(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209076945 U
(45)授权公告日 2019.07.09

(21)申请号 201821805173.0

(22)申请日 2018.11.02

(73)专利权人 山东精创功能复合材料有限公司
地址 276017 山东省临沂市高新区双月湖路282号2号楼101

(72)发明人 梁丽萍 邵国庆 吴玉明 张修齐

(74)专利代理机构 北京市广友专利事务所有限责任公司 11237
代理人 张仲波

(51)Int.Cl.
B05B 7/04(2006.01)
B05B 13/02(2006.01)
H01F 41/02(2006.01)

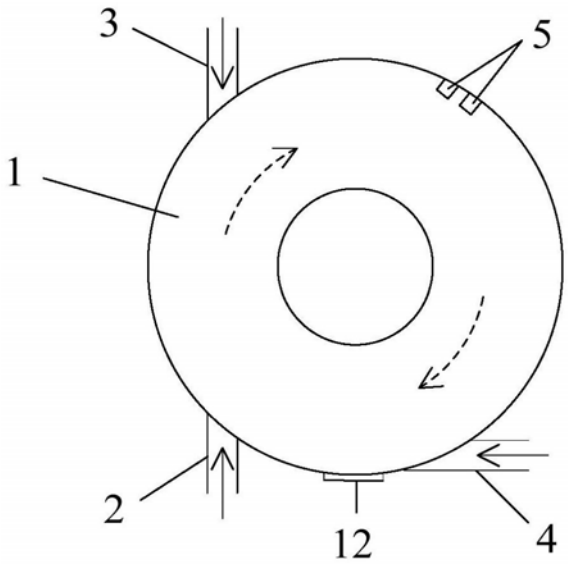
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种SMC材料绝缘包覆装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种SMC材料绝缘包覆装置，属于SMC材料制备技术领域，所述SMC材料绝缘包覆装置包括环形包覆腔体，所述环形包覆腔体的下部一侧设置有方向朝上的第一喷气口，所述环形包覆腔体的上部在所述第一喷气口的上方设置有进料口；所述环形包覆腔体的下部另一侧设置有方向水平朝向所述第一喷气口的第二喷气口，所述环形包覆腔体的上部在所述第二喷气口的上方设置有用于将包覆介质溶液雾化的雾化喷嘴。本实用新型能够避免粉料团聚，并通过粉料在包覆剂雾化氛围中的持续转动接触实现所有粉料的均匀完整包覆，促进了完整包覆层的形成，提高了制得的SMC材料的磁性能，降低了SMC材料的损耗。



CN 209076945 U

1.一种SMC材料绝缘包覆装置,其特征在于,包括环形包覆腔体,其中:

所述环形包覆腔体的下部一侧设置有方向朝上的第一喷气口,所述环形包覆腔体的上部在所述第一喷气口的上方设置有进料口;

所述环形包覆腔体的下部另一侧设置有方向水平朝向所述第一喷气口的第二喷气口,所述环形包覆腔体的上部在所述第二喷气口的上方设置有用于将包覆介质溶液雾化的雾化喷嘴;

所述第一喷气口能够将粉料吹至悬浮状态,所述第二喷气口用于配合所述第一喷气口使粉料在所述环形包覆腔体内循环移动。

2.根据权利要求1所述的SMC材料绝缘包覆装置,其特征在于,所述第一喷气口和第二喷气口通过气泵连接空气或包覆介质溶液雾化气气源。

3.根据权利要求1所述的SMC材料绝缘包覆装置,其特征在于,所述环形包覆腔体的下方中部设置有出料口。

4.根据权利要求1所述的SMC材料绝缘包覆装置,其特征在于,所述环形包覆腔体的表面设置有加热夹层。

5.根据权利要求1-4中任一所述的SMC材料绝缘包覆装置,其特征在于,所述SMC材料绝缘包覆装置还包括空气压缩机、包覆介质溶液桶和蠕动泵,其中:

所述空气压缩机经高压气体管道连接至所述雾化喷嘴;

所述蠕动泵的进液口连接所述包覆介质溶液桶,出液口经包覆介质液体管道也连接至所述雾化喷嘴;

所述高压气体管道套设在所述包覆介质液体管道外部。

6.根据权利要求5所述的SMC材料绝缘包覆装置,其特征在于,所述包覆介质溶液桶的外部设置有水浴装置。

一种SMC材料绝缘包覆装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及SMC材料制备技术领域,特别是指一种SMC材料绝缘包覆装置。

