

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02B 5/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610092322.9

[45] 授权公告日 2009 年 1 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 100449335C

[22] 申请日 2006.6.1

[21] 申请号 200610092322.9

[30] 优先权

[32] 2005.6.1 [33] JP [31] 2005-161167

[73] 专利权人 富士能佐野株式会社

地址 日本栃木县

[72] 发明人 龙保民 小野健治 大塚寿

关口隆史 冈崎隆一

[56] 参考文献

CN1329258A 2002.1.2

EP1469324A1 2004.10.20

JP2002-179440A 2002.6.26

审查员 田静怡

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 何腾云

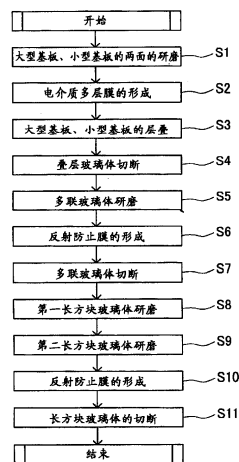
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 8 页

[54] 发明名称

棱镜的制造方法

[57] 摘要

制造具有高角度精度的棱镜。准备大型基板(1)和小型基板(2)，该大型基板(1)为平板状的基板，该小型基板(2)的宽度尺寸和厚度与大型基板(1)相同，但进深尺寸却比大型基板(1)短。在各基板的一侧表面形成电介质多层膜(3)，交替地层叠大型基板(1)与小型基板(2)，以使在宽度方向上仅按厚度量错开形成台阶状，在进深方向上使大型基板(1)的两端作为基板面 B 露出。叠层玻璃体(4)沿与台阶状平行的方向切断，对切断的多联玻璃体(5)的切断面进行研磨。然后，沿垂直方向切断多联玻璃体(5)，获得长方块玻璃体(6)，对长方块玻璃体(6)的切断面进行研磨。此时，以露出的基准面 B 为基准进行研磨，从而可相对基准面 B 将研磨面严格地形成 45°。



1. 一种棱镜的制造方法，制造按预定角度形成电介质多层膜的立方体的棱镜；其特征在于：包括平板两面研磨工序、电介质多层膜成膜工序、基板粘接工序、叠层玻璃体切断工序、多联玻璃体两面研磨工序、多联玻璃体切断工序、第一长方块玻璃体研磨工序、第二长方块玻璃体研磨工序、及长方块玻璃体切断工序；

该平板两面研磨工序，研磨大型基板和小型基板的两面，获得所述大型基板和所述小型基板的两面的平面度和平行度，该大型基板为平板状的基板，该小型基板的宽度尺寸和厚度与该大型基板相同、进深尺寸比所述大型基板小；

该电介质多层膜成膜工序，在由所述平板两面研磨工序研磨获得的所述大型基板和所述小型基板的两面中的任何两个面上形成电介质多层膜，从而形成成膜面和非成膜面；

该基板粘接工序为以粘接所述成膜面与所述非成膜面的方式交替粘接所述大型基板与所述小型基板的工序，以所述大型基板和所述小型基板在宽度方向上错开预定间隔成为台阶状且将所述大型基板的进深方向两端作为基准面露出的方式进行层叠，获得叠层玻璃体；

该叠层玻璃体切断工序，沿与所述台阶状的倾斜平行的方向按大于所述棱镜中形成有电介质多层膜的面的长边的长度的间隔切断所述叠层玻璃体，获得多个多联玻璃体；

该多联玻璃体两面研磨工序，对所述多联玻璃体中的、由所述叠层玻璃体切断工序切断的两个切断面进行两面研磨，获得两个切断面的平面度和平行度；

该多联玻璃体切断工序，在与所述多联玻璃体两面研磨工序中研磨获得的面垂直的方向上按大于所述棱镜一边的长度的间隔切断所述多联玻璃体，获得多个长方块玻璃体；

该第一长方块玻璃体研磨工序，将形成于所述长方块玻璃体两端的所述基准面作为基准，对在所述多联玻璃体切断工序中切断的两个

切断面中的一个切断面进行研磨；

该第二长方块玻璃体研磨工序，以在所述第一长方块玻璃体研磨工序中研磨获得的面作为基准，对与在所述第一长方块玻璃体研磨工序中研磨获得的面相反的面进行研磨；

该长方块玻璃体切断工序，沿与在所述多联玻璃体两面研磨工序中研磨获得的研磨面或在所述第一长方块玻璃体研磨工序和所述第二长方块玻璃体研磨工序中研磨获得的研磨面垂直的方向，按相等间隔切断在所述第一长方块玻璃体研磨工序和所述第二长方块玻璃体研磨工序中研磨后的所述长方块玻璃体，获得多个棱镜。

2. 根据权利要求1所述的棱镜的制造方法，其特征在于：在所述基板粘接工序中，所述大型基板和所述小型基板在宽度方向上错开基板的厚度量、使所述台阶状的倾斜角度为 45° 。

3. 根据权利要求1所述的棱镜的制造方法，其特征在于：在所述第一长方块玻璃体研磨工序中，夹具具有垂直面和与该垂直面构成 45° 角的斜面，该垂直面具有与所述棱镜的一边长度相等的高度，在该夹具上支撑所述长方块玻璃体的两端，研磨所述长方块玻璃体中的由所述多联玻璃体切断工序切断的切断面，直至在所述多联玻璃体两面研磨工序中研磨获得的面成为所述垂直面的高度。

4. 根据权利要求1所述的棱镜的制造方法，其特征在于：在所述多联玻璃体两面研磨工序后，在由所述多联玻璃体两面研磨工序研磨后的2个研磨面上形成反射防止膜，

在所述第二长方块玻璃体研磨工序后，在所述第一和第二长方块玻璃体研磨工序中研磨获得的研磨面上形成所述反射防止膜。

5. 一种棱镜的制造方法，制造按预定角度形成电介质多层膜的立方体的棱镜；其特征在于：包括平板两面研磨工序、电介质多层膜成膜工序、基板粘接工序、叠层玻璃体切断工序、多联玻璃体两面研磨工序、多联玻璃体切断工序、第一长方块玻璃体研磨工序、第二长方块玻璃体研磨工序、及长方块玻璃体切断工序；

该平板两面研磨工序，研磨大型基板和小型基板的两面，获得所

述大型基板和所述小型基板的两面的平面度和平行度，该大型基板为平板状的基板，该小型基板的宽度尺寸和厚度与该大型基板相同、进深尺寸比所述大型基板小；

该电介质多层膜成膜工序，在由所述平板两面研磨工序研磨获得的所述大型基板和所述小型基板的两面中的任何两个面上形成电介质多层膜，从而形成成膜面和非成膜面；

该基板粘接工序为以粘接所述成膜面与所述非成膜面的方式交替粘接所述大型基板与所述小型基板的工序，以所述大型基板和所述小型基板在宽度方向上错开预定间隔成为台阶状且将所述大型基板的进深方向两端作为基准面露出的方式进行层叠，获得叠层玻璃体；

