



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202492498 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201220084311. 7

(22) 申请日 2012. 03. 08

(73) 专利权人 无锡亿恩科技股份有限公司

地址 214400 江苏省无锡市江阴市顾山镇朝
阳路 3 号

(72) 发明人 惠建明 郁鸿凌 惠文博

(74) 专利代理机构 江阴市永兴专利事务所(普
通合伙) 32240

代理人 达晓玲 施光亚

(51) Int. Cl.

C10B 57/00(2006. 01)

C10B 57/10(2006. 01)

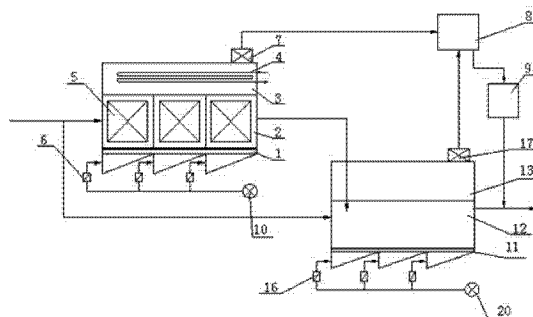
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种利用炼焦入炉煤湿度差调湿的装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种利用炼焦入炉煤湿度差调湿的装置,包括内置热流化床式干燥调湿机、流化床式干-湿煤混合调湿机、除尘器(8)和造粒机(9),所述内置热流化床式干燥调湿机顶部设有第一排气口(7),流化床式干-湿煤混合调湿机顶部设有第二排气口(17),所述第一排气口(7)和第二排气口(17)均与除尘器(8)的入口连接,除尘器(8)的出口与造粒机(9)连接,所述内置热流化床式干燥调湿机的出料口与流化床式干-湿煤混合调湿机的进料口连接。本实用新型的流程简化,传热受热面减少,系统结构简单、互换性好,便于检修,运行可靠;调湿控制调节可靠、灵活;充分合理利用能源;减小了现有调湿系统的备用设备的规模。



1. 一种利用炼焦入炉煤湿度差调湿的装置,其特征是:包括内置热流化床式干燥调湿机、流化床式干-湿煤混合调湿机、除尘器(8)和造粒机(9),所述内置热流化床式干燥调湿机顶部设有第一排气口(7),流化床式干-湿煤混合调湿机顶部设有第二排气口(17),所述第一排气口(7)和第二排气口(17)均与除尘器(8)的入口连接,除尘器(8)的出口与造粒机(9)连接,所述内置热流化床式干燥调湿机的出料口与流化床式干-湿煤混合调湿机的进料口连接。

2. 根据权利要求1所述的利用炼焦入炉煤湿度差调湿的装置,其特征是:所述内置热流化床式干燥调湿机自下而上依次包括第一布风区(1)、第一干燥区(2)、第一排气空间(3)和第一排气口(7),所述第一干燥区(2)内设有内置式换热器(5),第一排气空间(3)内设有再热换热器(4)。

3. 根据权利要求1所述的利用炼焦入炉煤湿度差调湿的装置,其特征是:所述流化床式干-湿煤混合调湿机自下而上依次包括第二布风区(11)、第二干燥区(12)、第二排气空间(13)和第二排气口(17)。

4. 根据权利要求2所述的利用炼焦入炉煤湿度差调湿的装置,其特征是:所述第一布风区(1)连接有一个第一流化风机(10),所述第一流化风机(10)与第一布风区(1)之间设有一个第一调节风门(6)。

5. 根据权利要求3所述的利用炼焦入炉煤湿度差调湿的装置,其特征是:所述第二布风区(11)连接有一个第二流化风机(20),所述第二流化风机(20)与第二布风区(11)之间设有一个第二调节风门(16)。

一种利用炼焦入炉煤湿度差调湿的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及焦化行业炼焦技术领域,尤其是涉及一种利用炼焦入炉煤湿度差调湿的装置。

