

(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2017-142461  
(P2017-142461A)

(43) 公開日 平成29年8月17日(2017.8.17)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>G 0 2 B</b> 6/36 (2006.01)	G 0 2 B 6/36	2 H 0 3 6
<b>B 0 8 B</b> 9/032 (2006.01)	B 0 8 B 9/032 3 2 3	3 B 1 1 6
	B 0 8 B 9/032 3 2 1	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2016-25185 (P2016-25185)  
(22) 出願日 平成28年2月12日 (2016.2.12)

(71) 出願人 000002325  
セイコーインスツル株式会社  
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地  
(74) 代理人 100142837  
弁理士 内野 則彰  
(74) 代理人 100123685  
弁理士 木村 信行  
(74) 代理人 100166305  
弁理士 谷川 徹  
(72) 発明者 小林 賢史  
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内  
Fターム(参考) 2H036 KA04 QA11  
3B116 AA18 AB01 AB42 BB21 BB32  
BB36 BB90 CC03

(54) 【発明の名称】 フェルール洗浄装置、フェルール洗浄方法およびフェルール洗浄プログラム

(57) 【要約】

【課題】フェルールの貫通孔内の異物を確実に除去することができ、しかも操作が容易であるフェルール洗浄装置を提供する。

【解決手段】フェルール洗浄装置10は、フェルール20の貫通孔21に洗浄液A1を流通させる洗浄部1と、洗浄液W1に貫通孔21の流通方向の圧力を加える加圧手段2と、貫通孔21を経た洗浄液W1を貯留する受け容器3と、を備えている。洗浄部1は、フェルール20を液密かつ気密に保持するフェルール保持部12と、フェルール20に洗浄液W1を導く洗浄液流路8と、フェルール20に気体G1を導く気体流路9と、を有する。

【選択図】図2

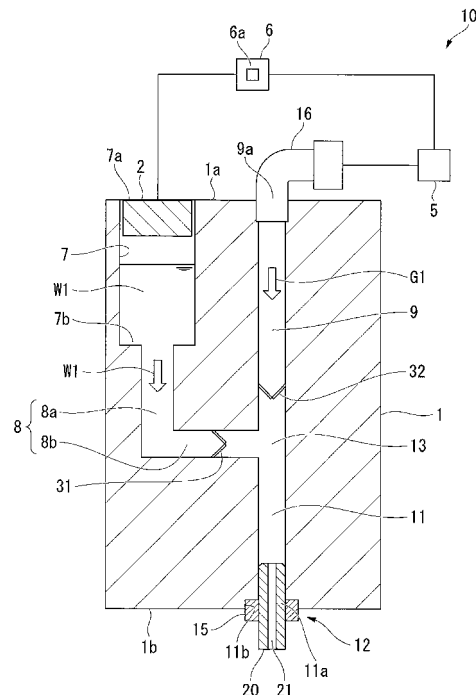


図2

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

フェルールの貫通孔に洗浄液を流通させる洗浄部と、  
 前記洗浄液に前記貫通孔の流通方向の圧力を加える加圧手段と、  
 前記貫通孔を経た前記洗浄液を貯留する受け容器と、を備え、  
 前記洗浄部は、前記フェルールを液密かつ気密に保持するフェルール保持部と、前記フェルールの前記貫通孔に前記洗浄液を導く洗浄液流路と、前記フェルールの前記貫通孔に気体を導く気体流路と、を有することを特徴とするフェルール洗浄装置。

## 【請求項 2】

前記加圧手段は、前記洗浄液流路内の前記洗浄液を加圧する押圧機構である、請求項 1 に記載のフェルール洗浄装置。

10

## 【請求項 3】

前記洗浄液流路および前記気体流路に、前記フェルールに向かう方向とは反対の方向の流れを阻止する逆止弁が設けられている、請求項 1 または 2 に記載のフェルール洗浄装置。

## 【請求項 4】

前記受け容器を支持する支持体をさらに備え、  
 前記受け容器は、前記支持体に対して着脱可能とされている、請求項 1 ~ 3 のうちいずれか 1 項に記載のフェルール洗浄装置。

## 【請求項 5】

フェルールの貫通孔に洗浄液を流通させる洗浄部と、前記洗浄液に前記貫通孔の流通方向の圧力を加える加圧手段と、前記貫通孔を経た前記洗浄液を貯留する受け容器と、を備え、前記洗浄部が、前記フェルールを液密かつ気密に保持するフェルール保持部と、前記フェルールの前記貫通孔に前記洗浄液を導く洗浄液流路と、前記フェルールの前記貫通孔に気体を導く気体流路と、を有するフェルール洗浄装置を使用し、

