



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99805280.9

[43] 授权公告日 2003 年 8 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1116948C

[22] 申请日 1999.4.5 [21] 申请号 99805280.9

[30] 优先权

[32] 1998. 4. 20 [33] US [31] 09/062,843

[86] 国际申请 PCT/US99/07458 1999.4.5

[87] 国际公布 WO99/54078 英 1999.10.28

[85] 进入国家阶段日期 2000.10.20

[71] 专利权人 钴碳化钨硬质合金公司

地址 美国宾夕法尼亚

[72] 发明人 肯尼思·G·德罗什

马克·A·弗朗西斯

[56] 参考文献

DE3727968A 1988.02.25

EP278389A 1988.08.17

WO9317822A 1993.09.16

审查员 汪 恺

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

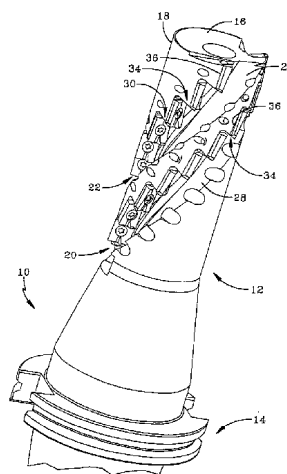
代理人 郑修哲

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称 具有多个不同倾角的排屑槽的螺旋形铣刀

[57] 摘要

具有至少两个排屑槽(20~26)的螺旋形端铣刀(10),各槽固定有多个相同的刀片(38)。不同槽(20~26)内的刀片(38)按不同倾角(α , β)固定。不同倾角(α , β)形成刀片的不同有效轴向长度(EAL),相邻槽内的刀片的不同有效长度可达到全效切削。在给定槽内的刀片的切削刃不重叠的情况下尤其有利。



1. 一种切削刀具，它含有一个具有中心轴线和外表面的刀体，该刀体的外表面上具有至少一个第一螺旋形排屑槽和一个第二螺旋形排屑槽，每个螺旋形槽内固定有多个刀片，其特征在于，在第一槽内的刀片分别按第一轴向倾角固定，而在第二槽内的刀片则分别按不同于第一轴向倾角的第二轴向倾角固定，上述刀片分别具有切削刃，并且，在任何槽内的相邻刀片上的切削刃沿圆周不相重叠，每个刀片的实际长度比切削刃长，在任何槽内的相邻刀片的实际长度沿圆周相重叠。

2. 根据权利要求1的切削刀具，其特征在于，在整个刀体上的所有刀片都是相同的。

3. 根据权利要求1的切削刀具，其特征在于，上述的刀体具有4个螺旋形排屑槽，其中，至少有一个槽具有第一轴向倾角，并且至少有另一个槽具有第二轴向倾角。

4. 根据权利要求1的切削刀具，其特征在于，在整个刀体上的所有刀片都是相同的。

5. 根据权利要求4的切削刀具，其特征在于，每个刀片的全长比其切削刃长，并且，在任何排屑槽内相邻刀片的全长不沿圆周相重叠。

6. 根据权利要求1的切削刀具，其特征在于，上述刀片分别具有切削刃，并且，在任何槽内的相邻刀片上的切削刃不沿圆周相重叠，因此，采用具有至少两个轴向倾角不同的排屑槽的切削刀具的切削可达到全效切削。

7. 根据权利要求1的切削刀具，其特征在于，上述的刀片分别具有切削刃，并且，不同轴向倾角的刀片的切削刃的长度不同。

8. 一种切削刀具，它含有一个具有中心轴线和外表面的刀体，该刀体的外表面上具有至少一个第一螺旋形排屑槽和一个第二螺旋形排屑槽，每个螺旋形槽内固定有多个刀片，在所有槽内的刀片都是相同的，其特征在于，在第一槽内的刀片固定成具有第一有效轴向长度，而在第二槽内的刀片则固定成具有不同于第一有效轴向长度的第二有效

轴向长度, 上述刀片分别具有切削刃, 并且, 在任何槽内的相邻刀片上的切削刃不沿圆周相重叠, 每个刀片的实际长度比其切削刃长, 而且, 在任何槽内的相邻刀片的实际长度沿圆周相重叠。

9. 根据权利要求 8 的切削刀具, 其特征在于, 在第一排屑槽内的刀片分别按第一轴向倾角固定, 而在第二排屑槽内的刀片则分别按不同于第一轴向倾角的第二轴向倾角固定。

