



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107129240 B

(45)授权公告日 2020.04.10

(21)申请号 201710308930.7

B29C 64/10(2017.01)

(22)申请日 2017.05.04

B33Y 10/00(2015.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107129240 A

(56)对比文件

W0 2017050421 A1, 2017.03.30, 全文.

(43)申请公布日 2017.09.05

审查员 张金磊

(73)专利权人 西安建筑科技大学

地址 710055 陕西省西安市雁塔路13号

(72)发明人 魏剑 薛飞 郝磊 李雪婷

赵莉莉 张倩

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务

所 61215

代理人 段俊涛

(51)Int.Cl.

C04B 28/06(2006.01)

C04B 28/04(2006.01)

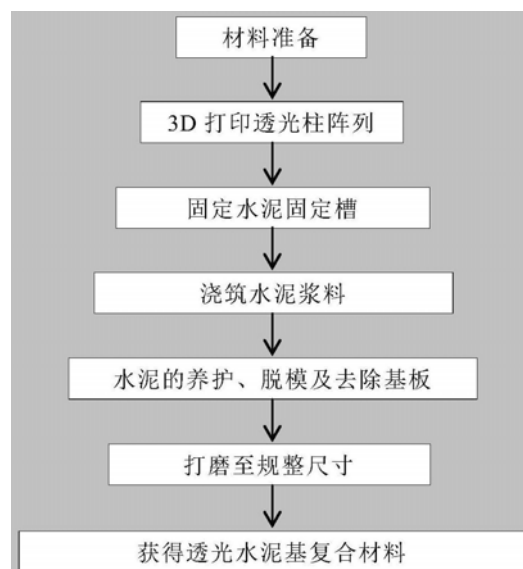
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种透光水泥基复合材料的3D打印制备方法

(57)摘要

一种透光水泥基复合材料的3D打印制备方法,透光水泥基复合材料由水泥基体和透光柱阵列组成,透光柱阵列采用3D打印技术制备,可先采用浇筑成型方法制备水泥基体,透光柱阵列打印在基板上,或通过3D打印技术直接打印带有基板的透光柱阵列,再在基板四周放置水泥固定槽,然后在透光柱之间的间隙浇筑水泥浆料并养护,待水泥浆料完全硬化后进行脱模并移除基板;对脱模并移除基板后的材料进行打磨和抛光处理,最终得到外观规整的透光水泥基复合材料;本发明可实现透光柱阵列自主设计性强、尺寸一致性高和位置精确可调,解决了现有技术光纤布置工艺复杂和位置精度不高的问题,且流程简单,人工成本低,操作方便,容易实现快速和多样化生产。



1. 一种透光水泥基复合材料的3D打印制备方法,所述透光水泥基复合材料由水泥基体和透光柱阵列组成,其特征在于,所述透光柱阵列采用3D打印技术制备,所述透光柱阵列打印在基板上,所述基板为钢材、木材或塑料,之后在基板四周放置水泥固定槽,然后在透光柱之间的间隙浇筑水泥浆料并养护,待水泥浆料完全硬化后进行脱模并移除基板;所述透光柱阵列是一种柱状透光树脂材料的阵列结构,在水泥基复合材料中以阵列形式分布,其轴向垂直于基板,是透光水泥基复合材料的透光部分所述透光柱阵列的透光柱截面形状为平行于基板的圆形、椭圆形或多边形,或者符号;所述水泥浆料为硅酸盐水泥、树脂、外加剂和水,或硅酸盐水泥、细骨料、树脂、外加剂和水,或硫铝酸盐水泥、树脂、外加剂和水,或硫铝酸盐水泥、树脂、细骨料、外加剂和水,水泥浇筑时使用水泥固定槽固定在基板四周,水泥固定槽的材质为钢材、木材或塑料,所述细骨料为碎石、石英砂、方解石和石粉中的至少一种,所述树脂为环氧树脂或聚酯树脂。

2. 根据权利要求1所述透光水泥基复合材料的3D打印制备方法,其特征在于,所述水泥基体采用浇筑成型方法制备。

3. 根据权利要求1所述透光水泥基复合材料的3D打印制备方法,其特征在于,对脱模并移除基板后的材料进行打磨和抛光处理,最终得到外观规整的透光水泥基复合材料。

4. 根据权利要求1所述透光水泥基复合材料的3D打印制备方法,其特征在于,所述透光柱阵列为透光树脂材料构成,成分为环氧树脂、聚甲基丙烯酸甲脂或聚碳酸酯中的单一物质或混合物,或以环氧树脂和/或聚甲基丙烯酸甲脂和/或聚碳酸酯为主要成份的透光树脂材料。

