

(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  
2015年6月11日(11.06.2015)



(10) 国際公開番号  
**WO 2015/083543 A1**

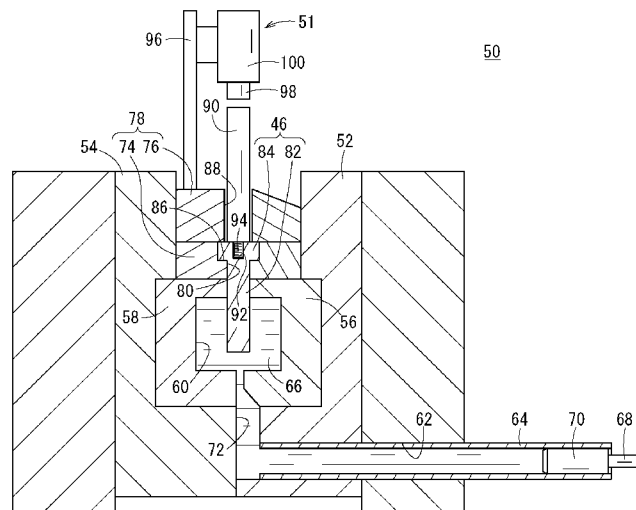
- (51) 国際特許分類:  
*B22D 17/22* (2006.01) *B22C 9/06* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/080583
- (22) 国際出願日: 2014年11月19日(19.11.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2013-253676 2013年12月6日(06.12.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社ケーヒン(KEIHIN CORPORATION) [JP/JP]; 〒1630539 東京都新宿区西新宿一丁目2番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 上原徹也(UEHARA Tetsuya); 〒9811582 宮城県角田市佐倉字宮谷地3 株式会社ケーヒン 宮城第二製作所内 Miyagi (JP). 佐久間文博(SAKUMA Fumihito); 〒9811582 宮城県角田市佐倉字宮谷地3 株式会社ケーヒン 宮城第二製作所内 Miyagi (JP).
- (74) 代理人: 千葉剛宏, 外(CHIBA Yoshihiro et al.); 〒1510053 東京都渋谷区代々木2丁目1番1号 新宿マインズタワー 16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, 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),

[続葉有]

(54) Title: CASTING DIE DEVICE AND CASTING METHOD

(54) 発明の名称: 鑄造金型装置及び鑄造方法

FIG. 4



(57) Abstract: The present invention relates to a casting die device (50) and a casting method used to obtain a cast product (10) in which an inner bore (14), at least one end of which is open, is formed. The casting die device (50) has a core pin (46) for forming the inner bore (14) in the cast product (10), and a vibration-transmitting member (90) for transmitting vibrations from a vibrator (98) of a micro-vibration machine (100) to the core pin (46). When casting is being performed, vibrations from the vibrator (98) are imparted to the core pin (46) by way of the vibration-transmitting member (90). The vibrations also propagate to sites surrounding the core pin (46), in molten metal (66) that has been poured into a cavity (60).

(57) 要約: 本発明は、少なくとも一端が開口した内孔(14)が形成された鑄造品(10)を得るための鑄造金型装置(50)及び鑄造方法に関する。鑄造金型装置(50)は、鑄造品(10)に内孔(14)を形成するための鑄抜きピン(46)と、微細振動機(100)の振動子(98)からの振動を鑄抜きピン(46)に伝達するための振動伝達部材(90)とを有する。鑄造を行う際、振動子(98)からの振動は、振動伝達部材(90)を介して鑄抜きピン(46)に付与される。振動は、さらに、キャビティ(60)に注湯された溶湯(66)中、鑄抜きピン(46)を囲繞する部位に伝播する。

WO 2015/083543 A1



---

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, — 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))  
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： 鋳造金型装置及び鋳造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、少なくとも一端が開口した内孔が形成された鋳造品を得るための鋳造金型装置及び鋳造方法に関する。

### 背景技術

[0002] 例えば、スプール弁を構成する弁ボディは、鋳造金型装置のキャビティに対して金属溶湯（主にはアルミニウム合金の溶湯）を注湯し、これを固化させることで製造されている。すなわち、弁ボディは鋳造品として得られる。

[0003] この種の弁ボディの場合、弁部材であるスプールを摺動可能に挿入するための弁孔（内孔）が形成される。該弁孔の少なくとも一端は、スプールを挿入するべく、弁ボディの所定部位で開口している。

[0004] 弁孔は、例えば、鋳抜きピンによって形成される。すなわち、キャビティ内には鋳抜きピンが予め挿入されており、この状態で注湯がなされる。金属溶湯が固化して鋳造品を得た後、鋳抜きピンを鋳造品から離脱させると、鋳抜きピンの形状に対応する形状の中空部が形成される。この中空部が弁孔である。

[0005] ここで、弁孔の鋳肌には、通常、鋳巣や湯皺等の鋳造不良が形成されている。このため、弁孔の内壁に対し、深さ0.5mm～1mm程度の部位までを研削加工によって除去し、内部を露出させる作業が広汎に行われている。すなわち、流通品としてのスプール弁において、弁孔の内壁の表面は、研削加工によって露呈した加工面である。

[0006] しかしながら、この加工面には、加工面近傍（弁孔の内部層）に存在する鋳巣等の鋳造不良が露出することがある。従って、加工面における鋳造不良をなくすには、弁孔の内部層における鋳造不良を可及的に低減する必要がある。

[0007] 特開2000-238041号公報には、超音波振動が付与された金型を

溶湯に浸漬することが記載されている。該特開 2000-238041 号公報の記載によれば、この状態で金型を溶湯から引き上げても、溶湯が金型に付着した状態が維持される、とのことである。また、特開 2000-238041 号公報には、型合わせ（型閉じ）後に溶湯がある程度固化するまで超音波振動の付与を継続することにより、湯皺や鑄巣等の鑄造不良を低減し得ることも記載されている。

[0008] しかしながら、特開 2000-238041 号公報に記載されるように金型に振動を付与しても、溶湯に振動が十分に伝達されないことが多くある。すなわち、金型に対して振動を付与するのみでは、内孔の内壁及び内部層における鑄造不良を低減することは容易ではない。

### 発明の概要

[0009] 上記から諒解されるように、従来公知の鑄造技術では、内壁及び内部層に鑄造不良が認められない内孔を形成することは、極めて困難である。

[0010] 以上の不都合は、弁ボディの弁孔に限らず、例えば、アクチュエータ等におけるピストンの摺動孔、スロットルボディやキャブレタの吸気道等においても同様である。

[0011] 本発明の主たる目的は、溶湯に対して振動を十分に伝達し得る鑄造金型装置を提供することにある。

[0012] 本発明の別の目的は、内孔の内壁の鑄造不良が低減された鑄造品を得ることが可能な鑄造金型装置を提供することにある。

[0013] 本発明のまた別の目的は、上記した鑄造品を得るための鑄造方法を提供することにある。

[0014] 本発明の一実施形態によれば、少なくとも一端が開口した内孔が形成された鑄造品を得るための鑄造金型装置であって、

前記内孔を形成するための鑄抜きピンと、

振動を発生する振動発生手段と、

キャビティを形成する金型に支持され、前記振動発生手段で発生した振動を前記鑄抜きピンに伝達するための振動伝達部材と、

を備える鋳造金型装置が提供される。

[0015] また、本発明の別の一実施形態によれば、少なくとも一端が開口した内孔が形成された鋳造品を得る鋳造方法であって、

内孔を形成するための鋳抜きピンが進入したキャビティを形成する工程と、

前記キャビティに溶湯を導入する工程と、

を有し、

振動発生手段にて発生した振動を、前記キャビティを形成する金型に支持された振動伝達部材及び／又は前記鋳抜きピンを介して前記キャビティ内の前記溶湯に付与する鋳造方法が提供される。

