



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104241017 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201410268432. 0

(22) 申请日 2014. 06. 16

(30) 优先权数据

2013-127200 2013. 06. 18 JP

(71) 申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 小野雅彦 广濑诚 海老泽大辅

浦崎永诗

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 刘建

(51) Int. Cl.

H01H 33/91 (2006. 01)

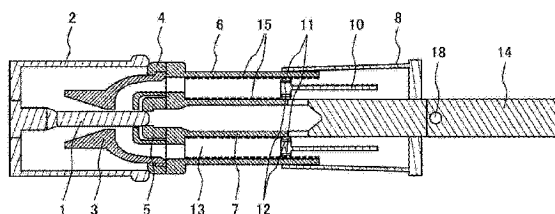
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

耐磨损件及缓冲缸以及缓冲型气体断路器

(57) 摘要

本发明提供低成本且耐磨损性优异的缓冲型气体断路器。本发明的缓冲型气体断路器为了解决上述课题而在填充了灭弧性气体的容器内具备固定触头、与该固定触头接触离开可动触头、与该可动侧触头相联结的铝制的缓冲缸、与该缓冲缸的内壁面相对地移动且用于吸引或喷出所述灭弧性气体的活塞，该缓冲型气体断路器构成为对因所述固定触头和可动触头的离开而产生的电弧喷附伴随所述活塞的移动喷出的所述灭弧性气体而使电弧熄灭，在所述缓冲缸的至少所述活塞进行滑动的内壁面通过化成处理形成有铝的水合氧化物被膜，在该铝的水合氧化物被膜的表面具有凸部，且形成有坑状的凹部。



1. 一种耐磨损件,其为由铝构成的耐磨损件,该耐磨损件的特征在于,
在所述铝的表面通过化成处理形成铝的水合氧化物被膜,在该铝的水合氧化物被膜的
表面具有凸部,且形成有坑状的凹部。

2. 根据权利要求 1 所述的耐磨损件,其特征在于,
所述铝具有对该铝的表面实施了使偏斜度 (S_k) 的值为负、且贮油槽深度 (R_{vk}) 的值为
 $1\ \mu\text{m}$ 以上的化成处理而得到的铝的表面粗糙度。

3. 一种缓冲缸,其特征在于,
该缓冲缸为铝制,且连结于与固定侧电弧触头接触离开的可动侧电弧触头,并且该缓
冲缸内部嵌合有活塞,该活塞为了吸引或喷出灭弧性气体而在该缓冲缸的内壁面以滑动
的方式进行移动,

在所述缓冲缸的至少所述活塞进行滑动的内壁面通过化成处理形成铝的水合氧化物
被膜,在该铝的水合氧化物被膜的表面具有凸部,且形成有坑状的凹部。

4. 根据权利要求 3 所述的缓冲缸,其特征在于,
所述缓冲缸具有对该缓冲缸的内壁面实施了使偏斜度 (S_k) 的值为负、且贮油槽深度
(R_{vk}) 的值为 $1\ \mu\text{m}$ 以上的化成处理而得到的铝的表面粗糙度。

5. 根据权利要求 3 所述的缓冲缸,其特征在于,
在所述活塞的外周部设置有磨损圈,该磨损圈在所述缓冲缸的内壁面滑动。

6. 根据权利要求 4 所述的缓冲缸,其特征在于,
在所述活塞的外周部设置有磨损圈,该磨损圈在所述缓冲缸的内壁面滑动。

7. 根据权利要求 3 所述的缓冲缸,其特征在于,
在所述缓冲缸整体形成有通过所述化成处理形成的铝的水合氧化物被膜。

8. 根据权利要求 4 所述的缓冲缸,其特征在于,
在所述缓冲缸整体形成有通过所述化成处理形成的铝的水合氧化物被膜。

9. 根据权利要求 5 所述的缓冲缸,其特征在于,
在所述缓冲缸整体形成有通过所述化成处理形成的铝的水合氧化物被膜。

10. 根据权利要求 6 所述的缓冲缸,其特征在于,
在所述缓冲缸整体形成有通过所述化成处理形成的铝的水合氧化物被膜。

11. 一种缓冲型气体断路器,其特征在于,
该缓冲型气体断路器在填充了灭弧性气体的容器内具备固定触头、与该固定触头接触
离开的可动触头、与该可动侧触头相连结的铝制的缓冲缸、与该缓冲缸的内壁面相对地进
行移动且吸引或喷出所述灭弧性气体的活塞,该缓冲型气体断路器构成为对因所述固定触
头和可动触头的离开而产生的电弧喷附伴随所述活塞的移动喷出的所述灭弧性气体而使
电弧熄灭,

