

(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 12 月 19 日(19.12.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/187239 A1

- (51) 国際特許分類:
B22D 17/22 (2006.01) *B22C 9/06* (2006.01)
B22C 9/00 (2006.01) *B22D 17/14* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/064997
- (22) 国際出願日: 2013 年 5 月 30 日(30.05.2013)
- (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 2012-133323 2012 年 6 月 12 日(12.06.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社ダイレクト 2 1 (DIRECT 21 CORPORATION) [JP/JP]; 〒2520318 神奈川県相模原市南区上鶴間本町 8 丁目 4 1 番 2 9 号 Kanagawa (JP). 株式会社ケーヒン (KEIHIN CORPORATION) [JP/JP]; 〒1630539 東京都新宿区西新宿 1-2-6 新宿野村ビル 3 9 階 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岩本 典裕 (IWAMOTO Norihiro); 〒2520318 神奈川県相模原市南区上鶴間本町 8 丁目 4 1 番 2 9 号 株式会社ダイレクト 2 1 内

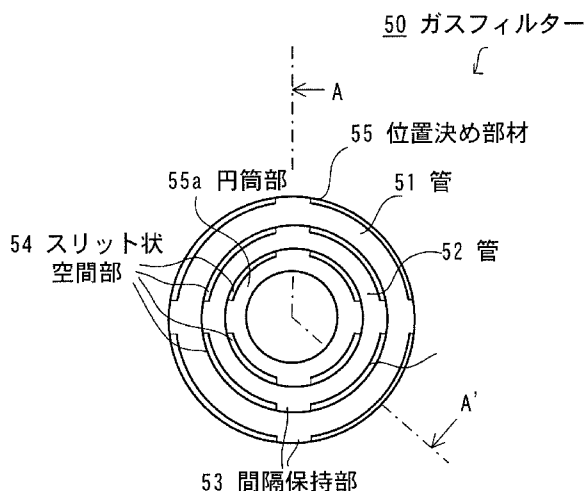
Kanagawa (JP). 加藤 俊 (KATO Takashi); 〒9811581 宮城県角田市梶賀字高畑南 2 1 3 株式会社ケーヒン角田第 1 工場内 Miyagi (JP).

- (74) 代理人: 村上 友一, 外 (MURAKAMI Tomokazu et al.); 〒1700013 東京都豊島区東池袋 4 丁目 2 3 番 1 3 号 中川ビル 3 階 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, IS, KE, KG, 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.
- (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

[続葉有]

(54) Title: GAS FILTER, MOLD DEVICE, MOLD INTERIOR INFORMATION MEASUREMENT SENSOR, METHOD FOR REMOVING GAS IN MOLD, AND METHOD FOR MANUFACTURING INJECTION-MOLDED PRODUCT

(54) 発明の名称: ガスフィルター、金型装置、金型内部情報計測センサー、金型内のガス抜き方法及び射出成形品製造方法



(57) Abstract: [Problem] To provide a gas filter capable of reliably removing gas from a cavity in a mold, a mold device using this gas filter, a mold interior information measurement sensor, a method for removing gas in a mold, and a method for manufacturing an injection-molded product. [Solution] A gas filter (50) that removes gas from a cavity (14) in a mold (12), and is equipped with a rod-shaped member formed of metal and having slit-shaped space parts (54) penetrating in the axial direction thereof.

(57) 要約: 【課題】金型のキャビティ内からガス抜きを確実に行うことを可能とするガスフィルター、これを用いた金型装置、金型内部情報計測センサー、金型内ガス抜き方法及び射出成形品製造方法を提供する。
【解決手段】金型(12)のキャビティ(14)内からガス抜きを行うガスフィルター(50)は、金属で形成され、軸方向に貫通するスリット状空間部(54)を有する棒状部材を備えている。

- 50 Gas filter
51, 52 Pipe
53 Interval maintenance part
54 Slit-shaped space part
55 Positioning member
55a Cylindrical part



(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))

明 細 書

発明の名称：

ガスフィルター、金型装置、金型内部情報計測センサー、金型内のガス抜き方法及び射出成形品製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ダイカスト装置、重力鑄造機、低圧鑄造機、射出成形機等の金型のキャビティ内からガスを排出するガスフィルター、当該ガスフィルターを用いた金型装置、金型内の溶湯の圧力を検知して鑄造・樹脂成形品の良否を判定するのに好適な金型内部情報計測センサー、金型のキャビティ内からガスを排出する金型内ガス抜き方法、当該ガスフィルターを用いて射出成形品を製造する射出成形品製造方法に関する。

背景技術

[0002] ダイカスト製品の品質は、金属溶湯を金型内に充填する際の射出速度や射出圧力に影響されることが知られている。ダイカスト装置における金型に金属溶湯を充填する射出工程では、プランジャスリーブに溶湯を供給し、溶湯の空気の巻き込み等を避けるためにプランジャを低い射出速度で駆動し、プランジャスリーブと製品ライナー部が満杯になるまで前進する。次いで、溶湯の先端が金型の湯口に達する位置までプランジャが移動したら、プランジャを高速の射出速度に切り換えて駆動し、溶湯を金型のキャビティに急速に充填する。次いで、金型のキャビティに溶湯が充填されたらプランジャの圧力を上昇させて、溶湯を加圧する。

[0003] 一般に、ダイカスト装置に使用される金型は、図22に示すように可動金型1aと固定金型1bで構成されている。両金型1a、1bで形成されるキャビティ2には、射出シリンダに続く、鑄込口3a、湯道3b、湯口3cが設けられ、さらにキャビティ2内のガスを抜くガス抜き通路4、湯溜り5が設けられている。

[0004] 図23は、ダイカスト装置において、金型のキャビティ2に金属を充填す

る状態を示す断面図である。同図において、プランジャスリーブ6の注湯口6aを通じて所定量の金属溶湯MLを、ラドルを使用して供給する。この図では、所定量の金属溶湯MLをプランジャスリーブ6内に供給した状態からプランジャ7を低速駆動させて射出している状態を示している。低速射出状態では、プランジャチップ7aの前方には金属溶湯MLとともにガスGが存在しており、プランジャスリーブ6内の金属溶湯MLをキャビティ2に導く湯道3bにもガスGが存在している。また、図23に示す位置FPは、プランジャ7を低速移動から高速移動に切り替えるポイントである。プランジャチップ7aがこの位置FPまで到達すると、プランジャスリーブ6内および湯道3bに金属溶湯MLが充填される。金属溶湯MLの先端部が、湯口3cに達する位置、すなわち、キャビティ2への金属溶湯MLの充填が開始される充填開始位置である。

[0005] 金型のキャビティ2に溶湯を射出し、鋳物製品を鋳造する場合、射出時における金型内の溶湯の圧力、溶湯の温度、溶湯の充填によって圧縮されたキャビティ2内のガスの圧力等を測定することは、製品の品質管理上重要である。これらの情報を用いて、鋳造ショット毎に、ダイカスト製品が十分な強度を有するものであるか否かを判定することができれば、不良品を後段の工程に流すことが防止され、結果として歩留まりを向上させることができる。

[0006] しかしながら、従来においては、金型内のこれらの情報を簡易かつ確実に計測する方法は存在しなかった。

[0007] また、キャビティ2内のガスを外部に確実に放出することも、製品の品質管理上重要である。従来においては、予めキャビティ2にガス抜き通路4を開口させており、キャビティ2への溶湯の充填により、キャビティ2内のガスをガス抜き通路4に押出し、当該ガス抜き通路4から大気に開放させている。

[0008] 溶湯は時間とともに溶融状態から半溶融に変態し、さらには固体へと変態するが、充填時間を短くして、溶湯を溶融状態でキャビティ2内に充填することが良品の製造につながると考えられている。しかしながら、キャビティ

2内に射出された溶融状態の溶湯は、ガス抜き通路4や金型の隙間に入り込み、バリやフラッシュを発生させてしまう。このようなバリやフラッシュは鑄造品の生産に支障をきたすので、金型の隙間やガス抜き通路4をできるだけ狭くすることが行われている。

[0009] しかしながら、キャビティ内に存在するガスは、溶湯の充填に伴って短時間で排気されるべきところ、隙間が狭いと排気できなくなる可能性が生じる。排気できなかったガスは製品に巻き込まれ、巻き込み巣となって製品不良の原因となってしまう。

[0010] このようなことから、従来のダイカスト装置では、ガス抜き通路4の開口部分の厚さは、先端の溶湯が金型で冷されて凝固することで後から押し出されてくる溶湯をシールする湯先凝固を利用するために、0.1mm程度の狭窄部とされている。

[0011] キャビティ内のガス抜きの技術としては、例えば特許文献1に、加圧ピンの先端にシール部（加圧ピンが摺動できる範囲での最小隙間）を設け、該先端部より後方に金型外部と連通させるガス通路を設け、当該加圧ピンを金型キャビティ内の最終充填箇所へ配設して、該金型キャビティ内を直接加圧するとともに該キャビティ内のガス抜きを行うことが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献1：特開2003-39154号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] しかしながら、特許文献1に記載の技術では、加圧ピンにガス抜き機能を付加しているため、加圧ピンが配設されたキャビティ内の最終充填箇所のみでしかガス抜きを行うことができない。また、シール部で形成される隙間の大きさを一定に調整することが難しいため、溶湯が隙間を通過してしまう場合や、キャビティ内のガスを外部に十分に排出できない場合があり得る。

[0014] 本発明は、上記問題点に着目してなされたもので、金型のキャビティ内からガス抜きを確実に行うことを可能とするガスフィルター、これを用いた金型装置、金型内部情報計測センサー、金型内ガス抜き方法及び射出成形品製造方法を提供することを目的とする。

[0015] また、金型のキャビティ内に充填して形成された射出成形品の良否判定を行うのに必要な情報として、少なくともガス圧を確実にかつ正確に計測できるようにした金型内部情報計測センサーを提供することを目的としている。

[0016] また、ガスフィルターの目詰まりを防止する鑄造品製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0017] 上述した課題の少なくとも1つを解決するために、本発明に係るガスフィルターは、金型のキャビティ内からガス抜きを行うガスフィルターであって、金属で形成され、軸方向に貫通するスリット状空間部を有する棒状部材を備えたことを特徴とする。

[0018] 本発明によれば、ガスフィルターは、金属で形成され、軸方向に貫通するスリット状空間部を有する棒状部材を備えていることにより、熱伝達性が高く、溶湯の冷却能力が高いため、溶湯をスリット状空間部で湯先凝固させ、ガスのみを通すことができる。また、熱衝撃に強く強度が高いため破損する恐れがない。したがって、キャビティ内からのガス抜きを確実に行うことができる。

[0019] 上記発明において、前記スリット状空間部は、前記棒状部材の外周面から中心部に向かって切り欠かれた1又は複数の空間部であることを特徴とする。

[0020] 本発明によれば、棒状部材の外周面から中心部に向かって切り欠かれた1又は複数の空間部を通して、金型のキャビティ内のガス抜きを確実に行うことができる。

[0021] 上記発明において、前記スリット状空間部の横断面形状は曲線形状を含むことを特徴とする。

- [0022] 本発明によれば、カット距離を長くすることができるため、スリット状空間部の容積を大きくすることができ、キャビティ内のガスを確実に多く排出することができる。また、棒状部材の強度を確保することができる。
- [0023] 上記発明において、前記棒状部材は、多重管構造を有する複数の管であり、前記複数の管同士の間前記スリット状空間部が形成されていることを特徴とする。
- [0024] 本発明によれば、ガスフィルターは、溶湯を湯先凝固させてガスのみを通すことができ、また、強度が高いため、金型のキャビティ内からのガス抜きを確実に行うことができる。
- [0025] 上記発明において、前記複数の管それぞれの外周面には、該外周面から一定の高さを有する間隔保持部が形成されていることを特徴とする。
- [0026] 本発明によれば、管の外周面から一定の高さを有する間隔保持部を形成することで、管同士の距離を一定にし、スリット状空間部の厚さを一定にすることができる。
- [0027] 上記発明において、前記複数の管それぞれの内周面には、該内周面から一定の高さを有する間隔保持部が形成されていることを特徴とする。
- [0028] 本発明によれば、管の内周面から一定の高さを有する間隔保持部を形成することで、管同士の距離を一定にし、スリット状空間部の厚さを一定にすることができる。
- [0029] 上記発明において、前記間隔保持部は、軸方向に沿って複数形成されていることを特徴とする。
- [0030] 本発明によれば、軸方向にガスを通り易くすることができる。
- [0031] 上記発明において、前記複数の管のうち径の最も小さい管には、位置決め部材が挿通され、前記位置決め部材の一方の端部側の外周面には張出部が設けられ、前記張出部には、前記スリット状空間部に連通する連通路が形成されていることを特徴とする。
- [0032] 本発明によれば、複数の管を位置決め部材に挿通することで、位置決め部材の張出部によって複数の管の位置決めをすることができ、ガスフィルター

を簡易に精度高く作成することができる。また、スリット状空間部と連通路を通じて、ガスフィルターの軸方向にガスを通することができる。

[0033] また、本発明に係る金型装置は、上記ガスフィルターを、金型のキャビティに通じるガス抜き配管に配設したことを特徴とする。

[0034] 本発明によれば、金属で形成されたガスフィルターは、冷却能力と強度が高いため、該ガスフィルターをガス抜き配管に配設することで、金型のキャビティ内からのガス抜きを確実に行うことができる。

[0035] 上記発明において、前記ガス抜き配管に接続された切替バルブと、前記ガス抜き配管の前記ガスフィルターが配設された位置と前記切替バルブが接続された位置との間に設けられ、前記切替バルブにより前記ガス抜き配管を大気から遮断した状態で前記ガス抜き配管内のガス圧を計測するガス圧センサーと、を備えたことを特徴とする。

[0036] 本発明によれば、前記切替バルブにより前記ガス抜き配管を大気から遮断した状態で前記ガス抜き配管内のガス圧をキャビティ内のガス圧として計測することができ、ガスフィルターをガス抜き以外の用途にも利用することができる。

[0037] 上記発明において、前記ガス圧センサーにより計測されたガス圧の低下勾配に基づいて、前記ガスフィルターの目詰まりを判定する制御手段を備えたことを特徴とする。

[0038] 本発明によれば、ガスフィルターの目詰まりを自動で判定することができる。

[0039] 上記発明において、前記切替バルブに接続されたエア源を備え、前記エア源は、前記切替バルブの切替により前記ガス抜き配管と接続された際に、前記ガス抜き配管を介して前記ガスフィルターに圧縮空気を供給することを特徴とする。

[0040] 本発明によれば、切替バルブの切り替えにより、ガスフィルターに圧縮空気を供給し、ガスフィルターの冷却とクリーニングを行うことができる。

[0041] 上記発明において、前記切替バルブに接続された真空タンクを備え、前記

真空タンクは、前記切替バルブの切替により前記ガス抜き配管と接続された際に、前記ガス抜き配管及び前記ガスフィルターを介して前記キャビティ内のガスを真空吸引することを特徴とする。

