



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117259727 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 22

(21) 申请号 202311561582.6

(22) 申请日 2023.11.22

(71) 申请人 山西福森诺智能装备科技有限公司

地址 030000 山西省太原市万柏林区南内
环西街润景园著小区底商6号

(72) 发明人 王丹丹 戎晓燕 范鑫 杨小平

(74) 专利代理机构 太原万惟新致知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
14121

专利代理师 梁丽丽

(51) Int. Cl.

B22D 18/04 (2006.01)

B22D 18/08 (2006.01)

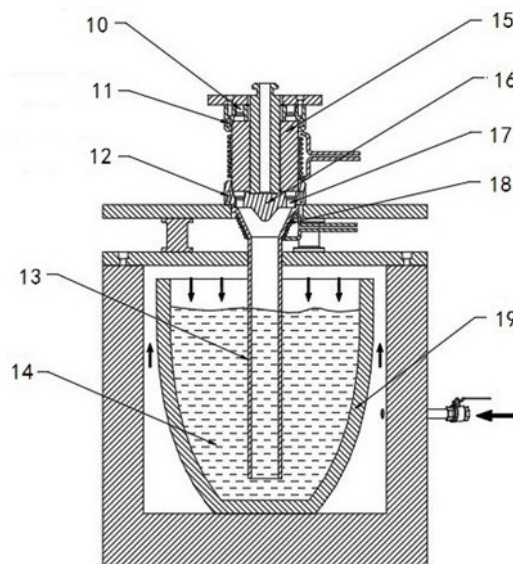
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于鼠笼式转子的低压铸造装置及其方法

(57) 摘要

本发明涉及电机制造技术领域,尤其涉及一种用于鼠笼式转子的低压铸造装置及其方法,包括转子铁芯、上模和下模,所述转子铁芯分别和上模、下模连接,上模内开设有上凹口,下模内开设下凹口,上凹口和下凹口的位置对应并形成腔体,所述转子铁芯位于腔体内,上模上开设有上模穴,下模上开设下模穴,所述下模上设有突出部,突出部呈锥形,所述突出部底端为圆弧尖端,突出部的最大圆锥直径大于圆弧尖端的最大直径,且突出部的最大圆锥端面和下模底端连接,用于缓冲溶液液面的上下抖动,使溶液进入下模穴内,所述上模和下模上均设有保温结构,通过温度、压力、模具的共同配合,减少铸件内部出现的气孔、缩孔,提高转子的内部质量。



1. 一种用于鼠笼式转子的低压铸造装置,其特征在于,包括转子铁芯(15)、上模(4)和下模(16),所述转子铁芯(15)分别和上模(4)、下模(16)连接,上模(4)内开设有上凹口(21),下模(16)内开设下凹口(22),上凹口(21)和下凹口(22)的位置对应并形成腔体,所述转子铁芯(15)位于腔体内,转子铁芯(15)由冲片叠压而成,由冲片叠压而成的转子铁芯(15)上预留有导条通孔,下模(16)上开设有假轴密封槽(23),所述假轴密封槽(23)内安装有假轴(1),且假轴(1)位于转子铁芯(15)的内圆处,假轴(1)顶端穿过上模(4)的通孔(20)并延伸至上模(4)的上方,上模(4)上开设有上短路环(25)和上模穴(10),上短路环(25)和上模穴(10)连通,下模(16)上开设下短路环(26)和下模穴(17),下短路环(26)和下模穴(17)连通,所述下模(16)上设有突出部(24),突出部(24)呈锥形,所述突出部(24)底端为圆弧尖端,突出部(24)的最大圆锥直径大于圆弧尖端的最大直径,且突出部(24)的最大圆锥端面和下模(16)底端连接,用于缓冲溶液液面的上下抖动,使溶液进入下模穴(17)内,所述上模(4)和下模(16)上均设有保温结构。

