(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6706307号
(P6706307)
(45)発行日　令和2年6月3日(2020.6.3)　(24)登録日　令和2年5月19日(2020.5.19)

(51)Int.Cl.		F I		
G05D 7/06	(2006.01)	G05D	7/06	B
G01F 1/00	(2006.01)	G01F	1/00	X
F16K 37/00	(2006.01)	F16K	37/00	D
F16K 31/04	(2006.01)	F16K	31/04	A

請求項の数 4　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2018-192730(P2018-192730)
(22)出願日　平成30年10月11日(2018.10.11)
(65)公開番号　特開2019-75112(P2019-75112A)
(43)公開日　令和1年5月16日(2019.5.16)
審査請求日　令和1年6月24日(2019.6.24)
(31)優先権主張番号　特願2017-202018(P2017-202018)
(32)優先日　平成29年10月18日(2017.10.18)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

早期審査対象出願

(73)特許権者　391045934
株式会社リガルジョイント
神奈川県相模原市南区大野台１－９－４９
(74)代理人　100102923
弁理士　加藤　雄二
(72)発明者　稲場　純
神奈川県相模原市南区大野台１－９－４９
(72)発明者　土井　俊男
神奈川県相模原市南区大野台１－９－４９
(72)発明者　工藤　洋人
神奈川県相模原市南区大野台１－９－４９

審査官　大古　健一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】複数のバルブユニットの個別流量制御装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数のバルブユニットを共通配管に接続しており、各バルブユニットの内部に設けた弁体によって、共通配管から個別配管に向けて排出する冷却水の排出流量を調整するものであって、
各バルブユニット毎に弁体の開度を個々に独立に制御する制御ユニットが設けられ、
各制御ユニットはそれぞれ、
個別配管から排出される冷却水の流量を検知する流量検知器と、
上記個別配管から排出されるべき冷却水の流量の目標値と、その冷却水流量の変動許容範囲とを記憶した記憶装置と、
上記流量検知器で検出した個別配管から排出される冷却水の流量が上記変動許容範囲を逸脱したときに、一定時間Ｔ１だけそのまま監視して、なおも変動許容範囲を逸脱しているときには、個別配管の冷却水の流量が変動許容範囲内に収まるように修正をするためのバルブ開度を設定する流量設定部と、
伝導機構を通じて弁体を回転駆動してバルブ開度を調整する駆動モータと、
上記流量設定部が設定したバルブ開度の調整をするために上記駆動モータを制御するバルブ開度制御部と、
上記バルブ開度制御部によるバルブ開度の調整後、個別配管の冷却水の流量が安定するまでの時間Ｔ２だけ待機して、再び上記流量設定部によるバルブ開度の設定とバルブ開度制御部によるバルブ開度の調整を要求するタイミング制御部を備えたことを特徴とするマ