所述缓冲缸是权利要求 3 至 10 中任一项所述的缓冲缸。

耐磨损件及缓冲缸以及缓冲型气体断路器

技术领域

[0001] 本发明涉及耐磨损件及缓冲缸以及缓冲型气体断路器,特别涉及适于由铝形成的部件的耐磨损件及缓冲缸以及缓冲型气体断路器。

背景技术

[0002] 电力用的缓冲型气体断路器在填充了灭弧性气体的容器内具备固定触头、与该固定触头接触离开的可动触头、与该可动侧触头相联结的缓冲缸、与该缓冲缸的内壁面相对地进行运动的活塞、具有用于吸引所述灭弧性气体的吸引孔及用于向所述触头方向喷出的喷出孔的缓冲室、在所述活塞的外周部与所述缓冲缸的内壁面进行滑动的磨损圈,该缓冲型气体断路器构成为通过对因所述固定触头与可动触头的离开而产生的电弧喷附自所述喷出孔喷出的所述灭弧性气体而使其熄灭。

[0003] 在如此构成的缓冲型气体断路器中,为了轻量化,缓冲缸使用铝合金的情况较多。但是,铝是容易磨损的材料,为了防止滑动部的磨损,有时实施各种表面处理。

[0004] 通常,为了提高铝合金的耐磨损性,公知有进行耐酸铝处理、镀敷处理或各种涂敷处理。

[0005] 作为提高铝合金的耐磨损性的技术,例如有专利文献 1 记载的技术。在该专利文献 1 中记载了下述内容:缓冲缸和操作杆及按压板由铝或铝合金形成,在这些部件相接的部分形成基于耐酸铝处理的软水铝石的被膜。

[0006] 另外,在专利文献 2 中记载了下述内容:在气体容器的贯通部将密封杆支承为能够滑动,在与用于防止气体容器内的灭弧气体向操作机构侧流出的、由合成橡胶或氟化树脂构成的密封构件的密封杆进行滑动的滑动面上形成作为耐磨损且低摩擦材料的非晶质碳或类金刚石碳的涂层。

[0007] 而且,在专利文献 3 中记载了下述内容:在固定电弧触头和可动电弧触头的离开动作时进行滑动的工作缸的外周面为了降低摩擦而涂敷有润滑性的硅酮润滑脂。

[0008] 在先技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献 1:日本特开昭 63-184223 号公报

[0011] 专利文献 2:日本特开 2008-277014 号公报

[0012] 专利文献 3:日本特开 2007-258137 号公报

[0013] 但是,在上述的专利文献 1 所记载的技术中,在缓冲缸和操作杆及按压板相接的部分进行耐酸铝处理,但由耐酸铝处理形成的耐酸铝被膜虽然耐腐蚀性、耐磨损性优异,但耐酸铝处理需要阳极氧化,因此,对设备施加的电力增加,而且在使用硫酸的情况下需要排水处理的设备,存在成本的问题。

[0014] 另外,在专利文献 2 所记载的技术中,通过非晶质碳或类金刚石碳等低摩擦材料的涂层,虽然提高了滑动构件的耐磨损性,但由于上述涂敷是基于高频等离子体 CVD 法的涂敷,因此,在欲应用于缓冲缸的情况下,需要具有能对缓冲缸进行处理的大小的真空装

置。

[0015] 另外,在专利文献 3 所记载的技术中,在作为滑动部的工作缸的外周面使用润滑性的硅酮润滑脂,因此,长时间使用时,必须考虑硅酮润滑脂的劣化,因此,需要进行周期性的维护。

发明内容

[0016] 本发明是鉴于上述点而做成的,其目的在于提供低成本且耐磨损性优异的耐磨损件及缓冲缸以及缓冲型气体断路器。

[0017] 为了达到上述目的,本发明的耐磨损构件是由铝构成的耐磨损件,该耐磨损件的特征在于,在所述铝的表面通过化成处理形成铝的水合氧化物被膜,在该铝的水合氧化物被膜的表面具有凸部,且形成有坑状的凹部。

[0018] 另外,为了达到上述目的,本发明的缓冲缸的特征在于,该缓冲缸为铝制,且连结于与固定侧电弧触头接触离开的可动侧电弧触头,并且该缓冲缸内部嵌合有活塞,该活塞为了吸引或喷出灭弧性气体而在该缓冲缸的内壁面以滑动的方式进行移动,在所述缓冲缸的至少所述活塞进行滑动的内壁面通过化成处理形成铝的水合氧化物被膜,在该铝的水合氧化物被膜的表面具有凸部,且形成有坑状的凹部。

