



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112625646 A

(43) 申请公布日 2021.04.09

(21) 申请号 202011474056.2

B32B 38/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.15

B32B 17/02 (2006.01)

(71) 申请人 上海瑞且盟材料科技有限公司

B32B 17/06 (2006.01)

地址 201611 上海市松江区新飞路1500弄  
62号202室

B32B 29/00 (2006.01)

B32B 7/12 (2006.01)

(72) 发明人 汤颖 罗赛尔

(74) 专利代理机构 上海骁象知识产权代理有限公司 31315

代理人 赵俊寅

(51) Int. Cl.

C09J 183/07 (2006.01)

C09J 183/04 (2006.01)

C09J 175/14 (2006.01)

C09J 11/04 (2006.01)

B32B 37/12 (2006.01)

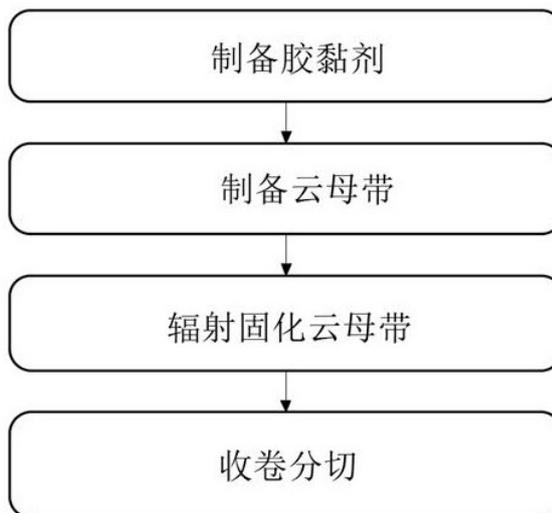
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于电子束固化的云母带胶黏剂及其  
制备工艺

(57) 摘要

一种基于电子束固化的云母带胶黏剂及其  
制备工艺,按质量比其组成如下: MxQy硅树脂20-  
60%; 丙烯酸酯稀释单体:10-40%; 聚氨酯丙烯酸  
酯:10-50%; 耐火填料:10-30%; 其制备工艺包括  
以下步骤:在反应容器中,投入MQ硅树脂,丙烯酸  
酯稀释单体,边加热边搅拌,充分溶解混合后,再  
加入聚氨酯丙烯酸酯和耐火填料,常温搅拌混  
合;制得EB固化云母带胶黏剂;将EB固化云母带  
胶黏剂倒入胶槽中,与天然金云母纸复合,均匀  
渗透;在氮气氛围下进行EB辐照,然后收卷,分切  
为盘带状云母带。本发明克服了现有技术的不足,  
具有电子束固化的优点,不含有任何溶剂,不会  
向空气中排放VOC,不会影响工人的安全和身体  
健康,固化产生的热量低,耗能低,节省能源。



1. 一种基于电子束固化的云母带胶黏剂,其特征在于,按质量比其组成如下:

MxQy硅树脂:20-60%;

丙烯酸酯稀释单体:10-40%;

聚氨酯丙烯酸酯:10-50%;

耐火填料:10-30%;

有机溶剂:0-20%;

根据权利要求1所述的一种基于电子束固化的云母带胶黏剂,其特征在于:所述MxQy硅树脂中的x/y的值为0.43-1.73,其中M结构单元为甲基,苯基中的一种或多种。

2. 根据权利要求2所述的一种基于电子束固化的云母带胶黏剂,其特征在于:所述MxQy硅树脂中的M结构单元被羟基、卤素、烷氧基、乙烯基、丙烯酸酯基和氨基等官能团中的一种或者多种取代改性。

