



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114222646 B

(45) 授权公告日 2024.07.19

(21) 申请号 202080053892.5

(22) 申请日 2020.06.22

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114222646 A

(43) 申请公布日 2022.03.22

(30) 优先权数据
2019-137472 2019.07.26 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.01.26

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/024381 2020.06.22

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/019956 JA 2021.02.04

(73) 专利权人 株式会社日进制作所

地址 日本京都府

(72) 发明人 大垣文雄 荻和孝

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038
专利代理师 张宝荣

(51) Int.Cl.
B24B 33/08 (2006.01)
B24B 55/02 (2006.01)
B24B 33/02 (2006.01)

(56) 对比文件
JP 2012187682 A, 2012.10.04
JP H01177926 A, 1989.07.14

审查员 王光宇

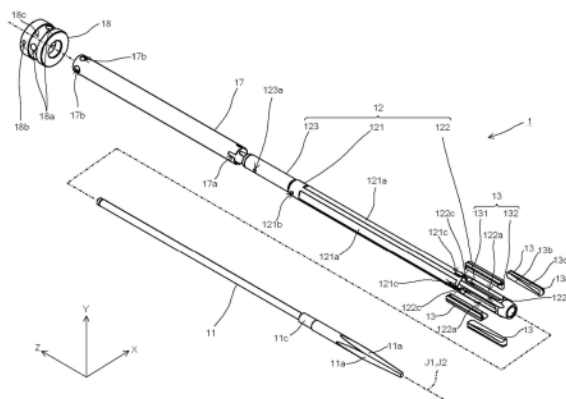
权利要求书2页 说明书8页 附图14页

(54) 发明名称

珩磨工具及珩磨加工方法

(57) 摘要

珩磨工具(1)具备:磨削部(13);具有第一部位(121)、设有供磨削部(13)插通的窗部(122a)的第二部位(122)、以及固定于旋转主轴的第三部位(123)的工具主体(12);长条的筒状且外嵌于工具主体(12)的第一部位(121)的外筒(17);以及棒状且插通于工具主体(12)的内侧的扩张杆(11)。并且,工具主体(12)具有将流入到形成于工具主体(12)的外壁与外筒(17)的内壁之间的间隙内的磨削液排出的槽(121c、122c)。外筒(17)的外径尺寸为第二部位(122)的外径尺寸以下。



1. 一种珩磨工具,所述珩磨工具安装于珩磨加工装置的旋转主轴的前端部,对工件的加工孔的内表面进行珩磨加工,其中,

所述珩磨工具具备:

磨削部,所述磨削部具有磨削面;

工具主体,所述工具主体具有长条的筒状的第一部位、长条的筒状的第二部位以及长条的筒状的第三部位,所述第二部位与所述第一部位的一端部连续并设有供所述磨削部插通的窗部,所述第三部位与所述第一部位的另一端部连续并固定于所述旋转主轴的前端部;

外筒,所述外筒为长条的筒状,且外嵌于所述工具主体的所述第一部位;及

扩张杆,所述扩张杆为棒状且插通于所述工具主体的内侧,

所述工具主体和所述外筒中的至少一方具有排出部,所述排出部将流入到形成于所述工具主体的外壁与所述外筒的内壁之间的间隙内的磨削液向所述第二部位的外侧排出,

所述外筒的外径尺寸为所述第二部位的外径尺寸以下。

2. 根据权利要求1所述的珩磨工具,其中,

所述排出部具有:在所述第一部位中的所述第二部位侧的一端部形成的第一槽;以及形成在所述第二部位的所述第一部位侧且与所述第一槽和所述窗部连通的第二槽。

3. 根据权利要求1或2所述的珩磨工具,其中,

所述排出部具有在所述外筒的所述第二部位侧的一端部形成的切口部。

4. 根据权利要求1所述的珩磨工具,其中,

所述外筒具有使所述磨削液向所述外筒的内侧流入的流入孔。

5. 根据权利要求1所述的珩磨工具,其中,

所述珩磨工具还具备保持构件,该保持构件拆装自如地装配于所述工具主体并对所述外筒的与所述第二部位侧相反侧的另一端部进行保持。

6. 根据权利要求2所述的珩磨工具,其中,

所述外筒具有使所述磨削液向所述外筒的内侧流入的流入孔。

7. 根据权利要求3所述的珩磨工具,其中,

所述外筒具有使所述磨削液向所述外筒的内侧流入的流入孔。

8. 根据权利要求2所述的珩磨工具,其中,

所述珩磨工具还具备保持构件,该保持构件拆装自如地装配于所述工具主体并对所述外筒的与所述第二部位侧相反侧的另一端部进行保持。

9. 根据权利要求3所述的珩磨工具,其中,

所述珩磨工具还具备保持构件,该保持构件拆装自如地装配于所述工具主体并对所述外筒的与所述第二部位侧相反侧的另一端部进行保持。

10. 一种珩磨加工方法,所述珩磨加工方法使用了珩磨工具,所述珩磨工具具备:磨削部,所述磨削部具有磨削面;工具主体,所述工具主体具有长条的筒状的第一部位、长条的筒状的第二部位以及长条的筒状的第三部位,所述第二部位与所述第一部位的一端部连续并设有供所述磨削部插通的窗部,所述第三部位与所述第一部位的另一端部连续并固定于珩磨加工装置的旋转主轴的前端部;外筒,所述外筒为长条的筒状,且外嵌于所述工具主体的所述第一部位;及扩张杆,所述扩张杆为棒状且插通于所述工具主体的内侧,所述工具主

体和所述外筒中的至少一方具有排出部,所述排出部将流入到形成于所述工具主体的外壁与所述外筒的内壁之间的间隙内的磨削液向所述第二部位的外侧排出,所述外筒的外径尺寸为所述第二部位的外径尺寸以下,其中,

所述珩磨加工方法包括在从所述排出部持续排出所述磨削液的状态下,将所述第二部位及所述外筒的所述第一部位侧的一端部配置于工件的加工孔的内侧并向所述加工孔的内壁供给所述磨削液的工序。

珩磨工具及珩磨加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及珩磨工具及珩磨加工方法。

背景技术

[0002] 在磨削加工中,多采用的是使用水或磨削液,提高工件的加工部分的润滑性或者对由于加工部分与刀具的摩擦而产生的热进行冷却,由此实现加工精度的提高、磨削部的刀具损耗的抑制等所谓湿式加工。在珩磨加工中也多采用该湿式加工。但是,在对工件的加工孔的内壁进行磨削加工的情况下,由于在加工孔与珩磨工具之间产生的间隙小,因此难以向该间隙充分地供给磨削液。

[0003] 相对于此,提出了在按压轴体的内部形成有磨削液供给路的珩磨工具(例如参照专利文献1)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开平2-106267号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 然而,在专利文献1记载的珩磨工具的情况下,珩磨工具的结构变得复杂,特别是在为了对小径加工孔进行加工而减小珩磨工具的外径的情况下,磨削液供给路的制作变得困难。因此,外径的小径化困难。而且,由于在珩磨工具的内部形成有磨削液供给路,相应地珩磨工具自身的强度可能会下降。

[0009] 本发明鉴于上述事由而作出,其目的在于提供一种能够实现外径的小径化并能够避免珩磨工具的强度下降的珩磨工具及珩磨加工方法。

[0010] 用于解决课题的方案

[0011] 为了实现上述目的,本发明的珩磨工具安装于珩磨加工装置的旋转主轴的前端部,对工件的加工孔的内表面进行珩磨加工,其中,

[0012] 所述珩磨工具具备:

[0013] 磨削部,所述磨削部具有磨削面;

[0014] 工具主体,所述工具主体具有长条的筒状的第一部位、长条的筒状的第二部位以及长条的筒状的第三部位,所述第二部位与所述第一部位的一端部连续并设有供所述磨削部插通的窗部,所述第三部位与所述第一部位的另一端部连续并固定于所述旋转主轴的前端部;

[0015] 外筒,所述外筒为长条的筒状,且外嵌于所述工具主体的所述第一部位;及

[0016] 扩张杆,所述扩张杆为棒状且插通于所述工具主体的内侧,

[0017] 所述工具主体和所述外筒中的至少一方具有排出部,所述排出部将流入到形成于所述工具主体的外壁与所述外筒的内壁之间的间隙内的磨削液向所述第二部位的外侧排

出,

[0018] 所述外筒的外径尺寸为所述第二部位的外径尺寸以下。

[0019] 发明效果

[0020] 根据本发明,工具主体和外筒中的至少一方具有排出部,该排出部将流入到形成于工具主体的外壁与外筒的内壁之间的间隙内的磨削液向工具主体的第二部位的外侧排出。并且,工具主体的外筒的外径尺寸为第二部位的外径尺寸以下。由此,形成于工具主体的外壁与外筒之间的间隙作为将磨削液向工具主体的第二部位的外侧供给的磨削液供给路发挥功能,因此能够实现外径的小型化,并且能够在不使珩磨工具的强度下降的情况下向在加工孔与珩磨工具之间产生的间隙供给磨削液。

附图说明

[0021] 图1是本发明的实施方式的珩磨加工装置的概略图。

[0022] 图2是表示实施方式的珩磨加工装置的一部分的剖视图。

[0023] 图3是实施方式的珩磨工具的立体图。

[0024] 图4是实施方式的珩磨工具的分解立体图。

[0025] 图5A是表示实施方式的珩磨工具的一部分的分解立体图。

[0026] 图5B是表示实施方式的珩磨工具的一部分的立体图。

[0027] 图6是表示实施方式的珩磨工具的一部分的侧视图。

[0028] 图7A是用于说明实施方式的珩磨加工方法的示意图,是表示将珩磨工具向工件的加工孔的内侧插入之前的状态的图。

[0029] 图7B是用于说明实施方式的珩磨加工方法的示意图,是表示将珩磨工具向工件的加工孔的内侧插入的状态的图。

[0030] 图8A是表示比较例1的珩磨加工装置的一部分的剖视图。

[0031] 图8B是表示比较例2的珩磨加工装置的一部分的剖视图。

[0032] 图9A是表示变形例的珩磨工具的一部分的立体图。

[0033] 图9B是表示变形例的珩磨工具的一部分的侧视图。

[0034] 图10A是表示变形例的珩磨工具的一部分的立体图。

[0035] 图10B是表示变形例的珩磨工具的一部分的侧视图。

[0036] 图11A是表示变形例的珩磨工具的一部分的立体图。

[0037] 图11B是表示变形例的珩磨工具的一部分的侧视图。

[0038] 图12A是表示变形例的珩磨工具的一部分的立体图。

[0039] 图12B是表示变形例的珩磨工具的一部分的侧视图。

具体实施方式

[0040] 以下,关于本发明的实施方式的珩磨工具,参照附图进行说明。本实施方式的珩磨工具是安装于珩磨加工装置的旋转主轴的前端部,对工件的加工孔的内表面进行珩磨加工的结构。珩磨工具具备:具有磨削面的磨削部;工具主体;外筒;以及扩张杆。工具主体具有:长条的筒状的第一部位;第二部位,其为长条的筒状,与第一部位的一端部连续且设有供磨削部插通的窗部;以及第三部位,其为长条的筒状,与第一部位的另一端部连续且固定于旋

