

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年10月27日(27.10.2022)

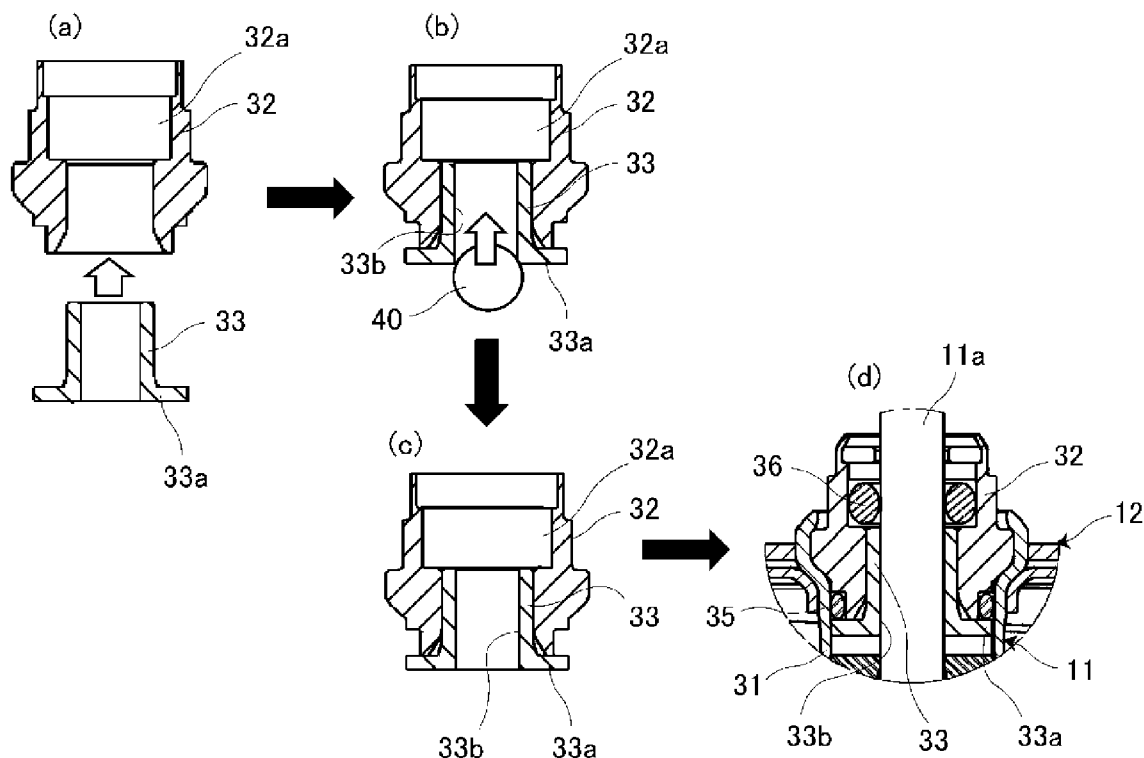


(10) 国際公開番号
WO 2022/224982 A1

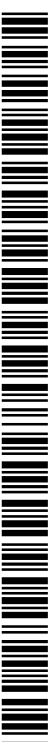
- (51) 国際特許分類:
F16K 31/68 (2006.01) *F01P 7/16* (2006.01)
H01M 8/04 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/018257
- (22) 国際出願日: 2022年4月20日(20.04.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願 2021-071746 2021年4月21日(21.04.2021) JP
- (71) 出願人: 日本サーモスタット株式会社 (NIPPON THERMOSTAT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2040003 東京都清瀬市中里6丁目5番地2 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 西村 哲弥 (NISHIMURA Tetsuya); 〒2040003 東京都清瀬市中里6丁目5番地2 日本サーモスタット株式会社内 Tokyo (JP), 小松 準 (KOMATSU Hitoshi); 〒2040003 東京都清瀬市中里6丁目5番地2 日本サーモスタット株式会社内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: THERMOSTAT DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING THERMOSTAT DEVICE

(54) 発明の名称: サーモスタット装置およびサーモスタット装置の製造方法



(57) Abstract: In a fuel cell cooling device, sliding damage to a piston and the deterioration of sealing performance are prevented despite using a simple structure in which a portion sliding with the piston is made of a brass bush and a simple and inexpensive method of setting the assembly of the brass bush to a press-fitted state by light press-fitting and ball burnishing. Provided is a stainless steel cylindrical guide member (32) slidably holding a stainless steel piston (11a) provided at the open end of a bottomed cylindrical case (31) containing a thermal expansion body and moving forward



WO 2022/224982 A1

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

and backward according to the expansion and contraction of the thermal expansion body. A brass bush (33) is fitted into the inner peripheral portion of the cylindrical guide member (32) by light press-fitting and subjected to precise finishing on the inner peripheral surface, for example, by ball burnishing, to be expanded radially by the pressure from the inside and press-fitted.

(57) 要約 : 燃料電池冷却装置において、ピストンとの摺動部分を真鍮製ブッシュとするという簡単な構成で、しかも真鍮製ブッシュの組付けを、軽圧入とボールバニシング加工を施して圧入状態とするという簡単かつ安価な方法であるにもかかわらず、ピストンの摺動傷を防ぎ、シール性の悪化を防止する。熱膨張体を封入した有底筒状ケース(31)の開口端部分に設けられ熱膨張体の膨張収縮に従って進退動作するステンレス製のピストン(11a)を摺動自在に保持するステンレス製の筒状ガイド部材(32)を備えている。この筒状ガイド部材(32)の内周部に、軽圧入状態で嵌め込まれるとともに、内周面を精密仕上げ、例えばボールバニシング加工を施すことにより、内側からの加圧力で拡径されて圧入状態とされる真鍮製ブッシュ(33)を設ける。

明 細 書

発明の名称：

サーモスタット装置およびサーモスタット装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、燃料電池自動車や定置型等の燃料電池発電システムにおいて燃料電池の冷却装置に用いて好適なサーモスタット装置およびサーモスタット装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] たとえば自動車用エンジン（内燃機関）を冷却するために、ラジエータを用いた水冷式の冷却システムが使用されている。従来からこの種の冷却システムにおいては、エンジンに導入する冷却水の温度を制御できるように、ラジエータ側に循環させる冷却水量を調節する熱膨張体を用いたサーモスタット、あるいは電気制御によるバルブユニットが使用されている。