背景技术

[0002] 煤调湿工艺(CMC)是指“炼焦入炉煤水分控制”工艺,其基本原理是将炼焦用煤在装炉前利用外热进行加热干燥、脱水,达到煤的水分调节和控制,从而实现降低炼焦过程的能耗量、保证焦炉运行操作稳定性、提高焦炭质量或增加弱粘结性煤的配入量、减少炼焦污水量的目的。同时,炼焦入炉煤的含湿量降低,煤的堆密度加大,相应提高了焦炭产量。

[0003] 随着我国煤调湿技术的发展,已有多种煤调湿工艺技术,主要包括以低压蒸汽为热载体的多管回转式干燥及以焦炉烟道气为热载体的流化床干燥工艺技术等。经过运行实践的考验,现行煤调湿工艺均存在着一些缺陷,采用低压蒸汽作为热载体,需要蒸汽源,利用高品位的能源。假若利用烟道气作为热载体,需要将高温烟气长距离输送,大风量高温风机能耗和烟气热损失较大,并且烟气流量有限,热容量较低,可调性差。其次,国内的众多的独立焦化企业焦炉热源采用焦炉煤气,产生的烟道气水分含量高,因此,烟道气载湿能力低,影响脱湿效率。上述工艺技术主要存在装置能耗高、调湿能力低、基础投资大、运行成本高、控制调节复杂及运行维修量大等问题。上述各调湿工艺技术在煤调湿工艺流程中,对热量的投入和回收均未到达优化使用,在调湿过程中对所有炼焦入炉煤进行调湿处理,投入大量的能量。在煤调湿之后,煤携带的大量物理显热也随干燥气体排出而白白浪费。并且在调湿后的热煤在冷却过程中又会重新吸入空气中水分。

实用新型内容

[0004] 本实用新型为了克服现行工艺中的一些缺陷,尽可能降低调湿工艺流程过程中投入的能量,为此提供了一种利用炼焦入炉煤湿度差调湿的装置,包括内置热流化床式干燥调湿机、流化床式干-湿煤混合调湿机、除尘器8和造粒机9,所述内置热流化床式干燥调湿机顶部设有第一排气口7,流化床式干-湿煤混合调湿机顶部设有第二排气口17,所述第一排气口7和第二排气口17均与除尘器8的入口连接,除尘器8的出口与造粒机9连接,所述内置热流化床式干燥调湿机的出料口与流化床式干-湿煤混合调湿机的进料口连接。

[0005] 本实用新型利用炼焦入炉煤湿度差调湿的装置,所述内置热流化床式干燥调湿机自下而上依次包括第一布风区1、第一干燥区2、第一排气空间3和第一排气口7,所述第一干燥区2内设有内置式换热器5,第一排气空间3内设有再热换热器4。

[0006] 本实用新型利用炼焦入炉煤湿度差调湿的装置,所述流化床式干-湿煤混合调湿机自下而上依次包括第二布风区11、第二干燥区12、第二排气空间13和第二排气口17。

[0007] 本实用新型利用炼焦入炉煤湿度差调湿的装置,所述第一布风区1连接有一个第一流化风机10,所述第一流化风机10与第一布风区1之间设有一个第一调节风门6。

[0008] 本实用新型利用炼焦入炉煤湿度差调湿的装置,所述第二布风区11连接有一个

第二流化风机 20, 所述第二流化风机 20 与第二布风区 11 之间设有一个第二调节风门 16。

[0009] 本实用新型中把需调湿入炉煤中的一部分采用内置热流化床式干燥调湿机进行深度调湿, 流化床身内的温度为 90°C , 增强了流化风的携湿能力, 使之煤中水分含量达到 3% 左右。然后, 把这部分含湿率为 3% 的干燥煤, 输送到流化床式混合干燥调湿机内, 与另一部分湿煤进行混合, 利用干、湿煤之间存在的湿度差, 在流化状态下进行密切混合, 干、湿煤之间的水分差在其湿度梯度下快速传递, 达到调湿的目标。内置热流化床式干燥调湿机内设蛇形管换热受热面, 采用高比热的传热介质作为湿煤深度脱湿的主要热源, 并且也作为流化床流化介质加热热源, 因此, 流化介质无须承担煤调湿所需的热量, 流化介质所需热量仅为无内置蛇形管换热受热面的 20%, 流化气体量也仅为 20% ~ 30% 左右, 流化速度为 $0.3 \sim 0.5\text{m/s}$ 。本实用新型的热源介质为压力 $0.4 \sim 0.6\text{MPa}$, 温度为 $140^{\circ}\text{C} \sim 170^{\circ}\text{C}$ 的饱和热水作为传热介质; 提高了内置热流化床式干燥调湿机的调节范围和可控性。

