



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102016657 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 27

(21) 申请号 200980114296. 7

(22) 申请日 2009. 03. 06

(30) 优先权数据

10-2008-0021319 2008. 03. 07 KR

10-2008-0021325 2008. 03. 07 KR

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 10. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2009/001124 2009. 03. 06

(87) PCT申请的公布数据

W02009/110765 K0 2009. 09. 11

(73) 专利权人 可隆工业株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金京和 金大植 金灵钟

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 陈英俊

(51) Int. Cl.

G02B 5/04 (2006. 01)

G02F 1/1335 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1914280 A, 2007. 02. 14,

CN 101040215 A, 2007. 09. 19,

CN 1961044 A, 2007. 05. 09,

US 6458467 B1, 2002. 10. 01,

CN 1413316 A, 2003. 04. 23,

审查员 徐恩波

权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 4 页

(54) 发明名称

光学片

(57) 摘要

本发明涉及用于液晶显示装置 (Liquid Crystal Display, LCD) 的光学片, 容易操作、减少不良发生率、降低生产成本、提高生产效率, 以及可防止受损引发的亮度下降。



1. 一种光学片,其特征在于,该光学片包括:

基材层;以及

结构层,形成于所述基材层之上且表面结构化,

该结构层是树脂硬化层,形成该结构层的组成物中包含粘结剂树脂、硬化树脂和光引发剂,其中,所述硬化树脂选自有机硅化合物和氟系丙烯酸酯中的至少一种,且基于 100 重量份的粘结剂树脂,所述硬化树脂的含量是 0.01 ~ 5.0 重量份,

当利用平面压板以 0.2031mN/sec 的加压速度向该光学片的结构化表面的上表面进行施压直到达到最大压力值 1gf 为止,在达到最大压力值后保持 5 秒钟进行压缩,然后解除压力的情况下,如以下数学式 1 表示的弹性恢复率为 85% 以上,

数学式 1:

$$\text{弹性恢复率} = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \times 100$$

在数学式 1 中, D_1 是施加外部压力后被压缩进去的深度, D_2 是没施加外部压力时的光学片高度和解除外部压力后恢复时的光学片高度之差。

2. 一种光学片,其特征在于,该光学片包括:

基材层;

结构层,形成于该基材层之上且表面结构化;以及

树脂硬化层,形成于该结构层之上,该树脂硬化层由包含硬化树脂和光引发剂的组成物形成,所述硬化树脂选自有机硅化合物和氟系丙烯酸酯中的至少一种,

其中,表面结构化的结构层是树脂硬化层,形成该结构层的组成物中包含粘结剂树脂、硬化树脂和光引发剂,在该结构层中,所述硬化树脂选自有机硅化合物和氟系丙烯酸酯中的至少一种,且基于 100 重量份的粘结剂树脂,所述硬化树脂的含量是 0.01 ~ 5.0 重量份;

当利用平面压板以 0.2031mN/sec 的加压速度向该光学片的结构化表面的上表面进行施压直到达到最大压力值 1gf 为止,在达到最大压力值后保持 5 秒钟进行压缩,然后解除压力的情况下,如以下数学式 1 表示的弹性恢复率为 85% 以上,

数学式 1:

$$\text{弹性恢复率} = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \times 100$$

在数学式 1 中, D_1 是施加外部压力后被压缩进去的深度, D_2 是没施加外部压力时的光学片高度和解除外部压力后恢复时的光学片高度之差。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的光学片,其特征在于,

所述结构层是纵截面为多角形且顶端为流线型的多角形、半圆形或半椭圆形的多面体形状,或者,是纵截面为多角形且顶端为流线型的多角形、半圆形或半椭圆形的柱体形状,或者,是纵截面为多角形且顶端为流线型的多角形、半圆形或半椭圆形的曲线柱体形状中选择的一种以上图案构成的形状。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的光学片,其特征在于,

所述由数学式 1 表示的弹性恢复率为 90% 以上。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的光学片,其特征在于,
 D_1 满足以下数学式 2,
数学式 2:

$$D_1 > \frac{D}{25}$$

在上述数学式中, D 为没施加外部压力时的光学片的高度。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的光学片,其特征在于,
 D_1 满足以下数学式 3,
数学式 3:

$$D_1 > \frac{D}{19}$$

在上述数学式中, D 为没施加外部压力时的光学片的高度。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的光学片,其特征在于,
 D_1 满足以下数学式 4,
数学式 4:

$$D_1 > \frac{D}{14}$$

在上述数学式中, D 为没施加外部压力时的光学片的高度。

光学片

技术领域

[0001] 本发明涉及用于液晶显示装置(Liquid Crystal Display,以下简称 LCD)的光学片。

背景技术

[0002] LCD 是用于光学显示装置的组件,是通过调节外部光源的透过率来显示画面的一种间接发光方式,作为光源装置的背光源单元是决定 LCD 的性能的重要部件。

[0003] 随着 LCD 面板制造技术的发展,对于厚度薄、亮度高的 LCD 显示装置的要求越高,也有了很多提高背光源单元亮度的尝试,因此使用少量能源发出明亮的光线是评价用于显示器、个人数字助理(Personal Digital Assistant, PDA)、笔记本电脑等设备的液晶显示装置的优秀性的尺度。因此,对于 LCD 来说前面的亮度是非常重要的。

[0004] 从 LCD 的结构来说,通过光扩散层的光线是向所有的方向扩散的,所以向前面发出的光非常不足,因此不断进行用少量的电力发出更高的亮度的努力。随着显示装置的大面积化,为了可以让更多的使用者观看,一直在努力扩大视角。

[0005] 如果为此而提高背光源的功率,则会加大耗电,同时因热而产生的电损失也会增加。因此,在便携式显示装置的情况下,电池容量会加大,也会缩短电池的寿命。

[0006] 为了提高亮度,提出了给光提供方向性的方案,为此开发了各种透镜板。具有代表性的是棱镜结构的透镜板,其结构是将多个峰和谷以直线并排的结构。

[0007] 为了提高正面方向的亮度,上述棱镜结构是具有斜面的三角阵列形态结构。棱镜结构的顶部为峰状,由于微小外部的刮划,造成峰顶部容易破损或磨损,导致棱镜结构的受损。从相同形状的棱镜结构出射的角度是相同的,所以三角形的顶角部位的微小破损或斜面的微小划痕,都会因损伤部位和正常部位之间出射的光路径的差距,导致亮度下降以及发生不良。所以生产棱镜板时,即使是细微的不良,根据其位置,也会使整面棱镜板无法使用,这会导致产量下降,并且直接成为成本变高的负担。在实际组装背光源组件的企业中,发生不良的重要原因也是处理棱镜板时划痕导致的棱镜结构的受损。

[0008] 安装于背光源单元时,进行多个板及膜的层叠作业,为了提高亮度可以安装多个棱镜膜,但是由于下面棱镜膜的上部和上面棱镜的下部互相接触而导致棱镜结构容易受损。

[0009] 此外,考虑到亮度的提高、隐蔽性以及视角,使用结构物形状的光学片是未来的趋势,将这些光学片安装于背光源单元时,与其它板及膜进行层叠作业,这时下面棱镜膜的上部和上面棱镜膜的下部相互接触,会导致结构物容易受损。而且搬运或工程中处理这些光学片时必须多加注意。

[0010] 为了防止这些结构物的受损,目前有层叠保护膜的方案。但是 LCD 板越来越薄,一般的方法是省略膜片或直接使用具有复合功能的板,但是增加保护膜的层叠作业会导致的成本增高以及时间及物理上的效率下降。

