



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112368800 A

(43) 申请公布日 2021.02.12

(21) 申请号 201980036379.2

R·蒂尔德斯利-沃斯特

(22) 申请日 2019.05.31

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

(30) 优先权数据

代理人 邹龙辉 刘茜

1810825.8 2018.07.02 GB

10201804688V 2018.06.01 SG

(51) Int.Cl.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H01J 49/14 (2006.01)

2020.11.30

H01J 27/20 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2019/051488 2019.05.31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/229447 EN 2019.12.05

(71) 申请人 英国质谱公司

地址 英国柴郡

(72) 发明人 A·布斯 A·蔡 C·陈 M·道伯

E·郭 D·王

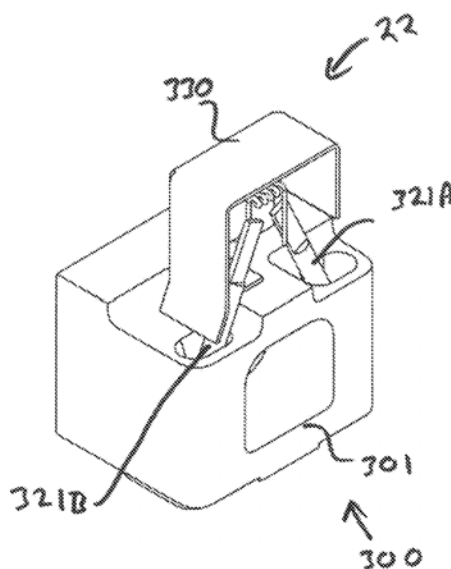
权利要求书3页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

灯丝组件

(57) 摘要

一种用于安装到质谱仪的源组件的灯丝组件,所述灯丝组件包括主体,所述主体具有以下中的一者:孔口,所述孔口用于容纳由源组件提供的对应的插口;或被容纳在源组件上的对应孔口中的插口。



1. 一种用于安装到质谱仪的源组件的灯丝组件,所述灯丝组件包括主体,所述主体具有以下中的一者:

孔口,所述孔口用于容纳由源组件提供的对应的插口;或
被容纳在源组件上的对应孔口中的插口。

2. 根据权利要求1所述的灯丝组件,其中,所述孔口/插口具有至少一个键锁特征。

3. 根据权利要求1至2中任一项所述的灯丝组件,其中,在单个旋转构造中,所述孔口构造成容纳对应的插口,或者所述插口构造成容纳在对应的孔口中。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的灯丝组件,其中,所述孔口和/或插口不具有对称平面,或仅具有一个对称平面。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的灯丝组件,其中,所述孔口和/或插口具有包括圆角矩形或圆角正方形的截面,其中,所述圆角矩形或圆角正方形的角部中的一个的半径与所述圆角矩形或圆角正方形的相对角部的半径不同。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的灯丝组件,其中,所述灯丝组件还包括穿过所述主体的孔,所述孔与所述孔口/插口基本同轴,所述孔用于使螺钉穿过所述主体并进入所述源组件中,以在使用中将所述灯丝组件固定至所述源组件。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的灯丝组件,其中,所述主体中的孔口被定尺寸成容纳由所述源组件提供的对应插口;或者所述主体的插口被定尺寸成以基本上滑动的配合被容纳在所述源组件的对应孔口中。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的灯丝组件,被构造为使得当所述主体中的所述孔口容纳所述源组件的对应插口时;或者主体的插口被容纳在所述源组件的对应孔口中时,所述主体相对于所述源组件被基本保持。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的灯丝组件,其中,所述主体还包括设置在外表面上的至少两个电接触垫。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的灯丝组件,其中,所述主体还包括灯丝安装件,所述灯丝安装件包括从所述主体向外延伸的两个灯丝安装臂。

11. 根据权利要求10所述的灯丝组件,其中,所述主体还包括在外表面上的至少两个电接触垫,并且所述灯丝安装臂中的每一个都电连接到所述电接触垫中的相应一个。

12. 根据权利要求10至11中任一项所述的灯丝组件,其中,所述臂的远端比所述臂的近端更靠近彼此。

13. 根据权利要求10至12中任一项所述的灯丝组件,其中,每个灯丝安装臂的靠近所述远端的至少一部分包括至少一个平坦部分。

14. 根据权利要求10至13中任一项所述的灯丝组件,其中,每个灯丝安装臂的靠近所述远端的至少一部分包括彼此平行的第一平坦部分和第二平坦部分。

15. 根据权利要求10至14中任一项所述的灯丝组件,其中,所述灯丝组件还包括灯丝元件,所述灯丝元件在每个端部处连接到第一臂和第二臂中的相应一个、靠近其远端。

16. 根据权利要求10至15中任一项所述的灯丝组件,还包括灯丝护罩,所述灯丝护罩附接到所述灯丝安装臂中的至少一个。

17. 一种用于质谱仪的源组件,所述组件包括:
用于保持推斥极组件的体积壳体;以及

至少一个根据权利要求1至16中任一项所述的灯丝组件,其固定到所述体积壳体。

18. 根据权利要求17所述的源组件,还包括:

基部,所述体积壳体能够可移除地连接到所述基部,并且用于将所述推斥极组件保持在它们之间,

其中,所述基部包括多个电端子,并且至少一个灯丝组件包括多个电接触垫,用于与所述基部上的所述电端子中的相应一个电端子连接。

19. 根据权利要求18所述的内部源组件,其中,所述基部上的电端子是弹簧加载的引脚。

20. 根据权利要求18或19所述的内部源组件,其中,所述体积壳体能够在相对于所述基部的第一轴向位置和相对于所述基部的第二位置之间移动,在所述第一轴向位置中,所述电端子不与所述接触垫连接,在所述第二位置中,所述电端子与所述接触垫连接。

21. 一种用于安装到质谱仪的源组件的灯丝组件,所述灯丝组件包括在外表面上的至少两个电接触垫。

22. 根据权利要求21所述的灯丝组件,其中,所述电接触垫至少部分地由金构成或者是镀金或金涂覆的。

23. 根据权利要求22所述的灯丝组件,其中,所述电接触垫通过真空沉积或溅射来涂覆。

24. 一种用于安装在质谱仪的源组件上的灯丝组件,包括:

主体;以及

从所述主体的表面向外延伸的两个灯丝安装臂,

其中,每个灯丝安装臂的靠近远端的至少一部分包括彼此平行的第一平坦部分和第二平坦部分。

25. 根据权利要求24所述的灯丝组件,其中,每个灯丝安装臂的靠近所述远端的至少一部分在截面中为基本上矩形的。

26. 根据权利要求24和25中任一项所述的灯丝组件,其中,所述两个灯丝安装臂基本上彼此相同。

27. 根据权利要求24至26中任一项所述的灯丝组件,其中,所述灯丝安装臂至少部分地由Kovar (RTM) 构成。

28. 根据权利要求24至27中任一项所述的灯丝组件,其中,所述主体还包括在外表面上的至少两个电接触垫,并且所述灯丝安装臂中的每一个都电连接到所述电接触垫中的相应一个。

29. 根据权利要求24至28中任一项所述的灯丝组件,其中,所述臂相对于彼此成角度。

30. 根据权利要求24至29中任一项所述的灯丝组件,其中,所述臂的远端比所述臂的近端更靠近彼此。

31. 根据权利要求24至30中任一项所述的灯丝组件,其中,所述灯丝组件还包括灯丝元件,所述灯丝元件在每个端部处连接到第一臂和第二臂中的相应一个、靠近其远端。

32. 根据权利要求24至31中任一项所述的灯丝组件,其中,所述灯丝元件焊接至所述灯丝安装臂的远端。

33. 根据权利要求24至32中任一项所述的灯丝组件,还包括灯丝护罩。

34. 根据权利要求24至33中任一项所述的灯丝组件,其中,所述主体至少部分地由陶瓷构成。

35. 根据权利要求24至34中任一项所述的灯丝组件,其还包括权利要求1至23中的任何特征。

36. 一种用于质谱仪的源的灯丝元件,所述灯丝元件至少部分地由金属构成,并且至少部分地涂覆有氧化钇和二氧化钍中的至少一种。

37. 根据权利要求36所述的灯丝元件,其中,所述灯丝元件至少部分地由铯、铂、铪、钼、钽和钨中的至少一种构成。

38. 根据权利要求36所述的灯丝元件,其中,所述灯丝元件由铯构成,并涂覆有氧化钇。

39. 根据权利要求36至38中任一项所述的灯丝元件,其中,所述灯丝元件包括网状物。

40. 一种包括网状物的灯丝元件。

41. 根据权利要求40所述的灯丝元件,其中,所述网状物至少部分地由铯、铂、铪、钼、钽和钨中的至少一种制成、或由铯制成并涂覆有氧化钇。

灯丝组件

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及用于质谱仪的源组件的灯丝组件,以及包括灯丝元件的相关部件。本发明还涉及一种源组件和灯丝。

