



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102712054 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201080061301. 5

(22) 申请日 2010. 12. 14

(30) 优先权数据

203283 2010. 01. 13 IL

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 07. 12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IL2010/001053 2010. 12. 14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/086544 EN 2011. 07. 21

(73) 专利权人 伊斯卡有限公司

地址 以色列特芬

(72) 发明人 C. 斯米洛唯西 O. 阿塔尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 姜云霞 傅永霄

(51) Int. Cl.

B23C 5/22(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101549415 A, 2009. 10. 07, 说明书第 4 页

第 7 行 - 第 5 页最后一行、图 1-8.

CN 101549415 A, 2009. 10. 07, 说明书第 4 页  
第 7 行 - 第 5 页最后一行、图 1-8.

GB 2054427 A, 1981. 02. 18, 说明书第 2 页左  
栏第 18 行 - 第 3 页左栏第 38 行、图 1-3.

CN 101296771 A, 2008. 10. 29, 全文.

CN 1890043 A, 2007. 01. 03, 全文.

US 4936719 A, 1990. 06. 26, 全文.

US 4681486 A, 1987. 07. 21, 全文.

审查员 张明辰

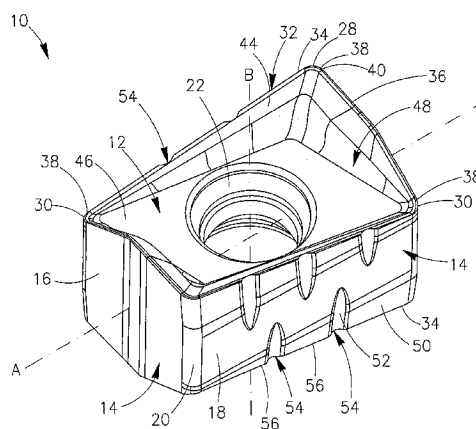
权利要求书2页 说明书4页 附图8页

(54) 发明名称

切削刃带有凹部的切削刀片

(57) 摘要

一种切削刀片(10), 具有成形在侧面(14) 和端面(12) 交线处的切削刃(54, 56)。成形在侧面(14) 内的凹陷(52) 使切削刃在凹陷的切削刃部分(54) 中断。每一个凹陷的切削刃部分(54) 在切削刀片的端视图中都具有位于两个弧形侧部之间的弧形中间部。中间部具有第一曲率半径并且每一个侧部都具有第二曲率半径, 第一曲率半径大于第二曲率半径。



1. 一种切削刀片 (10), 包括 :

相对的端面 (12) 和延伸在其间的周边侧面 (14), 周边侧面 (14) 包括主侧面 (18) ;  
成形在主侧面 (18) 与其中一个端面 (12) 的交线处的主切削刃 (34) ; 其中 :

主侧面 (18) 具有成形在其中的凹陷 (52) 以使主切削刃 (34) 在凹陷的切削刃部分 (54) 处中断, 每一个凹陷的切削刃部分 (54) 都位于两个无凹陷的切削刃部分 (56) 之间 ;

在切削刀片 (10) 的端视图中, 当观察端面 (12) 和主切削刃 (34) 时, 每一个凹陷的切削刃部分 (54) 都包括位于两个弧形侧部 (60) 之间的弧形中间部 (58), 中间部 (58) 具有第一曲率半径 (R1) 并且每一个侧部都具有第二曲率半径 (R2), 第一曲率半径 (R1) 大于第二曲率半径 (R2), 其特征在于 :

第一曲率半径 (R1) 在 0.7mm 到 0.9mm 的范围内, 且第二曲率半径 (R2) 在 0.3mm 到 0.5mm 的范围内。

2. 如权利要求 1 所述的切削刀片 (10), 其中第一曲率半径 (R1) 等于 0.83mm, 且第二曲率半径 (R2) 等于 0.40mm。

3. 如权利要求 1 所述的切削刀片 (10), 其中每一个无凹陷的切削刃部分 (56) 都是从直线、椭圆和螺旋形构成的组中选出的一种截面。

4. 如权利要求 1 所述的切削刀片 (10), 其中在切削刀片 (10) 的主侧视图中, 凹陷的切削刃部分 (54) 中的最大宽度小于无凹陷的切削刃部分 (56) 中的最小宽度。

5. 如权利要求 1 所述的切削刀片 (10), 进一步包括 :

穿过通孔 (22) 的中心轴线 (B), 通孔 (22) 在相对的端面 (12) 之间通过 ; 其中 :  
切削刀片 (10) 并不关于中心轴线 (B) 180 度旋转对称。

6. 如权利要求 1 所述的切削刀片 (10), 包括 :

两个相同的相对端面 (12), 每一个端面 (12) 都有四个角部 (28, 30), 包括两个对角相对的降低角部 (30) 和两个对角相对的升高角部 (28), 降低角部 (30) 比升高角部 (28) 更加靠近切削刀片 (10) 的正中面 (M) ;

延伸在相对端面 (12) 之间的两个相对的主侧面 (18) ;

四个主切削刃 (34), 每一个主切削刃 (34) 都被成形在每一个主侧面 (18) 与每一个端面 (12) 的交线处 ;

与每一个主切削刃 (34) 相关的前刀面 (44), 每一个前刀面 (44) 都在相应的端面 (12) 内基本上沿切削刀片 (10) 向内的方向从相关的主切削刃 (34) 延伸至内端面 (46) ; 以及

与每一个主切削刃 (34) 相关的主后刀面 (50), 每一个主后刀面 (50) 都从相关的主切削刃 (34) 向将其包括在内的主侧面 (18) 的中间区域延伸 ; 其中 :

在基本垂直于主侧面 (18) 的平面内截取的切削刀片 (10) 的每一个截面中, 与每一个主后刀面 (50) 在主切削刃 (34) 的无凹陷的切削刃部分 (56) 相切的直线 (L) 都以内锐角 ( $\alpha$ ) 相对于切削刀片 (10) 的正中面 (M) 倾斜。

7. 如权利要求 6 所述的切削刀片 (10), 其中 :

与指定端面 (12) 相关的主切削刃 (34) 具有不同数量的凹陷的切削刃部分 (54)。

8. 如权利要求 6 所述的切削刀片 (10), 进一步包括 :

