



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103025459 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201180008570. X

(22) 申请日 2011. 01. 13

(30) 优先权数据

12/687, 073 2010. 01. 13 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 08. 07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/021216 2011. 01. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/088268 EN 2011. 07. 21

(73) 专利权人 艾温工业工具公司

地址 美国北卡罗来纳州

(72) 发明人 查尔斯·E·卡罗米尔斯

约瑟夫·托马斯·诺瓦克

威廉姆·B·科布

克里斯托弗·F·菲斯杰拉德

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司

责任公司 11287

代理人 王允方

(51) Int. Cl.

B23B 51/04(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2473077 A, 1949. 06. 14, 说明书第 2 栏第 1 行 - 第 3 栏第 30 行、附图 1-3.

US 5205685 A, 1993. 04. 27, 全文.

US 5803677 A, 1998. 09. 08, 全文.

US 5803678 A, 1998. 09. 08, 全文.

US 6588992 B2, 2003. 07. 08, 说明书第 2 栏第 1 行 - 第 3 栏第 30 行、附图 1-3.

审查员 刘文

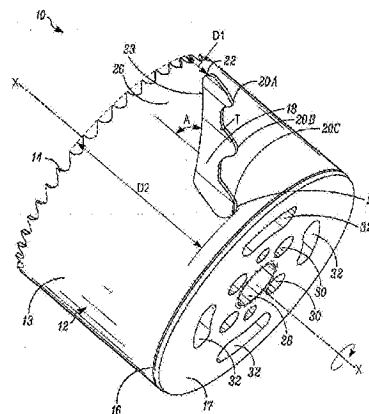
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

具有最小齿节距与刀片主体厚度比的孔切削器

(57) 摘要

本发明涉及一种用于切削例如木材及 / 或金属工件的工件的孔切削器, 其具有: 大致圆柱形刀片主体, 其界定在约 0. 032 英寸到约 0. 038 英寸的范围内的壁厚度; 及切削刃, 其形成于所述刀片主体的一端上, 包含界定在约 3. 5TPI 到约 5. 5TPI 的范围内的平均齿节距的多个齿以用于切削所述工件及从其形成碎屑。所述大致圆柱形刀片主体及切削刃界定至少约 110 的平均齿节距与刀片主体厚度比。



1. 一种用于切削工件的孔切削器,所述孔切削器构造为用于切削木材工件或金属工件,其包括:

大致圆柱形刀片主体,其界定在 0.032 英寸到 0.038 英寸的范围内的壁厚度;及

切削刃,其形成于所述刀片主体的一端上,包含界定在 3.5TPI 到 5.5TPI 的范围内的平均齿节距的多个齿以用于切削所述木材工件或所述金属工件及从其形成碎屑,且

其中所述大致圆柱形刀片主体及切削刃界定至少 110 的平均齿节距与刀片主体厚度比。

2. 根据权利要求 1 所述的孔切削器,其进一步界定在 4TPI 到 5TPI 的范围内的平均齿节距及至少 120 的平均齿节距与刀片主体厚度比。

3. 根据权利要求 2 所述的孔切削器,其进一步界定在 130 到 140 的范围内的平均齿节距与刀片主体厚度比。

4. 根据权利要求 1 所述的孔切削器,其中所述大致圆柱形刀片主体整个地界定大致均匀壁厚度。

5. 根据权利要求 1 所述的孔切削器,其中所述刀片主体的直径为 3-1/2 英寸或小于 3-1/2 英寸。

6. 根据权利要求 1 所述的孔切削器,其进一步界定经形成穿过所述刀片主体的至少一个轴向伸长孔口,其中所述孔口相对于所述切削刃轴向隔开、大致沿所述刀片主体的轴向方向延伸且经配置以接纳从所述切削刃流动到所述刀片主体的内部内以及以下两种情况中的至少一种情况的碎屑:(i) 流动到所述孔口中及(ii) 流动穿过所述孔口,以防止此类碎屑收集在所述刀片主体的所述内部及介于所述刀片主体与所述木材工件或所述金属工件之间的界面中的至少一者内。

7. 根据权利要求 6 所述的孔切削器,其中所述轴向伸长孔口界定第一端,所述第一端邻近于所述切削刃且从其轴向隔开后在 15/100 英寸到 3/8 英寸的范围内的第一距离。

8. 根据权利要求 7 所述的孔切削器,其中所述孔切削器界定旋转方向,所述旋转方向为所述切削刃的切削方向,且所述轴向伸长孔口界定:第一端,其邻近于所述切削刃轴向隔开;及第二端,其比所述第一端更远离所述切削刃轴向隔开且沿与所述切削方向相反的方向相对于所述第一端有角度地隔开。

9. 根据权利要求 8 所述的孔切削器,其中所述轴向伸长孔口界定轴向伸长槽,所述轴向伸长槽相对于所述刀片主体的轴定向成锐角。

10. 根据权利要求 9 所述的孔切削器,其中所述锐角为至少 30°。

11. 根据权利要求 10 所述的孔切削器,其中所述锐角在 35° 到 60° 的范围内。

12. 根据权利要求 7 所述的孔切削器,其中所述切削刃由包含尖端的多个锯齿及所述尖端之间的齿槽界定,且所述第一距离是从(i)所述切削刃的最深齿槽或(ii)延伸于所述切削刃的未排列的齿的尖端之间的平面测量的。

