



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102498174 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 19

(21) 申请号 201080007965. 3

C08L 83/05 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 02. 17

C08L 83/07 (2006. 01)

(30) 优先权数据

61/153, 097 2009. 02. 17 US

(56) 对比文件

US 2005/0282977 A1, 2005. 12. 22, 说明书第 18-28, 43 段, 表 IV.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 08. 16

US 6254105 B1, 2001. 07. 03, 第 5-8 栏, 图 1-7.

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/024365 2010. 02. 17

CN 1775863 A, 2006. 05. 24, 说明书第 2-4 页.

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/096412 EN 2010. 08. 26

审查员 庞明娟

(73) 专利权人 道康宁公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 L·卡巴里

阿格尼斯·詹斯泽恩奥维斯

胡斯尼·马哈茂德

菲力克斯·奥塞古埃拉

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理

有限公司 11262

代理人 杨洲 郑霞

(51) Int. Cl.

C08L 83/04 (2006. 01)

权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(54) 发明名称

有机硅凝胶密封及其制备和使用的方法

(57) 摘要

形式稳定的凝胶可用于在基材之间进行密封,以使空气和水分渗入程度最低。形式稳定的凝胶被用于建筑工业应用,诸如密封窗框构件,密封翻新窗和更换窗,以及室内应用,诸如密封浴缸、洗涤盆和淋浴器围绕物。形式稳定的凝胶也用于船体的密封应用。

1. 一种用于在第一基材和第二基材之间提供密封的方法,包括:

i) 向第一基材施用形式稳定的凝胶,其中所述形式稳定的凝胶包括可固化的硅酮组合物的反应产物,其中所述形式稳定的凝胶具有当施用于所述第一基材,直到第二基材固定在其上为止时足以粘附的粘性,且

ii) 使所述第一基材与所述第二基材连接;

由此在所述第一基材与所述第二基材之间形成密封;

其中所述第一基材是窗框的第一部分,且所述第二基材是所述窗框的第二部分;或所述第一基材和所述第二基材中的一个选自淋浴室、浴缸和洗涤盆组成的组的固定物;或其中所述第一基材和所述第二基材中的一个是一堵墙,且所述第一基材和所述第二基材中的另一个是窗框;或所述第一基材和所述第二基材中的一个是一船体。

2. 如权利要求1所述的方法,其中所述组合物包括

(A') 每分子具有平均至少两个脂肪族不饱和有机基团的聚二有机硅氧烷,

(B') 每分子具有平均至少两个硅键合的氢原子的交联剂,和

(C') 氢化硅烷化催化剂;或

包括:(A'') 每分子具有平均至少两个脂肪族不饱和有机基团的聚二有机硅氧烷,

(C'') 过氧化物催化剂和任选地

(B'') 交联剂。

3. 如权利要求2所述的方法,其中所述组合物还包括选自以下物质组成的组的额外的成分:(D) 增容填充剂、(E) 填料处理剂、(F) 稳定剂、(G) 增塑剂、(H) 扩链剂、(I) 粘合增进剂、(J) 杀真菌剂、(K) 流变添加剂、(L) 阻燃剂、(M) 颜料及其组合。

4. 如权利要求3所述的方法,其中成分(D)以基于100重量份的所述组合物的20重量份至90重量份范围内的量存在。

5. 如权利要求4所述的方法,其中成分(D)选自以下物质组成的组:高岭土、磨细的碳酸钙、硫酸钡、膨润土、硅藻土、滑石及其组合。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的方法,其中所述形式稳定的凝胶具有依照邵氏00规格的30至70范围内的硬度和/或具有用物性分析仪测量的至少30克的粘性,所述物性分析仪将探针降到所述形式稳定的凝胶上,并以0.2mm/sec的速度下压2mm,并在此后测量使所述探针升高离开所述凝胶的力。

7. 如权利要求1所述的方法,其中所述组合物被施用于载体,并在步骤i)之前固化以形成所述形式稳定的凝胶。

8. 如权利要求7所述的方法,其中所述组合物被施用于载体的两侧,并在步骤i)之前固化或所述组合物被施用于垂直载体,并在步骤i)之前固化。

9. 如权利要求1至5中任一项所述的方法,还包括:iii)使所述形式稳定的凝胶成形。

10. 一种制品,包括:

i) 第一基材,

ii) 第二基材,其被安装到所述第一基材上,和

iii) 形式稳定的凝胶,其被置于所述第一基材与所述第二基材之间,其中所述形式稳定的凝胶在所述第一基材与所述第二基材之间形成密封,且

其中所述形式稳定的凝胶包括可固化的硅酮组合物的反应产物,其中所述形式稳定的

凝胶具有当施用于所述第一基材,直到所述第二基材固定在其上为止时足以粘附的粘性;

其中所述第一基材是窗框的第一部分,且所述第二基材是所述窗框的第二部分;或所述第一基材和所述第二基材中的一个选自淋浴室、浴缸和洗涤盆组成的组的固定物;或其中所述第一基材和所述第二基材中的一个是一墙,且所述第一基材和所述第二基材中的另一个是窗框;或所述第一基材和所述第二基材中的一个是一船体。

11. 如权利要求 10 所述的制品,其中所述组合物是由权利要求 2 至 5 中任一项所述的方法界定的。

12. 如权利要求 10 所述的制品,其中所述组合物被施用于载体,并在步骤 i) 之前固化以形成所述形式稳定的凝胶。

13. 如权利要求 12 所述的制品,其中所述载体选自泡沫体、橡胶或网状物组成的组,所述网状物选自玻璃纤维、棉花和不锈钢组成的组。

14. 如权利要求 1 至 5 中任一项所述的形式稳定的凝胶在建筑工业应用和 / 或船体中的密封应用中的用途。

15. 如权利要求 14 所述的用途,其中所述建筑工业应用选自密封窗框构件,密封翻新窗和更换窗,密封浴缸、洗涤盆和淋浴器围绕物。

有机硅凝胶密封及其制备和使用的方法

- [0001] 相关申请的交叉引用
[0002] 无。
[0003] 关于联邦资助的研究与开发的声明
[0004] 无。
[0005] 发明背景

技术领域

[0006] 有机硅凝胶（“凝胶”）被用于密封基材，防止气体（诸如空气）和蒸气（诸如水分）渗入。凝胶被制备成形式稳定的，并具有当施用于第一基材，直到第二基材固定在其上为止时足以粘附的粘性。该凝胶可用于建筑应用如窗框和遮雨板，以及室内密封应用如浴缸、浴室隔板和洗涤盆的周边的密封。该凝胶可用于海上应用，诸如密封窗和 / 或通过船体的孔。

[0007] 背景

[0008] 本领域已知用于密封框架构件以将气体和蒸气渗入最小化的多种产品和方法。过去使用湿密封剂。然而，湿密封剂具有施用太脏的缺点。此外，在框架应用中，可施用密封剂，然后在框架构件之间压紧。在这一压紧期间，过量的湿密封剂被挤出，并且必须被擦去并弃掉。此外，挥发性有机化合物（VOC）可能在湿密封剂固化期间被释放到空气中。

[0009] 可选择地，可以切割硅橡胶或泡沫体片，然后可将得到的片放置在框架构件之间，并当构件固定在一起时压紧。该方法消除了 VOC 排放，因为硅橡胶在施用到基材之前被固化。然而，硅橡胶可具有如下缺点：在固定过程中，例如当硅橡胶针对基材垂直放置时，缺乏停留在第一基材上的足够粘性（自粘力）。

[0010] 还提出了在其侧面具有粘合剂的硅酮泡沫体的片或条带。然而，这种产品具有如下缺点：当施用到基材，其不能被修剪。如果修剪，该泡沫体可能从粘合剂分层，在基材上留下粘合剂的剩余部分或薄膜，这可能引起灰尘粘着和差的外观。

