



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105066718 B

(45)授权公告日 2017.04.26

(21)申请号 201510514053.X

CN 103257019 A,2013.08.21,

(22)申请日 2015.08.20

CN 203259023 U,2013.10.30,

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 204125382 U,2015.01.28,

申请公布号 CN 105066718 A

JP S5763646 A,1982.04.17,

审查员 许伟阳

(43)申请公布日 2015.11.18

(73)专利权人 宝鸡市晋旺达机械设备有限公司

地址 710000 陕西省宝鸡市陈仓区虢镇火车站东和平街

(72)发明人 关兴旺 张国庆 关珍旺 关越

(51)Int.Cl.

F27D 17/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 204902609 U,2015.12.23,

CN 202465830 U,2012.10.03,

CN 202853402 U,2013.04.03,

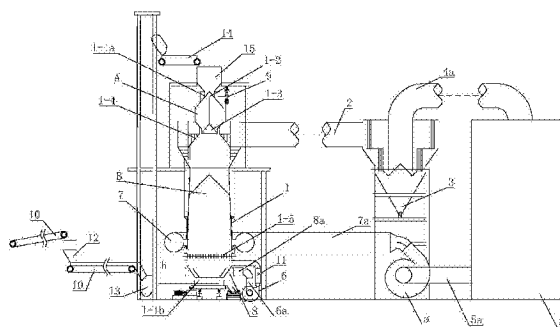
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种烧结合余热综合利用系统

(57)摘要

一种烧结合余热综合利用系统,包括冷却塔;细粉分离器;余热锅炉;引风机;设置于冷却塔中下部外围的进风围管,进风围管通过沿圆周间隔设置的进风口与冷却塔内连通,进风围管通过进风加压管与引风机相连;设置于冷却塔出料口上方的冷风负压管,冷风负压管通过冷进风管与冷却鼓风机相连,冷却鼓风机同时与位于进风围管下方的冷风加压管相连,冷风负压管和冷风加压管均与冷却塔内连通;冷却塔内部形成布料区域和位于布料区域下方的冷却区域,冷却塔顶部设置有进料口,底部设置有出料口;冷却塔内进料口的下方设置有受料密封阀;冷却塔内布料区域开口的上方设置有布料密封阀。本发明可以循环利用冷却过程中的二次热风,降低能耗,杜绝环境污染。



1. 一种烧结余热综合利用系统,其特征在于,包括:
冷却塔;
通过热风输送管与所述冷却塔连通的细粉分离器;
通过管道与所述细粉分离器连通的余热锅炉;
通过引风管道与余热锅炉相连的引风机;
设置于所述冷却塔中下部外围的进风围管,所述进风围管通过沿圆周间隔设置的进风口与冷却塔内连通,所述进风围管通过进风加压管与所述引风机相连;
设置于所述冷却塔出料口上方的冷风负压管,所述冷风负压管通过冷进风管与冷却鼓风机相连,冷却鼓风机同时与位于进风围管下方的冷风加压管相连,所述冷风负压管和冷风加压管均与所述冷却塔内连通;
所述冷却塔内部形成布料区域和位于布料区域下方的冷却区域,冷却塔顶部设置有进料口,底部设置有出料口;所述冷却塔内进料口的下方设置有可封闭进料口的受料密封阀,所述受料密封阀可在冷却塔内上下移动;所述冷却塔内布料区域开口的上方设置有可封闭布料区域开口的布料密封阀,所述布料密封阀可在冷却塔内上下移动。
2. 如权利要求1所述的烧结余热综合利用系统,其特征在于:所述受料密封阀和布料密封阀为上小下大的锥形。
3. 如权利要求1或2所述的烧结余热综合利用系统,其特征在于:所述受料密封阀和所述布料密封阀同步联动。
4. 如权利要求1所述的烧结余热综合利用系统,其特征在于:所述冷却塔顶部设置有热风出风管,所述热风出风管的进风端与气固分离器连接,出风端与热风输送管连接,所述热风出风管沿圆周均匀间隔设置。
5. 如权利要求1所述的烧结余热综合利用系统,其特征在于:所述进风围管为圆环形。
6. 如权利要求1所述的烧结余热综合利用系统,其特征在于:所述进风围管与出料口所在平面之间的距离为塔体总体高度的1/4至1/3。
7. 如权利要求1所述的烧结余热综合利用系统,其特征在于:所述冷却塔内出料口的上方设置有防悬料装置。
8. 如权利要求7所述的烧结余热综合利用系统,其特征在于:在所述进风围管的出风口处设置有风量调节阀。
9. 如权利要求1所述的烧结余热综合利用系统,其特征在于:所述冷却鼓风机的风量小于引风机的风量。
10. 设置有如权利要求1所述的烧结余热综合利用系统,其特征在于,包括:所述冷却塔顶部设置有布料均压机构,所述布料均压机构包括与冷却塔内布料区域连通的管路以及调节管路内气压的控制阀,管路一端连接冷却塔内布料区域、另一端连接外部气源。