10. 根据权利要求 8 的切削刀具, 其特征在于, 在整个刀体上的所有刀片都是相同的。

11. 根据权利要求 8 的切削刀具, 其特征在于, 上述刀体上具有 4 个螺旋形排屑槽, 其中, 两个槽具有第一轴向倾角, 另两个槽具有第二轴向倾角。

12. 根据权利要求 8 的切削刀具, 其特征在于, 在整个刀体上的所有刀片都是相同的。

13. 根据权利要求 12 的切削刀具, 其特征在于, 每个刀片的全长比其切削刃长, 在任何排屑槽内相邻刀片的全长沿圆周不相重叠。

14. 根据权利要求 10 的切削刀具, 其特征在于, 各所述的刀片有一切削刃, 和在排屑槽内的相邻刀片的切削刃沿圆周不重叠, 使得采用带有不同轴向长度的刀片的切削刀具进行切削可达到全效切削。

15. 一种切削刀具, 它含有一个具有中心轴线和外表面的刀体, 该刀体的外表面上至少具有一个第一螺旋形排屑槽和一个第二螺旋形排屑槽, 每个螺旋形槽内固定有多个刀片, 其特征在于, 第一槽内的每个刀片的切削刃具有第一轴向倾角, 而第二槽内的每个刀片的切削刃则具有不同于第一轴向倾角的第二轴向倾角, 各所述的刀片有一切削刃, 和在排屑槽内的相邻刀片的切削刃沿圆周不重叠, 并且各刀片的实际长度比切削刃长, 和在任何排屑槽内的相邻刀片的实际长度沿圆周不重叠。

具有多个不同倾角的排屑槽的螺旋形铣刀

技术领域

本发明总的涉及金属切削刀具,更具体地涉及螺旋形切削刀具例如端铣刀和平面铣刀。具体地说,本发明涉及多槽式螺旋形端铣刀,其中,至少一个排屑槽内的刀片的前角不同于其他槽内的刀片。

背景技术

螺旋形端铣刀和平面铣刀在工业上是为人熟知的。普通的螺旋形端铣刀包括在《钴碳化钨硬质合金铣刀目录(Kennametal's Milling Catalog)》No.5040(1995年版)p182~216所述的铣刀。

在一种应用多年的螺旋形铣刀中,每个刀片的切削刃与下一个相邻刀片的切削刃沿轴线方向隔开,并且在每个螺旋形槽内的刀片呈交错排列,因此需要两排或多排刀片来构成一个完整的或者说“全效的”切削刃。在上述参考文件《铣刀目录》p188上的“钴碳化钨硬质合金0°前角——螺旋形端铣刀”一节中说明过这种结构。这些结构的缺点之一是:在至少一个螺旋槽中的前刀片必须是长度不同或者是向内偏移,因此不能进行平面铣削。这是由于每个螺旋槽内的刀片必须交错排列的缘故。因此,所有刀片通常是不相同的,故不能互换,所以要求设计和制造多种刀片。

上述的交错螺旋槽和其他普通铣刀对于它们的预定目的及其相应的许多工艺来说是足够的,但是,最好在一个给定的铣刀上避免使用不同的刀片。

美国专利 No. 5083887 公开了一个解决上述问题的方案,在该解决办法中,切削刀片安装成一个螺旋阵列,其中,每个刀片的切削刃相对于切削刀具沿圆周方向与下一个相邻刀片座隔开且沿轴线方向与下一个相邻刀片的切削刃呈重叠关系,而且每个刀片的径向延伸的切削刃与相邻刀片的径向延伸的切削刃呈重叠关系,从而使任何一个槽中的全部刀片的切削刃形成一条台阶状的连续不间断的切削线。上述解决方法已公知且称为单

槽“全效”切削。

虽然上述的单槽“全效”铣刀提供了一种仅采用一种类型的刀片并且对于“全效”切削仅需要一个槽的螺旋形端铣刀，但是在工业上仍继续努力改进“全效”铣削(无论是单槽“全效”切削或是双槽“全效”切削)。具体地说，工业上继续努力追求更好的光洁度、更稳定的切削作用、减小振动、减小锤击、减小震颤、更经济的刀具、更耐用的刀具、更长寿命的刀具、以及可更容易且快速制造和更换刀片的更简便的结构。

发明内容

因此，本发明的目的是提供一种改进的螺旋形铣刀例如端铣刀或平面铣刀。

本发明的另一个目的是提供一种可进行“全效”切削的改进的螺旋形铣刀。

本发明的又一个目的是在整个铣刀上用相同的刀片进行上述的“全效”切削。

本发明的又一个目的是提供这样一种改进的螺旋形铣刀，它具有倾角不同的不均匀的排屑槽和/或在槽中的刀片座。

本发明的又一个目的是提供一种沿每条排屑槽带有相同刀片的螺旋形铣刀，其特征在于，在给定的槽内的刀片按不同的轴向倾角固定，因此多个槽内的刀片可进行“全效”切削。

本发明的又一个目的是提供一种沿每个排屑槽带有相同刀片的螺旋形铣刀，其特征在于，上述的刀片被安装成不同槽内的刀片具有不同的轴向长度，因此多个槽内的刀片可进行“全效”切削。

