



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110465343 B

(45) 授权公告日 2022.06.14

(21) 申请号 201910514325.4

(22) 申请日 2016.11.10

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110465343 A

(43) 申请公布日 2019.11.19

(30) 优先权数据  
62/350302 2016.06.15 US  
62/350291 2016.06.15 US

(62) 分案原申请数据  
201680086780.3 2016.11.10

(73) 专利权人 汉密尔顿公司  
地址 美国内华达州

(72) 发明人 J.E. 古斯曼 T. 巴雷斯  
D.A. 贝尔顿

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001

专利代理师 杨忠 谭祐祥

(51) Int.Cl.  
B01L 3/02 (2006.01)  
B01L 3/00 (2006.01)  
G01N 1/00 (2006.01)  
G01N 1/10 (2006.01)  
B01L 9/00 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 101484242 A, 2009.07.15  
CN 102256706 A, 2011.11.23  
US 7033543 B1, 2006.04.25  
US 2011076205 A1, 2011.03.31

审查员 张帆

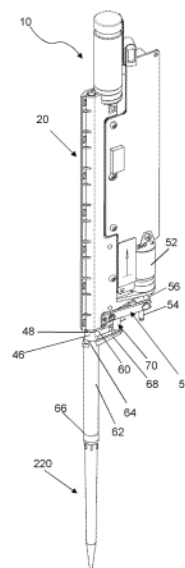
权利要求书2页 说明书23页 附图47页

### (54) 发明名称

移液装置、移液管末梢连接器和移液管末梢:装置和方法

### (57) 摘要

一种移液管组件,包括移液管装置、移液管末梢和将末梢联接至移液管装置的扩张式芯轴夹头联接装置,联接装置包括:沿周向间隔开的节段、设置在节段下面并包括远侧部分的环形基部、包绕远侧部分的弹性元件和向上延伸的沿周向间隔开的臂,所述臂在第一端部处附接至环形基部并具有上部自由端部,各个上部自由端部支承节段中的不同节段,所述节段配置成在第一周长和更大的第二周长之间扩张,以用于接合末梢的第一内部工作表面,同时弹性元件密封性地抵靠第一表面下方的第二内部工作表面,并同时在围绕臂的中间部分而在外部设置的盘和末梢的设置于第一工作表面和第二工作表面之间的阶梯式内部台肩表面之间形成邻接。



1. 一种移液管末梢联接装置,其用于使移液管末梢联接至移液管装置,所述移液管末梢联接装置包括:

中心本体,其包括:

包括近侧端面的伸长柄部;

具有第一直径的远侧杆部分;

具有大于所述第一直径的第二直径的端部板,其中,所述端部板在所述远侧杆部分的远侧;以及

端部开放的内部包绕表面,其形成从所述近侧端面纵向地延伸穿过所述端部板的开放通路;

弹性元件,所述弹性元件设置在所述远侧杆部分周围并邻近所述端部板;

扩张式夹头,其设置在所述中心本体周围,所述扩张式夹头包括:

环形基部,其在所述扩张式夹头的远侧端部处抵靠所述弹性元件;

分段式套环,其包括多个沿周向间隔开的臂,其中所述多个沿周向间隔开的臂中的各个包括:

附连到所述环形基部的下部臂部分;

具有上部自由端的上部臂部分,所述上部臂部分构造成在第一周长和比所述第一周长大的第二周长之间沿径向扩张;

外表面;和

内表面;

其中,所述多个沿周向间隔开的臂中的各个的外表面进一步包括沿径向向外延伸的止挡盘节段,并且其中,多个所述沿径向向外延伸的止挡盘节段形成分段式止挡盘。

2. 根据权利要求1所述的移液管末梢联接装置,其特征在于,所述环形基部包括:

具有第三直径的近侧环形盘;和

具有小于所述第三直径的第四直径的远侧环形基部杆。

3. 根据权利要求1所述的移液管末梢联接装置,其特征在于,所述弹性元件包括O形环。

4. 根据权利要求1所述的移液管末梢联接装置,其特征在于,进一步包括间隔件,其中所述间隔件包括圆柱形本体,所述圆柱形本体包绕所述中心本体。

5. 根据权利要求1所述的移液管末梢联接装置,其特征在于,进一步包括环形楔,所述环形楔可移动地包绕所述中心本体,所述环形楔包括:

近侧楔形表面,其具有第一楔周长;

远侧楔形表面,其具有小于所述第一楔周长的第二楔周长;

外部表面,其中所述外部表面使所述近侧楔形表面与所述远侧楔形表面连接;并且

其中,所述环形楔的外部表面邻靠所述多个沿周向间隔开的臂中的各个的内表面。

6. 根据权利要求5所述的移液管末梢联接装置,其特征在于,所述分段式套环和所述环形楔各自进一步包括导电材料。

7. 根据权利要求3所述的移液管末梢联接装置,其特征在于,所述环形基部包括:

具有第三直径的近侧环形盘;和

具有小于所述第三直径的第四直径的远侧环形基部杆。

8. 根据权利要求7所述的移液管末梢联接装置,其特征在于,进一步包括间隔件,其中

所述间隔件包括圆柱形本体,所述圆柱形本体包绕所述中心本体。

9. 根据权利要求8所述的移液管末梢联接装置,其特征在于,进一步包括环形楔,所述环形楔可移动地包绕所述中心本体,所述环形楔包括:

近侧楔形表面,其具有第一楔周长;

远侧楔形表面,其具有小于所述第一楔周长的第二楔周长;

外部表面,其中所述外部表面使所述近侧楔形表面与所述远侧楔形表面连接;并且

其中,所述环形楔的外部表面邻靠所述多个沿周向间隔开的臂中的各个的内表面。

10. 根据权利要求9所述的移液管末梢联接装置,其特征在于,所述分段式套环和所述环形楔各自进一步包括导电材料。

11. 根据权利要求3所述的移液管末梢联接装置,其特征在于,进一步包括间隔件,其中所述间隔件包括圆柱形本体,所述圆柱形本体包绕所述中心本体。

12. 根据权利要求11所述的移液管末梢联接装置,其特征在于,进一步包括环形楔,所述环形楔可移动地包绕所述中心本体,所述环形楔包括:

近侧楔形表面,其具有第一楔周长;

远侧楔形表面,其具有小于所述第一楔周长的第二楔周长;

外部表面,其中所述外部表面使所述近侧楔形表面与所述远侧楔形表面连接;并且

其中,所述环形楔的外部表面邻靠所述多个沿周向间隔开的臂中的各个的内表面。

13. 根据权利要求12所述的移液管末梢联接装置,其特征在于,所述分段式套环和所述环形楔各自进一步包括导电材料。

## 移液装置、移液管末梢联接器和移液管末梢：装置和方法

### [0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据35 USC部分119(e)而要求享有2016年6月15日提交的共同未决的美国临时专利申请No. 62/350,302的优先权,该临时专利申请的全部公开内容通过引用并入本文中。本申请还根据35 USC部分119(e)而要求享有2016年6月15日提交的共同未决的美国临时专利申请No. 62/350,291的优先权,该临时专利申请的全部公开内容通过引用并入本文中。

### 技术领域

[0003] 本公开大体上涉及移液装置,且更具体而言涉及移液管末梢联接器、一次性移液管末梢、移液管末梢和联接器的组合、以及使至少一个一次性移液管末梢联接至由移液装置可操作地承载的至少一个移液管末梢联接器或从由移液装置可操作地承载的至少一个移液管末梢联接器脱开的方法。

### 背景技术

[0004] 移液装置的多种工业中使用,以用于转移液体来进行实验分析。因此,为了在执行的实验内提供控制,一次性移液管末梢被使用且意在用于一次性使用。一次性移液管末梢与人工移液管装置和自动移液管装置两者一起被采用,以用于从大量容器同时抽吸样本且将它们分配到别处,其中,人工移液管装置和自动移液管装置具有大量布置成排或矩阵的移液管单元。

[0005] 一次性移液管末梢在历史上构造成与圆锥形或阶梯式联接螺柱对接。在使用圆锥形联接螺柱的情况下,一次性移液管末梢构造成使得其必须被预压到联接螺柱上以提供气密密封。由于两个对接构件的公差,与液体接触的移液管末梢的端部的距离不会很好地受控制。此外,需要高压来预压移液管末梢来产生气密密封。结果,在移液管末梢中可形成微裂纹,其可引起泄露。此外,放置在移液管末梢上的高压具有以下缺点:为了释放移液管末梢,必须施加高的力。

[0006] 本申请的受让人,HAMILTON公司,在2016年4月25日发布的美国专利第7033543号教导了结合O形环的阶梯联接螺柱,其提供用于降低产生气密密封以及提供与液体接触的移液管末梢的端部的限定轴向定位所需要的高压力的解决方案。当O形环受压缩时,其提供轴向方向的力,以不仅提供气密密封,而且使联接螺柱上的轴向联接特征接合至移液管末梢上的相反轴向联接特征。

[0007] 尽管如此,当O形环变得受损时,使用阶梯式联接螺柱和单独的O形环配置的当前系统是有问题的,因为结果是气密密封和移液管装置的性能受到损害。

[0008] 另外,O形环的压缩导致O形环的变形,这继而提供相对于移液管末梢的工作表面的沿径向方向的力和气密密封。与该操作相反,当O形环的压缩被移除,O形环必须从移液管末梢的工作表面脱离以允许移液管末梢从联接螺柱和移液管装置移除,以用于处置。如果O形环未完全去压缩,则一些残余力将保留,从而导致移液管末梢保持接合至联接螺柱并因

而需要自动的外部轴向反力来将移液管末梢移除,以用于处置。

[0009] 此外,随着液体转移至和/或从其转移的孔的大小减小,为了允许成功对准,以受控方式精确地定位所有移液管末梢的需要增加。

[0010] 因此,需要改善或克服上文列出的显著缺点中的一个或多个。

## 发明内容

[0011] 相应地,且在一个方面,本公开的实施例通过提供移液管末梢联接器和一次性移液管末梢组合来改善或克服已知现有技术的缺点中的一个或多个,移液管末梢联接器和一次性移液管末梢组合包括多个沿周向设置的元件或节段,该元件或节段接合周向的内部工作表面,以用于提供合成的预应力,其中所述内部工作表面限定第一工作表面,第一工作表面在移液管末梢的面向近侧的轴向止挡表面上方的区域中形成于移液管末梢的侧壁的内部包绕表面中,所述合成的预应力沿轴向向上预压移液管末梢,导致联接器的远侧弹性元件被预压到移液管末梢的第二内部工作表面上,从而形成密封配置,该密封配置消除了已知现有技术的密封劣化或失效。

[0012] 此外,并在一方面,当压靠第二内部工作表面时,远侧弹性元件为多个元件或节段提供相反轴向力,其中该相反轴向力的至少一个益处为,当多个单独元件或节段处于沿径向和沿轴向对接状态时,通过多个单独的元件或节段将额外的力施加至第一工作表面,以用于提供更坚固的远侧密封。

[0013] 相反轴向力的另一益处为,当多个单独的元件或节段脱开为沿径向收缩的状态时,远侧弹性元件的相反轴向力限定相反的沿轴向指向的脱开力,其有助于移液管末梢从所述移液管末梢联接器的移除,以用于处置。

[0014] 在另一方面,本公开的实施例提供了一种移液管末梢联接器和一次性移液管末梢组合,联接器包括多个沿周向设置的元件或节段,和远侧弹性元件,远侧弹性元件呈O形环的形式但不限于O形环,且移液管末梢包括移液管末梢中的双互补工作表面,以提供合成轴向力,合成轴向力从该多个元件或节段和远侧弹性元件与双互补工作表面的接合获得,以用于将一次性移液管末梢预压到轴向联接位置,该联接位置由移液管末梢联接器的面向远侧的轴向止挡表面和一次性移液管末梢的面向近侧的互补相反轴向止挡表面提供,使得垂直基准针对承载移液管末梢联接器和一次性移液管末梢组合的移液管装置的通道的纵向轴线而建立,该纵向轴线提供移液管末梢准直度和受控同心性。

[0015] 因而,合成轴向力联接位置优于现有技术的一个益处在于该垂直基准的建立,其为移液管末梢提供准直度和受控同心性。当横向轴线和垂直于横向轴线的纵向轴线之间的本文限定为“ $\phi$ ”的角度允许增大时,同心性变差。因而,在多通道系统且对准多个井的情况下,受控同心性变得尤其重要。相应地,移液管末梢联接器和一次性移液管末梢组合提供更紧密同心性,以允许所有末梢以受控方式具有较紧密精度,从而允许成功对准液体从其转移/转移至其的多个孔和/或较小孔。

[0016] 在另一方面,本公开的实施例提供了一种移液管末梢联接器和一次性移液管末梢组合,联接器包括多个沿周向设置的元件或节段,和远侧弹性元件,远侧弹性元件呈O形环的形式但不限于O形环,且移液管末梢包括移液管末梢中的双互补工作表面,以提供轴向联接位置的精确控制,轴向联接位置限定为从移液管末梢联接器的面向远侧的轴向止挡表面

至移液管末梢的端部(其在移液管末梢联接器和一次性移液管末梢处于联接配置时接触液体)的轴向距离。这结合移液管末梢准直度允许承载移液管末梢联接器和一次性移液管末梢组合的移液管装置对准较小的孔。另外,较小体积的液体可转移,这是由于,一次性移液管末梢的已知固定距离允许将移液管末梢/液体受控地接触至液体将转移到其上或从其转移的工作表面。

[0017] 在又一方面,本公开的实施例提供了一种移液管末梢联接器和一次性移液管末梢组合,其包括成角度的挤压机构,该挤压机构将多个单独元件的运动引导成与移液管末梢的第一工作表面接触。结果是更大的轴向力将移液管末梢预压到轴向联接位置。

[0018] 当结合附图和权利要求一起时,根据下面提供的详细描述,本公开的实施例的其它方面将变得显而易见。然而,应了解的是,在不脱离如下面在本公开的优选实施例的详细描述之后阐述的权利要求的范围和正当意义的情况下,可采取多种修改方案和调整方案。

## 附图说明

[0019] 通过参考以下附图将更全面地理解前述发明内容以及接下来的本公开的详细描述,所述附图仅用于说明性目的,并且不旨在限制本公开的范围。而且,可认识到的是,附图不一定按比例绘制,因为一些构件可被示出为相对于在实际实施中的大小被放大或不成比例,以便更清楚地示出本公开的一个或多个概念。在附图中:

[0020] 图1为自动液体处理系统的空气置换移液管装置组件的示例性实施例的透视图。

[0021] 图2为移液管装置组件的示例性实施例的纵截面侧视图。

[0022] 图3为移液管装置组件的示例性实施例的片段式纵截面侧视图,该移液管装置组件包括可操作地联接到扩张式芯轴夹头联接装置或移液管末梢联接器的示例性实施例的移液管装置,扩张式芯轴夹头联接装置或移液管末梢联接器的示例性实施例可操作地联接至一次性移液管末梢的示例性实施例。

[0023] 图4为移液管装置组件的示例性实施例的侧视图。

[0024] 图5为移液管装置组件的局部分解部分透视图,详细示出扩张式芯轴夹头联接装置的示例性实施例的部分。

[0025] 图6为片段式局部分解部分透视图,其详细示出扩张式芯轴夹头联接装置的示例性实施例的部分,所述扩张式芯轴夹头联接装置置于一次性移液管末梢和移液管装置之间。

[0026] 图7为扩张式芯轴夹头联接装置的示例性实施例的侧视图。

[0027] 图8为扩张式芯轴夹头联接装置的示例性实施例的中心联接器本体的俯视和侧视透视图。

[0028] 图9为扩张式芯轴夹头联接装置的示例性实施例的下部或远侧弹性元件或O形环的示例性实施例的俯视和侧视透视图。

[0029] 图10为远侧弹性元件的俯视和侧视透视图,所述远侧弹性元件包绕中心联接器本体的远侧杆部分和圆柱形间隔件,所述间隔件在远侧弹性元件上方包绕中心本体且沿轴向安装在中心本体上。

[0030] 图11为扩张式芯轴夹头联接装置的扩张式芯轴夹头的示例性实施例的俯视透视图和侧视透视图。

[0031] 图12为扩张式芯轴夹头联接装置的扩张式芯轴夹头的示例性实施例的纵截面侧视透视图。

[0032] 图13为扩张式芯轴夹头联接装置的示例性实施例的环形楔的示例性实施例的俯视图和侧视透视图。

[0033] 图14为通过从以片段示出的活塞套筒或挤压套筒施加力而处于扩张配置的扩张式芯轴夹头的示例性实施例的侧视图。

[0034] 图15为可操作地联接至移液管装置的扩张式芯轴夹头联接装置的扩张式芯轴夹头的示例性实施例的片段式纵截面侧视图。

[0035] 图16为一次性移液管末梢的示例性实施例的片段式局部截面侧视图，一次性移液管末梢经由扩张式芯轴夹头联接装置的实施例可操作地联接至移液管装置。

[0036] 图17为以支承位置示出的一次性移液管末梢的示例性实施例的侧视图。

[0037] 图18为一次性移液管末梢的示例性实施例的片段式纵截面侧视图，其详细示出了其内部。

[0038] 图19为一次性移液管末梢的示例性实施例的上部联接部分的片段式纵截面侧视图，其详细输出了其上部联接内部。

[0039] 图20为自动移液工作站或系统的示例性实施例的概略框图。

[0040] 图21为移液管装置的示例性实施例的片段式纵截面侧视图，所述移液管装置在一次性移液管末梢上支承扩张式芯轴夹头联接装置的示例性实施例。

[0041] 图22为扩张式芯轴夹头联接装置的示例性实施例的片段式纵截面侧视图，所述扩张式芯轴夹头联接装置定位在一次性移液管末梢上且定位在其中，所述一次性移液管末梢限定联接级，其中远侧弹性元件最初接触移液管末梢的密封座表面，且其中多个离散的联接元件或节段处于未挤压或沿径向向外未延伸的状态，密封座表面具有相对于移液管末梢的中心纵向轴线的锐角的密封座表面角度。

