



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111426208 B

(45) 授权公告日 2022.05.13

(21) 申请号 202010189839.X

F27D 3/12 (2006.01)

(22) 申请日 2020.03.18

F27D 7/02 (2006.01)

F27D 15/02 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111426208 A

(56) 对比文件

CN 101538632 A, 2009.09.23

CN 101538630 A, 2009.09.23

CN 108384913 A, 2018.08.10

CN 101738081 A, 2010.06.16

CN 2854475 Y, 2007.01.03

CN 2898748 Y, 2007.05.09

(43) 申请公布日 2020.07.17

(73) 专利权人 武汉悟拓科技有限公司

地址 430060 湖北省武汉市武昌区德平路

欧景苑丹枫庭-20#门面

(72) 发明人 吴高明

审查员 姚海涛

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司

公司 42104

专利代理师 涂洁

(51) Int. Cl.

F27D 17/00 (2006.01)

F27D 19/00 (2006.01)

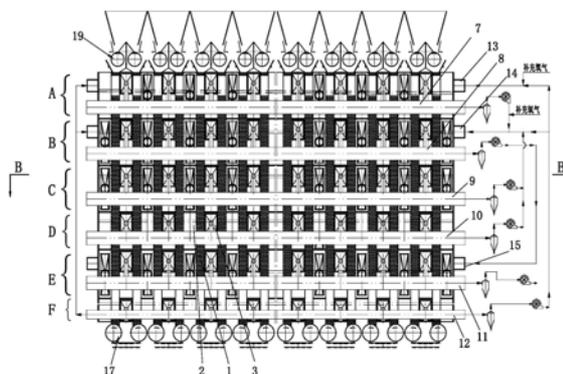
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

立式抽风烧结机及烧结工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种立式抽风烧结机及烧结工艺。所述烧结机包括至少两个垂直间隔设置的烧结室，所述烧结室顶部为进料端、底部为卸料端，所述烧结室的一侧经篦条连通进气通道，另一侧经篦条连通出气烟道，相邻两个烧结室之间共用进气通道和/或出气烟道。所述烧结工艺为将烧结混合料从烧结室顶部进料端加入，最后得到的烧结矿由烧结室底部卸料端排出；助燃气体由烧结室一侧的进气通道进入经篦条水平向进入烧结室，烧结室内的烟气在负压作用下，经篦条进入烧结室另一侧的出气烟道中排出，相邻两个烧结室之间共用进气通道和/或出气烟道。本发明结构简单、烟气产生量小、无漏风问题，稳定性好、占地面积小、余热利用率高、提高烧结矿质量、节能降耗。



1. 一种立式抽风烧结机,其特征在于,包括至少两个垂直间隔设置的烧结室,所述烧结室顶部为进料端、底部为卸料端,所述烧结室的一侧经篦条连通进气通道,另一侧经篦条连通出气烟道,相邻两个烧结室之间共用进气通道和/或出气烟道;

所述烧结室由上至下依次划分为点火区域、低温烟气区域、SO<sub>2</sub>浓度快速升高区域、NO<sub>x</sub>浓度快速降低区域、高温烟气区域和冷却区域;

与上述六个区域对应的,所述进气通道也由从上到下依次被隔板对应分隔成独立的第一进气通道、第二进气通道、第三进气通道、第四进气通道、第五进气通道和第六进气通道;所述出气烟道从上到下依次被隔板对应分为第一出气烟道、第二出气烟道、第三出气烟道、第四出气烟道、第五出气烟道和第六出气烟道,除第三出气烟道与第四出气烟道连通外,其余各烟道被分隔成独立封密的出气烟道,各出气烟道的隔板上均设有输灰机;

所述第六进气通道两端封闭、底面开口,所述烧结室底部的卸料端经卸料组件与所述第六进气通道连通。

2. 如权利要求1所述的立式抽风烧结机,其特征在于,

所述第一进气通道和第二进气通道两端对应连接第一烟气循环管道的出气端;所述第二进气通道和第三进气通道的两端对应连接第二烟气循环管道的出气端;所述第五进气通道的两端连接第三烟气循环管道的出气端;所述第四进气通道两端和第六进气通道底面与大气连通;

所述第一出气烟道、第二出气烟道、第三出气烟道、第四出气烟道、第五出气烟道和第六出气烟道的两端分别对应连接水平方向的第一烟气管道、第二烟气管道、第三烟气管道、第四烟气管道、第五烟气管道和第六烟气管道;其中第三烟气管道和第四烟气管道为两根独立的管道或合并为一根管道。

3. 如权利要求2所述的立式抽风烧结机,其特征在于,所述第一烟气管道经对应的除尘器和风机连通第二烟气循环管道的进气端,所述第二烟气管道经对应的除尘器和风机连通第三烟气循环管道的进气端,所述第三和第四烟气管道分别经对应的除尘器和风机连通第二烟气循环管道的进气端,所述第五烟气管道经对应的除尘器和风机连接余热回收系统,所述第六烟气管道经对应的除尘器和风机分别连通第一烟气循环管道和第二烟气循环管道的进气端。

4. 如权利要求1所述的立式抽风烧结机,其特征在于,所述卸料组件包括位于烧结室卸料端的破碎装置及卸料机,第六出气烟道底部隔板下方设有皮带输送机,用于接收来自相邻两台卸料机卸下的烧结矿。

5. 一种用于权利要求1-4任一项所述立式抽风烧结机的烧结工艺,其特征在于,将烧结混合料从至少两个相邻垂直设置的烧结室顶部进料端加入,依次经过点火区域、低温烟气区域、SO<sub>2</sub>浓度快速升高区域、NO<sub>x</sub>浓度快速降低区域、高温烟气区域和冷却区域,最后得到的烧结矿由烧结室底部卸料端排出;助燃气体由烧结室一侧的进气通道进入经篦条水平向进入烧结室,烧结室内的烟气在负压作用下,经篦条进入烧结室另一侧的出气烟道中排出,相邻两个烧结室之间共用进气通道和/或出气烟道;

