



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109690010 A

(43)申请公布日 2019.04.26

(21)申请号 201780054617.3

(22)申请日 2017.09.15

(30)优先权数据

1615907.1 2016.09.16 GB

1615906.3 2016.09.17 GB

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.03.06

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2017/073344 2017.09.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/050855 EN 2018.03.22

(71)申请人 美国陶氏有机硅公司

地址 美国密歇根州

(72)发明人 D·库洛特

(74)专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

代理人 徐舒

(51)Int.Cl.

E06B 3/663(2006.01)

C09J 183/04(2006.01)

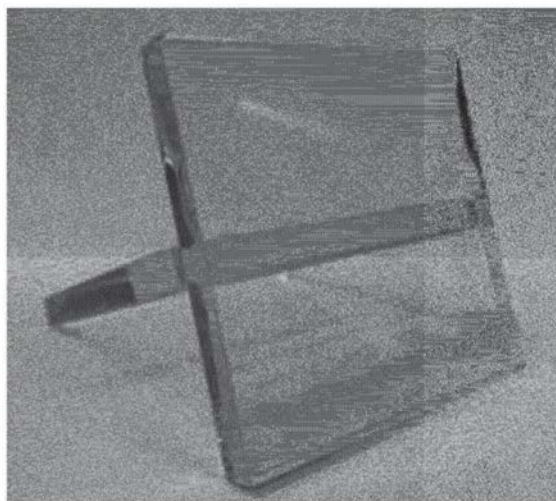
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

包含具有烷氧基官能化硅氧烷反应性树脂的可湿固化的热熔硅树脂粘合剂组合物以及结构窗用玻璃

(57)摘要

本发明公开了一种结构窗用玻璃组件,所述结构窗用玻璃组件包括框架和透明镶嵌件,所述框架与所述透明镶嵌件任选地由透明间隔材料间隔开,所述框架和所述镶嵌件通过位于其间的透明硅树脂弹性体层彼此粘附在一起。通常,硅树脂弹性体为可湿固化的热熔硅树脂粘合剂组合物的固化弹性体产品。



1. 一种结构窗用玻璃组件,包括框架和透明镶嵌件,所述框架与所述透明镶嵌件任选地由透明间隔材料间隔开,所述框架和所述镶嵌件通过位于其间的透明硅树脂弹性体层彼此粘附在一起。

2. 根据权利要求1所述的结构窗用玻璃组件,其中当存在所述间隔件时,所述间隔件可以直接粘附到所述玻璃的所述表面。

3. 根据前述权利要求中任一项所述的结构窗用玻璃组件,其中在存在所述透明间隔件时,所述透明间隔件可以选自玻璃、透明丁基、氢化硅烷化或过氧化物固化的硅橡胶弹性体、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚碳酸酯和挤出的透明聚异丁烯(PIB)。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的结构窗用玻璃组件,其中所述硅树脂弹性体为可湿固化的热熔硅树脂粘合剂组合物的固化弹性体产品。

5. 根据权利要求4所述的结构窗用玻璃组件,其中所述可湿固化的热熔硅树脂粘合剂组合物包括:

(A) 反应性树脂,所述反应性树脂包含以下物质的反应的反应产物:

(i) 包含 $R_3SiO_{1/2}$ 单元和 $SiO_{4/2}$ 单元的烯基官能化硅氧烷树脂,其中每个R独立地为具有1至6个碳原子的单价烷基,前提是至少一个R是烯基,其中所述 $R_3SiO_{1/2}$ 单元与 $SiO_{4/2}$ 单元的摩尔比具有0.5/1至1.5/1的值,

(ii) 具有至少一个硅键合的氢原子的烷氧基硅烷官能化有机硅氧烷化合物,以及任选的

(iii) 封端剂,以及任选的

(iv) 烯基三烷氧基硅烷,必需的

(v) 硅氢加成催化剂,

(B) 反应性聚合物,所述反应性聚合物包含以下物质的反应的反应产物:

(vi) 具有至少一个硅键合的氢原子的烷氧基硅烷官能化有机硅氧烷化合物;以及

(vii) 平均每分子具有至少2个脂族不饱和有机基团的聚有机硅氧烷,任选的

(viii) 烯基三烷氧基硅烷,必需的

(ix) 硅氢加成催化剂;

(C) 湿固化催化剂;以及

(D) 交联剂。

6. 一种制备结构窗用玻璃组件的方法,包括:提供具有第一主表面的框架/支撑件;将透明硅树脂粘合剂组合物施加到所述金属框架的所述第一主表面上;将玻璃镶嵌件定位在所述硅树脂粘合剂组合物上;以及固化所述透明硅树脂粘合剂组合物以将所述玻璃镶嵌件粘结到所述金属框架的所述第一主表面。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中利用透明间隔件来间隔所述框架/支撑件的所述第一主表面与所述玻璃镶嵌件。

