

(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  
2016 年 12 月 22 日(22.12.2016)

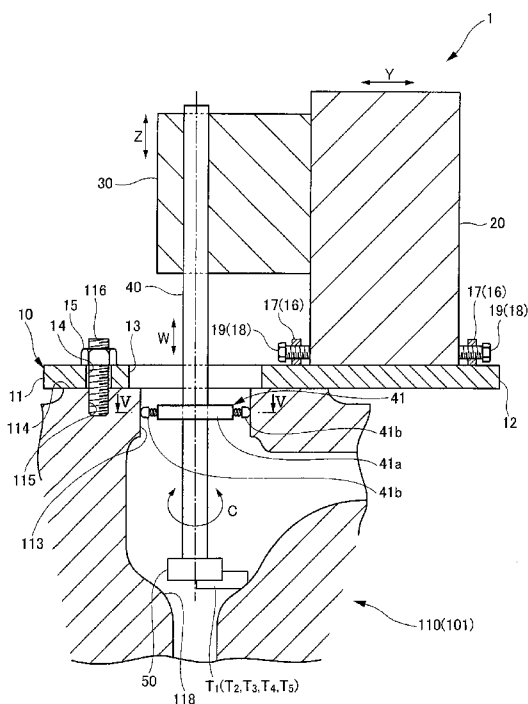


(10) 国際公開番号  
**WO 2016/204157 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*B23B 5/06* (2006.01) *B23B 41/12* (2006.01)  
*B23B 41/00* (2006.01) *B23P 6/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/067722
- (22) 国際出願日: 2016 年 6 月 15 日(15.06.2016)
- (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 2015-120764 2015 年 6 月 16 日(16.06.2015) JP
- (71) 出願人: 三菱日立パワーシステムズ株式会社  
(MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.)  
[JP/JP]; 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目 3 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 杉谷 大地(SUGITANI, Daichi); 〒2208401  
神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目 3 番 1 号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内  
Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 光石 俊郎, 外(MITSUISHI, Toshiro et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂四丁目 9 番 6 号  
タク・赤坂ビル 4 階 光石法律特許事務所  
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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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:  
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: VALVE SEAT MACHINING DEVICE, AND VALVE SEAT MACHINING METHOD USING SAID VALVE SEAT MACHINING DEVICE

(54) 発明の名称: 弁座加工機および当該弁座加工機を用いた弁座加工方法



(57) Abstract: Provided is a valve seat machining device (1) for machining a valve seat (118) in a valve device (101) having a valve main body (110), which forms a passage for a fluid, and a valve driving unit (120), which drives a valve body (124) that can closely engage with the valve seat (118) in the valve main body (110), said valve seat machining device (1) comprising: a pedestal (10) that is mounted to the valve main body (110); a main body (20) that can move in two different axes relative to the pedestal (10); a supporting body (30) that can move in the driving direction of the valve body (124) relative to the main body (20); a main shaft (40) that can turn around an axis parallel to the driving direction of the valve body (124) relative to the supporting body (30); and a tool holder (50) that holds a tool (T) for machining the valve seat (118).

(57) 要約: 流体の流路を形成する弁本体部 (110) と、前記弁本体部 (110) における弁座 (118) に密着係合可能な弁体 (124) を駆動する弁駆動部 (120) とを備えた弁装置 (101) における前記弁座 (118) を加工する弁座加工機 (1) であって、前記弁本体部 (110) に取り付けられる台座部 (10) と、当該台座部 (10) に対して異なる二軸方向に移動可能な本体部 (20) と、当該本体部 (20) に対して前記弁体 (124) の駆動方向に移動可能な支持部 (30) と、当該支持部 (30) に対して前記弁体 (124) の駆動方向と平行な軸回りに回転可能な主軸 (40) と、前記弁座 (118) を加工するための工具 (T) を保持する工具ホルダ (50) とを備えて成る。

WO 2016/204157 A1

## 明 細 書

発明の名称：

弁座加工機および当該弁座加工機を用いた弁座加工方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、タービンへの流体の供給に用いられる弁装置における弁座がエロージョンによって浸食した際に、当該弁座の補修加工を施す弁座加工機、および、当該弁座加工機を用いた弁座加工方法に関する。

### 背景技術

[0002] 例えば、蒸気タービンを利用した発電設備においては、ボイラで発生した蒸気の熱エネルギーを蒸気タービンで機械的工作に変換しており、これらボイラと蒸気タービンとの間に、弁装置が設けられている。弁装置は、ボイラから蒸気タービンへ送られる蒸気（流体）の流路を形成すると共に、弁体を動作させて流路における内壁の一部（弁座）と密着させることによって当該流路を開閉するものである。

[0003] この弁装置においては、ボイラから弁装置（流路）内に流入した蒸気が、その内壁に噴流となって衝突するという問題がある（特許文献1参照）。このように蒸気が流路の内壁に衝突することによって、弁装置としての圧力損失が発生すると共に、当該内壁の浸食（エロージョン）が発生してしまう。特に、弁座に浸食が発生すると、弁座に沿って蒸気タービンへ流入する蒸気の流れが乱れる虞がある。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-214709号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] このように、弁座に浸食が発生した場合には、弁座を補修加工する必要がある。補修加工は、弁座の表面を切削して浸食部分を除去すると共に弁体に

対応した形状に再加工するものである。

[0006] この弁座の補修加工は、弁装置を発電設備のある工場（発電工場）から加工設備のある工場（加工工場）へ移動して行われる。つまり、弁装置を、ボイラと蒸気タービンとの間から取り外して発電工場から加工工場へ運搬し、当該加工工場において補修加工を施した後、補修加工が施された弁装置を加工工場から発電工場へ運搬して再びボイラと蒸気タービンとの間に取り付ける。