2. 根据权利要求1所述的用于鼠笼式转子的低压铸造装置,其特征在于,所述下模(16)的下方设置有坩埚(19),坩埚(19)顶端开口,且内部填充有金属溶液(14),下模(16)底端连接有升液管(13),所述升液管(13)底端延伸至坩埚(19)底部并和金属溶液(14)接触。

3. 根据权利要求2所述的用于鼠笼式转子的低压铸造装置,其特征在于,所述金属溶液(14)为纯铝液或含硅、硼的铝合金溶液。

4. 根据权利要求2所述的用于鼠笼式转子的低压铸造装置,其特征在于,所述下模(16)的下方还设置有保温炉(9),所述保温炉(9)上螺钉连接有盖板,盖板和所述保温炉(9)形成保温区,所述坩埚(19)位于保温区内,保温炉(9)上密封连接有进气口(7)和出气口(8),所述进气口(7)和出气口(8)上均设有用于控制进气压力或出气压力的阀门,所述阀门和电气控制系统通信地耦合。

5. 根据权利要求4所述的用于鼠笼式转子的低压铸造装置,其特征在于,所述盖板上安装有升液辅助架,所述升液辅助架上安装有锥形浇口(18),所述锥形浇口(18)的小端面和升液管(13)密封连接,锥形浇口(18)的大端面和下模(16)密封连接。

6. 根据权利要求5所述的用于鼠笼式转子的低压铸造装置,其特征在于,所述锥形浇口(18)外圈安装有浇口电磁感应加热装置(6)。

7. 根据权利要求1所述的用于鼠笼式转子的低压铸造装置,其特征在于,所述保温结构包括上模导热油槽(11)和下模导热油槽(12),上模(4)上开设有上模导热油槽(11),下模(16)上开设下模导热油槽(12),上模(4)上设有上模导热油孔(2),下模(16)上设有下模导热油孔(3),上模导热油孔(2)和上模导热油槽(11)连通,下模导热油孔(3)和下模导热油槽(12)连通,通过上模导热油孔(2)和下模导热油孔(3)分别向上模导热油槽(11)和下模导热油槽(12)内填充有导热油。

8. 根据权利要求1所述的用于鼠笼式转子的低压铸造装置,其特征在于,所述转子铁芯(15)外圈安装有转子电磁感应加热装置(5)。

9. 一种使用如权利要求1-8中任意一项所述的用于鼠笼式转子的低压铸造装置的方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1,上模(4)中通过上模导热油孔(2)向上模导热油槽(11)内注入导热油,从而对上模(4)进行预热,将假轴(1)和转子铁芯(15)安装在下模(16)中,下模(16)中通过下模导热油

孔(3)向下模导热油槽(12)内注入导热油,对下模(16)预热,使下模(16)的温度高于上模(4)的温度,将上模(4)及下模(16)组装;

S2,出气口(8)封闭,进气口(7)打开,通过进气口(7)向保温炉(9)内施加气体,使内部气体沿着坩埚(19)外壁向上游走,气体从坩埚(19)开口端向下将坩埚(19)内的金属溶液(14)压向升液管(13)内,通过升液管(13)将金属溶液(14)经过锥形浇口(18)进入下模(16)的下模穴(17)内;

S3,金属溶液(14)通过下模穴(17)进入转子铁芯(15)的导条通孔内,通过控制保温炉(9)内的压力,使金属溶液(14)自下而上填充转子铁芯(15)内的空隙,同时,转子电磁感应加热装置(5)对转子铁芯(15)进行加热;

S4,上模(4)中通过上模导热油孔(2)向上模导热油槽(11)内注入导热油,从而对上模(4)进行加热保温。

10.根据权利要求9所述的用于鼠笼式转子的低压铸造装置的方法,其特征在于,S2中,升液管(13)内金属溶液(14)上升时,浇口感应装置工作对锥形浇口(18)处进行加热,下模(16)中通过下模导热油孔(3)向下模导热油槽(12)内注入导热油,从而对下模(16)进行加热保温,S3中,根据转子铁芯(15)高度的不同,转子电磁感应装置对转子铁芯(15)进行自上而下加温,使转子铁芯(15)的温度自上而下升高。