8. 根据权利要求7所述的方法,包括:提供具有第一主表面的框架/支撑件;将所述透明间隔件施加到所述框架/支撑件的所述第一主表面上;将玻璃镶嵌件定位在所述透明间隔件上;用透明硅树脂粘合剂组合物填充腔室,所述腔室由所述框架/支撑件的所述第一主表面、所述透明间隔件和所述玻璃镶嵌件限定;以及固化所述透明硅树脂粘合剂组合物以将所述玻璃镶嵌件粘结到所述金属框架的所述第一主表面。

9. 根据权利要求6至8中任一项所述的方法,其中施加的所述硅树脂为可湿固化的热熔硅树脂粘合剂组合物。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中所述可湿固化的热熔硅树脂粘合剂组合物包括:

(A) 反应性树脂,所述反应性树脂包含以下物质的反应的反应产物:

(i) 包含 $R_3SiO_{1/2}$ 单元和 $SiO_{4/2}$ 单元的烯基官能化硅氧烷树脂,其中每个R独立地为具有1至6个碳原子的单价烃基,前提是至少一个R是烯基,其中所述 $R_3SiO_{1/2}$ 单元与 $SiO_{4/2}$ 单元的摩尔比具有0.5/1至1.5/1的值,

(ii) 具有至少一个硅键合的氢原子的烷氧基硅烷官能化有机硅氧烷化合物,以及任选的

(iii) 封端剂,以及任选的

(iv) 烯基三烷氧基硅烷,必需的

(v) 硅氢加成催化剂,

(B) 反应性聚合物,所述反应性聚合物包含以下物质的反应的反应产物:

(vi) 具有至少一个硅键合的氢原子的烷氧基硅烷官能化有机硅氧烷化合物;以及

(vii) 平均每分子具有至少2个脂族不饱和有机基团的聚有机硅氧烷,任选的

(viii) 烯基三烷氧基硅烷,必需的

(ix) 硅氢加成催化剂;

(C) 湿固化催化剂;以及

(D) 交联剂。

包含具有烷氧基官能化硅氧烷反应性树脂的可湿固化的热熔 硅树脂粘合剂组合物以及结构窗用玻璃

[0001] 本发明涉及对结构窗用玻璃的改进或与之相关的改进。幕墙是建筑物的外部覆盖物，幕墙被设计为是非结构性的，即它不支撑建筑物整体的重量，它仅支撑其自身重量。幕墙被设计用于通过在各楼层处的连接部或建筑物的立柱将入射的水平风荷载（基于建筑物的设计、高度和位置，该水平风荷载可能非常高）传递到主建筑结构，并且还设计用于抵挡空气和水的渗透。

[0002] 通常采用轻质支撑/框架材料来设计幕墙组件，以降低施工成本并最大限度地降低幕墙的重量。因此，挤出的铝构件等通常用于形成轻质的框架/支撑件，该框架/支撑件例如由竖框和横梁（竖框为垂直的制品，被设计用于在幕墙单元之间形成分隔以便为窗户的窗用玻璃提供结构支撑；并且横梁为类似的水平元件）制成。可以将各种镶嵌件或填充物插入并固定在所述框架/支撑件中/上的合适位置处。例如，镶嵌件或填充物可以为例如玻璃、石材砌面、金属，百叶窗、玻璃框罩以及可操作窗或通风口。

[0003] 玻璃镶嵌件或填充物（下文称为镶嵌件）可以包括单块玻璃镶嵌件、夹层玻璃、窗用双层中空玻璃单元（IGU）或三层窗用玻璃IGU。框架/支撑件可以包含水平铝横梁和/或垂直铝竖框。典型的镶嵌件可以由以下部件组成：面材料（诸如，铝、石、玻璃砖石等）、绝缘材料以及防气防潮层，并且可以使用挤出的硅树脂衬垫或湿密封的硅树脂结构密封剂，这取决于将窗格或填充物粘附到框架/支撑件的装置。

[0004] 存在各种类型的结构窗用玻璃组件。两边型窗用玻璃系统通常为以下系统：其中玻璃镶嵌件（即，中空窗用玻璃单元）按常规镶在相对两侧处，即用衬垫机械地保持，但采用结构硅树脂来将玻璃镶嵌件粘结到其余两边（通常是竖框）上的边框或周边支撑件。机械保持的边缘通常支撑玻璃镶嵌件的静载荷（因窗用玻璃系统的部件的质量引起的载荷）。用结构硅树脂弹性体来承载玻璃镶嵌件在两个边缘上的活荷载（使用和入住建筑物所带来的重量）。