连接至两个相对主侧面 (18) 的两个相对副侧面 (16) ;

四个副切削刃 (36), 每一个副切削刃 (36) 都被成形在每一个副侧面 (16) 与每一个端

面 (12) 的交线处 ; 其中 :

副侧面 (16) 没有成形在其中的使副切削刃 (36) 在凹陷的切削刃部分处中断的凹陷。

9. 如权利要求 8 所述的切削刀片 (10), 进一步包括 :

穿过通孔 (22) 的中心轴线 (B), 通孔 (22) 在相对的端面 (12) 之间通过 ;

穿过两个副侧面 (16) 并且垂直于中心轴线 (B) 的主轴线 (A), 其中 :

切削刀片 (10) 关于主轴线 (A) 180 度旋转对称 ; 并且

切削刀片 (10) 并不关于中心轴线 (B) 180 度旋转对称。

10. 一种铣刀 (26), 具有安置在其中的如权利要求 1 所述的相同的第一和第二切削刀片 (10)。

11. 如权利要求 10 所述的铣刀 (26), 其中每一个切削刀片 (10) 都包括 :

两个相同的相对端面 (12), 每一个端面 (12) 都有四个角部 (28, 30), 包括两个对角相对的降低角部 (30) 和两个对角相对的升高角部 (28), 降低角部 (30) 比升高角部 (28) 更加靠近切削刀片 (10) 的正中面 (M) ;

延伸在相对端面 (12) 之间的两个相对的主侧面 (18) ;

四个主切削刃 (34), 每一个主切削刃 (34) 都被成形在每一个主侧面 (18) 与每一个端面 (12) 的交线处。

12. 如权利要求 11 所述的铣刀 (26), 其中 :

在每一个切削刀片 (10) 中, 与指定端面 (12) 相关的主切削刃 (34) 都具有不同数量的凹陷的切削刃部分 (54) ;

第一切削刀片 (10) 的有效主切削刃 (34') 具有第一数量的凹陷的切削刃部分 (54) ;

第二切削刀片 (10) 的有效主切削刃 (34'') 具有不同于第一数量的第二数量的凹陷的切削刃部分 (54) ;

第一切削刀片 (10) 的有效主切削刃 (34') 的凹陷的切削刃部分 (54) 相对于第二切削刀片 (10) 的有效主切削刃 (34'') 的凹陷的切削刃部分 (54) 交错设置。

13. 如权利要求 12 所述的铣刀 (26), 其中每一个切削刀片 (10) 都进一步包括 :

连接至两个相对主侧面 (18) 的两个相对副侧面 (16) ;

四个副切削刃 (36), 每一个副切削刃 (36) 都被成形在每一个副侧面 (16) 与每一个端面 (12) 的交线处 ; 其中 :

副侧面 (16) 没有成形在其中的使副切削刃 (36) 在凹陷的切削刃部分处中断的凹陷。

## 切削刃带有凹部的切削刀片

### 技术领域

[0001] 本发明涉及切削刃带有凹部的切削刀片。

### 背景技术

[0002] 切削刃带有凹部例如凹口或凹槽的切削刀片通常被用于以高金属切除速率粗铣机加工金属工件。

[0003] 在切削刃带有凹部的切削刀片的现有技术中公开了很多示例。US3574911、US3636602、US3922766 和 US4936719 中分别公开了三角形、方形、圆形和矩形的切削刀片。

[0004] 但是,在这些切削刀片的现有技术中,凹部的形式通常都未针对全面性能进行优化,并且在很多情况下切削刀片在铣削操作期间都易于在切削刃处断裂。而且,现有技术中切削刃带有凹部的切削刀片的常用几何形状在很多情况下都受限于具有相对的扁平平行前刀面和底面的平板形式或简单的正的表面形状,因此限制了切削刀片的应用范围。

### 发明内容

[0005] 根据本发明,提供了一种切削刀片,包括相对的端面和延伸在其间的周边侧面。周边侧面包括主侧面。主切削刃被成形在主侧面与其中一个端面的交线处。端面包括前刀面,在机加工操作期间从工件上切落的切屑就沿前刀面流动。

[0006] 根据本发明成形在主侧面内的凹陷使主切削刃在凹陷的切削刃部分处中断。每一个凹陷的切削刃部分都位于两个无凹陷的切削刃部分之间。在切削刀片的端视图中,当观察端面和主切削刃时,每一个凹陷的切削刃部分都包括位于两个弧形侧部之间的弧形中间部。

[0007] 凹陷的切削刃部分的这种结构已经被证实在铣削操作中特别是以高金属切除速率粗铣金属工件时是有利的。一方面,中断的切削刃促使切屑分离,并且另一方面,弧形部分提供了坚固的中断式切削刃,与其中凹陷的切削刃部分不具有这种弧形结构的中断式切削刃相比能够承受更大的切削作用力而不会断裂。

[0008] 根据优选实施例,中间部具有第一曲率半径并且每一个侧部都具有第二曲率半径,第一曲率半径大于第二曲率半径。这种特定结构为中断式切削刃提供了进一步的强化。

[0009] 根据针对最佳性能而优化的某些具体应用,第一曲率半径在 0.7mm 到 0.9mm 的范围内,且第二曲率半径在 0.3mm 到 0.5mm 的范围内。

[0010] 根据特定的应用,第一曲率半径等于 0.83mm 且第二曲率半径等于 0.4mm。

[0011] 无凹陷的切削刃部分可以具有多种合适几何形状中的任意一种。根据某些实施例,每一个无凹陷的切削刃部分都可以是从直线、椭圆和螺旋形构成的组中选出的一种截面。

[0012] 本发明可以在具有“逆向后角式”主后刀面的双侧(或双端)切削刀片中获得特定的应用。US7241082 中公开了这样的切削刀片。

[0013] 根据本发明的某些实施例,两个相对的端面相同并且周边侧面包括两个相对的相

同主侧面。共有四个间隔开的主切削刃。每一个主切削刃都被成形在每一个主侧面与每一个端面的交线处。每一个端面都包括相关的前刀面。每一个相关的前刀面都基本上沿切削刀片向内的方向从相应的主切削刃延伸至内端面。每一个主侧面都包括相关的主后刀面。每一个相关的主后刀面都从相应的主切削刃向将其包括在内的主侧面的中间区域延伸。在基本垂直于主侧面的平面内截取的切削刀片的每一个截面中,与每一个主后刀面在主切削刃的无凹陷切削刃部分相切的直线都以内锐角相对于切削刀片的正中面倾斜(本文中称为“逆向后角式”主后刀面)。每一个端面都有四个角部,两个对角相对的降低角部和两个对角相对的升高角部,降低角部比升高角部更加靠近正中面。

