



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101717188 A

(43) 申请公布日 2010.06.02

(21) 申请号 200910110156.4

(22) 申请日 2009.11.12

(71) 申请人 深圳德润环保投资有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技园科  
技路 1 号桑达科技大厦 14-B

(72) 发明人 王治军 刘梦奇 周岗泉

(51) Int. Cl.

C03B 37/00 (2006.01)

C03C 13/06 (2006.01)

C04B 26/00 (2006.01)

C04B 28/00 (2006.01)

C04B 14/38 (2006.01)

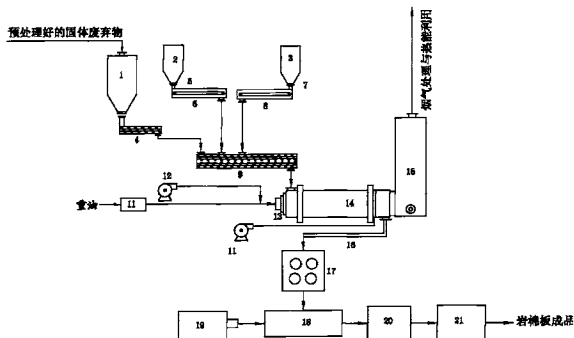
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

利用固体废弃物熔融制备岩棉板的方法

(57) 摘要

一种利用固体废弃物熔融制造岩棉板的方法,在通过加入添加剂 1 号和添加剂 2 号,调质固体废弃物熔融料的酸度系数至 1.4~1.8,以满足岩棉板配方的情况下,固体废弃物在旋窑炉提供的 1450~1530℃ 高温和旋转氧的条件下充分熔融并混合均匀,然后将熔融体经四辊离心机甩丝成岩棉纤维,再制备成合格的岩棉板产品。采用本发明的方法将大大降低岩棉板产品生产能耗和成本,同时最大限度地实现固体废弃物的资源化、减量化、无害化。



1. 一种利用固体废弃物熔融制造岩棉板的方法,其特征是:采用的工艺方法为预处理好的固体废弃物如城市生活垃圾、市政污泥和河流淤泥及添加剂 1<sup>#</sup>、添加剂 2<sup>#</sup> 分别在螺旋给料器和振动给料器的作用下,按一定比例进入双辊搅拌机进行混合,混合均匀后送入旋窑焚烧炉,在通入大量气体的情况下,点燃助燃剂重油,固体废弃物在旋窑炉中焚烧、熔融;固体废弃物焚烧产生的烟气进入二燃室并经过处理后达标排放,进行热能回收利用,产生的熔融体则经熔融物流槽进入离心机,熔融体在高速离心机的作用下甩丝成纤,生产出岩棉纤维;岩棉纤维进入纤维成型室,掺入一种特殊粘结剂后,经固化炉、切割卷毡等工序制成岩棉板产品。

2. 根据权利要求 1 所述的利用固体废弃物熔融制造岩棉板的方法,其特征是:固体废弃物指的是城市生活垃圾、市政污泥、河流淤泥等。

3. 根据权利要求 1 所述的利用固体废弃物熔融制造岩棉板的方法,其特征是:添加剂 1<sup>#</sup> 为钙盐,添加剂 2<sup>#</sup> 为铝铁复合盐。

4. 根据权利要求 1、3 所述的利用固体废弃物熔融制造岩棉板的方法,其特征是:固体废弃物和添加剂投加质量比分别为:

固体废弃物:添加剂 1<sup>#</sup> = 100 : 4.5 ~ 8.0      最佳为 100 : 5.0

固体废弃物:添加剂 2<sup>#</sup> = 100 : 4.6 ~ 9.5      最佳为 100 : 5.3

5. 根据权利要求 1、3 所述的利用固体废弃物熔融制造岩棉板的方法,其特征是:加入的添加剂调质使固体废弃物熔融料的酸度系数至 1.4 ~ 1.8,以满足岩棉板配方要求。

6. 根据权利要求 1 所述的利用固体废弃物熔融制造岩棉板的方法,其特征是:旋窑炉提供的温度在 1450 ~ 1530°C 之间,使固体废弃物充分熔融,粘度保持在 0.5 ~ 2.5Pa·s。