该叠层玻璃体切断工序，沿与所述台阶状的倾斜平行的方向按大于所述棱镜中形成有电介质多层膜的面的长边的长度的间隔切断所述叠层玻璃体，获得多个多联玻璃体；

该多联玻璃体两面研磨工序，对所述多联玻璃体中的、由所述叠层玻璃体切断工序切断的两个切断面进行两面研磨，获得两个切断面的平面度和平行度；

该多联玻璃体切断工序，在与所述多联玻璃体两面研磨工序中研磨获得的面垂直的方向上按大于所述棱镜一边的长度的间隔切断所述多联玻璃体，获得多个长方块玻璃体；

该第一长方块玻璃体研磨工序，将形成于所述长方块玻璃体两端的所述基准面作为基准，对在所述多联玻璃体切断工序中切断的两个切断面中的一个切断面进行研磨；

该第二长方块玻璃体研磨工序，以所述基准面为基准对在所述第一长方块玻璃体研磨工序中未研磨的面进行研磨；

该长方块玻璃体切断工序，沿与在所述多联玻璃体两面研磨工序中研磨获得的研磨面或在所述第一长方块玻璃体研磨工序和所述第二长方块玻璃体研磨工序中研磨获得的研磨面垂直的方向，按相等间隔切断在所述第一长方块玻璃体研磨工序和所述第二长方块玻璃体研磨工序中研磨后的所述长方块玻璃体，获得多个棱镜。

棱镜的制造方法

技术领域

本发明涉及一种棱镜的制造方法。

背景技术

作为以光拾取装置为代表的光学系统的构成部件，例如具有偏振光分光器。偏振光分光器为将从光源出射的激光分离成反射光和透射光的光学元件，反射光和透射光中的任一方的光射向光盘，另一方的光射向用于检测激光强度的 APC（自动功率控制）受光元件。偏振光分光器反射的反射光一般以 90° 角反射，所以，构成偏振光分光器的偏振光分离膜相对光轴成 45° 角地配置。因此，作为偏振光分光器，使用立方体形状的棱镜，偏振光分离膜相对光轴按 45° 角形成于棱镜。

制造按预定角度形成偏振光分离膜的光学器件（棱镜）的方法例如公开于专利文献 1。在专利文献 1 中，准备多个相同的平板玻璃，以台阶状层叠这些平板玻璃而获得叠层体后，切断叠层体，形成分割叠层体，反复进行分割叠层体的层叠·切断，获得最终的棱镜。此时，为了获得在棱镜内部按预定角度形成偏振光分离膜的光学器件，沿具有与偏振光分离膜的倾斜角对应的角度的倾斜侧壁按台阶状排列已切断了叠层体的分割叠层体。

[专利文献 1] 日本特开 2000-199810 号公报

可是，形成于最终制造的棱镜的电介质多层膜（在专利文献 1 中为偏振光分离膜）必须相对光的入射面按极高的角度精度形成。因此，当制造棱镜时，必须按极高的角度精度形成电介质多层膜。然而，在所述专利文献 1 的发明中，难以满足棱镜要求的高角度精度。

即，在专利文献 1 的发明中，当层叠多个平板玻璃和分割叠层体

时，在各个平板玻璃间涂覆粘接剂进行粘合。此时，由各层的粘接剂产生厚度的误差。粘接剂叠层多层，所以，各层的粘接剂的厚度误差累积。另外，由于反复进行平板玻璃和分割叠层体的层叠·切断，所以，所述累积误差进一步累积，另外，切断时也产生切断误差，所以，最终制造的棱镜包含极大的误差。另外，虽然平板玻璃和叠层分割体沿倾斜壁排列成台阶状，但层叠时或切断时产生切断误差，另外还存在倾斜侧壁本身产生误差的可能性。

以上那样的误差产生影响，可能在形成于最终制造的棱镜内部的膜的倾斜角产生极大的误差。因此，不能保证高精度的角度精度，为此，在专利文献1的发明中，按高角度精度在棱镜形成电介质多层膜极为困难。

发明内容

因此，本发明的目的在于提供一种用来制造具有高角度精度的棱镜的棱镜制造方法。

本发明的棱镜制造方法制造按预定角度形成电介质多层膜的棱镜；其特征在于：包括平板两面研磨工序、电介质多层膜成膜工序、基板粘接工序、叠层玻璃体切断工序、多联玻璃体两面研磨工序、多联玻璃体切断工序、第一长方块玻璃体研磨工序、第二长方块玻璃体研磨工序、及长方块玻璃体切断工序；该平板两面研磨工序，研磨大型基板和小型基板的两面，获得所述大型基板和所述小型基板的两面的平面度和平行度，该大型基板为平板状的基板，该小型基板的宽度尺寸和厚度与该大型基板相同、进深尺寸比所述大型基板短；该电介质多层膜成膜工序，在由所述平板两面研磨工序研磨获得的所述大型基板和所述小型基板的两面中的任何两个面上形成电介质多层膜，从而形成成膜面和非成膜面；该基板粘接工序为以粘接所述成膜面与所述非成膜面的方式交替粘接所述大型基板与所述小型基板的工序，以在宽度方向上错开预定间隔成为台阶状且将所述大型基板的进深方向两端作为基准面露出的方式进行层叠，获得叠层玻璃体；该叠层玻璃

体切断工序，沿与所述台阶状的倾斜平行的方向按大于等于所述棱镜一边的长度的间隔切断所述叠层玻璃体，获得多个多联玻璃体；该多联玻璃体两面研磨工序，对所述多联玻璃体中的、由所述叠层玻璃体切断工序切断的两个切断面进行两面研磨，获得两个切断面的平面度和平行度；该多联玻璃体切断工序，在与所述研磨面垂直的方向上按大于等于所述棱镜一边的长度的间隔切断所述多联玻璃体，获得多个长方体玻璃体；该第一长方体玻璃体研磨工序，将形成于所述长方体玻璃体两端的所述基准面作为基准，对在所述多联玻璃体切断工序中切断的切断面进行研磨；该第二长方体玻璃体研磨工序，以在所述第一长方体玻璃体研磨工序中研磨获得的面作为基准，对与该面相反的面进行研磨；该长方体玻璃体切断工序，沿与在所述多联玻璃体两面研磨工序中研磨获得的研磨面或在所述长方体玻璃体研磨工序中研磨获得的研磨面垂直的方向，按相等间隔切断在所述长方体玻璃体研磨工序中研磨后的所述长方体玻璃体，获得多个棱镜。

按照本发明的棱镜制造方法，当层叠大型基板与小型基板时，在进深方向以大型基板的两端从小型基板突出的方式进行层叠。大型基板与小型基板预先进行两面的表面研磨，获得平面度和平行度，所以，该研磨的面作为基准面时常露出。然后，以基准面作为基准进行研磨，可获得高的角度精度。

在这里，大型基板和小型基板虽然进行两面的表面研磨，但此后在大型基板的两面形成电介质多层膜，而不在小型基板的两面形成电介质多层膜。在该场合，由于在露出的基准面（大型基板的突出的面）总形成电介质多层膜，所以，可将形成了电介质多层膜的面作为基准进行研磨。因此，可制造相对形成电介质多层膜的面具有极高精度的角度精度的棱镜。

