



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101511586 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 07

(21) 申请号 200780032574. 5

C23C 14/12 (2006. 01)

(22) 申请日 2007. 10. 12

G02B 6/12 (2006. 01)

C08J 7/12 (2006. 01)

(30) 优先权数据

310643/2006 2006. 11. 16 JP

(56) 对比文件

JP 2279736 A, 1990. 11. 15, 权利要求书.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 03. 02

审查员 刘歆洁

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/069932 2007. 10. 12

(87) PCT申请的公布数据

W02008/059682 JA 2008. 05. 22

(73) 专利权人 欧姆龙株式会社

地址 日本京都府

(72) 发明人 北村恭司 中岛诚二 中村正树

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 张平元

(51) Int. Cl.

B32B 27/30 (2006. 01)

B32B 27/00 (2006. 01)

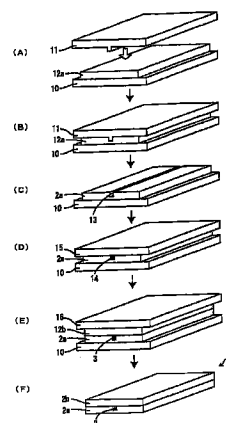
权利要求书 1 页 说明书 14 页 附图 1 页

(54) 发明名称

经表面处理的树脂及其制备方法、以及该树脂的用途

(57) 摘要

本发明涉及一种以酯键为必需成分的树脂，且其表面上具有胺薄膜。由此，本发明提供一种在表面上形成了胺薄膜的树脂，及其制备方法，以及该树脂的用途。



1. 一种光波导,其包含树脂,该树脂以酯键为必需成分,且在其表面上具有厚度为 $0.01\mu\text{m}$ 以上、 $5\mu\text{m}$ 以下的胺薄膜。

2. 权利要求1所述的光波导,其中,上述树脂为膜状。

3. 权利要求1所述的光波导,其中,上述胺薄膜通过使含有胺的蒸气与上述树脂的表面进行接触而形成。

4. 权利要求1所述的光波导,其中,上述胺为伯胺。

5. 权利要求1所述的光波导,其中,上述胺为硅烷偶合剂。

6. 权利要求1所述的光波导,其中,上述树脂为丙烯酸树脂。

7. 权利要求6所述的光波导,其中,上述丙烯酸树脂为交联性丙烯酸树脂。

8. 权利要求1所述的光波导,其中,上述树脂为热塑性树脂。

9. 一种制备权利要求1~8中任一项所述的光波导的方法,该方法包括如下步骤:

步骤A,通过使胺挥发而生成含有胺的蒸气;

步骤B,将上述含有胺的蒸气与以酯键为必需成分的树脂接触,从而在上述树脂的表面上形成厚度为 $0.01\mu\text{m}$ 以上、 $5\mu\text{m}$ 以下的上述胺薄膜。

经表面处理的树脂及其制备方法、以及该树脂的用途

技术领域

[0001] 本发明涉及一种经表面处理的树脂及其制备方法、以及该树脂的用途,特别是,在具有酯键的树脂的表面上形成胺薄膜的树脂及其制备方法,以及该树脂的用途。

背景技术

[0002] 近年来,随着信息化社会的发展,需要高速大容量的数据通讯。光通讯方式有望被视为实现该方法,并且光通讯网也在不断扩大。

[0003] 光通讯可分为:连接城市之间的长距离通讯、连接地区内的中距离通讯、连接设备之间或设备内部的近距离通讯。

[0004] 作为近距离通讯的例子,可以举出通过移动电话等小型设备进行的通讯。目前,移动电话是以电布线为主流,主要使用聚酰亚胺等挠性基板。但在今后,通讯量会增加,伴随着高速传输大容量的光信号,可以预测,使用薄膜型光波导的通讯方式会成为主流。

[0005] 所谓光波导,是光学元件的一种,其包括芯部和包层部,该包层部覆盖芯部,且其折射率被调整为比芯部小,光波导将光封闭在芯部,并将光传导到规定位置。

[0006] 就移动电话等小型设备而言,各种部件紧凑设置,为了节省空间,大多需要几乎接合部件表面而对光波导进行布线。因此,对于使用于这些设备的薄膜型光波导要求以小的曲率半径进行弯曲。

[0007] 作为以小的曲率半径弯曲的薄膜光波导,例如在专利文献1中已公开一种薄膜光波导,在包层的表面上形成了在与芯部的长度方向相垂直的方向上延伸的凹槽。该薄膜光波导如下制造:通过压模(スタンパ)在基板上形成牺牲层,并在牺牲层上形成芯树脂和包层树脂,对该树脂进行紫外线照射使之固化,然后通过溶解牺牲层来制得。

[0008] 专利文献1:日本专利公开公报特开2006-23661号公报(公开日:2006年1月26日)

发明内容

[0009] 然而,专利文献1所公开的薄膜光波导,在制造工序中,为了固化树脂而照射紫外线,但仅仅通过照射紫外线,则无法充分进行树脂表面的固化,具有未固化树脂所带来的发粘感(以下,将该发粘感称为“粘性”)的问题。

[0010] 如果在树脂的表面上留下粘性,则在输送薄膜时或将薄膜安装在电路上时,薄膜会粘在外壳上,使用起来非常困难,成为降低制造效率的原因。

[0011] 此外,残留粘性的含义是指膜的固化不充分。从而,导致膜的耐磨损性不充分。即,在反复进行弯曲时,使膜表面受损,导致膜发生龟裂的问题,或者是,由于残留压痕而导致的光学特性降低的问题。

[0012] 作为解决这些粘性或耐磨损性问题的方案,可以考虑在树脂表面上形成膜。但是,当膜过厚时,则降低了挠性,存在只能形成薄膜的限制。

[0013] 薄膜的形成方法大致可分为物理方法和化学方法。作为前者的例子,可以举出,热

蒸镀法、溅射法、离子镀法等,这些方法具有共同的问题,即装置本身规模较大,生产效率不好。

[0014] 另一方面,作为后者的例子,可以举出,气相法、液相等。CVD(chemical vapor deposition)法作为气相法的代表例,其焙烧温度在数百℃以上,难以在有机材料上形成膜。溶胶-凝胶法作为液相法的代表例,在特开 2005-17431 号公报、特开 2003-176460 号公报中进一步公开了使用硅烷偶合剂的溶胶-凝胶法。

[0015] 然而,使用这些硅烷偶合剂的方法,覆盖对象为玻璃等含有 OH 键的基体材料,无法在树脂表面上形成薄膜。还有,这些方法是液相法,存在伴随溶剂成分的挥发而导致的体积收缩,破坏膜厚均匀性的问题。

[0016] 本发明是鉴于以上问题而完成的,其目的在于提供在表面上形成有胺薄膜的树脂及其制备方法,以及该树脂的用途。

[0017] 鉴于上述问题,本发明者们发现:使聚合具有酯键的单体而得到的树脂与胺的蒸气接触,从而,在低温条件下,极其简单地在上述树脂表面上形成胺薄膜,该形成有胺薄膜的树脂,既具有小的曲率半径,也没有粘性,同时耐磨损性优异,非常适合作为光波导等光学元件的材料,由此完成了本发明。