[0011] 在建筑工业中，对于生产具有较好的美学、减少的废弃物和减少的 VOC 排放的产品具有持续的需要。

[0012] 发明概述

[0013] 公开了在基材之间形成防气体和蒸气的密封的方法。该方法包括：

[0014] i) 向第一基材施用形式稳定的凝胶，且

[0015] ii) 使第一基材与第二基材连接；

[0016] 由此在第一基材与第二基材之间形成密封。

[0017] 附图简述

[0018] 图 1 是在其表面具有隔离衬垫的形式稳定的凝胶的实例。

[0019] 图 2 是制备形式稳定的凝胶的工艺流程图。

[0020] 图 3 显示使用形式稳定的凝胶密封铝框架的方法的图片。

[0021] 图 4 显示图 3 的方法的额外的方法步骤的图片。

- [0022] 附图标记
- [0023] 100 形式稳定的凝胶
- [0024] 101 载体
- [0025] 102 凝胶的层
- [0026] 103 隔离衬垫
- [0027] 201 玻璃纤维网状物放线装置
- [0028] 202 主涂布机 (Primary Coater)
- [0029] 203 基底转筒 (Drum of Base)
- [0030] 204 固化剂转筒
- [0031] 205 回转式泵
- [0032] 206 静态混合器
- [0033] 207 混合器
- [0034] 208 贮罐
- [0035] 209 纤维玻璃网状物
- [0036] 210 主加热器
- [0037] 211 形式稳定的凝胶
- [0038] 212 隔离衬垫输送辊
- [0039] 213 产品收线装置

[0040] 发明详述

[0041] 除非另外指出,否则所有的量、比和百分比按重量计。除非另外指出,否则冠词“一个 (a)”、“一个 (an)”和“该 (the)”每个指一个或多个。除非另外指出,否则所有的粘度测量在 25°C 下进行。

[0042] 凝胶

[0043] 将在上述方法中使用的可固化的硅酮组合物固化以形成形式稳定的凝胶。可固化的硅酮组合物的固化机制可以是不释放弄脏该凝胶置于其间的基材的副产物的任何固化机制。例如,可固化的硅酮组合物可以是可加合反应固化的,诸如在环境温度或高温下固化的可热固化的一部分组合物或两部分组合物、可过氧化物固化的硅酮组合物、可辐射固化的硅酮组合物或其组合。

[0044] 本文描述的方法和制品中使用的凝胶是形式稳定的。基于本申请的目的,术语“凝胶”指略微交联的聚合物网络。凝胶具有低于与硅橡胶典型相关的硬度的硬度值,硅橡胶具有比凝胶高的交联密度。该凝胶可具有依照邵氏 00 规格的 30 至 70 的硬度范围,这使用硬度计根据 ASTM 标准 D2240-05 来测量。可选择地,该凝胶可具有按照参考实施例 2 的方法测量的 50 克至 300 克,可选择地 100 克至 200 克范围内的硬度。这些方法允许基于压痕的硬度测量。

[0045] 基于本申请的目的,“形式稳定的”指当凝胶被手动施用于基材时,该凝胶将维持其形状,持续足以使第二基材附接到第一基材的时间量。凝胶并不总是形式稳定的,然而,通过向可固化的硅酮组合物添加增容填充剂,通过使用载体,或其组合,能够使凝胶成为形式稳定的。凝胶可以是市售的有机硅凝胶,诸如来自 Newark, CA, USA 的 Dow Corning Corporation 的 GT-1700。

[0046] 可选择地,凝胶可从可固化的硅酮组合物制备。可固化的硅酮组合物可包括:(A)基础聚合物,任选地(B)交联剂,和足以加速组合物固化的量的(C)催化剂,其中选择所述成分和量,使得可固化的硅酮组合物的固化产物是凝胶。

[0047] 可氢化硅烷化固化的组合物

[0048] 用于形成上述凝胶的可固化的硅酮组合物可包括可氢化硅烷化固化的组合物。可氢化硅烷化固化的组合物包括(A')每分子具有平均至少两个脂肪族不饱和和有机基团的基础聚合物、(B')每分子具有平均至少两个硅键合的氢原子的交联剂和(C')氢化硅烷化催化剂,其中选择所述成分和量,使得通过固化该组合物制备的产物是凝胶。

[0049] 成分(A')基础聚合物

[0050] 可氢化硅烷化固化的组合物的成分(A')可包括每分子具有平均至少两个脂肪族不饱和和有机基团的聚有机硅氧烷。成分(A')可具有直链或支链结构。可选择地,成分(A')可具有直链结构。成分(A')可以是均聚物或共聚物。脂肪族不饱和和有机基团可以是烯基,其示例为但不限于乙烯基、烯丙基、丁烯基和己烯基。不饱和和有机基团可以是炔基,其示例为但不限于乙炔基、丙炔基和丁炔基。成分(A')中的脂肪族不饱和和有机基团可位于末端、侧链或末端和侧链两种位置。可选择地,成分(A')中的脂肪族不饱和和有机基团可位于末端位置。

[0051] 成分(A')中余下的硅键合的有机基团可以是不含脂肪族不饱和的单价有机基团。这些单价有机基团可具有1至20个碳原子,可选择地1至10个碳原子,且示例为但不限于烷基,包括烷基,诸如甲基、乙基、丙基、戊基、辛基、十一烷基和十八烷基;环烷基,诸如环戊基和环己基;和芳族基团,诸如苯基、甲苯基、二甲苯基、苄基和2-苯基乙基。

[0052] 成分(A')可包括如下的聚二有机硅氧烷

[0053] ●式(I): $R^1_2R^2SiO(R^1_2SiO)_a(R^1R^2SiO)_bSiR^1_2R^2$,

[0054] ●式(II): $R^1_3SiO(R^1_2SiO)_c(R^1R^2SiO)_dSiR^1_3$,

[0055] 或其组合。

[0056] 在式(I)和(II)中,每个 R^1 独立地是不含脂肪族不饱和的单价有机基团,且每个 R^2 独立地是脂肪族不饱和和有机基团。下标a、b、c和d具有足以赋予聚二有机硅氧烷100mPa·s至20,000mPa·s范围的粘度的值,该粘度由Brookfield RVT CP-52粘度计以5rpm测定。

[0057] 可选择地,下标a可具有范围在2至2000的平均值,下标b可具有范围在0至2000的平均值,下标c可具有范围在0至2000的平均值,且下标d可具有范围在2至2000的平均值。 R^1 的合适的单价有机基团包括但不限于烷基,诸如甲基、乙基、丙基、戊基、辛基、十一烷基和十八烷基;环烷基,诸如环己基;和芳基,诸如苯基、甲苯基、二甲苯基、苄基和2-苯基乙基。每个 R^2 独立地是脂肪族不饱和的单价有机基团。 R^2 的示例为烯基,诸如乙烯基、烯丙基和丁烯基,和炔基,诸如乙炔基和丙炔基。

[0058] 成分(A')可包括聚二有机硅氧烷,诸如

[0059] i) 二甲基乙烯基甲硅烷氧基-封端的聚二甲基硅氧烷、

[0060] ii) 二甲基乙烯基甲硅烷氧基-封端的聚(二甲基硅氧烷/甲基乙烯基硅氧烷)、

[0061] iii) 二甲基乙烯基甲硅烷氧基-封端的聚甲基乙烯基硅氧烷、

[0062] iv) 三甲基甲硅烷氧基-封端的聚(二甲基硅氧烷/甲基乙烯基硅氧烷)、

- [0063] v) 三甲基甲硅烷氧基 - 封端的聚甲基乙烯基硅氧烷、
[0064] vi) 二甲基乙烯基甲硅烷氧基 - 封端的聚(二甲基硅氧烷 / 甲基苯基硅氧烷)、
[0065] vii) 二甲基乙烯基甲硅烷氧基 - 封端的聚(二甲基硅氧烷 / 二苯基硅氧烷)、
[0066] viii) 苯基, 甲基, 乙烯基 - 甲硅烷氧基 - 封端的聚二甲基硅氧烷、
[0067] ix) 二甲基己烯基甲硅烷氧基 - 封端的聚二甲基硅氧烷、
[0068] x) 二甲基己烯基甲硅烷氧基 - 封端的聚(二甲基硅氧烷 / 甲基己烯基硅氧烷)、
[0069] xi) 二甲基己烯基甲硅烷氧基 - 封端的聚甲基己烯基硅氧烷、
[0070] xii) 三甲基甲硅烷氧基 - 封端的聚(二甲基硅氧烷 / 甲基己烯基硅氧烷)、
[0071] xiii) 其组合。

