

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B43K 1/08 (2006.01)

B43K 7/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710078824.0

[45] 授权公告日 2009年7月22日

[11] 授权公告号 CN 100515798C

[22] 申请日 2007.2.15

[21] 申请号 200710078824.0

[30] 优先权

[32] 2006.2.20 [33] JP [31] 2006-042723

[73] 专利权人 株式会社樱花彩色笔

地址 日本大阪

[72] 发明人 中谷泰范

[56] 参考文献

JP2000127685A 2000.5.9

JP8-52979A 1996.2.27

JP10-217665A 1998.8.18

JP8-258479A 1996.10.8

审查员 梁 鹏

[74] 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

代理人 龙 淳

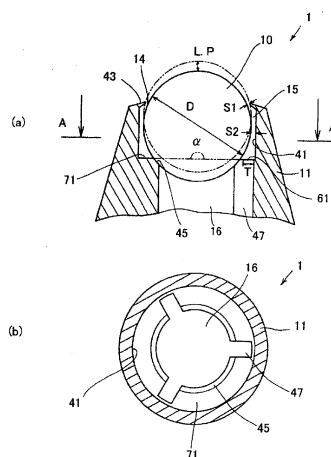
权利要求书2页 说明书12页 附图10页

[54] 发明名称

涂布工具用尖头和涂布工具

[57] 摘要

本发明的目的在于提供一种能够持续进行涂布液的输出的耐久性好的涂布工具用尖头和涂布工具。本发明的涂布工具用尖头(1)具有涂布工具用尖头本体(11)，和由涂布工具用尖头本体(11)的前端侧保持的小于0.5mm的滚珠(10)。并且，在涂布工具用尖头本体(11)上设置的滚珠罩(15)中，在支承面(45)和侧壁面(41)之间设有连接面(71)。连接面(71)的支承角(α)为 150° 以上、 210° 以下。由此，能够确保涂布液的流路，使用时支承面(45)难以后退，缝隙(T)难以减小，涂布液的输出稳定。



1.一种涂布工具用尖头，其特征在于：

具有涂布工具用尖头本体；和由涂布工具用尖头本体的前端侧保持的小于 0.5mm 的滚珠，涂布工具用尖头本体设置有前端开口、滚珠罩、中心孔、背孔和以连接滚珠罩内与中心孔或与背孔的方式设置的槽或孔，背孔、中心孔、滚珠罩和前端开口连通，形成一连串的涂布液的流路，在滚珠罩中设置有支承面和侧壁面，可转动地保持滚珠，在所述滚珠罩的支承面和侧壁面之间具有与支承面连接的连接面，包含涂布工具用尖头本体的中心轴的面上的截面中，作为连接面所成角度的支承角为 150° 以上 210° 以下。

2.如权利要求 1 所述的涂布工具用尖头，其特征在于，滚珠为 0.35mm 以下。

3.如权利要求 1 所述的涂布工具用尖头，其特征在于，滚珠在滚珠罩内沿轴向仅能移动规定的距离，通过配置在滚珠后端侧的滚珠施力部件，滚珠被向着前端开口侧施力。

4.如权利要求 3 所述的涂布工具用尖头，其特征在于，在形成防止滚珠与前端侧脱离的前端变形部后，通过从前端侧向后端侧按压滚珠的压座形成支承面，由此，使得滚珠在滚珠罩内沿轴方向仅能移动规定距离。

5.如权利要求 4 所述的涂布工具用尖头，其特征在于，通过由压座造成的变形，滚珠在轴向的可移动距离为 $10\sim 20\mu\text{m}$ 。

6.如权利要求 1 所述的涂布工具用尖头，其特征在于，支承面通过从前端侧向后端侧按压滚珠的压座变形而形成。

7.如权利要求 1~6 中任一项所述的涂布工具用尖头，其特征在于，支承角为 165° 以上 195° 以下。

8.如权利要求1~6中任一项所述的涂布工具用尖头,其特征在于,支承角为 170° 以上 190° 以下。

9.如权利要求1~6中任一项所述的涂布工具用尖头,其特征在于,连接面和侧壁面不连接,在连接面和侧壁面之间形成有环形槽。

10.如权利要求9所述的涂布工具用尖头,其特征在于,涂布工具用尖头本体的滚珠罩利用切削形成,利用切削刀的前端形成环形槽。

11.一种涂布工具,其特征在于,使用权利要求1~6中任一项所述的涂布工具用尖头。

涂布工具用尖头和涂布工具

技术领域

本发明涉及在水性圆珠笔等中使用的涂布工具的尖头，并涉及使用这种尖头的涂布工具。

背景技术

目前，已知在前端具有滚珠，按压上述滚珠，将附着在滚珠上的涂布液涂布在涂布对象上的工具。作为这种涂布工具的例子有使用墨水作为涂布液的圆珠笔。此外，作为墨水已知有使用染料，颜料等有色材料，以水作为主溶剂的水性墨水，还有内部装有这种墨水的水性圆珠笔。作为墨水还可使用以水作为主溶剂，将其凝胶化的水性凝胶墨水。

在圆珠笔中采用的圆珠笔尖头，滚珠可转动地保持在尖头本体中。在使用圆珠笔时，将在墨水收容部内的墨水导入滚珠，根据滚珠的旋转，可将墨水附着在纸等涂布对象上。

在专利文献 1，2 等中说明了这种圆珠笔或圆珠笔尖头。

[专利文献 1]日本特开 2005-186308 号公报

[专利文献 2]日本特开 2005-7876 号公报

在圆珠笔等涂布工具等中，为了使作为将墨水等涂布液涂布在涂布对象上的痕迹的宽度的涂布宽度变细，要使用滚珠小的圆珠笔。在这种涂布工具的情况下，收纳滚珠的滚珠罩或喷出涂布液的前端侧的开口等，要与滚珠大小一致减小。

由此，与滚珠大的笔相比，由于滚珠和滚珠罩的缝隙等的涂布液的流路容易变窄，涂布液的输出容易变差。因此，为了防止该缺点，希望使涂布液的流动良好而尽量不使涂布液流路变窄。

为了增大涂布液流路，使涂布液流动良好，在一连串的涂布液的流路中，必需尽量使比其他部分小的缝隙尽量不变小。通过使用专利文献 2 所示的支承角大的涂布工具，可增大滚珠的支承面一侧的缝隙，并可增大前端开口一侧的缝隙。

通常，使用涂布工具时，利用相对于涂布对象的按压力，滚珠向后端侧移动，与滚珠罩的支承面呈圆周状接触。此外，涂布时，由涂布对象按压在滚珠上的力，作用在滚珠和支承面之间。由此，当使用涂布工具时，支承面磨损变形，滚珠在轴方向的可移动量增大。特别是，即使形状相同，当滚珠或滚珠罩小时，接触面积小。因此，即使按压力相同，表面压力大，也容易引起上述现象。

此外，还有制造时称为进行将滚珠按压在支承面上的压座的处理，使滚珠可在轴方向移动，将滚珠压向前端一侧的涂布工具。在这种涂布工具的情况下，由于从最初滚珠可在轴向移动，当支承面磨损时，滚珠在轴向的移动量变大。当滚珠的轴向移动量过大时，使用时滚珠向后端一侧过度移动，使用时，前端开口附近与涂布对象接触，难以在放倒状态下进行涂布。并且，支承面附近的墨水槽加工部分的缝隙变窄，涂布液难以输出，因此不优选。

