

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580018742.6

[51] Int. Cl.

C09D 4/00 (2006.01)
C09D 167/07 (2006.01)
C09D 5/24 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 5 月 30 日

[11] 公开号 CN 1973004A

[22] 申请日 2005.6.10

[21] 申请号 200580018742.6

[30] 优先权

[32] 2004.6.10 [33] US [31] 60/578,809

[86] 国际申请 PCT/US2005/020575 2005.6.10

[87] 国际公布 WO2005/123847 英 2005.12.29

[85] 进入国家阶段日期 2006.12.8

[71] 申请人 晓温 - 威廉姆斯公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 F·D·齐乔斯基

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 沙永生

权利要求书 4 页 说明书 11 页

[54] 发明名称

可自由基固化的导电底漆

[57] 摘要

本发明提供用于密封剂/底漆的大致 100% 固体、可喷涂、自由基固化的组合物。底漆利用自由基固化技术，通过丙烯酸酯单体和低聚物在过氧化物的热生成自由基作用下发生交联反应来进行。可以通过传统的施涂设备来施涂所述组合物，密封组合物所施涂的基材表面，固化到可接受的表面，用于进一步处理，诸如上油漆。涂料组合物施涂到基材后，不需要使用紫外光或电子束(EB)进行固化，而是涂料组合物可通过使用热源来固化。

1.一种涂料组合物，其包含：

(a)至少一种可自由基固化的可聚合化合物，其中所述可聚合化合物至少包含第一丙烯酸酯官能化合物和第二丙烯酸酯官能化合物和至少一种聚酯；和

(b)引发剂，其中所述引发剂在低于约 50°C 时的半衰期约为 10 小时；

其中，以组合物的总重量为基准计，所述组合物包含 50% 至 95% 的可聚合化合物和约 0.1% 至 4% 的引发剂；其中组合物的粘度在 25°C 时小于约 3500 厘泊。

2.如权利要求 1 所述的组合物，其特征在于，所述引发剂在约 35-45°C 时的半衰期约为 10 小时。

3.如权利要求 1 所述的组合物，其特征在于，所述组合物基本上不含光引发剂。

4.如权利要求 1 所述的组合物，其特征在于，还包含导电颜料，其中所述颜料的量以组合物的总重量为基准计约为 0.5 重量% 至 10 重量%。

5.如权利要求 1 所述的组合物，其特征在于，所述第一丙烯酸酯官能化合物是单官能的，所述第二丙烯酸酯官能化合物是多官能的。

6.如权利要求 1 所述的组合物，其特征在于，所述第一和第二丙烯酸酯官能化合物选自下组：一丙烯酸酯、二丙烯酸酯、三丙烯酸酯、聚丙烯酸酯、脂族和芳族氨基甲酸酯改性的丙烯酸酯、氨基甲酸酯丙烯酸酯、聚酯改性的丙烯酸酯、聚酯丙烯酸酯、丙烯酸乙烯酯、环氧丙烯酸酯、环氧改性的丙烯酸酯、聚醚丙烯酸酯、胺改性的丙烯酸酯、丙烯酸聚合物改性的丙烯酸酯、酸官能丙烯酸酯、酸改性的丙烯酸酯、聚硅氧烷丙烯酸酯、聚硅氧烷改性的丙烯酸酯、丙烯酸酯官能脂环族树脂、丙烯酸酯官能阳离子树脂、它们的混杂丙烯酸酯、乙氧基化的双酚 A 丙烯酸酯、丙氧基化的丙烯酸酯、乙氧基化的丙烯酸酯、三官能丙烯酸酯、不饱和环二酮、聚酯丙烯酸酯、二氧化硅丙烯酸酯、丙烯酸丙烯酸酯、和它们的混合物。