所述烧结室由上至下依次划分为点火区域、低温烟气区域、SO<sub>2</sub>浓度快速升高区域、NO<sub>x</sub>浓度快速降低区域、高温烟气区域和冷却区域;与上述六个区域对应的,所述进气通道也由从上到下依次被隔板对应分隔成独立的第一进气通道、第二进气通道、第三进气通道、第四

进气通道、第五进气通道和第六进气通道；所述出气烟道从上到下依次被隔板对应分为第一出气烟道、第二出气烟道、第三出气烟道、第四出气烟道、第五出气烟道和第六出气烟道，除第三出气烟道与第四出气烟道连通外，其余各烟道被分隔成独立封密的出气烟道，各出气烟道中的颗粒物被对应的隔板收集并由输灰机排出；所述助燃气体分别对应进入第一至第六进气通道，所述烧结室各区域生成的烟气进入相应的第一至第六出气烟道；

所述烧结室底部的烧结矿料经破碎装置破碎后再经卸料机卸至第六出气烟道底部隔板下方的皮带输送机上，产生卸料扬尘在负压作用下进入底部开口的第六进气通道中，再次进入烧结室的料层中过滤。

6. 如权利要求5所述的立式抽风烧结机的 烧结工艺，其特征在于，来自第一烟气循环管道的助燃气体补充氧气后分别送入第一进气通道和第二进通道，来自第二烟气循环管道的助燃气体补充氧气后分别送入第二进气通道和第三进气通道，来自第三循环管道的助燃气体送入第五进气通道，空气分由第四进气通道两端进入第四进气通道，同时空气还由底面进入第六进气通道；

所述第一出气烟道、第二出气烟道、第三出气烟道、第四出气烟道、第五出气烟道和第六出气烟道的烟气分别送入对应的第一烟气管道、第二烟气管道、第三烟气管道、第四烟气管道、第五烟气管道和第六烟气管道，其中第三烟气管道和第四烟气管道为两根独立的管道或合并为一根管道。

7. 如权利要求5或6所述的立式抽风烧结机的 烧结工艺，其特征在于，所述第一烟气管道内的烟气除尘后在负压作用下送入第二烟气循环管道作为助燃气体，所述第二烟气管道内的烟气除尘后在负压作用下送入第三烟气循环管道中作为助燃气体；所述第三和第四烟气管道内的烟气除尘后在负压作用下送入第二烟气循环管道中作为助燃气体；所述第五烟气管道内的烟气除尘后在负压作用下送入余热回收系统；所述第六烟气管道内的烟气除尘后在负压作用下作为助燃气体分别送入第一烟气循环管道和第二烟气循环管道。

8. 如权利要求5所述的立式抽风烧结机的 烧结工艺，其特征在于，烧结矿料经烧结室卸料端的破碎装置破碎后经卸料机落入位于第六出气烟道底部隔板下方的皮带输送机上送出，相邻两个卸料机与皮带输送机形成一个半密封空间，减少卸料扬尘的逸出，由卸料机和皮带输送机的间隙中逸出的卸料扬尘随即在负压作用下进入底部开口的相邻第六进气通道中，再次进入烧结室的料层中过滤。

## 立式抽风烧结机及烧结工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及钢铁冶金领域的烧结造块工艺,具体的说是涉及一种立式抽风烧结机及烧结工艺。

### 背景技术

[0002] 烧结是钢铁生产工艺中的重要环节,是将铁矿粉、石灰和燃料(无烟煤、焦粉)等原材料按照一定的比例混合均匀后,经过烧结而形成的有足够的强度和粒度的烧结矿作为炼铁的熟料。

[0003] 1914年,J.E.Greenawald发明了用于铁矿粉烧结的烧结盘,随着钢铁需求不断增多,生产规模扩大,抽风式连续带式烧结法演变为主要的烧结方法,在现代大型钢铁企业中几乎是唯一的选择。我国钢铁工业在1926年初创时的烧结机面积仅有21m<sup>2</sup>,1985年宝钢从日本新日铁引进了450m<sup>2</sup>烧结机,到2010年太钢投产了当时国内面积最大的660m<sup>2</sup>的烧结机。截止至2016年,我国共有烧结机约1200台,烧结机面积约15.7万m<sup>2</sup>。匹配厚料层烧结技术的烧结机设备发展方面,2000年左右我国烧结机的料层厚度普遍在400mm以下,而在2007年后烧结机的料层厚度急剧增长,高达700、800mm的烧结机数量明显增加,到2016年甚至有精矿烧结的料层厚度都达到了900mm。

[0004] 在带式烧结作业中,软质丸粒散布在由带式输送机带动的台车上。当台车移动时,先经点火器点火,风箱对台车下部进行抽风烧结,依次进入预热区、烧结区、冷却区。此后,上述的由原先是软质丸粒构成的烧结料便转变成可加入熔炼炉内的较坚硬的材料层。

[0005] 连续带式烧结机极大提高了高炉的冶炼效果,扩大了高炉冶炼资源。但随着环保要求的提升,当前普遍采用的连续带式烧结机在使用过程中存在的烧结烟气量大、烧结烟气余热余能利用率低、漏风率高等问题也突显出来。主要表面在以下几个方面:

[0006] (1) 现有带式抽风烧结机中烧结混合料在台车上水平布料,在抽风机的抽吸作用下,助燃气体进入烧结料层助燃烧结,克服燃烧烟气向上的作用力沿垂直向下方向进入台车下方的风箱内。抽风机的抽吸作用,不仅漏风问题严重(达40-60%),而且会对烧结矿产生压实力,导致料层透气性下降,料层阻力增大,烧结液相流动性差、导致能耗增加,烧结矿质量难以提高。

[0007] 烧结系统漏风率是影响烧结矿产质量指标以及烧结工序能耗指标的一个重要因素。烧结的电耗约占烧结工序能耗的20%,且烧结主抽风机是烧结车间耗电量最大的设备,其电耗约占烧结生产总电耗的80%。

