

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G11B 5/39 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810083533.5

[43] 公开日 2008年9月10日

[11] 公开号 CN 101261841A

[22] 申请日 2008.3.5

[21] 申请号 200810083533.5

[30] 优先权

[32] 2007.3.6 [33] JP [31] 2007-055568

[71] 申请人 新科实业有限公司

地址 中国香港新界沙田香港科学园科技大道东六号新科中心

[72] 发明人 藤井隆司 本田隆 土屋浩康
保坂浩治

[74] 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司

代理人 郝传鑫

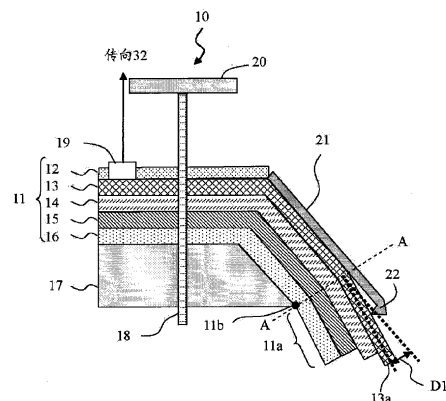
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称

探针组合体、长形条的研磨装置及长形条的研磨方法

[57] 摘要

本发明提供一种探针组合体、以及应用该探针组合体的长形条的研磨装置及长形条的研磨方法。根据本发明可以抑制对长形条的静电破坏或污染的不良影响、缩短准备时间、并容易进行探针与电极触点之间的定位。本发明涉及的探针组合体包括可进行弹性弯曲变形的探针、向该探针提供弯曲变形使其前端部产生第一弯曲变位 D1，且阻止该前端部的弯曲变位小于该第一弯曲变位 D1，同时将该前端部保持在该第一弯曲变位 D1 内的制动件。其中，该探针的前端部通过接受与所述第一弯曲变位 D1 相同方向并大于该第一弯曲变位 D1 的第二弯曲变位 D2，而与设置在所述长形条研磨面以外的面上的电极触点相接触，使得在该探针与该电极触点之间确立电连接。



- 1.一种探针组合体，在研磨设置有将成为磁头滑块之元件的长形条时使用，其特征在于：该探针组合体包括可进行弹性弯曲变形的探针、向该探针提供弯曲变形使得该探针的前端部产生第一弯曲变位，且阻止该前端部的弯曲变位小于该第一弯曲变位，同时将该前端部保持在该第一弯曲变位内的制动件；其中，所述探针的前端部通过接受与所述第一弯曲变位相同方向并大于该第一弯曲变位的第二弯曲变位，而与设置在所述长形条研磨面以外的面上的电极触点相接触，使得在该探针与该电极触点之间确立电连接。
2. 如权利要求1所述的探针组合体，其特征在于：所述探针是层积有导电层与弹性层的图形化探针，其中，所述导电层在所述前端部与所述电极触点相连接，所述弹性层则产生所述第一及第二弯曲变位。
3. 如权利要求2所述的探针组合体，其特征在于：还包括探针支撑部，其至少局部支撑除所述前端部之外的部位；所述制动件中，靠近未由所述探针支撑部支撑的所述前端部的一侧设置有突起部，其发生弹性变形使所述探针前端部产生所述第一弯曲变位。
4. 如权利要求2或3所述的探针组合体，其特征在于：所述导电层在远离所述前端部的位置处分支。
5. 如权利要求2至4中任意一项所述的探针组合体，其特征在于：所述导电层是通过蚀刻形成的。
6. 如权利要求2至5中任意一项所述的探针组合体，其特征在于：所述弹性层由导电体形成；所述探针还包括设置在所述导电层与弹性层之间的用于电绝缘该导电层与弹性层的绝缘层。
7. 如权利要求6所述的探针组合体，其特征在于：所述弹性层由不锈钢材料制成；所述绝缘层由聚酰亚胺材料制成；所述导电层由铜材料制成。
- 8.如权利要求2至7中任意一项所述的探针组合体，其特征在于：包括相互独立的多个所述导电层，从而分别与多个所述电极触点相接触；每个导电层上都设

置有所述弹性层。

9. 如权利要求 8 所述的探针组合体, 其特征在于: 所述每个弹性层的弯曲刚性各不相同。

10. 如权利要求 2 至 7 中任意一项所述的探针组合体, 其特征在于: 从所述导电层观察的所述弹性层的背面设置有弹性辅助层。

11. 如权利要求 10 所述的探针组合体, 其特征在于: 包括相互独立的多个所述导电层, 从而分别与多个所述电极触点相接触; 每个导电层上都设置有所述弹性层。

12. 如权利要求 11 所述的探针组合体, 其特征在于: 所述每个导电层或弹性辅助层的弯曲刚性各不相同。

13. 如权利要求 1 至 12 中任意一项所述的探针组合体, 其特征在于: 还包括探针旋转机构, 通过该机构在与发生所述第一及第二弯曲变位的面相同的面内旋转所述探针。

14. 一种长形条的研磨装置, 其包括:

权利要求 1 至 3 中任意一项记载的探针组合体;

可旋转的研磨台, 通过在旋转的该研磨台上压接所述长形条对该长形条的研磨面进行研磨;

与所述探针组合体的导电层电性连接, 并根据来自所述长形条的电极触点的信号计算该长形条之研磨量的控制装置;

支撑所述长形条使所述研磨面与所述研磨台对置的固定装置。

15. 一种长形条的研磨方法, 其包括以下工序:

提供长形条, 该长形条上设置有将成为磁头滑块的元件;

向探针的导电层的前端部提供第一弯曲变位;