3. 根据权利要求1所述的一种基于电子束固化的云母带胶黏剂,其特征在于:所述丙烯酸酯稀释单体为丙烯酸月桂酯、丙烯酸异辛酯和丙烯酸异冰片酯中的一种或者多种混合。

4. 根据权利要求1所述的一种基于电子束固化的云母带胶黏剂,其特征在于:所述聚氨酯丙烯酸酯官能度为2-3官,粘度为1000-20000厘泊。

5. 根据权利要求1所述的一种基于电子束固化的云母带胶黏剂,其特征在于:所述耐火填料为碳酸钙,滑石粉,硅微粉,气相二氧化硅中的一种或者多种。

6. 根据权利要求1所述的一种基于电子束固化的云母带胶黏剂,其特征在于:所述有机溶剂为芳香烃类,脂肪烃类,酯环烃类,氯化烃类,醇类,醚类,酯类,酮类,二醇衍生物以及其他有机溶剂中的一种或者多种。

7. 根据权利要求1-7任意一项所述的基于电子束固化的云母带胶黏剂的制备工艺,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1:在反应容器中,按照配比投入:20-60%的MQ硅树脂,10-40%的丙烯酸酯稀释单体,边加热边搅拌,加热温度为60℃,搅拌时间为25-35分钟;充分溶解混合后,再加入10-50%的聚氨酯丙烯酸酯和10-30%的耐火填料,常温搅拌混合15-25分钟;制得胶黏剂溶液。

8. 步骤S2:将胶黏剂溶液倒入胶槽中,使用喷枪为补强材料喷涂一层均匀的胶黏剂后,再与云母纸复合,均匀渗透25-35秒,得到云母带胶黏剂;

步骤S3:将上述的云母带胶黏剂在低于200ppm氧浓度的氮气氛围下进行电子束辐照,辐照完成后进行收卷并分切为盘带状云母带。

9. 根据权利要求所述的基于电子束固化的云母带胶黏剂的制备工艺,其特征在于,所述电子束辐照的辐照高度为15毫米,输送带速度为30米/分钟,电子束能量为400千电子伏,电子束固化剂量为70千戈瑞。

## 一种基于电子束固化的云母带胶黏剂及其制备工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及云母带的制备技术领域,具体涉及一种基于电子束固化的云母带胶黏剂及其制备工艺。

### 背景技术

[0002] 云母带是由云母纸与玻璃纤维布等补强材料配以适当的胶黏剂经烘焙干燥后分切而成的绝缘材料,具有优良的耐高温性能和耐燃烧性能,云母带常态时具有良好的柔软性,适用于各种耐火电磁线缆、线圈的耐火绝缘层。

[0003] 目前市场上含有MQ硅树脂的胶黏剂主要为MQ硅树脂与硅橡胶进行缩合反应,制备硅橡胶-MQ;再加入过氧化苯甲酰(BPO)及辅料配成有机硅压敏胶,传统的有机硅压敏胶固含为50%,含有大量的甲苯,施工时再用甲苯稀释到17%左右,硅橡胶-MQ分子量非常大,需要大量的溶剂稀释,因此采用传统的热固化的工艺,溶剂的大量使用对环境造成了严重的污染,另外甲苯属于易燃易爆的液体,对作业人员的健康以及人身安全也有很大的威胁。

[0004] 申请号为“CN110387210A”名称为“一种基于EB固化的胶黏剂及具有其的云母带的制备方法”的发明专利公开了一种基于EB固化的胶黏剂,按质量百分比其组成如下,30-50%丙烯酸酯改性硅油,10-30%乙烯基硅油,10-30%丙烯酸酯稀释单体,5-10%偶联剂;制备方法为:S1、准备胶黏剂溶液并取无碱玻璃布浸没在胶黏剂溶液内,通过浸涂工艺在无碱玻璃布表面形成胶黏剂层;S2、将带有胶黏剂层的无碱玻璃布与云母纸复合在一起,均匀渗透45s,得到云母带;S3、将云母带进行电子束辐照,辐照完成后收卷分切。首先此发明大量使用了丙烯酸改性的硅油,丙烯酸改性硅油合成步骤多,反应复杂,成品收率较低,因此市场价格比较高昂。其次此发明所得到的云母带燃烧后的残渣强度不高,无法通过喷淋,锤击测试。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种基于电子束固化的云母带胶黏剂及其制备工艺,克服了现有技术的不足,设计合理,具有电子束固化的优点,不含有任何溶剂,不会向空气中排放VOC,不会影响工人的安全和身体健康,固化产生的热量低,耗能低,节省能源。