20

前記加圧手段を用いて前記洗浄液を加圧状態として前記洗浄液流路を通して前記フェルールに導き、前記貫通孔に流通させる洗浄工程と、

前記気体流路を通して前記気体を前記フェルールに導き、前記気体によって前記貫通孔内の前記洗浄液を排出する排出工程と、を有する、ことを特徴とするフェルール洗浄方法。

30

## 【請求項 6】

請求項 1 ~ 4 のうちいずれか 1 項に記載のフェルール洗浄装置のコンピュータに、  
 前記加圧手段を用いて前記洗浄液を加圧状態として前記洗浄液流路を通して前記フェルールに導き、前記貫通孔に流通させる洗浄手段と、

前記気体流路を通して前記気体を前記フェルールに導き、前記気体によって前記貫通孔内の前記洗浄液を排出する排出手段と、

を実行させることを特徴とするフェルール洗浄プログラム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、フェルール洗浄装置、フェルール洗浄方法およびフェルール洗浄プログラムに関する。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

光ファイバの端面を正確に位置合わせして光ファイバ同士を接続するための部材として、フェルールがある。フェルールは、その中心軸に沿って貫通孔が形成された円筒状部材である。

貫通孔の形成精度は光ファイバの接続特性に影響を及ぼすため、貫通孔の同心度、内径等の測定が行われている（例えば、特許文献 1 参照）。例えば、フェルールの貫通孔を撮像し、得られた画像に基づいて貫通孔の同心度等を求めることが行われている。貫通孔の

50

同心度等が所定の範囲内であれば、正常品と判定される。

【0003】

フェルールの貫通孔内に異物が付着していると、貫通孔の内面の位置が誤認識され、同心度、内径等の測定結果に影響が及ぶことがある。その場合、正常なフェールが異常品と判定され、製造歩留まりが低下することがあった。

そのため、フェールの貫通孔の洗浄が行われている。洗浄方法は例えば次のとおりである。操作者は注入器を用いて洗浄液をフェールの貫通孔に注入して貫通孔内を洗い流す。次いで、操作者はエアガン等を用いて空気をフェールに吹付けることにより貫通孔内の残留洗浄液を排出する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2003-65729号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、前記貫通孔の洗浄は操作が煩雑であり手間がかかるため、操作を容易にすることが要望されていた。

本発明は、フェールの貫通孔内の異物を確実に除去することができ、しかも操作が容易であるフェール洗浄装置、フェール洗浄方法およびフェール洗浄プログラム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】

【0006】

(1)本発明に係るフェール洗浄装置は、フェールの貫通孔に洗浄液を流通させる洗浄部と、前記洗浄液に前記貫通孔の流通方向の圧力を加える加圧手段と、前記貫通孔を経た前記洗浄液を貯留する受け容器と、を備え、前記洗浄部は、前記フェールを液密かつ気密に保持するフェール保持部と、前記フェールの前記貫通孔に前記洗浄液を導く洗浄液流路と、前記フェールの前記貫通孔に気体を導く気体流路と、を有する。

この構成によれば、洗浄液による貫通孔の洗浄と、貫通孔内の洗浄液の排出とを、フェールをフェール保持部に保持したまま、連続的な操作によって行うことができる。そのため、操作者が注入器を用いて洗浄液を貫通孔に注入し、次いでエアガン等を用いて貫通孔内の残留洗浄液を排出する手法に比べて、操作を容易にし、作業効率を高めることができる。よって、洗浄作業に要する時間を短縮できる。

また、洗浄工程において、洗浄液によってフェールの貫通孔内の異物を確実に除去することができる。よって、貫通孔の同心度等の測定において前記異物を原因とする誤判定を防ぎ、製造歩留まりの低下を回避できる。

【0007】

(2)前記フェール洗浄装置において、前記加圧手段は、前記洗浄液流路内の前記洗浄液を加圧する押圧機構であってよい。

この構成によれば、洗浄液に適切な圧力を加えることができるため、洗浄液を確実に、かつ効率よくフェールに向けて送出することができる。

【0008】

(3)前記フェール洗浄装置において、前記洗浄液流路および前記気体流路には、前記フェールに向かう方向とは反対の方向の流れを阻止する逆止弁が設けられていてもよい。

気体流路に逆止弁が設けられた構成によれば、洗浄工程において、気体流路への洗浄液の流入を妨げることができる。そのため、洗浄液は効率よくフェールに送られる。

洗浄液流路に逆止弁が設けられた構成によれば、洗浄液流路内での洗浄液の逆流を妨げることができる。そのため、排出工程において、気体は効率よくフェールに送られる。

【0009】

10

20

30

40

50

(4) 前記フェルール洗浄装置は、前記受け容器を支持する支持体をさらに備え、前記受け容器が、前記支持体に対して着脱可能とされていてもよい。

この構成によれば、受け容器を支持体から取り外し、受け容器内の洗浄液を廃棄した後、受け容器を再び支持体に戻すことができる。そのため、例えば受け容器が支持体に固定されている場合に比べ、使用済の洗浄液を廃棄する操作が容易となる。よって、作業効率を高めることができる。