[0042] 图23为扩张式芯轴夹头联接装置和移液管末梢的示例性实施例的片段式纵截面侧视图，其中移液管末梢被提升，这是由于活塞套筒向下推在环形楔上，以使多个扩张式芯轴夹头节段的圆形部分抵靠形成在移液管末梢中的凹槽的上部转角沿径向延伸，从而导致轴向力，该轴向力提起或拉起移液管末梢，这开始了安放移液管末梢和使远侧弹性元件压靠移液管末梢的密封座表面的过程。

[0043] 图24为节段化联接器的扩张式芯轴夹头的多个扩张式芯轴夹头节段臂中的一个的圆形表面的片段式纵截面侧视详细图，其延伸成与如在图23中示出的移液管末梢的凹槽的转角接触。

[0044] 图25为抵靠如在图23中示出的移液管末梢的密封座表面而处于最初压缩状态的远侧弹性元件的片段式纵截面侧视详细图。

[0045] 图26为扩张式芯轴夹头联接装置的示例性实施例的片段式纵截面侧视图，扩张式芯轴夹头联接装置又进一步定位在移液管末梢中，其中移液管末梢被提起，同时活塞套筒进一步向下在环形楔上施加力，以使多个扩张式芯轴夹头节段的圆形表面继续延伸到移液管末梢的凹槽中，进一步拉起移液管末梢并进一步抵靠移液管末梢的密封座表面压缩远侧弹性元件。

[0046] 图27为多个扩张式芯轴夹头节段中的一个的圆形表面的片段式纵截面侧视详细

图,多个扩张式芯轴夹头节段中的一个的圆形表面进一步延伸到如在图26中示出的移液管末梢的凹槽中。

[0047] 图28为远侧弹性元件的片段式纵截面侧视详细图,远侧弹性元件进一步抵靠如在图26中示出的移液管末梢的密封座从最初压缩状态进一步受压缩。

[0048] 图29为定位在一次性移液管末梢的扩张式芯轴夹头联接装置的示例性实施例的片段式纵截面侧视图,其中移液管末梢通过使环形楔移动至其最终位置而被提起至其最终安放状态,从而限定最终联接状态,其中远侧弹性元件处于抵靠移液管末梢的密封座表面的最终受压缩的安放密封状态。

[0049] 图30为延伸成与限定如在图29中示出的凹槽邻接的多个扩张式芯轴夹头节段中的一个的圆形表面的片段式纵截面侧视详细图。

[0050] 图31为处于抵靠如在图29中示出的移液管末梢的密封座表面的最终受压缩安放密封状态的远侧弹性元件的片段式纵截面侧视详细图。

[0051] 图32为扩张式芯轴夹头联接装置和一次性移液管末梢的示例性实施例之间的联接的起始的片段式纵截面侧视详细图,其带有相关力的图示。

[0052] 图33为具有一次性移液管末梢的示例性实施例的凹槽的多个扩张式芯轴夹头节段的多个弓形或圆形节段表面中的一个的联接的起始的片段式纵截面侧视详细图。

[0053] 图34为扩张式芯轴夹头联接装置和一次性移液管末梢的示例性实施例之间的完成联接状态的片段式纵截面侧视详细图,其带有相关力的图示。

[0054] 图35为片段式纵截面侧视图,其示出扩张式芯轴夹头联接装置和一次性移液管末梢的示例性实施例之间的失准联接,以用于限定失准参数。

[0055] 图36为移液管装置的实施例的片段式和剖视纵截面侧视图,所述移液管装置可操作地联接至扩张式芯轴夹头联接装置和一次性移液管末梢的示例性实施例之间的失准联接,以用于限定失准参数。

[0056] 图37为联接至扩张式芯轴夹头联接装置的空气置换移液管装置的示例性实施例的片段式和剖视纵截面侧视图,扩张式芯轴夹头联接装置联接至一次性移液管末梢,移液管末梢具有小的液体容积,该容积置于移液管末梢的端部和工作表面之间,且视图进一步具有示出和标识的尺寸线。

[0057] 图38为详细示出一次性移液管末梢的示例性实施例的内部的片段式纵截面侧视图,且视图还具有示出和标识的尺寸线。

[0058] 图39为移液管装置的示例性实施例的片段式纵截面侧视图,其具有关于在图38中示出和标识的尺寸线的尺寸线,所述移液管装置可操作地联接至扩张式芯轴夹头联接装置的示例性实施例。

[0059] 图40为移液管装置组件的纵向侧视图,其示出电路板,所述电路板处理来自液位检测(LLD)电路触头的信号,其中LLD电路触头连接在电路板和挤压套筒之间,挤压套筒经由环形楔与多个节段或元件接触,多个节段或元件与移液管末梢联接,其中移液管末梢的远侧端部被示出与液体接触。

[0060] 图41为扩张式芯轴夹头联接装置的示例性实施例的片段式纵截面侧视图,所述扩张式芯轴夹头联接装置定位在一次性移液管末梢的示例性实施例上,一次性移液管末梢包括相对于移液管末梢的中心纵向轴线的基本上九十度的备选的密封座表面角度。

[0061] 图42为扩张式芯轴夹头联接装置的示例性实施例的片段式纵截面侧视图,所述扩张式芯轴夹头联接装置定位在一次性移液管末梢中,所述一次性移液管末梢包括基本上九十度的备选的密封座表面角度,其中移液管末梢被提起至其最终安放状态,且环形楔移动至其最终位置中,以用于限定最终联接状态,其中远侧弹性元件处于抵靠基本上九十度的备选密封座表面角度的最终受压缩和安放的密封状态。

[0062] 图43为远侧弹性元件的片段式纵截面侧视详细图,所述远侧弹性元件处于抵靠如在图42中示出的基本上九十度的备选密封座表面角度的最终受压缩状态。

[0063] 图44为一次性移液管末梢的示例性实施例的片段式纵截面侧视图,其示出一次性移液管末梢的上部内部的细节,包括呈周向的沿径向凹入的密封座表面形式的另一备选密封座表面。

[0064] 图45为一次性移液管末梢的示例性实施例的片段式纵截面侧视详细图,其示出在图44中示出的周向的沿径向凹入的密封座表面的细节。

[0065] 图46为一次性移液管末梢的示例性实施例的片段式纵截面侧视图,其示出呈周向的沿径向凸出的密封座表面形式的另一备选密封座表面的细节。

[0066] 图47为一次性移液管末梢的示例性实施例的片段式纵截面侧视详细图,其示出在图46中示出的周向的沿径向凸出的密封座表面的细节。

[0067] 图48为一次性移液管末梢的示例性实施例的片段式纵截面侧视图,其示出呈周向的面向上的齿部边缘密封座表面的又一备选密封座表面。

[0068] 图49为一次性移液管末梢的示例性实施例的片段式纵截面侧视详细图,其示出在图48中示出的周向的面向上的齿部边缘密封座表面的细节。

[0069] 图50为扩张式芯轴夹头联接装置的示例性实施例的片段式纵截面侧视图,所述扩张式芯轴夹头联接装置定位在一次性移液管末梢的示例性实施例上,所述一次性移液管末梢包括由朝向纵向轴线并具有如示出的V形截面的一次性移液管末梢开口的V形周向内部表面限定的备选V形凹槽。

[0070] 图51为扩张式芯轴夹头联接装置的示例性实施例的片段式纵截面侧视图,所述扩张式芯轴夹头联接装置定位在一次性移液管末梢中,所述一次性移液管末梢包括备选的V形凹槽,其中所述移液管末梢被提起至其最终状态,其中多个扩张式芯轴夹头节段的圆形表面延伸到V形凹槽中,并延伸成邻靠V形周向内部表面,其中远侧弹性元件处于抵靠移液管末梢的密封座表面的最终受压缩和安放的密封状态。

[0071] 图52为多个扩张式芯轴夹头节段中的一个的圆形表面的片段式纵截面侧视详细图。所述多个扩张式芯轴夹头节段中的一个的圆形表面延伸至V形凹槽中并邻靠V形周向内部表面。所述V形周向内部表面限定如在图51中示出的V形凹槽。

[0072] 图53为扩张式芯轴夹头联接装置的示例性实施例的片段式纵截面侧视图,所述扩张式芯轴夹头联接装置定位在一次性移液管末梢的第二示例性实施例上。

[0073] 图54为详细示出一次性移液管末梢的第二示例性实施例的内部的片段式纵截面侧视详细图。

[0074] 图55为扩张式芯轴夹头联接装置的示例性实施例的片段式纵截面侧视图,所述扩张式芯轴夹头联接装置定位在一次性移液管末梢的第二示例性实施例中,其中联接装置的止挡盘台肩表面邻靠一次性移液管末梢的第二示例性实施例的轴向止挡表面,且多个扩张

式芯轴夹头节段的圆形表面延伸到一次性移液管末梢的第二示例性实施例的包绕侧壁的内部表面上,从而导致内部表面变形,且其中远侧弹性元件处于抵靠一次性移液管末梢的第二示例性实施例的密封座表面的最终受压缩和安放的密封状态。

[0075] 图56为扩张式芯轴夹头联接装置的多个扩张式芯轴夹头节段中的一个的圆形表面的片段式纵截面侧视详细图,所述扩张式芯轴夹头联接装置的多个扩张式芯轴夹头节段中的一个的圆形表面延伸到如在图55中示出的一次性移液管末梢的第二示例性实施例的包绕侧壁的内部表面上并使之变形。

[0076] 图57到图67为一次性移液管末梢的示例性实施例的片段式纵截面侧视图,所述一次性移液管末梢包括关于如在至少图19中示出的周向环形末梢凹槽的备选凹槽形状的实施例。

[0077] 图68为扩张式芯轴夹头联接装置的扩张式芯轴夹头的第二或备选示例性实施例的俯视和侧视透视图。

[0078] 图69为扩张式芯轴夹头联接装置的扩张式芯轴夹头的第二或备选示例性实施例的纵截面侧透视图。

## 具体实施方式

[0079] 出于示出本公开的目的,在附图中示出目前为优选的实施例。现在将参照附图更完全地描述这些示例性实施例,在附图中,遍及附图中的若干视图的描述,相同的参考标号用于表示相同的零件或部分。

[0080] 带有扩张式芯轴夹头联接和末梢的移液管组件

[0081] 图1和图2示出移液管装置组件10的示例性实施例,其包括移液管装置20的示例性实施例、扩张式芯轴夹头联接装置100或移液管末梢联接器的示例性实施例和一次性移液管末梢220的示例性实施例,一次性移液管末梢220经由扩张式芯轴夹头联接装置100可移除地联接至移液管装置20。

[0082] 移液管装置20

[0083] 参照图2,移液管装置20包括本体22,本体22支承抽吸和分配装置24,抽吸和分配装置24包括柱塞26,柱塞26可操作地联接至马达28并由马达28驱动。柱塞26位于柱塞圆筒30内,柱塞圆筒30从移液管装置20的本体22的远侧或下部端部32延伸。

[0084] 移液管装置20还包括抽吸和分配圆筒34,在沿轴向与柱塞26对齐且在远侧低于柱塞26的位置处,抽吸和分配圆筒34至少部分地设置在柱塞圆筒30内。抽吸和分配圆筒34在远侧过渡到远侧安装的凸缘36中以用于与扩张式芯轴夹头联接装置100附接,扩张式芯轴夹头联接装置100继而又可移除地与一次性移液管末梢220联接。

[0085] 参照图1、3和图15,抽吸和分配圆筒34还包括内部包绕侧壁38,其限定延伸穿过其中的端部开放的移液管通道40。端部开放的移液管通道40在抽吸和分配圆筒34的开放的上部端部部分42和开放的下部端部部分44之间沿着移液管装置组件10的纵向通道轴线80沿纵向延伸,用于在柱塞26和邻近远侧安装凸缘36的外部区域之间提供开放式连通,其中远侧安装凸缘36可操作地连接至扩张式芯轴夹头联接装置100的中心本体部件102,且中心本体部件102包括端部开放的中心通道136,中心通道136延伸穿过中心本体部件102,以经由扩张式芯轴夹头联接装置100在末梢220及抽吸和分配圆筒34之间提供开放式连通。

[0086] 活塞或挤压套筒46

[0087] 参照图3和4,移液管装置20还包括中空的活塞或挤压套筒46,活塞或挤压套筒46具有近侧或上部端部48和远侧或下部端部50。挤压套筒46包绕柱塞圆筒30和抽吸和分配圆筒34两者,且可操作地联接至挤压马达52。

[0088] 如在图4中示出的,移液管装置组件10的挤压马达52被支承在装置20的本体22上并可操作地联接至导螺杆54并驱动导螺杆54,导螺杆54继而联接至沿轴向移动的导螺母56,导螺母56可操作地联接至挤压连杆58。挤压连杆58经由挤压连杆臂60可操作地联接至挤压套筒46的近侧或上部端部48,使得挤压马达52沿第一方向的旋转挤压套筒46沿着纵向通道轴线80(图3)在向远侧或竖直向下的方向上的线性轴向移动,并使得挤压马达52在第二或相反反向上随后的旋转导致挤压套筒46沿着纵向通道轴线80(图3)在与向下方向相反的向近侧或竖直向上的方向上的线性对立的轴向移动。

[0089] 弹出套筒62

[0090] 参照图4,移液管装置20还包括弹出套筒62,其用于从移液管装置20弹出一一次性移液管末梢220,其中弹出套筒62可相对于抽吸和分配圆筒34(图2)沿轴向移动,且包括近侧或上部端部64、远侧或下部端部66和弹出套筒臂68,弹出套筒臂68在第一端部处邻近上部端部64附接至弹出套筒62,并具有附接至柱塞装置70的第一端部的相反的第二端部。

[0091] 如在图5中示出的,柱塞装置70包括邻接弹出套筒弹簧74的一端部的相反端部表面72,弹出套筒弹簧74具有邻靠装置20的本体22的上部表面部分76的相反弹簧端部,其中弹出套筒弹簧74卡在表面72、76之间以加载弹簧,从而使柱塞装置70和附接的套筒62偏压在通常的移液管末梢弹出状态。

[0092] 通常的移液管末梢弹出状态配置成需要力,诸如联接至移液管末梢220,以克服弹出套筒弹簧力,以便沿轴向将弹出套筒62推动至收缩状态,如在图2中示出的。图2还示出弹簧74包绕中心弹簧引导部件78,用于保持弹簧74的形状并防止弹簧74屈曲。

[0093] 此外,弹簧74在尺寸上设计成使得由套筒62在其松弛期间施加在移液管末梢220上的力足以帮助从扩张式芯轴夹头联接装置100弹出末梢220。

[0094] 应当认识到,扩张式芯轴夹头联接装置100和一次性移液管末梢220可在移液管装置的其它实施例中得到实践,其中移液管装置20的实施例仅通过示例的方式被提供且并非限制。

[0095] 扩张式芯轴夹头联接装置100

[0096] 参照图5至图7,扩张式芯轴夹头联接装置100包括伸长的中心本体部件102;远侧或下部弹性元件140,其被承载在伸长的中心本体部件102的远侧或下部端部部分处;扩张式夹头170,其配置成包绕伸长的中心本体部件102并包括节段化套环200;和环形楔或垫圈210。

[0097] 环形楔210配置成接收穿过其中的伸长的中心本体部件102的上部部分,用于可沿轴向移动地越过邻近节段化套环200的扩张式夹头170的内部,以根据环形楔210相对于中心本体部件102的轴向位置,使节段化套环200从具有第一周长的未扩张状态沿径向向外扩张至具有大于第一周长的第二周长的扩张状态,用于从如图21中示出的脱开状态接合如图29中示出的移液管末梢220的内部。

[0098] 伸长的中心本体部件102

[0099] 更具体而言,并参照图7和图8,扩张式芯轴夹头联接装置 100包括伸长的中心本体部件102,其沿着纵向中心轴线90在近侧或上部环形端面104和远侧或下部环形端面130之间延伸。

[0100] 如图8中示出的,中心本体部件102的上部环形端面104包括外倒角周缘106,外倒角周缘过渡到伸长的管状上部柄部部件108,柄部部件108向远侧过渡到环形渐缩部分110。在一个实施例中,柄部部件108带螺纹以用于与具有对应螺纹的远侧安装凸缘36的组装。环形渐缩部分110从柄部部件108在直径上减小并向远侧过渡到圆柱形颈部部分112中。圆柱形颈部部分112向远侧过渡到圆柱形套环114中,圆柱形套环114具有比圆柱形颈部部分112的直径大的直径。

[0101] 圆柱形套环114后接下部圆柱形本体部件120,其具有大于圆柱形颈部部分112的直径的直径。本体部件120从圆柱形套环114向远侧延伸远侧圆柱形杆部分表面124的上部环形台肩端部或止挡表面122,上部环形台肩端部或止挡表面122具有比下部圆柱形本体部件120的直径大的直径。