发明内容

本发明的目的在于提供能够持续进行涂布液的输出、耐久性好的涂布工具用尖头和涂布工具。

为了达到上述目的，本发明的一种涂布工具用尖头，其特征在于：具有涂布工具用尖头本体；和由涂布工具用尖头本体前端保持的小于0.5mm的滚珠，涂布工具用尖头本体设置有前端开口，滚珠罩，中心孔，背孔和以连接滚珠罩内和中心孔或背孔的方式形成的槽或孔。背孔，中心孔，滚珠罩和前端开口连通，形成一连串的涂布液流路，在滚珠罩中设有支承面和侧壁面，可转动地保持滚珠，在上述滚珠罩的支承面和侧壁面之间具有与支承面连接的连接面，包含涂布工具用尖头本体的中心轴的面上的截面中，作为连接面所成角度的支承角为 150° 以上 210° 以下。

根据本发明，具有涂布工具用尖头本体和小于0.5mm的滚珠，涂布工具用尖头本体的滚珠罩中，设置有支承面和侧壁面之间的连接面，由于连接面的支承角为 150° 以上，可以确保成为涂布液流路的缝隙。并且，由于连接面的支承角为 210° 以下，使用时的支承面难以后退，能够使涂布液的输出稳定。

此外，滚珠能够为 0.35mm 以下。

采用这个结构，由于滚珠为 0.35mm 以下，能够使涂布液的输出特别稳定。

此外，构成为：滚珠在滚珠罩内沿轴向仅能移动规定的距离，通过配置在滚珠后端侧的滚珠施力部件，滚珠被向着前端开口侧施力。

采用这种结构，由于滚珠在滚珠罩内沿轴向仅能移动规定的距离，通过配置在滚珠后端侧的滚珠施力部件，滚珠被向着前端开口侧施力，因此可以确保使用时的涂布液的输出性，同时可以可靠防止不使用时的涂布液的流出。

可以采用支承面利用从前端侧向后端侧按压滚珠的压座变形而形成的结构。并且，在形成防止滚珠与前端侧脱离的前端变形部后，通过利用压座形成支承面，可在滚珠罩内使滚珠沿轴向仅移动规定的距离。

此外，优选支承角为 165° 以上 195° 以下，更优选支承角为 170° 以上 190° 以下。

此外，也可以连接面和侧壁面不连接，在连接面和侧壁面之间形成环形槽。涂布工具用尖头本体的滚珠罩利用切削形成，也可以利用切削刀的前端形成该环形槽。

还可以制造使用上述涂布工具用尖头的涂布工具。

利用本发明的涂布工具用尖头和涂布工具，可使涂布液的输出量多，能够持续进行输出。

附图说明

图 1 (a) 为使用本发明的实施方式的圆珠笔尖头的芯的截面图；
(b) 为使用图 1 (a) 所示的芯的圆珠笔的正面图。

图 2 为本发明的第一实施方式的圆珠笔尖头的截面图。

图 3 (a) 为本发明的圆珠笔尖头的前端部分的截面图，(b) 为 (a) 的 A-A 截面图。

图 4 为本发明的圆珠笔尖头的前端部分的立体图。

图 5 为表示支承角为 120° 的圆珠笔尖头的图；(a) 为轴向的截面图，(b) 为滚珠移动量 P 为 $20\mu\text{m}$ 的 B-B 截面图，(c) 为滚珠移动量 P

为 $40\mu\text{m}$ 的 B-B 截面图。

图 6 为表示支承角为 180° 的圆珠笔尖头的图；(a) 为轴向的截面图，(b) 为滚珠移动量 P 为 $20\mu\text{m}$ 的 B-B 截面图，(c) 为滚珠移动量 P 为 $40\mu\text{m}$ 的 B-B 截面图。

图 7 为表示支承角为 240° 的圆珠笔尖头的图；(a) 为轴向的截面图，(b) 为滚珠移动量 P 为 $20\mu\text{m}$ 的 B-B 截面图，(c) 为滚珠移动量 P 为 $40\mu\text{m}$ 的 B-B 截面图。

图 8 为表示缝隙 T 、 S_1 、 S_2 的面积和滚珠移动量 P 的关系的曲线图。

图 9 为表示笔记形成的滚珠移动量 P 的增加程度不同的结果的曲线图。

图 10 为表示改变支承角 α 时，笔记距离和墨水流出量的关系的曲线图。

图 11 为表示支承角 α 和有效笔记距离的关系的曲线图。

图 12 为表示变形例的圆珠笔尖头的截面图。

图 13 为放大图 12 的 C 部分的截面图。

符号说明

1、2 圆珠笔尖头（涂布工具用尖头）；10 滚珠；11 圆珠笔尖头本体（涂布用工具尖头本体）；12 滚珠施力部件；14 前端开口；16 中心孔；17 背孔；18 圆珠笔（涂布工具）；41 侧壁面；47 槽；60 环形槽；71 连接面； α 支承角

具体实施方式

以下，说明本发明的具体实施例。

图 1 (a) 为具有本发明的实施方式的圆珠笔尖头的圆珠笔的正视图。图 1 (b) 为图 1 (a) 所示的圆珠笔的截面图。图 2 为本发明的第一实施方式的圆珠笔尖头的截面图。图 3 (a) 为本发明的圆珠笔尖头的前端部分的截面图，(b) 为 (a) 的 A-A 截面图。图 4 为本发明的圆珠笔尖头的前端部分的立体图。图 5 为表示支承角为 120° 的圆珠笔尖头的图，(a) 为轴向的截面图，(b) 为滚珠移动量 P 为 $20\mu\text{m}$ 的 B-B

截面图，(c)为滚珠移动量 P 为 $40\mu\text{m}$ 的B-B截面图。图6为表示支承角为 180° 的圆珠笔尖头的图，(a)为轴向的截面图，(b)为滚珠移动量 P 为 $20\mu\text{m}$ 的B-B截面图，(c)为滚珠移动量 P 为 $40\mu\text{m}$ 的B-B截面图。图7为表示支承角为 240° 的圆珠笔尖头的图，(a)为轴向的截面图，(b)为滚珠移动量 P 为 $20\mu\text{m}$ 的B-B截面图，(c)为滚珠移动量 P 为 $40\mu\text{m}$ 的B-B截面图。图8为表示缝隙 T 、 S_1 、 S_2 的面积和滚珠移动量 P 的关系的图。

如图1(a)(b)所示，本发明的第一实施方式的圆珠笔尖头（涂布工具尖头）1是在圆珠笔（涂布工具）18中使用的圆珠笔尖头，具体地，在圆珠笔18中使用芯7，在芯7的前端安装有圆珠笔尖头1。此外，如图1(b)所示，芯7设置前盖7a和墨水筒（涂布液收纳部分）6。圆珠笔尖头1安装在前盖7a的前端一侧，在外部露出，在前盖7a的后端侧安装有墨水筒6。在墨水筒6的内部填充有作为水性墨水或水性凝胶墨水的墨水5。