一种用于鼠笼式转子的低压铸造装置及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电机制造技术领域,尤其涉及一种用于鼠笼式转子的低压铸造装置及其方法。

背景技术

[0002] 鼠笼式转子导体的形成方法各不相同,一般有压铸法、低压铸造法(低压金属模铸造法)、离心铸造法以及在铜或铜合金导体棒上钎焊短路的钎焊方法。对于小型鼠笼式转子来说,使用纯铝(约占99.7%)比较合适,因为其导电率较好,利用这种方法生产的转子电特性、电流大小及机械强度都很充裕,能大量生产。采用压铸法、离心法时,转子的外径值以大约 $\phi 200 \sim 300$ 为限。对于转子外径为 $\phi 300 \sim 500$ 范围的回转电机来说,采用多品种少量生产,导体使用纯铝的用低压铸造法较合适,这与对于同样大小转子采用压铸法相比较,材料无缺陷,性能良好。

[0003] 如公开号为CN105935756A的专利申请文件公开了一种电机转子铸铝模具,包括上模和下模,在上模和下模之间设有中模,上模、中模和下模形成工作腔室,工作腔室内放置有转子铁芯,转子铁芯的内圆处连接有假轴,下模上开设有浇铸流道,浇铸流道的两侧对称设有浇铸支路,在中模上还开设有液体流道,液体流道包括进液段、槽型段和出液段,进液段和出液段分别位于中模的两侧。

[0004] 现有的电机转子铸铝模具中,向中模的液体流道内通入高温液体,高温液体发出的热量传递到转子铁芯处,该热量将会增加转子铁芯内铝液的流动性,从而解决转子铁芯由于温度降低而导致的铸铝质量差的问题,此过程中需要不断通入高温液体,且仅考虑转子铁芯处金属溶液容易凝固的问题,下模和上模处的温度也易导致金属溶液凝固而影响铸件的质量。

发明内容

[0005] 本部分的目的在于概述本发明的实施例的一些方面以及简要介绍一些较佳实施例。在本部分以及本申请的说明书摘要和发明名称中可能会做些简化或省略以避免使本部分、说明书摘要和发明名称的目的模糊,而这种简化或省略不能用于限制本发明的范围。

[0006] 鉴于现有技术中存在以下技术问题:由于上模、下模及转子铁芯导致金属溶液易出现凝固问题影响铸件加工质量。因此,本发明目的是提供一种用于鼠笼式转子的低压铸造装置及其方法,其目的在于通过温度、压力、模具的共同配合,减少铸件内部出现的气孔、缩孔,提高转子的内部质量。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供如下技术方案:

一种用于鼠笼式转子的低压铸造装置,包括转子铁芯、上模和下模,所述转子铁芯分别和上模、下模连接,上模内开设有上凹口,下模内开设下凹口,上凹口和下凹口的位置对应并形成腔体,所述转子铁芯位于腔体内,转子铁芯由冲片叠压而成,由冲片叠压而成的转子铁芯上预留有导条通孔,下模上开设有假轴密封槽,所述假轴密封槽内安装有假轴,

且假轴位于转子铁芯的内圆处,假轴顶端穿过上模的通孔并延伸至上模的上方,上模上开设有上短路环和上模穴,上短路环和上模穴连通,下模上开设有下短路环和下模穴,下短路环和下模穴连通,所述下模上设有突出部,突出部呈锥形,所述突出部底端为圆弧尖端,突出部的最大圆锥直径大于圆弧尖端的最大直径,且突出部的最大圆锥端面和下模底端连接,用于缓冲溶液液面的上下抖动,使溶液进入下模穴内,所述上模和下模上均设有保温结构。

[0008] 作为一种用于鼠笼式转子的低压铸造装置的技术方案,所述下模的下方设置有坩埚,坩埚顶端开口,且内部填充有金属溶液,下模底端连接有升液管,所述升液管底端延伸至坩埚底部并和金属溶液接触。

