



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104160110 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201380012467. 1

(22) 申请日 2013. 01. 11

(30) 优先权数据

1201120. 1 2012. 01. 24 GB

61/590, 033 2012. 01. 24 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 09. 04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/050488 2013. 01. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/110510 EN 2013. 08. 01

(71) 申请人 第六元素研磨剂股份有限公司

地址 卢森堡卢森堡市

申请人 第六元素公司

(72) 发明人 科内利斯·鲁洛夫·琼克

罗伯特·弗里斯

弗兰克·弗里德里希·拉赫曼

贝恩德·海因里希·里斯

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 谢顺星 张晶

(51) Int. Cl.

E21C 35/183(2006. 01)

E01C 23/088(2006. 01)

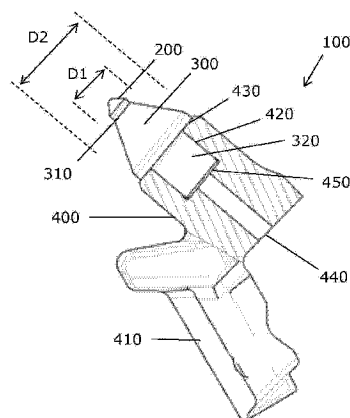
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

挖掘工具和包含挖掘工具的组件

(57) 摘要

本发明涉及一种挖掘工具和包含挖掘工具的组件。一种挖掘工具，其包含超硬冲击尖端、基部、包含具有突出部分的头部部分的单一硬质合金支撑主体、和从头部部分延伸的插入轴，突出部分的表面从插入轴横向地延伸；冲击尖端附接至支撑主体的头部部分，并且基部设置有孔，插入轴冷缩配合至该孔中；基部具有邻近孔的外表面，并且突出部分配置成在外表面的至少部分区域上延伸以可操作性地保护该区域在使用中免受磨损。



1. 一种挖掘工具,其包含超硬冲击尖端、基部、包含具有突出部分的头部部分的单一硬质合金支撑主体、和从所述头部部分延伸的插入轴;所述冲击尖端附接至所述头部部分,并且所述基部设置有孔,所述插入轴冷缩配合至所述孔中;所述基部具有邻近所述孔的外表面并且突出部分配置成在所述外表面的至少部分区域上延伸以可操作性地保护所述区域在使用中免受磨损。

2. 根据权利要求1所述的挖掘工具,其中所述突出部分在所述外表面上径向地延伸超过所述孔的平均直径的5%的距离。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的挖掘工具,其中所述插入轴的体积为至少 15cm^3 。

4. 根据前述任一权利要求所述的挖掘工具,其中所述插入轴的长度为至少大约20mm。

5. 根据前述任一权利要求所述的挖掘工具,其中所述基部包含配置成用于将所述挖掘工具非可旋转地联接至工具载体滚筒的柄。

6. 根据前述任一权利要求所述的挖掘工具,用于路面铣削或采矿。

7. 根据前述任一权利要求所述的挖掘工具,其中所述超硬材料是多晶金刚石(PCD)材料。

8. 根据前述任一权利要求所述的挖掘工具,其中所述冲击尖端包含在接合边界连接到基底的冲击结构,所述冲击结构包含超硬材料并且所述基底包含碳化物材料;所述冲击结构具有与所述接合边界相对的冲击端,所述冲击端包括圆形顶端,所述圆形顶端在纵向平面上的曲率半径大于3.176并且最大为6mm。

9. 根据前述任一权利要求所述的挖掘工具,其中所述支撑主体包含硬质碳化钨,其具有至少90HRa的洛氏硬度、至少2500MPa的横向断裂强度、至少 $7\text{G}\cdot\text{cm}^3/\text{g}$ 和最多 $11\text{G}\cdot\text{cm}^3/\text{g}$ 的磁饱和,以及至少9kA/m和最多14kA/m的矫顽力。

10. 根据前述任一权利要求所述的挖掘工具,其中所述支撑主体包含硬质合金材料,其包含碳化钨颗粒和占其重量至少5%和最多10%的包含钴的粘合剂材料。

11. 根据前述任一权利要求所述的挖掘工具,其中所述支撑主体包含硬质合金材料,其包含具有至少1微米和最多6微米的平均尺寸的碳化钨颗粒。

12. 根据前述任一权利要求所述的包含挖掘工具的组件以及附接至用于路面铣削或采矿的滚筒的固定装置,其中所述固定装置和挖掘工具相互地配置成能够以防止所述挖掘工具相对于所述固定装置旋转的方式联接。