[0102] 还如图8中示出,远侧圆柱形杆部分表面124 从上部环形台肩端部122过渡到圆形端部板126,圆形端部板126具有上部表面128和由远侧或下部环形端面130限定的下部表面。如示出的,端部板126具有比杆部分表面124的直径大的直径,其中远侧杆部分表面124限定扩张式芯轴夹头联接装置100的远侧或下部凹槽部分132。

[0103] 参照图8和15,伸长的中心本体部件102包括内部圆柱形 通道表面 134,其限定端部开放的圆柱形形状的通道或通路136,通道或通路136沿着纵向中心轴线90在上部环形端面104和下部环形端面130之间延伸穿过中心本体部件102,以用于提供穿过伸长的中心本体部件102并至端部开放的移液管通道40的通道连通,移液管通道40沿移液管装置组件10的纵向通道轴线80沿纵向延伸。

[0104] 远侧弹性元件140

[0105] 如进一步在图7中示出的,扩张式芯轴夹头联接装置100还包括远侧或下部弹性元件140,其同轴地被承载在伸长中心本体部件102的远侧端部分处。

[0106] 在一个实施例中,并参照图9,远侧弹性元件140包括环形本体142。环形本体142包括限定中心开口146的内部表面144、顶部表面148、周缘外部表面150和底部表面152。中心开口146在尺寸上设计成紧密地或严密地包绕扩张式芯轴夹头联接装置100的远侧圆柱形杆部分124,同时在形状上设计成位于凹槽132内并径向向外沿周向延伸超过端部板126,如图7中示出的。在松弛或未受挤压的状态下,远侧弹性元件140包括沿周向连续的、大体上圆形的横截面区域154,如在图15中示出的。

[0107] 间隔件160

[0108] 参照图10,扩张式芯轴夹头联接装置100还包括间隔件160,其配置成包绕伸长的中心本体部件102或与其一体地形成。如示出的,间隔件160包括圆柱形本体162,其在上部端部164和下部端部165之间延伸。圆柱形本体162包括包绕表面166(图15)的内部,其限定延伸穿过本体162的端部开放的通路168,其中通路168在尺寸上设计成紧密地或严密地包绕中心本体部件102的下部圆柱形本体部件120。

[0109] 参照图7、10和图15,间隔件160还配置成由扩张式芯轴夹头170包绕,其中间隔件160的上部端部164邻靠安装凸缘36的远侧端部且下部端部165邻靠扩张式芯轴夹头170的

环形基部部分172的内部环形台肩止挡表面177,其中环形基部部分172进一步包括远侧或下部环形端部176,其安装在伸长中心本体部件102的远侧圆柱形杆部分124(图8)的远侧环形台肩止挡表面122上,用于使扩张式芯轴夹头170沿着轴向中心轴线90与中心本体部件102同轴固定。

[0110] 参照图15和图16,并如上文指出的,扩张式芯轴夹头联接装置100的柄部部件108配置成装配在抽吸和分配圆筒34的远侧安装凸缘36内,用于将扩张式芯轴夹头联接装置100可操作地联接至移液管装置20并经由扩张式芯轴夹头联接装置100将一次性移液管末梢220可移除地联接至移液管装置20,使得纵向通道轴线80和中心轴线90形成重合或公共的纵向通道轴线。

[0111] 扩张式芯轴夹头170

[0112] 参照图7和图11,扩张式芯轴夹头170包括多个沿周向间隔开的向上延伸的夹头臂180,夹头臂180从附接至下部环形基部部分172的端部184向上过渡到自由节段化端部200,自由节段化端部200限定沿轴向设置在下部环形基部部分172上方的节段化套环。多个沿周向间隔开的向上延伸的夹头臂180通过多个沿周向间隔开的向上延伸的槽182中的一个彼此分开。

[0113] 如在图11和图12中示出的,多个向上延伸的夹头臂180中的各个包括过渡到上部臂部分190中的下部臂部分186。在一个实施例中,多个沿周向间隔开的下部臂部分186形成大体上圆柱形形状的包绕下部本体部分181且多个沿周向间隔开的上部臂部分190形成截头圆锥形形状的包绕上部本体部分183,包绕上部本体部分183从下部本体部分181沿径向向外并向上过渡。下部本体部分181可配置成相对于远侧或下部环形基部部分172具有略微向上渐缩或增大的周长。

[0114] 基部部分172

[0115] 参照图11和图12,远侧或下部环形基部部分172包括面向远侧或面向下的基部表面171和面向近侧或面向下的基部表面173。面向远侧的基部表面171向下过渡到缩小的远侧或下部端部环形杆表面174,该远侧或下部端部环形杆表面174终止于下部环形基部部分172的远侧或下部环形基部部分端部176。基部表面171和基部部分172限定缩小的远侧端部环形凹槽178,如图14中示出的。

[0116] 参照图12和图15,下部环形基部部分172还包括内圆柱形表面175,内圆柱形表面向上过渡到间隔件160安装在其上的内部环形台肩止挡表面177中,如在图15中示出的。另外,内圆柱形表面175在尺寸上设计成具有内径,其在中心本体部件102的环形台肩止挡表面122正上方的位置处紧密地包绕中心本体部件102的下部圆柱形本体部件120,其中环形台肩止挡表面122针对扩张式芯轴夹头170的下部环形基部部分端部176限定轴向止挡,使得扩张式芯轴夹头170居中地安装在伸长的中心本体部件102上和安装在伸长的中心本体部件102周围。

[0117] 下部臂部分186

[0118] 如在图11中示出的,下部臂部分186包括远侧或下部端部部分184,其沿周向间隔开并附接至下部环形基部部分172。如在图12中示出的,下部臂部分186还包括限定中间臂部分的上部端部部分,中间臂部分具有内部环形凹入的节段化表面或凹槽191和外部沿径向向外延伸的环形节段节段化止挡盘部分194。

[0119] 参照图11和图12,节段化止挡盘194包绕多个沿周向间隔开的向上延伸的夹头臂180的中间臂部分的外部并从其沿径向延伸,所述夹头臂180限定环形节段化止挡盘。

[0120] 如在图12中示出的,节段化止挡盘194中的各个包括面向近侧或面向上的止挡盘表面198和面向远侧或面向下的止挡盘表面196。另外,多个下部臂部分186包括内圆柱形或内部节段化表面188,其在尺寸上设计成具有紧密地包绕间隔件160的内径,间隔件160包绕伸长的中心本体部件102。

[0121] 内部节段化表面188的远侧或下部端部沿径向向内过渡到内部环形台肩止挡表面177中,内部环形台肩止挡表面177提供用于如上文详述的间隔件160的止挡表面。内部节段化表面188的近侧或上部端部过渡到内部环形凹入的节段化表面或凹槽191中。

[0122] 上部臂部分190

[0123] 参照图11和图12,多个沿周向间隔开的上部臂部分190从相应的下部臂部分186向上并沿径向向外过渡,且终止于在下部臂部分186上方且从下部臂部分186沿径向向外设置的多个自由端部199,其中多个自由端部199包括限定节段化套环200的沿径向向外突出的节段,其中各个节段包括向外面向外部的表面202,在一个实施例中,其在外形上对应于移液管末梢的示例性实施例的弓形凹槽而为圆形或弓形的。

[0124] 相应地,上部臂部分190从节段化止挡盘194向上并沿径向向外从节段化止挡盘194过渡到限定节段化套环200的多个沿径向向外突出的节段,其中节段化套环200配置成包绕扩张式芯轴夹头联接装置100的纵向中心轴线90,如在图7中示出的。

[0125] 另外,包括节段的多个沿周向间隔开的沿径向向外和向上延伸的上部臂部分190相应地包括内部表面192,内部表面192形成倾斜的节段化内部表面,其与环形楔210(图7)的向近侧倾斜的环形侧表面216互补,其中各个内部表面192包括关于Z轴向远侧减小的周长且其中上部臂部分190的内部表面192相对于伸长的中心本体部件102(图15)形成沿径向向外和向上延伸的圆锥形形状的间隙204。

[0126] 特别地,且如在图15中示出的,多个沿周向间隔开的上部臂部分190的向上且沿径向向外倾斜的内表面192限定在上部臂部分190的内表面192与安装凸缘36的下部部分和间隔件160的上部部分之间的向远侧渐缩的圆锥形间隙204。

[0127] 环形楔210

[0128] 参照图7、13和图15,环形楔210包括弹性楔形环形本体,其具有沿周向连续的、大体上楔形的横截面211。环形楔210包括中心内部环形表面212,其限定中心环形开口213,中心环形开口213延伸穿过配置成可移动地包绕本体102的环形楔210。

[0129] 另外,环形楔210包括顶部平面圆形表面214,其配置成与LLD电路364的LLD电路环状端部366形成电接触开关,并从中心内部环形表面212沿径向向外延伸至包绕外边缘表面215。

[0130] 此外,环形楔210包括沿径向向外向近侧倾斜的侧表面216,其从底部环形端部218沿径向向上并向外延伸至环形周缘唇部219的下侧,环形周缘唇部219的下侧沿径向向外延伸并终止于包绕外边缘表面215。相应地,沿径向向外向近侧倾斜的侧表面216限定向远侧渐缩的楔形表面216。

[0131] 如在图15中示出的,环形楔210的中心环形开口213在尺寸上设计成允许远侧安装凸缘36和伸长的管状上部柄部部件108的通过,以便允许环形楔210的沿径向向外向近侧倾

斜的侧表面216与多个沿径向向外突出的节段200的内表面192的位置邻接,使得环形楔210的远侧轴向移动导致扩张式芯轴夹头170的沿径向向外突出的节段200的径向突出,且随后的环形楔210的近侧移动导致扩张式芯轴夹头170的沿径向向外突出的节段200的径向收缩。

[0132] 如在图15中进一步示出的,扩张式芯轴夹头联接装置100的柄部部件108配置成装配在抽吸和分配圆筒34的远侧安装凸缘36内,用于可操作地将扩张式芯轴夹头联接装置100联接至移液管装置组件10的移液管装置20,使得纵向通道轴线80和纵向中心轴线90形成重合或公共轴线。

[0133] 扩张式夹头170进一步配置成使节段化套环 200从未扩张状态沿径向向外扩张成扩张状态,未扩张状态具有如大体上在图7中示出的第一周长,扩张状态具有如大体上在图14中示出的比第一周长大的第二周长,当在由挤压套筒46提供的力下时,环形楔210沿轴向向下移动。

[0134] 挤压马达的促动

[0135] 参照图15,扩张式芯轴夹头联接装置100配置成装配在远侧安装凸缘36内,其中环形楔210的顶部平面圆形表面214设置成邻近挤压套筒46的远侧端部50。相应地,并参照图4和图15,挤压马达52在第一方向上的促动导致挤压套筒46在远侧方向或竖向向下方向上的线性轴向移动,用于将力沿轴向施加在环形楔210的顶部表面214上,从而导致向远侧渐缩的楔形表面216进一步沿轴向向下滑到圆锥形间隙204中,以用于迫使向远侧渐缩的楔形表面216抵靠多个沿径向向外突出的节段200的内部表面192,以推动节段200的外部沿径向面向外的表面202(图11)沿径向向外抵抗向上延伸的夹头臂180的弹簧张力并与移液管末梢的呈表面244形式的第一工作表面接触,表面244限定一次性移液管末梢220的凹槽246,如下文描述的图29中所例示的。

[0136] 挤压马达52的随后的在第二方向(与第一方向相反)上的促动使挤压套筒46的远侧端部50返回至在图15中示出的原始位置,使得环形楔形部件210沿轴向向上滑动,结果在向上延伸的夹头臂180中释放储存的势能,因而导致多个沿径向向外突出的节段200的外部沿径向面向外的表面202从一次性移液管末梢220的凹槽246收缩。

[0137] 移液管末梢220

[0138] 如在图2和图16中示出的,并如上文指出的,扩张式芯轴夹头联接装置100在一次性移液管末梢220和移液管装置组件10的移液管装置20之间提供开放式连通联接。

[0139] 参照图16至图18,且在一个示例性实施例中,一次性移液管末梢220包括伸长的管状移液管末梢本体222,其具有中心的纵向轴线224。移液管末梢本体222包括伸长的包绕侧壁226,其在分别限定包绕开放的近侧和远侧环形端部232和234的近侧或上部环形端面228和远侧或下部环形端面230之间沿着中心纵向轴线224纵向延伸。伸长的包绕侧壁226包括限定移液管末梢通道开口238的内部表面236,移液管末梢通道开口238在开放的上部环形端部232和开放的下部环形端部234之间沿着移液管末梢本体222的中心纵向轴线224纵向延伸。

[0140] 相应地,当联接装置100联接在移液管装置20和移液管末梢220之间时,移液管末梢通道开口238经由扩张式芯轴夹头联接装置100(图16)的中心通道136提供从开放的远侧环形端部234(图18)的外部区域穿过移液管末梢220并到移液管装置通道40(图15)的开放

连通。在该联接配置中,移液管末梢本体222的中心纵向轴线224与移液管装置20的纵向通道轴线80共同延伸。

[0141] 第一内部表面区段

[0142] 参照图18,且在一个示例性实施例中,伸长的包绕侧壁 226的内部表面236包括最上部的环形倒角内部表面240,其从移液管末梢220的近侧环形端面228沿径向向内向远侧延伸并通过过渡到具有第一直径的第一基本上圆柱形内部表面区段242中而终止。

[0143] 限定凹槽的沿轴向弓形周向表面

[0144] 如在图18中示出的,且在一个示例性实施例中,第一基本上圆柱形内部表面区段242包括沿轴向弓形的周向内部表面244,其形成在限定周向环形凹槽246的伸长的包绕侧壁226中。环形凹槽246将第一基本上圆柱形内部表面区段242分成基本上相同直径的上部第一基本上圆柱形内部表面部分和下部第一基本上圆柱形内部表面部分。相应地,环形凹槽246以弓形表面纵向截面提供第一基本上圆柱形内部表面区段242的周向的沿径向向外延伸的凹入形状的内部表面中断。弓形周向内部表面244还以如下面论述的备选表面截面配置。且在一个实施例中,第一基本上圆柱形内部表面区段242没有限定周向环形凹槽246的弓形周向内部表面244。

[0145] 参照图18和图19,限定环形凹槽246的沿轴向弓形周向内部表面244包括上部环形过渡边缘248,其向远侧过渡到沿轴向弓形周向内部表面244的上部沿轴向弓形周向表面段部分250中。连续地,上部沿轴向弓形周向表面段部分250向远侧过渡到沿轴向弓形周向表面244a的下部沿轴向弓形周向表面段部分252中。然后,下部沿轴向弓形周向表面段部分252终止于下部环形过渡边缘254。

[0146] 上部沿轴向弓形周向表面段部分或上部部分250从上部环形过渡边缘248至限定环形凹槽246的周向环形中心的关于中心纵向轴线224的环形凹槽246的最大半径,为环形凹槽246提供关于移液管末梢220的中心纵向轴线224 (图17) 的增大的半径。下部沿轴向弓形周向表面段部分或下部部分252从限定环形凹槽246的周向环形中心的最大半径至下部环形过渡边缘254,为环形凹槽246提供关于移液管末梢220的中心纵向轴线224的减小的半径。

[0147] 第二内部表面区段和环形台肩止挡表面

[0148] 如在图18中示出的,第一基本上圆柱形内部表面区段242由第二基本上圆柱形内部表面区段262沿轴向向远侧进行,第二基本上圆柱形内部表面区段262具有比第一基本上圆柱形内部表面区段242的第一直径小的第二直径,用于形成面向近侧、沿径向向内延伸的环形台肩座面或轴向止挡表面260,该表面260置于第一基本上圆柱形内部表面区段242和第二基本上圆柱形内部表面区段262之间。

[0149] 在一个示例性实施例中,面向近侧的轴向止挡表面260基本上为平面的,且大体上垂直于移液管末梢本体222的中心纵向轴线224,如在图17中示出的。

[0150] 第三内部表面区段和密封座

[0151] 还如图18 和图19中示出的,第二基本上圆柱形内部表面区段262通过具有第三直径的第三基本上圆柱形内部表面区段272沿轴向向远侧进行,第三直径小于区段262的第二直径。

[0152] 在第二区段262和第三区段272之间插入截头圆锥形环形 密封座或止挡表面

270,其限定周向沿径向向内成角度且向远侧延伸的远侧工作表面270。截头圆锥形环形密封座表面270包括上部环形密封座边缘266,其在第二基本上圆柱形内部表面区段262和截头圆锥形环形密封座表面270之间限定环形边沿。此外,截头圆锥形环形密封座表面270包括下部环形密封座边缘268,其在截头圆锥形环形密封座表面270和第三内部表面区段272之间限定环形边沿,其中上部环形密封座边缘266的直径大于下部环形密封座边缘268的直径。

[0153] 相应地,截头圆锥形环形密封座表面270限定周向沿径向向内成角度且向远侧延伸的第二工作表面或密封座表面270,其插入在第二基本上圆柱形内部表面区段262和第三基本上圆柱形内部表面区段272之间。

[0154] 如示出的,密封座表面270设置成相对于中心纵向轴线224成锐角,其中锐角限定相对于中心纵向轴线224(图17)的锐角的密封座表面角度。在一个实施例中,相对于中心纵向轴线224的优选的锐角的密封座表面角度为大约15度至大约35度,其中优选角度为大约25度。如在图41中示出的,备选的密封座表面2270相对于中心纵向轴线224的锐角的密封座表面角度为大约90度。

