



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106025053 B

(45)授权公告日 2020.01.10

(21)申请号 201610312226.4

H01L 31/0352(2006.01)

(22)申请日 2010.12.24

H01L 31/048(2014.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H01L 31/068(2012.01)

申请公布号 CN 106025053 A

H01L 31/054(2014.01)

(43)申请公布日 2016.10.12

H01L 33/56(2010.01)

(30)优先权数据

H01L 31/02(2006.01)

2010-065888 2010.03.23 JP

H01L 33/62(2010.01)

(62)分案原申请数据

B29C 45/14(2006.01)

201080065663.1 2010.12.24

C08G 77/04(2006.01)

C08L 83/04(2006.01)

C09D 183/04(2006.01)

(续)

(73)专利权人 株式会社朝日橡胶

地址 日本埼玉县

(56)对比文件

CN 1534074 A,2004.10.06,

(72)发明人 田崎益次 五十岚直人 市川明

CN 101519531 A,2009.09.02,

小田喜勉 吉田舞美

CN 1845352 A,2006.10.11,

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

US 2009/0267099 A1,2009.10.29,

司 31100

US 2009/0246499 A1,2009.10.01,

代理人 张佳鑫

CN 101134354 A,2008.03.05,

CN 101591472 A,2009.12.02,

(51)Int.Cl.

审查员 罗晓雅

H01L 33/60(2010.01)

H01L 31/0224(2006.01)

权利要求书2页 说明书26页 附图9页

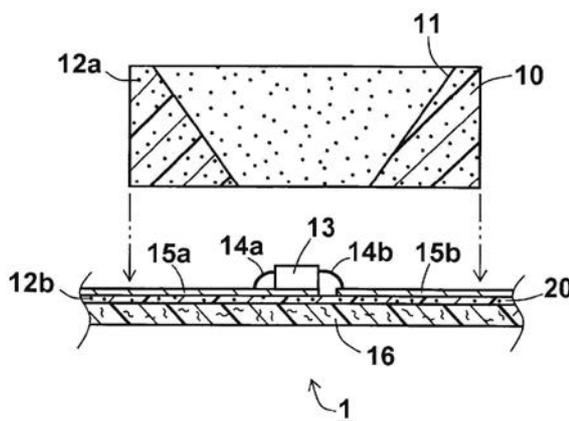
(54)发明名称

有机硅树脂制反射基材及其制造方法、以及用于该反射基材的原材料组合物

射层含有白色无机填料粉末(12a)、(12b),该白色无机填料粉末分散于三维交联的有机硅树脂中,该白色无机填料粉末的折射率高于该有机硅树脂。

(57)摘要

提供一种在包括可见光区域下限附近的波长380~400nm左右在内的、从LED光源的发光波长340~500nm左右的短波长至近红外线区域的长波长为止的宽范围的波长内对高亮度光的反射率高,导热性优异,即使照射高亮度光也没有经时的黄变和劣化,耐光性、耐热性、耐候性、阻燃性优异,机械上化学上都稳定,能够长时间维持白色的状态,而且与金属和树脂的粘合性优异,能够简单形成配线基板和包装壳等,产率高,能够廉价制造的、具有通用性的有机硅树脂制反射基材。有机硅树脂制反射基材(10)、(20)中反射层在支撑体上形成膜状、立体形或板形,该反



CN 106025053 B

[接上页]

(51) Int.Cl.

*B29K 705/10*(2006.01)

*B29C 48/15*(2019.01)

*B29L 7/00*(2006.01)

*B29C 48/18*(2019.01)

1. 一种有机硅树脂制反射基材,其特征在于,在三维交联的有机硅树脂中分散并含有折射率高于所述有机硅树脂的白色无机填料粉末而构成的反射层在支撑体上固化形成膜状、立体形或板形,

上述白色无机填料粉末包括经Al、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ZnO、ZrO<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>和/或硅烷偶联剂表面处理并被包覆的氧化钛,

上述反射层通过使向三维交联的上述有机硅树脂聚合的聚合性有机硅树脂原材料中分散上述白色无机填料粉末并且含有由具有反应性官能团的硅烷化合物或硅氧烷化合物构成的粘合性赋予成分的液态、润滑脂状、塑性或Mllable原材料组合物在所述支撑体上三维交联并聚合成上述有机硅树脂而形成,并且是直接涂装的,

由上述白色无机填料粉末反射光,在波长450nm处反射率为85%以上。

2. 如权利要求1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述有机硅树脂含有非环状的二甲基硅氧基重复单元作为主成分。

3. 如权利要求1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述有机硅树脂中含有的、硅氧基重复单元为4~10的低分子量聚硅氧烷的最大量为300ppm。

4. 如权利要求1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述反射层以1~2000μm的厚度形成。

5. 如权利要求1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述有机硅树脂的折射率为1.35以上、不足1.65。

6. 如权利要求1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述白色无机填料粉末与上述氧化钛一起,还包括选自氧化铝、硫酸钡、氧化镁、氮化铝、氮化硼、钛酸钡、高岭土、滑石、碳酸钙、氧化锌、二氧化硅、云母粉、玻璃粉、镍粉以及铝粉中的至少一种光反射剂。

7. 如权利要求1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述白色无机填料粉末与上述氧化钛一起、还包括氧化铝或硫酸钡,所述氧化钛为锐钛矿型氧化钛或金红石型氧化钛。

8. 如权利要求1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述白色无机填料粉末的平均粒径为0.05~50μm,其在上述有机硅树脂中的含量为2~80质量%。

9. 如权利要求1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,在上述反射层中分散且包含有上述白色无机填料粉末和荧光体。

10. 如权利要求9所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述白色无机填料粉末和上述荧光体中的至少任意其一露出于上述反射层的表面。

11. 如权利要求1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述反射层的表面连续形成纳米至微米级的凹凸形状、棱镜形状和/或梨皮形的任意的非镜面。

12. 如权利要求1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,通过上述有机硅树脂的至少部分表面的研磨、表面粗糙化、采用粗糙模具的模具成形或冲压成形、和/或化学蚀刻,上述白色无机填料粉末的一部分从上述表面露出。

13. 如权利要求1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,覆盖带有导电图案的上述支撑体的上述反射层被研磨,上述导电图案露出。

14. 如权利要求12所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述表面附有金属膜。

15. 如权利要求14所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述金属膜由选自铜、

银、金、镍和钯中的至少任意一种金属形成。

16. 如权利要求14所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述金属膜是电镀膜、金属蒸镀膜、金属喷镀膜或粘结的金属箔膜。

17. 如权利要求1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,配置在发光元件、发光装置和光电变换元件中任意一个的背面、外周和/或导光材料反射面。

18. 如权利要求1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,所述粘合性赋予成分是具有选自乙烯基、苯基、烷氧基、含有环氧环的基团,(甲基)丙烯酰基的反应性官能团的硅烷化合物或硅氧烷化合物。

19. 如权利要求1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,所述原材料组合物含有通过加热失活或挥发的反应抑制剂。

20. 如权利要求1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,在上述波长450nm处的上述反射率如上所述为85%以上,并且于150°C下加热1000小时前后,所述反射层的反射率在450~1000nm的区域内的任一处维持在90%以上。

21. 一种原材料组合物,其是用于形成权利要求1所述的在三维交联的有机硅树脂中分散并含有折射率高于所述有机硅树脂的白色无机填料粉末而构成的反射层在支撑体上固化形成膜状、立体形或板形、由上述白色无机填料粉末反射光、在波长450nm处反射率为85%以上的有机硅树脂制反射基材的原材料组合物,其特征在于,

上述白色无机填料粉末包括经Al、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ZnO、ZrO<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>和/或硅烷偶联剂表面处理并被包覆的氧化钛,

是使向三维交联的上述有机硅树脂聚合的聚合性有机硅树脂原材料中分散上述白色无机填料粉末并且含有由具有反应性官能团的硅烷化合物或硅氧烷化合物构成的粘合性赋予成分的液态、润滑脂状、塑性或Mellable原材料组合物。

22. 如权利要求21所述的原材料组合物,其特征在于,所述粘合性赋予成分是具有选自乙烯基、苯基、烷氧基、含有环氧环的基团,(甲基)丙烯酰基的反应性官能团的硅烷化合物或硅氧烷化合物。

23. 如权利要求21或22所述的原材料组合物,其特征在于,含有通过加热失活或挥发的反应抑制剂。

24. 一种有机硅树脂制反射基材的制造方法,其特征在于,制成权利要求21所述的原材料组合物后,将上述原材料组合物以膜状附着在支撑体上,使其三维交联,聚合成上述有机硅树脂,由此,在上述支撑体上以膜状、立体形或板形固化形成反射层,达到上述反射率。

## 有机硅树脂制反射基材及其制造方法、以及用于该反射基材的原材料组合物

[0001] 本发明专利申请是国际申请号为PCT/JP2010/073445,国际申请日为 2010年12月24日,进入中国国家阶段的申请号为201080065663.1,名称为“有机硅树脂制反射基材及其制造方法、以及用于该反射基材的原材料组合物”的发明专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及有机硅树脂制反射基材、其制造方法、以及用于形成该反射基板原材料组合物,所述有机硅树脂反射基材组装到照明设备等发光装置中、将来自这些光源的光反射到欲照射侧,或者组装到太阳能电池组中、将入射到该太阳能电池组的光反射并汇集到光电变换元件。

### 背景技术

[0003] 使用如发光二极管(LED)那样射出希望的波长光的发光元件作为照明器具、信号机、液晶显示器的背光灯等各种发光装置的光源。这样的发光二极管,特别是高亮度发光二极管,比起白炽灯、卤素灯、水银灯、荧光灯等白色照明器具,明亮、耗电少、且寿命长,因此逐渐进入室内外的发光装置中。此外,入射太阳光进行光电变换的由P型硅和N型硅构成的光电变换元件逐渐进入太阳能电池组。

[0004] 如这样的发光元件和光电变换元件一样,安装入射和射出光的元件的配线基板、卷绕并收纳这些元件的包装壳为了将来自发光元件的光反射到欲照射侧或者将入射到太阳能电池组的光发射到光电变换元件并有效地使光线汇集转换成能量,由能够反射这些光的陶瓷制或树脂制反射基材形成。

[0005] 如果配线基板和包装壳的反射基材为陶瓷制,由于射出光泄露,不能得到充分的反射效率。

[0006] 另一方面,作为树脂制反射基材,例如专利文献1中公开了将以含有脂环式环氧树脂的环氧树脂、(甲基)丙烯酸缩水甘油酯类聚合物、白色颜料和固化剂作为必要成分的树脂组合物浸渗如片状玻璃纤维那样的支撑体基板并使其干燥的白色预浸料(プリプレグ)。

[0007] 这样的树脂或液晶聚合物、聚酰胺、二马来酰亚胺-三嗪(BT)树脂之类的树脂组合物粘性过低,每次最多只能涂布几 $\mu\text{m}$ ,不仅能够透出支撑体的材质而且不能得到足够的反射效率。即使勉强涂布、大量涂布,也会引起液体流挂或引起只有表面溶剂优先挥发或固化从而产生褶皱,另外,由于该缘故在涂布面中间和端部涂膜厚度变得不均匀。因此,在支撑体上反复进行这样的组合物的涂布和干燥,形成多层二维树脂,勉强得到显示希望的反射率的数十 $\mu\text{m}$ 左右的厚度,形成充分白色化的反射层。

[0008] 或者,使含有反射剂成分的粘度非常高的非有机硅类的蜡固化,形成反射基材。

[0009] 此外,这些树脂制或蜡制的反射基材通常缺乏黄变等耐热性或耐光性,而且由于吸收了波长400nm以下波长区域的光,故而不易反射。而且,虽然这些树脂制或蜡制的反射基材廉价且具有易成形的优点,但为了近年的铅流(鉛フロー)焊锡化而在回流(リフロー)

工序中加热到300℃前后,因此,由于因热产生的黄变从而初期劣化,且无法耐受随着近年的发光波长的短波长化或高输出化等性能提高而出现的更高亮度的白色射出光和与之相伴的高热从而黄变、经时劣化,表面逐渐暗淡,反射效率下降。结果,存在初期设计的照明特性逐渐变化,变得不够亮、变暗的问题。

[0010] 寻求这样的反射基材:它可以充分反射从LED光源的发光波长即340~500nm的短波长到长波长的红外线区域的波长的光,不仅可以用于发光装置还可以用于太阳能电池组等的配线基板或包装壳,耐热性和耐光性优异,长期使用反射率也不会下降,导热性优异,有通用性,简易。

[0011] 另外,寻求在各种形状的支撑体上设置了反射层的反射基材的简单的制造方法。此外,寻求通过在反射层原材料组合物的一次厚涂层而简单地将反射层成形为具有显示充分反射率程度的厚度的膜状、立体形或板形的简单的反射基板的制造方法。此外,寻求对这些反射基材及其制造有用的、通过单次涂布就能形成具有充分反射效率的反射层的简单组成的原材料组合物。

[0012] 现有技术文献

[0013] 专利文献

[0014] 专利文献1:日本专利特开2006-316173号公报

## 发明内容

[0015] 本发明是为解决上述课题而完成的发明,目的是提供一种在包括可见光区域下限附近的波长380~400nm左右在内的、从LED光源的发光波长340~500nm左右的短波长至近红外线区域的长波长为止的宽范围的波长内反射率高,导热性优异,即使光照射也没有经时的黄变和劣化,耐光性、耐热性、耐候性、阻燃性优异,机械上化学上都稳定,以白色的状态就能够维持高反射率,而且与金属和树脂的粘合性优异,能够简单形成配线基板和包装壳等,生产效率高,能够廉价制造的有机硅树脂制反射基材。

[0016] 此外,本发明的另一个目的是提供通过提供各种形状的支撑体上的一次厚涂层就可以形成反射层的反射层原材料组合物、以及能够使用该原材料组合物形成具有充分反射率的厚度的膜状、立体性或板形的简单的有机硅树脂制反射基材的制造方法。

[0017] 为了达到上述目的而完成的技术方案1的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,在三维交联的有机硅树脂中分散并含有折射率高于所述有机硅树脂的白色无机填料粉末而构成的反射层在支撑体上形成膜状、立体形或板形。

[0018] 技术方案2:如技术方案1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述有机硅树脂含有非环状的二甲基硅氧基重复单元作为主成分。

[0019] 技术方案3:如技术方案1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述有机硅树脂中含有的、硅氧基重复单元为4~10的低分子量聚硅氧烷的最大量为300ppm。

[0020] 技术方案4:如技术方案1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述反射层以1~2000μm的厚度形成。

[0021] 技术方案5:如技术方案1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述有机硅树脂的折射率为1.35以上、不足1.65。

[0022] 技术方案6:如技术方案1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述白色无

机填料粉末是选自氧化钛、氧化铝、硫酸钡、氧化镁、氮化铝、氮化硼、钛酸钡、高岭土、滑石、碳酸钙、氧化锌、二氧化硅、云母粉、玻璃粉、镍粉以及铝粉中的至少一种光反射剂。

[0023] 技术方案7:如技术方案1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述白色无机填料粉末经硅烷偶联剂处理并分散在有机硅树脂中。

[0024] 技术方案8:如技术方案6所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述白色无机填料粉末是锐钛矿型或金红石型的上述氧化钛、上述氧化铝或上述硫酸钡。

[0025] 技术方案9:如技术方案8所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述氧化钛经Al、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ZnO、ZrO<sub>2</sub>、和/或SiO<sub>2</sub>表面处理并被包覆。

[0026] 技术方案10:如技术方案1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述白色无机填料粉末的平均粒径为0.05~50 $\mu$ m,其在上述有机硅树脂中的含量为2~80质量%。

[0027] 技术方案11:如技术方案1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,在上述反射层中分散且包含有上述白色无机填料粉末和荧光体。

[0028] 技术方案12:如技术方案11所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述白色无机填料粉末和上述荧光体中的至少任意其一露出于上述反射层的表面。

[0029] 技术方案13:如技术方案1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述反射层的表面连续形成纳米至微米级的凹凸形状、棱镜形状和/或梨皮形(梨地面形状)的任意的非镜面。

[0030] 技术方案14:如技术方案1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,通过上述有机硅树脂的至少部分表面的研磨、表面粗糙化、采用粗糙模具的模具成形或冲压成形、和/或化学蚀刻,上述白色无机填料粉末的一部分从上述表面露出。

[0031] 技术方案15:如技术方案1所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,覆盖带有导电图案的上述支撑体的上述反射层被研磨,上述导电图案露出。

[0032] 技术方案16:如技术方案15所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述表面上附有金属膜。

[0033] 技术方案17:如技术方案16所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述金属膜由选自铜、银、金、镍和钯中的至少任意一种金属形成。

[0034] 技术方案18:如技术方案16所述的有机硅树脂制反射基材,其特征在于,上述金属膜是电镀膜、金属蒸镀膜、金属喷镀膜或粘结的金属箔膜。

[0035] 技术方案19:一种有机硅树脂制反射基材的制造方法,其特征在于,将技术方案1所述的有机硅树脂制反射基材配置在发光元件、发光装置和光电变换元件中任意一个的背面、外周和/或导光材料反射面。

