



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109163569 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 14

(21) 申请号 201710512374.5

(22) 申请日 2017.06.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109163569 A

(43) 申请公布日 2019.01.08

(73) 专利权人 中冶长天国际工程有限责任公司
地址 410006 湖南省长沙市岳麓区节庆路7号

(72) 发明人 温荣耀 贺新华 张震

(74) 专利代理机构 北京卓恒知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11394
专利代理师 唐曙晖

(51) Int. Cl.
F27D 15/02 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 103424001 A, 2013.12.04
- CN 106766946 A, 2017.05.31
- CN 203758220 U, 2014.08.06
- CN 103234364 A, 2013.08.07
- CN 103697707 A, 2014.04.02
- JP H0654748 U, 1994.07.26
- JP H09188550 A, 1997.07.22
- CN 203173352 U, 2013.09.04

审查员 刘丽艳

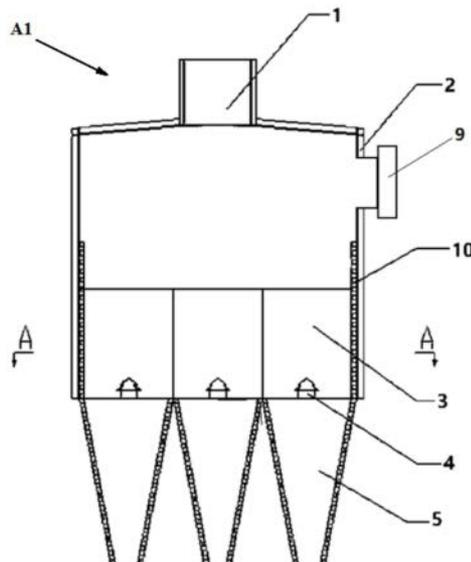
权利要求书3页 说明书13页 附图8页

(54) 发明名称

一种分格立式烧结矿冷却机及烧结矿冷却方法

(57) 摘要

一种分格立式烧结矿冷却机,该分格立式冷却机(A1)包括料仓(1)、塔体(2)、分格架(3)、进风装置(4)、排料锥斗(5)和热风出口(9),其中:料仓(1)设置在塔体(2)的正上方,分格架(3)设置在塔体(2)内并且位于塔体(2)的下部,进风装置(4)设置在塔体(2)的底部,排料锥斗(5)设置在塔体(2)的下方;分格架(3)将塔体(2)内部下方分格成多个独立的空间;热风出口(9)设置在塔体(2)的上部或顶部。本发明将立式冷却机的塔内分格成若干区域,保证风流和料流的均匀性,采用逆流换热,大大提高余热回收率。



1. 一种分格立式烧结矿冷却机, 该分格立式冷却机(A1)包括料仓(1)、塔体(2)、分格架(3)、进风装置(4)、排料锥斗(5)和热风出口(9), 其中: 料仓(1)设置在塔体(2)的正上方, 分格架(3)设置在塔体(2)内并且位于塔体(2)的下部, 进风装置(4)设置在塔体(2)的底部, 排料锥斗(5)设置在塔体(2)的下方; 分格架(3)将塔体(2)内部下方分格成多个独立的空间; 热风出口(9)设置在塔体(2)的上部或顶部;

所述进风装置(4)包括风帽(M); 每一个独立空间的底部设有一个风帽(M); 每一个独立空间的下方设有一个排料锥斗(5); 相邻的排料锥斗(5)的顶部相互连接, 相邻的排料锥斗(5)的下部分开。

2. 根据权利要求1所述的分格立式烧结矿冷却机, 其特征在于: 该分格立式冷却机(A1)还包括物料高度调节装置(W), 料仓(1)的末端设置有直管(101), 物料高度调节装置(W)套在直管(101)上; 和/或

在塔体(2)内且贴近塔体(2)顶盖设置有第一辐射热回收器(F01); 和/或排料锥斗(5)下方设有排料设备(P)或板式给矿机(8)。

3. 根据权利要求2所述的分格立式烧结矿冷却机, 其特征在于: 在热风出口(9)的前端设置第二辐射热回收器(F01a)。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的分格立式烧结矿冷却机, 其特征在于: 所述进风装置(4)包括风帽(M)、送风管道(401)、风机(402), 其中, 风帽(M)设置在塔体(2)内, 风机(402)设置在塔体(2)的外部, 送风管道(401)连接风帽(M)和风机(402); 和/或

所述塔体(2)为方形, 分格架(3)将塔体(2)内部下方分格成2-24个独立的空间。

5. 根据权利要求4所述的分格立式烧结矿冷却机, 其特征在于: 分格架(3)将塔体(2)内部下方分格成4-20个独立的空间。

6. 根据权利要求5所述的分格立式烧结矿冷却机, 其特征在于: 分格架(3)将塔体(2)内部下方分格成6-16个独立的空间。

7. 根据权利要求6所述的分格立式烧结矿冷却机, 其特征在于: 分格架(3)将塔体(2)内部下方分格成8-12个独立的空间。

8. 根据权利要求4所述的分格立式烧结矿冷却机, 其特征在于: 每一个独立空间的底部设有一个风帽(M); 多个风帽(M)经过送风管道(401)串联后与一个风机(402)连接; 或每一个风帽(M)经过送风管道(401)与一个风机(402)连接; 和/或

塔体(2)下部内侧和排料锥斗(5)的内侧设有保温层(10)。

9. 根据权利要求8所述的分格立式烧结矿冷却机, 其特征在于: 所述风帽(M)包括支撑架(M01)、风帽顶盖(M02)、多个锥形盖板(M03)和风帽风管(M04), 其中: 多个锥形盖板(M03)依次设置在支撑架(M01)上, 从上到下, 锥形盖板(M03)的底部直径依次增大; 风帽顶盖(M02)设置在最顶部锥形盖板(M03)的上方, 风帽风管(M04)设置在支撑架(M01)的下方并且与支撑架(M01)连接。

10. 根据权利要求9所述的分格立式烧结矿冷却机, 其特征在于: 所述相邻锥形盖板(M03)之间形成气流通道(M05)。

11. 根据权利要求10所述的分格立式烧结矿冷却机, 其特征在于: 气流通道(M05)的数量为2-200个。

12. 根据权利要求11所述的分格立式烧结矿冷却机, 其特征在于: 气流通道(M05)的数

量为5-100个。

13. 根据权利要求12所述的分格立式烧结矿冷却机,其特征在于:气流通道(M05)的数量为8-50个。

14. 根据权利要求10-13中任一项所述的分格立式烧结矿冷却机,其特征在于:所述风帽顶盖(M02)为锥形结构。

15. 根据权利要求14所述的分格立式烧结矿冷却机,其特征在于:所述风帽顶盖(M02)的夹角大于锥形盖板(M03)的锥角;和/或
气流通道(M05)的间隙为3-100mm。

16. 根据权利要求15所述的分格立式烧结矿冷却机,其特征在于:气流通道(M05)的间隙为5-80mm。

17. 根据权利要求1-3、5-13、15-16中任一项所述的分格立式烧结矿冷却机,其特征在于:排料锥斗(5)的下部设有调节棒(7);和/或
排料锥斗(5)的上部设有测温探头(6)。

18. 根据权利要求2所述的分格立式烧结矿冷却机,其特征在于:排料设备(P)为双层振动给料机;双层振动给料机包括机体支架(P01)、上层振动槽(P02)、下层振动槽(P03)、振动器(P04);上层振动槽(P02)和下层振动槽(P03)设置在机体支架(P01)上,上层振动槽(P02)位于下层振动槽(P03)的上方,上层振动槽(P02)和下层振动槽(P03)分别与振动器(P04)连接。

19. 根据权利要求18所述的分格立式烧结矿冷却机,其特征在于:上层振动槽(P02)和/或下层振动槽(P03)上设有调节装置(P05),调节装置(P05)调节下层振动槽(P03)的底板倾角。

20. 根据权利要求19所述的分格立式烧结矿冷却机,其特征在于:振动器(P04)包括上层振动器(P0401)和下层振动器(P0402),上层振动器(P0401)与上层振动槽(P02)连接,下层振动器(P0402)与下层振动槽(P03)连接。

21. 根据权利要求20所述的分格立式烧结矿冷却机,其特征在于:上层振动槽(P02)和下层振动槽(P03)通过弹簧设置在机体支架(P01)上。

22. 根据权利要求1-3、5-13、15-16、18-21中任一项所述的分格立式烧结矿冷却机,其特征在于:该分格立式冷却机(A1)还包括控制系统(K),控制系统(K)与物料高度调节装置(W)、第一辐射热回收器(F01)、第二辐射热回收器(F01a)、进风装置(4)、排料锥斗(5)、测温探头(6)、调节棒(7)、排料设备(P)、板式给矿机(8)连接,并控制物料高度调节装置(W)、第一辐射热回收器(F01)、第二辐射热回收器(F01a)、进风装置(4)、排料锥斗(5)、测温探头(6)、调节棒(7)、排料设备(P)、板式给矿机(8)的操作。

23. 使用权利要求1-22中任一项所述的分格立式烧结矿冷却机冷却烧结矿的方法,该方法包括以下步骤:

(1) 烧结矿进入分格立式冷却机(A1)的料仓(1)内,在重力的作用下自上而下连续流动;物料在自由堆积情况下,在物料高度调节装置(W)下端口处往四周填充,物料高度调节装置(W)上下移动来实现物料高度变化;

(2) 分格立式冷却机(A1)的进风装置(4)输送冷却气体(例如空气)通过风帽(M)进入塔体(2)内,冷却气体自下而上穿过堆积在分格立式冷却机(A1)内各个独立空间内的烧结矿