13. 根据权利要求 6 所述的孔切削器,其中所述轴向伸长孔口界定 0.27 英寸的最小宽度以允许 2 号螺丝起子从中插入。

14. 根据权利要求 7 所述的孔切削器,其进一步界定延伸穿过所述刀片主体的多个孔口,所述多个孔口相对于彼此有角度地隔开。

15. 根据权利要求 6 所述的孔切削器,其中所述轴向伸长孔口界定槽。

16. 根据权利要求 7 所述的孔切削器,其中所述轴向伸长孔口界定第二端,所述第二端比所述第一端更远离所述切削刃轴向隔开,且所述第二端与所述切削刃轴向隔开至少 1-1/2 英寸的第二距离。

17. 根据权利要求 7 所述的孔切削器,其中所述孔切削器界定旋转方向,所述旋转方向为所述切削刃的所述切削方向,且所述轴向伸长孔口的入口端界定边缘表面,所述边缘表面沿与所述切削方向相反的方向远离所述切削刃倾斜。

18. 根据权利要求 17 所述的孔切削器,其中所述入口端界定至少 4/10 英寸的最大宽度,所述倾斜表面为至少 4/10 英寸长,且所述倾斜表面为曲线及直线中的至少一者。

19. 根据权利要求 18 所述的孔切削器,其中所述倾斜表面相对于所述刀片主体的轴定向成在 35° 到 60° 的所述范围内的锐角。

20. 根据权利要求 1 所述的孔切削器,其中所述切削刃为双金属的。

21. 一种用于切削工件的孔切削器,所述孔切削器构造为用于切削木材工件或金属工件,所述孔切削器包括:

大致圆柱形刀片主体,其界定在 0.032 英寸到 0.038 英寸的范围内的壁厚度;

切削刃,其形成于所述刀片主体的一端上;及

至少一个构件,其形成于所述刀片主体内以用于接纳从所述切削刃流动到所述刀片主体的内部内以及以下两种情况中的至少一种情况的碎屑:(i) 流动到所述构件中及(ii) 流动穿过所述构件,且用于防止此类碎屑收集在所述刀片主体的所述内部及介于所述刀片主体与所述木材工件或所述金属工件之间的界面中的至少一者内,

其中所述切削刃包含界定在 3.5TPI 到 5.5TPI 的范围内的平均齿节距的多个齿以用于切削所述木材工件或所述金属工件及从其形成碎屑,且所述大致圆柱形刀片及切削刃界定至少 110 的平均齿节距与刀片主体厚度比。

22. 根据权利要求 21 所述的孔切削器,其中所述构件由经形成穿过所述刀片主体的轴向伸长孔口界定,所述孔口相对于所述切削刃轴向隔开、大致沿所述刀片主体的轴向方向延伸,且经配置以接纳从所述切削刃流动到所述刀片主体的内部内以及以下两种情况中的至少一种情况的碎屑:(i) 流动到所述孔口中及(ii) 流动穿过所述孔口,以用于防止此类碎屑收集在所述刀片主体的所述内部及介于所述刀片主体与所述木材工件或所述金属工件之间的界面中的至少一者内。

23. 根据权利要求 22 所述的孔切削器,其中所述轴向伸长孔口界定:第一端,其邻近于所述切削刃且从其轴向隔开后在 15/100 英寸到 3/8 英寸的范围内的第一距离;及第二端,其比所述第一端更远离所述切削刃轴向隔开至少 1-1/2 英寸的第二距离。

具有最小齿节距与刀片主体厚度比的孔切削器

技术领域

[0001] 本发明涉及孔切削器,且更特定来说,涉及用于切削例如木材及金属等多种工件且包含用于增加切削速度及/或改进刀片寿命的特征的孔切削器。

背景技术

[0002] 典型的先前技术孔切削器包含:圆柱形刀片主体,其在刀片主体的切削刃上界定多个锯齿;及一个或一个以上孔口,其穿过刀片主体的中间部分形成。通常,较小直径孔切削器具有经形成穿过刀片主体的较少孔口,且较大直径孔切削器具有经形成穿过刀片主体的较多孔口。经形成穿过先前技术孔切削器刀片主体的孔口可界定多种不同配置以促进将工具(例如,螺丝起子)插入到所述孔口中,以从刀片主体的内部移除圆形工件废屑。

[0003] 关于先前技术孔切削器所遇到的缺陷中的一者是碎屑或灰尘(特定来说,当切削木材时)收集在孔切削器的内部内工件废屑与孔切削器的不工作端上的盖之间。形成于刀片主体的侧壁中的孔口经设计以允许螺丝起子或类似工具的插入以允许移除工件废屑,但不会经配置以允许在切削期间产生的碎屑或灰尘流动穿过所述孔口且远离刀片主体的内部。收集在刀片主体的内部内的碎屑及灰尘可变得密集且迅速填满孔切削器。碎屑及灰尘还收集在介于刀片主体与工件之间(例如,介于刀片主体的外部表面与工件之间)的界面处。收集在刀片主体与工件的界面处的碎屑及灰尘可由于在旋转刀片主体、经收集碎屑及灰尘与工件之间形成的摩擦力而变热。通过此类摩擦力形成的热能可足以致使刀片主体的外部表面上的涂料或涂层变软或变粘。碎屑及灰尘在刀片主体的内部内及/或刀片主体与工件的界面处收集可显著地降低此类孔切削器的切削效率及总体切削速度及/或刀片寿命。