[0016] なお、「内孔」は、両端が開口した貫通孔、及び一端が閉塞した有底穴を含むものとする。また、以下においていう「健全面」及び「健全層」は、内孔の内在物の漏洩の原因となる程度のサイズの鋳巣や湯皺等の鋳造不良が認められない面及び層を指す。

[0017] すなわち、本発明においては、振動発生手段で発生した振動を、振動伝達部材を介して鋳抜きピンに伝達し、さらに、該鋳抜きピンから、キャビティ内の溶湯に伝達可能な構成を採用している。従って、振動が溶湯に十分に伝達される。すなわち、鋳抜きピンによって形成される内孔の内壁は、振動が十分に付与された状態の溶湯が凝固したものである。

[0018] このようにして形成された内孔の内壁（鋳肌）は、金属光沢を示すとともに、内孔の内在物（例えば、作動油等）の漏洩の原因となる程度のサイズの鋳巣や湯皺等の鋳造不良が認められない。すなわち、該内壁は、鋳造不良が認められない健全面となっており、しかも、美観が良好である。上記したように、振動が十分に伝達されたからである。

[0019] 従って、場合によっては、当該鋳肌を、研削加工ないし鏡面加工等を施すことなくそのまま内壁として用いることが可能である。このため、鋳造品を最終製品とするまでの工程数が低減するとともに、コストの低廉化を図ることができる。また、この場合、研削屑が発生しないので、材料歩留まりが向

上する。

[0020] また、この場合、バリの量が低減する。このことと、研削加工等が不要であるために研削屑が発生しないことにより、材料歩留まりが向上する。

[0021] さらに、この鋳造品では、鋳肌から所定の深さに至る内部も概ね健全層である。すなわち、鋳肌から所定の深さまでの内部にも、内在物の漏洩の原因となる程度のサイズの鋳造不良が認められない。従って、例えば、所定の深さ（健全層）の約半分程度を研削加工によって除去し、新たに露呈した表面（加工面）を内孔の内壁とするようにしてもよい。

[0022] この場合においても、上記と同様に内在物が漏洩することを回避することができる。健全層であった内部が露呈することで形成された新たな内壁も健全面であるからである。

[0023] 鋳抜きピンと振動伝達部材は、別個の部材として構成することができるが、同一部材からなる一体構造物として構成するようにしてもよい。この場合、構成が簡素となるという利点がある。

[0024] 振動発生手段としては、例えば、振動数が100～数百Hzの機械的振動を発生する微細振動機を採用することができる。又は、超音波振動を発生する超音波振動機であってもよい。

[0025] また、キャビティへの注湯を行うに際しては、溶湯に圧力を付加することが好ましい。すなわち、鋳造金型装置は高圧鋳造金型装置であり、鋳造方法は高圧鋳造（HPDC）であると好適である。

### 図面の簡単な説明

[0026] [図1]図1は、本発明の実施の形態に係る鋳造方法によって得られた弁ボディ（鋳造品）を備えるスプール弁の厚み方向に沿う縦断面図である。

[図2]図2は、前記弁ボディに形成された弁孔（内孔）の内壁の高倍率レーザー顕微鏡写真である。

[図3]図3は、前記弁ボディに形成された弁孔（内孔）の内壁の低倍率レーザー顕微鏡写真である。

[図4]図4は、本発明の実施の形態に係る鋳造金型装置の要部縦断面図である

。

[図5]図5は、別の実施の形態に係る鋳造金型装置の要部縦断面図である。

[図6]図6は、変形例に係る鋳抜きピン及び振動伝達部材を拡大して示した要部縦断面図である。

[図7]図7は、別の変形例に係る鋳抜きピン及び振動伝達部材を拡大して示した要部縦断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0027] 以下、本発明に係る鋳造方法につき、それを実施するための鋳造金型装置との関係で好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照して詳細に説明する。なお、本実施の形態では、鋳造品として、スプール弁を構成する弁ボディを例示する。

[0028] はじめに、スプール弁につき図1を参照して説明する。なお、図1は、鋳造品である弁ボディ10を備えるスプール弁12の厚み方向（図1中の矢印Z方向）に沿う縦断面図であり、弁ボディ10には、軸方向、例えば、長手方向（図1中の矢印X方向）に沿って延在する内孔としての弁孔14が形成されている。

[0029] 弁孔14は、矢印X方向の一端で開口する。この開口した一端は、キャップ部材16で閉塞される。一方、残余の一端は、弁ボディ10の内壁で閉塞されている。この内壁は、スプール18（弁部材）を堰止するストッパ壁として機能する。

[0030] 弁ボディ10には、作動油を弁孔14内に導入するための入力ポート36、前記作動油を弁孔14から導出するための出力ポート38、ドレインポート40、図示しない別の弁からの作動油供給ポート42が形成される。図1においては、スプール18が調圧スプリング34によって弾発付勢され、その一端面がストッパ壁に当接した（堰止された）状態を示している。このとき、入力ポート36と出力ポート38は、スプール18の環状溝20を介して連通する。一方、ドレインポート40は、大径部22によって閉塞される。

[0031] 弁孔 14 の内壁は鋳肌であり、金属光沢を示す。また、内壁（鋳肌）の高倍率レーザ顕微鏡写真である図 2 から把握されるように、内壁（鋳肌）には、作動油の漏洩の原因となる程度のサイズの鋳巣や湯皺等が認められない。すなわち、内壁は、研削加工ないし鏡面加工等が施されていない鋳肌であるにも関わらず、鋳造不良が認められない健全面となっており、しかも、美観が良好である。

[0032] 内壁となる鋳肌には、さらに、図 3 に示すように、レーザ顕微鏡にて低倍率観察した際に視認し得る複数本の微細な筋 44 が、長手方向（矢印 X 方向）に対して直交する方向に延在している。これらの筋 44 は、振動を付与することなく形成された弁孔の内壁では認められない。すなわち、筋 44 は、振動を付与することに基づいて形成されたものであると考えられる。なお、筋 44 が漏洩の一因となることはない。

[0033] 後述するように、弁孔 14 は、振動が付与された鋳抜きピン 46（図 4 参照）によって形成される。隣接する筋 44 同士の離間間隔は、振動の周波数に対応していると推察される。

[0034] さらに、鋳肌である弁孔 14 の内壁表面から深さ方向に少なくとも 1 mm に到達するまで、作動油が漏洩する原因となる程のサイズの鋳造不良が認められない。すなわち、弁ボディ 10 において、弁孔 14 の内壁表面から深さ 1 mm に至る内部は、いわゆる健全層である。

[0035] 従って、鋳肌をそのまま、弁孔 14 の内壁として用いることができる。換言すれば、弁孔 14 の鋳肌に対して研削加工等の煩雑な作業を行う必要はない。また、これにより、実使用可能な弁ボディ 10 を得るまでの工程数が低減するとともに、コストの低廉化を図ることができる。ただし、弁孔 14 の内壁に対し、後述するように研削加工を行うようにしてもよい。

[0036] このような内壁（鋳肌）を有する弁孔 14（内孔）が形成された弁ボディ 10 は、以下に説明するように鋳造作業によって作製することができる。

[0037] 図 4 は、弁ボディ 10 を得るための本実施の形態に係る鋳造金型装置 50 の要部縦断面図である。この鋳造金型装置 50 には、振動装置 51 が付設さ

