

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580028744.3

[51] Int. Cl.

G11B 5/84 (2006.01)

G11B 5/73 (2006.01)

B24B 37/04 (2006.01)

[43] 公开日 2007年8月1日

[11] 公开号 CN 101010736A

[22] 申请日 2005.8.26

[21] 申请号 200580028744.3

[30] 优先权

[32] 2004.8.27 [33] JP [31] 249096/2004

[32] 2004.9.2 [33] US [31] 60/606,417

[86] 国际申请 PCT/JP2005/016053 2005.8.26

[87] 国际公布 WO2006/022446 英 2006.3.2

[85] 进入国家阶段日期 2007.2.26

[71] 申请人 昭和电工株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 町田裕之 会田克昭 羽根田和幸

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 杨晓光 李 峥

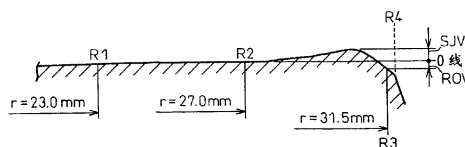
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 3 页

[54] 发明名称

磁盘基底以及磁盘的制造方法

[57] 摘要

本发明涉及一种磁盘玻璃基底，其能够在磁盘制造过程中防止出现灰尘以及颗粒粘附到磁盘表面，并涉及一种制造方法和一种磁盘。一种用于磁盘的玻璃基底具有以下结构，其中在主表面的圆周边缘部分附近形成的外周缘形状在以该主表面的另外的平坦部分作为参考时具有以下特征：外周缘部分的滑雪跳跃值不大于  $0\ \mu\text{m}$ ；外周缘部分的滚降值是  $-0.2$  至  $0.0\ \mu\text{m}$ ；以及外周缘部分的 dub-off 值是  $0$  至  $120\ \text{\AA}$ ；该玻璃基底具有在主表面(数据面)和外周缘表面(竖直表面)之间的斜面，并且具有在玻璃基底的数据面和斜面之间的曲率半径为  $0.013$  至  $0.080\text{mm}$  的 R 表面。



1. 一种用于磁盘的玻璃基底，其特征在于在主表面的圆周边缘部分的附近形成的外周缘形状在以该主表面的另外的平坦部分作为参考时具有以下特征：

外周缘部分的滑雪跳跃值不大于 $0\ \mu\text{m}$ ；

外周缘部分的滚降值是 $-0.2$ 至 $0.0\ \mu\text{m}$ ；以及

外周缘部分的dub-off值是 $0$ 至 $120\text{\AA}$ ；并且

所述玻璃基底具有在所述主表面（数据面）和外周缘表面（竖直表面）之间的斜面，并且具有在所述玻璃基底的所述数据面和所述斜面之间的曲率半径为 $0.013$ 至 $0.080\text{mm}$ 的R表面。

2. 一种磁盘制造方法，其特征在于，在根据权利要求1的用于磁盘的所述玻璃基底上形成磁记录层。

3. 一种磁盘，其特征在于，在根据权利要求1的用于磁盘的所述基底上形成磁记录层。

## 磁盘基底以及磁盘的制造方法

### 相关申请的交叉引用

本申请是根据35 U.S.C. §111 (a)提交的申请，其依据35 U.S.C. §119 (e)要求依据35 U.S.C. §111 (b)在2004年9月2日提交的临时申请号为60/606417的申请日的利益。

### 发明领域

本发明涉及一种磁盘基底以及一种磁盘的制造方法。

### 背景技术

磁盘设备已经获得了显著的进步，由于其较好的性价比而用作计算机的外部存储设备，并且期待磁盘设备的进一步发展。铝型基底在过去已经用作安装到磁盘设备中的磁盘的基底，但是由化学钢化玻璃和结晶玻璃制成的玻璃基底由于其抗冲击性高并且能够很容易将其制做得平坦而逐渐获得更广泛的应用。换句话说，铝型基底能够很容易地提供具有极好磁性的磁盘，但是由于其在诸如抛光的机械过程中经历塑性变形而涉及平面度的问题。与此相反，由于玻璃基底的表面硬度高因此很容易制成平面的，并且不涉及上述塑性变形。

当对这些玻璃基底的表面进行抛光时，由于轻微的变形、翘曲、抛光应力等使外周缘部分的形状出现各种形状的突起，称为“滑雪跳跃 (ski jumps)”。这些突起使得磁头的浮动和移动不稳定，并且导致出现磁头碰撞。因此，很难实现磁头的低浮动高度和高记录密度，并且很难扩大记录面积。

