

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C03B 33/027 (2006.01)

B28D 1/24 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02825421.X

[45] 授权公告日 2007 年 2 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1298645C

[22] 申请日 2002.12.18 [21] 申请号 02825421.X

[30] 优先权

[32] 2001.12.18 [33] JP [31] 384231/2001

[86] 国际申请 PCT/JP2002/013234 2002.12.18

[87] 国际公布 WO2003/051784 日 2003.6.26

[85] 进入国家阶段日期 2004.6.18

[73] 专利权人 三星钻石工业股份有限公司

地址 日本大阪府

[72] 发明人 富森纘

[56] 参考文献

JP59-88428U 1984.6.15

JP2001-246616A 2001.9.11

JP2001-58841A 2001.3.6

审查员 曹赞华

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 崔幼平

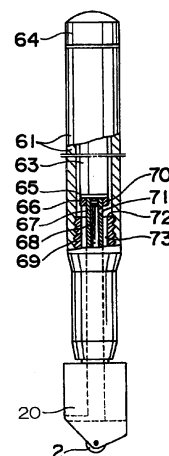
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 7 页

[54] 发明名称

刀片夹持器、其制造方法和用它划割的装置

[57] 摘要

本发明提供一种刀片夹持器，它用于切割刀片，该切割刀片在切割刀的圆形棱线的两侧具有锥形的轴，所述刀片夹持器包括：两个夹持件；两个用于支撑所述切割刀片的支承件，所述支承件设置在所述两个夹持件的相对侧；其中，所述两个支承件中的每个都具有用来支撑所述切割刀片的钟形凹入部，其中，所述凹入部没有贯通到所述夹持件，所述凹入部具有一弯曲平面，其曲率半径是 0.1D 到 D，其中 D 表示所述切割刀片的切割刀的直径，或者，所述凹入部延伸到所述夹持件，所述凹入部具有一弯曲平面，其曲率半径是 D 到 2D，其中 D 表示所述切割刀片的切割刀的直径。本发明还提供上述刀片夹持器的生产方法及具有上述刀片夹持器的手动切割器和划割装置。



1、一种刀片夹持器，它用于切割刀片，该切割刀片在切割刃的圆形棱线的两侧具有锥形的轴，所述刀片夹持器包括：

两个夹持件；和

两个用于支撑所述切割刀片的支承件，所述支承件设置在所述两个夹持件的相对侧；

其中，所述两个支承件中的每个都具有用来支撑所述切割刀片的钟形凹入部，所述凹入部没有贯通到所述夹持件，并且所述凹入部具有一弯曲平面，其曲率半径是 $0.1D$ 到 D ，其中 D 表示所述切割刀片的切割刃的直径。

2、如权利要求1所述的刀片夹持器，其特征在于，所述支承件由单晶体金刚石制成。

3、如权利要求1所述的刀片夹持器，其特征在于，所述支承件由烧结金刚石制成。

4、一种刀片夹持器，它用于切割刀片，该切割刀片在切割刃的圆形棱线的两侧具有锥形的轴，所述刀片夹持器包括：

两个夹持件；和

两个用于支撑所述切割刀片的支承件，所述支承件设置在所述两个夹持件的相对侧；

其中，所述两个支承件中的每个都具有用来支撑所述切割刀片的钟形凹入部，并且所述凹入部延伸到所述夹持件，所述凹入部具有一弯曲平面，其曲率半径是 D 到 $2D$ ，其中 D 表示所述切割刀片的切割刃的直径。

5、如权利要求4所述的刀片夹持器，其特征在于，所述支承件由单晶体金刚石制成。

6、如权利要求4所述的刀片夹持器，其特征在于，所述支承件由烧结金刚石制成。

7、一种生产用于切割刀片的刀片夹持器的方法，所述切割刀片在其切割刃的圆形棱线的两侧具有锥形的轴，该方法包括下列步骤：

形成用于支承件的钟形凹入部，用于支撑所述切割刀片，其中两个支承件中的每个具有一个用于支撑切割刀片的钟形凹入部，所述凹入部没有贯通到所述夹持件，并且所述凹入部具有一弯曲平面，其曲

率半径是 $0.1D$ 到 D ，其中 D 表示所述切割刀片的切割刃的直径；

将保持所述支承件的支承件保持器安装到第一和第二夹持件的每一个上；和

将一切割刀片与带有所述支承件的第一和第二夹持件结合。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述支承件由单晶体金刚石制成。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述凹入部用钇铝石榴石 YAG 激光器制造。

10. 如权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述支承件由烧结金刚石制成。

11. 如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述凹入部用放电加工形成。

12. 一种生产用于切割刀片的刀片夹持器的方法，所述切割刀片在其切割刃的圆形棱线的两侧具有锥形的轴，该方法包括下列步骤：

形成用于支承件的钟形凹入部，用于支撑所述切割刀片，其中两个支承件中的每个具有一个用于支撑切割刀片的钟形凹入部，并且所述凹入部延伸到所述夹持件，所述凹入部具有一弯曲平面，其曲率半径是 D 到 $2D$ ，其中 D 表示所述切割刀片的切割刃的直径；

将保持所述支承件的支承件保持器安装到第一和第二夹持件的每一个上；和

将一切割刀片与带有所述支承件的第一和第二夹持件结合。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述支承件由单晶体金刚石制成。

14. 如权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述凹入部用钇铝石榴石 YAG 激光器制造。

15. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述支承件由烧结金刚石制成。

16. 如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述凹入部用放电加工形成。

17. 一种划割装置，它包括在 X 和/或 Y 方向上相对于工作台移动划割头的机构，由脆性材料制成的平板被放在该工作台上，其中所述划割头包括根据权利要求 1 至 6 之一所述的刀片夹持器。

