



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103962517 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201310046128. 7

JP S5847257 B2, 1983. 10. 21,

(22) 申请日 2013. 02. 05

JP S63180346 A, 1988. 07. 25,

(73) 专利权人 宝钢特钢有限公司

审查员 吕家欣

地址 200940 上海市宝山区水产路 1269 号

(72) 发明人 周同军 刘军占 罗辉 徐传兵

黄建兴

(74) 专利代理机构 上海集信知识产权代理有限

公司 31254

代理人 肖祎

(51) Int. Cl.

B22D 7/06(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1041301 A, 1990. 04. 18,

JP H0252146 A, 1990. 02. 21,

JP S6076253 A, 1985. 04. 30,

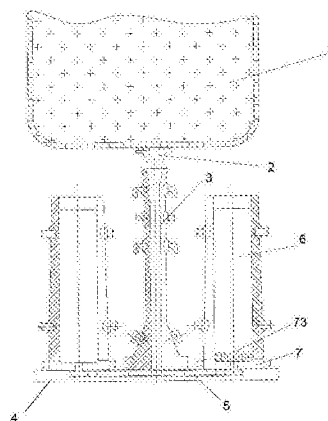
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种模铸电极棒的浇注装置及其浇注方法

(57) 摘要

本发明公开了一种模铸电极棒的浇注装置, 电极棒的直径在 735mm 以上, 浇注装置包括底座中注管、电极棒钢锭模, 底座上开设流钢淌道, 钢锭模底部还设有底盘, 底盘底部中间开设有与流钢淌道相连接的尾砖孔, 底盘上部中间设有上大下小的圆台孔, 圆台孔上端与钢锭模底部相连通, 下端与尾砖孔相连通, 圆台孔内还设置有木块。本发明还公开了一种模铸电极棒的浇注方法, 电极棒的直径在 735mm 以上, 通过增设底盘, 使得流钢淌道的钢液先经底盘再进入钢锭模, 能够减少钢液在出苗时, 因高距离下落而使势能转化为动能, 产生出苗速率太大的情况, 及减少因出苗过大而引起的钢锭飞溅等电极棒表面质量情况。



1. 一种模铸电极棒的浇注装置,所述电极棒的直径在 735mm 以上,所述浇注装置包括底座及设于底座上的中注管和电极棒钢锭模,底座上还通过开设流钢淌道,将中注管底部与钢锭模底部相连通,其特征在于:

钢锭模底部还设有底盘,底盘呈与钢锭模底部相适配的圆柱形,并且,底盘底部中间开设有与流钢淌道相连通的尾砖孔,尾砖孔内设有带孔的流钢尾砖,底盘上部中间设有上大下小的圆台孔,圆台孔上端与钢锭模底部相连通,下端与尾砖孔相连通,圆台孔内还设置有木块。

2. 如权利要求 1 中所述的模铸电极棒的浇注装置,其特征在于:

所述的底盘采用球墨铸铁铸造而成。

3. 如权利要求 2 中所述的模铸电极棒的浇注装置,其特征在于:

所述的底盘的侧壁还设有耳轴。

4. 一种模铸电极棒的浇注方法,所述电极棒的直径在 735mm 以上,其特征在于:

所述浇注方法包括以下步骤:

A. 将流钢尾砖塞入底盘的尾砖孔内,并将底盘吊置于底座上,并使得尾砖孔通过流钢尾砖与底座上的流钢淌道相连通;

B. 在底盘上的圆台孔内放置 6 ~ 10kg 的木块;

C. 将电极棒钢锭模吊至相应的底盘上,

D. 在钢包座包后,通过滑动水口向中注管内进行浇注钢液;

E. 浇注的钢液依次经中注管、流钢淌道、尾砖孔后,与圆台孔内的木块接触并燃烧,使得钢锭模内部的氧气完全消耗并生成还原性气氛,且钢液不断上升进入钢锭模内;

F. 浇注后期进行钢锭模帽口的钢液补注,做好封顶,并且在浇注结束之后模冷 6 ~ 8 小时,脱模后红送退火。

5. 如权利要求 4 中所述的模铸电极棒的浇注方法,其特征在于:

在步骤 E 中,所述的浇注钢液包括以下步骤:

E1. 开浇速率控制在 40 ~ 50kg/s,开浇后保持此注速 3 ~ 4min;

