



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103911161 B

(45) 授权公告日 2015.06.10

(21) 申请号 201410127183.3

徐淮江等.《淀粉多元接枝高效吸水剂的合成》.《化学与粘合》.2000,(第3期),全文.

(22) 申请日 2014.03.31

审查员 李洋

(73) 专利权人 北京安平联合环保科技有限公司
地址 100029 北京市东城区安定路26号楼
401号

(72) 发明人 何玉萍

(74) 专利代理机构 北京国林贸知识产权代理有限公司 11001
代理人 李桂玲 许文娟

(51) Int. Cl.

C09K 17/32(2006.01)

C09K 3/22(2006.01)

C09K 105/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1339513 A, 2002.03.13, 说明书第1-3页.

CN 1640901 A, 2005.07.02, 全文.

US 7459501 B2, 2008.12.02, 全文.

CN 101638457 A, 2010.02.03, 全文.

权利要求书2页 说明书8页

(54) 发明名称

一种土壤表层改性剂及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供了一种土壤表层改性剂及其制备方法,所述改性剂的原料包括玉米淀粉、丙烯酸、丙烯酰胺、引发剂、交联剂和水,其制备过程采用超声乳化技术,使各组分充分混合乳化。本发明所述的土壤表层改性剂能够应用于建筑工地、裸露土地、土堆、沙堆等任何裸露地面,对表面土壤具有防风固沙、保湿的作用。另外,本改性剂重金属含量极低,可降解,属于生态友好型产品。

1. 一种土壤表层改性剂,其特征在于,所述改性剂的原料包括玉米淀粉、丙烯酸、丙烯酰胺、引发剂、交联剂和水,所述各原料的重量分数比为:

玉米淀粉	40~60
丙烯酸	20~50
丙烯酰胺	10~20
引发剂	0.001~0.01
交联剂	0.001~0.01
水	10~30;

制备方法包括以下步骤:

1) 取 60%~75% 的上述玉米淀粉溶液,在 85℃ 下恒温搅拌 30Min 将玉米淀粉糊化,再按照上述重量份数比取所述丙烯酸和丙烯酰胺,充分混合均匀,待温度下降到 45℃ ~55℃ 时,加入所述引发剂,恒温反应 3 小时,得到组分 1;

2) 取剩余的玉米淀粉,在 85℃ 下将玉米淀粉在 85℃ 下恒温搅拌 30Min 糊化,再向糊化后的玉米淀粉中加入所述交联剂,得到组分 2;

3) 将所述的组分 1 和组分 2 充分混合均匀,进行超声乳化 3~5 小时,即得到所述的土壤表层改性剂。

2. 根据权利要求 1 所述的土壤表层改性剂,其特征在于,所述引发剂为过硫酸钾、亚硫酸氢钠或两者的混合物。

3. 根据权利要求 1 所述的土壤表层改性剂,其特征在于,所述交联剂为氢氧化钠、氢氧化钾或两者的混合物。

4. 根据权利要求 1~3 任一项所述的土壤表层改性剂,其特征在于,所述各原料的重量分数比为:

玉米淀粉	40
丙烯酸	32
丙烯酰胺	12
过硫酸钾	0.01
氢氧化钾	0.01
水	15.9。

5. 根据权利要求 1~3 任一项所述的土壤表层改性剂,其特征在于,所述各原料的重量分数比为:

玉米淀粉	55
丙烯酸	20
丙烯酰胺	10
过硫酸钾	0.001
亚硫酸氢钠	0.001
氢氧化钠	0.01
水	12。

6. 根据权利要求 1~3 任一项所述的土壤表层改性剂,其特征在于,所述各原料的重量分数比为:

玉米淀粉	50
丙烯酸	25
丙烯酰胺	10
过硫酸钾	0.005
亚硫酸氢钠	0.005
氢氧化钠	0.005
氢氧化钾	0.005
水	14.5。

7. 根据权利要求 1 所述的土壤表层改性剂,其特征在於,所述步骤 3)中,所述超声乳化处理使用的声波频率为 100~400Hz。

一种土壤表层改性剂及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于土壤改性剂领域,特别涉及一种土壤表层改性剂及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着经济的快速发展和城市化进程的加快,我国的基础设施建设速度也随之加快,因事实交通、电力、水利等建设项目,形成了大量的裸露坡面和地面。这些裸露的坡面和地面不仅影响生态环境景观,破坏了自然生态平衡,而且大量的尘土曝露,对环境造成极大的污染,还存在严重的地质灾害隐患,影响建设项目的安全稳定,对工作人员及周围居民的身体健康产生加大的威胁。因此,加强对裸露地表土壤的防风固沙及保湿,具有重要的现实意义。

