



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1995252 B

(45) 授权公告日 2010.05.12

(21) 申请号 200610135029.6

(22) 申请日 2006.12.21

(73) 专利权人 大连轻工业学院

地址 116034 辽宁省大连市甘井子区轻工苑
一号

(72) 发明人 刘彦军 赵欣

(74) 专利代理机构 大连东方专利代理有限责任
公司 21212

代理人 贾汉生

(51) Int. Cl.

C09J 4/04 (2006.01)

(56) 对比文件

WO 9838260 A, 1998.09.03, 全文.

US 4814427 A, 1989.03.21, 全文.

审查员 皋锋

权利要求书 2 页 说明书 8 页

(54) 发明名称

一种光固化氰基丙烯酸酯粘合剂

(57) 摘要

一种光固化氰基丙烯酸酯粘合剂,是由 α -氰基丙烯酸酯 (65.00 ~ 90.00 %)、(甲基)丙烯酸酯 (5.00 ~ 30.00 %)、附着力促进剂 (0.10 ~ 4.00 %)、稳定剂 (0.01 ~ 2.00 %) 及光引发剂 (0.10 ~ 5.00 %) 共混制备而得。可广泛应用于粘合金属,塑料,橡胶,木材,聚烯烃和氟产品等材料的光固化氰基丙烯酸酯粘合剂,与现有氰基丙烯酸酯粘合技术相比,本发明光固化氰基丙烯酸酯粘合剂采用光固化技术,辅与湿气固化机理,具有快速固化能力和高粘结强度,对未处理的高能塑料和弹性体同样具有极好的粘结强度。

1. 一种光固化氰基丙烯酸酯粘合剂,其特征在于由如下品种原料和重量百分组成:

α -氰基丙烯酸酯 65.00 ~ 90.00

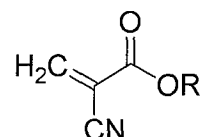
(甲基)丙烯酸酯 5.00 ~ 30.00

附着力促进剂 0.10 ~ 4.00

稳定剂 0.01 ~ 2.00

光引发剂 0.10 ~ 5.00

其中:所述 α -氰基丙烯酸酯的结构以下面的通式表示:



式中 R 取代基为 1-8 个碳原子的烃基,该烃基选自烷基、环烷基、烯丙基中的 1 ~ 2 个品种;

所述(甲基)丙烯酸酯选自单官能团酯,双官能团酯或三官能团酯中的 1 ~ 3 种:单官能团酯选自丙烯酸丁酯、丙烯酸- β -羟乙酯、甲基丙烯酸异冰片酯、甲氧基聚乙二醇单甲基丙烯酸酯;双官能团酯单体选自 1,6-己二醇双丙烯酸酯、二缩丙二醇双丙烯酸酯、新戊二醇(二丙氧基化)二丙烯酸酯;三官能团酯选自三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯;

所述附着力促进剂选自德谦 1121 附着增进剂、Sartomer CD9051、甲基丙烯酸磷酸酯中的 1 ~ 2 种;

所述的稳定剂选自二茂铁类化合物、酸酐类化合物中的 1 ~ 2 种,二茂铁类为二茂铁、甲基二茂铁;苯酐类为邻苯二甲酸酐;

所述的光引发剂选自芳基酮、 α -羟烷基苯酮、酰基膦氧化物中 1 ~ 2 种:芳基酮为二苯基乙二酮、二甲氧基苯基苯乙酮, α -羟烷基苯酮为 2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮、1-羟基环己基苯酮,酰基膦氧化物为 2,4,6-三甲基苯甲酰膦酸二乙酯、2,4,6-三甲基苯甲酰二苯基氧化膦。

