



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102414394 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201080018666. X

(22) 申请日 2010. 05. 06

(30) 优先权数据

61/176, 068 2009. 05. 06 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 10. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/033933 2010. 05. 06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/129811 EN 2010. 11. 11

(73) 专利权人 史密斯国际有限公司

地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 张幼和 申跃林

马达普斯·K·凯沙瓦安

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司

公司 32200

代理人 楼高潮

(51) Int. Cl.

E21B 10/54(2006. 01)

E21B 10/42(2006. 01)

E21B 10/62(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1200077 A, 1998. 11. 25, 说明书第 1-12 页, 图 1-8.

CN 1500023 A, 2004. 05. 26, 全文.

CN 1968777 A, 2007. 05. 23, 说明书第 1-7 页, 图 1-2.

US 2006/0060391 A1, 2006. 03. 23, 全文.

WO 2008/147682 A2, 2008. 12. 04, 全文.

审查员 袁任远

权利要求书4页 说明书10页 附图10页

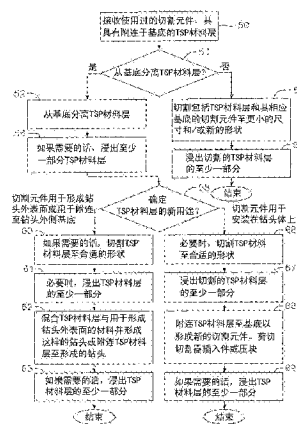
(54) 发明名称

具有再加工的热稳定多晶金刚石切割层的切割元件, 结合有其的钻头, 及其制造方法

(57) 摘要

提供了一种再加工使用过的 TSP 材料层以形成切割元件, 具有安装在它们的本体上的这样切割元件的钻头以及具有再加工的 TSP 材料层附连于它们的本体上的钻头的方法, 同时提供这样的切割元件和钻头。该方法包括提供具有 TSP 材料层和基底的使用过的 TSP 材料切割元件, 或具有 TSP 材料层附连于其上的钻头, 从切割元件或钻头上移除用过的 TSP 材料层, 切割该用过的 TSP 材料层至新的形状, 如果需要的话, 任选地再浸出该用过的 TSP 层并且再使用该 TSP 材料层来形成切割元件, 或用于形成钻头体。所形成的切割元件可以安装在钻头体上。

CN 102414394 B



1. 一种用于形成切割元件的方法,包括:

接收使用过的切割元件,其包括基底和附连于所述基底的热稳定多晶金刚石(TSP)材料层,其中所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层为从多晶金刚石材料层的至少一部分中通过使用酸浸出来移除至少大部分触媒而形成,其中所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层和所述基底的至少一个的一部分被磨损;

移除所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层的一部分以及所述基底的相应部分,其包括所述磨损部分,从而形成新的切割元件,其具有新的尺寸和新的形状中的至少一个,其中所述部分的移除暴露了所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层的新的表面;并且

从所述新的表面的至少一部分移除触媒和浸渍剂中的至少一个。

2. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括在移除所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层的一部分之前或之后浸出所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层,从而从所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层而不是所述新的表面的至少一部分移除基本上所有的触媒和浸渍剂中的至少一个。

3. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括附连所述新的切割元件至钻头体。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述切割元件为插入件,该方法进一步包括使用所述插入件或使用为止推轴承上的轴承衬套。

5. 一种制造切割元件的方法,包括:

从钻头移除热稳定多晶金刚石(TSP)材料切割元件,所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料切割元件包括粘结于基底的热稳定多晶金刚石(TSP)材料层,其中所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层为从多晶金刚石材料层的至少一部分中通过使用酸浸出来移除至少大部分触媒而形成;

从基底分离所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层;

从所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层的至少一部分移除基本上所有的触媒和/或浸渍剂;并且

附连所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层至新的基底形成新的切割元件,其中在附连的过程中,至少部分地使用浸渍剂渗透所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层从而变为渗透的热稳定多晶金刚石(TSP)材料层。

6. 根据权利要求5所述的方法,进一步包括从所述渗透的热稳定多晶金刚石(TSP)材料层的至少一部分移除基本上所有的所述浸渍剂。

7. 根据权利要求5所述的方法,进一步包括仅当所述渗透的热稳定多晶金刚石(TSP)材料层被完全渗透时,从所述渗透的热稳定多晶金刚石(TSP)材料层的至少一部分移除基本上所有的所述浸渍剂。

8. 根据权利要求5所述的方法,其中移除包括浸出所述渗透的热稳定多晶金刚石(TSP)材料层以从所述渗透的热稳定多晶金刚石(TSP)材料层的所述至少一部分移除基本上所有的触媒和/或所述浸渍剂中最少的一个。

9. 根据权利要求5所述的方法,其中附连之前从整个热稳定多晶金刚石(TSP)材料层移除至少基本上所有的触媒。

10. 根据权利要求5所述的方法,其中浸渍剂为金属或金属合金浸渍剂。

11. 根据权利要求5所述的方法,其中附连包括使用所述浸渍剂使所述热稳定多晶金

金刚石(TSP)材料层部分和所述新的基底经历高温高压(HTHP)粘结法。

12. 根据权利要求5所述的方法,进一步包括切割所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层,留下切割的热稳定多晶金刚石(TSP)材料层部分,并且其中附连包括附连所述切割的热稳定多晶金刚石(TSP)材料层部分。

13. 根据权利要求5所述的方法,其中所述新的基底邻接于所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层的一侧放置,并且其中另一基底邻接于所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层的相对侧放置,由此所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层夹在所述新的基底和所述另一基底之间,并且其中热稳定多晶金刚石(TSP)材料层和两个基底经历HTHP粘合过程。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中所述另一基底为包括碳化钨的绿色粉末。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中所述新的基底和所述粉末一起完全地封装所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层。

16. 根据权利要求5所述的方法,其中所述附连选自本质上由铜焊和微波烧结构成的附连方法。

17. 根据权利要求5所述的方法,进一步包括使用浸渍剂渗透所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层的至少一部分,该浸渍剂的热膨胀系数类似于金刚石的热膨胀系数。

18. 根据权利要求5所述的方法,进一步包括:

从钻头移除热稳定多晶金刚石(TSP)材料切割元件之前,在第一基底上HTHP烧结金刚石材料,形成包括触媒的所述多晶金刚石材料层,其粘结在第一基底上形成所述切割元件;

从所述第一基底分离所述多晶金刚石材料层,

从所述多晶金刚石层的至少一部分移除至少大部分触媒形成所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层。

19. 根据权利要求18所述的方法,其中从所述第一基底分离所述多晶金刚石层之前,移除至少大部分的触媒。

20. 根据权利要求5所述的方法,进一步包括切割所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层,留下切割的热稳定多晶金刚石(TSP)材料层部分。

21. 一种形成钻头体的方法,包括:

接收使用过的热稳定多晶金刚石(TSP)材料层,所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层已用于切割物体,其中所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层为从多晶金刚石材料层的至少一部分中通过使用酸浸出来移除至少大部分触媒而形成;

切割所述使用过的热稳定多晶金刚石(TSP)材料层成为多个热稳定多晶金刚石(TSP)材料层部件;

提供模具;

提供基体粉末;

混合所述基体粉末与至少一个所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层部件;

在所述模具中放置所述混合的粉末和所述至少一个所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层部件;

在所述模具中提供粘结材料;以及

加热所述模具以使用所述粘结剂渗透所述混合的粉末和所述热稳定多晶金刚石(TSP)

材料层部件以形成钻头体,其包括所述至少一个所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层部件的部分。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,进一步包括浸出所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层以移除一部分触媒和一部分浸渍剂中的至少一个。

23. 根据权利要求 21 所述的方法,其中从所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层部件移除至少大部分的触媒。

24. 根据权利要求 21 所述的方法,其中所述切割包括从所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层移除磨损部分。

25. 根据权利要求 21 所述的方法,其中接收包括接收使用过的切割元件,其包括粘结于所述使用过的热稳定多晶金刚石(TSP)材料层的基底,并且其中该方法进一步包括从所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层移除所述基底。

26. 根据权利要求 25 所述的方法,进一步包括从钻头体移除所述使用过的切割元件。

27. 根据权利要求 25 所述的方法,其中接收包括接收使用过的钻头体,其具有附连于所述钻头体的所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层,并且其中该方法进一步包括从所述钻头体分离所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层。

28. 一种用于形成切割元件的方法,包括:

接收使用过的热稳定多晶金刚石(TSP)材料层,所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层已用于切割物体,所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层为从多晶金刚石材料层的至少一部分中通过使用酸浸出来移除至少大部分触媒而形成;

在基底上附连所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层;并且

使用浸渍剂渗透所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层。

29. 根据权利要求 28 所述的方法,进一步包括从所述渗透的热稳定多晶金刚石(TSP)材料层的至少一部分移除至少大部分所述浸渍剂。

30. 根据权利要求 28 所述的方法,其中所述渗透发生在附连的过程中。

31. 根据权利要求 28 所述的方法,其中所述浸渍剂为具有类似于金刚石的热膨胀系数的热膨胀系数的材料。

32. 根据权利要求 28 的方法,进一步包括附连之前切割所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层。

33. 一种切割元件,包括:

基底,和

附连于该基底的热稳定多晶金刚石(TSP)材料切割层,其中在附连于基底之前,所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料切割层经历至少两个高温高压(HTHP)过程,并且其中所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层为从多晶金刚石材料层的至少一部分中通过使用酸浸出来移除至少大部分触媒而形成。

34. 根据权利要求 33 所述的切割元件,其中附连之前所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料切割层经历至少三个高温高压(HTHP)过程。

35. 根据权利要求 33 所述的切割元件,其中所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料切割层包括至少基本上不含浸渍剂的第一区域和包括浸渍剂的第二区域。

36. 根据权利要求 35 的切割元件,其中所述第二区域中的所述浸渍剂包括热膨胀系数

类似于金刚石的热膨胀系数的材料。

37. 根据权利要求 33 所述的切割元件,其中从整个的多晶金刚石层移除所述至少大部分的所述触媒。

38. 一种钻头,包括本体和如权利要求 33 所述安装在所述本体上的切割元件。

39. 一种钻头体,包括本体以及嵌入在所述本体内的热稳定多晶金刚石(TSP)材料部件,在嵌入之前所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料经历至少两个高温高压(HTHP)过程,并且其中所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料为从多晶金刚石材料的至少一部分中通过使用酸浸出来移除至少大部分触媒而形成。

