(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118843524 A
(43)申请公布日 2024.10.25

(21)申请号 202380026418.7
(22)申请日 2023.03.08
(30)优先权数据
2022-041732 2022.03.16 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.09.09
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/008802 2023.03.08
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/176623 JA 2023.09.21
(71)申请人 京瓷株式会社
地址 日本
(72)发明人 吴藤翔生
(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
专利代理师 海坤
(51)Int.Cl.
B23C 5/02(2006.01)
B23B 29/03(2006.01)

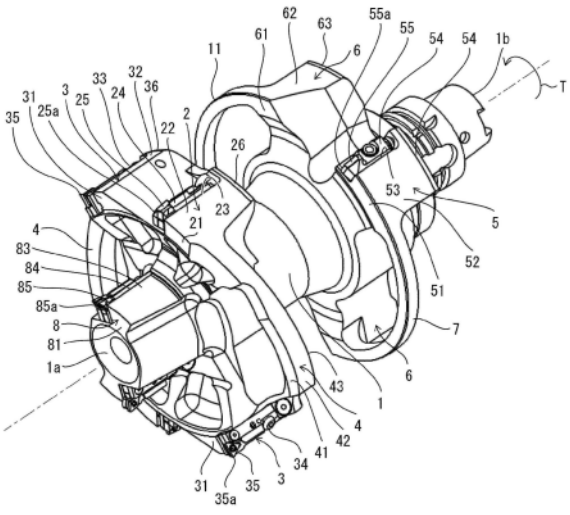
权利要求书2页 说明书9页 附图15页

(54)发明名称

切削刀具以及切削加工物的制造方法

(57)摘要

切削刀具具有:圆柱形状的轴部;第一突出部,其从轴部朝向外周突出,并且在外周的端部具有第一切削刃;第二突出部,其从轴部朝向外周突出,并且在外周的端部具有第二切削刃;以及第一梁,其从轴部分离地配置,并与第一突出部及第二突出部连接。第二突出部相对于第一突出部位于旋转轴的旋转方向的后方,在从前端这一侧观察的情况下,第一梁为朝向外周突出的凸形状。



CN 118843524 A

1.一种切削刀具,其中,

所述切削刀具具有:

圆柱形状的轴部,其从前端朝向后端沿着旋转轴延伸;

第一突出部,其从所述轴部朝向外周突出,并且在所述外周的端部具有第一切削刃;

第二突出部,其从所述轴部朝向所述外周突出,并且在所述外周的端部具有第二切削刃;以及

第一梁,其从所述轴部分离地配置,并与所述第一突出部及所述第二突出部连接,

所述第二突出部相对于所述第一突出部位于所述旋转轴的旋转方向的后方,

在从所述前端这一侧观察的情况下,所述第一梁为朝向所述外周突出的凸形状。

2.根据权利要求1所述的切削刀具,其中,

在从所述前端这一侧观察的情况下,所述第一梁为朝向所述外周弯曲的凸曲线形状。

3.根据权利要求2所述的切削刀具,其中,

在从所述前端这一侧观察的情况下,所述第一梁为朝向所述外周弯曲的圆弧形状。

4.根据权利要求1~3中任一项所述的切削刀具,其中,

在包含所述旋转轴的截面中,所述第一梁为沿着所述旋转轴的方向的尺寸比与所述旋转轴正交的方向的尺寸小的扁平形状。

5.根据权利要求1~4中任一项所述的切削刀具,其中,

在包含所述旋转轴的截面中,所述轴部与所述第一梁的间隔比与所述旋转轴正交的方向的所述第一梁的尺寸大。

6.根据权利要求1~5中任一项所述的切削刀具,其中,

在从所述前端这一侧观察的情况下,在设定了所述切削刀具的外接圆时,所述外接圆与所述第一梁的间隔比所述轴部与所述第一梁的间隔窄。

7.根据权利要求1~6中任一项所述的切削刀具,其中,

所述第一梁随着接近所述第二突出部而接近所述后端。

8.根据权利要求1~7中任一项所述的切削刀具,其中,

所述第一梁随着接近所述第二突出部而远离所述前端。

9.根据权利要求1~8中任一项所述的切削刀具,其中,

所述切削刀具具有:

第三突出部,其从所述轴部朝向所述外周突出,并且在所述外周的端部具有第三切削刃;

第四突出部,其从所述轴部朝向所述外周突出;以及

第二梁,其从所述轴部分离地配置,并与所述第三突出部及第四突出部连接,

所述第四突出部相对于所述第三突出部位于所述旋转轴的旋转方向的后方,

所述第三突出部以及所述第四突出部位于比所述第一突出部以及所述第二突出部靠所述后端这一侧的位置,

在从所述前端这一侧观察的情况下,所述第二梁为朝向外周突出的凸形状。

10.根据权利要求9所述的切削刀具,其中,

所述第一梁随着接近所述第二突出部而接近所述后端,

所述第二梁沿相对于所述旋转轴正交的方向延伸。

11.一种切削加工物的制造方法,其中,

所述切削加工物的制造方法具有:

使权利要求1～10中任一项所述的切削刀具旋转的工序;

使所述切削刀具与被切削件接触的工序;以及

使所述切削刀具从被切削件分离的工序。

切削刀具以及切削加工物的制造方法

技术领域

[0001] 本公开涉及切削刀具以及切削加工物的制造方法。作为切削刀具的一例,可以举出所谓的旋转刀具。作为旋转刀具,可以举出铣削刀具以及镗孔刀具。镗孔刀具能够用于圆筒形状的被切削件中的内周面的切削加工。

背景技术

[0002] 作为切削刀具,已知有专利文献1～3所记载的旋转刀具。在将旋转刀具用作铣削刀具的情况下,切屑向外周侧前进从而向外部排出。另一方面,在将旋转刀具用作镗孔刀具的情况下,切屑向后端侧前进从而向外部排出。因此,需要实现供切屑排出的空间确保以及切削部分的强度确保的兼顾。例如专利文献3所记载的切削刀具具有将供切削刀片安装的多个刀槽连接的框(rim)。框从中心构件(central hub)分离,切屑能够向框与中心构件之间的间隙流动。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本国特表2019-511385号公报

[0006] 专利文献2:美国专利公开公报第2021/0060665号

[0007] 专利文献3:美国专利公开公报第2014/0161543号

发明内容

[0008] 基于本公开的不限定的一方案的切削刀具具有:圆柱形状的轴部,其从前端朝向后端沿着旋转轴延伸;第一突出部,其从所述轴部朝向外周突出,并且在所述外周的端部具有第一切削刃;第二突出部,其从所述轴部朝向外周突出,并且在所述外周的端部具有第二切削刃;以及第一梁,其从所述轴部分离地配置,并与所述第一突出部及第二突出部连接。所述第二突出部相对于所述第一突出部位于所述旋转轴的旋转方向的后方,在从所述前端这一侧观察的情况下,所述第一梁为朝向外周突出的凸形状。

附图说明

[0009] 图1是示出本公开的不限定的实施方式的切削刀具的从前端侧观察到的立体图。

[0010] 图2是从后端侧观察图1所示的切削刀具而得到的立体图。

[0011] 图3是从前端侧观察图1所示的切削刀具而得到的主视图。

[0012] 图4是从后端侧观察图1所示的切削刀具而得到的后视图。

[0013] 图5是从图3所示的箭头Y1的方向观察图1所示的切削刀具而得到的侧视图。

[0014] 图6是从图3所示的箭头Y2的方向观察图1所示的切削刀具而得到的侧视图。

[0015] 图7是图6所示的VII-VII线向视剖视图。

[0016] 图8是图6所示的VIII-VIII线向视剖视图。

[0017] 图9是图6所示的IX-IX线向视剖视图。

[0018] 图10是图5所示的X-X线向视剖视图。

[0019] 图11的(a)～(c)是示出实施方式的第一梁的形状的示意性的剖视图。图11的(d)是示出参考例的第一梁的形状的示意性的剖视图。

[0020] 图12是示出第一梁的截面形状的示意性的立体图。

[0021] 图13是示出本公开的不限定的实施方式的切削加工物的制造方法的一工序的概要说明图。

[0022] 图14是示出本公开的不限定的实施方式的切削加工物的制造方法的一工序的概要说明图。

[0023] 图15是示出本公开的不限定的实施方式的切削加工物的制造方法的一工序的概要说明图。

具体实施方式

[0024] 在上述的专利文献3所记载的切削刀具中,在从前端这一侧观察的情况下框为直线形状。因此,框与中心构件之间的间隙变窄,谋求切屑的排出性的提高。另外,在将切削刀具用作镗孔刀具的情况下,在被切削件与框之间产生间隙,存在在该间隙堵塞切屑的风险。因此,谋求即使在用作镗孔刀具的情况下也能够顺畅地将切屑向外部排出的通用性高的切削刀具。本公开涉及切屑的排出性优异的切削刀具。

[0025] 以下,使用附图对作为本公开的一例的实施方式的切削刀具以及切削加工物的制造方法详细进行说明。其中,以下参照的各图是为了便于说明,仅简化示出在说明实施方式上必要的主要构件。因此,切削刀具能够具备参照的各图中未示出的任意的构成构件。另外,各图中的构件的尺寸并未如实地表示实际的构成构件的尺寸以及各构件的尺寸比率等。

[0026] 切削刀具10例如是旋转刀具,作为具体例,可以举出镗孔刀具。镗孔刀具能够用于圆筒形状的被切削件中的内周面的切削加工。在以下的说明中,将切削刀具10的配置第四切削刃85a的一侧称为前端侧,将与前端侧相反的一侧称为后端侧。

[0027] (切削刀具)

[0028] 图1是从前端侧观察实施方式1的切削刀具10而得到的立体图。图2是从后端侧观察图1所示的切削刀具10而得到的立体图。图3是从前端侧观察图1所示的切削刀具10而得到的主视图。图4是从后端侧观察图1所示的切削刀具10而得到的后视图。图5是从图3所示的箭头Y1的方向观察图1所示的切削刀具10而得到的侧视图。图6是从图3所示的箭头Y2的方向观察图1所示的切削刀具10而得到的侧视图。图7是图6所示的VII-VII线向视剖视图。图8是图6所示的VIII-VIII线向视剖视图。图9是图6所示的IX-IX线向视剖视图。图10是图5所示的X-X线向视剖视图。

[0029] 图1～图10所示的不限定的一例的切削刀具10具备轴部1、第一突出部2、第二突出部3、第一梁4、第三突出部5、第四突出部6、第二梁7以及第五突出部8。

[0030] 作为切削刀具10中的轴部1、第一突出部2、第二突出部3、第一梁4、第三突出部5、第四突出部6、第二梁7以及第五突出部8的材质,可以举出不锈钢等钢、铸铁以及铝合金等。尤其是,在这些构件中使用钢的情况下,上述的构件的韧性高。这些构件可以一体地构成,另外,也可以一个一个地构成。在这些构件一个一个地构成的情况下,也可以通过组装这些