[0036] 为了达到上述目的而完成的本发明的技术方案20是一种有机硅树脂制反射基材的制造方法,其特征在于,通过在向三维交联的有机硅树脂聚合的聚合性有机硅树脂原材料中分散折射率比上述有机硅树脂高的白色无机填料粉末以制成原材料组合物后,将上述原材料组合物以膜状附着在支撑体上,使其三维交联,聚合成上述有机硅树脂,由此,在上述支撑体上以膜状、立体形或板形形成反射层。

[0037] 技术方案21:如技术方案20所述的有机硅树脂制反射基材的制造方法,其特征在于,所述聚合通过加湿、加压和紫外线照射中的任意一种完成。

[0038] 技术方案22:如技术方案20所述的有机硅树脂制反射基材的制造方法,其特征在

于,上述聚合是在模具内注塑成形或在金属模具内挤压成形时通过加热和/或加压完成。

[0039] 技术方案23:如技术方案22所述的有机硅树脂制反射基材的制造方法,其特征在于,上述模具的表面被氟树脂涂层。

[0040] 技术方案24:如技术方案20所述的有机硅树脂制反射基材的制造方法,其特征在于,在所述聚合性有机硅树脂原材料中分散含有用于获得上述有机硅树脂的三维交联的交联剂和由于加热而失活或挥发的反应抑制剂,使折射率高于上述有机硅树脂的白色无机填料粉末分散、制成上述原材料组合物后,通过上述加热完成上述聚合。

[0041] 为了达到上述目的而完成的本发明的技术方案25是一种原料组合物,其特征在于,它是含有聚合性有机硅树脂的原材料、使上述有机硅树脂的原材料三维交联的交联剂和折射率高于上述有机硅树脂的白色无机填料粉末的液态、润滑脂或塑性的原料组合物,用于形成技术方案1所述的有机硅树脂制反射基材。

[0042] 技术方案26:如技术方案25所述的原料组合物,其特征在于,含有通过加热而失活或挥发的反应抑制剂。

[0043] 技术方案27:如技术方案25所述的原料组合物,其特征在于,含有用于调整粘度的有机溶剂和/或反应性稀释剂。

[0044] 由于本发明的有机硅树脂制反射基材中分散并含有折射率高于有机硅树脂的白色无机填料粉末,因此在从LED光源的发光波长340~500nm左右开始至近红外线区域,例如1000nm的长波长为止的宽范围波长内的高亮度光的反射效率高,特别是在以往不易反射的蓝色光和近紫外线这样的短波长区域反射率也高,而且导热性也优异,易于放热。此外,该有机硅树脂制反射基材的隐蔽性优异,不会引起漏光。

[0045] 该有机硅树脂制反射基材中的反射层由不易因光或热引起分解或变质的稳定的三维交联有机硅树脂形成,优选由在主链中含有非环状二甲基硅氧基重复单元作为主成分的有机硅树脂形成。因此,远比易于因热和光而黄变的环氧树脂等对光和热稳定,不仅反射效率优异,而且经时耐光性尤其是对紫外线的耐光性或高亮度耐光性、耐热性、耐候性这样的耐久性,以及阻燃性、加工性都优异,长时间也不发生黄变,不易劣化。该有机硅树脂制反射基材即使经过长时间,反射层也还是保持白色,能够维持高反射性。

[0046] 由于该有机硅树脂制反射基材中含有对热和光稳定的硅氧基重复单元,再加之含有白色无机填料粉末,尤其是分解催化活性非常高的氧化钛,即使长时间暴露在高亮度发光二极管、直射日光或高温下,也不发生黄变和劣化。

[0047] 该有机硅树脂制反射基材的反射层中分散有白色无机填料粉末和荧光体,如果白色无机填料粉末和荧光体的粒子从反射层表面露出,反射率会提高,因此,可以提高安装在发光装置上时的照射效率。

[0048] 特别是使用氟改性硅橡胶、二甲基硅橡胶等折射率较小的硅橡胶原材料的话,与白色无机填料粉末或荧光体的表面相接的低折射率硅橡胶原材料之间的折射率差变大,反射有效进行,光被更有效地从露出的白色无机填料粉末和荧光体的表面反射、发光,故而理想。

[0049] 该有机硅树脂制反射基材的反射层的表面可以是镜面反射,但如果是 100nm~10 $\mu$ m左右的纳米乃至微米级的凹凸形状、棱镜形状、通过喷砂处理等形成的梨皮形的非镜面,扩散容易,扩散反射率提高,可以降低光的反射偏差。

[0050] 此外,由于该有机硅树脂制反射基材中的有机硅树脂介由氧原子和/或交联性官能团三维交联,因此,具有该有机硅树脂的反射层可以在支撑体上形成膜状、立体形或板形。此外,含有白色无机填料粉末和聚合性有机硅树脂原材料的液态组合物、润滑脂或塑性原材料组合物可以在最大涂布2000 $\mu\text{m}$ 的厚度后,使其三维交联固化,形成反射层。因此,由于有机硅树脂制反射基材可以根据光学元件的配线基板、组件和包装壳将反射层制成自由的形状,故而通用性高。此外,原材料组合物也可以用于形成兼有将包装壳等商品与支撑体粘合的粘合剂的反射材料。

[0051] 通过调整有机硅树脂中Si原子的1~4个三维交联的各摩尔数量、介由氧原子的酯键和介由交联性官能团的缩合型或加成型键之类的键的形式,可以使聚合性有机硅树脂原材料组合物为高粘度并形成厚涂膜。此外,有机硅树脂中,表面张力低、容易粘着熔融金属等的挥发性残留低分子硅氧烷的含量低的话,易于实施导电图案之类的金属和发光二极管之类的元件的导线的锡焊等的配线加工。

[0052] 而且,该有机硅树脂制反射基材,通过物理研磨和表面粗糙化、带有粗粒的模具的模具成形、化学蚀刻之类的表面处理,由于表面本身以纳米级至微米级粗糙化或凹凸化从而易于漫反射,同时反射性的白色无机填料粉末露出,反射效率从90%左右至97~98%左右进一步提高约数%。此外,这样表面处理过的有机硅树脂制反射基材,若露出的白色无机填料粉末的表面经硅烷偶联剂处理,则与金属的粘合变得容易,通过由表面粗糙引起的锚固效果、由硅烷偶联引起的化学结合的提高,即使在难粘合性的有机硅树脂表面,金属电镀等的金属膜也变得易于实施。此外,反射层本身的强度也提高。此外,通过表面粗糙化,防止垃圾、异物附着或除去垃圾、异物变得更加容易。

[0053] 尤其,该有机硅树脂制反射基材中,如果覆盖带有导电图案的配线(回路)基板的反射层被研磨、导电图案露出,则由于配线基板上的导电图案部位以外全部变成反射层,因此成为反射效率非常高的反射基材。研磨可以是镜面研磨、表面粗糙化研磨或切削研磨。

[0054] 该有机硅树脂制反射基材可以以简单的工序简易地、精密地、切实地且大量地、廉价地制造均质、高品质的产品,因此,产率高。

[0055] 此外,该有机硅树脂制反射基材可以广泛用作为发光二极管之类的发光元件以及用于太阳能电池元件之类的光电变换元件等各种光学元件的配线基板、包装壳、背板、其他照明器具部件等的电气部件等各种领域的机器的反射基材。

[0056] 此外,通过本发明的有机硅树脂制反射基材的制造方法,不论支撑体的材质、形状、表面的凹凸性和平滑性的大小或宽窄、软硬、厚度如何,使用高粘度的聚合性有机硅树脂原材料组合物,可以得到没有液体流挂的2000 $\mu\text{m}$ 厚的涂膜。因此,通过注塑成形(LIMS)、使用挤压用模具和辊等的冲压成形、喷雾和涂布之类的涂装,使其聚合成三维交联的有机硅树脂,可以形成从1~10  $\mu\text{m}$ 的薄膜至2000 $\mu\text{m}$ 的厚膜乃至板、或者立体形状的反射层。此外,为了使用该原材料组合物形成反射层,将有机硅树脂原材料组合物直接、或调整为适当的粘度后,通过丝网印刷、棒式涂布器、辊式涂布器、逆向涂布器、凹版涂布器、气刀涂布器、喷涂器、帘式涂布器进行涂布,还可以进一步用高精度的胶版涂布器、多级辊涂布器等公知的涂布方法进行涂膜的涂布。该厚涂层由于可以一次形成希望的形状,因此没有必要反复涂布、干燥。

[0057] 这些模具优选用氟树脂例如聚四氟乙烯等脱模剂涂层。

[0058] 而且,聚合性有机硅树脂原材料组合物即使用适当的溶剂稀释也不会引起像环氧树脂等原材料组合物那样的由加热导致的固化时的粘度下降,因此,可以在加热时不引起变形而是依原样固化形成希望的形状和厚度。

[0059] 这样的聚合可以在加热、加湿、紫外线照射、根据需要的加压下简单完成,形成与支撑体的粘合性优异的反射层。因此,该制造方法加工特性优异,产率高、可以制造任何形状的反射基材,故而通用性优异,适合大规模的工业生产。

[0060] 该有机硅树脂制反射基材的制造方法,使用用氟树脂蒸镀或喷涂涂布 0.1mm左右的模具,易于脱膜,可以正确且重现性良好地形成希望的任意形状、任意表面粗糙度的反射层,可以进一步提高成品率和产率。

[0061] 该有机硅树脂制反射基材的制造方法,通过在聚合性有机硅树脂原材料上使用含有三维交联的交联剂、由于加热失活或挥发的反射抑制剂以及白色无机填料的有机硅树脂原材料组合物,可以长期在室温下稳定保管,在加热开始前不聚合,通过加热切实开始聚合并在短时间内完成聚合,形成反射层,故而有助于产率提高。

## 附图说明

[0062] 图1:表示采用应用本发明的有机硅树脂制反射基材10、20的发光装置1 的剖面示意图。

[0063] 图2:表示采用应用本发明的其它有机硅树脂制反射基材21的发光装置的剖面示意图。

[0064] 图3:表示应用本发明的其它有机硅树脂制反射基材10的采用模具成形的制造过程、以及使用其的发光装置1的制造过程的剖面示意图。

[0065] 图4:表示应用本发明的其它有机硅树脂制反射基材20的采用金属模具成形的制造过程的剖面示意图。

[0066] 图5:表示应用本发明的其它有机硅树脂制反射基材20的采用涂布的制造过程的剖面示意图。

[0067] 图6:表示应用本发明的其它有机硅树脂制反射基材20的采用磨削的制造过程的剖面示意图。

[0068] 图7:表示应用本发明的其它有机硅树脂制反射基材20的采用磨削的制造过程的剖面示意图。

[0069] 图8:表示应用本发明的其它有机硅树脂制反射基材20的采用堆积的制造过程的剖面示意图。

[0070] 图9:表示应用本发明的其它有机硅树脂制反射基材20的采用喷涂的制造过程的剖面示意图。

[0071] 图10:表示采用应用本发明的其它有机硅树脂制反射基材10的太阳能电池的剖面示意图。

[0072] 图11:表示应用本发明的有机硅树脂制反射基材中的照射波长和反射率相关关系的图。

[0073] 图12:表示应用本发明的、改变了有机硅树脂的种类的、有机硅树脂制反射基材有无加热时照射波长和反射率的相关关系的图。

[0074] 图13:表示应用本发明的有机硅树脂制反射基材在研磨前后的照射波长和反射率相关关系的图。

[0075] 图14:表示应用本发明的有机硅树脂制反射基材和不应用本发明的环氧树脂制反射基材的照射波长和反射率相关关系的图。

[0076] 符号的说明

[0077] 1发光装置 2太阳能电池组 10有机硅树脂制反射基材的包装壳 11内壁 12a、12b白色无机填料粉末 13发光二极管 14a、14b引线 15a、15b铜膜 16支撑体 17太阳能电池元件 17a p型硅半导体 17b n型硅半导体 18a、18b铜膜 20、21有机硅树脂制反射基材的基板 22玻璃纤维布 31模具 32孔 33切割机 34涂布喷嘴 35辊 36砂轮机

### 具体实施方式

[0078] 下面参照图1~图10对用于实施本发明的方式进行详细说明,但本发明的范围不限于这些方式。

[0079] 首先,参照图1详述本发明的有机硅树脂制反射基材的优选方式。

[0080] 如图1所示,由于本发明的有机硅树脂制反射基材安装在一种发光装置即照明器具1中,因此可以用于安装发光元件即发光二极管13的、具有配线图案即铜箔15a和15b的有机硅树脂制反射基材20的配线基板、以及卷绕该发光元件13的包装壳10。

[0081] 这样的包装壳和配线基板即有机硅树脂制反射基材10、20中,有机硅树脂中分散含有折射率比该有机硅树脂高的白色无机填料粉末的反射层在支撑体上形成膜状、立体形或板形。

[0082] 有机硅树脂制反射基材10、20中,有机硅树脂露在外面,因此,白色无机填料粉末12a、12b,例如锐钛矿型氧化钛粒子的一部分露出来。有机硅树脂制反射基材10、20呈现白色,且具有优异的遮蔽性,因此不会漏光。另外,从380~420nm的短波长至长波长的近红外线为止的范围内,光在该部位的反射率非常高。这样,有机硅树脂制反射基材10、20为高反射率,即使长期暴露于高亮度光中也不会黄变能够维持白色,而且由于具有高机械强度、显示优异的耐光性、耐热性、耐候性,因此耐久性优异。

[0083] 该有机硅树脂制反射基材10、20的反射层是在主链中含有非环状二甲基硅氧基重复单元(-Si(-CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-O-)作为主成分的有机硅树脂,例如含有折射率为1.41的聚二甲基硅氧烷而成的有机硅树脂中含有由折射率比该有机硅树脂高的氧化钛构成的白色无机填料粉末12a、12b,或者在主链为聚二甲基硅氧烷且主链之间三维交联的有机硅树脂中含有由折射率比该有机硅树脂高的氧化钛构成的白色无机填料粉末12a、12b。

[0084] 主链中含有非环状二甲基硅氧基重复单元作为主成分的有机硅树脂没有特别限定,包括硬质有机硅树脂、软质有机硅树脂、硅橡胶。有机硅树脂根据用途分开使用即可。用于例如机箱等立体形时,从形状稳定的角度考虑,优选硬质或软质的有机硅树脂。支撑体是挠性材料时,优选硅橡胶。如后述的图6、7,通过磨削制造时,若是硬质有机硅树脂、软质有机硅树脂则较为理想,因为能够以良好的精度调整为希望的厚度。

[0085] 关于在这样的有机硅树脂中含有白色无机填料粉末的反射层的硬度,作为橡胶,若根据JIS A型硬度计测定时的肖氏A硬度在90以下,根据JIS D型硬度计测定时的肖氏D硬

度在30以下,则通过接触时的感触,是橡胶的感觉,但在本发明中,肖氏D硬度为50以下可以用于橡胶领域,此外,肖氏D硬度 40~60可以称为软质树脂反射层,超过60则橡胶性消失,可以称为树脂性高的硬质反射层。

[0086] 这样的有机硅树脂介由氧原子和/或交联性官能团与同一主链的下一个重复单元或别的主链的重复单元的Si原子结合从而三维交联,可以以聚(二甲基硅氧烷)结构为主链,部分含有其他的聚(二烷基硅氧烷)结构、聚(二苯基硅氧烷)这样的聚(二芳基硅氧烷)结构、聚(含有来自交联性官能团的交联基团的硅氧烷)。

[0087] 有机硅树脂更具体地可以例举以下物质,通过具有三维交联结构,以硬质性或软质性体现非弹性或橡胶弹性。

[0088] 用于形成本发明的有机硅树脂制反射基材的有机硅树脂原材料组合物可以例举加成反应固化型、有机过氧化物固化型、缩合固化型之类的各种固化型有机硅树脂原材料组合物,从缩短固化时间、提高制造效率的观点,优选加成反应固化型有机硅树脂原材料组合物。另外,加成反应固化型有机硅树脂原材料组合物在固化时的固化收缩小,可以防止涂布在膜上固化时发生膜的褶皱。

[0089] 例如,所述在主链中含有非环状二甲基硅氧基重复单元为主成分的有机硅树脂更具体地有聚合度5000~10000左右平均分子量约40万~80万的高分子体。该有机硅树脂可以是仅由二甲基硅氧基重复单元(-Si(-CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-O-)构成的聚二甲基硅氧烷即所谓的二甲基类硅氧烷,也可以是含有(-Si(-CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-O-),(-Si(-CH<sub>3</sub>)(-CH=CH<sub>2</sub>)-O-)或还含有(-Si(-CH<sub>3</sub>)(-C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>)-O-)的所谓的甲基乙烯基类硅氧烷或甲基苯基乙烯基类硅氧烷。

[0090] 所述的有机硅树脂原材料组合物中的有机硅树脂原材料的主成分可以例举,分子中具有一个或多个链烯基的有机聚硅氧烷、分子中具有一个或多个硅原子键合氢原子的有机氢聚硅氧烷、含有铂族金属类催化剂的聚硅氧烷。此外,因为可以防止由于含有金属粉导致的体积电阻率的降低且能够切实地体现非导电性,所以,相对于有机聚硅氧烷含有以质量比计为0.2%以上的微粉末二氧化硅。另外,为了提高与支撑体的密合性和粘合性,该有机硅树脂原材料组合物可以含有环氧基、烷氧基甲硅烷基、羰基、苯基这样的具有反应性官能团的粘合性赋予成分。