ニホールドを構成する複数のバルブユニットの個別流量制御装置。
【請求項２】
複数のバルブユニットを共通配管に接続しており、各バルブユニットの内部に設けた弁体によって、個別配管から共通配管に向けて流入する冷却水の流入流量を調整するものであって、
各バルブユニット毎に弁体の開度を個々に独立に制御する制御ユニットが設けられ、
各制御ユニットはそれぞれ、
個別配管から共通配管に向けて流入する冷却水の流量を検知する流量検知器と、
上記個別配管から共通配管に向けて流入するべき冷却水の流量の目標値と、その冷却水流量の変動許容範囲とを記憶した記憶装置と、
上記流量検知器で検出した個別配管から共通配管に向けて流入する冷却水の流量が上記変動許容範囲を逸脱したときに、一定時間Ｔ１だけそのまま監視して、なおも変動許容範囲を逸脱しているときには、個別配管の冷却水の流量が変動許容範囲内に収まるように修正をするためのバルブ開度を設定する流量設定部と、
伝導機構を通じて弁体を回転駆動してバルブ開度を調整する駆動モータと、
上記流量設定部が設定したバルブ開度の調整をするために上記駆動モータを制御するバルブ開度制御部と、
上記バルブ開度制御部によるバルブ開度の調整後、個別配管の冷却水の流量が安定するまでの時間Ｔ２だけ待機して、再び上記流量設定部によるバルブ開度の設定とバルブ開度制御部によるバルブ開度の調整を要求するタイミング制御部を備えたことを特徴とするマニホールドを構成する複数のバルブユニットの個別流量制御装置。
【請求項３】
上記流量設定部が１回目の流量調整をしてから再び流量の制御をするための待機時間Ｔ２は、上記共通配管に接続された全てのバルブユニットの１回目の流量調整が終了してあるレベルに個別配管の流量が安定するまでの時間以上に設定することを特徴とするマニホールドを構成する請求項１または２に記載の複数のバルブユニットの個別流量制御装置。
【請求項４】
上記流量設定部が再び流量の制御をするための待機時間Ｔ２は、バルブユニット毎に、制御する個別配管の冷却水の流量または水圧に応じて、個別に設定することを特徴とするマニホールドを構成する請求項１乃至３のいずれかに記載の複数のバルブユニットの個別流量制御装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、マニホールドを構成する複数のバルブユニットにより排出される冷却水の流量を個別に最適制御する個別流量制御装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
例えば、半導体制御装置では、装置各部を冷却するための冷却水の配管が複雑に配置されている。装置各部に供給する冷却水量は様々である。特許文献１には、共通配管から複数の分岐配管を通じて装置各部へ供給される冷却水量の変動を監視するために、各系統に流量計を設置するマニホールドに関する技術が記載されている（特許文献１）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００７－５６９７５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
既知の従来の技術には、次のような解決すべき課題があった。

上記のようなマニホールドの分岐配管には、それぞれ手動で操作するバルブが取り付けられる。係員は上記流量計を見ながら、それぞれの分岐配管へ供給する冷却水量を最適値に調整するためにバルブを操作する。半導体装置全体が通常どおり作動している場合には、これらのバルブを操作することはほとんどない。しかし、いずれかの装置の作動を停止させるような場合には、その装置へ供給される冷却水を止めることがある。

【０００５】

マニホールドの共通配管には一定の水圧の冷却水が供給される。その冷却水が各分岐配管に分配されている。ここで、いずれかの分岐配管のバルブを閉じたり、閉じていたバルブを開いた場合には、他の分岐配管に流れ込む水圧が大きく変動することがある。そして、いずれかの分岐配管の冷却水流量が設定値を逸脱することがある。

【０００６】

この場合には、担当者が各分岐配管の流量を点検してバルブを操作して水量調整を行う。しかしながら、それぞれの分岐配管のバルブの調整が他の分岐配管の排出水量に影響を及ぼすため調整作業が容易でない。担当者が不在の場合や調整作業に時間がかかると例えばいずれかの分岐配管の冷却水量が不足して不具合が生じる恐れもある。

本発明は、上記の課題を解決するためになされたもので、マニホールドを構成する複数の分岐配管から排出される冷却水の流量を個別に最適制御する個別流量制御装置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】

以下の構成はそれぞれ上記の課題を解決するための手段である。

＜構成１＞

複数のバルブユニットを共通配管に接続しており、各バルブユニットの内部に設けた弁体によって、共通配管から個別配管に向けて排出する冷却水の排出流量を調整するものであって、

各バルブユニット毎に弁体の開度を制御する制御ユニットが設けられ、

各制御ユニットはそれぞれ、

個別配管から排出される冷却水の流量を検知する流量検知器と、

上記個別配管から排出されるべき冷却水流量の目標値と、その冷却水流量の変動許容範囲とを記憶した記憶装置と、

上記流量検知器で検出した個別配管から排出される冷却水の流量が上記変動許容範囲を逸脱したときに、一定時間Ｔ１だけそのまま監視して、なおも変動許容範囲を逸脱しているときには、冷却水の流量が変動許容範囲内に収まるように修正をするためのバルブ開度を設定する流量設定部と、

