



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102601426 A

(43) 申请公布日 2012.07.25

(21) 申请号 201210018664.1

(22) 申请日 2012.01.20

(30) 优先权数据

13/011,097 2011.01.21 US

(71) 申请人 钴碳化钨硬质合金公司

地址 美国宾夕法尼亚

(72) 发明人 K·L·赖纳 D·E·切斯尼

J·普拉萨德

(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 11038

代理人 邓斐

(51) Int. Cl.

B23B 51/00 (2006.01)

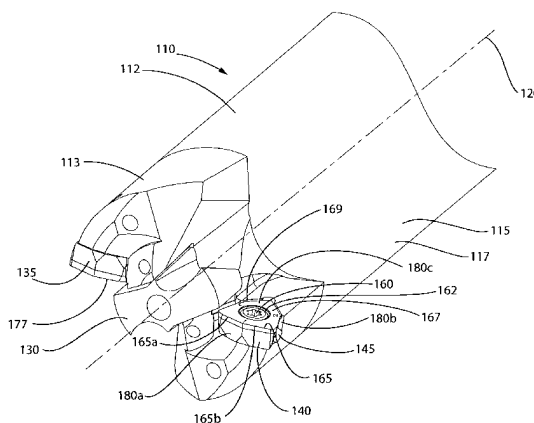
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 7 页

(54) 发明名称

具有金刚石切削刃的模块式钻头

(57) 摘要

本发明涉及一种具有金刚石切削刃的模块式钻头。一种用于机加工应用的模块式钻头包括由烧结碳化物制成的一个中央定向钻头以及多个外侧径向镶片,这些镶片具有多个带有金刚石表面的切削刃。此外,与这些切削刃相关联的金刚石表面包括识别每个切削刃的标记,这样使得将这些镶片的转位更加容易进行。为确保该标记承受严苛的机加工环境,该标记被激光蚀刻到镶片的金刚石表面上。



1. 一种用于机加工应用的模块式钻头,其中该模块式钻头具有一个总体上圆柱形的本体,该本体具有围绕一条中央纵向轴线的多个外围壁并且具有一个上端,其中该模块式钻头包括:

a. 一个中央定位的定向钻头,该定向钻头沿该纵向轴线从该上端伸出;

b. 至少两个切削镶片,其中每个切削镶片具有一个顶表面、一个底表面以及在它们之间的多个侧面,而在该顶表面与侧表面的相交处限定了一个切削刃,其中来自每个镶片的一个切削刃从该本体的上端轴向地伸出并且是运行性的,以便接合一个工件;

c. 其中每个运行性的切削刃在一个径向方向上延伸,这样使得当沿着该中央轴线朝该上端观察时,这些运行性切削刃相结合以便完全地叠盖从该定向钻头延伸至这些外围壁上的径向距离;

d. 其中该定向钻头是由一种非金刚石材料制成的;并且

e. 其中这些切削镶片中的每一个的运行性切削刃具有一个金刚石表面。

2. 根据权利要求 1 所述的模块式钻头,其中每个镶片在其上具有一个全表面的金刚石层并且每个镶片的运行性切削刃与这个金刚石层是一体的。

3. 根据权利要求 2 所述的模块式钻头,其中该金刚石层是多晶金刚石。

4. 根据权利要求 2 所述的模块式钻头,其中每个镶片具有被硬钎焊到其上的一个金刚石刃尖并且每个镶片的运行性切削刃与这个金刚石刃尖是一体的。

5. 根据权利要求 1 所述的模块式钻头,其中该中央定向钻头是由一种烧结碳化物基底制成的。

6. 根据权利要求 1 所述的模块式钻头,其中该中央定向钻头是由一种涂覆的烧结碳化物制成的。

7. 根据权利要求 1 所述的模块式钻头,其中每个切削镶片具有多个切削刃并且该镶片可以在该模块式钻头本体中转位以便将不同的切削刃呈现为该运行性切削刃。

8. 根据权利要求 7 所述的模块式钻头,其中这些切削镶片可以具有选自下组的一种形状,该组由以下各项组成:三角状、矩形、三角形、以及正方形。

9. 根据权利要求 7 所述的模块式钻头,进一步包括在每个镶片表面上的标记,其中该标记标识了这些切削镶片的切削刃。

10. 根据权利要求 9 所述的模块式钻头,其中该标记被定位在每个镶片的顶部上。

11. 根据权利要求 10 所述的模块式钻头,其中该标记被定位在每个镶片的顶部上的前刀面上。

12. 根据权利要求 11 所述的模块式钻头,其中该标记被定位在每个镶片的侧面上。

13. 根据权利要求 11 所述的模块式钻头,其中该标记是多个数字、字母或符号。

14. 根据权利要求 13 所述的模块式钻头,其中该标记被激光蚀刻在该切削镶片的表面上。

15. 根据权利要求 1 所述的模块式钻头,其中位于该定向钻头的每一侧上的这些切削镶片是对称的。

16. 一种用于机加工应用的模块式钻头,其中该模块式钻头具有一个总体上圆柱形的本体,该本体具有围绕一条中央纵向轴线的多个外围壁并且具有一个上端,其中该模块式钻头包括:

- a. 一个中央定位的定向钻头, 该定向钻头沿该纵向轴线从该上端伸出,
- b. 至少两个切削镶片, 其中每个切削镶片具有一个顶表面、一个底表面以及在它们之间的多个侧面, 而在该项表面与侧表面的相交处限定了一个切削刃; 其中来自每个镶片的一个切削刃从该本体的上端轴向地伸出并且是运行性的, 以便接合一个工件;
- c. 其中每个运行性切削刃在一个径向方向上延伸, 这样使得当沿着该中央轴线向该上端观察时, 这些运行性切削刃相结合以便完全叠盖从该定向钻头延伸至这些外围壁上的径向距离,
- d. 其中该定向钻头是由一种非金刚石材料制成的; 并且
- e. 其中这些切削镶片中每一个的运行性切削刃在其上具有一个全表面的多晶金刚石层并且每个镶片的运行性切削刃与这个金刚石层是一体的; 并且
- f. 其中每个镶片的前刀面具有标记以便识别该切削镶片的这些切削刃。

17. 一种使用模块式钻头对钛工件进行机加工的方法, 该模块式钻头具有: 一个总体上圆柱形的本体, 该本体带有围绕一条中央纵向轴线的多个外围壁并且带有一个上端; 一个中央定位的定向钻头, 该定向钻头从该上端沿该纵向轴线伸出; 至少两个切削镶片, 其中每个切削镶片具有一个顶表面、一个底表面以及在它们之间的多个侧面, 而在该项表面与侧表面的相交处限定了一个切削刃; 其中来自每个镶片的一个切削刃从该本体的上端轴向地延伸并且是运行性的以便接合一个工件; 其中每个运行性切削刃在一个径向方向上延伸, 这样使得当沿着中央轴线向该上端观察时, 这些运行性切削刃相结合以便完全叠盖从该定向钻头延伸至这些外围壁上的径向距离; 其中该定向钻头是由一种非金刚石材料制成的; 并且其中这些切削镶片中的每一个的运行性切削刃具有一个金刚石表面; 该方法包括以下步骤:

- a) 将该模块式钻头定位在该钛工件附近; 并且
- b) 将该模块式钻头在该工件中前进至所希望的深度。

18. 一种使用模块式钻头对玻璃纤维工件进行机加工的方法, 该模块式钻头具有: 一个总体上圆柱形的本体, 该本体带有围绕一条中央纵向轴线的多个外围壁并且带有一个上端; 一个中央定位的定向钻头, 该定向钻头从该上端沿该纵向轴线伸出; 至少两个切削镶片, 其中每个切削镶片具有一个顶表面、一个底表面以及在它们之间的多个侧面, 而在该项表面与侧表面的相交处限定了一个切削刃; 其中来自每个镶片的一个切削刃从该本体的上端轴向地延伸并且是运行性的以便接合一个工件; 其中每个运行性切削刃在一个径向方向上延伸, 这样使得当沿着该中央轴线向该上端观察时, 这些运行性切削刃相结合以便完全叠盖从该定向钻头延伸至这些外围壁上的径向距离; 其中该定向钻头是由一种非金刚石材料制成; 并且其中这些切削镶片中的每一个的运行性切削刃具有一个金刚石表面, 该方法包括以下步骤:

- a) 将该模块式钻头定位在该玻璃纤维工件的附近; 并且
- b) 将该模块式钻头在该工件中前进至所希望的深度。

## 具有金刚石切削刃的模块式钻头

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有可转位的切削镶片的模块式钻头,这些切削镶片具有金刚石切削刃。

### 背景技术

[0002] 一种模块式钻头是由机械地附接到钻头本体上的多个可互换的且一次性刃尖构成的一种钻头。图 1 展示了具有沿纵向轴线 20 延伸的柄 15 的此类模块式钻头 10。钻头 10 的前端 25 是沿纵向轴线 20 轴向移动的,这样使得一个中央定向钻头 30 以及外侧镶片 35、40 接合一个工件并且产生一个延伸穿过该工件的孔。典型地,此类模块式钻头已采用了一种包括烧结碳化物的中央定向钻头 30 以及同样包括烧结碳化物的多个外侧镶片 35、40,该烧结碳化物上可能具有或者可能不具有涂层。然而,虽然这种构形可以适合于某些材料,但诸位申请人已经发现的是,当对材料(如玻璃纤维)进行机加工时这样一种构形是不可取的。具体而言,玻璃纤维材料倾向于积聚在烧结碳化物镶片的切削刃上,并且其结果是,它们用于机加工玻璃纤维的有效性由于这种积聚以及额外地由于磨蚀性磨损而被显著降低。出于多种不同的原因,这些相同的镶片不适合于机加工钛。具体而言,钛因其韧性而出名而且典型的烧结碳化物镶片不具有用于机加工这种材料而需要的特性。如图 1 中所展示的,外侧镶片 35、40 被压紧螺钉 55、60 固定在凹座 45、50 之内,并且总体而言(将注意力转到镶片 40 上),包括三个切削刃 65、70、75。对于这个具体的切削镶片 40 而言,每个切削刃 65、70、75 包括例如一个第一切削刃区段 65a 以及一个第二切削刃区段 65b。镶片 40 通常的构形在业界内被认为是一种三角状形状的镶片。为了简化起见,将对外侧镶片 40 进行论述,而且理解到同样的论述适用于外侧镶片 35。

[0003] 中央定向钻头 30 从钻头 10 的前端 25 伸出并且是钻头 10 接触工件的最先部分。以往,外侧镶片 35、40 完全由一种其上具有涂层的烧结碳化物基底构成,而且中央定向钻头 30 由一种类似的材料构成。然而,这种设计因为磨蚀性磨损并且因为这些碳化物镶片的切削刃遇到了积聚的玻璃纤维材料而不能很好地适合于机加工玻璃纤维,由此不仅使切削刃变钝,而且此外使得能够由模块式钻头 10 进行机加工的质量降低。

[0004] 如图 1 所展示的并且对于切削镶片 40 而言,压紧螺钉 60 可以被去除这样使得外侧镶片 40 可以在凹座 45 内进行转位以便向工件提供一个新的切削刃,该新的切削刃是切削刃 70 或是 75。一旦在凹座 50 内被正确地转位,压紧螺钉 60 可以再次被紧固以便将外侧镶片 40 固定在凹座 50 内。

[0005] 需要一种设计来增强模块式钻头 10 的能力从而使得它能够有效地机加工玻璃纤维和/或钛。

[0006] 另外,可能难以确定的是切削刃 65、70、75 是否已经被用于机加工操作。根据该镶片的磨损,该镶片不应被再次使用亦或应使用有限的时间。以往,典型地是,镶片的表面已标注有喷墨印迹以便识别切削刃并允许这些切削刃按顺序转位。然而,这些喷墨印刷标号经常不能承受切削镶片所经历的严苛操作条件并且不能处于这些环境之下。这种喷墨印刷

标号脱落这样使得其不再是可见的。因此,需要的一种设计是对切削镶片 35、40 的顶部表面做标号,这样使得不仅每个标号可以在机加工操作过程中承受严苛条件,而且此外每个标号将保持其可见性,这样使得在机加工操作之后,可以基于镶片的这个面上的事先存在的标记而易于将切削镶片转位。

### 发明内容

[0007] 一种用于机加工应用的模块式钻头具有一个总体上圆柱形本体,该本体具有围绕一条中央纵向轴线的多个外围壁并且具有一个上端。这个模块式钻头包括沿该纵向轴线从上端伸出一个中央定位的定向钻头、以及至少两个切削镶片。每个切削镶片具有一个顶表面、一个底表面以及在它们之间的多个侧面,而在该项表面与侧表面的相交处限定了一个切削刃。来自每个镶片的一个切削刃从本体的上端轴向地延伸并且是运行性的以便接合一个工件,并且其中每个运行性切削刃在径向方向上延伸这样使得当沿着中心轴线向上端观察时,这些运行性切削刃相结合以便完全地叠盖从定向钻头延伸至这些外围壁上的径向距离。该定向钻头是由非金刚石材料制成的,并且其中每个切削镶片的运行性切削刃具有一个金刚石表面。

[0008] 在此还描述了机加工 GFRP(玻璃纤维强化塑料)或者玻璃纤维工件材料的一种方法。该方法使用了一种如刚刚描述的一种模块式钻头。该方法包括以下步骤:将模块式钻头定位在该玻璃纤维工件附近、并且使模块式钻头在工件中前进至所希望的深度。相同方法的多个步骤可以被用于机加工钛的一种方法。

