



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107949449 B

(45)授权公告日 2019.11.05

(21)申请号 201680051359.9

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

(22)申请日 2016.08.09

72001

(65)同一申请的已公布的文献号

代理人 傅永霄

申请公布号 CN 107949449 A

(51)Int.Cl.

B23C 5/10(2006.01)

(43)申请公布日 2018.04.20

B23C 5/08(2006.01)

(30)优先权数据

B23C 5/06(2006.01)

14/847,258 2015.09.08 US

B23C 5/24(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

(56)对比文件

2018.03.05

CN 204248059 U,2015.04.08,

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 203209761 U,2013.09.25,

PCT/IL2016/050866 2016.08.09

CN 100540191 C,2009.09.16,

(87)PCT国际申请的公布数据

CZ 8905715 A3,1994.05.18,

W02017/042798 EN 2017.03.16

CN 1438929 A,2003.08.27,

(73)专利权人 伊斯卡有限公司

CN 204430306 U,2015.07.01,

地址 以色列特芬

JP 2008155352 A,2008.07.10,

(72)发明人 斯维托斯拉夫·塞尔布托夫斯基

US 3323194 A,1967.06.06,

US 2014178136 A1,2014.06.26,

CN 202291575 U,2012.07.04,

审查员 郭文辉

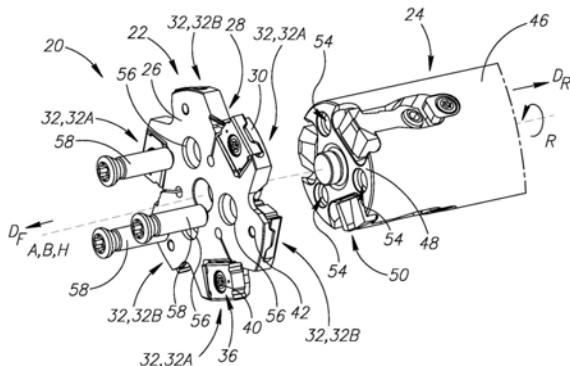
权利要求书4页 说明书10页 附图10页

(54)发明名称

具有轴向位置调节装置的旋转切削工具

(57)摘要

一种旋转切削工具包括工具支架和可拆卸地附接至该工具支架的工具主体。工具主体具有切削部，该切削部包括用于保持切削刀具的外周刀具槽口。工具支架包括调节装置，该调节装置包括可动地附接至工具支架并且具有偏压部的偏压构件。切削部在非弯曲位置和弯曲位置之间可调。在弯曲位置，切削部由于与偏压部偏压接合而在前向方向上弹性变形，从而调节刀具槽口的、因此切削刀具的轴向位置。



1. 一种旋转切削工具(20),其具有限定了前向方向(D_F)至后向方向(D_R)的工具纵轴线(A),并且旋转切削工具(20)能够围绕工具纵轴线(A)在旋转方向(R)上旋转,所述旋转切削工具(20)包括:

工具支架(24),其包括:

支架外周表面(46),其沿工具纵轴线(A)在周向上延伸并且在工具支架(24)的支架前端部(50)处形成支架前表面(48)的边界;以及

调节装置(60),其包括偏压构件(62),该偏压构件(62)可动地附接至工具支架(24)并包括偏压部(64);以及

工具主体(22),其在工具支架(24)的支架前端部(50)处可拆卸地附接至工具支架(24),所述工具主体(22)包括:

相对的主体前向表面(26)和主体后向表面(28),以及在该主体前向表面与主体后向表面之间延伸的主体外周表面(30);以及

多个成角度地间隔开的切削部(32),每个切削部(32)都包括设置在主体外周表面(30)处的刀具槽口(34),所述多个切削部(32)包括可调切削部(32A);其中:

可调切削部(32A)在非弯曲位置和弯曲位置之间可调;并且

在弯曲位置,可调切削部(32A)由于与偏压部(64)偏压接合而在前向方向(D_F)上弹性变形。

2. 根据权利要求1所述的旋转切削工具(20),其中:

在非弯曲位置,位于可调切削部(32A)处的主体后向表面(28)限定与工具纵轴线(A)垂直的主体平面(BP);并且

在弯曲位置,偏压部(64)在轴向上比主体平面(BP)向前延伸得更远。

3. 根据权利要求1所述的旋转切削工具(20),其中,可调切削部(32A)包括至少朝主体前向表面(26)和主体后向表面(28)打开的弹性沟槽(66)。

4. 根据权利要求3所述的旋转切削工具(20),其中,弹性沟槽(66)朝主体外周表面(30)打开。

5. 根据权利要求4所述的旋转切削工具(20),其中,弹性沟槽(66)在可调切削部(32A)的刀具槽口(34)的旋转前向部分处朝主体外周表面(30)打开。

6. 根据权利要求3所述的旋转切削工具(20),其中,在旋转切削工具(20)的前视图中,弹性沟槽(66)在径向方向上延伸。

7. 根据权利要求1所述的旋转切削工具(20),其中:

支架前表面(48)包括支架抵接表面(52);

支架前表面(48)包括凹进其中的至少一个支架螺纹孔(54);

工具主体(22)包括至少一个主体通孔(56),该主体通孔(56)朝主体前向表面(26)和主体后向表面(28)打开;

固定螺钉(58)位于每个主体通孔(56)中并且通过螺纹容纳在相应的支架螺纹孔(54)中;并且

支架抵接表面(52)抵住主体后向表面(28)的一部分。

8. 根据权利要求7所述的旋转切削工具(20),其中:

多个切削部(32)还包括在非弯曲位置和弯曲位置之间不可调的不可调切削部(32B);

并且

每个主体通孔(56)都位于相应的不可调切削部(32B)处。

9. 根据权利要求1所述的旋转切削工具(20)，其中，工具主体(22)是可翻转的。

10. 根据权利要求1所述的旋转切削工具(20)，其中，偏压构件(62)是枢转地附接至工具支架(24)的杆(68)。

11. 根据权利要求10所述的旋转切削工具(20)，其中：

杆(68)包括杆致动部(80)和位于杆致动部(80)与偏压部(64)之间的杆中间部(82)；

杆中间部(82)包括至少一个杆枢转表面(84)，该杆枢转表面(84)枢转地安装在工具支架(24)上的至少一个支点表面(86)处；并且

杆(68)被构造为在通过在杆致动部(80)处施加致动力(AF)而使杆(68)围绕枢转轴线(P)枢转时使得偏压部(64)与可调切削部(32A)偏压接合。

12. 根据权利要求11所述的旋转切削工具(20)，其中：

调节装置(60)还包括在支架前表面(48)处凹进工具支架(24)中的杆通道(96)，所述杆通道(96)包括两个相对的杆通道侧表面(98)和在这两个相对的杆通道侧表面(98)之间延伸的杆通道中心表面(100)；并且

至少一个支点表面(86)位于杆通道(96)中。

13. 根据权利要求12所述的旋转切削工具(20)，其中，调节装置(60)还包括被构造为在被致动时使杆(68)枢转的致动构件(106)。

14. 根据权利要求13所述的旋转切削工具(20)，其中，致动构件(106)为致动螺钉(108)。

15. 根据权利要求14所述的旋转切削工具(20)，其中：

杆(68)包括杆螺纹孔(92)；

致动螺钉(108)在一个端部处包括螺钉接触表面(110)；并且

在弯曲位置，致动螺钉(108)螺纹接合于杆螺纹孔(92)中，并且螺钉接触表面(110)压住杆通道中心表面(100)，从而引起杆(68)枢转。

16. 根据权利要求14所述的旋转切削工具(20)，其中：

杆(68)包括穿过杆顶表面(74)和杆底表面(76)之间的杆通孔(94)；

杆通道中心表面(100)包括凹进其中的、轴向指向的通道螺纹孔(102)；并且

在弯曲位置，致动螺钉(108)位于杆通孔(94)中并且螺纹接合于通道螺纹孔(102)中，从而引起杆(68)枢转。

17. 根据权利要求16所述的旋转切削工具(20)，其中：

工具主体(22)包括操作通孔(112)，其朝主体前向表面(26)和主体后向表面(28)打开，以用于操作致动螺钉(108)；并且

操作通孔(112)与致动螺钉(108)旋转地对齐。

18. 根据权利要求12所述的旋转切削工具(20)，其中，杆通道(96)凹进支架外周表面(46)中并且朝支架前表面(48)打开。

19. 根据权利要求12所述的旋转切削工具(20)，其中：

杆(68)包括两个相对的杆端表面(70)和在这两个相对的杆端表面(70)之间延伸的杆外周表面(72)，杆外周表面(72)包括相对的杆顶表面(74)和杆底表面(76)以及将杆顶表面

(74) 和杆底表面(76)相连接的两个相对的杆侧表面(78)；

杆(68)包括两个杆臂(88)，它们各自延伸远离两个相对的杆侧表面(78)并且与杆端表面(70)中的一个相邻；

杆(68)具体包括两个杆枢转表面(84)，其各自位于每个杆臂(88)上；

杆通道(96)包括两个通道凹槽(104)，它们各自延伸远离两个相对的杆通道侧表面(98)并且朝支架前表面(48)打开；并且

杆通道(96)具体包括两个支点表面(86)，其各自位于每个通道凹槽(104)中。

20. 根据权利要求12所述的旋转切削工具(20)，其中，杆通道(96)在轴向方向上延伸。

21. 根据权利要求12所述的旋转切削工具(20)，其中，在弯曲位置，杆(68)在径向向外的方向上不延伸超过支架外周表面(46)之外。

22. 根据权利要求12所述的旋转切削工具(20)，其中，杆通道(96)凹进支架前表面(48)中。

23. 根据权利要求22所述的旋转切削工具(20)，其中，杆通道(96)朝支架外周表面(46)打开。

24. 根据权利要求12所述的旋转切削工具(20)，其中：

杆(68)包括两个相对的杆端表面(70)和在这两个相对的杆端表面之间延伸的杆外周表面(72)，杆外周表面(72)包括相对的杆顶表面(74)和杆底表面(76)以及将杆顶表面(74)和杆底表面(76)相连接的两个相对的杆侧表面(78)；

