

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 12 月 10 日 (10.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/243900 A1

- (51) 国际专利分类号:
B22D 17/22 (2006.01) *B22D 17/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/089968
- (22) 国际申请日: 2019 年 6 月 4 日 (04.06.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910475916.5 2019 年 6 月 3 日 (03.06.2019) CN
- (71) 申请人: 上海昌强工业科技股份有限公司 (SHANGHAI CHANGQIANG INDUSTRIAL TECHNOLOGY LIMITED COMPANY) [CN/CN]; 中国上海市松江区叶榭镇华元路 2 号郑莹, Shanghai 201609 (CN)。
- (72) 发明人: 周菊明 (ZHOU, Juming); 中国上海市闵行区安宁路 26 弄 43 号 401 室郑莹, Shanghai 201609 (CN)。

- (74) 代理人: 北京连城创新知识产权代理有限公司 (BEIJING LIANCHENGCHUANGXIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD); 中国北京市海淀区海淀南路甲 21 号中关村知识产权大厦 A 座 9 层刘伍堂, Beijing 100086 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,

(54) **Title:** HIGH-TEMPERATURE ALLOY PRESSURE CASTING MOLD AND CASTING PROCESS FOR IMPELLER AND GUIDE VANE

(54) 发明名称: 一种叶轮、导叶的高温合金压力压铸模具及压铸工艺

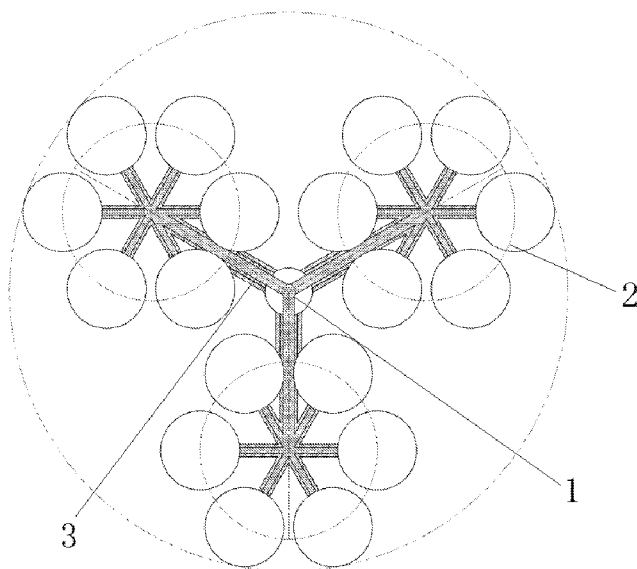


图 1

(57) **Abstract:** Disclosed is a high-temperature alloy pressure casting mold for an impeller and a guide vane. The high-temperature alloy pressure casting mold comprises a casting main pipe (1), a lower casting pipe (3), and forming steel mold assemblies (2), wherein the plurality of forming steel mold assemblies surround the casting main pipe, the casting main pipe is provided with a pressure device, the bottom of the casting main pipe is connected to a casting gate at the bottom of each forming steel mold assembly by means of the lower casting pipe, and casting is carried out using pressure supplied by the main pipe. Further disclosed is a high-temperature alloy pressure casting process for an impeller and a guide vane using the casting mold. By means of improvement of the mold structure, the casting mold can adapt to high-temperature alloy casting at a temperature of 1400 °C or above, multiple sets of impellers and guide vanes can be formed at a time, and the production efficiency is improved; and by using a pressure supply design of the pressure casting main pipe, risers and shrinkage cavities are reduced, the quality of castings is improved, the process yield is also improved, and the production cost is reduced.