一种烧结余热综合利用系统

技术领域

[0001] 本发明涉及冶金冷却设备,尤其涉及一种烧结设备上配套使用的余热综合利用系统。

背景技术

[0002] 烧结系统是为高炉提供优质原料的大型设备,其中,烧结成品矿的冷却又是影响烧结成本的最大瓶颈。在钢材市场疲软的情况下,节能降耗、高效环保是每一个钢厂的首要考虑。研究表明,烧结机主烟道烟气余热占烧结工序能耗的13%~23%左右,冷却机废气余热占烧结工序能耗的19%~35%,两者之和高达50%,理论二次能源的产生量为1.62GJ/吨。可见,烧结厂余热回收潜力巨大,回收的重点应为烧结废(烟)气余热和烧结矿显热回收。

[0003] 冷却是烧结生产工艺的重要步骤之一,用于冷却经烧结机焙烧并经单辊破碎机破碎的烧结矿料。目前,各大烧结厂普遍采用的烧结矿的冷却设备主要为鼓风式带式冷却机和鼓风式环式冷却机。图1为带式冷却机的结构示意图,高温烧结矿料放入台车100中,台车100在轨道101上匀速运行,同时,鼓风机将空气从冷却机下方通过风箱102向上吹入,空气从台车底板上的空洞进入台车中,对台车100内的矿料进行冷却。台车沿轨道运行,完成烧结矿的冷却后,在卸料区将冷却后的矿料卸下,完成冷却。图2为环式冷却机的结构示意图,环冷机的整体结构为圆环形,台车100在环冷机上的环形轨道上匀速运行,台车在环冷机上绕行一周,完成烧结矿的冷却后,在环冷机的卸料区将冷却后的矿料卸下。

[0004] 现有技术中不管是带式冷却还是环式冷却,由于采用的都是鼓风冷却,因此,由鼓风机送入的空氣的利用效率直接影响冷却机的冷却效率,为了保证冷空气的使用效率,要求台车底部与风箱之间的空隙得到有效密封,防止空气从两者间的空隙漏出,但是现有的冷却机台车底部和风箱之间的空隙的密封效果难以保证,存在着漏风率高、风量配比大、电耗高的问题;另一方面,如果要达到好的冷却效果,台车的运行距离要足够长,如果台车运行距离过短,矿料可能无法完全冷却,因此带式或环式冷却机的占地面积通常较大,不仅制造成本高,维护费用也大。而且现有的冷却机由于漏风率高,在余热回收过程中导致余热温度低,热效率低,产生的电能少,发电成本加大。甚至有些企业将冷却机的冷却低温区废风直接外排,不仅导致工作环境差,还会造成污染环境的恶果。

[0005] 为了克服现有环式或带式冷却机存在的缺陷,市场上出现了立式冷却设备。如申请号为201310419503.8、发明名称为一种立式冷却窑的中国发明专利申请公开了一种立式冷却窑,其采用的进风方式为中心给风和边缘给风相结合的方式向窑体内送风,该方式由于进风要通过风道及风帽,所以风阻大,且风量大小无法调节,就会形成离进风口近的风道风量大,而离进风口远的风道风量小,最终影响烧结矿的热量置换;同样的,出风口在立式窑的上方单面、单出风口,也形成了局部出风量大,局部出风量小,导致不同位置冷却效果存在差异。同时,风道和风帽的制作及维护成本高,运行费用高,维护工作量大,窑龄短,不利于烧结机的稳定运行。

[0006] 专利号为200910187381.8、发明名称为烧结过程余热资源的竖罐式回收装置与利

用方式的中国发明专利也公开了一种竖式冷却罐体,其也采用中心进风的方式,通过风道和风帽进风,同样存在风阻大且风量大小无法调节,出风口局部出风量不同,冷却效果不一致的问题。而且由于进风口风道无风量调节装置,进风量无法调节,风道出风口单面出风,容易形成风流的短路,造成局部冷却效果差。且风道处由于物料的堆积,容易产生测压,把风道压坏,影响生产。制造成本大,维护困难,炉龄短。

