(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119855668 A
(43)申请公布日 2025.04.18

(21)申请号 202380064186.4

(22)申请日 2023.07.04

(30)优先权数据
17/880782 2022.08.04 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.03.06

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IL2023/050687 2023.07.04

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/028853 EN 2024.02.08

(71)申请人 伊斯卡有限公司
地址 以色列特芬

(72)发明人 A·沙皮尔

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
专利代理师 刘桢 王磊

(51)Int.Cl.
B23C 5/00(2006.01)
B23C 5/06(2006.01)
B23C 5/22(2006.01)
B23C 5/24(2006.01)

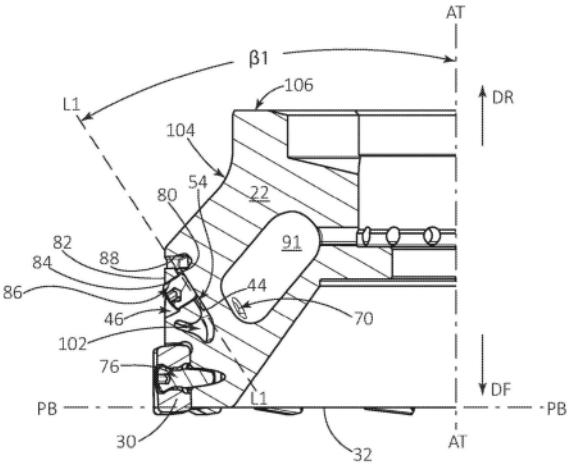
权利要求书4页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

具有一体地形成的轴向调节舌的旋转切削刀具

(57)摘要

一种旋转切削刀具(20)具有:嵌件接纳凹穴,其具有可移除地固连在其中的切削嵌件(30);和在嵌件接纳凹穴后方的调节凹部,其具有径向地面向外的凹部侧表面和通过第一内通路与该凹部侧表面间隔开的调节舌。调节舌(46)从舌根部向后延伸到舌顶端,并且包括舌通孔。舌根部具有面向向前方向的肩部表面,并且切削嵌件与肩部表面接触。调节螺钉(86)延伸穿过舌通孔并且接合凹部侧表面,并且调节螺钉的旋转引起切削嵌件在向前方向上的轴向位移。第一内通路中的假想直线与形成在与调节舌一体地形成的切削本体的第一本体子部分上的凹部后端部表面相交。



CN 119855668 A

1.一种旋转切削刀具(20),其能围绕刀具轴线(AT)在旋转方向(RD)上旋转,所述刀具轴线(AT)限定前后方向(DF,DR),并且所述旋转切削刀具(20)包括:

切削本体(22),其具有前向包络表面(24)和形成在所述前向包络表面(24)中的至少一个嵌件接纳凹穴(26),所述嵌件接纳凹穴(26)在所述切削本体(22)的前向本体端部(28)处开放并且具有可移除地固连在所述嵌件接纳凹穴(26)中的切削嵌件(30),

所述前向包络表面(24)还具有轴向地位于所述嵌件接纳凹穴(26)的后方的调节凹部(38),

所述调节凹部(38)包括径向地面向外的凹部侧表面(44)和从舌根部(48)轴向地向后延伸到舌顶端(50)的调节舌(46),

所述调节舌(46)通过第一内通路(54)与所述凹部侧表面(44)间隔开,并且所述舌根部(48)具有面向所述向前方向(DF)的肩部表面(56)和枢转轴线(AP),并且

所述调节舌(46)还具有相对的径向内舌侧表面(80)和径向外舌侧表面(82),以及在所述径向内舌侧表面(80)和所述径向外舌侧表面(82)之间延伸并与所述径向内舌侧表面(80)和所述径向外舌侧表面(82)相交的舌通孔(84),

其中:

所述切削嵌件(30)与所述肩部表面(56)夹紧接触;

具有调节轴线(AA)的调节螺钉(86)延伸穿过所述舌通孔(84),横穿所述第一内通路(54),并且接合所述凹部侧表面(44);并且

所述调节螺钉(86)围绕所述调节轴线(AA)在第一调节方向(DA1)上的旋转引起所述调节舌(46)围绕所述枢转轴线(AP)的旋转位移和所述切削嵌件(30)在所述向前方向(DF)上的轴向位移,

并且其中:

在所述切削刀具(20)的在包含所述刀具轴线(AT)并且与所述调节舌(46)相交的径向平面(PR)中截取的截面中,所述第一内通路(54)具有设置在所述凹部侧表面(44)与所述舌的径向内侧表面(80)之间的假想第一直线(L1),并且所述假想第一直线(L1)与轴向地位于所述舌的径向内侧表面(80)的后方的凹部后端部表面(88)相交,

所述凹部后端部表面(88)形成在所述切削本体(22)的第一本体子部分(90)上,并且

所述调节舌(46)与所述第一本体子部分(90)一体地形成,以具有与所述第一本体子部分(90)的整体单件结构。

2.根据权利要求1所述的切削刀具(20),其中:

所述凹部后端部表面(88)轴向地位于所述舌顶端(50)的后方。

3.根据权利要求1或2所述的切削刀具(20),其中:

所述前向包络表面(24)是圆柱形的,并且

在所述切削本体(22)的端视图中,所述前向包络表面(24)限定具有第一本体直径(DB1)的假想第一圆(C1)。

4.根据权利要求3所述的切削刀具(20),其中:

所述切削嵌件(30)具有一个操作切削边缘(68a),所述操作切削边缘(68a)在所述切削刀具(20)围绕所述刀具轴线(AT)旋转时限定刀具切削直径(DTC),并且

所述刀具切削直径(DTC)大于所述第一本体直径(DB1)。

5.根据前述权利要求中任一项所述的切削刀具(20),其中:

在所述切削刀具(20)的在所述径向平面(PR)中截取的所述截面中,所述假想第一直线(L1)与所述刀具轴线(AT)形成锐角渐远角(β1),并且

所述渐远角(β1)具有从10度至45度的范围。

6.根据前述权利要求中任一项所述的切削刀具(20),其中:

所述径向平面(PR)与所述舌通孔(84)相交。

7.根据前述权利要求中任一项所述的切削刀具(20),其中:

第一通路平面(PP1)设置在所述凹部侧表面(44)与所述舌的径向内侧表面(80)之间,

垂直于所述枢转轴线(AP)的舌平面(PT)与所述调节舌(46)和所述第一通路平面(PP1)相交,并且

在所述切削刀具(20)的平行于所述舌平面(PT)截取并且与所述调节舌(46)相交的任何截面中,所述第一通路平面(PP1)与所述凹部后端部表面(88)相交。

8.根据权利要求7所述的切削刀具(20),其中:

所述调节轴线(AA)垂直于所述第一通路平面(PP1)。

9.根据权利要求7或8所述的切削刀具(20),其中:

在所述切削刀具(20)的平行于所述舌平面(PT)截取并且与所述调节舌(46)相交的任何截面中,所述第一通路平面(PP1)与轴向地位于所述凹部后端部表面(88)的前方的凹部前端部表面(100)相交。

10.根据权利要求9所述的切削刀具(20),其中:

所述凹部前端部表面(100)形成在所述第一本体子部分(90)的与所述第一内通路(54)连通的第二内通路(102)中,

在所述切削刀具(20)的在所述舌平面(PT)中截取的截面中,所述第二内通路(102)相对于所述第一通路平面(PP1)横向地延伸,并且

所述第二内通路(102)的至少一部分在平行于所述第一通路平面(PP1)的方向上具有底切。

11.根据前述权利要求中任一项所述的切削刀具(20),其中:

所述切削本体(22)具有围绕所述刀具轴线(AT)周向地间隔开的多个嵌件接纳凹穴(26),并且

所述切削本体(22)具有围绕所述刀具轴线(AT)周向地间隔开的相等数目的第一本体子部分(90)。

12.根据权利要求11所述的切削刀具(20),其中:

所述多个第一本体子部分(90)一体地形成,使得所述整个切削本体(22)具有整体的单件结构。

13.根据前述权利要求中任一项所述的切削刀具(20),其中:

所述舌通孔(84)是带螺纹的,并且

所述调节螺钉(86)螺纹地接合所述舌通孔(84)并且非螺纹地接合所述凹部侧表面(44)。

14.根据前述权利要求中任一项所述的切削刀具(20),其中:

所述凹部后端部表面(88)通过第一通道(CH1)与所述舌顶端(50)间隔开,并且

所述第一通道(CH1)与所述第一内通路(54)连通。

15.根据权利要求14所述的切削刀具(20),其中:

所述第一通道(CH1)向所述前向包络表面(24)开放。

16.根据前述权利要求中任一项所述的切削刀具(20),其中:

所述调节凹部(38)由面向所述旋转方向(RD)的凹部后壁(98)界定。

17.根据前述权利要求中任一项所述的切削刀具(20),其中:

所述调节舌(46)具有面向所述旋转方向(RD)的舌前表面(92)。

18.根据权利要求17所述的切削刀具(20),其中:

所述调节凹部(38)由背向所述旋转方向(RD)的凹部前壁(94)界定,

所述凹部前壁(94)通过第二通道(CH2)与所述舌前表面(92)间隔开,并且

所述第二通道(CH2)具有小于1.5mm的最大第二通道宽度($WC2_{MAX}$)。

19.根据权利要求18所述的切削刀具(20),其中:

所述第二通道(CH2)与所述第一内通路(54)连通。

20.根据权利要求18或19所述的切削刀具(20),其中:

所述第二通道(CH2)向所述前向包络表面(24)开放。

21.根据前述权利要求中任一项所述的切削刀具(20),其中:

