



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103443515 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201080071106. 0

(22) 申请日 2010. 12. 01

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2013. 07. 17

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2010/079341 2010. 12. 01

(87) PCT国际申请的公布数据
W02012/071723 EN 2012. 06. 07

(73) 专利权人 艾默生过程管理(天津)阀门有限公司
地址 301700 天津市武清开发区兴旺路 15 号

(72) 发明人 高淳 于忠伟 陈征宇

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256
代理人 郑立柱

(51) Int. Cl.
F16K 1/38(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1606671 A, 2005. 04. 13, 全文.
US 3472481 A, 1969. 10. 14, 全文.
US 6820857 B1, 2004. 11. 23, 全文.
JP 特开平 8-86376 A, 1996. 04. 02, 全文.

审查员 张栋栋

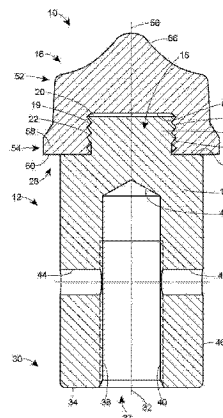
权利要求书4页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

采用螺纹接头和粘接剂连接陶瓷阀塞顶端和钢支撑部件的方法

(57) 摘要

一种阀塞组件,包括支撑部件,其具有支撑部件主体,所述支撑部件主体具有第一端和第二端。适于收容阀杆的阀杆孔可从第二端轴向向内延伸,配合凸起可从第一端轴向向外延伸。阀塞组件还包括阀塞顶端,其具有第一端和第二端,适于接合阀座的阀塞表面邻近第一端设置。配合孔可从第二端轴向向内延伸,配合凸起可被收容在配合孔中,使得配合凸起的螺纹部分接合配合孔的螺纹部分。此外,粘接剂将配合凸起的螺纹部分粘合至配合孔的螺纹部分。



1. 阀塞组件,包括:

支撑部件,其具有支撑部件主体,所述支撑部件主体具有第一端和与所述第一端相对的第二端,所述支撑部件还具有邻近所述支撑部件主体的第一端轴向设置的第一配合结构,其中,所述第一配合结构具有螺纹部分,所述支撑部件还具有邻近所述支撑部件主体的第二端设置的阀杆配合结构,所述阀杆配合结构适于将所述支撑部件固定到阀杆上,并且所述支撑部件由金属材料制成;

阀塞顶端,其具有第一端和与所述第一端相对的第二端,所述阀塞顶端还具有邻近第二端轴向设置的第二配合结构,其中,所述第二配合结构具有螺纹部分,所述阀塞顶端还具有邻近第一端设置的阀塞密封表面,所述阀塞密封表面适于密封接合阀座,其中,所述阀塞顶端由陶瓷材料制成;以及

粘接剂,

其中,所述支撑部件的所述第一配合结构的螺纹部分接合所述阀塞顶端的所述第二配合结构的螺纹部分,以及

其中,所述粘接剂将所述第一配合结构的螺纹部分的至少一部分粘合至所述第二配合结构的螺纹部分的至少一部分,以将所述阀塞顶端固定至所述支撑部件。

2. 根据权利要求 1 所述的阀塞组件,其特征在于,

所述第一配合结构是从所述支撑部件主体的第一端轴向向外延伸的配合凸起,所述螺纹部分设置在所述配合凸起的外表面上,

所述第二配合结构是从所述阀塞顶端的第二端朝向第一端轴向向内延伸的配合孔,所述螺纹部分设置在所述配合孔的侧表面上,

所述支撑部件的所述配合凸起被收容在所述阀塞顶端的所述配合孔中,使得所述配合凸起的螺纹部分螺纹接合所述配合孔的螺纹部分,以及

所述粘接剂将所述配合凸起的螺纹部分的至少一部分粘合至所述配合孔的螺纹部分的至少一部分。

3. 根据权利要求 1 所述的阀塞组件,其特征在于,所述陶瓷材料是碳化钨,所述金属材料是钢。

4. 根据权利要求 1 所述的阀塞组件,其特征在于,所述粘接剂是环氧树脂粘接剂。

5. 根据权利要求 1 所述的阀塞组件,其特征在于,所述陶瓷材料被选择为具有 $0.7 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 到 $0.4 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 之间的热膨胀系数,以及所述金属材料被选择为具有 $1.9 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 到 $1.1 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 之间的热膨胀系数。

6. 根据权利要求 1 所述的阀塞组件,其特征在于,所述支撑部件的所述阀杆配合结构包括从所述支撑部件主体的第二端朝向第一端轴向向内延伸阀杆孔,所述阀杆孔适于收容阀杆的一部分。

7. 根据权利要求 2 所述的阀塞组件,其特征在于,所述支撑部件的所述配合凸起具有上表面,所述支撑部件还具有设置在所述支撑部件主体的外表面和所述配合凸起的外表面之间的中间表面。

8. 根据权利要求 7 所述的阀塞组件,其特征在于,所述阀塞顶端的所述配合孔由底部孔表面部分限定,底部阀塞表面邻近所述阀塞顶端的第二端设置,所述阀塞顶端的所述底部阀塞表面邻近所述支撑部件的所述中间表面设置,所述阀塞顶端的所述配合孔的底部孔

表面邻近所述支撑部件的所述配合凸起的上表面设置。

9. 根据权利要求 8 所述的阀塞组件,其特征在於,所述阀塞顶端的所述底部阀塞表面接触所述支撑部件的所述中间表面。

10. 根据权利要求 1 所述的阀塞组件,其特征在於,所述第一配合结构是从所述支撑部件主体的第一端朝向所述支撑部件主体的第二端轴向向内延伸的支撑部件配合孔,所述螺纹部分设置在所述支撑部件配合孔的侧表面上,

所述第二配合结构是从所述阀塞顶端的底部阀塞表面轴向向外延伸的阀塞凸起,所述螺纹部分设置在所述阀塞凸起的外表面上,

所述阀塞顶端的所述阀塞凸起被收容到所述支撑部件的所述支撑部件配合孔中,使得所述阀塞凸起的螺纹部分螺纹接合所述支撑部件配合孔的螺纹部分,以及

所述粘接剂将所述阀塞凸起的螺纹部分的至少一部分粘合至所述支撑部件配合孔的螺纹部分的至少一部分。

11. 连接阀塞组件的方法,包括:

提供具有支撑部件主体的金属支撑部件,所述支撑部件主体具有第一端和与所述第一端相对的第二端;

在所述支撑部件上形成轴向设置的第一配合结构,所述第一配合结构邻近所述支撑部件主体的第一端设置,所述第一配合结构具有螺纹部分;

在所述支撑部件上形成阀杆配合结构,所述阀杆配合结构邻近所述支撑部件主体的第二端设置,所述阀杆配合结构适于将所述支撑部件固定至阀杆;

提供具有第一端和与所述第一端相对的第二端的陶瓷阀塞顶端;

在所述阀塞顶端上形成轴向设置的第二配合结构,所述第二配合结构邻近第二端设置,所述第二配合结构具有螺纹部分;

在所述阀塞顶端上形成阀塞密封表面,所述阀塞密封表面邻近第一端设置,所述阀塞密封表面适于密封接合阀座;

将粘接剂涂敷到所述第一配合结构的螺纹部分和所述第二配合结构的螺纹部分之一上;

