(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
2013 年 10 月 3 日(03.10.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/145539 A1

(51) 国際特許分類:
B29C 31/04 (2006.01) *B29C 39/26* (2006.01)
B29C 33/72 (2006.01) *B29C 45/20* (2006.01)
B29C 39/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/001039

(22) 国際出願日: 2013 年 2 月 25 日(25.02.2013)

(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 2012-068938 2012 年 3 月 26 日(26.03.2012) JP

(71) 出願人: 東レ株式会社(TORAY INDUSTRIES, INC.) [JP/JP]; 〒1038666 東京都中央区日本橋室町２丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 鈴木　保(SUZUKI, Tamotsu); 〒5208558 滋賀県大津市園山１丁目１番１号東レ株式会社滋賀事業場内 Shiga (JP). 河原　好宏(KAWAHARA, Yoshihiro); 〒5208558 滋賀県大津市園山１丁目１番１号東レ株式会社滋賀事業場内 Shiga (JP). 野口　泰幹(NOGUCHI, Yasumoto); 〒5208558 滋賀県大津市園山１丁目１番１号東レ株式会社滋賀事業場内 Shiga (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人　明成国際特許事務所 (TOKKYO GYOMUHOJIN MEISEI INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目１８番１９号三井住友銀行名古屋ビル７階 Aichi (JP).

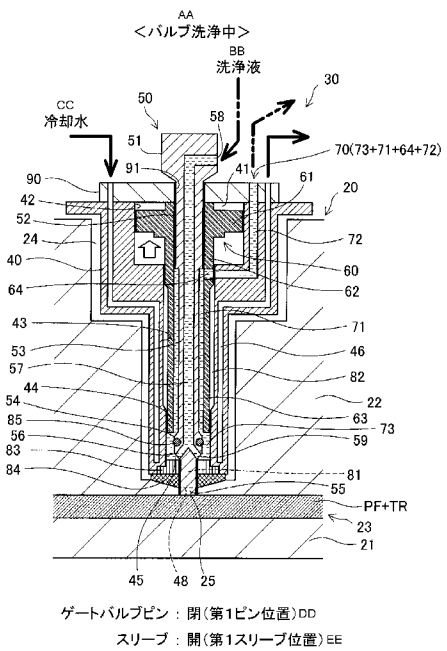
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[続葉有]

(54) **Title**: GATE VALVE AND METHOD OF MANUFACTURING GATE VALVE

(54) 発明の名称 : ゲートバルブおよびゲートバルブの製造方法

[図7]



AA... DURING VALVE CLEANING
BB... CLEANING SOLUTION
CC... COOLING WATER
DD... GATE VALVE PIN: CLOSED (FIRST PIN POSITION)
EE... SLEEVE: OPEN (FIRST SLEEVE POSITION)

(57) **Abstract**: In the present invention, a gate valve is cleaned using the time required for hardening a thermoplastic resin injected into a mold. A gate valve for thermosetting resins that opens and closes an injection orifice is provided with a casing, a gate valve pin, and a sleeve. The gate valve has a first fluid flow path. When the gate valve pin is in a first pin position, the tip end part on the injection orifice side of the gate valve pin closes the injection orifice, and when the gate valve pin is in a second pin position located further to the side opposite the injection orifice than the first pin position, the tip end part opens the injection orifice, the first fluid flow path and the injection orifice are connected, and a resin supply line is formed. When the sleeve is in the first sleeve position and the gate valve pin is in the first pin position, a second fluid flow path that interconnects an end part on the injection orifice side of the first fluid flow path and the outside of the gate valve is formed in the gate valve, the first fluid flow path and a second fluid flow path are connected, and a cleaning line is formed.

(57) 要約: 型に注入された熱硬化樹脂の硬化に要する時間を利用して、ゲートバルブの洗浄を行う。注入孔を開閉する熱硬化性樹脂用のゲートバルブは、ケーシングとゲートバルブピンとスリーブとを備える。ゲートバルブは、第１流体流路を有する。ゲートバルブピンが第１ピン位置にあるとき、ゲートバルブピンの注入孔側の先端部が注入孔を閉じ、第１ピン位置よりも、注入孔と反対の側に位置する第２ピン位置にあるとき、先端部が注入孔を開き、第１流体流路と注入孔とが連通して、樹脂供給ラインが形成される。ゲートバルブには、スリーブが第１スリーブ位置にあり、かつ、ゲートバルブピンが第１ピン位置にあるとき、第１流体流路の注入孔側の端部からゲートバルブの外部に通じる第２流体流路が形成され、第１流体流路と第２流体流路とが連通して、洗浄ラインが形成される。

WO 2013/145539 A1

(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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： ゲートバルブおよびゲートバルブの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、熱硬化性樹脂の流通と遮断とを切り替えるゲートバルブに関する。

背景技術

[0002] 熱硬化性樹脂（以下、単に樹脂ともいう）の成形は、例えば、型に樹脂を注入し、加熱することによって行われる。かかる成形方法で使用される樹脂の注入装置として、ゲートバルブピンの移動によって、樹脂の注入孔を開閉するゲートバルブが知られている。かかるゲートバルブでは、その内部に残留した樹脂の粘度の上昇や硬化によって生じるトラブルを回避するために、定期的に洗浄が行われる。

[0003] 例えば、下記特許文献１には、洗浄を行うことができるゲートバルブが記載されている。このゲートバルブは、樹脂の注入孔を開閉するゲートバルブピンと、ゲートバルブのケーシングとゲートバルブピンとの隙間によって形成された洗浄液の排出流路とを備えている。ゲートバルブピンの内部には、樹脂の供給流路が形成されている。供給流路は、ゲートバルブピンの注入孔側の先端部付近に形成された開口部を介して、ゲートバルブピンの外部と連通する。ゲートバルブピンは、その一部に、外径が大きくなるように、その側面から突出した第１凸部を備えている。ケーシングは、ゲートバルブピンを収容する側の内面が、第１凸部よりも上方で、排出流路の径が狭くなるように、ゲートバルブピン側に突出した第２凸部を備えている。かかるゲートバルブは、以下のように動作する。

[0004] ゲートバルブピンが上方に移動すると、注入孔が開かれる。このとき、第１凸部と第２凸部とが接触することで、排出流路は途中で遮断される。かかる状態で、供給流路に樹脂を供給すると、樹脂が、ゲートバルブピンの内部の供給流路から開口部を介して注入孔に流れ込む。一方、ゲートバルブピン

が下方に移動すると、ゲートバルブピンの端部によって、注入孔が閉じられる。このとき、第１凸部と第２凸部とは非接触の状態となり、遮断されていた排出流路が開かれる。また、排出流路は、ゲートバルブピンの開口部を介して、供給流路と連通する。かかる状態で、供給流路に洗浄液を供給すれば、樹脂の流通経路を洗浄し、排出流路から洗浄液を排出することができる。以上の説明からも明らかなように、特許文献１のゲートバルブでは、注入孔と排出流路とは、一方が開けられたとき、必ず他方が閉じられる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：英国特許公開公報ＧＢ２４０１９２４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記のゲートバルブは、改善の余地を残している。例えば、排出流路のうちの第２凸部よりも上流側には、注入孔が閉じられた状態において、樹脂が滞留することとなる。この滞留した樹脂が、型を加熱する熱によって硬化すると、ゲートバルブピンが移動不能になるなどのトラブルが生じるおそれがある。あるいは、ゲートバルブピンが注入孔を閉めるために下方に移動した際に、硬化していない状態で滞留した樹脂が、ゲートバルブピンに押し出されることによって排出流路側に移動し、ゲートバルブの外部の経路にまで漏れ出るおそれがある。漏れ出た樹脂が硬化すると、排出流路が閉塞するおそれがある。

[0007] また、これらの事象を回避するために、樹脂を１回注入するたびに洗浄を行うと、複数回の樹脂の注入ごとに洗浄を行う場合と比べて、多量の洗浄液が必要となる。しかも、洗浄のたびに、滞留する樹脂が排出側に排出されるので、樹脂を無駄に廃棄する量が多くなる。

[0008] また、樹脂の成形品に空気が混入することを抑制するために、通常、型の内部に存在する空気は、樹脂の注入前に吸引される。しかし、上述のゲート

バルブでは、ゲートバルブピンの移動過程において、注入孔および排出流路が同時に開けられる期間が存在する。このため、樹脂の注入前に型の内部に存在する空気を吸引しても、注入孔を開ける瞬間に排出流路から空気が型の内部に流入することとなり、成形品への空気の混入を十分に抑制することができない。

[0009] また、上述したゲートバルブに限らず、樹脂の成形に使用するゲートバルブは、樹脂の成形品の製造工程の効率化の観点から、洗浄回数を低減することが求められる。また、同様の観点から、型に注入された樹脂の硬化に要する時間を利用して、ゲートバルブの洗浄を行うことが求められる。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

[0011] [適用例１] 注入孔が形成され、該注入孔を通じた熱硬化性樹脂の流通の許容と遮断とを切り替えることができるゲートバルブであって、

一定の方向に沿って延びる空間が内部に形成されたケーシングと、

前記空間内を前記一定の方向に移動可能に構成されたゲートバルブピンと、

前記空間内で前記ゲートバルブピンの外方に設けられ、前記一定の方向に移動可能に構成されたスリーブとを備え、

前記ゲートバルブは、第１流体流路を有し、

前記ゲートバルブピンが第１ピン位置にあるときに、前記ゲートバルブピンの前記注入孔の側の先端部が前記注入孔を閉じることで、前記第１流体流路と前記注入孔との連通が遮断され、

前記ゲートバルブピンが、前記第１ピン位置よりも、前記注入孔と反対の側に位置する第２ピン位置にあるときに、前記先端部が前記注入孔を開くことで、前記第１流体流路と前記注入孔とが連通して、前記熱硬化樹脂の流通を許容するための樹脂供給ラインが形成され、

前記ゲートバルブには、前記スリーブが第１スリーブ位置にあり、かつ、

前記ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあるときに、前記第１流体流路の前記注入孔側の端部から前記ゲートバルブの外部に通じる第２流体流路が形成されるとともに、前記第１流体流路と前記第２流体流路とが連通して、洗浄液の供給および排出を行うための洗浄ラインが形成され、

前記スリーブが前記第１スリーブ位置よりも前記注入孔の側に位置する第２スリーブ位置にあるときに、前記スリーブによって、前記第１流体流路と前記外部に通じる前記第２流体流路との連通が遮断される

ゲートバルブ。

[0012] かかる構成のゲートバルブによれば、ゲートバルブピンが第１ピン位置にあり、スリーブが第２スリーブ位置にある状態から、ゲートバルブピンが第２ピン位置に移動することにより、樹脂供給ラインからの熱硬化性樹脂の流通を許容することができる。その後、ゲートバルブピンが第１ピン位置に移動することにより、樹脂供給ラインからの熱硬化性樹脂の流通を遮断することができる。さらに、その後、スリーブが第１スリーブ位置に移動することにより、樹脂供給ラインを遮断した状態で洗浄ラインを形成して、ゲートバルブを洗浄することができる。したがって、ゲートバルブから供給された熱硬化性樹脂の硬化に要する時間を利用して、ゲートバルブの洗浄を行うことができる。また、当該ゲートバルブによれば、洗浄ラインを利用したゲートバルブの洗浄が完了した後、スリーブが第２スリーブ位置に移動することによって洗浄ラインを遮断し、その後にゲートバルブピンが第２ピン位置に移動することにより、再度、樹脂供給ラインからの熱硬化性樹脂の流通を許容することができる。つまり、樹脂供給ラインと、洗浄ラインとが同時に形成される瞬間が生じないように制御することができる。その結果、洗浄ラインから樹脂供給ラインに空気が混入することを抑制できる。しかも、樹脂供給ラインを遮断する際に、樹脂供給ライン中に滞留する熱硬化樹脂が、洗浄ライン側に漏れ出すことがない。

[0013] ［適用例２］適用例１記載のゲートバルブであって、

前記第１流体流路は、前記第１流体流路の前記注入孔側と反対側に形成さ

れた第１孔部と、前記第１流体流路の前記注入孔側の前記端部に形成された第２孔部とを連通する流路として、前記ゲートバルブピンの内部に形成され、

前記第２流体流路は、前記第２孔部から前記ゲートバルブの外部に通じる流路として形成される

ゲートバルブ。

[0014] かかる構成のゲートバルブによれば、第１流体流路がゲートバルブピンの内部に形成されることにより、シンプルな装置構成とすることができる。また、他の構成と比べて、ゲートバルブの外径を細径化することができる。その結果、ゲートバルブの中央部と外側部とを均等に冷却することができる。

[0015] ［適用例３］前記スリーブが前記第２スリーブ位置にあるときに、前記第２流体流路のうちの前記第２孔部側の端部が遮断される適用例２記載のゲートバルブ。

[0016] かかる構成のゲートバルブによれば、スリーブが第２スリーブ位置にあるときに注入孔から熱硬化性樹脂を流通させれば、その後、樹脂供給ラインを遮断した際に、熱硬化性樹脂が第２流体流路に滞留することを抑制できる。つまり、樹脂供給ラインを構成する流路以外に熱硬化性樹脂が滞留することを抑制できる。したがって、滞留する熱硬化性樹脂が硬化して、ゲートバルブの動作に不具合を生じることを抑制できる。また、熱硬化性樹脂を１回流通させるたびに洗浄を行う必要がないので、洗浄回数を低減できるとともに、熱硬化樹脂の廃棄量や洗浄液の使用量を低減できる。

[0017] ［適用例４］適用例３記載のゲートバルブであって、

前記ゲートバルブピンは、前記ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあり、かつ、前記スリーブが前記第２スリーブ位置にあるときに、前記スリーブとの間をシールするシール部が設けられた第１ピン部位を備え、

前記第１スリーブ位置における前記スリーブの前記注入孔側の端面は、前記ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあるときの前記シール部のシール箇所よりも、前記注入孔と反対の側に位置し、

前記第２流体流路は、前記ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあるときに、前記スリーブが前記第２スリーブ位置から前記第１スリーブ位置に移動することにより生じる空間である先端側部分流路を含んで形成される

ゲートバルブ。

[0018] かかる構成のゲートバルブによれば、洗浄ラインが形成された際に、シール部のシール箇所が先端側部分流路に露出することとなる。つまり、シール部のシール箇所を洗浄することができる。したがって、シール部に付着した熱硬化性樹脂が硬化し、ゲートバルブピンまたはスリーブが移動する際に、硬化した熱硬化性樹脂がシール部を損傷させることで、シール性能が劣化することを抑制できる。その結果、シール部の耐久性を向上することができる。また、シール部の交換頻度が低減するので、工数を低減することができる。

[0019] ［適用例５］適用例４記載のゲートバルブであって、

前記ゲートバルブピンは、前記第１ピン部位よりも、前記先端部と反対の側に位置し、前記スリーブの内面との間に内側部分流路としての空間が形成された第２ピン部位を備え、

前記第２流体流路は、前記先端側部分流路と前記内側部分流路とが連通して形成される流路を含んで形成される

ゲートバルブ。

[0020] かかる構成のゲートバルブによれば、ゲートバルブピンとスリーブとの間の空間を利用して、第２流体流路を形成できる。したがって、ケーシング内に第２流体流路を形成するための流路を設ける場合と比べて、ゲートバルブを小型化することができる。

[0021] ［適用例６］適用例３記載のゲートバルブであって、

前記スリーブは、前記ケーシングのうちの前記空間の側の内面との間に外側部分流路としての空間が形成されたスリーブ部位を備え、

前記第２流体流路は、

前記外側部分流路と、

前記ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあるときに、前記スリーブが前記第２スリーブ位置から前記第１スリーブ位置に移動することにより生じる空間である先端側部分流路と

が連通して形成される流路を含んで形成される

ゲートバルブ。

[0022] かかる構成のゲートバルブによれば、スリーブとケーシングとの間の空間を利用して、第２流体流路を形成できる。したがって、ケーシング内に第２流体流路を形成するための流路を設ける場合と比べて、ゲートバルブを小型化することができる。

