



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113260768 B

(45) 授权公告日 2023.03.10

(21) 申请号 201980077635.2

埃里克·温巴赫

(22) 申请日 2019.11.25

(74) 专利代理机构 深圳鹰翅知识产权代理有限公司

(65) 同一申请的已公布的文献号

公司 44658

申请公布号 CN 113260768 A

专利代理师 王怡瑾 高杰

(43) 申请公布日 2021.08.13

(51) Int.Cl.

(30) 优先权数据

E21C 35/183 (2006.01)

1819280.7 2018.11.27 GB

E01C 23/088 (2006.01)

1901281.4 2019.01.30 GB

E21C 35/18 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2021.05.25

US 2009066149 A1, 2009.03.12

(86) PCT国际申请的申请数据

US 2013002004 A1, 2013.01.03

PCT/EP2019/082369 2019.11.25

US 4941711 A, 1990.07.17

(87) PCT国际申请的公布数据

US 2008309146 A1, 2008.12.18

W02020/109207 EN 2020.06.04

CN 104453896 A, 2015.03.25

(73) 专利权人 第六元素公司

CN 103180549 A, 2013.06.26

地址 德国布格豪恩

CN 105240010 A, 2016.01.13

(72) 发明人 贝恩德·海恩里希·里斯

CN 105531426 A, 2016.04.27

审查员 卢岩

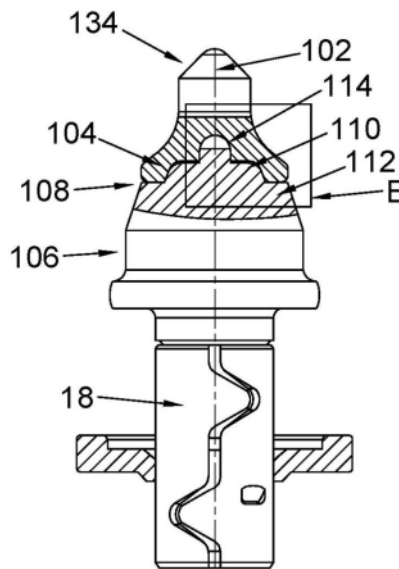
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

用于道路铣削的挖掘工具

(57) 摘要

本披露内容涉及一种适用于道路铣削的挖掘工具。该挖掘工具包括中心轴线、冲击尖端以及支撑体，并且该冲击尖端在非平面界面处结合至该支撑体。该非平面界面包括同轴且环形的两个界面表面。



1. 一种挖掘工具,所述挖掘工具包括中心轴线、冲击尖端以及支撑体,所述冲击尖端在非平面界面处结合至所述支撑体,所述冲击尖端具有远离所述非平面界面的远端自由端,所述非平面界面包括同轴且环形的两个界面表面,所述两个界面表面垂直于所述中心轴线径向地向外延伸,所述两个界面表面不同心且在轴向上间隔开,其特征在于,外界面表面的宽度小于内界面表面的宽度,所述宽度在径向方向上延伸,并且其中所述内界面表面在轴向上位于所述外界面表面与所述远端自由端中间,所述支撑体包括中心突出部,所述冲击尖端包括对应成形的中心凹部,所述中心凹部用于接纳所述中心突出部,所述支撑体包括第一环形结合表面,所述第一环形结合表面包围所述中心突出部并且从所述中心突出部延伸,所述第一环形结合表面连接至径向外部的第二环形结合表面,所述冲击尖端包括第三环形结合表面,所述第三环形结合表面包围所述中心凹部并且从所述中心凹部延伸,所述冲击尖端进一步包括连接至所述第三环形结合表面的径向外部的第四环形结合表面,其中所述冲击尖端的第三环形结合表面与所述支撑体的第一环形结合表面面向彼此,并且所述冲击尖端的第四环形结合表面与所述支撑体的第二环形结合表面面向彼此,所述支撑体的第一环形结合表面在肩部处连接至所述支撑体的第二环形结合表面,所述肩部与所述中心轴线成角度地布置,其中所述角度在10度与30度之间。