[0072] 制备适合用作成分(A')的聚二有机硅氧烷流体的方法是本领域公知的, 诸如相应有机卤代硅烷的水解或缩合, 或环状聚二有机硅氧烷的平衡。

[0073] 成分(A')可以是单一的基础聚合物或包含在以下性质中的至少一种性质方面是不同的两种或更多种基础聚合物的组合: 结构、粘度、平均分子量、硅氧烷单元和顺序。

[0074] 成分(B')交联剂

[0075] 可氢化硅烷化固化的组合物中的成分(B')是每分子具有平均至少两个硅键合的氢原子的交联剂。氢化硅烷化固化包(cure package)中成分(B')的量足以使该组合物交联以形成如上所述的凝胶。成分(B')的量将依据成分(A')的结构和乙烯基含量以及成分(B')的结构和SiH含量而变化, 然而, 该量的范围可在每100重量份成分(A'), 0.5份至15份, 可选择地1份至5份。成分(B')可以是均聚物或共聚物。成分(B')可具有直链、支链和环状结构。成分(B')中硅键合的氢原子可位于末端、侧链、或末端和侧链两种位置。

[0076] 成分(B')可包括硅氧烷单元, 包括但不限于 $\text{HR}^3_2\text{SiO}_{1/2}$ 、 $\text{R}^3_3\text{SiO}_{1/2}$ 、 $\text{HR}^3\text{SiO}_{2/2}$ 、 $\text{R}^3_2\text{SiO}_{2/2}$ 、 $\text{R}^3\text{SiO}_{3/2}$ 和 $\text{SiO}_{4/2}$ 单元。在前述式中, 每个 R^3 独立地选自单价有机基团, 诸如以上描述的那些。

[0077] 成分(B')可包括下式的聚二有机氢硅氧烷

[0078] ● (VI) $\text{R}^4_3\text{SiO}(\text{R}^4_2\text{SiO})_e(\text{R}^4\text{HSiO})_f\text{SiR}^4_3$ 、

[0079] ● (VII) $\text{R}^4_2\text{HSiO}(\text{R}^4_2\text{SiO})_g(\text{R}^4\text{HSiO})_h\text{SiR}^4_2\text{H}$ 或

[0080] ● (VIII) 其组合。

[0081] 在上式中, 下标 e、f、g 和 h 具有足以赋予聚二有机氢硅氧烷 10mPa·s 至 500mPa·s 范围的粘度的值。可选择地, 下标 e 可具有范围在 0 至 2000 的平均值, 下标 f 可具有范围在 2 至 2000 的平均值, 下标 g 可具有范围在 0 至 2000 的平均值, 且下标 h 可具有范围在 0 至 2000 的平均值。每个 R^4 独立地是单价有机基团。合适的单价有机基团包括烷基, 诸如甲基、乙基、丙基、戊基、辛基、十一烷基和十八烷基; 环烷基, 诸如环己基; 烯基, 诸如乙烯基、烯丙基、丁烯基和己烯基; 炔基, 诸如乙炔基、丙炔基和丁炔基; 和芳基, 诸如苯基、甲苯基、二甲苯基、苄基和 2-苯基乙基。

[0082] 成分(B')的示例为

[0083] a) 二甲基氢甲硅烷氧基 - 封端的聚二甲基硅氧烷、

[0084] b) 二甲基氢甲硅烷氧基 - 封端的聚(二甲基硅氧烷 / 甲基氢硅氧烷)、

[0085] c) 二甲基氢甲硅烷氧基 - 封端的聚甲基氢硅氧烷、

[0086] d) 三甲基甲硅烷氧基-封端的聚(二甲基硅氧烷/甲基氢硅氧烷)、

[0087] e) 三甲基甲硅烷氧基-封端的聚甲基氢硅氧烷,和

[0088] f) 其组合。

[0089] 成分(B')可以是在以下性质中的至少一种性质方面不同的两种或更多种SiH官能化的交联剂的组合:结构、平均分子量、粘度、硅氧烷单元和顺序。制备适合用作成分(B')的直链、支链和环状有机氢聚硅氧烷的方法是本领域公知的,诸如有机卤代硅烷的水解和缩合。制备适合用作成分(B')的有机氢聚硅氧烷树脂的方法也是公知的,示例于美国专利5,310,843;4,370,358;和4,707,531中。

[0090] 成分(C')氢化硅烷化催化剂

[0091] 可氢化硅烷化固化的组合物的成分(C')是氢化硅烷化催化剂。以基于可氢化硅烷化固化的组合物的重量的0.1ppm至1000ppm的铂族元素,可选择地1ppm至500ppm,可选择地2ppm至200ppm,且可选择地5ppm至150ppm的铂族元素的量加入成分(C')。

[0092] 合适的氢化硅烷化催化剂是本领域公知的,且是市售的。成分(C')可包括选自铂、铑、钌、钯、钼或铱金属的铂族元素,或其有机金属化合物,或其组合。成分(C')的示例为诸如氯铂酸、氯铂酸六水合物、二氯化铂的化合物,和所述化合物与低分子量有机聚硅氧烷的络合物,或微囊化于基质或核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。这些络合物可在树脂基质中微囊化。当催化剂是与低分子量有机聚硅氧烷络合的铂时,催化剂的量的范围可以是基于可氢化硅烷化固化的组合物的重量的0.01%至0.4%。

[0093] 适合成分(C')的氢化硅烷化催化剂描述于例如美国专利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 0347895B。微囊化的氢化硅烷化催化剂和制备它们的方法是本领域公知的,示例于美国专利4,766,176和5,017,654中。

[0094] 过氧化物固化包

[0095] 可选择地,可固化的硅酮组合物可包括可过氧化物固化的组合物。可过氧化物固化的组合物可包括(A'')每分子具有平均至少两个脂肪族不饱和有机基团的基础聚合物、任选地(B'')交联剂和(C')催化剂,其中选择所述成分和量,使得该组合物的固化产物是凝胶。

[0096] 成分(A'')基础聚合物

[0097] 过氧化物固化包的成分(A'')包括每分子具有平均至少两个脂肪族不饱和有机基团的聚二有机硅氧烷。成分(A'')可以是均聚物或共聚物。脂肪族不饱和有机基团可以是烯基,其示例为但不限于乙烯基、烯丙基、丁烯基和己烯基。脂肪族不饱和有机基团可以是炔基,其示例为但不限于乙炔基、丙炔基和丁炔基。成分(A'')中的不饱和有机基团可位于末端、侧链或末端和侧链两种位置。可选择地,成分(A'')中的脂肪族不饱和有机基团可位于末端位置。

[0098] 成分(A'')中余下的硅键合的有机基团可以是不含脂肪族不饱和的单价有机基团。这些单价有机基团示例为但不限于烷基,诸如甲基、乙基、丙基、戊基、辛基、十一烷基和十八烷基;环烷基,诸如环己基;和芳族基团,诸如苯基、甲苯基、二甲苯基、苄基和2-苯基乙基。

[0099] 成分(A'')可包括以下聚二有机硅氧烷

[0100] ●式(IX): $R^5_2R^6SiO(R^5_2SiO)_i(R^5R^6SiO)_jSiR^5_2R^6$,

[0101] ●式(X): $R^5_3SiO(R^5_2SiO)_k(R^5R^6SiO)_mSiR^5_3$,

[0102] ●或其组合。

[0103] 在式(IX)和(X)中,每个 R^5 独立地是不含脂肪族不饱和的单价有机基团,且每个 R^6 独立地是脂肪族不饱和有机基团。在上式中,下标*i*、*j*、*k*和*m*具有足以赋予聚二有机硅氧烷 100mPa·s 至 15,000mPa·s 范围的粘度的值。可选择地,下标*i*可具有至少 2 的平均值,下标*j*可以是 0 或正数,下标*k*可以是 0 或正数,且下标*m*具有至少 2 的平均值。适合 R^5 的单价有机基团包括但不限于,烷基,诸如甲基、乙基、丙基、戊基、辛基、十一烷基和十八烷基;环烷基,诸如环己基;和芳基,诸如苯基、甲苯基、二甲苯基、苄基和 2-苯基乙基。每个 R^6 独立地是脂肪族不饱和的单价有机基团。 R^6 的示例为烯基,诸如乙烯基、烯丙基和丁烯基,和炔基,诸如乙炔基和丙炔基。

