



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1962224 B

(45) 授权公告日 2011.04.20

(21) 申请号 200610146320.3

(22) 申请日 2006.11.10

(30) 优先权数据

2005-328156 2005.11.11 JP

(73) 专利权人 信越化学工业株式会社

地址 日本东京都千代田区大手町2丁目6番1号

(72) 发明人 今泽克之 柏木努

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 刘维升 李炳爱

(51) Int. Cl.

B29C 35/08 (2006.01)

B05D 3/06 (2006.01)

B05D 7/24 (2006.01)

G21K 5/00 (2006.01)

G21K 5/10 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1272808 A, 2000.11.08, 全文.

WO 2005068508 A1, 2005.07.28, 说明书第7页第7行至第31行, 第8页第16行至第18行, 第9页第8行至倒数第1行, 第14页第24行至第29行, 附图4-6.

WO 2005068508 A1, 2005.07.28, 说明书第7页第7行至第31行, 第8页第16行至第18行, 第9页第8行至倒数第1行, 第14页第24行至第29行, 附图4-6.

CN 1030919 A, 1989.02.08, 说明书第4页第6行至第21行, 第6页第4行至第5行, 附图1, 2.

CN 1030919 A, 1989.02.08, 说明书第4页第6行至第21行, 附图1, 2.

审查员 伍佳

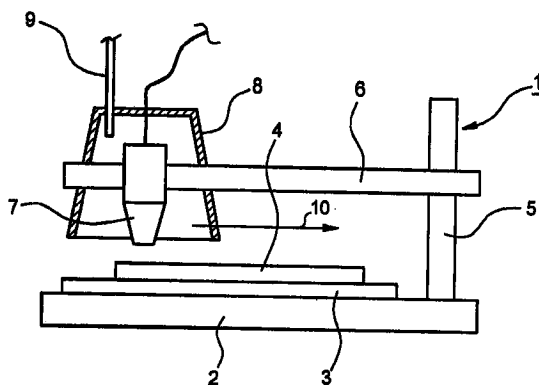
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 1 页

(54) 发明名称

固化紫外可固化树脂的方法、用于制备平板的方法和用于紫外辐照的设备

(57) 摘要

本发明是为了提供具有高度可靠性的固化紫外可固化树脂的方法,用于利用该固化方法制备平板的方法,以及廉价、低电能消耗、具有长的寿命和紧凑的紫外辐照设备。一种用于通过用来自一个或者多个发光二极管的紫外线辐照紫外可固化树脂来固化紫外可固化树脂的方法,在紫外辐照期间所述树脂表面上的氧气浓度保持在5%或者更低。一种用于辐照紫外线的设备,包括用于承载所述物体的承载装置,用于利用紫外线辐照所述物体的装置,该装置具有由一个或多个发光二极管构成的光源,和能够通过向所述物体周围区域提供惰性气体以控制所述物体表面上的氧气浓度的装置。



