



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102667892 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 20

(21) 申请号 200980162976. 6

(22) 申请日 2009. 10. 16

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2012. 06. 15

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2009/067921 2009. 10. 16

(87) PCT国际申请的公布数据
W02011/045862 JA 2011. 04. 21

(73) 专利权人 迪睿合电子材料有限公司
地址 日本东京都

(72) 发明人 渡边有希 新家由久 神谷贤志

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
代理人 毛立群 李浩

(51) Int. Cl.
G09F 9/00(2006. 01)
G02F 1/1333(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101120070 A, 2008. 02. 06, 说明书第2页
第1段, 第3页倒数第2段至第4页第1段.

CN 101331529 A, 2008. 12. 24, 说明书第5页
第1-2段及图1-3.

JP 特开平 8-104855 A, 1996. 04. 23, 全文.

JP 特开 2001-89731 A, 2001. 04. 03, 全文.

WO 2008/007800 A1, 2008. 01. 17, 全文.

审查员 钱瑾

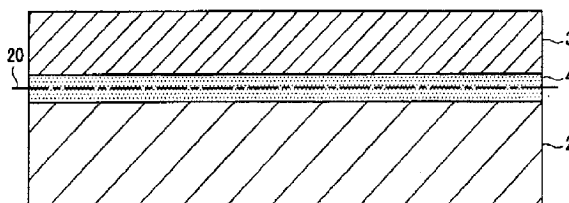
权利要求书1页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

显示装置及其制造方法、以及透明树脂填充剂

(57) 摘要

本发明提供具有优越的再加工性的显示装置及其制造方法、以及透明树脂填充剂。作为图像显示面板(2)和表面面板(3)之间的透明树脂层(4)的材料,使用对树脂硬化后的表现为邵氏E的硬度乘以粘接强度后的值为400以下的透明树脂填充剂(5)。由此,在透明树脂层(4)中有异物混入等的异常的情况下,能够使再加工构件在图像显示面板(2)和表面面板(3)之间容易地移动,能够分离图像显示面板(2)和表面面板(3)。



1. 一种显示装置,在图像显示面板和表面面板之间具有使透明树脂填充剂硬化后的透明树脂层,其中,

所述透明树脂层的表现为邵氏 E 的硬度为 E4 / 15 ~ E8 / 15,对该硬度乘以粘接强度后的值为 400 以下,表现为邵氏 E 的硬度是通过将透明树脂填充剂硬化后的试样放置于依照 JIS K6253 的 E 型硬度计,从押针接触起 15 秒后进行测定而得到的。

2. 根据权利要求 1 所述的显示装置,其中,所述粘接强度为 $20 \sim 80\text{N} / \text{cm}^2$ 。

3. 根据权利要求 2 所述的显示装置,其中,所述透明树脂填充剂的粘度为 $500 \sim 3000\text{mPa} \cdot \text{s}$ 。

4. 根据权利要求 3 所述的显示装置,其中,在使所述透明树脂填充剂硬化时的硬化收缩率为 2.5% 以下。

5. 一种显示装置的制造方法,其中,具有:

填充工序,在图像显示面板和表面面板之间填充透明树脂填充剂;

硬化工序,使所述透明树脂填充剂硬化,形成透明树脂层;以及

除去工序,在所述透明树脂层中有异物混入的情况下,使再加工构件在所述表面面板和所述图像显示面板之间移动,除去所述透明树脂层,

所述透明树脂层的表现为邵氏 E 的硬度为 E4 / 15 ~ E8 / 15,对该硬度乘以粘接强度后的值为 400 以下,表现为邵氏 E 的硬度是通过将透明树脂填充剂硬化后的试样放置于依照 JIS K6253 的 E 型硬度计,从押针接触起 15 秒后进行测定而得到的。

6. 根据权利要求 5 所述的显示装置的制造方法,其中,所述粘接强度为 $20 \sim 80\text{N} / \text{cm}^2$ 。

7. 根据权利要求 6 所述的显示装置的制造方法,其中,所述透明树脂填充剂的粘度为 $500 \sim 3000\text{mPa} \cdot \text{s}$ 。

8. 根据权利要求 7 所述的显示装置的制造方法,其中,在使所述透明树脂填充剂硬化时的硬化收缩率为 2.5% 以下。

9. 一种填充在图像显示面板和表面面板之间的透明树脂填充剂,其中,

表现为邵氏 E 的硬度为 E4 / 15 ~ E8 / 15,对该硬度乘以粘接强度后的值为 400 以下,表现为邵氏 E 的硬度是通过将透明树脂填充剂硬化后的试样放置于依照 JIS K6253 的 E 型硬度计,从押针接触起 15 秒后进行测定而得到的。

10. 根据权利要求 9 所述的透明树脂填充剂,其中,所述粘接强度为 $20 \sim 80\text{N} / \text{cm}^2$ 。

11. 根据权利要求 10 所述的透明树脂填充剂,其中,所述透明树脂填充剂的粘度为 $500 \sim 3000\text{mPa} \cdot \text{s}$ 。

12. 根据权利要求 11 所述的透明树脂填充剂,其中,在使所述透明树脂填充剂硬化时的硬化收缩率为 2.5% 以下。

显示装置及其制造方法、以及透明树脂填充剂

技术领域

[0001] 本发明涉及在图像显示面板和表面面板之间具有使透明树脂填充剂硬化后的透明树脂层的显示装置及其制造方法、以及透明树脂填充剂。

背景技术

[0002] 以往,提出了在图像显示面板和表面面板之间填充透明树脂填充剂并使其硬化的显示装置。作为透明树脂填充剂,使用具有折射率匹配性的光学弹性树脂,使显示装置的可视性和抗冲击性提高(例如,参照专利文献 1、2。)

[0003] 作为树脂的填充方法,以往使用如下这样的反转方式:对图像显示面板或表面面板的任意一个涂敷树脂,使树脂不与自重反向地垂下,以没有气泡混入的方式进行贴合。

[0004] 此外,提出了使图像显示面板或表面面板的任意一个倾斜并向其间进行填充的倾斜方式、确保规定的间隙量地平行地配置图像显示面板和表面面板并在其间隙间填充树脂的间隙-分配(Gap-Dispense)方式。

[0005] 可是,在图像显示面板和表面面板之间填充的树脂中有气泡等的异物混入的情况下,在硬化前或硬化后进行将图像显示面板和表面面板分离的修补(repair)操作(例如,参照专利文献 3、4。)。特别是在树脂硬化后的修补操作中,将图像显示面板和表面面板剥离所需要的剥离强度变大,有可能对图像显示面板、表面面板造成损坏。因此,希望提高能容易且可靠地将图像显示面板和表面面板剥离并进行再利用的剥离再利用性、所谓的再加工(rework)性。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1:W02008 / 007800 号公报;

[0009] 专利文献 2:W02008 / 126893 号公报;

