

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880013356.1

[51] Int. Cl.  
C08L 83/05 (2006.01)  
C08L 83/07 (2006.01)  
G02B 1/04 (2006.01)

[43] 公开日 2010年3月10日

[11] 公开号 CN 101668816A

[22] 申请日 2008.4.24  
[21] 申请号 200880013356.1  
[30] 优先权  
    [32] 2007.4.26 [33] JP [31] 116784/2007  
[86] 国际申请 PCT/JP2008/057932 2008.4.24  
[87] 国际公布 WO2008/136351 日 2008.11.13  
[85] 进入国家阶段日期 2009.10.23  
[71] 申请人 日立化成工业株式会社  
    地址 日本东京都  
[72] 发明人 吉田明弘 富山健男 小林真吾  
    田中祥子 铃木实 椎名大

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公  
    司  
    代理人 李贵亮

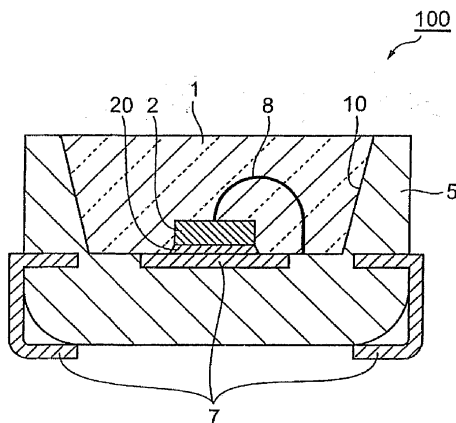
权利要求书 2 页 说明书 22 页 附图 1 页

## [54] 发明名称

热固化性树脂组合物及使用了所述固化物的光学部件

## [57] 摘要

本发明的热固化性树脂组合物含有：(A)含有碳原子数为2以上的有机基及氢化硅烷基的化合物、(B)含有碳—碳双键的化合物、(C)氢化硅烷基化催化剂，该热固化性树脂组合物在25℃下为液体。



1. 一种热固化性树脂组合物，其特征在于，含有：

(A) 含有碳原子数为 2 以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物、

(B) 含有碳—碳双键的化合物、

(C) 氢化硅烷基化催化剂，

该热固化性树脂组合物在 25℃下为液体。

2. 根据权利要求 1 所述的热固化性树脂组合物，其中，

所述 (A) 含有碳原子数为 2 以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物的分子量为 300~2500。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的热固化性树脂组合物，其中，

所述 (A) 含有碳原子数为 2 以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物的硅比为 0.45 以下。

4. 根据权利要求 1~3 中任一项所述的热固化性树脂组合物，其中，

所述 (A) 含有碳原子数为 2 以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物的 200℃下的质量减少率为 10%以下。

5. 根据权利要求 1~4 中任一项所述的热固化性树脂组合物，其中，

所述 (A) 含有碳原子数为 2 以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物的一个分子中的氢化硅烷基的数量为 2 以上。

6. 根据权利要求 1~5 中任一项所述的热固化性树脂组合物，其中，

所述 (A) 含有碳原子数为 2 以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物在 25℃下为液体。

7. 根据权利要求 1~6 中任一项所述的热固化性树脂组合物，其中，

所述 (A) 含有碳原子数为 2 以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物是使 (a1) 具有碳—碳双键的化合物与 (a2) 具有氢化硅烷基的化合物在 (a3) 氢化硅烷基化催化剂的存在下反应而得到的化合物。

8. 根据权利要求 7 所述的热固化性树脂组合物，其中，

所述 (a1) 具有碳—碳双键的化合物具有脂肪族基及脂环式基。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的热固化性树脂组合物，其中，

所述 (a1) 具有碳—碳双键的化合物在一个分子中具有一个碳—碳双

键。

10. 根据权利要求1~9中任一项所述的热固化性树脂组合物,其中,所述(B)含有碳-碳双键的化合物的一个分子中的碳-碳双键的数量为2以上。

11. 根据权利要求1~10中任一项所述的热固化性树脂组合物,其中,所述(B)含有碳-碳双键的化合物的200°C下的质量减少率为10%以下。

12. 根据权利要求1~11中任一项所述的热固化性树脂组合物,其中,所述(B)含有碳-碳双键的化合物在25°C下为液体。

13. 根据权利要求1~12中任一项所述的热固化性树脂组合物,其中,所述(B)含有碳-碳双键的化合物含有选自自由脂环式基团、脂肪族基团及杂环基团构成的组的至少一种基团。

14. 根据权利要求1~13中任一项所述的热固化性树脂组合物,其中,所述(A)含有碳原子数为2以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物的氢化硅烷基与所述(B)含有碳-碳双键的化合物的碳-碳双键的当量比即氢化硅烷基/碳-碳双键为 $1/1.4\sim 1/0.6$ 。

15. 根据权利要求1~14中任一项所述的热固化性树脂组合物,其中,所述(A)含有碳原子数为2以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物和所述(B)含有碳-碳双键的化合物的混合物对于可见光为透明。

16. 一种光学部件,其中,包括:

将权利要求1~15中任一项所述的热固化性树脂组合物进行固化的固化物。

## 热固化性树脂组合物及使用了所述固化物的光学部件

### 技术领域

本发明涉及热固化性树脂组合物及使用了所述固化物的光学部件。

### 背景技术

以往，在光学部件用树脂中通常多使用透明性或耐光性优越的丙烯酸系树脂。另一方面，对光·电子设备领域中利用的光学部件用树脂要求向电子基板等的安装工序或高温动作下的耐热性或机械特性，广泛使用了环氧系树脂。但是，近年来，在光·电子设备领域中，高强度的激光或蓝色光、近紫外光的利用在扩大，以往以上地寻求透明性、耐热性及耐光性优越的树脂。

通常，环氧树脂的可见区域中的透明性高，但在从紫外到近紫外区域中得不到充分的透明性。其中，使用了脂环式双酚 A 二缩水甘油基醚等的环氧树脂的透明性比较高，但存在由于热量或光而容易着色等问题。作为改善这样的环氧树脂的着色的问题的方法，例如，在专利文献 1、2 中公开了减小在脂环式双酚 A 二缩水甘油基醚中含有的作为着色原因之一的杂质的方法。

另外，包括上述脂环式环氧和酸酐的固化物的抗断裂强度、韧性比芳香族环氧差，因此，成形物中的与被覆体之间的界面剥离或固化物中的裂纹的发生被视为问题。进而，在固化时，酸酐挥发，容积减少的这一点也成为问题。

另外，丙烯酸系树脂的透明性、耐光着色性、耐热着色性优越，但抗断裂强度等机械特性不能说充分，从而寻求进一步的特性的提高。另外，固化收缩比较大，导致在固化时容积减少的问题。