保持第一弯曲变位的状态下, 在与产生所述第一弯曲变位的面相同的面内, 沿与该第一弯曲变位相同的方向旋转所述探针;

将旋转的探针配置在电极触点的侧方, 并进行该探针和与其对应的电极触点之间的定位, 其中该电极触点形成在设置有将成为磁头滑块之元件的长形条

的研磨面之外的面上;

沿与所述旋转方向相反的方向旋转所述探针,并将该探针的前端部接触到所述长形条的电极触点上,同时通过电极触点产生的按压力使该探针的前端部产生与所述第一弯曲变位相同方向且大于该第一弯曲变位的第二弯曲变位,从而确立探针与电极触点之间的电连接;

确立所述探针与所述电极触点之间的电连接的状态下,依据来自该电极触点的信号计算所述长形条的研磨量并研磨该长形条。

探针组合体、长形条的研磨装置及长形条的研磨方法

技术领域

本发明涉及探针组合体、长形条的研磨装置以及长形条的研磨方法，尤其是涉及探针组合体的结构。

背景技术

在薄膜磁头的制程中，研磨设置有将成为磁头滑块之元件的长形条对正确地控制读写元件（MR 元件）的研磨量极为重要。因此，有一种技术是在长形条的研磨面上配置称作 RLG（Resistance Lapping Guide）传感器的阻抗膜，并通过与该阻抗膜连接的电极触点来测量该阻抗膜的电阻抗，并用外部的控制装置监视的同时进行研磨。用于取出 RLG 传感器及电阻抗的电极触点一般设置在长形条的切割部上。

现有技术中，有一种在电极触点上接合电线来实现与电极触点相连接的方法。但是，这种方法存在当设置或去除电线时会损坏电极触点或者因受静电破坏导致元件破损等问题。而且，取出电线是需要一定时间，准备时间也较长。并且，取出电线时部分电线仍会残留在长形条上，从而会弄污磁头滑块。

因此还研究了一种代替上述引线接合的连接方法。例如，专利文献 1 中揭示了将针形端子按压接触到电极触点上的技术。另外，在专利文献 2 中揭示了把探针从后方压接到电极触点上的技术。

然而，就专利文献 1 所记载的技术而言，因有轴向力作用到针上而容易弯曲，从而会出现难以定位等问题。而就专利文献 2 所记载的技术而言，因为装置的大型化而导致的成本问题，以及探针是对置压接在长形条上的，所以存在容易施加过大的按压力，而需要进行正确定位等问题。

有鉴于以上问题，本发明提供一种对长形条的静电破坏或污染影响少、准备时间短、探针与电极触点之间容易进行定位的探针组合体。而且，还提供应用这种探针组合体的长形条的研磨装置及长形条的研磨方法。

【专利文献1】日本专利申请特开 2000-163719 号公报

【专利文献2】日本专利申请特开平 2-95572 号公报

【专利文献3】日本专利申请特开 2005-322377 号公报

发明内容

本发明所涉及的探针组合体，可在研磨设置有将成为磁头滑块之元件的长形条时使用。所述探针组合体包括可进行弹性弯曲变形的探测器、向该探测器提供弯曲变形使得该探测器的前端部产生第一弯曲变位，且阻止该前端部的弯曲变位小于该第一弯曲变位，同时将该前端部保持在第一弯曲变位内的制动件。而且，所述探针的前端部通过接受与第一弯曲变位相同方向并大于该第一弯曲变位的第二弯曲变位，而与设置在所述长形条研磨面以外的面上的电极触点相接触，使得在该探针与该电极触点之间确立电性连接。

在这样组成的探针组合体中，探针的前端部是通过探针的弯曲变形，即通过控制该前端部弯曲变位的大小来与电极触点相接触。因此，不必像现有技术那样探针受到轴向力而在被按压的状态下接触到电极触点上，并不会给电极触点施加过大的按压力。从而可以将探针的变形或损伤抑制在最小限度内。而且，探针的前端部处于实现接受第一弯曲变位的状态，在这种状态下通过进一步接受与该第一弯曲变位相同方向的弯曲变位而与电极触点相接触。因此，限定了定位时需要目测的范围，狭窄的范围可进行放大目测，这样既容易定位，还能缩短相应的准备时间。还有，这种探针组合体是探针及所谓制动件的简单组成，因此避免装置的大型化，及抑制成本的提高等问题都变得极为容易。还有，由于不采用引线接合的方法，因此又能容易防止静电破坏及弄污等现象的发生。

另外，本发明所涉及的长形条的研磨装置，包括：上述探针组合体；可旋转的研磨台，通过在旋转的该研磨台上压接所述长形条对该长形条的研磨面进行研磨；与上述探针组合体的导电层电性连接，并根据来自所述长形条的电极触点的信号计算该长形条之研磨量的控制装置；支撑所述长形条使所述研磨面与上述研磨台对置的固定装置。

另外，本发明所涉及的长形条的研磨方法，包括：提供设置有将成为磁头

滑块之元件的长形条的工序；向探针的导电层的前端部提供第一弯曲变位的工序；保持第一弯曲变位的状态下，在与产生所述第一弯曲变位的面相同的面内，沿与该第一弯曲变位相同的方向旋转所述探针的工序；将旋转的探针配置在电极触点的侧方，并进行该探针和与其对应的电极触点的定位的工序，其中该电极触点形成在设置有将成为磁头滑块之元件的长形条的研磨面之外的面上；沿与所述旋转方向相反的方向旋转所述探针，并将该探针的前端部接触到所述长形条的电极触点上，同时通过电极触点产生的按压力使该探针的前端部产生与所述第一弯曲变位相同方向且大于该第一弯曲变位的第二弯曲变位，从而确立探针与电极触点之间的电连接的工序；确立所述探针与所述电极触点之间的电连接的状态下，依据来自该电极触点的信号计算所述长形条的研磨量并研磨该长形条的工序。