因此已经做了各种研究来使玻璃基底的外周缘形状平坦化。

例如，这样一种方法是可能的，该方法通过在向玻璃基底应用化学处理时，考虑形变来决定边缘形状，并且在化学处理之前提供具有如此决定

的形状的玻璃基底（日本未审查的专利公开（Kokai）第2001-167427号）。另一种方法将滑雪跳跃的斜坡的特定径向曲率（RC）设定为50nm或更小（日本未审查专利公开（Kokai）第2003-242627号）。又一种方法是进行抛光从而使抛光压力（P）与抛光时间（t）的乘积（Pt）限于一定范围（日本未审查的专利公开（Kokai）第2003-89459号）。再一种方法降低任意选取的代表在2mm或4mm参考长度处的外周缘部分的表面下垂的曲率半径，将该曲率半径降低为150 nm或更小（日本未审查的专利公开（Kokai）第2003-290365号）。

但是，本发明的发明人已经发现磁盘的玻璃基底的外周缘形状包括下列问题。

为了制造磁盘，在磁盘的玻璃基底上形成基膜、磁记录膜和保护膜。在保护膜的薄膜形成时，如果有任何微粒粘附在保护膜的表面，通过打磨处理来除去这些微粒（该打磨处理通过例如使用橡胶接触辊而使研磨带接触保护膜的表面，并且轻轻地抛光该表面）。按照这种方式，可以减小记录磁头的浮动距离。但是，当该带与玻璃基底的外周缘部分接触时，可能从该带上掉下灰尘，这样产生的颗粒会粘附到磁盘的表面，因此该磁盘在最后检查中作为废品而被淘汰。

## 发明内容

专利文献1、2、3和4中所公开的方法在一定程度上达到了将玻璃基底的外周缘形状平面化、获得足以实现高密度记录的平面性，并将记录区域扩展到圆周边缘。但是，本发明的发明人已经发现它们仍然不足以抑制上述颗粒的出现。

本发明通过确定玻璃基底的外周缘形状来提供一种磁盘的玻璃基底，并且能够通过防止在磁记录制造过程中出现灰尘来防止颗粒粘附到磁盘表面，本发明提供特征在于在磁盘玻璃基底上形成磁盘层的一种磁盘制造方法，以及一种磁盘。

为了解决上述问题，本发明提供下列发明。

(1) 一种用于磁盘的玻璃基底，其特征在于在主表面的圆周边缘部分周围形成的外周缘形状在以该主表面的另外的平坦部分作为参考时具有以下特征：

外周缘部分的滑雪跳跃值不大于 $0\ \mu\text{m}$ ；

外周缘部分的滚降（roll-off）值是 $-0.2$ 至 $0.0\ \mu\text{m}$ ；以及

外周缘部分的凸起（dub-off）值是 $0$ 至 $120\text{\AA}$ ；

玻璃基底具有在主表面（数据面）和外周缘表面（竖直面）之间的斜面，并且在玻璃基底的数据面和所述斜面之间具有曲率半径为 $0.013$ 至 $0.080\text{mm}$ 的R表面。

(2) 一种磁盘制造方法，其特征在于，在根据（1）的用于磁盘的玻璃基底上形成磁记录层。

(3) 一种磁盘，其特征在于，在根据（1）的用于磁盘的玻璃基底上形成磁记录层。

本发明通过确定玻璃基底的外周缘形状来提供一种磁盘的玻璃基底，并且通过防止在磁盘制造过程中出现灰尘能够防止颗粒粘附到磁盘表面，本发明提供特征在于在磁盘玻璃基底上形成磁记录层的一种磁盘制造方法，以及一种磁盘。

