



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113015827 A

(43) 申请公布日 2021.06.22

(21) 申请号 201980074556.6

(22) 申请日 2019.09.25

(30) 优先权数据

62/736,030 2018.09.25 US

16/580,606 2019.09.24 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.05.12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2019/052881 2019.09.25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/068926 EN 2020.04.02

(71) 申请人 费德罗-莫格尔动力系公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 福山正藏

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414

代理人 王丽

(51) Int.Cl.

D06M 15/643 (2006.01)

B60R 16/02 (2006.01)

C03C 25/10 (2018.01)

C09J 7/35 (2018.01)

F16L 59/02 (2006.01)

C08G 77/00 (2006.01)

C03C 25/1095 (2018.01)

H01B 17/58 (2006.01)

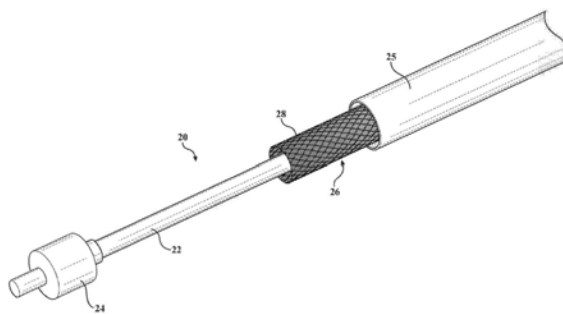
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

耐热织物套筒及其制备方法

(57) 摘要

一种用于保护细长构件的织物套筒,其包括由交织或编织的玻璃纤维纱制成的管状体,该管状体具有内表面和外表面。涂层粘附到外表面上,从而为所述管状体提供耐热性。该涂层是部分地包含在其中的苯基的硅橡胶。根据一方面,硅橡胶是含苯基的聚硅氧烷。根据另一方面,硅橡胶具有式 $R-SiO_{3/2}$,其中R包括苯基和氧或R由苯基和氧组成。管状体的耐热性至少为550℃。本文还公开了一种制造织物套筒的方法。



1. 一种用于保护细长构件的织物套筒,所述织物套筒包括具有内表面和外表面的管状体;
粘附到所述外表面的涂层,所述涂层为所述管状体提供耐热性;以及
所述涂层是硅橡胶,所述硅橡胶包含部分设置其中的苯基。
2. 根据权利要求1所述的织物套筒,其中,所述硅橡胶是含苯基的聚硅氧烷。
3. 根据权利要求1所述的织物套筒,其中,所述硅橡胶的分子式为 $R-SiO_{3/2}$,R包括苯基和氧。
4. 根据权利要求1所述的织物套筒,其中,所述硅橡胶的分子式为 $R-SiO_{3/2}$,R由苯基和氧组成。
5. 根据权利要求1所述的织物套筒,其中,所述管状体是由机织或编织的玻璃纤维纱制成。
6. 根据权利要求1所述的织物套筒,其中,所述管状体的耐热性至少为 $550^{\circ}C$ 。
7. 一种制造织物套筒的方法,所述方法包括步骤:
提供管状体;
形成包含硅树脂的涂层组合物,所述硅树脂包括苯基官能团和甲基官能团;
用所述涂层组合物涂覆所述管状体以产生涂覆的管状体;以及
通过使所述涂覆的管状体经历三阶段固化过程来固化所述涂覆的管状体以生产所述织物套筒。
8. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述三阶段固化过程包括:通过在 $200^{\circ}C-250^{\circ}C$ 的干燥温度下加热所述涂覆的管状体来干燥所述涂覆的管状体的第一阶段。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述三阶段固化过程包括:通过逐渐所述增加干燥温度至 $500^{\circ}C-650^{\circ}C$ 的最终固化温度来分解甲基官能团的第二阶段。
10. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述逐渐增加所述干燥温度的步骤被定义为以 $5^{\circ}C-10^{\circ}C/分钟$ 之间的预定速率将所述干燥温度升高至所述最终固化温度。
11. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述三阶段固化过程包括:通过在所述最终固化温度下加热所述涂覆的管状体至少30分钟来使所述涂覆的管状体脱气的第三阶段。
12. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述形成所述涂层组合物的步骤包括将所述硅树脂溶解在二甲苯和添加剂溶液中以形成密度为50%的硅树脂溶液的步骤。
13. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述形成所述涂层组合物的步骤还包括将所述硅树脂溶液与蒸馏水混合以产生密度在2%-10%之间的所述涂层组合物的步骤。
14. 一种制造织物套筒的方法,所述方法包括步骤:
提供管状体;
形成包含硅树脂的密度为2%-10%的涂层组合物,所述硅树脂具有苯基官能团和甲基官能团;
用所述涂层组合物涂覆所述管状体以制备涂覆的管状体;
固化所述涂覆的管状体以获得所述织物套筒。
15. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述形成所述涂层组合物的步骤包括将所述硅树脂溶解在二甲苯和添加剂溶液中以形成密度为50%的硅树脂溶液的步骤。
16. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述形成所述涂层组合物的步骤还包括将所述

