

(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

2018 年 3 月 29 日 (29.03.2018)



(10) 国际公布号

WO 2018/053939 A1

(51) 国际专利分类号:

B22D 18/02 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2016/108278

(22) 国际申请日: 2016 年 12 月 1 日 (01.12.2016)

(25) 申请语言:

中 文

(26) 公布语言:

中 文

(30) 优先权:

201610848867.1 2016 年 9 月 23 日 (23.09.2016) CN

(71) 申请人: 华南理工大学 (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国广东省广州市天河区五山路 381 号, Guangdong 510640 (CN)。广东粤海华金科技股份有限公司 (GUANGDONG YUEHAI HUAJIN TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省广州市开发区永和经济区禾丰路 67 号, Guangdong 510000 (CN)。

(72) 发明人: 朱权利 (ZHU, Quanli); 中国广东省广州市开发区永和经济区禾丰路 67 号, Guangdong 510000

(CN)。陈家坚 (CHEN, Jiajian); 中国广东省广州市开发区永和经济区禾丰路 67 号, Guangdong 510000 (CN)。李元元 (LI, Yuanyuan); 中国广东省广州市开发区永和经济区禾丰路 67 号, Guangdong 510000 (CN)。张卫文 (ZHANG, Weiwen); 中国广东省广州市开发区永和经济区禾丰路 67 号, Guangdong 510000 (CN)。吴资源 (WU, Ziyong); 中国广东省广州市开发区永和经济区禾丰路 67 号, Guangdong 510000 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区花城大道 85 号 3901 房, Guangdong 510623 (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, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: EXTRUSION CASTING METHOD OF WORKPIECE

(54) 发明名称: 铸件的挤压铸造方法

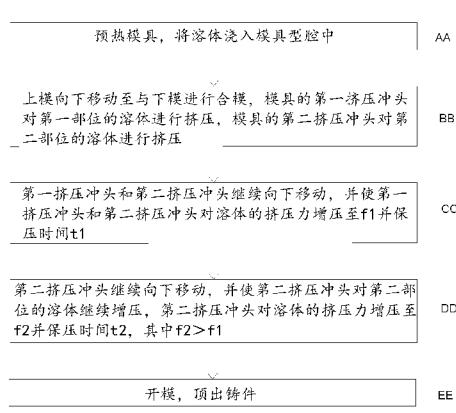


图 1

- AA Pre-heat a mold and pour a molten material into a forming cavity of the mold
- BB An upper mold moves downwards to a lower mold to close the mold, a first extrusion punch and the second extrusion punch continue to move downwards, increase the extrusion pressure exerted on the molten material by the first extrusion punch and second extrusion punch to f_1 , and sustain the pressure for a duration of t_1
- CC The first extrusion punch and the second extrusion punch continue to move downwards, increase the extrusion pressure exerted by the second extrusion punch on the molten material of the second portion, wherein the extrusion pressure exerted by the second extrusion punch is increased to f_2 and sustained for a duration of t_2 , where $f_2 > f_1$
- DD Open the mold to eject a workpiece

(57) Abstract: An extrusion casting method of a workpiece. The method comprises the following steps: pre-heating a mold and pouring a molten material into a forming cavity of the mold; an upper mold (610) moving downwards to a lower mold (620) to close the mold, a first extrusion punch (611) then performing extrusion on the molten material of a first portion, and a second extrusion punch (612) performing extrusion on the molten material of a second portion; the first extrusion punch (611) and the second extrusion punch (612) continuing to move downwards, increasing the extrusion pressure exerted on the molten material by the first extrusion punch (611) and second extrusion punch (612) to f_1 , and sustaining the pressure for a duration of t_1 ; the second extrusion punch (612) continuing to move downwards, and increasing the extrusion pressure exerted by the second extrusion punch (611) on the molten material of the second portion, wherein the extrusion pressure exerted by the second extrusion punch (611) is increased to f_2 and sustained for a duration of t_2 , where $f_2 > f_1$; and opening the mold to eject a workpiece. The method applies a two-stage direct extrusion along the same direction on the workpiece, and performs, according to a solidification sequence of a workpiece, a two-stage pressing action in separate stages while the workpiece solidifies. The invention improves pressure distribution, product quality, and yield.