5. 根据权利要求1所述透光水泥基复合材料的3D打印制备方法,其特征在于,当透光柱截面为圆形时,其半径为1mm到10mm;当透光柱截面为正多边形时,其边长为1mm到10mm;所述透光柱的高度为5mm到100mm。

一种透光水泥基复合材料的3D打印制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑材料制造技术领域,特别涉及一种透光水泥基复合材料的3D打印制备方法。

背景技术

[0002] 随着智能建筑技术的发展,人们对建筑材料的功能化需求越来越高。透光水泥基复合材料是建筑节能领域墙体材料重要的发展方向之一,可使混凝土建筑结构兼具力学性能承载、透光和装饰效果。此外,透光水泥基复合材料与显示技术的结合可起到保护地域建筑风貌的同时兼具信息显示功能,其具有显著的社会和经济效益。透光水泥基复合材料的高效率多样化制备技术已成为功能建筑材料领域重要的研究和发展方向。

[0003] 文献“林健健,沈建兴.透明陶瓷研究进展.山东轻工业学院学报,2009,23(3):5-11”提到,1955年,美国纽约州北部通用电器公司研究所的Burke和Coble开始研究透明陶瓷,在1959年烧成了透光的氧化铝陶瓷,打破了“陶瓷不透明”的传统观念,为陶瓷材料的发展开辟了新的领域。2001年,匈牙利建筑师Aron Losonczy首次提出了透明水泥基材料的概念,并于2003年使用普通光纤成功研制出了透光的水泥。

[0004] 中国专利201010239133.6就提出了一种通过在光纤固定金属模板上钻孔,接合外加模具穿插固定光纤,再通过浇筑混凝土的方法制备透光混凝土,该方法需要提前在金属模具上按照光纤的分布钻孔,制备方法比较复杂,不能够保证光纤的间距分布均匀。

[0005] 中国专利201110331500.X提出了一种在半硬化的混凝土中打孔灌入透明树脂的方法,该方法能够保证混凝土的力学、光学性能,还能够使得树脂和混凝土接合紧密,但该方法操作复杂,仍未解决透明树脂间距分布不均匀和尺寸一致性差的问题。

[0006] 中国专利201210266298.1提供了一种用静电发射器对光纤束施加静电力,使其分散后再插入速凝浆体内静置至速凝浆体终凝,从而制备透光混凝土的方法,该方法操作简单,效率高,可以实现现场浇筑透光混凝土,但该方法无法实现尺寸分布和位置的精确定位。

发明内容

[0007] 针对现有的透光水泥基复合材料制备方法所存在的制备工艺复杂、光纤间距分布和尺寸一致性差等问题,本发明的目的在于提供一种透光水泥基复合材料的3D打印制备方法,即通过3D打印的技术来制备和固定透光柱阵列,再通过浇筑成型的方法来制备透光水泥基复合材料。

[0008] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0009] 一种透光水泥基复合材料的3D打印制备方法,所述透光水泥基复合材料由水泥基体和透光柱阵列组成,所述透光柱阵列采用3D打印技术制备。

[0010] 所述水泥基体采用浇筑成型方法制备。

[0011] 所述透光柱阵列打印在基板上,或通过3D打印技术直接打印带有基板的透光柱阵

列,之后在基板四周放置水泥固定槽,然后在透光柱之间的间隙浇筑水泥浆料并养护,待水泥浆料完全硬化后进行脱模并移除基板。对脱模并移除基板后的材料进行打磨和抛光处理,最终得到外观规整的透光水泥基复合材料。

[0012] 所述基板为钢材、木材或塑料。

[0013] 所述透光柱阵列是一种柱状透光树脂材料的阵列结构,在水泥基复合材料中以阵列形式分布,其轴向垂直于基板,是透光水泥基复合材料的透光部分。

[0014] 所述透光柱阵列为透光树脂材料构成,成分为环氧树脂、聚甲基丙烯酸甲脂或聚碳酸酯中的单一物质或混合物,或以环氧树脂和/或聚甲基丙烯酸甲脂和/或聚碳酸酯为主要成份的透光树脂材料。

