

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C09D 4/00

[12] 发明专利申请公开说明书

C08F220/36 C07C233/00

C09D167/06

[21] 申请号 99808307.0

[43] 公开日 2001 年 8 月 15 日

[11] 公开号 CN 1308657A

[22] 申请日 1999.6.30 [21] 申请号 99808307.0

[30] 优先权

[32] 1998.7.6 [33] EP [31] 98202239.4

[86] 国际申请 PCT/NL99/00408 1999.6.30

[87] 国际公布 WO00/01772 英 2000.1.13

[85] 进入国家阶段日期 2001.1.5

[71] 申请人 DSM 有限公司

地址 荷兰海尔伦

[72] 发明人 R·A·T·M·范本特姆

S·乌丁-罗里尔

J·F·G·A·杨森

A·J·A·A·迪尔斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 吴大建 罗才希

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图页数 0 页

[54] 发明名称 粉末涂料粘合剂组合物

[57] 摘要

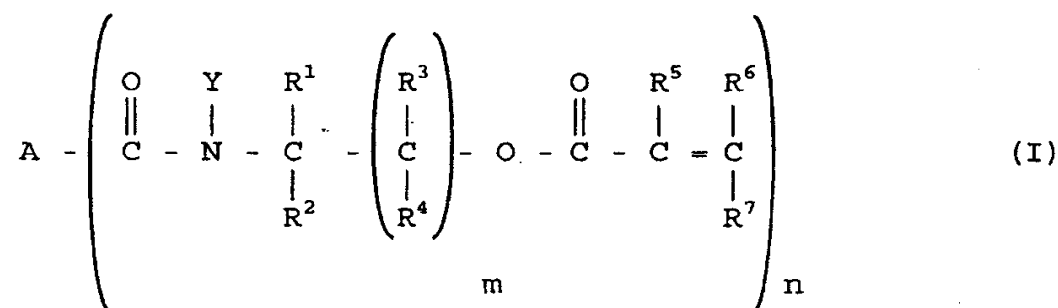
本发明涉及一种可辐射固化的粉末涂料粘合剂组合物,其含有可辐射固化的化合物,该化合物是含有 β 、 γ 、 δ 或 ε -羟基 烷基酰胺基的化合物的单价或多价羧酸酯,其中羧酸酯衍生自 α , β -烯键式不饱和羧酸。

ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种可辐射固化的粉末涂料粘合剂组合物，其含有可辐射固化的化合物，其中该化合物是含有 β 、 γ 、 δ 或 ε -羟基烷基酰胺基的化合物的单价或多价羧酸酯，其中该羧酸酯衍生自 α 、 β -烯键式不饱和羧酸。

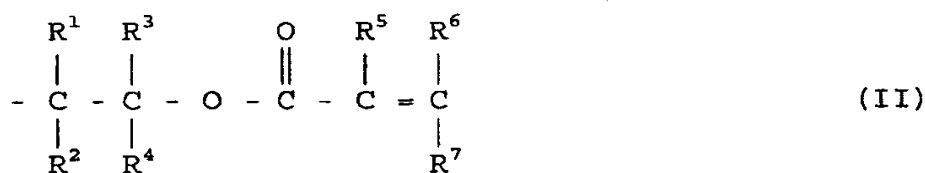
2. 根据权利要求 1 的组合物，其特征在于所述化合物是符合式(I)的化合物：



10 其中：

A=氢，或单价或多价有机基团，所述有机基团衍生自饱和或不饱和 (C_1 - C_{60}) 烷基，衍生自 (C_6 - C_{10}) 芳基或聚合物 P，

Y=氢，(C_1 - C_8) 烷基或



15

R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 可相同或不同，它们是氢或直链、支链或环状 (C_1 - C_8) 烷基链，

R^5 =氢，(C_1 - C_5) 烷基、 $-\text{CH}_2\text{OH}$ 或 CH_2COOX ，

R^6 、 R^7 =氢，(C_1 - C_8) 烷基、(C_6 - C_{10}) 芳基或 COOX ，

20 X=氢或 (C_1 - C_8) 烷基，

$n=1-1000$ 和

$m=1-4$

3. 根据权利要求 1-2 中任一项所述的组合物，其特征在于 Y 是氢或甲基， R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 是氢或甲基。