另一方面，硅酮树脂在从紫外到可见区域之间的透明性高，耐光着色性、耐热着色性优越，因此，开始探讨了向光学部件的使用。但是，由于硅酮树脂柔软，得不到具有复杂的形状的成型品，存在容易附着尘埃或指

纹等问题。为了改善这些问题，例如，在专利文献3中，公开了将成为柔软的原因的硅酮树脂的二甲基硅氧烷骨架的甲基的一部分取代为苯基的方法。另外，在专利文献4中，公开了复合化硅酮树脂和环氧树脂的方法。

专利文献1：特开2003-171439号公报

专利文献2：特开2004-75894号公报

专利文献3：特开2004-292807号公报

专利文献4：特开2005-171021号公报

然而，即使在上述专利文献3及4中记载的方法中，也存在得到的成型品的长期可靠性未必一定充分，界面剥离或裂纹经时地容易发生的问题。

## 发明内容

本发明是鉴于上述以往技术中存在的问题而做成的，其目的在于提供透明性优越，能够充分地减小固化时的固化收缩，且能够长期充分地抑制固化物的裂纹的发生及与被覆体之间的界面剥离的發生的热固化性树脂组合物、及使用了所述固化物的光学部件。

为了实现上述目的，本发明提供一种热固化性树脂组合物，其中，含有：(A)含有碳原子数为2以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物、(B)含有碳-碳双键的化合物、(C)氢化硅烷基化催化剂，该固化性树脂组合物在25℃下为液体。

优选在本发明的热固化性树脂组合物中，所述(A)含有碳原子数为2以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物的分子量为300~2500。

优选在本发明的热固化性树脂组合物中，所述(A)含有碳原子数为2以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物的硅比为0.45以下。

优选在本发明的热固化性树脂组合物中，所述(A)含有碳原子数为2以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物的200℃下的质量减少率为10%以下。

优选在本发明的热固化性树脂组合物中，所述(A)含有碳原子数为2以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物的一个分子中的氢化硅烷基的数量为2以上。

优选在本发明的热固化性树脂组合物中，所述(A)含有碳原子数为2以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物在25℃下为液体。

优选在本发明的热固化性树脂组合物中，所述(A)含有碳原子数为2以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物是使(a1)具有碳—碳双键的化合物与(a2)具有氢化硅烷基的化合物(a3)在氢化硅烷基化催化剂的存在下反应而得到的化合物。

在此，优选(a1)具有碳—碳双键的化合物具有脂肪族基及脂环式基。

另外，优选所述(a1)具有碳—碳双键的化合物在一个分子中具有一个碳—碳双键。

优选在本发明的热固化性树脂组合物中，所述(B)含有碳—碳双键的化合物的一个分子中的碳—碳双键的数量为2以上。

优选在本发明的热固化性树脂组合物中，所述(B)含有碳—碳双键的化合物的200℃下的质量减少率为10%以下。

优选在本发明的热固化性树脂组合物中，所述(B)含有碳—碳双键的化合物在25℃下为液体。

优选在本发明的热固化性树脂组合物中，所述(B)含有碳—碳双键的化合物含有选自由脂环式基、脂肪族基及杂环基构成的组的至少一种基团。

优选在本发明的热固化性树脂组合物中，所述(A)含有碳原子数为2以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物的氢化硅烷基、和所述(B)含有碳—碳双键的化合物的碳—碳双键的当量比(氢化硅烷基/碳—碳双键)为1/1.4~1/0.6。

优选在本发明的热固化性树脂组合物中，所述(A)含有碳原子数为2以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物、和所述(B)含有碳—碳双键的化合物的混合物对于可见光为透明。

本发明另外提供一种光学部件，其中，包括：将上述本发明的热固化性树脂组合物进行固化的固化物。

根据本发明可知，能够提供透明性优越，能够充分地减小固化时的固化收缩，且能够长期充分地抑制固化物的裂纹的发生及与被覆体之间的界面剥离的發生的热固化性树脂组合物、及使用了所述固化物的光学部件。

## 附图说明

图1是表示具备本发明的光学部件的光半导体元件的一实施方式的概略端面图。

图中：1—光学部件；2—发光二极管元件；5—箱部件；7—导线框；8—金属线；10—空腔；100—光半导体元件。

## 具体实施方式

以下，根据情况，参照附图的同时，详细地说明本发明的适当的实施方式。还有，在附图中，对于相同或相称部分标注相同符号，省略重复说明。

本发明的热固化性树脂组合物，含有：(A)含有碳原子数为2以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物（以下，根据情况称为“(A)成分”）、(B)含有碳—碳双键的化合物、(C)氢化硅烷基化催化剂，该热固化性树脂组合物在25℃下为液体。

以往，硅酮树脂的透明性高，且耐着色性优越，但缺乏向各种部件的亲合性（即密接性），在可靠性方面存在问题。因此，在本发明中，使碳原子数为2以上的有机基团和氢化硅烷基在一个分子中共存，提高与具有碳—碳双键的有机化合物的相容性，进行有机—无机复合化。通常，作为复合作为有机物的树脂和含有硅的无机物的方法，有树脂中的溶胶凝胶法或在树脂中剥离粘土层的方法等。在这些方法中，分别伴随反应的进展而析出水，或在透明性等方面的问题大。针对此，使含有上述(A)成分、

(B)成分及(C)成分的本发明的热固化性树脂组合物热固化的情况下，发现没有伴随反应的析出物，得到透明性高的固化物。进而，发现通过(A)成分具有碳原子数为2以上的有机基团，该(A)成分的沸点上升，能够抑制固化时的材料的挥发。另外，发现，通过作为(B)成分使用含有碳—碳双键的化合物，使固化物的交联结构致密，能够提高固化物的硬度或与被覆体的粘接性。还有，根据本发明的热固化性树脂组合物可知，透明性优越，能够充分地减少固化时的固化收缩，且能够长期充分地抑制固化物的发生及与被覆体之间的界面剥离的发生。

以下，详细说明构成本发明热固化性树脂组合物的各成分。

本发明中的(A)含有碳原子数为2以上的有机基团和氢化硅烷基的化合物的分子量从防止固化时的挥发的观点来说优选300以上，(B)从确保与含有碳-碳双键的化合物的相溶性的观点来说，优选2500以下。另外，从充分地得到上述效果的观点来说，上述(A)成分的分子量优选400~750。在分子量大于750或小于400的情况下，处于难以控制树脂的硬度的倾向。