[0003] 现有技术中,中国发明专利《一种抑尘覆盖剂的制备方法》(申请号:201110450309.7,申请日:2011年12月29日,申请人:南京工业大学)公开了一种抑尘覆盖剂的制备方法,但该方法在淀粉糊化处理后,向反应釜内通入大量氮气以置换其中的空气,由于氮气价格较高,这大大增大了所述抑尘覆盖剂的成本,不具有大规模使用和推广的前景。

[0004] 综上所述,目前急需一种适应性广、成本低廉,且环境友好型的土壤表层改性剂。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种土壤表层改性剂及其制备方法,该土壤表层改性剂针对裸露的土壤表面,防止扬尘对环境的污染,降低由于扬尘所形成的大气中的可吸入颗粒物(包括PM_{2.5})。所述土壤表层改性剂能够应用于建筑工地、裸露土地、土堆、沙堆等任何裸露地面,对表面土壤具有防风固沙、保湿的作用。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种土壤表层改性剂,所述改性剂的原料包括玉米淀粉、丙烯酸、丙烯酰胺、引发剂、交联剂和水,所述各原料的重量分数比为:

[0008]

玉米淀粉	40~60
丙烯酸	20~50
丙烯酰胺	10~20

[0009]

引发剂	0.001~0.01
交联剂	0.001~0.01
水	10~30。

[0010] 进一步的,所述引发剂为过硫酸钾、亚硫酸氢钠或两者的混合物。

[0011] 进一步的,所述交联剂为氢氧化钠、氢氧化钾或两者的混合物。

[0012] 本发明的另一目的是通过以下技术方案实现的：

[0013] 一种土壤表层改性剂的制备方法，所述改性剂的原料包括玉米淀粉、丙烯酸、丙烯酰胺、引发剂、交联剂和水，所述各原料的重量分数比为：

[0014]

玉米淀粉	40~60
丙烯酸	20~50
丙烯酰胺	10~20
引发剂	0.001~0.01
交联剂	0.001~0.01
水	10~30；

[0015] 所述制备方法包括以下步骤：

[0016] 1) 取 60% ~ 75% 的上述玉米淀粉，在 85℃ 下将玉米淀粉糊化，再按照上述重量份数比取所述丙烯酸和丙烯酰胺，充分混合均匀，待温度下降到 45℃ ~ 55℃ 时，加入所述引发剂，恒温反应 3 小时，得到组分 1；

[0017] 2) 取剩余的玉米淀粉，在 85℃ 下将玉米淀粉糊化，再向糊化后的玉米淀粉中加入所述交联剂，得到组分 2；

[0018] 3) 将所述的组分 1 和组分 2 充分混合均匀，进行超声乳化 3 ~ 5 小时，超声乳化设备为大功率超声波振动棒，对乳液进行乳化，即得到所述的土壤表层改性剂。

[0019] 进一步的，所述步骤 3) 中，所述超声乳化处理使用的声波频率为 100 ~ 400Hz。

[0020] 本发明相比现有技术的有益效果是：

[0021] 1、本发明所述土壤表面改性剂可应用于建筑工地、裸露土地、土堆、沙堆等处，具有防止扬尘、降低由于扬尘形成的大气中的可吸入颗粒物(包括 PM2.5)的作用；

[0022] 2、本发明利用高分子材料合成远离，以玉米淀粉为接枝骨架，与丙烯酸和丙烯酰胺结合，合成出大分子化合物，具有优良的成膜性和保湿型，对蒸馏水的吸水率达到 600 ~ 700g/g；

[0023] 3、本发明所述土壤表面改性剂还具有酸碱缓冲作用，主要是淀粉自交联物降低了酸雨对土壤的损害；

[0024] 4、本发明所述土壤表面改性剂的制备方法中，采用超声乳化技术，乳化设备为大功率超声波振动棒，对乳液进行乳化，使各成分乳化质量高，产品稳定，功率小，降低了产品的制备成本，有利于大规模生产；

[0025] 5、本发明采用的超声乳化技术，使用的声波频率为 100 ~ 400Hz，为低频率乳化技术，可以避免热量聚集，但同时也降低了该技术的乳化能力；

[0026] 6、本发明所述的土壤表面改性剂重金属等无机物含量极低，可自然降解，属于生态友好型产品。

具体实施方式

[0027] 实施例 1

[0028] 一种土壤表层改性剂,所述改性剂的原料包括玉米淀粉、丙烯酸、丙烯酰胺、引发剂、交联剂和水,所述各原料的重量分数比为:

[0029]

玉米淀粉	40~60
丙烯酸	20~50
丙烯酰胺	10~20
引发剂	0.001~0.01
交联剂	0.001~0.01
水	10~30。

[0030] 进一步的,所述引发剂为过硫酸钾、亚硫酸氢钠或两者的混合物。

[0031] 进一步的,所述交联剂为氢氧化钠、氢氧化钾或两者的混合物。

[0032] 所述土壤表层改性剂制备方法包括以下步骤:

[0033] 1) 取 60% ~ 75% 的上述玉米淀粉,在 85℃ 下将玉米淀粉乳化,再按照上述重量份数比取所述丙烯酸和丙烯酰胺,充分混合均匀,待温度下降到 45℃ ~ 55℃ 时,加入所述引发剂,恒温反应 3 小时,得到组分 1;

[0034] 2) 取剩余的玉米淀粉,在 85℃ 下将玉米淀粉糊化,再向糊化后的玉米淀粉中加入所述交联剂,得到组分 2;

[0035] 3) 将所述的组分 1 和组分 2 充分混合均匀,进行超声乳化 3 ~ 5 小时,即得到所述的土壤表层改性剂。

[0036] 进一步的,所述步骤 3) 中,所述超声乳化处理使用的声波频率为 100 ~ 400Hz。

[0037] 本实施例所用重量单位为千克,也可以为克;

[0038] 本实施例中所述的各个原料均为工业级;

[0039] 在本实施例中,所述的中的各原料可以在给出的配比范围内灵活组合,在此不一一枚举。

[0040] 实施例 2

[0041] 本实施例是实施例 1 的基础上进行的改进,本实施例中与实施例 1 相同的部分,请参照实施例 1 中公开的内容进行理解,实施例 1 公开的内容也应当作为本实施例的内容,此处不做重复描述。

[0042] 所述各原料的重量分数比为:

[0043]

玉米淀粉	40
丙烯酸	32
丙烯酰胺	12
过硫酸钾	0.01
氢氧化钾	0.01
水	15.9;

[0044] 所述土壤表层改性剂制备方法包括以下步骤：

[0045] 1) 取 65% 的上述玉米淀粉，在 85℃ 下将玉米淀粉乳化，再按照上述重量份数比取所述丙烯酸和丙烯酰胺，充分混合均匀，待温度下降到 50℃ 时，加入所述引发剂，恒温反应 3 小时，得到组分 1；

[0046] 2) 取剩余的玉米淀粉，在 85℃ 下将玉米淀粉糊化，再向糊化后的玉米淀粉中加入所述交联剂，得到组分 2；

[0047] 3) 将所述的组分 1 和组分 2 充分混合均匀，进行超声乳化 4 小时，即得到所述的土壤表层改性剂；

[0048] 所述步骤 3) 中，所述超声乳化处理使用的声波频率为 300Hz。

[0049] 为了检测所述改性剂的性能，对所述改性剂进行了产品质量检测。检测项目包括：外观与感官特性(气味、色泽、杂质)、密度、黏度、pH 值、固形物、皮肤刺激度、闪电、急性经口毒性试验、抑尘效果(风蚀率、固化层厚度)、接枝效率及对蒸馏水的吸水率，其检测结果参见表 1：

[0050]

序号	检验项目		单位	检测结果
1	外观与感官特性	气味	/	无明显刺激气味
		色泽	/	乳白色
		杂质	/	无外来可见机械杂质
2	密度		g/cm ³	1.00
3	黏度		mPa·s	27
4	pH 值		/	8
5	固形物		%	1
6	皮肤刺激度		/	0.0
7	闪点		℃	>61
8	急性经口毒性试验		mg/kgBW	MTD>20000
9	抑尘效果	风蚀率	%	0.30
		固化层厚度	mm	10.2
10	接枝效率		%	90
11	对蒸馏水的吸水率		g/g	700

[0051] 另外，对所述改性剂进行重金属含量检测(总汞、总镉、总铅、总铬、总砷、甲醛)，结果请参见表 2：

[0052]

测定项目	检测方法	测定值

总汞 $\mu\text{g/L}$	CJ/T51-2004	< 0.1
总铅 mg/L	CJ/T51-2004	< 0.030
总镉 mg/L	CJ/T51-2004	< 0.007
总砷 $\mu\text{g/L}$	CJ/T51-2004	< 0.4
总铬 mg/L	CJ/T51-2004	< 0.008
甲醛 mg/L	HJ061-2011	< 0.05