[0005] 四边型窗用玻璃组件通常为其中用结构硅树脂密封剂将玻璃镶嵌件粘结到所有四边上的框架/支撑件的组件。由此，所得的结构硅树脂弹性体充当玻璃镶嵌件与框架/支撑件之间的连续柔性锚定件。根据窗用玻璃系统的设计而定，静荷载由水平安定面并且/或者单独由结构硅树脂弹性体机械地支撑。通常在玻璃镶嵌件周边连续密封四边型窗用玻璃组件，以阻挡空气和水进入建筑物的内部。通常，在任一种玻璃窗系统中，由于玻璃镶嵌件的形状和玻璃镶嵌件后面的框架构件的形状，结构有机硅具有基本上矩形的截面。

[0006] “结构咬合”（Structural bite）或者“咬合（bite）”是玻璃镶嵌件和框架/支撑件两者上的结构硅树脂弹性体的最小宽度或者接触表面。通常，在决定咬合尺寸时，必须考虑建筑物设计风负荷、玻璃镶嵌件尺寸、冲击负荷、静负荷和热膨胀应力。结构粘合剂的矩形横截面的典型咬合与厚度比为1:1至3:1，其中最小咬合为6mm，最小厚度为6mm。由此，咬合通常大于结构硅树脂弹性体的厚度。厚度被认为是从玻璃镶嵌件到框架/支撑件的距离，即矩形横截面的最短边。适当的厚度有利于结构硅树脂弹性体的安装，并允许减少由玻璃镶嵌件和框架/支撑件之间的差异热移动导致的粘合应力。

[0007] 咬合的要求与建筑物上的风负荷和玻璃镶嵌件的尺寸成正比。影响咬合的要求的控制变量中的两个,是玻璃镶嵌件的最大短跨尺寸和玻璃窗系统必须加以设计以适应的设计风负荷。通常,风负荷越高,玻璃镶嵌件的短跨尺寸越大,所要求的咬合量越大。可以使用间隔件来确保施加的密封剂的量和厚度合适。

[0008] 可以根据其制造和安装方法将幕墙分为以下一般类别:棒状物系统和一体式(也称为模块化)系统。在棒状物系统中,安装幕墙框架/支撑件(竖框)和玻璃或不透明的镶嵌件,并且将其逐一连接在一起。在一体式系统中,幕墙由大型单元组成,在工厂中组装并镶嵌这些单元,运送到现场之后直接安装在建筑物上。组件的竖框与相邻的组件配合在一起。这些组件通常构造成一层高,一组件宽,但其可以包括多个组件。典型的单元为五至六英尺宽。

[0009] 由此,仍然有机会提供具有改善的特性的组件,例如提供透明粘结系统以粘结镶嵌件,特别是玻璃镶嵌件,并且最大化通过幕墙进入到建筑物的自然光,这可改善建筑物内的自然光照情况,从而增强照明和美观。本发明的目的是利用透明粘结剂在玻璃填充物与框架或支撑件之间提供结构窗用玻璃。

[0010] 在本发明的一个方面,提供了一种结构窗用玻璃组件,包括框架/支撑件和透明镶嵌件,该框架与透明镶嵌件任选地由透明间隔材料间隔开,所述框架/支撑件所述镶嵌件通过位于其间的透明硅树脂弹性体层彼此粘附在一起。

[0011] 当存在间隔件时,间隔件可以直接粘附到玻璃的表面。间隔件可以选自任何合适的透明材料。示例包括玻璃、透明丁基、氢化硅烷化或过氧化物固化的硅橡胶弹性体、固化的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)和挤出的透明聚异丁烯(PIB)等。间隔件可以具有任何合适的横截面几何形状,它是通过主要密封剂粘附到玻璃表面的预固化材料条带,或者可以自粘合到玻璃表面,或者可以是例如玻璃的预成型固体,例如预成型框架,在间隔件透明的各种情况下提供。间隔件可以自粘合到基底,例如,直接粘附到中空窗用玻璃单元的窗格玻璃的表面,或者可以使用透明密封剂来粘附到玻璃。

[0012] 在本发明的另一个方面,提供了一种制备结构窗用玻璃组件的方法,该方法包括任何适当顺序的以下步骤:

[0013] (i) 提供具有第一主表面的框架/支撑件,

[0014] (ii) 将透明的硅树脂粘合剂组合物施加到金属框架的第一主表面,

[0015] (iii) 将玻璃镶嵌件定位在硅树脂粘合剂组合物上,

[0016] (iv) 固化密封剂,以将玻璃镶嵌件粘结到框架/支撑件的第一主表面。

[0017] 任选地,可以使用透明间隔件来间隔金属框架的第一主表面和玻璃镶嵌件。当存在此类间隔件时,提供了一种制备结构窗用玻璃单元的方法,该方法包括以下步骤(没有特定的顺序):-