如上所述，根据本发明可以提供对长形条的静电破坏或污染影响少、准备时间短、容易进行探针与电极触点之间的定位操作的探针组合体。而且，还提供了应用这种探针组合体的长形条的研磨装置及长形条的研磨方法。

附图说明

图 1 是本发明第一实施例所涉及的长形条的研磨装置的组成概况图。

图 2 是探针组合体的侧面图。

图 3 是探针组合体前端部的正面图（即图 4 中 A 部的放大图）。

图 4 是探针组合体的正面图。

图 5 是探针组合体与长形条之间的定位状态图，与图 2 相同。

图 6 是将探针组合体连接到长形条上时的状态图，与图 2 相同。

具体实施方式

下面，参照附图详细说明本发明所涉及的探针的组合体以及使用该探针组合体的长形条的研磨装置。

图 1 是本发明第一实施例所涉及的长形条的研磨装置的组成概况图。研磨装置 1 包括有探针组合体 10、可旋转的研磨台 31、通过中继测量基板 32 与该探针组合体 10 电连接的控制装置 33、支撑长形条 41 的固定装置 34。

所述长形条 41 安装在固定装置 34 上，且使研磨面 43 与研磨台 31 对置。对该长形条 41 的研磨面 43 进行研磨时，将该长形条 41 压接到研磨台 31 上。其中，该长形条 41 是从晶圆上切下来的具有细长形状的元素，是形成有多个将成为磁头滑块之元素的层积体。

该长形条 41 中，在将成为磁头滑块的元素之间（通常是将长形条分割成磁头滑块时的切割部）的部位上，面向研磨面 43 形成有 RLG 传感器（图未示）。阻抗膜则通过该长形条 41 的内部导体与形成在长形条研磨面以外的面上的电极触点 42 进行电连接。当研磨所述研磨面 43 时该阻抗膜也会同时被研磨，从而其电阻抗值会逐渐增加。而该电阻抗值是通过连接在电极触点 42 上的探针组合体 10、以及连接在该探针组合体 10 上的中继测量基板 32 并用控制装置 33 检测出来的。由于能事先计算出研磨面 43 的研磨量与电阻抗值之间的关系，因此可以在知道电阻抗值的情况下计算出研磨量。所述固定装置 34 上连接有负载调整缸体 35，控制装置 33 根据检测出来的电阻抗值并利用该负载调整缸体 35 来进行长形条 41 压接到研磨台 31 上的控制操作。以此对该长形条 41 进行适当量的研磨操作。

接着，参照图 2、3 对所述探针组合体 10 进行详细说明。其中，图 2 是探针组合体的侧面图；图 3 是探针组合体前端部的正面图（即，图 4 中的 A 部的放大图）。参照图 2，该探针组合体 10 包括可弹性弯曲变形的探针 11、制动件 21。

其中，探针 11 具有在从上向下依次层积有绝缘罩 12、导电层 13、绝缘层 14、以及弹性层 15 等四层结构的层积体上安装了弹性辅助层 16 的结构。所述导电层 13 有铜材料制成，而其前端部 13a 突出于其他的层。因此，导电层 13 在其前端部 13a 上可以与电极触点 42 接触。该导电层 13 的其他端经连接器 19，以及通过配线与所述中继测量基板 32 连接，而从电极触点 42 中取出的电压信号则通过该中继测量基板 32 向控制装置 33 传送信号。由此，导电层 13 形成探针 11 的主要部。该导电层 13 是在所述绝缘层 14 上形成铜薄膜后对该薄膜进行蚀刻而形成的。从而，也可以将探针 11 称为图形化探针（patterned probe）。

该导电层 13 具有导电性, 其对弯曲变形追随性优异, 可以采用通过蚀刻形成各种期望形状的材料。因此, 除了铜之外还可以采用金、银等的金属材料。参照图 4, 导电层 13 具有从其前端部 13a 开始相互分开的位置上具有分支部 13b、13c。其目的在于在测量阻抗值时应用 4 端子法, 分支部的一方也可以用于施加电流, 另一方可以用于测量电压。当然, 是否要形成分支部是根据测量方法来决定的, 因此也可以采用未设置分支部的结构。

所述弹性层 15 由不锈钢材料制成, 起到给探针 11 的提供规定的弯曲刚性的作用。如以下将要所述的内容, 探针 11 接受在导电层 13 的前端部 13a 上可发生第一弯曲变位 D1 及第二弯曲变位 D2 的弯曲变形, 而弹性层 15 则起到通过探针 11 的弹性变形产生这些弯曲变位 D1、D2 的作用。导电层 13 本身也具有一定程度的弯曲刚性, 但是如上所述, 对于该导电层 13 来说重视的是其导电性或者图案形成的难易程度, 因此有时也只形成为普通的薄膜, 其本身不具有充分的弯曲刚性。于是, 通过设置弹性层 15 可以在高自由度下给探针 11 提供规定的弯曲刚性。弯曲刚性大会增加探针 11 的反弹力(弹性恢复力), 因此如下所述可以将探针 11 牢牢地接触到电极触点 42 上。探针 11 的弯曲刚性可以通过只调整弹性层 15 的厚度或宽度来轻易改变。对于导电层 13 来说其强度不够充分, 因此设置弹性层 15 也会带来补强导电层 13 的效果。

另外, 如上所述, 弹性层 15 是由不锈钢材料制成的, 因此需要对导电层 13 与弹性层 15 进行电绝缘措施。于是, 在导电层 13 与弹性层 15 之间设置了绝缘层 14。该绝缘层 14 由聚酰亚胺、环氧等绝缘物质所制成。