[0155] 下部内部表面部分

[0156] 图18进一步示出,继第三基本上圆柱形内部表面区段272之后为第四内部表面区段274,其在远侧后接第五内部表面区段275。

[0157] 在一个示例性实施例中,第四内部表面区段274在直径上从第三基本上圆柱形内部表面区段272的远侧环形端部276至第五内部表面区段275的近侧环形端部278向远侧渐缩或减小。继而,第五内部表面区段275在直径上从第五内部表面区段275的近侧环形端部278至意在用于浸没的移液管末梢220的开放的远侧环形端部234向远侧渐缩或减小。另外,且在一个示例性实施例中,第五内部表面区段275具有比第四内部表面区段274更大的锥度。

[0158] 外部纵向肋

[0159] 参照图17,移液管末梢220的一个示例性实施例包括多个周向间隔开的沿纵向延伸的外部肋280,其邻近近侧环形端面228的周缘设置在管状移液管末梢本体222上,且从其沿纵向向外延伸至包绕侧壁226的外部区域,包绕侧壁226的外部区域邻近第三基本上圆柱形内部表面区段272,如在图18中示出的。

[0160] 在一个示例性实施例中,多个周向间隔开的沿纵向延伸的外部肋280可用于在支承表面282上或在支承表面282中为移液管末梢220提供支承,移液管本体222经由例如支承表面孔口开口284经过支承表面282。支承表面282的一个示例性实施例可呈实验器皿的形式但不限于其,实验器皿呈如本领域中已知的末梢架的形式,且由本公开告知。

[0161] 自动移液工作站或系统

[0162] 参照图5和图20,且在使用和操作的一个示例中,移液管装置组件10中的一个或多个被用于自动移液工作站或系统300中,自动移液工作站或系统300大体上提供但不限于在容器之间液体的程序化转移,其包括一个或多个一次性移液管末梢220至扩张式芯轴夹头联接装置100的安装过程和弹出过程,扩张式芯轴夹头联接装置100由移液管装置20可操作地承载,以用于例如执行在容器之间液体的程序化转移。

[0163] 在一个示例性实施例中,自动移液工作站300大体上包括机器人台架302,其将至

少一个移液管装置组件10沿竖向承载在水平设置的工作站甲板304上方。移液管装置组件10可包括单通道移液头部或多通道移液头部。

[0164] 另外,机器人台架302典型地提供两个或三个自由度,其中三个自由度包括沿限定X轴的轴线的纵向移动、沿限定Y轴的轴线的纬度方向的移动以及沿限定Z轴的轴线的竖向(上下)移动,使得移液管装置组件10可沿甲板的长度(X轴线)和宽度(Y轴线)移动,且相对于其竖向地向上或向下(Z轴)。在两个自由度的情况下,机器人台架典型地设有竖向地且纵向或横向地移动移液管装置组件10的能力。

[0165] 在一个示例性实施例中,自动移液工作站300进一步包括主控制器306、移液管轴线控制器308和功率源310,功率源310为主控制器306、移液管轴线控制器308和移液管装置组件10提供功率。

[0166] 另外,且在一个示例性实施例中,计算机/控制器320还可与工作站300一起使用,且与主控制器306和移液管轴线控制器308连通,以用于控制机器人台架302和移液管装置组件10,包括移液管装置组件10的相应过程协议,诸如下文详细描述的一次性移液管末梢220附接和弹出(联接和脱合)过程。

[0167] 在一个示例性实施例中,计算机/控制器320典型地包括处理器装置或中央处理单元(CPU)322、硬件只读存储器装置(ROM)324、硬件主存储器装置(RAM)326、硬件存储存储器328,硬件存储存储器328包括非暂时性计算机可读介质或存储器330(非暂时性计算机可读介质或存储器330具有操作系统332和软件334,诸如用户限定的过程336,以用于由此存储的移液管装置组件10)、用户显示器338、用户输入装置340、输入接口342、输出接口344、通信接口装置346以及系统总线348,系统总线348包括容许计算机/控制器320的装置之间通信的一个或多个导体或通信路径。计算机/控制器320还可操作地联接至LAN和/或服务器350。功率源352为计算机/控制器320提供功率。

[0168] 包括软件的上文列举的自动移液工作站300的示例目前由本专利申请的受让者Hamilton公司制造和出售,其位于美国内华达州89502里诺的4970 Energy Way。

[0169] 利用扩张式芯轴夹头联接装置的移液管末梢拾取过程

[0170] 图21至图31示出移液管末梢拾取过程的相继阶段的示例性实施例的细节,且具体而言,固定移液管末梢220与由移液管装置20可操作地承载的扩张式芯轴夹头联接装置100的附接的方法。如上文指出的,且在一个示例性实施例中,移液管末梢220可由支承表面282支承。

[0171] 如在图21中示出的,扩张式芯轴夹头联接装置100连接至移液管装置20,且在命令时,移液管末梢联接器100定位在移液管末梢220的开放近侧端部232上,其中其相应的中心纵向轴线中的各个沿Z轴对准。弹出套筒62处于弹出位置,挤压套筒46处于未受挤压位置,节扩张式芯轴夹头170处于松弛状态,且远侧O形环160处于未受挤压状态。

[0172] 接下来,图22示出扩张式芯轴夹头联接装置100,其被沿Z轴向下移动到移液管末梢220中,以用于降低联接装置100的远侧弹性承载部分来传送到移液管末梢220的内部圆柱形近侧端部部分中,以使远侧O形环140与末梢220的环形密封座或止挡表面270接触,而将远侧O形环140维持在未受挤压状态,且在移液管末梢220的面向上的环形台肩座或止挡表面260以及止挡盘194的面向下的轴向止挡台肩表面196匹配之前。

[0173] 接下来,图23示出沿Z轴进一步向下移动的联接装置100。另外,并参照图23至图

25, 挤压套筒46沿Z轴向下移动并推压LLD电路环状端部366, LLD电路环状端部接触并推压环形楔210的顶部表面214, 环形楔210的顶部表面214越过扩张式芯轴夹头170, 同时维持多个沿径向向外突出的节段200处于未扩张状态, 如在图24中详述的, 维持远侧O形环140处于未压缩状态, 如在图25中详述的, 且在移液管末梢220的止挡表面260和止挡盘194的轴向止挡台肩表面196匹配之前, 使得间隙298维持在移液管末梢220的止挡表面260和扩张式芯轴夹头170的止挡盘194的轴向止挡台肩表面196之间, 如在图23中详述的。

[0174] 接下来, 图26示出挤压套筒46, 其沿Z轴进一步向下移动, 以用于抵靠多个沿径向向外突出的节段200的内部表面192推动环形楔210, 用于将它们沿径向向外推出, 并使多个沿径向向外突出的节段200的外部沿径向面向外的圆形表面202邻靠一次性移液管末梢220的凹槽246的上部沿轴向弓形周向表面段部分250, 如在图27中详述的, 用于启动将多个沿径向向外突出的节段200挤压或推动到凹槽246中和最初将其挤压或推动成与沿轴向的弓形周向内部表面244的限定凹槽246的上部沿轴向弓形周向表面段部分250邻接的过程。如在图26中示出的, 多个沿径向向外突出的节段200延伸或突出到凹槽246中的动作 (如在图27中详述的) 引起轴向向上的力, 该力启动拉动移液管末梢220的过程, 用于启动以止挡盘194的轴向止挡台肩表面196安放移液管末梢220的环形台肩座表面260的过程, 用于以末梢220的密封座或止挡表面270封闭间隙298 (图23) 和压缩远侧O形环140, 如在图28中详述的。

[0175] 图29示出挤压套筒46, 其沿Z轴向下移动配置的预定长度, 直到其锁定就位而导致环形楔210被止挡并由挤压套筒46锁定就位。

[0176] 结果, 多个沿径向向外突出的节段200沿径向延伸期望距离或值 (如在图30中例示的), 以用于抵靠移液管末梢220的环形台肩座表面260完全安放扩张式芯轴夹头联接装置100的轴向止挡台肩表面196, 其中两个表面196、260沿X轴的安放基本上垂直于Z轴, 以用于在两个轴线之间形成法向基准。

[0177] 因此, 远侧O形环140被压缩至期望距离或值 (如在图31中例示的), 以用于利用末梢220的环形密封座表面270安放远侧O形环140, 使得其横截面呈其最终压缩的非圆形式, 从而完成固定移液管末梢220与可操作地由移液管装置20承载的扩张式芯轴夹头联接装置100的附接的联接。

[0178] 在完成上文详述的固定附接过程时, 多个沿径向向外突出的节段200和远侧弹性元件140组合地作用以形成提供不透流体的密封的节段和密封联接, 其中多个沿径向向外突出的节段200至少部分地接收在周向凹槽246内且至少部分地安放在限定周向凹槽246的周向弓形内部表面244 (图18) 上, 且其中远侧弹性元件140相对于移液管末梢220的表面270密封, 其中在一个实施例中, 表面270提供沿径向向内成角度且向远侧或向下延伸的表面。

[0179] 相应地, 多个沿径向向外突出的节段200沿径向向外移动以接合周向凹槽246 (图18), 以与末梢220联接, 并沿径向向内移动, 以用于根据环形楔210的移动释放末梢220。施加力以用于使环形楔210沿轴向向下移动导致多个沿径向向外突出的节段200被推至沿径向向外的位置, 且将力释放在环形楔210上导致能量从支承多个沿径向向外突出的节段200的悬臂180 (图11) 释放, 使得节段从沿径向向外的位置弹回至沿径向向内的位置。

[0180] 一次性移液管末梢弹出过程

[0181] 图21至图31反向示出从由移液管装置20可操作地承载的扩张式芯轴夹头联接装置100弹出移液管末梢220的示例性方法或过程的连续阶段的细节。该末梢弹出过程顺序类

似于附接或末梢拾取装固过程顺序,只是反过来而已,且图34示出压缩的远侧O形环140的远侧O形环轴向力构件,其提供力以在弹出过程期间帮助移除末梢220。

[0182] 在一个示例性实施例中,弹出过程包括以下步骤:(1)将末梢定位在其将被丢弃的位置,诸如废物容器;(2)将挤压套筒46向上移动,其中从环形楔210释放力,且结果,该力还从多个沿径向向外突出的节段200释放,以便允许从末梢220中的凹槽246收缩,远侧O形环140开始将存储的弹性势能或弹簧能释放为抵抗末梢220的力,且其中加载弹簧的弹出套筒62还推压末梢220以将其推掉,使得末梢开始从多个沿径向向外突出的节段200释放;(3)继续将挤压套筒46向上移动,其中多个沿径向向外突出的节段200继续从末梢220中的凹槽246收缩,且其中远侧O形环140和加载弹簧的弹出套筒62推压末梢220以将其推掉,其中末梢220继续从多个沿径向向外突出的节段200释放;和(4)继续将挤压套筒46移动至其最上位置,其中多个沿径向向外突出的节段200返回至其最初收缩的自由状态且完全摆脱末梢220中的凹槽246,且其中远侧O形环140返回至其原始形状,且加载弹簧的弹出套筒62推压末梢220,直到末梢被由加载弹簧的弹出套筒62从连接器100推掉,且加载弹簧的弹出套筒62变得完全伸展。

[0183] 鉴于前述,本领域技术人员将认识到,这些末梢安装和弹出过程可应用至宽泛范围的机械和/或自由驱动移液管类型和设计。

[0184] 联接和弹出力

[0185] 图32示出扩张式芯轴夹头联接装置100的最初延伸至凹槽246中的多个沿径向向外突出的节段200的图解向量图,其中多个沿径向向外突出的节段200的在节段半径的中心上方接触末梢凹槽的上转角的沿径向圆形表面202导致轴向向上的力向上推动移液管末梢220。如在图12中示出的,针对多个沿径向向外突出的节段200中的各个的节段力( $F_{\text{节段\_合成}}$ )由两个分量组成:轴向力( $F_{\text{节段\_轴向}}$ )分量和径向力( $F_{\text{节段\_径向}}$ )分量。

[0186] 只要多个沿径向向外突出的节段200在节段半径(在图33中的尺寸Z)的中心上方接触末梢凹槽的上转角, $F_{\text{节段\_轴向}}$ 便会随着节段半径的中心和凹槽的转角之间的距离增大而增大。相应地,在末梢拾取过程的开始时,节段轴向力( $F_{\text{节段\_轴向}}$ )开始低,如在图32中且详细在图33中示出的,并在末梢拾取过程的结束时增大至其最大值,如在图34中示出的。

[0187] 参照图33,Z/R的比率等于 $\sin(\omega)$ ,且 $\sin(\omega)$ 等于( $F_{\text{节段\_轴向}}$ )/( $F_{\text{节段\_合成}}$ )。结果, ( $F_{\text{节段\_轴向}}$ )等于( $F_{\text{节段\_合成}}$ )乘以Z/R的比率。从此,结果是( $F_{\text{节段\_轴向}}$ )随着Z增大而增大。

[0188] 参照图34,节段轴向力( $F_{\text{节段\_轴向}}$ )使止挡盘194抵靠末梢220的座260安放并提供需要用来克服O形环轴向力( $F_{\text{远侧环\_轴向}}$ )和压缩远侧O形环140的力。O形环140具有受压缩而引起的O形环力( $F_{\text{远侧环\_合成}}$ ),且该O形环力包括两个分量:轴向分量( $F_{\text{远侧环\_轴向}}$ )和径向分量( $F_{\text{远侧环\_径向}}$ )。另外,节段径向力( $F_{\text{节段\_径向}}$ )提供将节段锁定到末梢凹槽246中所需的径向力(图18)且远侧O形环径向分力( $F_{\text{远侧环\_径向}}$ )提供维持密封件抵靠末梢所需要的径向力。此外,使 $F_{\text{节段\_轴向}}$ 随着节段进入凹槽(尺寸Z增大)增大的节段至末梢凹槽的几何形状有助于克服O形环轴向力( $F_{\text{远侧环\_轴向}}$ ),使得远侧O形环140可完全被压缩至期望的程度。此外,远侧O形环轴向分力( $F_{\text{远侧环\_轴向}}$ )提供力以在弹出过程期间帮助移除末梢220。

[0189] 对准/失准

[0190] 连接器100的轴向台肩表面196和末梢220的轴向台肩座260对于正确的末梢对准是重要的。相应地,连接器100和末梢220配置成使得多个沿径向向外突出的节段200将轴向

台肩表面196和轴向台肩座260推到一起,以排除失准,因为如果台肩未正确匹配,特别是如果它们倾斜,则对准误差(E)可为显著的。

[0191] 例如,且如图35和图36中示出的,失准角度( $\theta$ ),末梢轴向距离(D)和位置误差(E)之间的关系为: $E = D * \tan(\theta)$ 。例如,在失准角度( $\theta$ )为两度且末梢轴向距离为九十毫米的情况下,位置误差(E)为3.14毫米。考虑到典型的位置误差容限典型为正或负0.5毫米,该误差被认为是非常高的。

[0192] 图37示出正确的末梢对准,其中轴向台肩表面196和轴向台肩座260与彼此齐平地接触,以提供正确的对准,并以维持从末梢座260至远侧端部230的末梢轴向距离D恒定,从而建立移液管末梢端部230沿着竖向或轴向轴线Z和垂直轴线X的已知和受控的距离。这对于允许移液管装置对准小孔和小体积的液体是重要的。另外,较小体积的液体可被转移,这是由于,移液管末梢的已知固定距离允许移液管末梢/液体受控地接触至液体292将被转移到其上或从其转移的工作表面290。

[0193] 尺寸和关系

[0194] 相应地,为了正确的使用和操作,在连接器100和末梢220之间的尺寸相应地相关。

[0195] 参照图15、38和图39,末梢凹槽直径必须足够大以允许节段200将末梢220拉起且足以将末梢220锁定就位。相反,如果它太大,节段200可能不能被足够程度地推进以得到良好的锁定。另外,内径B和C必须分别大于止挡盘194的外径K和环形基部172的外径L。然而,它们必须不能大太多,因为这可导致装配差和/或失准。

[0196] 参照图38和图39,末梢座至凹槽的尺寸S必须与止挡盘座表面196至节段200的中心尺寸M相匹配。这种关系对于末梢220和止挡盘194之间的联接是至关重要的。

[0197] 参照图19、38和图39,在图19中的末梢座表面260至O形环密封带266的尺寸、在图38中的尺寸F必须匹配在图39中的止挡盘表面196至面向远侧的垂直唇部表面171的尺寸N。这些尺寸控制远侧O形环140被压缩的量,并因而控制其密封的程度。末梢表面260和止挡盘密封/联接表面196必须完全匹配,以便提供正确的对准和维持末梢轴向距离D。

[0198] 参照图37至图39,末梢密封件260至远侧端部230的尺寸D(或轴向距离)连同联接座的匹配一起建立移液管末梢端部的已知和受控的距离。这对于允许移液管装置对准小孔和小体积的液体是重要的。另外,较小体积的液体可被转移,这是由于,移液管末梢的已知固定距离允许移液管末梢/液体受控地接触至液体将被转移到其上或从其转移的工作表面。