转主轴的前端部。外筒为长条的筒状,外嵌于工具主体的所述第一部位。扩张杆为棒状且插通于工具主体的内侧。并且,工具主体和外筒中的至少一方具有将流入到形成于工具主体的外壁与外筒的内壁之间的间隙内的磨削液向工具主体的第二部位的外侧排出的排出部。而且,外筒的外径尺寸比前述第二部位的外径尺寸小。

[0041] 如图1所示,本实施方式的珩磨加工装置100对工件W的加工孔Wh的内壁Wa进行加工,具备珩磨工具1、旋转主轴2、旋转驱动部5、往复驱动部4、扩张驱动部6、机体3、连接构件10、以及磨削液供给部9。在图1中,工件W以其加工孔Wh的中心轴J10与旋转主轴2的中心轴J0一致的姿势配置。旋转主轴2支承于机体3并能够绕中心轴J0旋转。旋转驱动部5使旋转主轴2旋转。往复驱动部4使旋转主轴2沿铅垂方向往复移动。扩张驱动部6经由后述的扩张杆11使磨削部13扩张移动。机体3与旋转主轴2一起对旋转驱动部5、往复驱动部4及扩张驱动部6进行支承。如图2所示,磨削液供给部9具有磨削液供给路91a。而且,连接构件10用于连接磨削液供给部9与后述的保持构件18,在局部具有将从磨削液供给部9供给的磨削液向保持构件18供给用的磨削液供给路10a。并且,磨削液供给部9通过磨削液供给路91a、10a而将磨削液向保持构件18供给。需要说明的是,图2中的Z轴方向与后述的工具主体12的筒轴J1方向及扩张杆11的中心轴J2方向一致。

[0042] 如图3所示,珩磨工具1具备磨削部13、工具主体12、外筒17、扩张杆11、以及保持构件18。工具主体12的上端部侧经由适配器(未图示)装配于旋转主轴2。如图4及图5A所示,磨削部13具有两个长条的磨石131和将磨石131结合的长条的磨石台132。磨石131是将例如微小的金刚石磨粒、CBN磨粒等通过结合材料结合而成。磨石台132由例如铝、钢等金属或环氧树脂、酚醛树脂等树脂材料形成。磨削部13具有:作为磨石131的一部分且沿着工件W的加工孔Wh的内壁Wa的磨削面13a;设置在磨削面13a的相反侧并相对于磨削面13a倾斜的磨石台132的一部分即第一锥面13b;以及防止磨石台132彼此相互干涉的凹陷部13c。

[0043] 工具主体12具有:长条的筒状的第一部位121;长条的筒状的第二部位122,其设有供磨削部13插通的狭缝状的窗部122a;以及长条的筒状的第三部位123,其固定于旋转主轴2的前端部、即-Z方向侧的端部。在此,第一部位121、第二部位122及第三部位123各自的筒轴与工具主体12整体的筒轴J1一致。第二部位122与第一部位121的-Z方向侧的一端部连续,第三部位123与第一部位121的+Z方向侧的另一端部连续。而且,在第一部位121的外壁形成有沿第一部位121的长度方向延伸的平坦部121a。在第三部位123的+Z方向侧的端部设有供引导销201插通的贯通孔123a,引导销201用于防止扩张杆11相对于工具主体12旋转并限制扩张杆11的Z轴方向的移动。在此,贯通孔123a设置在第三部位123的+Z方向侧的端部中的隔着第三部位123的筒轴而相向的两个部位。而且,在扩张杆11设有沿着与Z轴方向正交的方向贯通的限制孔(未图示)。并且,引导销201以将设置于第三部位123的两个部位的贯通孔123a中的一方、扩张杆11的限制孔、以及另一方的贯通孔123a贯穿的方式设置。由此,将扩张杆11的Z轴方向的移动范围限制为引导销201能够在限制孔内移动的范围。此外,如图2所示,磨削部13以第一锥面13b越朝向-Z方向侧则越接近筒轴J1的姿势且第一锥面13b侧配置于工具主体12的内侧地插通于第二部位122的窗部122a。而且,在工具主体12的内侧可以设置用于限制扩张杆11的向+Z方向的移动范围的阶梯部12f。

[0044] 如图5A所示,在第一部位121的-Z方向侧的端部形成有细长的槽121c。该槽121c是从平坦部121a延伸至第一部位121的-Z方向侧的端缘的第一槽。而且,在第二部位122的第

一部位121侧、即+Z方向侧形成有槽122c。该槽122c是与槽121c和窗部122a连通的第二槽。而且,在第二部位122的外壁中的与窗部122a相邻的部位形成有从第二部位122的+Z方向侧的端缘朝向-Z方向延伸的槽122d。而且,第二部位122中的-Z方向侧的端部随着朝向-Z方向而缩径。由此,在将珩磨工具1向工件W的加工孔Wh插入时,工具主体12的-Z方向侧的端部被向工件W的加工孔Wh的内侧引导,向加工孔Wh顺畅地插入。

[0045] 如图4所示,扩张杆11为长条的棒状,向工具主体12的内侧插通。而且,扩张杆11具有以越朝向-Z方向侧则越接近沿着长度方向的中心轴J2的方式倾斜的第二锥面11a。扩张杆11连接于前述的扩张驱动部6,通过扩张驱动部6而沿Z轴方向移动。第二锥面11a绕着扩张杆11的中心轴J2设置有4个。而且,扩张杆11可以具有在插通于工具主体12的内侧的状态下用于限制扩张杆11的向+Z方向的移动范围的移动限制部11c。扩张杆11以在工具主体12的内侧移动限制部11c位于比工具主体12的阶梯部12f靠-Z方向侧的位置的方式插入于工具主体12内。并且,例如当扩张杆11向+Z方向移动而成为移动限制部11c的+Z方向侧的端部与阶梯部12f抵接的状态时,扩张杆11的向+Z方向的移动受到限制。并且,如图2所示,扩张杆11以第二锥面11a与磨削部13的第一锥面13b进行面接触的方式插通于工具主体12的内侧。在此,当扩张杆11向-Z方向移动时,磨削部13被向外侧压出。另一方面,当扩张杆11向+Z方向移动时,以第一锥面13b与第二锥面11a在夹有例如润滑油的状态下进行面接触的情况为起因,磨削部13被向工具主体12的内侧拉回。在本实施方式中,说明第二锥面11a在绕着中心轴J2的周向上等间隔地设置的例子,但是并不局限于此,第二锥面11a可以不为等间隔。

[0046] 如图3及图4所示,外筒17为长条的圆筒状,外嵌于工具主体12的第一部位121。并且,如图2所示,在工具主体12的外壁的平坦部121a与外筒17的内壁之间形成有供磨削液从磨削液供给部9流入的间隙S1。在此,流入到工具主体12的平坦部121a与外筒17的内壁之间的间隙S1内的磨削液通过槽121c向槽122c流入。并且,流入到槽122c内的磨削液如图5B的箭头AR11所示向工具主体12的第二部位122的外侧排出。即,槽121c、122c分别构成将流入到工具主体12的平坦部121a与外筒17之间的间隙S1内的磨削液向工具主体12的第二部位122的外侧排出的排出部。

[0047] 另外,如图4所示,外筒17具有使磨削液向外筒17的内侧流入的俯视观察为圆形的流入孔17b。此外,外筒17具有在外筒17的工具主体12的第二部位122侧、即-Z方向侧的一端部形成的切口部17a。并且,如图5B的箭头AR12所示,该切口部17a构成将流入到工具主体12与外筒17之间的间隙内的磨削液向第二部位122以外的区域排出的排出部。需要说明的是,从切口部17a排出的磨削液的一部分通过在工具主体12的第二部位122的外壁形成的槽122d也向第二部位122的外侧供给。而且,如图6所示,当从工具主体12的筒轴J1方向观察时,外筒17的外径尺寸、即外筒17的直径D2比第二部位122的外径尺寸、即第二部位122的直径D1小。

[0048] 保持构件18拆装自如地装配于工具主体12,对外筒17的与第二部位122侧的相反侧、即+Z方向侧的另一端部进行保持。如图3及图4所示,保持构件18为圆筒状,在筒轴方向上的中央部的外壁形成有凹部18c。而且,贯通设有从保持构件18的凹部18c的底部贯通至保持构件18的内侧的多个贯通孔18a。而且,如图2所示,在保持构件18的内壁形成有与多个贯通孔18a全部连通且用于接受从贯通孔18a流出的磨削液的环状的接受槽18f。而且,在保

持构件18的+Z方向侧的端部设有供螺钉202螺合的螺钉孔18b,螺钉202用于将保持构件18固定于工具主体12。螺钉202的前端部嵌入凹陷121b。并且,保持构件18以外筒17的流入孔17b与在保持构件18的内侧形成的接受槽18f在工具主体12及外筒17的径向上相互重叠的姿势,通过螺钉202固定于工具主体12。而且,在保持构件18的内侧设有供外筒17的+Z方向侧的端部嵌入的阶梯部18d。并且,如箭头AR1所示,磨削液供给部9使磨削液从磨削液供给路91a通过保持构件18的贯通孔18a及外筒17的流入孔17b向工具主体12的外壁与外筒17的内壁之间的间隙S1流入。

[0049] 接下来,参照图5B、图7A及图7B,说明使用了本实施方式的珩磨工具1的珩磨加工方法。首先,进行下述工序:一边如图5B的箭头AR11、AR12所示从工具主体12的第二部位122的槽122c及外筒17的切口部17a持续排出磨削液,一边如图7A所示使珩磨工具1接近工件W的加工孔Wh。需要说明的是,在图7A及图7B中,省略了槽122c及切口部17a的图示。接下来,如图7B所示,进行如下工序:在从第二部位122的槽122c及外筒17的切口部17a持续排出磨削液的状态下,将工具主体12的第二部位122及外筒17的-Z方向侧的一端部配置在工件W的加工孔Wh的内侧,向加工孔Wh的内壁Wa供给磨削液。在该工序中,通过使第二部位122向工件W的加工孔Wh的中心轴方向往复移动,能够向工件W的加工孔Wh的内壁Wa整体充分地供给磨削液。

[0050] 接下来,与比较例1、2进行比较来说明本实施方式的珩磨工具1的特征。如图8A所示,比较例1的珩磨工具8001具备磨削部13、工具主体8012、扩张杆8011、以及将工具主体8012支承为绕着沿其长度方向的中心轴旋转自如的支承构件8018。支承构件8018具有与磨削液供给部8009的磨削液供给路8091a连通的流入孔8018a和将从流入孔8018a流入的磨削液向磨削部13侧排出的排出路8018b。并且,如箭头AR81所示从磨削液供给部8009的磨削液供给路8091a通过流入孔8018a流入到排出路8018b的磨削液如箭头AR82所示从支承构件8018朝向工件W排出。该比较例1的珩磨工具8001在其绕着沿长度方向的中心轴旋转使用的情况下,由于离心力而磨削液飞散,可能无法使磨削液充分到达工件W的加工孔Wh。

