

(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2016-5355  
(P2016-5355A)

(43) 公開日 平成28年1月12日 (2016.1.12)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
H O 2 B	13/055	(2006.01)	H O 2 B	13/06	J	5 G O 1 7	
H O 2 B	13/025	(2006.01)	H O 2 B	13/06	N		
H O 2 B	13/065	(2006.01)	H O 2 B	13/06	K		
			H O 2 B	13/06	H		
			H O 2 B	13/06	C		
審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 20 頁)							

(21) 出願番号	特願2014-124066 (P2014-124066)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成26年6月17日 (2014.6.17)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	110001092
			特許業務法人サクラ国際特許事務所
		(72) 発明者	布施 宏樹
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
			東芝内
		Fターム(参考)	5G017 AA01 DD01 DD02 DD12 EE01

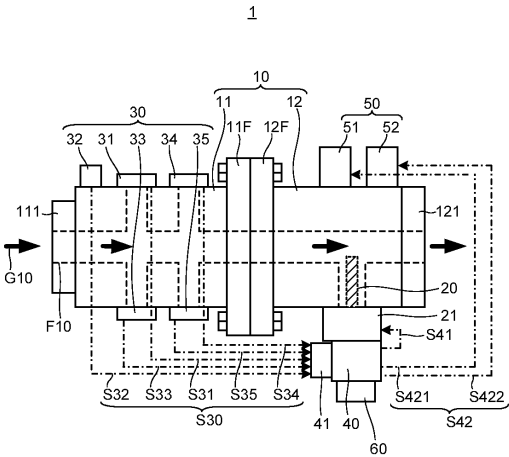
(54) 【発明の名称】 ガス監視装置

(57) 【要約】

【課題】ガス絶縁機器について予防保全を適切に行うことが可能な、ガス監視装置を提供する。

【解決手段】実施形態のガス監視装置は、ガス絶縁機器に設置され、そのガス絶縁機器の内部に封入された絶縁ガスを監視する。ガス監視装置は、装置本体と開閉弁と検知部と制御部とを有する。装置本体は、流路が内部に形成されており、ガス絶縁機器から絶縁ガスが流路に導入されて流れる。開閉弁は、装置本体に設置されており、その流路を開閉する。検知部は、装置本体に設置されており、絶縁ガスの特性を検知して検知信号を出力する。制御部は、検知部が出力した検知信号に基づいて、開閉弁の動作を制御する。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ガス絶縁機器に設置され、前記ガス絶縁機器の内部に封入された絶縁ガスを監視するガス監視装置であって、

流路が内部に形成されており、前記ガス絶縁機器から前記絶縁ガスが前記流路に導入されて流れる装置本体と、

前記装置本体に設置されており、前記流路を開閉する開閉弁と、

前記装置本体に設置されており、前記絶縁ガスの特性を検知して検知信号を出力する検知部と、

前記検知部が出力した検知信号に基づいて、前記開閉弁の動作を制御する制御部と

を有することを特徴とするガス監視装置。

10

**【請求項 2】**

前記検知部は、

前記絶縁ガスの圧力を検出し、前記検知信号として圧力検知信号を出力する圧力センサと、

前記絶縁ガスの温度を検出し、前記検知信号として温度検知信号を出力する温度センサと

を有し、

前記制御部は、前記圧力検知信号と前記温度検知信号とに基づいて、前記絶縁ガスについて検知された圧力に関して基準温度での圧力に換算し、当該換算した圧力の値に応じて前記開閉弁の動作を制御する、

20

請求項 1 に記載のガス監視装置。

**【請求項 3】**

前記検知部は、

前記絶縁ガスの分解によって生じる分解ガスを検知し、前記検知信号として分解ガス検知信号を出力する分解ガスセンサ

を有し、

前記制御部は、前記分解ガス検知信号に基づいて、前記開閉弁の動作を制御する、

請求項 1 または 2 に記載のガス監視装置。

30

**【請求項 4】**

前記検知部は、

前記絶縁ガスの流量を検知し、前記検知信号として流量検知信号を出力する流量センサを有し、

前記制御部は、前記流量検知信号に基づいて、前記開閉弁の動作を制御する、

請求項 1 から 3 のいずれかに記載のガス監視装置。

**【請求項 5】**

前記検知部は、

前記絶縁ガスに含まれる水分量を検知し、前記検知信号として水分量検知信号を出力する水分量センサ

を有し、

40

前記制御部は、前記水分量検知信号に基づいて、前記開閉弁の動作を制御する、

請求項 1 から 4 のいずれかに記載のガス監視装置。

**【請求項 6】**

前記検知部が出力した検知信号に基づいて、情報を表示する表示部

を有する、

請求項 1 から 5 のいずれかに記載のガス監視装置。

**【請求項 7】**

前記表示部は、

前記開閉弁の開閉状態に関する情報を表示する開閉表示部

を含む、

50

請求項 6 に記載のガス監視装置。

【請求項 8】

前記表示部は、  
前記絶縁ガスの特性に関する情報を表示する絶縁ガス特性表示部  
を含む、  
請求項 6 または 7 に記載のガス監視装置。

【請求項 9】

前記絶縁ガス特性表示部は、  
前記検知部が出力した検知信号に基づいて、前記絶縁ガスの特性が予め定めた範囲から  
外れたと判断されるときには、異常であることを示す情報を表示する、  
請求項 8 に記載のガス監視装置。

10

【請求項 10】

前記表示部は、前記装置本体に設置されている、  
請求項 6 から 9 のいずれかに記載のガス監視装置。

【請求項 11】

前記検知部が出力した検知信号を記憶する記憶部  
を有する、  
請求項 1 から 10 のいずれかに記載のガス監視装置。

【請求項 12】

前記制御部は、前記検知部が出力した検知信号を無線通信によって受信するように構成  
されている、  
請求項 1 から 11 のいずれかに記載のガス監視装置。

20

【請求項 13】

前記装置本体は、  
前記検知部が設置されている第 1 本体部と、  
前記開閉弁および前記制御部が設置されている第 2 本体部と  
を有し、  
前記第 1 本体部と前記第 2 本体部との間が着脱自在に構成されている、  
請求項 1 から 12 のいずれかに記載のガス監視装置。

【請求項 14】

30

前記第 1 本体部は、複数であり、  
前記第 2 本体部において、前記制御部は、前記複数の第 1 本体部のそれぞれに設置され  
た検知部が出力する検知信号のそれぞれに基づいて、前記開閉弁の動作を制御する、  
請求項 13 に記載のガス監視装置。

【請求項 15】

前記第 2 本体部は、複数であり、  
前記複数の第 2 本体部のそれぞれにおいて、前記制御部は、前記第 1 本体部に設置され  
た検知部が出力する検知信号に基づいて、前記開閉弁の動作を制御する、  
請求項 13 に記載のガス監視装置。

【請求項 16】

40

前記第 1 本体部は、複数であり、  
前記第 2 本体部は、複数であり、  
前記複数の第 2 本体部のそれぞれにおいて、前記制御部は、前記複数の第 1 本体部に設  
置された検知部が出力する検知信号に基づいて、前記開閉弁の動作を制御する、  
請求項 13 に記載のガス監視装置。

【請求項 17】

前記ガス絶縁機器は、複数のガス区画を有し、  
前記複数のガス区画のうち、一のガス区画には、前記第 1 本体部および前記第 2 本体部  
が設置され、  
前記複数のガス区画のうち、前記一のガス区画以外の他のガス区画には、前記第 1 本体

50

部が設置されずに前記第 2 本体部が設置され、

前記複数のガス区画のそれぞれは、前記一のガス区画に設置された第 1 本体部および第 2 本体部と、前記他のガス区画に設置された第 2 本体部とを介して、互いに連通しており、

前記複数の第 2 本体部に設置されている制御部のそれぞれは、前記一のガス区画に設置された前記第 1 本体部において前記検知部が出力する検知信号に基づいて、前記複数の第 2 本体部に設置されている開閉弁のそれぞれについて動作を制御する、

請求項 15 に記載のガス監視装置。

【請求項 18】

前記複数の第 2 本体部のそれぞれにおいて、前記制御部は、

前記複数の第 2 本体部に設置されている開閉弁のそれぞれを開けた状態で、前記第 1 本体部に導入された絶縁ガスの特性を前記検知部に検知させて前記検知信号を出力させる第 1 ステップと、

前記第 1 ステップで前記検知部が出力した検知信号に基づいて、前記第 1 本体部に導入された絶縁ガスの特性が予め定めた範囲から外れたと判断される場合には、前記複数の第 2 本体部のうちの第 2 本体部に設置された開閉弁を閉じた状態で前記第 1 本体部に導入された絶縁ガスの特性を前記検知部に検知させて前記検知信号を出力させる第 2 ステップと、

前記第 1 ステップで前記検知部が出力した検知信号と、前記第 2 ステップで前記検知部が出力した検知信号とに基づいて、前記第 1 本体部に導入された絶縁ガスの特性について変動の有無を判断する第 3 ステップと

を行い、

前記第 3 ステップにおいて前記第 1 本体部に導入された絶縁ガスの特性について変動があるときには、前記第 2 ステップと前記第 3 ステップとを順次繰り返し行う、

請求項 17 に記載のガス監視装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、ガス監視装置に関する。

【背景技術】

【0002】

変電所や発電所などの電力設備には、ガス絶縁開閉装置（GIS（Gas Insulated Switchgear））などのガス絶縁機器が設置されている。ガス絶縁機器は、導体が密閉タンクの内部に収容されており、その密閉タンクの内部には絶縁ガスが封入されている。絶縁ガスとしては、たとえば、絶縁性能に優れる SF<sub>6</sub> ガスが用いられている。