[0010] 专利文献 3:日本特开 2009-186961 号公报;

[0011] 专利文献 4:日本特开 2009-186962 号公报。

发明内容

[0012] 发明要解决的课题

[0013] 本发明是鉴于上述实际情况而完成的,其目的在于提供一种具有优越的再加工性的显示装置及其制造方法、以及透明树脂填充剂。

[0014] 用于解决课题的方案

[0015] 本发明者们反复进行各种研究的结果发现,如果对表现为邵氏(肖氏)E 的硬度乘以粘接强度(凝聚力)后的值为 400 以下,则剥离图像显示面板和表面面板所需要的剥离强度变小,能够提高树脂硬化后的再加工性。

[0016] 即,本发明的显示装置,是在图像显示面板和表面面板之间具有使透明树脂填充剂硬化后的透明树脂层的图像显示装置,其特征在于,透明树脂层的表现为邵氏 E 的硬度

为 E4 / 15 ~ E8 / 15,对硬度乘以粘接强度后的值为 400 以下。

[0017] 此外,本发明的显示装置的制造方法的特征在于,具有:填充工序,在图像显示面板和表面面板之间填充透明树脂填充剂;硬化工序,使透明树脂填充剂硬化,形成透明树脂层;以及除去工序,在透明树脂层中有异物混入的情况下,使再加工构件在表面面板和图像显示面板之间移动,除去透明树脂层,透明树脂层的表现为邵氏 E 的硬度为 E4 / 15 ~ E8 / 15,对硬度乘以粘接强度后的值为 400 以下。

[0018] 此外,本发明的透明树脂填充剂,是填充在图像显示面板和表面面板之间的透明树脂填充剂,其特征在于,硬化后的表现为邵氏 E 的硬度为 E4 / 15 ~ E8 / 15,对硬度乘以粘接强度后的值为 400 以下。

[0019] 在此,表现为邵氏 E 的硬度是通过将透明树脂填充剂的硬化后的试样(sample)放置于依照 JIS K6253 的 E 型硬度计(durometer),从押针的接触起 15 秒后进行测定而得到的。

[0020] 此外,粘接强度是通过以下方式得到的:将一个面板固定,利用按压夹具按压另一个面板的边缘部,测定在两者分离之前所需要的应力,将应力除以单位面积。

[0021] 根据本发明,由于对树脂硬化物的表现为邵氏 E 的硬度乘以粘接强度后的值小,所以,剥离图像显示面板和表面面板所需要的剥离强度也变小,能够提高树脂硬化后的再加工性。

附图说明

[0022] 图 1 是表示显示装置的主要部分的剖面图。

[0023] 图 2 是表示显示装置的制造方法的一个例子的流程图。

[0024] 图 3 是表示在填充工序中的显示装置的主要部分的剖面图。

[0025] 图 4 是表示在硬化工序中的显示装置的主要部分的剖面图。

[0026] 图 5 是表示在除去工序中的显示装置的主要部分的剖面图。

[0027] 图 6 是表示切断装置的具体例 1 的俯视图。

[0028] 图 7 是表示切断装置的具体例 2 的俯视图。

具体实施方式

[0029] 以下,针对应用了本发明的具体的实施方式,参照附图并按照下述顺序详细地进行说明。

[0030] 1. 显示装置

[0031] 2. 显示装置的制造方法

[0032] 3. 实施例

[0033] < 1. 显示装置 >

[0034] 图 1 是表示显示装置的主要部分的剖面图。该显示装置 1 具有:图像显示面板 2、表面面板 3、以及在图像显示面板 2 和表面面板 3 之间使透明树脂填充剂硬化后的透明树脂层 4。在此,显示装置 1 不作特别限定,是液晶显示装置、便携式电话机、便携式游戏设备等的具有显示部的电子设备。

[0035] 图像显示面板 2 例如是液晶显示面板、或等离子体面板、有机 EL

(Electroluminescence Display, 电致发光显示器)片材等的能显示图像的面板。作为图像表面面板 2 的表面材料,优选使用光学玻璃或塑料(丙烯酸树脂等)。

[0036] 表面面板 3 由与图像显示面板 2 同等大小的板状、片状或薄膜状的构件构成。作为构件,优选使用光学玻璃或塑料(聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)等的丙烯酸树脂、聚碳酸酯等)。此外,在表面面板 3 的表面或背面形成防反射膜、遮光膜、视角控制膜等光学层也可。

[0037] 透明树脂层 4 是设置在图像显示面板 2 和表面面板 3 之间,使透明树脂填充剂硬化后的层。虽然在透明树脂填充剂的硬化中使用加热或紫外线照射的至少任一个即可,但从防止对图像显示面板 2 的热损坏的观点出发,优选使用紫外线照射。

[0038] 在此,针对利用紫外线照射而硬化的紫外线硬化型的透明树脂填充剂进行说明。透明树脂填充剂优选以聚氨酯丙烯酸酯、丙烯酸异冰片酯等的光反应性丙烯酸酯材料和光聚合引发剂作为主剂。

[0039] 例如,能优选使用含有以下物质的树脂组成物:聚氨酯丙烯酸酯、聚异戊二烯类丙烯酸酯或其酯化物、萘烯类加氢树脂、丁二烯聚合体等一种以上的聚合物、丙烯酸异冰片酯、(甲基)丙烯酸二环戊烯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸 2-羟基丁酯等一种以上的丙烯酸酯类单体、以及 1-羟基环己基苯基酮等光聚合引发剂。在本发明目的的范围也能添加其它的添加剂,例如,敏化剂、增塑剂、透明粒子等。

[0040] 虽然透明树脂填充剂的粘度不作特别限定,但从表面张力、湿润扩展速度的观点出发,优选 $500 \sim 5000\text{mPa} \cdot \text{s}$,更优选 $500 \sim 3000\text{mPa} \cdot \text{s}$ 。

[0041] 在使透明树脂填充剂硬化时的折射率由图像显示面板 2、表面面板 3 的材料的关系决定。例如,在图像显示面板 2 的透明树脂层 4 侧的表面为光学玻璃、表面面板 3 的透明树脂层 4 侧的表面为聚甲基丙烯酸甲酯等的丙烯酸树脂的情况下,透明树脂层 4 的折射率优选为 $1.51 \sim 1.52$ 。

[0042] 此外,在使透明树脂填充剂硬化时的硬化收缩率为 2.5% 以下。由此,能使在透明树脂填充剂硬化时所积蓄的内部应力减少,能防止在图像显示面板 2 或表面面板 3 和透明树脂层 4 的界面产生变形。在此,硬化收缩率参照 JIS K6901 (5. 12 项)的体积收缩率。

