



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110325574 B

(45) 授权公告日 2020.11.06

(21) 申请号 201880013343.8

(22) 申请日 2018.02.07

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110325574 A

(43) 申请公布日 2019.10.11

(30) 优先权数据  
1703487.7 2017.03.03 GB  
1714888.3 2017.09.15 GB  
1716074.8 2017.10.02 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2019.08.22

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2018/017190 2018.02.07

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02018/160325 EN 2018.09.07

(73) 专利权人 美国陶氏有机硅公司  
地址 美国密歇根州

(72) 发明人 F·古布尔斯 V·贝利  
T·迪米特洛娃 D·比安奇

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

代理人 郭辉

(51) Int.Cl.  
C08K 5/05 (2006.01)  
C08K 5/5419 (2006.01)  
C09J 183/04 (2006.01)  
C08L 83/00 (2006.01)  
C08L 83/04 (2006.01)  
E06B 3/663 (2006.01)  
E06B 3/673 (2006.01)  
C08G 77/16 (2006.01)  
C08G 77/18 (2006.01)

(56) 对比文件  
WO 2017191322 A1, 2017.11.09  
CN 109312206 A, 2019.02.05  
CN 103403075 A, 2013.11.20  
CN 101146856 A, 2008.03.19

审查员 王进锋

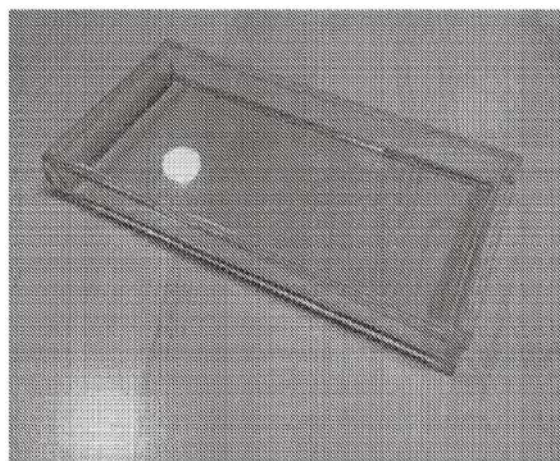
权利要求书3页 说明书19页 附图2页

(54) 发明名称  
透明单元

(57) 摘要

本发明公开了透明单元诸如窗用玻璃单元(也可称为绝缘玻璃单元)及其制造方法的改进或与其相关的改进。每个透明单元包括透明材料的第一窗格和第二窗格,每个窗格具有面向外的侧面和面向内的侧面,每个面向内的侧面至少部分地涂覆有通过施加反应性夹层涂料组合物制成的反应性夹层。所述透明材料的第一窗格和第二窗格的面向内的侧面通过透明间隔件部分地或完全地间隔开,该透明间隔件由通过所述反应性夹层粘附到所述透明材料的第一窗格和第二窗格的面向内的侧面的预固化的可缩合固化的材料或基本上预固化的可缩合固化的材料制成。优选地,预固化的可缩合固化的材料为有机硅基

材料。



1. 一种透明单元,所述透明单元包括:透明材料的第一窗格和第二窗格,每个窗格具有面向外的侧面和面向内的侧面,每个面向内的侧面至少部分地涂覆有反应性夹层,并且所述透明材料的第一窗格和第二窗格的面向内的侧面通过透明间隔件部分地或完全地间隔开,所述透明间隔件由通过所述反应性夹层粘附到所述透明材料的第一窗格和第二窗格的面向内的侧面的预固化的可缩合固化的材料或基本上预固化的可缩合固化的材料制成;其中,透明间隔件边缘由金属、玻璃或塑料异型材保护;

所述预固化的可缩合固化的材料或基本上预固化的可缩合固化的材料为通过固化可缩合固化的有机硅组合物获得的基本上预固化的可缩合固化的有机硅基材料或完全预固化的可缩合固化的有机硅基材料,所述可缩合固化的有机硅组合物包含:

(i) 至少一种可缩合固化的甲硅烷基封端的聚合物,其每分子具有至少一个、通常至少2个能水解基团和/或羟基官能团;

(ii) 交联剂,其选自:

-硅烷,其具有每分子基团至少2个能水解基团,或者至少3个能水解基团;和/或

-甲硅烷基官能化分子,其具有至少2个甲硅烷基基团,每个甲硅烷基基团含有至少一个能水解基团;

(iii) 缩合催化剂,其选自钛酸酯和锆酸酯;

其特征在于:

-羟基基团与能水解基团的摩尔比介于0.1:1至4:1之间;

-并且M-OR官能团与羟基基团的摩尔比为0.01:1至0.6:1,其中M为钛或锆;和

所述反应性夹层通过将反应性夹层涂料组合物施加到基底表面上来制备,所述反应性夹层涂料组合物为能够与所述基底表面和/或所述基本上预固化的可缩合固化的有机硅基材料或完全预固化的可缩合固化的有机硅基材料的表面两者发生化学相互作用的未固化的密封剂组合物的涂料组合物或层。

2. 根据权利要求1所述的透明单元,其中所述透明单元为窗用玻璃单元,并且所述透明材料的第一窗格和第二窗格为玻璃。

3. 根据权利要求1所述的透明单元,其中所述可缩合固化的有机硅组合物在固化之前以2部分的方式储存,在一个部分中具有聚合物(i)和交联剂(ii)并且在另一个部分中具有聚合物(i)和催化剂(iii),或者在一个部分中具有交联剂(ii)并且在另一个部分中具有聚合物(i)和催化剂(iii),或者在一个部分中具有聚合物(i)和任选地交联剂(ii)并且在另一个部分中具有交联剂(ii)和催化剂(iii)。

4. 根据权利要求1所述的透明单元,其中所述基本上预固化的可缩合固化的有机硅基材料或完全预固化的可缩合固化的有机硅基材料为基本上固化的或完全固化的弹性体或者基本上固化的或完全固化的凝胶,所述凝胶考虑到反应性聚合物链的存在接触起来呈粘性,以在所述基本上固化的或完全固化的有机硅基材料与基底表面接触时发生物理粘附。

5. 根据权利要求1所述的透明单元,其中所述反应性夹层涂料组合物为由以下物质组成或包含以下物质的涂料组合物:含有钛酸酯或锆酸酯成分和/或锡(II)和/或锡(IV)基成分的合适的组合物,并且可附加地含有硅烷,所述硅烷具有将与所述有机硅基材料中过量的硅烷醇基团发生化学相互作用的基团。

6. 根据权利要求1或5所述的透明单元,其中所述反应性夹层涂料组合物为包含以下物

质的涂料组合物：

- 0.01重量%至90重量%的钛酸酯、锆酸酯、锡II或锡IV催化剂，
- 0重量%至90重量%的一种或多种硅烷，其具有至少两个能水解基团以及任选地适用于与基底表面产生化学粘结的一种或多种另选的官能团，
- 5重量%至90重量%的有机硅溶剂或有机溶剂；其中所述涂料组合物的总重量%为100重量%。

7. 根据权利要求6所述的透明单元，其中所述反应性夹层涂料组合物为包含以下物质的涂料组合物：

- 1重量%至50重量%的钛酸酯、锆酸酯、锡II或锡IV催化剂，
- 1重量%至50重量%的一种或多种硅烷，其具有至少两个能水解基团以及任选地适用于与基底表面产生化学粘结的一种或多种另选的官能团，
- 5重量%至90重量%的有机硅溶剂或有机溶剂；其中所述涂料组合物的总重量%为100重量%。

8. 根据权利要求5所述的透明单元，其中所述将与所述有机硅基材料中过量的硅烷醇基团发生化学相互作用的基团选自胺、硫醇、环氧基、烷氧基、乙酰氧基、肟基以增强在各种基底上的粘附。

9. 一种制备如上所述的绝缘透明单元的方法，包括提供具有面向内的侧面的第一透明窗格和具有面向内的侧面的第二透明窗格；

(i) 将反应性夹层涂料组合物的涂层施加在所述第一透明窗格和第二透明窗格中的每一个的面向内的侧面上，并且允许它们干燥/固化预定义的时间段；

(ii) 将根据权利要求1至5中任一项所述的透明间隔件施加到已用所述反应性夹层涂料组合物预处理的第一透明面板的面向内的侧面上；

(iii) 将已用反应性夹层预处理的所述第二透明窗格的面向内的侧面的区域定位到所述间隔件上，并且使所述间隔件经由所述反应性夹层粘附到所述透明窗格的相应的面向内的侧面；

(iv) 任选地用辅助密封剂填充围绕玻璃面板的周边的腔，并且如果存在的话，固化所述辅助密封剂以与所述两个玻璃面板粘结。

10. 根据权利要求9所述的方法，其中所述绝缘透明单元为绝缘窗用玻璃单元。

11. 根据权利要求9或10所述的方法，其中所述辅助密封剂为透明可湿固化的热熔融有机硅粘合剂组合物。

12. 根据权利要求9或10所述的方法，其中所述反应性夹层能够与所述基底表面和/或所述有机硅基材料的表面发生化学反应。

13. 根据权利要求9或10所述的方法，其中所述反应性夹层涂料组合物以“润湿”和/或未固化的状态施加到基底的经清洁的表面上，并且然后通过施加压力使有机硅基材料的面向表面与所述基底表面接触，使得所述反应性夹层夹置在所述有机硅基材料表面与所述基底表面之间并形成化学粘附。

14. 根据权利要求9或10所述的方法，其中所述反应性夹层涂料组合物为包含以下物质的涂料组合物：

- 按重量计0.01重量%至90重量%的钛酸酯、锆酸酯、锡II或锡IV催化剂，

- 0重量%至90重量%的一种或多种硅烷,其具有至少两个能水解基团以及任选地用于与基底表面产生化学粘结的一种或多种另选的官能团,

- 5重量%至90重量%的有机硅溶剂或有机溶剂;其中所述涂料组合物的总重量%为100重量%。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中所述反应性夹层涂料组合物为包含以下物质的可缩合固化的密封剂组合物:

- 至少一种可缩合固化的甲硅烷基封端的聚合物(ai),其每分子具有至少一个、通常至少2个能水解基团和/或羟基官能团;

- 交联剂(aii)以及

- 合适的缩合催化剂(aiii)。

16. 根据权利要求9或10所述的方法,其中允许所述反应性夹层涂料组合物在其首先所施加的基底表面上干燥和/或固化,并且随后使所述有机硅基材料表面与所述基底表面接触并施加压力,以使所述反应性夹层夹置在所述弹性体或凝胶表面与所述基底表面之间,观察到初始物理粘附,但在1天至2天或更久的时间段后形成化学粘结。