背景技术

[0002] 气相色谱(GC)是一种众所周知的分析分离技术。将含有固定相的柱布置在GC炉中。将样品与流动相(载气)一起引入柱中,并通过GC炉加热。样品与柱中的固定相相互作用,并且样品的组分根据它们的化学和物理性质以及与固定相的亲合力以不同的速率从柱的端部洗脱。流动相可以包括例如惰性或非反应性气体,诸如氦气或氮气。

[0003] 已知将GC炉与质谱仪(MS)接口连接-所谓的GC/MS系统装置-用于分析样品的分离组分。

[0004] 一般而言,质谱仪包括离子源、质量分析器和检测器。存在不同类型的离子源。本说明书中所指类型的质谱仪的离子源包括内部源组件和外部源组件。来自GC的样品的进入组分(GC洗脱液)首先被引入到内部源组件中。这里,它们在与由一个或多个灯丝发射的电子碰撞时由离子源电离,然后向外部源组件发射,外部源组件朝向质谱仪的分析器和检测器引导离子通过一系列离子透镜(提取透镜堆叠)。提取透镜堆叠(extraction lens stack)通常固定到分析器壳体上。在使用中,内部源组件与外部源组件配合。

[0005] 内部源可以采用多种类型的离子源中的一种,包括电子电离(EI)和化学电离(CI)。样品从气相色谱柱进入离子源进入邻近一个或多个灯丝的内部源壳体的体积中。由灯丝发射的电子与样品分子相互作用,所述电子用于使样品分子电离。然后,带电推斥极(repeller)将离子朝向外源组件的透镜堆叠推斥。

发明内容

[0006] 本文公开的本发明的各方面总体上涉及对内部源组件的各种部件的改进。为了增加清楚性,本文使用符合上述一般定义的术语“内部源”和“外部源”。然而,内部和外部源组件的相应部件同样是作为整体的源组件的部件。

[0007] 质谱仪是高度灵敏和精确的装置件,并且需要定期维护和清洁以便保持它们的最佳操作条件。如果至少一些维护可以由实验室技术人员在现场使用常规工具(如果有的话)来执行,则是有益的。期望确保维护尽可能简单,从而减少出错的机会,使装置的停机时间最小化,并且确保质谱仪在重新组装时有效地操作。

[0008] 因此,本发明的一个方面提供了一种用于安装到质谱仪的源组件的灯丝组件,该灯丝组件包括具有以下中的一者的主体:孔口,所述孔口用于容纳由源组件提供的对应的插口(spigot);或者是要被容纳在源组件上的对应孔口中的插口。

[0009] 在至少一个实施例中,孔口/插口具有至少一个键锁特征(keying feature)。

[0010] 在至少一个实施例中,在单个旋转构造中,孔口被构造成容纳对应的插口,或者插口被构造成容纳在对应的孔口中。

- [0011] 在至少一个实施例中,孔口和/或插口不具有对称平面,或仅具有一个对称平面。
- [0012] 在至少一个实施例中,孔口和/或插口具有包括圆角矩形或圆角正方形的截面,其中圆角矩形或圆角正方形的一个角部的半径不同于圆角矩形或圆角正方形的相对角部的半径。
- [0013] 在至少一个实施例中,灯丝组件还包括穿过主体的孔,该孔与孔口/插口基本上同轴,该孔用于使螺钉穿过主体并进入源组件中,以在使用中将灯丝组件固定到源组件。
- [0014] 在至少一个实施例中,主体中的孔口被定尺寸成容纳由所述源组件提供的对应的插口;或者主体的插口被定尺寸成以基本上滑动的配合被容纳在所述源组件的对应孔口中。
- [0015] 在至少一个实施例中,灯丝组件被构造使得当主体中的孔口容纳所述源组件的对应的插口时;或者主体的插口被容纳在所述源组件的对应孔口中时,主体相对于源组件被基本保持。
- [0016] 在至少一个实施例中,主体还包括设置在外表面上的至少两个电接触垫。
- [0017] 在至少一个实施例中,电接触垫至少部分地由金构成或镀金。
- [0018] 在至少一个实施例中,主体还包括灯丝安装件。
- [0019] 在至少一个实施例中,灯丝安装件包括从主体向外延伸的两个灯丝安装臂。
- [0020] 在至少一个实施例中,灯丝安装臂至少部分地由Kovar (科瓦铁镍钴合金) (RTM) 或金构成,或者是镀金的。
- [0021] 在至少一个实施例中,主体还包括在外表面上的至少两个电接触垫,并且灯丝安装臂中的每一个电连接到电接触垫中的相应一个。
- [0022] 在至少一个实施例中,臂相对于彼此成角度。
- [0023] 在至少一个实施例中,臂的远端比臂的近端彼此更靠近。
- [0024] 在至少一个实施例中,每个灯丝安装臂的靠近远端的至少一部分包括至少一个平坦部分。
- [0025] 在至少一个实施例中,每个灯丝安装臂的靠近远端的至少一部分包括彼此平行的第一和第二平坦部分。
- [0026] 在至少一个实施例中,每个灯丝安装臂的靠近远端的至少一部分在截面中为基本上矩形的。
- [0027] 在至少一个实施例中,所述灯丝组件还包括灯丝元件,所述灯丝元件在每个端部处连接到所述第一臂和所述第二臂中的相应一个臂、靠近其远端。
- [0028] 在至少一个实施例中,灯丝元件焊接到灯丝安装臂的远端。
- [0029] 在至少一个实施例中,灯丝组件还包括灯丝护罩,
在至少一个实施例中,护罩点焊到灯丝安装臂中的至少一个上。
- [0030] 在至少一个实施例中,主体至少部分地由陶瓷构成。
- [0031] 在另一方面,提供了一种用于质谱仪的源组件,该组件包括:用于保持推斥极组件的体积壳体;以及
至少一个灯丝组件,其固定到所述体积壳体。
- [0032] 在至少一个实施例中,源组件还包括:
基部,所述体积壳体能够可移除地连接到所述基部,并且用于将所述推斥极组件保持

在它们之间。

[0033] 在至少一个实施例中,基部包括多个电端子,并且至少一个灯丝组件包括用于与基部上的电端子中的相应一个电端子连接的多个电接触垫。

[0034] 在至少一个实施例中,基部上的电端子是弹簧加载的引脚。

[0035] 在至少一个实施例中,所述体积壳体可在相对于所述基部的第一轴向位置和相对于所述基部的第二位置之间移动,在所述第一轴向位置中,所述电端子不连接到所述接触垫,在所述第二位置中,所述电端子连接到所述接触垫。