40. 一种钻头体,包括本体以及粘结于所述本体的热稳定多晶金刚石(TSP)材料的层,在粘结至所述本体之前所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层经历至少两个高温高压(HTHP)过程,并且其中所述热稳定多晶金刚石(TSP)材料层为从多晶金刚石材料层的至少一部分中通过使用酸浸出来移除至少大部分触媒而形成。

具有再加工的热稳定多晶金刚石切割层的切割元件, 结合 有其的钻头, 及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种再加工热稳定多晶金刚石(“TSP”)材料以形成新的切割元件以及结合有这种切割元件的钻头的方法, 还涉及这样的切割元件和钻头。

技术背景

[0002] 典型地通过使用浸出剂从多晶金刚石(“PCD”)中“浸出”至少大部分触媒以形成 TSP 材料。当形成时, 多晶金刚石包括相互连接以定义金刚石网络的单独的金刚石晶体。触媒用来促使金刚石晶体连接以形成 PCD, 其通常在金刚石网络的空隙空间内发现。用于形成 PCD 的触媒包括元素周期表中 VIII 族的金属, 其中最常用的是钴。与金刚石相比, 钴具有显著不同的热膨胀系数, 并且由此, 基于多晶金刚石在使用过程中的摩擦热, 该触媒膨胀, 致使在网状结构中形成开裂, 导致多晶金刚石层的恶化。具有第二相金属触媒的多晶金刚石将通常在高于 700°C 的温度时不具有热稳定性。通过移除, 也就是通过浸出金刚石网状结构中的触媒(例如钴), 多晶金刚石层变得更加耐热, 同时当加热时更不易于开裂。典型地, 用强酸从金刚石网状结构中“浸出”触媒。

[0003] 通常地, 为了形成 PCD 层, 烧结碳化钨的基底(使用粘结剂例如钴将碳化钨颗粒烧结在一起的基底)临近金刚石颗粒层设置, 其还可以与触媒(例如钴)在难熔金属外壳中典型地称为“罐”, 例如铌罐中预混, 并且该组合经历高温高压, 其中金刚石是热力学稳定的。这一方法称为高温高压烧结方法(“HTHP”烧结方法)。这一方法导致重结晶并形成粘结于碳化钨基底的多晶金刚石超硬材料层。在 HTHP 烧结过程中, 触媒帮助形成用于形成 PCD 的金刚石颗粒之间的粘结。之后, PCD 层通过从基底上切割并折叠从基底移除, 如所需的那样。之后浸出移除的 PCD 层以基本上移除所有的触媒从而形成 TSP 材料。典型地至少 95%, 并且在许多情况中超过 99% 的触媒被移除以使金刚石的大部分基体粘结为晶体, 没有触媒剩余或仅留下痕量的触媒。在这点上, 被移除的触媒所占据的空间仍然是空的。之后, TSP 材料层可以通过铜焊或通过高温高压方法(“HTHP 粘结法”)附连于另一基底, 其中提供粘结碳化钨基底邻接于 TSP 层并以足够高的温度和足够高的压力加热从而熔融并获得粘结剂, 例如在碳化钨中的钴, 以渗透 TSP 材料层中的空隙空间用于将 TSP 材料附连于基底形成 TSP 材料切割元件, 例如 TSP 材料切割工具或压块。此外, 浸渍剂例如金属或金属合金浸渍剂, 例如铜, 银, 铜合金和银合金, 其熔融温度低于金刚石颗粒的熔融温度, 当其附连于基底时还可以用于渗透 TSP 材料。浸渍剂通过渗透 TSP 材料空隙而粘结 TSP 材料至基底并且是非催化的。应当注意到 HTHP 粘结法不是一种像在 PCD 的成型中涉及的 HTHP 烧结方法的烧结方法。此外, HTHP 粘结法中的时间、温度和 / 或压力可以与那些在 HTHP 烧结方法中的不同。为了方便, 这里所使用的术语“HTHP 方法”指的是需要高温和高压的方法, 例如为 HTHP 烧结法或 HTHP 粘结法。

[0004] 目前, 当 TSP 层的一部分以预定量磨损和 / 或使它们附连的基底以预定量磨损或侵蚀时, TSP 材料切割元件和压块是不被考虑的。因为 TSP 材料层的制造相当昂贵, 所以需

要再加工和再使用这样的 TSP 材料层的方法。

发明内容

[0005] 在典型的实施方式中,提供了制造切割元件的方法。该方法包括从钻头移除 TSP 材料切割元件。TSP 材料切割元件包括粘结于基底的 TSP 材料层,其中 TSP 材料层为多晶金刚石层并且移除至少一部分这样的层中的至少大部分触媒。该方法进一步包括从基底分离 TSP 材料层,并且附连 TSP 材料层至新的基底以形成新的切割元件。在另一典型的实施方式中,该方法进一步包括浸出 TSP 材料层以在附连之前从 TSP 材料层移除基本上所有的触媒和 / 或浸渍剂。在另一典型的实施方式中,在附连之前从整个 TSP 材料层移除至少基本上所有的触媒。在还一典型的实施方式中,分离的 TSP 材料层包括浸渍剂,并且该方法进一步包括浸出 TSP 材料层以移除至少部分浸渍剂。在一典型的实施方式中,浸渍剂是金属或金属合金浸渍剂。在另一典型的实施方式中,附连包括使用浸渍剂使 TSP 材料层部分和新的基底经历 HTHP 粘结法。在还一典型的实施方式中,浸渍剂在附连过程中仅渗透 TSP 材料层的一部分。在还一典型的实施方式中,该方法还包括从附连的 TSP 材料层移除至少一部分浸渍剂。在另一典型的实施方式中,该方法进一步包括切割 TSP 材料层留下切割的 TSP 材料层部分,并且附连包括附连切割的 TSP 材料层部分。在还一典型的实施方式中,该方法进一步包括浸出 TSP 材料层或切割的 TSP 材料层部分以移除 TSP 材料层或切割的 TSP 材料层部分中的至少一部分触媒和 / 或浸渍剂。在一典型的实施方式中,新的基底邻接于 TSP 材料层的一侧设置,并且另一基底邻接于 TSP 材料层的相对侧设置,由此 TSP 材料层夹在新的基底和另一基底之间,并且 TSP 材料层和两个基底经历 HTHP 粘合过程。在另一典型的实施方式中,另一基底为包括碳化钨的绿色粉末。在还一典型的实施方式中,新的基底和粉末一起完全封装 TSP 材料层。在其它的典型的实施方式中,附连选自基本上包括铜焊和微波烧结的附连方法。在一典型的实施方式中,该方法进一步包括使用浸渍剂渗透至少一部分 TSP 材料层,浸渍剂的热膨胀系数类似于金刚石的热膨胀系数。

[0006] 在另一典型的实施方式中,提供制造切割元件的方法。该方法包括在第一基底上 HTHP 烧结金刚石材料形成多晶金刚石超硬材料层,包括触媒,粘结于第一基底上,从第一基底分离多晶金刚石超硬材料层,从至少部分多晶超硬材料层移除至少大部分触媒形成 TSP 材料层,使用 HTHP 粘结法附连 TSP 材料层在第二基底上形成另一切割元件。该方法进一步包括将切割元件安装在一钻头体上,使用具有切割元件的钻头体切割泥土形成物,从钻头体移除切割元件,从第二基底分离 TSP 材料层,附连从第二基底分离的 TSP 材料层至第三基底以形成新的切割元件。在一典型的实施方式中,从第一基底分离多晶金刚石层之前,移除至少大部分触媒。在另一典型的实施方式中,该方法进一步包括在将从第二基底分离的 TSP 材料层附连于第三基底之前,或其后,从 TSP 材料层移除至少一部分浸渍剂。在还一典型的实施方式中,该方法进一步包括在附连 TSP 材料层至第二基底的过程中确定浸渍剂是否已经渗透 TSP 材料层,以及在附连从第二基底分离的 TSP 材料层至第三基底之前,或其后从 TSP 材料层移除至少一部分浸渍剂。在一典型的实施方式中,浸渍剂是金属或金属合金浸渍剂。在另一典型的实施方式中,该方法进一步包括切割 TSP 材料层留下切割的 TSP 材料层部分,并且附连从第二基底分离的 TSP 材料层至第三基底,其包括附连切割的 TSP 材料层部分至第三基底。在还一典型的实施方式中,浸渍剂仅渗透 TSP 材料层的一部分。在另

一典型的实施方式中,将从第二基底分离的 TSP 材料层附连至第三基底包括使用浸渍剂使 TSP 材料层部分和第三基底经历 HTHP 粘结法,以使浸渍剂渗透 TSP 材料层的至少一部分。在还一典型的实施方式中,该方法包括移除浸渍剂的至少一部分。在一典型的实施方式中,第三基底邻接于 TSP 材料层的一侧设置,并且另一基底邻接于 TSP 材料层的相对侧设置,由此 TSP 材料层夹在第三基底和另一基底之间,并且使 TSP 材料层和两个基底经历 HTHP 粘合法。在另一典型的实施方式中,另一基底为包括碳化钨的绿色粉末。还是在另一典型的实施方式中,新的基底和粉末一起完全地封装该 TSP 材料层。在一典型的实施方式中,该方法进一步包括使用浸渍剂渗透 TSP 材料层的至少一部分,浸渍剂的热膨胀系数类似于金刚石的热膨胀系数,并且渗透发生在使用钻头体之后。

[0007] 在一典型的实施方式中,提供形成钻头体的方法,其包括接收使用过的 TSP 材料层,其附连于基底,其中 TSP 材料层用来切割物体并且其中 TSP 材料层是多晶金刚石层,至少一部分这样的层的至少大部分触媒和 / 或浸渍剂被移除。该方法还需要从基底移除 TSP 材料层,将 TSP 材料层切割成多个 TSP 材料层部件,提供模具,提供基体粉末,混合基体粉末与至少一个 TSP 材料层部件,将混合的粉末和至少一个 TSP 材料层部件置于模具中,在模具中提供粘结材料,并且加热模具以渗透混合的粉末从而形成钻头体,其一部分包括至少一个 TSP 材料层部件。在另一典型的实施方式中,该方法进一步包括从钻头体移除使用过的切割元件。还是在另一种典型的实施方式中,该方法进一步包括浸出 TSP 材料层以移除至少另一部分触媒或一部分浸渍剂。在还一典型的实施方式中,从 TSP 材料层部件中移除至少大部分的触媒。该方法在一典型的实施方式中需要移除 TSP 材料层的磨损部分。使用过的 TSP 材料层可以是使用过的切割元件的一部分并且可以附连于基底或可以附连于使用过的钻头体。在这样的情况下,从钻头体或基底中移除使用过的 TSP 材料层。