[0199] 参照图15、38和图39,末梢内径G必须小于基部172的直径L,以便形成用于远侧O形环140密封的座或带。如果直径G过大,则远侧O形环可不会良好地密封。如果直径过小,则远侧O形环140可不完全压缩止挡盘194并可阻止止挡盘194安放,或可对远侧O形环140造成损坏。另外,斜坡长度H与直径G一起控制与O形环140匹配的座或带。这些尺寸在提供良好的O形环密封方面至关重要。如果斜坡长度H过长,则O形环可不会良好地密封。如果H过短,则O形环可不会完全压缩止挡盘194并可阻止止挡盘194安放,或可对远侧O形环140造成损坏。

[0200] 液位检测(LLD)电路触头

[0201] 参照图40,且在一个示例性实施例中,移液管装置组件10进一步包括液位检测电路组件。液位检测电路组件包括液位检测或LLD电路板360,液位检测或LLD电路板360包括处理电路362,处理电路362电联接至LLD电路触头364,LLD电路触头364可操作地联接至挤

压套筒46,挤压套筒46由非导电材料制成,因此其与组件的其余部分绝缘,且其中触头364终止于凹入挤压套筒46的底部区域中的电路触头环状端部366,挤压套筒46构造成用于选择性接触电路触头环状端部366,其中环形楔210在图22中所示的非接触状态与图29中所示的接触状态之间,且因此与多个传导性节段或元件接触,多个传导性节段或元件与传导性末梢220的内部第一工作表面联接。

[0202] 如在图29中示出的,LLD电路触头364包括环状端部366,其卡在挤压套筒46和环形楔210之间,其中电闭合件或触头被制作在LLD电路板360 (图40)的处理电路和由导电材料制成的环形楔210之间。环形楔210推动并促使与多个沿径向向外突出的节段200的电接触,使用导电的非柔软材料制作多个沿径向向外突出的节段200。

[0203] 相应地,在末梢被附接且多个沿径向向外突出的节段200 被挤压或推动和锁定到末梢220的末梢凹槽246中的情况下,多个沿径向向外突出的节段200促使与末梢220的电接触,末梢220也由导电材料制成。结果,并参照图40,这完成了LLD电路板360的处理电路362与末梢220之间的电路。

[0204] 另外,止挡盘安装柱或远侧安装凸缘36由非传导性材料制成。因此,本体部件120与多个沿径向向外突出的节段200相对于组件的其余部分绝缘。

[0205] 此外,LLD电路板360的处理电路362检测在末梢220接触液体时的信号变化,由此具有检测被转移的液体的表面或液体转移到其上或从其转移的表面的能力。而且,当联接装置100附接至末梢220且多个沿径向向外突出的节段200 沿径向被推动且锁定到末梢220的末梢凹槽中时,发生促动。

[0206] 备选的示例性实施例

[0207] 图41示出定位在一次性移液管末梢220的示例性实施例上的扩张式芯轴夹头联接装置100的示例性实施例,一次性移液管末梢220包括备选的密封座表面2270,备选的密封座表面2270相对于移液管末梢220的中心纵向Z轴线具有基本上九十度的角度。

[0208] 图42示出定位在一次性移液管末梢中的扩张式芯轴夹头联接装置100的示例性实施例,一次性移液管末梢包括备选的密封座表面2270,其中末梢220被提起至其最终被安放的状态,且环形楔210移动到其最终位置,以用于限定与远侧弹性元件140的最终联接状态,其中远侧弹性元件140处于相对于备选密封座表面2270的最终受压缩且安放的密封状态。

[0209] 图43详述了远侧弹性元件140相对于备选密封座表面2270的最终受压缩状态。

[0210] 图44示出了一次性移液管末梢220的上部内部,一次性移液管末梢220包括另一备选的密封座表面,该密封座表面呈周向沿径向凹入的密封座表面3270的形式。图45详述了在图44中示出的周向沿径向凹入的密封座表面3270。

[0211] 图46示出一次性移液管末梢220的示例性实施例,其示出呈周向沿径向凸出的密封座表面4270形式的另外的备选密封座表面的细节。图47详述了在图46中示出的周向沿径向凸出的密封座表面4270。

[0212] 图48示出一次性移液管末梢220的示例性实施例,示出又一备选密封座表面,其呈周向的面向上的齿边缘密封座表面5270的形式。图49详述了在图48中示出的周向面向上的齿边缘密封座表面。

[0213] 图50是定位在一次性移液管末梢 220的示例性实施例上的扩张式芯轴夹头联接装置100的示例性实施例的片段式纵截面侧视图,一次性移液管末梢220包括备选的V形凹

槽2246,备选的V形凹槽2246由一次性移液管末梢220的V形周向内部表面2244限定,如示出的,一次性移液管末梢220的V形周向内部表面2244朝纵向Z轴线开口并具有V形横截面。

[0214] 图51示出定位在一次性移液管末梢220中的扩张式芯轴夹头联接装置100,一次性移液管末梢220包括备选的V形的凹槽2246(图50),其中末梢220被提起至其最终状态,其中多个扩张式芯轴夹头节段200的圆形表面202延伸至V形凹槽2246中且延伸成邻靠V形周向内部表面,其中远侧弹性元件140处于相对于末梢的密封座表面270的最终受压缩和安放的密封状态。

[0215] 图52示出多个扩张式芯轴夹头节段200中的一个的圆形表面202,圆形表面202延伸到V形凹槽2246中并邻靠限定V形凹槽2246的V形周向内部表面2244。

[0216] 图53示出定位在一次性移液管末梢1220的第二示例性实施例上的扩张式芯轴夹头联接装置的示例性实施例,该一次性移液管末梢1220限定周向环形凹槽246的弓形周向内部表面244。

[0217] 图54详述了一次性移液管末梢1220的第二示例性实施例的内部,其在所有部分都是类似的,除了在图18中示出的第一基本上圆柱形内部表面区段242 的中断的内部表面区段242没有中断,从而限定一次性移液管末梢 1220的未中断的内部表面区段1242,其中内部表面区段1242限定第一工作表面。

[0218] 图55示出定位在一次性移液管末梢1220的第二示例性实施例中的扩张式芯轴夹头联接装置100的示例性实施例,其中联接装置100的止挡盘台肩表面196邻靠一次性移液管末梢1220的第二示例性实施例的轴向止挡表面260,且多个扩张式芯轴夹头节段200的圆形表面202抵靠一次性移液管末梢1220的第二示例性实施例的包绕侧壁的内部表面1242延伸,从而导致内部表面1242的变形1244,并且其中远侧弹性元件140处于相对于一次性移液管末梢1220的第二示例性实施例的密封座表面270的最终受压缩和安放密封状态。

[0219] 图56详述了扩张式芯轴夹头联接装置100的多个扩张式芯轴夹头节段200中的一个的圆形表面202,该表面抵靠一次性移液管末梢的第二示例性实施例的包绕侧壁的内部表面1242延伸并使之变形,如在图55中示出的。

[0220] 图57至图67是一次性移液管末梢的示例性实施例的片段式纵截面侧视图,包括关于针对在至少图19中示出的节段200的周向环形末梢凹槽的备选凹槽形状实施例和在至少图50中示出的V形凹槽节段200。

[0221] 尤其,图57至图67示出用于接纳节段200的相应的备选凹槽配置2251至2261。

[0222] 备选的示例性实施例夹头2170

[0223] 图68示出扩张式芯轴夹头2170的第二或备选示例性实施例,其配置为扩张式芯轴夹头联接装置100(图5)的扩张式芯轴夹头170(图5)的直接备选方案。扩张式芯轴夹头2170在功能上类似于夹头170,但配置成改进性能和使用寿命。

[0224] 参照图68和图69,扩张式芯轴夹头2170包括多个沿周向 间隔开的向上延伸的夹头臂2180,其沿径向向外延伸并以弓形从下部环形基部部分2172向上过渡并终止于自由节段化的端部2200,该节段化的端部2200限定节段化套环,节段化套环沿轴向设置在下部环形基部部分2172上方。多个沿周向间隔开的向上延伸的夹头臂2180通过多个沿周向向上延伸的切口或狭槽2182向上延伸。

[0225] 参照图68和图69,多个向上延伸的夹头臂2180中的各个包括过渡到相应的上部臂

部分2190中的相应的下部臂部分2186。在一个实施例中,多个沿周向间隔开的下部臂部分2186形成包绕下部本体部分2181且多个沿周向间隔开的上部臂部分2190形成截头圆锥形的包绕上部本体部分2183,包绕上部本体部分2183从下部本体部分2181沿径向向外并向上过渡。

[0226] 参照图68和图69,远侧或下部环形基部部分2172包括面向远侧或面向下的基部表面2171。面向远侧的基部表面2171向下过渡到缩小的远侧或下部端部环形杆表面2174,缩小的远侧或下部端部环形杆表面2174终止于下部环形基部部分2172的远侧或下部环形基部部分端部2176。基部表面2171和下部端部环形杆表面2174限定缩小的远侧端部环形凹槽。

[0227] 如在图69中示出的,下部环形基部部分2172进一步包括内圆柱形表面2175,其向上过渡到内部环形台肩止挡表面2177中。

[0228] 如进一步在图69中示出的,下部臂部分2186包括沿周向间隔开的下部端部部分2184,下部端部部分2184附接至下部环形基部部分2172。下部臂部分2186进一步包括限定中间臂部分的上部端部部分,中间臂部分具有内部环形凹入的节段化表面或凹槽2191和外部沿径向向外延伸的环环节段化止挡盘部分2194。节段化止挡盘2194包绕限定环环节段化止挡盘的多个沿周向间隔开的向上延伸的夹头臂2180的中间臂部分的外部并从其沿径向延伸。节段化止挡盘2194中的各个包括面向近侧或面向上的止挡盘表面2198和面向远侧或面向下的止挡盘表面2196。另外,多个下部臂部分2186包括内圆柱形或内部节段化表面2188,其在尺寸上设计成具有紧密包绕间隔件160(图10)的内径,间隔件160(图10)包绕伸长的中心本体部件102(图10)。

[0229] 参照图68和图69,多个沿周向间隔开的上部臂部分2190从相应的下部臂部分2186向上并沿径向向外过渡,且终止于多个自由端部2199中,该多个自由端部2199设置在下部壁部分2186上方并沿从其径向向外延伸,其中多个自由端部2199包括限定节段化套环2200的沿径向向外突出的节段,其中各个节段包括外部面向外的表面2202,在一个实施例中,其在形状上为向外的圆形或弓形。相应地,上部臂部分2190从节段化止挡盘2194向上并沿径向向外过渡到限定节段化套环2200的多个沿径向向外突出的节段。另外,包括节段的多个沿周向间隔开的沿径向向外和向上延伸的上部臂部分2190相应地包括形成倾斜的节段化内部表面的内部表面2192,倾斜的节段化内部表面与环形楔210(图13)的向近侧倾斜的环形侧表面216(图13)互补。

[0230] 比较图12和图69,扩张式芯轴夹头2170相对于扩张式芯轴夹头170加宽相应的臂2180中的各个的端部2184中的各个的基部,并使臂2180的端部2184沿径向向外延伸,以便相对于扩张式芯轴夹头170增大臂2180中的各个的半径。向外推动下部端部且增大它们的直径允许在延伸臂2180中的各个的底部端部2184处的弦向节段或宽度较大,其中延伸臂2180中的各个的增大的宽度改进了延伸臂2180中的各个的强度。另外,在臂2180的下部端部2184处增大径向延长提供增大的强度。联接功能未改变。

[0231] 从工程学角度看,延伸臂2180可模拟为呈弯曲的悬梁。当梁经受弯曲时(如当联接器被接合或脱开时发生的),传统的材料强度技术可用于评估材料应力。此外,当重复地或循环地进行弯曲时,材料应力可关于疲劳强度进行分析,以提供足够的产品寿命。增大梁的基部处的宽度,以及增大相关的半径是用于降低应力和改进强度的几何学修改方案。

[0232] 装置方面

[0233] 在一方面,移液管末梢联接装置或扩张式芯轴夹头联接装置100提供提高的使用期限。

[0234] 在另一方面,扩张式芯轴夹头170的沿径向向外突出的节段200提供更刚性的联接,以用于在移液管末梢220和联接器100之间提供更硬的接头。

[0235] 在另一方面,扩张式芯轴夹头170的沿径向向外突出的节段200拉起末梢220并有效地安放其。

[0236] 在另一方面,联接器100将不会受在自由空气中弹出末梢的影响。当末梢在自由空气中被弹出时,0形环联接寿命受到不利影响,这是因为在末梢由加载弹簧的弹出套筒推出时,0形环由末梢中的凹槽磨损和磨蚀。沿径向向外突出的节段200的硬度耐得住这种磨损和磨蚀的有害动作。

[0237] 在另一方面,扩张式芯轴夹头170的材料可容易地由传导性材料制成,以便为末梢提供电路,以用于液位检测或如上文详述的其它用途。

[0238] 在另一方面,扩张式芯轴夹头170的沿径向向外突出的节段200由硬且持久的材料形成,所述材料诸如但不限于为金属性的或硬塑料,以提供提高的寿命,且因为离散的元件或节段远远硬于塑料末梢,所以它们比诸如0形环的柔软弹性材料更有效地插入末梢凹槽中。

[0239] 在另一方面,沿径向向外突出的节段200可用低的挤压/轴向力激活,因为机械设计为有效的。下部挤压/轴向力需求在提供轴向力的相关部分上提高寿命。由于该下部挤压/轴向力需求,沿径向向外突出的节段200允许下部或远侧密封件140具有提高的使用期限,因为弹性材料同样多地受压缩。

[0240] 在另一方面,如果需要更换,联接器100允许下部或远侧密封件140容易地接近。此外,下部或远侧密封件140可由更多种材料制成,因为其对于LLD电路不需要为传导性的。

[0241] 在另一方面,由于寿命提高且更容易接近下部或远侧密封件,所以维修成本降低。

[0242] 在又一方面,末梢相对于移液管装置20的对准由于改进的密封而得到改进。

[0243] 方法方面

[0244] 鉴于上文,且在另一方面,方法的示例性实施例提供用于将至少一个移液管末梢固定地附接至至少一个移液管末梢联接器,至少一个移液管末梢联接器呈由移液管装置承载的扩张式芯轴夹头联接装置的形式,方法包括:(1)提供移液管末梢,其包括侧壁,侧壁具有内部包绕表面,内部包绕表面限定通道开口,通道开口在开放的远侧端部和开放的近侧端部之间延伸,其中开放的远侧端部意在用于浸没在将被移液的液体中,开放的近侧端部在轴向方向上与远侧端部相反;(2)提供移液管末梢联接器,其包括面向远侧的轴向止挡台肩表面,其由移液管末梢联接器的外部包绕表面的沿轴向阶梯式联接器台肩形成,面向远侧的轴向止挡台肩表面与面向近侧的轴向止挡表面互补,面向近侧的轴向止挡表面由移液管末梢的侧壁的内部包绕表面的沿轴向阶梯式台肩表面形成;(3)提供多个离散的联接元件或节段,它们被间隔开且沿周向设置在所述移液管末梢联接器本体的所述上部座表面上;(4)提供远侧弹性元件,该远侧弹性元件在低于沿轴向阶梯式联接器台肩的位置处由移液管末梢联接器承载;(5)利用移液管末梢联接器的中心纵向轴线和移液管末梢的中心纵向轴线的轴向对准,将移液管末梢联接器的远侧端部定位在移液管末梢的开放的近侧端部

上；(6)使移液管末梢联接器的远侧端部移动穿过移液管末梢的近侧端部，直到远侧弹性元件接触移液管末梢的侧壁的内部包绕表面的周向沿径向向内成角度且向远侧延伸的内部工作表面，该内部工作表面 远离移液管末梢的侧壁的内部包绕表面的沿轴向阶梯式台肩；和(7)沿轴向将多个离散联接元件或节段挤压或推动成与沿轴向弓形周向内部表面的上部沿轴向弓形周向表面段部分邻接的沿径向延伸的状态，沿轴向弓形周向内部表面的上部沿轴向弓形周向表面段部分限定在移液管末梢的轴向止挡表面的上方位置处形成在移液管末梢的侧壁的内部包绕表面中的凹槽，以用于向移液管末梢提供向近侧指向的径向和轴向的合成预应力，用于将远侧弹性元件激励成受压缩状态，该装填构造成用于提供远侧弹性元件的外周向部分与移液管末梢的侧壁的内部包绕表面的周向沿径向向内成角度且向远侧延伸的内部工作表面的轴向和径向密封邻接，并用于使移液管末梢的面向近侧的轴向止挡表面与所述移液管末梢联接器本体的面向远侧的轴向止挡表面邻接，以限定移液管末梢联接器装置上的移液管末梢的轴向联接部分。

[0245] 鉴于如上文阐述的本公开，在不脱离如以上阐述的本公开的实施例的范围和公平含义的情况下，可采用进一步的结构修改方案和调整方案。例如，图57至图67是片段式纵截面侧视图，其详述了在至少图19中示出的周向环形末梢凹槽246和在至少图50中示出的V形凹槽节段200的不同的备选示例性实施例。尤其，图57 至图67示出用于接纳节段200的相应的备选凹槽配置2251至2261。另外，联接器的节段可包括沿径向向外的面，其与相应的凹槽配置2251至2261的相应的不同备选示例性实施例互补。相应地，第一工作表面呈在图53-56中示出的相应凹槽配置或未中断的配置的形式，但不限于其，其中第一基本上圆柱形内部表面区段242没有中断，从而限定一次性移液管末梢1220的未中断内部表面区段1242。此外，末梢远侧O形环密封座270可具有不同的几何结构，这些几何结构呈平锥形、凹半径、凸半径、阶梯式等的形式，但不限于这些形式。此外，远侧O形环可具有O形环外的备选形状，且可呈与末梢远侧O形环密封座270互补的配置的形式，但不限于该形式。

