(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113613819 B
(45)授权公告日 2025.01.28

(21)申请号 202080023791.3
(22)申请日 2020.02.27
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113613819 A
(43)申请公布日 2021.11.05
(30)优先权数据
16/366,088 2019.03.27 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.09.23
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IL2020/050224 2020.02.27
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/194288 EN 2020.10.01
(73)专利权人 伊斯卡有限公司
地址 以色列特芬
(72)发明人 乌萨马·阿塔尔
(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 张婧晨 张一舟
(51)Int.Cl.
B23C 5/20(2006.01)
B23C 5/10(2006.01)
(56)对比文件
CN 103100747 A,2013.05.15
CN 105188999 A,2015.12.23
CN 104708096 A,2015.06.17
CN 103189156 A,2013.07.03
审查员 杨光威

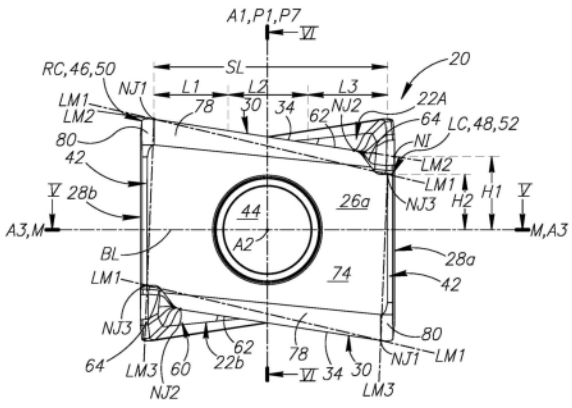
权利要求书4页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

具有对角相对的升高拐角和对角相对的降低拐角的双头切削刀片和旋转切削工具

(57)摘要

一种切削刀片(20)具有通过外周侧表面(24)互连的两个相对的端表面(22a,22b),该外周侧表面具有两个主侧表面(26a,26b)和两个副侧表面(28a,28b)。主刃(30)形成在主侧表面和端表面的相交处。每个端表面都具有相对于中间平面对角相对的两个升高拐角(RC)和对角相对的两个降低拐角(LC),每个升高拐角都在第一主点(NJ1)处邻接一条主刃并且每个降低拐角都在第三主点(NJ3)处邻接一条主刃。在主侧视图中,每条主刃都具有包含有其第一主点和第三主点的关联的第一假想直线(LM1)以及位于第一假想直线的一侧上的升高刃部(62)。该切削刀片被可移除地固定在旋转切削工具(82)中。



CN 113613819 B

1.一种切削刀片(20),其包括:

通过外周侧表面(24)互连的两个相对的端表面(22a,22b)以及穿过相对的所述端表面(22a,22b)的第一刀片轴线(A1),

每个所述端表面(22a,22b)都具有凹陷中心表面(58),

所述外周侧表面(24)具有两个相对的主侧表面(26a,26b)和两个副侧表面(28a,28b),

主刃(30)形成在每个所述主侧表面(26a,26b)与每个所述端表面(22a,22b)的相交处,并且沿着每条所述主刃(30)的至少一部分形成主切削刃(34),

副刃(32)形成在每个所述副侧表面(28a,28b)与每个所述端表面(22a,22b)的相交处,并且沿着每条所述副刃(32)的至少一部分形成副切削刃(36),

中间平面(M)垂直于所述第一刀片轴线(A1)并与所述外周侧表面(24)相交形成刀片边界线(BL),并且

每个所述端表面(22a,22b)都具有相对于所述中间平面(M)对角相对的两个升高拐角(RC)和对角相对的两个降低拐角(LC),

每个所述升高拐角(RC)都具有形成在所述外周侧表面(24)与其关联的所述端表面(22a,22b)的相交处的凸形地弯曲的升高拐角刃(46),每条所述升高拐角刃(46)都在第一主点(NJ1)处邻接一条所述主刃(30),并且沿着每条所述升高拐角刃(46)的至少一部分形成升高拐角切削刃(50),

每个所述降低拐角(LC)都具有形成在所述外周侧表面(24)与其关联的所述端表面(22a,22b)的相交处的凸形地弯曲的降低拐角刃(48),每条所述降低拐角刃(48)都在第三主点(NJ3)处邻接一条所述主刃(30),并且沿着每条所述降低拐角刃(48)的至少一部分形成降低拐角切削刃(52),

其中在所述切削刀片(20)的主侧视图中:

每条所述主刃(30)的所述第一主点(NJ1)和所述第三主点(NJ3)限定了平行于所述中间平面(M)测量的主侧长度(SL),所述主侧长度(SL)被分为相等的第一长度部分(L1)、第二长度部分(L2)以及第三长度部分(L3),其中所述第一长度部分(L1)的边界由所述第一主点(NJ1)限定并且所述第三长度部分(L3)的边界由所述第三主点(NJ3)限定,

每条所述主刃(30)都具有包含有其所述第一主点(NJ1)和所述第三主点(NJ3)的关联的第一假想直线(LM1)以及升高刃部(62),所述升高刃部(62)位于所述第一假想直线(LM1)的一侧上,并且所述刀片边界线(BL)位于所述第一假想直线(LM1)的另一侧上,并且

每个所述升高刃部(62)都具有第二主点(NJ2),其被定位在:(i)距其关联的所述第一假想直线(LM1)最远处以及(ii)其关联的所述主侧长度(SL)的所述第三长度部分(L3)中。

2.根据权利要求1所述的切削刀片(20),其中,在所述切削刀片(20)的主侧视图中:

每条所述主刃(30)都具有包含有其所述第一主点(NJ1)和所述第二主点(NJ2)的关联的第二假想直线(LM2),其在投影交点(NI)处与一条所述副切削刃(36)相交,并且每个所述投影交点(NI)都比其附近的所述第三主点(NJ3)更加远离所述中间平面(M)。

3.根据权利要求2所述的切削刀片(20),其中:

每个所述端表面(22a,22b)都包括与其关联的每条所述副切削刃(36)紧邻的副刃带表面(40),并且

在位于两个所述主侧表面(26a,26b)之间并包含有一个所述投影交点(NI)的第二平面

(P2)中截取的截面中,邻近的所述副刃带表面(40)与邻近的所述副侧表面(28a,28b)形成内部的副切削角(α1),并且所述副切削角(α1)为至少65度且至多115度。

4.根据权利要求2所述的切削刀片(20),其中:

每个所述投影交点(NI)都相对于所述中间平面(M)定位在第一高度(H1)处,

每个所述第三主点(NJ3)都相对于所述中间平面(M)定位在第二高度(H2)处,并且所述第一高度(H1)至少是所述第二高度(H2)的120%。

5.根据权利要求4所述的切削刀片(20),其中:

所述第一高度(H1)不超过所述第二高度(H2)的220%。

6.根据权利要求3所述的切削刀片(20),其中:

在位于两个所述主侧表面(26a,26b)之间并与一条所述副切削刃(36)相交的任何平面中截取的截面中,邻近的所述副刃带表面(40)与邻近的所述副侧表面(28a,28b)形成内部的副切削角(α1),并且所述副切削角(α1)为至少65度且至多115度。

7.根据权利要求1所述的切削刀片(20),其中,在所述切削刀片(20)的端视图中,每条所述副刃(32)都与所述刀片边界线(BL)重合或者位于所述刀片边界线(BL)外部。

8.根据权利要求1所述的切削刀片(20),其中,每条所述副切削刃(36)都沿着其关联的所述副刃(32)的整个长度延伸。

9.根据权利要求1所述的切削刀片(20),其中,所述外周侧表面(24)包括与两个所述主侧表面(26a,26b)和两个所述副侧表面(28a,28b)交替的凸形地弯曲的四个拐角表面(42)。

10.根据权利要求9所述的切削刀片(20),其中,在所述中间平面(M)中截取并与所述四个拐角表面(42)相交的截面中:

所述四个拐角表面(42)在四个拐角点(NC)处邻接两个所述副侧表面(28a,28b),

所述四个拐角点(NC)限定了具有第一对假想平行边(S1)和第二对假想平行边(S2)的假想平行四边形(PL),并且

所述第一对假想平行边(S1)垂直于每条所述主刃(30)的所述主侧长度(SL)。

11.根据权利要求1所述的切削刀片(20),其中,在所述切削刀片(20)的副侧视图中,每条所述副切削刃(36)都包括:

邻接其关联的所述升高拐角刃(46)的刮擦刃部(66);

邻接其关联的所述降低拐角刃(48)的坡走刃部(68);以及

在所述刮擦刃部(66)与所述坡走刃部(68)之间延伸的凸形的接合刃部(70)。

12.根据权利要求11所述的切削刀片(20),其中,在所述切削刀片(20)的副侧视图中,每个所述坡走刃部(68)都包括:

邻接其关联的所述降低拐角刃(48)的第一坡走刃子部分(68a);

邻接其关联的所述接合刃部(70)的第三坡走刃子部分(68c);以及

在所述第一坡走刃子部分(68a)与所述第三坡走刃子部分(68c)之间延伸的凹形的第二坡走刃子部分(68b)。

13.根据权利要求12所述的切削刀片(20),其中:

每个所述端表面(22a,22b)都包括邻近每个所述第一坡走刃子部分(68a)的副斜坡表面(72),并且

在位于两个所述主侧表面(26a,26b)之间并与一个所述第一坡走刃子部分(68a)相交

的第五平面(P5)中截取的截面中,邻近的所述副斜坡表面(72)远离所述中间平面(M)倾斜并同时远离一个所述第一坡走刃子部分(68a)延伸。

14.根据权利要求13所述的切削刀片(20),其中,在位于两个所述主侧表面(26a,26b)之间并与一个所述第一坡走刃子部分(68a)相交的任何平面中截取的截面中,邻近的所述副斜坡表面(72)远离所述中间平面(M)倾斜并同时远离一个所述第一坡走刃子部分(68a)延伸。