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,
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: 一种铸件的挤压铸造方法, 包括以下步骤: 预热模具, 将熔体浇入模具型腔中; 上模(610)向下移动至与下模(620)进行合模, 模具的第一挤压冲头(611)对第一部位的熔体进行挤压, 模具的第二挤压冲头(612)对第二部位的熔体进行挤压; 第一挤压冲头(611)和第二挤压冲头(612)继续向下移动, 并使第一挤压冲头(611)和第二挤压冲头(612)对熔体的挤压力增压至f1并保压时间t1; 第二挤压冲头(612)继续向下移动, 并使第二挤压冲头(611)对第二部位的熔体继续增压, 第二挤压冲头(611)对熔体的挤压力增压至f2并保压时间t2, 其中f2>f1; 开模, 顶出铸件。该方法通过对铸件在同方向的二次直接挤压, 在铸件凝固过程中, 根据铸件不同部位的凝固先后顺序, 分阶段进行二次挤压, 改善了压力分布状态, 提高了产品质量和成品率。

铸件的挤压铸造方法

技术领域

本发明涉及挤压铸造技术领域，特别涉及一种铸件的挤压铸造方法。

5

背景技术

挤压铸造是将一定量熔融金属液直接注入金属模膛，随后合模实现实金属液充填流动，并在机械静压力作用下发生高压凝固和少量塑性变形，从而获得毛坯或零件的一种金属加工方法。铸件一般通过一次直接挤压成形，但在压制结构复杂的铸件时，这一压力并不能均匀地分布在挤压面上，无法保证整个铸件在有效挤压比压下凝固。特别是当铸件的不同部位在垂直方向上的厚度相差较大时：在直接挤压铸造过程中，厚度较小部位先于厚度较大部位凝固，从而导致挤压压力主要分布在厚度较小处，而需要在持续高压下凝固的厚大部位只能分配到较少压力，这种情况不利于厚度大的部位的成型和铸件整体性能的提高，特别随着铸件厚度差的增大，这一不利因素将更加明显。

15

发明内容

本发明的目的在于提供一种铸件的挤压铸造方法，能够改善压力分布状态，有利于厚度大的部位的成型和铸件整体性能的提高。

为实现本发明的目的，采取的技术方案是：

20 一种铸件的挤压铸造方法，针对厚薄不均的铸件可实现同方向二次直接挤压，该铸件包括第一部位和第二部位，第一部位的厚度比第二部位的厚度小，该方法包括以下步骤：

(1)、预热模具，将熔体浇入模具型腔中；

25 (2)、上模向下移动至与下模进行合模，模具的第一挤压冲头对第一部位的熔体进行挤压，模具的第二挤压冲头对第二部位的熔体进行挤压；

(3)、第一挤压冲头和第二挤压冲头继续向下移动，并使第一挤压冲头和第二挤压冲头对熔体的挤压力增压至 f_1 并保压时间 t_1 ；

(4)、第二挤压冲头继续向下移动，并使第二挤压冲头对第二部位的熔体继续增压，第二挤压冲头对熔体的挤压力增压至 f_2 并保压时间 t_2 ，其中 $f_2 > f_1$ ；

(5)、开模，顶出铸件。

该方法通过对铸件在竖直同方向的二次直接挤压，在铸件凝固过程中，根据铸件不同部位的凝固先后顺序，分阶段进行二次挤压，使挤压压力在合金凝固的过程中合理分布，改善压力分布状态，提高局部挤压比压和压力有效作用时间，有效地解决了厚度大的部位不及厚度小的部位的组织致密和晶粒粗大等问题，有利于厚度大的部位的成型和铸件整体性能的提高，提高产品质量和成品率。

下面对技术方案进一步说明：

进一步的是，在步骤（4）中，第一挤压冲头对第一部位的挤压力保持为 f1。使第一挤压冲头继续对第一部位的熔体施压，防止因第二挤压冲头的加压而发生变形，保证产品

10 质量。

进一步的是，在步骤（2）和步骤（3）中，通过主液压缸带动第一挤压冲头和第二挤压冲头对熔体进行挤压。

进一步的是，在步骤（4）中，通过副液压缸带动第二挤压冲头继续对第二部位的熔体进行加压。

15 进一步的是，在步骤（5）中，开模前，副液压缸先泄压，主液压缸再泄压。

进一步的是，在步骤（3）中，模具对第一部位和第二部位的熔体进行第一次挤压，第一挤压比压为 50-150MPa。

进一步的是，在步骤（4）中，第二挤压冲头对第二部位的熔体进行第二次挤压，第二次挤压比压为 60-150 MPa。

20 进一步的是，保压时间 t1 为 30-80s，保压时间 t2 为 30-70s。

进一步的是，在步骤（1）中，预热温度为 150-250℃。

进一步的是，该铸件为蜗轮，第一部位为肋板，第二部位蜗轮轮缘，第一挤压冲头为上模芯，第二挤压冲头为围绕上模芯布置的上模环。肋板位置的厚度要比蜗轮轮缘位置的厚度要薄，第一次挤压时，上模环对蜗轮轮缘位置进行挤压，上模芯的肋板位置进行挤压，