7.如权利要求1所述的组合物,其特征在于,所述引发剂是选自下组的自由基引发剂:二酰基过氧化物、二烷基过氧化物、氢过氧化物、酮过氧化物、一过氧化碳酸酯、过氧化二碳酸酯、过氧化酯和过氧化缩酮,包括过苯甲酸叔丁酯、在邻苯二甲酸二烯丙酯中的过辛酸叔丁酯、在邻苯二甲酸二甲酯中的过氧化二乙酰、过氧化二苯甲酰、在邻苯二甲酸二丁酯中的过氧化二(对氯苯甲酰)、过氧化二(2,4-二氯苯甲酰)与邻苯二甲酸二丁酯、过氧化二月桂酰、过氧化甲乙酮、在邻苯二甲酸二丁酯中的过氧化环己酮、3,5-二羟基-3,4-二甲基-1,2-二氧杂环戊烷、过氧化(2-乙基己酸)叔丁酯、过氧化辛酰、2,5-二甲基-2,5-二(过氧化苯甲酰)己烷、1-羟基环己基氢过氧化物-1、过氧化(2-乙基丁酸)叔丁酯、2,5-二甲基-2,5-二(过氧化叔丁基)己烷、枯基过氧化氢、过氧化二乙酰、过氧化氢叔丁基、过氧化二叔丁基、3,5-二羟基-3,5-二甲基-1,2-氧杂环戊烷、1,1-二(过氧化叔丁基)-3,3,5-三甲基环己烷和过氧化二碳酸二(4-叔丁基环己基)酯、以及它们的混合物和组合。

8.如权利要求1所述的组合物,其特征在于,所述引发剂包括过氧化二碳酸二(4-叔丁基环己基)酯。

9.如权利要求4所述的组合物,其特征在于,所述导电颜料包括碳黑颜料。

10.如权利要求9所述的组合物,其特征在于,所述导电颜料还包括非导电颜料。

11.如权利要求1所述的组合物,其特征在于,所述组合物在25℃时的粘度约小于1000厘泊。

12.如权利要求1所述的组合物,其特征在于,所述组合物中至少约95%是非挥发性材料。

13.一种对非导电塑料基材上底漆和密封的方法,所述方法包括将一组合物喷涂到基材上,所述组合物包含:

(a)可自由基固化的可聚合化合物,其包含至少两种丙烯酸酯官能化合物和至少一种聚酯;和

(b)引发剂,其中所述引发剂在小于约50℃时的半衰期约为10小时。

14.如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述基材是 SMC。

15.如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，所述 SMC 基材是汽车车身板。

16.如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述引发剂是选自下组的自由基引发剂：二酰基过氧化物、二烷基过氧化物、氢过氧化物、酮过氧化物、一过氧化碳酸酯、过氧化二碳酸酯、过氧化酯和过氧化缩酮，包括过苯甲酸叔丁酯、在邻苯二甲酸二烯丙酯中的过辛酸叔丁酯、在邻苯二甲酸二甲酯中的过氧化二乙酰、过氧化二苯甲酰、在邻苯二甲酸二丁酯中的过氧化二(对氯苯甲酰)、过氧化二(2,4-二氯苯甲酰)与邻苯二甲酸二丁酯、过氧化二月桂酰、过氧化甲乙酮、在邻苯二甲酸二丁酯中的过氧化环己酮、3,5-二羟基-3,4-二甲基-1,2-二氧杂环戊烷、过氧化(2-乙基己酸)叔丁酯、过氧化辛酰、2,5-二甲基-2,5-二(过氧化苯甲酰)己烷、1-羟基环己基氢过氧化物-1、过氧化(2-乙基丁酸)叔丁酯、2,5-二甲基-2,5-二(过氧化叔丁基)己烷、枯基过氧化氢、过氧化二乙酰、过氧化氢叔丁基、过氧化二叔丁基、3,5-二羟基-3,5-二甲基-1,2-氧杂环戊烷、1,1-二(过氧化叔丁基)-3,3,5-三甲基环己烷和过氧化二碳酸二(4-叔丁基环己基)酯、以及它们的混合物和组合。

17.如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述组合物在 25℃时的粘度约小于 3500 厘泊。

18.一种导电密封剂/底漆组合物，其包含：

(a)至少一种可辐射固化的可聚合化合物，其中所述可聚合化合物包括至少一种聚丙烯酸酯、至少一种丙烯酸酯和至少一种聚酯；

(b)热引发剂，其中引发剂在约小于 50℃时的半衰期约为 10 小时；和

(c)导电颜料；

其中以组合物的总重量为基准计，所述组合物包含 50%至 95%的可聚合化合物和约 0.1%至 4%的引发剂；其中所述组合物基本上不含光引发剂；所述组合物在 25℃的粘度约小于 3500 厘泊。

