



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105444159 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201510760262. 2

B09C 1/06(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 11. 09

(71) 申请人 北京建工环境修复股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区京顺东街 6 号院
北京领科时代中心 2 号楼 3 单元

(72) 发明人 高艳丽 李书鹏 张秋子 孙尧

刘阳 李季 李庆 韦云霄

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理

有限公司 11250

代理人 李旦华

(51) Int. Cl.

F23C 5/08(2006. 01)

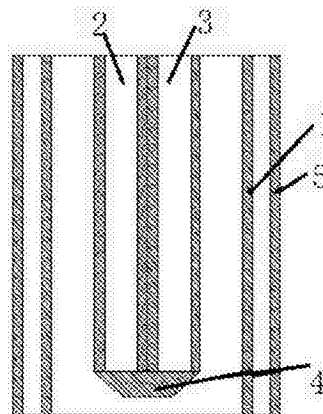
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种原位深层加热装置及其具有的原位加热土壤去污装置

(57) 摘要

本发明公开的一种原位深层加热装置,包括至少一个对进入其内的空气和/或燃气进行加热的加热结构,加热结构包括设置在污染土壤区域的加热井中的加热管道,以及设于加热管道底部对进入加热管道中的空气和/或燃气进行加热至燃烧的加热元件;加热结构在加热管道的底部通过加热元件对空气和/或燃气进行加热至燃烧,热量是在污染土壤区域的底部产生,其通过加热管道直接传递给土壤,而无需传递一段距离后才能接触到土壤或能对土壤加热充分利用了燃烧产生的热量;热量是由土壤底部向上传递的,自下向上的传递方式可以使污染土壤区域充分受热,并能够将土壤中的有机污染物充分带出;不仅热量能够充分利用,而且污染土壤能够充分净化。



1. 一种原位深层加热装置,包括至少一个对进入其内的空气和/或燃气进行加热的加热结构,其特征在于:所述加热结构包括至少一个设置在污染土壤区域的加热井(5)中的加热管道(1),以及设于所述加热管道(1)底部对进入所述加热管道(1)中的空气和/或燃气进行加热至燃烧的加热元件(4)。

2. 根据权利要求1所述的原位深层加热装置,其特征在于:还包括若干分布在土壤污染区域内的与所述加热井(5)连通的分散热井。

3. 根据权利要求1所述的原位深层加热装置,其特征在于:所述加热管道(1)中设有燃气注入通道(2)和空气注入通道(3),所述燃气和所述空气在所述加热管道(1)底部混合后被所述加热元件(4)加热或点燃至燃烧。

4. 根据权利要求3所述的原位深层加热装置,其特征在于:所述加热元件(4)设为对混合后的所述燃气和空气进行点燃加热的点火元件。

5. 一种原位加热土壤去污装置,包括对污染土壤进行加热的加热结构,对所述土壤污染区域内的蒸发污染物进行抽提的真空抽提结构,以及对收集后的尾气进行处理的尾气处理装置;其特征在于:所述加热结构为权利要求1-4的原位深层加热装置。

6. 根据权利要求5所述的原位加热土壤去污装置,其特征在于:所述真空抽提结构包括若干抽提井,以及通过所述抽提井对所述尾气进行收集抽提并输送至所述尾气处理装置的抽提系统。