[0043] 此外,使透明树脂填充剂硬化后的透明树脂层 4 的表现邵氏 E 的硬度为 E4 / 15 ~ E8 / 15。由此,能够确保抗冲击性。表现为邵氏 E 的硬度是通过将透明树脂填充剂硬化后的试样放置于依照 JIS K6253 的 E 型硬度计,从押针接触起 15 秒后进行测定而得到的。

[0044] 此外,透明树脂层 4 的粘接强度(凝聚力)在室温下为 $20 \sim 80\text{N} / \text{cm}^2$ 。由此,能够防止不能追随于翘曲而产生凝聚破坏的情况。作为在此的粘接强度的测定方法,将一个面板固定,利用按压夹具按压另一个面板的边缘部。然后,测定在分离这两个面板时的应力的最大值,除以单位面积,由此作为粘接强度。

[0045] 此外,就透明树脂层 4 而言,对表现为邵氏 E 的硬度乘以粘接强度(凝聚力)后的值为 400 以下。若将硬度和粘接强度相乘后的值超过 400,则有可能对图像显示面板 2 或表面面板 3 造成损坏。将硬度和粘接强度相乘后的值为 400 以下,由此,再加工构件(线(wire))在透明树脂层 4 中移动变得容易,能够使再加工性提高。

[0046] < 2. 显示装置的制造方法 >

[0047] 接着,针对上述的显示装置的制造方法进行说明。图 2 是表示显示装置的制造方

法的一个例子的流程图。此外,图 3~5 分别是表示在填充工序、硬化工序以及除去工序中的显示装置的主要部分的剖面图。再有,对与图 1 所示的显示装置 1 相同的结构标注相同的附图标记,省略说明。

[0048] 该显示装置的制造方法具有:填充工序(步骤 S1),在图像显示面板 2 和表面面板 3 之间填充透明树脂填充剂 5;以及硬化工序(步骤 S2),使透明树脂填充剂 5 硬化来形成透明树脂层 4。还具有:检查工序(步骤 S3),检查是否在透明树脂层 4 中有异物混入等的异常;以及除去工序(步骤 S4),在透明树脂层 4 中有异常的情况下,使再加工构件在图像显示面板 2 和表面面板 3 之间移动来除去透明树脂层 4。

[0049] 首先,在步骤 S1 的填充工序中,如图 3 所示,在表面面板 3 和图像显示面板 2 之间填充透明树脂填充剂 5。作为透明树脂填充剂 5 的填充方法,能使用反转方式、倾斜方式、间隙-分配方式等。在反转方式中,对图像显示面板 2 或表面面板 3 的任意一个涂敷透明树脂填充剂 5,使透明树脂填充剂 5 不与自重反向地垂下,以没有气泡混入的方式进行贴合来填充。此外,在倾斜方式中,使图像显示面板 2 或表面面板 3 的任意一个倾斜,向其间填充透明树脂填充剂 5。此外,在间隙-分配方式中,确保规定的间隙量地平行地配置图像显示面板 2 和表面面板 3,在其间隙间填充透明树脂填充剂 5。在这样的填充方式中,从应对显示装置 1 的大型化的观点出发,优选使用间隙-分配方式。此外,通过使用透明树脂填充剂 5 的粘度为 $500 \sim 3000\text{mPa} \cdot \text{s}$ 的透明树脂填充剂,从而能在图像显示面板 2 或表面面板 3 的重量下扩展,并且湿润扩展速度提高。

[0050] 在步骤 S2 的硬化工序中,使透明树脂填充剂 5 硬化来形成透明树脂层 4。虽然在透明树脂填充剂 5 的硬化中使用加热或紫外线照射的至少任意一个即可,但是,从防止对图像显示面板 2 的热损坏的观点出发,优选使用紫外线照射。作为紫外线硬化型的透明树脂填充剂 5,使用以上述的聚氨酯丙烯酸酯、丙烯酸异冰片酯等的光反应性丙烯酸酯材料和光聚合引发剂作为主剂的透明树脂填充剂。

[0051] 如图 4 所示,将紫外线(UV:Ultraviolet)经由表面面板 3 对保持为规定的厚度的透明树脂填充剂 4 进行照射。在此,从进一步实现树脂均匀的硬化的观点出发,优选从与表面面板 3 的表面正交的方向进行紫外线照射。此外,优选,同时使用例如光纤等从显示装置 1 的边缘部侧照射紫外线,防止透明树脂填充剂 5 的泄漏。

[0052] 在步骤 S3 的检查工序中,检查在图像显示面板 2 和表面面板 3 之间形成的透明树脂层 4 内有无气泡、灰尘等异物的混入。检查能通过利用光照射的目视、图像处理等来进行。在步骤 S3 中,在检查结果良好的情况下,结束该工序。

[0053] 另一方面,在步骤 S3 中,在确认为图像显示面板 2 和表面面板 3 之间的透明树脂层 4 内混入气泡等的异物、有异常的情况下,进入步骤 S4,进行除去透明树脂层 4 的修补操作。

[0054] 在步骤 S4 的除去工序中,如图 5 所示,使线 20 等的再加工构件移动来切断透明树脂层 4,由此,使图像显示面板 2 和表面面板 3 分离。

[0055] 图 6 和图 7 是表示优选用于透明树脂层的切断的切断装置的具体例的图。图 6 所示的具体例 1 是将线 20 架设于一对滑轮 10、11 的例子。该切断装置使线 20 一边在图中左右方向滑动一边推碰到图像显示面板 2 和表面面板 3 间的透明树脂层 4,在该状态下使显示装置 1 在与线 20 正交的方向移动。由此,能够切断透明树脂层 4 使图像显示面板 2 和表面

面板 3 分离。

[0056] 此外,图 7 所示的具体例 2 以如下方式构成:在以构成一对滑车的方式配置的多个滑轮 10~13 间架设线 20,进而将吸收滑轮 10、11 间的线 20 的松弛的拉伸弹簧 14、15 分别与作为滑车进行移动的滑轮 12、13 连结。在该切断装置中,将图像显示面板 2 和表面面板 3 间的透明树脂层 4 推碰到线 20,在该状态下使显示装置 1 在与线 20 正交的方向移动,由此,切断透明树脂层 4 使图像显示面板 2 和表面面板 3 分离。滑轮 10、11 间的线 20 的松弛被拉伸弹簧 14、15 的弹力吸收,滑轮 10、11 间的线 20 始终为伸展的状态。

[0057] 作为线 20,能优选使用由碳素钢制作的金属线(例如,钢琴线)等。此外,线 20 的粗细只要比图像显示面板 2 和表面面板 3 间的透明树脂层 4 的厚度细则不作特别限定,但是,从切断性的观点出发,优选使用 $50\ \mu\text{m}\sim 100\ \mu\text{m}$ 的线。

