



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101522762 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 17

(21) 申请号 200780037050. 5

G02B 3/00(2006. 01)

(22) 申请日 2007. 10. 01

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

271121/2006 2006. 10. 02 JP

CN 1690105 A, 2005. 11. 02, 说明书第 2 页倒数第 1 行~第 3 页第 6 行, 第 12 页倒数第 1 行, 实施例 1.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2009. 04. 02

JP 平 3-223328 A, 1991. 10. 02, 说明书第 3~5 页.

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/JP2007/069218 2007. 10. 01

JP 特开 2004-237649 A, 2004. 08. 26, 说明书第 3~4 页.

(87) PCT 申请的公布数据

W02008/041680 JA 2008. 04. 10

WO 2006/040954 A1, 2006. 04. 20, 说明书第 6~9 页.

(73) 专利权人 住友电工超效能高分子股份有限公司

审查员 朱黎黎

地址 日本大阪府

(72) 发明人 中林诚

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司 11219

代理人 王海川 穆德骏

(51) Int. Cl.

G02B 5/00(2006. 01)

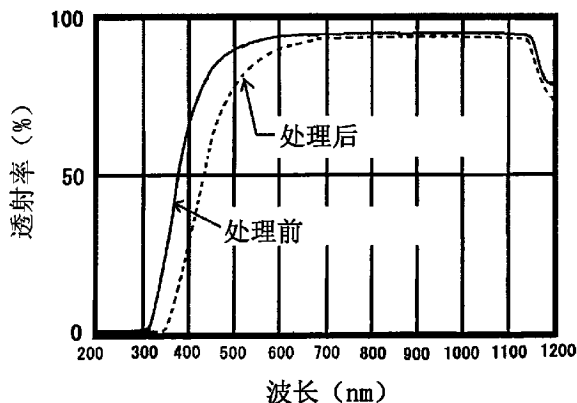
权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

透明树脂模塑制品、光学透镜及光学膜

(57) 摘要

本发明的目的在于提供回流耐热性高并且光学特性优良的透明树脂模塑制品, 并且提供各自包含该透明树脂模塑制品且耐热性高、光学特性优良的光学透镜和光学膜。本发明的透明树脂模塑制品通过将含有热塑性树脂的模塑材料模塑并使所述热塑性树脂交联而得到, 其中, 所述热塑性树脂选自当模塑成厚度 2mm 的模塑制品时在 600 至 1000nm 的波长范围的平均透射率为 60% 以上的树脂, 并且当所述树脂模塑制品在 200℃ 加热 10 分钟时厚度 2mm 的所述树脂模塑制品在 600 至 1000nm 的波长范围的平均透射率为 60% 以上。



1. 一种透明树脂模塑制品, 通过将含有热塑性树脂的模塑材料模塑并使所述热塑性树脂交联而得到, 其中,

所述热塑性树脂选自当模塑成厚度 2mm 的模塑制品时在 600 至 1000nm 的波长范围的平均透射率为 60% 以上的树脂,

所述热塑性树脂为选自由透明聚酰胺和环状聚烯烃构成的组中的一种或两种树脂, 并且

当所述树脂模塑制品在 200°C 加热 10 分钟时, 厚度 2mm 的所述树脂模塑制品在 600 至 1000nm 的波长范围的平均透射率为 60% 以上,

其中所述透明树脂模塑制品在 270°C 的储能弹性模量为 0.1MPa 以上。

2. 权利要求 1 所述的透明树脂模塑制品, 其中, 所述热塑性树脂的构成单体包含仅由极化率为  $0.6 \times 10^{-23}$  以下的化学键构成的单体。

3. 权利要求 1 所述的透明树脂模塑制品, 其中, 进一步包含填料。

4. 一种光学透镜, 其包含权利要求 1 至 3 中任一项所述的透明树脂模塑制品。

5. 一种光学膜, 其包含权利要求 1 至 3 中任一项所述的透明树脂模塑制品。

## 透明树脂模塑制品、光学透镜及光学膜

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于形成在电子部件中安装的光学透镜或光学膜的透明树脂模塑制品,以及各自包含该透明树脂模塑制品的光学透镜和光学膜。