2. 根据权利要求 1 所述光固化氰基丙烯酸酯粘合剂,其特征在于所述 α -氰基丙烯酸酯选自 α -氰基丙烯酸的甲酯、乙酯、丁酯、烯丙酯中的 1 ~ 2 种。

3. 根据权利要求 1 所述光固化氰基丙烯酸酯粘合剂,其特征在于所述(甲基)丙烯酸酯的重量百分组成为 15 ~ 25%。

4. 根据权利要求 1 所述光固化氰基丙烯酸酯粘合剂,其特征在于所述附着力促进剂为德谦 1121 附着增进剂。

5. 根据权利要求 1 所述光固化氰基丙烯酸酯粘合剂,其特征在于所述光引发剂中的品种为 2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮、2,4,6-三甲基苯甲酰二苯基氧化膦。

6. 根据权利要求 1 所述光固化氰基丙烯酸酯粘合剂,其特征在于所述光引发剂的重量百分组成为 0.50 ~ 5.00%。

7. 根据权利要求 1 至 6 任一项所述光固化氰基丙烯酸酯粘合剂,其特征在于由如下品种原料和重量百分组成:

α -氰基丙烯酸酯 65.00 ~ 90.00

(甲基)丙烯酸酯 15.00 ~ 25.00

附着力促进剂 0.10 ~ 4.00

稳定剂 0.10 ~ 2.00

光引发剂 0.50 ~ 5.00

其中 :所述 α -氰基丙烯酸酯为 α -氰基丙烯酸的甲酯、乙酯、丁酯、烯丙酯 ;

所述附着力促进剂为德谦 1121 附着增进剂 ;

所述光引发剂中的品种为 2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮、2,4,6-三甲基苯甲酰二苯基氧化膦。

一种光固化氰基丙烯酸酯粘合剂

技术领域

[0001] 本发明涉及的是酯的共聚物粘结剂,特别是丙烯酸酯的共聚物;其中还涉及其原料氰基丙烯酸酯单体。另外,本发明还涉及粘结剂可采用光固化与湿气固化双重固化技术。

背景技术

[0002] α -氰基丙烯酸酯粘合剂涂附于被粘合物表面时,在痕量水存在下能迅速聚合和固化,在极短时间内对除了聚乙烯和特氟隆等某些惰性材料以外的几乎所有材料都能够粘合。由于这样一种优越性能, α -氰基丙烯酸酯粘合剂被广泛用作粘合金属,塑料,橡胶,木材等的室温固化单组分瞬间粘合剂。通常氰基丙烯酸酯粘合剂表面暴露在空气中时不能很好固化,它们在无空气的环境下依靠材质表面湿气开始固化,由于有较高蒸气压,氰基丙烯酸酯粘合剂容易在基层表面形成一层白色薄膜,又称为白化,因而限制了其应用领域。

[0003] 近来发展起来的光固化氰基丙烯酸酯粘合剂与氰基丙烯酸酯粘合剂相比有很多优点,同时克服了氰基丙烯酸酯粘合剂很多限制,受到人们的关注。光固化氰基丙烯酸酯粘合剂提供了快速光敏固化速度,包括丙烯酸酯粘合剂和氰基丙烯酸酯粘合剂二次固化机制。在适当光源照射下光固化氰基丙烯酸酯粘合剂几乎立即固化,光照几秒钟后即可达到终粘强度 60%。阴影部位剩余粘合剂由氰基丙烯酸酯粘合剂提供的湿气固化机制完成,免除了二步加速器的需要,不需要加热或加速器阴影部位也能固化,可采用表面涂敷或填充固化,无白化或霜状,由于减少了液体单体与基层接触时间,具有较低的塑性应力裂纹。氰基丙烯酸酯粘合剂由于从表面开始聚合,最大固化深度为 0.025cm,光固化氰基丙烯酸酯粘合剂能提供固化深度超过 0.64cm,提高了缝隙固化能力,具有良好的应用前景。如美国专利 USP6,906,112、USP6,867,241、USP6,734,221、USP6,726,795 分别报道了一种光固化氰基丙烯酸酯粘合剂,采用光引发剂进行固化,然而粘合剂的脆性较高,粘结性能有待提高。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的是开发一种可广泛应用于粘合金属,塑料,橡胶,木材,聚烯烃和氟产品等材料的光固化氰基丙烯酸酯粘合剂,粘合剂具有快速固化能力和高粘结强度,对未处理的高能塑料和弹性体同样具有极好的粘结强度。