[0018] 即,本发明的树脂特征在于,以酯键为必需成分的树脂,在其表面上具有胺薄膜。

[0019] 胺与树脂的酯键反应生成酰胺键,由此可在树脂的表面上形成薄膜。从而,通过上述结构,可以提供没有粘性、同时耐磨损性以及挠性优异的树脂。进一步,本发明的树脂适合用作如光波导或光散射板等光学元件的材料。

[0020] 此外,本发明的树脂优选为膜状。就膜状树脂而言,例如象移动电话等小型设备中使用的光波导一样,必须要求挠性,在树脂表面上形成膜之后也不损失挠性。在本发明的树脂表面所具有的胺膜为薄膜,不会损失膜的挠性。因此,本发明的薄膜状树脂适合用作如移动电话等的光波导等那样需要在窄的部分上进行布线的光学部件的材料。

[0021] 此外,就本发明的树脂而言,优选上述胺的薄膜通过使含有胺的蒸气接触上述树脂的表面来形成。

[0022] 目前还没有得到在树脂等有机材料表面上简单形成薄膜的方法,但通过上述方法,气态的胺与树脂的酯键反应,可以在树脂表面上简单地形成薄膜。从而,更容易实现减少树脂的粘性以及提高耐磨损性,同时可以保证树脂的弯曲性。

[0023] 此外,胺可在较低温度下挥发,可以在低于树脂的玻璃化转变温度或热变形温度的温度下成为蒸气。因此,可以使用耐热性低的基体材料制造,能提高该基体材料的利用性。

[0024] 此外,就本发明的树脂而言,上述胺优选伯胺。在胺中,伯胺的反应性特别高,容易与树脂的酯键反应,并容易形成薄膜。从而,采用上述方案,可以容易制备无粘性、耐磨损性和挠性优异的树脂。此外,伯胺在分子内具有两个 N-H 键,也容易制备硅烷偶合剂。

[0025] 此外,就本发明的树脂而言,优选上述胺为硅烷偶联剂。采用上述方案,胺薄膜具有硅烷醇基团,更容易使本发明的树脂与无机材料亲合,可在所形成的薄膜上进一步形成叠层膜。从而,更容易制造树脂与无机材料的复合材料。

[0026] 此外,就本发明的树脂而言,上述树脂优选丙烯酸树脂。

[0027] 丙烯酸树脂是广泛用作光波导等光学元件用途的树脂,具有酯键,但仅仅依靠紫

外线的照射,则固化不充分的可能性很大。采用上述方案,由于在丙烯酸树脂的表面上形成胺薄膜,可以减少粘性、提高耐磨损性、维持挠性,进一步提高了作为光学元件用树脂的丙烯酸树脂的利用性。

[0028] 此外,就本发明的树脂而言,上述丙烯酸树脂优选为交联性丙烯酸树脂。采用上述方案,丙烯酸树脂通过交联成为网状高分子,可以进一步提高耐磨损性、耐冲击性、耐热性、耐溶剂性、耐油性等,可进一步提高了本发明树脂的有用性。

[0029] 此外,就本发明的树脂而言,上述树脂优选热塑性树脂。热塑性树脂可通过加热获得可模塑程度的热塑性,可以可逆地维持其塑性,能得到模塑性优异的树脂。

[0030] 本发明的光波导,其特征在于包含本发明的树脂。如上所述,本发明的树脂无粘性,且耐磨损性以及挠性优异。从而,上述光波导可作为操作性、强度良好且挠性优异的光波导。因此,作为需要在狭窄的部分上布线且要求挠性的光波导,例如,移动电话、PDA、笔记本电脑等的铰链(ヒンジ)部分是非常出色的。

[0031] 本发明的经表面处理的树脂的制备方法,包括如下步骤:

[0032] 步骤A,通过使胺挥发而生成含有胺的蒸气;

[0033] 步骤B,将上述含有胺的蒸气与以酯键为必需成分的树脂接触,从而在上述树脂的表面上形成上述胺薄膜。

[0034] 例如,将液态胺涂布在树脂上,从而在树脂表面上形成膜的情况,膜具有厚度,因此形成薄膜非常困难,为了确保树脂的弯曲性,需要将多余的膜除去等工序。另一方面,采用上述方案,胺不是以液态,而是以蒸气状态与树脂接触,可以将胺以薄膜形式固定在树脂的表面上。此外,上述步骤是可以在恒温槽等简单的设备中实施即可,不需要大型装置。从而,非常简单地在树脂上形成薄膜,其结果,可以简便提供无粘性、耐磨损性以及弯曲性优异的树脂。

[0035] 通过以下记载可充分了解本发明的其它目的、特征以及优点。此外,通过参考附图的以下说明,能够更清楚的了解本发明。

附图说明

[0036] 图1是步骤图,示出通过压模法制造光波导的步骤。

[0037] 符号说明

[0038] 1 光波导

[0039] 2a 下包层部

[0040] 2b 上包层部

[0041] 3 芯部

[0042] 10 基板

[0043] 11 凸型压模

[0044] 12a 用于下包层部的树脂

[0045] 12b 用于上包层部的固化型树脂组合物

[0046] 13 凹槽(彫り込み)部

[0047] 14 用于芯部的树脂

[0048] 15 平板

[0049] 16 基板

具体实施方式

[0050] 本发明的实施方式如下,但本发明并不限于此。

[0051] (1. 树脂)

[0052] 本发明的树脂是以酯键为必需成分的树脂,在其表面上具有胺薄膜。上述树脂通过单体的聚合而得到,且在分子中具有至少一个酯键。上述酯键与胺反应而生成酰胺键,形成胺薄膜。

[0053] 关于具有酯键的单体,没有特别的限定,例如可以举出:(1)具有两个以上(甲基)丙烯酰基的脂环族类化合物、(2)具有两个以上(甲基)丙烯酰基的脂肪族类化合物、(3)具有两个以上(甲基)丙烯酰基的芳香族类化合物、(4)具有两个以上(甲基)丙烯酰基的杂环类化合物、(5)具有一个(甲基)丙烯酰基的化合物等。需要说明的是,上述“(甲基)丙烯酰基”是指,丙烯酰基或者甲基丙烯酰基。

[0054] 作为具有两个以上的(甲基)丙烯酰基的脂环族类化合物,例如,可以列举:环戊烷二(甲基)丙烯酸酯、环己烷二(甲基)丙烯酸酯、甲基环己烷二(甲基)丙烯酸酯、乙基环己烷二(甲基)丙烯酸酯、1,3,5-三甲基环己烷二(甲基)丙烯酸酯、二环己基二(甲基)丙烯酸酯、二环己基甲烷二(甲基)丙烯酸酯、三环己基甲烷二(甲基)丙烯酸酯、环庚烷二(甲基)丙烯酸酯、环辛烷二(甲基)丙烯酸酯、双环[2.1.1]己烷二(甲基)丙烯酸酯、双环[4.1.0]庚烷二(甲基)丙烯酸酯、双环[2.2.1]庚烷(降冰片烷)二(甲基)丙烯酸酯、双环[3.2.1]辛烷、双环[4.2.0]辛烷二(甲基)丙烯酸酯、双环[4.3.0]壬烷二(甲基)丙烯酸酯、双环[4.4.0]癸烷(十氢化萘)二(甲基)丙烯酸酯、双环[4.2.2]癸烷二(甲基)丙烯酸酯、三环[5.2.1.0^{2,6}]癸烷二(甲基)丙烯酸酯、三环[3.3.1.1^{3,7}]癸烷二(甲基)丙烯酸酯、甲基金刚烷、三环[6.2.1.0^{2,7}]十一烷二(甲基)丙烯酸酯、四环[6.2.1.1^{3,6}.0^{2,7}]十二烷二(甲基)丙烯酸酯等。

