



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110648814 A

(43)申请公布日 2020.01.03

(21)申请号 201910932815.6

(22)申请日 2019.09.29

(71)申请人 深圳市麦捷微电子科技股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市坪山区坑梓街道新乔围工业区新发路5号

(72)发明人 胡庚 朱圆圆 耿振伟 韩仕杰 王雪珂

(74)专利代理机构 深圳市千纳专利代理有限公司 44218

代理人 袁燕清

(51)Int.Cl.

H01F 1/147(2006.01)

H01F 27/255(2006.01)

H01F 41/02(2006.01)

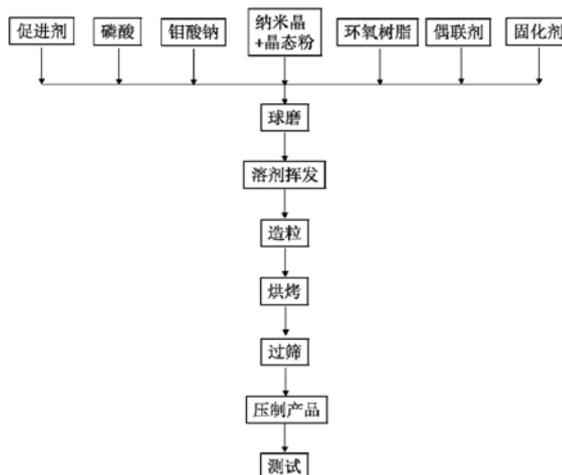
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种纳米晶复合材料的制备方法及其电子元件

(57)摘要

一种纳米晶复合材料的制备方法及其电子元件,本发明属于被动电子元器件领域,其中纳米晶复合材料包括占总重量百分比为10~80%的纳米晶软磁粉、0.1~0.5%的磷酸、0.1~1.0%的钼酸钠、0.5~2.5%的碳酸钙、0.5~5.5%的环氧类树脂、0.05~0.55%的酸酐类固化剂、0.005~0.03%的咪唑类促进剂,0.3~1.2%偶联剂和20~90%的晶态软磁粉,本发明提供的制备方法为:1.钝化混合磁粉;2.加入辅料球磨复合处理;3.造粒。本发明的有益效果在于:采用本发明制成的纳米晶复合材料制成的电感具有优良的体绝缘(10MΩ)、耐高温(200℃)、高饱和、高效率特征。



1. 一种纳米晶复合材料的制备方法,其特征在于,所述的制备方法包括有如下的步骤:

(1) 将总重量为100份的纳米晶软磁粉和晶态软磁粉的混合物倒入50重量份的钝化液1中搅拌至粘稠状,再倒入50重量份的钝化液2,再次搅拌至粘稠状,然后在70℃下烘干后过300目及以上筛网,得到钝化的混合磁粉;

所述的钝化液1为0.1~0.5wt.%的磷酸溶液;

所述的钝化液2为0.1~1.0wt.%的钼酸钠溶液和0.5~2.5wt.%的碳酸钙溶液混合物;

所述的混合物中纳米晶软磁粉占混合物总重量份的10~80%;

(2) 向步骤(1)中的混合磁粉中加入0.5~5.5重量份的环氧类树脂、0.05~0.55重量份的酸酐类固化剂、0.005~0.03重量份的咪唑类促进剂,0.3~1.2重量份偶联剂,于10wt.%的酒精溶液中高能球磨复合处理;

(3) 对步骤(2)中的混合物进行烘干造粒:在70℃环境下烘2~10min至半干,然后过80目或100目筛网,过完筛的磁粉在70℃下烘5~60min至干燥即得到纳米晶复合材料。

