７ｂ，１７ｃ・・・１７ｎ）の開口面積を、当該電磁開閉弁（例えば図４において１７Ａ）に接続されている注油器（例えば図４において１２ａ、１２ｂ、１２ｃ）の通路面積の総和よりも大きく構成している。

このように構成すれば、複数の電磁開閉弁１７のリフトのばらつきにより該電磁開閉弁１７の開口面積にばらつきが発生しても、前記注油器１２の通路面積は前記開口面積のばらつきに影響されることなく所定値に保持できる。

【産業上の利用可能性】

【００５０】

本発明によれば、注油器あるいは注油箇所毎に独立して必要な注油タイミングでかつ必要な注油量で以って注油を行うことが可能となるとともに、作動不良の注油器が発生してもこれに影響されることなく正常な注油動作が可能となり、さらに潤滑油の性状、注油圧力等の変動要因を全て盛り込んで、エンジンの運転中でも注油タイミング及び注油量を調整可能となり、かつ潤滑油消費量を低減し得るシリンダ注油装置を備えた内燃機関を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００５１】

【図１】本発明の第１実施例に係るディーゼル機関における電子制御式シリンダ注油装置の全体構成図である。

【図２】前記第１実施例の制御ブロック図である。

【図３】本発明の第３実施例を示す図１対応図である。

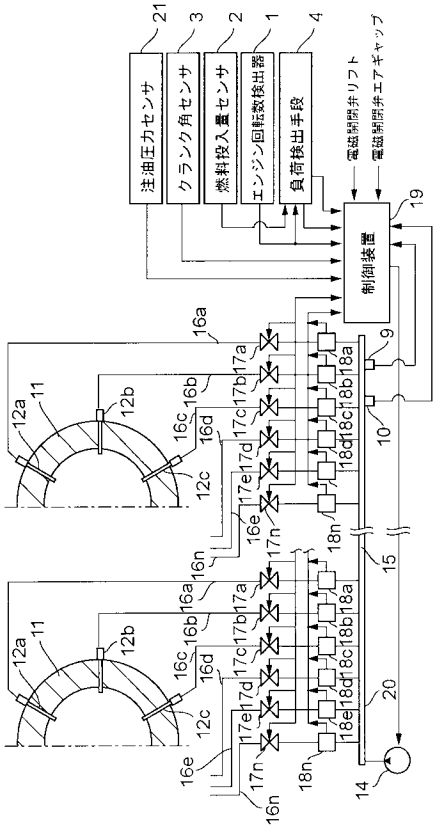
【図４】本発明の第３実施例を示す図１対応図である。

【図５】本発明の第４実施例を示す図１対応図である。

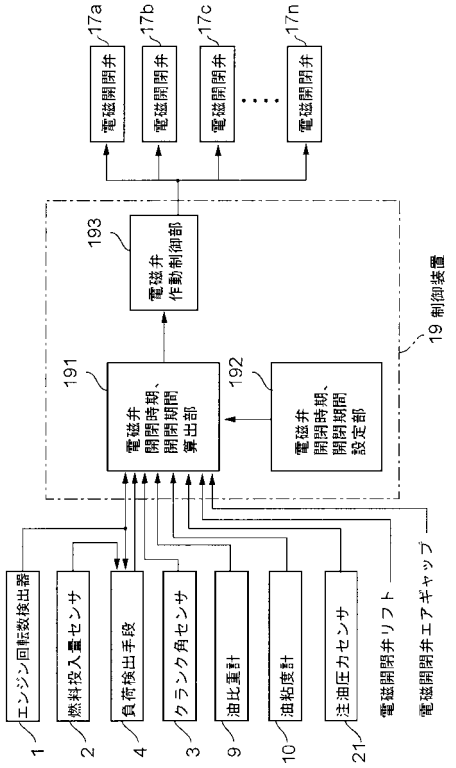
【図６】本発明の第５実施例を示す図１対応図である。

【図７】前記各実施例における電磁開閉弁の構造図である。
【符号の説明】
【００５２】
１　　エンジン回転数検出器
２　　燃料投入量センサ
３　　クランク角センサ
４　　負荷検出手段
９　　油比重計
１０　　油粘度計
１１　　シリンダライナ（シリンダ）
１２ａ，１２ｂ，１２ｃ・・・１２ｎ　　注油器
１４　　潤滑油ポンプ
１５　　共通送油部
１６ａ，１６ｂ，１６ｃ，１６ｄ・・・１６ｎ　　注油管
１７ａ，１７ｂ，１７ｃ，１７ｄ，１７ｅ・・・１７ｎ　　電磁開閉弁
１９　　制御装置
１９１　　電磁開閉弁開閉時期、開閉時間算出部
１９２　　電磁開閉弁開閉時期、開閉時間設定部
２１　　注油圧力センサ
Ｌ　　電磁開閉弁のリフト
Ｇａ　　電磁開閉弁のエアギャップ

