



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212457860 U

(45) 授权公告日 2021.02.02

(21) 申请号 202021515995.2

(22) 申请日 2020.07.28

(73) 专利权人 中国科学院力学研究所
地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

(72) 发明人 黄俊钦 魏小林 张乐宇 李森

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390
代理人 焦海峰

(51) Int.Cl.
F27B 7/34 (2006.01)
F27D 99/00 (2010.01)
F23L 7/00 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

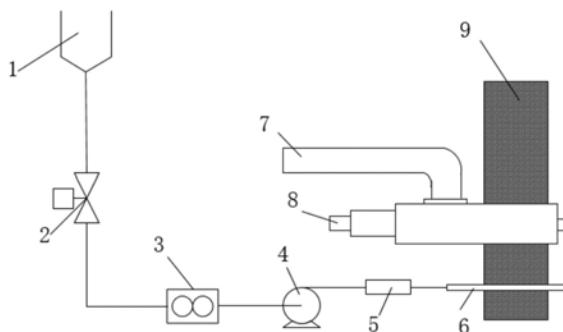
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

回转窑环向供氧高效助燃系统

(57) 摘要

本实用新型公开了回转窑环向供氧高效助燃系统,包括氧气输送系统和回转窑燃烧系统,氧气输送系统中氧气制备罐依次通过流量调节阀、流量计、输氧泵、喷氧量自动控制系统和喷氧枪连接,喷氧枪设置在回转窑的下端;回转窑燃烧系统中燃料输送管横置设置在回转窑上,燃料输送管的自由端部设置有燃料进口,靠近燃料进口处的燃料输送管的外侧壁上向外延申设置有空气输送管;通过氧气输送系统将氧气喷入回转窑燃烧系统的回转窑。在局部形成富氧条件,具有提高火焰温度、降低燃料燃点、加快燃烧速度、节约煤料、减少回转窑烟气热损失等优点。



1. 回转窑环向供氧高效助燃系统,其特征在于,包括氧气输送系统和回转窑燃烧系统,所述的氧气输送系统包括氧气制备罐、喷氧枪,氧气制备罐依次通过流量调节阀、流量计、输氧泵、喷氧量自动控制系统和喷氧枪连接,喷氧枪设置在回转窑的下端;

所述回转窑燃烧系统包括空气输送管、燃料输送管和回转窑,燃料输送管横置设置在回转窑上,燃料输送管的自由端部设置有燃料进口,靠近燃料进口处的燃料输送管的外侧壁上向外延伸设置有空气输送管;

通过氧气输送系统将氧气喷入回转窑燃烧系统的回转窑。

2. 根据权利要求1所述的回转窑环向供氧高效助燃系统,其特征在于,所述氧气处于回转窑中心层的煤粉气流与回转窑窑壁四周的熟料层之间,通过氧气将煤粉燃烧引向熟料层燃烧。

3. 根据权利要求1所述的回转窑环向供氧高效助燃系统,其特征在于,所述氧气通过输氧泵提供的压力高速射入回转窑炉内,在回转窑内形成一个富氧区。

4. 根据权利要求1所述的回转窑环向供氧高效助燃系统,其特征在于,所述回转窑的端面进口设置有多条通道燃烧器,燃烧器与回转窑呈同圆心布置,在燃烧器正下方增设一个富氧射流风道,回转窑的其余面积设置为二次风通道。

5. 根据权利要求4所述的回转窑环向供氧高效助燃系统,其特征在于,所述富氧射流风道设置在燃烧器正下方,其安装位置为距离圆心的距离大于燃烧器的半径距离。

6. 根据权利要求1所述的回转窑环向供氧高效助燃系统,其特征在于,所述喷氧枪直接安装在回转窑上,通过喷氧枪直接对回转窑进行补氧。

7. 根据权利要求1所述的回转窑环向供氧高效助燃系统,其特征在于,所述喷氧枪设置有多个,以回转窑的旋转轴为中心呈环状等间距分布。

回转窑环向供氧高效助燃系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于水泥工业设备技术领域,具体涉及回转窑环向供氧高效助燃系统,对回转窑进行技术改造,具体提供水泥回转窑增强燃烧的装置。