5 4. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的组合物，其含有可聚合不饱和度在 145-3000 克/摩尔不饱和基团 (WPU) 范围内的聚合物和一种化合物，该化合物是含有 β 、 γ 、 δ 或 ε -羟基烷基酰胺基的化合物的单价或多价羧酸酯，其中所述羧酸酯衍生自 α ， β -烯键式不饱和羧酸。

10 5. 根据权利要求 1-3 中任一项所述的组合物，其含有一种化合物和交联剂，该化合物是含有 β 、 γ 、 δ 或 ε -羟基烷基酰胺基的化合物的单价或多价羧酸酯，其中所述羧酸酯衍生自 α ， β -烯键式不饱和羧酸。

6. 含有根据权利要求 1-5 中任一项所述的粘合剂组合物的粉末涂料组合物。

15 7. 通过将根据权利要求 1-6 中任一项所述的组合物辐射固化所得的涂料。

8. 全部或部分涂布的基材，其中将根据权利要求 7 的涂料作为涂料涂布。

说明书

粉末涂料粘合剂组合物

本发明涉及一种粉末涂料粘合剂组合物。

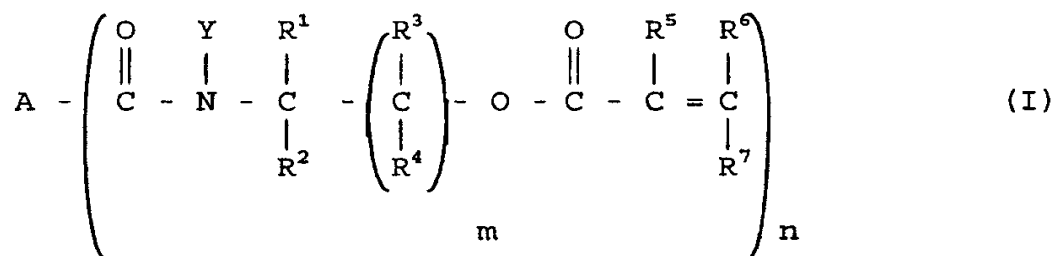
5 由粉末涂料公报, 1996, 10, 6-8 页可见, 市场需要可辐射固化的涂料组合物。

10 本发明的目的是提供可辐射固化的粘合剂组合物, 其导致具有优良性能的粉末涂料, 例如优良的储存稳定性, 和其粘度在较低的固化温度下足够低, 从而可获得良好的流动, 且该低粘度也使得可在数种基材上固化该粉末涂料配料。

本发明的特征在于粘合剂组合物含有可辐射固化的化合物, 该化合物是含有 β 、 γ 、 δ 或 ε -羟基烷基酰胺基的化合物的单价或多价羧酸酯, 其中羧酸酯衍生自 α 、 β -烯键式不饱和羧酸。

优选, 该化合物是根据式 (I) 的不饱和酰胺酯:

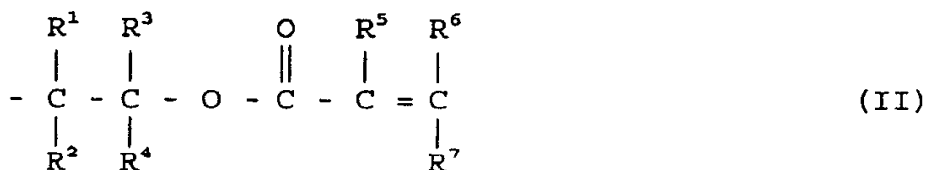
15



其中:

A=氢, 或单价或多价有机基, 所述有机基衍生自饱和或不饱和 (C_1 - C_{60}) 烷基, 或衍生自 (C_6 - C_{10}) 芳基或聚合物 P,

20 Y=氢, (C_1 - C_8) 烷基或



R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 可相同或不同，它们是氢或直链、支链或环状 (C_1-C_8) 烷基链，