料层,并与烧结矿进行逆流热交换,热交换后冷却气体温度逐渐升高,经分格立式冷却机(A1)塔内烧结矿料面排出,形成高温热风,高温热风经热风出口(9)排出;

(3)堆积在分格立式冷却机(A1)的塔体(2)内的烧结矿与自下而上的冷却气体进行逆流热交换而被冷却,进入到分格立式冷却机(A1)下部的排料锥斗(5)中,然后由排料设备(P)或板式给矿机(8)排出;

(4)第一辐射热回收器(F01)回收烧结矿的辐射热能产生高温水蒸汽,水蒸汽进入余热发电系统中。

24.根据权利要求23所述的方法,其特征在于:步骤(2)中,高温热风被输送到余热利用系统中。

25.根据权利要求23所述的方法,其特征在于:步骤(4)中,第二辐射热回收器(F01a)回收烧结矿的辐射热能产生高温水蒸汽,水蒸汽进入余热发电系统中。

26.根据权利要求23-25中任一项所述的方法,其中根据测温探头(6)所检测的温度,控制系统(K)控制物料高度调节装置(W)、第一辐射热回收器(F01)、第二辐射热回收器(F01a)、进风装置(4)、排料锥斗(5)、调节棒(7)、排料设备(P)、板式给矿机(8)的操作。

27.根据权利要求26所述的方法,其特征在于:与每一个排料锥斗(5)相对应设置测温探头(6),根据每一个测温探头(6)所检测的温度,控制系统(K)控制相对应的排料设备(P)或板式给矿机(8)的操作。

一种分格立式烧结矿冷却机及烧结矿冷却方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种烧结矿冷却机及烧结矿冷却方法,特别涉及一种分格立式烧结矿冷却机及烧结矿冷却方法,属于炼铁领域和环保领域。

背景技术

[0002] 在现代烧结工艺过程中,“冷却”是较关键的工序之一。烧结矿在经过烧结机的焙烧后,已形成高温成品矿,如何能在不影响其质量与成品率的前提下对它进行保护性冷却,使其能够经皮带机送入成品矿仓,同时将其所携带的显热能量完美回收利用,一直以来是业内技术人员不断研究的问题。20世纪60年代以来,烧结矿的冷却工艺得到了迅速发展,其主要分为带式冷却、环式冷却与盘式冷却三大类。在后期的市场竞争中,带式冷却技术被淘汰,余下的环式冷却与盘式冷却技术均各有其优缺点。但综合比较,盘冷比环冷的余热利用率更好(所有烧结矿显热均得到回收利用),故盘冷机在国外市场应用非常广泛,本专利亦围绕盘冷机技术进行阐述。

[0003] 盘冷机技术从70年代开始发展,最开始为横向式盘冷,即冷却风是从盘冷机的内环向外环流动,横向穿过待冷却料层与其换热,换热完后的冷却风直接外排至大气。这样做既不经济也不环保,经过多年来的不断研究优化,最新的盘冷机技术是日本三菱日立与中盛钢铁提出的“抽风式纵向盘冷技术”。此技术采用抽风,将冷却风从大气抽入待冷却料底部,然后往上纵向穿过料层,最后从料层上部吹出进入后续工序。该方案与最开始的方案相比,已经有了非常大的优化与进步,下面针对该方案进行详细介绍。

[0004] JP2008232519A(三菱日立与中盛钢铁,下称D1)公开了抽风式纵向盘冷技术,参见其中的图1:热烧结矿从烧结机尾部落入进料溜槽,在溜槽内堆积成一定高度的料柱,这样一方面是起到均匀下料的作用,另一方面是起到料封防止进料口串风的作用。矿料继续向下经过机罩后进入盘冷机箱体内,推挤成一定高度的料柱。与此同时,受抽风机的负压影响,盘冷机附近的空气会经由百叶进风装置被吸入料柱内,从下往上穿过料柱与之换热,换热完毕后的空气从料柱顶面穿出进入出风口,被送往重力除尘器与余热锅炉,最后经过抽风机后被外排。被空气冷却后的烧结料在盘冷机下部托盘处形成横截面为37度堆积角三角形的环形堆积区,当被转动至卸料区时,烧结料被刮料板装置刮落,完成冷却工序进入下一个工序环节。

[0005] 三菱日立与中盛钢铁的“抽风式纵向盘冷技术”虽然较常规技术有显著进步,但仍然存在以下五点缺陷:

[0006] 1) 装置整体高度要求过高:由于“抽风式纵向盘冷技术”采取抽风方式,所以必须在进料口位置设置料封,也就是D1的图1中在进料溜槽内堆积的料柱,料封高度以盘冷机箱体内料柱高度的1.2~1.5倍为标准。这样就无形中增高了整套盘冷装置的高度,在施工安装时要么就需要将整台烧结机标高上升,要么就需要将盘冷机的土建平面往下挖。不管选择哪种方式,都会造成高昂的一次投资成本,在经济指标上很不划算;

[0007] 2) 风流开路循环导致余热利用率低且污染环境:由于“抽风式纵向盘冷技术”的风

流为开路循环,从余热锅炉出来的空气直接外排并未回收利用,这样造成了还有100多度的空气显热被浪费,而且外排的空气内含有大量小颗粒粉尘,对于大气造成一定程度的颗粒物污染;

[0008] 3) 进料口处物料磨损严重:由于“抽风式纵向盘冷技术”在进料溜槽处设置料封,故料封下部与盘冷机箱体内料面上层之间会有一段摩擦距离。此时烧结料在高温与上部料柱挤压的双层恶劣工况下,被摩擦时很容易粉化变碎,从而降低烧结机的成品率;

[0009] 4) 环境污染较严重:由于“抽风式纵向盘冷技术”采取的负压抽风技术,所以它在箱体下部托盘处未设置密封罩装置。这样当烧结矿被刮刀装置刮落时,容易造成大量细微颗粒与粉尘飞溅。且一旦抽风机出现故障检修,盘冷机周围推挤的物料粉尘全部会进入大气,对机旁的操作环境造成及其恶劣的影响。

[0010] 5) 余热锅炉热效率未达到最高:由于“抽风式纵向盘冷技术”未把穿出料层的空气按照风温精准分级,而是全部混合进入到余热锅炉,这样当低温段出口风温过低时,势必会拉低进入余热锅炉的空气温度,从而降低余热锅炉的热效率值。

[0011] 目前,烧结矿冷却主要采用的是基于大风快冷、一次性装卸冷却原理的传统带式冷却机或环式冷却机。现有技术的烧结矿冷却机普遍存在以下问题:1、漏风严重,电耗高。三种冷却方式都是把烧结矿置于台车上,靠鼓风或抽风对烧结矿进行冷却,台车与风箱之间的密封难以解决,一般漏风率达20%以上,甚至高达50%,增加了冷却电耗;2、换热不充分。带冷机或环冷机中烧结矿与冷却空气间叉流换热,换热效果较差;烧结矿料层堆积高度低,烧结矿与冷却空气换热时间短,换热不充分;3、余热利用效率低。冷却机两端由于不能密封而渗入大量野风,由于野风是不经过烧结料层,因此不仅加大了风机的功率和耗电量,而且大大降低了换热后的烟气温度;现有烧结机余热发电系统中,一般从带冷机或环冷机中温度较高的I、II段取风,烧结矿与冷却空气换热端温差大,烟气温度低,做功能力损失大,余热利用率低;4、余热参数波动大。烧结矿在生产过程中产量、温度、和成分波动很大,从而导致换热后烟气参数也发生较大的波动,对余热利用的影响很大;5、无论带式冷却机还是环形冷却机,均体积庞大,投资高,能耗高,设备维护工作量大,工程投资回收周期长。

[0012] 因此,突破传统环式冷却或带式冷却的局限,开发出一种烧结矿显热高效回收的工艺和技术装备,已是烧结行业节能环保的必由之路。

发明内容

[0013] 本发明提供一种分格立式烧结冷却机,冷却机完全静态,没有运动件,基本没有漏风,并且采用逆流换热,大大提高余热回收。特点在于竖式塔内分格成若干区域,保证风流和料流的均匀性。

[0014] 根据本发明提供的第一种实施方案,提供一种分格立式烧结矿冷却机。

[0015] 一种分格立式烧结矿冷却机,该分格立式冷却机包括料仓、塔体、分格架、进风装置、排料锥斗和热风出口。其中:料仓设置在塔体的正上方。分格架设置在塔体内并且位于塔体的下部。进风装置设置在塔体的底部。排料锥斗设置在塔体的下方。分格架将塔体内部下方分格成多个独立的空间。热风出口设置在塔体的上部或顶部。

