



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103737093 B

(45)授权公告日 2017. 03. 01

(21)申请号 201410032386.4

(22)申请日 2009.08.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103737093 A

(43)申请公布日 2014.04.23

(30)优先权数据

193779 2008.08.31 IL

(62)分案原申请数据

200980133638.X 2009.08.19

(73)专利权人 伊斯卡有限公司

地址 以色列特芬

(72)发明人 A.萨特兰 Y.门

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 李强 谭祐祥

(51)Int.Cl.

B23C 5/20(2006.01)

(56)对比文件

CN 1771104 A, 2006.05.10,

EP 0925863 A2, 1999.06.30,

US 4175896 A, 1979.11.27,

US 3821836 A, 1974.07.02,

CN 1717291 A, 2006.01.04,

审查员 王璐

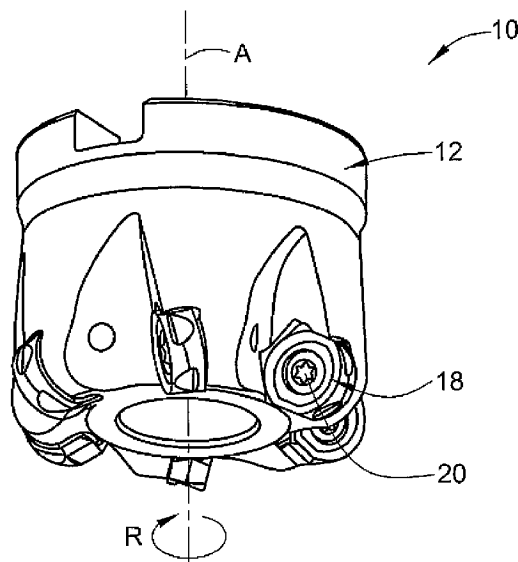
权利要求书3页 说明书12页 附图15页

(54)发明名称

切削工具及其圆形双面切削刀块

(57)摘要

一种用于固持在具有旋转轴线的旋转切削工具中的切削刀块。所述切削刀块包括：两个相对的端表面和在所述两个相对的端表面之间延伸的周部侧面，每个端表面具有穿过所述端表面的共同的第一对称轴线，围绕所述第一对称轴线，每个端表面对于一些N值而言呈N重旋转对称，其中N选自2、3和4的组群。在每个端表面与所述周部侧面之间的结合处形成的周部切削刃，所述周部切削刃包括与N个直的切削刃合并的N个弯曲切削刃，所述直的切削刃在所述弯曲切削刃的末端处在所述弯曲的切削刃之间延伸。所述两个端表面的所述弯曲切削刃在所述切削刀块的沿所述第一对称轴线的端视图中不会交叠。



1. 一种用于固持在具有旋转轴线(A)的旋转切削工具(10)中的双面切削刀块(18、118),所述切削刀块包括:

两个相对的端表面(28、128)和在所述两个相对的端表面之间延伸的周部侧表面(26),每个端表面具有穿过所述端表面的共同的第一对称轴线(B),围绕所述第一对称轴线,每个端表面对于一些N值而言呈N重旋转对称,其中N选自2、3和4的组群;

在每个端表面与所述周部侧表面之间的结合处形成的周部切削刃(66、166),所述周部切削刃包括与N个直的切削刃(44、50;144、150)合并的N个弯曲切削刃(32、34;132、134),所述直的切削刃在所述弯曲切削刃的末端处在所述弯曲的切削刃之间延伸;

通孔(30),所述通孔具有构成所述第一对称轴线(B)的通孔轴线,所述通孔在所述两个端表面(28)之间延伸;

其中:

所述两个端表面的所述弯曲切削刃在沿所述第一对称轴线(B)的方向中不会交叠;且

所述周部表面(26)包括第一对侧部邻接表面(58)、第二对侧部邻接表面(60)、第三对侧部邻接表面(62)和第四对侧部邻接表面(64),每对侧部邻接表面围绕所述通孔轴线呈180°旋转对称。

2. 根据权利要求1所述的切削刀块(18、118),其中:

当所述切削刀块被固持在所述旋转切削工具(10)中且所述旋转切削工具围绕其旋转轴线(A)旋转360°时,每个操作性弯曲切削刃(32、34;132、134)扫过环面的一部分。

3. 根据权利要求1所述的切削刀块(118),其中:

任何给定弯曲切削刃(132、134)的一个末端(136、140)比所述给定弯曲切削刃的另一末端(138、142)定位得离所述切削刀块的中间平面(M)更远,所述中间平面位于所述端表面之间的中间位置处。

4. 根据权利要求1所述的切削刀块(18),其中:

与其中一个所述端表面(28)相关联的所述弯曲切削刃(32、34)位于第一基准平面(P1)中且与另一所述端表面相关联的所述弯曲切削刃(32'、34')位于第二基准平面(P2)中,

所述第一基准平面与所述第二基准平面彼此平行且与所述切削刀块的中间平面(M)之间具有等距间隔且位于所述中间平面的任一侧上,所述中间平面位于所述端表面之间的中间位置处。

5. 根据权利要求1所述的切削刀块(18、118),其中:

所述两个端表面(28、128)是等同的。

6. 根据权利要求5所述的切削刀块,其中:

沿所述第一对称轴线(B)观察,所述弯曲切削刃中的每个弯曲切削刃的主要部分(MP11、MP12)沿等于或大于120°的角度进行延伸。

7. 根据权利要求1所述的切削刀块,其中:

第一端表面构成了限定出第一基准平面(P1)的上表面(22、122),第二端表面构成了限定出与所述第一基准平面平行的第二基准平面(P2)的下表面(24、124);

所述弯曲切削刃包括第一主切削刃(32、132)和第二主切削刃(34、134);

沿着所述切削刀块的所述第一对称轴线(B)观察,所述第一主切削刃(32、132)具有相对于第一切削刃轴线(A1)的第一曲率半径(R1)且所述第二主切削刃(34、134)具有相对于

第二切削刃轴线(A2)的第二曲率半径(R2),

所述第一切削刃轴线(A1)和所述第二切削刃轴线(A2)平行于所述通孔轴线且位于所述通孔轴线的相对侧处;

所述第一切削刃轴线(A1)位于与所述第二主切削刃(34、134)相隔第一距离(D1)的位置处,所述通孔轴线位于与所述第二主切削刃(34、134)相隔第二距离(D2)的位置处,且所述第一距离(D1)小于所述第二距离(D2)。

8.根据权利要求7所述的切削刀块(18、118),其中所述切削刀块围绕第二对称轴线(S)呈180°旋转对称,所述第二对称轴线位于介于所述第一基准平面与所述第二基准平面(P1、P2)之间的中间平面(M)上,且在两个刀块对称点(56)处与所述周部表面(26)相交;

在所述切削刀块的垂直于给定的直的切削刃的第一侧视图中观察,所述刀块对称点中的每个刀块对称点形成于第一基准线(L1)与第二基准线(L2)的相交处;

所述第一基准线(L1)使给定端表面(28、128)的第一主切削刃(32、132)的前端(36、136)与相对端表面(28、128)的第一主切削刃(32、132)的前端(36、136)相连;且

所述第二基准线(L2)使给定端表面(28)的第二主切削刃(34、134)的后端(42、142)与相对端表面(28)的第二主切削刃(34、134)的后端(42、142)相连。

9.根据权利要求8所述的切削刀块(18、118),其中所述第一切削刃轴线(A1)和所述第二切削刃轴线(A2)位于假想平面(N)的相对侧处,所述假想平面与包括所述第一对称轴线(B)和所述第二对称轴线(S)的对称平面(SP)垂直。

10.根据权利要求1所述的切削刀块(18、118),其中:

第一端表面构成了限定出第一基准平面(P1)的上表面(22、122),第二端表面构成了限定出与所述第一基准平面平行的第二基准平面(P2)的下表面(24、124);

所述第一对侧部邻接表面(58)中的每个侧部邻接表面沿朝向所述上表面(22、122)的方向朝向彼此会聚;

所述第二对侧部邻接表面(60)中的每个侧部邻接表面沿朝向所述下表面(24、124)的方向朝向彼此会聚,

所述第三对侧部邻接表面(62)中的每个侧部邻接表面沿朝向所述上表面(22、122)的方向朝向彼此会聚,且

所述第四对侧部邻接表面(64)中的每个侧部邻接表面沿朝向所述下表面(24、124)的方向朝向彼此会聚。

11.根据权利要求10所述的切削刀块(18、118),其中:

所述第三对侧部邻接表面(62)相对于所述第四对侧部邻接表面(64)围绕第二对称轴线(S)呈180°旋转对称,所述第二对称轴线处于所述第一和第二基准平面(P1、P2)之间的中间平面(M)上,并且在两个刀块对称点(56)处与所述周部表面(26)相交。

12.根据权利要求11所述的切削刀块(18、118),其中:

从在第一剖面平面(P3)中截取的剖视图中观察,所述第一对侧部邻接表面(58)沿朝向所述上表面(22、122)的方向朝向彼此会聚;

所述第一剖面平面(P3)包含通孔轴线,且沿着所述切削刀块的所述第一对称轴线(B)观察,其相对于包含所述通孔轴线和所述第二对称轴线(S)的对称平面(SP)被倾斜地设置。

13.根据权利要求12所述的切削刀块(18、118),其中:

从在第二剖面平面(P4)中截取的剖视图中观察,所述第二对侧部邻接表面(60)沿朝向所述下表面(24、124)的方向朝向彼此会聚;

所述第二剖面平面(P4)包含所述通孔轴线,且沿着所述切削刀块的所述第一对称轴线(B)观察,其相对于所述对称平面(SP)且相对于所述第一剖面平面(P3)以平面角度(ϕ)被倾斜地设置。

14.根据权利要求13所述的切削刀块(18、118),其中:

所述第一剖面平面(P3)与所述第二剖面平面(P4)形成 80° 的平面角度(ϕ)。

15.根据权利要求13所述的切削刀块(18、118),其中:

在所述切削刀块的垂直于副切削刃的第一侧视图中观察,所述周部表面(26)与所述第一基准平面(P1)且与所述第二基准平面(P2)形成了钝角的第一内部夹角(α),且

在所述切削刀块的、与所述第一侧视图相垂直的第二侧视图中所观察,所述周部表面(26)与所述第一基准平面(P1)且与所述第二基准平面(P2)形成了锐角的第二内部夹角(β)。

切削工具及其圆形双面切削刀块

[0001] 本申请是国际申请日为2009年8月19日(优先权日为2008年8月31日)的已进入中国国家阶段的PCT专利申请(中国国家申请号为No.200980133638.X,国际申请号为PCT/IL2009/000814,发明名称“切削工具及其圆形双面切削刀块”)的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种具有圆形切削刃的铣削切削刀块(cutting insert),且特别地,本发明涉及这样的一种双面切削刀块。

背景技术

[0003] 当生产涡轮机叶片时,涡轮机叶片的内表面的最终机加工阶段通常是由具有圆形切削刃的铣削切削刀块实现的。在这种情况下,被用来通过这种切削刀块进行切削的总的可用扇段通常大于 120° ,因此,切削刀块仅可转位(index)两次,这是因为第三次转位将无法使用全范围扇段,即,切削刀横跨了超过 120° 。

[0004] 已公知的圆形切削刀块或具有圆形切削刃的切削刀块通常是单面的,且正如所提到地那样,仅可充分地利用两个切削刃。例如,美国专利No.4,175,896披露了一种单面切削刀块,该刀块具有两个弧形切削刃,这两个弧形切削刃相对于彼此是偏心的且通过沿直径方向对称的平的面彼此分开。

[0005] 圆形双面切削刀块通常是陶瓷刀块,且没有设置供夹持螺钉通过其中的中心通孔。未设置通孔是不利的,这使得需要使用更为复杂且昂贵的固持系统。

[0006] 本发明的目的是提供一种具有四个或更多个圆形切削刃的双面可转位切削刀块。

[0007] 本发明进一步的目的是提供一种具有四个圆形切削刃的双面可转位切削刀块,其中每个所述切削刃延伸超过 120° 。

[0008] 本发明再进一步的目的是提供一种用于双面切削刀块的工具保持器,所述双面切削刀块具有四个圆形切削刃和通孔,所述切削刀块借助于穿过所述通孔的夹持螺钉被固持在所述工具保持器内。

