



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110628192 A

(43)申请公布日 2019.12.31

(21)申请号 201910937586.7

H05K 9/00(2006.01)

(22)申请日 2019.09.30

(71)申请人 苏州戴文勒斯新材料科技有限公司

地址 215100 江苏省苏州市吴中区郭巷街  
道独墅湖社区通达路1301号独墅湖大  
厦5B-8室A03

(72)发明人 林小群

(74)专利代理机构 北京盛凡智荣知识产权代理  
有限公司 11616

代理人 魏蓓

(51)Int.Cl.

C08L 67/04(2006.01)

C08K 3/22(2006.01)

C08K 9/06(2006.01)

B33Y 70/00(2015.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种基于3D打印的电磁屏蔽材料及其制备  
方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于3D打印的电磁屏蔽材料及其制作方法,其中基于3D打印的电磁屏蔽材料由以下重量份计的原料组成:聚乳酸27-50份;铁氧体48.5-70份;分散剂1-2份;偶联剂0.5-1份。本发明的优点在于:基于3D打印的电磁屏蔽材料的线材,可用于打印电磁屏蔽结构件,与目前传统将电磁屏蔽材料粘接贴合到物件中的加工方式相比,本发明通过配方选择,实现其3D打印的应用,同时提高了电磁屏蔽效果,更易于制成复杂的结构件,方便不同场所使用,可实现3D打印的应用,将混合物经过单螺杆共混挤出,添加分散剂,铁氧体粉末能够较好的分散在聚乳酸中,通过偶联剂的加入,两者的相容性得到了改善,从而提高了电磁屏蔽复合材料线材的力学性能。

1. 一种基于3D打印的电磁屏蔽材料,其特征在于,其由以下重量份计的原料组成:聚乳酸27-50份;铁氧体48.5-70份;分散剂1-2份;偶联剂0.5-1份。

2. 根据权利要求1所述的一种基于3D打印的电磁屏蔽材料,其特征在于:所述聚乳酸的分子量为15-18万。

3. 根据权利要求1所述的一种基于3D打印的电磁屏蔽材料,其特征在于:所述的铁氧体是由三氧化二铁和氧化镍、氧化锌、氧化锰配制烧结而成。

4. 根据权利要求1所述的一种基于3D打印的电磁屏蔽材料,其特征在于:所述的分散剂为三乙基己基磷酸、十二烷基硫酸钠、脂肪酸聚乙二醇酯中的一种或者几种。

5. 根据权利要求1所述的一种基于3D打印的电磁屏蔽材料,其特征在于:所述偶联剂为硅烷偶联剂KH550、KH560、KH570中的一种或者几种。

6. 一种权利要求1-5中任一项所述的基于3D打印的电磁屏蔽材料的制备方法,其特征在于,根据以下步骤制作而成:

1) 将分散剂、偶联剂溶于无水乙醇中,制得无水乙醇溶液;

2) 将铁氧体加入到步骤1)制得的溶液中,搅拌30分钟,然后过滤得到粉体,放置在烘箱中烘干,得到干燥的粉体;

3) 将步骤2)中制得的粉体与聚乳酸按照一定比例搅拌混合均匀,放置在烘箱中,预热烘干聚乳酸,然后将干燥后的混合物经单螺杆挤出,得到聚乳酸铁氧体复合材料线材。

7. 根据权利要求6所述的一种基于3D打印的电磁屏蔽材料,其特征在于:所述步骤1)中无水乙醇为分析纯,分散剂浓度为10g/L-20g/L,偶联剂浓度为5g/L-10g/L。

8. 根据权利要求6所述的一种基于3D打印的电磁屏蔽材料,其特征在于:所述步骤2)中烘箱温度为60℃,烘干时间为5小时。

9. 根据权利要求6所述的一种基于3D打印的电磁屏蔽材料,其特征在于:所述步骤3)中烘箱温度为80℃,烘干时间为5小时。

10. 根据权利要求6所述的一种基于3D打印的电磁屏蔽材料,其特征在于:所述单螺杆挤出机的螺杆转速为50r/min-70r/min,挤出温度设置为190℃-210℃。