本发明的再一个目的是提供一种与现有铣刀相比具有几个或全部下列优点的铣刀：更好的表面光洁度、更平稳的切削作用、减小振动、减小锤击、减小震颤、更经济的刀具、更耐用的刀具、工作寿命更长的刀具、减少切削过程中的功率消耗、并且具有更简单的结构以便更容易且更快速地制造和更换刀片。

按照本发明，提供了一种切削刀具，它含有一个具有中心轴线和外表面的刀体，该刀体的外表面上具有至少一个第一螺旋形排屑槽和一个第二

螺旋形排屑槽，每个螺旋形槽内固定有多个刀片，其特征在于，在第一槽内的刀片分别按第一轴向倾角固定，而在第二槽内的刀片则分别按不同于第一轴向倾角的第二轴向倾角固定，上述刀片分别具有切削刃，并且，在任何槽内的相邻刀片上的切削刃沿圆周不相重叠，每个刀片的实际长度比切削刃长，在任何槽内的相邻刀片的实际长度沿圆周相重叠。

按照本发明，还提供了一种切削刀具，它含有一个具有中心轴线和外表面的刀体，该刀体的外表面上至少具有一个第一螺旋形排屑槽和一个第二螺旋形排屑槽，每个螺旋形槽内固定有多个刀片，其特征在于，第一槽内的每个刀片的切削刃具有第一轴向倾角，而第二槽内的每个刀片的切削刃则具有不同于第一轴向倾角的第二轴向倾角，各所述的刀片有一切削刃，和在排屑槽内的相邻刀片的切削刃沿圆周不重叠，并且各刀片的实际长度比切削刃长，和在任何排屑槽内的相邻刀片的实际长度沿圆周不重叠。

按照本发明还可以达到更多的目的和优点，通过阅读本发明的下列综述和随后的详细说明可明白其中的许多目的和优点。

附图说明

图 1 是本发明的带有多个装有刀片的排屑槽的螺旋形端铣刀的等角图，其中，相邻槽内的刀片具有不同的轴向倾角；

图 2 是螺旋形端铣刀的端视图；

图 3 是螺旋形端铣刀的切削部分从第一槽内的前刀片直接看去的局部侧视图，并示出第一槽的轴向倾角；

图 4 是螺旋形端铣刀的切削部分从第二槽内的前刀片直接看去的第二局部侧视图，并示出第二槽的不同于第一槽的轴向倾角，因此，两个槽间不同的轴向倾角形成了刀片的不同的有效轴向长度，从而也形成刀片的相应于“全效”切削的不同的有效切削长度；

图 5 是第一和第二螺旋形槽内刀片的顶面的两维投影图，示出两个槽的不同轴向倾角如何形成每个槽内的刀片的不同的有效轴向长度；

图 6 是第一槽内的一个刀片的局部视图，示出其取决于它的轴向倾角的有效轴向长度；

图 7 是第二槽内的另一个刀片的局部视图, 示出其取决于它的不同于图 6 的刀片的轴向倾角的有效轴向长度。

具体实施方式

参看图 1, 本发明是一种螺旋形切削刀具例如端铣刀、平面铣刀或任何其它已知的铣刀。附图中示出的本发明的一个实施例是一种螺旋形端铣刀 10, 但是, 正如下面将要较详细说明的那样, 本发明的基本原理可用于任何可采用不同倾角设计原理的切削刀具。图中示出的螺旋形端铣刀 10 具有一个刀体 12 和一个刀柄 14。刀柄 14 做成可插入并固紧在铣床或其他切削机床的主轴(未示出)内, 这一点是现有技术中公知的。刀柄 14 可具有任何可使之插入和固紧的形状或者说结构。所述的结构包括(但不限于)V 形凸缘、锥形、套式铣刀座、和韦耳登刀柄。显然, 如果铣刀用作平面铣刀, 那么, 正如现有技术中为人熟知那样, 就不用刀柄了。

刀体或者说刀头 12 基本上是一种具有中心轴线 CA 的圆柱体或者说刀杆, 该刀杆从刀柄 14 沿轴向延伸至端面 16, 从而形成位于刀柄与端面之间的外表面 18。刀体 12 的外表面 18 最好具有多个螺旋形排屑槽。在图 1 的总透视图, 示出两个螺旋形排屑槽 20 和 22, 而在图 2~4 的更详细的视图中则示出具有 4 个螺旋形排屑槽 20、22、24 和 26 的铣刀(按照本发明的意图可设置两个或多个螺旋形槽)。每个槽 20、22、24、26 以螺旋形或者说螺线形的方式切入外表面 18 中, 并从端面 16 大致延伸至刀柄 14 处。

