

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

B23B 51/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97192343.4

[43]公开日 1999年3月17日

[11]公开号 CN 1211206A

[22]申请日 97.2.11 [21]申请号 97192343.4

[30]优先权

[32]96.2.16 [33]US[31]08/602,222

[32]96.8.15 [33]US[31]08/698,722

[86]国际申请 PCT/US97/01707 97.2.11

[87]国际公布 WO97/29876 英 97.8.21

[85]进入国家阶段日期 98.8.17

[71]申请人 比特穆尔

地址 美国俄勒冈州

共同申请人 俄勒冈-普通合伙

[72]发明人 理查德·A·穆尔

[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

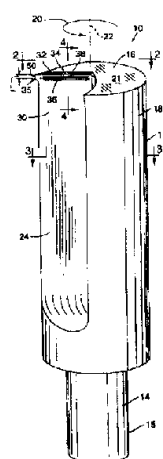
代理人 张祖昌

权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图页数 11 页

[54]发明名称 高精度刀具

[57]摘要

呈钻头、车刀及锯齿形式的刀具形成有一条切削刃以便从工件切除材料,还形成有一种结构,它使刀具与刀具切削的孔或锯口的侧壁有最小的接触。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 一种用于从工件切除材料并在工件上形成高光洁度完工表面的刀具，它包括：

一个本体，该本体具有一根轴线，该轴线在驱动接合端部和相对的工件接合端部之间延伸，该本体具有一个侧表面并适于在加工时绕上述轴线相对于工件沿预定方向转动；

一个在工件接合端部上形成的切削齿，该切削齿包括一条相对于轴线成横向延伸的切削刃和一个导向凸起，该导向凸起超过本体侧表面在轴线的侧向上延伸一个凸起距离；

上述切削刃具有第一和第二端部，第一端部更靠近轴线，第二端部更靠近本体侧表面；

导向凸起具有一个与轴线同轴的导向面，因而在刀具相对于工件且与其接合的转动中，除导向面以外刀具的任何部分都不接触工件的表面，导向凸起的导向面和本体的侧表面接合而使导向面离隙，从而防止在刀具为从工件切除材料而进入工件时工件的完工表面被本体的表面划伤。

从而使切削刃向被切除的材料传递大部分所产生的热量，以便在工件上形成高光洁度的完工表面。

2. 根据权利要求 1 所述的刀具，其特征在于：加工时工件保持静止，本体绕轴线转动。

3. 根据权利要求 1 所述的刀具，其特征在于：导向面的长度大于刀具相对于工件至少大约 1.5 转在工件中实现的切削深度。

4. 根据权利要求 1 所述的刀具，其特征在于：导向凸起从其延伸的侧面为凸起距离的长度限定一基准数据，凸起距离显著地小于切削刃的长度。

5. 根据权利要求 1 所述的刀具，其特征在于：所述本体包括一个圆柱形杆体，其具有一个圆柱形侧壁和所述切削刃在其一端从轴线径向朝圆柱形侧壁外侧延伸至其另一端。

6. 根据权利要求 5 所述的刀具, 其特征在于: 还包括一条在圆柱形侧壁上形成的长槽, 该槽从工件接合端部向驱动接合端部延伸, 并具有一个相对于预定转动方向来说的后表面。

7. 根据权利要求 6 所述的刀具, 其特征在于: 所述圆柱形杆体具有一个半径, 所述长槽基本平行于轴线延伸, 并且在工件接合端部具有一个大于杆体半径的深度。

8. 根据权利要求 5 所述的刀具, 其特征在于: 所述工件接合端部具有一个基本平的表面部分, 所述切削刃从该表面部分倾斜。

9. 根据权利要求 5 所述的刀具, 其特征在于: 所述工件接合端部具有一个级形表面部分所述切削刃从该表面部分倾斜。

10. 根据权利要求 1 所述的刀具, 其特征在于: 所述切削刃的位置使得第一端比第二端决不从驱动接合端部离开得更远, 且沿着背离驱动接合端部的方向倾斜, 因而它接合待从工件切除的材料以便在工件上形成完工表面。

11. 根据权利要求 1 所述的刀具, 其特征在于:

所述本体呈管形, 具有一个内表面和一个外表面, 该外表面限定本体的侧面;

所述切削刃的第一端也更靠近本体的内表面;

所述导向凸起构成一个外导向凸起, 所述导向面构成一个外导向面, 所述完工表面构成一个外部完工表面;

所述切削齿还包括一个内导向凸起, 它超过本体的内侧面且在轴线的侧向上延伸一个凸起距离, 该内导向凸起具有一个与轴线同轴的内导向面, 因而在刀具相对且接合于工件的转动中, 除内导向面以外内侧面的任何部分都不接触形成中的内弧形表面, 内导向凸起的内导向面和本体的内侧面相接合, 使内导向面离隙, 从而当刀具为切除材料而进入工件时防止划伤工件的内弧形表面。

12. 根据权利要求 11 所述的刀具, 其特征在于: 还包括一条在本体外侧面上形成的, 从工件接合端部延伸至驱动接合端部的长槽。

13. 根据权利要求 12 所述的刀具, 其特征在于: 所述长槽在与绕轴线预定转动方向相反的方向上呈螺旋形。

14. 根据权利要求 1 所述的刀具, 其特征在于: 所述本体包括一个具有圆柱形侧壁圆柱形杆体, 带有半径较小和较大的第一和第二部分, 在第一和第二部分之间形成级形过渡部分, 第一部分更靠近工件接合端部, 第二部分更靠近驱动接合端部, 该刀具还包括在所述级形过渡部分上形成的级形过渡切削齿, 该级形过渡切削齿包括一条级形过渡切削刃, 该级形过渡切削刃在轴线的横向上从第一部分的圆柱形侧壁延伸, 一个级形过渡导向凸起在轴线的侧向上延伸一个凸起距离。

15. 根据权利要求 14 所述的刀具, 其特征在于: 所述级形过渡导向凸起具有至少一个与轴线同心的级形过渡导向面, 因而在刀具接合工件的转动中, 除级形过渡导向面以外, 第二部分的圆柱形侧壁的任何部分都不接触形成中的圆弧表面。

16. 根据权利要求 14 所述的刀具, 其特征在于: 还包括在第一和第二部分的圆柱形侧壁上, 沿一条直线路径延伸的第一长槽和在第二部分的圆柱形侧壁上形成的, 沿着与绕轴线预定转动方向相反的方向呈螺旋形的第二长槽。

17. 根据权利要求 1 所述的刀具, 其特征在于: 所述本体包括一个内圆柱部分, 它与隔开一间隙且具有内、外侧壁的外圆柱部分同心, 所述切削齿构成在内圆柱部分的工件接合端部上形成的内切削齿, 所述导向凸起构成内导向凸起, 它在内、外圆柱部分之间的间隙中, 超过所述内侧壁延伸一个凸起距离, 所述刀具还包括一个在外圆柱部分的工件接合端部上形成的一个外切削齿, 该外切削齿包括一个在轴线横向上延伸的外切削刃和一个外导向凸起, 该外导向凸起超过外圆柱部分的外侧面在轴线的侧向上延伸一个凸起距离。

18. 根据权利要求 17 所述的刀具, 其特征在于: 还包括在内圆柱部分的内侧壁上形成的长槽, 该槽从工件接合端部伸向驱动接合端部, 并且具有一个相对于预定转动方向来说的后表面。

19. 根据权利要求 1 所述的刀具, 其特征在于:

所述本体包括一个圆柱形底部, 一个切削齿座在工件接合端部从圆柱形底部延伸, 以便支承切削齿, 切削齿座为与轴线共轴形式且具有内侧面和外侧面的圆筒形部分的形式, 该外侧面限定本体侧面的一部分;

切削刃的第一端也更靠近本体的内表面;

导向凸起构成外导向凸起, 导向面构成外导向面, 完工表面构成外完工表面;