【0003】

ガス絶縁機器においては、予防保全のために、内部に封入された絶縁ガスの状態を監視している。

【0004】

具体的には、絶縁ガスの漏れを監視するために、圧力センサおよび温度センサを用いて、密閉タンクに封入された絶縁ガスについて、基準温度における圧力を求めることが提案されている。これにより、たとえば、地球温暖化係数が高い SF<sub>6</sub> ガスなどの絶縁ガスが大気へ放出される量を、監視することができる（たとえば、特許文献 1 参照）。

【0005】

また、絶縁ガスの分解で生じた分解ガスを監視するために、分解ガスセンサを用いることが提案されている。たとえば、絶縁性能の低下等を防止するために、放電によって SF<sub>6</sub> ガスが分解して生成された分解ガス（HF、SO<sub>2</sub> など）を検知する（たとえば、特許文献 2 参照）。

【0006】

10

20

30

40

50

さらに、絶縁性能の低下等を防止するために、絶縁ガスに含まれる水分量を監視している（たとえば、特許文献３参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特開平０８－２４７８８７号公報

【特許文献２】特開平０５－９９８４８号公報

【特許文献３】特開平０５－１２６７７３号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【０００８】

しかしながら、上記においては、ガス絶縁機器の内部に封入された絶縁ガスの状態についての確かつ効率的に監視することが容易でない場合がある。特に、絶縁ガスの漏れが微量であるときには、検知が容易でないので、絶縁ガスの漏れを的確に停止させることが困難な場合である。

【０００９】

その結果、ガス絶縁機器について予防保全を適切に行うことが容易でない場合がある。

【００１０】

したがって、本発明が解決しようとする課題は、ガス絶縁機器について予防保全を適切に行うことが可能な、ガス監視装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【００１１】

実施形態のガス監視装置は、ガス絶縁機器に設置され、そのガス絶縁機器の内部に封入された絶縁ガスを監視する。ガス監視装置は、装置本体と開閉弁と検知部と制御部とを有する。装置本体は、流路が内部に形成されており、ガス絶縁機器から絶縁ガスが流路に導入されて流れる。開閉弁は、装置本体に設置されており、その流路を開閉する。検知部は、装置本体に設置されており、絶縁ガスの特性を検知して検知信号を出力する。制御部は、検知部が出力した検知信号に基づいて、開閉弁の動作を制御する。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

30

【図１】図１は、実施形態において、ガス監視装置を示す側面図である。

【図２】図２は、実施形態において、ガス監視装置をガス絶縁機器に取付けた様子を模式的に示す図である。

【図３】図３は、実施形態において、ガス監視装置をガス絶縁機器に取付けた部分を拡大して示す図である。

【図４】図４は、実施形態の変形例において、ガス監視装置を示す側面図である。

【図５】図５は、実施形態の変形例において、ガス監視装置をガス絶縁機器に取付けた様子を模式的に示す図である。

【図６】図６は、実施形態の変形例において、ガス監視装置をガス絶縁機器に取付けた様子を模式的に示す図である。

40

【図７】図７は、実施形態の変形例において、ガス監視装置をガス絶縁機器に取付けた様子を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

[ A ] ガス監視装置の構成

図１は、実施形態において、ガス監視装置を示す側面図である。図１においては、電気信号の流れを一点鎖線の矢印で示すと共に、絶縁ガスの流れを太い矢印で示している。

【００１４】

図１に示すように、ガス監視装置１は、装置本体１０と、開閉弁２０と、検知部３０と、制御部４０と、表示部５０と、記憶部６０とを有する。詳細については後述するが、ガ

50

ス監視装置 1 は、ガス絶縁機器（図示省略）の内部に封入された絶縁ガス G 1 0 を監視するために、ガス絶縁機器（図示省略）に設置される。

【 0 0 1 5 】

ガス監視装置 1 を構成する各部について順次説明する。

【 0 0 1 6 】

[ A - 1 ] 装置本体 1 0

装置本体 1 0 は、図 1 に示すように、内部に流路 F 1 0 が形成されている。装置本体 1 0 は、ガス絶縁機器（図示省略）から絶縁ガス G 1 0 が流路 F 1 0 に導入されて流れるように構成されている。

【 0 0 1 7 】

本実施形態では、装置本体 1 0 は、第 1 本体部 1 1（センサブロック）と第 2 本体部 1 2（開閉弁ブロック）とを有する。

【 0 0 1 8 】

装置本体 1 0 においては、第 1 本体部 1 1 と第 2 本体部 1 2 とそれぞれが着脱自在に構成されている。つまり、装置本体 1 0 は、第 1 本体部 1 1 と第 2 本体部 1 2 とのそれぞれに分割すると共に、第 1 本体部 1 1 と第 2 本体部 1 2 とが連結して一体になるように構成されている。

【 0 0 1 9 】

装置本体 1 0 のうち、第 1 本体部 1 1 は、検知部 3 0 が設置されている。第 1 本体部 1 1 は、たとえば、直方体形状であって、金属材料を用いて形成されており、流路 F 1 0 が中心を貫通している。そして、第 1 本体部 1 1 は、その流路 F 1 0 に沿った方向において、一方の側（図 1 では右側）に位置する端部にフランジ 1 1 F が形成され、他方の側（図 1 では左側）に位置する端部にアダプタ 1 1 1 が設置されている。

【 0 0 2 0 】

この一方で、装置本体 1 0 のうち、第 2 本体部 1 2 は、開閉弁 2 0、制御部 4 0、表示部 5 0、および、記憶部 6 0 が設置されている。第 2 本体部 1 2 は、第 1 本体部 1 1 と同様に、たとえば、直方体形状であって、金属材料を用いて形成されており、流路 F 1 0 が中心を貫通している。そして、第 2 本体部 1 2 は、その流路 F 1 0 に沿った方向において、他方の側（図 1 では左側）に位置する端部にフランジ 1 2 F が形成され、一方の側（図 1 では右側）に位置する端部にアダプタ 1 2 1 が設置されている。

【 0 0 2 1 】

装置本体 1 0 は、第 1 本体部 1 1 のフランジ 1 1 F と第 2 本体部 1 2 のフランジ 1 2 F とが両者の間が、ボルトなどの締結部材を用いて連結されている。

【 0 0 2 2 】

[ A - 2 ] 開閉弁 2 0

開閉弁 2 0 は、図 1 に示すように、装置本体 1 0 に設けられている。開閉弁 2 0 は、装置本体 1 0 に形成された流路 F 1 0 を開閉するように構成されている。

【 0 0 2 3 】

本実施形態では、開閉弁 2 0 は、上述したように、装置本体 1 0 のうち、第 2 本体部 1 2 に設置されている。

【 0 0 2 4 】

開閉弁 2 0 は、第 2 本体部 1 2 に設置された弁駆動部 2 1 によって駆動して開閉動作を行うように構成されている。弁駆動部 2 1 は、たとえば、アクチュエータである。

【 0 0 2 5 】

[ A - 3 ] 検知部 3 0

検知部 3 0 は、図 1 に示すように、装置本体 1 0 に設置されている。検知部 3 0 は、装置本体 1 0 の流路 F 1 0 に導入された絶縁ガス G 1 0 の特性を検知して、検知信号 S 3 0 を出力するように構成されている。

【 0 0 2 6 】

本実施形態では、検知部 3 0 は、圧力センサ 3 1 と、温度センサ 3 2 と、分解ガスセン

10

20

30

40

50

サ 3 3 と、流量センサ 3 4 と、水分量センサ 3 5 とを有する。圧力センサ 3 1 と温度センサ 3 2 と分解ガスセンサ 3 3 と流量センサ 3 4 と水分量センサ 3 5 とのそれぞれは、装置本体 1 0 のうち、第 1 本体部 1 1 に設置されている。

【 0 0 2 7 】

検知部 3 0 のうち、圧力センサ 3 1 は、絶縁ガス G 1 0 の圧力を検出し、検知信号 S 3 0 として圧力検知信号 S 3 1 を出力する。

【 0 0 2 8 】

検知部 3 0 のうち、温度センサ 3 2 は、絶縁ガス G 1 0 の温度を検出し、検知信号 S 3 0 として温度検知信号 S 3 2 を出力する。

【 0 0 2 9 】

検知部 3 0 のうち、分解ガスセンサ 3 3 は、絶縁ガス G 1 0 の分解によって生じる分解ガスを検知し、検知信号 S 3 0 として分解ガス検知信号 S 3 3 を出力する。

【 0 0 3 0 】

検知部 3 0 のうち、流量センサ 3 4 は、絶縁ガス G 1 0 の流量を検知し、検知信号 S 3 0 として流量検知信号 S 3 4 を出力する。

【 0 0 3 1 】

検知部 3 0 のうち、水分量センサ 3 5 は、絶縁ガス G 1 0 に含まれる水分量を検知し、検知信号 S 3 0 として水分量検知信号 S 3 5 を出力する。

【 0 0 3 2 】

[ A - 4 ] 制御部 4 0

制御部 4 0 は、図 1 に示すように、装置本体 1 0 に設けられている。制御部 4 0 は、弁駆動部 2 1 を介して第 2 本体部 1 2 に設置されている。