15.根据权利要求1所述的切削刀片(20),其中,所述切削刀片(20)呈现出关于所述第一刀片轴线(A1)的旋转对称性。

16.根据权利要求1所述的切削刀片(20),其中,第二刀片轴线(A2)穿过两个所述主侧表面(26a,26b),并且刀片通孔(44)沿着所述第二刀片轴线(A2)延伸并与两个所述主侧表面(26a,26b)相交。

17.根据权利要求16所述的切削刀片(20),其中,所述切削刀片(20)呈现出关于所述第二刀片轴线(A2)的旋转对称性。

18.根据权利要求1所述的切削刀片(20),其中,每个所述升高刃部(62)都不延伸到其关联的所述主刃(30)的所述第三主点(NJ3)处。

19.一种旋转切削工具(82),其可在旋转方向(RT)上围绕工具轴线(AT)旋转,其包括:

具有至少一个刀片接收槽(86)的切削主体(84);以及

被可移除地固定在所述刀片接收槽(86)中的至少一个根据权利要求1所述的切削刀片(20)。

20.根据权利要求19所述的旋转切削工具(82),其中:

所述工具轴线(AT)限定了前向方向(DF)和后向方向(DR),

每个所述刀片接收槽(86)都在所述切削主体(84)的前向端表面(88)处打开,

每条所述副切削刃(36)都沿着其关联的所述副刃(32)的整个长度延伸,并且每个所述切削刀片(20)的操作性的所述副切削刃(36)在轴向上整体位于所述前向端表面(88)的前方。

21.根据权利要求19所述的旋转切削工具(82),其中:

每个所述切削刀片(20)的操作性的所述主切削刃(34)相对于所述工具轴线(AT)形成正轴向前角(δ1)。

22.根据权利要求19所述的旋转切削工具(82),其中:

所述刀片接收槽(86)具有:

面向所述旋转方向(RT)的支座表面(92);

横切于所述支座表面(92)的在径向上朝外的第一槽壁(94);以及

横切于所述支座表面(92)的在轴向上朝前的第二槽壁(96),

两个所述端表面(22a,22b)中的一个与所述支座表面(92)接触,

两个所述主侧表面(26a,26b)中的一个与所述第一槽壁(94)接触,并且

两个所述副侧表面(28a,28b)中的一个与所述第二槽壁(96)接触。

23.根据权利要求22所述的旋转切削工具(82),其中:

所述支座表面(92)包括沿着孔轴线(AB)延伸的螺纹孔(98),

沿着第二刀片轴线(A2)延伸的刀片通孔(44)与刀片的两个所述主侧表面(26a,26b)相

交,并且

夹紧螺钉(100)穿过所述刀片通孔(44)并与所述螺纹孔(98)螺纹接合。

具有对角相对的升高拐角和对角相对的降低拐角的双头切削刀片和旋转切削工具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种旋转切削工具以及一种具有对角相对的升高拐角和对角相对的降低拐角的双头切削刀片。该切削工具和切削刀片总体上用于铣削操作,特别是用于坡走铣操作。

背景技术

[0002] 在用于铣削操作的切削工具领域内,存在用于执行坡走铣操作的、具有对角相对的升高拐角和对角相对的降低拐角的双头切削刀片的一些例子。

[0003] US8,449,230公开了一种切向切削刀片,其包括两个相对的端表面和在两个相对的端表面之间延伸的外周侧表面。外周侧表面包括经由拐角侧表面连接至两个相对的副侧表面的两个相对的主侧表面。外周刃形成在每个端表面与外周侧表面的相交处。每个端表面都具有包括关联的升高拐角切削刃的两个升高拐角和包括关联的降低拐角切削刃的两个降低拐角。每个拐角侧表面都包括凹形的间隙凹部,其用作关联的降低拐角切削刃的后刀面。凹形的间隙凹部在与相对的端表面关联的升高拐角的方向上从其关联的降低拐角切削刃伸出,但不与该升高拐角相交。

[0004] US9,649,701公开了一种切削刀片和一种可转位刀片式切削工具,其包括形成在至少一个侧表面的一对侧脊部中的每一个上的切削刃,其中刀片主体形成为具有前-后反转对称性的形状,其相对于穿过侧表面中心的对称线成180度旋转对称;与切削刃相邻的后刀面在一对多边形表面中的每一个附近形成在侧表面上;每个后刀面都形成为扭曲面部的形状;形成有切削刃的一对侧脊部彼此相交,使得一个侧脊部的第二拐角部分突出到另一个侧脊部的外部。

[0005] US10,112,242公开了一种双头、可转位、非正前角的坡走刀片,其相对于三维欧几里德空间的第一轴线、第二轴线和第三轴线中的每一个都具有180度旋转对称性。该坡走刀片包括两个第一表面以及在它们之间延伸的刀片外周表面。该坡走刀片包括四个切削部分,其中每个都包括主切削刃、通过拐角切削刃横向地连接至主切削刃的刮擦刃以及在平行于第一轴线的视角中从刮擦刃横向地伸出的坡走刃。每个外周表面都包括四个非正的坡走后刀面,其中每一个都从相应的坡走刃朝向第二轴线和第三轴线限定的第一中间平面延伸并且不超过该第一中间平面。

[0006] 本发明的一个目的是提供一种改进的双头切削刀片,其适合于执行坡走铣操作。

[0007] 本发明的另一个目的是提供一种改进的双头切削刀片,其适合于执行方肩铣削操作以及坡走铣操作。

[0008] 本发明的另一个目的是提供一种改进的双头切削刀片,其具有用于在坡走铣操作期间排除切屑的紧凑而有效的机构。

发明内容

[0009] 根据本发明,提供了一种切削刀片,其包括:

[0010] 通过外周侧表面互连的两个相对的端表面以及穿过相对的端表面的刀片轴线,

[0011] 每个端表面都具有凹陷中心表面,

[0012] 外周侧表面具有两个相对的主侧表面和两个副侧表面,

[0013] 主刃形成在每个主侧表面与每个端表面的相交处,并且沿着每条主刃的至少一部分形成主切削刃,

[0014] 副刃形成在每个副侧表面与每个端表面的相交处,并且沿着每条副刃的至少一部分形成副切削刃,

[0015] 中间平面垂直于第一刀片轴线并与外周侧表面相交形成刀片边界线,并且

[0016] 每个端表面都具有相对于中间平面对角相对的两个升高拐角和对角相对的两个降低拐角,

[0017] 每个升高拐角都具有形成在外周侧表面与其关联的端表面的相交处的凸形地弯曲的升高拐角刃,每条升高拐角刃都在第一主点处邻接一条主刃,并且沿着每条升高拐角刃的至少一部分形成升高拐角切削刃,

[0018] 每个降低拐角都具有形成在外周侧表面与其关联的端表面的相交处的凸形地弯曲的降低拐角刃,每条降低拐角刃都在第三主点处邻接一条主刃,并且沿着每条降低拐角刃的至少一部分形成降低拐角切削刃,

[0019] 其中在切削刀片的主侧视图中:

[0020] 每条主刃的第一主点和第三主点限定了平行于中间平面测量的主侧长度,该主侧长度被分为相等的第一长度部分、第二长度部分以及第三长度部分,其中第一长度部分的边界由第一主点限定并且第三长度部分的边界由第三主点限定,

[0021] 每条主刃都具有包含有其第一主点和第三主点的关联的第一假想直线以及升高刃部,该升高刃部位于第一假想直线的一侧上,并且刀片边界线位于第一假想直线的另一侧上,并且

[0022] 每个升高刃部都具有第二主点,其被定位在:(i)距其关联的第一假想直线最远处以及(ii)其关联的主侧长度的第三长度部分中。

[0023] 此外,根据本发明,提供了一种旋转切削工具,其可在旋转方向上围绕工具轴线旋转,其包括具有至少一个刀片接收槽的切削主体,以及被可移除地固定在刀片接收槽中的至少一个上述类型的切削刀片。

附图说明

[0024] 为了更好地进行理解,现在将参照附图仅通过举例的方式来描述本发明,在附图中点划线代表构件的局部视图的截断边界,并且:

[0025] 图1是根据本发明的一些实施方式的切削刀片的立体图;

[0026] 图2是图1所示的切削刀片的端视图;

[0027] 图3是图1所示的切削刀片的主侧视图;

[0028] 图4是图1所示的切削刀片的副侧视图;

[0029] 图5是图3所示的切削刀片的沿线V-V截取的剖视图;

[0030] 图6是图3所示的切削刀片的沿线VI-VI截取的剖视图;

[0031] 图7是图4所示的切削刀片的沿线VII-VII截取的剖视图;

[0032] 图8是图2所示的切削刀片的沿线VIII-VIII截取的剖视图;

[0033] 图9是图2所示的切削刀片的沿线IX-IX截取的剖视图;

[0034] 图10是图4所示的切削刀片的沿线X-X截取的剖视图;

[0035] 图11是根据本发明的一些实施方式的切削工具的立体图;

[0036] 图12是图11所示的切削工具的分解立体图;

[0037] 图13是图11所示的切削工具的侧视图;并且

[0038] 图14是图11所示的切削工具的端视图。

具体实施方式

[0039] 如图1至图4所示,本发明的一个方面涉及切削刀片20,其具有通过外周侧表面24互连的两个相对的端表面22a、22b以及穿过相对的端表面22a、22b的第一刀片轴线A1。