[0007] このように、弁装置における弁座の補修加工は、弁装置の取り外しおよび取り付け作業、工場間の運搬作業、ならびに、加工設備による加工作業を必要とし、多大な費用と時間を要するものである。

[0008] 本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、タービンへの流体の供給に用いられる弁装置における弁座の補修加工を容易に行うことを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決する第一の発明に係る弁座加工機は、流体の流路を形成する弁本体部と、前記弁本体部に着脱可能に設けられて前記弁本体部における弁座に密着係合可能な弁体を駆動することによって前記流路を開閉する弁駆動部とを備えた弁装置における前記弁座を加工する弁座加工機であって、前記弁本体部に取り付けられる台座部と、前記台座部に設けられ、当該台座部に対して異なる二軸方向に移動可能な本体部と、前記本体部に設けられ、当該本体部に対して前記弁体の駆動方向に移動可能な支持部と、前記支持部に設けられ、当該支持部に対して前記弁体の駆動方向と平行な軸回りに回転可能な主軸と、前記主軸に設けられ、前記弁座を加工するための工具を保持する工具ホルダとを備えたことを特徴とする。

[0010] 上記課題を解決する第二の発明に係る弁座加工機は、第一の発明に係る弁座加工機において、前記台座部が、前記弁本体部に設けられた既設のボルト穴と同ピッチ且つ同数のボルト挿通穴を有するものであることを特徴とする。

[0011] 上記課題を解決する第三の発明に係る弁座加工機は、第一または第二の発

明に係る弁座加工機において、前記主軸の外周側に回転可能に取り付けられ、前記弁本体部に固定可能なリング部材を備えたことを特徴とする。

[0012] 上記課題を解決する第四の発明に係る弁座加工機は、第一から第三のいずれか一つの発明に係る弁座加工機において、前記本体部が、前記台座部を押圧して当該本体部と前記台座部との間に隙間を形成する押圧手段を備えたものであることを特徴とする。

[0013] 上記課題を解決する第五の発明に係る弁座加工方法は、流体の流路を形成する弁本体部と、前記弁本体部に着脱可能に設けられて前記弁本体部における弁座に密着係合可能な弁体を駆動することによって前記流路を開閉する弁駆動部とを備えた弁装置における前記弁座を加工する弁座加工方法であって、前記弁本体部から前記弁駆動部を取り外し、前記弁本体部に第一から第四のいずれか一つの発明に係る弁座加工機を取り付け、前記工具ホルダに切削刃の形状を異にする複数の切削工具を付け替えることにより、前記弁座を前記弁体に対応した形状に加工することを特徴とする。

### 発明の効果

[0014] 第一の発明に係る弁座加工機によれば、弁装置の弁座がエロージョンによって浸食した際に、弁座加工機を弁駆動部に代えて弁装置の弁本体部に組み付けることができるので、弁装置（弁本体部）がタービン等に組み付けられた状態で弁座の補修加工を行うことができる。よって、弁装置における弁座の補修加工において、弁装置のタービン等からの取り外し作業およびタービン等への取り付け作業、ならびに、発電設備のある工場と加工設備のある工場間の運搬作業をなくすことができる。

[0015] 第二の発明に係る弁座加工機によれば、弁装置における既設のボルト穴と弁座加工機におけるボルト挿通穴とが互いに同ピッチ且つ同数設けられているので、弁装置に対して弁座加工機をボルト穴のピッチ毎に位相をずらして組み付けることができる。つまり、弁装置に対する弁座加工機の取り付け向きを変えることができる。よって、弁装置の近くに他の機器（周辺構造物等）がある場合には、当該他の機器との干渉を回避しつつ、弁座加工機の弁装

置への組み付けを行うことができる。

[0016] 第三の発明に係る弁座加工機によれば、リング部材を、主軸の回転を許容しつつ弁本体部に固定することができるので、加工の際に生じる加工抵抗等による主軸の振れ（振動や煽り）を防止することができる。

[0017] 第四の発明に係る弁座加工機によれば、押圧手段によって本体部と台座部との間に隙間を形成することにより、当該隙間（本体部と台座部との間）に高さ調整ライナを挿入することができる。よって、例えば、本体部の一端側に高さ調整ライナを挟み込んで本体部の一端側のみを高くすることにより、台座部に対する本体部（主軸）の傾きを調整することができる。

[0018] 第五の発明に係る弁座加工方法によれば、弁装置の弁座がエロージョンによって浸食した際に、弁座加工機を弁駆動部に代えて弁装置の弁本体部に組み付けることができるので、弁装置（弁本体部）がタービン等に組み付けられた状態で弁座の補修加工を行うことができる。よって、弁装置における弁座の補修加工において、弁装置のタービン等からの取り外し作業およびタービン等への取り付け作業、ならびに、発電設備のある工場と加工設備のある工場間の運搬作業をなくすことができる。

また、工具ホルダに切削刃の形状を異にする複数の切削工具を付け替えて弁座の加工を行うことにより、弁座を弁体に対応した形状に容易に加工することができる。

## 図面の簡単な説明

[0019] [図1]実施例1に係る弁座加工機の構造を示す平面図である。

[図2]実施例1に係る弁座加工機の構造を示す断面図（図1におけるII-II矢視断面図）である。

[図3]実施例1に係る弁座加工機における台座部と本体部との固定方法を示す説明図（図1におけるIII-III矢視断面）である。

[図4]実施例1に係る弁座加工機における押圧手段を示す説明図（図1におけるIV-IV矢視断面）である。

[図5]実施例1に係る弁座加工機における防振リングを示す説明図（図2にお

けるV－V矢視断面)である。

[図6]実施例1に係る弁座加工機を用いた弁座の加工方法を示す説明図である。

[図7]実施例1に係る弁座加工機を用いた補修加工を施す弁装置の構造を示す断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0020] 以下に、本発明に係る弁座加工機の実施例について、添付図面を参照して詳細に説明する。もちろん、本発明は以下の実施例に限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で各種変更が可能であることは言うまでもない。