れている。

- [0038]  まず、該鑄造金型装置 5 0 につき説明すると、この鑄造金型装置 5 0 は、例えば、溶湯に対して 3 5 ～ 1 0 0 M P a の圧力を付与する高圧鑄造金型装置であり、位置決め固定された固定金型 5 2 と、該固定金型 5 2 に対して接近又は離間する方向に変位する可動金型 5 4 とを有する。固定金型 5 2 には第 1 入子 5 6 が設けられ、一方、可動金型 5 4 には第 2 入子 5 8 が設けられる。型閉じがなされることに伴い、第 1 入子 5 6 と第 2 入子 5 8 とでキャビティ 6 0 が形成される。
- [0039]  固定金型 5 2 には挿通孔 6 2 が貫通形成され、該挿通孔 6 2 には、プランジャスリーブ 6 4 が通される。該プランジャスリーブ 6 4 の上部には給湯口が形成されており、溶湯（例えば、アルミニウム合金の溶湯） 6 6 は、この給湯口からプランジャスリーブ 6 4 内に供給される。
- [0040]  プランジャスリーブ 6 4 内には、図示しない射出シリンダのロッド 6 8 に連結されたプランジャチップ 7 0 が摺動自在に配置されている。従って、プランジャスリーブ 6 4 内に供給された溶湯 6 6 は、プランジャチップ 7 0 によって押し出される。さらに、プランジャスリーブ 6 4 の先端からキャビティ 6 0 に至るまでには、該プランジャスリーブ 6 4 から導出された溶湯 6 6 をキャビティ 6 0 まで案内するための通路であるランナ 7 2 が形成される。
- [0041]  鑄造金型装置 5 0 には、さらに、鑄抜きピン 4 6 を保持するピン保持部材 7 4 と、該ピン保持部材 7 4 に連結された支柱保持部材 7 6 とを有する中子 7 8 が設けられる。該中子 7 8 は、支柱保持部材 7 6 に設けられた図示しない摺動機構の作用下に、図 4 における上下方向に変位することが可能である。
- [0042]  振動装置 5 1 は、中子 7 8 に設けられる。具体的には、中子 7 8 を構成するピン保持部材 7 4 には、キャビティ 6 0 に向かって延在する段付孔 8 0 が貫通形成される。該段付孔 8 0 には、軸部 8 2 と、若干大径な頭部 8 4 とを有する鑄抜きピン 4 6 が通される。該鑄抜きピン 4 6 の頭部 8 4 が段付孔 8 0 の段部 8 6 に支持されることにより、鑄抜きピン 4 6 がピン保持部材 7 4

に保持される。従って、鋳抜きピン４６は中子７８と一体的に変位し、鋳抜きピン４６の軸部８２の先端は、型閉じ時にキャビティ６０に進入する。この軸部８２の先端により、弁孔１４（図１参照）が形成される。

[0043] ここで、鋳抜きピン４６の軸部８２は、その外周が抜き勾配のないストレート形状となっており、このため、弁孔１４もストレート形状となっている。この場合、抜き勾配があるテーパ形状の弁孔に比して加工が容易となるとともに、加工量を削減することができる。

[0044] また、支柱保持部材７６には、段付孔８０に対して直線状に連なる貫挿孔８８が形成される。この貫挿孔８８には、長尺棒形状の振動伝達部材９０が通される。これにより、振動伝達部材９０が中子７８に支持される。

[0045] 鋳抜きピン４６の頭部８４には、ネジ穴９２が形成されている。一方、振動伝達部材９０の下端面にはネジ部９４が設けられており、該ネジ部９４は前記ネジ穴９２に螺合される。これにより、振動伝達部材９０が鋳抜きピン４６に連結されている。

[0046] なお、鋳抜きピン４６と振動伝達部材９０とは、同一部材からなる一体構造物としてもよい。この場合、構成が簡素となる利点がある。

[0047] 段付孔８０と鋳抜きピン４６との間、及び貫挿孔８８と振動伝達部材９０との間には、０．０１～０．１ｍｍ程度の遊びが形成される。従って、鋳抜きピン４６及び振動伝達部材９０は、段付孔８０及び貫挿孔８８内で揺動及び回転動作が可能である。

[0048] 振動伝達部材９０の上端部は、該貫挿孔８８から露呈して突出する。また、支柱保持部材７６には、支柱９６が立設される。この支柱９６には、振動装置５１を構成して、例えば、エアバイブレータからなり、振動子９８を有する微細振動機１００が支持される。振動子９８が停止している状態では、その下端面は、前記振動伝達部材９０の上端面に対し、所定間隔で離間する。

[0049] 微細振動機１００が付勢されると、振動子９８は、予め設定された所定の周期で上下動する。振動子９８のストロークは、該振動子９８と振動伝達部

材 9 0 との離間距離よりも若干大きく、このため、振動子 9 8 は、下降する際に振動伝達部材 9 0 に当接する。勿論、振動子 9 8 は、上昇するときには振動伝達部材 9 0 から離間する。このようにして振動子 9 8 の当接ないし離間が繰り返されることにより、振動伝達部材 9 0 に、所定の周波数の振動が付与される。

[0050] ここで、振動子 9 8 と振動伝達部材 9 0 が所定間隔で離間していることから、振動子 9 8 が振動伝達部材 9 0 に当接する際には衝突エネルギーが発生する。振動伝達部材 9 0 には、この衝突エネルギーが付加された所定の周波数の振動が付与されていると推察される。

[0051] 弁ボディ 1 0 を得るための鋳造作業、すなわち、本実施の形態に係る鋳造方法は、基本的には上記したように構成される鋳造金型装置 5 0 を用い、以下のように実施される。

[0052] はじめに、可動金型 5 4 が固定金型 5 2 に対して接近するように変位し、さらに、中子 7 8 が下降して型閉じがなされる。型閉じがなされることに伴い、第 1 入子 5 6 と第 2 入子 5 8 とで形成されるキャビティ 6 0 に鋳抜きピン 4 6 が進入する。

[0053] 次に、微細振動機 1 0 0 を付勢し、振動子 9 8 を上下動させる。振動子 9 8 は、上記したように下降する際に振動伝達部材 9 0 に当接し、上昇するときに振動伝達部材 9 0 から離間する。このため、振動伝達部材 9 0 に、所定の周波数の振動が付与される。振動は、例えば、機械的振動であり、その周波数は 1 0 0 ～数百 Hz である。また、振動伝達部材 9 0 と貫挿孔 8 8 の内壁との間、及び鋳抜きピン 4 6 と段付孔 8 0 の内壁との間には遊びがあるので、振動伝達部材 9 0 及び鋳抜きピン 4 6 は、直径方向に揺動することや、円周方向に沿って回転動作することが可能である。

[0054] この状態で、次に、プランジャスリーブ 6 4 に形成された給湯口から溶湯 6 6 (例えば、アルミニウム合金の溶湯) を供給する。所定量の溶湯 6 6 がプランジャスリーブ 6 4 内に導入された後、図示しない前記射出シリンダが付勢される。これに追従して、プランジャチップ 7 0 が溶湯 6 6 を押圧する

