(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112192452 B
(45)授权公告日 2022.10.28

(21)申请号 202011160840.6
(22)申请日 2020.10.27
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112192452 A
(43)申请公布日 2021.01.08
(73)专利权人 山东融鑫铸造机械有限公司
地址 250117 山东省济南市经十西路宋庄工业园687号
(72)发明人 秦兴福 孙长青 赵进文
(74)专利代理机构 济南领升专利代理事务所(普通合伙) 37246
专利代理师 王吉勇
(51)Int.Cl.
B24C 3/00(2006.01)
B24C 9/00(2006.01)

审查员 朱松松

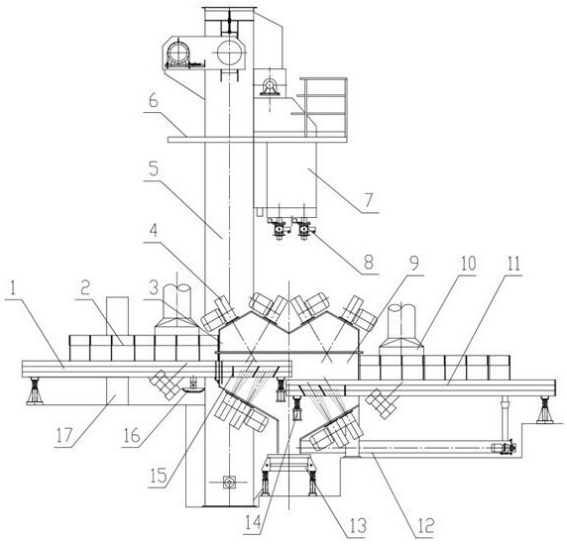
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

可同时上下抛丸的振动输送槽通过式连续落砂抛丸清理机

(57)摘要

本发明公开了一种可同时上下抛丸的振动输送槽通过式连续落砂抛丸清理机，包括至少一个振动输送槽，振动输送槽沿前进方向依次分为振动落砂段、抛丸清理段和弹丸回收段，抛丸清理段位于抛丸室内，另两段均位于抛丸室外部，抛丸室上安装有多个抛丸器，抛丸器抛射带相对应区域的振动输送槽上设置有结构格栅，结构格栅包括格栅框架以及格栅框架内的横向和纵向隔板，横向隔板间的空隙与抛丸清理段下部相对应的抛丸器抛射时弹丸在抛丸器的叶轮叶片宽度方向形成的散射角相匹配，纵向隔板与抛丸清理段下部相对应的抛丸器叶轮叶片抛射出的弹丸在叶片圆周方向的扇型散射角范围内所有弹丸的射流方向相匹配。该抛丸清理机结构简单、自动化程度高、适应范围广。



CN 112192452 B

1.一种可同时上下抛丸的振动输送槽通过式连续落砂抛丸清理机，其特征是，包括至少一个振动输送槽，所述振动输送槽沿前进方向依次分为振动落砂段、抛丸清理段和弹丸回收段，抛丸清理段位于抛丸室内，振动落砂段和弹丸回收段均位于抛丸室外部，抛丸室上安装有多个抛丸器，与抛丸清理段下部的抛丸器抛射带相对应区域的振动输送槽上设置有能够替换的抛丸用对应结构格栅，抛丸用对应结构格栅包括格栅框架以及设置于格栅框架内的横向隔板和纵向隔板，横向隔板间的空隙与抛丸清理段下部相对应的抛丸器抛射时弹丸在抛丸器的叶轮叶片宽度方向形成的散射角β相匹配，纵向隔板与抛丸清理段下部相对应的抛丸器叶轮叶片抛射出的弹丸在叶片圆周方向的扇型散射角α范围内所有弹丸的射流方向相匹配；所述纵向隔板的厚度由上至下逐渐由厚变薄。

2.如权利要求1所述的可同时上下抛丸的振动输送槽通过式连续落砂抛丸清理机，其特征是，所述抛丸室分为上部和下部两部分，上下部分通过连接件连接为一个整体。

3.如权利要求2所述的可同时上下抛丸的振动输送槽通过式连续落砂抛丸清理机，其特征是，抛丸室上下部分上安装的抛丸器数量对等，上下部抛丸室全部由耐磨钢板直接焊接而成。

4.如权利要求1所述的可同时上下抛丸的振动输送槽通过式连续落砂抛丸清理机，其特征是，所述振动落砂段是指振动输送槽在抛丸室前面的外露部分，该段分为上下两层，上层为格栅，下层为钢板，该段下层末端出口下部设置有皮带机。

5.如权利要求4所述的可同时上下抛丸的振动输送槽通过式连续落砂抛丸清理机，其特征是，所述皮带机横向设置，与振动输送槽形成十字交叉设置，且位于振动落砂段的钢板末端的下部。

6.如权利要求1所述的可同时上下抛丸的振动输送槽通过式连续落砂抛丸清理机，其特征是，所述弹丸回收段是指振动输送槽在抛丸室后面的外露部分，该段分为上下两层，上层为格栅，下层为钢板，钢板末端下部设置有螺旋输送机，螺旋输送机末端对应于抛丸室下部的地坑漏斗处。