[0006] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:

[0007] 一种基于电子束固化的云母带胶黏剂,按质量比其组成如下:

	MxQy 硅树脂:	20-60%;
	丙烯酸酯稀释单体:	10-40%;
[0008]	聚氨酯丙烯酸酯:	10-50%;
	耐火填料:	10-30%;
	有机溶剂:	0-20%;

[0009] 优选地,所述MxQy硅树脂中的x/y的值为0.43-1.73,其中M结构单元为甲基,苯基中的一种或多种。

[0010] 优选地,所述MxQy硅树脂中的M结构单元被羟基、卤素、烷氧基、乙烯基、丙烯酸酯基和氨基等官能团中的一种或者多种取代改性。

[0011] 优选地,所述丙烯酸酯稀释单体为丙烯酸月桂酯、丙烯酸异辛酯和丙烯酸异冰片酯中的一种或者多种混合。

[0012] 优选地,所述聚氨酯丙烯酸酯官能度为2-3官,粘度为常温1000-20000厘泊。

[0013] 优选地,所述耐火填料为碳酸钙,滑石粉,硅微粉,气相二氧化硅中的一种或者多种。

[0014] 优选地,所属有机溶剂为乙二醇丁醚,丙二醇甲醚醋酸酯,醋酸丁酯,异丁醇中的一种或者多种。

[0015] 本发明还公开了基于电子束固化的云母带胶黏剂的制备工艺,包括以下步骤:

[0016] 步骤S1:在反应容器中,按照配比投入:20-60%的MQ硅树脂,10-40%的丙烯酸酯稀释单体,边加热边搅拌,加热温度为60℃,搅拌时间为25-35分钟;充分溶解混合后,再加入10-50%的聚氨酯丙烯酸酯和10-30%的耐火填料,0-20%的有机溶剂,常温搅拌混合15-25分钟;制得胶黏剂溶液。

[0017] 步骤S2:将胶黏剂溶液倒入胶槽中,使用喷枪为补强材料喷涂一层均匀的胶黏剂后,再与云母纸复合,均匀渗透25-35秒,得到云母带胶黏剂;

[0018] 步骤S3:将上述的云母带胶黏剂在低于200ppm氧浓度的氮气氛围下进行电子束辐照,辐照完成后进行收卷并分切为盘带状云母带。

[0019] 优选地,所述电子束辐照的辐照高度为15毫米,输送带速度为30米/分钟,EB能量为400keV,EB固化剂量为70kGy。

[0020] 本发明提供了一种基于电子束固化的云母带胶黏剂及其制备工艺。具备以下有益效果:通过在胶黏剂中使用廉价易得的MQ树脂来取代昂贵的丙烯酸酯改性硅油,将MQ硅树脂与丙烯酸酯稀释单体高温溶解后再常温混合聚氨酯丙烯酸树脂和耐高温填料。再进行EB固化后,EB固化后的MQ硅树脂燃烧后残渣具有更优秀的强度,从而可以通过喷淋,锤击测试。另外,本发明具有电子束固化的优点,不含有任何溶剂,胶黏剂固含为100%,不会向空气中排放VOC;采用EB固化云母带无需烘烤,固化时产生的热量很低,节省能源;并且本发明生产效率高,生产速度可以达到20米/分钟甚至更高。