#### 実施例 1

[0021] 本発明の実施例1に係る弁座加工機を用いて補修加工を施す弁装置の構造について、図7を参照して説明する。

[0022] 図7に示すように、弁装置101には、蒸気の流路110aを形成する弁本体部110と、この弁本体部110に着脱可能に設けられて弁本体部110における流路110aを開閉するように後述する弁体124を動作する弁駆動部120とが備えられている。弁装置101は、発電設備における図示しないボイラと図示しない蒸気タービンとの間に設けられるものであり、弁本体部110によってボイラから蒸気タービンへ供給される蒸気が流通する流路110aを形成すると共に、弁駆動部120によって当該流路110aにおける蒸気の流通の停止や当該流路110aを流通する蒸気の流量の調整を行うものである。

[0023] 弁本体部110には、水平方向における一方側(図7における右方側)に開口する第一開口部111と、鉛直方向における一方側(図7における下方側)に開口する第二開口部112と、鉛直方向における他方側(図7における上方側)に開口する第三開口部113とが設けられている。弁本体部110においては、第一開口部111が図示しないボイラと接続され、第二開口部112が図示しない蒸気タービンと接続されており、図示しないボイラで発生された蒸気は、第一開口部111を介して弁装置101(弁本体部110

0) 内に流入され、その後、第二開口部 112 を介して図示しない蒸気タービンへ流出されるようになっている。つまり、弁本体部 110 には、第一開口部 111 と第二開口部 112 とを連通する流路 110a が形成されている。

[0024] 第三開口部 113 は、流路 110a と連通して第二開口部 112 と対向するように形成されている。また、第三開口部 113 は、弁本体部 110 における上面 114 に臨んで形成されており、この第三開口部 113 が臨む上面 114 は、平らに加工された加工面である。弁本体部 110 の上面 114 には、弁装置 101 における弁駆動部 120 が取り付けられるようになっている。

[0025] 弁駆動部 120 には、弁本体部 110 (上面 114) に固定される取付板 121 と、取付板 121 に設けられて図示しない駆動源を有する駆動部本体 122 と、駆動部本体 122 によって一方向 (鉛直方向であって、図 7 における上下方向) に動作される弁棒 123 および弁体 124 とが備えられている。

[0026] 弁本体部 110 の上面 114 には、第三開口部 113 の近傍に複数のボルト穴 115 が形成されており、このボルト穴 115 には、それぞれスタッドボルト 116 がねじ込まれている。一方、弁駆動部 120 の取付板 121 には、弁本体部 110 の第三開口部 113 に対応した位置に弁棒 123 を挿通可能な弁棒挿通穴 125 が形成されると共に、弁本体部 110 のボルト穴 115 およびスタッドボルト 116 に対応した位置にスタッドボルト 116 を挿通可能なボルト挿通穴 126 が形成されている。

[0027] 取付板 121 (弁駆動部 120) のボルト挿通穴 126 に上面 114 (弁本体部 110) のスタッドボルト 116 が挿通され、当該スタッドボルト 116 の先端からナット 117 がねじ込まれることにより、取付板 121 (弁駆動部 120) は上面 114 (弁本体部 110) に固定されている。なお、弁本体部 110 におけるボルト穴 115 およびスタッドボルト 116 は、第三開口部 113 を囲んで周方向に所定距離離間して複数設けられており (図

1 参照)、弁駆動部 1 2 0 におけるボルト挿通穴 1 2 6 は、ボルト穴 1 1 5 およびスタッドボルト 1 1 6 に対応するように、すなわち、弁棒挿通穴 1 2 5 を囲んで周方向に所定距離離間して複数（ボルト穴 1 1 5 およびスタッドボルト 1 1 6 と同ピッチおよび同数）設けられている（図 7 参照）。

[0028] 駆動部本体 1 2 2 は、図示しない固定手段によって取付板 1 2 1 に固定され、弁棒 1 2 3 は、駆動部本体 1 2 2 から取付板 1 2 1 の弁棒挿通穴 1 2 5 を挿通して下方に突出して設けられ、弁体 1 2 4 は、弁棒 1 2 3 の先端側（図 7 における下端側）に取り付けられている。

[0029] 弁棒 1 2 3 および弁体 1 2 4 は、駆動部本体 1 2 2 の図示しない駆動源によって、弁棒 1 2 3 の軸方向（図 7 における上下方向）に動作するようになっている。弁本体部 1 1 0 の第二開口部 1 1 2 には、弁体 1 2 4 に対応した形状の弁座 1 1 8 が設けられており、弁駆動部 1 2 0 の動作によって弁体 1 2 4 は弁座 1 1 8 に密着係合するようになっている。弁体 1 2 4 が弁座 1 1 8 に密着係合することにより、弁本体部 1 1 0 における流路 1 1 0 a が閉じられ、図示しないボイラから図示しない蒸気タービンへの蒸気の流通が停止される。

[0030] 本発明の実施例 1 に係る弁座加工機の構造について、図 1 から図 5 を参照して説明する。

[0031] 図 1 および図 2 に示すように、弁座加工機 1 は、弁装置 1 0 1 の弁本体部 1 1 0 に固定される台座部 1 0 と、台座部 1 0 に設けられて当該台座部 1 0 に対して水平な X 軸方向（図 1 における上下方向）および Y 軸方向（図 1 および図 2 における左右方向）に移動可能な本体部 2 0 と、本体部 2 0 から水平な一方側（図 1 および図 2 における左方側）に延設されて当該本体部 2 0 に対して鉛直な Z 軸方向（図 2 における上下方向）に移動可能な支持部 3 0 と、支持部 3 0 の先端側（図 1 および図 2 における左端側）に設けられて当該支持部 3 0 に対して鉛直な W 軸方向（図 2 における上下方向）に移動可能かつ鉛直な C 軸回りに回動可能に支持される主軸 4 0 と、主軸 4 0 の先端部（図 2 における下端部）に設けられて切削工具 T を保持する工具ホルダ 5 0

