



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98804443.9

[43] 授权公告日 2003 年 1 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1099930C

[22] 申请日 1998.4.24 [21] 申请号 98804443.9

[30] 优先权

[32] 1997.4.25 [33] US [31] 60/044,952

[86] 国际申请 PCT/US98/08213 1998.4.24

[87] 国际公布 WO98/48966 英 1998.11.5

[85] 进入国家阶段日期 1999.10.22

[71] 专利权人 豪根制造公司

地址 美国密执安

[72] 发明人 杰弗里·S·吉尔

[56] 参考文献

US3765789A 1973.11.06

US4573838A 1986.03.04

US4586857 1986.05.06

US4767245A 1988.08.30

US5217334A 1993.06.08

US5281060 1994.01.25

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

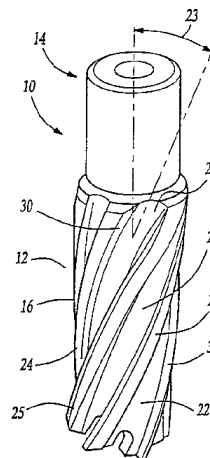
代理人 张祖昌

权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 发明名称 环形孔刀具

[57] 摘要

本发明公开了一种特别适用于铁路轨道的环形孔刀具(10)。铁路轨道非常硬,并通常需要具有硬质合金镶块的钻头或刀具。本发明提供了独特设计的刀具(10),该刀具(10)带有改进的刀具几何形状、出屑槽设计及薄壁结构,以使环形刀具(10)用一更低马力的钻孔电机就可使用,使钻孔电机便携,从而产生一便携的轨道切削系统。



ISSN 1008-4274

1. 一种用于切削工件上的孔的环形孔刀具，上述环形刀具通过切削一切口和产生一余料部分而切削孔，上述环形刀具包括：

一个刀具本体，该刀具本体具有一大致环形圆周侧壁，该侧壁带有多个环绕其端部在圆周上间隔分布的切削齿，

多个绕侧壁从切削齿向上延伸的出屑槽，其特征在于：

上述刀具本体的环形侧壁具有一小于3/16英寸的窄的宽度；以及上述出屑槽具有约等于由切削齿切出的切口宽度的1/2的深度，上述出屑槽具有小于25度的螺旋角和一正的切削前角；

上述切削齿被分成一个第一组和一个第二组，上述第一和第二组齿交替布置，第一组的一个齿位于第二组的两个齿之间，上述各齿具有至少一个切削刃以从工件的切口切削碎屑，上述齿具有交叉于一齿顶的交叉的退避表面，该齿顶与切削刃中的一个交叉，上述切削刃切削的碎屑具有小于相邻出屑槽深度的宽度。

2. 如权利要求1所述的环形孔刀具，其特征在于，上述刀具本体环形壁厚度约为八分之一英寸（1/8）。

3. 如权利要求1所述的环形孔刀具，其特征在于，上述螺旋角相对于上述刀具的中心线约为15°。

4. 如权利要求1所述的环形孔刀具，其特征在于，上述出屑槽切削前角约为正5°。

5. 如权利要求1所述的环形孔刀具，其特征在于，上述切削齿用两个齿切削三个碎屑。

6. 如权利要求5所述的环形孔刀具，其特征在于，上述第一组齿具有一从上述工件上切削一第一碎屑的切削刃，上述第二组齿具有从上述工件上切削两个碎屑的一对切削刃，上述切削的碎屑限定了上述切口的宽度。

7. 如权利要求1所述的环形孔刀具，其特征在于，上述刀具具有六至十个齿。

8. 如权利要求1所述的环形孔刀具, 其特征在于, 上述刀具具有八个齿。

9. 如权利要求1所述的环形孔刀具, 其特征在于, 上述刀具具有十个齿。

10. 如权利要求1所述的环形孔刀具, 其特征在于, 上述齿由与最外端切削刃交叉的上述齿顶分成两个切削刃。

11. 一种用于在硬的窄材料上切削孔的环形刀具, 上述环形刀具从材料和一组合排料口上切削一切口, 并包括一具有一大致中空的圆柱外形的刀具本体, 该本体带有一从其一端延伸的刀柄和绕相对端分布的切削齿, 多个出屑槽沿刀具本体从切削齿延伸, 其特征在于,

上述切削齿具有切削刃, 以从孔中切削碎屑, 所切削的碎屑小于出屑槽的深度, 上述刀具本体具有一窄的环形壁, 以切出一窄的切口;