18. 一种手动切割器，它包括圆柱形把手和被固定到该把手一端的刀片夹持器，其中所述刀片夹持器是根据权利要求 1 至 6 之一所述的刀片夹持器中的一个。

刀片夹持器、其制造方法和用它划割的装置

技术领域

本发明涉及一种具有切割刀片的刀片夹持器、其制造方法、一种划割装置和一种使用该夹持器的手动切割器。

背景技术

一种在其下端具有一个切割刀片的刀片夹持器被用来在一个由脆性材料制成的板的表面上划线以将该板分成多块，图 1 表示在日本实用新型 62023779/1987 中披露的现有技术的切割刀片 2 的例子，如图 1 中的 (a) 所示，切割刀片 2 具有共用一个公共底部的两个锥形的形状，其两个尖端被用作切割刀片 2 的轴。此外，如图 1 中的 (b)、(c) 和 (d) 所示，切割刀片 2 可以具有凹入的斜面、凸出的斜面和 R 形倒角的尖端，切割刀片可以由烧结金刚石制成。在刀片夹持器中，刀片在用来支撑刀片的支承件上的摩擦力变得很低，刀片的划割寿命被延长。

近来，对于用划割方法制造的液晶显示器等等产品来说，有很高的降低最终产品价格的要求，因而要求降低划割成本和进一步增加划割效率，关于刀片夹持器，需要增加用于划割的刀片夹持器的寿命。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种刀片夹持器，它具有较高的划割效率和较长的划割寿命。

为此，本发明提供一种刀片夹持器，它用于切割刀片，该切割刀片在切割刀的圆形棱线的两侧具有锥形的轴，所述刀片夹持器包括：两个夹持件；两个用于支撑所述切割刀片的支承件，所述支承件设置在所述两个夹持件的相对侧；其中，所述两个支承件中的每个都具有用来支撑所述切割刀片的钟形凹入部，所述凹入部没有贯通到所述夹持件，并且所述凹入部具有一弯曲平面，其曲率半径是 $0.1D$ 到 D ，其中 D 表示所述切割刀片的切割刀的直径。

本发明还提供一种刀片夹持器，它用于切割刀片，该切割刀片在切割刀的圆形棱线的两侧具有锥形的轴，所述刀片夹持器包括：两个夹持件；两个用于支撑所述切割刀片的支承件，所述支承件设置在所述

两个夹持件的相对侧；其中，所述两个支承件中的每个都具有用来支撑所述切割刀片的钟形凹入部，并且所述凹入部延伸到所述夹持件，所述凹入部具有一弯曲平面，其曲率半径是 D 到 $2D$ ，其中 D 表示所述切割刀片的切割刃的直径。

优选地，支承件由单晶体金刚石制成。优选地，支承件由烧结金刚石制成。

本发明提供一种生产用于切割刀片的刀片夹持器的方法，所述切割刀片在其切割刃的圆形棱线的两侧具有锥形的轴，该方法包括下列步骤：形成用于支承件的钟形凹入部，用于支撑所述切割刀片，其中两个支承件中的每个具有一个用于支撑切割刀片的钟形凹入部，所述凹入部没有贯通到所述夹持件，并且所述凹入部具有一弯曲平面，其曲率半径是 $0.1D$ 到 D ，其中 D 表示所述切割刀片的切割刃的直径；将保持所述支承件的支承件保持器安装到第一和第二夹持件的每一个上；将一切割刀片与带有所述支承件的第一和第二夹持件结合。

本发明还提供一种生产用于切割刀片的刀片夹持器的方法，所述切割刀片在其切割刃的圆形棱线的两侧具有锥形的轴，该方法包括下列步骤：形成用于支承件的钟形凹入部，用于支撑所述切割刀片，其中两个支承件中的每个具有一个用于支撑切割刀片的钟形凹入部，并且所述凹入部延伸到所述夹持件，所述凹入部具有一弯曲平面，其曲率半径是 D 到 $2D$ ，其中 D 表示所述切割刀片的切割刃的直径；将保持所述支承件的支承件保持器安装到第一和第二夹持件的每一个上；将一切割刀片与带有所述支承件的第一和第二夹持件结合。

优选地，支承件由单晶体金刚石制成。

优选地，所述凹入部用钇铝石榴石激光器制造。

优选地，支承件由烧结金刚石制成。

优选地，所述凹入部用电火花加工形成。

本发明还提供一种划割装置，它包括一个在 X 和/或 Y 方向上相对于工作台移动一个划割头的机构，一个由脆性材料制成的平板被放在该工作台上，划割头设有根据本发明的刀片夹持器。

根据本发明还提供一种手动切割器，它具有一个圆柱形把手和一个被固定到该把手一端的刀片夹持器，该刀片夹持器是根据本发明的刀片夹持器中的一个。

本发明的一个优点是切割刀片和刀片夹持器的寿命能被延长，这是因为切割刀片的旋转精度被提高和在支承件处的摩擦阻力能根据刀片夹持器的结构通过提供固态润滑剂而被降低，刀片夹持器具有带有凹口的刀片夹持件以支撑一个切割刀片，该切割刀片具有共用一个公共底部的两个锥形的形状，每个凹口都有一个具有预定曲率半径的凹入部。