[0104] 制备适合用作成分(A'')的聚二有机硅氧烷流体的方法是本领域公知的,诸如相应有机卤代硅烷的水解和缩合,或环状聚二有机硅氧烷的平衡。成分(A'')可以是在以下性质中的至少一种性质方面不同的两种或更多种聚二有机硅氧烷的组合:结构、平均分子量、粘度、硅氧烷单元和顺序。

[0105] 任选的成分(B'')交联剂

[0106] 成分(B'')是可任选地加入到可过氧化物固化的组合物中的交联剂。组合物中成分(B'')的量的范围可以是每 100 重量份成分(A'')0 至 15 份。成分(B'')可包括每分子具有平均至少两个硅键合的氢原子的聚二有机氢硅氧烷。

[0107] 成分(B'')可包括下式的聚二有机氢硅氧烷

[0108] ●(XI) $R^7_3SiO(R^7_2SiO)_n(R^7HSiO)_oSiR^7_3$,

[0109] ●(XII) $R^7_2HSiO(R^7_2SiO)_p(R^7HSiO)_qSiR^7_2H$ 或

[0110] ●(XIII) 其组合。

[0111] 在上式中,下标*n*、*o*、*p*和*q*具有足以赋予聚二有机氢硅氧烷 10mPa·s 至 500mPa·s 范围的粘度的值。可选择地,下标*n*可具有范围在 0 至 2000 的平均值,下标*o*可具有范围在 2 至 2000 的平均值,下标*p*可具有范围在 0 至 2000 的平均值,且下标*q*可具有范围在 0 至 2000 的平均值,且条件是 $(n+o) < 2000$ 和 $(p+q) < 2000$ 。每个 R^7 独立地是单价有机基团。合适的单价有机基团包括烷基,诸如甲基、乙基、丙基、戊基、辛基、十一烷基和十八烷基;环烷基,诸如环己基;烯基,诸如乙烯基、烯丙基、丁烯基和己烯基;炔基,诸如乙炔基、丙炔基和丁炔基;和芳基,诸如苯基、甲苯基、二甲苯基、苄基和 2-苯基乙基。

[0112] 成分(B'')的示例为

[0113] i) 二甲基氢甲硅烷氧基-封端的聚二甲基硅氧烷、

[0114] ii) 二甲基氢甲硅烷氧基-封端的聚(二甲基硅氧烷/甲基氢硅氧烷)、

[0115] iii) 二甲基氢甲硅烷氧基-封端的聚甲基氢硅氧烷、

[0116] iv) 三甲基甲硅烷氧基-封端的聚(二甲基硅氧烷/甲基氢硅氧烷)、

[0117] v) 三甲基甲硅烷氧基-封端的聚甲基氢硅氧烷、

[0118] vi) 其组合。

[0119] 制备适合用作成分(B')的直链、支链和环状有机氢聚硅氧烷的方法是本领域公

知的,诸如有机卤代硅烷的水解和缩合。成分(B'')可以是在以下性质中的至少一种性质方面不同的两种或更多种聚二有机氢硅氧烷的组合:结构、平均分子量、粘度、硅氧烷单元和顺序。

[0120] 成分(C'') 催化剂

[0121] 可过氧化物固化的组合物中的成分(C'')包括过氧化物化合物。加入到该组合物中的成分(C'')的量依赖于选择用于成分(C'')的具体过氧化物化合物,然而,该量的范围可以是每100重量份成分(A'')0.2至5份。适合成分(C'')的过氧化物化合物的实例包括但不限于2,4-二氯过氧化苯甲酰、过氧化二异丙苯,及其组合;以及这些过氧化物与诸如过苯甲酸叔丁酯的苯甲酸酯化合物的组合。合适的可过氧化物固化的组合物是本领域已知的,且公开于例如美国专利4,774,281中。

[0122] 任选的成分

[0123] 除了以上描述的成分(A)、(B)和(C)外,可固化的硅酮组合物还可包括一种或多种额外的成分。组合物还可包括选自以下组成的组的额外的成分:(D)增容填充剂、(E)填料处理剂、(F)稳定剂(例如,氢化硅烷化固化稳定剂、热稳定剂或UV稳定剂)、(G)增塑剂、(H)扩链剂、(I)粘合增进剂、(J)杀真菌剂、(K)流变添加剂、(L)阻燃剂、(M)颜料及其组合。

[0124] 任选的成分(D) 增容填充剂

[0125] 可固化的硅酮组合物还可任选地包括成分(D)增容填充剂。增容填充剂的量依据多种因素,包括增容填充剂的类型和量、填料处理剂(如果有)和形式稳定的凝胶所需的粘性的量。通常,随着增容填充剂的量增加,形式稳定的凝胶的粘性降低。所需的粘性的量取决于多种因素,包括客户需要,然而,当形式稳定的凝胶将用于铝窗框应用时,粘性的量应足以使形式稳定的凝胶在该方法期间粘附基材,以使第二基材与其连接。然而,当存在时,增容填充剂可以基于可固化的组合物的重量的20%至90%,可选择地40%至70%,可选择地45%至70%,且可选择地45%至55%范围的量存在。

[0126] 增容填充剂的实例包括硫酸钡、膨润土、炭黑、粘土诸如高岭土、粉碎的石英、硅藻土、石墨、磨细的碳酸钙、磨细的硅石、氧化铁、氧化镁、砂、滑石、二氧化钛、氧化锌、氧化锆或其组合。可选择地,增容填充剂可选自由以下组成的组:硫酸钡、膨润土、硅藻土、磨细的碳酸钙、高岭土及其组合。增容填充剂是本领域已知的,且为市售的;诸如由Berkeley Springs,WV的U.S.Silica以名称MIN-U-SIL出售的磨细的硅石。当磨细的碳酸钙用作成分(D)时,磨细的碳酸钙的量的范围可以是基于可固化的硅酮组合物的重量的20%至80%,可选择地45%至55%。

[0127] 增容填充剂可以被添加到可固化的硅酮组合物中,以降低凝胶的成本,控制凝胶的粘性,或两者皆有。应选择增容填充剂,以致足量的增容填充剂可被添加到可固化的硅酮组合物中而不会形成糊。沉淀碳酸钙不是优选的。不期望受理论的束缚,认为当将足以降低粘性的量的沉淀碳酸钙加入到可固化的硅酮组合物中时,这种填充剂可含有引起糊形成的量的水,且甚至处理过的沉淀碳酸钙可引起糊形成。无需过度的实验,本领域技术人员将能够选择合适的增容填充剂。

[0128] 任选的成分(E) 填料处理剂

[0129] 可固化的硅酮组合物还可任选地包括基于组合物的重量的0.1%至15%,可选择

地 0.5%至 5%范围内的量的成分 (E) 填料处理剂。成分 (D) 可以任选地是在加入到组合物前或原位被成分 (E) 表面处理的。成分 (E) 可包括烷氧基硅烷、烷氧基 - 官能化的低聚硅氧烷、环状聚有机硅氧烷、羟基 - 官能化的低聚硅氧烷诸如二甲基硅氧烷或甲基苯基硅氧烷、或脂肪酸, 诸如硬脂酸。硬脂酸盐的实例包括硬脂酸钙。填料处理剂及其使用方法的实例公开于例如 EP 1 101 167 A2 和美国专利 5,051,455 ;5,053,442 ;和 6,169,142 (第 4 栏第 42 行至第 5 栏第 2 行)。