构件而构成切削刀具10。

[0031] <轴部>

[0032] 轴部1也可以为沿着切削刀具10的旋转轴(中心轴)L从前端1a朝向后端1b延伸的圆柱形状。

[0033] 轴部1的大小没有特别限定。例如,沿着旋转轴L的方向上的长度能够设定为150mm～300mm程度。另外,轴部1的相当于粗细的直径能够设定为50mm～120mm程度。

[0034] <第一突出部>

[0035] 第一突出部2从轴部1朝向外周突出。第一突出部2并不限定于如图1以及图3所示那样沿相对于旋转轴L正交的方向延伸的结构。第一突出部2也可以以相对于旋转轴L倾斜的状态延伸。第一突出部2也可以具有前端面21、外周面22、刀槽23、刀夹24、切削刀片25、第一切削刃25a以及后端面26。

[0036] 前端面21也可以位于轴部1的前端1a这一侧且轴部1的外周侧。前端面21并不限定于相对于旋转轴L正交的结构。前端面21也可以是相对于旋转轴L倾斜的结构。

[0037] 后端面26也可以位于轴部1的后端1b这一侧且轴部1的外周侧。后端面26并不限定于与旋转轴L正交的结构。后端面26也可以是相对于旋转轴L倾斜的结构。

[0038] 外周面22也可以将前端面21与后端面26相连,并呈沿着轴部1的外周的曲面状。刀槽23也可以位于外周面22中的前端1a侧。刀槽23例如也可以形成为在外周面22的旋转方向T的前方向上以残留后端面26侧的部分的状态切除而成。刀槽23也可以与前端面21相连,另外,也可以从前端面21朝向后端1b延伸。能够在刀槽23安装刀夹24。

[0039] 位于刀槽23的刀夹24并不限定于特定的形状。刀夹24也可以为角板状。刀夹24也可以从前端面21朝向后端1b延伸。切削刀片25也可以位于刀夹24的前端面21侧(外周的端部)。切削刀片25的形状也可以是棒形状、多角板形状或多棱柱形状的结构。在本实施方式中切削刀片25如图5所示那样为菱形板状。

[0040] 作为切削刀片25的材质,例如能够举出硬质合金以及金属陶瓷等。作为硬质合金的组成,例如能够举出WC-Co、WC-TiC-Co以及WC-TiC-TaC-Co等。在此,WC、TiC以及TaC也可以为硬质粒子,Co也可以为粘结相。

[0041] 另外,金属陶瓷也可以是在陶瓷成分中复合金属而成的烧结复合材料。作为金属陶瓷的一例,能够举出以碳化钛(TiC)或氮化钛(TiN)为主成分的钛化合物。切削刀片25的材质并不限定于上述的组成。

[0042] 切削刀片25的表面也可以被使用化学蒸镀(CVD)法或物理蒸镀(PVD)法形成的覆膜涂覆。作为覆膜的组成,能够举出碳化钛(TiC)、氮化钛(TiN)、碳氮化钛(TiCN)以及氧化铝(Al_2O_3)等。

[0043] 在切削刀片25为菱形板状的情况下,也可以在切削刀片25的夹着前端1a侧的顶点的两个侧面的交叉部分配置第一切削刃25a。通过使该第一切削刃25a与后述的被切削件103接触,能够进行切削加工。

[0044] 切削刀具10也可以具有两个以上的第一突出部2。在具有两个第一突出部2的情况下,两个第一突出部2也可以以相对于旋转轴L相互对置的方式配置并以相对于旋转轴L呈点对称的方式配置。如图1、图3所示那样,在本实施方式中第一突出部2以相对于旋转轴L相互对置的方式配置有两个。

[0045] <第二突出部>

[0046] 第二突出部3从轴部1朝向外周突出。第二突出部3并不限定于如图1以及图3所示那样沿相对于旋转轴L正交的方向延伸的结构。第二突出部3也可以以相对于旋转轴L倾斜的状态延伸。第二突出部3也可以具有前端面31、外周面32、刀槽33、刀夹34、切削刀片35、第二切削刃35a以及后端面36。

[0047] 前端面31也可以位于轴部1的前端1a这一侧且轴部1的外周侧。前端面31并不限定于与旋转轴L正交的结构。例如,前端面31也可以是相对于旋转轴L倾斜的结构。

[0048] 后端面36也可以位于轴部1的后端1b这一侧且轴部1的外周侧。后端面36并不限定于与旋转轴L正交的结构。例如,后端面36也可以是相对于旋转轴L倾斜的结构。

[0049] 外周面32也可以将前端面31与后端面36相连,并呈沿着轴部1的外周的曲面状。刀槽33也可以位于外周面32中的前端1a侧。刀槽23例如也可以形成为在外周面32的旋转方向T的前方向上以残留后端面36侧的部分的状态切除而成。刀槽23也可以与前端面31相连,另外,也可以从前端面31朝向后端1b延伸。能够在刀槽33安装刀夹34。

[0050] 位于刀槽33的刀夹34并不限定于特定的形状。刀夹34也可以为角板状。刀夹34也可以从前端面31朝向后端1b延伸。切削刀片35也可以位于刀夹34的前端面31侧(外周的端部)。切削刀片35的形状也可以是棒形状、多角板形状或多棱柱形状的结构。在本实施方式中切削刀片35如图5所示那样为三角形板状。

[0051] 切削刀片35的材质与切削刀片25的材质相同。在切削刀片35为三角形板状的情况下,也可以在切削刀片35的夹着前端1a侧的顶点的两个侧面的交叉部分配置第二切削刃35a。

[0052] 切削刀具10也可以具有两个以上的第二突出部3。在具有两个第二突出部3的情况下,两个第二突出部3也可以以相对于中心轴相互对置的方式配置并以相对于旋转轴呈点对称的方式配置。如图1、图3所示那样,在本实施方式中第二突出部3以相对于旋转轴L相互对置的方式配置有两个。

[0053] 如图5所示那样,第二突出部3也可以相对于第一突出部2位于旋转轴L的旋转方向T的后方。例如,如图1、图3所示那样,第一突出部2以及第二突出部3各配置有两个。在该情况下,未被后述的第一梁4连接的第一突出部2与第二突出部3如图1～图3所示那样在切削刀具10的周向上相邻。另外,第一突出部2与第二突出部3也可以经由朝向轴部1的中心(旋转轴L)凹陷的凹部而相连。

[0054] <第一梁>

[0055] 第一梁4如图2、图5所示那样,从轴部1分离地配置,并且与第一突出部2以及第二突出部3连接。第二突出部3位于第一突出部2的旋转方向T的后方。

[0056] 第一梁4也可以如图3所示那样,在从前端1a观察的情况下,为朝向外侧突出的凸形状。

[0057] 图11是示出实施方式以及参考例的第一梁4的形状与在各形状中对第一梁4施加的切削负载的关系的图。具体而言,实施方式的第一梁4的形状在图11中的(a)～(c)中图示,参考例的第一梁4的形状在图11中的(d)中图示。在图11中,为了便于说明,设为被第一梁4连接的第一突出部2以及第二突出部3以在从轴部1的前端1a这一侧观察时呈90度的方式配置。

[0058] 第一梁4也可以如图11的附图标记1102(图11的(b))所示那样为朝向外周弯曲的凸曲线形状。在图中,利用S表示在从前端1a侧观察的情况下切削刀具10的外接圆、换言之切削刀具10的切削刃相接的外接圆。另外,第一梁4也可以如图11的附图标记1101(图11的(a))所示那样,为朝向外周弯曲的圆弧形状。圆弧也可以为设定了在从前端1a侧观察的情况下切削刀具10的外接圆、换言之切削刀具10的切削刃相接的外接圆S时的、沿着外接圆S的圆弧的形状。或者,第一梁4也可以如图11的附图标记1103(图11的(c))所示那样,为直线折弯而成的形状。

[0059] 第一梁4为朝向外侧突出的凸形状,且最向外周突出的部分为外接圆S的内侧即可。因此,如图11的附图标记1103(图11的(c))所示那样,也可以是不为曲线形状的折线形状。

[0060] 如图11的附图标记1101～1103(图11的(a)～(c))所示那样,在第一梁4为凸形状的情况下,与具有为直线形状的梁14的图11的附图标记1104(图11的(d))的情况相比,能够扩大轴部1与第一梁4之间的间隙。其结果是,切屑容易在该间隙流动。另外,附图标记1101～1103所示的第一梁4与外接圆S之间的间隙比附图标记1104所示的梁14与外接圆S之间的间隙小,因此难以在间隙堵塞切屑。另外,能够使较多的切屑在第一梁4的内侧流动,并减少在存在加工面的第一梁4的外侧流动的切屑的量,因此能够减小对加工面造成损伤的风险。

[0061] 如图11中粗的黑色的箭头所示,由第一切削刃25a产生的切削负载的主分力朝向切削刀具10的旋转方向T的后方施加。附图标记1101～1103所示的第一梁4中的与第一突出部2连接的部分处的第一梁4的延伸方向与主分力的方向所成的角度与附图标记1104所示的直线形状的梁14的角度相比较小。即,容易利用第一梁4承挡主分力。因此,除了切屑的排出性以外还得到切削刀具10的耐久性提高这样的效果。

[0062] 在图11的附图标记1102所示的第一梁4的情况下,相比于如附图标记1103所示那样折弯的第一梁4,第一梁4中的与第一突出部2连接的部分处的第一梁4的延伸方向与主分力的方向所成的角度较小,因此更容易吸收施加的切削负载。另外,切屑咬入第一梁4与加工面之间的风险较小。在附图标记1103所示的第一梁4的情况下,容易对折弯的部分施加负载。随着从附图标记1103所示的折线形状成为附图标记1102所示的凸曲线形状、附图标记1101所示的圆弧形状,更容易吸收切削负载。另外,相对于折线形状,曲线形状较容易挠曲,因此也通过挠曲使承挡负载的力变强,耐久性优异。

[0063] 在如图11的附图标记1101所示的第一梁4那样呈圆弧形状的情况下,进一步容易利用第一梁4吸收切削负载。切屑咬入第一梁4与加工面之间的风险较小,相比于附图标记1102所示的第一梁4,在切削时第一梁4与被切削件103接触的可能性减小。

[0064] 第一梁4也可以具有前端面41、外周面42以及后端面43。前端面41位于轴部1的前端1a这一侧。后端面43位于轴部1的后端1b这一侧。外周面32是将前端面31与后端面36相连的面。