1. 一种用于对物体进行辐照紫外线的设备，包括：
用于承载该物体 (4) 的承载装置 (2)，
用于利用紫外线辐照所述物体 (4) 的紫外辐照器 (7)，该紫外辐照器 (7) 具有由一个或多个发光二极管构成的光源，
能够在紫外线辐照期间通过向所述物体 (4) 的周围区域提供惰性气体以控制所述物体 (4) 的表面上的氧气浓度保持于 5 体积%或更低的装置，所述装置包括覆盖紫外辐照器 (7) 的遮光罩 (8)，并且该遮光罩 (8) 具有密封顶部和开口底部，该遮光罩 (8) 被设置成与紫外辐照器 (7) 的移动一起移动，
惰性气体供应管 (9)，该供应管 (9) 连接到该遮光罩 (8) 并向遮光罩 (8) 供应惰性气体，和
水平横梁 (6)，其可上下活动，并且支撑紫外辐照器 (7) 以任意速度在所需方向上移动，从而依照所述物体的形状对所述物体实施扫描。
2. 权利要求 1 的用于辐照紫外线的设备，还包括支撑柱 (5)，该支撑柱 (5) 垂直地固定在载体 (2) 上，并且水平横梁 (6) 以可上下活动的方式连接到支撑柱 (5) 上。
3. 权利要求 1 的用于辐照紫外线的设备，其中所述紫外辐照器 (7) 在一个平坦表面或者弯曲表面上具有以一行或者多行排列的多个发光二极管。
4. 权利要求 2 或 3 的用于辐照紫外线的设备，还包括用于调节一个或者多个发光二极管和物体之间的距离的装置。
5. 通过用紫外线辐照紫外可固化树脂来固化膜形式的、紫外可固化树脂的方法，该方法的特征在于使用权利要求 1 的设备，移动来自发光二极管的紫外线以按照树脂膜的形状在树脂膜上实施扫描，和特征在于在紫外辐照期间，通过向紫外可固化树脂膜的表面周围引入惰性气体，将紫外可固化树脂的表面氧气浓度保持在 5 体积%或者更低。
6. 权利要求 5 的方法，其中所述紫外可固化树脂是自由基聚合型紫外可固化树脂。
7. 权利要求 5 或 6 的方法，其中来自发光二极管的紫外线的波长在 300nm 至 400nm 范围具有单峰。
8. 一种制备平板的方法，包括用紫外可固化树脂的涂料覆盖设置在基材上的电子元件，其特征在于使用权利要求 1 的设备，通过移动紫外线以按照树脂的形状在树脂涂层上实施扫描，使来自发光二极管的紫外线辐照树脂涂层以固化树脂涂层同时在紫外线辐照期间，通过向紫外可固化树脂的表面周围引入惰性气体，将所述树脂涂层表面上的氧气浓度保持为 5 体积%或者更低。
9. 权利要求 8 的方法，其中所述紫外可固化树脂是自由基聚合型紫外可固化树脂。
10. 权利要求 8 或 9 的方法，其中来自发光二极管的紫外线的波长在 300nm 至 400nm 范围具有单峰。
11. 权利要求 8 的方法，其中所述的平板选自液晶板、等离子显示板和有机电致发光板。

固化紫外可固化树脂的方法、用于制备平板的方法和 用于 紫外辐照的设备

技术领域

[0001] [0001] 本发明涉及采用不会由氧气造成抑制的发紫外光二极管固化紫外可固化树脂的方法，采用所述固化方法制造平板的方法和对于实施这些方法有用的用于紫外线辐照的设备。

背景技术

[0002] [0002] 在紫外可固化的树脂的固化操作中为了保护平板（例如液晶板、PDPs、有机 ELs 等）的电极，迄今为止，所述树脂通过用选自无电极高压水银蒸气灯、有电极的高压水银蒸气灯、无电极的金属卤化物灯、具有电极的金属卤化物灯、氙灯、超高压水银灯和水银氙灯中的一种或者多种灯的光辐照树脂进行固化。然而，尽管这些光源非常昂贵，它们具有短的寿命，并具有大的发热值，并由此导致大的电能消耗。此外，因为平板近来尺寸增大，需要施加树脂的面积变大。为了固化施加到大面积的树脂，需要在宽范围内放置灯以覆盖该大的面积，这要求大规模的设备。

[0003] [0003] 已经提出了各种类型的紫外可固化树脂。几乎所有这些树脂含有作为主要成分的自由基聚合型树脂，在自由基聚合型树脂中已经引入了自由基反应性官能团。在这些自由基聚合型树脂中，人们认为反应是由于通过紫外线辐照产生的自由基引起的，从而使树脂固化。因为固化由自由基反应进行，固化在很短的时间段内完成，由此可以预期高的产率。然而，当通过紫外线辐照固化自由基聚合型的紫外可固化的树脂时，自由基反应易于被空气中的氧分子所抑制，这常常导致麻烦的固化不足。

发明内容

[0004] [0004] 本发明的目的在于解决在现有技术中涉及的缺陷并提供具有高可靠度的固化紫外可固化树脂的方法。

[0005] 本发明的另一目的在于提供利用上面提及的固化方法制备平板的方法。

[0006] 本发明的又一目的在于提供用于紫外线辐照的设备，该设备廉价、电能消耗低、具有长的寿命并且紧凑。

[0007] [0005] 为了解决上述问题，本发明人已经做了深入研究，结果发现上述目的可以通过下面方式得以实现：使用发出紫外线的发光二极管作为光源，其提供对于固化紫外可固化树脂所需的紫外线，以及另外通过在待固化的紫外可固化的树脂表面上氧气浓度为 5% 或者更低的条件下用紫外线辐照来固化树脂；从而完成了本发明。