### 背景技术

[0002] 近年来,为了应对各种电子装置的小型化以及性能增强化,安装的电子部件的尺寸逐渐缩小。相应地,作为将电子部件安装到电路衬底上的方法,一般使用回流焊接,回流焊接是一种能够得到高安装密度和高生产效率的方法。另外,近年来,由于考虑到环境问题而期望使用高熔点无铅焊料,因此在回流焊接过程中,在 220°C 至 270°C 的高温下进行加热。因此,期望电子部件具有能够耐受如此高温度的耐热性。

[0003] 所述电子部件的例子包括组装有需要透明性的构件如光学透镜和透明膜的部件。过去,作为这样的需要透明性的构件,使用无机玻璃和透明热塑性树脂的模塑制品(非专利文献 1)。

[0004] 非专利文献 1: Kokomadekita tomei-jushi (Transparent resin update), Kogyo Chosakai Publishing, Inc., 2001, p. 48

[0005] 发明公开

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 但是,无机玻璃存在下述缺点:它比重高且脆,因此易碎,并且破损面具有锐角。另外,存在无机玻璃模塑花费时间的问题。另一方面,热塑性树脂如聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯和聚对苯二甲酸乙二醇酯重量轻并且机械特性和加工性优良。但是,热塑性树脂存在耐热性和光学特性(例如,透明性以及易变色性)比玻璃差的问题。因此,在使用这样的热塑性树脂时,得不到具有能够耐受使用无铅焊料的回流焊接法中高温的充分耐热性(以下,称为回流耐热性)的树脂模塑制品。

[0008] 作为耐热性比上述树脂高的树脂,可以列举聚砜、聚醚砜、聚酰亚胺、聚醚酰亚胺等。但是,使用这样的树脂得到的树脂模塑制品存在在可见光区域(380 至 740nm)的透明性低并且由于树脂含有苯环而使得双折射高的问题。

[0009] 本发明的目的在于提供回流耐热性高且光学特性优良的透明树脂模塑制品。本发明还提供各自包含该透明树脂模塑制品且耐热性高、光学特性优良的光学透镜和光学膜。

[0010] 本发明人进行了潜心研究,结果发现,通过使用以含有在可见至近红外区域具有高透射率的可交联热塑性树脂的模塑材料为原料、并将该热塑性树脂交联而得到的树脂模塑制品,其在可见至近红外区域具有高透射率,由此可以实现上述目的,从而完成了本发明。

[0011] 即,本申请发明的第一方面提供一种透明树脂模塑制品,通过将含有热塑性树脂的模塑材料模塑并使所述热塑性树脂交联而得到,其中,所述热塑性树脂选自当模塑成厚度 2mm 的模塑制品时在 600 至 1000nm 的波长范围的平均透射率为 60% 以上的树脂,并且当所述树脂模塑制品在 200°C 加热 10 分钟时,厚度 2mm 的所述树脂模塑制品在 600 至 1000nm

的波长范围的平均透射率为 60% 以上。

[0012] 在此,热塑性树脂将进行交联,因此为可交联热塑性树脂。术语“可交联热塑性树脂”是指在主链或侧链具有能够形成交联的部分(交联位)的热塑性树脂,即,能够通过加热、电离辐射线照射、UV 照射等引起交联反应的热塑性树脂。

[0013] 通过将含有可交联热塑性树脂的模塑材料模塑后实施加热、辐射线照射等,能够得到交联的模塑制品。模塑方法没有特别限制,可以使用公知的模塑方法。例子包括注射模塑法、注射压缩模塑法、加压模塑法、挤出模塑法、吹塑法和真空模塑法。当将模塑材料模塑为膜状时,也可以采用使用 T 形模头的挤出模塑法、压延模塑法、吹胀模塑法、模压、浇铸、热模塑等。

[0014] 通过交联得到的模塑制品耐热性和刚性优良,并且具有良好的耐蠕变性和耐磨损性。在进行交联前的阶段,容易进行模塑。因此,在该阶段以预定方式进行模塑,并在模塑后通过加热、辐射线照射等进行交联。由此能够容易地得到具有优良特性的模塑制品。

[0015] 交联方法的例子包括通过加热交联、通过用电子束或其它辐射线照射交联。在使用电子束或其它辐射线的交联法中,模塑时的温度和流动性不受限制,并且容易控制,因此优选。作为辐射线,除了电子束外,还可以列举  $\gamma$ -射线等。交联度没有特别限制,可以根据所需的树脂模塑制品进行设定。