[0003] 上記の熱膨張体を用いたサーモスタット装置における制御バルブを、冷却水通路の一部、たとえばエンジンの入口側または出口側に介装させて設ける。そして、冷却水温度が低い場合には、該制御バルブを閉じて、ラジエータを経由せずバイパス通路を介して冷却水を循環させ、また冷却水温度が高くなった場合は、制御バルブを開いて冷却水をラジエータに通して循環させる。これにより、冷却水の温度を所要の状態に制御している。

[0004] 従来この種の自動車用エンジンの冷却装置に用いるサーモスタット装置として、例えば特許文献1に示すようなものがある。即ち、熱膨張体を封入した黄銅材等による真鍮製の有底筒状ケースの開口端部分に、熱膨張体の膨張収縮に従って進退動作するステンレス（SUS）製のピストンを、黄銅材等による真鍮製の円筒状ガイド部材により摺動自在に保持するように構成したサーモエレメントが開示されている。

[0005] そして、特許文献1のサーモエレメントでは、ピストンの摺動性をよくし、しかも冷却水中の不凍液や防錆材と化学変化を起こさないステンレス製の

ブッシュを、黄銅材等による真鍮製の円筒状ガイド部材の内周部に配置させている。これにより、所要の状態でのピストンの動きを確保できるような構成となっている。

[0006] 以上の構成によるサーモスタット装置は、エンジンの冷却装置用としては問題は少ないものの、近年盛んに開発されつつある燃料電池自動車や定置型等の燃料電池発電システムにおける燃料電池冷却装置用として採用するには、問題があるものであった。

[0007] これを詳述すると、例えば燃料電池自動車向けのサーモスタット装置におけるサーモエレメントにおいては、現在一般的なガソリン車とは違い冷却水回路内にイオンが溶出すると漏電の虞れがある。これにより、真鍮によるイオン溶出低減のため、ステンレス製ピストンに対しガイド部材もステンレス製として作成するのが好ましい。

[0008] すなわち、燃料電池を冷却する冷却液は、漏電を防止するためにその導電率を低く抑える必要がある。また、真鍮はイオンが溶出しやすい材料であるため、溶出したイオンが冷却液中の導電率を増加させる可能性や、イオン溶出等を要因とした真鍮製部材の応力腐食割れによる機能喪失懸念等がある。したがって、燃料電池自動車向け等でのサーモスタット装置では、イオン溶出低減を目的として、ステンレス製ピストンを摺動自在に保持するガイド部材をステンレス製で作成されているものや、有底筒状ケースをステンレス製で作成されているものがある。（例えば、特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：実開昭57-25114号公報

特許文献2：特開2005-285398号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] しかし、上述したようにステンレス製のガイド部材に保持させたステンレ

ス製ピストンを摺動動作させたり、円筒状ガイド部材の内周部に配置させたステンレス製のブッシュにステンレス製ピストンを摺動動作させると、摺動時にピストンに傷がつき、シール性が悪化するという問題があった。

[0011] これを防ぐために、表面処理(メッキや焼入れ)をピストンに施すことも考えられるが、コストが高くなる。さらに、ステンレス製ガイド部材は、真鍮製に比べてピストン摺動部分の加工難易度が難しく、コストが高くなるという問題を避けられないものであった。

[0012] すなわち、ステンレス製ガイド部材は、ピストン摺動部分を切削して形成するため、内径寸法管理が難しい。また、ブッシュをガイド部材の内周部に圧入する際、ブッシュを抜けにくくするために、ガイド部材の内径に対してブッシュの外径をきつくしていた。さらに、圧入時に適宜の工作機器を使用して強く押し込む必要があるため、作業難易度が高くなること、ブッシュ内周面に粗さが出てしまい、ピストンに傷をつけてしまうことがある等の加工上での種々の問題もあった。

[0013] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、ピストン摺動部分でのシール性の悪化を防止でき、ピストンの傷付き防止用の表面処理が不要となり、コスト低減化を図れるサーモスタット装置およびその製造方法を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0014] このような目的に応えるための第一の手段によれば、サーモスタット装置は、熱膨張体を封入したステンレス製の有底筒状ケースの開口端部分に設けられ熱膨張体の膨張収縮に従って進退動作するステンレス製のピストンを摺動自在に保持するステンレス製の筒状ガイド部材を備え、該筒状ガイド部材内周部の前記ピストン摺動部分に、真鍮製ブッシュを圧入状態で設けている。

[0015] 上記構成によれば、ピストンとの摺動部分を真鍮製ブッシュとすることで、ピストンの摺動傷を防止できるため、シール性の悪化を防止でき、ピストンの傷付き防止用の表面処理が不要となり、これによりコスト低減化を図る

ことができる。

- [0016] また、前記サーモスタット装置では、前記真鍮製ブッシュが前記筒状ガイド部材の内周部に、軽圧入状態で嵌め込まれるとともに、内周面を精密仕上げする仕上げ加工を施すことにより、内側からの加圧力で拡径されて圧入状態とされるように設けられてもよい。このようにすると、筒状ガイド部材をステンレス製にしても、その内周部に真鍮製ブッシュを軽圧入できる程度に加工すればよく、さらにピストン摺動部分と比較して加工難易度を抑えることができるため、コスト低減が図れる。
- [0017] また、前記サーモスタット装置では、前記筒状ガイド部材の内周部に前記真鍮製ブッシュを軽圧入状態で嵌め込むとともに、該真鍮製ブッシュ内周面の仕上げ加工としてボールバニシング加工を施し、該真鍮製ブッシュを内側からの加圧力で拡径することにより、圧入状態で設けるとしてもよい。このようにすると、ピストンとの摺動部分に仕上げ加工としてボールバニシング加工を施すことにより、真鍮製ブッシュが拡径されて抜け止めされるので、ブッシュの組付け時には軽圧入するだけでよく、組み付け性が良くなるばかりでなく、従来に比べ組立設備の簡素化が図れる。さらに、真鍮製ブッシュの内径部分を精密に仕上げることができるため、ピストンに傷がつきにくくなるという利点もある。
- [0018] また、前記サーモスタット装置では、前記筒状ガイド部材の内周面であって前記真鍮製ブッシュの軸線方向における圧入側の先端部分に対応する部分に、環状溝部を形成する環状の段差を設けてもよい。このようにすると、真鍮製ブッシュ内周面に仕上げ加工を施し、該ブッシュを内側からの加圧力で拡径した際に押し出された変形部分が環状溝部に逃げる。これにより、変形部分が隣接部品であるリング等の部品側に張り出して接触することを防ぎ、シール状態に悪影響を及ぼすといった問題を防止することができる。
- [0019] また、前記サーモスタット装置では、前記筒状ガイド部材の内周部に圧入される前記真鍮製ブッシュの軸線方向における圧入側の先端部内周面に、先端側から徐々に縮径するテーパ部を設けてもよい。このようにすると、真鍮