【 0 0 3 3 】

制御部 4 0 は、演算器であって、検知部 3 0 が出力した検知信号 S 3 0 に基づいて演算処理を行って、開閉弁 2 0 の動作を制御するように構成されている。ここでは、制御部 4 0 は、信号入力線（図示省略）を介して検知部 3 0 から信号入力部 4 1 に検知信号 S 3 0 が入力される。そして、制御部 4 0 は、その信号入力部 4 1 に入力された検知信号 S 3 0 に応じて、弁制御信号 S 4 1 を弁駆動部 2 1 へ出力する。制御部 4 0 は、信号出力線（図示省略）を介して、弁制御信号 S 4 1 を弁駆動部 2 1 へ出力する。これにより、制御部 4 0 は、開閉弁 2 0 の開閉動作について制御を行う。

【 0 0 3 4 】

具体的には、制御部 4 0 は、圧力検知信号 S 3 1 と温度検知信号 S 3 2 とに基づいて演算処理を行うことによって、絶縁ガス G 1 0 について検知された圧力に関して基準温度での圧力に換算する。そして、制御部 4 0 は、その換算した圧力の値に応じて開閉弁 2 0 の動作を制御する。ここでは、制御部 4 0 は、基準温度における絶縁ガス G 1 0 の圧力の値が予め定めた範囲を外れたと判断される場合に、開閉弁 2 0 の動作を制御する。

【 0 0 3 5 】

また、制御部 4 0 は、分解ガス検知信号 S 3 3 に基づいて演算処理を行うことによって、絶縁ガス G 1 0 に含まれる分解ガスの濃度を求める。そして、制御部 4 0 は、その分解ガスの濃度に応じて開閉弁 2 0 の動作を制御する。ここでは、制御部 4 0 は、絶縁ガス G 1 0 に含まれる分解ガスの濃度が予め定めた範囲を外れたと判断される場合に、開閉弁 2 0 の動作を制御する。

【 0 0 3 6 】

また、制御部 4 0 は、流量検知信号 S 3 4 に基づいて演算処理を行うことによって絶縁ガス G 1 0 の流量を求める。そして、制御部 4 0 は、その絶縁ガス G 1 0 の流量に応じて開閉弁 2 0 の動作を制御する。ここでは、制御部 4 0 は、絶縁ガス G 1 0 の流量が予め定めた範囲を外れたと判断される場合に、開閉弁 2 0 の動作を制御する。

【 0 0 3 7 】

また、制御部 4 0 は、水分量検知信号 S 3 5 に基づいて演算処理を行うことによって絶縁ガス G 1 0 に含まれる水分の濃度を求める。そして、制御部 4 0 は、その絶縁ガス G 1

10

20

30

40

50

0に含まれる水分の濃度に応じて、開閉弁20の動作を制御する。ここでは、制御部40は、絶縁ガスG10に含まれる水分の濃度が予め定めた範囲を外れたと判断される場合に、開閉弁20の動作を制御する。

【0038】

この他に、制御部40は、検知部30が出力した検知信号S30に基づいて、表示部50の動作を制御するように構成されている。ここでは、制御部40は、信号入力部41に入力された検知信号S30に応じて表示制御信号S42を表示部50へ出力する。制御部40は、信号出力線(図示省略)を介して、表示制御信号S42を表示部50へ出力する。これにより、制御部40は、表示部50の表示動作について制御を行う。

【0039】

[A-5] 表示部50

表示部50は、図1に示すように、装置本体10に設けられている。表示部50は、ディスプレイを含み、情報を表示するように構成されている。

【0040】

本実施形態では、表示部50は、開閉表示部51と絶縁ガステ性表示部52とを有する。開閉表示部51と絶縁ガステ性表示部52との両者は、装置本体10において、第2本体部12に設置されている。

【0041】

表示部50のうち、開閉表示部51は、制御部40が出力する表示制御信号S42に基づいて、開閉弁20の開閉状態に関する情報を表示する。たとえば、開閉弁20を開けられたときには、開閉表示部51は、開閉表示制御信号S421に応じて、開閉弁20が開いた状態であることを示す表示を行う。この一方で、開閉弁20が閉じられたときには、開閉表示部51は、開閉表示制御信号S421に応じて、開閉弁20が閉まった状態であることを示す表示を行う。

【0042】

表示部50のうち、絶縁ガステ性表示部52は、制御部40が出力する表示制御信号S42に基づいて、絶縁ガスG10の特性に関する情報を表示する。ここでは、検知部30が出力した検知信号S30に基づいて絶縁ガスG10の特性が予め定めた範囲から外れたと制御部40が判断したときには、絶縁ガステ性表示部52は、情報表示制御信号S422に応じて、絶縁ガスG10の特性について異常であることを示す情報を表示する。

【0043】

たとえば、圧力検知信号S31と温度検知信号S32とに基づいて、基準温度における絶縁ガスG10の圧力の値が予め定めた範囲から外れたと制御部40が判断したときには、絶縁ガステ性表示部52は、基準温度における絶縁ガスG10の圧力の値が異常であることを示す情報を表示する。

【0044】

また、たとえば、分解ガス検知信号S33に基づいて、絶縁ガスG10に含まれる分解ガスの濃度が予め定めた範囲を外れたと制御部40が判断したときには、絶縁ガステ性表示部52は、分解ガスの濃度が異常であることを示す情報を表示する。

【0045】

また、たとえば、流量検知信号S34に基づいて、絶縁ガスG10の流量が予め定めた範囲を外れたと制御部40が判断したときには、絶縁ガステ性表示部52は、絶縁ガスG10の流量が異常であることを示す情報を表示する。

【0046】

また、たとえば、水分量検知信号S35に基づいて、絶縁ガスG10に含まれる水分の濃度が予め定めた範囲を外れたと制御部40が判断したときには、絶縁ガステ性表示部52は、絶縁ガスG10に含まれる水分の濃度が異常であることを示す情報を表示する。

【0047】

[A-6] 記憶部60

記憶部60は、装置本体10に設けられている。ここでは、記憶部60は、メモリを含

10

20

30

40

50



み、弁駆動部 2 1 と制御部 4 0 とを介して、第 2 本体部 1 2 に設置されている。

【 0 0 4 8 】

本実施形態では、記憶部 6 0 は、検知部 3 0 が出力した検知信号 S 3 0 を順次記憶して蓄積する。

【 0 0 4 9 】

具体的には、記憶部 6 0 は、圧力センサ 3 1 が出力した圧力検知信号 S 3 1 を、時間に関連付けて記憶する。また、記憶部 6 0 は、温度センサ 3 2 が出力した温度検知信号 S 3 2 を、時間に関連付けて記憶する。また、記憶部 6 0 は、分解ガスセンサ 3 3 が出力した分解ガス検知信号 S 3 3 を、時間に関連付けて記憶する。また、記憶部 6 0 は、流量センサ 3 4 が出力した流量検知信号 S 3 4 を、時間に関連付けて記憶する。さらに、記憶部 6 0 は、水分量センサ 3 5 が出力した水分量検知信号 S 3 5 を、時間に関連付けて記憶する。

10

【 0 0 5 0 】

[ B ] ガス監視装置の取付けについて

図 2 は、実施形態において、ガス監視装置をガス絶縁機器に取付けた様子を模式的に示す図である。

【 0 0 5 1 】

本実施形態では、ガス絶縁機器 1 0 0 の内部に封入された絶縁ガス G 1 0 について監視するために、たとえば、図 2 に示すように、複数のガス監視装置 1 a , 1 b , 1 c がガス絶縁機器 1 0 0 に取付けられる。

20

【 0 0 5 2 】

図 2 では図示を簡略化しているが、複数のガス監視装置 1 a , 1 b , 1 c のそれぞれは、図 1 に示したガス監視装置 1 と同様に構成されている。つまり、複数のガス監視装置 1 a , 1 b , 1 c のそれぞれは、第 1 本体部 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c と第 2 本体部 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c とを有し、第 1 本体部 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c と第 2 本体部 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c とのそれぞれは、図 1 に示した第 1 本体部 1 1 および第 2 本体部 1 2 と同様に構成されている。

【 0 0 5 3 】

ガス絶縁機器 1 0 0 は、図 2 に示すように、密閉タンク 1 0 1 と絶縁スペーサ 1 0 2 と導体 1 0 3 とを有する。

30

【 0 0 5 4 】

ガス絶縁機器 1 0 0 において、密閉タンク 1 0 1 は、たとえば、円筒形状の金属容器であって、複数の絶縁スペーサ 1 0 2 を介して連結されている。絶縁スペーサ 1 0 2 は、絶縁材料で形成されており、密閉タンク 1 0 1 の内部空間を区画している。導体 1 0 3 は、密閉タンク 1 0 1 の内部空間において、密閉タンク 1 0 1 の軸に沿って延在しており、絶縁スペーサ 1 0 2 に支持されている。

【 0 0 5 5 】

ガス絶縁機器 1 0 0 は、複数のガス区画 A 1 , A 2 , A 3 に区画されている。複数のガス区画 A 1 , A 2 , A 3 のそれぞれは、密閉タンク 1 0 1 の内部空間に絶縁ガス G 1 0 が密封されている。絶縁ガス G 1 0 として、たとえば、S F<sub>6</sub> などの絶縁性のガスが封入されている。