[0042] 本発明によれば、真空タンクを用いた真空吸引により、キャビティ内から確実にガスを抜くことができる。

[0043] また、本発明に係る金型内部情報計測センサーは、金型に穿設され前記金型のキャビティに開口する装着孔に装着可能なロッド形ケーシングと、前記ロッド形ケーシングの先端に配置された上記ガスフィルターと、前記ガスフィルターの後方に設けられ前記ガスフィルターを通じて前記キャビティ内のガスを導入する導入室と、前記導入室内のガスの圧力を検出するガス圧センサーと、を有することを特徴とする。

[0044] 本発明によれば、ガスフィルターは冷却能力と強度が高いため、該ガスフィルターを通じてキャビティ内のガスを導入室に導入し、導入室内のガスの圧力を検出することで、確実にかつ正確にキャビティ内のガス圧を測定することができる。

[0045] また、本発明に係る金型内のガス抜き方法は、溶湯を金型のキャビティ内に充填して射出成形品を製造する際の金型内のガス抜き方法であって、前記キャビティに通じるように前記金型に穿設されたガス抜き通路に、上記ガスフィルターを配設し、前記ガスフィルターを介して前記キャビティ内のガス抜きを行うことを特徴とする。

[0046] 本発明によれば、前記ガスフィルターを介してキャビティ内のガス抜きを行うことで、金型のキャビティ内のガス抜きを確実に行うことができる。

[0047] また、本発明に係る射出成形品製造方法は、金型のキャビティに通じるように前記金型に穿設されたガス抜き配管に上記ガスフィルターを配設した前記金型を用いて、射出成形品を製造する射出成形品製造方法であって、前記キャビティ内に溶湯を射出する工程で、前記ガス抜き配管の大気開放又は真空引きを行い、前記ガスフィルターを介して前記キャビティ内のガスを放出することを特徴とする。

- [0048] 本発明によれば、前記ガスフィルターは冷却能力と強度が高いため、金型のキャビティ内からのガス抜きを確実に行うことができる。
- [0049] 上記発明において、前記金型のキャビティ面への離型剤の塗布時と、型締め時と、型開き時とに、前記ガスフィルターに圧縮空気を供給することを特徴とする。
- [0050] 本発明によれば、ガスフィルターを冷却しクリーニングすることができ、ガスフィルターに離型剤や水滴が付着して目詰まりするのを防止することができる。
- [0051] 上記発明において、前記圧縮空気の供給が終了した後に、前記ガス抜き配管内のガス圧を計測することを特徴とする。
- [0052] 本発明によれば、圧縮空気の供給が終了した後に、ガスフィルターが目詰まりしているか否かをチェックすることができる。

発明の効果

- [0053] 本発明によれば、ガスフィルターは、金属で形成され、軸方向に貫通するスリット状空間部を有する棒状部材を備えていることにより、熱伝達性が高く溶湯の冷却能力が高いため、溶湯をスリット状空間部で湯先凝固させ、ガスのみを通すことができる。また、熱衝撃に強く強度が高いため破損する恐れがない。したがって、金型のキャビティ内からのガス抜きを確実に行うことができる。

図面の簡単な説明

- [0054] [図1]ガスフィルターの正面図である。
- [図2]ガスフィルターのA－A'線断面図である。
- [図3]最も径の大きい管の正面図である。
- [図4]図3に示す管のB－B'線断面図である。
- [図5]最も径の管に挿通される管の正面図である。
- [図6]図5に示す管のC－C'線断面図である。
- [図7]位置決め部材の正面図である。
- [図8]図7に示す位置決め部材のD－D'線断面図である。

[図9]ガスフィルターの使用例を示す模式的断面図である。

[図10]変形例に係るガスフィルターの正面図である。

[図11]変形例に係るガスフィルターの側面図である

[図12]他の変形例に係るガスフィルターの正面図である。

[図13]他の変形例に係るガスフィルターの側面図である。

[図14]第1の実施形態におけるダイカスト装置の模式的断面図である。

[図15]ガスフィルターの設置箇所の模式的側面図である。

[図16]第1の実施形態に係る鋳造品製造工程の説明図である。

[図17]第2の実施形態におけるダイカスト装置の模式的断面図である。

[図18]第2の実施形態における金型内部情報計測センサーの断面図である。

[図19]第2の実施形態における鋳造品製造工程の説明図である。

[図20]第3の実施形態におけるダイカスト装置の模式的断面図である。

[図21]第3の実施形態における鋳造品製造工程の説明図である。

[図22]従来におけるダイカスト装置に使用される金型を示す図である。

[図23]従来におけるダイカスト装置において、金型のキャビティに金属を充填する状態を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0055] 以下、本発明の実施形態につき、図面を参照して詳細に説明する。

[0056] 図1は本発明の実施形態に係るガスフィルター50の正面図であり、図2はガスフィルター50のA-A'線断面図である。ガスフィルター50は、金型のキャビティに通じる通路に配設され、当該キャビティ内のガスを排出するために用いられる。これらの図に示すように、ガスフィルター50は、径の異なる複数の管51、52及び位置決め部材55を、同心状に配設した多重管構造を有している。管51、52及び位置決め部材55は、金属で形成されている。ここで「金属」とは、広義に解し、熱をよく伝え、強度が高く、常温で固体の物質をいう。

[0057] 図3は最も径の大きい管51の正面図であり、図4は図3に示す管51のB-B'線断面図である。図5は管51に挿通される小さい径の管52の正

面図であり、図6は図5に示す管52のC-C'線断面図である。図7は管52に挿通される位置決め部材55の正面図であり、図8は図7に示す位置決め部材55のD-D'線断面図である。

[0058] 管51、52それぞれの外周面には、当該外周面から一定の高さを有する4つの間隔保持部53が、軸方向に沿って等間隔に配置されており、管52を管51に挿通した場合、管52の間隔保持部53が管51の内周面に接触するようになっている。したがって、管52を管51に挿通した状態では、図1に示すように、管51、52の間に、軸方向に貫通した、厚さの薄いスリット状空間部54が形成される。

[0059] 位置決め部材55は、冷却効果を向上させるために、ベリリウム鋼材で形成されている。位置決め部材55は、図1、2、7、8に示すように、円筒部55aを有している。円筒部55aの外周面にも、管51、52と同様に、当該外周面から一定の高さを有する4つの間隔保持部53が軸方向に沿って等間隔に配置されており、円筒部55aを管52に挿通した場合、円筒部55aの間隔保持部53が管52の内周面に接触するようになっている。円筒部55aの一方の端部側の外周面には、当該外周に沿って張出部55bが設けられている。張出部55bには、外周面から内側に向かって切り欠かれたスリット状の連通路55cが設けられている。管51、52、位置決め部材55をガスフィルター50に組み立てた状態では、連通路55cとスリット状空間部54とは連通し、ガスフィルター50の軸方向にガスを通すことができる。

[0060] ガスフィルター50を組み立てる際に、位置決め部材55に管51、52を挿通した場合、張出部55bによって管51、52の位置決めをすることができるため、ガスフィルター50を精度高く容易に製造することができる。

[0061] なお、管51、52の間隔保持部53、及び位置決め部材55の連通路55cは、エッチングにより形成することもできるし、ワイヤーカット放電加工により形成することもできる。

- [0062] 図9は、ガスフィルター50の使用例を示す模式的断面図である。同図に示すガスフィルター50は、図1に示すA-A'線断面が示されている。同図では、ガスフィルター50は、金型のキャビティに通じる通路に配置されている。ガスフィルター50は、当該ガスフィルター50よりも径の大きい外筒ホルダー内に挿入されている。外筒ケーシングの先端部分の内径は他の部分よりも拡径しており、当該拡径部分にガスフィルター50が装着され固定されている。また、ガスフィルター50の中心の空間部には、例えばロード検知や温度検知を行うための小径の円柱状部材が挿入されている。外筒ケーシングと円柱状部材の間には通気路が形成されている。
- [0063] すなわち、最外周に外筒ホルダー、中心部に円柱状部材、それらの間にガスフィルター50が同心円状に配列され、ガスフィルターユニットを形成している。
- [0064] このガスフィルターユニットは、金型のキャビティに通じる通路のうち、キャビティ側の端部に配置される。ガスフィルター50の張出部55b側は、キャビティ側とは反対側に配置される。
- [0065] 管51、52、位置決め部材55に設ける間隔保持部53は、溶湯や金型12の温度、射出速度、圧力等にもよるが、管50a、50bの外周面からの高さを0.04mm~0.10mm程度とするのが好ましい。このような厚さとすることにより、スリット状空間部54の厚さも0.04mm~0.10mm程度とすることができ、当該スリット状空間部54にキャビティから溶湯が入り込んだ場合、湯先は金属で形成された管50a、50bの高い熱伝達性により即座に冷却され、スリット状空間部54から溶湯が通路側に流れ出る前に湯先凝固が起きる。これにより、スリット状空間部54に入り込んだ溶湯がスリット状空間部54から通路側に流れ出ることはなく、スリット状空間部54はガスのみを通すことができる。
- [0066] なお、位置決め部材55の張出部55bに設ける連通路55cは、軸方向にガスを通過できるようにするものであればよく、スリットに限らず例えば貫通孔であってもよいし、張出部55bの張出し量を少なくすることで張出

部 5 5 b の外側と外筒ケーシングとの間に空間を形成してもよい。また、位置決め部材 5 5 の形状は、円筒形状に限らず、中心部の空間が必要ない場合には円柱形状であってもよい。

[0067] また、本実施形態では、各管 5 1、5 2、位置決め部材 5 5 の外周面に間隔保持部 5 3 が形成されている場合について説明したが、これに限らず、各管 5 1、5 2、位置決め部材 5 5 の内周面に間隔保持部 5 3 を形成してもよい。また、間隔保持部 5 3 の数は 4 つに限らず、2 つでも 3 つでも、或いは 5 つ以上であってもよい。また、間隔保持部 5 3 の形状は、ガスフィルター 5 0 の軸方向に直線状に延びる形状に限定されることはなく、各管 5 1、5 2 同士の距離、すなわちスリット状空間部 5 4 の厚さを一定に保ち、当該スリット状空間部 5 4 を介して軸方向にガスを通すことができる形状であれば、どのような形状であってもよい。例えば、間隔保持部 5 3 が螺旋形状であってもよい。また、管 5 1、5 2 のみに間隔保持部 5 3 を設け、位置決め部材 5 5 に間隔保持部 5 3 を設けなくてもよい。また、位置決め部材 5 5 を用いずに、間隔保持部 5 3 が形成された径の異なる複数の管を多重管構造とすることによってガスフィルター 5 0 を形成してもよい。

(ガスフィルターの変形例)

上述したガスフィルター 5 0 の構成は一例に過ぎず、ガスフィルターは、金属で形成されており、軸方向に貫通するスリット状空間部を有する棒状の部材であればよい。

[0068] 図 1 0 ~ 図 1 3 にガスフィルターの変形例を示す。図 1 0 は変形例に係るガスフィルター 5 0 A の正面図であり、図 1 1 は当該ガスフィルター 5 0 A の側面図である。

[0069] これらの図に示すように、ガスフィルター 5 0 A は円柱形状を有している。また、この変形例に係るガスフィルター 5 0 A も金属で形成されている。ガスフィルター 5 0 A には、外周面から中心方向に直線状に切り欠かれたスリット 5 6 が、22.5° 間隔で 16 本形成されている。図 1 0 に示すように、ガスフィルター 5 0 A を正面から見ると、複数の直線状のスリット 5 6

が、中心付近から円周側に放射状に延びている。スリット56は、長さの異なる長スリット56aと短スリット56bで構成され、長スリット56aと短スリット56bが交互に形成されている。また、図11に示すように、各スリット56は、円柱の軸方向に貫通しており、軸方向にガスを通すことができる。各スリット56a、56bは、上述した実施形態と同様に0.4mm〜1mm程度の厚さを有している。本変形例では、このスリット56が「スリット状空間部」を構成する。このようなスリット56は、ワイヤーカット、放電加工、レーザ加工等により形成することができる。上記のようなガスフィルター50Aとすることにより、ガスフィルター50よりもスリット状空間部の容積を大きくすることができるため、ガスフィルター50Aからスリット状空間部に入り込んだ溶湯への熱伝達性を高めることができ、溶湯の冷却速度を速くすることができる。

[0070] なお、上述したスリット56の数と長さは一例に過ぎず、例えば、同じ長さのスリットを複数設けてもよいし、スリットの数とは通気性と強度を勘案して任意の数とすることができる。また、上述した実施形態と同様に、ガスフィルター50Aの中心部に空間を設けて、ガスフィルター50Aを円筒形状としてもよい。

[0071] 図12は他の変形例に係るガスフィルター50Bの正面図であり、図13は当該ガスフィルター50Bの側面図である。

[0072] 本変形例に係るガスフィルター５０Ｂも金属で形成され、円柱形状を有している。ガスフィルター５０Ｂは、当該ガスフィルター５０Ｂに設けられたスリット５７の形状及び数が、ガスフィルター５０Ａに設けられたスリット５６と異なっている。本変形例においては、図１２に示すように、スリット５７の正面形状、換言すれば、軸方向に垂直な方向で切断した面（横断面）の形状は、両端が直線形状であり、中央部が半円形状となっている。このスリット５７は、４５度間隔で外周面から中心方向にワイヤーカット放電加工等で切り欠くことにより形成されている。スリット５７をこのような形状とすることで、直線形状とする場合よりもカット距離を長くとることができる。

ため、スリット５７で形成される空間の容積を大きくすることができる。したがって、スリット５７内のガスの通過量を多くし、キャビティ１４内のガスを確実に多く排出することができるとともに、溶湯への熱伝達性を高め、溶湯を即座に冷却することができる。また、ガスフィルター５０Ｂの強度を確保することができる。ガスフィルター５０Ｂのその他の構成は上述したガスフィルター５０Ａと同様である。なお、スリット５７の横断面形状は上述した半円形状を含む形状に限らず、任意の曲線形状を含む形状としてもよい。