方向に摺動する。

- [0055] その結果、プランジャスリーブ 64 内に供給された溶湯 66 がプランジャチップ 70 によって押し出され、ランナ 72 に案内されてキャビティ 60 に到達する。すなわち、キャビティ 60 に溶湯 66 が供給され、該キャビティ 60 が溶湯 66 で充填される。すなわち、本実施の形態では、プランジャスリーブ 64 内の溶湯 66 に対して圧力を付加し、これにより該溶湯 66 をキャビティ 60 に導入する高圧鋳造（HPDC）が行われる。
- [0056] キャビティ 60 内の溶湯 66 は、その後、凝固する。これにより、キャビティ 60 の形状に対応する形状の弁ボディ 10 が得られる。鋳抜きピン 46 に対応する部位には、弁孔 14 が形成される。
- [0057] キャビティ 60 への溶湯 66 の供給が終了してから所定の時間が経過した後、中子 78 が上昇するとともに可動金型 54 が固定金型 52 から離間することにより型開きがなされる。その結果、弁ボディ 10 が露呈する。
- [0058] ここで、キャビティ 60 には、鋳抜きピン 46 が進入している。本実施の形態においては、上記のようにして鋳抜きピン 46 に対して振動を付与しているので、キャビティ 60 に導入された溶湯 66 中、鋳抜きピン 46 を囲繞する部位（以下、「鋳抜きピン囲繞部位」と表記する）に対し、鋳抜きピン 46 を介して振動が確実に付与される。すなわち、弁孔 14 の内壁となる鋳抜きピン囲繞部位を直接振動させることができる。
- [0059] なお、鋳抜きピン 46 は、振動子 98 が離間した際、鋳抜きピン囲繞部位（溶湯 66）の粘弾性によって押圧され、略元の位置に戻る。
- [0060] この振動付与は、型開きがなされるまで継続される。従って、鋳抜きピン囲繞部位、すなわち、弁孔 14 の内壁を形成する部位には、鋳抜きピン 46 に接触してから固相となる（凝固する）まで、振動が終始付与される。鋳抜きピン 46 が直径方向に沿って揺動することや、円周方向に沿って回転動作することが容易であるため、振動は、特に、鋳抜きピン 46 の直径方向ないし周回方向に対して伝播し易い。
- [0061] このようにして振動が伝播する結果、弁孔 14 の内壁が、金属光沢を示し

、且つ作動油の漏洩の原因となる程度のサイズの鑄巣や湯皺等（鑄造不良）が認められない鑄肌（健全面）として形成される。上記したように、鑄抜きピン囲繞部位が十分に振動されるからである。そして、鑄肌には、軸方向（鑄抜きピン４６の抜き方向）に対して直交する方向に複数個の筋４４（図３参照）が形成される。隣接する筋４４同士の離間間隔は、振動子９８の振動周波数に対応していると推察される。

[0062] 振動付与を行わない一般的な鑄造においては、鑄抜きピン４６が引き抜かれた直後の弁孔１４の内壁（鑄肌）には鑄造不良が存在する。従って、鑄肌をそのまま内壁とすると、作動油が漏洩する懸念がある。

[0063] これに対し、本実施の形態では、鑄肌は、上記したように鑄造不良が認められない健全面となっている。従って、弁孔１４の内壁（鑄肌）に対して研削加工等を施すことなく、弁部材を収容する弁孔１４として機能させることができる。すなわち、研削加工を行う必要は特にない。この分、弁ボディ１０、ひいてはスプール弁１２を得るまでの工程数が低減する。このため、コストの低廉化を図ることもできる。

[0064] さらに、鑄抜きピン囲繞部位に振動を付与しながら鑄造を行うと、弁ボディ１０に形成されるバリが小さくなるという利点もある。このことと、研削加工を行うことが不要であるために研削屑が発生しないことが相俟って、スクラップとなる部分が低減する。このため、材料歩留まりが向上する。

[0065] しかも、鑄抜きピン囲繞部位に振動が付与されるため、弁孔１４の内壁（鑄肌）の表面粗さが小さくなる。すなわち、弁孔１４の内壁につき複数の任意部位で最大表面粗さを測定すると、 $1.5\mu\text{m}$ 以下である。

[0066] また、溶湯６６中の鑄抜きピン囲繞部位に振動が付与されると、キャビテーション現象によって溶湯６６中の気泡が微細化されるとともに、気泡が振動源（鑄抜きピン４６）から離れる方向に移動する。この結果、鑄抜きピン囲繞部位（弁孔１４の内壁）周辺の内部層は、作動油等の漏洩の原因となる程度のサイズの鑄造不良が認められない健全層として形成される。なお、微細化された気泡は、 $\phi 0.1\text{mm}$ 程度のサイズとなっている。

- [0067] また、鋳抜きピン４６の軸部８２の外周はストレート形状となっているが、弁孔１４にかじることなく弁孔１４の外方に抜き出すことが可能である。また、弁孔１４の真円度の向上も可能である。
- [0068] 図５に示す鋳造金型装置１１０によっても、鋳抜きピン囲繞部位に振動を付与することができる。この鋳造金型装置１１０につき説明する。なお、図４に示す構成要素と同一の構成要素には同一の参照符号を付し、その詳細な説明を省略する。
- [0069] 鋳造金型装置１１０を構成する鋳抜きピン１１２は、長手方向に沿って延在する遊挿孔１１４が貫通形成された中空体である。鋳抜きピン１１２は、ピン保持部材７４に形成された段付孔８０に挿入され、この場合においても、鋳抜きピン１１２と段付孔８０の内壁との間に０．０１～０．１ｍｍ程度の遊びが形成される。
- [0070] この場合、振動伝達部材１１６の先端は、鋳抜きピン１１２に形成された前記遊挿孔１１４に挿入される。振動伝達部材１１６の側壁と遊挿孔１１４の内壁との間には、０．０１～０．１ｍｍ程度の遊びが形成される。
- [0071] 振動伝達部材１１６の長手方向略中腹部には、直径方向に指向して突出したフランジ部１１８が設けられる。このフランジ部１１８は、中子１２０を構成する支柱保持部材１２２に形成され、貫挿孔８８の一部をなす保持孔１２４に収容される。すなわち、支柱保持部材１２２は、支柱９６に加えて振動伝達部材１１６を保持する。
- [0072] 貫挿孔８８の内壁と振動伝達部材１１６との間には、保持孔１２４の内壁とフランジ部１１８との間も含め、０．０１～０．１ｍｍ程度の遊びが形成される。従って、振動伝達部材１１６は、貫挿孔８８及び前記遊挿孔１１４内で揺動及び回転動作が可能である。
- [0073] 振動伝達部材１１６の上端部は、貫挿孔８８から露呈して突出する。その上端面は、支柱９６に保持された微細振動機１００の振動子９８の下端面に対し、所定間隔で離間して対向する。
- [0074] この場合、弁ボディ１０を得るための鋳造作業時、微細振動機１００が付

勢されると、振動子 9 8 が予め設定された所定の周期で上下動する。この際、振動子 9 8 の下端面が振動伝達部材 1 1 6 の上端面に対して当接ないし離間する。これが繰り返されることにより、振動伝達部材 1 1 6 に所定の周波数（例えば、1 0 0 ～数百 H z）の振動が付与される。

[0075] 振動子 9 8 と振動伝達部材 1 1 6 が所定間隔で離間していることから、振動子 9 8 が振動伝達部材 1 1 6 に当接する際に衝突エネルギーが発生する。振動伝達部材 1 1 6 には、この衝突エネルギーが付加された所定の周波数の振動が付与されていると推察される。

[0076] 振動伝達部材 1 1 6 と貫挿孔 8 8 の内壁との間、及び遊挿孔 1 1 4 の内壁との間には遊びが形成されているので、振動伝達部材 1 1 6 は、直径方向に揺動することや、円周方向に沿って回転動作することが可能である。この動作による振動は、鋳抜きピン 1 1 2 にも伝達される。

[0077] 鋳抜きピン 1 1 2 と段付孔 8 0 の内壁との間にも遊びが形成されているので、該鋳抜きピン 1 1 2 は、振動伝達部材 1 1 6 から振動が伝達されることに伴って振動する。振動が付与された鋳抜きピン 1 1 2 は、直径方向に揺動することや、円周方向に沿って回転動作することが可能である。

[0078] この際、鋳抜きピン 1 1 2 の遊挿孔 1 1 4 の内壁と、振動伝達部材 1 1 6 の外周との間に隙間（遊び）が形成されているので、振動による摺動摩擦熱が発生する。これにより、鋳抜きピン 1 1 2 を発熱させることが可能となる。その結果、鋳抜きピン 1 1 2 の周囲における湯廻り性をさらに良好とすることができる。