[0065] 图12是示出第一梁4的截面形状的示意性的立体图。在图12中,尺寸a是沿着旋转轴L的方向的尺寸,尺寸b是与旋转轴L正交的方向的尺寸。图12的附图标记1201所示的第一梁4的截面44为尺寸a与尺寸b大致相等的大致正方形形状。

[0066] 图12的附图标记1202所示的第一梁4的截面44为尺寸a比尺寸b小的大致长方形形状。即,为沿着旋转轴L的方向的尺寸a比与旋转轴L正交的方向的尺寸b小的扁平形状。在该

情况下,第一梁4难以沿径向挠曲,难以与被切削件103的加工面接触。将切屑向后端1b侧推出的效果也较大。

[0067] 图12的附图标记1203所示的第一梁4的截面44为尺寸a比尺寸b大的大致长方形形状。换言之,为沿着旋转轴L的方向的尺寸a比与旋转轴L正交的方向的尺寸b大的扁平形状。在该情况下,能够增大第一梁4的内周侧的空间。

[0068] 图12的附图标记1204所示的第一梁4的截面44是尺寸a在外周侧比在内周侧大的大致梯形形状。外周侧的尺寸a2比内周侧的尺寸a1大。在该情况下,第一梁4更难以沿径向挠曲。在使切屑向后方流动时,不朝向存在加工面的外周侧而是朝向内周侧,因此难以与加工面接触。

[0069] 第一梁4也可以如图11的附图标记1101以及图3所示那样,轴部11与第一梁4的间隔m比与旋转轴L正交的方向(径向)的第一梁4的尺寸n大。在该情况下,能够成为增大间隔m而容易确保供切屑流动的空间的结构。

[0070] 第一梁4也可以如图11的附图标记1101以及图3所示那样,在设定了切削刀具的外接圆S时,外接圆S与第一梁4的间隔k比轴部1与第一梁4的间隔m窄。在该情况下,能够成为减小在加工面与第一梁4之间形成的空间而使切屑难以咬入第一梁4与加工面之间的结构。

[0071] 第一梁4也可以随着接近第二突出部3而接近后端1b。即,如图5所示那样,后端面43从前端1a向后端1b侧倾斜。在该情况下,在使切削刀具10旋转时,容易促进呈螺旋状朝向后端1b的切屑的流动。在使用冷却剂的情况下也容易促进冷却剂向后端1b侧流动的动作,容易排出切屑。

[0072] 第一梁4也可以随着接近第二突出部3而远离前端1a。即,如图5所示那样,前端面41从前端1a向后端1b侧倾斜。在该情况下,能够确保由第二切削刃35a产生的切屑的流动的空间。在第一梁4的与第二突出部3连接的连接部分形成切屑槽45,容易使从第二切削刃35a产生的切屑经由切屑槽45向后端1b流动。通过设为这样的结构,与将第一突出部2的后端部与第二突出部3的后端部连接的结构相比,能够可靠地承挡对第一突出部2的第一切削刃25a施加的主分力,并且使由第二切削刃35a产生的切屑的排出良好。

[0073] <第三突出部>

[0074] 第三突出部5从轴部1朝向外周突出。第三突出部5并不限定于如图1所示那样沿相对于旋转轴L正交的方向延伸的结构。第三突出部5也可以以相对于旋转轴L倾斜的状态延伸。第三突出部5也可以具有前端面51、外周面52、刀槽53、刀夹54、切削刀片55、第三切削刃55a以及后端面56。

[0075] 前端面51也可以位于轴部1的前端1a这一侧。前端面51可以与旋转轴L正交,也可以相对于旋转轴L倾斜。后端面56也可以位于轴部1的后端1b这一侧。后端面56可以与旋转轴L正交,也可以相对于旋转轴L倾斜。

[0076] 外周面52也可以将前端面51与后端面56相连,并呈沿着轴部1的外周的曲面状。刀槽53也可以位于外周面52中的前端1a侧。刀槽53例如也可以形成为,在图1以及图2的上侧的第三突出部5中在外周面52的旋转方向T的前方向上以残留后端面56侧的部分的状态切除而成。刀槽53也可以与前端面31相连,另外,也可以从前端面51朝向后端1b延伸。能够在刀槽53安装刀夹54。

[0077] 位于刀槽53的刀夹54并不限定于特定的形状。刀夹54也可以为角板状。刀夹54也

可以从前端面51朝向后端1b延伸。切削刀片55也可以位于刀夹54的前端面51侧(外周的端部)。切削刀片55的形状也可以是棒形状、多角板形状或多棱柱形状的结构。在本实施方式中切削刀片55如图5所示那样为三角形板状。

[0078] 切削刀片55的材质与切削刀片25的材质相同。在切削刀片55为三角形板状的情况下,也可以在切削刀片55的夹着前端1a侧的顶点的两个侧面的交叉部分配置第三切削刃55a。

[0079] 切削刀具10也可以具有两个以上的第三突出部5。在具有两个第三突出部5的情况下,两个第三突出部5也可以以相对于旋转轴L相互对置的方式配置并以相对于旋转轴L呈点对称的方式配置。如图2所示那样,在本实施方式中第三突出部5以相对于旋转轴L相互对置的方式配置有两个。

[0080] <第四突出部>

[0081] 第四突出部6从轴部1朝向外周突出。第四突出部6并不限定于如图1所示那样沿相对于旋转轴L正交的方向延伸的结构。第四突出部6也可以以相对于旋转轴L倾斜的状态延伸。第四突出部6也可以具有前端面61、外周面62以及后端面63。

[0082] 前端面61也可以位于轴部1的前端1a这一侧。前端面61可以与旋转轴L正交,也可以相对于旋转轴L倾斜。后端面63也可以位于轴部1的后端1b这一侧。后端面63可以与旋转轴L正交,也可以相对于旋转轴L倾斜。

[0083] 外周面62也可以将前端面61与后端面63相连,并呈沿着轴部1的外周的曲面状。

[0084] 切削刀具10也可以具有两个以上的第四突出部6。在具有两个第四突出部6的情况下,两个第四突出部6也可以以相对于中心轴相互对置的方式配置并以相对于中心轴呈点对称的方式配置。如图2所示那样,在本实施方式中第三突出部5以相对于旋转轴L相互对置的方式配置有两个。

[0085] 第四突出部6也可以相对于第三突出部5位于旋转轴L的旋转方向的后方。第三突出部5以及第四突出部6也可以位于比第一突出部2以及第二突出部3靠后端1b这一侧的位置。第三突出部5与第四突出部6也可以在图3所示的切削刀具10的周向上相邻。另外,第三突出部5与第四突出部6也可以在切削刀具10的周向上相连。

[0086] <第二梁>

[0087] 第二梁7从轴部1分离地配置,并与第三突出部5以及第四突出部6连接。第二梁7也可以在从前端1a侧观察的情况下,为朝向外周突出的凸形状。在第二梁7为凸形状的情况下,与为直线形状的情况相比,能够扩大轴部1与第二梁7之间的间隙。其结果是,切屑容易在该间隙流动。

[0088] 也可以是,第一梁4随着接近第二突出部3而接近后端1b,且第二梁7沿相对于旋转轴L正交的方向延伸。利用前端1a侧的第一切削刃25a以及第二切削刃35a进行主要的切削。后端1b侧的第三切削刃55a为精加工切削,因此在第四突出部6也可以不存在切削刃。因此,无需在第四突出部6形成供切屑流动的空间(切屑槽)。

[0089] <第五突出部>

[0090] 第五突出部8在轴部1的前端1a从轴部1朝向外周突出。第五突出部8并不限定于如图1以及图3所示那样沿相对于旋转轴L正交的方向延伸的结构。第五突出部8也可以以相对于旋转轴L倾斜的状态延伸。第五突出部8也可以具有前端面81、外周面82、刀槽83、刀夹84、

切削刀片85以及第四切削刃85a。

[0091] 前端面81也可以位于轴部1的前端1a这一侧。前端面81可以与旋转轴L正交,也可以相对于旋转轴L倾斜。

[0092] 外周面82也可以位于第五突出部8的外周侧,并呈沿着轴部1的外周的曲面状。刀槽83例如也可以在图1以及图2的上侧的第五突出部8中形成于外周面82的旋转方向T的前方向。刀槽83可以与前端面81相连,另外,也可以从前端面81朝向后端1b延伸。能够在刀槽83安装刀夹84。

[0093] 位于刀槽83的刀夹84并不限定于特定的形状。刀夹84也可以为角板状。刀夹84也可以从前端面81朝向后端1b延伸。切削刀片85也可以位于刀夹84的前端面81侧。切削刀片85的形状也可以是棒形状、多角板形状或多棱柱形状的结构。在本实施方式中切削刀片85如图5所示那样为菱形板状。

[0094] 切削刀片85的材质与切削刀片25的材质相同。在切削刀片85为菱形板状的情况下,也可以在切削刀片55的夹着前端1a侧的顶点的两个侧面的交叉部分配置第四切削刃85a。

[0095] 切削刀具10也可以具有两个以上的第五突出部8。在具有两个第五突出部8的情况下,两个第五突出部8也可以以相对于中心轴相互对置的方式配置并以相对于中心轴呈点对称的方式配置。第五突出部8也可以如图3所示那样,与第一突出部2在径向上位于一条直线上。

[0096] <切削加工物的制造方法>

[0097] 接下来,使用附图对本公开中的不限定的一方面的切削加工物的制造方法进行说明。说明针对被切削件103利用第一切削刃25a、第二切削刃35a以及第三切削刃55a形成大径的孔104并利用第四切削刃85a形成小径的孔105的情况。

[0098] 切削加工物101通过对被切削件103进行切削加工而制作。实施方式中的切削加工物101的制造方法包括以下的工序。即,包括:

[0099] (1)使切削刀具10旋转的工序;

[0100] (2)使切削刀具10与被切削件103接触的工序;以及

[0101] (3)使切削刀具10从被切削件103分离的工序。

[0102] 更具体而言,首先,也可以如图13所示那样,使切削刀具10绕旋转轴L旋转,并且相对地接近被切削件103。接下来,也可以如图14所示那样,使切削刀具10中的切削刃的至少一部分与被切削件103接触,而切削被切削件103。然后,也可以如图15所示那样,使切削刀具10从被切削件103(切削加工物101)相对地远离。

[0103] 也可以如图13所示那样,在旋转的状态下使切削刀具10向前方向、换言之图13中的下方向移动,从而使切削刀具10接近被切削件103。

[0104] 另外,也可以如图14所示那样,在使切削刃的至少一部分与被切削件103接触的状态下使切削刀具10向前方向移动,从而切削被切削件103。

[0105] 另外,也可以如图15所示那样,在旋转的状态下使切削刀具10向后方向、换言之图13中的上方向移动,从而使切削刀具10从被切削件103远离。

[0106] 在各个工序中,通过使切削刀具10移动,而使切削刀具10与被切削件103接触、或者使切削刀具10从被切削件103分离,但并不限定于该情况。

[0107] 例如,在(1)的工序中,也可以使被切削件103接近切削刀具10。在(3)的工序中,也可以使被切削件103从切削刀具10远离。在继续切削加工的情况,也可以维持使切削刀具10旋转的状态,而反复进行使切削刃的至少一部分与被切削件103的不同的部位接触的工序。