附图说明

图 1 是现有技术的由一个夹持器夹持的切割刀片的平面图；

图 2 是一个刀片夹持器在刀片和其支承件周围的一个区域中的放大的示意图；

图 3 是现有技术的拉丝机在其拉模周围的视图；

图 4 是一个刀片夹持器的前视图和侧视图；

图 5 是一个根据本发明第一实施例的刀片夹持器在刀片和其支承件周围一个区域中的放大的示意图；

图 6 是一个根据本发明第二实施例的刀片夹持器在刀片和其支承件周围一个区域中的放大的示意图；

图 7 是一个根据本发明第三实施例的刀片夹持器在刀片和其支承件周围一个区域中的放大的示意图；

图 8 是用于根据第三实施例的刀片夹持器的支承件的制造步骤的视图；

图 9 是具有根据本发明的刀片夹持器的划割装置的前视图；

图 10 是图 9 所示的划割装置的侧视图；和

图 11 是根据本发明的一个具有刀片夹持器的手动切割器的局部剖视图。

具体实施方式

现在参考附图，其中同样的附图标记在几个附图中都表明同样的或相应的部分，在下面对本发明的实施例进行说明。

本发明研究了现有技术的刀片夹持器以便提高制造效率和延长其划割寿命，图 2 详细表示一个现有技术的夹持器 1 的切割刀片 2 和支承件 3a 的例子，夹持器 1 用于刀片 2。支承件 3a 在切割刀片 2 的两侧支撑切割刀片 2，支承件 3a 由烧结金刚石制成，一个与切割刀片 2 接触的支撑部分 3b 具有一个锥形凹入部，该凹入部邻接切割刀片 2 的

轮廓。基于一个关于切割刀片 2 的切割刃寿命的测试，为了延长切割刀片 2 的切割刃的寿命，发现与防止切割刀片 2 的切割刃的磨损和破裂相比，减少在切割刀片 2 和支撑部分 3b 之间的摩擦阻力以提高关于切割刀片 2 的旋转的精度是更有效的。即，提高关于切割刀片 2 的旋转的精度以降低切割刀片 2 的轴和支承件 3a 的磨损是所希望的。

图 3 表示用来拉伸一根金属丝 S 以便减小其直径的拉伸机的拉模，该拉模具有被称作锥形口（入口）、引道、缩减道、支承、出口锥和出口的多个区域，由于考虑到其寿命和拉伸精度，所以拉模由金刚石制成。用于拉伸的拉模内部区域具有适合拉伸精度、耐磨性和高强度的形状，并且其截面具有一个平缓的弯曲部分。

本发明人发现，当刀片夹持器的支撑部分 3b 具有如图 3 所示的钟形形状的弯曲部分而不是图 2 所示的锥形形状的弯曲部分时，切割刀片 2 在支撑部分 3b 处所得到的稳定的线接触提高了切割刀片的向心性和旋转精度，因而，切割刃的划割寿命变得更长。

图 4 表示用于切割一种脆性材料的刀片夹持器 1 的正视图和侧视图。在刀片夹持器的下部，两个夹持件 1a 和 1b 平行设置，它们用未示出的支承件可旋转地支撑一个在它们之间的刀片 2，刀片夹持器 1 具有一个成整体的本体，该本体包括夹持件 1a 和 1b，并且一个切割刀片 2 配装到该成整体的本体的下部以构成一个刀片夹持器 1。在结合夹持件 1a 和 1b 以可旋转地夹持切割刀片 2 之后，刀片夹持器 1 能被用于一种所希望的用途，其中在夹持件 1a 和 1b 之间具有一个预定间隙。

图 5 表示其下部的刀片夹持器 20 的截面。支承件保持器 6 例如用焊接固定到圆形凹口中，该圆形凹口设置于第一夹持件 20a 和第二夹持件 20b 的彼此面对的平面中，夹持件保持器 6 例如由铁-铜-锡烧结金属制成，并且它已经与支承件 5a 烧结在一起，支承件 5a 由具有圆柱形状的单晶体金刚石制成，切割刀片 2 在其切割刃的圆形棱线的两侧具有一个锥形的轴。与图 3 所示的钟形区域相似，在支承件 5a 的表面上的支撑部分 5b 具有钟形形状，例如，如果切割刀片 2 的切割刃的圆形棱线的直径是 2 毫米，那么上述弯曲部分的曲率半径大约是 0.2 至 2 毫米。此外，如果刀片 2 的切割刃的半径被以毫米为单位表示为 D，那么弯曲部分的曲率半径以毫米为单位在 0.1D 至 D 的范围内选择。

支撑部分 5b 形成一个非贯通的凹口，如图 5 所示，即，支撑部分

5b 的凹口没有贯通到支承件 5a。在这种情况下，固态润滑剂从切割刀片 2 的侧面供应，固态润滑剂例如是二硫化钨或二硫化钼，它们具有例如这样的特性，即它能在广泛的温度范围内使用和难以被蒸发。

图 6 表示根据本发明第二实施例的一个刀片夹持器 20 的下部。与第一实施例的刀片夹持器的下部相似，支承件保持器 6 和支承件 7a 被固定到圆形凹入部中，圆形凹入部设于第一夹持件 20a 和第二夹持件 20b 的彼此面对的平面内。支撑部分 7b 具有一个通孔 7d，并且它被支承件保持器 6 封闭。

图 7 表示根据本发明第三实施例的一个刀片夹持器 20 的下部。与第二实施例的刀片夹持器的下部相似，支承件保持器 6 和支承件 7a 被固定到圆形凹入部中，圆形凹入部设于第一夹持件 20a 和第二夹持件 20b 的彼此面对的平面内。支撑部分 7b 具有一个通孔 7d，同时一个穿过支承件保持器 6 和夹持件 20a、20b 的通孔 7c 也被形成，以便与通孔 7d 对齐，通孔 7c 和 7d 被用作从夹持器 20 的外部提供固态润滑剂的入口。