製ブッシュ内周面に仕上げ加工を施し、該ブッシュを内側からの加圧力で拡張した際に押し出された変形部分がテーパ部とピストンとの間に逃げる。これにより、変形部分が隣接部品であるリング等の部品側に張り出して接触することを防ぎ、シール状態に悪影響を及ぼすといった問題を防止することができる。

[0020] また、前記サーモスタット装置は、燃料電池発電システムにおける燃料電池冷却装置に用いられるものであってもよい。このようにすると、前記筒状ガイド部材のピストン摺動部分のみを真鍮製ブッシュとすることで、イオン溶出低減が可能となるため、燃料電池自動車や燃料電池発電システムにおける燃料電池冷却装置に前記サーモスタット装置を用いることが適する。

[0021] 前記目的に応えるための第二の手段によれば、熱膨張体を封入したステンレス製の有底筒状ケースの開口端部分に設けられ前記熱膨張体の膨張収縮により進退動作するステンレス製のピストンを摺動自在に保持するステンレス製の筒状ガイド部材を備えているサーモスタット装置の製造方法であって、前記筒状ガイド部材の内周部に、前記ピストンを摺動自在に保持する真鍮製ブッシュを軽圧入状態で嵌め込むとともに、該真鍮製ブッシュの内周面を精密仕上げする仕上げ加工を施すことにより、該真鍮製ブッシュを内側からの加圧力で拡張して前記筒状ガイド部材の内周部に圧入状態で設けている。

[0022] 上記構成によれば、ピストンとの摺動部分を真鍮製ブッシュとすることで、ピストンの摺動傷を防止できるため、シール性の悪化を防止でき、ピストンの傷付き防止用の表面処理が不要となり、これによりコスト低減化を図ることができる。さらに、筒状ガイド部材をステンレス製にしても、その内周部に真鍮製ブッシュを軽圧入できる程度に加工すればよく、さらにピストン摺動部分と比較して加工難易度を抑えることができるため、コスト低減が図れる。

[0023] また、前記サーモスタット装置の製造方法では、前記筒状ガイド部材の内周部に前記真鍮製ブッシュを軽圧入状態で嵌め込むとともに、該真鍮製ブッシュ内周面の仕上げ加工としてボールバニシング加工を施し、該真鍮製ブッシュ

シュを内側からの加圧力で拡径することにより、圧入状態で設けるとしてもよい。このようにすると、ピストンとの摺動部分に仕上げ加工としてボールバニシング加工を施すことにより、真鍮製ブッシュが拡径されて抜け止めされるので、ブッシュの組付け時には軽圧入するだけでよく、組み付け性が良くなるばかりでなく、従来に比べ組立設備の簡素化が図れる。さらに、真鍮製ブッシュの内径部分を精密に仕上げることができるため、ピストンに傷がつきにくくなるという利点もある。

[0024] また、前記サーモスタット装置の製造方法では、前記筒状ガイド部材の内周面であって前記真鍮製ブッシュの軸線方向における圧入側の先端部分に対応する部分に、環状溝部を形成する環状の段差を設けてもよい。このようにすると、真鍮製ブッシュ内周面に仕上げ加工を施し、該ブッシュを内側からの加圧力で拡径した際に押し出された変形部分が環状溝部に逃げる。これにより、変形部分が隣接部品であるリング等の部品側に張り出して接触することを防ぎ、シール状態に悪影響を及ぼすといった問題を防止することができる。

[0025] また、前記サーモスタット装置の製造方法では、前記筒状ガイド部材の内周部に圧入される前記真鍮製ブッシュの軸線方向における圧入側の先端部内周面に、先端側から徐々に縮径するテーパ部を設けてもよい。このようにすると、真鍮製ブッシュ内周面に仕上げ加工を施し、該ブッシュを内側からの加圧力で拡径した際に押し出された変形部分がテーパ部とピストンとの間に逃げる。これにより、変形部分が隣接部品であるリング等の部品側に張り出して接触することを防ぎ、シール状態に悪影響を及ぼすといった問題を防止することができる。

[0026] また、前記サーモスタット装置の製造方法では、前記サーモスタット装置が料電池発電システムにおける燃料電池冷却装置に用いられるものであってもよい。このようにすると、前記筒状ガイド部材のピストン摺動部分のみを真鍮製ブッシュとすることで、イオン溶出低減が可能となるため、燃料電池自動車や燃料電池発電システムにおける燃料電池冷却装置に前記サーモスタ

ット装置を用いることが適する。

発明の効果

[0027] 本発明に係るサーモスタット装置およびサーモスタット装置の製造方法によれば、シール性の悪化を防止でき、ピストンの傷付き防止用の表面処理が不要となり、これによりコスト低減化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1] (a), (b), (c), (d) は本発明に係るサーモスタット装置の製造方法の第一の実施形態を示す説明図。

[図2] (a), (b) は本発明に係るサーモスタット装置の第一の実施形態を示す全体の概略側面図およびその要部拡大断面図。

[図3] (a), (b), (c) は本発明に係るサーモスタット装置及びその製造方法における第二の実施形態を示す要部拡大断面図、(d) は (b) の A 部拡大断面図。

[図4] (a), (b), (c) は図3のサーモスタット装置及びその製造方法に対する変形例を示す要部拡大断面図。

発明を実施するための形態

[0029] 図1および図2は本発明に係るサーモスタット装置およびその製造方法の第一の実施形態を示すものであり、本実施形態では、サーモスタット装置を、燃料電池自動車や定置型等の燃料電池発電システムにおける燃料電池冷却装置に使用する場合を説明する。

[0030] これらの図において、全体を符号10で示すものは、温度感知式自動弁であるサーモスタット装置である。該サーモスタット装置10は、例えば燃料電池自動車等の燃料電池発電システムにおける燃料電池冷却装置（図示せず）において、ラジエータ側の冷却水路と、燃料電池冷却水路の出口部側からのバイパス流路との交差部に付設される。そして、前記サーモスタット装置10は、これらの通路によって構成される流体流路での冷却水の流れを選択的に切り換えることにより、燃料電池冷却水路の入口部に至る冷却水温度を制御するために用いられている。なお、図2(a)では、入口制御式のサー

