



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104342058 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 11

(21) 申请号 201410583873. X

C09J 4/06 (2006. 01)

(22) 申请日 2014. 10. 25

C09J 11/06 (2006. 01)

(71) 申请人 深圳市飞世尔实业有限公司

C09J 11/08 (2006. 01)

地址 518000 广东省深圳市龙华新区和平西路鹏华工业园 10 栋

C09J 11/04 (2006. 01)

G02F 1/13 (2006. 01)

(72) 发明人 龚火烘 刘呈贵 肖仁亮 赵昌后
祁海超 万贤飞 姚崇义

(74) 专利代理机构 深圳市嘉宏博知识产权代理
事务所 44273

代理人 李杰

(51) Int. Cl.

C09J 7/02 (2006. 01)

C09J 9/02 (2006. 01)

C09J 167/00 (2006. 01)

C09J 171/12 (2006. 01)

C09J 163/10 (2006. 01)

C09J 4/02 (2006. 01)

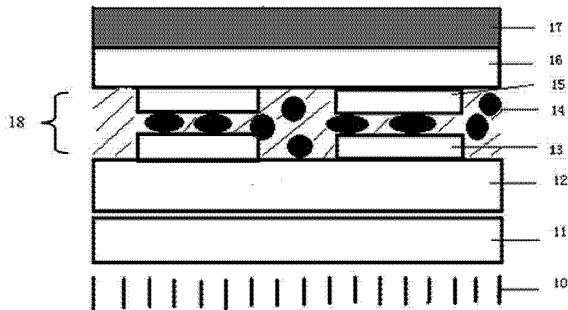
权利要求书3页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

一种光固化异方性导电膜及其制备方法

(57) 摘要

一种光固化异方性导电膜，其包括一塑料薄膜基材、一异方性导电胶层；该异方性导电胶层是把一种光固化型异方性导电胶涂布在该塑料薄膜基材上并通过热风干燥形成的；该光固化型异方性导电胶由下列按照质量百分比计的组分组成：单官能团光固化活性单体 5—11%；多官能团光固化活性单体 6—12%；光固化树脂 10—15%；光引发剂 5—8%；成膜树脂 30—49%；弹性体 10—20%；纳米绝缘粒子 8—16%；导电微粒 3—12%；流平剂 1.0—3.0%；偶联剂 2—5%；阻聚剂 0.02—0.05%。本发明制备的异方性导电膜特别适用于透明导电基板（如光学导电膜和导电玻璃）与柔性线路板之间的邦定。



1. 一种光固化异方性导电膜,其包括一塑料薄膜基材、一异方性导电胶层;其特征在于:

该异方性导电胶层是把一种光固化型异方性导电胶涂布在该塑料薄膜基材上并通过热风干燥形成的;

该光固化型异方性导电胶由下列按照质量百分比计的组分组成:

单官能团光固化活性单体 5—11%;

多官能团光固化活性单体 6—12%;

光固化树脂 10—15%;

光引发剂 5—8%;

成膜树脂 30—49%;

弹性体 10—20%;

纳米绝缘粒子 8—16%;

导电微粒 3—12%;

流平剂 1.0—3.0%;

偶联剂 2—5%;

阻聚剂 0.02—0.05%;

所述单官能团光固化活性单体由下列一种物质或者多种物质的混合物组成:甲基丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸酯羟丙酯、(甲基)丙烯酸异冰片酯、乙氧基乙氧基乙基丙烯酸酯、月桂酸(甲基)丙烯酸酯、2-苯氧基乙基丙烯酸酯;

所述多官能团光固化活性单体由下列一种物质或者多种物质的混合物组成:2-二甲基丙酯二丙烯酸酯、三环癸烷二甲醇二丙烯酸酯、乙氧化双酚A二丙烯酸酯、(乙氧化)-2-甲基-1,3丙二醇二丙烯酸酯、二(三)丙二醇二丙烯酸酯、三(2-羟乙基)异氰尿酸三丙烯酸酯、乙氧化(丙氧化)三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、丙氧化甘油三丙烯酸酯、二-三羟甲基丙烷四丙烯酸酯、(乙氧化)季戊四醇四丙烯酸酯、双季戊四醇五丙烯酸酯、双季戊四醇六丙烯酸酯;

所述光固化树脂由下列一种物质或者多种物质的混合物组成:不饱和聚酯、环氧丙烯酸树脂、聚氨酯丙烯酸树脂、聚酯丙烯酸树脂、聚醚丙烯酸树脂、丙烯酸酯官能化的聚丙烯酸树脂、含不饱和双键的聚烯烃树脂、各种环氧树脂、环氧官能化聚硅氧烷树脂、具有乙烯基醚官能基的树脂;

所述光引发剂属于自由基型光引发剂或阳离子光引发剂,所述光引发剂由下列一种物质或者多种物质的混合物组成:苯偶姻醚衍生物、苯偶酰衍生物、二烷氧基苯乙酮、 α -羟烷基苯酮、 α -胺烷基苯酮、酰基膦氧化物、芳基过氧酯化合物、苯甲酰甲酸酯、二苯甲酮/叔胺、硫杂蒽酮/叔胺、蒽醌/叔胺;

所述成膜树脂由下列一种物质或者多种物质的混合物组成:饱和聚酯多元醇、苯氧树脂;

所述弹性体由下列一种物质或者多种物质的混合物组成:端环氧基丁腈橡胶、聚氨酸酯橡胶、端羧基丁腈橡胶、羟基丁腈橡胶、端羟基聚丁二烯、聚硫橡胶、丙烯酸橡胶。

2. 根据权利要求1所述的一种光固化异方性导电膜,其特征在于:所述纳米绝缘粒子由下列一种物质或者多种物质的混合物组成:纳米陶瓷粉、纳米 SiO_2 、纳米 TiO_2 、纳米碳酸