[0009] 作为一种用于鼠笼式转子的低压铸造装置的技术方案,所述金属溶液为纯铝液或含硅、硼的铝合金溶液。

[0010] 作为一种用于鼠笼式转子的低压铸造装置的技术方案,所述下模的下方还设置有保温炉,所述保温炉上螺钉连接有盖板,盖板和所述保温炉形成保温区,所述坩埚位于保温区内,保温炉上密封连接有进气口和出气口,所述进气口和出气口上均设有用于控制进气压力或出气压力的阀门,所述阀门和电气控制系统通信地耦合。

[0011] 作为一种用于鼠笼式转子的低压铸造装置的技术方案,所述盖板上安装有升液辅助架,所述升液辅助架上安装有锥形浇口,所述锥形浇口的小端面和升液管密封连接,锥形浇口的大端面和下模密封连接。

[0012] 作为一种用于鼠笼式转子的低压铸造装置的技术方案,所述锥形浇口外圈安装有浇口电磁感应加热装置。

[0013] 作为一种用于鼠笼式转子的低压铸造装置的技术方案,所述保温结构包括上模导热油槽和下模导热油槽,上模上开设有上模导热油槽,下模上开设有下模导热油槽,上模上设有上模导热油孔,下模上设有下模导热油孔,上模导热油孔和上模导热油槽连通,下模导热油孔和下模导热油槽连通,通过上模导热油孔和下模导热油孔分别向上模导热油槽和下模导热油槽内填充有导热油。

[0014] 作为一种用于鼠笼式转子的低压铸造装置的技术方案,所述转子铁芯外圈安装有转子电磁感应加热装置。

[0015] 一种用于鼠笼式转子的低压铸造装置的方法,包括以下步骤:

S1,上模中通过上模导热油孔向上模导热油槽内注入导热油,从而对上模进行预热,将假轴和转子铁芯安装在下模中,下模中通过下模导热油孔向下模导热油槽内注入导热油,对下模预热,使下模的温度高于上模的温度,将上模及下模组装;

S2,出气口封闭,进气口打开,通过进气口向保温炉内施加气体,使内部气体沿着坩埚外壁向上游走,气体从坩埚开口端向下将坩埚内的金属溶液压向升液管内,通过升液管将金属溶液经过锥形浇口进入下模的下模穴内;

S3,金属溶液通过下模穴进入转子铁芯的导条通孔内,通过控制保温炉内的压力,使金属溶液自下而上填充转子铁芯内的空隙,同时,转子电磁感应加热装置对转子铁芯进行加热;

S4,上模中通过上模导热油孔向上模导热油槽内注入导热油,从而对上模进行加热保温。

[0016] 作为一种用于鼠笼式转子的低压铸造装置的方法的技术方案,S2中,升液管内金属溶液上升时,浇口感应装置工作对锥形浇口处进行加热,下模中通过下模导热油孔向下模导热油槽内注入导热油,从而对下模进行加热保温,S3中,根据转子铁芯高度的不同,转子电磁感应装置对转子铁芯进行自上而下加温,使转子铁芯的温度自上而下升高。

[0017] 本发明的有益效果是:

坩埚存储金属溶液,升液管深入坩埚底部充分利用金属溶液,下模的突出部和锥形浇口形成锥形通道以便金属溶液进入下模具的下模穴内,此时锥形通道相对于常规浇口,其尺寸小,同时,锥形通道用于缓冲金属溶液由于在充压过程中造成的液面上下抖动;

模具的加热保温方式,在下模中开设导热油槽,通过不断加入导热油调节导热油槽内的温度,从而调节下模的温度,对下模进行加热保温,避免采用其他加热设备对下模进行重复加热,提高效率,上模也开设有导热油槽,防止上模温度过低造成溶液过快凝固,上模、下模无需专属的加热装置进行多次加热,通过加入导热油进行持续加热不间断工作,提高效率,且导热油可以保证模具温度,避免对模具进行多次拆卸,再进行模具加热动作;