モスタット装置における冷却水の流れを例示したが、出口制御式では、図示とは逆の流れになることは言うまでもない。

[0031] 前記サーモスタット装置10は、図2(a)、(b)に示すように、流体の温度変化により作動する作動体であるサーモエレメント11を備え、該サーモエレメント11の一端側(図中上側)にはほぼ傘状を呈する第1の弁体12を設けるとともに、他端側(図中下側)に延びた弁軸(後述する)の先端部(図中下端側)にはほぼ板状を呈する第2の弁体13を設けている。また、前記サーモエレメント11の軸線方向の中央部分には、前記第1の弁体12を弁閉位置に付勢する付勢手段であるコイルばね14と、そのばね押さえを兼ねるフレーム15が嵌挿して設けられている。該フレーム15は、後述する固定部であるバルブハウジング側の支持脚に係止されることにより、前記第1の弁体12を、前記コイルばね14を介して弁閉方向に付勢するとともに、前記サーモエレメント11を摺動自在に保持する部材である。

[0032] 前記サーモエレメント11は、流体の温度を感知して膨張収縮するワックス等の熱膨張体を内封した温度感知部を備え、該温度感知部の先端(図中上端)からピストンロッド(以下、ピストンという)11aが進退自在に突出している。

[0033] 図中20は流体出入り口であるラジエータからの冷却水が流入し燃料電池冷却通路の入口部に連通する通路を構成するとともに内部に前記サーモスタット装置10を収納配置するハウジングである。該ハウジング20の内部には、前記サーモスタット装置10を配置する弁室21が形成されるとともに、図中上方にはラジエータからの冷却水通路(第1の通路)21Aが、図中右側には燃料電池に向かう冷却水通路(第2の通路)21Bが、図中下方にはバイパス流路(第3の通路)からの流体通路25が形成されている。なお、前記ハウジング20は、ここでは上下に分割した構造とされている。

[0034] また、前記サーモスタット装置10の長手方向の中程に設けたフランジ状部の内側には、前記第1の弁体12が着座可能に対向する弁座22が形成されている。そして、該弁座22に前記第1の弁体12が着座可能な状態で、

前記サーモエレメント 11 やこれを摺動自在に保持する前記フレーム 15 等が組み込まれている。

[0035] さらに、図中 23 は前記ピストン 11 a の先端部を係止保持する係止部であり、図 2 (a) の状態において、前記ピストン 11 a が熱膨張体の熱膨張によって図中上方に突出すると、前記サーモエレメント 11 と前記第 1 の弁体 12 が、相対的に図中下方に向かって移動し、前記第 1 の弁体 12 は適宜の弁開状態となり、ラジエータからの冷却水をエンジン側に流通させるように構成されている。

[0036] 一方、前記サーモエレメント 11 から下方に延設された弁軸としてのロッド部 18 の下端には、ほぼ板状を呈する前記第 2 の弁体 13 が嵌装して組付けられて Eリング等で係止され、かつコイルばね 19 により付勢されることにより弾性支持されている。また、前記ハウジング 20 の下方には、前記第 2 の弁体 13 によって開閉される流体通路（連通路） 25 が開口し、その開口周縁に弁座シート部 26 が形成されている。

[0037] ここで、前記第 2 の弁体 13 は、前記弁座シート部 26 に着座する構造となっており、バイパス流路側での冷却水圧力に応じて開閉されるリリーフバルブとして機能するように構成されている。

[0038] 本発明によれば、上述した構成による前記サーモスタット装置 10 における前記サーモエレメント 11 において、図 2 (b) に示されるような構成としたところに特徴を有している。即ち、熱膨張体（図示せず）を封入したステンレス製の有底筒状ケース 31 の開口端部分に設けられ熱膨張体の膨張収縮に従って進退動作するステンレス製の前記ピストン 11 a を摺動自在に保持するステンレス製の筒状ガイド部材 32 を備える。そして、該筒状ガイド部材 32 内周部の前記ピストン摺動部分に、真鍮製ブッシュ 33 を圧入状態で設けている。

[0039] ここで、前記真鍮製ブッシュ 33 は、その軸線方向の動きを拘束し得るつば付き形状で形成されている。図中 33 a はつば部である。前記真鍮製ブッシュ 33 は、前記筒状ガイド部材 32 の内周部に圧入される側の端部を先端

とし、前記つば部 33a 側を後端とする。また、前記サーモエレメント 11 の前記有底筒状ケース 31 の開口端は、前記ピストン 11a を摺動自在に保持する前記筒状ガイド部材 32 を嵌め込んだ状態でかしめられ、抜け止め状態で係止されている。さらに、図 2 (b) 中 35, 36 は前記有底筒状ケース 31 と前記筒状ガイド部材 32、前記筒状ガイド部材 32 と前記ピストン 11a 間をシールする Oリングである。

[0040] 以上の構成において、前記筒状ガイド部材 32 への前記真鍮製ブッシュ 33 の組み込みは、以下のようにして行える。すなわち、図 1 (a) に示すように、前記筒状ガイド部材 32 の内周部に、前記真鍮製ブッシュ 33 を先端側から軽圧入状態で嵌め込む。ここで、前記筒状ガイド部材 32 と前記真鍮製ブッシュ 33 との内外径差による圧入代設定値としては、例えば 0.06 ~ 0.10 mm とするとよい。

このようにすると、前記筒状ガイド部材 32 と前記真鍮製ブッシュ 33 の組付け部位での加工精度が要求されず、加工性の面で有利であるばかりでなく、組付け作業も、特別な加工治具などを要せず、簡単かつ確実に行え、コスト低減化も可能となる。

[0041] そして、上述した軽圧入状態において、図 1 (b) に示すように、前記真鍮製ブッシュ 33 の内周面 33b を、精密仕上げ加工として例えばボールバニシング加工を施し、前記真鍮製ブッシュ 33 を内側からの加圧力で拡径しながら、前記内周面 33b の精密仕上げを行う。ここで、ボールバニシング加工前、後の前記真鍮製ブッシュ 33 の内径変化値の設計設定値は、例えば 0.01 mm 程度とすればよい。なお、精密仕上げ加工としては、ボールバニシング加工以外にも、例えばローラバニッシュ加工などがあり、それ以外にも、同様に前記真鍮製ブッシュ 33 に対し前記内周面 33b からの精密仕上げを行えるものであればよい。