[0058] 在使用这样的切断装置来切断透明树脂层 4 时,如上所述,通过使用对树脂硬化后的表现为邵氏 E 的硬度乘以粘接强度后的值为 400 以下的透明树脂填充剂 5,从而线 20 在透明树脂层 4 中移动变得容易,再加工性提高。此外,也能缩短切断所花费的时间,能够使生产节拍时间(tact time)提高。

[0059] 在透明树脂层 4 被切断后,利用含有有机溶剂的除去用溶液擦拭除去在图像显示面板 2 和表面面板 3 的表面残留的树脂硬化物。例如,利用滴下或喷雾(spray)法在树脂硬化物上涂敷除去用溶液,在室温下放置 5 分钟左右,使树脂硬化物浸渍膨胀,使用由浸渍有与在树脂硬化物上涂敷的除去用溶液的有机溶剂相同的溶剂的弹性体(elastomer)等构成的揩擦(wipe)构件来擦拭树脂硬化物。

[0060] 作为在除去用溶液中含有的有机溶剂,例如能使用柠檬烯(limonene)(C_6H_{10} 、溶解参数:0.6)、甲苯(C_7H_8 、溶解参数:8.8)。在这些中,从提高安全性的观点出发,作为有机溶剂优选使用柠檬烯。此外,从提高擦拭性、挥发性的观点出发,也可以添加乙醇、异丙醇。

[0061] 在除去了透明树脂层 4(透明树脂填充剂 5)之后,通过例如利用显微镜的外观变化观察来检查图像显示面板 2 和表面面板 3 的擦拭表面。在没有树脂硬化物的残渣并且表面未发生变质的情况下,返回步骤 S1,重复上述的最初的工序。

[0062] 像这样,通过使用对树脂硬化后的表现为邵氏 E 的硬度乘以粘接强度后的值为 400 以下的透明树脂填充剂 5,从而在透明树脂层 4 中有异物混入等的异常的情况下,能够使再加工构件在图像显示面板 2 和表面面板 3 之间容易地移动。即,对透明树脂填充剂 5 的硬化物的表现为邵氏 E 的硬度乘以粘接强度后的值为 400 以下,由此,能够容易且可靠地剥离图像显示面板 2 和表面面板 3 并进行再利用,能够使再加工性提高。

[0063] < 3. 实施例 >

[0064] 以下,举出实施例,具体地说明本发明。在该实施例中,对树脂的涂敷性、可靠性、再加工性等进行了评价。再有,本发明不被这些实施例限定。

[0065] [树脂 1]

[0066] 利用混匀机将以下物质混匀来制作树脂 1:聚异戊二烯聚合物的马来酸酐加合物和(甲基)丙烯酸 2-羟基乙酯的酯化物(商品名 UC102、(株式会社)可乐丽制、分子量 12500)40 质量份、(甲基)丙烯酸二环戊烯氧基乙酯(商品名 FA512M、日立化成工业(株式会社)制)35 质量份、丙烯酸 2-羟基丙酯(商品名 LIGHT ESTER HOP、共荣公司化学(株式会社)制)3 质量份、丙烯酰吗啉(商品名 ACMO、(株式会社)兴人制)3 质量份、丙烯酸苄酯(商品名 C160、

大阪有机工业(株式会社)制)15质量份、萘烯类加氢树脂(商品名 ClearonP-85、YASUHARA 化学(株式会社)制)35质量份、丁二烯聚合体(商品名 Polyoi1110、日本 ZEON (株式会社)制)120质量份、光聚合引发剂(商品名 SpeedCure TP0、日本 SiberHegner (株式会社)制)0.5质量份、以及光聚合引发剂(商品名 IRGACURE 184D、汽巴精化(株式会社)制)4质量份。在表1中示出上述的树脂1的配合。

[0067] [树脂2]

[0068] 利用混匀机将以下物质混匀来制作树脂2:聚异戊二烯聚合物的马来酸酐加合物和(甲基)丙烯酸2-羟基乙酯的酯化物(商品名 UC102、(株式会社)可乐丽制、分子量12500)50质量份、(甲基)丙烯酸二环戊烯氧基乙酯(商品名 FA512M、日立化成工业(株式会社)制)30质量份、丙烯酸2-羟基丙酯(商品名 LIGHT ESTER HOP、共荣公司化学(株式会社)制)6质量份、丙烯酸苄酯(商品名 C160、大阪有机工业(株式会社)制)10质量份、萘烯类加氢树脂(商品名 ClearonP-85、YASUHARA 化学(株式会社)制)30质量份、丁二烯聚合体(商品名 Polyoi1110、日本 ZEON (株式会社)制)130质量份、光聚合引发剂(商品名 SpeedCure TP0、日本 SiberHegner (株式会社)制)3.5质量份、以及光聚合引发剂(商品名 IRGACURE 184D、汽巴精化(株式会社)制)0.5质量份。在表1中示出上述的树脂2的配合。

[0069] [树脂3]

[0070] 利用混匀机将以下物质混匀来制作树脂3:聚异戊二烯聚合物的马来酸酐加合物和(甲基)丙烯酸2-羟基乙酯的酯化物(商品名 UC203、(株式会社)可乐丽制、分子量25000)100质量份、(甲基)丙烯酸二环戊烯氧基乙酯(商品名 FA512M、日立化成工业(株式会社)制)30质量份、丙烯酸2-羟基丙酯(商品名 LIGHT ESTER HOP、共荣公司化学(株式会社)制)10质量份、萘烯类加氢树脂(商品名 ClearonP-85、YASUHARA 化学(株式会社)制)30质量份、丁二烯聚合体(商品名 Polyoi1110、日本 ZEON (株式会社)制)210质量份、光聚合引发剂(商品名 SpeedCure TP0、日本 SiberHegner (株式会社)制)1.5质量份、以及光聚合引发剂(商品名 IRGACURE 184D、汽巴精化(株式会社)制)7质量份。在表1中示出上述的树脂3的配合。

[0071] [树脂4]

[0072] 利用混匀机将以下物质混匀来制作树脂4:聚异戊二烯聚合物的马来酸酐加合物和(甲基)丙烯酸2-羟基乙酯的酯化物(商品名 UC102、(株式会社)可乐丽制、分子量12500)55质量份、(甲基)丙烯酸二环戊烯氧基乙酯(商品名 FA512M、日立化成工业(株式会社)制)33质量份、丙烯酸2-羟基丙酯(商品名 LIGHT ESTER HOP、共荣公司化学(株式会社)制)7质量份、丙烯酸苄酯(商品名 C160、大阪有机工业(株式会社)制)5质量份、萘烯类加氢树脂(商品名 ClearonP-85、YASUHARA 化学(株式会社)制)30质量份、丁二烯聚合体(商品名 Polyoi1110、日本 ZEON (株式会社)制)130质量份、光聚合引发剂(商品名 SpeedCure TP0、日本 SiberHegner (株式会社)制)0.5质量份、以及光聚合引发剂(商品名 IRGACURE 184D、汽巴精化(株式会社)制)4质量份。在表1中示出上述的树脂4的配合。