[0023] ［適用例７］適用例６記載のゲートバルブであって、

前記ゲートバルブピンには、

前記スリーブとの間をシールする第１シール部と、

前記第１シール部よりも前記注入孔側に位置し、前記スリーブとの間をシールすることが可能な第２シール部と

が設けられ、

前記スリーブが前記第２スリーブ位置にあり、前記ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあるときに、前記ゲートバルブピンと前記スリーブとの間は、前記第１シール部と前記第２シール部とによってシールされ、

前記スリーブが前記第１スリーブ位置にあり、前記ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあるときに、前記ゲートバルブピンと前記スリーブとの間は、前記第１シール部および前記第２シール部のうちの前記第１シール部のみによってシールされ、

前記第２流体流路は、前記先端側部分流路を含んで形成される

ゲートバルブ。

[0024] かかる構成のゲートバルブによれば、熱硬化性樹脂にさらされる第２シール部が、洗浄ラインが形成された際に先端側部分流路に露出することとなる。つまり、第２シール部を洗浄することができる。したがって、第２シール部に付着した熱硬化性樹脂が硬化し、ゲートバルブピンまたはスリーブが移

動する際に、硬化した熱硬化性樹脂が第２シール部を損傷させることで、シール性能が劣化することを抑制できる。その結果、第２シール部の耐久性を向上することができる。また、第２シール部の交換頻度が低減するので、工数を低減することができる。

[0025] ［適用例８］適用例１記載のゲートバルブであって、

前記第１流体流路は、前記ケーシングの内部、または、前記ケーシングと前記スリーブとの間に形成され、

前記ゲートバルブピンは、該ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあり、かつ、前記スリーブが前記第２スリーブ位置にあるときに、前記スリーブとの間をシールするシール部が設けられた第３ピン部位を備え、

前記第１スリーブ位置における前記スリーブの前記注入孔の側の端面は、前記ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあるときの前記シール部のシール箇所よりも、前記注入孔と反対の側に位置し、

前記第２流体流路は、前記ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあるときに、前記スリーブが前記第２スリーブ位置から前記第１スリーブ位置に移動することにより生じる空間である先端側部分流路を含んで形成される

ゲートバルブ。

[0026] かかる構成のゲートバルブによれば、適用例１のゲートバルブと同様の効果を奏する。また、洗浄ラインが形成された際に、シール部のシール箇所が先端側部分流路に露出するので、当該シール箇所を洗浄することができる。したがって、シール部に付着した熱硬化性樹脂が硬化し、ゲートバルブピンまたはスリーブが移動する際に、硬化した熱硬化性樹脂がシール部を損傷させることで、シール性能が劣化することを抑制できる。その結果、シール部の耐久性を向上することができる。また、シール部の交換頻度が低減するので、工数を低減することができる。なお、適用例５の構成を適用例８のゲートバルブに適用することも可能である。

[0027] ［適用例９］適用例１ないし適用例８のいずれか記載のゲートバルブを使用して、熱硬化性樹脂の成形品を製造する方法であって、

前記成形品の形状に対応する形状を有するキャビティが形成され、前記ゲートバルブが組み付けられた型を用意する第１工程と、

前記ゲートバルブピンが第１ピン位置にあり、前記スリーブが第２スリーブ位置にある状態で、前記キャビティ内の空気を吸引する第２工程と、

前記第２工程の後に、前記ゲートバルブピンを第２ピン位置に移動させて、前記樹脂供給ラインを形成し、前記第１孔部から供給される前記熱硬化性樹脂を前記キャビティに注入する第３工程と、

前記第３工程の後に、前記ゲートバルブピンを第１ピン位置に移動させ、前記樹脂供給ラインを遮断する第４工程と、

前記キャビティに注入された前記熱硬化性樹脂が熱を受けて硬化するために予め定められた時間待機する第５工程と、

前記第５工程の途中において、前記スリーブを第１スリーブ位置に移動させて、前記洗浄ラインを形成し、前記第１流体流路から前記洗浄液を供給し、前記第２流体流路を介して、前記洗浄液を排出する第６工程と

を備えた熱硬化性樹脂の成形品製造方法。

[0028] かかる熱硬化性樹脂の成形品製造方法によれば、適用例９が引用する適用例１～８と同様の効果を奏する。

[0029] ［適用例１０］前記第６工程は、複数回の前記第５工程のうちの１回の前記第５工程においてのみ実施される適用例９記載の熱硬化性樹脂の成形品製造方法。

[0030] かかる熱硬化性樹脂の成形品製造方法によれば、洗浄回数が低減され、熱硬化樹脂の廃棄量や洗浄液の使用量を低減できる。

[0031] 本発明は、上述したゲートバルブおよび熱硬化性樹脂の成形品製造方法のほか、熱硬化性樹脂の成形品の製造装置、ゲートバルブの洗浄方法などとしても実現することができる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]第１実施例としてのゲートバルブ３０の概略構成（バルブ閉時）を示す説明図である。

[図2]ゲートバルブ３０の動作を示す説明図である。

[図3]ゲートバルブ３０の動作を示す説明図である。

[図4]ゲートバルブ３０を使用した熱硬化性樹脂の成形品の製造手順を示す工程図である。

[図5]ゲートバルブ３０の状態（熱硬化性樹脂の注入中）を示す説明図である。

[図6]ゲートバルブ３０の状態（熱硬化性樹脂の注入終了時）を示す説明図である。

[図7]ゲートバルブ３０の状態（洗浄中）を示す説明図である。

[図8]第２実施例としてのゲートバルブ１３０の状態（熱硬化性樹脂の注入中）を示す説明図である。

[図9]ゲートバルブ１３０の状態（熱硬化性樹脂の注入終了時）を示す説明図である。

[図10]ゲートバルブ１３０の状態（洗浄中）を示す説明図である。

[図11]第３実施例としてのゲートバルブ２３０の状態（熱硬化性樹脂の注入中）を示す説明図である。

[図12]ゲートバルブ２３０の状態（熱硬化性樹脂の注入終了時）を示す説明図である。

[図13]ゲートバルブ２３０の状態（洗浄中）を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0033] Ａ．第１実施例：

図１は、本発明のゲートバルブの第１実施例としてのゲートバルブ３０の概略構成を示す。図１では、後述するゲートバルブピン５０の軸線ＯＬを含む切断面で切断したゲートバルブ３０の断面を示している。ゲートバルブ３０は、金型２０に組み付けられる。ゲートバルブ３０は、熱硬化性樹脂（以下、単に樹脂ともいう）を金型２０に注入するためのバルブであり、樹脂の流通の許容と遮断とを切り替える。金型２０は、樹脂を成形して、成形品を製造するための型である。本実施例では、１つの金型２０に対して、１つの

ゲートバルブ３０が組み付けられるが、１つの金型２０に対して、複数のゲートバルブ３０が組み付けられてもよい。本実施例では、ＲＴＭ（Resin Transfer Molding）法を使用して、エポキシ樹脂を母材とする炭素繊維強化プラスチックの成形品を製造する場合を例示して説明する。

[0034] 金型２０は、下型２１と上型２２とを備えている。下型２１と上型２２との間には、成形品の形状に対応する形状を有する空間としてのキャビティ２３が形成されている。このキャビティ２３にゲートバルブ３０によって樹脂が注入され、加熱されることで樹脂が硬化し、成形品が得られる。加熱は、上型２２の内部に設けられた熱媒体流路（図１では図示を省略）に熱媒体を流通させることにより行われる。上型２２の内部には、下型２１と上型２２とが並ぶ方向に貫通する貫通孔２４が形成されている。この貫通孔２４には、ゲートバルブ３０が挿入される。貫通孔２４の両端のうちの下型２１側の端部は、キャビティ２３に樹脂を注入するための樹脂入口２５となる。以下の説明において、上型２２が配置される側を上側ともいう。下型２１が配置される側を下側ともいう。

[0035] ゲートバルブ３０は、ケーシング４０とゲートバルブピン５０とスリーブ６０とを備えている。ケーシング４０は、径が異なる複数の円筒を組み合わせた構成を有する。このケーシング４０は、中空形状を有している。具体的には、ケーシング４０の内部には、下型２１と上型２２とが並ぶ方向、換言すれば、後述するゲートバルブピン５０の軸線ＯＬの方向（以下、単に軸線方向ＯＤともいう）に沿って延びる空間４１が形成されている。空間４１は、軸線方向ＯＤにケーシング４０を貫通して形成されている。つまり、ケーシング４０は、環形状を有している。空間４１の上側は、ストッパ９０によって覆われる。ストッパ９０の中央部には、軸線方向ＯＤに貫通する貫通孔９１が形成されている。貫通孔９１は、本実施例では、円形断面を有している。この貫通孔９１には、ゲートバルブピン５０が挿入される。

[0036] ケーシング４０は、内径が最も大きい大内径部４２と、内径が最も小さい小内径部４４と、内径が大内径部４２よりも小さく、小内径部４４よりも大

きい中内径部４３とを備えている。大内径部４２、中内径部４３および小内径部４４は、上側から下側に向かう方向に、大内径部４２、中内径部４３、小内径部４４の順に形成されている。大内径部４２および中内径部４３の上側の外径は、中内径部４３の下側および小内径部４４の外径よりも大きい。

[0037] ケーシング４０の下側の端部には、空間４１のうちの下側の端部を埋めるように導熱部８３が挿入されている。導熱部８３は、ケーシング４０よりも熱伝導度が高い部材で形成される。本実施例では、ケーシング４０の下側の端面と、導熱部８３の下側の端面とは、軸線方向ＯＤの位置が同一となる。ケーシング４０および導熱部８３の下側の端面には、断熱部８４が設けられる。本実施例では、断熱部８４は、導熱部８３とキャビティ２３（樹脂入口２５）との間の距離の半分以上に亘って設けられている。導熱部８３および断熱部８４の内部には、軸線ＯＬに直交する断面が円形形状を有する空間８１が形成されている。空間８１の下側の端部は、ゲートバルブ３０側の樹脂の出口としての樹脂注入孔４８となる。

[0038] 上型２２と断熱部８４とは、気密に接している。同様に、断熱部８４と導熱部８３とは、気密に接している。一方、上型２２の貫通孔２４にゲートバルブ３０が挿入された状態において、上型２２とケーシング４０の外側の表面との間には、断熱部８４と上型２２との接触箇所を除き、わずかな空間が形成されている。このわずかな空間は、断熱層として機能する。なお、この空間に断熱材を配置してもよい。

[0039] ゲートバルブピン５０は、軸線ＯＬに直交する断面が円形形状を有する棒形状の部材である。ここでの軸線ＯＬとは、棒形状のゲートバルブピン５０が延びる方向に平行な、ゲートバルブピン５０の中心線として規定される。ゲートバルブピン５０は、アクチュエータ、例えば、油圧シリンダと連結される（図１では図示を省略）。ゲートバルブピン５０は、アクチュエータによって、軸線方向ＯＤに沿って移動可能に構成されている。ゲートバルブピン５０は、上側から下側に向かって、後端部５１、第１中径部５２、小径部５３、第２中径部５４、傾斜部５６および先端部５５を備えている。後端部

５１は、最も外径が大きい。後端部５１の外径は、ストッパ９０に形成された貫通孔９１の径よりも大きく形成されている。第１中径部５２および第２中径部５４は、後端部５１よりも外径が小さく、小径部５３よりも外径が大きい。第２中径部５４と先端部５５との間には、傾斜部５６が形成されている。傾斜部５６の外径は、上側の端部では、第２中径部５４の外径と等しく、下側の端部では、先端部５５の外径と等しい。つまり、傾斜部５６は、下側に向かって次第に外径が小さくなる。

[0040] 先端部５５は、本実施例では、小径部５３とほぼ同じ外径を有している。この先端部５５の外径は、導熱部８３および断熱部８４に形成された空間８１よりもわずかに小さく形成されている。つまり、先端部５５の外径は、空間８１を形成する導熱部８３および断熱部８４の内側の面とほぼ接触した状態で先端部５５が移動可能な大きさに設定されている。先端部５５は、空間８１に挿入されることにより、樹脂注入孔４８を介した樹脂の流通を遮断する。先端部５５の全てが空間８１に挿入されたとき、つまり、傾斜部５６の下側の端部が導熱部８３の上側の端面と接触したとき、先端部５５の下側の端面は、軸線方向ＯＤにおいて樹脂入口２５と同一の位置となる。

[0041] 第１中径部５２の外径は、ストッパ９０の貫通孔９１の径よりも僅かに小さく形成されている。つまり、第１中径部５２の外径は、ストッパ９０の内径側の面とほぼ接触した状態で移動可能な大きさに設定されている。ストッパ９０の内径側の面には、シール部材、例えば、Ｏリングが設けられる（図１では図示省略）。空間４１の上側は、ストッパ９０、第１中径部５２および上述のシール部材によって封止される。

[0042] 第２中径部５４の外径は、後述するスリーブ６０の内径よりも僅かに小さく形成されている。つまり、第２中径部５４の外径は、スリーブ６０の内径側の面とほぼ接触した状態で第２中径部５４が移動可能な大きさに設定されている。第２中径部５４には、シール部８５が設けられる。具体的には、第２中径部５４の中央部の表面には、周方向に溝が形成されている。この溝に、シール部８５が挿入される。シール部８５には、例えば、Ｏリングやピス

トンリングを使用することができる。シール部８５は、第２中径部５４とスリーブ６０との間をシールする。かかるシール部８５により、第２中径部５４とスリーブ６０との間を樹脂が上側に進入することを抑制する。

[0043] ゲートバルブピン５０の内部には、中空形状によって第１流体流路５７が形成される。この第１流体流路５７は、後端部５１、第１中径部５２、小径部５３、第２中径部５４および傾斜部５６の内部に形成される。ストッパ９０によって封止される空間４１の外方に位置する後端部５１には、第１流体流路５７の一方の端部としての第１孔部５８が形成される。本実施例では、第１孔部５８は、後端部５１の上側の端面とは異なる面に形成される。具体的には、第１孔部５８は、後端部５１のうちの、軸線方向ＯＤと平行な側面に形成される。傾斜部５６には、第１流体流路５７の他方の端部としての第２孔部５９が形成される。換言すれば、ゲートバルブピン５０において、第２孔部５９は、先端部５５の直前に形成されている。本実施例では、第１流体流路５７は、第２中径部５４の内部において、軸線ＯＬに対して対称となるように２つの経路に分岐している。このため、第２孔部５９は、２つ形成されている。

[0044] 第２孔部５９の径は、図１に示す断面における傾斜部５６の長さよりも僅かに小さく形成されている。逆に言えば、傾斜部５６の長さは、第２孔部５９に必要な径が確保できる程度の長さに設定されている。本実施例では、傾斜部５６の長さは、第２孔部５９の径の２倍以下である。第２孔部５９には、樹脂や洗浄液が流通する（詳細は後述）。このため、第２孔部５９の径は、樹脂や洗浄液の流通速度および圧力が所望の範囲になるように設定される。図１に示すように、先端部５５の全てが空間８１に挿入されたとき、ゲートバルブピン５０を構成する傾斜部５６と、後述するスリーブ６０の下側の端部と、導熱部８３との間には、空間４５が形成される。空間４５は、上述したように傾斜部５６の長さが設定されることにより、極めて小さな空間となる。かかる効果は、例えば、傾斜部５６の長さを、第２孔部５９の径の５倍以下としても、ある程度得ることができる。