[0014] 本发明还涉及一种铣刀,装有至少两个上述类型的切削刀片。

### 附图说明

[0015] 为了更好地理解本发明并示出如何才能在实践中实现本发明,现参照附图进行说明,在附图中:

[0016] 图 1 是根据本发明的切削刀片的透视图;

[0017] 图 2 是图 1 中切削刀片的副侧视图;

[0018] 图 3 是图 1 中所示切削刀片的端视图;

[0019] 图 4 是图 1 中所示切削刀片的主侧视图;

[0020] 图 5 是图 1 中所示切削刀片沿图 3 中的 V-V 线截取的局部截面图;

[0021] 图 6 是类似于图 3 所示但是将切削刀片围绕主轴线 A 旋转后的切削刀片端视图;

[0022] 图 7 是图 6 中所示切削刀片的切削刃的细部;以及

[0023] 图 8 是根据本发明实施例的装有切削刀片的铣刀的侧视图。

### 具体实施方式

[0024] 首先关注图 1 至图 7,示出了切削刀片 10,参照它来介绍和图解本发明。不过本发明涉及的是切削刀片中切削刃的性质,并且尽管本发明当然可以应用于图中所示的切削刀片,但是绝不局限于本文中用作非约束性示例的这种切削刀片。切削刀片 10 是可转位的,并且优选地通过压制成形或者通过注模和烧结碳化物粉料制成。切削刀片 10 包括两个相同的在切削刀片 10 的端视图中基本为矩形的相对端面 12。

[0025] 周边侧面 14 延伸在两个相对端面 12 之间并且包括两个相对的相同副侧面 16、两个相对的基本为平行四边形的相同主侧面 18 以及位于相邻副侧面 16 和主侧面 18 之间的角部侧面 20。切削刀片 10 设有延伸在端面 12 之间并且向外开向端面 12 的通孔 22。通孔 22 用于接纳夹紧螺钉以将切削刀片 10 固定至铣刀 26(图 8)。

[0026] 每一个端面 12 都具有四个角部,两个对角相对的升高角部 28 和两个对角相对的降低角部 30。每一个端面 12 的升高角部 28 都位于端面平面 P 内。切削刀片 10 的正中面 M 平行于端面平面 P 并且位于端面平面 P 中间。降低角部 30 比升高角部 28 更加靠近正中面 M。每一个角部侧面 20 都延伸在两个相对端面 12 中一个的指定升高角部 28 和两个相对端面 12 中另一个的指定降低角部 30 之间。

[0027] 切削刀片 10 具有穿过连接相对端面 12 的通孔 22 的中心轴线 B。切削刀片 10 关于主轴线 A 180 度旋转对称,主轴线 A 穿过两个相对的相同副侧面 16、位于正中面 M 上并且

垂直于中心轴线 B。

[0028] 周边刃 32 被成形在每一个端面 12 和周边侧面 14 的交线处。对于每一个端面 12, 周边刃 32 都包括由主侧面 18 和端面 12 的交线构成的两个主切削刃 34; 由副侧面 16 和端面 12 的交线构成的两个副切削刃 36; 以及由角部侧面 20 和端面 12 的交线构成的四个角部刃 38, 两个升高的角部刃 40 (每一个都成形在相应的升高角部 28 处) 和两个降低的角部刃 42 (每一个都成形在相应的降低角部 30 处)。升高的角部刃 40 是角部切削刃。如果需要, 降低的角部刃 42 也可以是角部切削刃。在附图示出的实施例中, 每一个主切削刃 34 都延伸在指定的升高角部刃 40 和指定的降低角部刃 42 之间。类似地, 每一个副切削刃 36 都延伸在指定的升高角部刃 40 和指定的降低角部刃 42 之间。正如可以在图 2 中清楚看到的那样, 每一个副切削刃 36 的第一部分都沿着端面平面 P 延伸离开 (位于指定升高角部 28 的) 指定升高角部刃 40。第一部分连接至副切削刃 36 的第二部分, 第二部分延伸离开端面平面 P 伸向 (位于指定降低角部 30 的) 指定降低角部刃 42。

[0029] 前刀面 44 被成形在邻接主切削刃和副切削刃 34、36 和角部切削刃 40 (42) 的每一个端面 12 内。前刀面 44 沿切削刀片 10 向内的方向从主切削刃和副切削刃 34、36 和角部切削刃 40 (42) 延伸至内端面 46。如果需要, 每一个端面 12 的内端面 46 均为平坦的并且每一个端面 12 的内端面 46 都彼此平行。优选地, 在切削刀片 10 的端视图中, 内端面 46 具有变形的平行四边形的形状 (参见图 3)。在金属切削操作期间, 从工件上切落的切屑从切削刃与工件接触的部分沿前刀面 44 向内端面 46 流动, 并且在某些应用中继续沿着至少部分内端面 46 流动。因此, 前刀面 44 和内端面 46 构成切削刀片 10 的切屑面 48。

[0030] 每一个主侧面 18 都包括邻接每一个主切削刃 34 的从主切削刃 34 伸向主侧面 18 中间区域并且伸向正中面 M 的主后刀面 50。在基本垂直于主侧面 18 的平面内截取的切削刀片 10 的每一个截面中, 与主后刀面 50 在主切削刃 34 处相切的直线 L 都以内锐角  $\alpha$  相对于切削刀片 10 的正中面 M 倾斜 (参见图 5)。内角  $\alpha$  可以恒定不变, 或者可以沿着主切削刃 34 而连续变化。