[0079] 次に、上記と同様に給湯口から所定量の溶湯 6 6 がプランジャスリーブ 6 4 内に導入された後、図示しない射出シリンダの作用下にプランジャチップ 7 0 が溶湯 6 6 を押圧する方向に摺動する。これにより、プランジャスリーブ 6 4 内に供給された溶湯 6 6 がプランジャチップ 7 0 によって押し出されるとともに、ランナ 7 2 に案内されてキャビティ 6 0 に到達する。

[0080] キャビティ 6 0 内に供給された溶湯 6 6 は、その後、凝固によって固化する。その結果、キャビティ 6 0 の形状に対応する形状の弁ボディ 1 0 が得ら

れる。鋳抜きピン 1 1 2 に対応する部位には、弁孔 1 4 が形成される。

[0081] この場合、キャビティ 6 0 に鋳抜きピン 1 1 2 が進入している。従って、鋳抜きピン囲繞部位には、上記のようにして振動する鋳抜きピン 1 1 2 から振動が伝播される。加えて、鋳抜きピン 1 1 2 に形成された遊挿孔 1 1 4 の開口した先端から、振動伝達部材 1 1 6 が前進（鋳抜きピン 1 1 2 からの突出）・後退（鋳抜きピン 1 1 2 内への進入）を繰り返す。振動伝達部材 1 1 6 は、この際、鋳抜きピン囲繞部位に当接・離間する。このことによっても、鋳抜きピン囲繞部位に振動が伝播する。

[0082] 振動伝達部材 1 1 6 及び鋳抜きピン 1 1 2 が直径方向に沿って揺動することや、円周方向に沿って回転動作することが容易であるため、振動は、特に、鋳抜きピン 1 1 2 の直径方向ないし周回方向に対して伝播し易い。なお、振動付与は、型開きがなされるまで継続される。

[0083] このようにして振動が伝播する結果、弁孔 1 4 の内壁が、金属光沢を示し、且つ作動油の漏洩の原因となる程度のサイズの鋳巣や湯皺等（鋳造不良）が認められない鋳肌として形成される。この鋳肌には、軸方向（鋳抜きピン 1 1 2 の抜き方向）に対して直交する方向に複数個の筋 4 4（図 3 参照）が形成される。

[0084] 従って、弁孔 1 4 の内壁（鋳肌）に対して研削加工等を施すことなく、弁部材を収容する弁孔 1 4 として機能させることができる。すなわち、研削加工を行う必要は特にない。この分、弁ボディ 1 0、ひいてはスプール弁 1 2 を得るまでの工程数が低減する。このため、コストの低廉化を図ることもできる。

[0085] さらに、鋳肌から深さ方向 1 mm にわたる範囲にも、作動油の漏洩の原因となる程度のサイズの鋳巣や湯皺等（鋳造不良）が認められない。また、鋳肌の最大表面粗さは 1.5  $\mu\text{m}$  である。

[0086] 溶湯 6 6 中の鋳抜きピン囲繞部位に振動が付与されると、上記と同様にキャビテーション現象によって溶湯 6 6 中の気泡が微細化されるとともに、気泡が振動源（鋳抜きピン 1 1 2 及び振動伝達部材 1 1 6）から離れる方向

に移動する。この結果、鋳抜きピン囲繞部位（弁孔１４の内壁）周辺の内部層は、作動油等の漏洩の原因となる程度のサイズの鋳造不良が認められない健全層として形成される。微細化された気泡は、 $\phi 0.1\text{ mm}$ 程度のサイズとなっている。

[0087] なお、遊挿孔１１４を貫通したものとして形成する必要は特にない。すなわち、図６に示すように、有底穴としての遊挿孔１２６が形成された鋳抜きピン１２８を採用し、前記遊挿孔１２６内で振動伝達部材１１６を振動させるようにしてもよい。

[0088] この場合、振動した振動伝達部材１１６は、鋳抜きピン１２８の底壁に対して当接又は離間を繰り返す。これに伴い、振動が鋳抜きピン１２８に伝播し、さらに、鋳抜きピン囲繞部位に伝播する。これにより、上記と同様の鋳肌からなる内壁を有する弁孔１４が形成される。

[0089] 又は、例えば、図７に示すように、段付孔８０に収容された中実の鋳抜きピン１３０の頭部８４の上端面に対し、振動伝達部材１３２の下端面を当接させるようにしてもよい。

[0090] なお、上記した実施の形態では、周波数が１００～数百Ｈｚ程度である機械的振動を付与するようにしているが、超音波振動を付与するようにしてもよいことは勿論である。この場合、微細振動機１００に代替して超音波振動機を採用すればよい。そして、超音波振動機の振動子先端と、振動伝達部材９０、１１６、１３２の上端面とが離間せずに当接接触した状態で振動を付与すればよい。

[0091] また、上記した実施の形態では、弁孔１４の内壁に対して研削加工を施すことを割愛する場合を例示している。換言すれば、鋳肌そのものを内壁としている。しかしながら、必要に応じ、鋳肌に対して研削加工を行い、内部を露呈させて新たな内壁とするようにしてもよい。

[0092] 振動を付与することで得られた弁孔１４では、上記したように、内壁（鋳肌）から深さ１ｍｍ程度まで、作動油の漏洩の原因となる程度のサイズの鋳造不良が認められない健全層である。このため、例えば、鋳肌から深さ０．

5 mm程度までを除去するような研削加工を行えば、該健全層が新たな表面（加工面）、すなわち、健全面として露呈するとともに、該加工面から深さ0.5 mmに至る内部が健全層となる。すなわち、この場合においても、作動油が漏洩すること等を回避することができる。

[0093] さらに、上記のようにして得られる鋳造品は、振動が付与された鋳抜きピン46等によって形成された内孔を有するものであればよく、スプール弁12の弁ボディ10に特に限定されるものではない。鋳造品の別の例としては、アクチュエータのボディが挙げられる。この場合、内孔は、例えば、ピストンの摺動孔である。

[0094] また、さらに別の例としては、スロットルボディやキャブレタのボディが挙げられる。この場合、内孔は吸気道であり、内在物は空気又は混合気である。

### 請求の範囲

- [請求項1]            少なくとも一端が開口した内孔（１４）が形成された鑄造品（１０）を得るための鑄造金型装置（５０）であって、  
                      前記内孔（１４）を形成するための鑄抜きピン（４６）と、  
                      振動を発生する振動発生手段（１００）と、  
                      キャビティ（６０）を形成する金型（７８）に支持され、前記振動発生手段（１００）で発生した振動を前記鑄抜きピン（４６）に伝達するための振動伝達部材（９０）と、  
                      を備えることを特徴とする鑄造金型装置（５０）。
- [請求項2]            請求項１記載の鑄造金型装置（５０）において、前記鑄抜きピン（４６）と前記振動伝達部材（９０）とが同一部材からなる一体構造物であることを特徴とする鑄造金型装置（５０）。
- [請求項3]            請求項１又は２記載の鑄造金型装置（５０）において、前記振動発生手段（１００）が機械的振動を発生するものであることを特徴とする鑄造金型装置（５０）。
- [請求項4]            請求項１又は２記載の鑄造金型装置（５０）において、前記振動発生手段（１００）が超音波振動を発生するものであることを特徴とする鑄造金型装置（５０）。
- [請求項5]            請求項１～４のいずれか１項に記載の鑄造金型装置（５０）において、溶湯（６６）に圧力を付加して前記キャビティ（６０）に導入する高圧鑄造を行う高圧鑄造金型装置（５０）であることを特徴とする鑄造金型装置（５０）。
- [請求項6]            少なくとも一端が開口した内孔（１４）が形成された鑄造品（１０）を得る鑄造方法であって、  
                      内孔（１４）を形成するための鑄抜きピン（４６）が進入したキャビティ（６０）を形成する工程と、  
                      前記キャビティ（６０）に溶湯（６６）を導入する工程と、  
                      を有し、