7. 根据权利要求 1 所述的利用固体废弃物熔融制造岩棉板的方法,其特征是:通入的气体可以为富氧空气、氧气。

8. 根据权利要求 1、7 所述的利用固体废弃物熔融制造岩棉板的方法,其特征是:通入的气体在旋窑炉中形成旋转氧,保证固体废弃物充分熔融氧化并混合均匀。

## 利用固体废弃物熔融制备岩棉板的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及到一种利用固体废弃物熔融制备岩棉板的方法,属于环境保护和保温材料岩棉的生产技术领域,特别适用于固体废弃物的无害化处理与资源化利用。

### 背景技术

[0002] 岩棉及其制品是轻质保温节能材料,不仅具有优良的隔热、隔音性能,也具有良好的化学稳定性、耐热性和阻燃性。因此被做成板状、粒状和管状制品而大量应用于石油、化工、钢铁、纺织、热电、交通、建筑等领域作为保温材料。岩棉是以天然岩石如玄武岩、辉绿岩、白云石、铁矿石、铝矾土等为主要原料,经高温熔化、纤维化而制成的无机质纤维。它具有重量轻,导热系数小,耐热性强和不燃等优良性能。这是常用保温材料,如蛭石、珍珠岩、硅藻土、泡沫水泥等难以与其相比的。将岩棉掺入一种特殊粘结剂可以制成柔性或半硬性的各种制品。

[0003] 通常,国内外以玄武岩或辉绿岩为主要原料,以冲天炉为主要设备的生产工艺生产岩棉。这种工艺方法只能用含  $\text{SiO}_2$  较低的玄武岩或辉绿岩矿石,岩棉的产量低、能耗高,另外这还受到玄武岩或辉绿岩矿产资源储量的地域限制,增大了运行成本。随着地球资源的枯竭和技术的进步,研究者从岩棉原料的主要化学组份出发,逐步研究利用工业固体废弃物替代玄武岩或辉绿岩矿石制造岩棉的技术研究,如 1987 年,石成建发表的专利申请号为 87105254 专利,介绍了一种粉煤灰岩棉制造方法。1987 年,姚鼎文、王昌惠发表的专利申请号为 87102124 专利,介绍了一种关于用旋风炉液态渣直接制矿棉的方法。1990 年,由李志勤、付志文等学者发表的专利申请号为 90103468.1 专利,介绍了一种利用高炉炼铁排出溶化矿渣制造岩棉的方法。1998 年,Shizuo Yoshida、Masakazu Tamura 等发表的专利号为 5750255 美国专利,介绍了 High strength rock wool and process for producing same(一种高强度岩棉的生产工艺)。2002 年,严煜、曹宏、张忠华等发表的专利申请号为 02138196.8 专利,介绍了一种采用高炉热装熔炼生产矿棉纤维的方法。2002 年,杨铎发表的专利申请号为 02152584.6 专利,介绍了一种高效利用工业炉熔渣显热的新一步法矿棉技术。2005 年,胡耀忠发表的专利申请号为 200510071548.6 专利,介绍了一种利用工业废弃物熔融造纤再生法等,对高炉炼铁矿渣、粉煤灰、废矿石、工业废弃物等废弃物的综合利用,变废为宝,降低能耗,降低岩棉的生产成本,提高经济效益起到推进性作用。

[0004] 随着市政固体废弃物,比如生活垃圾,市政污泥,河流淤泥等废弃物的焚烧处理的迅速发展和推广,焚烧灰渣(包括炉渣、飞灰)产量日益增加。考虑到垃圾焚烧灰渣中含有大量的无机氧化物,与生产岩棉的玄武岩、辉绿岩的组份是比较相近的,通过适当添加一些添加剂,完全可以将这类固体废弃物的焚烧残渣作为岩棉生产的原料。以生活垃圾焚烧灰渣为例,生活垃圾含有玻璃、碎石、粘土、砂石、废砖,其焚烧后灰渣成分与玄武岩、辉绿岩的组分很接近,如表 1 所列。

[0005] 表 1 生产岩棉的玄武岩、辉绿岩和垃圾厂焚烧灰份组份(质量比/%)

[0006]

组分	辉绿岩	玄武岩	传统岩棉	生活垃圾焚烧灰渣
SiO <sub>2</sub>	49.32	47.41	35 ~ 45	66.33
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.61	15	10 ~ 15	15.19
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6	3.99	6.10	7.52
CaO	9.4	8.02	30 ~ 40	4.38
MgO	6.56	6.89	5 ~ 10	0.78

[0007] 合理处理废弃物,降低能耗,最大限度地实现固体废弃物的资源化利用,既是环境发展的需求,也是实现资源、能源可持续发展的有效措施之一。因此,寻求经济、高效,同时实现废弃物的无害化、资源化处理和制造高质量岩棉材料的技术意义重大。