### 附图说明

- [0009] 图 1 展示了一种模块式钻头的透视图,这是现有技术;
- [0010] 图 2 是根据本发明的模块式钻头的透视图;
- [0011] 图 3 和图 4 展示了在图 2 中见到的模块式钻头的端视图和侧视图;
- [0012] 图 5 是根据本发明的用于模块式钻头的一个镶片的透视图;
- [0013] 图 6 是图 5 中展示的切削镶片的俯视图;
- [0014] 图 7 是根据本发明的切削镶片的另一个实施方案的透视图;并且
- [0015] 图 8 和图 9 是另一个模块式钻头的端视图和侧视图。

### 具体实施方式

[0016] 图 2 展示了一种模块式钻头的透视图,除了外侧镶片 140 的运行性切削刃 165 具有一个金刚石表面之外,该模块式钻头与图 1 所展示的非常相似。为了方便起见,对于最初关于图 1 所描述的用于图 2 的可比较部分而言,这些参考号将是按 100 进行递增。

[0017] 模块式钻头 110 包括与镶片 140 相同的一个第二外侧镶片 135。为了方便起见,仅对镶片 140 进行说明,而且理解到这些相同的特征是可适用于镶片 135 的。

[0018] 图 2 中示出的模块式钻头 110 的透视图的说明将进一步通过在图 3 中见到的端视图以及在图 4 中见到的侧视图来予以展示。

[0019] 图 2 至图 4 展示了用于机加工应用的一种模块式钻头 110,由此该模块式钻头 110 具有一个总体上圆柱形的本体或柄 115,该本体或柄带有围绕中央纵向轴线 120 的一个外

围壁 117。该本体 112 具有一个上端 113。

[0020] 该模块式钻头 110 包括一个中央定位的定向钻头 130, 该定向钻头从上端 113 沿纵向轴线 120 伸出。至少两个切削镶片 135、140 在本体 112 上被安装在上端 113 处, 其中每个切削镶片 (例如镶片 140) 包括一个顶表面 170、一个底表面 175、以及在它们之间的多个侧面 180a、180b、180c, 而在顶表面 170 与侧面 180a、180b、180c 的相交处对应地限定了切削刃 165、167、169。应该认识到, 对于镶片 140 而言, 有可能具有展示的三个切削刃 165、167、169, 然而, 在本发明的至少一个实施方案中, 有可能使得切削镶片 140 仅包括一个单个的切削刃 165。

[0021] 此外, 还应该注意的, 虽然已经提到切削刃 165, 镶片 140 已知为一种三角状, 并且虽然本讨论针对的是一个单个的切削刃 165, 但应该认识到, 这个单个的切削刃 165 由切削刃区段 165a 以及切削刃区段 165b 构成, 这两个区段相对于彼此是成角度的并且在机加工操作过程中共同与工件接合在一起。如在图 2、图 3 和图 4 中可以看到, 来自镶片 140 的切削刃 165 从本体 112 的上端 113 轴向地伸出并且是运行性的以便接合一个工件。这个特征在图 4 中被最佳展示。

[0022] 如在图 2 至图 4 中最佳展示的, 镶片 140 的运行性切削刃 165 以及与镶片 135 相关联的匹配切削刃 177 在一个径向方向上延伸使得当沿中央纵向轴线 120 观察时 (如在图 4 中见到的), 运行性切削刃 165、177 完全叠盖从中央定向钻头 130 延伸至外围壁 117 上的径向距离 R。这是通过使镶片 135、140 从中央纵向轴线 120 错开的径向距离来实现的。具体而言, 如在图 4 中看到, 镶片 140 的中心 142 被定位在与中心线 120 相距 R1 的距离处, 而镶片 135 的中心 137 被定位在与中央纵向轴线 120 相距 R2 的径向距离处, 并且这些径向距离是不同的以便提供上述叠盖。

[0023] 诸位发明人已经知道, 当玻璃纤维或钛是工件时, 当切削镶片 135、140 的运行性切削刃 165、177 具有一个金刚石表面时, 钻头性能被显著地增强。在这些情况下, 可接受的是中央定向钻头 130 由一种非金刚石材料 (如烧结碳化物) 制成, 并且其结果是可实现卓越的性能而不需要在中央定向钻头 130 的这些切削刃上提供一个金刚石表面。

[0024] 存在至少两种共同的方式, 按照该方式切削镶片 140、135 的切削刃 165、177 可以具有金刚石表面。

[0025] 图 5 和图 6 (它们展示了在图 2 至图 4 中使用的镶片) 更详细地示出了镶片 140, 该镶片具有一个全表面的金刚石层 190 并且运行性切削刃 165 与这个全表面的金刚石层 190 是一体的。全表面的金刚石层 190 可以被安装在任何足以支撑金刚石层 190 的材料的一个基底 192 上。基底 192 可以由一种烧结碳化物材料制成。全表面的金刚石层镶片通过美国肯纳金属公司 (Kennametal Inc.) 是可商购的, 如分段的等级 KD 1425 或式样 CCGW-S 或 TPGW-E/F (ST) 并且这种同样的技术被用来将全表面的金刚石层应用于与本发明相关联的镶片上。这些镶片的形状可以是三角状、正方形、三角形、矩形、圆形或其他形状。这种三角状被展示在图 7 中。

[0026] 在一个优选的实施方案中, 金刚石层 190 是多晶金刚石。

[0027] 图 7 展示了一个切削镶片 240 的一种替代实施方案, 该切削镶片再次具有一个运行性切削刃 265, 该运行性切削刃具有与图 5 展示的镶片 140 的相类似的一个金刚石表面。然而, 这个金刚石表面在此是利用一个金刚石刃尖 295 来实现的, 该刃尖被硬钎焊到镶片

240 的基底 299 内的凹座 297 内。此类镶片通过美国肯纳金属公司 (Kennametal Inc.) 是可商购的, 如等级 KD 1425 式样 SPHX 并且即使这个具体的镶片是 80 度的金刚石成形的镶片, 这种相同的技术也可以应用于其他形状, 例如图 7 展示的三角状。