[0108] 作为被切削件103的材质的代表例,能够举出淬火钢、碳素钢、合金钢、不锈钢、铸铁或有色金属等。

[0109] 以上,基于各附图以及实施方式对本公开的发明进行了说明。然而,本公开的发明并不限定于上述的各实施方式。即,本公开的发明能够在本公开所示的范围内进行各种变更,关于将在不同的实施方式中分别公开的技术方案适当组合而得到的实施方式也包含于本公开的发明的技术范围。即,希望注意的是,只要是本领域技术人员,则容易基于本公开进行各种变形或修正。另外,希望留意的是,这些变形或修正包含于本公开的范围。

[0110] 附图标记说明

[0111] 1 轴部

[0112] 2 第一突出部

[0113] 21、31、51、61 前端面

[0114] 22、32、52、62 外周面

[0115] 23、33、53 刀槽

[0116] 24、34、54 刀夹

[0117] 25、35、55 切削刀片

[0118] 25a 第一切削刃

[0119] 26、36、56、63 后端面

[0120] 3 第二突出部

[0121] 35a 第二切削刃

[0122] 4 第一梁

[0123] 41 前端面

[0124] 42 外周面

[0125] 43 后端面

[0126] 5 第三突出部

[0127] 55a 第三切削刃

[0128] 7 第二梁

[0129] 10 切削刀具

[0130] L 旋转轴

[0131] T 旋转方向。

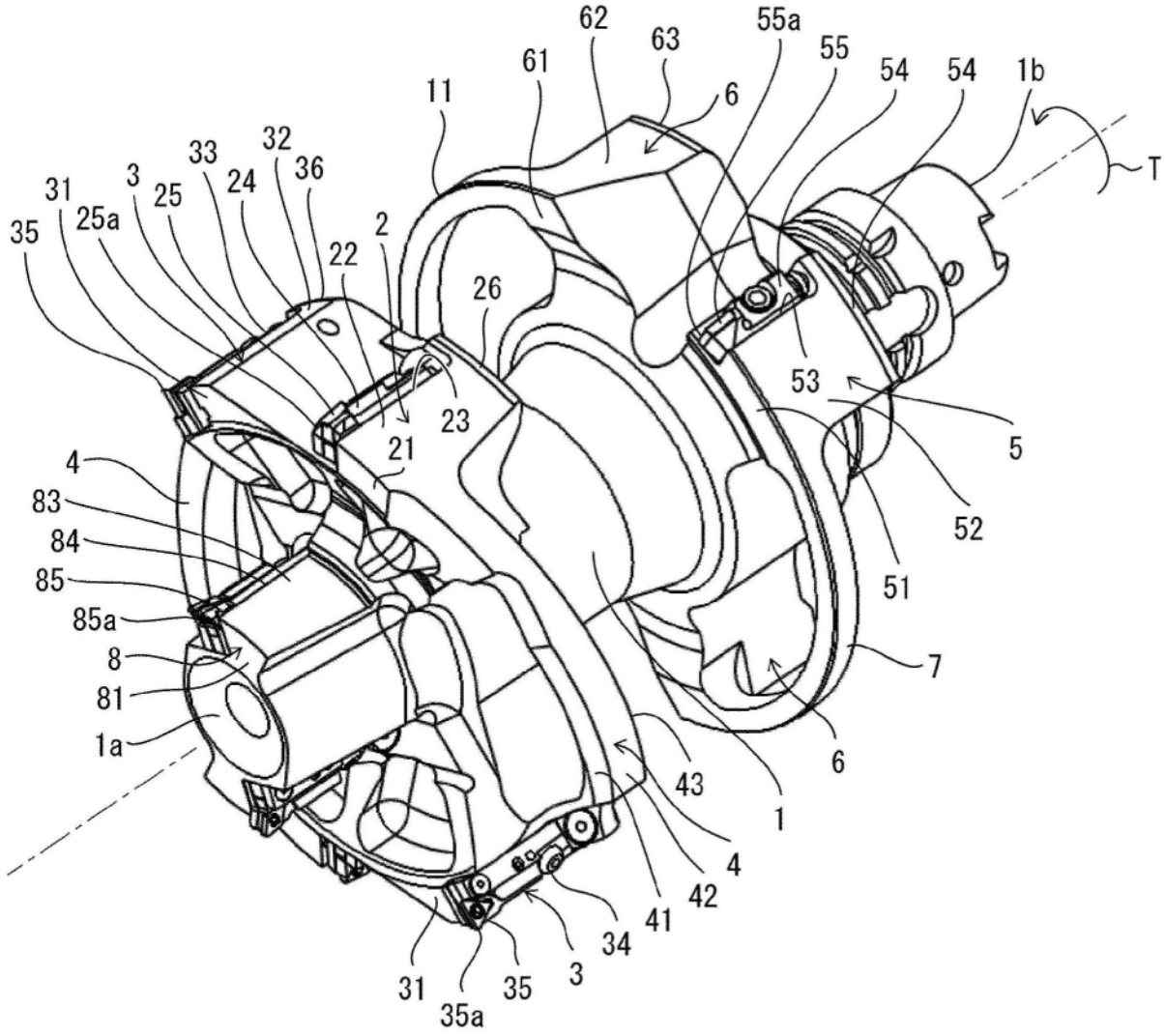

62
63
55a
55
61
54
54
1b
11
6
T
31
3
33
32
25
24
36
25a
35
22
2
26
53
23
21
5
4
52
83
84
51
85
85a
7
8
81
6
1a
43
1
4
42
41
34
3
31
35
35a