[0051] 另外,如图8B所示,比较例2的珩磨工具9001具备磨削部13、工具主体9012、扩张杆9011、以及将工具主体9012支承为绕着沿长度方向的中心轴旋转自如的支承构件9018。并且,在工具主体9012设有与磨削液供给部9009的磨削液供给路9091a连通的流入孔9012a。并且,如箭头AR91所示从磨削液供给部9009的磨削液供给路9091a通过流入孔9012a流入的磨削液如箭头AR92所示通过工具主体9012的内侧向磨削部13的磨削面侧的相反侧的区域排出。在该比较例2的珩磨工具9001中,能够将磨削液不飞散地供给至磨削部13附近。然而,由于磨削液被向磨削部13的磨削面侧的相反侧的区域供给,因此如箭头AR93所示,由于磨削液的供给压力而对磨削部13向工具主体9012的径向作用力。因此,需要在工具主体9012设置为了避免磨削部13从工具主体9012脱离而从工具主体9012的外侧按压磨削部13的结构,工具主体9012的小径化可能会变得困难。

[0052] 相对于此,在本实施方式的珩磨工具1中,如图2所示,将磨削液通过工具主体12的槽122c向第二部位122的外侧供给。由此,能抑制向工具主体12的径向上的力作用于磨削部13的情况,因此能够实现工具主体12的小径化。

[0053] 如以上说明所述,在本实施方式的珩磨工具1中,工具主体12具有将流入形成于工具主体12的平坦部121a与外筒17的内壁之间的间隙S1内的磨削液向工具主体12的第二部

位122的外侧排出的槽122c。并且,在从工具主体12的筒轴J1方向观察时,外筒17的直径D2比第二部位122的直径D1小。由此,形成于工具主体12的外壁与外筒17之间的间隙S1作为将磨削液向工具主体12的第二部位122的外侧供给的磨削液供给路发挥功能,因此能够实现珩磨工具1的外径的小型化,并且能够在不使珩磨工具1的强度下降的情况下向在加工孔Wh与珩磨工具1之间产生的间隙供给磨削液。

[0054] 另外,根据本实施方式的珩磨工具1,能够在从工具主体12的槽122c持续排出磨削液的状态下,将工具主体12的第二部位122及外筒17的-Z方向侧的一端部配置于工件W的加工孔Wh的内侧而向加工孔Wh的内壁Wa供给磨削液。因此,能够向工件W的加工孔Wh的内侧供给充分的量的磨削液。而且,能够将工具主体12的第二部位122配置在与工件W的加工孔Wh相向的整个位置,因此能够使磨削部13与加工孔Wh的中心轴方向上的整体抵接。从而能够提高加工孔Wh的加工精度。

[0055] 此外,本实施方式的珩磨工具1具有在工具主体12的第二部位122中的-Z方向侧的一端部形成的槽121c,槽122c形成于第二部位122的+Z方向侧,并与槽121c和第二部位122的窗部122a连通。由此,能够将流入到工具主体12的平坦部121a与外筒17的内壁之间的间隙S1的磨削液通过槽122c向槽122c高效地供给。因此,具有容易向工件W的加工孔Wh的内侧供给充分的量的磨削液这样的优点。

[0056] 另外,本实施方式的外筒17具有在其-Z方向侧的一端部形成的切口部17a。由此,即使在如图3那样磨石131磨损而突出,将槽122c闭塞的情况下,也能够将流入到工具主体12的平坦部121a与外筒17的内壁之间的间隙S1内的磨削液向工具主体12的第二部位122的外侧以外的区域供给。因此,具有能够将磨削液向工件W的加工孔Wh的内壁Wa高效地供给这样的优点。

[0057] 此外,本实施方式的外筒17具有使磨削液向外筒17的内侧流入的流入孔17b。由此,能够使磨削液向工具主体12的平坦部121a与外筒17的内壁之间的间隙S1高效地流入,因此能够使充分的量的磨削液从工具主体12的槽122c或外筒17的切口部17a排出。

[0058] 另外,本实施方式的珩磨工具1具备拆装自如地装配于工具主体12并对外筒17的+Z方向侧的端部进行保持的保持构件18。由此,仅通过将保持构件18从工具主体12拆卸,就能够使外筒17从工具主体12脱离,因此具有外筒17的更换变得容易这样的优点。

[0059] 以上,说明了本发明的实施方式,但是本发明没有限定为前述的实施方式的结构。例如图9A及图9B所示,磨削部2013也可以具有一个长条的磨石131和供磨石131结合的长条的磨石台132。需要说明的是,在图9A及图9B中,关于与实施方式的珩磨工具1同样的结构,标注与图5B及图6相同的附图标记。在该情况下,如图9A的箭头AR21所示,从槽122c向窗部122a排出的磨削液向窗部122a的内侧中的在与工具主体12的筒轴J1正交的方向上相邻的区域高效地供给。根据本结构,能够遍及磨石131的附近整体地供给充分的量的磨削液。

[0060] 在实施方式中,说明了工具主体12的第二部位122具有槽122c的例子。但是,第二部位122的形状没有限定于此。也可以是例如图10A及图10B所示那样的具备工具主体3012和外筒3017的珩磨工具3001。需要说明的是,在图10A及图10B中,关于与实施方式的珩磨工具1同样的结构,标注与图5B及图6相同的附图标记。在此,在第二部位3122的外壁形成有从其+Z方向侧的端缘朝向-Z方向延伸的槽3122d。并且,在槽3122d内的+Z方向侧的端部形成有从第二部位3122的+Z方向侧的端缘沿着槽3122d延伸的狭缝3122c。另外,外筒3017具有

从其-Z方向侧的端部向-Z方向侧延伸出的延伸片3017a。在此,外筒3017以该延伸片3017a覆盖第二部位3122的狭缝3122c的一部分的方式配置。而且,第二部位3122中的-Z方向侧的端部随着朝向-Z方向而缩径。并且,如图10A的箭头AR31所示,从工具主体3012的外壁与外筒3017的内壁之间的间隙向第二部位3122的内侧排出的磨削液从狭缝3122c与延伸片3017a之间的间隙向槽3122d流出。需要说明的是,如图10B所示,在从工具主体3012的筒轴J1方向观察时,外筒3017的直径D2比工具主体3012的第二部位3122的直径D1小。

[0061] 或者也可以是例如图11A及图11B所示那样的具备工具主体4012和外筒4017的珩磨工具4001。需要说明的是,在图11A及图11B中,关于与实施方式的珩磨工具1同样的结构,标注与图5B及图6相同的附图标记。在此,在第二部位4122的外壁中的与窗部4122a相邻的部位形成有从第二部位4122的+Z方向侧的端缘朝向-Z方向延伸的槽122d。而且,在第二部位4122的外壁中的窗部4122a与槽122d之间形成有沿着工具主体4012的筒轴J1方向被切口的凹部4122e。而且,第二部位4122中的-Z方向侧的端部随着朝向-Z方向而缩径。如图11A的箭头AR41所示,流入到工具主体4012的外壁与外筒4017的内壁之间的间隙的磨削液从第二部位4122的槽122d与外筒4017之间的间隙向槽122d内排出。并且,向第二部位4122的槽122d排出的磨削液如箭头AR42所示,通过凹部4122e向窗部4122a侧流出。需要说明的是,如图11B所示,在从工具主体4012的筒轴J1方向观察时,外筒4017的直径D2比工具主体4012的第二部位4122的直径D1小。

[0062] 另外,也可以是例如图12A及图12B所示那样的具备工具主体5012和外筒4017的珩磨工具5001。需要说明的是,在图12A及图12B中,关于与实施方式的珩磨工具1同样的结构,标注与图5B及图6相同的附图标记。而且,在图12A及图12B中,关于与使用前述的图10A及图10B说明的珩磨工具4001同样的结构,标注与图11A及图11B相同的附图标记。在此,在第二部位5122的外壁中的与窗部5122a相邻的部位沿着第二部位5122的长度方向贯通设有3个贯通孔5122f。而且,第二部位5122中的-Z方向侧的端部随着朝向-Z方向而缩径,可以在外壁形成4个槽5122g。并且,如图12A的箭头AR51所示,从工具主体5012的外壁与外筒4017的内壁之间的间隙向第二部位5122的内侧流入的磨削液通过贯通设置于第二部位5122的贯通孔5122f向第二部位5122的外侧排出。需要说明的是,如图12B所示,在从工具主体5012的筒轴J1方向观察时,外筒4017的直径D2比工具主体5012的第二部位4122的直径D1小。

[0063] 根据上述结构,能够遍及磨石131的附近整体地供给充分的量的磨削液。

[0064] 在实施方式中,说明了扩张杆11为长条的棒状,且具有以越朝向前端侧、即-Z方向侧则越接近沿着长度方向的中心轴J2的方式倾斜的第二锥面11a的例子。但是,扩张杆的形状没有限定于此。例如,也可以是扩张杆为长条的棒状,且具有以越朝向基端侧、即+Z方向侧则越接近沿着长度方向的中心轴J2的方式倾斜的第二锥面。

[0065] 以上,说明了本发明的实施方式及变形例,但是本发明没有限定于此。本发明包括将实施方式及变形例适当组合的结构、对其适当施加了变更的结构。

[0066] 本申请基于在2019年7月26日提出了申请的日本国专利申请特愿2019-137472号。将日本国专利申请特愿2019-137472号的说明书、权利要求书及附图整体作为参照而援引到本说明书中。

[0067] 工业实用性

[0068] 本发明适合作为向对加工孔径比较小的工件实施珩磨加工的珩磨加工装置装配

的珩磨工具。

[0069] 附图标记说明

[0070] 1、2001、3001、4001、5001:珩磨工具,2:旋转主轴,3:机体,4:往复驱动部,5:旋转驱动部,6:扩张驱动部,9:磨削液供给部,10:连接构件,10a、91a:磨削液供给路,11:扩张杆,11a:第二锥面,11c:移动限制部,12、3012、4012、5012:工具主体,12f、18d:阶梯部,13、2013:磨削部,13a:磨削面,13b:第一锥面,13c:凹陷部,17、3017、4017:外筒,17a:切口部,17b:流入孔,18:保持构件,18a、123a、5122f:贯通孔,18b:螺钉孔,18c、4122e:凹部,18f:接受槽,100:珩磨加工装置,121:第一部位,121a:平坦部,121b:凹陷,121c、122c、122d、3122d、5122g:槽,122、3122、4122、5122:第二部位,122a、4122a:窗部,123:第三部位,131:磨石,132:磨石台,201:引导销,202:螺钉,3017a:延伸片,3122c:狭缝,J1:筒轴,J0、J2、J10:中心轴,S1:间隙,W:工件,Wa:内壁,Wh:加工孔。