将所述第一配合结构的螺纹部分螺纹接合至所述第二配合结构的螺纹部分,使得所述粘接剂接触所述第一配合结构的螺纹部分的至少一部分和所述第二配合结构的螺纹部分的至少一部分;以及

通过将所述支撑部件、所述阀塞顶端和所述粘接剂加热到不超过 400° F 的温度来固化所述粘接剂。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在於,所述第一配合结构是邻近所述支撑部件主体的第一端轴向向外延伸的配合凸起,所述螺纹部分设置在所述配合凸起的外表面上,

所述第二配合结构是从所述阀塞顶端的第二端朝向第一端轴向向内延伸的配合孔,所述螺纹部分设置在所述配合孔的侧表面上,以及

将所述第一配合结构的螺纹部分螺纹接合至所述第二配合结构的螺纹部分包括将所述支撑部件的所述配合凸起插入所述阀塞顶端的所述配合孔中,使得所述配合凸起的螺纹部分螺纹接合所述配合孔的螺纹部分,并且所述粘接剂将所述配合凸起的螺纹部分的至少

一部分粘合至所述配合孔的螺纹部分的至少一部分。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在於,所述陶瓷阀塞顶端由碳化钨制成,所述金属支撑部件由钢制成。

14. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在於,环氧树脂粘接剂被涂敷到所述第一配合结构的螺纹部分和所述第二配合结构的螺纹部分之一上。

15. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在於,所述第一配合结构是从所述支撑部件的第一端朝向所述支撑部件的第二端轴向向内延伸的支撑部件配合孔,所述螺纹部分设置在所述支撑部件配合孔的侧表面上,

所述第二配合结构是从所述阀塞顶端的底部阀塞表面轴向向外延伸的阀塞凸起,所述螺纹部分被设置在所述阀塞凸起的外表面上,以及

将所述第一配合结构的螺纹部分螺纹接合至所述第二配合结构的螺纹部分包括将所述阀塞顶端的所述阀塞凸起插入所述支撑部件的所述支撑部件配合孔中,使得所述阀塞凸起的螺纹部分螺纹接合所述支撑部件配合孔的螺纹部分,并且所述粘接剂将所述阀塞凸起的螺纹部分的至少一部分粘合至所述支撑部件配合孔的螺纹部分的至少一部分。

16. 流体控制阀,包括:

阀体,其具有流体入口、流体出口、与所述流体入口和所述流体出口流体连通的通道,以及在所述通道中用于控制流体流动的阀座;

细长的阀杆,其具有第一端和第二端,所述第一端适于耦接到阀致动器,所述第二端与所述第一端相对;

阀塞组件,其耦接到所述阀杆的第二端,所述阀塞组件包括:

支撑部件,其具有支撑部件主体,所述支撑部件主体具有第一端和与所述第一端相对的第二端,所述支撑部件还具有邻近所述支撑部件主体的第一端轴向设置的第一配合结构,所述第一配合结构具有螺纹部分,所述支撑部件还具有邻近所述支撑部件主体的第二端设置的阀杆配合结构,所述阀杆的第二端的至少一部分被耦接到所述阀杆配合结构,以将所述支撑部件固定至所述阀杆,所述支撑部件由金属材料制成;

阀塞顶端,其具有第一端和与所述第一端相对的第二端,所述阀塞顶端还具有邻近第二端轴向设置的第二配合结构,所述第二配合结构具有螺纹部分,所述阀塞顶端还具有邻近第一端设置的阀塞密封表面,所述阀塞密封表面适于密封接合所述阀座,所述阀塞顶端由陶瓷材料制成;以及

粘接剂,

其中,所述支撑部件的所述第一配合结构的螺纹部分接合所述阀塞顶端的所述第二配合结构的螺纹部分,以及

其中,所述粘接剂将所述第一配合结构的螺纹部分的至少一部分粘合至所述第二配合结构的螺纹部分的至少一部分,以将所述阀塞顶端固定到所述支撑部件上。

17. 根据权利要求 16 所述的流体控制阀,其特征在於,

所述第一配合结构是从所述支撑部件主体轴向向外延伸的配合凸起,所述螺纹部分设置在所述配合凸起的外表面上,

所述第二配合结构是从所述阀塞顶端的第二端朝向第一端轴向向内延伸的配合孔,所述螺纹部分设置在所述配合孔的侧表面上,

所述支撑部件的所述配合凸起被收容在所述阀塞顶端的所述配合孔中,使得所述配合凸起的螺纹部分螺纹接合所述配合孔的螺纹部分,以及

所述粘接剂将所述配合凸起的螺纹部分的至少一部分粘合至所述配合孔的螺纹部分的至少一部分。

18. 根据权利要求 16 所述的流体控制阀,其特征在于,所述陶瓷材料是碳化钨,所述金属材料是钢。

19. 根据权利要求 16 所述的流体控制阀,其特征在于,所述粘接剂是环氧树脂粘接剂。

20. 根据权利要求 16 所述的流体控制阀,其特征在于,所述第一配合结构是从所述支撑部件的第一端朝向所述支撑部件的第二端轴向向内延伸的支撑部件配合孔,所述螺纹部分设置在所述支撑部件配合孔的侧表面上,

所述第二配合结构是从所述阀塞顶端的底部阀塞表面轴向向外延伸的阀塞凸起,所述螺纹部分被设置在所述阀塞凸起的外表面上,

所述阀塞顶端的所述阀塞凸起被收容在所述支撑部件的所述支撑部件配合孔中,使得所述阀塞凸起的螺纹部分螺纹接合所述支撑部件配合孔的螺纹部分,并且

所述粘接剂将所述阀塞凸起的螺纹部分的至少一部分粘合至所述支撑部件配合孔的螺纹部分的至少一部分。

采用螺纹接头和粘接剂连接陶瓷阀塞顶端和钢支撑部件的方法

技术领域

[0001] 本公开大体上涉及阀构件,特别是阀塞顶端到支撑部件的连接。

背景技术

[0002] 许多阀的应用,特别是涉及中温和低温环境下的应用,都要求阀塞顶端由抗腐蚀和抗侵蚀的材料来制作。因此,阀塞顶端通常是由陶瓷材料,如碳化钨来制成。选定的阀塞顶端通常使用钎焊工艺结合多个通常温度超过 1300 °F 的热处理耦接到钢支撑部件。在组件冷却后,支撑部件被耦接到阀杆。阀杆可操作地耦接到致动机构,致动机构移动阀杆,使得阀塞顶端的密封表面密封接合阀座或脱离阀座。

发明内容

[0003] 根据本发明的一个示例性方面,阀塞组件包括支撑部件,其包括具有第一端和与第一端相对的第二端的支撑部件主体。支撑部件还具有邻近支撑部件主体的第一端轴向设置的第一配合结构,所述第一配合结构具有螺纹部分。支撑部件还具有接近支撑部件主体的第二端设置的阀杆配合结构,所述阀杆配合结构适于将支撑部件固定到阀杆。支撑部件由金属材料制成。阀塞组件还包括具有第一端和与第一端相对的第二端的阀塞顶端。所述阀塞顶端还具有邻近所述第二端轴向设置的第二配合结构,所述第二配合结构具有螺纹部分。所述阀塞顶端还具有接近所述第一端设置的阀塞密封表面,所述阀塞密封表面适于密封接合阀座。所述阀塞顶端由陶瓷材料制成。阀塞组件还包括粘接剂。所述支撑部件的第一配合结构的螺纹部分与所述阀塞顶端的第二配合结构的螺纹部分接合,所述粘接剂粘合第一配合结构的螺纹部分的至少一部分和第二配合结构的螺纹部分的至少一部分,用以将阀塞顶端固定到支撑部件。