[0042] その結果、前記真鍮製ブッシュ 33 は、前記筒状ガイド部材 32 の内周部に圧入状態で設けられることになる。このように組み立てられた前記真鍮製ブッシュ 33 付きの前記筒状ガイド部材 32 は、前記ピストン 11a を摺動

自在に保持した状態で前記有底筒状ケース 31 の開口端部分に嵌装し、前記有底筒状ケース 31 の開口端をかしめることで固定することにより、前記サーモエレメント 11 が完成することになる。

[0043] ここで、ボールバニシング加工とは、従来の真鍮製のガイド部材のピストン摺動部分にも行われており、ガイド部材のピストン摺動部分を切削加工後、わずかに大径のボール（ボールバニシング加工治具）40を通すことで、ピストン摺動部分の内径寸法調整と内周面の粗さを小さくするために行う加工である。

[0044] 以上の構成による本発明に係る前記サーモスタット装置 10 および前記サーモスタット装置 10 の製造方法によれば、前記ピストン 11 a との摺動部分を前記真鍮製ブッシュ 33 とすることで、前記ピストン 11 a の摺動傷を防止できるため、シール性の悪化を防止でき、前記ピストン 11 a の傷付き防止用の表面処理が不要となり、これによりコスト低減化を図ることができる。

[0045] また、上述した構成によれば、前記筒状ガイド部材 32 をステンレス製にしても、その内周部に前記真鍮製ブッシュ 33 を軽圧入できる程度に加工すればよく、さらにピストン摺動部分と比較して加工難易度を抑えることができるため、コスト低減が図れる。

[0046] また、上述した構成および製造方法によれば、前記ピストン 11 a との摺動部分に仕上げ加工としてボールバニシング加工を施すことにより、前記真鍮製ブッシュ 33 が拡径されて抜け止めされるので、前記真鍮製ブッシュ 33 の組付け時には軽圧入するだけでよく、組み付け性が良くなる。さらに、前記真鍮製ブッシュ 33 の内径部分を精密に仕上げることができるため、ピストン 11 a に傷がつきにくくなるという利点もある。

[0047] ここで、上述したようにステンレス製の前記筒状ガイド部材 32 の内周部に軽圧入される前記真鍮製ブッシュ 33 に、仕上げ加工としてボールバニシング加工を施し、前記真鍮製ブッシュ 33 の内周部を拡径した際に、しごいて寄せられた肉により前記真鍮製ブッシュ 33 が軸線方向に伸張し、隣接し

ている前記リング36が装填される空間32a内に凸形状となり張り出してしまふ、といった不具合を生じる虞れがある。

[0048] このような問題を解決するために、前記筒状ガイド部材32の内周部に嵌め込む前記真鍮製ブッシュ33の軸線方向の長さを予め短く形成してもよい。このようにすれば、前記真鍮製ブッシュ33の内周部に仕上げ加工としてボールバニシング加工を施すことによる張り出し問題を解消することができる。

[0049] 図3は上述した前記真鍮製ブッシュ33への仕上げ加工としてのボールバニシング加工による張り出し問題を解決するための第二の実施形態を示すものである。これらの図において、前述した実施形態と同一又は相当する部分には同一番号を付し、その詳細な説明は省略する。

この実施形態では、前記筒状ガイド部材32の内周面であって前記真鍮製ブッシュ33の軸線方向における圧入側の先端部分に対応する部分に、環状溝部50を形成する環状の段差51を設けている。

[0050] これを詳述すると、前記筒状ガイド部材32の内周部における前記リング36装填用の空間32aに臨む端部には、前記真鍮製ブッシュ33を圧入する軸孔が開口している。該軸孔の周縁部分に、前記環状溝部50を構成する環状の段差51が、リング36のシート面32aに対する軸線方向への凹みとして凹設されている。

[0051] 環状の段差51による前記環状溝部50を設けた場合において、前記筒状ガイド部材32の内周部に軽圧入で前記真鍮製ブッシュ33を嵌め込む。そして、前記真鍮製ブッシュ33の内周面に、図3に示すように、仕上げ加工として前記ボール40を用いてボールバニシング加工を施すと、前記真鍮製ブッシュ33を内側からの加圧力で拡径し、その際に押し出された変形部分33cが、前記筒状ガイド部材32の内周面に設けた環状の段差51による環状溝部50内に逃げることになる。

[0052] 前記ボールバニシング加工による前記真鍮製ブッシュ33のしごいて寄せられた肉による変形部分33cが前記環状溝部50内に逃げることにより、

隣接している前記リング36を装填する空間32a内（シート面32bよりも図3中上側）に凸形状となって張り出すことを防止することができる。これにより、前記サーモスタット装置10の組立時において、前述した前記真鍮製ブッシュ33の変形部分33cが、隣接して設けられる部品である前記リング36に接触したりすることを防ぎ、その結果として前記リング36によるシール状態に悪影響を及ぼすといった問題を、完全に、かつ安全に防止することができる。

[0053] 上述した図3に示した実施形態では、前記筒状ガイド部材32の前記真鍮製ブッシュ33の軸線方向における圧入側の先端部分に対応する部分に、環状の段差51による前記環状溝部50を設けているが、本発明はこれに限定されない。

例えば、図4に示すように、前記真鍮製ブッシュ33の前記筒状ガイド部材32の内周部への軸線方向における圧入側の先端部分の内周面の全周に沿って、先端側から徐々に縮径するような逆円錐台形状のテーパ部52を設けるように構成してもよい。

[0054] 前記テーパ部52を設けると、前記真鍮製ブッシュ33をボールバニシング加工により内側からの加圧力で拡径した際に押し出された変形部分33cを、前記テーパ部52によって形成される環状空間内に逃がすことが可能となる。これにより、前記真鍮製ブッシュ33のボールバニシング加工による変形部分33cが、隣接している前記リング36を装填する空間32a内（シート面32bよりも図4中上側）に凸形状となって張り出すことを防止することができる。

[0055] これにより、前記サーモスタット装置10の組立時において、前述した前記真鍮製ブッシュ33の変形部分33cが前記リング36に接触したりすることを防ぎ、その結果として前記リング36によるシール状態に悪影響を及ぼすといった問題を、完全に、かつ安全に防止することができる。