[0008] 在其它的典型的实施方式中,提供用于形成切割元件的方法,其包括接收使用过的 TSP 材料层,该 TSP 材料层用来切割物体,该 TSP 材料层为多晶金刚石层,该层的至少一部分中的至少大部分触媒被移除。权利要求还需要附连 TSP 材料层至基底上,并且使用浸渍剂渗透 TSP 材料层。在还一典型的实施方式中,该方法进一步包括从至少 TSP 材料层的一部分移除至少大部分浸渍剂。在一典型的实施方式中,渗透发生在附连的过程中。还是在另一种典型的实施方式中,浸渍剂为具有类似于金刚石的热膨胀系数的热膨胀系数的材料。在一典型的实施方式中,该方法进一步包括在附连之前切割 TSP 材料层。

[0009] 在另一典型的实施方式中,提供切割元件。切割元件包括基底,和附连于基底的 TSP 材料切割层,其中在附连于基底之前,TSP 切割层至少经历两个 HTHP 过程,并且其中 TSP 材料层为多晶金刚石层,这样的层的至少一部分的至少大部分触媒被移除。在一典型的实施方式中,至少大部分的触媒从整个多晶金刚石层中移除以形成 TSP 材料层。在一典型的实施方式中,在附连之前 TSP 材料切割层经历至少三个 HTHP 过程。还是在另一典型的实施方式中,TSP 材料切割层包括至少基本上不含浸渍剂的第一区域和包括浸渍剂的第二区域。在还一典型的实施方式中,第二区域中的浸渍剂包括具有接近金刚石的热膨胀系数的材料。还是在另一典型的实施方式中,提供钻头,其包括本体和任意前述的安装于其本体上的切割元件。

[0010] 在其它的典型的实施方式中,提供钻头体,其包括嵌入在本体内的 TSP 材料部件,TSP 材料在嵌入之前经历至少两个 HTHP 过程,并且其中 TSP 材料为多晶金刚石材料,这样的

材料的至少一部分内的至少大部分触媒被移除。

[0011] 在另一典型的实施方式中,提供用于形成切割元件的方法。该方法包括接收使用过的切割元件,其包括基底和附连于基底的 TSP 材料层,其中 TSP 材料层为多晶金刚石层,这样的多晶金刚石层的至少一部分的至少大部分触媒被移除,其中 TSP 材料层和基底中的至少一个的一部分被磨损。该方法进一步包括移除 TSP 材料层的一部分以及基底的相应部分,包括磨损的部分从而形成具有新的尺寸和新的形状中的至少一个的新的切割元件。在一其它的典型的实施方式中,移除包括研磨、切割和搭接 TSP 材料层和基底中的至少一个。在一典型的实施方式中,该方法包括在移除之前或之后浸出 TSP 材料层,用于从 TSP 材料层的至少一部分移除基本上所有的触媒和浸渍剂中的至少一个。在另一典型的实施方式中,该方法还包括附连新的切割元件至钻头体。在一典型的实施方式中,移除 TSP 材料层的一部分暴露 TSP 材料层的新的表面并且该方法进一步包括移除至少一部分新的表面中的触媒或浸渍剂的至少一个。

[0012] 在另一典型的实施方式中,提供用于形成切割元件的方法。该方法包括接收使用过的 TSP 材料层,其用于切割物体,其中 TSP 材料层为多晶金刚石层,在这样的多晶金刚石层的至少一部分中至少大部分触媒被移除。该方法进一步包括附连使用过的 TSP 材料层至基底上。还是在另一典型的实施方式中,该方法还包括浸出使用过的 TSP 材料层以在附连之前从 TSP 材料层移除基本上所有的触媒。在一典型的实施方式中,附连的使用过的 TSP 材料层包括浸渍剂,并且该方法进一步包括浸出使用过的 TSP 材料层以移除至少一部分浸渍剂。在一典型的实施方式中,浸渍剂为一种选自基本上由金属浸渍剂和金属合金浸渍剂构成的组中的浸渍剂。在另一典型的实施方式中,粘结包括使用浸渍剂使使用过的 TSP 材料层部分和基底经历 HTHP 粘合过程。该方法还包括切割使用过的 TSP 材料层留下切割的使用过的 TSP 材料层部分,并且附连包括附连切割的使用过的 TSP 材料层部分。在一典型的实施方式中,基底邻接于使用过的 TSP 材料层的一侧设置,并且另一基底邻接于使用过的 TSP 材料层的相对侧设置,由此使用过的 TSP 材料层夹在基底和另一基底之间,并且使使用过的 TSP 材料层和两个基底经历 HTHP 粘合过程。在其它的典型的实施方式中,另一基底为包括碳化钨的绿色粉末。在一实施方式中,基底和粉末一起完全地封装使用过的 TSP 材料层。在还一典型的实施方式中,该方法还包括使用浸渍剂渗透使用过的 TSP 材料层的至少一部分,浸渍剂具有类似于金刚石的热膨胀系数的热膨胀系数。还是在另一典型的实施方式中,接收包括接收切割元件,其包括粘结于使用过的 TSP 材料层的基底,并且该方法进一步包括从使用过的 TSP 材料层移除基底。在还一典型的实施方式中,接收包括接收钻头体,其具有附连于钻头体的使用过的 TSP 材料层,并且该方法进一步包括从钻头体分离使用过的 TSP 材料层。

附图说明

[0013] 图 1 是具有 TSP 材料切割层的使用过的 TSP 材料切割器的透视图。

[0014] 图 2 和 3 是示于图 1 中的切割器的 TSP 材料切割层的俯视图,虚线描绘了可能的切割部分。

[0015] 图 4 是粘结组件的剖视图,该粘结组件包括罐、TSP 材料层,第一基底材料和第二任选的基底材料,其将通过 HTHP 粘结以形成根据本发明典型的实施方式的切割元件。

[0016] 图 5 是本发明的典型的实施方式的 TSP 材料切割元件的透视图。

[0017] 图 6 是本发明的典型的实施方式的 TSP 材料切割元件的透视图,其示出在机械加工之前移除基底的一部分以暴露 TSP 材料层。

[0018] 图 7A 和 7B 为典型的实施方式的 TSP 材料切割元件的透视图,只有它们的 TSP 材料切割层的一部分通常不含有浸渍剂。

[0019] 图 8 是典型的实施方式的刮刀钻头的平面图,该刮刀钻头具有本发明安装在其上的典型的实施方式的切割元件。

[0020] 图 9 示意性地描述了模具的剖视图,该模具装有基体材料和 TSP 材料部件用于形成图 8 中根据本发明的钻头的钻头体。

[0021] 图 10 示意性地描述了本发明典型的实施方式的钻头体的剖视图。

[0022] 图 11 为本发明再一典型的实施方式的刮刀钻头的透视图。

[0023] 图 12 是典型的实施方式的安装在图 11 中示出的钻头体上并且沿着箭头 12-12 穿过在图 11 中示出的钻头体的切割元件的剖视图。

[0024] 图 13A、13B、13C、13D、13E、13F、13G 和 13H 为 TSP 材料切割器的俯视图,其描绘了根据本发明的典型的实施方式的潜在的新的形状。

[0025] 图 13I 为描绘于图 13B 中的具有潜在的新的形状的新的切割器的透视图。

[0026] 图 13J 为 TSP 材料层的剖视图,该 TSP 材料层穿过其磨损部分的厚度被部分地浸出。

[0027] 图 14 为本发明典型的方法用于再加工 TSP 材料的流程图。

具体实施方式

[0028] 本发明涉及切割器、压块、嵌件、或钻头,其包括 TSP 材料层,例如 TSP 材料切割层,其已被应用在这一领域并且再加工它们的 TSP 材料层以形成新的 TSP 材料切割元件例如用于安装在钻头上或切割元件上的剪切切割器、压块、或嵌件,其嵌入在钻头体的表面,其中切割元件用于切割泥土形成物。应当注意到这里所使用的“切割元件”涉及任意类型的切割结构,其包括超硬材料层例如 TSP 材料层并且可以或可以不包括基底。例如,当 TSP 材料层通过其自身以“切割元件”作为剪切切割器时,TSP 材料切割层附连于基底。

[0029] 典型地,当 TSP 切割器,压块,或嵌件(全部地在这里称为“切割器”)变得钝化时,和/或当它们的基底磨损或侵蚀时,将安装在钻头上的它们移除,并通过新的切割器替代。典型地,丢弃使用过的切割器。申请人已经发现他们可以成功地再加工来自这样的切割器的 TSP 材料并且相信再加工这样的 TSP 材料之后,再加工的 TSP 材料甚至可以具有比原始材料更好的性能。例如在一种情况中,从钻头移除切割器 10 (图 1),因为这样的切割器的 TSP 层 14 的边缘 12 变得钝化,TSP 材料层 14 可以通过将切割器的基底 16 移除而从切割器分离,例如为切下基底的一大部分并且通过折叠剩下的基底部分。之后,TSP 层可以被切割为合适的尺寸或形状。例如,如果切割器为 16mm 的切割器(也就是具有 16mm 直径的切割器),例如在图 2 中所示的沿着虚线 17,TSP 材料层可以被切割为 13mm 直径的层 18 用于形成 13mm 的切割器。之后,浸出切割的 TSP 材料以从切割的 TSP 材料的至少一部分中移除基本上所有的浸渍剂和/或触媒。可选择地,可以切割切割器以移除 TSP 材料的钝化部分以及相应于其的基底部分而不从基底上分离 TSP 材料。之后,浸出剩余的附连于基底的 TSP