[0005] 本发明的光固化氰基丙烯酸酯粘合剂,是由 α -氰基丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸酯、附着力促进剂、稳定剂及光引发剂混合制备而得,所需原料各组分重量百分组成为:

[0006] α -氰基丙烯酸酯 65.00 ~ 90.00

[0007] (甲基)丙烯酸酯 5.00 ~ 30.00

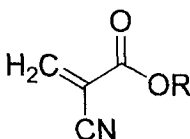
[0008] 附着力促进剂 0.10 ~ 4.00

[0009] 稳定剂 0.01 ~ 2.00

[0010] 光引发剂 0.10 ~ 5.00

[0011] 其中所述 α -氰基丙烯酸酯的结构以下面的通式表示

[0012]



[0013] 式中R取代基为1-8个碳原子的烃基,可以是烷基,环烷基,烯丙基,以甲酯、乙酯、丁酯、烯丙酯中的一种或两种为好。

[0014] 所述(甲基)丙烯酸酯可以选用单官能团酯、双官能团酯或三官能团酯中的一种至三种,其单官能团酯选自丙烯酸丁酯、丙烯酸-β-羟乙酯、甲基丙烯酸异冰片酯、甲氧基聚乙二醇单甲基丙烯酸酯等品种;双官能团酯单体选自1,6-己二醇双丙烯酸酯、二缩丙二醇双丙烯酸酯、新戊二醇(二丙氧基化)二丙烯酸酯等品种;三官能团酯选自三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯等品种。所占组分重量百分组成最好为15.0-25.0%。

[0015] 所述附着力促进剂,选自德谦1121附着增进剂、Sartomer CD9051、甲基丙烯酸磷酸酯中的一种或两种。其中以德谦1121附着增进剂最好。

[0016] 所述的稳定剂选自二茂铁类化合物、醌类化合物中的一种或两种,二茂铁类为二茂铁、甲基二茂铁;苯醌类为邻苯二甲酸酐。所占组分重量百分组成最好为0.10-2.00%。所述的光引发剂选芳基酮、α-羟烷基苯酮、酰基膦氧化物中一种或两种。其中:芳基酮选自二苯基乙二酮、二甲氧基苯基苯乙酮;α-羟烷基苯酮选自2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮、1-羟基环己基苯酮;酰基膦氧化物选自2,4,6-三甲基苯甲酰膦酸二乙酯、2,4,6-三甲基苯甲酰二苯基氧化膦。所占组分重量百分组成最好为0.50-5.00%。所选用的品种中,α-羟烷基苯酮以2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮为好,酰基膦氧化物以2,4,6-三甲基苯甲酰二苯基氧化膦为好。

[0017] 制备得到的氰基丙烯酸酯光固化粘合剂呈无色至浅黄色透明液体,比重为1.0-1.1,粘度200-4000mPa.s,使用时,先将粘结材料表面进行清洁处理后,将粘合剂均匀涂附于粘结材料表面,在温度为22℃,相对空气湿度40%条件下,采用365nm紫外光下进行固化2-6秒。

[0018] 本发明的光固化氰基丙烯酸酯粘合剂与现有的技术相比的优点在于:粘合剂采用光固化技术,辅与湿气固化机理固化,除了可应用于粘合金属,塑料,橡胶,木材等材料外,也可以很好地粘结聚烯烃和氟产品,具有快速固化能力和高粘结强度,同时对未处理高能塑料和弹性体同样具有极好的粘结强度。

具体实施例

[0019] 下面根据实施例来更具体地解释本发明。

[0020] 实施例1

[0021] 按下表比例制备光固化氰基丙烯酸酯粘合剂,取α-氰基丙烯酸甲酯134.80g,分别加入二茂铁0.20g,光固化引发剂2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮5.00g,二甲氧基苯基苯乙酮5.00g,溶解后,加入甲基丙烯酸异冰片酯40.00g,1,6-己二醇双丙烯酸酯9.00g,甲基丙烯酸磷酸酯3.00g,德谦1121附着增进剂3.00g,混合均匀,得到光固化氰基丙烯酸酯粘合剂。