[0073] なお、スリットの形状はこれらの変形例に限定されることはなく、任意の形状とすることができる。例えば正面から見た形状が渦巻き形状をしていてもよい。

（第１実施形態）

次に、上述したガスフィルター５０を、ダイカスト装置１０の金型１２に設けられたキャビティ１４内のガス抜きに用いる場合の第１の実施形態について説明する。

[0074] 図１４は、ダイカスト装置１０の模式的断面図である。同図に示すように、ダイカスト装置１０は、固定金型１２ａと可動金型１２ｂとを備えた金型１２を有している。固定金型１２ａと可動金型１２ｂの合せ面に、製品の鋳型となるキャビティ１４が形成されている。このキャビティ１４には、溶湯射出装置２０から押し出された溶湯２８をキャビティ１４に導入するゲート１６が接続開口されている。溶湯射出装置２０は、金型１２のランナー１７に接続されており、中空のスリーブ２２と、スリーブ２２内に配置されたプランジャ２４を備えている。スリーブ２２内には図示しない溶湯供給装置から溶湯２８が供給され、プランジャ２４の押し出しにより溶湯２８がゲート１６を通じてキャビティ１４に射出される。プランジャ２４は図示しない射出駆動手段により作動される。また、キャビティ１４内の湯流れ方向に沿った下流側（図１では上部位置）の可動金型１２ｂのキャビティ１４側端部には、キャビティ１４の面に端面を一致させて、上述したガスフィルター５０

が配置されている。ガスフィルター５０のキャビティ１４側とは反対側の端面には、ガス抜き配管６２の一端が接続され、ガス抜き配管６２は金型１２の外部まで延びている。

[0075] 図１５は、ガスフィルター５０の設置箇所の模式的側面図である。ガスフィルター５０は、当該ガスフィルター５０よりも径の大きいホルダー５８内に装着され、当該ホルダー５８は可動金型１２ｂのキャビティ１４側の一端部に留めネジで固定されている。ガスフィルター５０の一端面は、キャビティ１４面と同一面に配置され、他端面はカプラ５９を介してガス抜き配管６２に接続されている。ガス抜き配管６２は、ビニールのチューブで形成されている。ガスフィルター５０の中心部の空間は、図示せぬ部材が挿入されて塞がれている。なお、ガス抜き配管６２を銅パイプとしてもよく、この場合には当該銅パイプをガスフィルター５０にロウ付けすればよい。

[0076] 図１４に示すように、ガス抜き配管６２は、金型１２の外部まで延びている。ガス抜き配管６２の他端は、切替バルブ７０に接続されている。ガス抜き配管６２の途中には、ガス抜き配管６２内のガス圧を測定するガス圧センサー７２が設けられている。

[0077] 切替バルブ７０はエア調整部８０を介してエア源８８に接続されている。切替バルブ７０を切り替えることにより、エア源８８とガス抜き配管６２を接続して圧縮空気をガスフィルター５０に供給したり、ガス抜き配管６２を大気開放してガスフィルター５０を介してキャビティ１４内からガスを放出したり、ガス抜き配管６２を外部から遮断したりすることができる。

[0078] 切替バルブ７０は、本実施形態では４方向４ポート３位置電磁弁である。切替バルブ７０は、第１ソレノイド７０ａと第２ソレノイド７０ｂを備えており、第１ソレノイド７０ａと第２ソレノイド７０ｂのＯＮ（励磁）・ＯＦＦで弁体の位置を切り替える。

[0079] 制御装置４０からの制御信号により、切替バルブ７０の第１ソレノイド７０ａ、第２ソレノイド７０ｂのＯＮ・ＯＦＦが制御される。第１ソレノイド７０ａ、第２ソレノイド７０ｂがＯＦＦのときには、切替バルブ７０は閉状

態となり、ガス抜き配管 62 は外部から遮断される。第 1 ソレノイド 70 a のみを ON することにより、ガス抜き配管 62 が大気開放される。なお、このときに、切替バルブ 70 を介してガス抜き配管 62 に真空タンク 74 を接続し、強制吸引してもよい。また、第 2 ソレノイド 70 b のみを ON することにより、エア源 88 とガス抜き配管 62 とが接続され、エア源 88 からの圧縮空気がガス抜き配管 62 を通ってガスフィルター 50 に送られ、ガスフィルター 50 のエアブローが行われる。

[0080] エア源 88 と切替バルブ 70 との間に設けられているエア調整部 80 は、空気から水滴やごみを除去するエアフィルター 80 a と、圧縮空気の圧力を調整するレギュレータ 80 b と、圧縮空気にミスト状の潤滑油を混入させるバブリーケータ 80 c と、圧力計 80 d と、を備えており、エア源 88 からの空気圧等を調整してガス抜き配管 62 側に送出する。

[0081] 制御装置 40 は、図示せぬ、CPU と、メモリ・ハードディスク等の記憶装置と、入出力インターフェースと、モニター装置と、内部時計と、を備えており、記憶装置には各種制御を行うためのプログラムやデータが記憶されている。

[0082] 制御装置 40 は、切替バルブ 70、ガス圧センサー 72、溶湯射出装置 20 の射出駆動手段等の各部に電氣的に接続されており、CPU が記憶装置に記憶されているプログラムに従って処理を実行することにより、外部から指示データを受信したり、電氣的に接続された各部から検知データ、測定データ等を受信し、これらのデータをメモリに記憶したりモニター装置に表示したり、各部に制御信号を送信して各部の動作を制御したりする。

[0083] 次に、上述したダイカスト装置 10 による鋳造品製造の動作例について、図 16 を参照して説明する。制御装置 40 の電源を投入すると、制御装置 40 から切替バルブ 70 に制御信号が送信され、切替バルブ 70 の第 2 ソレノイド 70 b が ON となる。第 2 ソレノイド 70 b が ON の状態では、エア源 88 から切替バルブ 70 を介してガスフィルター 50 に圧縮空気が供給され、エアブローによりガスフィルター 50 の冷却及びクリーニングが行われる

。

[0084] まず、溶湯が金型 1 2 に焼き付くのを防止し型離れをよくするために、金型 1 2 のキャビティ 1 4 の面に離型剤をスプレーで塗布する（ステップ S 1）。この時には、ガスフィルター 5 0 のエアブローが行われているため、ガスフィルター 5 0 に離型剤が付着するのを防止することができる。

[0085] 次に、可動金型 1 2 b を固定金型 1 2 a 側へ移動させて、型締めを行う（ステップ S 2）。

[0086] 型締めが完了した後に、切替バルブ 7 0 を閉じた状態でガス圧センサー 7 2 を用いてガス圧の低下勾配を計測して、金型 1 2 の冷却液やスプレー液がガスフィルター 5 0 内に入ることにより、ガスフィルター 5 0 が目詰まりしていないことを確認する（ステップ S 3）。具体的には、第 2 ソレノイド 7 0 b を OFF にして切替バルブ 7 0 を閉状態にする。この状態で、ガス抜き配管 6 2 に設けたガス圧センサー 7 2 によってガス抜き配管 6 2 内のガス圧を計測し、計測結果を制御装置 4 0 に送信する。制御装置 4 0 は、ガス圧センサー 7 2 によって計測されたガス圧の低下勾配に応じて、ガスフィルター 5 0 が目詰まりをしているか否かを判断する。例えば、ガス圧の低下勾配が予め設定された勾配よりも急であり、急激にガス圧が低下する場合には、ガスフィルター 5 0 が目詰まりしていないと判断する。一方、ガス圧の低下勾配が予め設定された勾配よりも緩やかであり、圧力降下が遅い場合には、ガスフィルター 5 0 が目詰まりしていると判断する。

[0087] ガスフィルター 5 0 が目詰まりしていると判断した場合には、制御装置 4 0 はアラームを出力し処理を中止する。一方、ガスフィルター 5 0 が目詰まりしていないと判断した場合には、切替バルブ 7 0 の第 1 ソレノイド 7 0 a を ON にして外部に通じる弁体を開き、ガス抜き配管 6 2 を大気開放する。この際、切替バルブ 7 0 を介してガス抜き配管 6 2 に真空タンク 7 4 を接続し、真空吸引を行ってもよい。

[0088] 次に、溶湯射出装置 2 0 からスリーブ 2 2 内に溶湯を供給する（ステップ S 4）。次に、射出駆動手段により、プランジャ 2 4 を金型 1 2 に向かって

移動させ、射出動作を開始する（ステップS5）。プランジャ24の移動に応じて、キャビティ14内に溶湯が充填されていく。

[0089] このときにガス抜き配管62は大気開放又は真空吸引されているため、ガスフィルター50の連通路55c、スリット状空間部54、ガス抜き配管62、切替バルブ70を介して、キャビティ14内のガスが外部に放出される。この時に、ガスフィルター50の連通路55c及びスリット状空間部54には溶湯が入り込むが、スリット状空間部54の厚さは0.04mm～0.10mm程度であり、かつ、ガスフィルター50は金属で形成されているため、溶湯はスリット状空間部54内で即座に冷やされて湯先凝固する。このため、溶湯はガス抜き配管62側に流れ込むことはなく、ガスのみをガス抜き配管62側に通すことができる。

[0090] また、ガスフィルター50は金属で形成されているため強度が高く、セラミック等よりも熱衝撃に強く破損する恐れがないため、射出時にガスフィルター50を介してキャビティ14内のガス抜きを確実に行うことができ、内部に巣のない高品質の鋳造品を製造することができる。

[0091] 射出が完了してから所定時間保持することで、キャビティ14内に充填された溶湯が冷却され、凝固して鋳造品が成形される。次に、型開きを行い、鋳造品を金型12から取り出す（ステップS6）。型開きの際には、切替バルブ70の第2ソレノイド70bをONにして、エア源88から切替バルブ70を介してガスフィルター50に圧縮空気を供給し、ガスフィルター50を冷却及びクリーニングする。なお、この後、ステップS3と同様にガス圧を計測して、ガスフィルター50の目詰まりをチェックしてもよい。以上で1つの鋳造品の製造工程が終了する。

[0092] なお、上述した実施形態では、金型12に1本のガス抜き配管62を設け、当該ガス抜き配管62に1つのガスフィルター50を配置してキャビティ14内のガス抜きを行ったが、これに限定されることはなく、金型12に複数のガス抜き配管62を設け、各ガス抜き配管62にガス抜きフィルター50を配置して、キャビティ14内のガス抜きを行ってもよい。また、ガス抜

き配管 6 2 は、可動金型 1 2 b のみならず、固定金型 1 2 a に設けてもよい。

(第 2 実施形態)

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。第 1 実施形態と同様の構成要素には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

[0093] 図 1 7 は、第 2 実施形態におけるダイカスト装置 1 0 A の模式的断面図である。第 2 実施形態に係るダイカスト装置 1 0 A は、第 1 実施形態に係るダイカスト装置 1 0 の構成に加えて、金型内部情報計測センサー 1 0 0 で金型 1 2 内部のガス圧、溶湯圧力、溶湯温度等を計測するための構成が付加されている。

[0094] 具体的には、金型 1 2 には、キャビティ 1 4 に開口するセンサー装着孔 6 4 が貫通形成されている。センサー装着孔 6 4 には、ガス圧、溶湯圧力、溶湯温度の各々を検出するセンサーを一つのロッド形ケーシングに内蔵した金型内部情報計測センサー 1 0 0 が取り付けられる。金型内部情報計測センサー 1 0 0 に内蔵するセンサーは単独センサーでもよく、ガス圧センサー、溶湯圧力センサー、溶湯温度センサーから選択された 2 種のセンサーをロッドに内蔵させたり、あるいは 3 種のセンサーをロッドに内蔵させる形態を適宜とることができる。

[0095] キャビティ 1 4 のセンサー装着孔 6 4 が開口する周囲領域は平坦面に形成されている。これにより、計測ロッド 1 0 2 の先端面がキャビティ 1 4 の面に一致する形態で取り付けることができる。

[0096] 図 1 8 は金型内部情報計測センサー 1 0 0 の断面図である。同図に示すガスフィルター 5 0 は、図 1 に示す A - A' 線断面を示している。この金型内部情報計測センサー 1 0 0 は、センサー装着孔 6 4 に挿入し、先端面をキャビティ 1 4 の面に一致させるように取り付け可能な計測ロッド 1 0 2 と、当該計測ロッド 1 0 2 の基端に設けられ可動金型 1 2 b の外部に位置されるセンサーブロック 1 0 4 とを有している。

[0097] センサー装着孔 6 4 の長さに対応できるように、計測ロッド 1 0 2 の途中

の外周部分には、食込み継手 106 と止めネジ 108 からなる固定ユニット 110 が摺動可能に取り付けられている。キャビティ 14 の面に合わせて計測ロッド 102 の先端部位置を調整し、止めネジ 108 をセンサー装着孔 64 に締め付け、食込み継手 106 を回して計測ロッド 102 の外周面に食込ませることによって、計測ロッド 102 が定位置に固定される。

[0098] 計測ロッド 102 は、外筒ケーシング 112 と、その中心部に軸芯方向に沿って配置される圧力伝達ロッド 114 とを有している。前記圧力伝達ロッド 114 は、前記外筒ケーシング 112 の内径よりは小径の外径を持つ円柱体であり、外筒ケーシング 112 と圧力伝達ロッド 114 の間には通気路 115 が形成されている。計測ロッド 102 の先端部分にて、外筒ケーシング 112 の内径を少し拡径させるとともに、前記圧力伝達ロッド 114 の先端も圧力伝達ロッド 114 の本体部分より小径断面に形成している。計測ロッド 102 と圧力伝達ロッド 114 との間には、上述した多重管構造のガスフィルター 50 が装着されている。ガスフィルター 50 は張出部 55b 側が計測ロッド 102 の先端側とは反対側に配置されるように装着されている。計測ロッド 102 の先端面は、最外周に外筒ケーシング 112 の端面、中心部に圧力伝達ロッド 114 の端面、それらの間にガスフィルター 50 が同心円状に配列され、この先端面を可動金型 12b に取り付けることによってキャビティ 14 面の一部を構成可能となっている。ガスフィルター 50 には軸方向に連通するスリット状空間部 54 と連通路 55c が設けられているため、キャビティ 14 内のガスがガスフィルター 50 で溶湯と分離されて通気路 115 に導入可能となっている。

[0099] 上述した構成のガスフィルター 50 を金型内部情報計測センサー 100 に用いることにより、セラミック等の多孔質フィルターを用いる場合よりも熱衝撃に強いため、高い通気性を確保しつつ破損を防止することができ、ガスのみを効率よく確実に金型内部情報計測センサー 100 内に導入することができる。

[0100] 計測ロッド 102 の基部はセンサブロック 104 に取り付けられる。セ

ンサーブロック１０４は、図１８に示すような矩形のブロック本体１２０を有している。このブロック本体１２０には、ガス導入室１２２が一面に開口形成され、隔壁１２４を挟んで反対面に第１センサー室１２６が同一軸芯上に並んで開口形成されている。前記隔壁１２４にはガス導入室１２２と第１センサー室１２６とを連通する貫通孔が形成されている。

[0101] このようなセンサーブロック１０４に対して前記計測ロッド１０２が取り付けられる。すなわち、計測ロッド１０２の外筒ケーシング１１２の基端部がブロック本体１２０の前記ガス導入室１２２の入口開口に拡開形成されたケーシング取付孔１２２ａに装着され、外筒ケーシング１１２の外周とブロック本体１２０とのコーナ部分が溶接により結合されている。