[0055] 另外,作为具有两个以上的(甲基)丙烯酰基的脂肪族化合物,例如可以列举:乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,2-丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,3-丙二醇二(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、丙三醇二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基乙烷三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二(三羟甲基丙烷)四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基乙烷三缩水甘油醚的三(甲基)丙烯酸加成物、三羟甲基丙烷三缩水甘油醚的三(甲基)丙烯酸加成物、丙三醇三缩水甘油醚的三(甲基)丙烯酸加成物、季戊四醇四缩水甘油醚的四(甲基)丙烯酸加成物、二(三羟甲基丙烷)四缩水甘油醚的四(甲基)丙烯酸加成物、二季戊四醇六缩水甘油醚的六(甲基)丙烯酸加成物等。

[0056] 作为具有两个以上的(甲基)丙烯酰基的芳香族化合物,例如可以列举:双酚A以及双酚F的环氧乙烷或环氧丙烷加成物、双酚A以及双酚F的二(甲基)丙烯酸酯、联苯-4,4'-二(甲基)丙烯酸酯、亚苯基氧化物(フェニレンオキシド)-1,4'-二(甲基)丙烯酸酯、9,9'-双[4-(甲基)丙烯酰氧基苯基]芴、9,9'-双[4-(甲基)丙烯酰基乙氧苯基]芴、双酚A以及双酚F的二缩水甘油醚的二(甲基)丙烯酸加成物、双酚A以及双酚F的双(缩

水甘油氧基乙基醚以及缩水甘油基丙基醚的二（甲基）丙烯酸加成物、联苯-4,4'-二缩水甘油醚的二（甲基）丙烯酸加成物、以及 3,5,3',5'-四甲基联苯-4,4'-二缩水甘油醚的二（甲基）丙烯酸加成物、萘-1,6-二缩水甘油醚的二（甲基）丙烯酸加成物、三苯基甲烷-4,4',4''-三缩水甘油醚的三（甲基）丙烯酸加成物、1,2-四（对缩水甘油基苯基醚）乙烷的四（甲基）丙烯酸加成物、9,9-双（对缩水甘油基苯基醚）芴的二（甲基）丙烯酸加成物等。

[0057] 作为具有两个以上的（甲基）丙烯酰基的杂环类化合物，可以列举：例如，N,N-二（甲基）丙烯酰基哌嗪、N,N-二（甲基）丙烯酰基-1,1-二甲基乙内酰脲、1,3,5-三（甲基）丙烯酰基六氢-1,3,5-三嗪、双[2-（甲基）丙烯酰氧基乙基]-(2-羟乙基)异氰尿酸酯、三[2-（甲基）丙烯酰氧基乙基]异氰尿酸酯、3,5-二缩水甘油基-1,1-二甲基乙内酰脲的二（甲基）丙烯酸加成物、三缩水甘油基异氰尿酸酯的三（甲基）丙烯酸加成物、2,4,6-三（二羟基甲基氨基）-1,3,5-三嗪六（甲基）丙烯酸酯等。

[0058] 另外，作为一个（甲基）丙烯酰基的化合物，例如可以列举：（甲基）丙烯酸正丁酯、（甲基）丙烯酸异丁酯、（甲基）丙烯酸叔丁酯、（甲基）丙烯酸-2-乙基己酯、甲氧基乙二醇（甲基）丙烯酸酯、（甲基）丙烯酸苯酯、（甲基）丙烯酸苯氧基乙酯、（甲基）丙烯酸苄酯、（甲基）丙烯酸联苯酯、（甲基）丙烯酸邻苯酯、（甲基）丙烯酸间苯酯、（甲基）丙烯酸对苯酯、（甲基）丙烯酸邻苯基苄酯、（甲基）丙烯酸间苯基苄酯、（甲基）丙烯酸对苯基苄酯、（甲基）丙烯酸-1-萘酯、（甲基）丙烯酸四氢糠酯、（甲基）丙烯酸糠酯、（甲基）丙烯酸 2-羟基乙酯、（甲基）丙烯酸 2-羟基丙酯、（甲基）丙烯酸 2-羟基-3-苯氧基丙酯、（甲基）丙烯酸二甲基氨基乙酯、（甲基）丙烯酸二乙基氨基乙酯、N-（甲基）丙烯酰基吗啉等。

[0059] 上述树脂的分子中必须至少具有一个酯键。此外，上述树脂也可以是具有酯键的热塑性树脂（热塑性聚合物）。上述热塑性聚合物可以举出例如聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸丁二醇酯。

[0060] 关于聚合方法，没有特别的限定，可以是链式反应（連鎖反応），也可以是逐级反应（逐次反応），但采用自由基反应可以连续高效地制备聚合物，因此，优选使用光自由基聚合法和/或热自由基聚合法。需要说明的是，作为阴离子聚合引发剂可以使用碱金属、金属氢氧化物、格利雅试剂等亲核试剂，作为阳离子聚合引发剂可以使用质子酸、路易斯酸、金属卤化物、稳定的正碳离子等亲电试剂。

[0061] 对于在光自由基聚合方法中使用的光聚合引发剂，没有特别的限定，可以使用通常使用的光聚合引发剂，即乙酰苯类、二苯甲酮类、双乙酰类、苯偶酰类、苯偶姻类、苯偶姻醚类，苄基二甲基酮醇（ベンジルジメチルケタノール）类、苯酰基苯甲酸酯类、羟基苯基酮类和氨基苯基酮类等羰基化合物类光聚合引发剂、秋兰姆硫化物（チウラムサルファイド）类和噻吨酮类等有机硫化合物类光聚合引发剂、酰基次膦酸酯类等有机磷化合物类光聚合引发剂等。这些光聚合引发剂，可以单独使用，也可以多种组合使用。

[0062] 相对于包含单体的树脂组合物总量，光聚合引发剂的添加比率为 0.5 重量%以上 10 重量%以下，优选为 1 重量%以上 7 重量%以下。当添加比率不足 0.5 重量%时，光固化性不足，而当其超过 10 重量%时，固化反应过于激烈，对固化物的物性产生了不良影响，因

此不优选。需要说明的是,上述树脂组合物是以上述单体为必需成分,且可发生自由基聚合的组合物。“以单体为必需成分”是指,含有单体作为结构单元即可的意思。因此,上述树脂组合物也可以包括单体聚合而成的低聚物或聚合物。

[0063] 上述光自由基聚合,一般通过对含有单体的树脂组合物照射紫外线而进行。作为紫外线的光源,包括超高压水银灯、高压水银灯、低压水银灯、金属卤化物灯、碳弧灯、氙灯等,并优选使用高压水银灯或金属卤化物灯。紫外线照射量,没有特别限定,优选为 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上 $5000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下。

