



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206593485 U

(45)授权公告日 2017. 10. 27

(21)申请号 201621480223.3

(22)申请日 2016.12.30

(73)专利权人 中冶长天国际工程有限责任公司

地址 410000 湖南省长沙市岳麓区节庆路7号

(72)发明人 张震 贺新华 于耀韬 温荣耀

(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

代理人 唐曙晖

(51)Int.Cl.

F27D 15/02(2006.01)

F27D 17/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

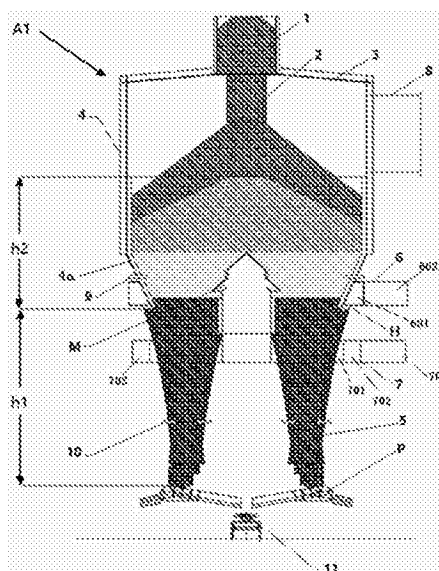
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54)实用新型名称

一种立式烧结矿冷却机

(57)摘要

立式冷却机,它包括:料仓(1),布料管(2),由塔体顶盖(3)和塔壁(4)构成的塔体,位于塔壁(4)下方的多个排料锥斗(5),风环(H),风帽(M)以及设置在塔壁(4)上部或塔体顶盖(3)上的热风出口(8);其中,顶盖(3)与塔壁(4)的上端固定连接,料仓(1)设置在顶盖(3)的上方,布料管(2)的上端与料仓(1)的底部连接,布料管(2)的下端伸入到顶盖的下方,所述多个排料锥斗(5)在塔壁(4)的下端呈现环形分布或沿着圆周方向均匀地分布,在塔壁(4)的下部与多个排料锥斗(5)的顶部之间形成一周的固定间隙作为风环(H),塔体的底部中心位置设有向上伸入塔体内部空间的风帽(M),和每一个排料锥斗(5)下方设有排料设备(P)。



1. 一种立式冷却机, 该立式冷却机 (A1) 包括: 料仓 (1), 布料管 (2), 由塔体顶盖 (3) 和塔壁 (4) 构成的塔体, 位于塔壁 (4) 下方的多个排料锥斗 (5), 风环 (H), 风帽 (M) 以及设置在塔壁 (4) 上部或塔体顶盖 (3) 上的热风出口 (8);

其中, 顶盖 (3) 与塔壁 (4) 的上端固定连接, 料仓 (1) 设置在顶盖 (3) 的上方, 布料管 (2) 的上端与料仓 (1) 的底部连接, 布料管 (2) 的下端伸入到顶盖的下方,

所述多个排料锥斗 (5) 在塔壁 (4) 的下端呈现环形分布或沿着圆周方向均匀地分布, 在塔壁 (4) 的下部与多个排料锥斗 (5) 的顶部之间形成一周的固定间隙作为风环 (H), 塔体的底部中心位置设有向上伸入塔体内部空间的风帽 (M), 和

每一个排料锥斗 (5) 下方设有排料设备 (P);

其中: 塔体顶盖 (3) 和塔壁 (4) 组成的塔体的高度是 4-25 米。

2. 根据权利要求 1 所述的立式冷却机, 其特征在于该立式冷却机 (A1) 还包括风环供风装置 (6), 该风环供风装置 (6) 包括风环风道 (601) 和在风环风道 (601) 上所连接的风环风管 (602), 该风环风道 (601) 环绕该风环 (H) 并与其相连通。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的立式冷却机, 其特征在于该立式冷却机 (A1) 还包括风帽供风装置 (7), 该风帽供风装置 (7) 包括多个风帽支管 (701)、环形或“C”形的风帽风道 (702) 和与风帽风道 (702) 连接的风帽风管 (703), 每一个风帽支管 (701) 的一端与风帽风道 (702) 连通和另一端与风帽 (M) 的底部连通。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种立式冷却机, 其特征在于: 排料设备 (P) 末端的下方设有冷烧结矿运输装置 (11); 和/或

在塔壁 (4) 的下部或下方以及在排料锥斗 (5) 的上方, 进一步设置塔壁过渡段 (4a)。

5. 根据权利要求 3 所述的一种立式冷却机, 其特征在于: 排料设备 (P) 末端的下方设有冷烧结矿运输装置 (11); 和/或

在塔壁 (4) 的下部或下方以及在排料锥斗 (5) 的上方, 进一步设置塔壁过渡段 (4a)。

6. 根据权利要求 1、2 或 5 所述的一种立式冷却机, 其特征在于: 排料锥斗 (5) 的中部或下部设有调节棒 (10); 和/或

在塔壁 (4) 的下部或在塔壁过渡段 (4a) 上设有多个测温探头 (9)。

7. 根据权利要求 3 所述的一种立式冷却机, 其特征在于: 排料锥斗 (5) 的中部或下部设有调节棒 (10); 和/或

在塔壁 (4) 的下部或在塔壁过渡段 (4a) 上设有多个测温探头 (9)。

8. 根据权利要求 4 所述的一种立式冷却机, 其特征在于: 排料锥斗 (5) 的中部或下部设有调节棒 (10); 和/或

在塔壁 (4) 的下部或在塔壁过渡段 (4a) 上设有多个测温探头 (9)。

9. 根据权利要求 6 所述的一种立式冷却机, 其特征在于: 所述测温探头 (9) 为热电偶温度传感器。

10. 根据权利要求 7 或 8 所述的一种立式冷却机, 其特征在于: 所述测温探头 (9) 为热电偶温度传感器。

11. 根据权利要求 1、2、5 或 7-8 中任一项所述的一种立式冷却机, 其特征在于: 排料锥斗 (5) 的个数为 4-12 个。

12. 根据权利要求 3 所述的一种立式冷却机, 其特征在于: 排料锥斗 (5) 的个数为 4-12

个。

13. 根据权利要求4所述的一种立式冷却机,其特征在于:排料锥斗(5)的个数为4-12个。

14. 根据权利要求11所述的一种立式冷却机,其特征在于:排料锥斗(5)的个数为6-10个。

15. 根据权利要求12或13所述的一种立式冷却机,其特征在于:排料锥斗(5)的个数为6-10个。

16. 根据权利要求3所述的一种立式冷却机,其特征在于:风帽支管(701)为1-12根;每一根风帽支管(701)位于相邻的两个排料锥斗(5)之间的间隙中。

17. 根据权利要求5、7或12中任一项所述的一种立式冷却机,其特征在于:风帽支管(701)为1-12根;每一根风帽支管(701)位于相邻的两个排料锥斗(5)之间的间隙中。