	组 分	质量分数 (%)
	α -氰基丙烯酸甲酯	67.40
	甲基丙烯酸异冰片酯	20.00
	1, 6-己二醇双丙烯酸酯	4.50
[0022]	德谦 1121 附着增进剂	1.50
	甲基丙烯酸磷酸酯	1.50
	二茂铁	0.10
	二甲氧基苯基苯乙酮	2.50
	2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮	2.50

[0023] 实施例 2

[0024] 按下表比例制备光固化氰基丙烯酸酯粘合剂, 取 α -氰基丙烯酸甲酯 172.60g, α -氰基丙烯酸烯丙酯 7.20g, 分别加入甲基二茂铁 0.20g, 邻苯二甲酸酐 1.00g, 光固化引发剂 2,4,6-三甲基苯甲酰二苯基氧化膦 3.00g, 溶解后, 加入二缩丙二醇双丙烯酸酯 6.00g, 三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 8.00g, 德谦 1121 附着增进剂 2.00g, 混合均匀, 得到光固化氰基丙烯酸酯粘合剂。

	组 分	质量分数 (%)
	α -氰基丙烯酸甲酯	86.30
	α -氰基丙烯酸烯丙酯	3.60
	二缩丙二醇双丙烯酸酯	3.00
[0025]	三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	4.00
	德谦 1121 附着增进剂	1.00
	甲基二茂铁	0.10
	邻苯二甲酸酐	0.50
	2, 4, 6-三甲基苯甲酰二苯基氧化膦	1.50

[0026] 实施例 3

[0027] 按下表比例制备光固化氰基丙烯酸酯粘合剂, 取 α -氰基丙烯酸乙酯 161.60g, 分别加入二茂铁 0.20g, 邻苯二甲酸酐 1.60g, 光固化引发剂二甲氧基苯基苯乙酮 2.00g, 1-羟基环己基苯酮 2.00g, 溶解后, 加入甲基丙烯酸异冰片酯 20.00g, 二缩丙二醇双丙烯酸酯 10.00g, 德谦 1121 附着增进剂 2.60g, 混合均匀, 得到光固化氰基丙烯酸酯粘合剂。

	组 分	质量分数 (%)
[0028]	α -氰基丙烯酸乙酯	80.80
	甲基丙烯酸异冰片酯	10.00
	二缩丙二醇双丙烯酸酯	5.00
	德谦 1121 附着增进剂	1.30
	二茂铁	0.10
	邻苯二甲酸酐	0.80
	二甲氧基苯基苯乙酮	1.00
	1-羟基环己基苯酮	1.00

[0029] 实施例 4

[0030] 按下表比例制备光固化氰基丙烯酸酯粘合剂, 取 α -氰基丙烯酸甲酯 154.20g, α -氰基丙烯酸烯丙酯 3.00g, 分别加入二茂铁 0.20g, 邻苯二甲酸酐 2.00g, 光固化引发剂 2,4,6-三甲基苯甲酰膦酸二乙酯 1.60g, 溶解后, 加入甲基丙烯酸丁酯 30.00g, 乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 8.00g, 甲基丙烯酸磷酸酯 1.00g, 混合均匀, 得到光固化氰基丙烯酸酯粘合剂。

	组 分	质量分数 (%)
[0031]	α -氰基丙烯酸乙酯	77.10
	α -氰基丙烯酸烯丙酯	1.50
	甲基丙烯酸丁酯	15.00
	乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	4.00
	甲基丙烯酸磷酸酯	0.50
	二茂铁	0.10
	邻苯二甲酸酐	1.00
	2, 4, 6-三甲基苯甲酰膦酸二乙酯	0.80

[0032] 实施例 5

[0033] 按下表比例制备光固化氰基丙烯酸酯粘合剂, 取 α -氰基丙烯酸甲酯 136.60g, 分别加入二茂铁 0.40g, 光固化引发剂 2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮 3.00g, 二甲氧基苯基苯乙酮 2.00g, 溶解后, 加入甲基丙烯酸异冰片酯 25.00g, 1,6-己二醇双丙烯酸酯 20.00g, 乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 11.00g, 甲基丙烯酸磷酸酯 2.00g, 混合均匀, 得到光固化氰基丙烯酸酯粘合剂。