40

【 0 0 5 6 】

複数のガス区画 A 1 , A 2 , A 3 のうち、第 1 ガス区画 A 1 には、母線 1 1 1 が設けられている。第 1 ガス区画 A 1 において、密閉タンク 1 0 1 の外部には、第 1 ガスバルブ V 1 1 1 が設置されていると共に、第 1 のガス監視装置 1 a が設置されている。第 1 のガス監視装置 1 a は、流路 F 1 0 ( 図 1 参照 ) が、第 1 ガスバルブ V 1 1 1 を介して、密閉タンク 1 0 1 の内部空間に連通するように、第 1 ガスバルブ V 1 1 1 に接続されている。ここでは、第 1 のガス監視装置 1 a に設置された一対のアダプタ 1 1 1 , 1 2 1 ( 図 1 参照 ) のうち、たとえば、第 1 本体部 1 1 a に設けられたアダプタ 1 1 1 を用いて、第 1 のガス監視装置 1 a が第 1 ガスバルブ V 1 1 1 に連結されている。

50

## 【 0 0 5 7 】

複数のガス区画 A 1 , A 2 , A 3 のうち、第 2 ガス区画 A 2 は、第 1 ガス区画 A 1 の隣りに位置している。第 2 ガス区画 A 2 には、接地開閉器が接続された断路器 1 1 2 が設けられている。第 2 ガス区画 A 2 において、密閉タンク 1 0 1 の外部には、第 2 ガスバルブ V 1 1 2 が設置されていると共に、第 2 のガス監視装置 1 b が設置されている。第 2 のガス監視装置 1 b は、流路 F 1 0 ( 図 1 参照 ) が、第 2 ガスバルブ V 1 1 2 を介して、密閉タンク 1 0 1 の内部空間に連通するように、第 2 ガスバルブ V 1 1 2 に接続されている。ここでは、第 2 のガス監視装置 1 b に設置された一対のアダプタ 1 1 1 , 1 2 1 ( 図 1 参照 ) のうち、たとえば、第 1 本体部 1 1 b に設けられたアダプタ 1 1 1 を用いて、第 2 のガス監視装置 1 b が第 2 ガスバルブ V 1 1 2 に連結されている。

10

## 【 0 0 5 8 】

複数のガス区画 A 1 , A 2 , A 3 のうち、第 3 ガス区画 A 3 は、第 2 ガス区画 A 2 の隣りに位置している。第 3 ガス区画 A 3 には、ガス遮断器 1 1 3 が設けられている。第 3 ガス区画 A 3 において、密閉タンク 1 0 1 の外部には、第 3 ガスバルブ V 1 1 3 が設置されていると共に、第 3 のガス監視装置 1 c が設置されている。第 3 のガス監視装置 1 c は、流路 F 1 0 ( 図 1 参照 ) が、第 3 ガスバルブ V 1 1 3 を介して、密閉タンク 1 0 1 の内部空間に連通するように、第 3 ガスバルブ V 1 1 3 に接続されている。ここでは、第 3 のガス監視装置 1 c に設置された一対のアダプタ 1 1 1 , 1 2 1 ( 図 1 参照 ) のうち、たとえば、第 1 本体部 1 1 c に設けられたアダプタ 1 1 1 を用いて、第 3 のガス監視装置 1 c が第 3 ガスバルブ V 1 1 3 に連結されている。

20

## 【 0 0 5 9 】

第 1 のガス監視装置 1 a と第 2 のガス監視装置 1 b との両者は、配管 P 1 を介して、互いの流路 F 1 0 ( 図 1 参照 ) が、連通している。たとえば、第 1 のガス監視装置 1 a に設置された一対のアダプタ 1 1 1 , 1 2 1 ( 図 1 参照 ) のうち、第 2 本体部 1 2 a に設けられたアダプタ 1 2 1 が、配管 P 1 の一端に連結されている。そして、たとえば、第 2 のガス監視装置 1 b に設置された一対のアダプタ 1 1 1 , 1 2 1 ( 図 1 参照 ) のうち、第 2 本体部 1 2 b に設けられたアダプタ 1 2 1 が、配管 P 1 の他端に連結されている。

## 【 0 0 6 0 】

図 3 は、実施形態において、ガス監視装置をガス絶縁機器に取付けた部分を拡大して示す図である。図 3 では、図 2 において、第 3 のガス監視装置 1 c の取付け部分について示している。

30

## 【 0 0 6 1 】

図 3 に示すように、第 3 のガス監視装置 1 c は、アダプタ 1 1 1 を用いて第 3 ガスバルブ V 1 1 3 に、直接、連結される。つまり、本実施形態では、第 3 のガス監視装置 1 c と第 3 ガスバルブ V 1 1 3 との間に配管を介在させずに、両者を連結させることができる。

## 【 0 0 6 2 】

このように、本実施形態においては、第 3 のガス監視装置 1 c と第 3 ガスバルブ V 1 1 3 との間に配管を介在していないので、絶縁ガス G 1 0 が大気に放出される量を最小限に抑制することができる。また、絶縁ガス G 1 0 の特性 ( 圧力など ) について、正確に検知することができる。

40

## 【 0 0 6 3 】

なお、第 1 のガス監視装置 1 a と第 2 のガス監視装置 1 b との両者についても、第 3 のガス監視装置 1 c の場合と同様に、アダプタ 1 1 1 を用いて第 3 ガスバルブ V 1 1 3 に、直接、連結される。

## 【 0 0 6 4 】

## [ C ] 絶縁ガス G 1 0 の監視について

複数のガス監視装置 1 a , 1 b , 1 c を用いて、ガス絶縁機器 1 0 0 の内部に封入された絶縁ガス G 1 0 を監視するときの動作に関して、図 2 等を参照して説明する。

## 【 0 0 6 5 】

## [ C - 1 ] 第 1 ガス区画 A 1 , 第 2 ガス区画 A 2 について

50

図 2 に示すように、第 1 ガス区画 A 1 と第 2 ガス区画 A 2 とのそれぞれにおいて、密閉タンク 1 0 1 の内部空間に封入された絶縁ガス G 1 0 に関して監視を行うときには、第 1 のガス監視装置 1 a と第 2 のガス監視装置 1 b とのそれぞれを使用する。

【 0 0 6 6 】

ここでは、第 1 ガスバルブ V 1 1 1 を開けた状態にすると共に、第 1 のガス監視装置 1 a に設けられた開閉弁 2 0 ( 図 1 参照 ) を開けた状態にする。これにより、第 1 ガス区画 A 1 において密閉タンク 1 0 1 から第 1 のガス監視装置 1 a の流路 F 1 0 に絶縁ガス G 1 0 を導入することによって、監視を行う。

【 0 0 6 7 】

これと同様に、第 2 ガスバルブ V 1 1 2 を開けた状態にすると共に、第 2 のガス監視装置 1 b に設けられた開閉弁 2 0 ( 図 1 参照 ) を開けた状態にする。これにより、第 2 ガス区画 A 2 において密閉タンク 1 0 1 から第 2 のガス監視装置 1 b の流路 F 1 0 に絶縁ガス G 1 0 を導入することによって、監視を行う。

【 0 0 6 8 】

上述したように、第 1 のガス監視装置 1 a と第 2 のガス監視装置 1 b とは、配管 P 1 を介して、互いの流路 F 1 0 ( 図 1 参照 ) が、連通している。

【 0 0 6 9 】

このため、たとえば、第 1 ガス区画 A 1 において絶縁ガス G 1 0 が漏れた場合には、第 1 ガス区画 A 1 と第 2 ガス区画 A 2 との両者において、絶縁ガス G 1 0 の圧力が低下する。このとき、第 1 のガス監視装置 1 a と第 2 のガス監視装置 1 b との両者において、基準温度における絶縁ガス G 1 0 の圧力の値が予め定めた値よりも低下したと判断される場合には、開閉弁 2 0 を開いた状態から閉じた状態にする。その結果、第 1 ガス区画 A 1 において絶縁ガス G 1 0 が漏れた場合であっても、第 2 ガス区画 A 2 において絶縁ガス G 1 0 の圧力が低下することを防止可能である。

【 0 0 7 0 】

また、たとえば、第 1 ガス区画 A 1 において絶縁ガス G 1 0 が分解して分解ガスが発生した場合には、その分解ガスが第 1 ガス区画 A 1 から第 2 ガス区画 A 2 へ流入する。このとき、第 1 のガス監視装置 1 a と第 2 のガス監視装置 1 b との両者において、絶縁ガス G 1 0 に含まれる分解ガスの濃度が予め定めた値を超えたと判断される場合には、開閉弁 2 0 を開いた状態から閉じた状態にする。その結果、第 1 ガス区画 A 1 において分解ガスが発生した場合であっても、第 1 ガス区画 A 1 から第 2 ガス区画 A 2 へ分解ガスが流入することを防止可能である。

【 0 0 7 1 】

さらに、たとえば、第 1 ガス区画 A 1 において絶縁ガス G 1 0 に含まれる水分が増加した場合には、その水分が第 1 ガス区画 A 1 から第 2 ガス区画 A 2 へ流入する。このとき、第 1 のガス監視装置 1 a と第 2 のガス監視装置 1 b との両者において、絶縁ガス G 1 0 に含まれる水分の濃度が予め定めた値を超えたと判断される場合には、開閉弁 2 0 を開いた状態から閉じた状態にする。その結果、第 1 ガス区画 A 1 において水分が増加した場合であっても、第 2 ガス区画 A 2 において水分量が増加することを防止可能である。

【 0 0 7 2 】

なお、第 1 のガス監視装置 1 a と第 2 のガス監視装置 1 b との両者において、開閉弁 2 0 を閉じた状態にしたときには、開閉弁 2 0 が閉じられた状態であることを示す情報が開閉表示部 5 1 で表示される。さらに、第 1 のガス監視装置 1 a と第 2 のガス監視装置 1 b との両者において、絶縁ガス G 1 0 の特性 ( 圧力など ) が予め定めた範囲から外れたと判断したときには、絶縁ガス G 1 0 の特性について異常であることを示す情報が、絶縁ガス特性表示部 5 2 で表示される。