[0130] 任选的成分 (F) 稳定剂

[0131] 成分 (F) 是稳定剂。可氢化硅烷化固化的组合物的稳定剂的示例为炔醇, 诸如甲基丁炔醇、乙炔基环己醇、二甲基己炔醇和 3,5-二甲基-1-己炔-3-醇、1,1-二甲基-2-丙炔基) 氧基) 三甲基硅烷、甲基(三(1,1-二甲基-2-丙炔氧基)) 硅烷, 及其组合; 环烷基硅氧烷, 诸如甲基乙烯基环硅氧烷, 示例为 1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四乙烯基环四硅氧烷、1,3,5,7-四甲基-1,3,5,7-四己烯基环四硅氧烷, 及其组合; 烯-炔化合物, 诸如 3-甲基-3-戊烯-1-炔、3,5-二甲基-3-己烯-1-炔; 三唑, 诸如苯并三唑; 脒; 硫醇; 肼; 胺, 诸如四甲基乙二胺、二烷基富马酸酯、二烯基富马酸酯、二烷氧基烷基富马酸酯、马来酸酯, 诸如马来酸二烯丙酯, 及其组合。可选择地, 稳定剂可包括炔醇。合适的氢化硅烷化固化包稳定剂公开于例如美国专利 3,445,420 ;3,989,667 ;4,584,361 ;和 5,036,117。

[0132] 加入到可固化的硅酮组合物中的稳定剂的量将取决于所用的具体稳定剂, 以及交联剂的组成和量。然而, 氢化硅烷化固化稳定剂的量的范围可以是基于可氢化硅烷化固化的组合物的重量的 0.0025%至 0.025%。

[0133] 任选的成分 (G) 增塑剂

[0134] 增塑剂可任选地被加入到可固化的硅酮组合物, 以改善流变性质。增塑剂可以是具有 0.5cSt 至 20cSt 范围的粘度的非官能化的聚有机硅氧烷, 诸如聚二甲基硅氧烷。合适的增塑剂是市售的, 如 Midland, MI, USA 的 Dow Corning Corporation 的 DOWCORNING® 200Fluids。

[0135] 任选的成分 (H) 扩链剂

[0136] 扩链剂可任选地被加入到可固化的硅酮组合物, 以改善通过固化可固化的硅酮组合物形成的凝胶的物理性质。扩链剂可以用二甲基氢甲硅烷氧基封端的聚二有机硅氧烷。扩链剂可具有 3 至 100, 可选择地 3 至 10 范围的聚合度 (Dp)。扩链剂的量是除了交联剂之外又加入的, 且其范围可以是可固化的硅酮组合物的 0 至 5%, 可选择地 0.25%至 2.5%。

[0137] 本领域技术人员将了解, 可固化的硅酮组合物可包括多于一种固化机制。例如, 既是可辐射固化的, 又是可氢化硅烷化固化的双重固化组合物在本发明的范围之内。本领域技术人员将能够选择上述每一种可固化的硅酮组合物中的成分及其量, 以制备具有作为凝胶的所需稠度的固化产品。

[0138] 制备可固化的硅酮组合物的方法

[0139] 例如通过将所有成分以任何方便的方法, 诸如混合来组合, 可将可固化的硅酮组合物制备为一部分组合物。可选择地, 可将可固化的硅酮组合物制备为多部分组合物, 其中交联剂和催化剂被储存在不同的部分中, 且在使用可固化的硅酮组合物之前不久将不同的部分组合。通过以任何方便的方法, 例如混合, 将包括 (A)、(C) 的成分和任何任选的成分在

基底部分中组合来制备两部分可固化的硅酮组合物。通过以任何方便的方法,例如混合,将包括 (A)、(B) 的成分和任何任选的成分组合来制备固化剂部分。成分 (D) 可加入到基底部分、固化剂部分或两者。可以依据所选的固化机制来在环境温度或高温下组合成分。当使用两部分可固化的硅酮组合物时,基底与固化剂的量的比的范围在 1 : 1 至 10 : 1。无需过度的实验,本领域技术人员将能够制备可固化的硅酮组合物。

[0140] 载体

[0141] 载体可用于促进向以上描述的凝胶赋予形式稳定性。载体可以是泡沫体或网状物,诸如硅酮泡沫体、或棉花、玻璃纤维或金属网状物。合适的网状物是本领域已知的,且为市售的。棉花网状物的示例为干酪包布 (cheesecloth)。Greensboro, NC, USA 的 BGF Industries, Inc. 生产多种级别的玻璃纤维网状物,示例为下表 1 中的那些,其中 LOI% 指成分损失。

[0142] 表 1- 玻璃纤维网状物

[0143]

样式 / 成品 (finish)	平均厚度 (英寸)	成品按重量计 (LOI%)
1084/A57C	0.0025" (.06mm)	2.20%
1080/642	0.0022" (.05mm)	0.22%
2112/642	0.0032" (.08mm)	0.14%
2116/642	0.0036" (.09mm)	0.11%

[0144] 例如,形式稳定的凝胶在其表面上可具有隔离衬垫以在制备后和使用前保护凝胶。隔离衬垫不是关键的,且可以是能够保护凝胶表面的任何市售隔离衬垫。合适的隔离衬垫的实例包括硅酮涂布的隔离纸、塑料片诸如聚酯如来自 LOPAREX 的 MYLAR®、来自 XPEDX 的印刷隔离纸、由 Midland, MI, USA 的 The Dow Chemical Company 以商品名 FILCON 出售的 MATTE-FINISH POLY-21-INCH; 和从 Greensboro, NC, USA 的 BGF Industries, Inc. 获得的 OS-GEL-1084-A57C-TB-20W (玻璃纤维)。

[0145] 图 1 显示本文描述的有用的形式稳定的凝胶 100 的实例。形式稳定的凝胶 100 具有载体 101, 凝胶层 102 置于载体 101 的相对侧。凝胶层 102 具有保护其表面的隔离衬垫 103。隔离衬垫 103 可在形式稳定的凝胶 100 与基材接触之前不久移除。

[0146] 具有或没有载体 (和没有隔离衬垫) 的形式稳定的凝胶具有足以在基材之间形成密封的厚度。厚度取决于多种因素,包括建筑物的基材材料、表面粗糙度和待密封的对象 (例如,气体渗入如空气渗入、蒸气渗入如水分渗入、或两者)。然而,形式稳定的凝胶 100 可具有 0.25mm 至 6mm, 可选择地 0.5mm 至 1.5mm 的厚度。当形式稳定的凝胶将用于密封铝窗框时,形式稳定的凝胶可具有对水渗入的足够防御性,以通过在由形式稳定的凝胶密封的 3 英寸水持续至少 18 分钟的防漏试验。

[0147] 形式稳定的凝胶可以具有依照邵氏 00 规格的 30 至 70 的硬度。形式稳定的凝胶可具有如物性分析仪所测量的至少 30 克的粘性,该物性分析仪将探针降到所述形式稳定的凝胶上,并以 0.2mm/sec 的速度下压 2mm,并在此后测量使探针升高离开该凝胶的力,如

以下参考实施例 1 所描述的。可选择地,如通过参考实施例 1 所描述的方法测量,粘性范围可以在 30 克至 200 克。

[0148] 方法

[0149] 图 2 示例了制备形式稳定的凝胶的方法。玻璃纤维网状物由放线装置 201 输送至主涂布机 202。通过混合例如本文描述的基底部分和固化剂部分制备可固化的硅酮组合物。基底可以被储存在转筒 203 中,而固化剂可以被储存在另一个转筒 204 中,并且基底和固化剂可用回转式泵 205 泵送至静态混合器 206。可选择地,可固化的硅酮组合物可在混合器 207 中制备,并被输送至贮罐 208。

[0150] 可将可固化的硅酮组合物供给到主涂布机 202,其涂布玻璃纤维网状物 209 的一面。然后,被涂布的网状物 209 被输送通过主加热器 210 以固化可固化的硅酮组合物,并形成形式稳定的凝胶 211。所得到的形式稳定的凝胶 211 可具有通过输送辊 212 添加到其表面上的隔离衬垫(诸如本文描述的聚酯、无光泽装饰纸或聚乙烯)。在其表面上具有隔离衬垫的所得到的形式稳定的凝胶 211 被收集在产品收线装置 213 的辊上。

[0151] 本领域技术人员将认识到,上文描述的方法是示例性地,而非限制性的。例如不同类型的涂布机可用于将可固化的硅酮组合物涂布到基材上。可选择地,可连续使用多于一种涂布机,例如当凝胶层 102 的厚度大于 1.5mm 时。