[0007] 申请号为201410280340.4、发明名称为用于烧结余热发电系统的立式螺旋叉流冷却换热装置及其方法的中国发明专利申请公开了一种立式冷却换热装置,其设计有预存段和冷却段,且通过螺旋通道利用物料的自重,在螺旋面上、下滑到出料口,在下滑过程中,由于烧结物料的摩擦阻力大,容易引起螺旋滑道的损坏,及物料的堵塞,一旦发生此类情况,将会引起系统瘫痪;进出风口也是在该装置的单面,且风量无法调节,在物料充填量不足的情况下,容易形成局部风流的短路,直接进入回风口,所以造成风机电流增大,电耗增大,冷却效果的降低。中心进风管边缘出风口数量多,形成出风总管的薄弱环节,出风口容易进小物料,且加大了物料对管径的冲击损坏。制作成本大,维护费用高,不利于长期作业。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供一种烧结余热综合利用系统,可以循环利用冷却过程中的二次热风,提高热能的再利用率,降低能耗,杜绝环境污染。

[0009] 为了实现上述目的,本发明采取如下的技术解决方案:

[0010] 烧结余热综合利用系统,包括:冷却塔;通过热风输送管与所述冷却塔连通的细粉分离器;通过管道与所述细粉分离器连通的余热锅炉;通过引风管道与余热锅炉相连的引风机;设置于所述冷却塔中下部外围的进风围管,所述进风围管通过沿圆周间隔设置的进风口与冷却塔内连通,所述进风围管通过进风加压管与所述引风机相连;设置于所述冷却塔出料口上方的冷风负压管,所述冷风负压管通过冷进风管与冷却鼓风机相连,冷却鼓风机同时与位于进风围管下方的冷风加压管相连,所述冷风负压管和冷风加压管均与所述冷却塔内连通;所述冷却塔内部形成布料区域和位于布料区域下方的冷却区域,冷却塔顶部设置有进料口,底部设置有出料口;所述冷却塔内进料口的下方设置有可封闭进料口的受料密封阀,所述受料密封阀可在冷却塔内上下移动;所述冷却塔内布料区域开口的上方设置有可封闭布料区域开口的布料密封阀,所述布料密封阀可在冷却塔内上下移动。

[0011] 本发明更具体的技术方案为:所述受料密封阀和布料密封阀为上小下大的锥形。

[0012] 本发明更具体的技术方案为:所述受料密封阀和所述布料密封阀同步联动。

[0013] 本发明更具体的技术方案为:所述冷却塔顶部设置有热风出风管,所述热风出风管的进风端与气固分离器连接,出风端与热风输送管连接,所述热风出风管沿圆周均匀间隔设置。

[0014] 本发明更具体的技术方案为:所述进风围管为圆环形。

[0015] 本发明更具体的技术方案为:所述进风围管与出料口所在平面之间的距离为塔体总体高度的 $1/4$ 至 $1/3$ 。

[0016] 本发明更具体的技术方案为:所述冷却塔内出料口的上方设置有防悬料装置。

[0017] 本发明更具体的技术方案为:在所述进风围管的出风口处设置有风量调节阀。

[0018] 本发明更具体的技术方案为:所述冷却鼓风机的风量小于引风机的风量。

[0019] 本发明更具体的技术方案为：所述冷却塔顶部设置有布料均压机构，所述布料均压机构包括与冷却塔内布料区域连通的管路以及调节管路内气压的控制阀，管路一端连接冷却塔内布料区域、另一端连接外部缓冲料仓。

[0020] 由上述技术方案可知，本发明的冷却塔采用上进料，下出料的塔式结构，塔内形成密闭系统，密封性好，无外漏风进入，使冷却风量在最小化供风的情况下，高热值最大化，有利于余热发电的最大效益；冷却塔外围设置向塔内送入低温风的进风围管和在出料口附近的冷风负压管，矿料在塔内下落过程中先后与低温风及冷风进行热交换，冷却效果好，而且出风口在塔体的顶部，可以双向甚至多向出风，实现余热均匀回收，有利于对烧结余热的充分利用；本发明烧结冷却塔全系统采用负压冷却，无污染物排放，有利于环保。