【 0 0 7 3 】

その他、第 1 のガス監視装置 1 a と第 2 のガス監視装置 1 b との両者は、流量検知信号 S 3 4 に基づいて、絶縁ガス G 1 0 の流量が予め定めた値を超えたと判断される場合には、開閉弁 2 0 を閉じる。また、流量検知信号 S 3 4 と圧力検知信号 S 3 1 とに基づいて、

絶縁ガス G 1 0 が大気へ放出された量を求めることができる。

【 0 0 7 4 】

[ C - 2 ] 第 3 ガス区画 A 3 について

図 2 に示すように、第 3 ガス区画 A 3 において密閉タンク 1 0 1 の内部空間に封入された絶縁ガス G 1 0 に関して監視を行うときには、第 3 のガス監視装置 1 c を使用する。

【 0 0 7 5 】

ここでは、第 3 ガスバルブ V 1 1 3 を開けた状態にすると共に、第 3 のガス監視装置 1 c に設けられた開閉弁 2 0 ( 図 1 参照 ) を閉めた状態にする。これにより、密閉タンク 1 0 1 から第 3 のガス監視装置 1 c の流路 F 1 0 に絶縁ガス G 1 0 を導入して監視を行う。具体的には、第 3 のガス監視装置 1 c は、第 1 のガス監視装置 1 a と第 2 のガス監視装置 1 b との両者と同様に、絶縁ガス G 1 0 の特性 ( 圧力、分解ガス、水分など ) について監視する。

10

【 0 0 7 6 】

なお、第 3 ガス区画 A 3 の内部に絶縁ガス G 1 0 を外部から導入するときには、第 3 ガスバルブ V 1 1 3 を開けた状態にすると共に、第 3 のガス監視装置 1 c に設けられた開閉弁 2 0 ( 図 1 参照 ) を開けた状態にする。そして、その導入する絶縁ガス G 1 0 の特性 ( 圧力、分解ガス、水分など ) について、第 3 のガス監視装置 1 c が監視を行う。その監視の結果、導入する絶縁ガス G 1 0 の特性が予め定めた範囲から外れたと判断したときには、第 3 のガス監視装置 1 c は、第 3 のガス監視装置 1 c に設けられた開閉弁 2 0 ( 図 1 参照 ) を開けた状態から閉じた状態にする。このため、たとえば、外部から導入する絶縁ガス G 1 0 に不純物 ( 水分、分解ガスなど ) が多く含まれるときには、その絶縁ガス G 1 0 の導入を停止することができる。

20

【 0 0 7 7 】

同様に、第 3 ガス区画 A 3 の内部から絶縁ガス G 1 0 を外部へ排出して回収するときには、第 3 ガスバルブ V 1 1 3 を開けた状態にすると共に、第 3 のガス監視装置 1 c に設けられた開閉弁 2 0 ( 図 1 参照 ) を開けた状態にする。そして、その排出する絶縁ガス G 1 0 の特性 ( 圧力、分解ガス、水分など ) について、第 3 のガス監視装置 1 c が監視を行う。その監視の結果、その排出する絶縁ガス G 1 0 の特性が予め定めた範囲から外れたと判断したときには、第 3 のガス監視装置 1 c は、第 3 のガス監視装置 1 c に設けられた開閉弁 2 0 ( 図 1 参照 ) を開けた状態から閉じた状態にする。このため、たとえば、外部へ排出する絶縁ガス G 1 0 に不純物 ( 水分、分解ガスなど ) が多く含まれるときには、その絶縁ガス G 1 0 の排出を停止することができる。その結果、絶縁ガス G 1 0 を回収する容器 ( 図示省略 ) が、汚染されることを防止することができる。

30

【 0 0 7 8 】

[ D ] まとめ

以上のように、本実施形態のガス監視装置 1 ( 1 a , 1 b , 1 c ) は、装置本体 1 0 と開閉弁 2 0 と検知部 3 0 と制御部 4 0 とを有する。ガス監視装置 1 ( 1 a , 1 b , 1 c ) において、開閉弁 2 0 は、装置本体 1 0 の流路 F 1 0 を開閉し、検知部 3 0 は、絶縁ガス G 1 0 の特性を検知して検知信号 S 3 0 を出力する。そして、その検知部 3 0 が出力した検知信号 S 3 0 に基づいて、制御部 4 0 が開閉弁 2 0 の動作を制御する。ここでは、基準温度における絶縁ガス G 1 0 の圧力の値、絶縁ガス G 1 0 の分解によって生じる分解ガスの濃度、絶縁ガス G 1 0 に含まれる水分量、および、絶縁ガス G 1 0 の流量を検知部 3 0 が検知し、その検知によって得た検知信号 S 3 0 に応じて、制御部 4 0 が開閉弁 2 0 の動作を制御する。

40

【 0 0 7 9 】

ガス監視装置 1 ( 1 a , 1 b , 1 c ) は、上記したように、複数のガス区画の間を連通する流路に設置され、一のガス区画において絶縁ガス G 1 0 の特性 ( 圧力、分解ガス濃度、水分量など ) が変化した場合であっても、他のガス区画において絶縁ガス G 1 0 の特性が変化しないように、開閉弁 2 0 の動作が制御される。

【 0 0 8 0 】

50

特に、本実施形態では、複数のガス区画（A 1 , A 2 , A 3 ）のそれぞれに、ガス監視装置 1（1 a , 1 b , 1 c）を設置して監視を行っている。このため、絶縁ガス G 1 0 の特性が変化したことを、短時間で検出することができる。

【0081】

また、本実施形態のガス監視装置 1（1 a , 1 b , 1 c）においては、検知部 3 0 が出力した検知信号 S 3 0 に基づいて、表示部 5 0 が情報を表示する。具体的には、表示部 5 0 では、開閉弁 2 0 の開閉状態に関する情報を開閉表示部 5 1 が表示する。また、表示部 5 0 では、絶縁ガス G 1 0 の特性に関する情報を絶縁ガステ性表示部 5 2 が表示する。絶縁ガステ性表示部 5 2 は、検知部 3 0 が出力した検知信号 S 3 0 に基づいて、絶縁ガス G 1 0 の特性が予め定めた範囲から外れたと判断されるときには、異常であることを示す情報を表示する。

10

【0082】

このため、本実施形態では、ガス絶縁機器 1 0 0 において、絶縁ガス G 1 0 の漏れや、絶縁ガス G 1 0 中の水分量の増加などに起因して絶縁性能が低下することを、未然に防止することができる。

【0083】

また、本実施形態では、ガス絶縁機器 1 0 0 において、絶縁ガス G 1 0 が分解して生じた分解ガスに起因して地絡事故などの事故が起こることを、未然に防止することができる。

【0084】

20

したがって、本実施形態では、ガス絶縁機器 1 0 0 について予防保全を適切に行うことができる。

【0085】

[ E ] 変形例

[ E - 1 ] 変形例 1

図 1 に示したように、上記の実施形態では、ガス監視装置 1 の装置本体 1 0 において、第 1 本体部 1 1 と第 2 本体部 1 2 との両者が直接的に連結されている。しかし、これに限らない。

【0086】

図 4 は、実施形態の変形例において、ガス監視装置を示す側面図である。図 4 においては、図 1 と同様に、絶縁ガスの流れを太い矢印で示している。

30

【0087】

図 4 に示すように、ガス監視装置 1 の装置本体 1 0 において、第 1 本体部 1 1 と第 2 本体部 1 2 との間を直接的に連結せずに、継ぎ手 7 0 を介して間接的に連結してもよい。

【0088】

図 4 に示すように、継ぎ手 7 0 は、内部に流路 F 1 0 が形成されており、第 1 本体部 1 1 から第 2 本体部 1 2 へ絶縁ガス G 1 0 が流れるように構成されている。継ぎ手 7 0 は、一方の端部が、第 1 本体部 1 1 のフランジ 1 1 F に連結され、他方の端部が第 2 本体部 1 2 のフランジ 1 2 F に連結される。

【0089】

40

ガス監視装置 1 の装置本体 1 0 は、第 1 本体部 1 1 と第 2 本体部 1 2 との間が互いに着脱自在であって分割可能であるので、本変形例のように、さまざまな形態で取付けを行うことができる。

【0090】

なお、本変形例では、単数の第 1 本体部 1 1 と単数の第 2 本体部 1 2 とが、継ぎ手 7 0 を介して連結されているが、これに限らない。第 1 本体部 1 1 と第 2 本体部 1 2 との数は、目的に合わせて任意である。

【0091】

具体的には、複数の第 1 本体部 1 1 と単数の第 2 本体部 1 2 とを継ぎ手 7 0 を介して連結してもよい。この場合、第 2 本体部 1 2 において、制御部 4 0 は、複数の第 1 本体部 1

50

1のそれぞれに設置された検知部30が出力する検知信号S30のそれぞれに基づいて、開閉弁20の動作を制御してもよい。

【0092】

また、単数の第1本体部11と複数の第2本体部12とを継ぎ手70を介して連結してもよい。この場合には、複数の第2本体部12のそれぞれにおいて、制御部40は、第1本体部11に設置された検知部30が出力する検知信号S30に基づいて、開閉弁20の動作を制御してもよい。