挖掘工具和包含挖掘工具的组件

技术领域

[0001] 本发明主要涉及包含超硬冲击尖端的挖掘工具和包含该挖掘工具的组件。

背景技术

[0002] 国际申请公开号为 W0/2011/089117 的专利公开了一种挖掘工具,其包含安装在钢制保持器上的插入件,该插入件包含在支撑主体的一端连接至硬质合金支撑主体的超硬尖端,支撑主体包含插入轴。钢制保持器具有配置成容纳插入轴的孔并且包含用于将钢制保持器安装到工具载体上的柄。插入轴冷缩配合在孔中。

[0003] 需要一种具有高耐磨性的超硬挖掘工具。

发明内容

[0004] 从第一方面看,在此提供了一种挖掘工具,其包含超硬冲击尖端、基部、包含具有突出部分 (overhang portion) 的头部部分的单一硬质合金支撑主体、和从头部部分延伸的插入轴;冲击尖端被附接到头部部分并且基部设置有孔,插入轴冷缩配合至该孔中;基部具有邻近孔的外表面,并且突出部分配置成在外表面的至少部分区域上延伸以可操作性地保护该区域在使用中免受磨损。如本文所使用的,单一支撑主体是指头部部分、突出部分和插入轴整体形成为单个组件(即,这些部件中没有任何一个通过例如铜焊的方式连接至任何其他部件)。

[0005] 突出部分可以在近端外表面上径向地延伸超过孔的平均直径的 5% 的距离。

[0006] 插入轴的形状可以大致为柱状或圆柱并且支撑主体的头部部分可以大致为截头-圆锥形。插入轴可以相对地伸长,相对深地延伸至基部中。插入轴可能提供能够在工作状况中保持的耐磨核心,并且即使基部的前方正面体积在使用中已经大体上被磨损,插入轴也可以足够完好地被基部保持。这种相对长的插入轴更适合冷缩配合至孔中,而不是按压配合,当插入轴相对长时,按压配合有可能需要基本上更大的力。在一些示例配置中,支撑主体的体积可以为至少大约 15cm^3 或至少大约 25cm^3 。插入轴的长度可以为至少大约 20mm,至少大约 25mm。保护性突出部分和冷缩配合至孔中的相对大的插入轴的组合有可能提供对使用中磨损效果的基本上加强的保护。

[0007] 基部可以设置有从孔(孔的底端)延伸到基部的相对外部端的通孔,通孔在孔和外部环境之间提供连通通道。通孔可以允许气体从孔中排出并且有助于在冷缩配合插入轴的过程中保持器的旋转,以及有助于插入轴的移除以再使用。

[0008] 在示例配置中提供了挖掘工具,其包含超硬冲击尖端、包含插入轴的支撑主体,和基部;冲击尖端连接至支撑主体的近端,基部设置有孔以用于接收插入轴并且具有与孔的近端相邻的外表面;插入轴冷缩配合至孔中并且支撑主体包含突出部分,其配置成在外表面的至少部分区域上延伸以可操作性地保护该区域在使用中免受磨损。突出部分可以在近端外表面上径向地延伸超过孔的平均直径的 5% 的距离。

[0009] 通过本公开可以设想各种组合和布置,以下示例是非限制性和非穷尽的。

[0010] 挖掘工具可以用于拆解路面铺设或者岩层操作,例如,挖掘工具可以安装在载体上,诸如用于路面铣削 (road mining) 或采矿设备的滚筒或连接至滚筒的固定装置。

[0011] 超硬材料可以包含以下材料或由以下材料构成:例如,合成或天然金刚石、多晶金刚石 (PCD) 材料、立方氮化硼 (cBN)、多晶立方氮化硼 (PcBN) 材料和或碳化硅合成金刚石材料。

[0012] 支撑主体的近端可以具有大致截头-圆锥形,其中锥形圆周侧表面自支撑主体和冲击尖端之间的接合边界延伸远离。穿过支撑主体的最大横向直径可以基本上大于孔的直径,以提供在与孔的近端相邻的外表面区域上延伸的突出部分。支撑主体的表面可以邻接外表面或与其分离。外表面可以圆周地围绕孔并且远离孔大致横向地延伸,和或外表面的至少部分可以相对横向平面(插入轴限定的纵轴)以一定角度倾斜。突出部分可以具有围绕支撑主体的中心体积的侧缘形式。

[0013] 在一些示例配置中,冲击尖端可以包含在接合边界(在冲击结构和基底之间)连接至基底的冲击结构,冲击结构包含超硬材料并且基底包含碳化物材料;冲击结构具有与接合边界相对的冲击端,冲击端包括圆形顶端,其在纵向平面上具有大于 3.176,至少为 3.2mm 或至少 3.3mm,并且最多大约 6mm、最多大约 5mm 或最多大约 4mm 的曲率半径(纵向平面穿过顶端和与顶端相对的接合边界)。