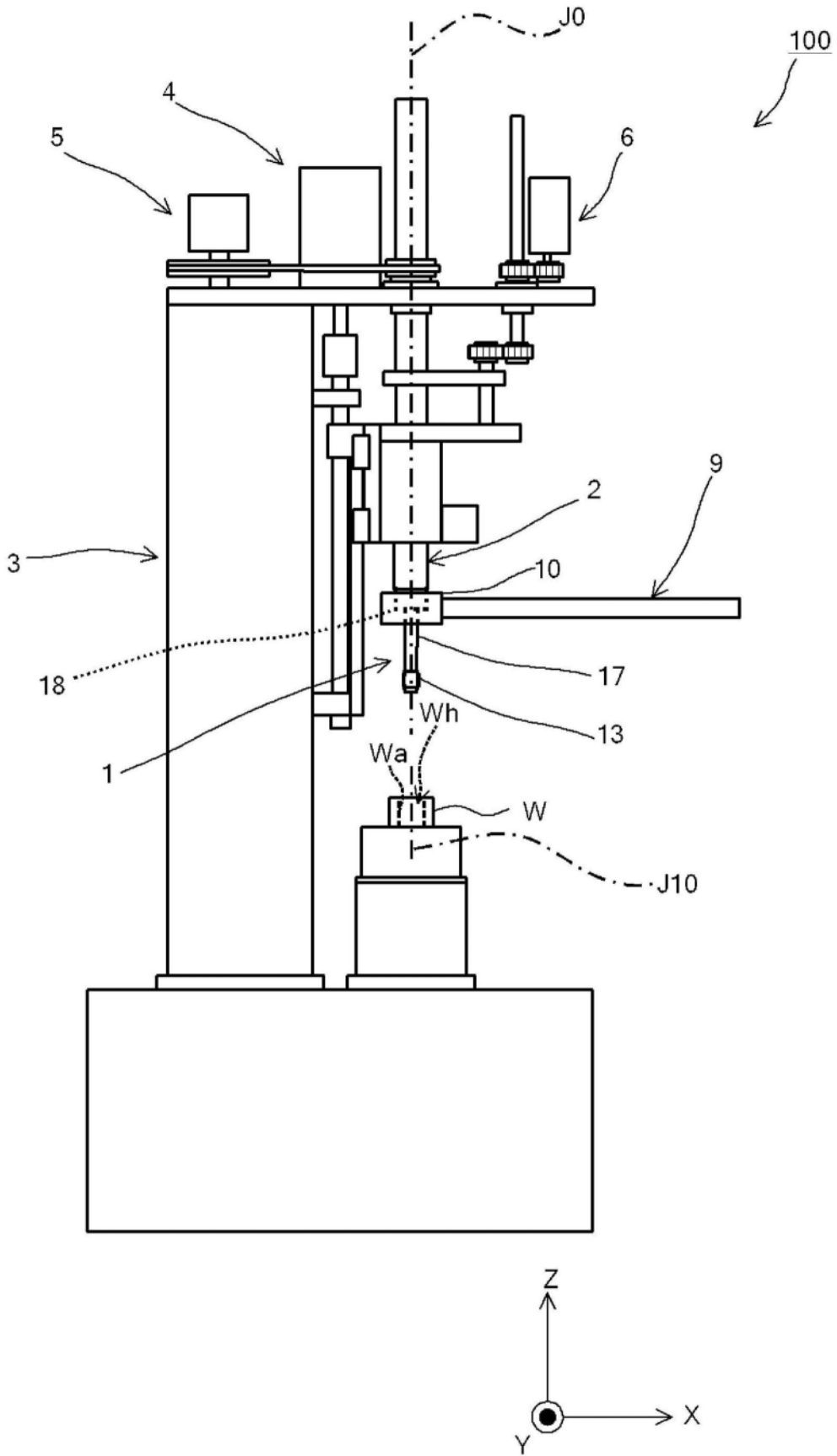


图1

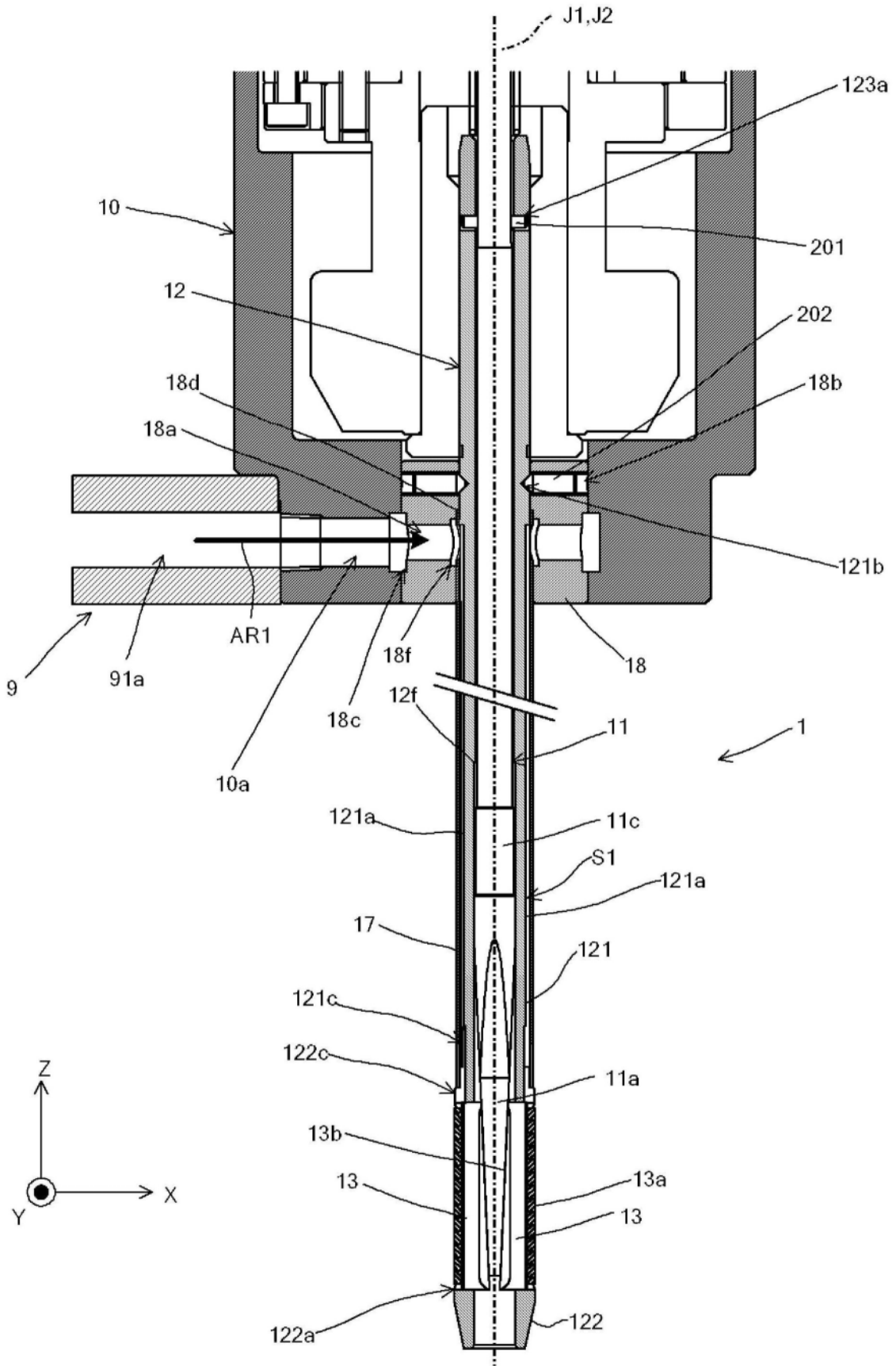


图2

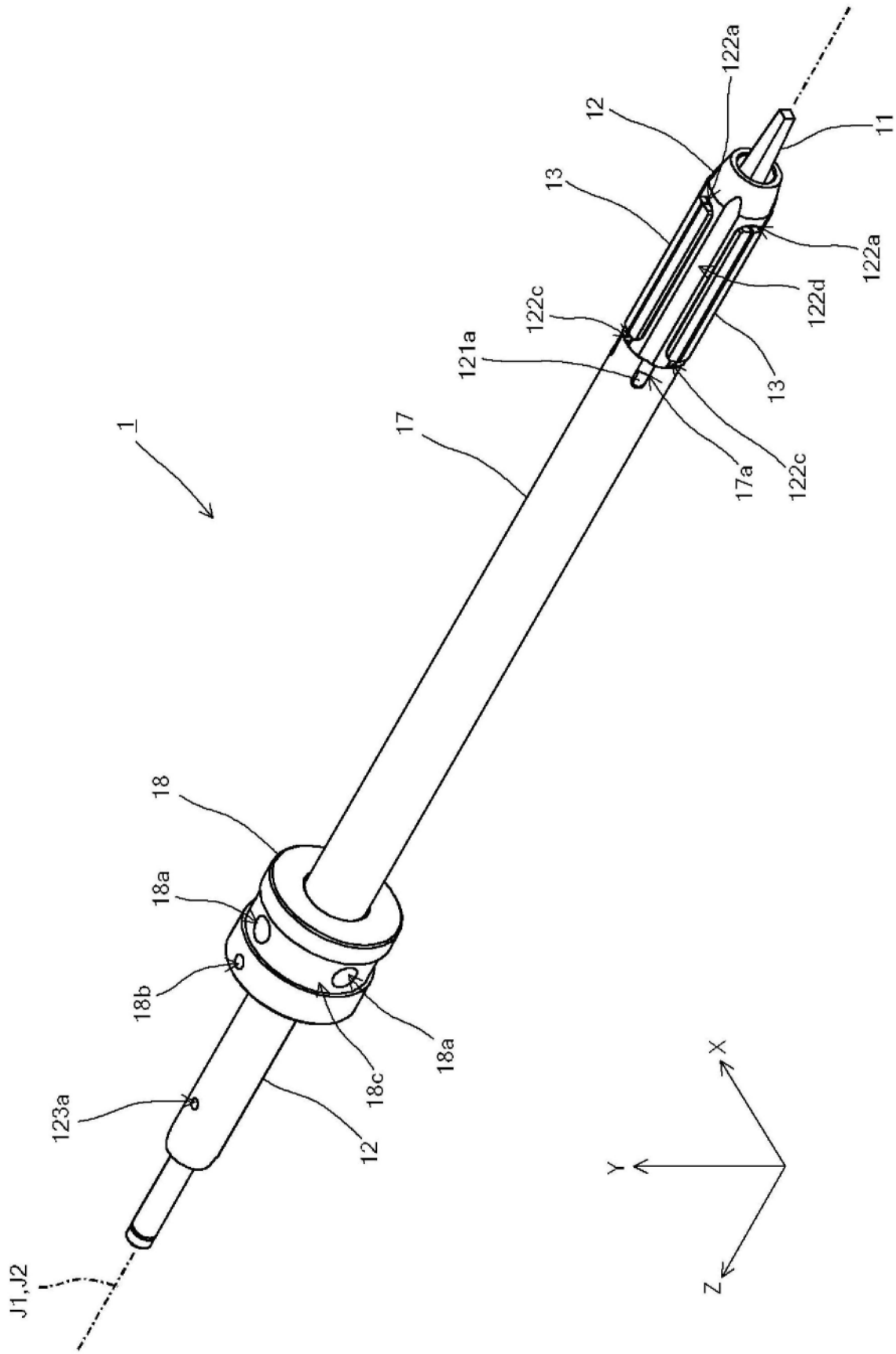


图3

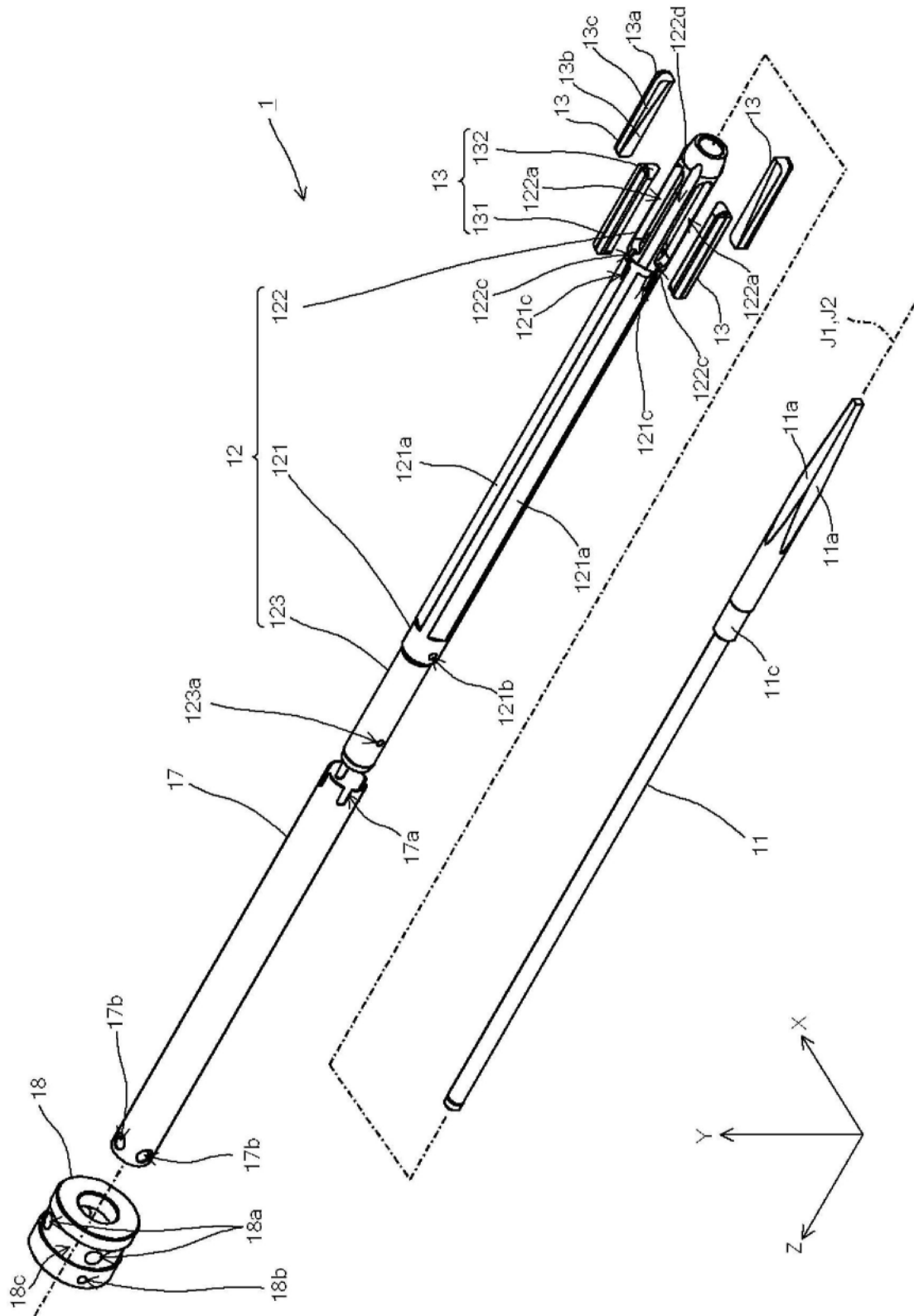