[0004] 在本发明的另一方面中,第一配合结构是从支撑部件主体的第一端向外轴向延伸的配合凸起,螺纹部分被布置在配合凸起的外表面上。此外,第二配合结构是从阀塞顶端的第二端朝向第一端向内轴向延伸的配合孔,螺纹部分布置在配合孔的侧表面上。另外,支撑部件的配合凸起被收容于阀塞顶端的配合孔中,从而配合凸起的螺纹部分螺纹接合配合孔的螺纹部分,粘接剂将配合凸起的螺纹部分的至少一部分粘合到配合孔的螺纹部分的至少一部分。

[0005] 在本发明的又一方面中,陶瓷材料是碳化钨,金属材料是钢。在本发明的另一方面中,粘接剂是环氧树脂粘接剂。在本发明的再一方面中,陶瓷材料被选择为具有 $0.7 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 和 $0.4 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 之间的热膨胀系数,金属材料被选择为具有 $1.9 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 和 $1.1 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 之间的热膨胀系数。

[0006] 在本发明的再一方面中,支撑部件的阀杆配合结构是从支撑部件主体的第二端朝向第一端向内轴向延伸的阀杆孔,所述阀杆孔适于收容阀杆的一部分。

[0007] 在本发明的另一方面中,支撑部件的配合凸起具有上表面,所述支撑部件还具有

设置在支撑部件主体的外表面和配合凸起的外表面之间的中间表面。在本发明的又一方面中, 阀塞顶端的配合孔由底部孔表面部分限定, 底部阀塞表面靠近阀塞顶端的第二端设置。在本发明的再一方面中, 阀塞顶端的底部阀塞表面靠近支撑部件的中间表面设置, 阀塞顶端的配合孔的底部孔表面靠近支撑部件的配合凸起的上表面设置。在本发明的另一方面中, 阀塞顶端的底部阀塞表面接触支撑部件的中间表面。

[0008] 在本发明的再一方面中, 第一配合结构是从所述支撑部件主体的第一端朝向支撑部件主体的第二端轴向向内延伸的支撑部件配合孔, 螺纹部分设置在支撑部件配合孔的侧表面上。此外, 第二配合结构是从阀塞顶端的底部阀塞表面轴向向外延伸的阀塞凸起, 螺纹部分设置在阀塞凸起的外表面上。阀塞顶端的阀塞凸起被收容到所述支撑部件的支撑部件配合孔中, 使得阀塞凸起的螺纹部分螺纹接合支撑部件配合孔的螺纹部分, 粘接剂将阀塞凸起的螺纹部分的至少一部分粘合至支撑部件配合孔的螺纹部分的至少一部分。

[0009] 根据本发明的另一示例性方面, 连接阀塞组件的方法包括提供具有支撑部件主体的金属支撑部件, 所述支撑部件主体具有第一端和与第一端相对的第二端。该方法还包括形成轴向设置在支撑部件上的第一配合结构, 所述第一配合结构被设置在靠近所述支撑部件主体的第一端, 所述第一配合结构具有螺纹部分。阀杆配合结构形成在支撑部件上, 所述阀杆配合结构设置为靠近所述支撑部件主体的第二端, 其中, 所述阀杆配合结构适于将支撑部件固定到阀杆。该方法还包括提供具有第一端和与第一端相对的第二端的陶瓷阀塞顶端。该方法还包括形成轴向设置在阀塞顶端上的第二配合结构, 所述第二配合结构邻近所述第二端设置, 所述第二配合结构具有螺纹部分。阀塞密封表面形成在阀塞顶端上, 所述阀塞密封表面被设置为靠近所述第一端, 阀塞密封表面适于密封接合阀座。该方法还包括将粘接剂涂敷至第一配合结构的螺纹部分和第二配合结构的螺纹部分之一上。此外, 该方法还包括将第一配合结构的螺纹部分螺纹接合至第二配合结构的螺纹部分, 使得粘接剂接触第一配合结构的螺纹部分的至少一部分和第二配合结构的螺纹部分的至少一部分。此外, 该方法包括通过将支撑部件、阀塞顶端和粘接剂加热到不超过 400 °F 的温度来固化粘接剂。

[0010] 在本发明的另一方面中, 第一配合结构是从所述支撑部件主体的第一端轴向向外延伸的配合凸起, 螺纹部分被设置在配合凸起的外表面上。此外, 第二配合结构是从阀塞顶端的第二端朝向第一端轴向向内延伸的配合孔, 螺纹部分设置在配合孔的侧表面上。另外, 支撑部件的配合凸起被收容至阀塞顶端的配合孔中, 使得配合凸起的螺纹部分螺纹接合配合孔的螺纹部分, 并且粘接剂将配合凸起的螺纹部分的至少一部分粘合至配合孔的螺纹部分的至少一部分。

[0011] 在本发明的又一方面中, 陶瓷阀塞顶端由碳化钨形成, 金属支撑部件由钢制成。在本发明的另一方面中, 环氧树脂粘接剂被涂敷到第一配合结构的螺纹部分和第二配合结构的螺纹部分之一上。

[0012] 在本发明的另一方面中, 第一配合结构是从所述支撑部件主体的第一端朝向支撑部件主体的第二端轴向向内延伸的支撑部件配合孔, 螺纹部分设置在支撑部件配合孔的侧表面上。此外, 第二配合结构是从阀塞顶端的底部阀塞表面轴向向外延伸的阀塞凸起, 螺纹部分设置在阀塞凸起的外表面上。阀塞顶端的阀塞凸起被收容到支撑部件的支撑部件配合孔中, 使得阀塞凸起的螺纹部分螺纹接合支撑部件配合孔的螺纹部分, 粘接剂将阀塞凸起

的螺纹部分的至少一部分粘合至支撑部件配合孔的螺纹部分的至少一部分。

[0013] 根据本发明的另一示例性方面,流体控制阀包括阀体,所述阀体具有流体入口、流体出口、与流体入口和流体出口流体连通的通道,以及在通道中用于控制流体流动的阀座。流体控制阀还包括细长阀杆,其具有第一端和第二端,所述第一端适于被耦接到阀致动器,所述第二端与第一端相对。阀塞组件被耦接到所述阀杆的第二端,阀塞组件包括具有支撑部件主体的支撑部件,所述支撑部件主体具有第一端和与第一端相对的第二端。支撑部件还具有邻近支撑部件主体的第一端轴向设置的第一配合结构,第一配合结构具有螺纹部分。支撑部件还具有邻近所述支撑部件主体的第二端设置的阀杆配合结构,阀杆的第二端的至少一部分被耦接到阀杆配合结构,用以将支撑部件固定到阀杆。此外,所述支撑部件由金属材料制成。阀塞组件还包括具有第一端和与第一端相对的第二端的阀塞顶端。阀塞顶端同样具有邻近第二端轴向设置的第二配合结构,第二配合结构具有螺纹部分。阀塞顶端还具有邻近第一端设置的阀塞密封表面,阀塞密封表面适于密封接合阀座。此外,阀塞顶端包括陶瓷材料。阀塞组件还包括粘接剂。支撑部件的第一配合结构的螺纹部分接合阀塞顶端的第二配合结构的螺纹部分,粘接剂将第一配合结构的螺纹部分的至少一部分粘合至第二配合结构的螺纹部分的至少一部分,用以将阀塞顶端固定到支撑部件。