图1

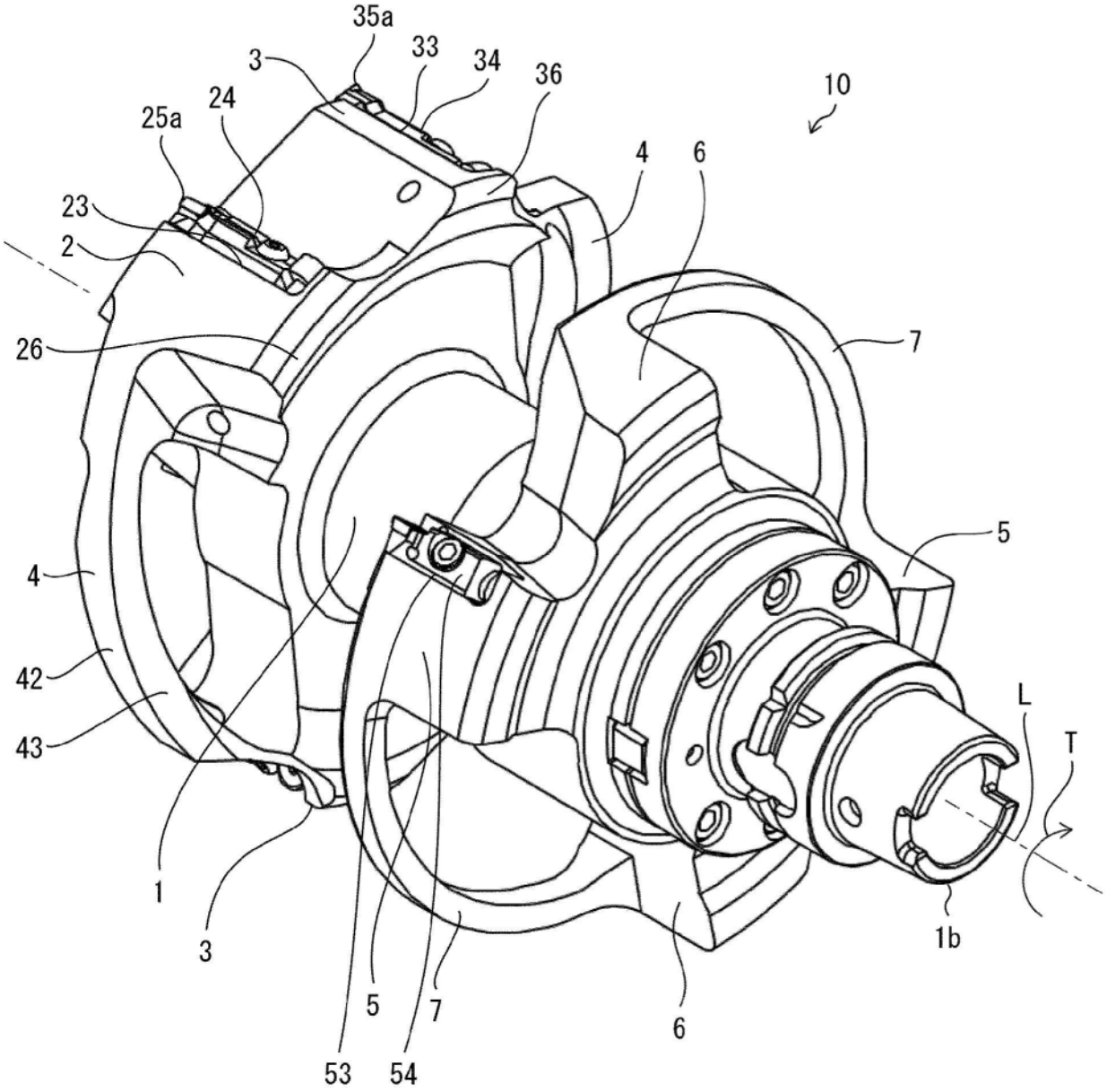


图2

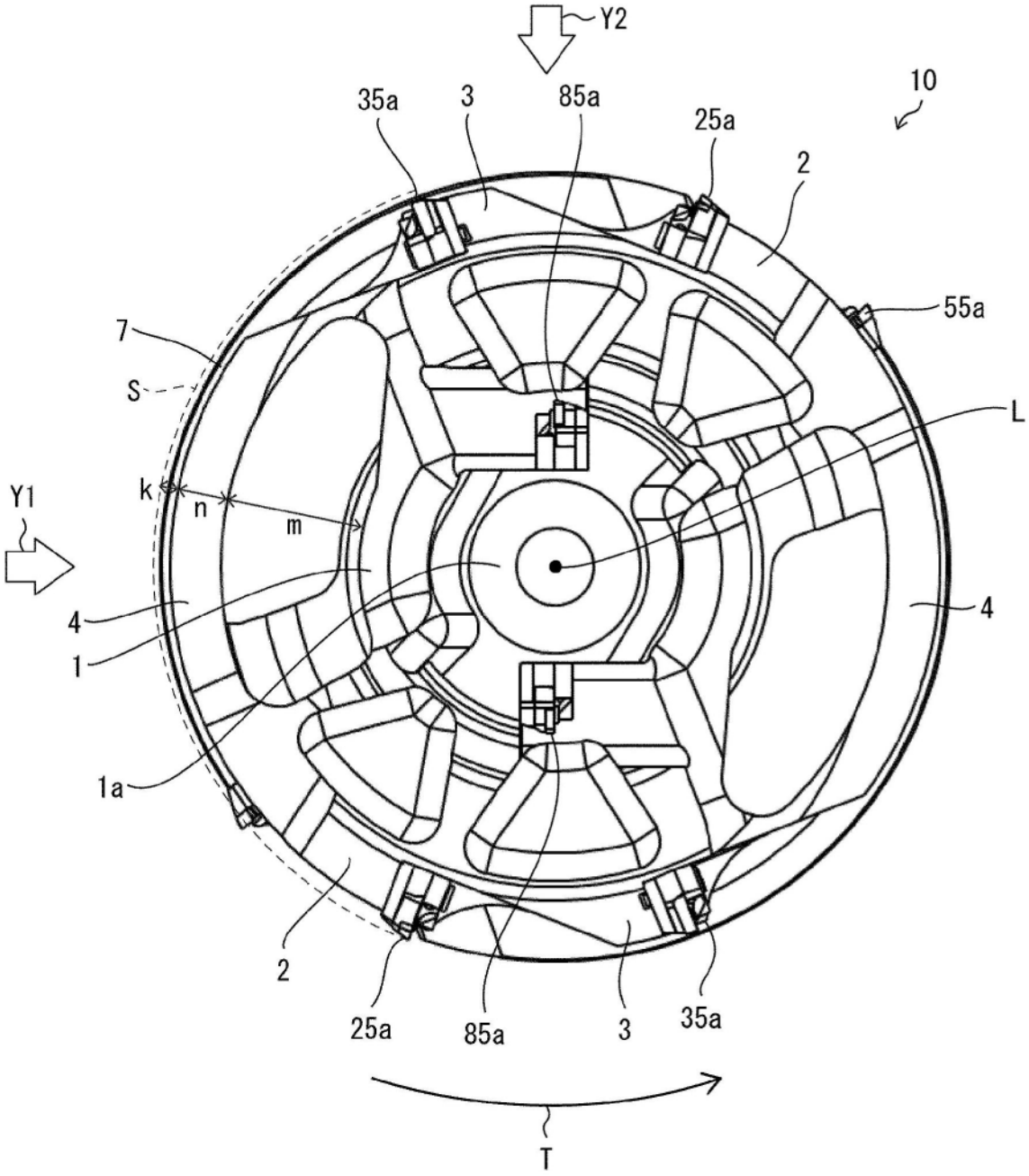


图3

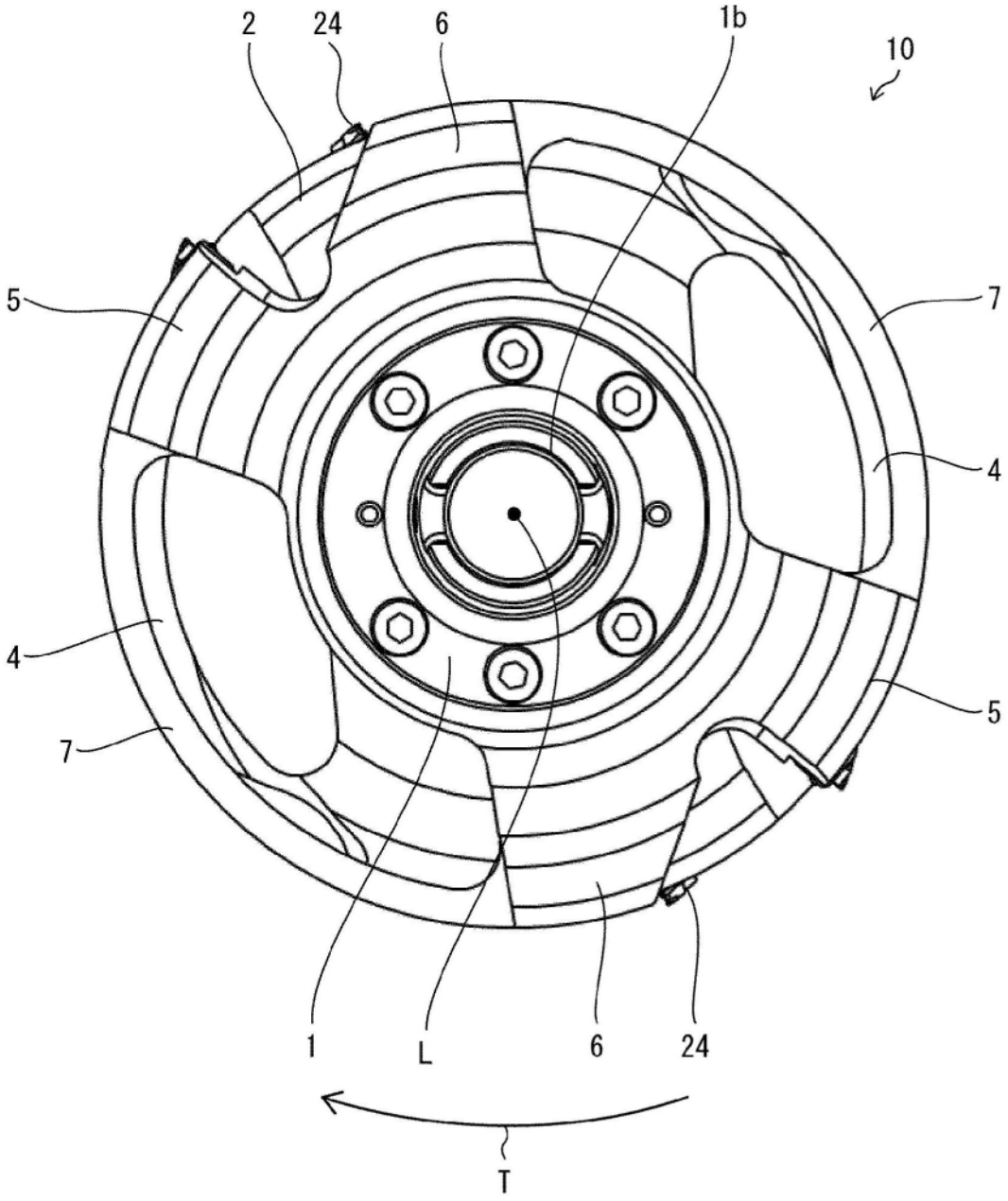


图4

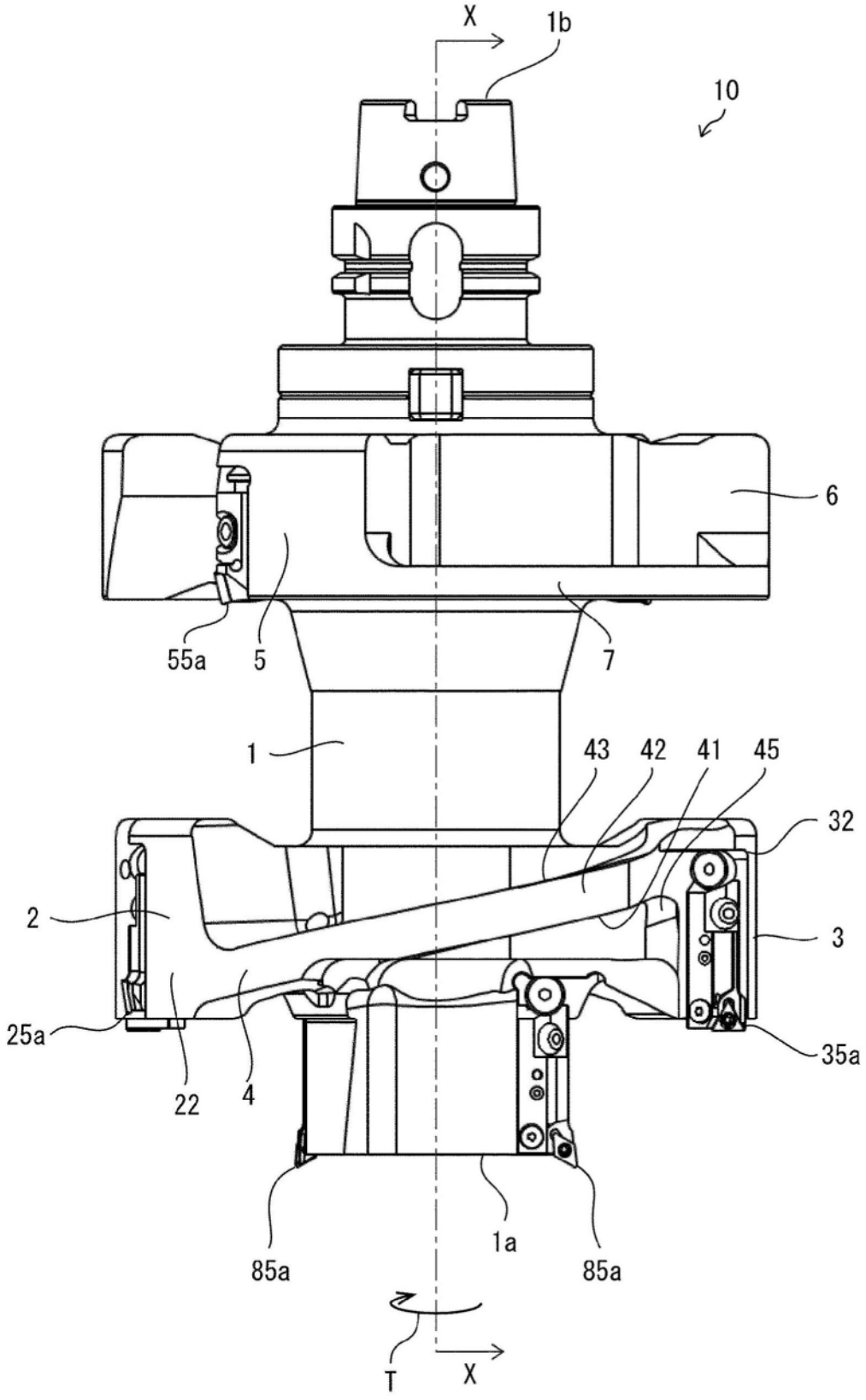