7.如权利要求1所述的可同时上下抛丸的振动输送槽通过式连续落砂抛丸清理机，其特征是，所述振动输送槽为上下错落两条，且两条振动输送槽的中心线在同一纵向面中，第一条振动输送槽的末端和第二条振动输送槽的始端在抛丸室中心位置上下错层设置；第一条振动输送槽分为振动落砂段和抛丸清理段，第二条振动输送槽分为抛丸清理段和弹丸回收段；位于抛丸室中的第一、第二条振动输送槽部分共同组成抛丸清理段。

8.如权利要求1所述的可同时上下抛丸的振动输送槽通过式连续落砂抛丸清理机，其特征是，所述抛丸清理机还包括弹丸循环系统、除尘系统和电控系统，电控系统用于控制抛丸清理机中所有的电器元件，弹丸循环系统包括振动筛、斗式提升机、风选加磁选丸砂分离器、弹丸控制器和抛丸器，所述振动筛对应设置于地坑漏斗下部，振动筛的末端与斗式提升机的料斗相对应，斗式提升机上部对应于风选加磁选丸砂分离器，丸砂分离器下部设置有储丸斗和弹丸控制器，弹丸控制器与抛丸器相连通，弹丸控制器控制储丸斗内的弹丸提供给抛丸器使用。

9.如权利要求8所述的可同时上下抛丸的振动输送槽通过式连续落砂抛丸清理机，其特征是，所述除尘系统的除尘口安装于抛丸室外部的振动输送槽除尘密封罩之上。

可同时上下抛丸的振动输送槽通过式连续落砂抛丸清理机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种抛丸清理机，尤其是一种可同时上下抛丸的振动输送槽通过式连续落砂抛丸清理机。

背景技术

[0002] 各大中型铸造厂中无论是地面人工造型还是机械化造型直接带砂带浇冒口铸件的集中统一落砂、清理设备一直是工程技术人员研究的主要方向之一。

[0003] 国内、外现有的吊挂式抛丸清理机操作过程是首先进行振动落砂或人工打砂，然后采用人工将带有残砂的铸件挂在吊钩上或先将铸件与浇冒口分离后再将铸件挂到吊钩上，在这个过程中不但有大量的残砂掉落地面而且人工劳动量大、环境污染严重、效率极低；

[0004] 现有国外的技术产品连续履带或连续摆床抛丸清理机也是对铸件先进行独立振动落砂，然后再由其它输送设备转运至履带或摆床抛丸机内，这样除连续履带或连续摆床自身结构复杂外又加上了铸件输送系统使其本就复杂的结构更加复杂化，其设备的高造价使一般企业很难承受；而且带着浇、冒口支支叉叉的铸件使履带或摆床抛丸机的适应范围也受到了严重限制；

[0005] 多年来，国内、外本专业的技术人员一直在致力于研究振动输送槽通过式抛丸落砂清理机，但是受到底部不能抛丸或铸件不能翻身的条件限制而没能制造出理想设备。单纯在振动槽格栅上面布置抛丸器对铸件进行抛丸清理不存在任何问题，但若是其底部不能抛丸或铸件不能翻身，其清理质量就根本达不到要求。1980年代发明人在机械工业部济南铸锻机械研究所曾参加过一种横向振动的振动槽通过式抛丸清理机的实验研究，其横向振动的目的是想让铸件在槽体侧壁上进行翻身，其抛丸器也只是布置在槽体上部，但终因铸件翻身效果不理想而流产。

发明内容

[0006] 本发明的目的是为克服上述现有技术的不足，解决振动槽底部无法同时布置抛丸器进行抛丸清理的问题，提供一种可同时上下抛丸的振动输送槽通过式连续落砂抛丸清理机，该清理机具有结构简单、自动化程度高、成本低、适应范围广的特点。

[0007] 为实现上述目的，本发明采用下述技术方案：

[0008] 一种可同时上下抛丸的振动输送槽通过式连续落砂抛丸清理机，包括至少一条振动输送槽，所述振动输送槽沿前进方向依次分为振动落砂段、抛丸清理段和弹丸回收段，抛丸清理段位于抛丸室内，振动落砂段和弹丸回收段均位于抛丸室外部，抛丸室上安装有多个抛丸器，与抛丸清理段下部的抛丸器抛射带相对应区域的振动输送槽上设置有能够替换的抛丸用对应结构格栅，抛丸用对应结构格栅包括格栅框架以及设置于格栅框架内的横向隔板和纵向隔板，横向隔板间的空隙与抛丸清理段下部相对应的抛丸器抛射时弹丸在抛丸器的叶轮叶片宽度方向形成的散射角β相匹配，纵向隔板与抛丸清理段下部相对应的抛丸

