(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108838350 A
(43)申请公布日 2018.11.20

(21)申请号 201810931736.9

(22)申请日 2016.01.27

(62)分案原申请数据
201610056144.8 2016.01.27

(71)申请人 中国航发北京航空材料研究院
地址 100089 北京市海淀区温泉镇环山村
申请人 沈阳恒泰鑫源精铸耐材有限公司

(72)发明人 万旭杰 滕华楠

(74)专利代理机构 安徽知问律师事务所 34134
代理人 侯晔 刘丽芳

(51)Int.Cl.
B22D 7/12(2006.01)
B22D 7/06(2006.01)
B22D 7/00(2006.01)

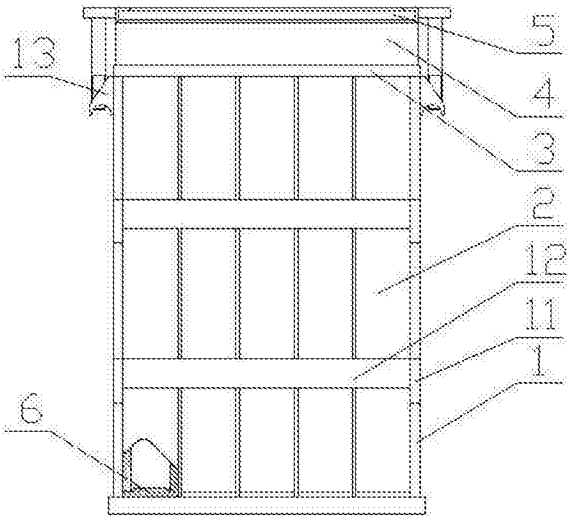
权利要求书2页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

一种圆钢铸造钢模支架装置及其应用

(57)摘要

本发明公开了一种圆钢铸造钢模支架装置及其应用，属于圆钢铸造领域，其解决了现有圆钢铸造工艺效率低，所生产圆钢质量较差，钢模使用寿命不长的问题。本发明的装置包括模架、设置在模架内的钢管和压紧框；压紧框设置在模架的上方；模架底部设置有底塞；钢管设置在底塞上；模架上设置有外卡、内卡；外卡的一侧设置有外卡凹槽；内卡的两侧设置有内卡凹槽，外卡凹槽和内卡凹槽的位置对应，且均为圆弧形，其弧度与钢管外壁圆弧面弧度对应；钢管设置在外卡凹槽和内卡凹槽之间；模架顶部设置有入口连接块；入口连接块与钢管的上端连接，入口连接块上设置有与钢管内孔对应的导流孔。本发明能有效提高圆钢铸造效率，提高圆钢质量，降低了生产成本。



CN 108838350 A

1.一种圆钢铸造钢模支架装置，包括模架(1)和设置在模架(1)内的钢管(2)，其特征在于：还包括压紧框(5)；所述的压紧框(5)设置在模架(1)的上方；所述的模架(1)底部均匀设置有若干底塞(6)；所述的钢管(2)竖直设置在底塞(6)上；所述的模架(1)相对的两个侧部设置有外卡(12)、中部设置有内卡(16)；所述的外卡(12)和内卡(16)平行；所述的外卡(12)的一侧设置有外卡凹槽(121)；所述的内卡(16)的两侧设置有内卡凹槽(161)，外卡凹槽(121)和内卡凹槽(161)的位置对应；所述的外卡凹槽(121)、内卡凹槽(161)为圆弧形，其弧度与钢管(2)外壁圆弧面弧度对应；所述的钢管(2)设置在外卡凹槽(121)和内卡凹槽(161)之间；所述的模架(1)顶部设置有入口连接块(3)；所述的入口连接块(3)与钢管(2)的上端连接，所述的入口连接块(3)上设置有与钢管(2)内孔对应的导流孔；

所述的入口连接块(3)包括硅酸铝毡和冒口；所述的冒口设置在钢管(2)上；所述的硅酸铝毡覆盖在冒口上；所述的硅酸铝毡上设置有与冒口对应的导流孔；

所述的模架(1)相对的两个侧部设置有外卡座(11)；所述的外卡(12)设置在外卡座(11)上；所述的模架(1)内壁上设置有内卡座(15)；所述的内卡(16)设置在内卡座(15)上；

所述的模架(1)上端相对的两个侧壁外表面设置有锁口(14)；所述的压紧框(5)包括框体(51)、设置在框体(51)两侧的框耳(52)以及设置在框耳(52)上的框栓(53)；所述的压紧框(5)通过框栓(53)与锁口(14)相连接设置在模架(1)的上方；

所述的锁口(14)上设置有一个朝水平方向的U形开口；所述的框栓(53)下端设置有外螺纹；所述的框栓(53)穿过锁口(14)上U形开口后通过螺母固定；

所述的模架(1)上端的侧壁外表面还设置有吊耳(13)；

所述的模架(1)上端相对的两个侧壁外表面设置有锁口(14)；所述的压紧框(5)包括框体(51)、设置在框体(51)两侧的框耳(52)以及设置在框耳(52)上的框栓(53)。

2.根据权利要求1所述的一种圆钢铸造钢模支架装置，其特征在于：每一组外卡(12)和内卡(16)均为上下并列的两个。

3.一种权利要求2所述圆钢铸造钢模支架装置的应用，其特征在于，包括如下步骤：

1)在模架(1)底部一侧向另一侧依次设置第一列5个底塞(6)、第二列5个底塞(6)、第三列5个底塞(6)、第四列5个底塞(6)、第五列5个底塞(6)；

2)在步骤1)中第一列5个底塞(6)上设置第一列5个钢管(2)，并在模架(1)靠近第一列5个底塞(6)的侧面上固定设置第一组外卡(12)，使第一组外卡(12)上的外卡凹槽(121)与钢管(2)的外壁贴合；

3)在步骤2)中模架(1)上第一列5个钢管(2)与外卡(12)相背的一侧设置第一组内卡(16)，使第一组内卡(16)上的内卡凹槽(161)与钢管(2)的外壁贴合，并通过第一组外卡(12)和第一组内卡(16)夹紧定位第一列5个钢管(2)；

4)在步骤1)中第二列5个底塞(6)上设置第二列5个钢管(2)，并在模架(1)上设置第二组内卡(16)，使第二组内卡(16)与第一组内卡(16)夹紧定位第二列5个钢管(2)；

5)在步骤1)中第三列5个底塞(6)上设置第三列5个钢管(2)，并在模架(1)上设置第三组内卡(16)，使第三组内卡(16)与第二组内卡(16)夹紧定位第三列5个钢管(2)；

6)在步骤1)中第四列5个底塞(6)上设置第四列5个钢管(2)，并在模架(1)上设置第四组内卡(16)，使第四组内卡(16)与第三组内卡(16)夹紧定位第四列5个钢管(2)；