[0011] 除了这种制造处理时的棱镜结构受损之外,随着笔记型计算机、PDA 等便携式显示

装置的使用增多,将显示装置放入包内移动的情况急剧增多。此时,移动中跑动或车辆的急刹车等会向显示装置施加冲击,这时即使设有保护膜也会使装于显示装置内的棱镜结构受损,出现影响画面的严重问题。

[0012] 除此之外,为了解决上述问题,利用弹性好的材料制造光学片,但是树脂的粘着性,板与板之间发生粘着而出现伤痕或污斑。

发明内容

[0013] 本发明的目的在于提供一种光学片,给予光学片滑动性,使其防止受损、便于处理。

[0014] 本发明的目的在于提供一种可防止受损,便于处理的光学片。

[0015] 本发明的目的在于提供一种光学片,其操作性及可靠性优秀,可减少不良率、降低制造成本以及提高生产效率。

[0016] 本发明的目的在于提供一种不需要保护膜的光学片。

[0017] 本发明的目的在于提供一种具有弹性的光学片,该光学片用于显示装置时,不受外部冲击的影响,可防止结构层的受损。

[0018] 本发明的目的在于提供一种具有弹性的光学片,该光学片可防止结构层的受损,又不具有粘着性,所以操作性及可靠性优秀,可减少不良率。

[0019] 本发明的目的在于提供一种具有弹性的光学片,该光学片可防止光路径的差距引发的亮度下降,可保持棱镜结构的性能。

[0020] 本发明的目的在于提供一种具有弹性的光学片,该光学片不需要保护膜。

[0021] 本发明的目的在于提供一种具有弹性的光学片,可减少不良率、降低制造成本以及提高生产效率。

[0022] 本发明的目的在于提供一种光学片,该光学片具有树脂硬化层,该树脂硬化层在分子链含有具有滑动性的元素。

[0023] 本发明的较佳实施例中,利用平面压板以 0.2031mN/sec 的加压速度向光学片的结构化的表面进行施压直到达到最大压力值 1gf 为止,在达到最大压力值之后保持 5 秒钟,解除压力后,如下数学式 1 所示的弹性恢复率为 85% 以上。

[0024] 数学式 1 :

[0025]

$$\text{弹性恢复率} = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \times 100$$

[0026] 在上述数学式中, D_1 为施加外部压力后被压缩进去的深度, D_2 为没有施加外部压力时的光学片高度与解除外部压力后之光学片高度之差。

[0027] 具体的一实施例中的光学片包括:基材层以及结构层,该结构层形成于基材层之上使表面结构化,该结构层是树脂硬化层,该树脂硬化层在分子链含有具有滑动性的元素。

[0028] 本发明的另一实施例的光学片,包括:基材层、结构层以及树脂硬化层,该结构层形成于基材层之上使表面结构化,该树脂硬化层形成于结构层之上,该树脂硬化层在分子链含有具有滑动性的元素。在未形成结构层的另一表面还形成树脂硬化层,该树脂硬化层

在分子链含有具有滑动性的元素。除此之外，结构层可以为树脂硬化层，该树脂硬化层在分子链含有具有滑动性的元素。

[0029] 上述的实施例当中，滑动性元素可以为氟(F)或硅(Si)。

[0030] 上述的实施例当中，树脂硬化层由含有 F 或 Si 的硬化树脂形成。这时，硬化树脂可以包含有机硅化合物以及氟系丙烯酸酯中的至少一种以上。

[0031] 上述的实施例当中，该结构层可以是纵截面为多角形且顶端为流线型的多角形、半圆形、半椭圆形的多面体形状，或者，可以是纵截面为多角形且顶端为流线型的多角形、半圆形、半椭圆形的柱体形状，或者，可以是纵截面为多角形且顶端为流线型的多角形、半圆形、半椭圆形的曲线柱体形状中选择的一种以上图案构成的形状。

[0032] 较佳实施例的光学片的弹性恢复率为 90% 以上。

[0033] 较佳实施例的光学片的 D_1 应满足以下的数学式 2，较佳是满足数学式 3，最好是满足数学式 4。

[0034] 数学式 2：

[0035]
$$D_1 > \frac{D}{25}$$

[0036] 数学式 3：

[0037]
$$D_1 > \frac{D}{19}$$

[0038] 数学式 4：

[0039]
$$D_1 > \frac{D}{14}$$

[0040] 在上述数学式中，D 为没有施加压力时的光学片的高度。

[0041] 本发明的一实施例的光学片，因具有滑动性而能够防止受损，便于处理，操作性及可靠性优秀，可减少不良率、降低制造成本、提高生产效率以及不需要附加的保护膜。

[0042] 本发明的一实施例的光学片使用于显示装置时，即使受到外部的冲击也可以防止结构层的受损。因此，在使用于笔记型计算机、PDA 等便携式显示装置时，放入包内跑动或车辆的急刹车等情况时受到外部的冲击也不易受损，该光学片可防止结构层的受损，又不具有粘着性，所以操作性及可靠性优秀，可减少不良率、防止因受损而导致的亮度下降以及保持光学片的性能，由于不需要保护膜，所以制造程序简便，降低了制造成本，提高了生产效率，制造过程中不易因膜的层叠或外部的冲击而受损，可减少不良率、降低制造成本以及提高生产效率。

附图说明

[0043] 图 1 是本发明的一较佳实施例的光学片的剖面图；

[0044] 图 2 是本发明的另一较佳实施例的光学片的剖面图；

[0045] 图 3 是本发明的另一较佳实施例的光学片的剖面图；

[0046] 图 4 是试验光学片的弹性恢复率的模式图；

- [0047] 图 5 显示适用于弹性恢复率高的高分子材料的力与 D_1 及 D_2 的关系；
- [0048] 图 6 显示适用于弹性恢复率低的高分子材料的力与 D_1 及 D_2 的关系；
- [0049] 图 7 是在本发明的光学片上利用刮划用探针 (probe) 进行刮划的情形；
- [0050] 图 8 是在已知的光学片上利用刮划用探针进行刮划的情形；以及
- [0051] 图 9 是显示板与板之间进行粘着测试后，观察是否发生粘着的情形。
- [0052] 附图标记
- [0053] 10：基材层；
- [0054] 20：结构层；
- [0055] 30、40：树脂硬化层。

具体实施方式

[0056] 下面详细地说明本发明。

[0057] 本发明的一实施例是提供一种光学片，该光学片具有树脂硬化层，该树脂硬化层在分子链含有具有滑动性的元素。

[0058] 本发明的光学片的表面可以结构化，但并非局限于此。具体而言，包括：基材层及结构层，该结构层形成于基材层的一面或两面，该结构层是表面结构化的树脂硬化层，包括立体结构物。结构化的光学片可以压出成一体。

[0059] 本发明的光学片可以在该结构层上另设一树脂硬化层，该树脂硬化层在分子链含有具有滑动性的元素；此外，也可以在形成结构层的组成物中包含硬化树脂，该硬化树脂含有具有滑动性的元素。另外，在未形成结构层的基材层上还具备树脂硬化层，该树脂硬化层在分子链含有具有滑动性的元素。

[0060] 如上所述，本发明的光学片的树脂硬化层在分子链含有具有滑动性的元素，不是单纯地在组成物中添加滑动性无机物、在形成结构层的组成物中添加滑动性无机物以及涂敷于表面，可以提供更均匀而持久的滑动性。

[0061] 以下参照说明书附图详细说明本发明。

[0062] 图 1 是本发明一较佳实施例的光学片的剖面图，显示在基材层 10 的一面，形成有结构层 20 的光学片的实施例，其中，结构层 20 是树脂硬化层，该树脂硬化层在分子链含有具有滑动性的元素。

