



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106116674 A

(43)申请公布日 2016.11.16

(21)申请号 201610477752.6

(22)申请日 2016.06.28

(71)申请人 蒋文兰

地址 211700 江苏省淮安市盱眙县帝景国际住宅小区18幢2单元202室

(72)发明人 许庆华 蒋文兰 金白云 马爱军
何任红 袁欣 袁长兵 许盛英

(51)Int.Cl.

C04B 38/08(2006.01)

C04B 38/02(2006.01)

C04B 33/132(2006.01)

C04B 33/13(2006.01)

A01G 9/10(2006.01)

A01G 31/00(2006.01)

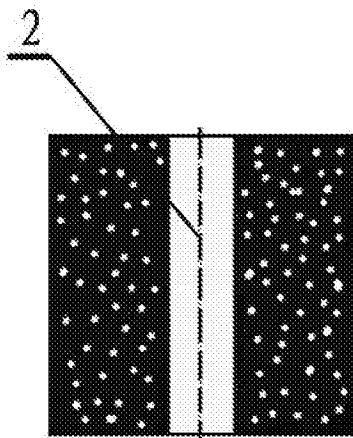
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

污泥轻质通孔陶粒

(57)摘要

本发明公开了一种污泥轻质通孔陶粒，其技术方案的要点是，污泥轻质通孔陶粒由污泥、高粘凹凸棒石粘土、生石灰、活性白土、粉状凹凸棒发泡剂、空心微珠、轻质氧化镁、膨胀珍珠岩、膨胀蛭石和硫酸亚铁组成。将配料进行搅拌混合、挤压造粒、烘干、焙烧、保温、筛分后密封包装为污泥轻质通孔陶粒。污泥轻质通孔陶粒具有比表面积大、堆积密度小、吸水率高、透气性能优越、外观造型美观无异味、轻质强度好、微孔和大孔为一体的特点。用于培育或种植各种苗木、花草和蔬菜时，植物的根部将会从污泥轻质通孔陶粒里吸收水或液态肥的营养成分，确保植物生长发育好，成活率高和寿命更长，污泥轻质通孔陶粒适用于配制无土栽培基质和营养土。



1. 一种污泥轻质通孔陶粒，其特征在于，污泥轻质通孔陶粒的配料按重量百分比由下列组分组成：污泥20~80%、高粘凹凸棒石粘土5~25%、生石灰2~20%、活性白土2~20%、粉状凹凸棒发泡剂2~15%、空心微珠1~10%、轻质氧化镁1~5%、膨胀珍珠岩0.5~5%、膨胀蛭石0.5~5%和硫酸亚铁0~5%。

2. 根据权利要求1所述的污泥轻质通孔陶粒，其特征在于，污泥的含水率≤85%，高粘凹凸棒石粘土的粒度≤0.074毫米，生石灰的粒度≤0.074毫米，活性白土的粒度≤0.074毫米，粉状凹凸棒发泡剂的粒度≤0.074毫米，空心微珠的粒度≤0.149毫米，轻质氧化镁的粒度≤0.074毫米，膨胀珍珠岩的粒度≤0.25毫米，膨胀蛭石的粒度≤0.149毫米。

3. 根据权利要求1所述的污泥轻质通孔陶粒，其特征在于，污泥轻质通孔陶粒的生产方法：(1)将污泥轻质通孔陶粒的配料输入已经运转的搅拌混合机中，搅拌混合为污泥轻质通孔陶粒的混合物；(2)将污泥轻质通孔陶粒的混合物输送到挤压造粒机中，挤压造粒为不同形状的污泥轻质通孔陶粒半成品；(3)将污泥轻质通孔陶粒半成品，输送到回转式烘干炉中进行烘干，烘干温度控制在150~250℃，烘干时间控制在1~4小时；(4)将烘干后的污泥轻质通孔陶粒半成品输送到回转式焙烧炉中焙烧，燃烧室的温度控制在900~950℃，焙烧时间控制在1~3小时；(5)将焙烧后的污泥轻质通孔陶粒半成品，输入不锈钢圆筒库中保温，保温时间控制在8~24小时；(6)将保温冷却后的污泥轻质通孔陶粒半成品输送到振动筛中进行筛分，筛分后密封包装为污泥轻质通孔陶粒成品；(7)挤压造粒为不同形状的污泥轻质通孔陶粒半成品，是指根据设计需要，分别挤压造粒为圆球形、圆柱形、梅花形的污泥轻质通孔陶粒半成品。