とから概略構成される。

[0032] この弁座加工機 1 は、弁装置 101 の弁座 118 がエロージョンによって浸食した際に、当該弁座 118 を補修加工するためのものであり、弁駆動部 120（図 7 参照）に代えて弁装置 101 の弁本体部 110 に組み付けられるものである。つまり、弁座加工機 1 は、移動可能なものであり、弁装置 101（弁本体部 110）が図示しないボイラおよび図示しない蒸気タービンに組み付けられた状態で弁座 118 の補修加工を行うことができるものである。

[0033] 図 1 および図 2 に示すように、弁座加工機 1 の台座部 10 は、円形部 11 と方形部 12 とを合わせた平板形状から成り（図 1 参照）、円形部 11 において台座部 10 が弁装置 101 の弁本体部 110 に固定され、方形部 12 において弁座加工機 1 の本体部 20 が台座部 10 に固定されている（図 1 および図 2 参照）。

[0034] 台座部 10 の円形部 11 には、主軸 40 を挿通可能な（第三開口部 113 と略同径であり、図 1 および図 2 においては、第三開口部 113 よりも大きい径を有する）主軸通し穴 13 と、スタッドボルト 116 を挿通可能な複数（図 1 においては十二個）のボルト通し穴 14 とが設けられている。主軸通し穴 13 は、第三開口部 113 に対応した位置に形成され、複数のボルト通し穴 14 は、弁装置 101 のボルト穴 115 およびスタッドボルト 116 に対応した位置、すなわち、主軸通し穴 13 を囲んで周方向に所定距離離間して複数（ボルト穴 115 およびスタッドボルト 116 と同ピッチ且つ同数）設けられている。

[0035] 弁座加工機 1 における台座部 10 のボルト通し穴 14 に弁装置 101 における弁本体部 110 のスタッドボルト 116 を挿通し、当該スタッドボルト 116 の先端からナット 15 をねじ込むことにより、台座部 10（弁座加工機 1）を弁本体部 110（弁装置 101）に固定することができる。

[0036] ここで、弁装置 101 における複数のスタッドボルト 116 と弁座加工機 1（台座部 10）における複数のボルト通し穴 14 とが、互いに同ピッチ且

つ同数設けられているので、弁装置１０１に対して弁座加工機１を１ピッチ（または複数ピッチ）分だけ回転させても、台座部１０のボルト通し穴１４に弁装置１０１のスタッドボルト１１６を挿通させることができる。よって、台座部１０（弁座加工機１）を弁本体部１１０（弁装置１０１）に対して１ピッチ毎に位相をずらして組み付けることができる。このように、弁装置１０１に対する弁座加工機１の取り付け向きを可変としたことにより、弁装置１０１の近くに図示しない他の機器（周辺構造物等）がある場合には、当該他の機器との干渉を回避しつつ、弁座加工機１の弁装置１０１（弁本体部１１０）への組み付けが可能となる。

[0037] 図１および図３に示すように、弁座加工機１の本体部２０には、フランジ２１が対称の位置（図１における上方側および下方側）に設けられている。このフランジ２１が、当該フランジ２１と略同じ高さ（図３における上下方向長さ）に形成されたライナ２２と共に、押し付け金具２３およびボルト２４によって押え付けられることにより、本体部２０は台座部１０に固定されている。

[0038] 図１および図２に示すように、台座部１０には、本体部２０の周囲（図１においては四方）に位置する突出部１６，１７が設けられている。水平なＸ軸方向における本体部２０の両側（図１における上方側および下方側）に位置する突出部１６には、Ｘ軸方向位置調整ボルト１８がねじ込まれており、このＸ軸方向位置調整ボルト１８をねじ回すことによって、台座部１０上において本体部２０をＸ軸方向に移動することができる。水平なＹ軸方向における本体部２０の両側（図１における左方側および右方側）に位置する突出部１７には、Ｙ軸方向位置調整ボルト１９がねじ込まれており、このＹ軸方向位置調整ボルト１９をねじ回すことによって、台座部１０上において本体部２０をＹ軸方向に移動することができる。つまり、Ｘ軸方向位置調整ボルト１８およびＹ軸方向位置調整ボルト１９によって、水平面（Ｘ－Ｙ平面）内における台座部１０に対する本体部２０の位置を調整することができるようになっている。

[0039] また、図1および図4に示すように、本体部20には、フランジ21を鉛直方向（図4においては、上下方向）に貫通する複数（図1においては、四つ）のねじ穴25が形成されており、このねじ穴25には、それぞれ押し上げボルト26がねじ込まれている。この押し上げボルト26をフランジ21にねじ込むことによって、台座部10に対して本体部20を持ち上げる、すなわち、台座部10と本体部20との間に隙間を形成することができる。このように本体部20を持ち上げて台座部10と本体部20との間に隙間を形成することにより、当該隙間（台座部10と本体部20との間）に図示しない高さ調整ライナを挿入することができる。つまり、本体部20の一端側に図示しない高さ調整ライナを挟み込み、本体部20の一端側のみを高くすることにより、台座部10に対する本体部20の傾き（主軸40の鉛直方向に対する傾き）を調整することができるようになっている。

[0040] 上述したように、弁装置101に固定された台座部10に対して、本体部20のX軸方向位置、Y軸方向位置および傾きを調整可能としたことにより、主軸40を弁座118の中心と一致させた正確な加工を行うことができる。なお、台座部10に対する本体部20の固定にライナ22と押し付け金具23とボルト24とを用いることにより、X軸方向位置、Y軸方向位置および傾きを調整した状態で本体部20を台座部10に固定することができる。

