



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104180634 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 10

(21) 申请号 201310190484. 6

(22) 申请日 2013. 05. 21

(73) 专利权人 中冶长天国际工程有限责任公司
地址 410007 湖南省长沙市劳动中路1号

(72) 发明人 周浩宇 何国强 陈乙元 贺新华

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 王朋飞

CN 101135536 A, 2008. 03. 05,

CN 201364005 Y, 2009. 12. 16,

CN 202692637 U, 2013. 01. 23,

CN 102927798 A, 2013. 02. 13,

GB 281169 A, 1927. 12. 01,

审查员 汪洋

(51) Int. Cl.

F26B 17/32(2006. 01)

F26B 21/04(2006. 01)

F26B 21/12(2006. 01)

F26B 25/04(2006. 01)

F26B 3/06(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1429770 A, 2003. 07. 16,

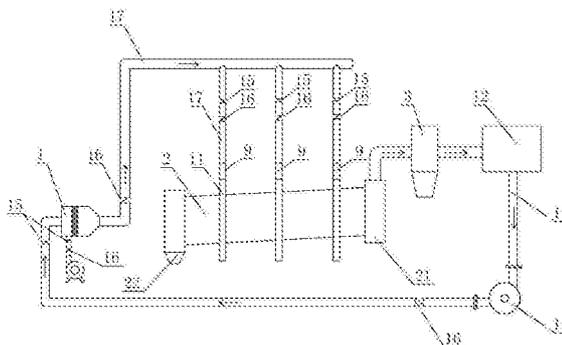
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种回转窑干燥机精矿干燥系统及其精矿干燥方法

(57) 摘要

本发明提供了一种回转窑干燥机精矿干燥系统及其精矿干燥方法,所述系统包括热风炉、回转窑干燥机,所述回转窑干燥机包括窑壳、窑头箱和窑尾箱,所述系统还包括扬料板、高温烟气循环回路,所述扬料板均匀固定在窑壳上,与热风炉连接;所述高温烟气循环回路包括一次旋风除尘器、水分吸收器、回热风管路、循环风机,所述一次旋风除尘器一端与窑尾箱相连,另一端与水分吸收器相连;所述循环风机一端与水分吸收器相连,另一端与热风炉相连,所述高温烟气循环回路各设备之间通过回热风管路相连。本发明所述回转窑干燥机精矿干燥系统可有效延长扬料板的使用寿命,强化扬料板的扬料效果,在提高作业率的同时还可降低能耗值。



1. 一种回转窑干燥机精矿干燥系统,所述系统包括热风炉、回转窑干燥机,所述回转窑干燥机包括窑壳、窑头箱和窑尾箱,其特征在于,所述系统还包括扬料板 and 高温烟气循环回路,所述扬料板均匀固定在所述窑壳上,窑壳与热风炉连接;所述高温烟气循环回路包括一次旋风除尘器、水分吸收器、回热风管路、循环风机,所述一次旋风除尘器一端与窑尾箱相连,另一端与水分吸收器相连;所述循环风机一端与水分吸收器相连,另一端与热风炉相连,所述高温烟气循环回路中各设备之间通过回热风管路相连;

所述扬料板为高压风垫式扬料板,所述高压风垫式扬料板沿回转窑干燥机周向均匀固定在窑壳上,窑壳内壁上浇注干燥窑耐火内衬,所述高压风垫式扬料板为空心结构,由扬料板钢壳和设置在扬料板内部的中空风腔室组成,所述中空风腔室紧邻扬料板钢壳内表面,所述扬料板钢壳上设有喷风孔,所述喷风孔排布在耐火内衬掩埋高度以上。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,进入热风炉的新风风量与循环风风量的比例为3:1。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述回转窑干燥机精矿干燥系统还包括窑壁供风系统,所述高压风垫式扬料板通过窑壁供风系统与热风炉连接,所述窑壁供风系统包括供风管路、连接管、环形进风总管和进风支管,所述连接管一端通过供风管路与热风炉相连,另一端与环形进风总管相连,所述进风支管沿窑周向方向以窑中心为圆心环形均布,所述进风支管的一端与环形进风总管相连,另一端插入窑内,与对应位置的高压风垫式扬料板相连。

4. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于,所述窑壁供风系统在沿回转窑干燥机轴向方向为头部窑壁供风系统、中部窑壁供风系统或尾部窑壁供风系统。

5. 根据权利要求3所述的系统,其特征在于,所述回转窑干燥机精矿干燥系统还包括流量检测及控制装置,在供风管路上设有流量控制阀和流量检测装置。

6. 一种基于权利要求1-5任一项所述回转窑干燥机精矿干燥系统的精矿干燥方法,其特征在于,所述方法为:在热风炉内产生的热风沿供风管路进入窑壁供风系统,再调节控制供风管路上设有的流量控制阀和流量检测装置,热风首先进入连接管,然后进入环形进风总管,接着进入进风支管和高压风垫式扬料板的内部中空风腔室,最后从布置在扬料板钢壳上的喷风孔喷入窑内,热风从窑尾箱处离开回转窑干燥机,再沿着回热风管路分别经过一次旋风除尘器、水分吸收器与循环风机,最终回到热风炉内,完成一次风流循环过程;同时回转窑干燥机内料流走向为从窑尾箱进入回转窑干燥机,在窑内与风流逆向接触,最终从窑头箱排出。