此外，墨水5的种类可以使用其他种类的墨水，例如，可以使用油性墨水或油性凝胶墨水。

又如图1(b)所示，芯7安装在圆珠笔（涂布工具）18的轴筒19的内部而被使用。与该轴筒19的安装通过与前盖7a固定来进行。

在使用圆珠笔18进行笔记的情况下，将圆珠笔尖头1的前端具有的滚珠10压在纸面等上，通过移动圆珠笔18进行。通过这种操作，旋转滚珠10，作为涂布液的墨水5通过圆珠笔尖头1的内部，适当的量附着在滚珠10上并流出，能够进行笔记。

并且，在芯7的墨水筒6内的墨水5的后端设有墨水输出器8。该墨水输出器8可以使用由使不挥发性或难挥发性的有机液状物成为凝胶化物构成的结构，在墨水5的输出量大的情况下，利用墨水输出器8可以稳定追加。

如图2所示，圆珠笔尖头1由圆珠笔尖头本体（涂布工具用尖头本体）11，滚珠10和滚珠施力部件12构成。

圆珠笔尖头本体11其前端一侧的外形大致为圆锥形，后端一侧的外形大致为圆柱形，整体外观为火箭形状。在圆珠笔尖头本体11的前端侧具有圆锥部25，在后端一侧具有圆筒部26。并且，圆筒部26的

后端一侧具有外径逐渐缩小的墨水筒结合台阶部 26a。墨水筒结合台阶部 26a 与墨水筒 6 连接使用。此外，在圆珠笔尖头本体 11 的内侧设有滚珠罩 15，中心孔 16，背孔 17，前端开口 14，它们连通，成为墨水 5 的一连串流路（涂布液流路）。并且，背孔 17 的后端侧具有后端侧开口 28。

如图 3 和图 4 所示，滚珠罩 15 具有作为作成圆筒内部形状的侧壁的侧壁面 41，位于侧壁面 41 的后端侧的支承面 45 和连接面 71。连接面 71 为位于侧壁面 41 和支承面 45 之间，与支承面 45 连接的面。支承面 45 为使用时与滚珠 10 接触的面，如后所述，通过将滚珠 10 从前端侧向后端侧按压的按压的压座形成，其截面形状为圆弧状。由于支承面 45 利用压座的方法形成，因此支承面 45 和连接面 71 为不同的面，在不进行压座的情况下，支承面 45 和连接面 71 为相同的面。

如图 3 (a) 所示，连接面 71 的形状为平面状，在包含中心轴的面上的截面中，作为连接面 71 形成的角度的截面的前端侧的角度，即支承角 α 为 180° 。此外，连接面 71 为平面以外的形状的圆锥形也可以，支承角 α 的范围为 $150^\circ \sim 210^\circ$ ，优选为 $165^\circ \sim 195^\circ$ ，更优选为 $170^\circ \sim 190^\circ$ 。

当支承角 α 比这个角度大时，使用时等，由滚珠 10 压住支承面 45，支承面 45 容易产生变形或摩耗，支承面 45 容易后退。此外，当支承角 α 比这个角度小时，后述的缝隙 T 小，墨水 5 难以供给，因此优选在上述范围内。

又如图 3，图 4 所示，在圆珠笔尖头本体 11 的中心孔 16 的周围呈放射状设置有称为所谓的指针槽的槽 47。并且，槽 47 与滚珠罩 15 侧连接，墨水 5 能够从中心孔 16 导入槽 47 中，再通过槽 47 的滚珠罩 15 侧的出口部 61（缝隙 T），流出至滚珠罩 15 侧。在本实施方式中，在三个位置设置有槽 47。

如图 2 所示，在滚珠施力部件 12 中设有螺旋状弹簧的施力发生部 22 和棒状部 23。滚珠施力部件 12 配置在滚珠 10 的后端一侧，滚珠施力部件 12 的棒状部 23 的前端 23a 与滚珠 10 接触，将滚珠 10 施力压在前端开口 14 侧。

滚珠施力部件 12 设在圆珠笔尖头本体 11 的内部。滚珠施力部件

12 为压缩状态，利用滚珠施力部件 12，将滚珠 10 向着前端侧施力。由此，在不使用圆珠笔 18 的情况下，利用上述施力，滚珠 10 塞住滚珠罩 15 的前端侧的前端开口 14，可防止墨水 5 向外部流出。当使用圆珠笔 18 时，通过笔记压使滚珠 10 向后端移动，在滚珠 10 和滚珠罩 15 之间出现缝隙，使墨水 5 容易流出。

滚珠 10 的形状为球形。又如图 3 所示，滚珠 10 收容在滚珠罩 15 中，可转动地保持在圆珠笔尖头本体 11 的滚珠罩 15 中。即：滚珠 10 的后端一侧由支承面 45 保持，滚珠 10 的侧面一侧由侧壁面 41 保持，滚珠 10 的前端侧由前端变形部 43 保持。该前端变形部 43 为在插入滚珠 10 后，使圆珠笔尖头本体 11 的前端向着内侧变形的铆接部分，可使滚珠 10 不从前端侧脱离。

本实施方式的滚珠 10 的外径为 0.3mm，在 0.35mm 以下，在通常的圆珠笔等中使用中，使用比较小的滚珠。滚珠 10 也可使用外径比 0.35mm 大，但小于 0.5mm 的滚珠。

其次，说明圆珠笔尖头 1 的制造方法。

首先，进行圆珠笔尖头本体 11 的加工。具体地，切削园柱形的材料，作成规定的形状，通过切削在内侧形成滚珠罩 15、中心孔 16、背孔 17、前端开口 14 和槽 47。这时，进行加工使滚珠罩 15 的支承面 45 和构成连接面 71 的部分，成为与轴向垂直的平面。

再将滚珠 10 收纳在滚珠罩 15 中，进行铆接，使得前端开口 14 侧的端部压在滚珠 10 上而变形，形成前端变形部 43。然后，将滚珠 10 压向后端侧，进行压座，形成前端开口 14，完成圆珠笔尖头 1。

如图 3 所示，在进行压座前的滚珠 10 的位置为假想线的位置，通过压座，滚珠 10 被压座在后端侧，仅移动变形量 L，在前端变形部 43 附近形成缝隙 S1，另一方面，形成支承面 45。并且，支承面 45 的形状为与滚珠 10 的表面一致的形状。

通过压座，滚珠 10 能够轴向仅移动一个压座变形量 L 的距离。通常，该压座变形量 L 的距离为 10~20 μ m。

将滚珠施力部件 12 安装在如上所述制造的圆珠笔尖头 1 上，向滚珠 10 的前端侧施力，如图 1 (b) 所示，安装墨水筒 6，填充墨水 5，完成芯 7。又如图 1 (b) 所示，通过将芯 7 插入轴筒 19 中，完成圆珠

笔 18。

当在笔记时等使用时，利用笔压使滚珠 10 从前端侧压向支承面 45 侧，滚珠 10 与支承面 45 接触。并且，在不使用的情况下，滚珠施力部件 12 使滚珠 10 向前端侧移动，与前端变形部 43 接触。

如后所述，本实施方式的圆珠笔尖头 1 可以确保墨水 5 的流路，耐久性好。

如图 3 (a) 所示，在本实施方式的圆珠笔尖头 1 中形成缝隙 T、缝隙 S2、缝隙 S1。缝隙 T 为与槽 47 的出口部 61 附近的滚珠 10 的缝隙，缝隙 S2 为滚珠罩 15 的侧壁面 41 与滚珠 10 最接近的附近的缝隙，缝隙 S1 为与圆珠笔尖头本体 11 的前端侧的前端变形部 43 附近的滚珠 10 的缝隙。