[0014] 支撑主体可以包含硬质碳化钨、陶瓷材料、碳化硅硬质金刚石材料或超硬材料,并且基部可以包含钢。支撑材料可以具有至少大约 90HRa 的洛氏硬度 (Rockwell hardness) 和至少大约 2500MPa 的横向断裂强度。例如,支撑主体可以包含硬质碳化钨材料或由其组成,该硬质碳化钨材料具有至少大约 7G. cm³/g 和最多大约 11G. cm³/g 的磁饱和以及至少大约 9kA/m 和最多大约 14kA/m 的矫顽力。支撑主体可以包含硬质合金材料或由其组成,该硬质合金材料可以包含碳化钨颗粒和占其重量至少大约 5% 并且最多 10% 或最多 8% 的粘合剂材料,其可以包含钴。碳化钨颗粒可以具有至少大约 1 微米或至少大约 2 微米,并且最多大约 6 微米、最多大约 5 微米或最多大约 3 微米的平均尺寸。

[0015] 从第二方面看,提供了包含根据本公开的挖掘工具的组件以及附接或能够附接至用于路面铣削或采矿的滚筒的固定装置,其中固定装置和挖掘工具相应地配置成能够以挖掘工具不能相对于固定装置旋转的方式联接。也就是说,当组装使用时,挖掘工具只能非可旋转地联接至固定装置。

[0016] 所公开的挖掘工具可以具有增强的耐磨性和延长的使用寿命等方面。特别地,由于支撑主体在使用中易于磨损的基部外表面的部分的上方的配置的保护效果,钢制基部的磨损率有可能降低。插入轴进入孔的冷缩配合能够使支撑主体包含相对较硬和更高耐磨性等级的硬质合金材料,这些材料通过其他特定方式,如铜焊,较难连接至基部。这种等级的碳化物有可能更有效的防止基部在使用中受到磨损。公开的挖掘工具还可以具有以下方面:由于由支撑主体的配置引起的基部的增强的磨损保护,所以插入轴的体积可以减小。

附图说明

[0017] 参考如下附图在下文中描述用于说明本公开的非限制性示例配置:

[0018] 图 1 和图 2 示出示例挖掘工具的部分的示意侧剖切图;

[0019] 图 3 示出用于挖掘工具的示例支撑主体的示意侧视图;以及

[0020] 图 4 示出用于挖掘工具的示例冲击尖端的示意截面图。

具体实施方式

[0021] 参照图 1 和图 2, 用于路面铣削或采矿的示例挖掘工具 100 包含具有 PCD 材料的冲击尖端 200、具有插入轴 320 的支撑主体 300 以及钢制基部 400。冲击尖端 200 与支撑主体 300 的近端表面 310 连接。超硬冲击尖端 200 包含多晶金刚石 (PCD) 冲击结构, 其在基底和冲击结构之间的接合边界处连接至硬质合金基底。基部 400 设置有孔 420, 其用于接收插入轴 320 并且具有在孔 420 的近端与孔 420 的孔口相邻的外表面 430。支撑主体 300 包含突出部分, 该突出部分指包括在孔的外径 D2 和直径 D1 之间的支撑主体 300 的体积。D1 和 D2 之间的突出部分在外表面 430 的区域上延伸并且与外表面 430 的区域邻接, 以防止该区域在使用中受到磨损。基部 400 也包含柄 410, 其用于将基部 400 联接至路面铣削滚筒 (未示出) 并且可以在孔 420 的远端设置有通孔 440 以用于移除支撑主体。插入轴 320 冷缩配合至孔 420 中并且邻接环形座 450。

[0022] 参照图 3, 支撑主体 300 包含从近端表面 310 延伸的第一锥形表面 340 以及从第一锥形表面 340 延伸至圆周外围侧 347 的第二锥形表面 345, 第一锥形表面 340 和第二锥形表面 345 同轴并且具有不同的锥角。第一锥形表面限定其包含的直接穿过支撑主体 300 (在纵向平面上) 的大约 90 度的锥角, 第二锥形表面 345 限定其包含的大约 57.2 度的锥角。外围侧 347 限定支撑主体 300 的最宽直径 D2, D2 为大约 35mm。插入轴 320 的直径 D1 为大约 25mm。包含在直径 D1 和直径 D2 之间的支撑主体 300 的突出部分具有圆周下表面 350, 其延伸超过插入轴 320 并且具有大约 5mm 的宽度。当组装在挖掘工具 100 中时, 下圆周表面 350 将在围绕孔 420 的钢制基部的外表面 430 上延伸 5mm 的距离。插入轴 320 具有大约 25mm 的长度并且外围侧 347 具有大约 4mm 的轴长。支撑主体 300 包含硬质碳化钨合金, 其具有大约 90.6HRa 的洛氏硬度、至少大约 2800Mpa 的横向断裂强度、大约 12.7MPa·m^{1/2} 的断裂韧性、大约 8.2G·cm³/g 至大约 9.5G·cm³/g 的磁饱和以及大约 10.3kA/m 到大约 12.2kA/m 的矫顽力。