杆底表面(76)包括在两个杆侧表面(78)之间、在横向方向上延伸的杆凸部(90)；

杆(68)具体包括一个位于杆凸部(90)上的杆枢转表面(84)；

杆通道(96)包括凹进杆通道中心表面(100)中的通道凹槽(104)，所述通道凹槽在两个杆通道侧表面(98)之间、在横向方向上延伸；并且

杆通道(96)具体包括一个位于通道凹槽(104)中的支点表面(86)。

25. 根据权利要求12所述的旋转切削工具(20)，其中，杆通道(96)在径向方向上延伸。

26. 根据权利要求12所述的旋转切削工具(20)，其中，在旋转切削工具(20)的侧视图中：

杆致动部(80)具有杆宽度(W1)；

杆通道(96)的中间部具有杆通道宽度(W2)；并且

杆通道宽度(W2)小于杆宽度(W1)。

27. 根据权利要求12所述的旋转切削工具(20)，其中：

调节装置(60)包括可拆卸地附接至工具支架(24)的径向止动构件(118)；

杆(68)在其一个端部处包括切口(120)；并且

径向止动构件(118)被构造为在杆(68)在径向向外的方向上移位时使得径向止动构件(118)在切口(120)处阻塞杆(68)的路径。

28. 根据权利要求1所述的旋转切削工具(20)，其中，多个切削部(32)还包括在非弯曲位置和弯曲位置之间不可调的不可调切削部(32B)。

29. 根据权利要求28所述的旋转切削工具(20)，其中：

多个切削部(32)包括多个可调切削部(32A)和多个不可调切削部(32B)；

工具支架(24)包括多个调节装置(60)；并且

多个可调切削部(32A)和多个不可调切削部(32B)沿主体外周表面(30)交替地设置。

30.根据权利要求29所述的旋转切削工具(20)，其中，每个可调切削部(32A)的刀具槽口(34)在主体前向表面(26)处侧向打开，并且每个不可调切削部(32B)的刀具槽口(34)在主体后向表面(28)处侧向打开。

具有轴向位置调节装置的旋转切削工具

技术领域

[0001] 本发明的主题主要涉及旋转切削工具，其上在周向上保持有多个切削刀具，特别是涉及具有用于调节切削刀具的轴向位置的装置的这种切削工具。

背景技术

[0002] 具有其中保持有切削刀具的多个外周刀具槽口的旋转切削工具可以设置有调节机构，该调节机构用于调节任何一个所述槽口的轴向位置、并因此调节安置于其中的相应的切削刀具的轴向位置。例如，在US6056484、US8092124、US6604894、US2013/0022414和US6030153中公开了这种旋转切削工具的例子。

[0003] 此外，例如，如果旋转切削工具为铣槽刀，则轴向位置调节机构可以提供调节切削工具的有效切削宽度的能力，其中有效切削宽度由旋转切削工具的所有切削刀具的重叠间距(在轴向方向上)来限定。例如，在US2014/0178136和US6971823中公开了这种旋转切削工具的例子，其中US6971823还包括用于将刀具安置在刀具槽口中的卡盘。

[0004] 本发明的主题的目的在于提供一种旋转切削工具，其具有用于调节任何切削刀具的轴向位置的调节机构。

发明内容

[0005] 根据本发明的主题的第一方面，提供一种旋转切削工具，其具有工具纵轴线，该工具纵轴线限定前向方向至后向方向，并且旋转切削工具能够围绕该工具纵轴线在旋转方向上旋转，所述旋转切削工具包括：

[0006] 工具支架，其包括：

[0007] 支架外周表面，其沿工具纵轴线在周向上延伸并且在工具支架的支架前端部处形成支架前表面的边界；以及

[0008] 调节装置，其包括可动地附接至工具支架并包括偏压部的偏压构件；以及

[0009] 工具主体，其在工具支架的支架前端部处可拆卸地附接至工具支架，所述工具主体包括：

[0010] 相对的主体前向表面和主体后向表面，以及在主体前向表面与主体后向表面之间延伸的主体外周表面；以及

[0011] 多个成角度地间隔开的切削部，每个切削部都包括设置在主体外周表面处的刀具槽口，所述多个切削部包括可调切削部；其中：

[0012] 可调切削部在非弯曲位置和弯曲位置之间可调；并且

[0013] 在弯曲位置，可调切削部由于与偏压部偏压接合而在前向方向上弹性变形。

[0014] 根据本发明的主题的第二方面，提供一种旋转切削工具，其具有工具纵轴线，该工具纵轴线限定前向方向至后向方向，并且旋转切削工具能够围绕该工具纵轴线在旋转方向上旋转，所述旋转切削工具包括：

[0015] 工具支架，其具有支架纵轴线；

- [0016] 工具主体，其具有主体中心轴线，工具主体可拆卸地附接至工具支架的前向端部，同时主体中心轴线和支架纵轴线与工具纵轴线重合；
- [0017] 至少一个切削刀具，其安装在工具主体上；以及
- [0018] 杆，其枢转地安装在工具支架上并且被构造为调节安装在工具主体上的至少一个切削刀具的轴向位置。
- [0019] 应理解的是，上述内容是概要，并且下文中描述的特征可以通过任何组合应用于本发明的主题，例如，任何下述特征可用于所述旋转切削工具：
- [0020] 在非弯曲位置，位于可调切削部处的主体后向表面限定与工具纵轴线垂直的主体平面；并且
- [0021] 在弯曲位置，偏压部在轴向上比主体平面向前延伸得更远。
- [0022] 可调切削部可以包括至少朝主体前向表面和主体后向表面打开的弹性沟槽。
- [0023] 弹性沟槽可以朝主体外周表面打开。
- [0024] 弹性沟槽可以在可调切削部的刀具槽口的旋转前向部分处朝主体外周表面打开。
- [0025] 在旋转切削工具的前视图中，弹性沟槽可以在径向方向上延伸。
- [0026] 支架前表面可以包括支架抵接表面；
- [0027] 支架前表面可以包括凹进其中的至少一个支架螺纹孔；
- [0028] 工具主体可以包括朝主体前向表面和主体后向表面打开的至少一个主体通孔；
- [0029] 固定螺钉可以位于每个主体通孔中并且通过螺纹容纳在相应的支架螺纹孔中；并且
- [0030] 支架抵接表面可以抵住主体后向表面的一部分。
- [0031] 多个切削部还可以包括在非弯曲位置和弯曲位置之间不可调的不可调切削部；并且
- [0032] 每个主体通孔都可以位于相应的不可调切削部处。
- [0033] 偏压构件可以为枢转地附接至工具支架的杆。
- [0034] 杆可以包括杆致动部和位于杆致动部与偏压部之间的杆中间部；
- [0035] 杆中间部可以包括枢转地安装在工具支架上的至少一个支点表面处的至少一个杆枢转表面；并且
- [0036] 杆可以被构造为在通过在杆致动部处施加致动力而使杆围绕枢转轴线枢转时使得偏压部与可调切削部偏压接合。
- [0037] 至少一个杆枢转表面可以位于具有柱体轴线的假想的柱面的一部分上；并且
- [0038] 枢转轴线与柱体轴线可以重合。
- [0039] 调节装置还可以包括凹进工具支架中的杆通道，所述杆通道包括两个相对的杆通道侧表面和在这两个相对的杆通道侧表面之间延伸的杆通道中心表面；并且
- [0040] 至少一个支点表面可以位于杆通道中。
- [0041] 调节装置还可以包括可以被构造为在被致动时使杆枢转的致动构件。
- [0042] 致动构件可以为致动螺钉。
- [0043] 杆可以包括穿过杆顶表面和杆底表面之间的杆通孔；
- [0044] 杆通道中心表面可以包括凹进其中的、轴向指向的通道螺纹孔；并且
- [0045] 在弯曲位置，致动螺钉可以位于杆通孔中并且螺纹接合于通道螺纹孔中，从而引

起杆枢转。

[0046] 工具主体可以包括操作通孔，其朝主体前向表面和主体后向表面打开，以用于操作致动螺钉；并且

[0047] 操作通孔可以与致动螺钉旋转地对齐。

[0048] 杆可以包括杆螺纹孔；

[0049] 致动螺钉在一个端部处包括螺钉接触表面；并且

[0050] 在弯曲位置，致动螺钉螺纹接合于杆螺纹孔中，并且螺钉接触表面压住杆通道中心表面，从而引起杆枢转。

[0051] 杆通道可以凹进支架前表面中。

[0052] 杆通道可以朝支架外周表面打开。

[0053] 杆可以包括两个相对的杆端表面和在这两个相对的杆端表面之间延伸的杆外周表面，该杆外周表面可以包括相对的杆顶表面和杆底表面以及将杆顶表面和杆底表面相连接的两个相对的杆侧表面；

[0054] 杆底表面可以包括在两个杆侧表面之间、在横向方向上延伸的杆凸部；

[0055] 杆可以具体包括一个可以位于杆凸部上的杆枢转表面；

[0056] 杆通道可以包括凹进杆通道中心表面中的通道凹槽，所述通道凹槽可以在两个杆通道侧表面之间、在横向方向上延伸；并且

[0057] 杆通道可以具体包括一个位于通道凹槽中的支点表面。

[0058] 杆通道可以在径向方向上延伸。

[0059] 杆通道可以凹进支架外周表面中并且可以朝支架前表面打开。

[0060] 杆可以包括两个相对的杆端表面和在这两个相对的杆端表面之间延伸的杆外周表面，该杆外周表面包括相对的杆顶表面和杆底表面以及将杆顶表面和杆底表面相连接的两个相对的杆侧表面；