硅树脂溶液与蒸馏水混合以产生密度在2%-10%之间的所述涂层组合物的步骤。

17. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述固化过程进一步被定义为通过使所述涂覆的管状体经历三阶段固化过程来固化所述涂覆的管状体以生产所述织物套筒。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中,所述三阶段固化过程包括:通过在200°C的干燥温度下加热所述涂覆的管状体来干燥所述涂覆的管状体至第一阶段固化过程的第一阶段。

19. 根据权利要求18所述的方法,其中,所述三阶段固化过程包括:通过逐渐增加所述干燥温度至580°C的最终固化温度来分解甲基官能团的第二阶段。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中,所述逐渐增加干燥温度的步骤被定义为以5°C-10°C/分钟之间的预定速率将所述干燥温度升高至所述最终固化温度。

21. 根据权利要求19所述的方法,其中,所述三阶段固化过程包括:在所述最终固化温度下脱气至少30分钟的第三阶段。

耐热织物套筒及其制备方法

[0001] 交叉引用

[0002] 本申请要求2018年9月25日提交的美国临时申请62/736,030和2019年9月24日提交的美国发明专利申请16/580,606的优先权,其全部公开内容以引用方式并入本文。

背景技术

1. 技术领域

[0003] 本发明总体上涉及用于保护细长构件的织物套筒以及制造该织物套筒的方法。

[0004] 2. 现有技术

[0005] 织物套筒在本领域中是已知的,并且可以用于多种应用。一种这样的应用是在用于车辆发动机的热传感器中,以提高热传感器的耐热性。通常,织物套筒被施加在热传感器的线束上,以为每根电线提供热和电绝缘。通常,在工业上,织物套筒所需的耐热温度为大约550°C,且没有脱气和碳化。同时,织物套筒必须是柔性的。一种这样的解决方案是使用聚四氟乙烯(PTFE)材料套筒。但是,PTFE可能无法满足理想的耐热性和脱气要求。或者,另一解决方案是使用由陶瓷材料制成的套筒。但是,陶瓷材料非常脆,并且容易因外部激励例如,振动,而破裂。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种具有改善的耐热性和最小的脱气性的织物套筒。另外,本发明提供了一种具有改善的耐用性、柔韧性和抗磨损性的织物套筒。

[0007] 本发明的一个方面提供一种用于保护细长构件的织物套筒。织物套筒包括具有内表面和外表面的管状体。涂层粘附到外表面,为管状体提供耐热性。涂层是其中包含部分苯基的硅橡胶。苯基在高达650°C的温度下分解。因此,硅橡胶中苯基的存在有效地提高了硅橡胶和管状体的耐热性,从而使管状体的耐热性至少为550°C。另外,硅橡胶是不导电的,其提供了管状体的电绝缘性能。此外,苯基组团的存在增加了固化树脂的柔韧性,从而防止了二氧化硅的破裂和机织或编织的管状体的端部磨损。

[0008] 本发明的另一方面是提供一种制造织物套筒的方法。该方法包括提供管状体的第一步。然后,该方法随后是形成包含硅树脂的涂层组合物的步骤,该硅树脂包括苯基官能团和甲基官能团。接下来,该方法继续用涂层组合物涂覆管状体以产生涂覆的管状体。然后,该方法通过使涂覆的管状体经历三阶段固化过程固化涂覆的管状体以生产织物套筒来的步骤。将固化处理分为三个不同的阶段,逐步提高加热温度,这有助于使涂覆的管状体保持柔韧性及其耐热性能。如果涂覆的管状体的加热温度立即或突然升高,则涂覆的管状体会立即硬化并且断裂而没有任何柔韧性。由于在固化处理期间从涂覆的管状体上除去了羟基、甲基和苯基,因此涂覆的管状体在整个固化处理过程中均表现出重量损失。

[0009] 本发明的另一方面是提供一种制造织物套筒的方法。该方法包括提供管状体的第一步。然后,该方法进行以下步骤:形成包含硅树脂的密度为2%-10%的涂层组合物,该硅