[0010] 本实用新型采用将所需调湿的部分湿煤通过内置热流化床式调湿机适当地提高流化床身的温度, 使床身温度到达 90°C 左右, 流化气体在此温度水平下, 其携湿能力比其在 60°C 状态下要高出近 10 倍左右, 提高了调湿机的脱湿能力。在 90°C 温度下对生产所需的 30% ~ 60% 的入炉湿煤进行深度脱湿, 将煤的湿度降至 3%。然后将含湿率为 3% 的干燥煤送到流化床式干-湿煤混合调湿机内, 与其余所需调湿的 40% ~ 70% 的湿煤在流化状态下进行混合, 利用干、湿煤之间的湿度差及温度差, 使得干、湿煤之间的水分和温度得到快速传递, 达到调湿的目标。

[0011] 本实用新型对部分炼焦入炉煤进行深度干燥, 虽然提高了流化气体的温度, 需要稍微增加热量投入, 但是降低一半数量的入炉煤的干燥脱湿, 其所需热量总量会减少。再则, 由于深度干燥煤的数量减少, 流化风量降低, 流动阻力也会降低, 风机功率减少, 该装置用电大幅度节省。总之, 该装置总能耗比原有全部加热调湿的方法有 30% 左右的降低。

[0012] 本实用新型考虑了对干燥后煤的物理显热的热量再回收, 降低调湿用能的投入, 所采用流化床式干-湿煤混合调湿方法, 回收利用深度干燥的煤的干燥度和其携带的热量, 无需再投入额外的热量。因此, 流化床式干-湿煤混合调湿机内不用布置其它受热面, 简化了设备的结构, 节约了钢材。流化床式干-湿煤混合调湿机运行可采用低温干燥介质和低速流化速度, 保证了炼焦入炉煤调湿过程的安全性、稳定性及可调性。从流化床式干-湿煤混合调湿机出来入炉煤的温度控制在 $40^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 左右, 湿度可在 6% ~ 9% 之间可调控, 不会出现煤料产生挥发物析出和干燥煤“返潮”的后果, 保证煤脱湿运行的安全性。

[0013] 本实用新型采用的内置热流化床式干燥调湿机, 热源适用性较强, 也可多样化, 特别是适合于低品位的余热余能的回收利用。回收利用烟道气的热能, 产生饱和热水或低压微过热蒸汽等, 作为内置式换热器的传热介质。由于水的比热大, 载热量大, 换热系数高, 可以提供足够的热量进行热交换, 具有较好的传热干燥效果。焦炉烟道气不用进入干燥器, 透过厚厚的煤层, 降低了烟气流动阻力, 较大规模地降低了引风机的功率, 节省了电能消耗。内置热流化床式干燥调湿机以饱和热水为内置式换热器的热载体、以空气为流化床流化介质。饱和热水加热热源的温度在 $140 \sim 190^{\circ}\text{C}$ 之间, 其主要热源来自烟道气, 通过气-液换热器转换而成。当湿煤水分过高, 烟道气提供的热量满足不了调湿要求时, 可以采用外来辅助热源, 如补充燃烧少量焦炉煤气或高炉煤气, 或者补充蒸汽适当提高热水温度, 满足煤调湿工艺运行对热量的需求。

[0014] 本实用新型中的另一主要设备是流化床式干-湿煤混合调湿机;流化床式干-湿煤混合调湿机结构型式与内置热流化床式干燥调湿机相似,也是采用干燥区和排气空间采用通仓型式,布风区采用分仓非等速流化供风。流化床式干-湿煤混合调湿机利用干、湿煤之间的湿度差,在流化状态下进行充分混合,达到调湿工艺要求,所以其干燥区和排气空间内不设换热器。流化床式干-湿煤混合调湿机内的干、湿煤之间温度差,干湿煤混合后,煤的温度处于 $40^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 之间,随着流化床内的煤干燥,沿煤流化流动方向,煤逐步干燥,为了防止煤粒及粉尘飞溅,流化床的流化速度随之减小,至 $0.3 \sim 0.5\text{m/s}$ 内。