器叶轮叶片抛射出的弹丸在叶片圆周方向的扇型散射角α范围内所有弹丸的射流方向相匹配。

[0009] 纵向隔板的每一块隔板都按不同的角度设计，纵向隔板在满足上部铸件正常输送的同时还对应于下部抛丸器弹丸射流的α角，α角度的大小是由抛丸器定向套窗口的设定而决定的，在α角范围内的每一颗弹丸的飞射角度方向都不相同，但又都遵循着一定的运动规律，因此在这一区域内的每一块纵向隔板对应的设计角度也遵循着这一运动规律的弹丸飞流方向。横向隔板对应于叶片宽度方向的弹丸流散射角β设计，即两横向隔板在抛丸器抛出的弹丸流前后两侧。

[0010] 所述纵向隔板的厚度由上至下逐渐由厚变薄，上厚是其要用来撞击输送铸件，下薄是用来对飞来的弹丸减少阻力并进行导流。

[0011] 所述抛丸室分为上部和下部两部分，上下部通过连接件连接为一个整体，上下部结构是为方便安装、维修和运输而设计；上下部安装的抛丸器数量对等，上下部抛丸室全部由耐磨钢板直接焊接而成。

[0012] 所述振动落砂段是指振动输送槽在抛丸室前面的外露部分，该段分为上下两层，上层为格栅，用来撞击铸件落砂并输送铸件；下层为钢板，用来输送上层落下的砂子、铁钉、飞边、毛刺等，当铸件的造型采用砂型铸造时该段将撞击铸件落入下层的大量砂子、铁钉、飞边、毛刺等由该段下层末端出口落入皮带机内被横向输送出去，此时铸件仅携带振动落砂后的少量砂子；当铸件的造型采用非砂型铸造时该段将上层落下物直接输送至抛丸室下部的地坑漏斗处。

[0013] 所述皮带机横向设置，与振动输送槽形成十字交叉设置，且位于振动落砂段的下层钢板末端的下部。

[0014] 所述弹丸回收段是指振动输送槽在抛丸室后面的外露部分，该段分为上下两层，上层为格栅，用来输送落砂和抛丸清理后的铸件并抖落铸件不复杂内腔内的残留弹丸；下层为钢板，用来输送上层落下的弹丸至振动输送槽尾端部的底部出口并由位于钢板下部的螺旋输送机往回输送至抛丸室下部的地坑漏斗处。

[0015] 所述振动输送槽为两条时，两条振动输送槽的中心线在同一纵向面中，第一条振动输送槽的末端和第二条振动输送槽的始端在抛丸室中心位置上下错层设置，铸件在此处从前振动输送槽上翻身或变姿掉入后面的振动输送槽上，可进一步提高抛丸质量的均匀性；第一条振动输送槽分为振动落砂段和抛丸清理段，第二条振动输送槽分为抛丸清理段和弹丸回收段；位于抛丸室中的第一、第二条振动输送槽部分共同组成抛丸清理段。

[0016] 所述抛丸清理机还包括弹丸循环系统、除尘系统和电控系统，电控系统用于控制抛丸清理机中所有的电器元件，弹丸循环系统包括振动筛、斗式提升机、风选加磁选丸砂分离器、弹丸控制器和抛丸器，所述振动筛对应设置于地坑漏斗下部，振动筛的末端与斗式提升机的下部的接料斗相对应，斗式提升机上部对应于风选加磁选丸砂分离器，丸砂分离器下部设有储丸斗；储丸斗下部连接弹丸控制器，弹丸控制器下口与抛丸器进丸口相连通，弹丸控制器控制储丸斗内的弹丸提供给抛丸器使用。

[0017] 所述除尘系统的除尘口安装于抛丸室外部的振动输送槽除尘密封罩之上，可同时对落砂和抛丸进行除尘。

[0018] 本发明中的振动筛、斗式提升机、风选加磁选丸砂分离器、弹丸控制器、抛丸器、皮

带机、螺旋输送机和除尘系统均为现有的设备，市场中均可购买到，不再赘述。

[0019] 本发明的有益效果是：

[0020] 本发明中，处于抛丸器抛射带区域内的振动槽上的格栅除可以正常输送铸件和上部进行抛丸清理外，为能有效的进行底部抛丸清理而设计了对应于底部弹丸射流的可置换抛丸用对应结构格栅。本发明的振动输送槽上下部可以同时进行抛丸，将铸件输送、铸件振动落砂、带浇冒口抛丸清理、风选+磁选丸砂分离、落砂和抛丸的集中除尘等铸件后处理部分工作以一结构简单的设备集一统，为用户在该工部的投入节省大量资金和占地面积；而且铸件适应范围大，连续履带或连续摆床抛丸清理机放不进去的铸件可以尽情放入本发明设备中，并且生产率要求再大也增加不了多少设备的复杂系数。并且解决了现有设备的底部不能抛丸或铸件不能翻身的条件限制，实现了铸件在振动槽上通过时能够底部抛丸。