R^5 =氢，(C_1-C_5) 烷基、 $-CH_2OH$ 或 CH_2COOX ，

R^6 、 R^7 =氢，(C_1-C_8) 烷基、(C_6-C_{10}) 芳基或 $COOX$ ，

5 X =氢或 (C_1-C_8) 烷基，

$n=1-1000$ 和

$m=1-4$

A 中的有机基可进一步被例如醚类、酯类、羟基、酰胺类、氨基甲酸酯类、酸类、胺类、脲或酮类所取代。

10 R^1 、 R^2 或 R^3 可形成部分环烷基。

优选 Y 是氢或甲基。

优选 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 是氢或甲基。

更优选 R^1 、 R^2 、 R^3 和 R^4 是氢。

R^5 优选是氢、(甲基)乙基或 CH_2COOX 或 $COOX$ 。

15 R^6 和 R^7 优选是氢或 $COOX$ 。

优选 $n=1-100$ ，更优选 $n=1-20$ 。

优选 $m=1-2$ ，更优选 $m=1$ 。

优选，A 是衍生自饱和 (C_1-C_{30}) 烷基的单价有机基团。

20 根据本发明的另一个优选实施方案，A 是衍生自饱和 (C_2-C_{10}) 烷基或 C_6 -芳基的多价有机基团。

优选 A 被氨基甲酸酯类或酯类所取代。

合适的聚合物 P 包括例如加聚物和缩聚物。该聚合物的分子量 (M_w) 优选为至少 400。

25 该聚合物可以是例如线型聚合物、支化聚合物、梳形聚合物、星形聚合物、梯形聚合物、树枝状聚合物和高度支化的聚合物。

合适的加聚物 P 包括例如衍生自以下单体的聚合物，这些单体例如 (甲基)丙烯酸酯、丙烯酰胺、苯乙烯、乙烯、丙烯、马来酸、氰基丙烯酸酯、乙酸乙烯酯、乙烯基醚、氯乙烯、乙烯基硅烷及其混合物。

30 合适的缩聚物 P 包括例如聚酯类、聚内酯类、聚酰胺类、聚酯酰胺类、聚醚类、聚酯醚类、聚氨酯类和聚氨基脲。

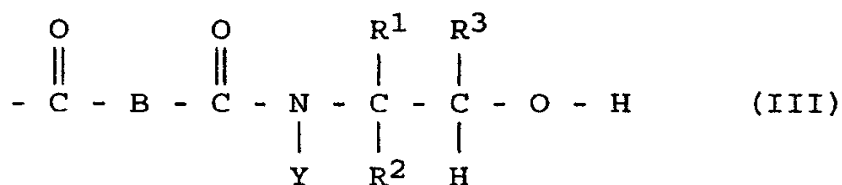
合适的线型聚合物 P 包括例如衍生自二元醇类的聚醚类、聚乙烯、

聚甲基丙烯酸甲酯、衍生自二元醇类和双官能酸类和/或单羟基酸类的聚酯类。

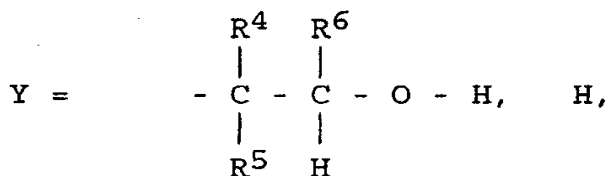
合适的支化聚合物 P 包括例如含有至少一个三官能醇单元的聚醚类、含有至少一个三官能或四官能醇单元和/或一个三/四官能酸单元的
5 聚酯类。

合适的树枝状聚合物公开于例如 EP-A-575596、EP-A-707611、EP-A-741756、EP-A-672703, Angew. Chem. Int. Ed. Eng. 1994, 33, 2413, Angew. Chem. Int. Ed. Eng. 1990, 29, 138, Angew. Chem. Int. Ed. Eng. 1993, 32, 1308 和 Angew. Chem. Int. Ed. Eng. 1992,
10 31, 1200.