弹性辅助层 16 设置在从导电层 13 一侧观察的弹性层 15 的背面。由于仅仅设置弹性层 15 会出现强度不足的情况, 因此弹性辅助层 16 作为弹性层 15 的背衬层来使用。具体地说, 在探针 11 的弯曲刚性不足时为补充其刚性而设置的情况, 或者在弹性层 15 的变形性能退化时施加一定程度的负荷继续进行测量的情况下可以设置弹性辅助层 16。该弹性辅助层 16 与弹性层 15 相同, 由不锈钢材料制成。探针 11 的弯曲刚性不仅可以通过只调整弹性层 15 的厚度或宽度来轻易改变, 而且也可以通过改变弹性辅助层 16 的厚度或宽度来轻易改变。该弹性

辅助层 16 可以任意设置,当然考虑到所需的探针 11 的弯曲刚性也可以不设置弹性辅助层 16。

另外,所述绝缘罩 12 是为了保护导电层 13 而设置的。接着,探针 11 以其导电层 13 为上面安装在探针支撑部 17 上。而且,通过设置绝缘罩 12 可以降低导电层 13 在其装卸过程中受到损伤的可能性。另外,如下所述,绝缘罩 12 主要覆盖在从导电层 13 的前端部 13a 开始分开的部位上,靠近该导电层 13 的前端部 13a 的位置则用制动件 21 覆盖。连接器 19 贯通一部分绝缘罩 12 而设置,从而可以取出从导电层 13 到中继测量基板 32 的配线。

还有,探针 11 被支撑在称作探针支撑部 17 的支撑体上。该探针支撑部 17 至少支撑一部分探针,但该探针 11 的前端部 13a 未放置在该探针保持部 17 上,可以相对该探针保持部 17 自由活动。

探针组合体 10 在其与探针 11 产生第一及第二弯曲变位(在后叙述)的面相同的面上具有可旋转的板簧 18。该板簧 18 被所述探针支撑部 17 及上部探针支撑部 20 支撑着,该板簧 18 可以由可进行弹性变形的任意材料所制成。把所述上部探针支撑部 20 作为固定点给该板簧 18 提供弯曲变形,以此可以进行如图 5 所示的动作。可以将该动作大致看成是旋转运动,因此在以下说明中有时会用“旋转”或“旋转运动”来表达。另外,该板簧 18 的弯曲变形可以使用如定位销(图未示)等部件来临时固定。

所述制动件 21 与探针 11 一同支撑在探针支撑部 17 上,且是独立于该探针 11 的部件。该制动件 21 大致沿着探针 11 的形状,伸展于所述导电层 12 的上方。该制动件 21 的前端部形成有向着探针 11 方向的突起部 22。通过该突起部 22 与探针 11 的接触,在靠近未支撑在探针 11 之探针支撑部 17 上的前端部 13a 一侧的部位 11a 上发生弹性变形。具体地说,在探针 11 中,经过被支撑在探针支撑部 17 上的端部 11b,且以与组成该探针 11 的各层 12~16 垂直相交的轴 A-A 为界限,在靠近前端部 13a 的部位上发生弯曲变形。并将此时发生在探针 11 的前端部 13a 上的弯曲变位称作第一弯曲变位 D1。该第一弯曲变位 D1 的大小取决于制动件 21 的尺寸、形状、以及与探针 11 之间的位置关系,探针 11 的反弹力

被所述突起部 22 支撑着, 因此前端部 13a 的弯曲变位不会小于该第一弯曲变位 D1。另一方面, 前端部 13a 的变位也有可能大于该第一弯曲变位 D1, 但是对探针 11 不施加其他弯曲力矩的情况下, 该探针 11 的前端部 13a 的弯曲变位仍会维持着 D1。

还有, 图 4 是探针的正面图。研磨长形条时, 需要正确控制长形条长度方向上的各个位置的研磨量, 通常是沿着长形条的长度方向设置多个 RLG 传感器。因此, 多个电极触点 42 也是沿着长形条的长度方向而设置的, 探针则必须与这些各个电极触点同时进行电连接。为此, 在本实施例所述的探针 11 中, 设置了分别独立的多个导电层 13, 并使这些各个导电层 13 分别与所述多个电极触点相接触。而且, 对应各个导电层 13 还设置了多个弹性层 15 及弹性辅助层 16 (弹性辅助层 16 未图示)。并且, 由于弹性层 15 与其他的弹性层 15 是独立设置的, 因此可以使每个弹性层 15 的弯曲刚性各不相同。作为使其弯曲刚性不同的方法, 例如可以改变其厚度或宽度。就弹性辅助层 16 而言, 也可以采用相同的方法使每个弹性辅助层 16 的弯曲刚性各不相同。

接着, 图 5 是探针组合体与长形条之间的定位状况图, 是图 2 的同种图。图 6 是将探针组合体连接到长形条上时的状态图, 也是图 2 的同种图。以下, 参照图 2、5、6 说明本发明提供的长形条的研磨方法。

首先, 准备好长形条 41, 该长形条 41 上设置有多个将要成为磁头滑块的元件。

其次, 如图 2 所示设置好探针组合体。具体地说, 安装制动件 21 并给探针 11 施加弯曲力矩, 从而在导电层 13 的前端部 13a 上发生第一弯曲变位 D1。