[0019] 而且,为了达到上述目的,本发明的缓冲型气体断路器的特征在于,在填充了灭弧性气体的容器内具备固定触头、与该固定触头接触离开的可动触头、与该可动侧触头相联结的铝制的缓冲缸、与该缓冲缸的内壁面相对地进行移动且吸引或喷出所述灭弧性气体的活塞,该缓冲型气体断路器构成为对因所述固定触头和可动触头的离开而产生的电弧喷附伴随所述活塞的移动喷出的所述灭弧性气体而使电弧熄灭,所述缓冲缸是上述结构的缓冲缸。

[0020] 发明效果

[0021] 根据本发明,具有低成本且耐磨损性优异的能抑制铝的磨损粉的效果。

附图说明

[0022] 图 1 是表示本发明的缓冲型气体断路器的实施例 1 的电流投入状态的图。

[0023] 图 2 是表示本发明的缓冲型气体断路器的实施例 1 的电流断路状态的图。

[0024] 图 3 是表示本发明的缓冲型气体断路器的实施例 2 的进行水合铝处理的范围的与图 1 相当的图。

[0025] 图 4 是表示本发明的缓冲型气体断路器的实施例 1 的缓冲缸的内壁面的截面形状的例子图。

[0026] 图 5 是表示本发明的缓冲型气体断路器的实施例 1 的缓冲缸的内壁面的截面形状的图。

[0027] 图 6 是用于说明耐磨损件能应用本发明的情况的销对盘型的试验的图。

[0028] 图 7 是表示图 6 的变形例的图。

[0029] 符号说明

[0030] 1...固定侧电弧触头、2...固定侧主触头、3...绝缘喷嘴、4...可动侧主触头、5...可动侧电弧触头、6...缓冲缸、7...缸轴、8...外部集电器、10...活塞、11、12...磨损圈、13...缓冲室、

14…绝缘操作杆、17…缓冲缸整体、18…连杆、20…凸部、21…凹部、22…水合铝被膜、30…试验装置、31…销状试验片、32…罩、33…盘试验片、34…按压载荷、36…连通孔、37…氮气。

具体实施方式

[0031] 以下,基于图示的实施例说明本发明的耐磨损件及缓冲缸以及缓冲型气体断路器。

[0032] 【实施例 1】

[0033] 图 1 是本发明的缓冲型气体断路器的实施例 1,是表示电流投入状态的图。

[0034] 如该图所示,在本实施例的缓冲型气体断路器中,由固定侧电弧触头 1 和配置于该固定侧电弧触头 1 的外部的固定侧主触头 2 构成固定侧通电部,与该固定侧通电部相接的可动侧通电部由可动侧电弧触头 5 和配置于该可动侧电弧触头 5 的外侧的可动侧主触头 4 构成,且固定于缓冲缸 6。

[0035] 在缓冲缸 6 的中央部设置有缸轴 7,该缸轴 7 经由连杆 18 与绝缘操作杆 14 相连接,通过利用操作器(未图示)驱动该绝缘操作杆 14,来进行固定侧通电部和可动侧通电部的接通或断开的动作。另外,在缓冲缸 6 的外周部配置有外部集电器 8,该外部集电器 8 与由绝缘筒(未图示)支承的可动侧主电路导体(未图示)相连接。

[0036] 另一方面,在缓冲缸 6 的内部嵌合有活塞 10,由缓冲缸 6 的内表面和缸轴 7 的外表面及活塞 10 包围而形成用于对灭弧性气体进行压缩的缓冲室 13。缓冲缸 6 为铝制,活塞 10 为铝或铁等的金属制。在本实施例中,活塞 10 为铝制。在活塞 10 的外周部分别设有直径不同的磨损圈 11 及 12,伴随活塞 10 的移动,隔着磨损圈 11 及 12,活塞 10 和缓冲缸 6 的内表面及活塞 10 和缸轴 7 的内表面滑动。

[0037] 图 2 表示从图 1 的电流投入状态进行了电流断路动作时的状态。在进行该电流断路动作时,缓冲缸 6 向图 2 的右方移动,随之,固定侧电弧触头 1 和可动侧电弧触头 5 离开,并且,活塞 10 移动而使缓冲室 13 的容积变小的方式进行压缩,从而从绝缘喷嘴 3 向在固定侧电弧触头 1 与可动侧电弧触头 5 之间产生的电弧喷附灭弧性气体,因此,电弧熄灭。

[0038] 在如此构成的本实施例的缓冲型气体断路器中,对比缓冲缸 6 的与磨损圈 11 及 12 进行滑动的部分还宽的范围(用符号 15 表示)进行了形成水合铝的处理。