[0014] 在本发明的另一方面中,第一配合结构是从所述支撑部件主体轴向向外延伸的配合凸起,螺纹部分设置在配合凸起的外表面上。此外,第二配合结构是从阀塞顶端的第二端朝向第一端轴向向内延伸的配合孔,螺纹部分设置在配合孔的侧表面上。支撑部件的配合凸起被收容到阀塞顶端的配合孔中,使得配合凸起的螺纹部分螺纹接合配合孔的螺纹部分,粘接剂将配合凸起的螺纹部分的至少一部分粘合至配合孔的螺纹部分的至少一部分。

[0015] 在本发明的另一方面中,所述陶瓷材料是碳化钨,所述金属材料是钢。在本发明的再一方面中,粘接剂是环氧树脂粘接剂。

[0016] 在本发明的再一方面中,第一配合结构是从支撑部件的第一端朝向支撑部件的第二端轴向向内延伸的支撑部件配合孔,螺纹部分设置在支撑部件配合孔的侧表面上。第二配合结构是从阀塞顶端的底部阀塞表面轴向向外延伸的阀塞凸起,螺纹部分设置在阀塞凸起的外表面上。阀塞顶端的阀塞凸起被收容到所述支撑部件的支撑部件配合孔中,使得阀塞凸起的螺纹部分螺纹接合支撑部件配合孔的螺纹部分,粘接剂将阀塞凸起的螺纹部分的至少一部分粘合至支撑部件配合孔的螺纹部分的至少一部分。

附图说明

[0017] 图 1 是阀塞组件的一实施例的截面侧视图;

[0018] 图 2 是图 1 中阀塞组件的分解截面侧视图;

[0019] 图 3 是阀塞组件的替换实施例的截面侧视图;

[0020] 图 4 是图 3 中阀塞组件的分解截面侧视图;以及

[0021] 图 5 是包括阀塞组件的一实施例的控制阀的剖视图。

具体实施方式

[0022] 如图 1 和图 2 所示,阀塞组件 10 包括支撑部件 12,支撑部件 12 具有支撑部件主体 14 和第一配合结构 15,例如从支撑部件主体 14 轴向向外延伸的配合凸起 16。阀塞顶端

18 包括第二配合结构 19, 例如向内延伸的配合孔 20, 其具有螺纹部分 22。支撑部件 12 的配合凸起 16 被收容到阀塞顶端 18 的配合孔 20 中, 配合孔 20 的螺纹部分 22 螺纹接合配合凸起 16 的螺纹部分 24。粘接剂 26 将阀塞顶端 18 的配合孔 20 的螺纹部分 22 粘合至配合凸起 16 的螺纹部分 24, 从而将阀塞顶端 18 固定到支撑部件 12。

[0023] 如上面所解释并如图 1 和图 2 中所示, 阀塞组件 10 的支撑部件 12 包括支撑部件主体 14 和第一配合结构 15, 例如从支撑部件主体 14 轴向向外延伸的配合凸起 16。支撑部件主体 14 可具有细长圆柱形状, 并具有第一直径 D1 的圆形横截面。然而, 横截面可以具有任何形状或形状的组合, 包括椭圆形或多角形。支撑部件主体 14 具有第一端 28 和与第一端 28 相对的第二端 30。支撑部件 12 的纵向轴线 32 沿支撑部件主体 14 的长度延伸, 并且支撑部件主体 14 可以关于纵向轴线 32 对称。底部表面 34 可以邻近支撑部件主体 14 的第二端 30 设置。底部表面 34 可以是平坦的, 并且可以被定向为与支撑部件 12 的纵向轴线 32 正交。中间表面 36 可以邻近支撑部件主体 14 的第一端 28 设置。中间表面 36 可以是平坦的, 并且可以被定向为平行于底部表面 34。

[0024] 再次参照图 1 和图 2, 支撑部件 12 可包括阀杆配合结构 37, 例如从支撑部件主体 14 的底部表面 34 朝向第一端 28 轴向向内延伸的阀杆孔 38。阀杆孔 38 可以至少部分地由圆柱形侧表面 40 和圆锥形表面 42 来限定。阀杆孔 38 的尺寸可收容阀杆 114 的末端 (如图 5 所示), 阀杆 114 可以按将在下面描述的方式耦接到阀致动器 118 (如图 5 所示)。一对径向孔 44 可形成在支撑部件主体 14 的相对两侧上, 每个径向孔 44 可从支撑部件主体 14 的外表面 46 延伸到阀杆孔 38 的侧表面 40。每个径向孔 44 可适于收容一个止动螺钉 (未示出), 所述螺钉将阀杆固定到支撑部件 12。然而, 其它的耦接机构可被用于替换止动螺钉来将阀杆 114 固定至阀塞组件 10 的支撑部件主体 14。例如, 阀杆孔 38 的侧表面 40 的一部分可以是螺纹的并可接合阀杆 114 的螺纹部分。

[0025] 取代图 1 和图 2 示出的阀杆孔 38, 阀杆配合结构 37 可包括具有螺纹侧表面的圆柱状凸起 (图中未示出)。该圆柱状凸起可远离支撑部件 12 的底表面 34 轴向延伸。该圆柱状凸起可适于接合邻近阀杆的轴向端部 (未示出) 设置的具有螺纹侧表面的孔 (未示出)。

[0026] 仍然参照图 1 和图 2, 支撑部件 12 可包括沿支撑部件 12 的纵向轴线 32 远离支撑部件主体 14 的第一端 28 处的中间表面 36 延伸的配合凸起 16。配合凸起 16 的形状可以是圆柱形的, 并可以具有第二直径 D2 的圆形横截面, 其中, 配合凸起 16 的直径 D2 小于支撑部件主体 14 的直径 D1。外表面 48 部分地限定配合凸起 16, 螺纹部分 24 设置在外表面 48 上。上表面 50 可限定配合凸起 16 的顶部。上表面 50 可以是平坦的, 并可平行于中间表面 36。

[0027] 支撑部件 12 可以由金属制成, 如钢, 包括合金钢和不锈钢。这样的材料一般都具有约 $1.9 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 到约 $1.1 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 之间的热膨胀系数。可替代地, 支撑部件 12 可以由铝 (包括铝合金) 制成, 并且可具有约 $2.3 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 到约 $2.1 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 之间的热膨胀系数。支撑部件 12 可由单件材料加工而成, 或者是具有两个或更多的组成部件的组件。例如, 支撑部件主体 14 可由第一件材料加工而成, 而配合凸起 16 可由第二件材料加工而成。在这个例子中, 支撑部件主体 14 可以用本领域中任何常用的方法固定到配合凸起 16, 如焊接、粘接剂或机械紧固件。

[0028] 再次参照图 1 和图 2, 阀塞组件 10 还包括阀塞顶端 18。阀塞顶端 18 具有第一端

52 和与第一端 52 相对的第二端 54。纵向轴线 56 沿阀塞顶端 18 的长度延伸,并且阀塞顶端 18 可以关于纵向轴线 56 对称。阀塞顶端 18 可具有大致圆柱状的形状,并具有圆形横截面。然而,横截面可以具有任何形状或形状的组合,包括椭圆形或多角形。可以邻近第二端 54 围绕阀塞顶端 18 的圆周设置凸缘 58。底部阀塞表面 60 可邻近阀塞顶端 18 的第二端 54 设置,底部表面 60 可以是平坦的,并可被定向为垂直于纵向轴线 56。