[0008] 烧结机漏风率过大,不仅使电耗增加,还使生产率下降,工作环境恶化,噪音严重。

[0009] (2) 产生的烧结烟气量大,烧结矿产生烟气(废气)量6000m<sup>3</sup>以上,烟气中粉尘浓度高,导致后续粉尘分离困难,烟气处理负担大。并且,还存在漏风问题严重(40-60%)的问题。

[0010] (3) 现有带式抽风烧结机产生的烧结烟气余热余能利用率低,余热余能资源浪费大(目前吨烧结矿产生1.44GJ余热资源,回收率不到50%);

[0011] (4) 现有带式抽风烧结机还存在占地面积大、运行稳定性差,炉篦条消耗量大,更换期短。

[0012] 现有带式抽风烧结机的结构决定了物料与烟气的运行方向,也必然会带来上述各种问题的发生。

### 发明内容

[0013] 本发明的目的是为了解决上述技术问题,提供一种结构简单、烧结效率高、烟气产生量小、无漏风问题,稳定性好、占地面积小、余热利用率高、节能降耗的立式抽风烧结机。

[0014] 本发明的另一目的是提供一种用于使用上述烧结机的烧结工艺。

[0015] 本发明立式抽风烧结机,包括至少两个垂直间隔设置的烧结室,所述烧结室顶部为进料端、底部为卸料端,所述烧结室的一侧经篦条连通进气通道,另一侧经篦条连通出气烟道,相邻两个烧结室之间共用进气通道和/或出气烟道。

[0016] 所述烧结室由上至下依次划分为点火区域、低温烟气区域、SO<sub>2</sub> 浓度快速升高区域、NO<sub>x</sub>浓度快速降低区域、高温烟气区域和冷却区域;

[0017] 与上述六个区域对应的,所述进气通道也由从上到下依次被隔板对应分隔成独立的第一进气通道、第二进气通道、第三进气通道、第四进气通道、第五进气通道和第六进气通道;所述出气烟道从上到下依次被隔板对应分为第一出气烟道、第二出气烟道、第三出气烟道、第四出气烟道、第五出气烟道和第六出气烟道,除第三出气烟道与第四出气烟道连通外,其余各烟道被分隔成独立封密的出气烟道,各出气烟道的隔板上均设有输灰机;

[0018] 所述第六进气通道的两端封闭、底面开口,所述烧结室底部的卸料端经卸料组件与所述第六进气通道连通。

[0019] 所述第一进气通道和第二进气通道两端对应连接第一烟气循环管道的出气端;所述第二进气通道和第三进气通道的两端对应连接第二烟气循环管道通的出气端;所述第五进气通道的两端连接第三烟气循环管道的出气端;所述第四进气通道两端和第六进气通道底面与大气连通;

[0020] 所述第一出气烟道、第二出气烟道、第三出气烟道、第四出气烟道、第五出气烟道和第六出气烟道的两端分别对应连接水平方向的第一烟气管道、第二烟气管道、第三烟气管道、第四烟气管道、第五烟气管道和第六烟气管道;其中第三烟气管道和第四烟气管道为两根独立的管道或合并为一根管道。

[0021] 所述第一烟气管道经对应的除尘器和风机连通第二烟气循环管道的进气端,所述第二烟气管道经对应的除尘器和风机连通第三烟气循环管道的进气端,所述第三和第四烟气管道分别经对应的除尘器和风机连通第二烟气循环管道的进气端,所述第五烟气管道经对应的除尘器和风机连接余热回收系统,所述第六烟气管道经对应的除尘器和风机分别连通第一烟气循环管道和第二烟气循环管道的进气端。

[0022] 所述卸料组件包括位于烧结室卸料端的破碎装置及卸料机,第六出气烟道底部隔板下方设有皮带输送机,用于接收来自相邻两台卸料机卸下的烧结矿。

[0023] 上述立式抽风烧结机的烧结工艺,将烧结混合料从至少两个相邻垂直设置的烧结室顶部进料端加入,依次经过点火区域、低温烟气区域、SO<sub>2</sub>浓度快速升高区域、NO<sub>x</sub>浓度快速降低区域、高温烟气区域和冷却区域,最后得到的烧结矿由烧结室底部卸料端排出;助燃

气体由烧结室一侧的进气通道进入经篦条水平向进入烧结室,烧结室内的烟气在负压作用下,经篦条进入烧结室另一侧的出气烟道中排出,相邻两个烧结室之间共用进气通道和/或出气烟道。

[0024] 所述烧结室由上至下依次划分为点火区域、低温烟气区域、SO<sub>2</sub> 浓度快速升高区域、NO<sub>x</sub>浓度快速降低区域、高温烟气区域和冷却区域;与上述六个区域对应的,所述进气通道也由从上到下依次被隔板对应分隔成独立的第一进气通道、第二进气通道、第三进气通道、第四进气通道、第五进气通道和第六进气通道;所述出气烟道从上到下依次被隔板对应分为第一出气烟道、第二出气烟道、第三出气烟道、第四出气烟道、第五出气烟道和第六出气烟道,除第三出气烟道与第四出气烟道连通外,其余各烟道被分隔成独立封密的出气烟道,各出气烟道中的颗粒物被对应的隔板收集并由输灰机排出;所述助燃气体分别对应进入第一至第六进气通道,所述烧结室各区域生成的烟气进入相应的第一至第六出气烟道;

[0025] 所述烧结室底部的烧结矿料经破碎装置破碎后再经卸料机卸至第六出气烟道底部隔板下方的皮带输送机上,产生卸料扬尘在负压作用下进入底部开口的第六进气通道中,再次进入烧结室的料层中过滤。

[0026] 来自第一烟气循环管道的助燃气体分别送入第一进气通道和第二进通道,来自第二烟气管道通的助燃气体分别送入第二进气通道和第三进气通道,来自第三循环管道的助燃气体送入第五进气通道,空气分由第四进气通道两端进入第四进气通道,同时空气还由底面进入第六进气通道;