[0008] [0006] 首先，本发明提供了通过用紫外线辐照所述树脂来固化紫外可固化树脂的方法，其特征在于发光二极管用作紫外线源和特征在于在紫外辐照期间紫外可固化树脂的表面氧气浓度保持在 5% 或者更低（其中，“%”意味着“体积%”，且以后下文所出现的所有“%”为“体积%”）。5% 或者更低的氧气浓度包括不存在氧气的情况，因而意味着不超过 5% 且不低于 0% 的浓度。氧气浓度优选不大于 3% 且不低于 0%，和

更优选不超过 1% 且不低于 0%。

[0009] [0007] 在本说明书中记载的“紫外可固化树脂”并不受特别限制，和任何紫外可固化树脂适用于本发明。紫外可固化树脂的典型实例包括紫外可固化硅氧烷树脂组合物。

[0010] [0008] 在本说明书中记载的“发光二极管”特别优选发紫外线的二极管。

[0011] [0009] 在本说明书中紫外可固化树脂的制品的“表面上的氧气浓度”意味着在距离制品表面 1cm 空间范围内气相中所含的氧气的体积浓度（体积%）。除非另有说明，氧气浓度单位“%”是指体积%。

[0012] [0010] 在本说明书中“基材”是指用于平板的基材，例如液晶板、PDPs（等离子显示板）和有机 ELs（电致发光板）。“电子元件”是指例如电极。

[0013] [0011] 在本发明的固化方法的一个优选实施方案中，紫外可固化树脂表面的氧气浓度通过向所述树脂周围区域引入惰性气体而保持在 5% 或者更低。

[0014] [0012] 在本说明书中“惰性气体”包括例如氮气和氩气。

[0015] [0013] 在本发明中将树脂表面氧气浓度控制到 5% 或更低的方法不受特别限定。

[0016] 在下面是对本发明的更详细描述。

[0017] [0014] 将要通过上述方法进行固化的紫外可固化树脂可以以膜形式施加到基材上，以密封设置在基材上的电子元件。

[0018] [0015] 紫外可固化树脂的膜状涂层是宽的并在有时具有大的面积。在一个实施方案中，来自发光二极管的紫外线被移动以依照涂层的形状对树脂涂层上的实施扫描。

[0019] [0016] 用来自发光二极管的紫外线对树脂涂层进行扫描包括在一个方向上线性扫描、在往复方向上线性扫描和在一个方向和与之垂直的方向上一起进行二维扫描。扫描方法可以取决于各自状态（例如树脂涂层的形状和面积以及树脂的可固化性）来任意选择。

[0020] [0017] 其次，本发明提供了制造平板的方法，该方法包括用紫外可固化树脂涂料涂覆设置在基材上的电子元件，并用来自发光二极管的紫外线辐照树脂涂层同时保持所述树脂涂层表面上的氧气浓度为 5% 或者更低以固化树脂涂料。

[0021] [0018] 根据一个实施方案，在紫外可固化树脂是宽的和有时具有大的面积情况下制造平板的方法中，来自发光二极管的紫外线可以被移动以依照树脂涂层的形状对树脂涂层上实施扫描。结果，在本发明中即使具有大面积的树脂涂层也可以用紧凑的辐照设备来进行处理。

[0022] [0019] 平板的实例包括上述液晶板、PDPs 和有机 ELs。

[0023] [0020] 第三，本发明提供了用于向待处理物体辐照紫外线（下文中，称为“紫外辐照设备”）的设备作为适合实施上述固化方法和适合用于制备平板的方法的设备，该设备包括：

[0024] 用于承载物体的承载装置，

[0025] 用于利用紫外线辐照所述物体的装置（在下文中，称为“紫外辐照装置”或者“紫外辐照器”，该装置具有由一个或多个发光二极管构成的光源，和

[0026] 能够通过向所述物体周围区域提供惰性气体以控制所述物体表面上的氧气浓度的装置。

[0027] [0021] 当待处理物体是有时在基材上具有大的面积的宽的涂层时，所述设备优选地配备有辐照光移动装置，该装置将对物体进行辐照的紫外线在膜状物体上移动以实施扫描。

[0028] [0022] 在另一实施方案中，所述紫外辐照设备在一个平坦表面或者弯曲表面上配备有多个设置成一行或者多行的发光二极管。这种实施方案优于其中光源由一个二极管组成的实施方案，这是由于大的面积可以用紫外线一次辐照。