伝導機構を通じて弁体を回転駆動してバルブ開度を調整する駆動モータと、

上記流量設定部が設定したバルブ開度の調整をするために上記駆動モータを制御するバルブ開度制御部と、

上記流量設定部が設定したバルブ開度制御部によるバルブ開度の調整をしてもなお上記冷却水の流量が変動許容範囲を逸脱しているときは、新たに一定時間Ｔ２だけ待機して、再び上記バルブ開度制御部に対して上記流量設定部が設定したバルブ開度の調整を要求するタイミング制御部３０を備えたことを特徴とするマニホールドを構成する複数のバルブユニットの個別流量制御装置。

【０００８】

＜構成２＞

複数のバルブユニットを共通配管に接続しており、各バルブユニットの内部に設けた弁体によって、個別配管から共通配管に向けて流入する冷却水の流入流量を調整するものであって、

各バルブユニット毎に弁体の開度を制御する制御ユニットが設けられ、

各制御ユニットはそれぞれ、

個別配管から共通配管に向けて流入する冷却水の流量を検知する流量検知器と、

上記個別配管から共通配管に向けて流入するべき冷却水流量の目標値と、その冷却水流量の変動許容範囲とを記憶した記憶装置と、
上記流量検知器で検出した個別配管から共通配管に向けて流入する冷却水の流量が上記変動許容範囲を逸脱したときに、一定時間Ｔ１だけそのまま監視して、なおも変動許容範囲を逸脱しているときには、冷却水の流量が変動許容範囲内に収まるように修正をするためのバルブ開度を設定する流量設定部と、
伝導機構を通じて弁体を回転駆動してバルブ開度を調整する駆動モータと、
上記流量設定部が設定したバルブ開度の調整をするために上記駆動モータを制御するバルブ開度制御部と、
上記流量設定部が設定したバルブ開度制御部によるバルブ開度の調整をしてもなお上記冷却水の流量が変動許容範囲を逸脱しているときは、新たに一定時間Ｔ２だけ待機して、再び上記バルブ開度制御部に対して上記流量設定部が設定したバルブ開度の調整を要求するタイミング制御部３０を備えたことを特徴とするマニホールドを構成する複数のバルブユニットの個別流量制御装置。
＜構成３＞
上記共通配管に接続された複数のバルブユニットが時間を重複してバルブ開度の調整を実行するとき、上記時間Ｔ２は、調整後の流量が所定時間安定するまでの時間以上に設定されていることを特徴とするマニホールドを構成する構成１または２に記載の複数のバルブユニットの個別流量制御装置。
＜構成４＞
上記流量設定部が再び流量の制御をするための待機時間Ｔ２は、バルブユニット毎に、制御する流量または水圧に応じて、個別に設定することを特徴とするマニホールドを構成する構成１乃至３のいずれかに記載の複数のバルブユニットの個別流量制御装置。
【発明の効果】
【０００９】
＜構成１と２の効果＞
いずれかのバルブユニットのバルブを開放したり遮断したりしたときに、他の各バルブユニットのバルブ調整のタイミングを適正に制御するので、各バルブユニット相互の影響を最小限にして速やかに流量の復旧ができる。
＜構成３の効果＞
全てのバルブユニットが、まず一回めの流量調整を終えてから水圧変動が収まり安定した後に、調整が不十分なことを検出したバルブユニットが流量を再調整するように制御して、無駄な再調整を抑制できる。
＜構成４の効果＞
流量の変動を調整してから流量の再調整をするまでの待機時間は、バルブユニットの制御する冷却水流量やそこに加わる水圧の程度に応じて異なる値に設定することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】（ａ）は実施例１のマニホールドの外観斜視図、（ｂ）はその一部の機能ブロック図である。
【図２】実施例１のマニホールドの主要部の縦断面図である。
【図３】上記の装置のタイミング制御部の動作例の説明図である。
【図４】（ａ）は、上記の装置のタイミング制御部の特徴的な動作例説明図で、（ｂ）は比較例である。
【図５】実施例１のマニホールドを使用した配管図の一例である。
【図６】実施例２のマニホールドを使用した配管図の一例である。
【図７】実施例２のバルブユニットの機能ブロック図である。
【図８】実施例２のマニホールドの主要部の縦断面図である。
【発明を実施するための形態】
【実施例１】