[0016] 当树脂模塑制品在 200°C 加热 10 分钟时,厚度 2mm 的本发明树脂模塑制品在 600 至 1000nm 的波长范围具有 60% 以上的平均透射率。在 200°C 加热 10 分钟是考虑回流耐热性而设定的。当平均透射率低于 60% 时,存在回流焊接后的透明性低的问题。

[0017] 另外,厚度 2mm 的玻璃在该范围具有 80% 以上的平均透射率。因此,优选当树脂模塑制品在 200°C 加热 10 分钟时,厚度 2mm 的树脂模塑制品在 600 至 1000nm 的波长范围具有 80% 以上的平均透射率。

[0018] 在具有上述平均透射率的透明树脂模塑制品中,当透明树脂模塑制品在 200°C 加热 10 分钟时总光线透射率为 60% 以上的厚度为 2mm 的透明树脂模塑制品在可见光区域具有高透明性,因此优选。总光线透射率是透明性的指标,根据日本工业标准 (JIS) K7361 的测定方法测定。总光线透射率以入射光量  $T_1$  与透过试验片的光总量  $T_2$  的比的百分数表示。

[0019] 另一方面,当透明树脂模塑制品在 200°C 加热 10 分钟时在 700 至 1100nm 波长范围具有 60% 以上的平均透射率的厚度为 2mm 的透明树脂模塑制品,在近红外区域的透明性高。因此,这样的透明树脂模塑制品优选用于近红外区域。

[0020] 本发明的透明树脂模塑制品优选在 270°C 具有 0.1MPa 以上的储能弹性模量(本申请发明的第二方面)。通过将 270°C 下的储能弹性模量设定为 0.1MPa 以上,可以得到从室温至超过回流温度的高温下令人满意的刚性。因此,即使在回流加热中,也不容易产生热变形。更优选 270°C 下的储能弹性模量为 1MPa 以上。由此,能够进一步防止热变形的产生,并且能够得到更优良的模塑制品。

[0021] 在此,储能弹性模量为表示当在粘弹性体上施加正弦变化的振动应变时的应力与应变间关系的复数弹性模量中的一项(实数项),是通过粘弹性测定仪(DMS)测定的值。更具体而言,储能弹性模量是通过粘弹性测定仪即 IT Keisoku Seigyō, Co., Ltd. 制造的 DVA-200 以 10°C / 分钟的升温速率测定的值。

[0022] 如上所述,本发明的透明树脂模塑制品是使用可交联热塑性树脂得到的。热塑性

树脂选自当将树脂模塑为厚度 2mm 的模塑制品时在 600 至 1000nm 的波长范围具有 60% 以上的平均透射率的树脂。在此,树脂主要由聚合物构成,但是可以包含低聚物或单体。优选树脂的重均分子量为 5000 以上。通过使用该热塑性树脂,能够得到当将树脂模塑制品在 200℃ 加热 10 分钟时在 600 至 1000nm 的波长范围具有 60% 以上平均透射率的厚度 2mm 的透明树脂模塑制品。

[0023] 具体地,作为热塑性树脂,优选列举选自透明聚酰胺、环状聚烯烃、聚苯乙烯、氟树脂、聚酯、丙烯酸树脂、聚碳酸酯和离聚物树脂构成的组中的一种或两种以上树脂(本申请发明的第三方面)。

[0024] 热塑性树脂尤其优选包含仅由极化率为  $0.6 \times 10^{-23}$  以下的化学键构成的单体(本申请发明的第四方面)。当极化率根据与化学键相关的方向而不同时,优选单体仅由在所有不同方向均具有  $0.6 \times 10^{-23}$  以下的极化率的化学键构成。如果热塑性树脂的构成单体包括含有极化率超过  $0.6 \times 10^{-23}$  的化学键的单体,则光弹性常数增大,并且由模塑或应力导致的双折射增加,容易产生如难以得到清晰图像的问题。

[0025] 透明聚酰胺在日本未审专利申请公报 62-121726 号、63-170418 号和 2004-256812 号等中公开。这些透明聚酰胺使用含环如芳环或脂环的单体而得到。它们是具有高玻璃化转变温度的非晶聚酰胺。