[0039] 作为形成该水合铝的处理方法,将机械加工后、进行了脱脂清洗的缓冲缸 6 浸渍于加热至 95℃ 以上的纯水中规定时间。通过使该处理时间适当化,如图 4 所示,在铝制的缓冲缸 6 的内壁面的表面形成 1 μm 以下的微细的针状或花瓣状的凸部 20,形成 1 μm 以上的坑状的凹部 21,优选形成约 5 μm 的坑状的凹部 21。

[0040] 此时,偏斜度(ひずみ度)Sk 为 -1.2,贮油槽深度 Rvk 为 3.6 μm。利用 X 射线衍射装置对该表面进行分析时,形成有软水铝石($Al_2O_3 \cdot H_2O$)、与拜三水铝石。也就是说,偏斜度 Sk 为正时,表面粗糙,容易使对象件磨损。贮油槽深度 Rvk 小于 1 μm 时,对象件的移附变少。通过在缓冲缸 6 的表面以坑状形成凹部 21,如图 5 所示,在凹部 21 的周围也形成有水合铝被膜 22。

[0041] 根据这样的本实施例,通过以低成本且在铝制的缓冲缸 6 上形成微细的凹凸或形成微细的凹凸和由比该微细的凹凸大的凹凸构成的被膜,从而能促进磨损圈材料的移附,能抑制铝的磨损粉,因此,耐磨损性提高。

[0042] 【实施例 2】

[0043] 图 3 表示本发明的缓冲型气体断路器的实施例 2。在该图所示的本实施例中,在缓冲缸 6 的整体 17 上形成水合铝。处理条件与实施例 1 相同。

[0044] 根据这样的本实施例,能获得与实施例 1 同样的效果。

[0045] 【实施例 3】

[0046] 在本实施例中,使用在实施例 1 的纯水中加入了少量的氨而成的水溶液,对缓冲缸 6 进行水合铝的形成。

[0047] 根据这样的本实施例,能获得与实施例 1 同样的效果是毋庸置疑的,而且通过使用本实施例的水溶液,能缩短将缓冲缸 6 浸渍于 95℃ 以上的水溶液中的时间。

[0048] 需要说明的是,在本实施例中使用了氨,但除此之外也可以使用使铝、水溶液成为碱性的液体或固体。

[0049] 【实施例 4】

[0050] 在本实施例中,与实施例 1 同样地对缓冲缸 6 进行形成水合铝的处理,处理时间比实施例 1 长。此时的偏斜度 Sk 为 -0.3 ,贮油槽深度 Rvk 为 $2.7 \mu m$,与实施例 1 同样地形成了软水铝石、与拜三水铝石。

[0051] 根据这样的本实施例,能获得与实施例 1 同样的效果。

[0052] [比较例 1]

[0053] 作为比较例 1,将处理时间比实施例 1 短的情况作为比较例 1。此时的偏斜度 Sk 为 -0.9 ,贮油槽深度 Rvk 为 $0.9 \mu m$ 。

[0054] [比较例 2]

[0055] 作为比较例 2,使用了未处理的铝。

[0056] 此时的偏斜度 Sk 为 -0.03 ,贮油槽深度 Rvk 为 $0.2 \mu m$ 。

[0057] 将实施例 1 至 4 及比较例 1 及 2 获得的制品分别装入气体断路器而进行了滑动试验。对象件以 PTFE 为主成分,使用不包含玻璃等的填充材料的磨损圈。将该结果示于表 1 中。

[0058] 表 1

[0059]

	耐磨损性	
	缓冲缸	磨损圈
实施例 1	○	○
实施例 2	○	○
实施例 3	○	○
实施例 4	○	△
比较例 1	×	×
比较例 2	×	×

[0060] ○ : 磨损极少

[0061] △ :稍稍磨损

[0062] × :磨损

[0063] 如表 1 明确所示,在实施例 1 至 3 中,缓冲缸 6 及磨损圈 11 及 12 均未发现异常磨损。在实施例 4 中,缓冲缸 6 未发生异常磨损,但磨损圈 11 及 12 与实施例 1 相比稍稍磨损。这是由于:偏斜度变小,从而表面的平滑性比实施例 1 变差、变粗糙。观察各实施例的滑动部均可确认到,在表面的微细的凹凸、槽上的较深的凹部内移附有 PTFE。从试着滴下水滴时接触角显示 100 ~ 110 度的情况也能确认到 PTFE 的移附。表面的微细的凹凸、坑状的凹部使磨损圈 11 及 12 在初期就磨损,通过保持其磨损粉,由此提高铝制的缓冲缸 6 的耐磨损性。

[0064] 在比较例 1 中,处理时间较短,与其他实施例相比,贮油槽深度 Rvk 也小至 $0.9\ \mu\text{m}$,因此,无法形成充分的水合铝的被膜,缓冲缸发生磨损,由于铝的磨损粉,磨损圈也发生了磨损。

