

[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 200710050267.1

[51] Int. Cl.

C09D 4/00 (2006.01)

B05D 7/14 (2006.01)

[43] 公开日 2008年3月19日

[11] 公开号 CN 101143979A

[22] 申请日 2007.10.17

[21] 申请号 200710050267.1

[71] 申请人 西南化工研究设计院

地址 610041 四川省成都市高新区高朋大道5号

[72] 发明人 张华西 曾健 王晓东 廖炯
李荣

[74] 专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理有限公司

代理人 刘明芳 吴彦峰

权利要求书2页 说明书10页

[54] 发明名称

用于金属的阻燃型紫外光固化涂料

[57] 摘要

本发明公开了一种用于金属的阻燃型紫外光固化涂料，主要由活性低聚物、活性稀释剂、附着力促进剂、光引发剂、稀释剂等组成，各组分的重量份配比为：活性低聚物20~70份，活性稀释剂20~60份，附着力促进剂1~10份，光引发剂0.4~2份，稀释剂6~20份；其中的活性低聚物为顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯活性低聚物，活性稀释剂为含1~6个烯属不饱和双键的化合物。本发明紫外光固化涂料在金属表面的附着力强，且可避免树脂类固化涂料易燃的缺陷。

1. 用于金属的阻燃型紫外光固化涂料，主要由活性低聚物、活性稀释剂、附着力促进剂、光引发剂、稀释剂组成，其中各组分的重量份配比如下：

活性低聚物 20~70 份， 活性稀释剂 20~60 份， 附着力促进剂 1~10 份，
光引发剂 0.4~2 份， 稀释剂 6~20 份；

所述的活性低聚物为顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯活性低聚物；活性稀释剂为含 1~6 个烯属不饱和双键的化合物。

2. 根据权利要求 1 所述的用于金属的阻燃型紫外光固化涂料，其特征在于：
所述的各组分的重量份配比为：

活性低聚物 30~65 份， 活性稀释剂 30~50 份， 附着力促进剂 2~8 份，
光引发剂 0.5~2 份， 稀释剂 10~20 份。

3. 根据权利要求 1 所述的用于金属的阻燃型紫外光固化涂料，其特征在于：
所述的活性稀释剂选自单官能度、双官能度、三官能度、四官能度及以上官能度的化合物，其中：

单官能度化合物选自丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丁酯、丙烯酸羟乙酯、丙烯酸羟丙酯、甲基丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸羟丙酯、丙烯酸异冰片酯、甲基丙烯酸异冰片酯、四氢呋喃丙烯酸酯、四氢呋喃甲基丙烯酸酯、丙烯酸苯氧基乙酯、甲基丙烯酸苯氧基乙酯、丙烯酸羟环己酯、甲基丙烯酸羟环己酯、丙烯酸羟-2-乙基己酯、甲基丙烯酸羟-2-乙基己酯、丙烯酸缩水甘油酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、乙氧基乙氧基乙基丙烯酸酯、丙氧化新戊二醇甲醚丙烯酸酯、环三羟甲基丙烷甲缩醛丙烯酸酯中的一种或几种；

双官能度化合物选自二缩三丙二醇二丙烯酸酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、乙氧化 1,6-己二醇二丙烯酸酯、二丙二醇二丙烯酸酯、二丙二醇二甲基丙烯酸酯、乙氧化二丙二醇二丙烯酸酯、1,4-丁二醇二丙烯酸酯、新戊二醇二丙烯酸酯、丙氧化新戊二醇二丙烯酸酯、乙氧化双酚 A 二丙烯酸酯、乙氧化双酚 A 二甲基丙烯酸酯中的一种或几种；

三官能度化合物选自三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、乙氧化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、丙氧化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、丙氧化甘油

三丙烯酸酯中的一种或几种；

四官能度及以上的化合物选自季戊四醇四丙烯酸酯、乙氧化季戊四醇四丙烯酸酯、二季戊四醇五丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯中的一种或几种。