[0026] 透明聚酰胺例如可以通过二胺与二羧酸缩合而得到。此时可以使用的二胺的例子包括:具有 6 至 14 个碳原子的支链或直链脂肪二胺,如 1,6-己二胺、2-甲基-1,5-二氨基戊烷、2,2,4-三甲基六亚甲基二胺、2,4,4-三甲基六亚甲基二胺、1,9-壬二胺、1,10-癸二胺和 1,12-十二亚甲基二胺;具有 6 至 22 个碳原子的脂环族二胺,如 4,4'-二氨基二环己基甲烷、3,3'-二甲基-4,4'-二氨基二环己基甲烷、4,4'-二氨基二环己基丙烷、1,4-二氨基环己烷、1,4-双(氨基)环己烷、2,6-双(氨基)降冰片烷和 3-氨基甲基-3,5,5-三甲基环己胺;和具有 8 至 22 个碳原子的芳香族/脂肪族二胺,如间苯二甲基二胺、对苯二甲基二胺和双(4-氨基苯基)丙烷。

[0027] 二羧酸的例子包括:具有 6 至 22 个碳原子的支链或直链脂肪族二羧酸,如 2,2,4-三甲基己二酸、2,4,4-三甲基己二酸、壬二酸、癸二酸和 1,12-十二烷二酸;具有 6 至 22 个碳原子的脂环族二羧酸,如环己烷-1,4-二羧酸、4,4'-二羧基二环己基甲烷、3,3'-二甲基-4,4'-二羧基二环己基甲烷、4,4'-二羧基二环己基丙烷和 1,4-双(羧基)环己烷;具有 8 至 22 个碳原子的芳香族/脂肪族二羧酸,如 4,4'-二苯基甲烷二羧酸;和具有 8 至 22 个碳原子的芳香族二羧酸,如间苯二甲酸、三丁基间苯二甲酸、对苯二甲酸、1,4-萘二甲酸、1,5-萘二甲酸、2,6-萘二甲酸、2,7-萘二甲酸、联苯甲酸和二苯醚-4,4'-二羧酸。

[0028] 透明聚酰胺也可以通过内酰胺的开环聚合、 $\omega$ -氨基羧酸的缩合等得到。作为此时使用的原料单体,可以列举具有 6 至 12 个碳原子的内酰胺或相应的  $\omega$ -氨基羧酸、 $\epsilon$ -己内酰胺、 $\epsilon$ -氨基己酸、辛基内酰胺、 $\omega$ -氨基辛酸、 $\omega$ -氨基十一烷酸、月桂内酰胺或  $\omega$ -氨基十二烷酸。

[0029] 本发明中可以使用的透明聚酰胺的更具体例子包括由对苯二甲酸与 2,2,4-三甲基六亚甲基二胺和 2,4,4-三甲基六亚甲基二胺的异构体混合物构成的聚酰胺;由间苯二甲酸与 1,6-己二胺构成的聚酰胺;由对苯二甲酸/间苯二甲酸与 1,6-己二胺构成的共聚酰胺;由间苯二甲酸、3,3'-二甲基-4,4'-二氨基环己基甲烷和月桂内酰胺或己内酰胺构

成的共聚酰胺；由 1,12-十二烷二酸或 1,10-十二烷二酸、3,3'-二甲基-4,4'-二氨基二环己基甲烷和根据情况的月桂内酰胺或己内酰胺构成的（共）聚酰胺；由间苯二甲酸、4,4'-二氨基二环己基甲烷和月桂内酰胺或己内酰胺构成的共聚酰胺；由 1,12-十二烷二酸和 4,4'-二氨基二环己基甲烷构成的聚酰胺；和由对苯二甲酸/间苯二甲酸混合物、3,3'-二甲基-4,4'-二氨基二环己基甲烷和月桂内酰胺构成的共聚酰胺。

[0030] 另外，透明聚酰胺可以是本发明范围内的多种不同聚酰胺的复合物。只要复合物本身是透明的，则该复合物可以含有结晶成分。透明聚酰胺的具体商品例包括透明尼龙 12（商品名：Grilamid TR-55 和 TR-90（由 EMS-chemie Japan Ltd. 制造））。这些透明聚酰胺具有优良的耐 UV 性，并且即使暴露在来自氙发光等的 UV 下也不容易产生变色、变形等。

[0031] 环状聚烯烃是可以通过包括环状烯烃单体在内的单体的聚合而得到的聚烯烃树脂。环状烯烃单体通过日本未审专利申请公报 8-20692 号等公开而公知。例如，优选使用环戊烯、2-降冰片烯和四环十二烯化合物。