[0063] 图 2 是本发明另一较佳实施例的光学片的剖面图，显示在形成于基材层 10 之上的结构层 20 上，形成树脂硬化层 30 的实施例，其中，树脂硬化层 30 在分子链含有具有滑动性的元素。

[0064] 图 3 是本发明另一较佳实施例的光学片的剖面图，显示在图 2 的光学片中，在未形成结构层 20 的基材层 10 的一面上增设了树脂硬化层 30，其中，树脂硬化层 30 在分子链含有具有滑动性的元素。

[0065] 上述附图中，为了方便对相同的结构标注了相同的附图标记，这并不说明其组成及形态也相同。

[0066] 本发明的光学片在结构层 20 上另设在分子链含有具有滑动性的元素的树脂硬化层 30 时 (图 2 及图 3)，可以通过将包含硬化树脂及光引发剂的组成物涂敷于结构层 20 上来形成。其中，该树脂硬化层 30 所包含的硬化树脂可以是包含硅丙烯酸酯 (silicon

acrylate)、硅氧烷系树脂的有机硅化合物或者氟系丙烯酸酯中的至少一种。光引发剂是公知的,可以不受限制的使用,例如可以使用 BAPO 系列或 MAPO 系列。将上述组成物涂敷于结构层 20 上形成树脂硬化层 30,为了均匀而全面地涂敷,可以使用喷雾等喷涂方法。厚度非常薄,可以小于 $1\mu\text{m}$,即使树脂硬化层 30 的厚度薄,仍可达到赋予滑动性的目的。由此,形成硬化性树脂变硬化且在分子链含有具有滑动性的 Si 或 F 元素的树脂硬化层 30。

[0067] 其中,上述结构层 20 是以现有的公知方法形成的,将含有硬化性的粘结剂树脂(binder resin)和光引发剂的组成物涂布于基材层 10 后,用模具形成结构物,进行硬化形成结构层 20。

[0068] 上述结构层 20 的立体结构的间距并没有特别的限定,但 $25\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$ 为较佳,构成结构层 20 的立体结构的高度并没有特别的限定,但 $12\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ 为较佳。这是考虑到光的折射,为了达到光损失最小化和高效集光而设定的。

[0069] 构成该结构层 20 的立体结构的较佳形状是以通过顶点的垂直方向中心线为基准相对称的结构,但并不局限于此。所述树脂硬化层 30、40 可以如图 3 所示,不仅形成于结构层 20 上,还可以形成于基材层 10 上的未形成结构层 20 的一面,提供滑动性,在光学片的层叠等操作中防止基材层 10 受损。

[0070] 如上所述,本发明的光学片可以另设树脂硬化层 30、40,也可以在形成结构层 20 的组成物中包括含有滑动性元素的硬化树脂。

[0071] 这时,形成结构层 20 的组成物中包含粘结剂树脂、提供滑动性的硬化树脂以及光引发剂,将该组成物涂敷于基材层 10 上,以公知方法形成具有多个结构物的结构层 20。该粘结剂树脂是现有的用于形成棱镜的组成物,是公知树脂,可以不受限制的使用,可以使用如不饱和脂肪酸酯、芳香族乙烯基化合物、不饱和脂肪酸和其衍生物、不饱和二元酸(unsaturated dibasic acid)和其衍生物,甲基丙烯腈(methacrylonitrile)的乙烯基氰(vinyl cyanide)化合物等材料。由于要求透明度等光特性要高,所以使用不饱和脂肪酸酯树脂为较佳。

[0072] 包含滑动性元素的硬化树脂含量并非有特别的限定,但在考虑防止亮度下降时,基于 100 重量份的粘结剂树脂,硬化树脂的含量优选为 $0.01\sim 5.0$ 重量份。

[0073] 如此,结构层 20 本身的粘结剂树脂和硬化树脂被硬化,形成在分子链含有具有滑动性的 Si 或 F 元素的结构层 20。

[0074] 如上所述,本发明的光学片在结构层 20 的内部或外部包含具有滑动性的元素,适用于背光源单元,可防止因操作性或可靠性下降而引发的不良率。

[0075] 本发明的光学片的表面是结构化的树脂硬化层,包括具有多个立体结构物的结构层 20,该结构层形状 20 可以是纵截面为多角形且顶端为流线形的多角形、半圆形以及半椭圆形的多面体形状,或者,可以是纵截面为多角形且顶端为流线形的多角形、半圆形以及半椭圆形的柱体状,或者,也可以是由其中一种以上形状混合的形状。

[0076] 另外,在俯视时,具有以至少一个以上的同心圆形状排列的结构,沿着同心圆形成有峰及谷。

[0077] 结构层 20 的截面是多角形时,随着顶端的角度的变化,亮度与光视角的特性变化较大,考虑到集光的亮度与光视角,顶端的角度优选为 $80\sim 100^\circ$,更优选为 $85\sim 95^\circ$ 。

[0078] 结构层 20 的截面为多角形时,顶端部分被进行变圆处理,顶端可能是流线型,在此情况下,结构层 20 截面的流线型部分的最宽的宽度可以是 $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ 。

[0079] 另一方面,多个立体结构物中,包括截面为多角形的结构物时,光学片的上部是峰形状的尖状,所以容易因外部的冲击而受到损伤,考虑到这一点,在本发明的较佳实施例中,利用平面压板以 0.2031mN/sec 的加压速度向结构层的结构化的表面进行施压直到最大压缩力 1gf 或 2gf 为止,到达最大压缩力之后保持 5 秒钟,解除压力后,如下数学式 1 所示的弹性恢复率优选为 85% 以上,更加优选为弹性恢复率在 90% 以上。

[0080] 数学式 1

[0081]

$$\text{弹性恢复率} = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \times 100$$

[0082] 上述数学式中, D_1 为施加外部压力后被压缩进去的深度, D_2 为没有施加外部压力时的光学片的高度与解除外部压力后的光学片的高度差。

[0083] 本发明的实施例的具有弹性的光学片,如上所述施加压力后解除压力时,数学式 1 显示的弹性恢复率为 85% 以上,具有即使从外部受到冲击也能够柔软地对应程度的弹性力,从而防止结构层的受损。

[0084] 但是,上述光学片在如上的施加压力后解除压力时,若以数学式 1 显示的弹性恢复率小于 85%,与其它膜接触或受荷重时,结构层的上部保持被压缩的状态,有可能无法执行其光学片的功能。

[0085] 较佳实施例的光学片受到外部压力而被压缩进去的深度 D_1 应满足以下的数学式 2,优选满足数学式 3,更加优选满足数学式 4。

[0086] 数学式 2:

[0087] $D_1 > \frac{D}{25}$

[0088] 数学式 3:

[0089] $D_1 > \frac{D}{19}$

[0090] 数学式 4:

[0091] $D_1 > \frac{D}{14}$

[0092] 上述数学式 2~4 中, D 表示没有施加压力时的光学片的高度。

[0093] 即,本发明的实施例的具有弹性的光学片,在受到外部压力而压缩进去的深度与没有受到外部压力时的高度的比应大于 $1/25$,具有这种柔软性有利于与其它膜接触或受到荷重时,结构层的上部保持正常的形状。

[0094] 总体而言,本发明实施例具有弹性的光学片虽然在受到较大的荷重时立体构造的结构层容易压缩,但解除压缩状态时最大限度恢复到原形,所以结构层受到外部的冲击也不会受损。

[0095] 有多种方法可以提供满足上述弹性恢复率的光学片,作为其中一个的方法是,在形成光学片的结构层的组成成分中使用比橡胶的成分更具有弹性体性质、且不阻碍光学特性的材料。