[0016] 优选的是,该分格立式冷却机还包括物料高度调节装置。料仓的末端设置有直管。物料高度调节装置套在直管上。

- [0017] 优选的是,在塔体内且贴近塔体顶盖设置有第一辐射热回收器。优选的是,在热风出口的前端设置第二辐射热回收器。
- [0018] 优选的是,位于塔体顶部的第一辐射热回收器采用扇形面的空心板。优选,第二辐射热回收器采用板翅型换热器或列管型换热器。
- [0019] 优选的是,排料锥斗下方设有排料设备或板式给矿机。
- [0020] 在本发明中,所述进风装置包括风帽、送风管道、风机。其中,风帽设置在塔体内。风机设置在塔体的外部。送风管道连接风帽和风机。
- [0021] 优选的是,所述塔体为方形。分格架将塔体内部下方分格成2-24个独立的空间,优选为4-20个,进一步优选为6-16个,更优选为8-12个。
- [0022] 优选的是,每一个独立空间的底部设有一个风帽。多个风帽经过送风管道串联后与一个风机连接。或每一个风帽经过送风管道与一个风机连接。
- [0023] 优选的是,每一个独立空间的下方设有一个排料锥斗。
- [0024] 优选的是,塔体下部内侧和排料锥斗的内侧设有保温层。
- [0025] 在本发明中,所述风帽包括支撑架、风帽顶盖、多个锥形盖板和风帽风管。其中:多个锥形盖板依次设置在支撑架上。从上到下,锥形盖板的底部直径依次增大。风帽顶盖设置在最顶部锥形盖板的上方,风帽风管设置在支撑架的下方并且与支撑架连接。
- [0026] 优选的是,所述相邻锥形盖板之间形成气流通道。
- [0027] 优选的是,气流通道的数量为2-200个,优选为5-100个,更优选为8-50个。
- [0028] 更优选的是,所述风帽顶盖为锥形结构。
- [0029] 在本发明中,所述风帽顶盖的夹角大于锥形盖板的锥角。
- [0030] 在本发明中,所述锥形盖板的个数为4-80个,优选6-70个,优选为8-50个,更优选为12-40个,例如18、20或25个。
- [0031] 在本发明中,气流通道的间隙为3-100mm,优选为5-80mm,更优选为7-50mm,例如15、20、25、30mm。
- [0032] 在本发明中,风帽顶盖的锥角为20-150度,优选为30-120度,更优选为40-90度。
- [0033] 在本发明中,锥形盖板的锥角为20-150度,优选为30-120度,更优选为40-90度。
- [0034] 优选的是,顶盖为耐磨钢制作的耐磨顶盖;锥形盖板为耐磨钢制作的耐磨锥形盖板。
- [0035] 优选的是,排料锥斗的下部设有调节棒。
- [0036] 优选的是,相邻的排料锥斗的顶部相互连接,相邻的排料锥斗的下部分开。
- [0037] 优选的是,排料锥斗的上部设有测温探头。
- [0038] 在本发明中,排料设备为双层振动给料机。双层振动给料机包括机体支架、上层振动槽、下层振动槽、振动器。上层振动槽和下层振动槽设置在机体支架上。上层振动槽位于下层振动槽的上方。上层振动槽和下层振动槽分别与振动器连接。
- [0039] 优选的是,上层振动槽和/或下层振动槽上设有调节装置。调节装置调节下层振动槽的底板倾角。
- [0040] 优选的是,振动器包括上层振动器和下层振动器。上层振动器与上层振动槽连接。下层振动器与下层振动槽连接。
- [0041] 优选的是,上层振动槽和下层振动槽通过弹簧设置在机体支架上。

[0042] 优选的是,该分格立式冷却机还包括控制系统。控制系统与物料高度调节装置、第一辐射热回收器、第二辐射热回收器、进风装置、排料锥斗、测温探头、调节棒、排料设备、板式给矿机连接,并控制物料高度调节装置、第一辐射热回收器、第二辐射热回收器、进风装置、排料锥斗、测温探头、调节棒、排料设备、板式给矿机的操作。

[0043] 在本发明中,直管的长度为0.5-3米,优选0.5-2.5米,更优选为1-2米。

[0044] 在本发明中,该分格立式冷却机还包括:支座、齿轮支架、从动轮、链条。其中:所述物料高度调节装置的外侧设有支座。塔体的顶盖上设有齿轮支架。齿轮支架上设有从动轮。链条的一端连接支座,链条的另一端穿过塔体的顶盖与从动轮连接。

[0045] 优选的是,齿轮支架上还设有传动齿轮,传动齿轮和从动轮配合连接。

[0046] 在本发明中,所述传动齿轮为传动齿轮减速机。

[0047] 优选的是,传动齿轮与手动摇杆或者电机连接,手动摇杆或者电机驱动传动齿轮。

[0048] 更优选的是,传动齿轮上设有逆止器。

[0049] 在本发明中,该分格立式冷却机还包括:钢管。钢管的一端连接支座,钢管的另一端穿过塔体的顶盖连接链条。链条的另一端与从动轮连接。

[0050] 优选的是,钢管伸出塔体的顶盖。钢管伸出塔体的顶盖的长度为0.1-1米,优选0.2-0.7米,更优选为0.3-0.5米。

[0051] 在本发明中,支座的个数为2-10个,优选为3-8个,更优选为4-6个。每一个支座的正上方设置有一个齿轮支架。每一个齿轮支架上设有一个从动轮。每一根链条的一端连接支座,链条的另一端与从动轮连接。

[0052] 在本发明中,每一根钢管的一端连接支座。钢管的另一端连接链条,链条的另一端与从动轮连接。

[0053] 优选的是,多个支座对称的设置在物料高度调节装置的外侧。

[0054] 在本发明中,该分格立式冷却机还包括:支座、链条、葫芦支架、葫芦。其中:所述物料高度调节装置的外侧设有支座。塔体的顶盖上设有葫芦支架。葫芦设置在葫芦支架上。链条的一端连接支座,链条的另一端穿过塔体的顶盖与葫芦的吊钩连接。

[0055] 优选的是,该分格立式冷却机还包括:钢管。用钢管替代链条。钢管的一端连接支座,钢管的另一端穿过塔体的顶盖与葫芦的吊钩连接。

[0056] 优选的是,所述葫芦为手动葫芦或电动葫芦。

[0057] 优选的是,钢管伸出塔体的顶盖。钢管伸出塔体的顶盖的长度为0.1-1.5米,优选0.2-1.2米,更优选为0.3-1米。

[0058] 在本发明中,支座的个数为2-10个,优选为3-8个,更优选为4-6个。每一个支座的正上方设置有一个葫芦支架。每一个葫芦支架上设有一个葫芦。每一根链条的一端连接支座,链条的另一端与葫芦连接。

[0059] 在本发明中,每一根钢管的一端连接支座,钢管的另一端连接葫芦。

[0060] 优选的是,多个支座对称的设置在物料高度调节装置的外侧。

[0061] 在本发明中,该分格立式冷却机还包括:支座、钢管、升降装置。其中:所述物料高度调节装置的外侧设有支座。塔体的顶盖上设有升降装置,钢管的一端连接支座,钢管的另一端穿过塔体的顶盖与升降装置连接。

[0062] 在本发明中,支座的个数为2-10个,优选为3-8个,更优选为4-6个。每一个支座的

正上方设置有一个升降装置。每一根钢管的一端连接支座,钢管的另一端连接升降装置。

[0063] 优选的是,多个支座对称的设置在物料高度调节装置的外侧。

[0064] 在本发明中,多个升降装置通过连接杆和传动箱与升降电机连接。

[0065] 优选的是,还包括计数器。计数器与升降电机连接。

[0066] 更优选的是,所述升降装置为丝杆升降机。

[0067] 在本发明中,对于在塔体内部空间的顶部(即塔体的顶盖下方)安装的第一辐射热回收器没有特别要求,例如采用扇形面的空心板,通过在塔体内部空间的顶部进行拼装,形成环形的辐射热回收器。

[0068] 第一辐射热回收器与第一热回收管道连接,后者储存高温蒸汽,进一步输送至余热发电系统中。第二辐射热回收器与第二热回收管道连接,后者储存高温蒸汽,进一步输送至余热发电系统中。

[0069] 在本发明中,第一辐射热回收器和第二辐射热回收器均包括辐射热回收器的进水口和辐射热回收器的蒸汽出口。

[0070] 根据本发明的第二种实施方案,提供一种烧结矿冷却方法。

[0071] 一种烧结矿冷却方法或第一种实施方案所述的分格立式烧结矿冷却机冷却烧结矿的方法,该方法包括以下步骤:

[0072] (1) 烧结矿进入分格立式冷却机的料仓内,在重力的作用下自上而下连续流动;物料在自由堆积情况下,在物料高度调节装置下端口处往四周填充,物料高度调节装置上下移动来实现物料高度变化;

[0073] (2) 分格立式冷却机的进风装置输送冷却气体(例如空气)通过风帽进入塔体内,冷却气体自下而上穿过堆积在分格立式冷却机内各个独立空间内的烧结矿料层,并与烧结矿进行逆流热交换,热交换后冷却气体温度逐渐升高,经分格立式冷却机塔内烧结矿料面排出,形成高温热风,高温热风经热风出口排出;优选的是,高温热风被输送到余热利用系统中;

[0074] (3) 堆积在分格立式冷却机的塔体内的烧结矿与自下而上的冷却气体进行逆流热交换而被冷却,进入到分格立式冷却机下部的排料锥斗中,然后由排料设备或板式给矿机排出;

[0075] (4) 第一辐射热回收器回收烧结矿的辐射热能产生高温水蒸汽,水蒸汽进入余热发电系统中。

[0076] 优选的是,第二辐射热回收器回收烧结矿的辐射热能产生高温水蒸汽,水蒸汽进入余热发电系统中。

[0077] 优选的是,根据测温探头所检测的温度,控制系统控制物料高度调节装置、第一辐射热回收器、第二辐射热回收器、进风装置、排料锥斗、调节棒、排料设备、板式给矿机的操作。

[0078] 优选的是,与每一个排料锥斗相对应设置测温探头,根据每一个测温探头所检测的温度,控制系统控制相对应的排料设备或板式给矿机的操作。

[0079] 该分格立式冷却机还具有自反馈排料调节功能。通过测温探头检测相应区域的烧结矿温度,当检测的周向某个位置的烧结矿温度达到冷却效果后,就正常地开启该区域对应的排料锥斗下方的排料设备(或板式给矿机),进行正常排料,反之,则相应地降低排料设

备(或板式给矿机)的排料速度或关闭排料设备(或板式给矿机),让该区域的烧结矿再冷却一段时间,当烧结矿温度达到冷却效果后,再进行正常排料。同时,也可以通过调节调节棒插入料层的深度来进行排料速度的调节。