[0045] スリーブ６０は、空間４１内でゲートバルブピン５０の外方に設けられる。スリーブ６０は、中央に貫通孔を有する環形状を有しており、当該貫通孔にゲートバルブピン５０が挿入される。スリーブ６０は、上側から下側に向かって、大径部６１、中径部６２および小径部６３を備えている。大径部６１は、外径が最も大きい。大径部６１の外径は、ケーシング４０を構成する中内径部４３の内径よりも大きい。大径部６１の中央部の外径は、ケーシング４０を構成する大内径部４２の内径よりも僅かに小さく形成されている。大径部６１の内径は、ゲートバルブピン５０を構成する第１中径部５２の外径よりも僅かに大きく形成されている。大径部６１と大内径部４２の間、および、大径部６１と第１中径部５２との間は、シール部材、例えば、Ｏリングによってシールされる（図１では、図示を省略）。

[0046] 中径部６２は、外径が大径部６１よりも小さく、小径部６３よりも大きい。中径部６２の外径は、ケーシング４０を構成する中内径部４３の内径よりも僅かに小さく形成されている。中径部６２には、軸線方向ＯＤに交わる方向に中径部６２を貫通する貫通孔６４が形成されている。ケーシング４０を構成する中内径部４３と、中径部６２との間は、貫通孔６４よりも上側において、シール部材、例えば、Ｏリングによってシールされる（図１では、図示を省略）。小径部６３の外径は、ケーシング４０を構成する小内径部４４の内径よりも僅かに小さく形成されている。大径部６１、中径部６２および小径部６３の内径は、同一の寸法であり、ゲートバルブピン５０を構成する第１中径部５２の外径よりも僅かに大きく形成されている。

[0047] かかるスリーブ６０は、軸線方向ＯＤに沿って、移動可能に構成される。かかるスリーブ６０の移動は、空間４１のうちの、スリーブ６０を構成する大径部６１と、ケーシング４０を構成する大内径部４２と、ストッパ９０とによって囲まれた空間の気圧を制御することにより行われる。具体的には、ストッパ９０には、軸線方向ＯＤに貫通する貫通孔が形成され、当該貫通孔にチューブが挿入される（図１では、図示を省略）。チューブには、ゲートバルブ３０の外部で、切替弁を介して、吸引ポンプが接続される（図１では

、図示を省略）。当該切替弁の開閉と、吸引ポンプのＯＮ／ＯＦＦとを制御することにより、スリーブ６０は、軸線方向ＯＤに沿って移動する。図１では、スリーブ６０が最も下側に移動した状態を示している。この状態では、スリーブ６０の下側の端面は、導熱部８３の上側の端面と接触する。また、スリーブ６０を構成する大径部６１の下側の端面は、ケーシング４０を構成する中内径部４３の上側の端面と接触する。以上の説明からも明らかなように、ゲートバルブピン５０とスリーブ６０とは、それぞれ独立して、軸線方向ＯＤに沿って移動することができる。

[0048] 上述したゲートバルブ３０において、ゲートバルブピン５０を構成する小径部５３と、スリーブ６０を構成する中径部６２および小径部６３との間には、軸線方向ＯＤに延びる空間７１が形成される。空間７１は、本実施例では、小径部５３の外径をゲートバルブピン５０の他の箇所よりも小さくすることによって形成される。また、ケーシング４０を構成する中内径部４３と、スリーブ６０を構成する小径部６３との間には、空間８２が形成されている。また、ケーシング４０およびストッパ９０の内部には、部分流路７２が形成されている。部分流路７２は、ケーシング４０の内部の空間４１と、ゲートバルブ３０の外部とを連通している。具体的には、部分流路７２は、中内径部４３の内面のうちの上側の端部付近に設けられた孔部７４から、ケーシング４０およびストッパ９０の内部を通って、孔部７５によって、ストッパ９０の外部に通じている。

[0049] また、ケーシング４０の内部には、軸線方向ＯＤのほぼ全範囲にわたって、冷却流路４６が形成されている。冷却流路４６には、冷却媒体、例えば、水が供給される。ストッパ９０側から供給された冷却媒体は、冷却流路４６を上側から下側に流れ、導熱部８３の付近で、図１の断面以外の断面を軸線ＯＬの周方向に迂回して、再び、下側から上側に流れ、ストッパ９０の外方に排出される。冷却流路４６に冷却媒体を流通させることにより、上型２２の内部に設けられた熱媒体流路からの放熱が、ケーシング４０に形成された冷却流路４６の内部に伝熱することを抑制する。その結果、ゲートバルブ３

０の内部における樹脂の硬化や粘度の上昇を抑制できる。

[0050] 図２は、図１に示したゲートバルブ３０に対して、ゲートバルブピン５０が上側に移動した状態を示す。スリーブ６０は、図１に示した状態から移動していない。ゲートバルブピン５０は、軸線方向ＯＤにおいて、先端部５５の下側の端面が、導熱部８３の上側の端面よりも上側に位置する位置まで移動されている。つまり、ゲートバルブピン５０は、先端部５５と導熱部８３との間に隙間４７ａを生じる位置まで移動されている。かかるゲートバルブピン５０の移動により、先端部５５の周囲、つまり、周方向および下側には、空間４７が生じている。かかるゲートバルブ３０の位置では、ゲートバルブピン５０に形成された第１流体流路５７は、空間４７および空間８１を介して、樹脂注入孔４８と連通する。このとき、第１流体流路５７の外方側の端部である第１孔部５８から樹脂を供給すれば、樹脂注入孔４８を通じて、キャビティ２３に樹脂を注入することができる。第１流体流路５７、空間４７および空間８１によって形成される流体流路を樹脂供給ラインともいう。

[0051] 図３は、図１に示したゲートバルブ３０に対して、スリーブ６０が上側に移動した状態を示す。ゲートバルブピン５０は、図１に示した状態から移動していない。スリーブ６０は、大径部６１の上側の端面が、ストッパ９０の下側の端面と接触する位置まで移動している。つまり、ストッパ９０は、スリーブ６０の移動における停止位置を規定する。かかるスリーブ６０の位置において、スリーブ６０の下側の端面は、シール部８５のシール箇所よりも軸線方向ＯＤの上側に位置する。換言すれば、スリーブ６０は、下側の端部とシール部８５との間に隙間７３ａが生じる位置にある。このとき、ゲートバルブピン５０を構成する第２中径部５４の周方向には、スリーブ６０が上側に移動したことにより、空間７３が生じている。また、スリーブ６０に形成された貫通孔６４は、ケーシング４０に形成された部分流路７２と連通する位置にある。さらに、貫通孔６４は、軸線方向ＯＤにおいて、空間７１と重複する位置にある。本実施例では、貫通孔６４は、空間７１の上側の端部と重複する位置にある。これらの位置関係により、ゲートバルブピン５０お

よびスリーブ６０が図３に示す位置にあるとき、空間７３、空間７１、貫通孔６４および部分流路７２が連通する流路が形成される。かかる連通する流路を第２流体流路７０ともいう。

[0052] 第２流体流路７０が形成されたとき、図３に示すように、ゲートバルブピン５０に形成された第２孔部５９は、第２流体流路７０と連通する。つまり、ゲートバルブピン５０に形成された第１流体流路５７と、第２流体流路７０とは、空間４５を介して連通する。このとき、第１流体流路５７の外方側の端部である第１孔部５８から洗浄液を供給すれば、第１流体流路５７を洗浄することができる。洗浄液には、通常、有機溶剤が使用される。また、シール部８５は、第２流体流路７０に露出した状態となるので、シール部８５を洗浄することもできる。第１流体流路５７、空間４５および第２流体流路７０によって形成される流体流路を洗浄ラインともいう。

[0053] 上述した図１～図３におけるゲートバルブピン５０の位置のうちの、図１，３における位置を第１ピン位置ともいう。図２におけるゲートバルブピン５０の位置を第２ピン位置ともいう。第１ピン位置は、ゲートバルブピン５０を構成する先端部５５が樹脂注入孔４８を閉じる位置である。第２ピン位置は、先端部５５が樹脂注入孔４８を開ける位置である。上述した図１～図３におけるスリーブ６０の位置のうちの、図３における位置を第１スリーブ位置ともいう。図１，２におけるスリーブ６０の位置を第２スリーブ位置ともいう。第１スリーブ位置は、第２流体流路７０が形成される位置である。第２スリーブ位置は、第２流体流路７０が形成されない、すなわち、第１流体流路５７と第２流体流路７０との連通が遮断される位置である。以上の説明からも明らかなように、スリーブ６０が第２スリーブ位置から第１スリーブ位置に移動した際に、第２流体流路７０のうちの第２孔部５９側の端部である空間７３が、スリーブ６０によって遮断される。

[0054] 図４は、上述したゲートバルブ３０を使用した樹脂の成形品の製造手順を示す。本実施例では、成形品の製造工程は自動化されており、複数の成形品が所定のサイクル（例えば、２０分）で連続的に繰り返し製造される。図４

では、１つの成形品を製造する１サイクルについて示している。成形品の製造においては、まず、金型２０のキャビティ２３内に炭素繊維を含む基材を配置する（ステップＳ１１０）。この基材は、成形品の形状に対応する形状に予め成形されている。基材を配置すると、次に、金型２０の型締めを行う（ステップＳ１２０）。また、図示は、省略するが、ゲートバルブピン５０に形成された第１孔部５８には、チューブが気密に接続される。当該チューブの先には、切替弁を介して、樹脂を貯留する樹脂貯留槽と、洗浄液を貯留する洗浄液貯留槽と、エアポンプとがそれぞれ並列に接続される。切替弁は、第１孔部５８が、樹脂貯留槽、洗浄液貯留槽およびエアポンプのうちの、いずれか１つのみと連通した状態、および、いずれとも連通していない状態を選択的に切り替えることができる。

[0055] 型締めを行うと、次に、キャビティ２３内を真空ポンプによって吸引する（ステップＳ１３０）。吸引により、キャビティ２３内は、真空状態となり、成形品への空気の混入が抑制される。

[0056] 成形品を初めて成形する際（第１サイクル）には、吸引は、ゲートバルブピン５０が第２ピン位置にあり、かつ、スリーブ６０が第２スリーブ位置にある状態、つまり、図２に示した状態（樹脂供給ラインが形成された状態）において行われる。このとき、第１孔部５８の上流の切替弁は、閉じられている。このため、キャビティ２３に加えて、樹脂供給ライン（第１流体流路５７、空間４７および空間８１）内も真空状態となる。一方、第２サイクル以降では、吸引は、ゲートバルブピン５０が第１ピン位置にあり、かつ、スリーブ６０が第２スリーブ位置にある状態、つまり、図１に示した状態（先端部５５が樹脂注入孔４８を閉じた状態）において行われる。このとき、後述するステップＳ１４０によって先端部５５に付着した樹脂が、樹脂注入孔４８と樹脂入口２５との間において、上型２２から伝わる熱によって硬化するので、先端部５５と上型２２との間は、シールされる。このため、キャビティ２３のみが真空状態となる。なお、第１流体流路５７および空間４５には、後述する図６に示すように、樹脂が充填された状態となる。

[0057] 吸引を行うと、次に、第１孔部５８から樹脂を供給し、樹脂供給ラインを介して、キャビティ２３に樹脂を注入する（ステップＳ１４０）。図５は、樹脂を注入している際のゲートバルブ３０の状態を示す。図示するように、樹脂の注入は、ゲートバルブピン５０が第２ピン位置にあり、かつ、スリーブ６０が第２スリーブ位置にある状態において行われる。この状態は、樹脂供給ライン（第１流体流路５７、空間４７および空間８１）が形成され、洗浄ライン（図３に示した第１流体流路５７、空間４５および第２流体流路７０）は形成されていない状態である。ステップＳ１３０において、ゲートバルブピン５０が第１ピン位置にあるときには、ゲートバルブピン５０は、第１ピン位置から第２ピン位置まで移動される。図５では、樹脂供給ラインを通じて、基材ＰＦが配置されたキャビティ２３に樹脂ＴＲが注入されている様子を示している。樹脂ＴＲは、基材ＰＦに含浸し、キャビティ２３の全体に行き渡るまで、所要量注入される。

[0058] 樹脂ＴＲの注入が終了すると、樹脂供給ラインは遮断される。図６は、樹脂ＴＲの注入が終了し、樹脂供給ラインが遮断された状態を示している。ゲートバルブピン５０は、第２ピン位置から第１ピン位置に移動している。第１流体流路５７および空間４５には、樹脂ＴＲが充填された状態となっている。キャビティ２３に注入された樹脂ＴＲは、上型２２からの伝熱による硬化に要する時間（以下、硬化時間ともいう）だけ、キャビティ２３内に放置される。

[0059] 樹脂供給ラインが遮断されると、次に、洗浄周期に達したか否かが判断される（ステップＳ１５０）。この判断は、成形品の製造を制御する制御装置によって行われる。洗浄周期は、樹脂の流通経路に滞留、または、付着した樹脂の粘度の上昇により、ゲートバルブ３０の機能に支障が生じない程度の時間として、予め定められている。洗浄周期は、例えば、４時間（１２サイクル）として設定することができる。ステップＳ１５０において、洗浄周期に達していれば（ステップＳ１５０：ＹＥＳ）、ゲートバルブ３０の洗浄を行う（ステップＳ１６０）。この洗浄工程は、硬化時間中に行われる。つま

り、洗浄工程は、樹脂の硬化のために待機する時間を利用して行われる。

[0060] 図７は、洗浄を行っている際のゲートバルブ３０の状態を示す。図示するように、洗浄工程は、ゲートバルブピン５０が第１ピン位置にあり、かつ、スリーブ６０が第１スリーブ位置にある状態において行われる。この状態は、洗浄ライン（図３に示した第１流体流路５７、空間４５および第２流体流路７０）が形成され、樹脂供給ライン（図２に示した第１流体流路５７、空間４７および空間８１）は形成されていない状態である。つまり、樹脂の注入の終了によって、ゲートバルブピン５０が第１ピン位置に移動された後に、スリーブ６０は、第２スリーブ位置から第１スリープ位置に移動される。図７では、形成された洗浄ラインを通じて、ゲートバルブ３０の洗浄が行われている様子を示している。洗浄工程は、第１孔部５８から洗浄液を供給し、洗浄ラインに洗浄液が充填された状態で、所定時間保持される。その後、第１孔部５８から空気を供給し、エアブローが行われる。かかる洗浄液の充填状態の保持と、エアブローとは、複数回、繰り返し行われてもよい。図７からも明らかなように、洗浄工程では、樹脂供給ラインの一部として利用された第１流体流路５７に加えて、シール部８５についても洗浄が行われる。

[0061] 洗浄が終了すると、次に、硬化時間が経過するまで待機する（ステップＳ１７０）。そして、硬化時間を経過すると（ステップＳ１７０：ＹＥＳ）、脱型して、成形品を取り出す（ステップＳ１８０）。こうして、１つの成形品が完成する。なお、洗浄工程を実施した場合、次のサイクルのステップＳ１３０では、上述した第１サイクルと同様に、ゲートバルブピン５０が第２ピン位置にあり、かつ、スリーブ６０が第２スリーブ位置にある状態で吸引が行われる。

[0062] 上述したゲートバルブ３０において、樹脂入口２５は、請求項の注入孔に該当する。シール部８５は、請求項のシール部に該当する。空間７３は、請求項の先端側部分流路に該当する。空間７１は、請求項の内側部分流路に該当する。第２中径部５４は、請求項の第１ピン部位に該当する。小径部５３は、請求項の第２ピン部位に該当する。

[0063] 上述したゲートバルブ３０によれば、ゲートバルブピン５０が第１ピン位置にあり、スリーブ６０が第２スリーブ位置にある状態（図１参照）から、ゲートバルブピン５０が第２ピン位置に移動することにより（図５参照）、樹脂供給ラインからキャビティ２３への樹脂の流通を許容することができる。その後、ゲートバルブピン５０が第１ピン位置に移動することにより（図６参照）、樹脂供給ラインからキャビティ２３への樹脂の流通を遮断することができる。さらに、その後、スリーブ６０が第１スリーブ位置に移動することにより（図７参照）、樹脂供給ラインを遮断した状態で洗浄ラインを形成して、ゲートバルブ３０を洗浄することができる。したがって、キャビティ２３に供給された樹脂の硬化時間を利用して、ゲートバルブ３０の洗浄を行うことができる。