附图说明

[0021] 图1为现有技术的带式冷却机的结构示意图。

[0022] 图2为现有技术的环式冷却机的结构示意图。

[0023] 图3为本发明实施例的结构示意图。

[0024] 图4为本发明进风围管的剖视图。

[0025] 图5为冷却塔顶部热风出风管的位置示意图。

[0026] 以下结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细地说明。

具体实施方式

[0027] 如图3、图4及图5所示，本实施例的烧结余热综合利用系统包括冷却塔1、热风输送管2、细粉分离器3、余热锅炉4、引风机5、冷却鼓风机6、进风围管7以及冷风负压管8。其中，热风输送管2连接冷却塔1和细粉分离器3，细粉分离器3和余热锅炉4之间通过管道4a相连，引风机5通过引风管道5a与余热锅炉4，并通过进风加压管7a和进风围管7相连，冷却鼓风机6通过冷进风管6a与冷风负压管8相连，冷却鼓风机6同时与位于进风围管7下方的冷风加压管11相连，冷风加压管11与冷却塔1内连通。本发明的细粉分离器和余热锅炉采用市场上销售的专用设备。

[0028] 冷却塔1内部形成空腔，进料口1-1a位于冷却塔1的顶端，出料口1-1b位于冷却塔1的底部。冷却塔内腔的上部为布料区域A，布料区域A下方为冷却区域B。在冷却塔进料口的下方设置有用以封闭进料口1-1a的受料密封阀1-2，受料密封阀1-2可在冷却塔内上下移动，受料密封阀1-2上下移动时可以改变进料口1-1a的打开程度，从而调节进料量及进料的速度。在受料密封阀1-2下方设置有布料密封阀1-3，布料密封阀1-3位于布料区域的出口，布料密封阀1-3上下移动时，可打开或关闭布料区域的出口。本实施例的受料密封阀和布料密封阀均为上小下大的锥形。优选的，受料密封阀和布料密封阀采用同步联动的方式，当将烧结料要送入冷却塔的布料区域时，受料密封阀1-2下移，进料口打开，此时布料密封阀1-3也同步下移，将布料区域的出口关闭，矿料进入布料区域内；进料完毕后，受料密封阀1-2上移至顶部将进料口1-1a关闭，布料密封阀1-3也上移，将布料区域的出口打开，矿料从布料区域落入冷却区域。本实施例采用同步双密封阀的结构，相互密封，可以实现更好的密封效果。

[0029] 在冷却塔1顶部的周壁上设置有热风出风管1-4，热风出风管1-4的进风端与气固

分离器连接,出风端与热风输送管2连接,气体在进入热风输送管前先进行气固分离,避免矿料微粒随气体进入后续设备中,造成设备磨损,而减少使用寿命。热风出风管1-4沿圆周均匀间隔设置,本实施例中设置了2根热风出风管。在冷却塔内出料口1-1b的上方设置有防悬料装置1-5,防悬料装置为市场销售产品,可为气动式或液压式扇形结构,安装于冷却塔内,用于在塔体内部松动烧结料,防止烧结料堆积而导致冷却效果受到影响。

[0030] 进风围管7为封闭环形,特别的,可为圆环形,进风围管7设置于冷却塔1的外围,进风围管7通过沿圆周间隔设置的多个进风口7a与冷却塔内连通,从而向冷却塔内送入低温热风。进风围管7设置于冷却塔1的中下部,其与出料口所在平面之间的距离h可为冷却塔总体高度的1/4至1/3。从余热锅炉4出来的低温热风在引风机5的作用下送入进风围管7中。

[0031] 在冷却塔1出料口附近设置冷风负压管8,冷却鼓风机6通过冷风负压管抽风,在出料口附近形成负压,然后将抽出的风通过冷风加压管11送入冷却塔中,本发明的冷风负压管和冷风加压管也可以采用与进风围管一样的环形结构。特别的,冷却鼓风机6的风量要小于引风机5的风量,即冷风量小于热风量,使冷却塔内部形成一个负压系统。优选的,在冷风负压管外管壁上可设置环绕外管壁的水冷器8a。

[0032] 作为本发明的一个优选实施例,在冷却塔1顶部可以设置布料均压机构9,布料均压机构9包括与冷却塔内布料区域连通的管路以及调节管路内气压的控制阀,管路一端连接冷却塔内布料区域、另一端连接作为气源的外部缓冲料仓。由于冷却塔内为负压环境,通过设置布料均压机构,可以调节布料区域内的压力均衡,保证布料时密封阀顺利开启及关闭。