[0080] 在本发明中,一般而言,该分格立式冷却机主要由料仓、直管、物料高度调节装置、塔体、分格架、进风装置、排料锥斗、排料设备(或板式给矿机)及热风出口组成。料仓、直管及物料高度调节装置组成均匀进料系统,热烧结矿进入料仓后,在重力作用下进入直管,然后从直管流出,在物料高度调节装置下端口处往四周填充,再在由分格架将塔体内部下方分成的多个独立的空间内自然堆积;冷却风通过进风装置的风机均匀吹入送风管道,再通过送风管道均匀吹入每一个独立空间底部的风帽中,再通过风帽均匀吹入塔体堆积的烧结矿内,对烧结矿进行冷却;冷却后的烧结矿在重力作用下流入到排料锥斗中,每一个独立空间下方设有一个排料锥斗,保证了通过排料锥斗的烧结矿可以均匀地向下流动;每个排料锥斗的下方都连接有一排料设备(或板式给矿机),通过排料设备(或板式给矿机)可以控制每个排料锥斗的排料速度。进入塔体的冷却风经过与热烧结矿的换热之后,将热烧结矿冷却至150℃以下,而自身被加热到较高的温度成为热风,热风穿过料层后通过料层顶端的料面,进入塔体上端的无料区,然后再经过热风出口排出,进入后续余热发电系统。

[0081] 优选地,在塔壁下部沿周向均匀布置若干个测温探头,测温探头可以为热电偶温度传感器。当检测的周向某个位置的烧结矿温度达到冷却效果后,就正常地开启该区域对应的排料锥斗下方的排料设备或排料出口,进行正常排料,反之,则相应对降低排料设备的排料速度或关闭排料设备,让该区域的烧结矿再冷却一段时间,当烧结矿温度达到冷却效果后,在进行正常排料。

[0082] 优选地,排料锥斗可以起到料封的作用。优选地,排料锥斗上端,相邻排料锥斗之间相互连接在一起,再向下分开为若干个结构。

[0083] 经过单辊破碎机破碎后的热烧结矿,由热烧结矿输送装置运输到立式冷却机顶部,进入到立式冷却机料仓内,烧结矿在重力作用下自上而下连续流动,进入冷却机下部的分格内,与机内自下而上的冷却风进行逆流热交换,烧结矿温度冷却至150℃以下后,经过立式冷却机下部的排料锥斗,然后由排料设备排出到冷烧结矿输送机上,再由冷烧结矿输送机将冷却后的烧结矿运输到下一工序。

[0084] 冷却气体在循环风机的作用下,从冷却机的供风装置以一定的压力通过出风帽供入机体内,自下而上穿过烧结矿料层,并与烧结矿进行逆流热交换。热交换后冷却气体温度逐渐升高,经立式冷却机塔内烧结矿料面排出,形成高温热风。高温热风经立式冷却机上部的热风出口排出。排出的高温热风进入到后续的余热发电系统。

[0085] 优选地,该装备还具有自反馈排料调节功能。通过测温探头检测相应区域的烧结矿温度,当检测的周向某个位置的烧结矿温度达到冷却效果后,就正常地开启该区域对应的排料锥斗下方的排料设备,进行正常排料,反之,则相应对降低排料设备的排料速度或关闭排料设备,让该区域的烧结矿再冷却一段时间,当烧结矿温度达到冷却效果后,在进行正常排料。同时,也可以通过调节调节棒的插入深度进行排料速度的调节。

[0086] 该发明的冷却风帽,主要由风帽顶盖、从小到大多个锥形盖板、支撑架和风帽风管组成。其中,风帽顶盖为一锥形结构,主要是保护位于其下面的锥形盖板的作用;锥形盖板分为从小到大的多个,为锥形结构,锥形盖板的锥角小于顶盖锥角,相邻锥形盖板之间形成

气流通道,冷却气体可以从气流通道流出,对立式冷却机内的烧结矿进行冷却;支撑架,主要作用是支撑耐磨顶盖和锥形盖板,风帽顶盖和锥形盖板固定在支撑架上;风帽风管位于支撑架下端,风帽风管一端连接通入冷却风,另一端连接支撑架,通过风帽风管的冷却风能够直接进入风帽内,再通过锥形盖板之间的气流通道向外供风。

[0087] 在本发明中,支撑架为锥形的框架,支撑架是可以透风的,也就是说支撑架的上表面(锥面)设有孔隙,冷却风能够自由的穿过支撑架。支撑架用于支撑风帽顶盖、锥形盖板和用于连接风帽风管。

[0088] 在本发明中,风帽顶盖为锥形结构,设置在支撑架的最顶端并且位于最顶部锥形盖板的上方,用于保护冷却风帽,避免由于烧结矿料的下落损坏冷却风帽。

[0089] 在本发明中,锥形盖板是锥形结构的中间一段(一圈),锥形盖板的上、下(顶部和底部)均为开放的,侧壁为倾斜的,冷却风可以从锥形盖板的下方自由的穿过上方。本发明的锥形盖板,从上到下,锥形盖板的底部直径依次增大,多个锥形盖板累积设置在一起,形成一个整体呈锥形结构的冷却风帽装置。最上面一个锥形盖板的顶部由风帽顶盖覆盖。

[0090] 在本发明中,相邻锥形盖板之间形成气流通道,相邻锥形盖板之间可以通过设置垫块(钢材焊接)等形式,使得相邻锥形盖板之间形成气流通道,冷却风可以从气流通道顺利的进入冷却机。上一个锥形盖板的底部与下一个锥形盖板的顶部相互交叉(有重叠的部分),避免烧结矿从气流通道进入冷却风帽的内部。

[0091] 在本发明中,冷却风帽的高度不受限制,根据冷却机的规模和烧结矿的试剂情况而定。一般的,冷却风帽的高度为30-500cm,优选为50-300cm,更优选为80-200cm。

[0092] 在本发明中,锥形盖板的个数根据实际工艺的需要而设定,冷却风帽的高度越高,锥形盖板的个数越多;冷却风帽的高度越低,锥形盖板的个数越少。

[0093] 在本发明中,气流通道的间隙也不受限制,只要能够保证冷却风顺利进入冷却机即可。一般的冷却机需要的风量越大,气流通道的间隙越大。

[0094] 在本发明中,顶盖的锥角和锥形盖板的锥角不受限制。实际使用过程中,风帽顶盖的锥角和锥形盖板的锥角如果过小,则冷却风出风的锥面减小,风量也就减小;如果风帽顶盖的锥角和锥形盖板的锥角如果过大,则烧结矿可能在冷却风帽的锥面上停留,将影响冷却风进入冷却机,也将影响烧结矿的正常流动。一般的,风帽顶盖的锥角和锥形盖板的锥角20-150度,优选为30-120度,更优选为40-90度。风帽顶盖的锥角大于锥形盖板的锥角是为了更好的保护锥形盖板。

[0095] 振动输送机主要由振动器、机体支架、上层振动槽、下层振动槽组成。其中,振动器连接在振动槽上,能够使振动槽产生振动,振动槽用弹簧连接在机体支架上,机体支架固定。下层振动槽位于下方,物料可以从下层振动槽内进行振动输送。上层振动槽位于下层振动槽上方,其物料入口与下层振动槽隔开一定距离,便于两个振动槽的物料入口分开布置,物料可以从上层振动槽内进行振动输送。

[0096] 其中,为了实现双层振动输送机以两种不动的输送速度工作,分为双振动器方案和单振动器不同倾角方案。双振动器方案,是上层振动槽连接一个上层振动器,下层振动槽连接一个下层振动器,上层振动器和下层振动器可以以不同的振动频率(或振幅)工作,这就能实现上层振动槽和下层振动槽以不同的输送速度工作。单振动器不同倾角方案,则是一个振动器连接在两个振动槽上,上层振动槽和下层振动槽固定连接,但是上层振动槽和

下层振动槽底板倾角不同,在相同的振动频率下,由于底板倾角不用,则能实现上层振动槽和下层振动槽以不同的输送速度工作。

[0097] 优选地,单振动器不同倾角方案中,可以在上层振动槽上设置调节装置,通过调节装置可以调节上层振动槽的底板倾角,从而适应不同的输送量。

[0098] 上层振动槽位于下层振动槽的正上方。上层振动槽位于下层振动槽均为槽式结构,一般有位于底部的底板和位于底板上方两侧的侧板组成,上层振动槽的长度小于下层振动槽的长度(一般是指底板的长度),上层振动槽的长度和下层振动槽的长度根据立式冷却机排料锥斗出口处的直径决定,假设立式冷却机排料锥斗出口处的直径为 d ,那么上层振动槽的长度比下层振动槽的长度短 $d/2$,上层振动槽和下层振动槽的出料口处是平齐的,下层振动槽最前端的边缘位于排料锥斗最外侧的边缘下方,上层振动槽最前端的边缘位于排料锥斗中线的下方,也就实现了,排料锥斗排出的料一半经过上层振动槽排出,另一半经过下层振动槽排出。

[0099] 在本发明中,调节装置是调节上层振动槽或下层振动槽底板的倾斜角度,底板的倾角是指底板与水平面形成的夹角。倾角越大,下料速度越快,倾角越小,下料速度越慢。上层振动槽的底板倾角和下层振动槽的底板倾角可以相同,也可以不相同。

[0100] 在本发明中,上层振动器和下层振动器的振动频率和振幅可以相同,也可以不相同。上层振动器和下层振动器分别由独立的电机驱动。

[0101] 高温的球团形烧结矿的表面有粘性,一旦冷却,彼此粘结在一起,现有技术的设备常常造成排料困难,但是,本发明的分格式立式冷却机很好地解决了这一问题。

[0102] 一般,塔体的高度一般为5-18米,优选6-15米,更优选7-12米。塔体的长度一般为8-30米,优选9-27米,优选10-25米,优选11-22米,更优选12-20米。塔体的宽度一般为8-30米,优选9-27米,优选10-25米,优选11-22米,更优选12-20米。