[0064] また、ゲートバルブ３０によれば、洗浄ラインを利用したゲートバルブ３０の洗浄が完了した後、スリーブ６０が第２スリーブ位置に移動することによって洗浄ラインを遮断し（図１参照）、その後にゲートバルブピン５０が第２ピン位置に移動することにより（図２参照）、再度、樹脂供給ラインからキャビティ２３への樹脂の流通を許容することができる。つまり、樹脂供給ラインと、洗浄ラインとが同時に形成されることがないように制御することができる。その結果、洗浄ラインから樹脂供給ラインに空気が混入することを抑制できる。しかも、樹脂供給ラインを遮断する際に、樹脂供給ライン中に滞留する熱硬化樹脂が、洗浄ライン側に漏れ出すことがない。

[0065] また、ゲートバルブ３０によれば、ゲートバルブピン５０の内部に樹脂の供給流路、すなわち、第１流体流路５７が形成されることにより、シンプルな装置構成とすることができる。また、他の構成、例えば、樹脂の供給経路がケーシング４０の内部や、ケーシング４０とスリーブ６０との間に形成される構成と比べて、ゲートバルブ３０の外径を細径化することができる。その結果、ゲートバルブ３０の中央部と外側部とを均等に冷却することができる。

[0066] また、ゲートバルブ３０によれば、スリーブ６０が第２スリーブ位置にあ

るときに、第２流体流路７０のうちの上流側（第２孔部５９側）の端部（空間７３）が遮断される。したがって、スリーブ６０が第２スリーブ位置にあるときに樹脂注入孔４８から樹脂を流通させ、その後、樹脂供給ラインを遮断した際に、樹脂が第２流体流路７０に滞留することを抑制できる。つまり、樹脂供給ラインを構成する流路以外に樹脂が滞留することを抑制できる。その結果、滞留する樹脂が硬化して、ゲートバルブ３０の動作に不具合を生じることを抑制できる。また、第２流体流路７０に樹脂が滞留して粘度が上昇することがないので、樹脂を１回流通させるたびに洗浄を行う必要がなく、洗浄回数を低減できるとともに、樹脂の廃棄量や洗浄液の使用量を低減できる。

[0067] また、ゲートバルブ３０によれば、シール部８５は、ゲートバルブピン５０およびスリーブ６０のうちのゲートバルブピン５０側に設けられる。そして、洗浄ラインが形成された際に、シール部８５が、第２流体流路７０の一部分を構成する空間７３に露出する（図７参照）。つまり、シール部８５のシール箇所を洗浄することができる。したがって、シール部８５に付着した樹脂が硬化し、ゲートバルブピン５０またはスリーブ６０が移動する際に、硬化した樹脂がシール部８５を損傷させ、シール性能が劣化することを抑制できる。その結果、シール部８５の耐久性を向上することができる。また、シール部８５の交換頻度が低減するので、工数を低減することができる。

[0068] また、ゲートバルブ３０によれば、ゲートバルブピン５０とスリーブ６０との間の空間７１を利用して、第２流体流路７０を形成できる（図３参照）。したがって、ケーシング４０内に第２流体流路７０を形成するための流路を設ける場合と比べて、ゲートバルブ３０を小型化することができる。具体的には、軸線ＯＬと交わる方向のケーシング４０の幅を小さくすることができる。なお、本実施例では、空間７１は、ゲートバルブピン５０の小径部５３の径を他の部分よりも小さくすることで、空間７１を形成したが、かかる構成に限るものではない。例えば、空間７１の一部分は、スリーブ６０の一部分の内径を他の部分よりも大きくすることで形成してもよい。こうすれば

、小径部５３の範囲を小さくすることができ、ゲートバルブピン５０の強度が向上する。

[0069] また、ゲートバルブ３０によれば、第２中径部５４と先端部５５との間に傾斜部５６が形成され、傾斜部５６に第２孔部５９が形成される。したがって、樹脂供給ラインを遮断した後に樹脂が滞留する箇所は、第１流体流路５７を除けば、空間４５のみとなる。空間４５は、極めて小さな空間であるから、樹脂の滞留量を低減することができる。

[0070] また、ゲートバルブ３０によれば、樹脂注入孔４８は、断熱部８４によって形成される。したがって、樹脂注入孔４８の上側においては、断熱部８４がゲートバルブ３０の内部への伝熱が抑制され、先端部５５に付着した樹脂の硬化が抑制される。かかる効果は、断熱部８４の上側に導熱部８３を設けることにより、冷却流路４６を流れる冷却媒体の冷却効果が促進されるので、より顕著となる。これらの構成により、先端部５５と導熱部８３および断熱部８４との付着力が低減される。その結果、ゲートバルブピン５０を第１ピン位置から第２ピン位置に好適に移動させることができる。

[0071] また、ゲートバルブ３０によれば、洗浄液を密閉系で扱うことができる。したがって、洗浄液に有機溶剤を使用する場合であっても、有機溶剤が空気に触れることを抑制でき、安全性が向上する。

[0072] また、ゲートバルブ３０によれば、スリーブ６０とケーシング４０との間に空間８２が形成される。したがって、万一、スリーブ６０とケーシング４０との間に僅かな樹脂が進入し、硬化したとしても、硬化した樹脂は、スリーブ６０の軸線方向ＯＤに沿った移動によって上側に移動し、空間８２に蓄積される。つまり、空間８２は、硬化した樹脂のバッファとして機能する。その結果、ゲートバルブ３０が空間８２を有さない場合と比べて、スリーブ６０とケーシング４０との間に樹脂が進入することの許容度が向上する。また、硬化した樹脂を取り除くためのメンテナンス作業の頻度を低減できる。

[0073] Ｂ．第２実施例：

図８は、本発明のゲートバルブの第２実施例としてのゲートバルブ１３０

の概略構成を示す。図８は、第１実施例の図５に対応している。つまり、図８は、樹脂がキャビティ２３に注入されている際のゲートバルブ１３０の状態を示す。第２実施例としてのゲートバルブ１３０は、洗浄ラインの経路と、それに付随する構成のみが第１実施例としてのゲートバルブ３０と異なり、その他の構成については、ゲートバルブ３０と共通する。以下、第１実施例と異なる点についてのみ説明し、第１実施例と共通する点については、説明を省略する。図８において、第１実施例（図５）と同一の構成要素については、図１と同一の符号を付している。

[0074] ゲートバルブ１３０のゲートバルブピン１５０は、上側から下側に向かって、後端部５１、中央部１５２、傾斜部５６および先端部５５を備えている。中央部１５２の外径は、スリーブ６０の内径よりも僅かに小さく形成されている。つまり、ゲートバルブ１３０は、第１実施例の小径部６３を備えておらず、後端部５１と傾斜部５６との間は、一定の径（第１実施例における第２中径部５４の径）に形成されている。中央部１５２の下側の端部付近には、第１シール部１８５および第２シール部１８６が設けられる。第２シール部１８６は、第１シール部１８５よりも下側に設けられる。

[0075] 図８では、ゲートバルブピン１５０が、相対的に上側の第２ピン位置に位置し、スリーブ６０が、相対的に下側の第２スリーブ位置に位置することで、第１流体流路５７、空間４７、空間８１および樹脂注入孔４８が連通し、樹脂供給ラインが形成されている。樹脂供給ラインの経路は、第１実施例と同様である。このとき、スリーブ６０の下側の端面は、軸線方向ＯＤにおいて、第１シール部１８５および第２シール部１８６よりも下側に位置する。つまり、ゲートバルブピン１５０とスリーブ６０との間は、第１シール部１８５および第２シール部１８６によってシールされる。

[0076] 図９は、樹脂の注入が終了し、樹脂供給ラインが遮断された際のゲートバルブ１３０の状態を示している。図９は、第１実施例の図６に対応している。図９に示すように、図８に示した状態から、スリーブ６０の位置が第２スリーブ位置に維持されたまま、ゲートバルブピン１５０が第２ピン位置（図

８参照）から、下側の第１ピン位置に移動している。その結果、樹脂供給ラインが遮断されている。

[0077] 図１０は、洗浄を行っている際のゲートバルブ１３０の状態を示す。図１０は、第１実施例の図７に対応している。図１０に示すように、図９に示した状態と比べて、ゲートバルブピン１５０の位置が第１ピン位置に維持されたまま、スリーブ６０は第２スリーブ位置から、上側の第１スリーブ位置に移動している。このとき、スリーブ６０の下側の端面は、軸線方向ＯＤにおいて、第２シール部１８６よりも上側に位置し、かつ、第１シール部１８５のシール箇所よりも下側に位置する。つまり、ゲートバルブピン１５０とスリーブ６０との間は、第１シール部１８５および第２シール部１８６のうちの第１シール部１８５のみによってシールされる。その結果、第２シール部１８６は、空間７３に露出する。

[0078] また、スリーブ６０が、空間８２の下側の端部よりも上側に移動することによって、空間７３が生じるとともに、空間７３と空間８２とが連通している。同様に、スリーブ６０が上側に移動することによって、空間８２が上側に延長され、空間８２と部分流路７２とが連通している。本実施例では、空間８２の端部が部分流路７２と連通する。これらの位置関係により、空間７３、空間８２および部分流路７２が連通して、第２流体流路１７０が形成される。図１０では、第１流体流路５７、空間４５および第２流体流路１７０によって形成された洗浄ラインを利用して、ゲートバルブ１３０の洗浄を行っている様子を示している。

[0079] 上述したゲートバルブ１３０において、空間８２は、請求項の外側部分流路に該当する。小径部６３は、請求項のスリーブ部位に該当する。第１シール部１８５は、請求項の第１シール部に該当する。第２シール部１８６は、請求項の第２シール部に該当する。

[0080] かかるゲートバルブ１３０によれば、第１実施例と同様に、成形品への空気の流入を抑制することができるとともに、硬化時間を利用して、ゲートバルブの洗浄を行うことができる。また、スリーブ６０とケーシング４０との

空間８２を利用して、第２流体流路１７０を形成できる。したがって、ケーシング４０内に第２流体流路を形成するための流路を設ける場合と比べて、ゲートバルブ３０を小型化することができる。しかも、樹脂にさらされる第２シール部１８６が第２流体流路１７０の一部分を構成する空間７３に露出するので、第２シール部１８６のシール箇所を洗浄することができる。その結果、第２シール部１８６の耐久性を向上することができる。また、第２シール部１８６の交換頻度が低減するので、工数を低減することができる。

[0081] Ｃ．第３実施例：

図１１は、本発明のゲートバルブの第３実施例としてのゲートバルブ２３０の概略構成を示す。図１１は、第１実施例の図５に対応している。つまり、図１１は、樹脂がキャビティ２３に注入されている際のゲートバルブ２３０の状態を示す。第３実施例としてのゲートバルブ２３０は、樹脂供給ラインの経路と、それに付随する構成のみが第１実施例としてのゲートバルブ３０と異なり、その他の構成については、ゲートバルブ３０と共通する。以下、第１実施例と異なる点についてのみ説明し、第１実施例と共通する点については、説明を省略する。図１１において、第１実施例（図５）と同一の構成要素については、図１と同一の符号を付している。

[0082] ゲートバルブ２３０のゲートバルブピン２５０は、傾斜部５６を備えていない点が第１実施例のゲートバルブピン５０と異なる。第２中径部５４の下側の端部は、軸線方向ＯＤに垂直に径が細くなり、先端部５５と連結されている。換言すれば、第２中径部５４の下側の端面は、導熱部８３の上側の端面と平行に形成されている。また、ゲートバルブピン２５０は、中実に形成されている点が第１実施例のゲートバルブピン５０と異なる。つまり、ゲートバルブピン２５０は、第１実施例としての第１流体流路５７、第１孔部５８および第２孔部５９を有していない。

[0083] ゲートバルブピン２５０のケーシング２４０は、その内部に第１流体流路２４９を備えている点が第１実施例のケーシング４０と異なる。第１流体流路２４９は、冷却流路４６の内側（ゲートバルブピン５０の側）に軸線方向

ＯＤに沿って形成される。また、第１流体流路２４９は、第２スリーブ位置にあるスリーブ６０の下方、かつ、断熱部８４の上方で、軸線方向ＯＤに交わる方向に形成され、空間４７と連通している。つまり、図１１では、ゲートバルブピン２５０が上側の第２ピン位置に位置し、スリーブ６０が下側の第２スリーブ位置に位置することで、第１流体流路５７、空間４７、空間８１および樹脂注入孔４８が連通し、樹脂供給ラインが形成されている。

[0084] 図１２は、樹脂の注入が終了し、樹脂供給ラインが遮断された際のゲートバルブ２３０の状態を示している。図１２は、第１実施例の図６に対応している。図１２に示すように、図１１に示した状態から、スリーブ６０の位置が第２スリーブ位置に維持されたまま、ゲートバルブピン２５０が第２ピン位置（図１１参照）から下側の第１ピン位置に移動している。その結果、樹脂供給ラインが遮断されている。

[0085] 図１３は、洗浄を行っている際のゲートバルブ２３０の状態を示す。図１３は、第１実施例の図７に対応している。図１３に示すように、図１２に示した状態と比べて、ゲートバルブピン２５０の位置が第１ピン位置に維持されたまま、スリーブ６０は第２スリーブ位置から上側の第１スリーブ位置に移動している。スリーブ６０の移動に伴い、空間２７３が生じるとともに、空間２７３、空間７１、貫通孔６４および部分流路７２が連通して、第２流体流路２７０が形成される。このとき、シール部８５は、第１実施例と同様に、空間２７３に露出する。図１３では、第１流体流路２４９および第２流体流路１７０によって形成された洗浄ラインを利用して、ゲートバルブ２３０の洗浄を行っている様子を示している。

[0086] 上述したゲートバルブ２３０において、第２中径部５４は、請求項の第３ピン部位に該当する。なお、第１流体流路２４９の一部分は、ケーシング２４０と、スリーブ６０を構成する小径部６３との間に設けてもよい。

[0087] かかるゲートバルブ２３０によれば、第１実施例と同様に、成形品への空気の流入を抑制することができるとともに、硬化時間を利用して、ゲートバルブの洗浄を行うことができる。しかも、シール部８５が第２流体流路２７

０の一部分を構成する空間２７３に露出するので、シール部８５のシール箇所を洗浄することができる。その結果、シール部８５の耐久性を向上することができる。また、シール部８５の交換頻度が低減するので、工数を低減することができる。

[0088] Ｄ：変形例：

Ｄ－１．変形例１：

上述の実施例においては、第２流体流路７０，１７０，２７０は、ゲートバルブピン５０もしくはゲートバルブピン２５０と、スリーブ６０との間に形成された空間、または、スリーブ６０とケーシング４０との間に形成された空間を利用して形成されるが、第２流体流路は、これらの空間を利用して形成されなくてもよい。例えば、ケーシングの内部に第２流体流路の大部分を占める流路（以下、主要流路ともいう）が固定的に形成され、主要流路と、スリーブ６０が第２スリーブ位置から第１スリーブ位置に移動することによって生じる空間（上述の実施例では、空間７３または空間２７３）とが連通して、第２流体流路が形成されてもよい。かかる場合、主要流路の上流側（洗浄液の流れの上流側）の端部の孔部は、軸線方向ＯＤにおいて、シール部８５（あるいは、第２シール部１８６）よりも上側に形成されていてもよい。かかる構成によれば、上述した実施例と同様に、シール部８５（あるいは、第２シール部１８６）を洗浄することができる。

[0089] Ｄ－２．変形例２：

上述の実施例では、ゲートバルブピン５０，１５０，２５０と、スリーブ６０とは、それぞれ独立して軸線方向ＯＤに沿って移動できる構成としたが、両者は、任意の位置に対して独立して移動できなくてもよい。少なくとも、ゲートバルブピン５０，１５０，２５０は、スリーブ６０が第２スリーブ位置にあるときに、第１ピン位置および第２ピン位置に移動可能であり、スリーブ６０は、ゲートバルブピン５０，１５０，２５０が第１ピン位置および第２ピン位置のうちのいずれの位置にあるかに関係なく、第２スリーブ位置に移動可能な構成であればよい。