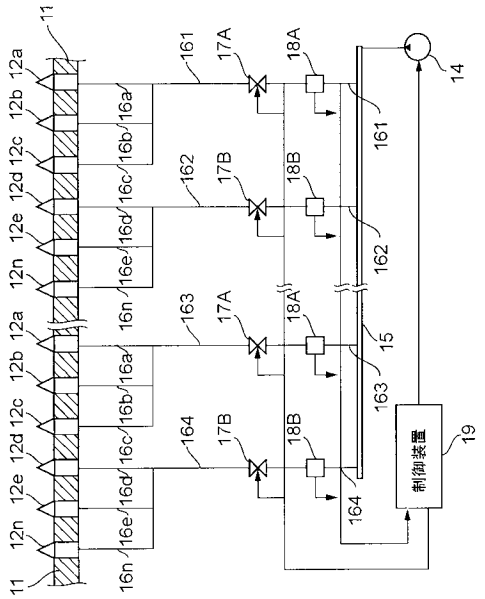
【図１】



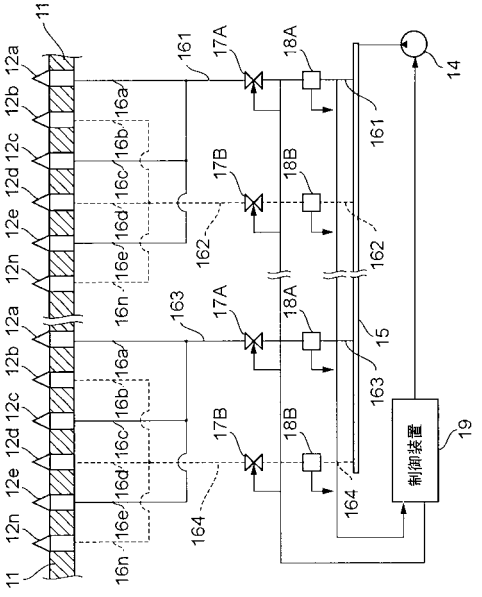
【図２】



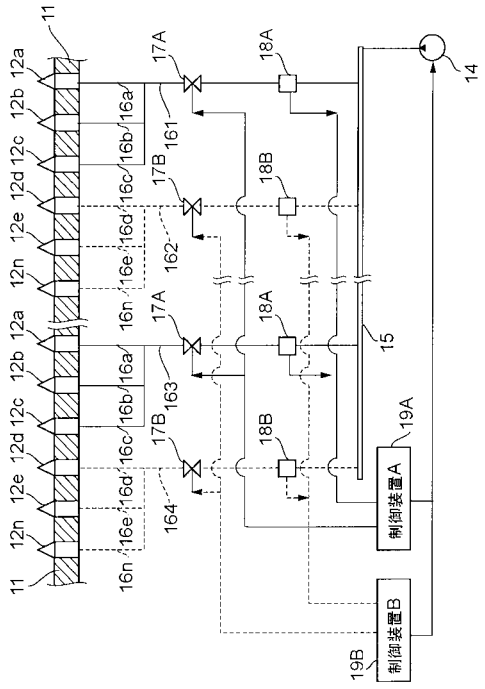
【図３】



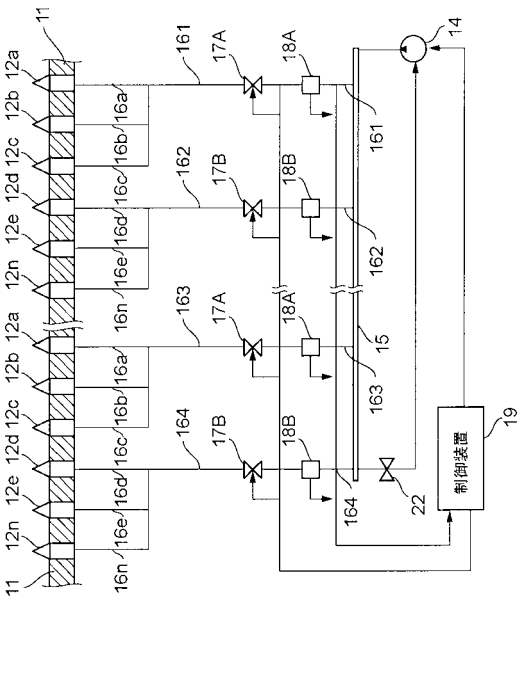
【図４】



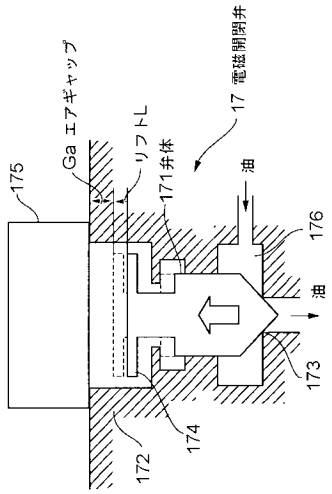
【図５】



【図６】



【図７】



フロントページの続き

(72)発明者　山本　哲也
神戸市兵庫区和田崎町一丁目１番１号　三菱重工業株式会社神戸造船所内
(72)発明者　和泉　基輝
神戸市兵庫区和田崎町一丁目１番１号　三菱重工業株式会社神戸造船所内
(72)発明者　園田　隆
兵庫県高砂市荒井町新浜２丁目１番１号　三菱重工業株式会社高砂研究所内

Ｆターム(参考) 3G013 AA08 AB00 BA02 BB32 BC04 BD03 CA06 EA02 EA03 EA12
3G384 AA07 BA42 CA06 CA07 DA02 DA04 DA26 FA14Z FA56Z FA58Z

【要約の続き】
【選択図】　図１