18. 根据权利要求16所述的一种立式冷却机,其特征在于:风帽支管(701)为2-10根。

19. 根据权利要求17所述的一种立式冷却机,其特征在于:风帽支管(701)为2-10根。

20. 根据权利要求1、2、5、7-9、12-14、16或18-19中任一项所述的一种立式冷却机,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,风帽顶盖(M02)设置在最顶部锥形盖板(M03)的上方,风管(M04)设置在支撑架(M01)的下方并且与支撑架(M01)连接。

21. 根据权利要求3所述的一种立式冷却机,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,风帽顶盖(M02)设置在最顶部锥形盖板(M03)的上方,风管(M04)设置在支撑架(M01)的下方并且与支撑架(M01)连接。

22. 根据权利要求4所述的一种立式冷却机,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,风帽顶盖(M02)设置在最顶部锥形盖板(M03)的上方,风管(M04)设置在支撑架(M01)的下方并且与支撑架(M01)连接。

23. 根据权利要求20所述的一种立式冷却机,其特征在于:所述风帽顶盖(M02)为锥形结构。

24. 根据权利要求21或22所述的一种立式冷却机,其特征在于:所述风帽顶盖(M02)为锥形结构。

25. 根据权利要求20所述的一种立式冷却机,其特征在于:上下相邻的所述锥形盖板(M03)之间形成气流通道;和/或

所述风帽顶盖(M02)的锥角大于锥形盖板(M03)的锥角。

26. 根据权利要求21-23中任一项所述的一种立式冷却机,其特征在于:上下相邻的所述锥形盖板(M03)之间形成气流通道;和/或

所述风帽顶盖(M02)的锥角大于锥形盖板(M03)的锥角。

27. 根据权利要求1、2、5、7-9、12-14、16、18-19、21-23或25中任一项所述的一种立式冷却机,其特征在于:排料设备(P)为振动给料机。

28. 根据权利要求27所述的一种立式冷却机,其特征在于:排料设备(P)为双层振动给料机,该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。

29. 根据权利要求28所述的一种立式冷却机,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。

30. 根据权利要求28或29所述的一种立式冷却机,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。

31. 根据权利要求30所述的一种立式冷却机,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。

32. 根据权利要求7所述的一种立式冷却机,其特征在于:该立式冷却机 (A1) 还包括控制系统 (K),控制系统 (K) 与风环供风装置 (6)、风帽供风装置 (7)、测温探头 (9)、调节棒 (10)、冷烧结矿运输装置 (11)、排料设备 (P) 连接,并控制风环供风装置 (6)、风帽供风装置 (7)、测温探头 (9)、调节棒 (10)、冷烧结矿运输装置 (11)、排料设备 (P) 的操作。

一种立式烧结矿冷却机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及立式烧结矿冷却机,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士不断研究的问题。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部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。不管采用哪种冷却方式,冷却机都存在漏风率大,风机耗电高,显热回收率低,锅炉热效率低等问题。换言之,在当前市场对烧结生产节能降耗与绿色制造要求越来越严格的大环境下,原来设备结构已经很难实现烧结矿显热高效回收与利用。

[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。

实用新型内容

[0013] 因此,通过对国内外烧结矿显热回收方面大量的研究工作,提出了一种基于小风慢冷烧结矿逆流厚料层冷却工艺。该工艺具有烧结矿冷却速度慢,吨耗冷却风量小,废气量相对较小,废气温度高,锅炉热效率高,冷却废气全部可被锅炉利用,烧结矿显热回收率一般可达70%左右的冷却特点。

[0014] 根据烧结矿逆流厚料层冷却工艺,实用新型了一种立式冷却机,该立式冷却机具有布料均匀,排料均匀,布风均匀的特点,还可根据冷却效果进行区域排料调节功能,故该冷却机冷却效果好,热风温度高,符合烧结矿逆流厚料层冷却工艺的要求。

[0015] 该实用新型立式冷却机与原环冷机相比,结构简单,密封可靠,没有漏风,设备维护量小,余热回收效率高。

[0016] 根据本实用新型的目的是提供用于冷却烧结矿的一种立式冷却机,它为塔式结构,因此,也可称作塔式冷却机。

[0017] 根据本实用新型,提供一种立式冷却机,该立式冷却机包括:料仓,布料管,由塔体顶盖和塔壁构成的塔体,位于塔壁下方的多个排料锥斗,风环,风帽以及设置在塔壁上上部或塔体顶盖上的热风出口;

[0018] 其中,顶盖与塔壁的上端固定连接,料仓设置在顶盖的上方,布料管的上端与料仓的底部连接,布料管的下端伸入到顶盖的下方,

[0019] 所述多个排料锥斗在塔壁的下端呈现环形分布或沿着圆周方向均匀地分布,

[0020] 在塔壁的下部与多个排料锥斗的顶部之间形成一周的固定间隙作为风环(用于输入冷风),

[0021] 塔体的底部中心位置设有向上伸入塔体内部空间的风帽,和

[0022] 每一个排料锥斗下方设有排料设备。

[0023] 在本申请中,塔体的底部由位于底部中心位置的风帽和环形分布的多个排料锥斗构成。也就是说,在塔壁下部有一圈的排料锥斗(即,多个排料锥斗排列成一圈)。

[0024] 优选的是,该立式冷却机还包括风环供风装置。该风环供风装置包括风环风道和在风环风道上所连接的风环风管,该风环风道环绕该风环并与其相连通。

[0025] 优选,该立式冷却机还包括风帽供风装置。该风帽供风装置包括多个风帽支管、环形或“C”形的风帽风道和与风帽风道连接的风帽风管,每一个风帽支管的一端与风帽风道连通和另一端与风帽的底部连通。