发明内容

[0009] 根据本发明,提供了一种用于固持在具有旋转轴线的旋转切削工具中的切削刀块,所述切削刀块包括:

[0010] 两个相对的端表面和在所述两个相对的端表面之间延伸的周部侧表面,每个端表面具有穿过所述端表面的共同的第一对称轴线,围绕所述第一对称轴线,每个端表面对于一些N值而言呈N重旋转对称,其中N选自2、3和4的组群;

[0011] 在每个端表面与所述周部侧表面之间的结合处形成的周部切削刃,所述周部切削刃包括与N个直的切削刃合并的N个弯曲切削刃,所述直的切削刃在所述弯曲切削刃的末端处在所述弯曲的切削刃之间延伸;其中:

[0012] 所述两个端表面的所述弯曲切削刃在所述切削刀块的沿所述第一对称轴线的端

视图中不会交叠。

[0013] 通常情况下,位于所述N个弯曲切削刃中的每个弯曲切削刃的中部部分中的N个切削刃轴线与所述第一对称轴线平行地进行延伸,且

[0014] 其中一个所述端表面的所述N个弯曲切削刃中的每个切削刃围绕其相关联的切削刃轴线相对于所述另一端表面的相对的弯曲切削刃进行旋转,正如在所述切削刀块的沿第一对称轴线的端视图中观察到地那样。

[0015] 有利地,所述N个弯曲切削刃中的每个切削刃位于环面上。

[0016] 进一步有利地,当所述切削刀块被固持在所述旋转切削工具中且所述旋转切削工具围绕其旋转轴线旋转 360° 时,每个操作性弯曲切削刃扫过环面的一部分。

[0017] 在一个实施例中,任何给定弯曲切削刃的一个末端比所述给定弯曲切削刃的另一末端定位得离所述切削刀块的中间平面更远,所述中间平面位于所述端表面之间的中间位置处。

[0018] 在一个实施例中,与其中一个所述端表面相关联的所述弯曲切削刃位于第一基准平面中且与另一所述端表面相关联的所述弯曲切削刃位于第二基准平面中,

[0019] 所述第一基准平面与所述第二基准平面彼此平行且与所述切削刀块的中间平面之间具有等距间隔且位于所述中间平面的任一侧上,所述中间平面位于所述端表面之间的中间位置处。

[0020] 通常情况下,所述切削刀块包括通孔,所述通孔具有构成所述第一对称轴线的通孔轴线,所述通孔在所述两个端表面之间延伸;且

[0021] 所述周部表面包括第一对、第二对、第三对和第四对侧部邻接表面,每对侧部邻接表面围绕所述通孔轴线呈 180° 旋转对称。

[0022] 在一个实施例中,所述两个端表面是等同的。

[0023] 如果需要,则所述弯曲切削刃中的每个弯曲切削刃的主要部分沿等于或大于 120° 的角度进行延伸,正如沿所述第一对称轴线所观察到地那样。

[0024] 在一个实施例中,所述两个相对的端表面中的第一端表面构成了限定出第一基准平面的上表面,所述两个相对的端表面中的第二端表面构成了限定出与所述第一基准平面平行的第二基准平面的下表面;

[0025] 所述弯曲切削刃包括第一主切削刃和第二主切削刃;

[0026] 在所述切削刀块的端视图中,所述第一主切削刃具有相对于第一切削刃轴线的第一曲率半径且所述第二主切削刃具有相对于第二切削刃轴线的第二曲率半径,

[0027] 所述第一切削刃轴线和所述第二切削刃轴线平行于所述通孔轴线且位于所述通孔轴线的相对侧处;

[0028] 所述第一切削刃轴线位于与所述第二主切削刃相隔第一距离的位置处,所述通孔轴线位于与所述第二主切削刃相隔第二距离的位置处,且所述第一距离小于所述第二距离。

[0029] 通常情况下,所述切削刀块围绕第二对称轴线呈 180° 旋转对称,所述第二对称轴线位于介于所述第一基准平面与所述第二基准平面之间的中间平面上,且在两个刀块对称点处与所述周部表面相交;

[0030] 所述刀块对称点中的每个刀块对称点形成于第一基准线与第二基准线的相交处,

正如在所述切削刀块的垂直于给定的副切削刀的第一侧视图中观察到地那样；

[0031] 所述第一基准线使给定端表面的第一主切削刀的前端与相对端表面的第一主切削刀的前端相连；且

[0032] 所述第二基准线使给定端表面的第二主切削刀的后端与相对端表面的第二主切削刀的后端相连。

[0033] 在一个实施例中，所述第一切削刀轴线和所述第二切削刀轴线位于假想平面的相对侧处，所述假想平面与包括所述第一对称轴线和所述第二对称轴线的对称平面垂直。

[0034] 进一步根据本发明，提供了一种用于固持在具有旋转轴线的旋转切削工具中的切削刀块，所述切削刀块包括：

[0035] 两个相对的端表面和在所述两个相对的端表面之间延伸的周部侧表面，每个端表面具有穿过所述端表面的共同的第一对称轴线，每个端表面围绕所述第一对称轴线呈 180° 旋转对称；

[0036] 形成于第一端表面与所述周部侧表面之间的结合处的周部切削刀，所述第一端表面构成了上表面，所述周部切削刀包括与两个直的切削刀合并的两个弯曲切削刀，所述两个直的切削刀在所述弯曲切削刀的末端处在所述弯曲切削刀之间延伸；

[0037] 从所述周部切削刀向内延伸的连续延伸的倾斜表面，所述倾斜表面在相对于第二端表面成一定倾斜斜度角(rake slant angle)的情况下产生倾斜，所述第二端表面构成了下表面；

[0038] 所述上表面包括位于所述倾斜表面的最内末端处的倾斜内部末端和位于通孔的最上端处的孔上端，所述通孔在所述端表面之间延伸，介于位于所述周部切削刀上的给定点与所述倾斜内部末端之间的长度包括第一倾斜长度，且介于所述给定点与所述孔上端之间的长度包括第二倾斜长度，所述第一倾斜长度和所述第二倾斜长度取自于平行于所述下表面的平面中；其中：

[0039] 所述倾斜斜度角等于或大于 25° ；

[0040] 被定义为所述第一倾斜长度与所述第二倾斜长度之间的比率的倾斜伸长比小于1且等于或大于0.8；且

[0041] 所述弯曲切削刀中的每个弯曲切削刀的主要部分位于环面上且沿等于或大于 120° 的角度进行延伸，正如沿所述第一对称轴线所观察到地那样。

[0042] 通常情况下，所述周部表面包括第一对侧部邻接表面和第三对侧部邻接表面，所述第一对侧部邻接表面沿朝向所述上表面的方向朝向彼此会聚，所述第三对侧部邻接表面沿朝向所述上表面的方向朝向彼此会聚。

[0043] 更进一步地根据本发明，提供了一种切削工具，所述切削工具具有纵向旋转轴线且包括：

[0044] 工具本体和根据权利要求1所述的切削刀块，所述工具本体具有形成于所述工具本体的前端中的至少一个刀块凹口，所述切削刀块被固持在所述至少一个刀块凹口中，所述至少一个刀块凹口包括：

[0045] 凹口切向邻接表面；

[0046] 从所述凹口切向邻接表面沿切向向后延伸的带螺纹的孔；

[0047] 从所述凹口切向邻接表面上延伸的凹口侧壁，所述凹口侧壁的两个隔开的部分

是第一凹口邻接表面和第二凹口邻接表面,所述第一凹口邻接表面相对于所述凹口切向邻接表面形成了锐角的第一凹口内部角度,所述第二凹口邻接表面相对于所述凹口切向邻接表面形成了锐角的第二凹口内部角度;

[0048] 所述切削刀块包括:

[0049] 第一对、第二对、第三对和第四对侧部邻接表面,每对所述侧部邻接表面围绕所述通孔轴线呈 180° 旋转对称,

[0050] 所述第一对侧部邻接表面沿朝向所述上表面的方向朝向彼此会聚,

[0051] 所述第二对侧部邻接表面沿朝向所述下表面的方向朝向彼此会聚,

[0052] 所述第三对侧部邻接表面沿朝向所述上表面的方向朝向彼此会聚,

[0053] 所述第四对侧部邻接表面沿朝向所述下表面的方向朝向彼此会聚,

[0054] 所述第三对侧部邻接表面相对于所述第四对侧部邻接表面围绕第二对称轴线呈 180° 旋转对称,所述第二对称轴线在所述第三对侧部邻接表面与所述第四对侧部邻接表面之间经过,

[0055] 所述上表面限定出第一基准平面且所述下表面限定出第二基准平面,所述第一和第二基准平面平行于位于所述上表面与所述下表面之间的中间位置处的中间平面,

[0056] 所述周部表面与所述第一基准平面且与所述第二基准平面形成了钝角的第一内部夹角,正如在所述切削刀块的垂直于给定的副切削刀的第一侧视图中观察到地那样,

[0057] 所述周部表面与所述第一基准平面且与所述第二基准平面形成了锐角的第二内部夹角,正如在所述切削刀块的垂直于所述第一侧视图的第二侧视图中所观察到地那样,

[0058] 所述上表面设有呈平面的上部中心邻接表面,所述上部中心邻接表面构成了刀块上部切向邻接表面,所述刀块上部切向邻接表面从相关联的倾斜表面朝向所述通孔向内延伸;

[0059] 所述下表面设有呈平面的下部中心邻接表面,所述下部中心邻接表面构成了刀块下部切向邻接表面,所述刀块下部切向邻接表面从相关联的倾斜表面朝向所述通孔向内延伸;其中:

[0060] 在所述切削刀块的被固持的位置处,所述刀块下部切向邻接表面与所述凹口切向邻接表面邻接,所述刀块的第一对侧部邻接表面的一个邻接表面与所述第一凹口邻接表面邻接,所述刀块的第三对侧部邻接表面的一个邻接表面与所述第二凹口邻接表面邻接,且,夹持螺钉穿过所述切削刀块的所述通孔并与所述刀块凹口的所述带螺纹的孔以螺纹方式接合。

[0061] 在一个实施例中,所述第一对侧部邻接表面中的每个侧部邻接表面沿朝向所述上表面的方向朝向彼此会聚;

[0062] 所述第二对侧部邻接表面的每个侧部邻接表面沿朝向所述下表面的方向朝向彼此会聚;

[0063] 所述第三对侧部邻接表面中的每个侧部邻接表面沿朝向所述上表面的方向朝向彼此会聚;且

[0064] 所述第四对侧部邻接表面中的每个侧部邻接表面沿朝向所述下表面的方向朝向彼此会聚。

[0065] 如果需要,所述第三对侧部邻接表面相对于所述第四对侧部邻接表面围绕所述对

称轴线呈180°旋转对称。

[0066] 进一步地,如果需要,所述第一对侧部邻接表面沿朝向所述上表面的方向朝向彼此会聚,正如在第一剖面平面中截取的剖面中观察到地那样,

[0067] 所述第一剖面平面包含所述通孔轴线,且相对于包含所述通孔轴线和所述对称轴线的对称平面被倾斜地设置,正如在所述切削刀块的端视图中所观察到地那样。

[0068] 更进一步地,如果需要,所述第二对侧部邻接表面沿朝向所述下表面的方向朝向彼此会聚,正如在第二剖面平面中截取的剖面中观察到地那样,

[0069] 所述第二剖面平面包含所述通孔轴线且相对于所述对称平面且相对于所述第一剖面平面以平面角度被倾斜地设置,正如在所述切削刀块的顶视图中所观察到地那样。

[0070] 在一个实施例中,所述平面角度为80°。

[0071] 通常情况下,所述周部表面与所述第一基准平面且与所述第二基准平面形成钝角的第一内部夹角,正如在所述切削刀块的垂直于副切削刃的第一侧视图中观察到地那样;且