[0065] 比较例 2 的未处理的铝也磨损得比比较例 1 严重。磨损圈也发生了磨损。

[0066] 【实施例 5】

[0067] 本实施例利用与实施例 1 同样的方法对缓冲缸 6 进行水合铝处理,磨损圈 11 及 12 使用 PEEK 树脂。通过该组合进行滑动试验,缓冲缸 6 和磨损圈 11 及 12 也未发现明显的磨损。

[0068] 【实施例 6】

[0069] 本实施例对缓冲缸 6 进行了与实施例 1 同样的水合铝处理,磨损圈 11 及 12 使用聚缩醛树脂。通过该组合进行了滑动试验,在缓冲缸 6 也未发现明显的磨损。

[0070] 这样,在铝的表面形成水合铝时,与未处理相比,缓冲缸 6 的耐磨损性提高,在本发明的缓冲型气体断路器的动作条件下,显示与耐酸铝、无电解 Ni-P 镀敷等同的耐磨损性,与耐酸铝等相比,能利用简单的设备进行被膜的形成处理、废液处理。

[0071] 【实施例 7】

[0072] 接着,关于图 6 所示的销对盘型的试验说明能在缓冲缸以外的耐磨损件上应用本发明的情况。

[0073] 如该图所示,将形成了水合铝皮膜的铝作为盘状的盘试验片 33,将磨损圈作为直径 8mm 的销状试验片 31 设置于试验装置 30。试验条件为盘的旋转速度为 1m/s,经由罩 32 对滑动部施加按压载荷 34。

[0074] 其结果是,即使表面压力为 9MPa,盘试验片 33 及销试验片 31 也均未发现异常磨损。即,形成了水合铝皮膜的铝可以说作为耐磨损件也具有效果。

[0075] 【实施例 8】

[0076] 在本实施例中,如图 7 所示,使用实施例 7 的装置在滑动部附近设置连通孔 36,从此处以 10L/min 供给氮气 37。其他与之前的试验相同。

[0077] 其结果是,在表面压力为 9MPa 的不活泼气体中,盘试验片 33 及销试验片 31 也均未发现异常磨损。

[0078] 如此在铝中形成水合铝皮膜时,不仅是在空气中,在氮气中,耐磨损性也优异。

[0079] 需要说明的是,本发明并不限定于上述的实施例,包含各种各样的变形例。

[0080] 例如,上述的实施例是为了容易说明本发明而进行了详细地说明,并不一定限定

为具备说明的所有的结构。另外,可以将某一实施例的结构的一部分替换为其他实施例的结构,而且,也可以在某一实施例的结构中加入其他实施例的结构。另外,关于各实施例的结构的一部分,可以追加、删除、置换其他的结构。