图4

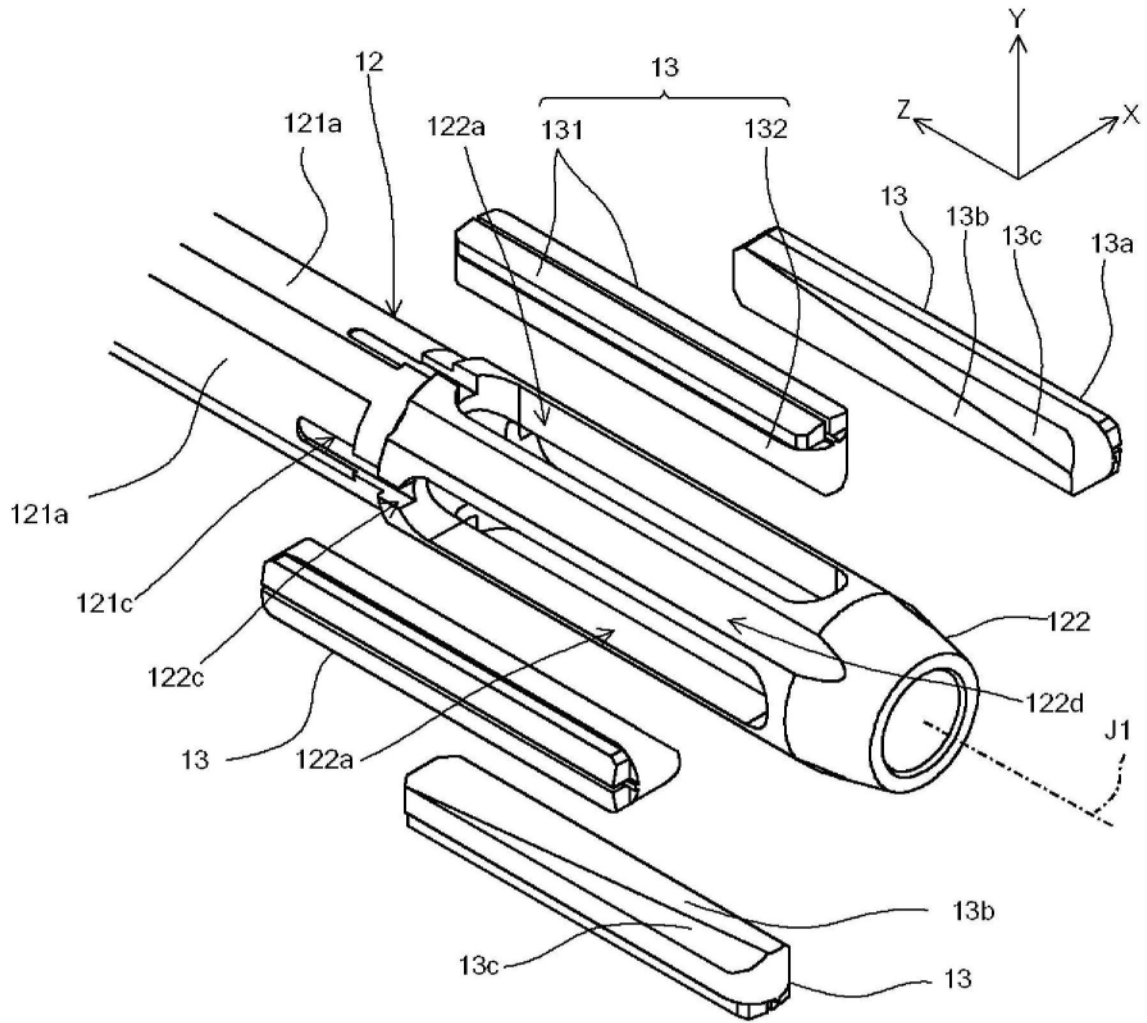


图5A

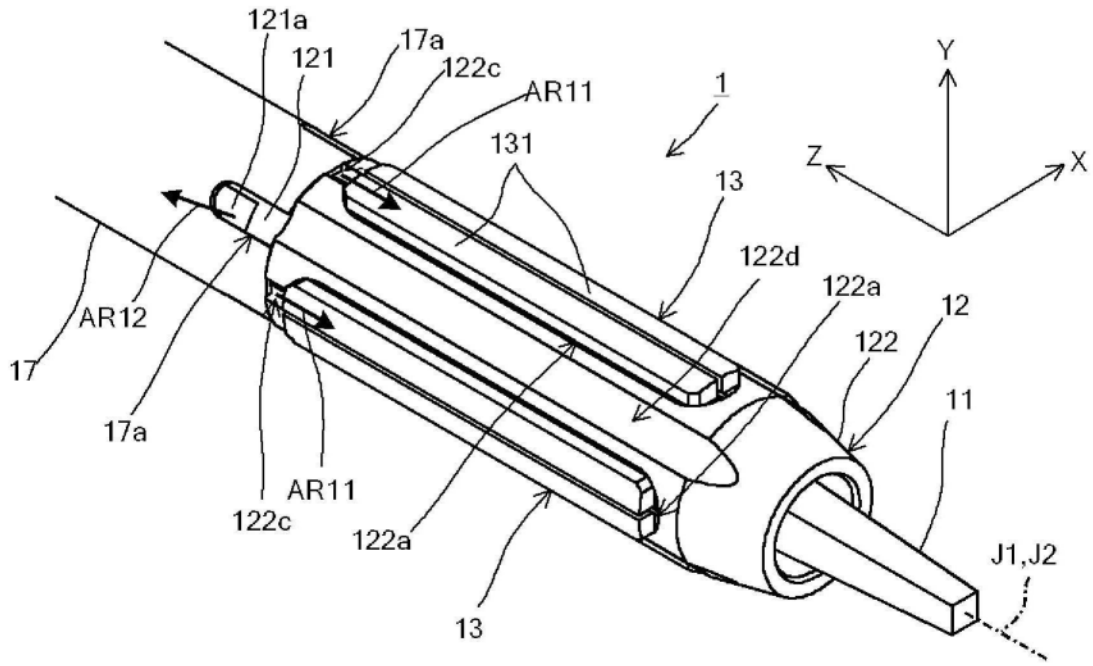


图5B

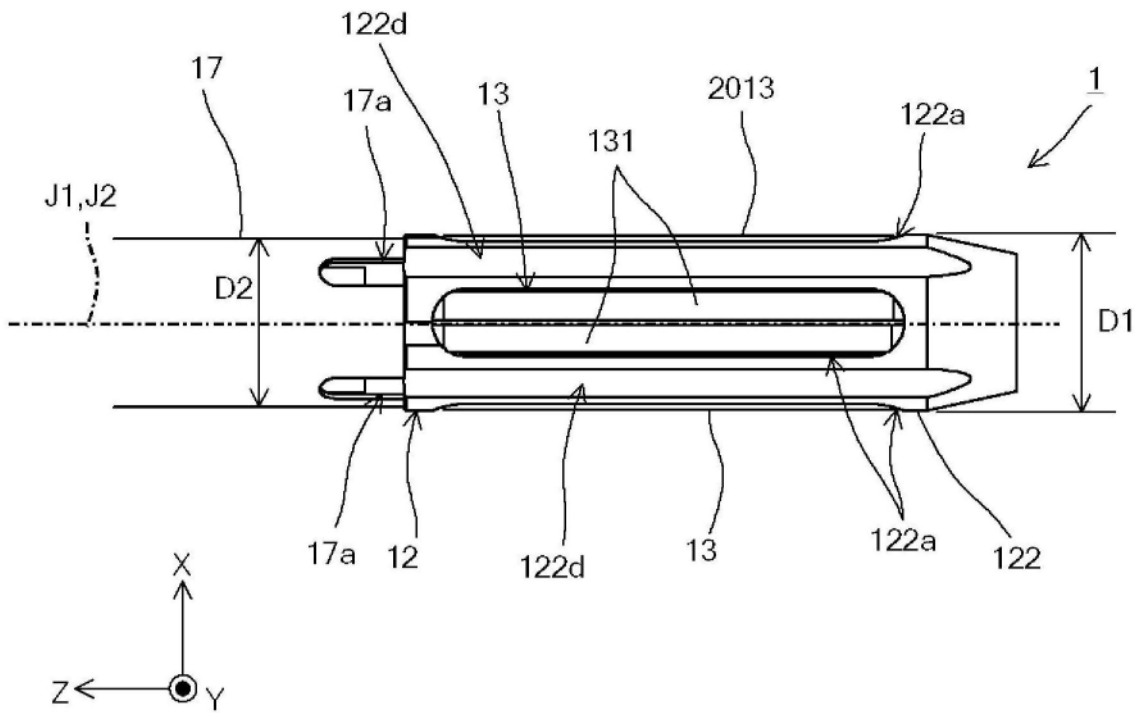


图6

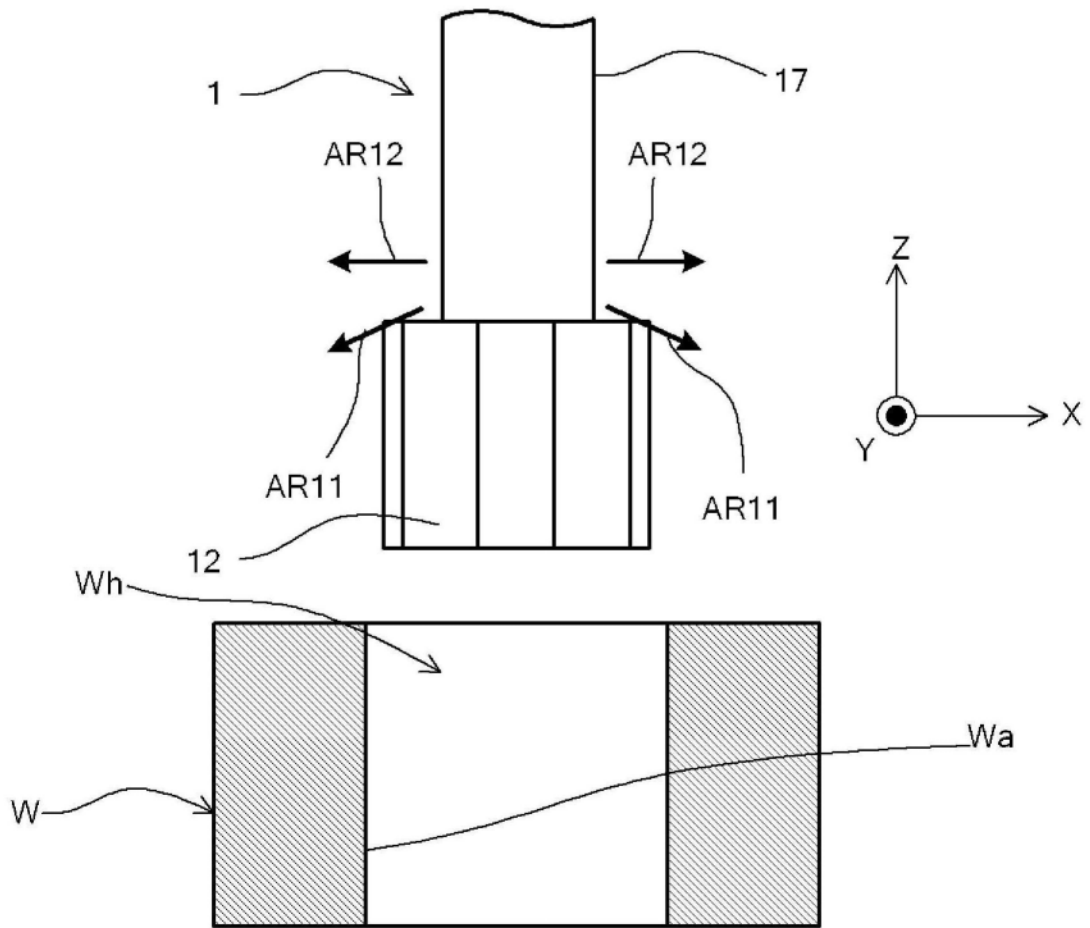