[0091] 此外,用于形成本发明的反射基材的有机硅树脂也可以以其它的交联性官能团三维交联。所述三维交联的有机硅树脂中,通过中间的Si基是烷氧基甲硅烷基或二烷氧基甲硅烷基、乙烯基甲硅烷基或二乙烯基甲硅烷基、氢甲硅烷基或二氢甲硅烷基,或者存在多个这些基团,非环状二甲基硅氧烷重复单元的主链之间介由这些官能团三维交联成网眼形。有机硅树脂的主链之间可以通过这些交联性官能团直接地、和/或介由硅烷偶联剂间接地三维交联。这些主链,在各个交联性官能团之间或交联性官能团和硅烷偶联剂之间,各个烷氧基甲硅烷基或二烷氧基甲硅烷基之间通过脱醇反应缩合交联,乙烯基甲硅烷基或二乙烯基甲硅烷基与氢甲硅烷基或二氢甲硅烷基在铂络合物等铂催化剂存在下,在无溶剂条件下,通过加热或光照射加成交联。有机硅树脂中优选加成交联的有机硅树脂。有机硅树脂可以具有构成主链的二甲基硅氧基(-Si(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-O-)重复单元和二苯基硅氧基(-Si(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>-O-)那样的重复单元。如果有有机硅树脂具有主链二甲基硅氧基重复单元,通过烷氧基甲硅烷基、二烷氧基甲硅烷基、乙烯基甲硅烷基、二乙烯基甲硅烷基、氢甲硅烷基、二氢甲硅烷基交联,则更优选。

[0092] 三维交联的有机硅树脂可以通过例如聚合性有机硅树脂原材料三维交联固化而得到。更具体地,如果以加成反应固化型有机硅树脂的原材料为例来说明,可以例举通过热固化形成有机硅树脂的有机硅树脂原材料,例如,以有机聚硅氧烷为基础聚合物,含有有机氢聚硅氧烷和铂类催化剂等重金属类催化剂的有机硅树脂原材料。

[0093] 上述有机聚硅氧烷可以例举以下平均单位式 $R^1_aSiO_{(4-a)/2}$ (式中, $R^1$ 是非取代或取代的一价烃基,优选碳数1~10,特别优选1~8, $a$ 是0.8~2,特别是1~1.8的正数)所示的有机聚硅氧烷。这里, $R$ 可以例举甲基、乙基、丙基、丁基等烷基,乙烯基、烯丙基、丁烯基等的链烯基,苯基、甲苯基等的芳基,苄基等芳烷基,或者这些与碳原子键合的氢原子的一部分或全部被卤原子取代的氯代甲基、氯代丙基、3,3,3-三氟丙基等卤素取代烃基、或氰基取代的2-氰基乙基等氰基取代烃基等, $R^1$ 可以相同或不同, $R^1$ 是以甲基、特别是二甲基硅氧基为主成分的甲基时,从体现反射性、耐热性、耐久性等的观点考虑,较为优选。

[0094] 此外, $R^1$ 优选含有乙烯基等碳数2~8的链烯基的基团,特别优选所有的 $R$ 中的1~20摩尔%是链烯基,其中,优选1分子中具有2个以上链烯基。这样的有机聚硅氧烷可以例举末端和/或主链中具有乙烯基等链烯基的二甲基聚硅氧烷或二甲基硅氧烷-甲基苯基硅氧烷共聚物等,末端和/或主链中含有链烯基的二有机聚硅氧烷,特别优选使用常温下为液体的有机聚硅氧烷。

[0095] 更具体地,所述含有链烯基的有机聚硅氧烷是以 $R^2-[Si(R^3)_2O]_b-[Si(R^3)(R^4)O]_c-R^2$ ( $R^2$ 相同或不同,是上述 $R^1$ 所示的甲基等饱和烃基或苯基等芳香族烃基或上述 $R^1$ 所示的链烯基、 $R^3$ 相同或不同,是上述 $R^1$ 所示的饱和烃基或芳香族烃基, $R^4$ 是上述 $R^1$ 所示的链烯基, $b$ 、 $c$ 是正数)示意表示的有机聚硅氧烷,可以是嵌段共聚或无规共聚。

[0096] 所述含有链烯基的有机聚硅氧烷可以是直链状、分子结构中的一部分含有分枝状结构、或者是环状体。从含有三维交联有机硅树脂的反射基材的机械强度、弹性、耐反复弯曲性等物性的观点考虑,优选直链状的二有机聚硅氧烷。含有链烯基的有机聚硅氧烷中重复单元的重复数优选10~10000。所述含有链烯基的二有机聚硅氧烷优选在25℃时的粘度为10~1000000cSt左右。

[0097] 另一方面,有机氢聚硅氧烷为直链状、分枝状、环状或三维网状,单数或复数,优选3官能团以上(即,1分子中具有3个以上与硅原子键合的氢原子(Si-H基)),如果末端和/或主链中具有Si-H基,则没有特别限定,可以例举甲基氢聚硅氧烷、甲基苯基氢聚硅氧烷等,特别优选在常温下为液态。此外,催化剂可以例举铂、铂化合物、二乙酸二丁基锡或二月桂酸二丁基锡等有机金属化合物、或者辛酸锡这样的金属脂肪酸盐等。这些有机氢聚硅氧烷和催化剂的种类和数量考虑交联度和固化速度适宜决定即可。

[0098] 上述有机氢聚硅氧烷是以下平均单位式 $H_dR^5_eSiO_{(4-d-e)/2}$ (式中, $R^5$ 是 $R^1$ 所示的基团,特别是饱和烃基, $d$ 和 $e$ 满足 $0 < d < 2$ 、 $0.8 \leq e \leq 2$ 的数)所示的有机氢聚硅氧烷。

[0099] 具体而言,这样的有机氢聚硅氧烷的例子有,1,1,3,3-四甲基二硅氧烷、1,3,5,7-四甲基四环硅氧烷、1,3,5,7,8-五甲基五环硅氧烷等末端具有Si-H基的硅氧烷低聚物;含有三甲基硅氧基末端基的甲基氢聚硅氧烷、含有三甲基硅氧基末端基的二甲基硅氧烷-甲基氢硅氧烷共聚物、含有硅醇末端基的甲基氢聚硅氧烷、含有硅醇末端基二甲基硅氧烷-甲基氢硅氧烷共聚物、含有二甲基氢硅氧基末端基的二甲基聚硅氧烷、含有二甲基氢硅氧基末端基的甲基氢聚硅氧烷、含有二甲基氢硅氧基末端基的二甲基硅氧烷-甲基氢硅氧烷

共聚物这样在主链中具有Si-H基的均聚物或共聚物的氢聚硅氧烷。这样的有机氢聚硅氧烷含有 $R^5_2(H)SiO_{1/2}$ 单元和 $SiO_{4/2}$ 单元,也可以含有 $R^5_3SiO_{1/2}$ 单元、 $R^5_2SiO_{2/2}$ 单元、 $R^5(H)SiO_{2/2}$ 单元、 $(H)SiO_{3/2}$ 单元或 $R^5SiO_{3/2}$ 单元。

[0100] 更具体地,可以例举环状的 $-[SiH(CH_3)]_4-$ 、 $H-[Si(CH_3)_2-O]-[Si(CH_3)_2-O]_f-[Si(CH_3)_2]-H$ (其中,f是0~200的数)、 $(CH_3)_3SiO-[Si(CH_3)_2-O]_g-O-Si(CH_3)_3$ (其中,g是0~200的数)、 $(CH_3)_3SiO-[Si(CH_3)_2-O]_h-[Si(CH_3)_2-O]_i-O-Si(CH_3)_3$ (其中,h是0~200的数、i是1~100的数)。

[0101] 所述有机氢聚硅氧烷可以例举将 $R^5SiHCl_2$ 、 $R^5_2SiHCl$ (其中, $R^5$ 与上述相同)这样的氯代硅烷化合物共水解,或者将这些氯代硅烷化合物与 $R^5_3SiCl$ 、 $R^5_2SiCl_2$ (其中, $R^5$ 与上述相同)这样的其他氯代硅烷化合物共水解来制备,还可以将其平衡化来配制。

[0102] 该有机氢聚硅氧烷与含有链烯基的有机聚硅氧烷一同使用。优选将两者混合成相对于含有链烯基的有机聚硅氧烷的链烯基1摩尔当量,有机氢聚硅氧烷的SiH基为0.5~4摩尔当量。

[0103] 含有铂族金属类催化剂的聚硅氧烷中使用的铂族金属类催化剂是用于促进含有链烯基的有机聚硅氧烷的链烯基和有机氢聚硅氧烷的Si基的加成反应的氢化甲硅烷基化反应催化剂。该催化剂可以例举各种金属催化剂,具体可以例举,铂、铂黑、铑、钯这样的铂族金属单体; $H_2PtCl_4 \cdot mH_2O$ 、 $H_2PtCl_6 \cdot mH_2O$ 、 $NaHPtCl_6 \cdot mH_2O$ 、 $KHPtCl_6 \cdot mH_2O$ 、 $Na_2PtCl_6 \cdot mH_2O$ 、 $K_2PtCl_4 \cdot mH_2O$ 、 $PtCl_4 \cdot mH_2O$ 、 $PtCl_2$ 、 $Na_2HPtCl_4 \cdot mH_2O$ (其中,m是0~6的数)这样的氯化铂络合物、氯化铂酸络合物和氯化铂酸络合盐;醇改性氯化铂酸;氯化铂酸-烯烃络合物;将铂、钯等铂族金属担载在氧化铝、二氧化硅、碳等载体上的载体金属;铑-烯烃络合物;氯代三(三苯基膦)铑这样的威尔金森催化剂;氯化铂、氯化铂酸或氯化铂酸盐与含有乙烯基的链状或环状硅氧烷的络合物等。使铂族金属类催化剂与含有链烯基的有机聚硅氧烷、有机氢聚硅氧烷共存,可以相对于它们使用0.1~500ppm左右的催化剂量,也可以事先使其担载。

[0104] 有机硅树脂优选任意组合了例如三有机硅氧基单元( $R_3SiO_{1/2}$ 单元:M单元)、二有机硅氧基单元( $R_2SiO$ 单元:D单元)、一有机硅氧基单元( $RSiO_{3/2}$ 单元:T单元)、硅氧基单元( $SiO_2$ 单元:Q单元)的树脂(其中,有机基团R可以相同或不同,是来自甲基这样的烷基或苯基、或者乙烯基这样的交联性官能团的基团)。通过这些组合,有机硅树脂可以使用形成三维交联的MQ树脂、MDQ树脂、MTQ树脂、MDTQ树脂、TD树脂、TQ树脂、TDQ树脂等任意组合的树脂。

[0105] 该有机硅树脂中,重复单元的Si原子介由氧原子或交联性官能团与下一个重复单元的Si原子键合从而三维交联。

[0106] 由于有机硅树脂制反射基材是安装在电气产品中的部件,因此,更理想的是,用事先将造成电接点障碍或模糊的物质,即有机硅树脂中含有的低分子硅氧烷例如硅氧基重复单元为4~10(D4~D10)的环状低分子量硅氧烷除去至不足300ppm、优选不足50ppm的有机硅树脂来形成有机硅树脂制反射基材。具体而言,可以使用市售的低分子硅氧烷降低级的聚合性有机硅树脂原材料或实施了加热炉处理(例如在200℃下加热处理4小时)、真空加热处理(例如真空下、200℃下加热2小时)等加热处理作为低分子硅氧烷除去处理的有机硅树脂原材料。此外,除了这些处理之外,还可以实施超声波溶剂萃取等方法从成型品中除去低

分子硅氧烷。虽然可以从有机硅树脂原材料中除去低分子硅氧烷,但是优选从成型品中除去低分子硅氧烷,因为这样可以将低分子硅氧烷除去至更低水平。

[0107] 有机硅树脂原材料组合物与通常的固化性有机硅树脂组合物一样,可以是分成2液、使用时混合该2液使其固化的所谓二液型的组合物,但从使用组合物时的操作性等观点,优选一液型。该有机硅树脂原材料组合物可以在通常的条件下固化,例如可以通过加热或通过紫外线照射使其交联固化,体现硬质性或软质性的非弹性或橡胶弹性。

[0108] 这样的有机硅树脂制反射基材10和20可以在未处理的支撑体上形成反射层。采用聚合性有机硅树脂原材料的三维交联进行固化时,有机硅树脂的密合性和粘合性优异,因此,支撑体和反射层的粘合强度高。

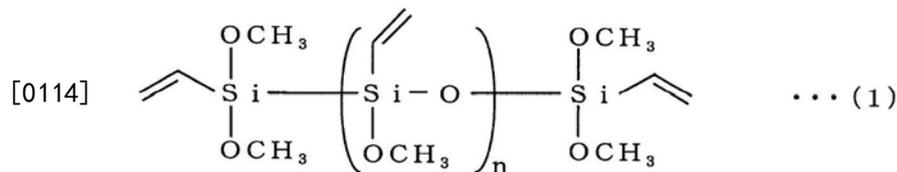
[0109] 不一定非要预先表面处理支撑体,但如果在涂布有机硅树脂原材料组合物前,预先对支撑体的涂布面侧实施电晕放电处理、等离子体处理、紫外线处理、火焰处理、ITRO处理或表面粗糙化处理这样的表面处理后形成反射层,则反射基材更加强固地密合粘结在经表面处理过的支撑体上,故而理想。这些电晕处理、等离子体处理、紫外线照射处理、火焰处理或ITRO处理优选在聚合性有机硅树脂原材料组合物即将附着在支撑体上之前进行。

[0110] 此外,这些支撑体和反射材料层通过电晕放电处理、等离子体处理、紫外线照射处理、火焰处理或ITRO处理而强固粘结即可,也可以用成为粘结体的含有反应性基团的聚硅氧烷溶液表面处理。

[0111] 为了通过使支撑体和反射材料层接触从而使其更加强固粘结,也可以在两者或其中之一的粘合体的表面使用硅烷偶联剂这样的功能性硅烷化合物。所述功能性硅烷化合物可以例举含有与OH基的反应性高的反应性基团的聚硅氧烷。

[0112] 所述含有反应性基团的聚硅氧烷可以例举下述化学式(1)所示的化合物。

[0113] 【化1】



[0115] (式(1)中,n是3~4的数,反应性基团-OCH<sub>3</sub>的至少任何一个是与反射层和金属箔层的表面官能团例如OH基反应的基团)。该化合物可以是重复单元嵌段共聚或无规共聚的化合物。浸渍在所述乙烯基甲氧基硅氧烷均聚物这样的乙烯基烷氧基硅氧烷均聚物的溶液或涂布所述溶液,为了提高反应性,也可以将其浸渍在铂催化剂悬浊液中,使活性甲硅烷基中的乙烯基保持有铂催化剂。

[0116] 由有无该硅烷偶联剂处理引起的有机硅树脂制反射基材的弯曲强度和硬度的不同示于表1。

[0117] [表1]

[0118]

有无硅烷偶联处理	有	无
弯曲强度(MPa)	20	16.9
硬度(肖氏D)	66	65

[0119] 如表1可知,由于该硅烷偶联处理,有机硅树脂制反射基材的强度提高。

[0120] 可以在聚合性有机硅树脂原材料中适当调整白色无机填料粉末和硅橡胶粉末的添加量或有机溶剂与反应性稀释剂的添加量来添加从而配制有机硅树脂原材料中含有白色无机填料粉末的有机硅树脂原材料的组合物,根据用途,可以适当调整为液态、润滑脂状或可塑性所定义的可塑物的塑性来使用。例如,喷雾、分散或丝网印刷时的抗蚀油墨中,液态的优选粘度为 $0.5\sim 500\text{Pa}\cdot\text{s}$ ,更优选 $10\sim 200\text{Pa}\cdot\text{s}$ 。此外,热压成形时,优选使用基于国际标准ISO 7323的可塑性为 $100\sim 500\text{mm}/100$ 的Millable(ミラブル型)或作为可塑物的原材料组合物。

[0121] 使用硅橡胶粉末和白色无机填料时,为了调整粘度和硬度,作为其添加量,相对于有机硅树脂原材料100质量份,一般添加 $3\sim 400$ 质量份、优选添加 $50\sim 300$ 质量份。若白色无机填料的添加量比该范围少很多,则不能得到足够的反射,反之,若白色无机填料的添加量比该范围多很多,则加工性变差。有机硅树脂原材料组合物涂布得较薄时,白色无机填料的添加量越多,越能体现出高反射率,另一方面,涂布得较厚时,即使它们的添加量少也能得到足够的反射率。硅橡胶粉末在上述范围内与白色无机填料一同加入。

[0122] 此外,为了保存稳定性、涂布性的提高、涂布量的控制、粘度的调整等,可以添加有机溶剂。使用有机溶剂时,相对于有机硅树脂原材料100质量份,优选其添加量为 $100\sim 10000$ 质量份。有机溶剂少于该范围时,在涂布和印刷时,出现拉丝、网眼堵塞,生产率下降。另一方面,有机溶剂多于该范围时,不能形成厚涂层,不能通过一次涂布获得足够的反射率。根据各种涂布方法和要求的反射率、膜厚、粘度,适当调整使用有机溶剂。有机溶剂适合使用不与有机硅树脂原材料、交联剂、反应抑制剂反应的有机溶剂,具体可以例举甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、丙酮、甲乙酮、己烷。通过有机溶剂调整粘度时,通过添加有机溶剂,白色无机填料粉末的填充浓度相对下降,但固化后如果有有机溶剂挥发,则白色无机填料粉末的填充浓度恢复到粘度调整前的高浓度,因此,可以以薄的涂膜厚度高浓度印刷。