钙。

3. 根据权利要求 1 所述的一种光固化异方性导电膜，其特征在于：所述导电微粒由下列一种物质或多种物质的混合物组成：铜、镍、金、银、锡、锌、钯、铁、钨、钼的金属导电粒子；在高分子微球表面镀有铜、镍、金、银、锡、锌、钯的复合导电粒子。

4. 根据权利要求 1 所述的一种光固化异方性导电膜，其特征在于：所述流平剂是由下列一种物质或者两种物质的混合物组成：聚二甲基硅氧烷、聚脂改性硅氧烷、聚醚改性硅氧烷、芳烷基改性硅氧烷、丙烯酸酯流平剂。

5. 根据权利要求 1 所述的一种光固化异方性导电膜，其特征在于：上述偶联剂由下列一种物质或者多种物质的混合物组成： β -（3,4-环氧环己基）乙基三甲氧基硅烷、 γ -缩水甘油丙基三甲氧基硅烷、 γ -（甲基丙烯酰氧）丙基三甲氧基硅烷。

6. 根据权利要求 1 所述的一种光固化异方性导电膜，其特征在于：上述阻聚剂是由下列一种物质或者多种物质的混合物组成：对苯二酚、对苯醌、甲基氢醌、对羟基苯甲醚、2-叔丁基对苯二酚、对叔丁基邻苯二酚、2,5-二叔丁基对苯二酚、吩噻嗪、特丁基对苯二酚、1,4-萘醌。

7. 根据权利要求 1 所述的光固化异方性导电膜，其特征在于，该光固化异方性导电膜需要使用一光固化绑定装置，该光固化绑定装置包括一控制单元、一光固化单元、一热压单元；

该控制单元包括一主控制器以及与该主控制器连接的一存储器、一输入器、一显示器、一电源；

该光固化单元包括一UV发生器、一UV线光源、一石英玻璃底座、一透明导电基板、一异方性导电膜、一柔性线路板、一UV防护罩；

该UV发生器分别与该主控制器、UV线光源连接；

该石英玻璃底座安装在该UV线光源上方；

该透明导电基板放置在该石英玻璃底座上；

该透明导电基板上安装有若干导电端子；

该异方性导电膜放置在该透明导电基板上；

该柔性线路板放置在该异方性导电膜上；

该柔性线路板上安装有若干柔性线路板端子；

通过该异方性导电膜，该柔性线路板和该透明导电基板实现电性导通；

该UV防护罩罩在该UV线光源、石英玻璃底座、透明导电基板、异方性导电膜、柔性线路板的外面；

该热压单元包括一驱动部分、一热压部件、一热压头；

该驱动部分分别与该主控制器、该热压部件连接；

该热压头安装在该热压部件的下方；

该热压头安装在该柔性线路板的上方。

8. 根据权利要求 7 所述的光固化异方性导电膜，其特征在于，UV线光源是波长 200-400nm 的 UV 线光源；所述的 UV 线光源的出光口尺寸为长 20-320mm，宽 2-10 mm，优选为长 50-100mm，宽 5 mm；所述的 UV 线光源的外形尺寸为长 100-320mm，宽 30-80 mm，高 50-100 mm，优选为长 50-120mm，宽 30-50 mm，高 50-60 mm。

9. 根据权利要求 1 所述的一种光固化异方性导电膜的制备方法, 其特征在于: 包括以下步骤:

步骤一: 按照质量百分比称取单官能团光固化活性单体 5—11%、多官能团光固化活性单体 6—12%、光固化树脂 10—15%、光引发剂 5—8%、成膜树脂 30—49%、弹性体 10—20%、纳米绝缘粒子 8—16%、导电微粒 3—12%、流平剂 1—3%、偶联剂 2—5%、阻聚剂 0.02—0.05%;

步骤二: 将光固化树脂、成膜树脂、弹性体、由甲苯和醋酸乙酯按照 1:1 质量比组成的溶剂放入分散混合机中加热熔化, 熔融温度是 150℃以下, 形成混合物;

步骤三: 将步骤二所得到的混合物冷却至 60℃以下, 再将液态的单官能团光固化活性单体和多官能团光固化活性单体加入上述混合物中;

步骤四: 将纳米绝缘粒子加入上述混合物中;

步骤五: 将导电微粒加入上述混合物中;

步骤六: 将光引发剂、流平剂、偶联剂、阻聚剂加入上述混合物中, 制得上述光固化型异方性导电胶;

步骤七: 用涂布机把上述光固化型异方性导电胶涂布在上述塑料薄膜基材上;

步骤八: 将步骤七所得的半成品, 通过热风干燥机, 干燥成膜, 形成的膜即是上述异方性导电胶层, 即可制得本发明不带有保护膜的光固化异方性导电膜。

10. 根据权利要求 9 所述的光固化异方性导电膜的制备方法, 其特征在于, 该制备方法还包括步骤九: 将一层保护膜覆盖在该异方性导电胶层上, 即可制得本发明带有保护膜的光固化异方性导电膜。

一种光固化异方性导电膜及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及 UV 固化异方性导电胶 (ACA)、异方性导电膜 (Anisotropic Conductive Film, ACF) 及其制备方法，属于微电子封装领域。

背景技术

[0002] 通常，异方性导电胶膜 (Anisotropic Conductive Film :ACF) 兼具单向导电及粘接固定的功能，目前用于 COG(chip on glass, 芯片玻璃)、TCP(Tape Carrier Package, 带载封装)/COF(Chip On Film, 覆晶薄膜)、FPC(Flexible printed circuit, 柔性电路板) 等微电路连接时使用热压邦定机。然而，近期电子产品（如手机、平板电脑、穿戴式电子产品…）不断地向小型化，薄形化和挠形化方向发展，越来越多的用到光学膜或超薄玻璃为微电路基板的 LCD 液晶显示屏和触控屏。