金属溶液在通过下模穴上升进入转子铁芯内时,金属溶液的温度下降,且粘稠度增加,从而影响铸造质量,为避免溶液温度下降过快,在转子铁芯外圈设置有转子电磁感应加热装置,根据铁芯高度的不同进行分段式保温加热,使转子铁芯的温度自上而下升高,利于溶液凝固成型,同时在锥形浇口处有浇口感应加热装置,防止金属液体温度降低凝固无法脱模和堵塞升液管。

[0018] 通过电气控制系统控制保温炉内的气压从而实现金属溶液上升的速度,根据不同直径和高度的转子铁芯,控制加热温度及充压保压时间。

附图说明

[0019] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

图1是本发明装置的剖视结构示意图。

[0020] 图2是本发明装置的主视结构示意图。

[0021] 图3是本发明装置的上模剖视结构示意图。

[0022] 图4是本发明装置的下模剖视结构示意图。

[0023] 图中标记为:1、假轴;2、上模导热油孔;3、下模导热油孔;4、上模;5、转子电磁感应加热装置;6、浇口感应加热装置;7、进气口;8、出气口;9、保温炉;10、上模穴;11、上模导热油槽;12、下模导热油槽;13、升液管;14、金属溶液;15、转子铁芯;16、下模;17、下模穴;18、锥形浇口;19、坩埚;20、通孔;21、上凹口;22、下凹口;23、假轴密封槽;24、突出部;25、上短路环;26、下短路环。

具体实施方式

[0024] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合说明书附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0025] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实现,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的

情况下做类似推广,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0026] 其次,此处所称的“一个实施例”或“实施例”是指可包含于本发明至少一个实现方式中的特定特征、结构或特性。在本说明书中不同地方出现的“在一个实施例中”并非均指同一个实施例,也不是单独的或选择性的与其他实施例互相排斥的实施例。

[0027] 再其次,本发明结合示意图进行详细描述,在详述本发明实施例时,为便于说明,表示器件结构的剖面图会不依一般比例作局部放大,而且所述示意图只是示例,其在此不应限制本发明保护的范围。此外,在实际制作中应包含长度、宽度及深度的三维空间尺寸。

[0028] 本发明提供了一种用于鼠笼式转子的低压铸造装置,请参照图1所示,包括转子铁芯15、上模4和下模16,转子铁芯15分别和上模4、下模16连接,如图3和图4所示,上模4内开设有上凹口21,下模16内开设有下凹口22,上凹口21和下凹口22的位置对应并形成腔体,转子铁芯15位于腔体内,转子铁芯15由冲片叠压而成,由冲片叠压而成的转子铁芯15上预留有导条通孔,下模16上开设有假轴密封槽23,如图1、图3和图4所示,假轴密封槽23内安装有假轴1,进一步地,假轴密封槽23和假轴1的接触面上设有石棉垫,通过石棉垫起到密封和隔离的作用,放置金属溶液接触假轴1,且假轴1位于转子铁芯15的内圆处,假轴1顶端穿过上模4的通孔20并延伸至上模4的上方,优选地,假轴1、转子铁芯15、上模4和下模16之间采用组装的连接方式。

[0029] 请参阅图1所示,上模4上开设有上短路环25和上模穴10,上短路环25和上模穴10连通,下模16上开设下短路环26和下模穴17,下短路环26和下模穴17连通,下模16的下方设置有坩埚19,坩埚19顶端开口,且内部填充有金属溶液14,下模16底端连接有升液管13,升液管13底端延伸至坩埚19底部并和金属溶液14接触,金属溶液14为纯铝液或含硅、硼等的铝合金溶液,下模16的下方还设置有保温炉9,保温炉9上螺钉连接有盖板,盖板和保温炉9形成保温区,坩埚19位于保温区内,保温炉9上密封连接有进气口7和出气口8,进气口7和出气口8上均设有用于控制进气压力或出气压力的阀门,阀门和电气控制系统通信地耦合,通过电气控制系统控制保温炉9内的压力,具体地,通过保温炉9内的压力差使金属溶液通过升液管13进入下模穴17内,由于在整个铸造过程中,金属溶液的上升速度至关重要,因此通过电气控制系统调节保温炉9内的压力,通过不同压力的充压使金属溶液平稳的以不同速度进行上升从而填充浇注空隙,实现定向凝固,根据实际铸造的不同直径和高度的转子铁芯,加热温度及充压保压时间均不相同。