[0029] 再次参照图 1 和图 2, 阀塞顶端 18 包括第二配合结构 19, 例如从底部阀塞表面 60 朝向阀塞顶端 18 的第一端 52 沿纵向轴线 56 向内延伸的配合孔 20。该配合孔 20 可至少部分地由圆柱形侧面 62 和平坦的底部孔表面 64 限定。沿阀塞顶端 18 的纵向轴线 56 测量的底部阀塞表面 60 和底部孔表面 64 之间的距离可大于沿支撑部件 12 的纵向轴线 32 测量的支撑部件主体 14 的中间表面 36 和配合凸起 16 的上表面 50 之间的距离,从而当阀塞顶端 18 被固定至支撑部件 12 的配合凸起 16 时,在配合孔 20 的底部孔表面 64 和配合凸起 16 的上表面 50 之间可能存在间隙。螺纹部分 22 可形成在配合孔 20 的侧面 62 上。配合孔 20 的尺寸适于轴向收容配合凸起 16,使得形成在配合凸起 16 的外表面 48 上的螺纹部分 24 接合形成在配合孔 20 的侧面 22 上的螺纹部分 22。

[0030] 如图 1 和图 2 所示, 阀塞密封表面 66 可邻近阀塞顶端 18 的第一端 52 设置。阀塞密封表面可为波状外形,并可关于阀塞顶端 18 的纵向轴线 56 对称。但是, 阀塞密封表面 66 可以包括任何形状或形状的组合,以允许阀塞密封表面 66 密封接合阀座。

[0031] 阀塞顶端 18 由陶瓷材料制成,如碳化钨或本领域中已知的任何其它合适的陶瓷材料。本领域中已知的是,这种陶瓷材料具有比钢显著更低的热膨胀系数。比如,碳化钨的热膨胀系数范围通常在约 $0.7 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 到约 $0.4 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 之间。

[0032] 当需要将阀塞顶端 18 固定至支撑部件 12 时, 粘接剂 26 被施加到支撑部件 12 的配合凸起 16 的螺纹部分 24。可替代地, 粘接剂 26 可施加到阀塞顶端 18 的配合孔 20 的螺纹部分 22, 或者同时施加到配合凸起 16 的螺纹部分 24 和配合孔 20 的螺纹部分 22。粘接剂 26 可以是环氧树脂粘接剂。可替换地, 粘接剂 26 可以是任何其它合适的粘接剂或工业用胶, 例如厌氧型粘接剂、氰基丙烯酸酯粘接剂、增韧丙烯酸树脂、硅树脂粘接剂、酚醛树脂、聚酰亚胺粘接剂、或氨基甲酸乙酯粘接剂等。

[0033] 在施加粘接剂 26 之后, 阀塞顶端 18 的配合孔 20 可对准支撑部件 12 的配合凸起 16, 使得阀塞顶端 18 的纵向轴线 56 与支撑部件 12 的纵向轴线 32 共线。然后, 配合凸起 16 可以插入配合孔 20, 并且阀塞顶端 18 可以旋转, 从而阀塞顶端 18 的配合孔 20 的螺纹部分 22 接合支撑部件 12 的配合凸起 16 的螺纹部分 24。阀塞顶端 18 可继续旋转, 直到阀塞顶端 18 的底部阀塞表面 60 直接接触支撑部件 12 的中间表面 36 的至少一部分, 在这一点上, 粘接剂 26 接触配合凸起 16 的螺纹部分 24 的至少一部分以及阀塞顶端 18 的配合孔 20 的螺纹部分 22 的至少一部分。可替换地, 中间部件 (未示出), 例如垫圈, 可以设置在阀塞顶端 18 的底部阀塞表面 60 和支撑部件 12 的中间表面 36 之间。然后阀塞顶端 18 和支撑部件 12 的组件在约 300°F 和 400°F 之间 (优选约 350°F) 的固化温度下加热足以完全固化粘接剂 26 的一段时间。

[0034] 图 3 和图 4 示出了阀塞组件 10' 的替换实施例。由于阀塞组件 10' 的替换实施例与前面所述的阀塞组件 10 有许多相同的结构, 将仅讨论阀塞组件 10' 的独特结构。取代配合孔 20, 阀塞组件 10' 的阀塞顶端 18' 的第二配合结构 19 包括阀塞凸起 70, 其沿阀塞

顶端 18' 的纵向轴线 56 远离阀塞顶端 18' 的第二端 54 处的底部阀塞表面 60 延伸。阀塞凸起 70 具有带圆形横截面的圆柱形的形状。外表面 72 部分地限定阀塞凸起 70, 螺纹部分 74 设置在外表面 72 上。顶表面 76 可限定阀塞凸起 70 的顶部。顶表面 76 可以是平坦的, 并且可以平行于底部阀塞表面 60。为了减少所用的材料的量, 阀塞顶端 18' 可包括圆柱形的内孔 (未示出), 该内孔沿阀塞顶端 18' 的纵向轴线 56 从阀塞顶端 18' 的底部阀塞表面 60 朝向第一端 52 向内延伸。

[0035] 再次参照图 3 和图 4, 阀塞组件 10' 还包括支撑部件 12', 支撑部件 12' 可以具有细长的、带圆形横截面的圆柱形形状。然而, 横截面可以具有任何形状或形状的组合, 包括椭圆形或多角形。取代配合凸起 16, 支撑部件 12' 的第一配合结构 15 包括适于收容阀塞凸起 70 的支撑部件配合孔 78。因此, 支撑部件 12' 可以具有邻近支撑部件 12' 的第一端 28 的支撑部件顶表面 80, 支撑部件顶表面 80 可以是平坦的, 并且平行于在支撑部件 12' 的第二端 30 处的底表面 34。支撑部件配合孔 78 可沿支撑部件 12' 的纵向轴线 32 从支撑部件顶表面 80 朝向支撑部件 12' 的第二端 30 向内延伸。

[0036] 支撑部件配合孔 78 可至少部分地由圆柱形侧表面 82 和平坦的底部孔表面 84 限定。沿支撑部件 12' 的纵向轴线 32 测量的支撑部件顶表面 80 和底部孔表面 84 之间的距离可大于沿阀塞顶端 18' 的纵向轴线 56 测量的阀塞顶端 18' 的底部阀塞表面 60 和阀塞凸起 70 的顶表面 76 之间的距离, 使得当阀塞顶端 18' 被固定到支撑部件 12' 时, 在支撑部件配合孔 78 的底部孔表面 84 和阀塞凸起 70 的顶表面 76 之间可能存在间隙。螺纹部分 86 可形成在支撑部件配合孔 78 的侧表面 82 上。支撑部件配合孔 78 的尺寸适于轴向收容阀塞凸起 70, 使得形成在阀塞凸起 70 的外表面 72 上的螺纹部分 74 接合形成在支撑部件配合孔 78 的侧表面 82 上的螺纹部分 86。