[0090] Ｄ－３．変形例３：

上述の実施例では、スリーブ６０が第２スリーブ位置にあるときに、第２流体流路７０，１７０，２７０のうちの上流側の端部（上述の実施例では、空間７３または空間２７３）が遮断される構成としたが、第２流体流路７０，１７０，２７０のうちの途中が遮断される構成であってもよい。例えば、以下のような構成としてもよい。スリーブ６０の中央部に、軸線方向ＯＤに交わる方向に突出する凸部を設ける。第２流体流路は、例えば、図１１のスリーブ６０の下側から、スリーブ６０とケーシング４０との間に軸線方向ＯＤに沿って形成され、途中で、軸線方向ＯＤと直行する方向に屈曲する。この屈曲点を、スリーブ６０の凸部が開閉する。かかる構成としても、成形品への空気の流入を抑制することができる。また、硬化時間を利用して、ゲートバルブの洗浄を行うことができる。

[0091] Ｄ－４．変形例４：

上述の実施例では、ゲートバルブピン５０，１５０，２５０の移動をアクチュエータで実現し、スリーブ６０の移動をストッパ９０および空間４１内の気圧の制御により実現したが、これらの移動方法は、任意に設定すればよい。例えば、ゲートバルブピン５０の後端部５１の外方を気密に覆い、後端部５１が収容された空間内の気圧を制御して、ゲートバルブピン５０を移動させてもよい。

[0092] Ｄ－５．変形例５：

第２流体流路７０，１７０，２７０は、２系統以上で構成してもよい。例えば、図３において、第２流体流路７０は、ゲートバルブピン５０を挟んで両側に対称的に２系統で形成されてもよい。かかる構成とすれば、１つの第２流体流路７０の断面積を小さくすることができる。その結果、ゲートバルブ３０を小型化することができる。また、複数箇所から洗浄液を排出することで、洗浄液とともに樹脂を排出する効果を高めることができる。

[0093] Ｄ－６．変形例６：

ゲートバルブ３０を使用して製造する成形品は、基材と母材とを含む複合

材料に限らず、基材を含まない単一材料であってもよい。また、樹脂は、エポキシ樹脂に限らず、種々の熱硬化性樹脂とすることができる。こうした熱硬化性樹脂としては、例えば、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂などを例示できる。

[0094] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、このような実施形態に限定されず、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の構成を採ることができる。例えば、上述した各適用例の構成要素や、実施形態中の要素は、本願の課題の少なくとも一部を解決可能な態様、または、上述した各効果の少なくとも一部を奏する態様において、適宜、組み合わせ、省略、上位概念化を行うことが可能である。

符号の説明

[0095] ２０…金型

２１…下型

２２…上型

２３…キャビティ

２４…貫通孔

２５…樹脂入口

３０，１３０，２３０…ゲートバルブ

４０，２４０…ケーシング

４１…空間

４２…大内径部

４３…中内径部

４４…小内径部

４５…空間

４６…冷却流路

４７…空間

４７ａ…隙間

４８…樹脂注入孔

５０，１５０，２５０…ゲートバルブピン

５１…後端部

５２…第１中径部

５３…小径部

５４…第２中径部

５５…先端部

５６…傾斜部

５７，２４９…第１流体流路

５８…第１孔部

５９…第２孔部

６０…スリーブ

６１…大径部

６２…中径部

６３…小径部

６４…貫通孔

７０，１７０，２７０…第２流体流路

７１，７３…空間

７３ａ…隙間

７２…部分流路

７４，７５…孔部

８１，８２…空間

８３…導熱部

８４…断熱部

８５…シール部

９０…ストッパ

９１…貫通孔

１５２…中央部

１８５…第１シール部

１８６…第２シール部

２７３…空間

ＯＬ…軸線

ＰＦ…基材

ＴＲ…樹脂

請求の範囲

［請求項1］ 注入孔が形成され、該注入孔を通じた熱硬化性樹脂の流通の許容と遮断とを切り替えることができるゲートバルブであって、

一定の方向に沿って延びる空間が内部に形成されたケーシングと、

前記空間内を前記一定の方向に移動可能に構成されたゲートバルブピンと、

前記空間内で前記ゲートバルブピンの外方に設けられ、前記一定の方向に移動可能に構成されたスリーブとを備え、

前記ゲートバルブは、第１流体流路を有し、

前記ゲートバルブピンが第１ピン位置にあるときに、前記ゲートバルブピンの前記注入孔の側の先端部が前記注入孔を閉じることで、前記第１流体流路と前記注入孔との連通が遮断され、

前記ゲートバルブピンが、前記第１ピン位置よりも、前記注入孔と反対の側に位置する第２ピン位置にあるときに、前記先端部が前記注入孔を開くことで、前記第１流体流路と前記注入孔とが連通して、前記熱硬化樹脂の流通を許容するための樹脂供給ラインが形成され、

前記ゲートバルブには、前記スリーブが第１スリーブ位置にあり、かつ、前記ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあるときに、前記第１流体流路の前記注入孔側の端部から前記ゲートバルブの外部に通じる第２流体流路が形成されるとともに、前記第１流体流路と前記第２流体流路とが連通して、洗浄液の供給および排出を行うための洗浄ラインが形成され、

前記スリーブが前記第１スリーブ位置よりも前記注入孔の側に位置する第２スリーブ位置にあるときに、前記スリーブによって、前記第１流体流路と前記外部に通じる前記第２流体流路との連通が遮断される

ゲートバルブ。

［請求項2］ 請求項１記載のゲートバルブであって、

前記第１流体流路は、前記第１流体流路の前記注入孔側と反対側に形成された第１孔部と、前記第１流体流路の前記注入孔側の前記端部に形成された第２孔部とを連通する流路として、前記ゲートバルブピンの内部に形成され、

前記第２流体流路は、前記第２孔部から前記ゲートバルブの外部に通じる流路として形成される

ゲートバルブ。

［請求項3］ 前記スリーブが前記第２スリーブ位置にあるときに、前記第２流体流路のうちの前記第２孔部側の端部が遮断される請求項２記載のゲートバルブ。

［請求項4］ 請求項３記載のゲートバルブであって、

前記ゲートバルブピンは、前記ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあり、かつ、前記スリーブが前記第２スリーブ位置にあるときに、前記スリーブとの間をシールするシール部が設けられた第１ピン部位を備え、

前記第１スリーブ位置における前記スリーブの前記注入孔側の端面は、前記ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあるときの前記シール部のシール箇所よりも、前記注入孔と反対の側に位置し、

前記第２流体流路は、前記ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあるときに、前記スリーブが前記第２スリーブ位置から前記第１スリーブ位置に移動することにより生じる空間である先端側部分流路を含んで形成される

ゲートバルブ。

［請求項5］ 請求項４記載のゲートバルブであって、

前記ゲートバルブピンは、前記第１ピン部位よりも、前記先端部と反対の側に位置し、前記スリーブの内面との間に内側部分流路としての空間が形成された第２ピン部位を備え、

前記第２流体流路は、前記先端側部分流路と前記内側部分流路とが

連通して形成される流路を含んで形成される

ゲートバルブ。

[請求項6] 請求項３記載のゲートバルブであって、

前記スリーブは、前記ケーシングのうちの前記空間の側の内面との間に外側部分流路としての空間が形成されたスリーブ部位を備え、

前記第２流体流路は、

前記外側部分流路と、

前記ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあるときに、前記スリーブが前記第２スリーブ位置から前記第１スリーブ位置に移動することにより生じる空間である先端側部分流路と

が連通して形成される流路を含んで形成される

ゲートバルブ。

[請求項7] 請求項６記載のゲートバルブであって、

前記ゲートバルブピンには、

前記スリーブとの間をシールする第１シール部と、

前記第１シール部よりも前記注入孔側に位置し、前記スリーブとの間をシールすることが可能な第２シール部と

が設けられ、

前記スリーブが前記第２スリーブ位置にあり、前記ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあるときに、前記ゲートバルブピンと前記スリーブとの間は、前記第１シール部と前記第２シール部とによってシールされ、

前記スリーブが前記第１スリーブ位置にあり、前記ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあるときに、前記ゲートバルブピンと前記スリーブとの間は、前記第１シール部および前記第２シール部のうちの前記第１シール部のみによってシールされ、

前記第２流体流路は、前記先端側部分流路を含んで形成される

ゲートバルブ。

［請求項8］ 請求項１記載のゲートバルブであって、

前記第１流体流路は、前記ケーシングの内部、または、前記ケーシングと前記スリーブとの間に形成され、

前記ゲートバルブピンは、該ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあり、かつ、前記スリーブが前記第２スリーブ位置にあるときに、前記スリーブとの間をシールするシール部が設けられた第３ピン部位を備え、

前記第１スリーブ位置における前記スリーブの前記注入孔の側の端面は、前記ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあるときの前記シール部のシール箇所よりも、前記注入孔と反対の側に位置し、

前記第２流体流路は、前記ゲートバルブピンが前記第１ピン位置にあるときに、前記スリーブが前記第２スリーブ位置から前記第１スリーブ位置に移動することにより生じる空間である先端側部分流路を含んで形成される

ゲートバルブ。

［請求項9］ 請求項１ないし請求項８のいずれか記載のゲートバルブを使用して、熱硬化性樹脂の成形品を製造する方法であって、

前記成形品の形状に対応する形状を有するキャビティが形成され、前記ゲートバルブが組み付けられた型を用意する第１工程と、

前記ゲートバルブピンが第１ピン位置にあり、前記スリーブが第２スリーブ位置にある状態で、前記キャビティ内の空気を吸引する第２工程と、

前記第２工程の後に、前記ゲートバルブピンを第２ピン位置に移動させて、前記樹脂供給ラインを形成し、前記第１孔部から供給される前記熱硬化性樹脂を前記キャビティに注入する第３工程と、

前記第３工程の後に、前記ゲートバルブピンを第１ピン位置に移動させ、前記樹脂供給ラインを遮断する第４工程と、

前記キャビティに注入された前記熱硬化性樹脂が熱を受けて硬化す

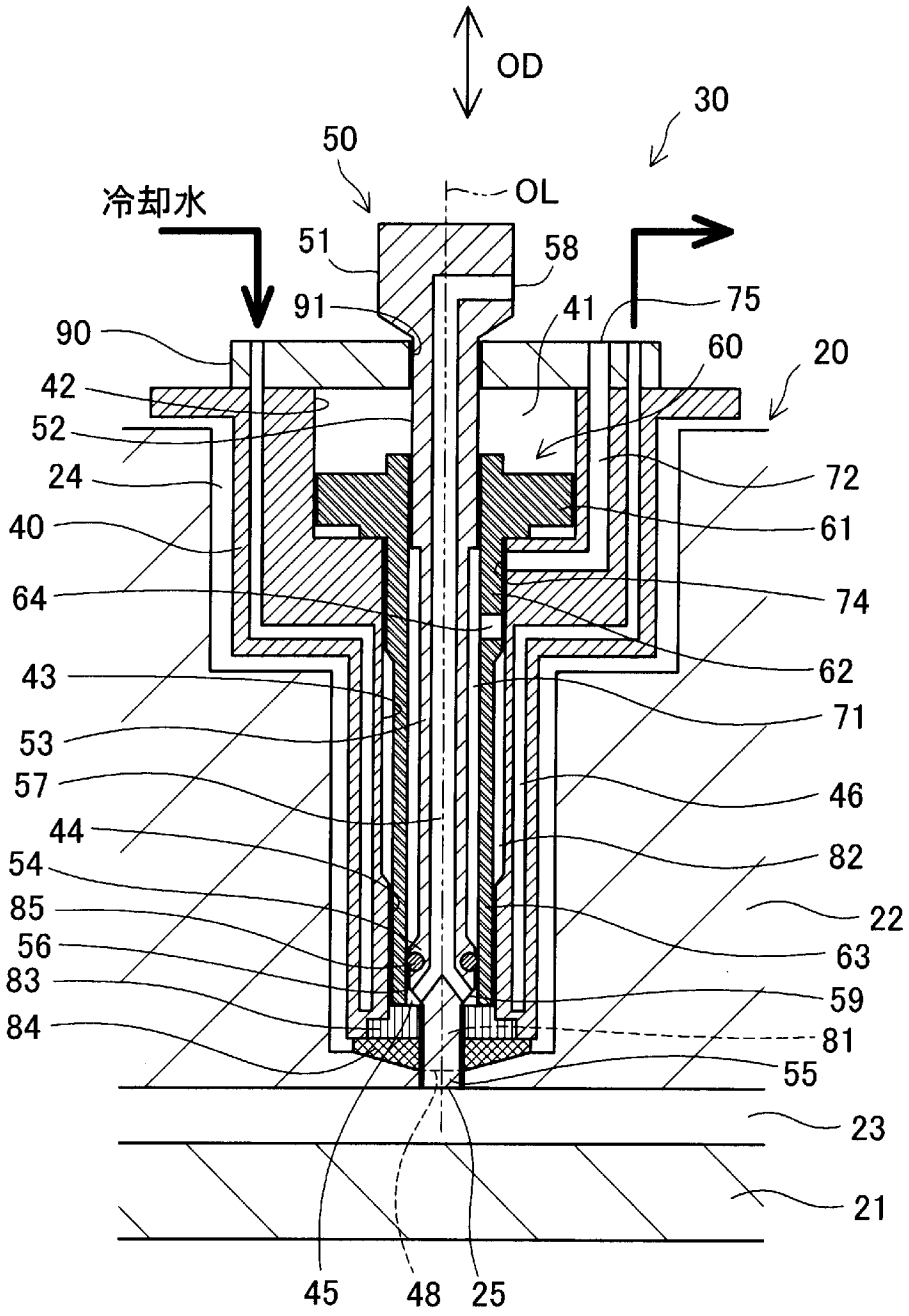
るために予め定められた時間待機する第５工程と、

前記第５工程の途中において、前記スリーブを第１スリーブ位置に移動させて、前記洗浄ラインを形成し、前記第１流体流路から前記洗浄液を供給し、前記第２流体流路を介して、前記洗浄液を排出する第６工程と