[0032] 其具体例子包括：2-降冰片烯、5-甲基-2-降冰片烯、5,5-二甲基-2-降冰片烯、5-乙基-2-降冰片烯、5-丁基-2-降冰片烯、5-亚乙基-2-降冰片烯、5-甲氧羰基-2-降冰片烯、5-氰基-2-降冰片烯、5-甲基-5-甲氧羰基-2-降冰片烯、5-苯基-2-降冰片烯、5-苯基-5-甲基-2-降冰片烯、二聚环戊二烯、2,3-二氢二聚环戊二烯、四环-3-十二烯、8-甲基四环-3-十二烯、8-乙基四环-3-十二烯、8-己基四环-3-十二烯、2,10-二甲基四环-3-十二烯、5,10-二甲基四环-3-十二烯、1,4:5,8-二亚甲基-1,2,3,4,4a,5,8,8a-八氢-2,3-环戊二烯并萘、6-乙基-1,4:5,8-二亚甲基-1,4,4a,5,6,7,8,8a-八氢萘和 1,4:5,10:6,9-三亚甲基-1,2,3,4,4a,5,5a,6,9,9a,10,10a-十二氢-2,3-环戊二烯并蒽。另外的例子包括环戊二烯与四氢茛等的加成物、以及如前所述的它们的衍生物或取代物。

[0033] 环状聚烯烃树脂可以通过包括前述环状烯烃单体在内的单体的聚合而得到。供给聚合反应的单体可以包括上述环状烯烃单体以外的单体。作为环状烯烃单体以外的单体，使用具有可与环状烯烃单体共聚的不饱和基团的单体。其具体例子包括： $\alpha$ -烯烃类，如乙烯、丙烯、1-丁烯、3-甲基-1-丁烯、1-戊烯、3-甲基-1-戊烯、4-甲基-1-戊烯、1-己烯、1-辛烯、1-癸烯、1-十二碳烯、1-十四碳烯、1-十六碳烯和 1-二十碳烯；不饱和羧酸类，如丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸、富马酸、衣康酸、柠康酸、四氢邻苯二甲酸和甲基四氢邻苯二甲酸；丙烯酸酯类和甲基丙烯酸酯类，如丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯和甲基丙烯酸羟乙酯；不饱和二羧酸二酯类，如马来酸二甲酯、富马酸二甲酯、衣康酸二乙酯和柠康酸二甲酯；不饱和羧酸酐类，如马来酸酐、衣康酸酐、柠康酸酐、四氢邻苯二甲酸酐和甲基四氢邻苯二甲酸酐；乙烯醇类和乙烯酯类，如乙烯醇和乙酸乙烯酯；和苯乙烯类，如苯乙烯和  $\alpha$ -甲基苯乙烯。

[0034] 更具体而言，环状烯烃树脂例如可以通过以下方法制造：将环状烯烃单体和其它单体进行无规加成共聚的方法；或者将环状烯烃单体和其它单体进行开环聚合，并将开环聚合所制造的聚合物氢化的方法。关于聚合条件，如使用的催化剂和溶剂以及反应温度，可以采用日本未审专利申请公报 8-20692 号中记载的条件。

[0035] 这样得到的聚烯烃树脂的例子包括由下述结构式 (1) 或 (2) 表示的树脂。

[0036]



的填料、煅制二氧化硅、纳米金属填料或纳米复合填料。有机填料的例子包括生物纳米纤维 (bio nano fibers) (京都大学)。

[0046] 当填料含量小于 0.1 重量份时, 需要提高加热量或电子束等的照射量。结果, 容易产生诸如模塑制品着色的问题, 并且模塑制品倾向于变脆。当填料含量超过 50 重量份时, 得到的模塑制品倾向于变脆。