[0123] 反应性稀释剂特别用于一液型粘合剂的粘度调整,因此,与有机溶剂不同,它不挥发,直接作为有机硅树脂固化。反应性稀释剂可以例举液态有机硅树脂用反应性稀释剂(莫曼特步·马特里阿鲁斯·泊弗曼斯公司(モメンティブ・マテリアルズ・パフォーマンス社)制商品名:ME 91)。相对于有机硅树脂原材料100质量份,添加 $0.1\sim 30$ 质量份、优选添加 $1\sim 20$ 质量份反应性稀释剂使用。若添加量比该范围少很多则无法调整粘度,若添加量比该范围多很多则作为有机硅树脂物性变弱。由于反应性稀释剂固化成有机硅树脂,因此,不会发生像大量使用有机溶剂时那样在固化后挥发而变薄。因此,对于形成厚的反射层有用。

[0124] 有机溶剂和反应性稀释剂的量根据反射层的厚度、印刷和涂布时的涂布方法适当调整。

[0125] 聚合性有机硅树脂原材料中含有白色无机填料粉末的液态、润滑脂状或塑性的原材料组合物中可以含有用于获得有机硅树脂的三维交联的交联剂例如上述的有机氢聚硅氧烷和含有铂族金属类催化剂的聚硅氧烷、过氧化物这样的交联剂。

[0126] 聚合性有机硅树脂原材料中含有白色无机填料粉末的液态、润滑脂或塑性原材料组合物中可以含有通过加热失活或挥发的反应抑制剂。反应抑制剂是在该原材料组合物的保存中不降低根据需要添加的催化剂的活性、抑制有机硅树脂原材料,例如含有链烯基的有机聚硅氧烷有机氢聚硅氧烷加成反应,提高保存稳定性的物质。反应抑制剂可以例举如甲基乙烯基环四硅氧烷类;3-甲基-1-丁炔-3-醇、3,5-二甲基-1-己炔-3-醇、3-甲基-1-戊

烯-3-醇、苯基丁醇这样的炔醇类;3-甲基-3-戊烯-1-炔、3,5-二甲基-1-己烯-3-炔等炔化合物;使这些炔化合物和烷氧基硅烷、烷氧基硅氧烷、氢化硅烷或氢化硅氧烷反应的硅氧烷改性炔醇类;苯并三唑这样的含氮有机化合物;有机磷化合物;脲化合物;有机铬化合物。

[0127] 由此,该原材料组合物由于在加热前不开始三维交联,因此可以长时间保存,另一方面,通过加热三维交联迅速开始,三维交联迅速完成并固化,形成反射层。而且,即使液态、润滑脂状或塑性组合物被有机溶剂稀释,不仅是有机溶剂不挥发时就算是在挥发时进行涂层也能形成均匀的涂膜,因此在反射层上不会形成斑点。

[0128] 交联剂和反应抑制剂相对于聚合性有机硅树脂原材料100质量份,优选分别含有0.01~10质量份。

[0129] 这样的原材料组合物也可以用作抗蚀剂。该原材料是加热固化型抗蚀剂,在例如100℃以上加热则固化。固化时,通过适当选择反应抑制剂控制它们的温度依赖性和交联开始温度,由此可以适当调整固化温度。

[0130] 加成反应型的情况下,该原材料组合物中除了主成分还可以根据用途添加交联剂、铂催化剂、反应抑制剂、补强剂、其他各种添加剂。

[0131] 该原材料组合物中还可以含有粘合性赋予成分作为粘合成分。粘合性赋予成分可以例举乙烯基、苯基、烷氧基、2,3-环氧丙基(C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O-)这样的含有环氧环的基团,具有(甲基)丙烯酰基这样的反应性官能团的硅烷化合物或硅氧烷化合物。这样的粘合性赋予成分具体可以例举CH<sub>2</sub>=CHSi(OCH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>、C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Si(OCH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>、CH<sub>2</sub>=CHSi(OCH<sub>2</sub>H<sub>4</sub>OCH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O-CH<sub>2</sub>O(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>Si(OCH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O-CH<sub>2</sub>O(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>SiCH<sub>3</sub>(OCH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、CH<sub>2</sub>=CH-CO-O(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>SiCH<sub>3</sub>(OCH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、CH<sub>2</sub>=C(CH<sub>3</sub>)-CO-O(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>SiCH<sub>3</sub>(OCH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>、2-(2,3-环氧丙氧丙基)-2,4,6,8-四甲基-环四硅氧烷、2-(2,3-环氧丙氧丙基)-2,4,6,8-四甲基-6-(三甲氧基甲硅烷基乙基)环四硅氧烷等。

[0132] 使用其形成的有机硅树脂制反射基材中,优选相对于有机硅树脂100质量份含有3~400质量份白色无机填料粉末12a和12b。更优选白色无机填料粉末的平均粒径为0.1~10 μm。

[0133] 白色无机填料粉末12a和12b可以例举氧化钛,更具体地是锐钛矿型氧化钛。可以与氧化钛一起,或者作为氧化钛的代替,组合使用或单独使用氧化铝或硫酸钡、氧化镁、氮化铝、氮化硼(六方晶、立方晶)、钛酸钡、高岭土、二氧化硅、滑石、粉末云母、粉末玻璃、粉末铝、粉末镍、碳酸钙这样的无机白色颜料。

[0134] 即使在有机硅树脂中以能够分散的最大量仅仅含有氧化铝或硫酸钡这样的白色颜料,还是存在产生光泄漏的担忧,若氧化钛特别是隐蔽力大的金红石型氧化钛与这样的无机白色颜料一起共存,则不存在光泄漏,因此更理想。

[0135] 为了改善导热性,优选混合氮化铝、氮化硼(六方晶、立方晶)氧化铝。可以将这些导热性材料分散填充在有机硅树脂中,作为另外的导热层或导热部件,作为构成本发明的反射基材的一部分层压或搭载。

[0136] 例如,将堺化学工业株式会社(堺化学工業株式会社)制商品名:GTR-100 金红石型氧化钛200质量份混合到有机硅原材料100质量份中,制作尺寸70 × 70mm、厚度0.8mm的试验片,测定导热率和反射率,结果,导热率为1.2 W/m·℃,反射率在450~1000nm的区域内为95%以上。另一方面,作为提高导热性的配方,将堺化学工业株式会社制商品名:GTR-100金红石型氧化钛 100质量份和昭和电工株式会社制商品名:A-42-6氧化铝100质量份混

合到有机硅原材料100质量份中,制作尺寸70×70mm、厚度0.8mm的试验片,测定导热率和反射率,结果,导热率为1.4W/m·℃,反射率在450~1000nm的区域内为85~90%。此外,作为比较,将昭和电工工业株式会社制商品名:A-42-6氧化铝200质量份混合到有机硅原材料100质量份中,制作尺寸70×70mm、厚度0.8mm的试验片,测定导热率和反射率,结果,导热率为1.9W/m·℃,反射率在450~1000nm的区域内为75~80%。由该结果可知,能够维持90%的反射率,同时能够提高导热率。此外,可以根据需要通过层压或混合调整反射率和导热率。

[0137] 为了增加光在反射层表面的散射、提高反射率,可以与使荧光体与白色无机填料粉末一起混合在反射层中,使这些粒子从表面露出,直接反射光或使从基态经过激发态返回至基态时发出的荧光或磷光发光。这样的荧光体可以使用卤化磷酸盐荧光体、含有Eu等稀土类金属荧光体和YAG(钇铝石榴石)荧光体这样的无机荧光体物质或有机荧光体物质。

[0138] 此外,作为补强材料,可以混合二氧化硅、高岭土碳酸钙、碳酸锌这样的补强性无机填充剂;有机硅树脂粉末这样的补强性有机填充剂等。也可以混合硅酸钙、二氧化钛等非补强性无机填充剂。这些补强材料相对于除它以外的成分的总量100质量份,使用0~200质量份。

[0139] 若有机硅树脂制反射基材10、20中的白色无机填料粉末12a、12b为氧化钛,特别是锐钛矿型氧化钛,则可以反射近紫外LED、蓝色LED的波长,故而更优选。若锐钛矿型氧化钛相对于有机硅树脂100质量份少于3质量份,则不能得到充分的反射性,另一方面,若超过400质量份,则加工性困难,生产率下降。更优选锐钛矿型氧化钛相对于有机硅树脂100质量份含有30~300质量份。锐钛矿型氧化钛对形状没有限制,是任意的颗粒形状的氧化钛,可以使用例如薄片性、无定形或球形粒子,其粒径为0.05~50μm、优选0.05~30μm、更优选0.1~10μm,此外,若使用用Al、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ZnO、ZrO<sub>2</sub>、和/或SiO<sub>2</sub>等处理过氧化钛表面的氧化钛,则可以抑制氧化钛的光催化引起的有机物质的氧化分解,因此可以耐受更长时间的使用。

[0140] 有机硅树脂制反射基材10、20中含有的白色氧化钛粉末尤其是锐钛矿型氧化钛粉末,与金红石型氧化钛粉末相比,分解催化活性作用格外大。锐钛矿型氧化钛粉末被添加到由无机物构成的瓦转和外壁材料这样的建材等中,作为分解附着在所述建材表面的尘埃等附着异物的强力的光分解催化剂起作用,因此,一般如果添加到碳酸酯、聚邻苯二甲酰胺、聚醚醚酮这样的热塑性树脂等各种高分子化合物中则会发生黄变或劣化产生开裂。但是,有机硅树脂,尤其是含有二甲基硅氧基重复单元作为主成分的有机硅树脂对锐钛矿型氧化钛化学稳定,因此所述有机硅树脂制反射基材10、20经过长时间也不会产生黄变这样的变质和变形。此外,若在锐钛矿型氧化钛粉末的表面用Al、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ZnO、ZrO<sub>2</sub>、和/或SiO<sub>2</sub>等进行表面处理,则分解催化剂活性作用被抑制,经过较长时间也能防止黄变这样的变质,在有机硅树脂中的分散性提高,反射层的反射率进一步提高。表面处理可以通过将氧化钛和这些表面处理剂的原始粉末(原末)混炼,或通过将氧化钛浸渍或喷雾到含有这些表面处理剂原始粉末的悬浊液中来实施。可以使用市售的表面处理氧化钛。氧化钛经表面处理白色性提高,反射层的反射率进一步提高。

[0141] 若所述有机硅树脂制反射基材的反射层表面为100nm~10μm左右的纳米级至微米级的凹凸形状、棱锥状或棱柱状的棱形、采用蚀刻或喷砂处理等得到的梨皮形这样的非镜面,入射光向四面八方扩散,扩散反射率比向镜面这样特定方向的反射提高,光的反射不均

降低,白色度提高,反射效率进一步提高。

[0142] 图11是表示在分别仅由聚二甲基硅氧烷构成和仅由聚苯基硅氧烷构成的有机硅树脂100质量份中分别分散并含有经由硅烷偶联剂处理过的 $Al_2O_3$ 表面处理的锐钛矿型氧化钛、经 $Al_2O_3$ 表面处理过的金红石型氧化钛、氧化铝( $Al_2O_3$ ) 200质量份粉末的有机硅树脂制反射基材中照射波长和反射率之间关系的图。

[0143] 如图11所示可知,由低折射率的聚二甲基硅氧烷构成的有机硅树脂制反射基材与由高折射率的聚苯基硅氧烷构成的有机硅树脂制反射基材相比,无论是含有锐钛矿型氧化钛还是金红石型氧化钛,在波长200~1000nm,尤其是 350~1000nm的广范围内,反射率高3%。

[0144] 此外,聚二甲基硅氧烷和聚苯基硅氧烷中的任何一种有机硅树脂制反射基材,在波长400nm处,含有金红石型氧化钛的基材的反射率仅为30%左右,与之相对,含有锐钛矿型氧化钛的基材的反射率超过80%。而且,含有锐钛矿型氧化钛的基材与含有金红石型氧化钛基材相比,特别是在波长380~420nm处,反射率高40%。另一方面,在波长420~1000nm区域内,金红石型氧化钛的反射率高6%。

[0145] 锐钛矿型氧化钛的折射率为2.45~2.55,与之相对,金红石型氧化钛的折射率为2.61~2.90。另一方面,氧化铝的折射率约为1.76。锐钛矿型氧化钛和金红石型氧化钛同样都比氧化铝的折射率高,因此,更好地呈现白色。

[0146] 氧化铝的折射率比氧化钛低,但另一方面,导热性高、散热性优异。而且,如图11所示可知,含有氧化铝的聚二甲基硅氧烷的有机硅树脂制反射基材与含有氧化铝的聚苯基硅氧烷的有机硅树脂制反射基材相比,在波长340~1000nm处,反射率高6~9%。以往,仅由含有氧化铝的聚苯基硅氧烷构成的以往的有机硅树脂在波长400nm以上处的反射率为80%左右,作为反射基材不合适,但是,通过将以聚二甲基硅氧烷这样的二甲基硅氧基重复单元为主成分的有机硅树脂作为基本聚合物,即使选择氧化铝作为白色无机填料粉末,在波长400nm以上处反射率为90%以上,作为反射基材是合适的。

[0147] 因此,通过使用含有二甲基硅氧基重复单元为主成分的有机硅树脂并适宜选择白色无机填料粉末,可以具有反射性和放热性,但是选择钛作为白色无机填料粉末时,重视反射性提高,选择氧化铝时重视放热性提高,通过并用可以得到满足调节反射性和放热性目的用途的有机硅树脂制反射基材10、20。

[0148] 图12是表示将在仅由聚苯基硅氧烷构成的有机硅树脂100质量份中分别分散并含有锐钛矿型氧化钛、金红石型氧化钛200质量份的有机硅树脂制反射基材于150℃下加热1000小时前后,照射波长和反射率之间关系的图。

[0149] 如图12可知,在波长460nm处,仅由含有金红石型氧化钛的聚苯基硅氧烷构成的有机硅树脂的反射率为97%,与之相对,仅由含有金红石型氧化钛的聚二甲基硅氧烷构成的有机硅树脂的反射率超过100%。与仅由聚苯基硅氧烷构成的有机硅树脂相比,仅由聚二甲基硅氧烷构成的有机硅树脂在全波长区域的反射率变高。另一方面,仅由含有金红石型氧化钛的聚二甲基硅氧烷构成的有机硅树脂的反射率也超过100%。

[0150] 有机硅树脂制反射基材10、20使用含有有机硅树脂原材料和白色无机填料粉末12a、12b以及与需求相适应的硅烷偶联剂的液态、润滑脂状或塑性的原材料组合物,通过加成反应在无溶剂下加热固化,使用模具,采用挤出成形、注塑成形、传递成形、注塑成形

(LIMS)、挤出成形、压延成形的方法形成于支撑体上。所述液态、润滑脂状或塑性组合物一边使用涂布机调整为1~2000 $\mu\text{m}$ 的适当厚度一边涂布。组合芯片和设备并安装电路的芯片板(chip on board)的情况下,采用丝网印刷等方法在除去搭载芯片的部分以外的地方涂布所述原料组合物。

[0151] 硅烷偶联剂可以例举具有烷氧基、乙烯基、氨基、环氧基作为反应性官能团的硅烷偶联剂。偶联剂除了硅烷偶联剂外,也可以是钛酸盐和铝酸盐的偶联剂。若所述组合物中含有硅烷偶联剂,则与不含硅烷偶联剂相比,由于有机硅树脂将白色无机填料粉末例如锐钛矿型氧化钛紧紧收入网眼结构中,因此强度显著增大。特别地,含有硅烷偶联剂处理过的白色无机填料粉末的有机硅树脂制反射基材中,白色无机填料粉末介由硅烷偶联剂与硅氧烷交联,因此,弯曲强度、润湿性、分散性提高,成为高品质的基材。所述硅烷偶联处理是指,例如相对于锐钛矿型氧化钛添加1质量%的硅烷偶联剂,通过亨舍尔混合机搅拌进行表面处理,在100~130 $^{\circ}\text{C}$ 、30~90分钟内使其干燥的处理。

[0152] 研磨具体是指进行用粗糙度为500~10000号的研磨纸例如砂纸擦拭、用含有微粒的研磨剂研磨、用研磨石研磨的珩磨,或进行用布皮等柔软材料擦拭的抛光研磨,使对表面压纹加工从而带有锉刀一样凹凸的辊高速旋转并与其接触,使白色无机填料露出于有机硅树脂的表面。表面粗糙化具体是指进行喷射金属粗粒、砂或研磨剂的喷砂或梨皮加工,喷射悬浊有研磨剂的液体的湿喷砂,用金属或砂等擦伤,或用金属刷、金属扫帚或铁丝刷,用紫外线照射清洗处理,通过电晕放电除去有机物,在有机硅树脂的表面物理附着表面加工至白色无机填料粉末露出。化学蚀刻具体是指进行采用盐酸、硫酸、硝酸、氢氟酸这样的强酸的酸处理,用苛性碱等进行碱处理,在有机硅树脂表面化学附着表面加工直至白色无机填料粉末露出。采用反射层研磨进行表面粗糙化时,若以JIS K 6253为基准的JIS A硬度计测定的材料硬度为60以上,则容易研磨,故而优选。