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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具, 其包括浇注总管(1)、下注管(3)、成型钢模组件(2), 若干个成型钢模组件围绕在浇注总管的周围, 浇注总管设有压力装置, 浇注总管的底部与成型钢模组件底部的浇注口之间采用下注管连接, 并采用总管给压的方式进行浇铸。以及一种使用该浇铸模具进行叶轮、导叶的高温合金压力浇铸工艺。通过模具结构的改进, 使浇铸模具能够适应1400℃以上的高温合金浇铸, 并实现一次成型多套叶轮、导叶, 提高了生产效率; 采用压力浇铸总管的给压设计, 实现了冒口及缩孔的减少, 提升了铸件质量的同时, 也提升了工艺出品率, 降低了生产成本。

一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具及浇铸工艺

技术领域

本发明涉及浇铸技术领域，具体地说是一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具及浇铸工艺。

背景技术

传统泵、阀的叶轮、导叶均采用精密失蜡浇铸工艺。虽然精密失蜡浇铸工艺解决了产品形状复杂的难题，但是采用该工艺制造的铸件存在以下缺点：1，冒口多，工艺出品率低，成本难以得到有效控制。2，缩孔问题无法有效解决，铸件质量难以得到保证。3，每次浇铸只能形成一件铸件成品。

精密失蜡浇铸工艺的铸件有很多冒口，需比本体重的多的冒口自重钢液压力来补缩，这也就导致了同样重量的钢液只能生产少量的铸件，成本难以得到有效控制。如德国凯士比的双吸叶轮，OMEGA 200 铸件重量为 67.85kg，冒口重量为 110.27kg，总重量为 178.12kg，1425kg 的钢液只能浇铸 8 件双吸叶轮成品。经测算，精密失蜡浇铸工艺的工艺出品率约为 40%，产生约 60%的废料。

精密失蜡浇铸工艺的铸件缩孔需比本体重的多的冒口自重钢液压力来补缩，但补缩效果并不理想，问题无法有效解决，需要进行补焊。这也导致了铸件产品质量难以得到保证。因此，在一些对铸件产品质量要求较高的领域中，如核电等，还不能使用精密失蜡浇铸工艺的铸件成品。

由于模具结构和工艺方法的限制，精密失蜡浇铸工艺每次浇铸只能形成一件铸件成品，生产效率低下。以德国凯士比的双吸叶轮为例，1425kg 的钢液需要分 8 次进行浇铸，费时费力。

此外，常见的铸件模具一般为全钢模，钢模一般适应的温度为 1100℃-1300℃，当浇铸温度超过 1400℃时，钢模会发生溶化。叶轮、导叶的浇铸材料

为不锈钢，不锈钢的熔点为 1450℃，实际浇铸温度为 1520℃。此外，叶轮、导叶的内腔形状极其复杂。因此，常见的全钢模铸件模具无法用于叶轮、导叶的浇铸。

因此，需要设计一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具及浇铸工艺，以适应 1400℃ 以上的高温合金浇铸，同时能够实现冒口及缩孔的减少、提升铸件质量、提升工艺出品率和生产效率、降低成本。

发明内容

本发明的目的是克服现有技术的不足，提供了一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具及浇铸工艺，以适应 1400℃ 以上的高温合金浇铸，同时能够实现冒口及缩孔的减少、提升铸件质量、提升工艺出品率和生产效率、降低成本。

为了达到上述目的，本发明是一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具，包括浇注总管、下注管、成型钢模组件，其特征在于：若干个成型钢模组件围绕在浇注总管的周围，浇注总管设有压力装置，浇注总管的底部与成型钢模组件底部的浇注口之间采用下注管连接，浇注总管包括钢套和陶瓷层，陶瓷层贴附在钢套的内表面，下注管包括钢管和陶瓷管，钢管套设在陶瓷管外。

所述的浇注口的体积大于叶轮、导叶铸件任一部位的局部体积。

所述的成型钢模组件包括若干个成型钢模，成型钢模包括上钢模、下钢模和坭芯，上钢模、下钢模表面涂覆有锆英粉涂料，上钢模、下钢模内设有坭芯。

所述的成型钢模上设有冷却水循环管道。

所述的坭芯内设有金属支架。

所述的压力装置为压力柱，位于浇注总管的顶部。

一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸工艺，其特征在于：按如下步骤制备：
步骤 1，将钢水注入模具中部的浇注总管，钢水内的金属夹杂物悬浮在钢水的液