[0102] また、計測ロッド１０２における圧力伝達ロッド１１４の基端は外筒ケーシング１１２より長くなっており、この基端部は前記隔壁１２４の貫通孔を貫通し、第１センサー室１２６に延在している。前記貫通孔は、Ｏリング１３０にて圧力伝達ロッド１１４との隙間を封止しつつ、圧力伝達ロッド１１４を軸受支持する。したがって、圧力伝達ロッド１１４は、外筒ケーシング１１２の先端部内周に設けられたガイドブッシュ１１８と、センサーブロック１０４の隔壁１２４に設けられた貫通孔とにより２点支持されて、外筒ケーシング１１２の内部でその軸芯方向に移動可能となる。圧力伝達ロッド１１４の先端が圧力を受けることにより、当該圧力伝達ロッド１１４が軸方向に押圧され、センサーブロック１０４の第１センサー室１２６の開口側に向けて移動される。

[0103] 前記圧力伝達ロッド１１４の基端部端面には、圧力伝達ブロック１３４とロードセル１３６が積層されて対面配置されている。一方、センサーブロック１０４には、前記積層された圧力伝達ブロック１３４とロードセル１３６とを圧力伝達ロッド１１４の間に挟着するように、ロードセル１３６の背面に対向して、第１センサー室１２６の開口を覆うブロック蓋１３２が取り付けられている。これにより、圧力伝達ロッド１１４の先端で受けた力が、ブロック蓋１３２の内面部を支持面として、ロードセル１３６及び圧力センサ

ー 1 3 4 に伝わり、その荷重を検出することができる。これにより、キャビティ 1 4 内に充填された溶湯のメタル圧を計測することができる。

[0104] 一方、計測ロッド 1 0 2 の外筒ケーシング 1 1 2 と圧力伝達ロッド 1 1 4 との間に形成されている通気路 1 1 5 は、センサブロック 1 0 4 の内部でガス導入室 1 2 2 に連通されている。センサブロック 1 0 4 には、ガス導入室 1 2 2 に通じる第 2 センサー室 1 3 8 がブロック外周面に開口形成されている。この第 2 センサー室 1 3 8 の開口部には、ガス圧センサー 1 4 0 が開口部を密封するように配置されている。前記ガス圧センサー 1 4 0 は例えばセラミック圧電素子を用いた圧電型荷重検出センサーが使用される。第 2 センサー室 1 3 8 はセンサー固定ボルト 1 4 4 で封止される。これにより、計測ロッド 1 0 2 の先端側のガスフィルター 5 0 を通じて金型内部情報計測センサー 1 0 0 内に導入されたキャビティ 1 4 内のガスが、通気路 1 1 5 を経由してガス導入室 1 2 2 から第 2 センサー室 1 3 8 に導入され、ガス圧センサー 1 4 0 によってその圧力が計測される。

[0105] 前記ガス導入室 1 2 2 には、パージエア導入孔 1 4 6 が開口されている。このパージエア導入孔 1 4 6 には圧縮エア供給管 1 4 8 が接続され、エア源 8 8 から圧縮空気を供給できるようにしている。これにより、圧縮空気を、ガス導入室 1 2 2 を介して、ガスフィルター 5 0 側に流し、ガスフィルター 5 0 の目詰まりをチェックすることができる。

[0106] また、前述した圧力伝達ロッド 1 1 4 の軸芯部には細孔 1 5 0 が穿設されている。この細孔 1 5 0 は圧力伝達ロッド 1 1 4 の先端中央に開口されており、ここをメタル温度検出端 1 5 1 としている。メタル温度検出端 1 5 1 には溶損防止のために S K D 材から構成し、熱電対 1 5 2 の検出部を埋め込んでいる。細孔 1 5 0 の内部には熱電対 1 5 2 のリード線 1 5 8 が引き回されており、このリード線 1 5 8 は、圧力伝達ロッド 1 1 4 の基端に形成した切り込み溝 1 6 0 を介してブロック外に導出される。

[0107] 本実施形態では、センサブロック 1 0 4 に端子ボックス 1 6 2 を付帯させ、ここにロードセル 1 3 6、ガス圧センサー 1 4 0、熱電対 1 5 2 の各種

リード線を導いている。そして、端子ボックス 162 を介して各センサー類は図示しない計測器に接続され、当該計測器は所定の計測データを出力して制御装置 40 に送信し、必要に応じて表示手段に表示させることができる。

[0108] なお、本実施形態では、金型内部情報計測センサー 100 を可動金型 12b に取り付けしたが、固定金型 12a に取り付けてもよい。

[0109] 次に、上述したダイカスト装置 10A による鑄造品製造の動作例について、図 19 を参照して説明する。ここでは、第 1 実施形態で説明した動作と異なる動作のみ説明する。

[0110] ステップ S0 において、上述した金型内部情報計測センサー 100 の計測ロッド 102 を、可動金型 12b のセンサー装着孔 64 に差し込み、計測ロッド 102 の先端面がキャビティ 14 の面と同一面となるようにした状態で、センサー 100 の固定ユニット 110 により固定する。

[0111] ステップ S5 における射出動作中には、キャビティ 14 に臨んだ金型内部情報計測センサー 100 の計測ロッド 102 の先端に溶湯のメタル圧が作用し、圧力伝達ロッド 114 が押され、この力がロードセル 136 により検出される。同時に、ガスフィルター 50 を通じてキャビティ 14 内部のガスが金型内部情報計測センサー 100 の通気路 115 を経てガス導入室 122 に導入され、そのガス圧がガス圧センサー 140 により検出される。また、圧力伝達ロッド 114 の先端部に設けられているメタル温度検出端 151 により溶湯温度が検出される。

[0112] このように金属製のガスフィルター 50 を金型内部情報計測センサー 100 に用いることで、セラミックを用いるよりも熱衝撃に強いため破損することがなく、また冷却能力が高い。したがって、ガスのみを確実に通気路 115 に導入することができ、キャビティ 14 内のガス圧を確実にかつ正確に計測することができる。

(第 3 実施形態)

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様の構成要素には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

[0113] 図20は、第3実施形態におけるダイカスト装置10Bの模式的断面図である。第3実施形態に係るダイカスト装置10Bは、第2実施形態に係るダイカスト装置10Aの構成に加えて、射出中に排気側通路18からキャビティ14内のガスを排出する排気側通路18、キャビティ14内の溶湯の充填が完了した時に排気側通路18を閉鎖するシャットバルブ30、シャットバルブ30を制御する機構等が設けられている。

[0114] 具体的には、ゲート16側通路のキャビティ14の入口部には、溶湯が達したことを検出する入口センサー26Aが配置されている。また、排気側通路18のキャビティ14の出口部には、溶湯が達したことを検出する出口センサー26Bが配置されている。これら溶湯検出センサー26（入口センサー26A、出口センサー26B）としては、例えば、溶湯28の電気導電性を利用し、溶湯28が溶湯検出センサー26の先端面に付着したことによって電氣的な短絡状態となるように構成されたものを用いればよい。各センサー26A、26Bに溶湯が達したことが検出された時点間の差は、溶湯28がキャビティ14内に流入してから完全に充填されるまでの溶湯充填時間となる。

[0115] 前記排気側通路18の下流側には、排気側通路18を開放・遮断するシャットバルブ30が配置されている。シャットバルブ30は、当該シャットバルブ30に電氣的に接続された制御装置40からの制御により、溶湯充填時間の満了とともに排気側通路18を遮断する。

[0116] シャットバルブ30は、駆動形式を問わないが、本実施形態では、電磁作動バルブ機構によって構成されており、作動コイルへの通電により弁体によって通路を遮断するようにしている。具体的には、シャットバルブ30は、シリンダ30a内を往復移動可能に装着されたスプール30bを有し、電磁コイル30cへの通電・遮断によりスプール30bを往復駆動させる。スプールロッド30dの先端部には、ポペット型弁体30eが形成され、これを排気側通路18に臨ませ、排気側通路18の壁面に形成された弁座30fに着座させることで、排気側通路18を遮断し、キャビティ14側と大気との

間の通気をカットすることができるようにしている。弁座30fの中央部には大気側に通じる通路が形成されている。シャットバルブ30は通常は排気側通路18を開放している常開バルブとして構成されており、溶湯28が出口センサー26Bに到達した時点で閉状態となるように制御装置40により駆動される。

[0117] また、シャットバルブ30にはポペット型弁体30eによる排気側通路18を大気開放する開弁位置と、当該通路18を閉鎖する閉弁位置と、を検出するリミットスイッチ34A、34Bが配置されている。リミットスイッチ34A、34Bは、スプール30bの移動前進限と後退限を検出し、その検出信号を制御装置40に出力する。

[0118] 次に、上述したダイカスト装置10Bによる鑄造品製造の動作例について、図21を参照して説明する。ここでは、第2実施形態で説明した動作と異なる動作のみ説明する。

[0119] ステップS5の射出動作において、1回目の射出時には、制御装置40は、入口センサー26A及び出口センサー26B各々から検出信号が出力された各時点の時間差を「溶湯充填時間」としてメモリに記憶する。なお、シャットバルブ30の作動遅れを考慮するために、シャットバルブ30を閉状態とするための制御信号をシャットバルブ30に送信してから、シャットバルブ30のスプール30bが排気側通路18を閉鎖する方向に移動してリミットスイッチ34Aから検出信号を受信するまでの時間を計測し、当該時間を「動作遅れ時間」としてメモリに記憶しておいてもよい。

[0120] 2回目以降の射出時には、制御装置40は、入口センサー26Aから検出信号を受信した時点から時間を計時し、予めメモリに記憶しておいた「溶湯充填時間」が経過したときに、シャットバルブ30を閉状態とするための制御信号をシャットバルブ30に送信する。これにより、シャットバルブ30のスプールロッド30dが駆動され、排気側通路18を閉鎖する。なお、シャットバルブ30の作動遅れを考慮する場合には、制御装置40は、入口センサー26Aから検出信号を受信した時点から、予めメモリに記憶しておい

た「溶湯充填時間」から「作動遅れ時間」を減算した時間が経過したときに、制御信号を送信すればよい。また、制御装置４０は、今回の射出動作における「溶湯充填時間」及び「作動遅れ時間」を計測し、当該計測した時間で、メモリに記憶されている「溶湯充填時間」及び「作動遅れ時間」を更新する。

[0121] 第３実施形態では、射出時に排気側通路１８とガス抜き配管６２の両方を用いてキャビティ１４内のガス抜きを行い、溶湯がキャビティ１４内に完全に充填された時点でシャットバルブ３０を閉状態にすることができるため、確実にキャビティ１４内のガス抜きを行うことができ、内部に巣のない高い品質の鋳造品を製造することができる。上記以外の動作は第２実施形態と同様である。

[0122] なお、第３実施形態においては、射出時に金型内部情報計測センサー１００を用いてキャビティ１４内のガス圧を計測したが、ガス圧センサー７２を用いてキャビティ１４内のガス圧を計測するようにしてもよい。ガス圧センサー７２を用いてキャビティ１４内のガス圧を計測する場合には、ガス抜き配管６２内のガスが外部に漏れないように切替バルブ７０を閉状態にして、ガス抜き配管６２を大気から遮断した状態で計測する必要がある。射出時に切替バルブ７０を閉状態に切り替えるためには、制御装置４０が備えるグラフィックパネルに、ガス圧センサー７２をガス抜きに用いる標準モードと、ガス圧計測に用いるガス圧計測モードと、を選択するための切替スイッチを設けるとよい。そして、制御装置４０は、外部からの切替スイッチの操作によりガス圧計測モードが選択されたことを検知した場合、射出開始時に閉状態への切替を指示する制御信号をバルブ７０に送信するようにすればよい。そして、制御装置４０は、ガス圧センサー７２により計測されたガス圧のデータを受信し、モニター装置に射出時のガスのピーク圧を表示するようにすればよい。

[0123] なお、上述した実施形態では、ガスフィルター５０を用いてダイカスト装置１０のキャビティ１４内のガスを排出する例について説明したが、ガスフ

ィルター５０Ａ、５０Ｂを用いてもよい。また、ガスフィルタ－５０、５０Ａ、５０Ｂを用いることができる装置はダイカスト装置１０に限定されることはなく、例えば、鋳造品、樹脂成型品、プラスチック成型品等を製造する重力鋳造機、低圧鋳造機、射出成形機等の、金型を備えたあらゆる装置に適用することができる。

符号の説明

[0124] １０、１０Ａ、１０Ｂ…………ダイカスト装置、１２…………金型、１２ａ…………固定金型、１２ｂ…………可動金型、１４…………キャビティ、１６…………ゲート、１８…………排気側通路、２０…………溶湯射出装置、２２…………スリーブ、２４…………プランジャ、３０…………シャットバルブ、６４…………センサー装着孔、１００…………金型内部情報計測センサー、１０２…………計測ロッド、１０４…………センサブロック、１０６…………食込み継手、１０８…………止めネジ、１１０…………固定ユニット、１１２…………外筒ケーシング、１１４…………圧力伝達ロッド、１１５…………通気路、１１６…………多孔質フィルター、１１９…………通気孔、１２０…………ブロック本体、１２２…………ガス導入室、１２２ａ…………ケーシング取付孔、１２４…………隔壁、１２６…………第１センサー室、１３０…………Ｏリング、１３２…………ブロック蓋、１３４…………圧力伝達ブロック、１３６…………ロードセル、１３８…………第２センサー室、１４０…………ガス圧センサー、１４２…………押さえブロック、１４４…………センサー固定ボルト、１４６…………パージエア導入孔、１４８…………圧縮エア供給管、１５０…………細孔、１５１…………メタル温度検出端、１５２…………熱電対、１５８…………リード線、１６０…………切り込み溝、１６２…………端子ボックス、４０…………制御装置、５０…………ガスフィルタ－、５１、５２…………管、５３…………間隔保持部、５４…………スリット状空間部、５５…………位置決め部材、５５ａ…………円筒部、５５ｂ…………張出部、５５ｃ…………連通路、５６、５７…………スリット、５６ａ…………長スリット、５６ｂ…………短スリット、５８…………ホルダー、５９…………カプラ、６２…………ガス抜き配管、７０…………切替バルブ、７０ａ…………第１ソレノイ