背景技术

[0002] 水泥工业作为我国经济建设的支柱性产业,在我国工业化、城镇化建设进程中发挥着重要作用,也为我国经济发展和社会进步做出了巨大贡献。同时作为资源和能源消耗型行业,水泥工业也消耗了大量的资源和能源,因此水泥行业的节能降耗问题一直是社会关注的焦点。

[0003] 水泥生产需要消耗较多的能源和资源,并且新型干法水泥生产工艺对煤粉的品质有较严格的标准,然而根据我国煤炭资源及分布情况,烧制水泥熟料的煤炭大都是劣质煤,煤炭的灰分过高、发热量过低,在燃烧过程中会存在不能完全燃烧、热量率偏低、生成的有害气体及烟尘量过多、热量大量流失等等一系列的问题。

[0004] 因此,针对工业炉窑和锅炉产生的环境问题,如何研发回转窑环向供氧高效助燃系统,实现节能减排,减少污染,保护环境,具有重要的现实意义。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术中存在的环境污染问题,本实用新型的目的在于提供一种回转窑环向供氧高效助燃系统,涉及水泥炉窑中回转窑富氧燃烧技术,目的是促进煤粉燃烧完全,节约能源;改善熟料质量,提高产量。

[0006] 本实用新型采取的技术方案为:

[0007] 回转窑环向供氧高效助燃系统,包括氧气输送系统和回转窑燃烧系统,

[0008] 所述的氧气输送系统包括氧气制备罐、喷氧枪,氧气制备罐依次通过流量调节阀、流量计、输氧泵、喷氧量自动控制系统和喷氧枪连接,喷氧枪设置在回转窑的下端;

[0009] 所述回转窑燃烧系统包括空气输送管、燃料输送管和回转窑,燃料输送管横置设置在回转窑上,燃料输送管的自由端部设置有燃料进口,靠近燃料进口处的燃料输送管的外侧壁上向外延申设置有空气输送管;

[0010] 通过氧气输送系统将氧气喷入回转窑燃烧系统的回转窑。

[0011] 水泥炉窑运行时,将氧气制备罐产生的氧气通过输氧泵输入到喷氧枪并高速喷射入回转窑中,氧气处于回转窑中心层的煤粉气流与窑壁四周的熟料之间,此燃烧方式在一定喷射角度下氧气穿过火焰层与熟料层之间,并把煤粉火焰拉向熟料层,使得煤粉火焰传热效率提升,水泥熟料料层温度提高,熟料产量提升、强度提高。

[0012] 进一步的,所述氧气处于回转窑中心层的煤粉气流与回转窑窑壁四周的熟料层之间,通过氧气将煤粉燃烧引向熟料层燃烧。

[0013] 进一步的,所述氧气通过输氧泵提供的压力高速射入回转窑炉内,在回转窑内形成一个富氧区。

[0014] 进一步的,所述回转窑的端面进口设置有多条通道燃烧器,燃烧器与回转窑呈同心布置,在燃烧器正下方增设一个富氧射流风道,回转窑的其余面积设置为二次风通道。燃料输送通道为一次风通道,主要是输送煤粉为主;二次风主要是助燃风。

[0015] 更进一步的,所述富氧射流风道设置在燃烧器正下方,其安装位置为距离圆心的距离大于燃烧器的半径距离。

[0016] 进一步的,所述喷氧枪直接安装在回转窑上,通过喷氧枪直接对回转窑进行补氧。

[0017] 进一步的,所述喷氧枪设置有多个,以回转窑的旋转轴为中心呈环状等间距分布。

[0018] 氧气被高速射入回转窑后,不仅将火焰燃烧层与熟料层进行了分割,并且在局部还形成了富氧条件,燃烧是由于燃料中可燃分子与氧分子之间发生高能碰撞而引起的,所以氧的供给情况决定了燃烧过程完成得是否充分,因此富氧燃烧可以提高火焰温度和黑度、降低燃料燃点、加快燃烧速度、促进燃烧完全、减少烟气排量以及提高燃烧效率。

[0019] 本实用新型的有益效果为:

[0020] 由于制氧技术的提升,制氧成本已大为降低,现场制作氧气,施工简便且不受地域限制,无运输成本。该技术选择性的将火焰引向熟料,从而使熟料的温度上升,使得水泥的强度会提高,另外,与氧气预混燃烧相比较,该专利燃烧方式可以使得炉壁吸收热量较少,可以延长回转炉窑的寿命。该技术向回转窑输送高浓度氧气,使回转窑局部产生富氧燃烧,富氧燃烧可以促进燃料的完全燃烧,节约燃料,并且减少烟气的排放。本专利需要对回转窑进行一定改造,但不需要对现有空气/燃料燃烧器进行改造,改造工作量也较小。

附图说明

[0021] 图1为本实用新型提供的回转窑环向供氧高效助燃系统示意图。

[0022] 图2为本实用新型中喷氧枪沿回转窑的布置示意图。

[0023] 图3为实用新型现有技术中回转窑燃烧器等效模型示意图;

[0024] 图4为本实用新型中回转窑富氧射流入口示意图;

[0025] 实用新型其中,1、氧气制备罐;2、流量调节阀;3、流量计;4、输氧泵;5、喷氧量自动控制系统;6、喷氧枪;7、空气输送管;8、燃料输送管;9、回转窑。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图进一步说明本实用新型。

[0027] 实施例1

[0028] 如图1所示,回转窑环向供氧高效助燃系统,包括氧气输送系统和回转窑燃烧系统,

[0029] 所述的氧气输送系统包括氧气制备罐、喷氧枪,氧气制备罐依次通过流量调节阀、流量计、输氧泵、喷氧量自动控制系统和喷氧枪连接,喷氧枪设置在回转窑的下端;

[0030] 所述回转窑燃烧系统包括回转窑,回转窑上设置有横置的燃料输送管,燃料输送管的端部设置有燃料进口,燃料输送管的上端设置有空气输送管;

[0031] 通过氧气输送系统将氧气喷入回转窑燃烧系统的回转窑。

[0032] 氧气处于回转窑中心层的煤粉气流与回转窑窑壁四周的熟料层之间,通过氧气将煤粉燃烧引向熟料层燃烧。

[0033] 氧气通过输氧泵提供的压力高速射入回转窑炉内,在回转窑内形成一个富氧区。

[0034] 所述回转窑的端面进口设置有多条通道燃烧器,燃烧器与回转窑呈同圆心布置,在燃烧器正下方增设一个富氧射流风道,回转窑的其余面积设置为二次风通道。

[0035] 富氧射流风道设置在燃烧器正下方,其安装位置为距离圆心的距离大于燃烧器的半径距离。

[0036] 喷氧枪直接安装在回转窑上,通过喷氧枪直接对回转窑进行补氧。

[0037] 喷氧枪设置有多个,以回转窑的旋转轴为中心呈环状等间距分布。

[0038] 本专利的技术原理是:

[0039] 将氧气产生装置中产生的氧气通过输氧泵输入喷氧枪,氧气喷射气以某一角度一定速度倾斜射入回转窑。高速的氧气射流处于回转窑中心层的煤粉气流与窑壁四周的熟料层之间,氧气助燃形成非预混燃烧。根据非预混燃烧的特点,燃烧火焰可以被拉至较长的位置,因此,本专利中的喷氧枪以某一角度输送氧气时,可以选择性的将火焰引向熟料层,避免了常规燃烧中火焰热量集中分布于轴线的问题。

[0040] 本实用新型采用富氧助燃技术实现工业炉窑和锅炉节能减排,采用富氧燃烧后,燃料燃烧更为充分、剧烈火焰强度大,热辐射能力强;有利于燃料的合理利用,促进我国有限能源的高效利用;采用富氧燃烧后,燃料燃烧充分,减少了对换热器设备、耐火材料的侵蚀,不完全燃烧产物大大降低,所携带的粉尘量也相应降低,污染大为减少,有利于保护环境。