【0093】

さらに、複数の第1本体部11と複数の第2本体部12とを継ぎ手70を介して連結してもよい。この場合には、複数の第2本体部12のそれぞれにおいて、制御部40は、複数の第1本体部11に設置された検知部30が出力する検知信号S30に基づいて、開閉弁20の動作を制御してもよい。

【0094】

[E-2]変形例2

図2に示したように、上記の実施形態では、第1のガス監視装置1aと第2のガス監視装置1bとの両者に、第3のガス監視装置1cの流路F10(図1参照)が連通していない。また、第1ガス区画A1と第2ガス区画A2と第3ガス区画A3のそれぞれに、母線111と断路器112とガス遮断器113とのそれぞれが設けられている。しかし、これに限らない。

【0095】

図5は、実施形態の変形例において、ガス監視装置をガス絶縁機器に取付けた様子を模式的に示す図である。

【0096】

図5に示すように、第1のガス監視装置1aと第2のガス監視装置1bと第3のガス監視装置1cとについて、配管P1を介して、それぞれの流路F10(図1参照)を連通させてもよい。また、第1ガス区画A1と第2ガス区画A2と第3ガス区画A3とのそれぞれに、母線111b, 112b, 113bが設けられていてもよい。また、第1ガス区画A1と第2ガス区画A2と第3ガス区画A3とのそれぞれは、絶縁ガスG10が封入される内部空間の容積が、互いに同じであってもよい。

【0097】

本変形例において、第1ガス区画A1に封入された絶縁ガスG10に関して監視を行うときには、第1ガスパルブV111を開けた状態にすると共に、第1のガス監視装置1aに設けられた開閉弁20(図1参照)を開けた状態にする。これにより、第1ガス区画A1において密閉タンク101から第1のガス監視装置1aの流路F10に絶縁ガスG10を導入させる。

【0098】

第2ガス区画A2に封入された絶縁ガスG10に関して監視を行うときには、第2ガスパルブV112を開けた状態にすると共に、第2のガス監視装置1bに設けられた開閉弁20(図1参照)を開けた状態にする。これにより、第2ガス区画A2において密閉タンク101から第2のガス監視装置1bの流路F10に絶縁ガスG10を導入させる。

【0099】

同様に、第3ガス区画A3において封入された絶縁ガスG10に関して監視を行うときには、第3ガスパルブV113を開けた状態にすると共に、第3のガス監視装置1cに設けられた開閉弁20(図1参照)を開けた状態にする。これにより、第3ガス区画A3において密閉タンク101から第3のガス監視装置1cの流路F10に絶縁ガスG10を導入させる。

【0100】

上述したように、第1のガス監視装置1aと第2のガス監視装置1bと第3のガス監視装置1cとは、配管P1を介して、それぞれの流路F10(図1参照)が、連通している。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 0 1 】

このため、たとえば、第 2 ガス区画 A 2 において絶縁ガス G 1 0 の漏れが生じた場合には、第 2 ガス区画 A 2 と共に、第 1 ガス区画 A 1 と第 3 ガス区画 A 3 とのそれぞれにおいて、絶縁ガス G 1 0 の圧力が低下する。

## 【 0 1 0 2 】

したがって、第 1 のガス監視装置 1 a と第 2 のガス監視装置 1 b と第 3 のガス監視装置 1 c とのそれぞれは、基準温度における絶縁ガス G 1 0 の圧力の値が予め定めた値よりも低いと判断される場合には、開閉弁 2 0 を閉じる。

## 【 0 1 0 3 】

その結果、本変形例では、第 2 ガス区画 A 2 において絶縁ガス G 1 0 が漏れた場合であっても、第 1 ガス区画 A 1 および第 3 ガス区画 A 3 において絶縁ガス G 1 0 の圧力が低下することを防止可能である。

## 【 0 1 0 4 】

## [ E - 3 ] 変形例 3

図 5 に示したように、上記の変形例 2 では、第 1 ガス区画 A 1 と第 2 ガス区画 A 2 と第 3 ガス区画 A 3 とのそれぞれにおいて、絶縁ガス G 1 0 が封入される内部空間の容積が、互いに同じである。しかし、これに限らない。

## 【 0 1 0 5 】

図 6 は、実施形態の変形例において、ガス監視装置をガス絶縁機器に取付けた様子を模式的に示す図である。

## 【 0 1 0 6 】

図 6 に示すように、第 2 ガス区画 A 2 において絶縁ガス G 1 0 が封入される内部空間の容積は、第 1 ガス区画 A 1 と第 3 ガス区画 A 3 とのそれぞれよりも小さくてもよい。

## 【 0 1 0 7 】

本変形例では、上記の変形例 2 の場合と異なり、第 1 のガス監視装置 1 a と第 2 のガス監視装置 1 b と第 3 のガス監視装置 1 c とのそれぞれに設けられた開閉弁 2 0 ( 図 1 参照 ) を閉じた状態にして、絶縁ガス G 1 0 に関して監視を行ってもよい。

## 【 0 1 0 8 】

具体的には、図 6 に示すように、第 1 ガス区画 A 1 に封入された絶縁ガス G 1 0 に関して監視を行うときには、第 1 ガスパルプ V 1 1 1 を開けた状態にすると共に、第 1 のガス監視装置 1 a に設けられた開閉弁 2 0 ( 図 1 参照 ) を閉じた状態にする。これにより、第 1 ガス区画 A 1 において密閉タンク 1 0 1 から第 1 のガス監視装置 1 a の流路 F 1 0 に絶縁ガス G 1 0 を導入させる。

## 【 0 1 0 9 】

第 2 ガス区画 A 2 に封入された絶縁ガス G 1 0 に関して監視を行うときには、第 2 ガスパルプ V 1 1 2 を開けた状態にすると共に、第 2 のガス監視装置 1 b に設けられた開閉弁 2 0 ( 図 1 参照 ) を閉じた状態にする。これにより、第 2 ガス区画 A 2 において密閉タンク 1 0 1 から第 2 のガス監視装置 1 b の流路 F 1 0 に絶縁ガス G 1 0 を導入させる。

## 【 0 1 1 0 】

同様に、第 3 ガス区画 A 3 に封入された絶縁ガス G 1 0 に関して監視を行うときには、第 3 ガスパルプ V 1 1 3 を開けた状態にすると共に、第 3 のガス監視装置 1 c に設けられた開閉弁 2 0 ( 図 1 参照 ) を閉じた状態にする。これにより、第 3 ガス区画 A 3 において密閉タンク 1 0 1 から第 3 のガス監視装置 1 c の流路 F 1 0 に絶縁ガス G 1 0 を導入させる。

## 【 0 1 1 1 】

上述したように、本変形例においては、第 2 ガス区画 A 2 は、内部空間の容積が他よりも小さい。このため、第 2 ガス区画 A 2 において絶縁ガス G 1 0 の漏れが生じたときには、絶縁ガス G 1 0 の圧力が予め定めた値 ( 警報圧力 ) に低下する時間が、第 1 ガス区画 A 1 および第 3 ガス区画 A 3 よりも短くなる。

## 【 0 1 1 2 】

したがって、基準温度における絶縁ガス G 1 0 の圧力の値が予め定めた値を超えたと第 2 のガス監視装置 1 b が判断した場合には、第 1 のガス監視装置 1 a と第 2 のガス監視装置 1 b と第 3 のガス監視装置 1 c とのそれぞれに設けられた開閉弁 2 0 ( 図 1 参照 ) を閉じた状態から開いた状態にする。これにより、第 1 ガス区画 A 1 および第 3 ガス区画 A 3 から絶縁ガス G 1 0 が第 2 ガス区画 A 2 に流入するので、第 2 ガス区画 A 2 において絶縁ガス G 1 0 の圧力が予め定めた値 ( 警報圧力 ) に低下する時間を長くすることができる。

【 0 1 1 3 】

つまり、第 2 のガス区画 A 2 に設置された第 2 のガス監視装置 1 b において検知部 3 0 が出力する検知信号 S 3 0 に基づいて、第 1 のガス区画 A 1 に設置された第 1 のガス監視装置 1 a において制御部 4 0 が開閉弁 2 0 について動作を制御してもよい。同様に、第 2 のガス区画 A 2 に設置された第 2 のガス監視装置 1 b において検知部 3 0 が出力する検知信号 S 3 0 に基づいて、第 3 のガス区画 A 3 に設置された第 3 のガス監視装置 1 c において制御部 4 0 が開閉弁 2 0 について動作を制御してもよい。

10

【 0 1 1 4 】

これから判るように、複数の第 2 本体部 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c のそれぞれに設置された制御部 4 0 は、複数の第 1 本体部 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c のそれぞれに設置された検知部 3 0 が出力する検知信号 S 3 0 に基づいて、開閉弁 2 0 の動作を制御してもよい。ここでは、一のガス区画 ( たとえば、A 2 ) に設置された第 1 本体部 ( たとえば、1 1 b ) の検知部 3 0 が出力する検知信号 S 3 0 を、他のガス区画 ( たとえば、A 1 ) に設置された第 2 本体部 ( たとえば、1 2 a ) の制御部 4 0 が受信し、その受信した検知信号 S 3 0 に基づいて、他のガス区画 ( たとえば、A 1 ) に設置された第 2 本体部 ( たとえば、1 2 a ) の開閉弁 2 0 について動作を制御してもよい。

20

【 0 1 1 5 】

[ E - 4 ] 変形例 4

図 2 に示したように、上記の実施形態では、複数のガス区画 A 1 , A 2 , A 3 のそれぞれに、第 1 本体部 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c と第 2 本体部 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c との両者を組み合わせたガス監視装置 1 a , 1 b , 1 c が設置されている。しかし、これに限らない。