[0028] 暂时返回到图 2, 在本发明的一个实施方案中, 外侧镶片 135、140 具有运行性切削刃 165、177 (带有金刚石表面), 同时中央定向钻头 130 是完全由一种烧结碳化物基底制成的。当模块式钻头 110 在工件上旋转时, 运行性切削刃 165、177 的切线速度远远大于中央定向钻头 130 的切线速度并且被外侧镶片 135、140 去除的材料量远远大于被中央定向钻头 130 去除的材料量。因此, 与外侧镶片 135、140 的那些条件相比, 中央定向钻头 130 的运行条件不是太严苛的。因此, 中央定向钻头 130 不必像外侧镶片 135、140 一样结实。其结果是, 在本发明的一个实施方案中, 中央定向钻头 130 可以完全由一种烧结碳化物基底制成, 而外侧镶片 135、140 可以具有带有一个金刚石表面的切削刃 165、177。这种构形提供的益处使金刚石切削刃 165、177 处于其最需要之处, 并且通过将中央定心钻头 130 保持为一种烧结碳化物基底来允许降低成本, 与具有带有金刚石表面的切削刃的切削镶片相比这具有明显更低的成本。

[0029] 如图 2 中展示的, 镶片 140 具有侧面 180a、180b、180c, 并且典型地, 这些侧面是完全相同的这样使得切削镶片 140 可以在凹座 145 内被转位以便向工件提供新的切削刃。具体而言, 将压紧螺钉 160 除去并且使镶片 140 在凹座 145 内重新定向以便提供一个新的切削刃并且此后通过紧固压紧螺钉 160 而被固定在凹座 145 之内。应当注意的是, 当切削镶片 140 被示出具有一个压紧螺钉 160 时, 不必使用一个压紧螺钉 160 将镶片 140 固定并且可以省去压紧螺钉 160 延伸经过的孔, 并且还可以使用将镶片 140 固定在凹座 145 内的其他方法, 例如一个标准夹具。此外, 镶片 140 是否是可转位的, 本发明都存在这些益处。然而, 具有一个可转位的镶片 140 改善了刀具的效率。

[0030] 在本发明的另一个实施方案中, 外侧镶片 135、140 包括用于识别相应切削刃 180a、180b、180c 的标记 137a、137b、137c。

[0031] 如图 5 所展示的, 标记 137a、137b、137c 被定位在镶片 140 的顶部, 此处这些标记在机加工操作过程中是清晰可见的。以往, 这些标记位已经被定位在其他区域中, 例如在侧面 180a、180b、180c 上。然而, 当发生这种情况时, 对于操作者而言更加难以看到这种标记, 并且因此这类标记不是同样有用的。优选的是, 将标记 137a、137b、137c 定位得尽可能地接近于切削刃 180a、180b、180c, 并且优选的是, 在前刀面 184a、184b、184c 上尽可能地接近于并且被中央定位在切削刃 165、167、169 其上, 同时位于镶片的侧面 180a、180b、180c 上的标记仍是有用的, 顶部 142 上的标记 137a、137b、137c 是优选的。

[0032] 如图 5 所展示的, 标记 137a、137b、137c 是数字式的。不过, 使这些切削刃的标识可以辨别的任何符号, 包括数字、字母、或符号都是可以使用的。

[0033] 特别注意的是, 为了将标记 137a、137b、137c 放置在全表面的金刚石层 190 上, 需要将标记 137a、137b、137c 激光蚀刻到金刚石层 190 的表面上。诸位发明人已经观察到, 由于镶片 135、140 经历严苛的运行条件, 使用喷墨印刷沉积的标记是不充分的, 因而激光蚀刻是必要的。将激光蚀刻标记组合在镶片 140 的顶部表面上不仅为标记的标注提供了耐久性, 而且此外, 还帮助操作者识别相应的切削刃, 这样使得将切削镶片转位到一个新的切削刃更加容易进行。

[0034] 暂时返回到图 2 至图 4, 应该清楚的是, 切削镶片 135、140 是围绕纵向轴线 120 形成对称角度的多条线围绕定向钻头 130 定位。切削镶片 125、135、140 的径向位置被错开这样使得切削镶片 135、140 的累积范围叠盖了从中央定向钻头 130 到本体 112 的周边 117 上的边界。这种对称性安排有助于这种旋转刀具的平衡。

[0035] 到目前为止, 已经讨论的是具有围绕一个中央定向钻头 130 定位的两个外侧镶片 135、140 (一种模块式钻头 110, 其中镶片 135、140 各自具有三角状形状。本发明的这些特征不限于这样一种设计并且对于具有额外镶片的模块式钻头可能也是可适用的。

[0036] 图 8 和图 9 展示了一种模块式钻头 310, 该模块式钻头具有围绕中央纵向轴线 320 的一个杆 315。这个模块式钻头 310 具有一个本体 312, 该本体具有一个前端 325, 该前端具有附接于其上的一个中央定向钻头 330。除了存在围绕中央定向钻头 330 定位的多个外侧镶片 335a、335b 和 340a、340b 之外, 模块式钻头 310 的这些特征类似于模块式钻头 110 的那些特征。正如对于模块式钻头 110 的实施方案而言, 外侧镶片 335a、335b 以及 340a、340b 可以具有带有金刚石表面的切削刃 337a、337b、342a、342b, 正如先前讨论的镶片 135、140 一样。然而, 特别注意的是, 切削镶片 335a、335b 以及 340a、340b 可以具有总体上矩形、正方形、或者三角状形状。除了它们的矩形形状, 镶片 335a、335b、340a、340b 可以被固定在模块式钻头 310 的凹座内的方式类似于先前所讨论的那些技术。此外, 切削刃 337a、337b、342a、342b 可以是一种金刚石表面的方式类似于关于切削镶片 135、140 先前所讨论的那些方式。

[0037] 虽然切削镶片 335a、335b、340a、340b 已被展示为矩形, 但应该认识到, 对于不同的目的, 该模块式钻头 310 可以具有不同的镶片形状, 包括三角状、三角形、以及正方形, 并且这些镶片的形状的选择只是关于具体的模块式钻头所希望使用的一种功能。

[0038] 应该再次认识到, 切削镶片 335a、335b、340a、340b 是沿着围绕纵向轴线 320 形成对称角度的多条线围绕定向钻头 320 定位的。

[0039] 同样, 再次应该认识到, 镶片 335a、335b、340a、340b 的径向位置是错开的这样使得镶片 335a、335b、340a、340b 的累积范围覆盖了从中央定向钻头 330 至本体 312 的周边 317 上的边界的整个半径。

[0040] 诸位发明人期望这种相同的钻头在机加工钛以及其他难于机加工的材料时非常有利地执行并且出于此原因, 这种设计提供了对多种难于机加工的材料进行机加工的一种通用方案。

[0041] 本发明还针对一种用于对工件进行机加工的方法, 具体是纤维玻璃或钛, 由此本发明是将该模块式钻头定位在钛或玻璃纤维工件附近并且于是将该模块式钻头在工件中前进至希望的深度。

[0042] 虽然已详细说明了本发明的具体实施方案, 但本领域的普通技术人员应认识到鉴于本披露的整体传授内容可以对这些细节发展出不同的修改和替代方案。在此说明的目前优选的实施方案仅旨在是解说性的而并非限制本发明的范围, 对于本发明的范围应当给予所附权利要求以及其任何和所有的等效物的全部宽广度。