2. 如权利要求1所述的挖掘工具,其中所述中心突出部由凹口底切。

3. 如权利要求1或2所述的挖掘工具,其中所述中心突出部包括圆柱形主体部分。

4. 如权利要求1所述的挖掘工具,其中所述角度为约20度。

5. 如权利要求1或4所述的挖掘工具,其中所述冲击尖端与所述支撑体由沿所述肩部测量的至少0.2mm的间隙分开。

6. 如权利要求1所述的挖掘工具,其中所述冲击尖端包括保护裙部。

7. 如权利要求6所述的挖掘工具,其中所述裙部的直径在25mm至40mm之间。

8. 如权利要求1所述的挖掘工具,其中所述冲击尖端包括凹坑。

9. 如权利要求1所述的挖掘工具,其中所述挖掘工具是道路铣削工具。

用于道路铣削的挖掘工具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于采掘、铣削和掘进用途的耐磨挖掘工具。特别地但非排他地，挖掘工具可以包括尖端，该尖端包括烧结金属碳化物。

背景技术

[0002] 挖掘工具通常用于破碎、钻孔或以其他方式粉碎如岩石、沥青、煤或混凝土等坚硬或磨蚀性主体，并且可以用于如道路修复、采掘、挖沟和施工等应用中。

[0003] 由于挖掘工具的操作环境，挖掘工具可能以多种方式经历极端的磨损和故障，因而必须频繁更换。例如，在道路修复操作中，可以在可旋转滚筒上安装多个挖掘工具，并且可以使得该多个挖掘工具随着滚筒旋转而使道路沥青破碎。例如在采煤中，可以采用类似的方法来使岩层破碎。

[0004] 一些挖掘工具包括工作尖端，该工作尖端包括合成金刚石材料，这种包括合成金刚石材料的工作尖端可能比由烧结碳化钨材料形成的工作尖端更耐磨。然而，合成和天然金刚石材料倾向于比烧结金属碳化物材料更脆且更不抗断裂，并且这倾向于降低其在挖掘操作中潜在的实用性。

[0005] 需要提供一种具有更长工作寿命的挖掘工具。

[0006] 特别地，需要提供具有烧结金属碳化物冲击尖端的挖掘工具，该烧结金属碳化物冲击尖端帮助没有额外成本地保护钢支撑体。

[0007] 授予山特维克知识产权有限公司 (Sandvik Intellectual Property) 的 US 2009/0051212 A1 披露了一种烧结碳化物切割钻头，该切割钻头包括切割尖端和头部，该切割尖端和头部在非平面界面处交会。沿配合界面的一部分进行焊接、铜焊、钎焊或粘合以将该切割尖端固定至该头部。

[0008] 这种布置的问题在于，在生产中持续确保沿整个非平面界面而不是仅沿该非平面界面的一部分的结合具有挑战性。

[0009] 本披露内容的另一个目的是提供沿非平面界面的更稳固的结合。

发明内容

[0010] 根据本发明，提供了一种挖掘工具，该挖掘工具包括中心轴线、冲击尖端以及支撑体，该冲击尖端在非平面界面处结合至该支撑体，该非平面界面包括同轴且环形的两个界面表面，外界面表面的宽度等于或小于内界面表面的宽度。

[0011] 这种构型提供了大的铜焊表面，这增加了铜焊之后的压缩应力。这引起更高的抗剪强度。

[0012] 当外界面表面的宽度等于或小于内界面表面的宽度时，促使铜焊材料在铜焊过程期间径向地向内流动，这还有助于实现铜焊后更高的抗剪强度。

[0013] 此外，整个挖掘工具的耐磨性显著提高。这避免了尽管碳化物尖端仍具有剩余使用寿命、但挖掘工具因钢支撑体磨损而发生故障的情况。通过这种构型，由于实现了碳化物

冲击尖端完整的使用寿命,因而对碳化物冲击尖端的投资得以实现。

[0014] 另外,由于铜焊表面区域大,因而就制造公差而言,铜焊过程更加灵活。这种布置还产生了更可靠的铜焊过程。

[0015] 最后,由于在对样品进行切片以检查焊接质量之前不需要准备样品,因而更易于对挖掘工具进行质量检查。

[0016] 这些效果可以被进一步增强。冲击尖端具有远离非平面界面的远端自由端。在轴向上,环形内界面表面位于环形外界面表面与远端自由端中间。换言之,外界面表面比环形内界面表面更加远离远端自由端。由于环形界面表面具有不同宽度,这帮助在铜焊期间使铜焊材料径向地向内拉伸,因而有助于沿大部分(如果不是全部)的非平面界面的牢固连接。

[0017] 从属权利要求2至15中提供了本发明优选的和/或可选的特征。

附图说明

[0018] 将参考附图描述挖掘工具的非限制性的示例性布置,在附图中:

