

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96107143.5

[45] 授权公告日 2001 年 6 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 1066656C

[22] 申请日 1996.6.26 [24] 颁证日 2001.2.10

[21] 申请号 96107143.5

[30] 优先权

[32]1995.6.26 [33]US [31]494,444

[73] 专利权人 沃尔特公开股份有限公司

地址 联邦德国图宾根

[72] 发明人 L·浮泽 S·邦内特 S·艾本霍哈

[56] 参考文献

CN1049992A 1991. 3. 20 B23B41/02

CN1091066A 1994. 8. 24 B23B51/06

CN1162942A 1997. 10. 22 B23B51/04

CN2041986U 1989. 8. 2 B23B51/08

GB2275216A 1994. 8. 24 B23B31/06

US5443585A 1995. 8. 22 B23B41/02

审查员 22 53

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

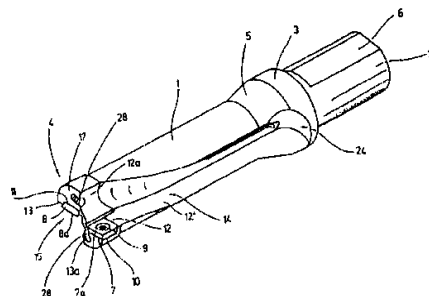
代理人 曹永来 黄力行

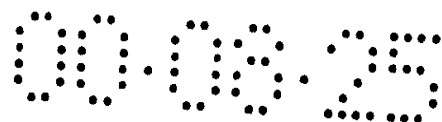
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图页数 4 页

[54] 发明名称 特别用于金属材料的钻具

[57] 摘要

在一个钻具内,切削元件或刀片 7,8 位于一个钻体上,排屑槽 14,15 分三个节段形成在钻体内。一个第一节段 I 毗连在钻体的端面上并包括一个切削刀片基座 10,11;一个邻接其后的第二节段 II 形成为部分螺旋形带有一个相对于钻体轴线小于 90°的扭曲度 21;和一个至少大致指向合成的径向力 F 的方向的第三节段 III,该第三节段基本上是直槽形的。





权 利 要 求 书

1.一种特别用于金属材料的钻具，它具有

一个基本上为圆柱形的钻体(1)，钻体的一个紧固端上具有一个同轴线的钻柄(2)，在其朝着切削刃的另一端(4)上配置有切削刀片(7,8)；

至少一个槽形的排屑槽(14;15)或凹口形成在钻体(1)的外圆周上；这个凹口开口于钻体(1)的切削刃端(4)的端面(17)上并延伸穿过钻体的长度进入其紧固端的区域内；

至少一个形成在相应的排屑槽(14;15)区域内且在钻体(1)切削刃端(4)上的基座(10;11)，用以接纳至少一个切削刀片(7;8)；

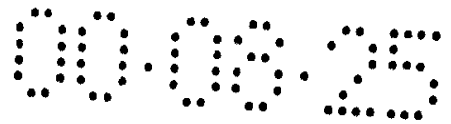
其特征在于，它还具有

至少一个固定在一个相关的基座(10;11)上并具有至少一个在钻体端面上起作用的切削刃(7a)的切削刀片(7)，该切削刀片以一个邻接一个切削刃(7a)的外切削刃尖(7b)径向地突出于钻体(1)的圆周外，该切削刀片可任意选择地至少配有另一个切削刀片(8)，最好位于前述外切削刃尖(7b)的转动圆之内并具有一个有效的切削刃(8a)，其中在切削加工中至少作用在钻体(1)端面处有效的切削刃(7a;8a)上的切削力产生一个径向合力(F)，该径向合力径向地向着相对切削刀片成一个角度的位置上；并且还包：

用于改进钻体(1)刚度以抵抗在前述径向合力(F)影响下的弹性弯曲的结构，这些结构中包括在钻体(1)中形成一个或多个排屑槽(14,15)，在钻体中每个排屑槽(14;15)被分成三个轴向相邻接的节段(I, II, III)；而

其中：

在第一节段内，连着钻体的朝着切削刃的端面并包括至少一个切



削刀片基座，每个排屑槽形成为基本上是直槽形或斜槽形；

在紧接其后的第二节段中，每个排屑槽都形成为部分螺旋形，在其轴向长度上相对于钻体轴线(16)的扭曲度(21)小于 90° ，并使在第二部分螺旋节段(II)中的扭曲度的大小这样确定，即使得进入邻接的第三节段(III)的几何惯性矩的惯性主轴线(0-0)至少大致指向径向合力的方向；和

在相邻的第三节段中，每个排屑槽又形成为基本上是直槽形的。

2.如权利要求1所述的钻具，其特征在于，其中在第二部分螺旋形节段(II)中的倾斜角(20)在 5° 至 30° 之间，最好是 15° 。

3.如权利要求1所述的钻具，其特征在于，其中在第二部分螺旋形节段(II)的轴向全长上的扭曲度(21)在 10° 至 60° 之间，最好是 30° 。

4.如权利要求1所述的钻具，其特征在于，其中在第一节段(I)中，至少在每个排屑槽(14,15)内包含一个切削刀片基座(10,11)的侧壁(12,13)基本上是平坦的。

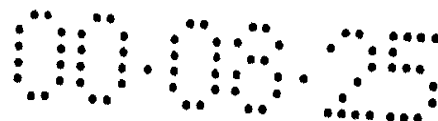
5.如权利要求4所述的钻具，其特征在于，其中在第一节段中，至少一个排屑槽(15)是由两个基本上为平坦的侧壁(13,13a)所限定。

6.如权利要求4所述的钻具，其特征在于，其中至少在第二部份螺旋形节段(II)中，在与径向外切削刀片(7)相关的侧边上限定着排屑槽(14)的侧壁(12)具有一个起始于钻体(1)周围、作螺旋盘绕的带状区域(12')。