[0061] 杆可以包括两个杆臂，它们各自延伸远离两个相对的杆侧表面、与杆端表面中的一个相邻；

[0062] 杆可以具体包括两个杆枢转表面，其各自位于每个杆臂上；

[0063] 杆通道可以包括两个通道凹槽，它们各自延伸远离两个相对的杆通道侧表面、朝支架前表面打开；并且

[0064] 杆通道可以具体包括两个支点表面，其各自位于每个通道凹槽中。

[0065] 杆通道可以在轴向方向上延伸。

[0066] 在弯曲位置，杆可以在径向向外的方向上不延伸超过支架外周表面之外。

[0067] 在旋转切削工具的侧视图中：

[0068] 杆致动部可以具有杆宽度；

[0069] 杆通道的中间部可以具有杆通道宽度；并且

[0070] 杆通道宽度可以小于杆宽度。

[0071] 调节装置可以包括可拆卸地附接至工具支架的径向止动构件；

[0072] 杆可以在其一个端部处包括切口；并且

[0073] 径向止动构件可以被构造为在杆在径向向外的方向上位移时使得径向止动构件在切口处阻塞杆的路径。

- [0074] 工具主体可以为盘状。
- [0075] 旋转切削工具可以为铣槽刀。
- [0076] 多个切削部还可以包括在非弯曲位置和弯曲位置之间不可调的不可调切削部。
- [0077] 多个切削部可以包括多个可调切削部和多个不可调切削部；
- [0078] 工具支架可以包括多个调节装置；并且
- [0079] 多个可调切削部和多个不可调切削部可以沿主体外周表面交替地设置。
- [0080] 每个可调切削部的刀具槽口可以在主体前向表面处侧向打开，并且每个不可调切削部的刀具槽口可以在主体后向表面处侧向打开。
- [0081] 工具主体可以是可翻转的。
- [0082] 杆可以包括偏压部、杆致动部和位于偏压部与杆致动部之间的杆中间部；
- [0083] 杆中间部可以包括枢转地安装在工具支架上的至少一个支点表面处的至少一个杆枢转表面；并且
- [0084] 杆可以被构造为在通过在杆致动部处施加致动力而使杆围绕枢转轴线枢转时使得偏压部与工具主体的一部分偏压接合。
- [0085] 工具支架可以包括支架外周表面，其沿工具纵轴线在周向上延伸并且在工具支架的支架前向端部处形成支架前表面的边界；并且
- [0086] 旋转切削工具还可以包括在支架前表面处凹进工具支架中的杆通道，该杆通道包括两个相对的杆通道侧表面和在这两个相对的杆通道侧表面之间延伸的杆通道中心表面；并且
- [0087] 至少一个支点表面可以位于杆通道中。

附图说明

[0088] 为了更好地理解本发明并且表明本发明在实践中可以如何实施，现在将参考附图，其中：

- [0089] 图1为根据本发明的第一实施方式的旋转切削工具的立体图；
- [0090] 图2为图1所示的旋转切削工具的分解立体图；
- [0091] 图3为图1和图2所示的旋转切削工具的侧视图；
- [0092] 图4为图3所示的旋转切削工具的前视图；
- [0093] 图5为图1和图2所示的工具支架的立体图；
- [0094] 图5a为杆被移除的图5的工具支架；
- [0095] 图6为图5所示的工具支架的前视图；
- [0096] 图7为图5所示的杆的分解立体图；
- [0097] 图8是可调切削部处于非弯曲位置时图1的旋转切削工具的纵剖面细节图；
- [0098] 图9是可调切削部处于弯曲位置时与图8所示类似的视图；
- [0099] 图10为根据本发明的第二实施方式的切削工具的分解立体图；
- [0100] 图10a为杆被移除的图10的工具支架；
- [0101] 图11为图10所示的杆的分解立体图；
- [0102] 图12是可调切削部处于非弯曲位置时图10的旋转切削工具的与图8所示类似的视图；并且

[0103] 图13是可调切削部处于弯曲位置时与图12所示类似的视图。

[0104] 应理解的是,为了说明的简便和清楚起见,图中所示的元件不一定按比例绘制。例如,为了清楚起见,一些元件的尺寸可能相对于其他元件被放大,或者若干物理部件可能被包括在一个功能组块或元件中。此外,在认为适当的情况下,可以在附图中重复附图标记,以表明对应的或类似的元件。

具体实施方式

[0105] 在下面的说明中,将描述本发明的主题的各个方面。为了说明的目的,充分详细地给出具体的构造和细节,以提供对本发明的主题的透彻理解。然而,对于本领域技术人员而言还将清楚的是可以在不具有本文给出的具体构造和细节的情况下实施本发明的主题。

[0106] 首先注意示出旋转切削工具20的图1和图2,描绘了本发明的一个方面。在所述附图示出的这个非限制性示例中,旋转切削工具20为铣削工具。特别地,该铣削工具是适于插削操作的铣槽刀。然而,本发明的主题并不仅限于铣槽刀,而是例如也可以适用于但不限于面铣刀。旋转切削工具20具有工具纵轴线A,该工具纵轴线A限定前向方向D_F至后向方向D_R,并且旋转切削工具20可围绕该工具纵轴线A在旋转方向R上旋转。在附图示出的这个非限制性示例中,旋转切削工具20为右旋的旋转切削工具。旋转切削工具20具有通常能够由钢制成的工具主体22。旋转切削工具20还具有工具支架24,该工具支架24与工具主体22互补。工具支架24通常也可以由钢制成。

[0107] 应注意的是,本文所用的术语“铣槽刀”可以用金属切削领域中适用于这种切削工具的其他术语来替换,例如,“槽铣刀”、“开槽刀”、“刻槽刀”、“磨槽刀”、“槽型铣刀”、“侧铣刀”、“盘铣刀”等。

[0108] 还应注意的是,在整个说明书和权利要求书中的术语“前向”和“后向”的使用各自是指图3中在工具纵轴线A的方向上朝左和朝右的相对位置。在本发明中,“前向”与工具的切削端部相关联。

[0109] 还应注意的是,除非另有说明,否则在整个说明书和权利要求书中术语“轴向”和“径向”的使用是相对于工具纵轴线A而言的。

[0110] 现在参照图3和图4。工具主体22具有主体中心轴线B,工具主体22可围绕该主体中心轴线B在旋转方向R上旋转。当工具主体22可拆卸地附接至工具支架24时,主体中心轴线B与工具纵轴线A重合。工具主体22包括主体前向表面26和主体后向表面28以及在主体前向表面26与主体后向表面28之间延伸的主体外周表面30。主体中心轴线B延伸穿过主体前向表面26和主体后向表面28。根据本发明的主题的一些实施方式,前向表面26和后向表面28可以彼此平行。工具主体22可以具有盘状形状。工具主体22可以关于主体中心轴线B具有旋转对称性。在附图示出的这个非限制性示例中,工具主体22可以关于主体中心轴线B具有三重旋转对称性。

[0111] 特别是如图4所示,工具主体22包括多个切削部32。该多个切削部32围绕工具纵轴线A成角度地间隔开,优选等间隔。每个切削部32都包括设置在主体外周表面30处的刀具槽口34。每个刀具槽口34都被构造为保持切削刀具36。在附图示出的这个非限制性示例中,可以在旋转方向R上将容屑槽38设置为与每个刀具槽口34相邻,以便帮助排屑。根据本发明的主题的一些实施方式,工具主体22可以由单一整体式的单件结构制成,并且在相应的刀具

槽口34中，每个切削刀具36可以直接安置在工具主体22上。可替代地，根据本发明的主题的一些其他实施方式，在形成在可拆卸地附接至工具主体22的相应的刀具卡盘(没有示出)中的刀具槽口34中，每个切削刀具36可以间接地安置在工具主体22上。

[0112] 回到图2，例如，每个切削刀具36都可以通过与相应的刀具螺钉孔42螺纹接合的刀具螺钉40而被牢固地保持在相应的刀具槽口34中。每个刀具螺钉孔42可以朝主体前向表面26和主体后向表面28中的至少一个打开。每个切削刀具36都具有相应的切削刃44。当每个切削刀具36被保持在相应的刀具槽口34中时，切削刃44可以呈现轴向位置，即，在大体平行于工具纵轴线A的方向上。

[0113] 回到图3，旋转切削工具20用于在金属工件中切槽。切削宽度W由旋转切削工具20的所有切削刀具36的重叠间距(在轴向方向上)确定(即，在平行于工具纵轴线A的方向上)。可以通过调节至少一个切削刃44的轴向位置来实现对旋转切削工具20的切削宽度W的控制。应注意的是，为了调节切削宽度W，没有必要调节所有切削刀具36的轴向位置。还应注意的是，如图4所见，当工具主体22具有盘状形状时，多个切削刃44可以限定关于工具纵轴线A的切削直径CD。

[0114] 现在参照图5和图6，它们示出了工具支架24。工具支架24具有支架纵轴线H，工具支架24可以围绕该支架纵轴线H在旋转方向R上旋转。当工具主体22可拆卸地附接至工具支架24时，支架纵轴线H与工具纵轴线A重合。工具支架24包括沿工具纵轴线A在周向上延伸的支架外周表面46。支架外周表面46在工具支架24的支架前向端部50处形成支架前表面48的边界。支架纵轴线H延伸穿过支架前表面48。工具支架24可以在工具纵轴线A的方向上伸长。工具支架24可以关于支架纵轴线H具有旋转对称性。在附图示出的这个非限制性示例中，工具支架24可以关于该支架纵轴线H具有三重旋转对称性。还应注意的是，工具支架24的支架外周表面46相对于切削刀具36在径向向内的方向上偏离，由此允许在工具支架24不干涉工件的情况下切削槽。

[0115] 回到图1和图2，工具主体22在工具支架24的支架前向端部50处可拆卸地附接至工具支架24。根据本发明的主题的一些实施方式，支架前表面48可以包括支架抵接表面52。支架前表面48可以包括凹进其中的至少一个支架螺纹孔54。工具主体22可以包括朝主体前向表面26和主体后向表面28打开的至少一个主体通孔56。固定螺钉58可以位于每个主体通孔56中，并通过螺纹容纳在相应的支架螺纹孔54中。支架抵接表面52可以抵住主体后向表面28的一部分。

[0116] 根据本发明的主题的一些实施方式，工具主体22是可翻转的。也就是说，主体前向表面26可以用作主体后向表面28(并且反之亦然)，并且当工具主体22和工具支架24可拆卸地附接在一起时，支架抵接表面52可以抵住主体前向表面26的一部分。在这种构造中，旋转切削工具20变为左旋的旋转切削工具。

[0117] 再参见图5和图6，工具支架24包括调节装置60，该调节装置60用于调节相应的刀具槽口34的轴向位置，因此调节安置在相应的刀具槽口34中的切削刀具36的轴向位置。调节装置60包括偏压构件62。该偏压构件62包括偏压部64。偏压构件62可动地附接至工具支架24。偏压部64可相对于支架前表面48移动。根据本发明的主题的一些实施方式，偏压构件62可以可拆卸地附接至工具支架24。在工具支架24的前视图(即，图6)中，偏压部64可以位于工具支架24的外周处(即，临近支架外周表面46)。应指出的是，偏压构件62可以不与工具