[0037] 当需要将阀塞顶端 18' 固定到支撑部件 12' 时, 粘接剂 26 可施加到阀塞顶端 18' 的阀塞凸起 70 的螺纹部分 74。可替换地, 粘接剂 26 可以被施加到支撑部件 12' 的支撑部件配合孔 78 的螺纹部分 86, 或者同时施加到阀塞凸起 70 的螺纹部分 74 和支撑部件配合孔 78 的螺纹部分 86。在施加粘接剂 26 后, 支撑部件配合孔 78 可对准阀塞顶端 18' 的阀塞凸起 70, 使得阀塞顶端 18' 的纵向轴线 56 与支撑部件 12' 的纵向轴线 32 共线。阀塞凸起 70 随后可插入支撑部件配合孔 78, 并且阀塞顶端 18' 可旋转, 使得支撑部件 12' 的支撑部件配合孔 78 的螺纹部分 86 接合阀塞顶端 18' 的阀塞凸起 70 的螺纹部分 74。阀塞顶端 18' 可继续旋转, 直到阀塞顶端 18' 的底部阀塞表面 60 接触支撑部件 12' 的支撑部件顶表面 80 的至少一部分。如前所述, 阀塞顶端 18' 和支撑部件 12' 的组件然后在约 350 °F 的温度下加热, 以固化粘接剂 26。

[0038] 图 5 示出了控制阀 100 的一实施例, 其中能够使用所公开的阀塞组件 10, 10'。控制阀组件 100 包括阀体 102, 阀体 102 可包括相对的安装凸缘 104, 106, 用于将阀 100 安装在例如管道系统中。阀体 102 还包括流体入口 108、流体出口 110 以及与流体入口 108 和流体出口 110 流体连通的通道 112。细长的阀杆 114 可以至少部分地设置在阀体 102 内, 阀杆 114 可具有直接或间接地耦接到阀致动器 118 的第一端 116 和以前面描述的方式直接或间接地耦接到阀塞组件 10、10' 的支撑部件 12、12' 的第二端 120。阀致动器 118 相对于设置在通道 112 中的阀座 122 轴向移动阀杆 114, 并且由阀致动器 118 施加的轴向力可由供给到传统弹簧与隔膜致动器的加压空气来提供。阀致动器 118 可将阀杆从第一关闭位置轴向移

动到第二打开位置,在第一关闭位置,阀塞顶端 18、18' 的阀塞密封表面 66 密封接合阀座 122,在第二打开位置,阀塞顶端 18、18' 的阀塞密封表面 66 没有密封接合阀座 122,从而允许流体从流体入口 108 流动到流体出口 110。

[0039] 当所公开的实施例根据本公开的教导组装时,粘接剂 26 的固化温度大大低于钎焊操作的加工温度,其中温度可能超过 1300 °F。低固化温度还消除了热处理金属支撑部件 12 的需要。此外,固化的粘接剂 26 用作缓冲垫来吸收阀塞顶端 18 和支撑部件 12 之间的冲击能量,以及补偿陶瓷阀塞顶端 18 和金属支撑部件 12 之间的热膨胀差异。