を備えた熱硬化性樹脂の成形品製造方法。

［請求項10］ 前記第６工程は、複数回の前記第５工程のうちの１回の前記第５工程においてのみ実施される請求項９記載の熱硬化性樹脂の成形品製造方法。

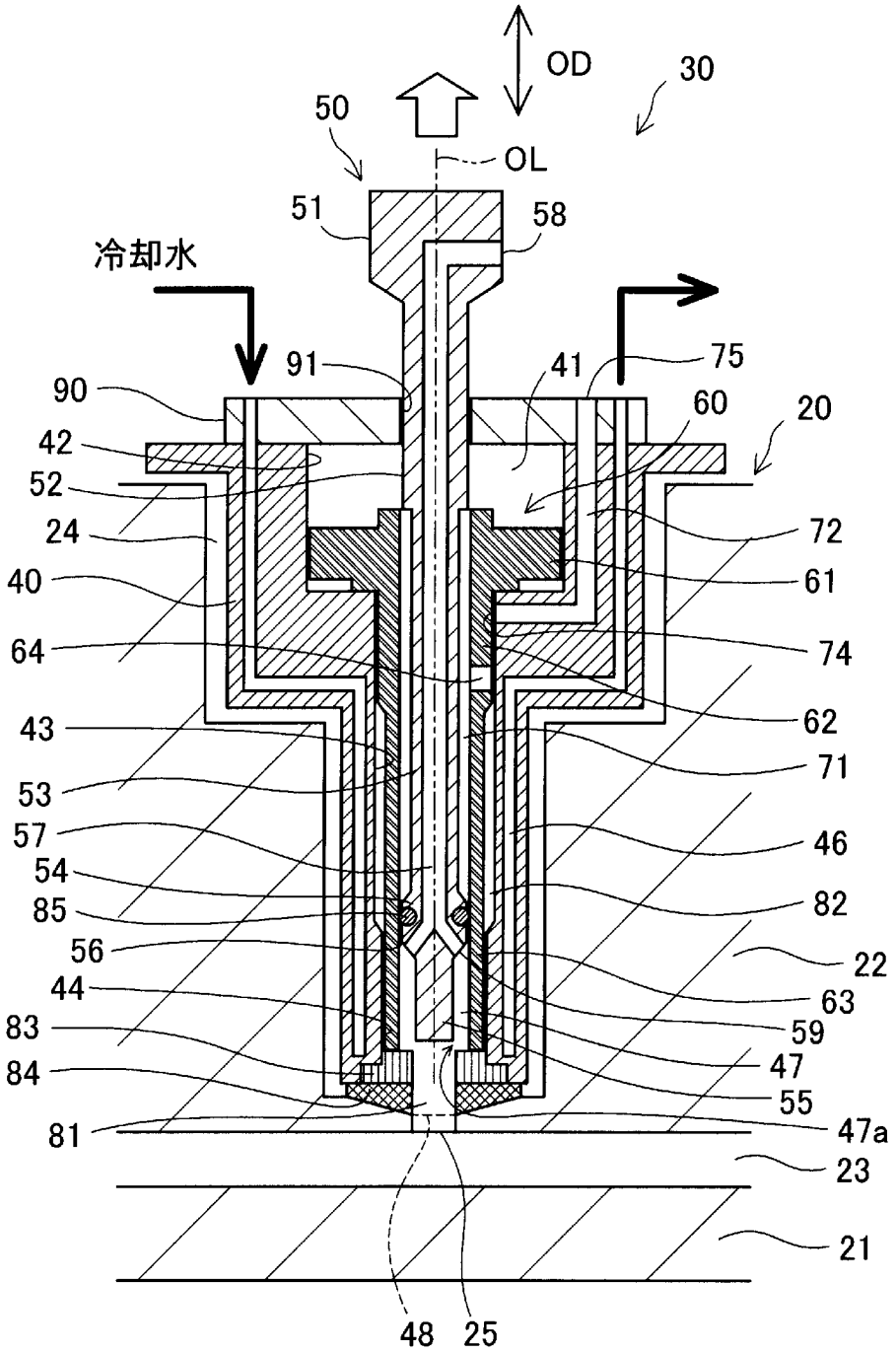
[図1]



ゲートバルブピン：閉（第1ピン位置）

スリーブ：閉（第2スリーブ位置）

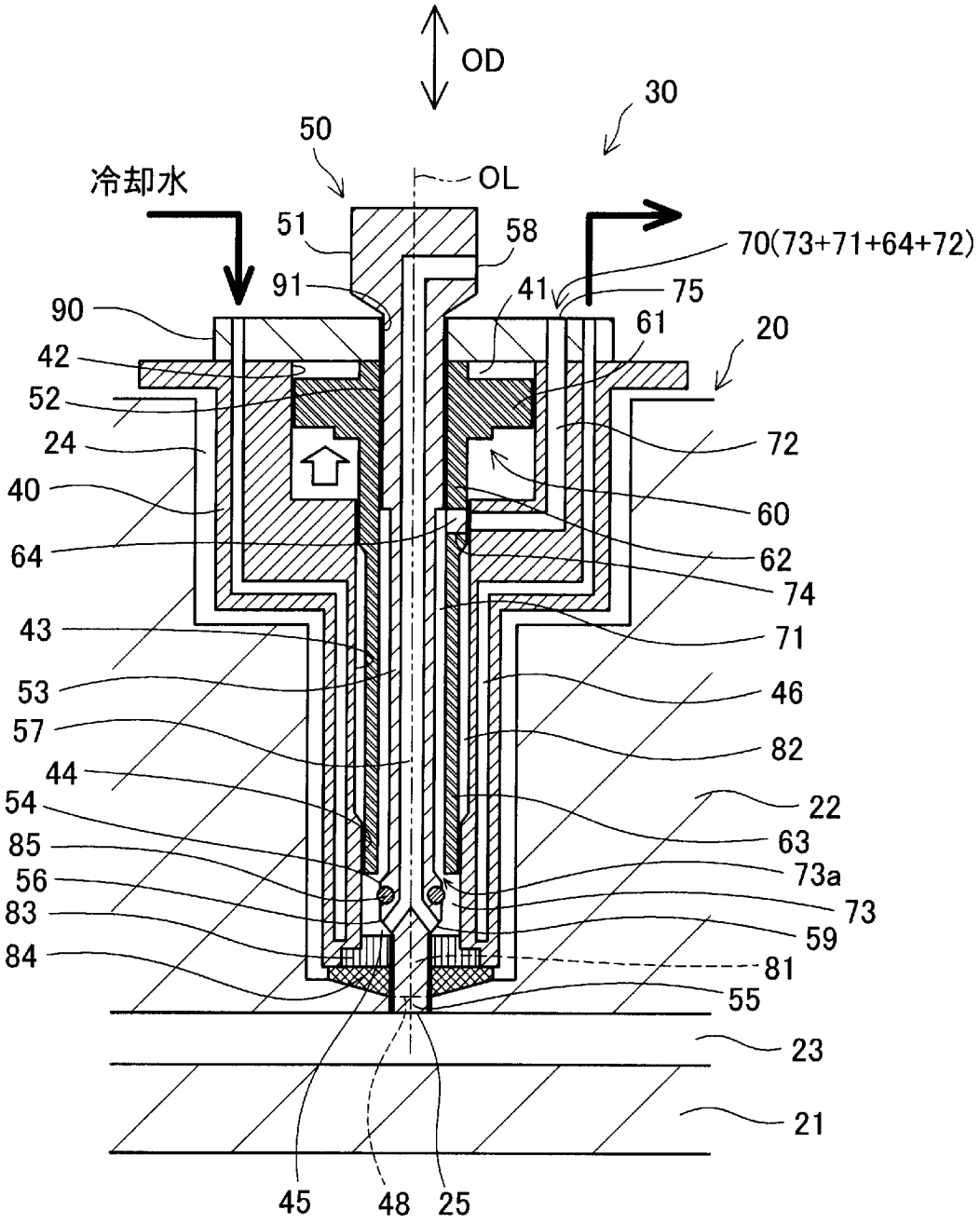
[図2]



ゲートバルブピン ： 開（第2ピン位置）

スリーブ ： 閉（第2スリーブ位置）

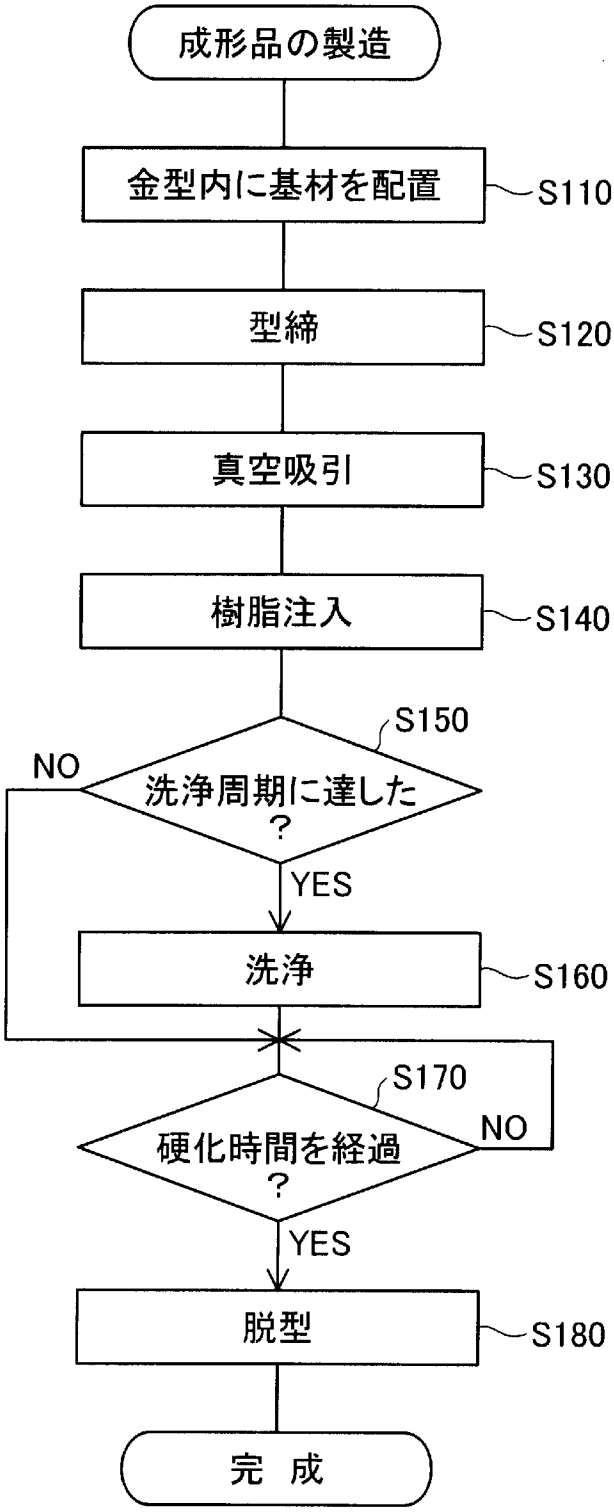
[図3]



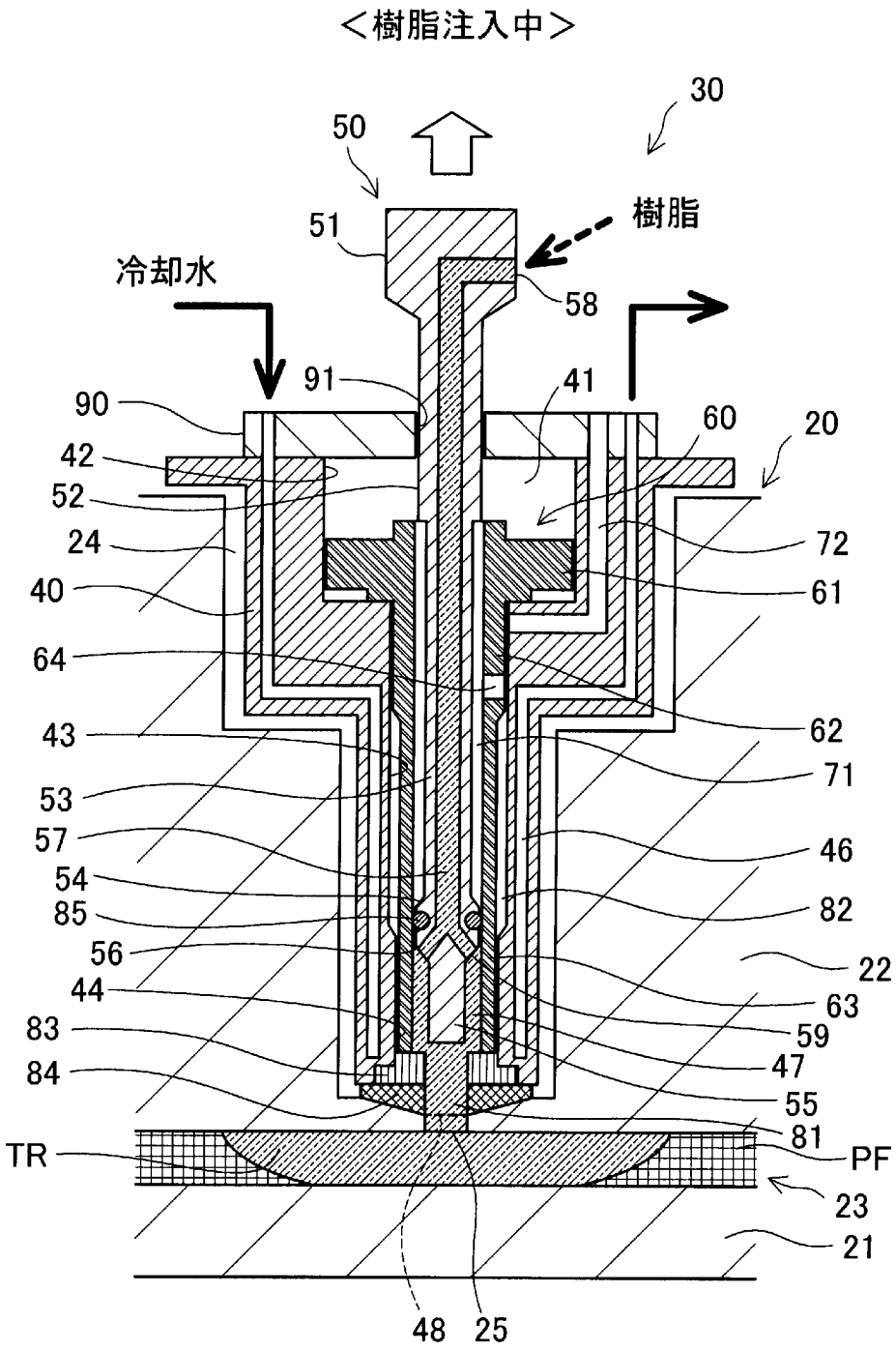
ゲートバルブピン ： 閉（第1ピン位置）

スリーブ ： 開（第1スリーブ位置）

[図4]


成形品の製造
金型内に基材を配置
S110
型締
S120
真空吸引
S130
樹脂注入
S140
S150
洗浄周期に達した？
NO
YES
洗浄
S160
S170
硬化時間を経過？
NO
YES
脱型
S180
完 成

[図5]

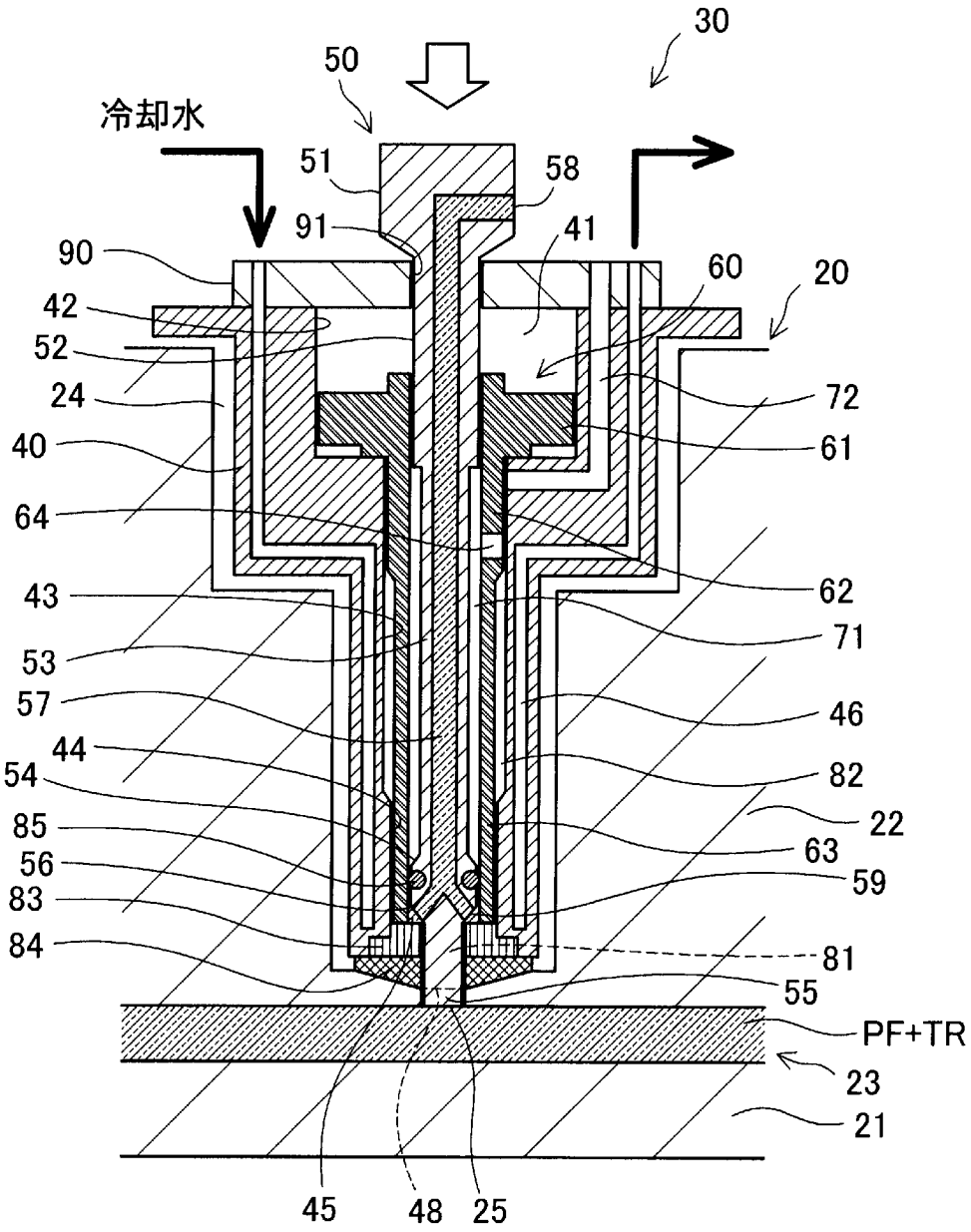


ゲートバルブピン ： 開（第2ピン位置）

スリーブ ： 閉（第2スリーブ位置）

[図6]