上述出屑槽具有一螺旋角和一正的出屑槽切削角, 以引导由上述切削齿从切口的壁上切走的碎屑, 从而减少了驱动刀具所需的动力, 并减少切削齿的摩擦。

12. 如权利要求11所述的环形孔刀具, 其特征在于, 上述刀具本体环形壁厚度约为八分之一英寸(1/8")。

13. 如权利要求11所述的环形孔刀具, 其特征在于, 上述螺旋角相对于上述刀具的中心线约为 15° 。

14. 如权利要求11所述的环形孔刀具, 其特征在于, 上述出屑槽切削前倾角约为正 5° 。

15. 如权利要求11所述的环形孔刀具, 其特征在于, 上述切削齿用两个齿切削三个碎屑。

16. 如权利要求15所述的环形孔刀具, 其特征在于, 上述第一组齿具有一从上述工件上切削一第一碎屑的切削刃, 上述第二组齿具有从上述工件上切削两个碎屑的一对切削刃, 上述切削的碎屑限定了上述切口的宽度。

17. 如权利要求11所述的环形孔刀具, 其特征在于, 上述刀具具有六至十个齿。

18. 如权利要求11所述的环形孔刀具，其特征在于，上述刀具具有八个齿。

19. 如权利要求11所述的环形孔刀具，其特征在于，上述刀具具有十个齿。

20. 如权利要求11所述的环形孔刀具，其特征在于，上述齿由与最外端切削刃交叉的上述齿顶分成两个切削刃。

环形孔刀具

本发明要求于1997年4月25日申请的美国临时申请第60/044,952号的优先权。

本发明涉及环形孔刀具，特别涉及用于切削铁路轨道上的孔以容纳一联接螺栓的环形孔刀具。

在修理和装配铁路轨道时，通常要用一钻头在一对轨道上钻或切削孔，以用一钢板联接轨道。该钢板具有相配的孔和一紧固件，如螺栓，该紧固件穿过钢板和轨道并用一螺母联接。在铁路轨道上钻或切削孔存在许多问题。轨道是用很硬的、非常难于切穿的钢制成的。一般地，钻或切削可进行很长时间，比如使用铲形钻将用2至3分钟，使用可转换的硬质合金刀具用40至45分钟。切削轨道的过程也使切削刀具迅速钝化，需要重新磨刃或更换刀具。重新磨刃会很困难，因为轨道的工厂可能在很远的地方，更换会很昂贵。

用来在轨道上形成孔的一般的钻是铲形钻或带有硬质合金刀头的可转换的硬质合金刀具。铲形钻慢且需要很大的马力来驱动铲形钻穿过轨道。这是因为铲形钻切削了全部的钢以在轨道上形成孔。铲形钻通常使用的动力源是一个非常大的气动钻孔电机。这些气动钻孔电机不是便携的，必须安装在某种车辆上沿轨道移动。与便携的气动轨道刀具相比气动钻头购买和操作非常昂贵，且由于气动钻头的尺寸使其操作很麻烦。另外，钻孔所需时间是一个问题。由于为形成孔要把全部的钢都切掉，就需要更多的时间完成每个孔。这些钻在切削完一至十个孔后一般就会变钝。这些铲形钻的使用者一般会将其扔掉，再使用另外的新的铲形钻。铲形钻的一个优点是它比已知的带有硬质合金刀头的环形孔刀具便宜。一个铲形钻的价格一般为约\$7至\$10，一个可转换的硬质合金刀具价格约\$150，硬质合金刀头为\$7至\$10。由此，当刀头变钝时，用新刀头来代替。

带有铜焊的硬质合金刀头的环形孔刀具能够比铲形钻更快地在轨道上切削孔，且需要的动力少得多。环形孔刀具具有一基本呈倒置杯形的刀具本体，及一个用于将刀具与钻孔电机联接起来的刀柄。刀具本体端部具有绕其分布的切削齿，该切削齿在轨道上切出一槽或切口。仅有的被切掉的钢是从切口出来的被分布的刀具齿切削的钢。当切削完全穿透轨道时，留下一个圆柱形的棒从刀具本体的空腔中弹出。本发明的受让人发明了许多环形孔刀具，包括例如美国专利第4,813,819号，并通过转让成为其它环形孔刀具的所有者。

由于被环形刀具切除的钢的数量达到最小，需要较低的马来驱动刀具穿过轨道。例如，对于一般的轨道钻头，只需要一马力，而铲形钻则需要五到十马力。由于需要较低的马力，可使用便携式轨道钻来驱动刀具。便携式轨道钻的一个例子公开在美国专利第5,203,650号中，该专利已转让给本发明的受让人。这些便携轨道钻比大型气动钻的搬运容易得多，且购买和维修更便宜。