【００１１】
図１（ａ）は本発明を実施したマニホールドの外観斜視図で、（ｂ）はその一部の機能ブロック図である。また、図２はその主要部の縦断面図である。
図１（ａ）に示すように、実施例のマニホールドは、例えば、１０個のバルブユニット１２を共通配管１４に接続したものである。各バルブユニット１２はそれぞれ流量検知器１１で排出する冷却水の流量を検出し、専用の制御ユニット１０によりバルブの開度を自動調整される。図１（ｂ）の図の右側には、バルブユニット１２の縦断面図を示し、その左側に制御ユニット１０のブロック図を示した。
【００１２】
図１（ｂ）に示すように、バルブユニット１２は、弁体２０とハウジング１８とを備えている。弁体２０はネジ部２４を回転させて、テーパー部２２が塞ぐ流路の開口面積を増減する。これにより、設定された流量の冷却水を個別配管１６を通じて排出することができる。
【００１３】
弁体２０は伝導機構２６を通じて駆動モータ２８により回転される。制御ユニット１０の内部にはマイクロコンピュータが組み込まれている。このマイクロコンピュータは、既知のＣＰＵと記憶装置を備え、流量設定部３４とバルブ開度制御部３６とタイミング制御部３０として機能する。流量検知器１１は個別配管１６から排出される冷却水の流量を検知するためのもので、既知の機械式あるいは電気式の水量検知装置である。マイクロコンピュータの記憶装置には、冷却水流量の目標値４３と変動許容範囲４２とが記憶されている。
【００１４】
冷却水流量の目標値４３は、各バルブユニット１２が個別配管から排出するべき値を指定する数値データである。例えば、毎分５リットルというように設定する。変動許容範囲４２は、指定された冷却水流量４０に対して、どれだけの流量変動が許されるかを示す数値データである。例えば、毎分プラスマイナス０．５リットルというように設定する。これらの数値は各バルブユニット１２毎に予め設定されている。
【００１５】
流量設定部３４は、装置の起動時に記憶装置から冷却水流量の目標値４３を読み出して、バルブ開度制御部３６に対して初期状態のバルブ開度を示す信号を送信する。バルブ開度制御部３６は、この信号を受信して、駆動モータ２８を制御して、個別配管１６から排出される冷却水量を設定値にする。装置の起動時には、全てのバルブユニット１２について、この処理が実行される。
【００１６】
装置が運転を開始した後に、例えば、いずれかのバルブユニット１２（例えば、図２中のＶ３）のバルブが閉じられたり開放されたとき、他のバルブユニット１２（Ｖ１，Ｖ２，Ｖ４，Ｖ５・・・）の個別配管１６の冷却水の流量が変動する。流量検知器１１は、個別配管１６から排出される冷却水の流量を監視し、その変動を検知して流量設定部３４に向けて出力する。流量設定部３４は、記憶装置に記憶された変動許容範囲４２を参照して、流量の変動がその許容範囲を逸脱したときに、バルブ開度制御部３６にバルブ開度を調整するように制御信号を出力する。
【００１７】
例えば、流量設定部３４は、検出した個別配管１６から排出される冷却水の流量と予め設定されている冷却水流量の目標値４３とを比較して、その差分を調整するためのバルブ開度の調整量を計算する。例えば、バルブを時計方向に６０度回転させると、この差分をゼロにすることができるという計算をする。
【００１８】
共通配管１４から一定の水圧で一定量の冷却水が供給されているとする。いずれかのバルブユニット１２のバルブが閉じられると、それ以外のバルブユニット１２の個別配管１６から排出される冷却水の流速が増し、その分だけ、単位時間あたりの排出流量が増加す