[0004] 关于先前技术孔切削器所遇到的另一缺陷是刀片主体相对厚,通常约为至少约 0.05 英寸厚。因此,已相信,需要此类壁厚度以提供具有足以承受在切削期间所遇到的力的刚性及强度的孔切削器。举例来说,美国总务管理局(United States General Services Administration)标准(A-A-51135,1984 年 10 月)已教示测量直径为 1-3/8 英寸及大于 1-3/8 英寸的孔锯应界定至少约 0.047 英寸的一刀片主体厚度。切削齿的宽度通常与刀片主体的厚度大约相同。因此,切削齿相对宽,因此在切削期间产生相当大体积的碎屑及/或灰尘。在切削期间产生碎屑及/或灰尘的速率可迅速克服此类先前技术孔切削器允许碎屑或灰尘排出远离孔切削器的内部及/或介于刀片主体与工件之间的界面的任何能力。因此,先前技术孔切削器可变得迅速充满碎屑及/或灰尘,及/或可使碎屑及/或灰尘在刀片主体与工件的界面处迅速收集,从而在切削期间产生可软化或以其它方式使孔切削器上的涂料或涂层变软或变粘的大量热。与经收集碎屑及灰尘组合的软或粘涂料或涂层使孔切削器的切削效率进一步降级且降低总体切削速度及/或刀片寿命。

[0005] 因此,本发明的目的是克服先前技术的上述缺陷及/或缺点中的一者或一者以上。

发明内容

[0006] 根据第一方面,本发明涉及一种用于切削例如木材及 / 或金属工件的工件的孔切削器。所述孔切削器包括:大致圆柱形刀片主体,其界定在约 0.032 英寸到约 0.038 英寸的范围内的壁厚度;及切削刃,其形成于所述刀片主体的一端上,包含界定在约 3.5TPI 到约 5.5TPI 的范围内的平均齿节距的多个齿以用于切削工件及从其形成碎屑。所述大致圆柱形刀片主体及切削刃界定至少约 110 的平均齿节距与刀片主体厚度比。

[0007] 本发明的当前优选实施例界定在约 4TPI 到约 5TPI 的范围内的平均齿节距及至少约 120 的平均齿节距与刀片主体厚度比。一些此类实施例进一步界定在约 130 到约 140 的范围内的平均齿节距与刀片主体厚度比。

[0008] 本发明的当前优选实施例进一步界定经形成穿过所述刀片主体的至少一个轴向伸长孔口。所述孔口相对于切削刃轴向隔开、大致沿所述刀片主体的轴向方向延伸,且经配置以接纳从所述切削刃流动到所述刀片主体的内部内以及以下两种情况的碎屑:(i) 流动到所述孔口中及 / 或 (ii) 流动穿过所述孔口,以防止此类碎屑收集在所述刀片主体的内部内及 / 或介于所述刀片主体与所述工件之间的界面处。在一些实施例中,所述轴向伸长孔口界定第一端,其邻近于切削刃且从其轴向隔开在约 15/100 英寸到约 3/8 英寸的范围内的第一距离。一些此类实施例界定多个此类轴向伸长孔口,其相对于彼此有角度地隔开。

[0009] 在本发明的一些实施例中,所述孔切削器界定旋转方向,所述旋转方向为切削刃的切削方向,且所述轴向伸长孔口界定:第一端,其邻近于切削刃轴向隔开;及第二端,其比所述第一端更远离所述切削刃轴向隔开且沿与所述切削方向相反的方向相对于所述第一端有角度地隔开。在一些此类实施例中,所述轴向伸长孔口的第二端与切削刃轴向隔开至少约 1-1/2 英寸的第二距离。在本发明的一些实施例中,所述轴向伸长孔口界定轴向伸长槽,所述轴向伸长槽相对于刀片主体的轴定向成锐角。所述锐角为至少约 30°,且优选地在约 35° 到约 60° 的范围内。

[0010] 在本发明的一些实施例中,所述孔切削器界定旋转方向,所述旋转方向为切削刃的切削方向,且所述轴向伸长孔口的入口端界定边缘表面,其沿与切削方向相反的方向远离切削刃倾斜。在一些此类实施例中,所述入口端界定至少约 4/10 英寸的最大宽度,所述倾斜表面为至少约 4/10 英寸长,且所述倾斜表面为曲线、直线及 / 或曲线与直线边缘表面区的组合。在一些此类实施例中,所述倾斜表面相对于刀片主体的轴定向成在约 35° 到约 60° 的范围内的锐角。在一些此类实施例中,所述伸长孔口或槽的轴大致平行于孔切削器的旋转轴。

[0011] 根据另一方面,本发明涉及一种用于切削工件的孔切削器。所述孔切削器包括:大致圆柱形刀片主体,其界定在约 0.032 英寸到约 0.038 英寸的范围内的壁厚度;切削刃,其形成于所述刀片主体的一端上;及至少一个构件,其形成于所述刀片主体内以用于接纳从所述切削刃流动到所述刀片主体的内部内以及以下两种情况中的至少一种情况的碎屑:(i) 流动到所述构件中及 (ii) 流动穿过所述构件,且用于防止此类碎屑收集在所述刀片主体的内部及介于所述刀片主体与所述工件之间的界面中的至少一者内。所述切削刃包含界定在约 3.5TPI 到约 5.5TPI 的范围内的平均齿节距的多个齿以用于切削所述工件及从其形成碎屑,且所述大致圆柱形刀片主体及切削刃界定至少约 110 的平均齿节距与刀片主体厚度比。