[0033] 下面对本发明系统的工作过程做进一步说明:

[0034] 随着装载着矿料的台车沿着轨道运行完成烧结过程后,台车在卸料区将矿料卸下,单辊破碎机将矿料破碎,经过链带输送机10及送入预处理烧结料斗12内,预处理烧结料斗12内的矿料继续通过链带输送机10送入上料车13内,上料车13沿竖直的轨道上行到顶部后,将矿料倒入位于冷却塔上方的输送机14内,矿料通输送机14运送位于进料口上方受料斗15内,此时,受料密封阀1-2向下移动从而打开进料口1-1a,矿料经过进料口1-1a进入冷却塔内的布料区域。当矿料从布料区域进入冷却区域并继续下落时,进风围管7向冷却塔内输送的低温热风会与矿料进行热量交换,从而矿料在下降过程中温度下降,低温热风在上升过程中经热交换温度上升。矿料落到冷却塔底部后,再次与经冷风加压管11送入冷却塔内的冷风进行热量交换,进一步的冷却降温,冷风负压管抽风的同时还可以起到抑制出料口扬尘的作用,最后,冷却的矿料从出料口1-1b排出。和矿料热交换后的中温热风向上部移动,从冷却塔顶部的热风出风管排出冷却塔外,并经由热风输送管2进入细粉分离器3中,经过细粉分离器3分离除尘后,中温热风进入余热锅炉4,利用中温热风的热量进行余热发电,在余热锅炉4中进行热量交换后的中温热风又变成低温热风,在引风机5的作用下通过余热加压管进入进风围管7,重复循环利用。

[0035] 本发明将进风围管7设置位于塔体的中下部,一方面可以保证矿料有足够的下降冷却的距离,以此保证比较好的冷却效果,另一方面如果进风围管7设置位置过低,如位于塔体的底部,从热风出风管排出的热风的温度过低,达不到余热发电的要求,则热效率低,产生的电能少,发电成本加大。

[0036] 更进一步的,在进风围管的出风口处可设置风量调节阀,可以调整进风量的大小,

保证了系统进风量的稳定,均匀,提高冷却效果。

[0037] 本发明的烧结冷却塔与过去的平面带式、环式冷却系统相比,具有占地面积小、生产集中、漏风率低的优点;而且系统配风量少,余热利用率高,塔内全负压运行,无环境污染;运行成本及设备维修率低,高效节能、综合利用率高。

[0038] 本发明与现有技术相比,具有以下特点:

[0039] 1、冷却塔由上进料、下出料,塔体全密封;进料后,进料口可封闭,堵住了进料口的漏风;出料口可优选设置渐开线出料机,堵住了出料口的漏风,降低漏风率,从而减少能耗;

[0040] 2、采用内循环的负压冷却系统,同时有冷风外补给系统,提高冷却效果的同时,保证热风的再循环,提高冷却系统热置换风温的最大化,可使余热风温温度保持在450℃以上,同时原料在下行的过程中,与冷却风充分交换,保证冷却效果同时提高系统的热置换率,余热发电量提高30%以上,达到增长节约,降耗节支;

[0041] 3、采用防悬料装置,可以保证系统下料均匀可靠,同时又缓解成品料的堆积挤压而造成的破损;

[0042] 4、采用气固分离器技术,减少固体物料对管道的磨损;

[0043] 5、采用细粉分离系统,可以减少粉尘对余热锅炉及引风机的损坏;

[0044] 6、采用引、鼓风共用技术,提高热风的再利用,实现利用率的最大化。

[0045] 当然,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制,尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解,依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换,而未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换,其均应涵盖在本发明的权利要求范围之内。