此外，在这种情况下，当切割刀片 2 的切割刃的直径是 3 毫米时，支撑部分 7b 具有曲率半径例如为大约 3 至 6 毫米的切割刃圆形棱线。此外，如果切割刀片 2 的切割刃的直径被表示为 D 毫米，那么弯曲部分的曲率半径在 D 至 2D 毫米的范围内选择。

根据本发明的刀片夹持器符合一种结构，其中图 4 所示的两个夹持件 1a 和 1b 用根据上述第一至第三实施例之一的第一和第二夹持件 20a 和 20b 取代。

图 8 表示一个由单晶体金刚石或烧结金刚石制成的支承件 7a 的制造步骤的实施例。当支承件 7a 由单晶体金刚石 X 制成时，在图 8A 的 (a) 中用影线表示的金刚石 X 的顶部和底部部分被一个部件 (skeif) 或类似物切下，并且在其中央用钇铝石榴石 (YAG) 激光形成一个钟形的孔作为支撑部分 7b 的基础 (图 8 中的 (b))，然后该孔被 YAG 激光弄圆以具有支承件 7a 的预定外部轮廓 (图 8 中的 (c))，接着如图 8 中的 (f) 所示执行研磨，在该步骤中，当自由颗粒 (2 到 4 微米) 的金刚石颗粒) 被提供给支承件保持器 7b 时，一个具有与支承件保持器 7b 相同的顶角的针状件 12 绕着该孔进一步地旋转和摆动，以便不会使钟形形状变形。

当制造由烧结金刚石制成的支承件 7a 时, 金刚石颗粒首先被烧结以提供一个具有预定外径的圆柱形支承件 7a' (图 8 中的 (d)), 接着, 通过一个具有与钟形形状相似轮廓的放电电极 11, 对圆柱形支承件 7a' 进行放电加工, 于是钟形形状被转移给圆柱形支承件 7a' (图 8 中的 (e))。然后, 当颗粒 (2 到 4 微米的金刚石颗粒) 提供给遭受电火花加工的表面时, 一个具有与支承件保持器 7b 相同的顶角的针状件 12 被绕着该孔转动和倾斜以便不会破坏钟形形状 (图 8 中的 (f))。

支承件 7a 可以由宝石制成, 例如蓝宝石或红宝石, 研磨不局限于上述方法, 例如可以使用金属丝研磨。

为了制造根据本发明的刀片夹持器, 具有上述钟形凹口的支承件 5a、7a 被支承件保持器 6 保持并被安装到第一和第二夹持件 20a、20b, 接着切割刀片 2 与具有支承件 5a、7a 的第一和第二夹持件 20a、20b 结合。

在具有 1.0 千克的边缘荷载的刀片夹持器上进行切割测试, 且其运行距离 (或寿命) 被确定为耐久性测试的结果。关于图 2 所示的现有技术的刀片夹持器, 运行距离平均是 150000 米, 而本发明的刀片夹持器的运行距离被很大地延长到平均 300000 米。此外, 通过每隔 10000 米提供固态润滑剂, 切割刀的寿命被进一步延长大约 20% 到 30%。

通过使用在支承件保持器 5b、7b 注入油的支承件 5a、7a 或所谓的无油轴承来支撑切割刀片 2, 不需要固态润滑剂的定期再填充, 并且能保持稳定的切割性能。作为选择, 为了延长支承件 5a、7a 的寿命, 支承件保持器 5b、7b 可以具有覆层以提高表面性能和使表面变硬 (例如 defric 覆盖层)。

下面, 对具有上述刀片夹持器的划割装置进行说明。图 9 和 10 是划割装置的前视图和侧视图, 一个由脆性材料制成的平板 50 被放在水平的可旋转工作台 51 上, 通过用真空泵 (未示出) 吸住平板, 平板 50 被固定在工作台 51 上, 一对平行导轨 52 支撑工作台 51, 并能用滚珠丝杠 53 在 Y 方向 (垂直于图 9 的纸片) 上沿着导轨 52 引导工作台 51。一个导向杆 54 在 X 方向 (图 9 中的左右方向) 上被设置在工作台 51 上方, 一个划割头 55 被安装在导向杆 54 上以便在 X 方向上滑动, 一个马达 56 被提供来使划割头 55 滑动。上述刀片夹持器 20 被连接在划割头 55 的下方以便升起和落下和绕着垂直于平板 50 的轴线摆动, 切

割刀片 2 被可旋转地安装在其下端。一对电荷耦合装置 (CCD) 摄像机 58 被布置在导向杆 54 上方以识别设置在平板 50 上的对准标志, 平板 50 被放在工作台 51 上。此外, 在划割头 55 中包括一个切割刀片变换器, 用来将刀片夹持器 20 的方向颠倒 180 度, 以便在每次形成划割线时, 将切割刀片颠倒 180 度。

图 11 表示一个具有上述刀片夹持器的手动切割器。用于保持手动切割器的圆柱形把手 61 与由申请人申请的日本实用新型 62 - 23780/1987 中披露的相同, 而上述刀片夹持器 20 被安装在其底部。手动切割器不仅能用于玻璃板, 而且能用于由脆性材料制成的板, 例如陶瓷材料或半导体材料。此外, 手动切割器包括一个油腔 63、盖 64 和若干用于它的机构 65 - 73, 但它们与本发明没有直接关系, 因而这里省略对它们的说明。