## 附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明或现有技术中的技术方案,下面将对现有技术描述中所

需要使用的附图作简单地介绍。

[0022] 图1本发明的工艺步骤框图；

### 具体实施方式

[0023] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明中的附图，对本发明中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0024] 实施例一

[0025] 本发明公开了一种基于电子束固化的云母带胶黏剂，按质量比其组成如下：

MxQy 硅树脂： 20-60%；

丙烯酸酯稀释单体： 10-40%；

[0026] 聚氨酯丙烯酸酯： 10-50%；

耐火填料： 10-30%；

有机溶剂： 0-20%；

[0027] 其中，MxQy硅树脂中的x/y的值为0.43-1.73，其中M结构单元为甲基，苯基中的一种或多种。MxQy硅树脂中的M结构单元可以被羟基、卤素、烷氧基、乙烯基、丙烯酸酯基和氨基等官能团中的一种或者多种取代改性。

[0028] 丙烯酸酯稀释单体为丙烯酸月桂酯、丙烯酸异辛酯和丙烯酸异冰片酯中的一种或者多种混合。丙烯酸酯稀释单体需要具有良好的溶解力和稀释力。

[0029] 聚氨酯丙烯酸酯官能度为2-3官，粘度为1000-20000cps。

[0030] 耐火填料为碳酸钙，滑石粉，硅微粉，气相二氧化硅中的一种或者多种。

[0031] 有机溶剂为乙二醇丁醚，丙二醇甲醚醋酸酯，醋酸丁酯，异丁醇中的一种或者多种。

[0032] 实施例二，

[0033] 一种基于电子束固化的云母带胶黏剂的制备工艺，包括以下步骤：

[0034] 步骤S1：在反应容器中，按照配比投入：乙烯基改性的甲基MQ硅树脂（3%乙烯基含量，MQ比值为0.9）60kg，丙烯酸月桂酯10kg，边加热边搅拌，加热温度为60℃，搅拌时间为30min，充分溶解混合后，再加入双官聚氨酯丙烯酸酯10kg，硅微粉10kg，醋酸丁酯10kg，常温搅拌混合20min；制得胶黏剂溶液；

[0035] 步骤S2：将胶黏剂溶液倒入胶槽中，使用喷枪为补强材料（23g/m<sup>2</sup>的无碱玻璃布）喷涂一层均匀的胶黏剂，施胶量为40g/m<sup>2</sup>，再与165g/m<sup>2</sup>天然金云母纸复合，均匀渗透30s；

[0036] 步骤S3：将渗透均匀的云母带在低于200ppm氧浓度的氮气氛围中进行EB辐照（辐照高度：15mm，输送带速度：30m/min，EB能量：400keV，EB固化剂量：70kGy），然后收卷，分切为盘带状云母带。

[0037] 实施例三，

[0038] 一种基于电子束固化的云母带胶黏剂的制备工艺，包括以下步骤：

[0039] 步骤S1：在反应容器中，按照配比投入：羟基改性的甲基MQ硅树脂（MQ比值为0.8）

20kg, 丙烯酸异辛酯 (2-EHA) 40kg, 边加热边搅拌, 加热温度为60℃, 搅拌时间为30min, 充分溶解混合后, 再加入双官聚氨酯丙烯酸酯15kg, 碳酸钙25kg, 常温搅拌混合20min; 制得胶黏剂溶液;

[0040] 步骤S2: 将胶黏剂溶液倒入胶槽中, 使用喷枪为补强材料 (23g/m<sup>2</sup>的无碱玻璃布) 喷涂一层均匀的胶黏剂, 施胶量为40g/m<sup>2</sup>, 再与165g/m<sup>2</sup>天然金云母纸复合, 均匀渗透30s;

[0041] 步骤S3: 将渗透均匀的云母带在低于200ppm氧浓度的氮气氛围中进行EB辐照 (辐照高度: 15mm, 输送带速度: 30m/min, EB能量: 400keV, EB固化剂量: 70kGy), 然后收卷, 分切为盘带状云母带。