树脂具有苯基官能团和甲基官能团。接下来,该方法进行到用涂层组合物涂覆管状体以制备涂覆的管状体的步骤。然后,该方法接着是固化涂覆的管状体以获得织物套筒的步骤。重要的是确保涂层组合物的密度不超过10%,因为在涂层组合物的密度超过10%的情况下,交织或编织的玻璃纤维的涂覆管状体可以容易地断裂而没有任何柔韧性。

附图说明

[0010] 本发明的其他优点将容易理解,因为当结合附图考虑以下详细描述时,将更好地理解本发明,其中:

[0011] 图1是根据本发明实施例的包括织物套筒的热传感器的分解图;

[0012] 图2是织物套筒的局部透视图;

[0013] 图3是制造织物套筒方法的示意图;

[0014] 图4为用于织物套筒固化处理的加热温度相对加热时间的图示;

[0015] 图5是在织物套筒固化处理期间重量%相对加热温度的图示;

[0016] 图6是用于织物套筒的热重分析(TG)和差热分析(DTA);以及

[0017] 图7是心轴的透视图,其上放置有织物套筒,以进行织物套筒的磨损测试。

具体实施方式

[0018] 参照附图,其中,贯穿若干视图,相同的附图标记指示相应的部分,图1总体上示出了根据本发明的一个实施例构造的织物套筒。

[0019] 具有大体管状形状的织物套筒20围绕热传感器24的线束22设置,以向热传感器24的线束22提供至少550°C的电绝缘和耐热性。金属套环25围绕织物套筒设置,以将织物套筒20夹在金属套环25和线束22之间。织物套筒20具有适当的硬度并且对于振动、弯曲是柔性的且易于安装。织物套筒20还防止热传感器24的脱气,以允许热传感器24以最小的干扰提供准确的检测。应当理解,在本发明的一个实施例中,织物套筒20应为白色以区别热传感器24的组件。

[0020] 参照图1和2,织物套筒20具有交织或编织的管状体26。根据本发明的一个实施例,管状体26由交织或编织的玻璃纤维纱制成。管状体26由沿着纵轴A延伸的任何合适的长度构成。因此,管状体26可以被构造成具有各种结构特性和构造。管状体26具有绕纵轴A延伸的外表面28和内表面30。管状体26的外表面28限定外径D1。管状体26的内表面限定内径D2。应当理解,在本发明的一个实施例中,外径D1不大于2.7mm,内径D2不小于1.32mm。

[0021] 管状体26的外表面28具有布置在其上并粘附到外表面28的涂层32,以为管状体26提供耐热性。涂层32是含有部分地放置在其中的苯基或苯基官能团的硅橡胶。或者,硅橡胶也可以是含苯基的聚硅氧烷。硅橡胶是具有3D网络分子结构的硬涂层,由具有 $R-SiO_{3/2}$ 式的有机改性的硅氧烷制成,R包括苯基(C_6H_5)和氧。根据本发明的另一个实施例,硅橡胶是具有3D网络分子结构的硬涂层,其由具有 $R-SiO_{3/2}$ 的式的有机改性的硅氧烷制成,其中R由苯基(C_6H_5)和氧组成。对于硅橡胶而言,重要的是要包含苯基。特别地,苯基在高达650°C的温度下分解。因此,硅橡胶中苯基的存在有效地提高了硅橡胶和管状体26的耐热性,从而使管状体26具有至少550°C的耐热性。另外,硅橡胶不导电,从而提供管状体26的电绝缘性能。此外,苯基的存在增加了固化树脂的柔韧性,从而防止了二氧化硅的破裂和交织或编织的管

状体26的端部磨损。

[0022] 本发明的另一个方面是提供一种制造织物套筒20的方法。如图3所示,该方法包括提供管状体26的第一步。在本发明中,管状体26可以通过交织形成,例如交织或编织的玻璃纤维纱。然后该方法进行以下步骤:形成包含含有苯基官能团和甲基官能团的硅树脂的涂层组合物。形成涂层组合物的步骤包括将硅树脂溶解在二甲苯和添加剂溶液中以形成密度为50%的硅酮溶液的步骤。应当理解,二甲苯和添加剂溶液可以包含羟基、甲基和苯基官能团的混合物。将硅氧烷溶液与蒸馏水混合以产生密度在2%-10%之间的涂层组合物。重要的是要确保涂层组合物的密度不超过10%,因为如果涂层组合物的密度超过10%,则交织或编织的玻璃纤维的涂层管状体很容易破裂而没有任何柔韧性。因此,对于本发明,取决于织物套筒20的所需硬度、柔韧性和磨损性能,优选使涂层溶液的密度低于10%并且在2%-8%的范围内。