[0029] [0023] 上述紫外辐照设备优选配备有用于调节发光二极管和待处理物体之间的距离的装置。当待处理物体是紫外可固化树脂时，可以调节该距离以通过使用所述装置实现合适的树脂固化。

[0030] [0024] 用于控制在紫外辐照设备中使用的氧气浓度（下文中称为氧气浓度控制装置）的装置包括例如具有遮光罩（hood）和惰性气体供应管的装置，其中该覆盖所述紫外辐照装置的遮光罩像挂起的钟状并具有密封顶部和开口底部，该惰性气体供应管连接到该遮光罩并向该遮光罩供应惰性气体。

[0031] [0025] 当氧气浓度控制设备设置成可由辐照光移动装置移动时，在该实施方案中的氧气浓度控制装置可以根据紫外辐照设备的移动而移动。所述氧气浓度控制装置以及紫外辐照装置可以是一体化的。

[0032] [0026] 根据本发明的固化紫外可固化树脂的方法，固化的可靠性增加和可以生产出具有高度可靠性的平板。此外，这些方法可以借助上面提及的紫外辐照设备实施，该紫外辐照设备是廉价的，电能消耗量低，具有长的寿命并且是紧凑的。

具体实施方式

[0033] [0027] 下面将借助附图对本发明的实施方案进行解释。

[0034] [0028] 图 1 是根据本发明的紫外辐照设备的实施例的示意图。基材 3 被设置在载体 2 上，而紫外可固化树脂被施加到该基材上以在基材上形成所述树脂的涂层 4。支撑柱 5 在靠近载体 2 的一端位置垂直地固定在载体 2 上，而水平横梁 6 以可上下活动的方式连接到支撑柱 5 上。在紫外辐照器 7 的下端装有发光二极管作为光源的紫外辐照器 7 由横梁 6 可活动地支撑，使得该紫外辐照器 7 可以通过驱动装置（未示出）在横梁 6 上以任意速度在所需方向上移动。提供了覆盖紫外辐照器 7 的像挂着的钟的遮光罩 8。遮光罩 8 的下面部分是开口的，而除了惰性气体供应管 9 外部连接外，遮光罩 8 的顶部是基本密封的。与横梁 6 连接的部分和与其邻近的部件基本上保持空气密封或者受控以使得空气泄漏最小化。遮光罩 8 被设置成与横梁 6 上的紫外辐照器 7 的移动一起移动。

[0035] [0029] 在树脂涂层 4 的表面上的氧气浓度例如通过在涂层表面 1cm 范围内空间的空气取样测定。然后，来自惰性气体供应管 9 的惰性气体的流速经调节以赋予预定的氧气浓度值。所述调节可以手动或者自动进行。在自动调节中，从靠近涂层 4 的空间（例如距离涂层表面 1cm 范围内）对空气采样，且来自惰性气体供应管 9 的惰性气体流速基于得自氧气浓度计的数据进行调节。

[0036] [0030] 紫外可固化树脂的涂层 4 具有大的面积，以致使得如果紫外光辐照器 7 保持静止在某一位置，则来自发光二极管的光不能辐照整个面积。然而，紫外辐照器 7 通过由横梁 6 和驱动装置（未示出）组成的辐照光移动装置按照涂层的形状移动实施扫描，

因而涂层 4 的整个面积可以受到辐照和固化。通过改变紫外辐照器 7 的移动速度，可以自由设定固化时间。

[0037] [0031] 来自发光二极管的光量较小。然而，通过使用具有排列成一行或者多行的多个发光二极管的紫外辐照装置，与使用具有一个二极管的紫外辐照装置的情况相比，一次辐照可以辐照更宽广的区域，和可固化树脂可以接收大量光。多个发光二极管可以沿着与紫外辐照器 7 的移动方向垂直或者平行的方向排列，或者备选地沿着其它方向排列。即使当紫外辐照器 7 的移动速度可能增加，仍能从紫外辐照器 7 获得足量的紫外线。此外，所接收到的光量可以通过紫外辐照器 7 的往复移动来增加。