[0023] 参照图 4, 示例冲击尖端 200 包含冲击结构 210, 其在基底 220 和冲击结构之间的接合边界 222 处连接至硬质合金基底 220。在这个示例中, 冲击结构 210 包含 PCD 材料并且具有包括球状钝化锥顶端 214 的钝化锥的大致形状的冲击端 212。顶端 214 具有在纵向平面中大约 3.5mm 的曲率半径, 纵向平面与纵轴 L 平行, 纵轴 L 穿过顶端 214 和与顶端 214 相对的接合边界 222。冲击端 212 的锥形表面相对于与冲击尖端 200 的外围侧表面相切的平面倾斜呈大约 43 度的角 θ 。接合边界 222 大致为圆顶状, 并且由基底 220 的球形凸出近端限定, 其具有在纵向平面中为大约 9mm 的曲率半径。在顶端 214 和与顶端 214 相对的接合边界 222 之间的 PCD 冲击结构的厚度 T 为大约 4mm。顶端 214 和与限定边界 222 的近端相对的基底 220 的远端之间的冲击尖端 100 的总体高度 H 为大约 9.4mm。PCD 冲击结构 210 的体积为大约 280.7 立方毫米, 并且基底的体积为大约 476 立方毫米。在另一个示例配置中, PCD 冲击结构 210 的体积为基底 220 的体积的至少 70% 和最多 150%。PCD 材料包含占其重量大约 82% 的基本共生 (inter-grown) 的金刚石颗粒和占其重量大约 18% 的填充材料, 填充材料设置在金刚石颗粒之间的间隙区域中, 包含钴。金刚石颗粒具有多模式尺寸分布并且平均尺寸为大约 20 微米。基底 220 包含硬质碳化钨 - 钨合金材料, 其包含占其重量

大约 92% 的碳化钨 (WC) 颗粒和占其重量大约 8% 的钴 (Co)。硬质合金材料的磁饱和的范围为在 0.1 微特斯拉乘以立方米除以千克的单位下从大约 $132 \mu \text{T} \cdot \text{m}^3/\text{kg}$ 到大约 $136 \mu \text{T} \cdot \text{m}^3/\text{kg}$ 或者大约 $10.5 \text{G} \cdot \text{cm}^3/\text{g}$ 到大约 $12.8 \text{G} \cdot \text{cm}^3/\text{g}$, 并且磁矫顽力的范围为从大约 7.2kA/m 到大约 8.8kA/m 或者大约 900e 到大约 1100e。硬质合金材料的硬度为大约 88.7HRa, 横向断裂强度为大约 2800MPa, 断裂韧性为大约 14.6MPa 并且杨氏模量为大约 600MPa。

[0024] 为了减小压力, 可以避免接触点处的尖拐角部。例如, 边缘和拐角部可以是圆弧状或斜面状, 并且孔的边缘可以设置有弧面 (radius) 或斜面以减少与压力相关的裂缝产生的风险。

[0025] 插入轴的至少一部分将通过冷缩配合的方式固定到孔中。如本文所使用的, 冷缩配合是组件之间过盈配合的一种, 其通过改变组件中至少一个组件的相对尺寸来实现 (形状也可能改变)。这通常是在组装前通过加热或冷却一个组件并且允许其在组装后恢复环境温度来实现。冷缩配合与按压配合相对, 按压配合中组件被强制压入另一个组件中的孔或凹槽中, 这可能包含在组件之间产生大量的摩擦压力。冷缩配合可能导致在邻近孔的基部的区域中 (未示出) 处于圆周拉伸应力的静态状态。在挖掘工具的一些示例中, 基部中邻接孔的区域可以处于至少大约 300MPa 或至少大约 350MPa 的圆周 (或环) 静态拉伸应力的状态中, 并且在一些挖掘工具中, 圆周静态拉伸应力可以最多为大约 450MPa 或最多大约 500MPa。如本文所使用的, 工具或元件的静态压力状态是指在静态状况 (诸如当工具或元件未使用时可能存在) 下工具或元件的压力状态。

[0026] 插入轴和基部的孔之间的过盈量是它们之间尺寸的不同, 这可以表示为尺寸的百分比。例如, 在插入轴 (和孔) 具有大致圆形横截面的布置中, 过盈量可以用直径的百分比表示为直径的不同。插入柄和孔之间的尺寸期望至少根据插入柄的直径而选择, 并且可以至少大约为插入柄直径的 0.002%。在一个示例中, 插入柄的直径为大约 2.5cm 并且插入柄和孔之间的过盈量为插入柄直径的 0.08%。插入柄和孔之间的过盈量可以最大为插入轴直柄的大约 0.3%。如果过盈量过大, 当钢制保持器冷缩配合到插入柄上时, 可能超过保持器的钢材的弹性极限, 导致孔附近钢材的塑性形变。如果过盈量不够大, 则冷缩配合可能不足以在使用中使插入件被保持器牢固地保持。