[0023] 在制备涂层溶液之后,通过将管状体26浸入涂层组合物中以形成涂覆的管状体,将管状体26涂覆有涂层组合物。应当理解,可以使用诸如但不限于喷涂的其他方法来将涂层溶液施加到管状体上以形成涂覆的管状体。

[0024] 接下来,该方法进行固化该涂覆的管状体以得到织物套筒20的步骤。如图3和4所示,在固化步骤中,将该涂覆的管状体置于烘箱中并进行三阶段固化过程以制造织物套筒20。在三阶段固化过程的第一阶段,通过在200°C-250°C之间的干燥温度下加热涂覆的管状体来干燥涂覆的管状体,干燥时间约为10分钟。在干燥步骤中,涂覆的管状体中的羟基被去除以形成Si-O-Si键。换句话说,固化处理的第一阶段可以被认为是缩合过程,其中,羟基从涂覆的管状体中蒸发/去除。

[0025] 在第一阶段之后,固化过程接着是第二阶段,该第二阶段从涂覆的管状体上分解甲基官能团。在分解步骤中,干燥温度逐渐升高至最终固化温度在500°C至650°C之间。优选地,以5°C-10°C/分钟之间的预定速率将干燥温度升高至最终固化温度。在分解步骤中,从涂覆的管状体中除去在300°C至400°C之间分解的甲基官能团。

[0026] 在第二阶段之后,固化过程接着进行第三阶段的脱气。在脱气步骤中,将涂覆的管状体在最终固化温度下加热至少30分钟。更优选地,将涂覆的管状体在580°C的温度下加热至少30分钟,以在管状体26上形成硅橡胶。通常,苯基官能团在大约650°C下分解。因此,在固化处理的第三阶段中,涂覆的管状体中的一些苯基官能团被分解并被去除。换句话说,固化处理的第三阶段可以被认为是第二分解过程,其中,一些苯基官能团被分解并从被涂覆的管状体上去除,同时一些苯基官能团被保留在硅橡胶中,该硅橡胶形成于涂覆的管状体上。在固化处理的第三阶段结束时,放置在管状体上的硅橡胶是含苯基的二氧化硅(SiO₂)。

[0027] 重要的是将固化处理分为三个不同的阶段以提供逐渐升高的加热温度,因为如果涂覆的管状体经受立即或突然的加热温度升高,则涂覆的管状体会变硬,立即折断,没有任何柔韧性。由于在固化处理过程中羟基、甲基和苯基从被涂覆的管状体上被除去,因此被涂覆的管状体在整个固化处理过程中都表现出重量损失。固化处理过程中涂覆管状体的重量损失如图4所示。

[0028] 在固化处理之后,将获得的织物套筒20切成期望的长度。织物套筒20既可以用刀片冷切也可以热切(加热到800°C以上)。应当理解,热切割方法可以在织物套筒20上形成牢固的切割边缘。

[0029] 使用包括固化树脂的织物套筒20进行热重分析(TG)和差热分析(DTA)。如图5所示,在加热过程之后,由于苯基的耐高温性,织物套筒20在550°C附近未表现出重量损失。这表明织物套筒20在550°C附近没有脱气性能。

[0030] 根据本发明的示例性实施方式,还使用织物套筒20进行磨损测试。在磨损试验期间,如图7所示,将长度为14mm的织物套筒20放置在外径为1.5mm的心轴34上。凸缘板36穿过心轴插入以将织物套筒20夹在心轴34和凸缘板36之间。织物套筒20在凸缘板36之间被压缩约4mm,并释放10个循环。在10个循环之后,沿着根据本发明构造的织物套筒20的切割边缘未发现磨损。类似地,在没有固化树脂涂层的织物套筒上也进行磨损测试。5个循环后,织物套筒的切割边缘开始散开。

[0031] 应该认识到,根据本发明构造的织物套筒20适合于各种应用,而与所需的尺寸和长度无关。例如,它们可用于汽车、船舶、工业、航空或航天应用,或需要保护套以保护附近的组件免受热和/或火的任何其他应用。

[0032] 显然,根据以上教导,本发明的许多修改和变型是可能的,并且可以在所附发明的范围内以不同于具体描述的方式来实践。所描述的所有特征和所有实施例的特征可以彼此组合,只要这种组合不会彼此矛盾即可。