19.如权利要求 18 所述的组合物，其特征在于，所述引发剂在约 35-45℃时的半衰期约为 10 小时。

20.如权利要求 18 所述的组合物，其特征在于，所述颜料的量以组合物的总重量为基准计约为 0.5 重量%至 10 重量%。

21.如权利要求 18 所述的组合物，其特征在于，所述颜料包括碳黑。

22.如权利要求 18 所述的组合物，其特征在于，所述引发剂是选自下组的热引发剂：二酰基过氧化物、二烷基过氧化物、氢过氧化物、酮过氧化物、一过氧化碳酸酯、过氧化二碳酸酯、过氧化酯和过氧化缩酮，包括过苯甲酸叔丁酯、在邻苯二甲酸二烯丙酯中的过辛酸叔丁酯、在邻苯二甲酸二甲酯中的过氧化二乙酰、过氧化二苯甲酰、在邻苯二甲酸二丁酯中的过氧化二(对氯苯甲酰)、过氧化二(2,4-二氯苯甲酰)与邻苯二甲酸二丁酯、过氧化二月桂酰、过氧化甲乙酮、在邻苯二甲酸二丁酯中的过氧化环己酮、3,5-二羟基-3,4-二甲基-1,2-二氧杂环戊烷、过氧化(2-乙基己酸)叔丁酯、过氧化辛酰、2,5-二甲基-2,5-二(过氧化苯甲酰)己烷、1-羟基环己基氢过氧化物-1、过氧化(2-乙基丁酸)叔丁酯、2,5-二甲基-2,5-二(过氧化叔丁基)己烷、枯基过氧化氢、过氧化二乙酰、过氧化氢叔丁基、过氧化二叔丁基、3,5-二羟基-3,5-二甲基-1,2-氧杂环戊烷、1,1-二(过氧化叔丁基)-3,3,5-三甲基环己烷和过氧化二碳酸二(4-叔丁基环己基)酯、以及它们的混合物和组合。

23.如权利要求 18 所述的组合物，其特征在于，所述组合物在约 25℃ 时的粘度约小于 1000 厘泊。

24.如权利要求 18 所述的组合物，其特征在于，所述组合物含有至少约 95%的非挥发性材料。

可自由基固化的导电底漆

相关申请的交叉引用

本申请要求 2004 年 6 月 10 日提交的美国临时申请第 60/578809 号的优先权，该临时申请通过参考结合于此。

背景

本发明涉及涂料组合物，特别涉及可喷涂的导电底漆。本发明的涂料组合物更具体是基本上 100% 固体、可喷涂、可自由基固化的导电涂料组合物。

本发明所涉及领域的技术人员已知知道许多大型、耐用且重量轻的塑料构件是由模制料片用化合物(SMC)制成的。SMC 重量轻，耐用，并且稳定，即发生的收缩最小。

SMC 化合物的制剂是本领域技术人员熟知的。本质上，模制料片用化合物(sheet molded compound)是包含聚合物、玻璃纤维和填料的热固性树脂混合物。一般而言，根据由聚合物生产的产品所需性质以及操作参数来选择聚合物。在由 SMC 制造产品时，通常将 SMC 树脂加工成缠结垫料(mat)或预成品的形式，然后在加热和几吨的压力下放在合适的模具中，形成产品，但是也可以采用其它制造方法。模具使缠结垫料与所需的部件或形状一致。在使缠结垫料形成所需形状后，将生产的产品从模具中取出，然后通过上漆等类似方法进行修饰。

当 SMC 用于制造大型产品如汽车车身板时，可通过静电喷涂法实施修饰。但是，也可以使用其它喷涂方法，诸如虹吸式进料喷枪、重力进料喷枪、高体积低压(HPLV)喷枪、无空气喷涂系统、空气辅助的无空气喷涂系统、旋转式喷雾器、圆盘旋转仪等，以及它们的组合。

当使用静电喷涂修饰时，SMC 板表现出某些特定问题。因为 SMC 是非导电塑料，它不具有电容来携带电流。因此，必须对 SMC 表面施涂导电

溶液或涂料，例如导电底漆、导电制品涂层、导电底涂层等，以使之之后的涂料可以通过静电涂布施涂到该层上。

这类导电溶液或涂料在本领域是已知的。一般地，这些现有技术的底漆是溶剂型涂料、水性涂料、粉末涂料或它们的组合。这些底漆一般在施涂后需要在合适的烘箱中在升高的温度下固化。但是，因为 SMC 的固有性质，这会带来一些问题。SMC 材料是多孔的。当溶剂蒸发或者将溶剂从涂料中除去时，有出现表面不规则的趋势，在终产品表面上出现或产生泡状空穴或“爆裂(pop)”痕迹证实了这一点。通常，直到施涂并固化最后的面漆之后，“爆裂”痕迹才会被注意到。显然，这导致需要花费大量的人力和材料来改正该问题。SMC 的多孔性质和它就修饰产生的问题，在模塑部件具有尖锐边缘的情况下更为明显。尽管制造或模塑技术已经发展到能够缓解与多孔性相关的问题，但是仍然留有问题。目前，各制造商用于限制多孔性的技术并不相同。现今最常实施的是空气干燥或使用强制空气干燥的双组分涂料组合物。但是，在各情况中，都涉及增加劳力、能量、时间和材料成本，以及挥发性有机组分(VOC)的排放。