所述前向包络表面(24)具有旋转地位于所述嵌件接纳凹穴(26)的前方的切屑槽(40),

所述切屑槽(40)与所述嵌件接纳凹穴(26)连通并且在所述前向本体端部(28)处开放,并且

所述切屑槽(40)与所述调节凹部(38)旋转地间隔开。

22.一种旋转切削本体(22),其能围绕本体轴线(AT)在旋转方向(RD)上旋转,所述本体轴线(AT)限定前后方向(DF,DR),所述切削本体(22)包括:

前向包络表面(24)和具有环形前向本体端部表面(32)的前向本体端部(28);

多个第一本体子部分(90),其围绕所述本体轴线(AT)周向地间隔开,每个第一本体子部分(90)包括形成在所述前向包络表面(24)中的嵌件接纳凹穴(26);以及

调节凹部(38),其轴向地位于所述嵌件接纳凹穴(26)的后方,所述调节凹部(38)包括径向地面向外的凹部侧表面(44)和从舌根部(48)轴向地向后延伸到舌顶端(50)的调节舌(46),

所述调节舌(46)通过第一内通路(54)与所述凹部侧表面(44)间隔开,并且具有相对的径向内舌侧表面(80)和径向外舌侧表面(82);

所述舌根部(48)具有面向所述向前方向(DF)的肩部表面(56)和枢转轴线(AP);并且

每个调节舌(46)与相关联的第一本体子部分(90)一体地形成以具有与所述第一本体子部分(90)的整体单件结构并且通过所述调节舌(46)的舌根部(48)铰接地连接到所述第一本体子部分(90),

其中:

所述调节舌(46)围绕所述枢转轴线(AP)在第一枢转方向上的旋转位移使所述第一内通路(54)变宽,并且导致所述肩部表面(56)在所述向前方向(DF)上的轴向位移。

23.根据权利要求22所述的旋转切削本体(22),其中:

在所述切削刀具(20)的在包含所述本体轴线(AT)并且与所述调节舌(46)相交的径向

平面(PR)中截取的截面中,所述第一内通路(54)具有设置在所述凹部侧表面(44)与所述舌的径向内侧表面(80)之间的假想第一直线(L1),并且所述假想第一直线(L1)与轴向地位于所述舌的径向内侧表面(80)的后方的凹部后端部表面(88)相交;并且,

所述凹部后端部表面(88)形成在所述切削本体(22)的所述第一本体子部分(90)上。

24.根据权利要求22或23所述的旋转切削本体(22),其中:

每个调节舌(46)还包括穿过所述径向内舌侧表面(80)和所述径向外舌侧表面(82)的舌通孔(84);

具有调节轴线(AA)的调节螺钉(86)延伸穿过所述舌通孔(84),横穿所述第一内通路(54),并且接合所述凹部侧表面(44);

所述调节螺钉(86)围绕所述调节轴线(AA)在第一调节方向(DA1)上的旋转导致所述肩部表面(56)在所述向前方向(DF)上的所述轴向位移。

25.一种旋转切削刀具(20),包括:

根据权利要求24所述的旋转切削本体(22):以及

切削嵌件(30),其保持在所述铣削切刀本体(22)的每个嵌件接纳凹穴(26)中,所述切削嵌件(30)与相关联的肩部表面(56)夹紧接触。

具有一体地形成的轴向调节舌的旋转切削刀具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有轴向调节构件的旋转切削刀具,其一般地用于金属切削过程,并且特别地用于铣削操作。

背景技术

[0002] 在铣削操作中使用的旋转切削刀具的领域内,存在具有至少一个嵌件接纳凹穴和可移除地固连在该凹穴中的切削嵌件的切削本体的许多示例,由此提供用于调节切削嵌件的轴向位置的构件。

[0003] US6,056,484公开了一种用于调节切削嵌件相对于切削刀具(诸如铣削切刀)的本体的位置的装置。该装置包括:悬臂壁,其一体地连接到刀具本体,在刀具本体中形成支撑嵌件的一侧的凹穴的一部分;以及楔形机构,其用于使悬臂壁弹性地挠曲以调节嵌件的切削边缘相对于刀具本体的位置。楔形机构可以采用螺纹接合到刀具本体的螺钉的形式,该刀具本体具有抵靠悬臂壁接合的圆锥形头部,使得当螺钉转动时,由螺钉头部形成的圆锥形楔形件使悬臂壁挠曲一小段距离。该装置有利地允许通过简单地转动单个螺钉来对嵌件的切削边缘的位置进行微调。

[0004] JP2008-155352公开了一种切削边缘调节机构,其由以下部分构成:调节部件,其具有在切刀本体和调节部件之间的间隙;连接部件,其将调节部件固定到切刀本体;以及调节螺钉,其将力施加到调节部件的输入部分。调节螺钉的推力使输入部分在调节螺钉的轴向方向上移动以将弹性变形围绕连接部件施加到调节部件,使得切削边缘可更换顶端可以定位在调节部件的经位移端面上。

[0005] US9,475,138公开了一种切削刀具,其具有中心纵向轴线和刀具本体,该刀具本体包括具有底壁、后壁和至少一个侧壁的嵌件凹穴。悬臂部件从刀具本体加工成以与刀具本体一体地形成。悬臂部件从嵌件凹穴的壁中的一个延伸。调节螺钉抵靠悬臂部件施加力,以选择性地调节安装在悬臂部件上的切削嵌件相对于切削刀具的中心纵向轴线的位置。

[0006] 本发明的目的是提供一种具有轴向调节构件的改进的旋转切削刀具。

[0007] 本发明的目的还是提供一种改进的旋转切削刀具,其具有切屑阻碍轴向调节构件的最小风险。

[0008] 本发明的另一个目的是提供一种改进的旋转切削刀具,其具有减少数目的切削本体组件。

发明内容

[0009] 根据本发明,提供了一种可在旋转方向上围绕刀具轴线旋转的旋转切削刀具,该刀具轴线限定前后方向,并且该旋转切削刀具包括:

[0010] 切削本体,其具有前向包络表面和形成在前向包络表面中的至少一个嵌件接纳凹穴,该嵌件接纳凹穴在切削本体的前向本体端部处开放并且具有可移除地固连在该嵌件接纳凹穴中的切削嵌件,

[0011] 前向包络表面还具有轴向地位于嵌件接纳凹穴的后方的调节凹部,

[0012] 调节凹部包括径向地面向外的凹部侧表面和从舌根部轴向地向后延伸到舌顶端的调节舌,

[0013] 调节舌通过第一内通路与凹部侧表面间隔开,并且舌根部具有面向向前方向的肩部表面和枢转轴线,并且

[0014] 调节舌还具有相对的径向内舌侧表面和径向外舌侧表面,以及在径向内舌侧表面和径向外舌侧表面之间延伸并与径向内舌侧表面和径向外舌侧表面相交的舌通孔,并且

[0015] 其中:

[0016] 切削嵌件与肩部表面夹紧接触;

[0017] 具有调节轴线的调节螺钉延伸穿过舌通孔,横穿第一内通路,并且接合凹部侧表面;并且

[0018] 调节螺钉围绕调节轴线在第一调节方向上的旋转引起调节舌围绕枢转轴线的旋转位移和切削嵌件在向前方向上的轴向位移,

[0019] 并且其中:

[0020] 在切削刀具的在包含刀具轴线并且与调节舌相交的径向平面中截取的截面中,第一内通路具有设置在凹部侧表面与舌的径向内侧表面之间的假想第一直线,并且该假想第一直线与轴向地位于舌的径向内侧表面的后方的凹部后端部表面相交,

[0021] 凹部后端部表面形成在切削本体的第一本体子部分上,并且

[0022] 调节舌与第一本体子部分一体地形成,以具有与第一本体子部分的整体单件结构。

附图说明

[0023] 为了更好地理解,现在将参照附图仅以示例的方式描述本发明,在附图中,点划线表示部件的局部视图的截止边界,并且其中:

[0024] 图1是根据本发明的一些实施例的旋转切削刀具的透视图,其中多个切削嵌件中的一个及其相关联的夹紧螺钉被移除;

[0025] 图2是图1中所示切削刀具的侧视图;

[0026] 图3是图2中所示切削刀具的详细视图;

[0027] 图4是图1中所示切削刀具的前端视图;

[0028] 图5是图4中所示切削刀具的详细视图;

[0029] 图6是沿着线VI-VI截取的图4中所示切削刀具的剖视图;

[0030] 图7是沿着线VII-VII截取的图3中所示旋转切削刀具的剖视图;

[0031] 图8是沿着线VIII-VIII截取的图2中所示旋转切削刀具的剖视图;

[0032] 图9是图8中所示旋转切削刀具的详细视图;

[0033] 图10是图1所示多个切削嵌件中的一个的透视图;以及

[0034] 图11是图10中所示切削嵌件的侧视图。

具体实施方式

[0035] 首先注意图1至图5,示出了根据本发明的旋转切削刀具20。

[0036] 旋转切削刀具20可围绕刀具轴线AT在旋转方向RD上旋转,该刀具轴线AT限定前后方向DF、DR。

[0037] 如图1至图5中所示,旋转切削刀具20包括旋转切削本体22,该旋转切削本体22具有前向包络表面24和形成在前向包络表面24中的至少一个嵌件接纳凹穴26。嵌件接纳凹穴26在切削本体22的前向本体端部28处开放,并且具有可移除地固连在其中的切削嵌件30。