[0103] 在本申请中,风帽的直径一般是1.5-4米,优选1.8-3.5米,更优选2-3米,更优选2.2-2.8米,例如2.5米。

[0104] 与现有技术相比较,本发明的分格式立式冷却机具有以下有益技术效果:

[0105] 1、采用分格式,将单个大塔内的烧结矿分区域,每个区域的尺寸远远小于总塔体尺寸,有利于均匀供风和均匀下料;所述的采用9个分格,但不限于9个分格,也包括4个分格,12个分格,16个分格等;

[0106] 2、采用分格式,可以若干个分格的风帽串联一个鼓风机共同供风,也可以每个分格的风帽单独用一个鼓风机进行供风;

[0107] 3、本发明的分格式立式烧结冷却机是一种方形冷却机,结构简单,减少设备投资,且降低了设备的操作成本;

[0108] 4、采用分格式立式烧结冷却机,有利于均匀进风,和烧结料整体下流,排料无堵塞现象,显著降低停机、检修的频率;

[0109] 5、烧结矿辐射热回收功能:刚进入塔体的热烧结矿温度很高,通过料层表面向塔体内辐射热能。设置于顶盖下方塔体内部,料层上方的辐射热回收器能够回收辐射热能,转换为高温蒸汽,通过热回收管道进入余热发电系统。

附图说明

- [0110] 图1为本发明分格立式冷却机的结构示意图；
- [0111] 图2为本发明分格立式冷却机另一种设计的结构示意图；
- [0112] 图3为本发明分格立式冷却机第三种设计的结构示意图；
- [0113] 图4为图1中A-A位置的剖视图；
- [0114] 图5为图1中另一种设计A-A位置的剖视图；
- [0115] 图6为本发明风帽的结构示意图；
- [0116] 图7为本发明双层振动给料机设有两个振动器的结构示意图；
- [0117] 图8为本发明双层振动给料机设有一个振动器的结构示意图；
- [0118] 图9为本发明分格立式冷却机工作状态的局部示意图；
- [0119] 图10为本发明进料位置的主视图一；
- [0120] 图11为本发明进料位置的主视图二；
- [0121] 图12为本发明进料位置的俯视图；
- [0122] 图13为本发明进料位置的主视图三；
- [0123] 图14为本发明进料位置另一种设计的主视图；
- [0124] 图15为本发明进料位置第三种设计的主视图；
- [0125] 图16为本发明进料位置第三种设计的升降装置的示意图；
- [0126] 图17为扇形面空心板形的第一辐射热回收器的示意图；
- [0127] 图18为列管型的第二辐射热回收器的示意图；
- [0128] 图19为本发明分格立式冷却机的控制系统示意图。
- [0129] 附图标记:A1:分格立式冷却机;1:料仓;101:直管;2:塔体;3:分格架;4:进风装置;401:送风管道;402:风机;5:排料锥斗;6:测温探头;7:调节棒;8:板式给矿机;9:热风出口;10:保温层;M:风帽;M01:支撑架;M02:风帽顶盖;M03:锥形盖板;M04:风帽风管;M05:气流通道;P:排料设备;P01:机体支架;P02:上层振动槽;P03:下层振动槽;P04:振动器;P0401:上层振动器;P0402:下层振动器;P05:调节装置;K:控制系统;F01:第一辐射热回收器;F01a:第二辐射热回收器;F0101:辐射热回收器的进水口;F0102:辐射热回收器的蒸汽出口;F02:第一热回收管道(蒸汽管道);F02a:第二热回收管道(蒸汽管道);W:物料高度调节装置;W01:支座;W02:齿轮支架;W03:从动轮;W04:链条;W05:传动齿轮;W06:手动摇杆;W07:电机;W08:钢管;W09:葫芦支架;W10:葫芦;W11:升降装置;W12:连接杆;W13:传动箱;W14:升降电机;W15:计数器;W16:逆止器。

具体实施方式

- [0130] 根据本发明提供的第一种实施方案,提供一种分格立式烧结矿冷却机。
- [0131] 一种分格立式烧结矿冷却机,该分格立式冷却机A1包括料仓1、塔体2、分格架3、进风装置4、排料锥斗5和热风出口9。其中:料仓1设置在塔体2的正上方。分格架3设置在塔体2内并且位于塔体2的下部。进风装置4设置在塔体2的底部。排料锥斗5设置在塔体2的下方。分格架3将塔体2内部下方分格成多个独立的空间。热风出口9设置在塔体2的上部或顶部。
- [0132] 优选的是,该分格立式冷却机A1还包括物料高度调节装置W。料仓1的末端设置有直管101。物料高度调节装置W套在直管101上。

- [0133] 优选的是,在塔体2内且贴近塔体2顶盖设置有第一辐射热回收器F01。优选的是,在热风出口9的前端设置第二辐射热回收器F01a。
- [0134] 优选的是,位于塔体顶部的第一辐射热回收器F01采用扇形面的空心板。优选,第二辐射热回收器F01a采用板翅型换热器或列管型换热器。
- [0135] 优选的是,排料锥斗5下方设有排料设备P或板式给矿机8。
- [0136] 在本发明中,所述进风装置4包括风帽M、送风管道401、风机402。其中,风帽M设置在塔体2内。风机402设置在塔体2的外部。送风管道401连接风帽M和风机402。
- [0137] 优选的是,所述塔体2为方形。分格架3将塔体2内部下方分格成2-24个独立的空
间,优选为4-20个,进一步优选为6-16个,更优选为8-12个。
- [0138] 优选的是,每一个独立空间的底部设有一个风帽M。多个风帽M经过送风管道401串联后与一个风机402连接。或每一个风帽M经过送风管道401与一个风机402连接。
- [0139] 优选的是,每一个独立空间的下方设有一个排料锥斗5。
- [0140] 优选的是,塔体2下部内侧和排料锥斗5的内侧设有保温层10。
- [0141] 在本发明中,所述风帽M包括支撑架M01、风帽顶盖M02、多个锥形盖板M03和风帽风管M04。其中:多个锥形盖板M03依次设置在支撑架M01上。从上到下,锥形盖板M03的底部直径依次增大。风帽顶盖M02设置在最顶部锥形盖板M03的上方,风帽风管M04设置在支撑架M01的下方并且与支撑架M01连接。
- [0142] 优选的是,所述相邻锥形盖板M03之间形成气流通道M05。
- [0143] 优选的是,气流通道M05的数量为2-200个,优选为5-100个,更优选为8-50个。
- [0144] 更优选的是,所述风帽顶盖M02为锥形结构。
- [0145] 在本发明中,所述风帽顶盖M02的夹角大于锥形盖板M03的夹角。
- [0146] 在本发明中,所述锥形盖板M03的个数为4-80个,优选6-70个,优选为8-50个,更优选为12-40个,例如18、20或25个。
- [0147] 在本发明中,气流通道M05的间隙为3-100mm,优选为5-80mm,更优选为7-50mm,例如15、20、25、30mm。
- [0148] 在本发明中,风帽顶盖M02的锥角为20-150度,优选为30-120度,更优选为40-90度。
- [0149] 在本发明中,锥形盖板M03的锥角为20-150度,优选为30-120度,更优选为40-90度。
- [0150] 优选的是,风帽顶盖M02为耐磨钢制作的耐磨顶盖;锥形盖板M03为耐磨钢制作的耐磨锥形盖板。
- [0151] 优选的是,排料锥斗5的下部设有调节棒7。
- [0152] 优选的是,相邻的排料锥斗5的顶部相互连接,相邻的排料锥斗5的下部分开。
- [0153] 优选的是,排料锥斗5的上部设有测温探头6。
- [0154] 在本发明中,排料设备P为双层振动给料机。双层振动给料机包括机体支架P01、上层振动槽P02、下层振动槽P03、振动器P04。上层振动槽P02和下层振动槽P03设置在机体支架P01上。上层振动槽P02位于下层振动槽P03的上方。上层振动槽P02和下层振动槽P03分别与振动器P04连接。
- [0155] 优选的是,上层振动槽P02和/或下层振动槽P03上设有调节装置P05。调节装置P05

调节下层振动槽P03的底板倾角。

[0156] 优选的是, 振动器P04包括上层振动器P0401和下层振动器P0402。上层振动器P0401与上层振动槽P02连接。下层振动器P0402与下层振动槽P03连接。

[0157] 优选的是, 上层振动槽P02和下层振动槽P03通过弹簧设置在机体支架P01上。

[0158] 优选的是, 该分格立式冷却机A1还包括控制系统K。控制系统K与物料高度调节装置W、第一辐射热回收器F01、第二辐射热回收器F01a、进风装置4、排料锥斗5、测温探头6、调节棒7、排料设备P、板式给矿机8连接, 并控制物料高度调节装置W、第一辐射热回收器F01、第二辐射热回收器F01a、进风装置4、排料锥斗5、测温探头6、调节棒7、排料设备P、板式给矿机8的操作。

[0159] 在本发明中, 直管101的长度为0.5-3米, 优选0.5-2.5米, 更优选为1-2米。

[0160] 在本发明中, 该分格立式冷却机A1还包括: 支座W01、齿轮支架W02、从动轮W03、链条W04。其中: 所述物料高度调节装置W的外侧设有支座W01。塔体2的顶盖上设有齿轮支架W02。齿轮支架W02上设有从动轮W03。链条W04的一端连接支座W01, 链条W04的另一端穿过塔体2的顶盖与从动轮W03连接。