[0018] (i) 提供具有第一主表面的金属框架,

[0019] (ii) 将透明的间隔件施加到金属框架的所述第一主表面,

[0020] (iii) 将玻璃镶嵌件定位在透明间隔件上,

[0021] (iv) 用透明硅树脂粘合剂组合物填充腔室,所述腔室由金属框架的第一主表面、透明间隔件和玻璃镶嵌件限定,

[0022] (v) 固化密封剂,以将玻璃镶嵌件粘结到金属框架的第一主表面。

[0023] 框架/支撑件通常由金属材料(例如,铝、挤出的铝和/或铝合金)制成。框架/支撑件也可以由玻璃制成,例如,当幕墙包含玻璃安定面结构时。

[0024] 当存在透明间隔件时,透明间隔件可以由任何合适的透明材料制成。示例包括由硅氢加成固化的硅橡胶、玻璃、强化玻璃、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)和聚碳酸酯制成的预成形的硅树脂弹性体材料。

[0025] 如本文所述的硅树脂弹性体优选为可湿固化的热熔硅树脂粘合剂组合物的固化弹性体产品。可湿固化的热熔硅树脂粘合剂组合物可以包含:

[0026] (A) 反应性树脂,该反应性树脂包含以下物质的反应的反应产物:

[0027] (i) 包含 $R_3SiO_{1/2}$ 单元和 $SiO_{4/2}$ 单元的烯基官能化硅氧烷树脂,其中每个R独立地为具有1至6个碳原子的单价烃基,前提是至少一个R是烯基,其中所述 $R_3SiO_{1/2}$ 单元与 $SiO_{4/2}$ 单元的摩尔比具有0.5/1至1.5/1的值,

[0028] (ii) 具有至少一个硅键合的氢原子的烷氧基硅烷官能化有机硅氧烷化合物,以及任选的

[0029] (iii) 封端剂,以及任选的

[0030] (iv) 烯基三烷氧基硅烷,必需的

[0031] (v) 硅氢加成催化剂,

[0032] (B) 反应性聚合物,该反应性聚合物包含以下物质的反应的反应产物:

[0033] (vi) 具有至少一个硅键合的氢原子的烷氧基硅烷官能化有机硅氧烷化合物;以及

[0034] (vii) 平均每分子具有至少2个脂族不饱和有机基团的聚有机硅氧烷,任选的

[0035] (viii) 烯基三烷氧基硅烷,必需的

[0036] (ix) 硅氢加成催化剂;

[0037] (C) 湿固化催化剂;以及

[0038] (D) 交联剂。

[0039] 如上所述,反应性树脂(A)被制成(i)烯基官能化硅氧烷树脂、(ii)具有至少一个硅键合氢原子的烷氧基硅烷官能化有机硅氧烷化合物、任选的(iii)封端剂和(iv)烯基三烷氧基硅烷在(iv)硅氢加成催化剂的存在下反应的反应产物。

[0040] 在某些实施方案中,反应性树脂(A)具有在12,000g/mol至30,000g/mol(道尔顿),或者17,000g/mol和22,000g/mol范围内的重均分子量 M_w 。此外,优选的是,反应性树脂(A)的羟基含量小于反应性树脂(A)总重量的1重量%。如本文所定义,术语“羟基含量”是指在包含羟基的特定分子中羟基的重量百分比,且在此处定义为反应性树脂(A)中羟基的总重量百分比(即,反应性树脂(A)中OH基团的重量百分比)。

[0041] 反应性树脂(A)的组分(i)为包含 $R_3SiO_{1/2}$ 单元和 $SiO_{4/2}$ 单元(即,M和Q单元)的烯基官能化硅氧烷树脂。至少三分之一且更优选地基本上所有R基为甲基,前提是至少一个R基为烯基,且另外前提是树脂(i)包含0.6重量%至2.2重量%,或者1.0重量%至2.0重量%的烯基官能团,该重量%以树脂(i)的总重量计。换句话说讲,树脂(i)的烯基含量在树脂(i)总重量的0.6重量%至2.2重量%,或1.0重量%至2.02重量%的范围内。另外,组分(i)具有小于1.0重量%,或者0.3重量%至0.8重量%的硅烷醇含量,该重量%基于反应性树脂(A)的总重量计。具有甲基的优选 $R_3SiO_{1/2}$ 单元的示例包括 $Me_3SiO_{1/2}$ 单元和 $PhMe_2SiO_{1/2}$ 单元,其中Me为甲基且Ph为苯基。如本文所定义,术语“硅烷醇含量”是指在包含硅-羟基基团的特定分

子中硅-羟基基团的重量百分比,且在此处定义为组分(i)中硅-羟基基团的总重量百分比(即,树脂中Si-OH基团的重量百分比)。

[0042] 就本发明的目的而言,树脂(i)中 $R_3SiO_{1/2}$ 单元与 $SiO_{4/2}$ 单元的摩尔比在0.5:1至1.5:1的范围内。另选地,树脂(i)的总M单元与总Q单元的摩尔比在0.6:1与1.0:1之间。以上M/Q摩尔比可容易地通过 ^{29}Si 核磁共振(NMR)光谱法获得。