E2. 待模内形成 7.2t ~ 12t 的熔池之后,再增加浇注速率至 60 ~ 70kg/s;

E3. 直至浇注至帽口时,开始收帽口,逐步降低注速至 12 ~ 18kg/s。

6. 如权利要求 5 中所述的模铸电极棒的浇注方法,其特征在于:

在步骤 F 中,所述的补注时间为 2 分 30 秒 ~ 4 分 00 秒。

7. 如权利要求 4 中所述的模铸电极棒的浇注方法,其特征在于:

在整个浇注过程中,均使用氩气保护浇注方式。

## 一种模铸电极棒的浇注装置及其浇注方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电极棒的制备技术,更具体地说,涉及一种模铸电极棒的浇注装置及其浇注方法。

### 背景技术

[0002] 在钢铁冶金流程中,主要包含炼钢和浇注两个重要环节,其中浇注分为模铸和连铸两个部分,由于连铸有很大程度上提高钢液收得率,因此广泛应用于钢铁冶金行业中,但由于特殊钢种特殊锭型规格以及特殊冶炼的工艺要求,致使连铸不能满足需求,因此模铸就起到了至关重要的作用,不但能满足质量要求,而且能实现产品规格的不断扩大化。

[0003] 请参阅图 1 所示,模铸浇注工艺流程为:钢包 1 座包后,安装氩气保护浇注装置,移至浇注坑内,对好浇口,打开滑动水口 2,放砂,开始浇注。浇注中,钢液盛在钢包 1 内,钢液流先经滑动水口 2,流经中注管 3,进入平板底座 4 内的流钢通道 5,然后直接流向汤道尾砖,在尾砖的缓冲区内形成回流后,直接通过尾砖与模底之间的砖孔进入冲入钢锭模 6 内,并逐步形成稳定向上的钢液流,直至整只钢锭浇注结束为止。

[0004] 在钢液流流经中注管、汤道进入模内的过程中,由于钢液流在出苗时,通常速率相当大,平均均超过 100kg/s,而且钢包水口水平面相对于钢锭模上表面要高出 500mm 以上,钢包内钢液面平均高出钢包水口 2000mm 以上,加之钢锭模高度一般在 1500mm 左右,因此钢液流在出苗的瞬间会直接将此段落差内的势能直接转换为钢液流进入模内的动能,其后果就是出苗后,直接在钢锭模模内表面形成大面积的飞溅,并与保护渣混合严重,影响钢锭表面质量,例如飞溅、翻皮、结疤等,并伴随有产生大量内部质量问题,例如卷渣,产生二次氧化等情况。

[0005] 而且,目前国内外此类大规格(直径在 735mm 以上)的电极棒用钢锭模均为开口锭,在浇注过程中,钢液直接与砌筑底座上的耐火材料(流钢砖、耐火泥、石英砂等)相接触,经冲刷混合,会致使砌筑底座用的耐火材料进入钢液中,产生诸多外来非金属夹杂物。

[0006] 为了减少以上质量缺陷,设计者将多角锭型钢锭模外形形状由一体式逐渐转换成分离式,即由前期的一个整体的钢锭模分成底盘、锭模、帽口三个部分,此类锭模设计由于存在底盘,可有效增大钢液流在经汤道尾砖向上逐渐进入模内的有效距离,而且由于钢液流在向上冲出的过程中,会存在向下的重力、砖孔与钢液间的摩擦力等,致使钢液的动能会有所减少,进而减少了产生以上质量缺陷的概率。以上类型锭模改进均在多角锭型的钢锭模中做了相关的改进,但对于电极棒类型的钢锭模,并没有类似相关的设计,均采用整体式钢锭模,仅有一部分采用的是有底的钢锭模,但其规格均为小规格的电极棒(一般在  $\Phi 500\text{mm}$  以下);但对于大规格电极棒钢锭模情况,根据检索情况,均为开口式钢锭模(即:钢锭模无模底,浇注钢液时,钢液流经汤道尾砖孔后,直接进入钢锭模腔内,不需再经过底盘等环节),暂无分离式的有底盘的钢锭模装置,其中一个主要原因是考虑到钢锭模与钢锭之间的高度会太高,不仅会影响到电极棒的浇注情况,而且会因行车吊运能否正常脱锭而直接影响现场顺行(大规格电极棒的钢锭模直径较大,一般均大于 700mm 以上,长度在