7)在步骤1)中第五列5个底塞(6)上设置第五列5个钢管(2)，并在模架(1)上设置第二

组外卡(12)，使第二组外卡(12)与第四组内卡(16)夹紧定位第五列5个钢管(2)；

8)在钢管(2)上设置冒口，在冒口上覆盖硅酸铝毡，并在硅酸铝毡上开设与冒口对应的导流孔；

9)将分流器(4)放置在硅酸铝毡上，使分流器(4)上的分流孔与硅酸铝毡上的导流孔对应；

10)将压紧框(5)上框栓(53)插入锁口(14)，使框体(51)压紧分流器(4)，并通过螺母固定插入锁口(14)的框栓(53)；

11)向分流器(4)中倾倒钢水，使钢水通过分流孔流入硅酸铝毡上的导流孔，并经过冒口直接落入钢管(2)的底部；

12)步骤11)中落入钢管(2)底部的钢水从钢管(2)底部向上填充钢管(2)，直至钢水溢出冒口停止；

13)将步骤12)中钢管(2)静置，冷却后取出圆钢。

一种圆钢铸造钢模支架装置及其应用

[0001] 本发明申请是分案申请，母案申请号：2016100561448；母案名称：一种圆钢铸造方法、铸造钢模及其支架装置；母案申请日：2016-01-27。

技术领域

[0002] 本发明属于圆钢铸造领域，具体地说，涉及一种圆钢铸造钢模支架装置及其应用。

背景技术

[0003] 铸造是一种常见金属热加工工艺，具体是指将金属熔炼成符合一定要求的液体并浇进铸型里，经冷却凝固、清整处理后得到有预定形状、尺寸和性能的铸件的工艺过程。铸造分为砂型铸造和特种铸造，砂型铸造是利用砂作为铸模材料；特种铸造则包括熔模铸造、金属型铸造等。传统圆钢的铸造采用钢管作为铸模，称之为钢模，钢模的结构简单，所以圆钢的铸造看似非常简单，而实则相反。传统圆钢铸造工艺利用人眼定位钢模，钢模位置精度低；钢水浇铸时钢水容易与钢模内壁接触、钢水迸溅产生钢珠，使圆钢表面出现凹陷，影响圆钢表面质量；钢模各部分与钢水接触不均匀，使钢模受热变形严重，从而导致圆钢出模困难；同时，无论钢模内壁受损伤，还是钢模外形弯曲变形，都会降低钢模的使用寿命，甚至使钢模报废。

[0004] 中国专利申请号201520449238.2，公开日2015年11月11日的专利文件，公开了一种圆钢锭模，包括模体、吊耳和绝热板，模体设有内腔，吊耳固定安装于模体侧壁，绝热板安装于模体上口的内壁上，所述内腔横截面为圆形，模体外侧表面的横截面为波浪多边形。通过将内腔设置为圆柱形或圆台形，降低内腔的加工难度。将模体外侧表面的横截面设置为波浪多边形，增加钢锭侧面的散热面积，加快钢水的散热速度，使最外层的钢水快速冷却形成激冷层，并且加快激冷层的厚度增长速度，使其足以承受钢液浇注过程中的静压力，防止激冷层产生裂纹。同时，圆钢锭模外侧各个尺寸的精度不会影响圆钢锭的尺寸精度，因此，对圆钢锭模外侧表面的加工精度要求低，减少工序和工时，节约成本。但该实用新型公开的技术方案结构复杂，加工制造困难，且钢水浇铸位置控制困难，浇铸效率不高。

[0005] 中国专利申请号201320266585.2，公开日2013年10月16日的专利文件，公开了一种钢锭模车，包括模车和钢锭模，它还包括液压缸和一端与液压缸的输出端连接的连杆，所述连杆的另一端与钢锭模活动连接，所述模车上固定安装有分别对钢锭模前倾和后倾起限位作用的前挡板和后挡板。该实用新型通过钢锭模在浇注时倾斜放置，浇注完成后恢复垂直的状态，达到延长真空感应炉钢锭长度的目的，从而与电渣重熔炉的原料规格相适应。该实用新型在不改变原有真空感应炉炉体结构的情况下，只增加液压传动设备，节约投资，占用空间小，扩大真空感应冶炼与电渣重熔冶炼成品规格范围。该实用新型公开的技术方案应用于圆钢铸造时，若采用倾斜浇铸，势必使圆钢表面冷却不均匀，因而造成圆钢硬度、密度不均匀，质量差；同时采用一个模车浇铸一根圆钢效率低，不适宜批量生产。

发明内容

[0006] 1、要解决的问题

[0007] 针对现有圆钢铸造工艺粗犷、效率低，铸造生产的圆钢质量较差，铸造用钢模使用寿命不长的问题，本发明提供一种圆钢铸造钢模支架装置及其应用，能有效提高圆钢铸造效率，且铸造生产的圆钢表面质量高、内部结构致密，其铸造用钢模能够反复使用，降低了生产成本。

[0008] 2、技术方案

[0009] 为解决上述问题，本发明采用如下的技术方案。

[0010] 一种圆钢铸造钢模支架装置，包括模架和设置在模架内的钢管，还包括压紧框；所述的压紧框设置在模架的上方；所述的模架底部均匀设置有若干底塞；所述的钢管竖直设置在底塞上；所述的模架相对的两个侧部设置有外卡、中部设置有内卡；所述的外卡和内卡平行；所述的外卡的一侧设置有外卡凹槽；所述的内卡的两侧设置有内卡凹槽，外卡凹槽和内卡凹槽的位置对应；所述的外卡凹槽、内卡凹槽为圆弧形，其弧度与钢管外壁圆弧面弧度对应；所述的钢管设置在外卡凹槽和内卡凹槽之间；所述的模架顶部设置有入口连接块；所述的入口连接块与钢管的上端连接，所述的入口连接块上设置有与钢管内孔对应的导流孔。

[0011] 优选地，所述的入口连接块包括硅酸铝毡和冒口；所述的冒口设置在钢管上；所述的硅酸铝毡覆盖在冒口上；所述的硅酸铝毡上设置有与冒口对应的导流孔。

[0012] 优选地，所述的模架相对的两个侧部设置有外卡座；所述的外卡设置在外卡座上；所述的模架内壁上设置有内卡座；所述的内卡设置在内卡座上。

[0013] 优选地，所述的模架上端相对的两个侧壁外表面设置有锁口；所述的压紧框包括框体、设置在框体两侧的框耳以及设置在框耳上的框栓；所述的压紧框通过框栓与锁口相连接设置在模架的上方。