17. 根据权利要求1所述的单元,其中添加阻气密封剂以减少所述单元内部或外部的氣體和水分渗透。

18. 根据权利要求1、2或17所述的单元,其中干燥剂与存在于所述单元的内腔中的氣體接触以减少水分侵入。

## 透明单元

[0001] 本发明涉及透明单元诸如窗用玻璃单元(也可称为绝缘玻璃单元)及其制造方法的改进或与之相关的改进。

[0002] 多年来一直在进行标准操作以形成由两块、三块或更多块玻璃窗格组成的透明单元诸如绝缘玻璃单元(IGU),该玻璃窗格由间隔和密封组件(通常称为“边缘密封件”)间隔开,该间隔和密封组件围绕玻璃窗格的面向内的表面的周边延伸以在玻璃窗格之间限定基本上气密地密封的绝缘空间。采用一个或多个间隔件来分隔玻璃窗格并确保所需的单元刚度是常见的操作。虽然间隔件可自粘附到玻璃上,但通常使用所谓的“主要”密封剂将其粘附到玻璃,例如“丁基密封剂”,其为作为“主要”密封剂的聚异丁烯橡胶基组合物,以将金属间隔件粘结到玻璃窗格并且采用辅助密封剂粘结到围绕间隔件的窗格。可将除空气之外的气体(例如,惰性气体诸如氩气、氙气、氦气或SF<sub>6</sub>)引入到绝缘窗用玻璃单元中,以为了改善所需的热或声学性能水平为目的。在如上所述的透明单元例如窗用玻璃单元中,主要密封剂确保间隔件与玻璃窗格的令人满意的粘附,从而为单元提供所需的水汽和/或气体不可渗透性,从而寻求防止水汽或水蒸气进入并冷凝在单元的腔中,并且在气体填充单元的情况下避免气体从单元中逸出。辅助密封剂用于通过最小化由于外部因素(诸如环境温度、气压、或风压的波动)施加在其上的应变而促进自粘附的间隔件或主要密封剂的粘结的完整性。

[0003] 已经提出了多种间隔件,例如,绝缘玻璃单元能够包括玻璃片材(窗格),玻璃片通过自粘附热塑性间隔件间隔开并粘附到彼此。在此类单元的组装期间,间隔件作为股线(例如通过挤出)施加到沿其边缘的两个玻璃窗格中的第一个上。股线的开始和末端可被接合。然后将玻璃窗格组装并压制在一起至预定的间隔距离,该距离等于间隔件在绝缘玻璃单元中具有宽度,使得热塑性材料的股线压贴玻璃窗格并将窗格粘结在一起。

[0004] 所用的其它间隔件包括泡沫塑料材料,例如有机硅泡沫或聚烯烃泡沫(诸如乙烯丙烯二烯三元共聚物泡沫),乳香(例如聚异丁烯乳香),其含有有助于在组装绝缘玻璃单元时使玻璃片材保持所需的间隔距离的加强件。另一种另选的间隔件可为中空部分,例如铝或不锈钢部分、或刚性塑料材料的中空部分,通常含有干燥剂。通常,此类间隔件与主要密封剂结合使用以将间隔件粘附到玻璃和辅助密封剂层,例如位于玻璃窗格的边缘部分之间的绝缘玻璃单元的周边处的有机硅弹性体、聚氨酯、聚硫化物、丁基热熔融或聚氨酯反应性热熔融层,使得辅助密封剂层与间隔件的外表面接触。一般来讲,在绝缘玻璃单元构造的一个典型形式中,边缘密封件包括由低气体和水分可渗透的密封剂粘附到玻璃窗格的面向内的表面的中空金属间隔元件,以提供主要的气密密封。中空间隔元件填充有干燥剂材料,该干燥剂材料与玻璃窗格之间的绝缘空间连通以从其吸收水分,以便改善绝缘玻璃单元的性能和耐久性。

[0005] 如上所述,已使用各种材料来提供辅助密封剂,包括例如多硫化物、聚氨酯和有机硅。然而,目前用作主要密封剂和/或辅助密封剂的大多数可商购获得的材料为黑色或白色或另一种颜色即非透明,从而减少了光可穿过的绝缘玻璃单元的面积。

[0006] 目前,绝缘玻璃单元制造商的另一个重要问题是防止建筑物等的热损失。能够通

过将存在于绝缘玻璃单元的腔中的空气替换或部分地替换为具有较低热导率的重稀有气体(例如惰性气体,诸如氩气、氙气、氦气或SF<sub>6</sub>)来减少通过传导或对流进行的热传递。例如,能够使用低辐射(低E)玻璃减少通过辐射进行的传递。通常,对于填充有气体的高性能绝缘玻璃单元而言,热系数(所谓的“K值”,其为针对内部与外部之间的1°K的温度差异,穿过绝缘玻璃单元的中心中的1m<sup>2</sup>的区域的熱能通量的量度)低于1.5,并且能够低至1.2,低E涂层和特殊气体的一些组合允许K值低于1.0W/m<sup>2</sup>/K(即,瓦特/平方米/度Kelvin)。就声学性能而言,除了使用具有不同厚度的玻璃窗格元件与层合玻璃的组合之外,还能够通过用SF<sub>6</sub>气体替换存在于腔中的空气或稀有气体的一部分或全部来实现更好的声学性能。

[0007] 虽然有利的是,在绝缘玻璃单元的中心具有特殊气体填充和低E涂层能够获得低K值,但使用含有金属间隔件的常规边缘密封系统在绝缘玻璃单元的周边处产生较高的热导率。边缘密封件处的这种较高的导电性导致在某些环境条件下在内部玻璃表面上发生水冷凝,因此是不期望的。已经提出了关于具有降低的热导率的边缘密封件(所谓的“热边缘”系统)的若干技术解决方案。

[0008] 虽然与依赖于金属间隔件的单元相比,边缘密封系统诸如热边缘系统降低了热导率,但它们也依赖于通常为彩色的例如黑色和非透明材料,并且因此减小了通过窗口观察的人的观察区域。本文的目的是通过提供透明边缘密封件来使观察区域最大化。

[0009] 本文的一个目的是提供具有透明间隔件的绝缘玻璃单元以放大绝缘玻璃单元的观察区域。

[0010] 本发明在其多个方面中的一个方面提供了一种包括两个玻璃窗格的绝缘玻璃单元,该玻璃窗格被粘附到窗格上的透明有机硅间隔件材料间隔开,任选地具有捕集在单元内的惰性气体或重气体。间隔件可围绕单元的在玻璃窗格的边缘部分之间并且与间隔件的外表面接触的周边具有合适的主要密封剂和辅助密封剂。

[0011] 从而,提供了透明单元,该透明单元包括:透明材料的第一窗格和第二窗格,每个窗格具有面向外的侧面和面向内的侧面,每个面向内的侧面至少部分地涂覆有反应性夹层,并且所述透明材料的第一窗格和第二窗格的面向内的侧面通过透明间隔件部分地或完全地间隔开,所述透明间隔件由通过所述反应性夹层粘附到所述透明材料的第一窗格和第二窗格的面向内的侧面的预固化的可缩合固化的材料或基本上预固化的可缩合固化的材料制成。透明窗用玻璃单元通常为绝缘窗用玻璃单元,并且透明材料的第一窗格和第二窗格为玻璃。

[0012] 预固化的可缩合固化的间隔件材料为通过固化可缩合固化组合物获得的基本上预固化的或完全预固化的有机硅基材料,该可缩合固化的组合物包含:

[0013] (i) 至少一种可缩合固化的甲硅烷基封端的聚合物,其每分子具有至少一个、通常至少2个能水解基团和/或羟基官能团;

[0014] (ii) 交联剂,其选自:

[0015] -硅烷,其具有每分子基团至少2个能水解基团,或者至少3个能水解基团;和/或

[0016] -甲硅烷基官能化分子,其具有至少2个甲硅烷基基团,每个甲硅烷基基团含有至少一个能水解基团;

[0017] (iii) 缩合催化剂,其选自钛酸酯和锆酸酯;

[0018] 其特征在于:

[0019] -羟基基团与能水解基团的摩尔比介于0.1:1至4:1之间;

[0020] -并且M-OR官能团与羟基基团的摩尔比为0.01:1至0.6:1,其中M为钛或锆。

[0021] 重要的是应理解,前述预固化的可缩合固化的材料不是压敏粘合剂(PSA)。PSA与基底通过施加轻微压力而形成粘结,从而使粘合剂与基底表面结合,这通常在工业中被称作术语产品的“粘性”或“粘著性”。所得的物理粘结因粘合剂软到足以流动或润湿而形成,而因为当向该粘结施加应力时粘合剂坚固到足以抵制流动,基底表面仍具有强度。一旦粘合剂和基底表面靠近,分子相互作用诸如范德华力就可显著地有助于最终粘结强度。即便如此,很大程度上不发生整个粘合剂/基底界面上反应性基团与预固化的PSA的化学粘结,其通常称为化学粘附。

[0022] 为避免疑义且鉴于本公开,术语“物理粘附”旨在是指非化学粘附,即利用相邻表面之间的物理相互作用的暂时或可逆粘附形式,例如(但不限于)分散和/或散布性粘附。

[0023] 有机硅压敏粘合剂通常被理解为包含一种或多种硅氧烷组分的粘合剂,该硅氧烷组分具有足够的粘著性和内聚强度,使得其能够在温和的压力下粘附到干净的基底上,并且然后通常能够在必要时从其中撕下。当施加到基底表面并且固化在适当的位置时,此类PSA通常为非总是未固化的。已发现该类型较软PSA(尤其是根据ASTM D 2240-05(2010)在00型量表中表现出低于肖氏硬度80的硬度的那些)成功地物理粘附到各种各样的基底。这些组合物依赖于钛酸酯/锆酸酯固化催化剂,其能够在不存在带有水分的填料的情况下固化,导致在几分钟至数小时内根据组合物大量固化。

[0024] 公知的是底漆能够用于改善未固化的(润湿施加)的密封剂组合物在已固化时对表面的粘附。然而,底漆并不被用于使预固化的弹性体粘附到基底。底漆材料增强可缩合固化的有机硅基组合物对基底表面(例如金属表面)的粘附。底漆是被设计用于粘附到基底表面的相对薄涂层,从而形成被较好地制备成接纳例如有机硅密封剂或油漆层等的粘结层。通常,底漆将被较薄地施加并将在数秒或数分钟内干燥/固化。如果使用者希望经由使用底漆随后干燥底漆而使密封剂材料粘附到基底表面,则将未固化的密封剂的层施加到涂底漆的基底表面,并在起作用后(如果需要)允许密封剂固化。为了产生固化密封剂组合物在其界面处与基底表面上底漆之间的化学相互作用,密封剂未固化就被施加的事实历史上很关键。如果密封剂固化后施加到涂底漆表面上,有很少或没有化学相互作用将在界面处发生,因为密封剂的层已预固化,并因此很少或没有化学活性基团可用于在粘合剂表面与活性基团化学键合。在本发明中,术语反应性夹层涂料组合物用于定义合适的液体涂料组合物,其不仅为可施加到基底的表面并且然后干燥/固化以提供亚微米厚度的表面涂层的底漆,而且为被固化以在基底的表面上提供较厚涂层(可为毫米)的液体组合物。