[0038] 应当理解,旋转切削刀具20和切削本体22具有共同的刀具轴线AT和旋转方向DF、DR,并且因此刀具轴线AT也可以被认为是切削本体22的本体轴线。

[0039] 在本发明的一些实施例中,切削本体22可以优选地由工具钢制造,并且切削嵌件30可以优选地由硬质合金制造。

[0040] 另外,在本发明的一些实施例中,前向包络表面24可以是圆柱形的。

[0041] 此外,在本发明的一些实施例中,旋转切削刀具20可以用于铣削操作。

[0042] 如图4中所示,前向本体端部28可以具有环形的前向本体端部表面32。

[0043] 在本发明的一些实施例中,前向本体端部表面32可以限定垂直于刀具轴线AT的本体平面PB。

[0044] 如图1至图5中所示,嵌件接纳凹穴26可以具有径向地面向外的第一支撑表面34和横向于第一支撑表面34的面向旋转方向RD的第二支撑表面36。

[0045] 在本发明的一些实施例中,第一支撑表面34可以是平面的。

[0046] 如图4中所示,在切削本体22的端视图中,前向包络表面24可以限定具有第一本体直径DB1的假想第一圆C1。

[0047] 在本发明的一些实施例中,假想第一圆C1可以具有与刀具轴线AT重合的中心点。

[0048] 如图1至图3中所示,前向包络表面24具有调节凹部38,该调节凹部38轴向地位于嵌件接纳凹穴26的后方。

[0049] 如图1至图5中所示,前向包络表面24可以具有旋转地位于嵌件接纳凹穴26的前方的切屑槽40,并且切屑槽40可以与嵌件接纳凹穴26连通并且在前向本体端部28处开放。

[0050] 在本发明的一些实施例中,切屑槽40可以凹陷在前向包络表面24中并且与调节凹部38旋转地间隔开,使得切屑槽40不与调节凹部38直接连通。对于本发明的这样的实施例,应当意识到,切屑槽40可以在围绕刀具轴线AT的旋转投影中与调节凹部38重叠。

[0051] 另外,在本发明的一些实施例中,如图5中所示,切屑槽40可以具有径向最内槽点NGI,该槽点NGI定位成比嵌件接纳凹穴的第一支撑表面34上的任何点更靠近刀具轴线AT。

[0052] 此外,在本发明的一些实施例中,如图5中所示,可以在切屑槽40和前向本体端部28的交点处形成前向槽边缘42,并且径向最内槽点NGI可以沿着前向槽边缘42定位。

[0053] 调节凹部38包括径向地面向外的凹部侧表面44和从舌根部48轴向地向后延伸到舌顶端50的调节舌46。因此,调节舌46主要在向后方向DR上悬伸。

[0054] 在本发明的一些实施例中,舌顶端50可以具有远离舌根部48的自由端部。

[0055] 另外,在本发明的一些实施例中,舌顶端50可以具有面向向后方向DR的顶端表面52。

[0056] 对于其中调节凹部38及其调节舌46轴向地位于嵌件接纳凹穴26的后方的本发明的实施例,应当意识到,有利的是切削本体的前向包络表面24需要小的周向范围来提供这样的布置。实际上,如图2至图5中所示,调节凹部38从嵌件接纳凹穴26在向后方向DR上比在

周向方向(例如,RD)或径向向内方向上延伸得更远。

[0057] 在本发明的一些实施例中,凹部侧表面44可以在其轴向地向后延伸的同时径向地向外延伸。

[0058] 另外,在本发明的一些实施例中,凹部侧表面44可以是平面的。

[0059] 如图6至图9中所示,调节舌46通过第一内通路54与凹部侧表面44间隔开,并且舌根部48具有面向向前方向DF的肩部表面56和枢转轴线AP。

[0060] 调节舌46可围绕枢转轴线AP旋转地移位。

[0061] 在本发明的一些实施例中,枢转轴线AP可以平行于第一支撑表面34。

[0062] 如图2和图3中所示,枢转轴线AP可以相对于本体平面PB倾斜。

[0063] 在本发明的一些实施例中,枢转轴线AP可以与本体平面PB形成小于十五度的锐角枢转角α1,即α1<15°。

[0064] 如图4和图5中所指示的,在切削本体22的端视图投影中,枢转轴线AP可以与假想第二圆C2相切,该假想第二圆C2具有与刀具轴线AT重合的中心点,并且枢转轴线AP和假想第二圆C2之间的切点NT可以旋转地位于相关联的调节舌46的后面。

[0065] 如图10和图11中所示,切削嵌件30可以具有:相对的第一嵌件端部表面58和第二嵌件端部表面60,其由连续的周边表面62互连,该周边表面62具有由一对相对的第二嵌件侧表面66a、66b间隔开的一对相对的第一嵌件侧表面64a、64b;以及至少一个切削边缘68a、68b,其形成在第一嵌件端部表面58和第一嵌件侧表面64a、64b的交点处。

[0066] 对于具有形成在第一嵌件端部表面58和每个第一嵌件侧表面64a、64b的交点处的切削边缘68a、68b的本发明的实施例,如图10中所示,切削嵌件30可以围绕在第一嵌件端部表面58和第二嵌件端部表面60之间延伸并且与第一嵌件端部表面58和第二嵌件端部表面60相交的嵌件轴线AI可转位。

[0067] 在本发明的一些实施例中,嵌件轴线AI可以基本上平行于枢转轴线AP。

[0068] 另外,在本发明的一些实施例中,第一嵌件端部表面58和第二嵌件端部表面60可以是相同的。

[0069] 在本发明的其它实施例(未示出)中,切削边缘可以形成在第一嵌件侧表面64a、64b和第二嵌件侧表面66a、66b的交点处,并且第二嵌件侧表面66a、66b以及第一嵌件端部表面58和第二嵌件端部表面60可以是相同的。

[0070] 如图3中所示,在嵌件接纳凹穴26的侧视图中,调节舌46具有平行于枢转轴线AP测量的最大舌宽度WT_{MAX},并且切削嵌件30具有平行于嵌件轴线AI测量的最大嵌件高度HI_{MAX}。

[0071] 在本发明的一些实施例中,最大嵌件高度HI_{MAX}可以大于最大舌宽度WT_{MAX}。

[0072] 如图4中所示,切削嵌件30可以具有一个操作切削边缘68a,该操作切削边缘68a在切削刀具20围绕刀具轴线AT旋转时限定刀具切削直径DTC,并且刀具切削直径DTC可以大于第一本体直径DB1。

[0073] 在本发明的一些实施例中,如图3和图7中所示,冷却剂管道70可以在切削本体22内部延伸并且在冷却剂出口开口72处与切屑槽40相交。对于本发明的这样的实施例,应当意识到,流过冷却剂管道70的冷却剂可以从冷却剂出口开口72被引导到切削嵌件的操作切削边缘68a。

[0074] 如图10和图11中所示,切削嵌件30还包括具有通孔轴线ATB和通孔直径DTB的嵌件

通孔74。

[0075] 在本发明的一些实施例中,嵌件通孔74可以在第一嵌件侧表面64a、64b之间延伸并与第一嵌件侧表面64a、64b相交,并且在本发明的其它实施例(未示出)中,嵌件通孔74可以在第一嵌件端部表面58和第二嵌件端部表面60之间延伸并与第一嵌件端部表面58和第二嵌件端部表面60相交。

[0076] 对于其中嵌件通孔74与第一嵌件侧表面64a、64b相交的本发明的实施例,切削嵌件30可以被描述为切向切削嵌件。对于本发明的这样的实施例,通孔轴线ATB可以垂直于嵌件轴线AI,并且切削嵌件30可以围绕通孔轴线ATB可转位。

[0077] 对于其中嵌件通孔74与第一嵌件端部表面58(未示出)和第二嵌件端部表面60(未示出)相交的本发明的实施例,切削嵌件30可以被描述为径向切削嵌件。

[0078] 在本发明的一些实施例中,切削嵌件30可以由延伸穿过嵌件通孔74并螺纹地接合嵌件接纳凹穴26中的螺纹孔78的夹紧螺钉76夹紧在嵌件接纳凹穴26中。

[0079] 如图3和图5中所示,第一嵌件侧表面64a、64b中的一个可以与第一支撑表面34夹紧接触,并且第二嵌件端部表面60可以与第二支撑表面36夹紧接触。

[0080] 对于其中嵌件通孔74与第一嵌件侧表面64a、64b相交的本发明的实施例,螺纹孔78可以设置在第一支撑表面34中。

[0081] 对于其中嵌件通孔74与第一嵌件端部表面58(未示出)和第二嵌件端部表面60(未示出)相交的本发明的实施例,螺纹孔78可以设置在第二支撑表面36中。

[0082] 如图3和图5中所示,肩部表面56横向于第一支撑表面34,并且第二嵌件侧表面66a、66b中的一个与肩部表面56夹紧接触。

[0083] 如图6和图7中所示,调节舌46具有相对的径向内舌侧表面80和径向外舌侧表面82,以及在径向内舌侧表面80和径向外舌侧表面82之间延伸并与它们相交的舌通孔84。

[0084] 在本发明的一些实施例中,舌通孔84可以位于舌根部48至舌顶端50之间。

[0085] 另外,在本发明的一些实施例中,舌通孔84可以在其从径向外表面82延伸到径向内表面80的同时轴向地向后延伸,并且这可以适用于调节舌46围绕枢转轴线AP的旋转位移的范围。