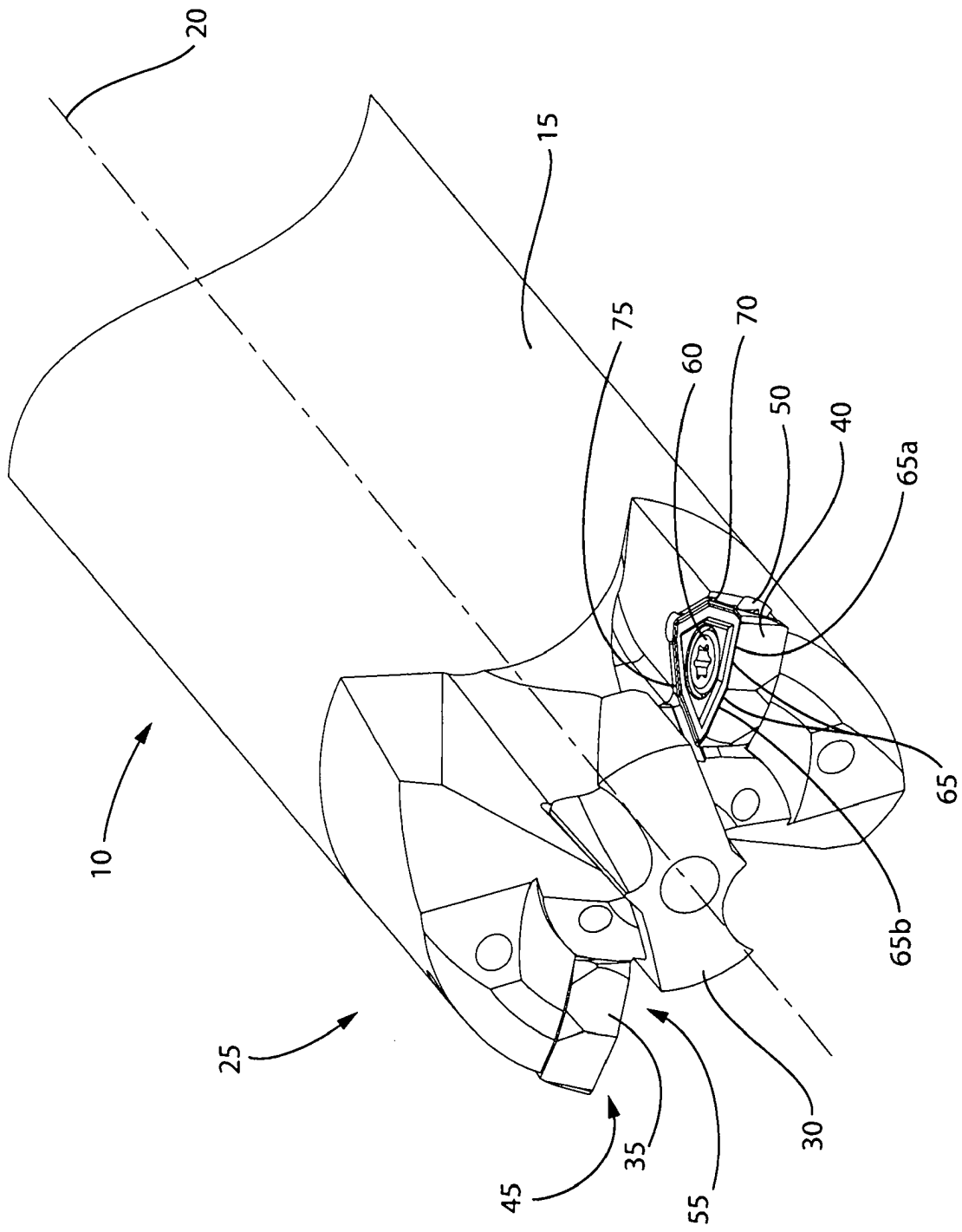


图 1 现有技术

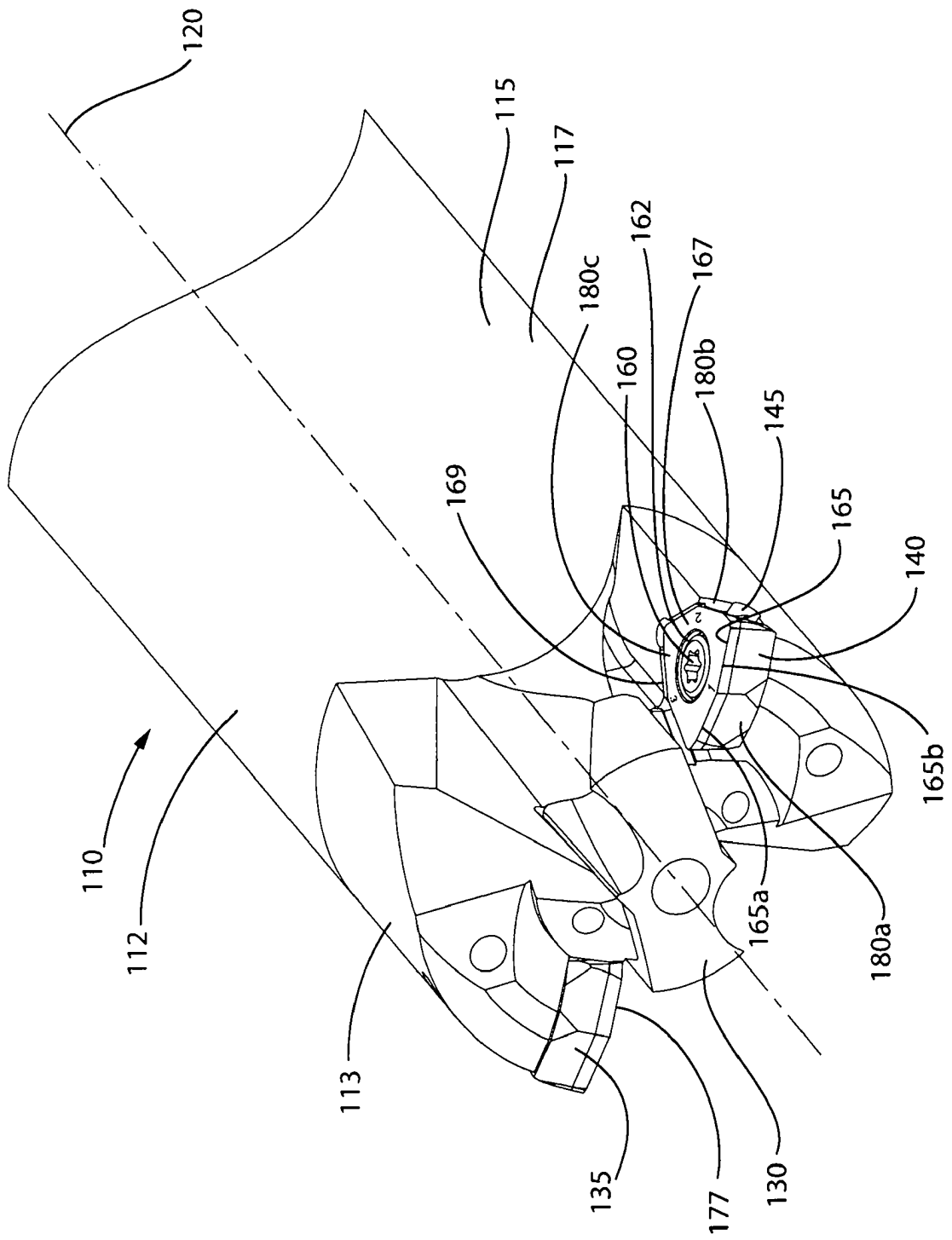


图 2