一种回转窑干燥机精矿干燥系统及其精矿干燥方法

技术领域

[0001] 本发明涉及回转窑结构技术领域,特别涉及一种回转窑干燥机精矿干燥系统及其精矿干燥方法。

背景技术

[0002] 氧化球团是粉矿造块的重要方法之一。先将精矿粉在干燥窑里予以干燥,然后辊磨至合适力度后,在造球机里加入适量的水分和粘结剂制成粘度均匀、具有足够强度的生球。生球经预热后在氧化气氛中焙烧,使生球结团并发生化学反应从而制成球团矿,现有球团工艺流程图如图1所示。氧化球团工艺特别适宜于处理精矿细粉。产出的球团矿具有较好的冷态强度、还原性和粒度。在钢铁工业中球团矿是重要的高炉炉料,可与烧结矿一起搭配构成较好的炉料结构,在各大钢铁企业广泛使用。

[0003] 在生产氧化球团矿时,第一步就是将精矿粉进行干燥,这一步的效果好坏会影响到后面几步工艺流程特别是辊磨与造球的效果。过多的水分会导致精矿粉粘附在辊磨机上造成卡料,且会影响造出生球内部的水分含量,严重时会导致无法成球或是造出的生球强度过低,在进入链篦机前提前碎裂,给整条生产线的产量与作业率带来负面影响。目前市面上的精矿干燥机按其结构可分为带式干燥机、盘式干燥机与筒式干燥机,其中旋转滚筒式(回转窑)干燥机(也称为干燥窑)因其处理量大、物料适应性强、操作费用低与环境污染轻的优点,被大家广泛采用,本专利亦针对此类结构干燥机进行阐述。

[0004] 现有技术中,回转窑干燥系统的工艺配置图如图2所示。所述系统由热风炉1、回转窑干燥机2(含窑头箱22、窑尾箱21)、一次旋风除尘器3、二次电除尘器4和烟囱5组成。在生产时,精矿粉由窑尾箱21进入回转窑干燥机2内,与热风逆向运动,最终由窑头箱22排出。热风炉1产生的热风由窑头箱22进入回转窑干燥机2内,与料流逆向运动,由窑尾箱21进入一次旋风除尘器3,在这里将风流里从回转窑干燥机2内携带出的大颗粒粉尘重力沉降后,进入二次电除尘器4,再将小颗粒粉尘吸附后,最终由烟囱5排入大气。

[0005] 现有技术中,回转窑干燥机的周向剖视图如图3所示,图3的A-A剖视图如图4所示。在沿回转窑干燥机周向上扬料板8(扬料板8单体结构为7字架形,)被一圈均匀焊接在干燥窑窑壳7上,干燥窑窑壳7内表面浇注有干燥窑耐火内衬6,湿物料经由窑尾箱21从回转窑干燥机2一端投入后,在窑内均布的扬料板8翻动下,物料在回转窑干燥机2内被均匀分布与打散,并与并流(逆流)的热空气充分接触,从而被加热干燥,物料在带有倾斜角度(约3度)的抄板和热气流的作用下,可调控地运动至回转窑干燥机2另一段并经由窑头箱22排出。通过调控回转窑干燥机2的转动速度来加快(减慢)物料在窑内的前进速度,从而调控物料与热风接触的时间长短。

[0006] 现有的精矿回转窑干燥机在干燥过程中,存在以下三项缺陷:

[0007] 1、扬料板使用效果差:在干燥过程中,精矿从回转窑干燥机窑尾处进入,在窑内被扬料板打散扬起,同时与热风逆向接触,最后从窑头处排出。由于被干燥的精矿粒度很小且湿度很大,在干燥过程中极易粘附在扬料板上,倘若长期没有得到清理就会形成结瘤,不但

会增加整台窑的工作负荷,而且会导致精矿打散的效果不佳,进而导致干燥不彻底,换热效率低。

[0008] 2、扬料板使用寿命短:干燥窑内的扬料板因其工作环境极其恶劣(高温多尘),故经常出现磨损、断裂与破碎的情况,且每块扬料板的寿命周期不一样,一个干燥窑内数十块扬料板,倘若因为更换扬料板而频繁停机从而给降低整条生产线的作业率,显然是不能接受的。

[0009] 3、能耗偏高:现有的精矿干燥窑普遍存在能耗偏高的问题,经分析后发现导致此问题的原因有两个:一是由于扬料板上易结瘤,从而导致扬料效果差,精矿与热风接触不够充分,接触的比表面积不大,大部分热风并没有起到干燥精矿的作用而是直接排出了窑尾,进而降低了换热效率提高了能耗值;二是排出回转窑干燥机的热风没有采取手段将其回收利用,而是直接排空,造成了极大的能源浪费。

[0010] 4、造成环境污染:现有的精矿干燥系统将除尘后的热风通过烟囱直接排出大气,其风流中含有未燃尽的CO、NO与C等有害成分,对环境有污染。

[0011] 因此,研发一种干燥效果好、能耗值较低、使整条生产线节能降耗的回转窑干燥机精矿干燥系统,具有重要意义。

发明内容

[0012] (一)要解决的技术问题

[0013] 为解决上述问题,本发明的目的是提供一种节能高效型回转窑干燥机精矿干燥系统及其精矿干燥方法。

[0014] (二)技术方案

[0015] 本发明的目的是提供一种回转窑干燥机精矿干燥系统,所述系统包括热风炉、回转窑干燥机,所述回转窑干燥机包括窑壳、窑头箱和窑尾箱,所述系统还包括扬料板 and 高温烟气循环回路,所述扬料板均匀固定在所述窑壳上,与热风炉连接;所述高温烟气循环回路包括一次旋风除尘器、水分吸收器、回热风管路、循环风机,所述一次旋风除尘器一端与窑尾箱相连,另一端与水分吸收器相连;所述循环风机一端与水分吸收器相连,另一端与热风炉相连,所述高温烟气循环回路中各设备之间通过回热风管路相连。