7. 根据权利要求6所述的原位加热土壤去污装置,其特征在于:所述抽提井围绕所述加热管道(1)和所述分散热井周向设置。

8. 根据权利要求6或7所述的原位加热土壤去污装置,其特征在于:所述污染土壤区域的外边界处设有周向均布的多个所述抽提井。

9. 根据权利要求8所述的原位加热土壤去污装置,其特征在于:所述分散热井和所述抽提井在所述污染土壤中以竖直和/或水平和/或倾斜方式布置。

10. 根据权利要求9所述的原位加热土壤去污装置,其特征在于:所述分散热井和所述抽提井上成型有若干透气孔。

一种原位深层加热装置及具有其的原位加热土壤去污装置

技术领域

[0001] 本发明涉及土壤去污领域,具体地说涉及一种原位深层加热装置及具有该原位深层加热装置的原位加热土壤去污装置。

背景技术

[0002] 我国改革开放以来,因化工企业搬迁遗留了大量受污染的工业场地,污染企业搬迁引发的环境污染事故和对人体健康伤害的事件也时有发生,已成为城市土地开发引发环境纠纷的主要因素之一。化工企业排放的污染物苯、甲苯等苯系物及农业上应用的有机氯类农药对土壤的污染也逐渐增多。而石油工业的发展则带来了汽油、由柴油等挥发性(VOCs)和半挥发性有机物(SVOCs)带来的溢油事故,如输油管线破裂,储油槽渗漏等引发的土壤环境污染问题。如果这些污染物质残留在土壤中,必将进一步进入水体、大气及食物链中,会对生态环境及人体健康带来极大的危害。

[0003] 目前,对土壤中污染物的去除有多种方法,如挖掘后焚烧、原位砖化、生物处理、化学添加剂或钝化等。尽管这些方法成功用于某些实例,但是由于其费用昂贵且存在一定不足,因此在大范围的土壤污染治理中不切实际。而土壤气相抽提技术是一种利用物理方法,利用物理方法去除不饱和土壤中挥发性有机物,用真空设备产生负压驱使空气流过土壤孔隙,从而夹带挥发性有机物流向抽取系统,并将这些挥发性的有机物抽提到地面后收集和处理的一种技术。原位土壤气提技术适用于处理亨利系数大于0.01或者蒸汽压大于66.66Pa的挥发性有机化合物,如挥发性有机卤代物或非卤代物,也可用于去除土壤中的油类、重金属、多环芳烃或二噁英等污染物土壤气相抽提技术可有效去除易挥发性有机污染物,但对于沸点较高的半挥发性有机污染效果较差。热处理强化技术,一般是指通过直接或间接热交换,将污染介质及其所含的有机污染物加热到足够的温度,使有机污染物从污染介质挥发或分离出来的过程。一般原位热处理技术都与土壤气提技术结合来实现对场地的修复。利用热强化技术对土壤加热,可改善土壤特性,提高土壤的渗透性及污染物的传质速度,热处理技术与SVE技术相结合,可增强SVE系统的处理能力,加快场地的治理速度。

[0004] 如中国专利文献CN104907326A公开了一种原位去除土壤和地下水有机污染物的装置,包括竖向设置的外金属管和中心金属管,外金属管和中心金属管的顶部与检测点火装置相连通,外金属管和中心金属管部分插入土壤中,所述中心金属管在土壤上部与进气管相连通,中心金属管在土壤下部与塑料筛管相连通,该塑料筛管的另一端与土壤连通,所述外金属管在土壤上部与排气管相连通,所述外金属管和中心金属管上方的土壤上设有隔热装置。即在该专利文献中,所述中心金属管在土壤上部与横向设置的进气管的一端相连通,进气管的另一端穿过外金属管与外界空气连通,中心金属管在土壤下部还与一根塑料筛管相连通,该塑料筛管的另一端开口并且穿过外金属管与土壤连通,该塑料筛管为耐高温管,它用于对其周围土壤和地下水加热后,使土壤和地下水中的有机污染物在负压作用下经塑料筛管通入中心金属管中,有机污染物作为检测点火装置的补充燃料,与外界通入的空气一起燃烧,将污染物分解,所述外金属管在土壤上部与排气管相连通,该排气管的另

一端与外界空气连通,所述外金属管和中心金属管上方的土壤上设有隔热装置,起到隔热保温作用,隔热装置可以为混凝土、保温塑料等。

[0005] 但是在上述专利文献中存在以下不足之处:1)、该检测点火装置设于土壤上方,当燃气被点燃后其产生的热量不能直接用于加热土壤,热量需要通过中心金属管和外金属管传递一段距离后才能接触到土壤然后才能对土壤进行加热,而在传递过程中会造成一定的热量损失,导致能量浪费;2)、该装置中,外金属管套设在中心金属管外,其中,中心金属管与进气管并将燃烧后产生的热量传递至土壤下方,而外金属管与排气管连用于排气,因此热量在径向传递时是通过中心金属管至外金属管至土壤,即热量不仅被用于加热土壤还用于加热即将通过外金属管中的气体,造成了一定的热量损失,导致能量浪费;3)、在该装置中,收集后的有机污染物作为补充燃料燃烧后直接排入大气,容易导致二次污染。