[0026] 一般来说,排料设备末端的下方设有冷烧结矿运输装置。

[0027] 优选,在塔壁的下部或下方以及在排料锥斗的上方,进一步设置了一个塔壁过渡段。这样,在塔壁的下部更方便安装排料锥斗。在这种情况下,由塔体顶盖、塔壁和下部的(倒锥筒形的)塔壁过渡段构成了塔体。塔壁过渡段呈现倒锥筒形或倒圆锥筒形,即,它的下部的内直径小于它的上部的内直径。也可以称作过渡斗或称作上部锥斗。倒(圆)锥筒形的塔壁过渡段的锥角一般是60-75度,优选是>63.5度。

[0028] 优选,在塔壁的下部或在塔壁过渡段上,优选沿着其圆周方向,设有多个测温探头;优选的是,所述测温探头为热电偶温度传感器。

[0029] 优选,排料锥斗的中部或下部设有调节棒。通过调节调节棒插入料层中的深度来调节排料锥斗的排料速度。

[0030] 优选,立式冷却机中,排料锥斗的高度 h_1 大于塔壁的堆料高度 h_2 。

[0031] 一般,排料锥斗的个数为4-12个,优选为6-10个,6-8个。这些排料锥斗的顶部的横截面彼此邻接,构成一个环。

[0032] 优选,风帽支管为1-12根,优选为2-10根,更优选为4-8根,更优选6-8根;优选的是,每一根风帽支管位于相邻的两个排料锥斗之间的间隙中。

[0033] 优选,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,风帽顶盖设置在最顶部锥形盖板的上方,风管设置在支撑架的下方并且与支撑架连接;优选的是,所述风帽顶盖为锥形结构。

[0034] 一般,上下相邻的所述锥形盖板之间形成气流通道。

[0035] 所述风帽顶盖的锥角大于锥形盖板的锥角。风帽坐落在塔体的底部的中心位置并向上伸入塔体内,使得进风途径的长短与塔体内的物料堆积厚度的形态保持一致,确保不同部位的气流阻力大约一致。

[0036] 优选,排料设备为振动给料机。更优选,排料设备为双层振动给料机,该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。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。本实用新型的这一排料设备能够很好地控制排料速度。

[0037] 优选,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。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。

[0038] 优选,该立式冷却机还包括控制系统。控制系统与风环供风装置、风帽供风装置、测温探头、调节棒、冷烧结矿运输装置、排料设备连接,并控制风环供风装置、风帽供风装置、测温探头、调节棒、冷烧结矿运输装置、排料设备的操作。

[0039] 在本申请中,塔壁是圆柱形或方形桶状结构。即,塔壁的横截面是圆、椭圆、正方形或长方形。

[0040] 根据本实用新型,还提供一种烧结矿冷却方法或使用以上所述的一种立式冷却机来冷却烧结矿的方法,该方法包括以下步骤:

[0041] (1) 烧结矿进入立式冷却机的料仓内,在重力的作用下自上而下连续流动,经由布料管,堆积在冷却机的塔体内;

[0042] (2) 立式冷却机的风环供风装置和风帽供风装置分别输送冷却气体(例如空气)通过风环和风帽进入塔体内,冷却气体(即冷风或冷却空气)自下而上穿过堆积在塔体内的烧结矿料层,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;

[0043] (3) 堆积在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,进入到立式冷却机下部的排料锥斗中,然后由排料设备排出(例如排出到冷烧结矿输送机上)。

[0044] 优选,在上述方法中,根据测温探头所检测的温度,控制系统控制风环供风装置、风帽供风装置、调节棒、冷烧结矿运输装置、排料设备的操作。

[0045] 优选,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排料出口的操作。

[0046] 在本实用新型中,一般而言,该立式冷却机主要由料仓、布料管、顶盖、塔壁、风环、风环供风装置、风帽、风帽供风装置、排料锥斗、排料设备、热风出口组成。料仓、布料管组成均匀进料系统,热烧结矿进入料仓后,在重力作用下进入布料管,然后从布料管流出,进入顶盖和塔壁组成的塔体内,在塔体内自然堆积;冷却风通过风环供风装置均匀吹入风环,再通过风环均匀吹入塔体堆积的烧结矿内,对烧结矿进行冷却;冷却风还可以通过风帽供风装置均匀吹入风帽,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内,排料锥斗沿圆周方向均匀布置若干个,保证了通过排料锥斗的烧结矿可以均匀地向下流动;每个排料锥斗下端都连接一排料设备,通过排料设备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,进入顶盖与塔壁形成的塔体的上端的无料区,然后再经过热风出口排出,进入后续余热发电系统。

[0047] 料仓是一圆柱形或方形桶状结构,用于缓冲盛放输送机运输过来的热烧结矿,料仓底部固定连接在顶盖上。布料管是一圆柱形或方形桶状结构,位于料仓底部,其上端与料仓底部固定连接,下端伸入顶盖下方,位于顶盖和塔壁构成的塔体内部,其中,烧结矿可以从料仓的底部在重力作用下进入到布料管内部,并可以在重力的作用下从布料管下部开口自由流出。塔壁是一圆柱形或方形桶状结构,其上端与顶盖固定连接,下端与排料锥斗之间形成一周的固定间隙,即是风环,在中间某个部位固定在基础上,顶盖的重量承接在塔壁

一周。风环即是塔壁与排料锥斗之间形成的一周空腔,冷却风可以均匀地通过一圈风环向塔体内的烧结矿吹入,进行烧结矿的冷却。风环供风装置,可以向风环一周供风。风帽位于塔壁内部下部位置,坐落在排料锥斗之上,冷却风可以均匀通过风帽一周向塔体内的烧结矿吹入,进行烧结矿的冷却。排料锥斗位于塔壁下端,与基础固定,同时与塔壁之间形成风环,风帽固定在其上端,排料锥斗沿圆周方向均匀布置若干个,一般为4-8个,其形状为上大下小的异形或圆形或锥形结构。冷却后的烧结矿在重力作用下流入到排料锥斗内。每个排料锥斗下端都连接一排料设备,通过排料设备可以控制每个排料锥斗的排料速度。热风出口位于塔壁上部,与塔壁固定连接,并且与塔体内部连通,热风穿过料层后通过料层顶端的料面,进入顶盖与塔壁形成的塔体的上端的无料区,然后再经过热风出口排出,进入后续余热发电系统。