[0015] 所述透光柱阵列的透光柱截面形状为平行于基板的圆形、椭圆形或多边形,或者符号。

[0016] 当透光柱截面为圆形时,其半径为1mm到10mm;当透光柱截面为正多边形时,其边长为1mm到10mm;所述透光柱的高度为5mm到100mm。

[0017] 所述水泥浆料为硅酸盐水泥、外加剂和水,或硅酸盐水泥、细骨料、外加剂和水,或硫铝酸盐水泥、外加剂和水,或硫铝酸盐水泥、细骨料、外加剂和水,或硅酸盐水泥、树脂、外加剂和水,或硅酸盐水泥、细骨料、树脂、外加剂和水,或硫铝酸盐水泥、树脂、外加剂和水,或硫铝酸盐水泥、树脂、细骨料、外加剂和水,水泥浇筑时使用水泥固定槽固定在基板四周,水泥固定槽的材质为钢材、木材或塑料,所述细骨料为碎石、石英砂、方解石和石粉中的至少一种,所述树脂为环氧树脂或聚酯树脂。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0019] (1) 利用3D打印技术在基板上制备透光柱阵列或直接将基板和透光柱阵列一体化打印成型,可实现透光柱阵列自主设计性强、尺寸一致性高和位置精确可调,避免了在金属模具上穿插光纤制备透光水泥基复合材料的方法中光纤布置工艺复杂和位置精度不高的问题。

[0020] (2) 3D打印技术制备透光水泥基复合材料流程简单,人工成本低,操作方便,容易实现透光水泥基复合材料的快速和多样化生产。

附图说明

[0021] 图1是本发明提供的透光水泥基复合材料制备方法流程图。

[0022] 图2是一种透光水泥基复合材料透光柱阵列示意图。

[0023] 图3是透光柱阵列、基板和水泥固定槽结合后示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例详细说明本发明的实施方式。

[0025] 实施例1:

[0026] 参照图1,本发明制备透光水泥基复合材料的步骤如下:

[0027] (1) 材料准备

[0028] 准备环氧树脂、硫铝酸盐水泥、外加剂、水和钢板基板。

[0029] (2) 透光柱阵列的制备

[0030] 以环氧树脂为原料,使3D打印机按照要求在钢质基板上打印出透光柱阵列,其中透光柱阵列的透光柱高度为20mm、半径为2mm,相邻透光柱间距为5mm、平行于基板方向上的透光柱截面形状为圆形。

[0031] (3) 浇筑水泥浆料

[0032] 待透光柱阵列打印结束并固化后再在基板的四周固定水泥固定槽,然后用硫铝酸盐水泥、环氧树脂、外加剂和水配置水泥浆料,将配好的浆料倒入放置有基板和透光柱阵列的水泥固定槽内,形成水泥基体。

[0033] (4) 脱模、去除基板及打磨

[0034] 待水泥浆料完全硬化后进行脱模并移除基板,对得到的透光水泥进行打磨,得到外观规整的透光水泥基复合材料。

[0035] 实施例2:

[0036] 本发明制备透光水泥基复合材料的步骤如下:

[0037] (1) 材料的准备

[0038] 准备环氧树脂、硫铝酸盐水泥、细骨料、外加剂、减水剂和水。

[0039] (2) 透光柱阵列的制备

[0040] 以环氧树脂为原料,使3D打印机按照要求将基板和透光柱阵列一体化打印,其中打印的透光柱高度为50mm、半径为4mm,相邻透光柱间距为8mm,平行于基板方向上的透光柱截面形状为圆形。

[0041] (3) 浇筑水泥浆料

[0042] 待打印结束并固化后再在基板的四周固定水泥固定槽,然后用硫铝酸盐水泥、细骨料、外加剂和水配置水泥浆料,将配好的浆料倒入放置有基板和透光柱阵列的水泥固定槽内,形成水泥基体。

[0043] (4) 脱模及抛光

[0044] 待水泥浆料完全硬化后进行脱模并移除基板,对得到的透光水泥进行打磨,得到外观规整的透光水泥基复合材料。

[0045] 实施例3:

[0046] 本发明制备透光水泥基复合材料的步骤如下:

[0047] (1) 材料的准备

[0048] 准备聚碳酸酯、硅酸盐水泥、外加剂、水和塑料基板。

[0049] (2) 透光柱阵列的制备

[0050] 以聚碳酸酯为原料,使3D打印机按照要求在塑料基板上打印出透光柱阵列,其中透光柱阵列的透光柱高度为70mm、半径为6mm,相邻透光柱间距为10mm,平行于基板方向上的透光柱截面形状为圆形。(3) 浇筑水泥浆料

[0051] 待透光柱阵列打印结束并固化后再在基板的四周固定水泥固定槽,然后用硅酸盐水泥、外加剂和水配置水泥浆料,将配好的浆料倒入放置有基板和透光柱阵列的水泥固定槽内,形成水泥基体。