【 0 1 1 6 】

図 7 は、実施形態の変形例において、ガス監視装置をガス絶縁機器に取付けた様子を模式的に示す図である。

30

【 0 1 1 7 】

図 7 に示すように、複数のガス区画 A 1 , A 2 , A 3 のうち、第 1 ガス区画 A 1 には、第 1 本体部 1 1 a と第 2 本体部 1 2 a との両者を組み合わせたガス監視装置 1 a を設置し、第 1 ガス区画 A 1 以外の第 2 ガス区画 A 2 および第 2 ガス区画 A 3 においては、第 1 本体部を設置せずに、第 2 本体部 1 2 b , 1 2 c を設置してもよい。ここでは、複数のガス区画 A 1 , A 2 , A 3 のそれぞれは、第 1 ガス区画 A 1 に設置された第 1 本体部 1 1 a および第 2 本体部 1 2 a と、第 2 ガス区画 A 2 および第 2 ガス区画 A 3 に設置された第 2 本体部 1 2 b , 1 2 c とを介して、互いに連通している。つまり、単数の第 1 本体部 1 1 a と複数の第 2 本体部 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c とを用いて、複数のガス区画 A 1 , A 2 , A 3 に封入された絶縁ガス G 1 0 の特性に関して監視を行ってもよい。そして、複数の第 2 本体部 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c のそれぞれにおいて、制御部 4 0 ( 図 1 参照 ) は、第 1 本体部 1 1 a に設置された検知部 3 0 が出力する検知信号 S 3 0 を受信し、その受信した検知信号 S 3 0 を基づいて、複数の第 2 本体部 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c のそれぞれに設置された開閉弁 2 0 の動作を制御するように構成されていてもよい。

40

【 0 1 1 8 】

図 7 に示すように、複数のガス区画 A 1 , A 2 , A 3 のそれぞれに設置された第 2 本体部 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c のそれぞれは、配管 P 1 を介して、互いの流路 F 1 0 ( 図 1 参照 ) が、連通している。このため、複数のガス区画 A 1 , A 2 , A 3 の少なくとも 1 つにおいて絶縁ガス G 1 0 の特性を変動させる事象が生じた場合には、その事象が生じた以外

50



のガス区画においても、絶縁ガス G 1 0 の特性が変動する。たとえば、第 1 ガス区画 A 1 と第 2 ガス区画 A 2 と第 3 ガス区画 A 3 との少なくとも 1 つにおいて絶縁ガス G 1 0 が漏れた場合には、第 1 ガス区画 A 1 と第 2 ガス区画 A 2 と第 3 ガス区画 A 3 とのそれぞれにおいて、絶縁ガス G 1 0 の圧力が低下する。

【 0 1 1 9 】

本変形例では、複数のガス区画 A 1 , A 2 , A 3 のうち、どのガス区画において絶縁ガス G 1 0 の特性を変動させる事象が生じたかを、直接的には特定できない。つまり、第 1 ガス区画 A 1 と第 2 ガス区画 A 2 と第 3 ガス区画 A 3 とのいずれにおいて絶縁ガス G 1 0 が漏れたか、直接的には特定できない。

【 0 1 2 0 】

このため、複数の第 2 本体部 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c のそれぞれにおいて、制御部 4 0 は、下記に示すステップを順次行う。

【 0 1 2 1 】

( 第 1 ステップ S T 1 )

まず、第 1 ステップ S T 1 においては、複数の第 2 本体部 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c のそれぞれに設置されている開閉弁 2 0 のそれぞれを開けた状態にする。これにより、複数のガス区画 A 1 , A 2 , A 3 のそれぞれから第 1 本体部 1 1 a に絶縁ガス G 1 0 が導入される。

【 0 1 2 2 】

そして、本ステップでは、その第 1 ガス区画 A 1 、第 2 ガス区画 A 2 、および、第 3 ガス区画 A 3 のそれぞれから第 1 本体部 1 1 a に導入された絶縁ガス G 1 0 の特性を、検知部 3 0 に検知させて検知信号 S 3 0 を出力させる。たとえば、検知部 3 0 のうち、圧力センサ 3 1 に絶縁ガス G 1 0 の圧力を検出させて検知信号 S 3 0 として圧力検知信号 S 3 1 を出力させる。これと共に、温度センサ 3 2 に絶縁ガス G 1 0 の温度を検出させて、検知信号 S 3 0 として温度検知信号 S 3 2 を出力させる ( 図 1 参照 ) 。

【 0 1 2 3 】

( 第 2 ステップ S T 2 )

つぎに、第 2 ステップ S T 2 においては、上記の第 1 ステップ S T 2 で検知部 3 0 が出力した検知信号 S 3 0 に基づいて、第 1 本体部 1 1 a に導入された絶縁ガス G 1 0 の特性が予め定めた範囲から外れたか否かを判断する。

【 0 1 2 4 】

そして、本ステップにおいて、予め定めた範囲から外れたと判断される場合には、複数の第 2 本体部 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c のうちの第 2 本体部 ( 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c のいずれか ) に設置された開閉弁 2 0 を閉じた状態にする。これにより、複数のガス区画 A 1 , A 2 , A 3 のうち、開閉弁 2 0 が閉じられたガス区画からは第 1 本体部 1 1 a に絶縁ガス G 1 0 が導入されず、開閉弁 2 0 が開けられたガス区画から第 1 本体部 1 1 a に絶縁ガス G 1 0 が導入される。

【 0 1 2 5 】

たとえば、第 1 ステップ S T 1 において出力された圧力検知信号 S 3 1 と温度検知信号 S 3 2 とに基づいて基準温度における絶縁ガス G 1 0 の圧力の値が予め定めた範囲から外れたと判断される場合には、複数の第 2 本体部 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c のうち 1 つの第 2 本体部 ( 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c のいずれか ) に設置された開閉弁 2 0 を開いた状態から閉じた状態に変更する。たとえば、第 3 ガス区画 A 3 に設置された第 2 本体部 1 2 c の開閉弁 2 0 を開いた状態から閉じた状態に変更する。これにより、第 3 ガス区画 A 3 から絶縁ガス G 1 0 が配管 P 1 を介して第 1 本体部 1 1 a へ流れることを停止する。

【 0 1 2 6 】

そして、本ステップでは、第 1 ガス区画 A 1 および第 2 ガス区画 A 2 から第 1 本体部 1 1 a に導入された絶縁ガス G 1 0 の特性を、検知部 3 0 に検知させて検知信号 S 3 0 を出力させる。ここでは、第 1 ステップ S T 1 と同様に、検知部 3 0 のうち、たとえば、圧力センサ 3 1 に絶縁ガス G 1 0 の圧力を検出させて検知信号 S 3 0 として圧力検知信号 S 3

10

20

30

40

50

1 を出力させる。これと共に、温度センサ 3 2 に絶縁ガス G 1 0 の温度を検出させて、検知信号 S 3 0 として温度検知信号 S 3 2 を出力させる（図 1 参照）。

【 0 1 2 7 】

（第 3 ステップ S T 3 ）

つぎに、第 3 ステップ S T 3 においては、上記の第 1 ステップ S T 1 で検知部 3 0 が出力した検知信号 S 3 0 と、上記の第 2 ステップ S T 2 で検知部 3 0 が出力した検知信号 S 3 0 とに基づいて、第 1 本体部 1 1 a に導入された絶縁ガス G 1 0 の特性について変動の有無を判断する。

【 0 1 2 8 】

第 3 ステップにおいて第 1 本体部 1 1 a に導入された絶縁ガス G 1 0 の特性について変動があると判断されるときには、再度、上記の第 2 ステップを行った後に、第 3 ステップを行う。

【 0 1 2 9 】

具体的には、第 3 ガス区画 A 3 に設置された第 2 本体部 1 2 c の開閉弁 2 0 を閉じる前と閉じた後との間において、基準温度における絶縁ガス G 1 0 の圧力の値が変動しない場合には、第 3 ガス区画 A 3 で絶縁ガス G 1 0 の漏れが生じていると判断する。そして、第 3 ガス区画 A 3 で絶縁ガス G 1 0 が漏れて圧力が予め定めた範囲から外れたと判断されるときには、第 3 ガス区画 A 3 において絶縁ガス G 1 0 の圧力が異常であることを示す情報を、第 2 本体部 1 2 c の絶縁ガス特性表示部 5 2 が表示する。

【 0 1 3 0 】

これに対して、第 3 ガス区画 A 3 に設置された第 2 本体部 1 2 c の開閉弁 2 0 を閉じる前と閉じた後との間において、基準温度における絶縁ガス G 1 0 の圧力の値が変動した場合には、第 3 ガス区画 A 3 では絶縁ガス G 1 0 の漏れが生じていない。この場合には、第 1 ガス区画 A 1 と第 2 ガス区画 A 2 との少なくとも一方において絶縁ガス G 1 0 の漏れが生じていることになる。

【 0 1 3 1 】

このため、この場合には、第 1 ガス区画 A 1 と第 2 ガス区画 A 2 とに設置された他の第 2 本体部 1 2 a , 1 2 b のうち 1 つの開閉弁 2 0 について、開いた状態から閉じた状態にする。たとえば、第 2 ガス区画 A 2 に設置された第 2 本体部 1 2 b の開閉弁 2 0 について開いた状態から閉じた状態に変更する。これにより、第 2 ガス区画 A 2 から絶縁ガス G 1 0 が第 1 本体部 1 1 a へ流れることを停止する。また、第 3 ガス区画 A 3 に設置された第 2 本体部 1 2 c の開閉弁 2 0 について閉じた状態から開いた状態に変更する。