如图 4 的曲线所示，在使用圆珠笔 18 的情况下，作为涂布液的墨水 5 从中心孔 16，通过槽 47 的滚珠罩 15 一侧的出口部 61 的缝隙 T，向滚珠罩 15 流出，再经过缝隙 S2，从缝隙 S1 向外部流出。

缝隙 T，缝隙 S1，缝隙 S2 由滚珠 10 的外径 D 或滚珠的移动量 P 或滚珠罩 15 的侧壁面 41 的内径等决定。滚珠的移动量 P，在初期状态大致等于压座的变形量 L。

此外，当使用圆珠笔 18 时，支承面 45 磨损或变形。使滚珠 10 下沉，滚珠移动量 P 增大。这时，支承面 45 的面积大，连接面 71 的面积小，与滚珠 10 的支承面 45 接触的部分的最外侧部分更向外侧移动。

利用本实施方式的圆珠笔 18，即使在初期状态下，滚珠移动量 P 大时，也可以确保上述缝隙 T、S1、S2；并且可减少支承面 45 的磨损或变形。

如以下确认该缝隙 T、S1、S2 的变形。

如图 5，图 6，图 7 所示，取滚珠 10 的外径为 0.3mm，滚珠罩 15 的内径为 0.33mm，背孔的内径为 0.15mm，准备支承角 α 为 120° 的圆珠笔尖头 100、支承角 α 为 180° 的圆珠笔尖头 1、支承角 α 为 240° 的圆珠笔尖头 101 三种圆珠笔尖头。研究滚珠移动量 P 的变化和缝隙 T、S1、S2 的宽度或面积变化的关系，确认由于压座或支承面 45 的磨损等使滚珠移动量 P 的距离变化时的变化。

图 8 表示改变滚珠移动量 P，缝隙 T、S1、S2 的缝隙面积的曲线

图。

此外，由于缝隙 T 的宽度为支承角 α 不同的三种不同宽度，虽然缝隙 T 的面积随着缝隙 T 的宽度变化，但缝隙 S1、S2 附近的宽度，与支承面 45 和连接面 71 的角度、形状没有关系，所以缝隙 S1、S2 附近的面积三种完全相同。并且，缝隙 S2 的宽度与滚珠移动量 P 无关，为定值，因此缝隙 S2 附近的面积一定。

如图 8 所示，在与支承角 α 为 120° 的圆珠笔尖头比较的情况下，支承角 α 为 180° 的圆珠笔尖头，即使滚珠移动量 P 变大，也可以确保缝隙 T 附近的缝隙面积，因此可以稳定地将墨水供给圆珠笔芯内。

例如，当对取压座移动量 L 为 $20\mu\text{m}$ （滚珠移动量 P 为 $20\mu\text{m}$ ），由于使用再将滚珠移动量 P 增加 $20\mu\text{m}$ 的情况（滚珠移动量 P 为 $40\mu\text{m}$ ）的状态下的缝隙 T 的缝隙面积进行比较时，支承角 α 为 180° 的圆珠笔尖头与支承角 α 为 120° 的圆珠笔尖头相比约为 3 倍。

此外，确认上述三种圆珠笔尖头的支承面 45 的接触面积。由于支承面 45 的接触面积与滚珠移动量 P 相应变化，研究支承面 45 的接触面积和滚珠移动量 P 的关系。结果示于表 1。在图 5 (b)、(c)，图 6 (b)、(c)、图 7 (b)、(c) 中分别表示在三种圆珠笔尖头中，滚珠移动量 P 为 $20\mu\text{m}$ ， $40\mu\text{m}$ 时的支承面 45。

表 1

支承面的面积 (mm^2)

| 滚珠移动量 P | 支承角 | | |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| | 120° | 180° | 240° |
| $20\mu\text{m}$ | 0.0232 | 0.0104 | 0.0054 |
| $40\mu\text{m}$ | 0.0325 | 0.0193 | 0.0113 |

如表 1 所示，与支承角 α 为 120° 的圆珠笔尖头相比，支承角 α 为 180° 的圆珠笔尖头与滚珠 10 的支承面 45 的接触面积小，书写流利。

此外，为了确认支承角 α 对性能的影响，确认当笔记引起滚珠的移动量 P 增加的程度不同时，笔记造成的墨水的流出性变化的不同。这个确认除了上述支承角 α 为 120° 、 180° 、 240° 的圆珠笔尖头以外，还对 150° 、 210° 合计 5 种圆珠笔尖头进行了确认。

笔记造成的滚珠移动量 P 的增加程度的不同，可分别改变支承角 α ，在相同的条件下连续进行笔记，研究各自的滚珠移动量 P 的变化。

此外,关于笔记引起的滚珠移动量 P 增加的程度的不同,在笔记负荷为 0.98N (100gf),笔记时的倾斜角(与笔记对象的法线的角度)为 65° ,笔记速度为 7cm/秒 ,按压力为 0.98N (100gf)的条件下,进行连续笔记,研究能够进行多大距离的笔记,确认有效的笔记距离(每 100m ,可维持 50mg 以上的墨水流出的距离)。其中,关于进行笔记耐久性的研究使用进行压座变形量 L 为 $20\mu\text{m}$ 的压座的圆珠笔。

结果表示在图 9~图 11 中。图 10 的纵轴为墨水流出量。该确认为确认每 100m 的重量,利用减少的重量确认。

图 9 为表示笔记引起的滚珠移动量 P 的增加程度不同的结果的曲线图,表示变形或磨损发生的容易性。

在支承角 α 为 120° 、 150° 、 180° 和 210° 的圆珠笔尖头中,滚珠移动量 P 的变化(滚珠下沉量)几乎没有差别,但在支承角 α 为 240° 的圆珠笔尖头中特别大,因此可看出,与其他圆珠笔尖头相比,支承角 α 为 240° 的尖头容易发生变形或磨损。

图 10 为表示改变支承角 α 时,笔记距离和墨水流出量的关系的曲线图。图 11 为表示支承角 α 和有效笔记距离的关系的曲线图。

如图 10、图 11 所示,关于笔记耐久性,因支承角 α 不同,能够进行笔记的距离不同。又如图 11 所示,支承角 α 过小,支承角 α 过大,会使能够笔记的距离缩短。

认为是基于以下的理由。

支承角 α 小的圆珠笔尖头与支承角 α 大的圆珠笔尖头相比,滚珠移动量 P 变大的情况下,墨水流出量小。因此,继续进行笔记,在滚珠移动量 P 因磨损等同样增加的情况下,墨水流出量迅速开始减少,很快发生不能笔记的状态。

此外,在相同的滚珠移动量 P 的情况下,支承角 α 大的圆珠笔尖头与支承角 α 小的圆珠笔尖头相比,支承面 45 小(图 5~图 7)。由于支承面 45 的面积大约与滚珠 10 的外径的平方成比例变化,在滚珠 10 的外径为 0.3mm 等的 0.35mm 以下(小于 0.5mm)的比较小的情况下,支承面 45 的面积特别小。因此,使用时作用在支承面 45 上的表面压力变大,或者支承面 45 容易削弱变形,磨损较快进行。结果,与支承角 α 小的圆珠笔尖头比较,滚珠移动量 P 容易变大。