[0036] 本发明的另一方面提供一种用于安装到质谱仪的源组件的灯丝组件,该灯丝组件包括在外表面上的至少两个电接触垫。

[0037] 在至少一个实施例中,电接触垫至少部分地由金构成或者是镀金或涂覆金的。

[0038] 在至少一个实施例中,通过真空沉积或溅射(sputtering)来涂覆电接触垫。

[0039] 本发明的另一方面提供一种用于安装在质谱仪的源组件上的灯丝组件,包括:
主体;以及

从主体的表面向外延伸的两个灯丝安装臂,

其中,每个灯丝安装臂的靠近所述远端的至少一部分包括彼此平行的第一平坦部分和第二平坦部分。

[0040] 在至少一个实施例中,每个灯丝安装臂的靠近远端的至少一部分在截面中为基本上矩形的。

[0041] 在至少一个实施例中,两个灯丝安装臂基本上彼此相同。

[0042] 在至少一个实施例中,灯丝安装臂至少部分地由Kovar (RTM) 构成。

[0043] 在至少一个实施例中,主体还包括在外表面上的至少两个电接触垫,并且每个灯丝安装臂电连接到电接触垫中的相应一个电接触垫。

[0044] 在至少一个实施例中,臂相对于彼此成角度。

[0045] 在至少一个实施例中,臂的远端比臂的近端彼此更靠近。

[0046] 在至少一个实施例中,所述灯丝组件还包括灯丝元件,所述灯丝元件在每个端部处连接到所述第一臂和所述第二臂中的相应一个臂、靠近其远端。

[0047] 在至少一个实施例中,灯丝元件焊接到灯丝安装臂的远端。

[0048] 在至少一个实施例中,灯丝组件还包括灯丝护罩。

[0049] 在至少一个实施例中,主体至少部分地由陶瓷构成。

[0050] 本发明的另一方面提供一种用于质谱仪的源的灯丝元件,该灯丝元件至少部分地由金属构成,并且至少部分地涂覆有氧化钇和二氧化钍中的至少一种。

[0051] 在至少一个实施例中,灯丝元件至少部分地由铯、铂、铟、钨、钽和钨中的至少一种构成。

[0052] 在至少一个实施例中,灯丝元件由铯构成并且涂覆有氧化钇。

[0053] 在至少一个实施例中,灯丝元件包括网状物。

[0054] 本发明的另一方面提供了一种包括网状物的灯丝元件。

[0055] 在至少一个实施例中,网状物至少部分地由铯、铂、铟、钨、钽和钨中的至少一种制成。

[0056] 在至少一个实施方案中,所述网状物由铯构成并涂覆有氧化钇。

附图说明

[0057] 现在将参考附图仅通过非限制性示例的方式描述本发明的实施例,在附图中:

图1示出了灯丝组件;

图2从不同角度示出图1的灯丝组件;

图3示出了从一侧观察的图1的灯丝组件;

图4示出了从下方观察的图1的灯丝组件;

图5是将体积壳体组装到基部上的局部分解图;

图6示出了内部源组件的分解图;

图7示出了在插入到质谱仪壳体中之前内部源组件的布置的截面;

图8示出了根据另一实施例的灯丝组件;

图9示出了根据又一实施例的灯丝组件;以及

图10示出了图1至图4的灯丝元件的平面图。

具体实施方式

[0058] 在本发明的一个方面,提供了一种用于安装到质谱仪的源组件1的灯丝组件22。灯丝组件22包括主体300。在图中所示的实施例中,主体300具有第一孔口301,其在使用中容纳设置在源组件1上的对应的插口302(见图5)。第一孔口301延伸到主体300中预定深度。在至少一个实施例中,如图7中所示,第一孔口301延伸通过主体300的路径的大约三分之一。

[0059] 在至少一个实施例中,第一孔口301和对应的插口302设置有相应的键锁特征,例如至少一个键锁表面。

[0060] 在至少一个实施例中,第一孔口301具有单个对称平面。在图3中最佳示出的所示实施例中,第一孔口301具有包括圆角正方形的截面。在另一实施例中,第一孔口301可以是圆角矩形。在另一实施例中,第一孔口301可以是具有单个对称平面的其它形状。替代性地,第一孔口301可具有不具有对称平面的截面。

[0061] 在至少一个实施例中,第一孔口301仅能在单个取向上容纳对应的插口302。这种布置防止灯丝组件22相对于其所安装的插口302旋转,从而确保使用中灯丝组件22与电离室30之间的正确对准。在图3所示的至少一个实施例中,第一孔口301的圆角正方形的其中一个角部305的半径不同于第一孔口301的圆角正方形的相对角部306的半径。

[0062] 在至少一个实施例中,灯丝组件22还包括穿过主体300的孔307,其可与第一孔口301基本上同轴。孔307用于使螺钉309(见图5)穿过主体300并进入源组件1,以将灯丝组件22固定到源组件1。

[0063] 在至少一个实施例中,灯丝组件22的主体300还可包括第二孔口308,其从与设置第一孔口301的面相对的面延伸到主体300中。孔307在第一孔口301和第二孔口308之间延伸。第一孔口301、孔307和第二孔口308在图7中以截面示出。在所示的实施例中,第二孔口308是基本上圆形的。在至少一个实施例中,第二孔口308的直径可大于孔307。在至少一个实施例中,第二孔口308的尺寸(直径和深度)被定尺寸成以便在其中容纳螺钉309的头部。因此,当螺钉309被容纳在第二孔口308中、通过孔307并进入源组件1时,螺钉309的头部的远端可以与其中设置有第二孔口308的主体300的外表面基本上齐平。

[0064] 尽管在所示的实施例中,孔307与第一孔口301大致同轴,但这不是必需的。在另一实施例(未示出)中,可以平行于第一孔口301的轴线设置孔,使得任何对应的螺钉根本不穿过第一孔口301或插口302。

[0065] 在至少一个实施例中,主体300的第一孔口301被定尺寸成以基本滑动配合容纳由源组件1提供的对应的插口302。在至少一个实施例中,可以存在基本上过盈配合。

[0066] 在至少一个实施例中,其中第一孔口301的截面和尺寸被定尺寸为大致对应于(例如,以滑动配合或过盈配合)对应于插口302的截面和尺寸,该布置用于在组装期间至少松散地将灯丝组件22保持在插口302上。因此,这允许基本上单手组装,其中操作者可以在固定它(例如,用螺钉309)之前首先将灯丝组件22放置在插口302上。第一孔口301和插口302的对应配合用于至少松散地将灯丝组件22保持在源组件1上。

[0067] 在至少一个实施例中,主体300还包括设置在主体300的外表面上的至少两个电接触垫315a、315b。在所示的实施例中,电接触垫315a、315b在形状上为基本上矩形。矩形的边缘可以是圆形的。电接触垫315a、315b的表面区域可被定尺寸成允许电接触垫315a、315b相对于电端子95的一些不对准,但仍确保其间的电接触。电端子95可以包括弹性引脚。

[0068] 弹性引脚内的弹性元件(例如弹簧)使得引脚的端部在使用中向电接触垫315a、315b施加力,以确保良好的电接触。在至少一个实施例中,弹性引脚是弹簧引脚(pogo pin)。电端子/引脚的末端可以是圆顶形、扁平或任何其它形状。电接触垫315a、315b和/或电端子95的形状可被构造成确保它们之间的接触电阻在预定参数内。在至少一个实施例中,接触电阻小于0.1欧姆。

[0069] 在至少一个实施例中,电接触垫315a、315b可各自包括凹陷部,该凹陷部定位成在使用中容纳电端子/引脚的末端。凹陷部的形状可以被构造成与电端子/引脚的末端的形状基本相同,以便增加接触表面面积,并因此减小接触电阻。

[0070] 电接触垫315a、315b和/或电端子95可至少部分地由金构成,或者是镀金或涂覆有金的。它们可以通过真空沉积来涂覆。它们可以通过金溅射来涂覆。

[0071] 第一电接触垫315a和第二电接触垫315b的表面的平面基本上平行于第一孔口301和对应的插口302的中心纵向轴线。

[0072] 在至少一个实施例中,灯丝组件22还包括灯丝安装件320。灯丝安装件包括从主体300向外延伸的两个灯丝安装臂321a、321b。灯丝安装臂321a、321b可至少部分地由Kovar (RTM) 构成。替代性地,灯丝安装臂321a、321b可以至少部分地由金构成或者是镀金的或涂覆有金的。

[0073] 在至少一个实施例中,灯丝安装臂321a、321b中的每一个物理地且电气地连接到电接触垫315a、315b中的相应一个。在一个实施例中,灯丝安装臂和电接触垫之间的连接通过激光焊接形成。在激光焊接之后,组件然后可以被镀金并且插入到灯丝组件22的主体300中。

[0074] 在至少一个实施例中,灯丝安装臂321a、321b从主体300的一个表面延伸,并且电接触垫315a、315b设置在主体300的相对表面上。

[0075] 在至少一个实施例中,灯丝安装臂321a、321b相对于彼此成角度。换句话说,它们是不平行的。在图3中最佳示出的实施方式中,灯丝安装臂321a、321b的远端比近端(邻近主体300)处彼此更靠近。