[0152] 使用方法

[0153] 本文描述的形式稳定的凝胶可用于在第一基材和第二基材之间提供密封。使用形式稳定的凝胶的方法包括 i) 将本文描述的形式稳定的凝胶施用于第一基材,且 ii) 用第一基材和第二基材之间的形式稳定的凝胶将两基材连接。该方法还可任选地包括 iii) 使形式稳定的凝胶成形以符合基材的形状,例如通过在步骤 ii) 之后修整形式稳定的凝胶,或通过在步骤 i) 之前模切形式稳定的凝胶,。

[0154] 基材可以是建筑工业中常用的任何基材,诸如木头、金属(例如铝或钢)、玻璃、玻璃纤维、塑料(例如挤出的聚氯乙烯)或其组合。例如,在一种应用中,形式稳定的凝胶可用于提供防止水分进入窗框的两个构件的密封。第一基材可以是框架构件,诸如铝竖框,且第二基材可以是第二铝框架构件。竖框可用诸如螺钉或螺栓的紧固件固定于框架构件。形式稳定的凝胶即使在紧固件穿过凝胶后,仍然形成竖框和框架构件之间的密封。

[0155] 在图 3 和 4 中示例了使用形式稳定的凝胶的方法。在图 3 中,提供了具有不规则形状的铝竖框 3a,和条状形式稳定的凝胶 3b。形式稳定的凝胶 3b 手工施用于铝竖框的末端 3c。当其移动时,形式稳定的凝胶粘附于竖框的末端 3d。铝竖框用螺钉紧固于铝框架构件 3e(主视图),3f(后视图)。图 4 显示修剪形式稳定的凝胶的步骤。通过用刀手工切割,除去多余的形式稳定的凝胶,可选择地,形式稳定的凝胶可用冲刀预切成竖框形状,以更精确的安装。

[0156] 可选择地,形式稳定的凝胶可用于更换窗户应用和翻新窗户应用中的密封。例如,为了安装更换窗户,方法包括 i) 取下旧窗户,和 ii) 从外部将新窗户滑入旧窗户留下的空间。在骤 ii) 之前,可将形式稳定的凝胶施用于空间周围的墙上,或施用于新窗户周围的框架上。该方法还包括例如通过从内部安装螺丝,就地紧固新窗户。

[0157] 可选择地,形式稳定的凝胶可用于浴室或厨房固定物与底座的密封。第一基材和第二基材中的至少一种可以是选自浴室隔板、浴缸和洗涤盆组成的组的固定物。例如,形

式稳定的凝胶可应用于洗涤盆（例如厨房或浴室洗涤盆），然后洗涤盆可安装于柜中。

[0158] 可选择地，形式稳定的凝胶可用于船的密封应用。第一基材和第二基材中的一种可以是船体。第一基材和第二基材中的另一种可以是船的窗孔或管道，诸如厌氧菌处理槽管线 (septic tank line)。

实施例

[0159] 包括了以下实施例以向本领域技术人员说明本发明。然而，本领域技术人员依据本公开内容应理解，可以对公开的具体实施方案进行许多改变，且仍然获得类似或相似的结果，而没有脱离权利要求中列出的本发明的精神和范围。所有的量、比和百分比以重量计，除非另外说明。

[0160] 在实施例中使用以下成分。

[0161] 基础聚合物 (A1) 是具有 5,000mPa·s 粘度（使用 Brookfield RVT CP-52 粘度计，以 5rpm）和范围在 0.15% 至 0.19% 的乙烯基含量（使用红外技术测量）的二甲基乙烯基甲硅烷氧基 - 封端的聚二甲基硅氧烷。

[0162] 交联剂 (B1) 是具有范围在 141cSt 至 172cSt 的粘度（使用标准毛细管方法）和范围在 0.112% 至 0.118% 的 SiH 含量（使用红外技术）的三甲基甲硅烷氧基 - 封端的聚（二甲基硅氧烷 / 甲基氢硅氧烷）聚合物。

[0163] 催化剂 (C1) 是 5.5% 的铂的 1,3- 二乙烯基 -1,1,3,3- 四甲基二硅氧烷络合物在二甲基乙烯基甲硅烷氧基 - 封端的聚二甲基硅氧烷中的混合物，其具有 300 至 700cP (300 至 700mPa·s) 的粘度和范围在 2.2% 至 2.4% 的铂金属的量。

[0164] 扩链剂 (1) 是具有范围在 9 至 13cSt 的粘度（使用标准毛细管方法）和范围在 0.112% 至 0.119% 的 SiH 含量（使用红外技术）的氢封端的聚二甲基硅氧烷。

[0165] 稳定剂 (1) 是从 Milwaukee, Wisconsin, 53201, USA 的 Sigma-Aldrich 购买的 3,5- 二甲基 -1- 己炔 -3- 醇。

[0166] 碳酸钙 (D1) 是来自 Quincy, Illinois, 62305-9378, USA 的 J.M. Huber Corporation 的 Huber Engineered Materials 子公司。这一磨细的碳酸钙用 0.75% 至 1.5% 硬脂酸处理。

[0167] 实施例 1

[0168] 制备两部分的可固化的硅酮组合物。首先，碳酸钙 (D1) 在烘箱中在 150℃ 下加热干燥 4 小时。通过将 9 重量份的基础聚合物 (A1) 和 0.008 重量份的催化剂 (C1) 在 5 加仑 (18.925 升) 的桶中混合 5 分钟，制备基底。加入 11 重量份的量的碳酸钙 (D1)，并混合 5 分钟或直到调匀。

[0169] 通过将 8.25 重量份的基础聚合物 (A1)、0.24 重量份的交联剂 (B1)、0.5 重量份的扩链剂 (1) 和 0.008 重量份的稳定剂 (1) 在 5 加仑 (18.925 升) 的桶中混合 3 分钟，制备固化剂。加入 11 重量份的量的碳酸钙 (D1)，并混合 5 分钟或直到调匀。

[0170] 合并基底和固化剂，并将所得可固化的硅酮组合物施用于玻璃纤维网状物 (1084/A57C) 的相对的面，该玻璃纤维网状物 (1084/A57C) 购自 Greensboro, NC, USA 的 BGF Industries, Inc.。通过在 125℃ 下加热 30 分钟，固化可固化的硅酮组合物。在这一实施例中，图 2 中的设备用于制备形式稳定的凝胶。

[0171] 玻璃纤维放线装置 201 以中心轴位置和 0 至 15psi (0 至 1.05kgcm⁻²) 的放线张力操作。玻璃纤维 209 辊长度是 1000m, 且重量是 55kg。以范围在 240° F 至 260° F (115.56°C 至 126.67°C) 的启动温度和范围在 260° F 至 360° F (126.67°C 至 182.2°C) 的运行温度操作主涂布机 202 和主加热器 210。驱动速度是 1 至 8 英尺每分钟 (fpm) (0.305 至 2.44 米每分钟), 且施用至玻璃纤维的可固化的硅酮组合物的厚度由涂布器刀片到玻璃纤维的刀片间隙控制。第二涂布器 211 和第二加热器 212 以范围在 260° F 至 280° F (126.67°C 至 137.8°C) 的启动温度和范围在 260° F 至 360° F (126.67°C 至 342.2°C) 的运行温度操作。驱动速度是 1 至 8fpm (0.305 至 2.44 米每分钟)。厚度通过辊隙控制。

[0172] 以中心轴位置操作产品收线装置 214。收集张力范围是 20 至 40psi (1.4 至 2.8kgcm⁻²), 且放线张力范围是 5 至 15psi (0.35 至 1.05kgcm⁻²)。形式稳定的凝胶产品辊重量范围是 25 至 35kg, 且其长度可变。

[0173] 实施例 2- 性能

[0174] 实施例 1 中制备的形式稳定的凝胶样品倚住垂直铝框架构件放置。将水平铝框架构件用螺钉紧固在垂直铝框架构件上。垂直铝框架构件是中空的, 并填充 18 英寸 (45.72cm) 的水。3 个月后, 框架没有可见的渗漏, 这超过了 18 分钟后 3 英寸 (7.62cm) 水无渗漏的工业标准测量。

