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

特許第4228354号
(P4228354)

(45)発行日　平成21年2月25日(2009.2.25)　(24)登録日　平成20年12月12日(2008.12.12)

(51)Int.Cl.		F I		
G05D 16/20	(2006.01)	G05D	16/20	C
F16K 31/06	(2006.01)	F16K	31/06	310Z
G05D 7/06	(2006.01)	G05D	7/06	Z

請求項の数 6　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願平9-353709
(22)出願日　平成9年12月22日(1997.12.22)
(65)公開番号　特開平11-184535
(43)公開日　平成11年7月9日(1999.7.9)
審査請求日　平成16年10月27日(2004.10.27)
審判番号　不服2007-6259(P2007-6259/J1)
審判請求日　平成19年3月1日(2007.3.1)

(73)特許権者　000102511
ＳＭＣ株式会社
東京都千代田区外神田四丁目１４番１号
(74)代理人　100077665
弁理士　千葉　剛宏
(74)代理人　100116676
弁理士　宮寺　利幸
(74)代理人　100142066
弁理士　鹿島　直樹
(74)代理人　100126468
弁理士　田久保　泰夫
(72)発明者　渡辺　忠男
茨城県筑波郡谷和原村絹の台４－２－２
エスエムシー株式会社　筑波技術センター内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電空レギュレータシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

流体源から供給される流体の圧力や流量を入力電気信号のレベルに基づいて制御する電空レギュレータを有する電空レギュレータシステムにおいて、

第１コンピュータを有し、且つ、外部に対して通信を行う通信部と、

第２コンピュータとメモリとを有し、且つ、少なくとも前記通信部にて受け取られた通信データの内容に応じて前記電空レギュレータを制御する制御部とを有し、

前記通信データは、電空レギュレータシステムを識別するための第１識別データと、設定属性を示す第２識別データと、設定値の実データとを有し、

初期設定時において、

前記通信部は、受信した前記通信データに含まれる前記設定属性に応じたアドレスを指定して前記通信データに含まれる前記実データを前記制御部に送出し、

前記制御部は、前記メモリの記憶領域中、前記通信部にて指定された前記アドレスに前記通信データに含まれる実データを格納し、

前記通信部は、前記制御部でのメモリへの実データの格納完了に基づいて、前記受信した通信データの前記第１識別データのみを変更して返信用の通信データとして送信し、

通常使用時において、

前記通信部は、受信した前記通信データに含まれる前記設定属性に応じたアドレスを指定して前記通信データに含まれる前記実データを前記制御部に送出し、

前記制御部は、前記メモリの記憶領域中、前記通信部にて指定された前記アドレスに前

記通信データに含まれる実データを格納し、該実データに基づいて前記電空レギュレータを制御し、前記電空レギュレータによる制御結果を受け取って前記通信部に送出し、
前記通信部は、受信した前記通信データの前記第２識別データと前記実データからなるシリアルデータを、受け取った前記制御部からの制御結果に書き換え、さらに、受信した前記通信データの前記第１識別データを返送用の識別データに変更して、返送用の通信データとして送信することを特徴とする電空レギュレータシステム。
【請求項２】
請求項１記載の電空レギュレータシステムにおいて、
前記通信データの前記第２識別データと前記実データとからなるシリアルデータが１６ビット構成であって、且つ、前記第２識別データが４ビット構成、前記実データが１２ビット構成であり、
前記通信部は、
前記受信した前記通信データに含まれる前記実データを下位８ビット構成の第１実データと、上位８ビット構成の第２実データに変換し、
受信した前記通信データに含まれる前記第２識別データを、前記第１実データのための８ビット構成の第１アドレスと、前記第２実データのための８ビット構成の第２アドレスに変換し、
前記第１実データを前記第１アドレスと共に前記制御部に送出し、
前記第２実データを前記第２アドレスと共に前記制御部に送出することを特徴とする電空レギュレータシステム。
【請求項３】
請求項１又は２記載の電空レギュレータシステムにおいて、
前記制御結果の外部への送信は、外部からの要求あるいは定期的に行われることを特徴とする電空レギュレータシステム。
【請求項４】
請求項１～３のいずれか１項に記載の電空レギュレータシステムにおいて、
外部と前記通信部とがシリアル通信用のバスで結ばれていることを特徴とする電空レギュレータシステム。
【請求項５】
請求項１～４のいずれか１項に記載の電空レギュレータシステムにおいて、
前記通信部は、前記通信データに含まれる第１識別データと当該電空レギュレータの第１識別データとが一致したときに前記通信データを受け取ることを特徴とする電空レギュレータシステム。
【請求項６】
請求項１～５のいずれか１項に記載の電空レギュレータシステムにおいて、
前記通信部は、
外部からの前記通信データをシリアル／パラレル変換してデータ処理を行い、該通信部内で作成した通信データをパラレル／シリアル変換して外部に送信することを特徴とする電空レギュレータシステム。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、例えばシリアル通信網におけるマスター局を通じて電空レギュレータを遠隔制御できるようにした電空レギュレータシステムに関する。
【０００２】
【従来の技術】
一般に、電空レギュレータは、流体源から供給される流体の圧力や流量を入力信号（電圧信号や電流信号）のレベルに応じて制御するものであり、ボリュウムでの遠隔操作や、ＰＣやコンピュータなどの制御装置と接続することにより、各種アクチュエータの空気圧力制御や、流量制御を行うことができる。そのため、プレスダイクッションの加圧力制御、

シリンダの多段速度制御、溶接機電極の加圧力制御、エアモータの回転制御、低圧鋳造炉の加圧力制御など幅広い用途がある。

【０００３】

そして、この電空レギュレータは、使用開始の前に予め初期設定が行われる。この初期設定としては、例えば図１１に示すようなゼロ調整とスパン調整とがある。ゼロ調整は、入力信号が０％のときに出力圧力を０％であるところを、ある程度オフセットさせて出力圧力を発生させる。スパン調整は、入出力の傾きを調整するものである。

【０００４】

通常使用時においては、その電空レギュレータ専用の制御装置（コンピュータ等）を使用して電空レギュレータに対して圧力指令信号を出力することにより行われる。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、電空レギュレータを使用した各種システムの例えば多機能化を図るために多段の電空レギュレータを使用したり、大型のシステムにおいては、多数の電空レギュレータを点在させる場合がある。

【０００６】

このような場合において、それぞれ専用の制御装置を使用して個々の電空レギュレータを制御する場合、制御装置が設置された複数のポイントにそれぞれ操作者を配置するか、前記複数のポイントを巡回して制御を行うという方法が考えられる。