附图说明

[0021] 图1是本发明实施例1(双振动输送槽)正视结构示意图；

[0022] 图2是本发明实施例2(单振动输送槽4抛丸器)正视结构示意图；

[0023] 图3是本发明实施例3(单振动输送槽8抛丸器)正视结构示意图；

[0024] 图4是振动输送槽(单振动输送槽方案)及其抛丸用对应结构格栅的横向隔板与抛丸器的叶轮叶片宽度方向形成的散射角β关系图；

[0025] 图5是振动输送槽及其抛丸用对应结构格栅的纵向隔板与抛丸器叶轮叶片抛射出的弹丸在叶片圆周方向的扇型散射角α的关系图(即图4的A-A,B-B视图)；

[0026] 其中，1.前振动输送槽，2.振动输送槽除尘密封罩，3.抛丸室上部，4.抛丸器，5.提升机，6.维修平台，7，风选+磁选丸砂分离器，8.弹丸控制器，9. 抛丸室下部，10除尘系统，11. 后振动输送槽，12.螺旋输送机，13.振动筛，14.基础及其钢结构，15.格栅结构，1501.格栅框架，1502.横向隔板，1503.纵向隔板，16.皮带机，17.电控系统。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0028] 本说明书附图所绘示的结构、比例、大小等，均仅用以配合说明书所揭示的内容，以供熟悉此技术的人士了解与阅读，并非用以限定本发明可实施的限定条件，故不具技术上的实质意义，任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整，在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下，均应仍落在本发明所揭示的技术内容涵盖的范围内。同时，本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语，亦仅为便于叙述的明了，而非用以限定本发明可实施的范围，其相对关系的改变或调整，在无实质变更技术内容下，当亦视为本发明可实施的范畴。

[0029] 实施例1：

[0030] 如图1、图4、图5所示，可同时上下抛丸的振动输送槽通过式连续落砂抛丸清理机，包括安装于基础及钢结构14上的两条上下错落的振动输送槽，振动输送槽沿前进方向依次分为振动落砂段、抛丸清理段和弹丸回收段，抛丸清理段位于抛丸室内，振动落砂段和弹丸回收段均位于抛丸室外部。且两条振动输送槽的中心线在同一纵向直线中，第一条振动输送槽(即前振动输送槽1)的末端和第二条振动输送槽(即后振动输送槽11)的始端在抛丸室

中心位置上下错层设置，铸件在此处从前振动输送槽1上翻身或变姿掉入后面的振动输送槽11上，可进一步提高抛丸质量的均匀性；前振动输送槽1分为振动落砂段和抛丸清理段，后振动输送槽11分为抛丸清理段和弹丸回收段；位于抛丸室中的前、后两条振动输送槽部分共同组成抛丸清理段。有落差的双振动输送槽的布置，给铸件提供一次翻身或变姿的机会，掉入后面的振动输送槽11上可进一步提高抛丸质量的均匀性。如图1所示，抛丸室上下面上共安装有8个抛丸器4，抛丸室上部3有4个抛丸器，抛丸室下部9有4个抛丸器。该方案抛丸器4的布置充分考虑到铸件六个面都有机会进行抛丸，无论是铸件在前后两个振动输送槽1、11之间滚落之时翻身或没翻身。

[0031] 抛丸室分为上部和下部两部分，上下部通过连接件连接为一个整体，上下部结构是为方便安装、维修和运输而设计；上下部安装的抛丸器数量基本对等，上下部抛丸室全部由耐磨钢板直接焊接而成。

[0032] 振动落砂段是指前振动输送槽在抛丸室前面的外露部分，该段分为上下两层，上层为格栅，用来撞击铸件落砂并输送铸件；下层为钢板，用来输送上层落下的砂子、铁钉、飞边、毛刺等，当铸件的造型采用砂型铸造时该段将撞击铸件落入下层的大量砂子、铁钉、飞边、毛刺等由该段下层末端出口落入皮带机16内被横向输送出去，此时铸件带振动落砂后的少量砂子；当铸件的造型采用非砂型铸造时该段将上层落下物直接输送至抛丸室下部的地坑漏斗处。

[0033] 皮带机16横向设置，与振动输送槽形成十字交叉设置，且位于振动落砂段的钢板末端的下部。

[0034] 弹丸回收段是指后振动输送槽在抛丸室后面的外露部分，该段分为上下两层，上层为格栅，用来输送落砂和抛丸清理后的铸件并抖落铸件不复杂内腔内的残留弹丸；下层为钢板，用来输送上层落下的弹丸至振动输送槽尾端部的底部出口并由位于钢板下部的螺旋输送机12往回输送至抛丸室下部的地坑漏斗处。

[0035] 抛丸清理段是指前后振动输送槽位于抛丸室内的部分，如图4、图5所示，与抛丸清理段下部的抛丸器抛射带相对应区域的振动输送槽上设置有能够替换的抛丸用对应结构格栅15，抛丸用对应结构格栅15由耐磨螺栓螺母与振动输送槽槽体紧固联接。抛丸用对应结构格栅15包括格栅框架1501以及格栅框架1501内的横向隔板1502和纵向隔板1503，横向隔板1502间空隙与抛丸清理段下部相对应的抛丸器4抛射时弹丸在抛丸器4的叶轮叶片宽度方向散射角β相匹配，横向隔板对应于叶片宽度方向的弹丸流散射角β设计，即两横向隔板在抛丸器抛出的弹丸流前后两侧。