[0064] 就热自由基聚合法中所用的热聚合引发剂而言,可以使用在通过加热而发生分解并产生自由基的热聚合引发剂中,热分解温度约 30°C 以上,优选约 60°C 以上的热聚合引发剂。作为热聚合引发剂,没有特别限定,但特别适合使用不生成气体和水这些副产物的有机过氧化物。热分解温度低于约 30°C 的热聚合引发剂,使树脂不稳定,因此不优选。

[0065] 作为上述有机过氧化物,没有特别限定,可以使用烷基或芳基的氢过氧化物类、二烷基或二芳基的过氧化物类、烷基过氧酸及其酯类、二酰基过氧化物类、酮过氧化物类等以往公知的有机过氧化物。这些热聚合引发剂,可以单独使用,也可以多种组合使用。

[0066] 相对于包含单体的树脂组合物总量,热聚合引发剂的添加比率为 0.5 重量%以上 5 重量%以下,优选为 1 重量%以上 3 重量%以下。当添加比率不足 0.5 重量%时,热固性不足,而当其超过 5 重量%时,固化反应过于激烈,对树脂的物性产生不良影响,因此不优选。

[0067] 在上述热自由基聚合中,在使用有机过氧化物作为热聚合引发剂时,通过加热至上述有机过氧化物的热分解温度以上而进行固化。因此,加热温度取决于所添加的有机过氧化物的种类,加热时间通常为 10 分钟以上 60 分钟以下。

[0068] 光聚合引发剂和热聚合引发剂可以单独使用,也可以将二者组合使用。在组合使用时,也按照上述比例分别添加。

[0069] 在同时配合光聚合引发剂和有机过氧化物,进行光固化和热固化时,通常是,首先,通过紫外线照射进行光固化,然后,通过加热进行热固化,结束固化。与热固化相比,光固化在操作性、固化速度等方面优异,因此本发明中优选采用光固化。

[0070] 需要说明的是,提供给聚合反应的上述“含有单体的树脂组合物”中,除了单体、聚合引发剂之外,根据需要,可以含有少量的阻聚剂、聚合促进剂、消泡剂、光稳定剂、热稳定剂、流平剂、偶合剂、抗静电剂等添加剂。

[0071] 上述树脂优选丙烯酸树脂,更优选交联性丙烯酸树脂。当上述树脂为交联性丙烯酸树脂的情况下,需要两个(甲基)丙烯酰基,以便能够使聚合物的两个主链交联,因此,必须含有一种以上的上述化合物中具有两个以上(甲基)丙烯酰基的化合物。

[0072] 不具有交联性的丙烯酸树脂,可以是具有一个(甲基)丙烯酰基的化合物的聚合物,也可以是由两种以上具有一个(甲基)丙烯酰基的化合物共聚而成的共聚物。

[0073] 为了提高树脂的弯曲性,丙烯酸树脂末端的(甲基)丙烯酸酯基优选聚氨酯(甲基)丙烯酸酯基。作为构成尿烷键的二醇,没有特别的限定,例如可以使用聚酯类、聚醚类、聚碳酸酯类的二醇。此外,对于构成尿烷键的二异氰酸酯,没有特别的限定,例如,可以使用脂肪族(六亚甲基二异氰酸酯等)、脂环族(环己烷二异氰酸酯等)、芳香族(甲苯二异氰酸酯等)。

[0074] 此外,本发明的树脂可以是热塑性树脂,也可以是固化性树脂,其中,固化性树脂可以提高成形性,适合制造光波导等光学元件,因此优选。

[0075] 对于本发明的树脂的形状,没有特别的限定,例如,可以是颗粒状、粉末状、膜状、板状等中的任意形状,其中,从无粘性、且耐磨损性优异、具有良好的弯曲性等方面考虑,本发明的树脂制成膜状时,可以发挥利用性,因此,特别优选膜状。

[0076] 上述“膜”中,既包括了膜状,也包括了片状。对于上述膜的厚度,没有特别的限定。

[0077] 上述膜可以通过拉伸方法形成拉伸膜。对于拉伸方法,没有特别的限定,可以通过目前公知的拉伸方法,例如,利用辊之间的线速度差,将膜在长度方向上拉伸的纵向拉伸;用拉幅器夹具等夹紧膜的两端,将膜在宽度方向上拉伸的横向拉伸;将这些拉伸方法组合进行的逐次双向拉伸等方法。这时,纵向拉伸以及横向拉伸可以是一步,也可以是两步以上的多步。此外,也可以是同时在纵向和横向上进行拉伸的同时双向拉伸法。

[0078] 如上所述,本发明的树脂是以酯键为必需成分的树脂,在该树脂表面上具备胺薄膜。即,就本发明的树脂而言,胺是必需成分,上述胺与酯键反应而生成酰胺键,由此在树脂表面上形成胺膜,得到无粘性、且耐磨损性以及挠性优异的树脂。

[0079] 上述胺需要与酯键相反应,因此,上述胺中必须有N-H键。因此,上述胺是伯胺和/或仲胺。其中,伯胺的反应性高于仲胺,故优选伯胺。此外,为了可以在薄膜上进一步形成叠层膜,上述胺更优选是硅烷偶合剂。另外,通过制成硅烷偶合剂,可以减少胺所特有的臭气,可以达到更容易制备本发明的树脂的效果。

[0080] 对于伯胺来说,没有特别的限定,但作为硅烷偶合剂,可以使用例如,3-氨基丙基三甲氧基硅烷、3-氨基丙基三乙氧基硅烷、N-2(氨基乙基)3-氨基丙基甲基二甲氧基硅烷、N-2(氨基乙基)3-氨基丙基三甲氧基硅烷、N-2(氨基乙基)3-氨基丙基三乙氧基硅烷等。

[0081] 此外,作为硅烷偶合剂以外的伯胺,可以使用:甲胺、乙胺、乙醇胺、乙二胺、蜜胺(メルアミン)、烯丙基胺、环丙基胺、2-丙炔胺、正丙基胺、异丙基胺、2-甲氧基乙胺、正丁胺、仲丁胺、叔丁胺、异丁基胺、3-甲氧基丙胺、环戊胺、四氢糠基胺、1,2-二甲基丙胺、1-乙基丙胺、戊胺、叔戊胺、异戊胺、2-甲基丁胺、3-(二甲基氨基)丙胺、2,2-二甲基-1,3-丙二胺、N-丙基乙二胺、N-丙二胺、N-(2-氨基乙基)-1,3-丙二胺、4-氟-1,3-苯二胺、5-甲基糠基胺、环己胺、2,2-二甲基-1,3-二氧杂环戊烷-4-甲胺、1,3-二甲基丁胺、3,3-二甲基丁胺、N-丁基乙二胺、N,N-二乙基乙二胺、N-异丙基-1,3-丙二胺、N-丙基-1,3-丙二胺、三亚乙基四胺、正己胺、2,4-二氟苯甲胺、2,5-二氟苯甲胺、2,6-二氟苯甲胺、3,4-二氟苯甲胺、3,5-二氟苯甲胺、2-氟苯甲胺、3-氟苯甲胺、4-氟苯甲胺、N-甲基-1,2-苯二胺、1,1-二乙基-2-丙炔胺、环庚胺、环己烷甲基胺、2-甲基环己基胺、4-甲基环己基胺、正庚胺、2-甲基苯甲胺、3-甲基苯甲胺、4-甲基苯甲胺、3-丁氧基丙基胺、3-(二乙基氨基)丙胺、2-甲氧基苯甲胺、3-甲氧基苯甲胺、4-甲氧基苯甲胺、苯乙胺、2-苯氧基乙胺、1-乙炔基环己胺、1-环己基乙胺、环辛基胺、2,3-二甲基环己胺、1,3-环己烷双(甲胺)、1,5-二甲基己胺、2-乙基己胺、1-甲基庚胺、N-亚己基二胺、3-(二乙氧基甲基甲硅烷基)丙胺、N,N-二乙基二亚乙基三胺、N,N-二甲基二亚丙基三胺、四亚乙基五胺、 α -乙基苯甲胺、 β -甲基苯乙胺、3-苯基-1-丙胺、4-甲基苯乙胺、2-乙氧基苯甲胺、2-甲氧基苯乙胺、3-甲氧基苯乙胺、4-甲氧基苯乙胺、正辛胺、叔辛胺、2-乙基己胺、1-甲基庚胺、1,5-二甲基己胺、3-异丙氧基丙胺、正壬胺、4-乙基苯乙胺、1-甲基-3-苯丙胺、4-苯基丁胺、2,3-二甲氧基苯乙