[0016] 现有技术在实际工况中,从回转窑干燥机窑头进入的热风在窑内与物料换热后,排出窑尾的风温仍有200-300℃,而这部分热风并未加以回收利用,而是除尘后直接排入了大气。本发明的回转窑干燥机精矿干燥系统较现有技术而言,取消了现有技术传统系统中的二次电除尘器与排气烟囱,增设了水分吸收器、回热风管路和循环风机,使得高温烟气不再外排,而是经过除尘除湿后回到热风炉内与风机所供新风一起作为助燃气体继续循环利用。

[0017] 本发明的回转窑干燥机精矿干燥系统取消了烟囱与二次电除尘器,因为本发明将原外排烟气循环利用,故不需要烟囱。而循环风最终到达的热风炉对风流中小颗粒粉尘含量并没有太大讲究,故可取消二次电除尘器。此外,将单次循环中被烟气带走的精矿细粉与煤粉运至下次循环中予以利用,达到了节能的效果。

[0018] 经过风流平衡与热平衡计算可得,当进入热风炉的新风风量:循环风风量=3:1时(以120万吨/年氧化球团线为例,热风炉出口总风量为12000m³,则进入热风炉的新风为

9000m³,循环风为3000m³)。系统总能耗值最低,效果最佳。

[0019] 优选地,所述扬料板为高压风垫式扬料板,所述高压风垫式扬料板沿回转窑干燥机(也称为干燥窑)周向均匀固定在干燥窑窑壳上,干燥窑窑壳内壁上浇注干燥窑耐火内衬,所述高压风垫式扬料板为空心结构,由扬料板钢壳和设置在扬料板内部的中空风腔室组成,所述中空风腔室紧邻扬料板钢壳内表面,所述扬料板钢壳上设有喷风孔,所述喷风孔排布在耐火内衬掩埋高度以上。

[0020] 从干燥窑周向方向看,所述耐火内衬掩埋高度为扬料板掩埋在耐火内衬里的最高端。扬料板是焊接在干燥窑窑壳内表面上的,同时耐火内衬(由耐火材料现场浇注施工)也是砌筑于窑壳内表面上,这样不可避免地就会掩埋掉扬料板在干燥窑周向长度上的一部分,而露出耐火内衬的扬料板部分才是真正应用于生产的部分。故本发明中所述喷风孔必须排布在耐火内衬掩埋高度以上才能保证其正常工作。

[0021] 优选地,在扬料板主视方向上,最低一排喷风孔的圆心高度高于耐火内衬掩埋高度20mm以上。如能在不影响生产的前提下,最低一排喷风孔圆心高度应愈高愈好。

[0022] 优选地,本发明的回转窑干燥机精矿干燥系统还包括窑壁供风系统,所述高压风垫式扬料板通过窑壁供风系统与热风炉连接,所述窑壁供风系统包括供风管路、连接管、环形进风总管和进风支管,所述连接管一端通过供风管路与热风炉相连,另一端与环形进风总管相连,所述进风支管沿窑周向方向以窑中心为圆心环形均布,所述进风支管的一端与环形进风总管相连,另一端插入窑内,与对应位置的高压风垫式扬料板相连。

[0023] 其中,在沿回转窑干燥机周向上所述高压风垫式扬料板被一圈均匀焊接在干燥窑窑壳上,干燥窑窑壳内表面浇注有干燥窑耐火内衬,所述高压风垫式扬料板与对应位置的进风支管相连。

[0024] 其中,所述连接管一端通过法兰与供风管路相连,再通过供风管路与热风炉相连,另一端与环形进风总管相连。

[0025] 其中,所述进风支管的分布角度与数量根据窑内扬料板分布情况而定。

[0026] 根据在回转窑干燥机上所处位置的不同,所述窑壁供风系统在沿回转窑干燥机轴向方向可分为头部窑壁供风系统、中部窑壁供风系统与尾部窑壁供风系统三个部分。当精矿刚从窑尾进入窑内时,其湿度最大,最易在扬料板上结瘤,故该部分供给的风量应最大,中部风量其次,头部风量最小,具体风量比例可根据现场实际情况进行调节。

[0027] 其中,从热风炉出来的热风沿供风管路进入窑壁供风系统。进风支管内的高温高压风(热风)从高压风垫式扬料板的内部中空风腔室进入,并由布置在扬料板钢壳上的喷风孔喷入窑内,在扬料板外表面形成一层风垫,起到保护扬料板与强化物料打散效果的作用,改变了现有技术中热风由窑头进风的方式。

[0028] 如未特别说明,本发明的回转窑干燥机精矿干燥系统的各结构的连接均通过供风管路连接,在供风管路上设多处放散点,以保证供风管路内的风流平衡。

[0029] 进一步优选地,本发明的回转窑干燥机精矿干燥系统还包括流量检测及控制装置,在供风管路上设有流量控制阀和流量检测装置,在系统运行时可根据检测到的实时流量调节控制阀开度,从而保证各处风流值分配合理。

[0030] 在回转窑干燥机(也称为干燥窑)及扬料板的施工过程中,干燥窑窑壳在安装高压风垫式扬料板的相应位置必须开孔,以将进风支管与扬料板的中空风腔室连通起来,使得

热风能顺利进入扬料板内部。同时,须使用捣打料现场支模法施工干燥窑耐火内衬,从某一处开始施工,施工完一段后,转动一定角度继续施工下一段耐火内衬,依次重复,直至完成整圈耐火内衬的施工,以保护扬料板的喷风孔不进入耐材粉料。