[0086] 如图6中所示,调节舌的径向内表面80可以径向地面向内,并且调节舌的径向外表面82可以径向地面向外。

[0087] 在本发明的一些实施例中,舌的径向内侧表面80可以是平面的。

[0088] 如图7中所示,具有调节轴线AA的调节螺钉86延伸穿过舌通孔84,横穿第一内通路54,并且接合凹部侧表面44。

[0089] 在本发明的一些实施例中,调节螺钉86的第一螺钉端部87可以具有螺钉承窝,以使扭矩键(未示出)能够接合调节螺钉86并使其围绕调节轴线AA旋转。

[0090] 调节螺钉86围绕调节轴线AA在第一调节方向DA1上的旋转引起调节舌46围绕枢转轴线AP的旋转位移和切削嵌件30在向前方向DF上的轴向位移。更特别地,调节舌46围绕枢转轴线AP在第一枢转方向上的旋转位移使第一内通路44变宽,从而导致肩部表面56以及因此还有切削嵌件30在向前方向DF上的轴向位移。

[0091] 应当意识到,当由调节舌的肩部表面56向切削嵌件30施加调节力时,夹紧螺钉76可以为切削嵌件30的轴向位移提供必要的弹性。

[0092] 在本发明的一些实施例中,调节舌46可以围绕枢转轴线AP回弹性地可移位。

[0093] 另外,在本发明的一些实施例中,舌通孔84可以是带螺纹的,并且调节螺钉86可以螺纹地接合舌通孔84并且非螺纹地接合凹部侧表面44。对于本发明的这样的实施例,应当意识到,调节螺钉86的沿着调节轴线AA与第一螺钉端部87轴向地相对的第二螺钉端部89可以邻接地接合凹部侧表面44。

[0094] 对于其中舌通孔84在其从径向外表面82延伸到径向内表面80的同时轴向地向后延伸的本发明的实施例,应当意识到,切削嵌件30可以以高水平的稳定性和对轴向切削力的良好抵抗力抵靠调节舌的肩部表面56夹紧。

[0095] 在本发明的一些实施例中,应当意识到,在调节螺钉86在第一调节方向DA1上旋转之前和之后,调节舌46的任何部分都不可以位于由第一本体直径DB1限定的假想圆柱体的径向外侧。

[0096] 如图6中所示,在切削刀具20的在包含刀具轴线AT并且与调节舌46相交的径向平面PR中截取的截面中,第一内通路54具有设置在凹部侧表面44与舌的径向内侧表面80之间的假想第一直线L1,并且假想第一直线L1与轴向地位于舌的径向内侧表面80的后方的凹部后端部表面88相交。对于本发明的这样的实施例,应当意识到,假想第一直线L1不与凹部侧表面44和舌的径向内侧表面80相交。

[0097] 如图6中所示,在切削刀具20的在径向平面PR中截取的截面中,假想第一直线L1可以在向后方向DR上偏离刀具轴线AT。

[0098] 另外,如图6中所示,在切削刀具20的在径向平面PR中截取的截面中,假想第一直线L1可以与刀具轴线AT形成锐角渐远角β1。

[0099] 在本发明的一些实施例中,渐远角β1可以具有从10度到45度的范围,即10°≤β1≤45°。

[0100] 在本发明的一些实施例中,径向平面PR可以与舌通孔84相交。

[0101] 对于其中螺纹孔78设置在第二支撑表面36中的本发明的实施例,径向平面PR可以与嵌件通孔74和螺纹孔78相交。

[0102] 在本发明的一些实施例中,凹部后端部表面88可以横向于凹部侧表面44。

[0103] 在本发明的其它实施例(未示出)中,凹部后端部表面88可以与凹部侧表面44相交。

[0104] 如图6至图9中所指示的,在切削本体22的端视图投影中,凹部后端部表面88可以与舌的顶端表面52重叠。

[0105] 在本发明的一些实施例中,凹部后端部表面88可以与前向包络表面24相交。对于本发明的这样的实施例,应当意识到,具有其第一本体直径DB1的圆柱形前向包络表面24可以从前向本体端部28轴向地向后延伸到至少凹部后端部表面88,有利地为切削本体22提供高水平的刚性,这对于具有延伸长度的旋转切削刀具20或组装到具有延伸长度的适配器的旋转切削刀具20特别重要。

[0106] 在本发明的一些实施例中,第一通路平面PP1可以设置在凹部侧表面44和舌的径向内侧表面80之间。对于本发明的这样的实施例,应当意识到,第一通路平面PP1不与凹部侧表面44和舌的径向内侧表面80相交。

[0107] 另外,在本发明的一些实施例中,假想第一直线L1可以包含在第一通路平面PP1

中。

[0108] 注意图7,其示出了切削刀具20的在垂直于枢转轴线AP并且与调节舌46和第一通路平面PP1相交的舌平面PT中截取的截面。

[0109] 在本发明的一些实施例中,舌平面PT可以垂直于第一通路平面PP1。

[0110] 如图3和图7中所指示的,在切削刀具20的平行于舌平面PT截取并且与调节舌46相交的任何截面中,第一通路平面PP1可以与凹部后端部表面88相交。

[0111] 在本发明的一些实施例中,调节轴线AA可以垂直于第一通路平面PP1。

[0112] 对于本发明的实施例(其中锐角渐远角β1具有从10度到45度的范围,即,10°≤β1≤45°,并且调节轴线AA垂直于第一通路平面PP1),应当意识到,切削嵌件30可以以高水平的稳定性和对轴向切削力的良好抵抗力抵靠调节舌的肩部表面56被夹紧。

[0113] 如图3和图6中所示,凹部后端部表面88可以轴向地位于舌顶端50的后方。

[0114] 另外,如图3中所示,凹部后端部表面88可以通过第一通道CH1与舌顶端50间隔开。

[0115] 在本发明的一些实施例中,第一通道CH1可以与第一内通路54连通。

[0116] 另外,在本发明的一些实施例中,第一通道CH1可以向前向包络表面24开放。

[0117] 根据本发明,凹部后端部表面88形成在切削本体22的第一本体子部分90上,并且调节舌46与第一本体子部分90一体地形成以与第一本体子部分90具有整体单件结构。

[0118] 凭借枢转轴线AP,调节舌46可以通过其舌根部48铰接地连接到其相关联的第一本体子部分90。

[0119] 在本发明的一些实施例中,第一本体子部分90可以至少部分地借助于增材制造来生产,由此可以同时形成调节凹部38和其调节舌46。

[0120] 同时生产调节凹部38和其调节舌46的益处包括减少切削本体组件的数目和降低制造成本。

[0121] 在本发明的一些实施例中,嵌件接纳凹穴26可以与第一本体子部分90一体地形成以与其具有整体单件结构。对于本发明的这样的实施例,应当意识到,调节舌46和嵌件接纳凹穴26两者都可以与第一本体子部分90一体地形成以与其具有整体单件结构。

[0122] 如图1和图2中所示,切削本体22可以具有围绕刀具轴线AT周向地间隔开的多个嵌件接纳凹穴26。对于本发明的这样的实施例,切削本体22可以具有围绕刀具轴线AT周向地间隔开的相等数目的调节凹部38。

[0123] 对于其中每个调节凹部38和其调节舌46轴向地位于相关联的嵌件接纳凹穴26的后方的本发明的实施例,应当意识到,大量的嵌件接纳凹穴26和切削嵌件30可以周向地布置在切削本体的前向包络表面24周围,并且旋转切削刀具20可以特别适合于精细铣削操作。

[0124] 还应当意识到,可以执行切削嵌件30在向前方向DF上的轴向位移,以实现其操作切削边缘68a的轴向对准,从而在铣削操作期间提高工件的光滑表面光洁度。

[0125] 在本发明的一些实施例中,旋转切削刀具20可以包括N个嵌件接纳凹穴26和具有大于4.0mm的通孔直径DTB的相等数目的切向切削嵌件30,其中N是整数,并且N等于或大于刀具切削直径DTC的10%,即N≥0.10*DTC。

[0126] 对于其中切削本体22具有围绕刀具轴线AT周向地间隔开的多个嵌件接纳凹穴26的本发明的实施例,切削本体22可以具有围绕刀具轴线AT周向地间隔开的相等数目的第一

本体子部分90。

[0127] 在本发明的一些实施例中,多个第一本体子部分90可以一体地形成,使得整个切削本体22具有整体单件结构。

[0128] 另外,在本发明的一些实施例中,整个切削本体22可以至少部分地借助于增材制造来生产,由此可以同时形成多个第一本体子部分90。

[0129] 在本发明的其它实施例(未示出)中,每个第一本体子部分90可以呈可移除地固连的刀片架的形式。

[0130] 对于其中切削本体22具有多个嵌件接纳凹穴26的本发明的实施例,切削本体22可以包括多个切屑槽40和多个冷却剂管道70。对于本发明的这样的实施例,借助于增材制造来生产整个切削本体22的附加益处包括每个冷却剂管道的路径的更大的设计灵活性和与之相关联的减少的制造步骤的数目。

[0131] 在本发明的一些实施例中,每个第一本体子部分90可以由两个周向地相邻的切屑槽40周向地界定。

[0132] 对于其中切削本体22具有多个冷却剂管道70的本发明的实施例,切削本体22可以包括具有与多个冷却剂管道70连通的相对大体积的环形冷却剂腔室91。对于本发明的这样的实施例,借助于增材制造来生产整个切削本体22的附加益处包括减小其总重量。

[0133] 如图3中所示,调节舌46可以具有面向旋转方向RD的舌前表面92。

[0134] 另外,如图3中所示,调节凹部38可以由背向旋转方向RD的凹部前壁94界定。

[0135] 在本发明的一些实施例中,凹部前壁94可以横向于凹部侧表面44。

[0136] 另外,在本发明的一些实施例中,第一通路平面PP1可以与凹部前壁94相交。

[0137] 如图3中所示,凹部前壁94可以通过第二通道CH2与舌前表面92间隔开。对于本发明的这样的实施例,应当意识到,凹部前壁94可以在围绕刀具轴线AT的旋转投影中与舌前表面92重叠。