[0012] 在本发明的当前优选实施例中,所述构件由经形成穿过刀片主体的轴向伸长孔口界定。所述孔口相对于切削刀轴向隔开、大致沿所述刀片主体的轴向方向延伸,且经配置以接纳从所述切削刀流动到所述刀片主体的内部内以及以下两种情况中的至少一种情况的碎屑:(i) 流动到所述孔口中及(ii) 流动穿过所述孔口,以用于防止此类碎屑收集在所述刀片主体的内部及/或介于所述刀片主体与所述工件之间的界面中的至少一者内。在一些此类实施例中,所述轴向伸长孔口界定:第一端,其邻近于所述切削刀且从其轴向隔开在约 15/100 英寸到约 3/8 英寸的范围内的第一距离;及第二端,其比所述第一端更远离所述切削刀轴向隔开至少约 1-1/2 英寸的第二距离。

[0013] 本发明的孔切削器的一个优点是所述大致圆柱形刀片主体界定在约 0.032 英寸到约 0.038 英寸的范围内的相对薄壁厚度,且因此本发明的孔切削器可产生比相当直径、齿形式及节距模式的先前技术孔切削器显著较小体积的碎屑。本发明的孔切削器的又一优点是其界定至少约 110、优选地至少约 120 且最优地在约 130 到约 140 的范围内的相对高齿节距与刀片主体厚度比。与先前技术孔切削器相比,相对薄刀片主体、经指定的齿节距范围与相对高齿节距与刀片主体厚度比的此唯一组合允许本发明的孔切削器更高效地切削且出乎意料地实现显著较快切削速度及刀片寿命。此外,尽管将需要较厚壁厚度的先前技术中给出教导,但本发明的孔切削器不仅坚韧而且出乎意料地实现经改进的切削性能。

[0014] 鉴于下文对当前优选实施例及随附图式的详细说明,本发明的孔切削器及/或其当前优选实施例的这些及其它目的及优点将变得更易于明了。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明的孔切削器的当前优选实施例的透视图。

[0016] 图 2 是在形成为圆柱形刀片主体之前的图 1 孔切削器的刀片的侧面正视图。

[0017] 图 3 是用于较小直径孔切削器且在形成为圆柱形刀片主体之前的本发明孔切削器刀片的另一实施例的侧面正视图。

具体实施方式

[0018] 在图 1 中,体现本发明的孔切削器由参考编号 10 大体指示。术语“孔切削器”在此处以意指在例如木材或金属工件的工件中切削孔的工具且包含(而不限于)若干孔锯。孔切削器 10 包含刀片主体 12,其界定侧壁 13。在图 2 中展示呈其经平坦化状态之刀片主体 12;然而,如图 1 中所展示,刀片主体 12 滚轧或以其它方式形成为大致圆柱形形状以形成孔切削器 10。如图 1 中所展示,侧壁 13 围绕孔切削器 10 的旋转轴“X”延伸以界定大致圆柱形刀片主体 12。刀片主体 12 的一端提供有大致垂直于旋转轴 X 定向的切削刀 14,且刀片主体的相反端界定轮缘 16。如图 1 中所展示,例如藉由焊接将盖 17 固定地紧固到轮缘 16 以包封孔切削器 10 的相应端,其在本文中称为孔切削器的“不工作”端。盖 17 包含:中心轮毂 28,其界定用于以螺纹方式啮合心轴的带螺纹孔口;多个驱动销孔口 30,其围绕中心轮毂 28 相对于彼此大致相等地隔开以用于啮合所述心轴的驱动销;及一对有角度地延伸的孔口 32,其相对于彼此在轮毂 28 的相对侧上间隔开约 180°。有角度地延伸的孔口 32 经调整尺寸及定位以允许将工具(例如,螺丝起子)插入其中以促进工件废屑移除。

[0019] 如图 1 及 2 中所展示,切削刀 14 由多个切削齿界定,其中若干齿槽延伸于所述齿

之间。所述切削齿经配置以在切削器 10 应用于工件且沿切削方向围绕旋转轴 X 旋转时切削到工件中。在当前优选实施例中,切削刃 14 为双金属切削刃,其中所述齿的尖端由相对硬金属(例如,工具钢)形成,且所述齿的其它部分及刀片主体由相对较软的钢(例如,碳钢)制成。然而,如所属领域的技术人员可基于本文中的教导所辨识,切削刃 14 可由众多不同齿形式或当前已知或以后变为已知的其它切削刃形式中的任一者界定。类似地,尽管刀片主体 12 展示为由薄板金属形成(所述薄板金属滚轧或以其它方式形成为圆柱形刀片主体 12 且又焊接或以其它方式附接到盖 17),但孔切削器 10 可以当前已知或以后变为已知的众多其它方式中的任一者形成。举例来说,端盖 17 及侧壁 13 可旋制、拉制、模制或以其它方式形成为一个整体部分。