7.如权利要求1所述的钻具，其特征在于，其中每个排屑槽(14,15)至少在其朝着钻体轴线的侧边弯曲成大致为圆形或椭圆形的横截面。

8.如权利要求1所述的钻具，其特征在于，其中在第二节段(II)中，限定相应排屑槽(14,15)的侧壁具有一个不是零的径向角(25,26)。

9.如权利要求8所述的钻具，其特征在于，其中的径向角是正的。



10.如权利要求9所述的钻具,其特征在于,其中的径向角在 4° 至 20° 之间,最好是 6° 至 8° 。

11.如权利要求1所述的钻具,其特征在于,其中在第三节段(III)中,限定相应的排屑槽(14,15)的侧壁在至少一侧具有一个不是0的径向角。

12.如权利要求11所述的钻具,其特征在于,其中的径向角是正的。

13.如权利要求11所述的钻具,其特征在于,其中的径向角在 4° 至 20° 之间,最好是 6° 至 8° 。

14.如权利要求1所述的钻具,其特征在于,其中一个口袋形凹陷形成在相应的排屑槽的第一节段(I)内每个切削刀片基座(10, 11)的侧壁(12, 13)上,而排屑槽的相应侧壁(12; 13)基本上位于与相关的切削刀片(7, 8)顶部同一个平面内,或者稍许缩后。

15.如权利要求1所述的钻具,其特征在于,其中基本上是直的冷却剂通道(27,31)形成在钻体(1)内,通向至少一个切削刀片(7,8)和延伸在至少一部分的排屑槽(14,15)的长度上。

16.如权利要求15所述的钻具,其特征在于,其中相应的冷却剂通道(27;34)开口于钻体1的朝着切削刃的端面(17)上。

17.如权利要求16所述的钻具,其特征在于,其中在第一节段(I)中,至少形成有一个连接通道(28),从冷却剂通道(27)通入一个排屑槽(14,15)。

18.如权利要求17所述的钻具,其特征在于,其中连接通道(28)在钻体(1)的端面(17)上形成一条凹槽。



说明书

特别用于金属材料的钻具

本发明涉及一种钻具，特别是用于金属材料的钻具，它具有一个基本上为圆柱形的钻体，其紧固端上有一个同轴的钻柄，而在其另一端，向着切削刃，配置有切削刀片。至少一个槽形的排屑空间或凹口形成在钻体的外圆周上；这凹口开口于钻体的端面的切削刃端头处并延伸在钻体的整个长度进入其紧固端的区域内。当有两个或更多的排屑槽时，它们位于钻体轴线的相对侧边上。

通过参考结合于本发明中的对比文献有：

美国专利第 5,049,011 号(Bohnet 等人)

美国专利第 3,966,349 号(Osman 等人)

美国专利第 4,149,821 号(Faber)

美国专利第 4,563,113 号(Ebenhoch)

欧洲专利第 0,613,746 A2 号

例如，在美国专利第 5,049,011 号上曾描述有这种带有两个排屑槽的钻具。在这种钻具中，切削刀片被接纳在形成于两个排屑槽区域内朝着切削刃的钻体端头上的基座上。它们形成为能旋转的切削刀片，带有一个连续的紧固孔，并用锁紧螺钉可松开地固定在钻体上。切削刀片中之一个位于径向向外，从而以一个靠近主切削刃的外切削刃尖径向突出于钻体圆周之外，而一个第二切削刀片位于第一切削刀片的外切削刃尖角的转动圆之内。作用在切削加工中运转在钻体端面上的切削刀片的切削刃的切削力产生一个从钻具的旋转轴线径向向外的径向合力，该力径向地向着相对于切削刀片成一角度的位置，这一位置取决于切削刃的几何形状和切削刀片的位置。这种径向力的产生和



朝向在前述的美国专利中曾讨论过。这个径向力基本上横向于在钻体端面上运作的切削刀片的主切削刃，它的影响是，在切削加工中，弯曲力矩将施加在钻体上，当从钻体的端头朝着切削刃的距离增加时，这力矩的值也增加。因此在长的钻具中，这弯曲力矩在钻体的紧固端处相应地增高了。

在已知的钻具中，轴向地位于钻体相对两侧边的排屑槽直线地开成槽形，或者换句话说，具有平行于钻体轴线的直槽。这些排屑槽肯定多少会削弱钻体的强度。由于在切削加工中产生的径向合力是斜向于在直槽钻柄中面惯性矩的主轴线，它会造成钻体一定的弹性弯曲变形，变形的程度相当于一根侧面被铣削的杆在被弯曲时的程度，因此最后钻出的孔的直径比钻体没有变形时径向外切削刀片的外切削刃尖的转动圆的理论上的直径稍大。在已知钻具中，这一作用被用来避免当钻具从钻孔中退出时在钻孔的壁上产生划痕。然而，这种情况也是存在的，即特别当钻头十分长时，在高钻孔功率下发生的钻体的弹性弯曲变形会达到不希望有的高值。也有可能，根据径向力的取向和大小，钻孔甚至具有一个比相当于理论直径更小的直径。

例如，从美国专利 3,966,349 号中得知，在钻体圆周上设置一个硬金属带状支持元件，所设置的地点使得支持元件可以将切削加工中产生的径向合力转向到钻孔壁上。但是，这种支持元件价格很高，且对于较小钻头直径并不实用。

另一个在美国专利第 4,149,821 号(Faber)中提出的设想是通过适当地设计钻具的切削刃的几何形状以避免在切削加工中形成任何径向合力。尤其是因为经济上的原因，最好不要使用大量的不同切削元件(旋转切削刀片)，然而，在一系列钻具的所有钻头直径中要避免形成径向合力在实践中是困难的。这对于欧洲专利说明书 EP 0613746A2 中基本上相类似的钻具也是如此，它的切削刃几何形状设计成能补偿



径向力。由于当钻体从一个被钻孔的工件的钻孔中露出时，只有在圆周上的旋转切削盘仍在工作，而径向合力发生在导致有效切削刃尖的径向偏斜的切削刃处，因此在钻孔尾端的钻孔直径减小。