[0027] 所述第一出气烟道、第二出气烟道、第三出气烟道、第四出气烟道、第五出气烟道和第六出气烟道的烟气分别送入对应的第一烟气管道、第二烟气管道、第三烟气管道、第四烟气管道、第五烟气管道和第六烟气管道,其中第三烟气管道和第四烟气管道为两根独立的管道或合并为一根管道。

[0028] 所述第一烟气管道内的烟气除尘后在负压作用下送入第二烟气循环管道作为助燃气体,所述第二烟气循环管道内的烟气除尘后在负压作用下送入第三烟气循环管道中作为助燃气体;所述第三和第四烟气管道内的烟气除尘后在负压作用下送入第二烟气循环管道中作为助燃气体;所述第五烟气管道内的烟气除尘后在负压作用下送入余热回收系统;所述第六烟气管道内的烟气除尘后在负压作用下作为助燃气体分别送入第一烟气循环管道和第二烟气循环管道。

[0029] 向进入第一烟气循环管道的烟气中补充氧气,使烟气中的氧气含量大于12.2wt%;向进入所述第二烟气循环管道内的烟气中补充氧气,使其氧气含量大于21wt%。

[0030] 烧结矿料经烧结室卸料端的破碎装置破碎后经卸料机落入位于第六出气烟道底部隔板下方的皮带输送机上送出,相邻两个卸料机与皮带输送机形成一个半密封空间,减少卸料扬尘的逸出,由卸料机和皮带输送机的间隙中逸出的卸料扬尘随即在负压作用下进入底部开口的相邻第六进气通道中,再次进入烧结室的料层中过滤。

[0031] 本发明创造性的采用立式烧结机取代现有的卧式烧结机,设置多个垂直的烧结室,改变烧结矿料的由过去水平方向移动为垂直向下进料;一个烧结室与一侧相邻的烧结室共用一个进气通道,与另一侧相邻的烧结室共用一个烟气通道,同时烧结烟气方向也由过去垂直向下抽吸改为水平抽吸,这样的结构形式使烧结机具有以下技术效果:

[0032] a,这种结构的烧结机可以很好的密封制造,彻底解决烧结机的漏风问题,并且保

温性能好,散热少,能源利用效率高;以类似重复单元体的结构形式,可以根据产能需求和实际空间进行快速组装,与同样产能的带式抽风烧结机相比,占地面积减少50%以上;

[0033] b,烧结料层随重力下落的同时还受到水平方向的气流曳力作用,相较于台车上料层的相对压实状态而言,抽风压实的方向由传统的垂直向下方向改变成水平方向,压实力大大减弱,烧结混合料层透气性改善,烧结料层的透气性好,降低了抽风机的电耗;

[0034] c,降低了烧结烟气中的颗粒物浓度:料层中的微细颗粒物除受到水平的气流曳力作用外,还受到垂直向下的重力作用,增加了微细颗粒物逃逸料层的距离,进而增加了被料层拦截下来的可能性。同样在预热层,由于受到两个不同方向的力的作用,增加了湿料球粒预热破碎形成的微细颗粒物迁移到过湿层的概率,强化了传热效果,增加了微细颗粒物在过湿层被黏附下来的概率,减少了烧结烟气中颗粒物浓度。

[0035] d,由于垂直进料,布料时不需铺底料,减少了返矿量,提高了烧结矿的成品率;由于布料时不需铺底料,可实现厚料层烧结,增加了烧结料层的蓄热量,提高了烧结过程的温度-热水平沿料层的火焰峰面移动方向的均匀性;而燃烧层的液相除受到水平方向的气流曳力作用外,还受到垂直向下的重力作用,从而增加了液相流向预热层的概率,强化了料层内的热传导,提高了预热层的预热效果,进而提高了混合料的燃烧效果,减少燃烧层厚度,降低料层阻力。

[0036] 除此之外,还有以下技术效果:

[0037] (1) 依据烧结室的分区对应分隔出气烟道,实现烟气的分级回收,大部分烟气根据其自身特点分别回收循环利用,有利于收集烟尘、回收热能,大幅减少烟气外排。

[0038] (2) 两个卸料机与皮带输送机形成一个半密封空间,减少卸料扬尘的逸出;进一步的,设置第六进气通道为两端封闭、底面开口的结构,利用其靠近烧结室卸料端的优势,巧妙、有效回收逸出的卸料扬尘,保证烧结机的密封效果。

[0039] 本发明烧结机结构简单、占地面积小、密封性和稳定性好、投资和运行成本低,彻底解决了现有烧结装置的漏风问题,本发明方法可高效回收烧结烟气余热余能,回收率达80%以上,减少了烟气的排放量达80%以上,实现了烟尘颗粒物的分类回收,拓宽了后续综合利用渠道,提高了烧结矿质量。

## 附图说明

[0040] 图1为本发明烧结机的结构示意图;

[0041] 图2为图1的左视图;

[0042] 图3为图2的A-A剖视图;

[0043] 图4为图1的B-B剖视图;

[0044] 图5为本发明烧结工艺中烟气流向示意框图。

[0045] 其中,1-烧结室、1.1-进料端、1.2-卸料端、2-进气通道、2.1- 第一进气通道、2.2-第二进气通道、2.3- 第三进气通道、2.4-第四进气通道、2.5- 第五进气通道、2.6-第六进气通道、3-出气烟道、3.1- 第一出气烟道、3.2-第二出气烟道、3.3- 第三出气烟道、3.4-第四出气烟道、3.5- 第五出气烟道、3.6-第六出气烟道、4-隔板、5-篦条、6-输灰机、7-第一烟气管道、8-第二烟气管道、9-第三烟气管道、10- 第四烟气管道、11- 第五烟气管道12-第六烟气管道、13-第一烟气循环管道、14-第二烟气循环管道、15- 第三烟气循环管道、16-破碎装

置、17-卸料机、18-皮带输送机、19-布料机；

[0046] A-点火区域、B-低温烟气区域、C-SO<sub>2</sub>浓度快速升高区域、D-NO<sub>x</sub>浓度快速降低区域、E-高温烟气区域、F-冷却区域。