背景技术

[0002] 区别于传统的软磁材料,软磁复合材料(Soft Magnetic Composite,SMC)是在纯铁粉、铁合金粉等软磁性粉末表面复合一层或几层高电阻率的包覆材料,与润滑剂等添加剂混合均匀后通过粉末冶金工艺制备而成。SMC材料具有高饱和磁化强度、高磁导率及低损耗,通过调整配方及工艺,可以制备出应用于工频到几十kHz范围内的器件。与传统的叠压硅钢片材料相比,SMC材料内部气隙均匀分布,具有磁、热三维各向同性,可以打破二维磁通分布的限制,设计三维磁路分布的器件;另外,SMC材料具有良好的成型性,可以通过模压成型制备成各种复杂形状的组件。

[0003] 制备高磁饱和强度、低损耗SMC材料的关键是在软磁性颗粒表面形成一层均匀完整的高电阻率包覆层,而实现这一结构的绝缘包覆工艺是保证材料性能的关键工艺。目前可实现绝缘包覆的无机-有机包覆工艺多以旋转混料器为设备载体,在进行磷酸、有机树脂等介质的包覆时,必须提前将配置好的介质溶液倒入软磁性颗粒中后才开始转动混合。因此,最先与溶液相接触的颗粒被液体完全包裹,湿度很大,在混合过程中容易团聚在一起,而其他的颗粒则会出现包覆不完全甚至不包覆的现象;尤其是与有机树脂介质相混合的过程中,由于树脂粘性很大,即使稀释为溶液后仍具有较大粘性,在混合包覆的过程中更容易造成部分颗粒的团聚导致最终包覆结果不均匀,导致影响最终SMC材料损耗及应用频率范围。

实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种能够避免磁粉团聚,实现所有磁粉均匀完整包覆的SMC材料绝缘包覆装置。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型提供技术方案如下:

[0006] 一种SMC材料绝缘包覆装置,包括环形包覆腔体,其中:

[0007] 所述环形包覆腔体的下部一侧设置有方向朝上的第一喷气口,所述环形包覆腔体的上部在所述第一喷气口的上方设置有进料口;

[0008] 所述环形包覆腔体的下部另一侧设置有方向水平朝向所述第一喷气口的第二喷气口,所述环形包覆腔体的上部在所述第二喷气口的上方设置有用于将包覆介质溶液雾化的雾化喷嘴;

[0009] 所述第一喷气口能够将粉料吹至悬浮状态,所述第二喷气口用于配合所述第一喷气口使粉料在所述环形包覆腔体内循环移动。

[0010] 进一步的,所述第一喷气口和第二喷气口通过气泵连接空气或包覆介质溶液雾化气气源。

[0011] 进一步的,所述环形包覆腔体的下方中部设置有出料口。

[0012] 进一步的，所述环形包覆腔体的表面设置有加热夹层。

[0013] 进一步的，所述SMC材料绝缘包覆装置还包括空气压缩机、包覆介质溶液桶和蠕动泵，其中：

[0014] 所述空气压缩机经高压气体管道连接至所述雾化喷嘴；

[0015] 所述蠕动泵的进液口连接所述包覆介质溶液桶，出液口经包覆介质液体管道也连接至所述雾化喷嘴；

[0016] 所述高压气体管道套设在所述包覆介质液体管道外部。

[0017] 进一步的，所述包覆介质溶液桶的外部设置有水浴装置。

[0018] 本实用新型具有以下有益效果：

[0019] 本实用新型的SMC材料绝缘包覆装置，通过第一喷气口将粉料吹至分散的悬浮状态，然后在第二喷气口的共同作用下，使分散的粉料在充满包覆介质溶液雾化气的环形包覆腔体内循环移动，所有粉料与包覆介质溶液雾化气实时接触与混合，粉料与弥散的雾化气有充分的接触机会，可实现粉料与雾化液滴的持续接触，雾化液滴可与粉料固体颗粒表面迅速接触完成包裹，又不会使粉料表面的湿度瞬间增大，从而能够避免粉料团聚，并通过粉料在包覆剂雾化氛围中的持续转动接触实现所有粉料的均匀完整包覆，促进了完整包覆层的形成，提高了制得的SMC材料的磁性能，降低了SMC材料的损耗。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型的SMC材料绝缘包覆装置的结构示意图；

[0021] 图2为图1中雾化喷嘴所连设备的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 为使本实用新型要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0023] 本实用新型提供一种SMC材料绝缘包覆装置，如图1所示，包括环形包覆腔体1，其中：

[0024] 环形包覆腔体1的下部一侧设置有方向朝上的第一喷气口2，环形包覆腔体1的上部在第一喷气口2的上方设置有进料口3；

[0025] 环形包覆腔体1的下部另一侧设置有方向水平朝向第一喷气口2的第二喷气口4，环形包覆腔体1的上部在第二喷气口4的上方设置有用于将包覆介质溶液雾化的雾化喷嘴5；