切削齿座还包括一个内导向凸起, 它超出本体的内侧面且在轴线侧向上延伸一个凸起距离, 该内导向凸起具有与轴线同心的内导向面, 因而在刀具相对于且接合于工件的转动中, 除内导向面以外的内侧面的任何部分在内圆弧面的形成过程中都不与其接触, 内导向凸起的内导向面和本体的内侧面相接合, 使内导向面离隙, 从而在刀具为切除材料而进入工件时可防止划伤工件的内圆弧表面。

20. 根据权利要求 1 所述的刀具, 其特征在于: 所述本体包括一个具有圆柱形侧壁的圆柱形杆体, 所述切削刃在其第一端从轴线延伸至所述圆柱形侧壁以外的其第二端, 所述刀具还包括至少一个稳定本体挠曲的导向凸起, 它与切削齿的导向凸起在角度上间隔开来, 并且超出本体的侧面, 在轴线的侧向上延伸一个稳定挠曲凸起距离, 每个稳定本体挠曲导向凸起具有一个与轴线同心的稳定本体挠曲导向面, 因而在刀具相对于且接合于工件的转动中, 除切削齿和每个稳定本体挠曲导向面以外的任何部分都不接触工件的表面。

说明书

高精度刀具

本发明涉及刀具的改进，更具体来说，涉及钻头、铣刀、车刀及类似切削刀具中的切削刃的结构。

普通刀具，例如用于在工件上钻孔的钻头，具有使待钻的孔定心的尖端。带有尖端而没有保证侧向稳定性的钻头在寻找孔的中心时容易偏移，因而在孔的侧壁上作用一个侧向力。其结果是使钻成的孔沿其长度直径不一致，并且往往使表面光洁度不佳。另外，在固定钻头的夹头的转动中稍许的偏心会使钻头路径加剧偏移，使钻成的孔的尺寸精度进一步恶化。尺寸不精确的另一原因是钻头作用的侧向力在材料中产生大量的热。

尺寸不精确的钻孔不能钻削一对并排的孔而在其间留下薄壁。在车刀的情形中，为从工件切除材料而施加侧向力在切削工件时会引起工件的变形。

本发明的目的是提供一种刀具，其结构使得刀具在从工件切除材料时可在工件上形成高光洁度的表面。

本发明的优点在于，它所提供的刀具在从工件切除材料时无需使用冷却液或切削油。

本发明的另一优点在于，它所提供的钻头能够在工件上钻削尺寸精确、侧壁光洁的孔。

本发明的另一优点在于，它所提供的车刀可用来在车床上从转动的工件上切除材料而不在车刀行程中向工件施加任何侧向的压力，从而避免工件的变形。

本发明的另一优点在于，它所提供的钻头结构能够从工件切除材料；在垂直于钻头逼近的工件表面的方向上作用最小量的压力。

本发明提供一种刀具，它可从工件切除材料。形成精确的尺寸，同时在从工件切除材料时向工件传递最小量的热。本发明可应用于多种刀

具，例如钻头、车刀、圆形锯片，以及类似的刀具，其中刀具和工件在切削中以相反的方向移动。

这种刀具具有一个本体，切削齿是本体的一个整体部分。切削齿包括一切削刃和至少一个导向凸起。切削刃从工件切除材料，从而将产生的大部分热量传递到切屑或切除的材料带上，而不是传至正被切削的工件。导向凸起从本体向外延伸，是切削齿接触工件的唯一部分，从而保证了完工侧表面的尺寸均匀一致，当钻削不同致密度或硬度的复合材料的各层时尤其是这样，而上述复合材料在相邻层的过渡部位往往容易导致切削路径的偏移。因此，可显著减少从工件切削材料所需要的能量，并且如果在切削中需要冷却液或切削油的话，则可显著减少其用量。

在本发明的一种实施例中，在形成切削刃时，它不形成下述的一个点，即，刀具围绕该点使自己在工件上定心。这种实施例能够以非 90° 的角度切入工件表面或者能够切入材料块的角部。由于导向凸起是切削齿接触工件侧面的唯一部分，因而导向凸起接触相对较冷的材料，没有显著的温度升高，并具有极小的表面接触面积。因此，在切削过程中，刀具的侧向偏移可忽略不计，从而产生高尺寸精度的切入，在加工后的工件上产生高光洁度的侧表面。

在本发明的另一个实施例中，切削刃分成两个切削刃部分，它们处于一个公共平面内，并形成首先接触被切削工件的一个点。每个切削刃部分配置一个导向凸起，它从本体向外延伸，接触工件的侧面，从而当刀具从工件切除材料时可防止刀具的偏斜。

现在对照以下附图详述本发明的推荐实施例，进一步阐明本发明的附加目的和优点。

图 1 是按照本发明制成，能够在工件上钻削圆孔的钻头尖的立体图；

图 1A 表示经过改进而具有级形端面和斜槽的图 1 所示钻头的工件接合端；

图 2 沿图 1 中箭头 2 - 2 的方向看去的平面图；

图 2A 是图 1 所示钻头的改进型的端视图，该钻头具有围绕钻头本体工作端面的圆周间隔开来的多个导向凸起；

图 2B 是沿图 2A 中 2B - 2B 线的局部剖视图，表示钻头在多层工件



上钻孔;

图 3 是沿图 1 中 3 - 3 线的剖视图;

图 4 是沿图 1 中 4 - 4 线的剖视图;

图 5 是沿图 2 中箭头 5 - 5 的方向看去的局部放大视图;

图 5A 表示图 1 所示钻头的变型, 其中, 对于某些钻头材料来说前倾面和留隙面限定一个负夹角;

图 6 是按照本发明制成的, 能够在工件上钻削环形孔的钻头的立体图;

图 7 是沿图 6 中箭头 7 - 7 的方向看去的钻头的端视图;

图 8 是沿图 6 中 8 - 8 线的剖视图;

图 9 是沿图 7 中箭头 9 - 9 的方向看去的放大局部视图;

图 10 是沿图 7 中箭头 10 - 10 的方向看去的放大局部视图;

图 11 是图 6 - 10 所示切削齿部分的局部放大顶视图;

图 12 是沿图 11 中箭头 12 - 12 的方向看去的图 11 所示钻头的端视图;

图 13 是按照本发明制成的, 能够在工件上钻削平底阶梯孔的钻头的立体图;

图 14 是沿图 13 中箭头 14 - 14 的方向看去的图 13 所示钻头的端视图;

图 15 是沿图 13 中 15 - 15 线的剖视图;

图 16 是按照本发明制成的刀具, 它能够在工件上钻削同心的圆形和环形孔, 其间形成一同心套筒;

图 17 是沿图 16 中箭头 17 - 17 的方向看去的图 16 所示刀具的端视图;

图 18 是用于钻削圆孔的钻头的端视图, 该钻头在其它方面类似于图 1 - 5 所示钻头;

图 19 是按照本发明制成的钻头的另一实施例的立体图;

图 20 是沿图 19 中箭头 20 - 20 的方向看去的图 20 所示钻头上的切削件端部的局部放大视图;

图 21 是按照本发明制成的另一种钻头的立体图;

图 22 是按照本发明制成的另一种钻头的立体图；
图 23 是沿图 22 中箭头 23 - 23 的方向看去的局部放大视图；
图 24 是按照本发明制成的另一种钻头的立体图；
图 25 是图 24 所示钻头的侧视图；
图 26 是从图 25 旋转 90°的侧视图；
图 27 是按照本发明制成的另一种钻头的立体图；
图 28 是从图 27 旋转 90°的侧视图；
图 29 是图 27 和 28 所示的钻头的顶视图；
图 30 是按照本发明制成的车刀的局部立体图；
图 31 是沿图 30 中 31 - 31 线的放大剖视图；
图 32 是沿图 31 中箭头 32 - 32 的方向看去的车刀的端部的局部放大视图；
图 33 是图 31 所示车刀的放大端视图；
图 34 是沿图 31 中 34 - 34 线的放大剖视图；
图 35 是圆形锯片的局部前视图，该锯片带有按照本发明制成的锯齿；
图 36 是图 35 所示锯齿和锯片的局部侧视图；
图 37 是图 35 所示锯齿和锯片的局部顶视图；
图 38 和 39 分别是一钻头的端视图和局部侧视图，该钻头具有按照本发明的两条从钻头延伸的倾斜切削齿并具有相反位置的导向凸起；
图 40 的剖视图表示图 1 的钻头正在一个工件上切削圆孔，该图的目的是表示处于正在形成中的孔中的钻头的导向面和切削刃的位置。
现在参阅图 1 - 5，一个圆孔钻头 10 包括一圆柱形杆体 12，该杆体具有一个驱动接合端部 14，该端部可以包括一个用于接合适当卡盘(未画出)的柄部 15。杆体 12 的相反端部包括一个工件接合端部 16，两端部之间延伸着基本呈圆柱形的侧壁 18。杆体 12 适于在工作中相对于工件按照逆时针方向的箭头 20 所示的预定方向转动。工件接合端 16 可以包括一个基本平的表面 21，不过该表面的构造并非本发明的关键，它将在下文中阐明。(例如，图 1A 所示的钻头 10，经改进在工件接合端 16 具有一个级形表面 21)。杆体 12 在其侧壁 18 上形成一条长槽 24，从