图5

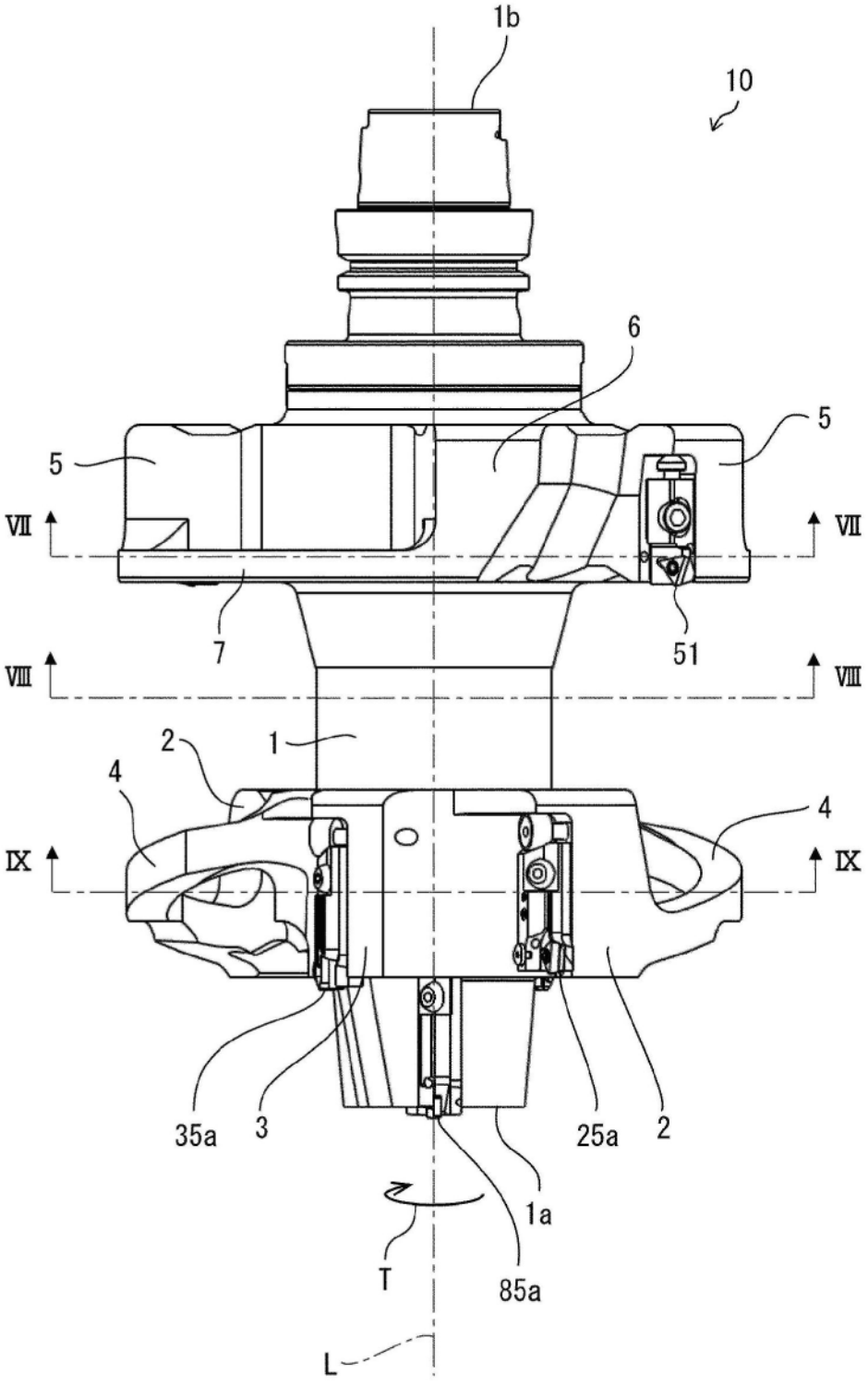


图6

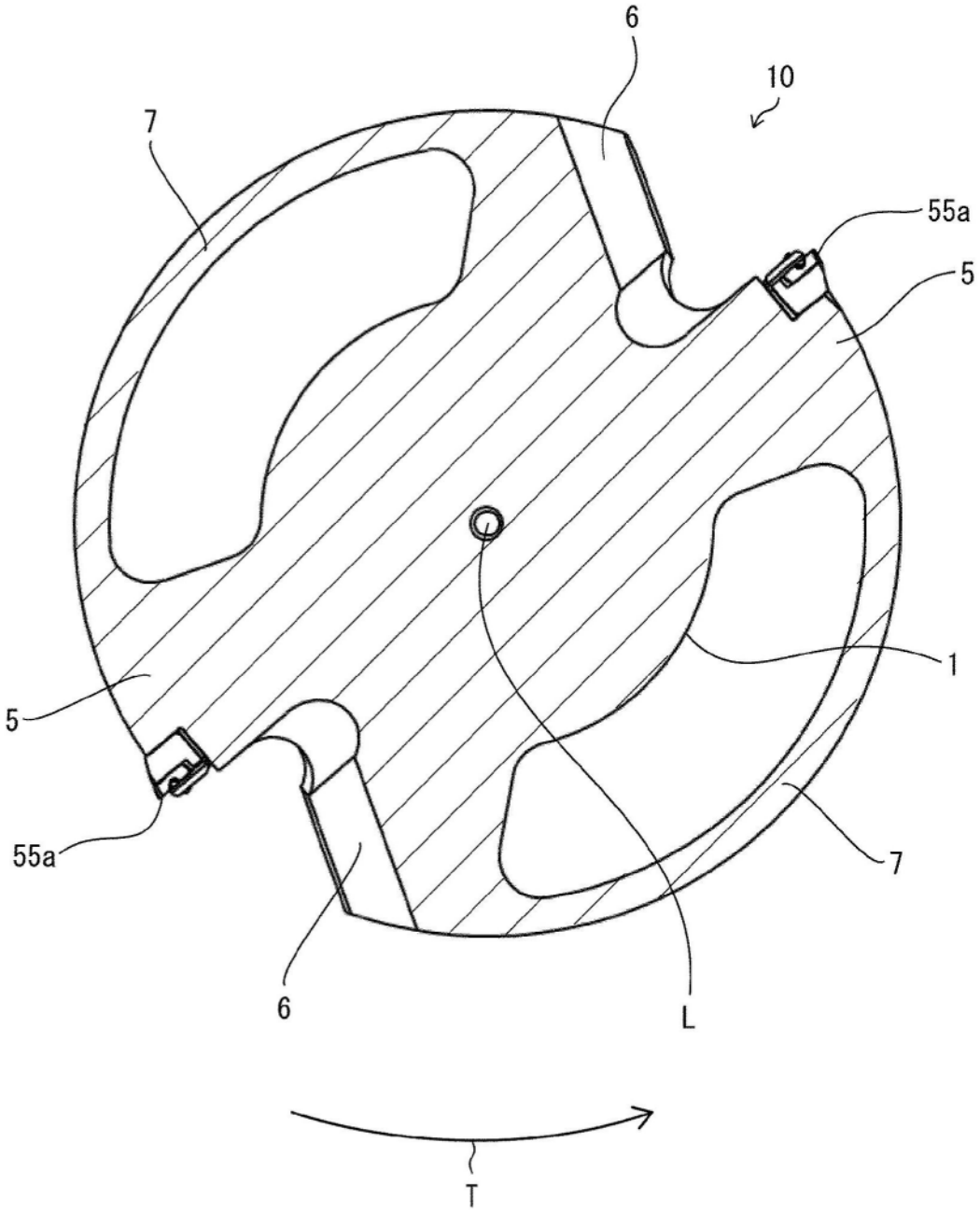


图7

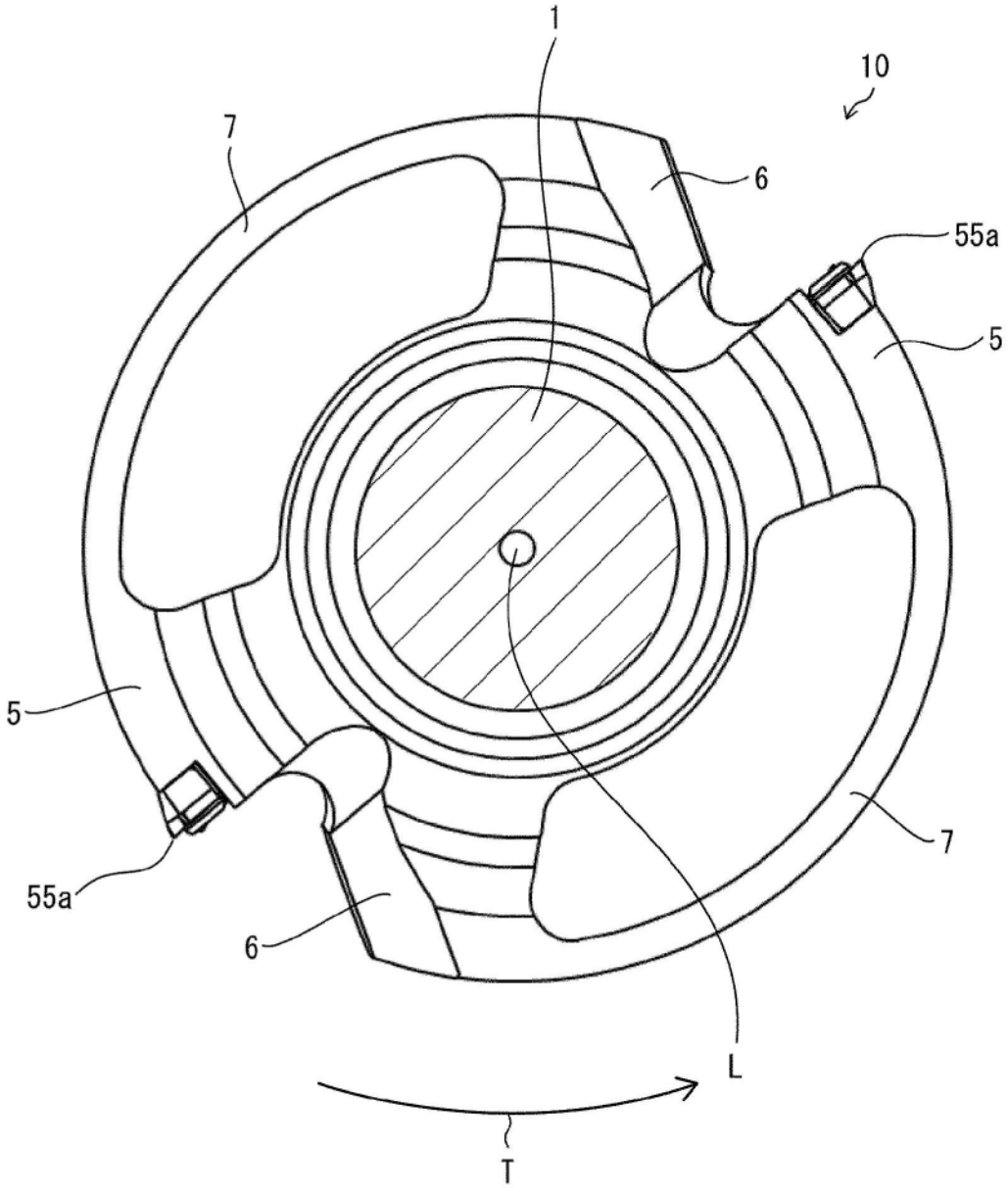


图8

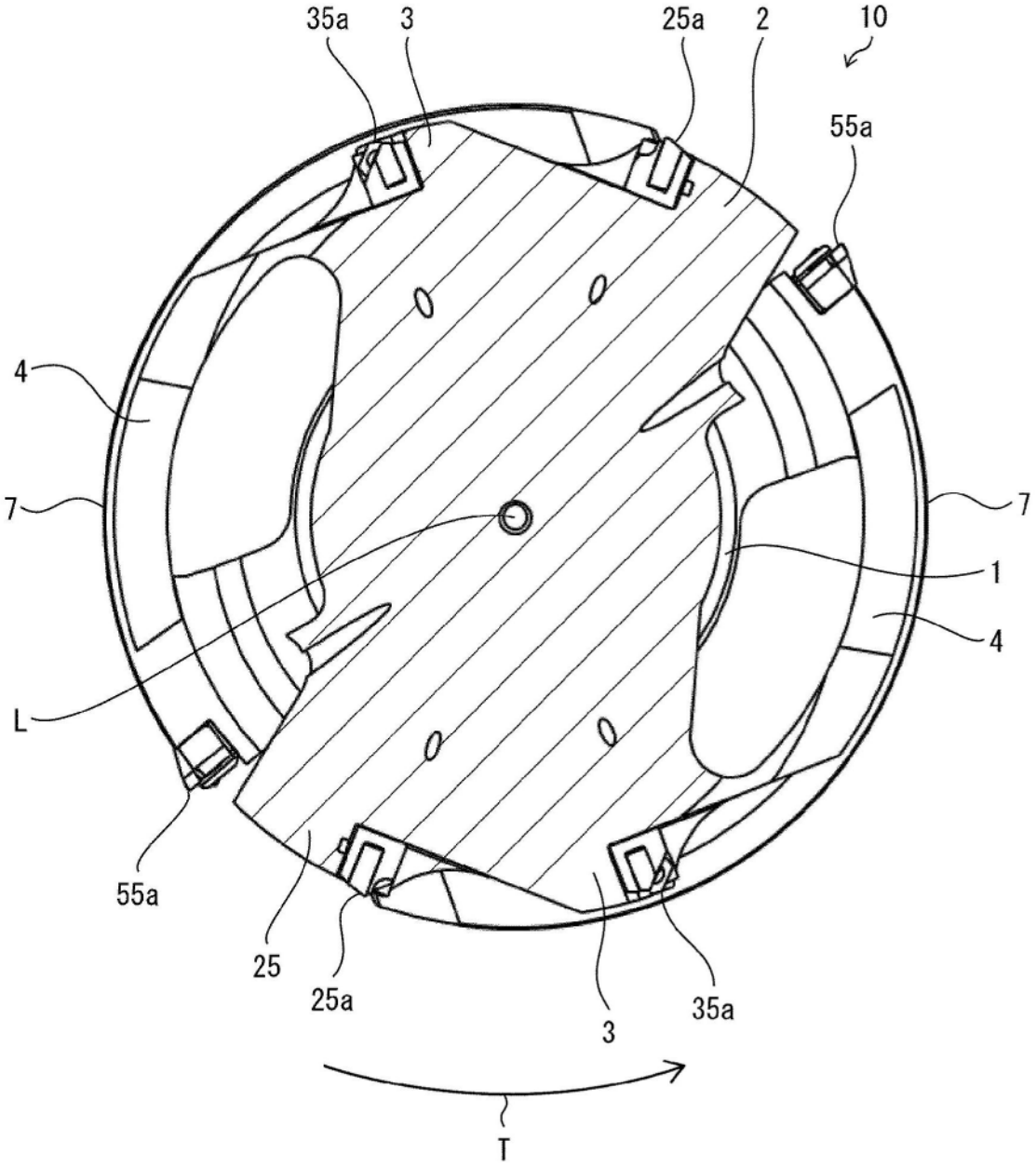


图9