支架24一体地形成。显然，偏压构件62不与工具主体22一体地形成。

[0118] 多个切削部32包括可调切削部32A。可调切削部32A与调节装置60旋转地对齐，并且可以被认为是与之相关联。可通过调节装置60在非弯曲位置和弯曲位置之间调节可调切削部32A。当可调切削部32A处于非弯曲位置时，可调切削部32A可以不与偏压部64偏压接合，并且没有弹性变形。位于可调切削部32A处的主体后向表面28限定与工具纵轴线A垂直的主体平面BP。当可调切削部32A处于弯曲位置时，偏压部64在轴向上比主体平面BP向前延伸得更远。因此，可调切削部32A由于与偏压部64偏压接合而在前向方向D_F上弹性变形。在非弯曲位置和弯曲位置之间调节可调切削部32A的方法之后在本说明书中详细描述。

[0119] 根据本发明的主题的一些实施方式，多个切削部32可以包括在非弯曲位置和弯曲位置之间不可调的不可调切削部32B。不可调切削部32B与任何调节装置60都没有关联。当工具主体22可拆卸地附接至工具支架24时，每个主体通孔56和每个固定螺钉58都可以位于相应的不可调切削部32B处。因此，可调切削部32A可以自由弯曲。

[0120] 根据本发明的主题的一些实施方式，多个切削部32可以包括至少一个另外的可调切削部32A，由此形成多个可调切削部32A。多个切削部32可以包括至少一个另外的不可调切削部32B，由此形成多个不可调切削部32B。工具支架24可以包括至少一个另外的调节装置60，以形成多个调节装置60。每个调节装置60都与相应的可调切削部32A相关联。多个可调切削部32A和多个不可调切削部32B可以沿主体外周表面30交替地设置。每个可调切削部32A的刀具槽口34可以在主体前向表面26处侧向打开，并且每个不可调切削部32B的刀具槽口34可以在主体后向表面28处侧向打开。

[0121] 应注意的是，即使每个可调切削部32A都与相应的调节装置60相关联，也不必调节所有可调切削部32A的切削刀具36的轴向位置。

[0122] 还应注意的是，本说明书中与可调切削部32A有关的任何特征也可以可选地与多个可调切削部32A中的任何其他一个有关。同样地，本说明书中与不可调切削部32B有关的任何特征也可以可选地与多个不可调切削部32B中的任何其他一个有关，并且本说明书中与调节装置60有关的任何特征也可以可选地与多个调节装置60中的任何其他一个有关。

[0123] 注意图1、图2和图4。根据本发明的主题的一些实施方式，可调切削部32A可以包括弹性沟槽66。弹性沟槽66被设计成允许可调切削部32A通过偏压部64施加的偏压力BF而弯曲。弹性沟槽66至少可以朝主体前向表面26和主体后向表面28打开。弹性沟槽66还可以朝主体外周表面30打开。在特定的实施方式中，弹性沟槽66可以在可调切削部32A的刀具槽口34的旋转前向部分处朝主体外周表面30打开。

[0124] 如图4所示，在一些实施方式中，在旋转切削工具20的前视图中，弹性沟槽66可以在径向方向上延伸。由于不可调切削部32B与调节装置60不相关联并且没有被设计成要被弯曲的，因此不可调切削部32B可以没有弹性沟槽66。弹性沟槽66可以在旋转方向R上形成在可调切削部32A与相邻的不可调切削部32B之间。弹性沟槽66可以径向向内延伸至工具主体22上的、与主体中心轴线B的距离为切削直径CD所关联的半径的大约三分之一的区域。

[0125] 现在参照图7。根据本发明的主题的一些实施方式，偏压构件62可以是枢转地附接至工具支架24的杆68。杆68可以由钢制成。杆68可以沿杆纵轴线LA纵向延伸。杆68可以包括与杆纵轴线LA相交的两个相对的杆端表面70以及在杆端表面70之间延伸的杆外周表面72。杆外周表面72可以包括相对的杆顶表面74和杆底表面76，以及将杆顶表面74与杆底表面76

相连接的两个相对的杆侧表面78。杆68可以包括杆致动部80和位于杆致动部80与偏压部64之间的杆中间部82。偏压部64可以位于杆68的一个端部，并且杆致动部80可以位于杆68的另一个端部。杆中间部82可以包括至少一个杆枢转表面84，该杆枢转表面84可以被设计成枢转地安装在工具支架24上的至少一个支点表面86上。

[0126] 根据本发明的主题的一些实施方式，杆68可以被构造为在通过在杆致动部80处施加致动力AF而使杆68围绕枢转轴线P枢转时使得偏压部64可以与可调切削部32A进行偏压接合。也就是说，当杆68枢转时，偏压部64可以在可调切削部32A上施加偏压力BF。偏压力BF的方向可以基本平行于工具纵轴线A。枢转轴线P可以垂直于工具纵轴线A。至少一个杆枢转表面84可以位于具有柱体轴线C的假想的柱面CS的一部分上。枢转轴线P和柱体轴线C可以重合。同样地，至少一个杆支点表面86可以位于假想的柱面CS上。因此，当杆68围绕枢转轴线P枢转时，至少一个支点表面86和至少一个枢转表面84可以彼此之间平滑地滑动。

[0127] 如图5和图7中进一步所示，根据本发明的主题的第一实施方式，杆68可以包括两个杆臂88，它们各自延伸远离两个相对的杆侧表面78、与杆端表面70中的一个相邻。仅参见图7，杆68可以具体包括两个杆枢转表面84，其各自位于每个杆臂88上。杆68可以包括杆螺纹孔92。杆螺纹孔92用于使杆68枢转并且之后在本说明书中详细描述。

[0128] 如图11所示，根据本发明的主题的第二实施方式，杆底表面76可以包括杆凸部90，其在两个杆侧表面78之间、在横向方向上(即，横切于杆纵轴线LA)延伸。杆68可以具体包括一个位于杆凸部90上的杆枢转表面84。杆68可以包括穿过杆顶表面74与杆底表面76之间的杆通孔94。杆通孔94用于使杆68枢转并且之后在本说明书中详细描述。

[0129] 根据本发明的主题的一些实施方式，调节装置60还可以包括被设计成容纳杆68的杆通道96。杆通道96在支架前表面48处凹进工具支架24中。杆通道96可以纵向延伸。杆通道96可以包括两个相对的杆通道侧表面98和在这两个杆通道侧表面98之间延伸的杆通道中心表面100。至少一个支点表面86可以位于杆通道96中。

[0130] 如图5a中所见，根据本发明的主题的第一实施方式，杆通道96可以凹进支架外周表面46中并且可以朝支架前表面48打开。杆通道96可以相对于工具纵轴线A在轴向方向上延伸。

[0131] 如图10a中所见，根据本发明的主题的第二实施方式，杆通道96可以凹进支架前表面48中。杆通道96可以朝支架外周表面46打开。杆通道96可以相对于工具纵轴线A在径向方向上延伸。杆通道中心表面100可以包括凹进杆通道中心表面100中的轴向指向的通道螺纹孔102。通道螺纹孔102的目的之后在本说明书中详细描述。与第一实施方式不同，在第二实施方式的构造中，杆通道96的、因此杆68的长度L受到支架前表面48的径向尺寸的限制。

[0132] 根据本发明的主题的一些实施方式，杆通道96可以包括至少一个通道凹槽104。

[0133] 根据本发明的主题的第一实施方式，杆通道96可以包括两个通道凹槽104，它们各自延伸远离两个相对的杆通道侧表面98并且朝向支架前表面48打开。两个通道凹槽104可以朝支架外周表面46打开。杆通道96可以具体包括两个支点表面86，支点表面86各自位于每个通道凹槽104处。

[0134] 根据本发明的主题的第二实施方式，杆通道96可以包括凹进杆通道中心表面100中的一个通道凹槽104。通道凹槽104可以在两个通道侧表面98之间、在横向方向上延伸。杆通道96可以具体包括一个位于通道凹槽104中的支点表面86。

[0135] 根据本发明的主题的一些实施方式，调节装置60可以包括致动构件106，该致动构件106被构造为在被致动时引起杆68枢转。致动构件106可以是致动螺钉108。

[0136] 现在参见图10，根据本发明的主题的第二实施方式，工具主体22可以包括朝主体前向表面26和主体后向表面28打开的操作通孔112。该操作通孔112可以与致动螺钉108旋转地对齐，从而为致动螺钉108提供用于使其拧紧和松开的操作。

[0137] 根据本发明的主题的第一实施方式，致动螺钉108可以在一个端部处包括螺钉接触表面110。通过进行下述步骤来完成可调切削部32A从非弯曲位置到弯曲位置的调节。将杆68置于杆通道96中。使致动螺钉108螺纹接合于杆螺纹孔92中，直到螺钉接触表面110开始接触杆通道中心表面100，从而限定非弯曲位置(参见图8)。在该位置，偏压部64比主体平面BP在轴向上更靠后。进一步拧紧致动螺钉108推动杆致动部80远离杆通道中心表面100，并且杆68围绕枢转轴线P在旋转枢转方向D上枢转，直到偏压部64开始接触可调切削部32A。在该位置，螺钉接触表面110开始压住杆通道中心表面100。当致动螺钉108被进一步拧紧时，杆68进一步围绕枢转轴线P在旋转枢转方向D上枢转。在该枢转运动期间，偏压部64在具有前向分量的方向上移位，直到偏压部64在轴向上比主体平面BP向前延伸得更远，从而限定弯曲位置(参见图9)。因此，可调切削部32A由于与偏压部64偏压接合而在前向方向D_F上弹性变形。

[0138] 根据本发明的主题的第二实施方式，致动螺钉108可以包括螺钉头部114，并且杆通孔94可以包括杆螺钉接触表面116。通过进行下述步骤完成可调切削部32A从非弯曲位置到弯曲位置的调节。将杆68置于杆通96中。使致动螺钉108位于杆通孔94中并且螺纹接合于通道螺纹孔102中，从而限定非弯曲位置(参见图12)。在该位置，偏压部64比主体平面BP在轴向上更靠后。进一步拧紧致动螺钉108使螺钉头部114压住杆螺钉接触表面116，并且将杆致动部80推向杆通道中心表面100，使得杆68围绕枢转轴线P在旋转枢转方向D上枢转，直到偏压部64开始接触可调切削部32A。当致动螺钉108被进一步拧紧时，杆68进一步围绕枢转轴线P在旋转枢转方向D上枢转。在该枢转运动期间，偏压部64在具有前向分量的方向上移位，直到偏压部64在轴向上比主体平面BP向前延伸得更远，从而限定弯曲位置(参见图13)。因此，可调切削部32A由于与偏压部64偏压接合而在前向方向D_F上弹性变形。