[0040] 虽然上面已经描述了各种实施方式,但是本公开并不局限于此。对所公开的实施方式的变化仍然在所附权利要求的范围内。

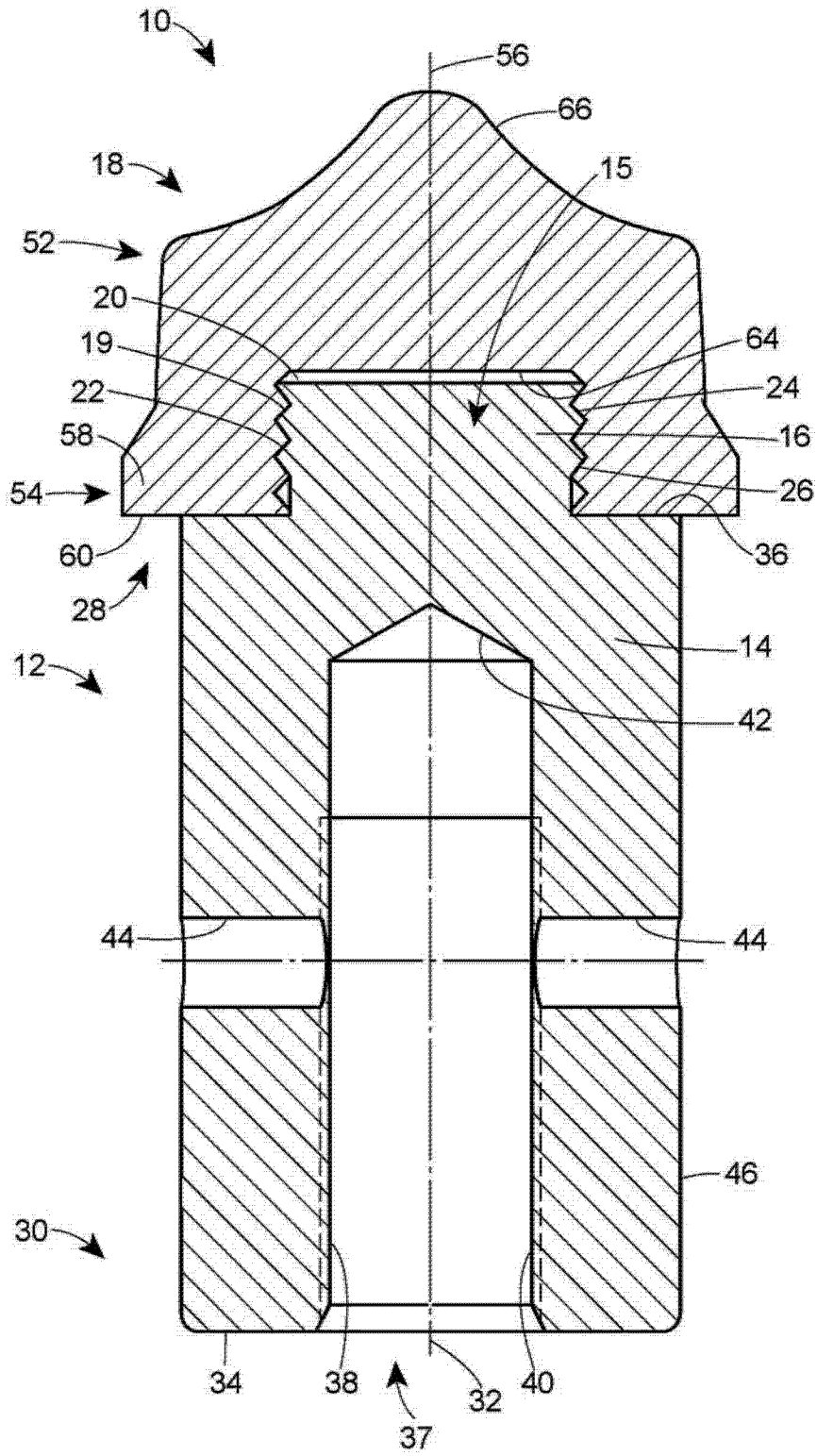


图 1

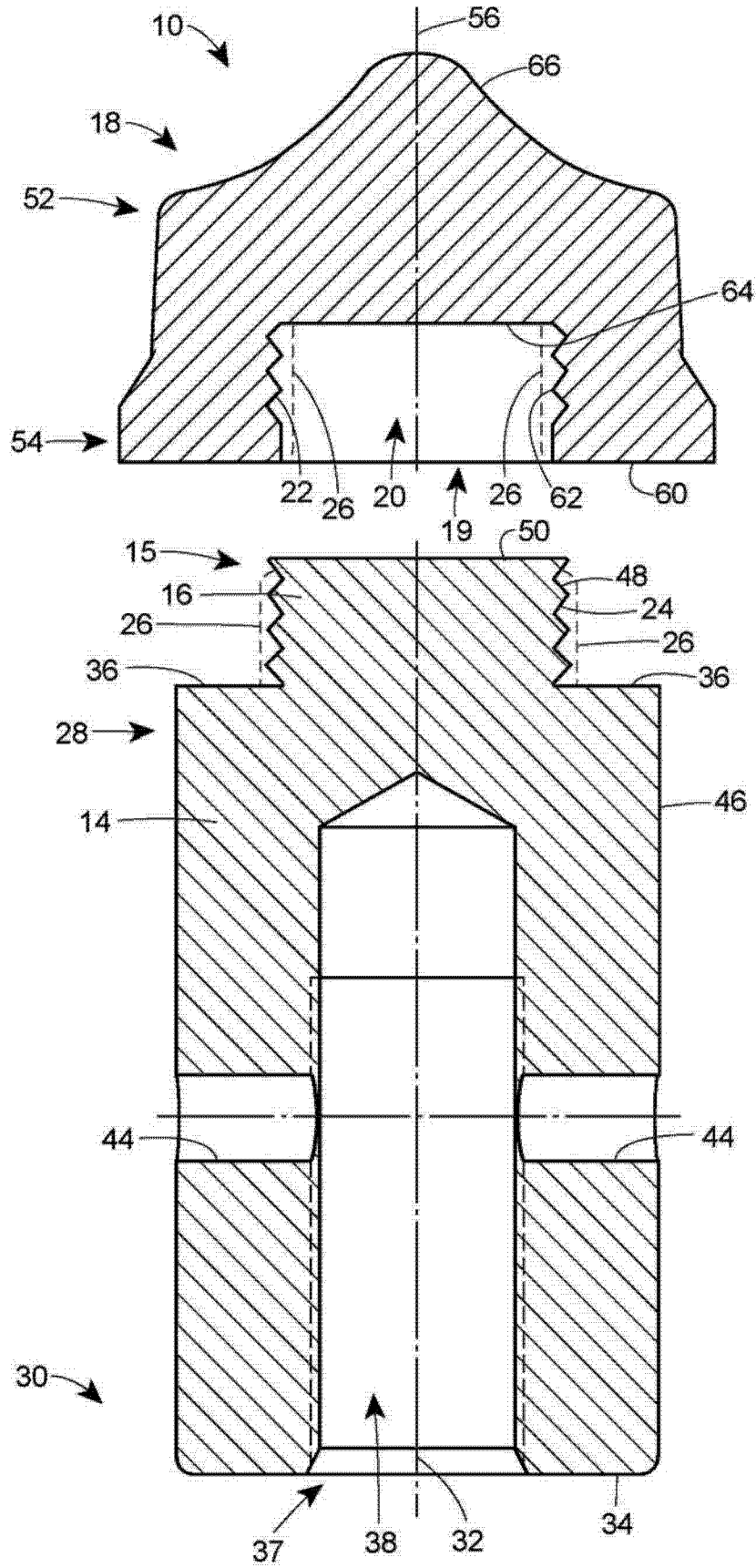