[0072] 所述周部平面与所述第一基准平面且与所述第二基准平面形成锐角的第二内部夹角,正如在所述切削刀块的垂直于第一侧视图的第二侧视图中观察到地那样。

[0073] 如果需要,所述第一主切削刃和所述第二主切削刃沿其主要部分沿循着主要的第一曲率半径且沿其次要部分沿循着次要的第二曲率半径。

[0074] 通常情况下,所述至少一个刀块凹口设有位于所述第二凹口邻接表面上方的凹口邻接释放表面,所述凹口邻接释放表面从位于所述切削刀块的被固持位置的所述刀块的第二对侧部邻接表面的相邻邻接表面被释放。

[0075] 在一个实施例中,所述切削刀块在所述至少一个刀块凹口内可转位四次。

[0076] 通常情况下,所述第一凹口邻接表面与所述第二凹口邻接表面形成了锐角的凹口角度,正如在所述至少一个刀块凹口的顶视图中观察到地那样。

[0077] 如果需要,所述至少一个刀块凹口设有位于所述凹口侧壁与所述凹口切向邻接表面之间的凹口释放通道。

附图说明

[0078] 为了更好地理解本发明且为了说明如何在实践中实施本发明,现在将参考附图,其中:

[0079] 图1是根据本发明的切削工具的透视图;

[0080] 图2示出了图1所示的切削工具,且根据本发明的切削刀块从其凹口中被移除;

[0081] 图3是图2所示切削刀块的放大透视图;

[0082] 图4是图3所示切削刀块的端视图;

[0083] 图5是图3所示切削刀块的端视图,图中示出了两个端表面的切削刃,并未示出通孔;

[0084] 图6是沿图7所示的线VI-VI截取的图3所示切削刀块的剖视图;

[0085] 图7是图3所示切削刀块的第一侧视图;

[0086] 图8是图3所示切削刀块的第二侧视图;

[0087] 图9是沿图4所示的线IX-IX截取的图3所示切削刀块的剖视图;

- [0088] 图10是沿图4所示的线X-X截取的图3所示切削刀块的剖视图；
- [0089] 图11是图2所示刀块凹口的顶视图；
- [0090] 图12是沿图11所示线XII-XII截取的刀块凹口的剖视图；
- [0091] 图13是沿图11所示线XII-XII截取的刀块凹口的剖视图，且切削刀块被夹持螺钉固持在刀块凹口中；
- [0092] 图14是被安装在刀块凹口中且对工件进行机加工的切削刀块的顶视图；
- [0093] 图15是根据本发明的切削刀块的另一实施例的透视图；
- [0094] 图16是图15所示切削刀块的第一侧视图；和
- [0095] 图17是图15所示切削刀块的第二侧视图；
- [0096] 图18是图15所示切削刀块的顶视图；
- [0097] 图19是沿图18的线XIX-XIX截取的图15所示切削刀块的剖视图；
- [0098] 图20是沿图18的线XX-XX截取的图15所示切削刀块的剖视图；
- [0099] 图21是沿图19所示的线XXI-XXI截取的图15所示切削刀块的剖视图；和
- [0100] 图22是切削刀块的另一实施例的剖视图。

具体实施方式

[0101] 现在参见图1和图2，图中示出了根据本发明的切削工具10。切削工具10具有纵向旋转轴线A和旋转方向R，所述纵向旋转轴线限定出切削工具10的前后方向。切削工具10包括工具体12，所述工具体具有在工具体12的前端16中形成的多个刀块凹口14。切削刀块18通过夹持螺钉20被固持在每个刀块凹口14中。切削刀块18可优选通过压制和烧结的方式或通过注射成型技术而由硬质合金粉末制成。

[0102] 现在参见图3至图10。切削刀块18包括限定出第一基准平面P1的上表面22、限定出第二基准平面P2的下表面24和在上表面22与下表面24之间延伸的周部表面26。上表面22和下表面24构成了切削刀块18的端表面28。在一些实施例中，端表面28可以是相同的，且第一基准平面P1可平行于第二基准平面P2。

[0103] 切削刀块18设有通孔30，所述通孔具有通孔轴线B。通孔30在上表面22与下表面24之间延伸。在一些实施例中，切削刀块18可围绕通孔轴线B呈180°旋转对称。

[0104] 在一些实施例中，每个端表面28可包括第一主切削刃32和第二主切削刃34。第一主切削刃32和第二主切削刃34可以是相同的。切削刃形成于每个端表面28与周部表面26之间的结合处。

[0105] 图5是切削刀块18的端视图，图中示出了两个端表面的切削刃，并未示出通孔30。上表面22的切削刃在图中由实线表示且下表面24的切削刃由虚线表示。从图中可以看到，上表面22的第一主切削刃32和第二主切削刃34相对于下表面24的第一主切削刃32'和第二主切削刃34'成一定角度地移位。因此，正如在切削刀块18的端视图中观察到地那样，给定端表面28的主切削刃并不与相对端表面8的主切削刃交叠。

[0106] 为清晰起见，主切削刃的这种未交叠可以如下方式被描述。切削刃32、34中的每个切削刃具有与其相关联的切削刃轴线C。切削刃轴线C位于切削刃的中间部分35中且与对称轴线B平行地延伸，稍后将对所述对称轴线进行描述。中间部分35指的是包括弯曲切削刃的几何中心的区域且并不必然指的是弯曲切削刃的实际几何中心。

[0107] 因此,如图5所示,一个端表面28的弯曲切削刃32、34中的每个弯曲切削刃围绕其相关联的切削刃轴线C相对于另一端表面28的相对的弯曲切削刃32'、34'进行旋转。

[0108] 在切削刀块18的端视图中,第一主切削刃32具有相对于第一切削刃轴线A1的第一曲率半径R1,且第二主切削刃34具有相对于第二切削刃轴线A1的第二曲率半径R2。如图5所示,第一切削刃轴线A1和第二切削刃轴线A2可平行于通孔轴线B且位于所述通孔轴线的相对侧处,如图所示,第一切削刃A1位于与第二主切削刃34相隔第一距离D1的位置处,通孔轴线B位于与第二主切削刃34相隔第二距离D2的位置处,且第一距离D1小于第二距离D2。

[0109] 因此,正如切削刀块18的端视图所示,第一切削刃轴线A1与第二主切削刃34的距离比与通孔轴线B的距离更近。相似地,第二切削刃轴线A2与第一主切削刃32的距离比与通孔轴线B的距离更近。

[0110] 第一主切削刃32和第二主切削刃34并不必须沿循着曲率半径,且它们可以以其他形式弯曲。例如,在图5的上部部分中以虚线示出的一个实施例中,第一主切削刃32和第二主切削刃34可沿其主要部分MP11沿循着主要的第一曲率半径MR11,且沿其次要部分MP21沿循着次要的第二曲率半径MR21。

[0111] 在该实施例中,主要的第一曲率半径MR11可不同于次要的第二曲率半径MR21。此外,主要的第一曲率半径MR11可沿由主要部分MP11表示的相对较大的角度,例如120°的角度,进行延伸,其中次要的第二曲率半径MR21可沿由次要部分MP21表示的更小的角度,例如20°的角度,进行延伸。该实施例是相对于仅一个主切削刃而被示出的,在该实例中是相对于第二主切削刃被示出的。然而,该实施例可同等地应用于第一和第二主切削刃。

[0112] 在图5的下部部分中以虚线示出的另一实施例中,主要的第一曲率半径MR12可沿相对较大的角度MP12,例如140°的角度,进行延伸,其中次要的第二曲率半径MR22可沿小得多的角度MP22,例如1°至10°的角度,进行延伸。该实施例是相对于仅一个主切削刃被示出的,在该实例中是相对于第一主切削刃被示出的。然而,该实施例可同等地应用于第一和第二主切削刃。

[0113] 在其他实施例中,第一主切削刃32和第二主切削刃34由多个部段形成(图中并未示出),所述多个部段具有不同的曲率半径且彼此合并以便形成连续弯曲的主切削刃。

[0114] 第一主切削刃32具有前端36和后端38。第二主切削刃34具有前端40和后端42。第一副切削刃44在其前端46处与第一主切削刃32的前端36合并,且在其后端48处与第二主切削刃34的后端42合并。

[0115] 第二副切削刃50在其前端52处与第二主切削刃34的前端40合并,且在其后端54处与第一主切削刃32的后端38合并。

[0116] 在一个实施例中,第一副切削刃44等同于第二副切削刃50。第一副切削刃44和第二副切削刃50主要用于实施向下斜坡(ramp down)操作且其长度是根据机加工需要确定的。在一个实施例中,第一副切削刃44和第二副切削刃50沿直线被成形。

[0117] 从图5中可以看到,除了上表面22的第一主切削刃32和第二主切削刃34相对于下表面24的第一主切削刃32'和第二主切削刃34'成一定角度地移位这一事实以外,上表面22的第一副切削刃44和第二副切削刃50相对于下表面24的第一主切削刃44'和第二主切削刃50'线性地移位。

[0118] 切削刀块18可围绕对称轴线S呈180°旋转对称。对称轴线S位于介于第一基准平面

P1与第二基准平面P2之间的中间平面M上,且在两个刀块对称点56处与周部表面26相交。所述刀块对称点56中的每个刀块对称点被成形于第一基准线L1与第二基准线L2的相交处,如图7所示。图7是切削刀块18的垂直于第一副切削刃44和第二副切削刃50的第一侧视图。

[0119] 在上述实施例中,主切削刃32、34彼此等同,副切削刃44、50彼此等同,且两个端表面28,即上表面22和下表面24彼此等同。因此,为了给下表面24的切削刃编号,任意决定被作出以使切削刀块18围绕对称轴线S旋转 180° 。在该位置处,先前位于上表面22中的切削刃现在位于下表面24中且其附图标记上添加了前缀符号。因此,例如,第一主切削刃32的相对应的切削刃被标记为32',等等。

[0120] 第一基准线L1使给定端表面28的第一主切削刃32的前端36与相对端表面28的第一主切削刃32'的前端36'相连。第二基准线L2使给定端表面28的第二主切削刃34的后端42与相对端表面28的第二主切削刃34'的后端42'相连。

[0121] 周部表面26包括第一对侧部邻接表面58、第二对侧部邻接表面60、第三对侧部邻接表面62和第四对侧部邻接表面64。在一个实施例中,每对侧部邻接表面58、60、62、64围绕通孔轴线B呈 180° 旋转对称。

[0122] 如图9所示,第一对侧部邻接表面58中的每个侧部邻接表面沿朝向上表面22的方向朝向彼此会聚。图9是在第一剖面平面P3中截取的剖视图。第一剖面平面P3包含通孔轴线B且相对于包含通孔轴线B和对称轴线S的对称平面SP被倾斜地设置,如图4所示,图4为切削刀块18的端视图。

[0123] 如图10所示,第二对侧部邻接表面60中的每个侧部邻接表面沿朝向下表面24的方向朝向彼此会聚。图10是在第二剖面平面P4中截取的剖视图。第二剖面平面P4包含通孔轴线B且相对于对称平面SP且相对于第一剖面平面P3被倾斜地设置,如图4所示。在一个实施例中,第一剖面平面P3与第二剖面平面P4形成了 80° 的平面角度 ϕ 。

[0124] 介于第一剖面平面P3与第二剖面平面P4之间的平面角度 ϕ 也可参见图6,其中第一剖面平面P3垂直于第一对侧部邻接表面58且第二剖面平面P4垂直于第二对侧部邻接表面60。

[0125] 如图8所示,第三对侧部邻接表面62中的每个侧部邻接表面沿朝向上表面22的方向朝向彼此会聚。第四对侧部邻接表面64中的每个侧部邻接表面沿朝向下表面24的方向朝向彼此会聚。

[0126] 在一个实施例中,第三对侧部邻接表面62相对于第四对侧部邻接表面64围绕对称轴线S呈 180° 旋转对称。

[0127] 如图7所示,周部表面26与第一基准平面P1且与第二基准平面P2形成了锐角的第一内部夹角 α 。图7为切削刀块18的第一侧视图,该图是从垂直于副切削刃44的方向观察得到的。