胺、2,5-二甲氧基苯乙胺、3,4-二甲氧基苯乙胺、5-氨基-1,3,3-三甲基环己烷甲胺、癸胺、十一烷基胺、2-丁基-2-乙基-1,5-戊二胺、3-(二丁基氨基)丙胺、环十二烷基胺、十二烷基胺、2-氟-5-甲基苯胺、2-(三氟甲基)苯甲胺、3-(三氟甲基)苯甲胺、4-(三氟甲基)苯甲胺、2-氟苯基乙胺、3-氟苯基乙胺、4-氟苯基乙胺、2,2-二乙氧基乙胺、2,2-二甲氧基乙胺、4,4-二乙氧基丁胺、苯胺、2-乙基苯胺、3-乙基苯胺、4-乙基苯胺、邻甲苯胺、间甲苯胺、对甲苯胺、2,3-二甲基苯胺、2,4-二甲基苯胺、2,5-二甲基苯胺、2,6-二甲基苯胺、邻甲氧基苯胺、间甲氧基苯胺、邻乙氧基苯胺、间乙氧基苯胺、对乙氧基苯胺、4-甲氧基-2-甲基苯胺、2,4,6-三甲基苯胺、2-异丙基苯胺、2-氨基-1-丁醇、4-氨基-1-丁醇、氨基二苯基甲烷、2-(2-氨基乙基氨基)乙醇、2-(2-氨基乙基)-1-甲基吡咯烷、4-(2-氨基乙基)吗啉、4-(1-氨基乙基)苯酚苯氧基化物(フェノールプロポキシレート)、1-(2-氨基乙基)哌嗪、N-(2-氨基乙基)-1,3-丙二烯、2-(2-氨基乙基)吡啶、1-(2-氨基乙基)吡咯烷、1-甲基己胺、2-氨基庚烷、1-氨基高哌啶(1-アミノホモピペリジン)、1-氨基茛满、3-氨基异噁唑、2-甲氧基异丙基胺、5-氨基-2-甲氧基吡啶、4-(氨基甲基)哌啶、2-氨基-2-甲基-1-丙醇、2-(氨基甲基)吡啶、3-(氨基甲基)吡啶、4-(氨基甲基)吡啶、4-氨基吗啉、N-(4-氨基苯基)哌啶、2-氨基-3-皮考啉、1-氨基哌啶、4-氨基哌啶、1-氨基-2-丙醇、3-氨基-1-丙醇、4-(3-氨基丙基)吗啉、1-(3-氨基丙基)-2-哌可啉、N-(3-氨基丙基)-1,3-丙二胺、1-(3-氨基丙基)-2-吡咯烷酮(ピロリジノン)、3-氨基丙基三乙氧基硅烷、3-氨基丙基三甲氧基硅烷、3-氨基吡咯烷、4-氨基-2,2,6,6-四甲基哌啶、5-氨基-1,3,3-三甲基环己基甲胺等。

[0082] 此外,作为仲胺没有特别的限定,就作为硅烷偶合剂而言,可以使用例如N-苯基-3-氨基丙基三甲氧基硅烷。进而,作为硅烷偶合剂以外的仲胺,例如可以举出:二甲胺、N-乙基甲基胺、二乙基胺、N-甲基丙炔胺、二乙基胺、N-甲基异丙基胺、N-甲基异丙基胺、N-乙基乙二胺、N-甲基-1,3-丙二胺、N-乙基异丙基胺、N-甲基丁基胺、N-甲基叔丁基胺、二烯丙基胺、N-乙基-2-甲基烯丙基胺、二异丙基胺、二丙基胺、N-乙基丁基胺、N-甲基戊基胺、双(2-甲氧基乙基)胺、N-(三甲基甲硅烷基)烯丙基胺、N,N'-二乙二胺、N,N'-二甲基-N'-乙基乙二胺、N-甲基环己基胺、N-丙基环丙烷甲基胺、N-叔丁基异丙基胺、N-甲基己胺、N-丙基丁基胺、N,N'-二乙基-N'-甲基乙二胺、N,N'-二乙基-1,3-丙二胺、N-叔丁基三甲基甲硅烷基胺、N-苄基甲基胺、烯丙基环己基胺、N-乙基环己基胺、二丁基胺、二异丁基胺、N,N'-二异丙基乙二胺、N,N,N'-三乙基乙二胺、N-乙基苄基胺、N-甲基苯乙胺、烯丙基环己基胺、N-叔丁基-1,1-二甲基丙二胺、N-叔丁基-1,1-二甲基烯丙基胺、N-异丙基环己基胺、叔戊基-叔丁基胺、N,N'-二异丙基-1,3-丙二胺、N-异丙基苯甲胺、N-叔戊基-1,1-二甲基烯丙基胺、N-叔丁基环己基胺、二叔戊基胺、二戊胺、N,N'-二叔丁基乙二胺、N-烯丙基- α -甲基苯甲胺、N-丁基苯甲胺、N-叔丁基苯甲胺、N-(三甲基甲硅烷基甲基)苯甲胺、二己胺、叔戊基叔辛基胺、N-甲基二己基胺、N-甲基十二烷基胺、二辛基胺等。

[0083] 需要说明的是,上述胺可以单独使用,也可以组合两种以上使用。

[0084] 将树脂使用在如光波导那样的要求弯曲性的用途上时,光波导部以及胺膜的膜厚过厚,则会损失弯曲性。从而,试图通过胺薄膜来达到降低树脂粘性以及提高耐磨损性的效果,作为其前提,需要确保光波导的弯曲性。

[0085] 为了确保光波导的弯曲性,光波导和胺薄膜的总厚度优选在 $800\text{ }\mu\text{m}$ 以下。当胺薄膜过厚的情况下,则必须通过抑制光波导的厚度来解决。

[0086] 在光波导中,光路的芯部的尺寸,根据发光器或受光器的尺寸来决定,但是,为了将芯部的光损失控制为最低限度,需要将芯部的厚度确保为至少 $30\text{ }\mu\text{m}$,相应地,必须确保覆盖芯部的包层部的厚度为至少 $50\text{ }\mu\text{m}$ 。