【０００７】

しかし、前者の方法では、コストが大幅にかかり、実用的でないという問題があり、後者の方法ではリアルタイムで制御することができないという問題がある。

【０００８】

本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、１つ以上の電空レギュレータを通信によって例えばマスター局で一括制御できるようにして、電空レギュレータに対する遠隔制御についての応答性の向上並びにコストの低廉化を図ることができる電空レギュレータシステムを提供することを目的とする。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る電空レギュレータシステムは、流体源から供給される流体の圧力や流量を入力電気信号のレベルに基づいて制御する電空レギュレータを有する電空レギュレータシステムにおいて、第１コンピュータを有し、且つ、外部に対して通信を行う通信部と、第２コンピュータとメモリとを有し、且つ、少なくとも前記通信部にて受け取られた通信データの内容に応じて前記電空レギュレータを制御する制御部とを有し、前記通信データは、電空レギュレータシステムを識別するための第１識別データと、設定属性を示す第２識別データと、設定値の実データとを有し、初期設定時において、前記通信部は、受信した前記通信データに含まれる前記設定属性に応じたアドレスを指定して前記通信データに含まれる前記実データを前記制御部に送出し、前記制御部は、前記メモリの記憶領域中、前記通信部にて指定された前記アドレスに前記通信データに含まれる実データを格納し、前記通信部は、前記制御部でのメモリへの実データの格納完了に基づいて、前記受信した通信データの前記第１識別データのみを変更して返信用の通信データとして送信し、通常使用時において、前記通信部は、受信した前記通信データに含まれる前記設定属性に応じたアドレスを指定して前記通信データに含まれる前記実データを前記制御部に送出し、前記制御部は、前記メモリの記憶領域中、前記通信部にて指定された前記アドレスに前記通信データに含まれる実データを格納し、該実データに基づいて前記電空レギュレータを制御し、前記電空レギュレータによる制御結果を受け取って前記通信部に送出し、前記通信部は、受信した前記通信データの前記第２識別データと前記実データからなるシリアルデータを、受け取った前記制御部からの制御結果に書き換え、さらに、受信した前記通信データの前記第１識別データを返送用の識別データに変更して、返送用の通信データとして送信することを特徴とする。

【００１０】
これにより、１つ以上の電空レギュレータに対し、例えばマスター局で通信によって一括制御することができ、電空レギュレータに対する遠隔制御についての応答性の向上並びにコストの低廉化を図ることができる。その結果、電空レギュレータを使用した各種システムの多機能化を実現することができ、しかも、多数の電空レギュレータが点在されたシステムでのリアルタイム制御を容易に行うことができる。
【００１１】
そして、本発明において、前記通信データの前記第２識別データと前記実データとからなるシリアルデータが１６ビット構成であって、且つ、前記第２識別データが４ビット構成、前記実データが１２ビット構成であり、前記通信部は、前記受信した前記通信データに含まれる前記実データを下位８ビット構成の第１実データと、上位８ビット構成の第２実データに変換し、受信した前記通信データに含まれる前記第２識別データを、前記第１実データのための８ビット構成の第１アドレスと、前記第２実データのための８ビット構成の第２アドレスに変換し、前記第１実データを前記第１アドレスと共に前記制御部に送出し、前記第２実データを前記第２アドレスと共に前記制御部に送出するようにしてもよい。
【００１５】
また、本発明において、前記制御結果の外部への送信を外部からの要求あるいは定期的に行うようにしてもよい。
【００１８】
なお、外部と前記通信部とをシリアル通信用のバスで結ぶようにしてもよい。この場合、前記通信部において、前記通信データに含まれる第１識別データと当該電空レギュレータの第１識別データとが一致したときに前記通信データを受け取るようにすればよい。
【００１９】
また、前記通信部において、外部からの前記通信データをシリアル／パラレル変換してデータ処理を行い、該通信部内で作成した通信データをパラレル／シリアル変換して外部に送信するようにすればよい。
【００２０】
【発明の実施の形態】
以下、本発明に係る電空レギュレータシステムの実施の形態例（以下、単に実施の形態に係る電空レギュレータシステムと記す）を図１～図１０を参照しながら説明する。
【００２１】
まず、本実施の形態に係る電空レギュレータシステム１０の使用形態としては、例えば図１に示すように、マスタ局１２から延びるシリアル通信バス１４に、入力装置１６及び出力装置１８に加えて、１つ以上の本実施の形態に係る電空レギュレータシステム１０を接続する形態で、これら電空レギュレータシステム１０がマスタ局１２からの通信に基づいて制御されるようになっている。
【００２２】
ここで、入力装置１６は、各種センサーのＯＮ－ＯＦＦ信号を取り込むための汎用装置であり、出力装置１８は、シリアル通信バス１４にて伝送されてくるＯＮ－ＯＦＦ信号をそのままトランジスタやリレーを介して出力する汎用装置である。いずれもシリアル通信バス１４に準拠したものが、提供されている。シリアル通信バス１４としては、例えばデバイスネットやフィールドバスあるいはＪＥＭＡ－Ｎｅｔ等を使用することができる。
【００２３】
次に、１つの電空レギュレータシステム１０の構成について図２～図１０を参照しながら説明する。
【００２４】
この電空レギュレータシステム１０は、図２に示すように、流体源２０から供給される流体の圧力や流量を入力信号（電圧信号や電流信号）Ｓｉのレベルに基づいて制御する電空レギュレータ２２と、該電空レギュレータ２２から出力される２次側圧力を検出する圧力

センサ２４と、外部のマスタ局１２に対して通信を行う通信部２６と、少なくとも前記通信部２６にて受け取られた通信データの内容と前記圧力センサ２４からの２次側圧力に応じて電空レギュレータ２２を制御する制御部２８とを有して構成されている。制御部２８内には、当該制御部２８で取り扱う実データ等が記憶される内部メモリ３０（図８参照）を有する。

【００２５】

なお、前記電空レギュレータ２２に対する入力信号Ｓｉのレベルとしては、該電空レギュレータ２２の種類によって異なり、例えば図４に示すように、４～２０ｍＡ、０～２０ｍＡ、０～５Ｖ、０～１０Ｖなどがある。

【００２６】

そして、通信部２６と制御部２８は、それぞれマイクロコンピュータにて構成され、これら通信部２６と制御部２８は、８本のアドレス線Ａ０～Ａ７、８本のデータ線Ｄ０～Ｄ７、１本のライト信号線ＷＲ及び１本のリード信号線ＲＤで互いにパラレルに接続されている。

【００２７】

ここで、リード信号ＲＤとライト信号ＷＲは、そのイネーブルの状態として、高レベルのほか、低レベルの場合もあり得ることから、以後の説明において、これらリード信号ＲＤ及びライト信号ＷＲをイネーブルにするというときは、「リード信号ＲＤのフラグを立てる」や「ライト信号ＷＲのフラグを立てる」という表現に統一する。

【００２８】

制御部２８は、内部メモリ３０に対するメモリコントローラの機能も有する。従って、通信部２６から制御部２８を介して内部メモリ３０にデータを書き込む場合は、まず、通信部２６において、データを書き込むべきアドレスをアドレス線Ａ０～Ａ７を通じて供給すると共に、ライト信号ＷＲのフラグを立てる。制御部２８は、ライト信号ＷＲのフラグを受けると、アドレス線Ａ０～Ａ７を通じてアドレスを読み取り、リード線ＲＤのフラグを立てる。

【００２９】

通信部２６は、リード信号ＲＤを検出すると（リード信号ＲＤのフラグを受けると）、今回送るべきデータをデータ線Ｄ０～Ｄ７に供給する。制御部２８は、データ線Ｄ０～Ｄ７を通じてデータを受け取り、内部メモリ３０の記憶領域のうち、前記読み取ったアドレスに前記データを書き込む。これら一連の動作が順次繰り返されることで、内部メモリ３０の該当アドレスにそれぞれデータが書き込まれることになる。

【００３０】

ここで、本実施の形態に係る電空レギュレータシステム１０で使用される通信データのフォーマットについて図３～図７を参照しながら説明する。

【００３１】

まず、マスタ局から送信され、特定の電空レギュレータシステム１０にて受信される通信データ、即ち、受信用データは、図３に示すように、先頭から順に同期をとるためのＳＹＮＣコード、電空レギュレータシステム１０を特定するためのＩＤアドレス、４ビット構成の識別データ及び１２ビット構成の実データを含む。