虽然已经结合其实施例和参考附图对本发明进行了充分的描述, 但应该注意, 本发明不局限于这些实施例。

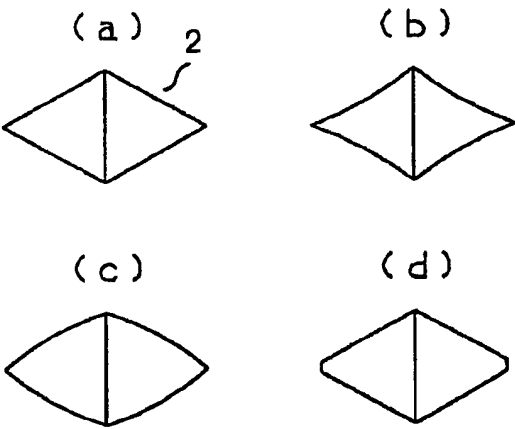


图 1

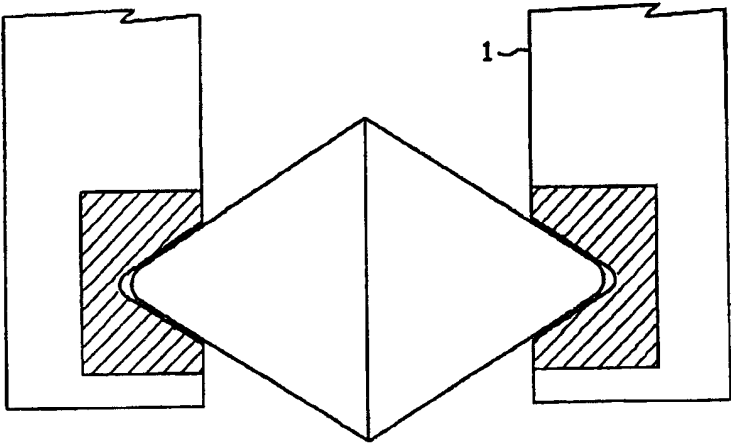


图 2