图 2

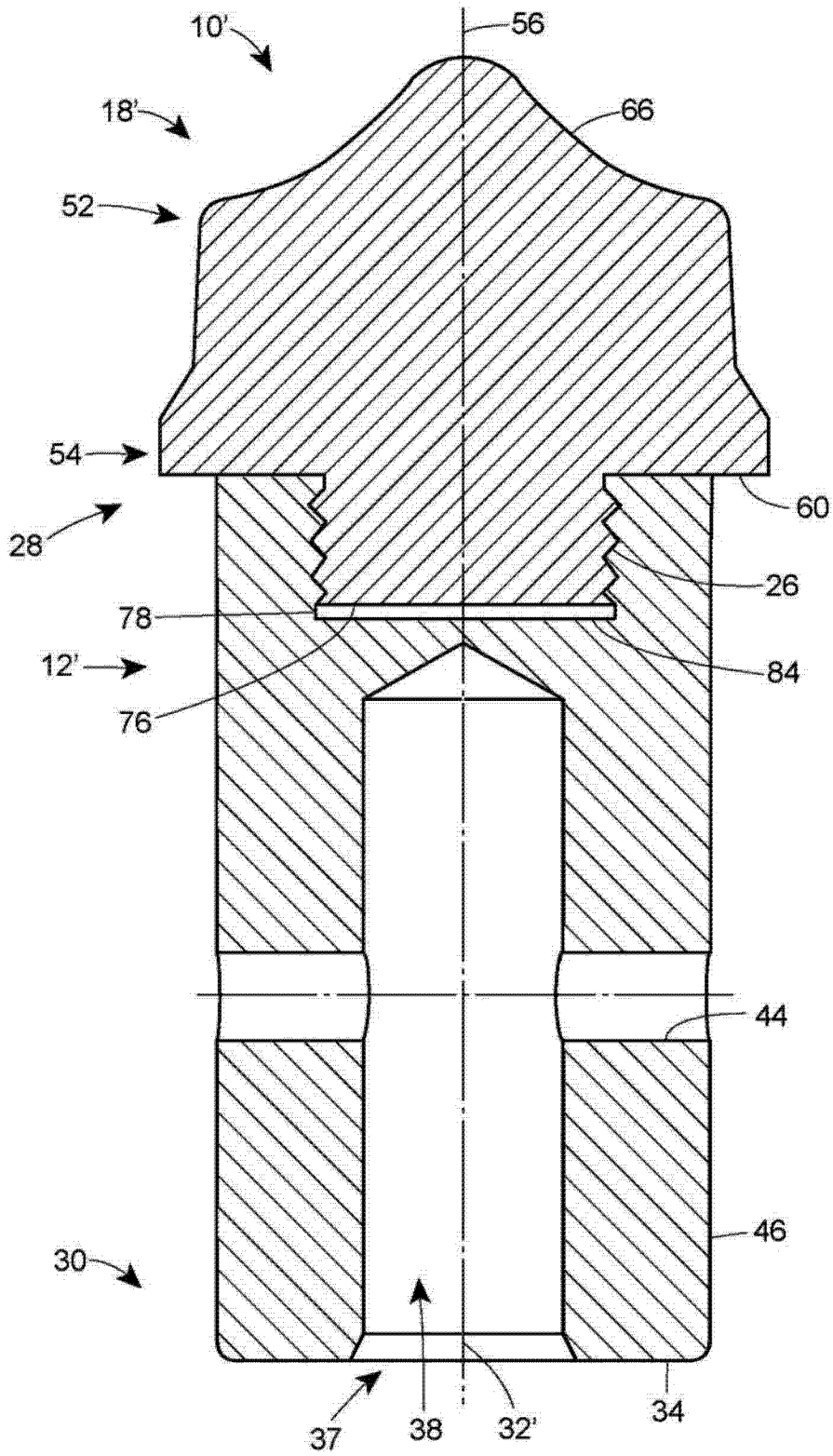


图 3

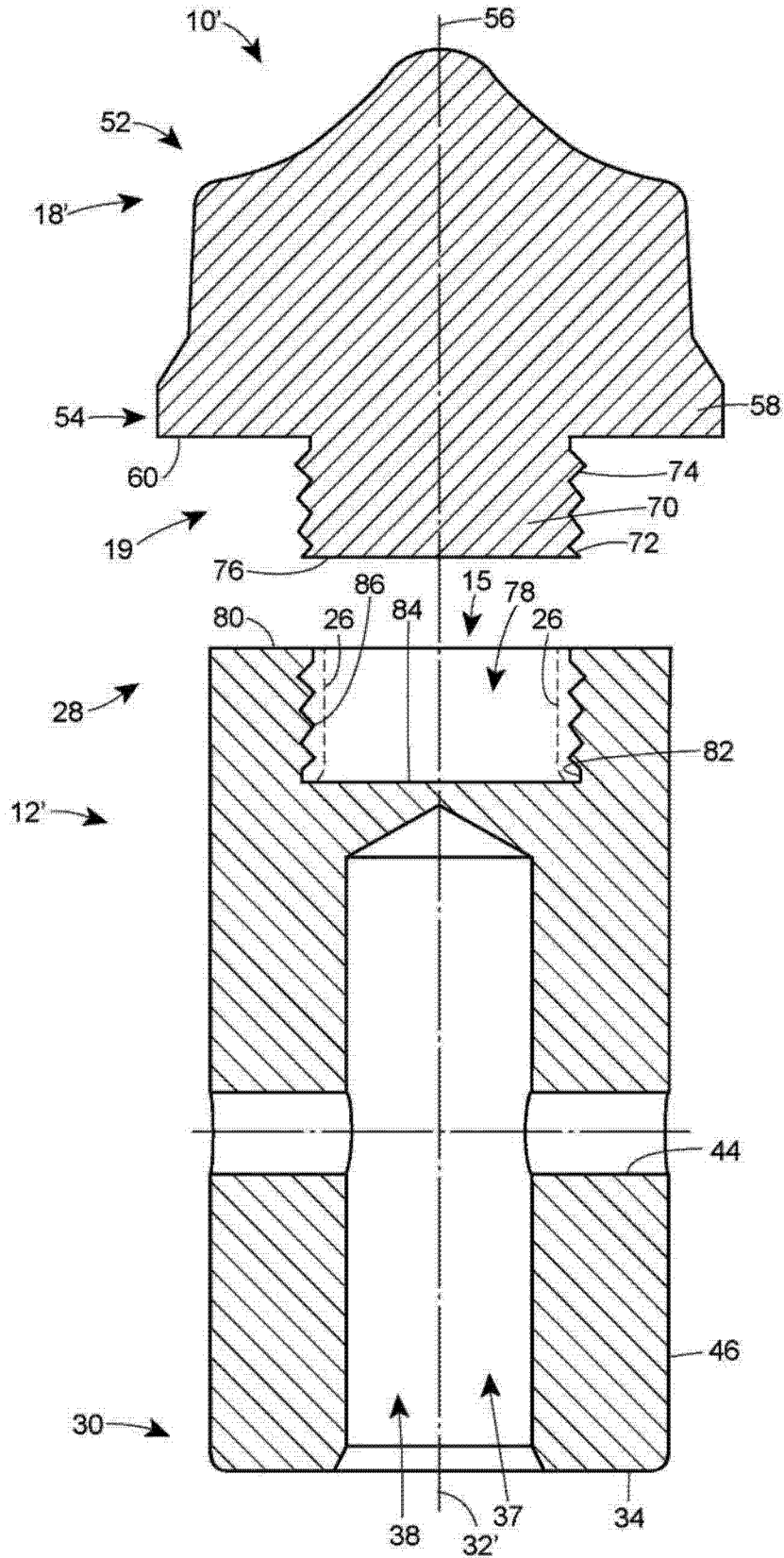


图 4

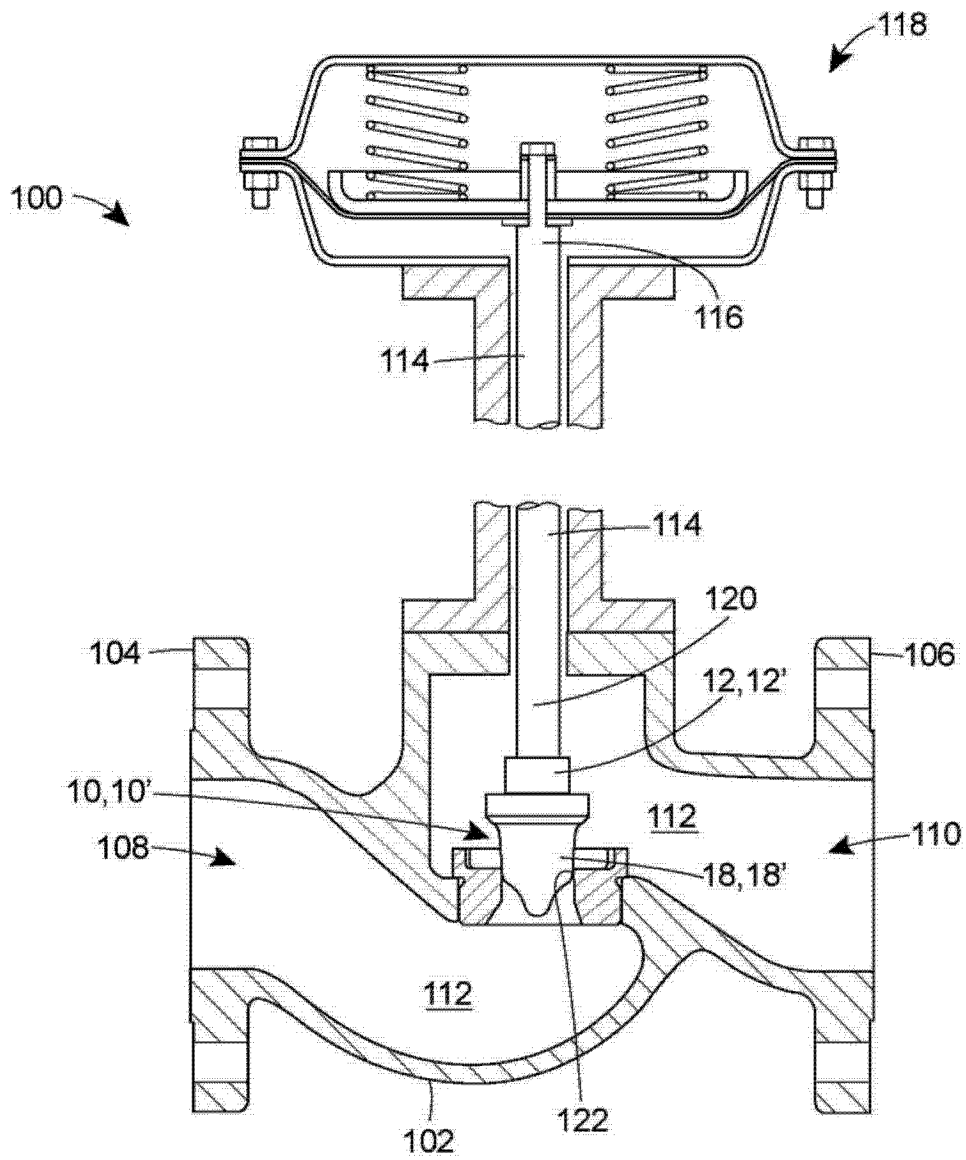


图 5