[0025] 典型的间隔件被设计成保持两个玻璃窗格间隔开,并且在这种情况下,在每个玻璃窗格与间隔件之间存在强的粘合剂粘结。在许多热边缘型密封溶液中,需要主要密封剂以将间隔件粘附到玻璃基底。在本发明的情况下,当将要粘附间隔件的玻璃窗格的区域首先涂覆有反应性夹层涂料组合物时,不需要此类密封剂。反应性夹层通过将反应性夹层涂料组合物施加到基底表面上来制备,该反应性夹层涂料组合物为能够与基底表面和/或有机硅基材料表面例如间隔件材料两者发生化学相互作用的未固化的密封剂组合物的涂料组合物或层。

[0026] 允许反应性夹层涂料组合物在玻璃表面上干燥/固化以形成反应性夹层涂层,并

且然后将预固化的有机硅间隔件施加到所得的干燥反应性夹层涂层上。然后可将已用反应性夹层涂料组合物预处理的第二玻璃窗格放置在间隔件材料的顶部上,并且将其表面粘附到间隔件。同样在本发明的情况下,如上文所述的间隔件材料具有显著的强度,并且如果预涂覆有反应性夹层,则良好地粘附到玻璃基底,因此,此类间隔件能够在没有密封材料的情况下使用。

[0027] 任何合适的涂料组合物均可用作反应性夹层涂料组合物,但优选地涂料组合物将由含有钛酸酯或锆酸酯成分和/或锡(II)和锡(IV)基成分的合适的组合物组成或包含含有钛酸酯或锆酸酯成分和/或锡(II)和锡(IV)基成分的合适的组合物。反应性夹层涂料组合物可附加地含有如下硅烷:其具有将与有机硅基材料中过量的硅烷醇基团化学相互作用的基团,和/或与透明基底相邻,即含有各种官能团诸如胺、硫醇、环氧基、烷氧基、乙酰氧基、肟基以增强在各种基底上的粘附。

[0028] 基本上预固化的可缩合固化的材料或完全预固化的可缩合固化的有机硅基材料是基本上固化的或完全固化的弹性体或者基本上固化的或完全固化的凝胶。通常给定以上比率,所得的固化的有机硅基材料考虑到过量的能够水解的基团的存在可接触起来呈足够粘性,以当基本上固化的或完全固化的有机硅基材料与基底表面接触时发生物理粘附。然而,物理粘附不太强,并因此基本上固化的或完全固化的有机硅基材料能够被容易地从未涂底漆表面移除,例如从基底表面剥离,留下清洁的基底表面(即不含有机硅基材料)(粘合剂失效)。已经确认,通过将反应性夹层涂覆到基底表面上,并且然后使基本上固化的或完全固化的有机硅基材料的表面与经处理的基底表面接触,化学粘附将发生,从而经由反应性夹层导致两者之间的“强”化学粘结,使得粘结的有机硅弹性体/橡胶极难以从基底表面移除。如果/当移除有机硅弹性体/橡胶时,通常有机硅的层将保留在基底表面上(内聚破坏)。

[0029] 反应性夹层涂料组合物在施加到基底表面上时以相对薄的涂层施加(只要合适),并且被设计成用于粘附到基底的表面,以形成相比于基底表面本身而言被更好地制备成接纳有机硅基材料的粘结层。因为组分的相对量,固化的有机硅基材料含有化学基团即OH基团或能水解基团,这些基团将与反应性夹层化学反应(当它们彼此接触时)。从而,反应性夹层需要与基底表面和有机硅基材料表面两者化学反应,并因此必须能够与基底表面和有机硅基材料表面两者经历化学缩合反应。

[0030] 基本上预固化的可缩合固化的或完全预固化的可缩合固化的材料有机硅基材料(即弹性体或凝胶)通过将可缩合固化的组合物固化而获得,该可缩合固化的组合物包含:

[0031] (i) 至少一种可缩合固化的甲硅烷基封端的聚合物,其每分子具有至少一个、通常至少2个能水解基团和/或羟基官能团;

[0032] (ii) 交联剂,其选自:

[0033] -硅烷,其具有每分子基团至少2个能水解基团,或者至少3个能水解基团;和/或

[0034] -甲硅烷基官能化分子,其具有至少2个甲硅烷基基团,每个甲硅烷基基团含有至少一个能水解基团,和

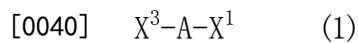
[0035] (iii) 缩合催化剂,其选自钛酸酯、锆酸酯,其特征在于:

[0036] -羟基基团与能水解基团的摩尔比介于0.1:1至4:1之间;

[0037] -并且M-OR官能团与羟基基团的摩尔比为0.01:1至0.6:1,其中M为钛或锆。

[0038] 聚合物(i)是至少一种或超过一种水分/可缩合固化的甲硅烷基封端的聚合物。可利用任何合适的水分/可缩合固化的甲硅烷基封端的聚合物,包括聚二烷基硅氧烷,烷基苯基硅氧烷或具有甲硅烷基末端基团的有机基聚合物,例如甲硅烷基聚醚,甲硅烷基丙烯酸酯和甲硅烷基封端的聚异丁烯或任意上述物质的共聚物。优选地,聚合物为含有至少两个羟基或能水解基团的聚硅氧烷基聚合物,最优选地,该聚合物包含末端羟基基团。合适的羟基或能水解基团的示例包括 $-\text{Si}(\text{OH})_3$ ,  $-(\text{R}^a)\text{Si}(\text{OH})_2$ ,  $-(\text{R}^a)_2\text{Si}(\text{OH})$ ,  $-\text{R}^a\text{Si}(\text{OR}^b)_2$ ,  $-\text{Si}(\text{OR}^b)_3$ ,  $-\text{R}^a_2\text{SiOR}^b$ 或 $-(\text{R}^a)_2\text{Si}-\text{R}^c-\text{SiR}^d_p(\text{OR}^b)_{3-p}$ 其中每个 $\text{R}^a$ 独立地表示一价烃基团,例如烷基基团,特别是具有1至8个碳原子的烷基基团(优选地甲基);每个 $\text{R}^b$ 和 $\text{R}^d$ 基团独立地为烷基或烷氧基基团,其中该烷基基团合适地具有最多6个碳原子; $\text{R}^c$ 为二价烃基团,其可间杂有一个或多个具有最多六个硅原子的硅氧烷间隔基;并且 $p$ 具有值0、1或2。优选地,至少两个羟基或能水解基团均为OH基团。

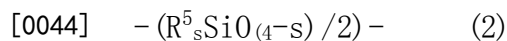
[0039] 优选地,聚合物(i)具有以下通式:



[0041] 其中 $\text{X}^3$ 和 $\text{X}^1$ 独立地选自以羟基或能水解基团、另选地羟基基团封端的硅氧烷基团并且A为含有硅氧烷的聚合物链。

[0042] 羟基封端的基团或能水解基团 $\text{X}^3$ 或 $\text{X}^1$ 的示例包括: $-\text{Si}(\text{OH})_3$ 、 $-(\text{R}^a)\text{Si}(\text{OH})_2$ 、 $-(\text{R}^a)_2\text{Si}(\text{OH})$ 、 $-(\text{R}^a)\text{Si}(\text{OR}^b)_2$ 、 $-\text{Si}(\text{OR}^b)_3$ 、 $-(\text{R}^a)_2\text{SiOR}^b$ 或 $-(\text{R}^a)_2\text{Si}-\text{R}^c-\text{Si}(\text{R}^d)_p(\text{OR}^b)_{3-p}$ ,如上对每个 $\text{R}^b$ 基团所定义,当其存在时通常为甲基基团。优选地, $\text{X}^3$ 和/或 $\text{X}^1$ 末端基团是羟基二烷基甲硅烷基基团(例如羟基二甲基甲硅烷基基团)或烷氧基二烷基甲硅烷基基团(例如甲氧基二甲基甲硅烷基或乙氧基二甲基甲硅烷基)。最优选地,至少两个羟基或能水解基团均为OH基团。

[0043] 式(I)的聚合物链A中合适的硅氧烷基团的示例是包含聚二有机-硅氧烷链的那些。因此,聚合物链A优选地包含式(2)的硅氧烷单元:



[0045] 其中每个 $\text{R}^5$ 独立地为有机基团诸如具有1至10个碳原子的羟基基团,其任选地被一个或多个卤素基团诸如氯或氟取代,并且 $s$ 为0、1或2,通常其为直链,其中 $s=2$ 。基团 $\text{R}^5$ 的特定示例包括甲基、乙基、丙基、丁基、乙烯基、环己基、苯基、甲苯基基团、被氯或氟取代的丙基基团(诸如3,3,3-三氟丙基)、氯苯基、 $\beta$ -(全氟丁基)乙基或氯环己基基团。合适地,至少一些且优选地基本上所有的基团 $\text{R}^5$ 为甲基。

[0046] 通常,上述类型的聚合物将具有在25°C下通过使用利用合适的锥板的布式锥板粘度计(RV DIII)测量的约1000mPa.s至300 000mPa.s,或者1000mPa.s至100 000mPa.s的粘度。

[0047] 因此,优选的含有式(2)的单元的聚硅氧烷为具有如上所定义的末端硅键合的羟基基团或末端硅键合的能够使用水分水解的有机基团的聚二有机硅氧烷。聚二有机硅氧烷可为均聚物或共聚物。具有末端可缩合基团的不同的聚二有机硅氧烷的混合物也是合适的。

[0048] 聚合物链A可另选地为具有甲硅烷基末端基团的有机基聚合物,例如甲硅烷基聚醚,甲硅烷基丙烯酸酯和甲硅烷基封端的聚异丁烯。在甲硅烷基聚醚的情况下,聚合物链为基于聚氧化烯基单元。此类聚氧化烯单元优选地包括由重复的氧化烯单元 $(-\text{C}_n\text{H}_{2n}-\text{O}-)$ 构成

的线性主要氧化烯聚合物,该聚合物由平均式 $(-C_nH_{2n}-O-)_y$ 表示,其中 $n$ 为2至4的整数(包括端值在内),并且 $y$ 为至少四的整数。每个聚氧化烯聚合物嵌段的数均分子量可在约300至约10,000的范围内,但数均分子量能够更高。此外,氧化烯单元不必在聚氧化烯单体中都相同,而是能够在单元之间不同。聚氧化烯嵌段例如能够由氧乙烯单元 $(-C_2H_4-O-)$ ;氧丙烯单元 $(-C_3H_6-O-)$ ;或氧丁烯单元 $(-C_4H_8-O-)$ ;或者它们的混合物构成。

[0049] 其它聚氧化烯单元可包括例如以下结构的单元:

[0050]  $-[R^e-O-(R^f-O-)_p-Pn-CR^g_2-Pn-O-(R^f-O-)_q-R^e]-$

[0051] 其中, $Pn$ 为1,4-亚苯基基团,每个 $R^e$ 相同或不同并为具有2至8个碳原子的二价烃基团,每个 $R^f$ 相同或不同并为乙烯基团或丙烯基团,每个 $R^g$ 相同或不同并为氢原子或甲基基团,并且每个下标 $p$ 和 $q$ 为3至30的范围内的正整数。