[0056] 勿論、上述した前記真鍮製ブッシュ33の先端側内周面での前記テーパ部52には限定されず、例えば前記真鍮製ブッシュ33における軸線方向の圧

入側の先端側外周面に全周に沿って、徐々に外径が大きくなる方向での円錐台形状のテーパ部を形成するようにしてもよく、同等の作用効果を得られることは容易に理解されよう。

[0057] なお、本発明は上述した実施の形態で説明した構造には限定されず、前記サーモスタット装置 10 および前記サーモスタット装置 10 の製造方法を構成する各部の形状、構造等を適宜変形、変更し得ることはいうまでもない。たとえば前記有底筒状ケース 31 の開口端部分に嵌装して設けられる前記筒状ガイド部材 32 とその内周部に圧入状態で付設された前記真鍮製ブッシュ 33 とからなる組立体以外の構造については、種々の変形例が考えられることは言うまでもない。

[0058] また、本発明は、例えば燃料電池自動車や定置型等の燃料電池発電システムにおける燃料電池冷却装置に使用される入口制御式、出口制御式の前記サーモスタット装置 10 において、特に前記サーモエレメント 11 を特徴部分とするものであり、前記サーモスタット装置 10 は、例えば自動車用エンジン（内燃機関）用の冷却装置に用いられるもの、更には湯水混合栓に湯温制御用として用いられるものなどであっても、適用して効果を発揮し得るものである。

符号の説明

- [0059] 10 サーモスタット装置
11 a ピストンロッド（ピストン）
31 有底筒状ケース
32 筒状ガイド部材
33 真鍮製ブッシュ
40 ボール（ボールバニシング加工治具）
50 環状溝部
51 環状の段差
52 テーパ部

請求の範囲

- [請求項1] 熱膨張体を封入したステンレス製の有底筒状ケースの開口端部分に設けられ熱膨張体の膨張収縮に従って進退動作するステンレス製のピストンを摺動自在に保持するステンレス製の筒状ガイド部材を備え、
該筒状ガイド部材内周部の前記ピストン摺動部分に、真鍮製ブッシュを圧入状態で設けたことを特徴とするサーモスタット装置。
- [請求項2] 請求項1記載のサーモスタット装置であって、
前記筒状ガイド部材の内周部に、軽圧入状態で嵌め込まれるとともに、内周面を精密仕上げする仕上げ加工を施すことにより、内側からの加圧力で拡径されて圧入状態とされる前記真鍮製ブッシュを設けたことを特徴とするサーモスタット装置。
- [請求項3] 請求項1または請求項2記載のサーモスタット装置であって、
前記筒状ガイド部材の内周部に、前記真鍮製ブッシュを軽圧入状態で嵌め込むとともに、該真鍮製ブッシュ内周面の仕上げ加工としてボールバニシング加工を施し、該真鍮製ブッシュを内側からの加圧力で拡径することにより、圧入状態で設けることを特徴とするサーモスタット装置。
- [請求項4] 請求項2または請求項3記載のサーモスタット装置であって、
前記筒状ガイド部材の内周面であって前記真鍮製ブッシュの軸線方向における圧入側の先端部分に対応する部分に、環状溝部を形成する環状の段差を設けたことを特徴とするサーモスタット装置。
- [請求項5] 請求項2または請求項3記載のサーモスタット装置であって、
前記筒状ガイド部材の内周部に圧入される前記真鍮製ブッシュの軸線方向における圧入側の先端部内周面に、先端側から徐々に縮径するテーパ部を設けたことを特徴とするサーモスタット装置。
- [請求項6] 請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載のサーモスタット装置であって、
前記サーモスタット装置は、燃料電池発電システムにおける燃料電

池冷却装置に用いられるものであることを特徴とするサーモスタット装置。

[請求項7] 熱膨張体を封入したステンレス製の有底筒状ケースの開口端部分に設けられ前記熱膨張体の膨張収縮により進退動作するステンレス製のピストンを摺動自在に保持するステンレス製の筒状ガイド部材を備えているサーモスタット装置の製造方法であって、

前記筒状ガイド部材の内周部に、前記ピストンを摺動自在に保持する真鍮製ブッシュを軽圧入状態で嵌め込むとともに、該真鍮製ブッシュの内周面を精密仕上げする仕上げ加工を施すことにより、該真鍮製ブッシュを内側からの加圧力で拡径して前記筒状ガイド部材の内周部に圧入状態で設けることを特徴とするサーモスタット装置の製造方法。

[請求項8] 請求項7記載のサーモスタット装置の製造方法であって、

前記筒状ガイド部材の内周部に、前記真鍮製ブッシュを軽圧入状態で嵌め込むとともに、該真鍮製ブッシュ内周面の仕上げ加工としてボールバニシング加工を施し、該真鍮製ブッシュを内側からの加圧力で拡径することにより、圧入状態で設けることを特徴とするサーモスタット装置の製造方法。

[請求項9] 請求項7または請求項8記載のサーモスタット装置の製造方法であって、

前記真鍮製ブッシュの内周面に仕上げ加工を施した際に該真鍮製ブッシュを内側からの加圧力で拡径した際に押し出された変形部分を、前記筒状ガイド部材の内周面であって前記真鍮製ブッシュの軸線方向における圧入側の先端部分に対応する部分に設けた段差による環状溝部に逃がすことを特徴とするサーモスタット装置の製造方法。