【0010】

(5) 本発明に係るフェルール洗浄方法は、フェルールの貫通孔に洗浄液を流通させる洗浄部と、前記洗浄液に前記貫通孔の流通方向の圧力を加える加圧手段と、前記貫通孔を経た前記洗浄液を貯留する受け容器と、を備え、前記洗浄部が、前記フェルールを液密かつ気密に保持するフェルール保持部と、前記フェルールの前記貫通孔に前記洗浄液を導く洗浄液流路と、前記フェルールの前記貫通孔に気体を導く気体流路と、を有するフェルール洗浄装置を使用し、前記加圧手段を用いて前記洗浄液を加圧状態として前記洗浄液流路を通して前記フェルールに導き、前記貫通孔に流通させる洗浄工程と、前記気体流路を通して前記気体を前記フェルールに導き、前記気体によって前記貫通孔内の前記洗浄液を排出する排出工程と、を有する。

この方法によれば、洗浄液による貫通孔の洗浄と、貫通孔内の洗浄液の排出とを、フェルールをフェルール保持部に保持したまま、連続的な操作によって行うことができる。そのため、操作者が注入器を用いて洗浄液を貫通孔に注入し、次いでエアガン等を用いて貫通孔内の残留洗浄液を排出する手法に比べて、操作を容易にし、作業効率を高めることができる。よって、洗浄作業に要する時間を短縮できる。

また、洗浄工程において、洗浄液によってフェルールの貫通孔内の異物を確実に除去することができる。よって、貫通孔の同心度等の測定において前記異物を原因とする誤判定を防ぎ、製造歩留まりの低下を回避できる。

【0011】

(6) 本発明に係るフェルール洗浄プログラムは、前記フェルール洗浄装置のコンピュータに、前記加圧手段を用いて前記洗浄液を加圧状態として前記洗浄液流路を通して前記フェルールに導き、前記貫通孔に流通させる洗浄手段と、前記気体流路を通して前記気体を前記フェルールに導き、前記気体によって前記貫通孔内の前記洗浄液を排出する排出手段と、を実行させる。

この構成によれば、フェルール洗浄装置のコンピュータに、洗浄工程と排出工程とを実行させることができるので、洗浄液による貫通孔の洗浄と、貫通孔内の洗浄液の排出とを、容易な操作で行うことができ、作業効率を高めることができる。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、洗浄液による貫通孔の洗浄と、貫通孔内の洗浄液の排出とを、フェルールをフェルール保持部に保持したまま、連続的な操作によって行うことができる。そのため、操作者が注入器を用いて洗浄液を貫通孔に注入し、次いでエアガン等を用いて貫通孔内の残留洗浄液を排出する手法に比べて、操作を容易にし、作業効率を高めることができる。

また、洗浄工程において、洗浄液によってフェルールの貫通孔内の異物を確実に除去することができる。よって、貫通孔の同心度等の測定において前記異物を原因とする誤判定を防ぎ、製造歩留まりの低下を回避できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に係るフェルール洗浄装置の第1実施形態を模式的に示す外観図である。

【図2】前図に示すフェルール洗浄装置を模式的に示す断面図である。

【図3】本発明に係るフェルール洗浄装置の第2実施形態を模式的に示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

10

20

30

40

50

本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[フェルール洗浄装置] (第1実施形態)

本発明の第1実施形態であるフェルール洗浄装置について説明する。

図1は、本発明に係るフェルール洗浄装置の第1実施形態であるフェルール洗浄装置10を模式的に示す外観図である。図2は、フェルール洗浄装置10を模式的に示す断面図である。以下の説明において、「上」および「下」は、図2における上下に即している。受け容器3に対して洗浄部1の側を上側という。

はじめに、フェルール20について簡単に説明する。

図2に示すように、フェルール20は、光ファイバ(図示略)が挿通される貫通孔21が中心軸に沿って形成されている。フェルール20の外形は円筒状とされている。

10

【0015】

図1および図2に示すように、フェルール洗浄装置10は、洗浄部1と、加圧手段2と、受け容器3と、支持体4と、送気手段5と、制御部6とを備えている。

図2に示すように、洗浄部1は、洗浄液W1を貯留する貯留部7と、洗浄液W1を導く洗浄液流路8と、気体G1を導く気体流路9と、共通流路11と、フェルール20を保持するフェルール保持部12と、を有する。

【0016】

貯留部7は、断面形状が長さ方向に一定であることが好ましい。図2では、貯留部7は、上下方向に沿う中心軸を有する円筒状とされている。貯留部7の上端(上端開口7a)は洗浄部1の上面1aに達している。貯留部7の底部7bには、洗浄液流路8が接続されている。

20

洗浄液流路8は、流路8aと、流路8aに連なる流路8bとを有する。

流路8aは、上端が貯留部7の底部7bに接続され、例えば図2における上下方向に沿って形成される。流路8bは、例えば流路8aの下端から流路8aに対して垂直に形成されている。