[0052] 对于本申请的目的来说,“取代的”是指烃基团中的一个或多个氢原子被另一个取代基替代。这类取代基的示例包括但不限于卤素原子,诸如氯、氟、溴和碘;含有卤素原子的基团,诸如氯甲基、全氟丁基、三氟乙基和九氟己基;氧原子;含有氧原子的基团,诸如(甲基)丙烯酸和羧基;氮原子;含有氮原子的基团,诸如氨基官能团、酰胺基官能团和氰基官能团;硫原子;和含有硫原子的基团,诸如巯基基团。

[0053] 可含有有机离去基团的有机聚合物(A)的主链没有特别限制,并且可为具有各种主链的任意有机聚合物。主链优选地包含选自氢原子、碳原子、氮原子、氧原子和硫原子中的至少一种,因为所得的组合物具有优异的固化性和粘附。

[0054] 能够使用的交联剂(ii)通常为每分子基团具有至少2个能水解基团、或者至少3个能水解基团的湿固化硅烷;和/或甲硅烷基官能化分子,其具有至少2个甲硅烷基基团,每个甲硅烷基基团含有至少一个能水解基团。

[0055] 通常,每分子交联剂需要最少2个能水解基团,并且优选地3个或更多个能水解基团。在某些情况下,具有两个能水解基团的交联剂(ii)可被视为增链剂。因而交联剂(ii)可每分子具有两个但另选地具有三个或四个硅键合的可缩合(优选地羟基和/或能水解)基团,其与有机聚硅氧烷聚合物(i)中的可缩合基团反应。通常,当聚合物(i)具有至少3个羟基封端或能水解基团时,交联剂(ii)将仅具有2个能水解基团,以确保交联而非链延伸。为本文的公开内容起见,甲硅烷基官能化分子为含有两个或更多个甲硅烷基基团的甲硅烷基官能化分子,每个甲硅烷基基团含有至少一个能水解基团。从而,二甲硅烷基官能化分子包含各自具有至少一个能水解基团的两个硅原子,其中硅原子被有机或硅氧烷间隔基隔开。通常,二甲硅烷基官能化分子上的甲硅烷基基团可为末端基团。间隔基可为有机或硅氧烷基聚合物链。

[0056] 可使用任何合适的交联剂(ii),例如烷氧基官能化硅烷、肟基硅烷、乙酰氧基硅烷、丙酮肟基硅烷、环氧硅烷。对于较软材料,每分子超过一个甲硅烷基基团是优选的。如上所述,在可湿固化的组合物中使用的交联剂(ii)优选地为含有能水解基团的硅烷化合物。这些包括一种或多种硅烷或硅氧烷,其含有硅键合的能水解基团诸如酰氧基基团(例如乙酰氧基、辛酰氧基和苯甲酰氧基基团);酮肟基基团(例如二甲基酮肟基和异丁基酮肟基);烷氧基基团(例如甲氧基、乙氧基和丙氧基)和烯氧基基团(例如异丙烯氧基和1-乙基-2-甲基乙烯氧基)。

[0057] 另选地,交联剂(ii)可具有硅氧烷或有机聚合物主链。就这种硅氧烷或有机基交

联剂而言,分子结构能够是直链的、支化的、环状的或大分子的。合适的聚合物交联剂(ii)可具有与上述式1所示的聚合物链A相似的聚合物主链化学结构,但通常利用的任何这样的交联剂ii将具有比聚合物i的链长度显著短的链长度。

[0058] 每分子交联剂(ii)可具有两个但优选地具有至少三个或四个硅键合的可缩合(优选地羟基和/或能水解)基团,其与有机聚硅氧烷聚合物(a)中的可缩合基团反应。在一个实施方案中,所用的交联剂(ii)是每分子具有最多6个羟基和/或能水解基团的二硅烷。当交联剂为硅烷并且当硅烷每分子具有三个硅键合的能水解基团时,第四个基团合适地为非能水解硅键合的有机基团。这些硅键合的有机基团合适地为任选地被卤素(诸如氟和氯)取代的烷基基团。此类第四个基团的示例包括烷基基团(例如甲基、乙基、丙基和丁基);环烷基基团(例如环戊基和环己基);烯基基团(例如乙烯基和烯丙基);芳基基团(例如苯基和甲苯基);芳烷基基团(例如2-苯乙基)和通过用卤素替代前述有机基团中的所有或部分的氢而获得的基团。然而优选地,第四个硅键合的有机基团为甲基。

[0059] 能够用作交联剂(ii)的硅烷和硅氧烷包括烷基三烷氧基硅烷,诸如甲基三甲氧基硅烷(MTM)和甲基三乙氧基硅烷;烯基三烷氧基硅烷,诸如乙烯基三甲氧基硅烷和乙烯基三乙氧基硅烷;异丁基三甲氧基硅烷(iBTM)。其它合适的硅烷包括乙基三甲氧基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、苯基三甲氧基硅烷、烷氧基三肟基硅烷、烯基三肟基硅烷、3,3,3-三氟丙基三甲氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、乙基三乙氧基硅烷、二丁氧基二乙氧基硅烷、苯基-三丙氧基硅烷、甲基三(甲基乙基肟基)硅烷、乙烯基-三(甲基乙基肟基)硅烷、甲基三(甲基乙基肟基)硅烷、甲基三(异丙氧基)硅烷、乙烯基三(异丙氧基)硅烷、聚硅酸乙酯、正硅酸正丙酯、正硅酸乙酯、二甲基四乙氧基二硅氧烷。所使用的交联剂也可包含上述中的两种或更多种的任何组合。交联剂可为聚合物的,具有带有烷氧基官能化端基的有机硅或有机聚合物链,诸如1,6-双(三甲氧基甲硅烷基)己烷(或者称为六甲氧基二甲硅烷基己烷)。

[0060] 该组合物还包含缩合催化剂(iii)。这增加了组合物固化的速度。选择用于包含在特定有机硅密封剂组合物中的催化剂(iii)取决于所需的固化速度。钛酸酯和/或锆酸酯基催化剂(iii)可包括根据通式 $Ti[OR^{22}]_4$ 的化合物,其中每个 $R^{22}$ 可相同或不同,并表示一价伯脂族烃基团、仲脂族烃基团或叔脂族烃基基团,其可为直链或支化的,含有1至10个碳原子。任选地,钛酸酯可含有部分不饱和基团。然而, $R^{22}$ 的优选示例包括但不限于甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、叔丁基和支化的仲烷基基团,诸如2,4-二甲基-3-戊基。优选地,当每个 $R^{22}$ 相同时, $R^{22}$ 为异丙基、支化的仲烷基基团或叔烷基基团,特别是叔丁基。合适的示例包括例如钛酸四正丁酯、钛酸四叔丁酯、钛酸四叔丁氧酯、四异丙氧基钛酸酯和二异丙氧基二乙基乙酰乙酸酯钛酸酯。另选地,钛酸酯可为螯合的。螯合可采用任何合适的螯合剂,诸如乙酰丙酮酸烷基酯,诸如乙酰丙酮酸甲酯或乙酰丙酮酸乙酯。另选地,钛酸酯可为带有三种螯合剂的单烷氧基钛酸酯,诸如例如2-丙醇酮酸(2-propanolato)、三异十八烷酸钛酸酯(tris isooctadecanoato titanate)。M-OR官能团与羟基基团的摩尔比为0.01:1至0.6:1,其中M为钛或锆。另选地M-OR官能团与羟基基团的摩尔比为0.01:1至0.5:1,其中M为钛或锆。

[0061] 如上所述的有机硅基材料通常由以2部分方式储存的可缩合固化的组合物制成。可使用任何合适的具有动态或静态混合器的标准两部分混合设备来混合两部分组合物,并且任选地将其从其中分配出来用于其所期望的应用中。在一个实施方案中,可缩合固化的

组合物存储在两部分中,在一个部分中具有聚合物(i)和交联剂(ii)并且在另一个部分中具有聚合物(i)和催化剂(iii)。在一个另选的实施方案中,可缩合固化的组合物存储在两部分中,在一个部分中具有交联剂(ii)并且在另一个部分中具有聚合物(i)和催化剂(iii)。在另一个实施方案中,可缩合固化的组合物存储在两部分中,在一个部分中具有聚合物(i)和任选地交联剂(ii)并且在另一个部分中具有交联剂(ii)和催化剂(iii)。

#### [0062] 填料

[0063] 优选地,所使用的可缩合固化的组合物不含任何种类的填料。特别地,组合物优选地不含在组合物中带来显著量的水分的填料。如果需要,可利用合适的无水填料。

#### [0064] 硅氧烷树脂

[0065] 硅氧烷树脂包含 $R^2_3SiO_{1/2}$ 单元和 $SiO_{4/2}$ 单元,其中 $R^2$ 为直接或经由氧原子键合到硅原子的羟基或取代或未取代的单价烃基团。 $R^2_3SiO_{1/2}$ 的单价烃基团通常含有最多20个碳原子,通常1至10个碳原子。对于 $R^2$ ,合适的烃基团的示例包括烷基基团,诸如甲基、乙基、丙基、戊基、辛基、十一烷基和十八烷基基团;烯基基团,诸如乙烯基、烯丙基和5-己烯基;脂环族基团,诸如环己基和环己烯基乙基,以及芳基基团,诸如苯基、甲苯基、二甲苯基、苄基和2-苯乙基。通常至少三分之一、或者至少三分之二的 $R^2$ 基团为甲基基团。 $R^2_3SiO_{1/2}$ 单元的示例包括但不限于 $Me_3SiO_{1/2}$ 、 $PhMe_2SiO_{1/2}$ 和 $Me_2ViSiO_{1/2}$ ,其中Me、Ph和Vi分别表示甲基、苯基和乙烯基。硅氧烷树脂可含有这些基团中的两种或更多种。硅氧烷树脂中的 $R^2_3SiO_{1/2}$ 单元与 $SiO_{4/2}$ 单元的摩尔比通常为0.5:1至1.5:1。这些比率可使用 $Si^{29}nmr$ 光谱法测量。另选地硅氧烷树脂可为如W02014/124389(以引用方式并入本文)的成分A所定义类型的反应性硅氧烷树脂。

#### [0066] 粘附促进剂

[0067] 合适的粘附促进剂可包括具有式 $R^{14}_qSi(OR^{15})_{(4-q)}$ 的烷氧基硅烷,其中下标q是1、2或3,或者q是3。每个 $R^{14}$ 独立地为单价有机官能团。 $R^{14}$ 能够是环氧官能团诸如环氧丙氧基丙基或(环氧环己基)乙基、氨基官能团诸如氨乙基氨丙基或氨丙基、甲基丙烯酰氧基丙基、巯基官能团诸如巯基丙基或不饱和有机基团。每个 $R^{15}$ 独立地为具有至少1个碳原子的未取代的饱和烃基团。 $R^{15}$ 可具有1至4个碳原子,或者1至2个碳原子。 $R^{15}$ 的示例为甲基、乙基、正丙基和异丙基。

[0068] 合适的粘附促进剂的示例包括缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷和缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷与铝螯合物或锆螯合物的组合。可固化的组合物可包含基于所述组合物的重量的0.01%至1%的粘附促进剂。优选地,粘附促进剂的水解速度应该低于交联剂的水解速度,以便有利于分子朝向基底扩散,而不是将其掺入产物网络中。