为了减小这偏斜，位于钻体轴线相对两侧的两个排屑槽在钻体整个长度上直至其钻柄端整个都形成螺旋形；在钻体轴向长度上的两个角度(扭转度)至少是 110° 。不仅是排屑槽的整个螺旋形状削弱了钻体外面的钻孔体，而且对于每个不同长度的钻具，全螺旋式排屑槽也要用不同的倾斜角，从而在每个情况下形成的径向力将位于相对于在紧固端钻体的最大和最小面惯性矩轴线的方向成理想的角度位置上。

虽然在本文开头处提到并在美国专利第 5,049,011 号中予以描述的钻具与在美国专利第 4,563,113 号(Ebenhoch)中的类似钻具一样具有平行于钻体轴线方向的直线排屑槽，但是也存在有这样的钻具，其中的排屑槽是扭曲成螺旋形的；除了其它的原因之外，这样做是为了帮助将排屑排出。

除了这样的事实即这种全部是螺旋形的钻具与直槽钻具相比具有长的排屑路程和涉及对钻孔体有较大的削弱之外，它们具有的根本问题是对于一个预定直径的给定钻具，在径向合力影响下发生的钻体弹性弯曲随着钻具的长度而有很大的变化。这是因为涉及面惯性矩的惯性力主轴线的角位置根据排屑槽的螺旋盘绕在钻体的轴向上顺序地转动；其结果是，相对于在排屑槽的根部处，或者换句话说在钻具被紧固的部位的钻体的面惯性矩的惯性力的主作用线的方向，径向合力的方向的空间位置取决于在圆周上各个排屑槽端部终止的位置。由于径向合力相对于在钻体紧固点处面惯性矩的惯性力的主轴线的角位置决定了切削加工中在钻体切削刃端头处所发生的弹性径向偏斜的方位和大小，因而设计基本上相同但带有稍许不同长度的螺旋形开



槽的钻具在钻孔中已经可以产生显著不同的结果。这种螺旋形开槽的钻具的例子在专利文件 EP 0589 333 A1 和 EP 0 118 035 B1 中均有描述，这种钻具中的一些具有用于切削刀片的螺旋形延伸的内冷却通道。然而，这样形成的冷却通道是复杂的，制造成本也高。

在工业中，还有一些已知的钻具，它们的钻体在切削刀片基座部位内具有直槽的或稍许倾斜槽的排屑槽，它们随后连接在一个一直延伸到钻体紧固部位处的强扭曲的排屑槽节段上。这扭曲的节段还可以又分成若干个不同螺旋形倾斜度的节段。对于这些钻具，上面所做的评述原则上也同样适用。

本发明的目的是提供一种钻具，它具有良好的排屑条件并且与众不同的是它的钻体有很大的刚度，可以抵抗在切削加工中形成的径向力影响下的弹性弯曲变形。

简单地说，这种新颖的钻具除了在开头提到的特点之外还具有为改进钻体刚度以抵抗在切削加工中形成的径向力影响下的弹性弯曲的结构，并且具有一种钻体内的排屑槽特殊实施例。

每个排屑槽又细分成三个轴向相邻接的节段，其中，在第一节段内，连着钻体的朝着切削刃的端面，并包括至少一个切削刀片基座，每个排屑槽形成基本上是直槽形或斜槽形；在紧接其后的第二节段中，每个排屑槽都形成部分螺旋形，在其轴向长度上相对于钻体轴线的扭曲度小于 90° ，并且在该第二部分螺旋的节段中的扭曲度其大小这样确定，即使得进入邻接的第三节段的几何惯性矩的惯性主轴线(0-0)至少大致指向径向合力的方向；在相邻的第三节段中，每个排屑槽又形成基本上是直槽形的。

由于在钻体的第三直槽节段内的面惯性矩的惯性力的主轴线是朝着在切削加工时发生的作用在切削刀片的工作切削刃上的径向合力的方向对齐，因此就可以获得钻体的最佳刚度。由于邻接钻具紧固



端的第三节段对于同样类型但不同长短的钻具都是直槽形的，同样的可预测的情况就与排屑槽根部附近的钻体弹性弯曲相关。部分扭曲的第二节段，由于它长度很短，与在这节段中的直线排屑槽相比，仅造成排屑路径的些许伸长和造成最小的对钻体的可能削弱，因此不会损害其扭转刚度。与此同时，部分扭曲的排屑槽加强了在第一节段中在切削刀片的切削刃处产生的切屑的运动；这些切屑能够毫无困难地被导入第三节段的直线排屑槽内。正是这个紧挨着切削刀片基座的节段对包封在钻孔内的切屑通道内的切屑的形成和定向是非常重要的。由于这些排屑槽的直槽形式，将切屑移到位于轴向再向后的第三节段内的排屑槽是不难办到的。因为在这里切屑只需要被推出钻孔。在第二节段中，切屑被从钻孔壁偏转出去，这防止它们例如被向外推压在钻孔壁上。为增强这一作用，排屑槽也可以形成一个特别是正的径向角。

最后，在第二部分扭曲节段中的相对小的扭曲度使得形成用于切削刀片的冷却剂通道非常容易。具体地说，至少在一部分长度的排屑槽内或者在它们整个长度上能简单地制成的直的冷却剂管道可以设置在钻体内。