#### 附图简述

图1（a）和1（b）是根据本发明基本实施例的示出玻璃基底的示意性透视图和示意性截面图；

图2是玻璃基底（盘）的外围部分形状的示意图；

图3是用于说明外周部分的滑雪跳跃值与滚降值的说明性视图；

图4是用于说明外周缘部分的dub-off值的说明性视图；

图5是用于说明R表面曲率半径和测量方法的说明性视图。

#### 具体实施方式

在下文中说明本发明的优选实施例。但是应该理解，下面的说明主要

涉及在执行本发明时具体地说明优选实施例，但决不是限制本发明。

一般用于磁盘基底的非晶、化学钢化或结晶玻璃可用作本发明中的玻璃基底。玻璃的例子有碱石灰、铝硅酸盐、硅酸锂、铝硅酸锂、铝硼硅酸盐 (aluminoborosilicate) 等。作为化学钢化玻璃，在高温与熔盐接触从而引起玻璃中的碱离子与熔盐中的不同种类的碱离子进行离子交换并且通过压应力来回火的种玻璃是适合的。结晶玻璃例如是通过在受控条件下对玻璃进行再加热并且沉淀和生长出大量微晶体而获得的玻璃。具体的例子是  $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-Li}_2\text{O}$  型、 $\text{B}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2\text{-Li}_2\text{O}$  型等。这种玻璃基底的厚度一般从大约 0.1 至大约 2mm 的范围来选择。

在后面详细描述的几个预处理步骤之后，对玻璃基底进行抛光。诸如氧化铈、氧化锆、氧化铝和氧化硅的研磨料可用作对玻璃基底表面进行表面抛光的研磨剂。在这些研磨料中，从抛光效率的方面考虑优选使用由氧化铈形成的研磨料。优选使用通过将那些磨料悬浮在水中而制备成悬浮液而形成的研磨剂。因此，充分地洗涤并由 IPA (异丙醇) 的蒸汽进行干燥从而提供磁盘的玻璃基底。

根据本发明的磁盘的玻璃基底具有：

不大于  $0\ \mu\text{m}$  的外周缘部分的滑雪跳跃值；

$-0.2$  至  $0.0\ \mu\text{m}$  的外周缘部分滚降值；

$0$  至  $120\text{\AA}$  的外周缘部分的 dub-off 值；以及

在玻璃基底的数据面和斜面之间的曲率半径为  $0.013$  至  $0.080\text{mm}$  的 R 表面。

更优选的是，外周缘形状具有：

不大于  $0\ \mu\text{m}$  的外周缘部分的滑雪跳跃值；

$-0.080$  至  $-0.180\ \mu\text{m}$  的外周缘部分滚降值；

$40$  至  $80\text{\AA}$  的外周缘部分的 dub-off 值；以及

在玻璃基底的数据面和斜面之间的曲率半径为  $0.030$  至  $0.070\text{mm}$  的 R 表面。

下文中将详细地说明外周缘部分的滑雪跳跃值和外周缘部分滚降值。

外周缘部分的滑雪跳跃值代表以玻璃基底的主表面的平整表面作为参考时该玻璃基底的外周缘形状的最高点的值。滚降值代表在所述平整表面作为参考面时在轮廓线上一点的值。

更具体地说，按照下列方法来测量上述值。图 1 (a) 是示出根据本发明基本实施例的玻璃基底的示意性透视图，图 1 (b) 是示意性截面图。图 2 是该实施例的放大截面图，图 3 是外周缘部分形状的示意图。参考图 3，将两个参考点设置在主表面轮廓线上记录区域的内部，更接近中心的这些点分别称为 R1 和 R2。进一步将点 R3 设定为沿外周缘方向与 R2 相隔预定距离的点。在主表面和斜面之间的交点称为 R4。至于连接 R1 和 R2 的平坦形状轮廓，由最小二乘法来确定最近似的线，并将其称为“0 线”。将外周缘部分的滑雪跳跃值 (SJV) 定义为盘的平面形状轮廓在从 R2 至 R4 的区域中距离 0 线的位移最大值 (凸形=+，凹形=-)。此外，将外周缘部分滚降值 (ROV) 定义为盘的平面形状轮廓在 R3 位置处距离 0 线的位移量 (凸形=+)。

顺便提及，依照基底的尺寸来适当地选择上述点 R1、R2 和 R3。

例如当盘的外径尺寸是 1.89 英寸时：

R1=14.8mm, R2=18.8mm

R3=23.3mm, R4=23.88mm

当盘的外径尺寸是 2.5 英寸时：

R1=23.0mm, R2=27.0mm

R3=31.5mm, R4=32.35mm

当盘的外径尺寸是 3.3 英寸时：

R1=32.25mm, R2=36.25mm

R3=41.434mm, R4=41.85mm

随后，将详细地说明外周缘部分的 dub-off 值。

参考图 4，两个点 (R5 和 R6) 位于作为主表面和斜面之间的交点的位置 (R4) 的内圆周边缘方向，这两点相隔 1.6mm。将 dub-off 值 (DOV) 定义为从直线 R5-R6 到曲线 R5-R6 的位移最大值 (绝对值)，直线 R5-R6