[0020] 如图 1 及 2 中所展示,刀片主体 12 界定经形成穿过侧壁 13 的两个轴向伸长孔口或槽 18。如可看到,两个槽 18 在圆柱形刀片主体 12 上相对于彼此有角度地隔开。在本发明的各种实施例中,每一槽 18 具有介于从约 $1-1/8$ 英寸到约 $1-4/5$ 英寸的范围内的轴向深度 D3 (D2-D1)。在所图解说明的实施例中,每一槽 18 具有约 $1-1/3$ 英寸的轴向深度 D3。在某些实施例中,每一槽 18 具有介于从约 $2/5$ 英寸到约 $1-4/5$ 英寸的范围内的圆周长度 L。在所图解说明的实施例中,两个槽 18 相对于彼此大约相等地隔开,即,两个槽 18 相对于彼此隔开约 180° 。每一槽 18 经配置以从其接纳操作杆(例如,螺丝起子)以用于移除位于刀片主体 12 的内部内的工件废屑。

[0021] 经形成穿过孔切削器的侧壁 13 的孔口或槽 18 的数目取决于孔切削器的大小。一般说来,孔切削器的直径越大,可经形成穿过圆柱形刀片主体 12 的槽 18 的数目越大。在图 1 及 2 的实施例中,孔切削器 10 的直径足以包含相对于孔切削器 10 的轴 X 定向成锐角的两个轴向延伸槽 18。在所图解说明的实施例中,孔切削器 10 的直径在约 $1-1/2$ 英寸到约六英寸的范围内。因此,每一槽 18 相对于孔切削器的轴 X 定向成锐角“A”。在当前优选实施例中,角 A 为至少约 30° 且优选地在约 35° 到约 60° 的范围内。在所图解说明的实施例中,锐角 A 为约 47° 。如所属领域的技术人员可基于本文中的教导所辨识,可同样采用众多其它角中的任一者。

[0022] 在具有多个槽 18 的孔切削器的当前优选实施例中,槽 18 围绕孔切削器的轴 X 相对于彼此大约相等地隔开,即:如果存在两个槽 18,那么其相对于彼此有角度地隔开约 180° ;如果存在三个槽 18,那么其相对于彼此有角度地隔开约 120° ;如果存在四个槽 18,那么其相对于彼此有角度地隔开约 90° ,等。然而,如所属领域的技术人员可基于本文中的教导所辨识,槽 18 无需相对于彼此相等地隔开,同一孔切削器上的所有孔口或槽 18 亦无需界定同一孔口或槽配置或大小。

[0023] 如图 1 及 2 中所展示,每一轴向伸长孔口或槽 18 包含相对于彼此轴向且有角度地隔开的三个支点 20A、20B 及 20C。支点 20A、20B 及 20C 由刀片主体 12 的侧壁 13 的凹入辐射式边缘表面界定,所述凹入辐射式边缘表面形成于邻近于孔切削器 10 的不工作端或在所述不工作端的侧上的相应槽 18 的边缘上。第一支点 20A 位于邻近于切削刃 14 处,第三支点 20C 最远离切削刃 14 隔开且位于邻近于孔切削器的不工作端处,且沿与切削方向相反的方向与第一支点 20A 有角度地隔开,且第三支点 20C 轴向且有角度地位于第一支点 20A 与第三支点 20C 之间。

[0024] 如图 1 及 2 中所展示,每一槽 18 界定:第一或入口端 22,其邻近于切削刃 14;及

第二或出口端 24, 其比第一端 22 更远离切削刃 14 轴向隔开且沿与切削方向相反的方向相对于第一端 22 有角度地隔开。第一端 22 与由切削刃 14 界定的平面轴向隔开在约 15/100 英寸到约 3/8 英寸的范围内的第一距离 D1。此配置的一个优点是每一轴向延伸槽 18 的入口端 22 紧密邻近于切削刃 14 地隔开以接纳从切削刃 14 流动到刀片主体 12 的内部内以及以下两种情况的碎屑: 流动到槽 18 中及 / 或流动穿过槽 18, 以又防止此类碎屑收集在刀片主体 12 的内部内及 / 或刀片主体 12 与工件之间的界面处。此配置的又一优点是轴向延伸槽 18 的角定向促进当在切削操作期间旋转孔切削器 10 时允许碎屑向上流动穿过槽 18 且远离切削刃 14 及刀片主体 12 的内部。所图解说明的刀片主体 12 的又一优点是每一槽 18 的入口端 22 邻近于切削刃 14 轴向隔开以使得刀片主体 12 的实心或大致实心环形部分 26 延伸于每一槽 18 的入口端 22 与切削刃 14 之间。刀片主体 12 的此环形部分 26 有利地给刀片主体 12 提供充足强度以承受在制造孔切削器期间施加至刀片主体 12 的热量而不使刀片主体变形, 且将充足强度提供给孔切削器 12 以承受在切削操作期间所遇到的力。然而, 刀片主体 12 的环形部分 26 是充分薄 (如上文所指示, D1 在约 15/100 英寸到约 3/8 英寸的范围内) 以允许在切削刃 14 处产生的碎屑及灰尘流动到 18 中且远离刀片主体 12 的内部。在当前优选实施例中, 每一槽 18 的第二端 24 与切削刃轴向隔开第二距离 D2, 其为至少约 1 英寸且优选地至少约 1-1/2 英寸且较优地在约 1-1/2 英寸到约 2 英寸的范围内。在所图解说明的实施例中, 距离 D2 为约 1-3/4 英寸。