[0038] [0032] 在该图中所示的实施方案中，横梁 6 的位置可以沿着支撑柱 5 调节到上面位置或者下面位置。这样，可以让紫外辐照器 7 靠近涂层 4 的方式辐照可固化树脂涂层 4，由此涂层 4 可以从紫外辐照器 7 高效地接收紫外线。作为将紫外辐照器靠近涂层 4 的结果，即使当紫外辐照器 7 的移动速度增加时，涂层 4 仍能从发光二极管充分地接收紫外线，由此可以缩短固化时间。

[0039] [0033] 当通过用紫外线辐照来固化自由基聚合型的紫外可固化树脂时，如在现有技术描述中提及，自由基反应有时厚道空气中的氧分子抑制。特别地，发光二极管产生的紫外线具有单峰在 300nm-400nm 范围的特征波长，因此与来自具有宽的波长发射带范围的常规无电极高压水银蒸气灯、具有电极的高压水银蒸气灯、无电极金属卤化物灯、具有电极的金属卤化物灯、氙灯、超高压水银灯和水银氙灯的光的光能相比，具有较低的光能。因此，自由基反应容易受到空气中的氧分子的抑制的影响，结果，存在树脂涂层表面的固化显著劣于由常规方法获得的固化的问题。

[0040] 实施例

[0041] [0034] 本发明将通过实例方式进行更为详细地阐述，但是这些实例不用于限制本发明。在下文中，代表氧气浓度的“%”是指体积浓度（体积%），除非另有说明，“份”是指“质量份”，且“Me”和“Et”分别指“甲基”和“乙基”。

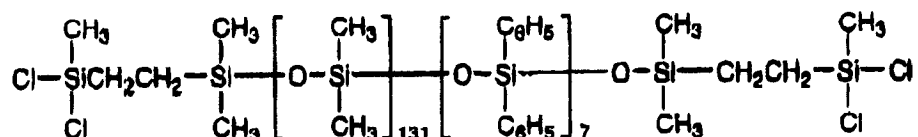
[0042] [0035] 制备实施例 1：

[0043] （紫外线敏感有机聚硅氧烷的制备）

[0044] 制备了将在下面提及的实施例中使用的自由基聚合型紫外可固化树脂。向配备有搅拌设备、回流冷凝器、滴液漏斗和干燥空气导入器的 1000ml 反应容器中装入 571g 由下面平均式代表的有机聚硅氧烷；

[0045] [0036]

[0046]

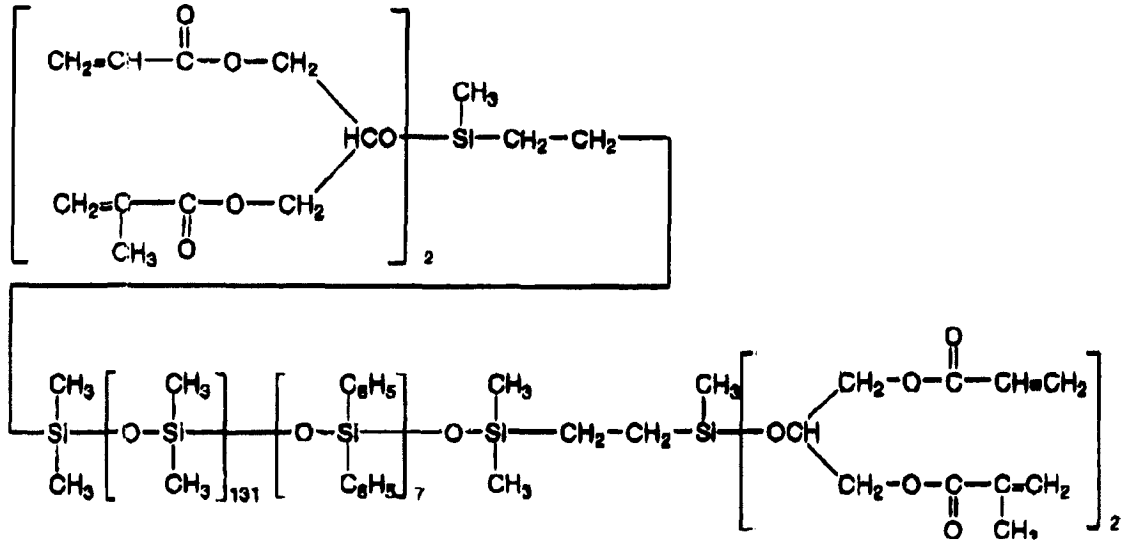


[0047] 47g 2-羟基-1-丙烯酰氧基-3-甲基丙烯酰氧基丙烷（商品名：NKEster 701-A，由 Shin-Nakamura Chemical Co., Ltd. 制备），200ml 甲苯、26g 三乙胺和 2000ppm 作为聚合反应抑制剂的二丁基羟基甲苯。所述反应混合物在搅拌条件下加热到 70℃ 达 7 小时。然后，让反应混合物冷却并过滤。向所得滤出液添加 4g 环氧丙烷，并在室温（20℃）下搅拌该混合物达 1 小时。然后，在 100℃ / 30mmHg 下进行汽提以得到作为透明油的由下