[0031] 成形在主侧面 18 内的凹陷 52 使主切削刃 34 在凹陷的切削刃部分 54 处中断。每一个凹陷的切削刃部分 54 都位于两个无凹陷的切削刃部分 56 之间。正如在图 3 和图 6 中能够看到并且在图 7 的细部视图中能够更加清楚地看到的那样, 在切削刀片的端视图中, 每一个凹陷的切削刃部分 54 都包括位于两个弧形侧部 60 之间的弧形中间部 58。中间部 58 具有第一曲率半径 R1 并且每一个侧部 60 都具有第二曲率半径 R2。第一曲率半径 R1 大于第二曲率半径 R2。在切削刀片 10 进行铣削机加工操作的某些应用中, 通过使第一曲率半径 R1 在 0.7mm 到 0.9mm 的范围内并且使第二曲率半径 R2 在 0.3mm 到 0.5mm 的范围内来获得切削刀片 10 的最优性能。在特定的应用中, 通过使第一曲率半径 R1 等于 0.83mm 并且使第二曲率半径 R2 等于 0.40mm 来获得最优性能。

[0032] 应该意识到如果不存在凹陷的切削刃部分 54, 那么无凹陷的切削刃部分 56 就会共同构成连续无中断的主切削刃 34。正如公知的那样, 在铣削操作中, 主切削刃 34 可以具有任何需要的合适几何形状。例如, 它们可以是直的也就是直线截面或者也可以是椭圆截面或螺旋形截面。因此, 在存在凹陷的切削刃部分 54 时, 无凹陷的切削刃部分 56 也可以具有多种合适几何形状中的任意一种。例如, 每一个无凹陷的切削刃部分 56 都可以是直线、椭圆或螺旋形的截面。

[0033] 根据特定的应用,与指定主侧面 18 相关的两个主切削刃 34 具有不同数量的凹陷切削刃部分 54。例如,根据某些实施例,与指定主侧面 18 相关的两个主切削刃 34 中的一个可以具有偶数个凹陷切削刃部分 54,并且与指定主侧面 18 相关的两个主切削刃 34 中的另一个可以具有奇数个凹陷切削刃部分 54。根据某些实施例,与指定端面 12 相关的两个主切削刃 34 中的一个可以具有偶数个凹陷切削刃部分 54,并且与指定端面 12 相关的两个主切削刃 34 中的另一个可以具有奇数个凹陷切削刃部分 54。由于与指定端面 12 相关的主切削刃 34 相关联的凹陷切削刃部分 54 的数量不同,因此切削刀片 10 并不关于中心轴线 B 180 度旋转对称。而且,如图 4 所示,在切削刀片 10 的主侧视图中,凹陷切削刃部分 54 中的最大宽度小于无凹陷切削刃部分 56 中的最小宽度。

[0034] 优选地,与指定主侧面 18 相关的两个主切削刃 34 中的凹陷切削刃部分 54 彼此相对交错。根据图中示出的具体非约束性示例,在上述两个主切削刃 34 的一个中的凹陷切削刃部分 54 的数量是两个,同时在与同一端面 12 相关的两个主切削刃 34 的另一个中的数量是三个。

[0035] 现在转为关注图 8,其中能够看到有两个切削刀片 10 被固定至铣刀 26。其中一个切削刀片 10 具有带三个凹陷切削刃部分 54 的有效主切削刃 34',而另一个切削刀片则具有带两个凹陷切削刃部分 54 的有效主切削刃 34"。两个有效主切削刃 34',34" 的凹陷切削刃部分 54 彼此相对交错。由于这两个切削刀片的有效主切削刃 34',34" 的凹陷切削刃部分 54 彼此相对交错,因此两个有效主切削刃 34',34" 彼此互为补充以在被铣削的工件中进行完整的切削。已经发现不必将所有的切削刀片 10 都围绕铣刀成对设置以使交替的有效主切削刃 34 具有交错的凹陷切削刃部分 54。因此,根据某些实施例,只有两个切削刀片 10 被设置为具备带有交错的凹陷切削刃部分 54 的有效主切削刃 34。