[0030] 进一步地,如图4所示,下模16上设有突出部24,突出部24呈锥形,突出部24底端为圆弧尖端,突出部24的最大圆锥直径大于圆弧尖端的最大直径,且突出部24的最大圆锥端面和下模16底端连接,通过呈锥形的突出部24可以有效的缓冲金属溶液的液面由于在充压过程中造成的液面上下抖动,且可以使金属溶液能够均匀进入下模穴17内。

[0031] 上模4和下模16上均设有保温结构,如图3和图4所示,保温结构包括上模导热油槽11和下模导热油槽12,上模4上开设有上模导热油槽11,下模16上开设下模导热油槽12,上模4上设有上模导热油孔2,下模16上设有下模导热油孔3,上模导热油孔2和上模导热油槽11连通,下模导热油孔3和下模导热油槽12连通,通过上模导热油孔2和下模导热油孔3分别向上模导热油槽11和下模导热油槽12内填充有导热油,具体地,向下模导热油槽12不断导入导热油,调节上模导热油槽11内导热油的油温,从而对下模16进行加热保温,避免通过外部加热结构对下模和上模重复加热,通过加入导热油控制温度,效率较高;向上模导热油

槽11内加入导热油的目的在于,对上模4加热,避免上模4温度过度造成金属溶液过快凝固,通过导热油保证上模4和下模16的温度,避免对上模4和下模16加热时,需要多次拆卸安装上模4和下模16。

[0032] 由于金属溶液在从下模穴17上升进入转子铁芯15的导条通孔内时,金属溶液的温度会下降,其粘稠度增加,影响铸造的质量,因此,如图2所示,转子铁芯15外圈安装有转子电磁感应加热装置5,转子电磁感应加热装置5对转子铁芯15进行加热保温,从而避免金属溶液温度下降过快,转子电磁感应加热装置5根据转子铁芯高度的不同进行分段式保温加热,使转子铁芯的温度自上而下升高,有利于金属溶液凝固成型。

[0033] 如图1和图2所示,盖板上安装有升液辅助架,升液辅助架上安装有锥形浇口18,锥形浇口18的小端面和升液管13密封连接,锥形浇口18的大端面和下模16密封连接,锥形浇口18外圈安装有浇口电磁感应加热装置6,通过浇口电磁感应加热装置6对锥形浇口18进行加热,从而防止金属液体温度降低凝固导致无法脱模和堵塞升液管。

[0034] 利用浇口电磁感应加热装置6进行感应加热的方法,进一步实现定向凝固,由于上模4和下模16内最终凝固部分(液相和固相的边界部分)留在锥形浇口18及下模16的突出部24之间的附近,因此,便于下模16与锥形浇口18快速分离。

[0035] 一种用于鼠笼式转子的低压铸造装置的方法,包括以下步骤:

S1,上模4中通过上模导热油孔2向上模导热油槽11内注入导热油,从而对上模4进行预热,将假轴1和转子铁芯15安装在下模16中,下模16中通过下模导热油孔3向下模导热油槽12内注入导热油,对下模16预热,使下模16的温度高于上模4的温度,将上模4及下模16组装;

S2,出气口8封闭,进气口7打开,通过进气口7向保温炉9内施加气体,使内部气体沿着坩埚19外壁向上游走,气体从坩埚19开口端向下将坩埚19内的金属溶液14压向升液管13内,通过升液管13将金属溶液14经过锥形浇口18进入下模16的下模穴17内;