[0031] 本发明还提供了一种基于所述回转窑干燥机精矿干燥系统的精矿干燥方法。

[0032] 使用本发明的回转窑干燥机精矿干燥系统进行生产时,在热风炉内产生的热风沿供风管路进入窑壁供风系统,在供风管路上设有流量控制阀和流量检测装置,根据检测到的实时流量调节控制阀开度,保证各处风流值分配合理。热风首先进入连接管,然后进入环形进风总管,接着进入进风支管和高压风垫式扬料板内部的中空风腔室,最后从布置在扬料板钢壳上的喷风孔喷入窑内。受循环风机的负压影响,窑内的热风将从窑尾箱处离开回转窑干燥机,随后沿着回热风管路分别经过一次旋风除尘器、水分吸收器与循环风机,最终回到热风炉内,完成一次风流循环过程。同时回转窑干燥机内料流走向为从窑尾箱进入回转窑干燥机,在窑内与风流逆向接触,最终从窑头箱排出。

[0033] (三)有益效果

[0034] 本发明的回转窑干燥机精矿干燥系统具有如下优点:

[0035] (1)本发明回转窑干燥机精矿干燥系统的高压风垫式扬料板使用效果好:由于扬料板上密布了喷出高压风的喷风孔,故即使精矿粉在干燥过程中粘附在扬料板上,也能因其被高压风吹落从而第一时间得到清除,消除了其因为长期没有得到清理形成结瘤的隐患,进而保证了扬料板打散精矿的效果,使得干燥彻底,换热效率高。

[0036] (2)本发明回转窑干燥机精矿干燥系统的高压风垫式扬料板使用寿命长:由于喷风孔喷出的高压风在扬料板表面形成一层风垫,故有效保护了扬料板,减少了其在实际生产时因直接与精矿粉接触而出现的磨损、断裂与破碎的情况,从而极大延长了扬料板的使用寿命,进而提高了整个干燥窑系统的作业率。

[0037] (3)可降低能耗值:本发明的回转窑干燥机精矿干燥系统将排出回转窑干燥机的热风在除尘除湿后重新将其循环至热风炉内加以回收利用,相比较现有技术的直接排空,节省了能源,降低了能耗值。以120万吨/年的氧化球团生产线为例,每小时排出干燥窑外的热风量为12000m³,按照风温200℃算,则每小时外排风的热焓值为816000千卡(未包含烟气中未燃尽的CO、C等物质所含化学热),按照利用效率70%计算,则新方案每小时可为系统节省约571200千卡的能量,折合烟煤约85公斤。

[0038] (4)可减少环境污染:现有技术将除尘后的热风通过烟囱直接排出大气,其风流中含有未燃尽的CO、NO与C等有害成分,对环境有污染。相较之下本发明将风流循环利用,避免了外排气体对环境的污染,有效保护了大气环境。

[0039] (5)使用本发明所述回转窑干燥机精矿干燥系统,可有效延长扬料板的使用寿命,强化扬料板的扬料效果,在提高作业率的同时还可降低能耗值。与现有干燥系统相比,更加节能、经济、可靠与环保,可以预见其在未来市场有巨大发展潜力。

附图说明

[0040] 图1为现有球团工艺流程图;

[0041] 图2为现有技术回转窑干燥系统的工艺配置图;

[0042] 图3为现有技术回转窑干燥机的周向剖视图;

- [0043] 图4为图3的A-A剖视图；
- [0044] 图5为本发明实施例的回转窑干燥机精矿干燥系统的工艺配置图；
- [0045] 图6为本发明实施例中回转窑干燥机的主视图；
- [0046] 图7为图6的B向视图；
- [0047] 图8为图6的C-C剖视图；
- [0048] 图9为图8的D处放大图；
- [0049] 图10为本发明实施例中耐火内衬掩埋高度示意图；
- [0050] 图11为未施工耐火内衬的回转窑干燥机的周向剖视图；
- [0051] 图12为施工完第一段耐火内衬的回转窑干燥机的周向剖视图；
- [0052] 图13为施工完第二段耐火内衬的回转窑干燥机的周向剖视图；
- [0053] 图中：1为热风炉；2为回转窑干燥机；21为窑尾箱；22为窑头箱；3为一次旋风除尘器；4为二次电除尘器；5为烟囱；6为干燥窑耐火内衬；7为干燥窑窑壳；8为扬料板；81为扬料板钢壳；82为中空风腔室；83为喷风孔；9为连接管；10为进风支管；11为环形进风总管；12为水分吸收器；13为回热风管路；14为循环风机；15为流量检测装置；16为流量控制阀；17为供风管路；18为耐火内衬掩埋高度；61为第一段耐火内衬；62为第二段耐火内衬。

具体实施方式

[0054] 下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

[0055] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0056] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0057] 此外，在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”、“多根”、“多组”的含义是两个或两个以上。

[0058] 如图5-8所示，本实施例的回转窑干燥机精矿干燥系统包括热风炉1、回转窑干燥机2，所述回转窑干燥机2包括窑壳7、窑头箱22和窑尾箱21，所述系统还包括高压风垫式扬料板8和高温烟气循环回路，所述高压风垫式扬料板8均匀固定在所述窑壳7上，与热风炉1连接；所述高温烟气循环回路包括一次旋风除尘器3、水分吸收器12、回热风管路13、循环风机14，所述一次旋风除尘器3一端与窑尾箱21相连，另一端与水分吸收器12相连；所述循环风机14一端与水分吸收器12相连，另一端与热风炉1相连，所述高温烟气循环回路中各设备之间通过回热风管路13相连。

[0059] 现有技术在实际工况中,从回转窑干燥机窑头进入的热风在窑内与物料换热后,排出窑尾的风温仍有200℃,而这部分热风并未加以回收利用,而是除尘后直接排入了大气。本实施例的回转窑干燥机精矿干燥系统较现有技术而言,取消了现有技术传统系统中的二次电除尘器与排气烟囱,增设了水分吸收器12、回热风管路13与循环风机14,使得高温烟气不再外排,而是经过除尘除湿后回到热风炉1内与风机所供新风一起作为助燃气体继续循环利用。