[0048] 优选地,在塔壁下部沿周向均匀布置若干个测温探头,其位置位于风环上部,固定在塔壁上,其一端伸入到塔体内一小段,用于检测此处的烧结矿的温度,优选地,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。

[0049] 优选地,排料锥斗可以起到料封的作用。通过风环和风帽进入塔体的冷却风要想穿过烧结矿料层,就必须有一定的压力,在压力的作用下,冷却风也会向下穿过排料锥斗,此时为了尽量地减少冷却风从排料锥斗下方排出,就需要适当地提高排料锥斗的高度,而此时,排料锥斗就起到了料封的作用。优选地,排料锥斗的高度 H_1 要大于料层高度 H_2 。

[0050] 优选地,在每个排料锥斗的侧壁上可以设置调节棒。调节棒设置在排料锥斗侧壁上,可以沿横向移动,通过调节棒也可以调节相应排料锥斗的排料速度。

[0051] 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。

[0052] 优选地,风环供风装置由风环风道和风环风管组成,风环风道设置在风环外侧,将风环一周包围起来,冷却风可以通过风环风道均匀地向风环供风,风环风管与风环风道连通,向风环风道供风。

[0053] 优选地,风帽供风装置由风帽支管、风帽风道和风帽风管组成。风帽支管沿周向均匀布置若干个,优选地,风帽支管穿过相邻排料锥斗之间,位于烧结矿物流之外,不受烧结矿的摩擦。每个风帽支管都一端与风帽连通,另一段与风帽风道连通。风帽风道负责均匀地向各个风帽支管供风。风帽风管负责向风帽风道供风。

[0054] 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,经过立式冷却机料仓与布料管,自然堆积在塔体内,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°C 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。

[0055] 冷却气体在循环风机的作用下,从立式冷却机风环供风装置和风帽供风装置以一定的压力通过风环和(经由风帽支管)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。

[0056] 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。

[0057] 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,本实用新型的设备很好地解决了这一问题。

[0058] 一般,由顶盖和塔壁组成的塔体的高度一般是4-25米,优选为4.5-20米,更优选5-18米,进一步优选6-15米,更进一步优选7-12米。塔体的外直径一般为8-30米,优选9-27米,优选10-25米,优选11-22米,更优选12-20米,进一步优选为13-18米,例如15米。

[0059] 在本申请中,风帽的直径一般是1-5米,优选为1.5-4米,更优选1.8-3.5米,进一步优选2-3米,更进一步优选2.2-2.8米,例如2.5米。

[0060] 在本申请中,风环的直径或内直径一般是5-30米,优选7-26米,优选8-24米,优选9-22米,优选10-20米,更优选12-15米。风环的直径或内直径一般是塔体的外直径的0.65-0.96倍,优选0.68-0.94倍,优选0.70-0.92倍,更优选0.73-0.9倍,更优选0.78-0.88倍,更优选0.8-0.86倍。

[0061] 与现有技术相比较,本实用新型具有以下有益技术效果:

[0062] 本实用新型设备中布料均匀,排料均匀,布风均匀。还可根据冷却效果进行区域排料调节功能,故该冷却机冷却效果好,热风温度高,符合烧结矿逆流厚料层冷却工艺的要求。

[0063] 该实用新型立式冷却机与现有技术的环冷机相比,结构简单,密封可靠,没有漏风,设备维护量小,余热回收效率高。烧结矿显热回收率一般可达70%左右的冷却特点。

[0064] 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。

[0065] 1、结构简单,减少设备投资,而且降低了设备的操作成本;

[0066] 2、装置的密封性好,烧结矿的热量回收效率高并且获得高温的废气(热风)用于产生蒸汽,并且以高温蒸汽形式用于发电,发电效能更高;

[0067] 3、排料无堵塞现象,显著降低停机、检修的频率;

[0068] 4、连续操作,塔体内的物料上层始终是刚刚加入的热烧结矿,使得穿过上层物料的热风具有高温。高温热风用于产生高温蒸汽,高温蒸汽带动汽轮机快速运转,使得发电机的发电效率显著提高;

[0069] 5、根据所检测的各个排料锥斗的上方物料的温度,能够通过独立地控制各个排料锥斗的排料速度,来调节所述温度。

附图说明

[0070] 图1为本实用新型一种立式冷却机的结构示意图;

[0071] 图2为本实用新型风环和风环供风装置结构示意图;

- [0072] 图3为本实用新型风帽和风帽供风装置结构示意图；
- [0073] 图4为本实用新型排料锥斗布置图；
- [0074] 图5为本实用新型测温探头布置图；
- [0075] 图6为本实用新型调节棒布置图；
- [0076] 图7为本实用新型风帽的结构示意图；
- [0077] 图8为本实用新型双层振动给料机设有两个振动器的机构示意图；
- [0078] 图9为本实用新型双层振动给料机设有一个振动器的机构示意图；
- [0079] 图10为本实用新型一种立式冷却机的控制系统示意图。
- [0080] 附图标记:A1:立式冷却机;1:料仓;2:布料管;3:顶盖;4:塔体的塔壁;4a:塔体下部的倒锥筒形的塔壁过渡段;5:排料锥斗;6:风环供风装置;601:风环风道;602:风环风管;7:风帽供风装置;701:风帽支道;702:风帽风道;703:风帽风管;8:热风出口;9:测温探头;10:调节棒;11:冷烧结矿输送装置;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;H:风环;M:风帽;M01:支撑架;M02:顶盖;M03:锥形盖板;M04:风管;h1:排料锥斗的高度;h2:塔体的塔壁堆料高度.K:控制系统。