[0042] 实施例四,

[0043] 一种基于电子束固化的云母带胶黏剂的制备工艺, 包括以下步骤:

[0044] 步骤S1: 在反应容器中, 按照配比投入: 甲基MQ硅树脂 (MQ比值为0.7) 30kg, 丙烯酸异冰片酯 (IBOA) 30kg, 边加热边搅拌, 加热温度为60℃, 搅拌时间为30min, 充分溶解混合后, 再加入双官聚氨酯丙烯酸酯15kg, 滑石粉25kg, 常温搅拌混合20min; 制得胶黏剂溶液;

[0045] 步骤S2: 将胶黏剂溶液倒入胶槽中, 使用喷枪为补强材料 (23g/m<sup>2</sup>的无碱玻璃布) 喷涂一层均匀的胶黏剂, 施胶量为40g/m<sup>2</sup>, 再与165g/m<sup>2</sup>天然金云母纸复合, 均匀渗透30s;

[0046] 步骤S3: 将渗透均匀的云母带在低于200ppm氧浓度的氮气氛围中进行EB辐照 (辐照高度: 15mm, 输送带速度: 30m/min, EB能量: 400keV, EB固化剂量: 70kGy), 然后收卷, 分切为盘带状云母带。

[0047] 对比例

[0048] S1、制备基于EB固化的胶黏剂溶液

[0049] 取40kg单官度的丙烯酸酯改性硅油, 取15kg乙烯基含量为8%的乙烯基硅油、20kg丙烯酸异冰片酯以及5kg 3-三甲氧基硅烷丙烯酸丙脂投入到反应容器中进行混合, 时间控制在20min, 制得基于EB固化的胶黏剂溶液。

[0050] S2、制备云母带

[0051] 将23g/m<sup>2</sup>的无碱玻璃布浸入装有基于EB固化的胶黏剂溶液的胶槽内, 通过浸涂工艺在无碱玻璃布表面形成胶黏剂层, 将带有胶黏剂层的无碱玻璃布与165g/m<sup>2</sup>天然金云母纸复合在一起, 均匀渗透45s, 得到云母带。

[0052] S3、EB固化云母带

[0053] 将D2中得到的云母带在低于200ppm氧浓度的氮气氛围中进行电子束辐照, 电子束辐照的辐照高度为20mm, 云母带输送速度为25m/min, 电子束能量为500keV, 电子束固化剂量为50kGy; 辐照完成之后收卷并分切即得成品。

[0054] 将实施例2-4与对比例中得到的云母带进行测试, 测试结果如下表:

序号	胶黏剂 25℃粘 度	云母带 用胶量	体积电阻 率(常温)	工频介电 强度(常 温)	耐高温(800℃ *90min)	拉伸强 度 N/10mm	是否可以 通过喷淋, 锤击测试
实 施 例 1	18cps	40 g/m <sup>2</sup>	1.2×10 <sup>10</sup> Ω.m	11.7Mv/m	不击穿, 绝缘 电阻大于1.0M Ω, 外观无气 泡 分层断裂	116N/10 mm	是
[0055] 实 施 例 2	18cps	40 g/m <sup>2</sup>	1.3×10 <sup>10</sup> Ω.m	12Mv/m	不击穿, 绝缘 电阻大于1.0M Ω, 外观无气 泡 分层断裂	104N/10 mm	是
实 施 例 3	22cps	40 g/m <sup>2</sup>	1.2×10 <sup>10</sup> Ω.m	12.3Mv/m	不击穿, 绝缘 电阻大于1.0M Ω, 外观无气 泡 分层断裂	121N/10 mm	是
对 比	21cps	35 g/m <sup>2</sup>	1.1×10 <sup>10</sup> Ω.m	11.5Mv/m	不击穿, 绝缘 电阻大于1.0M	103N/10 mm	否
[0056] 例					Ω, 外观无气 泡 分层断裂		