面上，钢水的液面与成型钢模内表面顶部之间的高度差为 120mm~400mm，步骤 2，对浇注总管给压，浇注总管内的钢水流入下注管，并通过浇注口从下至上流入各个成型钢模内，步骤 3，在成型钢模内的钢液结晶过程中，浇注总管获得的压力通过液态形式传递至成型钢模内的钢液，使钢液充满成型钢模内腔，步骤 4，3-5 分钟后，成型钢模内的钢液结晶并形成叶轮、导叶铸件，浇注口的钢液呈液态，步骤 5，浇注口的钢液对缩孔进行补缩并形成冒口，步骤 6，叶轮、导叶铸件冷却并脱模。

所述的钢水的浇注温度为 1470℃~1520℃，钢水的重量为 1420kg 时，成型的叶轮、导叶铸件为 18 件。

所述的浇注总管给压的过程为：在 3-4 分钟内，压力由 100 千克匀速增加至 10000 千克。

在成型钢模内的钢液结晶过程中，进行水冷却。

本发明同现有技术相比，通过模具结构的改进，使浇铸模具能够适应 1400℃以上的高温合金浇铸，并实现一次成型多套叶轮、导叶，提高了生产效率。采用压力浇铸总管的给压设计，实现冒口及缩孔的减少，提升铸件质量的同时，也提升工艺出品率，降低了生产成本。

附图说明

图1 为本发明的示意图。

图 2 为本发明的剖面示意图。

具体实施方式

现结合附图对本发明做进一步描述。

参见图 1、图 2，本发明是一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具，包括浇注总管、下注管、成型钢模组件，若干个成型钢模组件 2 围绕在浇注总管 1

的周围，浇注总管 1 设有压力装置，浇注总管 1 的底部与成型钢模组件 2 底部的浇注口之间采用下注管 3 连接，浇注总管 1 包括钢套 11 和陶瓷层 12，陶瓷层 12 贴附在钢套 11 的内表面，下注管 3 包括钢管 31 和陶瓷管 32，钢管 31 套设在陶瓷管 32 外。

本发明中，浇注口的体积为 $\Phi 130 \times 400 \text{mm}^3$ ，叶轮、导叶铸件的最大壁厚为 51mm，浇注口的体积大于叶轮、导叶铸件任一部位的局部体积。浇注口钢液温度在浇注过程中始终高于叶轮、导叶铸件，使得压力能够一直以液态传递，直至叶轮、导叶铸件的内部全部结晶。

本发明中，成型钢模组件 2 包括若干个成型钢模 21，成型钢模 21 包括上钢模 211、下钢模 212 和坭芯 213，上钢模 211、下钢模 212 表面涂覆有镓英粉涂料，上钢模 211、下钢模 212 内设有坭芯 213。以 18 件叶轮、导叶铸件为例，成型钢模组件 2 为三个，成型钢模 21 为六个。其中，为了便于快速冷却，成型钢模 21 上设有冷却水循环管道。坭芯 213 内设有金属支架，金属支架起到支撑作用，可反复使用。压力装置为压力柱 4，位于浇注总管 1 的顶部。

叶轮、导叶的高温合金压力浇铸工艺，按如下步骤制备：步骤 1，将钢水注入模具中部的浇注总管，钢水的浇注温度为 $1470^\circ\text{C} \sim 1520^\circ\text{C}$ ，钢水内的金属夹杂物悬浮在钢水的液面上，避免金属夹杂物进入成型钢模 21 内，钢水的液面与成型钢模内表面顶部之间的高度差为 120mm~400mm，高度差使钢水能够更快地注入成型钢模内。

步骤 2，对浇注总管给压，浇注总管内的钢水流入下注管，并通过浇注口从下至上流入各个成型钢模内。浇注总管给压的过程为：在 3-4 分钟内，压力由 100 千克匀速增加至 10000 千克。达到减少冒口重量，确保铸件内部的金切表面层没有缩孔，叶轮、导叶铸件不需要补焊，提升铸件质量，以满足各行业需要。