[0096] 可以使用聚氨酯丙烯酸酯(urethane acrylate)、苯乙烯单体、丁二烯单体、异戊二烯单体、硅丙烯酸酯(silicon acrylate)等作为形成结构层的材料,但如果满足上述弹性恢复率的特定值,则作为包含于结构层的组成物中的硬化性物质的硬化型单体或低聚物并不限于此。

[0097] 上述硬化性物质具有粘结性,适用于背光源单元时,由于各种板之间的粘着而导致操作性与可靠性下降,会增加不良率。因此与单纯的在结构层的组成物中添加滑动性的无机物或涂敷于表面相比,形成在分子链含有具有滑动性的元素的树脂硬化层可以提供更均匀而持久的滑动性。

[0098] 本发明实施例的具有弹性的光学片可以在结构层上另设在分子链含有具有滑动性的元素的树脂硬化层,或在结构层组成物中混合提供滑动性的硬化树脂,使分子链具有 Si 或 F 元素。

[0099] 另外,本发明实施例的具有弹性的光学片的结构层组成物,作为实施例树脂硬化层可以由聚氨酯丙烯酸酯、苯乙烯单体、丁二烯单体、异戊二烯单体、硅丙烯酸酯等硬化型单体、低聚物的粘结剂树脂以及提供滑动性的硅丙烯酸酯和硅氧烷系树脂之有机硅化合物以及氟系丙烯酸酯的至少其中之一混合而成。其中,包含滑动性的元素的硬化树脂的含量并非有特别的限定,如上所述,基于 100 重量份的粘结剂树脂,可以为 0.01~5.0 重量份。如此,结构层本身的粘结剂树脂及硬化树脂被硬化,形成在分子链含有具有滑动性的 Si 或 F 元素的结构层。

[0100] 这种树脂硬化层也形成于未结构化的基材层上提供滑动性,在进行光学片的层叠等操作时防止基材层的受损。

[0101] 参照附图具体说明上述本发明实施例的具有弹性的光学片。

[0102] 图 4 是试验光学片的弹性恢复率的模式图。

[0103] 利用平面压板 11 在光学片的结构层 20 施加压力时,结构层 20 的上部如图 4 的(B)所示被压缩。这时被压缩凹进去的深度为 D_1 。本发明的光学片的 D_1 与没有受到外部压力时的高度 D 的比应大于 $1/25$,更加优选为大于 $1/19$,最优选为大于 $1/14$ 。即,本发明的光学片具有柔软性,以便即使受到外部冲击,也不受损而较深地凹进去。

[0104] 去除平面压板 11 之后,结构层 20 的上部如图 4 的(C)所示不受损而最大限度的恢复到原状。这时恢复的光学片的高度与没有施加外部压力时的光学片的高度 D 之差为 D_2 。

[0105] 因此,施加外部压力而凹进去的深度与恢复的结构物的高度差 $D_1 - D_2$ 越大表示弹性越好,本发明的光学片以数学式 1 表示的弹性恢复率大于 85%,优选为大于 90%,在 D_1 较大的情况下 $D_1 - D_2$ 也大时的弹性是优秀的,所以对于外部的冲击,凹进去的深度也大,又能够最大限度地恢复到原状。

[0106] 图 5 显示适用于弹性恢复率高的高分子材料的力与 D_1 及 D_2 的关系的曲线,图 6 显示适用于弹性恢复率低的高分子材料的力与 D_1 及 D_2 的关系的曲线。越是弹性恢复率高的材料, D_2 的值越接近 0,在具有理想的弹性的材料的情况下, $D_2 = 0$ 而弹性恢复率成 100%。相反,越是弹性小的材料, D_2 的值越接近 D_1 而 $D_1 - D_2$ 接近 0。

[0107] 本发明的光学片是接近于图 5 的曲线,本发明的高分子材料并不限于图 5 的曲线的形状。

[0108] 图 7 是在本发明的光学片 60 上利用刮划用探针 15 进行刮划的模式图,图 8 是在公知光学片 50 上利用刮划用探针 15 进行刮划的模式图。

[0109] 公知光学片 50 因刮划用探针 15 而看到结构层 55 上部变形、破碎或受损严重,相反地,本发明的光学片 60 是即使受到刮划,本发明的结构层 65 的上部没有发生破损。

[0110] 上述各种实施例的光学片中,基材层是对苯二甲酸乙二醇酯 (Polyethylene Terephthalate)、聚 萘 二 甲 酸 乙 二 酯 (polyethylene naphthalate)、聚 碳 酸 酯 (polycarbonate)、聚 苯 乙 烯 (polystyrene)、聚 甲 基 丙 烯 酸 酯 (PolyMethacrylate)、聚 甲 基 丙 烯 酸 甲 酯 (Polymethyl Methacrylate)、聚 丙 烯 酸 酯 (polyacrylate)、聚 酰 亚 胺 (polyimide) 以及聚酰胺构成的群中选择的物质至少其中之一所形成,更可以包括光扩散粒子,形成凹凸的结构。该基材层之厚度有利于机械强度、热稳定性以及柔软性,从防止透光损失的方面考虑,可以为 $10\sim 1000\mu\text{m}$,优选为 $15\sim 400\mu\text{m}$ 。

[0111] 以上是对分别设置基材层和结构层的光学片进行了说明,但本发明可以不区分基材层和结构层,在压合而成的光学片的一面或两面用一种树脂形成上述的树脂硬化层。

[0112] 说明本发明时,参照附图以特定形状和结构的光学片进行说明,但本领域人员可以对本发明进行各种变形及变更,这种变形及变更应解释为属于本发明的保护范围之内。

[0113] 下面以本发明的实施例作进行更详细的说明,但本发明的范围并不限于这些实施例。

[0114] 实施例 1

[0115] 组成物成分总重量比为 100,添加 9,9-双[4-(2-丙烯酰氧基-乙氧基)苯基]芴 (9,9-Bis[4-(2-acryloyloxy-ethoxy)phenyl]fluorene)、丙烯酸苯氧基乙酯 (Phenoxy ethyl acrylate)、三(2-羟乙基)异氰尿酸酯三丙烯酸酯 (tri(2-hydroxyethyl)isocyanurate triacrylate)、1,6-己二醇二丙烯酸酯 (1,6-hexanediol diacrylate)、(2,4,6-三甲基苯甲酰基)二苯基氧化膦 (diphenyl (2,4,6-trimethylbenzoyl)phosphine oxide)、2,2'-羟基-5-叔辛氧基苯并三唑 (2,2'-hydroxy-5-tert-octoxybenzotriazole)、双(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)癸二酸酯 (Bis(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)sebacate) 以及硅丙烯酸酯,其中各成分重量比分别为 50、32、10、2、2.5、2、1 以及 0.5,加热 1 小时到 40°C ,完全溶解后制成组成物。之后涂布于基材层的一面,该基材层为聚对苯二甲酸乙二醇酯 (polyethylene terephthalate; KOLON 公司, $188\mu\text{m}$),放在 35°C 的棱镜状滚筒的构架上,将 type-D bulb 安装到紫外线照射装置 (Fusion 公司, $600\text{Watt}/\text{inch}^2$) 上,从基材层的方向照射 $900\text{mJ}/\text{cm}^2$,形成棱镜顶角为 90° 、间距 $50\mu\text{m}$ 以及高度 $27\mu\text{m}$ 的线型三角棱镜,制成光学片。

[0116] 实施例 2

[0117] 改变实施例 1 组成物成分的重量比,9,9-双[4-(2-丙烯酰氧基-乙氧基)苯基]芴改变为 50.495,硅丙烯酸酯改变为 0.005,制成光学片。