[0019] 图1示出了结合现有技术挖掘工具的典型的道路铣削机的下侧;

[0020] 图2示出了现有技术挖掘工具的前透视图;

[0021] 图3示出了图2的现有技术挖掘工具的前透视图,其中示出了冲击尖端与支撑体之间的界面的部分截面;

[0022] 图4示出了在冲击尖端脱落之前(左图)和脱落之后(右图)的已磨损的现有技术挖掘工具的示例;

[0023] 图5示出了本发明的一个实施例中的挖掘工具的前透视图;

[0024] 图6示出了图5的挖掘工具的截面视图;

[0025] 图7示出了图5中方形E部分的放大视图;并且还描画了图2的现有技术挖掘的截面轮廓;

[0026] 图8示出了图5的冲击尖端的透视图;

[0027] 图9示出了图5的冲击尖端的底视图;并且

[0028] 图10示出了图5的冲击视图的侧视图。

[0029] 在所有附图中,相同附图标记指代大体相同的特征。

具体实施方式

[0030] 图1示出了典型的道路铣削机10的下侧。铣削机可以是沥青或路面刨机,该沥青或路面刨机用于在放置新的路面层之前粉碎路基,比如路面12。多个挖掘工具14被附接至可旋转滚筒16。滚筒16使挖掘工具14与路基12接合。基部固持器18被稳固地附接至滚筒16并且凭借中间工具固持器(未示出)可以偏离旋转方向成角度地固持挖掘工具14,使得挖掘工具14以优选的角度接合路基12。在一些实施例中,挖掘工具14的柄部(未示出)可旋转地处置在工具固持器内,尽管这对于包括超硬冲击尖端的挖掘工具14来说不是必要的。

[0031] 图2和图3示出了现有技术挖掘工具14。挖掘工具14包括钢支撑体22和总体上为钟形的冲击尖端20。支撑体包括主体部分24和从主体部分24中心地延伸的柄部26。冲击尖端20位于在支撑体22的一个端部中设置的圆形凹部27内。这意味着钢支撑体22的边缘始终包

围金属碳化物冲击尖端20。被定位在圆形凹部27内的典型地被设置为薄的圆形盘的铜焊材料(未示出)将冲击尖端20稳固地结合至支撑体22。挖掘工具14凭借柄部26和包围柄部26的弹簧套筒28以已知的方式可附接至驱动机构,例如道路铣削机。弹簧套筒28使挖掘工具14与工具固持器之间能够进行相对旋转。

[0032] 在使用中,如图4中所显示,钢支撑体22(特别是在铜焊附近)比碳化物冲击尖端20侵蚀速度更快。由于磨损,该区域中钢的体积在使用中逐渐减小。最终,支撑体22不再能足以支撑冲击尖端20,冲击尖端20脱落,从而过早地终止冲击尖端20的使用寿命。

[0033] 现在转向图5至图10,根据本发明的挖掘工具总体上以100指示。挖掘工具100包括中心轴线102、冲击尖端104以及支撑体106。挖掘工具100围绕其中心轴线102对称。如在图6中最佳地看到的,冲击尖端104在非平面界面108处结合至支撑体106。显著地,界面108包括同轴且环形的两个界面表面110、112。

[0034] 支撑体106包括中心突出部或销114,该中心突出部或销114被第一环形结合表面116包围并且径向地向外延伸进入该第一环形结合表面116(见图7)。在该实施例中,中心突出部114是凸台(boss)并且包括圆柱形主体部分114a。然而,可以设想中心突出部114的其他形状和轮廓,比如圆锥形突出部、或截头圆锥形突出部、或半球形突出部。圆柱形主体部分114a的直径 ϕ_p 优选地为大约5mm,但是可以在3mm至10mm的范围内。圆柱形部分114a的高度H1优选地为大约2.5mm,但是可以在1mm至5mm的范围内。中心突出部114可以由弓形凹口118底切。凹口提供了附加的体积,铜焊材料可以流入该附加的体积中,并且该附加的体积帮助有助于扩大铜焊区域。

[0035] 第一环形结合表面116藉由肩部122连接至径向外第二环形结合表面120。在图7中,肩部122先是弓形的,然后是直线形的。该肩部122被定位在第一环形结合表面116与第二环形结合表面120中间。而如图7中所示,第一环形结合表面116和第二环形结合表面120垂直于中心轴线102布置,肩部122与中心轴线102成锐角 Θ 布置。角 Θ 介于10度与30度之间,并且优选地为约20度。