[0003] 由于光学膜和超薄玻璃与异方性导电膜在过高的温度和压力下热压接合，会导致电路的热损害以及热膨胀和热收缩差异等引起的问题。例如，高温固化的 ACF 模组在高温高湿的可靠性测试中，连接性能随着时间的推移而降低的问题。超薄玻璃较大的邦定压力下容易破碎。故更低的 ACF 固化温度 (e. g. 130°C 以下) 和更小的固化压力成为 ACF 邦定的发展方向。

[0004] 紫外光在聚合物固化反应的应用研究表明，若采用紫外光进行 ACF 固化邦定，可以降低聚合物固化反应的温度。而索尼化学的中国专利 CN101601171A 提供双层结构的 ACF，其中含导电性粒子层由含有光及热固化性树脂组成，其光固化用于 ACF 成膜过程，而不是电子元件与微电路基板邦定结合过程。中国专利 CN1926675A 提供了一种采用光固化进行 ACF 邦定的配方及工艺，利用 200mJ/cm^2 (320–390nm) 光固化定位， $170^\circ\text{C} / 80\text{MPa}/10\text{sec}$ 热压结合，如此之高的本压温度不适合光学膜或超薄玻璃为微电路基板的低温要求，普利司通的日本专利 JP H10-338860A 提出一种由热固化或光固化的 ACF，其配方主要由聚乙烯醇缩醛化树脂所组成。日本专利 JP H10-338844A 提出另一种由热固化或光固化的 ACF，其配方主要由 (甲基)丙烯酸树脂所组成。美国专利 US20050136246A1 及中国专利 CN1639294 提出另一种由热固化及光固化的 ACF，其配方主要由缩醛化树脂 / 改性聚缩醛化树脂 / 三聚氰胺树脂所组成，该 ACF 可以于 $130^\circ\text{C} / 3\text{MPa}/20\text{sec}$ 热固化或 30sec 光固化。中国专利 CN101724361 提出以热固化促进光固化的方式，而且必须进行光固化，若只进行单一光或热固化，固化反应不完全，固化率偏低。清华大学的中国专利 CN1367219A 提到含有环氧树脂丙烯酸的光固化 ACF，但是未指明可实施的具体成份和条件。韩国专利 KR20110078247、韩国专利 KR20110076050、日本专利 JP H6-11683、中国专利 CN203760001U 等四项专利均提出了专业设计的 UV 固化 ACF 的邦定设备。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是：提供一种用于 FOF(FPC on film, 柔性电路板邦定在膜上)、FOG(FPC on Glass, 柔性电路板邦定在玻璃上) 等透明电路板的光固化 ACF 及其制

备方法,提高异方性导电膜对于 PET 光学膜的粘着力,利用光固化替代现行的热固化邦定工艺,避免光学膜和超薄玻璃与异方性导电膜在过高的温度和压力下邦定时,会导致电路的热损害以及热膨胀和热收缩差异等引起的问题。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提出以下技术方案:一种光固化异方性导电膜,其包括一塑料薄膜基材、一异方性导电胶层;

[0007] 该异方性导电胶层是把一种光固化型异方性导电胶涂布在该塑料薄膜基材上并通过热风干燥形成的;

[0008] 该光固化型异方性导电胶由下列按照质量百分比计的组分组成:

[0009]

单官能团光固化活性单体	5 - 11%;
多官能团光固化活性单体	6 - 12%;
光固化树脂	10 - 15%;
光引发剂	5 - 8%;
成膜树脂	30 - 49%;

[0010]

弹性体	10 - 20%;
纳米绝缘粒子	8 - 16%;
导电微粒	3 - 12%;
流平剂	1. 0 - 3. 0%;
偶联剂	2 - 5%;
阻聚剂	0. 02 - 0. 05%;

[0011] 所述单官能团光固化活性单体由下列一种物质或者多种物质的混合物组成:甲基丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸酯羟丙酯、(甲基)丙烯酸异冰片酯、乙氧基乙氧基乙基丙烯酸酯、月桂酸(甲基)丙烯酸酯、2-苯氧基乙基丙烯酸酯;

[0012] 所述多官能团光固化活性单体由下列一种物质或者多种物质的混合物组成:2-二甲基丙酯二丙烯酸酯、三环癸烷二甲醇二丙烯酸酯、乙氧化双酚A二丙烯酸酯、(乙氧化-2-甲基-1,3丙二醇二丙烯酸酯、二(三)丙二醇二丙烯酸酯、三(2-羟乙基)异氰尿酸三丙烯酸酯、乙氧化(丙氧化)三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、丙氧化甘油三丙烯酸酯、二-三羟甲基丙烷四丙烯酸酯、(乙氧化)季戊四醇四丙烯酸酯、双季戊四醇五丙烯酸酯、双季戊四醇六丙烯酸酯;

[0013] 所述光固化树脂由下列一种物质或者多种物质的混合物组成:不饱和聚酯、环氧丙烯酸树脂、聚氨酯丙烯酸树脂、聚酯丙烯酸树脂、聚醚丙烯酸树脂、丙烯酸酯官能化的聚丙烯酸树脂、含不饱和双键的聚烯烃树脂、各种环氧树脂、环氧官能化聚硅氧烷树脂、具有乙烯基醚官能基的树脂;

[0014] 所述光引发剂属于自由基型光引发剂或阳离子光引发剂,所述光引发剂由下列一种物质或者多种物质的混合物组成:苯偶姻醚衍生物、苯偶酰衍生物、二烷氧基苯乙酮、