【００３２】

前記受信用データにおける識別データとしては、図３に示すように、例えば０Ｈ＝“００００”の圧力指令、１Ｈ＝“０００１”の最小圧力設定（ゼロ調整）、２Ｈ＝“００１０”の最大圧力設定（スパン調整）、３Ｈ＝“００１１”の第１のスイッチ出力設定（Ｐ１）、４Ｈ＝“０１００”の第２のスイッチ出力設定（Ｐ２）があり、残りの５Ｈ＝“０１０１”～ＦＨ＝“１１１１”はその他の設定用である。

【００３３】

前記最小圧力設定は、図４に示すように、入力信号が０％のときの電空レギュレータ２２の出力（２次側圧力）を設定するものであり、この最小圧力を０％より大きくすることによって、負荷の応答性を迅速にすることが可能となる。この例では、０～５０％の範囲で

最小圧力の設定ができるようになっている。

【００３４】

最大圧力設定は、図５に示すように、入力信号が１００％のときの電空レギュレータ２２の出力（２次側圧力）を設定するものであり、前記最小圧力とこの最大圧力で電空レギュレータ２２の感度が決定される。この例では、１０～１００％の範囲で最大圧力の設定ができるようになっている。

【００３５】

第１及び第２のスイッチ出力Ｐ１及びＰ２の設定は、図６Ａ～図６Ｃに示すように、３つのモード（ウィンドウコンパレータモード、ヒステリシスモード及び自己診断モード）のうち、いずれかのモードを選択するためのもので、Ｐ１＜Ｐ２の場合はウィンドウコンパレータモード（図６Ａ参照）が選択され、Ｐ１≧Ｐ２の場合はヒステリシスモード（図６Ｂ参照）が選択され、Ｐ１＝Ｐ２＝０の場合は自己診断モード（図６Ｃ参照）が選択される。

【００３６】

次に、制御部２８における各モードでの処理動作を説明する。まず、図６Ａに示すように、ウィンドウコンパレータモードにおいては、制御部２８は、時間の経過に伴い、電空レギュレータ２２の出力（２次側圧力）が第１のスイッチ出力Ｐ１で示す圧力よりも小さい期間は、スイッチ出力ＯＦＦを示す信号を出力し、２次側圧力が第１のスイッチ出力Ｐ１で示す圧力以上になった時点でスイッチ出力ＯＮを示す信号を出力し、２次側圧力が第２のスイッチ出力Ｐ２で示す圧力以上になった時点でスイッチ出力ＯＦＦを示す信号を出力する。

【００３７】

図６Ｂに示すように、ヒステリシスモードにおいては、制御部２８は、時間の経過に伴い、電空レギュレータ２２の出力（２次側圧力）が第１のスイッチ出力Ｐ１で示す圧力よりも小さい期間は、スイッチ出力ＯＦＦを示す信号を出力し、２次側圧力が第１のスイッチ出力Ｐ１で示す圧力以上になった時点でスイッチ出力ＯＮを示す信号を出力する。そして、２次側圧力が低下して第２のスイッチ出力Ｐ２で示す圧力以下になった時点でスイッチ出力ＯＦＦを示す信号を出力する。

【００３８】

図６Ｃに示すように、自己診断モードにおいては、制御部２８は、２次側圧力が指定する圧力（マスタ局１２から指定された圧力）よりも小さい期間は、スイッチ出力ＯＦＦを示す信号を出力し、２次側圧力が前記指定する圧力となった時点でスイッチ出力ＯＮを示す信号を出力する。この自己診断モードによって、電空レギュレータ２２が正常に機能しているか、あるいは電空レギュレータ２２の応答速度等を診断することができる。

【００３９】

一方、特定の電空レギュレータシステム１０からマスタ局１２に対して送信される通信データ、即ち、送信用データは、図７に示すように、先頭から順に同期をとるためのＳＹＮＣコード、電空レギュレータシステム１０を特定するための送信用（返送用）のＩＤアドレス、４ビット構成の識別データ及び１２ビット構成の実データを含む。前記送信用のＩＤアドレスは使用する通信プロトコルによって異なるが、本実施の形態では、受信用データのＩＤアドレス＋１を使用している。また、１２ビットの実データは２次側圧力のモニタ用として使用している。

【００４０】

前記送信用データにおける識別データとしては、図７に示すように、例えば０Ｈ＝“００００”のスイッチ出力ＯＦＦ、１Ｈ＝“０００１”の最小圧力設定確認、２Ｈ＝“００１０”の最大圧力設定確認、３Ｈ＝“００１１”の第１のスイッチ出力設定確認、４Ｈ＝“０１００”の第２のスイッチ出力設定確認、５Ｈ＝“０１０１”のスイッチ出力ＯＮ、６Ｈ＝“０１１０”の自己診断ＯＮがあり、残りの７Ｈ＝“０１１１”～ＦＨ＝“１１１１”はその他の信号の確認用である。

【００４１】

次に、電空レギュレータシステム１０を構成する通信部２６及び制御部２８について図８～図１０を参照しながら説明する。

【００４２】

まず、通信部２６は、図８に示すように、外部からの通信データを受信するデータ受信手段５０と、受信された通信データが当該電空レギュレータシステム１０に関するものか否かを通信データに含まれるＩＤアドレスで照合するＩＤ照合手段５２と、制御部２８における内部メモリ３０の記憶領域中、前記識別データに応じたアドレスを指定するアドレス指定手段５４と、指定されたアドレスと前記通信データに含まれる実データを制御部２８に送出するデータ出力手段５６とを有して構成されている。

【００４３】

一方、制御部２８は、図８に示すように、前記通信部２６からの前記指定されたアドレスと実データを受け取るデータ受取り手段６０と、内部メモリ３０の記憶領域中、指定されたアドレスに前記実データを格納するデータ格納手段６２と、内部メモリ３０に格納された前記実データと圧力センサ２４からの２次側圧力に基づいて電空レギュレータ２２を制御する制御手段６４とを有して構成されている。

【００４４】

また、制御部２８は、前記各種手段のほかに、電空レギュレータ２２による制御結果（２次側圧力やスイッチ出力等）を読み取って内部メモリ３０の所定アドレスに格納する制御結果読取り手段６６と、内部メモリ３０から制御結果を読み出して通信部２６に送出する制御結果出力手段６８とを有する。

【００４５】

また、通信部２６は、前記各種手段のほかに、制御部２８における制御結果出力手段６８からの制御結果を受け取る制御結果受取り手段８０と、受け取られた制御結果に応じた通信データを作成する通信データ作成手段８２と、作成された前記通信データを外部に送信するデータ送信手段８４とを有する。

【００４６】

内部メモリ３０は、例えばＳＲＡＭやＤＲＡＭ等で構成され、その記憶領域のうち、ある範囲にわたって実データや制御結果の格納用エリアとして論理的に割り付けられている。

【００４７】

その内訳は、例えば図９に示すように、先頭アドレス（ＡＤＤ）から２バイト分の領域（ＡＤＤ＋０及びＡＤＤ＋１）に圧力指令による目標圧力を示すデータが格納され、次のアドレス（ＡＤＤ＋２）から２バイト分の領域（ＡＤＤ＋２及びＡＤＤ＋３）に最小圧力を示すデータが格納され、次のアドレス（ＡＤＤ＋４）から２バイト分の領域（ＡＤＤ＋４及びＡＤＤ＋５）に最大圧力を示すデータが格納され、次のアドレス（ＡＤＤ＋６）から２バイト分の領域（ＡＤＤ＋６及びＡＤＤ＋７）に第１のスイッチ出力を示すデータが格納され、次のアドレス（ＡＤＤ＋８）から２バイト分の領域（ＡＤＤ＋８及びＡＤＤ＋９）に第２のスイッチ出力を示すデータが格納されるようになっている。