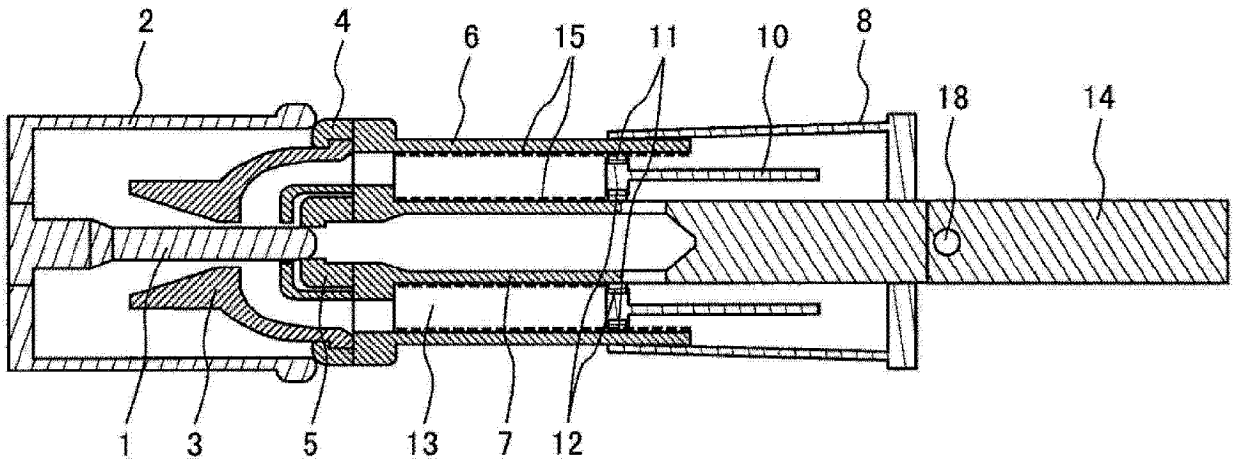


图 1

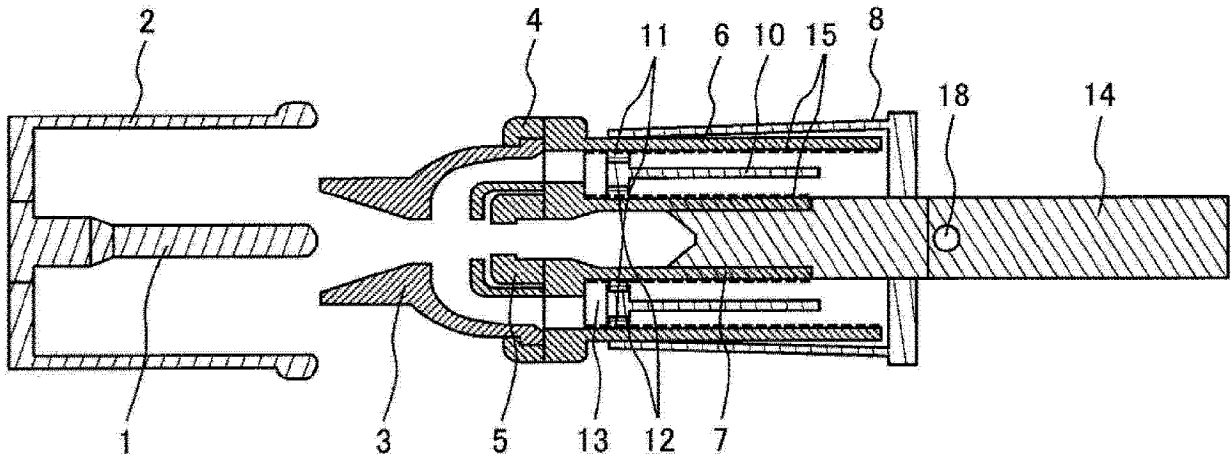


图 2