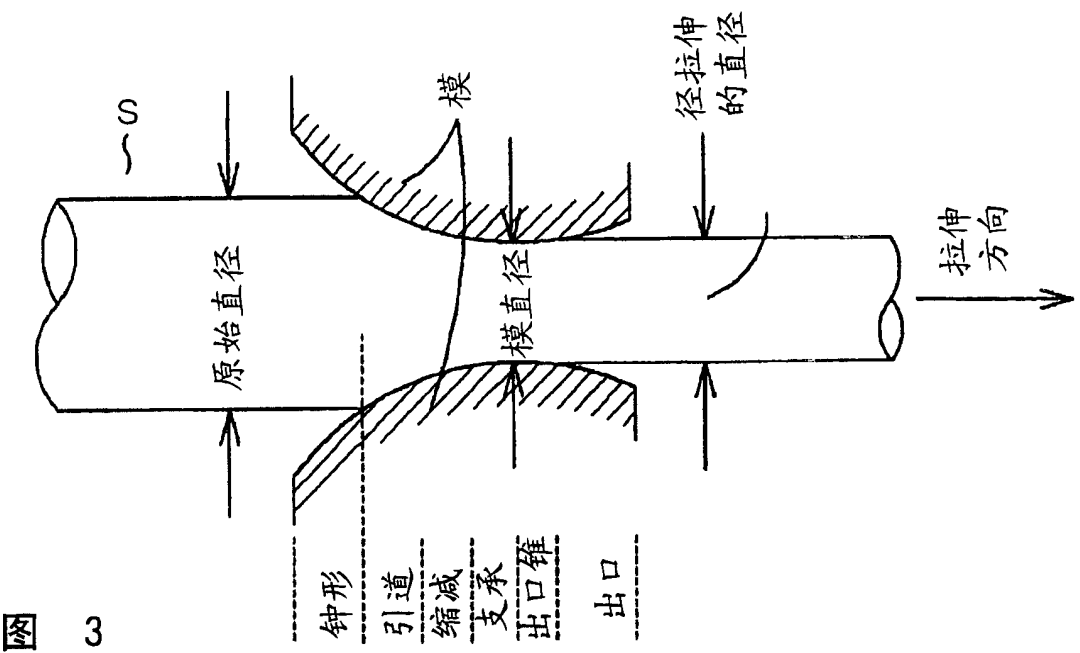


图 3

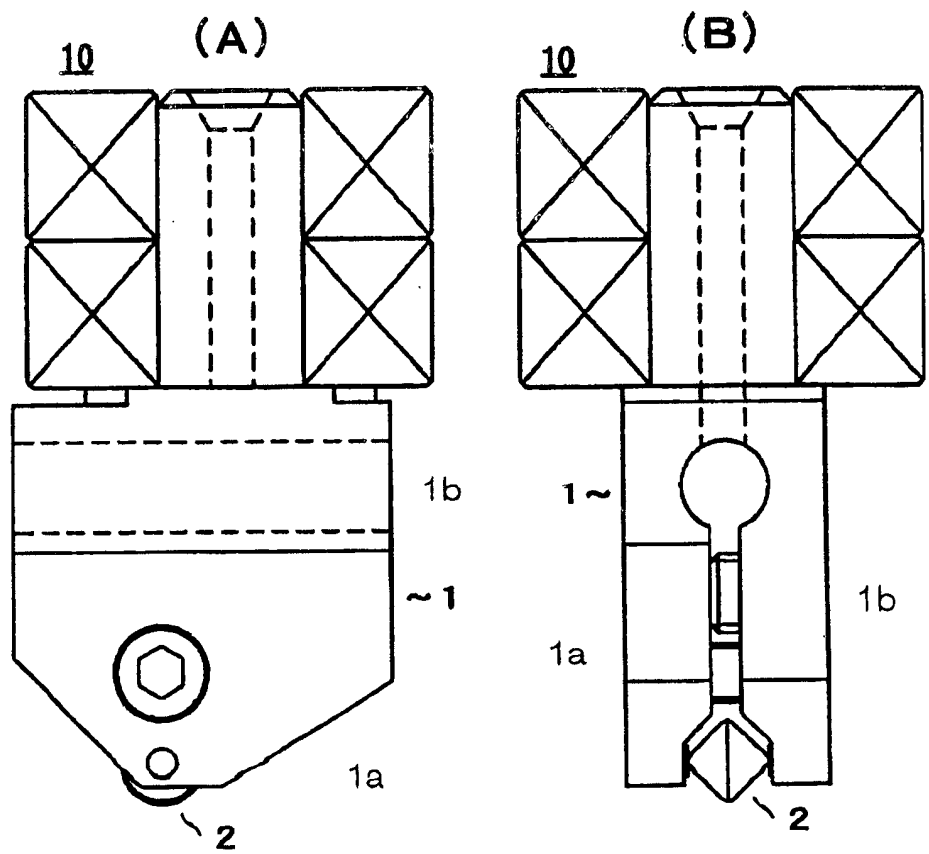


图 4

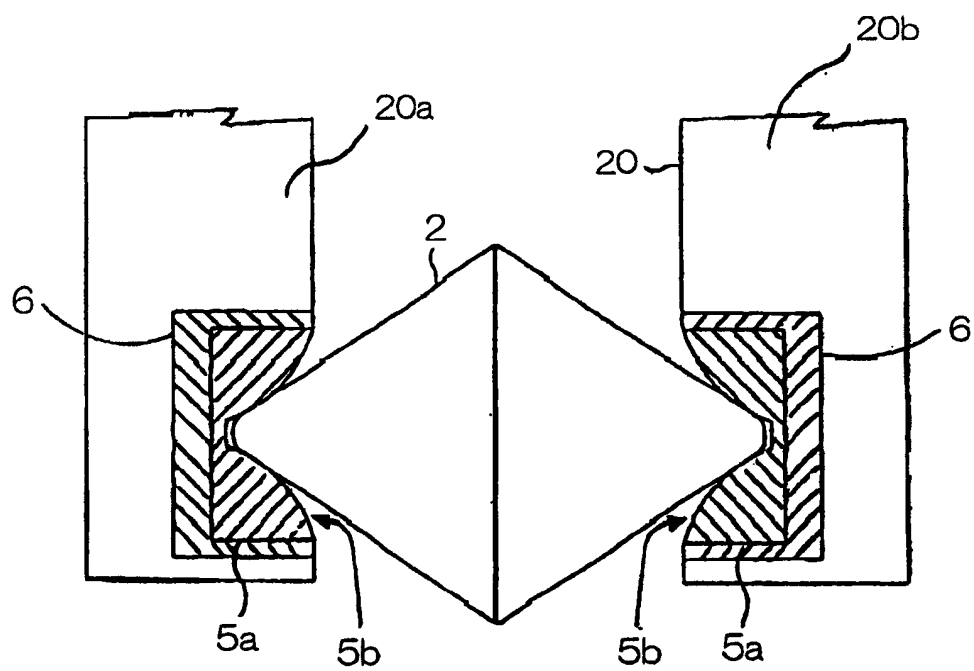


图 5