接着, 在保持第一弯曲变位 D1 的状态下, 在与发生了该第一弯曲变位 D1 的面相同的面内, 沿着与该第一弯曲变位 D1 相同的方向旋转探针 11。具体地说, 如图 5 所示, 以上部探针支撑部 20 位固定点, 给板簧 18 施加弯曲变形。这样, 探针 11 只旋转旋转角 $\theta 1$ 对应的量。据此, 导电层 13 的前端部 13a 比图 2 所示的状态还要向图的左侧移动。由于制动件 21 与探针 11 一同旋转, 从而探针 11 与制动件 21 之间的位置关系保持不变, 因此导电层 13 的前端部 13a 只产

生第一弯曲变位 $D1$ (参照图 2)。而导电层 13 的前端部 13a 的位置变化也可以完全取决于伴随板簧 18 的弯曲变形而发生的探针的旋转运动。而且,板簧 18 的弯曲变形可以采用如上所述的定位销之类的适当部件来固定。

接着,将探针 11 配置在电极触点 42 的侧边,其中该电极触点 42 则设置在具有将成为磁头滑块之元件的长形条中的除研磨面 43 以外的面上。与此同时,进行探针 11 和与其对应的电极触点 42 之间的定位操作。而该定位是,在显微镜等的放大状态下由工作人员进行的操作。

通过适当设定板簧 18 的弯曲变形的大小,可以调整探针 11 的旋转角 $\theta 1$,使得导电层 13 的前端部 13a 位于稍微从电极触点 14 偏离的位置上。

为了把需要由工作人员目测的导电层 13 的前端部 13a 与电极触点 42 放置在相接近的位置上,也可以在进一步放大的状态下进行定位操作。

再则,沿着上述旋转方向的反方向旋转探针 11 (图示的逆时针方向),由此,将探针 11 的前端部 13a 接触到长形条 41 的电极触点 42 上。具体来讲,将板簧 18 脱离于定位销,从而解除施加在板簧 18 上的弯曲力矩,并通过弹性恢复力使板簧 18 回到初始位置上。在上述定位工序中,通过适当设定导电层 13 的前端部 13a 与电极触点 42 之间的间隔,可以在板簧 18 回到初始位置时,使探针 11 前端部 13a 接触到长形条 41 的电极触点 42 上,并且,在探针 11 前端部 13a 上产生方向相同于第一弯曲变位 $D1$ 且变位程度大于该第一弯曲变位 $D1$ 的第二弯曲变位 $D2$ 。此时,探针 11 脱离于制动件 21。第二弯曲变位 $D2$ 是探针 11 只受到来自电极触点 42 的按压力后所产生的变位,此时来自制动件 21 的弯曲力矩为零。

探针 11 与电极触点 42,则通过因第二弯曲变位 $D2$ 而产生的探针 11 的弹性回复力而进行可靠的电连接。由此,探针 11 以适当的力度按压在电极触点 42 上,探针 11 与电极触点 42 保持着良好的接触关系。

接着,实现探针 11 与电极触点 42 的电连接的状态下,按照现有技术,并基于来自电极触点 42 的信号,计算长形条 41 的研磨量且同时对其进行研磨。

这样,在本实施例中,将探针 11 的前端部 13a 的弯曲变位设定为第一弯曲

变位 D1 之后, 向着前端部 13a 脱离长形条 41 或者电极触点 42 的方向事先旋转整个探针。之后, 放置好长形条 41, 将探针 11 回复到原位, 并通过第二弯曲变位 D2 使探针 11 与电极触点 42 接触。通过上述方法, 可以使探针 11 的定位时的变形状态接近接触时的变形状态。即, 在包括因探针 11 旋转而得到的探针 11 前端部 13a 的到达位置、以及电极触点 42 的位置的范围内设定显微镜的视野(实际上是相机显示器)即可, 这样可以放大狭窄的范围而易于辨认, 使得定位操作变得更加容易。

最后, 说明一下上述本实施例所带来的有益效果。

首先, 长形条的表面具有凹凸形状, 而且, 实际上长形条是反过来固定在固定装置上的, 从而, 按压力根据长形条的位置而不同, 且接触点阻也各不相同。因此, 在专利文献 1 和专利文献 2 所记载的现有技术中, 无法正确地测量出 RLG 传感器的电阻值, 而无法正确地控制研磨量。对此, 本发明采用图形化的探针结构, 使探针具有相互分离且独立的结构, 使得应对长形条各部位的凹凸形状能以恰当的按压力进行接触。通过相互独立地控制弹性层或弹性辅助层的弯曲刚性, 可以相互独立地调整探针施加到各个电极触点上的按压力, 由此, 便能轻易得到所需的接触阻抗。

还有, 在本发明实施例中进一步采用了通过弹性恢复力将探针接触到电极触点上的方式, 因此, 即使有凹凸形状也可以容易确保一定的按压力。为此, 即使使用柔软的图形化探针, 也能通过适当的按压力将探针的前端接触到电极触点上。通过这种按压力, 可以产生能充分确保电性连接的力。并且, 在这种方式中, 由于接触探针与电极触点时不使用轴力, 因此电极触点与探针上不会施加到过大的按压力, 从而能降低因此而损坏元件的现象。

相较于采用引线接合方式的现有技术, 能减少静电破坏的可能性、缩短准备时间、并能减少弄污元件的现象。

还有, 采用图形化探针的另一优点在于, 由于其结构简单, 因此能以低的成本制作出高精度的探针。

进而在本发明实施例中, 由铜、聚酰亚胺、不锈钢等材料形成的 3 层结构

的探针下设置了弹性辅助层（背衬层），因此，通常沿着长形条配置数十条的探针之中，即使其中一个或几个探针的变形性能有变化，也能通过弹性辅助层来进行弥补。从而，无需更换整个探针。并且，弹性辅助层与3层结构的探针是相互独立的，因此，只变更该弹性辅助层即可以调节施加到电极触点的按压力的强度。