ド、70b.....第2ソレノイド、72.....ガス圧センサー、74.....
真空タンク、80.....エア調整部、88.....エア源。

請求の範囲

- [請求項1] 金型のキャビティ内からガス抜きを行うガスフィルターであって、
 金属で形成され、軸方向に貫通するスリット状空間部を有する棒状部材を備えたことを特徴とするガスフィルター。
- [請求項2] 前記スリット状空間部は、前記棒状部材の外周面から中心部に向かって切り欠かれた1又は複数の空間部であることを特徴とする。請求項1に記載のガスフィルター。
- [請求項3] 前記スリット状空間部の横断面形状は曲線形状を含むことを特徴とする請求項2に記載のガスフィルター。
- [請求項4] 前記棒状部材は、多重管構造を有する複数の管であり、
 前記複数の管同士の間前記スリット状空間部が形成されていることを特徴とする請求項1に記載のガスフィルター。
- [請求項5] 前記複数の管それぞれの外周面には、該外周面から一定の高さを有する間隔保持部が形成されていることを特徴とする請求項4に記載のガスフィルター。
- [請求項6] 前記複数の管それぞれの内周面には、該内周面から一定の高さを有する間隔保持部が形成されていることを特徴とする請求項4に記載のガスフィルター。
- [請求項7] 前記間隔保持部は、軸方向に沿って複数形成されていることを特徴とする請求項5又は6に記載のガスフィルター。
- [請求項8] 前記複数の管のうち径の最も小さい管には、位置決め部材が挿通され、
 前記位置決め部材の一方の端部側の外周面には張出部が設けられ、
 前記張出部には、前記スリット状空間部に連通する連通路が形成されていることを特徴とする請求項4から7の何れか1項に記載のガスフィルター。
- [請求項9] 請求項1から8の何れか1項に記載のガスフィルターを、金型のキャビティに通じるガス抜き配管に配設した金型装置。

- [請求項10] 前記ガス抜き配管に接続された切替バルブと、
前記ガス抜き配管の前記ガスフィルターが配設された位置と前記切替バルブが接続された位置との間に設けられ、前記切替バルブにより前記ガス抜き配管を大気から遮断した状態で前記ガス抜き配管内のガス圧の計測するガス圧センサーと、
を備えたことを特徴とする請求項9に記載の金型装置。
- [請求項11] 前記ガス圧センサーにより計測されたガス圧の低下勾配に基づいて、前記ガスフィルターの目詰まりを判定する制御手段を備えたことを特徴とする請求項10に記載の金型装置。
- [請求項12] 前記切替バルブに接続されたエア源を備え、
前記エア源は、前記切替バルブの切替により前記ガス抜き配管と接続された際に、前記ガス抜き配管を介して前記ガスフィルターに圧縮空気を供給することを特徴とする請求項10に記載の金型装置。
- [請求項13] 前記切替バルブに接続された真空タンクを備え、
前記真空タンクは、前記切替バルブの切替により前記ガス抜き配管と接続された際に、前記ガス抜き配管及び前記ガスフィルターを介して前記キャビティ内のガスを真空吸引することを特徴とする請求項10又は11に記載の金型装置。
- [請求項14] 金型に穿設され前記金型のキャビティに開口する装着孔に装着可能なロッド形ケーシングと、
前記ロッド形ケーシングの先端に配置された請求項1から8の何れか1項に記載のガスフィルターと、
前記ガスフィルターの後方に設けられ前記ガスフィルターを通じて前記キャビティ内のガスを導入する導入室と、
前記導入室内のガスの圧力を検出するガス圧センサーと、
を有することを特徴とする金型内部情報計測センサー。
- [請求項15] 溶湯を金型のキャビティ内に充填して射出成形品を製造する際の金型内のガス抜き方法であって、

前記キャビティに通じるように前記金型に穿設されたガス抜き配管に、請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載されたガスフィルターを配設し、前記ガスフィルターを介して前記キャビティ内のガス抜きを行うことを特徴とする金型内のガス抜き方法。

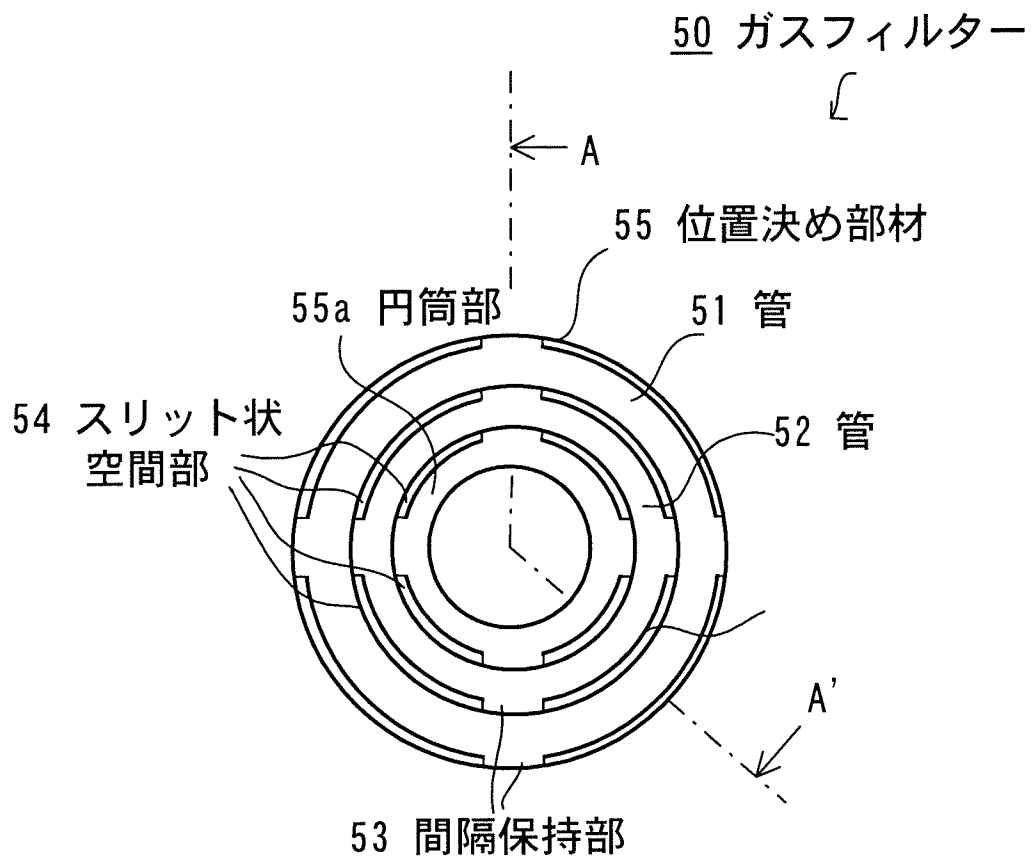
[請求項16] 金型のキャビティに通じるように前記金型に穿設されたガス抜き配管に請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載されたガスフィルターを配設した前記金型を用いて、射出成形品を製造する射出成形品製造方法であって、

前記キャビティ内に溶湯を射出する工程で、前記ガス抜き配管の大気開放又は真空引きを行い、前記ガスフィルターを介して前記キャビティ内のガスを放出することを特徴とする射出成形品製造方法。

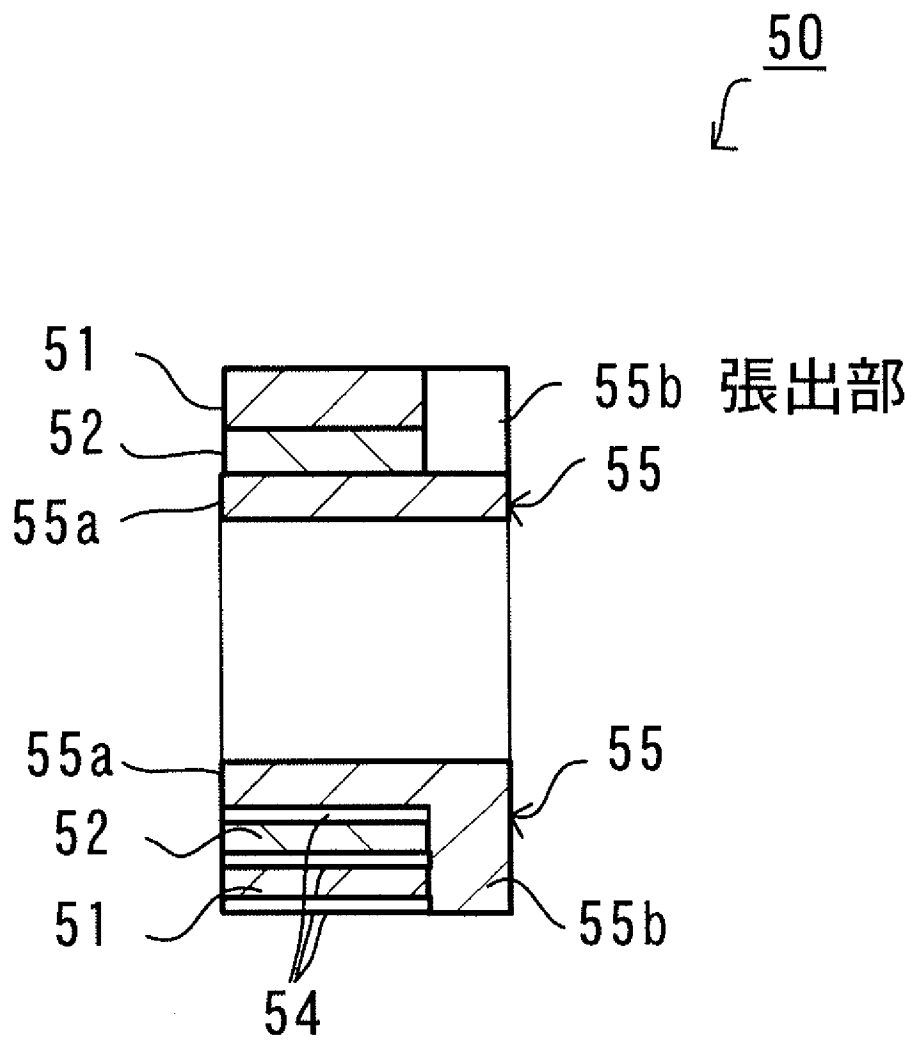
[請求項17] 前記金型のキャビティ面への離型剤の塗布時と、型締め時と、型開き時とに、前記ガスフィルターに圧縮空気を供給することを特徴とする請求項 16 に記載の射出成形品製造方法。

[請求項18] 前記圧縮空気の供給が終了した後に、前記ガス抜き配管内のガス圧を計測することを特徴とする請求項 17 に記載の射出成形品製造方法。

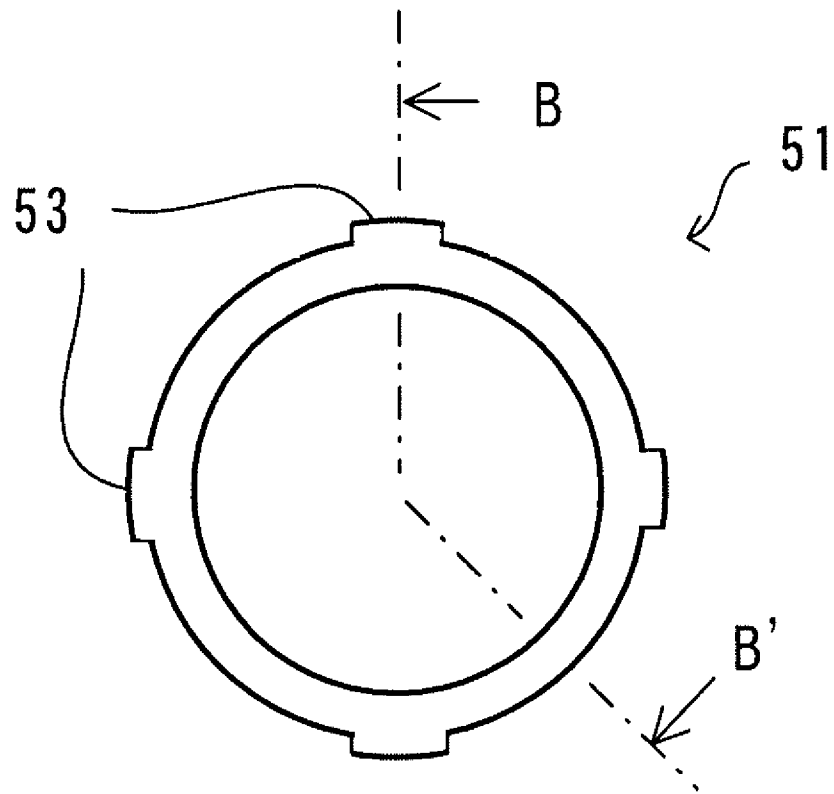
[図1]



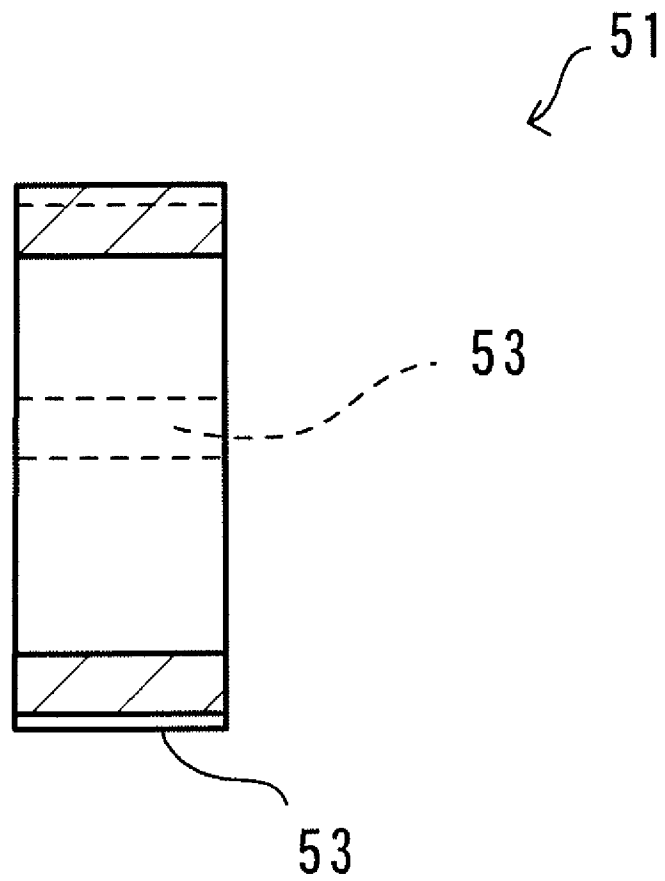
[図2]