[0060] 本实施例的回转窑干燥机精矿干燥系统取消了烟囱与二次电除尘器,因为本发明实施例将原外排烟气循环利用,故不需要烟囱。而循环风最终到达的热风炉对风流中小颗粒粉尘含量并没有太大讲究,故可取消二次电除尘器。此外,将单次循环中被烟气带走的精矿细粉与煤粉运至下次循环中予以利用,达到了节能的效果。

[0061] 经过风流平衡与热平衡计算可得,当进入热风炉的新风量:循环风量=3:1时(以120万吨/年氧化球团线为例,热风炉出口总风量为12000m³,则进入热风炉的新风为9000m³,循环风为3000m³)。系统总能耗值最低,效果最佳。

[0062] 如图8-9所示,所述高压风垫式扬料板8沿回转窑干燥机周向均匀固定在干燥窑窑壳7上,干燥窑窑壳7内壁上浇注干燥窑耐火内衬6,所述高压风垫式扬料板8为空心结构,由扬料板钢壳81和设置在扬料板8内部的中空风腔室82组成,所述中空风腔室82紧邻扬料板钢壳81内表面,所述扬料板钢壳81上设有喷风孔83,所述喷风孔83排布在耐火内衬掩埋高度18以上。

[0063] 如图10所示,从干燥窑周向方向看,所述耐火内衬掩埋高度18为扬料板8掩埋在耐火内衬6里的最高端。扬料板8是焊接在干燥窑窑壳7内表面上的,同时耐火内衬6(由耐火材料现场浇注施工)也是砌筑于窑壳7内表面上,这样不可避免地就会掩埋掉扬料板8在干燥窑周向长度上的一部分,而露出耐火内衬6的扬料板8部分才是真正应用于生产的部分。故本发明中所述喷风孔83必须排布在耐火内衬掩埋高度18以上才能保证其正常工作。

[0064] 优选地,在扬料板8主视方向上,最低一排喷风孔83的圆心高度比耐火内衬掩埋高度18高出20mm以上。如能在不影响生产的前提下,最低一排喷风孔83圆心高度应愈高愈好。

[0065] 如图5-8所示,本发明实施例的回转窑干燥机精矿干燥系统还包括窑壁供风系统,所述高压风垫式扬料板8通过窑壁供风系统与热风炉1连接,所述窑壁供风系统包括供风管路17、供风管9、环形进风总管11和进风支管10,所述连接管9一端通过供风管路17与热风炉1相连,另一端与环形进风总管11相连,所述进风支管10沿窑周向方向以窑中心为圆心环形均布,所述进风支管10的一端与环形进风总管11相连,另一端插入窑内,与对应位置的高压风垫式扬料板8相连。

[0066] 其中,在沿回转窑干燥机2周向上所述高压风垫式扬料板8被一圈均匀焊接在干燥窑窑壳7上,干燥窑窑壳7内表面浇注有干燥窑耐火内衬6,所述高压风垫式扬料板8与对应位置的进风支管10相连。

[0067] 其中,所述连接管9一端通过法兰与供风管路17相连,再通过供风管路17与热风炉1相连,另一端与环形进风总管11相连。

[0068] 其中,所述进风支管10的分布角度与数量根据窑内扬料板8分布情况而定。

[0069] 根据在回转窑干燥机上所处位置的不同,所述窑壁供风系统在沿回转窑干燥机轴向方向可分为头部窑壁供风系统、中部窑壁供风系统与尾部窑壁供风系统三个部分。当精

矿刚从窑尾进入窑内时,其湿度最大,最易在扬料板上结瘤,故该部分供给的风量应最大,中部风量其次,头部风量最小,具体风量比例可根据现场实际情况进行调节。

[0070] 其中,如图5-9所示,从热风炉出来的热风沿供风管路17进入窑壁供风系统。进风支管10内的高温高压风(热风)从高压风垫式扬料板8的中空风腔室进入,并由布置在扬料板钢壳81上的喷风孔83处喷入窑内,在扬料板8外表面形成一层风垫,起到保护扬料板8与强化物料打散效果的作用,改变了现有技术中热风由窑头进风的方式。

[0071] 如未特别说明,本发明实施例的回转窑干燥机精矿干燥系统的各结构的连接均通过供风管路17连接,在供风管路17上设多处放散点,以保证供风管路17内的风流平衡。

[0072] 进一步优选地,如图5所示,本发明实施例的回转窑干燥机精矿干燥系统还包括流量检测及控制装置,在供风管路17上设有流量控制阀16和流量检测装置15,在系统运行时可根据检测到的实时流量调节控制阀开度,从而保证各处风流值分配合理。

[0073] 在回转窑干燥机2(也称为干燥窑)及高压风垫式扬料板8的施工过程中,干燥窑窑壳7在安装扬料板8的相应位置必须开孔,以将进风支管10与扬料板8的中空风腔室82连通起来,使得热风能顺利进入扬料板8内部。

[0074] 如图11-13所示,箭头表示转动方向,须使用捣打料现场支模法施工干燥窑耐火内衬6,从某一处开始施工,施工完第一段耐火内衬61后,转动一定角度继续施工第二段耐火内衬62,依次重复,直至完成整圈耐火内衬6的施工,以保护扬料板8的喷风孔83不进入耐材粉料。