[0073] [树脂5]

[0074] 利用混匀机将以下物质混匀来制作树脂5:聚异戊二烯聚合物的马来酸酐加合物和(甲基)丙烯酸2-羟基乙酯的酯化物(商品名 UC102、(株式会社)可乐丽制、分子量12500)50质量份、(甲基)丙烯酸二环戊烯氧基乙酯(商品名 FA512M、日立化成工业(株式会社)制)

28 质量份、丙烯酸 2- 羟基丙酯(商品名 LIGHT ESTER HOP、共荣公司化学(株式会社)制)7 质量份、丙烯酸苄酯(商品名 C160、大阪有机工业(株式会社)制)15 质量份、萘烯类加氢树脂(商品名 ClearonP-85、YASUHARA 化学(株式会社)制)56 质量份、丁二烯聚合物(商品名 Polyoil110、日本 ZEON (株式会社)制)100 质量份、光聚合引发剂(商品名 SpeedCure TPO、日本 SiberHegner (株式会社)制)0.5 质量份、以及光聚合引发剂(商品名 IRGACURE 184D、汽巴精化(株式会社)制)4 质量份。在表 1 中示出上述的树脂 5 的配合。

[0075] [树脂 6]

[0076] 利用混匀机将以下物质混匀来制作树脂 6:聚异戊二烯聚合物的马来酸酐加合物和(甲基)丙烯酸 2- 羟基乙酯的酯化物(商品名 UC203、(株式会社)可乐丽制、分子量 25000)70 质量份、(甲基)丙烯酸二环戊烯氧基乙酯(商品名 FA512M、日立化成工业(株式会社)制)30 质量份、丙烯酸 2- 羟基丙酯(商品名 LIGHT ESTER HOP、共荣公司化学(株式会社)制)10 质量份、萘烯类加氢树脂(商品名 ClearonP-85、YASUHARA 化学(株式会社)制)30 质量份、丁二烯聚合物(商品名 Polyoil110、日本 ZEON (株式会社)制)140 质量份、光聚合引发剂(商品名 SpeedCure TPO、日本 SiberHegner (株式会社)制)0.5 质量份、以及光聚合引发剂(商品名 IRGACURE 184D、汽巴精化(株式会社)制)4 质量份。在表 1 中示出上述的树脂 6 的配合。

[0077] [表 1]

[0078]

	树脂 1	树脂 2	树脂 3	树脂 4	树脂 5	树脂 6
UC102	40	50	-	55	50	-
UC203	-	-	100	-	-	70
FA512M	35	30	30	33	28	30
HOP	3	6	10	7	7	10
ACMO	3	-	-	-	-	-
C160	15	10	-	5	15	-
P-85	35	30	30	30	56	30
Polyoil110	120	130	210	130	100	140
TPO	0.5	3.5	1.5	0.5	0.5	0.5
Irg184D	4	0.5	7	4	4	4
合计(质量份)	255.5	260.0	388.5	264.5	260.5	284.5

[0079] 针对像这样进行调整后的透明树脂填充剂(树脂 1 ~ 6)进行各种测定。在表 2 中示出各测定结果。

[0080] [表 2]

[0081]

	树脂 1	树脂 2	树脂 3	树脂 4	树脂 5	树脂 6
粘度 (mPa·s)	800	1100	3800	1200	1300	3500
硬化物折射率	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52
硬化收缩率	1.8	1.8	1	1.8	1.8	1.8
粘接强度 (N/cm ²)	28	20	35	39	60	50
硬度 (邵氏 E)	4	8	7	8	7	10
粘接强度×硬度	112	160	245	312	420	500
剥离强度 (N/15cm)	最大 35	最大 35	最大 40	最大 44	最大 55	最大 55

[0082] [粘度测定]

[0083] 使用 E 型粘度计(HAAK 公司制流变计(rheometer)PK100)在室温下测定硬化前的透明树脂填充剂(树脂 1 ~ 6)的粘度。其结果是,树脂 1 的粘度为 800mPa·s,树脂 2 的粘度为 1100mPa·s,树脂 3 的粘度为 3800mPa·s,树脂 4 的粘度为 1200mPa·s,树脂 5 的粘度为 1300mPa·s 以及树脂 6 的粘度为 3500mPa·s。在此,树脂 1、2、4、5 的粘度为在图像显示面板或表面面板的重量下充分扩展的范围,此外,树脂 3、6 的粘度为通过推压图像显示面板或表面面板而充分扩展的范围。即,可知树脂 1 ~ 6 具有优越的涂敷性。

[0084] [硬化物折射率测定]

[0085] 使用阿贝折射率计(钠 D 线(585nm)、25℃)测定硬化后的透明树脂层(树脂 1 ~ 6)的折射率。其结果是,树脂 1 ~ 6 的折射率都为 1.52。

[0086] [硬化收缩率测定]

[0087] 使用电子比重计(MIRAGE 公司制 SD-120L)测定硬化前的树脂和硬化后的树脂的比重,基于两者的比重差,由下述公式计算出硬化收缩率。其结果是,树脂 1、2、4 ~ 6 的硬化收缩率为 1.8,树脂 3 的硬化收缩率为 1.0。

[0088] 硬化收缩率(%) = (硬化后树脂比重 - 硬化前树脂比重) / 硬化后树脂比重 × 100

[0089] 根据硬化物折射率的测定结果和硬化收缩率的测定结果可知,关于可视性,树脂 1 ~ 6 具有优越的可靠性。

[0090] [粘接强度测定]

[0091] 在玻璃基板的中央部滴下直径 5mm 的透明树脂填充剂(树脂 1 ~ 6),以经由 0.1mm 垫片(spacer)从其上正交丙烯酸树脂基板的方式载置,利用紫外线使其硬化来制作试验片。固定该试验片的丙烯酸树脂基板,另一方面,利用按压夹具(十字头(cross head))按压玻璃基板中的未与丙烯酸树脂基板接触的两端部,在室温下测定在丙烯酸树脂基板和玻璃基板分离之前所需要的应力。按压速度是 5mm / min,将得到的应力除以单位面积作为粘接强度(凝聚力)。其结果是,树脂 1 的粘接强度为 28N / cm²,树脂 2 的粘接强度为 20N / cm²,树脂 3 的粘接强度为 35N / cm²,树脂 4 的粘接强度为 39N / cm²,树脂 5 的粘接强度为 60N / cm²以及树脂 6 的粘接强度为 50N / cm²。

[0092] [硬度测定]