[0139] 根据本发明的主题的第一实施方式，调节装置60可以包括防止杆68轴向向前移位的第一机构。杆致动部80具有杆宽度W1。杆通道96的中间部具有杆通道宽度W2。杆通道宽度W2可以小于杆宽度W1，由此防止杆68在轴向向前方向上移位。此外，调节装置60可以包括防止杆68径向向外移位的第二机构。如图9所见，调节装置60可以包括可拆卸地附接至工具支架24的径向止动构件118。杆68可以在其一个端部处包括切口120。径向止动构件118可以被构造为在杆68在径向向外的方向上移位时使得径向止动构件118在切口120处阻塞杆68的路径。

[0140] 应注意的是，调节装置60、特别是偏压构件62与工具主体22既不是一体的也没有包括在工具主体22中。也就是说，调节装置60在工具主体22之外。这在旋转切削工具20较小时是有利的(例如，切削直径CD为约40mm以下，其中切削宽度W可以为约3mm以下)，因为工具主体22没有足够的区域来容纳任何类型的调节装置60。

[0141] 因此，旋转工具20具有旋转的工具纵轴线A并且包括：具有支架纵轴线H的第一工具部分(即，工具支架24)；具有主体中心轴线B的第二工具部分(即，工具主体22)，工具主体

22可拆卸地附接至工具支架24,同时主体中心轴线B和支架纵轴线H都与工具纵轴线A重合;安装在工具主体22上的至少一个切削刀具36;以及杆68,其枢转地安装在工具支架24上并且被构造为调节安装在工具主体22上的至少一个切削刀具36的轴向位置。

[0142] 还应注意的是,在弯曲位置,杆68可以在径向向外的方向上不延伸超过支架外周表面46之外(即,在杆通道96以外)。因此有利的是杆68不干涉旋转切削工具20的切削深度。