另外，本发明也可适用于将电介质多层膜形成于进行了表面研磨的大型基板和小型基板的两面中的小型基板的两面而不是大型基板的两面的场合。此时，由于在大型基板上未形成电介质多层膜，所以，在露出的基准面上时常不形成电介质多层膜。因此，虽然以未形成电

介质多层膜的面作为基准面进行研磨，但在该场合，最终制造的棱镜的形成电介质多层膜的面为隔着粘接剂与基准面相对的面。为此，需要按高精度控制粘接剂的厚度，所以，与将形成所述电介质多层膜的面作为基准面的场合相比，有时角度精度相应地下降一些。然而，即使不将形成电介质多层膜的面作为基准面，也与将具有高精度的平面度和平行度的基准面作为基准进行研磨的场合没有差别，所以，在该场合，也可制造具有高角度精度的棱镜。

另外，本发明也适用于在大型基板和小型基板的一侧表面分别形成电介质多层膜的场合。此时，在露出的基准面中的一面形成电介质多层膜，但不在其相反面形成电介质多层膜。因此，具有形成电介质多层膜的基准面的长方块玻璃体和具有未形成电介质多层膜的基准面的长方块玻璃体分别按一半的比例生成。然而，虽然未形成电介质多层膜的的角度精度有时也稍下降一些，但在以进行了两面研磨的表面作为基准面进行研磨这一点是一样的，所以，可制造具有高角度精度的棱镜。

在该场合，角度精度有时产生一些偏差。为此，虽然在大型基板和小型基板的一侧表面分别形成电介质多层膜，但在小型基板的一侧表面形成于整个面。另外，在大型基板的一侧表面上与小型基板相同的区域（构成叠层玻璃体时，与大型基板的区域中接合于小型基板的区域相同的区域）形成电介质多层膜。为此，未形成电介质多层膜的面时常成为基准面，所以，可消除所述偏差。

本发明的棱镜制造方法可制造具有高角度精度的棱镜。

附图说明

图1为示出本发明处理流程的流程图。

图2为棱镜的透视图。

图3为大型基板和小型基板的透视图。

图4为叠层玻璃体的透视图。

图5为叠层玻璃体的正面图和侧面图。

图 6 为多联玻璃体的透视图。

图 7 为长方块玻璃体的透视图。

图 8 为夹具的透视图和放大图。

具体实施方式

下面, 根据图 1 的流程图说明本发明的实施方式。图 2 为最终制造的棱镜 10。本实施方式的棱镜 10 为一边长 PL 的立方体型的光学元件, 相对光轴按 45° 的角度形成电介质多层膜 3。在此, 在本实施方式中, 将棱镜 10 各面的对角线长度 (形成有电介质多层膜 3 的面的长边) 定义为棱镜 10 的对角线长度 $PD (=PL \times \sqrt{2})$ 。另外, 在棱镜 10 的各面形成具有反射防止功能的反射防止膜。

最初如图 3 所示那样, 准备多片具有不同形状的 2 种平板状的基板 (玻璃基板等基板)。在图 3 (a) 中示出大型基板 1, 该大型基板 1 的长边 (宽度) 具有 $LX1$ 的长度, 短边 (进深) 具有 $LY1$ 的长度, 厚度为 $LZ1$ 。图 3 (b) 示出小型基板 2, 该小型基板 2 的宽度具有 $LX1$ 的长度, 进深具有 $LY2$ ($LY2 < LY1$) 的长度, 厚度为 $LZ1$ 。最终制造的棱镜 10 通过进行大型基板 1 和小型基板 2 的层叠·切断而生成, 所以, 大型基板 1 的宽度 ($LX1$)、进深 ($LY1$)、厚度 ($LZ1$)、及小型基板 2 的宽度 ($LX1$)、进深 ($LY2$)、厚度 ($LZ1$) 全部使用比棱镜 10 一边的长度 PL 的 $(1/\sqrt{2})$ 倍大的尺寸。

作为最初的工序, 通过抛光等对准备的多片大型基板 1 和小型基板 2 的两面进行表面研磨 (步骤 S1)。通过该表面研磨, 大型基板 1 和小型基板 2 的两面可获得高平面度和平行度。然后, 在大型基板 1 的两面形成电介质多层膜 3 (步骤 S2)。此时, 在本实施方式中, 如图 3 (a) 和 (b) 所示那样, 将大型基板 1 的形成有电介质多层膜 3 的两面定义为成膜面 C, 将小型基板 2 的两面定义为非成膜面 N。

然后, 交替地层叠多片大型基板 1 与小型基板 2, 获得叠层玻璃体 4 (步骤 S3)。对于叠层玻璃体 4, 通过粘接材料粘接大型基板 1 与小型基板 2, 如图 4 所示那样, 以接合各基板的成膜面 C 与非成膜面

N 的方式进行粘合、层叠。图 5(a) 和 (b) 为图 4 的正面图和侧面图, 大型基板 1 和小型基板 2 在宽度方向以错开预定间隔使整体成为台阶状的方式层叠, 在进深方向以使大型基板 1 的两端从小型基板 2 突出的方式层叠。在图 4、图 5(a) 和图 5(b) 中示出大型基板 1 叠层 3 片、小型基板 2 层叠 2 片的叠层玻璃体 4, 但层叠的基板的片数当然可为任意。如图 5(a) 所示那样, 大型基板 1 与小型基板 2 在宽度方向按与各基板的厚度 $LZ1$ 相同的间隔错开地层叠。因此, 叠层玻璃体 4 的所述台阶状的倾斜角形成 45° 的角度。另外, 如从图 4 和图 5(b) 可以看出的那样, 大型基板 1 的两端由于分别从小型基板 2 突出的相等量 (即, 如图 5(b) 所示那样, 以 $1/2 \times (LY1 - LY2)$ 的量在两端相等地突出), 成膜面 C 中的突出部分露出。在此, 在本实施方式中, 将成膜面 C 中的露出的部分定义为基准面 B (如图 5(b) 所示那样, 基准面 B 形成于大型基板 1 的突出部分的两面)。由于成膜面 C 具有高的平面度和平行度, 基准面 B 为成膜面 C 的一部分, 所以, 基准面 B 也具有高的平面度和平行度。在后续的工序中可以得知, 通过将基准面 B 作为基准进行研磨加工, 可获得电介质多层膜 3 按极高的角度精度 (45°) 形成的棱镜 10。下面对其进行说明。

然后, 沿图 4 的虚线, 按与所述台阶状的倾斜平行的方向, 或以端面作为基准按 45° 的角度, 以预定间隔由钢丝锯等切断叠层玻璃体 4 (步骤 S4)。通过该切断, 可获得多个图 6(a) 所示那样的多联玻璃体 5。此时的叠层玻璃体 4 的切断间隔如图 4 所示那样, 为在棱镜 10 的对角线 PD 加上研磨余量 α 后获得的量。其说明在后面进行。