[請求項10] 請求項7または請求項8記載のサーモスタット装置の製造方法であって、

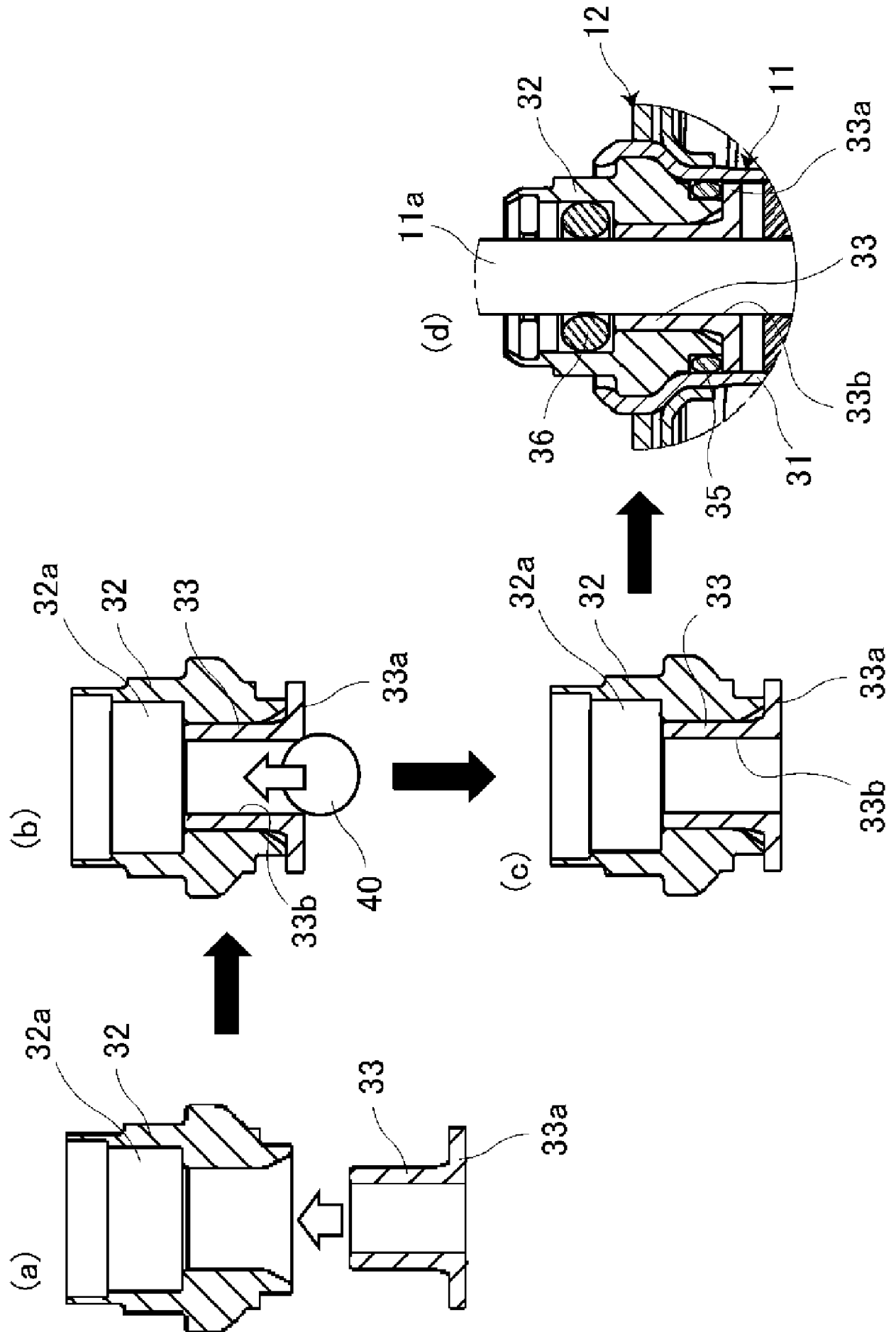
前記真鍮製ブッシュの内周面に仕上げ加工を施し、該真鍮製ブッシ

ユを内側からの加圧力で拡径した際に押し出された変形部分を、前記筒状ガイド部材の内周部に圧入される前記真鍮製ブッシュの軸線方向における圧入側の先端部内周面に設けた先端側から徐々に縮径するテーパ部による空間内に逃がすことを特徴とするサーモスタット装置の製造方法。

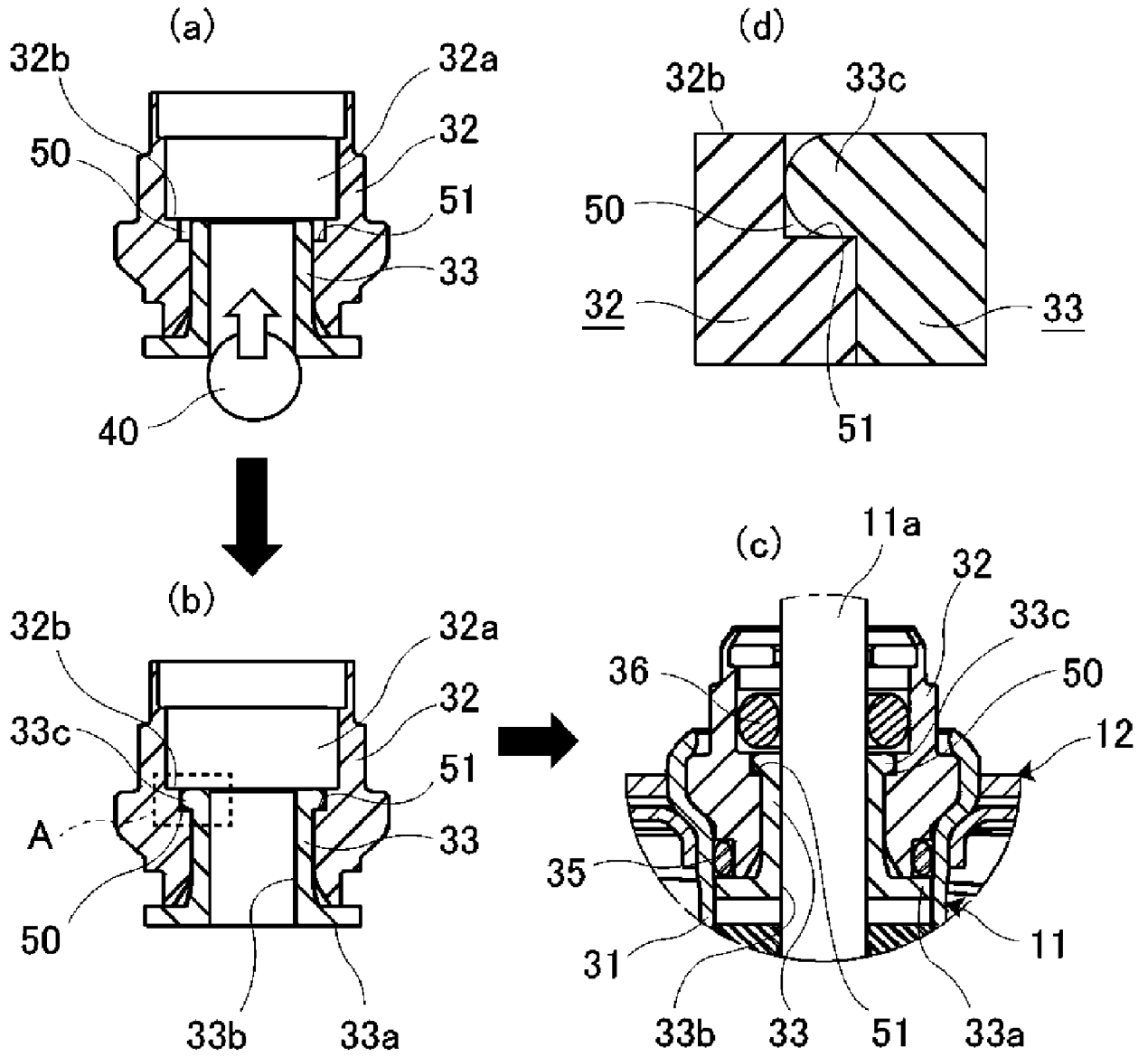
[請求項11] 請求項7ないし請求項10のいずれか1項に記載のサーモスタット装置の製造方法であって、