### 具体实施方式

[0047] 下面结合附图对本发明作烧结机作进一步解释说明：

[0048] 参见图1、图2和图3，本发明立式抽风烧结机，包括至少两个垂直间隔设置的烧结室1（本实施例中有多组烧结室），所述烧结室1为垂直的长方体状，其顶部为进料端1.1、底部为卸料端1.2，所述烧结室1的前后两侧为挡板，左右两侧为篦条5，一侧经篦条5连通进气通道2，另一侧经篦条5连通出气烟道3，相邻两个烧结室1之间共用进气通道2和/或出气烟道3，例如：图2中可以看到，某一个烧结室1与左侧的烧结室1共用进气通道2，与右侧的烧结室1共用出气烟道3。

[0049] 所述烧结室1由上至下依次划分为点火区域A、低温烟气区域B、SO<sub>2</sub>浓度快速升高区域C、NO<sub>x</sub>浓度快速降低区域D、高温烟气区域E和冷却区域F；

[0050] 与上述六个区域对应的，所述进气通道2也由从上到下依次被隔板对应分隔成独立、水平设置的第一进气通道2.1、第二进气通道2.2、第三进气通道2.3、第四进气通道2.4、第五进气通道2.5和第六进气通道2.6；所述出气烟道3从上到下依次被隔板4对应分为水平设置的第一出气烟道3.1、第二出气烟道3.2、第三出气烟道3.3、第四出气烟道3.4、第五出气烟道3.5和第六出气烟道3.6，除第三出气烟道3.3与第四出气烟道3.4连通外，其余各烟道被分隔成独立封密的出气烟道，各出气烟道的隔板4上均设有输灰机6；

[0051] 其中，考虑烧结室1下端为卸料端1.2，卸料时的扬尘和密封问题难以得到有效解决，为此设计最下层的所述第六进气通道3.6的两端封闭、底面开口，所述烧结室1底部的卸料端1.2经卸料组件与所述第六进气通道3.6连通，卸料组件周部的扬尘很快会在负压作用下被吸入最接近的第六进气通道3.6中，从而解决了卸料端1.2的密封问题。

[0052] 进一步的，参见图5，针对烧结室不同区域产生的烧结烟气的特点不同，发明人将六个出气烟道收集的不同烟气分别进行了处理，所述第一出气烟道3.1、第二出气烟道3.2、第三出气烟道3.3、第四出气烟道3.4、第五出气烟道3.5和第六出气烟道3.6的两端分别对应连接水平方向的第一烟气管道7、第二烟气管道8、第三烟气管道9、第四烟气管道10、第五烟气管道11和第六烟气管道12；其中第三烟气管道9和第四烟气管道10为两根独立的管道或合并为一根管道；

[0053] 所述第一进气通道2.1和第二进气通道2.2两端对应连接第一烟气循环管道13的出气端；所述第二进气通道2.2和第三进气通道2.3的两端对应连接第二烟气循环管道14的出气端；所述第五进气通道2.5的两端连接第三烟气循环管道15的出气端；所述第四进气通道2.4两端和第六进气通道2.6底面与大气连通；

[0054] 所述第一烟气管道7经对应的除尘器和风机连通第二烟气循环管道14的进气端，所述第二烟气管道8经对应的除尘器和风机连通第三烟气循环管道15的进气端，所述第三和第四烟气管道9、10分别经对应的除尘器和风机连通第二烟气循环管道14的进气端，所述第五烟气管道11经对应的除尘器和风机连接后续的余热回收系统，所述第六烟气管道12经对应的除尘器和风机分别连通第一烟气循环管道13和第二烟气循环管道14的进气端。

[0055] 所述卸料组件包括位于烧结室1卸料端1.2的破碎装置16及卸料机17,第六出气烟通道3.6底部隔板4下方设有皮带输送机18,用于接收来自相邻两台卸料机17卸下的烧结矿。

[0056] 所述破碎装置用于对出卸料端1.2的烧结矿进行破碎,其结构并不特别限定,如采用弹性的卸料导板,烧结矿从卸料端1.2通过卸料机29卸出时,在卸料导板卸与卸料机29之间的碾压作用下,对烧结矿进行破碎,以保证排出的烧结矿粒度控制在300mm以下。

[0057] 工作过程:

[0058] 将烧结混合料由布料机19从烧结室1顶部进料端1.1加入点火区域A点火燃烧,再依次经过低温烟气区域B、SO<sub>2</sub>浓度快速升高区域C、NO<sub>x</sub>浓度快速降低区域D、高温烟气区域E和冷却区域F,最后得到的烧结矿由烧结室1底部卸料端1.2卸出,助燃气体由烧结室1一侧的进气通道2进入经篦条5水平向进入烧结室5内,烧结室1内燃烧产生的烧结烟气在负压作用下,经篦条5进入烧结室1另一侧的出气烟道3中排出。具体的,在烧结室1中,烧结混合料点火后五层料层(烧结矿层、燃烧层、预热层、干燥层和过湿层)相继出现,五层料层共存一直延续到SO<sub>2</sub>浓度快速升高区域C,NO<sub>x</sub>浓度快速降低区域D后,只剩下烧结矿层;在高温烟气区域E及以下的冷却区域F,烧结室1内全为烧结矿层,在NO<sub>x</sub>浓度快速降低区域D,烧结矿就已开始冷却,进入冷却区域F后,烧结室1内烧结矿被冷却到150℃以下,并由卸料机18卸出烧结室1,进入下方的皮带输送机19。

[0059] 由于进气通道2和出气烟道3分别被对应分隔成六个,相应的,所述助燃气体分别对应进入第一至第六进气通道2.1、2.2、2.3、2.4、2.5、2.6,所述烧结室1各区域生成的烧结烟气进入相应的第一至第六出气烟道3.1、3.2、3.3、3.4、3.5、3.6;