	组 分	质量分数 (%)
	α -氰基丙烯酸甲酯	68.30
	甲基丙烯酸异冰片酯	12.50
	1, 6-己二醇双丙烯酸酯	10.00
[0034]	乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	5.50
	甲基丙烯酸磷酸酯	1.00
	二茂铁	0.20
	2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮	1.50
	二甲氧基苯基苯乙酮	1.00

[0035] 实施例 6

[0036] 按下表比例制备光固化氰基丙烯酸酯粘合剂,取 α -氰基丙烯酸甲酯 143.60g,分别加入甲基二茂铁 0.040g,光固化引发剂 2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮 2.00g,二甲氧基苯基苯乙酮 1.00g,溶解后,加入甲基丙烯酸异冰片酯 30.00g,1,6-己二醇双丙烯酸酯 10.00g,三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 10.00g,Sartomer CD9051 3.36g,混合均匀,得到光固化氰基丙烯酸酯粘合剂。

	组 分	质量分数 (%)
	α -氰基丙烯酸甲酯	71.80
	甲基丙烯酸异冰片酯	15.00
	1, 6-己二醇双丙烯酸酯	5.00
[0037]	三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	5.00
	Sartomer CD9051	1.68
	甲基二茂铁	0.02
	2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮	1.00
	二甲氧基苯基苯乙酮	0.50

[0038] 实施例 7

[0039] 按下表比例制备光固化氰基丙烯酸酯粘合剂,取 α -氰基丙烯酸乙酯 154.60g,分别加入邻苯二甲酸酐 2.40g,光固化引发剂 2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮 5.00g,二甲氧基苯基苯乙酮 4.00g,溶解后,加入甲基丙烯酸异冰片酯 20.00g,乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 10.00g,德谦 1121 附着增进剂 1.00g,甲基丙烯酸磷酸酯 3.00g,混合均匀,得到光固化氰基丙烯酸酯粘合剂。

	组 分	质量分数 (%)
[0040]	α -氰基丙烯酸乙酯	77.30
	甲基丙烯酸异冰片酯	10.00
	乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	5.00
	德谦 1121 附着增进剂	0.50
	甲基丙烯酸磷酸酯	1.50
	邻苯二甲酸酐	1.20
	2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮	2.50
	二甲氧基苯基苯乙酮	2.00

[0041] 实施例 8

[0042] 按下表比例制备光固化氰基丙烯酸酯粘合剂,取 α - 氰基丙烯酸甲酯 167.00g, 分别加入邻苯二甲酸酐 3.00g, 光固化引发剂 1- 羟基环己基苯酮 5.00g, 二苯基乙二酮 2.00g, 溶解后, 加入甲氧基聚乙二醇单甲基丙烯酸酯 11.00g, 1,6- 己二醇双丙烯酸酯 7.00g, Sartomer CD9051 2.00g, 甲基丙烯酸磷酸酯 3.00g, 混合均匀, 得到光固化氰基丙烯酸酯粘合剂。

	组 分	质量分数 (%)
[0043]	α - 氰基丙烯酸甲酯	83.50
	甲氧基聚乙二醇单甲基丙烯酸酯	5.50
	1, 6- 己二醇双丙烯酸酯	3.50
	Sartomer CD9051	1.00
	甲基丙烯酸磷酸酯	1.50
	邻苯二甲酸酐	1.50
	1- 羟基环己基苯酮	2.50
	二苯基乙二酮	1.00

[0044] 实施例 9

[0045] 按下表比例制备光固化氰基丙烯酸酯粘合剂,取 α - 氰基丙烯酸甲酯 135.60g, 分别加入二茂铁 0.20g, 邻苯二甲酸酐 3.20g, 光固化引发剂 2,4,6- 三甲基苯甲酰二苯基氧化膦 0.40g, 溶解后, 加入丙烯酸- β - 羟乙酯 17.60g, 新戊二醇(二丙氧基化)二丙烯酸酯 31.60g, 乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 11.00g, 德谦 1121 附着增进剂 0.40g, 混合均匀, 得到光固化氰基丙烯酸酯粘合剂。