[0040] 在本发明的一些实施方式中,切削刀片20可以围绕第一刀片轴线A1转位。

[0041] 此外,在本发明的一些实施方式中,切削刀片20可呈现出关于第一刀片轴线A1的旋转对称性。

[0042] 进一步地,在本发明的一些实施方式中,切削刀片20可以优选通过对诸如碳化钨的硬质合金进行成型压制和烧结来制造,并且可以进行或不进行涂覆。

[0043] 如图1和图2所示,外周侧表面24具有两个相对的主侧表面26a、26b和两个副侧表面28a、28b,主刃30形成在主侧表面26a、26b中的每一个和端表面22a、22b中的每一个的相交处,并且副刃32形成在副侧表面28a、28b中的每一个和端表面22a、22b中的每一个的相交处。

[0044] 应当理解,主切削刃34沿着每条主刃30的至少一部分形成,并且副切削刃36沿着每条副刃32的至少一部分形成。

[0045] 应当理解,由于具有与两个端表面22a、22b关联的切削刃,因此切削刀片20可被描述为“双端的”或“双头的”。

[0046] 在本发明的一些实施方式中,端表面22a、22b可各自包括紧邻其关联的每条主切削刃34的主刃带表面38。

[0047] 此外,在本发明的一些实施方式中,端表面22a、22b可各自包括紧邻其关联的每条副切削刃36的副刃带表面40。

[0048] 进一步地,在本发明的一些实施方式中,外周侧表面24可包括与两个主侧表面26a、26b和两个副侧表面28a、28b交替的凸形地弯曲的四个拐角表面42。

[0049] 如图1和图2所示,第二刀片轴线A2穿过两个主侧表面26a、26b(或更准确地说,穿过由主侧表面限定的平面)。

[0050] 在本发明的一些实施方式中,刀片通孔44可沿着第二刀片轴线A2延伸并与两个主侧表面26a、26b相交。

[0051] 第二刀片轴线A2可以与第一刀片轴线A1垂直并相交。

[0052] 应当理解,通过使刀片通孔44与两个主侧表面26a、26b相交,切削刀片20能够以本领域已知的“切向”方式保持在旋转切削工具中,并因此被描述为“切向”切削刀片。

[0053] 如图1至图4所示,垂直于第一刀片轴线A1的中间平面M与外周侧表面24相交形成刀片边界线BL,并且端表面22a、22b各自具有相对于中间平面M对角相对的两个升高拐角RC和对角相对的两个降低拐角LC。

[0054] 在本发明的一些实施方式中,第二刀片轴线A2可以被包含在中间平面M中。

[0055] 此外,在本发明的一些实施方式中,与端表面22a、22b中的每一个关联的两个对角相对的升高拐角RC可以定位在距中间平面M相等的距离处。

[0056] 进一步地,在本发明的一些实施方式中,切削刀片20可以围绕第二刀片轴线A2转位。

[0057] 又进一步地,在本发明的一些实施方式中,切削刀片20可呈现出关于第二刀片轴线A2的旋转对称性。

[0058] 如图1和图2所示,每个升高拐角RC都具有形成在外周侧表面24与其关联的端表面22a、22b的相交处的凸形地弯曲的升高拐角刃46,并且每个降低拐角LC都具有形成在外周侧表面24与其关联的端表面22a、22b的相交处的凸形地弯曲的降低拐角刃48。

[0059] 在本发明的一些实施方式中,每条升高拐角刃46都可以形成在四个拐角表面42中的一个与其关联的端表面22a、22b的相交处,并且每条降低拐角刃48都可以形成在四个拐角表面42中的一个与其关联的端表面22a、22b的相交处。

[0060] 应当理解,升高拐角切削刃50沿着每条升高拐角刃46的至少一部分形成,并且降低拐角切削刃52沿着每条降低拐角刃48的至少一部分形成。

[0061] 在本发明的一些实施方式中,每条升高拐角切削刃50都可以沿着其关联的升高拐角刃46的整个长度延伸。

[0062] 此外,在本发明的一些实施方式中,端表面22a、22b可各自包括紧邻其关联的每条升高拐角切削刃50的升高拐角刃带表面56。

[0063] 进一步地,在本发明的一些实施方式中,端表面22a、22b可各自包括紧邻其关联的每条降低拐角切削刃52的降低拐角刃带表面54。

[0064] 如图2和图4所示,每条降低拐角刃48都可以在第一副点NN1处邻接一条副刃32,并且每条升高拐角刃46都可以在第二副点NN2处邻接一条副刃32。

[0065] 在本发明的一些实施方式中,每条副切削刃36都可以沿着其关联的副刃32的整个长度延伸。

[0066] 此外,在本发明的一些实施方式中,如图4所示,每条副刃32都可以朝着中间平面M从其关联的升高拐角刃46连续倾斜到其关联的降低拐角刃48处。

[0067] 如图2所示,在切削刀片20的端视图中,每条副刃32都可以与其邻接的升高拐角刃46相切并且与其邻接的降低拐角刃48相切。

[0068] 如图1和图2所示,端表面22a、22b各自具有凹陷中心表面58。

[0069] 在本发明的一些实施方式中,每个凹陷中心表面58都可以是平面的并且平行于中间平面M。

[0070] 此外,在本发明的一些实施方式中,每条降低拐角刃48都可以整体定位为比其关联的凹陷中心表面58更加靠近中间平面M。

[0071] 进一步地,在本发明的一些实施方式中,每条升高拐角刃46都可以整体定位为比其关联的凹陷中心表面58更加远离中间平面M。

[0072] 如图3所示,每条升高拐角刃46都在第一主点NJ1处邻接一条主刃30,并且每条降低拐角刃48都在第三主点NJ3处邻接一条主刃30。

[0073] 此外,如图3所示,在切削刀片20的主侧视图中,每条主刃30的第一主点NJ1和第三主点NJ3限定了平行于中间平面M测量的主侧长度SL,并且主侧长度SL被分为相等的第一长度部分L1、第二长度部分L2和第三长度部分L3,其中第一长度部分L1的边界由第一主点NJ1限定并且第三长度部分L3的边界由第三主点NJ3限定。

[0074] 在本发明的一些实施方式中,每条主切削刃34都可以至少沿着其关联的第一长度部分L1和第二长度部分L2的整个范围延伸。

[0075] 此外,在本发明的一些实施方式中,端表面22a、22b可各自包括邻近其关联的每条主切削刃34的主前刀面60。

[0076] 应当理解,在本发明的一些实施方式中,每个主前刀面60都可以通过其关联的主刃带表面38与其关联的主切削刃34间隔开。

[0077] 如图3所示,在切削刀片20的主侧视图中,每条主刃30都具有包含有其第一主点NJ1和第三主点NJ3的关联的第一假想直线LM1以及升高刃部62。升高刃部62位于第一假想直线LM1的一侧上,而刀片边界线BL位于第一假想直线LM1的另一侧上。

[0078] 在本发明的一些实施方式中,每个升高刃部62都可以延伸到其关联的主刃30的第一主点NJ1处。

[0079] 此外,在本发明的一些实施方式中,每个升高刃部62都可以不延伸到其关联的主刃30的第三主点NJ3处。

[0080] 如图4所示,在切削刀片20的副侧视图中,每条副刃32的第一副点NN1和第二副点NN2限定了平行于中间平面M测量的副侧宽度SW。

[0081] 在本发明的一些实施方式中,每条主刃30的主侧长度SL可以大于每条副刃32的副侧宽度SW,即SL>SW。

[0082] 如图5所示,在中间平面M中截取并与四个拐角表面42相交的截面中,四个拐角表面42在四个拐角点NC处邻接两个副侧表面28a、28b。

[0083] 此外,如图5所示,四个拐角点NC可以限定具有第一对假想平行边S1和第二对假想平行边S2的假想平行四边形PL。

[0084] 在本发明的一些实施方式中,第一对假想平行边S1可以垂直于每条主刃30的主侧长度SL。

[0085] 此外,在本发明的一些实施方式中,第一对假想平行边S1和第二对假想平行边S2可以限定假想矩形RT。第一对边S1的组分比第二对边S2的组分更短。

[0086] 应当理解,在本发明的一些实施方式中,在平行于中间平面M并与四个拐角表面42相交的任何平面中截取的截面中,四个拐角表面42与两个副侧表面28a、28b邻接的四个点可以限定具有第一对假想平行边和第二对假想平行边的假想平行四边形,并且第一对假想平行边可以垂直于每条主刃30的主侧长度SL。

[0087] 如图6所示,在与一条主切削刃34相交并沿其关联的第二长度部分L2定位的第一平面P1中截取的截面中,邻近的主前刀面60可朝向中间平面M倾斜,同时远离所述一条主切削刃34延伸。

[0088] 此外,如图6所示,在第一平面P1中截取的截面中,所述一条主切削刃34可以比其

关联的凹陷中心表面58更加远离中间平面M。

[0089] 在本发明的一些实施方式中,第一平面P1可以垂直于中间平面M。

[0090] 此外,在本发明的一些实施方式中,第一平面P1可以包含第二刀片轴线A2。

[0091] 应当理解,在本发明的一些实施方式中,在与一条主切削刃34相交并沿其关联的第二长度部分L2定位的任何平面中截取的截面中,邻近的主前刀面60可以朝向中间平面M倾斜,同时远离所述一条主切削刃34延伸。