[0138] 在本发明的一些实施例中,第二通道CH2可以与第一内通路54连通。

[0139] 另外,在本发明的一些实施例中,第二通道CH2可以向前向包络表面24开放。

[0140] 此外,在本发明的一些实施例中,第二通道CH2可以与第一通道CH1连通。

[0141] 此外,在本发明的一些实施例中,第二通道CH2可以具有小于1.5mm的最大第二通道宽度$WC2_{MAX}$。

[0142] 对于其中第二通道CH2具有小于1.5mm的最大第二通道宽度$WC2_{MAX}$的本发明的实施例,应当意识到,切屑进入调节凹部38并阻碍调节舌46的旋转位移的风险被降至最低。

[0143] 还应当意识到,每个切屑槽40不与周向地相邻的第二通道CH2直接连通。

[0144] 如图3中所示,调节舌46可以具有背向旋转方向RD的舌后表面96。

[0145] 在本发明的一些实施例中,应当意识到,最大舌宽度WT_{MAX}可以在舌前表面92和舌后表面96之间测量。

[0146] 如图3中所示,调节凹部38可以由面向旋转方向RD的凹部后壁98界定。

[0147] 在本发明的一些实施例中,凹部后壁98可以横向于凹部侧表面44。

[0148] 另外,在本发明的一些实施例中,第一通路平面PP1可以与凹部后壁98相交。

[0149] 如图3中所示,凹部后壁98可以通过第三通道CH3与舌后表面96间隔开。对于本发明的这样的实施例,应当意识到,凹部后壁98可以在围绕刀具轴线AT的旋转投影中与舌后

表面96重叠。

[0150] 在本发明的一些实施例中,第三通道CH3可以与第一内通路54连通。

[0151] 另外,在本发明的一些实施例中,第三通道CH3可以向前向包络表面24开放。

[0152] 此外,在本发明的一些实施例中,第三通道CH3可以与第一通道CH1连通。

[0153] 此外,在本发明的一些实施例中,第三通道CH3可以具有小于1.5mm的最大第三通道宽度$WC3_{MAX}$。

[0154] 对于其中第三通道CH3具有小于1.5mm的最大第三通道宽度$WC3_{MAX}$的本发明的实施例,应当意识到,切屑进入调节凹部38并阻碍调节舌46的旋转位移的风险被降至最低。

[0155] 如图3中所示,肩部表面56可以平行于枢转轴线AP在舌后表面96和舌前表面92之间延伸。

[0156] 另外,如图3中所示,肩部表面56可以在其朝向舌前表面92延伸的同时轴向地向前延伸。

[0157] 在本发明的一些实施例中,肩部表面56可以是平面的。

[0158] 如由图3和图7所指示的,在切削刀具20的平行于舌平面PT截取并且与调节舌46相交的任何截面中,第一通路平面PP1可以与轴向地位于凹部后端部表面88的前方的凹部前端部表面100相交。

[0159] 在本发明的一些实施例中,凹部前端部表面100可以形成在第一本体子部分90的与第一内通路54连通的第二内通路102中。

[0160] 如由图7所指示的,在切削刀具20的在舌平面PT中截取的截面中,第二内通路102可以相对于第一通路平面PP1横向地延伸。

[0161] 在本发明的一些实施例中,第二内通路102的至少一部分可以在平行于第一通路平面PP1的方向上具有底切。

[0162] 应当意识到,术语“底切”在说明书和权利要求书通篇中的使用是指其中从其给定子表面平行于第一通路平面PP1延伸的假想直线与其另一子表面相交的第二内通路102的构造。

[0163] 如由图7所指示的,在切削刀具20的在舌平面PT中截取的截面中,枢转轴线AP可以位于第二内通路102和肩部表面56之间。

[0164] 如图2中所示,切削本体22可以具有从前向包络表面24向后延伸的后向包络表面104。

[0165] 在本发明的一些实施例中,如图2中所示,后包络表面104的一部分可以在向后方向DR上渐缩。

[0166] 另外,在本发明的一些实施例中,如图2中所示,后向包络表面104可以与后向本体端部表面106相交,后向本体端部表面106具有小于第一本体直径DB1的第二本体直径DB2。对于本发明的这样的实施例,应当意识到,旋转切削刀具20可以适合于在接触受限(例如,在突出的肩部下方)的工件上执行铣削操作。

[0167] 此外,在本发明的一些实施例中,后向包络表面104的任何部分都不可以位于由第一本体直径DB1限定的假想圆柱体的径向外侧。对于本发明的这样的实施例,应当意识到,旋转切削刀具20可以适合于以不受切削刀具20限制的切削深度执行铣削操作。