[0014] 优选地，所述的锁口上设置有一个朝水平方向的U形开口；所述的框栓下端设置有外螺纹；所述的框栓穿过锁口上U形开口后通过螺母固定。

[0015] 优选地，所述的模架上端的侧壁外表面还设置有吊耳。

[0016] 一种圆钢铸造钢模，包括上述的一种圆钢铸造钢模支架装置和分流器；所述的分流器设置在入口连接块与压紧框之间，分流器上设置有分流孔；所述的分流孔与入口连接块上的导流孔对应。

[0017] 优选地，所述的模架上端相对的两个侧壁外表面设置有锁口；所述的压紧框包括框体、设置在框体两侧的框耳以及设置在框耳上的框栓；所述的压紧框通过框栓与锁口相连接设置在分流器上，并将分流器压紧在入口连接块上。

[0018] 优选地，所述的锁口上设置有一个朝水平方向的U形开口；所述的框栓下端设置有外螺纹；所述的框栓穿过锁口上U形开口后通过螺母固定。

[0019] 一种圆钢铸造方法，包括如下步骤：

[0020] 1)在模架底部一侧向另一侧依次设置第一列A个底塞、第二列A个底塞、……、第B-1列A个底塞、第B列A个底塞；

[0021] 2)在步骤1)中第一列A个底塞上设置第一列A个钢管，并在模架靠近第一列A个底塞的侧面上固定设置第一组外卡，使第一组外卡上的外卡凹槽与钢管的外壁贴合；

[0022] 3)在步骤2)中模架上第一列A个钢管与第一组外卡相背的一侧设置第一组内卡，

使第一组内卡上的内卡凹槽与钢管的外壁贴合，并通过第一组外卡和第一组内卡夹紧定位第一列A个钢管；

[0023] 4)在步骤1)中第二列A个底塞上设置第二列A个钢管，并在模架上设置第二组内卡，使第二组内卡与第一组内卡夹紧定位第二列A个钢管；

[0024] 5)在步骤1)中第三列A个底塞上设置第三列A个钢管，并在模架上设置第三组内卡，使第三组内卡与第二组内卡夹紧定位第三列A个钢管；

[0025] ……

[0026] 6)在步骤1)中第B-1列A个底塞上设置第B-1列A个钢管，并在模架上设置第B-1组内卡，使第B-1组内卡与第B-2组内卡夹紧定位第B-1列A个钢管；

[0027] 7)在步骤1)中第B列A个底塞上设置第B列A个钢管，并在模架上设置第二组外卡，使第二组外卡与第B-1组内卡夹紧定位第B列A个钢管；

[0028] 8)在钢管上上设置冒口，在冒口上覆盖硅酸铝毡，并在硅酸铝毡上开设与冒口对应的导流孔；

[0029] 9)将分流器放置在硅酸铝毡上，使分流器上的分流孔与硅酸铝毡上的导流孔对应；

[0030] 10)将压紧框上框栓插入锁口，使框体压紧分流器，并通过螺母固定插入锁口的框栓；

[0031] 11)向分流器中倾倒钢水，使钢水通过分流孔流入硅酸铝毡上的导流孔，并经过冒口直接落入钢管的底部；

[0032] 12)步骤11)中落入钢管底部的钢水从钢管底部向上填充钢管，直至钢水溢出冒口停止；

[0033] 13)将步骤12)中钢管静置，冷却后取出圆钢，圆钢铸造完成。

[0034] 3、有益效果

[0035] 相比于现有技术，本发明的有益效果为：

[0036] (1)本发明的支架装置在模架底部设置底塞，能够使钢管合理、均匀的分布设置，各钢管之间保持一定的间隙，能够提高散热效果，加快钢水的冷却速度；设置外卡和内卡，能够精确定位和固定钢管的位置，同时外卡与内卡能够有效避免各钢管之间相互接触，即能保持各钢管之间有合理的间隙，提高了钢管的冷却效果；另外，由于钢管处于高温状态，在重力作用下容易发生弯曲变形，本发明的支架装置设置外卡和内卡，能够有效防止钢管在高温下发生弯曲变形，从而保护了钢管，延长了钢管的使用寿命，也方便了后续圆钢出模，使钢管能够顺利从钢管中取出；本发明的支架装置还设置连接钢管与分流器的入口连接块，一方面具有保温效果，使处于钢管上端出口处的钢水能够缓慢冷却，避免出现冷却凹陷，提高了圆钢的质量；另一方面入口连接块可以使分流器与钢管无缝连接，具有保温、密封和缓冲的作用，有效保护分流器与钢管之间不发生磨损碰撞，保护钢水不会溢出；

[0037] (2)本发明的支架装置中入口连接块包括硅酸铝毡和冒口，能够起到更好的保温效果，进一步提高了所生产圆钢的质量；冒口一方面使钢水能够充满钢管，避免生产的圆钢产生冷缩凹坑等缺陷；另一方面也能起到保温作用，使处于钢管上端出口处的钢水能够缓慢冷却，避免出现冷却凹陷；

[0038] (3)本发明的支架装置设置外卡座和内卡座，能够方便外卡和内卡的拆装，降低维

护成本，使本发明的支架装置能够反复使用，延长了使用寿命；同时外卡座和内卡座的设置也能够进一步提高外卡和内卡的安装精度；

[0039] (4)本发明的支架装置设置锁口，并在压紧框上设置框栓，锁口与框栓的配合能够牢固、稳定的使压紧框固定在模架上，为牢固安装分流器提高了保障、基础；

[0040] (5)本发明的支架装置锁口上设置有一个朝水平方向的U形开口，并采用螺母连接，螺母能够快速使压紧框上框体与分流器压紧结合，同时在拆卸压紧框时，只需要拧松螺母即可将压紧框上框栓从水平方向的U形开口推出，加快了拆卸速度，提高了工作效率；

[0041] (6)本发明的支架装置还设置吊耳，方便其通过行吊等设备移动、挪换位置；

[0042] (7)本发明的一种圆钢铸造钢模，能一次性铸造多个圆钢，提高了圆钢的铸造效率，同时采用设计合理的铸造钢模支架装置，能够加快圆钢的冷却速度，提高所生产圆钢的质量，保护钢管自身不受损伤和变形，延长了本发明圆钢铸造钢模的使用寿命；