其它制造商在施涂第一底漆涂层并固化后，通过对这些表现出多孔性的区域进行磨砂等方法来磨擦这些区域。然后，向产品施涂第二底漆涂层。这些技术仍然增加了用于使表面平滑和除去爆裂痕迹的劳力和材料的量，以及能量成本。

除了表面不规则外，现有技术的涂料增加了它们实际施涂的花费。通常，用溶剂型、水性、粉末涂料和它们的组合，向部件上施涂一个底漆涂层或多个底漆涂层，然后在底漆涂层上施涂密封涂层，接着施涂面漆。面漆通常是系统中进行的最后一道涂布操作。这些层的施涂会增加劳力、VOC 排放、能量和材料方面的花费。随后的结果是降低生产率。

如下文中具体描述的，本发明通过提供基本上 100% 固体、可喷涂、可通过如常规烘箱或通过红外(IR)等许多方法固化的组合物，来减轻目前为止遇到的许多问题。本发明涉及一种导电涂料组合物，该组合物不仅用作底漆，还可以用作密封剂，或它们的组合。该新型底漆提供爆裂痕迹或出

气最小化的密封表面，进而节省修复成本，并且提供允许静电施涂之后的油漆层的导电表面。因为引发剂导致热固化组合物，所以没有必要使用 UV 光或电子束(EB)以及相应的设备(例如，必须使用光引发剂)，来得到所述的固化组合物。

该组合物的优点包括：由于最小程度的爆裂痕迹而降低了修复成本、降低了 VOC 排放、由于该固化方法降低了能量成本。

发明详述

一般来说，本发明的组合物包含以下组分的混合物：(a)可自由基固化的可聚合化合物，该化合物可以是聚合物、预聚物、单体和它们的混合物；(b)引发剂，可以是引发剂的混合物。在一个实施方式中，组合物中包含导电颜料或颜料的混合物。

一般来说，本发明的组合物包含：(a)以组合物的总重量为基准计，约 50 重量%至 95 重量%的可自由基固化的可聚合化合物；(b)以组合物的总重量为基准计，约 0.1 重量%至 4 重量%的引发剂。另外，该组合物可包含以组合物的总重量为基准计约 0.5 重量%至 10 重量%的导电颜料。

所述颜料可以是包含导电颜料和非导电颜料的混合物或掺混物，包括 (a)导电颜料的混合物和(b)导电与非导电颜料的混合物。

在一个实施方式中，所述组合物基本上不含光引发剂。而且，本发明的组合物可含有助剂，诸如流动添加剂、分散助剂、消泡剂、脱气剂、悬浮助剂和它们的混合物。组合物中还可以包括其它必须的助剂。该组合物还可以含有无机或有机的填料或增链剂，以及它们的混合物。

本发明的组合物用于涂布 SMC 表面，特别是汽车面板。但是，应理解，本发明还考虑涂布汽车面板以外的 SMC 表面和其它基材，这些其它基材例如，但不限于，反应性注塑品(RIM)、反应性热塑品(RTM)、手工层叠品(hand lay up)、丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)、热塑性烯烃(TPO)、聚碳酸酯(PC)等。

在一个实施方式中，该组合物的粘度在 25℃时约小于 3000 厘泊。在一个有用的实施方式中，该组合物中至少约 95%是非挥发性材料。

具体实施方式的详述

根据本发明，提供一种用于密封和底漆涂布多孔塑料基材的组合物。该组合物是低 VOC、基本上 100% 固体的可固化底漆。在一个实施方式中，该组合物中至少约 95% 是非挥发性材料。底漆利用自由基固化技术，通过在由有机过氧化物热产生的自由基作用下发生丙烯酸酯单体和低聚物的交联。在另一个有用的实施方式中，可以使用的可交联的非官能树脂是非丙烯酸酯官能的。本发明的组合物一般包含以下组分的混合物：(a) 可自由基固化的可聚合化合物，该化合物可以是聚合物、单体、低聚物和它们的混合物；(b) 热引发剂；和(c) 导电颜料或导电颜料的混合物。