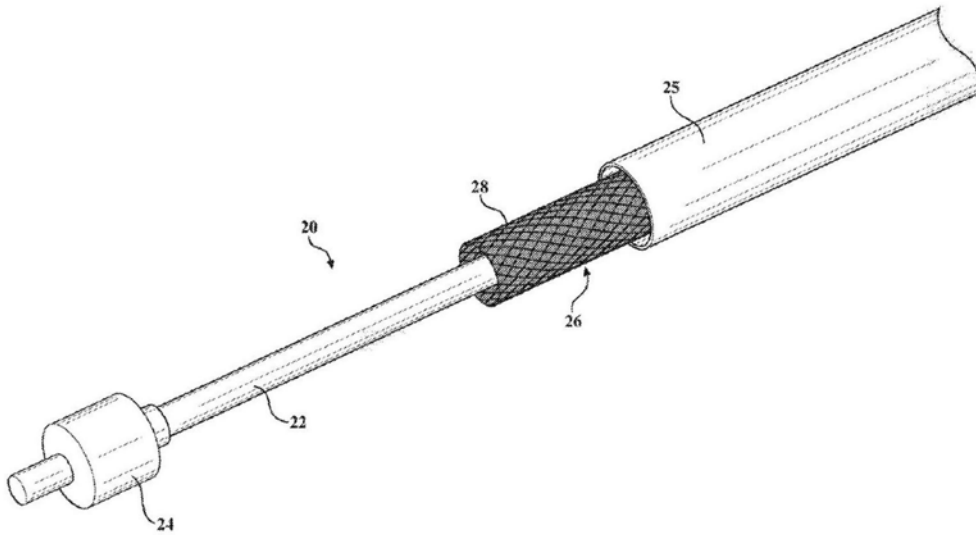


图1

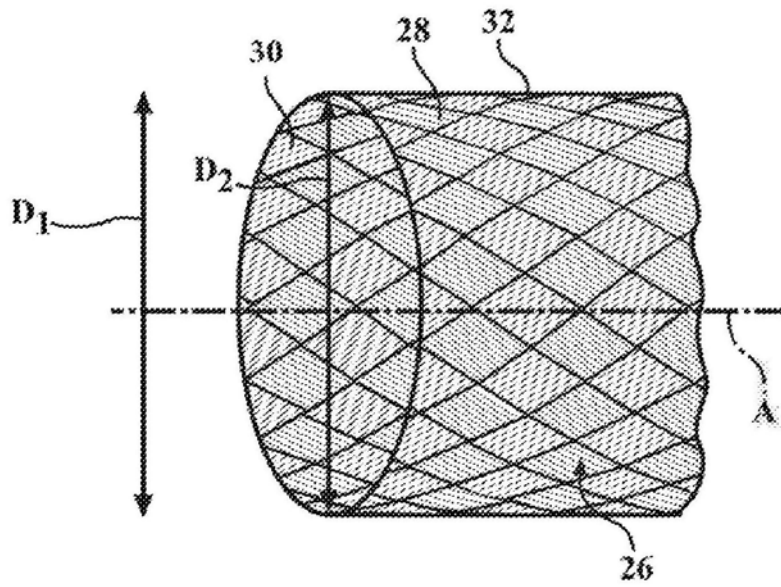