2. 如权利要求1所述的一种纳米晶复合材料的制备方法,其特征在于,所述的晶态软磁粉为晶态FeSi系软磁粉、晶态FeNi系软磁粉和/或晶态铁粉。

3. 如权利要求1所述的一种纳米晶复合材料的制备方法,其特征在于,步骤(2)中高能球磨复合处理的球料比10~15:1,转速50~100r/min。

4. 一种电感类电子元器件,其特征在于,所述的电子元器件采用如权利要求1-3任一权利要求所述的一种纳米晶复合材料的制备方法制备的纳米晶复合材料制成。

5. 如权利要求4所述的一种电感类电子元器件制备方法,其特征在于,所述的制备方法为:取所述的纳米晶复合材料及线圈填入模穴中,然后用压机压制成型。

6. 如权利要求5所述的一种电感类电子元器件制备方法,其特征在于,压机压制的保压时间为0.03~210S,压强50~500MPa。

一种纳米晶复合材料的制备方法及其电子元件

技术领域

[0001] 本发明属于被动电子元器件领域,特别涉及一种纳米晶复合材料电感制作工艺。

背景技术

[0002] 近年来随着通信技术的发展,对变压器、电感等电子元器件需求量大增,同时产品向低矮化、小型化、高频化、高效率化等方向发展,这对软磁类材料提出了更高的要求。目前电感类电子元器件所用的软磁材料存在不足:铁氧体软磁材料Bs低,耐电流能力差;铁硅系软磁材料、铁镍系软磁材料、纯铁粉系软磁材料由于粉体电阻低,在高频下涡流损耗大,其制成的电感类电子元器件效率低。纳米晶材料是由非晶材料部分晶化而成,其具有高磁导率、高饱和磁化强度、磁粉体电阻大、涡流损耗小等优点,从而迅速成长为软磁界的“宠儿”。由纳米晶复合材料制成的电感具有低电阻、高饱和、低损耗、小尺寸等优点。

发明内容

[0003] 为解决上述提到的问题,本发明提供一种如下的技术方案:

[0004] 一种纳米晶复合材料的制备方法,所述的制备方法包括有如下的步骤:

[0005] (1) 将总重量为100份的纳米晶软磁粉和晶态软磁粉的混合物倒入50重量份的钝化液1中搅拌至粘稠状,再倒入50重量份的钝化液2,再次搅拌至粘稠状,然后在70℃下烘干后过300目及以上筛网,得到钝化的混合磁粉;

[0006] 所述的钝化液1为0.1~0.5wt.%的磷酸溶液;

[0007] 所述的钝化液2为0.1~1.0wt.%的钼酸钠和0.5~2.5wt.%的碳酸钙混合物;

[0008] 所述的混合物中纳米晶软磁粉占混合物总重量份的10~80%;

[0009] (2) 向步骤(1)中的混合磁粉中加入0.5~5.5重量份的环氧类树脂、0.05~0.55重量份的酸酐类固化剂、0.005~0.03重量份的咪唑类促进剂,0.3~1.2重量份偶联剂,于10wt.%的酒精溶液中高能球磨复合处理;

[0010] 球磨的作用在于:

[0011] 1) 使纳米晶磁粉与晶态磁粉充分混合;

[0012] 2) 磨去磁粉的棱角,使其更圆,这样绝缘效果更好,产品的损耗更小,效率也更高。

[0013] (3) 对步骤(3)中的混合物进行烘干造粒:在70℃环境下烘2~10min至半干,然后过80或100目筛网,过完筛的磁粉在70℃下烘5~60min至干燥即得到纳米晶复合材料。

[0014] 优选的,所述的晶态软磁粉为晶态FeSi系软磁粉、晶态FeNi系软磁粉和/或晶态铁粉。

[0015] 优选的,步骤(2)中高能球磨复合处理的球料比10~15:1,转速50~100r/min。

[0016] 本发明还提供一种电感类电子元器件,所述的电子元器件采用上述的一种纳米晶复合材料的制备方法制备的纳米晶复合材料制成。

[0017] 本发明还提供一种电感类电子元器件制备方法,所述的制备方法为:取所述的纳米晶复合材料及线圈填入模穴中,然后用压机压制成型。

[0018] 优选的,压机压制的保压时间为0.03~210S,压强50~500MPa。

[0019] 本发明的有益效果在于:采用本发明制成的纳米晶复合材料制成的电感具有优良的体绝缘(10M Ω)、耐高温(200 $^{\circ}$ C)、高饱和、高效率特征。

附图说明

[0020] 图1为本发明的纳米晶复合材料的制备流程图。

具体实施方式

[0021] 实施例1

[0022] 取50份纳米晶软磁粉和50份FeSi软磁粉,混合均匀,称取50重量份的0.5wt%的磷酸溶液、25重量份的1.0wt.%的钼酸钠溶液、25重量份的2wt%的碳酸钙溶液搅拌至粘稠状,然后在70 $^{\circ}$ C下烘干后过300目及以上筛网,得到钝化的混合磁粉;

[0023] 向上述的混合磁粉中加入2.5份环氧类树脂E20、0.3份顺丁烯二酸酐、0.01份二甲基咪唑,0.35份铝酸酯偶联剂后,将上述物料混合后加入10份10wt%的酒精,通过高能球磨,球料比选择为12:1,转速为80r/min,球磨停止后取出物料,待酒精挥发至一半时取80目筛网造粒,造粒后经70 $^{\circ}$ C的烘烤60min,使溶剂完全挥发后再过80目筛网过筛,过完筛后取筛下物使经压机压制所需电感,压机压制的保压时间为180S,压强250MPa。

[0024] 对上述制得的电感进行测试,并和市售的在同等条件下电感对比,性能如下:

[0025] 表1电性能对比样

	对比项	实施例 1 制得的样品	对比样品
[0026]	体绝缘(10M Ω)	11.3	6.2
	饱和特性(加载电流 5.0A)	75.3%	68.4%
	高效率(TI 效率板)	93.8%	87.6%

[0027] 可以看出,采用实施例1得到的电感,和对比样品相比具有优良的体绝缘(10M Ω)、高饱和、高效率的优点。

[0028] 实施例2

[0029] (1)取80份的纳米晶软磁粉和20份的晶态FeNi系软磁粉,50重量份的0.3wt%的磷酸溶液中搅拌至粘稠状,再倒入20重量份的0.5wt%的钼酸钠溶液和30重量份的1.8wt.%的碳酸钙溶液,再次搅拌至粘稠状,然后在70 $^{\circ}$ C下烘干后过300目及以上筛网,得到钝化的混合磁粉;

[0030] (2)向步骤(1)中的混合磁粉中加入3重量份的环氧类树脂E20、0.25重量份的顺丁烯二酸酐、0.02重量份的二甲基咪唑,1重量份铝酸酯偶联剂,于10wt.%的酒精溶液中高能球磨复合处理;

[0031] (3)对步骤(3)中的混合物进行烘干造粒:在70 $^{\circ}$ C环境下烘至半干,然后过100目筛网,过完筛的磁粉在70 $^{\circ}$ C下烘至干燥即得到纳米晶复合材料。

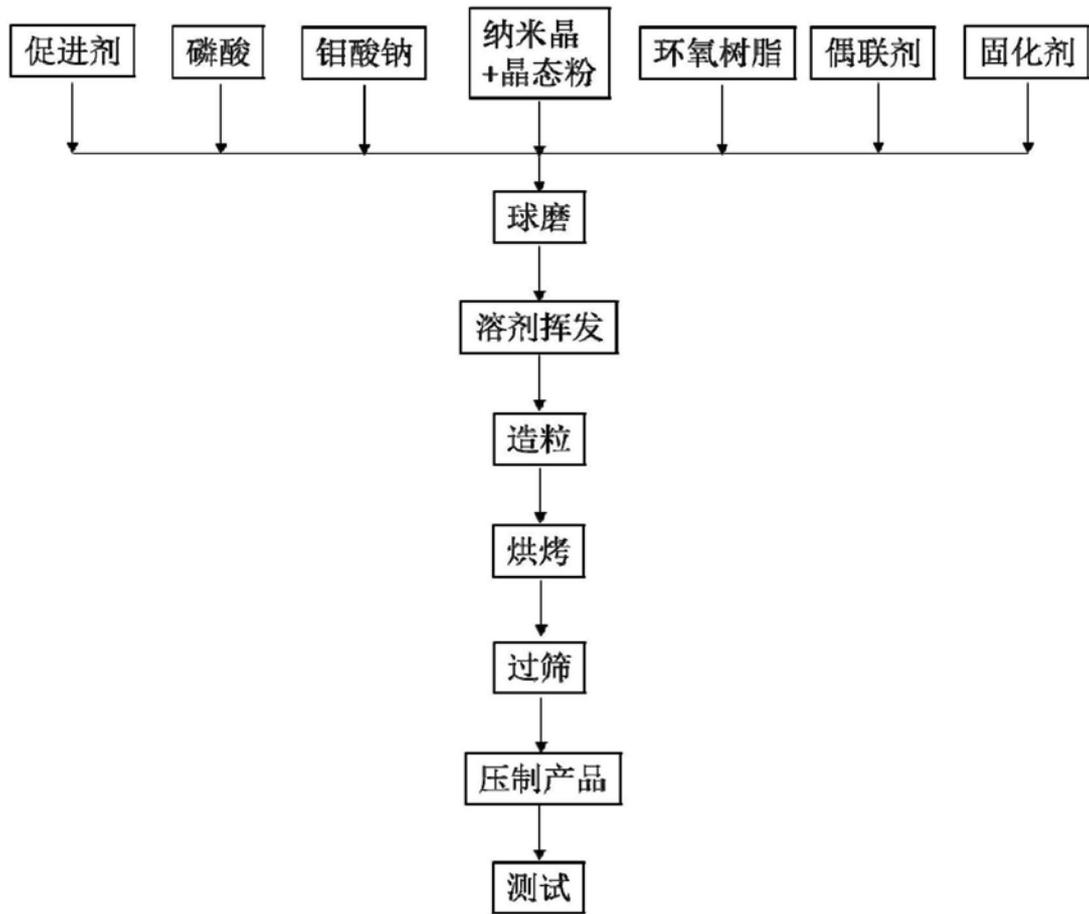


图1