【0017】

洗浄液流路8には、フェルール保持部12に向かう方向とは反対の方向の洗浄液W1の流れを阻止する逆止弁31が設けられている。

逆止弁31としては、例えば弁孔を有する弁座と、弁ハウジングと、弁ハウジング内で移動可能な弁体とを備えた構造を例示できる。洗浄液W1がフェルール保持部12に向かう方向に流れる際には、逆止弁31の弁体が弁座から離れることにより弁孔は開かれる。そのため、洗浄液W1は弁孔を通過してフェルール保持部12に向かって流れる。洗浄液W1がフェルール保持部12に向かう方向とは反対の方向に流れる際には、弁体が弁座に当接して弁孔は閉止される。そのため、当該方向の洗浄液W1の流れは阻止される。

30

【0018】

気体流路9は、例えば図1における上下方向に沿って形成される。気体流路9の上端(上端開口9a)は洗浄部1の上面1aに達している。

気体流路9には、フェルール保持部12に向かう方向とは反対の方向の気体G1の流れを阻止する逆止弁32が設けられている。

逆止弁32としては、例えば弁孔を有する弁座と、弁ハウジングと、弁ハウジング内で移動可能な弁体とを備えた構造を例示できる。気体G1がフェルール保持部12に向かう方向に流れる際には、逆止弁32の弁体が弁座から離れることにより弁孔は開かれる。そのため、気体G1は弁孔を通過してフェルール保持部12に向かって流れる。気体G1がフェルール保持部12に向かう方向とは反対の方向に流れる際には、弁体が弁座に当接して弁孔は閉止される。そのため、当該方向の気体G1の流れは阻止される。

40

【0019】

洗浄液流路8(流路8b)と気体流路9とは、合流部13において共通流路11に接続されている。

共通流路11の下端(下端開口11a)は洗浄部1の下面1bに達している。

【0020】

50

フェルール保持部 1 2 (フェルール封止部) は、洗浄部 1 の下部に設けられた環状の保持体 1 5 を有する。保持体 1 5 は、共通流路 1 1 に挿入されたフェルール 2 0 を包囲して保持できる。保持体 1 5 は、その一部が、例えば共通流路 1 1 の下部内面に形成された環状凹部 1 1 b 内に設置される。

保持体 1 5 は、例えば弾性変形可能な軟質樹脂などからなり、フェルール 2 0 の外面と共通流路 1 1 (環状凹部 1 1 b) の内面との隙間を塞ぐ。これによって、保持体 1 5 は、フェルール 2 0 を液密かつ気密に保持することができる。

洗浄部 1 には、気体流路 9 に気体 G 1 を供給する気体供給管 1 6 が接続されている。気体供給管 1 6 は気体流路 9 の上端に接続されており、気体流路 9 に対して上端から気体 G 1 を供給できる。

10

#### 【0021】

加圧手段 2 (押圧機構) は、例えば貯留部 7 の断面形状に沿う断面形状を有する形状とされている。加圧手段 2 は、例えば貯留部 7 の中心軸に沿う中心軸を有する円筒状に形成されている。加圧手段 2 の外径は、貯留部 7 の内径とほぼ同じ、またはこれよりやや小さいことが好ましい。

加圧手段 2 は、例えばモータ等の駆動手段 (図示略) などによって下方移動させることができる。加圧手段 2 は、その外周面の少なくとも一部が貯留部 7 の内周面に沿って気密に摺動することによって、貯留部 7 および洗浄液流路 8 の内部空間を加圧することができる。

20

#### 【0022】

加圧手段 2 は、貯留部 7 内および洗浄液流路 8 内の洗浄液 W 1 を加圧することによって、洗浄液 W 1 を洗浄液流路 8 を通してフェルール保持部 1 2 に向けて送り出すことができる。これによって、加圧手段 2 は、洗浄液 W 1 に貫通孔 2 1 の流通方向の圧力を加えることができる。

加圧手段 2 は、洗浄液 W 1 に適切な圧力を加えることができるため、洗浄液 W 1 を確実に、かつ効率よくフェルール 2 0 に向けて送出することができる。

なお、加圧手段 2 は、モータ等の駆動手段を用いず、操作者が下方に向けて押圧することによって下方移動させてもよい。

#### 【0023】

図 1 に示すように、受け容器 3 は、例えば底壁 1 7 とその周縁部に立設された円筒状の側壁 1 8 とを備えている。

30

受け容器 3 は、底壁 1 7 と側壁 1 8 とで囲まれた空間 (内部空間 1 9) に、フェルール 2 0 の貫通孔 2 1 から流下した使用済の洗浄液 W 1 を貯留することができる。

受け容器 3 は、支持体 4 の受け台 2 5 に対して着脱可能とされている。例えば、受け容器 3 は、図 1 に実線で示すように、支持体 4 の受け台 2 5 上に設置することもできるし、仮想線で示すように、受け台 2 5 から外すこともできる。