[0060] 参见图5,所述第一出气烟道3.1、第二出气烟道3.2、第三出气烟道3.3、第四出气烟道3.4、第五出气烟道3.5和第六出气烟道3.6的烟气分别送入对应的第一烟气管道7、第二烟气管道8、第三烟气管道9、第四烟气管道10、第五烟气管道11和第六烟气管道12,其中第三烟气管道9和第四烟气管道10为两根独立的管道或合并为一根管道。

[0061] 所述第一烟气管道7内的烟气湿度高(相对湿度100%),温度低(约80℃),SO<sub>2</sub>和NO<sub>x</sub>浓度低,SO<sub>2</sub>浓度50-100mg/m<sup>3</sup>,NO<sub>x</sub>浓度100mg/m<sup>3</sup>左右,除尘后在负压作用下送入第二烟气循环管道14作为助燃气体,所述第二烟气管道8内的烟气湿度高(相对湿度100%),温度低(约80℃),SO<sub>2</sub>浓度高(1000-2000mg/m<sup>3</sup>,甚至更高,具体值视烧结原料含硫量),NO<sub>x</sub>浓度较高(200-400mg/m<sup>3</sup>),除尘、脱硫后在负压作用下送入第三烟气循环管道15中作为助燃气体;所述第三烟气管道9内的烟气温度较高(100-200℃),湿度低(相对湿度10-20%),SO<sub>2</sub>浓度高(1000-2000mg/m<sup>3</sup>,甚至更高,具体值视烧结原料含硫量),NO<sub>x</sub>浓度较高(200-400mg/m<sup>3</sup>);所述第四烟气管道10内的烟气温度高(200-400℃),湿度低(相对湿度5-15%),SO<sub>2</sub>浓度低(100mg/m<sup>3</sup>以下),NO<sub>x</sub>浓度低(100mg/m<sup>3</sup>以下),这两股烟气除尘后在负压作用下送入第二烟气循环管道14中作为助燃气体;所述第五烟气管道11内的烟气温度高(200-400℃),湿度低(相对湿度5-15%),SO<sub>2</sub>浓度低(50mg/m<sup>3</sup>),NO<sub>x</sub>浓度较高(200-400mg/m<sup>3</sup>),除尘、脱硝后送入后续的余热回收系统进一步净化并回收热量后外排;所述第六烟气管道12内的烟气温度较高(100-150℃),不含SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>污染物,除尘后在负压作用下作为助燃气体分别送入第一烟气循环管道13和第二烟气循环管道14。

[0062] 来自第一烟气循环管道13的助燃气体分别送入第一进气通道2.1 和第二进通道

2.2,来自第二烟气循环管道14的助燃气体分别送入第二进气通道2.2和第三进气通道2.3,空气分由第四进气通道2.4两端进入第四进气通道2.4,来自第三循环管道15的助燃气体送入第五进气通道2.5,同时空气还由底面进入第六进气通道2.6;

[0063] 优选的,向进入第一烟气循环管道13的烟气中补充氧气,使烟气中的氧气含量大于12.2wt%;向进入所述第二烟气循环管道14内的烟气中补充氧气,使其氧气含量大于21wt%。

[0064] 烧结矿料经烧结室卸料端1.2的破碎装置16破碎后经卸料17落入位于第六出气烟通道3.6底部隔板4下方的皮带输送机18上送出,两两相邻的两个卸料机18与皮带输送机19形成一个半密封空间,从而减少卸料扬尘的逸出,而由卸料机18和皮带输送机19的间隙中逸出的卸料扬尘随即在负压作用下进入底部开口的相邻第六进气通道2.6中,再次进入烧结室1的料层中过滤。

[0065] 实验:

[0066] 根据当前热烧结矿环冷工艺冷却时,冷却废气量经验数据:鼓风冷却为2000-2200m<sup>3</sup>/t-烧结矿,抽风冷却为3500-4800m<sup>3</sup>/t-烧结矿,本发明的冷却风量为3500-4500m<sup>3</sup>/t-烧结矿,以保证烧结矿充分冷却。

[0067] 风量分配如下:

[0068] 本发明中烧结过程的外部空气进入的进气通道分别为第四进气通道2.4和第五进气通道2.5,进入的总空气量为1900-2500m<sup>3</sup>/t-烧结矿。其中第六进气通道2.6进入的空气主要是卸料区域的含尘气体,分配风量为1500-2000m<sup>3</sup>/t-烧结矿,第四进气通道2.4进风量控制在400-500m<sup>3</sup>/t-烧结矿,在该进气通道的两端入口设置调节阀,控制进风量。

[0069] 所有进入的空气助燃烧结后形成的烧结烟气最终从第三出气烟道3.3排出。进入该出气烟道的烧结烟气温度低(100℃以下),湿度大(相对饱和湿度100%),总烟气量为1900-2500m<sup>3</sup>/t-烧结矿。这部分烟气穿过烧结矿层时,具有冷却热烧结矿的效果。则烧结矿冷却的总冷却风量为3400-4500m<sup>3</sup>/t-烧结矿。

[0070] 现有的抽风带式烧结机烧结烟气量:4000-6000m<sup>3</sup>/t-烧结矿,按5000m<sup>3</sup>/t-烧结矿计。现有的热烧结矿环形冷却机冷却的风量按3000m<sup>3</sup>/t-烧结矿计,则总风量为:8000m<sup>3</sup>/t-烧结矿。采用本发明后,烧结烟气量减少68-75%;采用本发明后,不存在漏风问题,减少了现有抽风烧结工艺40%的漏风量。