具体实施方式

- [0081] 如图1-9中所示,根据本实用新型,提供一种立式冷却机,该立式冷却机A1包括:料仓1,布料管2,由塔体顶盖3和塔壁4构成的塔体,位于塔壁4下方的多个排料锥斗5,风环H,风帽M以及设置在塔壁4上部或塔体顶盖3上的热风出口8;
- [0082] 其中,顶盖3与塔壁4的上端固定连接,料仓1设置在顶盖3的上方,布料管2的上端与料仓1的底部连接,布料管2的下端伸入到顶盖3的下方,
- [0083] 所述多个排料锥斗5在塔壁4的下端呈现环形分布或沿着圆周方向均匀地分布,
- [0084] 在塔壁4的下部与多个排料锥斗5的顶部之间形成一周的固定间隙作为风环H,
- [0085] 塔体的底部中心位置设有向上伸入塔体内部空间的风帽M,和
- [0086] 每一个排料锥斗5下方设有排料设备P。
- [0087] 在本申请中,塔体的底部由位于底部中心位置的风帽M和环形分布的多个排料锥斗5构成。也就是说,在塔壁4下部有一圈的排料锥斗5。
- [0088] 优选的是,该立式冷却机A1还包括风环供风装置6。该风环供风装置6包括风环风道601和在风环风道601上所连接的风环风管602,该风环风道601环绕该风环H并与其相连通(如图2中所示)。
- [0089] 优选,该立式冷却机A1还包括风帽供风装置7。该风帽供风装置7包括多个风帽支管701、环形或“C”形的风帽风道702和与风帽风道702连接的风帽风管703,每一个风帽支管701的一端与风帽风道702连通和另一端与风帽M的底部连通。
- [0090] 一般来说,排料设备P末端的下方设有冷烧结矿运输装置11。
- [0091] 优选,在塔壁4的下部或下方以及在排料锥斗5的上方,进一步设置了一个塔壁过渡段4a。这样,在塔壁4的下部更方便安装排料锥斗5。在这种情况下,由塔体顶盖3、塔壁4和下部的(倒锥筒形的)塔壁过渡段4a构成了塔体。塔壁过渡段4a呈现倒锥筒形,即,它的下部的内直径小于它的上部的内直径。也可以称作过渡斗或称作上部锥斗。倒锥筒形的塔壁过

渡段4a的锥角一般是60-75度,优选是>63.5度。

[0092] 优选,在塔壁4的下部或在塔壁过渡段4a上,优选沿着其圆周方向,设有多个测温探头9;优选的是,所述测温探头9为热电偶温度传感器。

[0093] 优选,排料锥斗5的中部或下部设有调节棒10。通过调节调节棒插入料层中的深度来调节排料锥斗5的排料速度。

[0094] 优选,立式冷却机A1中,排料锥斗5的高度h1大于塔壁4的堆料高度h2。

[0095] 一般,排料锥斗5的个数为4-12个,优选为6-10个,6-8个。这些排料锥斗5的顶部的横截面彼此邻接,构成一个环,如图4中所示。

[0096] 优选,风帽支管701为1-12根,优选为2-10根,更优选为4-8根,更优选6-8根;优选的是,每一根风帽支管701位于相邻的两个排料锥斗5之间的间隙中,如图3中所示。

[0097] 优选,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,风帽顶盖M02设置在最顶部锥形盖板M03的上方,风管M04设置在支撑架M01的下方并且与支撑架M01连接;优选的是,所述风帽顶盖M02为锥形结构。

[0098] 一般,上下相邻的所述锥形盖板M03之间形成气流通道。

[0099] 所述风帽顶盖M02的锥角大于锥形盖板M03的锥角。风帽M坐落在塔体的底部的中心位置并向上伸入塔体内,使得进风途径的长短与塔体内的物料堆积厚度的形态保持一致,确保不同部位的气流阻力大约一致。

[0100] 优选,排料设备P为振动给料机。更优选,排料设备P为双层振动给料机,该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。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。本实用新型的这一排料设备能够很好地控制排料速度。

[0101] 优选,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。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。

[0102] 优选,该立式冷却机A1还包括控制系统K,控制系统K与风环供风装置6、风帽供风装置7、测温探头9、调节棒10、冷烧结矿运输装置11、排料设备P连接,并控制风环供风装置6、风帽供风装置7、测温探头9、调节棒10、冷烧结矿运输装置11、排料设备P的操作。

[0103] 在本申请中,塔壁4是圆柱形或方形桶状结构。即,塔壁4的横截面是圆、椭圆、正方形或长方形。

[0104] 根据本实用新型,还提供一种烧结矿冷却方法或使用以上所述的一种立式冷却机来冷却烧结矿的方法,该方法包括以下步骤:

[0105] (1) 烧结矿进入立式冷却机A1的料仓1内,在重力的作用下自上而下连续流动,经由布料管2,堆积在冷却机的塔体内;

[0106] (2) 立式冷却机A1的风环供风装置6和风帽供风装置7分别输送冷却气体(例如空气)通过风环H和风帽M进入塔体内,冷却气体(即冷风或冷却空气)自下而上穿过堆积在塔体内的烧结矿料层,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8排出;优选的是,高温热风被输送到余热利用系统中;

[0107] (3)堆积在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,进入到立式冷却机A1下部的排料锥斗5中,然后由排料设备P排出(例如排出到冷烧结矿输送机11上)。

[0108] 优选,在上述方法中,根据测温探头9所检测的温度,控制系统K控制风环供风装置6、风帽供风装置7、调节棒10、冷烧结矿运输装置11、排料设备P的操作。

[0109] 优选,与每一个排料锥斗5相对应设置测温探头9,根据每一个测温探头9所检测的温度,控制系统K控制相对应的排料设备P或排料出口的操作。

[0110] 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。

[0111] 实施例1

[0112] 由顶盖和塔壁组成的塔体的高度为9米,塔体的外直径为13米。排料锥斗的高度为7米。

[0113] 风帽的直径是2.5米。风环的内直径是约11米。

[0114] 烧结矿的日处理能力为8600吨/天。进入料仓中之前的烧结矿的温度为700℃左右,热风出口8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34度电。

[0115] 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,本实用新型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。