[0168] 尽管已经在一定程度上具体地描述了本发明,但是应当理解,可以在不脱离下文

中要求保护的本发明的范围的情况下进行各种改变和修改。

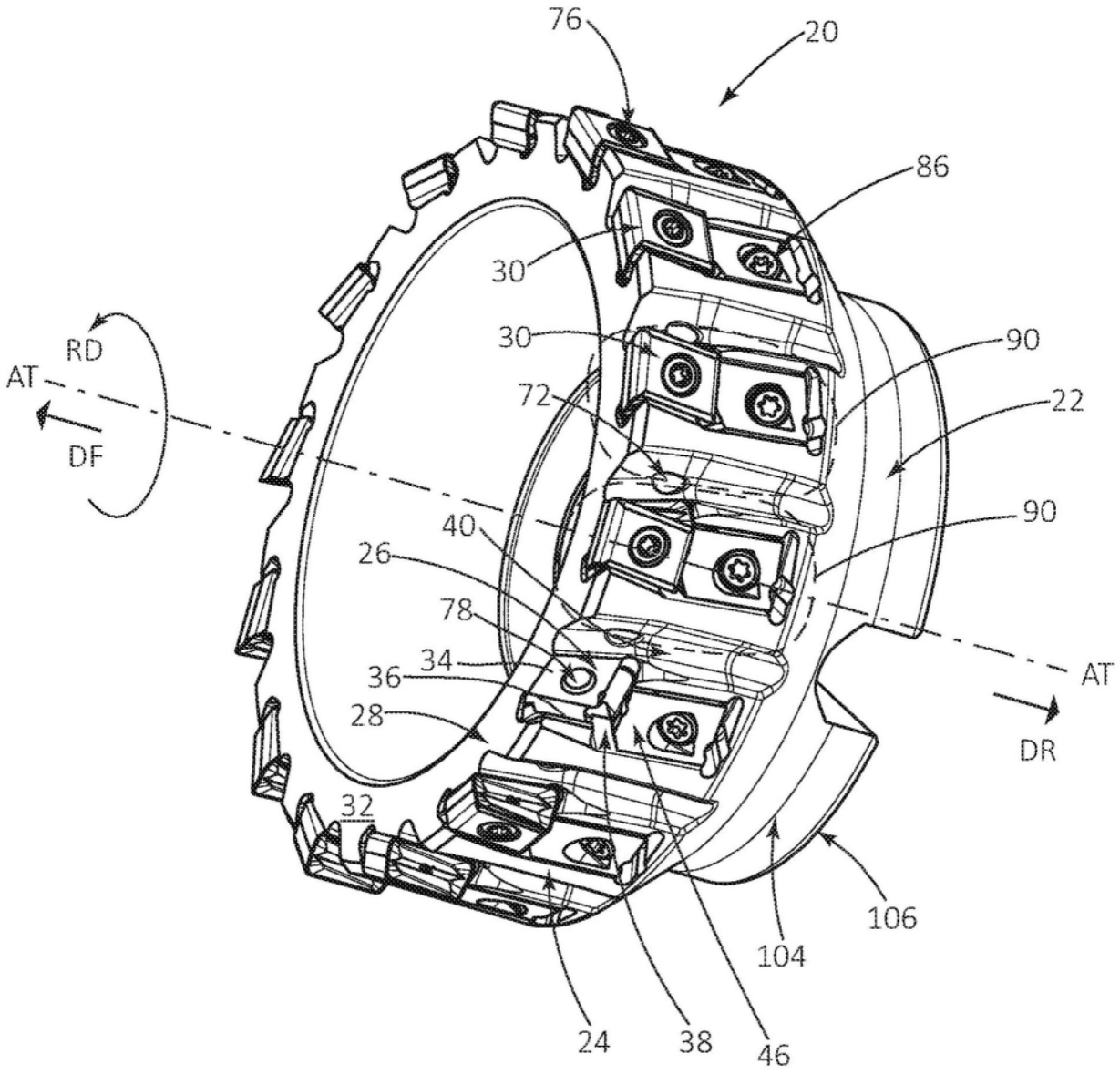

76
20
86
30
30
90
RD
AT
DF
72
22
40
90
26
78
34
AT
36
28
DR
32
106
104
24
38
46

图1

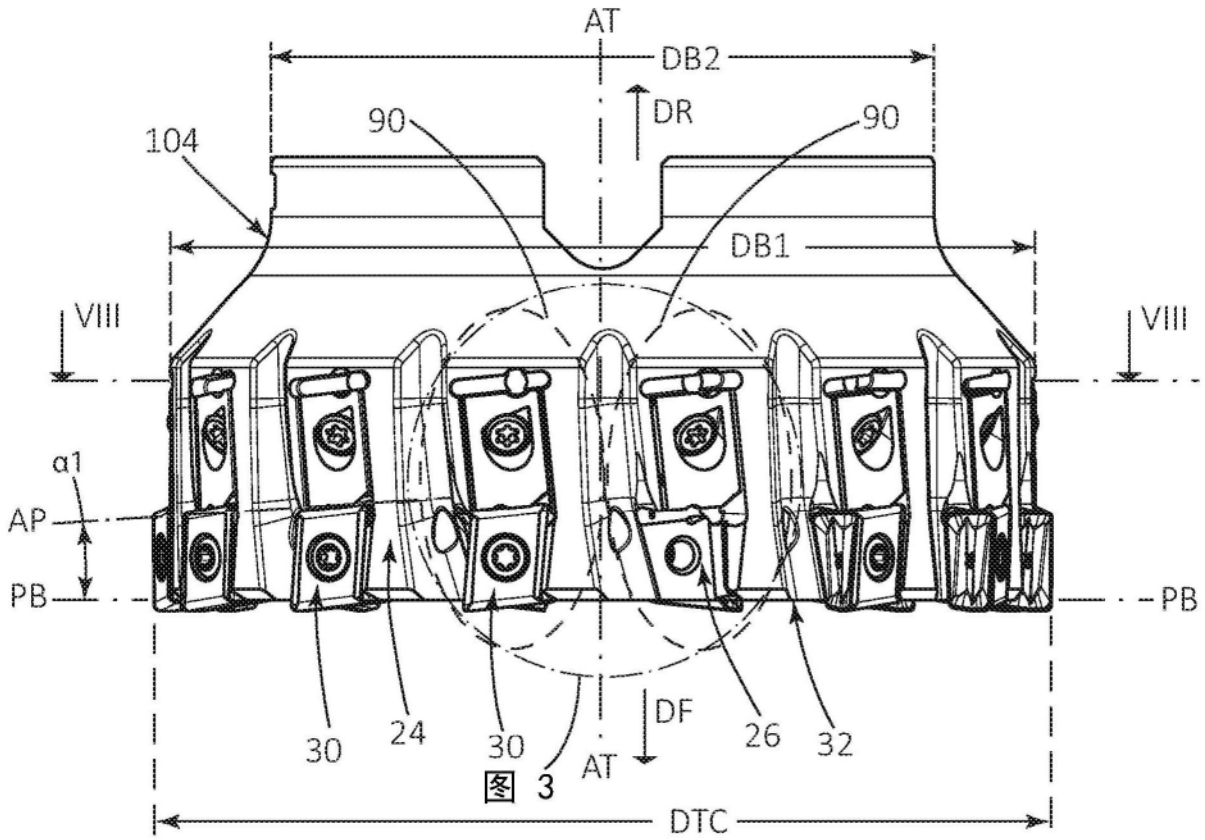

AT
DB2
DR
90
90
104
DB1
VIII
VIII
α1
AP
PB
PB
30
24
30
AT
DF
26
32
DTC

图 3

图2

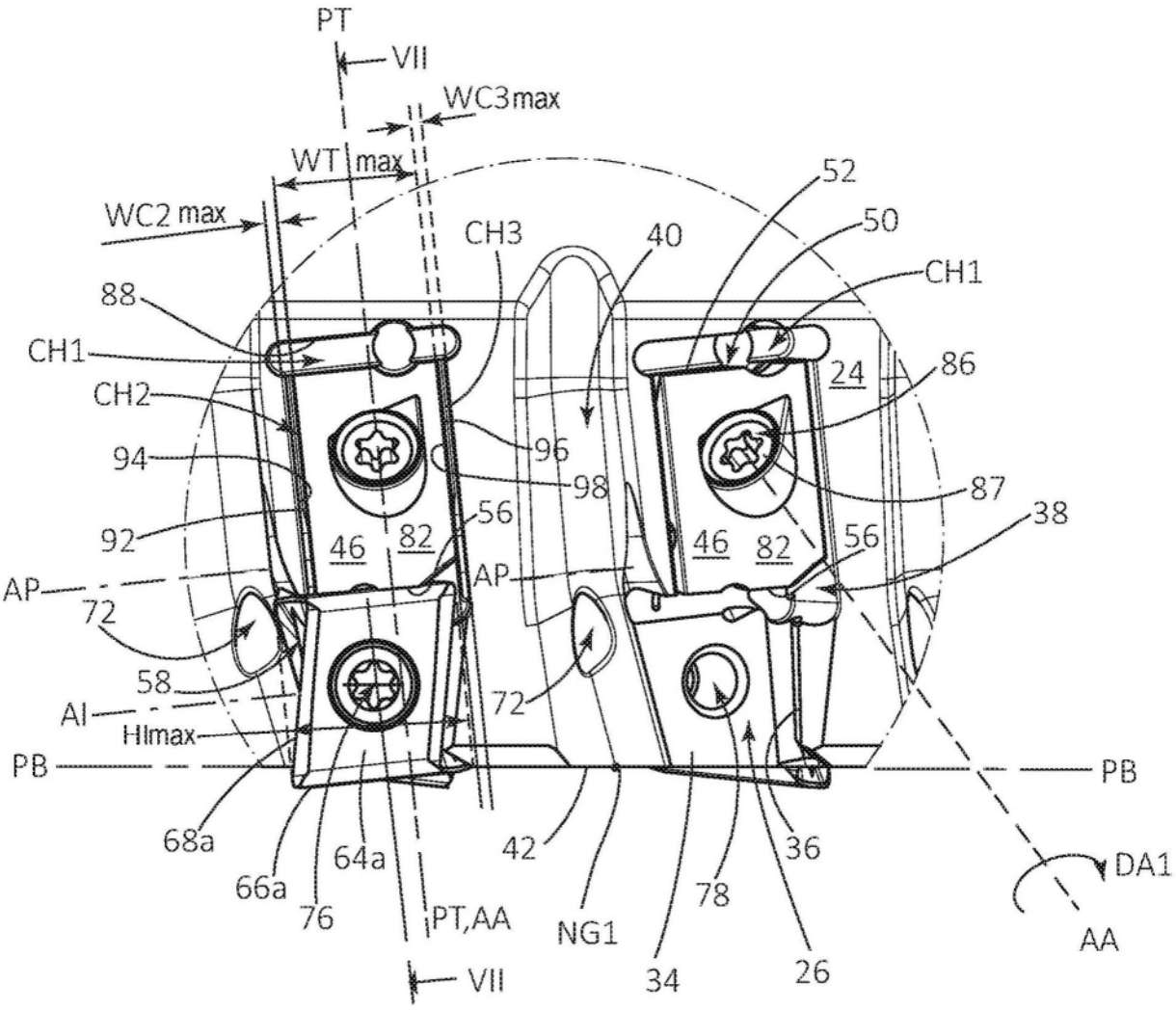

PT
VII
WC3max
WT max
WC2 max
CH3
40
52
50
CH1
88
CH1
CH2
24
86
94
96
98
87
92
56
38
46
82
46
82
56
AP
AP
72
58
72
AI
HImax
PB
PB
68a
66a
64a
76
PT,AA
42
NG1
78
36
34
26
VII
DA1
AA