是穿过这两个点的参考线。也依照基底的尺寸来适当地选择用于外周缘部分的 dub-off 值的点 R5 和 R6。

例如当盘的外径尺寸是 1.89 英寸时:

R5=21.4mm, R6=23.0mm

当盘的外径尺寸是 2.5 英寸时:

R5=29.9mm, R6=31.5mm

当盘的外径尺寸是 3.3 英寸时:

R5=39.4mm, R6=41.0mm

随后, 将详细地说明在上述数据面和斜面之间的曲率半径 (R 表面)。

如在图 5 的示意截面图中所示, 从玻璃基底的主表面 (数据面) 画一条延伸线, 由于玻璃基底的 R 表面的曲率半径而与该延伸线隔开的 R 表面的形状曲线的位置被称为 “A 点”。与 A 点相隔  $10\mu\text{m}$  的位置分别称为 “B 点” 和 “C 点”。确定穿过这些 A、B 和 C 点的圆, 该圆的半径称为 “曲率半径”。

通过利用商业上可获得的外形测量仪器 “Contracer” (Mitsutoyo K. K. 的产品, 商品名称 “Contracer CP400”) 来测量曲率半径。测量条件如下。

<测量条件>

速度: 0.06mm/s

间距: 0.0010mm

模式: x 轴固定

最后得到的磁盘的玻璃基底用于制造磁盘。例如, 首先在任何需要的时候向基底施加用于沿着磁头移动方向形成纹理槽的纹理化处理。接着, 通过在该基底上溅射来形成由铬合金制成的基膜。在该基膜上形成厚度大约为 10 至大约 100nm 的由钴基金属合金制成的磁记录层。优选进一步在该磁记录层上形成碳保护膜等以提高耐蚀性、耐滑性等。例如, 通过溅射形成碳化物或者通过 CVD 形成类金刚石碳作为这种碳, 其膜厚为大约 1 至大约 50nm。用溶剂来稀释全氟聚醚 (Perfluoropolyether) 或者稀释通过使前者的末端酯化或酰胺化所获得的产物, 并通过喷涂、浸渍、旋涂等



在该碳保护膜的表面形成厚度为大约 0.5 至大约 5nm 的膜作为润滑层，从而能够进一步提高持久性、可靠性等。随后，对该磁盘应用研磨带的打磨处理。

按照这种方式，本发明可以提供一种用于磁盘的玻璃基底，其能够防止在磁盘制造过程中出现灰尘并防止颗粒粘附到磁盘表面，本发明提供特征在于在磁盘玻璃基底上形成磁记录层的一种磁盘制造方法，以及一种磁盘，并且本发明能够提高所获得的磁盘的可靠性。

尽管将参考本发明的实施例进一步详细地说明本发明，但是本发明不限于这些实例，除非本发明超出了其要点。

通过利用结晶玻璃来生产用于磁记录介质的基底，该结晶玻璃使用由 77% 的  $\text{SiO}_2$ 、11% 的  $\text{Li}_2\text{O}$ 、4% 的  $\text{Al}_2\text{O}_3$  和 3% 的  $\text{MgO}$  组成的原料。

首先，通过利用熔化机在大约 1350 至 1500°C 的温度将具有上述组成的原料玻璃熔化并将其混和，然后对其进行模压并使其冷却，从而获得具有预定尺寸的盘状玻璃片。将得到的玻璃片在 540°C 进行大约 5 小时的热处理以形成晶核，使晶体在 780°C 生长大约 2 小时以获得结晶玻璃，该结晶玻璃的结晶相由二硅酸锂和  $\alpha$  石英组成，其中  $\alpha$  石英的聚合颗粒分散在该玻璃上。

通过利用圆柱形研磨轮在玻璃片的中心钻一个内径孔。然后通过利用双面研磨机使用金刚石粒进行两阶段研磨，即粗研磨和细研磨，以调整基底的厚度和表面平坦度。利用研磨轮在内圆周侧端面和面对该基底的内径孔的外圆周侧端面上进行倒角以形成斜面部分。之后，将这些内圆周和外圆周侧端面被抛光成镜面。在外圆周侧端面的镜面抛光过程中改变抛光条件，从而获得具有大曲率半径的 R 表面的玻璃基底（在表 1 中的第 1 号）和具有小曲率半径的 R 表面的玻璃基底（在表 1 中的第 2 至 4 号）。