α - 羟烷基苯酮、α - 胺烷基苯酮、酰基膦氧化物、芳基过氧酯化合物、苯甲酰甲酸酯、二苯甲酮 / 叔胺、硫杂蒽酮 / 叔胺、蒽醌 / 叔胺；

[0015] 所述成膜树脂由下列一种物质或者多种物质的混合物组成：饱和聚酯多元醇、苯氧树脂；

[0016] 所述弹性体由下列一种物质或者多种物质的混合物组成：端环氧基丁腈橡胶、聚氨酸酯橡胶、端羧基丁腈橡胶、羟基丁腈橡胶、端羟基聚丁二烯、聚硫橡胶、丙烯酸橡胶。

[0017] 上述技术方案的进一步限定在于：所述纳米绝缘粒子由下列一种物质或者多种物质的混合物组成：纳米陶瓷粉、纳米 SiO_2 、纳米 TiO_2 、纳米碳酸钙。

[0018] 上述技术方案的进一步限定在于：所述导电微粒由下列一种物质或多种物质的混合物组成：铜、镍、金、银、锡、锌、钯、铁、钨、钼的金属导电粒子；在高分子微球表面镀有铜、镍、金、银、锡、锌、钯的复合导电粒子。

[0019] 上述技术方案的进一步限定在于：所述流平剂是由下列一种物质或者两种物质的混合物组成：聚二甲基硅氧烷、聚脂改性硅氧烷、聚醚改性硅氧烷、芳烷基改性硅氧烷、丙烯酸酯流平剂。

[0020] 上述技术方案的进一步限定在于：上述偶联剂由下列一种物质或者多种物质的混合物组成： β -(3,4-环氧环己基)乙基三甲氧基硅烷、 γ -缩水甘油丙基三甲氧基硅烷、 γ -(甲基丙烯酰氧)丙基三甲氧基硅烷。

[0021] 上述技术方案的进一步限定在于：上述阻聚剂是由下列一种物质或者多种物质的混合物组成：对苯二酚、对苯醌、甲基氢醌、对羟基苯甲醚、2-叔丁基对苯二酚、对叔丁基邻苯二酚、2,5-二叔丁基对苯二酚、吩噻嗪、特丁基对苯二酚、1,4-萘醌。

[0022] 上述技术方案的进一步限定在于：该光固化异方性导电膜需要使用一光固化绑定装置，该光固化绑定装置包括一控制单元、一光固化单元、一热压单元；

[0023] 该控制单元包括一主控制器以及与该主控制器连接的一存储器、一输入器、一显示器、一电源；

[0024] 该光固化单元包括一UV发生器、一UV线光源、一石英玻璃底座、一透明导电基板、一异方性导电膜、一柔性线路板、一UV防护罩；

[0025] 该UV发生器分别与该主控制器、UV线光源连接；

[0026] 该石英玻璃底座安装在该UV线光源上方；

[0027] 该透明导电基板放置在该石英玻璃底座上；

[0028] 该透明导电基板上安装有若干导电端子；

[0029] 该异方性导电膜放置在该透明导电基板上；

[0030] 该柔性线路板放置在该该异方性导电膜上；

[0031] 该柔性线路板上安装有若干柔性线路板端子；

[0032] 通过该异方性导电膜，该柔性线路板和该透明导电基板实现电性导通；

[0033] 该UV防护罩罩在该UV线光源、石英玻璃底座、透明导电基板、异方性导电膜、柔性线路板的外面；

[0034] 该热压单元包括一驱动部分、一热压部件、一热压头；

[0035] 该驱动部分分别与该主控制器、该热压部件连接；

[0036] 该热压头安装在该热压部件的下方；

[0037] 该热压头安装在该柔性线路板的上方。

[0038] 上述技术方案的进一步限定在于：UV 线光源是波长 200–400nm 的 UV 线光源；所述的 UV 线光源的出光口尺寸为长 20–320mm，宽 2–10mm，优选为长 50–100mm，宽 5mm；所述的 UV 线光源的外形尺寸为长 100–320mm，宽 30–80mm，高 50–100mm，优选为长 50–120mm，宽 30–50mm，高 50–60mm。

[0039] 为了解决上述技术问题，本发明还提出以下技术方案：一种光固化异方性导电膜的制备方法，包括以下步骤：

[0040] 步骤一：按照质量百分比称取单官能团光固化活性单体 5 – 11%、多官能团光固化活性单体 6 – 12%、光固化树脂 10 – 15%、光引发剂 5 – 8%、成膜树脂 30 – 49%、弹性体 10 – 20%、纳米绝缘粒子 8 – 16%、导电微粒 3 – 12%、流平剂 1 – 3%、偶联剂 2 – 5%、阻聚剂 0.02 – 0.05%；

[0041] 步骤二：将光固化树脂、成膜树脂、弹性体、由甲苯和醋酸乙酯按照 1 : 1 质量比组成的溶剂放入分散混合机中加热熔化，熔融温度是 150℃以下，形成混合物；

[0042] 步骤三：将步骤二所得到的混合物冷却至 60℃以下，再将液态的单官能团光固化活性单体和多官能团光固化活性单体加入上述混合物中；

[0043] 步骤四：将纳米绝缘粒子加入上述混合物中；

[0044] 步骤五：将导电微粒加入上述混合物中；

[0045] 步骤六：将光引发剂、流平剂、偶联剂、阻聚剂加入上述混合物中，制得上述光固化型异方性导电胶；

[0046] 步骤七：用涂布机把上述光固化型异方性导电胶涂布在上述塑料薄膜基材上；

[0047] 步骤八：将步骤七所得的半成品，通过热风干燥机，干燥成膜，形成的膜即是上述异方性导电胶层，即可制得本发明不带有保护膜的光固化异方性导电膜。

[0048] 上述技术方案的进一步限定在于：该制备方法还包括步骤九：将一层保护膜覆盖在该异方性导电胶层上，即可制得本发明带有保护膜的光固化异方性导电膜。本发明具有如下有益效果：