【００４８】

また、先頭アドレスから１１バイト目のアドレス（ＡＤＤ＋１０）から２バイト分の領域（ＡＤＤ＋１０及びＡＤＤ＋１１）に圧力センサからの２次側圧力を示すデータが格納され、次のアドレス（ＡＤＤ＋１２）から１バイト分の領域に自己診断の結果を示すデータが格納され、次のアドレス（ＡＤＤ＋１３）から１バイト分の領域にスイッチ出力の結果を示すデータが格納されるようになっている。

【００４９】

次に、本実施の形態に係る電空レギュレータシステム１０の処理動作、特に電空レギュレータ２２の初期設定の処理について図８～図１０を参照しながら説明する。

【００５０】

初期設定として、例えば図１０に示すように、最小圧力を０．１ＭＰａ、最大圧力を０．８ＭＰａとし、第１のスイッチ出力を０．５ＭＰａ、第２のスイッチ出力を０．６ＭＰａとするウィンドウコンパレータモードに設定する場合について考える。

【００５１】
圧力範囲を０～１．０ＭＰａを１２ビットの分解能で表すと、１ビット当たり０．２ｋＰａとなる。これにより、
０．１ＭＰａ＝０１９９Ｈ
０．５ＭＰａ＝０８００Ｈ
０．６ＭＰａ＝０９９９Ｈ
０．８ＭＰａ＝０ＣＣＣＨ
となる。
【００５２】
ユーザは、入力装置１６（図１参照）を使用して送信先の電空レギュレータシステム１０のＩＤアドレスと最小圧力を示す値を入力する。この入力データは、シリアル通信バス１４を通じてマスタ局１２に送られ、該マスタ局１２において通信データに変換される。
【００５３】
具体的には、先頭にＳＹＮＣコードを有し、その後ろにユーザによって指定された電空レギュレータシステム１０のＩＤアドレスと最小圧力設定を示す識別データ「１Ｈ」が付加され、更にその後ろに０．１ＭＰａを示す実データ「１９９Ｈ」が付加された通信データが作成される。識別データと実データで示す１６ビットの配列データは１１９９Ｈとなる。
【００５４】
次に、マスタ局１２は、前記通信データをシリアル通信バス１４を通じて各電空レギュレータシステム１０に送信する。各電空レギュレータシステム１０は、送信された通信データを通信部２６におけるデータ受信手段５０を通じて取り込んで、後段のＩＤ照合手段５２に送る。ＩＤ照合手段５２は、送られた通信データに含まれるＩＤアドレスを抽出して、個別に登録されているＩＤアドレスと照合する。照合の結果、互いのＩＤアドレスが不一致と判別された場合は、通信データの取り込みを中止して次の通信データの到来を待つ。
【００５５】
一方、前記ＩＤ照合手段５２での照合処理において互いのＩＤアドレスが一致したと判別された場合は、識別コードと実データを後段のアドレス指定手段５４に送る。アドレス指定手段５４においては、内部メモリ３０の記憶領域中、前記識別データに応じた８ビット構成のアドレスを指定する。具体的には、以下のような対応で内部メモリ３０のアドレス（相対アドレス）が指定される。この例では、最小圧力設定であるため、相対アドレスとして０２Ｈが指定される。
【００５６】
【表１】

表１

識別データ	相対アドレス	摘　　要
1 H	2 H	最小圧力設定
2 H	4 H	最大圧力設定
3 H	6 H	第１のスイッチ出力設定
4 H	8 H	第２のスイッチ出力設定

【００５７】

前記アドレス指定手段５４にて指定されたアドレスと実データは後段のデータ出力手段５６に送られる。データ出力手段５６は、供給されたアドレスを８本のアドレス線Ａ０～Ａ７にセットし、更に、ライト信号ＷＲのフラグを立てて、制御部２８からリード信号ＲＤのフラグが戻ってくるまで監視する。

【００５８】

一方、制御部２８は、データ受取り手段６０において前記通信部２６からのライト信号ＷＲのフラグを受け、８本のアドレス線Ａ０～Ａ７の値を読み取る。このアドレスは後段のデータ格納手段６２に送出される。この場合、アドレスが０２Ｈであることから、データ格納手段６２は、通信部２６から最小圧力の下位８ビットが送信されてくることを認識する。この段階でデータ受取り手段６０は、データ線Ｄ０～Ｄ７を入力に切り替えてリード信号ＲＤのフラグを立てる。

【００５９】

通信部２６のデータ出力手段５６は、制御部２８からのリード信号ＲＤのフラグを受けた段階で、データ線Ｄ０～Ｄ７を通じて実データの下位８ビット（この場合、９９Ｈ）を送出する。

【００６０】

制御部２８のデータ受取り手段６０は、データ線Ｄ０～Ｄ７を通じて前記実データの下位８ビットを受け取り、データ格納手段６２に送出する。データ格納手段６２は、内部メモリ３０の絶対アドレス（ＡＤＤ＋２）の記憶領域に該実データの下位８ビット（９９Ｈ）を書き込む。

【００６１】

続いて、通信部２６のデータ出力手段５６は、実データの上位８ビットを送るべく相対アドレス（この場合、０３Ｈ）を８本のアドレス線Ａ０～Ａ７にセットすると共に、ライト信号ＷＲのフラグを立てて、制御部２８からリード信号ＲＤのフラグが戻ってくるまで監視する。

【００６２】

制御部２８は、データ受取り手段６０において前記通信部２６からのライト信号ＷＲのフラグを受け、８本のアドレス線Ａ０～Ａ７の値を読み取る。このアドレスは後段のデータ格納手段６２に送出される。この場合、アドレスが０３Ｈであることから、データ格納手段６２は、通信部２６から最小圧力の上位８ビットが送信されてくることを認識する。この段階でデータ受取り手段６０は、データ線Ｄ０～Ｄ７を入力に切り替えてリード信号ＲＤのフラグを立てる。

【００６３】

通信部２６のデータ出力手段５６は、制御部２８からのリード信号ＲＤのフラグを受けた段階で、データ線Ｄ０～Ｄ７を通じて実データの上位８ビット（この場合、０１Ｈ）を送出する。

【００６４】

制御部２８のデータ受取り手段６０は、データ線Ｄ０～Ｄ７を通じて前記実データの上位８ビットを受け取り、データ格納手段６２に送出する。データ格納手段６２は、内部メモリ３０の絶対アドレス（ＡＤＤ＋３）の記憶領域に該実データの上位８ビット（０１Ｈ）を書き込む。

【００６５】

そして、通信部２６は、内部メモリ３０への書き込みが完了した段階で、データ受信手段５０からデータ送信手段８４に通信データを転送する。データ送信手段８４は、転送された通信データのＩＤアドレスを＋１更新して返送用の通信データに書き換えて、マスタ局１２に返送する。マスタ局１２は、返送された通信データのＩＤアドレスと識別データに基づいて、最小圧力設定の終えた電空レギュレータシステム１０を認識する。マスタ局１２は、最小圧力設定の終えた電空レギュレータシステム１０の例えばＩＤアドレスを出力装置１８を通してユーザに知らせる。