[0027] 在使用中, 驱动安装在挖掘工具上的冲击尖端以冲击将被拆解的主体或构造。在路面铣削或采矿中, 均包含冲击尖端的多个挖掘工具可以被安装在滚筒上。滚筒将联接至车辆并且由车辆驱动, 从而使滚筒旋转并且使挖掘工具反复撞击沥青或岩石, 例如, 当滚筒旋转时。挖掘工具基本被布置成每个冲击尖端不直接用顶端的顶部直接冲击主体, 而是在一定程度上倾斜地实现挖掘动作, 在该动作中通过冲击尖端局部地粉碎主体。冲击尖端对硬材料的反复撞击可能导致冲击尖端和或挖掘工具的其他部件的磨损和或破裂。

[0028] 通过本公开可以设想冲击尖端的各种示例配置, 其中一些在下文描述。

[0029] 在一些示例配置中, 冲击结构可以包含 PCD 材料, 其包含平均尺寸为至少大约 15 微米的金刚石颗粒。用作 PCD 材料的原材料的金刚石颗粒的尺寸分布可以是多模式的, 和或包含在 PCD 材料中的共生金刚石颗粒的尺寸分布可以是多模式的 (后者的尺寸分布可以通过对 PCD 材料的抛光表面的图像分析的方式来测量)。

[0030] 与冲击端的至少某冲击区域邻近的冲击结构的至少一部分区域可以由 PCD 材料构成, 该 PCD 材料包括金刚石颗粒之间的间隙中的填充材料, 填充材料的含量大于该区域

中 PCD 材料的重量的 5%。如本文中所使用的,冲击区域是指当使用挖掘工具冲击主体或构造时,可以撞击性地接触需要拆解的主体或构造的冲击端的区域。填充材料可以包含用于金刚石的催化剂材料(诸如钴、铁、镍和或锰或包括其中任意一种或多种的合金或化合物)。在一些配置中,冲击区域可以包括基本上延伸覆盖整个冲击端的顶端。在一些配置中,冲击结构可以基本上由 PCD 材料构成,该 PCD 材料包含在金刚石颗粒之间的间隙中的填充材料,填充材料的含量在整个冲击结构中大体上一致,或者填充材料的含量可以在从 PCD 材料的重量的至少 5% 到大约 20% 的范围内变化。

[0031] 冲击端的至少一部分可以大致是圆锥形,并且在一些配置中,冲击端可以具有球状钝化锥的大致形状,其中顶端在该大致形状中是圆形锥尖。冲击表面的至少一部分或者与冲击表面相切的至少一部分可以与和冲击尖端的外围侧相切的平面倾斜呈一定角度,该角度至少为 35 度或者 40 度并且最大为大约 55 度或 45 度。在一个特定示例中,该角度可以大致是 43 度。

[0032] 在各种示例配置中,接合边界可以基本上是平面或非平面,并且可以包括在基底主体中的凹部和或从基底主体上的突出。例如,接合边界可以大致是圆顶状,并由基底的凸面近端界限定。基底的近端边界可以具有在纵向平面中至少大约 1mm、至少大约 2mm 或至少大约 5mm、和或最多大约 20mm 的曲率半径。在一些示例中,在与冲击结构的顶端相对的基底的近端边界中可以具有凹部(凹腔)。在示例配置中,在顶端和与顶端相对的接合边界之间的冲击结构的厚度可以是至少大约 2.5mm、和或最多大约 10mm。在顶端和与顶端相对的冲击尖端基底的远端之间的冲击尖端的高度可以是至少大约 9mm。在一些示例配置中,基底的近端可以具有大致圆顶状中心区域并至少部分地通过外围支架围绕,其中圆顶状区域可以包括中心凹部,或者不需要包括中心凹部。

[0033] 基底可以包括钨钴硬质合金。在一些示例中,超硬材料可以形成为连接至基底,也就是说超硬材料以大致相同的步骤生产(例如烧结),其中超硬结构连接至基底。基底可以包含硬质碳化钨材料,其包括占其重量为至少大约 5% 和最多大约 10% 或最多大约 8% 的粘合剂材料,其可以包含钴(该含量是在使基底经受可以生产超硬结构的任何高压、高温条件之前测量的;在经过这种处理后实际的粘合剂含量可能有一定程度降低)。硬质合金材料可以具有至少为 88HRa 的洛氏硬度;至少为大约 2500MPa 的横向断裂强度;和或至少为大约 8G. cm³/g 和最多为大约 16G. cm³/g 或最多大约 13G. cm³/g 的磁饱和,以及至少为大约 6kA/m 和最多大约 14kA/m 的矫顽力。具有相对较低粘合剂含量的硬质合金有可能在使用中为尖端提供加强的刚度和支撑,这可以有助于降低断裂风险并且有可能展现良好的耐磨性。