25 当肋板凝固完成后，使上模环继续向下移动对蜗轮轮缘位置继续加压，进行二次挤压，从而达到提高压力利用效率和增大蜗轮外圈挤压比压的效果，使蜗轮外圈厚大部位在足够大的挤压压力下凝固成型，进一步提高蜗轮的品质和使用寿命。

与现有技术相比，本发明具有以下有益效果：

本发明通过对铸件在竖直同方向的二次直接挤压，在铸件凝固过程中，根据铸件不同部位的凝固先后顺序，分阶段进行二次挤压，使挤压压力在合金凝固的过程中合理分布，改善压力分布状态，提高局部挤压比压和压力有效作用时间，有效地解决了厚度大的部位不及厚度小的部位的组织致密和晶粒粗大等问题，有利于厚度大的部位的成型和铸件整体
5 性能的提高，提高产品质量和成品率。

附图说明

图 1 是本发明实施例铸件的挤压铸造方法的流程示意图；

图 2 是本发明实施例立式挤压铸造机的结构示意图；

10 图 3 是本发明实施例模具的结构示意图。

附图标记说明：

10.第一模板，20.动模板，30.第二模板，40.主驱动缸，50.副驱动缸，510.顶板，610.上模，611.第一挤压冲头，612.第二挤压冲头，613.上模架，620.下模，621.下模套，622.下模芯，623.型腔，70.导柱，80.驱动机构。
15

具体实施方式

下面结合附图对本发明的实施例进行详细说明：

如图 1 所示，一种铸件的挤压铸造方法，针对厚薄不均的铸件可实现同方向二次直接挤压，该铸件包括第一部位和第二部位，第一部位的厚度比第二部位的厚度小，该方法包括
20 以下步骤：

(1)、预热模具，将熔体浇入模具型腔中；

(2)、上模向下移动至与下模进行合模，模具的第一挤压冲头对第一部位的熔体进行挤压，模具的第二挤压冲头对第二部位的熔体进行挤压；

(3)、第一挤压冲头和第二挤压冲头继续向下移动，并使第一挤压冲头和第二挤压冲头对熔体的挤压力增压至 f_1 并保压时间 t_1 ；
25

(4)、第二挤压冲头继续向下移动，并使第二挤压冲头对第二部位的熔体继续增压，第二挤压冲头对熔体的挤压力增压至 f_2 并保压时间 t_2 ，其中 $f_2 > f_1$ ；

(5)、开模，顶出铸件。

该方法通过对铸件在竖直同方向的二次直接挤压，在铸件凝固过程中，根据铸件不同部位的凝固先后顺序，分阶段进行二次挤压，使挤压压力在合金凝固的过程中合理分布，改善压力分布状态，提高局部挤压比压和压力有效作用时间，有效地解决了厚度大的部位不及厚度小的部位的组织致密和晶粒粗大等问题，有利于厚度大的部位的成型和铸件整体
5 性能的提高，提高产品质量和成品率。

在本实施例中，该铸件为蜗轮，第一部位为肋板，第二部位涡轮轮缘，第一挤压冲头为上模芯，第二挤压冲头为围绕上模芯布置的上模环。肋板位置的厚度要比涡轮轮缘位置的厚度要薄，第一次挤压时，上模环对涡轮轮缘位置进行挤压，上模芯的肋板位置进行挤压，当肋板凝固完成后，使上模环继续向下移动对涡轮轮缘位置继续加压，进行二次挤压，
10 从而达到提高压力利用效率和增大涡轮外圈挤压比压的效果，使涡轮外圈厚大部位在足够大的挤压压力下凝固成型，进一步提高蜗轮的品质和使用寿命。