[0015] 本实用新型可以从现有的湿煤水分含量调低 4% 左右,热源尽由其本焦炉产生的烟道气余热提供。如要提高湿煤调湿能力,只需增加部分外部热量即可,如采用低压蒸汽以及焦炉煤气或高炉煤气补燃加热器提供。

[0016] 本实用新型的有益效果是:

[0017] 1. 本实用新型装置的流程简化,传热受热面减少,系统结构简单、互换性好,便于检修,运行可靠。

[0018] 2. 调湿控制调节可靠、灵活。

[0019] 以传热传质学和流体动力学基本理论,干燥调湿机的加热工质与流化床流化工质分别采用二种工质。一是提高干燥调湿机所需热量转换能力和其载湿能力,二是利用了干燥煤的物理显热再利用。

[0020] 在焦炉烟道气出口处布置热水预热器,将烟道气的热转换为饱和热水,提升了加热介质的热容量,提高热量输送效率。通过改变饱和热水量以及温度满足煤调湿工况调节要求。流化介质采用分仓供风,流速能保持稳定,所以风机风量不需变频装置来调节,同时内置式换热器能保证其与湿煤之间换热量平衡及温度稳定。因此,内置式换热器与湿煤采用强化流化传热方式,其传热效果良好,调节供热平衡方便、调节反应迅速、灵活。

[0021] 3. 充分合理利用能源。

[0022] 本实用新型采用干湿煤之间的湿度差和温度差进行调湿工艺,根据物料的湿度梯度可传递特性,采用部分湿煤进行深度干燥调湿,提高物料载湿能力,起到在干燥调湿作用。减少了原有工艺的全部湿煤调湿加热量,内置式受热面面积相应减少。同时,由于深度调湿煤量只有原有煤量一半左右,流化床流化空气量降低,流动阻力也有所降低,风机的压头将降低 $20\% \sim 30\%$ 左右,同比可节电 30% 左右。

[0023] 由于采用部分湿煤深度干燥调湿,使流化床床身温度到达 90°C 左右,适当需要投入较多的热量,但是流化气体在此温度水平下,其携湿能力比其在 60°C 状态下要高出近 10 倍左右,提高了调湿机的脱湿能力。并采用低速流化运行工况,使得流化空气量只有原有流化床干燥器的流化气流量的三分之一左右,降低了流化鼓风机的能耗。

[0024] 4. 本实用新型的主要设备内置热流化床式干燥调湿机和流化床式干-湿煤混合调湿机,均采用框架结构,模块化组合,保证设备的安装检修方便,并且可以根据生产要求,多个设备也可以组合大的干燥系统,只需备用一台备份模块即可保证调湿系统的正常生产,减小了现有调湿系统的备用设备的规模。

[0025] 5. 本实用新型的运行工况调节系统简单,省去了烟气再循环系统的旁路系统,采用饱和热水、蒸汽或导热油作为载热体,对换热器的热量调节反应迅速。

附图说明

[0026] 本实用新型将通过例子并参照附图的方式说明,其中:

[0027] 图 1 是本实用新型的示意图。

具体实施方式

[0028] 本说明书中公开的所有特征,或公开的所有方法或过程中的步骤,除了互相排斥的特征和/或步骤以外,均可以以任何方式组合。

[0029] 本说明书(包括任何附加权利要求、摘要和附图)中公开的任一特征,除非特别叙述,均可被其他等效或具有类似目的的替代特征加以替换。即,除非特别叙述,每个特征只是一系列等效或类似特征中的一个例子而已。