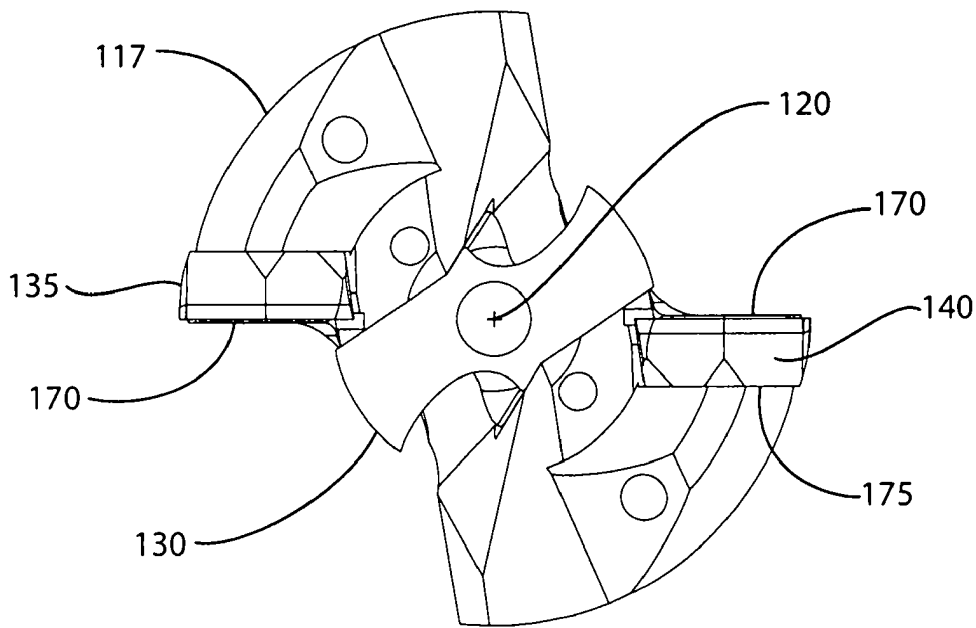


图 3

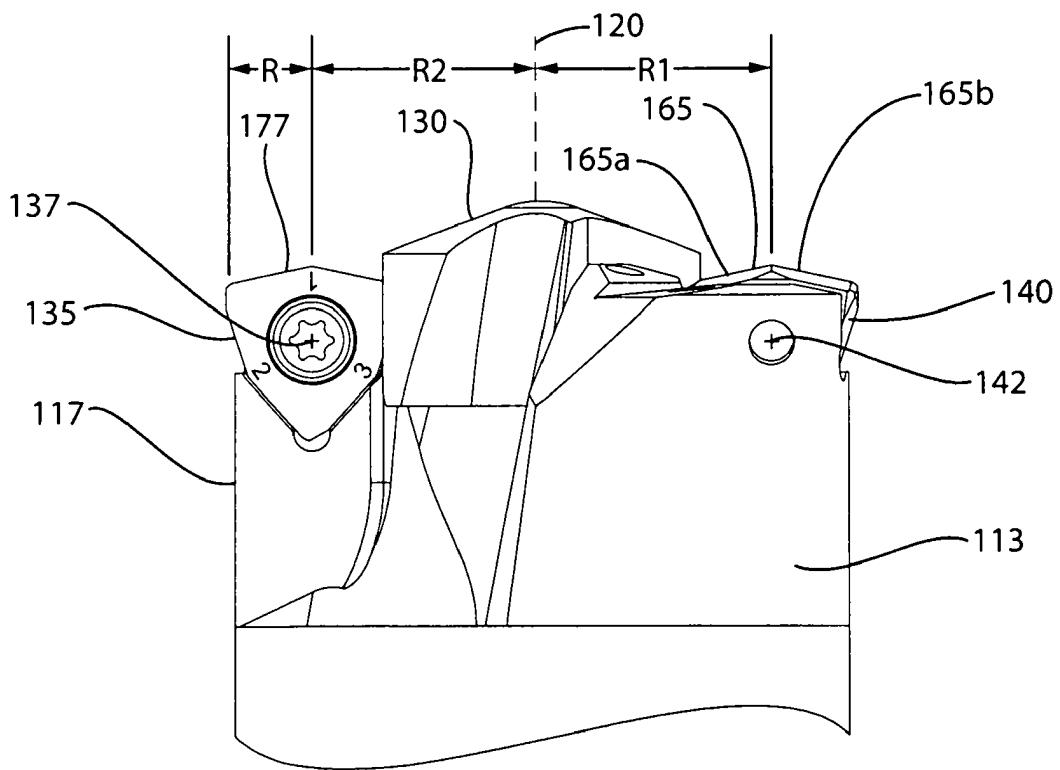


图 4

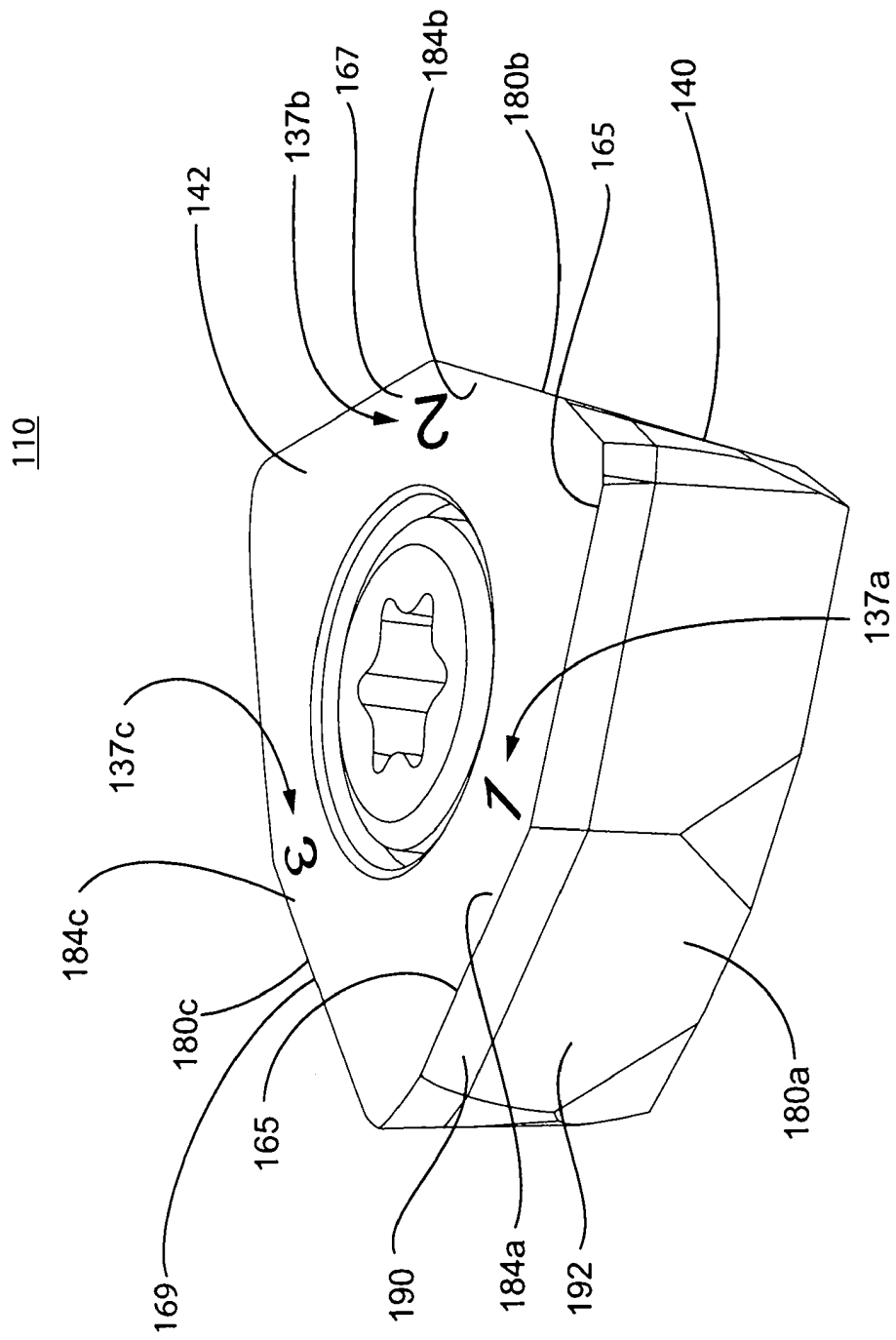