[0043] (8)本发明的一种圆钢铸造方法，提高了圆钢的铸造效率，实现了圆钢批量生产，且生产质量高、生产成本低，劳动量较小。

附图说明

[0044] 图1为本发明实施例1中一种圆钢铸造钢模的结构示意图；

[0045] 图2为图1的左视图；

[0046] 图3为图1的俯视图；

[0047] 图4为图1中去除分流器、压紧框后的俯视图；

[0048] 图5为本发明实施例1中模架的结构示意图；

[0049] 图6为图5的左视图；

[0050] 图7为图5的俯视图；

[0051] 图8为本发明实施例1中外卡的结构示意图；

[0052] 图9为图8的俯视图；

[0053] 图10为本发明实施例1中内卡的结构示意图；

[0054] 图11为图10的俯视图；

[0055] 图12为本发明中压紧框的结构示意图；

[0056] 图13为图12的俯视图；

[0057] 图14为本发明中底塞的结构示意图；

[0058] 图15为图14的俯视图。

[0059] 图中：1、模架；11、外卡座；12、外卡；121、外卡凹槽；13、吊耳；14、锁口；15、内卡座；16、内卡；161、内卡凹槽；

[0060] 2、钢管；3、入口连接块；4、分流器；

[0061] 5、压紧框；51、框体；52、框耳；53、框栓；

[0062] 6、底塞。

具体实施方式

[0063] 下面结合具体实施例对本发明进一步进行描述。

[0064] 实施例1

[0065] 如图1、图2、图3和图4所示，一种圆钢铸造钢模，包括一种圆钢铸造钢模支架装置和分流器4；

[0066] 一种圆钢铸造钢模支架装置，包括模架1、设置在模架1内的钢管2以及压紧框5；

[0067] 模架1底部阵列设置有25个底塞6；钢管2竖直设置在底塞6上，底塞6的结构如图14和15所示；如图5、6和7所示，模架1相对的两个侧部设置有上下两组共四对外卡座11；如图4所示，每一对外卡座11上设置有一个外卡12；如图5和7所示，模架1内壁上设置有上下两组共八对内卡座15；如图4所示，每一对内卡座15上设置有一个内卡16；所有外卡12和内卡16均平行且同一组中的外卡12或内卡16处于同一水平面上；如图8和9所示，外卡12的一侧设置有外卡凹槽121；如图10和11所示，内卡16的两侧设置有内卡凹槽161，外卡凹槽121和内卡凹槽161的位置对应；外卡凹槽121、内卡凹槽161为圆弧形，其弧度与钢管2外壁圆弧面弧度对应；如图4所示，钢管2设置在外卡凹槽121和内卡凹槽161之间；

[0068] 如图6和7所示，模架1上端相对的两个侧壁外表面设置有锁口14；

[0069] 如图12和13所示，压紧框5包括框体51、设置在框体51两侧的框耳52以及设置在框耳52上的框栓53；如图2所示，压紧框5通过框栓53与锁口14相连接设置在模架1的上方；

[0070] 如图4和图7所示，锁口14上设置有一个本装置在工作状体下朝水平方向的U形开口；框栓53下端设置有外螺纹；框栓53穿过锁口14上U形开口后通过螺母固定；

[0071] 模架1顶部设置有入口连接块3；入口连接块3与钢管2的上端连接，入口连接块3包括硅酸铝毡和冒口；本实施例中冒口数量为二十五个，分别设置在二十五根钢管2上；硅酸铝毡覆盖在冒口上；硅酸铝毡上设置有与冒口对应的导流孔；

[0072] 为方便本发明的钢模通过行吊等设备移动、挪换位置，模架1上端的侧壁外表面还设置有吊耳13；

[0073] 分流器4为专利号ZL 201220604882.9、公开日2013年5月22日的专利文件公开分流器，本实施例中分流器4对应的分流孔为25个；如图1所示，分流器4设置在入口连接块3与压紧框5之间，本实施例中入口连接块3包括硅酸铝毡，故压紧框5通过框栓53与锁口14的连接将分流器4压紧在硅酸铝毡上，分流器4上的分流孔与硅酸铝毡上的导流孔对应。

[0074] 本发明的一种圆钢铸造钢模，能一次性铸造多个圆钢，提高了圆钢的铸造效率，同时采用设计合理的铸造钢模支架装置，能够加快圆钢的冷却速度，提高所生产圆钢的质量，保护钢管自身不受损伤和变形，延长了本发明圆钢铸造钢模的使用寿命。

[0075] 一种圆钢铸造方法，包括如下步骤：

[0076] 1)在模架1底部一侧向另一侧依次设置第一列5个底塞6、第二列5个底塞6、第三列5个底塞6、第四列5个底塞6、第五列5个底塞6；

[0077] 2)在步骤1)中第一列5个底塞6上设置第一列5个钢管2，并在模架1靠近第一列5个底塞6的侧面上固定设置第一组外卡12，使第一组外卡12上的外卡凹槽121与钢管2的外壁贴合；

[0078] 3)在步骤2)中模架1上第一列5个钢管2与外卡12相背的一侧设置第一组内卡16，使第一组内卡16上的内卡凹槽161与钢管2的外壁贴合，并通过第一组外卡12和第一组内卡16夹紧定位第一列5个钢管；

[0079] 4)在步骤1)中第二列5个底塞6上设置第二列5个钢管2，并在模架1上设置第二组内卡16，使第二组内卡16与第一组内卡16夹紧定位第二列5个钢管2；

[0080] 5)在步骤1)中第三列5个底塞6上设置第三列5个钢管2,并在模架1上设置第三组内卡16,使第三组内卡16与第二组内卡16夹紧定位第三列5个钢管2;

[0081] 6)在步骤1)中第四列5个底塞6上设置第四列5个钢管2,并在模架1上设置第四组内卡16,使第四组内卡16与第三组内卡16夹紧定位第四列5个钢管2;

[0082] 7)在步骤1)中第五列5个底塞6上设置第五列5个钢管2,并在模架1上设置第二组外卡12,使第二组外卡12与第四组内卡16夹紧定位第五列5个钢管2;

[0083] 8)在钢管2上设置冒口,在冒口上覆盖硅酸铝毡,并在硅酸铝毡上开设与冒口对应的导流孔;

[0084] 9)将分流器4放置在硅酸铝毡上,使分流器4上的分流孔与硅酸铝毡上的导流孔对应;

[0085] 10)将压紧框5上框栓53插入锁口14,使框体51压紧分流器4,并通过螺母固定插入锁口14的框栓53;

[0086] 11)向分流器4中倾倒钢水,使钢水通过分流孔流入硅酸铝毡上的导流孔,并经过冒口直接落入钢管2的底部;

[0087] 12)步骤11)中落入钢管2底部的钢水从钢管2底部向上填充钢管2,直至钢水溢出冒口停止;