[0076] 在至少一个实施例中,每个灯丝安装臂321a、321b为大致圆柱形。每个灯丝安装臂321a、321b的靠近远端的至少一部分包括至少一个平坦部分322a、322b、323a、323b。在图10中最佳示出的所示实施例中,每个灯丝安装臂321a、321b的至少一部分包括彼此平行的第一平坦部分322a、322b和第二平坦部分323a、323b。因此,每个灯丝安装臂321a、321b的靠近远端的至少一部分的截面基本上为矩形。在至少一个实施例中,灯丝安装臂321a、321b彼此基本相同。

[0077] 在至少一个实施例中,如图10中可见,灯丝组件22还包括灯丝元件(filament element)325。灯丝元件325可包括中心线圈327和在其两端处的灯丝腿部326。在至少一个实施例中,灯丝元件325在每个端部处连接到第一臂321a和第二臂321b中的相应一个臂、靠近其远端。第一灯丝元件腿部326被电固定(例如焊接)到第一灯丝安装臂321a的平坦部分322a、323a中的一个。另一个灯丝腿部326电连接(例如焊接)到另一个灯丝安装臂321b的平坦部分322b、323b。在图3和图10所示的实施例中,灯丝元件325的腿部326固定到第一灯丝安装臂321a的第一平坦表面322a和第二灯丝安装臂321b的第二平坦表面323b。

[0078] 灯丝元件325可以焊接到灯丝安装臂321a、321b。灯丝元件可以至少部分地由铯、铂、铯、钼、钽和钨中的至少一种构成。

[0079] 在至少一个实施例中,灯丝组件22还包括灯丝护罩330,以至少部分地遮蔽臂321a、321b和灯丝元件325和/或排斥电子。

[0080] 灯丝护罩330可由诸如铝合金或不锈钢的金属片制成。在至少一个实施例中,灯丝护罩330点焊到臂321a或321b中的在灯丝操作期间处于更负电压的那一个。结果,护罩本身电连接到臂,并且相对于从灯丝发射的电子将处于更负的电势,从而有助于排斥电子并使电子朝向离子室重定向。

[0081] 在至少一个实施例中,灯丝组件22的主体300至少部分地由陶瓷构成。

[0082] 在至少一个实施例中,灯丝组件22安装到源组件1。在至少一些实施例中,在单个源组件1上设置两个灯丝组件22。

[0083] 灯丝组件22可采用与图1至4所示的形式不同的形式。

[0084] 图8示出了具有与图1至图4中示出的灯丝安装臂321a、321b具有不同形式的灯丝安装臂1321a、1321b的灯丝组件1022,对于图8中示出的灯丝组件1022,灯丝安装臂1321a、1321b不是直的。相反,灯丝安装臂1321a、1321b为大致“Z形”,每个灯丝安装臂1321a、1321b包括从灯丝组件1022的主体1300延伸的线性近端。每个灯丝安装臂1321a、1321b还包括垂直于近侧区段的中间区段。最后,灯丝安装臂1321a、1321b包括垂直于中间区段的远侧区段。因此,灯丝安装臂1321a、1321b的近侧远侧区段彼此平行。此外,每个灯丝安装臂1321a、1321b的远侧区段彼此平行。这允许灯丝元件325的腿部与每个灯丝安装臂1321a、1321b的远端平行,这可确保灯丝元件325的腿部326与每个灯丝安装臂1321a、1321b的远端之间的良好电连接(例如通过焊接)。灯丝安装臂1321a、1321b还可包括在其远端处的至少一个平坦区段1322a、1323b。与图3中所示的实施例一样,图8中所示的灯丝组件1022的平坦区段1322a、1323b面向不同的方向。

[0085] 图9示出了实施本发明的另一灯丝组件2022,其中,灯丝安装臂2321a、2321b采取与图1至图4和图8中所示的形式不同的形式。灯丝组件2022的灯丝安装臂2321a、2321b包括沿其长度的直角弯曲部,使得每个灯丝安装臂2321a、2321b的远侧区段大致面向彼此并且

彼此平行(通过偏移)。与图9中所示的灯丝组件2022一起使用的灯丝元件2325包括两个灯丝元件腿部2326a、2326b,其沿相反方向延伸。如图所示,灯丝元件2325的一个腿部2326a被布置为平行于第一灯丝安装臂2321a的远端的轴线,并且第二腿部2326b被布置为平行于第二灯丝安装臂2321b的远端的中心轴线。灯丝安装臂2321a、2321b的远端之间的距离(偏移)等于灯丝元件腿部2326a、2326b之间的距离(偏移)。

[0086] 与其它实施例22、1022一样,灯丝组件2022可包括在灯丝安装臂2321a、2321b的远端上的至少一个平坦区段2322a、2322b。

[0087] 图5和图6中所示的内部源组件1通常包括体积壳体10、电离室30、推斥极组件50、弹性元件69、电离室基部70、线路组件90和密封板120。

[0088] 体积壳体10能够可拆卸地连接到基部70,并且在使用中,将推斥极组件50和电离室30保持在它们之间。在至少一个实施例中,如将在下面描述的,该体积壳体10不是刚性地连接到该基部70,而是相对于其是选择性地可移动的。

[0089] 实际上,体积壳体10是保持元件,以将推斥极组件50和电离室30保持在基部70上,并且用作灯丝组件22的安装件。

[0090] 该体积壳体10包括总体上平面的主体11,该主体具有从其垂直地延伸的两个纵向延伸的臂12。体积壳体10的平面主体11包括两个直径上相对的翼部13,其在使用中接触外部源组件的加热源块。两个翼部13在其间限定灯丝安装隔间(mounting bay)14,其在使用中容纳两个灯丝组件22(在图5中示出)。所示的体积壳体10用于EI源,需要两个灯丝组件22。与CI源(未示出)一起使用的体积壳体可以只具有用于单个灯丝组件22的单个安装隔间14。替代性地,与CI源一起使用的体积壳体可以具有两个灯丝安装隔间,但是可以只安装单个灯丝组件22。

[0091] 参照图6和图7,提供了一种用于质谱仪200的内部源组件1,其包括基部70和体积壳体10。基部70包括多个电端子95。体积壳体10可移动地保持在基部70上,用于将推斥极组件50和电离室30保持在其间。体积壳体10可在相对于基部70的第一轴向位置和相对于基部70的第二位置之间移动,在第一轴向位置中,相应的电端子95不电连接到电接触垫315a、315b(图7中示出),以及在第二位置中,相应的电端子95电连接到电接触垫315a、315b。此外,内部源组件1包括将体积壳体10推动到第一位置(即,远离第二位置)的偏置元件69。

[0092] 这种布置的好处是,当内部源组件1未被安装和固定到质谱仪壳体中时,基部70的端子95未连接到体积壳体10的接触垫315a、315b。在其中端子95包括弹性引脚的实施例中,这用于避免对弹性引脚的弹簧的损坏/疲劳。在至少一个实施例中,在体积壳体10相对于基部70的第一和第二轴向位置之间的轴向行进距离大于弹性引脚的最大行进范围,使得当体积壳体10被偏置元件69推进到第一位置时,体积壳体10不与弹性引脚的远端接触。

[0093] 在所示的实施例中,灯丝组件22包括灯丝主体300、电接触垫315a、315b、灯丝安装臂321a、321b、灯丝元件325和灯丝护罩330。灯丝组件22不必包括所有这些特征。

[0094] 因此,在本发明的另一方面,提供了一种用于安装在质谱仪的源组件1上的灯丝组件22,其中灯丝组件22包括在外表面上的至少两个电接触垫315a、315b。电接触垫315a、315b可包括上文公开的任何特征,例如电接触垫315a、315b的形状、其它物理特征、材料和/或制造方法。

[0095] 根据本发明的另一方面,提供了一种用于安装在质谱仪的源组件上的灯丝组件,

包括:主体;以及从主体的表面向外延伸的两个灯丝安装臂,其中每个灯丝安装臂的靠近远端的至少一部分包括彼此平行的第一和第二平坦部分。

[0096] 第一灯丝安装臂321a和第二灯丝安装臂321b可以包括如上所述的任何特征。

[0097] 在本发明的另一方面,提供了:一种用于质谱仪的源的灯丝元件,所述灯丝元件至少部分地由金属构成,并且至少部分地涂覆有氧化钽和二氧化钽中的至少一种。

[0098] 在本发明的另一方面,代替采用线圈的形状,灯丝元件325包括由合适的金属或金属合金制成的网状物(未示出)。灯丝元件可以包括至少部分地由铯、铂、铟、钼、钽和钨中的至少一种制成的网状物。