[0153] 由于光在通过所述研磨、表面粗糙化或化学蚀刻露出的白色无机填料粒子的表面反射,反射效率进一步提高。更优选物理研磨。

[0154] 图13是表示在仅由聚二甲基硅氧烷构成的有机硅树脂100质量份中分别分散并含有锐钛矿型氧化钛和金红石型氧化钛100质量份作为白色无机填料粉末的有机硅树脂制反射基材中,用#1500的砂纸擦拭表面来研磨前后,照射波长和反射率的相关关系的图。

[0155] 如图13所示可知,这些表面粗糙化的有机硅树脂制反射基材,不论聚二甲基硅氧烷、聚苯基硅氧烷中的白色无机填料粉末是锐钛矿型氧化钛还是金红石型氧化钛,在波长200~1000nm的广波长范围内,反射率高3%左右。而且,有机硅树脂制反射基材基于JIS K7375,以标准白板为100时,同样显示100左右的反射率相对值,表明反射效率高。

[0156] 特别如图13所示,仅由含有金红石型氧化钛的聚二甲基硅氧烷构成的有机硅树脂制反射基材,其反射率超过100%,是反射率非常高的反射基板。

[0157] 这些表面粗糙化的有机硅树脂制反射基材容易与金属粘合,金属膜容易紧紧地附着在所述有机硅树脂的表面。此外,使用偶联处理过的白色无机填料的有机硅树脂制反射基材容易与金属粘合,金属膜容易紧紧地附着在所述有机硅树脂的表面。金属膜可以例举铜、银、金、镍、钯等电镀膜、金属蒸镀膜、被粘合剂、由金属喷镀粘合的金属箔膜。

[0158] 由于有机硅树脂的难粘合性,通常金属膜难以附着。但是,如果使用所述有机硅树脂制反射基材则与金属的密合性好。

[0159] 金属膜可以直接、电镀、金属蒸镀或通过粘合剂粘合金属箔膜形成在有机硅树脂制反射基材上。有机硅树脂制反射基材预先被电晕处理、等离子体处理、紫外线处理、火焰处理、ITRO处理或者用聚对亚二甲苯涂布处理来进行底涂,在其上通过蒸镀等被覆金属膜。

[0160] 金属膜的形成方法的一例如下所示。在含有白色无机填料粉末形成为板状的有机硅树脂制反射基材上贴附薄膜作为掩膜材料。接着,设置聚对亚二甲苯类“パリレンC”(日本派瑞林株式会社(日本パリレン社)制,商品名「パリレン」是注册商标, $-(\text{CH}_2)-\text{C}_6\text{H}_3\text{Cl}-$  $(\text{CH}_2)_n-$ )涂膜,将“パリレンC”的原料二聚物即粉末状一氯对亚二甲苯类2聚体引入气化室,在减压下加热,蒸发的二聚体被诱导至热解室,成为反应性高的对亚二甲苯单体的自由基后,使其蒸镀在反射基材上,用0.5~5微米、优选1~2微米的聚对亚二甲苯类涂层处理,形成底涂层,从而进行制备。通过真空蒸镀在所述底涂层上形成厚度数微米的银层作为金属层。然后,剥离掩膜材,得到附着有金属膜且气体透过系数和绝缘电阻小的有机硅树脂制反射基材。

[0161] 也可以采用金属电镀、金属箔膜的粘结代替金属蒸镀,其制备方法没有特别限定。

[0162] 电镀方法为:首先,用酸或碱将含有白色无机填料粉末的形成为板状的有机硅树脂制反射基材表面粗糙化,然后,通过非电解镀镍来镀镍,然后,通过电镀镀铜。然后,再根据用途进行镀金或镀银。

[0163] 贴合铜箔的方法是:在铜箔的背面形成粘合剂层,将所述粘合剂层侧贴合在含有白色无机填料粉末的形成为板状的有机硅树脂制反射基材上,通过油压加热固化,交联粘合。铜箔可以是辊状的连续薄片,也可以是其剪断的单独薄片。也可以将被卷曲成辊状的铜箔拉开,与有机硅树脂制反射基材贴合后,再次卷曲成辊状。

[0164] 这样,在支撑体上设置金属层,通过蚀刻在金属层上形成电路,除了连接发光二极管芯片的部分和搭载二极管的部分外,通过丝网印刷涂布有机硅树脂原料组合物,形成有机硅树脂制反射基材时,可以在上述电路和有机硅树脂制反射基材之间设置阻气层。有机硅树脂制反射基材由三维交联的有机硅树脂和无机填料粉末构成,由于透气性比环氧树脂等通常的树脂高,电路的金属层被腐蚀、形成氧化膜,故而有时会在有机硅树脂制反射基材和金属层之间产生剥离。为了防止这个现象,可以在有机硅树脂制反射基材和金属层之间形成具有阻气性的膜。阻气层可以是可挠性也可以是非可挠性。阻气层的厚度优选1~30 $\mu\text{m}$ ,作为材料,只要是透气性比有机硅树脂小的树脂即可以适当选择,可以例举环氧树脂等的光蚀刻剂、对亚二甲苯涂层、聚酰亚胺树脂、对亚二甲苯、聚氨酯、丙烯酸树脂、聚酰胺。

[0165] 有机硅树脂由于透气性大、腐蚀性气体容易透过,因此,金属层会腐蚀。因此,为了防止这种现象,优选将具有阻气性的树脂作为阻气层涂布,在其上设置有机硅树脂制反射基材。

[0166] 可以在有机硅树脂制反射基材上附着金属箔或金属镀层。此外,可以在铜箔上涂布有机硅树脂原材料组合物并贴合到基板上制作蚀刻图案,也可以在基板上涂布有机硅树脂,然后电镀。

[0167] 由于所述有机硅树脂反射基材的反射层使用有机硅树脂,因此具有非粘合性。因此,其上附着像尘土和灰尘这样的垃圾、异物时,若使用粘合辊清除,垃圾、异物就会容易地粘合在辊上从而除去,不会粘合在有机硅树脂制反射基材上。此外,所述有机硅树脂制反射基材虽然是非粘合性,但是由于绝缘性高,通过静电容易吸附尘土和灰尘这样的垃圾。因

此,通过在有机硅树脂制反射基材的反射面上涂布有机硅硬涂层,可以防止这些垃圾、异物的附着。此外,即使附着垃圾、异物也能够通过吹气而容易地除去。作为能够用于所述有机硅树脂制反射基材的有机硅硬涂层剂,可以使用分散有二氧化硅、氟粉的有机硅硬涂层剂、气囊的表面处理中使用的有机硅涂层剂。

[0168] 接着,参考图1,对所述有机硅树脂制反射基材即包装壳10和有机硅树脂制反射基材20的主链中含有以二甲基硅氧基重复单元为主成分的有机硅树脂和锐钛矿型氧化钛粒子的例子的发光装置即照明器具进行具体说明。

[0169] 构成配线基板一部分的有机硅树脂制反射基材20由含有锐钛矿型氧化钛粒子12b的有机硅树脂形成。氧化钛粒子12b的一部分从有机硅树脂制反射基材20上的发光二极管13的安装面侧的表面露出。有机硅树脂制反射基材20的所述表面上附着导电金属膜即铜膜15a、15b,形成与电源(未图示)连接的导电图案。从发光二极管13伸出的2根引线14a、14b分别与铜膜15a和铜膜15b连接。在所述有机硅树脂制反射基材20表面上的导电图案部位以外的部位,有机硅树脂露出,故而,由于锐钛矿型氧化钛粒子12b的一部分露出,呈现白色,且具有优异的隐蔽性,因此光不会泄露。此外,在所述部位,不仅是380~420nm的波长区域的光、在该范围以上的可见光区域的光和比它更长波长的红外线这样的热线的光的反射率都变得非常高。

[0170] 此外,包装壳10也通过在有机硅树脂中含有同种锐钛矿型氧化钛粒子12a的原材料组合物形成。包装壳10包裹发光二极管13,且通过倾斜的内壁11,朝向其射出方向末端扩大地开口,在配线基板的有机硅树脂制反射基材20上介由粘合剂层(未图示)与发光二极管13的安装面侧的表面一体化粘合。所述包装壳10也由于锐钛矿型氧化钛粒子12a呈现白色,而且由于具有优异的隐蔽性,光不会泄露,光,尤其是380nm以上,特别是400nm以上波长的光的反射率非常高。

[0171] 这些有机硅树脂制反射基材20和包装壳10都是由在化学稳定、不易变色的聚二甲基硅氧烷这样的主链中含有非环状二甲基硅氧基重复单元为主成分且三维交联的有机硅树脂形成,因此,为高反射率,且即使长时间暴露在高亮度光中也能够不黄变而维持白色,而且具有高机械强度,显示优异的耐光性、耐热性、耐候性,故而耐久性优异。

[0172] 在有机硅树脂制反射基材20上的发光二极管13的非安装面侧的表面上安装支撑体16,构成照明装置。安装有发光二极管13的有机硅树脂制反射基材20和包装壳10的复数组可以是整齐地向四面八方排列的照明器具。包装壳10的射出方向侧的开口被玻璃制或树脂制的透明板或透明膜覆盖。所述透明板或透明膜可以含有将透射光的波长变换成期望的波长的颜料、色素、荧光剂、磷光剂。包装壳10的射出方向侧的开口可以被凸透镜、凹透镜、菲涅耳棱镜这样的棱镜覆盖(未图示)。

[0173] 通过在支撑体16上实施丝网印刷这样的各种印刷、喷雾、刷涂、涂布等涂装形成有机硅树脂制反射基材20。

[0174] 这样的支撑体16可以是非变形性的硬质至刚直的膜状、板状、圆筒样的筒状、球状体、碗状等立体形状等任何形状,可以是所谓柔性印刷电路(FPC)这样的柔软体也可以是柔软的软质薄片或可随势弯曲的硬质薄片,可以是能够卷曲的辊状,也可以是放置在各种元件中却不怎么占面积的微小的工作芯片。支撑体可以是具有导电性的物质也可以是具有导热性、放热性的物质。可以在表面具有反射层,根据需要也可以在背面具有粘合剂层、粘

结剂层。

[0175] 支撑体16可以是有机材料或无机材料,可以例举有机硅树脂、酰亚胺树脂、双马来酰亚胺-三嗪树脂、含有玻璃纤维的环氧树脂(玻璃环氧)、纸酚醛树脂、贝克莱特酚醛树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂、聚对苯二甲酸丁二醇酯树脂、聚丙烯腈树脂、作为塑料膜的聚碳酸酯树脂、氟树脂、聚酰亚胺树脂、聚苯硫醚树脂、芳族聚酰胺树脂、聚醚醚树脂、聚醚亚胺树脂、液晶聚合物、聚醚砜树脂、环烯烃树脂、有机硅树脂以及硅橡胶、以铝箔、铜箔、镍铂等为原材料形成的物质,不局限于这些。构成配线基板的一部分的有机硅树脂制反射基材20虽然含有在主链中具有二甲基硅氧基重复单元作为主成分的昂贵的有机硅树脂,但是,由于仅需薄薄地附着在廉价的支撑体16上就可以发挥充分的反射效果,因此,有助于削减生产成本。

[0176] 此时,膜状的有机硅制反射基材优选涂布含有其原材料的组合物,以10~200 $\mu\text{m}$ 的膜附着在支撑体16上。

[0177] 具有包装壳10和有机硅树脂制反射基材20的配线基板如下使用。在所述发光二极管13内,如果通过阴极侧铜膜15a和引线14a、阳极侧铜膜15b和引线14b施加,则发光二极管13发光。发出的光的一部分从包装壳10的射出方向侧的开口直接照射到外界。发出的光的另一部分在包装壳10的内壁11、或构成配线基板表面上的导电图案以外的有机硅树脂制反射基材20的部位反射,从射出方向侧的开口照射到外界。

[0178] 其它的有机硅树脂制反射基材的方式如图2所示,由于安装在其它照明器具内使用,配线基板21由含有高折射率的白色无机填料粉末即氧化钛粒子12c的有机硅树脂,内含玻璃纤维布而成形,在其表面形成导电金属膜即铜膜15a、15b的导电图案,发光二极管13的引线14a、14b分别与铜膜15a和15b连接。

[0179] 其它的有机硅树脂制反射基材1的方式如图3(d)所示,由于安装在其它照明器具内使用,构成导线图案的导电金属膜15a、15b例如铜膜附着在由刚性的塑料等合适的材料形成的支撑体16上,具有由含有高折射率的白色无机填料粉末氧化钛粒子12的有机硅树脂形成的反射层的包装壳10作为有机硅树脂制反射基材覆盖支撑体15和铜膜15a、15b。

[0180] 图3的有机硅树脂制反射基材1如下制造。首先,如同图3(a)一样,在玻璃纤维布中浸渍了环氧树脂的玻璃环氧基板等支撑体16上,通过印刷、化学蚀刻等,形成构成希望形状的导线图案的导电金属膜15a、15b。接着,涂布聚合性有机硅树脂原材料的液态、润滑脂状或塑性组合物以覆盖支撑体16和导电金属膜15a、15b,如果用具有多个近似半球形的突起的金属模具31挤压以使最厚部为100~1000 $\mu\text{m}$ 、最薄部为10~100 $\mu\text{m}$ ,同时加热,则聚合性有机硅树脂原材料三维交联且固化,具有反射层的包装壳10与支撑体16和导电金属膜15a、15b密合成形。如果使包装壳10从金属模具31脱模,则在脱模的部位形成的内壁11成为反射面。接着,如图3(c)所示,在包装壳10的最薄部开孔32,所述孔32到达导电金属膜15a、15b。如图3(d)所述,在其中插入发光二极管,用焊料等粘合材料适当地将阴阳端子与导电金属膜15a、15b连接。根据需要,如果用切割机33切割成规定的大小,则形成照明器具用的发光二极管芯片。

[0181] 如图4所示,向带有希望形状的导线图案的导电金属膜(电路)15a、15b的支撑体16上涂布聚合性有机硅树脂原材料的液状组合物后,如果一边用喷砂表面处理过的金属模具31挤压,一边加热,则聚合性有机硅树脂原材料三维交联且固化,形成具有反射层的有机

硅树脂制反射基材20。导电金属膜和有机硅树脂制反射基材之间可以具有由环氧树脂或聚酰亚胺清漆等形成的用于防止剥离的阻隔层(未图示)。

[0182] 如图5所示,从带有希望形状的导线图案的导电金属膜15a、15b的柔软支撑体薄片原料辊引出支撑体薄片,在导电金属膜15a、15b侧的表面涂布由涂布喷嘴34流出的聚合性有机硅树脂原材料后,如果一边用喷砂处理过的轧辊35按压,一边加热,则聚合性有机硅树脂原材料三维交联并固化,形成具有反射层的有机硅树脂制反射基材20。可以根据需要用切割机33切断为希望的大小。

[0183] 一边使如图6(a)所示的前端略细的砂轮机36、图6(b)所示的近似半球形的砂轮机36旋转,一边使如图4~5所示形成的有机硅树脂制反射基材20沿厚度方向被切削形成包装壳的凹陷直至导电金属膜15a、15b露出,然后,根据需要通过安装发光二极管,向照明器具(未图示)引导。也可以如图6(c)所示,一边使圆盘形的砂轮机36旋转,一边沿着它切削成沟状直至导电金属膜15a、15b露出。

[0184] 或者,如图7所示,一边使轧辊状的砂轮机36高速旋转,一边切削研磨有机硅树脂制反射基材20至到达导电金属膜15a、15b,在支撑体16上以导电金属膜15a、15b和构成反射层的有机硅树脂制反射基材20无间隙地隔开的状态露出。

[0185] 也可以如图8所示,有机硅树脂制反射基材1中,将发光元件即发光二极管13连接到附着在支撑体16上的具有希望形状的导线图案的导电金属15a、15b上,将从喷嘴34流出的聚合性有机硅树脂原材料垂下,成形为向上隆起的样子。

[0186] 此外,也可以如图9所示,有机硅树脂制反射基材中,在带有具有凹陷的包装壳的支撑体16的表面喷涂聚合性有机硅树脂原材料后,加热,形成构成反射层的有机硅树脂制反射基材20。

[0187] 有机硅树脂制反射基材1成形时,也可以在从这些金属模具脱模时或多次~10次脱模时,将脱模剂,例如ダイフリー(大金工业株式会社(ダイキン工業株式会社)制的商品名)涂布在金属模具上,可以进一步提高脱模性。

[0188] 如图10所示,其它的有机硅树脂制反射基材的方式是,作为太阳能电池2的组件组装,用在安装了太阳能电池元件17即光电变化元件的包装壳10中。包装壳10是含有锐钛矿型氧化钛粒子12a的有机硅树脂,以多个凹陷的碗状列多重并列成形。太阳能电池元件17由内部近球形的p型硅半导体17a和覆盖其周边且PN连接的n型硅半导体17b构成。n型硅半导体17b的下端通过研磨缺失,p型硅半导体17a从此处露出。n型硅半导体17b仅与负电极的电极元件层即铜膜18b连接,另一方面,p型硅半导体17a仅与正电极的电极元件层即铜膜18a连接。两电极即铜膜18a、18b被在它们之间层压的绝缘体层19隔离并绝缘。包装壳10将太阳能电池元件17卷起,同时通过凹陷为碗状的内壁11向射出方向末端扩大地开口,介由粘合剂层(未图示)一体化地连接在铜膜18b上。