在步骤（1）中，模具型腔的预热温度为 150-250℃。

在步骤（2）中，通过主液压缸带动第一挤压冲头和第二挤压冲头对熔体进行挤压。

在步骤（3）中，主液压缸增压到一定压力并保压 30-80s，通过第一挤压冲头和第二
15 挤压冲头对熔体进行第一次挤压，第一次挤压比压为 50-150MPa。

在步骤（4）中，副液压缸增压到一定压力并保压 30-70s，通过第二挤压冲头对第二部位的熔体进行第二次挤压，第二次挤压比压为 60-150 MPa；在这过程中，主液压缸继续在第一次挤压比压的压力保压至保压至第二挤压完成，使第一挤压冲头继续对第一部件的熔体施压，防止因第二挤压冲头的加压而发生变形，保证产品质量。

20 在步骤（5）中，当铸件的熔体完全凝固后，副液压缸先泄压，主液压缸再泄压，然后通过升降液压缸驱动上模向上运动开模，副液压缸顶出铸件并回位。

在本实施例中，该铸件为蜗轮，第一部位为肋板，第二部位涡轮轮缘，第一挤压冲头为上模芯，第二挤压冲头为围绕上模芯布置的上模环。肋板位置的厚度要比涡轮轮缘位置的厚度要薄，第一次挤压时，上模环对涡轮轮缘位置进行挤压，上模芯的肋板位置进行挤压，当肋板凝固完成后，使上模环继续向下移动对涡轮轮缘位置继续加压，进行二次挤压，从而达到提高压力利用效率和增大涡轮外圈挤压比压的效果，使涡轮外圈厚大部位在足够大的挤压压力下凝固成型，进一步提高蜗轮的品质和使用寿命。
25

以铸造蜗轮为例，该挤压铸造方法具体包括以下步骤：

(1)、ZA27 合金熔炼，打渣、除气，保温温度为 630℃；

(2)、预热模具型腔至 200℃；

(3)、将 30Kg 合金熔体注入模具型腔；

(4)、主液压缸驱动上模芯和上模环向下合模，下降速度为 8mm/s；

5 (5)、合模后主液压缸增压并保压，对整个蜗轮进行第一次挤压，蜗轮在压力下凝固，
挤压比压为 65MPa；

(6)、主液压缸保压 50s 后，副液压缸增压驱动上模环向下挤压，蜗轮轮缘的挤压比
压为 90MPa，保压时间为 60s；

(7)、副液压缸保压结束后卸压，然后主液缸卸压；

10 (8)、升降液压缸驱动上模向上运动开模；

(9)、副液压缸顶出铸件并回位。

相对于锌合金蜗轮一般采用的金属型重力铸造方法，通过本发明方法生产的蜗轮毛坯
具有组织致密、力学性能优良、加工余量小等优点，同时本发明方法自动化程度高、原材
料利用率高，提高铸件品质的同时降低了生产成本，适用于大批量生产，具有积极的技术
15 应用和推广价值。

如图 2 和图 3 所示，本发明还提供一种使用上述方法进行铸造的立式挤压铸造机，该
立式挤压铸造机包括模具、由上往下依次相对布置的第一模板 10、动模板 20 和第二模板
30、及固定于第一模板 10 上的主驱动缸 40 和固定于动模板 20 上的副驱动缸 50，模具包
括上模 610、与第二模板 30 连接的下模 620，上模 610 包括与动模板 20 连接的第一挤压
20 冲头 611、及与副驱动缸 50 的活塞杆连接的第二挤压冲头 612，主驱动缸 40 的活塞杆与动
模板 20 连接。

模具的第一挤压冲头 611 对应铸件厚度较薄的位置，第二挤压冲头 612 对应铸件的厚
度较厚的位置，在铸造时，将合金熔体浇入模具内，主驱动缸 40 通过活塞杆带动动模板
20 向下运动，同时带动上模 610 向下移动与下模 620 合模，上模 610 的第一挤压冲头 611
25 和第二挤压冲头 612 同时挤压铸件，合模后主驱动缸 40 增压并保压，使铸件整体在高压
下凝固，实现对铸件的第一次挤压；主驱动缸 40 保压一定时间后，副驱动缸 50 通过活塞
杆带动第二挤压冲头 612 向下挤压铸件厚度较厚的位置，副驱动缸 50 增压并保压，使铸
件厚度较厚的凝固部位仍在高压下凝固，实现对铸件的第二次挤压。该立式挤压铸造机实