[0099] 在至少一个实施例中,灯丝元件325可以被点焊或焊接到灯丝安装臂321a、321b的远端(例如,平坦部分)。

[0100] 包括网状物的灯丝元件的益处在于,与传统灯丝元件相比,它可以提供更好的灵敏度,因为来自它的电子在更宽的区域上散布(例如,沿着2D平面而不是1D线)。因此,对于给定的发射电流,这可以减小电子的相互自排斥(空间电荷效应),导致更多的电子进入电离室。发明人发现,网状物灯丝元件可能在机械上比金属丝(例如,盘绕的金属丝元件)弱。为了减少网状物元件上的过度热应力,网状物元件可以涂覆有氧化钽。这可以具有降低网状物上的功函数(work function)的效果,这意味着对于相同的发射水平,网状物灯丝不必同样热。

[0101] 当在本说明书和权利要求书中使用时,术语“包括(comprise)”和“包括(comprising)”及其变型意味着包括指定的特征、步骤或整数。这些术语不应被解释为排除其他特征、步骤或部件的存在。

[0102] 在上述说明书、或所附权利要求书、或附图中公开的特征,以其特定形式或根据用于执行所公开的功能的装置、或用于获得所公开的结果的方法或过程来表达,可以适当地单独地或以这些特征的任意组合来用于以其不同形式实现本发明。

[0103] 代表性特征

A. 灯丝组件

A1. 一种用于安装到质谱仪的源组件的灯丝组件,所述灯丝组件包括主体,所述主体具有以下中的一者:

孔口,所述孔口用于容纳由源组件提供的对应的插口;或
被容纳在源组件上的对应孔口中的插口。

[0104] A2. 根据条款A1所述的灯丝组件,其中,所述孔口/插口具有至少一个键锁特征。

[0105] A3. 根据条款A1至A2中任一项所述的灯丝组件,其中,在单个旋转构造中,所述孔口构造成容纳对应的插口,或者所述插口构造成容纳在对应的孔口中。

[0106] A4. 根据条款A1至A3中任一项所述的灯丝组件,其中,所述孔口和/或插口不具有对称平面,或仅具有一个对称平面。

[0107] A5. 根据条款A1至A4中任一项所述的灯丝组件,其中,所述孔口和/或插口具有包括圆角矩形或圆角正方形的截面,其中,所述圆角矩形或圆角正方形的角部中的一个的半径与所述圆角矩形或圆角正方形的相对角部的半径不同。

[0108] A6. 根据条款A1至A5中任一项所述的灯丝组件,其中,所述灯丝组件还包括穿过所述主体的孔,所述孔与所述孔口/插口基本同轴,所述孔用于使螺钉穿过所述主体并进入

所述源组件中,以在使用中将所述灯丝组件固定至所述源组件。

[0109] A7. 根据条款A1至A6中任一项所述的灯丝组件,其中,所述主体中的孔口被定尺寸成容纳由所述源组件提供的对应插口;或者所述主体的插口被定尺寸成以基本上滑动的配合被容纳在所述源组件的对应孔口中。

[0110] A8. 根据条款A1至A7中任一项所述的灯丝组件,被构造为使得当所述主体中的所述孔口容纳所述源组件的对应插口时;或者主体的插口被容纳在所述源组件的对应孔口中时,所述主体相对于所述源组件被基本保持。

[0111] A9. 根据条款A1至A8中任一项所述的灯丝组件,其中,所述主体还包括设置在外表面上的至少两个电接触垫。

[0112] A10. 根据条款A1至A9中任一项所述的灯丝组件,其中,所述电接触垫至少部分地由金构成或者是镀金的。

[0113] A11. 根据条款A1至A10中任一项所述的灯丝组件,其中,所述主体还包括灯丝安装件。

[0114] A12. 根据条款A11所述的灯丝组件,其中,所述灯丝安装件包括从所述主体向外延伸的两个灯丝安装臂。

[0115] A13. 根据条款A12所述的灯丝组件,其中,所述灯丝安装臂至少部分地由Kovar (RTM)或金构成,或者是镀金的。

[0116] A14. 根据条款A12至A13中任一项所述的灯丝组件,其中,所述主体还包括位于外表面上的至少两个电接触垫,并且所述灯丝安装臂中的每一个均电连接至所述电接触垫中的相应一个。

[0117] A15. 根据条款A12至A14中任一项所述的灯丝组件,其中,所述臂相对于彼此成角度。

[0118] A16. 根据条款A12至A15中任一项所述的灯丝组件,其中,所述臂的远端比其近端彼此更靠近。

[0119] A17. 根据条款A12至A16中任一项所述的灯丝组件,其中,每个灯丝安装臂的靠近所述远端的至少一部分包括至少一个平坦部分。

[0120] A18. 根据条款A12至A17中任一项所述的灯丝组件,其中,每个灯丝安装臂的靠近所述远端的至少一部分包括彼此平行的第一平坦部分和第二平坦部分。

[0121] A19. 根据条款A12至A18中任一项所述的灯丝组件,其中,每个灯丝安装臂的靠近所述远端的至少一部分在截面上是大致矩形的。

[0122] A20. 根据条款A12至A19中任一项所述的灯丝组件,其中,所述灯丝组件还包括灯丝元件,所述灯丝元件在每个端部处连接至所述第一臂和第二臂中的相应一个、靠近其远端。

[0123] A21. 根据条款A12至A20中任一项所述的灯丝组件,其中,所述灯丝元件焊接至所述灯丝安装臂的远端。

[0124] A22. 根据条款A12至A21中任一项所述的灯丝组件,还包括灯丝护罩,

A23. 根据条款A22所述的灯丝组件,其中,所述护罩点焊到所述灯丝安装臂中的至少一个。

[0125] A24. 根据条款A1至A23中任一项所述的灯丝组件,其中,所述主体至少部分地由

陶瓷构成。

[0126] A25. 一种用于质谱仪的源组件,所述组件包括:

用于保持推斥极组件的体积壳体;以及

至少一个根据条款A1至A24中任一项所述的灯丝组件,其固定至所述体积壳体。

[0127] A26. 根据条款A25所述的源组件,还包括:

基部,所述体积壳体能够可移除地连接到所述基部,并且用于将所述推斥极组件保持在它们之间。

[0128] A27. 根据条款A26所述的源组件,其中,所述基部包括多个电端子,并且至少一个灯丝组件包括用于与所述基部上的电端子中的相应一个连接的多个电接触垫。

[0129] A28. 根据条款A27所述的内部源组件,其中,所述基部上的电端子为弹簧加载的引脚。

[0130] A29. 根据条款A27或A28所述的内部源组件,其中,所述体积壳体可在相对于所述基部的第一轴向位置与相对于所述基部的第二位置之间移动,在所述第一轴向位置中,所述电端子不连接到所述接触垫,在所述第二位置中,所述电端子连接到所述接触垫。

[0131] A30. 根据条款A1至24中任一项所述的灯丝组件,还包括条款B1至B4、C1至C12、D1至D4或E1至E3中任一条款所述的任何特征。

[0132] B 具有垫的灯丝组件

B1. 一种灯丝组件,用于安装到质谱仪的源组件,所述灯丝组件包括在外表面上的至少两个电接触垫。

[0133] B2. 根据条款B2所述的灯丝组件,其中,所述电接触垫至少部分地由金构成或者是镀金或金涂覆的。

[0134] B3. 根据条款B2所述的灯丝组件,其中,通过真空沉积或溅射来涂覆所述电接触垫。

[0135] B4. 根据条款B1至B3中任一项所述的灯丝组件,还包括条款A1至29、C1至C12、D1至D4或E1至E3中的任何特征。

[0136] C 灯丝安装臂

C1. 一种用于安装在质谱仪的源组件上的灯丝组件,包括:

主体;以及

从所述主体的表面向外延伸的两个灯丝安装臂,

其中,每个灯丝安装臂的靠近远端的至少一部分包括彼此平行的第一平坦部分和第二平坦部分。

[0137] C2. 根据条款C1所述的灯丝组件,其中,每个灯丝安装臂的在所述远端近侧的至少一部分在截面中是基本上矩形的。

[0138] C3. 根据条款C1和C2中任一项所述的灯丝组件,其中,所述两个灯丝安装臂彼此基本相同。

[0139] C4. 根据条款C1至C3中任一项所述的灯丝组件,其中,所述灯丝安装臂至少部分地由Kovar (RTM) 构成。

[0140] C5. 根据条款C1至C4中任一项所述的灯丝组件,其中,所述主体还包括位于外表面上的至少两个电接触垫,并且所述灯丝安装臂中的每一个电连接至所述电接触垫中的相

应一个。

[0141] C6. 根据条款C1至C5中任一项所述的灯丝组件,其中,所述臂相对于彼此成角度。

[0142] C7. 根据条款C1至C5中任一项所述的灯丝组件,其中,所述臂的远端比其近端彼此更靠近。

[0143] C8. 根据条款C1至C7中任一项所述的灯丝组件,其中,所述灯丝组件还包括灯丝元件,所述灯丝元件在每个端部处连接至第一臂和第二臂中的相应一个、靠近其远端。