【００６６】

次に、最大圧力設定を行う場合について簡単に説明する。まず、ユーザは、入力装置１６を使用して、最小圧力設定の終えた電空レギュレータシステム１０のＩＤアドレスと最大圧力を示す値を入力する。この入力データは、シリアル通信バス１４を通じてマスタ局１２に送られ、該マスタ局１２において通信データに変換される。この場合の通信データは、先頭にＳＹＮＣコード、その後ろにユーザによって指定された電空レギュレータシステム１０のＩＤアドレスと最大圧力設定を示す識別データ「２Ｈ」が付加され、更にその後ろに０．８ＭＰａを示す実データ「ＣＣＣＨ」が付加されたデータとなる。識別データと実データで示す１６ビットの配列データは２ＣＣＣＨとなる。この通信データはシリアル通信バス１４を通じて各電空レギュレータシステム１０に送信される。

【００６７】

該当電空レギュレータシステム１０においては、上述した処理動作と同じ手順で通信部２６を介して制御部２８の内部メモリ３０に最大圧力を書き込む。この場合、内部メモリ３０の絶対アドレスＡＤＤ＋４にその下位８ビット（ＣＣＨ）が書き込まれ、絶対アドレスＡＤＤ＋５に上位８ビット（０ＣＨ）が書き込まれる。

【００６８】

そして、通信部２６は、受信された通信データのＩＤアドレスを＋１更新して返送用の通信データに書き換えて、マスタ局１２に返送する。マスタ局１２は、返送された通信データのＩＤアドレスと識別データに基づいて、最大圧力設定の終えた電空レギュレータシステム１０を認識し、出力装置１８を通じて最小圧力設定の終えた電空レギュレータシステム１０をユーザに知らせる。

【００６９】

次に、第１のスイッチ出力設定を行う場合について簡単に説明する。まず、ユーザは、入力装置１６を使用して、最大圧力設定の終えた電空レギュレータシステム１０のＩＤアドレスと第１のスイッチ出力Ｐ１を示す値を入力する。この入力データは、シリアル通信バス１４を通じてマスタ局１２に送られ、該マスタ局１２において通信データに変換される。この場合の通信データは、先頭にＳＹＮＣコード、その後ろにユーザによって指定された電空レギュレータシステム１０のＩＤアドレスと第１のスイッチ出力設定を示す識別データ「３Ｈ」が付加され、更にその後ろに０．５ＭＰａを示す実データ「８００Ｈ」が付加されたデータとなる。識別データと実データで示す１６ビットの配列データは３８００Ｈとなる。この通信データはシリアル通信バス１４を通じて各電空レギュレータシステム１０に送信される。

【００７０】

該当電空レギュレータシステム１０においては、上述した処理動作と同じ手順で通信部２６を介して制御部２８の内部メモリ３０に第１のスイッチ出力Ｐ１を書き込む。この場合、内部メモリ３０の絶対アドレスＡＤＤ＋６にその下位８ビット（００Ｈ）が書き込まれ、絶対アドレスＡＤＤ＋７に上位８ビット（０８Ｈ）が書き込まれる。

【００７１】

そして、通信部２６は、受信された通信データのＩＤアドレスを＋１更新して返送用の通信データに書き換えて、マスタ局１２に返送する。マスタ局１２は、返送された通信データのＩＤアドレスと識別データに基づいて、第１のスイッチ出力設定の終えた電空レギュレータシステム１０を認識し、出力装置１８を通じて第１のスイッチ出力設定の終えた電空レギュレータシステム１０をユーザに知らせる。

【００７２】

次に、第２のスイッチ出力設定を行う場合について簡単に説明する。まず、ユーザは、入力装置１６を使用して、第１のスイッチ出力設定の終えた電空レギュレータシステム１０のＩＤアドレスと第２のスイッチ出力Ｐ２を示す値を入力する。この入力データは、シリアル通信バス１４を通じてマスタ局１２に送られ、該マスタ局１２において通信データに変換される。この場合の通信データは、先頭にＳＹＮＣコード、その後ろにユーザによって指定された電空レギュレータシステム１０のＩＤアドレスと第２のスイッチ出力設定を示す識別データ「４Ｈ」が付加され、更にその後ろに０．６ＭＰａを示す実データ「９９

９Ｈ」が付加されたデータとなる。識別データと実データで示す１６ビットの配列データは４９９９Ｈとなる。この通信データはシリアル通信バス１４を通じて各電空レギュレータシステム１０に送信される。

【００７３】

該当電空レギュレータシステム１０においては、上述した処理動作と同じ手順で通信部２６を介して制御部２８の内部メモリ３０に第２のスイッチ出力Ｐ２を書き込む。この場合、内部メモリ３０の絶対アドレスＡＤＤ＋８にその下位８ビット（９９Ｈ）が書き込まれ、絶対アドレスＡＤＤ＋９に上位８ビット（０９Ｈ）が書き込まれる。

【００７４】

そして、通信部２６は、受信された通信データのＩＤアドレスを＋１更新して返送用の通信データに書き換えて、マスタ局１２に返送する。マスタ局１２は、返送された通信データのＩＤアドレスと識別データに基づいて、第２のスイッチ出力設定の終えた電空レギュレータシステム１０を認識し、出力装置１８を通じて第２のスイッチ出力設定の終えた電空レギュレータシステム１０をユーザに知らせる。ユーザは、第２のスイッチ出力Ｐ２の設定が終了したことを確認し、この段階で、１つの電空レギュレータシステム１０に対する初期設定が終了することとなる。

【００７５】

次に、本実施の形態に係る電空レギュレータシステム１０の処理動作、特に通常使用時の処理について図８を参照しながら説明する。

【００７６】

この通常使用は、圧力指令として０．５５ＭＰａを送信し、ウィンドウコンパレータモード下において、スイッチ出力（ＯＮ又はＯＦＦ）を監視すると共に、２次側圧力のモニタを行うものである。なお、圧力範囲を０～１．０ＭＰａを１２ビットの分解能で表すと、１ビット当たり０．２ｋＰａとなるため、０．５５ＭＰａ＝８ＣＣＨとなる。

【００７７】

ユーザは、入力装置１６を使用して送信先の電空レギュレータシステム１０のＩＤアドレスと圧力指令での目標値を入力する。この入力データは、シリアル通信バス１４を通じてマスタ局１２に送られ、該マスタ局１２において通信データに変換される。

【００７８】

この場合の通信データは、先頭にＳＹＮＣコード、その後ろにユーザによって指定された電空レギュレータシステム１０のＩＤアドレスと圧力指令を示す識別データ「０Ｈ」が付加され、更にその後ろに０．５５ＭＰａを示す実データ「８ＣＣＨ」が付加されたデータとなる。識別データと実データで示す１６ビットの配列データは０８ＣＣＨとなる。この通信データはシリアル通信バス１４を通じて各電空レギュレータシステム１０に送信される。