发明内容

[0006] 为此,本发明所要解决的技术问题在于现有技术中原位去污装置的热量不能完全用于加热土壤,存在能量损失大的缺陷;进而提供一种能够避免热量浪费的原位深层加热装置;同时现有技术中的原位去污装置容易导致二次污染,进一步提供一种能够避免二次污染的具有原位深层加热装置的原位加热土壤去污装置。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明的一种原位深层加热装置,包括至少一个对进入其内的空气和/或燃气进行加热的加热结构,所述加热结构包括设置在污染土壤区域的加热井中的加热管道,以及设于所述加热管道底部对进入所述加热管道中的空气和/或燃气进行加热至燃烧的加热元件。

[0008] 还包括若干分布在土壤污染区域内的与所述加热井连通的分散热井。

[0009] 所述加热管道中设有燃气注入通道和空气注入通道,所述燃气和所述空气在所述加热管道底部混合后被所述加热元件加热至燃烧。

[0010] 所述加热元件设为对混合后的所述燃气和空气进行点燃加热的点火元件。

[0011] 一种原位加热土壤去污装置,包括对污染土壤进行加热的加热结构,对所述土壤污染区域内的蒸发污染物进行抽提的真空抽提结构,以及对收集后的尾气进行处理的尾气处理装置;所述加热结构为上述原位深层加热装置。

[0012] 所述真空抽提结构包括若干抽提井,以及通过所述抽提井对所述尾气进行收集抽提并输送至所述尾气处理装置的抽提系统。

[0013] 所述抽提井围绕所述加热管道和所述分散热井周向设置。

[0014] 所述污染土壤区域的外边界处设有周向均布的多个所述抽提井。

[0015] 所述分散热井和所述抽提井在所述污染土壤中以竖直和/或水平和/或倾斜方式布置。

[0016] 所述分散热井和所述抽提井上成型有若干透气孔。

[0017] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点:

[0018] 1、本发明提供的加热结构在所述加热管道的底部通过加热元件对空气和/或燃气进行加热至燃烧,这样热量是在污染土壤区域的底部产生,其可以通过加热管道直接传递给土壤,而无需传递一段距离后才能接触到土壤或才能对土壤加热,从而避免了热量损失,充分利用了燃烧产生的热量;同时,热量是由土壤底部向上传递的,自下向上的传递方式可

以使所述污染土壤区域充分受热,并能够将土壤中的有机污染物充分带出;因此,不仅热量能够充分利用,而且污染土壤能够充分净化。

[0019] 2、本发明提供若干分布在土壤污染区域内的与所述加热井连通的分散热井,散开布置的所述分散热井能够将热量多方传递,对所述污染土壤进行充分加热,提高去污效率。

[0020] 3、本发明的所述污染土壤区域的外边界处设有周向均布的多个所述抽提井,从而防止尾气向所述污染土壤周边的非污染土壤去扩散,避免二次污染。

[0021] 4、本发明的所述抽提井围绕所述分散热井周向设置,及时对被所述分散热井加热后的所述污染土壤中逸出的尾气进行收集,避免二次污染。

[0022] 5、本发明的真空抽提系统对尾气进行抽提回收,并送入尾气处理装置中进行处理,避免尾气被直接排入大气中造成二次污染。

附图说明

[0023] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面根据本发明的具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中

[0024] 图1是本发明所述的加热结构示意图;

[0025] 图中附图标记表示为:1-加热管道;2-燃气注入通道;3-空气注入通道;4-加热元件;5-加热井。

具体实施方式

[0026] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0027] 如图1所示,本实施例的一种原位深层加热装置,包括至少一个对进入其内的空气和/或燃气进行加热的加热结构,所述加热结构包括设置在污染土壤区域的加热井5中的加热管道1,以及设于所述加热管道1底部对进入所述加热管道1中的空气和/或燃气进行加热至燃烧的加热元件4。

[0028] 本实施例的加热结构在所述加热管道1的底部通过加热元件4对空气和/或燃气进行加热至燃烧,这样热量是在污染土壤区域的底部产生,其可以通过加热管道1直接传递给土壤,而无需传递一段距离后才能接触到土壤或才能对土壤加热,从而避免了热量损失,充分利用了燃烧产生的热量;同时,热量是由土壤底部向上传递的,自下向上的传递方式可以使所述污染土壤区域充分受热,并能够将土壤中的有机污染物充分带出;因此,不仅热量能够充分利用,而且污染土壤能够充分净化。