[0026] 第一喷气口2能够将粉料吹至悬浮状态，第二喷气口4用于配合第一喷气口2使粉料在环形包覆腔体1内循环移动。

[0027] 使用时，先利用雾化喷嘴5使环形包覆腔体1内充满包覆介质溶液的雾化气，然后开启第一喷气口2并将待包覆的粉料从进料口3放入，这时粉料会被吹为分散的悬浮状态，之后开启第二喷气口4，在第一喷气口2和第二喷气口4的共同作用下，分散的粉料在环形包覆腔体1内循环移动(如图1中虚线箭头所示)。第二喷气口4的位置设置一方面能够在其上方形成负压，将被第一喷气口2吹至悬浮状态的粉料吸过来以形成循环，另一方面还能够将下落至底部的粉料吹至第一喷气口2处使其再次被吹至悬浮状态以进行循环。粉料被吹散

后在环形包覆腔体1内不互相接触，直接与弥散的雾化气充分接触。在此过程中，粉料互相不接触，不会造成相互间的团聚，同时，粉料固体表面直接接触雾化介质气，可使整个表面具有均等的接触包覆介质的机会，从而在粉料表面形成完整的包覆层。并且通过控制粉料在环形包覆腔体1内循环的次数和时间等，可以容易得到不同厚度的包覆层。

[0028] 因此，本实用新型的SMC材料绝缘包覆装置，通过第一喷气口将粉料吹至分散的悬浮状态，然后在第二喷气口的共同作用下，使分散的粉料在充满包覆介质溶液雾化气的环形包覆腔体内循环移动，所有粉料与包覆介质溶液雾化气实时接触与混合，粉料与弥散的雾化气有充分的接触机会，可实现粉料与雾化液滴的持续接触，雾化液滴可与粉料固体颗粒表面迅速接触完成包裹，又不会使粉料表面的湿度瞬间增大，从而能够避免粉料团聚，并通过粉料在包覆剂雾化氛围中的持续转动接触实现所有粉料的均匀完整包覆，促进了完整包覆层的形成，提高了制得的SMC材料的磁性能，降低了SMC材料的损耗。并且相对于现有技术的喷淋等包覆工艺，本实用新型由于采用包覆介质溶液雾化气进行包覆，能够节省包覆介质用量，降低环境压力，降低成本。

[0029] 本实用新型中，第一喷气口2和第二喷气口4可以通过气泵连接空气；或者，也可以通过气泵连接包覆介质溶液雾化气气源，以进一步提高包覆效果，此处包覆介质溶液雾化气气源可以采用超声波雾化、电热式雾化等各种方式得到雾化气并储存使用。

[0030] 出料口的位置可以根据需要灵活设置，例如可以设置在环形包覆腔体1的侧面，然而优选设置在环形包覆腔体1的下方中部，如图中标号12所示，以方便取料且容易形成连续不停机生产。环形包覆腔体1的表面可以设置有加热夹层(未示出)，以对腔体进行加热，使粉料表面干燥速度变快，提高包覆速度。

[0031] 优选的，雾化喷嘴5可以采用高压气体喷射雾化方式，其所连接的相关设备的具体结构可以如下：

[0032] 如图2所示，SMC材料绝缘包覆装置还可包括空气压缩机6、包覆介质溶液桶7和蠕动泵8，其中：

[0033] 空气压缩机6经高压气体管道9连接至雾化喷嘴5，为方便连接还可增设高压气体外接软管12以进行过渡连接；蠕动泵8的进液口连接包覆介质溶液桶7，出液口经包覆介质液体管道10也连接至雾化喷嘴5，同样也可增设包覆溶液外接软管13以进行过渡连接；高压气体管道9和包覆介质液体管道10可以均为直管，高压气体管道9套设在包覆介质液体管道10外部。

[0034] 进一步的，包覆介质溶液桶7的外部还可以设置有水浴装置11，以对包覆介质溶液桶7进行加热。

[0035] 使用时，开启水浴装置11，温度可以为60-90℃，将配置好的包覆介质溶液倒入包覆介质溶液桶7，将其放置在水浴装置11中；待包覆介质溶液温度达到要求后，开启空气压缩机6和蠕动泵8，分别使高压空气和包覆介质溶液进入雾化喷嘴5，在雾化喷嘴5处高压气体将包覆介质溶液雾化后喷洒到环形包覆腔体1内循环移动的固体粉料上。在此过程中，包覆介质通过水浴装置保持温度恒定，促进其在粉料表面的附着及其稀释溶剂的挥发，通过蠕动泵可控制包覆介质进液量大小及间隔，可采用间歇式进液的方式使粉料转动混合的更充分。采用此设备，可避免粉料之间由于湿度过大团聚而导致包覆不均匀，同时可使粉料表面干燥变得更容易，包覆后得到具有完整包覆层的SMC粉料。