[0053] 实施例 3

[0054] 本实施例是实施例 1 的基础上进行的改进,本实施例中与实施例 1 相同的部分,请参照实施例 1 中公开的内容进行理解,实施例 1 公开的内容也应当作为本实施例的内容,此处不做重复描述。

[0055] 所述各原料的重量分数比为:

[0056]

玉米淀粉	55
丙烯酸	20
丙烯酰胺	10
过硫酸钾	0.001
亚硫酸氢钠	0.001
氢氧化钠	0.01
水	12;

[0057] 为了检测所述改性剂的性能,对所述抑制剂进行了产品质量检测。检测项目包括:外观与感官特性(气味、色泽、杂质)、密度、黏度、pH 值、固形物、皮肤刺激度、闪电、急性经口毒性试验、抑尘效果(风蚀率、固化层厚度)、接枝效率及对蒸馏水的吸水率,其检测结果参见表 3:

序号	检验项目		单位	检测结果
1	外观与感官特性	气味	/	无明显刺激气味
		色泽	/	乳白色
		杂质	/	无外来可见机械杂质
2	密度		g/cm^3	1.00
3	黏度		$\text{mPa}\cdot\text{s}$	25
4	pH 值		/	8.5
5	固形物		%	0.8
6	皮肤刺激度		/	0.0
7	闪点		$^{\circ}\text{C}$	>61
8	急性经口毒性试验		mg/kgBW	MTD>20000
9	抑尘效果	风蚀率	%	0.36
		固化层厚度	mm	11.2
10	接枝效率		%	86
11	对蒸馏水的吸水率		g/g	630

[0060] 另外,对所述改性剂进行重金属含量检测(总汞、总镉、总铅、总铬、总砷、甲醛),结果请参见表 4:

[0061]

测定项目	检测方法	测定值
总汞 $\mu\text{g/L}$	CJ/T51-2004	< 0.08
总铅 mg/L	CJ/T51-2004	< 0.020
总镉 mg/L	CJ/T51-2004	< 0.010
总砷 $\mu\text{g/L}$	CJ/T51-2004	< 0.3
总铬 mg/L	CJ/T51-2004	< 0.008
甲醛 mg/L	HJ061-2011	< 0.01

[0062] 实施例 4

[0063] 本实施例是实施例 1 的基础上进行的改进,本实施例中与实施例 1 相同的部分,请参照实施例 1 中公开的内容进行理解,实施例 1 公开的内容也应当作为本实施例的内容,此

处不做重复描述。

[0064] 所述各原料的重量分数比为：

[0065]

玉米淀粉	50
丙烯酸	25
丙烯酰胺	10
过硫酸钾	0.005
亚硫酸氢钠	0.005
氢氧化钠	0.005
氢氧化钾	0.005
水	14.5;

[0066] 为了检测所述改性剂的性能,对所述抑制剂进行了产品质量检测。检测项目包括:外观与感官特性(气味、色泽、杂质)、密度、黏度、pH值、固形物、皮肤刺激度、闪电、急性经口毒性试验、抑尘效果(风蚀率、固化层厚度)、接枝效率及对蒸馏水的吸水率,其检测结果参见表5:

序号	检验项目		单位	检测结果
1	外观与感官特性	气味	/	无明显刺激气味
		色泽	/	浅黄色
		杂质	/	无外来可见机械杂质
2	密度		g/cm ³	1.00
3	黏度		mPa·s	25
4	pH值		/	8
5	固形物		%	0.8
6	皮肤刺激度		/	0.0
7	闪点		°C	>61
8	急性经口毒性试验		mg/kgBW	MTD>20000
9	抑尘效果	风蚀率	%	0.38
		固化层厚度	mm	10.5
10	接枝效率		%	92.5
11	对蒸馏水的吸水率		g/g	650

[0068] 另外,对所述改性剂进行重金属含量检测(总汞、总镉、总铅、总铬、总砷、甲醛),结

果请参见表 6：

[0069]

测定项目	检测方法	测定值
总汞 $\mu\text{g/L}$	CJ/T51-2004	< 0.1
总铅 mg/L	CJ/T51-2004	< 0.030
总镉 mg/L	CJ/T51-2004	< 0.005
总砷 $\mu\text{g/L}$	CJ/T51-2004	< 0.4
总铬 mg/L	CJ/T51-2004	< 0.010
甲醛 mg/L	HJ061-2011	< 0.04