[0128] 图8是沿垂直于对称平面SP的方向截取的切削刀块18的第二侧视图。垂直于对称平面SP的方向由假想平面N表示。因此,切削刀块18的第二侧视图的方向垂直于切削刀块18的第一侧视图的方向。如图8所示,周部表面26与第一基准平面P1且与第二基准平面P2形成了锐角的第二内部夹角 β 。

[0129] 从图5中可以看到,第一切削刃轴线A1和第二切削刃轴线A2位于对称平面SP的相对侧处。第一切削刃轴线A1与对称平面SP相隔第一轴线距离D5且第二切削刃轴线A2与对称

平面SP相隔第二轴线距离D6。根据一个实施例,第一轴线距离D5等于第二轴线距离D6。

[0130] 在一个实施例中,从图5中可以看到,第一切削刃轴线A1和第二切削刃轴线A2可位于假想平面N的相对侧处。在该实例中,第一切削刃轴线A1与假想平面N相隔第三轴线距离D7且第二切削刃轴线A2与假想平面N相隔第四轴线距离D8。根据一个实施例,第三轴线距离D7等于第四轴线距离D8。

[0131] 如图3和图4最佳地示出地,给定端表面28的第一主切削刃32和第二主切削刃34及其相关联的第一副切削刃44和第二副切削刃50形成了连续延伸的切削刃66,所述切削刃与倾斜表面68相关联。在一个实施例中,倾斜表面68沿切削刃66的整个长度连续地延伸。倾斜表面68从切削刃66朝向通孔轴线B向内延伸,且朝向另一端表面28向后延伸。

[0132] 切削刀块18的上表面22设有呈平面的上部中心邻接表面70,所述表面从相关联的倾斜表面68朝向通孔30向内延伸。相似地,下表面24设有呈平面的下部中心邻接表面72,所述表面从相关联的倾斜表面68朝向通孔30向内延伸。

[0133] 如图9所示,上部中心邻接表面70与下部中心邻接表面72相隔第三距离D3,第一基准平面P1与第二基准平面P2相隔第四距离D4,且第三距离D3小于第四距离D4。

[0134] 现在参见图11至图14。每个刀块凹口14包括凹口切向邻接表面74。凹口切向邻接表面74可以是呈平面的,且其可被成形为单个表面,如图11所示,或被分成多个表面。如果凹口切向邻接表面被分成多个表面s,该多个表面可被释放沟槽分开。带螺纹的孔76沿切向从凹口切向邻接表面74向后延伸。

[0135] 刀块凹口14进一步包括凹口侧壁78,所述凹口侧壁从凹口切向邻接表面74向上延伸。凹口侧壁78中的两个凹口侧壁形成了凹口邻接表面。在一个实施例中,凹口邻接表面通过并未形成凹口邻接表面的凹口侧壁78而分开。

[0136] 凹口邻接表面包括第一凹口邻接表面80和第二凹口邻接表面82。第一凹口邻接表面80与凹口切向邻接表面74形成了锐角的第一凹口内部角度 γ ,且第二凹口邻接表面82与凹口切向邻接表面74形成了锐角的第二凹口内部角度 δ 。

[0137] 在切削刀块18的被固持位置处,刀块下部中心邻接表面72与凹口切向邻接表面74邻接,刀块的第一对侧部邻接表面58中的一个邻接表面与第一凹口邻接表面80邻接,刀块的第三对侧部邻接表面62中的一个邻接表面与第二凹口邻接表面82邻接,且夹持螺钉20穿过切削刀块18的通孔30,且与刀块凹口14的带螺纹的孔76以螺纹方式接合。

[0138] 借助于上述锐角的内部角度 γ 和 δ ,刀块的第一操作性侧部邻接表面58和第三操作性侧部邻接表面62置靠在第一凹口邻接表面80和第二凹口邻接表面82上的情况以燕尾榫的方式提供了对切削刀块18的稳固夹持,因此将切削刀块18更好地紧固在刀块凹口14内。

[0139] 刀块凹口14设有凹口邻接释放表面84。所述凹口邻接释放表面位于第二凹口邻接表面82上方且远离凹口切向邻接表面74。在切削刀块18的被固持位置处,凹口邻接释放表面84从刀块的第四对侧部邻接表面64的相邻邻接表面被释放。

[0140] 刀块凹口14进一步设有凹口释放通道86。凹口释放通道86位于凹口侧壁78与凹口切向邻接表面74之间。当切削刀块18被固持在刀块凹口14内时,凹口释放通道86为与切削刀块18的下部中心邻接表面72相关联的切削刃66提供了足够的余隙,所述下部中心邻接表面与凹口切向邻接表面74邻接。

[0141] 从图11中可以看到,第一凹口邻接表面80与第二凹口邻接表面82形成了锐角的凹口角度 θ 从而为切削刀块18的侧部邻接表面提供足够的支承。

[0142] 图14示出了切削刀块18的顶视图,此时所述切削刀块被固持在刀块凹口14内并对工件W进行机加工。为清晰起见,图中仅示出了工具本体12的一部分。如图所示,可沿相对较大的弧呈圆形的作用性(active)主切削刃32使得切削工具10能够有效地进行机加工,例如沿叶片T的整个内部表面88机加工出涡轮机叶片T的内部轮廓。

[0143] 图中由实线表示的切削刀块18示出了当开始对涡轮机叶片T的内部表面88进行机加工时,该切削刀块所处的位置。图中由虚线表示的切削刀块18示出了当对涡轮机叶片T的内部表面88进行的机加工结束时,该切削刀块所处的位置。

[0144] 通过切削刀块18相对于涡轮机叶片T的内部表面88所处的两个极端位置可以看到,整个作用性主切削刃32在该机加工过程中处于操作中。由于主切削刃32沿相对较大的弧延伸,因此其可有效地对涡轮机叶片T的整个凹进内部表面88进行机加工。

[0145] 在其他应用(未示出)中,作用性副切削刃44可有效地实施向下斜坡操作。

[0146] 因此,如上文所述,根据本发明的一个实施例,切削刀块18能够实施多种切削操作,且可在刀块凹口14内转位四次。

[0147] 现在参见图15至图21,图中示出了切削刀块的另一实施例。在这些图中,相似的零部件由相似的附图标记表示,但标记加上100。图15至图21所示的切削刀块118具有与上述切削刀块18的结构相似的结构。然而,其切削刃的形状有所不同。

[0148] 切削刀块118在其每个端表面128中包括第一主切削刃132和第二主切削刃134,所述第一主切削刃和第二主切削刃通过其末端被连接至第一副切削刃144和第二副切削刃150。

[0149] 第一主切削刃132具有前端136和后端138。第二主切削刃134具有前端140和后端142。第一副切削刃144在其前端146处与第一主切削刃132的前端136合并,且在其后端148处与第二主切削刃134的后端142合并。

[0150] 第二副切削刃150在其前端152处与第二主切削刃134的前端140合并,且在其后端154处与第一主切削刃132的后端138合并。

[0151] 在一个实施例中,第一副切削刃144可等同于第二副切削刃150。第一副切削刃144和第二副切削刃150主要用于实施向下斜坡操作且其长度和形状是根据机加工需要被确定的。在一个实施例中,第一主切削刃132可等同于第二主切削刃134。

[0152] 从图中可以清楚地看到,第一主切削刃132的前端136比第一主切削刃的后端138定位得离中间平面M更远。相似地,第二主切削刃134的前端140比第二主切削刃134的后端142定位得离中间平面M更远。第一主切削刃132和第二主切削刃134的这种构造为切削刀块118提供了相对于上部中心邻接表面170的较高的正倾斜度。

[0153] 第一主切削刃132和第二主切削刃134中的每个主切削刃位于环面上。此外,当切削刀块被固持在切削工具10的刀块凹口14中时,切削工具围绕其旋转轴线A旋转 360° ,位于操作性主切削刃,即位于第一主切削刃132或第二主切削刃134,上的每个点扫过环面的一部分。

[0154] 第一主切削刃132和第二主切削刃134及其相关联的第一副切削刃144和第二副切削刃150形成了连续延伸的切削刃166,所述切削刃与倾斜表面168相关联,所述倾斜表面可

沿端表面128的整个圆周连续地延伸。如图18至图21所示,倾斜表面168通过底切部90与上部中心邻接表面170合并,所述底切部起到两种作用。首先,其使得能够对机加工过程中产生的碎屑进行更好的控制。其次,其使得能够将上部中心邻接表面170相对于切削刀块118的上表面122进行更好地区分,因此确保了上部中心邻接表面170具有令人满意的邻接性质。从图19至图21中可以看到,底切部90的尺寸和形状在切削刀块118的不同剖面处可有所不同。相似地,这也可应用于切削刀块118的下表面124。

[0155] 在上述实施例中,主切削刃132、134相对于中心邻接表面170的高度取向使得切削刃高于中心邻接表面,即,中心邻接表面170与中间平面M的距离比与主切削刃132、134的距离更近。然而,在其他实施例(未示出)中,主切削刃132、134,或至少其一部分,与中间平面M的距离可比与中心邻接表面170的距离更近。

[0156] 切削刀块118的构造使得在机加工过程中能够带来显著的优点,所属领域技术人员应该意识到这一点。主切削刃所具有的较高的正向倾斜度提供了切削刀块118的操作性主切削刃,此时切削刀块118被安装在机加工过程中的切削工具10中,且其负向倾斜角度与被安装在负向轴向定位位置处的图1所示切削刀块18的负向倾斜角度相比要更小。这种更小的负向轴向倾斜度使得可更容易地进行切削、更好地移除碎屑、降低切削力、并降低了功率消耗。切削刀块118的这种构造可用于需要对具有相对较高张力的材料和高温合金进行机加工的场合。该实例带来的进一步优点是避免碎屑的粘结。

[0157] 现在参见图22,图中示出了切削刀块的另一实施例。在该图中,相似的零部件由相似的附图标记表示,但标记加上200。

[0158] 如图所示,切削刀块218包括两个端表面228和在所述两个端表面之间延伸的周部表面226。其中一个端表面228形成了与上述切削刀块118的上表面122相似的上表面222,且另一端表面形成了切削刀块218的下表面224。上表面222包括与连续延伸的倾斜表面268相关联的连续延伸的周部切削刃266。

[0159] 切削刃266包括两个弯曲切削刃,即第一主切削刃232和第二主切削刃234,以及两个直的切削刃,即第一副切削刃244和第二副切削刃250,所述两个直的切削刃在第一主切削刃232和第二主切削刃234的末端之间进行连接(图中并未示出第一副切削刃244)。

[0160] 为了更好地切削延展性材料,如果形成有倾斜表面268的话,则该倾斜表面要比切削刀块118的倾斜表面168大得多。倾斜表面268在相对于切削刀块218的下表面224成倾斜斜度角 λ 的情况下被倾斜。倾斜斜度角 λ 相对较大且优选等于或大于 25° 。

[0161] 倾斜内部末端92被限定在这样的区域中,其中倾斜表面268的最内末端与孔周部区域94合并,所述孔周部区域围绕着通孔30。孔周部区域94在孔上端96处与通孔30合并并且其与切削刀块218的下表面224大体上平行地进行延伸。第一倾斜长度H1被限定在位于周部切削刃266上的给定点98与倾斜内部末端92之间,该长度是在平行于下表面224的平面中测得的。第二倾斜长度H2被限定在位于周部切削刃266上的相同的给定点98与孔上端96之间,该长度是在平行于下表面224的平面中测得的。

[0162] 倾斜伸长比E被限定为第一倾斜长度H1与第二倾斜长度H2之间的比率。倾斜伸长比E可在优选范围内变化。根据一个实施例,该倾斜伸长比E小于1且等于或大于0.8。

[0163] 由于倾斜表面268相对较大,因此其沿切削刀块218的向内方向几乎延伸至通孔30。对于这种构造而言,与在切削刀块118的上表面122中存在中心邻接表面170相反地,上

表面222缺少中心邻接表面。

[0164] 因此,由于切削刀块218缺少中心邻接表面,因此其无法被用作双面切削刀块。因此,切削刀块118的下表面224缺少切削刃,且被成形为平的,以便仅用作邻接表面。因此,周部表面226仅形成有为了与单面切削刀块邻接所需的邻接表面,所述单面切削刀块即为第一对侧部邻接表面258和第三对侧部邻接表面262(未示出)。