[0041] 实施例2

[0042] 在实施例1的基础上,不同于实施例1,回转窑环向供氧高效助燃系统,包括氧气输送系统和回转窑燃烧系统,

[0043] 氧气输送系统将氧气制备罐(氧气产生装置)中产生的氧气通过输氧泵(氧气输送泵)输入喷氧枪(氧气喷射枪),氧气喷射气以某一角度斜射入回转窑。喷氧枪的布置如图2所示,以回转窑的中心轴为圆心,环绕分布12个喷氧枪喷嘴。通过喷嘴的氧气流速较大,起到分割燃烧层与熟料烧制层的作用,并将火焰引向熟料层;被送入的氧气会在回转窑局部区域形成富氧状态,如图3和图4对比所示,实用新型回转窑燃烧器等效模型及本实用新型中回转窑富氧射流入口示意图,可以清楚的得知本实用新型中富氧入口,使该区域为富氧燃烧,以提升燃烧效率,节约煤料,减少烟气的产生。

[0044] 为了验证回转窑环向供氧高效助燃技术的可行性,选取一个典型的大型水泥回转窑,端面进口采用四通道燃烧器,燃烧器与回转窑同圆心布置,燃烧器半径为350mm,在燃烧器正下方距离圆心500mm处增加一个富氧射流风道,回转窑的其余面积为二次风通道。对于回转窑环向供氧高效助燃技术,采用CFD方法在天河二号超算上进行了大规模并行数值模拟,获得了回转窑燃烧的温度场、速度场和浓度场,验证了该技术的可行性。

[0045] 通过验证,得到了模拟的温度场,在氧气射流三种工况下低温度区域分别呈现出工况(a)稍向下偏转,工况(b)较为平直,工况(c)稍向上偏转的效果。在富氧工况(b)和(c)中,氧气射流的存在拉长了火焰形态,并增强了气流混合效果,且由于射流风为富氧气流,使得煤粉燃烧更为剧烈,高温区域范围得到拓展,有利于强化熟料煅烧效果。速度场与浓度场的结果与温度场相似。

[0046] 在本专利中,采用某一角度斜射入回转窑,氧气处于回转窑中心层的煤粉气流与

窑壁四周的熟料之间,在氧气助燃下将火焰拉向熟料层,使得熟料煅烧强度增加。随着制氧技术的进步,制氧成本降低,该技术具有较高的应用潜力。

[0047] 以上所述并非是对本实用新型的限制,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型实质范围的前提下,还可以做出若干变化、改型、添加或替换,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