[0143] 还应注意的是,本发明的主题的特征在于切削刀具22的轴向定位非常精确。因此,在铣槽刀中,可以非常精确地控制旋转切削工具20的切削宽度W。

[0144] 虽然在一定程度的特殊性上描述了本发明的主题,但是应理解的是可以在不脱离要求保护的本发明的主旨或范围的情况下进行各种变更和修改。

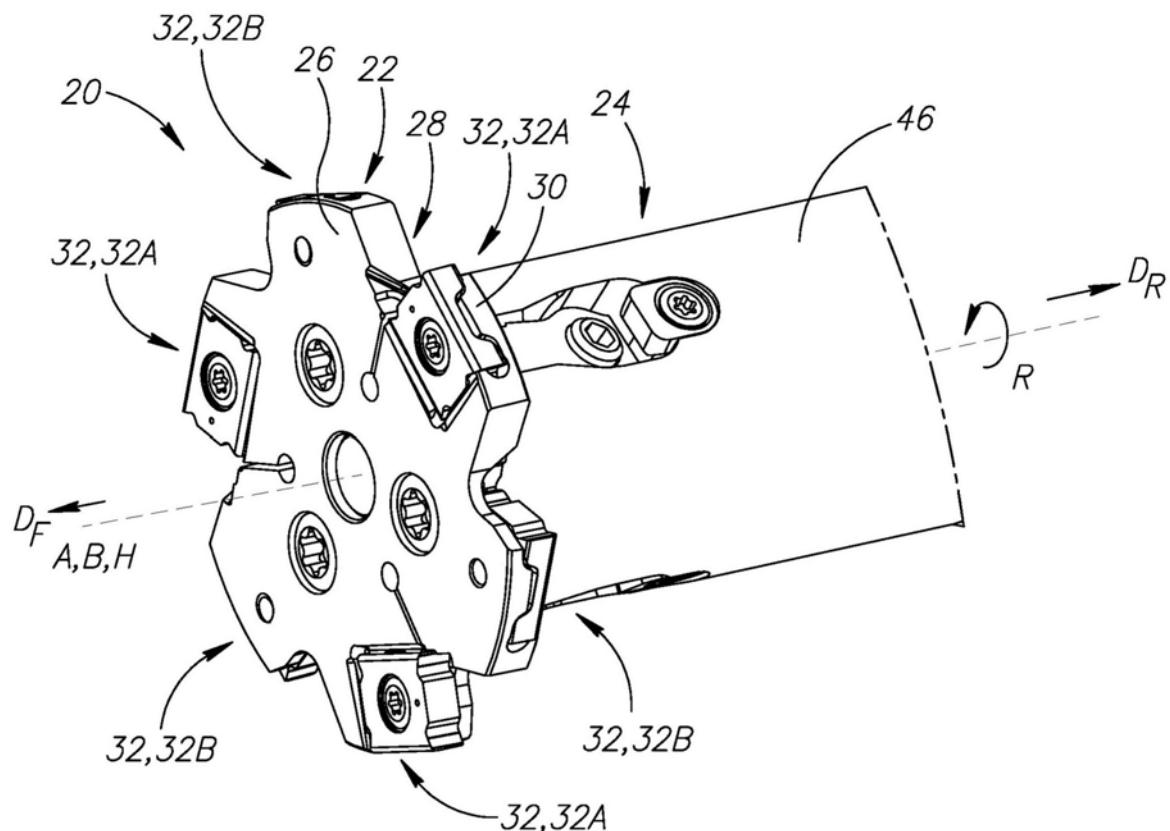


图1

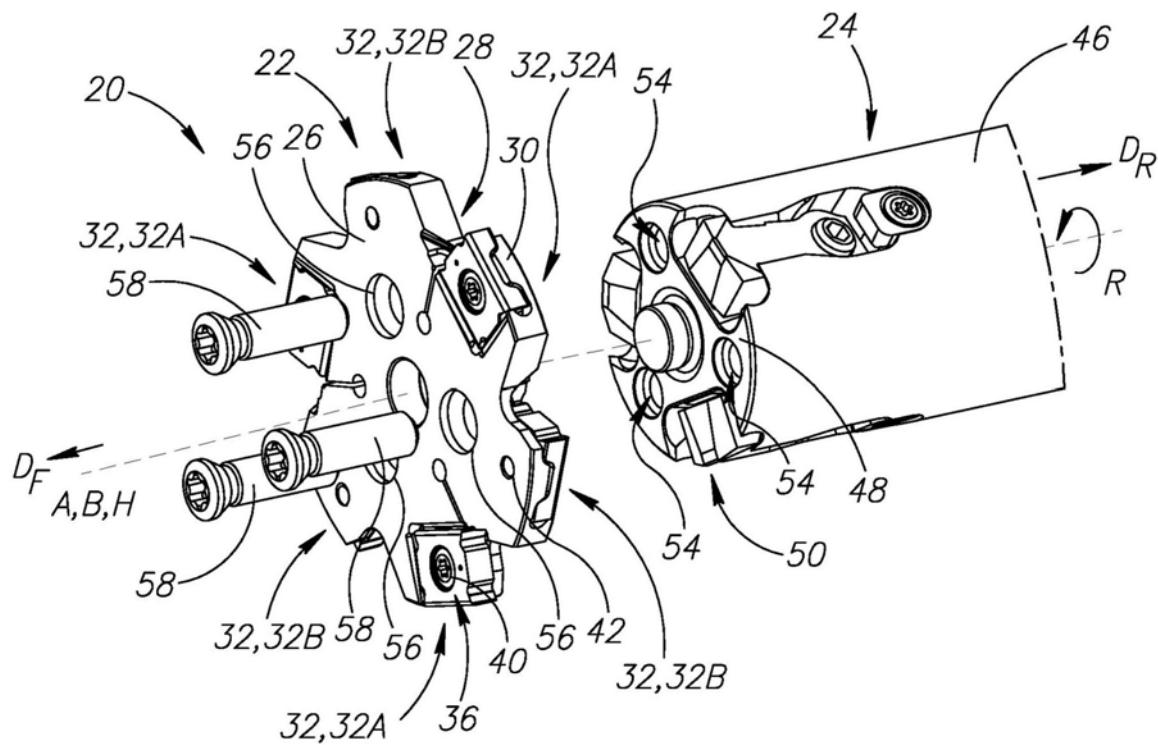


图2

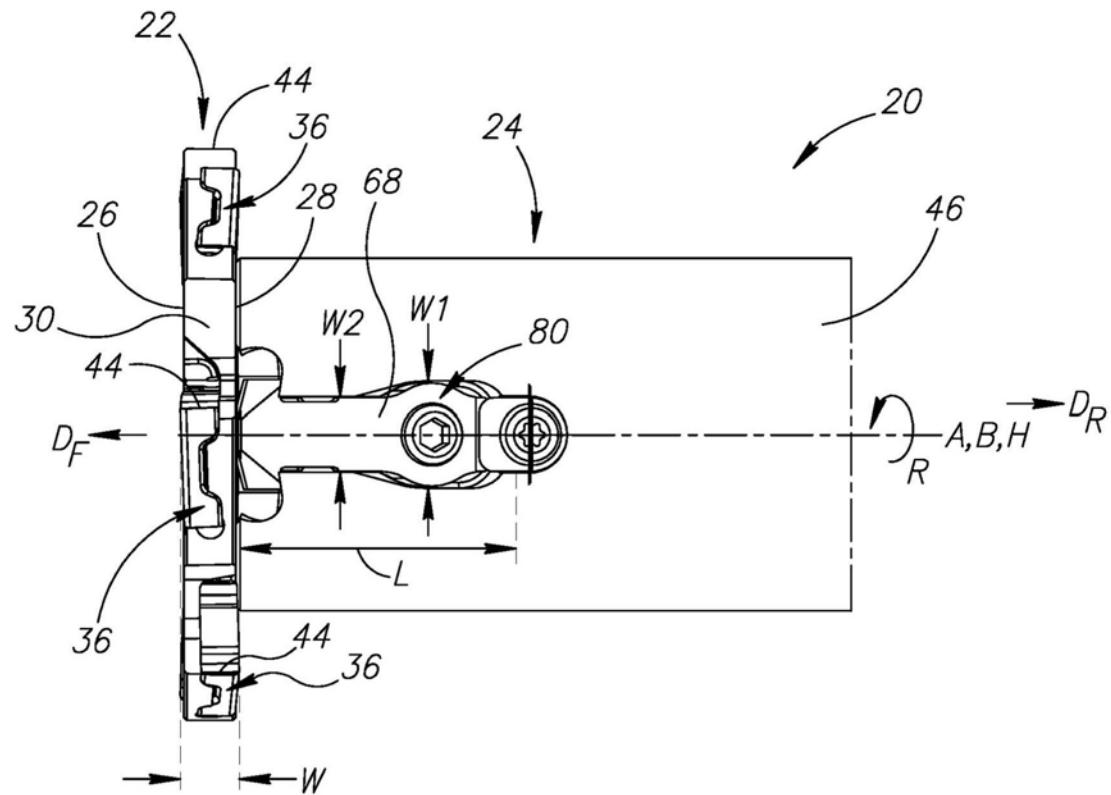


图3

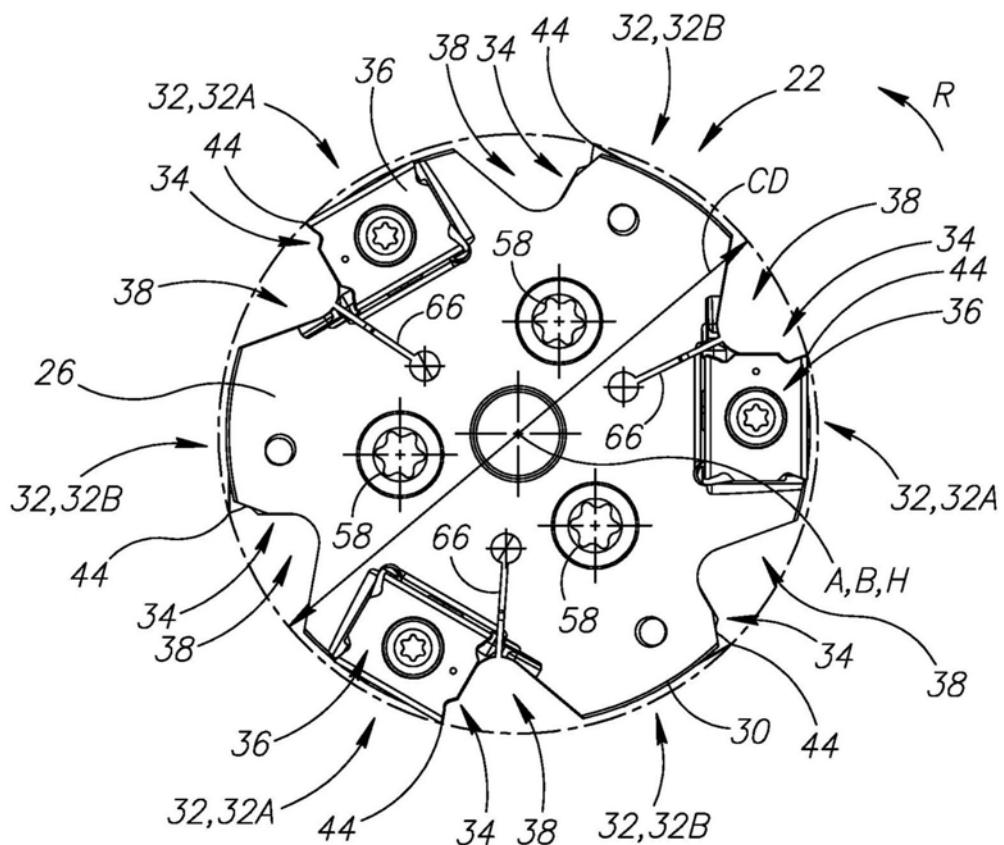