[0041] 図2および図5に示すように、主軸40には、回転可能に支持される防振リング41が設けられている。防振リング41は、主軸40の先端に設けた切削工具Tによる加工の際に、加工抵抗等による主軸40の振れ（振動や煽り）を防止することができるものであり、主軸40の外径と略同径（僅かに大きい径）の内径を有するリング部41aと、このリング部41aの外周側に突出可能な複数（図5においては、四つ）の突出ボルト41bとから構成される。防振リング41は、突出ボルト41bをねじ回してリング部41aからの突出量を調整することによって、主軸40のC軸回りの回動を許容しつつ、例えば、第三開口部113の内側に固定される。

[0042] 本発明の実施例1に係る弁座加工機を用いた弁座加工方法について、図1

から図 7 を参照して説明する。

- [0043] 図示しないボイラおよび図示しない蒸気タービンの駆動によって弁装置 101 にエロージョンによる浸食が生じた場合には、ボイラおよび蒸気タービンの駆動が停止した時（定期検査時など）に、以下に示す補修作業を行う。
- [0044] まず、弁装置 101 において弁本体部 110 に組み付けられている弁駆動部 120 を取り外し（図 7 参照）、この弁駆動部 120 に代わって弁座加工機 1 を弁装置 101 の弁本体部 110 に組み付ける（図 2 参照）。つまり、弁本体部 110 に設置されたスタッドボルト 116 を台座部 10 のボルト通し穴 14 に挿通すると共に当該スタッドボルト 116 にナット 15 をねじ込むことにより、加工機 1 における台座部 10 が弁装置 101 における弁本体部 110 に固定される。
- [0045] このとき、弁装置 101 の周囲に図示しない他の機器（周辺構造物等）がある場合には、当該他の機器との干渉および作業性を考慮して弁座加工機 1 を設置する。台座部 10 に設けられた複数のボルト通し穴 14 がスタッドボルト 116 と同ピッチ且つ同数で設けられていることにより、弁装置 101 に対する弁座加工機 1（台座部 10）の取り付け向き（方形部 12 が位置する方向）を種々の方向にすることができるので、図示しない他の機器との干渉および作業性を考慮して弁座加工機 1 を設置することができる（図 1 参照）。
- [0046] 次に、台座部 10 に対する本体部 20 の水平面内における位置（X 軸方向位置および Y 軸方向位置）と傾きとを調整する。つまり、X 軸方向位置調整ボルト 18 および Y 軸方向位置調整ボルト 19 により、台座部 10 に対する本体部 20 の X 軸方向位置および Y 軸方向位置を調整し（図 1 および図 2 参照）、押し上げボルト 26 によって本体部 20 を持ち上げて図示しない高さ調整ライナを挿入することにより、台座部 10 に対する本体部 20 の傾き（主軸 40 の鉛直方向に対する傾き）を調整する（図 1 および図 4 参照）。
- [0047] このとき、例えば、主軸 40 における軸方向（図 2 においては、上下方向）に異なる二箇所に図示しないダイヤルゲージを取り付け、当該ダイヤルゲ

ージを弁装置 101 の弁本体部 110 における弁座 118 および第三開口部 113 の内周側に押し当てることにより得た計測データに基づいて、本体部 20 の X 軸方向位置、Y 軸方向位置、傾きの調整量を求めることができる。

[0048] 次に、本体部 20 を台座部 10 に固定する。つまり、図 3 に示すように、本体部 20 におけるフランジ 21 の近傍にライナ 22 を設置し、フランジ 21 およびライナ 22 を押し付け金具 23 およびボルト 24 によって押え付けられることによって、本体部 20 を台座部 10 に固定する。

[0049] 次に、主軸 40 に設けた防振リング 41 を第三開口部 113 の内側に固定する。つまり、主軸 40 に係合する防振リング 41 を、軸方向（図 2 における上下方向）に移動して第三開口部 113 の位置に合わせ、突出ボルト 41b を調整することによって防振リング 41 を第三開口部 113 の内側に固定する（図 2 および図 5 参照）。

[0050] 以上の作業により、弁座 118 の補修加工の準備、すなわち、弁座加工機 1 の弁装置 101（弁本体部 110）への設置が完了する。

[0051] 続いて、弁座加工機 1 による弁装置 101 の補修加工を行う。

[0052] まず、図 6 に示すように、弁座 118 における範囲  $a_1$  を切削加工するための切削工具  $T_1$  を工具ホルダ 50 によって保持した状態で主軸 40 を回転駆動させると共に、支持部 30 を Z 軸方向（または、主軸 40 を W 軸方向）に移動させることにより、弁座 118 における範囲  $a_1$  を切削加工する。このとき、弁座 118 の浸食部分を除去することができる程度に支持部 30（または、主軸 40）を下方側へ移動させる。

[0053] 同様に、弁座 118 における範囲  $a_2$ ,  $a_3$ ,  $a_4$ ,  $a_5$  をそれぞれ切削加工するための切削工具  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$ ,  $T_5$  を工具ホルダ 50 によって保持した状態で、それぞれ弁座 118 における範囲  $a_2$ ,  $a_3$ ,  $a_4$ ,  $a_5$  を切削加工する。このように、切削刃の形状を異にする複数の切削工具  $T_1 \sim T_5$  を用いて弁座 118 における複数の範囲  $a_1 \sim a_5$  をそれぞれ切削加工することにより、弁座 118 全体（全範囲  $a_1 \sim a_5$ ）を補修加工することができる。つまり、弁座 118 を弁体 124（図 7 参照）に対応した形状とすることができる。

[0054] 以上のようにして、弁装置 1 0 1（弁本体部 1 1 0）を図示しないボイラおよび図示しない蒸気タービンに組み付けられた状態で弁座 1 1 8の補修加工を容易に行うことができる。