[0118] 实施例 3

[0119] 改变实施例 1 组成物成分的重量比,9,9-双[4-(2-丙烯酰氧基-乙氧基)苯基]芴改变为 45,硅丙烯酸酯改变为 5.5,制成光学片。

[0120] 实施例 4

[0121] 改变实施例 1 组成物的形状,形成截面为半圆形、间距为 $50\ \mu\text{m}$,以及高度为 $27\ \mu\text{m}$ 的双凸透镜(lenticular),制成光学片。

[0122] 实施例 5

[0123] 改变实施例 1 组成物的形状,形成顶端部分为流线型、间距为 $50\ \mu\text{m}$ (棱镜截面中,流线型部分的最宽宽度为 $3\ \mu\text{m}$),以及高度为 $27\ \mu\text{m}$ 的线型棱镜,制成光学片。

[0124] 实施例 6

[0125] 改变实施例 1 组成物的形状,形成截面为五角形、顶角为 95° 、间距为 $50\ \mu\text{m}$,以及高度为 $27\ \mu\text{m}$ 的线型棱镜,制成光学片。

[0126] 实施例 7

[0127] 改变实施例 1 组成物的形状,形成截面为半圆形、间距为 $50\ \mu\text{m}$,以及高度为 $27\ \mu\text{m}$ 的曲线型棱镜,制成光学片。

[0128] 实施例 8

[0129] 改变实施例 1 组成物的形状,形成截面为半球形、间距为 $60\ \mu\text{m}$,以及高度为 $30\ \mu\text{m}$ 的凸点状的棱镜,制成光学片。

[0130] 实施例 9

[0131] 改变实施例 1 组成物成分的重量比,去除硅丙烯酸酯,9,9-双[4-(2-丙烯酰氧基-乙氧基)苯基]芴,重量比改变为 50.5,制成光学片后,将硅丙烯酸酯及具有(2,4,6-三甲基苯甲酰基)二苯基氧化膦(diphenyl(2,4,6-trimethylbenzoyl)phosphine oxide)的光引发剂的硬化性组成物(硅丙烯酸酯重量比为 100 时,光引发剂的含量为重量比为 1.5)以喷涂的方法涂布于光学片整面后,在紫外线照射装置上(Fusion 公司,600Watt/inch²)装设 type-D bulb,从结构层的方向照射 300mJ/cm² 而制成。

[0132] 实施例 10

[0133] 改变实施例 1 组成物成分的重量比,去除硅丙烯酸酯,9,9-双[4-(2-丙烯酰氧基-乙氧基)苯基]芴之重量比改变为 50.5,制成光学片后,将硅丙烯酸酯及具有(2,4,6-三甲基苯甲酰基)二苯基氧化膦(diphenyl(2,4,6-trimethylbenzoyl)phosphine oxide)的光引发剂的硬化性组成物(硅丙烯酸酯重量比为 100 时,光引发剂的含量重量比为 1.5)以喷涂的方法涂布于光学片整面及基材层后,在紫外线照射装置上(Fusion 公司,600Watt/inch²)装设 type-D bulb,从基材层的方向照射 900mJ/cm² 而制成。

[0134] 比较例 1

[0135] 在实施例 1 中,除了利用未使用硅丙烯酸酯的组成物之外,通过相同方法制成光学片。

[0136] 比较例 2

[0137] 在实施例 4 中,除了利用未使用硅丙烯酸酯的组成物之外,通过相同方法制成光学片。

[0138] 比较例 3

[0139] 在实施例 5 中,除了利用未使用硅丙烯酸酯的组成物之外,通过相同方法制成光学片。

[0140] 比较例 4

[0141] 在实施例 8 中,除了利用未使用硅丙烯酸酯的组成物之外,通过相同方法制成光学片。

[0142] 关于上述各实施例及比较例中,用以下方法测量了耐划性、摩擦力以及亮度。

[0143] (1) 耐划性

[0144] 上述实施例及比较例中的光学片,通过 IMOTO 公司的 Big Heart 测试装置,测量了以基本重量施加最小程度的压力时是否发生刮划,其结果如下面的表 1 所示。受损程度是用肉眼判断的,其基准如下。

[0145] 耐划性差 ← × < △ < ○ < ◎ → 耐划性优秀

[0146] (2) 摩擦力

[0147] 上述实施例及比较例中的光学片,通过 Toyoseiki 公司的摩擦力测试装置,以 200g 的标准重量的 SLED 测量了摩擦力,其结果如下面的表 1 所示。

[0148] (3) 亮度

[0149] 将上述实施例及比较例中的光学片安装于 17 寸液晶显示装置的背光源单元,利用 TOPCON 公司的 BM-7 亮度计测量制定的 13Point 的亮度后,以平均值显示亮度,其结果如下面的表 1 所示。

[0150] 【表 1】

[0151]

分类	耐划性	摩擦力	亮度
实施例 1	○	5.0N	2456
实施例 2	△	6.5N	2450
实施例 3	◎	4.0N	2395
实施例 4	◎	6.5N	2247
实施例 5	○	6.0N	2419
实施例 6	○	5.0N	2444
实施例 7	○	5.0N	2429
实施例 8	◎	6.0N	2237
实施例 9	○	5.0N	2450
实施例 10	○	5.0N	2451
比较例 1	×	7.0N	2455
比较例 2	△	7.5N	2239

比较例 3	×	7.0N	2419
比较例 4	△	7.0N	2281

[0152] 表 1 显示本发明实施例的光学片结构层的耐划性非常优秀。结构层的形状之差异导致的亮度变化以及摩擦力的变化,显示随着提供滑动性的硅丙烯酸酯的含量减少,耐划性下降,随着硅丙烯酸酯的含量增加,亮度下降。

[0153] 由此,本发明的光学片包含赋予受到外部冲击时结构物不受损的滑动性的硬化树脂,从而减少外部冲击的摩擦力,柔软地对应外部冲击而不易受损。

[0154] 聚氨酯丙烯酸酯低聚物(Urethane acrylate Oligomer)的合成例

[0155] 合成例 1

[0156] 在设有油槽、温度计、回流冷凝器以及滴液漏斗的 1000ml 四口烧瓶中,添加醚系多羟基化合物(PPG, BASF 公司 Lupranol 1100)、1,6-己二醇以及反应催化剂二丁基二月桂酸锡(dibutyltin dilaurate),其添加量分别为 0.195 摩尔、0.243 摩尔及 0.03 克,在 70~80℃中搅拌混合 30 分钟之后,以 1 个小时的间隔 2 至 3 阶段添加二苯基亚甲基二异氰酸酯(diphenylmethane diisocyanate)0.730 摩尔,总共进行约 5 个小时反应,得到末端成异氰酸酯的聚氨酯预聚物。这时末端为异氰酸酯的聚氨酯预聚物的 $R(N=C=O/OH)$,异氰酸酯基与羟基的比值)值为约 1.66,聚氨酯预聚物的硬链段(Hard Segment, HS)/软链段(Soft Segment, SS)的比为约 1/1.32。

[0157] 为了防止乙烯基团的热聚合,将反应器的温度降为约 50℃,添加丙烯酸羟乙酯(hydroxyethyl acrylate)0.657 摩尔,搅拌 4~6 个小时,直到羟基被完全消耗。利用傅立叶转换-红外光谱仪(FT-IR spectrum)光谱 2270cm⁻¹附近 $N=C=O$ 的特定峰,确认没有残留的异氰酸酯,结束反应,得到聚氨酯丙烯酸酯低聚物。