[0034] 在一些示例配置中,冲击结构可以大体上由单一等级 PCD 构成或者其可以包含多种方式配置的多个 PCD 等级,诸如层状或层压配置。冲击结构可以包含多层布置,以便相邻层包含不同的 PCD 等级,相邻层通过金刚石颗粒的共生直接地彼此结合。

[0035] 在一些示例配置中,基底可以包含中间体积和远端体积,中间体积被安置在冲击结构和远端体积之间。中间体积可以比冲击结构的体积更大并且包含平均杨氏模量至少为超硬材料的杨氏模量的 60% 的中间材料。

[0036] 本文中使用的某些术语和概念在以下作简要解释。

[0037] 合成金刚石和天然金刚石、多晶金刚石(PCD)、立方氮化硼(cBN)和多晶

cBN (PcBN) 材料是超硬材料的示例。

[0038] 如本文所使用的,合成金刚石(也被称作人造金刚石)是已经制造出的金刚石材料。如本文所使用的,多晶金刚石(PCD)材料包含多个金刚石颗粒的聚合物,其主要部分彼此间直接相互结合,并且其中金刚石的含量占材料体积的至少80%。金刚石颗粒之间的间隙可以至少部分地用填充材料填充,该填充材料包含用于合成金刚石的催化剂材料,或者可以基本上是空的。如本文所使用的,用于合成金刚石的催化剂材料能够在合成或天然金刚石热力学稳定的压力和温度下促进合成金刚石颗粒的生长和或合成或天然金刚石颗粒的直接共生。用于金刚石的催化剂材料的示例是铁、镍、钴和锰,以及包括这些元素的某些合金。包含PCD材料的主体可以包含至少某区域,在该区域中催化剂材料已经从间隙中移除,留下金刚石颗粒之间的间隙空间。如本文所使用的,PCD等级是根据金刚石颗粒的体积容量和或尺寸、金刚石颗粒之间的间隙区域的体积容量和可能呈现在间隙区域中的材料的成分特征划分的多种PCD材料。不同的PCD等级可以具有不同的微观结构和不同的机械性能,诸如弹性(或杨氏)模量E、弹性模量、横向断裂强度(TRS)、韧性(诸如所谓的 K_{1C} 韧性)、硬度、密度和热膨胀系数(CET)。不同的PCD等级在使用中也会有不同的表现。例如,不同PCD等级的耐磨率和抗裂强度可以不同。

[0039] 如本文所使用的,PCBN材料包含分散在包含金属或陶瓷材料的基质中的立方氮化硼(cBN)颗粒。

[0040] 超硬材料的其他示例包括某些复合材料,其包含通过包含陶瓷材料,诸如碳化硅(SiC)的基质保持在一起的金刚石或cBN颗粒、或硬质合金材料,诸如结合钴的WC材料(例如,如申请号为5,453,105或6,919,040的美国专利所描述的)。例如,某些结合SiC的金刚石材料可以包含占其体积至少大约30%的分散在SiC基质(可以包含少量的除了SiC形式之外的Si)中的金刚石颗粒。结合SiC的金刚石材料的示例在美国专利申请号为7,008,672;6,709,747;6,179,886;6,447,852;和国际申请公开号为W02009/013713的专利中描述。

[0041] 测量多晶或复合材料的构成的重量或体积百分比含量,可以理解的是用于测量含量的材料体积应该足够大以便测量值基本上可以表示材料的体特性。例如,如果PCD材料包含共生金刚石颗粒和设置在金刚石颗粒之间的间隙中的钴填充材料,在至少是金刚石颗粒体积的几倍的PCD材料的体积上,以PCD材料的体积或重量百分比的形式测量填充材料含量,以便使得填充材料对金刚石材料的平均比值是PCD材料(相同等级)的体样本的大体真实表示。