图7A

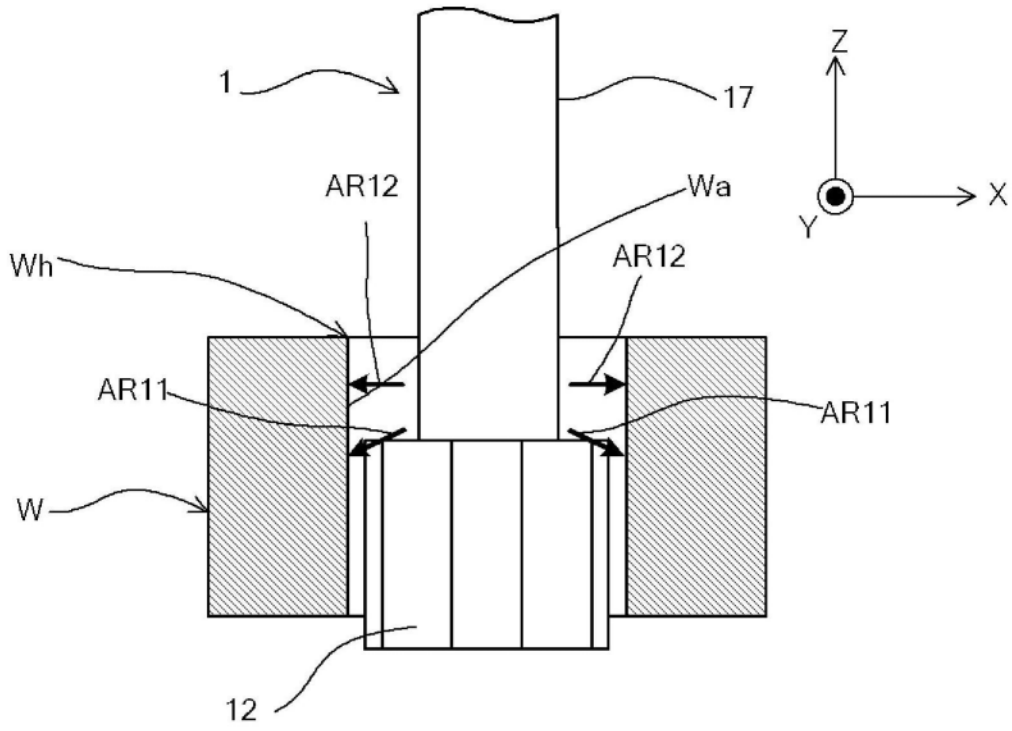


图7B

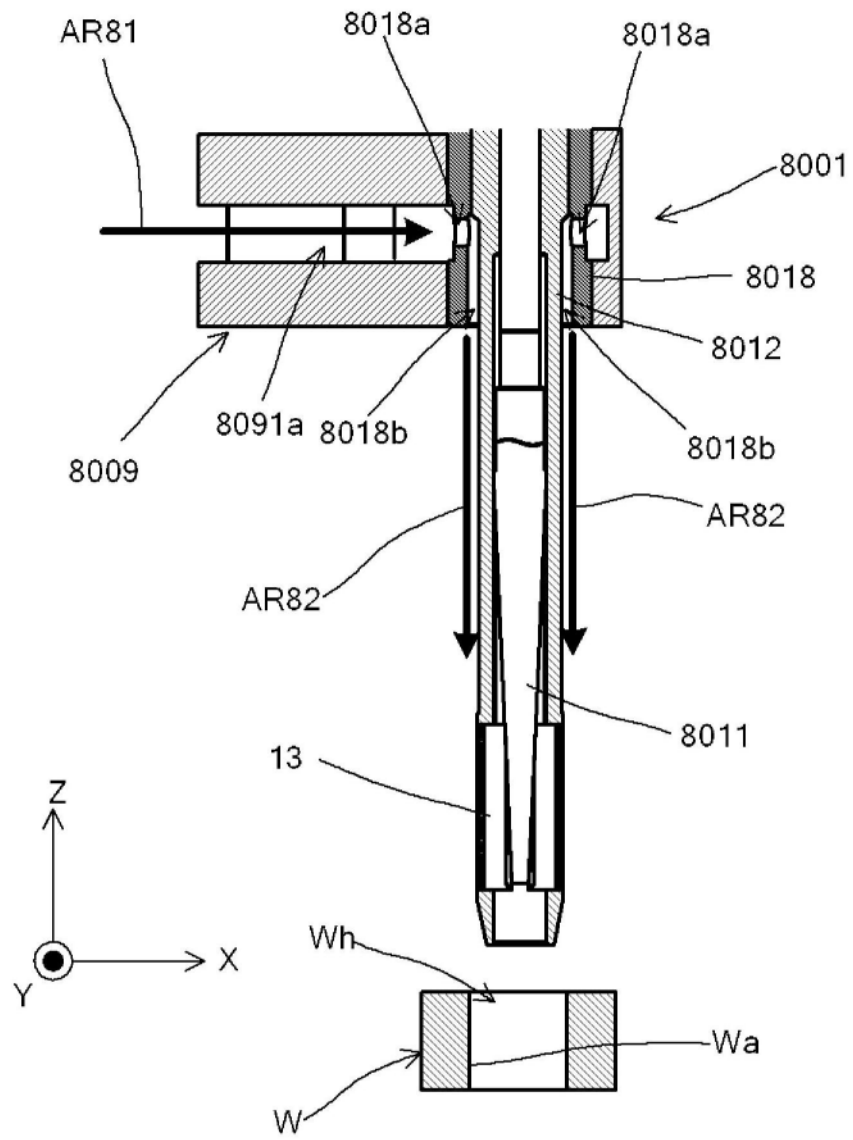


图8A

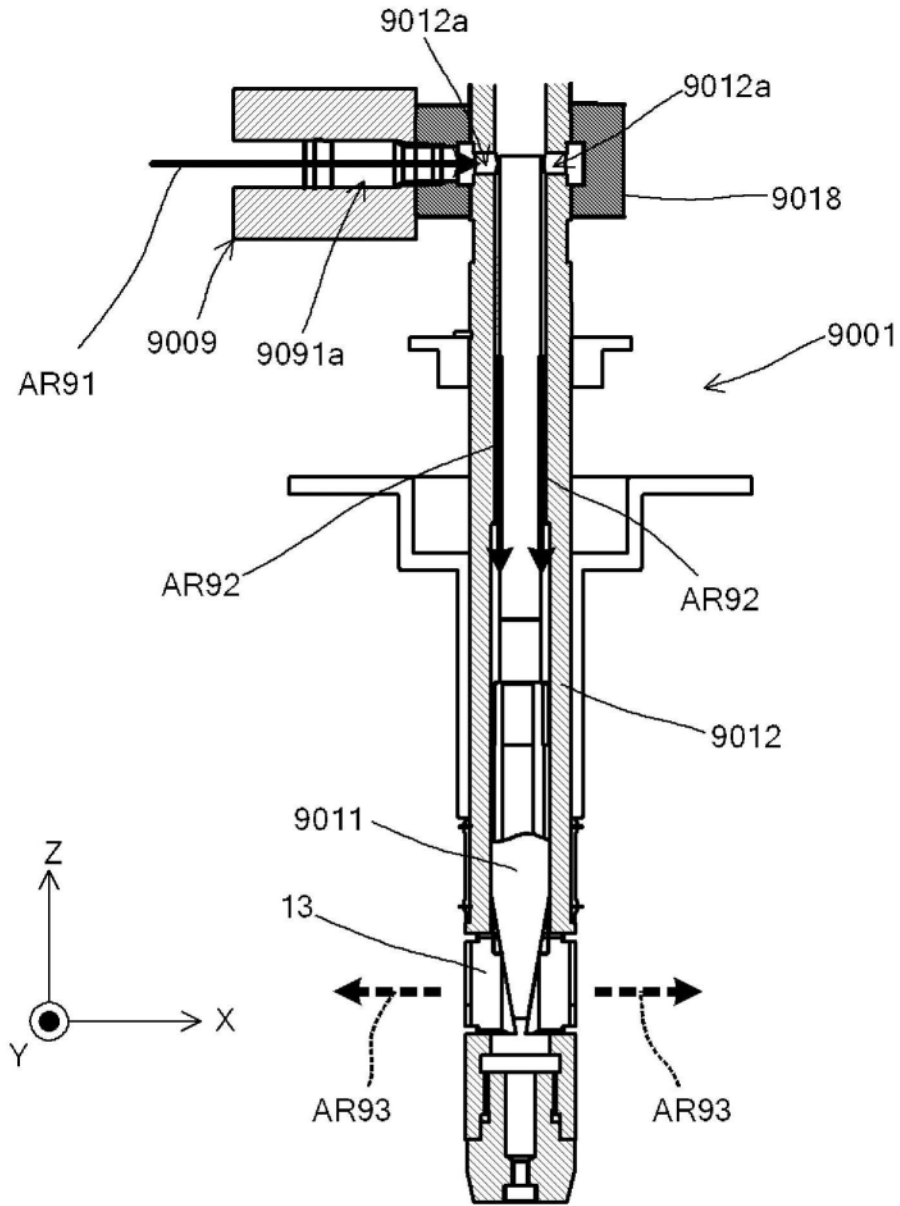


图8B

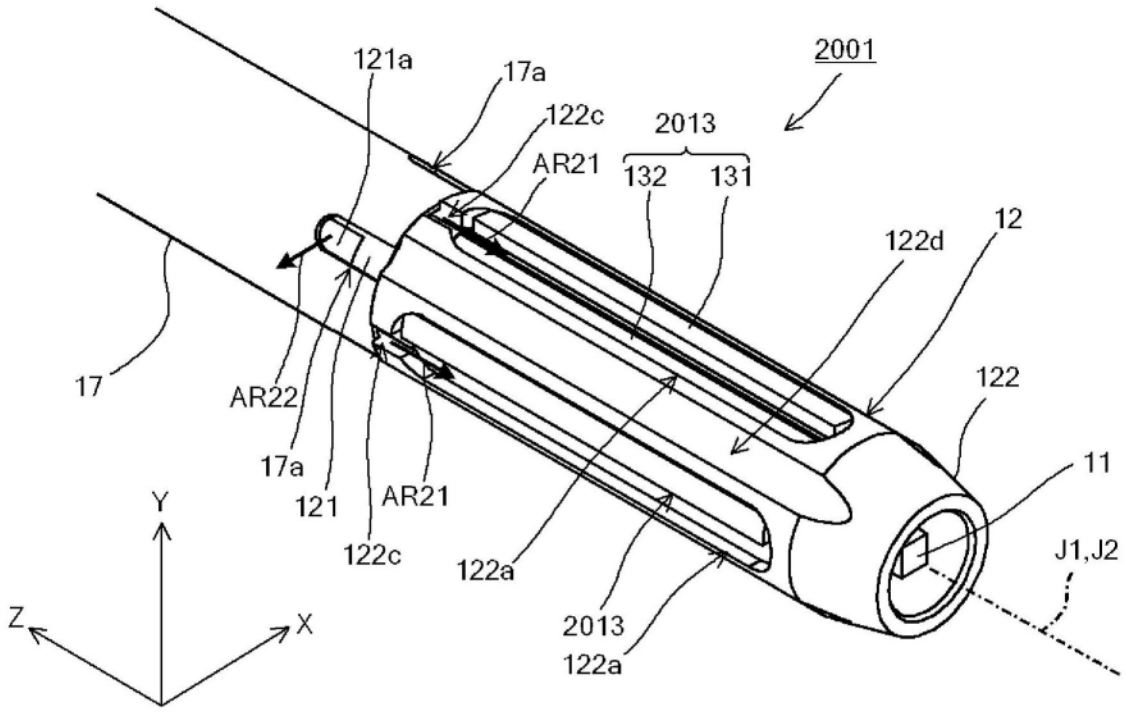