振動発生手段（１００）にて発生した振動を、前記キャビティ（６０）を形成する金型（７８）に支持された振動伝達部材（９０）及び／又は前記鋳抜きピン（４６）を介して前記キャビティ（６０）内の前記溶湯（６６）に付与することを特徴とする鋳造方法。

[請求項7]       請求項６記載の鋳造方法において、前記溶湯（６６）に対して機械的振動を付与することを特徴とする鋳造方法。

[請求項8]       請求項６記載の鋳造方法において、前記溶湯（６６）に対して超音波振動を付与することを特徴とする鋳造方法。

[請求項9]       請求項６～８のいずれか１項に記載の鋳造方法において、前記溶湯（６６）に圧力を付加して前記キャビティ（６０）に導入する高圧鋳造を行うことを特徴とする鋳造方法。

補正された請求の範囲  
[2015年4月2日(02.04.2015)国際事務局受理]

- [請求項1]           (補正後) 少なくとも一端が開口した内孔(14)が形成された鋳造品(10)を得るための鋳造金型装置(50)であって、  
前記内孔(14)を形成するための鋳抜きピン(46)と、  
振動を発生する振動発生手段(100)と、  
キャビティ(60)を形成する金型(78)に支持され、前記振動発生手段(100)で発生した振動を前記鋳抜きピン(46)に伝達するための振動伝達部材(90)と、  
を備え、  
前記振動発生手段(100)は振動子(98)を有し、  
前記振動子(98)は、停止している状態では、前記振動伝達部材(90)から離間し、付勢された状態では、前記振動伝達部材(90)に対して当接しない離間を繰り返すことで、機械的振動を発生することを特徴とする鋳造金型装置(50)。
- [請求項2]           請求項1記載の鋳造金型装置(50)において、前記鋳抜きピン(46)と前記振動伝達部材(90)とが同一部材からなる一体構造物であることを特徴とする鋳造金型装置(50)。
- [請求項3]           (削除)
- [請求項4]           (削除)
- [請求項5]           (補正後) 請求項1又は2記載の鋳造金型装置(50)において、溶湯(66)に圧力を付加して前記キャビティ(60)に導入する高圧鋳造を行う高圧鋳造金型装置(50)であることを特徴とする鋳造金型装置(50)。
- [請求項6]           (補正後) 少なくとも一端が開口した内孔(14)が形成された鋳造品(10)を得る鋳造方法であって、  
内孔(14)を形成するための鋳抜きピン(46)が進入したキャビティ(60)を形成する工程と、  
前記キャビティ(60)に溶湯(66)を導入する工程と、

振動子（９８）を備える振動発生手段（１００）にて発生した振動を、前記キャビティ（６０）を形成する金型（７８）に支持された振動伝達部材（９０）及び／又は前記鋳抜きピン（４６）を介して前記キャビティ（６０）内の前記溶湯（６６）に付与する工程と、

を有し、

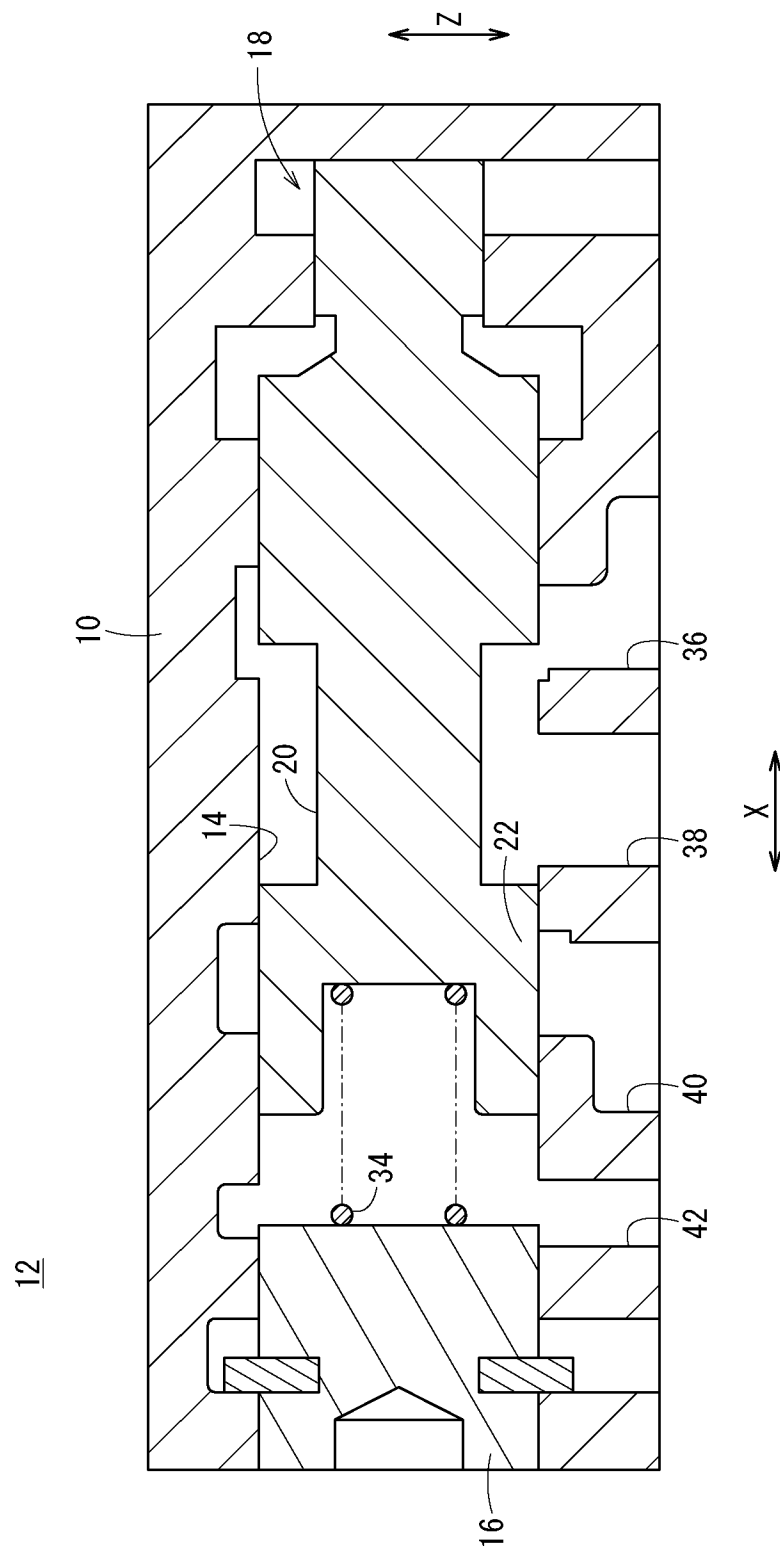
前記振動子（９８）は、停止している状態では、前記振動伝達部材（９０）又は前記鋳抜きピン（４６）から離間し、付勢された状態では、前記振動伝達部材（９０）又は前記鋳抜きピン（４６）に対して当接しないし離間を繰り返すことで、機械的振動を発生することを特徴とする鋳造方法。

[請求項7] (削除)

[請求項8] (削除)