#### 【0024】

支持体 4 は、基台 2 3 と、基台 2 3 の上面 2 3 a から上方に延出する支持柱 2 4 と、受け台 2 5 とを備えている。

40

支持柱 2 4 は、洗浄部 1 を支持している。

受け台 2 5 は板状体であり、その上面に受け容器 3 を載置できる。受け台 2 5 は、例えば洗浄部 1 の下方に、洗浄部 1 から離れて設けられている。

図 2 に示すように、送気手段 5 は、気体流路 9 を通して気体 G 1 (空気など) をフェルール保持部 1 2 のフェルール 2 0 に送ることができる。送気手段 5 としては、例えばコンプレッサーが使用できる。

#### 【0025】

制御部 6 は、例えば、洗浄工程 (後述) において、あらかじめ定められた量の洗浄液 W 1 を貫通孔 2 1 に流通させた段階で、加圧手段 2 を停止させるとともに、送気手段 5 を稼働させて気体 G 1 をフェルール 2 0 に送ることができる。

定められた量の洗浄液 W 1 が貫通孔 2 1 に流通したことは、例えば貯留部 7 内の洗浄液

50

W 1 の残量、受け容器 3 内の洗浄液 W 1 の量などに基づいて判定できる。洗浄液 W 1 の量は、例えば、質量測定手段（図示略）によって測定した洗浄液 W 1 の質量に基づいて把握できる。洗浄液 W 1 の量は、液面計（図示略）によって測定した、貯留部 7 内または受け容器 3 内の洗浄液 W 1 の液面位置に基づいて把握することもできる。

制御部 6 は、例えば、質量測定手段等からの測定信号に基づいて、加圧手段 2 および送気手段 5 に制御信号を送ることによって、加圧手段 2 および送気手段 5 の稼働および停止を制御できる。

#### 【 0 0 2 6 】

制御部 6 は、例えば図示しない CPU (Central Processing Unit) や RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、各種インターフェース等に加え、コンピュータ読み取り可能な記録媒体 6 a を有している。

制御部 6 は、その動作の一例として、例えば CPU が記録媒体 6 a に記憶されているフェルール洗浄プログラムを読み出し実行することにより、洗浄工程および排出工程（後述）を実行している。

#### 【 0 0 2 7 】

なお、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、例えばフレキシブルディスクや、光磁気ディスク、CD-ROM、半導体メモリ等の可搬媒体であり、ドライブ装置（例えば、CD-ROM ドライブ装置等）やインターフェース（例えば、USB インターフェース等）を介して読み込まれるものである。

「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」は、前記可搬媒体に限られず、コンピュータシステム（OS や周辺機器等のハードウェアを含むものをいう）に内蔵されるハードディスク等の記憶部であってもよい。「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」は、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時刻の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時刻プログラムを保持しているものも含んでもよい。

#### 【 0 0 2 8 】

##### [ フェルール洗浄方法 ] (第 1 実施形態)

本発明の第 1 実施形態のフェルール洗浄方法について説明する。

##### (洗浄工程)

図 2 に示すように、フェルール 2 0 をフェルール保持部 1 2 に保持させる。

フェルール 2 0 は、長さ方向の一部が共通流路 1 1 に挿通した状態で、保持体 1 5 によって保持することができる。保持体 1 5 はフェルール 2 0 の外面と共通流路 1 1 の内面との隙間を密封する。フェルール 2 0 は、フェルール 2 0 の一端部の貫通孔 2 1 の開口が共通流路 1 1 に臨んだ状態で保持される。

貯留部 7 には、十分量の洗浄液 W 1 を貯留しておく。洗浄液 W 1 としては、エタノール、水等が使用できる。

#### 【 0 0 2 9 】

加圧手段 2 を下降させて貯留部 7 内の洗浄液 W 1 を加圧する。これによって、貯留部 7 内の洗浄液 W 1 は、洗浄液流路 8 および共通流路 1 1 を通してフェルール 2 0 に向けて送出される。

洗浄液 W 1 は、加圧状態でフェルール 2 0 に供給され、フェルール 2 0 の一端部の開口から貫通孔 2 1 内に導入される。洗浄液 W 1 は、貫通孔 2 1 を流通し、フェルール 2 0 の他端部の貫通孔 2 1 の開口から流出する。この際、貫通孔 2 1 の内部に異物（切削屑、塵埃など）がある場合には、この異物は洗浄液 W 1 とともに貫通孔 2 1 から排出される。これにより、貫通孔 2 1 の内部は清浄化される。

#### 【 0 0 3 0 】

保持体 1 5 がフェルール 2 0 の外面と共通流路 1 1 の内面との隙間を密封しているため、共通流路 1 1 内の洗浄液 W 1 が前記隙間を通過して外部に流出することはない。

10

20

30

40

50

フェルール 20 の貫通孔 21 から排出された洗浄液 W1 は、受け容器 3 内に貯留される。

なお、気体流路 9 には逆止弁 32 が設けられているため、気体流路 9 への洗浄液 W1 の流入を妨げることができる。そのため、洗浄液 W1 は効率よくフェルール 20 に向けて送られる。

貫通孔 21 内を十分に洗浄した後、加圧手段 2 を停止することによって、洗浄液 W1 の送出を停止する。

【0031】

(排出工程)