图9A

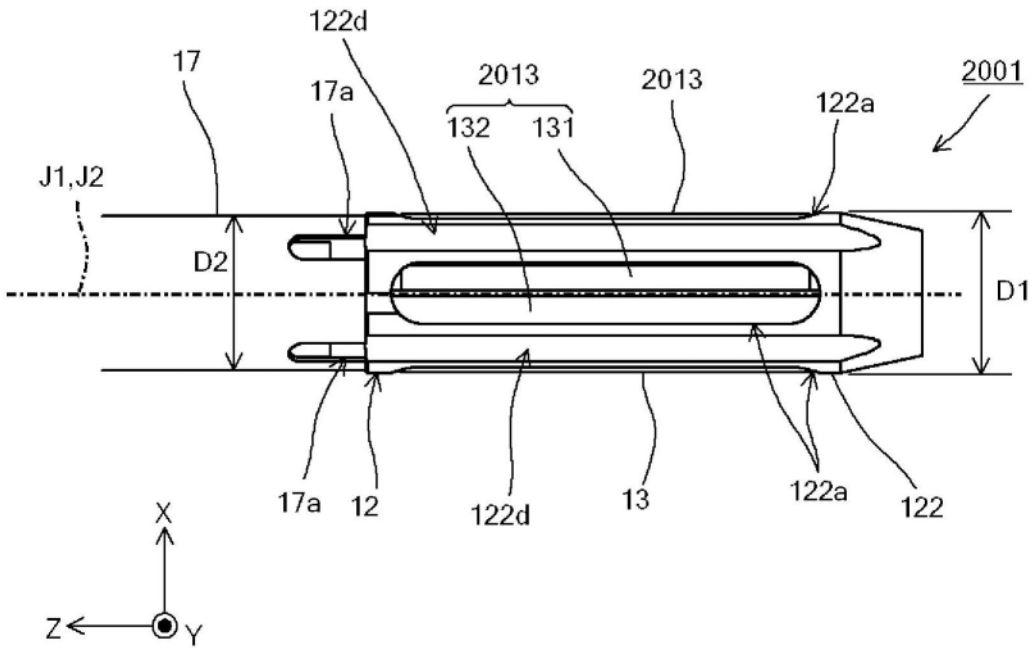


图9B

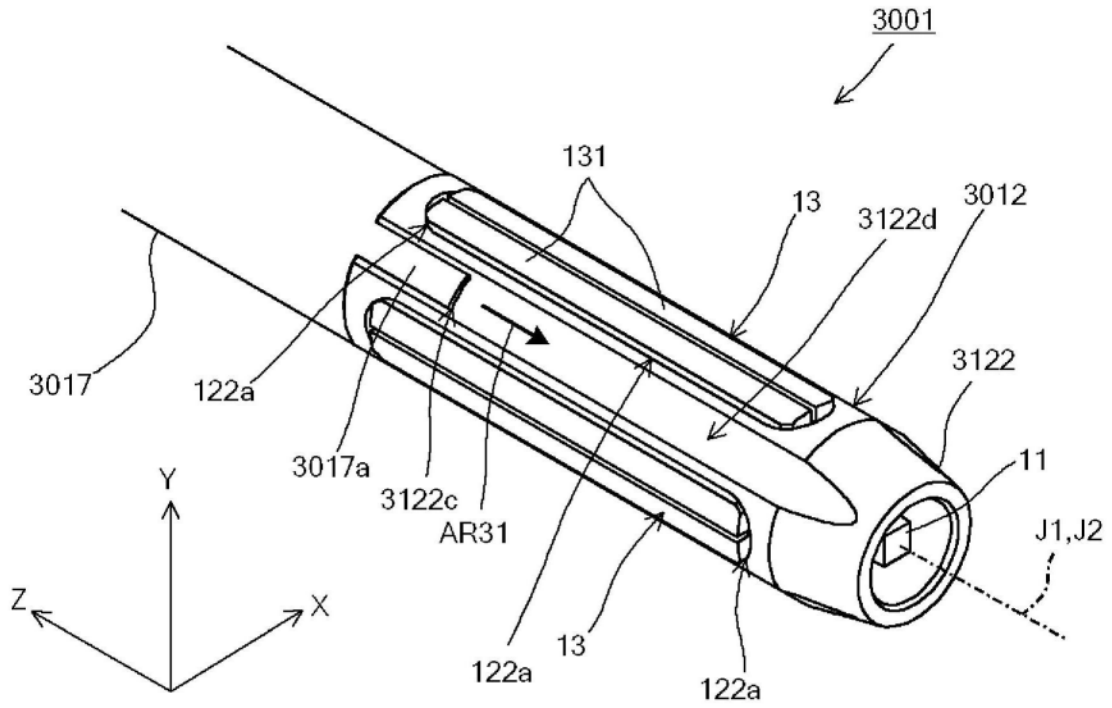


图10A

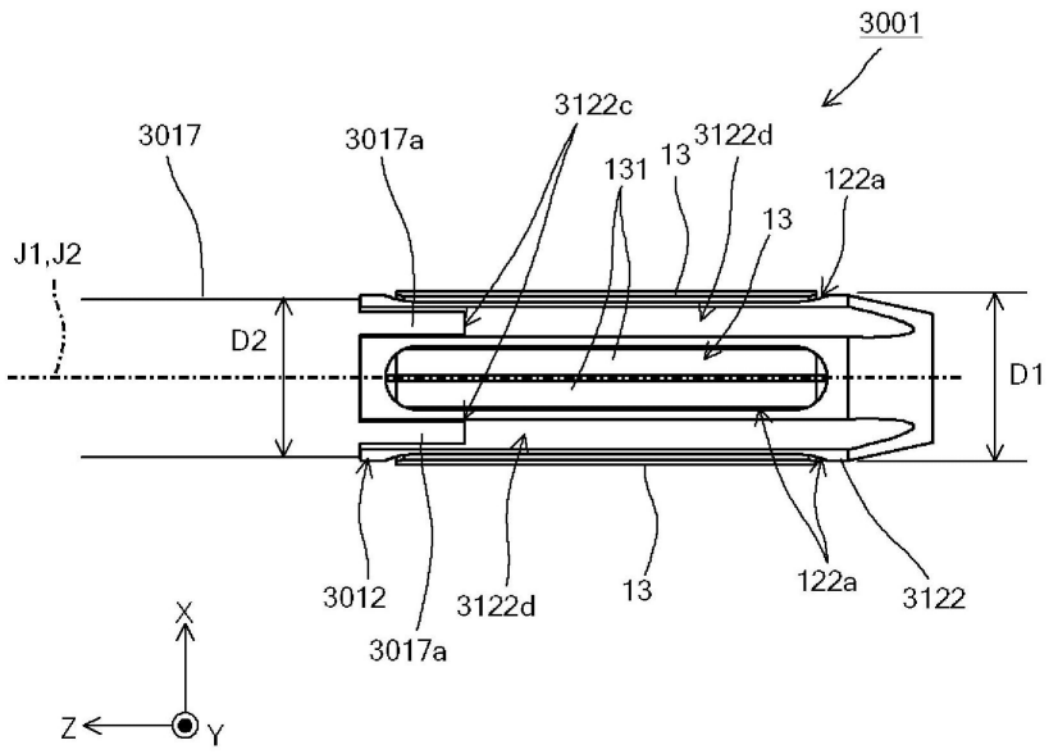


图10B