[0175] 参考实施例 1- 粘性测量

[0176] 使用图 2 中的涂布设备, 制备 1 英寸 × 6 英寸 (15.24cm) 尺寸的条状形式稳定的凝胶。将条带置于具有通过中心的孔的塑料板之间, 由此使其边缘被固定的 1 英寸 (2.54cm) 直径的形式稳定的凝胶的拉伸的膜露出。TA-XT2 物性分析仪被用于测量粘性。将探针降到凝胶上, 并以 0.2mm/sec 的速度下压 2mm, 且通过测量使探针上升离开凝胶的力, 记录粘性。

[0177] 参考实施例 2- 硬度测量

[0178] 通过将等重量的基底和固化剂混合, 使混合物经受真空 2 至 5 分钟或直到气泡消失为止, 在烘箱中在 125°C 下固化 30 分钟, 然后冷却 10 分钟, 制备凝胶样品 (9mL)。

[0179] 具有连接其上的 1/4 英寸 (0.635cm) 钢球探针的物性分析仪被用于试验。球探针用异丙醇清洁, 并用 kimwipe 擦拭。用样品的球探针压痕测量硬度。探针压痕距离是以 0.2mm/s 的速度, 0.4mm。

[0180] 工业适用性

[0181] 本文描述的形式稳定的凝胶兼具两种效应来产生密封。首先, 在挤压作用下, 凝胶可适合不同的目标或不规则表面, 使得凝胶与待密封的整个表面接触。与目标表面接触后, 通过凝胶对通过气体 (诸如空气) 或液体或蒸气 (诸如水), 系统动力学可有利于表面的涂布。适应性和通过凝胶的表面润湿的这一组合, 使得形式稳定的凝胶密封防止空气和水。对于这一应用的目的, 密封防止水是指用本文描述的形式稳定的凝胶制备的密封通过了 ASTM 标准 E331 的水渗入检测。形式稳定的凝胶的自身支撑和自粘性足以在框架 (或其他基材) 的安装期间保持在原位。当整修后, 形式稳定的凝胶不会留下残余物, 而传统的泡沫体则会留下。因此, 形式稳定的凝胶在建筑行业中用于多种应用。