[0049] 1、本发明提供一种用于 FOF、FOG 等透明电路板的光固化 ACF，该光固化型 ACF 采用聚酯多元醇作为成膜树脂，以便提高异方性导电膜对于 PET 光学膜的粘着力，

[0050] 2、利用光固化替代现行的热固化邦定工艺，避免光学膜和超薄玻璃与异方性导电膜在过高的温度和压力下邦定时，会导致电路的热损害以及热膨胀和热收缩差异等引起的问题。

[0051] 3、在现有热压机的基础之上增加一个 UV 线光源及其控制电路，实现光固化邦定工艺。

[0052] 4、本发明制备的 ACF 特别适用于透明导电基板（如光学导电膜和导电玻璃）与柔性线路板之间的邦定。

附图说明

[0053] 图 1 是本发明光固化型异方性导电膜的光固化邦定工艺示意图。

[0054] 图 2 是本发明光固化邦定装置的 UV 线光源的外形及出光口尺寸示意图。

[0055] 图 3 是本发明光固化邦定装置的工艺过程控制原理图。

具体实施方式

[0056] 1、光固化异方性导电膜：

[0057] 本发明提出一种光固化异方性导电膜，其包括一塑料薄膜基材、一异方性导电胶层以及一覆盖在该异方性导电胶层上的保护膜。

[0058] 所述塑料薄膜基材是 PET (polyethylene terephthalate, 聚对苯二甲酸乙二酯) 材料。

[0059] 该异方性导电胶层是把一种光固化型异方性导电胶涂布在该塑料薄膜基材上并通过热风干燥形成的。

[0060] 该光固化型异方性导电胶由下列按照质量百分比计的组分组成：

[0061]

单官能团光固化活性单体	5 - 11%;
多官能团光固化活性单体	6 - 12%;
光固化树脂	10 - 15%;
光引发剂	5 - 8%;
成膜树脂	30 - 49%;
弹性体	10 - 20%;
纳米绝缘粒子	8 - 16%;
导电微粒	3 - 12%;
流平剂	1. 0 - 3. 0%;
偶联剂	2 - 5%;
阻聚剂	0. 02 - 0. 05%。

[0062] 所述单官能团光固化活性单体由下列一种物质或者多种物质的混合物组成：甲基丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸酯羟丙酯、(甲基)丙烯酸异冰片酯、乙氧基乙氧基乙基丙烯酸酯、月桂酸(甲基)丙烯酸酯、2-苯氧基乙基丙烯酸酯。

[0063] 所述多官能团光固化活性单体由下列一种物质或者多种物质的混合物组成：2-二甲基丙酯二丙烯酸酯、三环癸烷二甲醇二丙烯酸酯、乙氧化双酚 A 二丙烯酸酯、(乙氧化-2-甲基-1,3丙二醇二丙烯酸酯、二(三)丙二醇二丙烯酸酯、三(2-羟乙基)异氰尿酸三丙烯酸酯、乙氧化(丙氧化)三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、丙氧化甘油三丙烯酸酯、二-三羟甲基丙烷四丙烯酸酯、(乙氧化)季戊四醇四丙烯酸酯、双季戊四醇五丙烯酸酯、双季戊四醇六丙烯酸酯。

[0064] 所述光固化树脂由下列一种物质或者多种物质的混合物组成：不饱和聚酯、环氧丙烯酸树脂、聚氨酯丙烯酸树脂、聚酯丙烯酸树脂、聚醚丙烯酸树脂、丙烯酸酯官能化的聚丙烯酸树脂、含不饱和双键的聚烯烃树脂、各种环氧树脂、环氧官能化聚硅氧烷树脂、具有乙烯基醚官能基的树脂。

[0065] 所述光引发剂属于自由基型光引发剂或阳离子光引发剂，所述光引发剂由下列

一种物质或者多种物质的混合物组成：苯偶姻醚衍生物、苯偶酰衍生物、二烷氧基苯乙酮、 α -羟烷基苯酮、 α -胺烷基苯酮、酰基膦氧化物、芳基过氧酯化合物、苯甲酰甲酸酯、二苯甲酮 / 叔胺、硫杂蒽酮 / 叔胺、蒽醌 / 叔胺。

[0066] 所述成膜树脂由下列一种物质或者多种物质的混合物组成：饱和聚酯多元醇、苯氧树脂。

[0067] 所述弹性体由下列一种物质或者多种物质的混合物组成：端环氧基丁腈橡胶、聚氨酸酯橡胶、端羧基丁腈橡胶、羟基丁腈橡胶、端羟基聚丁二烯、聚硫橡胶、丙烯酸橡胶。

[0068] 所述纳米绝缘粒子由下列一种物质或者多种物质的混合物组成：纳米陶瓷粉、纳米 SiO_2 、纳米 TiO_2 、纳米碳酸钙。

[0069] 所述导电微粒由下列一种物质或多种物质的混合物组成：铜、镍、金、银、锡、锌、钯、铁、钨、钼的金属导电粒子；在高分子微球表面镀有铜、镍、金、银、锡、锌、钯的复合导电粒子。

[0070] 所述流平剂是由下列一种物质或者两种物质的混合物组成：聚二甲基硅氧烷、聚脂改性硅氧烷、聚醚改性硅氧烷、芳烷基改性硅氧烷、丙烯酸酯流平剂。

[0071] 上述偶联剂由下列一种物质或者多种物质的混合物组成： β -(3,4-环氧环己基)乙基三甲氧基硅烷、 γ -缩水甘油氧丙基三甲氧基硅烷、 γ -(甲基丙烯酰氧)丙基三甲氧基硅烷。