现竖直同方向二次大压力直接挤压铸造，以确保厚度不均铸件在有效挤压比压作用下实现顺序凝固，从而提高产品质量和成品率。同时，由于采用两个大压力挤压驱动缸采用串联联动的方式，使铸造机整体结构紧凑、体积小，制造成本低、便于安装和维护。同理，当铸件厚度差异较大部分有 n 个，该专利是挤压铸造机则根据实际需要设置 n 个驱动缸，动模板 20 根据实际需要设置 n-1 个，根据铸件不同部位的凝固先后顺序，分阶段依次进行挤压。

在本实施例中，如图 3 所示，第一挤压冲头 611 为上模芯，第二挤压冲头 612 为围绕上模芯布置的上模环，上模 610 还包括上模架 613，上模架 613 与动模板 20 连接，上模芯固定于上模架 613 上，下模 620 包括固定于第二模板 30 上的下模套 621、及固定于下模套 621 上的下模芯 622，下模芯 622 设有与上模芯和上模环配合的型腔 623，使适应于中心厚度小，外圈厚度大的铸件的铸造，特别适用于涡轮的铸造，解决涡轮的外圈部位不及肋板部位的组织致密和晶粒粗大的问题。模具还可以根据铸件的形状设置为其他形式。

如图 2 所示，立式挤压铸造机还包括顶板 510，顶板 510 与副驱动缸 50 的活塞杆连接，第二挤压冲头 612 与顶板 510 连接。副驱动缸 50 的活塞杆通过顶板 510 与第二挤压冲头 612 连接，便于安装和维护。

如图 2 所示，第一模板 10 和第二模板 30 之间连接有导柱 70，动模板 20 设有与导柱 70 配合的导向孔（附图未标识）。导柱 70 对动模板 20 的移动起导向作用，使动模板 20 在上下移动过程中更稳定，避免发生偏移，也使合模精度更高。

在本实施例中，导柱 70 有两组，两组导柱前后布置，每组导柱包括有两根导柱 70，使动模板 20 在上下移动过程中更平衡稳定。

如图 2 所示，立式挤压铸造机还包括驱动动模板 20 上下移动的驱动机构 80，驱动机构 80 设于第一模板 10 上。开模时，驱动机构 80 驱动动模板 20 向上运动开模，副驱动缸 50 带动顶板 510 顶出铸件，使开模更方便，且使立式挤压铸造机的整体结构更紧凑。

在本实施例中，驱动机构 80 为升降液压缸，升降液压缸的活塞杆与动模板 20 连接。主驱动缸 40 和副驱动缸 50 也为液压缸，主驱动缸 40、副驱动缸 50 和驱动机构 80 还可以根据实际需要采用其他驱动形式。

主驱动缸 40 的最大挤压力大于副驱动缸 50 的最大挤压力，在本实施例中，主驱动缸 40 的最大挤压力为 1000 吨，副驱动缸 50 的最大挤压力为 800 吨。

本发明通过该立式挤压铸造机实现对铸件在竖直同方向的二次挤压，在铸件凝固过程

中，根据铸件不同部位的凝固先后顺序，分阶段进行二次挤压，使挤压压力在合金凝固的过程中合理分布，提高了局部挤压比压和压力有效作用时间，有效地解决了厚度大的部位不及厚度小的部位的组织致密和晶粒粗大等问题，有利于厚度大的部位的成型和铸件整体性能的提高，提高产品质量和成品率；且该铸造机的驱动缸采用串联联动的方式，使整体
5 体积小、结构更紧凑。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能
10 因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

1、一种铸件的挤压铸造方法，针对厚薄不均的铸件可实现同方向二次直接挤压，该铸件包括第一部位和第二部位，所述第一部位的厚度比第二部位的厚度小，其特征在于，该方法包括以下步骤：

- 5 (1)、预热模具，将熔体浇入模具型腔中；
- (2)、上模向下移动至与下模进行合模，模具的第一挤压冲头对第一部位的熔体进行挤压，模具的第二挤压冲头对第二部位的熔体进行挤压；
- (3)、第一挤压冲头和第二挤压冲头继续向下移动，并使第一挤压冲头和第二挤压冲头对熔体的挤压力增压至 f_1 并保压时间 t_1 ；
- 10 (4)、第二挤压冲头继续向下移动，并使第二挤压冲头对第二部位的熔体继续增压，第二挤压冲头对熔体的挤压力增压至 f_2 并保压时间 t_2 ，其中 $f_2 > f_1$ ；
- (5)、开模，顶出铸件。