这种新颖的钻具的其它特征见从属权利要求的内容。

图 1 是本发明钻具的透视图；

图 2 是图 1 中钻具的侧视图；

图 3 是带有改良的冷却剂通道实例的图 1 中钻具的另一不同侧视图；

图 4 是图 1 中钻具的一个排屑槽局部展开图；

图 5 是显示出从朝着切削刃的端面观察到的图 1 中钻具；

图 6 显示出图 1 中钻具沿着图 4 中 VI-VI 线截取的钻体的截面图；和



图 7 显示出图 1 中钻具沿着图 4 中 VII-VII 线截取的钻体的截面图。

图中所示的钻具用于在钢或其它金属材料以及塑料等的工件上制取钻孔。它具有一个基本上为圆柱形的钢钻体 1，钻体在其紧固端有一个圆柱形同轴钻柄 2，钻柄的一侧邻接一个较大直径的同轴环形凸缘 3，凸缘 3 朝着钻体 1 的切削刃端 4 与一个截锥体的环形面 5 相邻接。钻柄 2 上设有一个传统的平坦面 6。

在圆柱形钻体 1 的切削刃端 4 区域有两个硬金属的可旋转切削刀片 7, 8 形式的切削元件；在本例中，它们基本上是方形的，每一个都通过穿过所述可旋转切削刀片上的紧固孔的各自的紧固螺钉 9 牢固地但可卸地拧紧在钻体 1 上。每个可旋转切削刀片 7, 8 都是截头金字塔形的，即所谓的正刀片，并被接纳在基座 10, 11 内，其座为口袋形凹座形式，位于两个基本上为槽形的排屑槽 14, 15 的侧壁 12, 13 上(图 5)，排屑槽延伸在钻体的纵向轴线(图 3 中的 16)的两侧。每个排屑槽 14, 15 开口于钻体 1 的切削刃端面 17 处并延伸至环形凸缘 3 部位的根部 18 处。

两个可旋转切削刀片在它们刀刃处较宽侧各有四个成对的平行切削刃，这些切削刃可以依次逐个地被磨耗，图中分别显示出了切削刃即可工作的主切削刃 7a 和 8a，径向地突出于钻体 1 的端面 17 之外。特别从图 3, 5 可以看到，可旋转切削刀片 7, 8 在径向上与钻体轴线 16 相间隔开的间距不同，因而带有一个连接着工作主切削刃 7a 的径向外切削刃尖 7b 的径向较向外的可旋转切削刀片 7 径向地突出于圆柱形钻体 1 的圆周之外，而另一个带有其主切削刃 8a 的径向较内的可旋转切削刀片 8，与钻体轴线 16 相交接或在其紧邻附近处伸展，并且以另一种方式位于另一可旋转切削刀片 7 的外切削刃尖 7b 的行程圆之内。两个可旋转切削刀片 7, 8 各用一个实用的轴向和径向的角



铁插入，其种类例如详细记述于本受让人的美国专利第 5,049,011 号上。

当钻具工作时也就是对工件进行切削加工时，工作主切削刃 7a, 8a 便作用有与切削力相应的反作用力；由于所选的切削刃的几何形状，这些力加在一起形成一个从钻体轴线 16 径向向外的径向合力 F。这个径向合力 F 的方向基本上与大致位于一条共同直径上的两个可旋转切削刀片 7, 8 的主切削刃 7a, 8a 交叉；它在图 5-7 中所示的 x 和 y 坐标系中的精确角度位置取决于可旋转切削刀片 7, 8 的切削刃的几何形状和它们的安装位置。这笛卡尔坐标系 x, y 以钻体轴线 16 作为 Z 轴，而为了方位定向，则使 Y 轴位于大致包括工作主切削刃 7a, 8a 的直径平面内。

在切削加工中产生并作用于钻体 1 的切削刃端 4 的径向合力 F 施加一个弯曲力矩在钻体 1 上，该力矩从端面 17 朝着钻体 1 的紧固端逐渐增大并在排屑槽 14, 15 的根部 18 区域达到其最大值。它造成钻体 1 的某种程度的弹性侧向弯曲，反过来又造成外可旋转外切削刀片 7 的外切削刃尖 7b 沿着图 5 中所示箭头 f 方向上的径向移动。对于长度很短的钻头，这个作用可以被用来避免当钻头从孔中拔出时钻孔壁的划痕。然而，特别对于很长的钻头，它可能损害钻孔的精确度。为了在对工件进行切削加工时将钻体的弹性弯曲减至对于实际应用并不重要的最小值，在钻具上提供了下述结构：

两个槽形排屑槽 14, 15 各分成三个节段，在图 2 和 4 中分别标以符号 I, II 和 III，在其中排屑槽的构成和位置不同。

第一排屑槽节段 I 起始于钻体 1 的端面 17 而仅仅稍微地轴向延伸超出可旋转切削刀片 7, 8 的轴向长度。在这节段 I 中，排屑槽 14, 15 基本上是长方体形的槽，其脊顶朝向钻体轴线 16，整个节段的槽是直的；也就是说，它们的侧壁 12, 12a 和 13, 13a 与钻体轴线 16



大致是平行的。另一种可设想到的实施方案是其中排屑槽 14, 15 在节段 I 中稍为倾斜一点, 也说是说, 与钻体轴线 16 形成一个小的轴向角度。包含切削刀片基座 10, 11 的侧壁 12, 13 是平坦的并且大致位于钻体 1 的直径平面上。接纳切削刀片的基座 10, 11 的口袋形凹陷被选择成使可旋转切削刀片 7, 8 的顶部与这些侧壁 12, 13 齐平或稍许突出于其上。另外两个侧壁 12a, 13a 可以也是平的表面, 如在本实施例中紧挨着径向较内的可旋转切削刀片 8 的侧壁 13a 就是这样。然而, 它们也可以有一个凹的弯曲面, 如排屑槽侧壁 12a 的示范实施例中所示。