当滚珠移动量 P 过长时, 缝隙 T 的面积减小, 墨水流出不好, 并且, 使用时从圆珠笔尖头本体 11 的前端开口 14 伸出的滚珠 10 的部分过小, 不能进行笔记。

这样, 在滚珠 10 的外径为 0.3mm 等的 0.35mm 以下(小于 0.5mm) 比较小的直径的情况下, 关于墨水流出性或笔记耐久性等性能, 支承角 α 进入 $150^\circ \sim 210^\circ$ 范围的圆珠笔尖头比作为该范围以外的 120° 或 240° 的圆珠笔尖头等好, 因此, 通过使支承角 α 在这个范围内, 可提供良好的圆珠笔尖头(涂布工具用尖头) 1。

在上述的圆珠笔尖头 1 中, 输出的墨水 5 为水性墨水或水性凝胶墨水, 但其他墨水也可以, 例如油性墨水或修正液(水性, 油性) 等也可以。

此外, 如果滚珠 10 的外径小, 则在上述圆珠笔尖头 1 以外的结构中能够适用。

上述实施方式的连接面 71 位于侧壁面 41 和支承面 45 之间, 与侧壁面 41 和支承面 45 中任一个连接, 但如果支承面 45 和连接面 71 连接, 则连接面 71 和侧壁面 41 离开也可以, 在连接面 71 和侧壁面 41 之间形成缝隙等也可以。

例如, 如图 12, 图 13 所示的圆珠笔尖头 2, 连接面 71 和侧壁面 41 不连接, 采用在连接面 71 的外侧, 即侧壁面 41 的内侧部分上形成环形槽 60 的结构。在形成该环形槽 60 的情况下, 上述加工时, 加工的自由度大, 可使圆珠笔尖头本体 11 的加工容易。具体地, 在利用切削连续地形成圆珠笔尖头本体 11 的滚珠罩 15 的情况下, 通过使由切削刀的前端切削的部分与环形槽 60 相对应, 可维持连接面 71 或侧壁面 41 等环形槽 60 以外的其他部分的尺寸精度, 并可进行更多数目的圆珠笔尖头本体 11 的加工。

此外, 在这种圆珠笔尖头 2 的情况下, 当根据使用情况, 滚珠 10 下沉时, 与滚珠 10 的支承面 45 的接触部分的最外侧部分超过连接面 71, 在使用中有可能变得没有连接面 71。因此, 当在使用中变得没有连接面 71 时, 难以维持上述性能。

此外, 在采用圆珠笔尖头 2 的连接面 71 和侧壁面 41 离开的结构的情况下, 优选在一定程度上增大连接面 71, 使得使用中的滚珠 10

的位置（图 12，图 13 的假想线位置）上，与滚珠 10 的支承面 45 接触的部分的最外侧的外周部 X1 成为连接面 71 的外周部分 X2 的内侧。

具体地，优选滚珠 10 的尺寸 M 的减小量 $m1$ 为滚珠 10 的外径 D 的 20% 的状态下的滚珠 10 和支承面 45 的接触部分的外周部分 X1，为连接面 71 的外周部分 X2 的内侧，为环形槽 60 的内侧。在这种情况下，即使在滚珠 10 的尺寸 M 的减小量 $m1$ 为滚珠 10 的外径 D 的 20% 的情况下，连接面 71 成为残余的状态。

还优选，滚珠 10 的尺寸 M 的减小量 $m1$ 为滚珠 10 的外径 D 的 30% 的状态下，滚珠 10 和支承面 45 的接触部分的外周部分 X1 为连接面 71 的外周部分 X2 的内侧，为环形槽 60 的内侧。在这种情况下，即使在滚珠 10 的尺寸 M 的减小量 $m1$ 为滚珠 10 的外径 D 的 30% 的情况下，连接面 71 为残余的状态。