如在后续的工序中可以看出的那样, 当在步骤 S4 生成多联玻璃体 5 时, 如多联玻璃体 5 的切断面 5A、5B (切断叠层玻璃体 4 时的 2 个切断面: 在图 6(a) 中作为上面、下面示出) 具有高的平面度和平行度, 则切断面 5A、5B 构成棱镜 10 的一面及其相反面。然而, 不能保证在步骤 S4 切断后的多联玻璃体 5 的切断面 5A、5B 的平面度。因此, 研磨多联玻璃体 5 的切断面 5A、5B, 如图 6(b) 那样形成研磨面 5C、5D (步骤 S5)。通过该研磨, 研磨面 5C 和 5D 可获得高的平面度和平

行度,可分别构成棱镜 10 的一面及其相反面。此时,以使研磨后的多联玻璃体 5 的研磨面 5C 与 5D 的间隔成为棱镜 10 的一边长度 PL 的方式进行多联玻璃体 5 的研磨。这样,可严格地构成棱镜 10 的 2 个面。

可是,多联玻璃体 5 通过步骤 S5 的研磨,其厚度(研磨面 5C 与 5D 的间隔)变薄。因此,对于步骤 S4 的叠层玻璃体 4 的切断,估计由研磨产生的研磨余量,按预先带有余量的切断间隔进行。具体地说,按在棱镜 10 的对角线长度 PD 加上研磨余量 α 后的间隔进行叠层玻璃体 4 的切断,从而研磨该研磨余量,获得多联玻璃体 5 的平面度。

在步骤 S4 中,叠层玻璃体 4 的切断不按在棱镜 10 的一边长度 PL 加上研磨余量的间隔进行,而是按在棱镜 10 的对角线的长度 PD 加上研磨余量的间隔进行切断,其原因在于多联玻璃体 5 的端面中的短边的长度与棱镜 10 的对角线长度 PD 对应。

图 6(b) 所示研磨后的多联玻璃体 5 的端面 5E、5F 由叠层玻璃体 4 最上层和最下层的大型基板 1 或小型基板 2 的一部分构成。由于构成叠层玻璃体 4 的大型基板 1 和小型基板 2 在步骤 S1 中获得高精度的平面度和平行度,所以,可将多联玻璃体 5 的端面 5E、5F 作为基准。因此,通过以端面 5E、5F 作为基准,研磨切断面 5A、5B,可按 45° 的高角度精度形成由研磨面 5C、5D 与形成电介质多层膜 3 的成膜面 C 所构成的角度。

然后,在研磨后的多联玻璃体 5 的研磨面 5C、5D 形成反射防止膜(步骤 S6)。如所述那样,多联玻璃体 5 的研磨面 5C、5D 形成棱镜 10 的一面,所以,此时形成反射防止膜。由于从多联玻璃体 5 生成多个棱镜 10,所以,如预先形成反射防止膜,则一次形成多个棱镜 10 的反射防止膜。

如图 6(b) 的虚线所示那样,在与研磨面 5C、5D 垂直的方向按预定间隔切断形成反射防止膜的多联玻璃体 5(步骤 S7)。通过该切断,生成多个图 7(a) 所示长方块玻璃体 6。

在这里,当进行多联玻璃体 5 的切断时,与切断叠层玻璃体 4 时同样,不能保证切断面 6A、6B(切断多联玻璃体 5 时的 2 个切断面:

在图 7 (a) 中作为侧面及其相反面示出) 的平面度和平行度。切断面 6A、6B 如保证了高的平面度和平行度, 则构成棱镜 10 的一面及其相反面。然而, 当切断多联玻璃体 5 时, 不能保证平面度和平行度。因此, 为了研磨切断面 6A、6B 而获得两面的平面度和平行度, 生成长方体玻璃体 6 必须考虑研磨余量。因此, 当切断多联玻璃体 5 时, 以在棱镜 10 的一边长度 PL 上加上研磨余量 β 的间隔进行切断。但是, 由于步骤 S7 的多联玻璃体 5 的切断沿与棱镜 10 的面平行的方向进行, 所以, 不按棱镜 10 的对角线长度 PD 进行切断, 而是按在棱镜 10 的一边长度 PL 的基础上确保了研磨余量 β 的间隔进行切断。

然而, 需要进行切断面 6A、6B 的研磨以获得研磨后的两面的平面度和平行度, 此时研磨后的两面需要相对成膜面 C 严格地构成 45° 角地进行研磨。因此, 以露出于长方体玻璃体 6 两端的基准面 B 为基准进行研磨。基准面 B 为成膜面 C 的一部分, 成膜面 C 具有高平面度和平行度, 所以, 只要以基准面 B 为基准进行研磨, 则研磨后的面可严格地与成膜面 C 形成 45° 的角度。

最初如图 7 (b) 所示那样, 进行长方体玻璃体 6 的切断面 6A 的研磨, 获得研磨面 6C (步骤 S8: 第一长方体玻璃体研磨工序)。图 8 示出进行该研磨时使用的夹具的一例。如图 8 (a) 所示那样, 在夹具 7 的两侧设置侧壁部 7S, 在各侧壁部 7S 形成多个用于载置长方体玻璃体 6 两端的载置部 7P。在载置部 7P 形成切口部, 在该切口部保持长方体玻璃体 6 的突出部 P (长方体玻璃体 6 的两端中的基准面 B 露出的部分)。载置部 7P 的切口部由垂直面 7PA 和斜面 7PB 构成, 斜面 7PB 与夹具 7 的底面 7B 的角度严格地成为 45° 。另外, 垂直面 7PA 与斜面 7PB 的角度也严格地成为 45° 。载置部 7P 的切口部形成等腰直角三角形的形状, 垂直面 7PA 的高度比棱镜 10 的一边长度 PL 小。另外, 夹具 7 的载置部 7P 的形状为高精度地保持角度的形状, 设于夹具 7 两侧的侧壁部 7S 间的间隔与小型基板 2 的进深尺寸 LY2 大体相同 (实质上以可载置长方体玻璃体 6 的方式构成得比进深尺寸 LY2 稍大一些)。如图 8 (b) 所示那样, 在载置部 7P, 为了保护载置于载置

部 7P 的长方块玻璃体 6 的突出部 P 的边缘, 形成退让槽 7N。

在该载置部 7P 载置长方块玻璃体 6 的突出部 P。图 8 (b) 为示出以长方块玻璃体 6 的切断面 6A 为上面的方式载置的场合的截面图。以长方块玻璃体 6 的突出部 P 中的基准面 B 与载置部 7P 的斜面 7PB 接触、研磨面 5D 与垂直面 7PA 接触的方式载置。载置部 7P 的斜面 7PB 与夹具 7 的底面 7B 构成的角度被高精度地保证为 45° 角, 长方块玻璃体 6 的基准面 B 与研磨面 5D 构成的角度也为 45° 。因此, 长方块玻璃体 6 的突出部 P 严密地配合于载置部 7P。另一方面, 长方块玻璃体 6 的切断面 6A 与 6B 的间隔形成得比棱镜 10 的一边长度 PL 稍长一些, 所以, 切断面 6A 成为比侧壁部 7S 的上面 7U 稍隆起的状态。因此, 虽然对隆起的棱镜 10 的切断面 6A 进行研磨, 但该研磨进行到与棱镜 10 的一边长度 PL 相等为止。此时, 作为大致标准研磨到基准面 B 的棱线的位置, 从而可研磨到直至与棱镜 10 的一边长度 PL 相等。这样, 如图 7 (b) 所示那样, 长方块玻璃体 6 中的大型基板 1 的部分可获得截面为等腰直角三角形 (夹住直角的二边为 PL 的长度) 的长方块形状。