【００７９】

マスタ局１２は、前記通信データをシリアル通信バス１４を通じて各電空レギュレータシステム１０に送信する。各電空レギュレータシステム１０は、送信された通信データを通信部２６におけるデータ受信手段５０を通じて取り込んで、後段のＩＤ照合手段５２に送る。ＩＤ照合手段５２は、取り込んだ通信データに含まれるＩＤアドレスを抽出して、個別に登録されているＩＤアドレスと照合する。照合の結果、互いのＩＤアドレスが不一致と判別された場合は、通信データの取り込みを中止して次の通信データの到来を待つ。

【００８０】

一方、前記ＩＤ照合手段５２での照合処理において互いのＩＤアドレスが一致したと判別された場合は、識別コードと実データを後段のアドレス指定手段５４に送る。アドレス指定手段５４においては、内部メモリ３０の記憶領域中、前記識別データ（圧力指令）に応じた８ビット構成のアドレス（相対アドレス）を指定する。この例では、圧力指令であるため、相対アドレスとして００Ｈが指定される。

【００８１】

前記アドレス指定手段５４にて指定されたアドレスと実データは後段のデータ出力手段５

６に送られる。データ出力手段５６は、送られたアドレスを８本のアドレス線Ａ０～Ａ７にセットし、更に、ライト信号ＷＲのフラグを立てて、制御部２８からリード信号ＲＤのフラグが戻ってくるまで監視する。

【００８２】

一方、制御部２８は、データ受取り手段６０において前記通信部２６からのライト信号ＷＲのフラグを受け、８本のアドレス線Ａ０～Ａ７の値を読み取る。このアドレスは後段のデータ格納手段６２に送出される。この場合、アドレスが００Ｈであることから、データ格納手段６２は、通信部２６から目標圧力の下位８ビットが送信されてくることを認識する。この段階でデータ受取り手段６０は、データ線Ｄ０～Ｄ７を入力に切り替えてリード信号ＲＤのフラグを立てる。

【００８３】

通信部２６のデータ出力手段５６は、制御部２８からのリード信号ＲＤのフラグを受けた段階で、データ線Ｄ０～Ｄ７を通じて実データの下位８ビット（この場合、ＣＣＨ）を送出する。

【００８４】

制御部２８のデータ受取り手段６０は、データ線Ｄ０～Ｄ７を通じて前記実データの下位８ビットを受け取り、データ格納手段６２に送出する。データ格納手段６２は、内部メモリ３０の絶対アドレス（ＡＤＤ＋０）の記憶領域に該実データの下位８ビット（ＣＣＨ）を書き込む。

【００８５】

続いて、通信部２６のデータ出力手段５６は、実データの上位８ビットを送るべく相対アドレス（この場合、０１Ｈ）を８本のアドレス線Ａ０～Ａ７にセットすると共に、ライト信号ＷＲのフラグを立てて、制御部２８からリード信号ＲＤのフラグが戻ってくるまで監視する。

【００８６】

制御部２８は、データ受取り手段６０において前記通信部２６からのライト信号ＷＲのフラグを受け、８本のアドレス線Ａ０～Ａ７の値を読み取る。このアドレスは後段のデータ格納手段６２に送出される。この場合、アドレスが０１Ｈであることから、データ格納手段６２は、通信部２６から目標圧力の上位８ビットが送信されてくることを認識する。この段階でデータ受取り手段６０は、データ線Ｄ０～Ｄ７を入力に切り替えてリード信号ＲＤのフラグを立てる。

【００８７】

通信部２６のデータ出力手段５６は、制御部２８からのリード信号ＲＤのフラグを受けた段階で、データ線Ｄ０～Ｄ７を通じて実データの上位８ビット（この場合、０８Ｈ）を送出する。

【００８８】

制御部２８のデータ受取り手段６０は、データ線Ｄ０～Ｄ７を通じて前記実データの上位８ビットを受け取り、データ格納手段６２に送出する。データ格納手段６２は、内部メモリ３０の絶対アドレス（ＡＤＤ＋１）の記憶領域に該実データの上位８ビット（０８Ｈ）を書き込む。

【００８９】

そして、制御部２８における制御手段６４は、内部メモリ３０の００Ｈに格納されている１６ビットデータ（目標圧力）を読み出し、圧力センサ２４からの値に基づいて２次側圧力が目標圧力（この場合、０．５５ＭＰａ）となるようにフィードバック制御する。

【００９０】

また、制御手段６４は、内部メモリ３０から第１及び第２のスイッチ出力Ｐ１及びＰ２の値を読み出し、これら第１及び第２のスイッチ出力Ｐ１及びＰ２の値に基づいて、設定モードの種類を認識し、その設定モードに応じたスイッチ出力（ＯＮ又はＯＦＦ）を行う。

【００９１】

この例では、ウィンドウコンパレータモードを想定しているため、制御手段６４は、圧力

センサ２４からの値が第１のスイッチ出力Ｐ１未満又は第２のスイッチ出力Ｐ２超過であれば、スイッチ出力としてＯＦＦを出力し、圧力センサ２４からの値が第１のスイッチ出力Ｐ１以上、第２のスイッチ出力Ｐ２以下であれば、スイッチ出力としてＯＮを出力する。

【００９２】

このスイッチ出力と圧力センサ２４からの２次側圧力の値は、制御結果読取り手段６６に送出される。制御結果読取り手段６６は、読み取った２次側圧力を１６ビットデータに変換して内部メモリ３０の絶対アドレスＡＤＤ＋１０に書き込み、受け取ったスイッチ出力ＯＮ／ＯＦＦを１／０のビット情報に変換して内部メモリ３０の絶対アドレスＡＤＤ＋１３に書き込む。

【００９３】

内部メモリ３０にスイッチ出力と２次側圧力が書き込まれた段階で、制御結果出力手段６８は、内部メモリ３０のＡＤＤ＋１０から２次側圧力（１２ビットデータ）とＡＤＤ＋１３のスイッチ出力の結果（４ビットデータ）を読み出して、これらデータを合成する。

【００９４】

例えば、２次側圧力が０．４ＭＰａ（６６６Ｈ）である場合、スイッチ出力はＯＦＦであるが、このスイッチ出力＝ＯＦＦについては図７のデータ送信のフォーマットに示すように０Ｈであるため、１６ビットの合成データは０６６６Ｈとなる。また、２次側圧力が０．５３ＭＰａ（８７ＡＨ）である場合、スイッチ出力はＯＮ（５Ｈ：図７参照）であるため、１６ビットの合成データは５８７ＡＨとなる。

【００９５】

そして、制御結果出力手段６８は、前記１６ビットの合成データのうち、例えば上位８ビットをアドレス線Ａ０～Ａ７にセットし、下位８ビットをデータ線Ｄ０～Ｄ７にセットし、更に、リード信号ＲＤのフラグを立てる。

【００９６】

通信部２６は、制御結果受取り手段８０において前記制御部２８からのリード信号ＲＤのフラグを受け、アドレス線Ａ０～Ａ７の値とデータ線Ｄ０～Ｄ７の値を読み取る。読み取られた１６ビットデータは、後段の通信データ作成手段８２に送出される。

【００９７】

通信データ作成手段８２は、供給された１６ビットデータに基づいて通信データを作成する。この場合、先頭にＳＹＮＣコードを有し、その後ろに当該電空レギュレータシステム１０のＩＤアドレスが付加され、更にその後ろに制御結果受取り手段８０を通じて供給された１６ビットデータが付加されて通信データが作成される。