步骤 3, 在成型钢模内的钢液结晶过程中, 浇注总管获得的压力通过液态形式传递至成型钢模内的钢液, 使钢液充满成型钢模内腔。在成型钢模内的钢液结晶过程中, 可以进行水冷却。在另附芯片温度降到 1300°C 时, 模具可进行水冷却, 从而提高产能, 并保护模具。

步骤 4, 3-5 分钟后, 成型钢模内的钢液结晶并形成叶轮、导叶铸件, 浇注口的钢液呈液态。

步骤 5, 浇注口的钢液对缩孔进行补缩并形成冒口。

步骤 6, 叶轮、导叶铸件冷却并脱模。钢水的重量为 1420kg 时, 成型的叶轮、导叶铸件为 18 件。

经测试, 本发明在浇注后 26s 时, 开始产生 28 毫升的缩孔, 在 3 分钟后, 总共产生 760 个缩孔, 总重约为 527g 。浇注口的体积为 $\Phi 130 \times 400\text{mm}^3$, 浇注口钢液为 37kg 左右, 18 件叶轮、导叶铸件总共需要补液为 $527\text{g} \times 18$, 约为 9.5kg , 大大减少了冒口的重量, 从而使工艺出品率提升至 85% 以上。

本发明通过陶瓷层 12、陶瓷管 32、镓英粉涂料的设置, 使浇铸模具能够适应 1400°C 以上的高温合金浇铸。本发明能实现一次成型 18 件叶轮、导叶, 提高了生产效率。采用压力浇铸总管的给压设计, 实现冒口及缩孔的减少, 提升铸件质量的同时, 工艺出品率提升至 85% 以上, 降低了生产成本。

权 利 要 求 书

1. 一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具，包括浇注总管、下注管、成型钢模组件，其特征在于：若干个成型钢模组件（2）围绕在浇注总管（1）的周围，浇注总管（1）设有压力装置，浇注总管（1）的底部与成型钢模组件（2）底部的浇注口之间采用下注管（3）连接，浇注总管（1）包括钢套（11）和陶瓷层（12），陶瓷层（12）贴附在钢套（11）的内表面，下注管（3）包括钢管（31）和陶瓷管（32），钢管（31）套设在陶瓷管（32）外。
2. 根据权利要求 1 所述的一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具，其特征在于：所述的浇注口的体积大于叶轮、导叶铸件任一部位的局部体积。
3. 根据权利要求 1 所述的一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具，其特征在于：所述的成型钢模组件（2）包括若干个成型钢模（21），成型钢模（21）包括上钢模（211）、下钢模（212）和坭芯（213），上钢模（211）、下钢模（212）表面涂覆有锆英粉涂料，上钢模（211）、下钢模（212）内设有坭芯（213）。
4. 根据权利要求 3 所述的一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具，其特征在于：所述的成型钢模（21）上设有冷却水循环管道。
5. 根据权利要求 3 所述的一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具，其特征在于：所述的坭芯（213）内设有金属支架。
6. 根据权利要求 1 所述的一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸模具，其特征在于：所述的压力装置为压力柱（4），位于浇注总管（1）的顶部。
7. 一种如权利要求 1 所述的模具进行叶轮、导叶的高温合金压力浇铸工艺，其特征在于：按如下步骤制备：步骤 1，将钢水注入模具中部的浇注总管，钢水内的金属夹杂物悬浮在钢水的液面上，钢水的液面与成型钢模内表面顶部之间的高度差为 120mm~400mm，步骤 2，对浇注总管给压，浇注总管内的

钢水流入下注管，并通过浇注口从下至上流入各个成型钢模内，步骤 3，在成型钢模内的钢液结晶过程中，浇注总管获得的压力通过液态形式传递至成型钢模内的钢液，使钢液充满成型钢模内腔，步骤 4，3-5 分钟后，成型钢模内的钢液结晶并形成叶轮、导叶铸件，浇注口的钢液呈液态，步骤 5，浇注口的钢液对缩孔进行补缩并形成冒口，步骤 6，叶轮、导叶铸件冷却并脱模。