[0075] 使用本发明实施例的回转窑干燥机精矿干燥系统进行生产时,在热风炉1内产生的热风沿供风管路17进入窑壁供风系统,在供风管路17上设有流量控制阀16和流量检测装置15,根据检测到的实时流量调节控制阀开度,保证各处风流值分配合理。热风首先进入连接管9,然后进入环形进风总管11,接着进入进风支管10和扬料板8内部的中空风腔室82,最后从布置在扬料板钢壳81上的喷风孔83喷入窑内。受循环风机14的负压影响,窑内的热风将从窑尾箱21处离开回转窑干燥机2,随后沿着回热风管路13分别经过一次旋风除尘器3、水分吸收器12与循环风机14,最终回到热风炉1内,完成一次风流循环过程。同时回转窑干燥机2内料流走向为从窑尾箱21进入回转窑干燥机2,在窑内与风流逆向接触,最终从窑头箱22排出。

[0076] 使用本发明所述回转窑干燥机精矿干燥系统,可有效延长扬料板的使用寿命,强化扬料板的扬料效果,在提高作业率的同时还可降低能耗值。与现有干燥系统相比,更加节能、经济、可靠与环保,可以预见其在未来市场有巨大发展潜力。

[0077] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和替换,这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

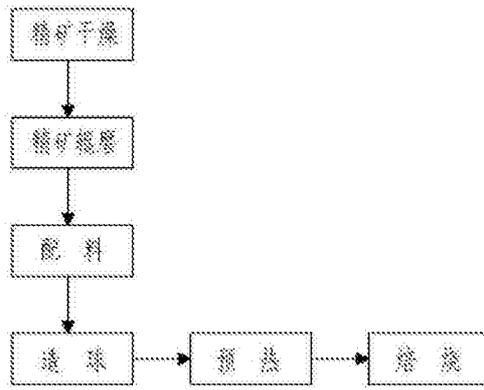


图1

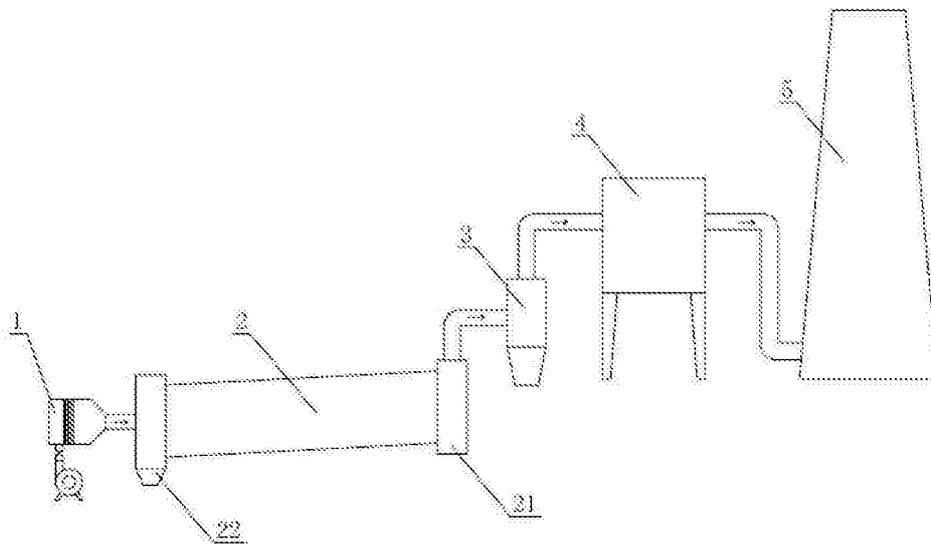


图2

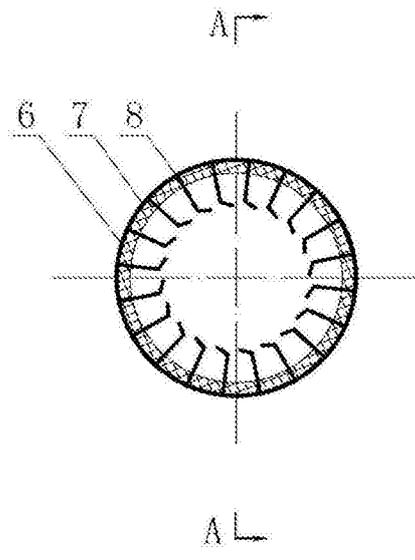


图3

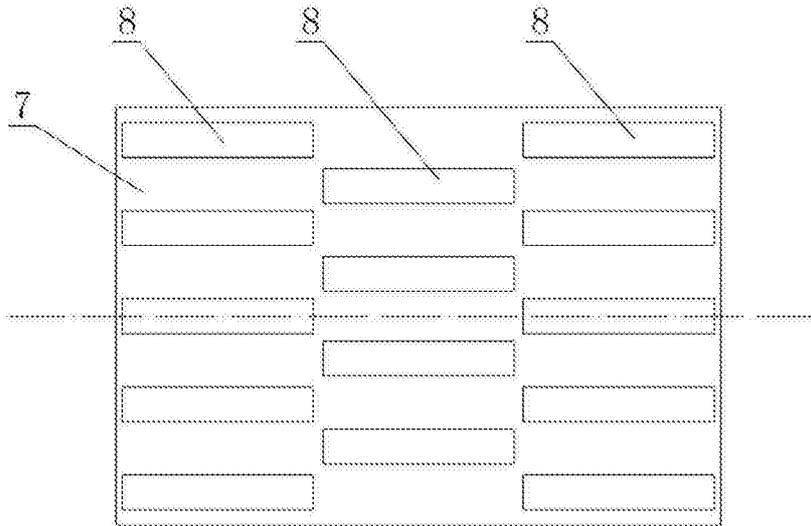


图4