然后, 进行切断面 6B 的研磨 (第二长方块玻璃体研磨: 步骤 S9)。在该时刻, 长方块玻璃体 6 中的研磨面 5C、5D 和 6C 已相对成膜面 C 按高角度精度加工。因此, 以研磨面 6C 为基准对余下的切断面 6B 进行研磨, 如图 7 (c) 所示那样, 形成研磨面 6D。由于研磨面 5C、5D 及 6C 全部相对成膜面 C 按高角度精度加工, 所以, 不限于研磨面 6C, 也可将任意 1 个面、任意 2 个面或所有面作为基准形成研磨面 6D。根据以上说明, 所有研磨面 5C、5D、6C、6D 形成棱镜 10 的一面, 可按高角度精度加工长方块玻璃体 6。

所述夹具 7 只不过为一个示例, 本发明的要旨在于以作为成膜面 C 一部分的基准面 B 为基准进行研磨, 所以, 夹具 7 不限于图 8 所示的结构。因此, 只要能以基准面 B 作为基准进行研磨, 则可适用任意的夹具。另外, 当进行切断面 6B 的研磨时, 说明了以研磨面 5C、5D 及 6C 为基准进行研磨的场合, 但例如也可准备以基准面 B 为基准进

行研磨的夹具，并由该夹具进行切断面 6B 的研磨。

在研磨面 6C 和 6D 上还未形成反射防止膜，所以，在两面形成反射防止膜（步骤 S10），如图 7（c）的虚线所示那样，沿与研磨面 5C、5D、6C、6D 垂直的方向等间隔地进行切断（步骤 S11）。此时，以切断间隔与棱镜 10 的一边长度 PL 相等的方式进行切断。这样，可获得具有高角度精度的棱镜 10，该棱镜 10 为图 2 所示那样的一边长度 PL，并以 45° 的角度地形成有电介质多层膜 3。

如以上说明的那样，本发明准备宽度和厚度相同而且进深尺寸不同的 2 种基板、即大型基板和小型基板，分别在一面形成电介质多层膜，并交替地层叠多片大型基板与小型基板。此时，在进深方向以大型基板的两端从小型基板突出的方式层叠，从而使形成电介质多层膜的面的一部分作为基准面时常露出，所以，通过以该基准面作为基准进行研磨，可获得高角度精度。

关于所述实施方式的棱镜 10，对具有立方体形状、形成电介质多层膜 3 的面为 45° 的棱镜进行了说明，所以，当接合大型基板 1 与小型基板 2 时，在宽度方向错开与基板厚度 LZ1 相同的间隔进行层叠。即，通过在宽度方向错开 LZ1，使所述台阶状的角度形成为 45° ，但如在宽度方向上错开不为 LZ1 的间隔，则所述台阶状的角度按与 45° 不同的角度形成。在步骤 S4 中，沿与所述台阶状的倾斜平行的方向切断叠层玻璃体 4，但如台阶状的角度按与 45° 不同的角度形成，则可使形成在最终制造的棱镜 10 的、形成电介质多层膜 3 的面为与 45° 不同的角度。另外，也可使棱镜 10 的形状为与立方体不同的形状。此时，虽然为与 45° 不同的角度，但可制造按高角度精度在棱镜 10 形成电介质多层膜 3 的棱镜。

另外，在本发明中，例示地说明了光拾取装置，但不限于此，只要在立方体型的棱镜中按预定角度形成电介质多层膜，则可适用于任意装置。例如也可适用于进行色分解·色合成的作为构成液晶投影仪的光学部件的二向色棱镜。二向色棱镜也使用立方体形状的棱镜，根据入射光的波长区分反射·透射的二向色膜相对光路按 45° 的角度形成。因此，本发明也可适用于该二向色棱镜等中。