通过利用双面抛光机最终将如上所述加工的每个玻璃基底的主表面都抛光成镜面。进行两阶段抛光，即粗抛光和细抛光，将包含氧化铈粉末（“ROX”，Showa Denko K. K. 的产品）的磨料用作磨料。选择商业上可获得的尿烷或绒面革的衬垫。

在该细抛光过程中改变板的转速和加工压力，并且制造如表 1 中所列出的四种类型中每一种的 50 个玻璃基底，其具有相互不同的外周缘形状。随后，在刷洗和浸渍洗涤之后，将玻璃基底干燥从而制造了磁盘玻璃基底。

接着，利用金刚石浆和无纺织物对得到的磁盘玻璃基底进行纹理化处理并将其装入溅射装置。通过溅射而在该基底的两个表面上形成由铬合金形成的基膜以及由钴合金形成的磁性膜，并且通过 CVD 在这些表面上形成类金刚石碳膜。涂敷“Fonblin Z-Tetraol”（Solvay Solexis 公司的产品）润滑剂作为润滑剂，从而制造了磁盘。通过溅射而形成的这些膜的总厚度为 90nm，由 CVD 形成的膜的厚度为 10nm。随后，将使用研磨带的打磨处理应用于磁盘。检查按照这种方式获得的每种类型的 50 个磁盘，通过分析检查出的废品来计算由于存在灰尘而引起的检查合格率的下降。结果也列在表 1 中。

表 1

样品编号	R 表面曲率半径	滑雪跳跃值	滚降值	dub-off 值	总质量	由于存在灰尘而引起检查合格率的下降
1	0.060 mm	0.0um	-0.13um	55Å	通过	0%
2	0.005 mm	0.0um	-0.13um	55Å	不通过	-8%
3	0.005 mm	0.0um	-0.003um	4Å	不通过	-16%
4	0.005 mm	+0.520um	+0.210um	-145Å	不通过	-28%

从表 1 中能够清楚地看到在编号为 1 的样品中没有观察到由于存在灰尘而引起检查合格率的下降，该样品具有 0 μm 或更低的外圆周端部滑雪跳跃值、-0.080 至 -0.180 μm 的外周缘部分滚降值、40 至 80 Å 的外周缘部分的 dub-off 值，以及 0.030 至 0.070mm 的 R 表面曲率半径。与此相反，在编号为 2 的样品中观察到由于存在灰尘而引起的检查合格率的下降，该

样品具有小的 R 表面曲率半径。在编号为 3 的样品中由于存在灰尘而引起的检查合格率的下降很大，该样品的 R 表面曲率半径很小并且外周缘部分的 dub-off 值很小。在编号为 4 的样品中由于存在灰尘而引起的检查合格率的下降最大，该样品的 R 表面曲率半径很小、外周缘部分的 dub-off 值很小，此外外周缘部分滑雪跳跃值大于  $0\ \mu\text{m}$ 。