4. 根据权利要求 1 所述的用于金属的阻燃型紫外光固化涂料，其特征在于：所述的附着力促进剂选自 EM39、EB168、EB170、EB770、SB404、SR9008、SR9012、CD9050、CD9051、Photomer 4846、Photomer 5424、Photomer 4173、KBM603、KBM503、KBM403 中的一种或几种。
5. 根据权利要求 1 所述的用于金属的阻燃型紫外光固化涂料，其特征在于：所述的光引发剂选自二苯甲酮、2-羟基-2-甲基-1-苯基丙酮、安息香双甲醚、1-羟基环己基苯基酮、2,2-二甲氧基-1,2-二苯基乙酮、双(2,4,6-三甲基苯甲酰)苯基氧化膦中的一种或几种。
6. 根据权利要求 1 所述的用于金属的阻燃型紫外光固化涂料，其特征在于：所述的稀释剂选自丙酮、丁酮、醋酸甲酯、醋酸乙酯、醋酸丁酯、醋酸异丁酯、四氢呋喃、甲苯、二甲苯、丙酸正丁酯、环己酮、乙二醇乙醚醋酸酯、乙二醇丁醚醋酸酯、丙二醇乙醚醋酸酯、异丙醇、正丁醇、二丙酮醇、丙二醇丁醚、二丙二醇甲醚中的一种或几种。
7. 据权利要求 1 所述的用于金属的阻燃型紫外光固化涂料，其特征在于：所述的紫外光固化涂料中还含有重量份配比 0.1~1 份的助剂；所述的助剂选自流平剂、消泡剂、润滑剂中的任意一种或几种。
8. 据权利要求 6 所述的用于金属的阻燃型紫外光固化涂料，其特征在于：所述的流平剂选自 EFKA3883、EFKA3886、EFKA3600、BYK366、BYK333、BYK307、DEG0410 中的一种或几种。
9. 据权利要求 6 所述的用于金属的阻燃型紫外光固化涂料，其特征在于：所述的消泡剂选自 EFKA2022、EFKA2527、EFKA2040、BYK352、BYK354、BYK357 中的一种或几种。
10. 据权利要求 6 所述的用于金属的阻燃型紫外光固化涂料，其特征在于：所述的润滑剂为石蜡。

用于金属的阻燃型紫外光固化涂料

技术领域

本发明属于紫外光固化涂料技术领域，特别涉及一种适用于金属的阻燃型紫外光固化涂料。

背景技术

金属腐蚀普遍存在于各个领域，不仅造成经济损失，还可能引发安全事故。目前多采用各种涂料在金属表面形成致密保护膜，使金属得到有效保护。传统的溶剂型涂料因含大量的挥发性有机化合物（VOC），对人体有很大伤害，不能满足环保的要求。近年来开发的紫外光固化（UV）涂料具有高效、节能、环保、节约资源、美观等特点，广泛地应用社会各领域，被誉为绿色工业产品，但是紫外光固化普遍存在附着力差、易燃等缺陷。UV涂料的快速固化决定了它的涂膜收缩应力很大，附着力较差，特别是在真空蒸镀形成的致密、光滑的金属镀膜表面更成问题。为解决这一问题，人们通常是将附着力好的惰性树脂溶于活性稀释剂，配成可光固化的涂料，但惰性树脂本身不能参与固化，降低了涂层的胶联密度，影响了涂膜的机械性能。如公开号为 CN 1803942A 的中国专利申请公开了一种用于金属镀膜表面防护的紫外光固化涂料，采用在涂料中添加热塑性丙烯酸树脂和纤维素类树脂的混合物（复合附着力增进树脂），增加漆膜在金属底材表面的附着力；但由于其原料中的树脂具有易燃性的特点而限制了其使用范围。此外，公开号为 CN 1718657A 的中国专利申请公开了一种阻燃型紫外光固化聚氨酯丙烯酸涂料及其制备方法，该涂料主要由改性二苯基甲烷二异氰酸酯、带双键的含三聚氰胺-酚醛树脂的改性多元醇等制成；但该涂料的附着力特别是在金属表面的附着力仍不够理想。

发明内容

本发明的目的是提供一种新的用于金属的阻燃型紫外光固化涂料，该涂料在金属表面的附着力强，且可避免树脂类固化涂料易燃的缺陷。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：

用于金属的阻燃型紫外光固化涂料，主要由活性低聚物、活性稀释剂、附着力促进剂、光引发剂、稀释剂等组成，其中各组分的重量份配比如下：

活性低聚物 20~70 份，活性稀释剂 20~60 份，附着力促进剂 1~10 份，光引发剂 0.4~2 份，稀释剂 6~20 份；

上述组分中的活性低聚物（紫外光固化涂料的预聚物）为顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯活性低聚物；活性稀释剂为含 1~6 个烯属不饱和双键的化合物。