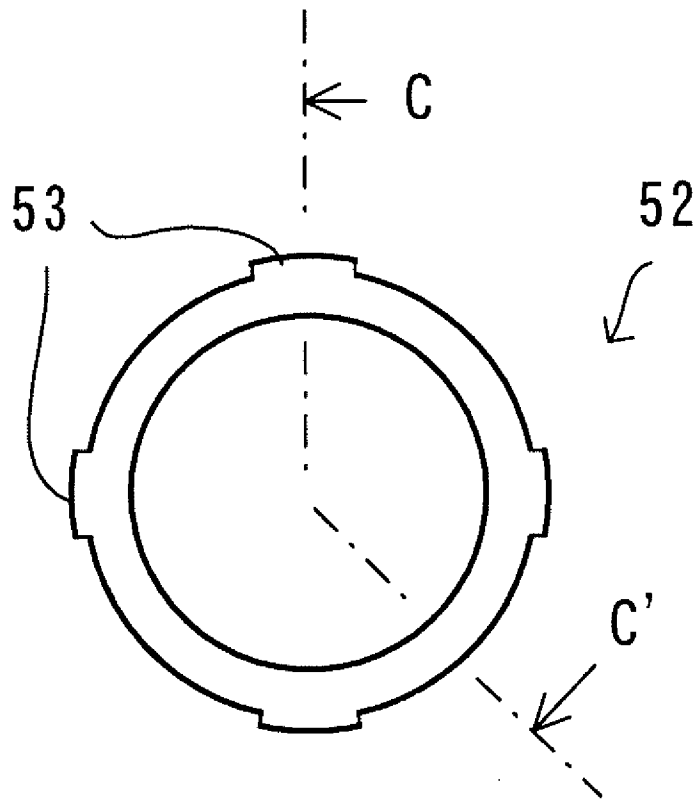
[図3]



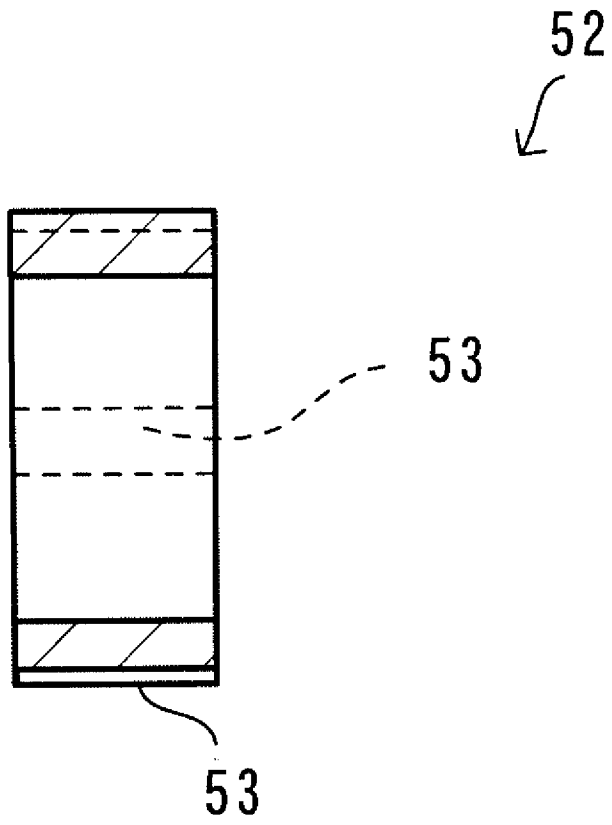
[図4]



[図5]



[図6]



[図7]

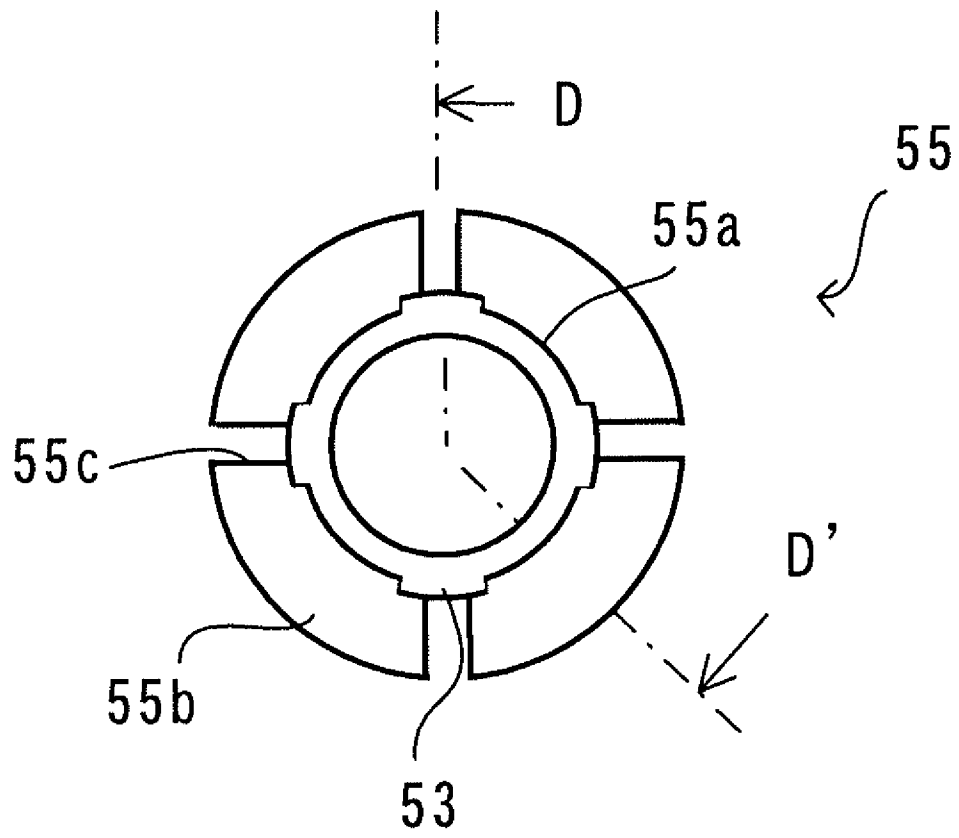
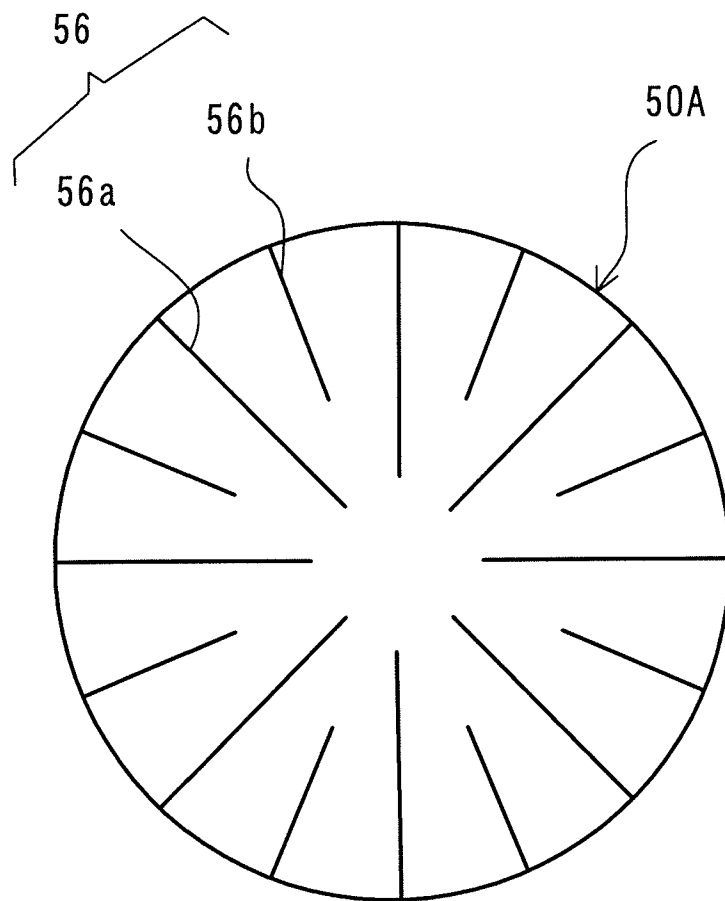
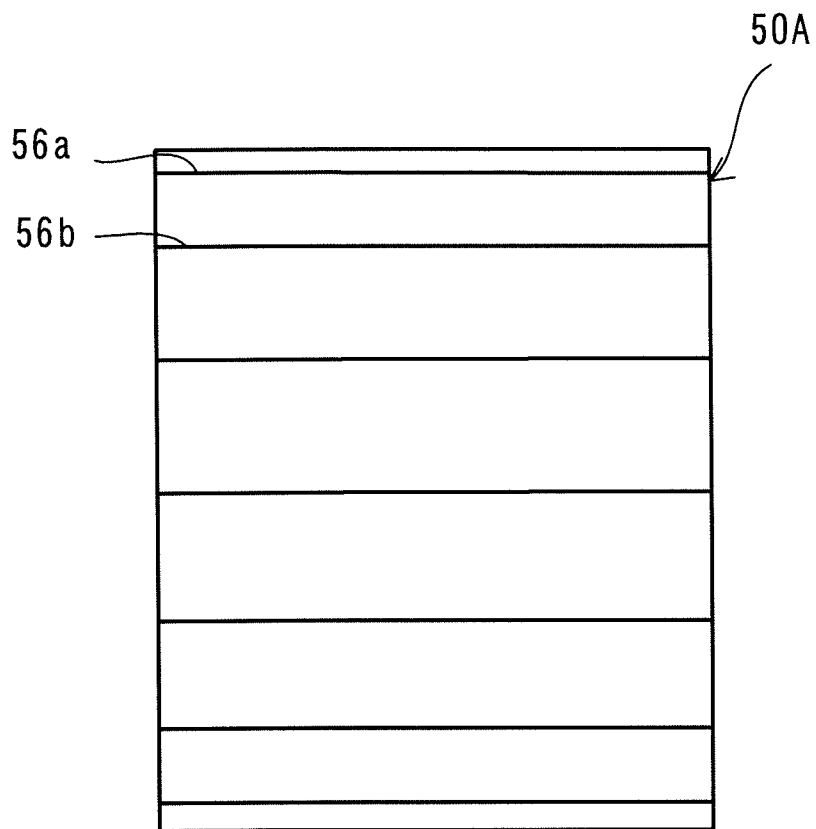


Figure 1 is a cross-sectional view of a gas filter unit. The unit consists of a central cylindrical component (円柱状部材) and a surrounding holder (外筒ホルダー). The holder is formed by a mold (金型) and has a cavity (キャピティ) and a central passage (通路). The holder is labeled with '50' and '55b'. The unit is labeled with 'ガスフィルターユニット'.

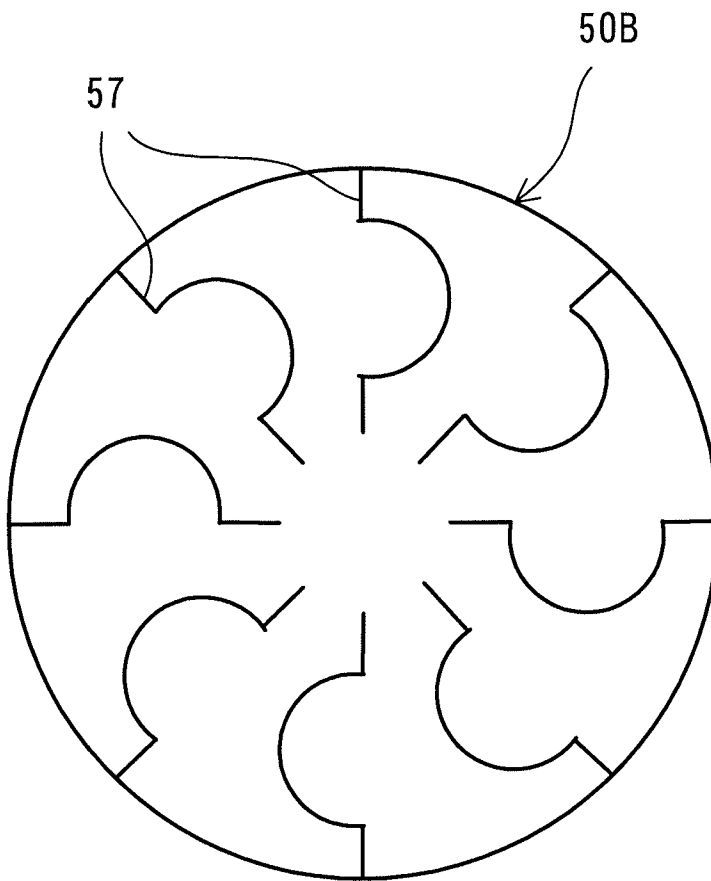
[図10]



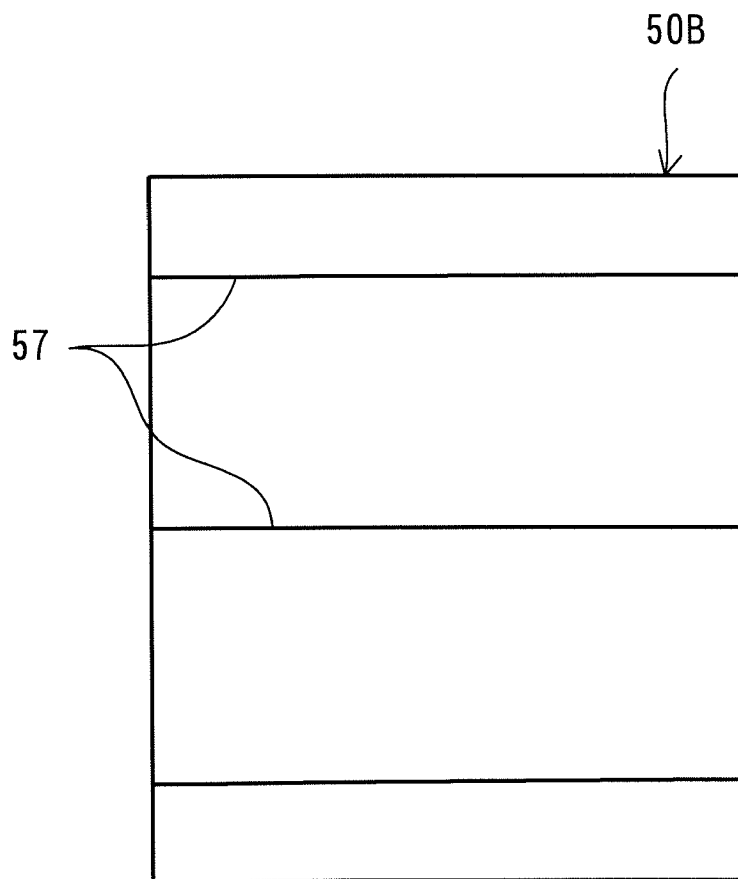
[図11]