图3

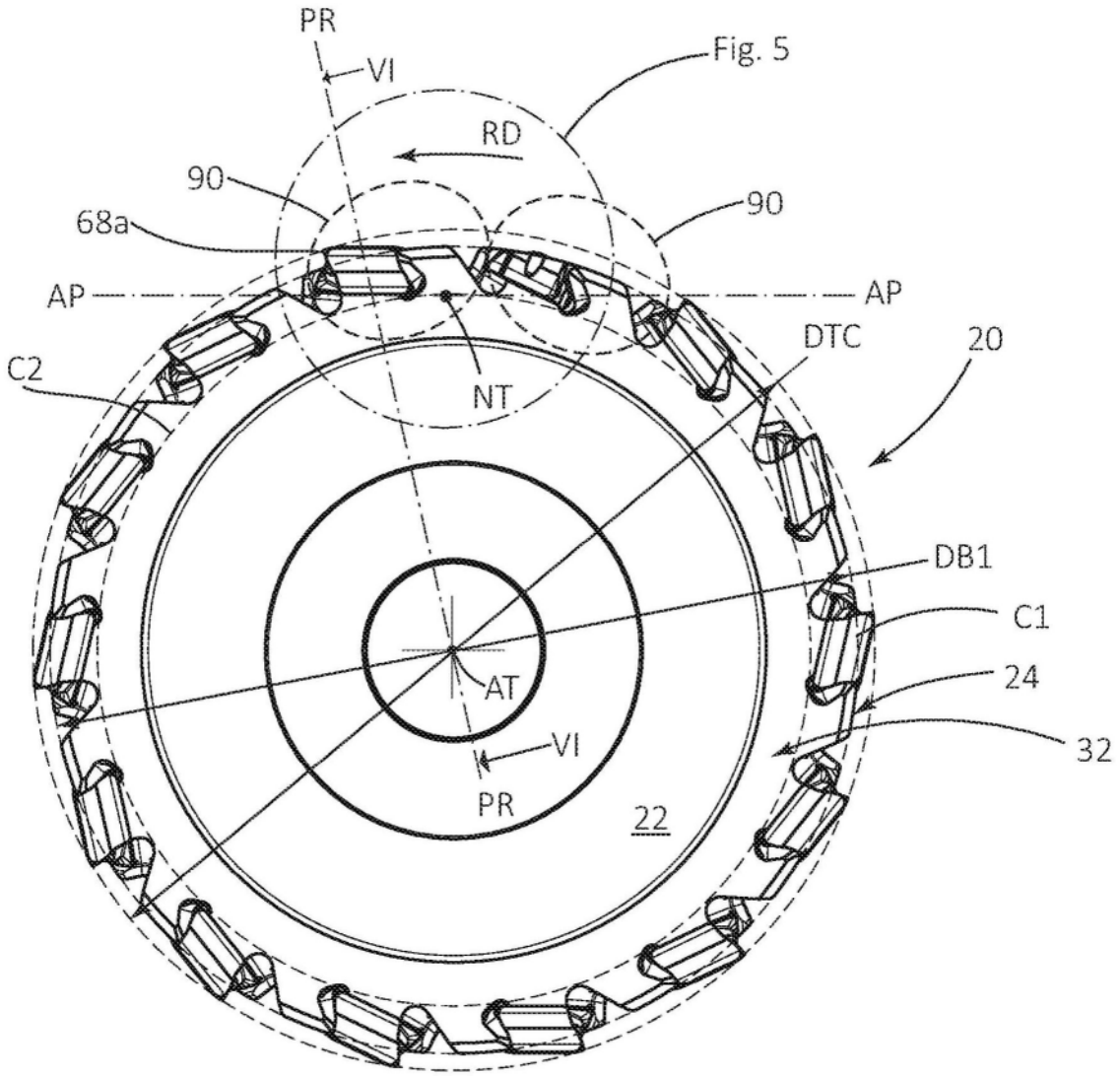


图4

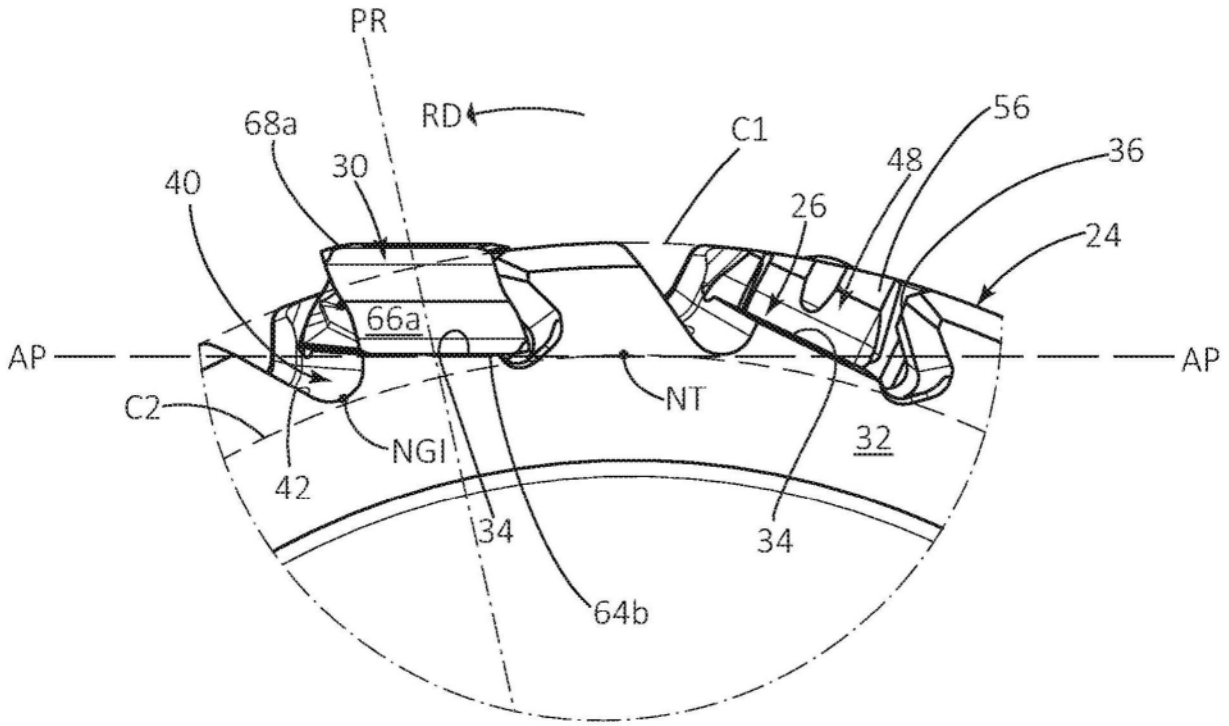

PR
RD
68a
30
40
C1
56
48
36
26
24
66a
AP
AP
C2
NT
NGI
32
42
34
34
64b

图5

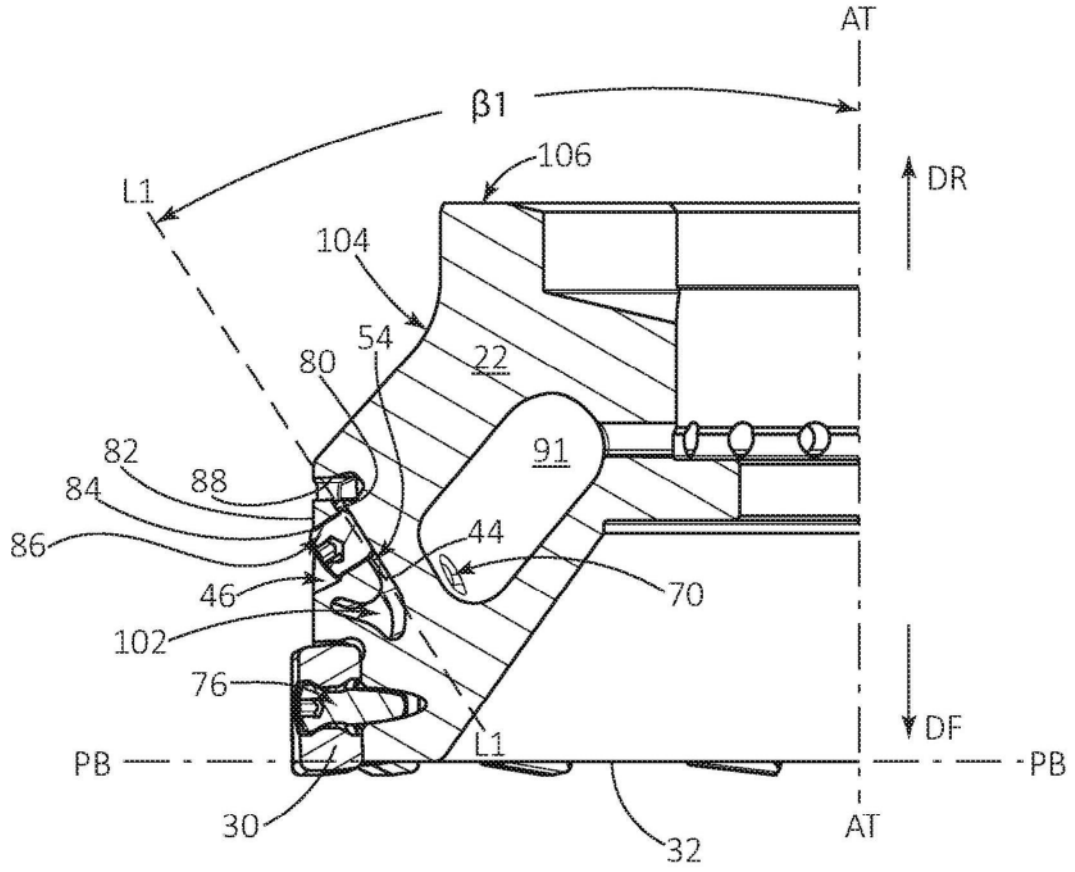

AT
β1
106
DR
L1
104
54
80
22
91
82
88
84
86
44
70
46
102
76
DF
L1
PB
PB
30
32
AT

图6

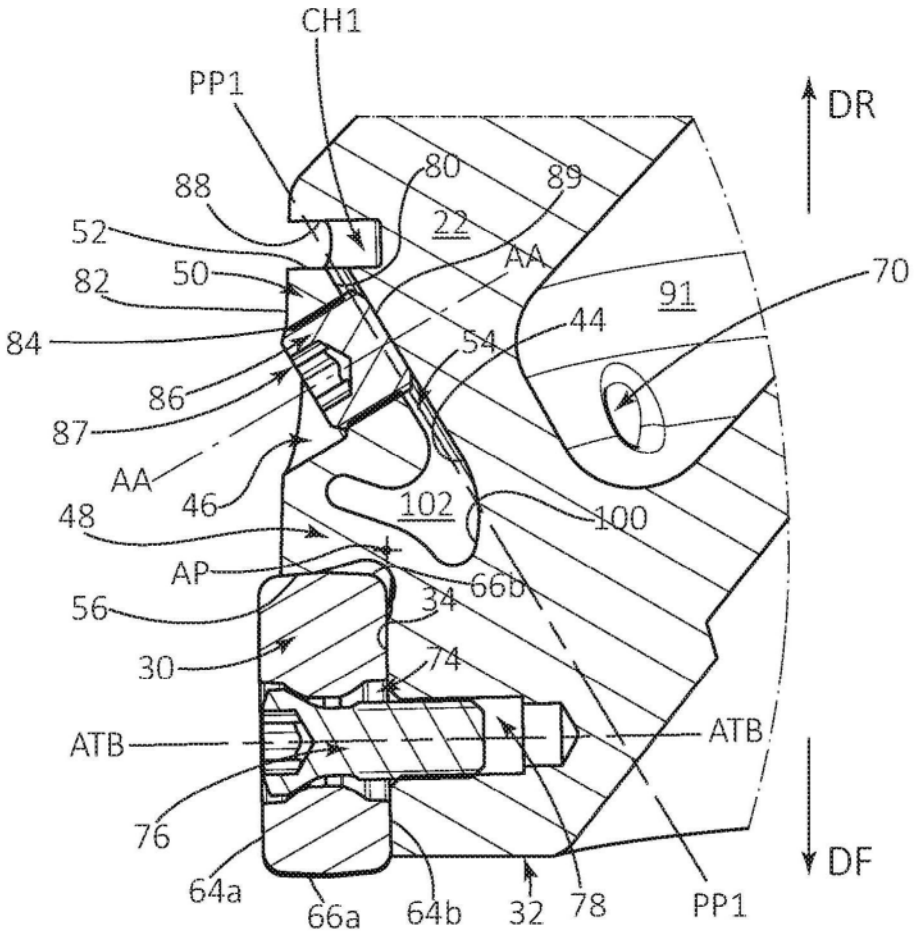

CH1
PP1
DR
88
80
89
52
22
AA
70
82
50
91
84
44
54
86
87
AA
46
102
100
48
AP
66b
56
34
30
74
ATB
ATB
76
64a
66a
64b
32
78
PP1
DF