图 5

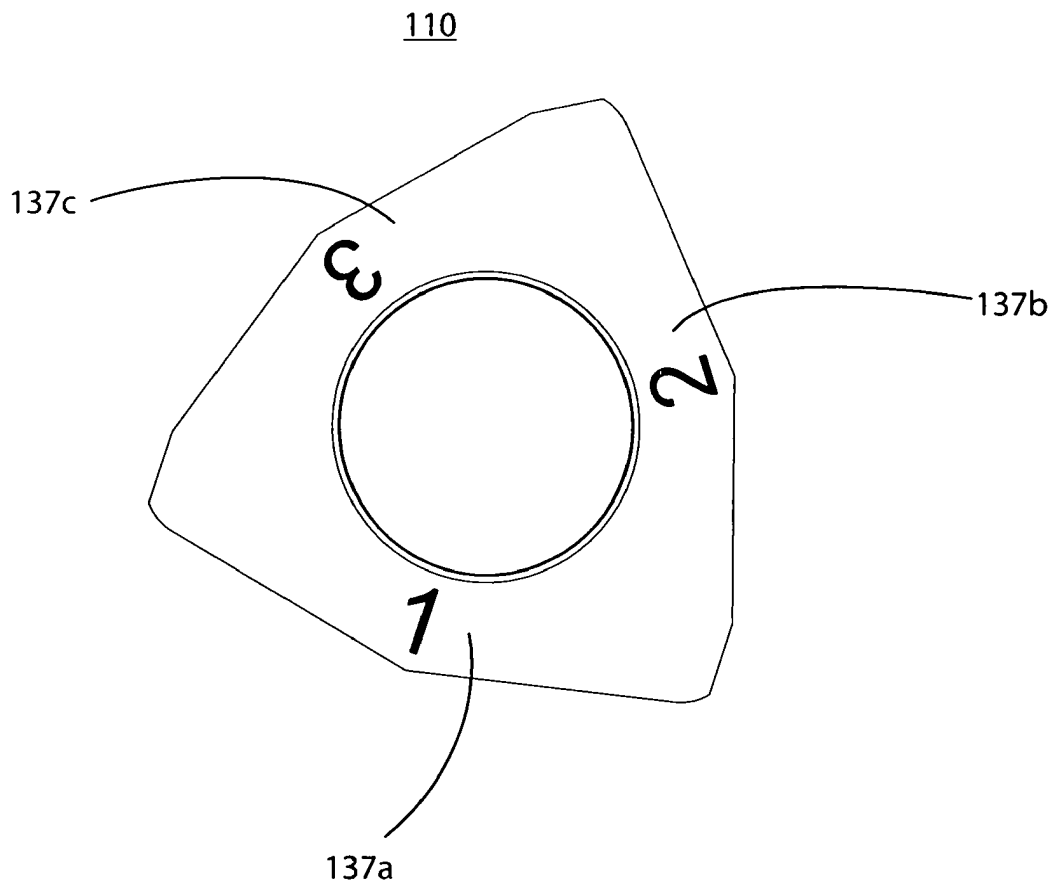


图 6

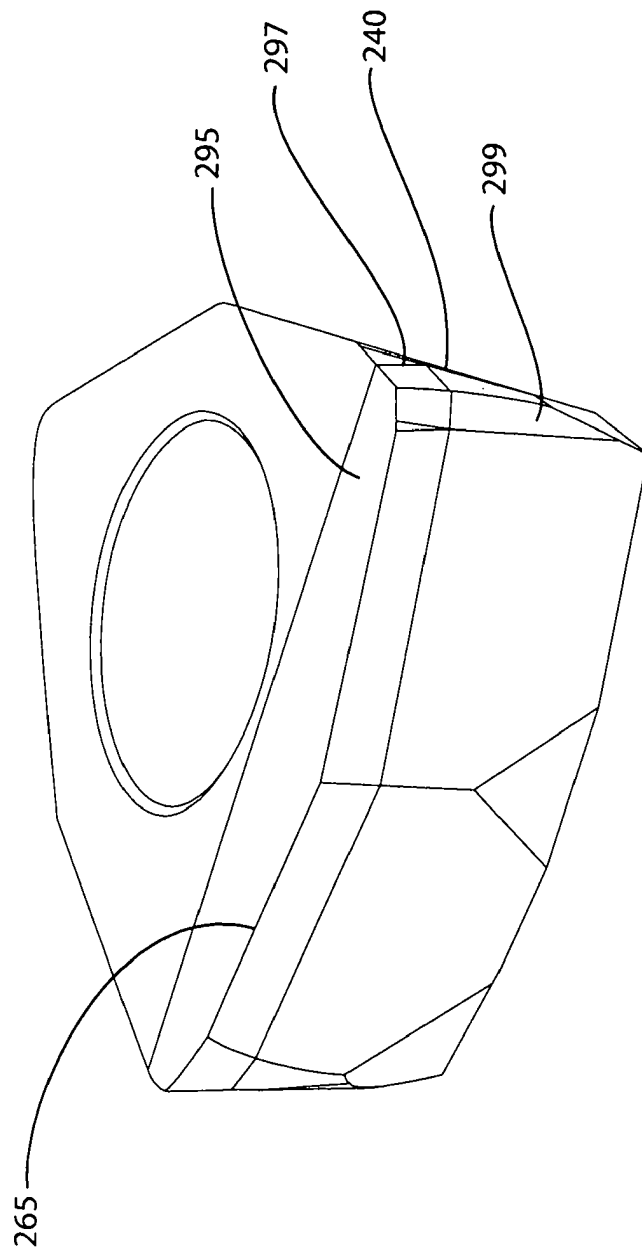