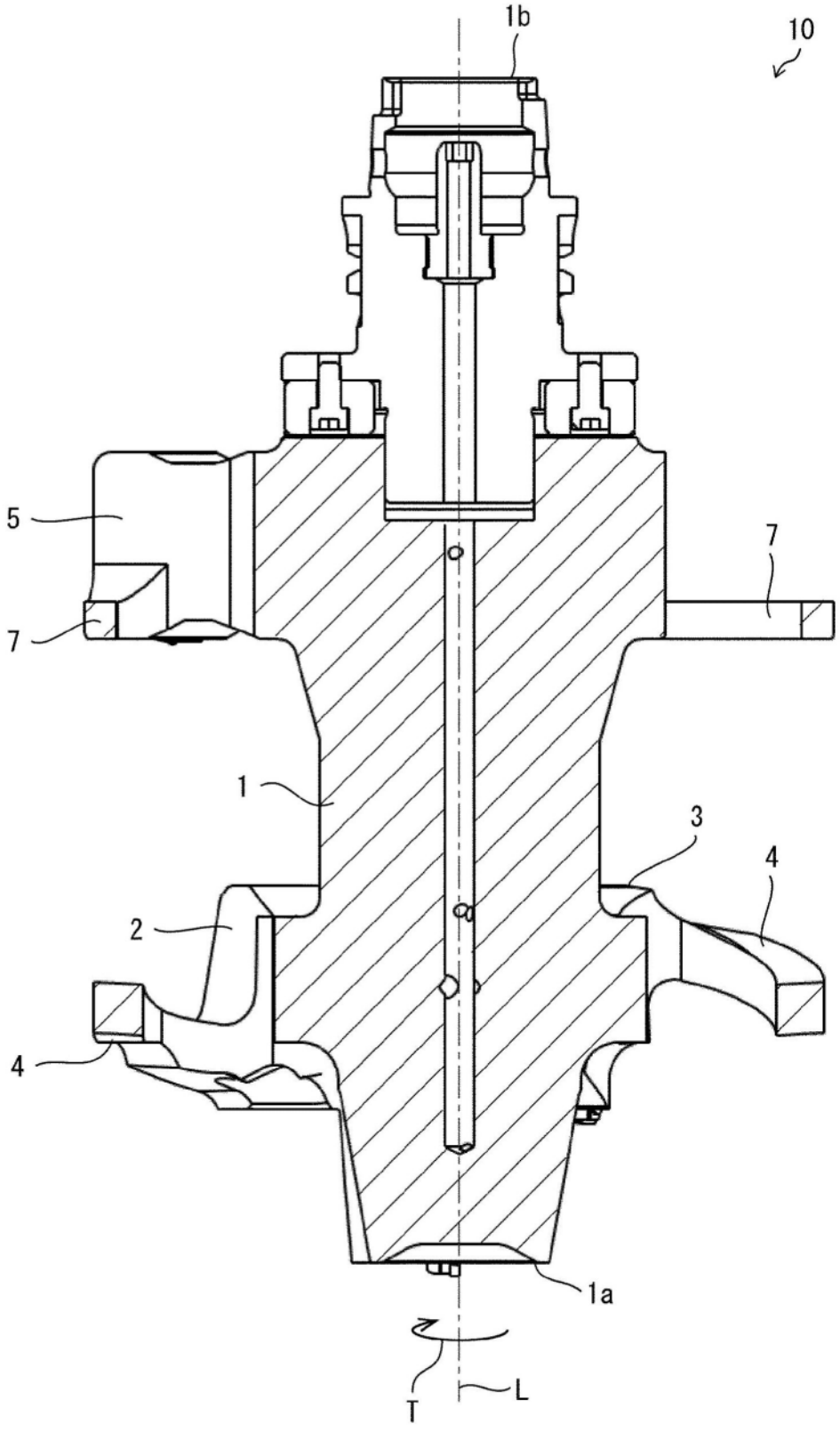


图10

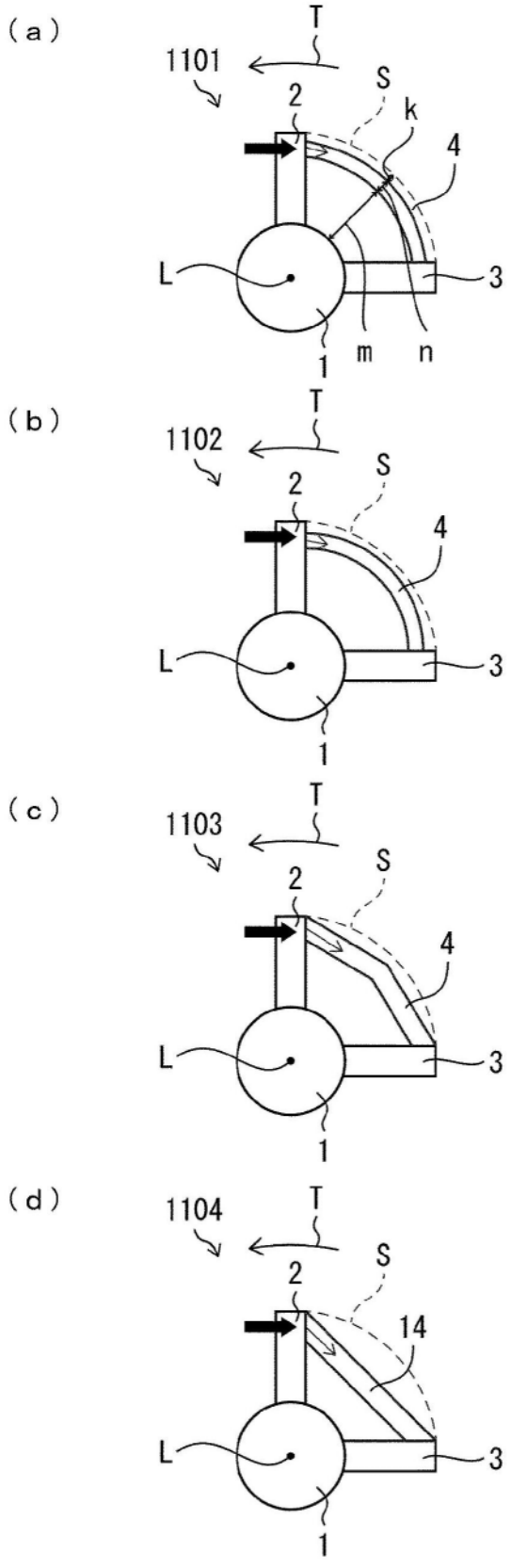

（a）
T
1101
S
2
k
4
L
3
1
m
n
（b）
T
1102
S
2
4
L
3
1
（c）
T
1103
S
2
4
L
3
1
（d）
T
1104
S
2
14
L
3
1