[0036] 纵向隔板1503与抛丸清理段下部相对应的抛丸器4抛射时弹丸在抛丸器4的叶轮叶片圆周方向的扇型角α范围内所有弹丸的射流方向相匹配。每一块隔板都按不同的角度设计，纵向隔板在满足格栅上部铸件正常输送的同时还对应于下部抛丸器弹丸射流的α角，α角度的大小是由抛丸器定向套窗口的设定而决定的，在α角范围内的每一颗弹丸的飞射角度方向都不相同，但又都遵循着一定的运动规律，因此在这一区域内的每一块纵向隔板对应的设计角度也遵循着这一运动规律的弹丸飞流方向。抛丸用对应结构格栅15的这三部分可以是耐磨钢板组成的焊接件，也可以是耐磨铸钢件。

[0037] 抛丸用对应结构格栅15的结构可使在振动输送槽下面布置的抛丸器4抛射弹丸在穿越此部件时仅受到很小的阻力，从而使被清理铸件上下面的抛丸质量基本相同。抛丸器4

抛射原理每颗弹丸的射流方向是指抛丸器抛射时弹丸在抛丸器的叶轮叶片宽度方向形成的散射角β和抛丸器的叶轮叶片圆周方向的扇型散射角α范围内的所有弹丸的射流方向。纵向隔板1503的厚度由上至下逐渐由厚变薄，上厚是其需要有足够的强度用来撞击输送铸件，下薄是用来对飞来的弹丸减少阻力并进行导流，下薄也必须保持足够的强度来抵抗抛射弹丸的冲击。

[0038] 抛丸清理机还包括弹丸循环系统、除尘系统10和电控系统17，电控系统17用于控制抛丸清理机中所有的电器元件，弹丸循环系统包括振动筛13、斗式提升机5、风选加磁选丸砂分离器7、弹丸控制器8和抛丸器4，所述振动筛13对应设置于地坑漏斗下部，振动筛13的末端与斗式提升机5的下部接料斗相对应，斗式提升机5上部对应于风选加磁选丸砂分离器7，丸砂分离器7下部设有储丸斗；储丸斗下部连接弹丸控制器8，弹丸控制器8下口与抛丸器4的进丸口相连通，弹丸控制器8控制分离器7的储丸斗内的弹丸提供给抛丸器4使用。斗式提升机5上部还设置有维修平台6。

[0039] 除尘系统10的除尘口安装于抛丸室外部的振动输送槽除尘密封罩2之上，可同时对落砂和抛丸进行除尘。

[0040] 应用时，需要处理的铸件落入前振动输送槽1的落砂段上，经振动输送槽振动输送，落砂段上层的格栅撞击铸件落砂并输送铸件前进，铸件上遭撞击掉落的砂子、铁钉、飞边、毛刺等落到下层钢板上；当铸件的造型采用砂型铸造时，该段将撞击铸件落入下层的大量砂子、铁钉、飞边、毛刺等，由该段下方端部出口落入皮带机16内被横向输送出去，此时铸件带振动落砂后的少量砂子；当铸件的造型采用非砂型铸造时，该段将上层落下物直接输送至抛丸室下部的地坑漏斗处。

[0041] 落砂完成的铸件被振动输送槽输送至抛丸室的抛丸清理段进行抛丸，该段仅有上层格栅无下层钢板，是为方便底部抛丸器抛丸而专门设计的。铸件通过设计的抛丸用对应结构格栅15时，除上部抛丸室3的抛丸器4抛丸外抛丸室下部9的抛丸器4也能够对铸件进行抛丸，可使在振动输送槽下面布置的抛丸器4抛射弹丸在穿越此格栅结构时仅受到很小的阻力，从而使被清理铸件上下面的抛丸质量基本相同。

[0042] 铸件经前振动输送槽1的末端掉落到后振动输送槽11的始端，由于两者存在高度落差，使得铸件能够在此处从前振动输送槽1上翻身或变姿掉入后面的振动输送槽11上，可进一步提高抛丸质量的均匀性。

[0043] 抛丸清理段掉落的弹丸、少量的砂子、铁钉飞边毛刺等通过抛丸室下部9底部的漏斗掉入下面的振动筛13。

[0044] 随后，铸件进入后振动输送槽11的弹丸回收段，该段上层格栅输送落砂和抛丸清理后的铸件并抖落铸件不复杂内腔内的残留弹丸，下层钢板输送上层落下的弹丸至振动输送槽11尾端部的底部出口，并由螺旋输送机12往回输送至抛丸室下部9的地坑漏斗处。

[0045] 最后，输送铸件的振动输送槽掉落的弹丸、少量的砂子、铁钉飞边毛刺等通过地坑漏斗掉入下面的振动筛13，振动筛13的上层将铁钉飞边毛刺筛出，振动筛13的下层将弹丸和少量的砂子输送到斗式提升机5的底部，斗式提升机5将弹丸和砂子提升到风选+磁选丸砂分离器7，丸砂分离器7将弹丸和砂子进行分离，弹丸落入储丸斗内，由弹丸控制器8定量提供给抛丸器4使用，实现弹丸的循环利用。