加工端表面 21 沿基本平行于转动轴线 22 的方向伸向驱动接合端 14。在加工端表面 21，槽 24 具有最小的深度，该深度等于杆体 12 的半径 R。当按照加工方向转动时，相对于钻头 10 的转动方向 20 来说，槽 24 具有一个后表面 30。(图 1A 表示槽 24 在表面 21 的级形处具有锐利的角部)。

在钻头 10 的加工端部 16 形成一切削齿 32，该切削齿具有一条切削刃 34 和一个从侧壁 18 侧向延伸的导向凸起 35。切削刃 34 从轴线 22 沿着导向凸起 35 的较靠近加工端部 16 的部分延伸。如图 1 和 4 所示，切削刃 34 也位于端部表面 21 的上方，因而切削刃在钻头 10 转动时可接合工件。切削刃 34 可以垂直于轴线 22 延伸，在这种情形中，它终止于轴线 22，或者，切削刃 34 可如图 1 所示从轴线 22 向杆体侧壁 18 向上倾斜，在这种情形下，切削刃 34 可超过轴线 22 延伸。在这种情形中，在轴线 22 处在端部表面 21 上形成后角，因而伸过轴线 22 的切削刃 34 并不阻碍孔的切削操作，如图 1 和 2 所示。切削刃 34 在任何情形中都不应从轴线 22 向着杆体侧壁 18 向下倾斜。(图 38 和 39 表示一个实施例，它具有复式切削刃，切削刃制得向下倾斜) 切削刃 34 是由前角面 36 和后角面 38 形成的，上述前角面从槽 24 的后表面 30 向上向前延伸，上述后角面从切削刃 34 向下向着加工端部表面 21 倾斜(见图 4)。前角面 36 和后角面 38 最好形成一个大于 0° 小于 90° 的夹角，图示实施例具有大约 45° 的夹角 A。(图 5A 表示用于硬质合金或其它硬质材料制成的钻头的大于 90° 的负夹角 A_N) 前角面 36 和一个垂直于轴线 22 的平面形成大约为 10° 的夹角 B。只要后角面 38 在切削刃 34 的平面以下，夹角 B 的大小并不重要。

导向凸起 35 具有与轴线 22 同心的导向表面 50。导向表面 50 与轴线 22 隔开一个量，该量大于杆体 12 任何其它部分的间距，因而在钻头 10 的转动中，杆体 12 的任何部分都不会接合由钻头 10 在工件上形成的孔的侧壁。实际上，间距 (spacing) 应稍大于夹持钻头的夹头在转动中的俗称为“外围(slop)”的偏心度，这种偏心度是由于夹头在驱动机构中安装的松弛造成的。导向凸起离开杆体侧壁 18 的距离也取决于钻头材料的性质 - 钻头材料越硬，不发生钻头 10 挠曲的可能的导向凸起距离越大。在直径为 1 至 1-1/4 英寸 (2.5-3.2 厘米) 的钻头中导向凸起离开侧

面 18 的距离一般在 0.001-0.0250 英寸 (0.025-6.4 毫米) 的范围内。

在平行于轴线 22 的方向上, 导向表面 50 最好具有最小的长度 L, 该长度等于钻头旋转大约 1.5 转中由切削刃 34 进行的切削深度, 取决于被切削的材料, 其值可以在 0.001 至 0.500 英寸 (0.025-12.7 毫米) 的范围内。在周向上, 导向表面 50 最好也具有不小于上述切削深度的长度。导向表面 50 最好保持在最小的尺寸上, 以便使得与工件的接触面积最小, 从而尽可能减小产生的热量, 从而不显著增加完工表面的温度并使钻头 10 的温度不致过高。在导向表面 50 后面的切削齿 32 向着侧壁 18 向内倾斜, 留有足够的材料以支承导向凸起 35。这种向内的倾斜使导向表面 50 离隙, 从而可防止工件的完工表面当钻头 10 进入工件从工件除去材料时被侧壁 18 划伤。由导向表面 50 与前角面 36 和后角面 38 分别相交而形成的刃 52 和 54 最好借助精细颗粒的金刚石锉打磨刃而稍许倒圆。在下文中描述的本发明各实施例中对应的刃也作同样的处理。

当准备用钻头 10 切过不同硬度的复合工件层 (例如纤维材料层和硬实材料层) 时, 长度 L 最好选择得大于在两上相邻层的每一个中由钻头 10 的至少一转实施的切削深度, 从而使得在切过两相邻层时凸起 35 可同时接触这两个相邻层, 这可以保证导向凸起 35 的层间重叠, 从而防止在工件相邻层间过渡时钻头 10 的切削路径的偏转。

图 2A 是另一种圆孔钻头 10a 的端视图, 该钻头与钻头 10 的区别在于, 钻头 10a 具有多个与轴线 22a 同心的导向凸起 35a, 35b, 35c 和 35d, 它们具有相同的半径, 在加工端部表面 21 上绕杆体 18a 的圆周均匀分布, 从而有利于切过不同硬度的复合工件。钻头 10a 绕轴线 22a 沿方向 20a 转动, 在目标材料上钻孔。图 2B 的局部剖视图表示钻头 10a 正在切入多层目标材料的一层中。在杆体 18a 上的导向凸起 35a, 35b, 35c 和 35d 的形状与杆体 18 上的导向凸起 35 相似, 但有以下不同。导向凸起 35a, 35b, 35c 和 35d 减小了当钻头 10a 从较软材料向较硬材料通过杆体 18a 侧向挠曲的倾向, 从而在通过多层目标材料时可保持均匀一致的孔径。虽然图 2A 表示相间 90°的导向凸起 35a, 35b, 35c 和 35d, 但是, 导向凸起的数目和角位分隔可以根据目标材料引起钻头杆体挠曲的性质来选择。本申请人根据实验确定, 使用相对较长的一个导向

凸起所得到的孔径一致性劣于使用较短的多个导向凸起所得到的孔径一致性。

当钻头 10 用普通工具钢制成时，它特别适于在木材、软金属如铝及黄铜、塑料如商标为 delrinTM 和 nylonTM 的塑料，以及类似的材料上钻孔。钻成的孔可具有平的底部（取决于切削刃 34 从轴线 22 至侧壁 18 的倾斜度），将具有格外光洁的侧壁及精确的尺寸。如果切削齿 32 是由较硬材料如硬质合金形成的，则钻头 10 可用于较硬的金属、玻璃、陶瓷和其它硬质材料。

现在参阅图 6 - 12，一环孔刀具 70 包括一个具有驱动接合端部 74 及相反的工件接合端部 76 的管状体 72。管状体 72 具有一纵轴线 78，当用于在工件上钻削环孔时，管状体 72 适于沿预定的逆时针方向扣绕该轴线转动。工件接合端部 76 形成有与轴线 78 成直角的基本平的端面 82。管状体 72 具有一个与轴线 78 同心的圆形内表面和一个也与轴线 78 同心的圆形外表面 86。按照本发明，管状体 72 的外表面 86 形成有一条从工件接合端部 76 伸向驱动接合端部 74 的槽 88。图示的槽 88 沿着与转动方向 80 相反的方向向下呈螺旋形，但槽 88 也可以象前述实施例中那样沿着管状体平行于轴线 78 延伸。在加工面处，槽 88 趋近于内表面 84，但并不穿过内表面，而是留下一个薄的侧壁部分 89，如图 7 和 8 所示。