除非另有指示，文中所用的术语“约”和“大约”指 $\pm 20\%$ 。

文中所揭示的组合物一个实施方式包含：(a) 以组合物的总重量为基准计，约 50 重量% 至 95 重量% 的可自由基固化的可聚合化合物；(b) 以组合物的总重量为基准计，约 0.1 重量% 至 4 重量% 的引发剂；和(c) 以组合物的总重量为基准计，约 0.5 重量% 至 10 重量% 的导电颜料。

颜料混合物可包含作为混合物形式的导电颜料和非导电颜料，其中该混合物形式包括(a) 导电颜料的混合物和(b) 导电颜料和非导电颜料的混合物。

可向组合物中加入分散助剂、流动添加剂、消泡剂、除气剂、悬浮助剂和它们的混合物，以调整底漆/密封剂的性质。也可以向组合物中加入其它必须的助剂。组合物还可以含有无机或有机的填料或增链剂，以及它们的混合物。

本发明的涂料组合物不仅用作底漆，还用作密封剂，因此消除了分别使用底漆和密封涂层的需要。

如文中所述，本发明组合物的第一组分是基本上不含溶剂、可喷涂、可利用不饱和单体和/或低聚物自由基固化的可聚合化合物，使粘度最小化，并提供可固化涂料的最高施涂固体含量。适用于本发明的可聚合反应物可以是任何具有可聚合烯键不饱和度的化合物，诸如不饱和聚合物、低聚物、单体或它们的组合。代表性的聚合或低聚的聚不饱和化合物在本领域是众

所周知的，包括，例如，通过多元醇与马来酸或富马酸反应得到的不饱和聚酯、多酸或多异氰酸酯与不饱和醇的反应产物、聚环氧化物和不饱和酸如丙烯酸或甲基丙烯酸的反应产物、多元醇和不饱和酸或酯的反应产物，和其它本领域众所周知的方法制得的聚不饱和化合物。

在一个有用的实施方式中，可聚合化合物是丙烯酸酯官能的。当化合物是丙烯酸酯官能的时，丙烯酸酯可以是单官能或多官能的。而且，可以使用丙烯酸酯官能化合物的混合物。这种混合物可包括所有单官能的丙烯酸酯、所有多官能的化合物，或它们的混合物。单体丙烯酸酯一般用作助粘剂，用于控制最终组合物的粘度，并提供固化后的各种不同性质。应该注意，文中还可使用单独一种丙烯酸酯。

对于许多应用，特别优选使用不饱和单体和/或低聚物，使粘度最小化，并提供可固化涂料的最高施涂固体含量。

特别有用的单体包括乙烯基和烯丙基化合物，诸如苯乙烯、乙酸乙烯酯、乙烯基醚、乙烯基酯、不饱和聚酯、不饱和树脂、偏二氯乙烯、和一元醇的(甲基)丙烯酸酯、丙烯酰胺和相似的(甲基)丙烯酸的衍生物，诸如甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸羟乙酯、丙烯腈和丙烯酰胺。

其它可用的丙烯酸酯或丙烯酸酯官能组分包括一丙烯酸酯、二丙烯酸酯、三丙烯酸酯、聚丙烯酸酯、脂族和芳族氨基甲酸酯改性的丙烯酸酯、氨基甲酸酯丙烯酸酯(urethane acrylate)、聚酯改性的丙烯酸酯、聚酯丙烯酸酯、丙烯酸乙酯、环氧丙烯酸酯、环氧改性的丙烯酸酯、聚醚丙烯酸酯、胺改性的丙烯酸酯、丙烯酸聚合物改性的丙烯酸酯、酸官能丙烯酸酯、酸改性的丙烯酸酯、聚硅氧烷丙烯酸酯、聚硅氧烷改性的丙烯酸酯、丙烯酸酯官能脂环族树脂、丙烯酸酯官能阳离子树脂，和它们的混合物。

在一个有用的实施方式中，可聚合化合物包括可选自以下的丙烯酸酯的混合物：脂族二丙烯酸酯、氨基甲酸酯丙烯酸酯、丙烯酸四氢糠基(tetrahydrofurfuryl)酯、氨基甲酸酯二甲基丙烯酸酯和聚酯丙烯酸酯，以及它们的混合物和衍生物。注意，聚酯丙烯酸酯特别适用于文中所述的组合物，因为它具有作为增粘剂的特征。可依据本发明使用的氨基甲酸酯丙烯酸酯