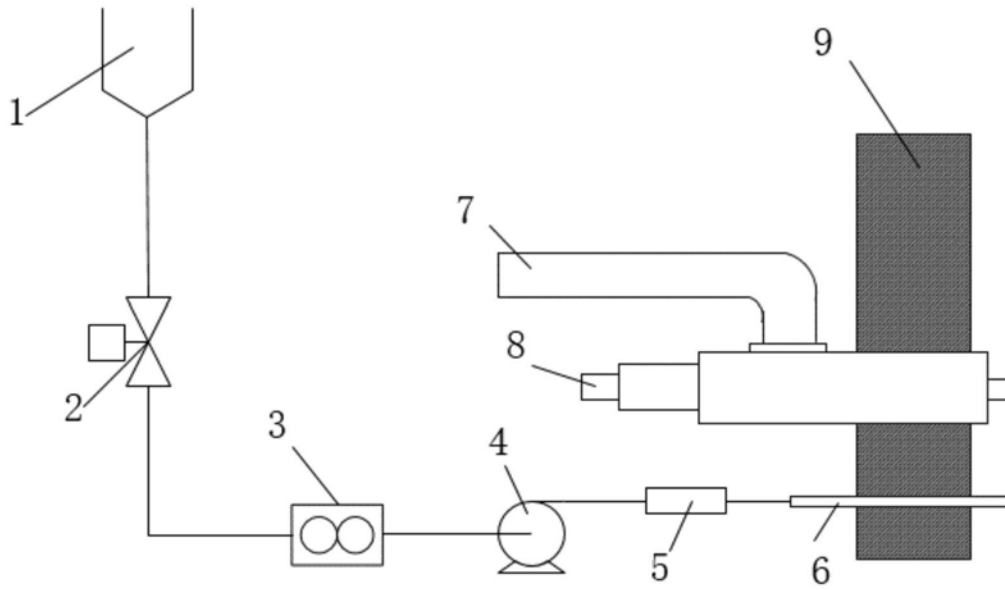


图1

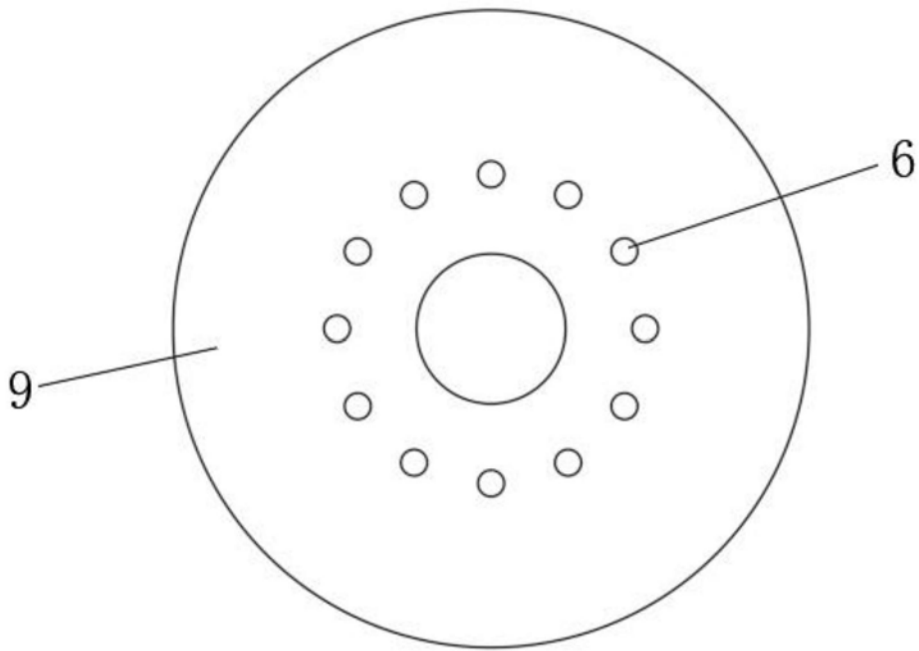


图2

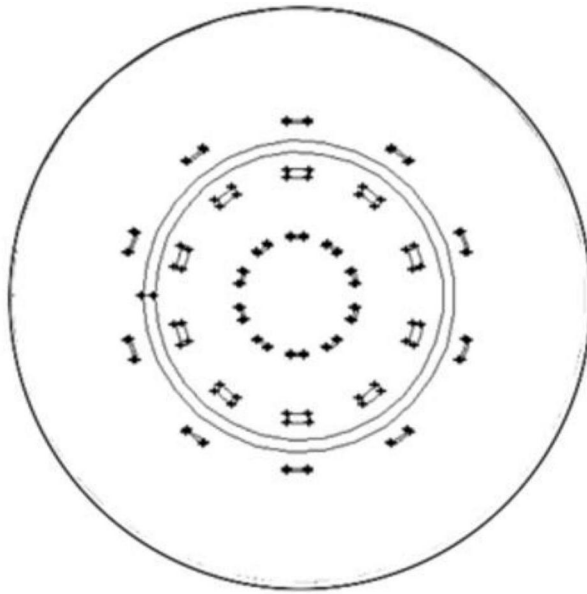


图3

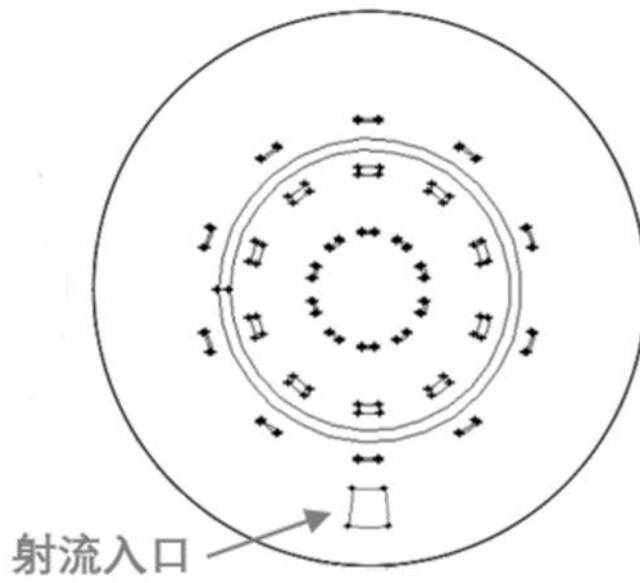


图4