る。このとき個別配管１６から排出される流量を元に戻すためのバルブ開度を、流量変動前の流速と流量変動後の流速との関係から計算すればよい。

【００１９】

以上の計算結果が流量設定部３４からバルブ開度制御部３６に入力すると、バルブ開度制御部３６は駆動モータ２８を回転駆動する。駆動モータ２８の回転は伝導機構２６を通じて弁体２０に伝わりバルブ開度がその調整量に応じて変更される。

【００２０】

一般のフィードバック制御をする場合には、目標値４３を設定しておいて、個別配管１６からの排出流量を監視し、バルブの開度を増減させなから流量検知と調整とを繰り返して、流量を目標値４３に近付けるとよい。しかしながら、共通配管１４に接続された全てのバルブユニット１２が、一斉にこのような制御を行うと、各バルブが相互に影響しあって調整を繰り返し、最適値に到達するまでに長い時間がかかる。多数の個別配管を有するマニホールドで、それぞれバルブユニット１２と制御ユニット１０の調整動作時間が長くなると、無駄な電力を消費し、さらに可動部の耐久性にも影響する。

【００２１】

例えば、全てのバルブユニット１２の制御ユニット１０をネットワークに接続してサーバ等により演算処理をして一挙に調整量を計算して連携制御をすれば最適な制御が可能になるが、構造が複雑になりコストが増大する。本発明のように、全てのバルブユニット１２と制御ユニット１０とが個々に独立していると、例えば、図１に示したようなバルブユニット１２の連結数を自由に制約なしに増減できるという効果がある。この効果を生かすために以下のような制御をする。

【００２２】

図３は上記の装置のタイミング制御部の動作例の説明図である。

この図の縦軸は冷却水の流量で横軸は経過時間を示す。例えば、時刻ｔ1に何らかの原因で流量が変化したとする。ここで、まず、時刻ｔ２までＴ１時間待機する。このように制御するのは、一時的な変動でいずれかのバルブが応答すると、その影響で他のバルブも反応し無駄にバタつきが発生するためである。これも、共通配管１４から冷却水の供給を受ける複数のバルブユニット１２の固有の制御方法ということができる。

【００２３】

一方、再び時刻ｔ３で変動許容範囲を逸脱し、Ｔ１時間待機してもなお変動許容範囲を逸脱している安定状態が続くときは、冷却水の流量が変動許容範囲内に収まるように流量調整をする。図の例では、時刻ｔ４以降で変動がほぼ収まっている。なお、流量が増える方向に変動したときに、大きく流量を下げようとして、流量を下げすぎることもある。しかし、冷却水の供給量が一定以下になると冷却対象の機器が十分冷却されずに大きな問題を発生させる。そこで、冷却水量の下限値を設けておき、これ以下にならないように制御するとよい。

【００２４】

図４（ａ）は、上記の装置のタイミング制御部の特徴的な動作例説明図で、（ｂ）は比較例である。

本発明の御ユニット１０の最も特徴的な動作をこの図により具体的に説明する。この図の形式は図３と同様である。例えば、時刻ｔ1に他のバルブが閉じられたとする。これにより冷却水の流量が急増した。ここで、まず、時刻ｔ２までＴ１時間待機する。図３の制御どおりである。

【００２５】

そして、Ｔ１時間を経過してもなお冷却水の流量が変動許容範囲を逸脱していることを検出すると、時刻ｔ２で、検出した冷却水の水量と目標値との差分から計算をして、Ｗ１だけ流量を下げるようにバルブ開度を調整する。このＷ１は目標値までの調整量であるが、変動許容範囲の中までであればよい。