低聚物的例子是由 UCB Chemicals Corp 以商品名 Ebecryl® 8301 出售的六官能脂族氨基甲酸酯丙烯酸酯低聚物。可依据本发明使用的聚酯丙烯酸酯的一个例子是用二丙烯酸三丙二醇酯稀释的聚酯树脂，该产品由 UCB Group 以商品名 Ebecryl® 525 出售。

如文中所述，一般而言，以组合物的总重量为基准计，组合物中丙烯酸酯的混合物的含量约为 50 重量%至 95 重量%。在另一个有用的实施方式中，以组合物的总重量为基准计，丙烯酸酯的混合物的含量约为 80 重量%至 95 重量%。

当使用丙烯酸酯官能和/或可自由基聚合的化合物的混合物时，混合物中各组分的含量主要根据所得产物的所需性质即硬度、填充程度等来改变。

本发明的第二组分是活化剂，包括引发剂。可用于本发明的组合物的引发剂可以是自由基类型的。还可以使用引发剂的混合物或掺混物。在本发明的一个实施方式中，可以使用的一种或多种引发剂不是光引发剂。

过氧化物引发剂的用量应足以克服抑制剂的影响，使烯键式不饱和材料可以交联或固化。一般来说，以使用在涂料组合物中的烯键式不饱和材料的重量为基准计，过氧化物引发剂的用量约为 0.1 重量%至 5 重量%。在一个实施方式中，以组合物的总重量为基准计，引发剂的含量约为 1 重量%至 2 重量%。应该意识到，给定配方中所需的热引发剂的用量取决于烘烤周期的具体要求，例如，烘烤的时间和温度。

在一个实施方式中，涂料组合物还包括导电颜料。文中考虑使用的常规导电颜料的类型一般包括导电碳黑颜料。这些导电颜料是众所周知的可商购的化合物，并且一般定义为干燥的导电碳黑颜料。可用单体或低聚物或它们的组合的形式的许多颜料中的任何颜料制备分散体。在一个有用的实施方式中，使用导电颜料的混合物。

可以加入到本发明的涂料体系中以引入或加强导电性的其它组分包括不同于以上所列的其它导电颜料，包括掺杂铟的氧化锡和金属颜料，例如金、铂、银、钛、铝、铜等，以及它们的混合物。这些导电金属颜料可以是负载或未负载的。这些颜料的形式例如是薄片、粉末、球、微球、微囊

密封的或其它物理形式。考虑用在本文中的其它导电材料包括包囊颜料；导电聚合物；导电纤维(fibrols 或原纤)；导电添加剂，以及它们的混合物。这些其它导电材料可与上述导电颜料结合使用。当使用时，可存在导电增强剂，导电增强剂的量取决于所需的组合物导电水平。

以组合物的总重量为基准计，导电材料(即具有或不具有增强剂的颜料)的总用量约为 0.5 重量% 至 10 重量%。导电颜料的量一般取决于组合物最终所需的导电水平。

在一个实施方式中，涂料组合物中导电碳黑的用量为每 100 重量份可聚合低聚物约对应 1 至 2 重量份的导电碳黑。在一个实施方式中，使用的导电碳黑颜料是由 Degussa Corporation 以商品名 Printex XE2 出售的。可使用的导电添加剂是以商品名 Efka® 8860 出售的。

组合物还可含有各种不同颜料以给组合物引入颜色。常用的颜料可包括二氧化钛、酞菁类(phthalos)、氧化铁、灯黑、碳黑、各种有机和无机颜料，和它们的混合物。

如上文所述，可制备许多颜料中任何颜料的分散体。为此目的，可使用许多分散剂。这类分散剂包括聚合物分散剂。例如，可根据本发明使用的一些分散剂包括由 Condea Servo LLC 以商品名 Nuosperse 出售的分散剂和由 Lubrizol Ltd 出售的 Solsperse™ 5000 和 32500。

如上文所述，可加入少量助剂，例如流动添加剂、分散助剂(诸如，聚合物分散剂)、消泡剂、脱气剂、悬浮助剂、清除剂、稳定剂、抗氧化剂、增塑剂、非官能或非活性稀释剂、烃类油、导电添加剂等，以及它们的混合物。