[0088] 13)将步骤12)中钢管2静置,冷却后取出圆钢,圆钢铸造完成。

[0089] 如图1所示,本实施例中每一组外卡和内卡均为上下并列的两个。

[0090] 本发明的一种圆钢铸造方法,提高了圆钢的铸造效率,实现了圆钢批量生产,且生产质量高、生产成本低,劳动量较小。

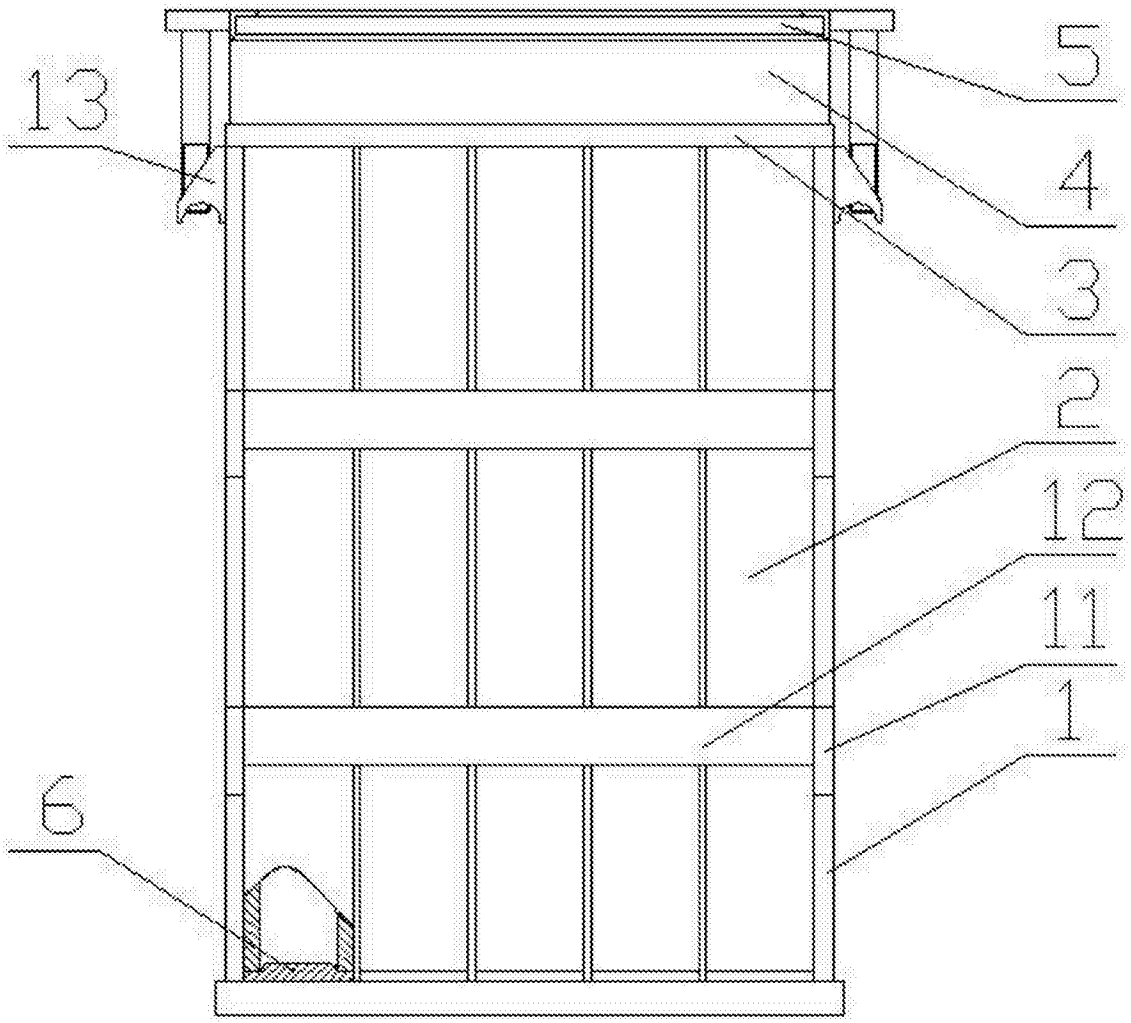


图1