【００２６】

このとき、影響を受けたそのほかのバルブユニット１２もバルブ開度を調整するので、

しばらくの間は冷却水流量が不規則に変動する。即ち、各バルブユニット１２ が時間を重複してバルブ開度の調整を実行する。そのため、Ｗ１だけ流量を下げるようにバルブ開度を調整しても、変動許容範囲の中まで達しないこともある。ここで、時刻ｔ２から時刻ｔ４までＴ２時間待機する。この待機時間Ｔ２は、調整後の流量が、所定時間例えばＴ３時間安定するまでの時間に設定するとよい。この例ではとりあえず時刻ｔ４までＴ２時間だけ待機している。

【００２７】

共通配管に接続された全てのバルブユニットの１回目の流量調整がほぼ終了していれば、再び時刻ｔ４における冷却水流量を、流量検知器１１で検出する。そして、その流量と目標値の差分から計算をして、Ｗ２だけ流量を下げるようにバルブ開度を調整する。これで図の（ａ）に示すように流量がほぼ変動許容範囲内に収まる。

【００２８】

即ち、流量設定部３４が１回目の流量調整をしてから再び流量の制御をするための待機時間Ｔ２は、共通配管１４に接続された全てのバルブユニットの１回目の流量調整がほぼ終了してあるレベルに流量が安定するまでの時間以上に設定するのが最も良いと考えられる。各制御ユニット１０の応答が速ければこの待機時間は十分短く設定することができるから、冷却性能に不具合を生じることはない。

【００２９】

以上のような制御により、多数のバルブユニットを共通配管に接続したマニホールドのいずれかのバルブの開閉によって他のバルブユニットに生じる流量の変動を最短時間で安定化することが可能になる。なお、上記の待機時間Ｔ１やＴ２は、全てのバルブユニットに共通にしてもよいが、バルブユニットの制御する冷却水流量やそこに加わる水圧の程度に応じて異なる値にすることができる。例えば、バルブユニットの流量に応じて、あるいは個別配管に加わる水圧に応じて、あるいは個別配管の構造や口径等に応じて個別に設定しても構わない。

【実施例２】

【００３０】

上記の実施例は、共通配管から個別配管に向けて冷却水を排出する場合に、各個別配管に流れ込む水圧の変動を抑制するものであった。この原理は、冷却水が供給される対象機器から個別配管を通じて共通配管に向けて冷却水が流入する場合にも、応用することができる。

【００３１】

図５と図６には様々な対象機器を冷却するための配管系統の例を示した。

図５の例では、冷却水槽４４からポンプ４５を使用して汲み上げられた冷却水は、フィルタ４６を通過した後に、共通配管１４を通じて、既に説明した複数のバルブユニット１２に供給される。これらのバルブユニット１２から個別配管１６を通じて対象機器４７に供給された冷却水は、冷却を終えると冷却水槽４４に戻される。なお、この図では冷却水は共通配管１４からバルブユニット１２を経て流量検知器１１に流れ込むが、配置を逆にして、共通配管１４から流量検知器１１を経てバルブユニット１２に流れ込むようにしても構わない。

【００３２】

一方、図６の例では、冷却水槽４４からポンプ４５を使用して汲み上げられた冷却水は、フィルタ４６を通過した後に分岐されて対象機器４７に供給される。対象機器４７の下流側には、流量検知器１１とバルブユニット１２が設けられている。バルブユニット１２を経た冷却水は共通配管１４に流入する。そしてその冷却水は共通配管１４から冷却水槽４４に戻される。なお、この図では冷却水は対象機器４７から流量検知器１１を経てバルブユニット１２に流れ込むが、配置を逆にして、対象機器４７からバルブユニット１２を経て流量検知器１１に流れ込むようにしても構わない。