图4

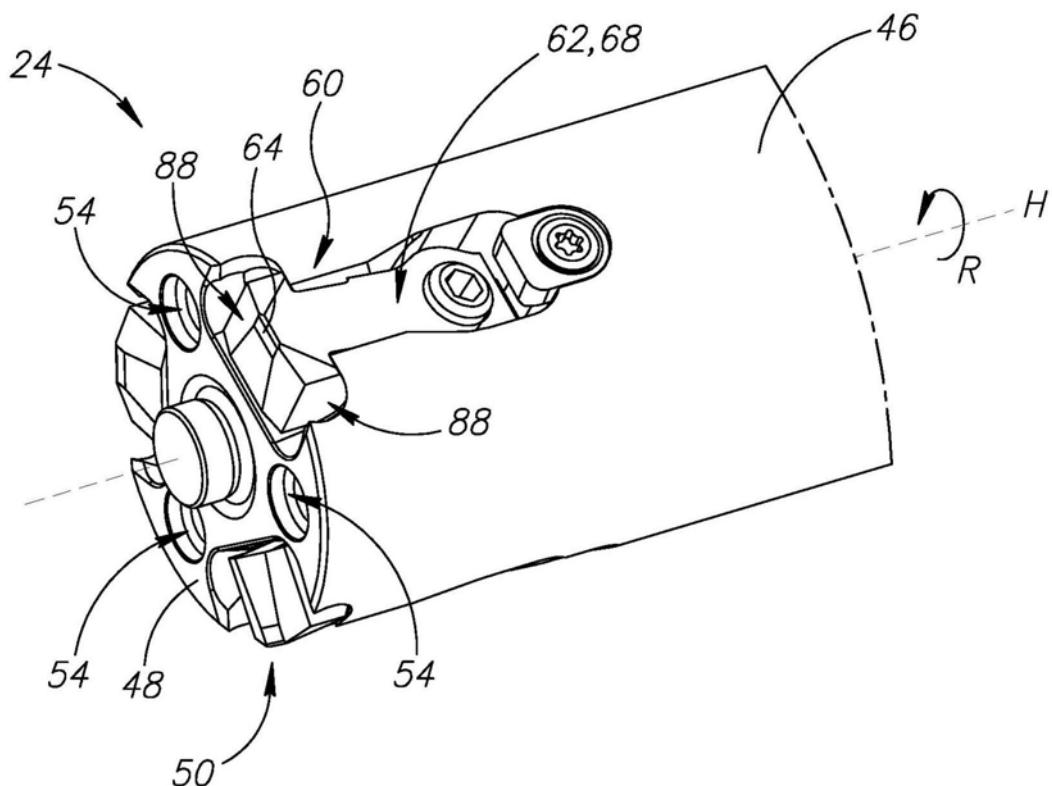


图5

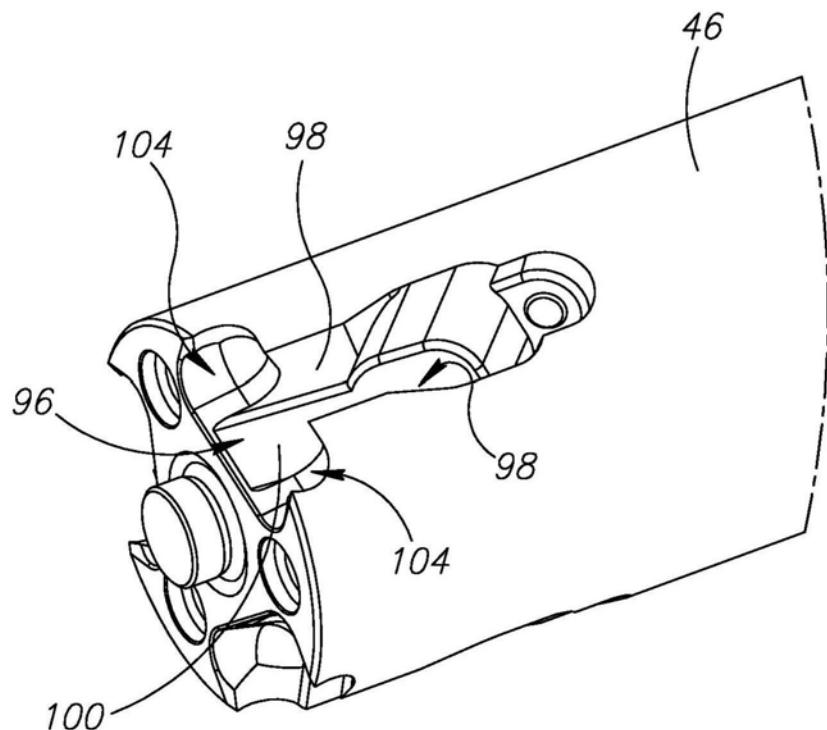


图5a

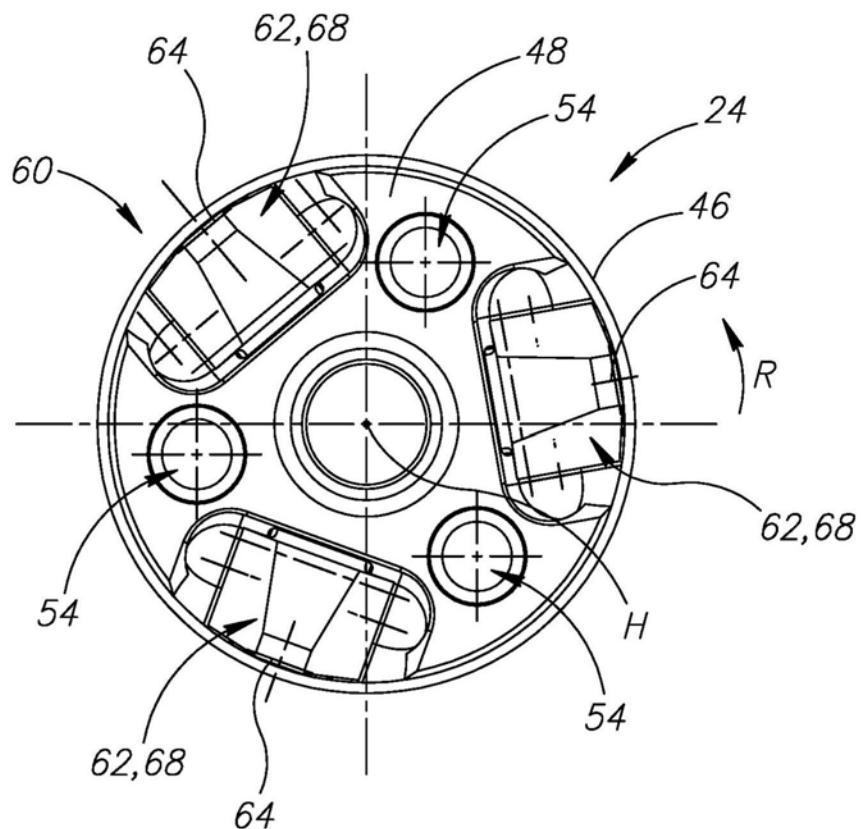


图6

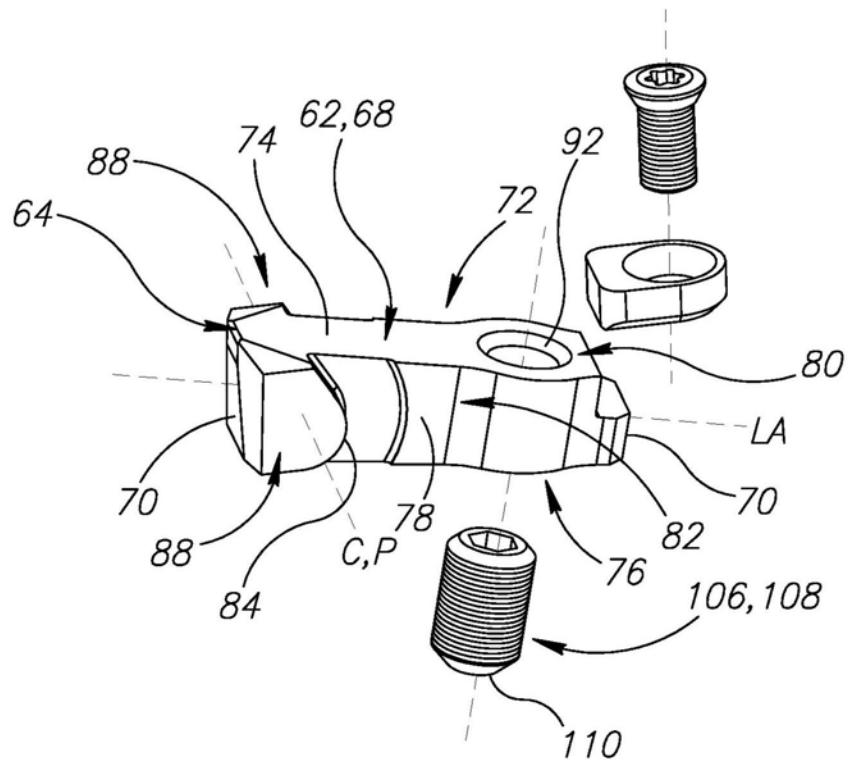


图7

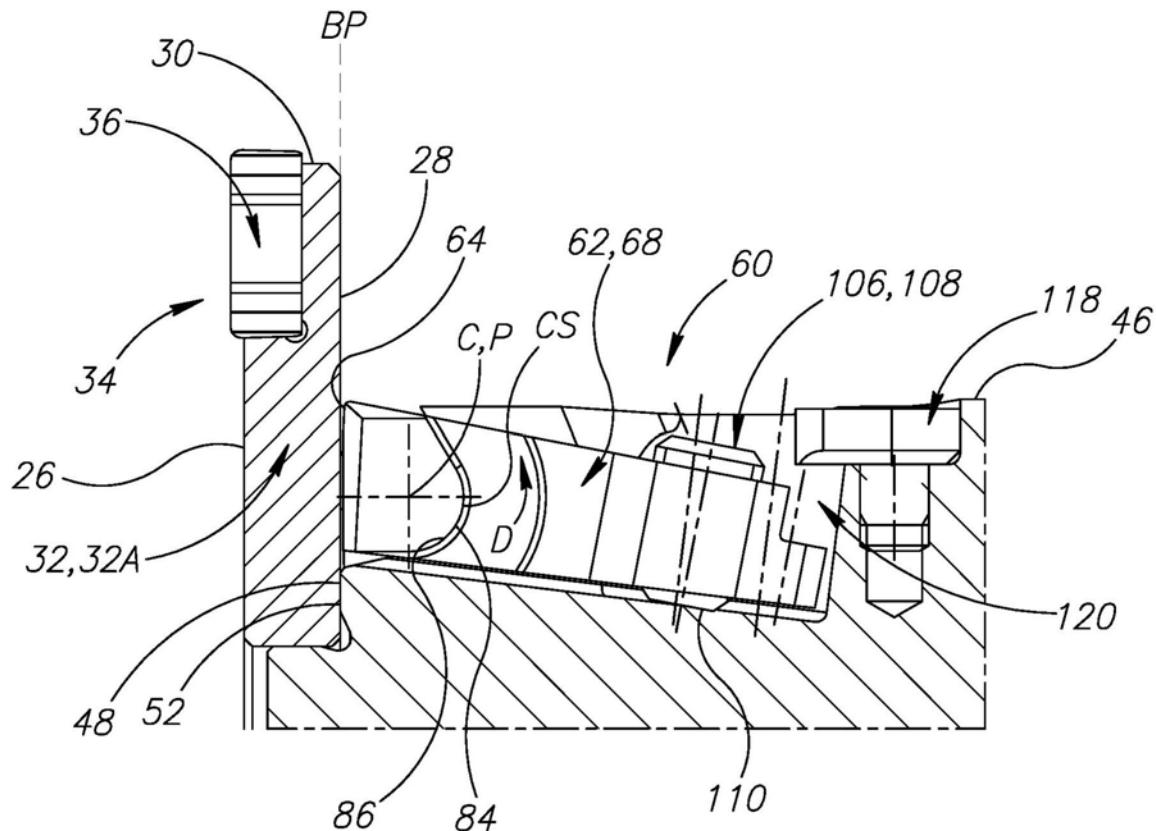


图8

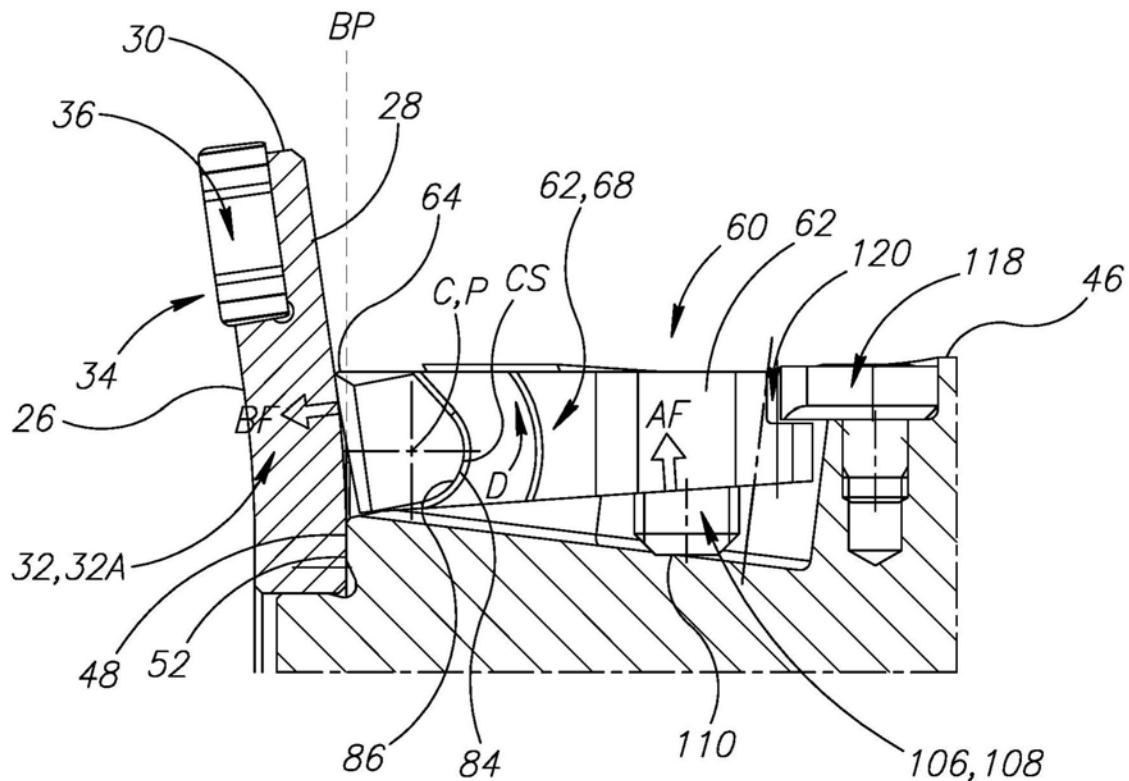
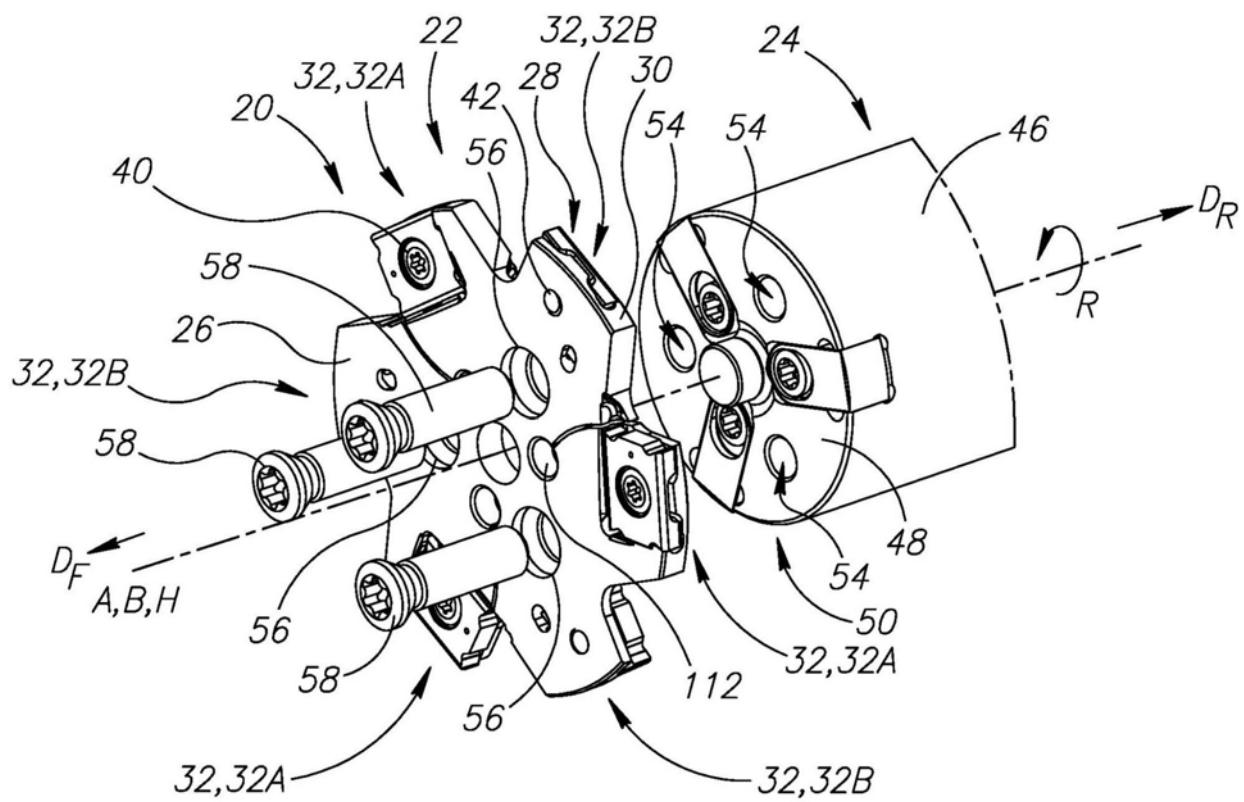