[0165] 尽管上文已经对本发明进行了某种特定程度地描述,但应该理解:可在不偏离下文所主张的本发明的精神或范围的情况下对其作出多种变化和变型。

[0166] 切削刀块并不限于在每个端表面上设置两个主切削刃。在一个实施例(未示出)中,切削刀块设有三个主切削刃,所述三个主切削刃在其末端处通过三个副切削刃进行连接。这三个主切削刃可以是等同的。同样,这三个副切削刃也可以是等同的。

[0167] 在一个实施例(未示出)中,切削刀块设有四个主切削刃,所述四个主切削刃在其末端处通过四个副切削刃进行连接。这四个主切削刃可以是等同的。同样,这四个副切削刃也可以是等同的。

[0168] 因此,根据本发明的切削刀块可通过穿过通孔的夹持螺钉被固持。切削刀块可具有四个、六个或八个圆形的切削刃,其中该切削刀块可转位四次、六次或八次。切削刃可沿相对较大的弧进行延伸且可以大于120°的角度进行延伸。

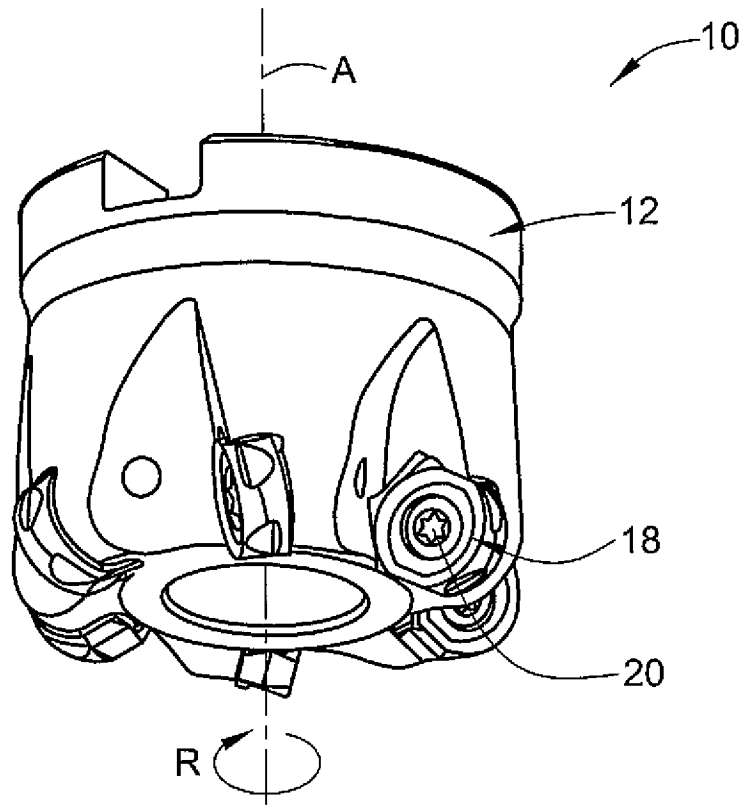


图 1

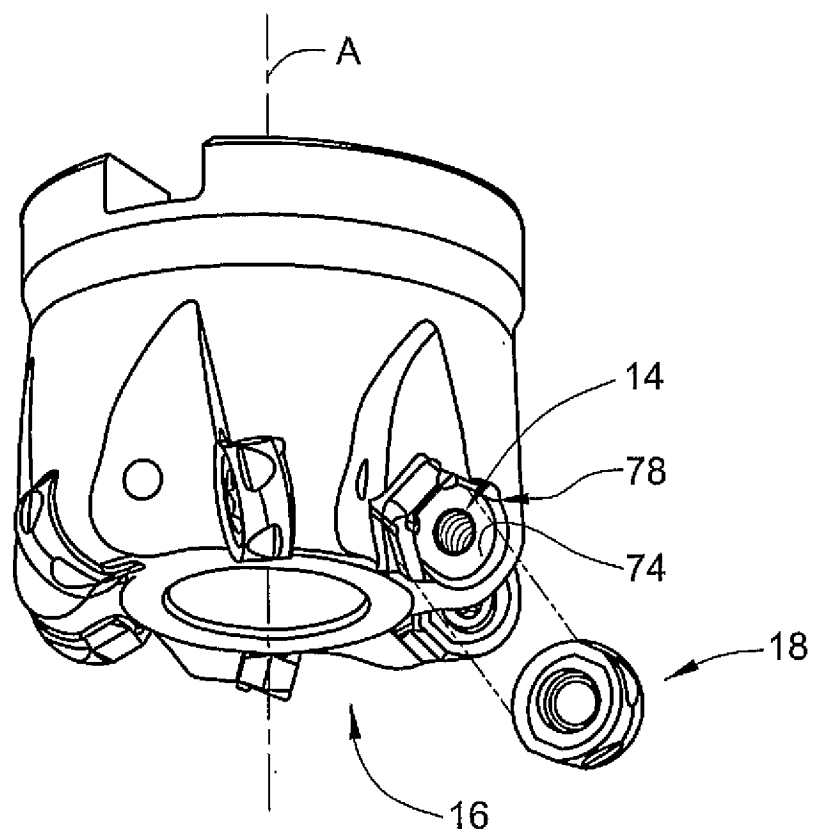


图 2

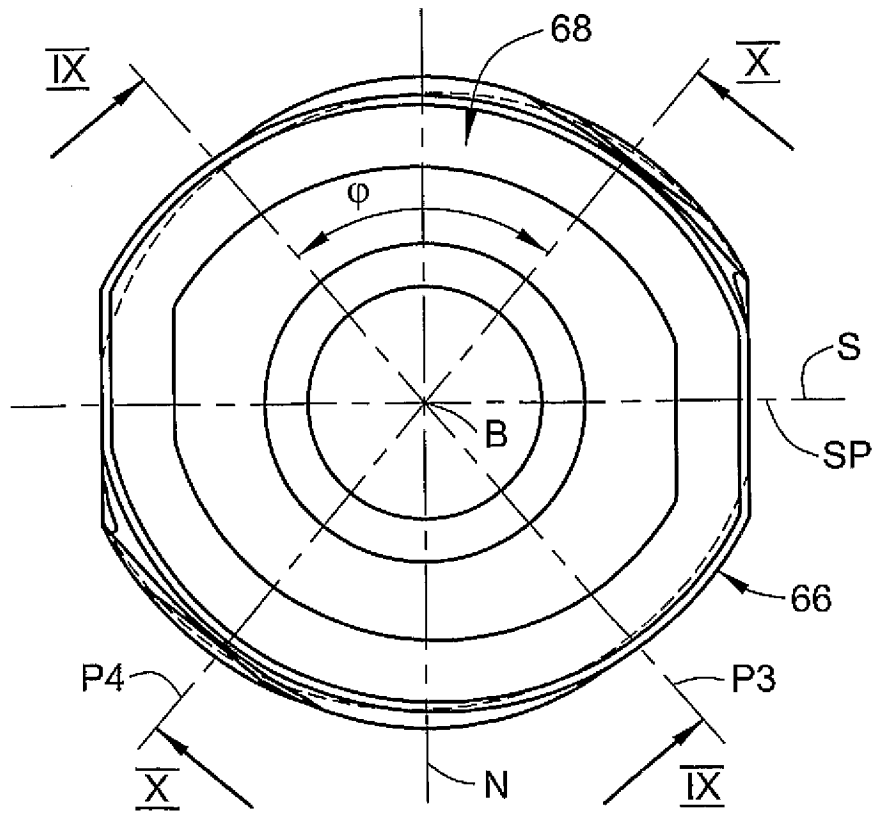


图 4

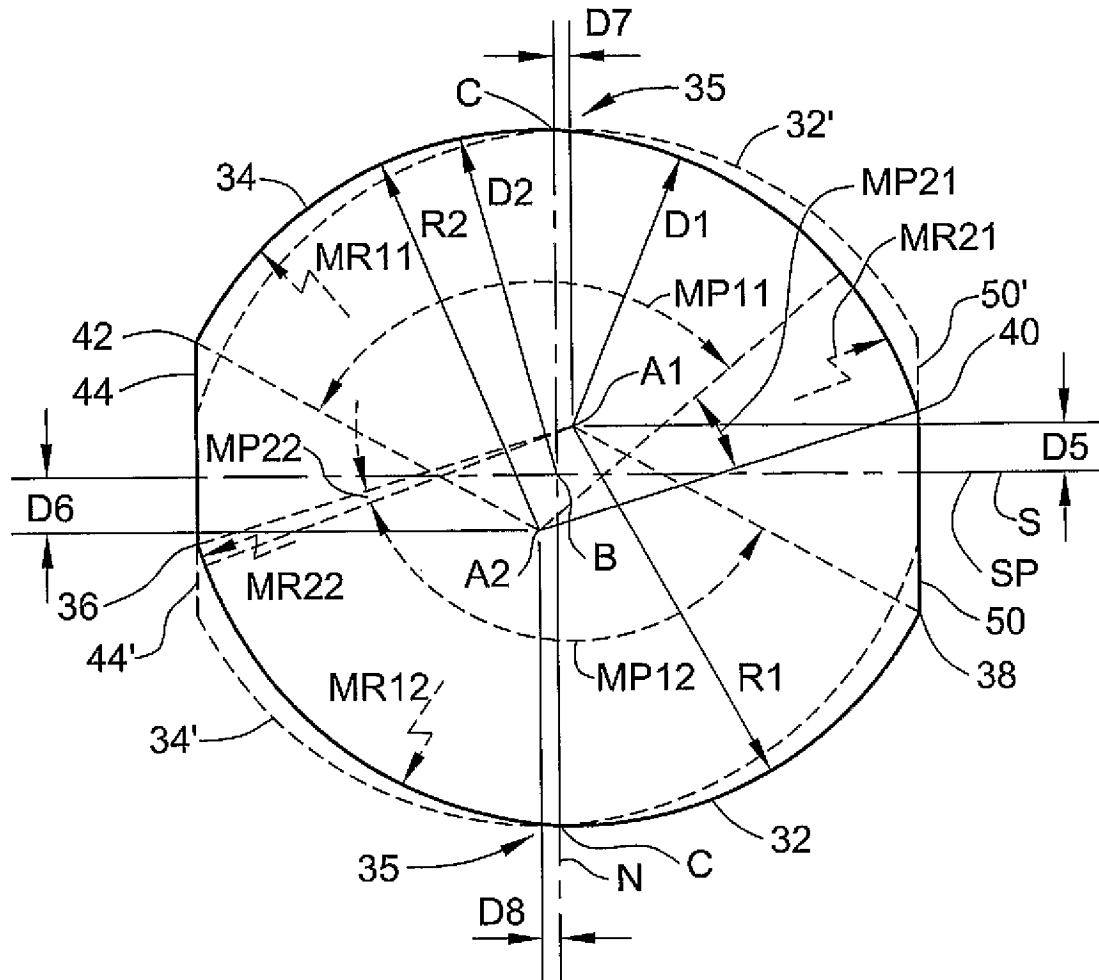


图 5

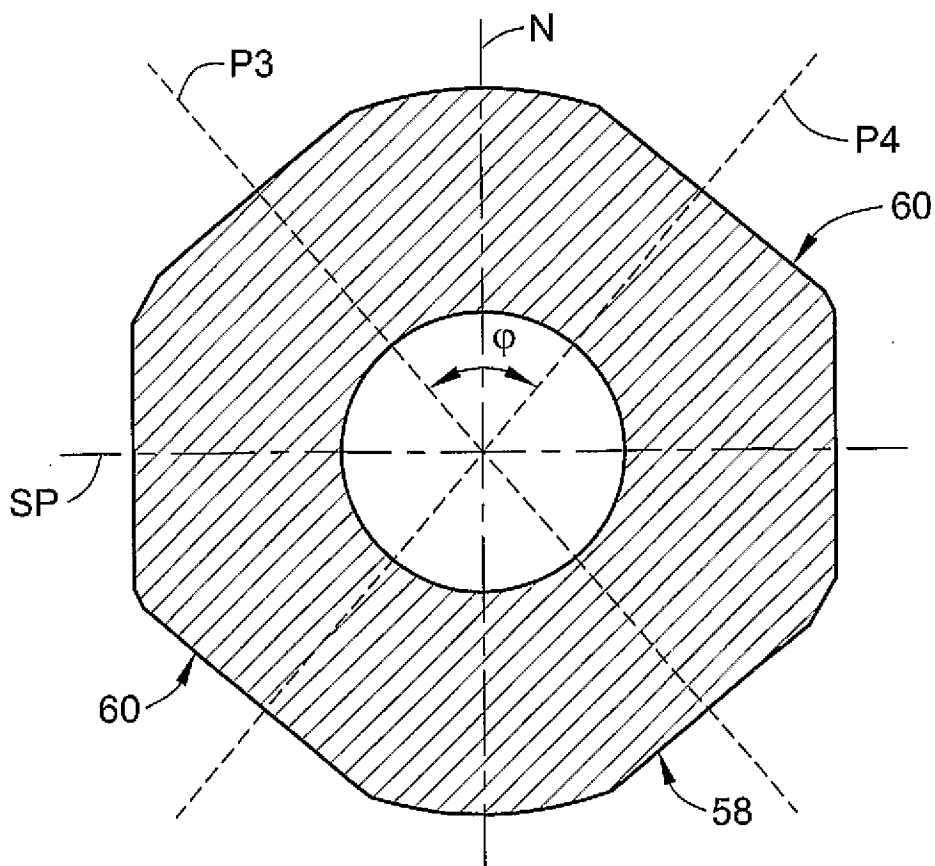


图 6

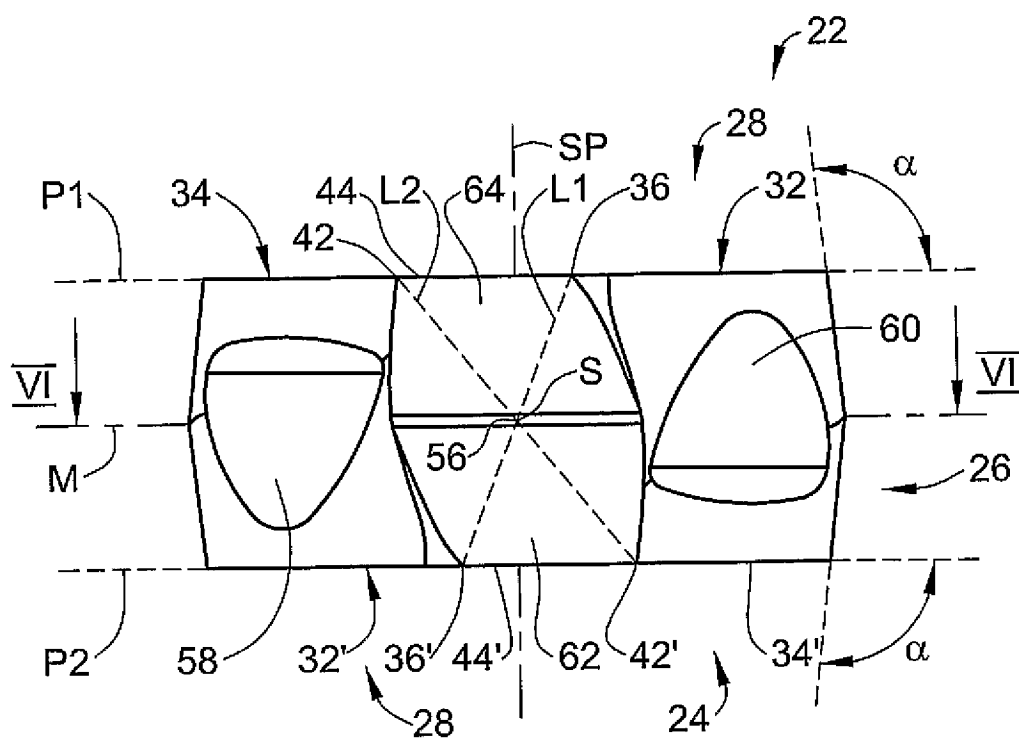


图 7

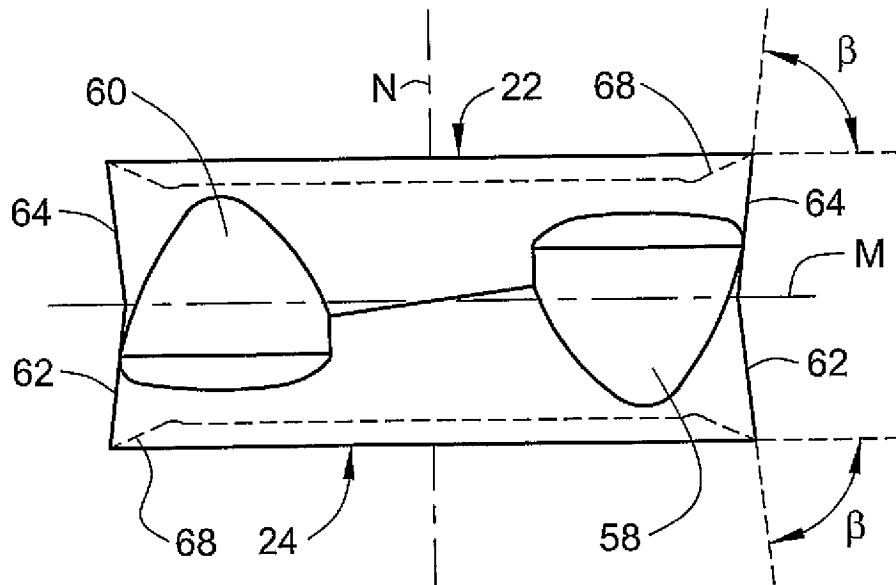