根据这些结果可以知道，通过确定用于磁盘的玻璃基底的外周缘部分形状可以防止在磁盘制造过程中出现灰尘以及颗粒粘附到磁盘表面，并且能够防止检查合格率的下降。

### 工业实用性

本发明能够提供一种磁盘玻璃基底，其能够防止在磁盘制造过程中出现灰尘以及颗粒粘附到磁盘表面，本发明还提供一种制造方法和一种磁盘。

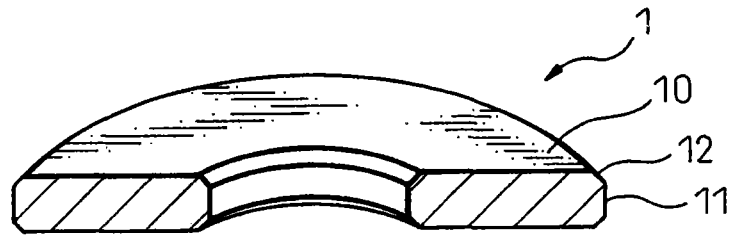


图 1a

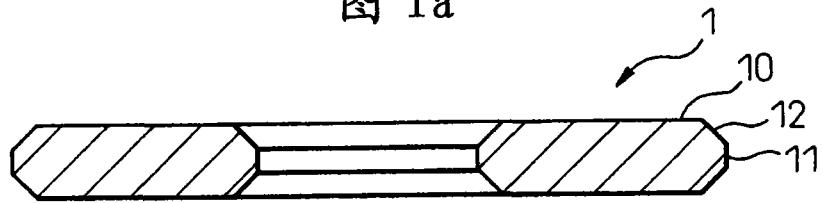
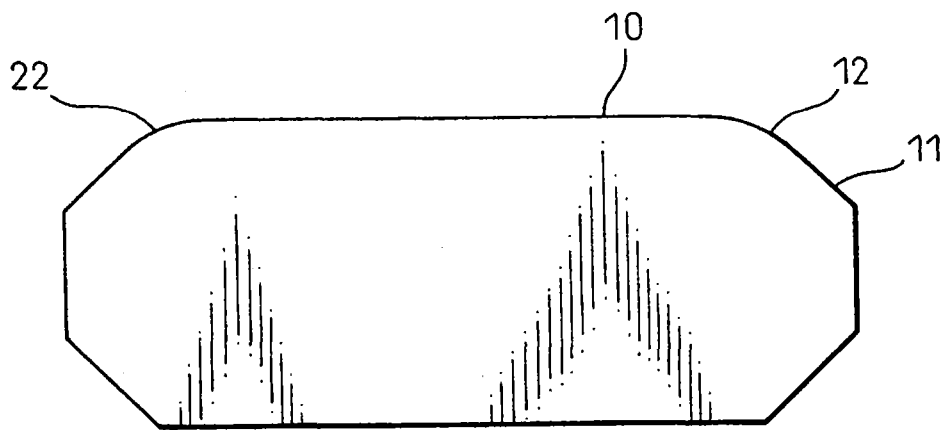


图 1b



→ 外周侧

图 2

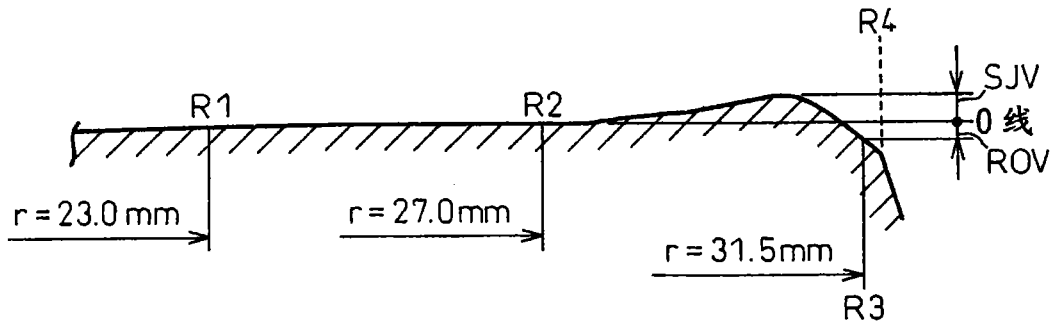


图 3

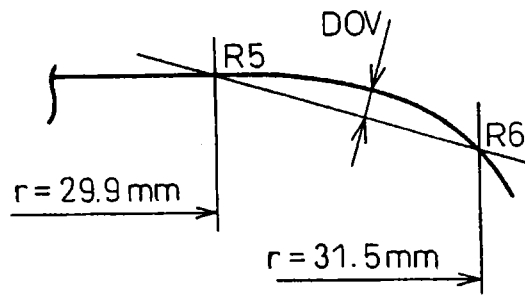


图 4

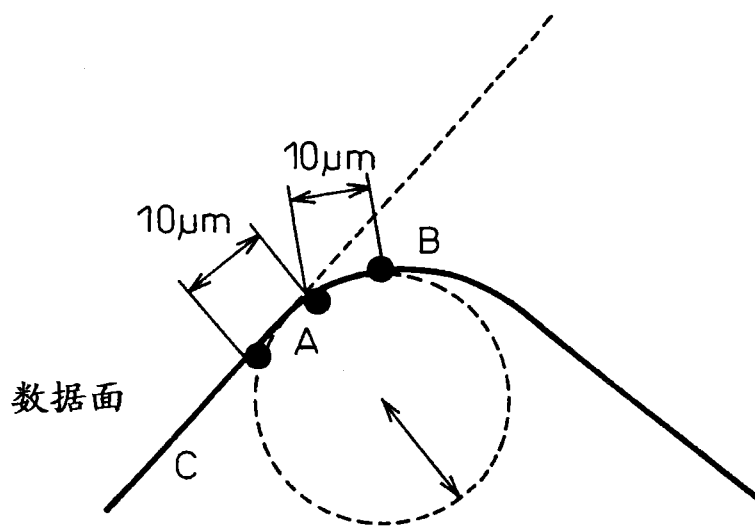


图 5