合适的高度支化聚合物包括例如含有 β -羟基烷基酰胺基团的缩聚物, 该缩聚物的重均分子量 ≥ 800 克/摩尔。该聚合物可含有至少两种根据式 (III) 的基团:



其中



($\text{C}_1\text{-C}_{20}$) (环) 烷基或 ($\text{C}_6\text{-C}_{10}$) 芳基,

B=任选被取代的 ($\text{C}_2\text{-C}_{20}$) 芳基或 (环) 烷基脂族二基, 和

R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 和 R^6 互相独立, 可相同或不同, 可以是 H、($\text{C}_6\text{-C}_{10}$) 芳基或 ($\text{C}_1\text{-C}_8$) (环) 烷基。

合适的高度支化聚合物的其它例子公开于 WO-A-9612754、WO-A-9613558、WO-A-9619537 和 WO-A-9317060。

在本发明中使用的化合物用作粘合剂聚合物的情况下，粉末涂料粘合剂组合物进一步含有交联剂。

该交联剂可以是无定形或结晶性的。

无定形交联剂的玻璃化转变温度 (T_g) 一般在 25°C – 100°C 之间，
5 优选 30°C – 80°C 。

结晶性交联剂的熔点一般在 35°C – 180°C 之间，优选 50°C – 120°C 。

该交联剂的可聚合不饱和度大于或等于 2。该不饱和度一般在 2–10 之间，优选 2–4。

该交联剂可以是线型或直链的。交联剂的 WPU 一般在 200–1500 的
10 范围内。

优选，交联剂含有烯键式不饱和单元，例如乙烯基醚、烯丙基醚、
烯丙基氨基甲酸酯、富马酸酯、马来酸酯、衣康酸酯或不饱和丙烯酸酯
单元。合适的饱和丙烯酸酯是例如饱和氨基甲酸酯丙烯酸酯类、不
15 饱和聚酯丙烯酸酯类、饱和环氧丙烯酸酯类和不饱和聚醚丙烯酸酯
类。

合适的交联剂是例如 US-A-5,703,198 公开的含有至少两个官能团的
交联剂，官能团选自乙烯基醚类、乙烯基酯或（甲基）丙烯酸酯官能
团。

合适的交联剂是例如羟基官能预聚物、（多）异氰酸酯和官能乙烯
20 基醚、饱和醇、羟基（甲基）丙烯酸酯或不饱和胺的反应产物。

羟基官能预聚物的分子量 (M_n) 一般在 200–2500 的范围内。

用于交联剂的预聚物可以是饱和或不饱和的。

羟基官能预聚物可以是例如聚酯、聚丙烯酸酯、聚烯烃、聚氨酯或
环氧树脂。

25 羟值优选在 25–150 的范围内。

优选使用饱和和/或不饱和的聚酯类和/或聚丙烯酸酯类。

合适的（多）异氰酸酯的例子是异佛尔酮二异氰酸酯 (IPDI)、甲
苯二异氰酸酯、对-和间-亚苯基二异氰酸酯、1,4-亚丁基二异氰酸酯、
1,6-亚己基二异氰酸酯 (HDI)、2,2,4-三甲基 1,6-亚己基二异氰酸酯、
30 1,4-环己烷二异氰酸酯、4,4'-二环己基甲烷二异氰酸酯、4,4'-二苯基
甲烷二异氰酸酯、1,5-四氢萘二异氰酸酯、萘-1,5'-二异氰酸酯、5-
双（2-甲基-3-异氰酸酯苯基）甲烷、4,4'-二苯基丙烷二异氰酸酯、四

甲基二甲苯二异氰酸酯、3,4-异氰酸酯甲基-1-甲基环己基异氰酸酯 (IMCI), 以及高官能异氰酸酯, 即这些异氰酸酯的官能低聚物, 如异氰脲酸酯、脲二酮类 (uretdiones) 或缩二脲类。

优选异氰酸酯是 IMCI、IPDI 或 HDI。

5 乙烯基醚类可以是例如羟基乙烯基醚或氨基乙烯基醚。

合适的羟基乙烯基醚的例子是含有 (2-10) 个碳原子的羟基乙烯基醚。优选使用羟丁基乙烯基醚、羟乙基乙烯基醚、4-羟甲基环己基甲基乙烯基醚、三甘醇单乙烯基醚或二甘醇单乙烯基醚。

合适的氨基乙烯基醚的例子是氨基丙基乙烯基醚。

10 合适的饱和醇的例子是烯丙醇和巴豆醇, 它们在羟基聚合物的存在下与异氰酸酯反应以形成烯丙基或巴豆基官能化交联剂。在例如 rutene 催化剂的帮助下, 该交联剂可随后被转化成链烯基化合物, 例如 1-丙烯基醚和 1-丁烯基醚 (Crivello, Pol. Mat. Sc. and Eng. 1995, 72 卷, 473 页)。