这样，即使使用连接面 71 和侧壁面 41 离开的圆珠笔尖头 2，也可以与上述的圆珠笔尖头 1 同样形成耐久性好的圆珠笔尖头。

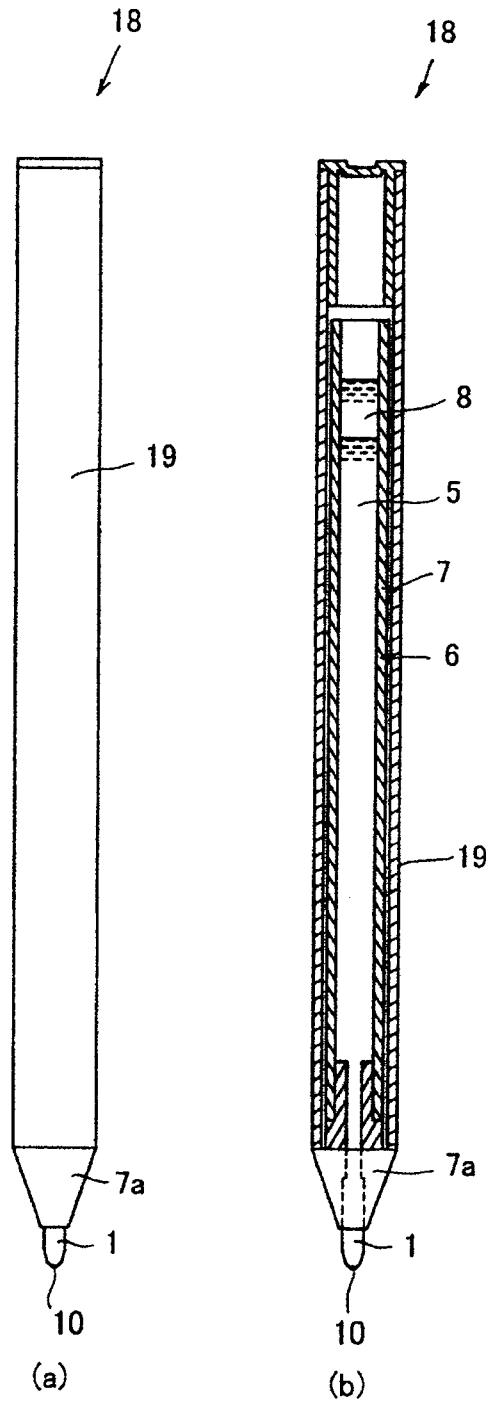


图1

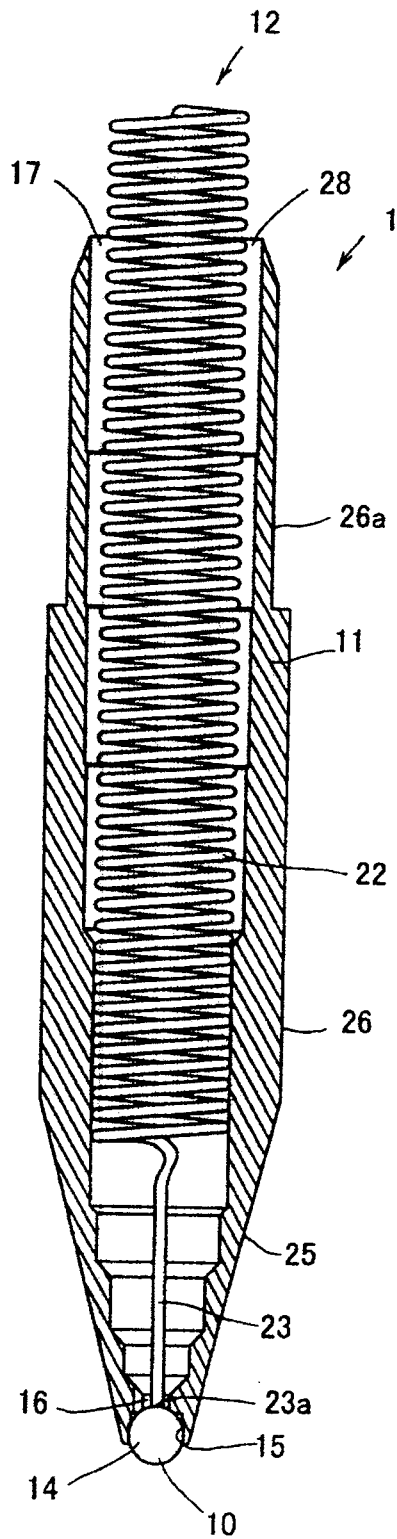


图2

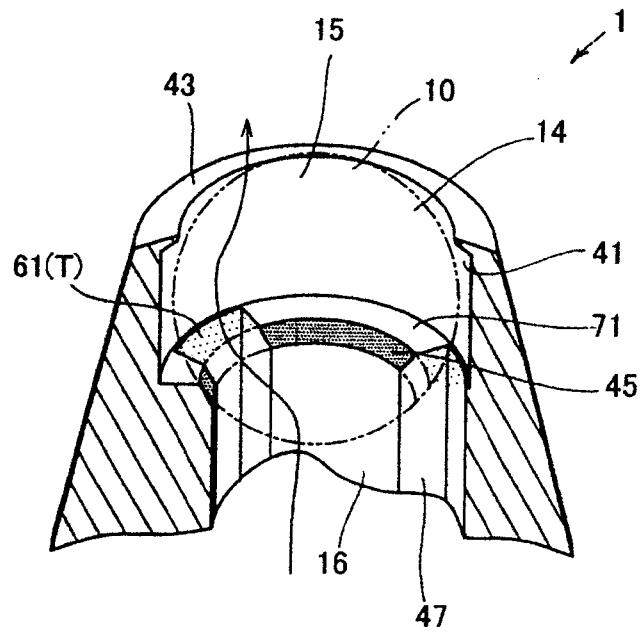


图4