2、根据权利要求 1 所述的铸件的挤压铸造方法，其特征在于，在步骤 (4) 中，第一挤压冲头对第一部位的挤压力保持为 f_1 。

15 3、根据权利要求 1 所述的铸件的挤压铸造方法，其特征在于，在步骤 (2) 和步骤 (3) 中，通过主液压缸带动第一挤压冲头和第二挤压冲头对熔体进行挤压。

4、根据权利要求 3 所述的铸件的挤压铸造方法，其特征在于，在步骤 (4) 中，通过副液压缸带动第二挤压冲头继续对第二部位的熔体进行加压。

20 5、根据权利要求 4 所述的铸件的挤压铸造方法，其特征在于，在步骤 (5) 中，开模前，副液压缸先泄压，主液压缸再泄压。

6、根据权利要求 1 所述的铸件的挤压铸造方法，其特征在于，在步骤 (3) 中，模具对第一部位和第二部位的熔体进行第一次挤压，第一挤压比压为 50-150MPa。

7、根据权利要求 1 所述的铸件的挤压铸造方法，其特征在于，在步骤 (4) 中，第二挤压冲头对第二部位的熔体进行第二次挤压，第二次挤压比压为 60-150 MPa。

25 8、根据权利要求 1 所述的铸件的挤压铸造方法，其特征在于，保压时间 t_1 为 30-80s，保压时间 t_2 为 30-70s。

9、根据权利要求 1 所述的铸件的挤压铸造方法，其特征在于，在步骤 (1) 中，预热温度为 150-250℃。

10、根据权利要求 1 至 9 任一项所述的铸件的挤压铸造方法，其特征在于，该铸件为涡轮，第一部位为肋板，第二部位涡轮轮缘，第一挤压冲头为上模芯，第二挤压冲头为围绕所述上模芯布置的上模环。