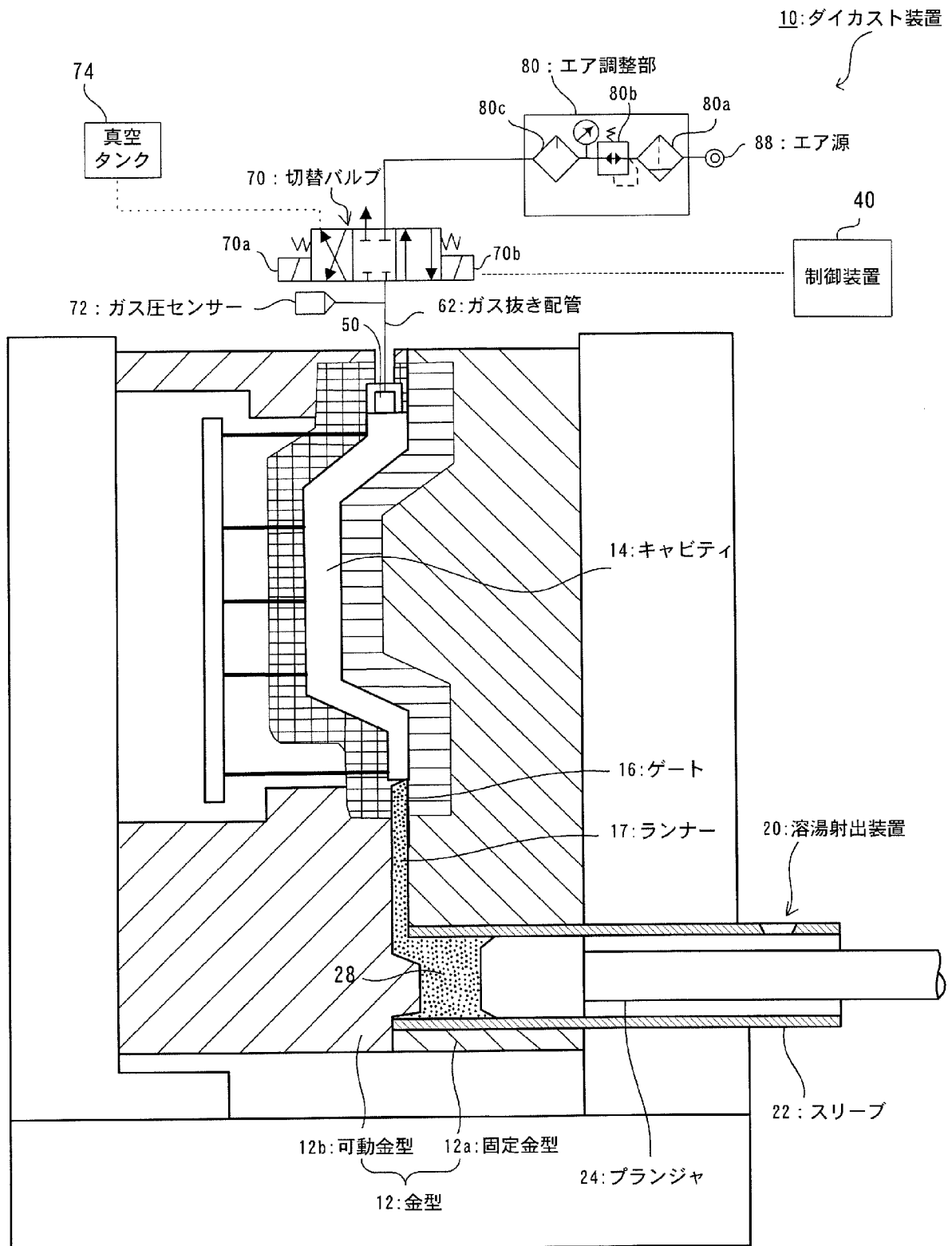
[図12]



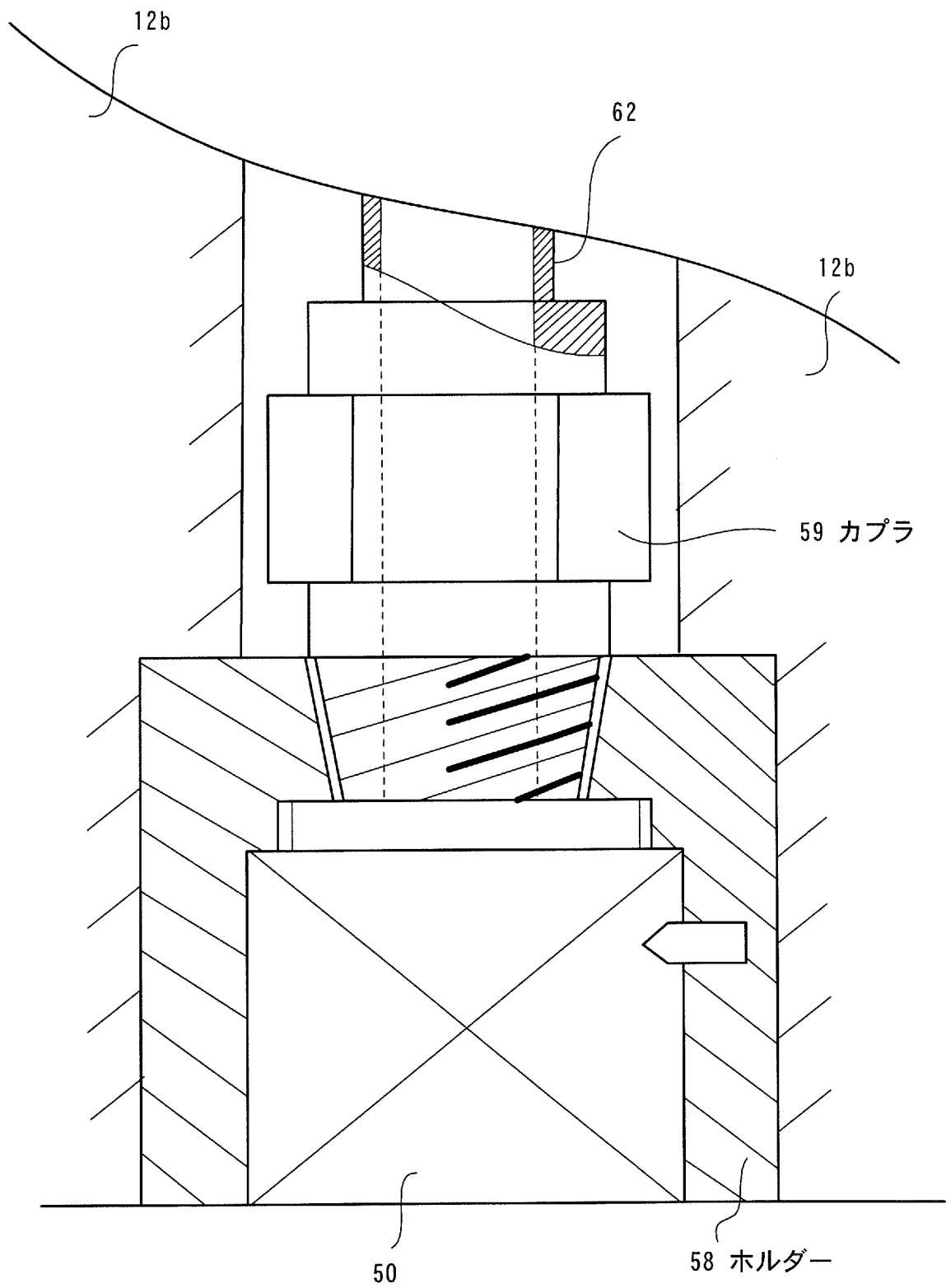
[図13]



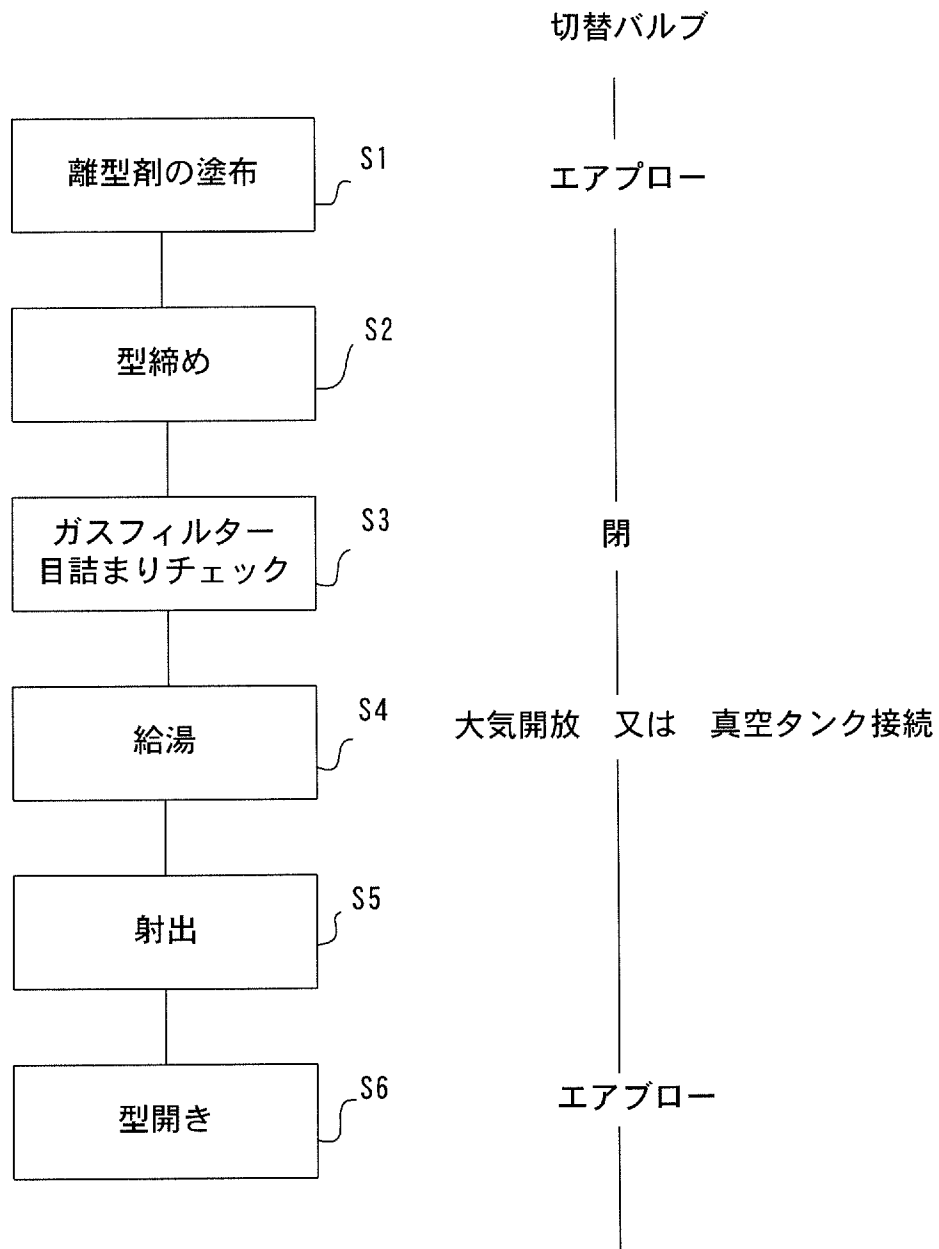
[図14]



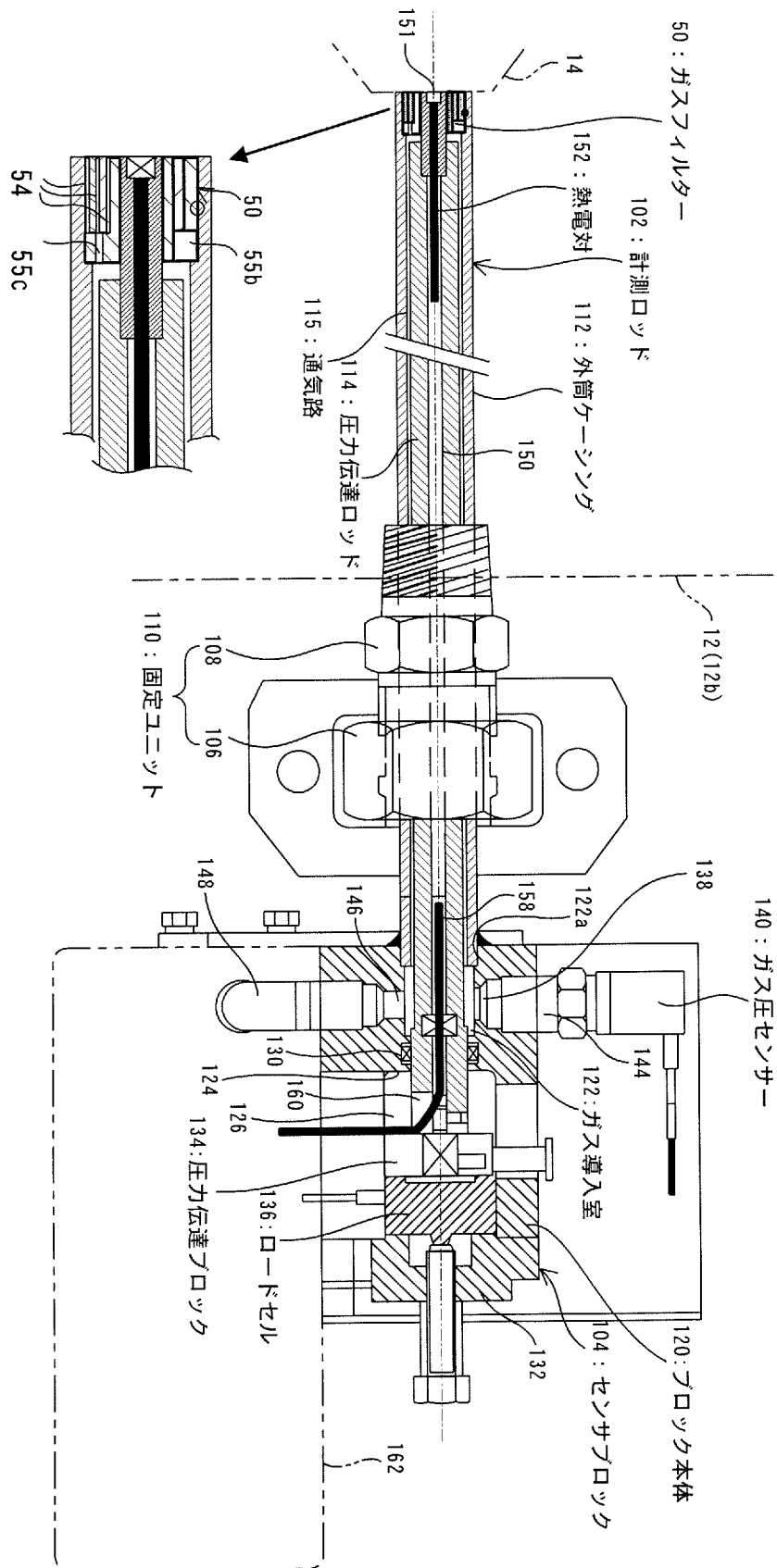
[図15]



[図16]



[図18]



```
graph TD
    S0[S0: 金型内部情報計測センサーの装着] --> S1[S1: 離型剤の塗布]
    S1 --> S2[S2: 型締め]
    S2 --> S3[S3: ガスフィルター目詰まりチェック]
    S3 --> S4[S4: 給湯]
    S4 --> S5[S5: 射出]
    S5 --> S6[S6: 型開き]
    S6 --> End(( ))
```