### 发明内容

[0008] 用固体废弃物熔融体直接生产岩棉,其前提是其熔融体的物理性能必须接近或符合岩棉的生产要求。一般而言应符合下列几个基本条件:

[0009] 1. 熔融体的化学成份必须符合岩棉化学成份要求,以保证其酸度系数  $M_k$  在一定的范围内。

$$[0010] \quad M_k = (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3) / (\text{CaO} + \text{MgO})$$

[0011] 式中的 SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CaO、MgO 都为他们的质量百分比。

[0012] 2. 温度控制在 1300℃ 以上,2000℃ 以下,以保证其粘度在 0.5 ~ 2.5Pa·s。

[0013] 3. 在一定时间里熔融体的化学成份相对稳定在一个范围内,波动不大,避免频繁改变调配方。

[0014] 本发明揭示了一种利用固体废弃物熔融制造岩棉板的方法,具体发明内容如下:

[0015] 1) 工艺方法:预处理好的固体废弃物如城市生活垃圾、市政污泥和河流淤泥,以及添加剂 1<sup>#</sup>、添加剂 2<sup>#</sup> 分别在螺旋给料器和振动给料器的作用下,按一定比例进入双辊搅拌机进行混合,混合均匀后送入旋窑焚烧炉,在通入大量气体的情况下,点燃助燃剂重油,固体废弃物在旋窑炉中焚烧、熔融;固体废弃物焚烧产生的烟气进入二燃室处理后达标排放并进行热能回收利用,产生的熔融体则经熔融物流槽进入离心机,熔融体在高速离心机的作用下甩丝成纤,生产出岩棉纤维;岩棉纤维进入纤维成型室,掺入一种特殊粘结剂后,经固化炉、切割卷毡等工序制成岩棉板产品。

[0016] 2) 岩棉生产的配方。预处理好的固体废弃物和添加剂通过给料器按一定的比例混合均匀。加入添加剂以调节焚烧灰份的酸度系数  $M_k$  至 1.4 ~ 1.8,加入的添加剂有添加剂 1<sup>#</sup> 和添加剂 2<sup>#</sup>,添加剂 1<sup>#</sup> 为钙盐,添加剂 2<sup>#</sup> 为铝铁复合盐。

[0017] 固体废弃物和添加剂投加质量比分别为:

[0018] 固体废弃物:添加剂 1<sup>#</sup> = 100 : 4.5 ~ 8.0      最佳为 100 : 5.0

[0019] 固体废弃物:添加剂 2<sup>#</sup> = 100 : 4.0 ~ 9.5      最佳为 100 : 5.5

[0020] 本发明的岩棉生产配方如表 2 所示。

[0021] 表 2 岩棉生产配方

[0022]

成分	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O
含量 / %	5 ~ 45	10 ~ 15	20 ~ 40	5 ~ 13	6.1	1	4

[0023] 3) 一种固体垃圾焚烧熔融炉。混合均匀的固体废弃物投入旋窑炉,在通入大量气体的条件下焚烧,熔融、混合。旋窑炉内温度控制在 1450 ~ 1530℃;通入的气体为富氧空气或氧气,并使旋窑炉腔内形成旋转氧环境。旋窑炉的高温 and 旋转氧环境能起到如下作用:①使固体废弃物中的有机成份完全燃烧;②使焚烧灰份完全氧化变成无机氧化物;③使熔融体完全混合均匀。整个焚烧系统采用全自动化控制,与传统立窑相比,对燃料要求不高,且能连续生产。由于自身的旋转使进入的富氧空气或氧气形成旋转氧环境,能使固体废弃物充分燃烧的同时,熔融体完全混合均匀,能有效控制炉内 1450 ~ 1530℃ 的温度,使熔融体粘度在 0.5 ~ 2.5Pa·s 之间,保证熔融体良好的成纤性能等特点。

[0024] 本技术具有如下特点:

[0025] 1) 独特的岩棉制作工艺

[0026] 利用旋转窑炉内特有的高温特性,在过量空气条件下燃烧所形成的氧化气氛(岩棉的组份均为氧化性物质)以及适当的添加剂确保熔融体能够满足要求,且岩棉满足标准 GB/T11835-2007。

[0027] 2) 一种节能工艺:充分利用固体废弃物中有机质的燃烧热能,和传统利用矿石制作岩棉相比,最大程度降低矿石熔融所需要的燃料。

[0028] 3) 一种安全环保的固体废弃物处理的工艺

[0029] ①、固体废弃物中的有机物充分燃烧,由于处理温度高达 1500℃,对传统焚烧工艺中出现的二噁英等有机污染物的处理相当彻底,高温条件下处理率达 99.99% 以上,趋近零排放。