[0161] 优选的是, 齿轮支架W02上还设有传动齿轮W05, 传动齿轮W05和从动轮W03配合连接。

[0162] 在本发明中, 所述传动齿轮W05为传动齿轮减速机。

[0163] 优选的是, 传动齿轮W05与手动摇杆W06或者电机W07连接, 手动摇杆W06或者电机W07驱动传动齿轮W05。

[0164] 更优选的是, 传动齿轮W05上设有逆止器W16。

[0165] 在本发明中, 该分格立式冷却机A1还包括: 钢管W08。钢管W08的一端连接支座W01, 钢管W08的另一端穿过塔体2的顶盖连接链条W04。链条W04的另一端与从动轮W03连接。

[0166] 优选的是, 钢管W08伸出塔体2的顶盖。钢管W08伸出塔体2的顶盖的长度为0.1-1米, 优选0.2-0.7米, 更优选为0.3-0.5米。

[0167] 在本发明中, 支座W01的个数为2-10个, 优选为3-8个, 更优选为4-6个。每一个支座W01的正上方设置有一个齿轮支架W02。每一个齿轮支架W02上设置有一个从动轮W03。每一根链条W04的一端连接支座W01, 链条W04的另一端与从动轮W03连接。

[0168] 在本发明中, 每一根钢管W08的一端连接支座W01。钢管W08的另一端连接链条W04, 链条W04的另一端与从动轮W03连接。

[0169] 优选的是, 多个支座W01对称的设置物料高度调节装置W的外侧。

[0170] 在本发明中, 该分格立式冷却机A1还包括: 支座W01、链条W04、葫芦支架W09、葫芦W10。其中: 所述物料高度调节装置W的外侧设有支座W01。塔体2的顶盖上设有葫芦支架W09。葫芦W10设置在葫芦支架W09上。链条W04的一端连接支座W01, 链条W04的另一端穿过塔体2的顶盖与葫芦W10的吊钩连接。

[0171] 优选的是, 该分格立式冷却机A1还包括: 钢管W08。用钢管W08替代链条W04。钢管W08的一端连接支座W01, 钢管W08的另一端穿过塔体2的顶盖与葫芦W10的吊钩连接。

[0172] 优选的是, 所述葫芦W10为手动葫芦或电动葫芦。

[0173] 优选的是, 钢管W08伸出塔体2的顶盖。钢管W08伸出塔体2的顶盖的长度为0.1-1.5米, 优选0.2-1.2米, 更优选为0.3-1米。

[0174] 在本发明中,支座W01的个数为2-10个,优选为3-8个,更优选为4-6个。每一个支座W01的正上方设置有一个葫芦支架W09。每一个葫芦支架W09上设有一个葫芦W10。每一根链条W04的一端连接支座W01,链条W04的另一端与葫芦W10连接。

[0175] 在本发明中,每一根钢管W08的一端连接支座W01,钢管W08的另一端连接葫芦W10。

[0176] 优选的是,多个支座W01对称的设置在物料高度调节装置W的外侧。

[0177] 在本发明中,该分格立式冷却机A1还包括:支座W01、钢管W08、升降装置W11。其中:所述物料高度调节装置W的外侧设有支座W01。塔体2的顶盖上设有升降装置W11,钢管W08的一端连接支座W01,钢管W08的另一端穿过塔体2的顶盖与升降装置W11连接。

[0178] 在本发明中,支座W01的个数为2-10个,优选为3-8个,更优选为4-6个。每一个支座W01的正上方设置有一个升降装置W11。每一根钢管W08的一端连接支座W01,钢管W08的另一端连接升降装置W11。

[0179] 优选的是,多个支座W01对称的设置在物料高度调节装置W的外侧。

[0180] 在本发明中,多个升降装置W11通过连接杆W12和传动箱W13与升降电机W14连接。

[0181] 优选的是,还包括计数器W15。计数器W15与升降电机W14连接。

[0182] 更优选的是,所述升降装置W11为丝杆升降机。

[0183] 在本发明中,对于在塔体2内部空间的顶部(即塔体2的顶盖下方)安装的第一辐射热回收器F01没有特别要求,例如采用扇形面的空心板,通过在塔体2内部空间的顶部进行拼装,形成环形的辐射热回收器F01。

[0184] 第一辐射热回收器F01与第一热回收管道F02连接,后者储存高温蒸汽,进一步输送至余热发电系统中。第二辐射热回收器F01a与第二热回收管道F02a连接,后者储存高温蒸汽,进一步输送至余热发电系统中。

[0185] 在本发明中,第一辐射热回收器F01和第二辐射热回收器F01a均包括辐射热回收器的进水口F0101和辐射热回收器的蒸汽出口F0102。

[0186] 根据本发明的第二种实施方案,提供一种烧结矿冷却方法。

[0187] 一种烧结矿冷却方法或第一种实施方案所述的分格立式烧结矿冷却机冷却烧结矿的方法,该方法包括以下步骤:

[0188] (1) 烧结矿进入分格立式冷却机A1的料仓1内,在重力的作用下自上而下连续流动;物料在自由堆积情况下,在物料高度调节装置W下端口处往四周填充,物料高度调节装置W上下移动来实现物料高度变化;

[0189] (2) 分格立式冷却机A1的进风装置4输送冷却气体(例如空气)通过风帽M进入塔体2内,冷却气体自下而上穿过堆积在分格立式冷却机A1内各个独立空间内的烧结矿料层,并与烧结矿进行逆流热交换,热交换后冷却气体温度逐渐升高,经分格立式冷却机A1塔内烧结矿料面排出,形成高温热风,高温热风经热风出口9排出;优选的是,高温热风被输送到余热利用系统中;

[0190] (3) 堆积在分格立式冷却机A1的塔体2内的烧结矿与自下而上的冷却气体进行逆流热交换而被冷却,进入到分格立式冷却机A1下部的排料锥斗5中,然后由排料设备P或板式给矿机8排出;

[0191] (4) 第一辐射热回收器F01回收烧结矿的辐射热能产生高温水蒸汽,水蒸汽进入余热发电系统中。

[0192] 优选的是,第二辐射热回收器F01a回收烧结矿的辐射热能产生高温水蒸汽,水蒸汽进入余热发电系统中。

[0193] 优选的是,根据测温探头6所检测的温度,控制系统K控制物料高度调节装置W、第一辐射热回收器F01、第二辐射热回收器F01a、进风装置4、排料锥斗5、调节棒7、排料设备P、板式给矿机8的操作。

[0194] 优选的是,与每一个排料锥斗5相对应设置测温探头6,根据每一个测温探头6所检测的温度,控制系统K控制相对应的排料设备P或板式给矿机8的操作。

[0195] 该分格立式冷却机A1还具有自反馈排料调节功能。通过测温探头6检测相应区域的烧结矿温度,当检测的周向某个位置的烧结矿温度达到冷却效果后,就正常地开启该区域对应的排料锥斗5下方的排料设备P(或板式给矿机8),进行正常排料,反之,则相应地降低排料设备P(或板式给矿机8)的排料速度或关闭排料设备P(或板式给矿机8),让该区域的烧结矿再冷却一段时间,当烧结矿温度达到冷却效果后,再进行正常排料。同时,也可以通过调节调节棒7插入料层的深度来进行排料速度的调节。

[0196] 实施例1

[0197] 塔体2的高度为9米,塔体2的长度和宽度均为14米。排料锥斗5的高度为7米。排料设备P为双层振动给料机。在塔体2内部的上方,通过多个环形空心板的拼装,形成了环形的第一辐射热回收器F01。

[0198] 风帽M的直径是2.5米。

[0199] 烧结矿的日处理能力为8600吨/天。进入料仓1中之前的烧结矿的温度为700℃左右,热风出口9的热风温度达到500℃左右。回收的热量用于发电,发电量大约是36度电。

[0200] 与现有技术的环冷机相比,优点是:发电量大、漏风率低、粉尘排放小,设备简单可靠,由于密封性更好,本发明的技术能够提供更高温度的热风用于产生高温蒸汽,显著提高了发电效能。