金型内部情報計測センサーの装着 S0

離型剤の塗布 S1

型締め S2

ガスフィルター目詰まりチェック S3

給湯 S4

射出 S5

型開き S6

切替バルブ

エアブロー

閉

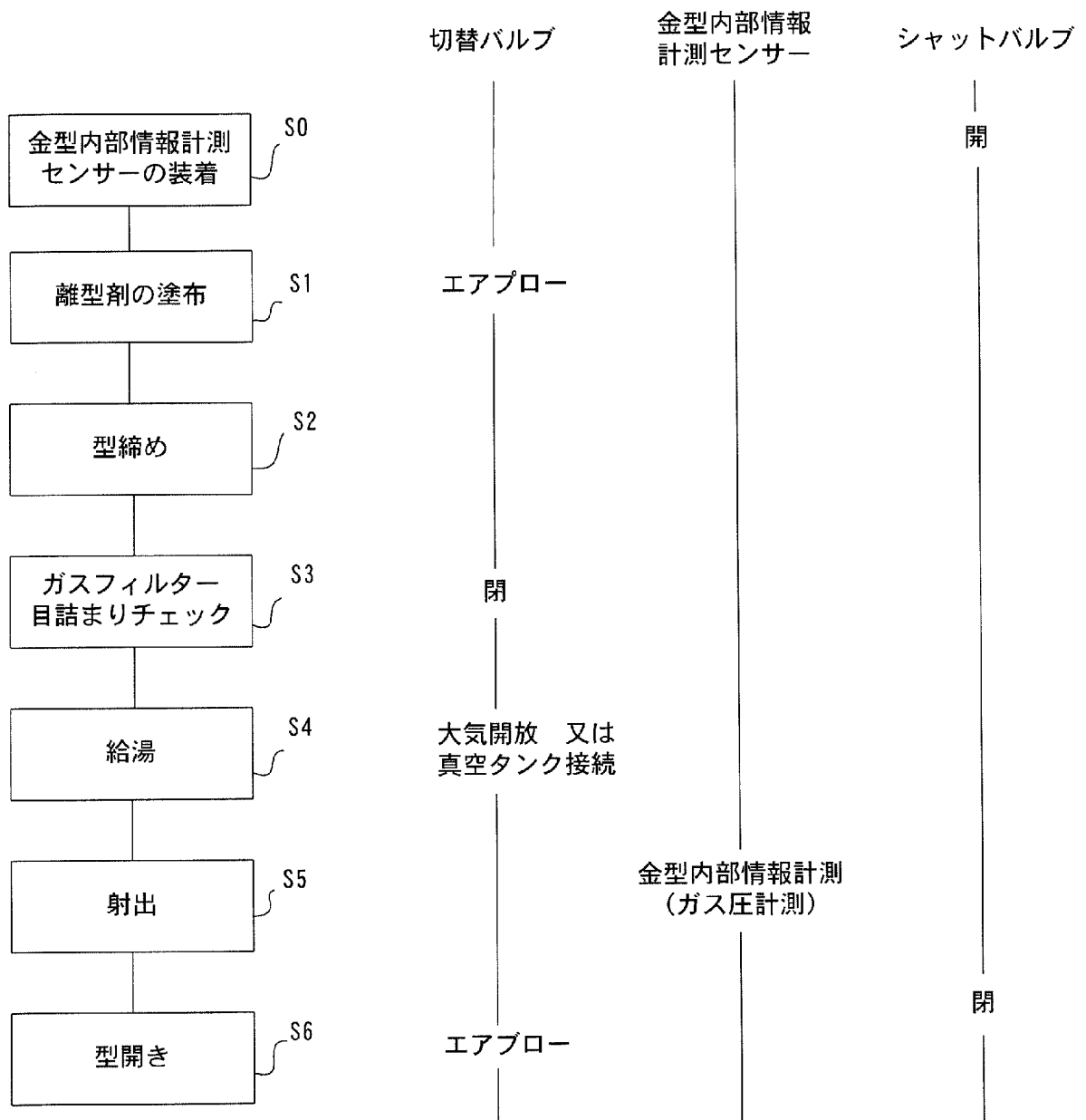
大気開放 又は 真空タンク接続

エアブロー

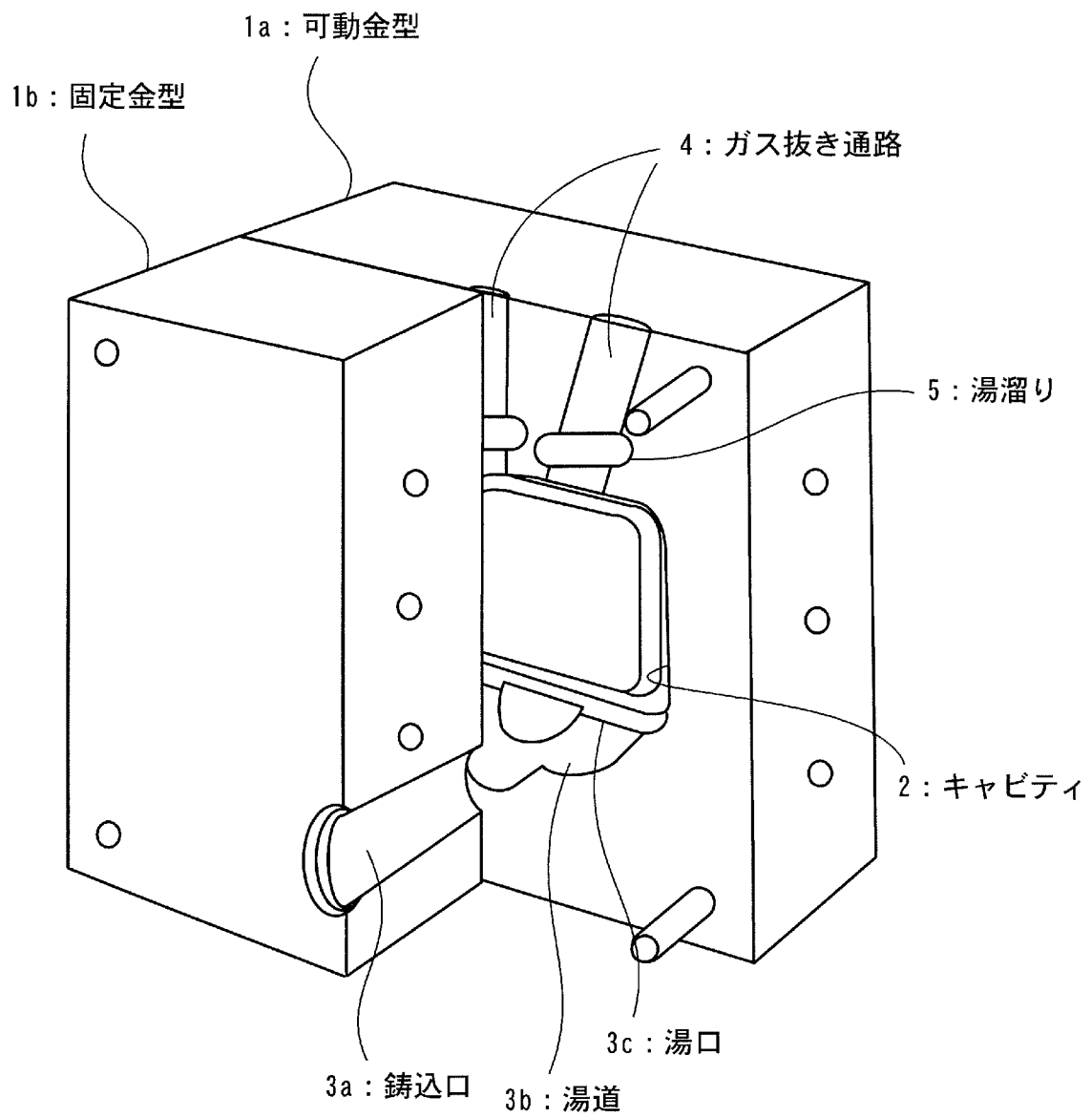
金型内部情報計測センサー

金型内部情報計測 (ガス圧計測)

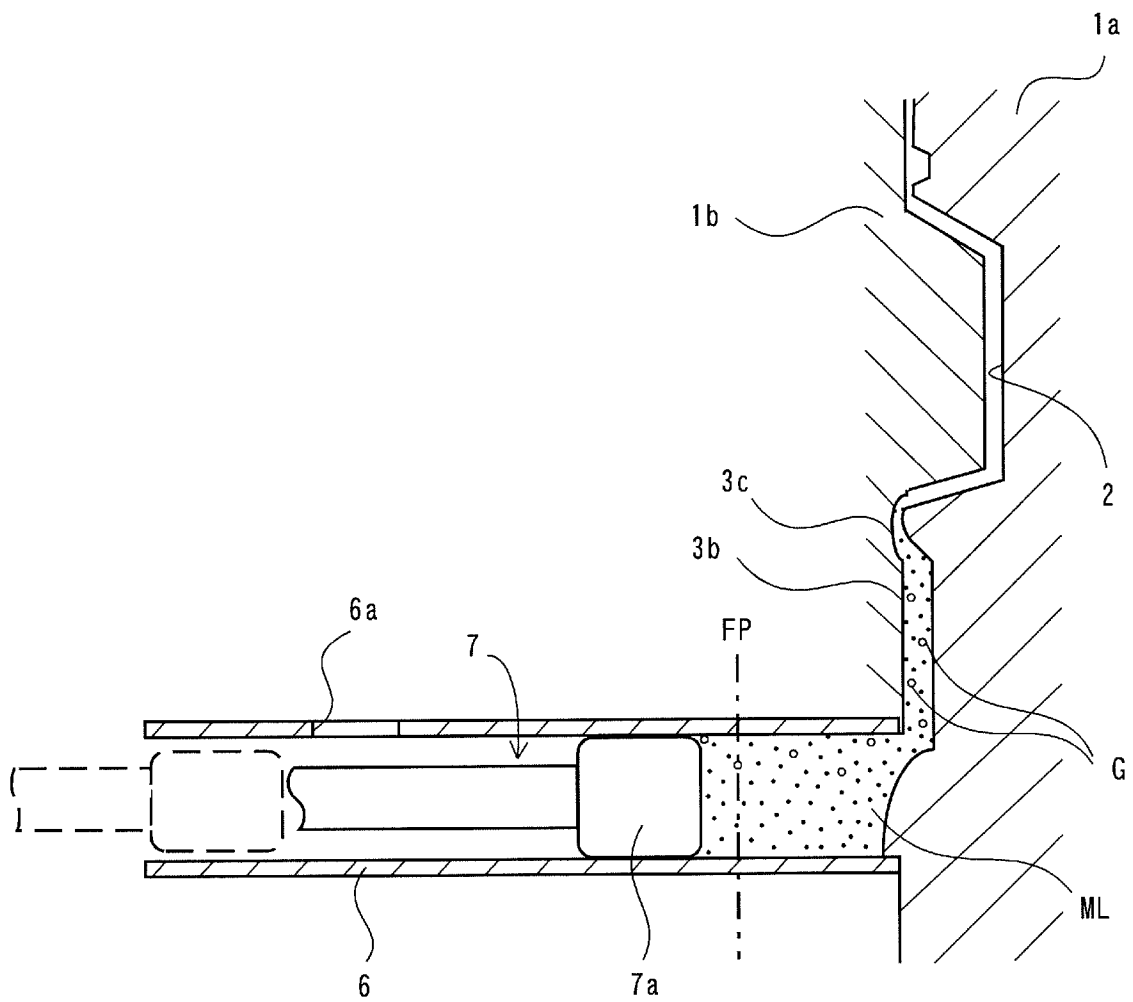
[図21]



[図22]



[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/064997

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B22D17/22(2006.01)i, B22C9/00(2006.01)i, B22C9/06(2006.01)i, B22D17/14(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)

B22D17/22, B22C9/00, B22C9/06, B22D17/14

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-164959 A (Ryobi Ltd.), 10 June 2003 (10.06.2003), fig. 4; paragraphs [0019] to [0025], [0003], [0004], [0013] (Family: none)	1-9, 15 10-14, 16-18
X Y	JP 10-5968 A (Toyota Motor Corp.), 13 January 1998 (13.01.1998), fig. 4; paragraphs [0015] to [0017]; claims (Family: none)	1-9, 15 10-14, 16-18
X Y	JP 2011-183431 A (Kabushiki Kaisha Asahi), 22 September 2011 (22.09.2011), fig. 1 to 20; paragraph [0111] (Family: none)	1-9, 15 10-14, 16-18

☒ 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
05 August, 2013 (05.08.13)

Date of mailing of the international search report
13 August, 2013 (13.08.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/064997

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 91141/1971 (Laid-open No. 47813/1973) (Tokyo Sinterd Metals Corp.), 23 June 1973 (23.06.1973), fig. 1 to 7; claims (Family: none)	1-3, 9, 15 10-14, 16-18
Y	JP 10-249509 A (Toyota Motor Corp.), 22 September 1998 (22.09.1998), fig. 6 (Family: none)	10-13, 16-18
Y	WO 2011/115276 A1 (Direct 21 Corp.), 22 September 2011 (22.09.2011), claims; fig. 1 & JP 2012-121070 A & US 2013/0000384 A1 & CN 102892532 A	14, 16-18

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B22D17/22 (2006.01)i, B22C9/00 (2006.01)i, B22C9/06 (2006.01)i, B22D17/14 (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 (I P C))

Int.Cl. B22D17/22, B22C9/00, B22C9/06, B22D17/14

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	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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
X Y	JP 2003-164959 A (リョービ株式会社) 2003.06.10, 図4, 【0019】 - 【0025】, 【0003】, 【0004】, 【0013】 (ファミリーなし)	1-9, 15 10-14, 16-18
X Y	JP 10-5968 A (トヨタ自動車株式会社) 1998.01.13, 図4, 【0015】 - 【0017】, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-9, 15 10-14, 16-18
X Y	JP 2011-183431 A (株式会社 旭) 2011.09.22, 図1 - 図20, 【0111】 (ファミリーなし)	1-9, 15 10-14, 16-18

☒ 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

0 5 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 8 . 2 0 1 3

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)

瀧澤 佳世

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

4 E

4 4 2 6

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
X Y	日本国実用新案登録出願 46-91141 号(日本国実用新案登録出願公開 48-47813 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 (東京焼結金属株式会社) 1973.06.23, 図 1 - 7, 実用新案登録請求の範囲 (ファミリーなし)	1-3, 9, 15 10-14, 16-18
Y	JP 10-249509 A (トヨタ自動車株式会社) 1998.09.22, 図 6 (ファミリーなし)	10-13, 16-18
Y	WO 2011/115276 A1 (株式会社ダイレクト 2 1) 2011.09.22, 特許請求の範囲, 図 1 & JP 2012-121070 A & US 2013/0000384 A1 & CN 102892532 A	14, 16-18