上述各组分的重量份配比可优选为：

活性低聚物 30~65 份，活性稀释剂 30~50 份，附着力促进剂 2~8 份，光引发剂 0.5~2 份，稀释剂 10~20 份。

上述顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯活性低聚物可以通过下述方法制得：

将磷酸酯三元醇和二异氰酸酯以及丙烯酸- β -羟基酯（可选自丙烯酸- β -羟乙酯或丙烯酸- β -羟丙酯、甲基丙烯酸- β -羟乙酯、甲基丙烯酸- β -羟丙酯等），按摩尔比 1:n:(2n-3)，其中 $1.5 < n < 3$ ，在催化剂（可选自二丁基锡二月桂酸酯、辛酸亚锡、N-甲基吗啉、三亚乙基二胺等）作用和惰性气体保护下，20~80℃反应 6~12 小时，再加入质量百分比为 1~8%的顺丁烯二酸酐，在 60~80℃搅拌 3~6 小时即得。

上述各组分中：

活性稀释剂是一类具有化学反应活性、在上述阻燃型紫外光固化涂料的固化过程中要参与聚合反应成膜的物质，在本发明中主要为含 1~6 个烯属不饱和和双键的化合物，可选自单官能度、双官能度、三官能度、四官能度及以上官能度的化合物，其中：

单官能度化合物可选自丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸丁酯、丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸羟乙酯、丙烯酸羟丙酯、甲基丙烯酸羟丙酯、丙烯酸异冰片酯、甲基丙烯酸异冰片酯、四氢呋喃、丙烯酸苯氧基乙酯、甲基丙烯酸苯氧基乙酯、丙烯酸羟-2-乙基己酯、甲基丙烯酸羟-2-乙基己酯、丙烯酸缩水甘油酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、乙氧基乙氧基乙基丙烯酸酯、丙氧化新戊二醇甲醚丙烯酸酯、环三羟甲基丙烷甲缩醛丙烯酸酯等中的一种或几种；

双官能度化合物可选自二缩三丙二醇二丙烯酸酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯、乙氧化1,6-己二醇二丙烯酸酯、二丙二醇二丙烯酸酯、二丙二醇二甲基丙烯酸酯、乙氧化二丙二醇二丙烯酸酯、1,4-丁二醇二丙烯酸酯、新戊二醇二丙烯酸酯、丙氧化新戊二醇二丙烯酸酯、乙氧化双酚A二丙烯酸酯、乙氧化双酚A二甲基丙烯酸酯等中的一种或几种；

三官能度化合物可选自三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、乙氧化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、丙氧化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、丙氧化甘油三丙烯酸酯等中的一种或几种；

四官能度及以上的化合物可选自季戊四醇四丙烯酸酯、乙氧化季戊四醇四丙烯酸酯、二季戊四醇五丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯等中的一种或几种。

附着力促进剂可选自EM39、EB168、EB170、EB770、SB404、SR9008、SR9012、CD9050、CD9051、Photomer 4846、Photomer 5424、Photomer 4173、KBM603、KBM503、KBM403中的一种或几种，这些牌号都为本领域技术人员所公知。

光引发剂可选自二苯甲酮、2-羟基-2-甲基-1-苯基丙酮、安息香双甲醚、1-羟基环己基苯基酮、2,2-二甲氧基-1,2-二苯基乙酮、双(2,4,6-三甲基苯甲酰)苯基氧化膦等中的一种或几种。

稀释剂在上述阻燃型紫外光固化涂料的制备过程中不参与化学反应，在本发明中可起到溶剂的作用，当将本发明涂料用于金属表面并固化后，该稀释剂即被挥发；在本发明中稀释剂可选自丙酮、丁酮、醋酸甲酯、醋酸乙酯、醋酸

丁酯、醋酸异丁酯、四氢呋喃、甲苯、二甲苯、丙酸正丁酯、环己酮、乙二醇乙醚醋酸酯、乙二醇丁醚醋酸酯、乙二醇丁醚醋酸酯、丙二醇乙醚醋酸酯、异丙醇、正丁醇、二丙酮醇、丙二醇丁醚、二丙二醇甲醚等中的一种或几种。

本发明用于金属的阻燃型紫外光固化涂料中，除含有上述各组分外，还可以含有重量份配比为 0.1~1 份的助剂。

所述的助剂指的是 UV 涂料中常用的流平剂、消泡剂、润滑剂，可选用其中的任意一种或几种。

所述的流平剂可选自 EFKA3883、EFKA3886、EFKA3600、BYK366、BYK333、BYK307、DEGO410 等中的一种或几种，这些商品牌号为本领域技术人员所公知；