[0158] 合成例 2

[0159] 在合成例 1 中,调节多羟基化合物、扩链剂(Chain Extender)以及二苯基亚甲基二异氰酸酯的比率,使聚氨酯预聚物的 HS/SS 比为约 1/1.51,其它步骤相同,制造聚氨酯丙烯酸酯低聚物。

[0160] 合成例 3

[0161] 合成例 1 中,调节多羟基化合物、扩链剂以及二苯基亚甲基二异氰酸酯的比率,使聚氨酯预聚物的 HS/SS 的比为约 1/2.65,其它步骤相同,制造聚氨酯丙烯酸酯低聚物。

[0162] 合成例 4

[0163] 合成例 1 中,调节多羟基化合物、扩链剂以及二苯基亚甲基二异氰酸酯的比率,使聚氨酯预聚物的 HS/SS 的比为约 1/3.9,其它步骤相同,制造聚氨酯丙烯酸酯低聚物。

[0164] 实施例 11

[0165] 组成物成分的重量比为 100,在合成例 1 中制备而得到的聚氨酯丙烯酸酯、甲基丙烯酸苯氧基乙酯(Sartomer, SR340)、丙烯酸苯氧基乙酯(Sartomer, SR339)、光引发剂(2,4,6-三甲基苯甲酰基)二苯基氧化膦、光引发剂苯甲酰甲酸甲酯(Methyl benzoyl formate)、添加剂双(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)癸二酸酯(Bis(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)sebacate)、以及硅丙烯酸酯之重量分别是 75、9、10、1.5、1.5、2.5 以及 0.5 重量份。在 60℃下混合 1 个小时制成组成物,之后涂布于基材层的一面,该基材层为聚

对苯二甲酸乙二醇酯(polyethylene terephthalate ;KOLON 公司,188 μm),放在 35℃的棱镜状滚筒的构架上,将 type-D bulb 安装到紫外线照射装置(Fusion 公司,600Watt/inch²)上,从基材层的方向照射 900mJ/cm²,形成顶角为 90°、间距为 50 μm ,以及高度 27 μm 的线型三角棱镜,制成光学片。(D=215 μm)

[0166] 实施例 12

[0167] 改变实施例 11 的形状,形成截面为半圆形、间距为 50 μm ,以及高度为 27 μm 的双凸透镜(lenticular),制成光学片。

[0168] 实施例 13

[0169] 改变实施例 11 的形状,形成顶端部分为流线型、间距为 50 μm (棱镜截面中,流线型部分的最宽宽度为 3 μm)以及高度为 27 μm 的线型棱镜,制成光学片。

[0170] 实施例 14

[0171] 改变实施例 11 的形状,形成截面为五角形、顶角为 95°,以及间距为 50 μm ,高度为 27 μm 的线型棱镜,制成光学片。

[0172] 实施例 15

[0173] 改变实施例 11 的形状,形成截面为半圆形、间距为 50 μm ,高度为 27 μm 的曲线型棱镜,制成光学片。

[0174] 实施例 16

[0175] 在实施例 11 中,使用在合成例 2 中所得的聚氨酯丙烯酸酯外,其它步骤相同,制成光学片。

[0176] 实施例 17

[0177] 在实施例 11 中,使用在合成例 3 中所得的聚氨酯丙烯酸酯外,其它步骤相同,制成光学片。

[0178] 实施例 18

[0179] 在实施例 11 中,使用在合成例 4 中所得的聚氨酯丙烯酸酯外,其它步骤相同,制成光学片。

[0180] 实施例 19

[0181] 在实施例 11 中,使用在合成例 1 中所得的聚氨酯丙烯酸酯,基材层则使用聚对苯二甲酸乙二醇酯(polyethylene terephthalate ;KOLON 公司,厚度 125 μm),其它步骤相同,制成光学片。(D=152 μm)

[0182] 实施例 20

[0183] 在实施例 11 中,使用在合成例 1 中所得的聚氨酯丙烯酸酯,基材层则使用聚对苯二甲酸乙二醇酯(polyethylene terephthalate ;KOLON 公司,厚度 250 μm),其它步骤相同,制成光学片。(D=277 μm)

[0184] 比较例 5

[0185] 使用 3M 公司的 BEF 棱镜膜作为光学片。

[0186] 比较例 6

[0187] 使用斗山(Doosan)公司的 Brtie-200 棱镜膜作为光学片。

[0188] 比较例 7

[0189] 使用 LG 公司的 LES-T2 棱镜膜作为光学片。

[0190] 比较例 8

[0191] 在实施例 11 中,组成物未使用硅丙烯酸酯,其它步骤都相同,制成光学片。

[0192] 上述实施例 11-20 及比较例 5-8 中,测量光学片的 D_1 ,弹性恢复率及耐划性如下。

[0193] (1) D_1 及弹性恢复率

[0194] 使用日本岛津公司的超显微硬度计(Shimadzu DUH-W201S),利用 ‘Load-Unload test’ 项目,测量了在实施例及比较例之光学片的 D_1 及弹性恢复率。使光学片结构层的峰状的尖部位于直径为 $50\mu\text{m}$ 的平面压板的中央,以以下条件重复测量五次 D_1 及弹性恢复率,求平均值后记录于下表 2。

[0195] [测量条件 1]

[0196] a. 施加的最大压力 :1gf (=9.807mN)

[0197] b. 单位时间所施加的压力 :0.2031mN/sec

[0198] c. 在最大压力下停止的时间 :5sec

[0199] (2) 耐划性

[0200] 测量上述实施例及比较例中的光学片在使用通过 IMOTO 公司的 Big Heart 测试装置的基本重量来施加最小程度的压力时是否发生刮划,其结果如下面的表 2 所示。受损程度是用肉眼判断的,其基准如下。

[0201] 耐划性差 $\leftarrow \times < \triangle < \bigcirc < \odot \rightarrow$ 耐划性优秀

[0202] (3) 粘着性

[0203] 在 BLU 上放置 100g 的砝码 5 秒钟后,去除砝码,判断板与板之间是否发生粘着。粘着程度是用肉眼判断的,其基准如下。粘着性差(板与板之间发生粘着) $\leftarrow \times < \triangle < \bigcirc < \odot \rightarrow$ 粘着性优秀(板与板之间未发生粘着)

[0204] 【表 2】

[0205]

分类	D(μm)	测量条件 1		耐划性	粘着性
		D ₁ (μm)	弹性恢复率(%)		
实施例 11	215	13.970	87.8	◎	◎
实施例 12	215	14.669	88.4	◎	◎
实施例 13	215	15.004	88.7	◎	◎
实施例 14	215	14.990	88.7	◎	◎
实施例 15	215	15.171	88.8	◎	◎
实施例 16	215	15.507	89.0	◎	○
实施例 17	215	16.205	89.5	◎	○
实施例 18	215	17.183	90.1	◎	○
实施例 19	152	13.540	87.4	◎	○
实施例 20	277	13.840	87.7	◎	○
比较例 5	215	2.862	75.9	×	○
比较例 6	215	4.846	83.8	△	△
比较例 7	220	4.392	73.7	×	○
比较例 8	215	13.680	87.6	◎	×

[0206] 表 2 显示弹性恢复率大于 85% 的本实施例光学片之结构层的耐划性非常优秀,由此可知,本发明的光学片受到外部冲击时,在结构物不受损的前提下凹进去的程度大,最大限度的恢复到接近于原状的状态,因此可以柔软地对应外部冲击,不易受损。