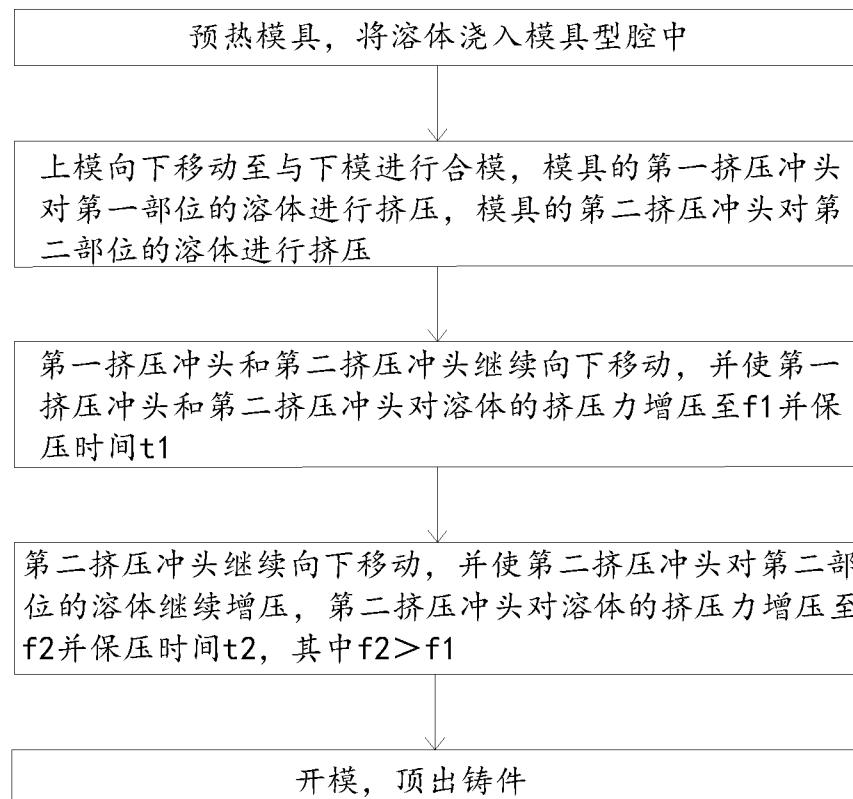


图 1

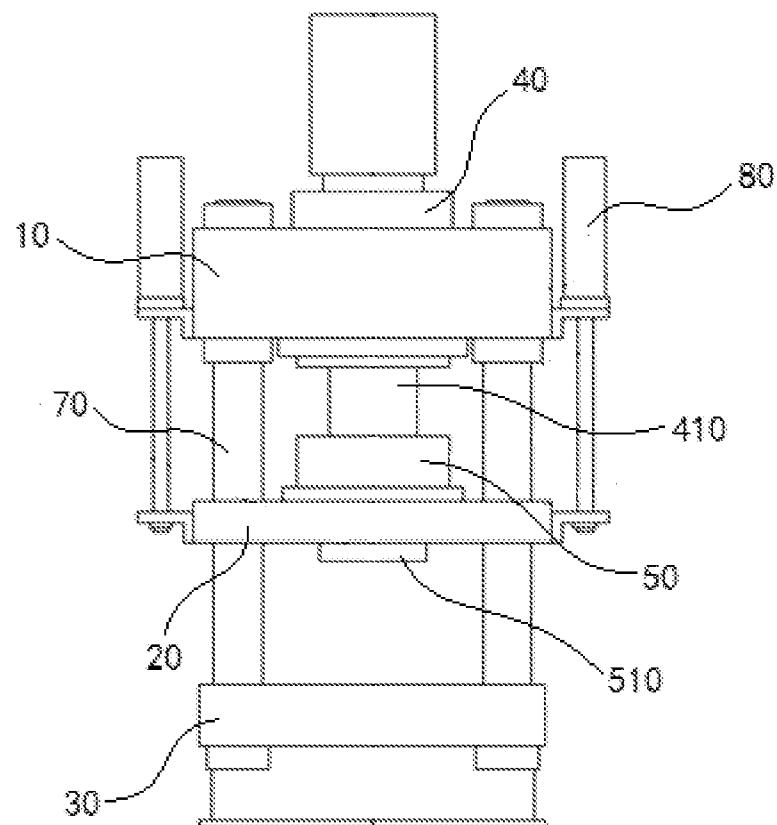


图 2

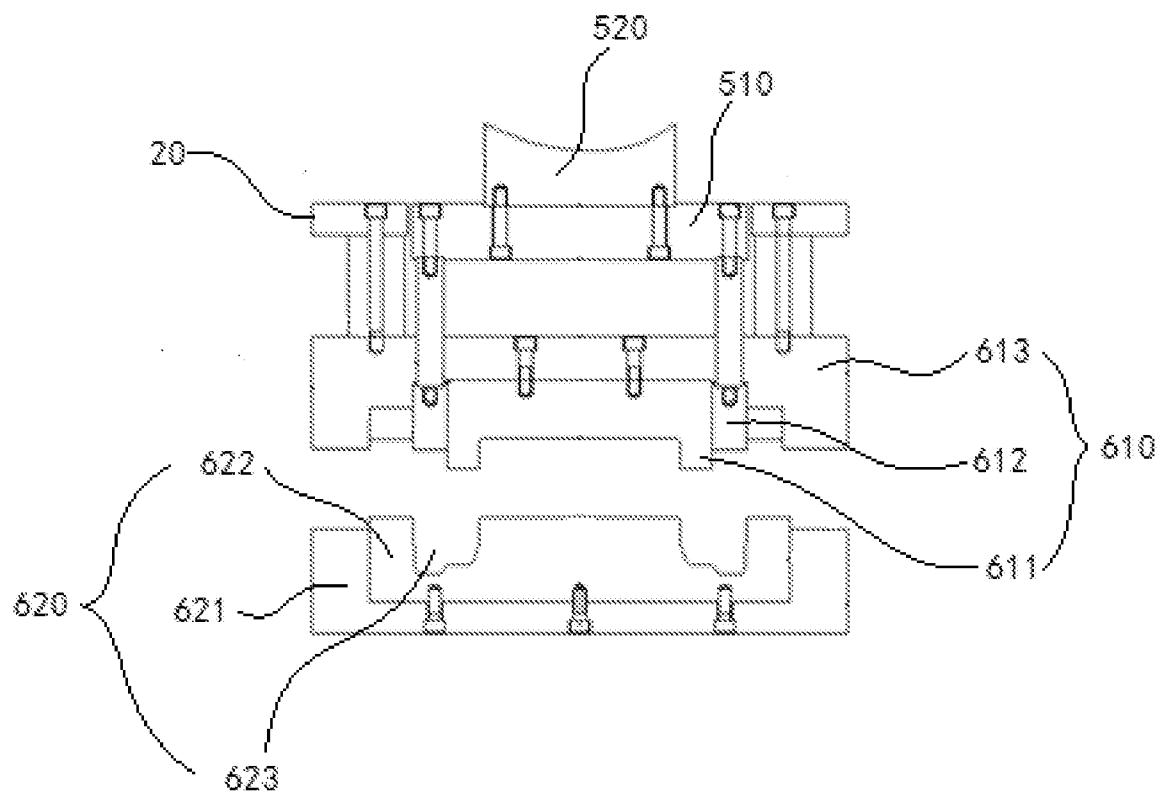


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/108278

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B22D 18/02 (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, DWPI, SIPOABS, CNKI: 铸, 二次, 再次, 挤压, 冲头, 冲压, 厚度, 晶粒, 粗大; cast, second, twice, two, extrusion, extrude, squeeze, punch, press, thick, grain, coarse