8. 根据权利要求 1 所述的一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸工艺，其特征在于：所述的钢水的浇注温度为 $1470^{\circ}\text{C}\sim 1520^{\circ}\text{C}$ ，钢水的重量为 1420kg 时，成型的叶轮、导叶铸件为 18 件。
9. 根据权利要求 1 所述的一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸工艺，其特征在于：所述的浇注总管给压的过程为：在 3-4 分钟内，压力由 100 千克匀速增加至 10000 千克。
10. 根据权利要求 1 所述的一种叶轮、导叶的高温合金压力浇铸工艺，其特征在于：在成型钢模内的钢液结晶过程中，进行水冷却。

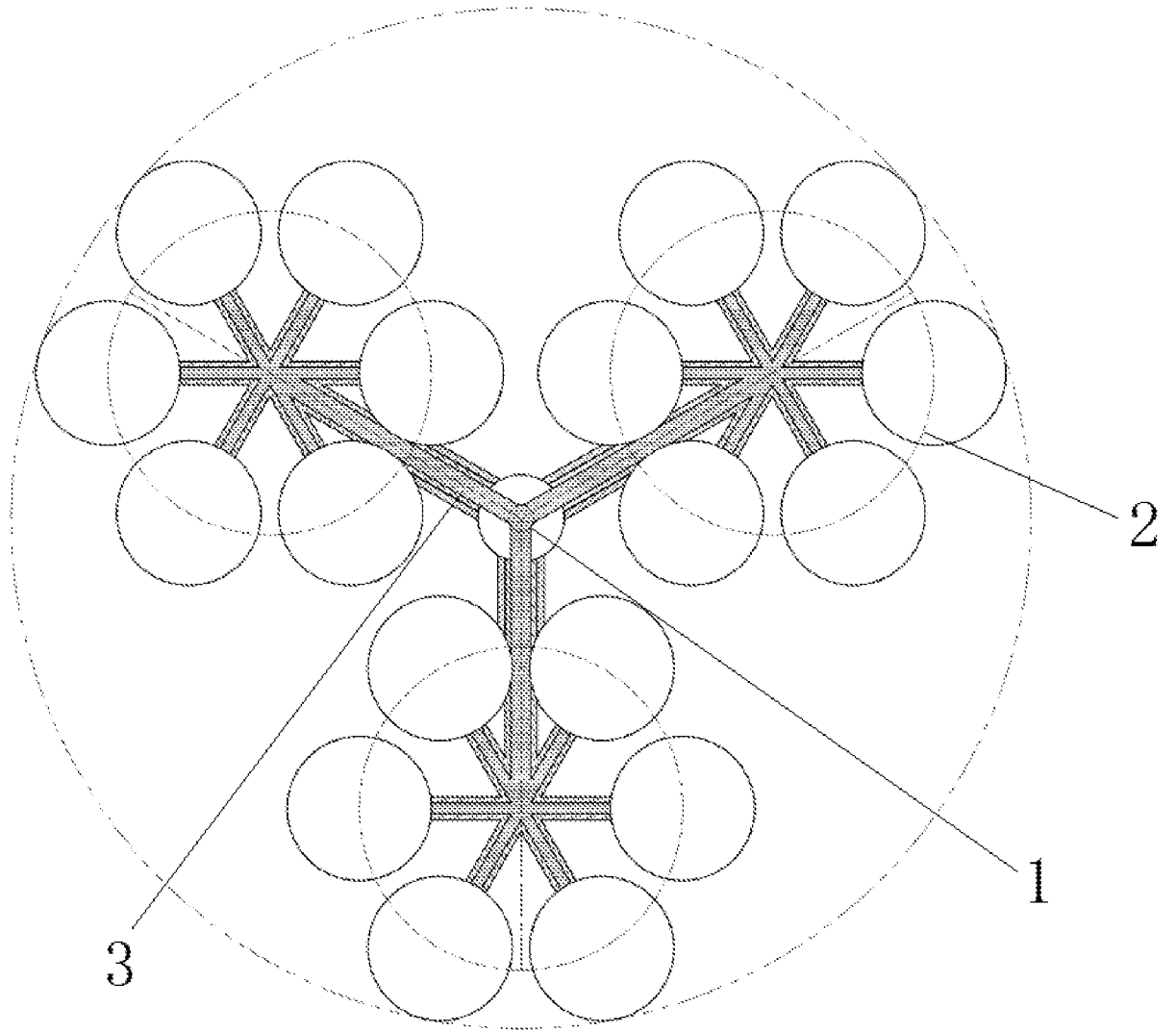


图 1

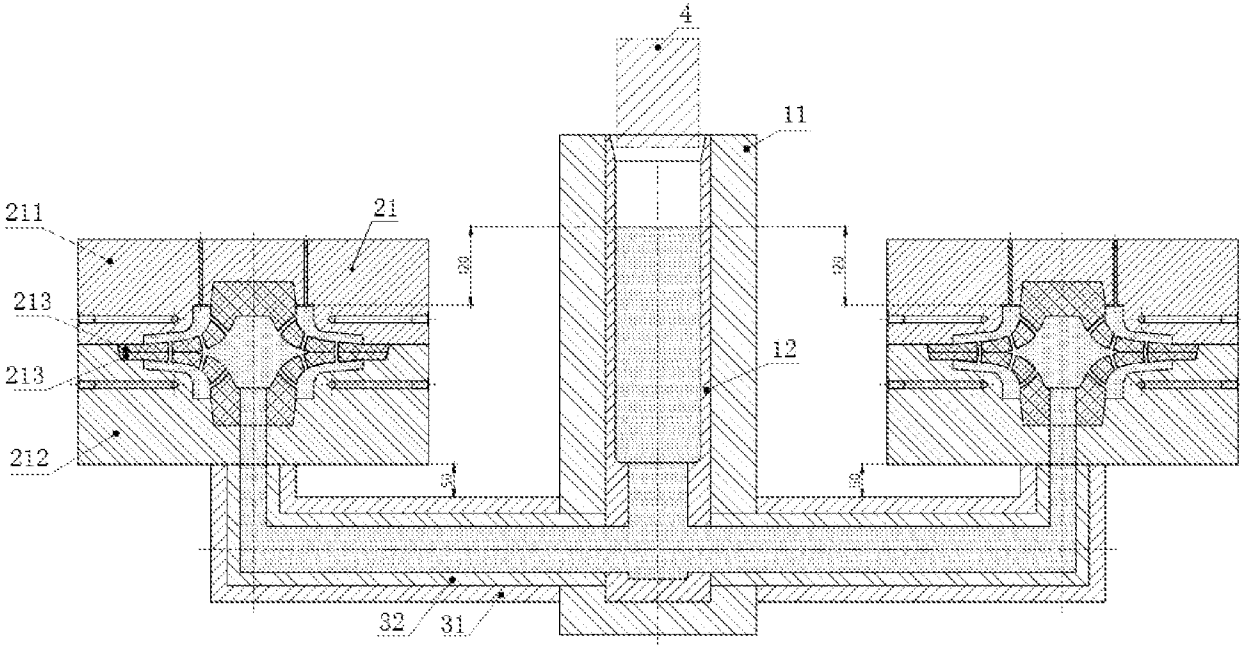


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/089968

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B22D 17/22(2006.01)i; B22D 17/00(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)

B22D, B22C

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

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

CNABS, CNTXT, SIPOABS, DWPI, CNKI: 叶轮, 导叶, 浇注, 浇铸, 铸造, 补缩, 缩孔, 压力, 增压, 施压, 给压, 钢管, 陶瓷; vane, impeller, guide, pour, gate, cast, feeding, shrinkage, pressure, apply, steel, tube, pipe, ceramic