送気手段 5 によって、気体供給管 16、気体流路 9 および共通流路 11 を通して気体 G1 (空気など) をフェルール保持部 12 のフェルール 20 に送る。

気体 G1 は、共通流路 11 内、および貫通孔 21 内の洗浄液 W1 に圧力を加え、洗浄液 W1 をフェルール 20 の他端部の貫通孔 21 の開口から流出させる。

【0032】

制御部 6 を用いる場合には、例えば、洗浄工程において、あらかじめ定められた量の洗浄液 W1 を貫通孔 21 に流通させた段階で、制御部 6 によって加圧手段 2 を停止させるとともに、送気手段 5 を稼働させて排出工程を開始することができる。

なお、洗浄液流路 8 には逆止弁 31 が設けられているため、共通流路 11 内の圧力が高くなっても、洗浄液流路 8 において洗浄液 W1 が貯留部 7 に向けて流れる(逆流する)のを妨げることができる。そのため、気体 G1 は効率よくフェルール 20 に向けて送られる。

【0033】

貫通孔 21 から排出された洗浄液 W1 は、受け容器 3 内に貯留される。

共通流路 11 内、および貫通孔 21 内の洗浄液 W1 を完全に排出した後、送気手段 5 を停止することによって、気体 G1 の送出を停止する。

【0034】

以上の工程を経て、貫通孔 21 内が清浄化され、かつ貫通孔 21 内に洗浄液 W1 が残留していないフェルール 20 が得られる。

受け容器 3 は、受け台 25 (支持体 4) に対して着脱可能であるため、必要に応じて、受け容器 3 を受け台 25 から取り外し、受け容器 3 内の洗浄液 W1 を廃棄した後、受け容器 3 を再び受け台 25 に戻すことができる。

【0035】

フェルール洗浄装置 10 によれば、洗浄液 W1 による貫通孔 21 の洗浄と、貫通孔 21 内の洗浄液 W1 の排出とを、フェルール 20 をフェルール保持部 12 に保持したまま、連続的な操作によって行うことができる。

そのため、操作者が注入器を用いて洗浄液を貫通孔に注入し、次いでエアガン等を用いて貫通孔内の残留洗浄液を排出する手法に比べて、操作を容易にし、作業効率を高めることができる。よって、洗浄作業に要する時間を短縮できる。

また、洗浄工程において、洗浄液 W1 によってフェルール 20 の貫通孔 21 内の異物を確実に除去することができる。よって、貫通孔 21 の同心度等の測定において前記異物を原因とする誤判定を防ぎ、製造歩留まりの低下を回避できる。

【0036】

前述のフェルール洗浄方法によれば、洗浄液 W1 による貫通孔 21 の洗浄と、貫通孔 21 内の洗浄液 W1 の排出とを、フェルール 20 をフェルール保持部 12 に保持したまま、連続的な操作によって行うことができる。よって、操作を容易にし、作業効率を高めることができる。よって、洗浄作業に要する時間を短縮できる。

また、洗浄工程において、洗浄液 W1 によってフェルール 20 の貫通孔 21 内の異物を確実に除去することができる。よって、貫通孔 21 の同心度等の測定において前記異物を原因とする誤判定を防ぎ、製造歩留まりの低下を回避できる。

【0037】

10

20

30

40

50

受け容器 3 は、受け台 2 5 ( 支持体 4 ) に対して着脱可能であるため、受け容器 3 を受け台 2 5 から取り外し、受け容器 3 内の洗浄液 W 1 を廃棄した後、受け容器 3 を再び受け台 2 5 に戻すことができる。

そのため、例えば受け容器 3 が受け台 2 5 に固定されている場合に比べ、使用済の洗浄液 W 1 を廃棄する操作が容易となる。よって、作業効率を高めることができる。

#### 【 0 0 3 8 】

前述のフェルール洗浄プログラムによれば、フェルール洗浄装置 1 0 のコンピュータに、洗浄工程と排出工程とを実行させることができるので、洗浄液 W 1 による貫通孔 2 1 の洗浄と、貫通孔 2 1 内の洗浄液 W 1 の排出とを、容易な操作で行うことができ、作業効率を高めることができる。

#### 【 0 0 3 9 】

前述の記録媒体によれば、例えばフェルール洗浄装置 1 0 のコンピュータに対してインストール等することで、洗浄液 W 1 による貫通孔 2 1 の洗浄と、貫通孔 2 1 内の洗浄液 W 1 の排出とを、容易な操作で行うことができ、作業効率を高めることができる。また、プログラムの流通等に好適に対応できる。

#### 【 0 0 4 0 】

##### [ フェルール洗浄装置 ] ( 第 2 実施形態 )

本発明の第 2 実施形態であるフェルール洗浄装置について説明する。

図 3 は、本発明に係るフェルール洗浄装置の第 2 実施形態であるフェルール洗浄装置 3 0 を模式的に示す外観図である。

フェルール洗浄装置 3 0 は、洗浄部 3 1 が、共通流路 1 1 に代えて共通流路 4 1 を有する点で、図 2 に示すフェルール洗浄装置 1 0 とは異なる。