3000mm 以上,如果采用带模底的整体式钢锭模,在脱锭时,会因两者高度超标而影响到现场(履行)。

[0007] 根据对比国外同类企业,他们在生产此类大规格电极棒时,一般也采用开口式钢锭模来进行生产,但是对于一些要求苛刻的,采用的先进的方法是真空浇注系统浇注大钢锭,但由于真空浇注生产成本较高,各个环节要求严格,特别是安全情况和产品质量情况存在较大的风险,因此对于诸多钢铁公司,此方法暂未推广使用。

[0008] 综上所述,在模铸大规格电极棒生产中,由于此类钢锭模难以实现分体式钢锭模或有底的钢锭模,而且在钢液流浇注过程中,钢液直接与底座上的耐材相接触,经过长时间多次使用会造成严重的底座磨损,增加生产成本,而且存在严重的质量隐患。

## 发明内容

[0009] 针对现有技术中存在的上述缺点,本发明的目的是提供一种模铸电极棒的浇注装置及其浇注方法,确保提高电极棒表面质量。

[0010] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0011] 一方面,一种模铸电极棒的浇注装置,所述电极棒的直径在 735mm 以上,所述浇注装置包括底座及设于底座上的中注管和电极棒钢锭模,底座上还通过开设流钢淌道,将中注管底部与钢锭模底部相连通,钢锭模底部还设有底盘,底盘呈与钢锭模底部相适配的圆柱形,并且,底盘底部中间开设有与流钢淌道相连通的尾砖孔,尾砖孔内设有带孔的流钢尾砖,底盘上部中间设有上大下小的圆台孔,圆台孔上端与钢锭模底部相连通,下端与尾砖孔相连通,圆台孔内还设置有木块。

[0012] 所述的底盘采用球墨铸铁铸造而成。

[0013] 所述的底盘的侧壁还设有耳轴。

[0014] 另一方面,一种模铸电极棒的浇注方法,所述电极棒的直径在 735mm 以上,所述浇注方法包括以下步骤:

[0015] A. 将流钢尾砖塞入底盘的尾砖孔内,并将底盘吊置于底座上,并使得尾砖孔通过流钢尾砖与底座上的流钢淌道相连通;

[0016] B. 在底盘上的圆台孔内放置 6 ~ 10kg 的木块;

[0017] C. 将电极棒钢锭模吊至相应的底盘上,

[0018] D. 在钢包座包后,通过滑动水口向中注管内进行浇注钢液;

[0019] E. 浇注的钢液依次经中注管、流钢淌道、尾砖孔后,与圆台孔内的木块接触并燃烧,使得钢锭模内部的氧气完全消耗并生成还原性气氛,且钢液不断上升进入钢锭模内;

[0020] F. 浇注后期进行钢锭模帽口的钢液补注,做好封顶,并且在浇注结束之后模冷 6 ~ 8 小时,脱模后红送退火。

[0021] 在步骤 E 中,所述的浇注钢液包括以下步骤:

[0022] E1. 开浇速率控制在 40 ~ 50kg/s,开浇后保持此注速 3 ~ 4min;

[0023] E2. 待模内形成 7.2t ~ 12t 的熔池之后,再增加浇注速率至 60 ~ 70kg/s;

[0024] E3. 直至浇注至帽口时,开始收帽口,逐步降低注速至 12 ~ 18kg/s。

[0025] 在步骤 F 中,所述的补注时间为 2 分 30 秒 ~ 4 分 00 秒。。

[0026] 在所述的整个浇注过程中,均使用氩气保护浇注方式。

[0027] 在上述技术方案中,本发明的模铸电极棒的浇注装置包括底座中注管、电极棒钢锭模,底座上还通过开设流钢淌道,钢锭模底部还设有底盘,底盘底部中间开设有与流钢淌道相连通的尾砖孔,尾砖孔内设有带孔的流钢尾砖,底盘上部中间设有上大下小的圆台孔,圆台孔上端与钢锭模底部相通,下端与尾砖孔相通,圆台孔内还设置有木块。本发明的模铸电极棒的浇注方法,通过增设底盘,使得流钢淌道的钢液先经底盘再进入钢锭模,能够减少钢液在出苗时,因高距离下落而使势能转化为动能,产生出苗速率太大的情况,及减少因出苗过大而引起的钢锭飞溅等电极棒表面质量情况。另外,通过燃烧木块,能起产生还原性气氛,以确保钢锭模内部的保护浇注气氛,防止钢液的二次氧化,还能确保上升的钢液面不结膜,进而确保钢液凝固之后不会产生翻皮等钢锭表面缺陷。