[0030] 如图 1 所示的利用炼焦入炉煤湿度差调湿的装置,包括内置热流化床式干燥调湿机、流化床式干-湿煤混合调湿机、除尘器 8 和造粒机 9,内置热流化床式干燥调湿机和流化床式干-湿煤混合调湿机均框架结构,模块化组合,所述内置热流化床式干燥调湿机顶部设有第一排气口 7,流化床式干-湿煤混合调湿机顶部设有第二排气口 17,所述第一排气口 7 和第二排气口 17 均与除尘器 8 的入口连接,除尘器 8 的出口与造粒机 9 连接,所述内置热流化床式干燥调湿机的出料口与流化床式干-湿煤混合调湿机的进料口连接。所述内置热流化床式干燥调湿机自下而上依次包括第一布风区 1、第一干燥区 2、第一排气空间 3 和第一排气口 7,所述第一干燥区 2 内设有内置式换热器 5,第一排气空间 3 内设有再热换热器 4;所述流化床式干-湿煤混合调湿机自下而上依次包括第二布风区 11、第二干燥区 12、第二排气空间 13 和第二排气口 17。所述第一布风区 1 连接有一个第一流化风机 10,所述第一流化风机 10 与第一布风区 1 之间设有一个第一调节风门 6。所述第二布风区 11 连接有一个第二流化风机 20,所述第二流化风机 20 与第二布风区 11 之间设有一个第二调节风门 16。所述第一布风区 1 和第二布风区 11 均设有风箱、布风板和风帽,采用分仓非等速送风。其流化介质可以用常温空气或氮气。

[0031] 本实用新型中内置热流化床式干燥调湿机在其干燥区内设置的受热面,用于部分湿煤的深度干燥调湿加热,加热工质采用饱和热水的温度在 $140^{\circ}\text{C}\sim 190^{\circ}\text{C}$;在其排气空间内置部分再热换热器,防止载湿气体中的水分凝结,提高湿气体排除能力。流化床式干-湿煤混合调湿机在其干燥区内不设受热面,其的调湿功能主要由内置热流化床式干燥调湿机来的干、湿煤混合起到湿煤干燥调湿作用。

[0032] 本实用新型所需热源主要以焦炉烟道气余热作为加热热源,经过给水预热器生产饱和水作为内置热流化床式干燥调湿机传热介质,饱和热水主要用于内置热流化床式干燥调湿机内干燥区内的湿煤和流化介质加热之用,满足调湿工艺需要。给水预热器设置在焦炉烟道出口与焦炉烟囱之间,避免高温烟气长距离输送,节约风机能耗和烟气热损失。当烟囱根部的焦炉烟道气温度为 200°C 时。采用炼焦入炉煤湿度差调湿装置通常可以提供把煤的水分降低 4% 所需的热量。

[0033] 本实用新型采用部分湿煤深度干燥,然后在混合的脱湿方法,拓宽了低温余热利用途径,并且在煤调湿工艺流程过程中进行了干燥调湿后煤的物理显热再利用,提高了热源利用率,与现有调湿工艺比较节约能量 30% 左右。流化介质采用分仓流化供风和较低流化速度,确保绝大部分细颗粒煤料不会被流化介质扬析,与现有调湿工艺比较减少了 70%

的煤颗粒扬尘。

[0034] 本实用新型的有益效果是：

[0035] 1. 本实用新型的装置流程简化，传热受热面减少，系统结构简单、互换性好，便于检修，运行可靠。

[0036] 2. 调湿控制调节可靠、灵活。

[0037] 以传热传质学和流体动力学基本理论，干燥调湿机的加热工质与流化床流化工质分别采用二种工质。一是提高干燥调湿机所需热量转换能力和其载湿能力，二是利用了干燥煤的物理显热再利用。

[0038] 在焦炉烟道气出口处布置热水预热器，将烟道气的热转换为饱和热水，提升了加热介质的热容量，提高热量输送效率。通过改变饱和热水量以及温度满足煤调湿工况调节要求。流化介质采用分仓供风，流速能保持稳定，所以风机风量不需变频装置来调节，同时内置式换热器能保证其与湿煤之间换热量平衡及温度稳定。因此，内置式换热器与湿煤采用强化流化传热方式，其传热效果良好，调节供热平衡方便、调节反应迅速、灵活。