[0092] 根据本发明,如图3所示,在切削刀片20的主侧视图中,每个升高刃部62都具有距离其关联的第一假想直线LM1最远的第二主点NJ2,该第二主点NJ2位于其关联的主侧长度SL的第三长度部分L3中。

[0093] 应当理解,在前述段落中使用的术语“最远”是指每个第二主点NJ2比沿着其关联的升高刃部62的任何其他点都更加远离其关联的第一假想直线LM1。

[0094] 在本发明的一些实施方式中,每条主切削刃34都可以从其关联的第一主点NJ1延伸至其关联的第二主点NJ2处。

[0095] 此外,在本发明的一些实施方式中,每条主刃30都可以包括在其关联的第二主点NJ2和其关联的第三主点NJ3之间延伸的非切削子部分64。

[0096] 应当理解,对于每条主切削刃34都在其关联的主侧长度SL的第三长度部分L3中从其关联的第一主点NJ1延伸到其关联的第二主点NJ2处的本发明的实施方式,铣削操作可以有利地在大切削深度下执行。

[0097] 如图3所示,在切削刀片20的主侧视图中,每条主刃30都具有包含有其第一主点NJ1和第二主点NJ2的关联的第二假想直线LM2,其在投影交点NI处与一条副切削刃36相交。

[0098] 通过比较图3和图4可以看出,投影交点NI在三维空间中与第一主点NJ1和第二主点NJ2不共线。

[0099] 应当理解,在本发明的一些实施方式中,端表面22a、22b可各自具有与其关联的两个投影交点NI。

[0100] 如图7所示,在定位在(穿过)两个主侧表面26a、26b之间并包含有一个投影交点NI的第二平面P2中截取的截面中,邻近的副刃带表面40可以与邻近的副侧表面28a、28b形成内部副切削角α1,并且副切削角α1可以为至少65度且至多115度,即65°≤α1≤115°。

[0101] 应当理解,贯穿说明书和权利要求书使用的术语“内部角”是指在形成有两个表面部件的构件内部测量的这两个表面部件之间的角度。

[0102] 在本发明的一些实施方式中,第二平面P2可以垂直于中间平面M。

[0103] 此外,在本发明的一些实施方式中,第二平面P2可包含两个投影交点NI,即,与端表面22a、22b中的每一个关联的一个投影交点NI。

[0104] 应当理解,在本发明的一些实施方式中,在定位在(穿过)两个主侧表面26a、26b之间并与一条副切削刃36相交的任何平面中截取的截面中,邻近的副刃带表面40可以与邻近的副侧表面28a、28b形成内部副切削角α1,并且副切削角α1可以为至少65度且至多115度,即65°≤α1≤115°。

[0105] 如图8所示,在与第一刀片轴线A1平行并与一条降低拐角切削刃52相交的第三平面P3中截取的截面中,邻近的降低拐角刃带表面54可以与外周侧表面24形成内部下切削角α2,并且下切削角α2可以为至少65度且至多115度,即65°≤α2≤115°。

[0106] 如图9所示,在与第一刀片轴线A1平行并与一条升高拐角切削刃50相交的第四平面P4中截取的截面中,邻近的升高拐角刃带表面56可以与外周侧表面24形成内部升高切削角α3,并且升高切削角α3可以为至少65度且至多115度,即65°≤α3≤115°。

[0107] 如图4所示,在切削刀片20的副侧视图中,每条副刃32的副侧宽度SW被分为相等的第一宽度部分W1、第二宽度部分W2和第三宽度部分W3,其中第一宽度部分W1的边界由第一副点NN1限定并且第三宽度部分W3的边界由第二副点NN2限定。

[0108] 在本发明的一些实施方式中,每个投影交点NI都可以位于其关联的副侧宽度SW的第二宽度部分W2中。

[0109] 如图2所示,在切削刀片20的端视图中,每个投影交点NI都可以与刀片边界线BL重合。

[0110] 此外,如图2所示,在切削刀片20的端视图中,每条副刃32都可以与刀片边界线BL重合。

[0111] 在本发明的一些实施方式中,副侧表面28a、28b可各自垂直于中间平面M。

[0112] 应当理解,与具有远离副刃32延伸的向外倾斜的子表面相反,将副侧表面28a、28b构造为垂直于中间平面M使切削刀片20能够对着工件以更大的灵活度范围定向,同时在操作性的副切削刃36附近提供足够的间隙。

[0113] 在本发明的其他实施方式中(未被示出),例如,其中副侧表面28a、28b各自包括位于端表面22a、22b之间的中点并平行于第二刀片轴线A2延伸的横向沟,在切削刀片20的端视图中,每个投影交点NI都可以位于刀片边界线BL的外部。

[0114] 此外,在本发明的其他实施方式中,在切削刀片20的端视图中,每条副刃32都可以位于刀片边界线BL的外部。

[0115] 如图3所示,每个投影交点NI都可以比其邻近的第三主点NJ3更加远离中间平面M。

[0116] 将每个投影交点NI构造为比其邻近的第三主点NJ3更加远离中间平面M使得其关联的副切削刃36的至少一部分比投影交点NI更加靠近中间平面M,这使切削刀片20适合于执行坡走铣操作,也称为下坡或斜坡铣削操作。

[0117] 此外,如图3所示,每个投影交点NI都相对于中间平面M定位在第一高度H1处,并且每个第三主点NJ3都相对于中间平面M定位在第二高度H2处。

[0118] 在本发明的一些实施方式中,第一高度H1可以是第二高度H2的至少120%,即H1≥1.2*H2。

[0119] 此外,在本发明的一些实施方式中,第一高度H1可以优选是第二高度H2的至少150%,即H1≥1.5*H2。

[0120] 应当理解,对于第一高度H1是第二高度H2的至少150%的本发明的实施方式,切削刀片20可用于以增大的坡走角度执行坡走铣操作。

[0121] 进一步地,在本发明的一些实施方式中,第一高度H1可以不超过第二高度H2的220%,即H1≤2.2*H2。

[0122] 在切削刀片20的副侧视图中,如图4所示,每条副切削刃36都可包括邻接其关联的升高拐角刃46的刮擦刃部66、邻接其关联的降低拐角刃48的坡走刃部68以及在刮擦刃部66与坡走刃部68之间延伸的凸形的接合刃部70。

[0123] 如图4所示,在切削刀片20的副侧视图中,每个刮擦刃部66都可以是直线的。

[0124] 此外,如图4所示,在切削刀片20的副侧视图中,每个坡走刃部68都可包括邻接其关联的降低拐角刃48的第一坡走刃子部分68a、邻接其关联的接合刃部70的第三坡走刃子部分68c以及在第一坡走刃子部分68a和第三坡走刃子部分68c之间延伸的凹形的第二坡走刃子部分68b。

[0125] 在本发明的一些实施方式中,每个投影交点NI都可以位于其关联的副切削刃36的第三坡走刃子部分68c上。

[0126] 应当理解,每个接合刃部70都可以作为“第四”坡走刃子部分操作并且参与执行坡走铣操作。

[0127] 还应当理解,每条降低拐角切削刃52都可以参与执行坡走铣操作。

[0128] 在本发明的一些实施方式中,每个第一坡走刃子部分68a都可以整体定位为比其关联的凹陷中心表面58更加靠近中间平面M。

[0129] 此外,在本发明的一些实施方式中,端表面22a、22b可各自包括邻近每个第一坡走刃子部分68a的副斜坡表面72。

[0130] 应当理解,在本发明的一些实施方式中,例如图10所示,每个副斜坡表面72都可以通过其关联的副刃带表面40与其关联的第一坡走刃子部分68a间隔开。

[0131] 如图10所示,在定位在(穿过)两个主侧表面26a、26b之间并与一个第一坡走刃子部分68a相交的第五平面P5中截取的截面中,邻近的副斜坡表面72可以远离中间平面M倾斜,同时远离所述一个第一坡走刃子部分68a延伸。

[0132] 在本发明的一些实施方式中,每个副斜坡表面72都可朝向其关联的凹陷中心表面58倾斜,同时远离其关联的第一坡走刃子部分68a延伸。

[0133] 此外,在本发明的一些实施方式中,第五平面P5可以垂直于中间平面M。

[0134] 应当理解,在本发明的一些实施方式中,副斜坡表面72有利地提供了一种用于在坡走铣操作期间排屑的紧凑而有效的机构。

[0135] 还应当理解,在本发明的一些实施方式中,定位在(穿过)两个主侧表面26a、26b之间并与一个第一坡走刃子部分68a相交的任何平面中截取的截面中,邻近的副斜坡表面72可以远离中间平面M倾斜,同时远离所述一个第一坡走刃子部分68a延伸。

[0136] 如图2和图4所示,主侧表面26a、26b可各自具有垂直于第一刀片轴线A1的主外表面74。

[0137] 在本发明的一些实施方式中,两个主外表面74可限定切削刀片20的最大刀片宽度W_{MAX}。

[0138] 如图2和图4所示,包含有第一刀片轴线A1的第六平面P6(“纵向刀片平面”)可位于主侧表面26a、26b之间的中点以及两个主外表面74之间的中点。

[0139] 第六平面P6可通过第一刀片轴线A1与垂直于第一刀片轴线A1并穿过副侧表面28a、28b的第三刀片轴线A3相交来限定。第三刀片轴线A3可被包含在中间平面M中。第三刀片轴线A3可以垂直于第二刀片轴线A2。此外,第二平面P2和第五平面P5可以平行于第六平面P6。