15 优选羟基乙烯基醚和烯丙醇。

合适的羟基官能 (甲基) 丙烯酸酯类是例如羟基 (C_2-C_5) (甲基) 丙烯酸酯类。

20 根据本发明的优选实施方案, 交联剂含有分子量高于 400 的预聚物单元和乙烯基醚或不饱和醇的单元, 该交联剂的可聚合不饱和度大于或等于 2。

所述聚合物和交联剂可以是 (半) 结晶性或无定形的。根据所需用途可选择结晶性化合物和无定形化合物的混合物, 其中通过选择重量比可获得流动性和加工性能的最佳平衡。

也可能使用交联剂的组合。

25 用于本发明的化合物也可用作紫外光固化粉末涂料粘合剂组合物的添加剂, 其用量例如是 0.1-95 重量%, 以提高性能, 例如粘合性、硬度、柔韧性或流动性。这些粉末涂料粘合剂配料可进一步含有不饱和聚酯类、不饱和丙烯酸酯类、乙烯基官能聚合物、乙烯基醚类、烯丙基官能聚合物、不饱和聚酯丙烯酸酯类、不饱和聚氨酯丙烯酸酯类、不饱和聚醚丙烯酸酯类或不饱和丙烯酸酯聚酯类。

辐射固化体系可含有树脂、交联剂、光引发剂、流动助剂和颜料。

根据本发明的粘合剂组合物的辐射固化优选在 UV 和 EB 固化期间进

行。这些方法更详细地描述于例如 S. J. Bett 等人在文章“UV 和 EB 固化”，J OCCA 1990 (11), 446-453 页中。

根据本发明用途的组合物的固化通过自由基聚合来进行。与阳离子紫外聚合相比，该方法的优势在于固化不受湿度的影响，且几乎一次进行完全（不需要暗反应）。

对于粉末涂料配料的紫外辐射固化，可将光引发剂在例如 40℃-120℃范围内的温度下与本发明的粘合剂组合物混合。混合可在溶剂中和熔体中进行，例如在挤出机中或在静态混合器中。此外，可加入颜料和所需的辅助材料，例如流动助剂。然后将涂料涂在基材上或静电喷涂。在涂布后，通过将粉末涂料置于烘箱中、暴露于红外辐射或两者组合的情况下使粉末涂料在例如 40℃-170℃范围内的温度下熔融，以形成紧密、平滑的涂层膜，该涂层的厚度在例如 20-200 微米的范围内，然后使仍然温暖的盘在紫外光源下固化。此后可进行后加热。

合适的光引发剂的例子描述于 K. Dietliker 的“UV 和 EB 配方化学和技术”的第 3 卷“用于自由基聚合和阳离子聚合的光引发剂”中（1991；SITA 技术有限公司，伦敦）。

合适的光引发剂允许在暴露于波长为约 200 纳米至约 600 纳米之间的光线下时引发固化过程。合适的光引发剂含有酮官能团，并可以是芳族化合物，例如二苯酮。Darocur 1173® (Ciba) 是合适的苄基-缩酮-基光引发剂，其含有作为活性组分的 2-羟基-2-甲基-1-苯基丙-1-酮。Irgacure 184® (Ciba) 是芳基酮，其含有作为活性组分的羟基环己基苯基酮，且是合适的光引发剂。Irgacure 369® (Ciba) (活性组分是 2-苄基-2-二甲基氨基-1-(4-吗啉代苯基)-丁酮-1) 也是合适的。也可使用酰基膦类，例如 2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基膦氧化物 (Lucerine TPO®, BASF)，以及 Quantacure CPTX® (Octel 化学公司)，其含有作为活性组分的 1-氯-4-丙氧基噻吨酮。这些光引发剂的化学衍生物也是合适的，这些光引发剂的混合物也是合适的。光引发剂的合适组合是 Irgacure 1800™ (Ciba)，其由 75 重量%的 Irgacure 184™ 和 25 重量%的 (双-(2,6-二甲氧基苯甲酰基)-2,4,4-三甲基戊基氧化膦) 组成。其它合适的光引发剂可以是 Norrish-II 型，例如二苯酮与胺的组合、马来酰亚胺与胺的组合、噻吨酮与胺的组合、和 anthrachinon 与胺的组合。