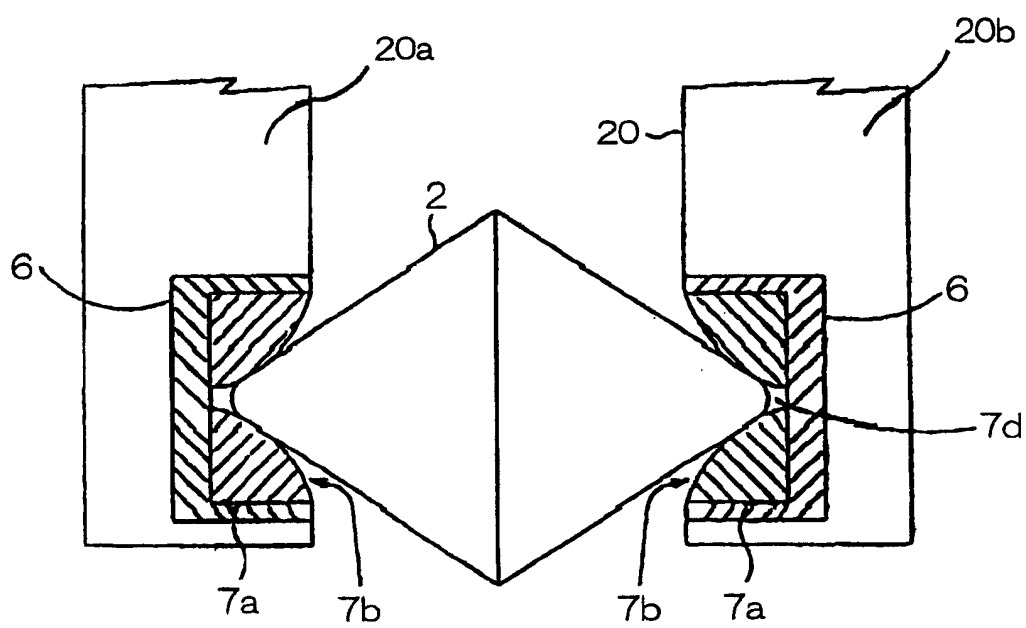


图 6

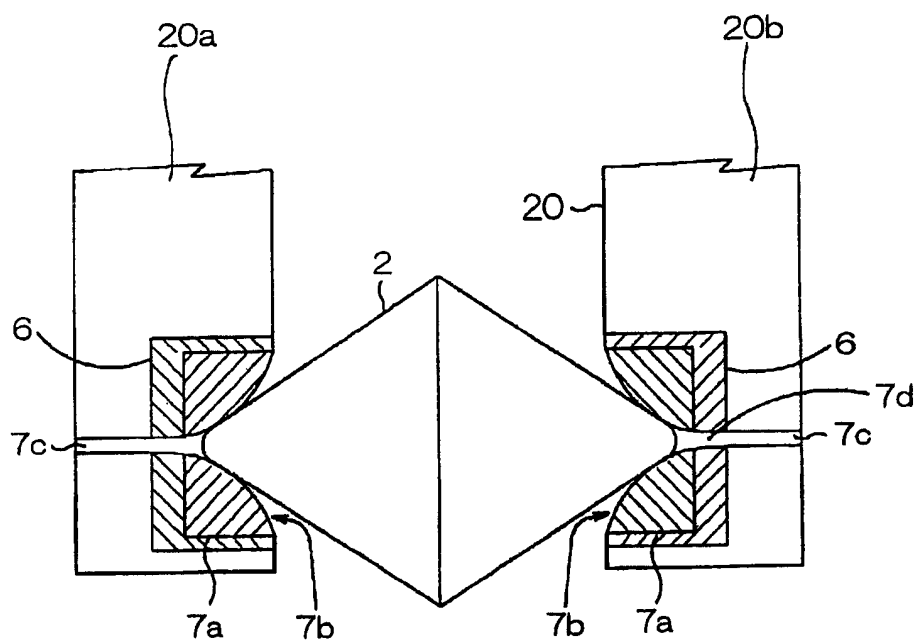


图 7

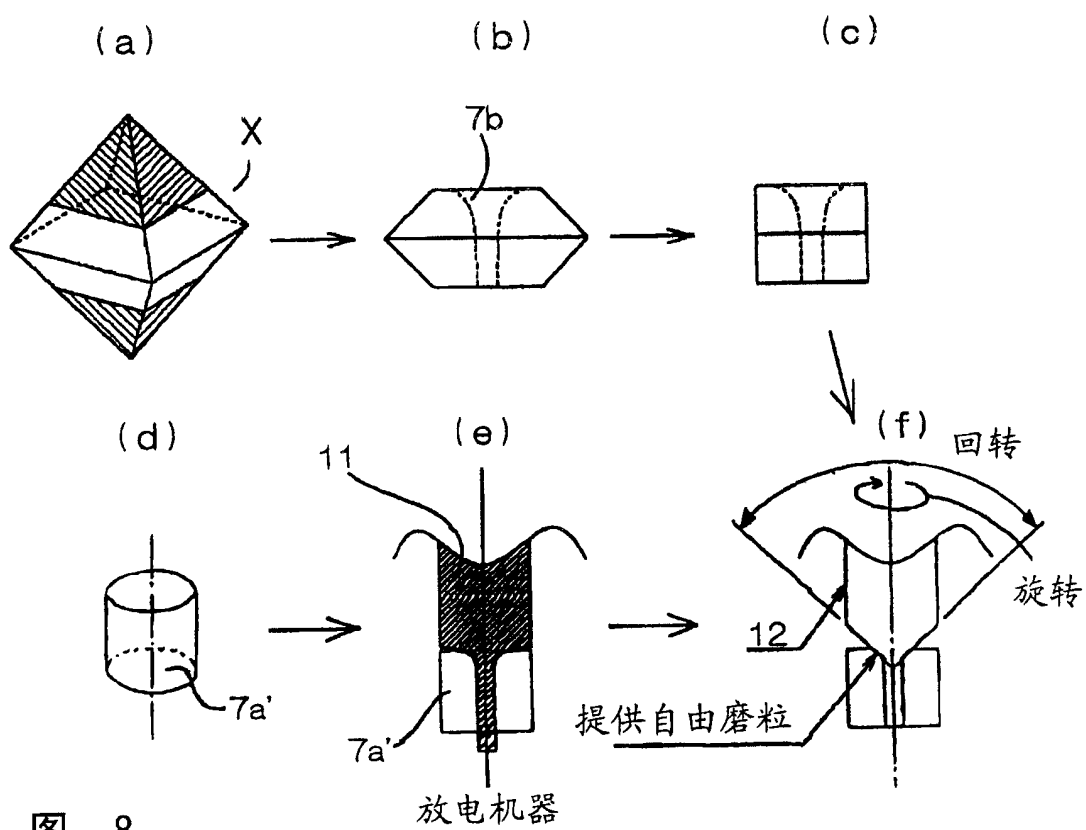


图 8