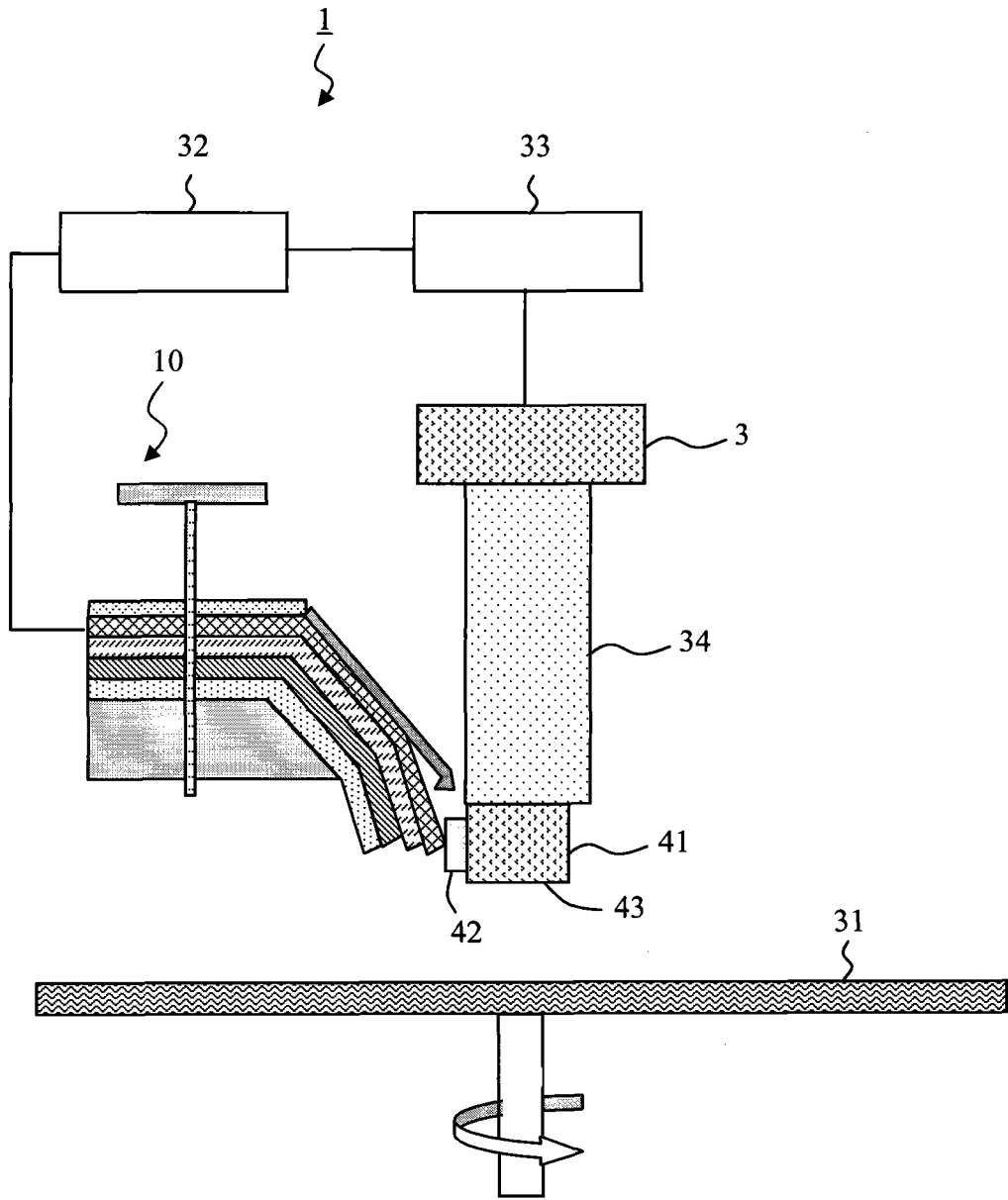


图1

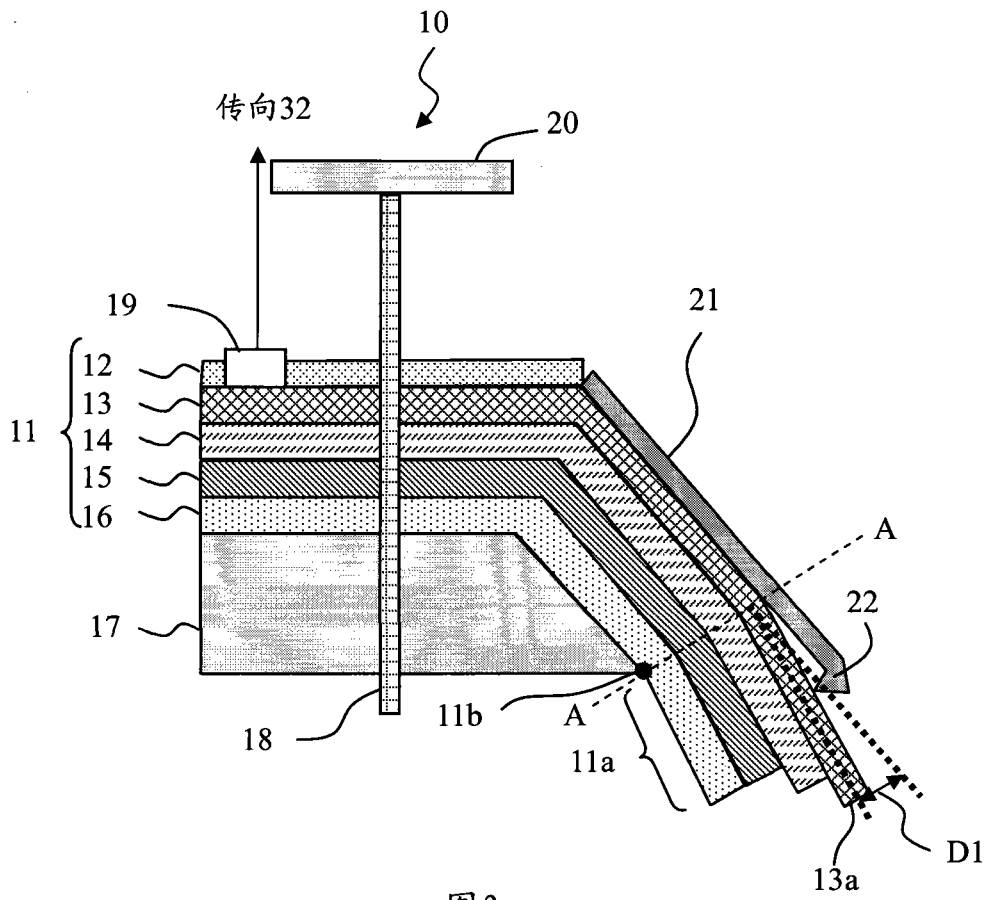


图2