污泥轻质通孔陶粒

技术领域

[0001] 本发明涉及陶粒，具体涉及一种污泥轻质通孔陶粒。

背景技术

[0002] 培育或种植各种苗木、花草和蔬菜时使用的土壤，大多是采用就地附近的泥土，再添加一些草木灰或泥炭土搅拌在一起的，这些土壤的含水率在12~20%，还含有大量的有害病菌。

[0003] 采用这些土壤培育或种植各种苗木、花草和蔬菜时，很难控制后期补水的水量，补水后的土壤含水率超过30%以上，土壤中的水分含量比较高，土壤将会呈半流泥糊状或泥浆状，如果土壤没有能够及时得到补水，土壤又将会出现板结硬块状，都将会直接影响到植物的正常生长。

[0004] 随着绿化工程质量要求的不断提高，也常采用粉煤灰陶粒、粘土陶粒、页岩陶粒和花卉陶粒等材料为无土栽培基质。

[0005] 粉煤灰陶粒、粘土陶粒和页岩陶粒是一种人造轻集料，采用优质黏土、页岩或粉煤灰为主要原料，通过回转窑高温焙烧，经膨化而成，由于其内部呈蜂窝状结构，因而具有轻质、高强、导热系数低、吸水率小等特点，(详见国家标准:GBT17431.1-2010 轻集料及其试验方法)。

[0006] 由于人造轻集料经过高温焙烧后，其表面形成一层釉质，虽然人造轻集料内部呈蜂窝状结构的微孔，但是，内部蜂窝状结构的微孔是一种闭口孔，蜂窝状结构的微孔不仅彼此之间不连通，而且与外界相隔绝，吸水率较低，人造轻集料内部几乎不含有水分，将人造轻集料放进水体中，只能漂浮于水的表面，因此，人造轻集料只能撒在土壤的表层，做为一种装饰，并不能直接用于种植各种苗木、花卉和蔬菜等植物。

[0007] 中国专利授权公告号:CN 102503539 B,授权公告日:2013年04月17日，名称为“圆球形凹凸棒花卉陶粒”，公开了“一种圆球形凹凸棒花卉陶粒，圆球形凹凸棒花卉陶粒由高粘凹凸棒石粘土粉、凹凸棒石粘土尾矿粉、红色膨润土粉、污泥、硅藻土尾矿粉和稻壳粉组成。将圆球形凹凸棒花卉陶粒的配料经过混合、造粒、焙烧、冷却和筛分包装为圆球形凹凸棒花卉陶粒”。

[0008] 圆球形陶粒制备工艺:在造粒过程中，先将粉状配料加工成一种小于0.5毫米的小球，然后将配制好的雾状水溶液，喷洒在运转中的造粒机内的小球表面，再将粉状配料洒落在湿润的小球的表面，经过多次重复的喷洒雾状水溶液和将粉状配料洒落在湿润的小球的表面，经过一层又一层的包裹，小球的体积不断增大，最终完成造粒的全过程，制备成一种强度比较高的圆球形陶粒。

[0009] 经过焙烧后的圆球形陶粒内部结构更加紧密，虽然圆球形陶粒强度比较高，但是造成了有效比表面积小，比重和堆积密度都比较大，从而降低了圆球形陶粒的吸附能力和吸水率。