[0036] 尽管已经具体到一定程度地介绍了本发明,但是应该理解可以进行各种变形和修改而并不背离如所附权利要求所述的本发明的实质或保护范围。

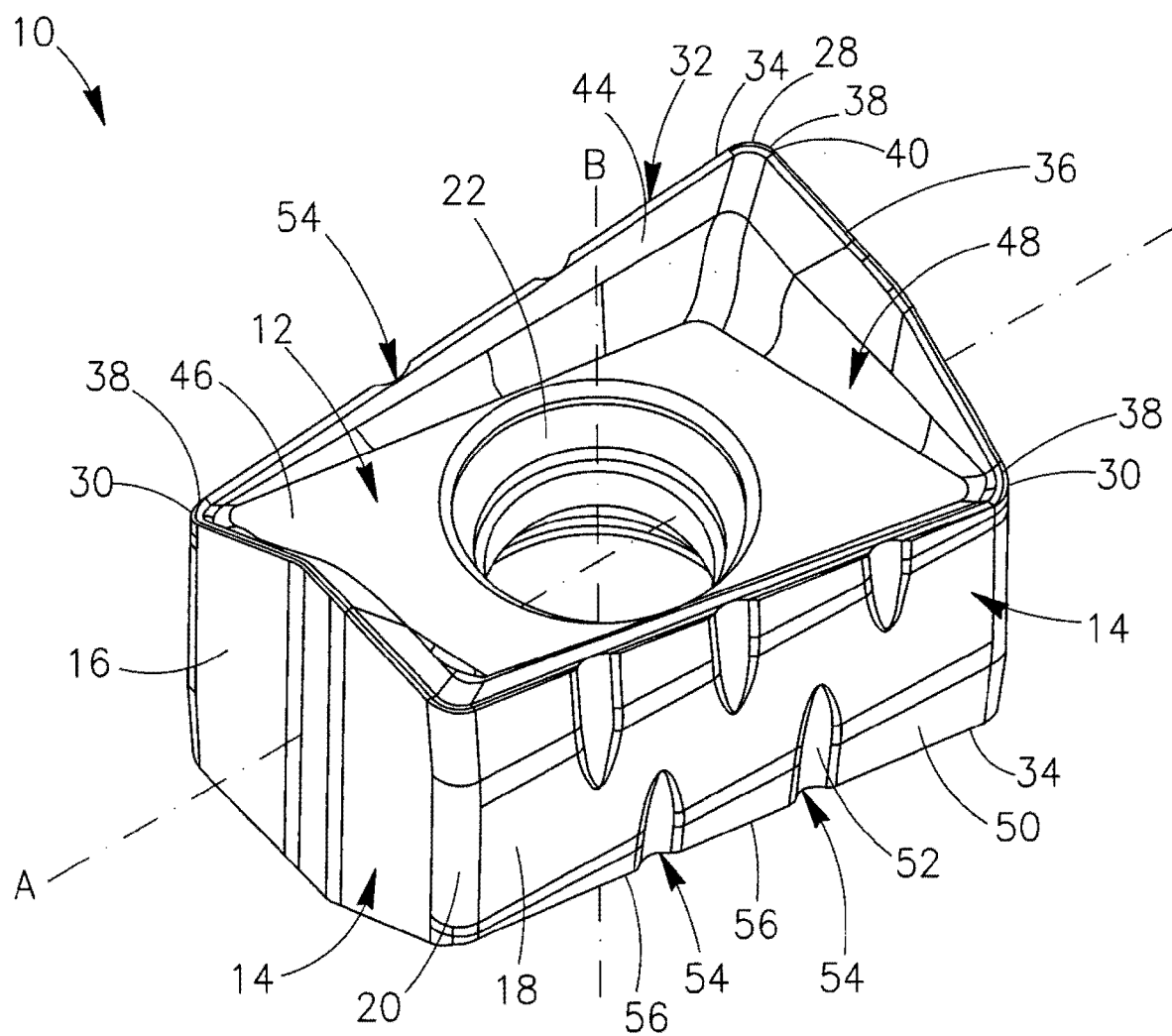