[0069] 合适的表面活性剂包括有机硅聚醚、环氧乙烷聚合物、环氧丙烷聚合物、环氧乙烷和环氧丙烷的共聚物、其它非离子型表面活性剂以及它们的组合。该组合物可包含基于该组合物的重量的最多至0.05%的表面活性剂。

[0070] 能够通过使前述组合物的两部分相互混合并随后对组合物进行固化来制成如上文所述的有机硅基材料。

[0071] 在相互混和之后并且在不存在反应性夹层的情况下,当施加到基底上时,根据其所施加的状态将导致两种另选的情形。如果可缩合固化的组合物在固化前施加到基底(为示例起见其可为片材或贴片等)表面上,则其能够使用任何合适的分配器诸如例如幕式涂

布机、喷雾装置、模具涂布机、浸渍涂布机、挤压式涂布机、刮刀式涂布机或网式涂布机施加,随后允许固化。假定组合物处于基底表面上时发生固化过程,在固化过程期间,可能发生在基底表面与组合物之间的相互作用的化学粘合剂。

[0072] 另选地,可使可缩合固化的组合物以合适的方式固化,并且然后可将所得的固化的有机硅基材料施加到例如具有预定的横截面形状的片材或挤出的条带的形式的基底上。然而,如果施加到基底表面上发生在固化之后,弹性体在直接施加到基底表面时对基底的粘附将基本上为物理粘附类型,因为虽然其将在触摸起来呈粘性,弹性体将不显著地与基底化学相互作用并从而化学粘附到基底的表面。在此类情况下,仅物理粘附到基底表面的固化的有机硅基材料可容易地例如通过从基底表面剥离而被移除。

[0073] 反应性夹层

[0074] 反应性夹层

[0075] 如本文所述的反应性夹层的使用令人惊奇地使得预固化的可缩合固化的有机硅基材料在固化后施加时能够化学粘附到基底的表面,然后导致先前已预期的显著较强的粘合剂粘结。通常,密封剂型组合物在完全固化时将具有最少的固化后化学可用的-OH基团或其它能水解基团。上述固化的有机硅基材料的化学组成具有过量的固化后硅烷醇基团反应性基团。这些能够与能够用于使有机硅基材料化学粘附到基底表面的反应性夹层化学相互作用。

[0076] 反应性夹层在有机硅基材料表面与基底之间的界面处产生对合适的经处理的基底基本上不可逆的化学粘结。

[0077] 反应性夹层涂料组合物为能够与旨在接触在一起的基底表面和有机硅基材料表面两者化学相互作用的未固化的密封剂组合物的材料或层。

[0078] 在一个实施方案中,反应性夹层涂料组合物可以“润湿”和/或未固化的状态施加到基底的经清洁的表面以形成反应性夹层,并且然后通过施加压力使有机硅基材料的表面与基底表面接触,使得反应性夹层夹置在有机硅基材料表面与基底表面之间并形成化学粘附。

[0079] 用于在固化时产生有机硅基材料的组合物是湿固化的,并且给定的相对量的成分将具有过量的硅烷醇基团反应性基团。从而,反应性夹层涂料组合物通常为这样的组合物:其将需要润湿其所施加的表面,并且需要含有具有前述硅烷醇反应性基团的反应性基团,以便在其间形成化学粘附。所用的术语化学粘附旨在是指在整个反应性夹层上发生化学粘结,从而产生有机硅基材料对基底的化学粘附。

[0080] 任何合适的涂料组合物均可用作反应性夹层涂料组合物,但优选地涂料组合物将由含有钛酸酯或锆酸酯成分和/或锡(II)和锡(IV)基成分的合适的组合物组成或包含含有钛酸酯或锆酸酯成分和/或锡(II)和锡(IV)基成分的合适的组合物。涂料组合物可附加地含有如下硅烷:具有将与有机硅基材料中过量的硅烷醇基团化学相互作用的基团,即含有各种官能团诸如胺、硫醇、环氧基、烷氧基、乙酰氧基、肟基以增强在各种基底上的粘附。

[0081] 反应性夹层涂料组合物可例如为合适的涂料组合物,其包含:

[0082] • 0.01重量%至90重量%、或者0.5重量%至75重量%、或者1重量%至50重量%、或者1重量%至20重量%的钛酸酯、锆酸酯、锡II或锡IV催化剂;

[0083] • 0重量%至90重量%、或者0.5重量%至75重量%、或者1重量%至50重量%、或

者1重量%至20重量%的一种或多种硅烷,其具有至少两个能水解基团以及任选地一种或多种另选的官能团以与基底表面产生化学粘结;

[0084] 5重量%至90重量%、或者20重量%至80重量%、或者40重量%至70重量%的有机硅溶剂或有机溶剂;

[0085] 其中所述涂料组合物的总重量%为100重量%。

[0086] 钛酸酯/锆酸酯

[0087] 可用于根据本公开的涂料组合物的有机金属试剂包括有机钛酸酯和/或有机锆酸酯。有机钛酸酯可包括但不限于钛酸四丁酯、钛酸四丙氧基酯、钛酸四乙氧基酯、钛酸四戊酯、二异丙氧基二乙酰乙酸钛、二异丙氧基二乙酰丙酮钛、以及它们的任意组合。有机锆酸酯可包括但不限于乙酰丙酮锆。

[0088] 任选地铝有机金属化合物也可包含在此类组合物中,例如但不限于乙酰丙酮铝。

[0089] 有机锡化合物

[0090] 可作为根据本公开的底漆的基础的合适的有机锡化合物可包括但不限于烷基锡酯化合物,诸如二辛酸二丁锡、二马来酸二丁锡、2-乙基己酸丁锡、二甲锡二新癸基酯、或二月桂酸二丁锡、乙酸二丁锡以及2-乙基己酸二丁锡,以及它们的任意组合。

[0091] 硅烷

[0092] 硅烷在存在于用于或用作如本文所述的反应性夹层的反应性夹层涂料组合物中时包括每分子具有至少两个能水解基团或另选地至少三个能水解基团的硅烷,该能水解基团是化学反应性的。当硅烷每分子具有三个硅键合的能水解基团时;第四个基团合适地为非能水解硅键合的有机基团。这些硅键合的有机基团合适地为任选地被卤素(诸如氟和氯)取代的烷基基团。此类第四个基团的示例包括烷基基团(例如甲基、乙基、丙基和丁基);环烷基基团(例如环戊基和环己基);烯基基团(例如乙烯基和烯丙基);芳基基团(例如苯基和甲苯基);芳烷基基团(例如2-苯乙基)和通过用卤素替代前述有机基团中的所有或部分的氢而获得的基团。然而优选地,第四个硅键合的有机基团为甲基。

[0093] 合适的硅烷的具体示例包括但不限于烷基三烷氧基硅烷,诸如甲基三甲氧基硅烷(MTM)、乙基三甲氧基硅烷和甲基三乙氧基硅烷;烯基三烷氧基硅烷,诸如乙烯基三甲氧基硅烷和乙烯基三乙氧基硅烷、异丁基三甲氧基硅烷(iBTM)。其它合适的硅烷包括苯基三甲氧基硅烷、烷氧基三肟基硅烷、烯基三肟基硅烷、3,3,3-三氟丙基三甲氧基硅烷、甲基三(甲基乙基酮肟基)硅烷、乙烯基-三-甲基乙基酮肟基)硅烷、甲基三(甲基乙基酮肟基)硅烷、甲基三(异丙烯氧基)硅烷、乙烯基三(异丙烯氧基)硅烷、(乙二胺丙基)三甲氧基硅烷、乙烯基三甲氧基硅烷、具有通式 $\text{SiOR}_4$ 的原硅酸四烷基酯、四乙氧基硅烷、巯基官能化-硅烷、缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷、氨基官能化硅烷以及它们的任意组合。

[0094] 可用于产生本文的反应性夹层的反应性夹层涂料组合物可附加地包含其它成分,例如可使用下列基团的以下通式表示的一种或多种聚有机硅氧烷树脂: $(\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3\text{SiO}_{1/2})_a (\text{R}^4\text{R}^5\text{SiO}_{2/2})_b (\text{R}^6\text{SiO}_{3/2})_c (\text{SiO}_{4/2})_d$ 。(通常分别称为M、D、T、或Q单元),并且 $0 < a < 1, b \geq 0, c \geq 0, 0 < d < 1, a + b + c + d = 1$ 且 $0.2 < a/d < 3.5$ (当a、b、c和d为摩尔分数时),树脂的重均分子量基于标准聚苯乙烯通过凝胶渗透色谱法所测介于约1,000和约100,000之间。

[0095] 每个 $\text{R}^1$ - $\text{R}^6$ 独立地选自单价烃基团、甲醇基团、烷氧基基团(优选地甲氧基或乙氧基)或氨基基团。合适的示例性单价烃基团(包括但不限于)烷基基团,诸如甲基、乙基、丙

基、戊基、辛基、十一烷基和十八烷基；烯基基团，环烷基基团，诸如环戊基和环己基；以及芳基基团，诸如苯基、甲苯基、二甲苯基、苜基和2-苯乙基，以及它们的任意组合。在一个实施方案中，有机聚硅氧烷不含卤素原子。在另一个实施方案中，有机聚硅氧烷包含一个或多个卤素原子。卤代烃基团包括但不限于3,3,3-三氟丙基、3-氯丙基、二氯苯基和6,6,6,5,5,4,4,3,3-九氟己基基团；以及它们的组合。氰基官能团可包括氰基烷基基团，诸如氰基乙基和氰基丙基基团以及它们的组合。

[0096] 合适的烯基基团含有2个碳原子至约6个碳原子，并且其可示例但不限于乙烯基、烯丙基和己烯基。该组分中的烯基基团可位于末端位置、侧链位置（非末端位置）或末端位置和侧链位置两者。 $R^1$ - $R^6$ 不包括丙烯酸酯官能团。本发明一种特别优选的树脂是基本上仅包括M单元( $R^1R^2R^3SiO_{1/2}$ )和Q单元( $SiO_{4/2}$ )的MQ树脂。但是可含有微量的D单元( $R^4R^5SiO_{2/2}$ )和/或T单元( $R^6SiO_{3/2}$ )。聚有机硅氧烷树脂可具有基于标准聚苯乙烯通过凝胶渗透色谱法所测介于约1,000和约100,000之间的重均分子量。聚有机硅氧烷树脂可具有少于约0.7%的键合到硅原子上的羟基基团。

[0097] 多种溶剂可用于反应性夹层涂料组合物中。获得VOC免除状态的溶剂是优选的。可使用的溶剂包括但不限于乙酸叔丁酯、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸正丁酯、甲酸甲酯、甲酸乙酯、以及它们的任意组合。优选地，单独或组合利用的任何溶剂将与涂料组合物中的其它成分可混溶或基本上可混溶。例如，溶剂可为单独的或与以上所列的其它溶剂之一以70:30至95:5的乙酸叔丁酯:其它溶剂的比率组合的乙酸叔丁酯。