材料以从剩余 TSP 材料的至少一部分移除基本上所有的浸渍剂和 / 或触媒。

[0030] 在一典型的实施方式中,通过以例如图 3 中所示的沿着虚线 20 切割移除的 TSP 层, TSP 材料可以被切割为条带 19。条带 19 可以应用在结合有 TSP 材料的条带的切割器中,以例如在 2006 年 2 月 8 日提交的申请号为 11/350,620 的美国专利申请中公开的切割器为例,它的全部内容通过引用纳入本文。还是在另一典型的实施方式中,使用过的 TSP 材料层可以被切割为不同的其它的形状,例如椭圆形的、半圆形的、正方形的、矩形的、三角形的等等,并且这样的形状可以附连于新的基底以形成那些在申请号为 11/350,620 的美国专利中描述的新的切割器,其仅需要切割器的由 TSP 材料层形成的切割平台(即切割层)的一部分,并且就像那些在 2008 年 10 月 3 日提交的申请号为 12/245,582 的美国专利申请中描述的那样,它们的全部内容通过引用纳入本文。切割的 TSP 材料层可以通过使用 HTHP 粘结法或其他的方法例如微波烧结或铜焊而附连于新的基底。可以使用已知的方法完成 TSP 材料层的切割,例如放电加工(EDM)、放电研磨(EDG)或激光切割。附连之前,浸出 TSP 材料层以移除这样的层的至少一部分的基本上所有的浸渍剂和 / 或触媒,以使这样的部分可以在粘合过程中再渗透用于再附连 TSP 材料层至该新的基底。

[0031] 在其它的典型的实施方式中,使用过的 TSP 材料层,例如使用过的切割器的 TSP 材料层可以在再加工时不被切割。例如,在当切割器由于基底的磨损或侵蚀而不可使用时,可以移除这样的切割器的基底并且可以再使用这样的切割器的 TSP 材料层以形成新的不必须被切割的切割器。

[0032] 在一典型的实施方式中,一旦从其基底移除使用过的 TSP 材料层,该移除的 TSP 层可以被再浸出以移除一些浸渍剂,例如钴,当其初始地通过 HTHP 粘结法附连于其基底时,其可能已经从基底再渗透该 TSP 材料层,或移除被加入以促进粘合过程的浸渍剂,例如为金属或金属合金浸渍剂和 / 或可能留在整个层上的任意的触媒。典型的浸渍剂包括铜、银、铜合金和银合金,以及其它的金属和金属合金,其热膨胀系数类似于金刚石的,例如为小于金刚石热膨胀系数的三倍。如果需要的话,之后,TSP 材料层可以被切割为恰当的形状。在一些典型的实施方式中,切割 TSP 材料层以移除 TSP 材料层的磨损部分。可以在甚至是再浸出过程之前完成切割该层成为合适的形状。为了方便起见,无论切割与否,从基底移除的 TSP 材料层称为“再利用的 TSP 材料层”。在将再利用的 TSP 材料层用于形成切割平台或切割器的切割平台的一部分的情况中,再利用的 TSP 材料层可以附连于新的基底以形成具有“再加工”TSP 层的新的切割原件或压块。可以使用微波烧结或其它已知的粘结法实现附连,或可以是在新的基底上的 HTHP 粘结处理,其通过邻接于碳化钨基底 42 将再利用的 TSP 层 40 置于耐高温金属罐 44 中,例如在图 4 中所示,并且使该组件经历 HTHP 粘结法以形成切割元件 45,其具有附连于基底 42 的 TSP 切割层 40,例如在图 5 中所示。该基底可以为烧结的碳化钨基底或可以是绿色粉末的形式。在其它的典型的实施方式中,第二基底材料 46,例如可以纳入绿色碳化钨粉末以使再利用的 TSP 层夹在这样的基底材料 46 和所述基底 42 之间,例如在图 4 中所示。在所示的典型的实施方式中,碳化钨粉末,也就是基底材料 46,围绕再利用 TSP 材料层的边缘流动,形成围绕再利用 TSP 材料层边缘的部分 47,例如在图 6 中所示。之后,这一组件经历 HTHP 粘结法以形成压块,其中再利用的 TSP 材料层完全地封装在基底 42 和 46 中,例如在图 6 中所示。之后,例如通过搭接移除基底 46 和基底 42 的一部分,以形成具有再加工 TSP 材料层 40 的切割元件 45,如图 5 中所示。在另一典型的实施方式

中,取代绿色粉末,第二基底可以是粘结的材料,例如粘结的碳化钨、预粘结的碳化钨粉末、预烧结的碳化钨粉末或碳化钨(WC-Co)粉末。预粘结的碳化钨粉末通过形成粘结的碳化钨而形成,例如为粘结的碳化钨基底,并且之后被碾压以形成粉末。预烧结的碳化钨粉末是仅部分被烧结的粉末。

[0033] 再加工的 TSP 材料层可以被裁切为具有不含有或基本不含有浸渍剂的第一区域和具有浸渍剂的第二区域,该浸渍剂在 HTHP 粘结法中渗透 TSP 材料层。这可以通过浸出以从第一区域移除浸渍剂来完成。在一典型的实施方式中,第一区域 41 延伸穿过再加工的 TSP 材料层 40 的整个上部,例如图 7A 中所示。在另一典型的实施方式中,第一区域 41 仅覆盖包括 TSP 材料层 40 边缘的上部,其将用于剪断泥土形成物,例如图 7B 中所示。第一区域的深度可以取决于将被切割的泥土形成物的类型。例如,如果具有泥土形成物,将在 TSP 材料层上产生更高摩擦热,那么第一区域应当更深。由此,可以通过用于切割的 TSP 材料层的类型限定 TSP 材料的第一区域的尺寸。在这点上,通过限制第一区域的深度和 / 或尺寸,需要的用于浸出浸渍剂的时间也被限制,也就是被减少。在一典型的实施方式中,当该再加工的 TSP 材料在粘结法中被完全渗透时,浸出这样的再加工 TSP 材料层的至少一部分以移除伴随再加工 TSP 材料层的这样的部分的至少大部分的浸渍剂。应当理解的是使用金属或金属合金浸渍剂,例如钴渗透的 TSP 材料的任意部分可能不再是 TSP 材料,因为其将包括金属或金属合金浸渍剂,例如钴。然而,基于说明目的,在这里描述的这样的部分为渗透的或再渗透的或再加工的 TSP 材料或者渗透的或再渗透的 TSP 材料。

[0034] 在另一典型的实施方式中,再利用的 TSP 材料层可以被切割为部件 29 并且将其纳入钻头制造过程中,其中该 TSP 材料层部件与基体材料混合,该基体材料用于形成钻头体的一部分,例如外表面 24,和 / 或刀头钻头 28 的刀片 26,如在图 8 中所示。如果必须切割,必要时,在切割之前或之后,浸出再利用的 TSP 材料。用于形成具有在其外表面结合有超硬材料,例如为多晶金刚石超硬材料颗粒的钻头体的方法描述于 2005 年 10 月 12 日提交的申请号为 11/250,097 的美国专利申请中,它的全部内容通过引用纳入本文。

[0035] 在一典型的实施方式中,提供模具 30 以形成钻头体,例如在图 9 中所示。该模具通常由石墨形成并且可以被机械加工成不同的合适的形状。置换物 31,例如为插栓,典型地安装在模具中以限定用于容纳切割元件例如切割器的容器,并且用于限定容纳喷嘴及其类似物的腔穴。用于形成钻头体的外表面或外表面的一部分的基体粉末 32 置于模具中。基体粉末可以是单一基体材料例如碳化钨的粉末,或其可以是多于一种基体材料例如不同形式的碳化钨的混合物。基体粉末可以包括进一步的组分,例如金属添加物。添加再利用的 TSP 材料部件(“TSP 部件”) 29 并将基体粉末置于模具中之前与基体粉末 32 混合。相同或不同的基体粉末 33 与 TSP 部件或不与 TSP 部件一起邻接于已经放置的基体粉末置于模具中。之后,金属粘结材料 34 典型地置于基体粉末之上。之后,模具中的组件在熔炉中加热至粘结材料的流动温度或渗透温度,在该温度下,熔融的粘结材料渗透该碳化钨或其它的基体材料。该加热过程为渗透过程,尽管其还通常称为烧结或液相烧结。该渗透过程将基体材料的颗粒相互粘结并且粘结至其它的组件以形成相对均一地贯穿的固体钻头体。该渗透过程还导致基体材料粘结至其它相接触的结构,例如金属坯体 36,其可以在模具内悬吊以制造前述的增强构件。之后,从模具中移除形成的钻头体,其中 TSP 部件嵌入在钻头体的外表面内。形成钻头体之后,金属坯体的突出部分可以熔接为被称为上部部件的第二部件

37 (图 8)。典型地,上部部件具有锥形部分 38,其螺纹连接于钻柱上。在其它的典型的实施方式中,TSP 部件可以嵌入在钻头体的其它部分中。

[0036] 在一典型的实施方式中,TSP 部件 29 可以置于模具中以形成切割元件 29,其从钻头体 49 的外表面凸出,如在图 10 中所示。在这样的典型的实施方式中,TSP 部件被切割以具有足够的尺寸用于形成这样的切割元件。在一典型的实施方式中,钻头体 49 可以是用于例如在图 8 中所示的刀头钻头 28 或可以是用于金刚石浸渍的钻头、牙轮钻头或任意其它类型的钻头的钻头体。这些是本领域所熟知的钻头。典型的钻头在 2006 年 2 月 16 日公开的公开号为 2006/0032677 的美国专利申请中揭示,它的全部内容通过引用纳入本文。

[0037] 在其它的典型的实施方式中,再利用的 TSP 材料层和 / 或 TSP 部件可以置于模具中从而形成钻头体切割元件或在钻头体形成后可以粘结于钻头体从而形成钻头体切割元件。例如,当需要时,再利用的 TSP 可以被成形并且附连于钻头体 128 的刀片前缘,例如刀片 126,从而形成剪切切割元件,如在图 11 和 12 中所示。再利用的 TSP 材料层 40 或 TSP 部件 (29) 可以不使用基底,例如通过使用金属,或其它已知的方法,粘结于钻头体 128 的前缘 126 或可以置于用于形成钻头体的模具中以使当其形成时,它们通过浸渍剂(例如钴和 / 或使用的其它金属粘结材料)的渗透而附连至钻头体。在这点上,TSP 材料层和 / 或 TSP 部件形成附连于钻头体 128 的剪切切割元件 150。在一典型的实施方式中,剪切切割元件 150 可以夹在边缘部分 152 和背衬部分 154 之间,该背衬部分 154 为刀片 126 的一部分,如在图 12 中所示。必要时,这些再利用的 TSP 材料层和 / 或部件可以再浸出以从 TSP 层或 TSP 部件的至少一部分移除任意的浸渍剂和 / 或任意遗留的触媒。