[0039] 3. 充分合理利用能源。

[0040] 本实用新型采用干湿煤之间的湿度差和温度差进行调湿工艺，根据物料的湿度梯度可传递特性，采用部分湿煤进行深度干燥调湿，提高物料载湿能力，起到在干燥调湿作用。减少了原有工艺的全部湿煤调湿加热量，内置式受热面面积相应减少。同时，由于深度调湿煤量只有原有煤量一半左右，流化床流化空气量降低，流动阻力也有所降低，风机的压头将降低 20% ~ 30% 左右，同比可节电 30% 左右。

[0041] 由于采用部分湿煤深度干燥调湿，使流化床床身温度到达 90℃ 左右，适当需要投入较多的热量，但是流化气体在此温度水平下，其携湿能力比其在 60℃ 状态下要高出近 10 倍左右，提高了调湿机的脱湿能力。并采用低速流化运行工况，使得流化空气量只有原有流化床干燥器的流化气流量的三分之一左右，降低了流化鼓风机的能耗。

[0042] 4. 本实用新型的主要设备内置热流化床式干燥调湿机和流化床式干 - 湿煤混合调湿机，均采用框架结构，模块化组合，保证设备的安装检修方便，并且可以根据生产要求，多个设备也可以组合大的干燥系统，只需备用一台备份模块即可保证调湿系统的正常生产，减小了现有调湿系统的备用设备的规模。

[0043] 5. 本实用新型的运行工况调节系统简单，省去了烟气再循环系统的旁路装置，采用饱和热水、蒸汽或导热油作为载热体，对换热器的热量调节反应迅速。

[0044] 本实用新型并不局限于前述的具体实施方式。本实用新型扩展到任何在本说明书中披露的新特征或任何新的组合，以及披露的任一新的方法或过程的步骤或任何新的组合。

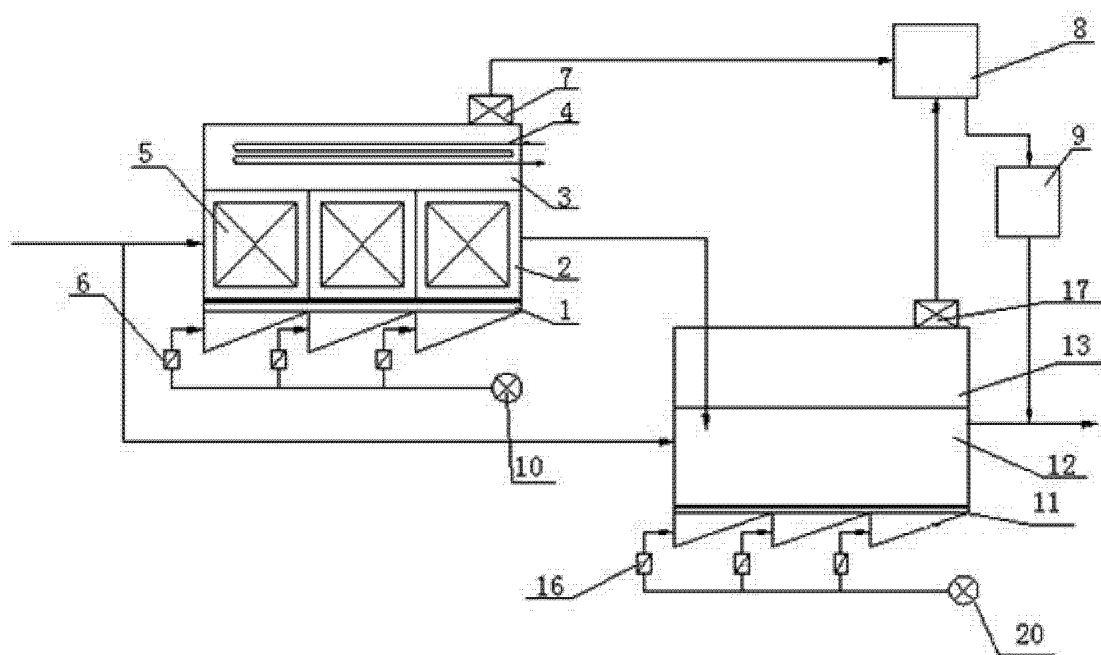


图 1