本发明中的(A)含有碳原子数为2以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物的硅比为了向各种部件的密接性，优选0.45以下，更优选0.25以下，进而优选0.22以下。另外，从与(B)成分的相溶性的观点来说，(A)成分的硅比优选0.01以上，更优选0.05以上。在此，硅比定义为将一个分子中的硅原子的数量和原子量相乘的值除以分子量得到的数值。还有，硅比具体通过以下式来计算。

$$\text{硅比} = \frac{\{\text{硅原子的原子量} \times (\text{A}) \text{成分的一个分子中的硅原子的数量}\}}{(\text{A}) \text{成分的分子量}}$$

本发明中的(A)含有碳原子数为2以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物的200℃下的质量减少率从抑制固化时的化合物的挥发引起的减损的观点来说，优选10%以下，更优选5%以下。

本发明中的(A)含有碳原子数为2以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物的一个分子中的氢化硅烷基的数量为了提高固化时的交联密度，提高可靠性，优选2以上。若氢化硅烷基的数量小于2，则得不到充分的交联密度，存在固化物容易软化的倾向。

另外，(A)含有碳原子数为2以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物优选具有以环状结合氢化硅烷基的结构环状硅化合物。由此，能够更充分地减少热固化性树脂组合物的固化时的固化收缩，且能够长期更充分地抑制固化物的裂纹的发生及与被覆体之间的界面剥离的发生。

本发明中的(A)含有碳原子数为2以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物从处理容易度来说，优选在常温(25℃)下为液体。

另外，优选本发明中的(A)含有碳原子数为2以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物是使(a1)具有碳-碳双键的化合物(以下，根据情况



称为“(a1)”成分)与(a2)具有氢化硅烷基的化合物(以下,根据情况称为“(a2)”成分)在(a3)氢化硅烷基化催化剂(以下,根据情况称为“(a3)”成分)的存在下反应而得到的化合物。

在此,(a1)具有碳-碳双键的化合物从聚合固化性、透明性及色相的方面来说,优选具有脂肪族基及/或脂环式基的化合物,更优选至少具有脂环式基的化合物。作为(a1)成分,使用了具有脂环式基的化合物的情况下,最终得到的固化物的透明性高,吸水率低,透湿性低,耐热性变高,具有固化收缩率变小的倾向。

本发明中的(a1)具有碳-碳双键的化合物优选在一个分子中具有一个碳-碳双键。若(a1)成分在一个分子中具有两个以上碳-碳双键,则作为(a1)成分和(a2)成分的反应物的(A)成分成为三维交联体,与(B)成分的混合物不是液态,且容易成为凝胶状。

作为本发明中的(a1)具有碳-碳双键的化合物的例子,例如,可以举出(甲基)丙烯酸环戊基酯、(甲基)丙烯酸环己基酯、(甲基)丙烯酸甲基环己基酯、(甲基)丙烯酸三甲基环己基酯、(甲基)丙烯酸降冰片烯基酯、(甲基)丙烯酸降冰片烯基甲基酯、(甲基)丙烯酸苯基降冰片烯基酯、(甲基)丙烯酸氰基降冰片烯基酯、(甲基)丙烯酸异冰片基酯、(甲基)丙烯酸冰片基酯、(甲基)丙烯酸孟基(メンチル)酯、(甲基)丙烯酸葑基酯、(甲基)丙烯酸金刚烷基酯、(甲基)丙烯酸二甲基金刚烷基酯、(甲基)丙烯酸三环[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]十一-8-基酯、(甲基)丙烯酸环癸基酯、(甲基)丙烯酸甲基酯、(甲基)丙烯酸乙基酯、(甲基)丙烯酸正丙基酯、(甲基)丙烯酸异丙基酯、(甲基)丙烯酸正丁基酯、(甲基)丙烯酸异丁基酯、(甲基)丙烯酸叔丁基酯、(甲基)丙烯酸戊基酯、(甲基)丙烯酸正己基酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己基酯、(甲基)丙烯酸正辛基酯、(甲基)丙烯酸十二烷基酯、(甲基)丙烯酸月桂基酯、(甲基)丙烯酸十八烷基酯、(甲基)丙烯酸丁氧基乙基酯、(甲基)丙烯酸苯基酯、(甲基)丙烯酸苜基酯、(甲基)丙烯酸萘基酯、(甲基)丙烯酸缩水甘油基酯、(甲基)丙烯酸2-羟基乙基酯、(甲基)丙烯酸壬基苯氧基聚乙二醇酯、(甲基)丙烯酸五甲基哌啶酯、(甲基)丙烯酸四甲基哌啶酯、(甲基)丙烯酸甲氧基聚乙二醇酯、(甲基)丙烯酸N,N-二甲基氨基乙基酯、

(甲基)丙烯酰基吗啉、丙烯酰胺、甲基丙烯酰胺、N,N-二甲基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二乙基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二甲基氨基丙基(甲基)丙烯酰胺、N-异丙基(甲基)丙烯酰胺、N-羟基乙基(甲基)丙烯酰胺、(3-(甲基)丙烯酰氧基丙基)三(三甲基甲硅烷氧基)硅烷等(甲基)丙烯酸酯类、4-乙烯基吡啶、2-乙烯基吡啶、 $\alpha$ -甲基苯乙烯、 $\alpha$ -乙基苯乙烯、 $\alpha$ -氟代苯乙烯、 $\alpha$ -氯代苯乙烯、 $\alpha$ -溴代苯乙烯、氟代苯乙烯、氯代苯乙烯、溴代苯乙烯、甲基苯乙烯、甲氧基苯乙烯、苯乙烯等亚乙烯类、N-甲基马来酰亚胺、N-乙基马来酰亚胺、N-丙基马来酰亚胺、N-异丙基马来酰亚胺、N-丁基马来酰亚胺、N-异丁基马来酰亚胺、N-叔丁基马来酰亚胺、N-月桂基马来酰亚胺、N-环己基马来酰亚胺、N-苄基马来酰亚胺、N-苯基马来酰亚胺、N-(2-氯代苯基)马来酰亚胺、N-(4-氯代苯基)马来酰亚胺、N-(4-溴代苯基)苯基马来酰亚胺、N-(2-甲基苯基)马来酰亚胺、N-(2-乙基苯基)马来酰亚胺、N-(2-甲氧基苯基)马来酰亚胺、N-(2,4,6-三甲基苯基)马来酰亚胺、N-(4-苄基苯基)马来酰亚胺、N-(2,4,6-三溴代苯基)马来酰亚胺等马来酰亚胺类、二环戊烯基乙烯基醚、环己基乙烯基醚、1-乙基-1-乙烯氧基环己醇、三环癸基乙烯基醚、三环癸基乙烯基醚的立体异构体、三环癸烷单甲醇乙烯基醚、9-乙烯氧基二环戊烯醇、单氯代酞酸乙烯基酯、三甲基乙酸乙烯基酯、安息香酸乙烯基酯、酪酸乙烯基酯、己酸乙烯基酯、月桂酸乙烯基酯、硬脂酸乙烯基酯、N-乙烯基乙酰胺、乙烯基己内酯、乙烯基环己烷、4-乙烯基-1,3-二四氢呋喃(オキシラン)-2-酮、亚乙烯碳酸酯、乙烯基2-乙基叔异戊烯色氨酸酯(エキノネート)、乙烯基新癸酸酯、乙烯基新壬酸酯、5-乙烯基-2-降冰片烯、4-(乙烯氧基)丁基硬脂酸酯、乙烯基丙酸酯等乙烯基醚类、 $\beta$ -蒎烯、 $\alpha$ -蒎烯等天然原材料。这些可以单独或组合两种以上使用。其中,从固化物的透明性、低吸水性、低透湿性、高耐热性、低收缩性的观点来说,优选甲基丙烯酸三环[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]十一-8-基、三环癸基乙烯基醚、三环癸基乙烯基醚的立体异构体。