[0038] 在其它的典型的实施方式中,再利用的 TSP 材料层 40 和 / 或 TSP 部件 29 可以嵌入钻头体中,其通过使用任意已知的方法附连于钻头体或通过形成钻头体的模具中放置这样的层和 / 或部件从而当该钻头体被形成以形成切割元件时,这些层或部件附连于钻头体,例如将第二切割元件 160 置于切割元件 45 的后面,如在图 8 中所示。由此可见,这些再利用的 TSP 材料层和 TSP 部件可以在不先附连于基底的情况下附连于钻头体。

[0039] 在另一典型的实施方式中,使用过的切割元件 80 可以被研磨、切割和 / 或搭接(单独地或共同地称为“切割”)以移除 TSP 材料层以及其相应的基底的磨损部分,并且之后再使用(图 13A 至 13G),所述切割元件 80 包括具有磨损部分 84 和 / 或磨损或侵蚀基底的 TSP 材料层 82。例如,在一典型的实施方式中,更大直径的切割元件,例如直径 16mm 的剪切切割器型的切割元件,也就是,具有 16mm 直径、具有磨损 TSP 材料层部分的切割元件可以被研磨、切割和 / 或搭接至更小直径的剪切切割器型的切割元件 86 (在图 13A 中以虚线示出),例如 13mm 剪切切割器型的切割元件,通过在不包括磨损部分 84 的位置切割具有新的直径的切割元件并移除 TSP 材料层与相应的基底部分的磨损部分。必要时,在切割以移除任意的浸渍剂和 / 或任意遗留的触媒后,可以再浸出 TSP 材料层。

[0040] 在其它典型的实施方式中,取代圆形的切割元件,其它的形状例如椭圆形 88 (图 13B)、具有平行侧的长椭圆形 90 (图 13C)或不具有平行侧的长椭圆形 94 (图 13D)、或三角形(图 13E)、或半圆形 96 (图 13F)、或墓石形 98 (图 13G)、或多个形状 100 和 102 (图 13H) 可以从使用过的切割元件切割以移除 TSP 材料层 82 与其相应的基底的磨损部分 84 从而形成具有这样的形状的再利用的切割元件。这些形状已通过实施例的方法提供,还可以切割出其它的形状。一旦移除 TSP 材料层的磨损部分,新定义的 TSP 材料层将具有新暴露的外

围表面 89,如图 13I 中所示。这样的外围表面可以仍包含触媒和 / 或浸渍剂。因此,这样的表面还可能不得不被浸出以从这样的外围表面移除至少大部分的触媒和 / 或浸渍剂。优选地,在切割期间与泥土形成物接触的 TSP 材料层的所有表面基本上不含触媒和 / 或浸渍剂。在这样的情况中,如果 TSP 材料层在被切割以移除磨损部分之前没有穿过其整个厚度被浸出,新暴露的外围表面 89 将不得不被浸出。例如,如图 13J 中所示,TSP 材料层 82 的部件 83 被初次浸出以使 TSP 材料层 82 具有其基本上不含有触媒和 / 或浸渍剂的浸出部分 83 和未浸出部分 85。在 TSP 材料层沿着线 87 被切割以移除磨损部分 84 之后,暴露的新的外围表面(或外围表面部分)89 具有还没有被浸出的部分 91。由此,将不得不浸出新的外围表面部件 89 或至少其部分 91 从而确保整个新的外围表面部件 89 基本上不含触媒和 / 或浸渍剂。

[0041] 如果需要的话,可以再浸出 TSP 材料层以在不含有触媒和 / 或浸渍剂的切割的 TSP 材料层上形成界定区域。再浸出可以发生在切割之前,或其后。触媒浸渍剂的移除在 TSP 材料层内产生空隙,该空间之前由浸渍剂占据。再利用的切割元件之后可以使用已知的方法附连于钻头体。

[0042] 在其它的典型的实施方式中,具有磨损或侵蚀基底部分和不必须的磨损 TSP 材料部分的 TSP 材料切割器可以被切割成任意形状以移除磨损或侵蚀基底部分以及其相应的 TSP 材料层部分,从而形成新的再利用切割元件。在还一典型的实施方式中,切割元件结合有 TSP 材料层,其中切割元件并没有被使用过但是存在缺陷,其可以被切割成新的需要的形状或更小的相似或相同的形状,丢弃存在缺陷的 TSP 层部分和 / 或基底以形成再利用的新的切割元件并且如果需要的话再浸出,如上面关于在图 13A 至 13H 中描述。这样的再利用的切割元件可以作为支撑物使用,例如用于止推轴承环的插入件,像例如在专利号为 4,560,014 的美国专利中描述的那样,它的全部内容通过引用纳入本文。

[0043] 在图 14 的算法描述中示出一种典型的方法。首先,具有附连于基底的 TSP 材料层的使用过的 TSP 切割元件从在区域 50 中描述的区域接收。做出判定以决定是否通过研磨、切割和 / 或搭接从 TSP 材料层移除基底(区域 53)。如果没有移除基底,那么研磨、切割和 / 或搭接切割元件成为更小尺寸和 / 或不同形状,从而移除任意的磨损部分并且形成新的切割元件(区域 55)。之后,再次浸出 TSP 材料层用于形成至少这样的区域,其至少基本上不含浸渍剂和 / 或触媒,如在区域 57 中所示。如果 TSP 材料层从基底分离,那么再利用的 TSP 材料层可以被浸出,如在区域 56 中所示。之后决定再利用的 TSP 材料层的新用途,如在区域 58 中所示。应当理解,可以在该过程中的任一点做出关于 TSP 材料层的新用途的决定,甚至是在接收该 TSP 切割元件之前,也就是甚至是在区域 50 之前。如果新用途是用来形成用于嵌入在钻头的表面中、或用于附连至钻头的切割元件,那么之后如果需要,再利用的 TSP 材料层可以被切割成具有合适的尺寸的形状,如在区域 60 中所示。必要时,部件被切割或相反之后被浸出从而从部件的至少一部分移除任意的浸渍剂和 / 或触媒(区域 61),特别是如果浸出没有发生在区域 56 中时。之后,该部件与使用的基体材料相混合以形成钻头外表面,或附连于形成的钻头,如在区域 62 中所示。如果需要的话(区域 63),可以浸出该部件。如果做出使用再利用的 TSP 材料层以形成一切割层进而被粘结至一基底从而形成切割元件,例如用于安装刀头钻头体的剪切切割器,或形成用于安装钻头体例如牙轮钻头或冲撞钻头,或用于安装止推轴承,或压块的插入件的决定,那么再利用的 TSP 层被切割成

合适的尺寸,如果需要的话,例如在区域 66 中描述的。切割的 TSP 材料层被浸出(区域 67)以移除任意的浸渍剂和 / 或触媒,特别是如果其没有在区域 56 中被浸出。之后,再利用的 TSP 层通过铜焊、微波烧结、HTHP 粘合法或其它已知的方法附连至新的基底,例如碳化钨基底,例如在区域 68 中所示。如果需要的话,之后再次浸出附连的 TSP 材料层以形成至少基本上不含浸渍剂的区域。

[0044] 在其它的典型的实施方式中,本发明再加工附连于基底的 TSP 材料层以形成具有缺陷的压块或切割元件,尽管这样的压块或切割元件并没有用于切割。在这一典型的实施方式中,TSP 材料层为如上所述再加工。在其它的典型的实施方式中,再加工的 TSP 材料层并不是附连于基底的 TSP 材料层,但是其已经用于进行切割。如果需要的话,这样的 TSP 材料层如在这里所述被切割并被再加工。

[0045] 申请人相信通过使再加工的 TSP 层经历额外的用于粘合使用过的 TSP 层至基底的 HTHP 粘合法改善了再加工的 TSP 层的性能。申请人还相信在实施方式中,再加工的 TSP 层为 HTHP 粘合处理的邻接于绿色碳化钨粉末 46,例如关于图 4 的描述,再加工的 TSP 材料层将更好地抵抗在这样的再加工 TSP 层中出现的任意的微细裂缝。

[0046] 尽管已经在分别不同的典型的实施方式中描述并解释了本发明,但是能够理解其并不限制于此,因为据此做出的变形和改进均将落入本发明随后所附的权利要求的保护范围内。例如,这里描述的再利用的 TSP 材料层可以应用在所有的应用中,其中 PCD 或 TSP 材料普遍地应用在这样的场所中,即这样的 PCD 或 TSP 材料可以通过研磨、切割和 / 或搭接成形为必要的任意的形状。此外,TSP 材料可以从钻头回收,例如来自于 TSP 材料层嵌入在其中的钻头体中、或另外地与基底一起或不与基底一起附连于这样的钻头体的钻头。此外,在任意前述的实施方式中,再利用的 TSP 材料可以是之前已经被再利用过至少一次的 TSP 材料。此外,任意的再利用 TSP 材料可以在任意一点被浸出以从该材料的至少一部分移除任意的浸渍剂和 / 或残留触媒。此外,这里确定的用于渗透 TSP 材料的浸渍剂已经通过实施例的方式被确定。其它的浸渍剂也可以用于渗透该 TSP 材料并且包括金属和金属合金,其例如为第 VIII 族和第 IB 族的金属和金属合金。应当注意的是当陶瓷材料或氧化物被用作浸渍剂时,这样的材料典型地不能通过使用酸性浸出来浸出。此外,应当理解的是再利用的 TSP 材料可以附连于除了碳化钨基底之外的其它的碳化物基底,例如由 W、Ti、Mo、Nb、V、Hf、Ta 和 Cr 的碳化物构成的基底,和 / 或可以被再加工或附连于其它的基底,例如由 W、Ti、Mo、Nb、V、Hf、Ta 和 Cr 的碳化物构成的基底。此外,这里以举例的方式使用浸出用于移除浸渍剂和 / 或触媒。也可以使用起到同一目的的其它的方法。