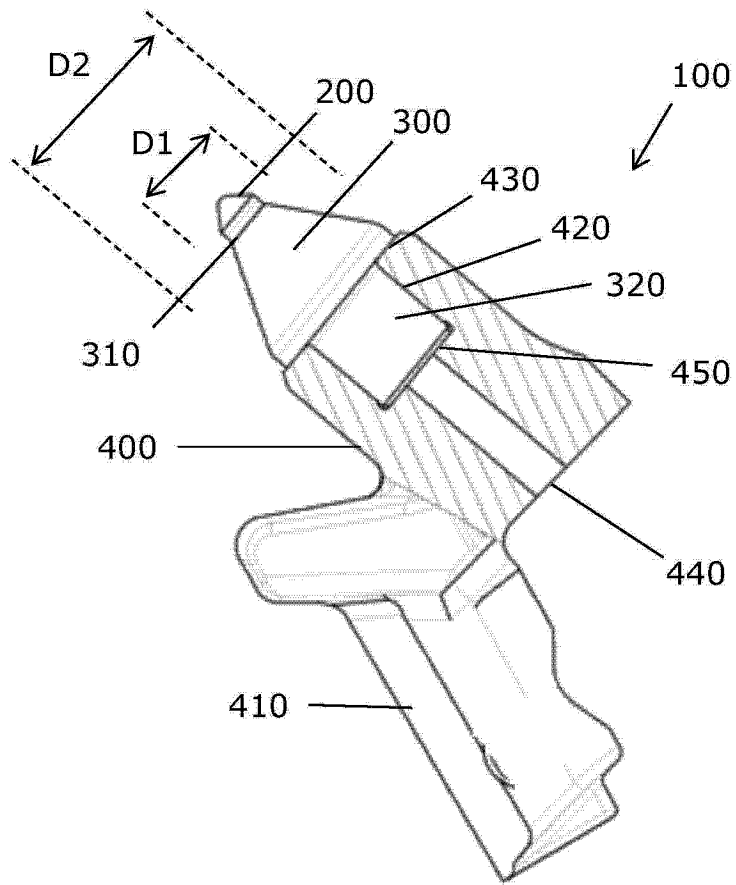


图 1

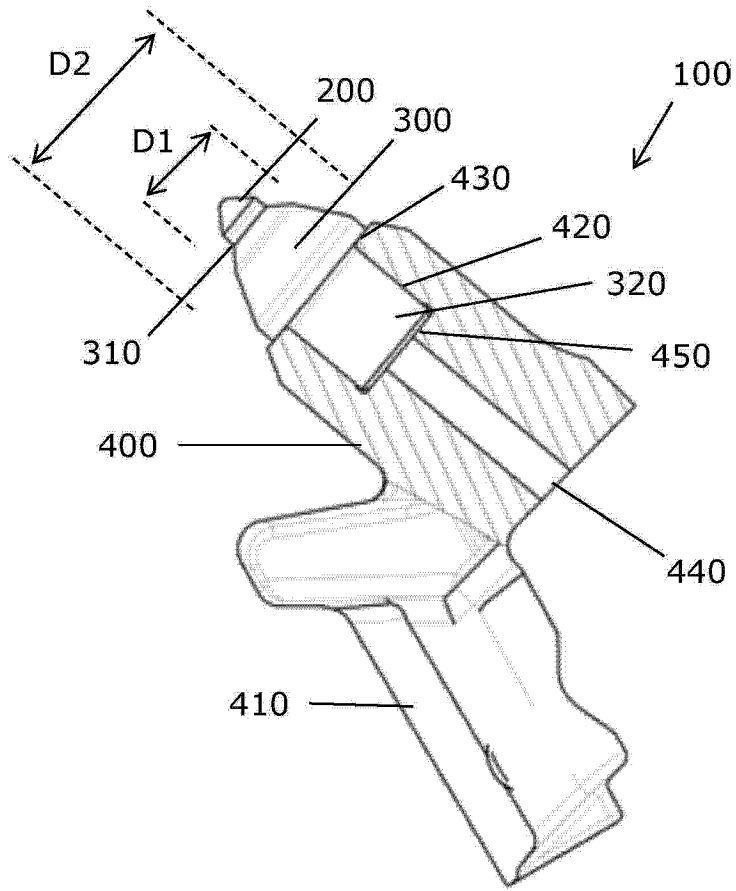


图 2