<樹脂注入終了>

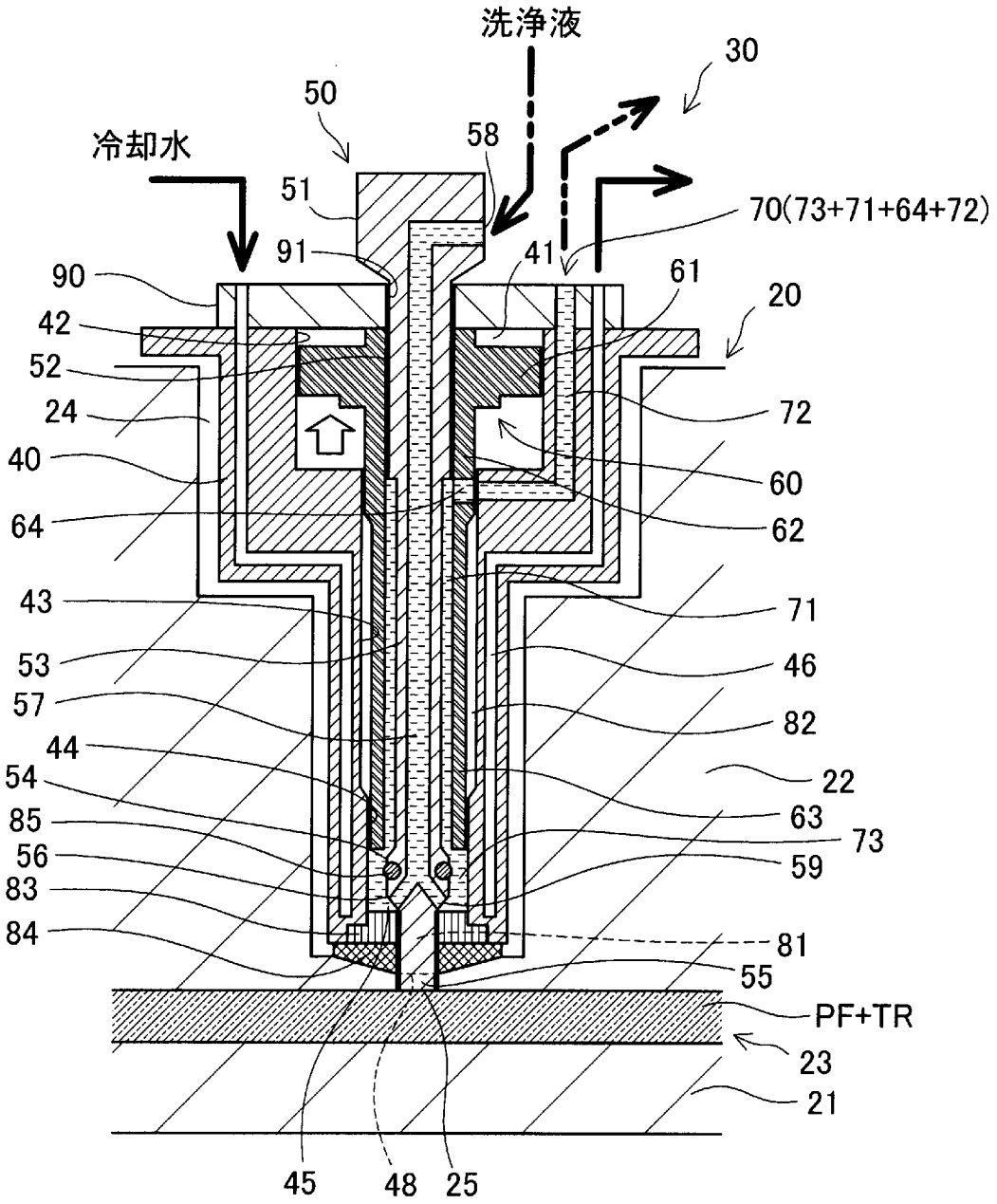


ゲートバルブピン : 閉(第1ピン位置)

スリーブ : 閉(第2スリーブ位置)

[図7]

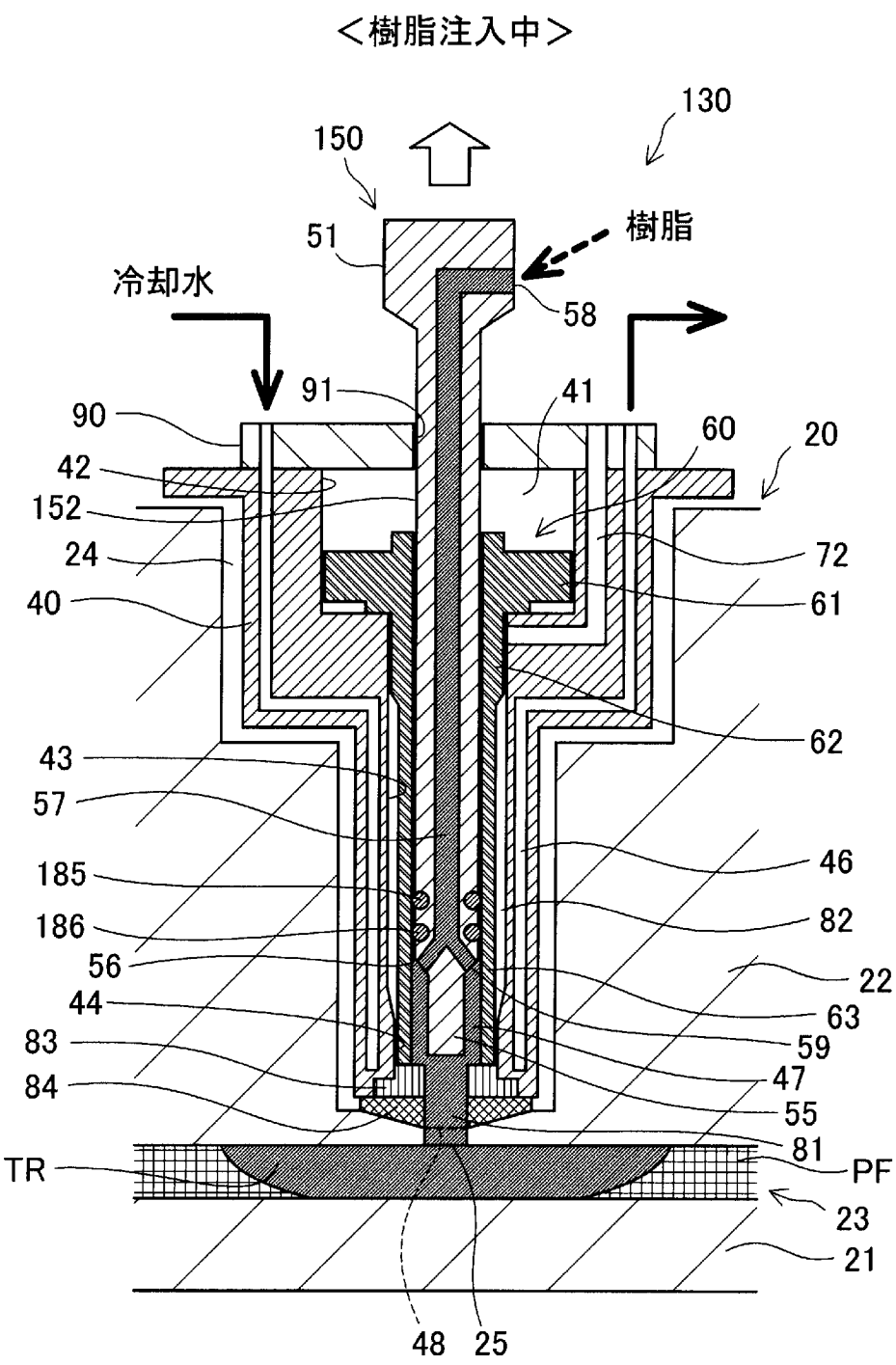
<バルブ洗浄中>



ゲートバルブピン : 閉(第1ピン位置)

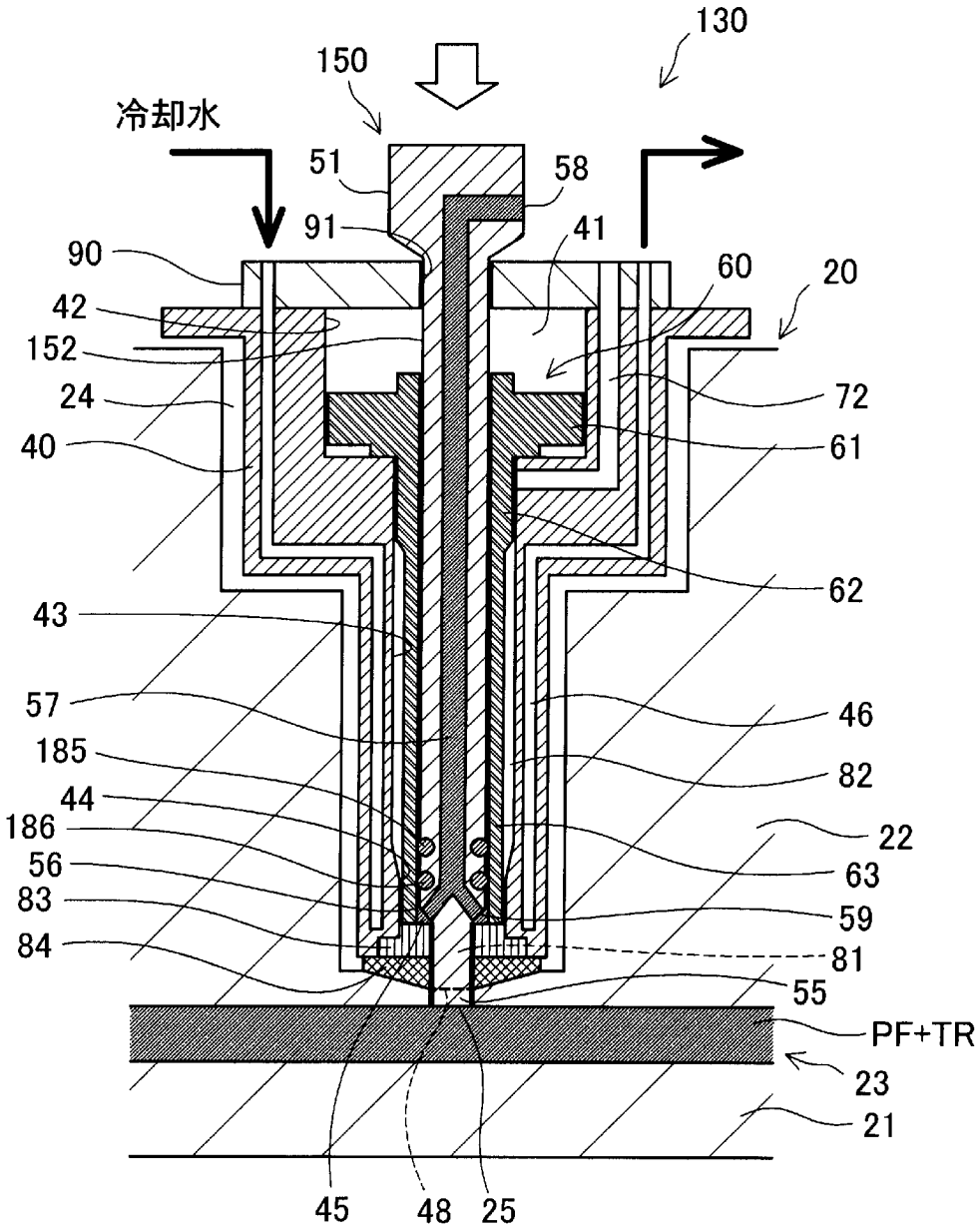
スリーブ : 開(第1スリーブ位置)

[図8]


＜樹脂注入中＞
130
150
51
樹脂
冷却水
58
91
41
90
60
20
42
152
72
24
61
40
62
43
57
46
185
82
186
56
22
44
63
83
59
47
84
55
81
TR
PF
23
21
48
25
ゲートバルブピン ： 開（第2ピン位置）
スリーブ ： 閉（第2スリーブ位置）

[図9]

＜樹脂注入終了＞

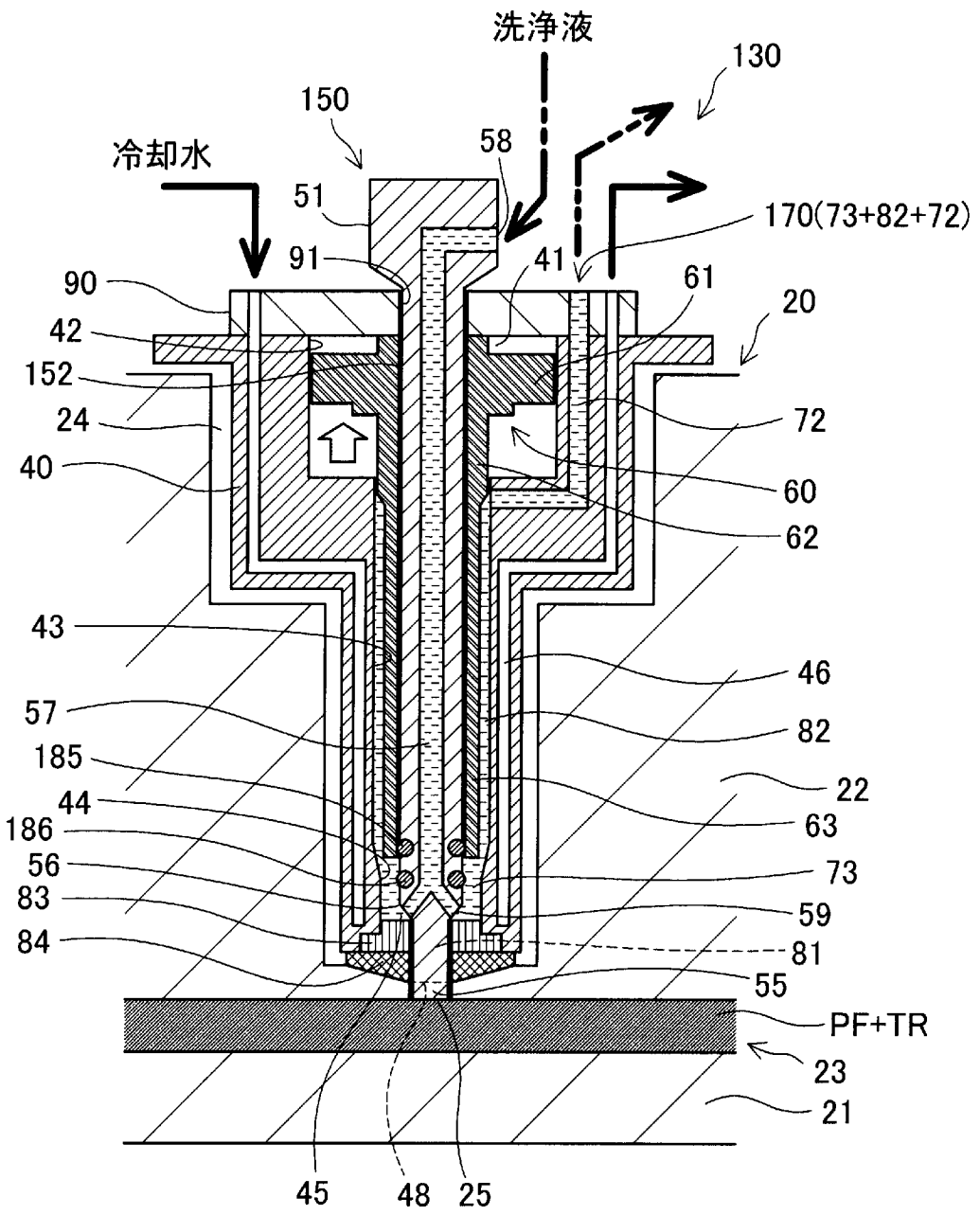


ゲートバルブピン ： 閉（第1ピン位置）

スリーブ ： 閉（第2スリーブ位置）

[図10]