更具体地说, 每个槽通常含有一对相对的面即前面 28 和后面 30, 从而在它们之间形成一个切开式沟槽区(见图 1~4)。上述的前面 28 和后面 30 可以在沟槽的径向最内部分相交叉(从而形成一个径向横截面大致为 V 形的沟槽), 或者, 也可如图 2 所示, 使前面和后面与底面 32 相连接(从而形成一个横截面大致为 U 形的沟槽)。

每个前面 28 从外表面 18 呈螺旋形向内切入, 因此, 若从任何给定的径向平面看, 上述前面 28 径向上靠近大致为圆柱形的刀柄 14 的中心轴线, 如图 2 所示。上述的螺旋形可以沿顺时针方向, 或者沿逆时针方向。与此相反, 每个后面 30 实际上是多个台阶式的刀座 34, 每个刀座 34 具有一

个座面 36。

在每个槽 20、22、24 和 26 的每个座面 36 上固定一个刀片 38。在所示的实施例中，刀片 38 是用锥头螺钉 39 来固定的，该螺钉的锥头可插入穿过每个刀片上对应的锥形孔(未示出)，然后拧入相应座面 36 上的螺孔内。任何在不改变本发明的情况下的可用的公知的刀片固紧方法和机构包括现有技术中熟知的方法和机构都属于本发明的范围。

在本发明中，用于每个凹槽或者说沟槽 20、22、24 和 26 内的刀片全都是一样的。上述刀片通常可以具有任何公知的结构、尺寸、形状或者说轮廓(只要刀片可按预定方式牢固而正确地与座面 36 相配合即可)。上述刀片的实例包括在上述的《钴碳化钨硬质合金铣刀目录》中 p7~132 所述的那些刀片，具体实例有其中所述的 ADKT 或 DFEW 类刀片。

上述的座面 36 以及其上的刀片 38 的定位和形成台阶的方式可以使刀片沿圆周重叠或不重叠，在所示的实施例中，刀片是稍微重叠的。但是，使刀片沿圆周隔开的结构显然也属于本发明的范围并符合本发明的目的。

每个刀片 38 至少具有一个切削刃 40，见图 3~5。由于本发明的特征和不同的轴向前倾面而达到下面要详细说明了“全效”切削，故相邻刀片的切削刃 40 不需要重叠(虽然实际的刀片可以重叠或不重叠)。从图 5 可清楚地看出，在所示实施例中，虽然刀片是重叠的，但切削刃 40A 和 40B 不重叠。这是由于切削面的圆形刀角所致，在切削面上，刀角不是切削刃的一部分，因为这些刀角不与工件的表面相接合，而是提供一种光滑的过渡，但不是形成刀片间过渡的尖锐刃。但是，本发明考虑实际的切削刃也可以重叠，并作为本发明的一部分。

上述的这些座面 36 分别具有径向倾角和轴向倾角。径向倾角是座面 36 与工件表面之间的夹角，如果从外切削刃向内切削刃和中心轴线透视来看，上述倾角是座面 36 及座落于其上的刀片的径向倾角。对于本发明来说，不管径向倾角如何，本发明的特征都是行之有效的。

轴向倾角是座面 36 和/或座落在其上的刀片的端对端式的轴向倾角。在图 3~4 可清楚看出上述的轴向倾角。更具体地说，轴向倾角是刀体 10 的中心轴线与任何平行于座落在座面 36 上的刀片的切削刃的平面之间的

夹角，这个轴向倾角对于本发明是十分重要的。

按照本发明的主要特征，螺旋形槽 20 或槽 20 和 24 中座面 36 的轴向倾角 α 与螺旋形槽 22 或槽 22 和 26 中座面 36 的轴向倾角 β 是不同的，这一点可通过比较图 3 和 4 便可明显地看出。因此，槽 20 和 24 中刀片的有效轴向长度 EAL1 (如图 2 和 6 所示) 比槽 22 和 26 中的刀片的有效轴向长度 EAL2 (如图 3 和 7 所示) 要长，虽然刀片尺寸 (包括其全长 L) 是一样的。实际上，上述有效轴向长度的计算是一种几何学的计算，其中，刀片的有效轴向长度是三角形的一条边，实际的刀片长度是三角形的最长边，而轴向倾角则是它们之间的夹角。