[0025] 在所图解说明的实施例中, 距离 D1 及 D2 是从延伸于未排列的齿 (unset teeth) 的尖端之间的平面测量的。然而, 如所属领域的技术人员可基于本文中的教导所辨识, 这些距离或在孔切削器 10 的其它特征与切削刃 14 之间的距离可相对于当前已知或使用或以后变为已知或使用的众多其它参考线中的任一者 (例如, 从切削齿的最深齿槽的基底) 而测量。

[0026] 如图 2 中所展示, 每一轴向延伸孔口或槽 18 包含倾斜侧边缘表面 23, 其沿与切削方向相反的方向远离切削刃 14 成角度且与支点 20A、20B 及 20C 相对地隔开。在所图解说明的实施例中, 每一槽 18 的倾斜侧边缘 23 是大致平滑的且直线的以促进使工具滑动移动到槽 18 中且穿过槽 18 (例如, 从一个支点 20A、20B 或 20C 移动到另一个以逐渐地移除废屑) 且促进碎屑及 / 或灰尘穿过槽 18 排出。倾斜侧边缘 23 与支点 20A、20B 及 20C 隔开以使得每一槽 18 界定约 0.27 英寸的最小宽度 W1 以允许 2 号螺丝起子从其插入且平移。

[0027] 本发明的孔切削器界定相对大平均齿节距与刀片主体厚度比。在本发明的当前优选实施例中, 平均齿节距 (“TPI”) 与刀片主体厚度比为至少约 110、优选地至少约 120 且较优地在约 130 到约 140 的范围内。平均齿节距为每一相应齿节距模式的平均齿节距。举例来说, 许多孔切削器界定可变齿节距, 且因此, 平均齿节距为呈可变齿节距模式的不同齿节距的平均值。在界定恒定节距的其它孔切削器中, 平均齿节距与齿节距相同。

[0028] 刀片主体 12 界定在约 0.032 英寸到约 0.038 英寸的范围内的壁厚度 T。在所图解说明的实施例中, 壁厚度 T 为约 0.035 英寸。由于刀片主体 12 及切削刃 14 的齿由相同薄板金属制成, 因此每一齿的宽度与刀片主体厚度 T 大约相同。如可看到, 大致圆柱形刀片主体 12 及切削刃 14 整个地界定大致均匀壁厚度 T。孔切削器 10 的平均齿节距在约 3.5TPI 到约 5.5TPI 的范围内, 且优选地在约 4TPI 到约 5TPI 的范围内。齿间距可为属于优选齿节距范围内的任一距离, 即, 当前优选齿间距在约 0.182 英寸到约 0.0286 英寸的范围内, 且优

选地在约 0.1 英寸到约 0.3 英寸的范围内。本发明的平均齿节距与刀片主体厚度比特别适合于结合界定约 3-1/2 英寸或小于 3-1/2 英寸的直径的孔切削器一起使用。

[0029] 术语“碎屑”在本文中用以意指工件的小颗粒，其是在用孔切削器切削工件时形成的且包含（而不限于）锯灰尘、木材灰尘、木材碎屑、金属灰尘、金属碎屑及在切削由除木材或金属以外的材料形成或包含除木材及 / 或金属以外的材料或组分的工件时形成的灰尘或碎屑。术语“齿节距”在本文中用以意指切削刃的每线性英寸切削齿的数目，且术语“平均齿节距”在本文中用以意指切削刃的每线性英寸齿的平均数目。术语“齿间距”在本文中用以意指邻近齿的参考点之间的距离，例如，邻近齿的尖端之间的距离。

[0030] 以下表概括比较本发明的孔切削器（其界定 0.035 英寸的刀片主体与切削刃厚度）与具有较厚刀片本体但以其它方式界定与本发明的孔切削器相同的特性的先前技术孔切削器的结果。如可看到，与相当先前技术孔切削器相比，本发明的孔切削器出乎意料地提供经改进的性能。

[0031] 表 1

[0032] 具有 HS35 切削齿的孔切削器

[0033]

<u>刀片主体与切削刃厚度</u>	<u>出现故障之前切削的数目</u>
0.050	132
0.042	201
0.035	341

[0034] 表 2

[0035] 具有 HS26 切削齿的孔切削器

[0036]

孔切削器 #	刀片主体与切削刃厚度	出现故障之前切削的数目
7	0.035	231
2	0.050	98
3	0.035	221
4	0.050	120

[0037] 如表 1 中所展示，与包含 0.042 英寸的刀片主体与切削刃厚度的孔切削器相比，本发明的孔切削器在出现故障（例如，主要齿断裂或磨损）之前实现 140 次额外切削，且与包含 0.050 英寸的刀片主体与切削刃厚度的孔切削器相比，在出现故障之前实现 209 次额外切削。

[0038] 类似地，如表 2 中所展示，孔切削器 #1 及孔切削器 #3 号体现本发明，且与包含 0.050 英寸的刀片主体与切削刃厚度的孔切削器 #2 相比，在出现故障（例如，主要齿断裂或

磨损)之前分别实现 133 次及 123 次额外切削,且与也包含 0.050 英寸的刀片主体与切削刃厚度的孔切削器 #3 相比,在出现故障之前分别实现 111 次及 101 次额外切削。