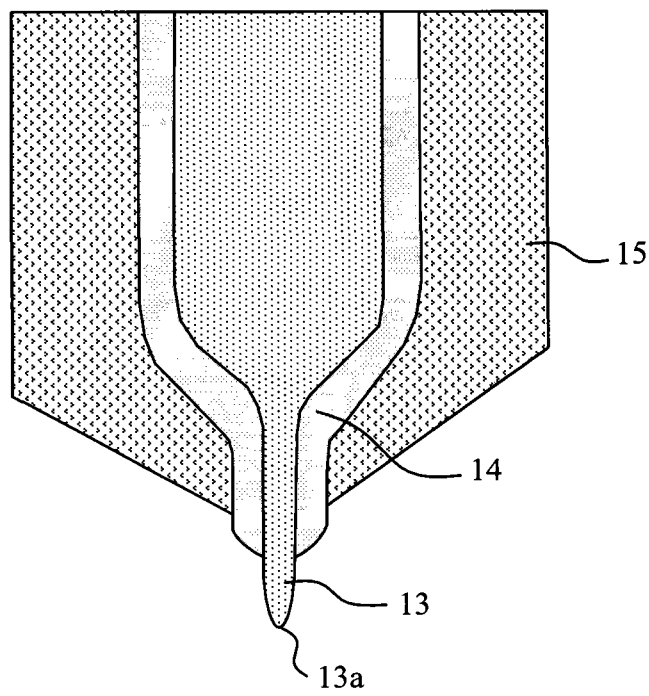


图3

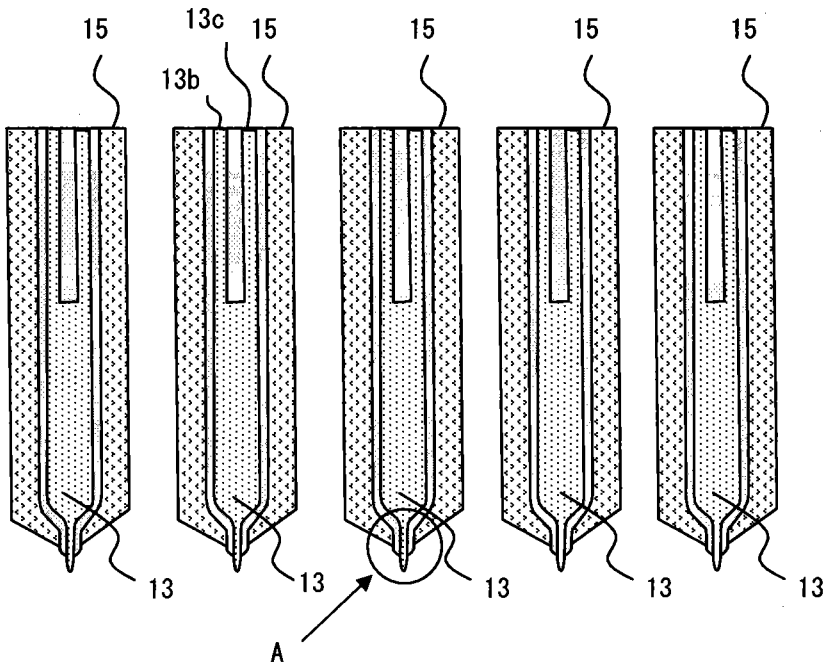


图 4