【００３３】

図６の例では、各対象機器４７の下流側の冷却水の流量を、それぞれ流量検知器１１で

監視して、各対象機器４７に対して正常に冷却水が供給されたかどうかを確認することができる。実施例２は複数の対象機器４７の下流側に設けたマニホールドで、実施例１と同様の流量調節をする。

【００３４】

図７にはこの場合のバルブユニット１２内の冷却水の流れの方向を矢印で示した。また、図８には、バルブユニット１２から共通配管１４に流入する冷却水の流れの方向を矢印で示した。即ち、対象機器４７から個別配管１６を通じて流れ込む冷却水の水量を、流量検知器１１で検知し、バルブユニット１２でその流量を調節して共通配管１４に流入させる。

【００３５】

ここで、いずれかの個別配管１６の流量が急変した場合に、共通配管１４の内部を流れる水が急激に加圧されあるいは負圧を受けることがある。共通配管１４の内部の冷却水の水圧変動は、これに接続された個別配管１６に対して影響が及び、背圧による流量の変動をもたらす恐れがある。

【００３６】

これを防止するために、実施例１と全く同様の制御を行う。まず、個別配管１６から共通配管１４に向けて流入するべき冷却水流量の目標値４３と、その冷却水流量の変動許容範囲４２とを記憶装置に記憶させる。そして、流量検知器１１で検出した個別配管１６から共通配管１４に向けて流入する冷却水の流量を監視する。

【００３７】

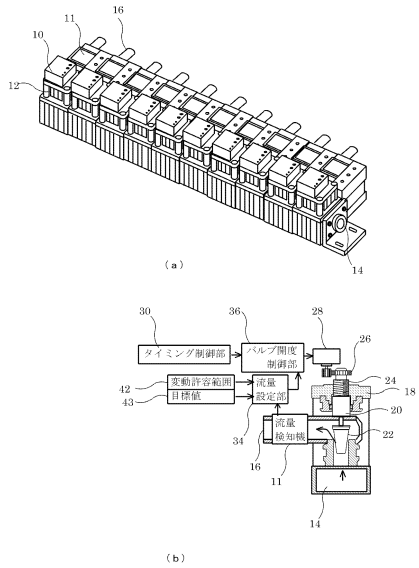
この流量が変動許容範囲４２を逸脱したときに、一定時間Ｔ１だけそのまま監視する。その後なおも変動許容範囲４２を逸脱しているときには、冷却水の流量が変動許容範囲４２内に収まるように修正をする。これで、個別配管１６から共通配管１４に向けて流入する冷却水量の急激な変動による他の配管への影響を最小限に抑制できる。

【符号の説明】

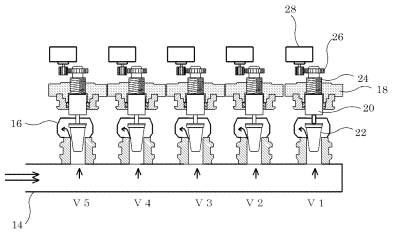
【００３８】

１０　制御ユニット
１１　流量検知器
１２　バルブユニット
１４　共通配管
１６　個別配管
１８　ハウジング
２０　弁体
２２　テーパー部
２４　ネジ部
２６　伝導機構
２８　駆動モータ
３０　タイミング制御部
３２　バルブ駆動部
３４　流量設定部
３６　バルブ開度制御部
４２　変動許容範囲
４３　目標値
４４　冷却水槽
４５　ポンプ
４６　フィルタ
４７　対象機器

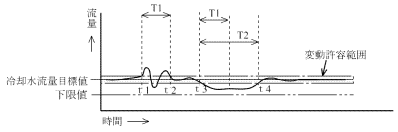
【図１】


10
11
16
12
14
（ａ）
30
36
28
26
タイミング制御部
バルブ開度制御部
変動許容範囲
目標値
42
43
流量設定部
24
18
20
流量検知器
22
34
16
11
14
（ｂ）