[0036] 第一环形结合表面116和第二环形结合表面120在轴向上分开、即呈阶梯式(steped),使得第一环形结合表面116在轴向上位于中心突出部114与第二环形结合表面120中间。第二环形结合表面120可以替代地在轴向上位于中心突出部114与第一环形结合表面116中间,这虽然是可行的,但并不是优选的布置,因为在冲击尖端104中可能需要更多(而不是更少)的碳化物材料。

[0037] 如图8中所示的,冲击尖端104在一个端部处包括中心凹部124,该中心凹部124用于接纳支撑体106的中心突出部114。凹部124的内部构型是半球形的,但也可以是其他形状。在早期的生产阶段期间,中心突出部114和凹部124的作用是确保冲击尖端104与支撑体106在初步组装中的良好的相对位置。在预烧结阶段,它们还在压制期间协助提高生坯(green body)的密度。然而,它们对于本发明不是必要的,因为它们不直接有助于增加焊接强度,因此,可以将它们省去。无论在冲击尖端中是否包括突出部114和凹部124,重要的是第一环形界面表面110和第二环形界面表面112在轴向上在某种程度上间隔开。

[0038] 冲击尖端104进一步包括第三环形结合表面126,该第三环形结合表面包围中心凹部124并且从该中心凹部124径向地向外延伸。冲击尖端104还包括连接至第三环形结合表面126的径向外第四环形结合表面128。

[0039] 如在图8和图9中最佳地看到的,多个凹坑129从第四环形结合表面128突出。凹坑129围绕中心纵向轴线102等角度地(equi-angularly)布置。在该实施例中,由于有6个凹坑,因而相邻的凹坑之间间隔的角度 Φ 为60度。在第四环形结合表面128上可以布置任何数量的凹坑。凹坑有助于在冲击尖端104与支撑体106之间产生大约为0.3mm的小间隙 G_1 。凹坑进一步增大了冲击尖端104的表面区域,铜焊粘结在该表面区域上,从而又使结合的抗剪强度进一步增强。

[0040] 类似于支撑体106,第二所述肩部130连接冲击尖端104的第三环形结合表面126和第四环形结合表面128。

[0041] 在该实施例中,第一肩部122和第二肩部130是平面的。然而,它们不必一定是平面的。重要的是第一环形界面表面110与第二环形界面表面112之间的结构链接延伸了冲击尖端104与支撑体106之间的界面的长度,但如何实现不一定重要。例如,结构链接可以简单地是在环形界面表面110、112之一上的倒角、或替代性地是圆角。

[0042] 冲击尖端104的第三环形结合表面126与支撑体106的第一环形结合表面116面向彼此,但是除了可选的一些凹坑129之外,它们彼此不邻接。另外,冲击尖端104的第四环形结合表面128与支撑体106的第二环形结合表面120面向彼此,但是除了一些凹坑129之外,它们彼此不邻接。冲击尖端104和支撑体106由在第一肩部122与第二肩部130处测量到的大约0.2mm的间隙 G_2 分开。间隙 G_2 为铜焊材料(未示出)提供空间,使铜焊材料位于冲击尖端104与支撑体106之间。类似地,间隙 G_3 也为附加的铜焊材料(未示出)提供空间,使铜焊材料位于冲击尖端104与支撑体106之间。对于组装,铜焊作为环或环形物提供,从而对于本发明需要间隙 G_1 和间隙 G_3 的两个环。然而,铜焊一旦被加热就熔化并且流动。铜焊从 G_1 处的铜焊外环沿间隙 G_2 朝向 G_3 处的铜焊内环芯吸(wick up),以进一步增加铜焊结合的长度。这显著地增加了结合的强度。可行地,可以设置两个以上的环形界面表面。

[0043] 冲击尖端104包括保护裙部132。在该实施例中,裙部132包绕中心凹部124、第三环形结合表面126以及第二肩部130。当被结合至支撑体106时,裙部132还包绕突出部114、第一环形结合表面116以及第一肩部122。裙部132在第二环形结合表面120和第四环形结合表面128交会处周向地终止、与支撑体106大致对齐。裙部132的直径 Φ_s (见图10)为至少25mm。优选地,直径 Φ_s 在25mm与40mm之间,包括两个端值。这种总体布置是重要的,因为这意味着冲击尖端104中相同体积的碳化物材料为钢支撑体106提供更大的保护。一定体积的碳化物材料被简单地重新分配至最需要该材料的地方,无额外成本。值得注意地,当直径 Φ_s 处于范围的上限时,冲击尖端104在支撑体106上径向地向外突出,从而对挖掘工具100提供更多的防磨损的侧保护。