[0047] 本发明的透明树脂模塑制品可以进一步含有交联助剂。通过组合使用交联助剂进行交联, 交联加速, 能够得到优良的耐热性和刚性, 因此优选。

[0048] 交联助剂的例子包括: 脞类, 如对醌二脞和对, 对' - 二苯甲酰醌二脞; 丙烯酸酯类和甲基丙烯酸酯类, 如乙二醇二甲基丙烯酸酯、聚乙二醇二甲基丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸环己酯、丙烯酸 / 氧化锌混合物及甲基丙烯酸烯丙酯; 乙烯基单体类, 如二乙烯基苯、乙烯基甲苯和乙烯基吡啶; 烯丙基化合物类, 如六亚甲基二烯丙基桥亚甲基四氢邻苯二甲酰亚胺、衣康酸二烯丙酯、邻苯二甲酸二烯丙酯、间苯二甲酸二烯丙酯、异氰脲酸二烯丙酯一缩水甘油酯、氰脲酸三烯丙酯和异氰脲酸三烯丙酯; 和马来酰亚胺化合物类, 如 N, N' - 间苯撑双马来酰亚胺和 N, N' - (4, 4' - 亚甲基二苯撑) 双马来酰亚胺。这些交联助剂可以单独使用或者组合使用。为了促进交联并获得优良的耐热性和刚性, 除了使用交联助剂以外, 也可以在热塑性树脂的主链上引入双键、引入反应性取代基等。

[0049] 本发明的透明树脂模塑制品中可以添加其它成分至不偏离本发明目的程度。其它成分的例子包括抗氧化剂、紫外线吸收剂、耐候稳定剂、铜毒抑制剂、阻燃剂、润滑剂、导电剂和镀剂。

[0050] 本发明的透明树脂模塑制品耐热性和光学特性优良, 因此适合作为各种光学材料使用, 如光盘、光学透镜、光学膜、棱镜、光扩散板、光卡、光纤、光学反射镜、液晶显示器衬底和导光板。该透明树脂模塑制品尤其适合用作: 光学透镜, 如激光打印机用 F $\theta$  透镜、照相机透镜、摄像机透镜、瞄准透镜、拾取透镜、准直透镜、投影电视用投影机透镜、OHP 投影面板用投影透镜、频闪观测仪用菲涅尔 (Fresnel) 透镜、发光二极管 (LED) 用透镜或灌封、或红外通讯用透镜 (本发明的第六方面); 或者光学膜, 如偏振膜、相位差膜、光扩散板、棱镜片、集光片或双凸透镜 (本发明的第七方面)。

[0051] 本发明的透明树脂模塑制品具有能够耐受使用无铅焊料的回流焊接工艺或铟锡氧化物 (ITO) 蒸镀的优良耐热性、和高透明性, 因此适合用作组装到电子部件中的需要透明性的构件用材料。该透明树脂模塑制品尤其适合用作构成光学透镜或光学膜的光学材料、电子纸和柔性显示器。

## 附图说明

[0052] 图 1 是表示实施例 1 的试样的波长与透射率之间关系的图。

[0053] 图 2 是表示实施例 7 的试样的波长与透射率之间关系的图。

## 具体实施方式

[0054] 以下根据实施例说明本发明的最佳实施方式。应该理解本发明不限于在此记载的实施例, 在不偏离本发明目的的情况下可以进行各种变化和变更。

[0055] 实施例 1

[0056] 实施例 1 ~ 8 和比较例 1 ~ 2

[0057] 使用以下材料作为可交联热塑性树脂：

[0058] a. 透明聚酰胺树脂

[0059] a-1. Grilamid TR-90 (EMS-chemie Japan Ltd. 制造) :Tg = 155°C、600 至 1000nm 波长范围的平均透射率 (厚度 2mm) 91%

[0060] a-2. Grilamid TR-55 (EMS-chemie Japan Ltd. 制造) :Tg = 160°C、600 至 1000nm 波长范围的平均透射率 (厚度 2mm) 91%

[0061] b. 环状聚烯烃树脂

[0062] b-1. APEL 6013T (Mitsui Chemicals, Inc. 制造) :Tg = 145°C、600 至 1000nm 波长范围的平均透射率 (厚度 2mm) 90%

[0063] 将以下成分以表中所示的配比 (重量份) 添加到上述各可交联热塑性树脂中, 并通过注射模塑形成尺寸 5cm×7cm× 厚 2mm 的板 (试样)。

[0064] 玻璃纤维 (商品名 :ECS03T-287/PL, Nippon Electric Glass Co., Ltd. 制造)

[0065] 交联助剂

[0066] c. DA-MGIC :异氰脲酸二烯丙酯一缩水甘油酯 (Shikoku Chemicals Corporation 制造)

[0067] d. TDI500 :三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 (DIC Corporation 制造)

[0068] e. TAIC :异氰脲酸三烯丙酯 (Nippon Kasei Chemical Co., Ltd. 制造)