[0072] 上述阻聚剂是由下列一种物质或者多种物质的混合物组成：对苯二酚、对苯醌、甲基氢醌、对羟基苯甲醚、2-叔丁基对苯二酚、对叔丁基邻苯二酚、2,5-二叔丁基对苯二酚、吩噻嗪、特丁基对苯二酚、1,4-萘醌。

[0073] 2、光固化异方性导电膜的制备方法：

[0074] 上述光固化异方性导电膜的制备方法，包括如下步骤：

[0075] 步骤一：按照质量百分比称取单官能团光固化活性单体5—11%、多官能团光固化活性单体6—12%、光固化树脂10—15%、光引发剂5—8%、成膜树脂30—49%、弹性体10—20%、纳米绝缘粒子8—16%、导电微粒3—12%、流平剂1—3%、偶联剂2—5%、阻聚剂0.02—0.05%；

[0076] 步骤二：将光固化树脂、成膜树脂、弹性体、由甲苯和醋酸乙酯按照1：1质量比组成的溶剂放入分散混合机中加热熔化，熔融温度是150℃以下，形成混合物；

[0077] 步骤三：将步骤二所得到的混合物冷却至60℃以下，再将液态的单官能团光固化活性单体和多官能团光固化活性单体加入上述混合物中；

[0078] 步骤四：将纳米绝缘粒子加入上述混合物中；

[0079] 步骤五：将导电微粒加入上述混合物中；

[0080] 步骤六：将光引发剂、流平剂、偶联剂、阻聚剂加入上述混合物中，制得上述光固化型异方性导电胶；

[0081] 步骤七：用涂布机把上述光固化型异方性导电胶涂布在上述塑料薄膜基材上；

[0082] 步骤八：将步骤七所得的半成品，通过热风干燥机，干燥成膜，形成的膜即是上述异方性导电胶层，即可制得本发明不带有保护膜的光固化异方性导电膜。

[0083] 下述的步骤九是可选择性的，如果要制备带有保护膜的光固化异方性导电膜，则在步骤八后继续进行步骤九：将一层保护膜覆盖在该异方性导电胶层上，即可制得含保护

膜的光固化异方性导电膜。

[0084] 由表 -1 及表 -2 可见本发明制备的光固化型 ACF 比现有的热固化型 ACF 更适用于透明导电基板（如光学导电膜和导电玻璃）与柔性线路板之间的低温条件之下的邦定，并具有更好的粘接强度。

[0085] 表 -1 本发明光固化 ACF 实施例 1-4 与现有技术的热固化 ACF 比较例 1-2 的配方比较

[0086]

组分		本发明实施例				比较例	
		1	2	3	4	1	2
光固化单体	甲基丙烯酸羟乙酯 (HEMA, 三菱丽阳)	5. 0	7. 0	9. 9	11. 0	0	0
	双官能团丙烯酸单体 (CN112C60, saytomer)	12. 0	10. 0	8. 0	6. 0	0	0
光固化树脂	环氧丙烯酸树脂 (CN104NS, saytomer)	10. 0	11. 5	13. 5	15. 0	0	0

[0087]

光引发剂	自由基光引发剂 Darocur1173, Ciba-Geigy)	5. 0	6. 0	7. 0	8. 0	0	0
成膜树脂	芳烃聚酯多元醇(PE-200, 宝利邦德公司)	30. 0	37. 0	43. 0	49. 0		
	苯氧树脂(YP-50, 东都化成)					43	50
弹性体	丙烯酸橡胶(AR-12, 端翁公司)	10. 0	13. 5. 0	17. 0	20. 0	17. 0	20. 0
纳米绝缘粒子	纳米 SiO ₂ (Aerosil 200 Degussa)	8. 0	12. 0	14. 0	16. 0	12. 0	16. 0
导电微粒	导电粒子 (10um 导电金球, 自制)	3	5	8	12	5	8
流平剂	流平剂(BYK333, BYK)	1	1. 7	2. 3	3. 0	2	3
偶联剂	偶联剂 WD-61(γ -缩水甘油氧丙基三甲氧基硅烷)	2	3	4	5	3	5
阻聚剂	氢醌单甲醚(MEHQ, 无锡化工助剂厂)	0. 02	0. 03	0. 04	0. 05	0. 03	0. 05
热固化树脂	双酚 A 环氧树脂(EP828)	0	0	0	0	12	15
	脂肪族环氧树脂 (CY179, Ciba-Geigy)	0	0	0	0	15	18
热固化剂	改性咪唑潜固化剂 (味之素 PN-23)	0	0	0	0	6	8

[0088] (注:表中各组份的配比为质量比)

[0089] 表-2 光固化ACF实施例1-4与热固化ACF比较例1-2的性能比较

[0090]

项目			单位	实施例				比较例		
				1 FOF	2 FOG	3 FOF	4 FOG	1 FOF	2 FOG	
邦定条件	预压	温度	℃	60	60	60	60	60	60	
		压力	MPa	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
		时间	s	2	2	2	2	2	2	
	本压	温度	℃	130	130	130	130	170	170	
		压力	MPa	3	3	3	3	3	3	
		时间	s	15	15	15	15	15	15	
固化物性能		接点阻抗	mΩ	25	27	16	26	36	43	
		绝缘阻抗	Ω	10 ⁹						
		剥离强度(90 °C)	(N/m)	1231	1347	1190	1413	1237	1356	
DSC 测试结果 (升温速度 10°C/min)		开始温度	℃	94.04	84.20	91.69	84.99	130.16	134.65	
		峰值温度	℃	113.39	89.49	112.13	93.57	143.79	167.11	
		结束温度	℃	139.19	132.22	129.5	142.30	164.34	190.38	