[0116] 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。

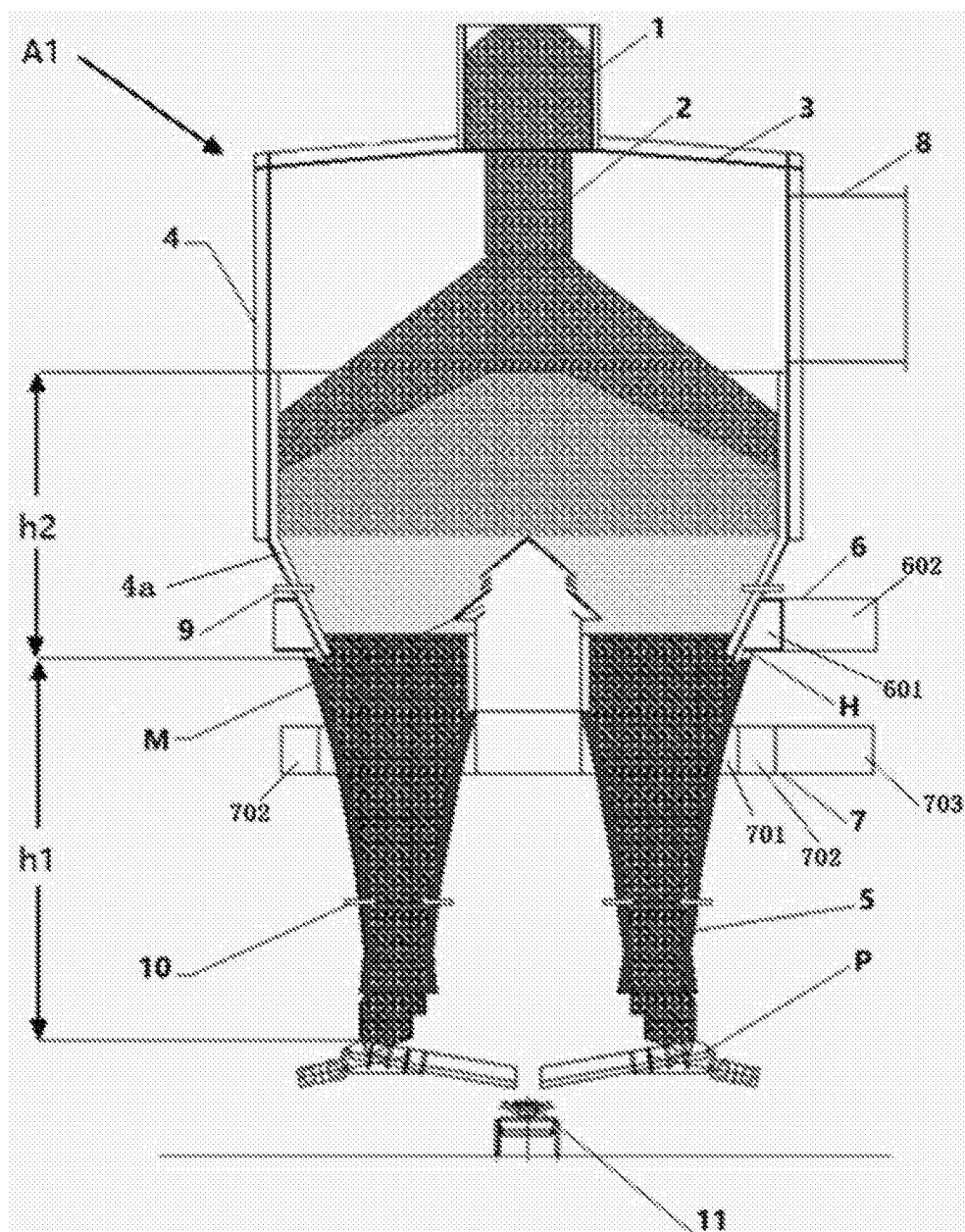


图1

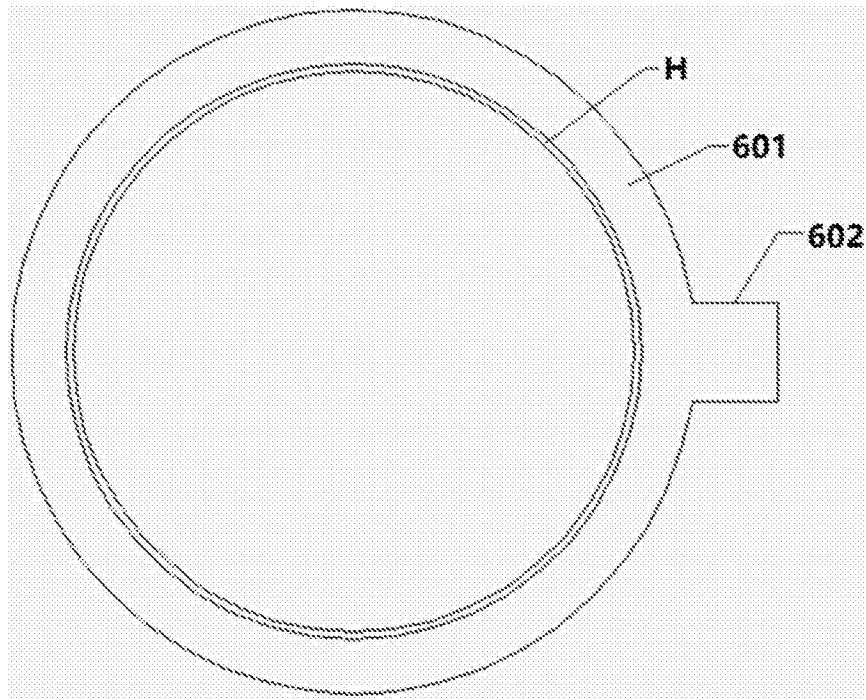


图2