[0246] 工业实用性

[0247] 包括用途和操作的系统、组件、装置和方法的以上叙述证明了本公开的(一个或多个)实施例的工业实用性。

[0248] 相应地，应显而易见的是，在不脱离如上文阐述且如下文由权利要求描述的本公开的(一个或多个)实施例的范围和公平含义的情况下，可采用其它许多结构修改方案和调整方案。因此，所附权利要求的精神和范围不应限于本公开的(一个或多个)实施例的叙述。并且，在所附权利要求中，以单数对元件的引用并不意在表示“一个且仅一个”，除非明确如此陈述，而是相反表示“一个或多个”。此外，对于设备或方法，不必解决寻求的要由本公开解决的和每个问题，因为其将由本权利要求包含。

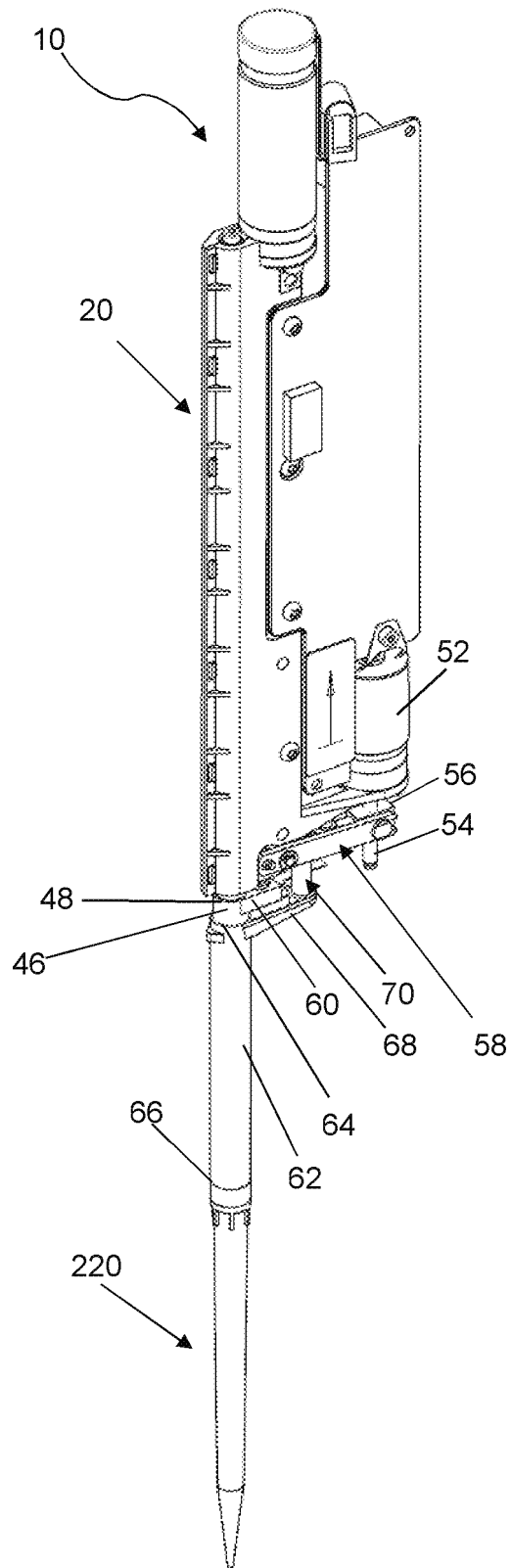


图 1

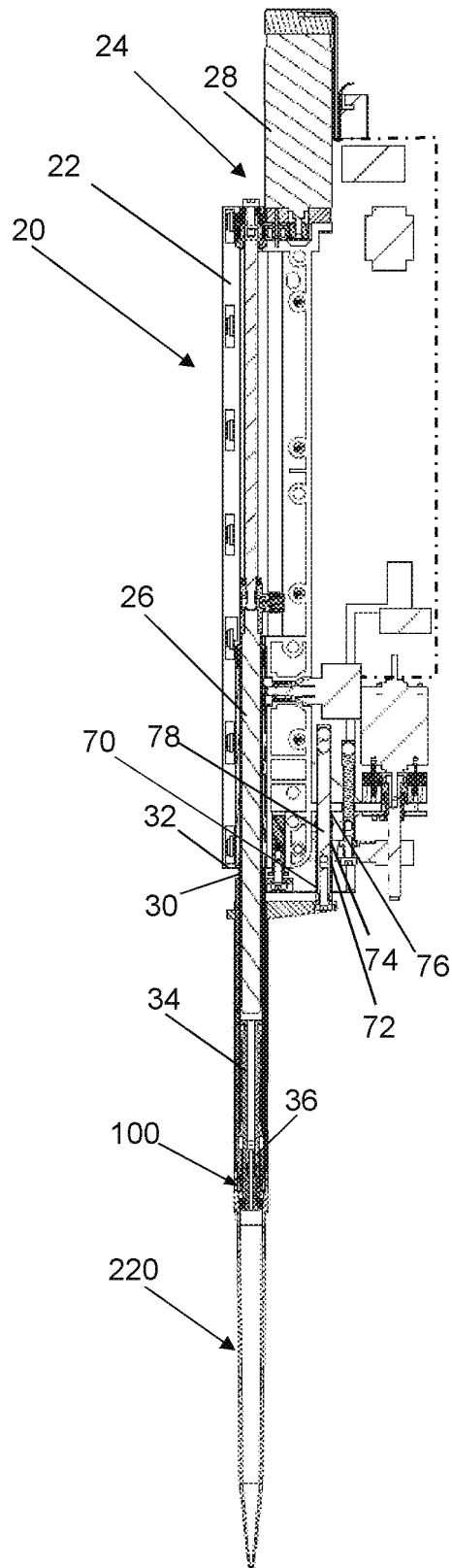


图 2

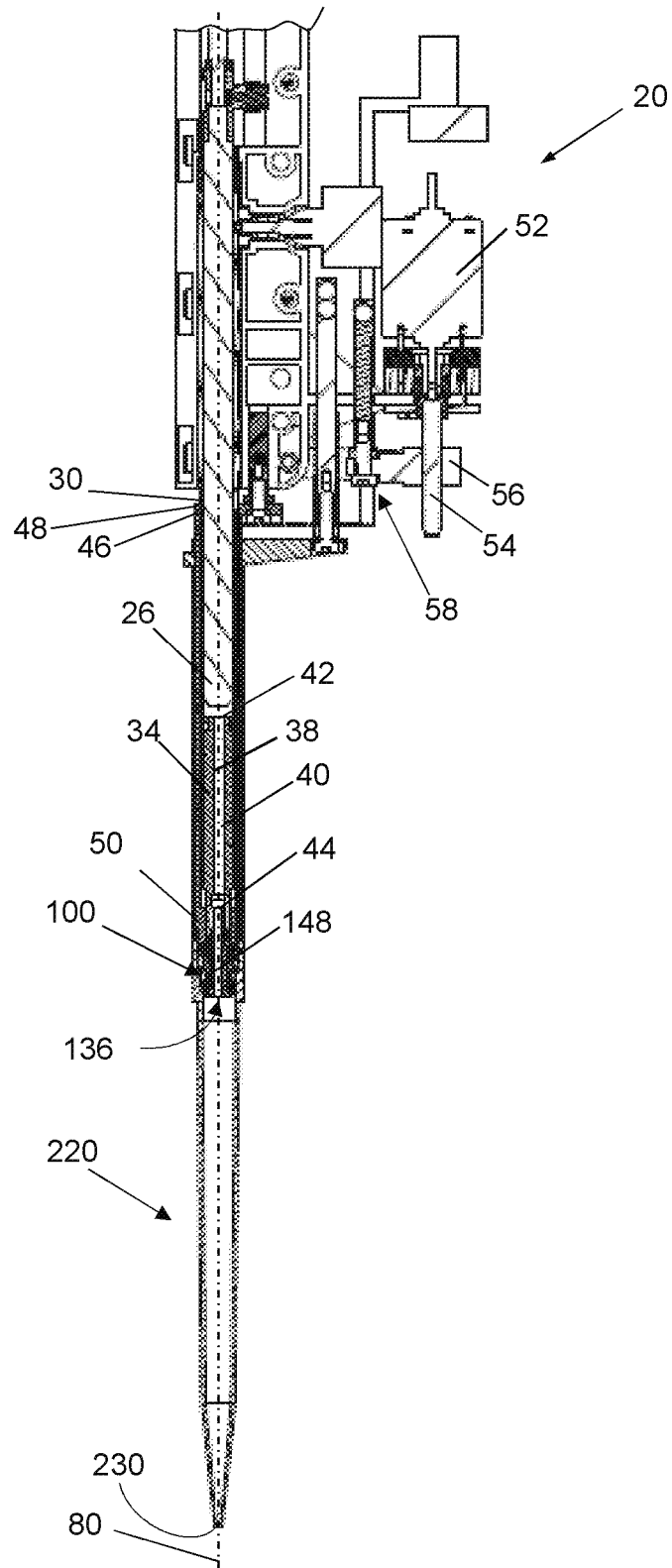