[0140] 在本发明的一些实施方式中,副侧表面28a、28b可各自包括位于第六平面P6的相对两侧上的两个副子表面76a、76b。

[0141] 此外,在本发明的一些实施方式中,两个副子表面76a、76b可以形成内部的钝角副

抵接角β1,并且副抵接角β1可以大于160度,即β1>160°。

[0142] 如图1至图4所示,主侧表面26a、26b可各自包括紧邻其关联的每条主切削刃34的主后刀面78。

[0143] 如图6所示,在与一条主切削刃34相交的第七平面P7中截取的截面中,邻近的主后刀面78可朝向中间平面M倾斜,同时远离所述一条主切削刃34延伸。

[0144] 在本发明的一些实施方式中,第七平面P7可以垂直于第六平面P6。

[0145] 此外,在本发明的一些实施方式中,第七平面P7可以与第一平面P1重合。

[0146] 如图6所示,在第七平面P7中截取的截面中,邻近的主后刀面78可以远离第六平面P6倾斜,同时远离其关联的主切削刃34延伸。

[0147] 应当理解,由于每个主后刀面78都远离第六平面P6倾斜并同时远离其关联的主切削刃34延伸,因此每个主后刀面78都可以被描述为"反向后刀面"。

[0148] 在本发明的一些实施方式中,每个主后刀面78都可以与一个主外表面74相交。

[0149] 如图1至图4所示,每个拐角表面42都可包括紧邻其关联的升高拐角切削刃50的升高拐角后刀面80。

[0150] 应当理解,每个升高拐角后刀面80都可以与其邻近的主后刀面78合并。

[0151] 在本发明的一些实施方式中,在切削刀片20的主侧视图中,如图3所示,每个拐角表面42都可具有包含有其第一主点NJ1和第三主点NJ3的关联的第三假想直线LM3,并且每条第三假想直线LM3都可以相对于第一刀片轴线A1倾斜。

[0152] 应当理解,对于每条第三假想直线LM3都相对于第一刀片轴线A1倾斜的实施方式,在切削刀片20的主侧视图中,与主侧表面26a、26b中的每一个关联的两个主侧长度SL可以相互偏移。

[0153] 如图11至图14所示,本发明的另一个方面涉及一种可在旋转方向RT上围绕工具轴线AT旋转的旋转切削工具82。

[0154] 旋转切削工具82包括切削主体84和上述切削刀片20中的至少一个,其中每个切削刀片20都被可移除地固定在切削主体84的刀片接收槽86中。

[0155] 如图13所示,工具轴线AT限定了前向方向DF和后向方向DR,并且每个刀片接收槽86都在切削主体84的前向端表面88处打开。

[0156] 在本发明的一些实施方式中,切削主体84可以是圆柱形的并且具有在后向方向DR上从前向端表面88伸出的圆周壁90。

[0157] 此外,在本发明的一些实施方式中,旋转切削工具82可用于铣削操作。

[0158] 如图12所示,刀片接收槽86可具有面向旋转方向RT的支座表面92、横切于支座表面92的在径向上朝外的第一槽壁94和横切于支座表面92的在轴向上朝前的第二槽壁96。

[0159] 在本发明的一些实施方式中,第二槽壁96可以与圆周壁90相交。

[0160] 此外,在本发明的一些实施方式中,支座表面92可包括沿着孔轴线AB延伸的螺纹孔98。

[0161] 如图11至图14所示,在旋转切削工具82的组装位置中:

[0162] 两个端表面22a、22b中的一个可以与支座表面92接触;

[0163] 两个主侧表面26a、26b中的一个可以与第一槽壁94接触;并且

[0164] 两个副侧表面28a、28b中的一个可以与第二槽壁96接触。

[0165] 在本发明的一些实施方式中,端表面22a、22b中的一个的凹陷中心表面58可与支座表面92接触。

[0166] 此外,在本发明的一些实施方式中,两个主侧表面26a、26b中的一个的主外表面74可以与第一槽壁94接触。

[0167] 进一步地,在本发明的一些实施方式中,只有两个副侧表面28a、28b中的一个的两个副子表面76a、76b中的一个可以与第二槽壁96接触。

[0168] 又进一步地,在本发明的一些实施方式中,与第二槽壁96接触的单个副子表面76a、76b可邻近不与第一槽壁94接触的主侧表面26a、26b。

[0169] 如图11至图14所示,在旋转切削工具82的组装位置中:

[0170] 夹紧螺钉100可以穿过刀片通孔44并与螺纹孔98螺纹接合。

[0171] 在本发明的一些实施方式中,第二刀片轴线A2可以不与孔轴线AB同轴。

[0172] 应当理解,对于第一高度H1不超过第二高度H2的220%的本发明的实施方式,与第二槽壁96接触的单个副子表面76a、76b的有效部分可以在旋转方向上定位在孔轴线AB的前方,以实现稳定的夹持。

[0173] 还应当理解,对于第二刀片轴线A2不与孔轴线AB同轴的本发明的实施方式,刀片通孔44可以相对于螺纹孔98偏心。

[0174] 应当进一步理解,在拧紧夹紧螺钉100时,刀片通孔44相对于螺纹孔98的偏心关系促进了两个端表面22a、22b中的一个与支座表面92之间的接触以及两个副侧表面28a、28b中的一个与第二槽壁96之间的接触。

[0175] 如图13所示,每个切削刀片20的操作性的主切削刃34可相对于工具轴线AT形成正轴向前角δ1。

[0176] 在本发明的一些实施方式中,操作性的主切削刃34与邻近的升高拐角切削刃50和刮擦刃部66一起可被构造为在工件(未被示出)中执行方肩铣削操作。

[0177] 如图13所示,每个切削刀片20的操作性的副切削刃36可在轴向上整体位于前向端表面88的前方。

[0178] 应当理解,对于每条副切削刃36都沿着其关联的副刃32的整个长度延伸并且每个切削刀片20的操作性的副切削刃36在轴向上整体位于前向端表面88的前方的本发明的实施方式,旋转切削工具82可以特别适合于执行坡走铣操作。

[0179] 尽管已经在一定特定性程度上对本发明进行了描述,但是应当理解,可以在不背离本文所要求保护的本发明的精神或范围的情况下做出各种替换和变型。

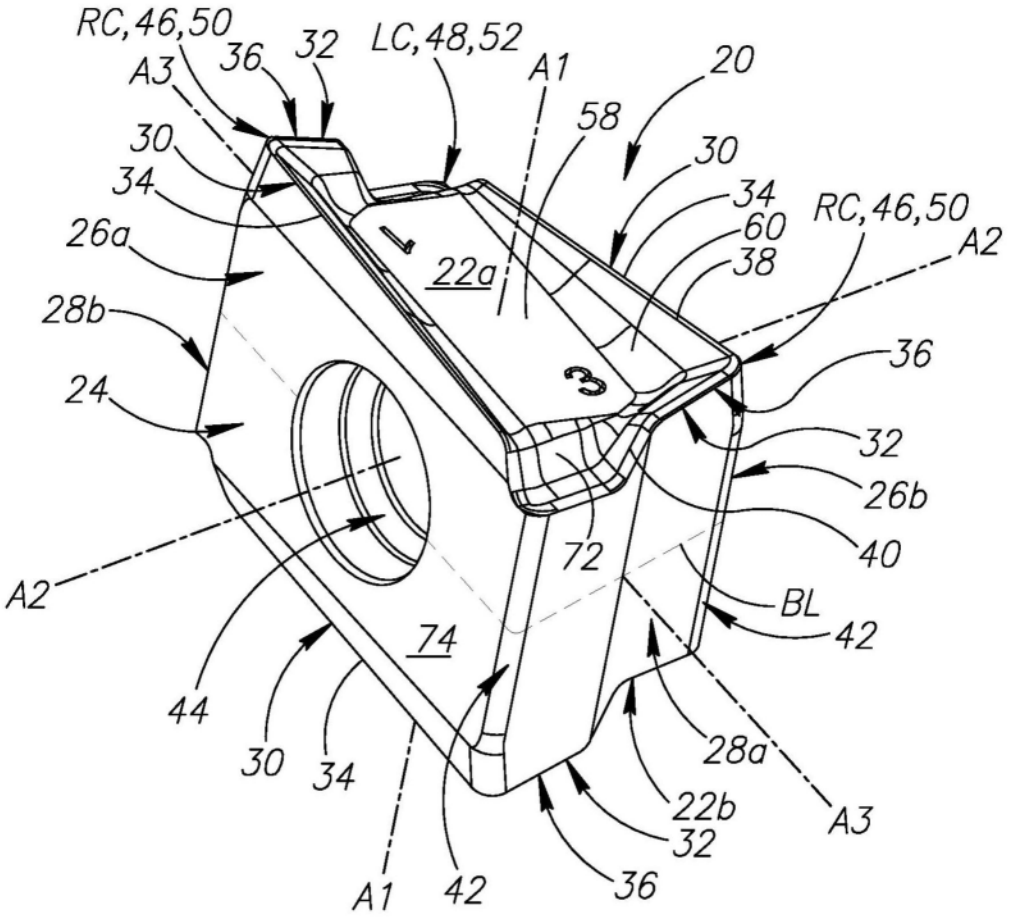

RC,46,50
A3
36
32
LC,48,52
A1
20
58
30
34
60
38
RC,46,50
A2
26a
22a
28b
24
36
32
26b
40
72
BL
42
A2
74
44
30
34
A1
42
36
22b
32
28a
A3