【００９８】

作成された通信データはデータ送信手段８４に転送される。データ送信手段８４は、転送された通信データのＩＤアドレスを＋１更新して返送用の通信データに書き換えて、マスタ局１２に返送する。マスタ局１２は、返送された通信データのＩＤアドレス、識別データ及び２次側圧力に基づいて、圧力指令を行った電空レギュレータシステム１０の応答（スイッチ出力及び２次側圧力）を認識する。マスタ局１２は、圧力指令を行った電空レギュレータシステム１０の例えばＩＤアドレス、スイッチ出力及び２次側圧力を出力装置１８を通して出力する。

【００９９】

ユーザは、出力装置１８の出力結果に基づいて、圧力指令を行った電空レギュレータシステム１０の２次側圧力の現在値とスイッチ出力の状態を知ることができる。

【０１００】

前記圧力指令を行った電空レギュレータシステム１０からの２次側圧力及びスイッチ出力の返送は、定期的に行うようにしてもよいし、スイッチ出力が変化した時点で行うようにしてもよく、これらの組み合わせのタイミングで行うようにしてもよい。

【０１０１】

前記例では、ウィンドウコンパレータモードにおける処理動作を主体に説明したが、その

他のモード、即ち、ヒステリシスモード及び自己診断モードにおいても同様の処理が行われる。

【０１０２】

このように、本実施の形態に係る電空レギュレータシステム１０においては、流体源２０から供給される流体の圧力や流量を入力信号Ｓｉのレベルに基づいて制御する電空レギュレータ２２を有する電空レギュレータシステム１０に、マスタ局１２に対して通信を行う通信部２６と、少なくとも通信部２６にて受け取られた通信データの内容に応じて電空レギュレータ２２を制御する制御部２８とを有して構成するようにしたので、１つ以上の電空レギュレータシステム１０に対し、例えばマスター局１２で通信によって一括制御することができ、電空レギュレータシステム１０に対する遠隔制御についての応答性の向上並びにコストの低廉化を図ることができる。その結果、電空レギュレータ２２を使用した各種システムの多機能化を実現することができ、しかも、多数の電空レギュレータ２２が点在されたシステムでのリアルタイム制御を容易に行うことができる。

【０１０３】

特に、本実施の形態においては、通信データに初期設定や圧力指令を示す識別データを付加して通信するようにしているため、以下のような効果を得ることができる。

【０１０４】

即ち、最小圧力（ゼロ調整）や最大圧力（スパン調整）あるいはスイッチ出力等の設定は電空レギュレータシステム１０の立ち上げ時に１度設定すれば済む特色をもっているが、シリアル通信でこれらの設定を行おうとした場合、常に必要な情報量として送信しなければならない。

【０１０５】

つまり、圧力指令を送信する度に、最小圧力、最大圧力、第１のスイッチ出力及び第２のスイッチ出力の各データを付加して送信しなければならない。これは、データ量の増加につながり、コントローラのサイクルタイム増となる。

【０１０６】

一方、本実施の形態においては、通信データに含まれる１６ビットのシリアルデータのうち、４ビットを電空レギュレータシステム１０を使用する上で必要なデータの識別として使用し、残りの１２ビットを実データとして使用するようにしたので、電空レギュレータシステム１０の立ち上げ時（プログラムの開始時）にのみ各種初期設定を行い、後は逐次変更される可能性のある圧力指令だけを送信することが可能となる。

【０１０７】

また、電空レギュレータ２２によって制御された２次側圧力を返送する機能を有し、しかも、その返送の際に各種設定の確認コマンドを含めて返送する機能を有するため、マスタ局１２と各電空レギュレータシステム１０間の通信の確度を向上させることができる。

【０１０８】

なお、この発明に係る電空レギュレータシステム１０は、上述の実施の形態に限らず、この発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【０１０９】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る電空レギュレータシステムによれば、１つ以上の電空レギュレータを通信によって例えばマスター局で一括制御できるようにして、電空レギュレータに対する遠隔制御についての応答性の向上並びにコストの低廉化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本実施の形態に係る電空レギュレータシステムの使用形態の一例を示す構成図である。

【図２】本実施の形態に係る電空レギュレータシステムを示す構成図である。

【図３】受信用データのフォーマットを示す説明図である。

【図４】最小圧力設定を示す説明図である。

【図５】最大圧力設定を示す説明図である。
【図６】図６Ａはウィンドウコンパレータモードを示す説明図であり、図６Ｂはヒステリシスモードを示す説明図であり、図６Ｃは自己診断モードを示す説明図である。
【図７】送信用データのフォーマットを示す説明図である。
【図８】本実施の形態に係る電空レギュレータシステムの構成を示す機能ブロック図である。
【図９】内部メモリの使用領域の内訳を示す説明図である。
【図１０】初期設定の一例を示す説明図である。
【図１１】電空レギュレータに対する一般的なゼロ調整とスパン調整を示す説明図である。

【符号の説明】

１０…電空レギュレータシステム　　１２…マスタ局
１４…シリアル通信バス　　１６…入力装置
１８…出力装置　　２０…流体源
２２…電空レギュレータ　　２４…圧力センサ
２６…通信部　　２８…制御部
３０…内部メモリ　　Ａ０～Ａ７…アドレス線
Ｄ０～Ｄ７…データ線　　ＷＲ…ライト信号線（ライト信号）
ＲＤ…リード信号線（リード信号）　　５０…データ受信手段
５２…ＩＤ照合手段　　５４…アドレス指定手段
５６…データ出力手段　　６０…データ受取り手段
６２…データ格納手段　　６４…制御手段
６６…制御結果読取り手段　　６８…制御結果出力手段
８０…制御結果受取り手段　　８２…通信データ作成手段
８４…データ送信手段

【図１】

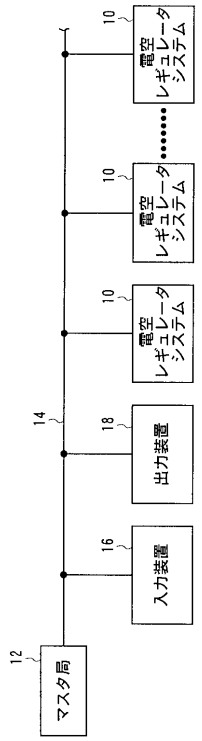


FIG. 1

【図２】

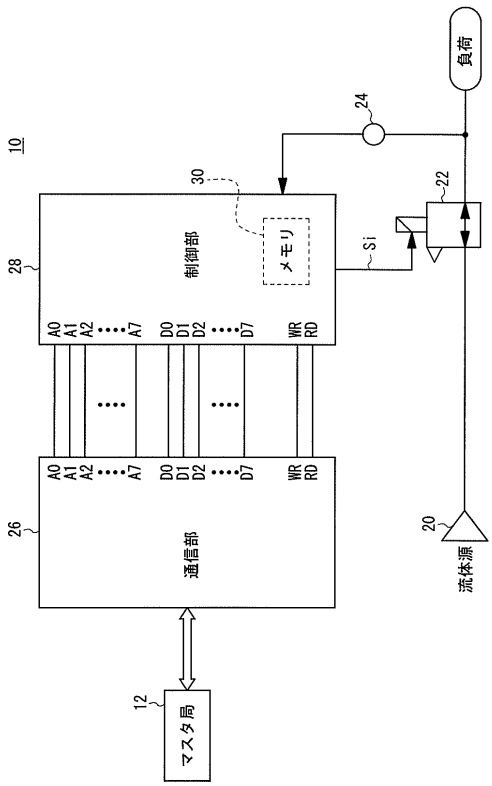
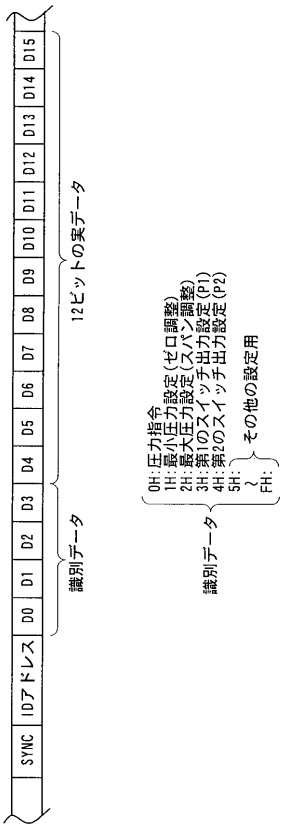