### 符号の説明

- [0055] 1 弁座加工機
- 1 0 弁座加工機の台座部
- 1 1 円形部
- 1 2 方形部
- 1 3 主軸通し穴
- 1 4 ボルト通し穴
- 1 5 ナット
- 1 6 突出部
- 1 7 突出部
- 1 8 X軸方向位置調整ボルト
- 1 9 Y軸方向位置調整ボルト
- 2 0 弁座加工機の本体部
- 2 1 フランジ
- 2 2 ライナ
- 2 3 押し付け金具
- 2 4 ボルト
- 2 5 ねじ穴
- 2 6 押し上げボルト（押圧手段）
- 3 0 弁座加工機の支持部
- 4 0 弁座加工機の主軸
- 4 1 防振リング（リング部材）
- 4 1 a 防振リングのリング部
- 4 1 b 防振リングの突出ボルト
- 5 0 工具ホルダ

- 1 0 1 弁装置
- 1 1 0 弁本体部
- 1 1 0 a 流路
- 1 1 1 第一開口部
- 1 1 2 第二開口部
- 1 1 3 第三開口部
- 1 1 4 上面
- 1 1 5 ボルト穴
- 1 1 6 スタッドボルト
- 1 1 7 ナット
- 1 1 8 弁座
- 1 2 0 弁駆動部
- 1 2 1 取付板
- 1 2 2 駆動部本体
- 1 2 3 弁棒
- 1 2 4 弁体
- 1 2 5 弁棒挿通穴
- 1 2 6 ボルト挿通穴

## 請求の範囲

- [請求項1] 流体の流路を形成する弁本体部と、前記弁本体部に着脱可能に設けられて前記弁本体部における弁座に密着係合可能な弁体を駆動することによって前記流路を開閉する弁駆動部とを備えた弁装置における前記弁座を加工する弁座加工機であって、
- 前記弁本体部に取り付けられる台座部と、
- 前記台座部に設けられ、当該台座部に対して異なる二軸方向に移動可能な本体部と、
- 前記本体部に設けられ、当該本体部に対して前記弁体の駆動方向に移動可能な支持部と、
- 前記支持部に設けられ、当該支持部に対して前記弁体の駆動方向と平行な軸回りに回転可能な主軸と、
- 前記主軸に設けられ、前記弁座を加工するための工具を保持する工具ホルダと
- を備えたことを特徴とする弁座加工機。
- [請求項2] 前記台座部が、前記弁本体部に設けられた既設のボルト穴と同ピッチ且つ同数のボルト挿通穴を有するものである
- ことを特徴とする請求項1に記載の弁座加工機。
- [請求項3] 前記主軸の外周側に回転可能に取り付けられ、前記弁本体部に固定可能なリング部材を備えた
- ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の弁座加工機。
- [請求項4] 前記本体部が、前記台座部を押圧して当該本体部と前記台座部との間に隙間を形成する押圧手段を備えたものである
- ことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の弁座加工機。
- [請求項5] 流体の流路を形成する弁本体部と、前記弁本体部に着脱可能に設けられて前記弁本体部における弁座に密着係合可能な弁体を駆動することによって前記流路を開閉する弁駆動部とを備えた弁装置における前

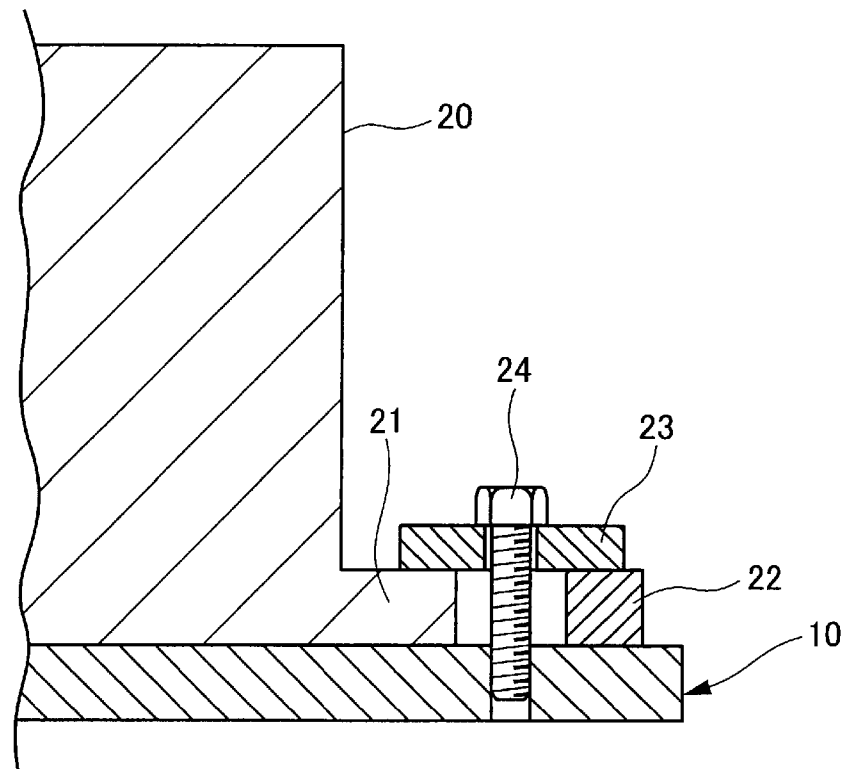
記弁座を加工する弁座加工方法であって、

前記弁本体部から前記弁駆動部を取り外し、前記弁本体部に請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の弁座加工機を取り付け、前記工具ホルダに切削刃の形状を異にする複数の切削工具を付け替えることにより、前記弁座を前記弁体に対応した形状に加工することを特徴とする弁座加工方法。