#### 【 0 0 4 1 】

共通流路 4 1 は、基流路 4 1 a と、基流路 4 1 a が分岐部 4 3 において分岐した複数の分岐流路 4 1 b とを有する。

分岐流路 4 1 b の下端 ( 下端開口 4 1 c ) は洗浄部 1 の下面 1 b に達している。

図 3 では、分岐流路 4 1 b の数は 3 であるが、分岐流路 4 1 b の数は 2 以上の任意の数とすることができる。

#### 【 0 0 4 2 】

洗浄部 3 1 の下部には、複数のフェルール 2 0 を保持するフェルール保持部 4 2 ( フェルール封止部 ) が設けられている。フェルール保持部 4 2 は、分岐流路 4 1 b にそれぞれ設けられた複数の保持体 1 5 を有する。保持体 1 5 は、フェルール 2 0 の外面と分岐流路 4 1 b の内面との隙間を塞ぐ。保持体 1 5 は、その一部が、分岐流路 4 1 b の下部内面に形成された環状凹部 4 1 d 内に配置される。

#### 【 0 0 4 3 】

##### [ フェルール洗浄方法 ] ( 第 2 実施形態 )

本発明の第 2 実施形態のフェルール洗浄方法について説明する。

##### ( 洗浄工程 )

フェルール 2 0 をフェルール保持部 4 2 に保持させ、加圧手段 2 によって、貯留部 7 内の洗浄液 W 1 を加圧し、洗浄液 W 1 を洗浄液流路 8 および共通流路 4 1 を通してフェルール保持部 4 2 に保持されたフェルール 2 0 に向けて送る。

洗浄液 W 1 は、フェルール 2 0 の貫通孔 2 1 を流通し、フェルール 2 0 の他端部の貫通孔 2 1 の開口から流出する。これにより、貫通孔 2 1 の内部を洗浄することができる。

#### 【 0 0 4 4 】

##### ( 排出工程 )

気体 G 1 によって、共通流路 4 1 内、および貫通孔 2 1 内の洗浄液 W 1 に圧力を加え、洗浄液 W 1 をフェルール 2 0 の他端部の貫通孔 2 1 の開口から流出させる。

#### 【 0 0 4 5 】

第 2 実施形態のフェルール洗浄装置 3 0 によれば、複数のフェルール 2 0 に洗浄を施すことができるため、作業効率をさらに高めることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 6 】

なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、第 1 および第 2 実施形態のフェルール洗浄装置 1 0 , 3 0 では、支持体 4 は、洗浄部 1 および受け容器 3 を支持できるように構成されているが、支持体は、洗浄部のみ、または受け容器のみを支持できる構造であってもよい。

また、フェルール洗浄装置 1 0 , 3 0 は、共通流路 1 1 , 4 1 を有するが、本発明に係るフェルール洗浄装置は、共通流路がない構成も可能である。その場合には、洗浄液流路および気体流路は、それぞれ、直接的に洗浄液および気体をフェルールに供給できるように構成される。

また、フェルール洗浄装置 1 0 , 3 0 は加圧手段 2 を備えているが、加圧手段としては、洗浄部の外部に設けられた送液ポンプ等を用いてもよい。

## 【 0 0 4 7 】

第 1 および第 2 実施形態のフェルール洗浄方法は、加圧手段 2 を用いて洗浄液 W 1 を加圧し、洗浄液 W 1 をフェルール 2 0 に向けて送るが、加圧手段 2 を用いず、送気手段 5 を用いて洗浄液 W 1 をフェルール 2 0 に向けて送ることもできる。この場合は送気手段 5 が加圧手段として機能する。例えば、洗浄液 W 1 を共通流路 1 1 に流入させた後、送気手段 5 を用いて、気体 G 1 によって共通流路 1 1 内の洗浄液 W 1 を加圧してフェルール 2 0 に向けて送出することによって、貫通孔 2 1 の内部を洗浄することができる。

本発明のフェルール洗浄装置では、フェルール保持部は 1 または 2 以上のフェルールを保持することができる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 8 】

- 1 ... 洗浄部
- 2 ... 加圧手段 ( 押圧機構 )
- 3 ... 受け容器
- 4 ... 支持体
- 5 ... 送気手段
- 8 ... 洗浄液流路
- 9 ... 気体流路
- 1 0 , 3 0 ... フェルール洗浄装置
- 1 2 , 4 2 ... フェルール保持部
- 2 0 ... フェルール
- 2 1 ... 貫通孔
- 3 1 , 3 2 ... 逆止弁
- W 1 ... 洗浄液
- G 1 ... 気体