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 203649367 U (SANDEN (SUZHOU) PRECISION PARTS CO., LTD.) 18 June 2014 (18.06.2014), description, paragraphs [0003]-[0015], and figures 1 and 2	1-10
X	CN 205289707 U (TIANJIN DESHENGMEI AUTOMOBILE PARTS CO., LTD.) 08 June 2016 (08.06.2016), description, paragraphs [0028]-[0034], and figures 1 and 2	1-10
A	CN 201147834 Y (NINGBO HELI MOULD TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 November 2008 (12.11.2008), entire document	1-10
A	CN 103192056 A (KEDA INDUSTRIAL CO., LTD.) 10 July 2013 (10.07.2013), entire document	1-10
A	CN 103551543 A (ZHANGJIAGANG HAOTIAN METAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 February 2014 (05.02.2014), entire document	1-10
A	JP 54112766 A (KOBE STEEL LTD.) 03 September 1979 (03.09.1979), 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
17 May 2017

Date of mailing of the international search report
21 June 2017

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
LI, Xingxing
Telephone No. (86-10) 62085398

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2016/108278

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2459683 C1 (AKTSIONERNAJA KHOLDINGOVAJA KOMPANIJA VSEROSSIJSKIJ NI I PKI METALL MASH IM AKADEMIKA AOOT O) 27 August 2012 (27.08.2012), entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/108278

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 203649367 U	18 June 2014	None	
CN 205289707 U	08 June 2016	None	
CN 201147834 Y	12 November 2008	None	
CN 103192056 A	10 July 2013	None	
CN 103551543 A	05 February 2014	None	
JP 54112766 A	03 September 1979	JP S5938058 B2	13 September 1984
RU 2459683 C1	27 August 2012	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/108278

A. 主题的分类

B22D 18/02 (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, DWPI, SIPOABS, CNKI: 铸, 二次, 再次, 挤压, 冲头, 冲压, 厚度, 晶粒, 粗大; cast, second, twice, two, extrusion, extrude, squeeze, punch, press, thick, grain, coarse

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 203649367 U (苏州三电精密零件有限公司) 2014年 6月 18日 (2014 - 06 - 18) 说明书第[0003]-[0015]段、附图1-2	1-10
X	CN 205289707 U (天津德盛镁汽车部件有限公司) 2016年 6月 8日 (2016 - 06 - 08) 说明书第[0028]-[0034]段、附图1-2	1-10
A	CN 201147834 Y (宁波合力模具科技股份有限公司) 2008年 11月 12日 (2008 - 11 - 12) 全文	1-10
A	CN 103192056 A (广东科达机电股份有限公司) 2013年 7月 10日 (2013 - 07 - 10) 全文	1-10
A	CN 103551543 A (张家港市昊天金属科技有限公司) 2014年 2月 5日 (2014 - 02 - 05) 全文	1-10
A	JP 54112766 A (KOBEL STEEL LTD) 1979年 9月 3日 (1979 - 09 - 03) 全文	1-10

 其余文件在C栏的续页中列出。 见同族专利附件。

* 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 2017年 5月 17日	国际检索报告邮寄日期 2017年 6月 21日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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	受权官员 李星星 电话号码 (86-10) 62085398

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/108278

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	RU 2459683 C1 (AKTSIONERNAJA KHOLDINGOVAJA KOMPANIJA VSEROSSIJSKIJ NI I PKI METALL MASH IM AKADEMIIKA AOOT O) 2012年 8月 27日 (2012 - 08 - 27) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/108278

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	203649367	U	2014年 6月 18日	无		
CN	205289707	U	2016年 6月 8日	无		
CN	201147834	Y	2008年 11月 12日	无		
CN	103192056	A	2013年 7月 10日	无		
CN	103551543	A	2014年 2月 5日	无		
JP	54112766	A	1979年 9月 3日	JP	S5938058 B2	1984年 9月 13日
RU	2459683	C1	2012年 8月 27日	无		

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)