[0010] 圆球形凹凸棒花卉陶粒是一种圆球形陶粒，在焙烧过程中，圆球形凹凸棒花卉陶

粒内部很难能完全烧透,直接影响到圆球形凹凸棒花卉陶粒的内在质量。

[0011] 经多次抽样测试:市场上销售的人造轻集料平均堆积密度 $\geq 800\text{kg/m}^3$,平均吸水率 $\leq 18\%$,普通土壤平均堆积密度 $\geq 1020\text{kg/m}^3$,平均吸水率 $\leq 26\%$,圆球形凹凸棒花卉陶粒平均堆积密度 $\geq 850\text{kg/m}^3$,平均吸水率 $\leq 50\%$ 。

[0012] 相比之下,这几种陶粒的堆积密度都比较大,吸水率比较小,用户希望能发明一种堆积密度 $\leq 800\text{kg/m}^3$,吸水率 $\geq 65\%$ 的轻质陶粒,以适用于配制无土栽培基质和营养土。

[0013] 污泥是污水处理过程中产生的一种容易腐败发臭的膏状物,它富集了污水中的污染物,含有大量氮、磷等营养物质及有机物、病毒微生物、寄生虫卵、重金属等有毒有害物质,城市污水处理厂产生的污泥含水率 $\geq 80\%$,不宜直接生产再利用的产品。调查显示,目前我国有80%的污泥并未得到有效处理,甚至有很大一部分被直接丢弃在农田、河流等公共环境中,变成新的污染源,将对环境产生严重的危害。

发明内容

[0014] 本发明的目的是克服现有技术中不足之处,提供一种污泥轻质通孔陶粒。

[0015] 污泥轻质通孔陶粒由污泥、高粘凹凸棒石粘土、生石灰、活性白土、粉状凹凸棒发泡剂、空心微珠、轻质氧化镁、膨胀珍珠岩、膨胀蛭石和硫酸亚铁组成。

[0016] 污泥轻质通孔陶粒的生产方法:将污泥轻质通孔陶粒的配料进行搅拌混合、挤压造粒、烘干、焙烧、保温、筛分后密封包装为污泥轻质通孔陶粒。

[0017] 污泥是污水处理过程所产生的固体沉淀物质,是一种由有机残片、细菌菌体、无机颗粒、胶体等组成的极其复杂的非均质体。污泥的主要特性是含水率高,有机物含量高,容易腐化发臭,并且颗粒较细,比重较小,呈胶状液态。目前大量未稳定处理的污泥已成为污水处理厂的沉重负担,如何将产量巨大、成分复杂的污泥进行妥善安全地处理,使其无害化、减量化、资源化,已成为深受关注的重大课题,本发明选用污泥的含水率 $\leq 85\%$ 。

[0018] 高粘凹凸棒石粘土是以凹凸棒石粘土为原料,经破碎、浸泡、添加、辊压、干燥、粉碎等工艺制得的一种天然产品,具有较高粘度的优良粘结剂,主要用于精细化工、建材、石油化工、农业、环保等行业,以提高产品的质量和功效,本发明选用高粘凹凸棒石粘土的动力粘度 $\geq 2200 \text{ mPa}\cdot\text{s}$,产品质量需要符合JC/T 2266-2014 凹凸棒石粘土制品的标准;本发明选用高粘凹凸棒石粘土的粒度 $\leq 0.074\text{毫米}$ 。

[0019] 石灰又称生石灰,石灰可以杀灭污泥中传染病菌,并防腐与抑制臭气的产生,在常温下,石灰能与玻璃态的活性氧化硅或活性氧化铝反应,生成有水硬性的产物,产生胶结,本发明生石灰的粒度 $\leq 0.074\text{毫米}$ 。

[0020] 活性白土是采用凹凸棒石粘土或膨润土为主要原料,经无机酸化处理,再经水漂洗、干燥制成的吸附剂,外观为乳白色粉末,无臭,无味,无毒,吸附性能很强,能吸附有色物质、有机物质,本发明选用活性白土的粒度 $\leq 0.074\text{毫米}$ 。