图 1

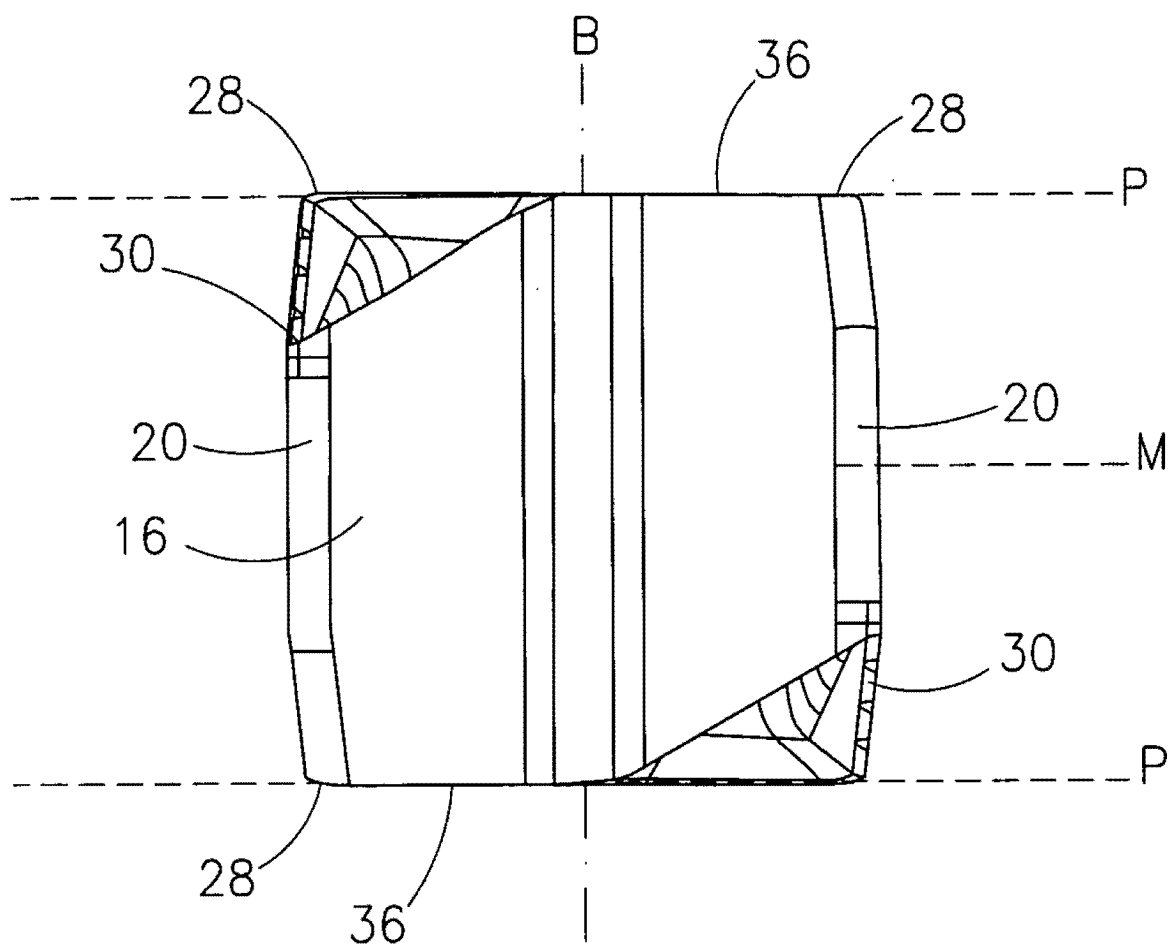


图 2

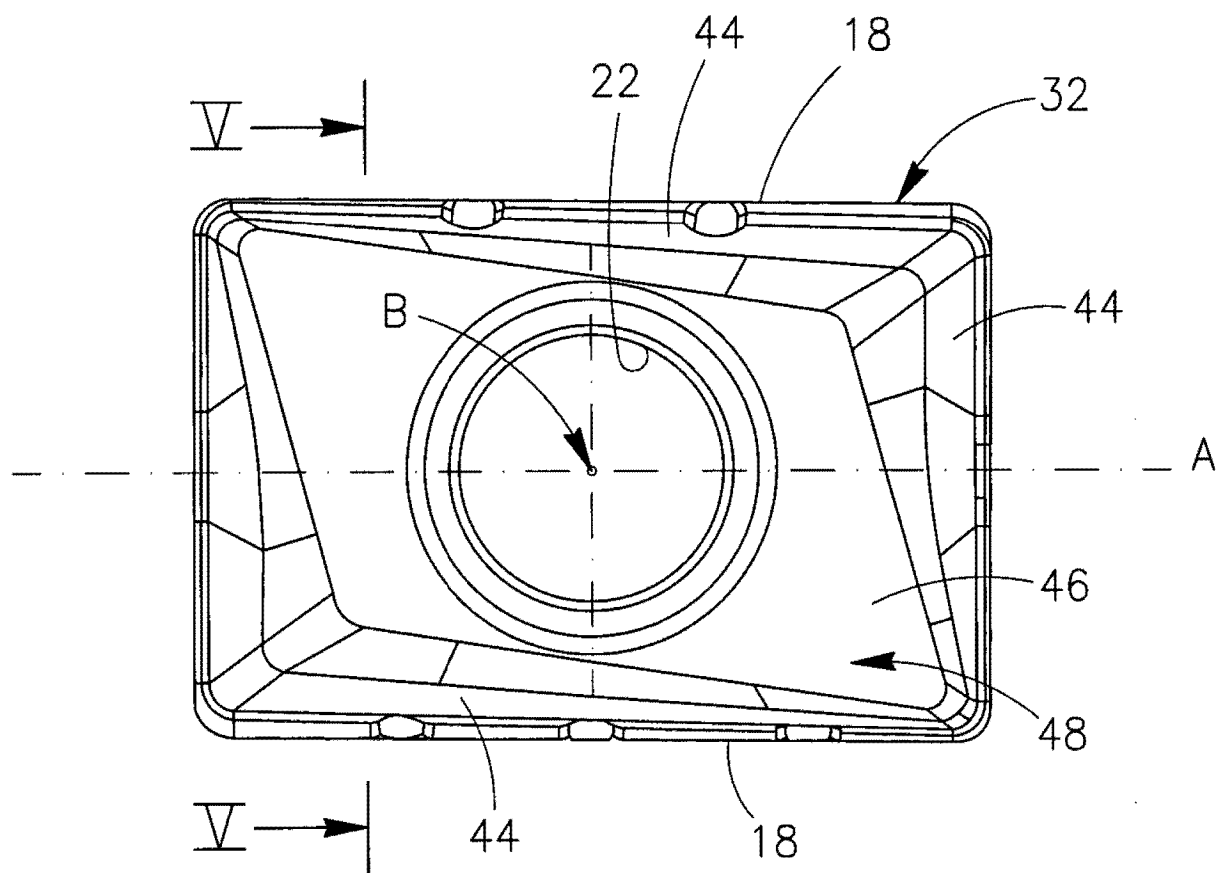


图 3