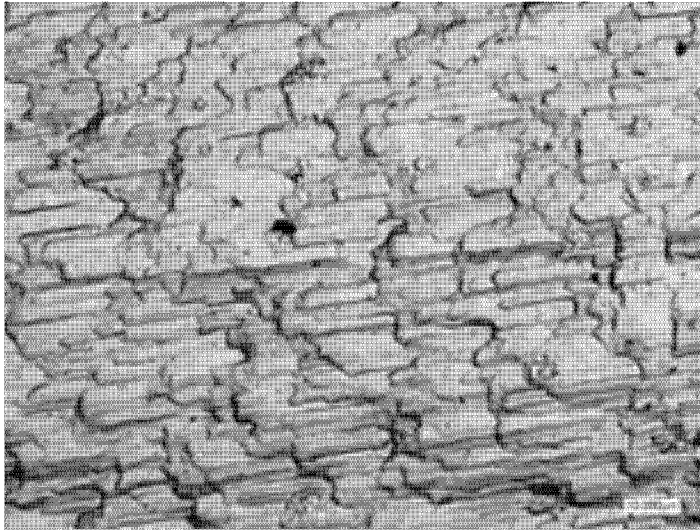
[請求項9] (補正後) 請求項６記載の鋳造方法において、前記溶湯（６６）に圧力を付加して前記キャビティ（６０）に導入する高圧鋳造を行うことを特徴とする鋳造方法。

[図1]



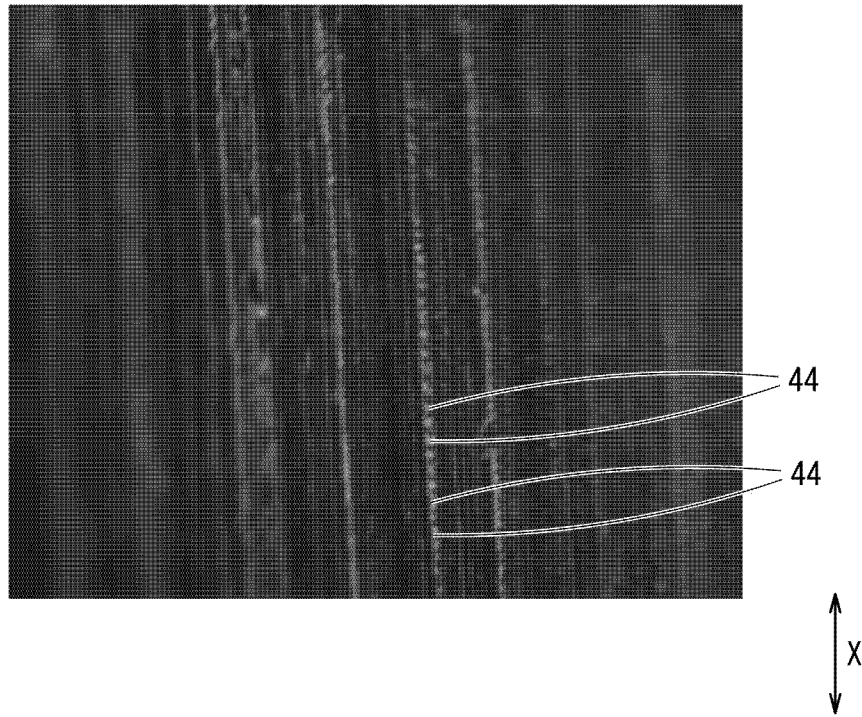
[図2]

FIG. 2



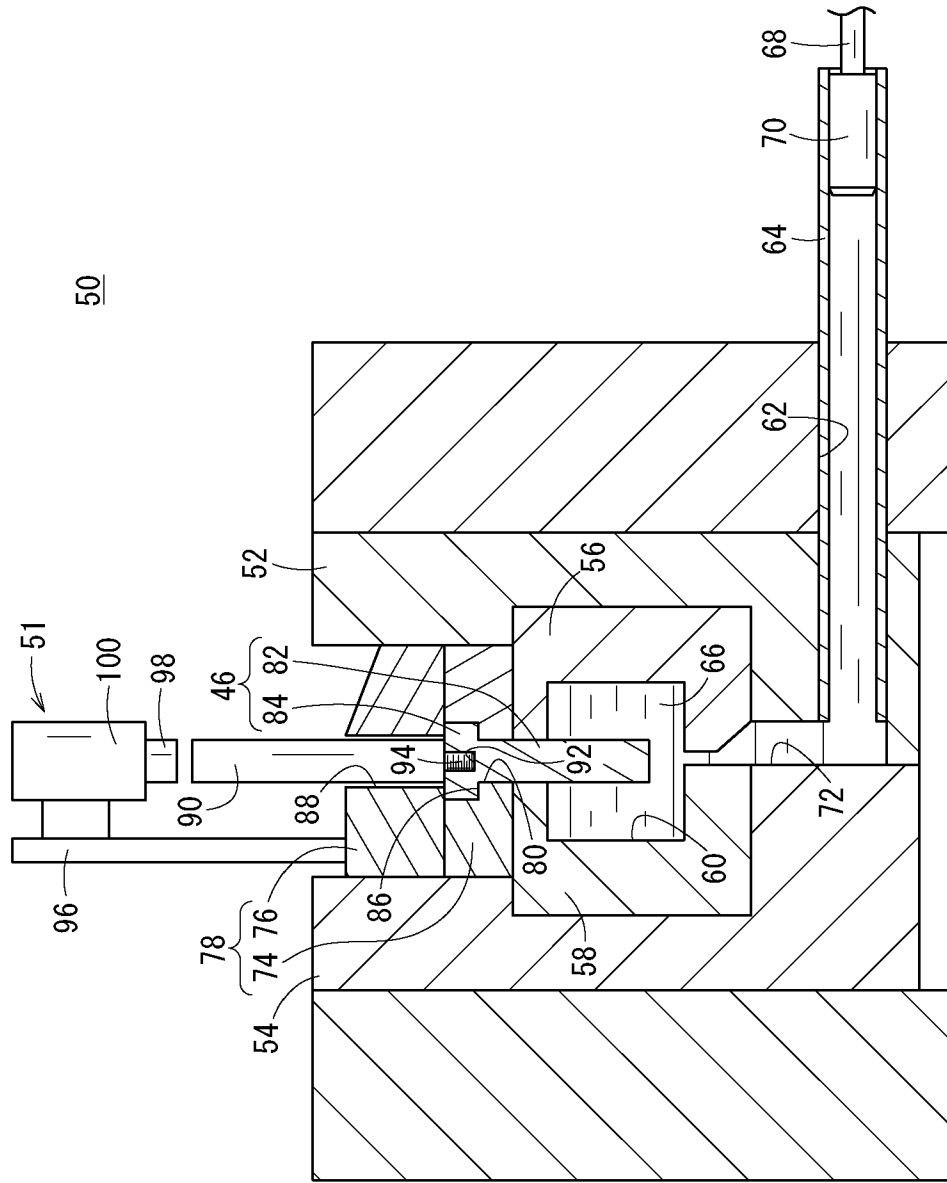
[図3]