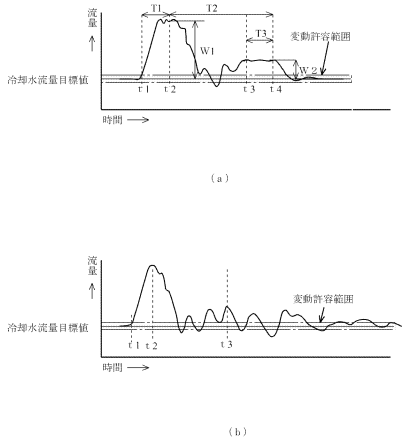
【図２】


28
26
24
18
20
16
22
V５
V４
V３
V２
V１
14

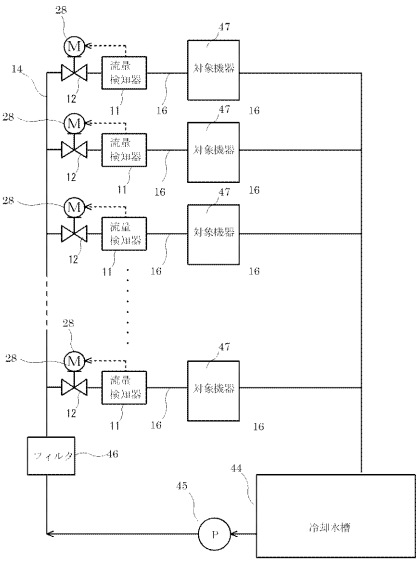
【図３】


流量
T1
T1
T2
変動許容範囲
冷却水流量目標値
下限値
t１
t２
t３
t４
時間

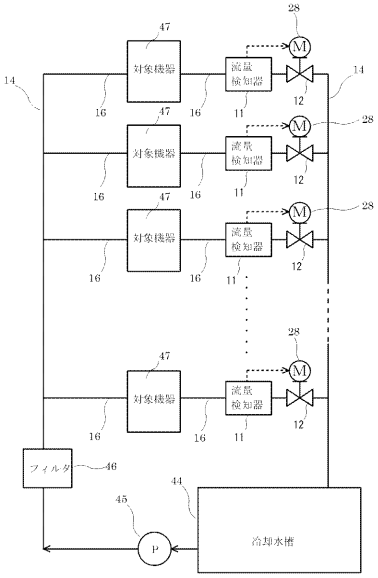
【図４】


流量
T1
T2
T3
W1
W2
変動許容範囲
冷却水流量目標値
t１
t２
t３
t４
時間
（ａ）
流量
変動許容範囲
冷却水流量目標値
t１
t２
t３
時間
（ｂ）

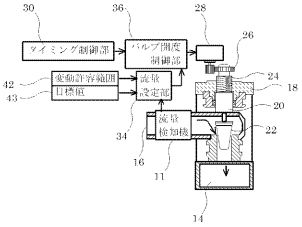
【図５】


28
M
流量検知器
対象機器
47
14
12
11
16
フィルタ
46
44
45
P
冷却水槽

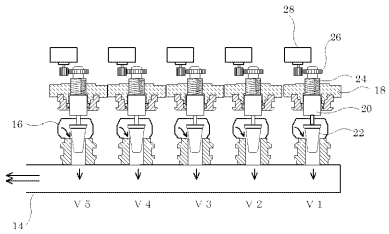
【図６】


対象機器
流量検知器
フィルタ
冷却水槽
P
M

【図７】


タイミング制御部
バルブ開度制御部
変動許容範囲
目標値
設定部
流量検知機

【図８】


V5
V4
V3
V2
V1

フロントページの続き

(56)参考文献　特開平１－２１４９１１（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－７０９１３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０５Ｄ　　７／０６
Ｆ１６Ｋ　３１／０４
Ｆ１６Ｋ　３７／００
Ｇ０１Ｆ　　１／００