图1

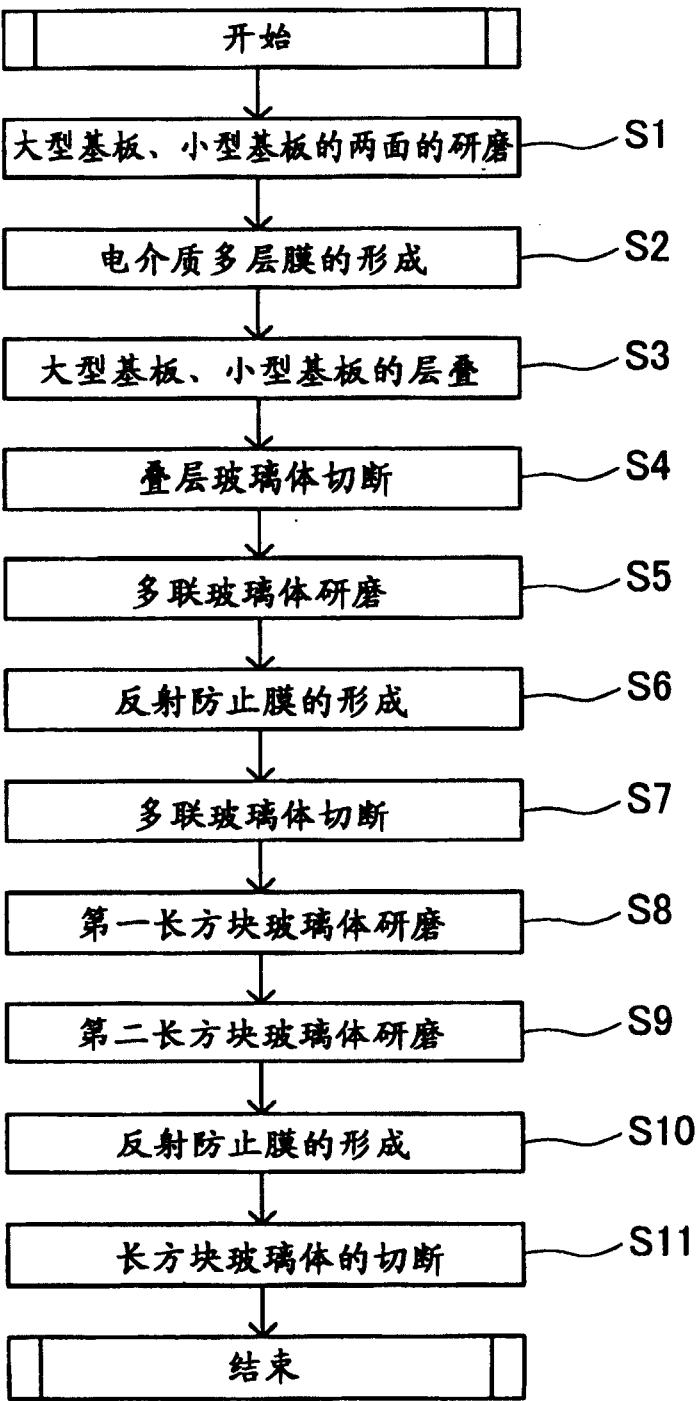


图 2

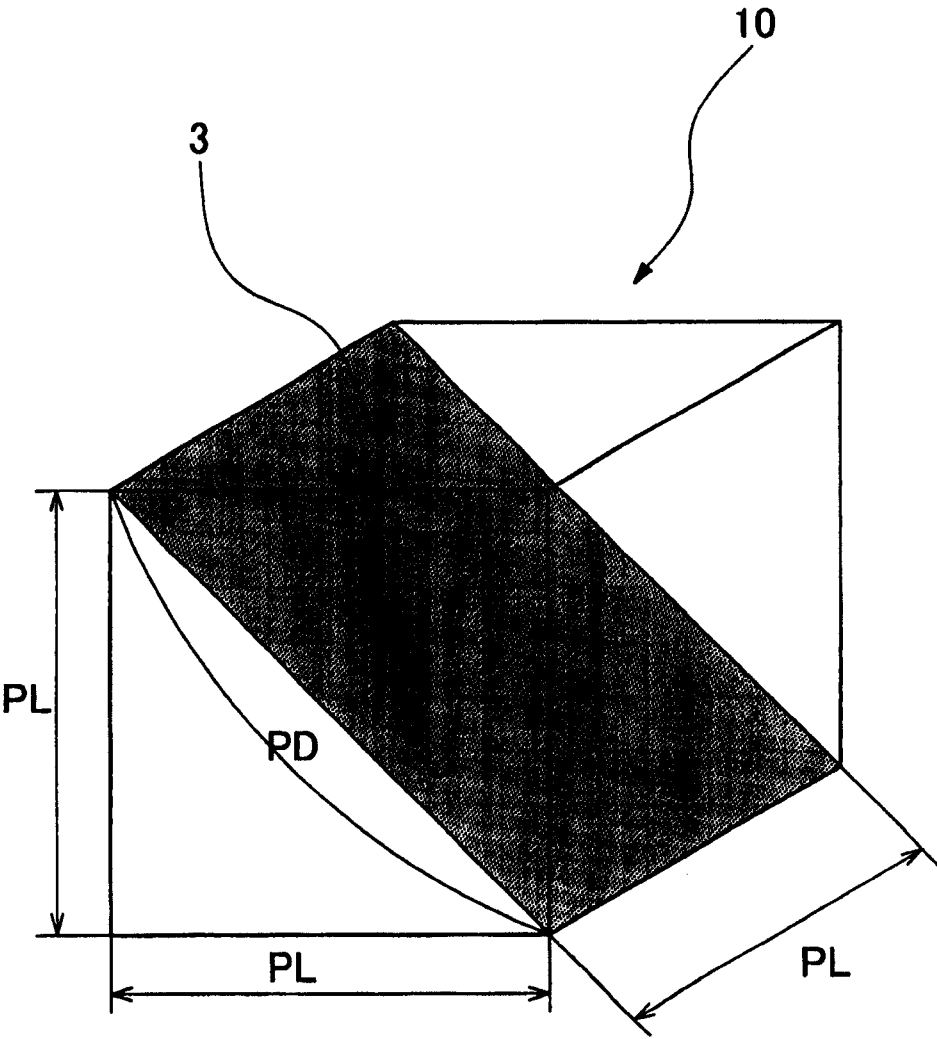


图 3

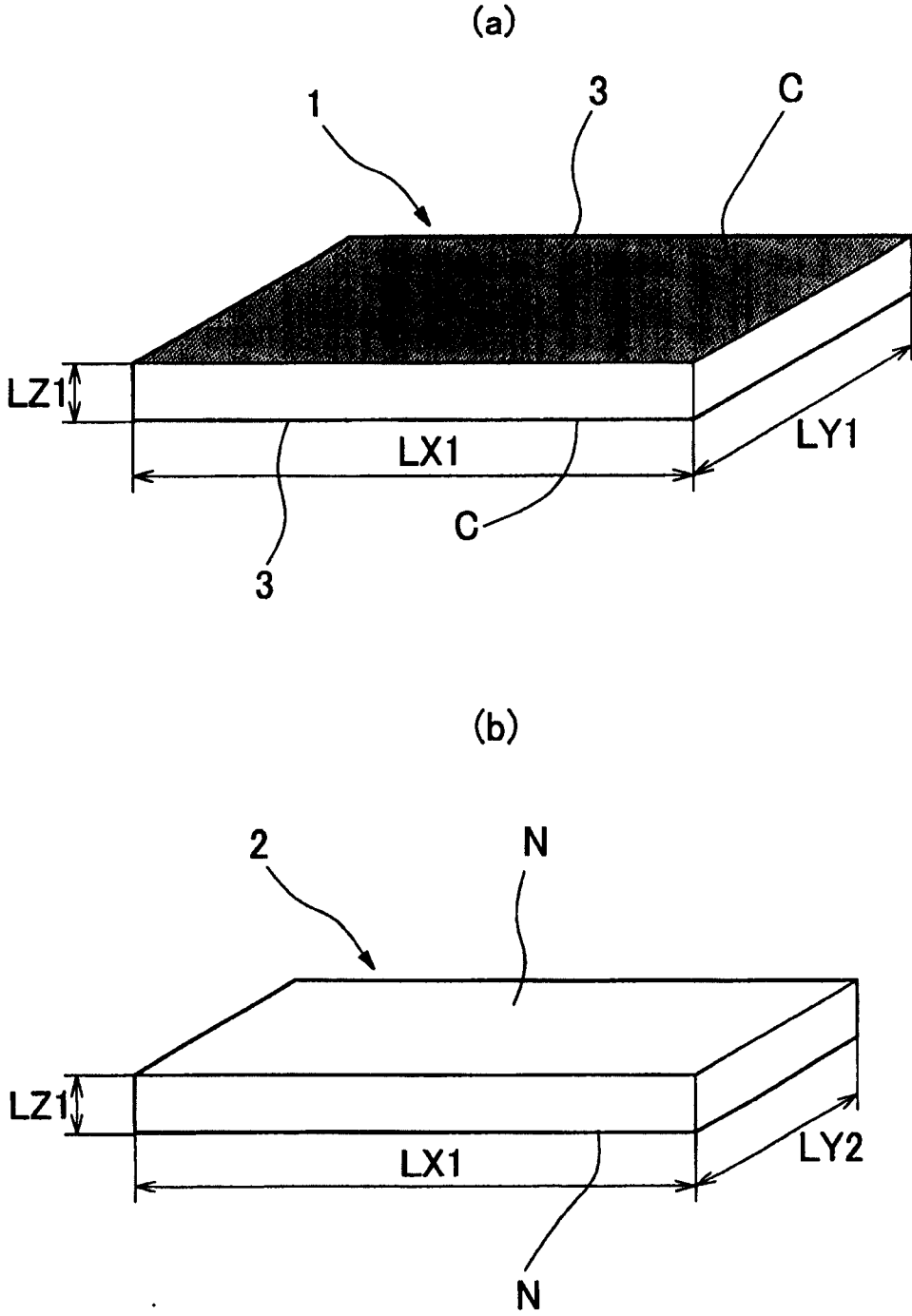


图 4