图1

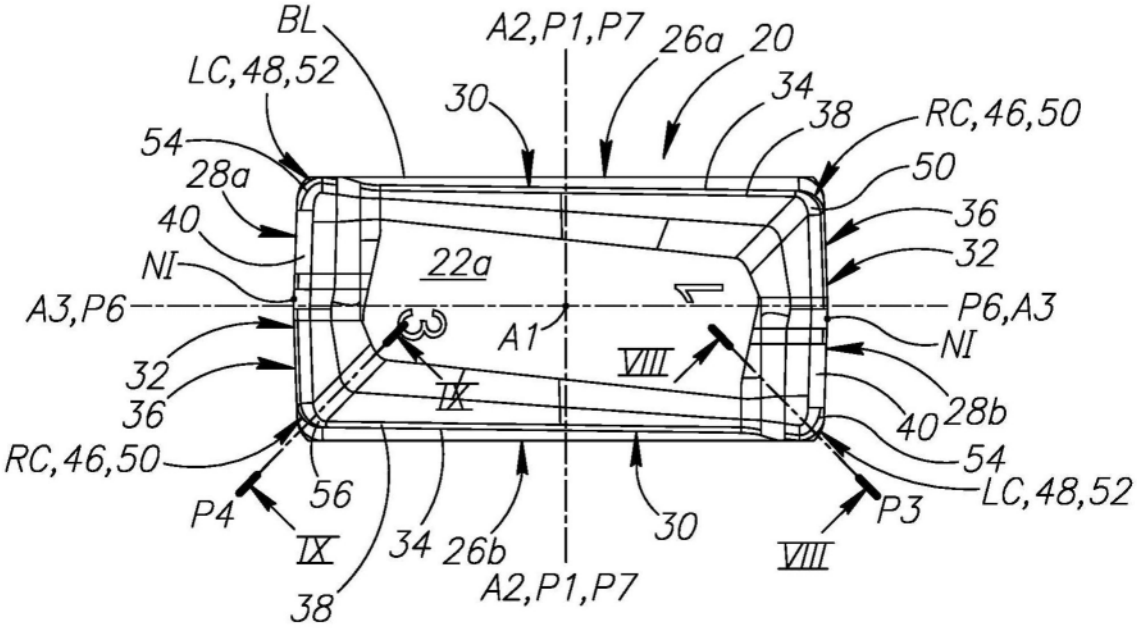

BL
A2,P1,P7
26a
20
LC,48,52
30
34
38
RC,46,50
54
28a
50
40
36
NI
22a
32
A3,P6
P6,A3
A1
VIII
NI
32
IX
28b
36
40
RC,46,50
54
56
LC,48,52
P4
P3
IX
34
26b
30
VIII
38
A2,P1,P7

图2

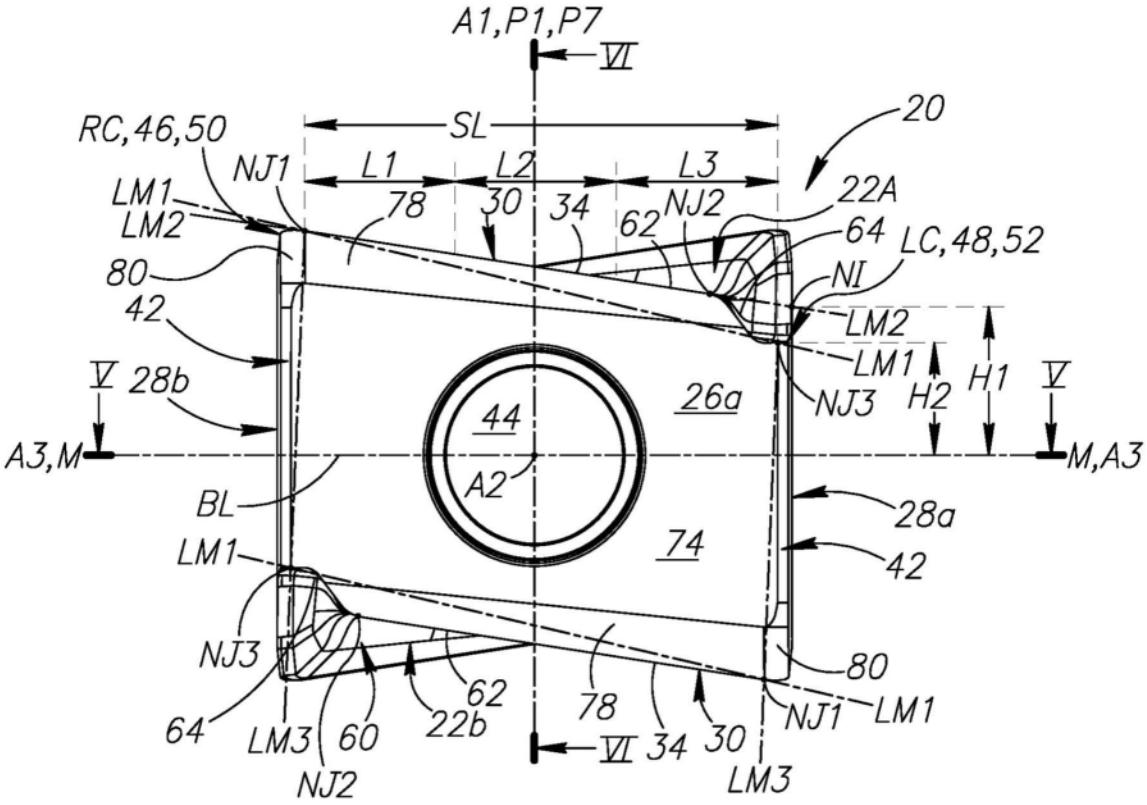

A1,P1,P7
VI
RC,46,50
SL
20
NJ1
L1
L2
L3
LM1
LM2
78
30
34
62
NJ2
22A
64
LC,48,52
80
NI
42
LM2
LM1
V
28b
H2
H1
V
A3,M
44
26a
NJ3
M,A3
A2
BL
28a
LM1
74
42
NJ3
80
64
LM3
60
22b
62
78
NJ1
LM1
VI
34
30
NJ2
LM3

图3

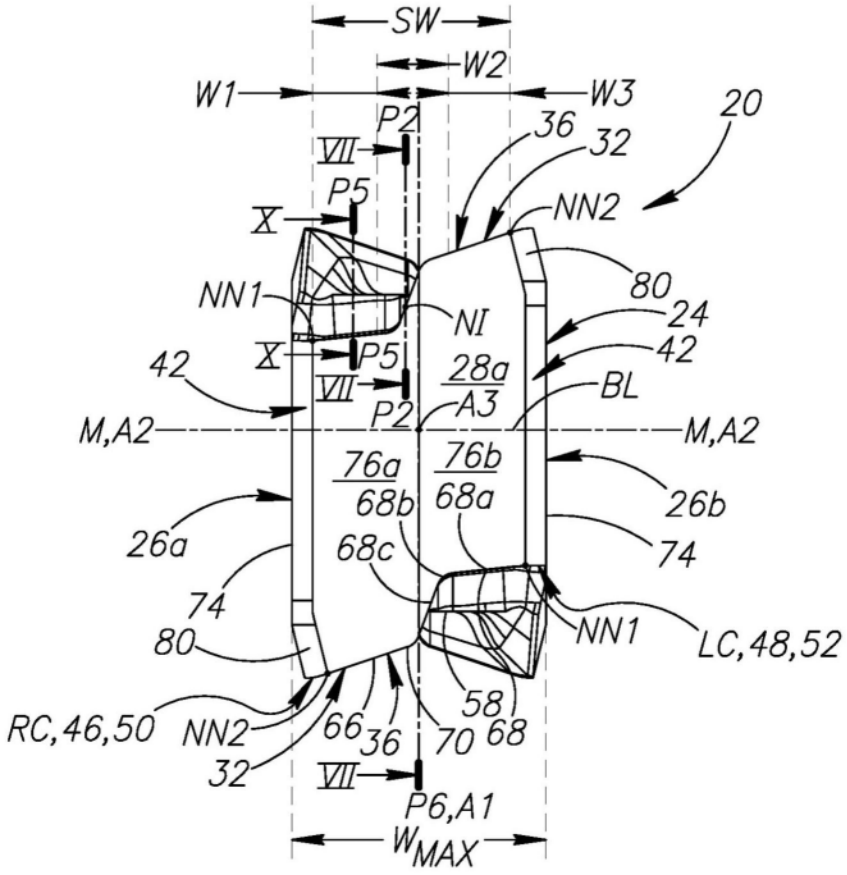

SW
W2
W1
W3
P2
VII
P5
X
36
32
20
NN2
NN1
NI
80
24
42
28a
BL
M,A2
76a
76b
68b
68a
26b
26a
68c
74
LC,48,52
RC,46,50
NN2
66
36
70
58
68
P6,A1
W MAX