作为本发明中的(a2)具有氢化硅烷基的化合物,例如,可以举出1,1,3,3-四甲基二硅氧烷、1,3-双(二氯代甲基)-1,1,

3, 3-四甲基二硅氧烷、1, 1, 3, 3, 5, 5-六甲基三硅氧烷、1, 3, 5, 7-四甲基环四硅氧烷、1, 3, 5, 7, 9-五甲基环五硅氧烷、环三硅氧烷、甲基氢硅氧烷低聚物、氢硅氧烷低聚物等, 从与 (a1) 成分的相溶性和反应性的观点来说, 尤其优选 1, 3, 5, 7-四甲基环四硅氧烷、1, 3, 5, 7, 9-五甲基环五硅氧烷。

本发明中的 (B) 含有碳-碳双键的化合物的一个分子中的碳-碳双键的数量为了在固化后形成高密度的三维交联结构, 提高可靠性, 优选两个以上。一个分子中的碳-碳双键的数量小于两个的情况下, 具有固化物软化的倾向。

本发明中的 (B) 含有碳-碳双键的化合物的 200℃ 下的质量减少率为了抑制固化时的化合物的挥发引起的减损, 优选 10% 以下, 更优选 5% 以下。

本发明中的 (B) 含有碳-碳双键的化合物从处理容易度来说, 优选在常温 (25℃) 下为液体。

另外, 本发明中 (B) 含有碳-碳双键的化合物从相溶性、硬度的方面来说, 含有选自自由脂环式基、脂肪族基和杂环基构成的组的至少一种基团。

作为本发明中的 (B) 含有碳-碳双键的化合物的例子, 例如, 可以举出二环戊烯基 (甲基) 丙烯酸酯、二环戊烯基氧乙基 (甲基) 丙烯酸酯、(甲基) 丙烯酸乙氧基酯、二环戊二烯二甲醇二 (甲基) 丙烯酸酯、聚乙二醇二 (甲基) 丙烯酸酯、1, 4-丁二醇二 (甲基) 丙烯酸酯、新戊二醇二 (甲基) 丙烯酸酯、1, 6-己二醇二 (甲基) 丙烯酸酯、1, 9-壬二醇二 (甲基) 丙烯酸酯、1, 10-癸二醇二 (甲基) 丙烯酸酯、甘油二 (甲基) 丙烯酸酯、2-羟基-3-丙烯酰氧基丙基 (甲基) 丙烯酸酯、双酚 A 的 EO 加成物二 (甲基) 丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三 (甲基) 丙烯酸酯等多官能 (甲基) 丙烯酸酯类、三烯丙基异三聚氰酸酯等烯丙基酯类、环己烷二甲醇二乙氧基醚、环己烷二甲醇二乙氧基醚、二环戊烯基乙氧基醚、二环戊二烯二甲醇二乙氧基醚、二环戊二烯二醇二乙氧基醚、二癸醇乙氧基醚、三环癸基乙氧基醚、环己基乙氧基醚、五环十五烷二甲醇二乙氧基醚、五环十五烷二醇二乙氧基醚、三环癸烷二甲醇二乙氧基醚、

三环癸烷二醇二乙烯基醚、加氢双酚 A 二乙烯基醚等乙烯基醚类、己二酸二乙烯基酯、巴豆酸乙烯基酯、二甲基硅氧烷二乙烯基等乙烯基化合物类、柠檬萜、1,5-己二烯、1,8-壬二烯、丁二烯、聚丁二烯等具有双键的化合物。这些可以组合两种以上使用。其中,从固化物的色相等观点来说,尤其优选三烯丙基三聚异氰酸酯、三环癸基乙烯基醚、五环十五烷二甲醇二乙烯基醚、三环癸烷二甲醇二乙烯基醚、加氢双酚 A 二乙烯基醚、二环戊二烯二甲醇二丙烯酸酯二(甲基)丙烯酸酯、聚丁二烯。

在本发明中,(A)含有碳原子数为 2 以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物的氢化硅烷基、(B)含有碳-碳双键的化合物的碳-碳双键的当量比(氢化硅烷基/碳-碳双键)优选 1/1.4~1/0.6,更优选 1/1.3~1/0.7。若该当量比小于 1/1.4,则(B)成分的碳-碳双键多,具有固化物着色,透明性降低的倾向,若超过 1/0.6,则具有得到的固化物的硬度降低的倾向。

优选在本发明的热固化性树脂组合物中,(A)成分及(B)成分的含量以满足上述当量比(氢化硅烷基/碳-碳双键)的条件的方式适当地调节,但通常优选对于(A)成分的含量,将(A)成分及(B)成分的总量作为基准,设为 60~90 质量%,更优选 70~90 质量%。

另外,在本发明中,(A)含有碳原子数为 2 以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物、和(B)含有碳-碳双键的化合物的混合物优选对可见光透明。在混合了这些(A)成分和(B)成分时的混合物不透明的情况下,具有得到的固化物白浊的倾向。

在本发明中,作为用作(C)成分及(a3)成分的氢化硅烷基化催化剂可以使用周知的反应用催化剂。作为其具体例,例如,可以举出铂(包含铂黑)、铑、钯等铂族金属单体等的氯化铂、氯化铂酸及氯化铂酸盐;将铂黑、钯等铂族金属担载在氧化铝、硅石、碳等载体的物质;氯化铂、氯化铂酸或氯化铂酸盐、和含乙烯基硅氧烷尤其含乙烯基环状硅氧烷的络合物等。

在本发明中,作为用作(C)成分及(a3)成分的氢化硅烷基化催化剂,优选使用铂系催化剂、铑系催化剂、钯系催化剂等周知的催化剂。作为其具体例,例如,例示铂微粉末、铂黑、铂担载硅石微粉末、铂担载活性炭、氯化铂酸、四氯化铂、氯化铂酸和烯烃的配位化合物、氯化铂酸的