[0093] 向专用容器中倒入适量透明树脂填充剂(树脂 1 ~ 6),利用紫外线使其硬化。将硬化后的树脂(试样)放置于依照 JIS K6253 的 E 型硬度计(ASKER 公司制 ASKER 橡胶硬度计 E 型),从押针接触起 15 秒后在室温下测定硬度。此外,测定试样的圆周部 5 点以上,算出平均值。其结果是,树脂 1 的表现为邵氏 E 的硬度为 E4 / 15,树脂 2 的硬度为 E8 / 15,树脂 3 的硬度为 E7 / 15,树脂 4 的硬度为 E8 / 15,树脂 5 的硬度为 E7 / 15 以及树脂 6 的硬度

为 E10 / 15。

[0094] [粘接强度 × 硬度]

[0095] 将上述的粘接强度(凝聚力)和表现为邵氏 E 的硬度相乘,作为再加工性的参数。其结果是,树脂 1 为 112,树脂 2 为 160,树脂 3 为 245,树脂 4 为 312,树脂 5 为 420 以及树脂 6 为 500。

[0096] [剥离强度测定]

[0097] 在 15cm×26cm 大小的玻璃基板和丙烯酸树脂基板之间填充透明树脂填充剂(树脂 1 ~ 6)至 0.1mm 厚,利用紫外线使其硬化来制作试验片。测定在使用线来剥离(切断)该试验片的 15cm 宽度的透明树脂层时施加到线的强度的最大值。其结果是,树脂 1 最大需要 35N / 15cm 进行剥离,树脂 2 最大需要 35N / 15cm 进行剥离,树脂 3 最大需要 40N / 15cm 进行剥离,树脂 4 最大需要 44N / 15cm 进行剥离,树脂 5 最大需要 55N / 15cm 进行剥离以及树脂 6 最大需要 55N / 15cm 进行剥离。

[0098] 可知当将粘接强度(凝聚力)和表现为邵氏 E 的硬度进行相乘后的值变小时,剥离强度也变小,两者具有相关性。即,可知根据对表现为邵氏 E 的硬度乘以粘接强度后的值为 400 以下的树脂 1 ~ 4,剥离强度也变小,能够提高树脂硬化后的再加工性。