[0039] 在图 3 中,本发明的刀片主体的另一实施例由参考编号 112 大体指示。展示呈其经平坦化状态的刀片主体 112;然而,如图 1 中所展示及所属领域的技术人员将基于本文中的教导所辨识,刀片主体 112 滚轧或以其它方式形成为大致圆柱形形状以形成孔切削器。刀片主体 112 与上文结合图 1 及 2 所描述的刀片主体 12 大致相同,且因此,在前面加上编号“1”的相似参考编号用以指示相似元件。刀片主体 112 与上文所描述的刀片主体 12 相比的主要差别足轴向延伸槽或孔口 118 大致平行于孔切削器 110 的旋转轴 X 定向。刀片主体 112 形成相对小直径孔切削器 100,且因此,槽 118 不可界定与上文所描述的较大直径孔切削器一样大的槽区域,及 / 或不可相对于孔切削器 100 的旋转轴 X 定向成锐角。在所图解说明的实施例中,刀片主体 112 用以形成界定在约 7/8 英寸到约 1-7/16 英寸的范围内的刀片主体直径的孔切削器。较小直径孔切削器(例如,约 13/16 英寸直径或小于 13/16 英寸直径)的当前优选实施例界定与图 3 中所图解说明相同的槽配置,但仅包含一个此槽 118。

[0040] 孔切削器 100 与上文所描述的孔切削器 10 相比的另一差别是每一槽 118 的第一或入口端 122 的倾斜边缘表面的配置。如可看到,每一槽 118 的入口端 122 由两个曲线区界定。第一曲线区邻接于第一支点 220A 的侧边缘且由一个或一个以上相对小半径 R1 界定。第二曲线区邻接于第一曲线区且由一个或一个以上较大半径 R2 界定。如可看到,较大半径 R2 将形状赋予槽 118 的沿与刀片 112 的切削方向相反的方向远离切削刃 114 倾斜的相应边缘。另外,第一支点 120A、相应侧及倾斜边缘表面的位置及定向将相对宽入口 122 赋予槽 118 以促进碎屑或灰尘从切削刃 114 流动到槽 118 中。在所图解说明的实施例中,槽 118 的入口 122 处的宽度 W2 在约 1/5 英寸到约 3/5 英寸的范围内且所图解说明的实施例中为约 2/5 英寸。

[0041] 本发明的孔切削器可包含在转让给本发明的受让人且借此作为本发明的部分以全文引用的方式明确地并入本文中的以下同在申请中的专利申请案中的任一者中所揭示及 / 或主张的孔切削器的一个或一个以上特征:与本案在同一日期提出申请、代理人档案号为 97309.00200 且标题为“具有界定多个支点的轴向伸长孔口的孔切削器 (Hole Cutter with Axially-Elongated Aperture Defining Multiple Fulcrums)”的美国专利申请案;与本案在同一日期提出申请、代理人档案号为 97309.00203 且标题为“经涂布的孔切削器 (Coated Hole Cutter)”的美国专利申请案;与本案在同一日期提出申请、代理人档案号为 97309.00196 且标题为“具有经挤压盖的孔切削器 (Hole Cutter With Extruded Cap)”的美国专利申请案;与本案在同一日期提出申请、代理人档案号为 97309.00206 且标题为“具有碎屑排出孔口的孔切削器 (Hole Cutter With Chip Egress Aperture)”的美国专利申请案;与本案在同一日期提出申请、代理人档案号为 97309.00209 且标题为“孔锯 (Hole Saw)”的美国设计专利申请案;及与本案在同一日期提出申请、代理人档案号为 97309.00212 且标题为“孔锯 (Hole Saw)”的美国设计专利申请案。

[0042] 所属领域的技术人员可依据本发明而易于理解,可在不背离如在所附权利要求书中所定义的本发明范围的情况下对本发明的上述及其它实施例做出众多改变及修改中的任一者。举例来说,孔切削器可由众多不同材料中的任一者制成、呈众多形状中的任一者、采取众多不同尺寸中的任一者。举例来说,切削刃可由当前已知或以后变为已知的众多不

同材料或材料组合中的任一者制成。作为另一实例,切削刃可采取当前已知或以后变为已知的任何形式、模式、布置或配置,包含(而不限于)往往在特定应用、混合应用或一般应用中运行良好的齿模式。作为实例,所述齿可界定重复模式,例如已知或以后变为已知的任何重复齿模式,例如包含高齿及低齿以及可变排列(variable set)的五齿重复模式。此外,所述孔切削器可用于众多不同切削应用中的任一者中、可用于众多不同工件材料(例如,木材、金属、塑料、复合物、树脂、石头、织物、泡沫等)中的任一者上。此外,刀片主体可不界定任何伸长孔口或槽,或孔口或槽可不含纳于切削器的侧壁内。举例来说,所述孔口可延伸到切削刃、侧壁或盖的顶部轮缘,或可甚至延伸到切削刃及侧壁或盖的顶部轮缘两者以借此界定沿刀片主体的整个或大致整个轴向范围延伸的通道。对于另一实例,所述孔口可包含三个以下支点或三个以上支点。作为又一实例,所述孔口的入口部分的倾斜表面可为曲线、直线及/或曲线与直线边缘表面区的组合。因此,对本发明的当前优选实施例的此详细说明应视为说明性的而非具有限制意义。