<バルブ洗浄中>

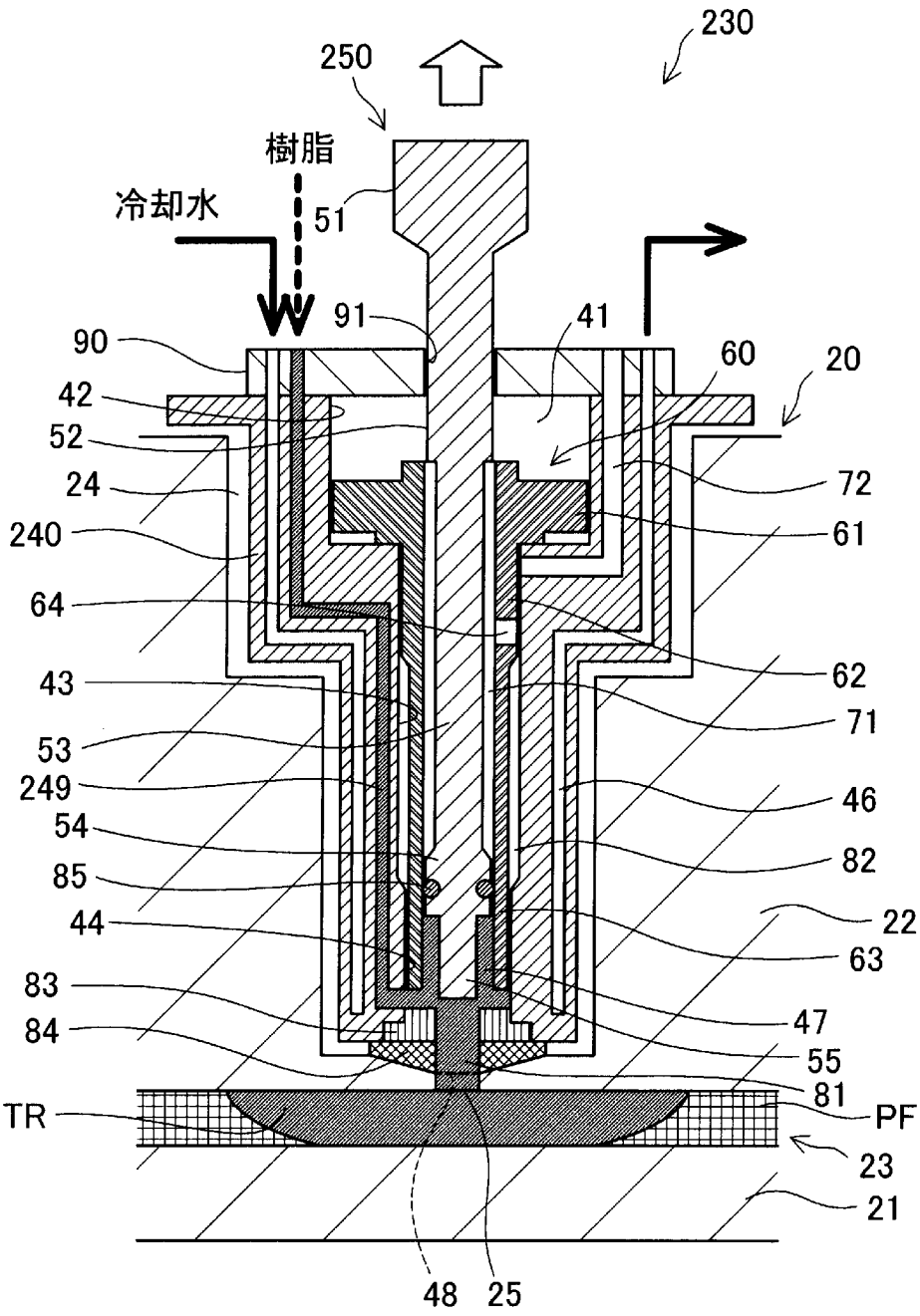


ゲートバルブピン : 閉(第1ピン位置)

スリーブ : 開(第1スリーブ位置)

[図11]

<樹脂注入中>

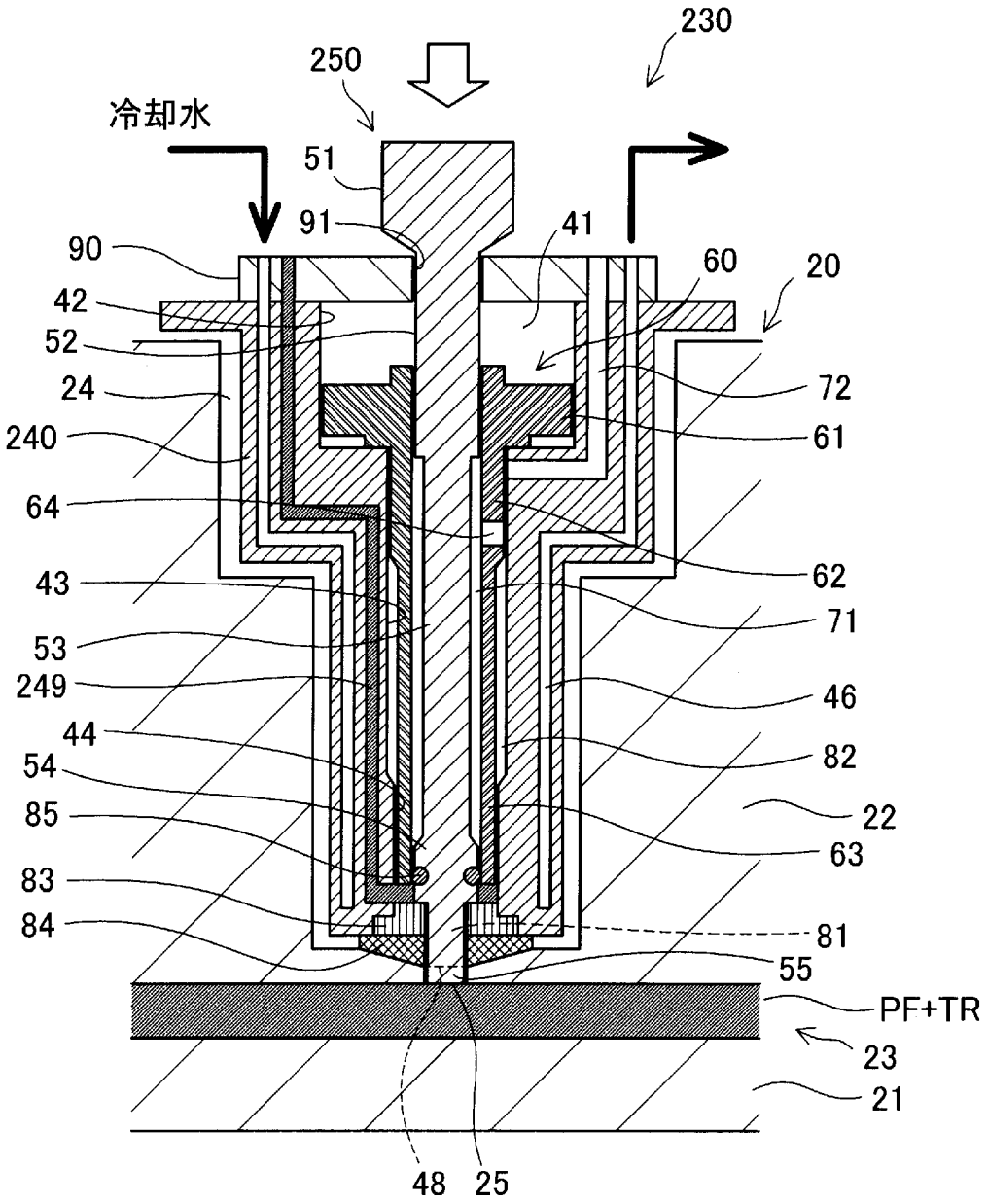


ゲートバルブピン : 開(第2ピン位置)

スリーブ : 閉(第2スリーブ位置)

[図12]

<樹脂注入終了>

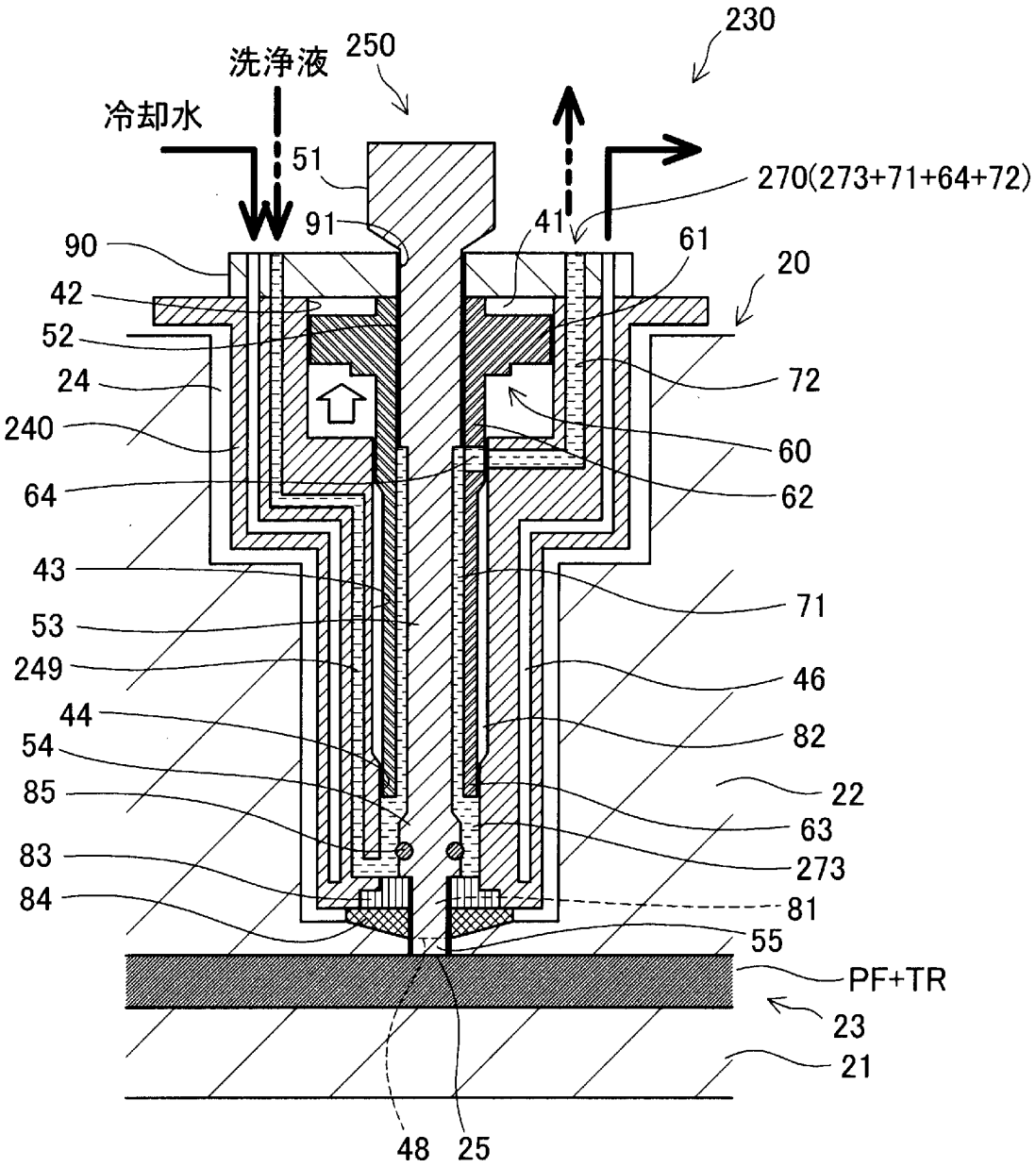


ゲートバルブピン : 閉(第1ピン位置)

スリーブ : 閉(第2スリーブ位置)

[図13]

<バルブ洗浄中>



ゲートバルブピン : 閉(第1ピン位置)

スリーブ : 開(第1スリーブ位置)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/001039

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B29C31/04(2006.01)i, *B29C33/72*(2006.01)i, *B29C39/10*(2006.01)i, *B29C39/26*(2006.01)i, *B29C45/20*(2006.01)i

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)
B29C31/00-31/10, B29C33/00-33/76, B29C39/00-39/44, B29C45/20, B29B7/00-11/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2401924 A (Composite Integration Ltd.), 24 November 2004 (24.11.2004), entire text (Family: none)	1-10
A	US 5187001 A (GenCorp Inc.), 16 February 1993 (16.02.1993), entire text & CA 2041779 A1	1-10
A	JP 2003-245949 A (Mitsubishi Materials Corp.), 02 September 2003 (02.09.2003), entire text (Family: none)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ 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	Date of mailing of the international search report
20 May, 2013 (20.05.13)	28 May, 2013 (28.05.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/001039

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 143230/1972(Laid-open No. 98461/1974) (Kyoraku Co., Ltd.), 24 August 1974 (24.08.1974), entire text (Family: none)	1-10
A	JP 11-247756 A (Sharp Corp.), 14 September 1999 (14.09.1999), entire text (Family: none)	1-10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／００１０３９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B29C31/04(2006.01)i, B29C33/72(2006.01)i, B29C39/10(2006.01)i, B29C39/26(2006.01)i, B29C45/20(2006.01)i

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））

Int.Cl.　B29C31/00-31/10, B29C33/00-33/76, B29C39/00-39/44, B29C45/20, B29B7/00-11/14

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　１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２０１３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）

WPI

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	GB 2401924 A (Composite Integration Limited) 2004.11.24, 全文　（ファミリーなし）	1-10
A	US 5187001 A (GenCorp Inc.) 1993.02.16, 全文 & CA 2041779 A1	1-10
A	JP 2003-245949 A（三菱マテリアル株式会社）2003.09.02, 全文（ファミリーなし）	1-10

☑　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	国際調査報告の発送日
２０．０５．２０１３	２８．０５．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　４Ｆ　３６４７
相田　元
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４３０

Ｃ（続き）．　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	日本国実用新案登録出願47-143230号(日本国実用新案登録出願公開49-98461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（キヨーラク株式会社）1974.08.24, 全文（ファミリーなし）	1-10
A	JP 11-247756 A（シャープ株式会社）1999.09.14, 全文（ファミリーなし）	1-10