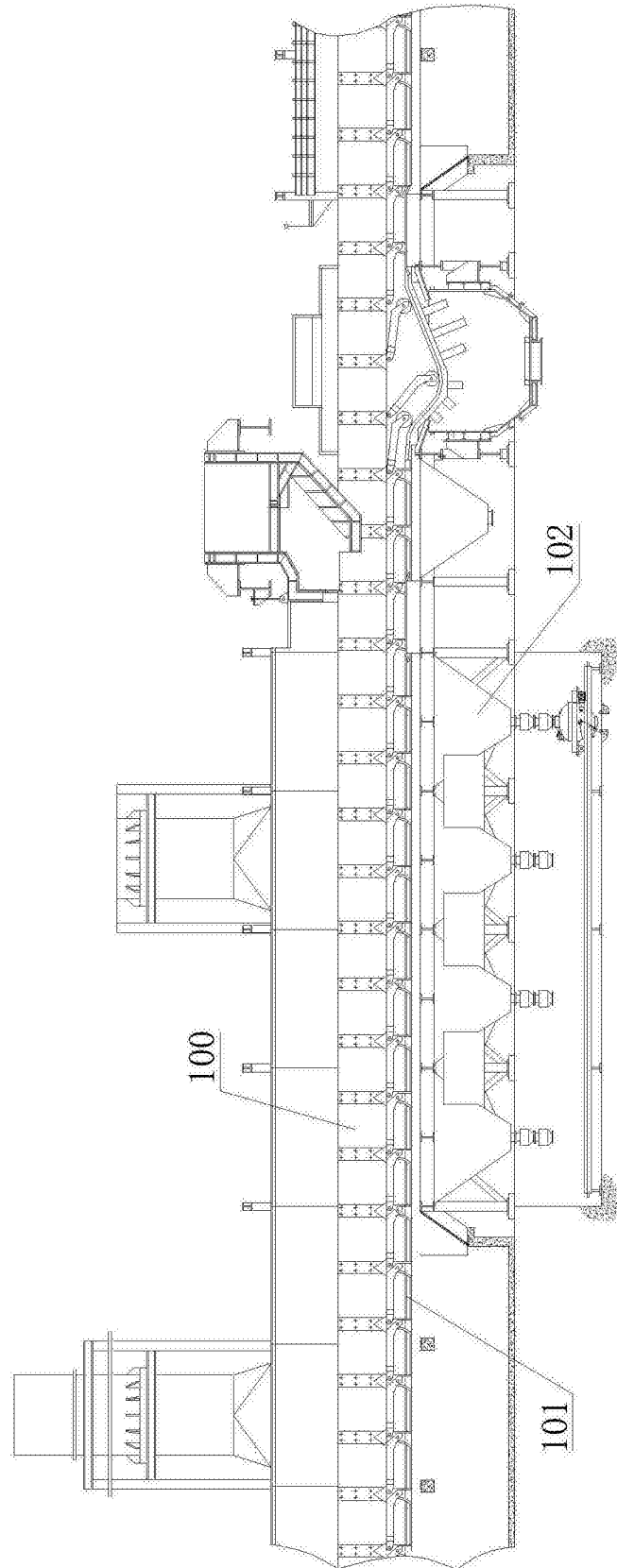


图1

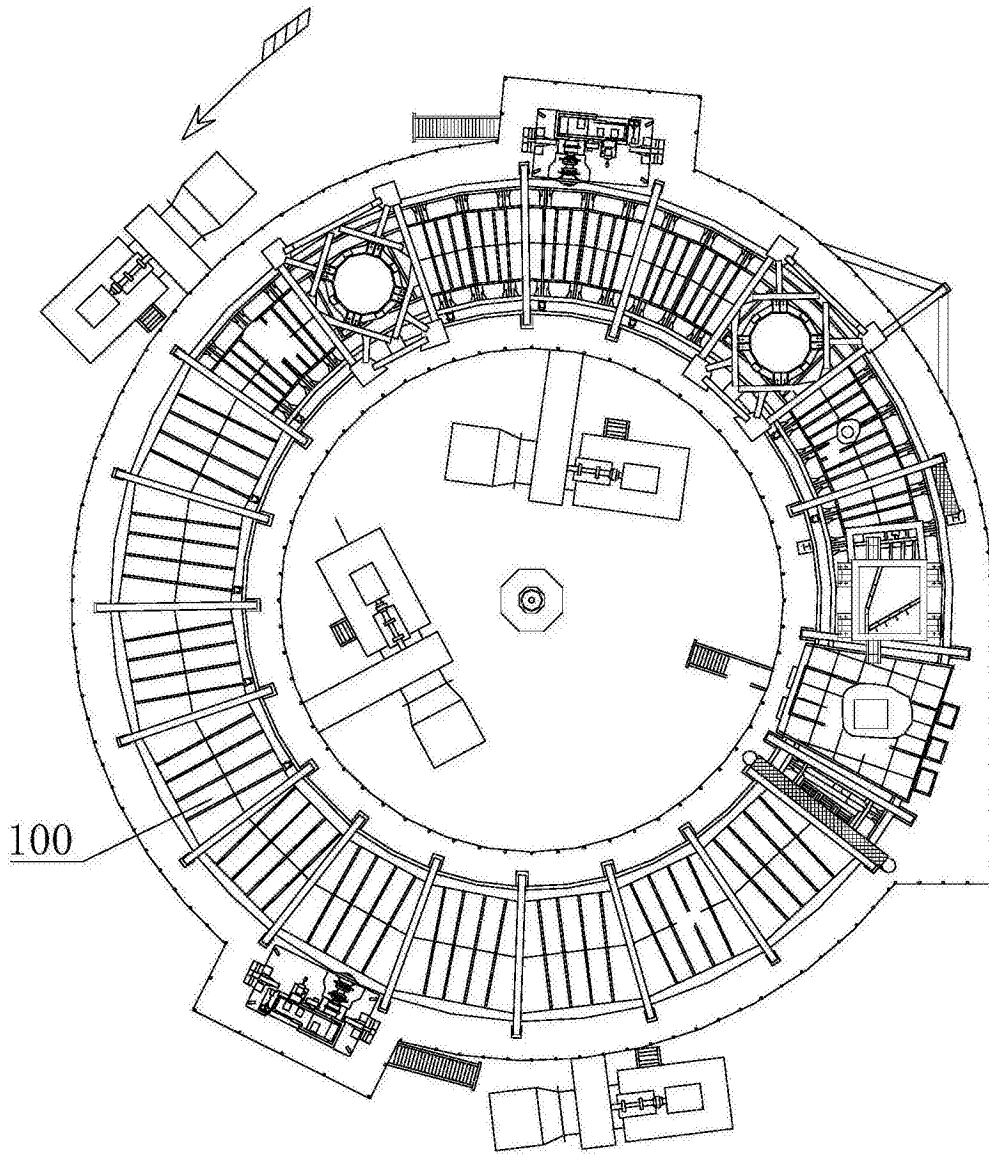