图2

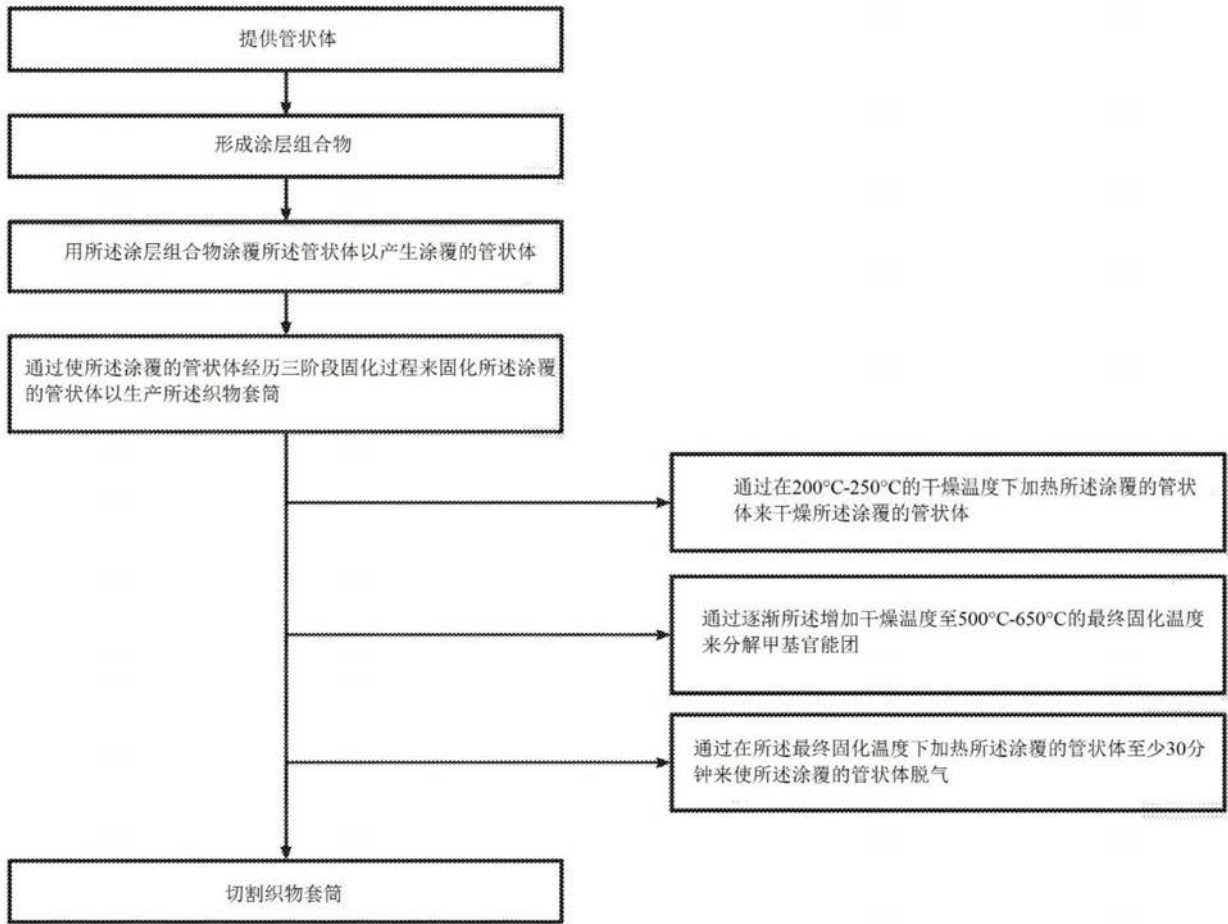


图3

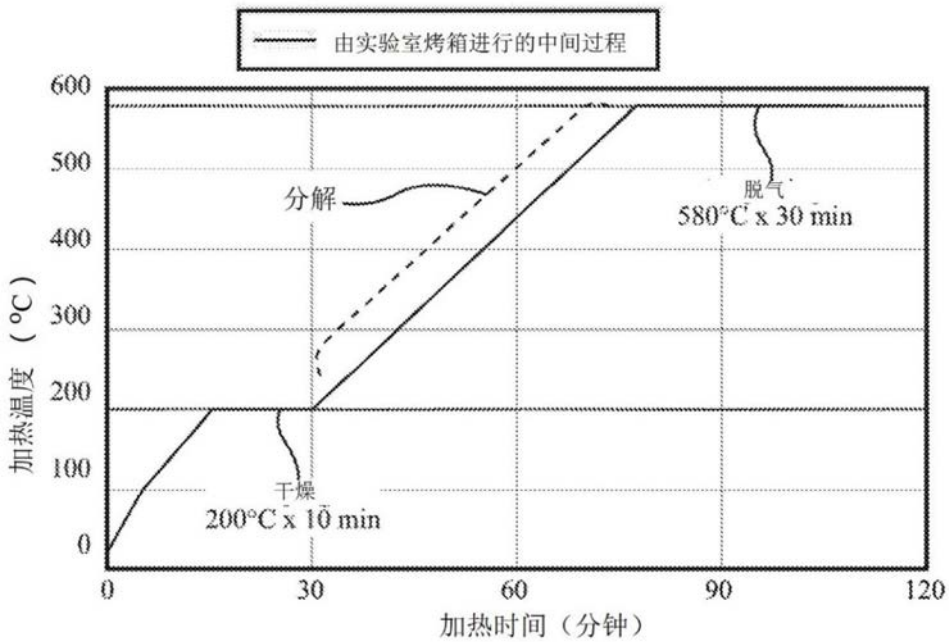