图9



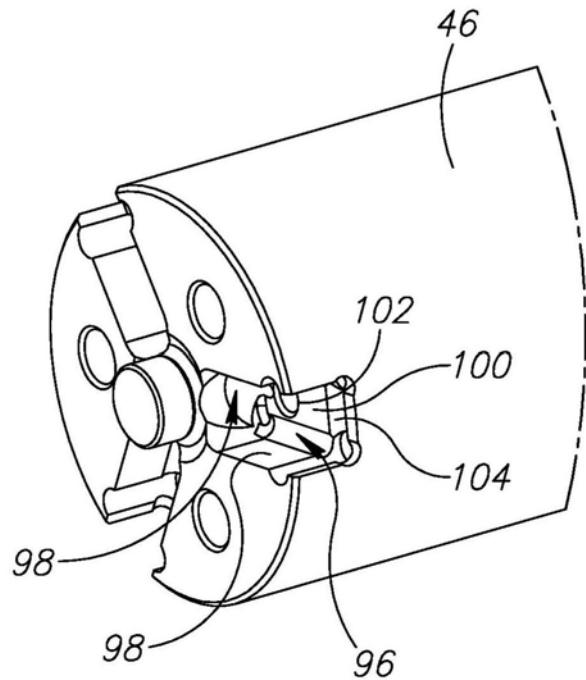


图10a

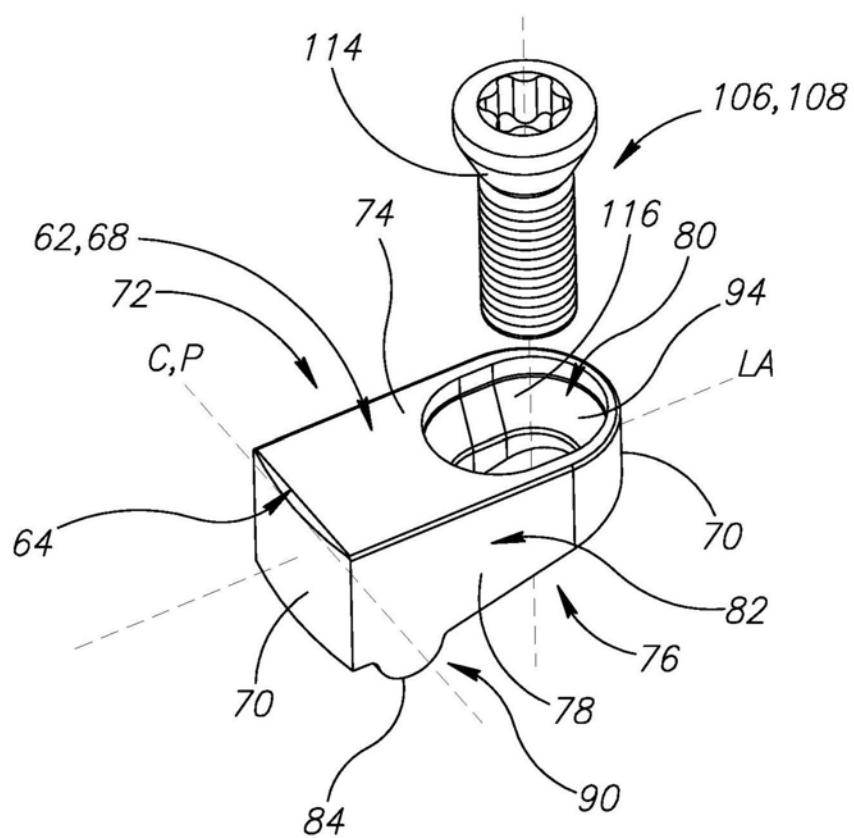


图11

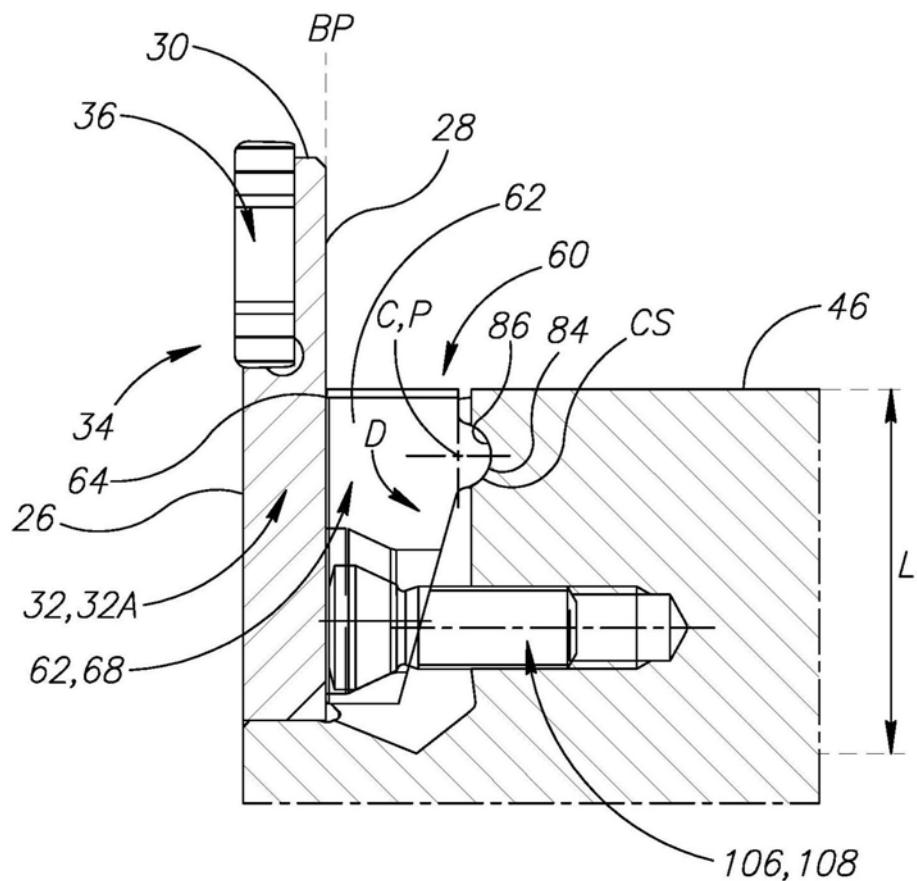


图12

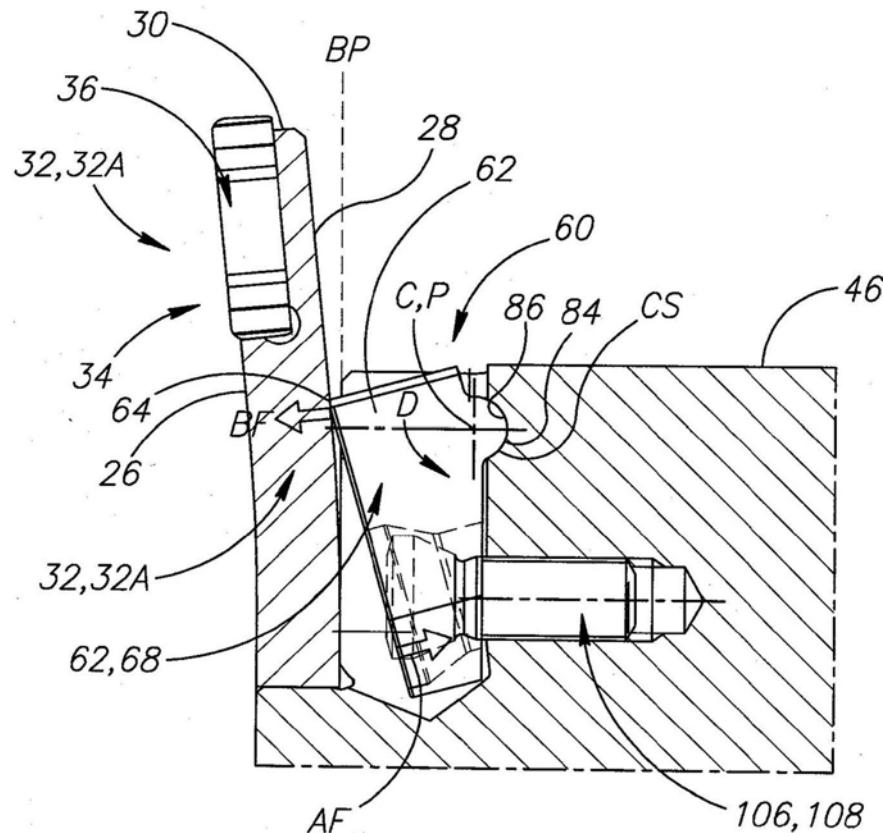


图13