[0043] 此外,树脂(i)具有12,000g/mol至30,000g/mol(道尔顿),或者17,000g/mol至22,000g/mol范围内的重均分子量MW。

[0044] 在某些实施方案中,树脂(i)占反应性树脂(A)的总重量的82重量%至99重量%,或者85重量%至98重量%。

[0045] 组分(A)的组分(ii)为在分子末端具有至少一个硅键合氢原子的烷氧基硅烷官能化有机硅氧烷化合物。在某些实施方案中,组分(ii)具有通式 $HSi(R^2)_2OSi(R^2)_2CH_2CH_2SiR^z_z(OR^2)_{3-z}$,其中 R^2 为具有1至6个碳原子的单价烃并且其中下标z为0或1。甚至更优选地,在分子末端具有至少一个硅键合的氢原子的烷氧基硅烷官能化有机硅氧烷化合物(ii)具有通式 $HSi(Me)_2OSi(Me)_2CH_2CH_2Si(OMe)_3$,其中Me为甲基。

[0046] 在某些实施方案中,化合物(ii)占反应性树脂(A)总重量的1重量%至8重量%,或者2重量%至7重量%。

[0047] 在某些实施方案中,反应性树脂(A)包含作为其反应产物的一部分的封端剂(iii)。封端剂(iii)可以为每分子具有一个氢原子的聚二有机硅氧烷。示范性封端剂可具有式(I)、式(II)或其组合。式(I)为 $R^3_3Si-(R^3_2SiO)_s-SiR^3_2H$ 。每个 R^3 独立地为一价烃基,例如,烷基诸如甲基、乙基、丙基、丁基、戊基和己基;以及芳基诸如苯基、甲苯基、二甲苯基和苄基;并且,下标s具有在0至10,或1至10的范围内,或者为1的值。式(II)为 $R^4_3Si-(R^4_2SiO)_t-(HR^4SiO)-SiR^4_3$ 。在该式中,每个 R^4 独立地为一价烃基,例如,烷基诸如甲基、乙基、丙基、丁基、戊基和己基;以及芳基诸如苯基、甲苯基、二甲苯基和苄基;下标t具有范围为0至10,或者为0的值。

[0048] 在某些实施方案中,封端剂(iii)最高占反应性树脂(A)的总重量的9重量%,或者最高占8重量%。

[0049] 在某些实施方案中,反应性树脂(A)包含(iv)根据式 $AlkSi(OR^5)_3$ 的烯基三烷氧基硅烷作为其反应产物的一部分,其中每个 R^5 独立地为具有1至6个碳原子的一价烃基,其中Alk表示具有2至6个碳原子的烯基,并且其中烯基位于分子末端处。示范性烯基三烷氧基硅烷包括乙烯基三甲氧基硅烷、烯丙基三甲氧基硅烷和己烯基三甲氧基硅烷。

[0050] 在某些实施方案中,烯基三烷氧基硅烷(iv)最高占反应性树脂(A)的总重量的1重量%,或者0.05重量%至0.3重量%。

[0051] 能够在反应性树脂(A)的组分中进行氢化硅烷化的组分/不饱和有机基团中的硅键合氢原子的重量百分比(通常称为 $SiH_{总}/Vi_{总}$ 比)可以在0.1至1.0的范围内。在该比率中, $SiH_{总}$ 是指组分(ii)中硅键合氢原子的总量和组分(iii)(如果存在的话)中硅键合氢原子的量的和。 $Vi_{总}$ 是指组分(i)中的脂族不饱和有机基团的总量与组分(iv)(如果存在的话)中脂族不饱和有机基团的量的和。

[0052] 反应性树脂(A)的组分(v)为硅氢加成催化剂,该硅氢加成催化剂加速组分(i)-(ii)以及任选的组分(iii)和(iv)(如果存在的话)的反应。可以以足以促进组分(i)-(ii)

以及任选的组分 (iii) 和 (iv) (如果存在的话) 的反应的量添加组分 (v), 并且该量可以例如足以提供 0.1ppm (百万分率) 至 1000ppm, 或者 1ppm 至 500ppm, 或者 2ppm 至 200ppm, 或者 5ppm 至 20ppm 的铂族金属, 其中含量以该过程中所用的组分 (i) - (ii) 以及任选的 (iii) 和 (iv) 的合并重量计。另选地, 组分 (v) 占反应性树脂 (A) 的总重量的 0.05 重量% 至 0.3 重量%, 或者 0.05 重量% 至 0.15 重量%。

[0053] 合适的硅氢加成催化剂是本领域已知的, 并且可商购获得。组分 (v) 可包含选自铂 (Pt)、铑、钌、钯、钨或铱金属的铂系金属, 或其有机金属化合物, 或其组合。组分 (v) 的示例为化合物诸如氯铂酸、氯铂酸六水合物、二氯化铂, 以及化合物与低分子量有机聚硅氧烷的络合物, 或微封装于基质或芯壳型结构中的铂化合物。铂与低分子量有机聚硅氧烷的络合物包括 1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷与铂的络合物。或者, 该催化剂可包含 1,3-二乙烯基-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷与铂的络合物。当该催化剂为铂与低分子量有机聚硅氧烷的络合物时, 以该工艺中所用的组分的合并重量计催化剂的量可以在 0.04% 至 0.4% 的范围内。