图 3

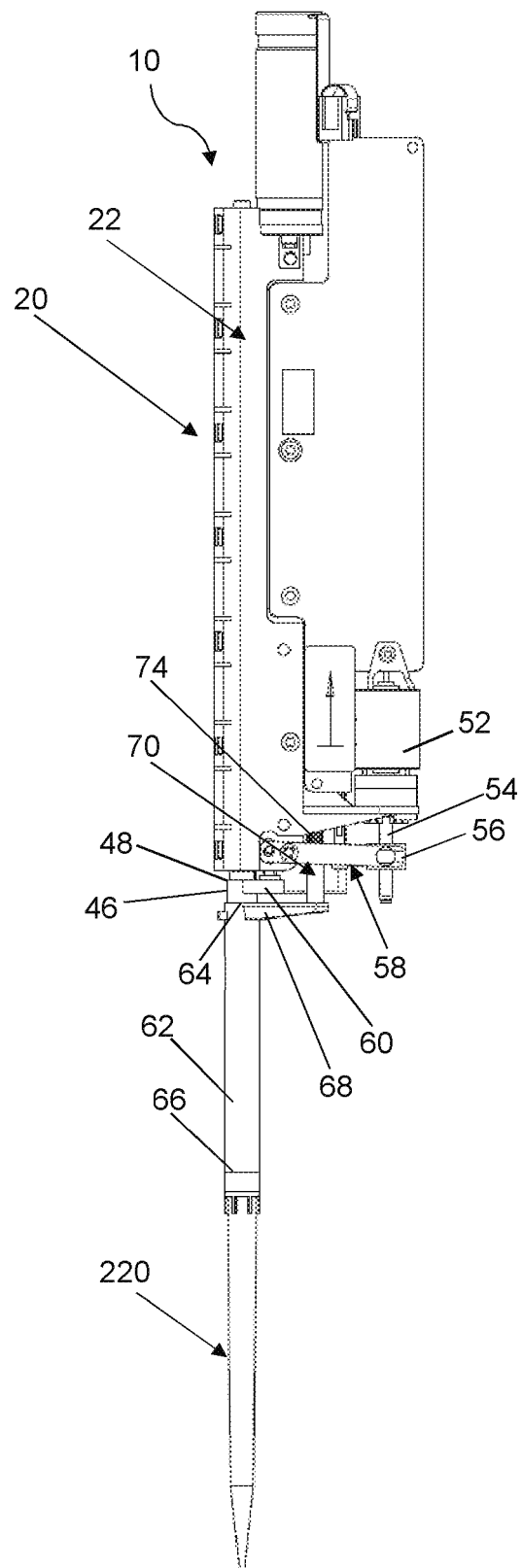


图 4

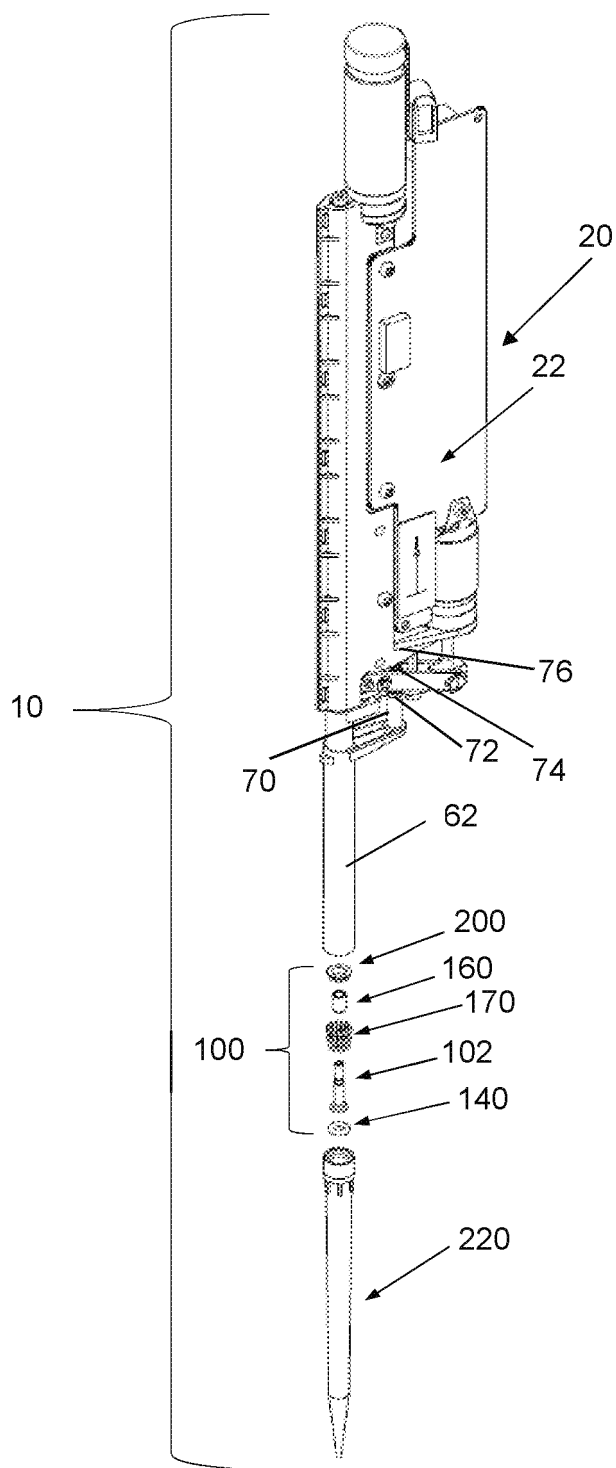


图 5

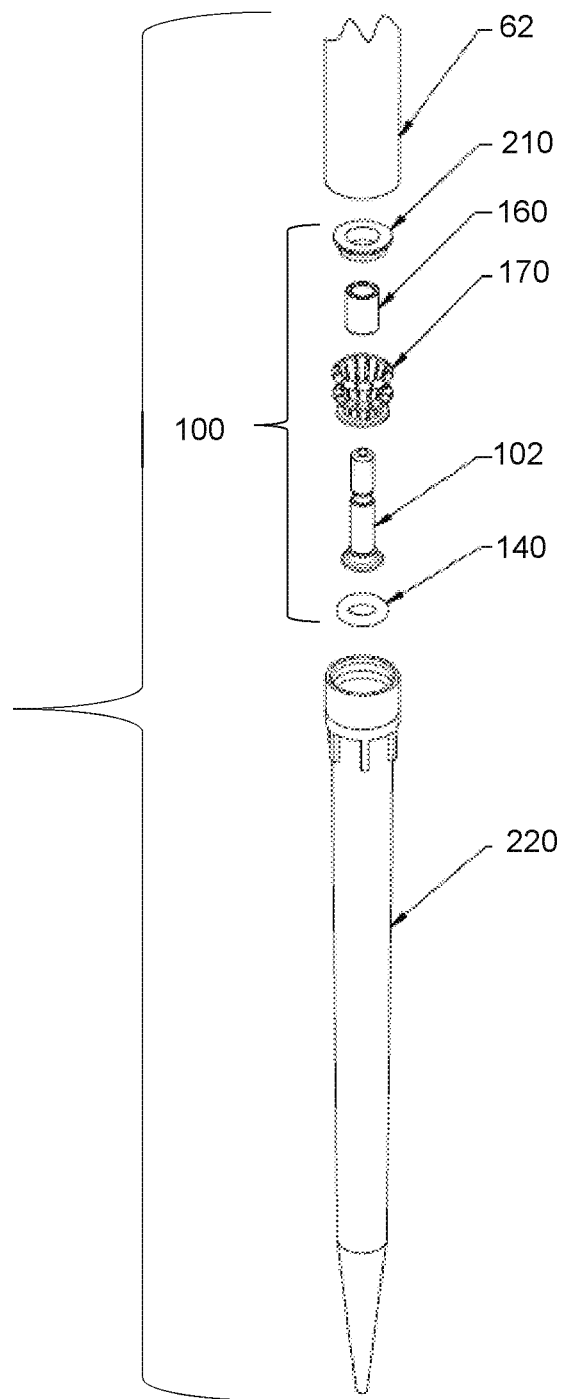


图 6

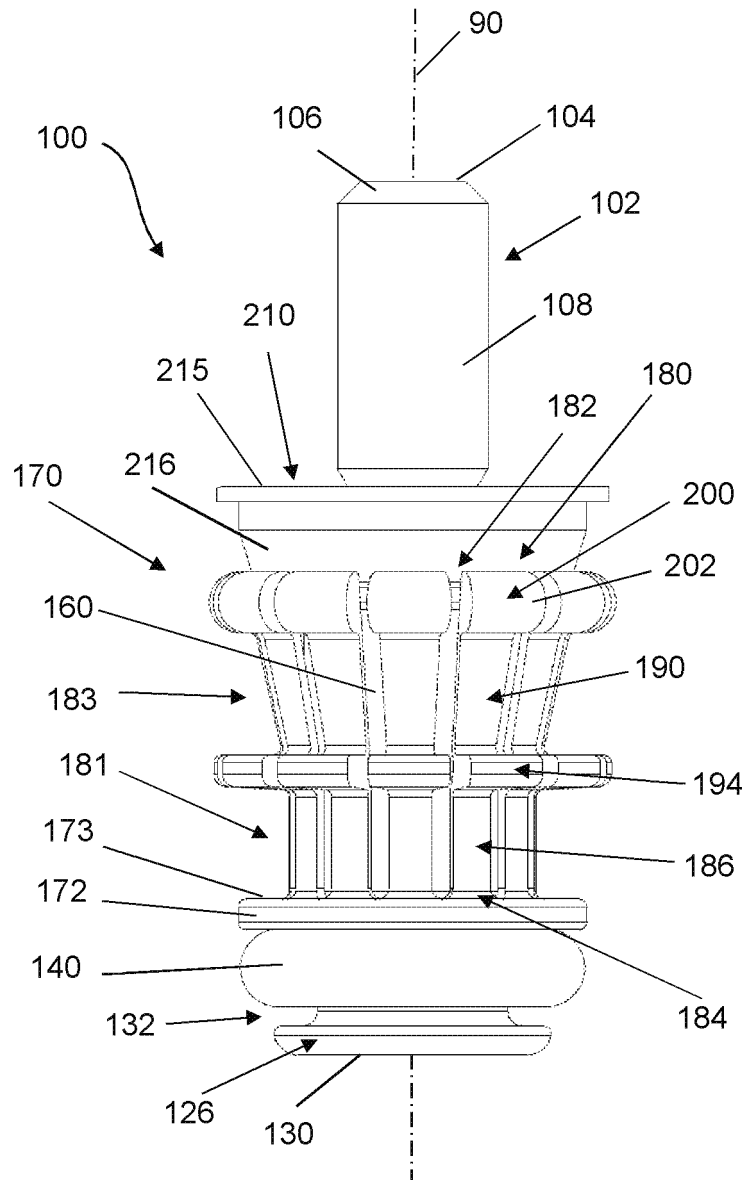


图 7

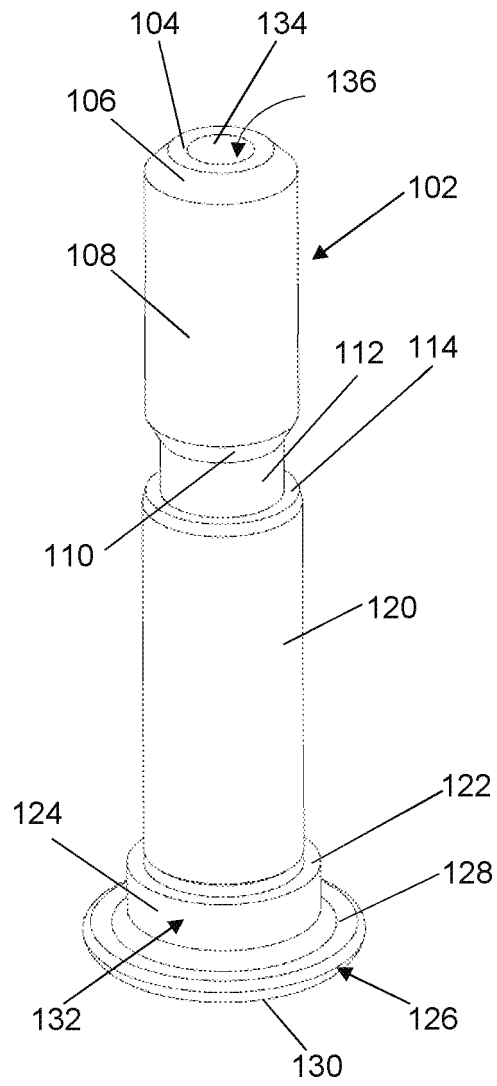


图 8

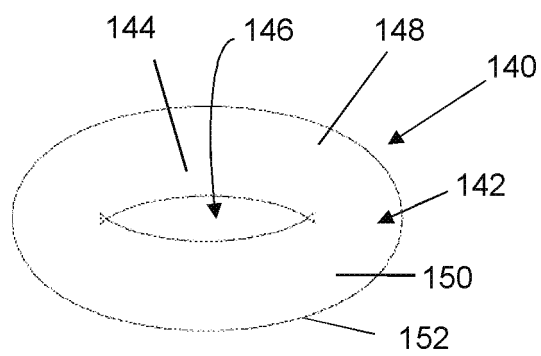


图 9

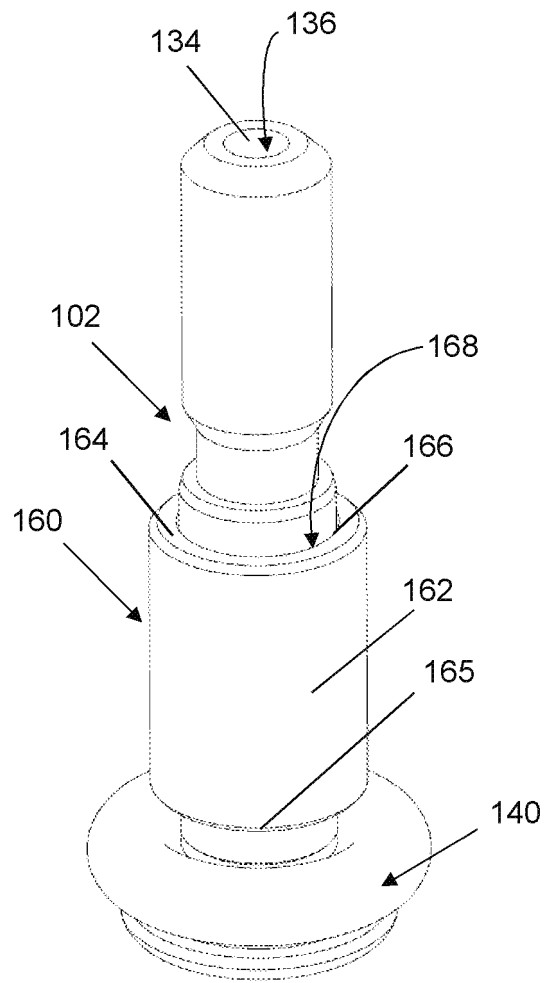


图 10



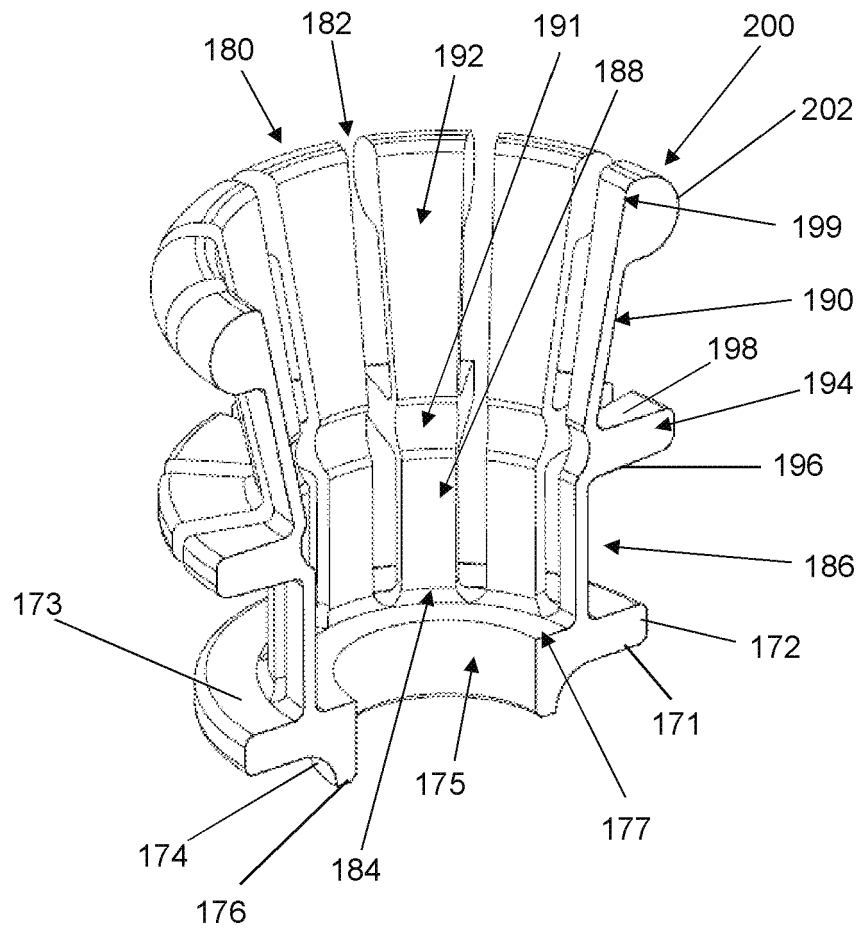


图 12

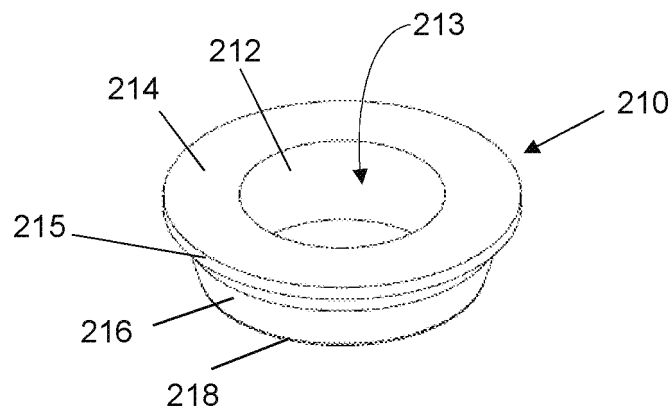


图 13