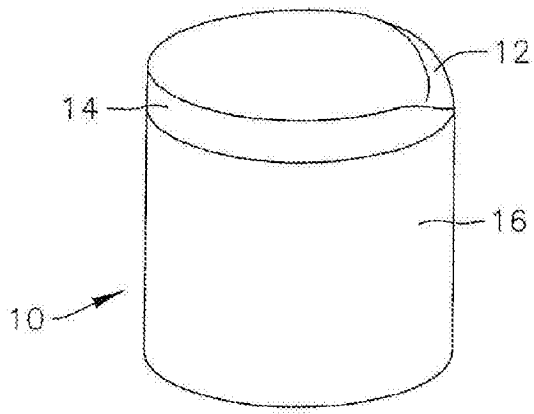


图 1

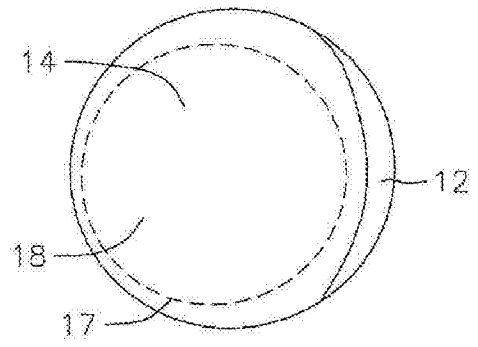


图 2

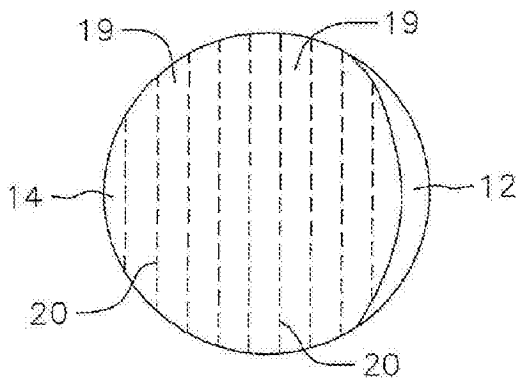


图 3

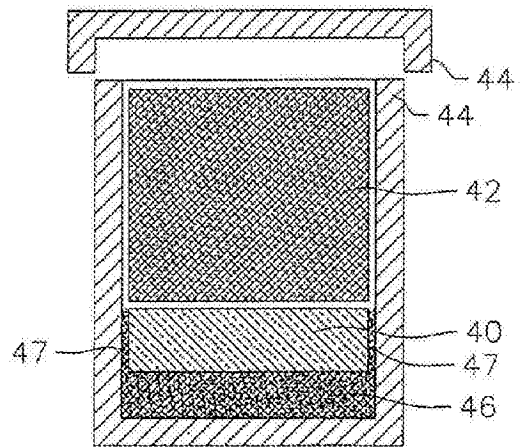


图 4

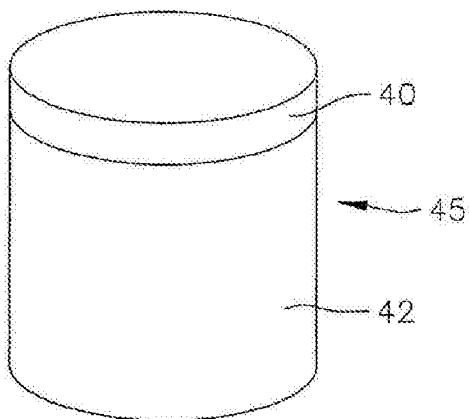


图 5

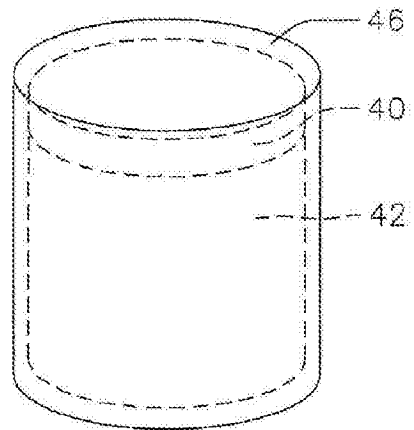


图 6

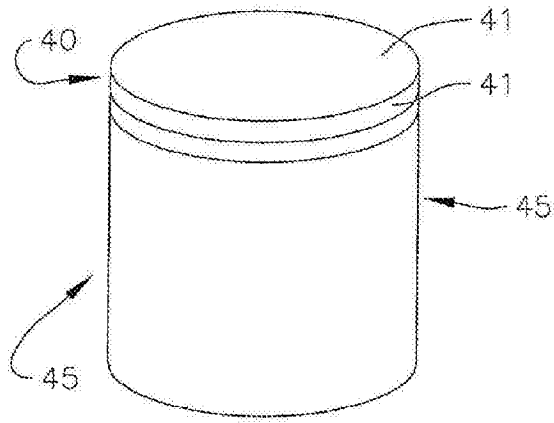


图 7A

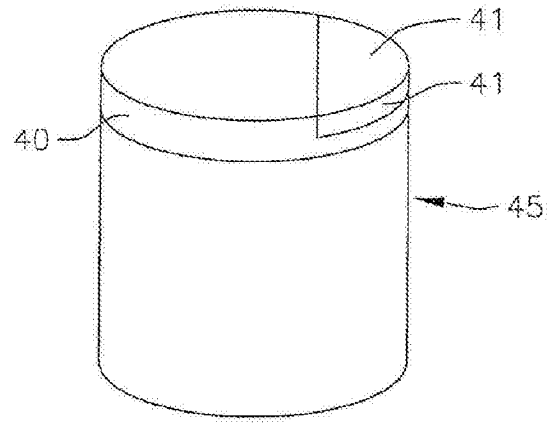


图 7B