FIG. 2

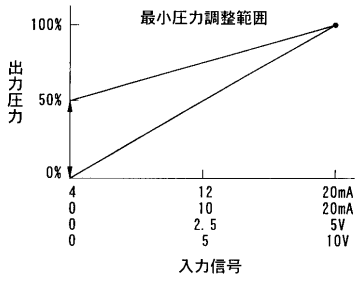
【図３】

FIG. 3



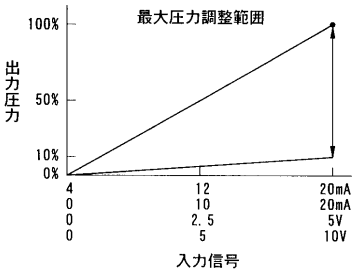
【図４】

FIG. 4



【図５】

FIG. 5



【図６】

FIG. 6A

▶P1<P2の場合
ウインドコンパレータモード

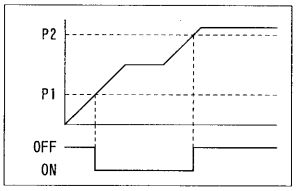


FIG. 6B

▶P1≧P2の場合
ヒステリシスモード

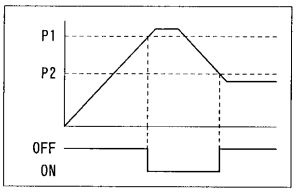
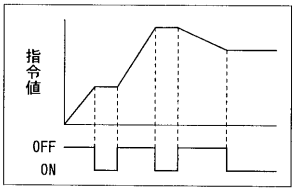


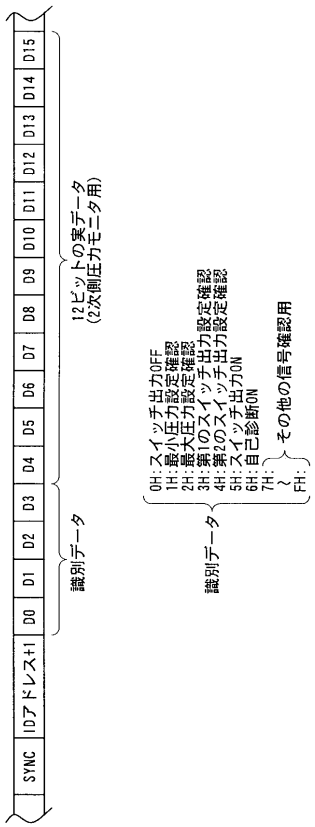
FIG. 6C

▶P1=P2=0の場合
自己診断モード



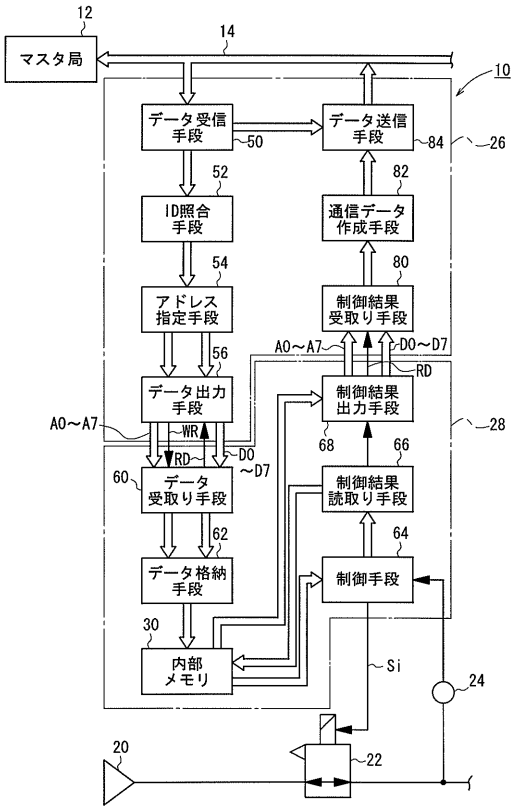
【図７】

FIG. 7



【図８】

FIG. 8



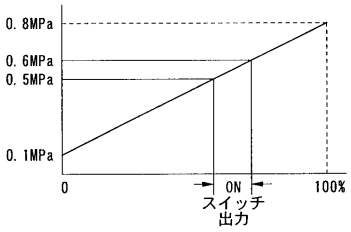
【図９】

FIG. 9

ADD+0	目標圧力	下位8ビット
ADD+1	目標圧力	上位8ビット
ADD+2	最小圧力	下位8ビット
ADD+3	最小圧力	上位8ビット
ADD+4	最大圧力	下位8ビット
ADD+5	最大圧力	上位8ビット
ADD+6	第1のスイッチ出力	下位8ビット
ADD+7	第1のスイッチ出力	上位8ビット
ADD+8	第2のスイッチ出力	下位8ビット
ADD+9	第2のスイッチ出力	上位8ビット
ADD+10	2次側圧力	下位8ビット
ADD+11	2次側圧力	上位8ビット
ADD+12	自己診断結果	ON/OFF=1/0
ADD+13	スイッチ出力結果	ON/OFF=1/0

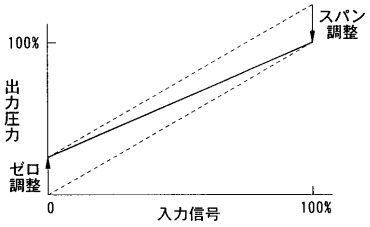
【図１０】

FIG. 10



【図１１】

FIG. 11



フロントページの続き

(72)発明者　津田　裕司
茨城県筑波郡谷和原村絹の台４－２－２　エスエムシー株式会社　筑波技術センター内

合議体
審判長　野村　亨
審判官　菅澤　洋二
審判官　佐々木　一浩

(56)参考文献　特開平６－２４４８２５（ＪＰ，Ａ）
特開平９－１９６００６（ＪＰ，Ａ）
特開平８－１１６５７９（ＪＰ，Ａ）
特開平９－１４６６２３（ＪＰ，Ａ）
特開平９－３１９４１１（ＪＰ，Ａ）
特開平８－２８６７２８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－５４３８９（ＪＰ，Ａ）
実開平２－１４９４０２（ＪＰ，Ｕ）
特開平８－１１５１１９（ＪＰ，Ａ）
特許第２６４２２１８（ＪＰ，Ｂ２）
特許第２５０８０３８（ＪＰ，Ｂ２）
特開平５－２３３０３３（ＪＰ，Ａ）
特開平７－２８０１２９（ＪＰ，Ａ）
特開平７－３０１３５８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G05D16/20,7/06
F16K31/06