图4

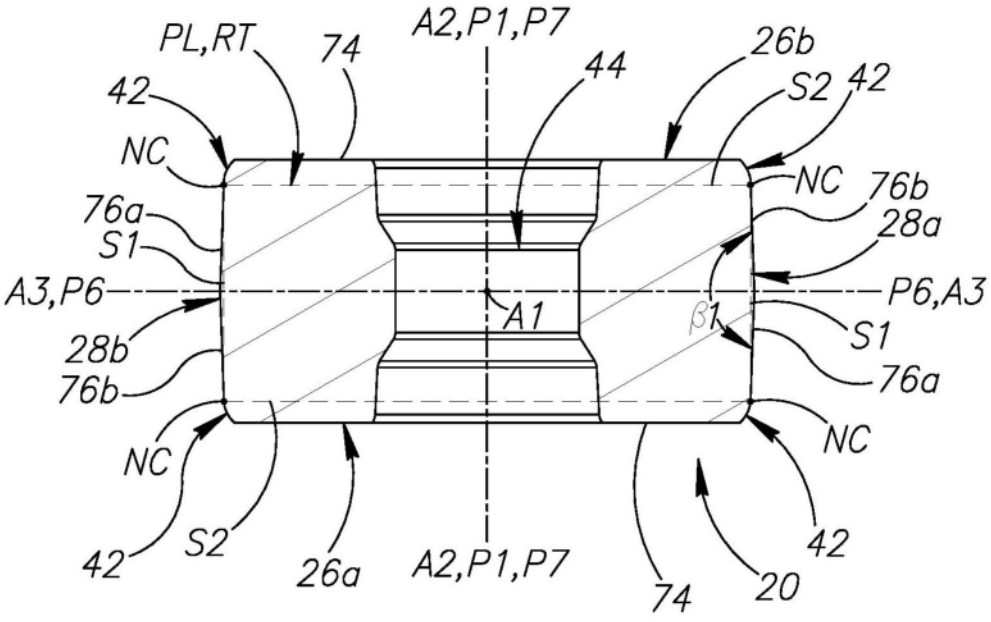

PL,RT
74
A2,P1,P7
44
26b
S2
42
NC
76a
S1
A3,P6
28b
76b
A1
β1
P6,A3
28a
76b
S1
76a
NC
S2
26a
20