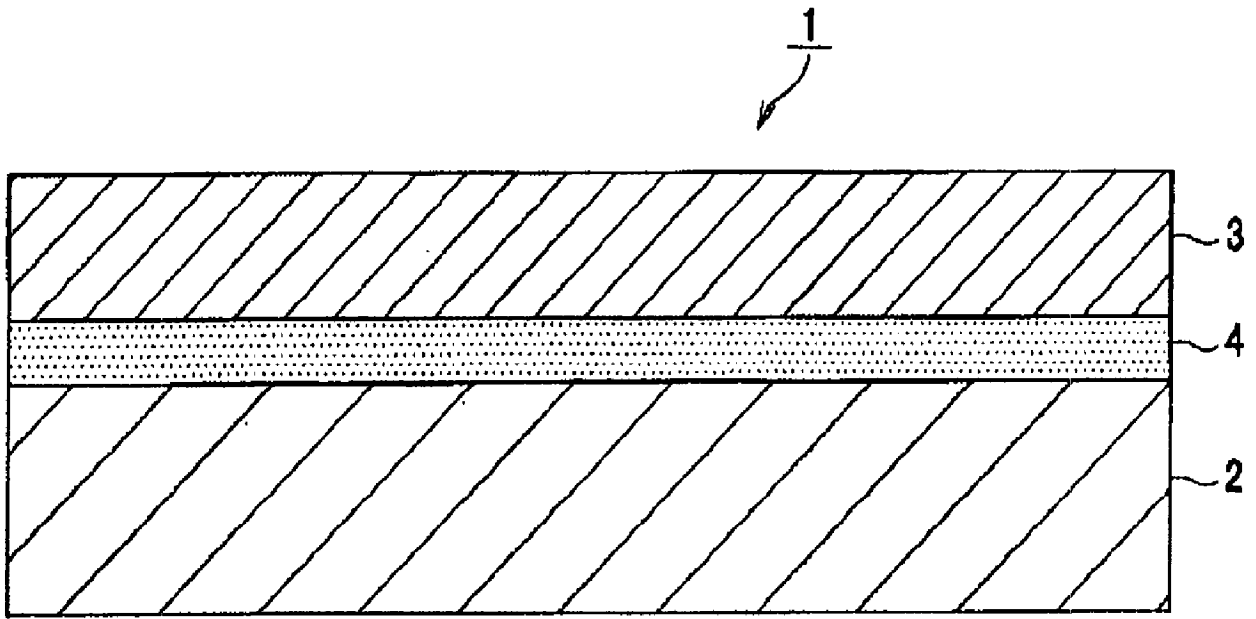


图 1

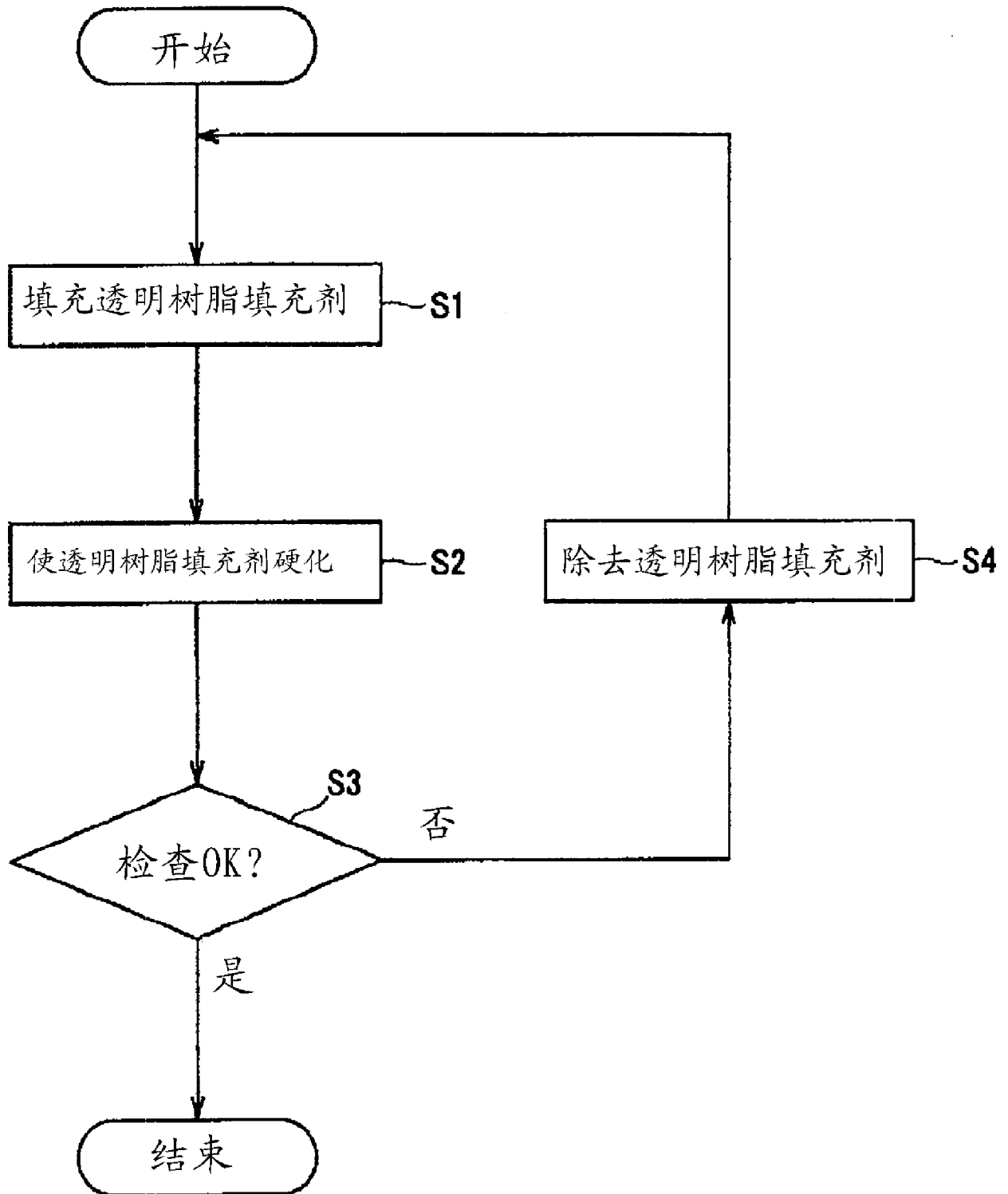


图 2

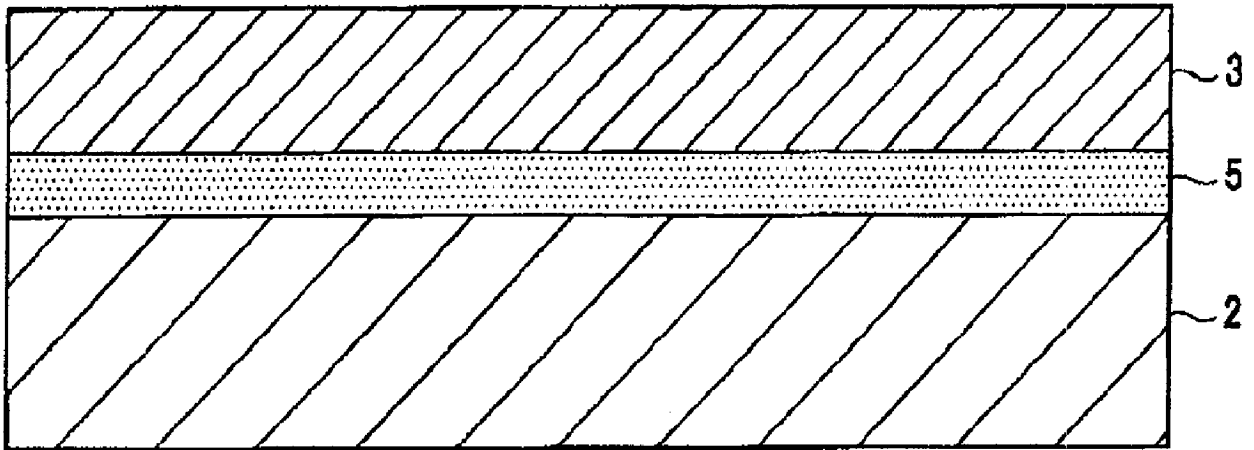


图 3

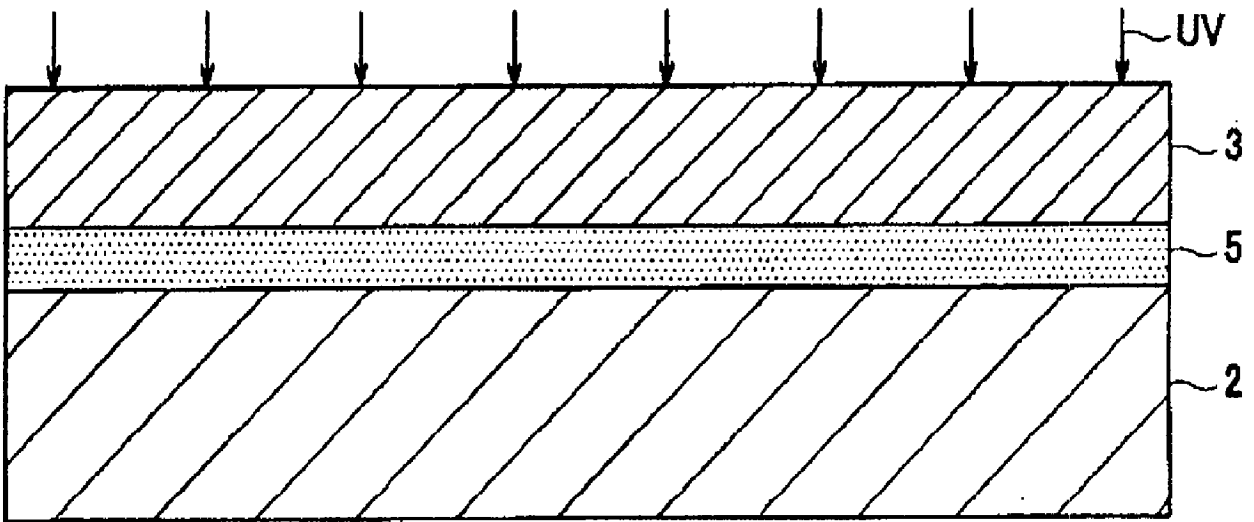