[0098] 反应性夹层涂料组合物可以多种不同的方式施加到基底表面上。一种方法包括用无绒布施加涂料组合物，以使覆盖率最大化并获得一致的膜厚度。还可以使用刷或本领域的普通技术人员已知的任何其它可接受的工具来施用根据本公开的涂料组合物。

[0099] 在施用之后涂料组合物仅被用作底漆，允许其干燥，这可根据组合物中所用溶剂的挥发性而在环境条件下花费约5至约60分钟或更短。然而，已确认在如下情况获得几乎即时的化学粘合剂粘结：将反应性夹层涂料组合物施加到有机硅基材料表面或基底表面或实际上两种所述表面，并且然后在较短的时间间隔内，例如少于10分钟，优选地少于5分钟内，将有机硅基材料表面放置到基底表面上并施加压力，以使反应性夹层夹置在弹性体或凝胶表面与基底表面之间。优选的是将反应性夹层涂料组合物施加到基底的表面或者基底和固化的有机硅基材料的表面两者上。

[0100] 另外确认，如果允许反应性夹层涂料组合物在其首先所施加的基底表面上干燥，并且随后使有机硅基材料表面与基底表面接触并施加压力，以使反应性夹层夹置在有机硅基材料表面与基底表面之间，则通常在它们之间识别到初始物理粘附，但在1天至2天或更久的时间段后形成化学粘结。

[0101] 如果反应性夹层涂料组合物是湿固化密封剂组合物，则任何合适的组合物可被利用并且可包括一部分和两部分有机硅RTV弹性体组合物，其可为钛酸酯/锆酸酯或锡催化的。

[0102] 此类用作反应性夹层涂料组合物的湿固化密封剂组合物可包含：

[0103] • 至少一种可缩合固化的甲硅烷基封端的聚合物(ai)，其每分子具有至少一个、通常至少2个能水解基团和/或羟基官能团；

[0104] • 交联剂(aii)以及

[0105] • 合适的缩合催化剂(aiii) (如上所定义)。存在于该组合物中的交联剂的量将取决于交联剂的具体性质,并且特别是所选分子的分子量。

[0106] 相比于上述聚合物材料,用作反应性夹层涂料组合物的湿固化密封剂组合物适当地含有至少化学计量的量的交联剂(aii)。该组合物可含有例如2重量/重量%至30重量/重量%的交联剂,但通常为2重量/重量%至10重量/重量%。乙酰氧基交联剂可通常以3重量/重量%至8重量/重量%、优选地4重量/重量%至6重量/重量%的量存在,同时通常脲基交联剂具有较高分子量将通常占3重量/重量%至8%重量/重量%。

[0107] 优选地,在使用螯合剂的情况下,用作反应性夹层涂料组合物的湿固化密封剂组合物中的催化剂组分(aiii)将以每100重量份聚合物(i) 0.3重量份至6重量份的量存在,即在使用螯合剂的情况下,约0.2重量%至2重量%的组合物组分(aiii)可以大于6重量份的量存在。

[0108] 用作反应性夹层涂料组合物的湿固化密封剂组合物可含有作为任选的组分的其它成分,该其它成分对于有机硅橡胶密封剂等的配方是常规的。例如,组合物将通常含有一种或多种细分的增强填料,诸例如高表面积热解法二氧化硅和沉淀二氧化硅,包括谷糠灰和一定程度的如上所讨论的碳酸钙;或附加的非增强填料,诸如碎石英石、硅藻土、硫酸钡、氧化铁、二氧化钛和炭黑、滑石、硅灰石。其它可单独使用或除上述之外的填料包括铝氧石、硫酸钙(硬石膏)、石膏、硫酸钙、碳酸镁、粘土诸如高岭土、三水合氧化铝、氢氧化镁(水镁石)、石墨、碳酸铜例如孔雀石、碳酸镍例如翠镍矿(zarachite)、碳酸钡例如毒重石和/或碳酸锶例如菱锶矿。

[0109] 氧化铝、选自如下的硅酸盐:橄榄石类;石榴石类;硅铝酸盐;环硅酸盐;链状硅酸盐;和片状硅酸盐。橄榄石类包括硅酸盐矿物,诸如但不限于镁橄榄石和 $Mg_2SiO_4$ 。石榴石类包括研磨的硅酸盐矿物,诸如但不限于镁铝榴石; $Mg_3Al_2Si_3O_{12}$ ;钙铝榴石;和 $Ca_2Al_2Si_3O_{12}$ 。铝硅酸盐包含研磨的硅酸盐矿物,诸如但不限于硅线石; $Al_2SiO_5$ ;莫来石; $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ ;蓝晶石;和 $Al_2SiO_5$ 。

[0110] 环硅酸盐类包括硅酸盐矿物,诸如但不限于堇青石和 $Al_3(Mg,Fe)_2[Si_4AlO_{18}]$ 。链状硅酸盐类包括研磨的硅酸盐矿物,诸如但不限于钙硅石和 $Ca[SiO_3]$ 。

[0111] 片状硅酸盐类包括硅酸盐矿物,诸如但不限于云母; $K_2Al_4[Si_6Al_2O_{20}](OH)_4$ ;叶蜡石; $Al_4[Si_8O_{20}](OH)_4$ ;滑石; $Mg_6[Si_8O_{20}](OH)_4$ ;蛇纹石,例如石棉;高岭石; $Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8$ ;和蛭石。

[0112] 此外,可例如用脂肪酸或脂肪酸酯(诸如硬脂酸酯)或用有机硅烷、有机硅氧烷或有机硅氮烷六烷基二硅氮烷或短链硅氧烷二醇对填料(一种或多种)执行表面处理,以使得填料(一种或多种)是疏水的,并因此更容易处理且获得与其它密封剂组分的同质混合物。填料的表面处理使得研磨硅酸盐矿物容易被有机硅聚合物润湿。这些表面改性的填料不结块,且能够均匀地结合到有机硅聚合物中。这导致未固化的组合物的室温机械特性得以改善。此外,经表面处理的填料得到比未经处理的材料或原材料更低的导电性。

[0113] 可包含于用作反应性夹层涂料组合物的湿固化密封剂组合物中的其它成分包括但不限于用于加速组合物固化的助催化剂,诸如羧酸和胺的金属盐;流变改性剂;粘附促进剂、颜料、热稳定剂、阻燃剂、UV稳定剂、增链剂、导电和/或导热填料、杀真菌剂和/或杀生物剂等(其可适当地以0重量%至0.3重量%的量存在)、水清除剂(通常为与用作交联剂的

那些相同的化合物或硅氮烷)。

[0114] 可将用作反应性夹层涂料组合物的湿固化密封剂组合物以技术人员已知的任何合适的方式施加到有机硅基材料和/或基底表面上。优选地,反应性夹层将仅为数mm的厚度。

[0115] 此外,已确认在如下情况获得几乎即时的化学粘合剂粘结:当将反应性夹层涂料组合物施加到有机硅基材料表面或基底表面上,并且然后在较短的时间间隔内,例如少于10分钟、优选地少于5分钟,将有机硅基材料表面放置到基底表面上并施加压力,以使反应性夹层夹置在弹性体或凝胶表面与基底表面之间。

[0116] 还确认,如果允许反应性夹层涂料组合物在其首先所施加的基底表面上干燥,并且随后使有机硅基材料表面与基底表面接触并施加压力,以使反应性夹层夹置在弹性体或凝胶表面与基底表面之间,并且观察到初始的物理粘附,但在1天至2天或更久的时间段后形成化学粘结。

[0117] 本文所述的间隔件可用作预固化的有机硅间隔件以组装透明单元或装置,诸如绝缘玻璃单元、电子显示器、耐候密封剂、光学装置、发光二极管、透镜等。

[0118] 组装完全透明的部件是非常有挑战性的,因为任何缺陷、任何灰尘、任何胶水泄漏均能够通过部件的透明性容易地注意到或观察到。使用将固化的透明液体施加的粘合剂通常用于此目的,但由于组装的部件需要预先固定到一起以能够施加液体产品,因此难以施加。如果组装的部件没有通过装置附接,则部件可在施加液体粘合剂时彼此远离。出于这种目的,需要使用夹具、胶带和/或间隔件来将部件预组装在一起。例如,如果在两片玻璃之间使用间隔件,则它将保持在组件中,因此该间隔件将必须是透明的以保持单元的透明性。

[0119] 本发明描述了一种透明间隔件,如果这些部件已被本发明的所述反应性夹层涂料组合物涂底漆,则其将几乎立即形成对部件的粘附。在一些情况下,透明间隔件的最终强度将足以应用,而在一些情况下,将需要使用附加的结构粘合剂。如果使用间隔件本身,则诸如本文以下图片中所示的组件将对于本发明将是可行的。使用本发明方法施加的预固化的间隔件的高透明性将有助于部件的美观,这是产生用于各种目的的良好设计所期望的。

[0120] 应当理解,此类组件能够用于构建透明内部分隔件、透明窗口和门,尤其是对于需要隔热的冷藏机而言。当前的预固化的间隔件也能够用于组装冷或热弯曲玻璃单元,其中结构间隔件的使用是一个明显的属性。如果能够组装透明部件,则也能够结合透明部件或不与透明部件结合来考虑非透明部件。透明间隔件可具有在固化之前被完全或部分地结合到间隔件的主体中的装饰性、光学和/或电子装置。然后以如前所讨论的正常方式固化所述装置。然后所得的固化的透明间隔件将具有在其中或其上可见的所述装置,除非由于例如安全原因而隐藏在框架后方不能观察。

[0121] 柔性间隔件的使用对于组装圆形边缘部件也是有趣的。为组件提供各种设计也可能是非常有趣的(参见所附的螺旋图片)。

[0122] 透明结构间隔件也能够用于组装对温度、紫外线或液体敏感的部件。组装电子部件、光学装置、由玻璃、金属或塑料制成的显示器可能是有用的。将面板组装在一起以用于建筑物中的内部分隔件以及对外观和屋顶进行组装是有用的。它可用于组装器具、机动车或航空航天中的部件,尤其是在需要透明性的情况下。

[0123] 从而,基底可包括用于平板显示器(LED,LCD屏幕)的玻璃片材,用于外立面或车辆

的玻璃面板、用于构造的金属、塑料、木材、混凝土或石板、机动车、电子器件等的金属、塑料、木材、混凝土、固定器、钩件类似物、螺杆、螺母。

[0124] 间隔件能够被挤出成任何合适的横截面形状。通常,优选矩形横截面或正方形横截面。绝缘玻璃单元可包括一个或超过一个间隔件。例如,如本文所述的间隔件可用于单元的不透明或有颜色的间隔件否则将遮蔽的部分,但在间隔件材料不会遮蔽使用者透过单元观察的视觉的区域中可使用其他标准间隔件。

[0125] 应当指出的是,通常所描述的单元被称为玻璃单元,应当理解,虽然玻璃已被用作示例,但可使用另选的透明材料(如果合适于该情况)。此外,在一些情况下,绝缘窗用玻璃单元可包括玻璃等的一个或多个透明窗格以及由于图案化等而变得不透明的一个窗格。