醇溶液、氯化铂酸和二乙烯基四甲基二硅氧烷等链烯基硅氧烷的配位化合物、铂的烯烃配位化合物、铂的链烯基硅氧烷配位化合物、四(三苯基膦)钯、铑化合物、将这些铂系催化剂分散于丙烯酸树脂、聚碳酸酯树脂、硅酮树脂、聚酰胺树脂等热塑性树脂中或胶囊化的树脂粉末。其中,也从着色少的方面来说,优选含有铂的催化剂,尤其优选氯化铂酸、四氯化铂、氯化铂酸和烯烃的配位化合物、氯化铂酸的醇溶液、氯化铂酸和二乙烯基四甲基二硅氧烷等链烯基硅氧烷的配位化合物、铂的烯烃配位化合物、铂的链烯基硅氧烷配位化合物等。

在本发明的热固化性树脂组合物中,(C)成分的含量可以根据(A)成分、(B)成分及(C)成分的种类等来适当地调节,但通常优选相对于(A)成分及(B)成分的总量为0.00001~0.5质量份,更优选0.00001~0.3质量份。

另外,在本发明的热固化性树脂组合物中除了上述成分以外,可以添加受阻胺系光稳定剂、苯酚系或磷系抗氧化剂、紫外线吸收剂、无机填充剂、有机填充剂、偶合剂、乙炔基环己醇等聚合调节剂等。另外,从成形性的观点来说,添加脱模剂、增塑剂、带静电防止剂、阻燃剂等也可。

其次,说明本发明的光学部件。本发明的光学部件包括将上述本发明的热固化性树脂组合物固化的固化物。

本发明的光学部件使用上述本发明的热固化性树脂组合物而形成,因此,光学透明性充分地高,能够长期充分地抑制裂纹的发生及与被覆体之间的界面剥离的发生。作为本发明的光学部件,例如,可以举出透明基板、透镜、粘接剂、光波导路、发光二极管(LED)、光敏晶体管、光敏二极管、固体摄像元件等光半导体元件用途的光学部件。

作为使用了本发明的热固化性树脂组合物光学部件的制造方法,例如,可以举出将热固化性树脂组合物向期望的部分浇铸,浇注、或使其流入模具,利用加热使其固化的方法。

固化条件期望最终残留的单体成为5质量%以下的温度及时间。所述固化条件取决于(A)含有碳原子数为2以上的有机基团及氢化硅烷基的化合物、(B)含有碳-碳双键的化合物、(C)氢化硅烷基化催化剂等的种类、组合、添加物的添加量,但期望在60~150℃下设为1~10小时左右。

另外，为了减少通过急剧的固化反应产生的内部应力，将固化温度阶段性地升温。

另外，在本发明中，为了得到(A)成分，在(a3)成分的存在下，使(a1)成分和(a2)成分反应的情况下，为了抑制急剧的反应引起的异常放热，用有机溶剂稀释而进行反应也可。

图1是表示具备本发明的光学部件的光半导体元件的一实施方式的概略端面图。图1所示的光半导体元件100是具备发光二极管元件2、和以密封发光二极管2的方式设置的透明的光学部件1的表面安装型发光二极管。发光二极管元件2配置于在箱部件5形成的空腔10的底部。发光二极管元件2经由粘接层20与箱部件5粘接，经由金属线8与导线框7连接。

光学部件1覆盖发光二极管元件2，并且，填充空腔10。光学部件1例如通过使上述本发明的热固化性树脂组合物流入空腔10内，加热空腔10内的热固化性树脂组合物而固化的方法来形成。

就如上说明的本发明的热固化性树脂组合物来说，其固化物的光学透明性充分地高，能够充分地减小固化时的固化收缩，且能够长期充分地抑制固化物的裂纹的发生及与被覆体之间的界面剥离的发生。另外，其固化物适合透明基板、透镜、粘接剂、光波导路、发光二极管(LED)、光敏晶体管、光敏二极管、固体摄像元件等光半导体元件用途的光学部件。

### 实施例

以下，通过实施例，具体说明本发明，但本发明不限于于这些。

#### (实施例1)

在100ml的螺旋形管中放入甲基丙烯酸三环[5.2.1.0<sup>2,6</sup>]十一-8-基(日立化成工业株式会社制、以下称为“TCDMA”)6.47质量份、1,3,5,7-四甲基环四硅氧烷(和光纯药株式会社制、以下称为“TMCTS”)3.55质量份、及乙炔基环己醇0.015质量份(和光纯药株式会社制)，混合至均匀。然后，添加铂(0)-2,4,6,8-四甲基-2,4,6,8-四乙烯基环四硅氧烷配位化合物(和光纯药株式会社制、含Pt量：1.7质量%)0.020质量份，得到溶液。将该溶液在烤箱中以100℃100小时、125℃2小时、及150℃1小时的条件加热，得到了具有碳原子数为2以上的有机基团和

氢化硅烷基的环状硅化合物。得到的环状硅化合物在常温（25℃）下为液态。

其次，在含有上述环状硅化合物的 100ml 的螺旋形管内放入三烯丙基三聚异氰酸酯（日本化成公司制、以下，称为“TAIC”）2.45 质量份、及乙炔基环己醇 0.015 质量份（和光纯药株式会社），混合至均匀。然后，然后，添加铂（0）-2, 4, 6, 8-四甲基-2, 4, 6, 8-四乙炔基环四硅氧烷配位化合物（和光纯药株式会社制、含 Pt 量：1.7 质量%）0.020 质量份，得到了热固化性树脂组合物的溶液。

将该热固化性树脂组合物的溶液向外形尺寸为 3.2mm × 2.6mm × 1.8mm，空腔内径为 $\phi$ 2.4mm 的聚邻苯二酰胺制表面安装型 LED 的空腔部浇注，以 100℃下 1 小时、125℃下 2 小时及 150℃下 1 小时加热固化，制作了表面安装型 LED 封装件。另外，使热固化性树脂组合物的溶液 7g 流入铝杯，在烤箱中以 100℃下 1 小时、125℃下 2 小时、及 150℃下 1 小时的条件加热，得到了厚度 3mm 及 1mm 的物性测定用固化物。

#### （实施例 2）

在实施例 1 中，代替“TCDMA”6.47 质量份，使用三环癸基乙烯基醚（以下，称为“TCD-VE”）5.97 质量份，将“TMCTS”的配合量变更为 4.03 质量份，将“TAIC”的配合量变更为 2.80 质量份，除此以外，利用与实施例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

#### （实施例 3）

在实施例 1 中，代替“TCDMA”6.47 质量份，使用三环癸基乙烯基醚的立体异构体（以下，称为“TMM-VE”）5.534 质量份，将“TMCTS”的配合量变更为 3.466 质量份，将“TAIC”的配合量变更为 2.395 质量份，除此以外，利用与实施例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