[0044] 在该实施例中,同轴且环形的两个界面表面110、112具有径向上测量的不同宽度。然而,可以设想界面表面110、112可以替代性地具有相同的宽度。优选的是,径向环形外界面表面112的宽度比径向环形内界面表面110的宽度更小,这促使铜焊材料径向地向内流动,从而促进改善的接合强度。径向环形内界面表面110的外径为大约15mm,宽度为大约5mm。径向环形外界面表面112的外径为大约25mm,宽度为大约3mm。

[0045] 为清楚起见,径向环形内界面表面110包括第一环形结合表面116和第三环形结合表面126。径向环形外界面表面112包括第二环形结合表面120和第四环形结合表面128。

[0046] 在与中心凹部124相对的端部处,冲击尖端104具有工作表面134,该工作表面134

具有圆形的几何形状,其可以是圆锥形、半球形、圆顶形、截头形或其组合。在本发明的范围内可以设想其他形式的尖端,比如在侧向截面中是六边形、四边形和八边形的尖端。

[0047] 如在图10中最佳地看到的,整个冲击尖端104总体上为钟形。工作表面134延伸进入冲击尖端104的圆柱形第一主体表面136并且与该第一主体表面136共线(co-linear)。第一主体表面136进而延伸进入冲击尖端104的弯曲的第二主体表面138并且与该第二主体表面138共线。第一主体表面136和第二主体表面138两者是连续且未中断的,在其中没有凹陷的任何外部凹槽。类似地,支撑体106也不具有任何种类的外部凹槽。

[0048] 在该实施例中,冲击尖端104由烧结金属碳化物材料构成。在一些实施例中,支撑体106包括烧结金属碳化物材料,该烧结金属碳化物材料的断裂韧度至多约 $17\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 、至多约 $13\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 、至多约 $11\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 或甚至至多约 $10\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 。在一些实施例中,支撑体106包括烧结金属碳化物材料,该烧结金属碳化物材料的断裂韧度至少约 $8\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 或至少约 $9\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 。在一些实施例中,支撑体106包括烧结金属碳化物材料,该烧结金属碳化物材料的横向抗裂强度至少约 $2,100\text{MPa}$ 、至少约 $2,300\text{MPa}$ 、至少约 $2,700\text{MPa}$ 或甚至至少约 $3,000\text{MPa}$ 。

[0049] 在一些实施例中,支撑体106包括烧结碳化物材料,该烧结碳化物材料包括具有平均尺寸至多8微米或至多3微米的金属碳化物颗粒。在一个实施例中,支撑体106包括烧结碳化物材料,该烧结碳化物材料包括具有平均尺寸至少0.1微米的金属碳化物颗粒。

[0050] 在一些实施例中,支撑体106包括烧结金属碳化物材料,该烧结金属碳化物材料包括至多13重量百分比、至多约10重量百分比、至多7重量百分比、至多约6重量百分比或甚至至多3重量百分比的金属粘合剂材料、比如钴(Co)。在一些实施例中,支撑体106包括烧结金属碳化物材料,该烧结金属碳化物材料包括至少1重量百分比、至少3重量百分比或至少6重量百分比的金属粘合剂。

[0051] 两个环形界面表面110、112提供了改善的焊接强度,保护裙部132为支撑工具106提供了改善的保护,两者结合在一起使挖掘工具100在使用中具有极其优异的性能。值得注意的是,冲击工具100的使用工作寿命(其可以根据时间、切割或刨削的长度、操作的次数等来测量)被延长。当还包括中心突出部114和凹部134的布置时,通过碳化物材料的重新分配和很少的额外成本可以实现这种优异的性能。