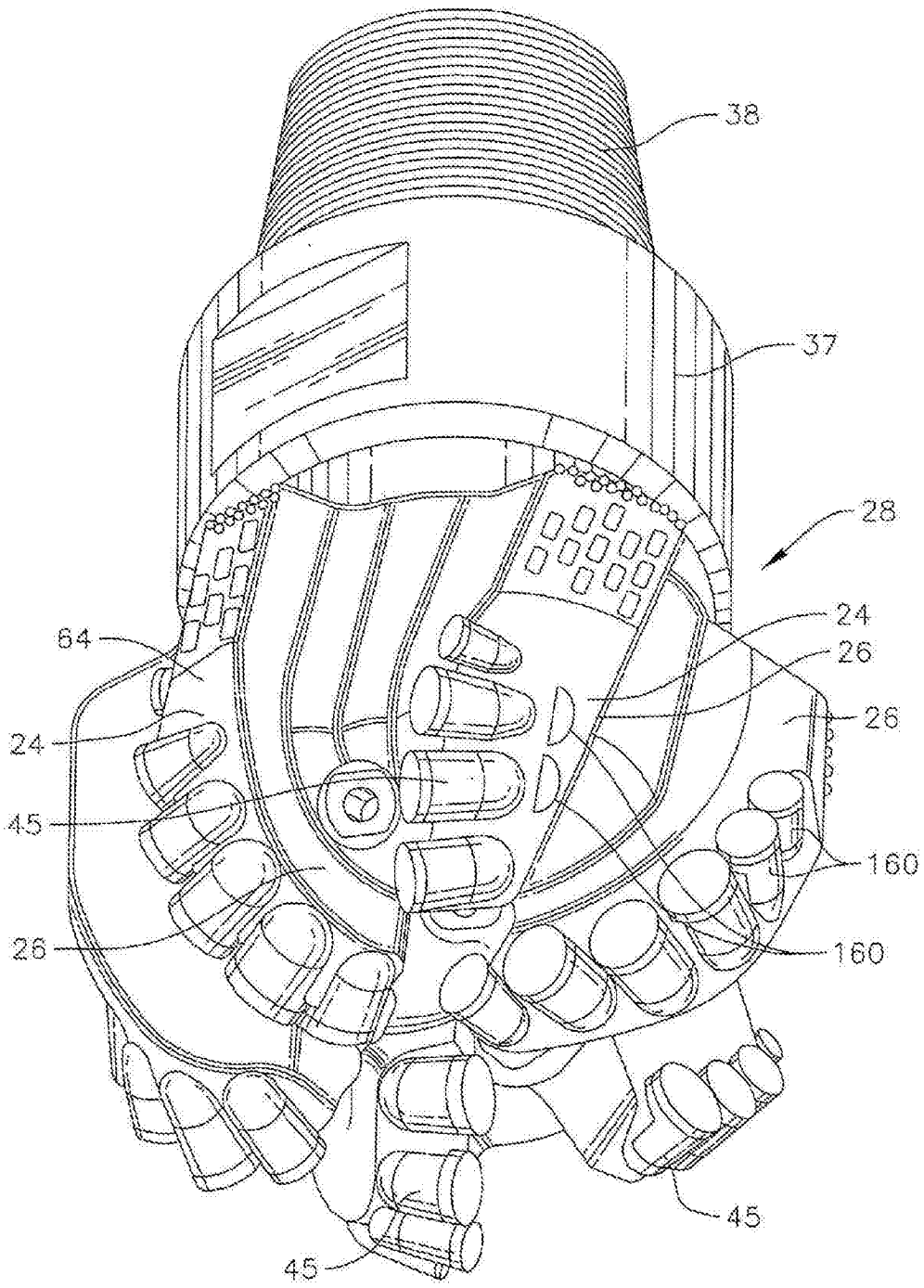


图 8

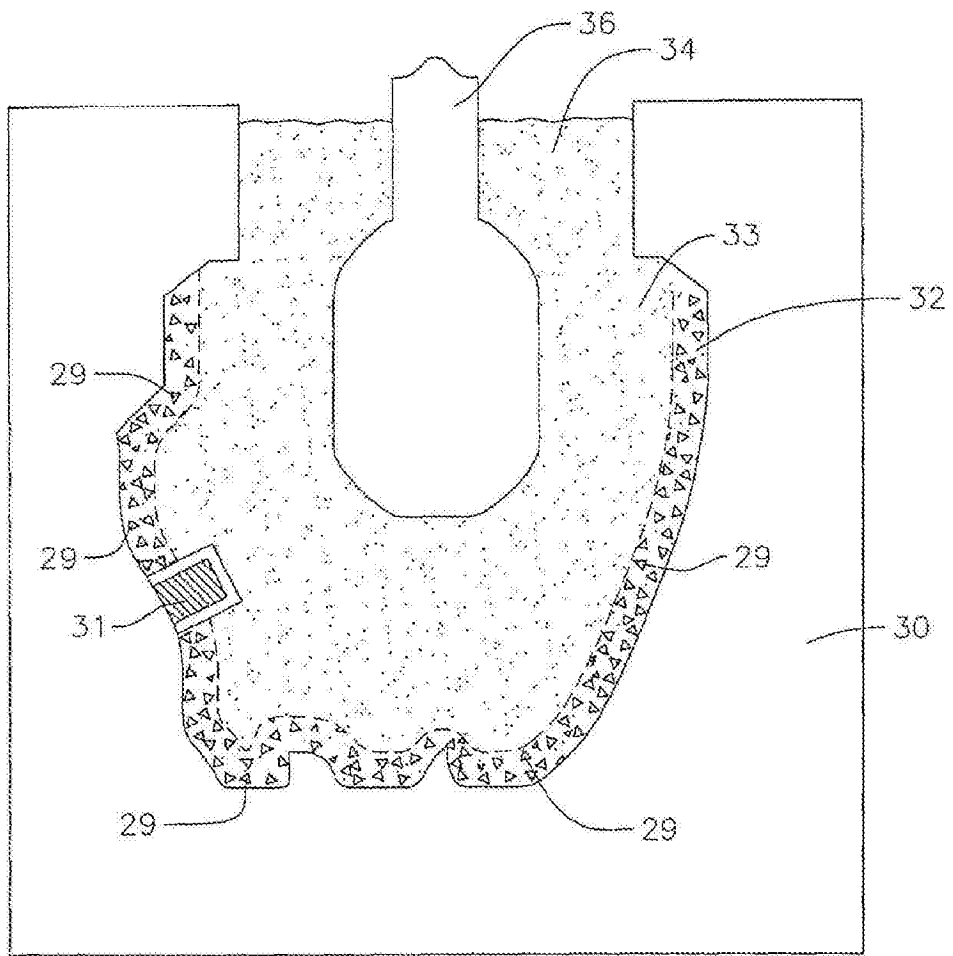


图 9

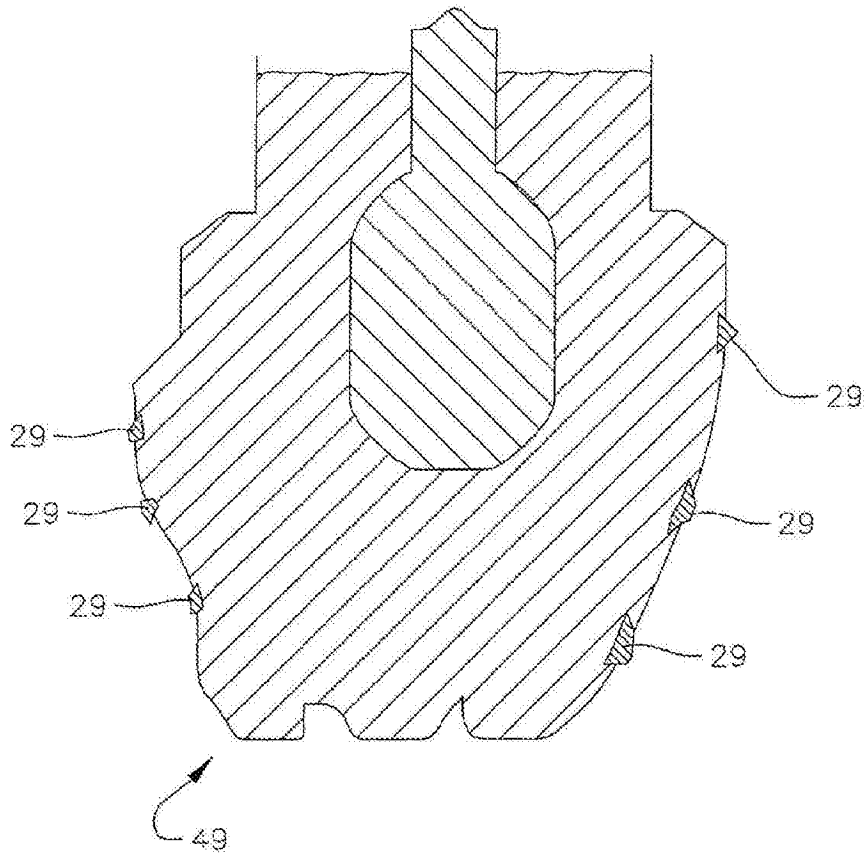


图 10

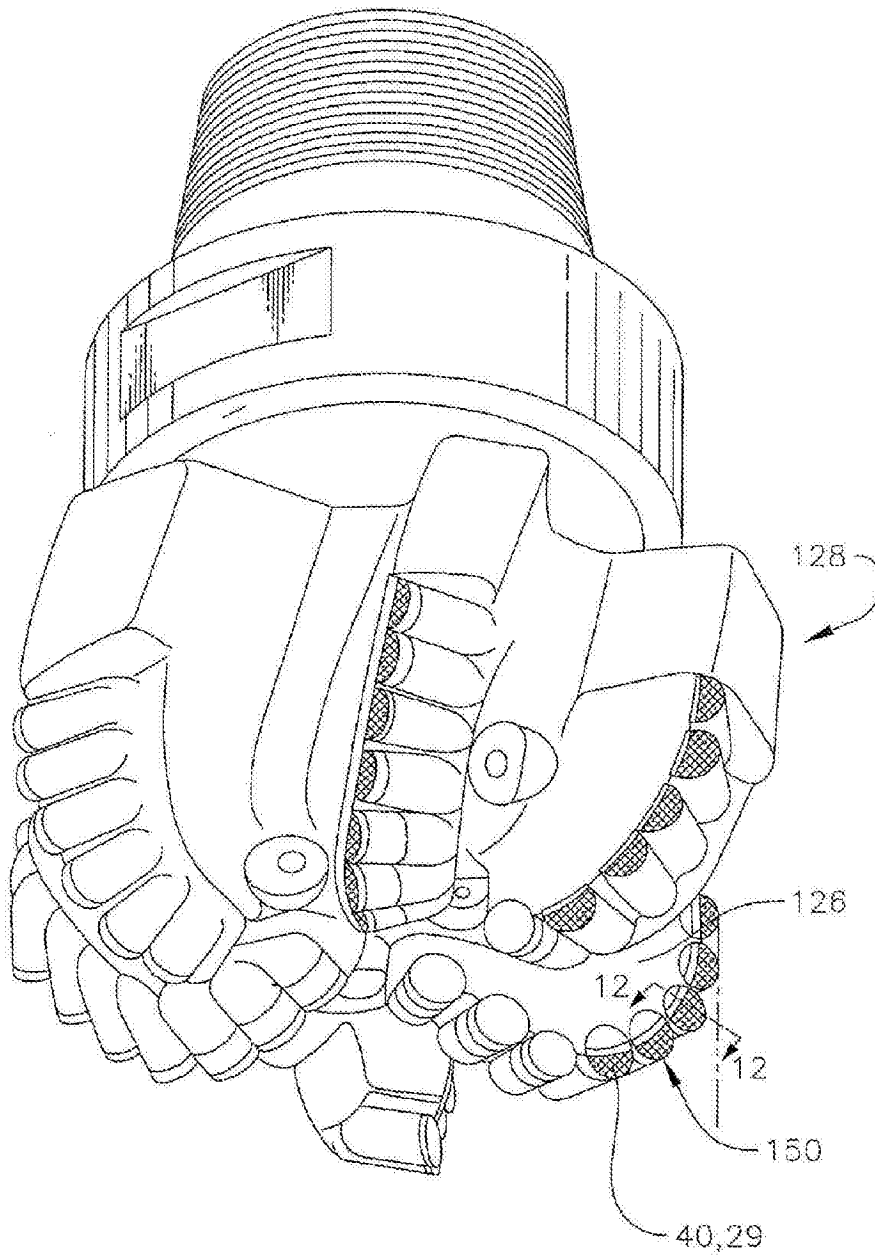


图 11

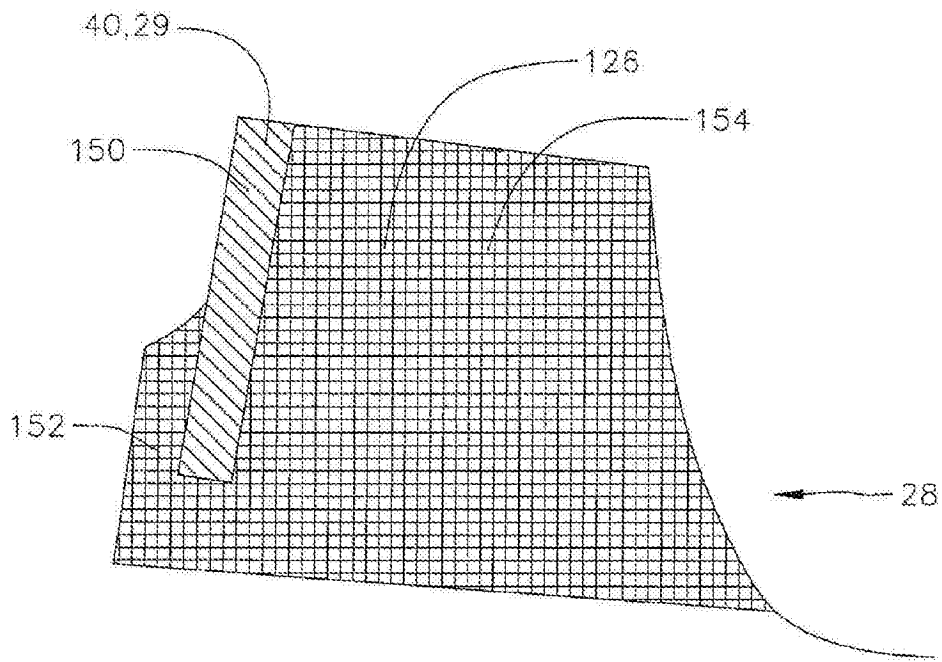


图 12

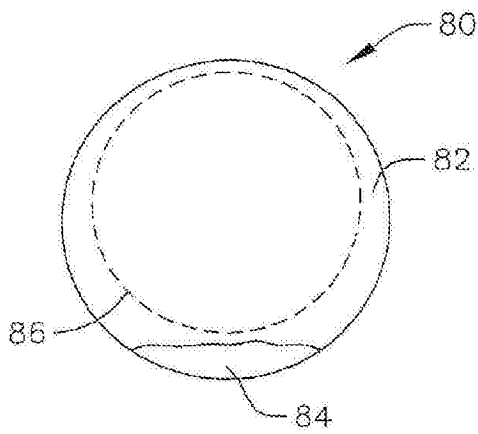


图 13A

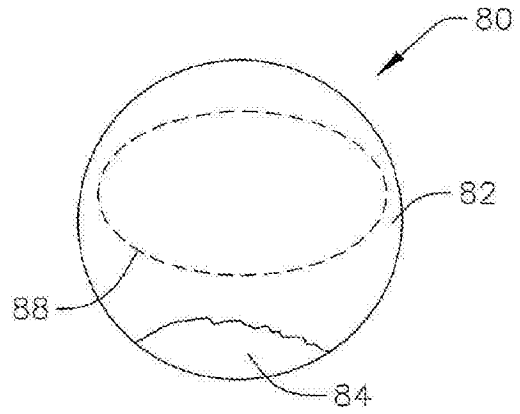


图 13B

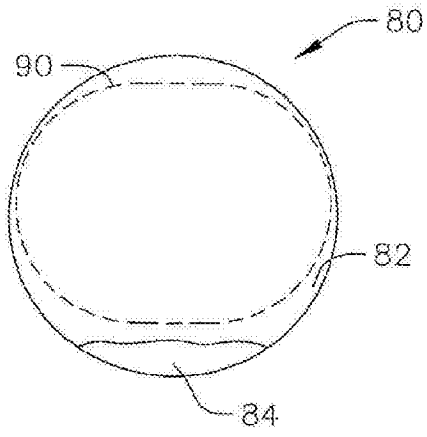


图 13C