## 一种基于3D打印的电磁屏蔽材料及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于3D打印的电磁屏蔽材料及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 随着社会进步和科技的发展,人们的生活充满了各种电磁辐射,现实电磁污染较为严重,严重危害了人们的生存环境和身体健康,因此电磁危害受到了各国的重视。高性能电磁屏蔽材料已成为解决电磁污染的关键技术。随着高频高速5G时代的到来以及可穿戴设备的发展,对电磁屏蔽材料提出了更高的要求。金属材料虽然具有良好的电磁屏蔽性能,但其密度大、易腐蚀等缺点限制其进一步使用。因此,发展高效、质轻、柔性、耐腐蚀金属基电磁屏蔽材料是一项重大挑战。

[0003] 如何提高电磁屏蔽效率以及制备工艺是之后发展的难题。当前3D打印技术发展迅速,直接应用3D打印技术打印出电磁屏蔽产品成为一种客观需求。与传统成型方法相比,3D打印技术更加灵活且借助于计算机软件系统可根据产品形状不同,设计合适的模型,从而降低成本,提高屏蔽效率。对于聚合物而言,熔融沉积成型(FDM)工艺应用最为广泛,技术最为成熟,它可将所需的复合材料丝材,通过加热打印头,将熔融的丝打印涂覆在工作台上,并逐层堆砌成三维实体制品,通过熔融沉积成型(FDM)技术打印屏蔽材料,可避免接缝造成的屏蔽遗漏,大大提高了产品整体的屏蔽效果。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种基于3D打印的电磁屏蔽材料及其制备方法,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供的技术方案为:

[0006] 一种基于3D打印的电磁屏蔽材料,其由以下重量份计的原料组成:聚乳酸27-50份;铁氧体48.5-70份;分散剂1-2份;偶联剂0.5-1份。

[0007] 作为优选,所述聚乳酸的分子量为15-18万。

[0008] 作为优选,所述的铁氧体是由三氧化二铁和氧化镍、氧化锌、氧化锰配制烧结而成。

[0009] 作为优选,所述的分散剂为三乙基己基磷酸、十二烷基硫酸钠、脂肪酸聚乙二醇酯中的一种或者几种。

[0010] 作为优选,所述偶联剂为硅烷偶联剂KH550、KH560、KH570中的一种或者几种。

[0011] 本发明还提供了一种制备上述基于3D打印的电磁屏蔽材料的方法,根据以下步骤制作而成:

[0012] 1) 将分散剂、偶联剂溶于无水乙醇中,制得无水乙醇溶液;

[0013] 2) 将铁氧体加入到步骤1)制得的溶液中,搅拌30分钟,然后过滤得到粉体,放置在烘箱中烘干,得到干燥的粉体;

[0014] 3) 将步骤2)中制得的粉体与聚乳酸按照一定比例搅拌混合均匀,放置在烘箱中,

预热烘干聚乳酸,然后将干燥后的混合物经单螺杆挤出,得到聚乳酸铁氧体复合材料线材。

[0015] 作为优选,所述步骤1)中无水乙醇为分析纯,分散剂浓度为10g/L-20g/L,偶联剂浓度为5g/L-10g/L。

[0016] 作为优选,所述步骤2)中烘箱温度为60℃,烘干时间为5小时。

[0017] 作为优选,所述步骤3)中烘箱温度为80℃,烘干时间为5小时。

[0018] 作为优选,所述单螺杆挤出机的螺杆转速为50r/min-70r/min,挤出温度设置为190℃-210℃。

[0019] 所述得到的线材直径优选1.6-2.5mm,更优选为1.75mm。

[0020] 本发明的线材其硬度为95-120MPa,拉伸强度为60-75MPa,磁导率为100-180@3MHz,可应用于FDM型3D打印中,特别是用于打印电磁屏蔽结构件,可根据结构件复杂程度进行定制打印,实现电磁屏蔽效果。