在工件接合端部 76 上形成一个切削齿 94，它是由一个前角面 96 限定的，前角面 96 与槽 88 的后表面 90 合并，并且在端面 82 的平面上方，沿着转动方向 80，以相对于一个垂直于轴线 78 的平面成大约 50° 的角 E 从后表面 90 向前延伸。齿 94 也具有一个以相对于一个垂直于轴线 78 的平面成大约 10° 的角 F 倾斜的后角面 100。前角面 96 和后角面 100 限定一条切削刃 102。与齿 34 的情形一样，前角面 96 可以沿一个相对于垂直于轴线 78 的平面成 1° 至 89° 的角度倾斜，后角面 100 可以沿一个相对于前角面 96 成 1° 至 89° 的角度倾斜。如果刀具 70 是由硬质材料如硬质合金制成的，则前角面 96 可以沿一个大于 90° 的角度倾斜。

切削齿 94 形成有一个具有内导向面 110 的内导向凸起 108，以及一个具有外导向面 112 的外导向凸起 111，每个导向面 110 和 112 与中央轴线 78 同心并与切削刃 102 相交而分别形成锐利的角部 114 和 116。内、

外导向凸起 108 和 111 最好相互复制地传递 (are handed replicas of each other)，外导向凸起 111 按照与上述钻头 10 的导向凸起 35 相同的设计原理构制。

内导向面 110 从内表面 84 向着轴线 78 向内隔开一个稍大于驱动刀具的夹头松弛量的距离，因而当刀具钻入工件时内表面 84 不会接合工件。类似地，外导向面 112 从外表面 86 向外隔开一个大约相等的量，因而在工件上形成环孔时外表面 86 不会接合工件。每个导向面 110 和 112 沿平行于轴线 78 的方向最好具有一个等于或稍大于当刀具 70 在钻入工件时旋转大约 1.5 转时刀具的切削深度。导向面 110 和 112 在周向上最好具有一个类似的长度，并分别向着内、外表面 84 和 86 向内倾斜以形成导向面离隙，其原因与上述钻头 10 的情形相同。切削刃 102 最好以相对于轴线 78 的一条与切削刃 102 的最内部的角部 114 相交的半径成大约 5° 至 10° 的小锐角 H (见图 11) 倾斜，因而最内部的角部 114 引导刀具刺入工件。这种结构将切下的材料向外迫入槽 88。

与前述实施例的钻头 10 相似，如果刀具 70 用普通工具钢制成，它可用于在软金属如铝及黄铜、木材、塑料或类似的金属上切割光滑侧壁的环孔，其孔壁格外光洁。如果带有硬质合金切削齿，刀具 70 可用于较硬的金属、陶瓷及其它硬质材料。另外，对于任一种材料，切削孔时都可以不用冷却剂或任何种类的切削油。

现在参阅图 13 - 15，刀具 120 是前述圆孔钻头和环孔刀具 70 的组合，但对其作了某些改进。刀具 120 包括一个从刀具部分 70' 延伸的中央钻头部分 10'。因此，刀具 120 具有一个圆柱形侧壁，其带有半径较小和较大的第一和第二部分 10' 和 70'，在部分 10' 和 70' 之间形成一个级形过渡。穿过钻头部分 10' 和刀具部分 70' 形成一条纵向延伸的槽 24'，该槽具有一个朝向刀具 120 的转动方向 20' 的后表面 30'。钻头部分 10' 上形成一个切削齿 32'，其结构类似于图 1 - 5 所示实施例的切削齿 32。刀具部分 70' 在其级形过渡部分上形成一切削齿 94'，其结构类似于图 6 - 10 所示实施例的切削齿 94，在切削齿 94' 下面有一螺旋槽 88'。内角部 114' 应该终止于钻头部分 10' 中的槽 24' 的后表面 30' 的弧中。下面将会阐明，刀具 120 能够在工件中钻削阶梯孔，其下部直径由钻头部分 10' 切削，其



上部直径由刀具部分 70' 切削，其间由切削齿 94' 形成直的肩形过渡部分。通过形成带有切削刃 102' 的切削齿 94'，由于该切削刃 102' 相对于刀具轴线 22'，78' 从其内刃至其外刃倾斜，因而在刀具 120 形成的孔之间可形成倾斜的肩形过渡部分。

现在参阅图 16 - 18，刀具 122 是圆孔钻头 10 和环孔刀具 70 的第二种组合。刀具 122 包括一个内钻头部分 10'' 和外环形孔切削部分 70''。钻头部分 10'' 的结构类似于图 1 - 5 所示的钻头 10 且与驱动接合端部 14'' 同轴。在本例中，环形孔切削部分 70'' 形成一个半圆形体部，它与钻头部分 10'' 的轴线同轴，并设有切削齿 94''，该切削齿的结构与图 6 - 10 所示实施例的切削齿 94 相同。刀具 122 能够在工件上形成一个平底孔，该孔由一个直立同心壁或套筒包围，而该套筒由切削部分 70'' 形成的环形孔包围。切削部 70'' 的内表面 84'' 和钻头部分 10'' 的外表面 18'' 由一个间隙分开，该间隙限定了刀具 122 在工件中切出的套筒的厚度。

图 19 - 23 表示钻头的基本结构，实际上体现了本发明的基本构思。首先参阅图 19 和 20，钻头 210 包括一个具有驱动接合端部 214 和工件接合端部 216 的方形体 212。方形体 212 具有一根纵轴线 222。一条槽 224 在方形体 212 的表面之一上形成，一个切削齿 232 沿着槽 224 的后表面 230 在工件接合端 216 上形成。切削齿 232 径向超过方形体 212 的一个角部延伸一个距离，当钻头 210 在工件中转动时，该距离足以为方形体 212 提供间隙，该切削齿延伸至一个终止于轴线 222 上的点。切削刃 234 是由前角面 236 和后角面 238 限定的，它们象图 1 - 5 所示实施例的前角面 36 和后角面 38 那样倾斜。后角面 238 可以从一个垂直于轴线 222 且包含切削刃 234 的平面倾斜一个大约 2° 至 45° 的角 B''。切削刃 234 形成一个导向凸起 235，它具有一个导向面 250，该导向面与轴线 222 隔开一个大于方形体 212 任何其它部分间距的量，因而当钻头在工件中转动时，方形体除导向面 250 外的任何部分都不会接合在工件中形成的孔的侧壁。如在其它结构中那样，导向面 250 沿刀具轴向最好具有一个长度，该长度等于或稍大于在钻头大约 1.5 转中在工件上由切削刃 234 切削的深度，而且沿刀具周向最好具有一个相似的长度。

现在参阅图 21，钻头 310 包括一个本体 312，本体 312 具有部分 313

和 314，它们互成直角或其它角度，最好是锐角，这种角度关系为本体 312 提供刚度。本体 312 安装在杆体 315 上，杆体 315 适于接合在一个驱动装置中，以便使本体 312 线杆体 315 的轴线 322 沿方向 320 转动。本体部分 314 上设有一个切削件 332，在其上有一条由前角面 336 和后角面 338 限定的切削刃 334，上述前角面和后角面可以按照类似于前述刀具 210 的面 236 和 238 的方式倾斜。切削件 332 具有一个导向凸起 335，其上形成与轴线 322 同轴的导向面 350，该导向面与轴线 322 隔开一个量，该量大于本体 312 任何其它部分的间距，在钻头 310 在工件中转动时，本体 312 除导向面 350 以外的任何部分都不会接合在工件上形成的孔的侧壁。导向面 350 沿平行于轴线 322 的方向最好具有一个长度，该长度等于或稍大于在钻头 1.5 转中由切削件 332 在工件中切削的深度，并具有大致相同量的最小周向长度。