#### （实施例 4）

在实施例 1 中，代替“TCDMA”6.47 质量份，使用三环己基乙烯基醚（以下，称为“CHVE”）4.605 质量份，将“TMCTS”的配合量变更为 4.395 质量份，代替“TAIC”2.45 质量份，使用五环十五烷二甲醇二乙烯基醚（以下，称为“PDM-DVE”）5.738 质量份，除此以外，利用与实施

例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

(实施例 5)

在实施例 1 中，将“TCDMA”的配合量变更为 4.303 质量份，将“TMCTS”的配合量变更为 4.697 质量份，将“TAIC”的配合量变更为 4.868 质量份，除此以外，利用与实施例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

(实施例 6)

在实施例 1 中，将“TCDMA”的配合量变更为 4.948 质量份，将“TMCTS”的配合量变更为 4.052 质量份，将“TAIC”的配合量变更为 3.733 质量份，除此以外，利用与实施例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

(实施例 7)

在实施例 1 中，代替“TCDMA”6.47 质量份，使用甲基丙烯酸正己酯（共荣社化学株式会社制，以下，称为“nHMA”）5.274 质量份，将“TMCTS”的配合量变更为 3.726 质量份，将“TAIC”的配合量变更为 2.574 质量份，除此以外，利用与实施例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

(实施例 8)

在实施例 1 中，代替“TCDMA”6.47 质量份，使用（3-甲基丙烯酰氧基丙基）三（三甲基甲硅烷氧基）硅烷（奇索（チッソ）株式会社制，以下，称为“TRIS”）7.008 质量份，将“TMCTS”的配合量变更为 1.992 质量份，将“TAIC”的配合量变更为 1.377 质量份，除此以外，利用与实施例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

(实施例 9)

在实施例 1 中，代替“TCDMA”6.47 质量份，使用甲基丙烯酸正己酯（共荣社化学株式会社制，以下，称为“CHMA”）6.147 质量份，将“TMCTS”的配合量变更为 4.395 质量份，将“TAIC”的配合量变更为 3.036 质量份，除此以外，利用与实施例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

(实施例 10)



在实施例 1 中，将“TCDMA”的配合量变更为 5.822 质量份，将“TMCTS”的配合量变更为 3.178 质量份，代替“TAIC” 2.45 质量份，使用“PMD-DVE” 4.149 质量份，除此以外，利用与实施例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

(实施例 11)

在实施例 1 中，将“TCDMA”的配合量变更为 5.822 质量份，将“TMCTS”的配合量变更为 3.178 质量份，代替“TAIC” 2.45 质量份，使用加氢双酚 A 二乙烯基醚（以下，称为“HBA-DVE”）3.858 质量份，除此以外，利用与实施例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

(实施例 12)

在实施例 1 中，代替“TCDMA” 6.47 质量份，使用“TCD-VE” 4.774 质量份，将“TMCTS”的配合量变更为 3.226 质量份，代替“TAIC” 2.45 质量份，使用三环癸烷二甲醇二乙烯基醚（以下，称为“TDM-DVE”）2.95 质量份，除此以外，利用与实施例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

(实施例 13)

在实施例 1 中，代替“TCDMA” 6.47 质量份，使用“TCD-VE” 5.97 质量份，将“TMCTS”的配合量变更为 4.03 质量份，代替“TAIC” 2.45 质量份，使用二环戊二烯二甲醇二丙烯酸酯（新中村化学工业公司制，以下，称为“A-DCP”）5.10 质量份，除此以外，利用与实施例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

(实施例 14)

在实施例 1 中，代替“TCDMA” 6.47 质量份，使用“TCD-VE” 5.97 质量份，将“TMCTS”的配合量变更为 4.03 质量份，代替“TAIC” 2.45 质量份，使用聚丁二烯（阿德里齐（アルドリッチ）公司制，以下，称为“PB”）1.81 质量份，除此以外，利用与实施例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

(实施例 15)

在实施例 1 中，将“TCDMA”的配合量变更为 6.87 质量份，代替

“TMCTS” 3.53 质量份，使用 1, 3, 5, 7, 9-五甲基环五硅氧烷（阿德里齐公司制，以下，称为“PMCPS”）3.13 质量份，将“TAIC”的配合量变更为 1.74 质量份，除此以外，利用与实施例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

（实施例 16）

在实施例 1 中，代替“TAIC” 2.45 质量份，使用 1, 9-壬二醇二甲基丙烯酸酯（共荣社化学株式会社制，以下，称为“1, 9-NDA”）3.96 质量份，除此以外，利用与实施例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

（实施例 17）

在实施例 1 中，将“TCDMA”的配合量变更为 5.822 质量份，将“TMCTS”的配合量变更为 3.178 质量份，将“TAIC”的配合量变更为 2.635 质量份，除此以外，利用与实施例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

（实施例 18）

在实施例 1 中，将“TCDMA”的配合量变更为 5.822 质量份，将“TMCTS”的配合量变更为 3.178 质量份，将“TAIC”的配合量变更为 3.074 质量份，除此以外，利用与实施例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

（实施例 19）

在实施例 1 中，将“TCDMA”的配合量变更为 5.822 质量份，将“TMCTS”的配合量变更为 3.178 质量份，将“TAIC”的配合量变更为 1.757 质量份，除此以外，利用与实施例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

（实施例 20）

在实施例 1 中，将“TCDMA”的配合量变更为 5.822 质量份，将“TMCTS”的配合量变更为 3.178 质量份，将“TAIC”的配合量变更为 1.317 质量份，除此以外，利用与实施例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

（实施例 21）

在实施例 1 中，代替“TAIC” 2.45 质量份，使用“PB” 1.59 质量份，除此以外，利用与实施例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

(比较例 1)

在 100ml 的螺旋形管中放入“TMCTS” 3.53 质量份、及“TDM-DVE” 6.47 质量份，混合至均匀。然后，添加铂(0)-2, 4, 6, 8-四甲基-2, 4, 6, 8-四乙烯基环四硅氧烷配位化合物(和光纯药株式会社制、含 Pt 量: 1.7 质量%) 0.020 质量份，得到了热固化性树脂组合物的溶液。

将该热固化性树脂组合物的溶液向外形尺寸为 3.2mm × 2.6mm × 1.8mm，空腔内径为 $\phi$ 2.4mm 的聚邻苯二酰胺制表面安装型 LED 的空腔部浇注，以 100℃ 下 1 小时、125℃ 下 2 小时及 150℃ 下 1 小时加热固化，制作了表面安装型 LED 封装件。另外，使热固化性树脂组合物的溶液 7g 流入铝杯，在烤箱中以 100℃ 下 1 小时、125℃ 下 2 小时、及 150℃ 下 1 小时的条件加热，得到了厚度 3mm 及 1mm 的物性测定用固化物。