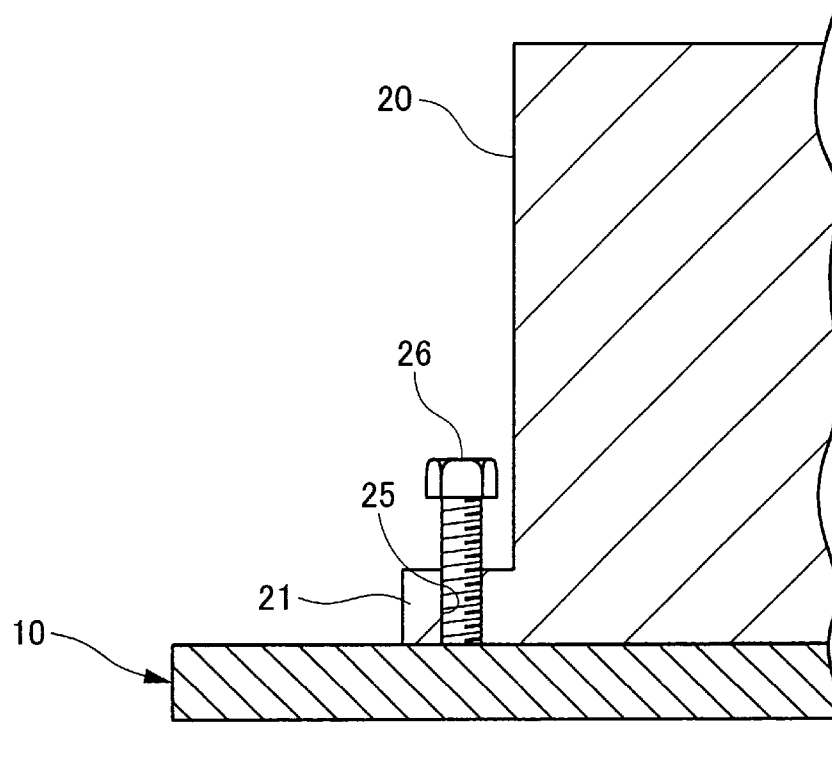




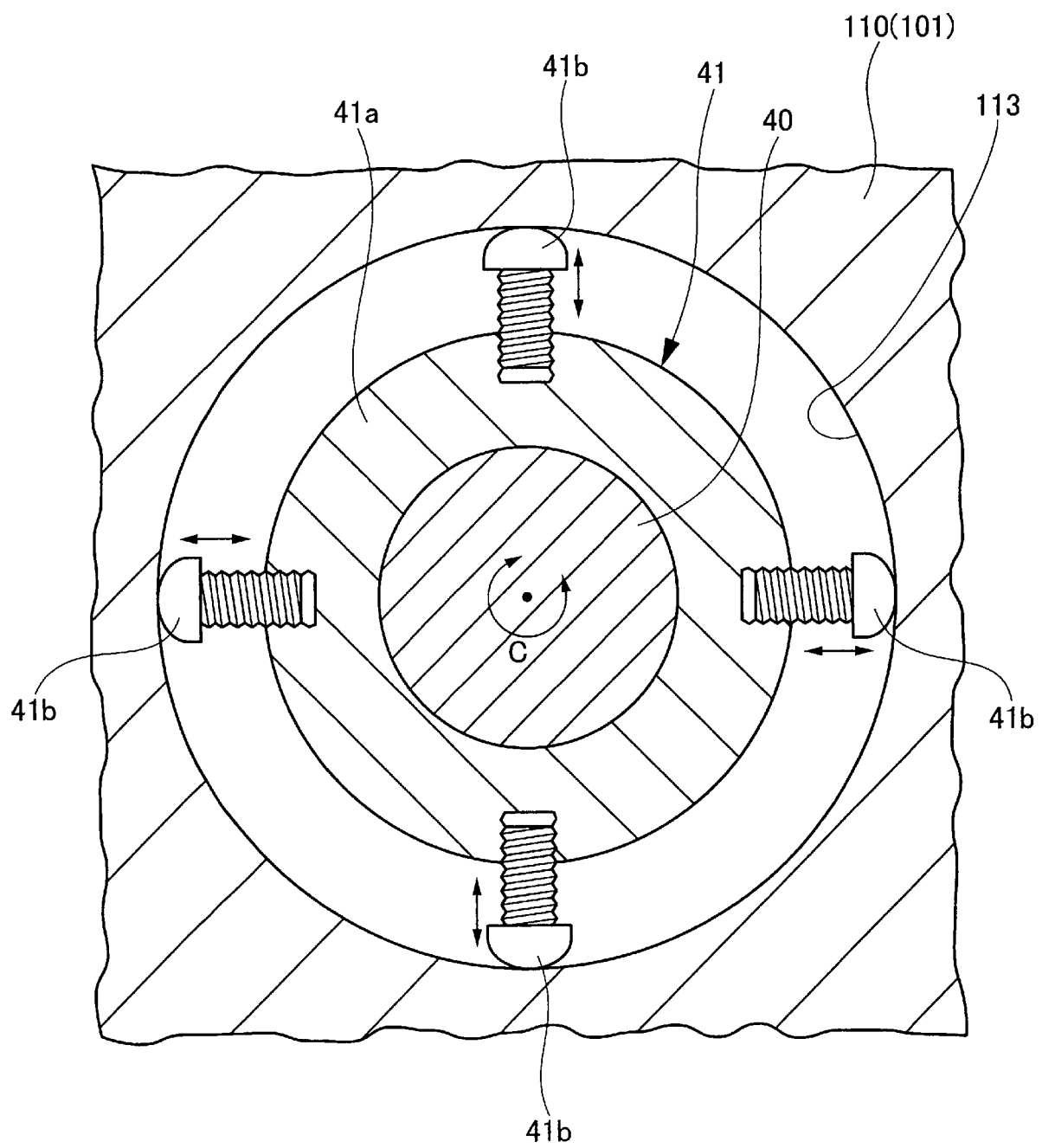
[図3]