所述的消泡剂可选自 EFKA2022、EFKA2527、EFKA2040、BYK352、BYK354、BYK357 等中的一种或几种，这些商品牌号为本领域技术人员所公知；

所述的润滑剂优选为石蜡材料，它可以进一步改善涂层的手感和增加涂层光泽度。

本发明用于金属的阻燃型紫外光固化涂料，可采用下述方法制备：

取所述重量份配比的活性低聚物，搅拌下加入所述重量份配比的活性稀释剂、光引发剂、稀释剂，组分中含有助剂时一并加入，搅匀，即得到本发明用于金属的阻燃型紫外光固化涂料。

与现有技术相比，本发明的有益效果是：

本发明采用顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯作为紫外光固化涂料的预聚物，由于在聚氨酯丙烯酸酯中引入了具有极性的羧基，因而大大提高了涂膜与金属的附着力，而树脂中磷的存在又起到了很好的阻燃效果。因此，本发明紫外光固化涂料在金属表面的附着力强，且可避免树脂类固化涂料易燃的缺陷。

具体实施方式

下面结合具体实施方式对本发明作进一步的详细描述。

但不应将此理解为本发明上述主题的范围仅限于下述实施例。

实施例 1

本实施例为本发明紫外光固化涂料主要原料之一顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯的制备，其方法如下：

取 50 克质量百分比浓度为 85% 的磷酸水溶液于三颈瓶中，氩气保护下，在冰浴及搅拌条件下滴加 255 克环氧丙烷，然后缓慢升至室温反应 2 小时，旋蒸除去水和未反应的环氧丙烷，得到 223 克磷酸酯三元醇；

在反应瓶中加入 50 克上述磷酸酯三元醇，再加入 60 毫克二丁基锡二月桂酸酯作为催化剂，在搅拌下滴加 60 克二苯基甲烷二异氰酸酯和 25 克丙烯酸- β -羟丙酯（磷酸酯三元醇、二苯基甲烷二异氰酸酯、丙烯酸- β -羟丙酯三者摩尔比为 1:2.5:2），氩气保护下升温至 80℃，反应 4 小时，得含磷聚氨酯丙烯酸酯 A；然后加入 5 克顺丁烯二酸酐，在 70℃ 下搅拌 4 小时，得顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯 B，作为本发明紫外光固化涂料的活性低聚物。

下述实施例 2~9 为本发明紫外光固化涂料的组成及配制方法：

实施例 2

本实施例紫外光固化涂料的组成及配制方法分别如下：

组成（均为重量份配比，下同）：

活性低聚物 60 份， 活性稀释剂 21 份， 附着力促进剂 1.2 份，
光引发剂 1.8 份， 稀释剂 14 份， 助剂 0.3 份

其中，活性低聚物为实施例 1 所得的顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯 B；活性稀释剂为丙烯酸- β -羟乙酯和丙烯酸异冰片酯，分别为 12 份和 9 份；附着力促进剂为 EB168；光引发剂为 2-羟基-2-甲基-1-苯基丙酮；助剂包括流平剂 EFKA3883 和消泡剂 EFKA2527，分别为 0.2 份和 0.1 份；稀释剂为四氢呋喃、二甲苯和丙二醇丁醚，分别为 7 份、4 份和 3 份。

配制方法：

取 60 克活性低聚物（实施例 1 所得的顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯 B），搅拌下加入 12 克丙烯酸- β -羟乙酯，9 克丙烯酸异冰片酯，1.2

克 EB168, 1.8 克光引发剂 2-羟基-2-甲基-1-苯基丙酮, 0.2 克流平剂 EFKA3883, 0.1 克消泡剂 EFKA2527, 7 克四氢呋喃, 4 克二甲苯, 3 克丙二醇丁醚, 得到本实施例阻燃型紫外光固化涂料。

实施例 3

本实施例紫外光固化涂料的组成及配制方法分别如下:

组成:

活性低聚物 25 份, 活性稀释剂 24 份, 附着力促进剂 2.4 份,
光引发剂 1.2 份, 稀释剂 18 份, 助剂 0.5 份

其中, 活性低聚物为实施例 1 所得的顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯 B; 活性稀释剂为甲基丙烯酸- β -羟乙酯和丙氧化新戊二醇二丙烯酸酯, 分别为 10 份和 14 份; 附着力促进剂为 EM39; 光引发剂为安息香双甲醚; 助剂包括流平剂 DEGO410 和消泡剂 EFKA2022, 分别为 0.3 份和 0.2 份; 稀释剂为醋酸乙酯、甲苯和乙二醇丁醚醋酸酯, 分别为 8 份、4 份和 6 份。