现在参阅图 22 和 23，按照本发明构制的钻头 410 包括一个矩形体 412，它适于安装在驱动接合件 414 上，以便钻头绕件 414 的轴线 422 转动。矩形体 412 制有切削件 432，切削件 432 由前角面 436 和后角面 438 限定，从而形成一条切削刃 434。切削件 432 具有一个导向凸起 435，如钻头 10 的切削齿 32 的情形一样，其上形成导向面 450。在本实施例中的前角面 436 由矩形体 412 上形成的离隙区域限定的，如图 23 所示。如前述各实施例一样，前角面 436 和后角面 438 是倾斜的。

现在参阅图 24 - 26，刀具 570 是图 6 - 10 的环形孔刀具 70 的简单形式，能够以相似的方式在工件上形成环形孔。刀具 570 包括一个本体 572，该本体包括一个具有轴线 578 的圆柱形底部 573，一个驱动接合件 574 从底部 573 延伸。从底部 573 向上伸出一个切削齿座 575，其上端是一切削件 594，在图示实施例中切削件 594 是由前角面 576 和后角面 600 限定的，形成一条切削刃 602。前角面 576 相对于一个包括轴线 578 和切削刃 602 的平面成大约 75° 角倾斜。后角面 600 相对于前角面 576 成大约 2° 角倾斜。如前述各实施例一样，可以相对于一个与切削刃 602 和轴线 578 相交的平面形成小至 1° 的角倾斜。

切削件 594 具有一个带有内导向面 610 的内导向凸起 608 和一个带有外导向面 612 的外导向凸起 611，每个导向面都与轴线 578 同轴。导

向面 610 和 612 分别向内、向外间隔一个足够的距离，使驱动工具中的松弛形成的夹头的偏心度不致使刀具的任何部分接合在工件中形成的环形壁。象图 6 - 10 所示实施例那样，导向面 610 和 612 的长度和高度最好等于或稍大于刀具 1.5 转中切削的深度。本专业人员懂得，环形孔的切削深度受到从本体 572 的非驱动接合端部测量的切削齿座 575 高度的限制。

图 27 - 29 表示按照本发明构制的钻头 710。钻头 710 包括一个本体 712，该本体具有一个圆柱形底部 713，一个驱动接合件 714 从底部延伸。从底部 713 向上延伸一个切削齿座 715，它基本呈半圆柱形，包括一个平的前表面 717，该前表面基本平行于底部 713 的轴线 722 延伸，但是，如图 28 所示，从转动方向来看在轴线 722 后面间隔开来。在表面 717 上端部上形成一个切削件 732，其上具有一个径向延伸的切削刃 734，该切削刃是由前角面 736 和后角面 738 限定的。前角面 736 相对于一个包括切削刃 734 和轴线 722 的平面成大约 45° 角倾斜，后角面 738 和前角面 736 限定一个大约 40° 的夹角。切削刃 734 形成一个带有导向面 750 的导向凸起 735，导向面 750 与轴线 722 同轴，与部分 715 的外表面充分间隔开来，因而使得除导向面 750 以外的任何部分都不会接合由刀具钻成的孔的侧壁。如前述各实施例那样，导向面 750 在轴向上最好具有等于或稍大于钻头 710 在 1.5 转中切削深度的长度，并且具有大致相等的周向长度。

图 30 - 34 表示体现本发明的车刀 760。车刀 760 包括一个钢或其它适当材料的长形本体 762，本体 762 具有基本平的，相互平行的顶面 764 和底面 766。侧面 768 和 770 是基本相互平行的，并垂直于顶面 764 和底面 766。在车刀 760 的加工端部，端面 772 最好从顶面 764 至底面 766 向内倾斜以形成一个大约 3° 至 5° 的小后角 K。如图 33 和 34 的标号 774 处所示，侧面 770 在邻近端面 772 的顶刃下也形成相似的后角 K。

车刀 760 设有一条侧切削刃 780，通过从邻近端 772 的一点向后空心磨削或铣削顶面 764 以形成半圆形槽 782，从而形成需要长度的切削刃。槽 782 与离隙侧面 774 合并，最好使切削刃 780 带有大约 8° 至 12° 的夹角。端面 772 邻近侧面 770 设有一个导向凸起 798，在导向凸起上

形成一个平导向面 800，该导向面相对于端面 772 倾斜角度 K，并从顶面 764 的平行向下延伸一个距离，该距离至少大约等于，最好稍大于由切削刃 780 通过工件推进时的切削深度，导向面从侧面 770 向着侧面 768 延伸一个相等的距离。因此，导向面 800 是垂直于顶面 764 设置的。

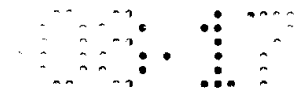
从侧面 768 空心磨削或铣削顶面，形成一条沿端面 772 的槽 802，从而也设置一条端切削刃 801。切削刃 801 借助一个偏置部分 803 从导向凸起 798 偏置导向凸起 798 向前错位的量。当车刀 760 沿工件侧向移动时，导向凸起 800 将接合工件的表面并使切削刃 801 与工件上产生的圆柱形表面保持稍许隔开的位置。

导向凸起 800 最好设置在侧面 768 上，形成一个与侧面 768 隔开大约 0.010 英寸至 0.015 英寸（0.25-0.4 毫米）的平导向面 805，并且从侧面 768 与端面 772 接合部延伸一个距离，该距离至少等于和最好稍大于工件 1.5 转中车刀的切削刃 801 所进行的切削深度，而且导向面在从顶面 764 向下的方向上具有类似的延伸。

设置切削刃 801 并非本发明的发明要点，但是它的设置使车刀 760 可全面进给，切入旋转的工件，其后使车刀 760 可侧向移动，接合侧切削刃 780，以便从全面进刀的相邻侧切削材料。

图 35 - 37 表示具有按照本发明构制的锯齿的圆锯片 810 的一部分。锯片 810 包括一圆形本体 812，其适于装在一根轴 814 上，以便绕轴线 816 转动。锯片 810 具有平的平行侧面 818 和 820，以及一个圆周面 822。从圆周面 822 向外延伸着多个绕锯片 810 圆周均匀分布的切削件 824。切削件 824 基本是相同的，每个具有一底部 826，在底部外端是一个具有切削刃 830 的齿 828，该切削刃是前角面 832 和后角面 834 限定的，它们最好相互成大约 10° 至 15° 倾斜。前角面 832 最好与锯片 810 的一条半径成大约 45° 至 50° 的角。

如图 35 和 37 所示，齿 828 的外端部 838 限定一切削刃 830，其宽度大于底部 826。外端部 838 设有相对的导向面 840 和 842，它们从锯片 810 的侧面 818 和 820 的平面向外间隔开来且与其平行，从而为锯片提供充分的间隙，使齿 828 在锯削时可自由转动，该间隙通常最好在 0.010-0.015 英寸（0.25-0.4 毫米）的范围。每个导向面 840 和 842 在径



向上的宽度至少等于锯齿 828 的切削深度，在周向上具有基本相同的深度。如图 37 所示，导向面 840 和 842 限定了锯片 810 最宽的部分。齿 828 的导向面 840 和 842 的设计标准与图 11 和 12 所示的切削齿 94 相似。

图 38 和 39 表示按照本发明构制的圆孔钻头 900，具有两个倾斜的切削齿 902a 和 902b，它们处于同一平面内，相切合而形成钻尖 904，该钻尖首先接触被切削的工件。钻头 900 类似于普通钻头，但是钻头 900 具有一个长形本体 906，其上形成两条交错的螺旋槽 908 和 910，并且在工件接合端 912 的顶点具有钻尖 904。钻尖 904 在钻头 900 的纵轴线 914 上。

切削齿 902a 的倾斜部分制有一条切削刃 916a，它在钻头 904 和在工件接合端部 912 的圆周上形成的导向凸起 918a 之间延伸，切削齿 902b 的倾斜部分制有一条切削刃 916b，它在钻尖 904 和在工件接合端部 912 的圆周上形成的导向凸起 918b 之间延伸。导向凸起 918a 和 918b 位于工件接合端部 912 圆周的两相对侧的切削齿 902a 和 902b 的端部上，与轴线 914 等距。导向凸起 918a 和 918b 具有各自的平行于纵轴线 914 的导向面 920a 和 920b。每个导向凸起 918a 和 918b 及其导向面 920a 和 920b 的设计标准类似于图 1 - 5 所示的钻头 10 的导向凸起 35 的情形。本专业人员懂得，在实施本发明时可具有多于两个切削齿，它们接合在一个与刀具轴线重合的尖点上。导向凸起在这种刀具的圆周上相互间隔的量可使作用在被切削的孔侧壁上的侧向力保持平衡。