[0189] 所述包装壳10即有机硅树脂制反射基材如下使用。如图10所示,使光,例如太阳光朝向所述太阳能电池组件2的太阳能元件17入射。例如,从正上方入射的太阳光直直地垂直入射到太阳能电池元件17的顶部。稍稍偏离所述正上方的入射太阳光被包装壳10的内壁11反射,略垂直地朝向太阳能电池元件17的侧面入射。这样,向太阳能电池组件2入射的光有效到达n型硅半导体17b和p型硅半导体17a的PN接合界面,产生光电动势,制成电路的话,光电流流过。

[0190] 此外,也可以是,如图1~图10的有机硅制反射基材20的有机硅树脂表面,即向配线基板上的发光二极管13安装面侧的表面,包装壳10的内壁11的表面通过研磨、表面粗糙化和/或化学蚀刻被表面处理,白色无机填料粒子的一部分从所述有机硅树脂的表面露出。

[0191] 包装壳10和发光二极管13的安装面侧的表面在配线基板有机硅树脂制反射基材20上介由粘合剂层被一体化粘合。有机硅树脂制粘合剂可以例举低分子硅氧烷切割品(シロキサンカッパ品)SE-9186L(东丽道康宁株式会社(東レ・ダウコーニング株式会社)制、商品名)。

[0192] 有机硅树脂制反射基材可用于以采用一般的白炽灯泡、卤素灯、LED等的台灯照明器具为代表的各种发光装置,此外,可以像太阳能电池那样用于光反射,也可以贴在台灯或燃烧炉等热源附近的壁面和器具上以反射红外线提高加热效率、或用于壁面和器具的热保护。

[0193] 实施例

[0194] 以下举出制作本发明的有机硅树脂制反射基材并将其安装到装置中的例子。

[0195] (实施例1)

[0196] 初期反射率的比较

[0197] (聚苯基硅氧烷树脂和聚二甲基硅氧烷树脂的比较)

[0198] 使用聚苯基硅氧烷树脂(商品名XE14-C2508:迈图高新材料公司制(モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ))和聚二甲基硅氧烷树脂(商品名IVSM4500:迈图高新材料公司制),添加锐钛矿型氧化钛(商品名A-950:堺化学工业株式会社(堺化学工業株式会社)制)、金红石型氧化钛(商品名GTR-100:堺化学工业株式会社)和氧化铝(商品名AES12:住友化学株式会社制)各200质量份,热压到25 $\mu$ m的聚酰亚胺支撑体上,在150 $^{\circ}$ C下10分钟的固化条件下,制作纵70mm、横70mm、厚0.3mm的有机硅树脂白色反射板,即有机硅树脂制反射基材。用分光光度计UV-3150(株式会社岛津制作所制)测定各自的反射率。通过显示所述结果的图11可知,与以聚二甲基硅氧烷为基础聚合物的情况相比,反射率都提高3~5%。

[0199] (实施例2)

[0200] 高温下经时后的反射率

[0201] 使用聚苯基硅氧烷树脂(商品名XE14-C2508:迈图高新材料公司制)和聚二甲基硅氧烷树脂(商品名IVSM4500:迈图高新材料公司制),添加锐钛矿型氧化钛(商品名A-950:堺化学工业株式会社(堺化学工業株式会社)制)和金红石型氧化钛(商品名GTR-100:堺化学工业株式会社)各200质量份,热压到25 $\mu$ m的聚酰亚胺支撑体上,在150 $^{\circ}$ C下10分钟的固化条件下形成反射层,制作纵70mm、横70mm、厚0.3mm的有机硅树脂白色反射板,即有机硅树脂制反射基材。用分光光度计UV-3150(株式会社岛津制作所制)测定在150 $^{\circ}$ C下经过加热1000小时后的反射率。结果示于图12,由图12可知,聚苯基硅氧烷树脂的有机硅白色反射板在短波长侧可以见到反射率降低,而聚二甲基硅氧烷树脂的有机硅白色反射板则没看到反射率的降低。

[0202] (实施例3)

[0203] 在聚二甲基硅氧烷树脂(商品名IVSM4500:迈图高新材料公司制)中添加锐钛矿型氧化钛(商品名A-950:堺化学工业株式会社(堺化学工業株式会社)制)和金红石型氧化钛

(商品名GTR-100:堺化学工业株式会社)各100质量份,通过热压,在150℃下10分钟的固化条件下形成反射层,制作纵70mm、横70mm、厚0.3mm的有机硅白色反射板,即有机硅树脂制反射基材。用分光光度计(商品名UV-3150;株式会社岛津制作所制)测定各自的反射率后,分别用#1500的砂纸研磨有机硅白色反射板的表面,测定再次反射率。结果示于图13,由图13可知,通过研磨等进行表面加工,反射率提高2~3%。

[0204] 由以上可知,聚苯基硅氧烷树脂的反射板具有充分的反射率。此外,以聚二甲基硅氧烷作为基础聚合物时,与以聚苯基硅氧烷作为基础相比,反射率高,此外,经过1000小时后也没有反射率的降低。由此,由于没有黄变、劣化,因此耐光性、耐热性、耐候性优异,是有用的反射材料。此外,通过表面加工,反射率提高。

[0205] (实施例4)

[0206] 在聚二甲基硅氧烷树脂(商品名IVSM4500:迈图高新材料公司制)中,相对于有机硅树脂100质量份,添加金红石型氧化钛(商品名GTR-100:堺化学工业株式会社)100质量份,通过热压,通过150℃下10分钟的固化条件,在25μm的聚酰亚胺支撑体上形成反射层,制作纵70mm、横70mm、厚50μm的白色有机硅树脂制反射基材。

[0207] (比较例1)

[0208] 除了使用在环氧树脂100质量份中添加了金红石型氧化钛(商品名GTR-100:堺化学工业株式会社)100质量份的环氧树脂组合物以外,与实施例4同样地,制作环氧树脂白色反射板。

[0209] 对实施例4的有机硅树脂制反射基材与比较例1的反射板,与实施例2同样地进行耐热性试验。用分光光度计UV-3150(株式会社岛津制作所制)测定在150℃下经过加热1000小时后的反射率。将其结果示于图14。如图14可知,环氧树脂白色反射板在全波长区域的反射率都比聚二甲基硅氧烷树脂制反射基材低。此外,加热经时的环氧树脂白色反射板在短波长区域可以见到明显的反射率降低,而聚二甲基硅氧烷树脂制反射基材则没有看到反射率的降低。

[0210] (实施例5)

[0211] 在25μm的聚酰亚胺薄膜上实施镀铜15μm作为支撑体。使用光蚀刻剂通过蚀刻加工在其上形成电路。接着,相对于有机硅树脂100质量份,在150~200质量份的范围内改变锐钛矿型氧化钛的配比,根据需要慢慢加入适量的硅橡胶粉末,制成含有锐钛矿型氧化钛的白色反射材料用原材料组合物,用丝网印刷在电路表面的除了LED芯片和要进行配线的部分之外的部分以30μm的厚度涂布所述原材料组合物,在150℃×1小时的条件下加热,形成反射层,制作有机硅树脂制反射基材。此时,有机硅树脂制反射基材的反射层的厚度由JIS A型硬度计测定为80,由JIS D型硬度计测定为70。

[0212] (实施例6)

[0213] 在25μm的聚酰亚胺薄膜上实施镀铜15μm作为支撑体。使用光蚀刻剂通过蚀刻加工在其上形成电路。相对于有机硅树脂100质量份,在150~200质量份的范围内改变锐钛矿型氧化钛的配比,根据需要慢慢加入适量的硅橡胶粉末,制成含有锐钛矿型氧化钛的白色反射材料用原材料组合物,用丝网印刷在电路表面的包括LED芯片和进行其配线的镀铜部分在内的全部表面以30μm的厚度涂布所述原材料组合物,在150℃×1小时的条件下加热,形成反射层。此时,反射层的硬度由JIS D型硬度计测定为具有70的硬度。接着,如图7所示,

磨削反射层直至镀铜露出,制作镀铜部分和有机硅树脂部分被区分开的有机硅树脂制白色反射基材。

[0214] (实施例7)

[0215] 在25 $\mu\text{m}$ 的聚酰亚胺薄膜上实施镀铜15 $\mu\text{m}$ 作为支撑体。使用光蚀刻剂通过蚀刻加工在所镀铜上形成电路。在该电路表面的除LED芯片和要进行配线的部分之外,涂布聚酰亚胺清漆(商品名:FC-114精细聚酰亚胺清漆·精细化学公司(ファイン・ポリイミドワニス:ファインケミカルジャパン社)制)2次,加热固化,设置膜厚4 $\mu\text{m}$ 的阻气层。然后,与实施例5同样地,制作有机硅树脂制白色反射基材(与反射层的硬度同值)。

[0216] (实施例8)

[0217] 在有机硅粘合剂(商品名X-32-1964:信越化学工业株式会社(信越化学工業株式会社)制)中添加金红石型氧化钛(商品名GTR-100;堺化学工业株式会社制)100质量份,再添加炔醇0.01份作为反应抑制剂,得到用于有机硅树脂制反射基材的液态原材料组合物(粘度600Pa·s)。打开所述保存罐后,在室温下放置7天,测定粘度,没有看到结果变化,没有看到氧化钛的沉降,即使在150 $^{\circ}\text{C}$ 加热固化1小时,反射率、硬度也都显示与初期的原材料组合物同样的特性,显示长期的保存性,可以如图1那样安装LED,在量化生产中产率也优异。

[0218] (比较例2)

[0219] 在一液型环氧树脂性抗蚀油墨中,所述保存罐开封后,在室温下放置24小时后确认的结果为,外周固化、内部凝胶化,无法使用。

[0220] (实施例9)

[0221] 在厚38 $\mu\text{m}$ 的聚酰亚胺膜上形成厚8 $\mu\text{m}$ 的导体(铜箔)电路,除焊盘图案(ランドパターン)部外涂布2次聚酰亚胺清漆(商品名:FC-114精细聚酰亚胺清漆·精细化学公司制)加热固化、设置膜厚4 $\mu\text{m}$ 的阻气层,然后,通过丝网印刷除焊盘图案部外涂布30 $\mu\text{m}$ 含有白色无机填料的原材料组合物,在150 $^{\circ}\text{C}$ ×1小时下固化,形成反射层,得到膜上芯片(以下称为COF)的有机硅树脂制反射基材。含有白色无机填料的原材料组合物是在聚二甲基硅氧烷树脂(商品名IVSM4500:迈图高新材料公司制)100质量份中添加锐钛矿型氧化钛(商品名A-950:堺化学工业株式会社制)和金红石型氧化钛(商品名GTR-100:堺化学工业株式会社制)80质量份而得到的组合物。在所述有机硅树脂制反射基材的焊盘部直接固定日亚化学制白色LED封装NSSW064(LEDパッケージNSSW064),通入无铅回流进行焊接,得到高反射COF基板的可挠性LED照明基板。所述基板厚度较薄,能够插入狭窄的地方,不会因热产生黄变,成为反射率为98%的COF。此外,也没有看到金属和反射层的剥离。

[0222] (实施例10)

[0223] 制备有机硅树脂原材料组合物后,在减压下和/或200 $^{\circ}\text{C}$ 下维持硅氧基重复单元为4~10的低分子量聚硅氧烷低至不足300ppm后恢复常压使用,除此之外,与实施例1~10同样地制作有机硅树脂制反射基材,分别安装LED,制作LED照明基板,没有看到由于电接点障碍、模糊的发生引起的亮度下降等现象。

[0224] (实施例11)

[0225] 除了将氧化钛浸渍在作为硅烷偶联剂的上述化学式(1)所示的含有反应性基团的聚硅氧烷中进行表面处理之外,与实施例1同样地制作有机硅树脂制反射基材,与上述表1

所示的情况同样,树脂制反射基材的弯曲强度和硬度比不进行表面处理的情况提高。

[0226] (实施例12)

[0227] 与实施例9同样地形成电路后,除了 $\phi 1\text{mm}$ 的焊盘图案部外,通过丝网印刷涂布含有氧化钛的二甲基有机硅树脂原材料组合物,在 $150^\circ\text{C}\times 1$ 小时的条件下使其固化,形成在 $\phi 1\text{mm}$ 的微细焊盘图案上没有流挂的反射层。

[0228] (实施例13)

[0229] 与实施例9同样地形成电路后,除了 $\phi 1\text{mm}$ 的焊盘图案部外,通过丝网印刷涂布含有氧化钛的二甲基有机硅树脂原材料组合物,在 $150^\circ\text{C}\times 1$ 小时的条件下使其固化,形成在 $\phi 1\text{mm}$ 的微细焊盘图案上没有流挂的反射层。此外,使用砂纸#1000研磨表面,测定使氧化钛粉末露出的基板的反射率,可见到3%的反射率提高。

[0230] (实施例14)

[0231] 与实施例9同样地形成电路后,除了 $\phi 1\text{mm}$ 的焊盘图案部外,通过丝网印刷涂布含有无机白色填料粉末即锐钛矿型氧化钛100质量份和YAG荧光体3质量份的二甲基有机硅树脂原材料组合物,在 $150^\circ\text{C}\times 1$ 小时的条件下使其固化,形成在 $\phi 1\text{mm}$ 的微细焊盘图案上没有流挂的反射层。使用砂纸#1000研磨表面,测定使无机白色填料粉末露出的基板的反射率,结果为90%。虽然确认在 $400\sim 500\text{nm}$ 有吸收、在那一部分反射率下降,但是能够维持足够的反射率,同时确认在 $550\text{nm}$ 处有激发光。

[0232] (实施例15)

[0233] 在 $25\mu\text{m}$ 的聚酰亚胺膜上进行等离子体处理作为支撑体,进行底涂处理,作为反射层,相对于有机硅树脂100质量份混合用氧化铝表面处理过的锐钛矿型氧化钛200质量份,使其分散,以 $30\mu\text{m}$ 的厚度涂布,在所述支撑体的相反的面涂布 $30\mu\text{m}$ 的硅氧烷粘合剂,层压脱模片,在 $150^\circ\text{C}$ 下加热1小时,得到具有反射层和粘合层的覆盖膜。在设置有电路的FR-4基板上开孔以露出使焊盘图案,根据位置贴合所述覆盖膜。

[0234] (实施例16)

[0235] 制备有机硅树脂原材料组合物后,在减压下和/或 $200^\circ\text{C}$ 下维持硅氧基重复单元为 $4\sim 10$ 的低分子量聚硅氧烷低至不足300ppm后恢复常压使用,除此之外,与实施例1~15同样地制作有机硅树脂制反射基材,分别安装LED,制作LED照明基板,都没有看到由于电接点障碍、模糊的发生引起的亮度下降等现象。

[0236] (实施例17)

[0237] 除了将氧化钛浸渍在作为硅烷偶联剂的上述化学式(1)所示的含有反应性基团的聚硅氧烷中进行表面处理之外,与实施例1同样地制作有机硅树脂制反射基材,与上述表1所示的情况同样,树脂制反射基材的弯曲强度和硬度比不进行表面处理的情况提高。

[0238] (制造例1)

[0239] 在玻璃环氧基板(FR-4基板)上形成导体厚度 $8\mu\text{m}$ (铜箔)的电路,除焊盘图案外,用环氧树脂涂布并在 $150^\circ\text{C}$ 下固化4小时作为阻气层,然后通过丝网印刷涂布在含有氧化钛的有机硅树脂制反射基材原材料组合物(有机硅树脂原材料组合物为聚二甲基硅氧烷树脂(商品名IVSM4500:迈图高新材料公司制)100质量份中添加锐钛矿型氧化钛(商品名A-950:堺化学工业株式会社)和金红石型氧化钛(商品名GTR-100:堺化学工业株式会社)80质量份而得到的物质,在 $150^\circ\text{C}$ 下使其固化1小时,得到具有COF的有机硅树脂制反射层的反射

基材作为板上芯片(以下称为COB)。在膜上直接固定日亚化学制白色LED封装NSSW064(LEDパッケージNSSW064),通入无铅回流进行焊接,得到高反射 COB基板。

[0240] (制造例2)

[0241] 与制造例1同样地得到具有COB的有机硅树脂制反射层的基材。将裸芯片(LED元件本身)直接安装在基板上的焊盘图案上,引线(金属线)键合,用有机硅透明树脂密封,得到玻璃环氧LED照明基板。所述基板没有因热引起的黄变,是反射率98%的COB。

[0242] (制造例3)

[0243] 在BT树脂制基板(三菱气体化学株式会社(三菱ガス化学株式会社)制)上形成8 $\mu$ m厚的导体(铜箔)作为COB,除焊盘图案外,涂布环氧树脂20 $\mu$ m作为阻气层,在150 $^{\circ}$ C下使其固化4小时,然后,通过丝网印刷涂布反射层,在150 $^{\circ}$ C下使其固化1小时,得到具有COB的有机硅树脂制反射层的基材。将裸芯片(LED元件本身)直接安装在基板上的图案上,引线(金属线)键合,用有机硅透明树脂密封。此外,通过分配器将含有氧化钛的有机硅树脂原材料组合物以高度0.5mm吐出后,在150 $^{\circ}$ C下使其固化1小时进行厚物成形以作为反射框包围被树脂密封的裸芯片周围,得到具有有机硅树脂制带反射框的高反射COB。