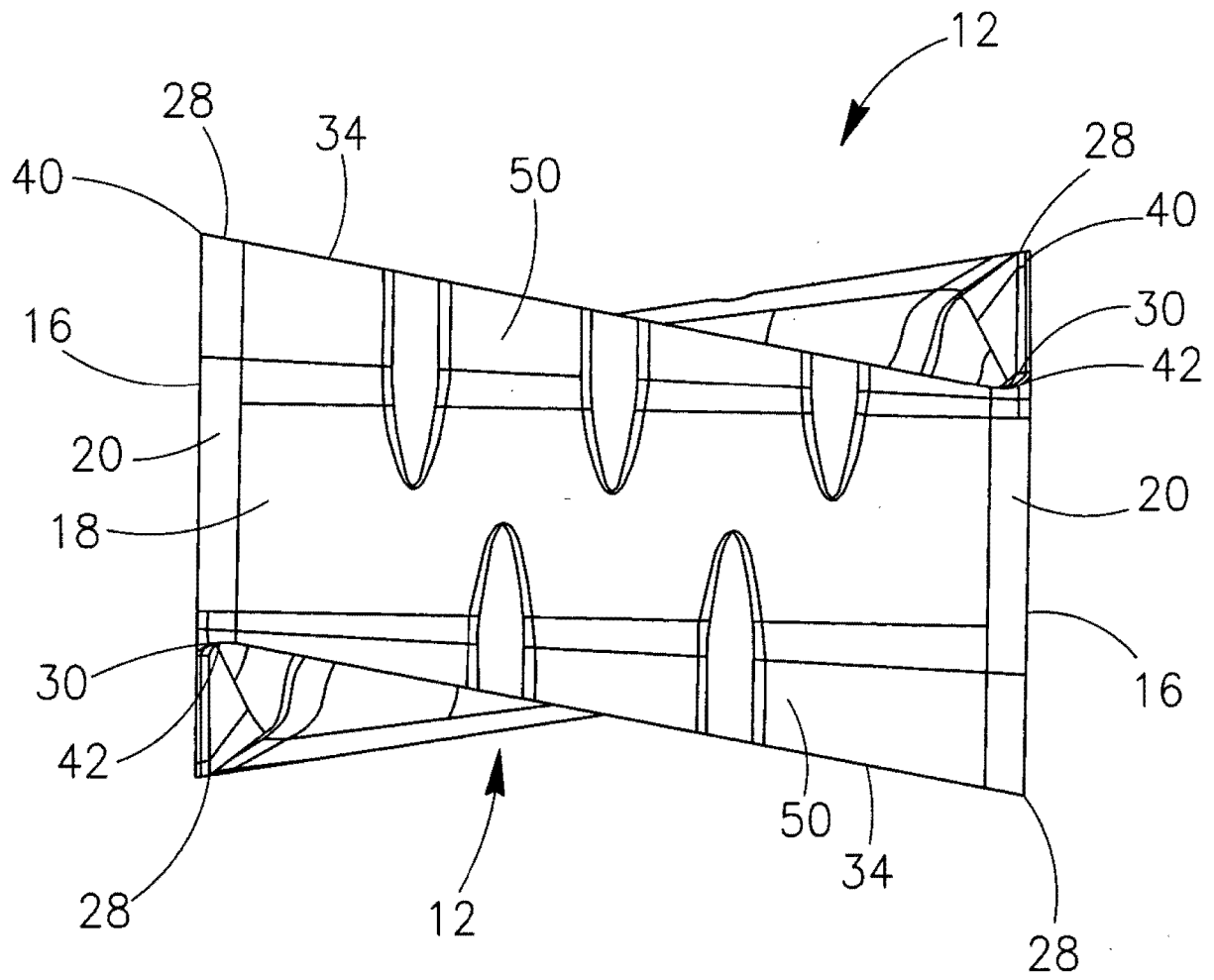


图 4

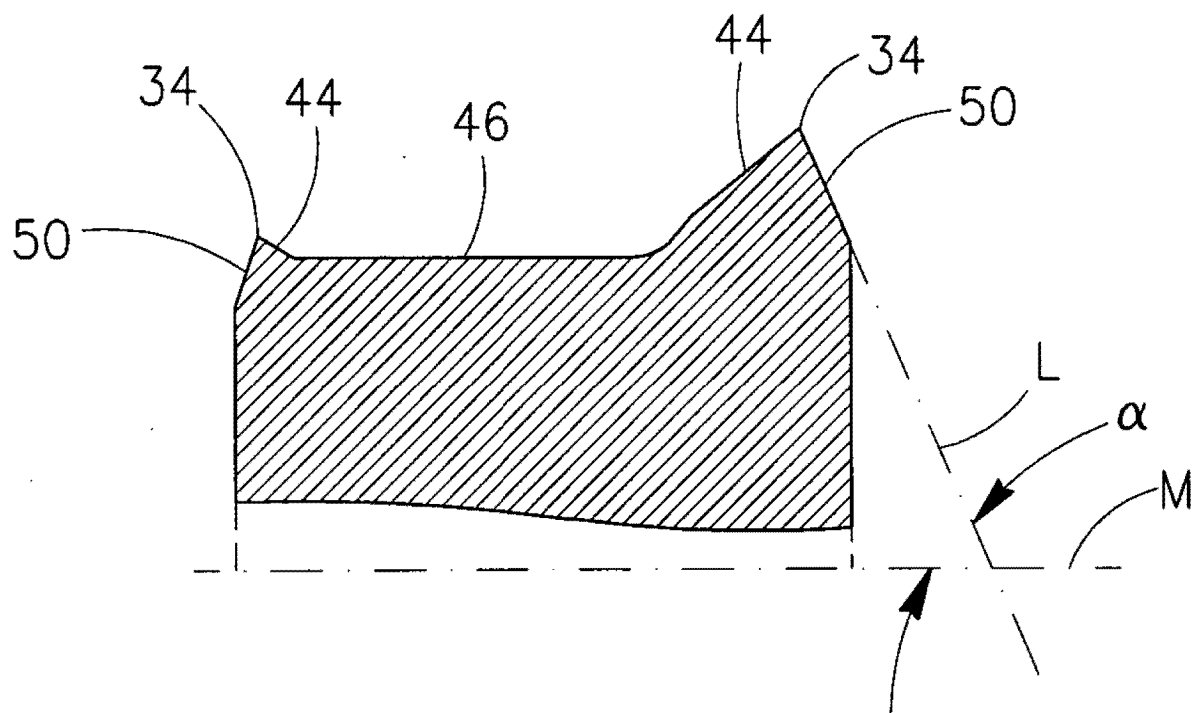


图 5

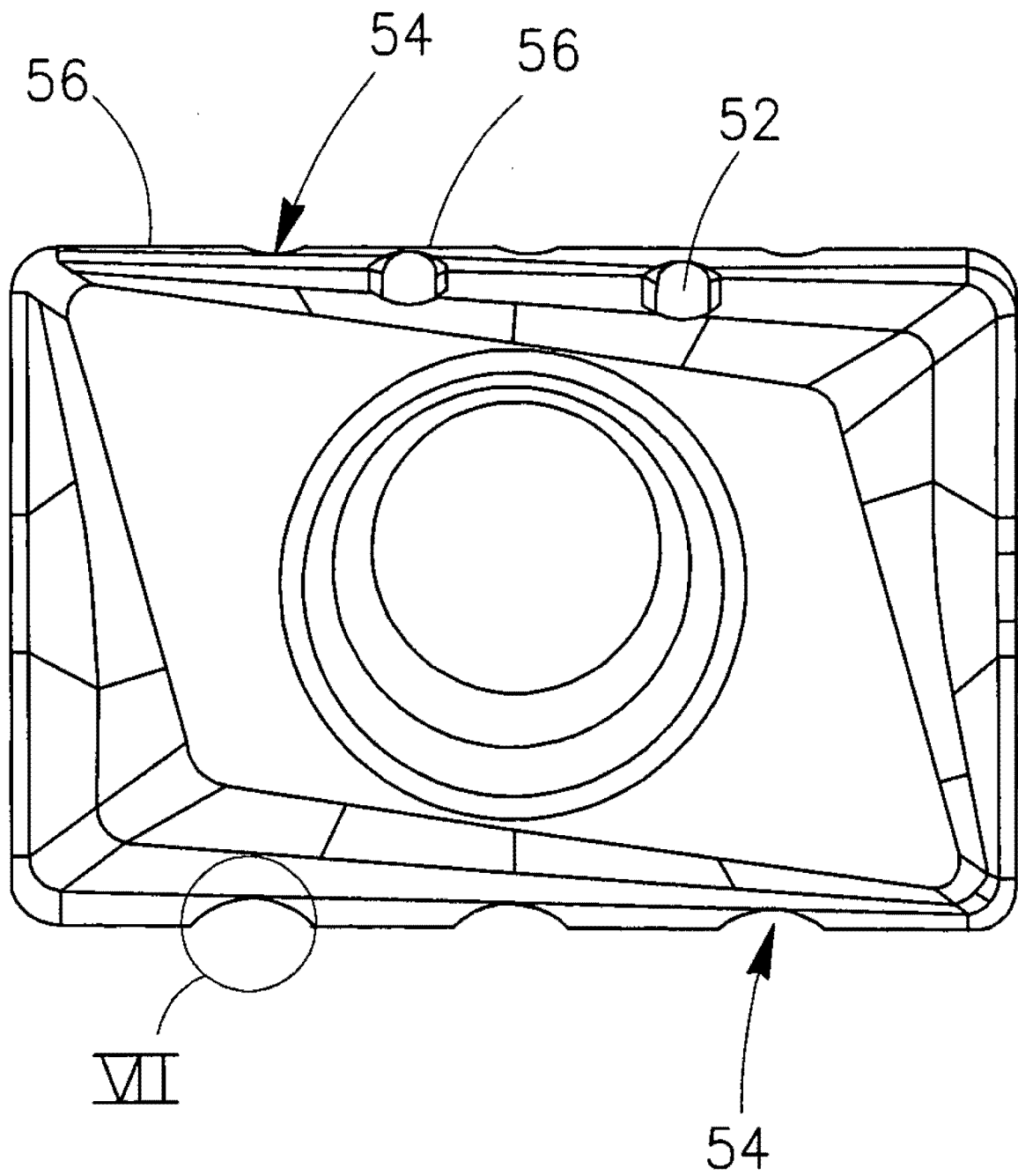