[0030] ②、由于采用高温熔融技术和骤冷的工艺,将生活垃圾中的重金属永固锁定在硅酸盐网络中。

[0031] 总之,本发明在实施固体废弃物处理的过程中,充分实现了固体废弃物的资源化利用,并达到污染物零排放的要求。具有较好的经济效益和社会效益。

## 附图说明

[0032] 附图为本发明中利用固体废弃物熔融制造岩棉板的方法的工艺流程图。

[0033] 预处理好的固体废弃物、添加剂 1<sup>#</sup> 和添加剂 2<sup>#</sup> 分别放入均化仓 1、均化仓 2 和均化仓 3,三种物料分别在螺旋给料器 4、振动给料器 5 和皮带给料机 6、振动给料器 7 和皮带给料机 8 的作用下,按一定比例给料并输送至双辊搅拌机 9 进行混合,混合均匀后送入旋窑焚烧炉 10。在油泵 11 输入辅助燃料重油和燃烧风机 12 鼓入大量气体的情况下,点燃重油燃烧器 13,固体废弃物在旋窑炉 14 中焚烧、熔融,并和熔融的添加剂 1<sup>#</sup>、添加剂 2<sup>#</sup> 充分混合。固体废弃物焚烧产生的烟气进入二燃室 15,烟气经处理后达标排放并进行热能回收,产生的熔融体则经熔融物流槽 16 进入高速离心机 17,熔融体在高速离心机 17 的作用下甩丝成纤,生产出岩棉纤维。岩棉纤维再进入纤维成型室 18,由喷胶系统 19 掺入一种特殊粘结剂

后,经固化炉 20 固化成型,再经切割卷毡机 21 切割卷毡等工序制成岩棉板产品。

### 具体实施方式

[0034] 通过下面的实施例对本发明做进一步说明,但它并不限制本发明的保护范围。

[0035] 实施例一:

[0036] 某垃圾处理场的生活垃圾,经分选、粉碎、干燥等预处理后,测量其含水率为 35%。取含水率为 35%的生活垃圾 1000Kg,并加入 80Kg 添加剂 1<sup>#</sup> 和 95Kg 添加剂 2<sup>#</sup>,充分混合均匀,再采用本发明的岩棉生产工艺生产岩棉板。控制旋窑炉的温度为 1500℃,熔融体的酸度系数约为 1.45,且化学成份波动范围较小。生产出的岩棉板通过力学性能的测试发现,符合普通岩棉板质抗压和抗拉等强度要求;将该岩棉板破碎成粒径小于 5mm 的碎渣,进行危险废物浸出毒性鉴别后发现其重金属含量也远远低于《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB5085.3-1996) 限定值。

[0037] 实施例二:

[0038] 某市政污水处理厂的污泥经干燥预处理后,测量其含水率为 50%,含水率为 50%的污泥 1000Kg,并加入 60Kg 添加剂 1<sup>#</sup> 和 65Kg 添加剂 2<sup>#</sup>,充分混合均匀,再采用本发明的岩棉生产工艺生产岩棉板。控制旋窑炉的温度为 1450℃,熔融体的酸度系数约为 1.6,且化学成份波动范围较小。生产出的岩棉板通过力学性能的测试发现,符合普通岩棉板质抗压和抗拉等强度要求。将该岩棉板破碎成粒径小于 5mm 的碎渣,进行危险废物浸出毒性鉴别后发现其重金属含量也远远低于《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-1996) 限定值。

[0039] 实施例三:

[0040] 某河道清污淤泥去除粗石等,经干燥预处理后,测量其含水率为 45%。取含水率为 45%淤泥 1000Kg,并加入 4.5Kg 添加剂 1<sup>#</sup> 和 4.6Kg 添加剂 2<sup>#</sup>,充分混合均匀,再采用本发明的岩棉生产工艺生产岩棉板。控制旋窑炉的温度为 1530℃,熔融体的酸度系数约为 1.7 且化学成份波动范围较小。生产出的岩棉板通过力学性能的测试发现,符合普通岩棉板质抗压和抗拉等强度要求。将该岩棉板破碎成粒径小于 5mm 的碎渣,进行危险废物浸出毒性鉴别后发现其重金属含量也远远低于《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-1996) 限定值。