[0046] 除尘系统10的除尘口安装于抛丸室外部的振动输送槽1、11的除尘密封罩2之上，

可同时对落砂和抛丸进行除尘。

[0047] 实施例2：

[0048] 如图2为本发明的单振动输送槽4台抛丸器方案，与实施例1不同的是除实施例1方案中铸件在前、后振动槽掉落时可能的翻身和少了4台抛丸器的布置，其余与实施例1完全相同。

[0049] 4台抛丸器的布置也充分考虑了铸件六个面都可以进行抛丸清理的设计。属于针对不同用户需求的简化版。

[0050] 实施例3：

[0051] 如图3为本发明的单振动输送槽8台抛丸器方案，为实施例2生产率提升的扩充版。

[0052] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述，但并非对本发明保护范围的限制，所属领域技术人员应该明白，在本发明的技术方案的基础上，本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

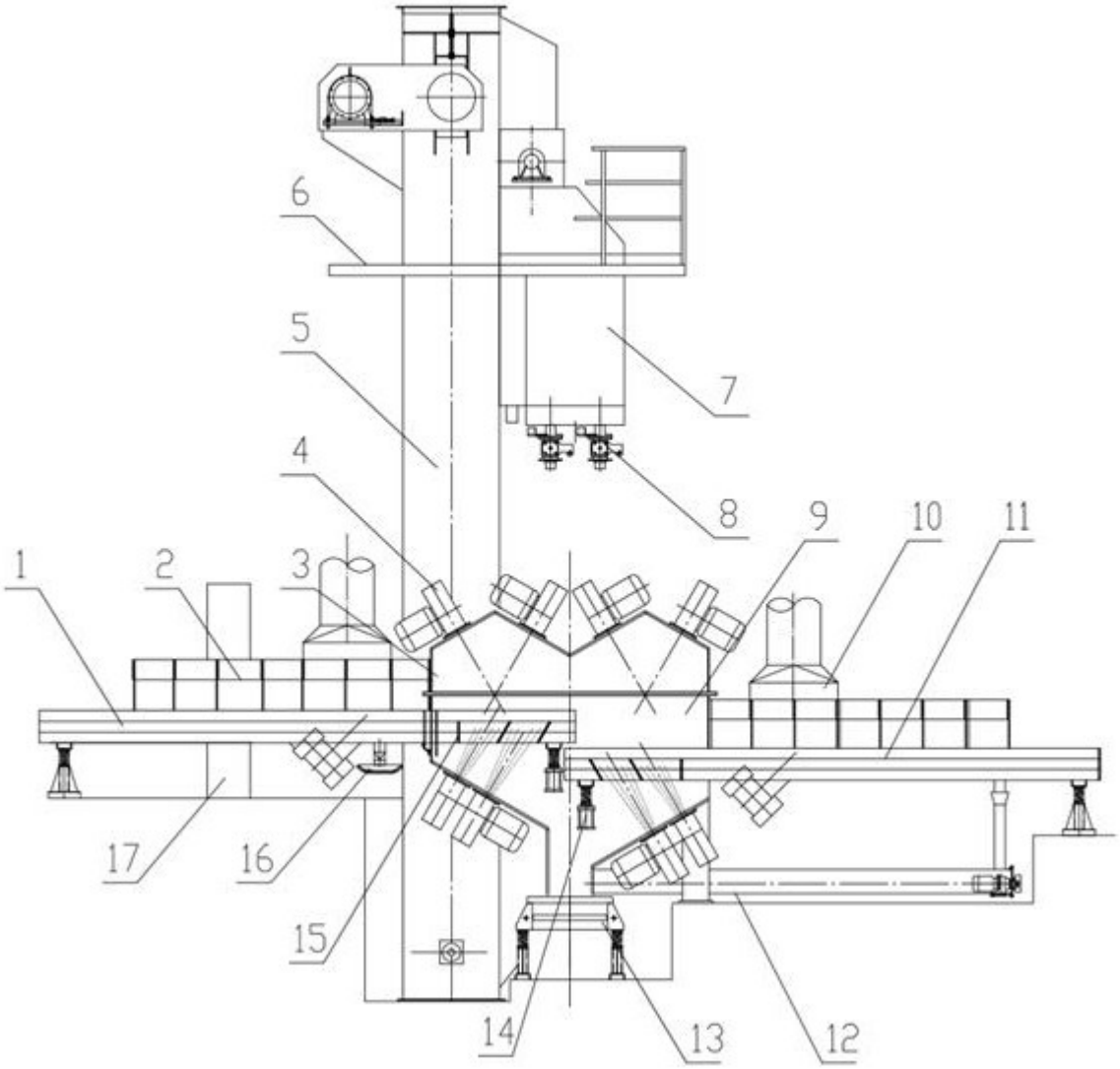


图1

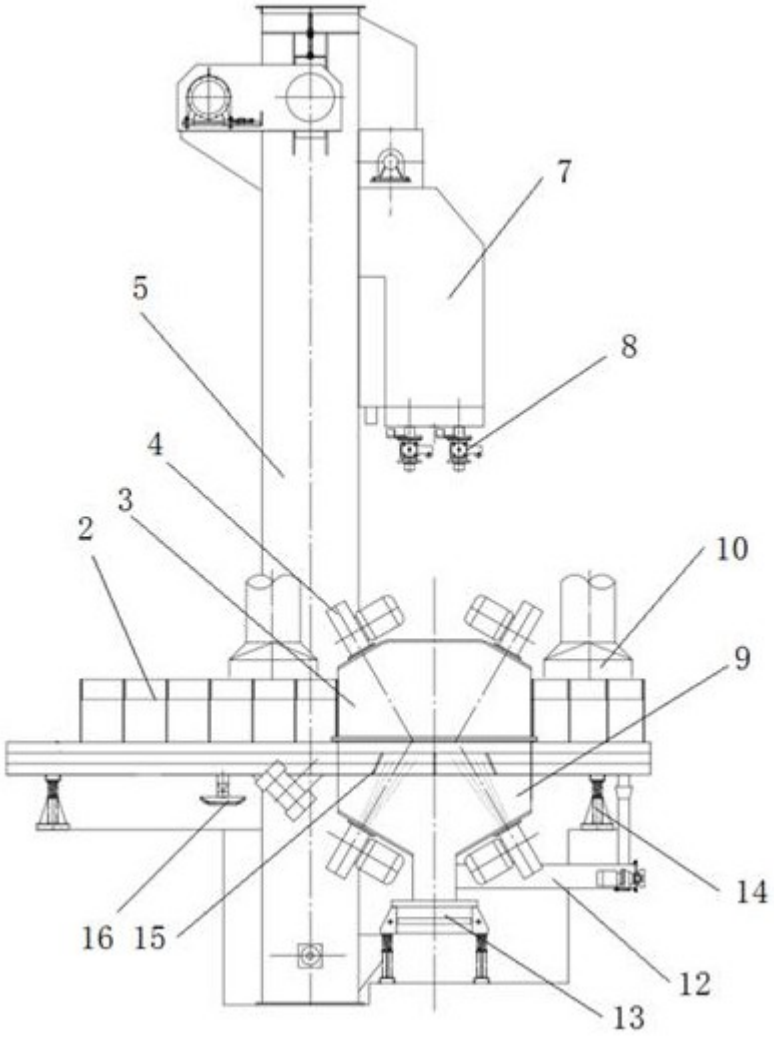


图2

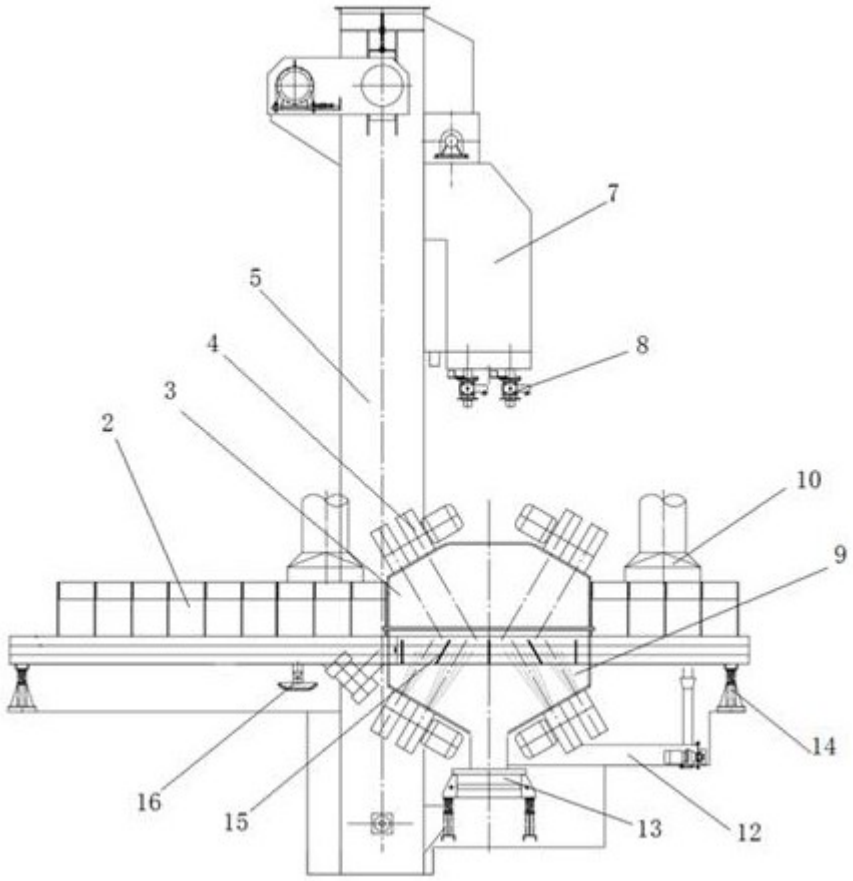


图3

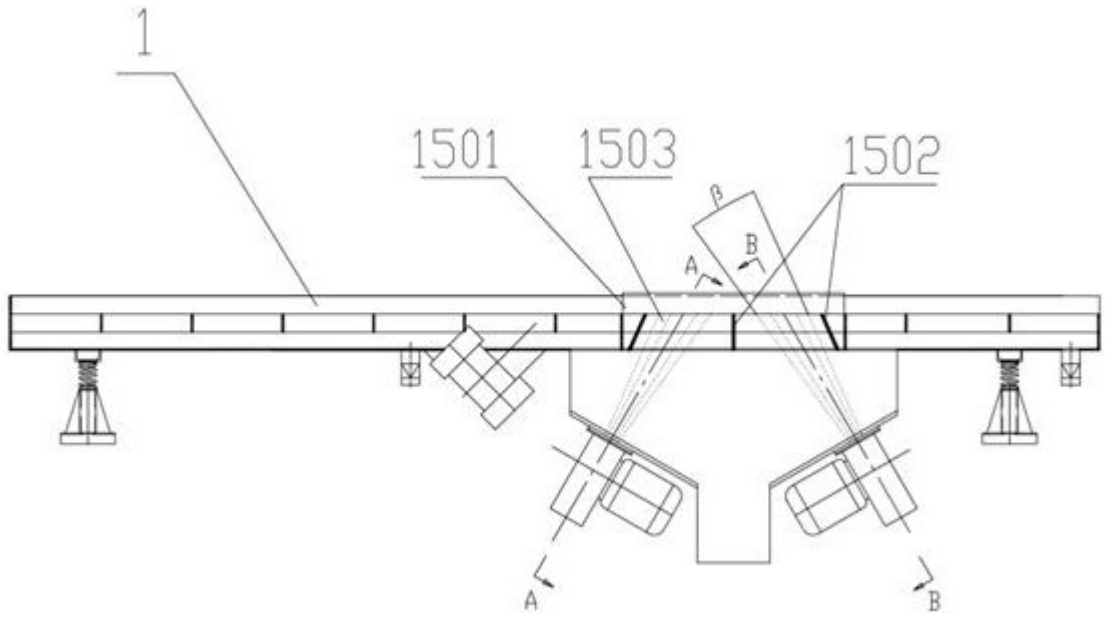


图4

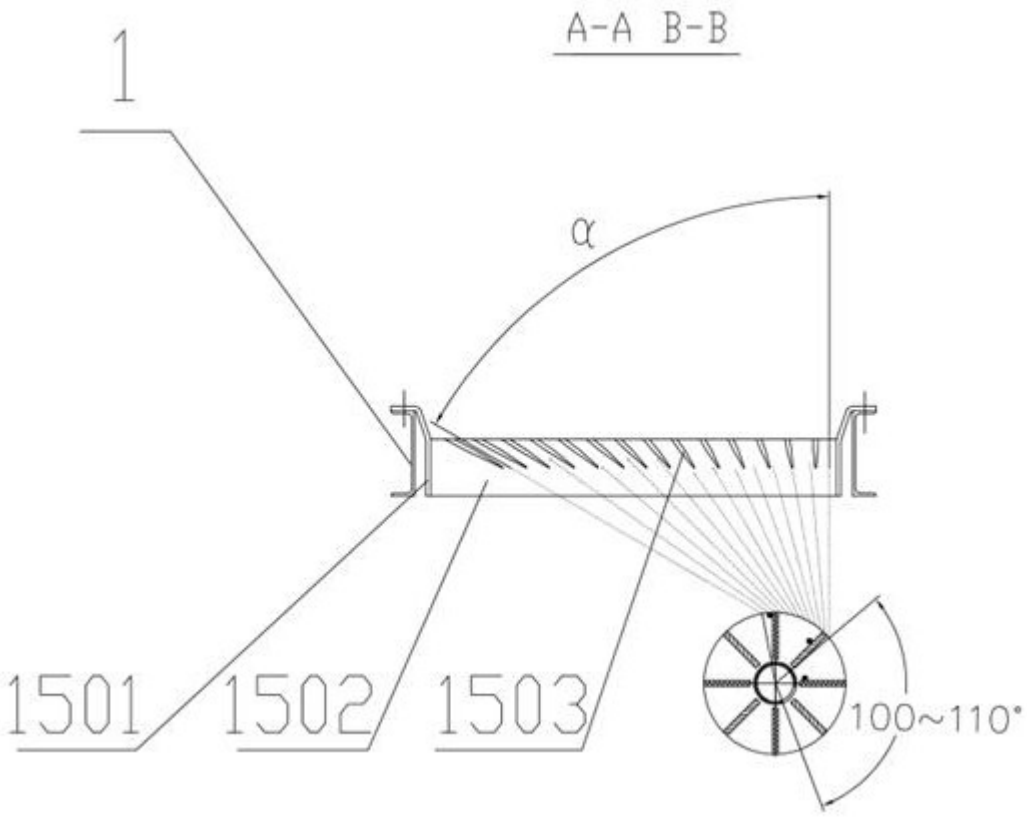


图5