面式代表的有机聚硅氧烷：

[0048]

[0037]



[0049] [0038]

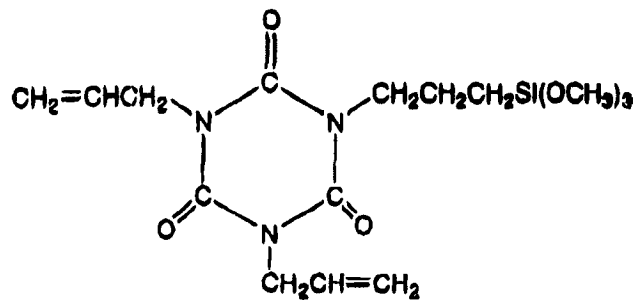
[0050] 制备实施例 2

[0051] (自由基聚合型紫外可固化树脂的制备)

[0052] 将质量为 100g 的在制备实施例 1 合成的有机聚硅氧烷与 2 份 2-羟基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮、1 份 2, 4, 6-三甲基苯甲酰二苯膦氧化物、1 份由下式代表的经三烯丙基异氰尿酸酯硅烷改性的化合物：

[0053]

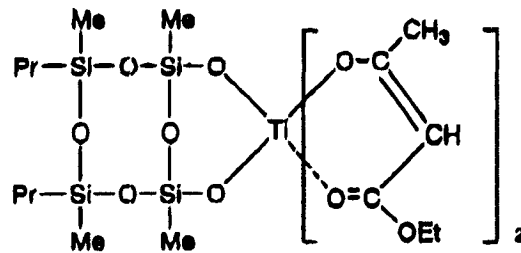
[0039]



[0054] 和 0.1 份由下式代表的钛螯合物化合物：

[0055]

[0040]



[0056] 以得到自由基聚合型的紫外可固化有机聚硅氧烷化合物。

[0057] [0041] 所得的组合物用于下面实施例和对比实施例中。

[0058] [0042] 实施例 1

[0059] 将在对比实施例 2 中制备的紫外可固化树脂组合物施加到玻璃板上以形成 0.2 厚度、10mm 宽度和 200mm 长度的涂层。将该经涂覆的玻璃板固定在图 1 中所示的紫外辐照设备 1 中的支撑柱 2 上。紫外辐照器 7 以 80mm/秒的速度沿涂层 4 的纵向（以箭头 10 所示方向）移动一次，从而用紫外线辐照涂层 4 并固化该涂层。在辐照操作期间涂层表面的氧气浓度通过向氧气浓度计（LC-800，由 Toray Engineering Co.Ltd. 生产）引入在距离涂层 4 表面 0.5cm 位置具有开口端的气体收集管收集的气体进行测定。由惰性气体供应管 9 提供的单体流的量经调节以获得 1% 的氧气浓度测量值。

[0060] [0043] 实施例 2

[0061] 树脂组合物的涂层 4 类似于实施例 1 进行固化，区别在于靠近涂层的氧气浓度被控制在 3%。

[0062] [0044] 实施例 3

[0063] 树脂组合物的涂层 4 类似于实施例 1 进行固化，区别在于靠近涂层的氧气浓度被控制在 5%。

[0064] [0045] 实施例 4

[0065] 树脂组合物的涂层 4 类似于实施例 1 进行固化，区别在于紫外辐照器 7 的移动速度由 80mm/秒变化为 100mm/秒。

[0066] [0046] 实施例 5

[0067] 树脂组合物的涂层 4 类似于实施例 1 进行固化，区别在于紫外辐照器 7 的移动速度由 80mm/秒变化为 60mm/秒。

[0068] [0047] 对比实施例 1

[0069] 树脂组合物的涂层 4 类似于实施例 1 进行固化，区别在于在涂层固化期间没有经惰性气体供应管 9 引入惰性气体，而且在紫外辐照器周围和内部的气氛不受特别控制。