【 0 1 3 2 】

第 2 ガス区画 A 2 に設置された第 2 本体部 1 2 b の開閉弁 2 0 を閉じたときに、基準温度における絶縁ガス G 1 0 の圧力の値が変動しない場合には、第 2 ガス区画 A 2 において絶縁ガス G 1 0 の漏れが生じていると判断する。そして、第 2 ガス区画 A 2 で絶縁ガス G 1 0 が漏れて圧力が予め定めた範囲から外れたと判断されるときには、第 2 ガス区画 A 2 において絶縁ガス G 1 0 の圧力が異常であることを示す情報を、第 2 本体部 1 2 b の絶縁ガス特性表示部 5 2 が表示する。

【 0 1 3 3 】

この一方で、第 2 ガス区画 A 2 に設置された第 2 本体部 1 2 b の開閉弁 2 0 を閉じたときに、基準温度における絶縁ガス G 1 0 の圧力の値が変動する場合には、第 2 ガス区画 A 2 においても絶縁ガス G 1 0 の漏れが生じていない。この場合には、第 1 ガス区画 A 1 において絶縁ガス G 1 0 の漏れが生じていることになる。このため、第 1 ガス区画 A 1 に設置された第 2 本体部 1 2 a の開閉弁 2 0 を開いた状態から閉じた状態にする。そして、第 1 ガス区画 A 1 で絶縁ガス G 1 0 が漏れて圧力が予め定めた範囲から外れたと判断されるときには、第 1 ガス区画 A 1 において絶縁ガス G 1 0 の圧力が異常であることを示す情報を、第 2 本体部 1 2 a の絶縁ガス特性表示部 5 2 が表示する。

【 0 1 3 4 】

なお、本変形例では、単数の第 1 本体部 1 1 a と、複数の第 2 本体部 1 2 a , 1 2 b ,

10

20

30

40

50

1 2 c とを用いて、複数のガス区画 A 1 , A 2 , A 3 に封入された絶縁ガス G 1 0 に関して監視を行っているが、これに限らない。図示を省略しているが、複数の第 1 本体部と単数の第 2 本体部とを用いて、複数のガス区画に封入された絶縁ガスに関して監視を行ってもよい。

【 0 1 3 5 】

[ E - 5 ] その他の変形例

上記の実施形態では、検知部 3 0 が、圧力センサ 3 1 と、温度センサ 3 2 と、分解ガスセンサ 3 3 と、流量センサ 3 4 と、水分量センサ 3 5 とを有する場合について説明したが、これに限らない。上記以外のセンサを用いて、絶縁ガス G 1 0 について種々の特性を検知するように構成されていてもよい。

10

【 0 1 3 6 】

上記の実施形態では、各部において信号の入力および出力が信号線を介して行われる場合について説明したが、これに限らない。信号の入力および出力については、無線通信によって行ってもよい。たとえば、制御部 4 0 は、検知部 3 0 が出力した検知信号 S 3 0 を無線通信によって検知部 3 0 から受信するように構成されていてもよい。また、制御部 4 0 は、弁制御信号 S 4 1 を無線通信によって弁駆動部 2 1 へ送信すると共に、表示制御信号 S 4 2 を無線通信によって表示部 5 0 へ送信するように構成されていてもよい。遠隔操作によって開閉弁 2 0 の動作を制御してもよい。

【 0 1 3 7 】

上記の実施形態では、表示部 5 0 が装置本体 1 0 に設置されている場合について説明したが、これに限らない。装置本体 1 0 以外の機器に上記の表示部 5 0 が設置されていてもよい。また、他の電子機器を上記の表示部 5 0 として利用してもよい。

20

【 0 1 3 8 】

< その他 >

本発明のいくつかの実施の形態を説明したが、これらの実施の形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

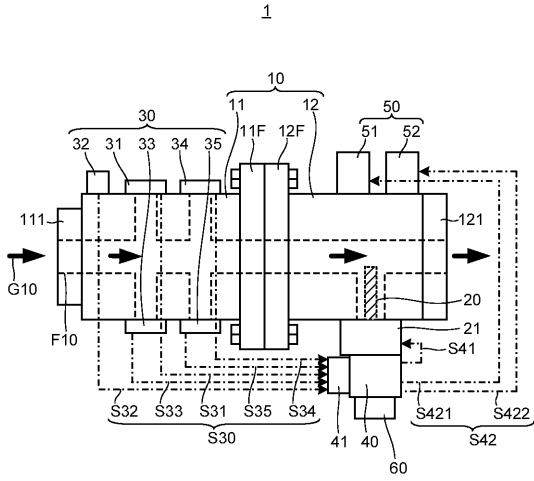
30

【 符号の説明 】

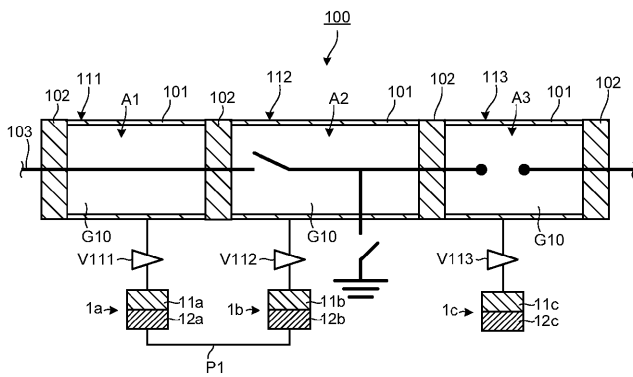
【 0 1 3 9 】

1 , 1 a , 1 b , 1 c ... ガス監視装置、 1 0 ... 装置本体、 1 1 , 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c ... 第 1 本体部、 1 2 , 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c ... 第 2 本体部、 2 0 ... 開閉弁、 2 1 ... 弁駆動部、 3 0 ... 検知部、 3 1 ... 圧力センサ、 3 2 ... 温度センサ、 3 3 ... 分解ガスセンサ、 3 4 ... 流量センサ、 3 5 ... 水分量センサ、 4 0 ... 制御部、 4 1 ... 信号入力部、 5 0 ... 表示部、 5 1 ... 開閉表示部、 5 2 ... 絶縁ガス特性表示部、 6 0 ... 記憶部、 1 0 0 ... ガス絶縁機器、 F 1 0 ... 流路、 G 1 0 ... 絶縁ガス

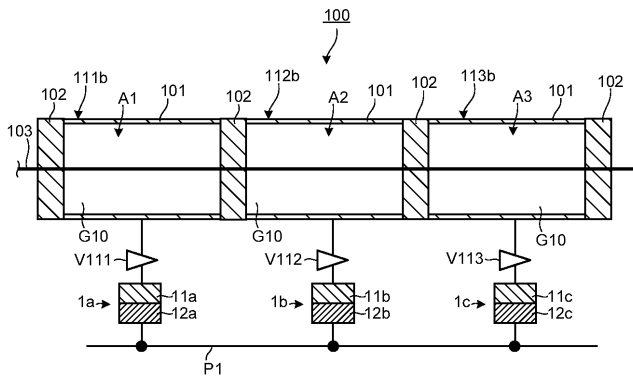
【図 1】



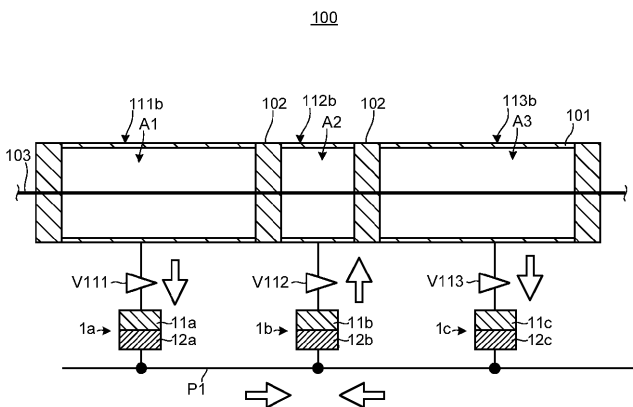
【図 2】



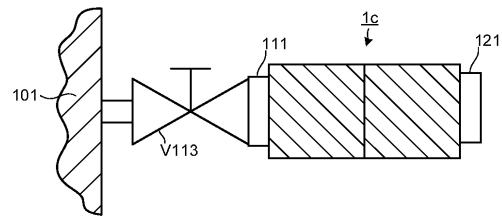
【図 5】



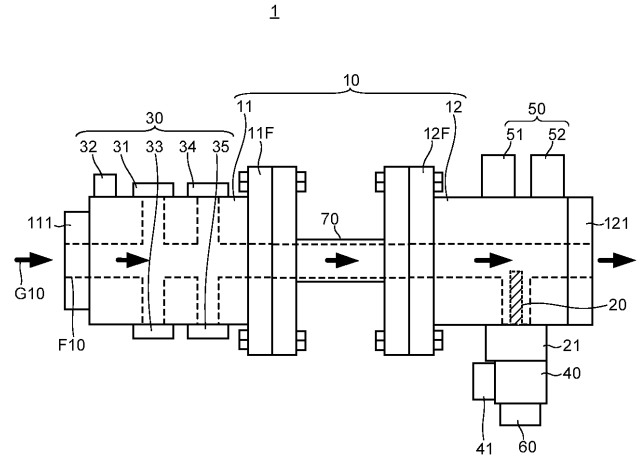
【図 6】



【図 3】



【図 4】



【図 7】