在轴向紧挨着第一节段 I 的节段 II 中, 两个排屑槽 14, 15 形成部分扭曲的。如可以从结合着径向较外的可旋转切削刀片 7 的排屑槽 14 的图 4 中的展开视图中看出的, 朝着包括钻体轴线 16 的直径平面 19 测出的所选出的示范实施例中盘绕的倾斜角度 20 大约为 15° (对于一个直径为 24 毫米的钻体), 这一在部分扭曲节段 II 的整个轴向长度的倾斜度数相当于根据图 1 的排屑槽 14, 15 的大约 30° 的顺时针方向扭曲。对于通常钻孔体直径的倾斜角度 20 一般在大约 5° 至 30° 范围内, 而排屑槽 14, 15 在节段 II 的轴向长度上的扭曲一般是大约 10° 至 60° 。然而, 排屑槽在部分扭曲的节段 II 的整个长度上的扭曲在任何情况下都小于沿着钻体 1 圆周的 90° 。这可以从钻体 1 端头的平面图的图 5 和在节段 II 端头的截面图的图 7 作比较而看出, 在图 7 中这扭曲是以标号 21 标示的。

部分扭曲节段 II 轴向全长上扭曲 21 的精确尺寸取决于排屑槽 14, 15 和钻体 1 的形状。是这样选择的, 即在图 7 中以 0-0 标示的在部分扭曲节段 II 端头处钻体 1 的弯曲面惯性矩的主轴线绕着钻体轴线 16 转动至一个角度位置, 该位置至少大约相当于切削加工时产生的如图 5 中径向合力 F 的角度位置。由于邻接部分扭曲节段 II 的节



段 III 中的钻体 1 具有最大的刚度来抵抗在惯性力主轴 0-0 方向上的弯曲，或者换句话说就是其最大面惯性矩轴线方向上的弯曲，随着这面惯性矩的惯性力主轴线与的径向合力 F 的方向的对齐，径向较外可旋转切削刀片的径向外切刃尖 7b 在切削加工中产生的径向移动将是最小的，而且在任何情况下也是如此的微小以致它并不损害钻孔作业中可以得到的精确度。

在部分扭曲节段 II 端头处相对于排屑槽 14, 15 的惯性主轴线 0-0 的精确角度位置可以被计算出来或者由实验加以确定。对于作为所用的切削刃几何形状和可旋转切削刀片 7, 8 的安装位置函数而产生的径向合力 F 的方向也同样可以这样确定。

在部分扭曲节段 II 中，靠近直槽节段 I 的平侧壁节段 12, 13 的两个排屑槽 14, 15 各有一个在钻体 1 的圆周处开始的螺旋形盘绕的带状区域 12', 13'; 这带状区域是平的与长度相交叉。径向在内侧靠近这带状区域 12', 13', 在节段 II 内的两个排屑槽 14, 15 基本上以椭圆形的横截面弯曲，如图 6 中所示，其中点划线形成的 23 补全了(理论上的)椭圆的外形。

在轴向靠近部分扭曲节段 II 的节段 III(图 2, 4)中，两个排屑槽 14, 15 是直槽形的，或者换句话说是与钻体轴线 16 平行的。在部分扭曲节段 II 作螺旋形盘绕并在钻体 1 的圆周处开始的带状平侧壁区域 12'和 13'以 12"和 13"的形状在节段 III 中继续作直线延伸。在节段 III 内的其它地方，排屑槽 14, 15 再次具有基本上为椭圆形的截面，如图 7 中所示。

由于排屑槽 14, 15 在节段 III 内是直槽形的，并且钻体 1 具有恒定的直径，因而钻体 1 的面惯性矩在节段 III 整个轴向长度上是没有变化的。根据所需要的具体钻头长度就可以确定出适合于所使用的用途的钻体 1 的直槽节段 III 的长度，而对钻具节段 I 的端头部位或者对



邻接的部分扭曲节段 II 的扭曲度不必有任何变化。不论所需要达到的钻孔深度为多少，有关钻体的弯曲和扭转刚度方面的恒定情况总是能保证的；钻体 1 仅在直槽形的节段 III 中进行伸长。

在钻孔时，或者换句话说在对工件进行切削加工时，在可旋转切削刀片 7, 8 的工作主切削刃 7a, 8a 处产生的切屑被相应的旋转切削刀片 7 和 8 对面的排屑槽侧壁 12'a 和 13'a 接纳在邻近的部分扭曲节段 II 中，因而它们不会被朝向钻孔壁径向向外推压。而是被相应地导引至部分扭曲部分进入直槽节段 III 的直槽形排屑槽部分，通过该部分它们然后通过一个形成在环形凸缘 3 处的弯曲的排料凹穴 24 被径向向外导引。在部分扭曲节段 II，在直槽节段 I 内形成的切屑由于排屑槽 14, 15 的螺旋形状受到了对它们运动的加强，这是因为在朝着切削刃的钻体端面上的平面视图中，盘绕或扭曲是相反于在操作时钻具旋转的方向形成的。这一作用将进一步得到加强，如果在节段 II 和 III 中的排屑槽 14, 15 以某种正的径向角度布置的话，而这角度的大小可以是大约 4° 至大约 20° 。这个由平的侧壁部位 12', 12'' 和 13', 13'' 与相应的半径形成的正的径向角显示在图 6 和 7 中的 25, 26 处。在本例子中，对于两个排屑槽 14, 15，它们是不同的；与径向较内的可旋转切削刀片 8 相应的排屑槽 15 的径向角度小于排屑槽 14 的径向角度。如前所述，径向角度在相反的方向上也可以是相同的或者也可以是不同的。

所描述的钻体 1 的实施例其排屑槽 14, 15 仅在节段 II 中是部分扭曲的，使得为可旋转切削刀片 7, 8 形成冷却剂通道变得简单了。特别从图 6, 7 中看到，钻体 1 整个长度上的横截面为工字形或哑铃形，使其可能特别是容纳两条轴向平行的冷却剂通道 27，该通道在径向上与钻体轴线 16 相间隔开并开口于端面 17 上。冷却剂通道并不需要盘绕或者以复杂的方式形成其它的式样。槽形的连接通道 28(图 1)