图 8

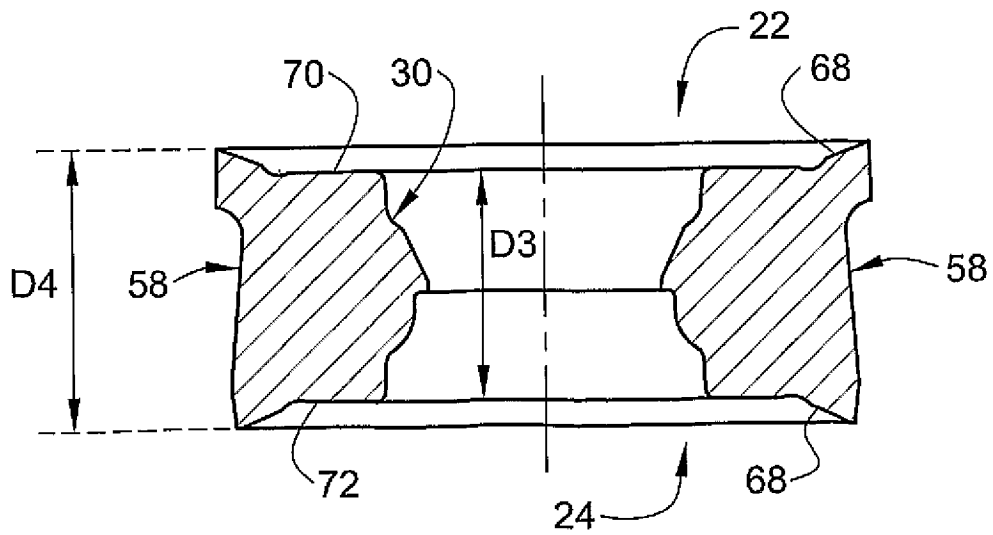


图 9

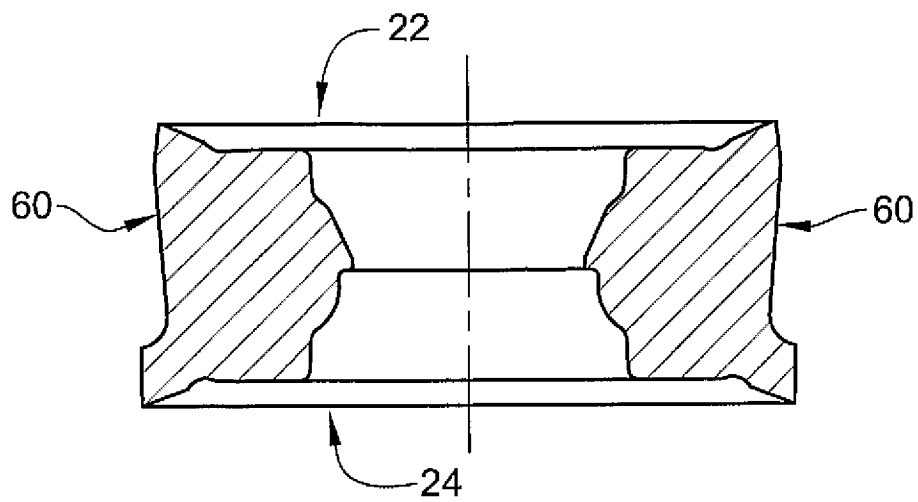


图 10

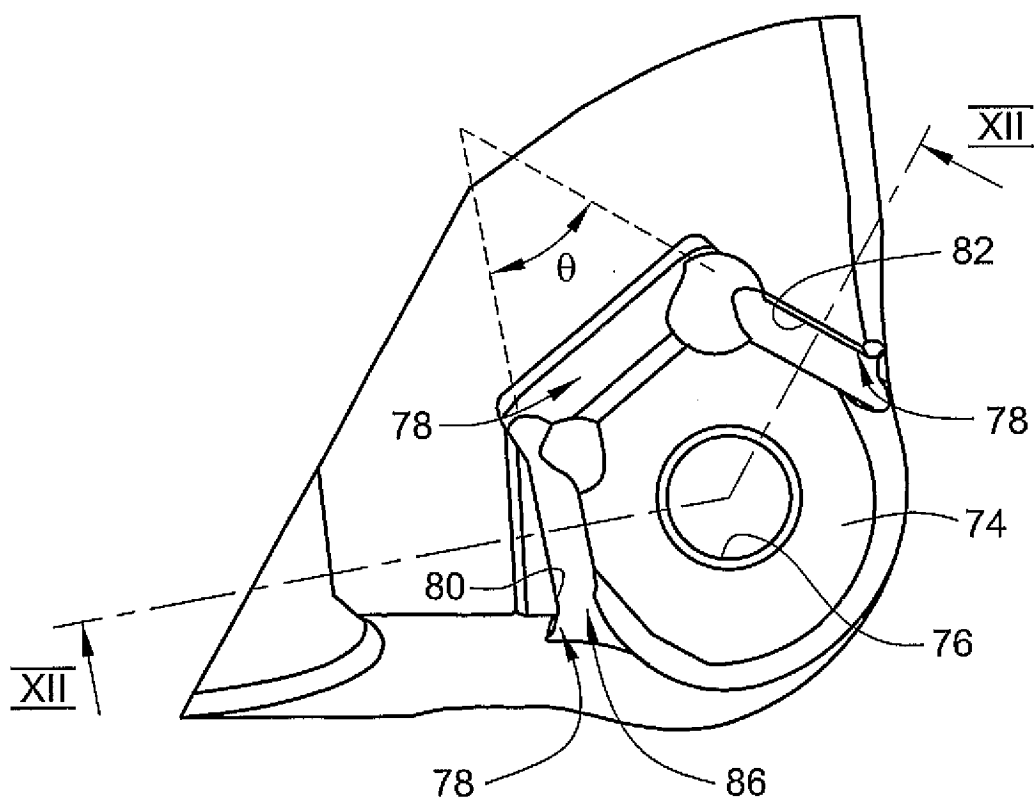


图 11

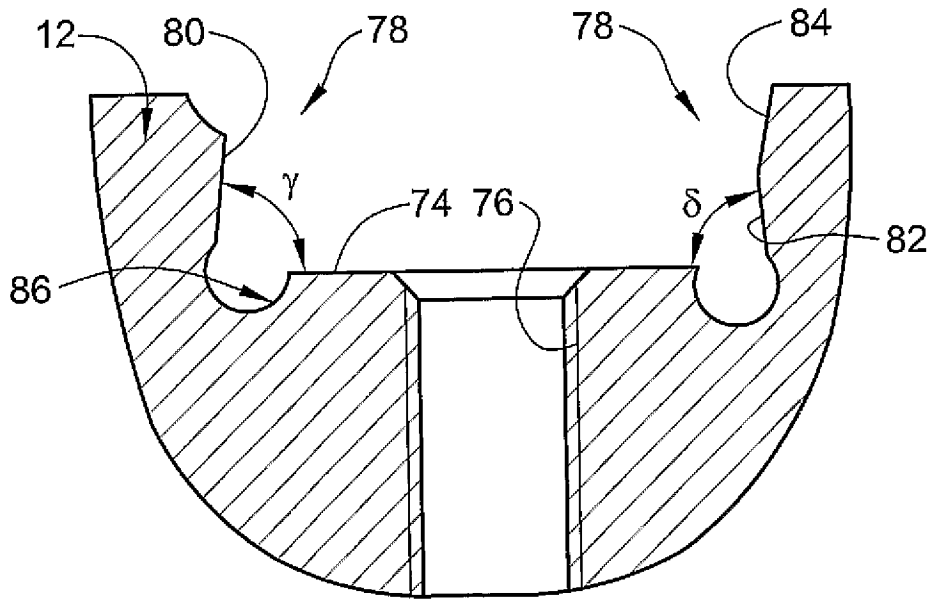


图 12

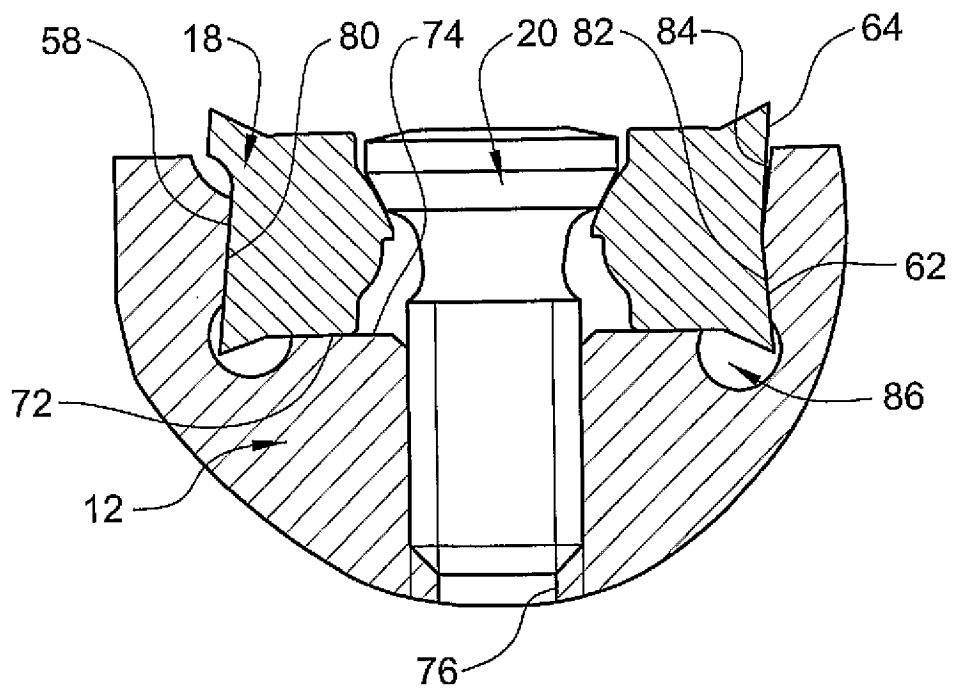


图 13

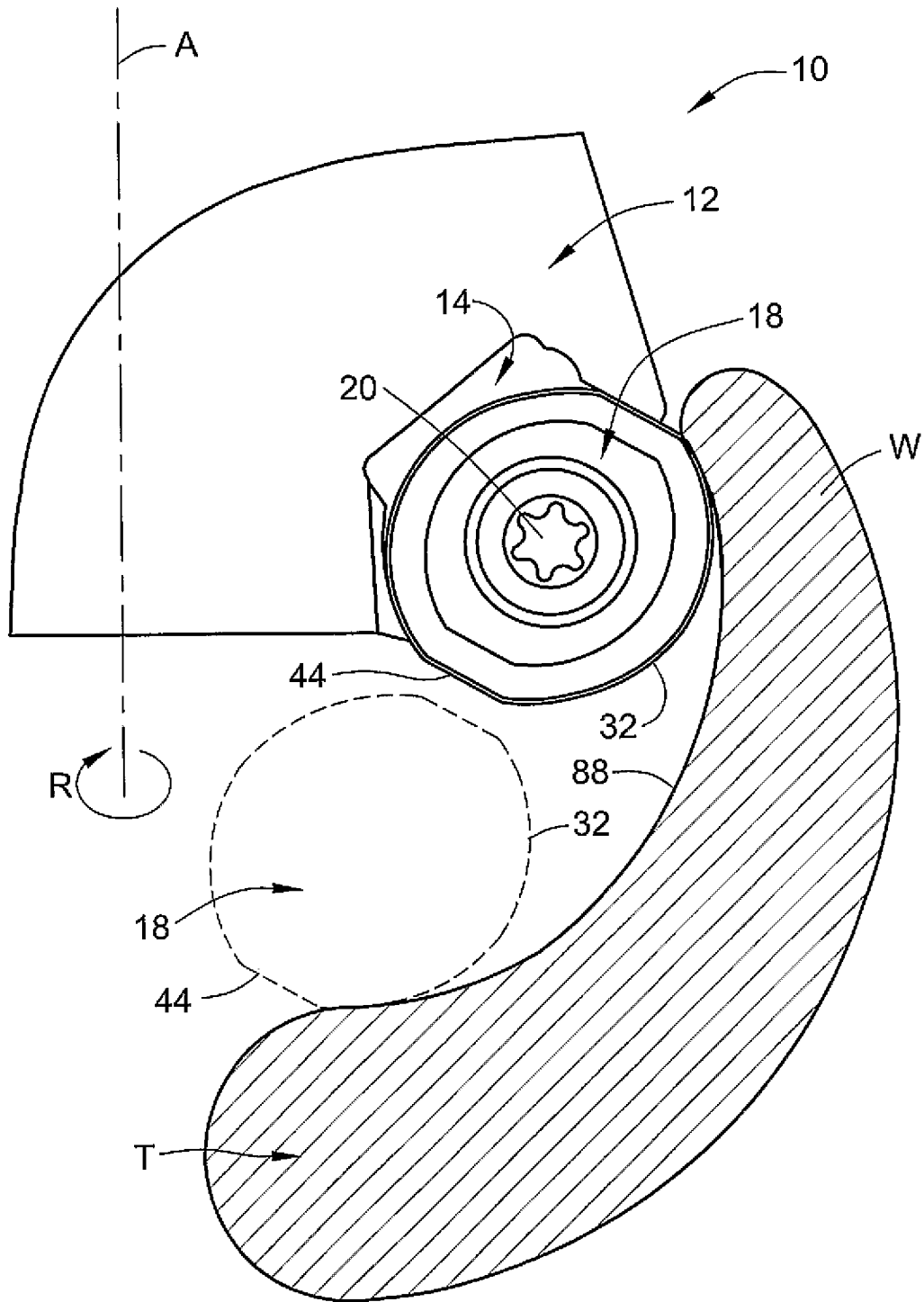


图 14

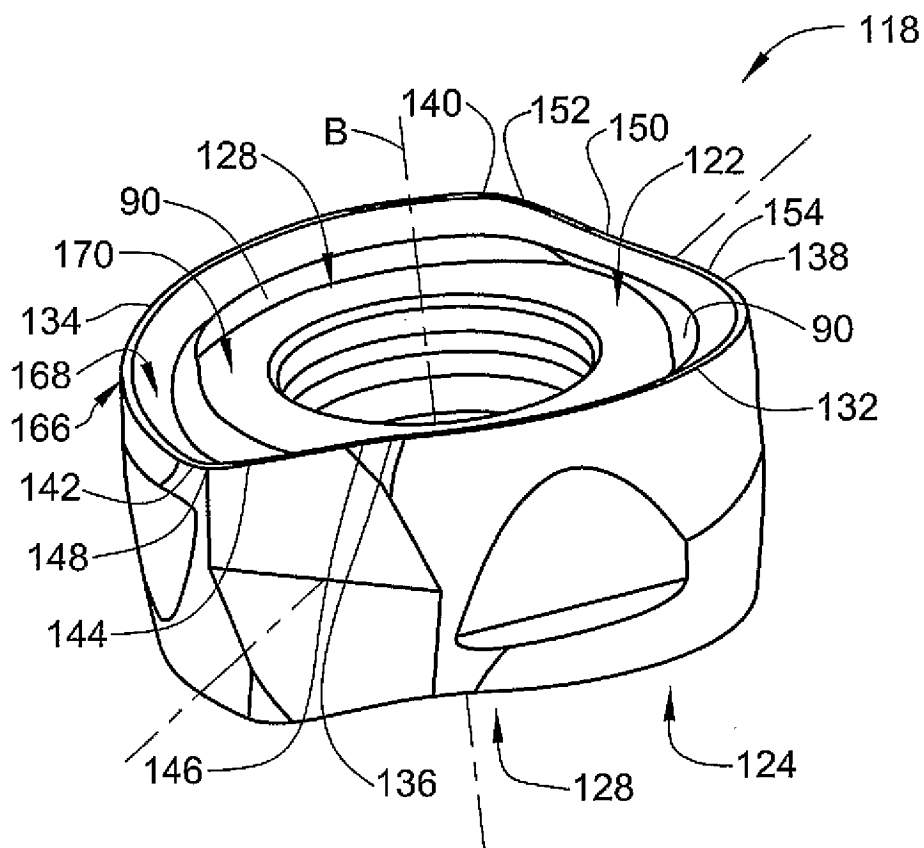