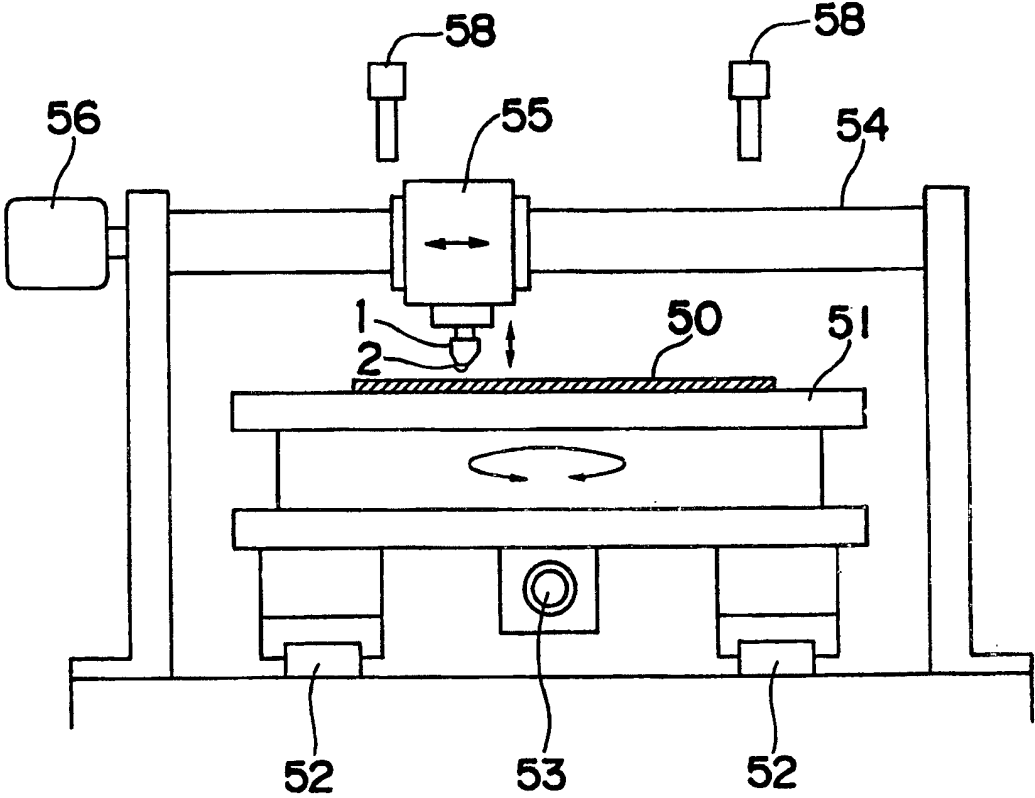


图 9

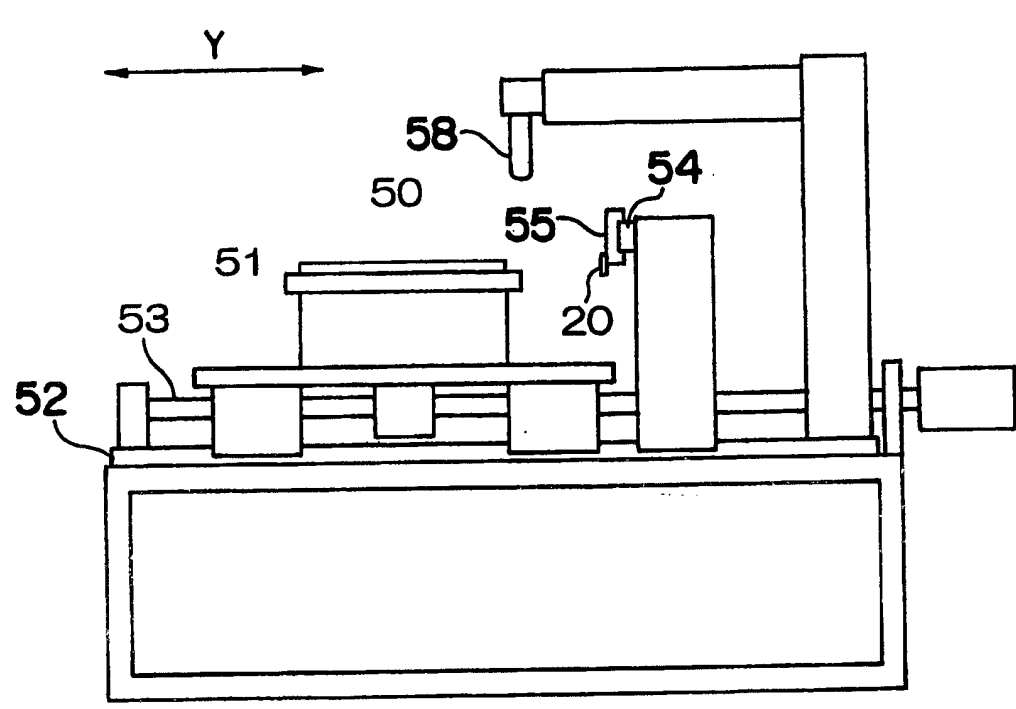


图 10

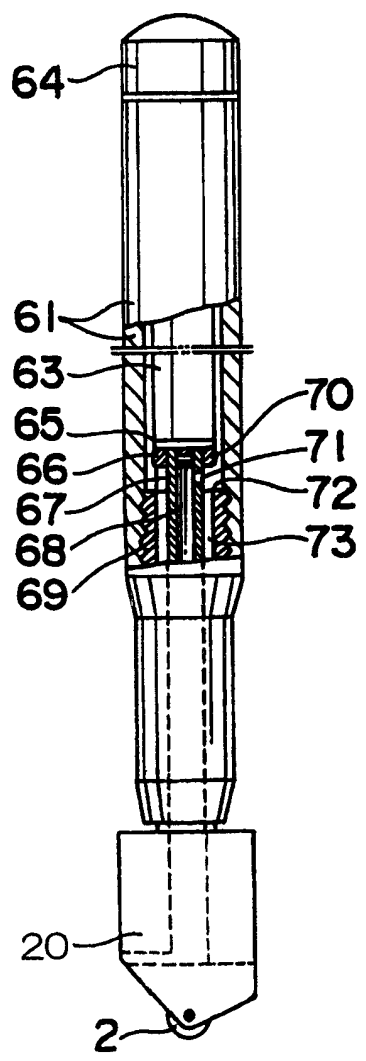


图 11