[0091] 3、异方性导电膜的光固化邦定装置：

[0092] 上述光固化异方性导电膜，需要使用一种如图1至图3所示的光固化邦定装置，该光固化邦定装置包括一控制单元30、一光固化单元29、一热压单元21。

[0093] 该控制单元30包括一主控制器23以及与该主控制器23连接的一存储器24、一输入器25、一显示器26、一电源27。

[0094] 该光固化单元29包括一UV发生器28、一UV线光源10、一石英玻璃底座11、一透明导电基板12、一异方性导电膜18、一柔性线路板16、一UV防护罩22。

[0095] 该UV发生器28分别与该主控制器23、UV线光源10连接。

[0096] 该石英玻璃底座11安装在该UV线光源10上方。

[0097] 该透明导电基板12放置在该石英玻璃底座11上。

[0098] 该透明导电基板12上安装有若干导电端子13。

[0099] 该异方性导电膜18放置在该透明导电基板12上。该异方性导电膜18中含有导电粒子14。

[0100] 该柔性线路板16放置在该异方性导电膜18上。

[0101] 该柔性线路板16上安装有若干柔性线路板端子15。

[0102] 通过该异方性导电膜18，该柔性线路板16和该透明导电基板12实现电性导通。

[0103] 该UV防护罩22罩在该UV线光源10、石英玻璃底座11、透明导电基板12、异方性导电膜18、柔性线路板16的外面。

[0104] 该热压单元21包括一驱动部分20、一热压部件19、一热压头17。

[0105] 该驱动部分20分别与该主控制器23、该热压部件19连接。

[0106] 该热压头17安装在该热压部件19的下方。

[0107] 该热压头17安装在该柔性线路板16的上方。

[0108] 该异方性导电膜 18 放置在石英玻璃底座 11 和热压头 17 之间。该石英玻璃底座 11 和热压头 17 对该异方性导电膜 18 进行施压和加热。其中，石英玻璃底座 11 允许紫外光透过。UV 线光源 10 发出的紫外光透过石英玻璃底座 11，对该异方性导电膜 18 进行 UV 光照射固化。

[0109] 上述 UV 线光源为波长 200–400nm 的 UV 线光源。

[0110] UV 线光源的出光口尺寸为长 20–320mm，宽 2–10mm，优选为长 50–100mm，宽 5mm。

[0111] UV 线光源的出光口尺寸的外形尺寸为长 100–320mm，宽 30–80mm，高 50–100mm，优选为长 50–120mm，宽 30–50mm，高 50–60mm。

[0112] 上述光固化邦定装置，只要在现有热压机的基础之上增加一个 UV 线光源及其控制电路。现有的热固化邦定机，因为邦定时需要使 CCD 或红外光对位，底座均由石英玻璃构成，因此只要在石英玻璃底座的下方安装一个体积较小的 UV 线光源，便可实现光固化邦定工艺。

[0113] 上述 UV 线光源控制电路是在现有热压机控制电路的基础之上增加一个 UV 线光源控制电路，UV 线光源控制电路并入原热压机控制电路，共同实现邦定工艺的控制。

[0114] 其中光固化单元 29 是将具有图 2 外形的 UV 线光源 10，安装在原有热压机的石英玻璃底座 11 的下方容置空间中；

[0115] UV 发生器 28 被安装在原有热压机的操作台下方机柜的容置空间中；

[0116] 所述的 UV 线光源与 UV 发生器之间用光纤传输。

[0117] 该光固化邦定装置可以将热压固化和光固化单独运行，也可以同时运行，使原热压机具有光热双重固化邦定功能。

[0118] 该光固化邦定装置还利用原热压机的控制单元控制热压头单元开始压合之后，经过所需要时间时激活 UV 固化单元，同时控制 UV 固化单元产生的辐射强度和照射时间。

[0119] 该光固化邦定装置利用原热压机控制单元中的存储器存储响应压头单元的压头将异方性导电膜的预压所需时间。存储器还可用于存储响应 UV 固化单元的辐射强度和照射时间。

[0120] 该光固化邦定装置利用原热压机控制单元的显示器显示光固化邦定的各种参数和运行状态。

[0121] 该光固化邦定装置利用原热压机控制单元的输入器输入各种参数。

[0122] 4、使用该光固化邦定装置进行邦定工艺过程的关键操作步骤如下：

[0123] 步骤 1：将待压透明导电基板 12 置于上述光固化邦定装置的石英玻璃 底座 11 之上；

[0124] 步骤 2：启动 CCD（或红外光）对位装置，进行柔性线路板 16 与已贴附好异方性导电膜 18 的透明导电基板 12 的对位；

[0125] 步骤 3：将对位好的平台移动至 UV 线光源 10 的上方、热压头 17 的下方，主控制器 23 启动热压头单元 21 开始压合之后，并经过所设定时间后，主控制器 23 激活 UV 固化单元 29，完成光固化邦定过程。