图 15

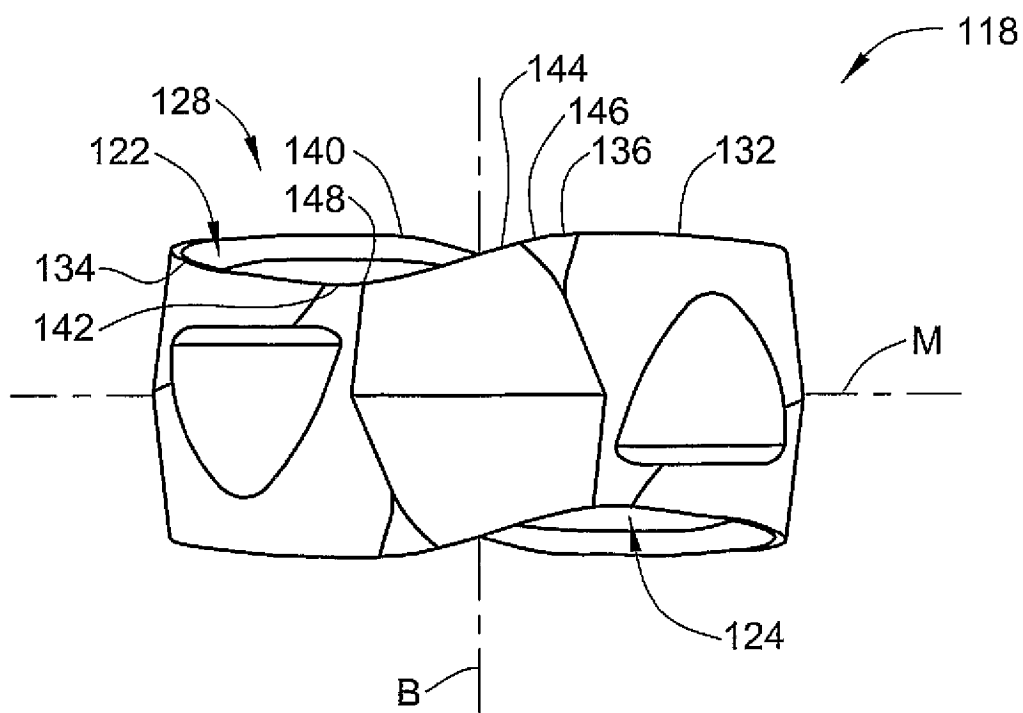


图 16

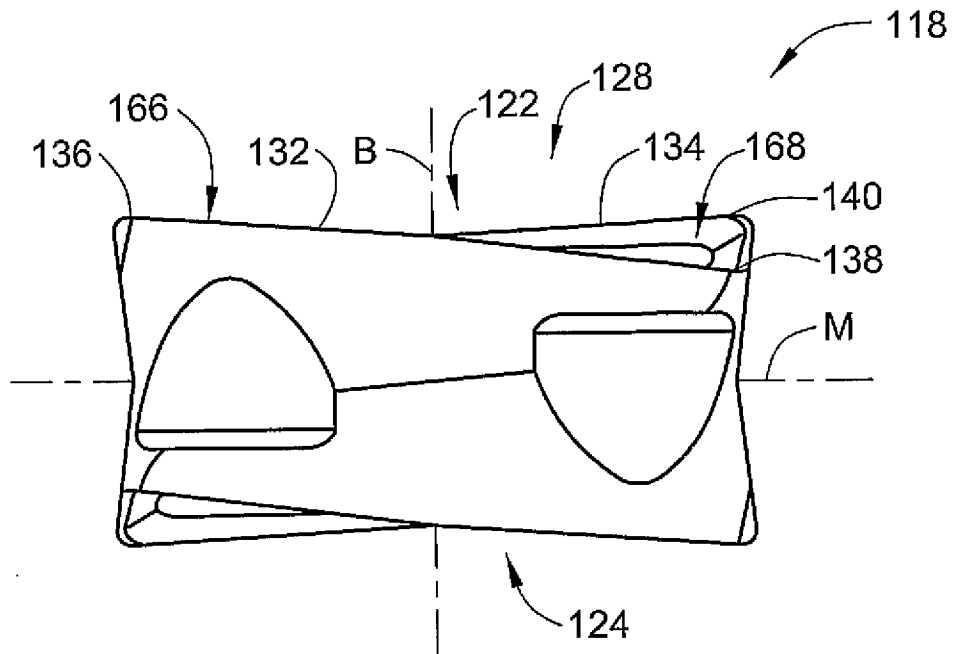


图 17

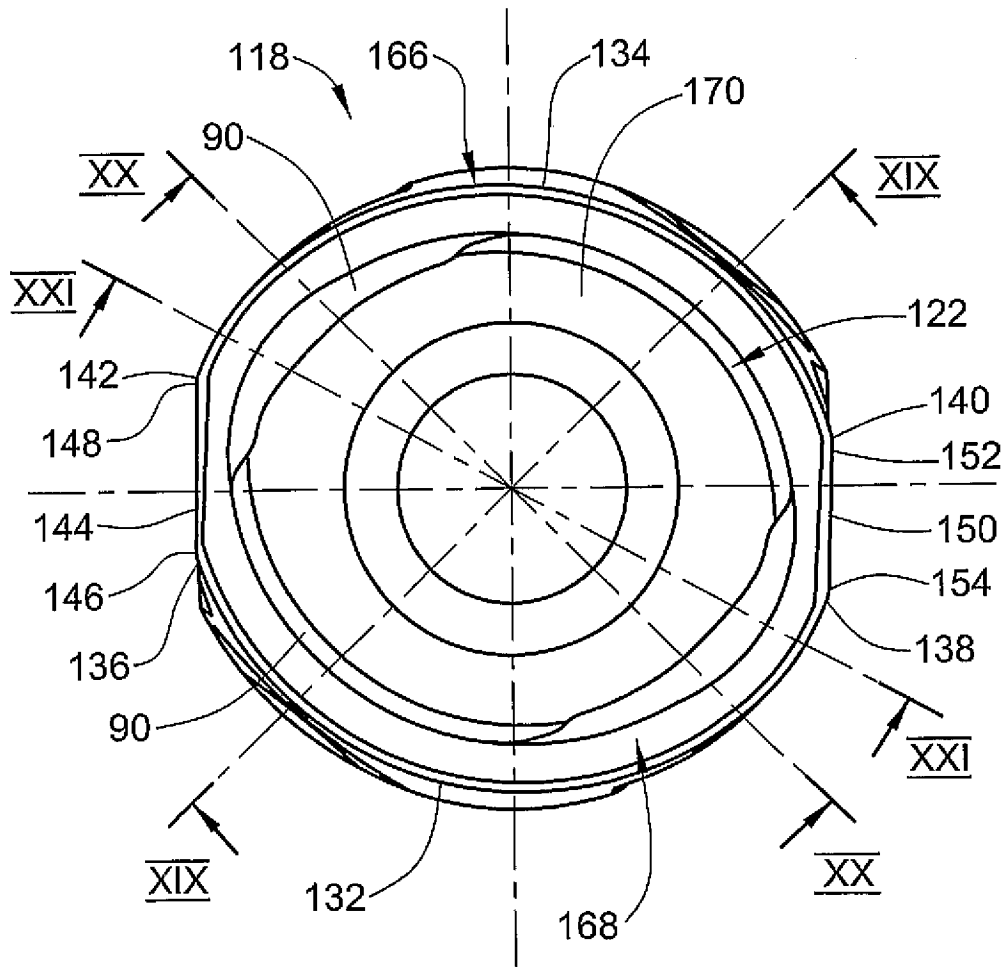


图 18

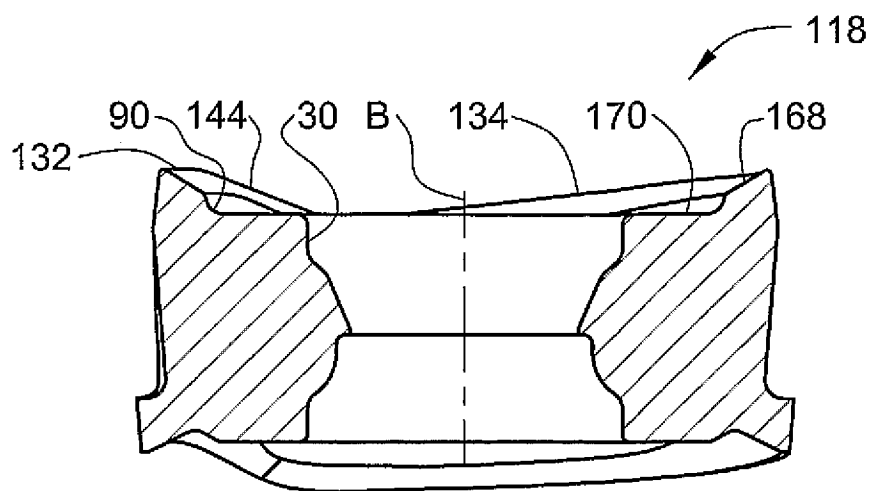


图 19

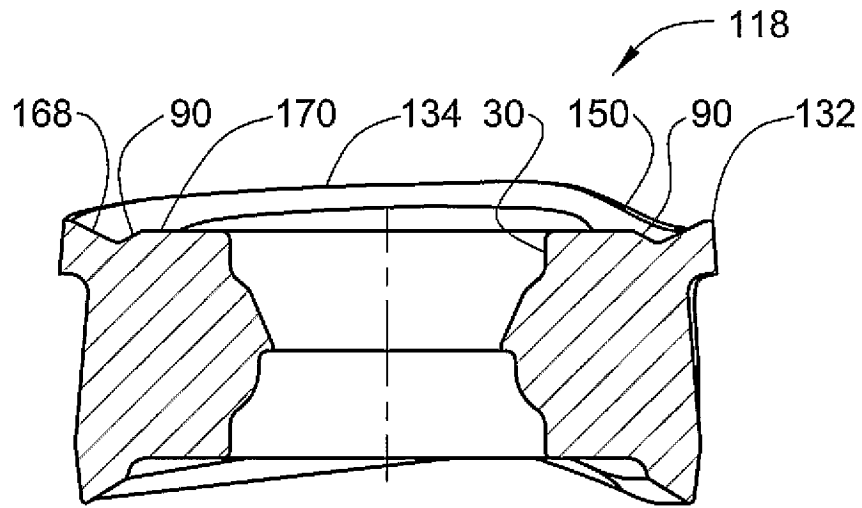


图 20

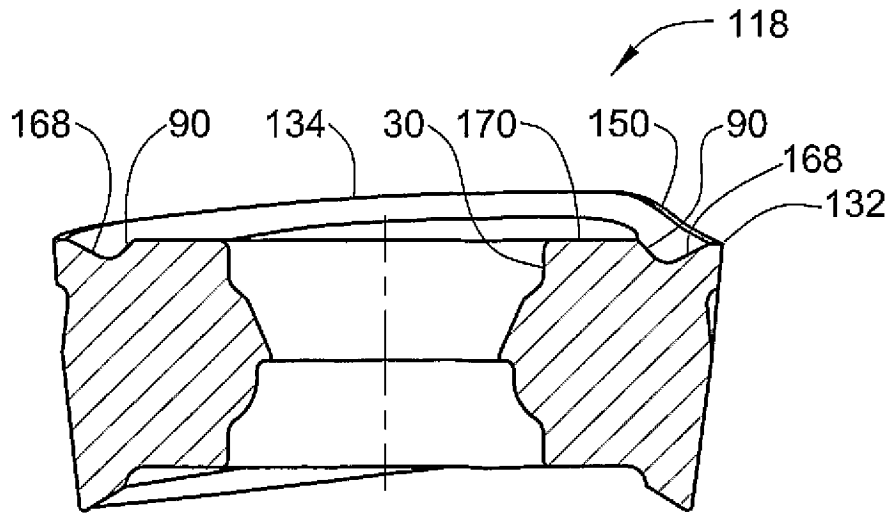


图 21

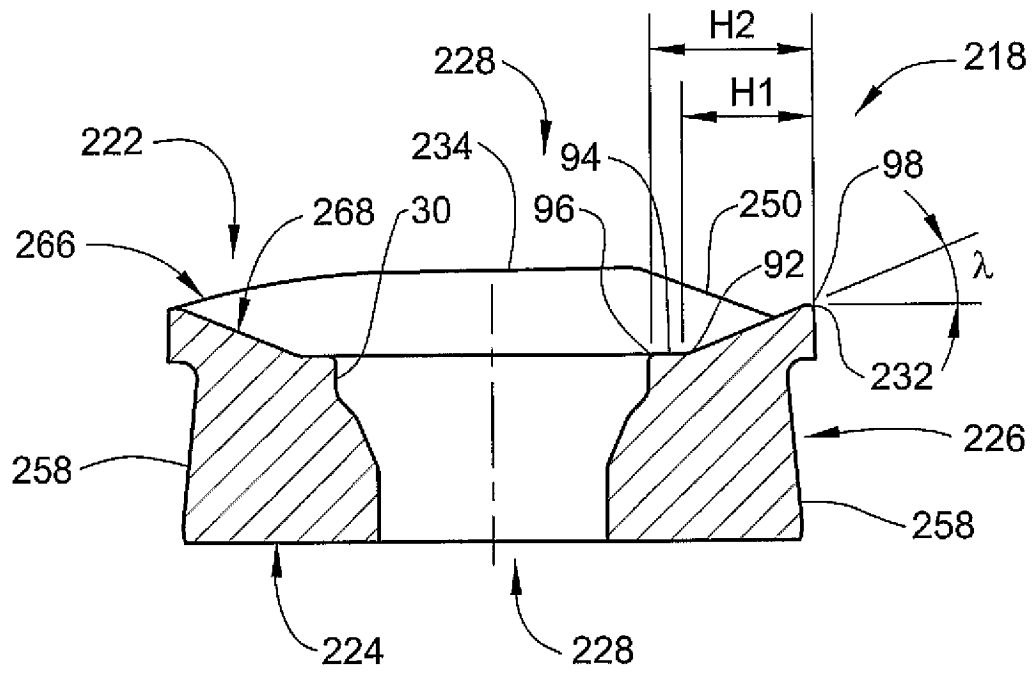


图 22