已发现本发明的粘合剂组合物在潜在催化剂例如过氧化物的影响下的热固化之后也可生成优良的涂料。热固化可在例如 80℃-200℃范围内的温度下进行，这取决于所选择的聚合物。

如果粘合剂体系的熔点足够低，可将本发明的粉末涂料组合物涂在
5 基材上，例如金属、塑料、木材、纸张、纸板和玻璃。

在涂料配方中常用的添加剂的例子是颜料、乳化剂、防腐剂、光稳定剂、紫外线吸收剂、流动助剂、排气剂、填料、稳定剂和/或催化剂。

根据以下非限定性实施例将进一步描述本发明。

10 实验 1

ε-羟基-(N-乙基-2-丙烯酰氧基)己酰胺的合成

于 62℃ 向 12 克 ε-羟基-戊基噁唑啉中缓慢加入 18 克甲基丙烯酸，在该液体中通入干空气鼓泡，同时将反应温度升至 90℃。添加之后，将反应混合物在该温度下搅拌 3 小时。冷却至室温之后，将反应混合物倒
15 入氯仿中，用碳酸钠饱和溶液洗涤三次，并用氯化钠饱和溶液洗涤一次。在减压蒸发氯仿之后，获得 ε-羟基-(N-乙基-2-丙烯酰氧基)己酰胺，收率约为 81%。

实验 2

使实验 1 的 25 克羟基官能的酰胺酯甲基丙烯酸酯与 60.6 克羟基聚酯 (DSM 树脂公司的 Uralac ZW 3896 P)、0.125 克 N,N,N',N'-四甲基-
20 1,6-己二胺、0.006 克单-叔丁基氢醌 (MTBHQ) 和 23 毫克月桂酸二丁基锡 (DBTL) 一起溶解于 60 毫升甲苯中。在 2 小时的时间内于 80℃ 向该溶液中加入 17.8 克在 40 毫升甲苯中的己烷二异氰酸酯 (HDI)。在完成添加之后的 30 分钟时加入 2.5 克正丁醇 (n-BuOH)。1 小时后通过蒸
25 馏和施加真空除去溶剂和剩余的 BuOH。

实验 3

将实验 1 的 21 克羟基官能的酰胺酯甲基丙烯酸酯与 10 毫克 DBTL 和 0.006 克 MTBHQ 一起溶解于 25 毫升甲苯中。在 1.5 小时的时间内于 80℃ 向该溶液中加入 7.5 克在 25 毫升甲苯中的 HDI。在完成添加之后的 30
30 分钟时加入 1.5 克 n-BuOH。1 小时后通过蒸馏和施加真空除去溶剂和剩余的 n-BuOH。

实验 4

将 398 克六氢邻苯二甲酸酐和 408 克二异丙醇胺引入双层壁玻璃反应器中，该反应器可通过加热油来加热，并配备有机械搅拌器、蒸馏头和氮气和真空连接装置。在搅拌的同时将反应混合物逐渐加热至 70℃，然后更缓慢地加热至 160℃。在加热期间形成真空。调节反应器内的压力以释放反应水，这样可通过蒸馏的方法从反应器内除去水。在 3.5 小时的总反应时间之后，粘稠的聚合物含有少于 0.2 毫当量 (meq) / 克的羧酸 (通过滴定测定)，且不再蒸馏出水。冷却后，获得几乎无色的玻璃态聚合物。通过滴定发现羟基的浓度为 5.2 毫当量 / 克。

在同一反应器中将 190 克所得的羟基官能的聚酯酰胺加热至 100℃。接着加入 100 毫升二甲苯、22 克甲基丙烯酸和 50 毫克吩噻嗪。升温至 140℃，用 Dean Stark 装置蒸馏 8 小时之后获得 4.5 毫升水。冷却和真空干燥之后，所得聚合物是浅棕色的玻璃态物质。