如果将近似于每个刀片的实际切削长度的上述有效轴向长度投影到二维视图上，它们便成为图 5 所示的样子，从图中可明显看出两个轴向倾角相差的净结果，因为槽 20 和 24 的刀片 38A 的有效轴向长度 EAL1 比槽 22 和 26 的刀片 38A 的有效轴向长度 EAL2 长。轴向倾角之差与由 40A 与 40B 之间的差表示的圆周切削长度的差相等。采用这两种带有按不同的轴向倾角定位的刀片的排屑槽可达到“全效”切削，因为由不重叠的相邻刀片的切削刃所造成的脊、峰或其他的波纹会被相邻槽内的刀片铣削掉，所述的刀片由于轴向倾角不同其横截面是不对齐的。

实际上角度 α 和 β 可以是 $0^\circ \sim 90^\circ$ 之间的任何角度，只要相邻槽内的刀片在同一横截面上不相端接即可。这在图 5 中用线 50 和 52 明显示出，因此，只要线 50 和 52 不重叠，便可得到本发明的好处。

上述角度最好是 $1^\circ \sim 30^\circ$ ，在一个实施例中， $\alpha = 7^\circ$ ， $\beta = 17^\circ$ 。在此具体的实施例中，轴向倾角为 7° 的刀片的有效轴向长度 EAL1 为其实际长度 L 的 0.9563 倍，而轴向倾角为 17° 的刀片的有效轴向长度 EAL2 为其实际长度 L 的 0.9925 倍。

另外，排屑槽 20 和 24 以及排屑槽 22 和 26 内的刀片也可具有不同的结构而使铣刀上的座面 36 相同，同时，刀片具有不同的轴向倾角。本发明仅要求在切削刃处的轴向倾角不同，所以，可根据座面角度、刀片结构或综合两者来选定上述的轴向倾角。如果按刀片结构来设计，那么，刀片的一端要厚些，并向较薄的一端光滑过渡。

总而言之，不管在给定槽中的切削刃或实际的刀片体是否重叠，多槽式端铣刀 10 都可进行“全效”铣削，这是采用整个铣刀上结构和尺寸都相同的刀片完成的。本发明的特征在于改变排屑槽间的轴向倾角，这实际上是改变刀片的有效轴向长度。通过形成带有不同轴向长度的刀片的排屑槽，使刀片交错排列，并证实可实现“全效”切削。

如上所述，本发明的关于排屑槽具有不同倾角的特征可用于如各图所示的螺旋形端铣刀以及平面铣刀和其他铣刀。而且也可用于除了圆柱形刀体以外的其他刀体例如圆锥形刀体。

当然，可以在不违背本发明的精神和基本特征的情况下按照不同于上面所述方法的其他具体方法实施本发明。因此，上述的实施例在所有方面都应认为是说明性的而不是限制性的，并且，在所附权利要求的含义和相应范围内的所有改变都应包括在本发明的范围内。