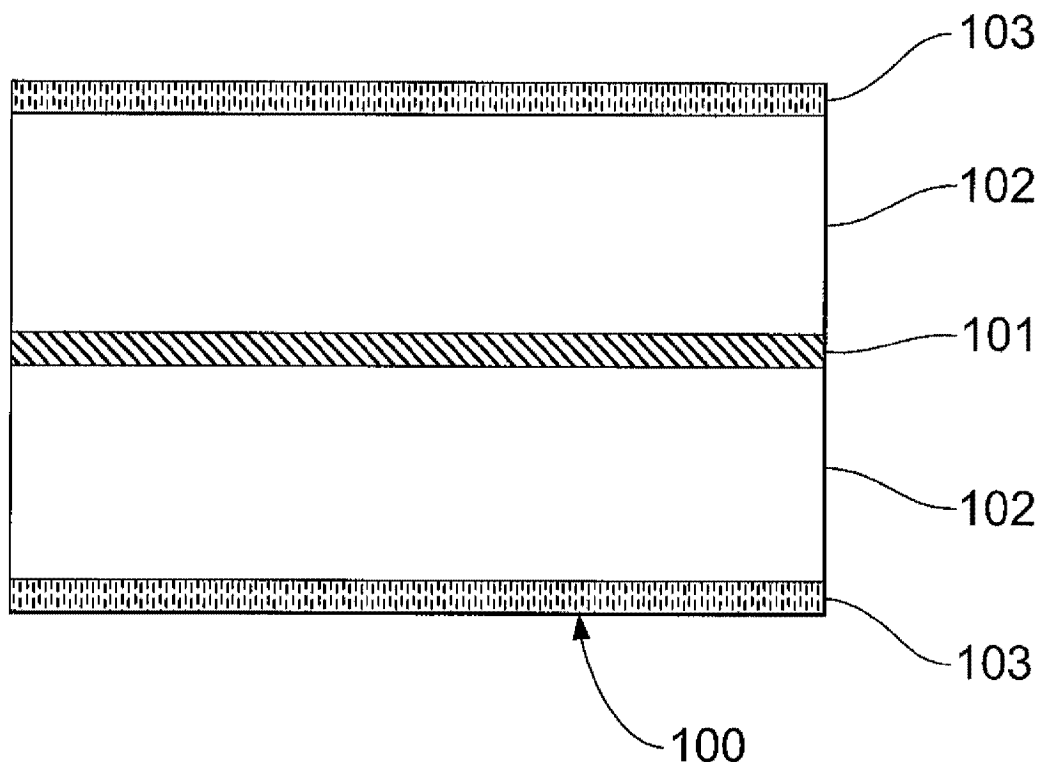


图 1

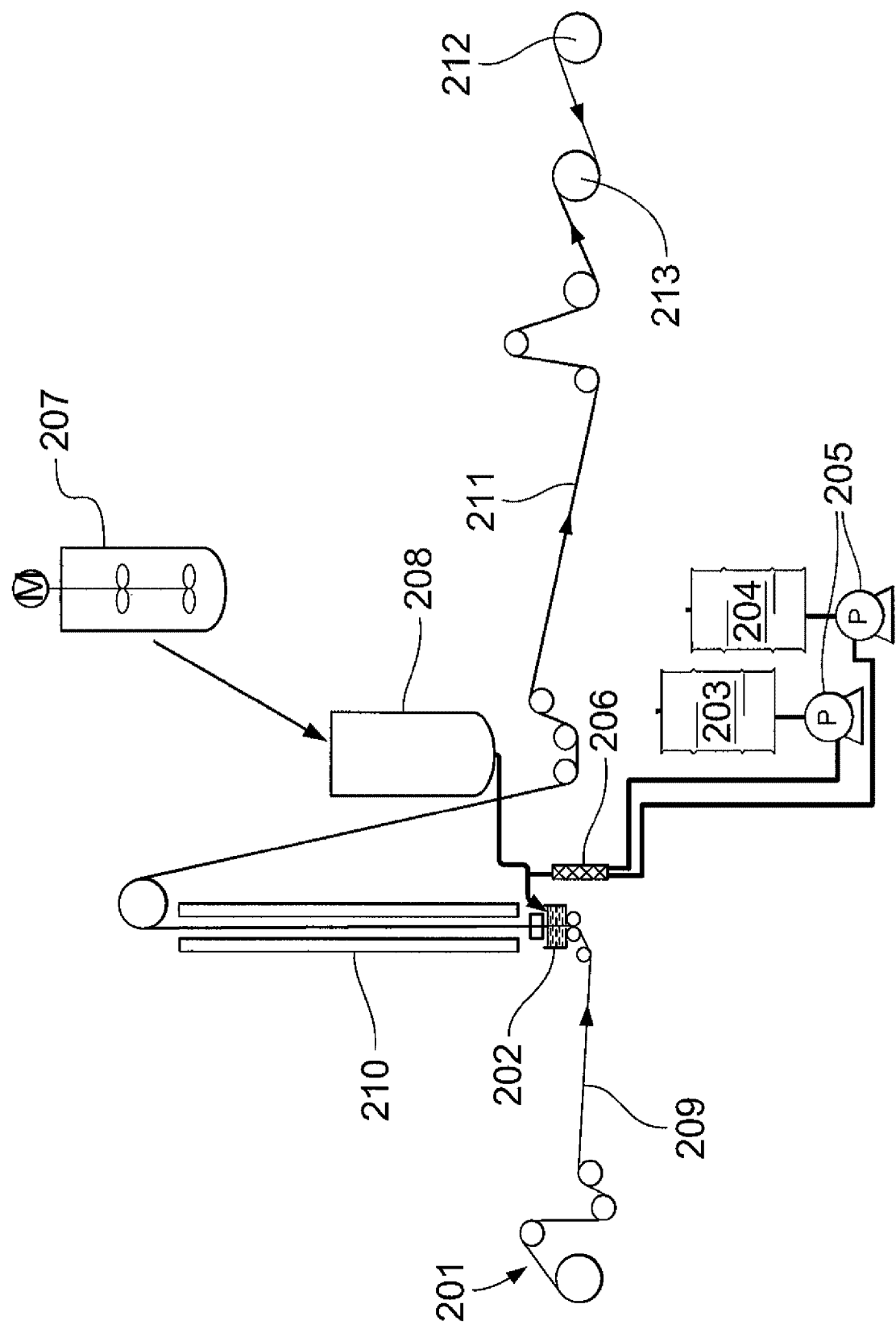


图 2

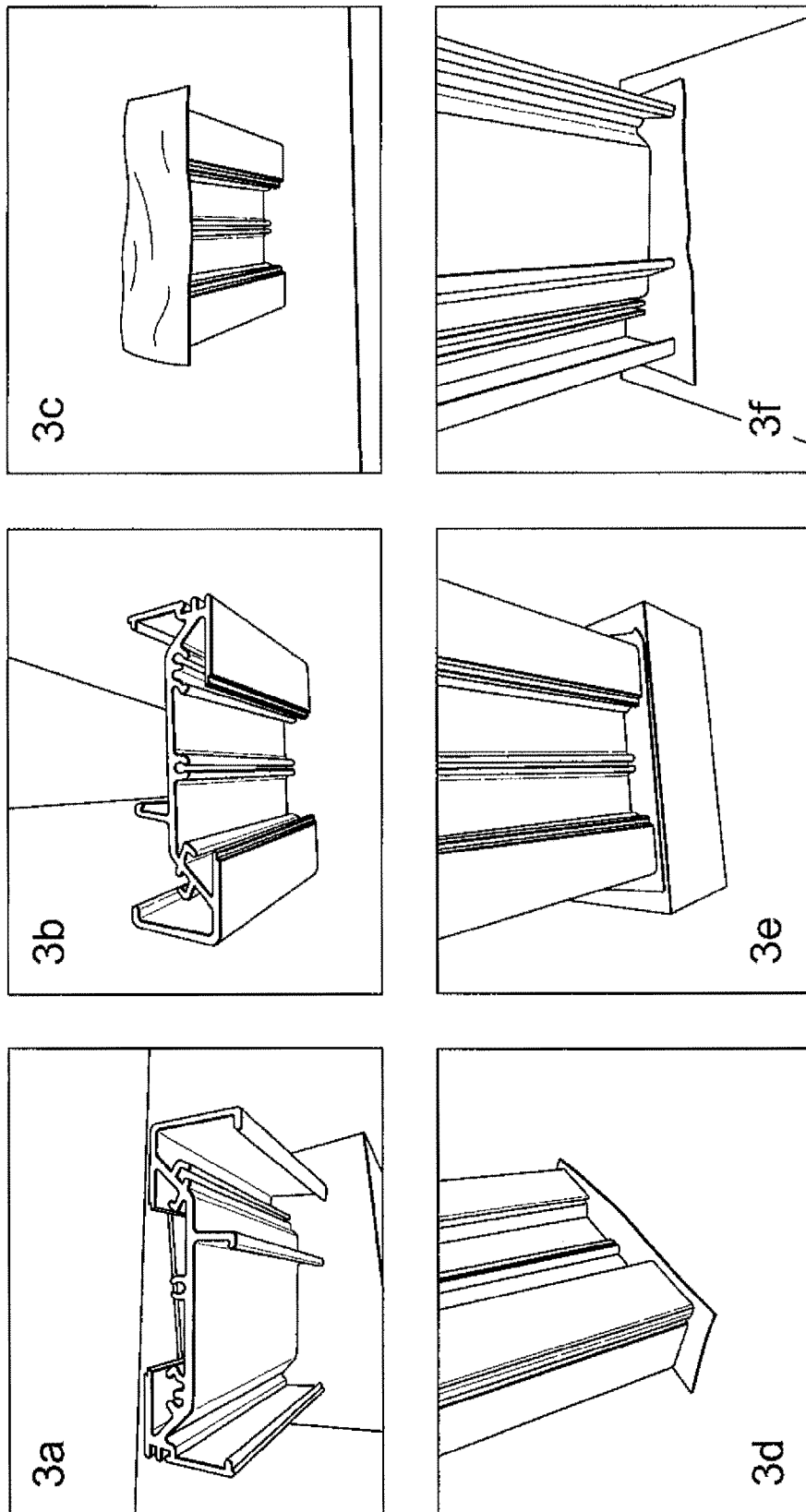


图 3

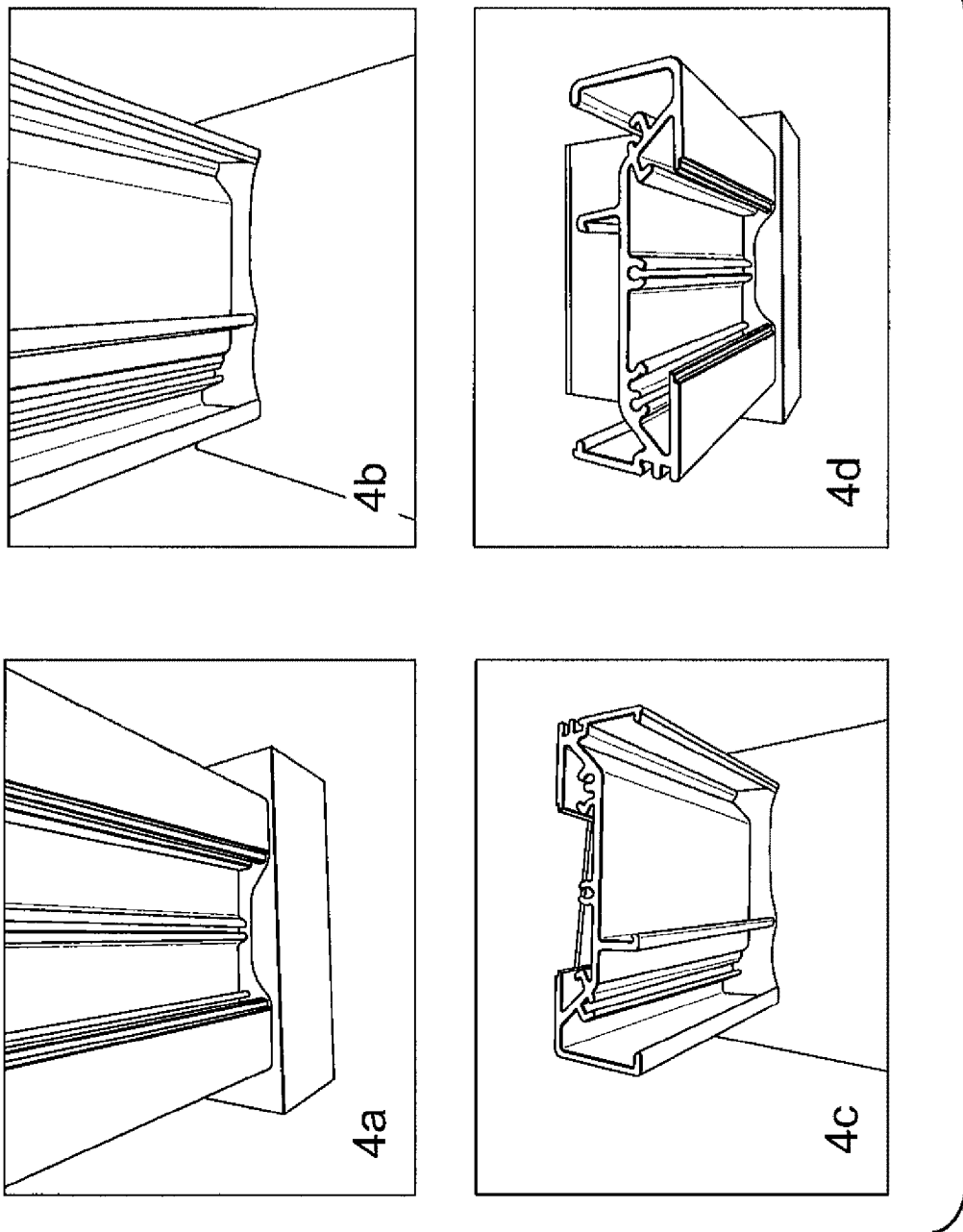


图 4