在一个实施方式中，使用的流动剂是由 Degussa Corporation 以商品名 Tego® Flow 300 出售的。

可加入到组合物中以得到各种性质的合适的填料或增链剂包括常用的填料或增链剂，诸如碳酸酯、硅酸酯、硫酸酯、硅石、硅酸盐、亚硫酸盐、粘土、碳化物、氧化物、多氟化乙烯、铁酸盐、氧化铝、氮化物、聚合物填料、纤维、纤维素塑料、陶瓷，和相关的沉淀物、衍生物和水合物等，

以及它们的混合物。这些增链剂可以是经过处理或未经处理的形式，可以是天然产物或合成制造的产物，可以回收或再循环，以及它们的组合。

适用于实施本发明的热引发剂包括有机自由基或自由基生成引发剂(催化剂)，以催化烯键式不饱和低聚物和其它烯键式不饱和材料的聚合、共聚和/或交联反应。可依据本发明使用的热引发剂的例子是过氧化物。过氧化物的一些例子包括二酰基过氧化物、二烷基过氧化物、氢过氧化物、酮过氧化物、一过氧化碳酸酯、过氧化二碳酸酯、过氧化酯、过氧化缩酮以及它们的掺混物和混合物，包括，但不限于，过苯甲酸叔丁酯、在邻苯二甲酸二烯丙酯中的过辛酸叔丁酯、在邻苯二甲酸二甲酯中的过氧化二乙酰、过氧化二苯甲酰、在邻苯二甲酸二丁酯中的过氧化二(对氯苯甲酰)、过氧化二(2,4-二氯苯甲酰)与邻苯二甲酸二丁酯、过氧化二月桂酰、过氧化甲乙酮、在邻苯二甲酸二丁酯中的过氧化环己酮、3,5-二羟基-3,4-二甲基-1,2-二氧杂环戊烷、过氧化(2-乙基己酸)叔丁酯、过氧化辛酰、2,5-二甲基-2,5-二(过氧化苯甲酰)己烷、1-羟基环己基氢过氧化物-1、过氧化(2-乙基丁酸)叔丁酯、2,5-二甲基-2,5-二(过氧化叔丁基)己烷、枯基过氧化氢、过氧化二乙酰、过氧化氢叔丁基、过氧化二叔丁基、3,5-二羟基-3,5-二甲基-1,2-氧杂环戊烷、1,1-二(过氧化叔丁基)-3,3,5-三甲基环己烷等，和它们的混合物。有时希望使用引发剂的混合物，从而利用它们在不同温度等条件下的不同分解速率和时间。

可依据本发明使用的一种有用的过氧化物是过氧二碳酸二(4-叔丁基环己基)酯，该产品由 Crompton Corporation 以商品名 Espercarb® 1043 出售。在一个有用的实施方式中，使用在约 35-45℃ 时半衰期为 10 小时的过氧化物，特别有利的是使用在约 43℃ 时半衰期为 10 小时的过氧化物。已经发现，半衰期在此范围内的引发剂在通过使用常规烘箱以降低固化时间时，能够提供低 VOC 含量的热固化涂料。

涂料组合物一般是聚合物和引发剂的混合物。在制备依据本发明的涂料组合物时，将一种或多种引发剂分散在丙烯酸酯或其它可固化材料中，并溶解在其中，形成活化剂或引发剂溶液。然后将引发剂溶液加入到包含

例如可聚合化合物和任何所需的添加剂的剩余组合中，这些添加剂包括，但不限于，分散剂、导电添加剂和流动剂、填料、增链剂和助剂。如上所述，根据施涂的方式，通过常规的静电喷涂设备和标准虹吸式进料喷枪、HVLP 喷枪、无空气喷涂设备、空气辅助的无空气喷涂设备、圆盘旋转仪、旋转式喷雾器等，可以将所得组合物喷涂到 SMC 表面上。

当聚合物暴露于合适的一种或多种热源或其它催化效应时，聚合物在组合物的引发剂组分的引发下发生快速聚合反应而固化。在一个实施方式中，组合物在被施涂到部件上后，即在部件温度达到至少约 107°C(225°F)的烘箱中固化至少约 30 分钟，但是也可以采用其它固化步骤。在烘烤之前，闪蒸或停留时间通常约为 5-15 分钟。一旦组合物施涂到表面上后，即可以用常规烘箱来固化组合物。典型的底漆首先(be based)在约 149°C(300°F)保持至少约 30 分钟。或者，底漆能够在红外辐射或其它装置作用下固化。如果采用红外技术来固化底漆，则 100%的固化时间为 1 分钟或者 50%的固化时间为 4 分钟，部件表面温度约为 149°C(300°F)。在固化后，材料在基材中或在基材周围聚合，提供对基材的粘合。