(比较例 2)

在比较例 1 中，将“TMCTS”的配合量变更为 5.80 质量份，代替“TDM-DVE” 6.47 质量份，使用“TAIC” 4.2 质量份，除此以外，利用与比较例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

(比较例 3)

在比较例 1 中，将“TMCTS”的配合量变更为 5.24 质量份，代替“TDM-DVE” 6.47 质量份，使用“PB” 4.76 质量份，除此以外，利用与比较例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

(比较例 4)

在比较例 1 中，代替“TMCTS” 3.53 质量份，使用聚甲基氢化硅酮(阿德里齐公司制，以下，称为“PHS”) 5.60 质量份，将“TDM-DVE”的配合量变更为 4.40 质量份，除此以外，利用与比较例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

(比较例 5)

在比较例 1 中，代替“TMCTS” 3.53 质量份，使用“PHS” 4.71 质量份，代替“TDM-DVE” 6.47 质量份，使用“PDM-DVE” 5.29 质量份，

除此以外，利用与比较例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

(比较例 6)

在比较例 1 中，代替“TMCTS” 3.53 质量份，使用“PHS” 1.24 质量份，代替“TDM-DVE” 6.47 质量份，使用“TAIC” 8.76 质量份，除此以外，利用与比较例 1 相同的方法，得到了表面安装型封装件及物性测定用固化物。

将上述实施例及比较例的热固化性树脂组合物中的各成分的配合量、及 (A) 成分的氢化硅烷基和 (B) 成分的碳-碳双键的当量比 (氢化硅烷基/碳-碳双键) 总结而示出在表 1~4 中。

[表1]

		实施例						
		1	2	3	4	5	6	7
(A)成分	(a1)成分 配合量 (质量份)	TGDMA 6.47	TCD-VE 5.97	TMM-VE 5.534	CHVE 4.805	TCDMA 4.303	TCDMA 4.948	nHMA 5.274
	(a2)成分 配合量 (质量份)	TMCTS 3.53	TMCTS 4.03	TMCTS 3.466	TMCTS 4.395	TMCTS 4.697	TMCTS 4.052	TMCTS 3.726
(B)成分 配合量(质量份)		TAIC 2.45	TAIC 2.80	TAIC 2.395	PDM-DVE 5.738	TAIC 4.868	TAIC 3.733	TAIC 2.574
当量比(氢化硅烷基/ 碳-碳双键)		1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1

[表2]

		实施例						
		8	9	10	11	12	13	14
(A)成分	(a1)成分 配合量 (质量份)	TRIS 7.008	CHMA 6.147	TCDMA 5.822	TCDMA 5.822	TCD-VE 4.774	TCD-VE 5.97	TCD-VE 5.97
	(a2)成分 配合量 (质量份)	TMCTS 1.992	TMCTS 4.395	TMCTS 3.178	TMCTS 3.178	TMCTS 3.226	TMCTS 4.03	TMCTS 4.03
(B)成分 配合量(质量份)		TAIC 1.377	TAIC 3.036	PDM-DVE 4.149	HBA-DVE 3.858	TDM-DVE 2.95	A-DCP 5.10	PB 1.81
当量比(氢化硅烷基/ 碳-碳双键)		1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1

[表3]

		实施例						
		15	16	17	18	19	20	21
(A)成分	(a1)成分	TCDMA	TCDMA	TCDMA	TCDMA	TCDMA	TCDMA	TCDMA
	配合量 (质量份)	6.87	6.47	5.822	5.822	5.822	5.822	6.47
	(a2)成分	PMCPs	TMCTS	TMCTS	TMCTS	TMCTS	TMCTS	TMCTS
	配合量 (质量份)	3.13	3.53	3.178	3.178	3.178	3.178	3.53
(B)成分		TAIC	1,9-NDA	TAIC	TAIC	TAIC	TAIC	PB
配合量(质量份)		1.74	3.96	2.635	3.074	1.757	1.317	1.59
当量比(氢化硅烷基/ 碳-碳双键)		1/1	1/1	1/1.2	1/1.4	1/0.8	1/0.6	1/1

[表4]

		比较例					
		1	2	3	4	5	6
(A)成分	(a1)成分	-	-	-	-	-	-
	配合量 (质量份)	-	-	-	-	-	-
	(a2)成分	TMCTS	TMCTS	TMCTS	PHS	PHS	PHS
	配合量 (质量份)	3.53	5.80	5.24	5.60	4.71	1.24
(B)成分		TDM-DVE	TAIC	PB	TDM-DVE	PDM-DVE	TAIC
配合量(质量份)		6.47	4.20	4.76	4.40	5.29	8.76
当量比(氢化硅烷基/ 碳-碳双键)		1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1

关于构成在上述实施例及比较例中得到的热固化性树脂组合物的各成分、表面安装型封装件及物性测定用固化物，进行以下的各种特性的测定。

<(A)成分的分子量>

算出了(A)成分的分子量的结果的示出在表5~8中。还有，比较例中的硅化合物为含有氢化硅烷基，不含有碳原子数为2以上的有机基团的化合物，但在此为了便利，称为(A)成分。

<(A)成分的硅比>

算出了(A)成分的硅比的结果示出在表5~8中。还有，硅比是一个

分子中的硅原子的数量和原子量相乘的值除以分子量得到的数值。

#### < (A) 成分的质量减少率 >

测定 (A) 成分的 200℃ 下的质量减少率。具体来说, 将 (A) 成分作为试料, 使用 TG/DTA 装置 (精工仪器株式会社制, 商品名: TG/DTA6000), 将试料从 40℃ 加热至 200℃ (升温速度: 10℃/分钟), 将 40℃ 时的质量设为 100%, 由 200℃ 时的质量利用下述式计算了减少率。结果示出在表 5~8 中。

质量减少率 (%) = { (40℃ 时的质量 - 200℃ 时的质量) / 40℃ 时的质量 } × 100

#### < 透明性的评价 >

在螺旋形管中仅将 (A) 成分及 (B) 成分按上述表 1~4 所示的比率放入, 以混合的状态使荧光灯透亮, 将透明的液体的情况设为 “A”, 将白浊的液体的情况设为 “B”, 目视评价透明性。结果示出在表 5~8 中。还有, 还添加 (C) 成分, 形成为固化物的情况下的透明性与仅有上述 (A) 成分及 (B) 成分的液体的透明性相等。另外, 透明性的评价为 “B” 的情况下, 难以观察黄色度、界面剥离及裂纹, 因此, 对于这些没有进行以下的评价。

#### < 黄色度的评价 >

使用黄色度计 (日本电色工业株式会社制, COH300), 测定物性测定用固化物 (1mm 厚) 的黄色度。结果示出在表 5~8 中。还有, 黄色度越低, 越适合光学部件。