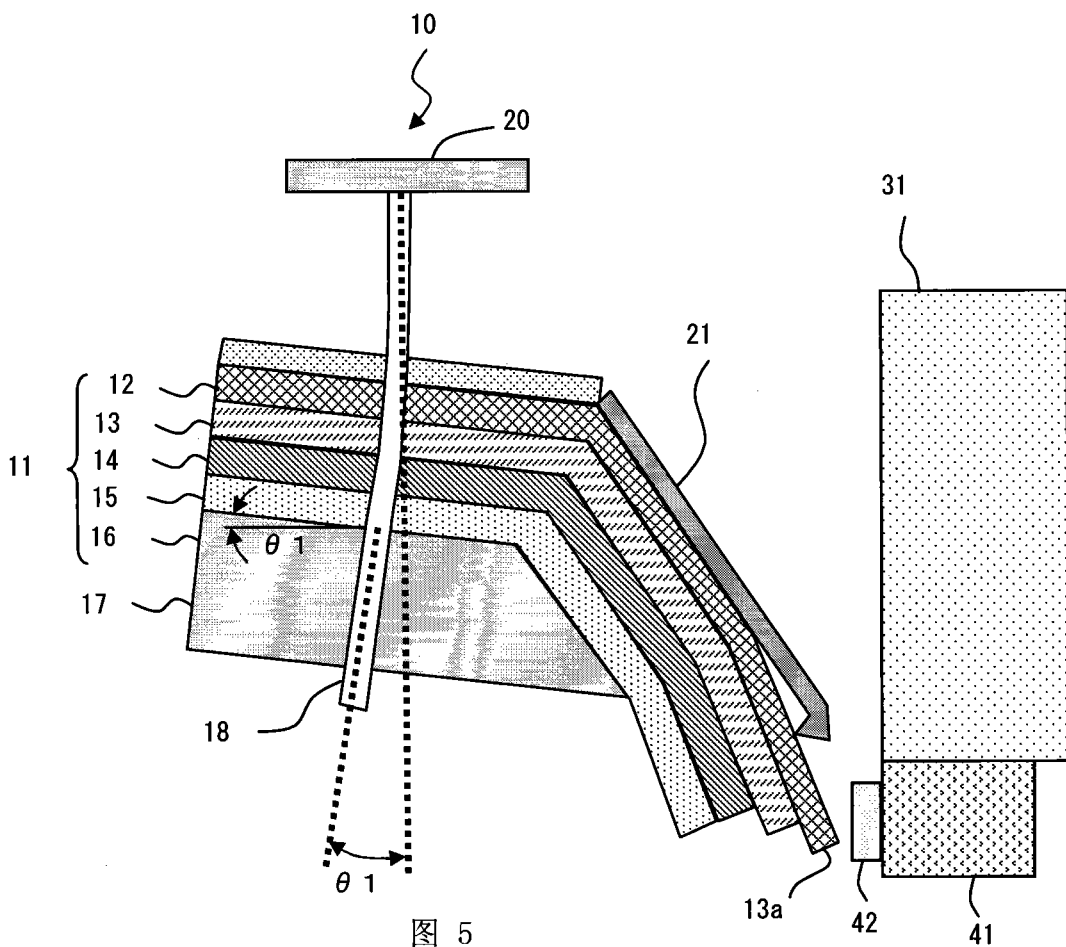


图 5

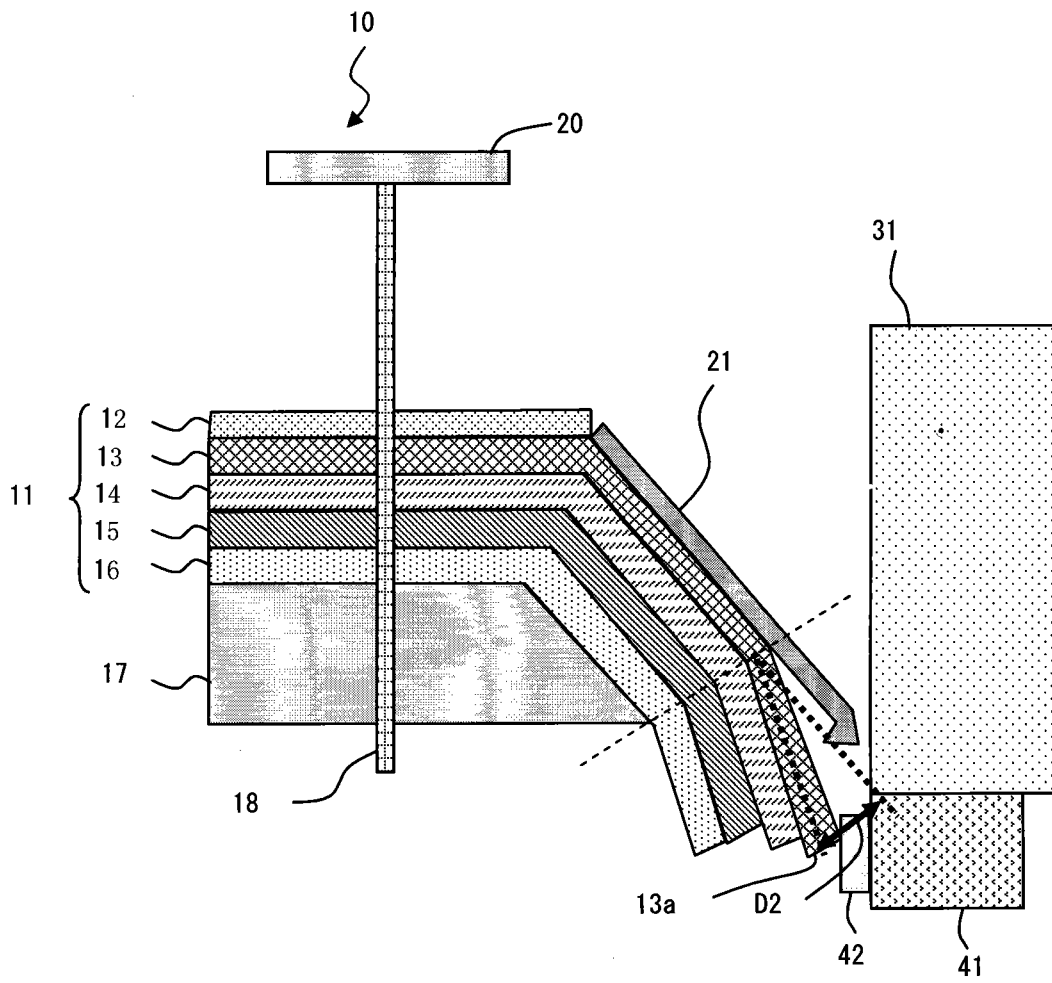


图 6