[0021] 粉状凹凸棒发泡剂具有发泡能力强、发泡倍数高、单位体积产泡量大、泡沫外膜韧性好不易破碎,泡沫稳定性好、可长时间不消泡、泡沫细腻、在介质内生成的孔洞大小均匀、泌水量低和使用介质的相容性好等优点,本发明选用粉状凹凸棒发泡剂的粒度 $\leq 0.074\text{毫米}$ 。

[0022] 空心微珠外观为灰白色,是一种松散、流动性好的粉体材料,空心微珠比重小、表

面光滑、强度大、易分散,本发明选用空心微珠的粒度 ≤ 0.149 毫米。

[0023] 轻质氧化镁为白色轻质疏松无定型粉末,无臭无味,无毒。暴露在空气中极易吸收水分和二氧化碳,属于气硬性的胶结材料,本发明选用轻质氧化镁的粒度 ≤ 0.074 毫米。

[0024] 珍珠岩经膨胀而成为一种轻质、多功能新型材料,具有表观密度轻、导热系数低、化学稳定性好等特点,本发明选用膨胀珍珠岩的粒度 ≤ 0.25 毫米。

[0025] 胀石经过高温焙烧后,其体积能迅速膨胀数倍至数十倍,体积膨胀后的胀石叫膨胀胀石,是世界上最轻的矿物之一,本发明膨胀胀石的粒度 ≤ 0.149 毫米。

[0026] 无水硫酸亚铁是白色粉末,含结晶水的硫酸亚铁是浅绿色晶体,10%水溶液的硫酸亚铁对石蕊呈酸性,pH值约为3.7,在本发明中,硫酸亚铁用于调整凹凸棒轻质通孔陶粒的pH值。

[0027] 本发明通过下述技术方案予以实现:

1、污泥轻质通孔陶粒的配料按重量百分比由下列组分组成:污泥20~80%、高粘凹凸棒石粘土5~25%、生石灰2~20%、活性白土2~20%、粉状凹凸棒发泡剂2~15%、空心微珠1~10%、轻质氧化镁1~5%、膨胀珍珠岩0.5~5%、膨胀胀石0.5~5%和硫酸亚铁0~5%。

[0028] 2、污泥轻质通孔陶粒的生产方法:(1)将污泥轻质通孔陶粒的配料输入已经运转的搅拌混合机中,搅拌混合为污泥轻质通孔陶粒的混合物;(2)将污泥轻质通孔陶粒的混合物输送到挤压造粒机中,挤压造粒为不同形状的污泥轻质通孔陶粒半成品;(3)将污泥轻质通孔陶粒半成品,输送到回转式烘干炉中进行烘干,烘干温度控制在150~250℃,烘干时间控制在1~4小时;(4)将烘干后的污泥轻质通孔陶粒半成品输送到回转式焙烧炉中焙烧,燃烧室的温度控制在900~950℃,焙烧时间控制在1~3小时;(5)将焙烧后的污泥轻质通孔陶粒半成品,输入不锈钢圆筒库中保温,保温时间控制在8~24小时;(6)将保温冷却后的污泥轻质通孔陶粒半成品输送到振动筛中进行筛分,筛分后密封包装为污泥轻质通孔陶粒成品;(7)挤压造粒为不同形状的污泥轻质通孔陶粒半成品,是指根据设计需要,分别挤压造粒为圆球形、圆柱形、梅花形的污泥轻质通孔陶粒半成品。

[0029] 污泥轻质通孔陶粒在焙烧过程中,污泥内的有机残片燃烧后提高了燃烧气流的热量,不但能节省能源,有利于污泥轻质通孔陶粒的内部能完全烧透,还能增加钾、钙、磷、镁和微量元素等营养成分,提高污泥轻质通孔陶粒内部的孔隙率,以确保污泥轻质通孔陶粒的质量。