[0057] 由上表可以看出,对比申请号为CN110387210A的对比例,本发明制成的云母带燃烧后残渣强度比较高,可以通过喷淋,锤击测试测试,燃烧后具有更优秀的绝缘效果。

[0058] 本发明通过在胶黏剂中使用廉价易得的MQ树脂来取代昂贵的丙烯酸酯改性硅油,将MQ硅树脂与丙烯酸稀释单体高温溶解后再常温混合聚氨酯丙烯酸树脂和耐高温填料。再进行EB固化后,EB固化后的MQ硅树脂燃烧后残渣具有更优秀的强度,其原理为固化后的MQ树脂拥有更大分子量的立体的四官能团Si-O单元,此单元燃烧后可以生成强度更高的二氧化硅粉末,这种粉末具有很好的粘接云母薄片和玻纤布的效果。因此本发明的云母带,可以通过喷淋,锤击测试。

[0059] 另外,本发明具有电子束固化的优点,不含有任何溶剂,胶黏剂固含为100%,不会向空气中排放VOC;采用EB固化云母带无需烘烤,固化时产生的热量很低,节省能源;并且本发明生产效率高,生产速度可以达到20m/min甚至更高。

[0060] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例

对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

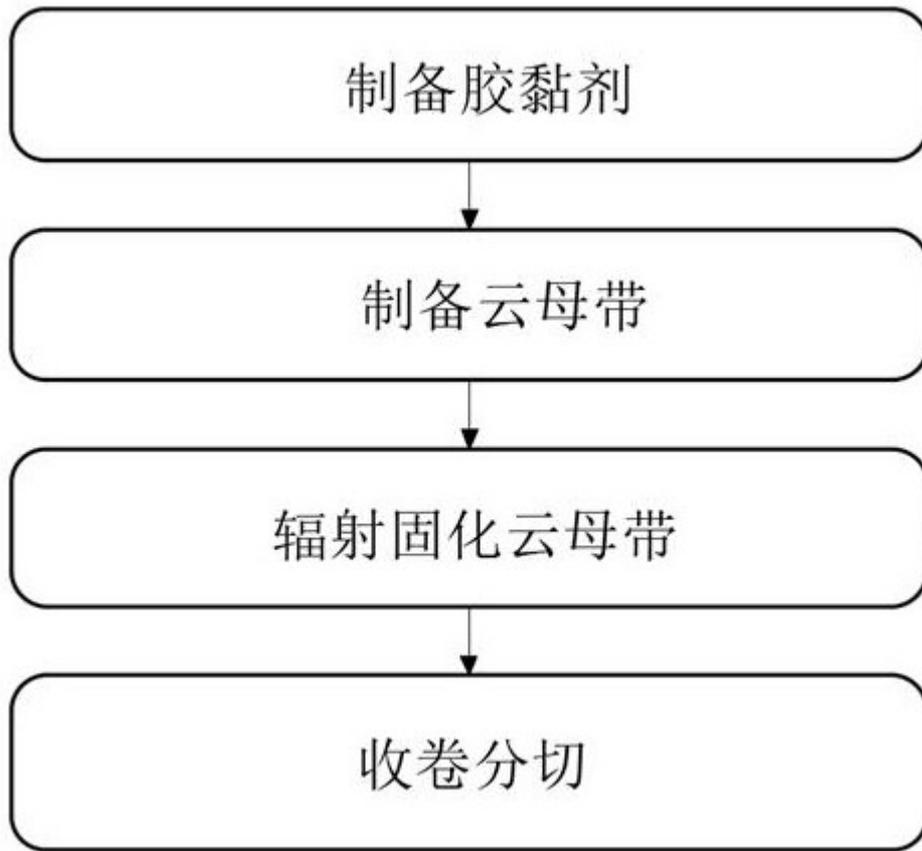


图 1