[0244] (制造例4)

[0245] 与制造例1同样地形成电路后,除了 $\phi$ 1mm的焊盘图案部外,通过丝网印刷涂布含有氧化钛的二甲基有机硅树脂原材料组合物,在150 $^{\circ}$ C下使其固化1小时,形成在 $\phi$ 1mm的微细焊盘图案上没有流挂的反射层。

[0246] (制造例5)

[0247] 与制造例1同样地形成电路后,除了 $\phi$ 1mm的焊盘图案部外,通过丝网印刷涂布含有氧化钛的二甲基有机硅树脂原材料组合物,在150 $^{\circ}$ C下使其固化1小时,形成在 $\phi$ 1mm的微细焊盘图案上没有流挂的反射层。此外,使用砂纸#1000研磨表面,测定使氧化钛粉末露出的基板的反射率,可见到3%的反射率提高。

[0248] (制造例6)

[0249] 与制造例1同样地形成电路后,除了 $\phi$ 1mm的焊盘图案部外,通过丝网印刷涂布含有作为无机白色填料粉末的锐钛矿型氧化钛100质量份、YAG荧光体3质量份的二甲基有机硅树脂原材料组合物,在150 $^{\circ}$ C下使其固化1小时,形成在 $\phi$ 1mm的微细焊盘图案上没有流挂的反射层。使用砂纸#1000研磨表面,测定使无机白色填料粉末露出的基板的反射率,结果为90%。虽然确认在400~500nm有吸收、在那一部分反射率下降,但是能够维持足够的反射率,同时确认在550nm处有激发光。

[0250] (制造例7)

[0251] 在25 $\mu$ m的聚酰亚胺膜上进行等离子体处理作为支撑体,进行底涂处理,相对于有机硅树脂100质量份混合用氧化铝表面处理过的锐钛矿型氧化钛200质量份,使其分散,以30 $\mu$ m的厚度涂布以作为反射层,在所述支撑体的相反的面涂布10 $\mu$ m的硅氧烷粘合剂,层压50 $\mu$ m的铝箔作为导热层,再涂布10 $\mu$ m的粘合剂、层压脱模片,在150 $^{\circ}$ C下加热1小时,得到具有反射层和粘合层的覆盖膜。在设置有电路的FR-4基板上开孔以露出焊盘图案,根据位置贴合所述覆盖膜。

[0252] (制造例8)

[0253] 与实施例7同样地制成有机硅树脂原材料组合物,在锡焊于25 $\mu$ m的聚酰亚胺膜支

撑体上的导电回路上的裸芯片的周围将其以1mm的高度浇灌成甜甜圈状、设置高反射框作为最大直径3mm的外壳,用透明有机硅树脂密封相当于芯片的位置,制作反射基材。使所述反射基材弯曲为曲率半径20mm,没有引起反射异常。所述浇灌位置的硬度通过JIS D型硬度计测定,以肖氏D硬度表示,为70。

[0254] 如上述制造例1~7所示,含有有机硅树脂和氧化钛这样的折射率高于有机硅树脂的白色无机填料粉末的有机硅树脂制液态或塑性原材料组合物,不仅可以和支撑体组合,也可以和板状支撑体组合。

[0255] 此外,如制造例8,以含有像氧化钛这样折射率高于有机硅树脂的白色无机填料粉末的有机硅树脂制液态或塑性原材料作为裸芯片的外壳,即使浇灌成直径4mm以下这样不占面积的形状使用,支撑体的弯曲曲率半径大至例如20mm 以上时,也可以用于基材。

[0256] 产业上利用的可能性

[0257] 本发明的有机硅树脂制反射基材安装在发光二极管这样的发光元件、白炽灯、卤素灯、水银灯、荧光灯这样的发光装置中,用作为安装在这些发光光源上的配线基板或包装壳,以反射发出的光并使光向希望的方向射出。此外,所述有机硅树脂制反射基材安装在太阳能电池这样的光电变换元件中,用作为安装在这些光电变换元件中的配线基板或包装壳,以反射入射光并将光集中到光电变换元件中。