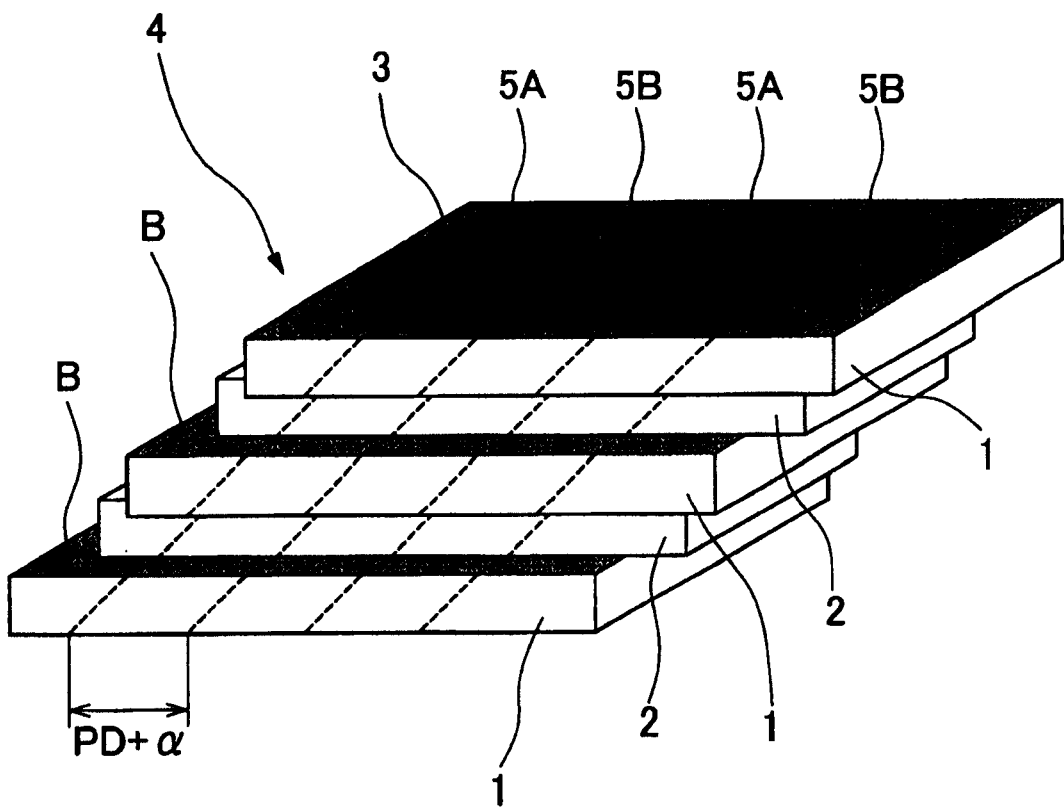
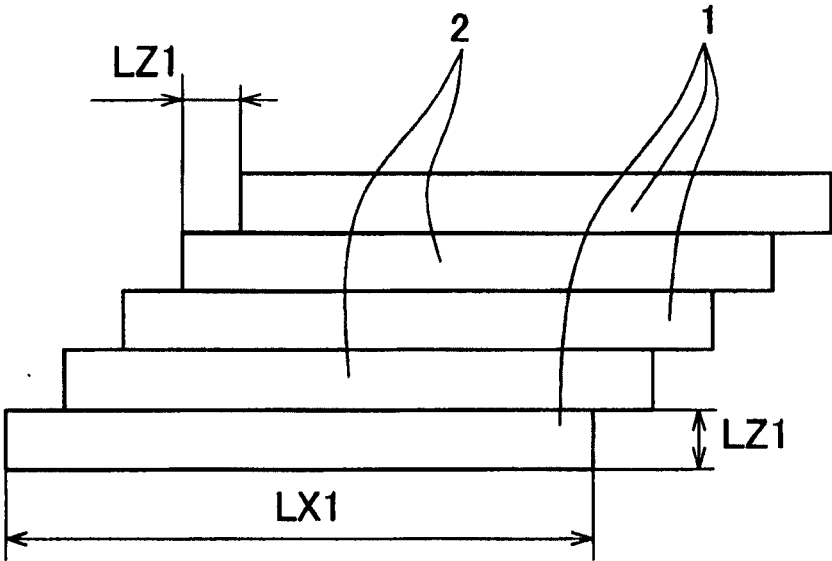


图 5

(a)



(b)

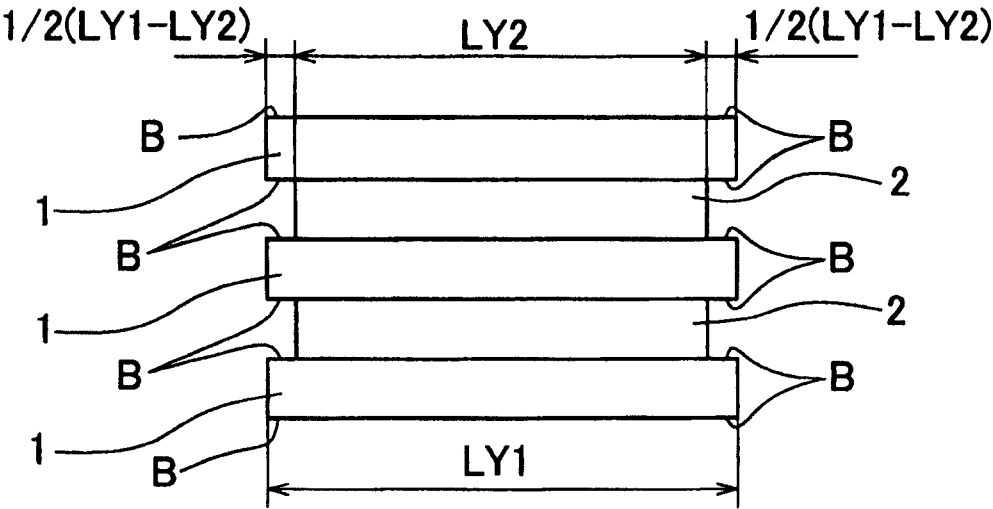
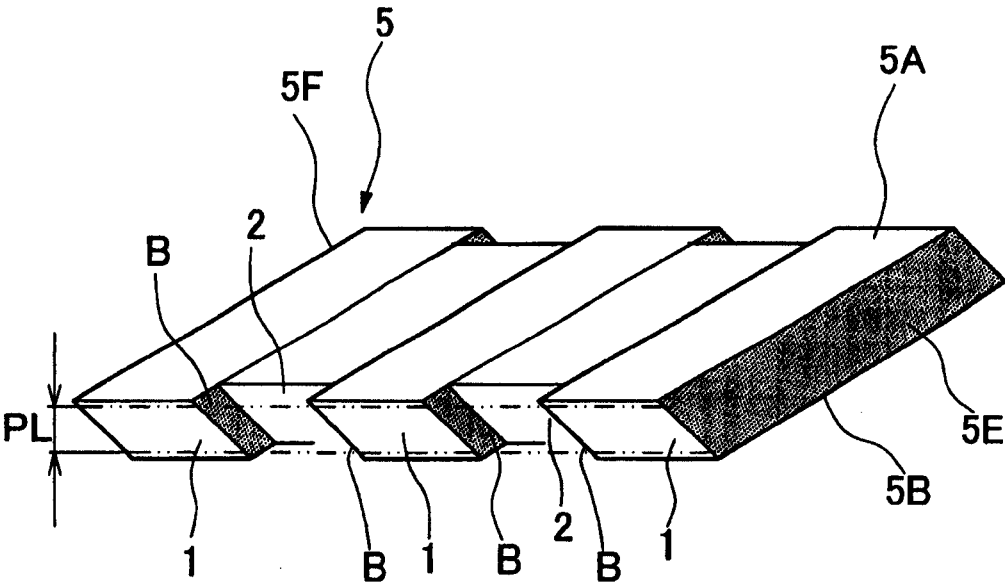