形成在端面 17 上; 它们在可旋转切削刀片 7, 8 附近引入到排屑槽 14, 15 中并与冷却剂通道 27 相通。在它们的另一端, 冷却剂通道 27 如图 2 中所示方式从一个径向分配器通道 29 引开进入环形凸缘 3 内, 分配器通道形成一个一头不通的钻孔, 在一端被一个带螺纹的塞头 30 所闭合, 而一条与钻体轴心 16 同轴心的馈入通道 31 穿过钻柄 2 进入其内。一个设置在钻柄 2 内的相关连的内螺纹 32 用来连接冷却剂管路(没有以其它方式显示)。

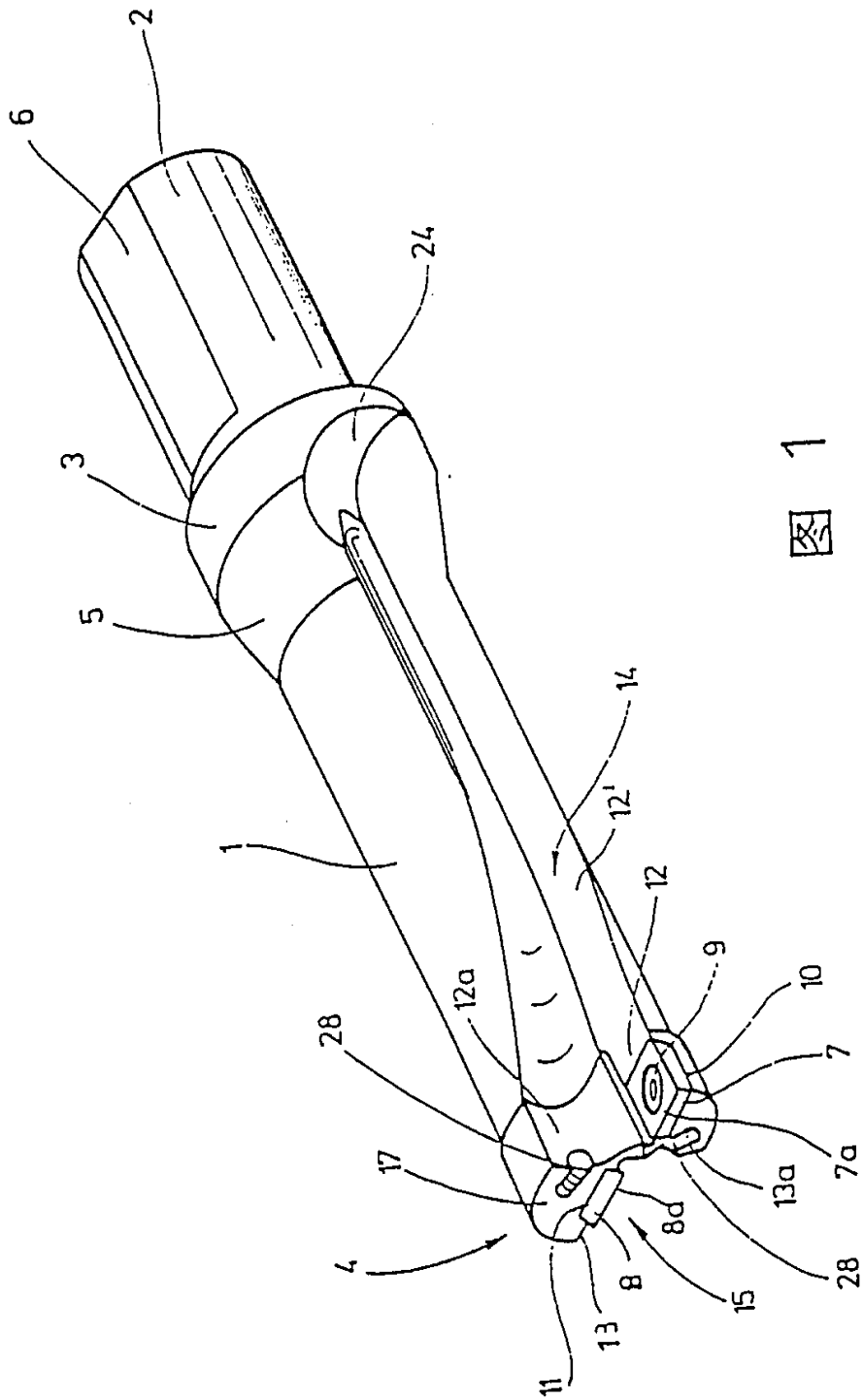
特别是在钻体 1 的直径相当大的钻具中, 供应给可旋转切削刀片 7, 8 的冷却剂可以用如图 3 中所示的另一种方式来进行。在本实施例中, 与钻体轴线 16 同轴的冷却剂供应通道 31 一直伸展至节段 II 区域内的分枝点 33。在分枝点 33 处, 通道 34 形成为直线形钻孔并相互形成锐角一直通往钻体 1 的端面 17, 在那里它们被排放入连接通道 28。本实施例的一个先决条件是在两个排屑槽 14, 15 之间的钻体 1 的剩余芯体必须足够大以容纳中央供应通道 31 而不会过多地削弱钻体 1。

在所描述的新颖钻具的示范性实施例中, 排屑槽 14, 15 分别各有一条带状区域 12, 12', 12'' 和 13, 13', 13'', 它们起始于钻体 1 的圆周处并且是平的, 仅在部分扭曲区域 II 内是另加的螺旋盘绕形。或者, 该区域也可以形成为凹形的或凸形的。