图4

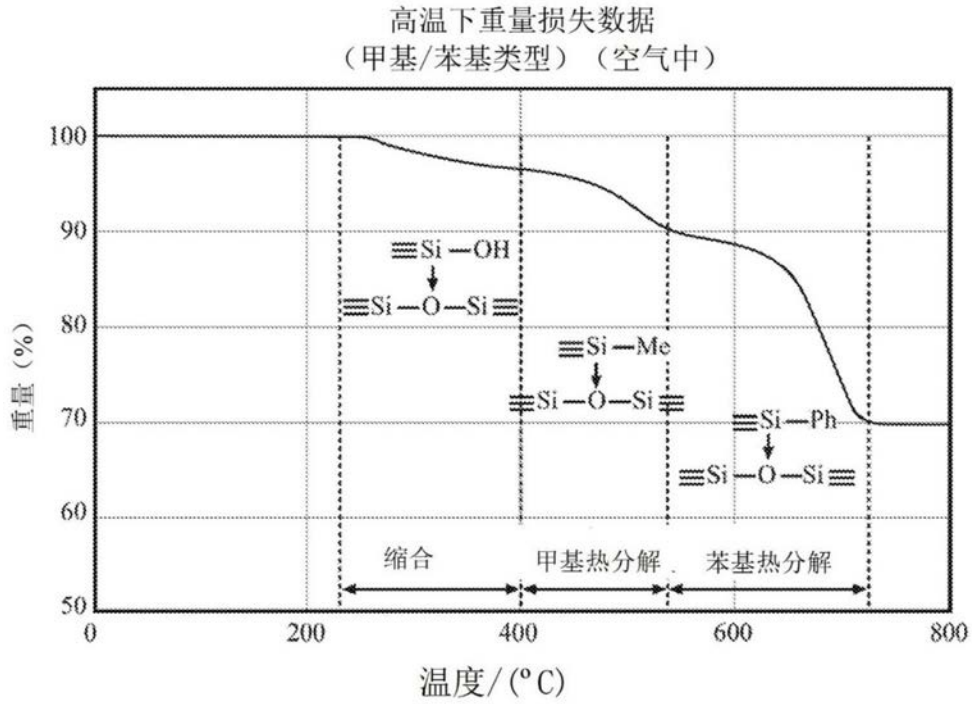


图5