图 40 借助钻头 10 在工件 950 上钻孔的实例表示本发明各实施例的工作原理。如图 40 所示，钻头 10 绕轴线 22 沿方向 20 转动，在工件 950 上形成圆孔。切削齿 32 的切削刃 34 从工件 950 除去材料，切屑穿过槽 24。只有导向凸起 35 的导向面 50 接触正被切削的孔的侧面，在切削中稳定作用在钻头 10 上的侧向力，同时尽量减小向工件 950 传递的热量。其结果是使工件 950 上形成的孔的侧面 950 尺寸精确，表面光洁。

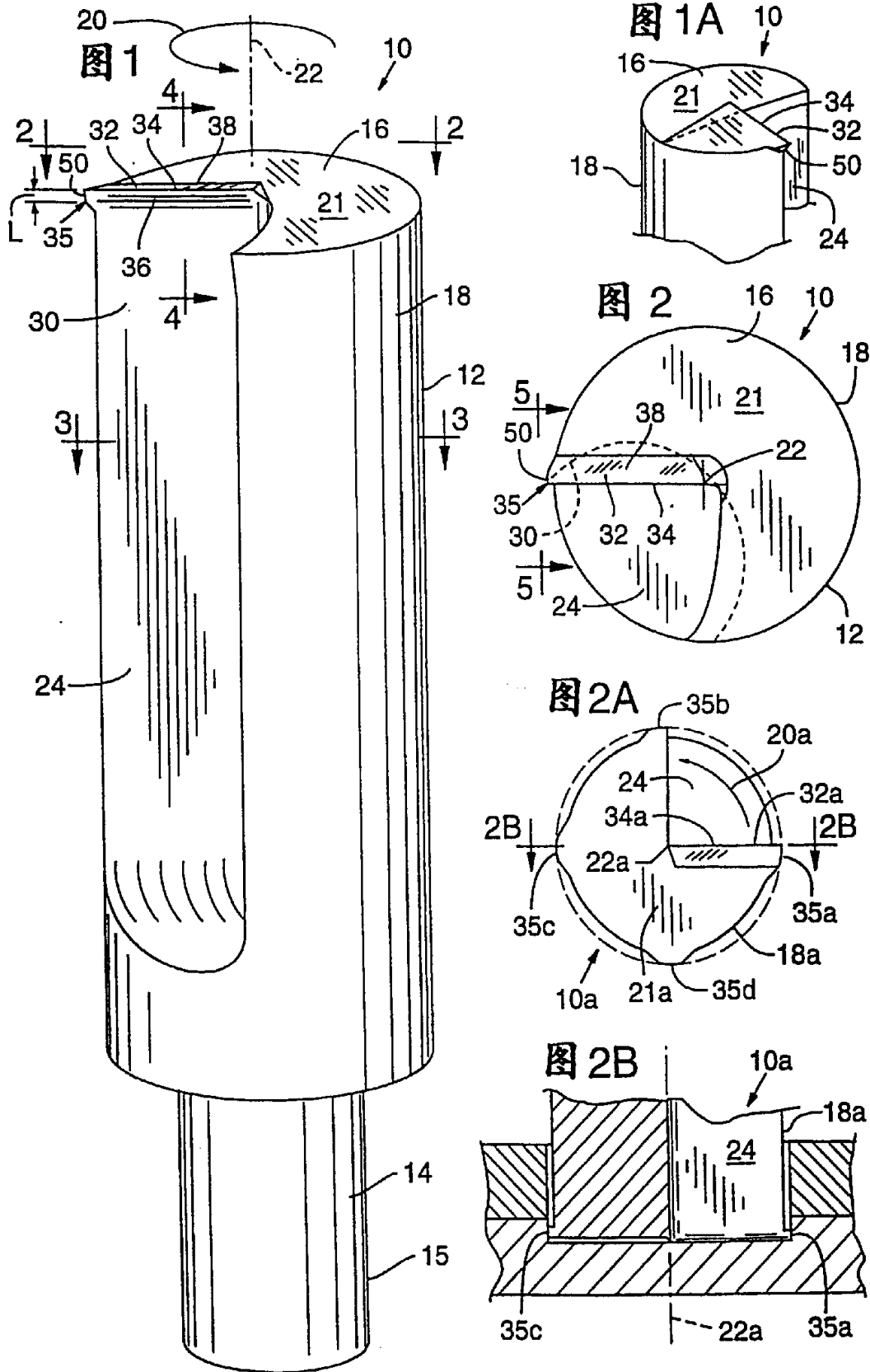
本发明的优点在于，不使用冷却液或冷却油，从工件切除的材料无需在回收利用前进行清洁工作。

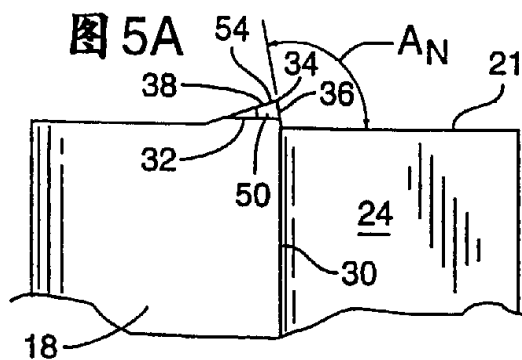
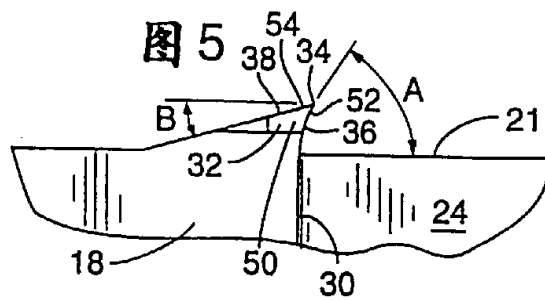
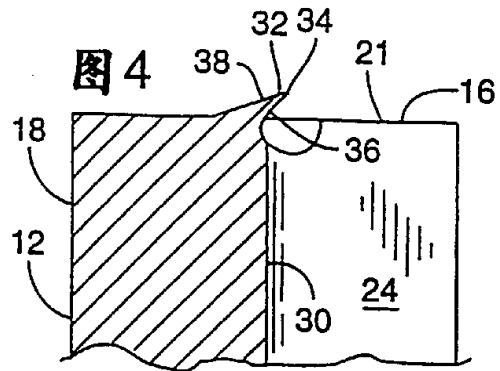
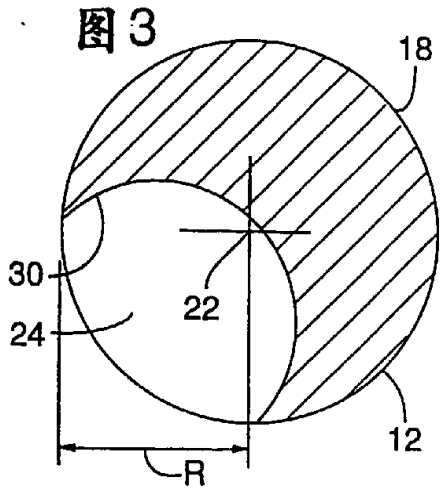
经过对本发明推荐实施例的图示和描述，本专业技术人员显然懂得，本发明在安排和细节方面可作各种修改，例如，上述钻头可保持静