[0207] 另外,未使用提供滑动性的硅丙烯酸酯时,板与板之间发生粘着,非常不利。

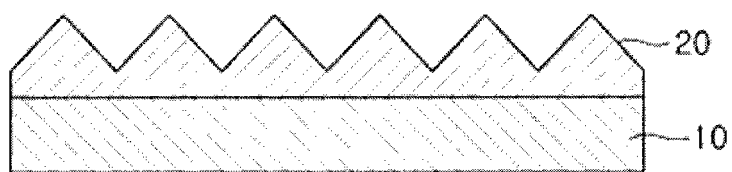


图 1

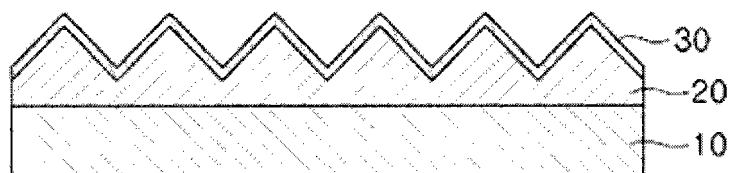


图 2

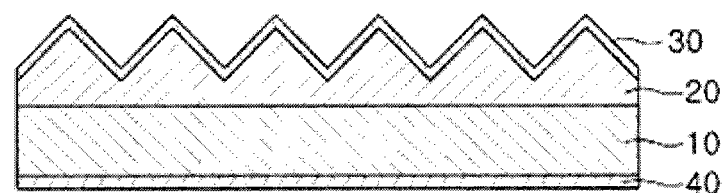


图 3

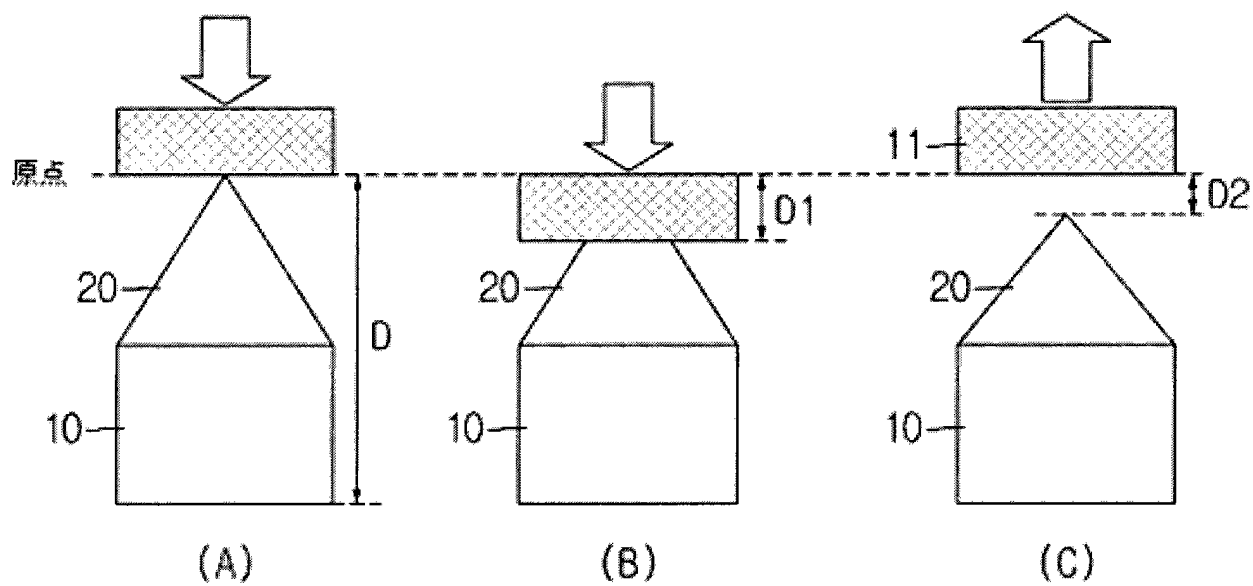


图 4