图 7

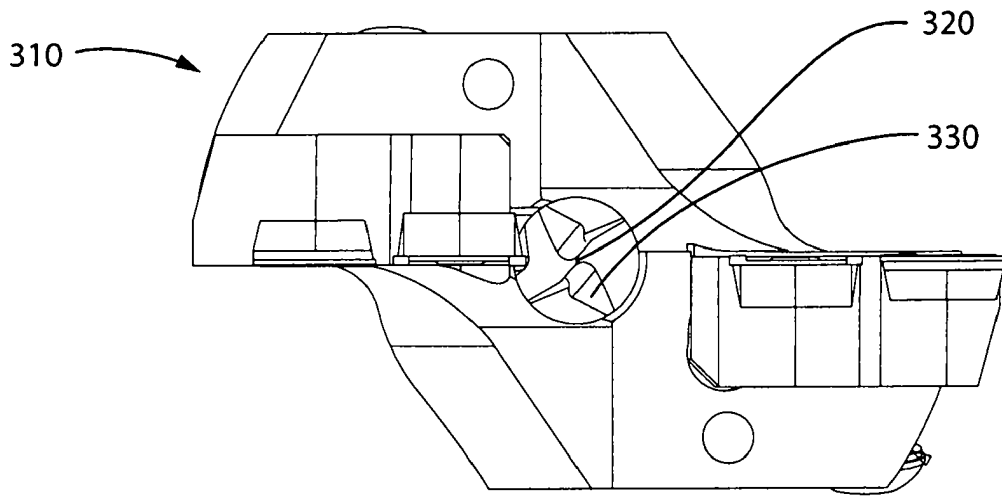


图 8

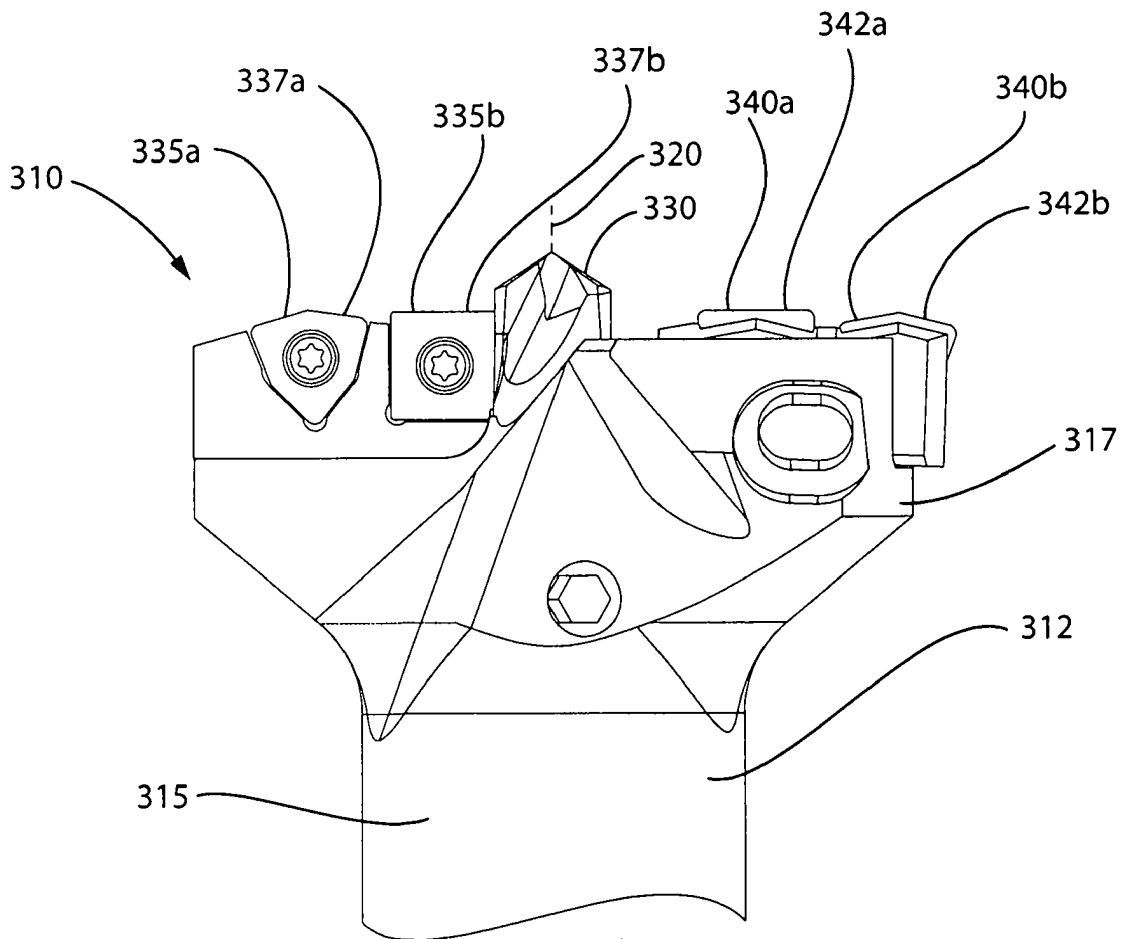


图 9