[0030] 高粘凹凸棒石粘土具有独特的分散、耐高温、抗盐碱等良好的胶体性质和较高的吸附能力,并具有一定的可塑性及粘结力,高粘凹凸棒石粘土的动力粘度 $\geq 2200 \text{ mPa} \cdot \text{s}$,附着力好,有利于原料之间的粘结,增加污泥轻质通孔陶粒的强度和吸附能力。

[0031] 粉状凹凸棒发泡剂是采用由本发明人于2013年05月26日申请的“粉状凹凸棒发泡剂”,中国专利授权公告号为:CN 103265213B,授权公告日:2014年09月24日。

[0032] 粉状凹凸棒发泡剂在搅拌混合为污泥轻质通孔陶粒混合物时,将会产生一定量的气泡,有利于增加污泥轻质通孔陶粒表面和内部的孔隙率。

[0033] 生石灰、活性白土和硫酸亚铁不但可以杀灭污泥中传染病菌,并防腐与抑制臭气的产生,吸附有机物质,还能调节污泥轻质通孔陶粒的pH值,增加污泥轻质通孔陶粒的强度。

[0034] 空心微珠、轻质氧化镁、膨胀珍珠岩和膨胀蛭石能降低污泥轻质通孔陶粒的堆积密度,增加污泥轻质通孔陶粒内部的孔隙率。

[0035] 挤压造粒后的污泥轻质通孔陶粒半成品含水率大于30%,直接输送到回转式焙烧炉中高温焙烧,在高温焙烧过程中,陶粒半成品的表面先开始烧结固化,而内部的水蒸汽很难快速蒸发出,陶粒半成品将会产生爆裂,而且也不能将陶粒半成品内部烧透。

[0036] 本发明先将污泥轻质通孔陶粒半成品输送到回转式烘干炉中缓慢进行烘干,烘干温度控制在150~250℃,再将烘干后的污泥轻质通孔陶粒半成品输送到回转式焙烧炉中焙烧,燃烧室的温度控制在900~950℃,可以确保在焙烧过程中将陶粒烧透,不会产生爆裂。

[0037] 焙烧后的污泥轻质通孔陶粒半成品内在温度仍然高达700℃以上,将焙烧后的污泥轻质通孔陶粒半成品输入不锈钢圆筒库中保温,可以利用自身的余热,继续对污泥轻质通孔陶粒半成品均匀加热,不但能确保将污泥轻质通孔陶粒内部完全烧透,还能起到均匀散布热量的作用,提高污泥轻质通孔陶粒的内在质量。

[0038] 污泥轻质通孔陶粒表面和内部有大量的微孔,是一种开口孔,开口孔不仅彼此贯通还与外界相通,污泥轻质通孔陶粒中心的大孔是一种通孔,有利于在焙烧过程中,能够将陶粒内部完全烧透,并能增加陶粒的有效比表面积、强度和降低堆积密度。

[0039] 污泥轻质通孔陶粒的外观形状设计为圆球形、圆柱形、梅花形等多种形状,有利于增加污泥轻质通孔陶粒相互之间的空隙率和降低污泥轻质通孔陶粒的堆积密度。

[0040] 污泥轻质通孔陶粒表面和内部有大量相互连通的微孔,放进水中将会迅速沉入水底,在吸入大量水分的同时,将污泥轻质通孔陶粒内部微孔中的空气置换出来。

[0041] 虽然污泥轻质通孔陶粒的吸水率较高,即使吸水率 $\geqslant 80\%$ 时,污泥轻质通孔陶粒表面只是一种湿润的状态,并没有明显的水渗漏出来,将污泥轻质通孔陶粒堆积在一起,相互之间形成众多的空隙,透气性能好,污泥轻质通孔陶粒在干燥状态下没有粉尘,长年浸泡在水中也不会产生崩解。