[0144] C9. 根据条款C1至C8中任一项所述的灯丝组件,其中,所述灯丝元件被焊接至所述灯丝安装臂的远端。

[0145] C10. 根据条款C1至C9中任一项的灯丝组件,还包括灯丝护罩。

[0146] C11. 根据条款C1至C11中任一项所述的灯丝组件,其中,所述主体至少部分地由陶瓷构成。

[0147] C12. 根据条款C1至C11中任一项所述的灯丝组件,还包括条款A1至A29和B1至B4、D1至D4或E1至E3中的任何特征。

[0148] D 灯丝元件

D1. 一种用于质谱仪的源的灯丝元件,所述灯丝元件至少部分地由金属构成,并且至少部分地涂覆有氧化钷和二氧化钷中的至少一种。

[0149] D2. 根据条款D1所述的灯丝元件,其中,所述灯丝元件至少部分地由铯、铂、铱、钼、钽和钨中的至少一种构成。

[0150] D3. 根据条款D1所述的灯丝元件,其中,灯丝元件由铯构成并涂覆有氧化钷。

[0151] D4. 根据条款D1至D3中任一项所述的灯丝元件,其中,所述灯丝元件包括网状物。

[0152] D5. 根据条款D1至D4中任一项所述的灯丝元件,还包括条款A1至A29、B1至B4、C1至C12或E1至E3中的任何特征。

[0153] E. 网状物灯丝

E1. 一种灯丝元件,其包括网状物。