[0054] 合适的组分硅氢加成催化剂在例如美国专利 3,159,601、3,220,972、3,296,291、3,419,593、3,516,946、3,814,730、3,989,668、4,784,879、5,036,117、和 5,175,325 以及 EP 0 347 895 B 中有所描述。

[0055] 用于在暴露在水分下时加速本发明组合物固化的湿固化催化剂 (C) 可以选自本领域已知的那些化合物, 以促进可水解基团特别是烷氧基的水解以及随后的缩合。合适的固化催化剂包括但不限于羧酸的金属盐, 诸如二月桂酸二丁基锡和二乙酸二丁基锡、辛酸亚锡、辛酸亚铁、环烷酸锌、辛酸锌、2-乙基己酸铅; 有机钛化合物, 诸如钛酸四丁酯和 2,5-二异丙氧基-双(乙酸乙酯)钛; 以及这些盐与螯合剂诸如乙酰乙酸酯和 β -二酮的部分螯合衍生物。

[0056] 加入足量的湿固化催化剂 (C), 以加速热熔粘合剂组合物的固化。该量可以由技术人员通过常规实验来容易地确定, 并且通常为约 0.01 重量% 至 3 重量%, 或者 0.1 重量% 至 1.0 重量%, 该重量% 基于树脂 (A) 和聚合物 (B) 固体的合并重量。

[0057] 本发明的交联剂 (D) 通常为由式 $R^{10}_{4-y}SiX_y$ 的单体和其低聚反应产物表示的硅烷; 其中 R^{10} 选自具有 1 至 6 个碳原子的烷基和取代的烷基。上式中的 X 为可水解基团, 优选选自具有 1 至 4 个碳原子的烷氧基、酮肟基、氨基、乙酰氨基、N-甲基乙酰氨基或乙酰氧基, y 为 2 至 4, 优选为 3 至 4。酮肟基具有通式 $-ONC(R^{11})_2$, 其中每个 R^{11} 独立地表示具有 1 至 6 个碳原子的烷基或苯基。

[0058] 硅烷的具体示例包括但不限于: 甲基三乙氧基硅烷、乙基三甲氧基硅烷、丙基三甲氧基硅烷、四甲氧基硅烷、四乙氧基硅烷、苯基三甲氧基硅烷、异丁基三甲氧基硅烷, 以及 3-巯基丙基三甲氧基硅烷、(1,6-双(三甲氧基甲硅烷基)己烷)缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷、氨基乙胺基丙基三甲氧基硅烷、甲基三乙酰氧基硅烷、乙基三乙酰氧基硅烷、四(甲基乙基酮肟)硅烷、甲基-三(甲基乙基酮肟)硅烷和乙烯基-三(甲基乙基酮肟)硅烷等。

[0059] 通常, 交联剂 (D) 的添加量在 0.01 重量% 至 10 重量%, 或者 0.3 重量% 至 5 重量% 的范围内, 该重量% 基于 (A) 和 (B) 的重量计。可以出于几个目的添加硅烷, 这几个目的包括但不限于: 作为水分清除剂为组合物提供稳定性, 辅助网络的形成, 以及充当粘合增进剂。

[0060] 当反应性树脂 (A) 与反应性聚合物 (B) 的重量比为 40:60 至 80:20, 或者 50:50 至 70:

30,或者55:45至65:35时,可以获得本文所述的热熔粘合剂组合物,该重量比基于固体计。通过基于本公开的常规实验,可以确定形成这些系统所需的给定树脂和聚合物组合的精确比例。当该比例低于约40:60时,该组合物为未表现出非坍塌特性的流体;当该比例高于约80:20时,该组合物在固化时有更大可能产生易脆材料(即,它们不形成弹性体)。

[0061] 所谓“非坍塌”,意指材料看起来为固体,使得当向60cc广口瓶中填充该材料至约三分之一容量并且在室温下(即,约25°C)向其侧倾斜时,在20分钟内基本上未观察到流动。这对应于当以1弧度/秒测量时在约 2×10^7 至 8×10^7 mPa s范围内的最小室温动态粘度。本发明的热熔组合物在升高的温度下流动,并且可以容易地从常规热熔枪中挤出(例如,在200°C下,动态粘度具有 10^4 mPas的数量级)。

[0062] 一般来讲,除上文提供的组分(A)-(D)之外,可以向如本文所述的热熔粘合剂组合物中添加少量的附加组分,前提是,所得弹性体在固化时是透明的。例如,可以添加一种或多种填充物(E)、抗蚀剂(F)、热稳定剂(G)、流变助剂(H)等,只要它们不会在实质上改变本文规定的要求。