[0087] 从这些事实来看,光波导部的厚度优选是 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $800\text{ }\mu\text{m}$ 以下,更优选是 $80\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $300\text{ }\mu\text{m}$ 以下。此外,胺薄膜的厚度优选是 $0.01\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下,更优选是 $0.05\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $2\text{ }\mu\text{m}$ 以下。

[0088] 对于胺薄膜而言,只要形成在树脂表面上即可。从降低粘性、提高耐磨损性的观点考虑,优选是在整个表面上均匀形成,但只要能够达到粘性降低效果和 / 或耐磨损性提高的效果即可,不需要一定在整个表面上完全覆盖胺薄膜。需要说明的是,上述“表面”是指,树脂与空气之间的界面。例如,当树脂为膜状时,可以在表面与背面中至少一个面上形成薄膜,优选在双面上形成薄膜。

[0089] 对于在树脂表面上形成上述胺薄膜的成膜方法,没有特别的限定,但优选使含有胺的蒸气与上述树脂表面接触的方法来成膜。含有胺的蒸气可以是例如已举例的通过加热使胺挥发而产生的蒸气。上述已举例的胺可以在低于树脂的玻璃化转变温度或热变形温度下挥发,可以在比较低的温度下挥发,并能在树脂的表面上形成薄膜。即,本发明的树脂,可以在低温下制备得到,可以使用耐热性低的基体材料。从而,不像 CVD 方法那样,不存在由于焙烧温度在数百摄氏度故不能适用于有机材料的问题,因此,本发明的成膜方法通用性高。

[0090] 使含有胺的蒸气与上述树脂表面进行接触的方法,没有特别的限定,例如可以使用如下方法:具有可完全密封的结构的容器中,放置树脂和上述胺,将该容器放入恒温槽等中加热,使容器内充满胺的饱和蒸气;或者是,将含有胺的蒸气向树脂表面喷雾。当该蒸气与树脂表面接触时,在胺基与酯键之间形成酰胺键,由此,可以在树脂表面上形成胺薄膜。

[0091] “含有胺的蒸气”优选是由胺构成的蒸气,也可以在不阻碍形成胺薄膜的范围内,含有胺以外的物质的蒸气,例如可以含有少量的水蒸气等。需要说明的是,在本发明中所指的“蒸气”是,可以与液态共存的处于气态物质(理化学辞典第四版、603 页,岩波书店)。

[0092] 胺的挥发量,只要是可在树脂的表面上形成薄膜的量即可。例如,根据树脂的表面积以及前文所说的合适的胺薄膜厚度(例如 $0.01\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下,或者是 $0.05\text{ }\mu\text{m}$ 以上、 $2\text{ }\mu\text{m}$ 以下)进行计算,并采用该计算而得到的容积以上的胺即可。需要说明的是,胺的挥发量的上限,没有特别的限定。例如,在密闭容器内使之反应的情况下,在树脂表面上形成膜的胺量是由饱和蒸气压来决定的,理论上,反应只是在表面层上发生,因此,形成过剩的膜的可能性是非常低的。

[0093] 在树脂的表面上形成上述胺的薄膜的其它成膜方法,可以举出例如如下方法:将树脂浸渍在装有胺处理液的槽中,然后,以 10cm/分钟 的速度拉起,接着,将该树脂浸渍在装有异丙醇的槽中洗净,将多余的膜除去之,再将该树脂置于异丙醇的蒸气氛围中进行干燥。

[0094] 胺与酯键之间的牢固的化学键只生成在树脂的界面上,所形成的较厚的膜是形成于薄膜的上部的状态,可以通过洗净来除去过剩的膜。

[0095] 如上所述,即使不使胺挥发并得到蒸气,也可以在树脂的表面上形成胺薄膜。然而,使用蒸气的成膜方法,无须进行过剩膜的除去步骤,用更简便而高效的方法成膜,故优选。

[0096] 对于经表面处理的树脂即在表面上形成有胺薄膜的树脂来说,例如,即便是残留有未固化的树脂,由于在表面上涂布有胺薄膜,所以没有粘性。从而,在制造过程中,不会粘在外壳上。此外,耐磨损性优异。进一步,胺形成为薄膜,不会损失树脂的弯曲性。本发明的树脂具有如上所述的非常优异的特征,而且如上所述那样,在低温条件下可以非常简便地制造。

[0097] 表面是否具有胺薄膜可以通过在表面分析中使用的方法进行分析加以确认,其中,所述表面分析中使用的方法包括:FT-IR、透射型电子显微镜、扫描型电子显微镜、X射线微分析器、扫描型探针显微镜、X-射线电子分光法、 μ -X射线光电子分光法、彩色激光显微镜等。其中,FT-IR(ATR法)因检测灵敏度高而可适合使用。根据FT-IR(ATR法),计算本发明的树脂和未经处理的树脂之间吸收光谱的差值,由此可以判断是否存在胺薄膜。

[0098] 需要说明的是,通过上述各种方法也可以测定胺薄膜的膜厚,但如上所述那样,在本发明的树脂表面上形成过剩的膜的可能性是极低的。因此,基本上是没有测定膜厚并对其进行管理的必要性。

[0099] 本发明的树脂优选上述的薄膜状。在制备薄膜时,将树脂事先成形成膜状,然后在形成胺薄膜也可以。作为成型方法可以使用目前公知的成型方法。例如,可以适当使用注射成型、挤出成型、吹塑成型、真空成型、压缩成型等方法。此外,也可以从形成了胺薄膜的树脂上切取膜。

[0100] 对于本发明的树脂的用途,没有特别的限定,可以用作光波导、菲涅耳透镜、双凸透镜(レンチキュラーレンズ)、显微透镜、棱镜片(prism sheet)、光反射板、光扩散板(光拡散板)、衍射光栅等各种光学元件的材料。即便本发明的树脂不是膜状时,例如从板状树脂中切取膜时,也可以作为这些光学元件的材料,因而是有用的。

[0101] (2. 光波导)

[0102] 本发明的光波导包含本发明的树脂。如上所述那样,光波导的特性中,特别是在移动电话等小型设备中,能够以小的曲率半径弯曲的特性,或是粘性小且操作性、耐磨损性优异的特性是尤为重要的。本发明的树脂由于表面具有胺薄膜,因此,可以满足这些特性,作为光波导的材料是非常有用的。

[0103] 关于具备本发明的树脂的光波导的制造方法,只要使用本发明的树脂作为树脂即可,没有特别的限定,可以采用目前公知的方法。例如,选择聚合法、光刻和反应离子蚀刻(フォトリソグラフィ+RIE)法、直接曝光法、漂白法(ブリーチ法)、压模法等。其中,压模法的生产性好、成本低,故优选。

[0104] 图1是示出通过压模法制造光波导的步骤的步骤图。首先,如图1(A)所示,通过旋涂法、刮板法等公知的方法在基板10上涂布下包层部用树脂12a,然后,按压凸型压模11。

[0105] 接着,在该按压状态下,进行光固化和/或热固化,由此形成具有芯部的凹槽部13的下包层2a(图1(B)和图1(C))。将凸型压模11脱模后,在凹槽部13中填充芯部用树脂14,在压入平板15的状态下,通过光固化和/或热固化,形成芯部3(图1(D))。