[0029] 具体地,本实施例还包括若干分布在土壤污染区域内的与所述加热井5连通的分散热井;散开布置的所述分散热井能够将热量多方传递,对所述污染土壤进行充分加热,提高去污效率。

[0030] 在上述实施例的基础上,所述加热管道1中设有燃气注入通道2和空气注入通道3,所述燃气和所述空气在所述加热管道1底部混合后被所述加热元件4加热至燃烧。其中,所述加热元件4设为对混合后的所述燃气和空气进行点燃加热的点火元件。

[0031] 在本实施例中,所述加热结构还设置有检测调节结构,所述检测调节结构可以根据具体的燃烧情况,对所述燃气注入通道2的燃气和所述空气注入通道3中的空气进行调

节,使所述燃气和所述空气以最能够充分燃烧的比例混合,避免因燃烧不充分而造成能源浪费。

[0032] 实施例2

[0033] 在实施例1的基础上,本实施例进一步提供一种原位加热土壤去污装置,包括对污染土壤进行加热的加热结构,对所述土壤污染区域内的蒸发污染物进行抽提的真空抽提结构,以及对收集后的尾气进行处理的尾气处理装置;所述加热结构为上述原位深层加热装置。本实施例的真空抽提系统对所述土壤污染区域内的蒸发污染物进行抽提回收,并送入尾气处理装置中进行处理,避免尾气被直接排入大气中造成二次污染

[0034] 所述真空抽提结构包括若干抽提井,以及通过所述抽提井对所述尾气进行收集抽提并输送至所述尾气处理装置的抽提系统。

[0035] 具体地,所述分散热井和所述抽提井在所述污染土壤中以竖直和/或水平和/或倾斜方式布置;同时,所述分散热井和所述抽提井上成型有若干透气孔。

[0036] 所述抽提井围绕所述加热管道1和所述分散热井周向设置。具体地,可以在所述分散热井以及所述加热管道1所围成区域的内部和外部同时周向设置所述抽提井,从而防止尾气向所述污染土壤周边的非污染土壤去扩散,避免二次污染;及时对被所述分散热井加热后的所述污染土壤中逸出的尾气进行收集,避免二次污染。

[0037] 所述污染土壤区域的外边界处设有周向均布的多个所述抽提井;从而防止尾气向所述污染土壤周边的非污染土壤去扩散,避免二次污染。

[0038] 在本实施例中,所述加热结构对空气或燃气加热并热量,然后将燃烧过后的气体输入所述分散热井中,所述分散热井通过气体热量对附近土壤进行加热,使得所述污染土壤中的易挥发性污染物受热挥发,从而与土壤分离,并被真空抽提结构抽取后被集中输入尾气处理装置中进行处理,进而完成整个土壤去污过程。

[0039] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

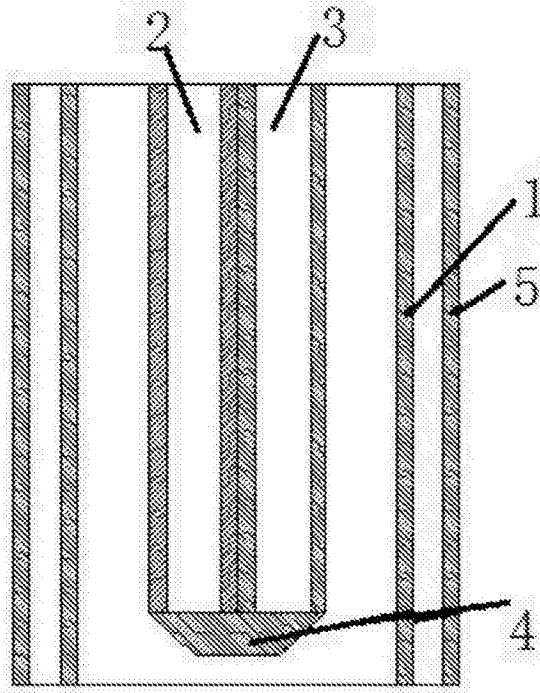


图1