还应当指出的是, 也有多于两个排屑槽钻具存在, 其中的每个空间都配有相应的切削刀片基座。本发明同样也适用于这种钻具。对于只有一个排屑槽的钻具, 情况也相同。

在本发明概念的范围之内可以做出各种不同的变化和改良, 结合任何一个实施例所述的特征都可以与其它任何一个一起使用。

说明书附图



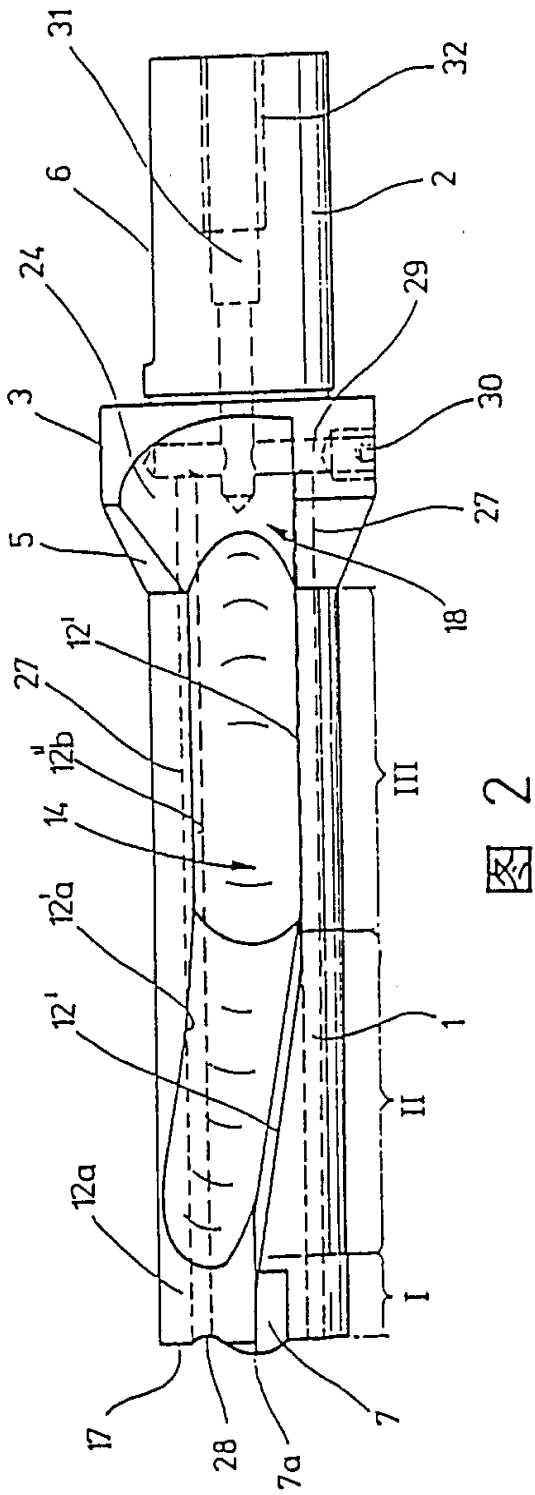


图 2