[0106] 最后,涂布上包层部用固化性树脂组合物12b,在按压基板16的状态下,通过进行

光固化和 / 或热固化,形成上包层部 2b(图 1(E)),取掉基板则完成光波导 1(图 1(F))。需要说明的是,就基板 10 和基板 16 而言,在进行光固化的情况下,是使用如玻璃板那样的透明基板。

[0107] 需要说明的是,本发明并不限于以上所述的各种方案,其可以在权利要求的范围内进行各种变化,并且即使是将不同实施方式中分别公开的技术手段适当组合而得的实施方式,也包含在本发明的技术范围中。

[0108] 实施例

[0109] 对于本发明,基于实施例进行更具体地说明,但本发明并不限于此。本领域技术人员在不脱离本发明范围的情况下,可以进行各种变更、修正和改变。

[0110] <粘性的评价方法>

[0111] 粘性是根据快速粘贴法(クイックステック)评价的。该法的顺序如下所述。在没有负重的条件下,将残留有粘性的面彼此贴合。将一侧作为底面,另一侧固定在牵引试验机上,在与底面成 90° 的方向上,以 30.5cm/min 的速度进行牵引,测定其阻力。将完全没有阻力时判断为无粘性,能够测量到阻力时判断为有粘性。

[0112] <耐磨损性的评价方法>

[0113] 重复 100 次如下的循环:弯曲样片使半径达到 2mm、然后复原;然后,通过目测法确认样片表面的损伤。此外,对于样片的表面、背面,都进行相同的试验。

[0114] <评价是否存在薄膜>

[0115] 通过 FT-IR(ATR 法)对形成有薄膜的表面进行分析,计算出与未经处理过的制品之间的差值,通过是否具有差异来进行判断是否存在薄膜。

[0116] 实施例 1

[0117] 在聚对苯二甲酸乙二醇酯(以下简称为“PET”)膜上,涂布树脂组合物(I),所述树脂组合物(I)是将 100 重量份作为交联性丙烯酸树脂的 AH-600(共荣社化学社制造)和 1 重量份作为光聚合引发剂的 Lucirin(ルシリン)TPO(BASF 公司制造)搅拌并调和而得到的。

[0118] 接着,使用平坦的压模按压上述 PET 膜,同时照射 3600mJ/cm² 的紫外线,由此得到叠层膜。

[0119] 将该膜切成 5mm×50mm 得到的样品和装有 1g 的 γ-氨基丙基三甲氧基硅烷(KBM-903:信越化学工业公司制造)的容器放入具有可完全密封结构的容器中,将该容器在 70℃ 的恒温槽内放置两个小时,由此进行表面处理。

[0120] 在取出样品之后,确认了该表面没有粘性。

[0121] 此外,对该样品进行耐磨损性的评价,结果确认了 AH-600 的表面以及 PET 膜的表面上没有损伤。

[0122] 实施例 2

[0123] 使用聚甲基丙烯酸甲酯(以下简称为 PMMA)代替实施例 1 的 PET 膜,除此之外,以与实施例 1 相同的条件得到叠层膜,对其表面进行表面处理。

[0124] 在取出样品之后,确认了该表面没有粘性。

[0125] 此外,对该样品进行耐磨损性的评价,结果确认到了 AH-600 的表面以及 PMMA 膜的表面上没有损伤。

[0126] 实施例 3

[0127] 使用辛胺代替实施例 1 的 γ -氨基丙基三甲氧基硅烷,除此之外,以与实施例 1 相同的条件得到叠层膜,对其表面进行表面处理。

[0128] 在取出样品之后,确认了该表面没有粘性。

[0129] 此外,对该样品进行耐磨损性的评价,结果确认到了 AH-600 的表面以及 PET 膜的表面上没有损伤。

[0130] 实施例 4

[0131] 在石英玻璃上,涂布树脂组合物 (II),所述树脂组合物 (II) 是将 40 重量份作为交联性丙烯酸树脂的 AH-600、60 重量份 041MA (共荣社化学社制造) 和 1 重量份作为光聚合引发剂的 Lucirin TPO (BASF 公司制造) 搅拌并调和而得到的。

[0132] 接着,使用凸型压模按压该树脂组合物 (II),同时照射 $3600\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的紫外线,由此得到下包层。在形成在下包层部上的构成芯的凹部中填充树脂组合物 (III),同时照射 $3600\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的紫外线,由此得到芯层,所述树脂组合物 (III) 是将 50 重量份 AH-600、50 重量份 041MA 和 1 重量份光聚合引发剂 Lucirin TPO 进行搅拌并调和而得到的。

[0133] 接着,在其上面涂布树脂组合物 (II),同时照射 $3600\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的紫外线,由此得到上包层。从石英玻璃上剥离该叠层膜,由此得到作为光波导的叠层膜。

[0134] 将该膜型光波导切成 $5\text{mm} \times 50\text{mm}$ 的样品,对该样品喷雾已气体化的 γ -氨基丙基三甲氧基硅烷,由此进行表面处理。

[0135] 在取出样品之后,确认了该表面没有粘性。

[0136] 此外,对该试样进行耐磨损性的评价,结果确认了膜型光波导的双面上没有损伤。

[0137] 比较例 1

[0138] 使用石英玻璃代替实施例 1 的 AH-600 和 PET 膜作为被附着材料,除此之外,在与实施例 1 相同的条件下进行表面处理。

[0139] 结果,在表面上完全没有形成叠层膜。

[0140] 比较例 2

[0141] 使用聚酰亚胺代替实施例 1 的 AH-600 和 PET 膜作为被附着材料,除此之外,在与实施例 1 相同的条件下进行表面处理。

[0142] 结果,在表面上完全没有形成叠层膜。

[0143] 比较例 3

[0144] 使用 γ -丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷 (KBM-5103:信越化学工业社制造) 代替实施例 1 的 γ -氨基丙基三甲氧基硅烷,除此之外,在与实施例 1 相同的条件下得到叠层膜,并进行表面处理。

[0145] 结果是,在取出样品之后,确认了该表面残留有粘性。

[0146] 此外,对该试样进行耐磨损性的评价,结果确认到了在 AH-600 的表面以及 PET 膜的表面上存在损伤。

[0147] 比较例 4

[0148] 使用 γ -环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷 (KBM-403:信越化学工业社制造) 代替实施例 1 的 γ -氨基丙基三甲氧基硅烷,除此之外,在与实施例 1 相同的条件下得到叠层膜,并进行表面处理。

[0149] 结果,在取出样品之后,确认了该表面残留有粘性。

[0150] 此外,对该试样进行耐磨损性的评价,结果确认了在 AH-600 的表面和 PET 膜表面上存在损伤。

[0151] 在表 1 中总结出实施例 1 ~ 4 的结果,在表 2 中总结出比较例 1 ~ 4 的结果。

[0152] 表 1

[0153]

	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4
处理液	KBM-903	KBM-903	辛胺	KBM-903
被附着材料(表面)	AH-600	AH-600	AH-600	AH-600 :50/041MA :50
被附着材料(背面)	PET	PMMA	PET	同上
处理条件	70℃ × 2h	70℃ × 2h	70℃ × 2h	蒸气喷雾
粘性	无	无	无	无
耐磨损性	○	○	○	○