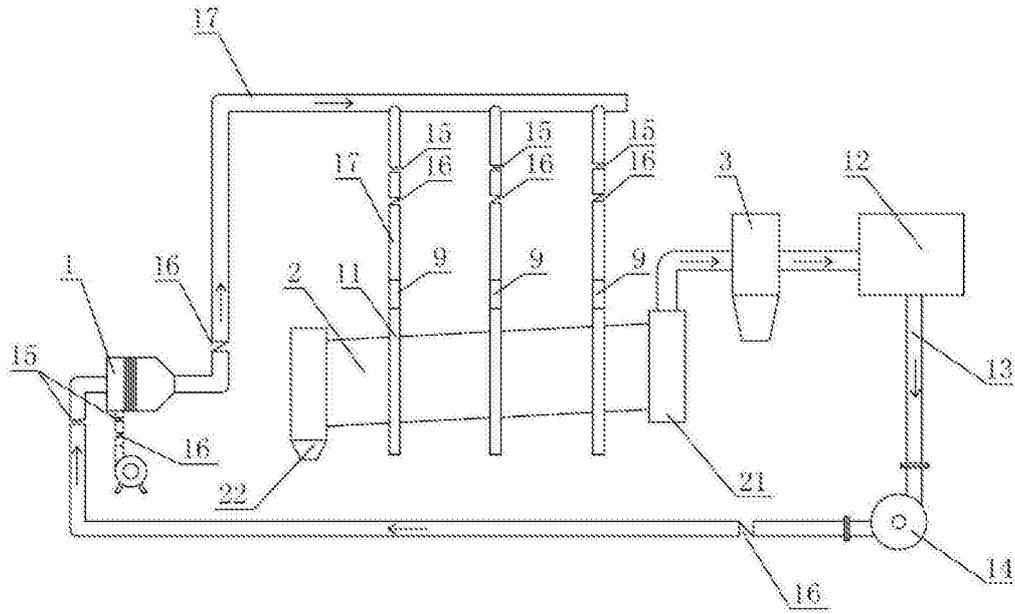


图5

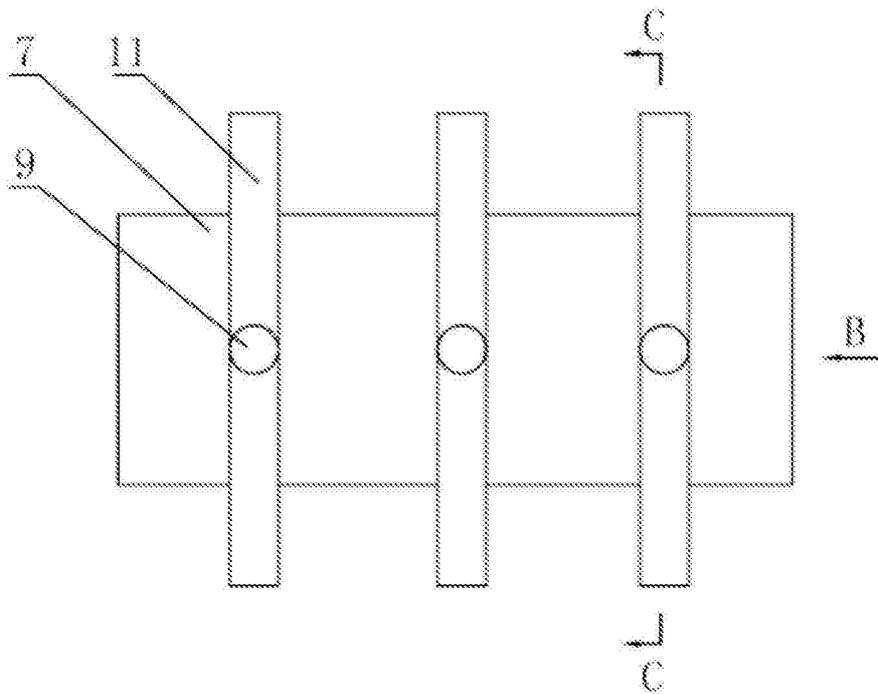


图6

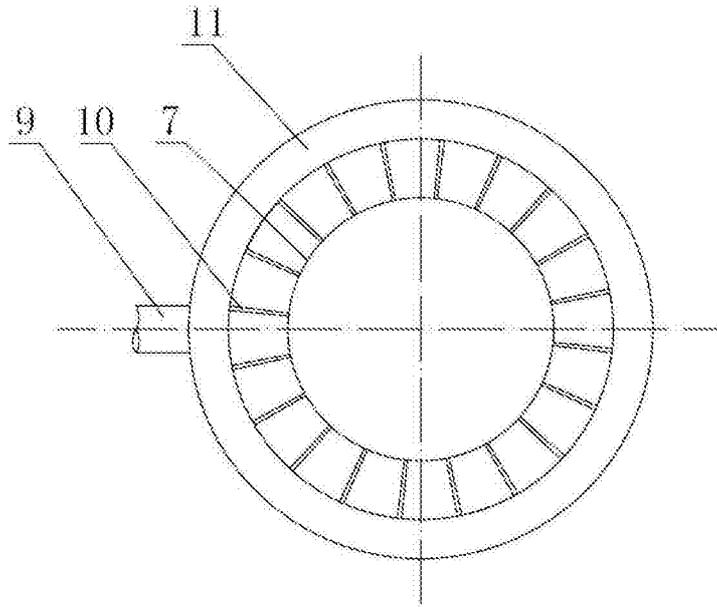


图7

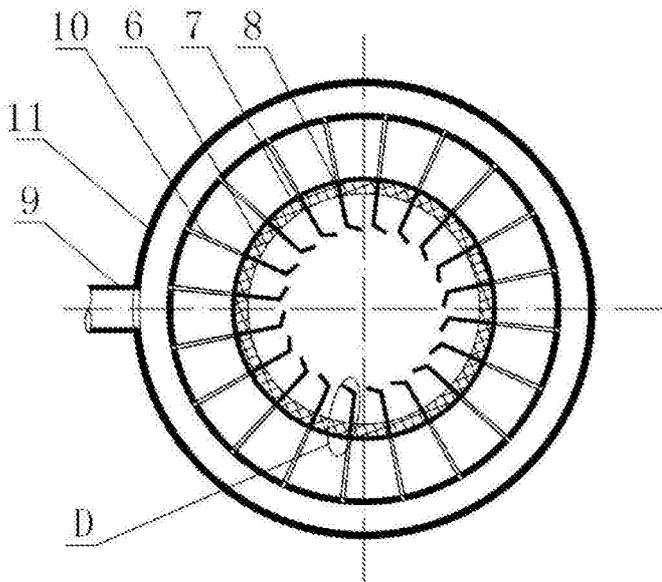


图8

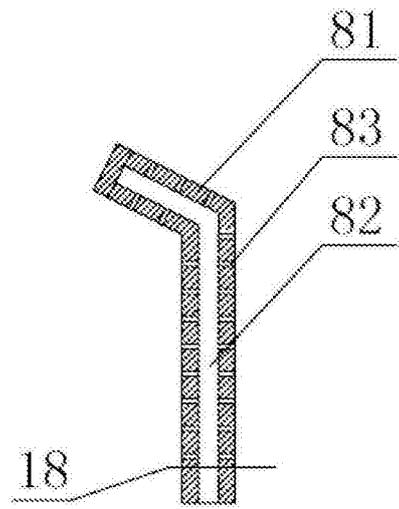


图9

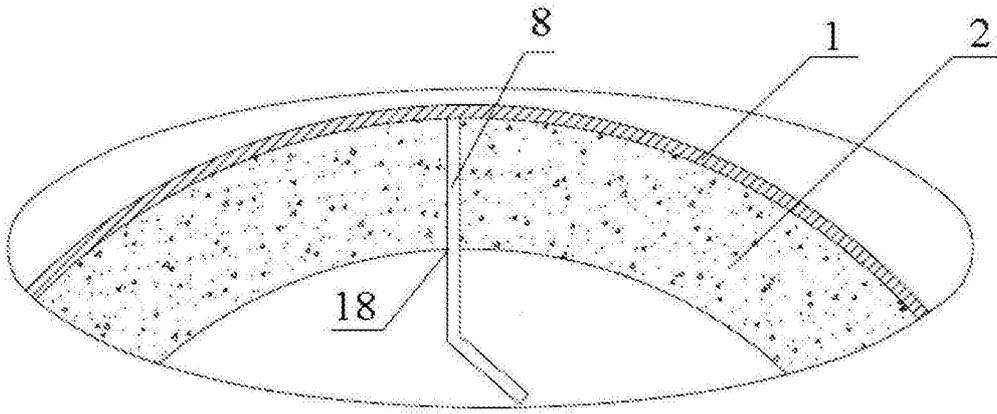


图10

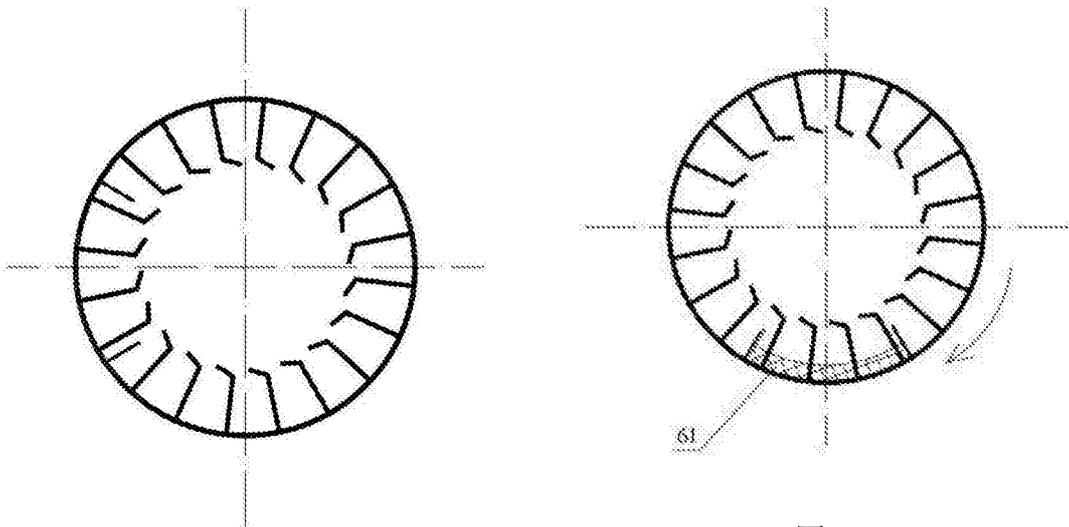


图11

图12

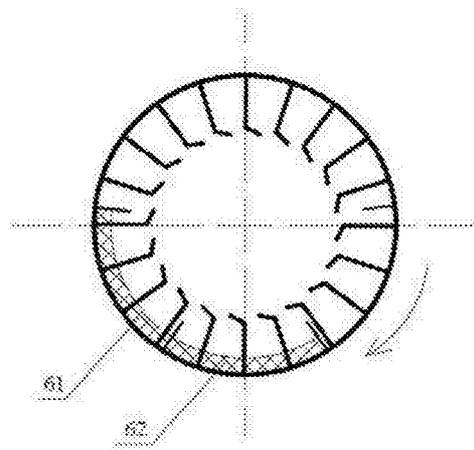


图13