图6

(a)



(b)

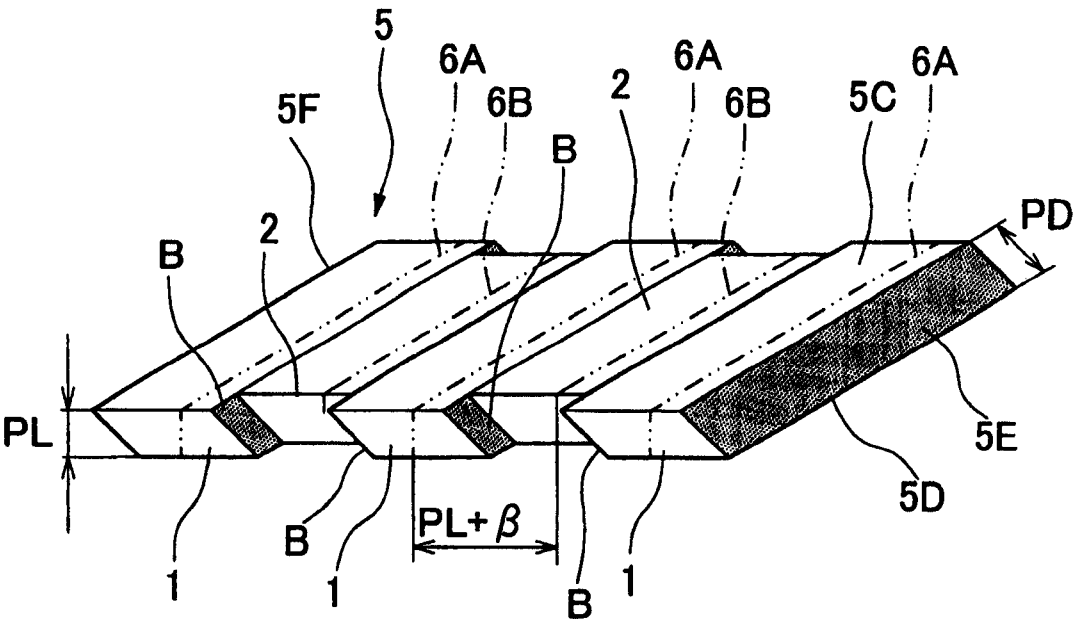


图 7

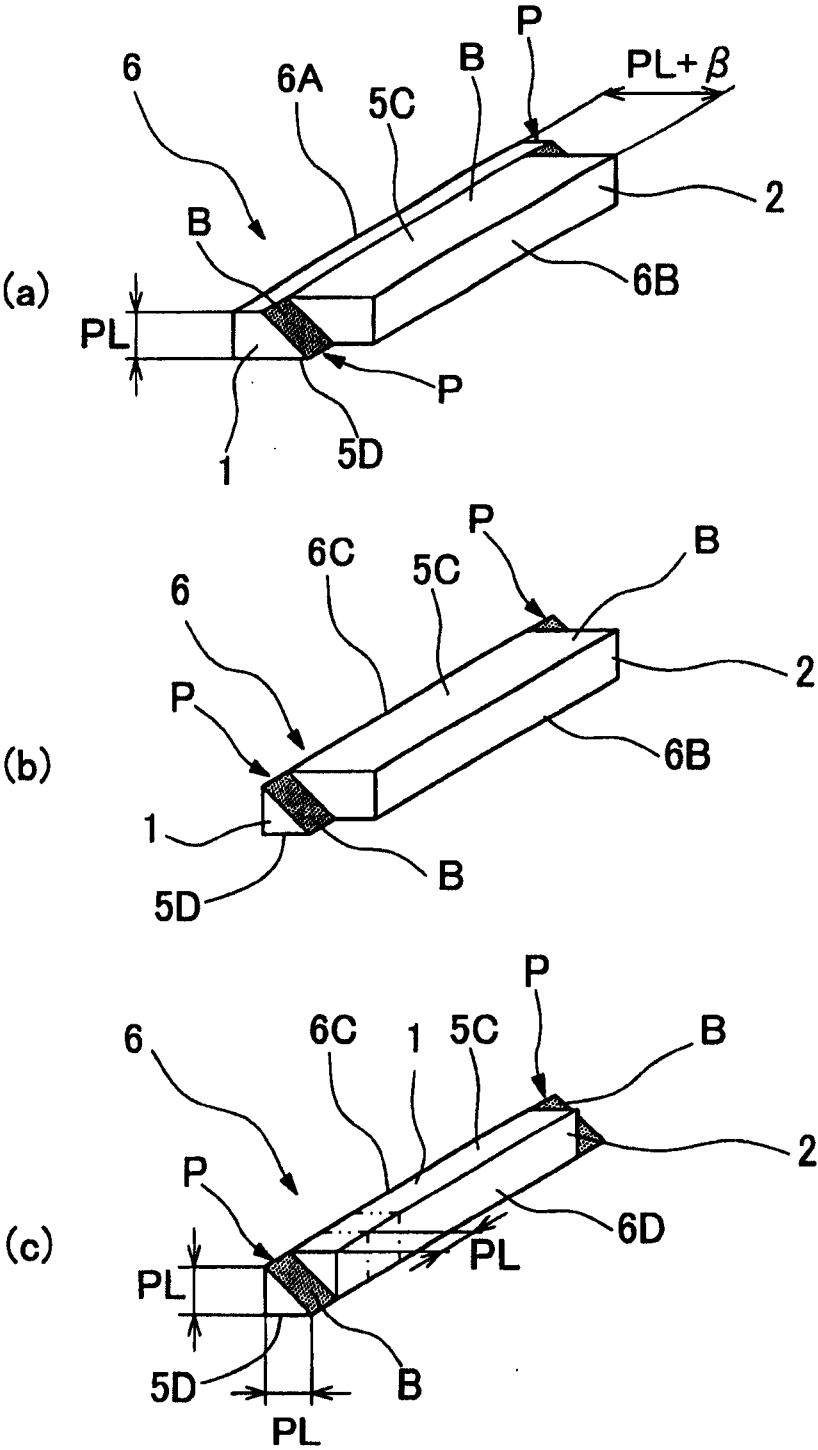


图 8