[0154] 表 2

[0155]

	比较例 1	比较例 2	比较例 3	比较例 4
处理液	KBM-903	KBM-903	KBM-5103	KBM-403
被附着材料(表面)	-	-	AH-600	AH-600
被附着材料(背面)	石英玻璃	聚酰亚胺	PET	PET
处理条件	70℃ × 2h	70℃ × 2h	70℃ × 2h	70℃ × 2h
粘性	-	-	有	有
耐磨损性	-	-	×	×

[0156] 从实施例 1 ~ 3 的结果中可以得知:以酯键为必需成分,且接触胺的蒸气而形成胺薄膜的树脂是可以在低温条件下制备得到的,且无粘性,同时,耐磨损性优异。此外,在上述耐磨损性的评价方法中,能够以 2mm 的小曲率半径进行弯曲,因此,可以认为具有优异的弯曲性。

[0157] 此外,从实施例 4 的结果可以知道,使用本发明的树脂制造得到的光波导同样为无粘性,且其耐磨损性以及弯曲性优异。

[0158] 相反,从比较例 1、比较例 2 的结果可以得知,使用没有酯键的石英玻璃或聚酰亚胺作为被附着物,不会在其表面上形成胺薄膜,因此,显然不能够得到本发明的效果。即,为

了制备本发明的树脂,被附着物必须具有酯键。

[0159] 此外,从比较例 3、比较例 4 的结果可以知道,即便是使用了具有酯键的粘附体,但如果使用没有氨基的硅烷偶合剂进行表面处理,也不能得到本发明的效果。即,硅烷醇基不参与薄膜的形成,必须使用胺对具有酯键的树脂进行处理。

[0160] 本发明并不限于以上所述的各种实施方式,其可以在权利要求的范围内进行各种变化,并且即使是将不同实施方式中分别公开的技术手段适当组合而得的实施方式,也包含在本发明的技术范围中。

[0161] 如上所述,本发明的树脂是以酯键为必需成分的树脂,同时,在其表面上具备胺薄膜。

[0162] 由此,可以得到以下效果,即可以提供无粘性、且耐磨损性以及弯曲性优异的树脂。

[0163] 此外,本发明的经表面处理的树脂的制造方法包括如下步骤:

[0164] 步骤 A,通过使胺挥发而生成含有胺的蒸气;

[0165] 步骤 B,将含有胺的蒸气与以酯键为必需成分的树脂接触,从而在上述树脂的表面上形成上述胺薄膜。

[0166] 由此,可以得到以下效果,非常简便地在树脂的表面上形成薄膜,并且可以提供无粘性、且耐磨损性以及弯曲性优异的树脂。

[0167] 发明详细说明项中的具体实施方式或实施例,只是用来更明确地说明本发明的技术内容,但是不能狭义地解释为本发明仅限于这种具体例子,并且,在本发明的精神和权利要求范围内,还可以进行各种变更并实施。

[0168] 工业实用性

[0169] 如上所述,本发明的树脂是以酯键为必需成分的树脂,在其表面具备胺薄膜。而且,可以在低温条件下制备得到的,且无粘性,同时,耐磨损性和弯曲性优异。从而,本发明的树脂可以适合利用在光波导等光学元件中的材料,可以广泛应用于信息、通讯产业中。

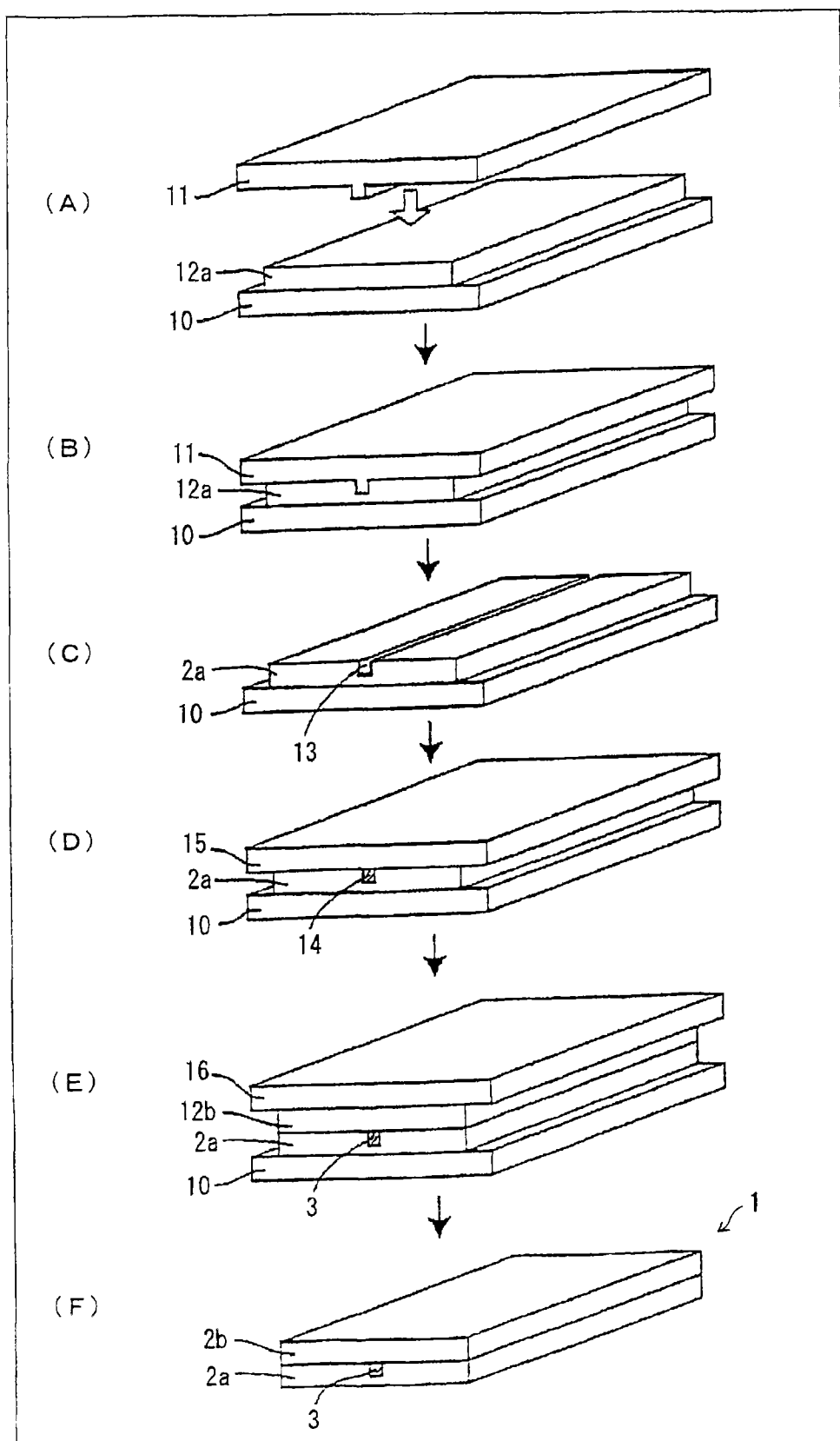


图 1