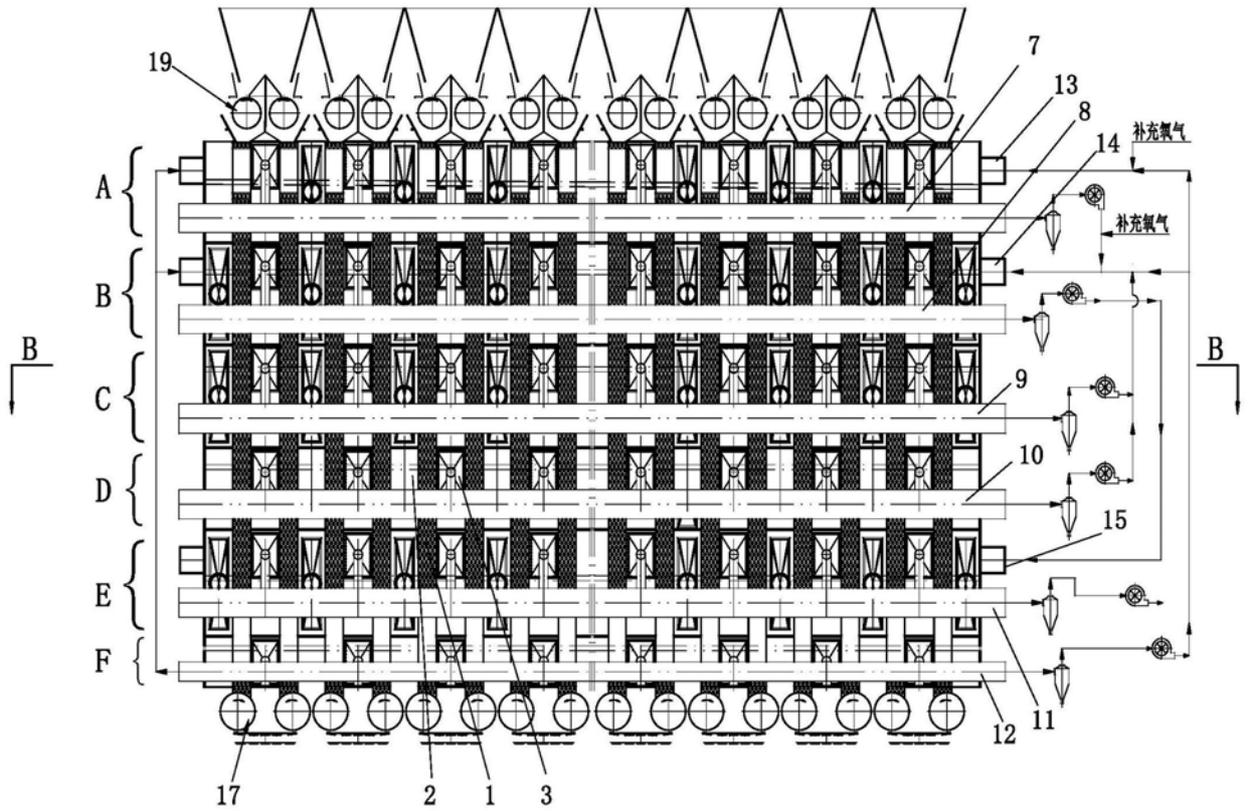


图1

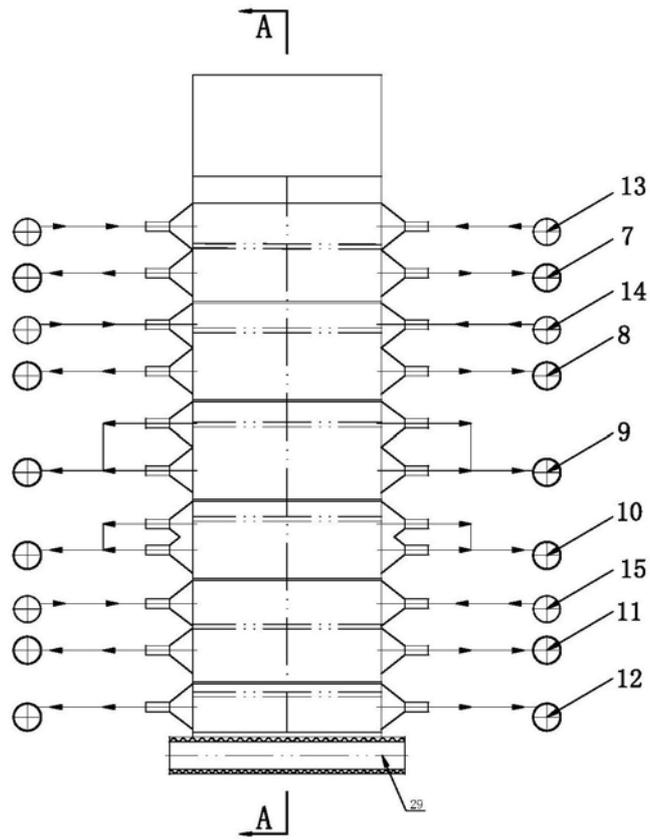


图2

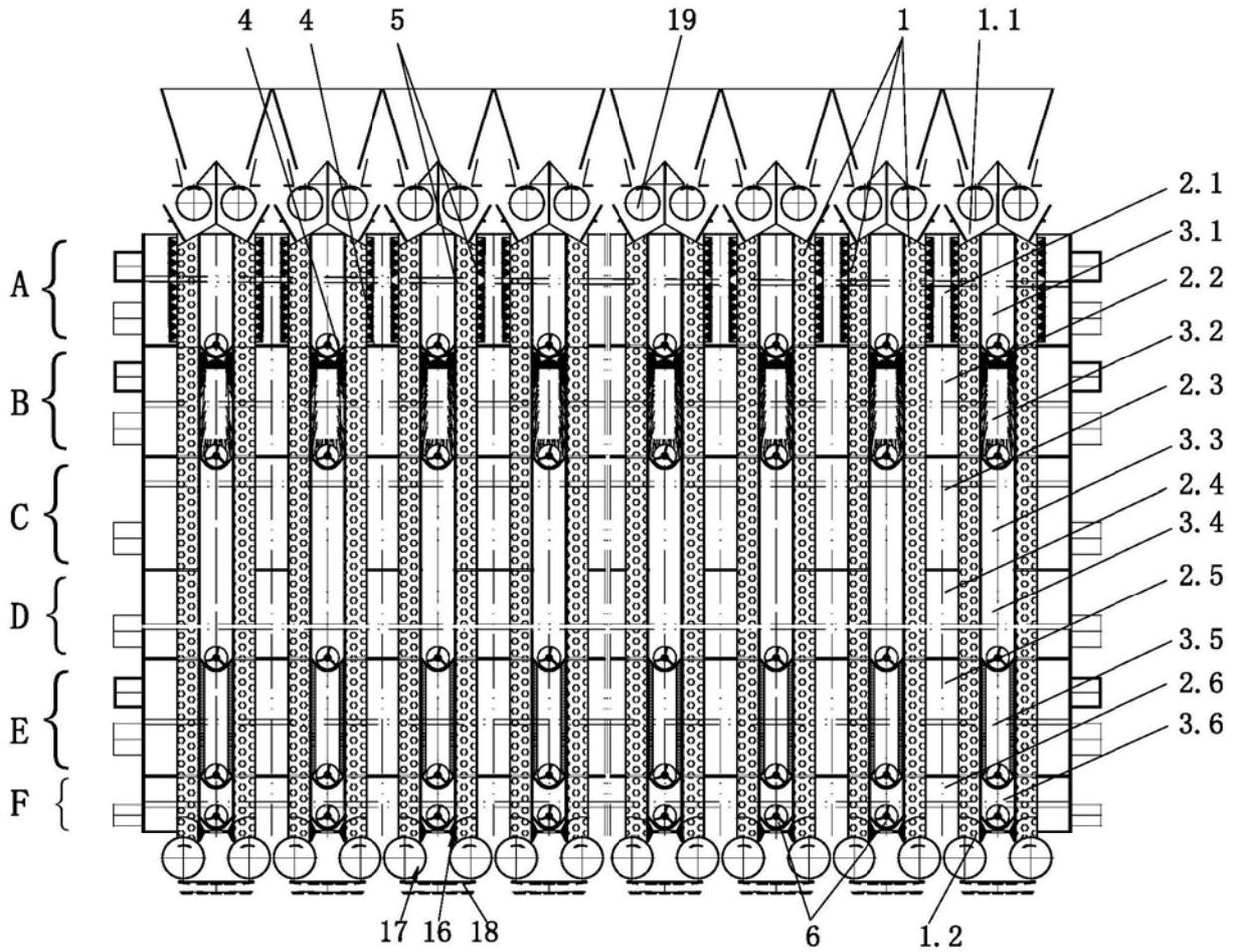