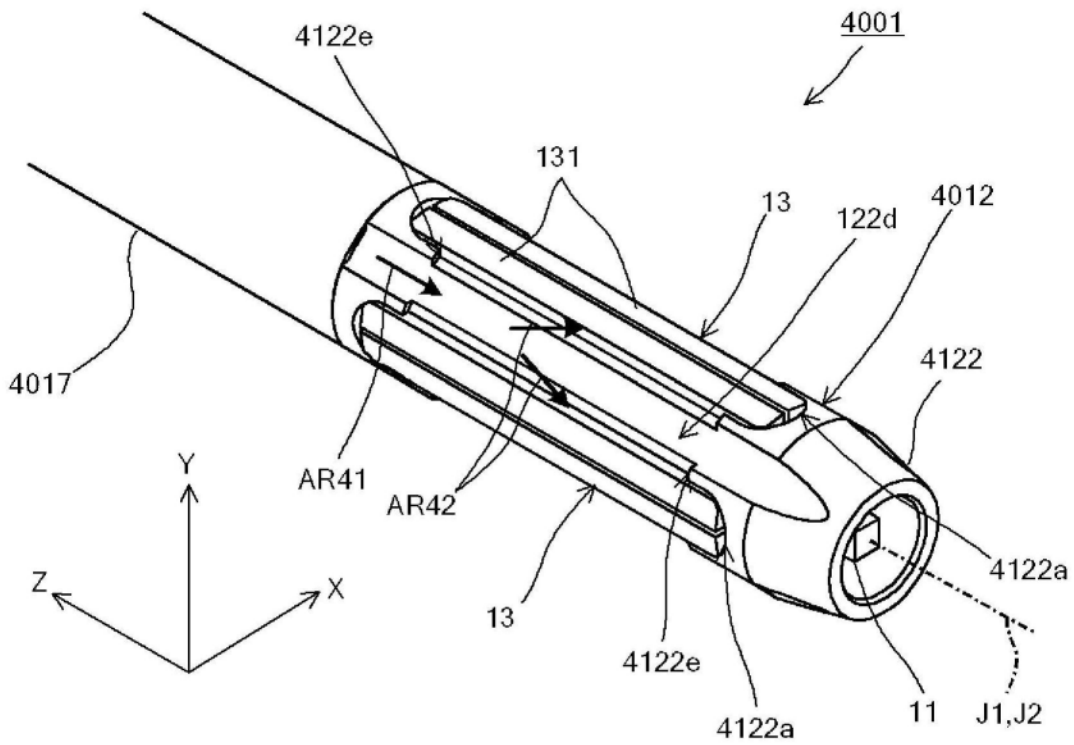


图11A

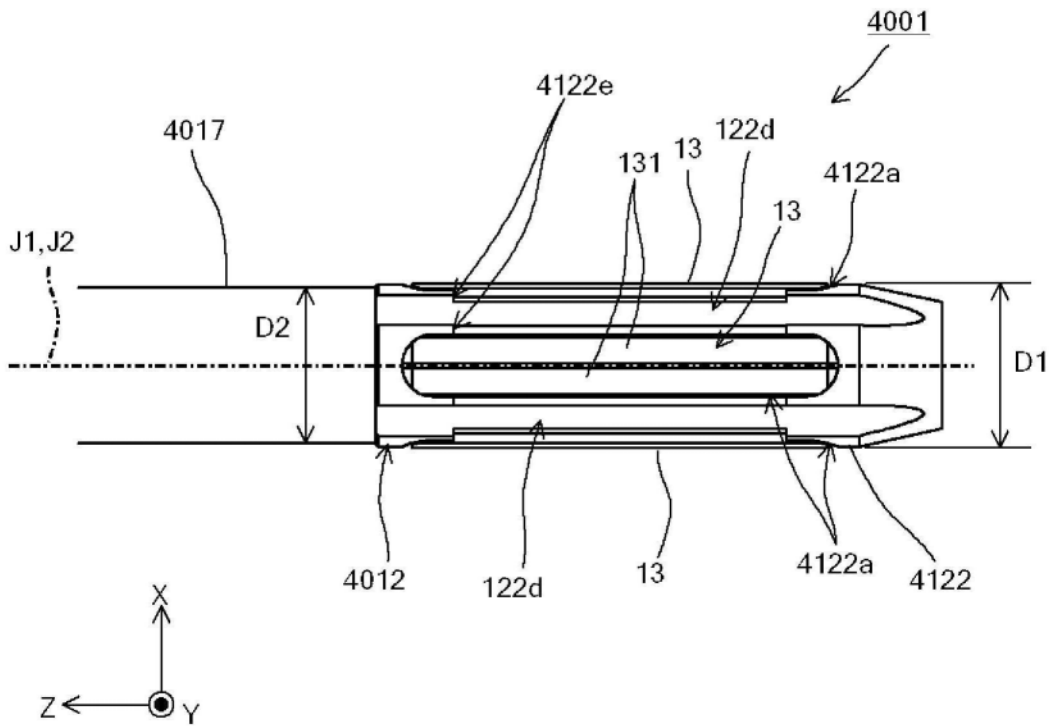


图11B

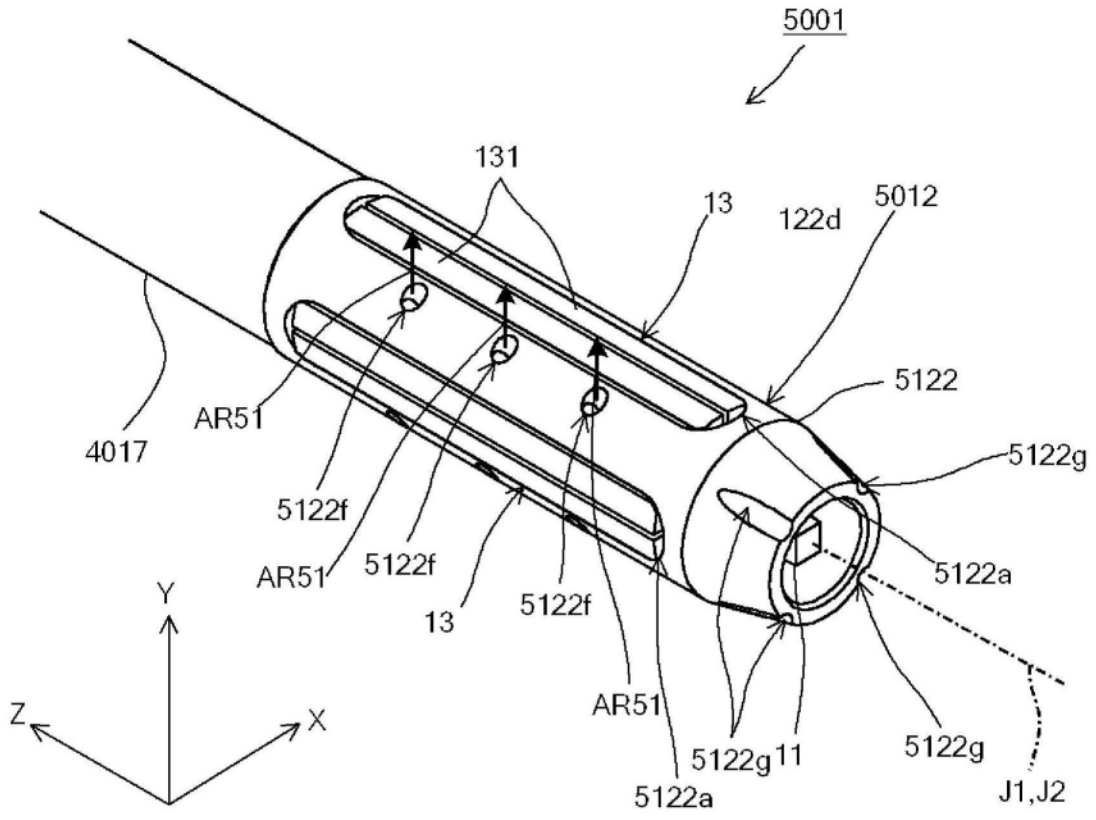


图12A

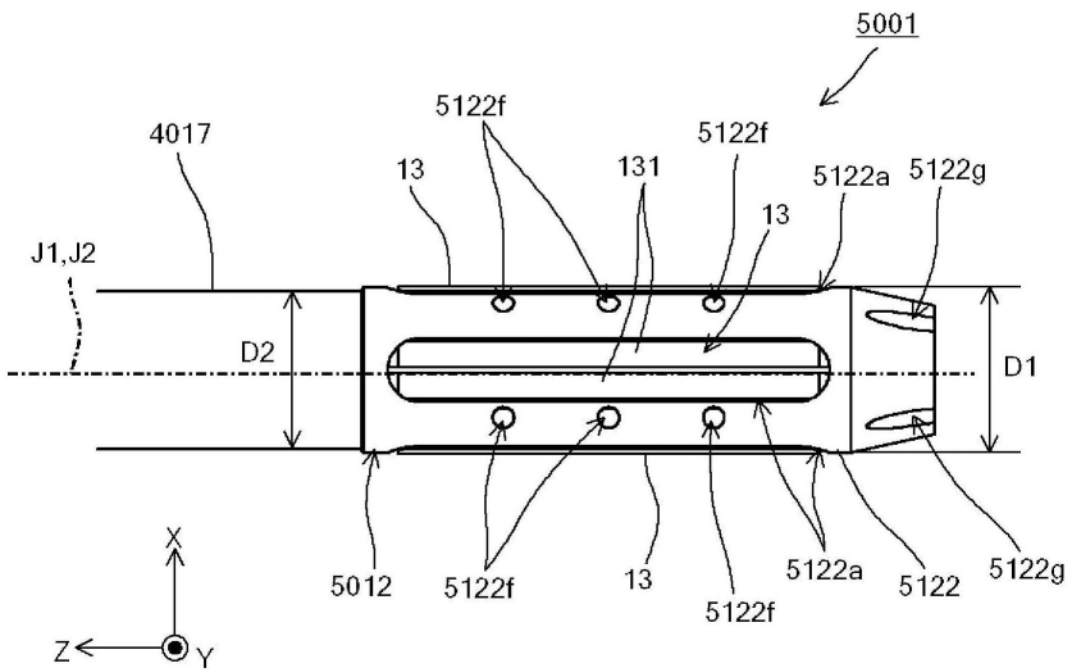


图12B