图11

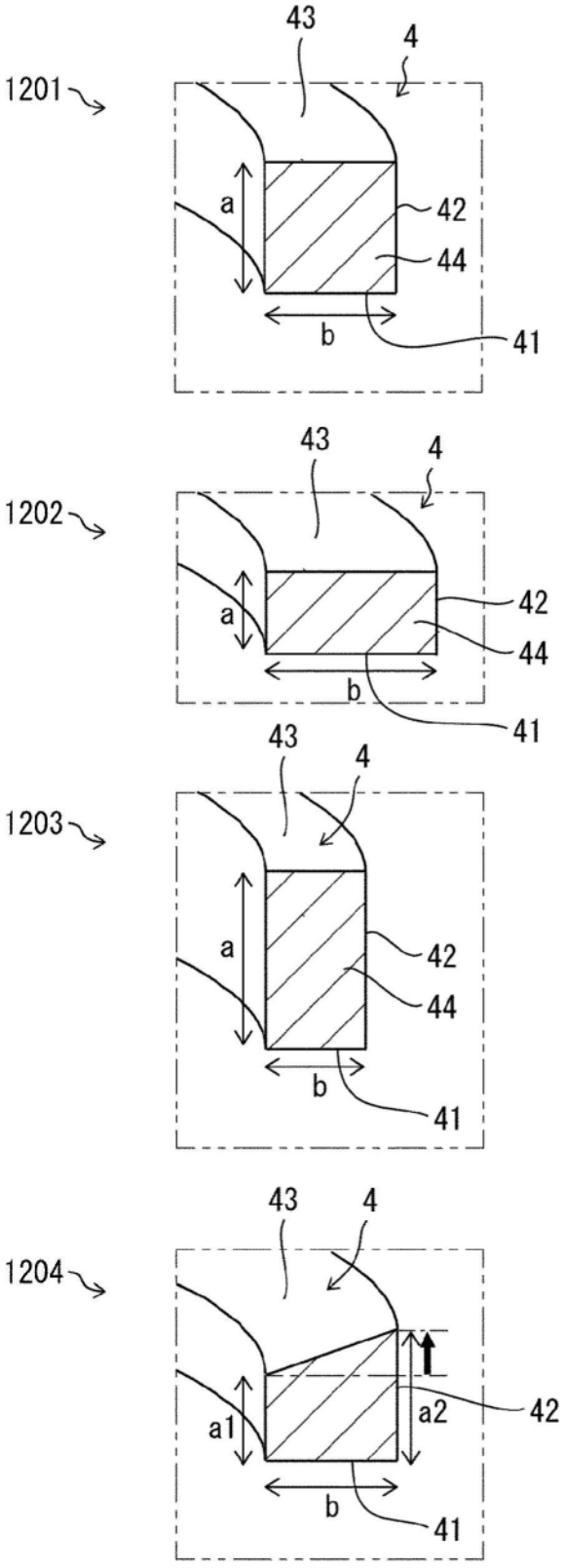

1201
43
4
a
42
44
b
41
1202
43
4
a
42
44
b
41
1203
43
4
a
42
44
b
41
1204
43
4
a1
a2
42
b
41

图12

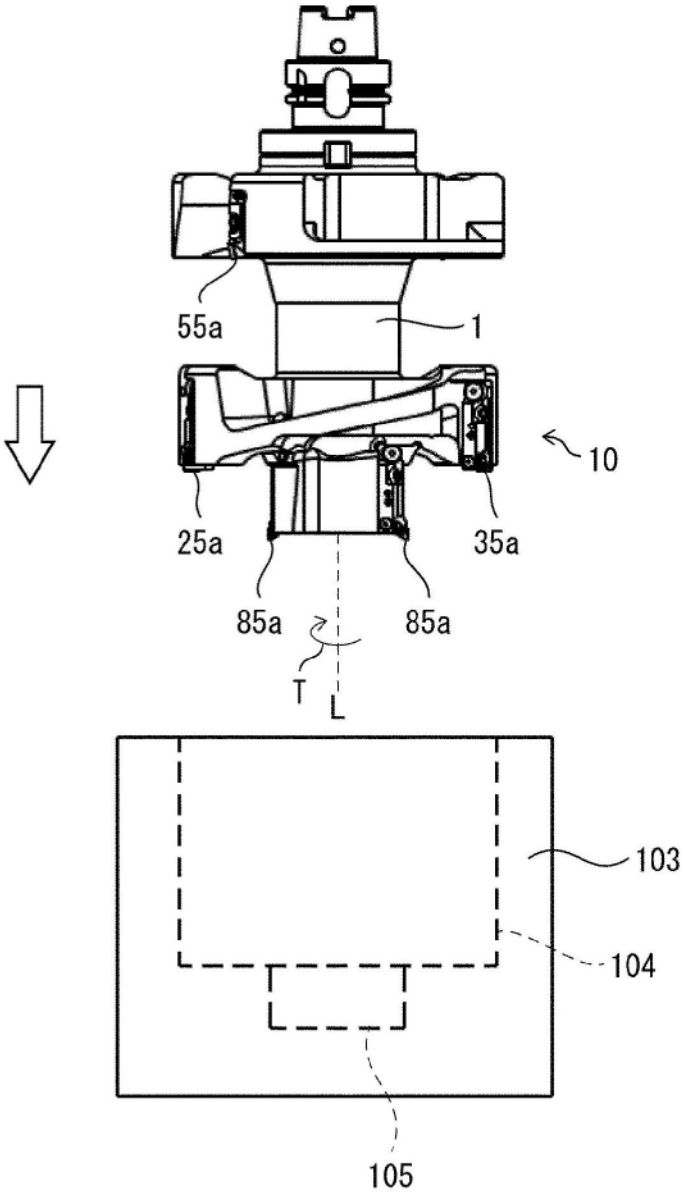


图13

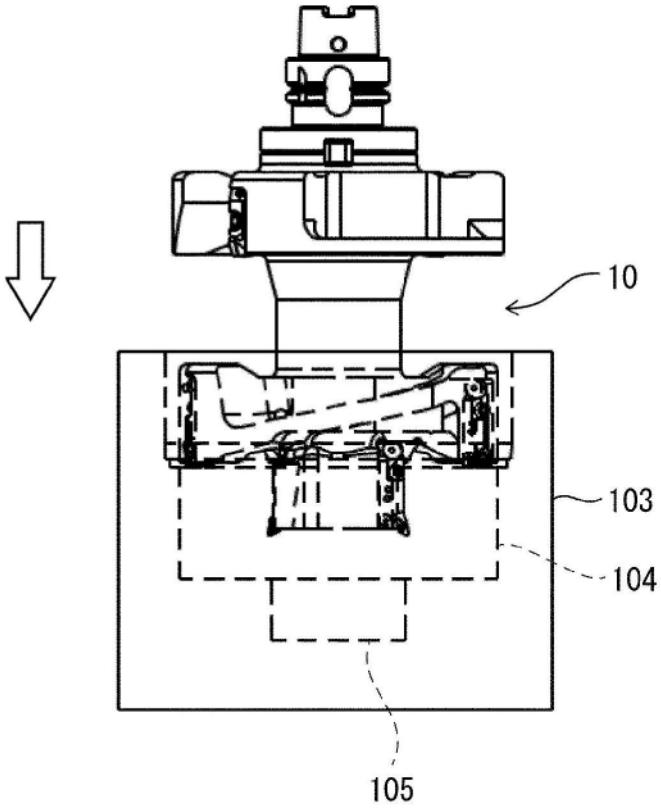


图14

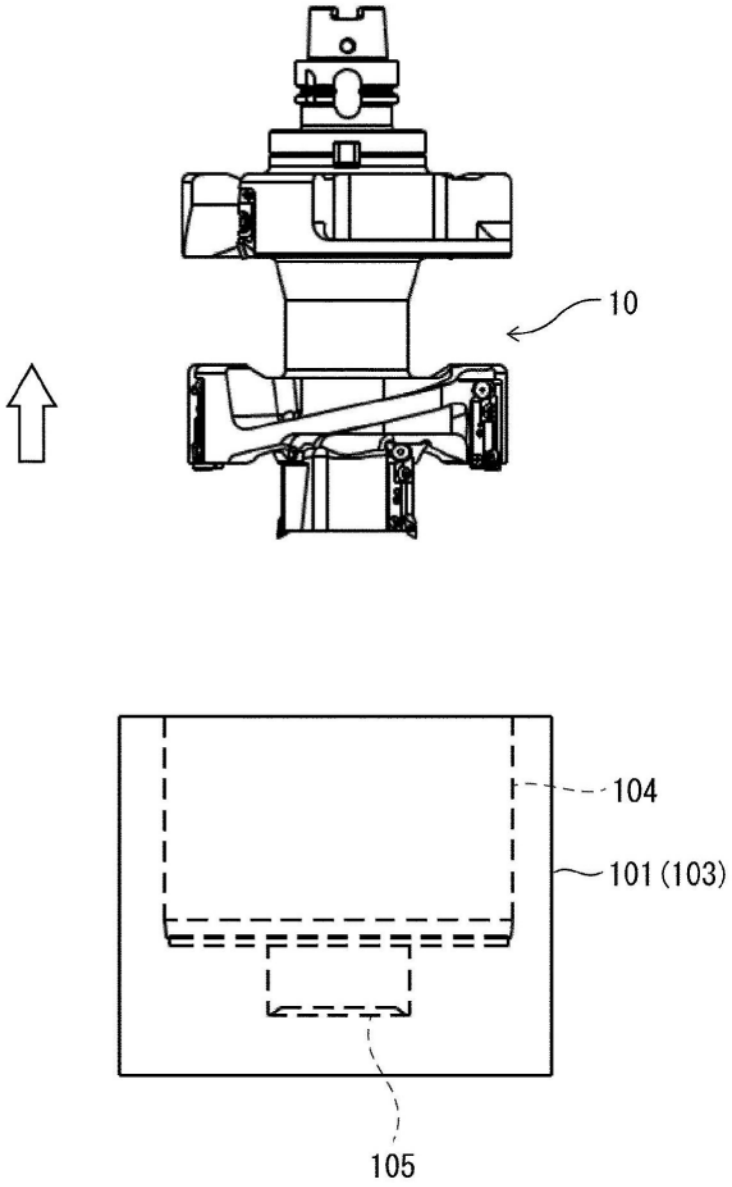


图15