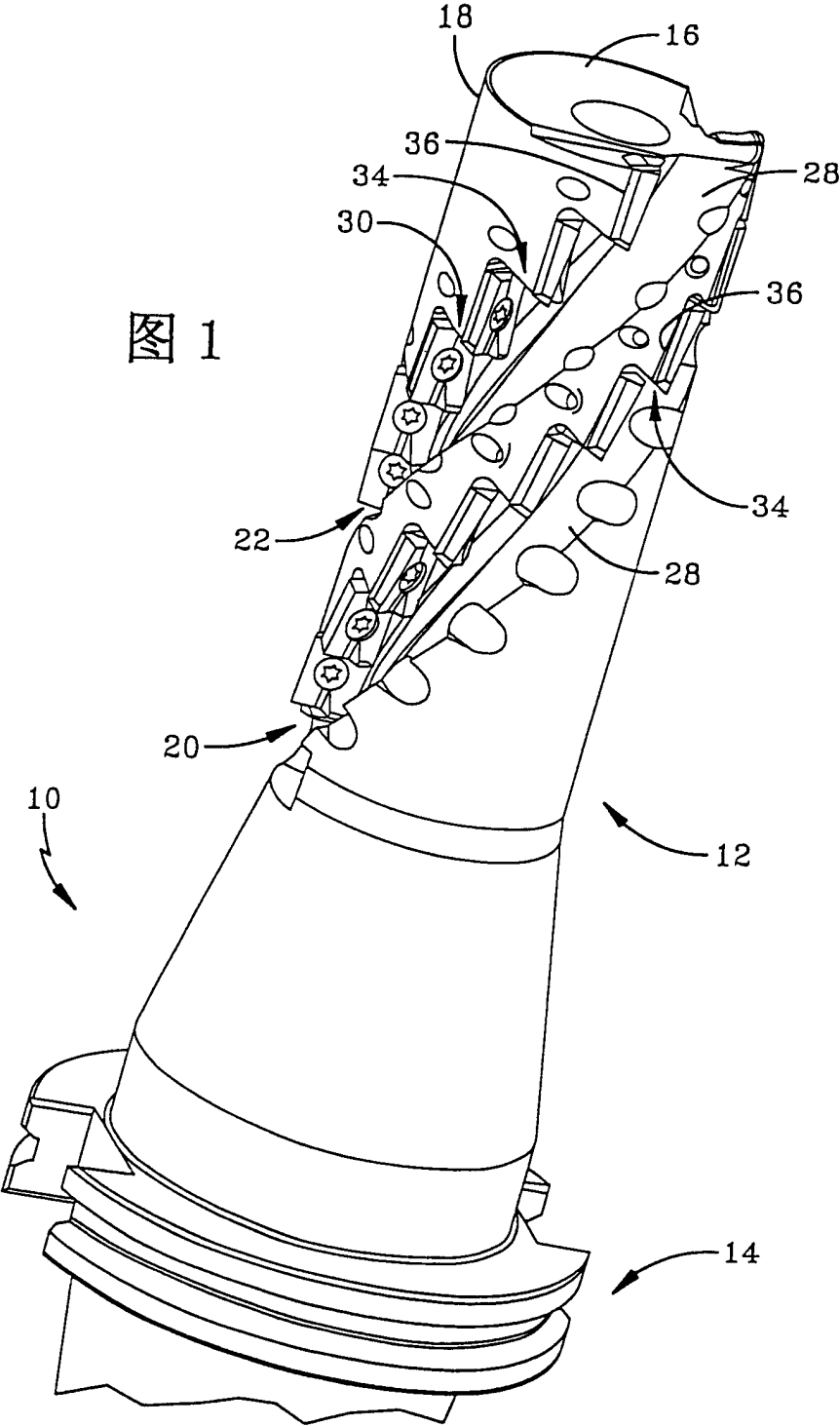


图 1

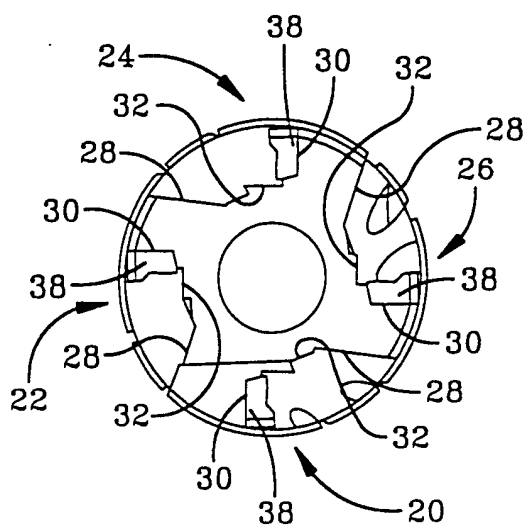


图 2