[0063] 填充物(E)的添加量可以为热熔粘合剂组合物总重量的最高60重量%,或者30重量%至55重量%。可用于本发明的填充物(E)可以为例如但不限于:无机材料,诸如火成二氧化硅,沉淀二氧化硅和硅藻土,石英粉,硅酸铝,混合铝和硅酸镁,硅酸锆,云母粉,碳酸钙,玻璃粉和纤维,火成氧化物和金红石型二氧化钛,锆酸钡,硫酸钡,偏硼酸钡,氮化硼,立德粉,铁、锌、铬、锆和镁的氧化物,不同形式的氧化铝(含水或无水的),煅烧粘土;以及有机材料,诸如酞菁、合成纤维和合成聚合物(聚四氟乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯和聚氯乙烯)。填充物(E)可以是单一类型或几种类型的混合物。

[0064] 组分(F)为抗蚀剂。合适的腐蚀抑制剂的示例包括苯并三唑、巯基苯并三唑、巯基苯并噻唑,以及可商购获得的腐蚀抑制剂,诸如得自范德比尔特公司(R.T.Vanderbilt)的2,5-二巯基-1,3,4-噻二唑衍生物(CUVAN[®]826)和烷基噻二唑(CUVAN[®]484)。以热熔粘合剂组合物的重量计,组分(F)的量可以在0.05%至0.5%的范围内。

[0065] 组分(G)为热稳定剂。可以使用的合适的热稳定剂包括Ce、Cu、Zr、Mg、Fe和Zn金属盐。以热熔粘合剂组合物的重量计,组分(G)的量可以在0.001%至1.0%的范围内。

[0066] 组分(H)为流变助剂,在某些实施方案中,流变助剂可以用于改变熔体粘度并且/或者改善热熔组合物的生坯强度。合适的流变助剂包括但不限于增塑剂、非反应性蜡、反应性蜡、增粘剂树脂以及它们的组合。

[0067] 组分(H)的合适示例包括但不限于以下各物质中的一种或多种以及它们的衍生物:聚烯烃,诸如聚乙烯、聚丙烯、聚丁烯和聚异丁烯;聚醋酸乙烯酯;烃类树脂、氢化芳香纯单体烃类树脂,包括芳香纯苯乙烯树脂;沥青;柏油;石蜡;天然橡胶;氟化橡胶;氟碳化合物;聚苯乙烯;纤维素树脂;丙烯酸类树脂;丁苯树脂;聚萘烯;乙烯丙烯二烯单体(EPDM);以及它们的混合物和/或它们的衍生物。

[0068] 可以使用的合适的商业材料包括:BenzoFlex 352,可从田纳西州金斯波特伊士曼化工公司(Eastman Chemical Co.)商购获得;Vorasil 602或604,各自可从密歇根州密歇根的陶氏化学(Dow Chemical)商购获得;Licocene[®] PE SI 3361 TP和Licowax[®] E,各自可从北卡罗来纳州夏洛特市的科莱恩(Clariant)商购获得;以及Escorez[™] 5320,可从得克萨斯州休斯敦市的埃克森美孚(ExxonMobil)商购获得的增粘树脂。在某些其他实施方案

中,这些可商购的材料可以单独使用或者可以与可从新泽西州Florham Park的巴斯夫(BASF Corporation)商购获得的Oppanol[®]B12组合使用。

[0069] 以热熔粘合剂组合物的重量计,组分(H)的量可以为0.1%至20%,或者0.5%至10%,或者1%至2%。

[0070] 可以以几种方式制备本发明的热熔组合物。

[0071] 可以用一种示例性方法制备如本文所述的可湿固化的热熔组合物,如下:

[0072] (i) 如上所述预制备反应性树脂(A)和反应性聚合物(B),然后通过分批或连续方法在高剪切搅拌器中预混合反应性树脂(A)和反应性聚合物(B),并馈送到挤出机(诸如,双螺杆挤出机)中以通过脱挥去除溶剂。在某些实施方案中,在该脱挥期间,将挤出的混合物加热至约140°C-180°C;

[0073] (ii) 然后将反应性树脂(A)和反应性聚合物(B)的挤出和脱挥混合物冷却至低于95°C,其中通过分批或连续方法添加湿固化催化剂(C)和交联剂(D)的混合物。此外,也可以通过分批或连续方法添加任选组分(E)-(I)的任何其他组合。

[0074] (iii) 然后挤出所得混合物以形成热熔粘合剂,可以储存该热熔粘合剂以供后续使用或可供立即应用于基底。在某些实施方案中,例如,可以将热熔粘合剂储存并密封在12盎司铝Semco管(可从美国匹兹堡市的PPG工业(PPG Industries)商购获得,Semco[®]包装和应用系统)中。