[0069] 进行模塑后, 用电子束以表中所示的剂量照射各试样以进行交联。然后, 通过下述方法测定各试样的回流耐热性、透射性能 (透射率)、总光线透射率和储能弹性模量 (270°C)。结果如表中所示。

[0070] [测定方法]

[0071] 回流耐热性：

[0072] 将试样在 260°C 的恒温槽中静置 1 分钟, 并检查变形的产生。根据下述标准进行评价, 结果如表中所示。

[0073] ○ :未变形

[0074] △ :尽管变形但保持形状

[0075] × :完全熔融

[0076] 透射性能 (透射率)：

[0077] 将使用透明聚酰胺树脂 (Grilamid TR-90) 作为热塑性树脂、并混合 TAIC 作为交联助剂的实施例 1 和 7 的各试样在 150°C 的环境中静置 4 小时, 在 30°C、70% 湿度的环境中静置 72 小时, 并且在 260°C 的焊锡槽中浸渍 1 分钟。然后, 测定 300 至 1200nm 波长范围的透射率。结果如图 1 (实施例 1) 和图 2 (实施例 7) 所示 (图中作为热处理后显示)。对于处理前的所述试样, 以同样方式测定透射率, 结果如图 1 (实施例 1) 和图 2 (实施例 7) 所示 (图中作为热处理前显示)。

[0078] 总光线透射率：

[0079] 对于在 200°C 加热 10 分钟后的试样 (2mm 厚度), 根据 JIS K 7361, 用百分比表示可见光线范围中入射光量  $T_1$  与透过试验片的总光量  $T_2$  的比。

[0080] 储能弹性模量：

[0081] 对于在 200℃加热 10 分钟后的试样 (2mm 厚度), 使用粘弹性测定仪 (IT Keisoku Seigyo, Co.Ltd. 制造的 DVA-200) 以 10℃ / 分钟的升温速率测定 270℃的储能弹性模量。

[0082] 表

		实施例								比较例	
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2
混合配方	EMS TR90	97.5						90		100	
	EMS TR55		100	100	100						
	APEL 6013T					100	100		100		100
	GF						26		25		
	DA-MGIC				2						
	TD1500			2							
	TAIC	2.5	2			2	2	10			
	(合计)	100	102	102	102	102	126	100	125	100	100
	电子束照射量(kGy)	480	480	480	480	480	480	480	480	0	0
回流焊接时的耐热性	○	○	△	○	△	○	○	△	×	×	
总光线透射率(%)	85	83	80	75	80	65	80	70	90	89	
储能弹性模量(MPa)	5	4	1	2	1	3	7	0.07	不能测定		

[0084] 未混合交联助剂且未进行电子束照射的比较例 1 ~ 2, 由于未进行交联, 试样在 260℃熔融, 说明回流耐热性差。与此相对, 从表中的结果明显可以看出, 通过电子束照射进行了交联的实施例 1 ~ 8, 回流耐热性优良。另外, 从实施例 5 与 6 的比较明显可以看出, 有机填料的混合提高回流耐热性。

[0085] 如表中所示, 在实施例 1 和 7 的模塑制品中, 总光线透射率为约 80% 以上, 说明具有与无机玻璃匹敌的优良透明性。另外, 从图 1 和图 2 明显可以看出:

[0086] (1) 对于实施例 1 的试样在大于约 450nm 的波长范围、对于实施例 7 的试样在大于约 470nm 的波长范围、以及对于热处理后的试样, 透射率超过 60%。因此, 在几乎整个可见区域得到高透明性。

[0087] (2) 特别是对于热处理后的各试样, 在大于约 600nm 的波长范围和小于约 1000nm 的波长范围, 透射率超过 85%。因此, 得到与无机玻璃匹敌的透射率。

[0088] (3) 各试样中, 在大于约 700nm 的波长范围, 热处理前后的透射率几乎没有差别, 并且在该范围得到特别高的回流耐热性。

[0089] 在使用交联助剂进行了交联的实施例 1 ~ 7 中, 在 200℃加热 10 分钟后, 270℃的储能弹性模量为 1MPa 以上。因此, 得到不产生热变形的优良模塑制品。在通过电子束照射进行了交联但未混合交联助剂的实施例 8 中, 270℃的储能弹性模量小于 0.1MPa。同时, 在未进行交联的比较例 1 ~ 2 中, 试样在 260℃下在 1 分钟内熔融, 从而不能测定 270℃的储能弹性模量。