[0126] 本发明还涉及制备如上所述的绝缘窗用玻璃单元的方法,所述方法包括提供具有第一主表面的第一玻璃窗格和具有第一主表面的第二玻璃窗格。

[0127] 将反应性夹层涂料组合物的涂层施加在所述第一玻璃窗格和第二玻璃窗格中的每一个的第一主表面的表面上,并且允许它们干燥/固化。将如上文所述的透明间隔件施加到已用反应性夹层预处理的第一玻璃面板的第一主表面上。

[0128] 将已用反应性夹层预处理的第二玻璃面板的第一主表面的区域定位到间隔件上,并且使间隔件经由反应性夹层粘附到玻璃表面。如果需要的话,然后用优选地透明辅助密封剂围绕玻璃面板的周边填充腔,辅助密封剂可优选地为如上文所述的可湿固化的热熔融有机硅粘合剂组合物,所述腔由第一玻璃面板的第一主表面、透明间隔件的外表面和第二玻璃面板的第一主表面限定。

[0129] 固化辅助密封剂以与上述两个玻璃面板粘结并形成绝缘窗用玻璃单元。

[0130] 在上述中的一个实施方案中提供了一种制备绝缘玻璃单元的方法,该方法包括以任何期望的顺序执行以下步骤,即预固化两个玻璃窗格:在两个玻璃窗格之间提供作为热熔体施加的塑料状态的透明热塑性材料的环形带,任选地含有脱水材料,贴靠热塑性材料朝彼此推压两个玻璃窗格以形成包含粘附到窗格的热塑性材料的间隔件,任选地将惰性气体或重气体引入由该两个窗格和间隔件限定的腔中并施加一层透明有机硅粘合剂组合物,优选地将如上文所述的可湿固化的热熔融有机硅粘合剂组合物定位在单元的与间隔件的外表面接触的周边处。

[0131] 如果需要,在如上文所述在绝缘玻璃单元中,捕集在单元内的气体优选地包含SF<sub>6</sub>或惰性气体诸如氩气、氙气和氦气或由其组成,以改善所实现的热或声学性能的水平。当存在时,为了确保足够的隔热或隔音特性,我们优选地确保至少90%的捕集在单元内的气体为氩气、氙气、氦气或SF<sub>6</sub>或它们的混合物。如果将利用合适的气体,则需要将主要密封剂引入到系统中以防止气体逸出。

[0132] 如果需要,能够使用主要密封剂(通常为聚异丁烯(PIB)组合物)组装绝缘玻璃单元,该主要密封剂能够为不透明的或透明的,以使内部腔与外部之间的气体或水分交换最小化。此类单元的设计能够为多个。将PIB组合物施加在有机硅间隔件的内部或外部施加的可能透明的单独基底上,或者通过在有机硅组合物固化前或后通过任何方式将PIB组合物整合在有机硅间隔件中。

[0133] 在另一个实施方案中,使用施加到金属膜上的主要密封剂组装绝缘玻璃单元,金属膜构成阻气膜以使内部腔与外部之间的气体或水分交换最小化。

[0134] 图1和图2示出了由如本文所述的透明间隔件分隔的玻璃窗格的两个示例。使用底漆作为反应性夹层涂料组合物。在施加预缩合固化的条带前几分钟,将反应性夹层施加到玻璃表面。图3和图4示出了使用本发明的概念所设想的IG单元设计的示例。

[0135] 图3为适于生产例如用于内部分隔件或冷藏机的绝缘窗用玻璃(IG)单元的设计。图4是适用于生产用于窗口和门的标准IG单元的设计,考虑到其包括主要密封件以防止水分和气体扩散进和扩散出该单元。在图3和图4中,示出了如本文所述的透明间隔件(1)及其边缘保护件(2)的一些可能的设计。由于在施加间隔件之前施加在透明窗格(3)的面向内的表面上的反应性夹层(4)的存在,两个间隔件(1)均粘结到透明窗格(3)的面向内的侧面。两个透明窗格(3)优选地为玻璃窗格并且通过相应的反应性夹层(4)粘附到间隔件(1)。根据预期的最终用途,能够形成间隔件(2),例如挤出成任何合适的形状。间隔件(2)也能够由表现出阻气特性的材料诸如金属、玻璃或金属化塑料制成。为了改善阻气特性,能够在窗格(3)与间隔件(2)之间和/或在窗格(3)与(4)之间插入附加的阻气件(5)。阻气件(5)优选地为低气体可透过的材料,诸如聚异丁烯密封剂。

[0136] 面板设计可将透明间隔件设计与标准IG间隔件设计组合,以便在非透明区域中包括干燥剂。

### 实施例

[0137] 所用的组合物例如具有如下在25°C下通过使用利用锥板的布式锥板粘度计(RV DIII)测量的粘度值。在23°C和50%相对湿度下施加组合物。

[0138] 表1:基础组合物部分

	A	B	C	D	E 比较例锡(IV)
[0139] OH封端的聚二甲基硅氧烷(粘度约50,000mPa.s)	97.4				
OH封端的聚二甲基硅氧烷(粘度约13,500mPa.s)		91.6	99.1		96.75
三甲氧基甲硅烷基封端的聚二甲基硅氧烷(粘度约56,000mPa.s)		8.4		100	
Nanocyl <sup>®</sup> NC 7000 碳纳米管	1.6		0.9		
1,6-双(三甲氧基甲硅烷基)己烷	1.0				3.25

[0140] 表2:催化剂组合物部分

	A	B	C	D	E 比较例锡(IV)
[0141] OH封端的聚二甲基硅氧烷(粘度约50,000mPa.s)	49.39				
OH封端的聚二甲基硅氧烷(粘度约13,500mPa.s)	49.39				99.42
OH封端的聚二甲基硅氧烷(粘度约4,000mPa.s)				94.9	
三甲氧基甲硅烷基封端的聚二甲基硅氧烷(粘度约56,000mPa.s)		99.26	99.7		

[0142]	Nanocyl <sup>®</sup> NC 7000 碳纳米管	1.01				
	Cabosil <sup>®</sup> LM150 热解法二氧化硅				4.7	
	钛酸四正丁酯	0.22	0.74	0.3		
	新癸酸二甲锡					0.58

[0143] 基础部分与催化剂部分的混合比率对于配方A为1:1,对于配方B为10比1,对于配方C为1.75比1,对于配方D为1比1,且对于配方E为1:1。

[0144] 实施例:

[0145] 实施例1配方A

[0146] 将浮法玻璃基底用DOW CORNING<sup>®</sup> 12000S PRIMER CLEAR,即得自Dow Corning Corporation (Michigan, USA) 的商业底漆处理,其根据制造商的说明书使用并用作反应性夹层涂料组合物。

[0147] 在施加DOW CORNING<sup>®</sup> 12000S PRIMER CLEAR后,将预固化的配方A材料的条带(约1cm宽度,5-6cm长度以及2mm厚度)在不同的时间附接至上述基底。

[0148] 在近似一小时后检查条带与浮法玻璃基底的粘附,并且表3汇总出结果。

[0149] Y是指条带良好地粘附到玻璃板,并且尝试移除其导致了条带内的内聚破坏。

[0150] N是指条带可易于从玻璃基底移除(剥掉)——粘合剂失效)。

[0151] 表3

[0152]	用 DOW CORNING <sup>®</sup> 1200 OS PRIMER CLEAR 处理时的时间	结果
	<1min	Y
	5	Y
	10	Y
	20	N/Y
	30	N
	比较例 1 (基底上无反应性夹层)	不粘贴且粘附性地移除

[0153] 实施例2:由如表1和表2中所示的组合物A、B和C来制备固化的材料。约12cm长度×2cm宽度×2mm厚度的条带粘附到玻璃板。将这些板的一半表面用充当反应性夹层的DOW CORNING<sup>®</sup> 12000S PRIMER CLEAR预处理。DOW CORNING<sup>®</sup> 12000S PRIMER CLEAR根据制造商的说明书使用。在DOW CORNING<sup>®</sup> 12000S PRIMER CLEAR施加到其上2分钟内,使条带与玻璃基底接触。

[0154] 检测后注意到条带从未用DOW CORNING<sup>®</sup> 12000S PRIMER CLEAR涂覆的部分粘附性地剥离(即通过物理粘附而被粘附)。相比之下,条带从用反应性夹层处理的部分脱离而不破坏条带本身是不可能的(即通过化学粘附而被粘附)。

[0155] 实施例3:

[0156] 使配方D的弹性体/凝胶材料以及Sn-固化弹性体配方E(比较例)在模具中固化,以形成圆形1-cm厚的制品。使这些制品粘附到不锈钢钢板(基底)。将这些板的一半表面用充当反应性夹层的DOW CORNING<sup>®</sup> 12000S PRIMER CLEAR预处理。在施加DOW CORNING<sup>®</sup> 12000SPRIMER CLEAR的2分钟内,使制品以相同的方式附接至不锈钢钢板,如图8所描绘的。

结果汇总于表4中。

[0157] 表4

	固化的材料	E Sn IV 基弹性体 (比较例)	D
[0158]	对未经处理的基底表面的粘附 (无反应性夹层)	粘合剂失效, 不粘贴	粘合剂失效, 不粘贴
	对用经反应性夹层处理的基底的粘附	粘合剂失效, 不粘贴	粘附, 内聚破坏

[0159] 实施例4

[0160] 使用铝基底重复实施例3所述的实验。所用的固化的材料为5cm×1cm的组合物C (如上表1和表2中所示) 的固化的条带。检测后已经确定, 条带不粘附到未用反应性夹层预处理的铝基底表面的部分, 并因此由于粘附的物理性质, 这些容易脱离 (剥掉)。相比之下, 使条带从用反应性夹层涂料组合物 (DOW CORNING® 12000S PRIMER CLEAR) 预处理的铝基底表面的部分脱离是不可能的。条带本身由于对基底表面的粘附的化学性质而被内聚破坏。

[0161] 实施例5

[0162] 将不锈钢钢板 (约10×15cm) 的表面划分为三个区域。对三个区域如下处理:

[0163] (1) 不处理

[0164] (2) DOW CORNING® 12000S PRIMER CLEAR (3) 底漆DOW CORNING® OS 3合1底漆/清洁剂。

[0165] 将这两种底漆用于制备反应性夹层, 并且根据制造商的说明书施加。

[0166] 切割出尺寸与不锈钢钢板相同且厚度为约2mm的预固化的组合物B (如表1和表2中所示) 的条带, 并且小心地置于板上。在约70小时后, 尝试从该板移除弹性体条带。仅在用未经底漆处理的板的部分上观察到物理粘附 (干净剥离)。板的另两部分较强地结合 (化学) 至配方B, 并且干净脱离是不可能的。对用DOW CORNING® 12000S PRIMER CLEAR涂底漆的表面部分观察到最强的粘附。

[0167] 实施例6

[0168] 通过使组合物的两种组分以1:1的基础组分: 固化剂重量比混合在一起来制备固化的材料。基础组分为:

[0169] • 2,000mPa.s (在25°C下) 的硅烷醇封端的聚二甲基硅氧烷。固化剂组分为:

[0170] ○100重量份的2,000mPa.s三甲氧基甲硅烷基封端的聚二甲基硅氧烷 (在25°C下), 和

[0171] ○0.2重量份的钛酸四正丁酯。

[0172] 将材料在高速混合器中以2300rpm的速度混合4次, 每次30秒。将材料倾注到内部尺寸为18×5mm<sup>2</sup>的2米长的PVC U-形异型件中并允许固化7天。将所得的固化的材料施加到提前数分钟使用Dow Corning® 12000S底漆涂底漆的玻璃窗格上。其示例提供为图1, 其示出由粘附到每个玻璃窗格的周边的固化的材料的连续带状物所隔开的两个玻璃窗格, 所述固化的材料的连续带状物有效地用作在两个玻璃窗格之间的间隔件。

[0173] 将所示的下玻璃窗格的上表面和上玻璃窗格的下表面围绕其周边用Dow Corning® 12000s底漆进行涂覆,允许其干燥约30分钟。

[0174] 将如前文所述的预测量的固化的材料的带状物施加到下玻璃窗格的上表面的周边,并随后将上玻璃窗格的下表面粘附到先前涂底漆的区域中的固化的材料。几乎紧接在构造后,图1所示的玻璃单元就可被移动和处理而不损害构造的结构(因为如本文所述形成的粘结强度)。

#### [0175] 实施例7

[0176] 将预固化的有机硅(基于实施例6中的组合物)的H-形样品模制到内部尺寸为 $18 \times 5 \text{mm}^2$ 的2米长PVC U-形异型件中,并允许在室温下固化7天。制备该模制产品的50mm长样品片(近似尺寸: $50 \times 18 \times 5 \text{mm}^3$ )。将具有 $50 \times 70 \times 4 \text{mm}^3$ 的玻璃片用Dow Corning® 12000S底漆在一个表面上涂底漆,并静置约30分钟。然后将预固化的有机硅的样品施加在涂底漆的玻璃上,从而得到拉伸H片单元。

[0177] 除了施加底漆之外,遵循以上过程将H-片样品也施加到未涂底漆的玻璃表面。如前所解释,在不使用底漆情况下,H形样品片示出对玻璃表面的极小粘附或无粘附,因为它们不具有用于粘附到玻璃部件的结构强度。

[0178] 不同于以上,几乎紧接在施加后,就将粘附到涂底漆的玻璃表面的预固化的有机硅材料的H-形样品粘附到涂底漆玻璃表面。使用根据ASTMD412-98a的Zwick张力计测试此类样品片的物理特性。

[0179] 注意到在施加到上述涂底漆玻璃表面后20分钟测试的H-形样品表现出约0.02MPa的即时生胶强度,但观察到粘合剂失效,而在施加后7天所测试的H-形样品给出相对较高的拉伸强度结果并且表现出内聚破坏。这些物理测试的结果提供于下表5中。

#### [0180] 表5:

[0181] 7天后固化的玻璃上的H片

施加后的时间	失效模式	拉伸强度 (MPa)	断裂伸长率 (%)	12.5%伸长率下的模量
施加后 20 分钟	粘合剂失效	0.02	6	-
施加后 20 分钟	粘合剂失效	0.03	8	-
施加后 20 分钟	粘合剂失效	0.04	11	-
施加后 7 天	内聚破坏	0.08	26	0.04
施加后 7 天	内聚破坏	0.06	26	0.04
施加后 7 天	内聚破坏	0.05	22	0.04

#### [0182] 实施例8

[0184] 通过使组合物的两种组分以1.5:1的基础组分:固化剂重量比混合在一起来制备固化的材料。

[0185] 基础组分为:

[0186] • 50重量%的2,000mPa.s(在25°C下)硅烷醇封端的聚二甲基硅氧烷。

[0187] • 50重量%的13,500mPa.s(在25°C下)硅烷醇封端的聚二甲基硅氧烷

[0188] 固化剂组分为:

[0189] • 50重量份的2,000mPa.s三甲氧基甲硅烷基封端的聚二甲基硅氧烷(在25°C下),

50重量份的62,000mPa.s三甲氧基甲基硅烷基封端的聚二甲基硅氧烷(在25℃下),以及

[0190] • 0.2重量份的钛酸四正丁酯。

[0191] 将2份引入高速混合器中,并且然后以2300rpm的速度在其中混合4次,每次30秒的时间段。将所得的混合物倾注到内部尺寸为12×12mm<sup>2</sup>的2米长PVC U-形异型件中并允许在室温下固化7天。将所得的固化的材料以50mm的长度切割并施加在2分钟前使用Dow Corning<sup>®</sup> 12000S底漆作为反应性夹层涂料组合物进行预处理的基底上,以便产生用于拉伸测试的H片。使用根据ASTM D412-98a的Zwick张力计测试此类样品片的物理特性。预固化的可缩合固化的材料的拉伸测试结果示于表6a中,其突出显示了预固化的间隔件材料良好至优异地粘附到各种基底上。已发现,即使在浸没于热水中后,当其在用反应性夹层涂料组合物预处理后施加在此类基底上时,(表6b)在非塑料基底上的粘附仍然保持优异,表明了预固化的间隔件产品对此类基底的耐久化学粘附。

[0192] 表6a:初始结果

基底	粘附 (CF%)	拉伸强度 (MPa)	断裂伸长率 (%)	100%伸长率下的模量(MPa)
[0193] 非锡玻璃	100	0.08	201	0.05
锡玻璃	100	0.08	190	0.05
阳极化的铝	85	0.05	125	0.05
PVC	100	0.06	140	0.05
PMMA	33	0.04	75	0.05

[0194] 表6.b:在45℃下浸没1000h后的结果

基底	粘附 (CF%)	拉伸强度 (MPa)	断裂伸长率 (%)	100%伸长率下的模量(MPa)
[0195] 非锡玻璃	100	0.05	109	0.05
锡玻璃	100	0.06	155	0.05
阳极化的铝	100	0.06	140	0.05
PVC	0	0.01	25	-
PMMA	0	0.01	9	-

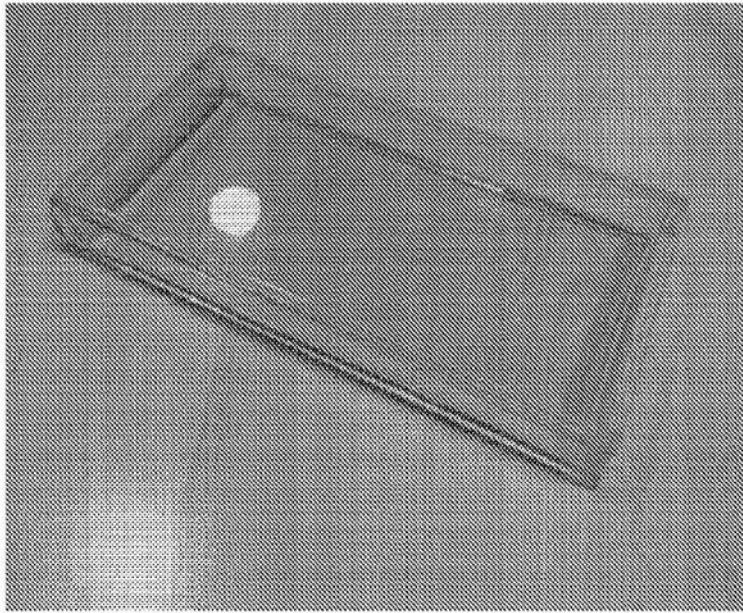


图1

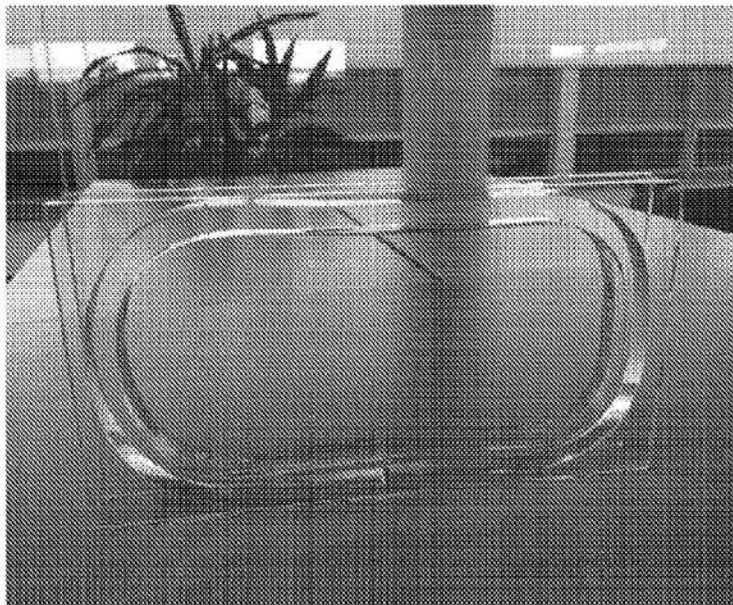


图2

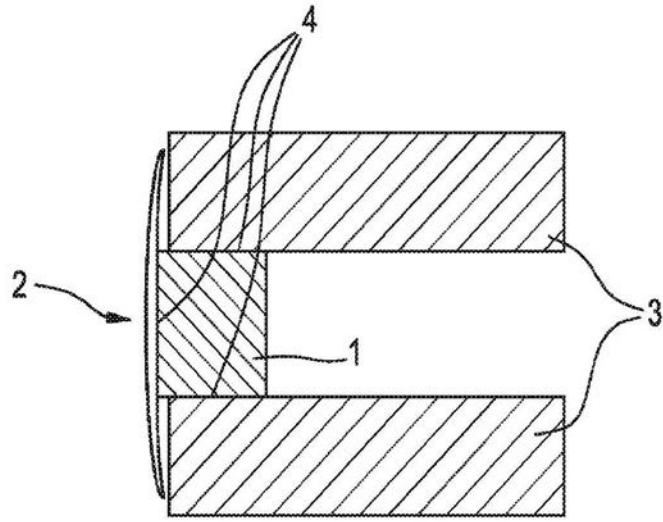


图3

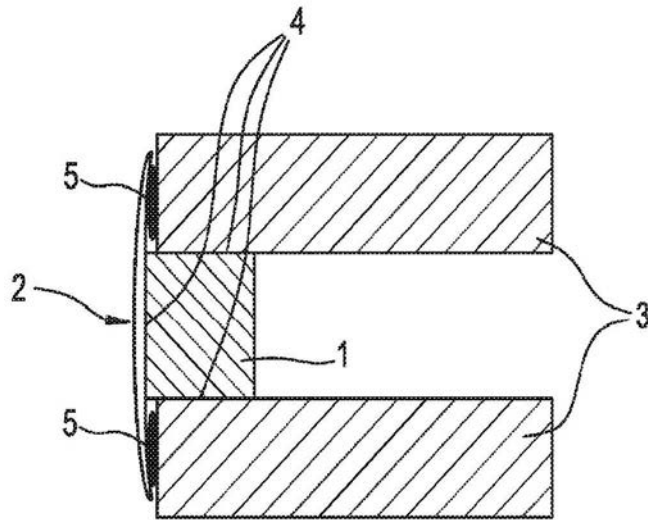


图4