[0075] 在另一个示例性方法中,可以如下制备可湿固化的热熔组合物:

[0076] (i) 如上所述预制备反应性聚合物(B),并且在高剪切搅拌器中通过分批或连续方法与烯基官能化硅氧烷树脂(反应性树脂(A)的组分(i))预混合。向该混合物中添加组分(ii)、(iii)、(v)和任选的组分(iv)(即,反应性树脂(A)的其余组分)。

[0077] (ii) 将所得混合物馈送到挤出机诸如双螺杆挤出机中,以用于通过脱挥去除溶剂。在某些实施方案中,在该脱挥期间,将挤出的混合物加热至约140°C-180°C。

[0078] (iii) 然后将挤出和脱挥的混合物冷却至低于95°C,其中通过分批或连续方法添加湿固化催化剂(C)和交联剂(D)的混合物。此外,也可以通过分批或连续方法添加任选组分(E)-(H)的任何其他组合,前提是固化后得到的弹性体材料是透明的。

[0079] (iv) 然后挤出所得混合物以形成热熔粘合剂,可以储存该热熔粘合剂以供后续使用或可供立即应用于基底。在某些实施方案中,例如,可以将热熔粘合剂储存并密封在12盎司铝Semco管(可从美国匹兹堡市的PPG工业(PPG Industries)商购获得,Semco[®]包装和应用系统)中。

[0080] 如本文所述的热熔粘合剂组合物可以用于通过用于分配有机热熔制剂的任何合适方法将透明玻璃镶嵌件粘附到结构窗用玻璃支撑件/框架。这些方法中的共同因素是,将组合物加热至足以在施加前引起流动的温度。在冷却至环境条件之后,本发明的组合物是粘性的、非坍塌粘合剂组合物,其可以用于使窗格玻璃彼此粘结。另选地,粘结可以在粘合剂仍然很热时进行,但是,当然,后者在这些条件下将不支持很大的应力。在用热熔粘合剂粘结期望组分之后,将该组合物暴露于环境空气中,以便使热熔粘合剂固化成基本上非粘性的弹性体。在本文中,基本上无粘性表示表面摸起来感觉干燥或几乎干燥。完成该固化过程所需的时间为约一天至一个月以上,这取决于催化剂类型、催化剂含量、温度并且尤其取

决于湿度。由于这种固化,本发明组合物的粘合强度大大增强。

[0081] 由于树脂(A)和聚合物(B)之间的反应度增大,可湿固化的热熔硅树脂粘合剂组合物表现出改善的抗蠕变性。另外,由于树脂(A)和聚合物(B)彼此相互反应,因此最小化或消除了固化之后反应性树脂(A)和反应性聚合物(B)的抽取。

[0082] 在现有技术的应用中,通常用黑色结构密封剂沿高度(长尺寸)将玻璃安定面粘接到面玻璃,而玻璃安定面的顶部和底部则机械地固定在U形通道轮廓中,使得接头仅受到动态风载荷的影响,并且无静载荷使其成为其中热熔技术可以带来明显美观优势的理想应用。30mm厚的玻璃安定面尺寸是典型的。为了遵循接头的宽度和厚度之间的比例,通常施加10mm厚度的粘合剂。所用热熔粘合剂的透明性质的示例可以参见图1。

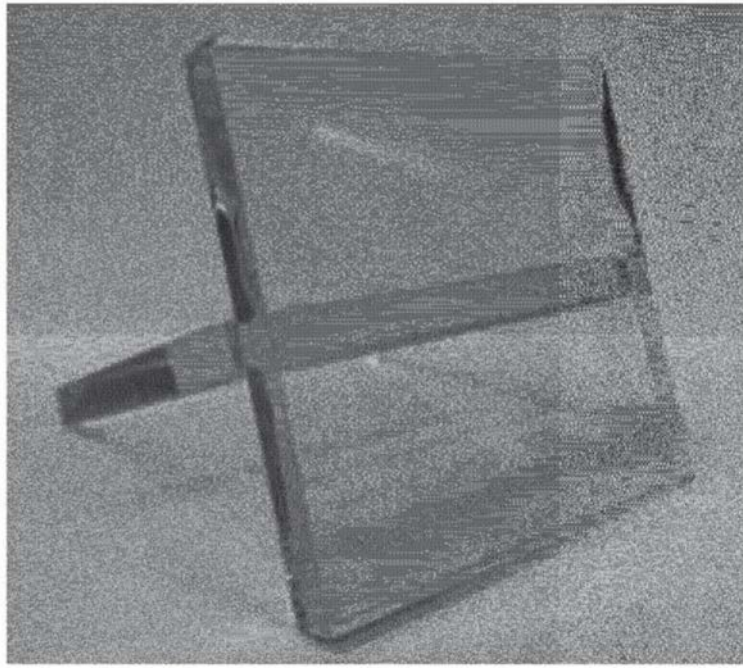


图1