[0154] E2. 根据条款E1所述的灯丝元件元件。其中,所述网状物至少部分地由铯、铂、铱、钼、钽和钨中的至少一种制成。

[0155] E3. 根据条款E1所述的灯丝元件,其中,所述网状物由铯构成并涂覆有氧化钷。

[0156] E4. 根据条款E1至E3中任一项所述的灯丝元件,还包括条款A1至A29、B1至B4、C1至C12或D1至D4中的任何特征。

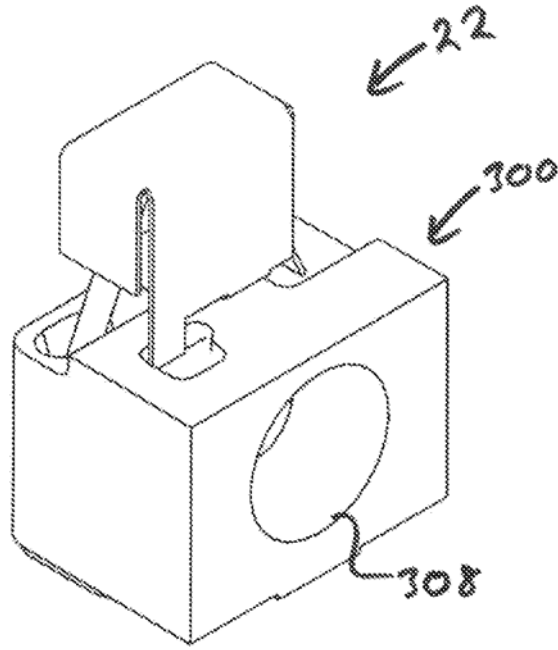


图 1

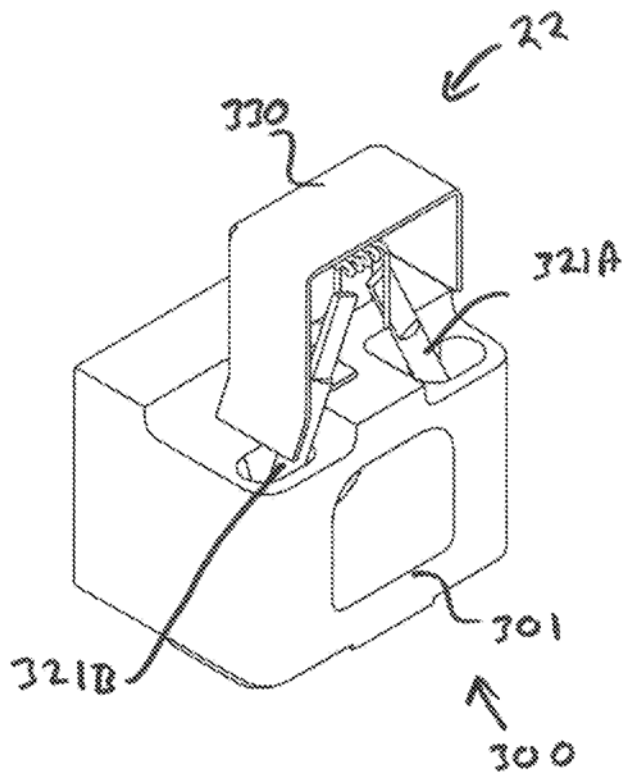


图 2

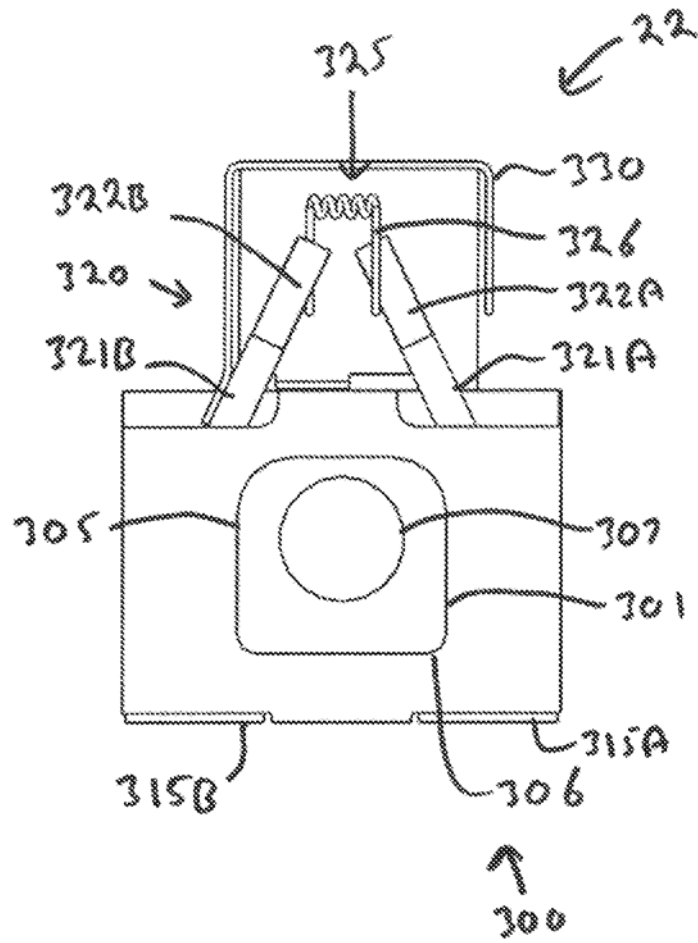


图 3

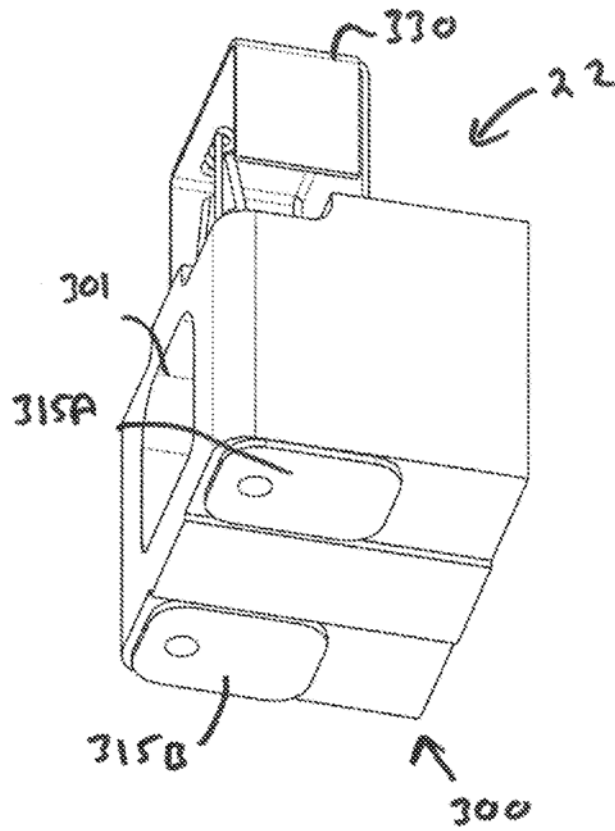


图 4

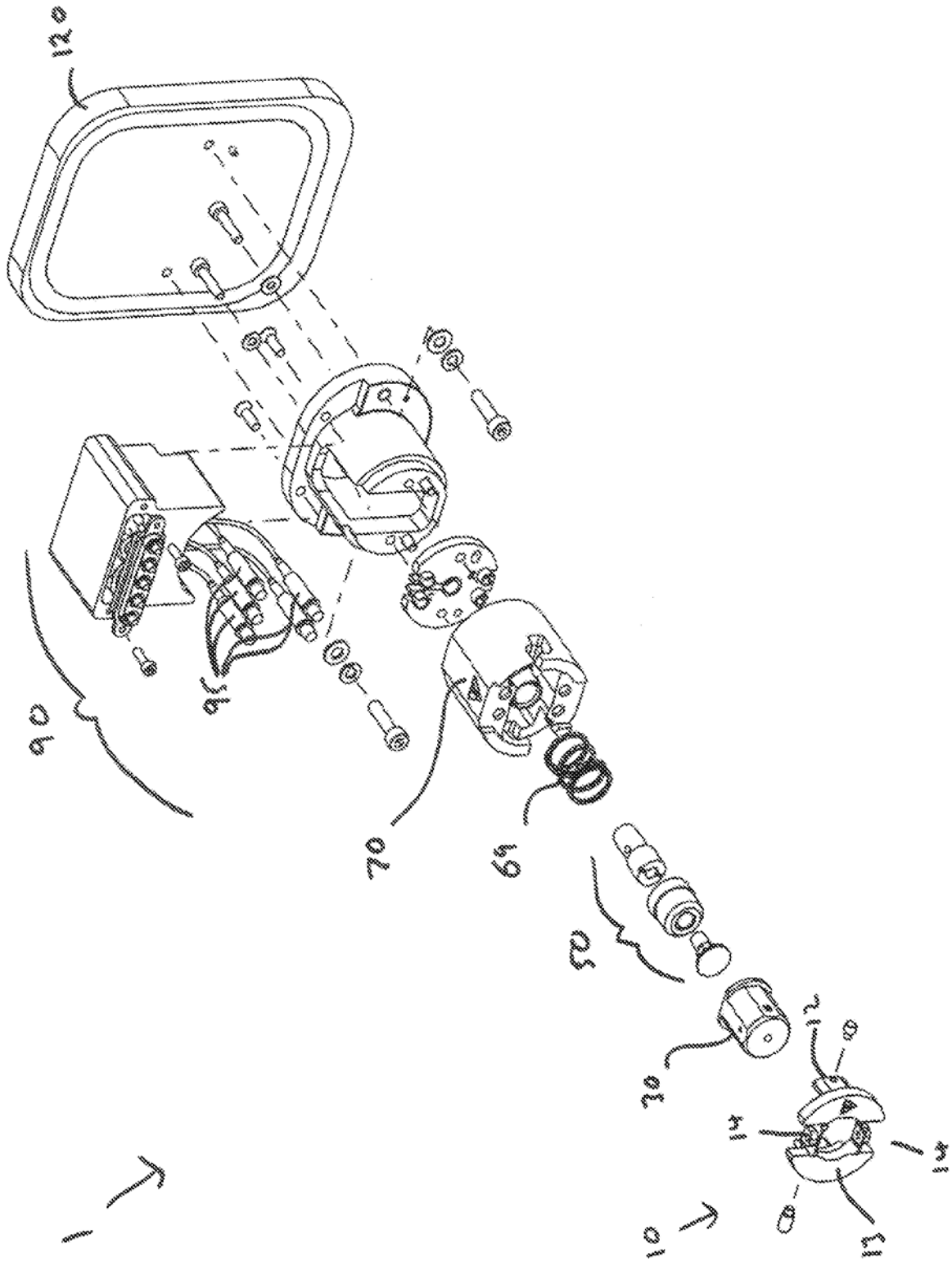


图 6

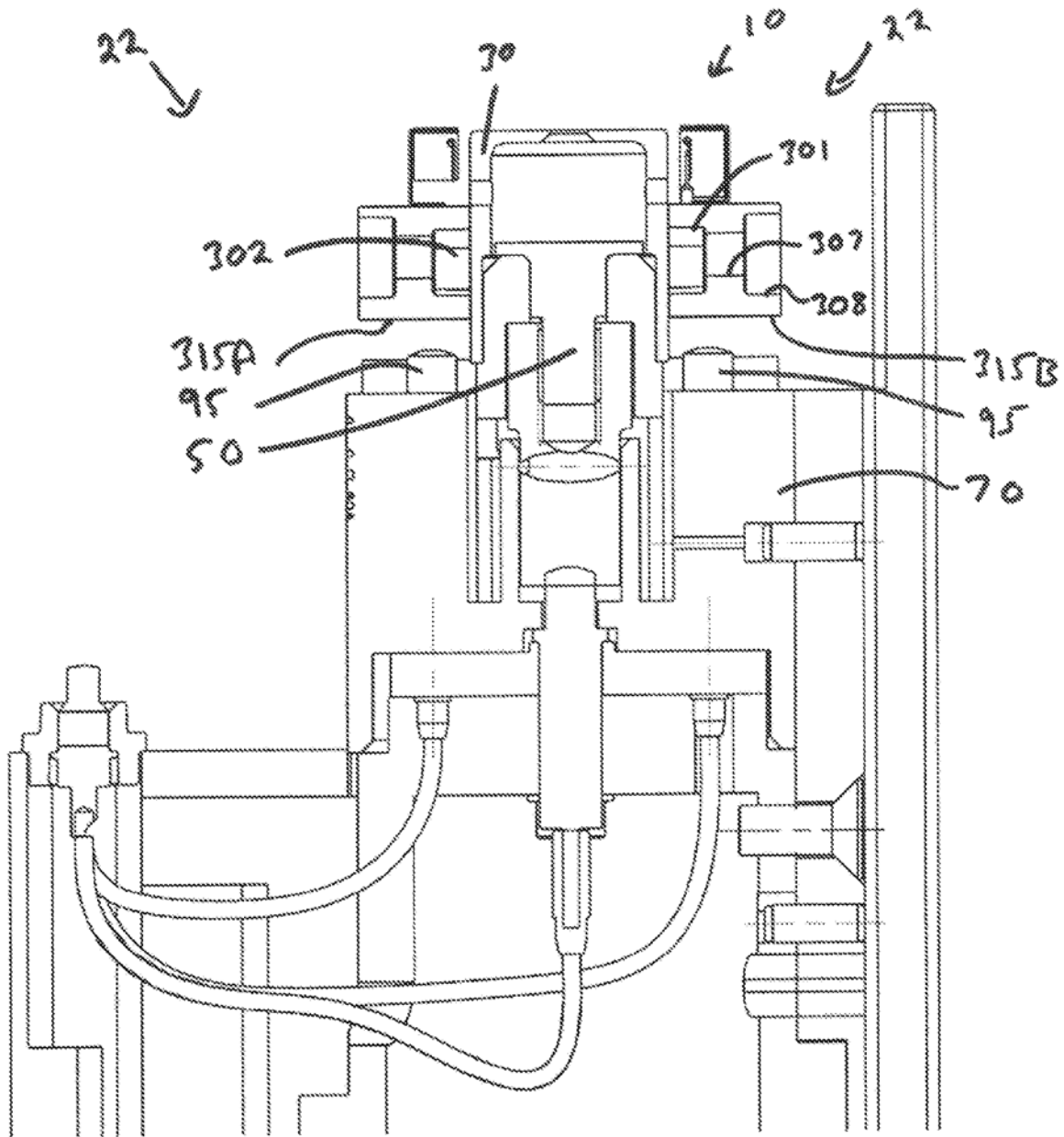


图 7

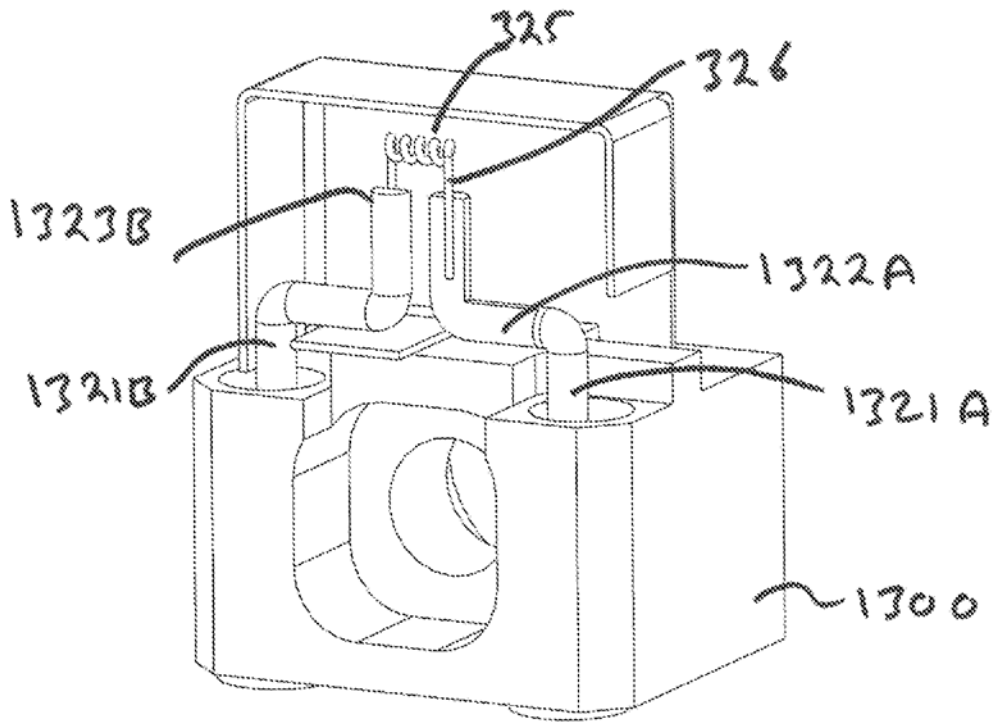


图 8

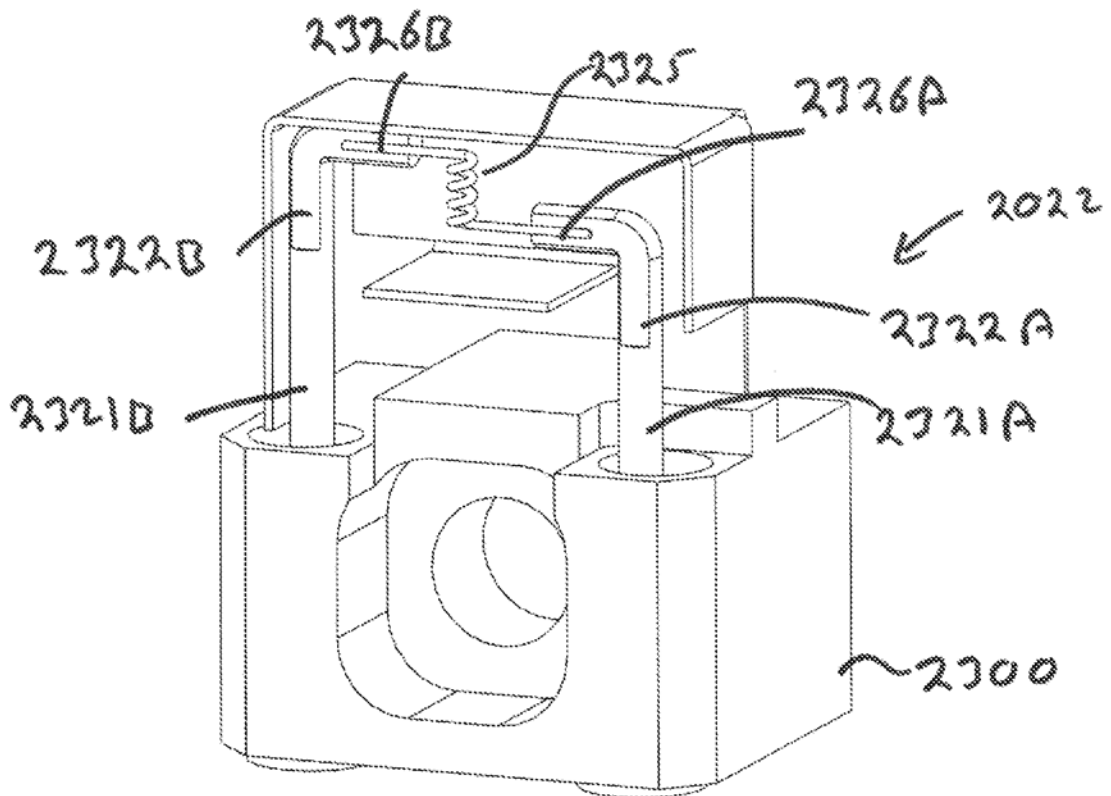


图 9

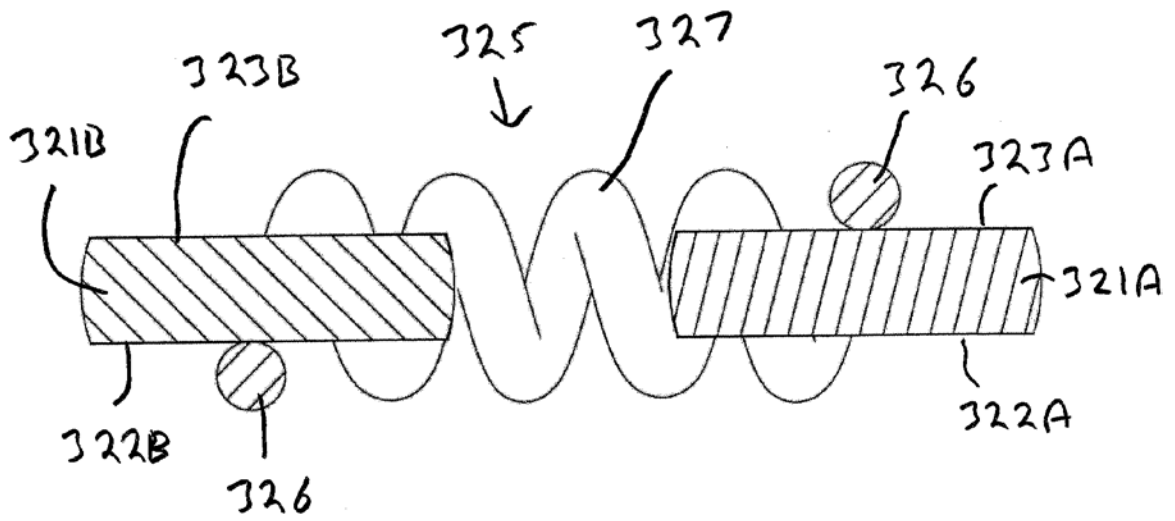


图 10