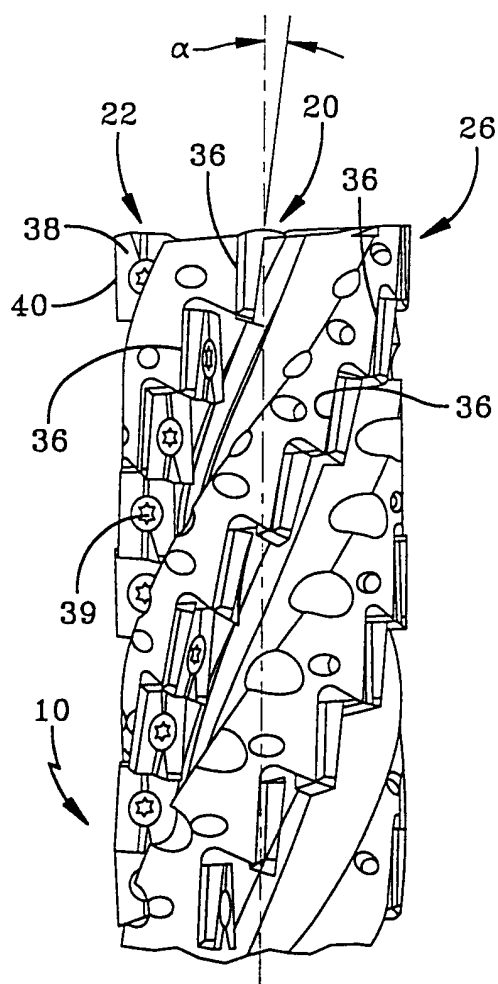


图 3

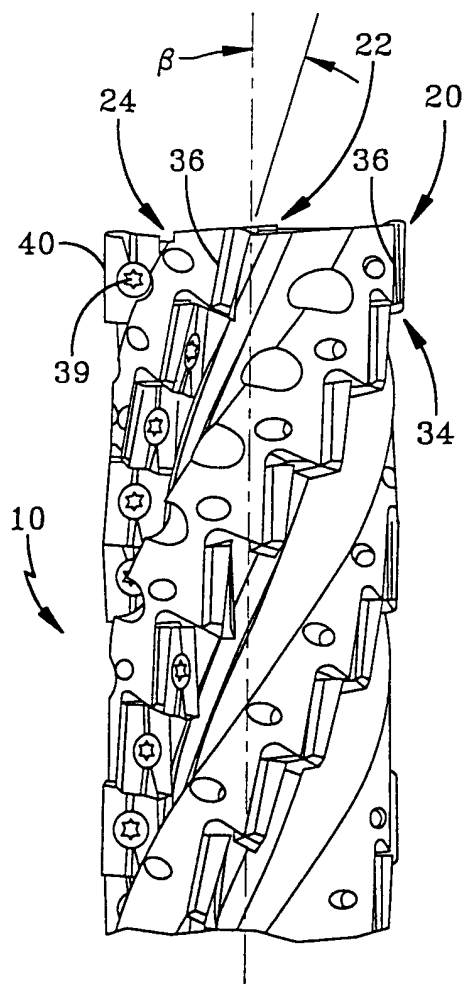


图 4

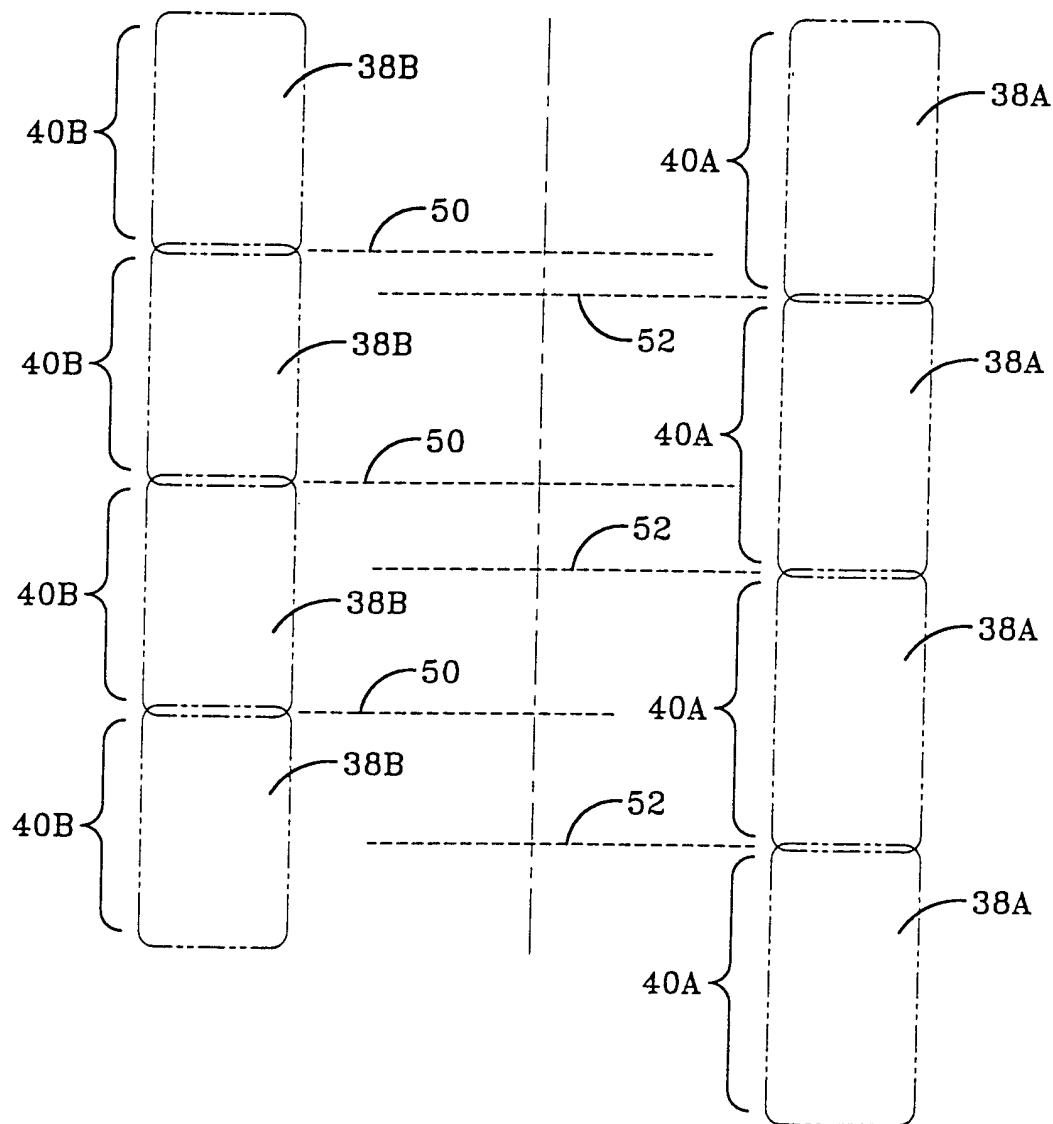