	组 分	质量分数 (%)
[0046]	α -氰基丙烯酸甲酯	67.80
	丙烯酸- β -羟乙酯	8.80
	新戊二醇(二丙氧基化)二丙烯酸酯	15.80
	乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	5.50
	德谦 1121 附着增进剂	0.20
	二茂铁	0.10
	邻苯二甲酸酐	1.60
	2, 4, 6-三甲基苯甲酰二苯基氧化膦	0.20

[0047] 实施例 10

[0048] 按下表比例制备光固化氰基丙烯酸酯粘合剂,取 α -氰基丙烯酸甲酯 165.00g, α -氰基丙烯酸丁酯 9.00g,分别加入二茂铁 0.20g,邻苯二甲酸酐 3.80g,光固化引发剂 2, 4,6-三甲基苯甲酰二苯基氧化膦 4.00g,溶解后,加入 1,6-己二醇双丙烯酸酯 10.00g,德谦 1121 附着增进剂 3.00g,甲基丙烯酸磷酸酯 5.00g,混合均匀,得到光固化氰基丙烯酸酯粘合剂。

	组 分	质量分数 (%)
[0049]	α -氰基丙烯酸甲酯	82.50
	α -氰基丙烯酸丁酯	4.50
	1, 6-己二醇双丙烯酸酯	5.00
	德谦 1121 附着增进剂	1.50
	甲基丙烯酸磷酸酯	2.50
	二茂铁	0.10
	邻苯二甲酸酐	1.90
	2, 4, 6-三甲基苯甲酰二苯基氧化膦	2.00

[0050] 实施例 11

[0051] 按以下方法对实施例 1-10 粘合样品进行了不同粘结材料粘合后粘结强度测定,测试样品具有 $100 \times 25 \times 5\text{mm}$ 的大小,搭接长度 10mm,粘结面积 250mm^2 。使用的铝片材料表面进行清洁和砂纸打磨,ABS 材料表面仅仅进行脱脂清洁处理。将粘合剂涂附于粘结材料表面,固化在 22°C /40% 相对空气湿度(标准大气条件),在 365nm 紫外光下进行固化,48 小时后进行粘结强度测定,结果列于下表中。

[0052]

实 施 例	固 化 时 间 (秒)	粘 结 强 度 (MPa)						
		不 锈 钢/ 不 锈 钢	ABS 塑 料 /不 锈 钢	丁 基 橡 胶/ 丁 基 橡 胶	松 木/ 松 木	聚 乙 烯/ 聚 乙 烯	聚 四 氟 乙 烯/ 聚 四 氟 乙 烯	聚 氨 酯 泡 沫/ 聚 氨 酯 泡 沫
1	2—6	22.1	20.5	本体破裂	本体破裂	8.7	7.5	本体破裂
2	2—6	20.9	21.3	本体破裂	本体破裂	9.4	7.8	本体破裂
3	2—6	21.2	21.6	本体破裂	本体破裂	6.2	9.3	本体破裂
4	2—6	21.5	20.8	本体破裂	本体破裂	6.8	8.5	本体破裂
5	2—6	20.3	18.7	本体破裂	本体破裂	8.4	8.2	本体破裂
6	2—6	24.1	19.5	本体破裂	本体破裂	11.2	7.4	本体破裂
7	2—6	22.7	21.6	本体破裂	本体破裂	9.5	8.1	本体破裂
8	2—6	23.3	19.4	本体破裂	本体破裂	10.1	7.5	本体破裂
9	2—6	21.8	18.9	本体破裂	本体破裂	11.6	7.8	本体破裂
10	2—6	22.6	21.2	本体破裂	本体破裂	10.4	9.0	本体破裂

[0053] 结果表明粘合剂具有良好的粘结性能及固化速度。