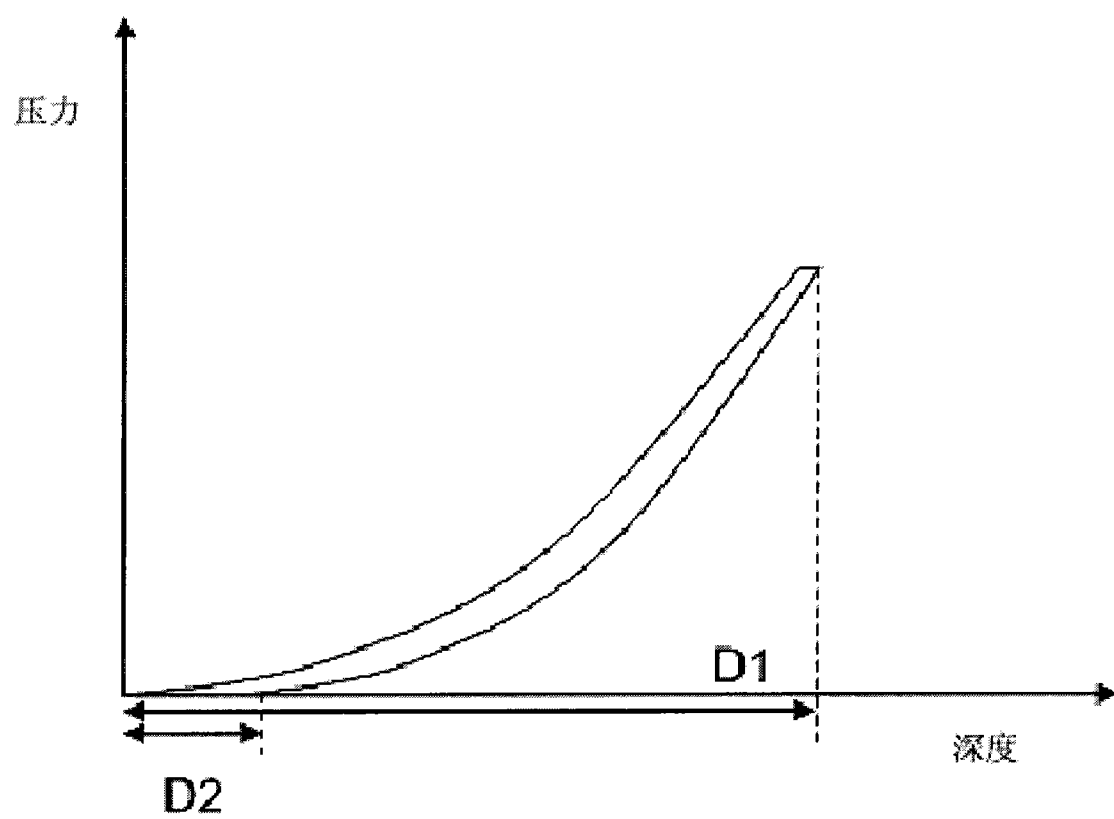


图 5

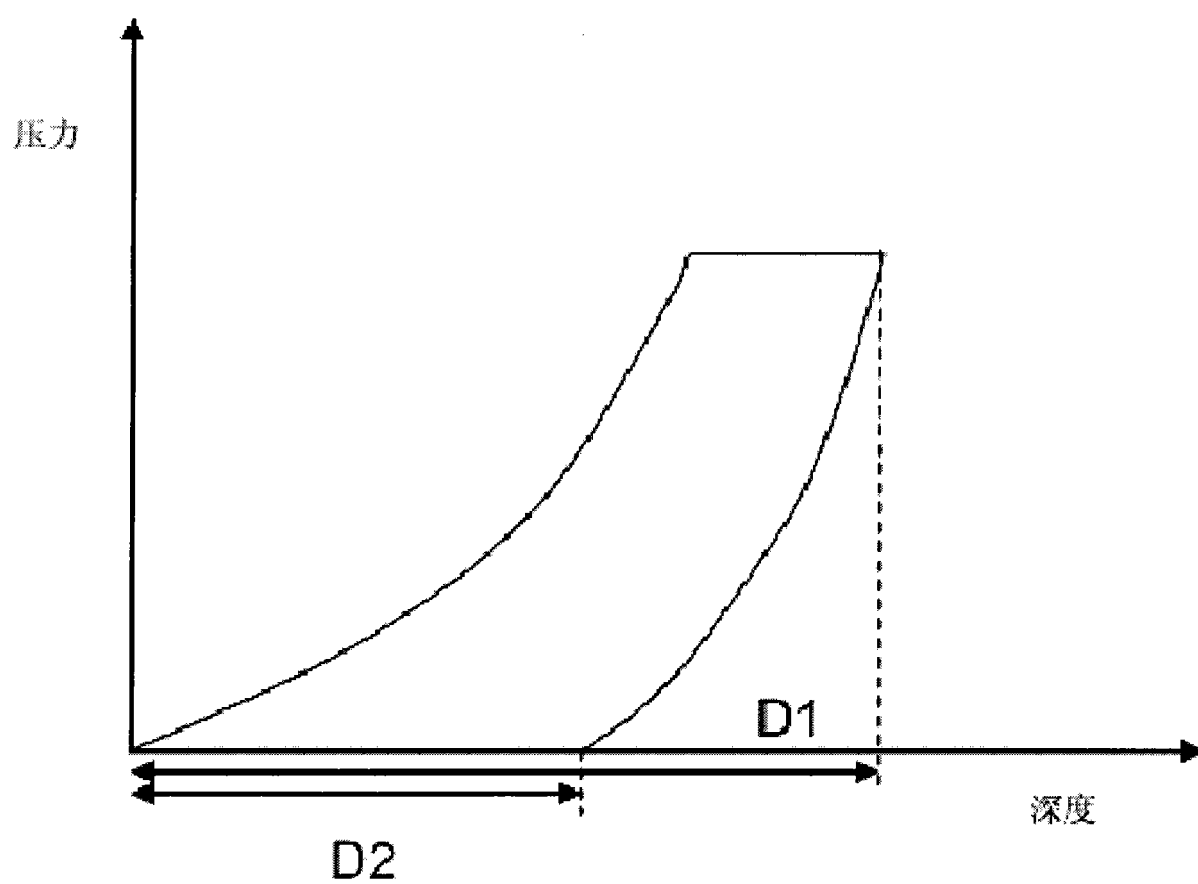


图 6

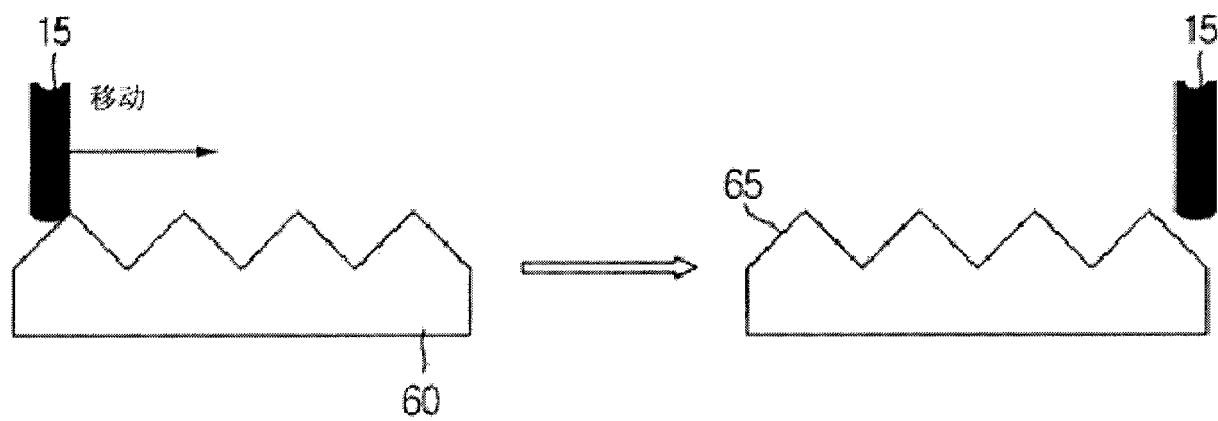


图 7

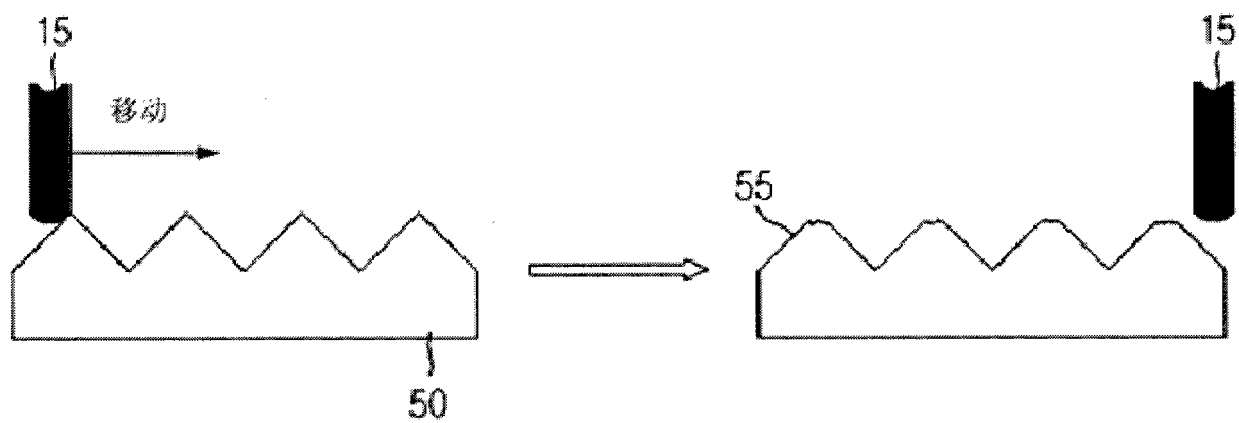


图 8

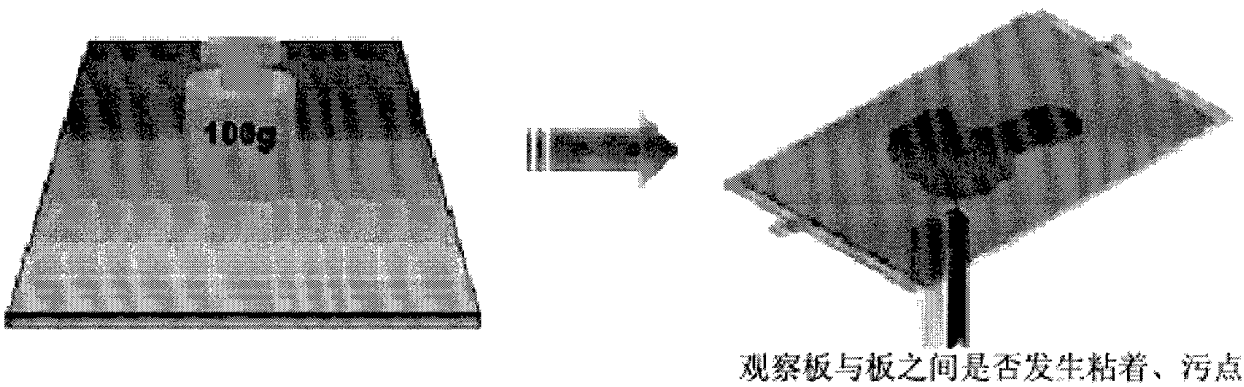


图 9