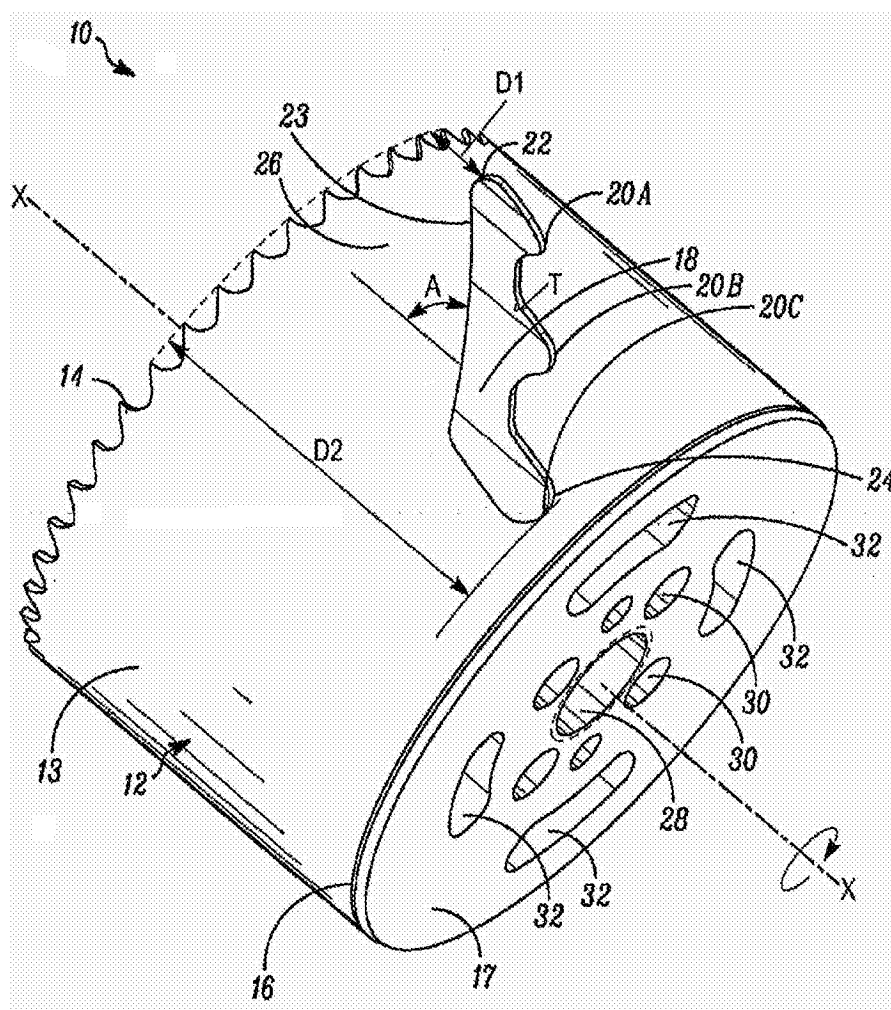


图 1

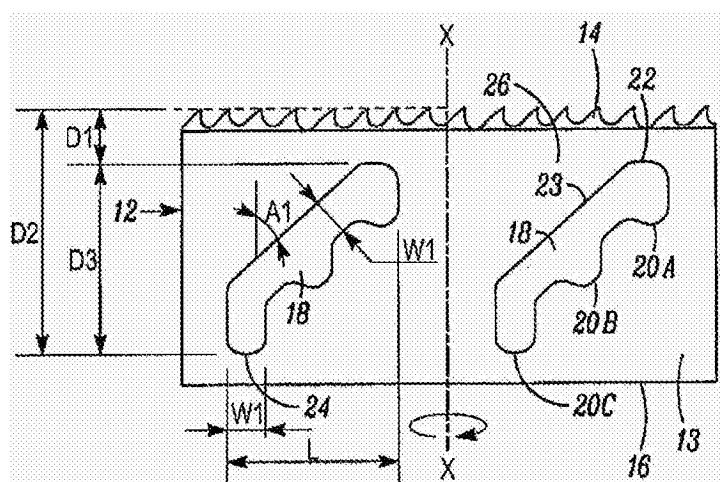


图 2

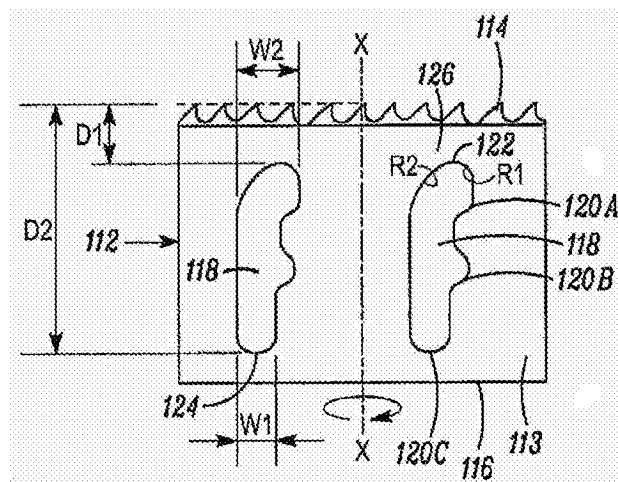


图 3