### 附图说明

[0028] 图 1 是现有技术的浇注装置的结构示意图;

[0029] 图 2 是本发明的浇注装置的结构示意图;

[0030] 图 3 是本发明的底盘的俯视图。

### 具体实施方式

[0031] 下面结合附图和实施例进一步说明本发明的技术方案。

[0032] 请结合图 2、图 3 所示,本发明的模铸大规格电极棒的浇注装置与现有技术相同的是,同样也包括底座 4 及设于底座 4 上的中注管 3 和电极棒钢锭模 6,底座 4 上还通过开设流钢淌道 5,将中注管 3 底部与钢锭模 6 底部相通。所不同的是,在钢锭模 6 底部还设有底盘 7,底盘 7 呈与钢锭模 6 底部相适配的圆柱形,并且,底盘 7 底部中间开设有与流钢淌道 5 相连通的尾砖孔 71,尾砖孔 71 内设有带孔的流钢尾砖(图中未示出),底盘 7 上部中间设有上大下小的圆台孔 72,圆台孔 72 上端与钢锭模 6 底部相通,下端与尾砖孔 71 相通,圆台孔 72 内还设置有木块 73。该底盘 7 采用球墨铸铁铸造而成,使得整个底盘 7 为整体式底盘 7,不存在拼补等情况,因此可避免现场安全事故的发生。并且在底盘 7 的侧壁上还设有数个耳轴 74,便于吊运。

[0033] 而本发明的模铸大规格电极棒的浇注方法,具体包括以下步骤:

[0034] A. 将流钢尾砖塞入底盘 7 的尾砖孔 71 内,并将底盘 7 吊置于底座 4 上,并使得尾砖孔 71 通过流钢尾砖与底座 4 上的流钢淌道 5 相通;

[0035] B. 在底盘 7 上的圆台孔 72 内放置 6~10kg 的木块 73;

[0036] C. 将电极棒钢锭模 6 吊至相应的底盘 7 上,

[0037] D. 在钢包 1 座包后,通过滑动水口 2 向中注管 3 内进行浇注钢液;

[0038] E. 浇注的钢液依次经中注管 3、流钢淌道 5、底盘 7 的尾砖孔 71 后,与圆台孔 72 内的木块 73 接触并燃烧,使得钢锭模 6 内部的氧气完全消耗并生成还原性气氛,以确保钢锭模 6 内部的保护浇注气氛,防止钢液的二次氧化,而且木块 73 燃烧过程中,会产生大量热,确保上升的钢液面不结膜,一直呈液态,进而确保钢液凝固之后不会产生翻皮等钢锭表面缺陷。而钢液通过圆台孔 72 则不断上升进入钢锭模 6 内;

[0039] F. 在浇注后期进行钢锭模 6 帽口的钢液补注,做好封顶,并且在浇注结束之后模冷 6~8 小时,脱模后红送退火。

[0040] 而在步骤 E 中,所述的浇注钢液包括以下具体步骤:

[0041] E1. 开浇速率控制在 40 ~ 50kg/s,开浇后保持此注速 3 ~ 4min;

[0042] E2. 待模内形成 7.2t ~ 12t 的熔池之后,再增加浇注速率至 60 ~ 70kg/s;

[0043] E3. 直至浇注至帽口时,开始收帽口,逐步降低注速至 12 ~ 18kg/s。

[0044] 而在步骤 F 中,所述的补注时间为 2 分 30 秒 ~ 4 分 00 秒。另外,在所述的整个浇注过程中,均使用氩气保护浇注方式。

[0045] 综上所述,采用本发明的模铸大规格电极棒的浇注装置及其浇注方法,具有以下优点:

[0046] (1) 可以有效的提高大规格电极棒表面质量,特别是直径在 735mm 以上的电极棒,既能有效降低电极棒表面缺陷的发生率,而且能有效降低此类锭型钢锭的废品量;

[0047] (2) 由于增设的底盘 7 具有一定的厚度(如 144mm),而且圆台孔 72 处具有一定的开度,能让钢液与钢锭模 6 的接触面逐步上升,减少钢液出苗时的动能,进而减少了钢锭尾部位置出现大面积飞溅的可能;