止而使工件旋转以切除材料，车刀也可以绕静止的工件表面旋转而从工件上切除材料。因而本发明的范围只应由权利要求书限定。

说明书附图





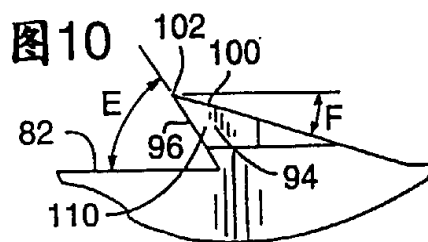
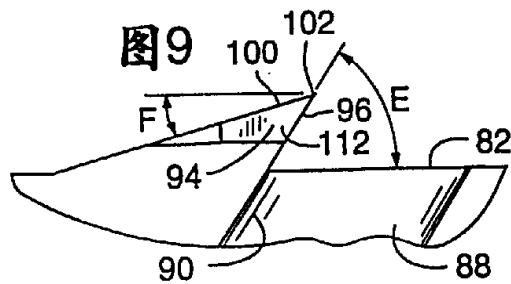
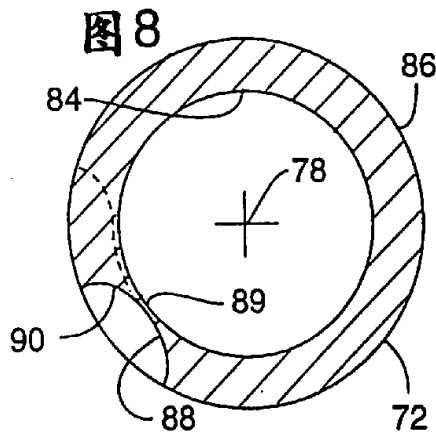
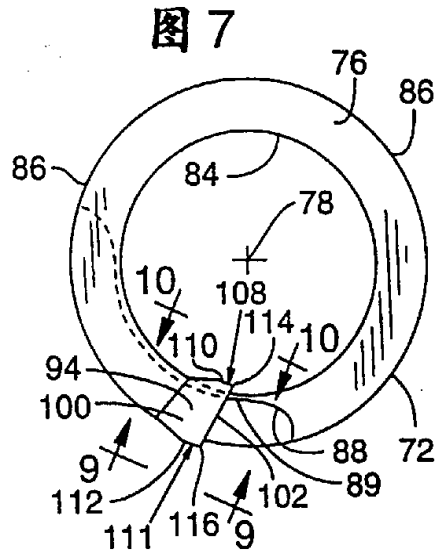
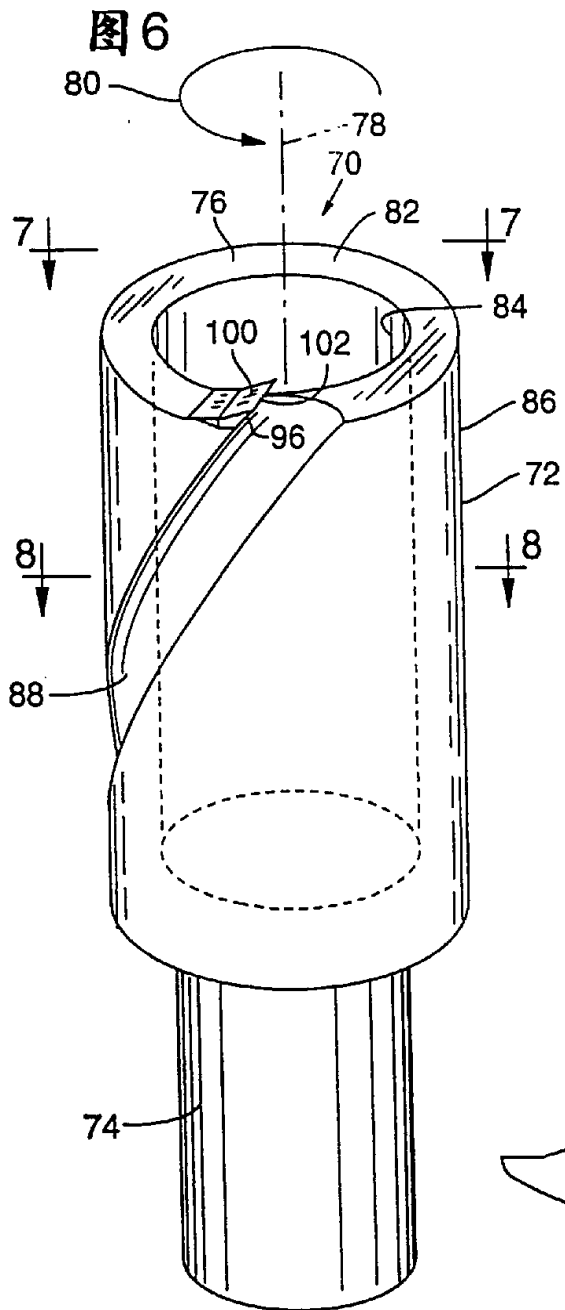




图11

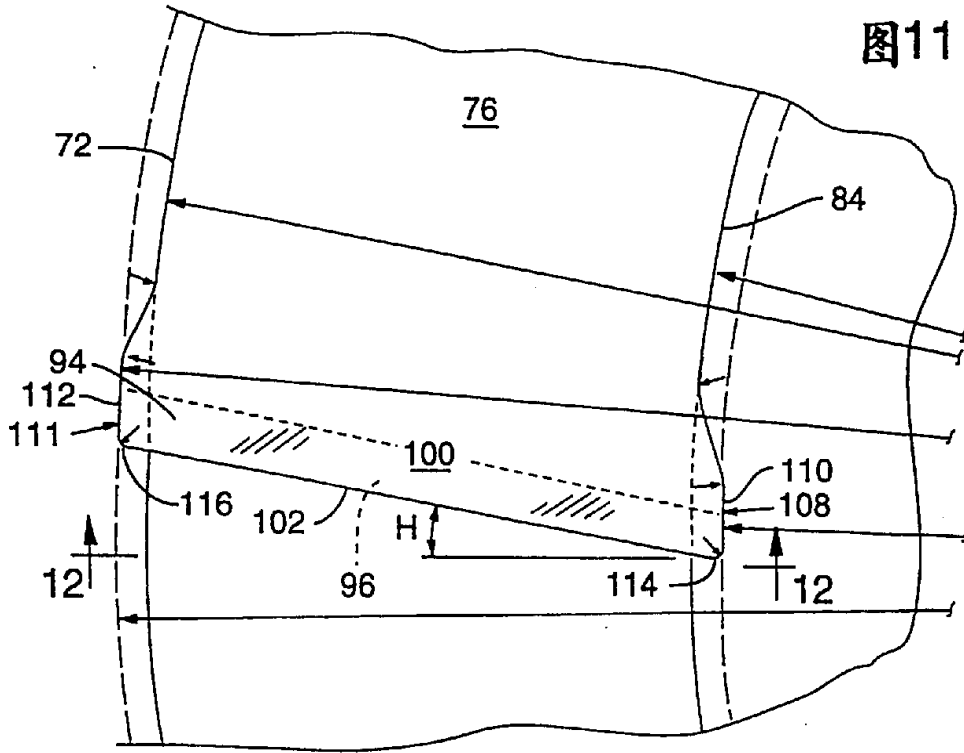
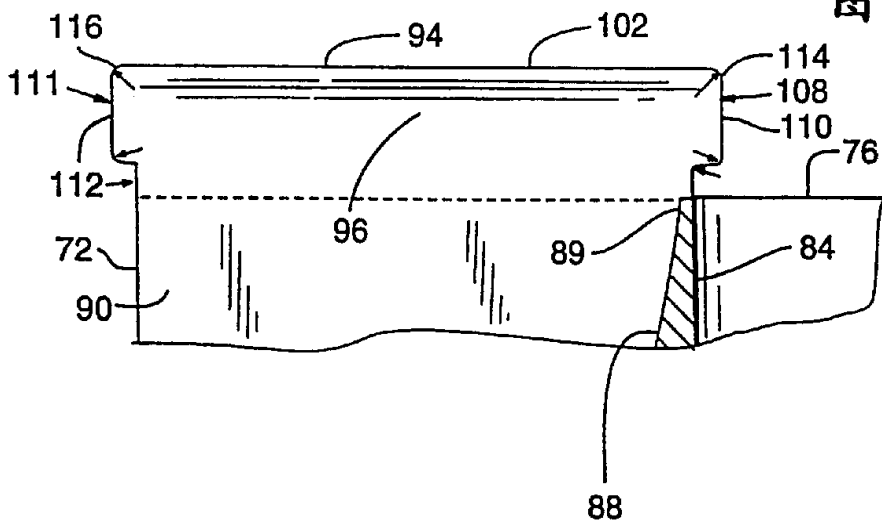