前記サーモスタット装置は、燃料電池発電システムにおける燃料電池冷却装置に用いられるものであることを特徴とするサーモスタット装置の製造方法。

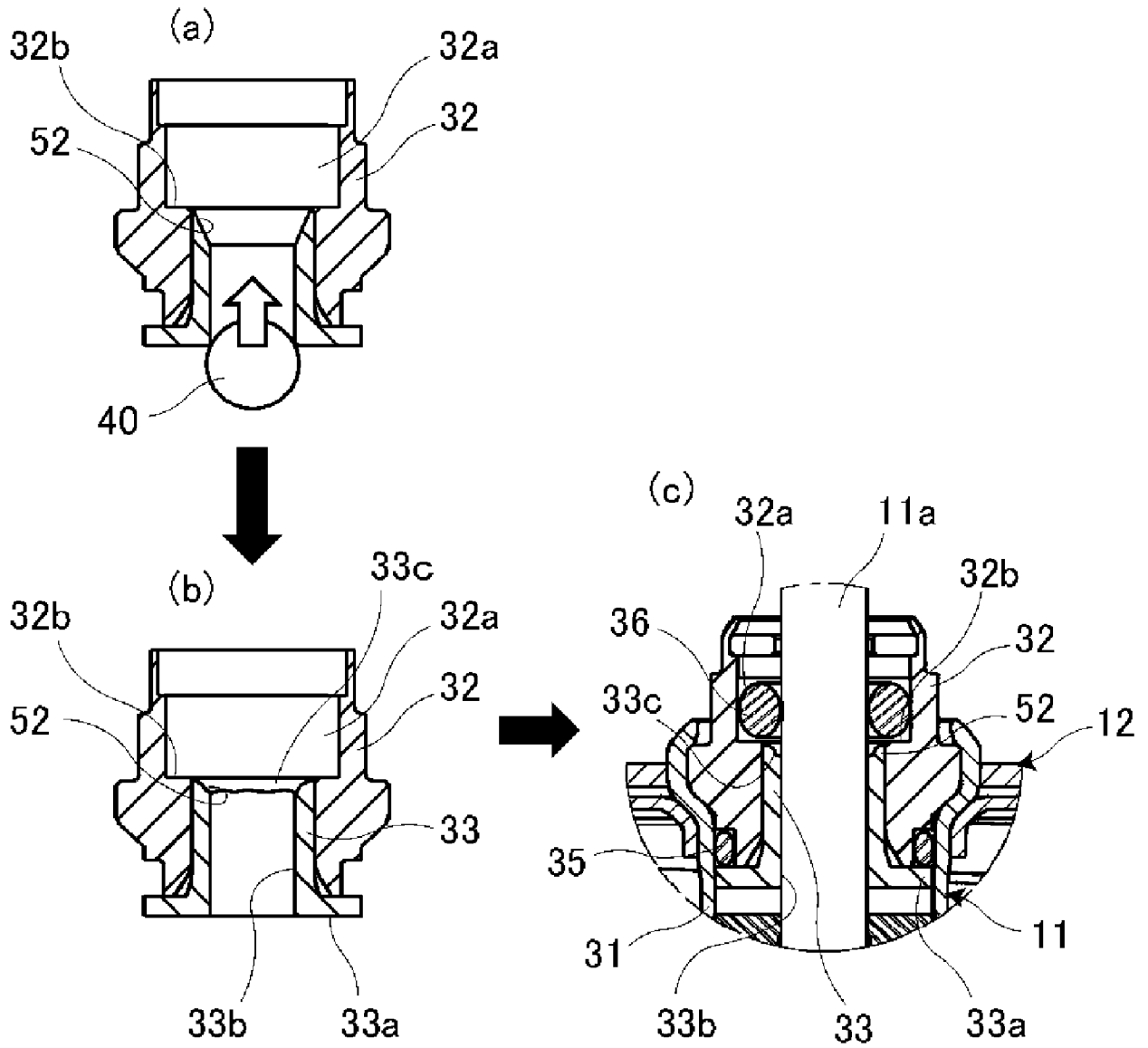
[図1]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/018257

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F16K 31/68</i> (2006.01)i; <i>H01M 8/04</i> (2016.01)i; <i>F01P 7/16</i> (2006.01)n FI: F16K31/68 Q; H01M8/04 N; F16K31/68 B; F01P7/16 502B		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16K31/68; H01M8/04		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-95918 A (YAMAHA MARINE CO., LTD.) 24 April 2008 (2008-04-24)	1-11
A	JP 2020-165441 A (SAGINOMIYA SEISAKUSHO, INC.) 08 October 2020 (2020-10-08) paragraphs [0025], [0033], fig. 2	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 01 June 2022		Date of mailing of the international search report 14 June 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/018257

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2008-95918	A	24 April 2008	US	2008/0251591	A1	
JP	2020-165441	A	08 October 2020	CN	111750167	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16K 31/68(2006.01)i; H01M 8/04(2016.01)i; F01P 7/16(2006.01)n FI: F16K31/68 Q; H01M8/04 N; F16K31/68 B; F01P7/16 502B		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F16K31/68; H01M8/04 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-95918 A（ヤマハマリン株式会社）24.04.2008（2008-04-24）	1-11
A	JP 2020-165441 A（株式会社鷺宮製作所）08.10.2020（2020-10-08） 段落0025, 0033, 図2	1-11
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “&” 同一パテントファミリー文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
国際調査を完了した日	01.06.2022	国際調査報告の発送日 14.06.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 加藤 昌人 3H 9257 電話番号 03-3581-1101 内線 3316	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/018257

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2008-95918 A	24.04.2008	US 2008/0251591 A1	
JP 2020-165441 A	08.10.2020	CN 111750167 A	