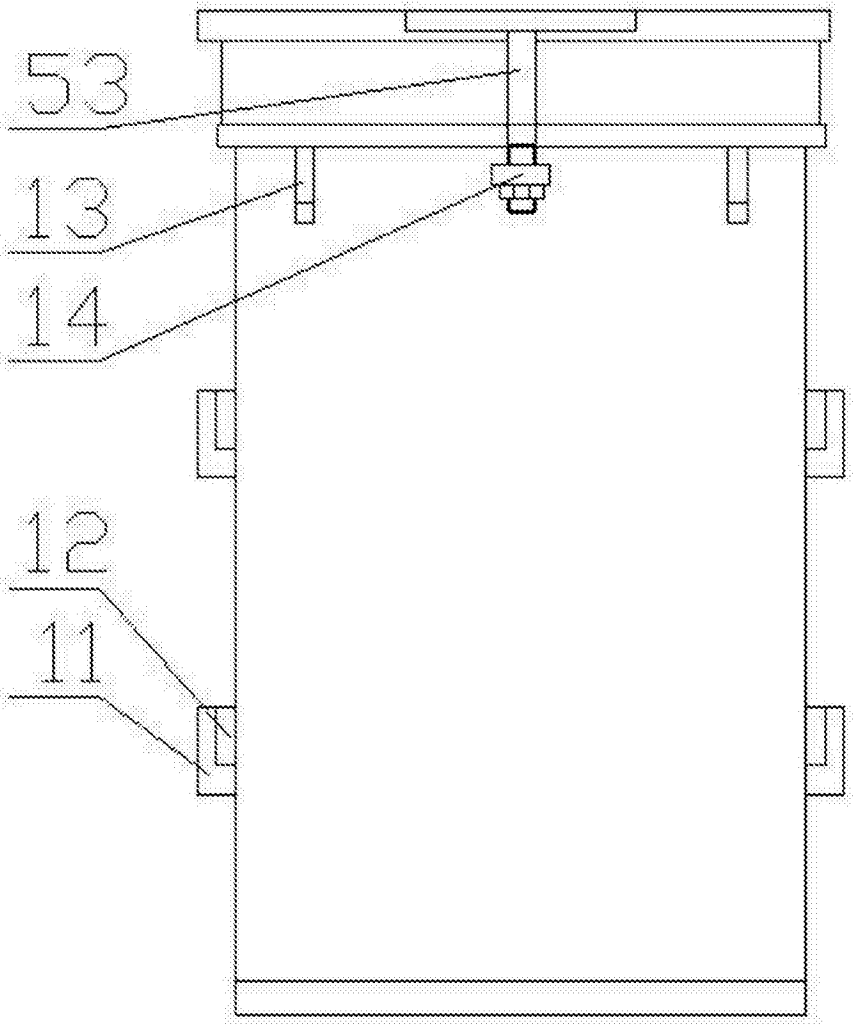


图2

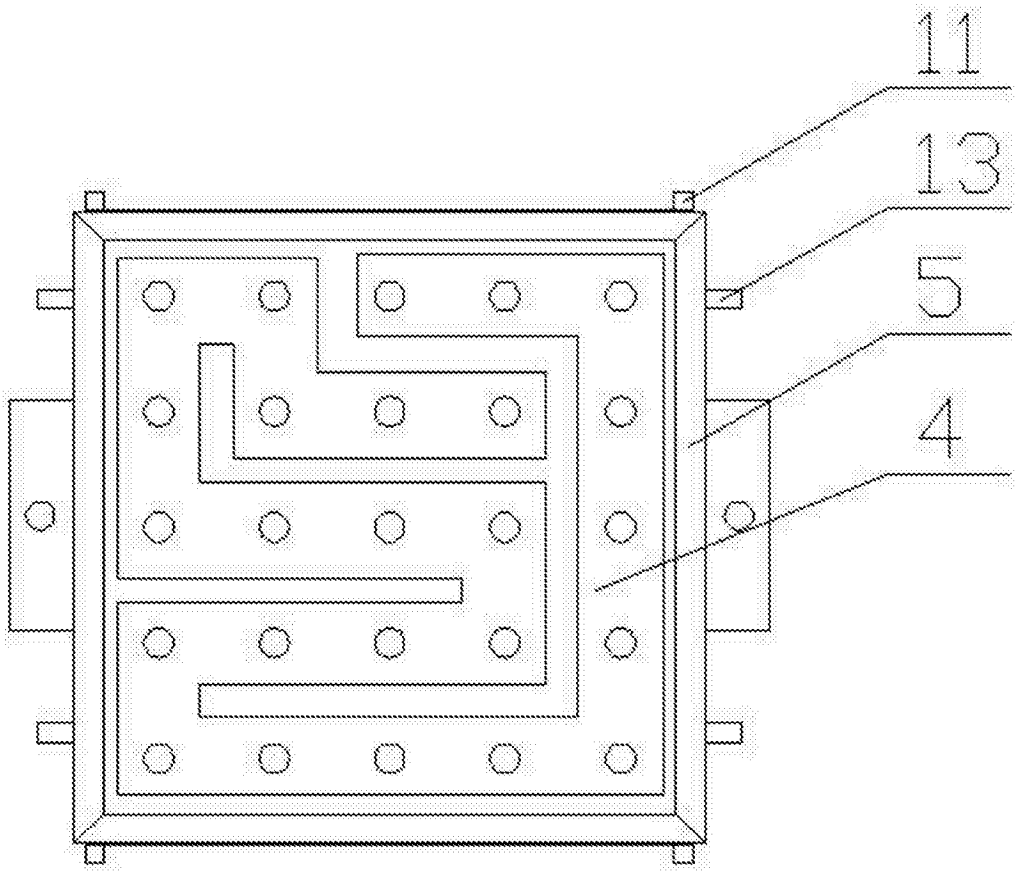


图3

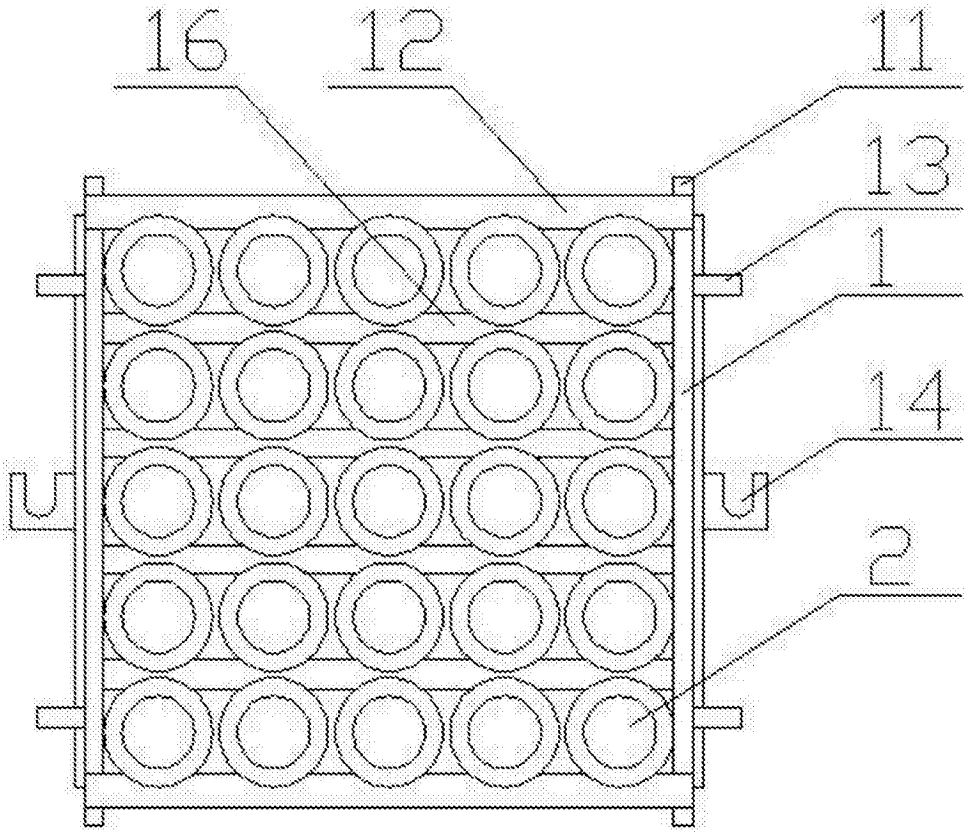


图4

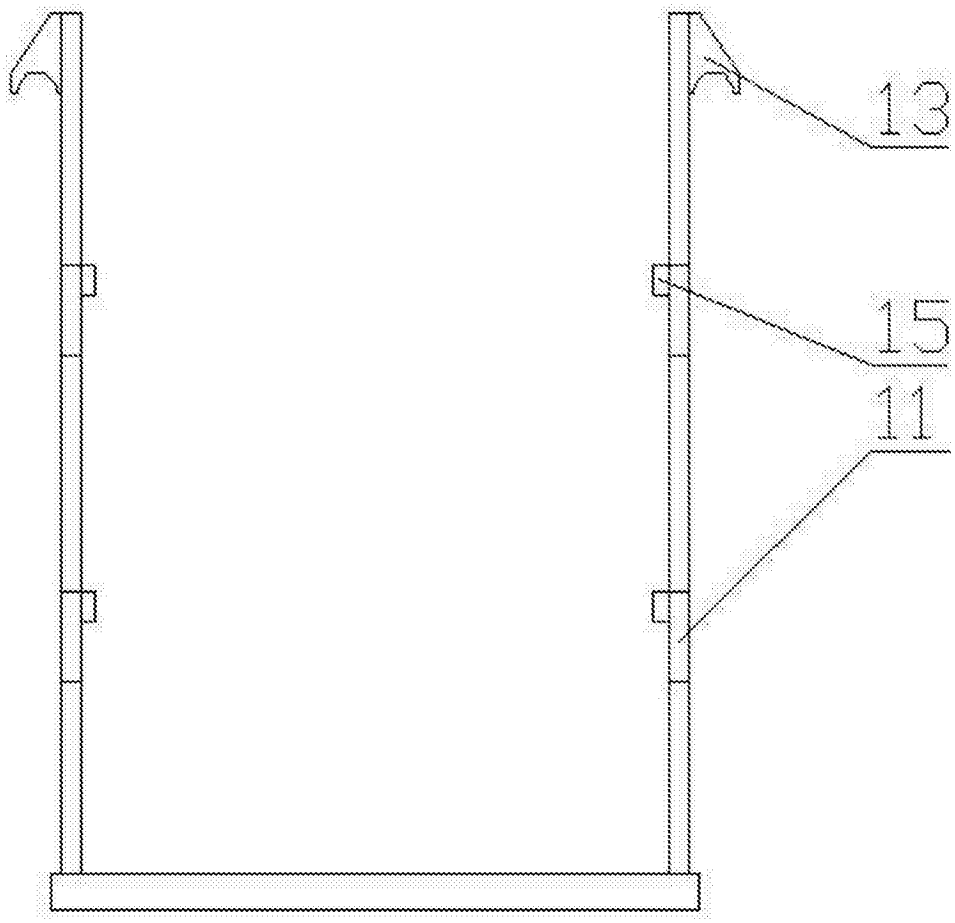


图5

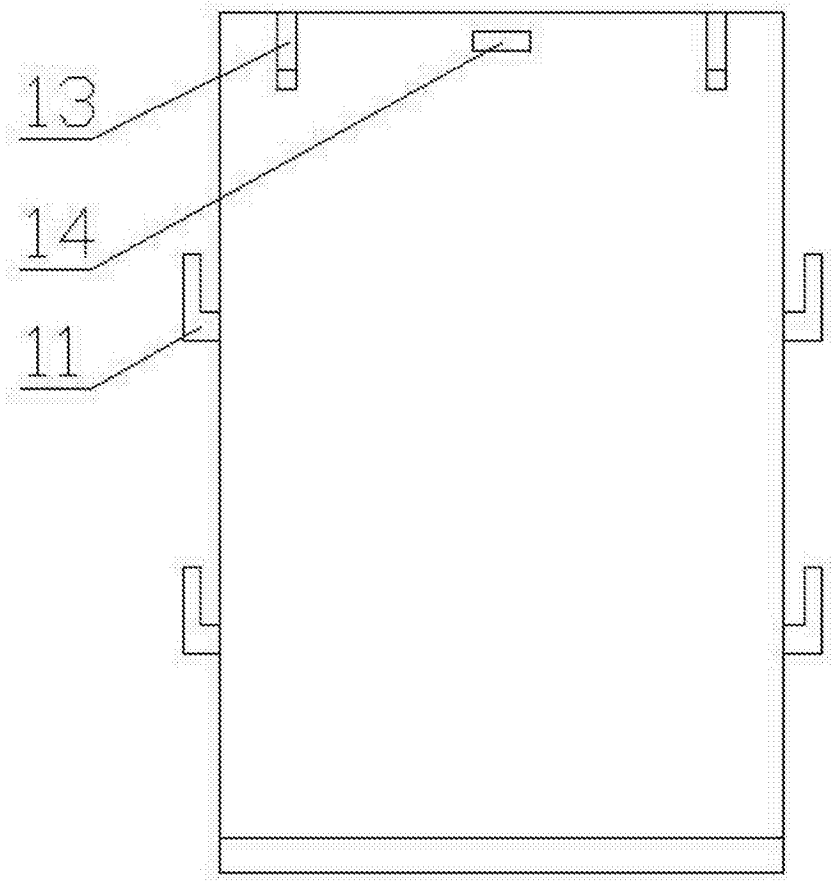