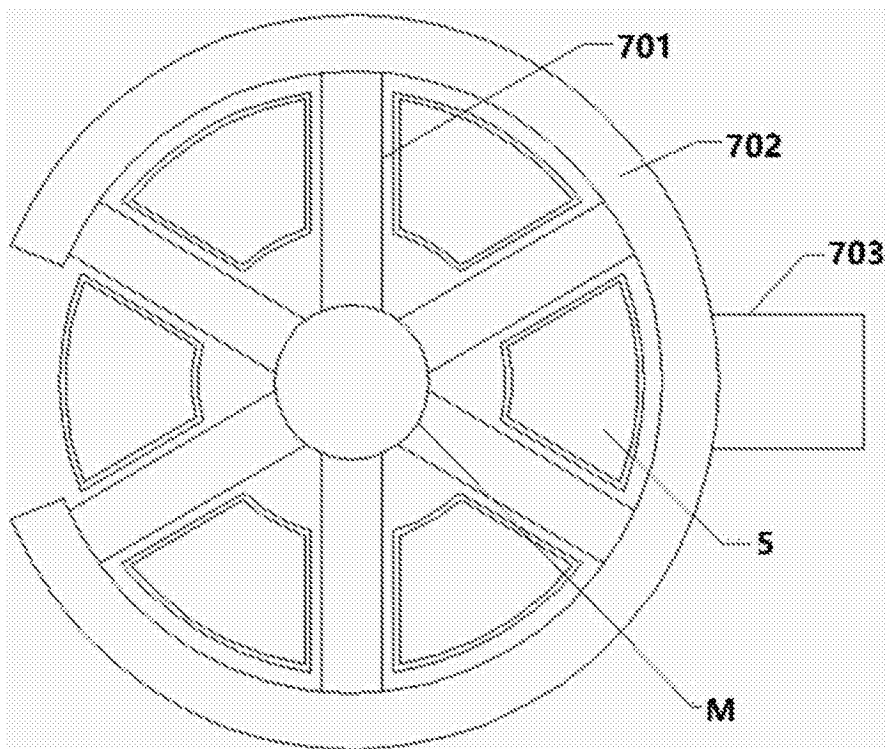


图3

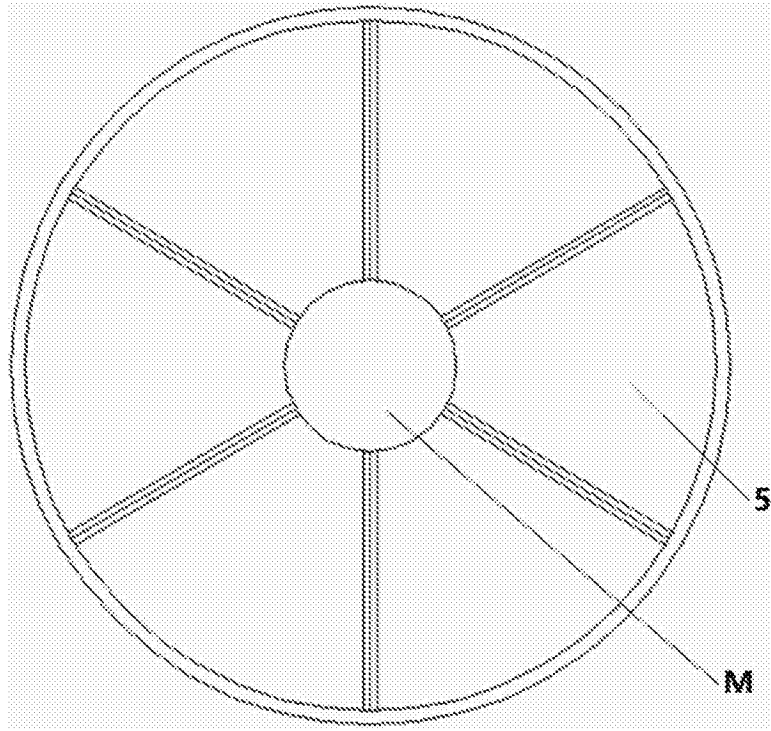


图4

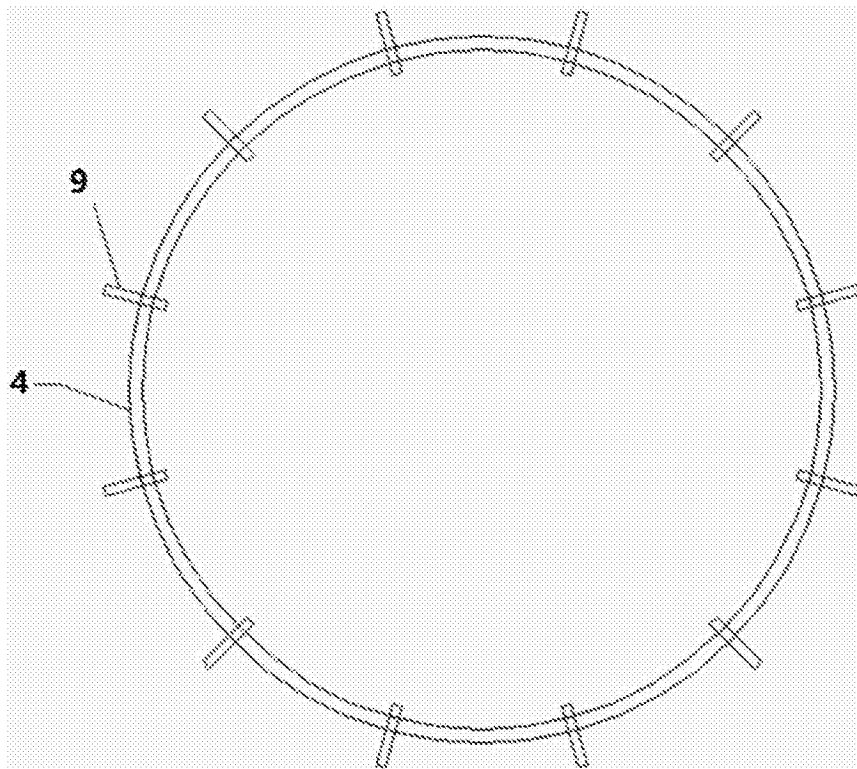


图5

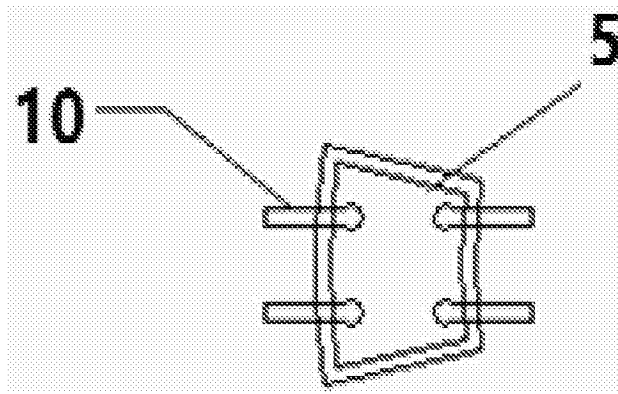


图6