[0052] (4) 脱模及抛光

[0053] 待水泥完全硬化后进行脱模并移除基板,对得到的透光水泥进行打磨,得到外观规整的透光水泥基复合材料。

[0054] 实施例4:

[0055] 本发明制备透光水泥基复合材料的步骤如下:

[0056] (1) 材料的准备

[0057] 准备聚碳酸酯、硅酸盐水泥、细骨料、减水剂和水。

[0058] (2) 透光柱阵列的制备

[0059] 以聚碳酸酯为原料,使3D打印机按照要求将塑料基板和透光柱阵列一体化打印,其中打印的透光柱高度为90mm、半径为8mm,相邻透光柱间距为12mm,截面形状为平行于基板的圆形。

[0060] (3) 浇筑水泥浆料

[0061] 待打印结束并固化后再在塑料基板的四周放置水泥固定槽,然后用硅酸盐水泥、聚碳酸酯、细骨料、外加剂和水配置水泥浆料,将配好的浆料倒入放置有基板和透光柱阵列的水泥固定槽内,形成水泥基体。

[0062] (4) 脱模及抛光

[0063] 待水泥完全硬化后进行脱模并移除基板,对得到的透光水泥进行打磨,得到外观规整的透光水泥基复合材料。

[0064] 本发明打印的透光柱阵列1如图2所示,过程中透光柱阵列1、基板2和水泥固定槽3的结合如图3所示。透光柱阵列1在基板2上分布,由多个透光柱11组成,呈阵列形式,水泥固定槽3布置在基板2的周围。

[0065] 上述的事例仅为本发明的几个实施例,并不用于限制本发明,并代表本发明的全部内容,凡在本发明的框架和思想结构内的任何修改、替换及改进,均应包含在本的阐述范围之内。



图1

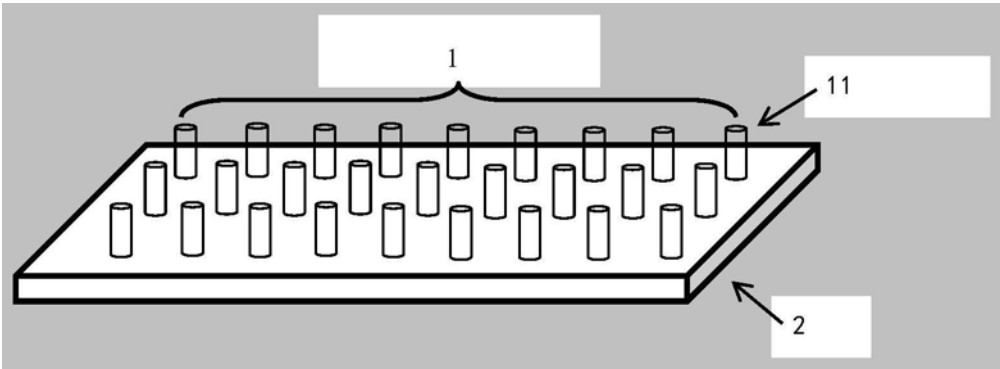


图2

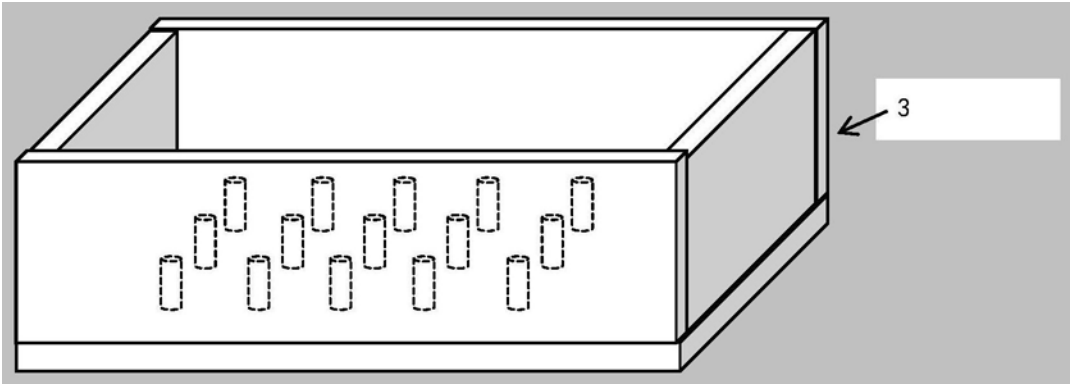


图3