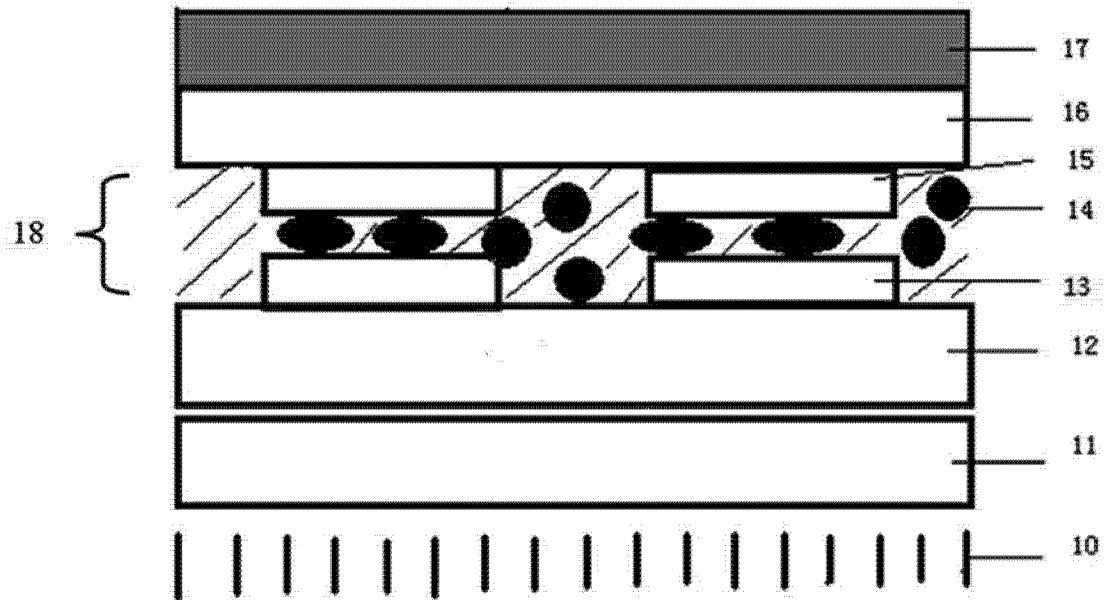


图 1

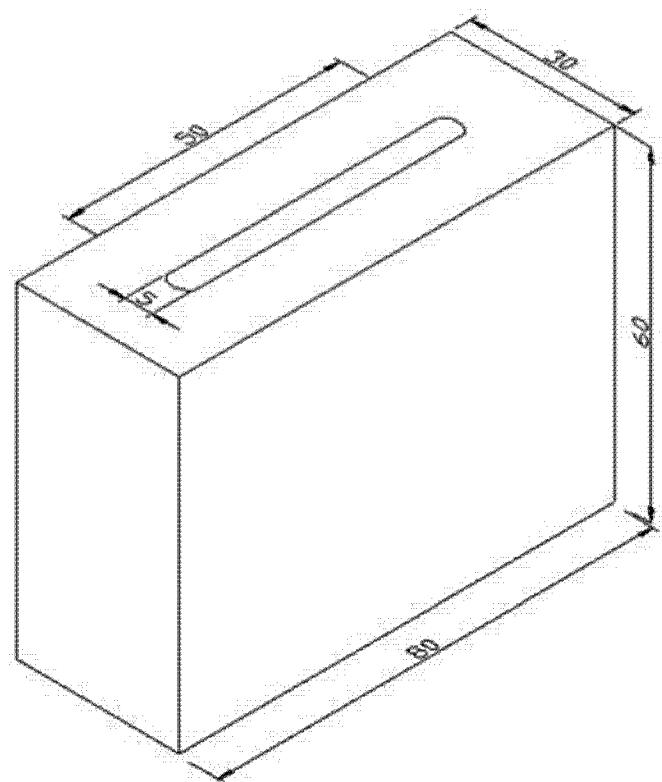


图 2

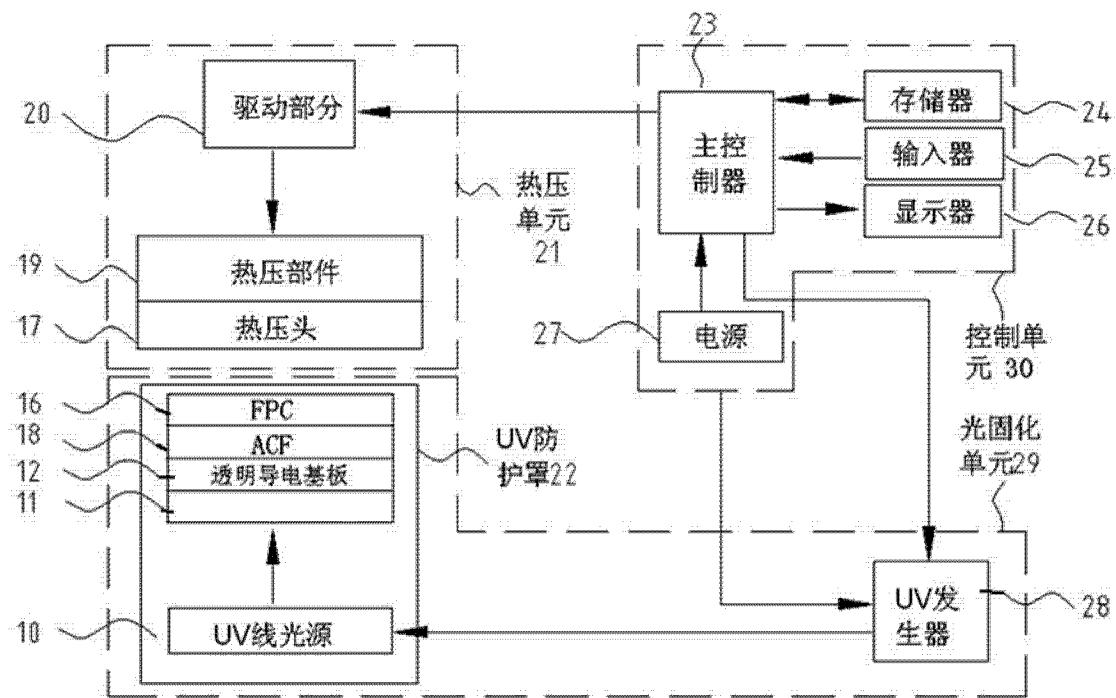


图 3