[0021] 本发明相对于现有技术,具有如下的优点和有益效果:

[0022] 1) 基于3D打印的电磁屏蔽材料的线材,其硬度为95-120D,拉伸强度为60-75MPa,适用于FDM工艺,可用于打印电磁屏蔽结构件,与目前传统将电磁屏蔽材料粘接贴合到物件中的加工方式相比,本发明通过配方选择,实现其3D打印的应用,同时提高了电磁屏蔽效果,更易于制成复杂的结构件,方便不同场所使用;

[0023] 2) 本发明采用铁氧体与聚乳酸制备复合材料,可实现3D打印的应用,将混合物经过单螺杆共混挤出,添加分散剂,铁氧体粉末能够较好的分散在聚乳酸中,通过偶联剂的加入,两者的相容性得到了改善,从而提高了电磁屏蔽复合材料线材的力学性能。

## 具体实施方式

[0024] 下面用具体实施例说明本发明,并不是对本发明的限制。

[0025] 实施例一

[0026] 1) 取50份聚乳酸、48.5份铁氧体、1份分散剂十二烷基硫酸钠以及0.5份硅烷偶联剂KH550;将十二烷基硫酸钠和硅烷偶联剂KH550溶剂无水乙醇中,制得分散剂浓度为10g/L、偶联剂浓度为5g/L的溶液;

[0027] 2) 将铁氧体加入到步骤1)制得的溶液中,搅拌30分钟,然后过滤得到粉体,放置在60℃烘箱中烘干,得到干燥的粉体;

[0028] 3) 将骤2)中制得的粉体与聚乳酸按照一定比例搅拌混合均匀,放置在80℃的烘箱中,预热烘干聚乳酸,然后将干燥后的混合物经单螺杆挤出,得到聚乳酸/铁氧体复合材料线材,其中单螺杆挤出机的螺杆转速为60r/min,四个挤出区温度分别为190℃、200℃、210℃、200℃,控制线材挤出的孔径,最终直径为1.75mm的3D打印屏蔽材料1,测得材料1硬度为95D,拉伸强度为75MPa,磁导率为100@3MHz。

[0029] 实施例二

[0030] 1) 取27份聚乳酸、70份铁氧体、2份分散剂十二烷基硫酸钠以及1份硅烷偶联剂KH550;将十二烷基硫酸钠和硅烷偶联剂KH550溶剂无水乙醇中,制得分散剂浓度为20g/L、偶联剂浓度为10g/L的溶液;

[0031] 2) 将铁氧体加入到步骤1)制得的溶液中,搅拌30分钟,然后过滤得到粉体,放置在60℃烘箱中烘干,得到干燥的粉体;

[0032] 3) 将骤2) 中制得的粉体与聚乳酸按照一定比例搅拌混合均匀, 放置在80℃的烘箱中, 预热烘干聚乳酸, 然后将干燥后的混合物经单螺杆挤出, 得到聚乳酸/铁氧体复合材料线材, 其中单螺杆挤出机的螺杆转速为60r/min, 四个挤出区温度分别为190℃、200℃、210℃、200℃, 控制线材挤出的孔径, 最终直径为1.75mm的3D打印屏蔽材料2, 测得材料1硬度为120D, 拉伸强度为60MPa, 磁导率为180@3MHz。

[0033] 其中, 铁氧体在复合材料中的含量较高时, 电磁屏蔽材料的硬度以及电磁屏蔽效果均比铁氧体含量少的要高。与现有技术相比, 本发明通过3D打印方式, 可打印低磁导率亦可打印高磁导率电磁屏蔽材料, 可以根据不同的电磁屏蔽需求, 制成不同电磁屏蔽效果的线材, 打印出所需要的电磁屏蔽结构件。

[0034] 上述实施例为本发明优选的实施方式, 但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制, 不能因此限定本发明专利申请范围, 任何简化、修饰等置换方式, 都在本发明的保护范围之内。