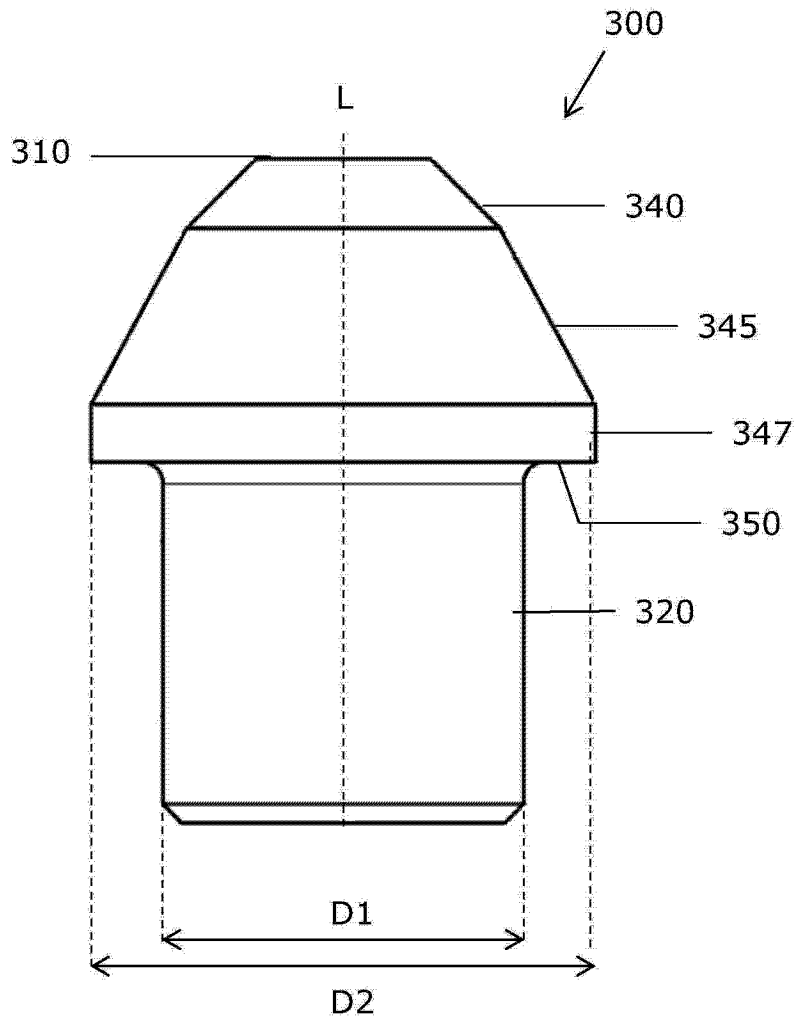


图 3

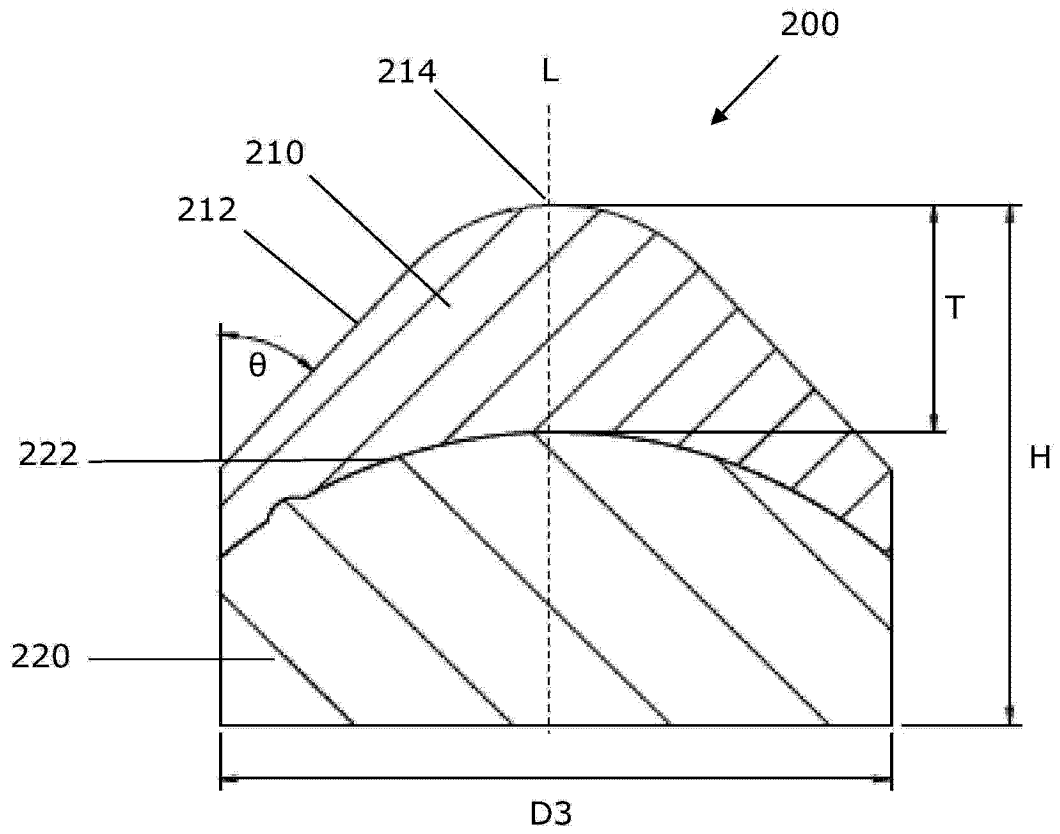


图 4