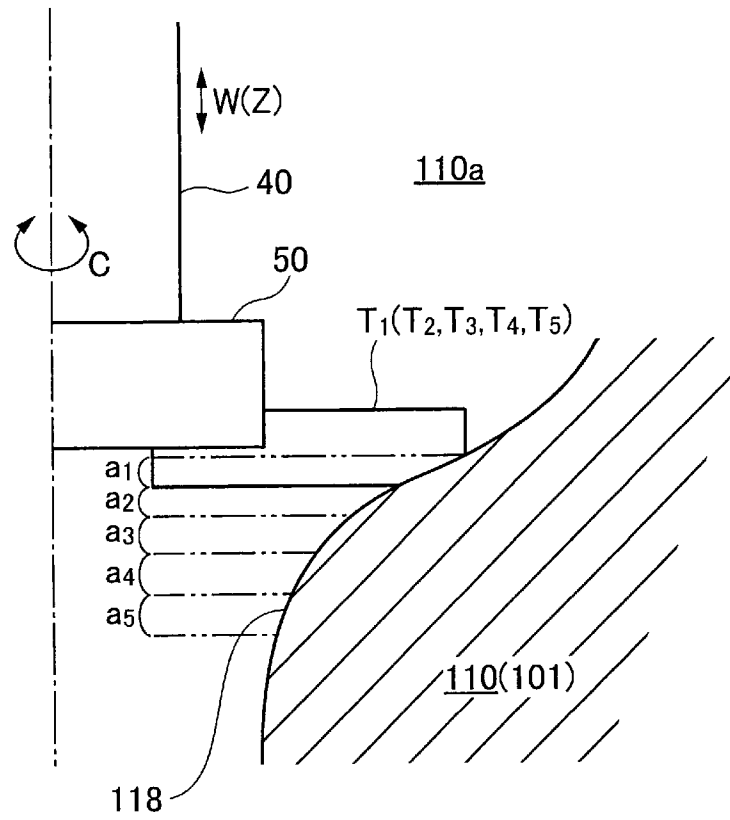
[図4]



[図5]



[図6]





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/067722

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>B23B5/06(2006.01)i, B23B41/00(2006.01)i, B23B41/12(2006.01)i, B23P6/00(2006.01)n<br><br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>B23B5/06, B23B35/00, B23B41/00-41/16, B23P6/00, B24B15/04<br><br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016<br>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016<br><br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                               |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                               |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                     | Relevant to claim No.                                                         |
| Y<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 185017/1984 (Laid-open No. 99402/1986) (Gadelius Kabushiki Kaisha), 25 June 1986 (25.06.1986), page 3, line 6 to page 5, line 13; drawings (Family: none) | 1-3<br>4-5                                                                    |
| Y<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | JP 4-244301 A (Toa Valve Co., Ltd.), 01 September 1992 (01.09.1992), paragraphs [0009] to [0019]; fig. 1 to 6 (Family: none)                                                                                                                                           | 1-3<br>4-5                                                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                               |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                               |
| Date of the actual completion of the international search<br>28 June 2016 (28.06.16)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Date of mailing of the international search report<br>12 July 2016 (12.07.16) |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japan Patent Office<br>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br>Tokyo 100-8915, Japan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                        | Authorized officer<br><br>Telephone No.                                       |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/067722

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                             | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y<br>A    | JP 53-28892 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.),<br>17 March 1978 (17.03.1978),<br>page 2, upper left column, line 18 to lower left column, line 6; fig. 1 to 3<br>(Family: none)                                                            | 3<br>4-5              |
| A         | JP 2006-239836 A (The Chugoku Electric Power Co., Inc.),<br>14 September 2006 (14.09.2006),<br>(Family: none)                                                                                                                                  | 1-5                   |
| A         | JP 3021143 U (Okano Valve Mfg. Co.),<br>22 November 1995 (22.11.1995),<br>(Family: none)                                                                                                                                                       | 1-5                   |
| A         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 50336/1979 (Laid-open No. 151401/1980)<br>(Fuji Denki Seizo Kabushiki Kaisha),<br>31 October 1980 (31.10.1980),<br>(Family: none) | 1-5                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23B5/06(2006.01)i, B23B41/00(2006.01)i, B23B41/12(2006.01)i, B23P6/00(2006.01)n

## 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（I P C））

Int.Cl. B23B5/06, B23B35/00, B23B41/00-41/16, B23P6/00, B24B15/04

## 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   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 6 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 6 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 6 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y<br>A          | 日本国実用新案登録出願59-185017号(日本国実用新案登録出願公開61-99402号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(ガデリウス株式会社)1986.06.25, 第3ページ第6行-第5ページ第13行, 図面(ファミリーなし) | 1-3<br>4-5     |
| Y<br>A          | JP 4-244301 A (東亜バルブ株式会社) 1992.09.01, 段落 0009-0019, 図 1-6 (ファミリーなし)                                                                | 1-3<br>4-5     |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的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  
「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）  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「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

「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「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  
「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  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 8 . 0 6 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 7 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

五十嵐 康弘

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4

3 C

3 6 2 4

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                 |                |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリ*        | 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<br>請求項の番号 |
| Y<br>A                | JP 53-28892 A (東京芝浦電気株式会社) 1978. 03. 17, 第 2 ページ左<br>上欄第 18 行-左下欄第 6 行, 第 1-3 図 (ファミリーなし)                                       | 3<br>4-5       |
| A                     | JP 2006-239836 A (中国電力株式会社) 2006. 09. 14 (ファミリーなし)                                                                              | 1-5            |
| A                     | JP 3021143 U (岡野バルブ製造株式会社) 1995. 11. 22 (ファミリー<br>なし)                                                                           | 1-5            |
| A                     | 日本国実用新案登録出願 54-50336 号(日本国実用新案登録出願公開<br>55-151401 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ<br>イクロフィルム (富士電機製造株式会社) 1980. 10. 31 (ファミリー<br>なし) | 1-5            |