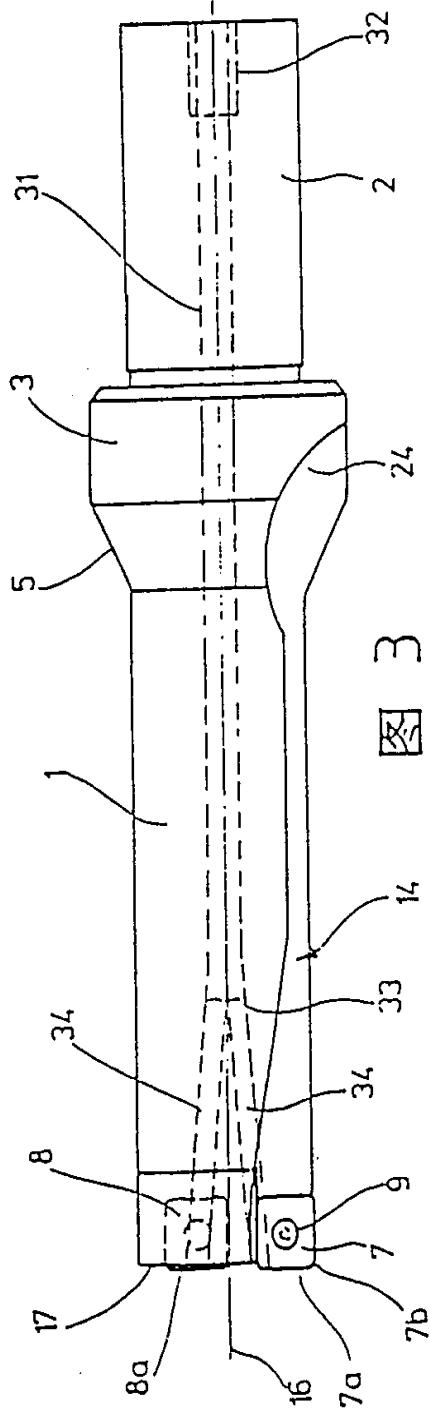


图 3

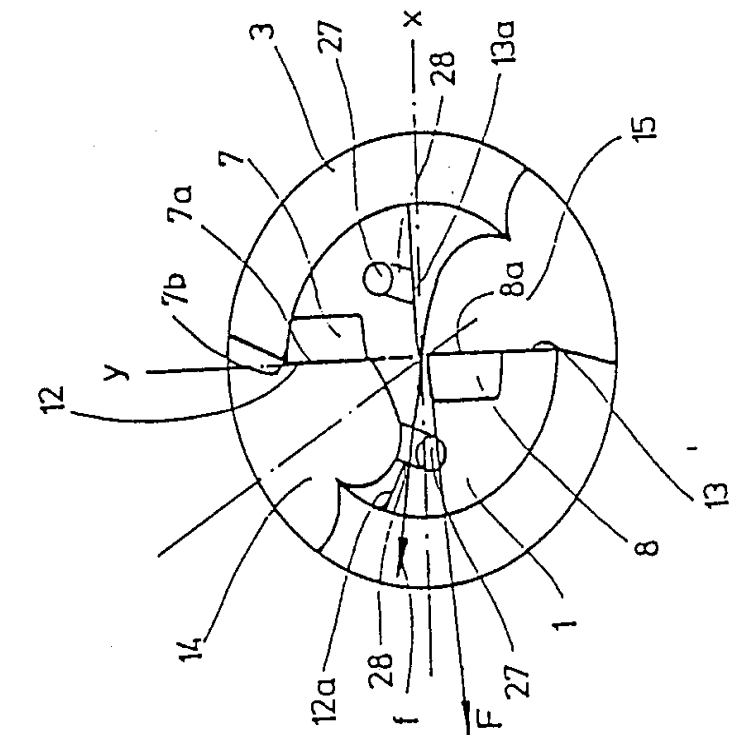


图 4

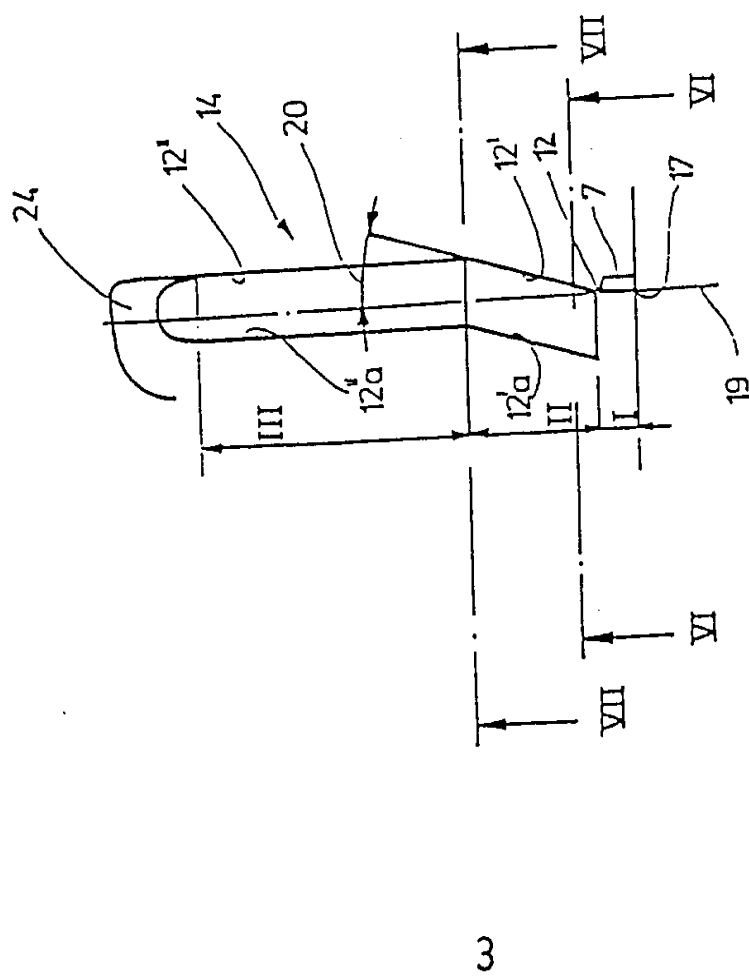


图 5

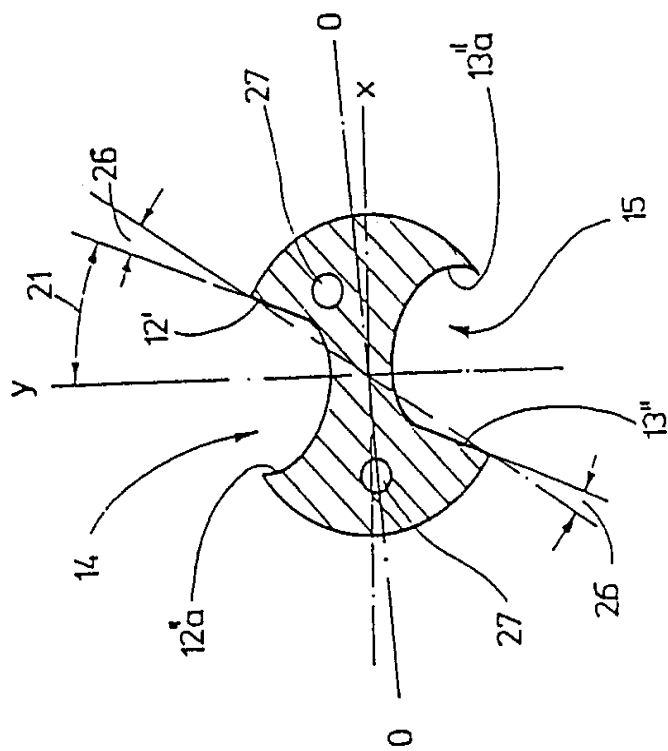


图 7

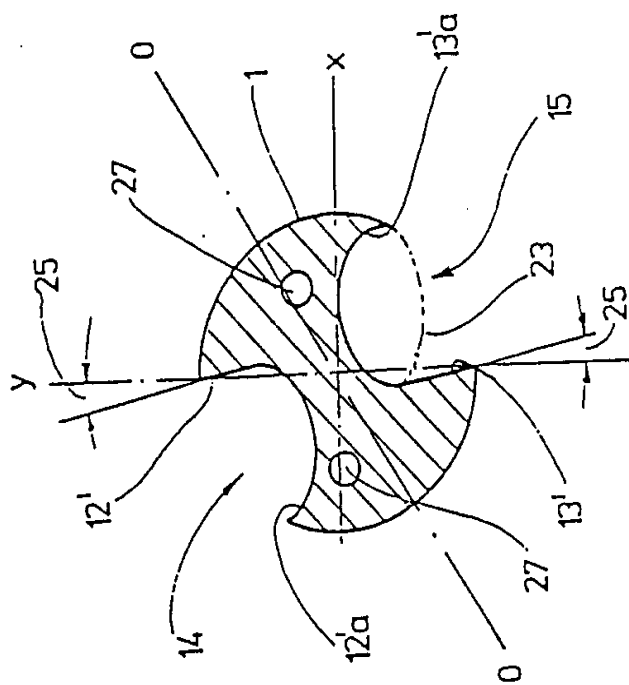


图 6