10

20

30

【 図 1 】

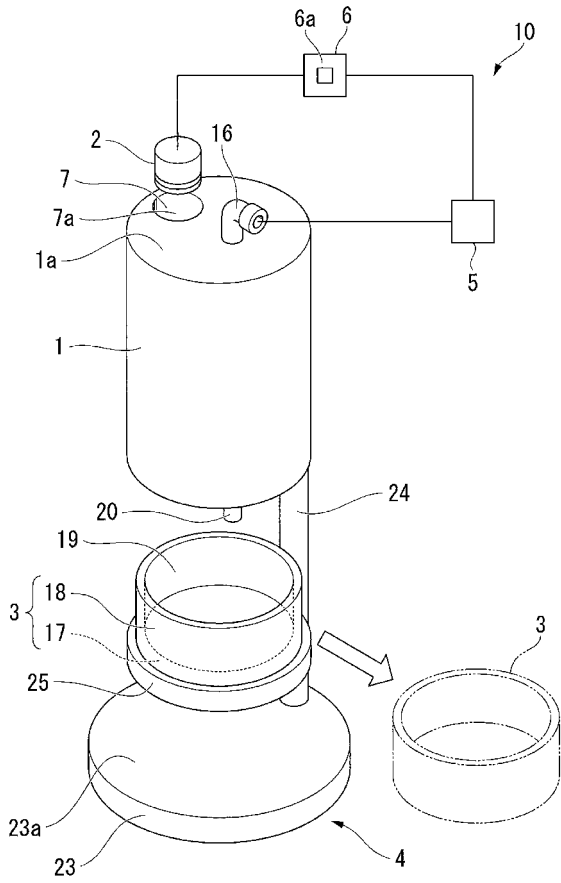


図 1

【 図 2 】

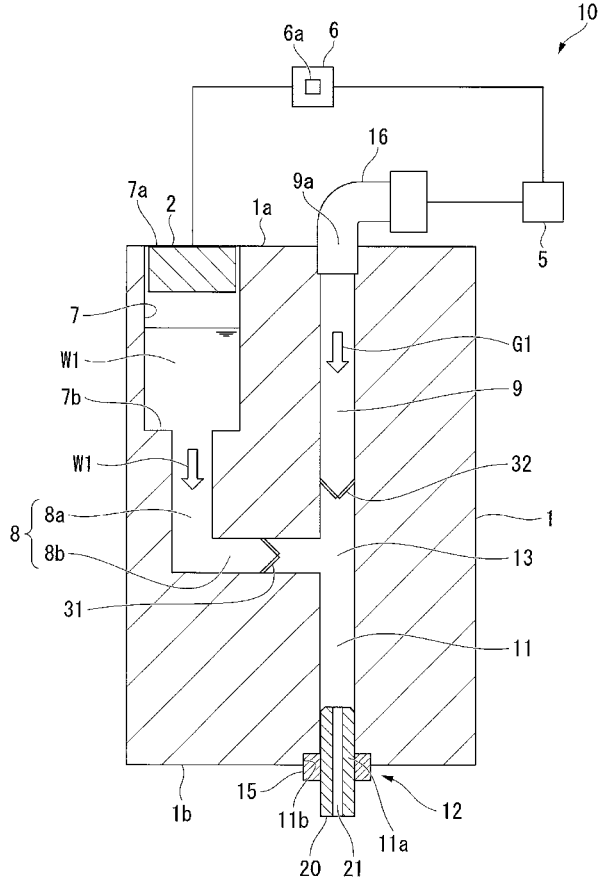


図 2

【 図 3 】

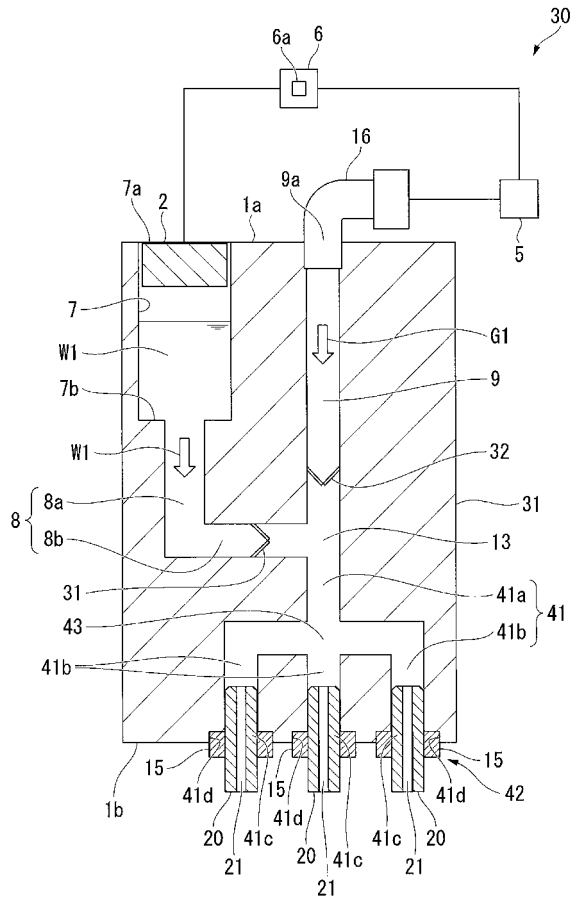


図 3