[0042] 污泥轻质通孔陶粒具有比表面积大、堆积密度小、吸水率高、透气性能优越、外观造型美观无异味、没有有害病菌、轻质强度好、微孔和大孔为一体的特点。

[0043] 为了确保植物的正常生长发育,将水、液态的有机肥或无机肥喷洒在污泥轻质通孔陶粒中,也可以将污泥轻质通孔陶粒浸泡在水、有机肥或无机肥的溶液中,污泥轻质通孔陶粒吸收储存一定量的水或液态肥后取出,用于培育或种植各种苗木、花草和蔬菜时,植物的根部将会从污泥轻质通孔陶粒里吸收水或液态肥的营养成分,确保植物生长发育好,成活率高和寿命更长,并能大大减少补水的次数。

[0044] 污泥轻质通孔陶粒适用于配制无土栽培基质和营养土。

附图说明

[0045] 图1是圆球形污泥轻质通孔陶粒示意图,图2是圆球形污泥轻质通孔陶粒A-A剖面图;图3是圆柱形污泥轻质通孔陶粒示意图,图4是圆柱形污泥轻质通孔陶粒B-B剖面图;图5是梅花形污泥轻质通孔陶粒示意图,图6是梅花形污泥轻质通孔陶粒C-C剖面图。

[0046] 如图所示:1是圆球形污泥轻质通孔陶粒的通孔,2是圆柱形污泥轻质通孔陶粒的通孔,3是梅花形污泥轻质通孔陶粒的通孔。

具体实施方式

[0047] 下面结合实施例对本发明作进一步的描述：

1、污泥轻质通孔陶粒的配料按重量百分比由下列组分组成：污泥70%、高粘凹凸棒石粘土10%、生石灰6%、活性白土5%、粉状凹凸棒发泡剂4%、空心微珠2%、膨胀珍珠岩1%、膨胀蛭石0.5%、轻质氧化镁1.5%和硫酸亚铁0%。

[0048] 2、污泥轻质通孔陶粒的生产方法：(1)将污泥轻质通孔陶粒的配料输入已经运转的搅拌混合机中，搅拌混合为污泥轻质通孔陶粒的混合物；(2)将污泥轻质通孔陶粒的混合物输送到挤压造粒机中，挤压造粒为不同形状的污泥轻质通孔陶粒半成品；(3)将污泥轻质通孔陶粒半成品，输送到回转式烘干炉中进行烘干，烘干温度控制在200~220℃，烘干时间控制在2小时；(4)将烘干后的污泥轻质通孔陶粒半成品输送到回转式焙烧炉中焙烧，燃烧室的温度控制在940~950℃，焙烧时间控制在1小时；(5)将焙烧后的污泥轻质通孔陶粒半成品，输入不锈钢圆筒库中保温，保温时间控制在16小时；(6)将保温冷却后的污泥轻质通孔陶粒半成品输送到振动筛中进行筛分，筛分后密封包装为污泥轻质通孔陶粒成品；(7)挤压造粒为不同形状的污泥轻质通孔陶粒半成品，是指根据设计需要，挤压造粒为圆柱形污泥轻质通孔陶粒半成品。

[0049] 圆柱形污泥轻质通孔陶粒平均堆积密度为720kg/m³，吸水率为82%。

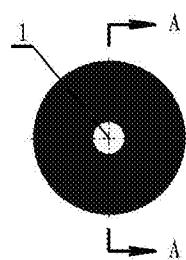


图1

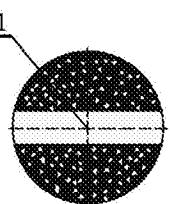


图2

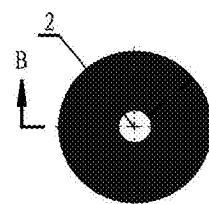


图3

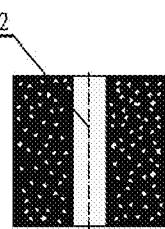


图4

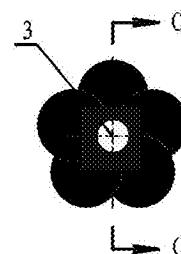


图5

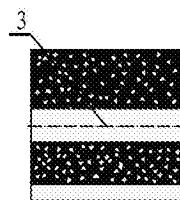


图6