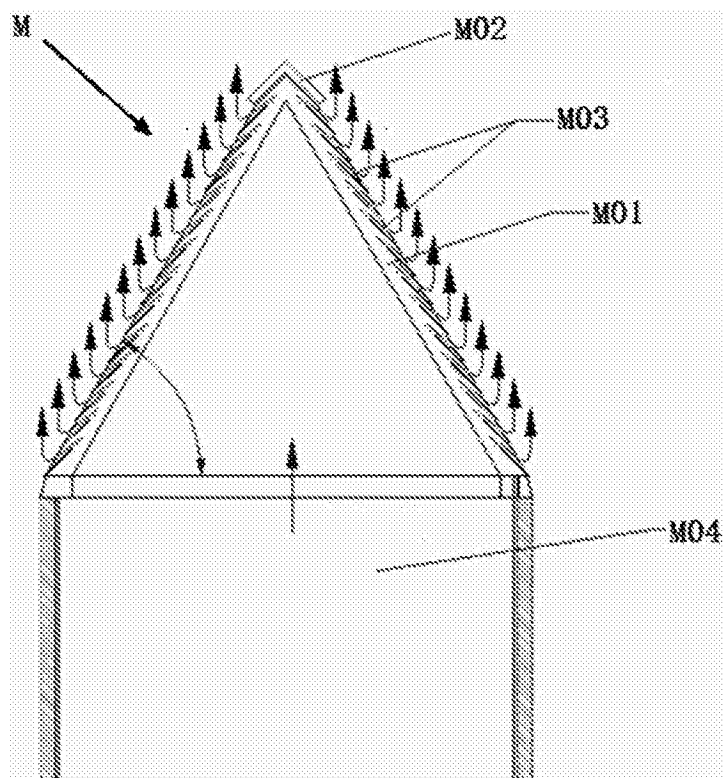


图7

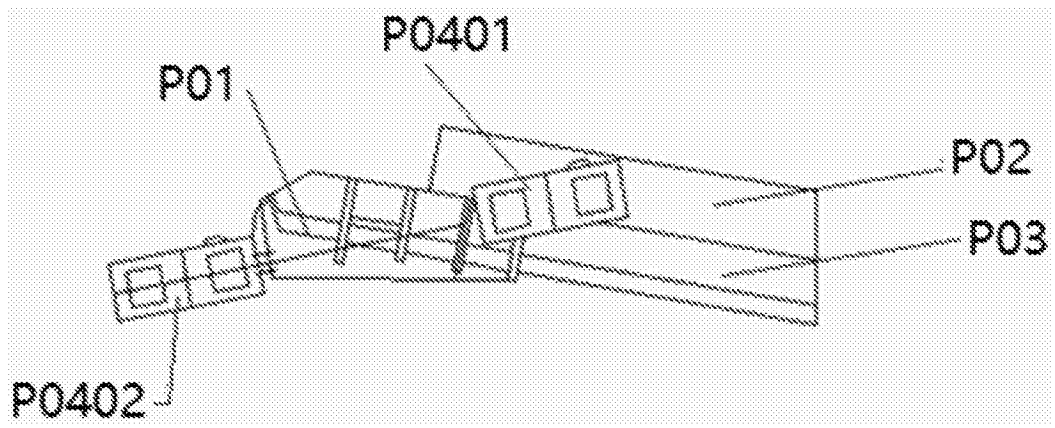


图8

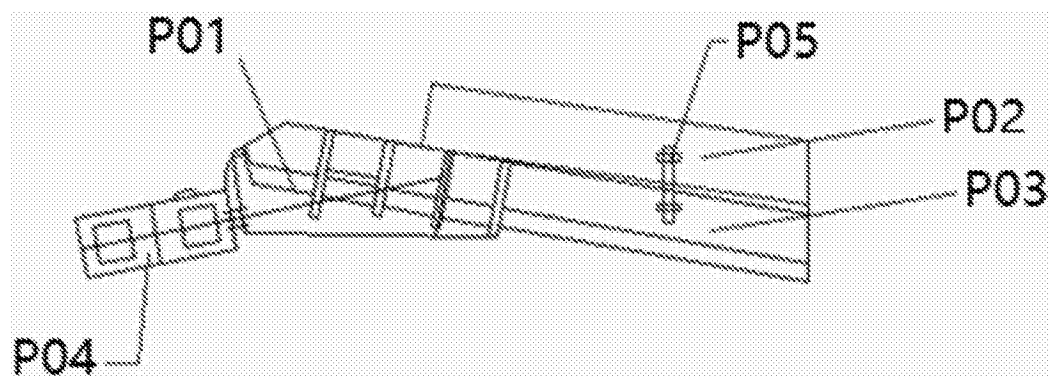


图9

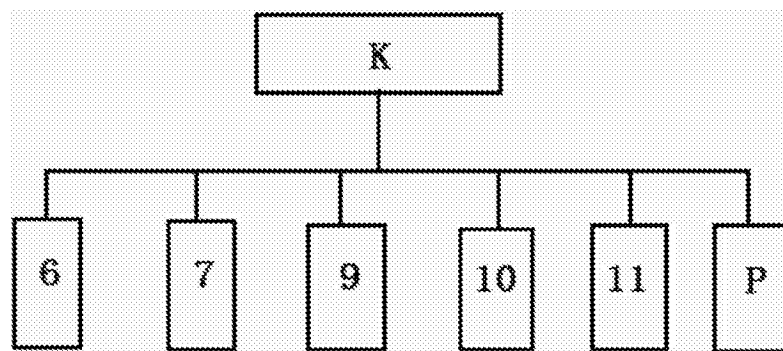


图10