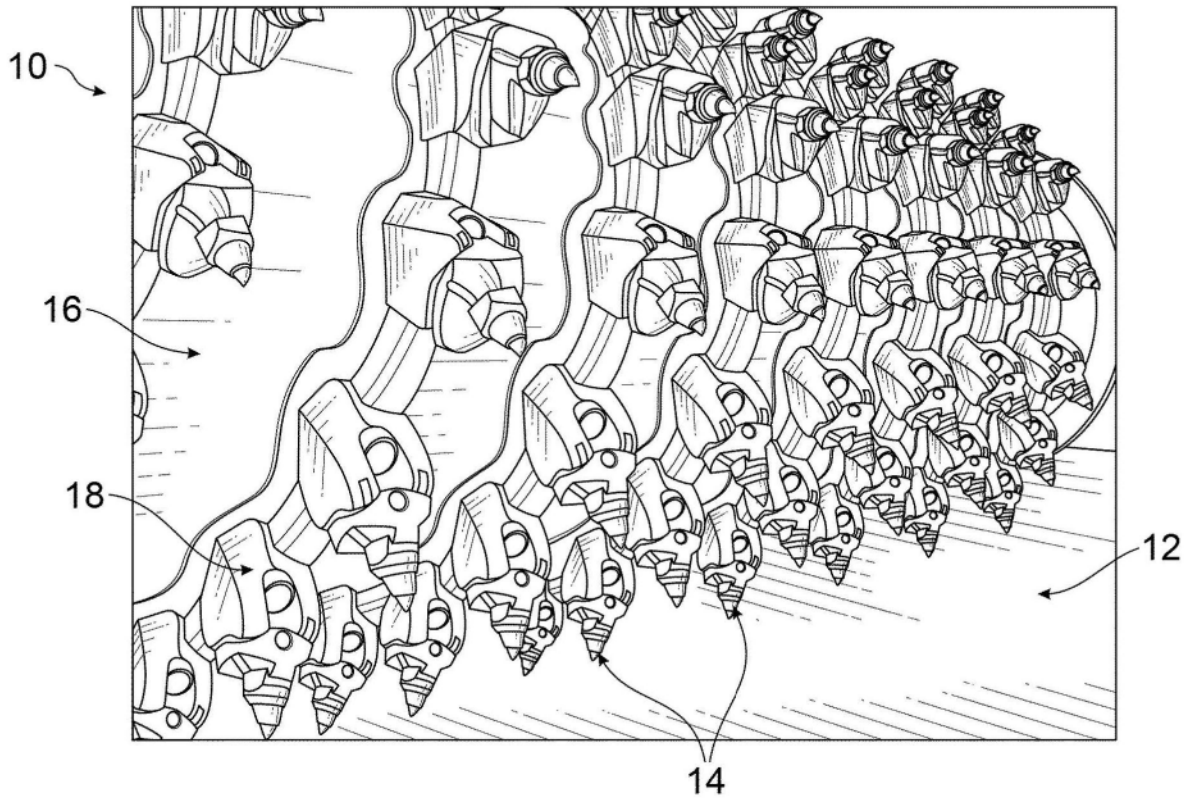


图1

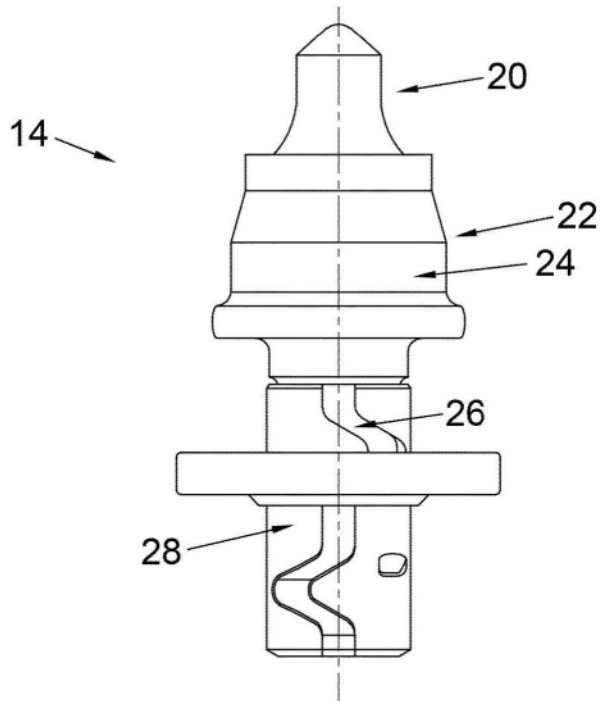


图2 (现有技术)