[0201] 该工艺还可以克服烧结矿在立式冷却装置内的二次烧结问题,防止立式冷却装置出现卡堵现象。装置运行6个月,没有出现堵料、卡死的问题。

[0202] 实施例2

[0203] 重复实施例1,只是进一步在热风出口9的前端设有第二辐射热回收器F01a;采用列管型换热器,如图18所示。

[0204] 实施例3

[0205] 重复实施例2,只是采用板式给矿机8进行排料,如图3所示。

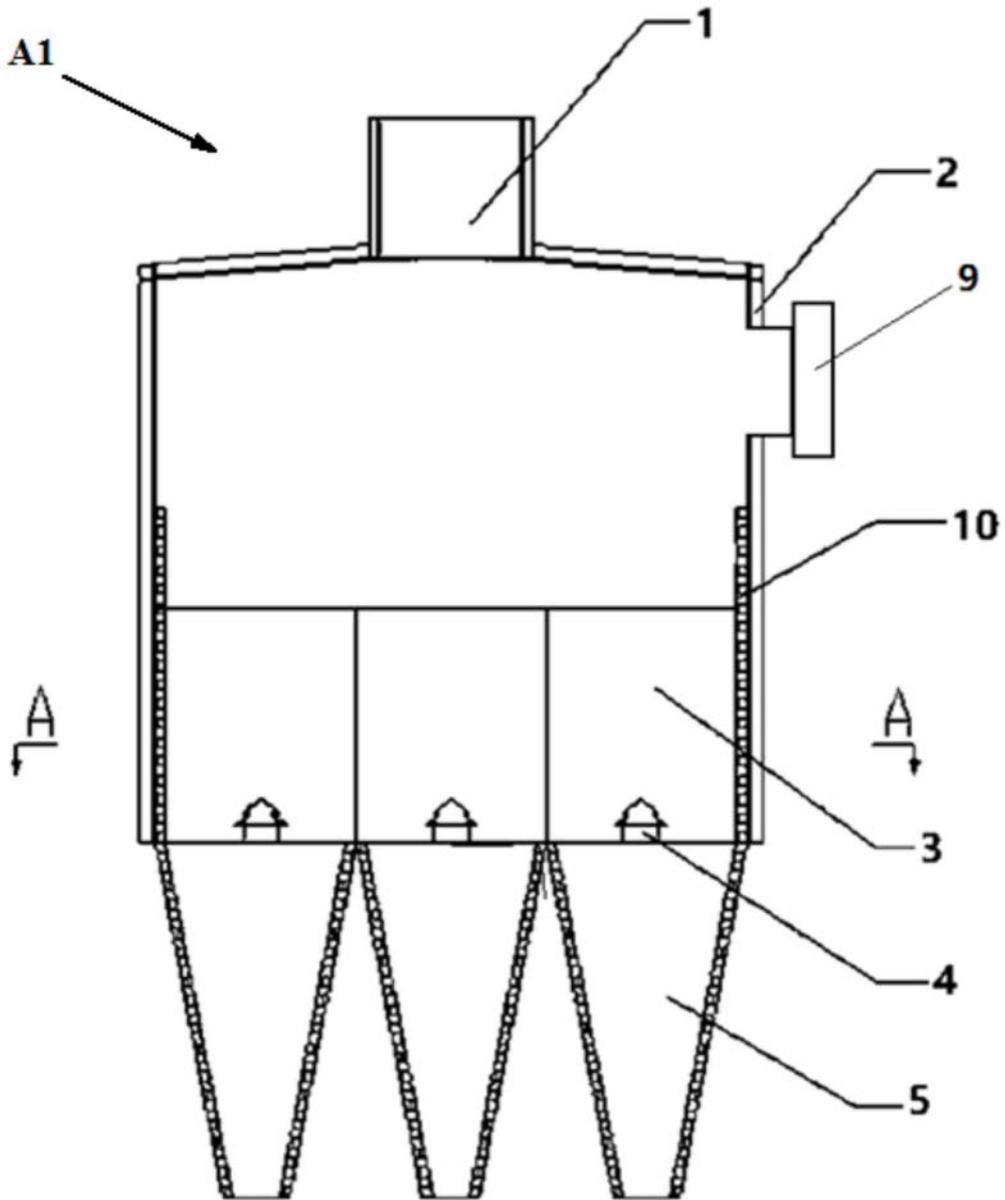


图1

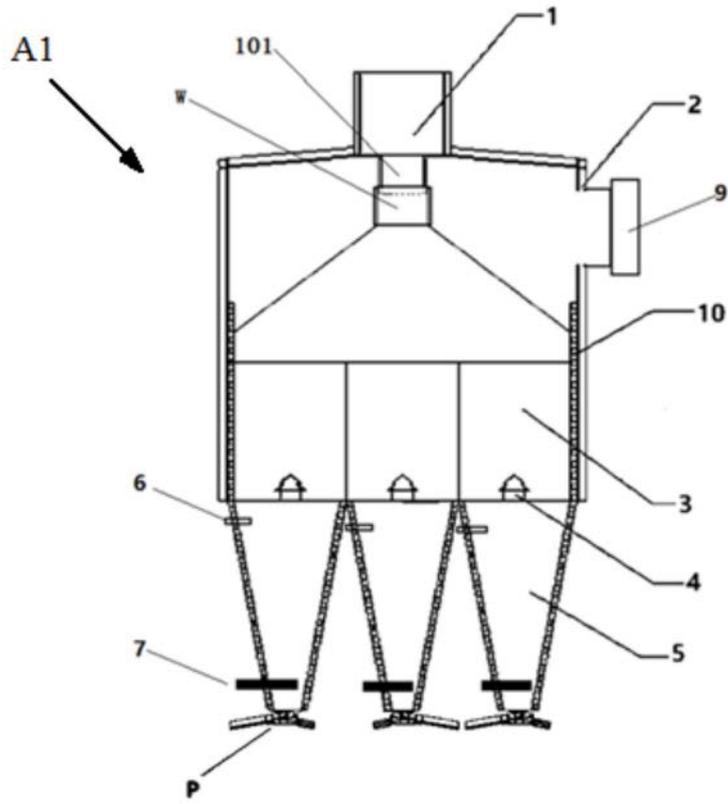


图2

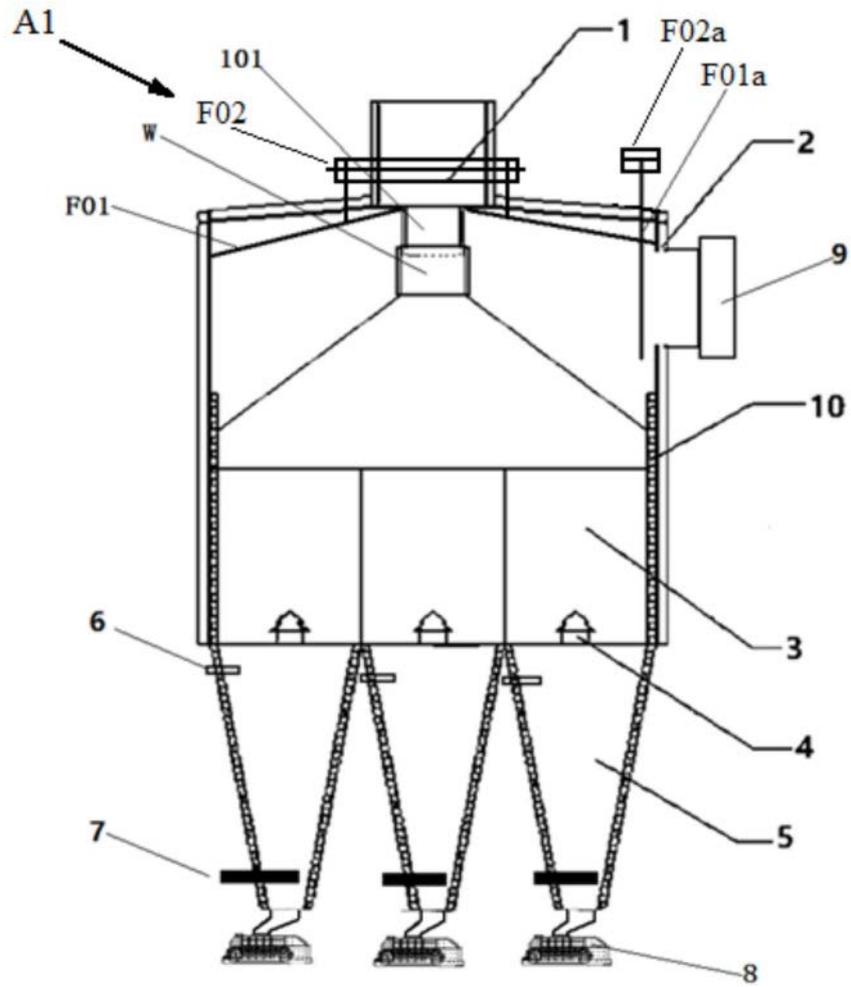


图3

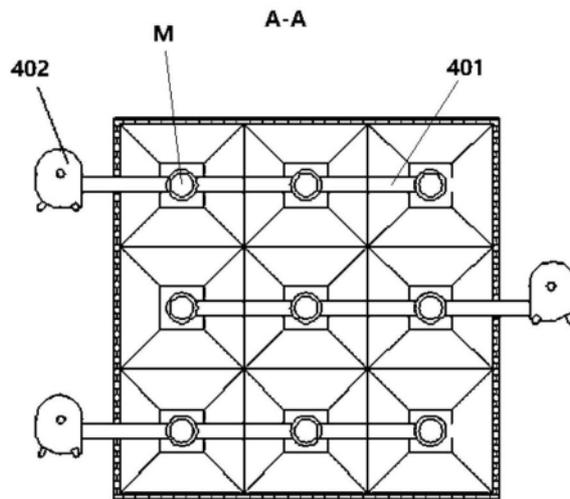


图4

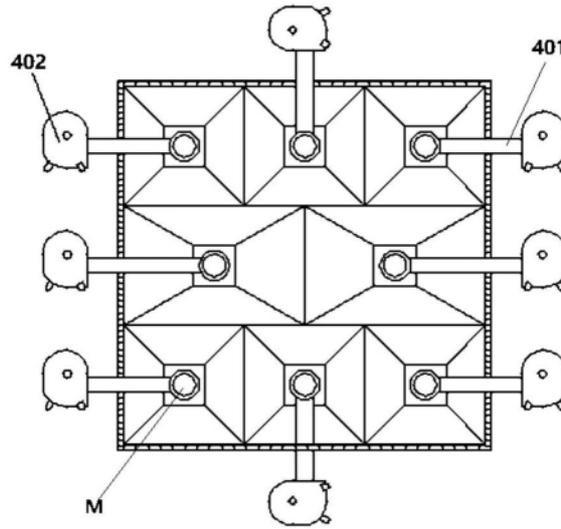


图5

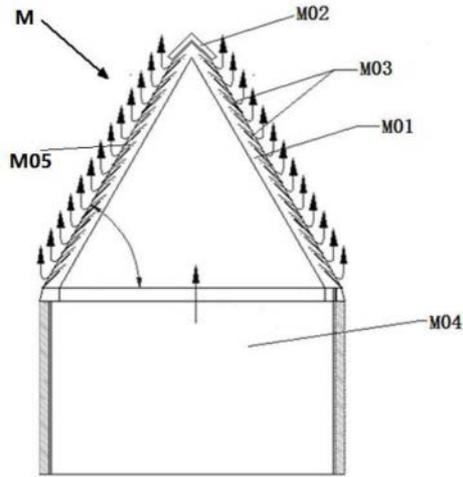


图6

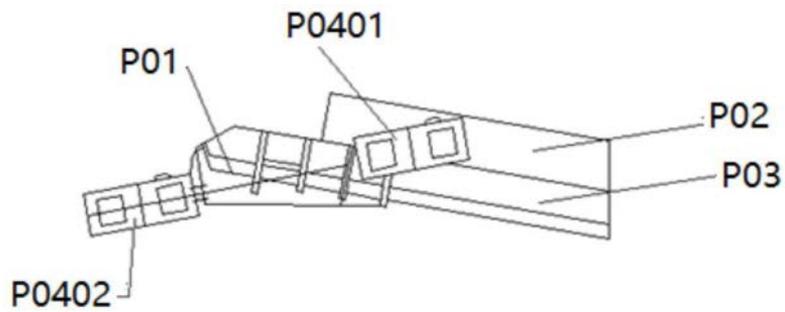


图7

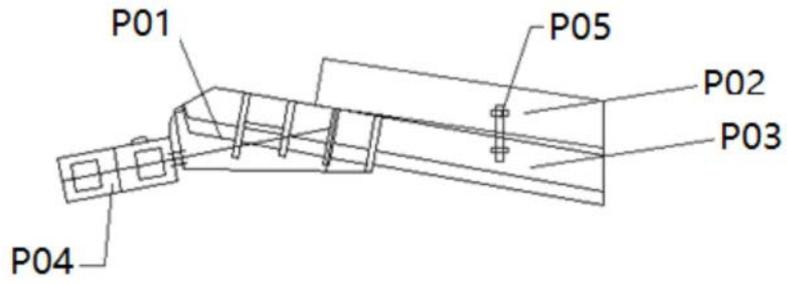