图6

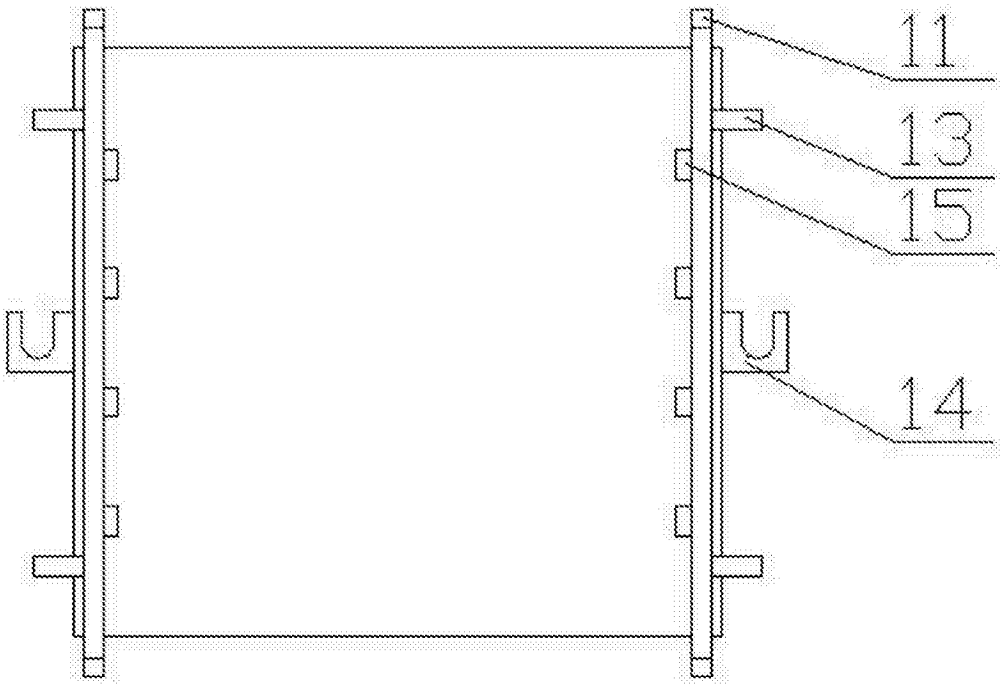


图7

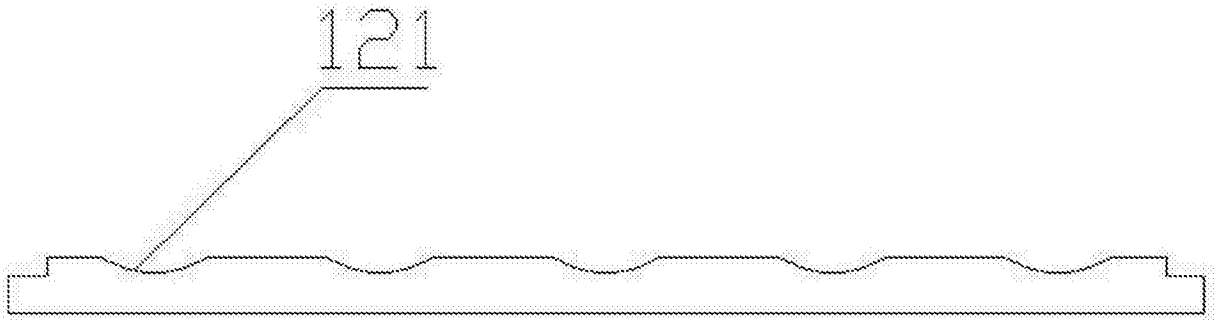


图8



图9

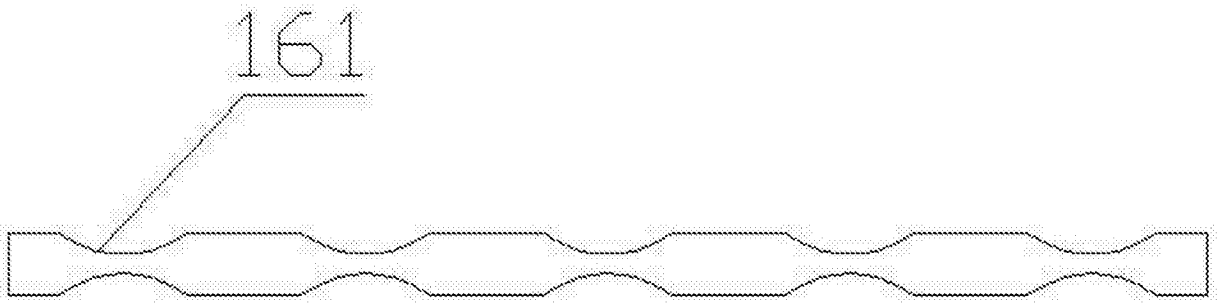


图10

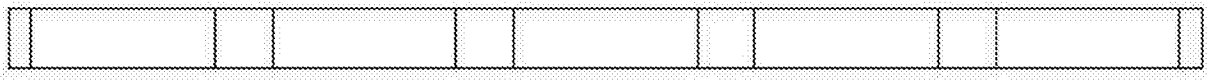