[0258] 本发明的有机硅树脂制反射基材的制造方法对于这些发光装置的制作是有用的。

[0259] 此外,本发明的原材料组合物适宜用于通过涂布、喷雾、浸渍、成型等简便易行地形成有机硅树脂制反射基材。

[0260] 此外,本发明的原材料组合物可以在室温下稳定保存,因此,可以装入罐中用作为抗蚀油墨。此外,可以适当调整粘度用来形成反射层。

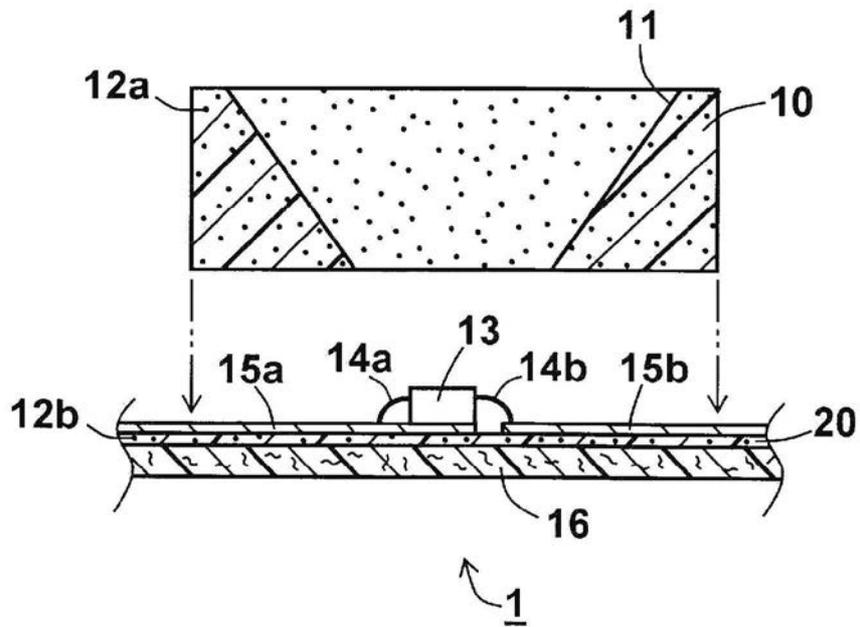


图1

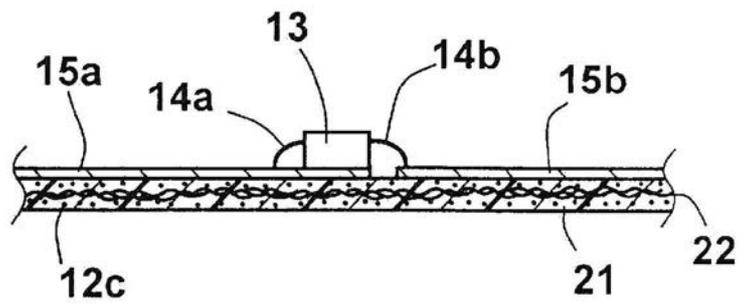


图2

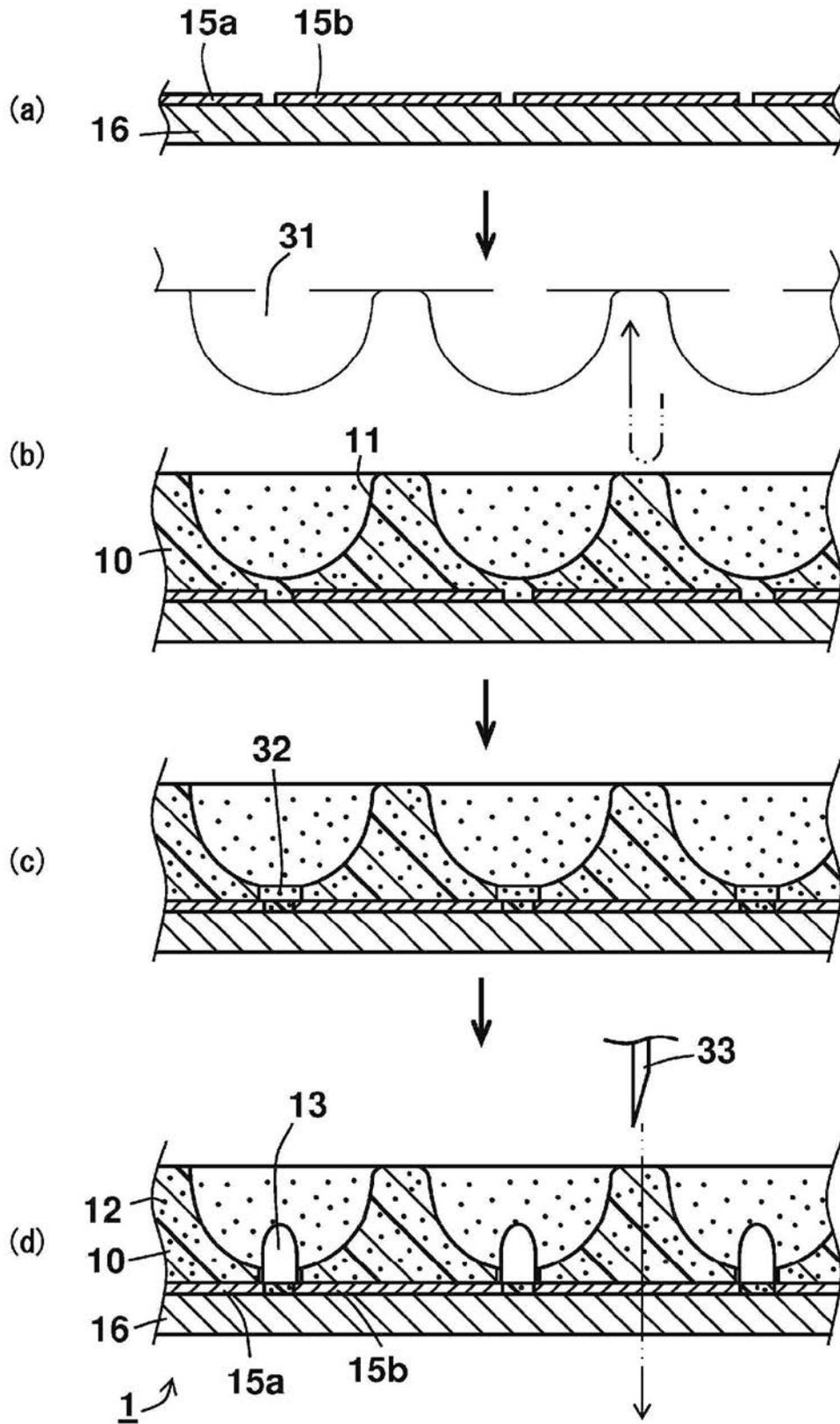


图3

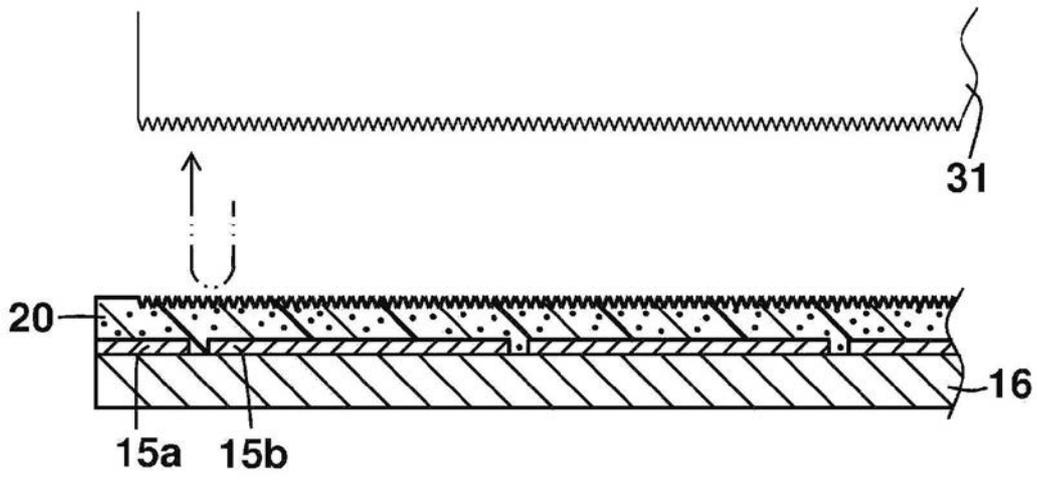


图4

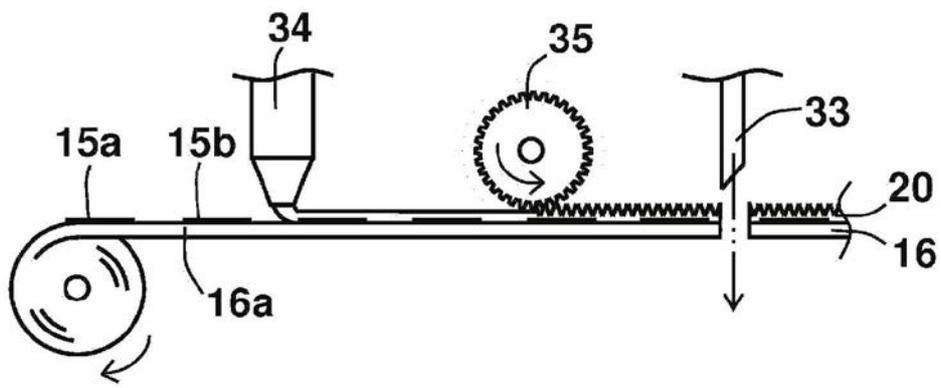


图5

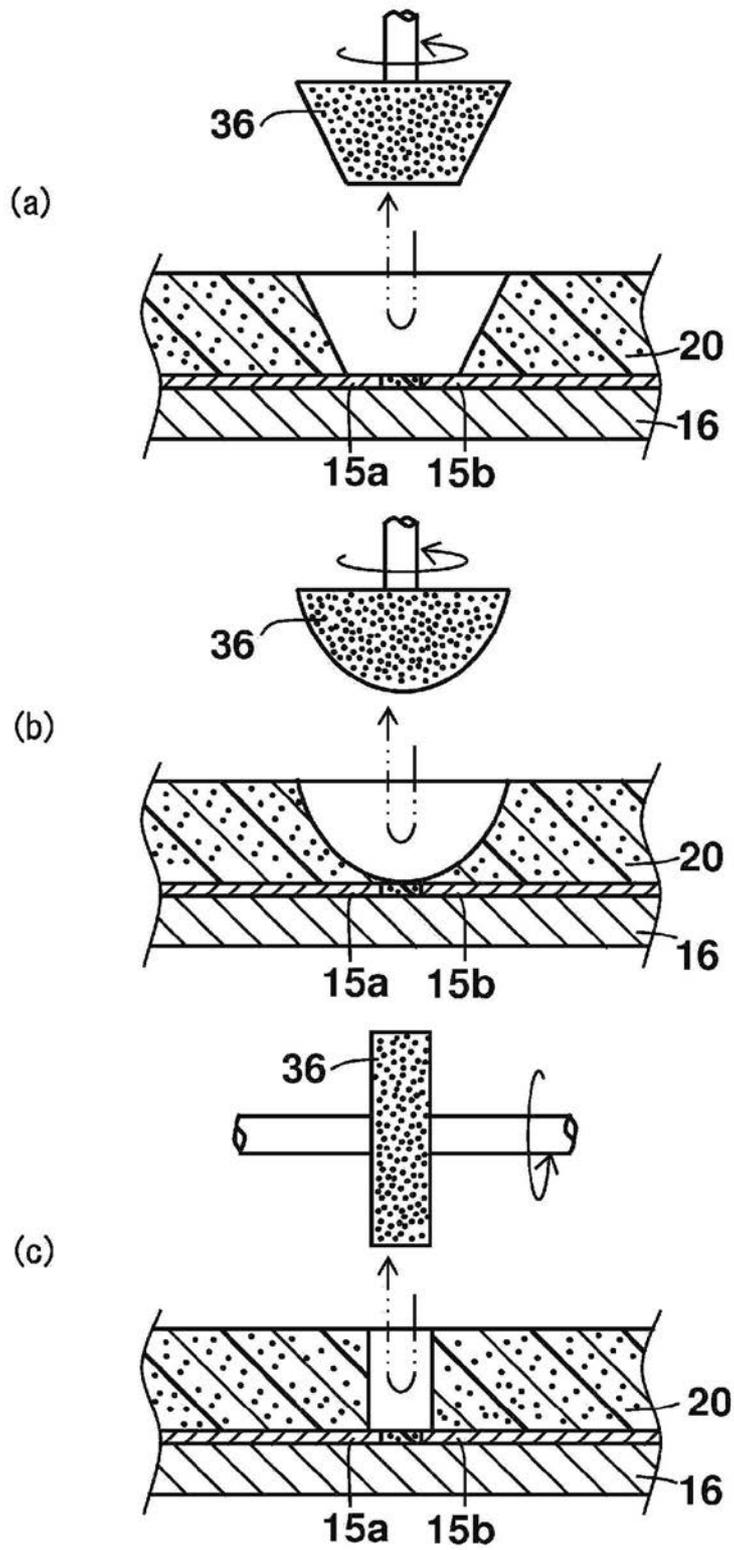


图6

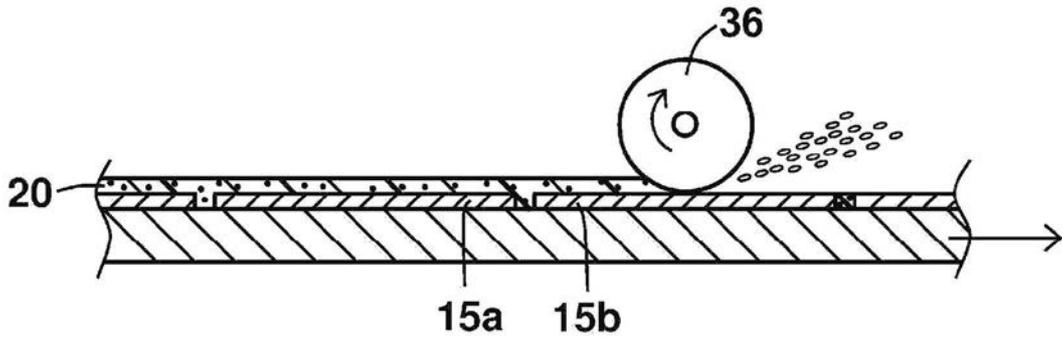


图7

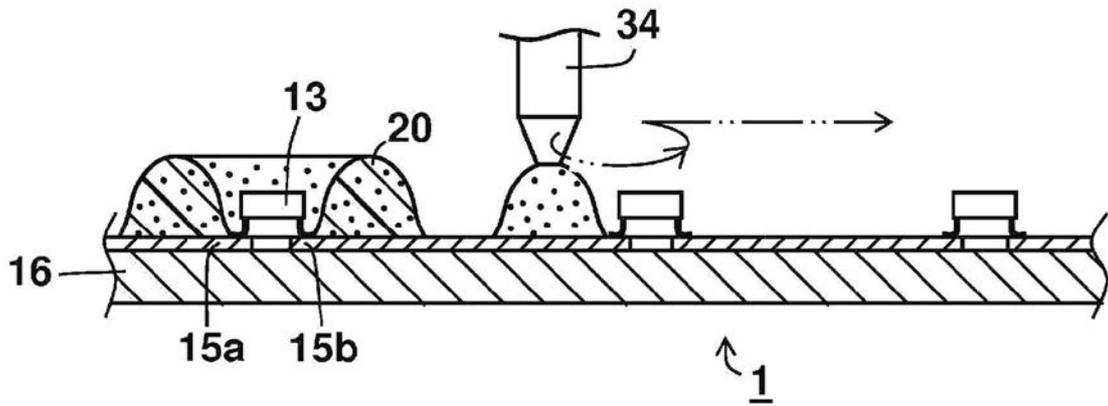


图8

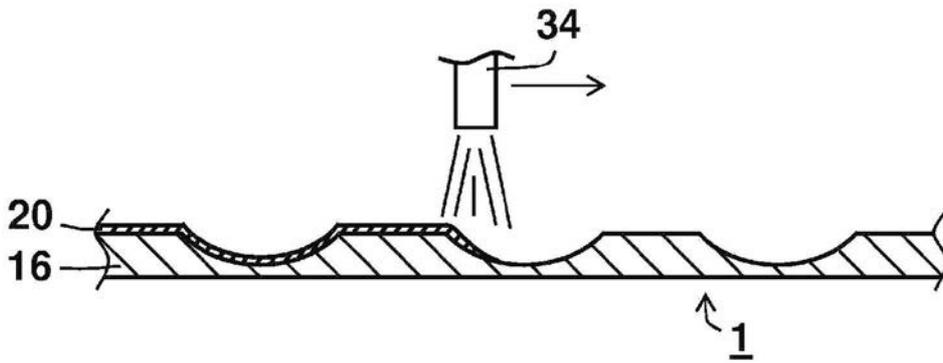


图9

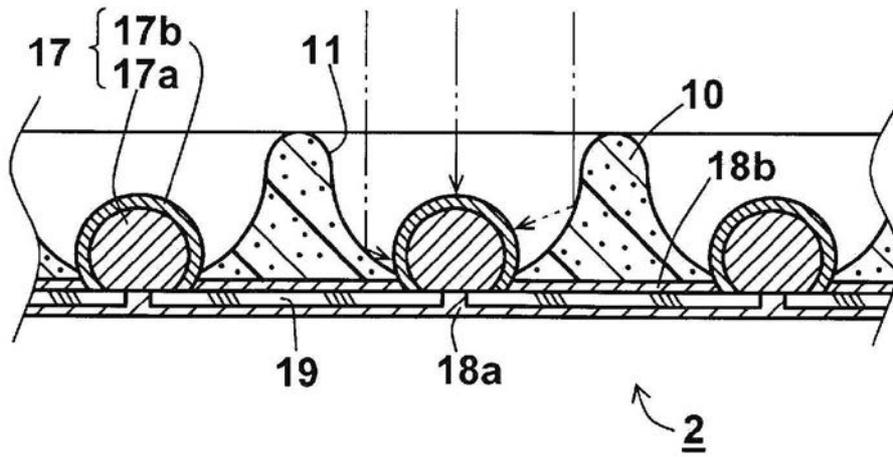


图10

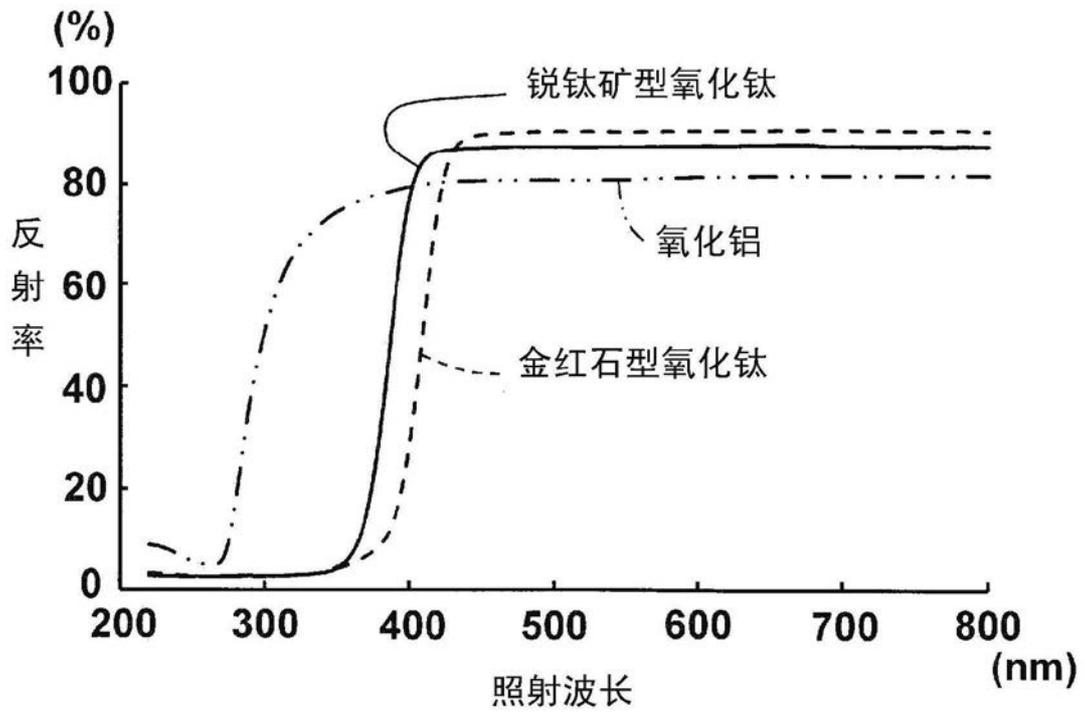


图11

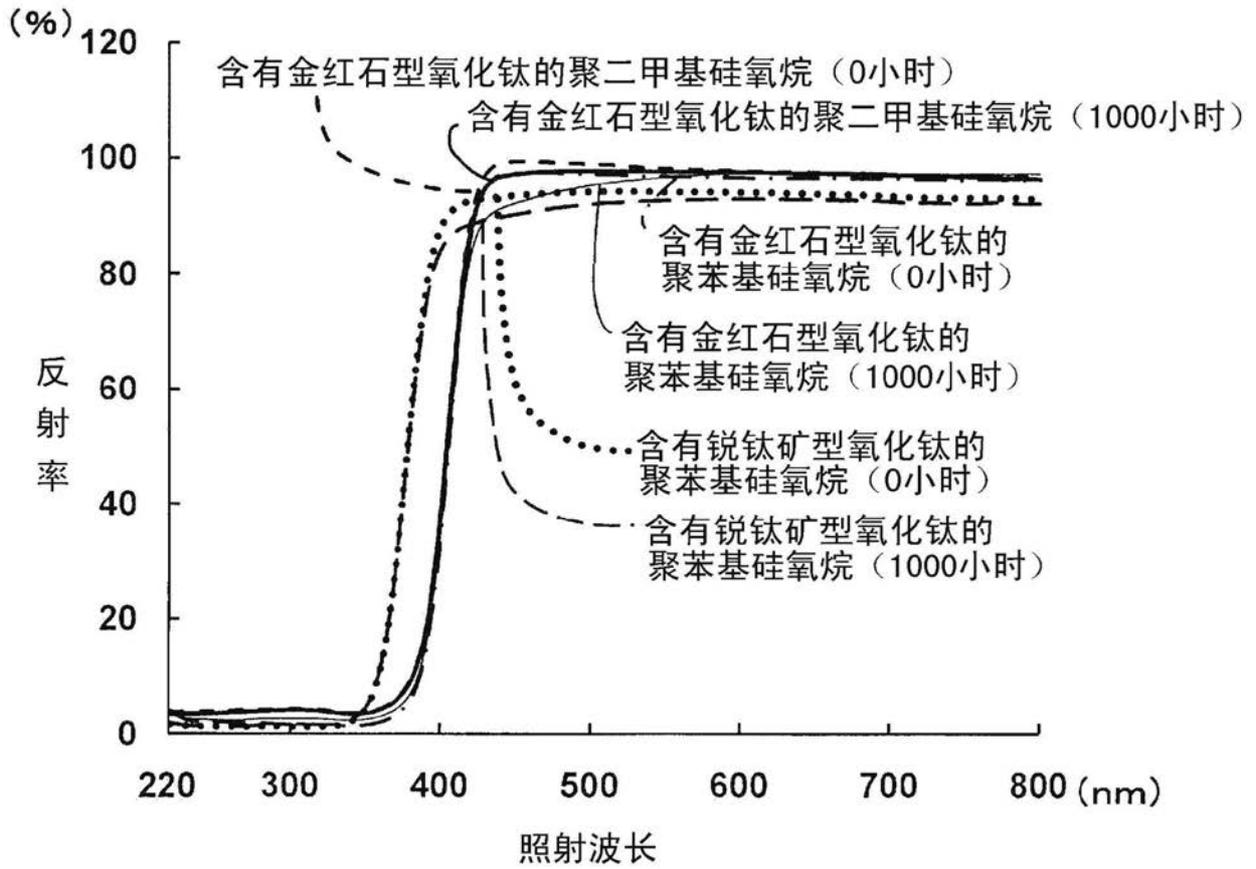


图12

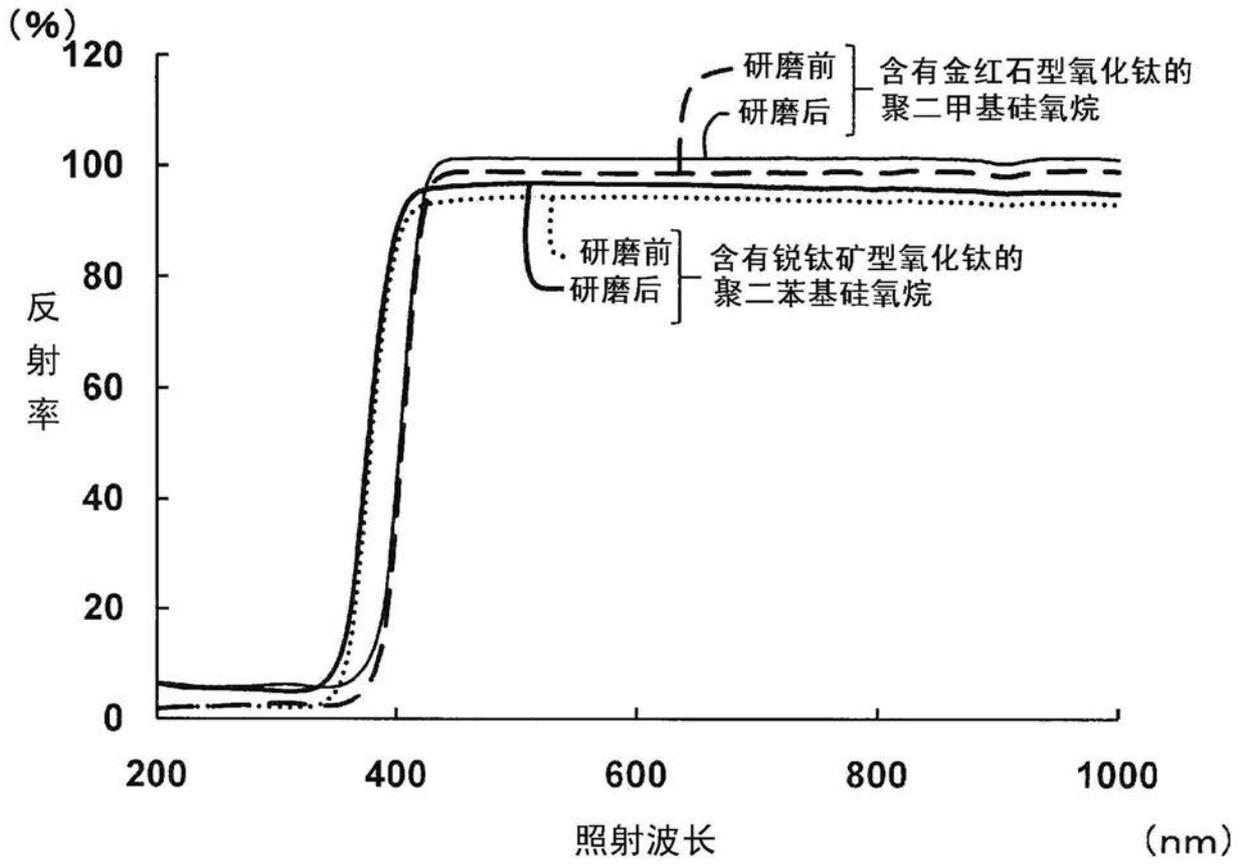


图13

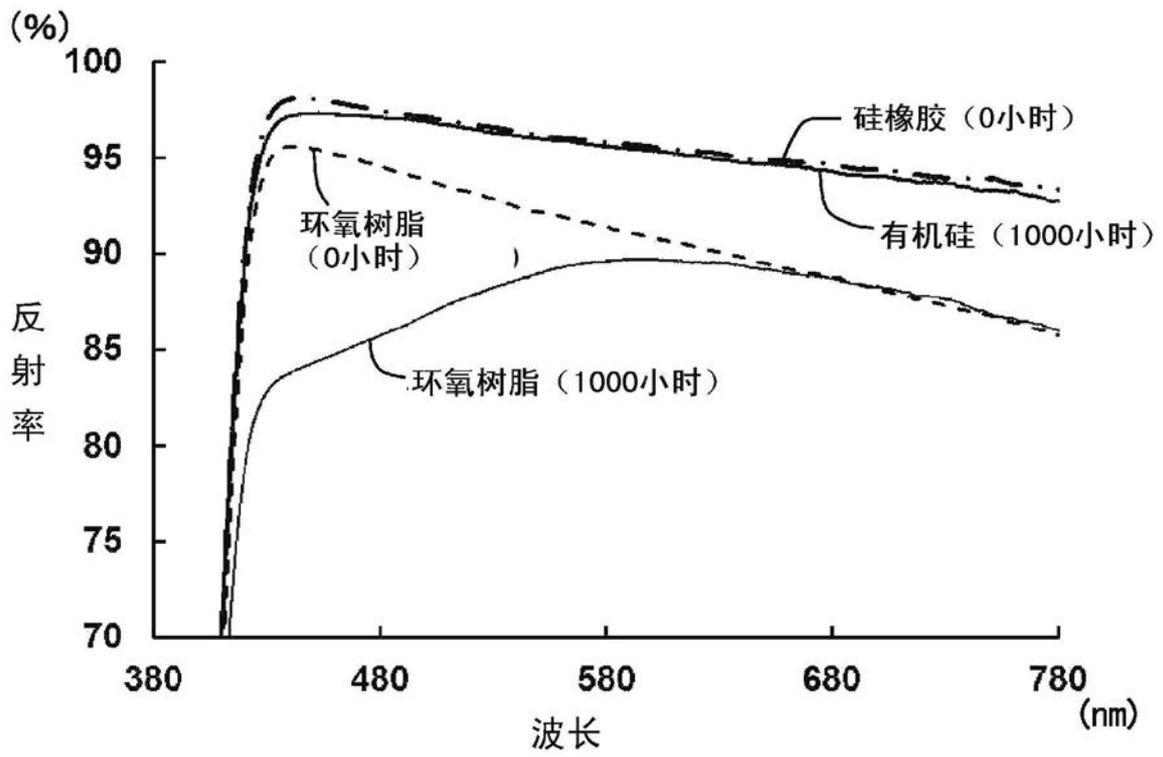


图14