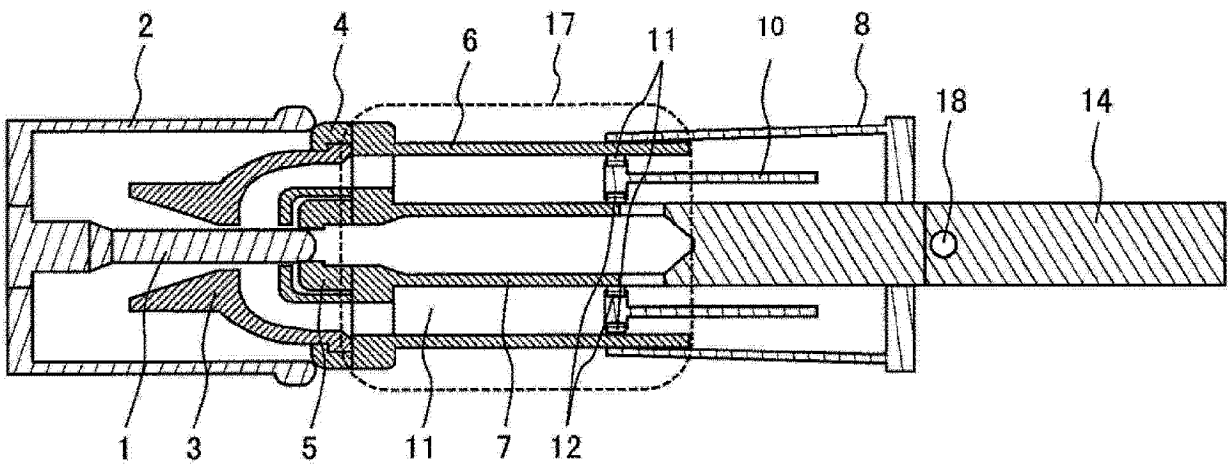


图 3

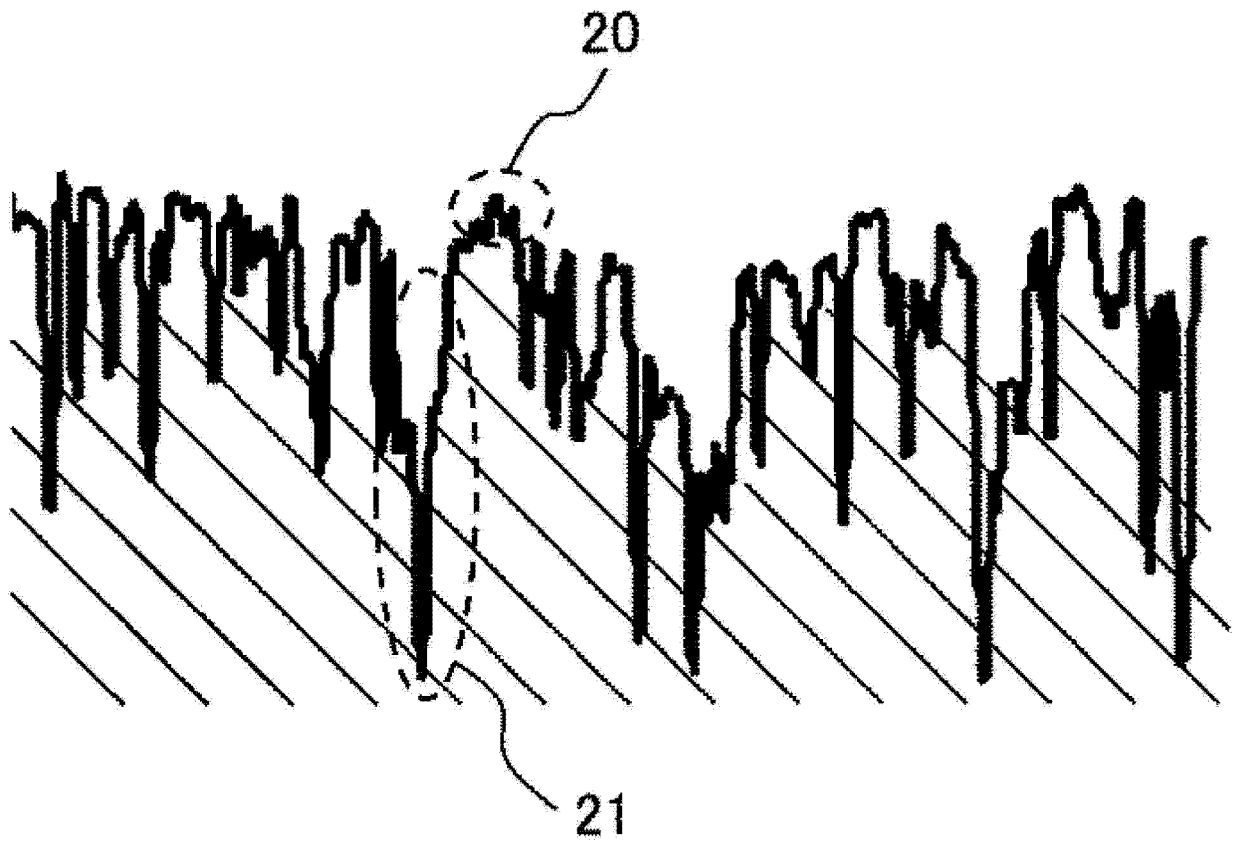


图 4

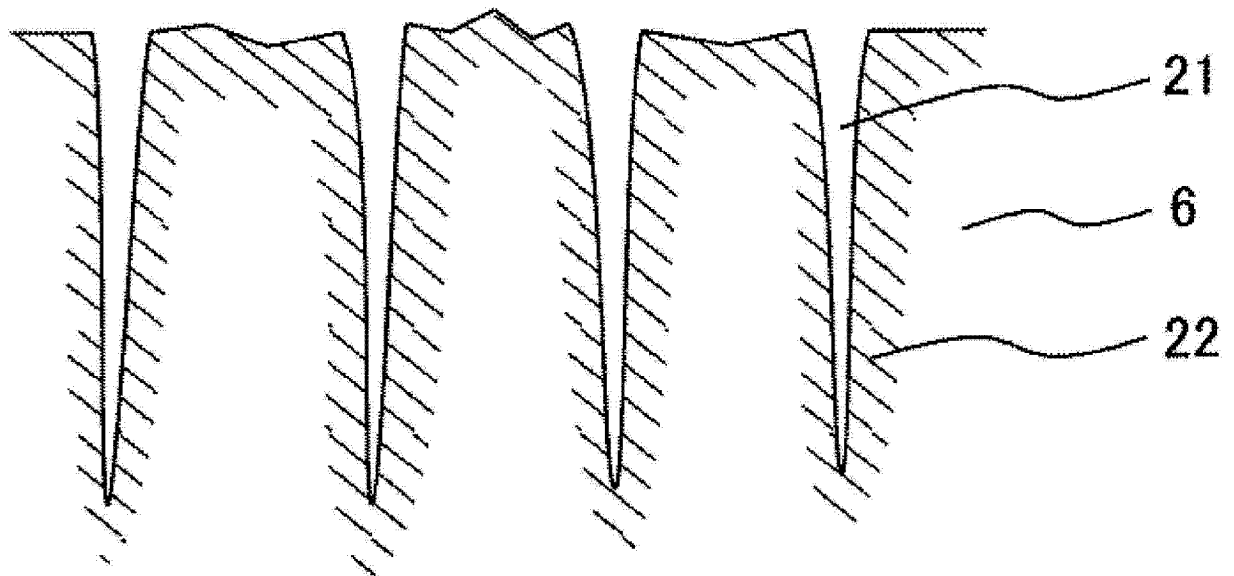