图 4

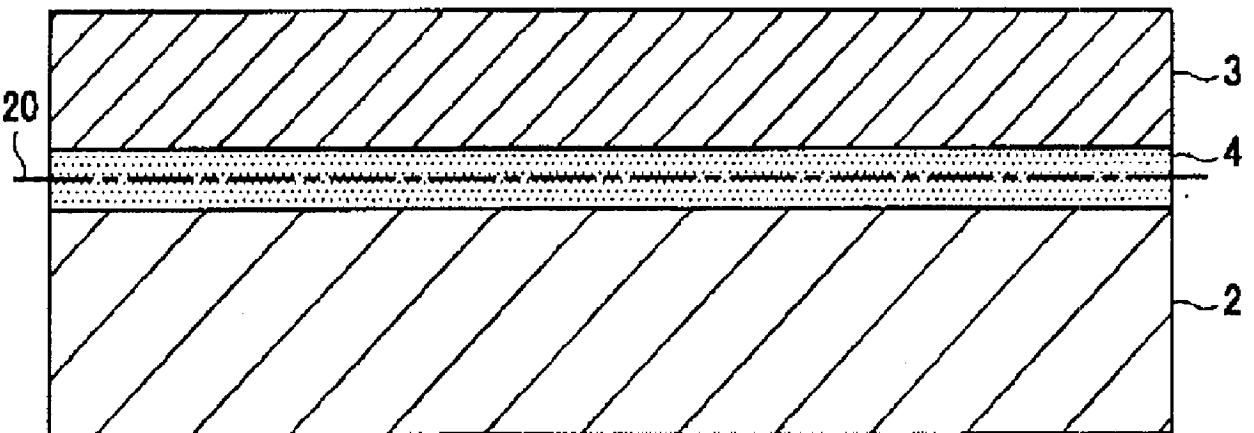


图 5

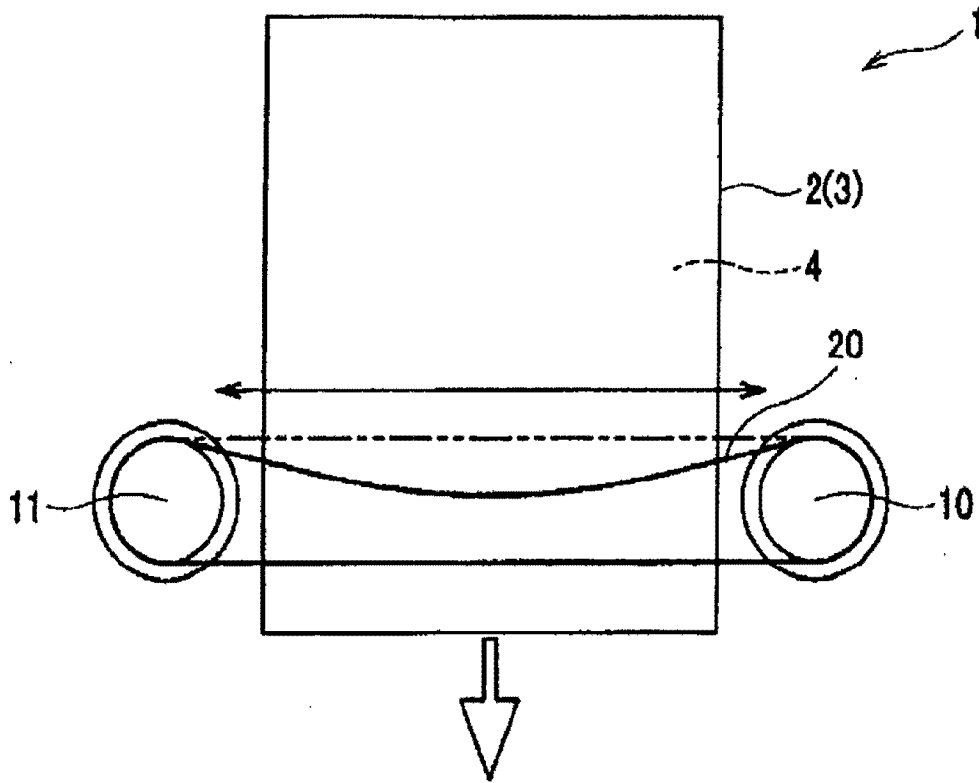


图 6

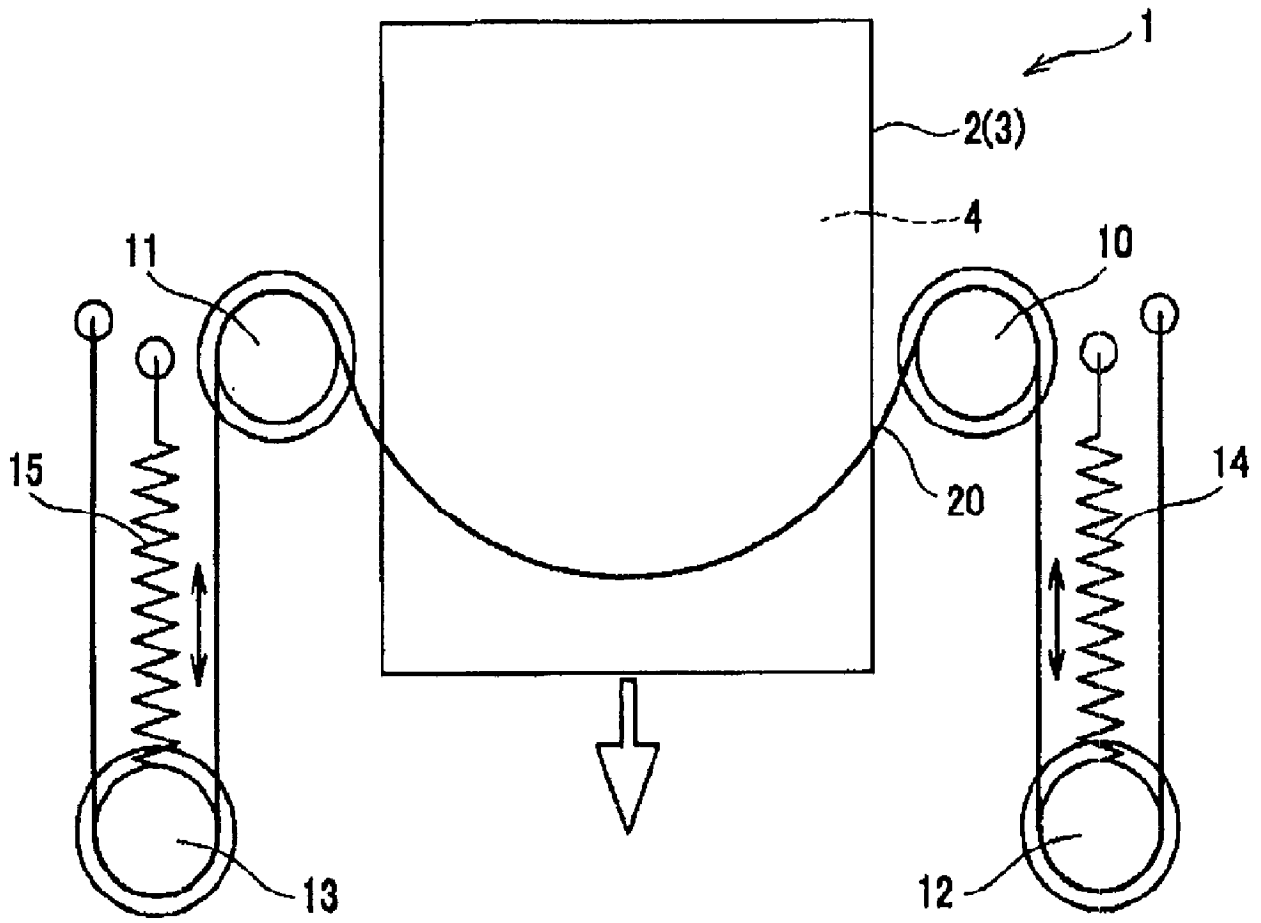


图 7