图8

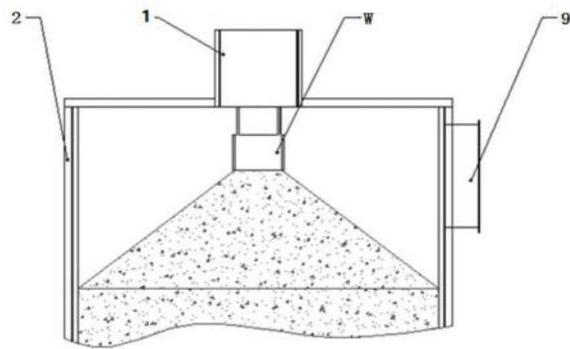


图9

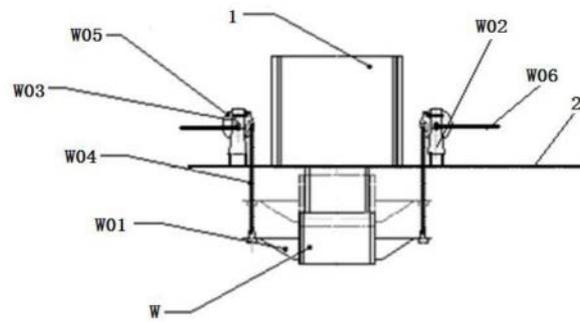


图10

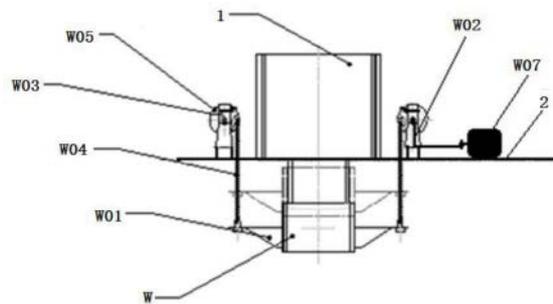


图11

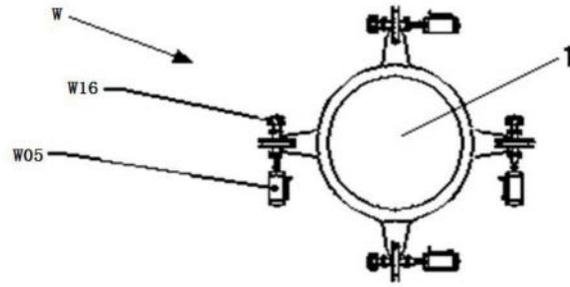


图12

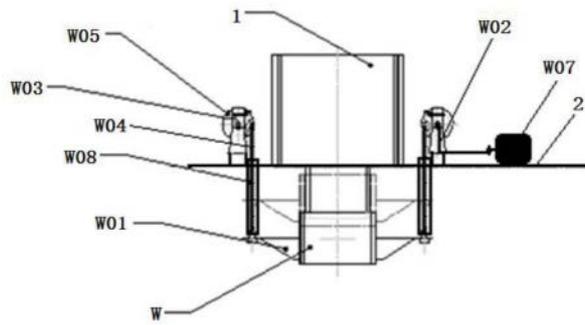


图13

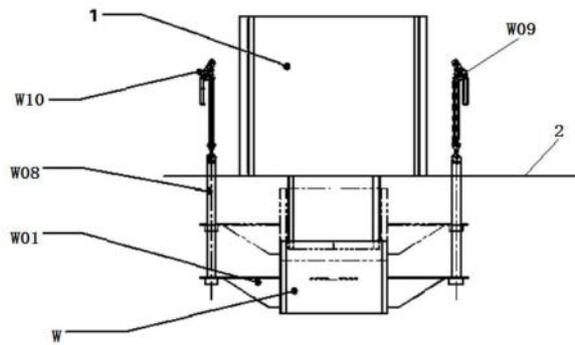


图14

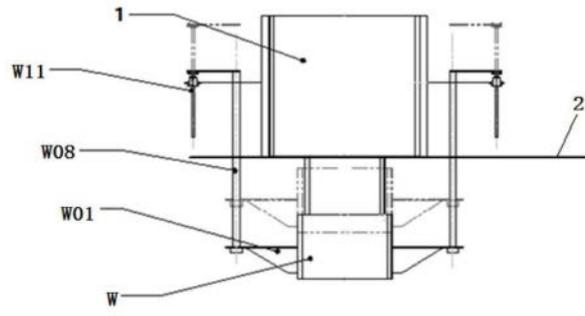


图15

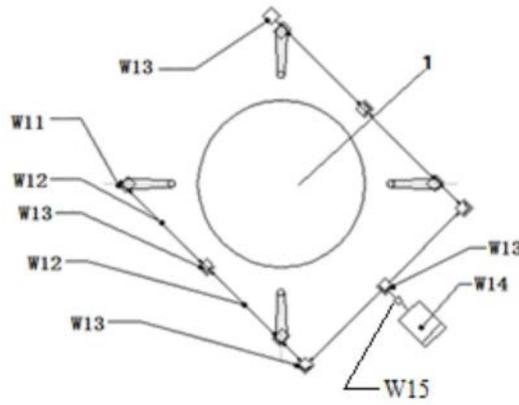


图16

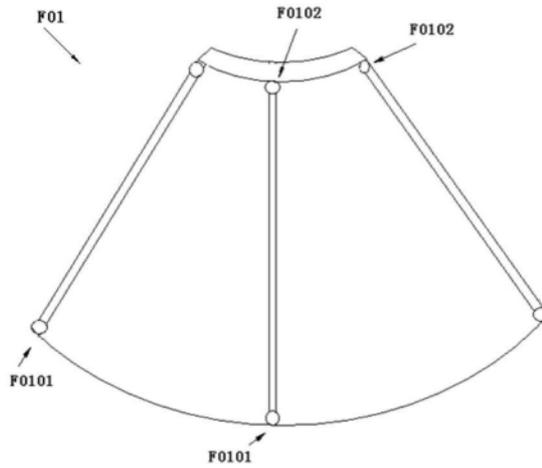


图17

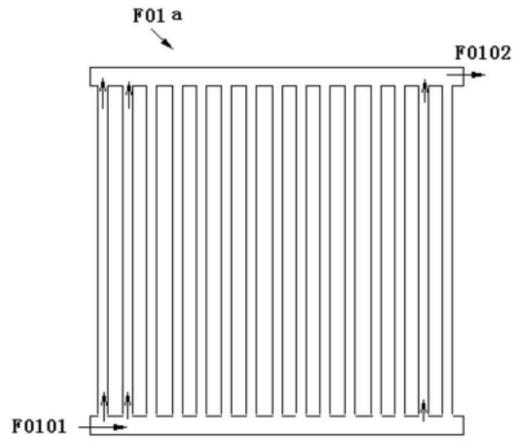


图18

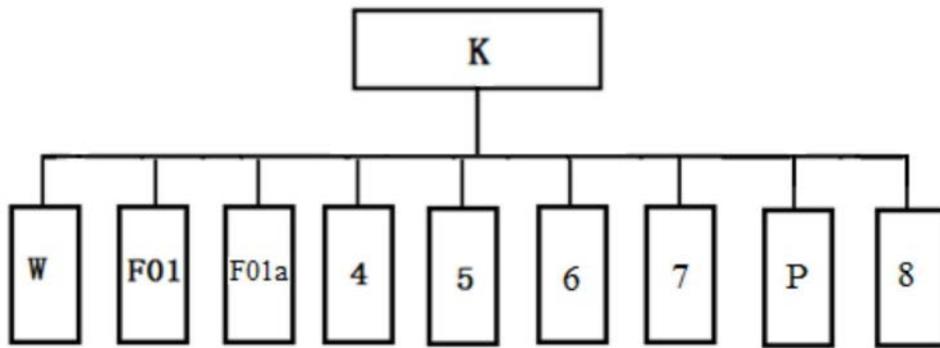


图19