本发明的涂料组合物不含任何明显量的水或有机溶剂，它们必须在固化完全前蒸发掉。而且，本发明包括在暴露于足够的固化步骤后能发生原位聚合的低分子量可聚合单体和/或低聚物。因此，本发明的组合物与现有的包含必须蒸发到大气中以固化完全的有机溶剂的化合物相比，对环境的危害要小得多。

可用的施涂方法包括喷涂、刷涂、幕式涂布、浸涂和辊涂。通过使用低分子量单体来替代有机溶剂，组合物具有控制粘度的能力，但是低分子量单体也会影响和有助于最终聚合物的性质。因为可以控制粘度，所以可以通过各种施涂方法来施涂制剂。通过控制材料的粘度，可以控制固化前渗透的深度和速度。组合物在 25°C、约 100%固体时的粘度小于约 3500 厘泊。在一个实施方式中，在约 100%固体时的粘度小于约 1000 厘泊。

如文中所述，本发明能够生产基本上不含溶剂的组合物。因此，本发明排除了使用非活性溶剂如水、醇、挥发性有机物等的必要性。但是，可

以含有少量的这种溶剂，而不会对本发明造成有害影响。

如文中所述，在一个有用的实施方式中，本发明的聚合物通过热暴露(例如通过暴露在常规烘箱中)而固化，或者通过红外固化，或者通过两者的组合方式固化。

如上文所述，本发明的涂料组合物可同时用作导电底漆和密封剂。在本发明组合物被沉积到表面上后，因为液体和固化状态的涂料的导电性质，可以通过静电法或其它一种或多种施涂法将其它导电或非导电涂料施涂到该层上。

本发明的组合物可用于涂布 SMC 表面，特别是汽车面板。但是，应理解，本发明还考虑涂布汽车面板以外的 SMC 表面，以及其它基材，例如但不限于，反应性注塑品(RIM)、反应性热塑品(RTM)、手工层叠品、丙烯腈-丁二烯苯乙烯(ABS)、热塑性烯烃(TPO)、聚碳酸酯(PC)、混塑品(hybrid molding)、和它们的混合物。

为了更完全地理解本发明，参考以下说明实施例。

实施例

该实施例说明了可热固化、基本上 100% 固体、可喷涂的导电底漆。向装有搅拌装置的合适容器中加入下列成分和用量：

成分	量(重量份)
第一组分:	
Ebecryl® 525 ¹	217.1
氨基甲酸酯甲基丙烯酸酯	108.7
丙烯酸酯化的二醇	72.2
Ebercyl® 8301 ²	36.2
丙烯酸四氢糠基酯	253.0
Nuosperse® 657 ³	26.5
Solsperse® 5000 ³	0.4
Solsperse® 32500 ³	4.6
Printex XE2 ⁴	14.6
Tego Flow 300 ⁵	2.4
Efka 8660 ⁶	7.0
将这些材料碾磨到亥格曼规的 6-6.75	
用丙烯酸四氢糠基酯洗涤容器	70.9
将批料冷却，向其中加入：	
6%的钴溶液	3.7
活化剂配方：	
丙烯酸四氢糠基酯	91.5
Espcarb 1043 ⁷	5.6
将活性剂成分混合，直到所有的 Espcarb®1043 溶解。然后向第一组	
分中加入活化剂溶液，形成可固化组合物。	

- 1 聚酯丙烯酸酯
- 2 丙烯酸酯化的脂族氨基甲酸酯低聚物
- 3 分散添加剂
- 4 导电颜料
- 5 流动添加剂
- 6 导电添加剂
- 7 过氧化二碳酸二(4-叔丁基环己基)酯

虽然已经通过实施方式的描述说明了本发明，并且已经对实施方式进行了相当详细的描述，但是本申请人不旨在将所附权利要求的范围限定或以任何方式限制在这些详细描述上。对本领域技术人员来说，其它优点和修改将是显而易见的。因此，本发明的宽广范围不受限于所显示和描述的这些细节、代表性设备和说明性实施例。因此，在不背离申请人一般发明概念的精神或范围的前提下，可以与这些详细描述有偏差。