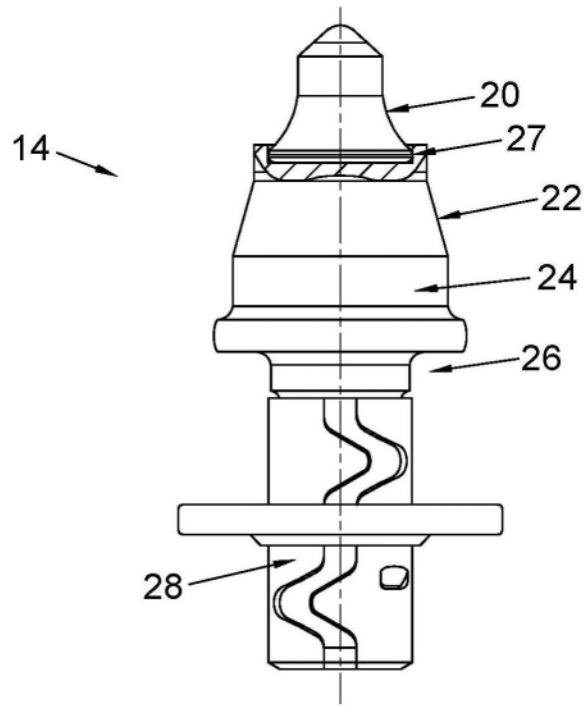


图3 (现有技术)

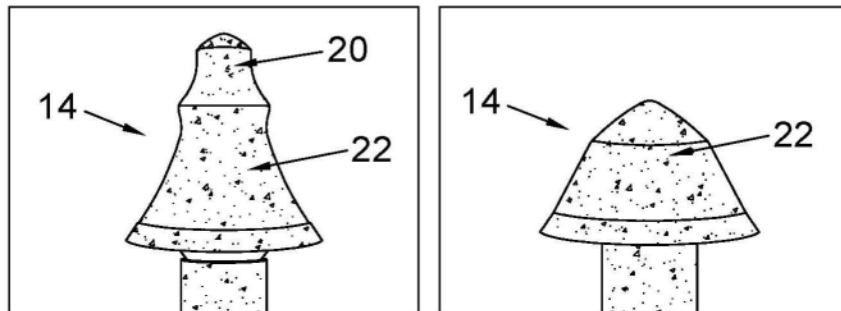


图4 (现有技术)