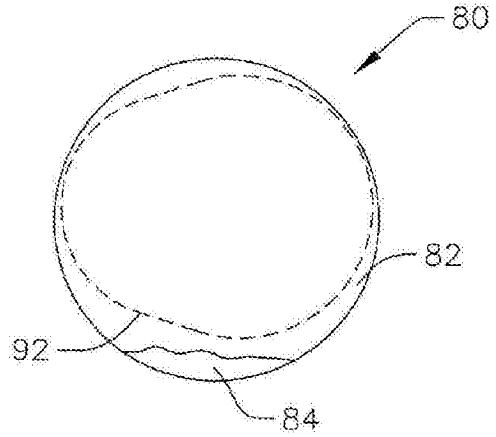


图 13D

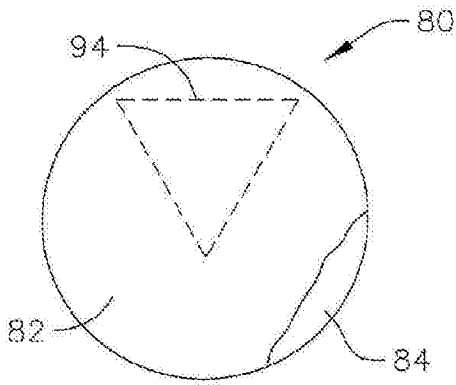


图 13E

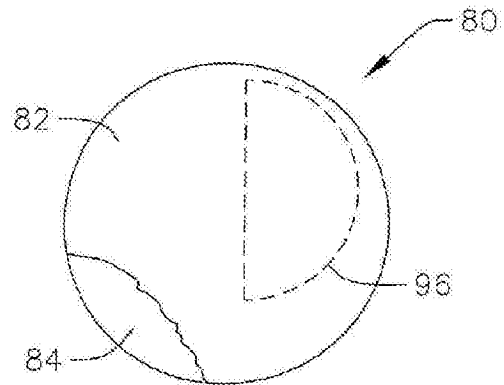


图 13F

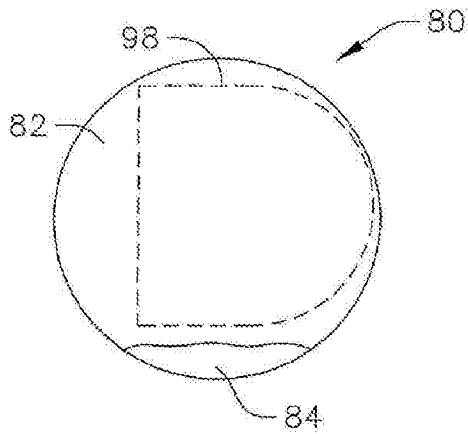


图 13G

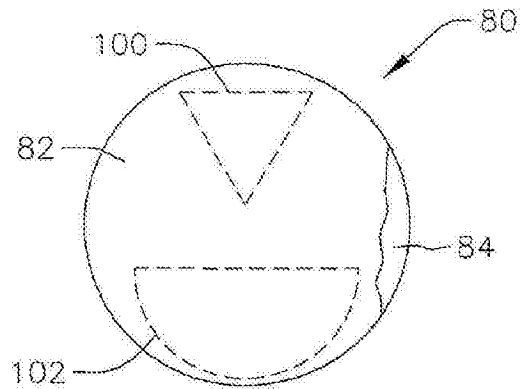


图 13H

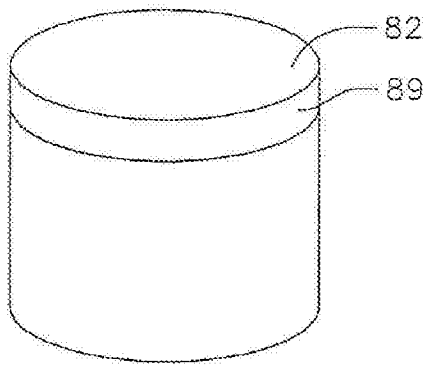


图 13I

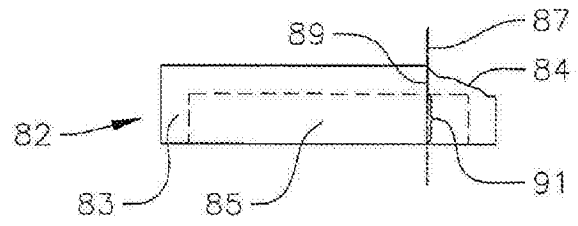


图 13J

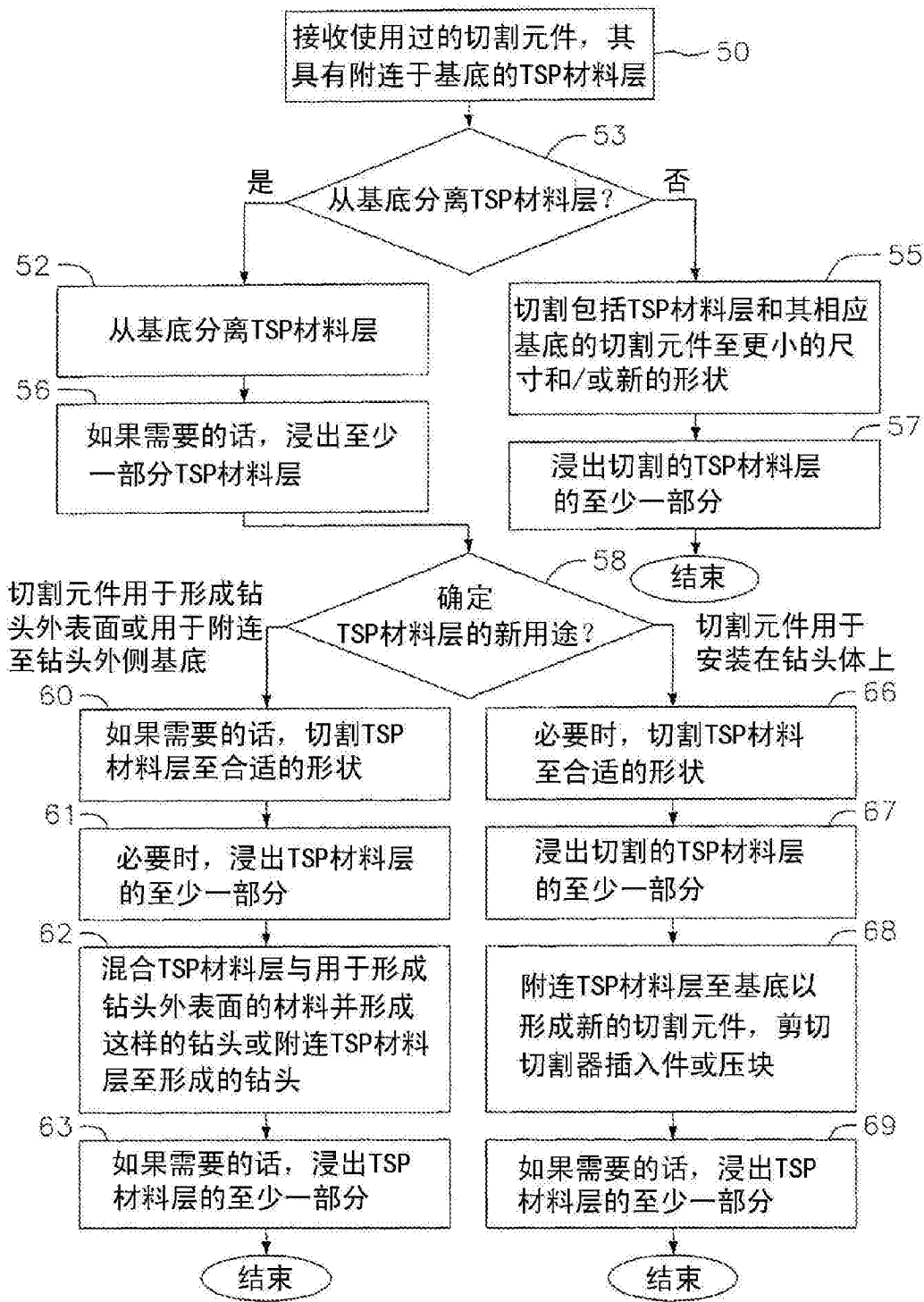


图 14