图11

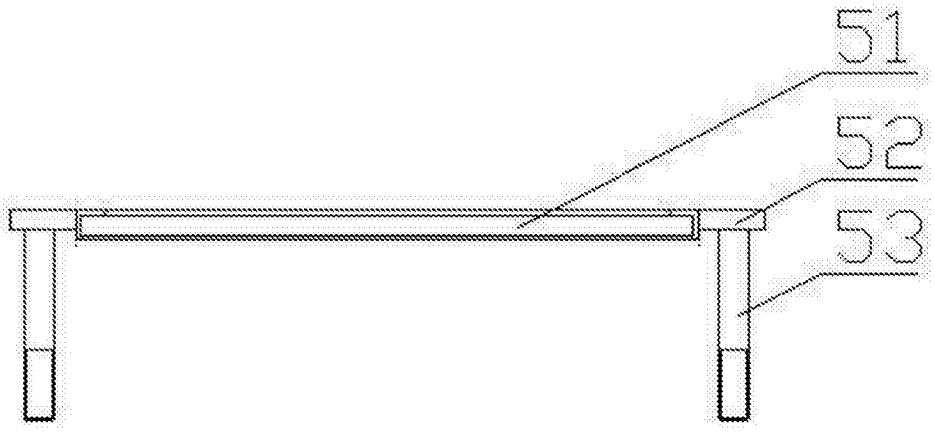


图12

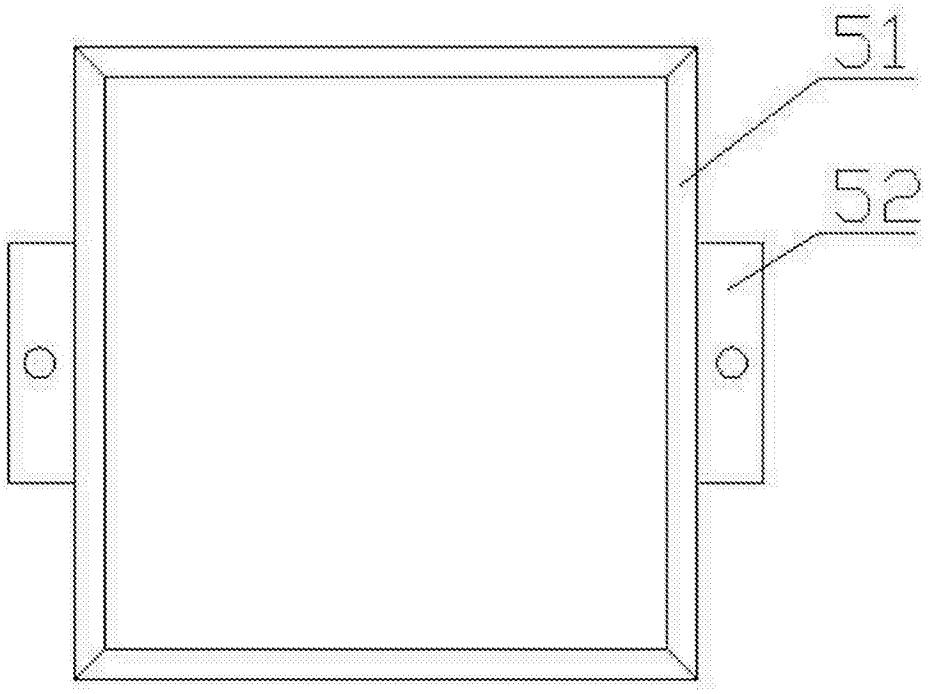


图13

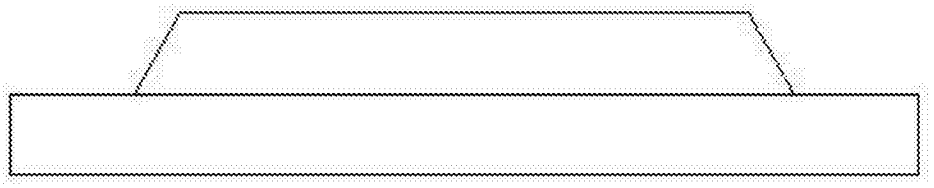


图14

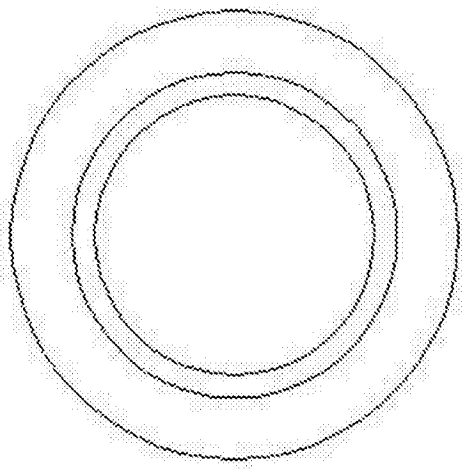


图15