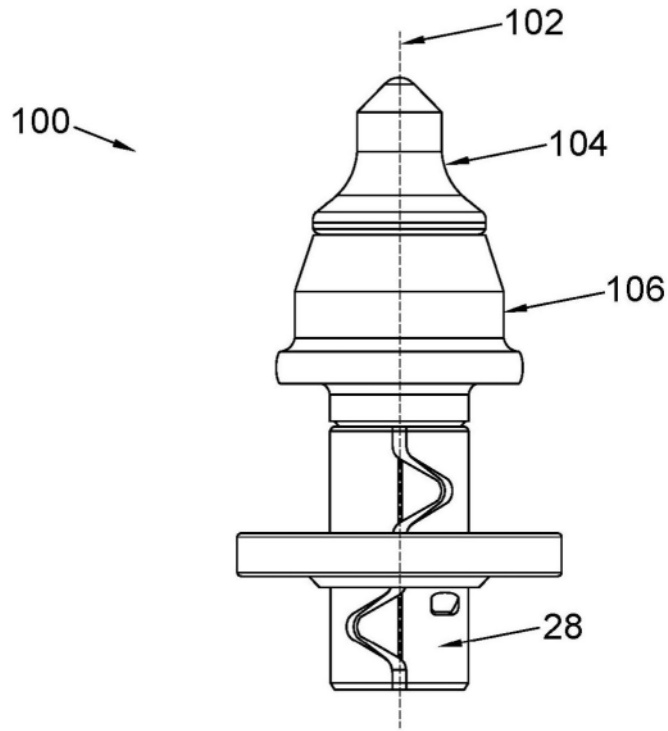


图5

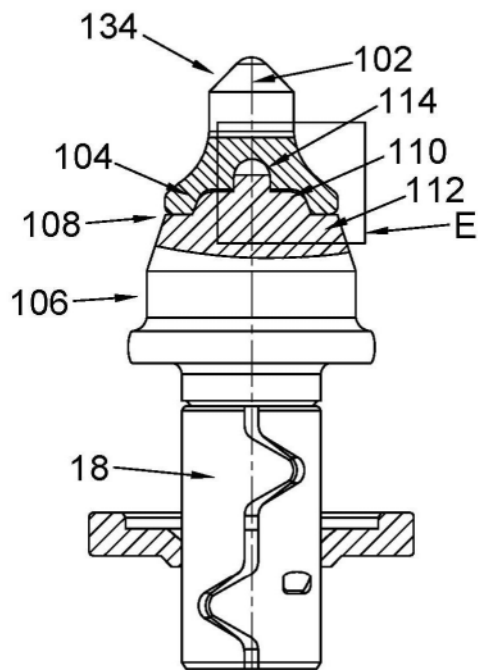


图6

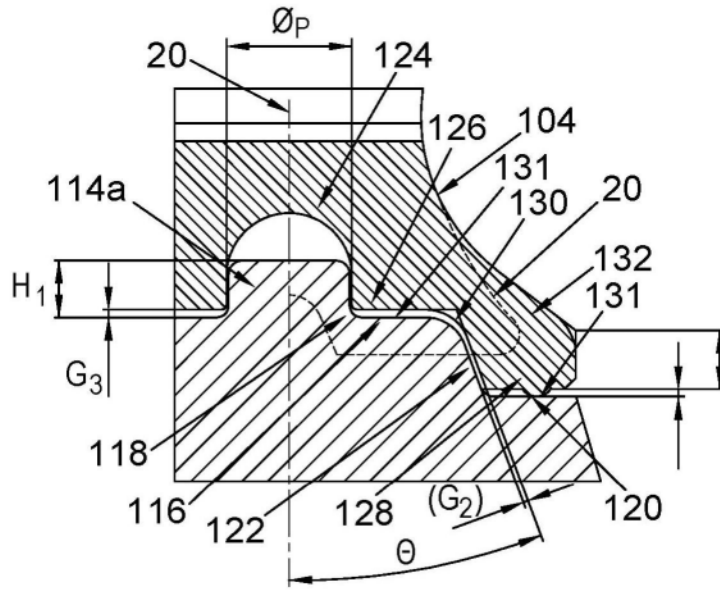


图7

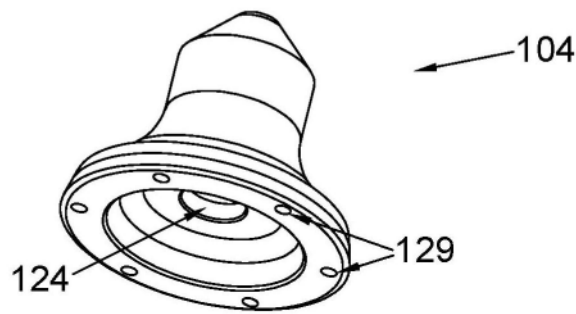


图8

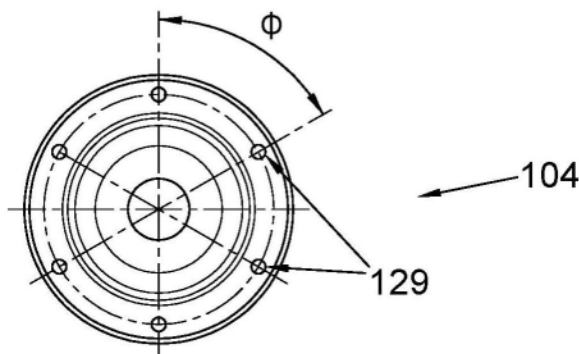


图9

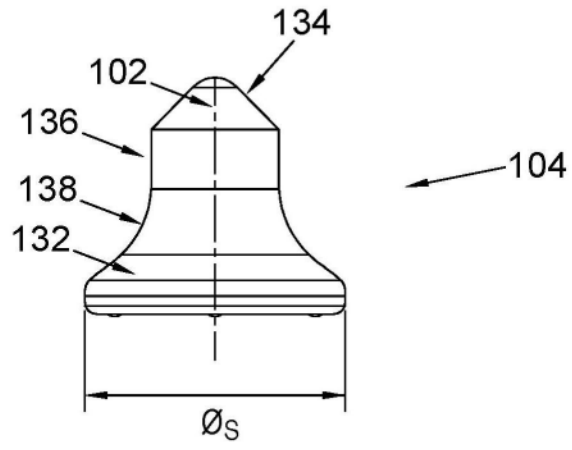


图10