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 204975216 U (ZHEJIANG ZHENXING PETROCHEMICAL MACHINERY CO., LTD.) 20 January 2016 (2016-01-20) description, paragraphs [0017]-[0019], and figure 2	1-10
Y	CN 208303790 U (SHENYANG MINGTENG TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 January 2019 (2019-01-01) description, paragraphs [0011]-[0012], and figure 1	1-10
Y	CN 206435732 U (NINGBO BRANCH OF ORDNANCE SCIENCE AND RESEARCH ACADEMY OF CHINA) 25 August 2017 (2017-08-25) description, paragraphs [0015]-[0021], and figure 1	1-10
A	CN 1947893 A (HUANG, Weifeng) 18 April 2007 (2007-04-18) entire document	1-10
A	JP 60187447 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 24 September 1985 (1985-09-24) entire document	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

11 February 2020

Date of mailing of the international search report

05 March 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/089968

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	204975216	U	20 January 2016	None	
CN	208303790	U	01 January 2019	None	
CN	206435732	U	25 August 2017	None	
CN	1947893	A	18 April 2007	None	
JP	60187447	A	24 September 1985	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/089968

A. 主题的分类 B22D 17/22 (2006.01) i; B22D 17/00 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类																				
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) B22D, B22C 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS, CNTXT, SIPOABS, DWPI, CNKI: 叶轮、导叶、浇注、浇铸、铸造、补缩、缩孔、压力、增压、施压、给压、钢管、陶瓷; vane, impeller, guide, pour, gate, cast, feeding, shrinkage, pressure, apply, steel, tube, pipe, ceramic																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 204975216 U (浙江振兴石化机械有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 说明书第[0017]-[0019]段、附图2</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 208303790 U (沈阳明腾科技有限公司) 2019年 1月 1日 (2019 - 01 - 01) 说明书第[0011]-[0012]段、附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 206435732 U (中国兵器科学研究院宁波分院) 2017年 8月 25日 (2017 - 08 - 25) 说明书第[0015]-[0021]段、附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 1947893 A (黄伟锋) 2007年 4月 18日 (2007 - 04 - 18) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 60187447 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 1985年 9月 24日 (1985 - 09 - 24) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 204975216 U (浙江振兴石化机械有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 说明书第[0017]-[0019]段、附图2	1-10	Y	CN 208303790 U (沈阳明腾科技有限公司) 2019年 1月 1日 (2019 - 01 - 01) 说明书第[0011]-[0012]段、附图1	1-10	Y	CN 206435732 U (中国兵器科学研究院宁波分院) 2017年 8月 25日 (2017 - 08 - 25) 说明书第[0015]-[0021]段、附图1	1-10	A	CN 1947893 A (黄伟锋) 2007年 4月 18日 (2007 - 04 - 18) 全文	1-10	A	JP 60187447 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 1985年 9月 24日 (1985 - 09 - 24) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
Y	CN 204975216 U (浙江振兴石化机械有限公司) 2016年 1月 20日 (2016 - 01 - 20) 说明书第[0017]-[0019]段、附图2	1-10																		
Y	CN 208303790 U (沈阳明腾科技有限公司) 2019年 1月 1日 (2019 - 01 - 01) 说明书第[0011]-[0012]段、附图1	1-10																		
Y	CN 206435732 U (中国兵器科学研究院宁波分院) 2017年 8月 25日 (2017 - 08 - 25) 说明书第[0015]-[0021]段、附图1	1-10																		
A	CN 1947893 A (黄伟锋) 2007年 4月 18日 (2007 - 04 - 18) 全文	1-10																		
A	JP 60187447 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 1985年 9月 24日 (1985 - 09 - 24) 全文	1-10																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																			
国际检索实际完成的日期 2020年 2月 11日		国际检索报告邮寄日期 2020年 3月 5日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 李星星 电话号码 62085398																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/089968

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	204975216	U	2016年 1月 20日	无	
CN	208303790	U	2019年 1月 1日	无	
CN	206435732	U	2017年 8月 25日	无	
CN	1947893	A	2007年 4月 18日	无	
JP	60187447	A	1985年 9月 24日	无	