[0070] [0048] 对比实施例 2

[0071] 树脂组合物的涂层 4 类似于实施例 1 进行固化，区别在于靠近涂层的氧气浓度被控制在 10%。

[0072] [0049] 对比实施例 3

[0073] 树脂组合物的涂层 4 类似于实施例 1 进行固化，区别在于用紫外线辐照涂层达两秒同时取代图 1 中所示的紫外辐照设备，在配备有两个常规金属卤化物水银灯的输送式

加热炉中以 80mm/ 秒的速度移动涂层。

[0074] [0050] 评价方法

[0075] 为了评价在上面实施例和对比实施例中获得的经固化涂层的固化状态，各涂层的表面状态通过接触方法和粘着强度测定进行评价。

[0076] [0051] 接触评价

[0077] 用手指末端触摸经固化涂层表面并测定是否有指纹留在经固化涂层表面上和树脂是否粘附到手指上。残留的指纹和树脂的粘附被分级为下面三个等级。

[0078] [0052] ○：在经固化涂层表面没有留下指纹且树脂没有粘附到手指上。

[0079] [0053] △：在经固化涂层表面上留下指纹，但是树脂没有粘附到手指上。

[0080] [0054] X：在经固化涂层表面上留下指纹且树脂粘附到手指上。

[0081] [0055] 表面粘着强度

[0082] 粘着强度借助粘着强度测试机在固化涂层表面上的三个不同位置上测定（商品名：Polykenplog 粘着测试机，由 Toyoseiki KogyoCo.Ltd. 生产）。

[0083] [0056] 评价和测定结果在表 1 中示出。

[0084] 图 2 图示地示出了在表 1 中所示的氧气浓度和粘着强度（在三点的平均值）的关系（顺带地，补充了下面情况下获得的结果，在其中树脂组合物的涂层 4 以类似实施例 1 的方式进行固化，区别在于氧气浓度被改变为 15% 或者 20%）。

[0085] [0057] 从表 1 和图 2 的结果，特别是从实施例 1-5 的结果和从其中使用了常规紫外辐照设备的对比实施例 3 的结果中发现：利用根据本发明的发光二极管的固化方法和紫外辐照设备提供了类似于使用常规设备获得的固化程度。此外，从对比实施例 1 和 2 的结果显示，根据本发明的固化方法，必需将紫外可固化树脂表面的氧气浓度控制在 5% 或者更低，以获得理想的固化程度。

[0086] [0058] 表 1

[0087]

	实施例					对比实施例		
	1	2	3	4	5	1	2	3
氧气浓度 (%)	1	3	5	1	1	大气	10	大气
移动速度 (mm/sec)	80	80	80	100	60	80	80	80
接触 评价	○	○	○	○	○	×	△	○
粘着强度 (g)	89	91	92	91	90	410	120	92
	90	90	92	92	89	413	122	92
	90	90	91	91	90	411	121	93