FIG. 3

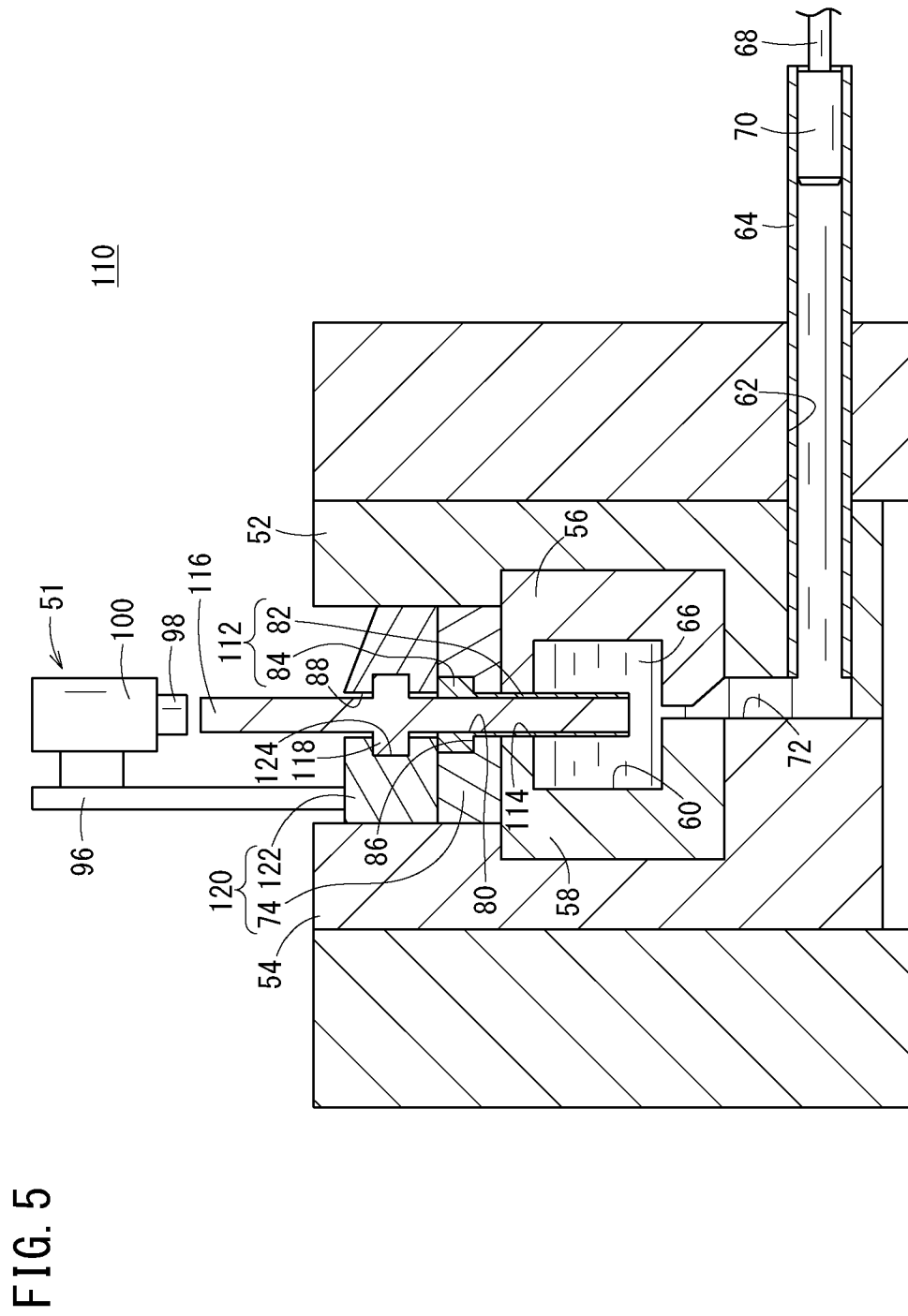


[図4]

FIG. 4

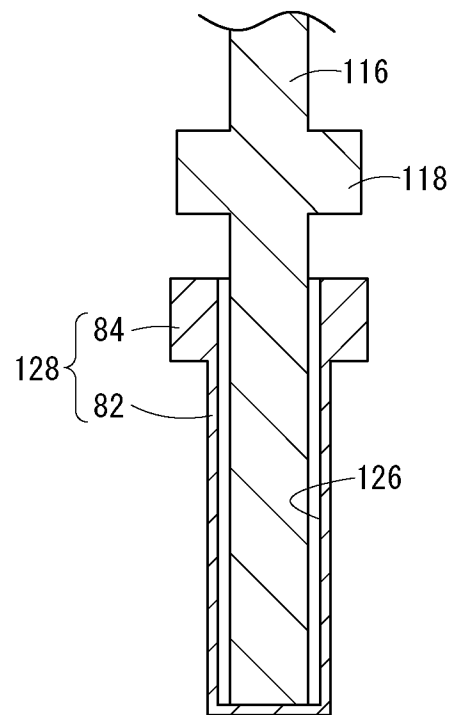


[図5]



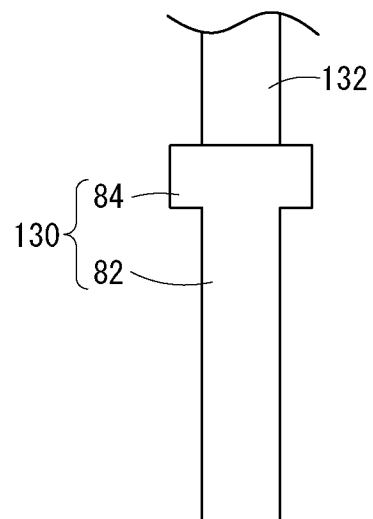
[図6]

FIG. 6



[図7]

FIG. 7



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/080583

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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 | 1996-2015 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2015 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2015 |

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<br>Y    | JP 2000-94114 A (Taiho Kogyo Co., Ltd.),<br>04 April 2000 (04.04.2000),<br>claims; paragraphs [0006] to [0009]; fig. 1<br>(Family: none) | 2, 3, 5, 6, 7, 9<br>1, 4, 8 |
| Y         | JP 5-96511 U (NOK Corp.),<br>27 December 1993 (27.12.1993),<br>claims; fig. 1<br>(Family: none)                                          | 1                           |
| Y         | JP 7-1102 A (Honda Motor Co., Ltd.),<br>06 January 1995 (06.01.1995),<br>claims; paragraph [0011]<br>(Family: none)                      | 4, 8                        |

☒ 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  
14 January 2015 (14.01.15)

Date of mailing of the international search report  
27 January 2015 (27.01.15)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2014/080583

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 2008-229638 A (Toyota Motor Corp.),<br>02 October 2008 (02.10.2008),<br>claims; paragraphs [0013] to [0019]; fig. 1 to<br>2<br>(Family: none) | 1, 4, 5, 6, 8, 9      |
| X         | JP 2006-289486 A (Kimiyo MATSUMOTO),<br>26 October 2006 (26.10.2006),<br>claims; paragraphs [0016] to [0024]; fig. 1 to<br>2<br>(Family: none)   | 1, 4, 5, 6, 8, 9      |

## 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, B22C9/06(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, B22C9/06

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 5 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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              |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| X<br>Y          | JP 2000-94114 A（大豊工業株式会社）<br>2000. 4. 4, 特許請求の範囲, 段落【0006】 - 【0009】, 第1図<br>（ファミリーなし） | 2, 3, 5, 6, 7, 9<br>1, 4, 8 |
| Y               | JP 5-96511 U（エヌオーケー株式会社）<br>1993. 12. 27, 実用新案登録請求の範囲, 第1図<br>（ファミリーなし）               | 1                           |

☒ 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

1 4 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 1 . 2 0 1 5

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）

本多 仁

4 E

5 5 7 2

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

| 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                     | JP 7-1102 A (本田技研工業株式会社)<br>1995. 1. 6, 特許請求の範囲, 段落【0011】<br>(ファミリーなし)                         | 4, 8             |
| X                     | JP 2008-229638 A (トヨタ自動車株式会社)<br>2008. 10. 2, 特許請求の範囲, 段落【0013】 - 【0019】, 第 1-2 図<br>(ファミリーなし) | 1, 4, 5, 6, 8, 9 |
| X                     | JP 2006-289486 A (松本 后代)<br>2006. 10. 26, 特許請求の範囲, 段落【0016】 - 【0024】, 第 1-2 図<br>(ファミリーなし)     | 1, 4, 5, 6, 8, 9 |