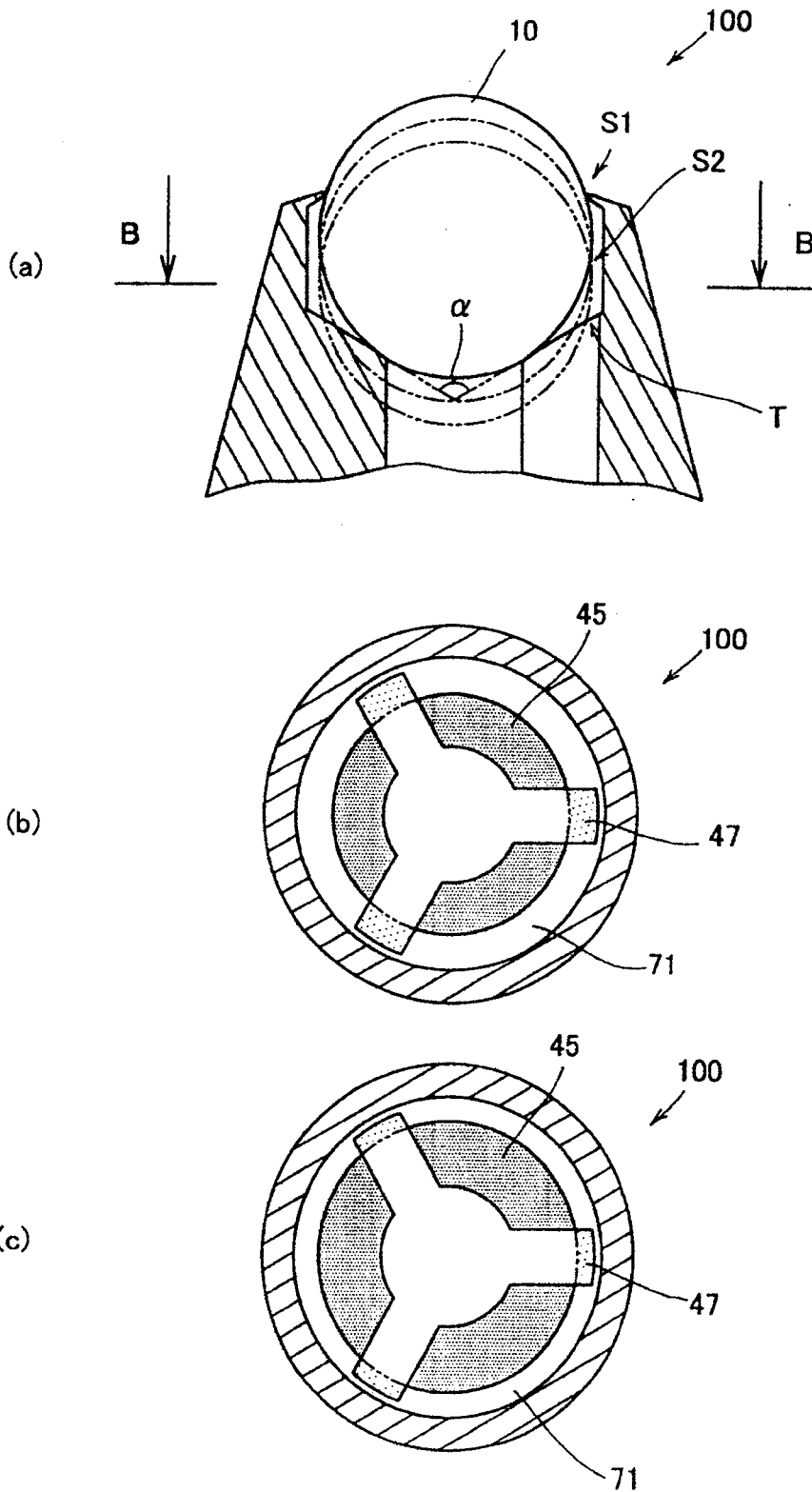


图5

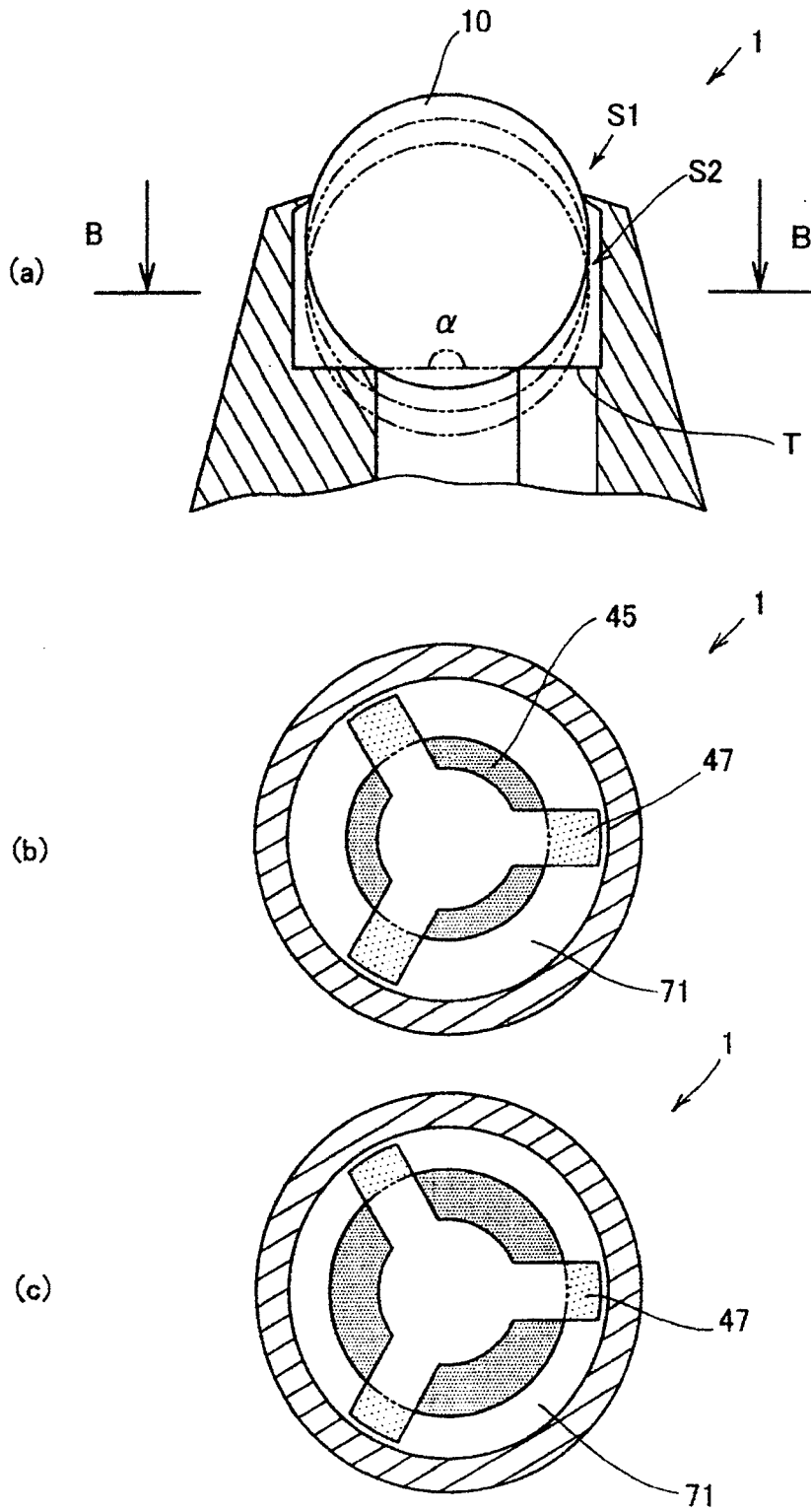


图6

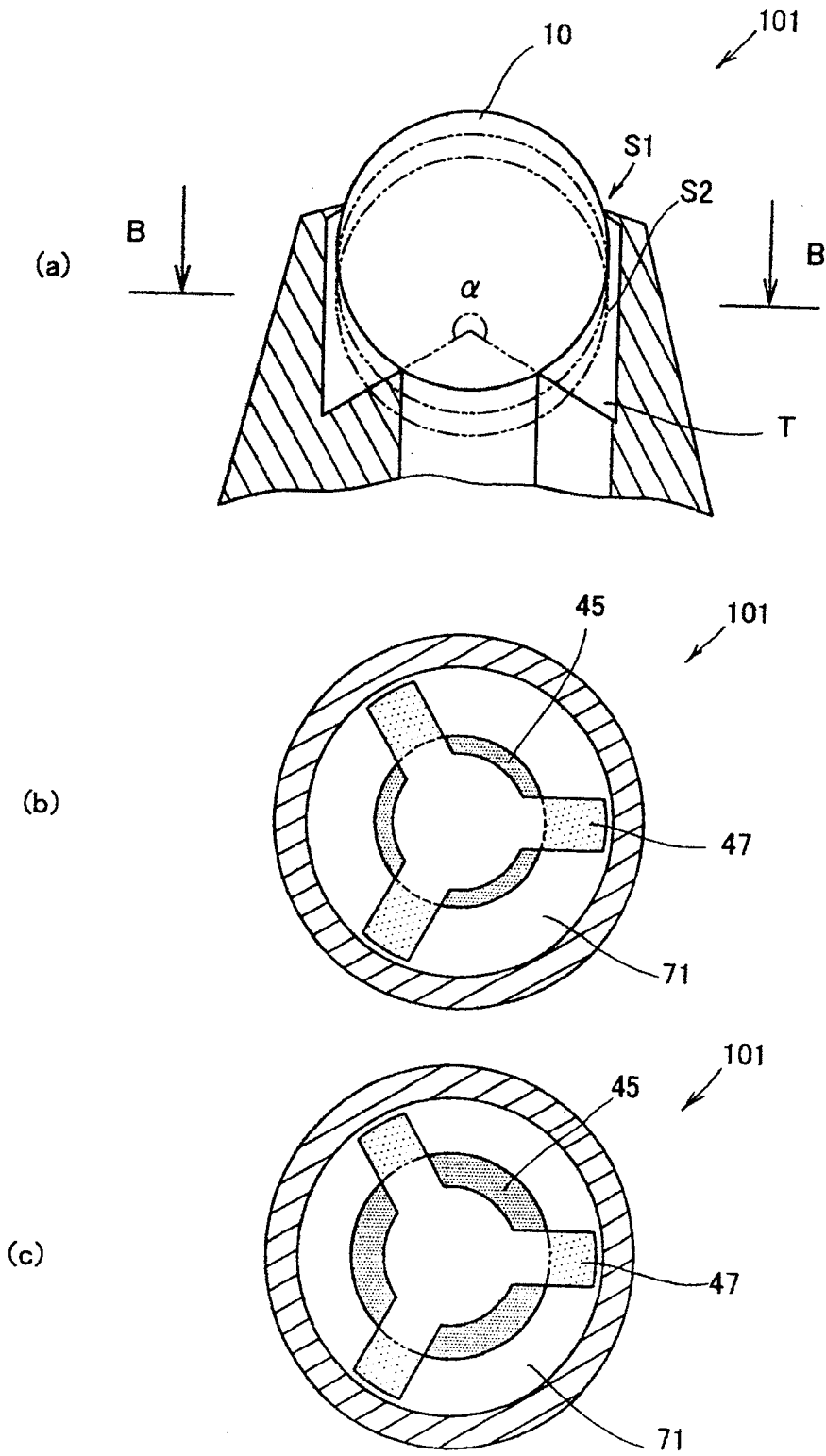


图7

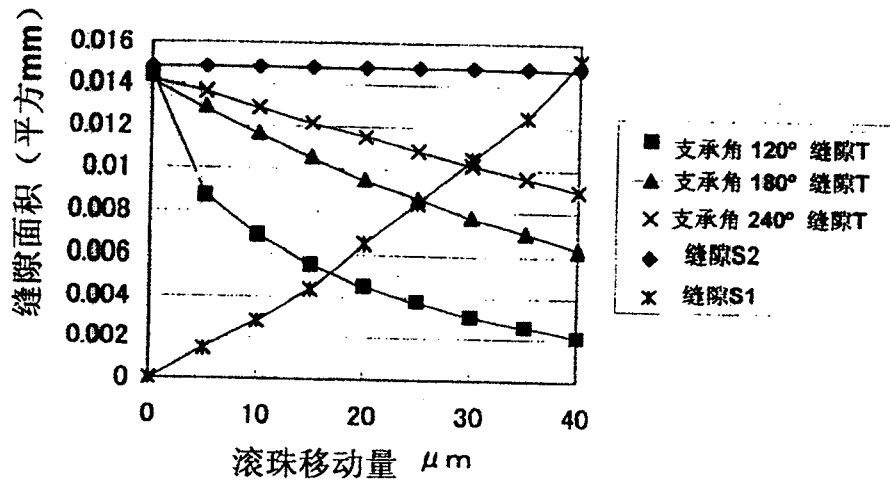


图8

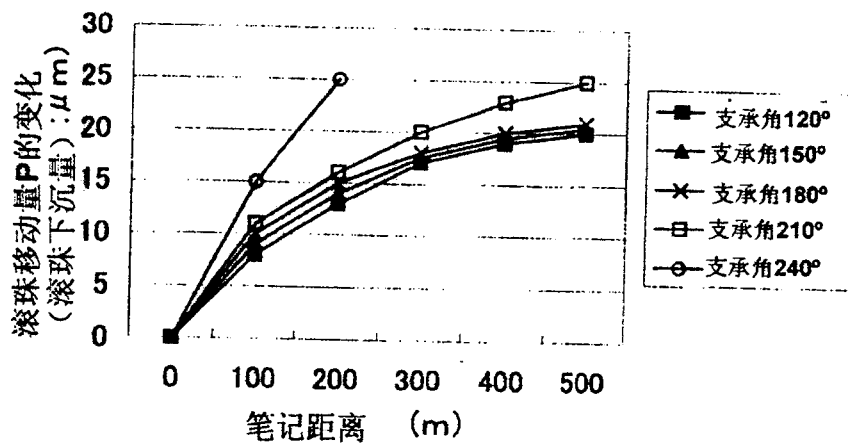