图2

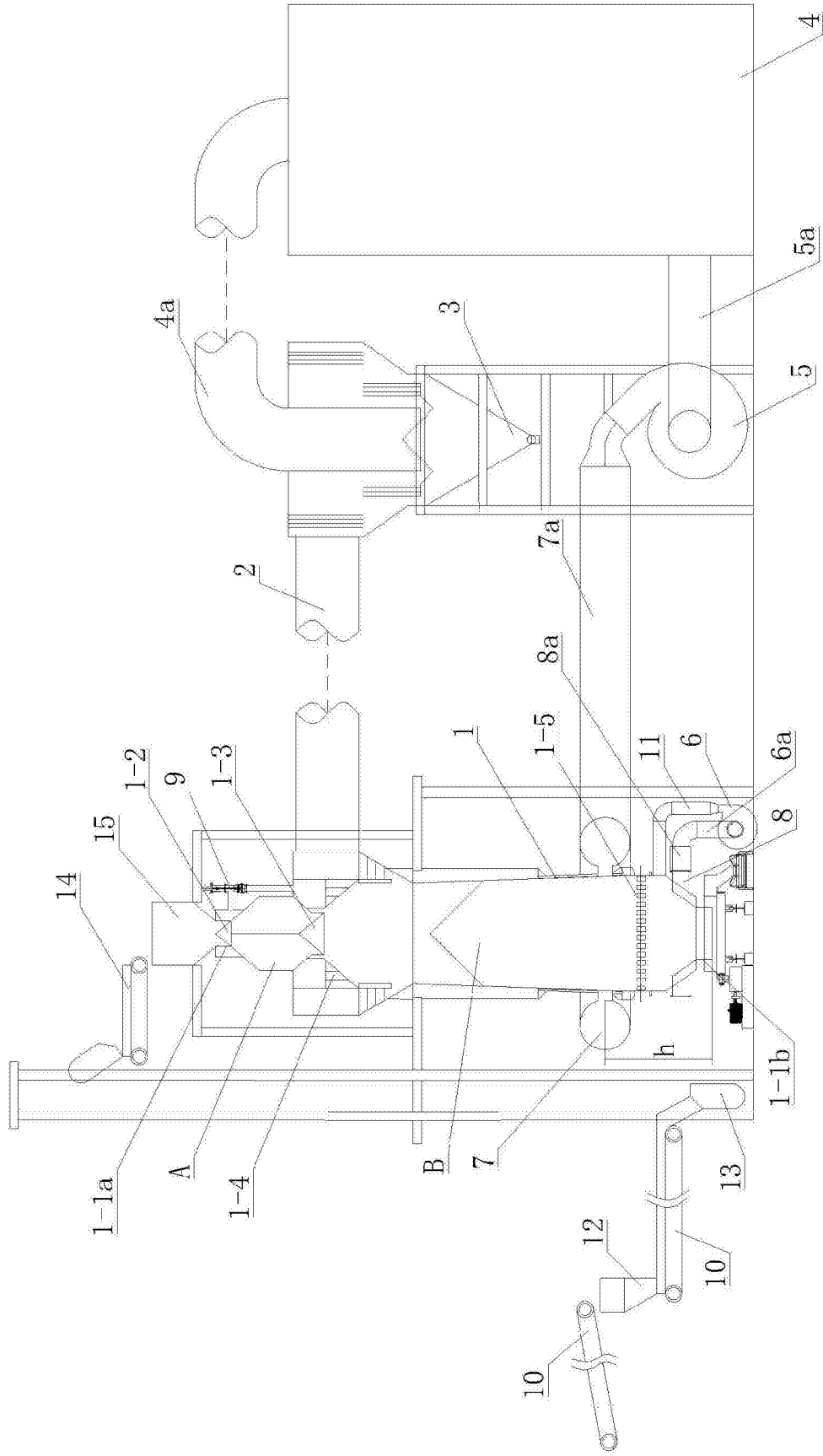


图3