图5

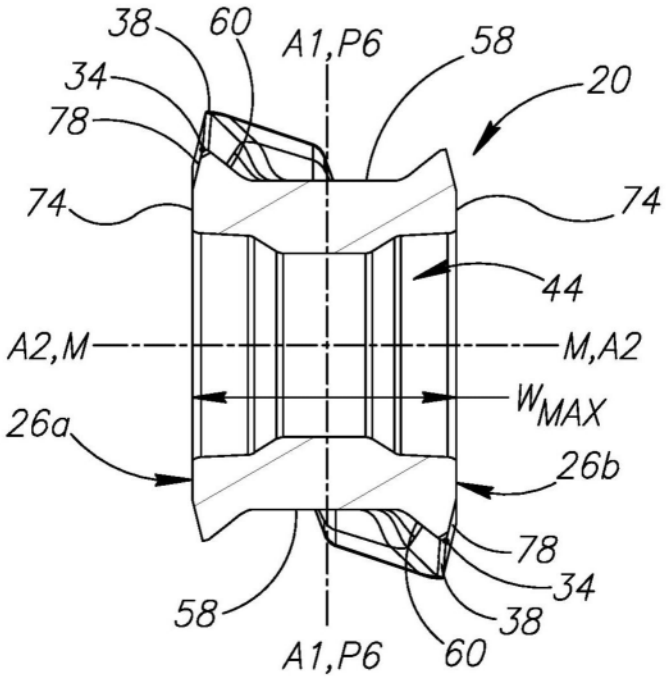

38
60
A1,P6
58
34
20
78
74
74
44
A2,M
M,A2
W_{MAX}
26a
26b
78
34
38
58
A1,P6
60

图6

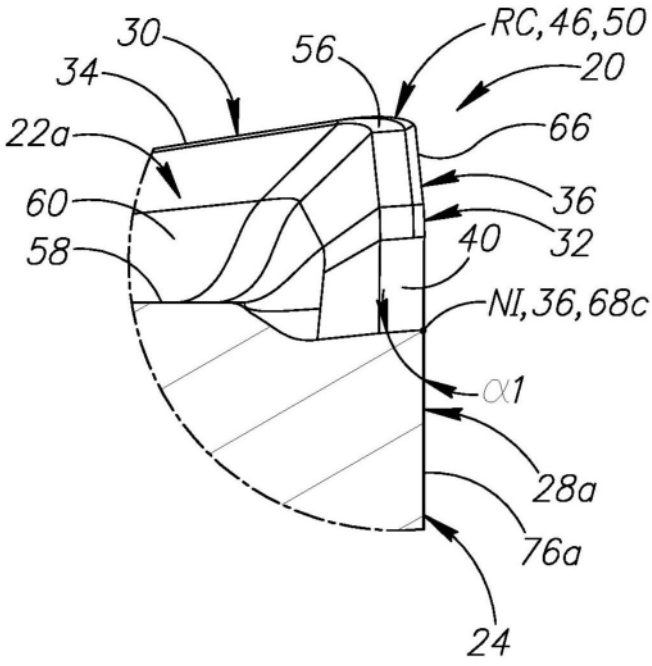

30
56
RC,46,50
34
20
22a
66
60
36
32
58
40
NI,36,68c
α1
28a
76a
24

图7

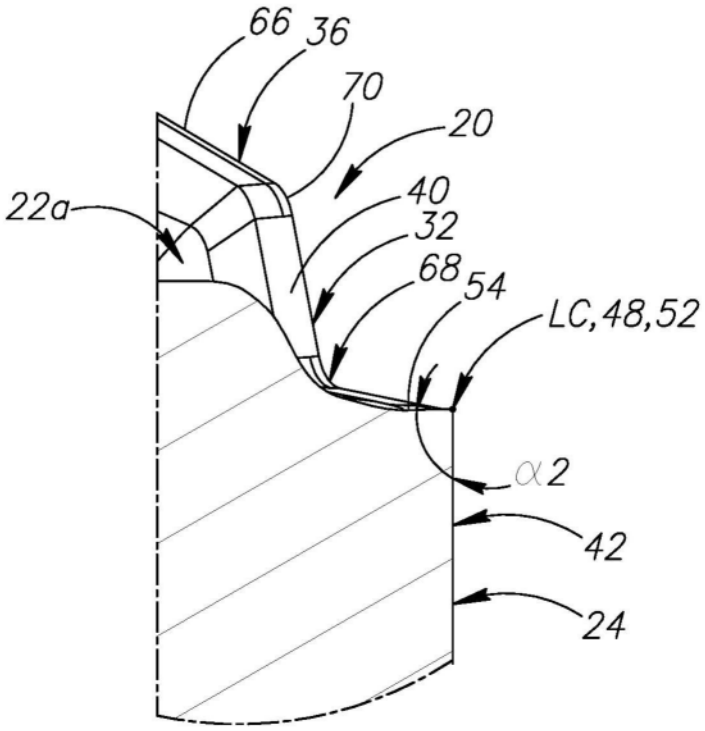

66
36
70
20
22a
40
32
68
54
LC,48,52
α2
42
24

图8

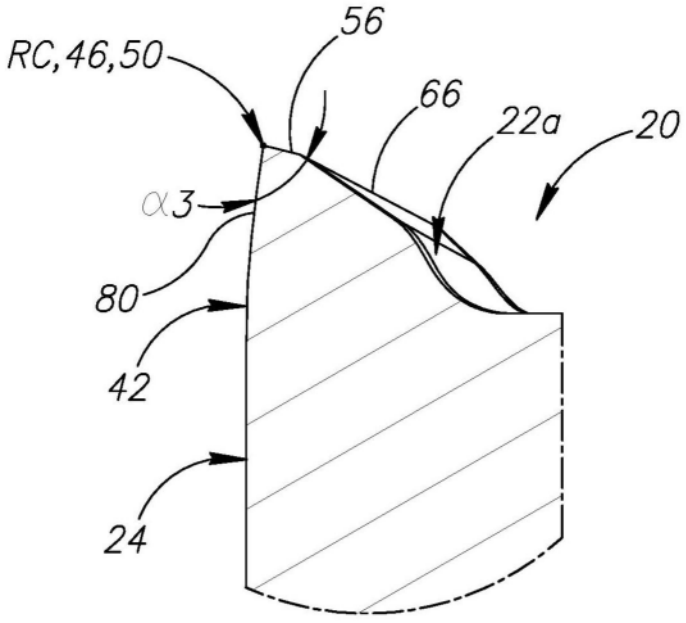

RC,46,50
56
66
22a
20
α3
80
42
24

图9

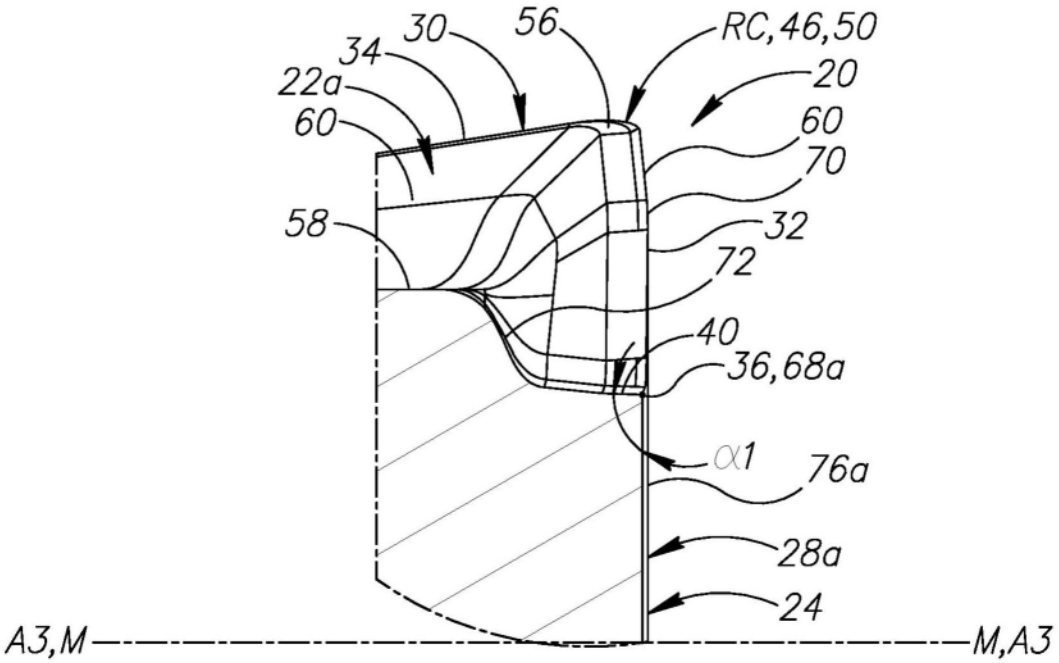

30
56
RC,46,50
34
22a
20
60
60
70
58
32
72
40
36,68a
α1
76a
28a
24
A3,M
M,A3

图10

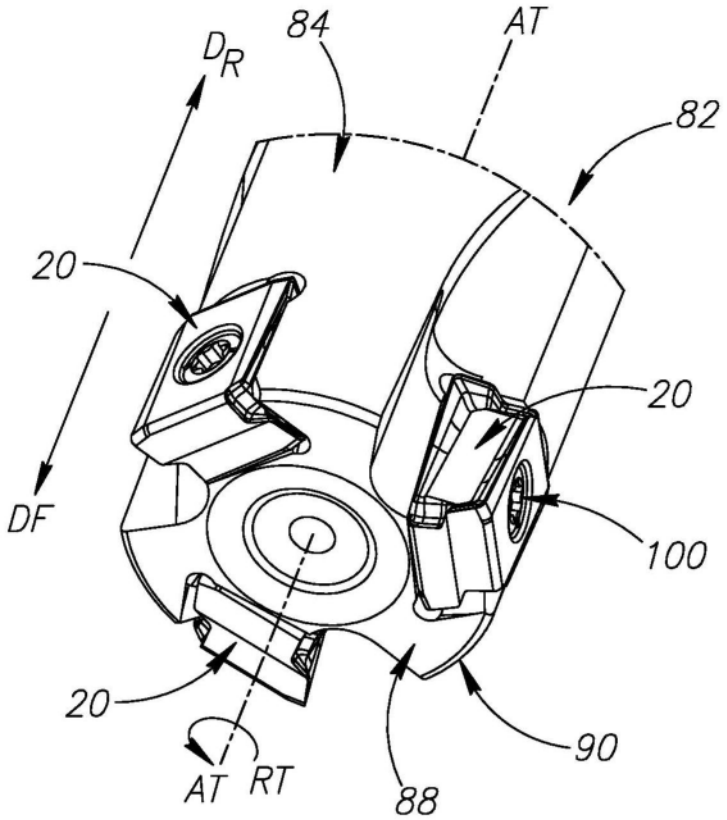

84
AT
D_R
82
20
20
DF
100
20
90
AT
RT
88

图11

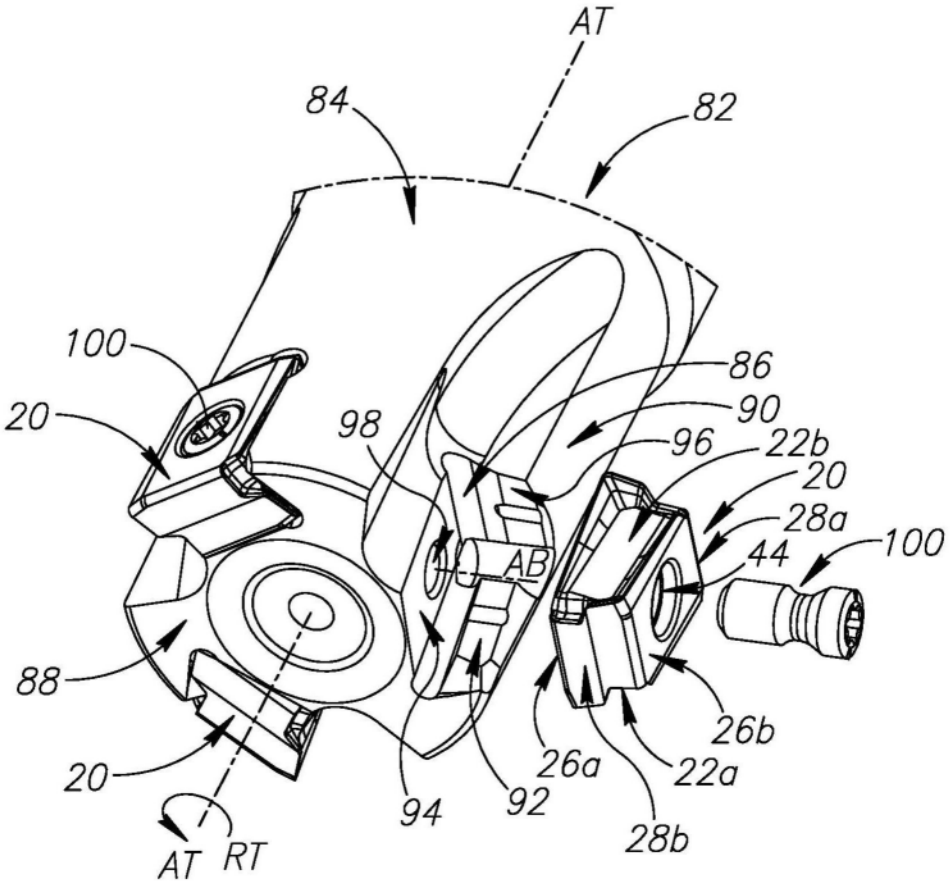

AT
84
82
100
20
98
86
90
96
22b
20
28a
44
100
AB
88
20
AT
RT
94
92
26a
22a
26b
28b

图12

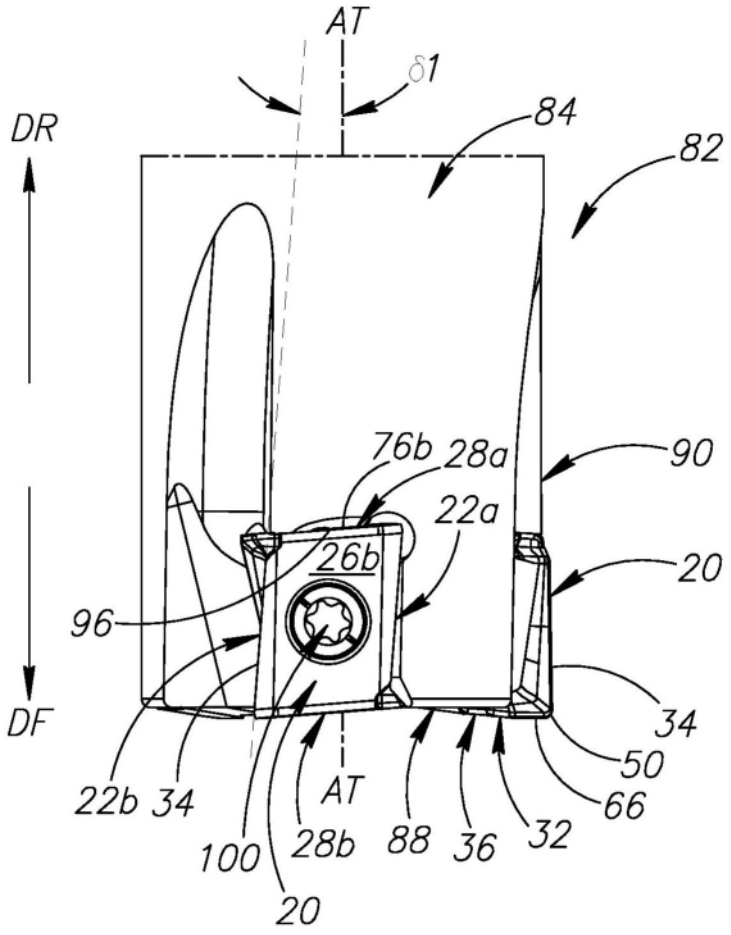

AT
δ1
DR
84
82
76b
28a
90
22a
26b
20
96
DF
34
50
66
22b
34
AT
28b
88
36
32
100
20

图13

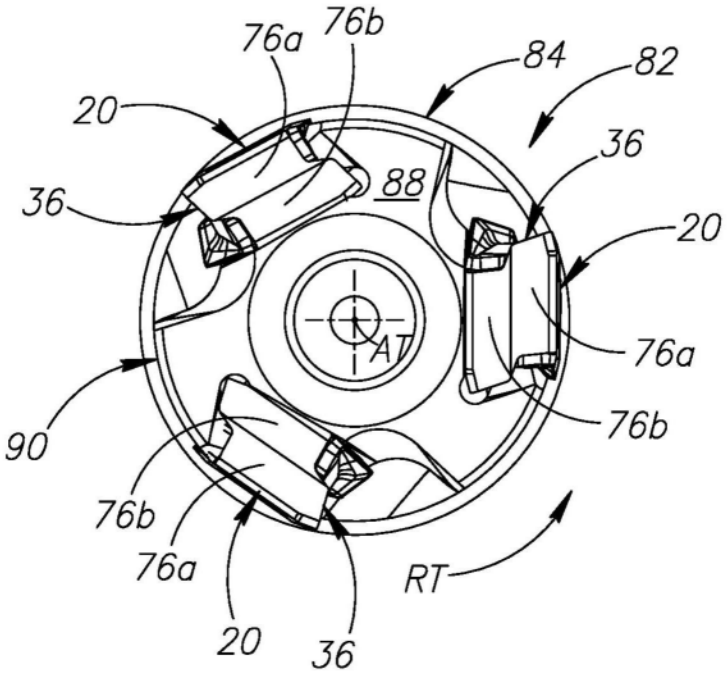


图14