[0090] 实施例 9

[0091] 通过使用与实施例 1 相同混合配方的材料进行注射模塑, 形成尺寸 15mm×7mm×厚 2mm 的菲涅尔透镜。进行注射模塑后, 通过以 480kGy 的照射量照射电子束进行交联。将

用电子束照射的试样用安装器安装,然后在 260℃的峰值温度下进行回流。使用得到的试样作为数码相机的频闪观测仪并使用氩作为光源进行发光试验。确认试样作为频闪观测仪起作用。

[0092] 参照特定的实施方式对本发明进行了详细说明。但是,显然本领域的技术人员在不偏离本发明的精神和范围的情况下可以对该实施方式进行变更或变化。

[0093] 本申请基于 2006 年 10 月 2 日提交的日本专利申请 2006-271121 号,其全部内容通过参考并入本申请。

[0094] 此处引用的所有文献也通过参考整体并入本申请。

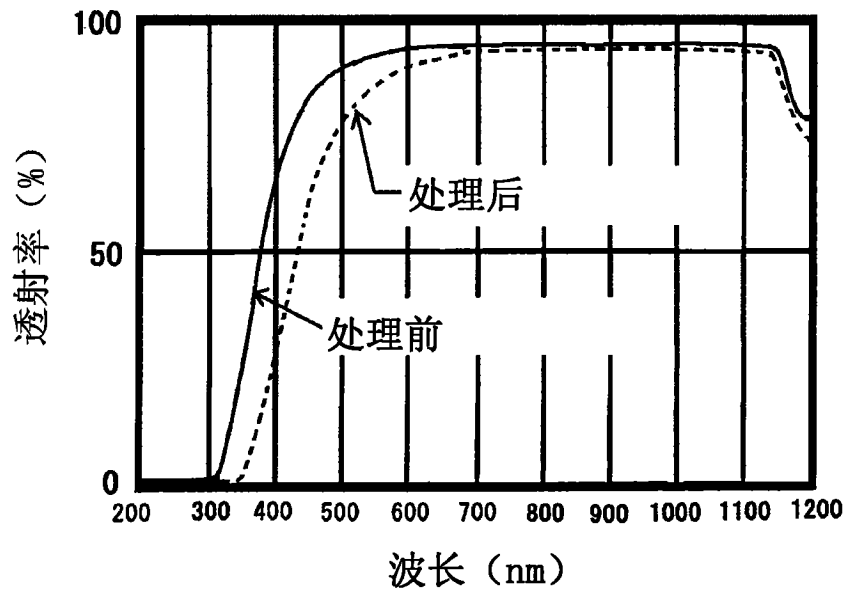


图 1

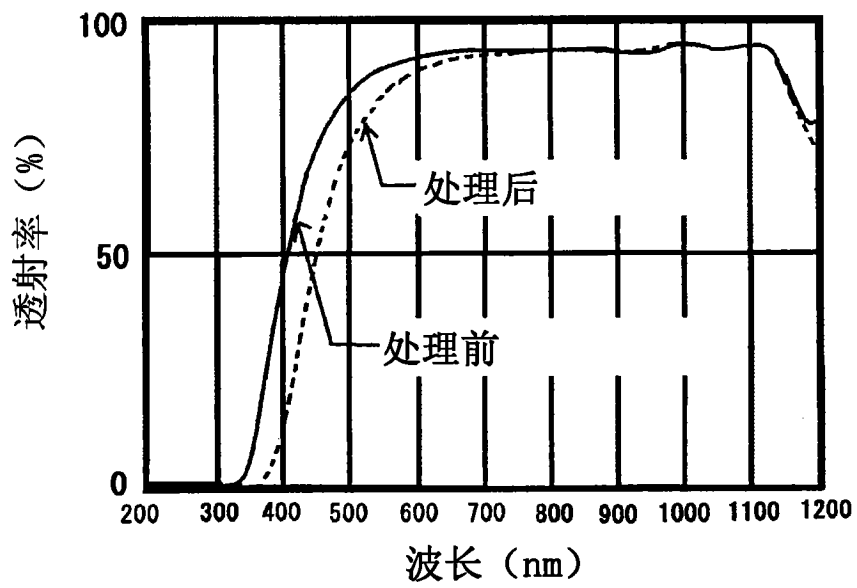


图 2