环形刀具的问题是其价格以及对其重新磨刃的困难。它们需要硬质合金刀头以有效地切透轨道的硬质钢。与铲形钻具有一对切削刃不同，环形刀具具有多个齿，通常是4至6个齿，每个齿需要一个刀头。这就增加了它的成本并增加了对其重新磨刃的难度。在很远的地方具备对这些刀头进行重新磨刃的合适的设备是很困难的。它们必须储存并送到一个重新磨刃中心才能重新磨刃。这项工作对铁路工人中是不受人喜欢的。由于它的昂贵，也不能随便地扔掉。

本发明通过提供一种没有硬质合金刀头，但又能迅速和高效地切穿硬质钢轨的不昂贵的环形孔刀具克服了上述问题。

本发明的环形孔刀具基本上用于切穿铁轨的腹板。上述环形孔刀具具有一刀具本体，该刀具本体具有一大致环形的圆周侧壁，多个切削齿环绕侧壁端部在圆周上分布。该刀具本体环形侧壁具有一小于十六分之三(3/16)英寸的窄的宽度，在优选实施例中具有一八分之一(1/8)英寸的宽度。多个出屑槽绕侧壁从切削齿向上延伸，该出屑槽具有一

约等于由切削齿切出的切口宽度的1/2的深度。该出屑槽具有一小于25度的修正的螺旋角，优选为 15° ，和一正的切削前角，优选为正 5° 。

上述切削齿被分成一第一组和一第二组，该第一和第二组齿交替布置，第一组的一个齿位于第二组的两个齿之间，等等，上述各齿具有至少一个切削刃以从工件的切口切削碎屑，该齿具有交叉于一齿顶的交叉的退避表面，该齿顶与切削刃交叉，以使切削刃切削的碎屑具有一小于相邻出屑槽深度的宽度。

在优选实施例中，各齿被分成两个切削刃，齿顶与切削刃最外端交叉。切削齿用两个齿切削三个碎屑。第一组齿具有一从上述工件上切削一第一碎屑的切削刃，上述第二组齿具有从上述工件上切削两个碎屑的一对切削刃。切削的碎屑限定了上述切口的宽度。第一组齿沿槽的外缘切削碎屑。第二组齿从槽的中部和内部切削碎屑。优选地，有六到十个齿，最优选地，有八或十个齿。

通过将切削齿的切削几何外形、正的出屑槽切削角和修正的螺旋角组合起来，本发明的环形孔刀具可不需要硬质合金刀头就能迅速而高效地切穿铁轨的腹板。这大大降低了制造这些刀具的成本。另外，其性能远远超过了硬质合金刀头环形孔刀具的性能，从而进一步降低了这种刀具的成本。由于制造的低成本及通过这些切削刀具获得的长寿命，使用者可以扔掉它而不是对其重新磨刃再使用。

通过下面对优选实施例、附属权利要求和附图的说明，本发明的其它优点和有价值的特征将得到更全面的理解，其简要说明见下。

图1是本发明环形刀具的透视图；

图2是刀具的局部端面视图，示出成组的切削齿；

图3是刀具端部的平面图，示出正的出屑槽切削角；

图4是第一组和第二组中的齿的局部视图，示出这些齿的切削角。

本发明的环形刀具在图1中用10表示。该刀具包括一本体12和一刀柄14。在优选实施例中，刀具10由M-42高速钢制成。刀具本体12呈一基本倒置的杯形，具有一侧壁16，该侧壁16的长度大于要钻孔的工件的厚度。在该刀具中，刀具本体的优选长度约为一又四分之一英寸

(1.250")，略长于轨道腹板的宽度，该宽度约为一英寸(1")。包括刀柄14的刀具10的全长略大于二又八分之一英寸(2.125")至约2.145"。

本刀具成功的一个重要因素是使用一薄壁以产生一窄的切口。本发明的刀具切出一大约八分之一英寸($1/8$ ")的切口。这意味着刀具10的壁厚约为八分之一英寸($1/8$ ")。这是与环形刀具的通常的壁厚约十六分之三英寸($3/16$ ")相比较。变薄的壁厚实质上减少了驱动刀具所需的马力。通常认为，这样薄的壁厚将会产生一个很脆弱的刀具，但由于对标准环形孔刀具所作的其它重要改变，刀具10的薄的壁厚并不脆弱，且在铁路应用上是更加优良的刀具。其它关键因素是使用一减小的出屑槽螺旋角，使用切削的碎屑少于出屑槽深度的切削刃的几何形状，尤其是用两个齿切削三个碎屑，以及使用正的出屑槽切削前角，以将碎屑从所钻孔的壁上导走。这些特征可导致使用较小动力来驱动刀具10，并使钻孔更快，刀具的磨损减小，用一单个刀具能钻二至四倍的更多的孔，且制造成本降低到约为现有环形轨道刀具的三分之一。这些因素将在下面作详细讨论。