图3

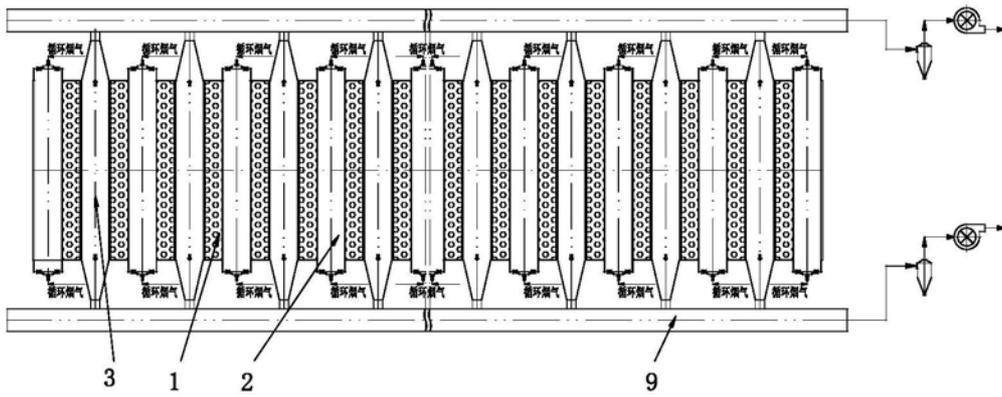


图4

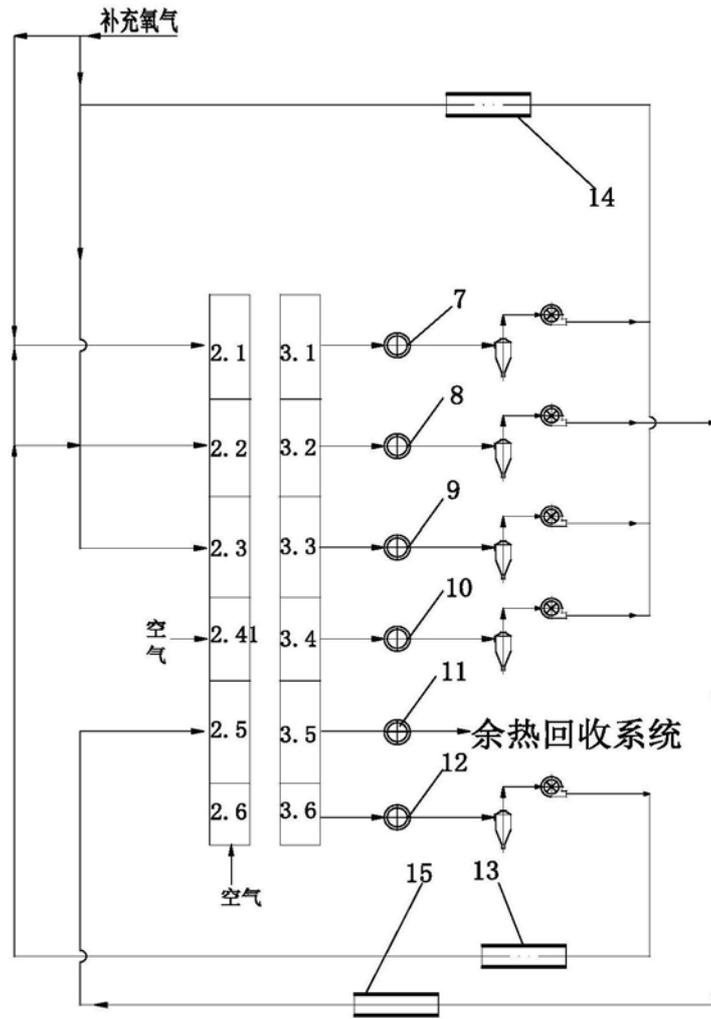


图5