配制方法:

取 25 克活性低聚物 (实施例 1 所得的顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯 B), 搅拌下加入 10 克甲基丙烯酸- β -羟乙酯, 14 克丙氧化新戊二醇二丙烯酸酯, 2.4 克 EM39, 1.2 克光引发剂安息香双甲醚, 0.3 克流平剂 DEGO410, 0.2 克消泡剂 EFKA2022, 8 克醋酸乙酯, 4 克甲苯, 6 克乙二醇丁醚醋酸酯, 得到本实施例阻燃型紫外光固化涂料。

实施例 4

本实施例紫外光固化涂料的组成及配制方法分别如下:

组成:

活性低聚物 35 份, 活性稀释剂 52 份, 附着力促进剂 5 份,
光引发剂 0.4 份, 稀释剂 20 份, 助剂 0.1 份

其中, 活性低聚物为实施例 1 所得的顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯 B; 活性稀释剂为甲基丙烯酸- β -羟丙酯和丙氧化新戊二醇甲醚丙烯酸酯,

分别为 27 份和 25 份；附着力促进剂为 CD9050；光引发剂为 2,2-二甲氧基-1,2-二苯基乙酮；助剂包括流平剂 EFKA3600 和消泡剂 BYK352，分别为 0.05 份和 0.05 份；稀释剂为醋酸乙酯、醋酸异丁酯和丙二醇乙醚醋酸酯，分别为 10 份、4 份和 6 份。

配制方法：

取 35 克活性低聚物（实施例 1 所得的顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯 B），搅拌下加入 27 克甲基丙烯酸- β -羟丙酯，25 克丙氧化新戊二醇甲醚丙烯酸酯，5 克 CD9050，0.4 克光引发剂 2,2-二甲氧基-1,2-二苯基乙酮，0.05 克流平剂 EFKA3600，0.05 克消泡剂 BYK352，10 克醋酸乙酯，4 克醋酸异丁酯，6 克丙二醇乙醚醋酸酯，得到本实施例阻燃型紫外光固化涂料。

实施例 5

本实施例紫外光固化涂料的组成及配制方法分别如下：

组成：

活性低聚物 20 份， 活性稀释剂 60 份， 附着力促进剂 10 份，
光引发剂 0.5 份， 稀释剂 10 份

其中，活性低聚物为实施例 1 所得的顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯 B；活性稀释剂为甲基丙烯酸苯氧基乙酯和三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，分别为 42 份和 18 份；附着力促进剂为 SR9012；光引发剂为安息香双甲醚；稀释剂为环己酮和正丁醇，分别为 6 份和 4 份。

配制方法：

取 20 克活性低聚物（实施例 1 所得的顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯 B），搅拌下加入 42 克甲基丙烯酸苯氧基乙酯，18 克三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，10 克 SR9012，0.5 克光引发剂安息香双甲醚，6 克环己酮，4 克正丁醇，得到本实施例阻燃型紫外光固化涂料。

实施例 6

本实施例紫外光固化涂料的组成及配制方法分别如下：

组成:

活性低聚物 70 份, 活性稀释剂 20 份, 附着力促进剂 1 份,
光引发剂 2 份, 稀释剂 6 份

其中, 活性低聚物为实施例 1 所得的顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯 B; 活性稀释剂为甲基丙烯酸苯氧基乙酯和三羟甲基丙烷三丙烯酸酯, 分别为 12 份和 8 份; 附着力促进剂为 Photomer 4846; 光引发剂为二苯甲酮; 稀释剂为甲苯和二丙酮醇, 分别为 4 份和 2 份。

配制方法:

取 70 克活性低聚物 (实施例 1 所得的顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯 B), 搅拌下加入 12 克甲基丙烯酸苯氧基乙酯, 8 克三羟甲基丙烷三丙烯酸酯, 1 克 Photomer 4846, 2 克光引发剂二苯甲酮, 4 克甲苯, 2 克二丙酮醇, 得到本实施例阻燃型紫外光固化涂料。

实施例 7

本实施例紫外光固化涂料的组成及配制方法分别如下:

组成:

活性低聚物 65 份, 活性稀释剂 30 份, 附着力促进剂 8 份,
光引发剂 1 份, 稀释剂 15 份

其中, 活性低聚物为实施例 1 所得的顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯 B; 活性稀释剂为二丙二醇二丙烯酸酯和乙氧化季戊四醇四丙烯酸酯, 分别为 12 份和 18 份; 附着力促进剂为 KBM 503; 光引发剂为 1-羟基环己基苯基酮; 稀释剂为丙酮。

配制方法:

取 65 克活性低聚物 (实施例 1 所得的顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯 B), 搅拌下加入 12 克二丙二醇二丙烯酸酯, 18 克乙氧化季戊四醇四丙烯酸酯, 8 克 KBM 503, 1 克光引发剂 1-羟基环己基苯基酮, 15 克丙酮, 得到本实施例阻燃型紫外光固化涂料。

实施例 8

本实施例紫外光固化涂料的组成及配制方法分别如下：

组成：

活性低聚物 30 份， 活性稀释剂 50 份， 附着力促进剂 2 份，
光引发剂 1.5 份， 稀释剂 12 份

其中，活性低聚物为实施例 1 所得的顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯 B；活性稀释剂为四氢呋喃丙烯酸酯；附着力促进剂为 SB 404；光引发剂为二苯甲酮；稀释剂为丁酮和异丙醇，分别为 7 份和 5 份。

配制方法：

取 30 克活性低聚物（实施例 1 所得的顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯 B），搅拌下加入 50 克四氢呋喃丙烯酸酯，2 克 SB 404，1.5 克光引发剂二苯甲酮，7 克丁酮，5 克异丙醇，得到本实施例阻燃型紫外光固化涂料。

实施例 9

本实施例紫外光固化涂料的组成及配制方法分别如下：

组成：

活性低聚物 50 份， 活性稀释剂 40 份， 附着力促进剂 8 份，
光引发剂 2 份， 稀释剂 20 份 助剂 1 份

其中，活性低聚物为实施例 1 所得的顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯 B；活性稀释剂为 1,6-己二醇二丙烯酸酯和丙氧化甘油三丙烯酸酯，分别为 26 份和 14 份；附着力促进剂为 Photomer 4173；光引发剂为双（2,4,6-三甲基苯甲酰）苯基氧化膦；助剂为石蜡；稀释剂为乙二醇丁醚醋酸酯。

配制方法：

取 50 克活性低聚物（实施例 1 所得的顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯 B），搅拌下加入 26 克 1,6-己二醇二丙烯酸酯，14 克丙氧化甘油三丙烯酸酯，8 克 Photomer 4173，2 克光引发剂双（2,4,6-三甲基苯甲酰）苯基氧化膦，1 克石蜡，20 克乙二醇丁醚醋酸酯，得到本实施例阻燃型紫外光固化涂料。

实施例 10

本实施例为对比实施例：

其组成中除活性低聚物为实施例 1 所得的未经顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯 A 外，其余组分均与实施例 3 相同。

配制方法也与实施例 3 相同。

实施例 11

本实施例为对上述部分实施例所得的阻燃型紫外光固化涂料产品进行涂膜性能测试的实验例：

发明人分别用上述实例 2~4 所配制的本发明阻燃型紫外光固化涂料和实施例 10 所配制的对比 UV 涂料喷涂在表面真空镀铝的白铁皮表面，用 500W 的紫外灯作为辐射源，固化完全，对所形成的固化膜（1~3 号样品和 4 号样品）进行各项性能测试和评定，其结果如表 1 所示：

表 1 涂膜性能

样品	1	2	3	4
外观	无色，透明，表面光滑，光泽度好	无色，透明，表面光滑，光泽度好	无色，透明，表面光滑，光泽度好	无色，透明，表面光滑，光泽度好
铅笔硬度	3H	3H	3H	3H
耐沸水性	涂膜未起泡，没发生任何变化	涂膜未起泡，没发生任何变化	涂膜未起泡，没发生任何变化	涂膜起泡，表面光泽度和光滑度降低
附着力级别	1	1	1	3
阻燃性能	优	优	优	优

从表 1 可以看出，1~3 号样品的涂膜附着力和耐沸水性都优于 4 号样品，表明用顺丁烯二酸酐改性的含磷聚氨酯丙烯酸酯作为预聚物的 UV 涂料更能满足实际需求，是一种很有潜力的阻燃型紫外光固化涂料。