[0036] 下面使用本实用新型图1-2所示的SMC材料绝缘包覆装置与传统的锥形混料器进行水雾化铁粉的绝缘包覆对比实验，所选用包覆介质的第一层为磷酸-丙酮溶液，第二层为有机树脂-丙酮溶液，绝缘包覆工艺后经模压成型及热处理工艺制成磁环，测试相关性能如下表1所示：

[0037] 表1：

[0038]

	密度(g/cm3)	Umax	Bs(T)	1000Hz下损耗(W/Kg)
本实用新型的装置	7.38	319	1.43	118
传统的锥形混料器	7.30	278	1.38	145

[0039] 通过对比试验结果可以看出，采用本实用新型的SMC材料绝缘包覆装置进行绝缘包覆所制备的SMC材料磁性能和损耗特性都优于采用传统的锥形混料器所制备的材料性能，达到了提高SMC材料性能的目的。试验结果所示的采用本实用新型装置所带来的SMC材料性能的提高是由于绝缘包覆过程有效抑制了磁粉的团聚，通过使所有磁粉在环形包覆腔体中包覆介质溶液雾化气氛中循环转动，使所有磁粉与绝缘包覆介质具有相同的接触几率，包覆后可以在每个粉料表面形成完整均匀的包覆层，从而提高了材料的性能。

[0040] 以上所述是本实用新型的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本实用新型所述原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

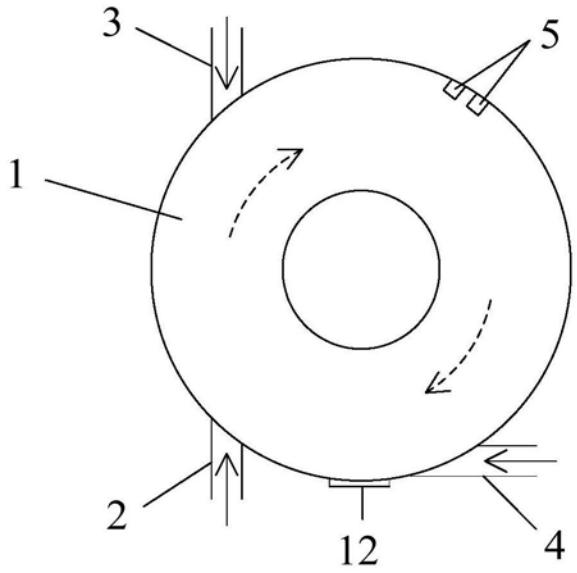


图1

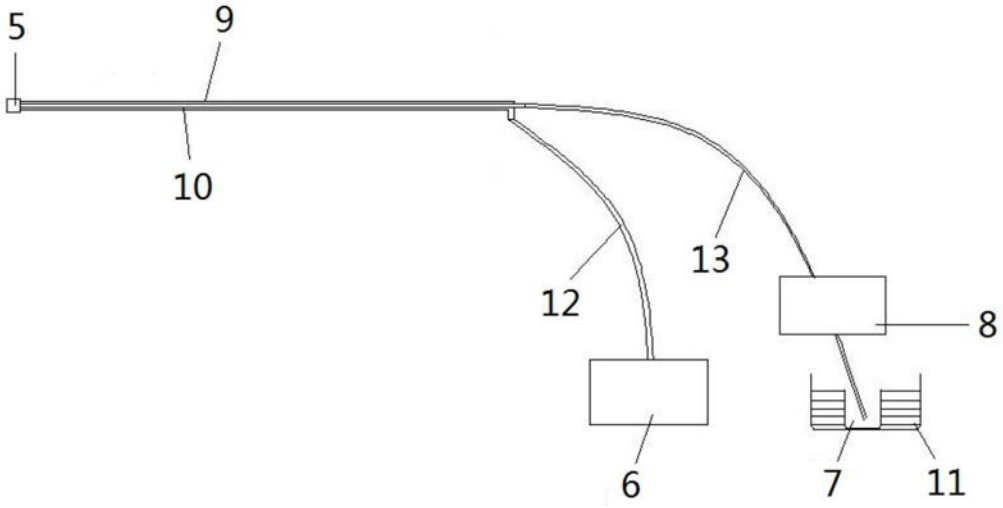


图2