实验 5

将 208 克六氢邻苯二甲酸酐、108 克苯甲酸和 436 克二异丙醇胺引入双层壁玻璃反应器中，该反应器可通过加热油来加热，并配备有机械搅拌器、蒸馏头和氮气和真空连接装置。在搅拌的同时将反应混合物逐渐加热至 70℃，然后更缓慢地加热至 160℃。在加热期间形成真空。调节反应器内的压力以释放反应水，这样可通过蒸馏的方法从反应器内除去水。在 4.5 小时的总反应时间之后，粘稠的聚合物含有少于 0.05 毫当量 / 克的羧酸 (通过滴定测定)，且不再蒸馏出水。冷却后，获得几乎无色的玻璃态聚合物。通过滴定发现羟基的浓度为 2.8 毫当量 / 克。

在同一反应器中将所得的羟基官能的聚酯酰胺加热至 100℃。接着加入 200 毫升二甲苯、60 克甲基丙烯酸和 200 毫克吩噻嗪。升温至 140℃，用 Dean Stark 装置蒸馏 8 小时之后获得 1.5 毫升水。冷却和真空干燥之后，所得聚合物是浅棕色的玻璃态物质。

实验 6

在氮气流下将 200 克羟基聚酯 (Uralac ZW 3896 P) 于 100℃ 溶解于 300 克甲苯中。然后加入 39.5 克羟乙基丙烯酸酯、0.3 克 MTBHQ、0.30 克 N,N,N',N'-四甲基-1,6-己二胺和 0.03 克 DBTL。将该溶液冷却至 70℃，并在 2.5 小时内加入 58.7 克 1,6-己二异氰酸酯。在完成添加后的

30 分钟时，于 125℃ 通过真空蒸馏除去甲苯，以生成固体氨基甲酸酯丙烯酸酯。

实施例 I

将 50 克实验 2 的酰胺酯甲基丙烯酸酯、50 克不饱和聚酯（DSM 树脂公司的 Uralac XP3125 P）、1 克 Irgacure 184™ 和 1 克 Resiflow PV 5 在三棱形挤出机中于 70℃ 和 200 转/分下均匀地混合。冷却之后，研磨并筛选涂料，用静电喷涂设备将粒径小于 90 微米的部分涂在铝盘上，涂层厚度为约 100 微米。用 IR 灯将所得的粉末涂料于 120℃ 加热 60 秒，以使粉末层熔融。在该盘仍温暖时通过紫外辐射（1 焦耳/厘米²，用 IL 390 光 bug 检测，标准汞灯）的方法固化该盘。所得涂料具有优良的流动性（目测）、优良的耐丙酮性、60 英寸磅的抗冲击性、优良的粘合性（Gitterschnitt 0）和 6.0 毫米的 ESP。

实施例 II

用 25 克实验 3 的酰胺酯甲基丙烯酸酯、75 克不饱和聚酯（DSM 树脂公司的 Uralac P3125 P）、1 克 Irgacure 184™ 和 1 克 Resiflow PV 5 根据实施例 I 中所述的方法制备涂料。所得涂料具有优良的流动性（目测）和优良的耐丙酮性。

实施例 III

用 100 克实验 4 的酰胺酯甲基丙烯酸酯、1 克流动助剂 BYK 361™ 和 1 克 Irgacure 184™ 根据实施例 I 中所述的方法制备涂料。该涂料具有优良的流动性（目测）和优良的耐丙酮性。

实施例 IV

用 100 克实验 5 的酰胺酯甲基丙烯酸酯、1 克流动助剂 BYK 361™ 和 1 克 Irgacure 184™ 根据实施例 I 中所述的方法制备涂料。该涂料具有优良的流动性（目测）和优良的耐丙酮性。

实施例 V

用 50 克实验 4 的酰胺酯甲基丙烯酸酯、41.5 克不饱和聚酯（DSM 树脂公司的 Uralac XP3125 P）、8.5 克乙烯基醚交联剂（DSM 树脂公司的 Uralac ZW3307 P）、1 克流动助剂 BYK 361™ 和 1 克 Irgacure 184™ 根据实施例 I 中所述的方法制备涂料。该涂料具有优良的流动性（目测）和优良的耐丙酮性。

实施例 VI

用 50 克实验 4 的酰胺酯甲基丙烯酸酯、18 克聚酯 (Uralac XP3125 P)、32 克实验 6 的氨基甲酸酯丙烯酸酯、1 克流动助剂 BYK 361™ 和 1 克 Irgacure 184™ 根据实施例 I 中所述的方法制备涂料。该涂料具有优良的流动性 (目测) 和优良的耐丙酮性。