[0048] (3) 该底盘 7 能隔绝底座 4 耐材与钢液的直接接触,能有效避免钢锭内部产生非金属夹杂物;

[0049] (4) 该底盘 7 所铸造的材料来源容易,生产简单,成本较低;

[0050] (5) 该底盘 7 能在现场作业中顺利实施,具有操作简便、精确度较高、实用性强、通用性高、而且无污染等特点。

[0051] 在未使用本发明的模铸大规格电极棒的浇注装置和浇注方法所制备的电极棒,电极棒表面存在较多飞溅、凹坑、结疤、以及翻皮等质量缺陷情况,而采用本发明所制备的电极棒表面情况有了较大的质量改观,特别是对电极棒尾部区域内的飞溅有了本质的改善,电极棒表面情况良好,内部质量合格,完全达到了相关大飞机国产化认证机构的认证要求和客户需求。

[0052] 本技术领域中的普通技术人员应当认识到,以上的实施例仅是用来说明本发明,而并非用作为对本发明的限定,只要在本发明的实质精神范围内,对以上所述实施例的变化、变型都将落在本发明的权利要求书范围内。

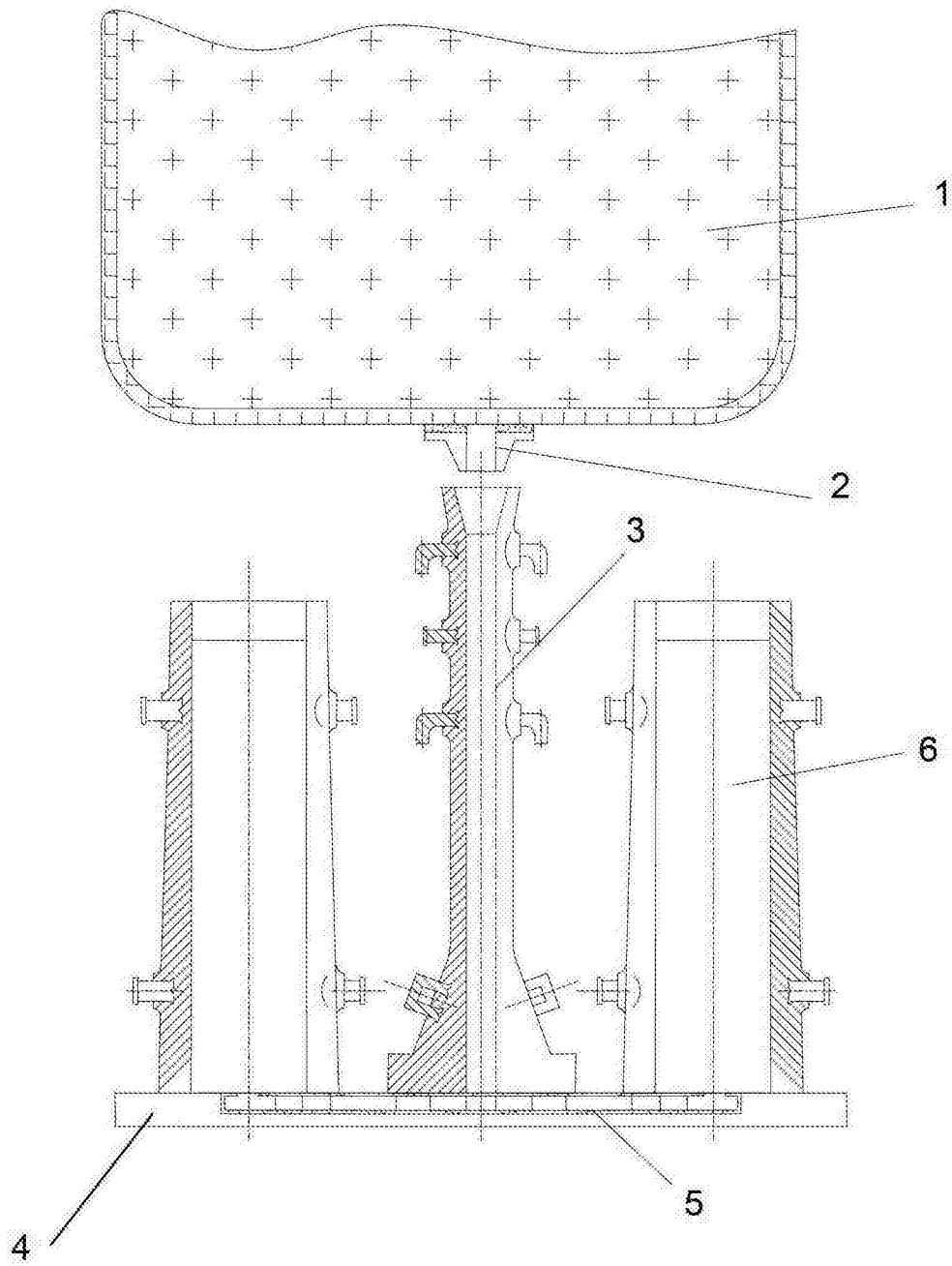


图 1

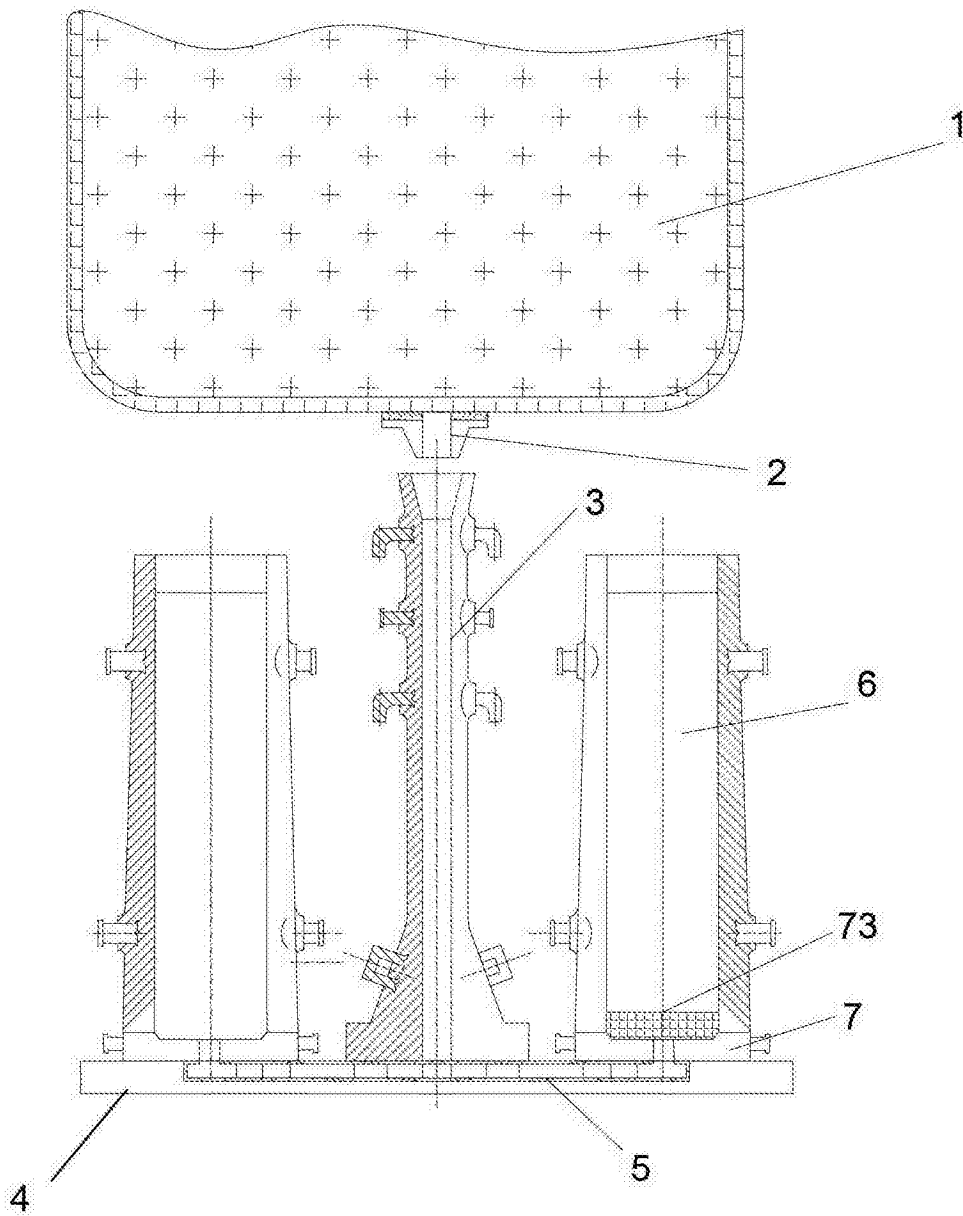


图 2



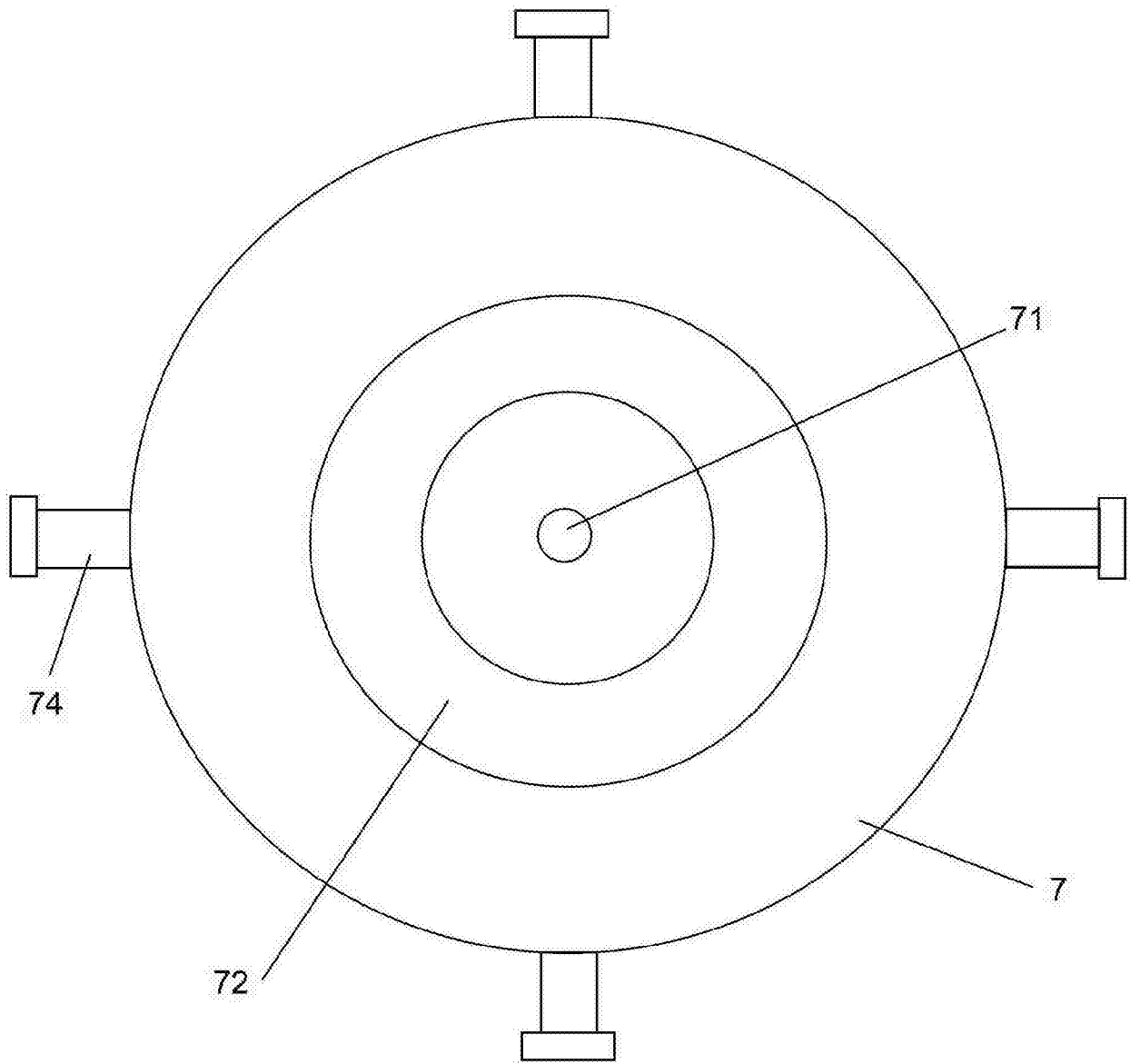


图 3