图7

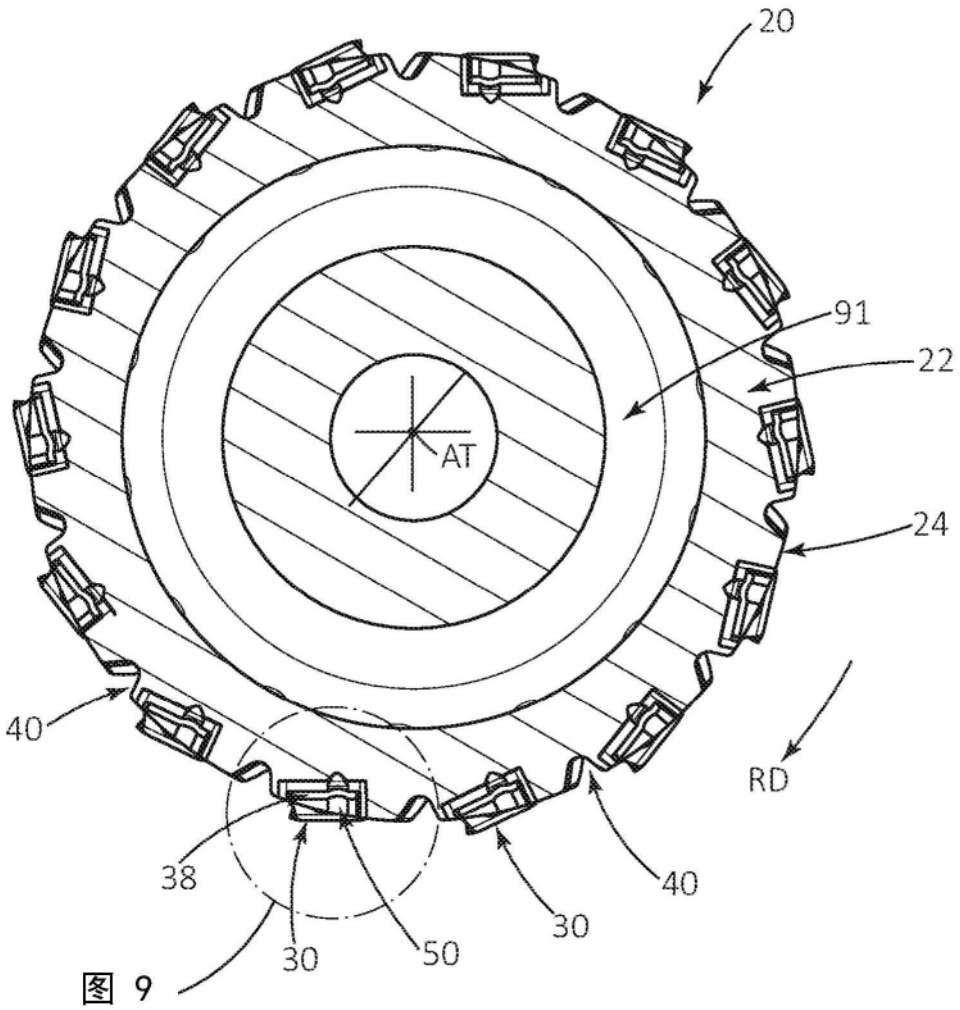


图 9

图8

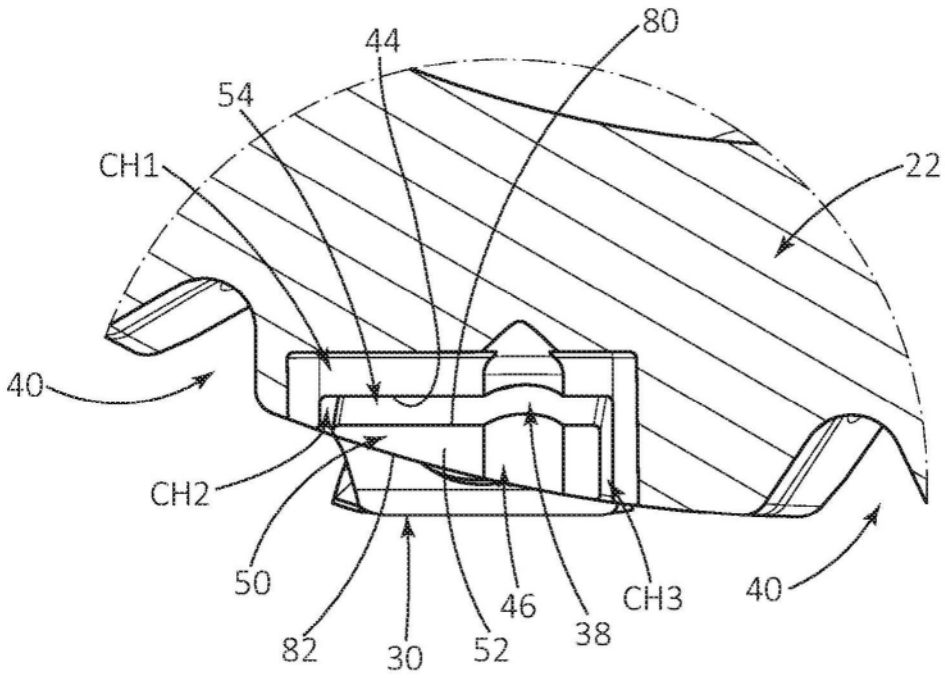

80
44
54
CH1
22
40
CH2
50
82
30
52
46
38
CH3
40

图9

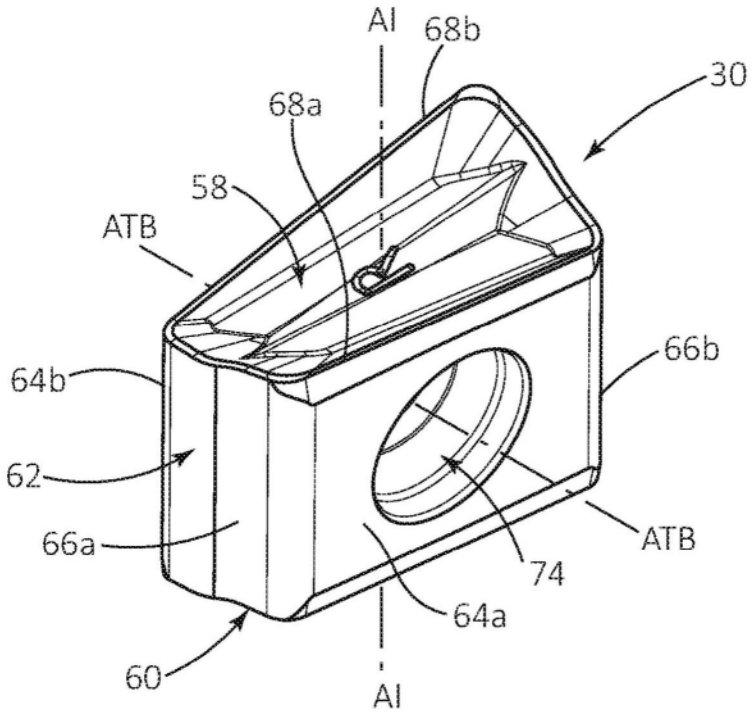

AI
68b
30
68a
58
ATB
66b
64b
62
66a
74
ATB
64a
60
AI

图10

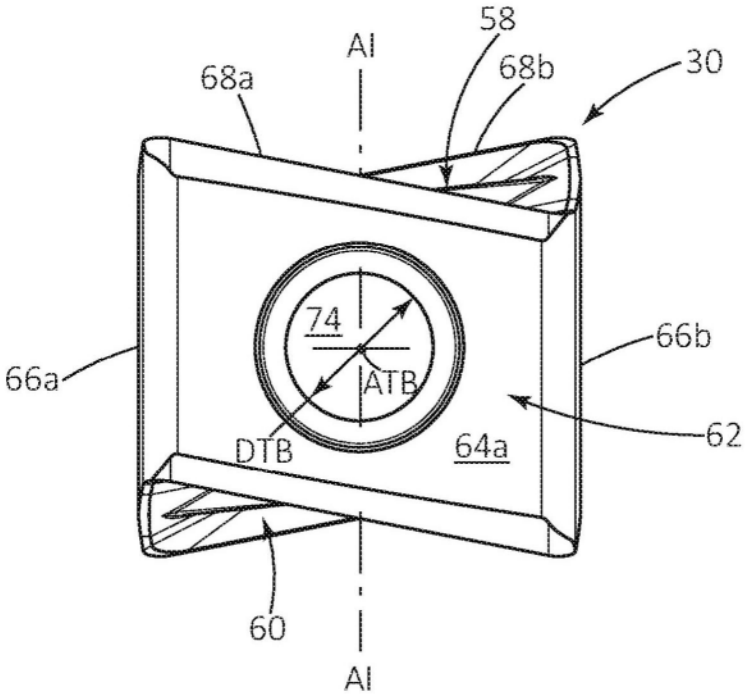


图11