图 5

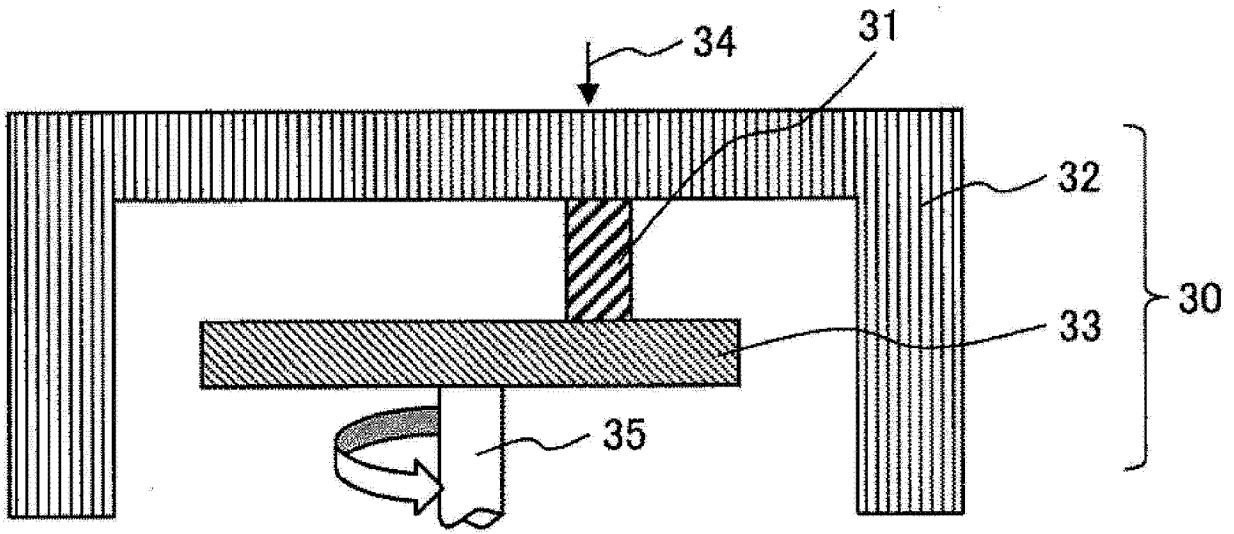


图 6

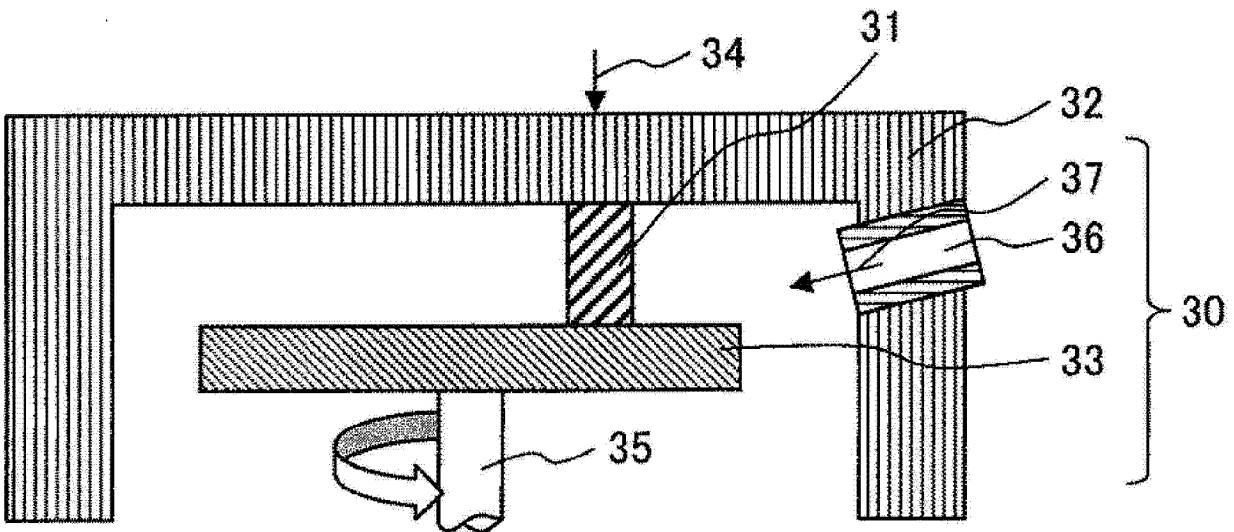


图 7