图 5

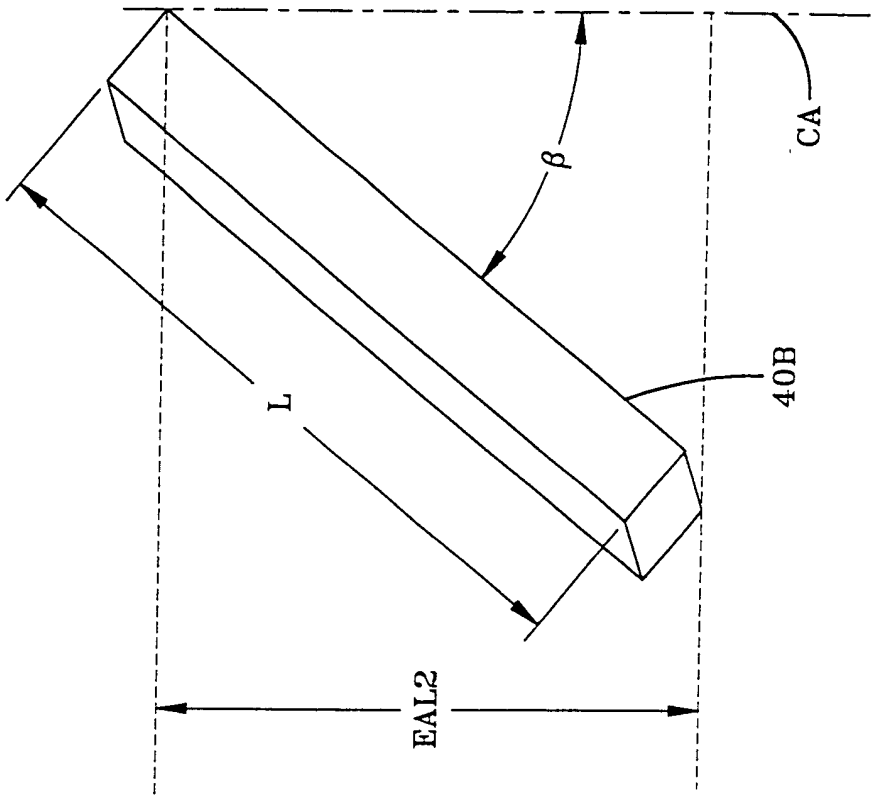


图 6

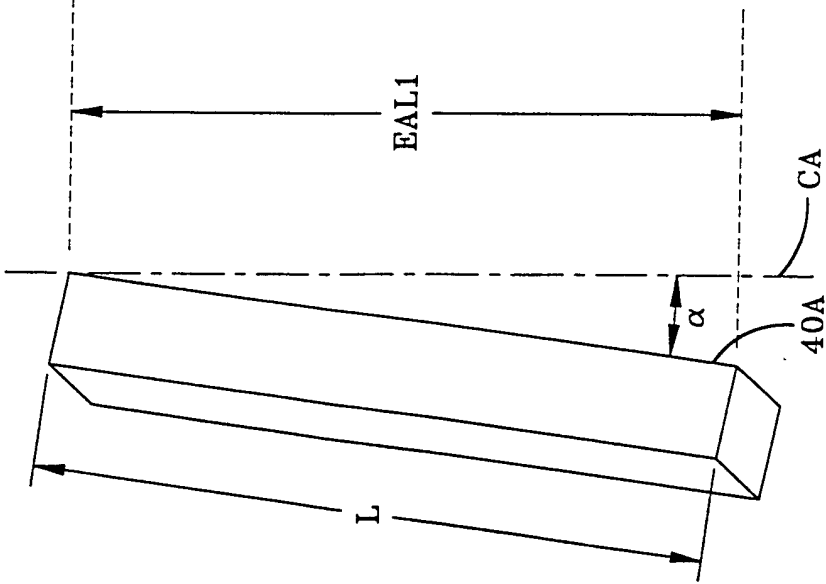


图 7