S3,金属溶液14通过下模穴17进入转子铁芯15的导条通孔内,通过控制保温炉9内的压力,使金属溶液14自下而上填充转子铁芯15内的空隙,同时,转子电磁感应加热装置5对转子铁芯15进行加热;

S4,上模4中通过上模导热油孔2向上模导热油槽11内注入导热油,从而对上模4进行加热保温。

[0036] S1中,由于下模的温度及转子铁芯处的温度高于上模的温度,因此,金属溶液充满全部的浇注空隙后再凝固,实现从上到下的定向凝固,S2中,升液管13内金属溶液14上升时,浇口感应装置工作对锥形浇口18处进行加热,下模16中通过下模导热油孔3向下模导热油槽12内注入导热油,从而对下模16进行加热保温,S3中,根据转子铁芯15高度的不同,转子电磁感应装置对转子铁芯15进行自上而下加温,使转子铁芯15的温度自上而下升高。

[0037] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

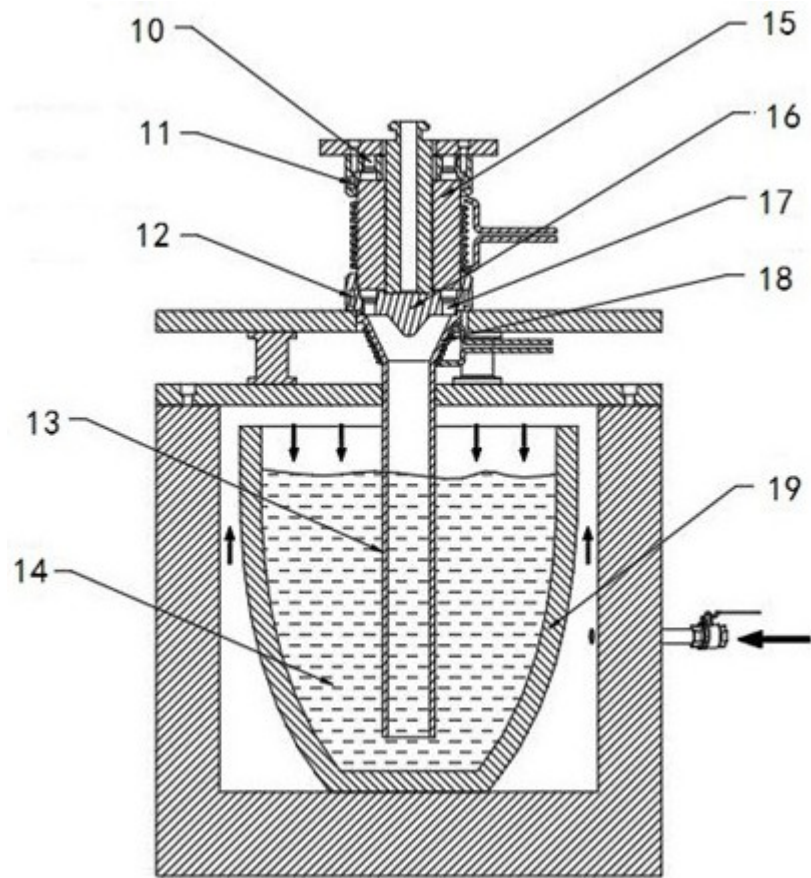


图 1

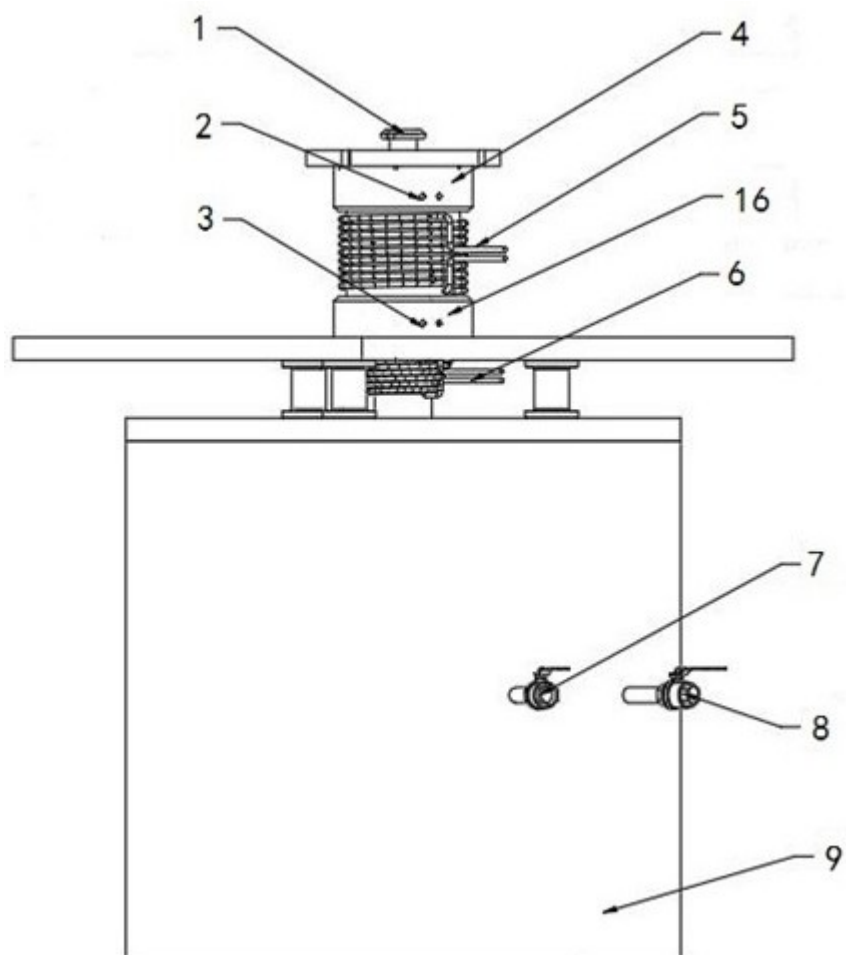


图 2

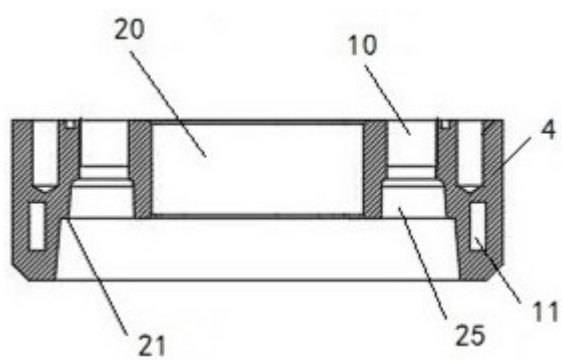


图 3

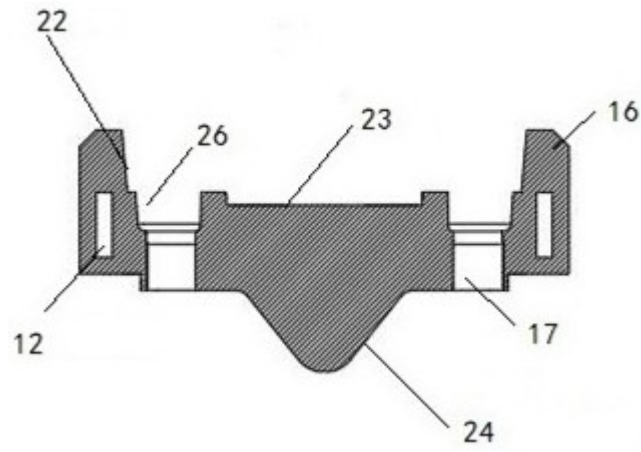


图 4