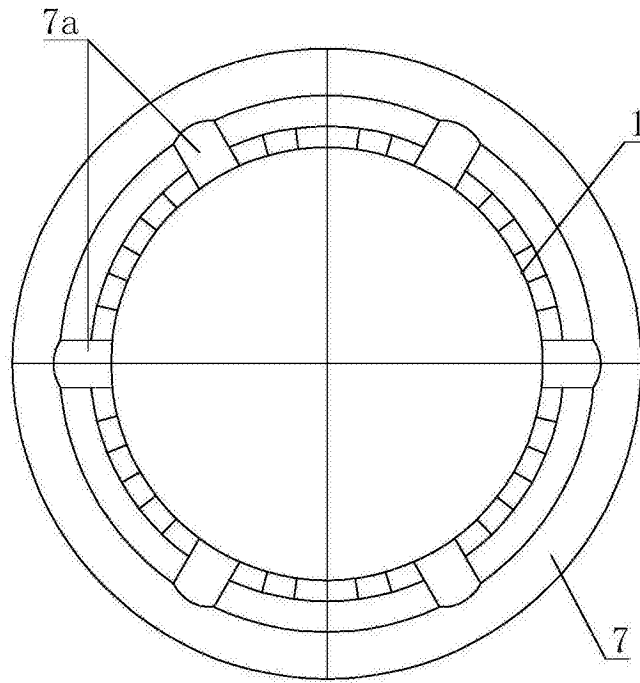


图4

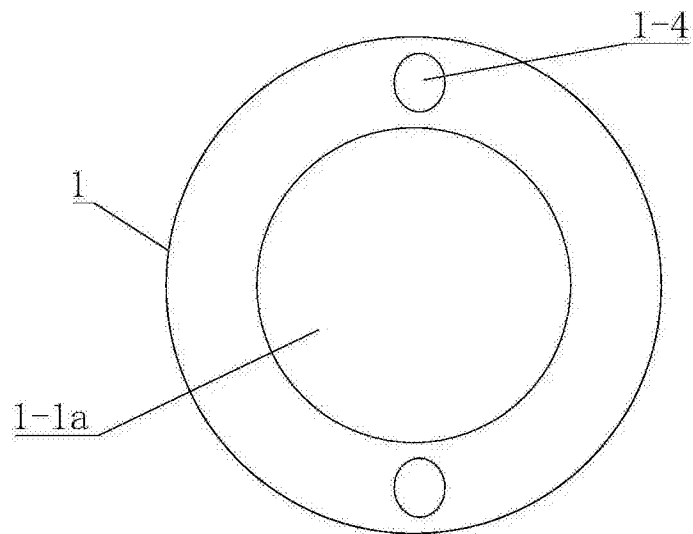


图5