图12



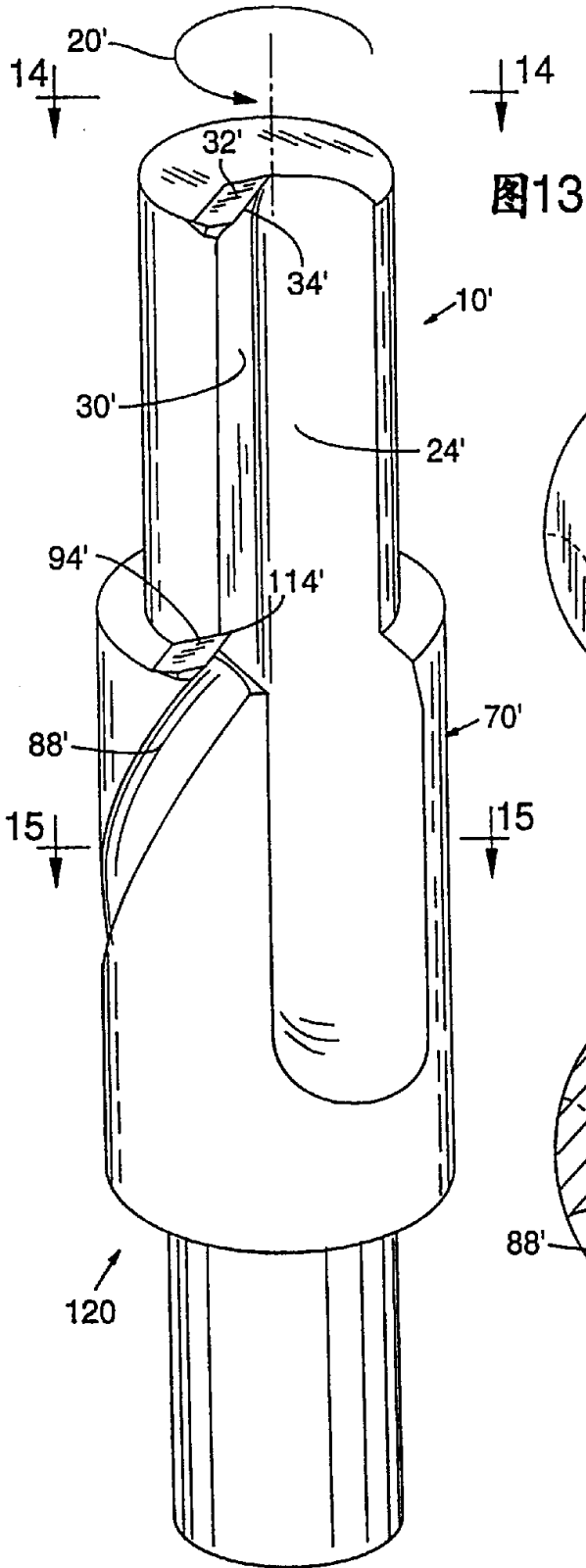


图13

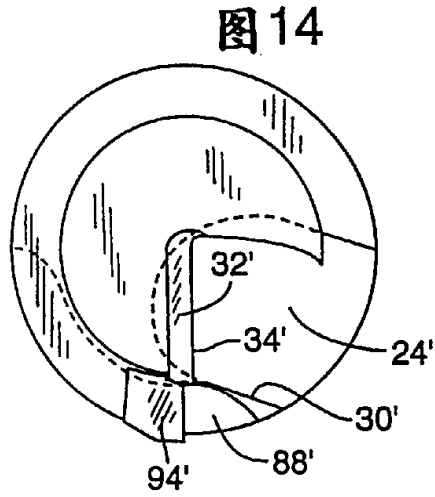


图14

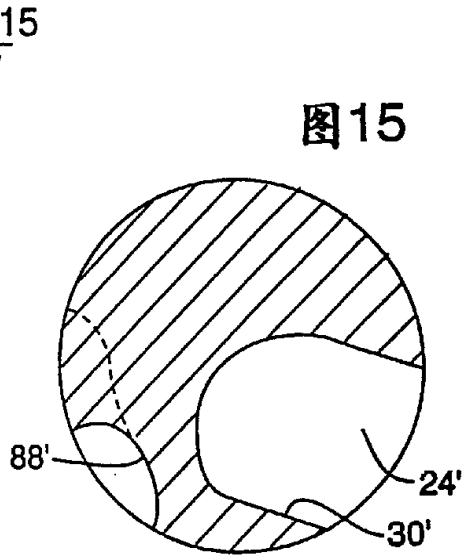


图15

图 16

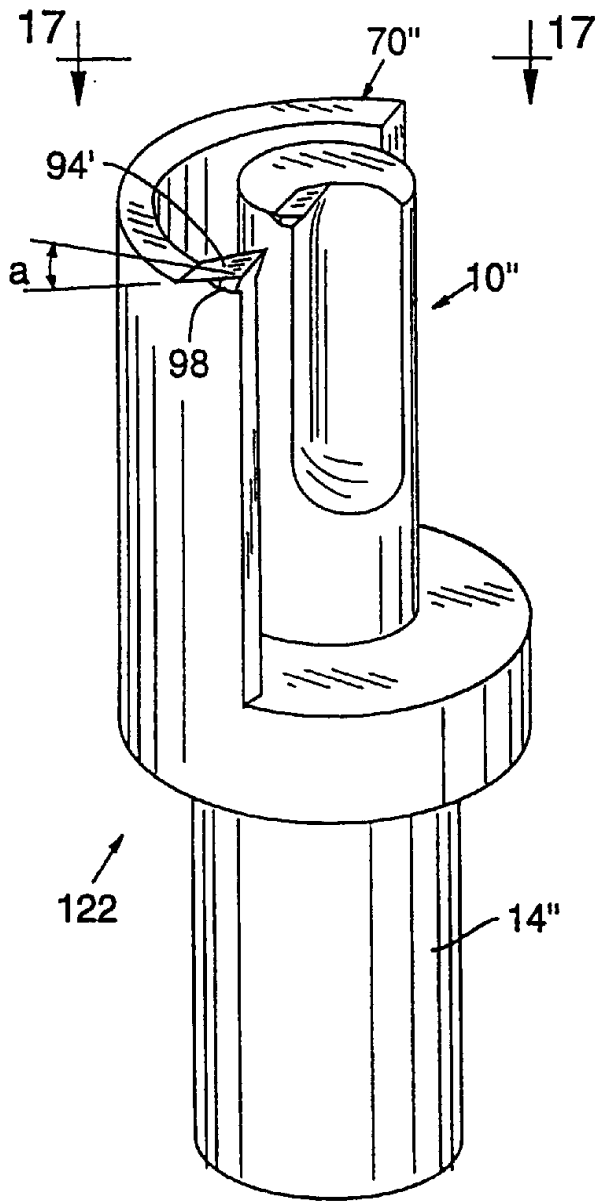


图 17

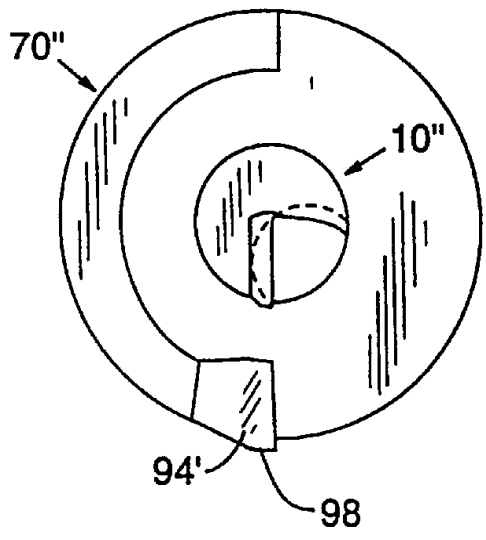


图 18