侧壁16的下端具有多个圆周分布的切削齿。在本发明轨道刀具的优选实施例中，有八(8)到十(10)个切削齿。切削齿分成两组或两套，第一套用18表示，第二套用20表示。这些套的齿18和20交替分布使一个齿20在圆周上位于连续的齿18之间。一螺旋出屑槽22绕与各齿相邻的刀具的外圆周向上延伸。连续的出屑槽22由刀具外表面上的齿背24分隔开。各齿背24的前缘由一窄边缘25形成。在公开的实施例中，该齿背25大约为千分之二十英寸(.020")到约千分之三十英寸(.030")。刀具环形侧壁16位于连续的齿18、20之间的部分包括钻心26。各钻心26的径向的外表面28限定了各出屑槽22的径向的内壁。出屑槽22的深度约等于或略大于钻心26的厚度。各出屑槽包括一圆周前侧壁30及一圆周后侧壁32。

如图3所示，出屑槽切削角为正的，且在优选实施例中为 2° 至 7° ，最好为 5° 。见图4中的箭头21。图4表示当齿顶在齿上磨成形之前

处于平的状态的出屑槽。该正的出屑槽切削角相信能进行更好的碎屑排放，因为碎屑是从孔的壁上排走的，因此不会沿孔壁带动，而如果出屑槽切削角为负的话，则将会如此。出屑槽还有一个约为十五度（ 15° ）的出屑槽螺旋角，见图1中的箭头23。该低的螺旋角减少了对刀具齿的磨损，并提供了一个更强的切削孔边缘。申请人的环形刀具的标准出屑槽螺旋角要大得多，约在二十五度（ 25° ）的范围。

所示的刀具基本上属于美国专利第5,145,296；4,952,102；4,871,287；4,813,819；4,632,610号及再公告专利第28,416号的类型；每一个在这里都被结合以进行参考。本发明的刀具10具有两个切削刃，内切削刃35和外切削刃38。在优选实施例中，切削刃35延伸跨过钻心26的全宽。刃38位于出屑槽22的后表面32的下端，并通过位于出屑槽22下端的一肩部54从切削刃35向后分布。

各齿18、20具有将外切削刃38分成两部分38a和38b的退避表面（back-off face）。齿18和20具有退避表面56、58。径向内退避表面56沿轴向向上倾斜，径向向内，而径向外退避表面58沿轴向向上倾斜，径向向外。另外，这些退避表面中的每一个沿圆周方向从其各切削刃向上轻微倾斜约 8° 至 10° ，从而当刀具旋转时为切削刃提供必要的间隙。两个退避表面56、58在向下延伸的齿顶60处交叉，该齿顶60与位于径向外端的切削刃38交叉，将切削刃38分成径向外刃部分38a和径向内刃部分38b。退避表面58与水平面的径向倾斜角在 5° 至 35° 范围内，最好是 10° 。内退避表面56相对于水平面径向倾斜角度在 -3° 至 $+25^{\circ}$ 范围内，最好是约 15° 。由于退避表面56、58在径向和圆周方向上的倾斜，切削刃在圆周方向，见图2，和垂直方向，见图4，交错。垂直的交错接近千分之四英寸（.004"），接近正常交错的一半。

将注意到，齿18上的齿顶60相对于齿20的齿顶60径向向内地设置。位于刀具的连续齿上的径向交错齿顶60是由于在各齿18中，退避表面58在向上的全部径向范围内相对于各齿20的退避表面58垂直地分离而造成的。这本身将使各齿18的齿顶60相对于各齿20的齿顶60径向向内地设置。相似地，各齿20的退避表面56在向上的全部径向范围内相对于

各齿18的退避表面56垂直地分离。齿20的退避表面56的分离使齿顶60从齿18的齿顶60径向向外分开一附加的距离。

如图4所示，本发明的环形刀具10用两个齿18和20切削三个碎屑。齿20在刃部38a切削单一的碎屑31，齿18在切削刃35的刃部38b切削两个碎屑33和35。在优选实施例中，所切削的碎屑都比出屑槽深度窄，以使从各相邻出屑槽中无阻碍地排出碎屑。这种无阻碍的排出，由于碎屑不会阻塞在出屑槽中而减少了钻孔所需动力。在优选实施例中，出屑槽接近所切削的切口或槽宽度的一半(1/2)。因此，各切削刃的宽度小于所切削切口或槽宽度的一半(1/2)。所切削切口由于刀具的薄壁而接近八分之一英寸(1/8")。所需的出屑槽深度是十六分之一英寸(1/16")+.001/+.005英寸。