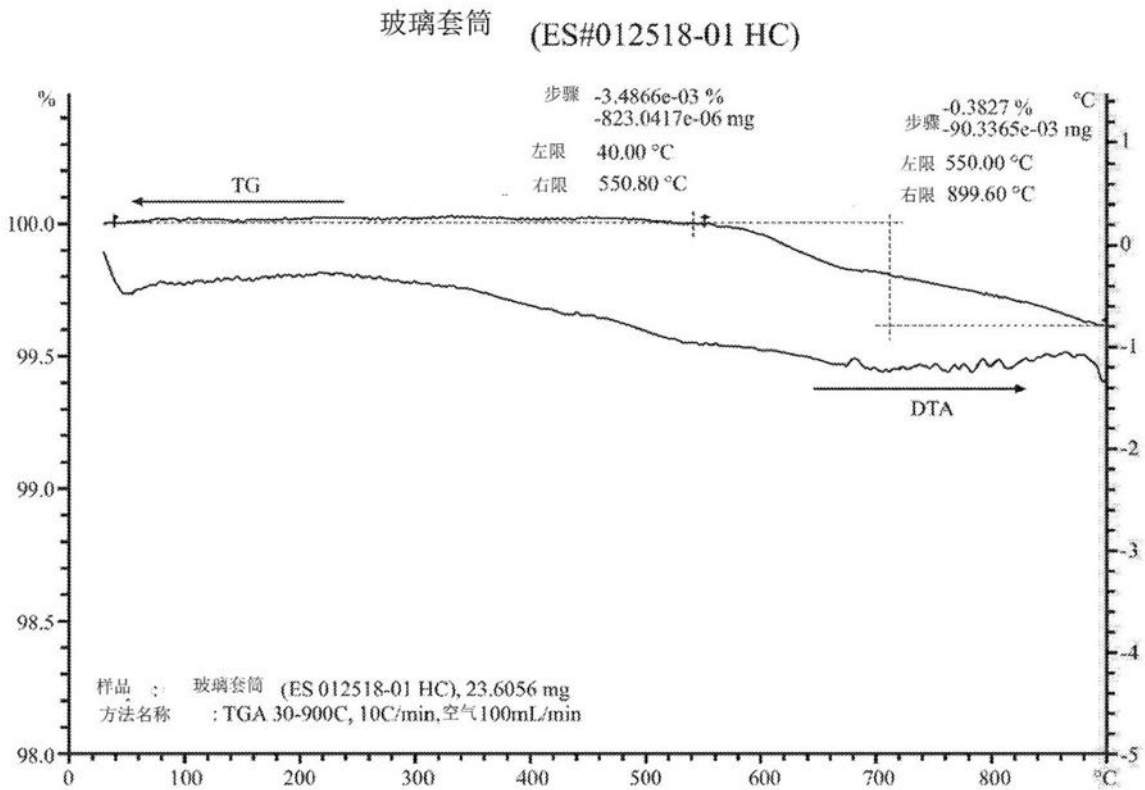


图6

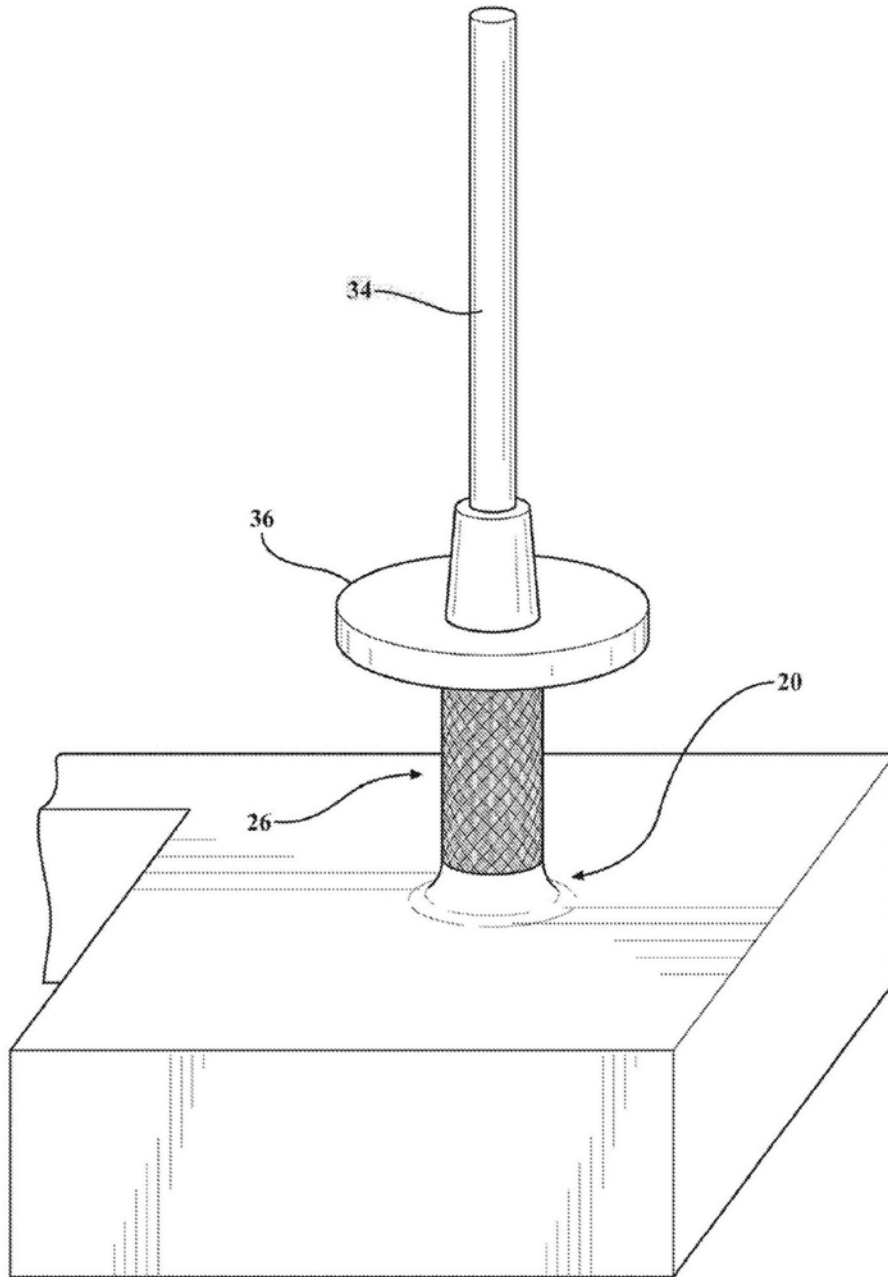


图7