附图说明

[0088] [0059] 图 1：图 1 是根据本发明的紫外辐照设备的一个实施方案的示意图。

[0089] 图 2：图 2 是示出在树脂涂层表面上的氧气浓度和树脂涂层的固化程度的关系的图。

[0090] 标记说明

[0091] 1：紫外辐照设备

[0092] 2：载体

[0093] 3：基材

[0094] 4：紫外可固化树脂的涂层

[0095] 5：支撑柱

[0096] 6：横梁

[0097] 7：配备有发光二极管的紫外辐照器

[0098] 8：遮光罩

[0099] 9：惰性气体供应管

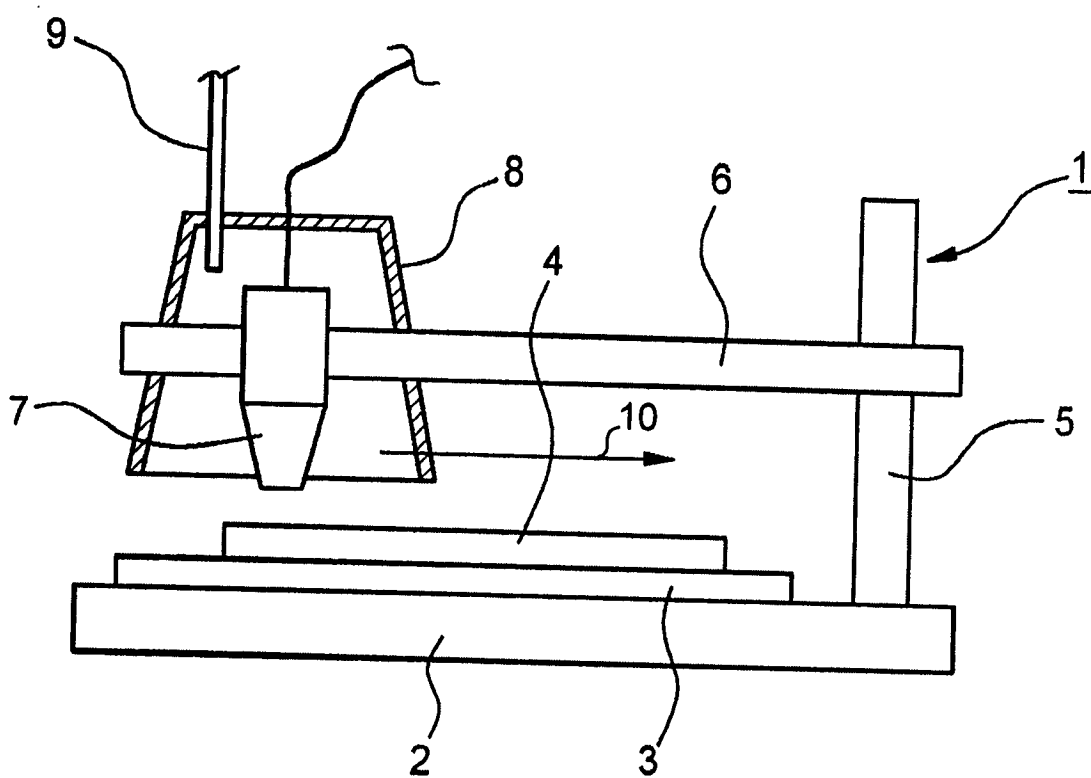


图 1

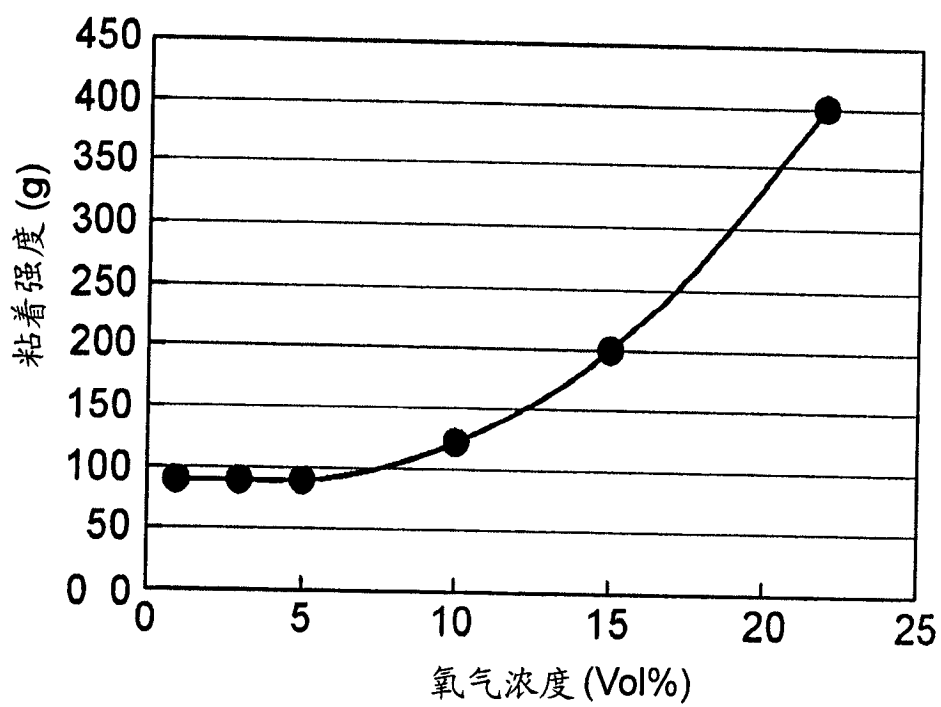


图 2