前面的详细说明表明，本发明的优选实施例非常适于完成本发明的目的。已经认识到，本领域技术人员在不脱离本发明的精神的前提下，可以对选择用来表示本发明的优选实施例进行各种改变和增加。因此应理解，寻求保护的主体应被认为延伸到附属权利要求包括全部等同物所限定的主题。

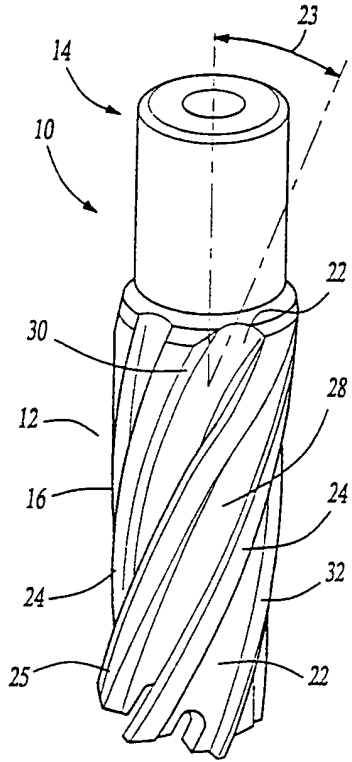


图 1

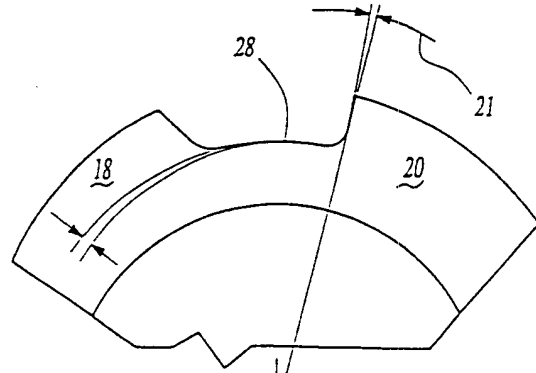


图 3

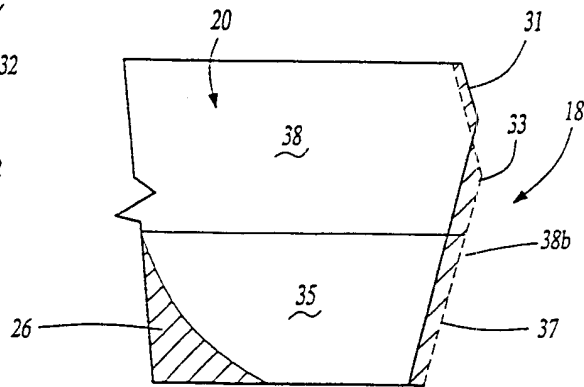


图 4

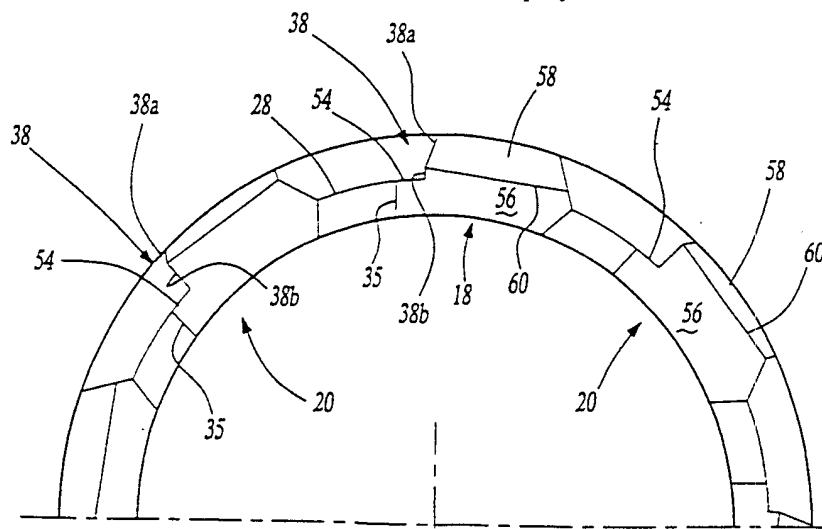


图 2