图9

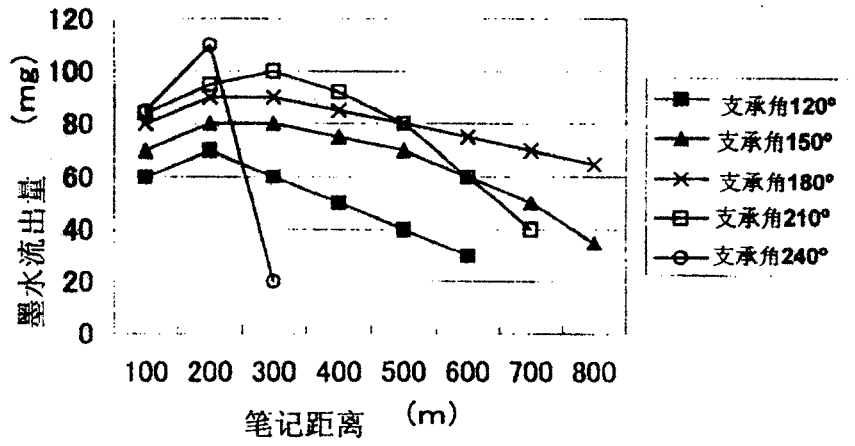


图10

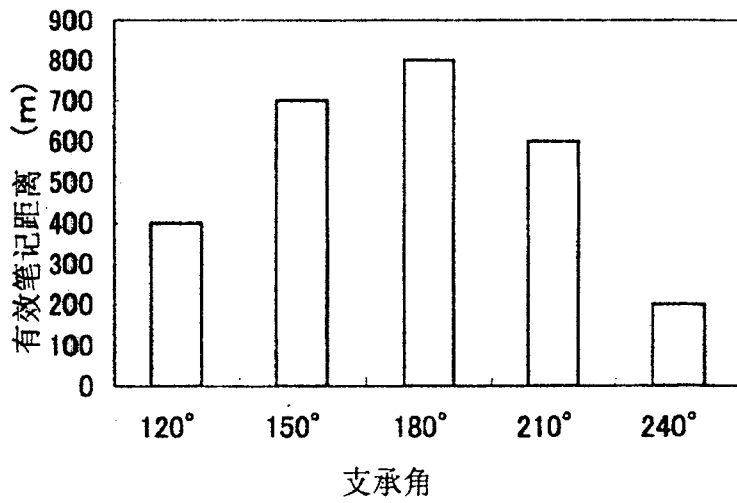


图11

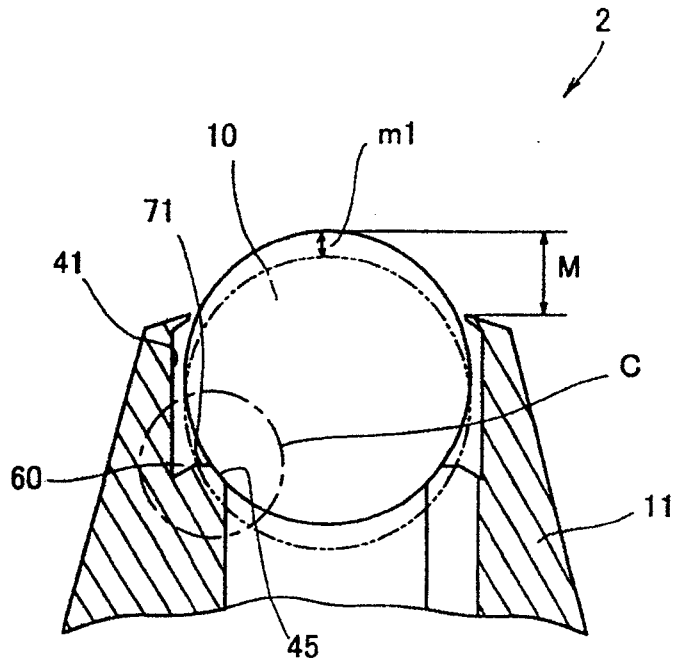


图12

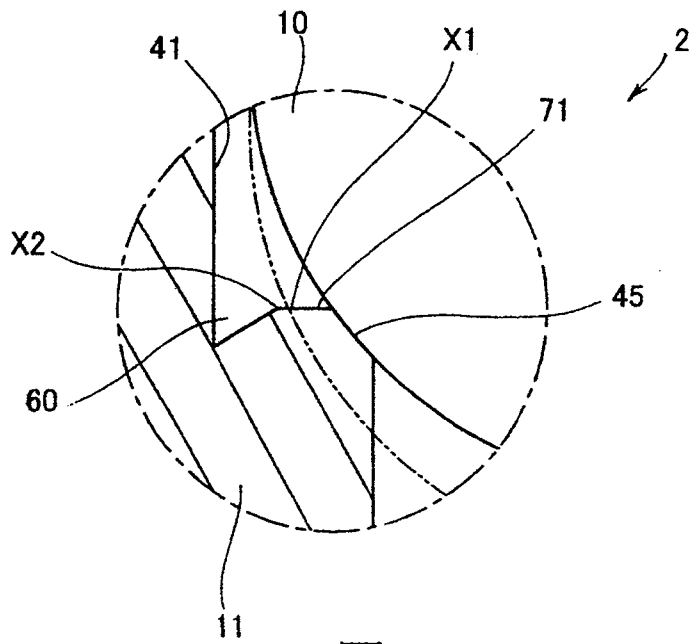


图13