图 6

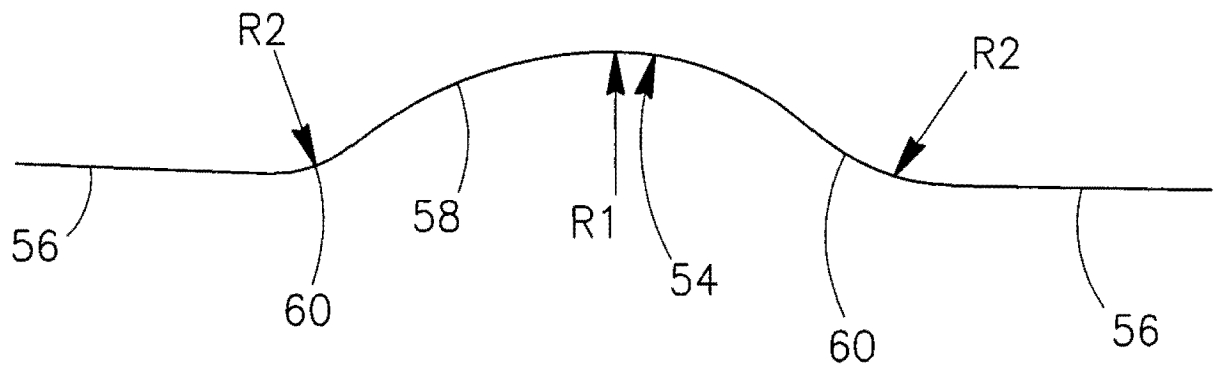


图 7

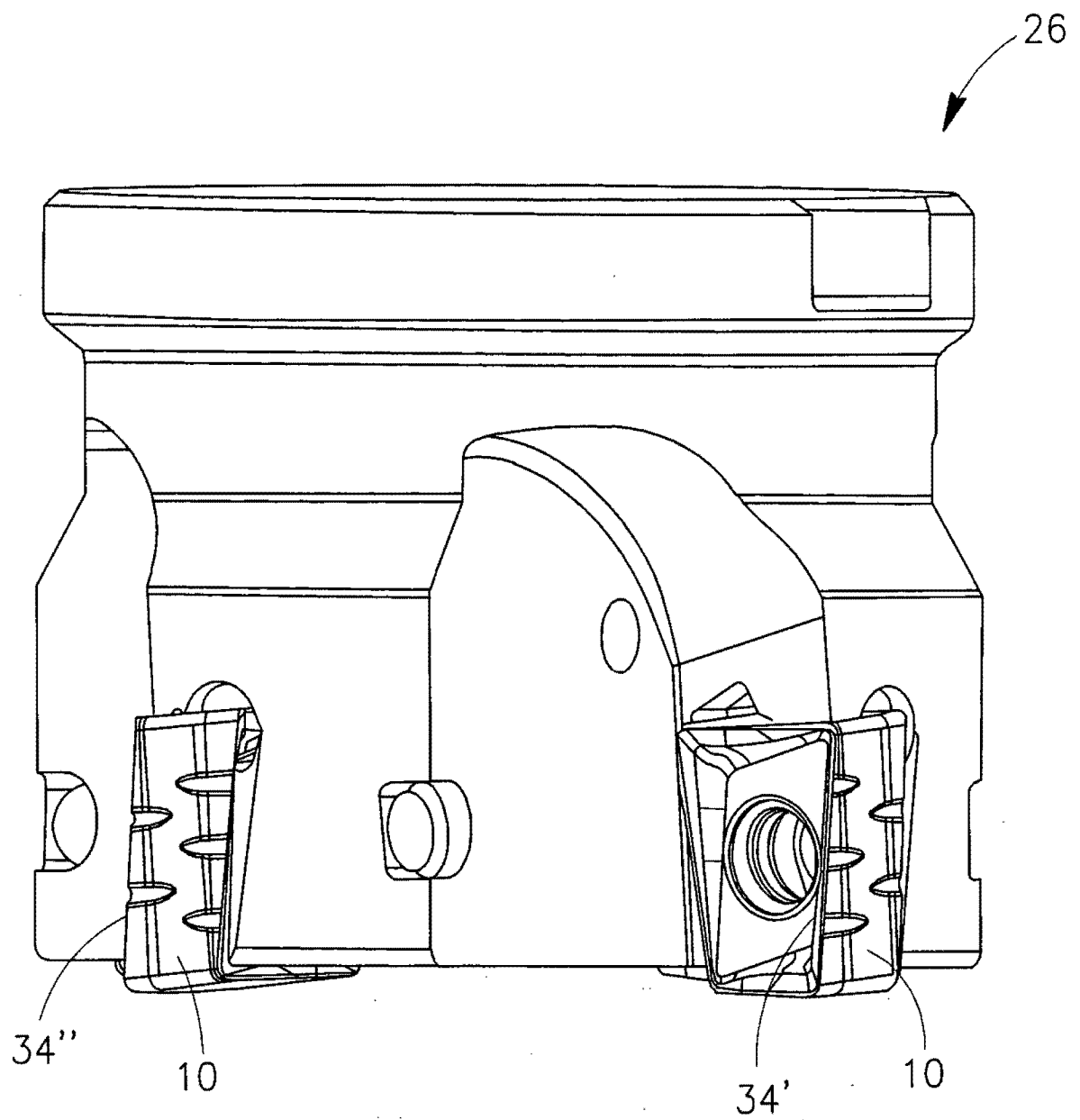


图 8