#### < 固化物的硬度的测定 >

使用硬度计 (两用测量仪 (dual meter), 类型 A), 测定物性测定用固化物 (3mm 厚)。结果示出在表 5~8 中。

#### < 减损的评价 >

关于利用热固化性树脂组合物的加热固化来刚密封后的表面安装型封装件, 通过目视来观察密封树脂的容积减少引起的减损, 将没有确认到减损的情况评价为 “A”, 将确认到减损的情况评价为 “B”。结果示出在表 5~8 中。

#### < 界面剥离的评价 >

关于通过热固化性树脂组合物的加热固化来刚密封后的表面安装型封装件，通过目视观察在密封树脂和聚邻苯二酰胺制封装件或导线框之间是否发生了界面剥离，将没有确认到界面剥离的情况评价为“A”，将确认到界面剥离的情况评价为“B”。结果示出在表5~8中。

#### <裂纹的评价>

关于通过热固化性树脂组合物的加热固化来刚密封后的表面安装型封装件，通过目视观察密封树脂上的裂纹的发生的有无，将没有确认到裂纹的情况评价为“A”，将确认到裂纹的情况评价为“B”。结果示出在表5~8中。

#### <长期可靠性的评价>

对表面安装型封装件，利用冷热循环试验机将-40℃下30分钟、85℃下30分钟作为一个循环，进行10个循环处理。关于冷却循环试验后的表面安装型封装件，利用与上述相同的方法来评价界面剥离及裂纹的有无。结果示出在表5~8中。

[表5]

		实施例						
		1	2	3	4	5	6	7
(A) 成分的分子量		681	597	625	493	681	681	577
(A) 成分的硅比		0.17	0.19	0.18	0.23	0.17	0.17	0.20
(A) 成分的质量减少率 (%)		2.1	2.3	1.8	1.8	2.1	2.1	2.3
透明性		A	A	A	A	A	A	A
黄色度		1.2	1.5	1.6	2.0	1.5	1.4	2.2
肖氏硬度		95	93	94	85	99	99	55
固化后的减损		A	A	A	A	A	A	A
界面剥离 的有无	初期	A	A	A	A	A	A	A
	冷热循环试验后	A	A	A	A	A	A	A
裂纹的 有无	初期	A	A	A	A	A	A	A
	冷热循环试验后	A	A	A	A	A	A	A

[表6]

		实施例						
		8	9	10	11	12	13	14
(A) 成分的分子量		1087	577	681	681	597	597	597
(A) 成分的硅比		0.31	0.20	0.17	0.17	0.19	0.19	0.19
(A) 成分的质量减少率 (%)		2.0	2.1	2.1	2.1	2.3	2.3	2.3
透明性		A	A	A	A	A	A	A
黄色度		1.9	2.3	1.8	2.2	1.8	1.6	1.7
肖氏硬度		40	65	90	95	95	93	70
固化后的减损		A	A	A	A	A	A	A
界面剥离的有无	初期	A	A	A	A	A	A	A
	冷热循环试验后	A	A	A	A	A	A	A
裂纹的有无	初期	A	A	A	A	A	A	A
	冷热循环试验后	A	A	A	A	A	A	A

[表7]

		实施例						
		15	16	17	18	19	20	21
(A) 成分的分子量		741	681	681	681	681	681	681
(A) 成分的硅比		0.19	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
(A) 成分的质量减少率 (%)		1.9	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
透明性		A	A	A	A	A	A	A
黄色度		1.6	2.2	1.3	1.5	1.3	1.3	2.2
肖氏硬度		89	70	99	95	99	99	72
固化后的减损		A	A	A	A	A	A	A
界面剥离的有无	初期	A	A	A	A	A	A	A
	冷热循环试验后	A	A	A	A	A	A	A
裂纹的有无	初期	A	A	A	A	A	A	A
	冷热循环试验后	A	A	A	A	A	A	A



[表8]

		实施例					
		1	2	3	4	5	6
(A) 成分的分子量		241	241	241	1957	1957	1957
(A) 成分的硅比		0.47	0.47	0.47	0.46	0.46	0.46
(A) 成分的质量减少率 (%)		100	100	100	3	3	3
透明性		A	B	B	A	B	B
黄色度		-	-	-	2.2	-	-
肖氏硬度		80	-	-	86	-	-
固化后的减损		B	B	B	A	A	A
界面剥离 的有无	初期	-	-	-	A	-	-
	冷热循环试验后	-	-	-	B	-	-
裂纹的 有无	初期	-	-	-	A	-	-
	冷热循环试验后	-	-	-	B	-	-

### 产业上的可利用性

如以上说明，根据本发明可知，能够提供透明性优越，能够充分地减小固化时的固化收缩，且能够长期充分地抑制固化物的裂纹的发生及与被覆体之间的界面剥离的發生的热固化性树脂组合物、及使用了所述固化物的光学部件。

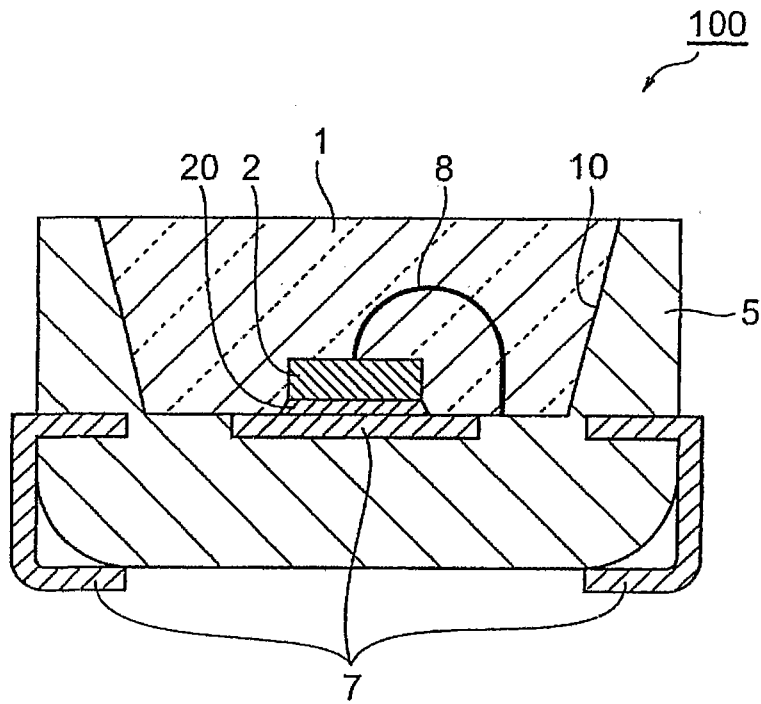


图 1