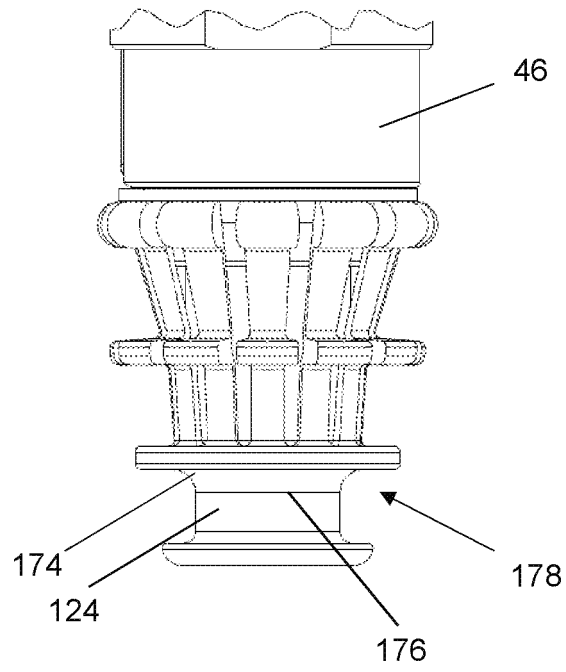


图 14

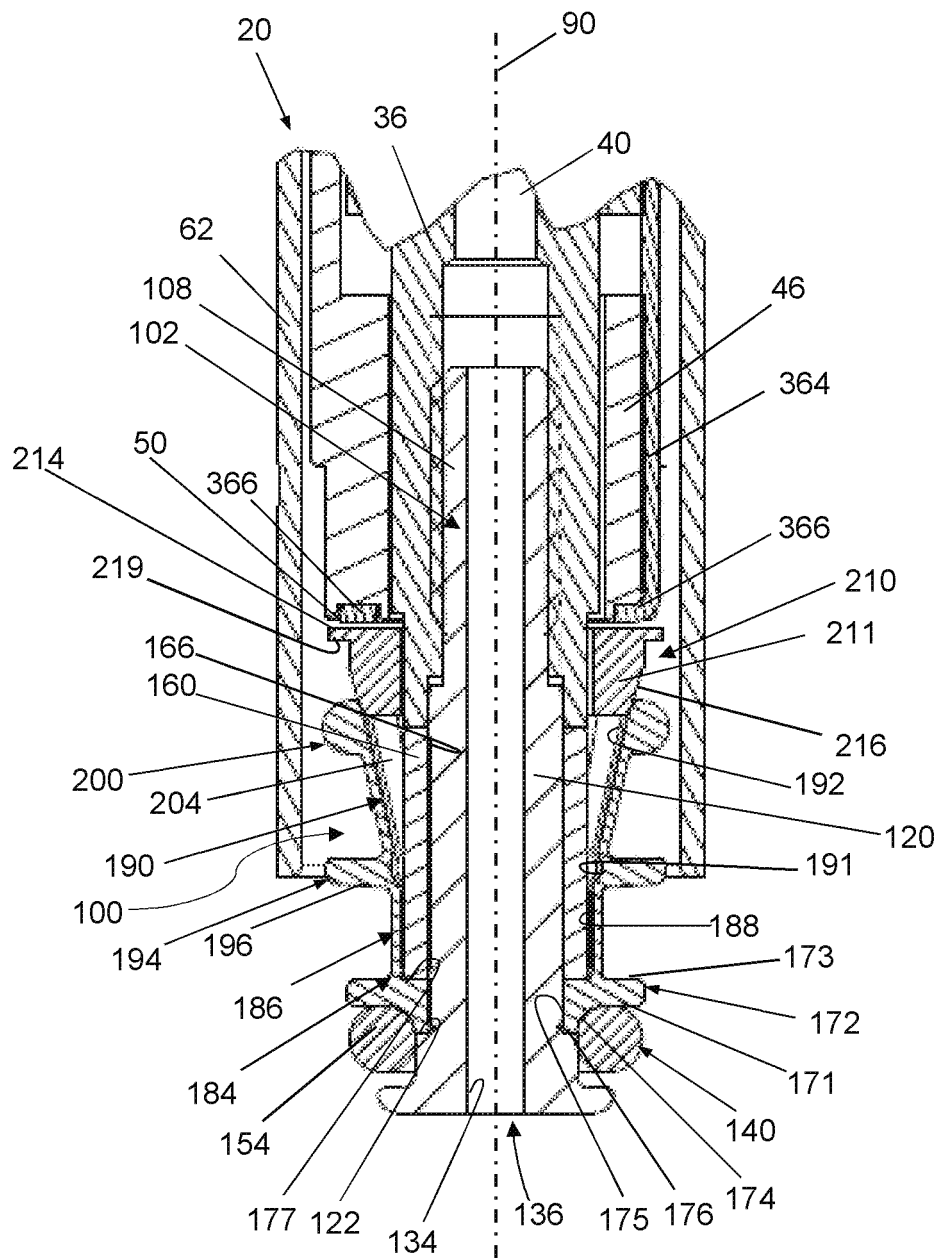


图 15

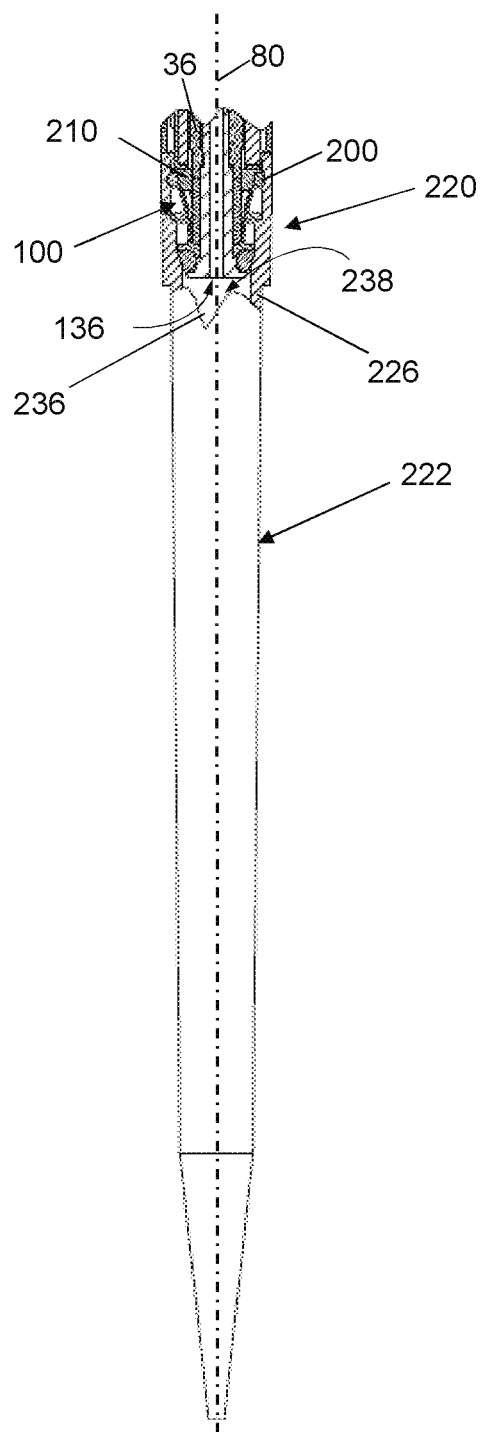


图 16

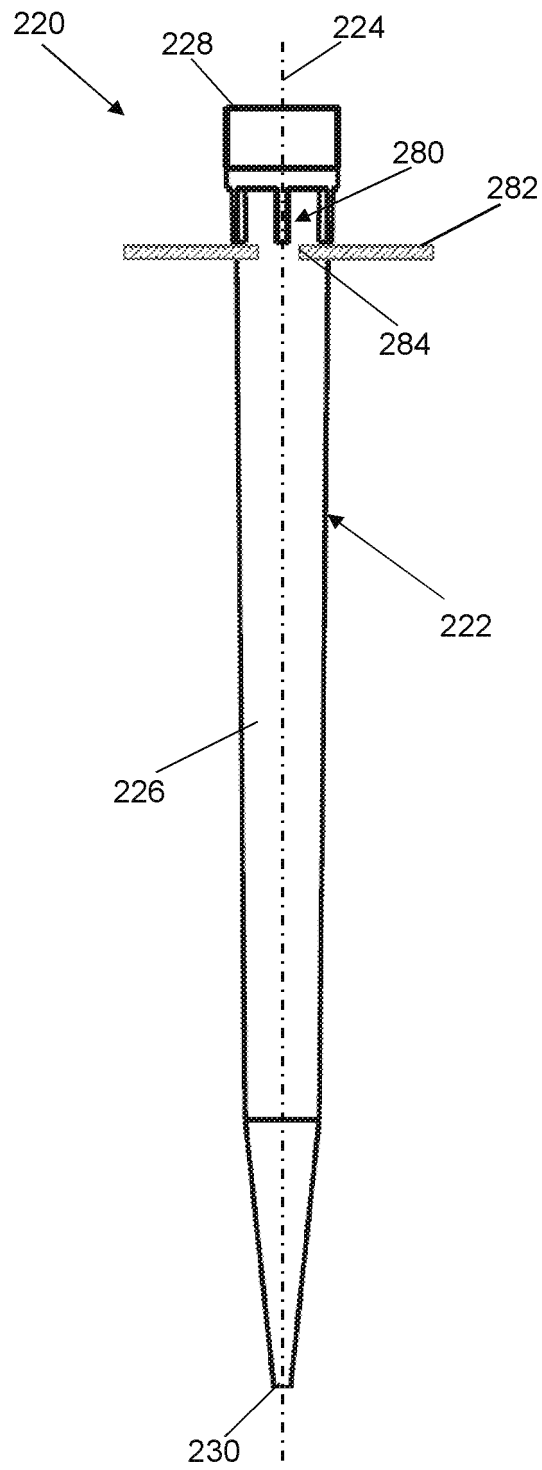


图 17

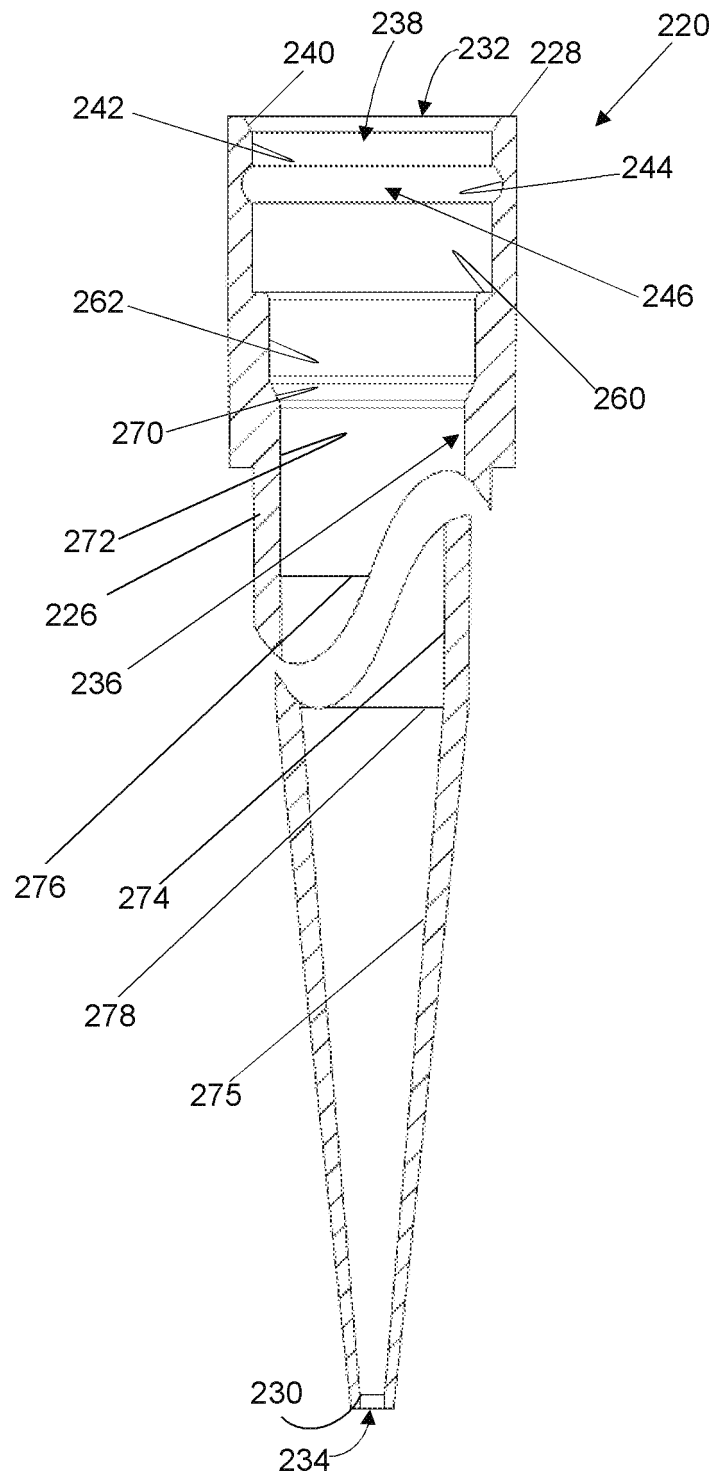


图 18

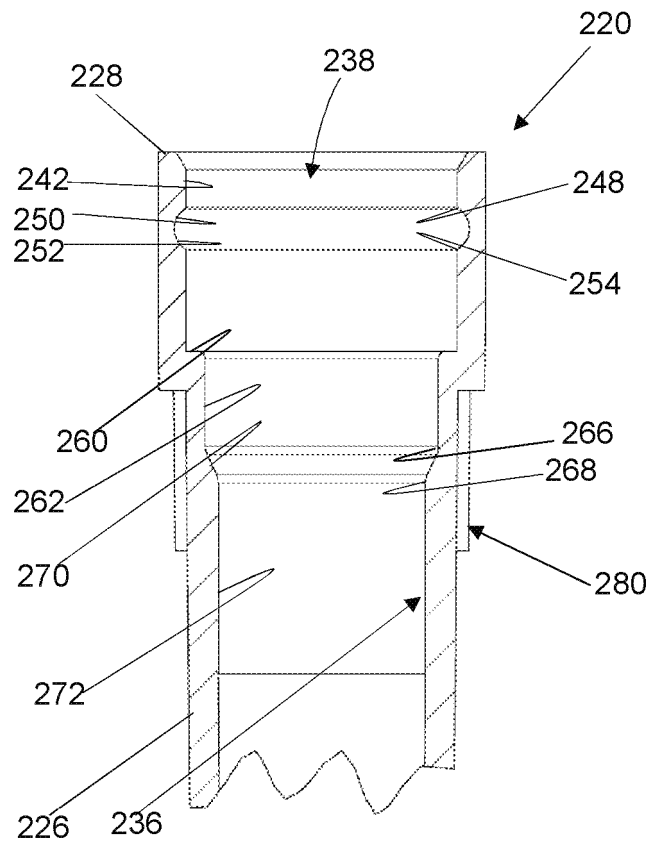


图 19

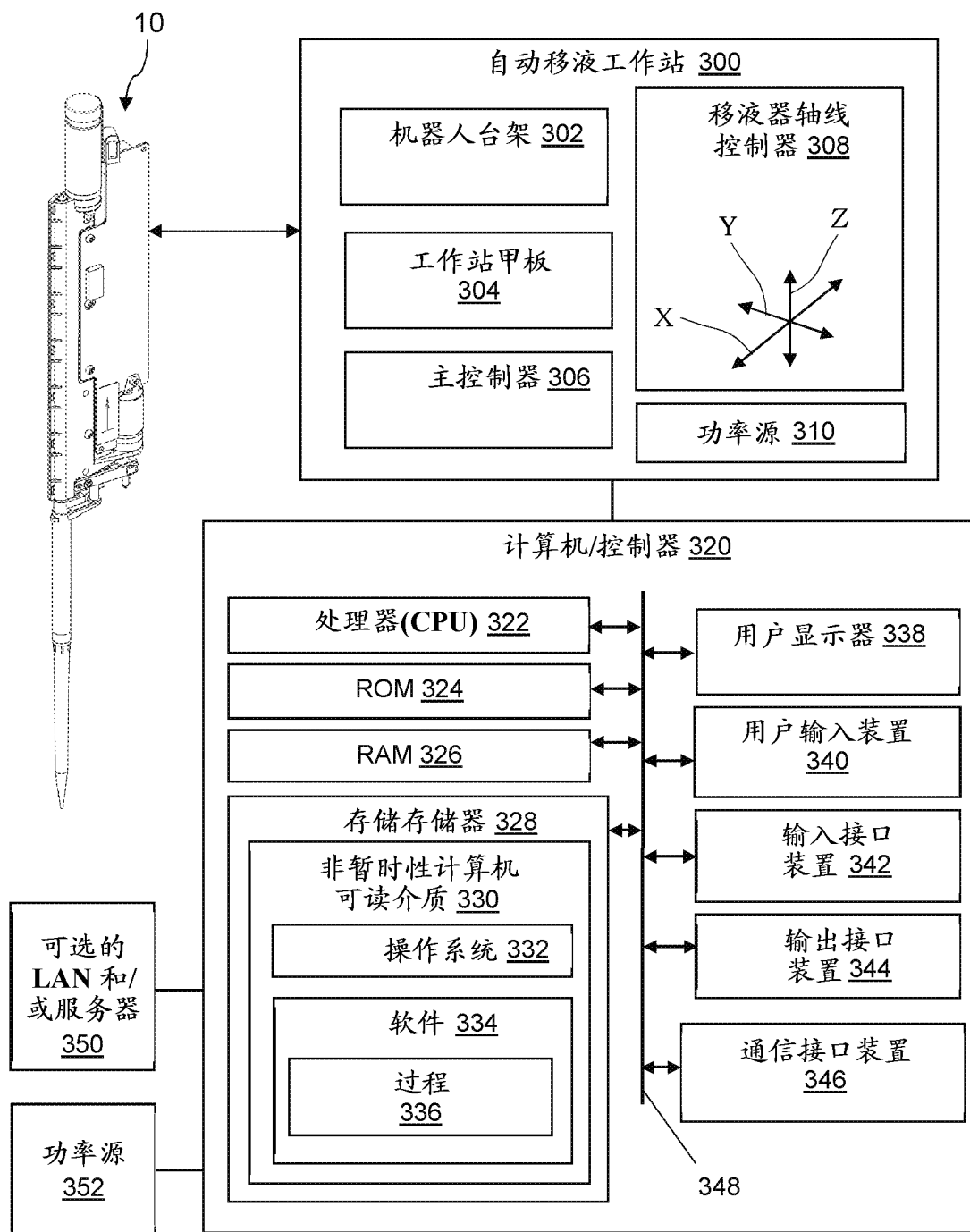


图 20

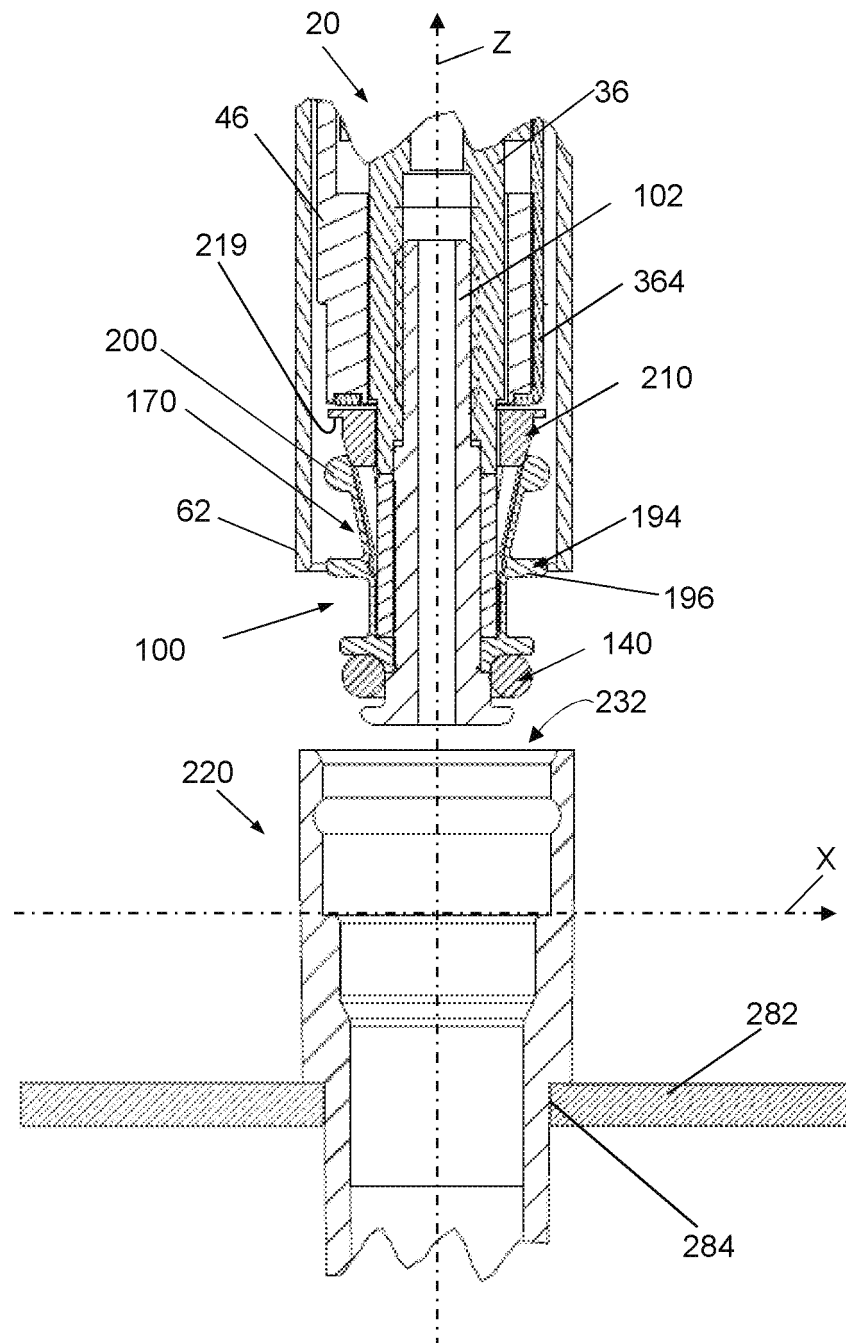


图 21

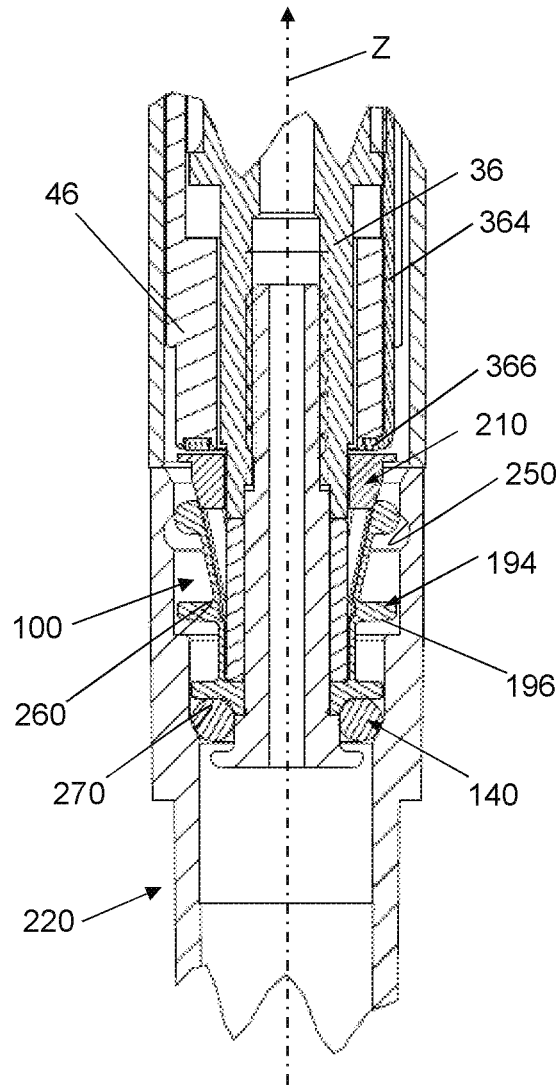


图 22

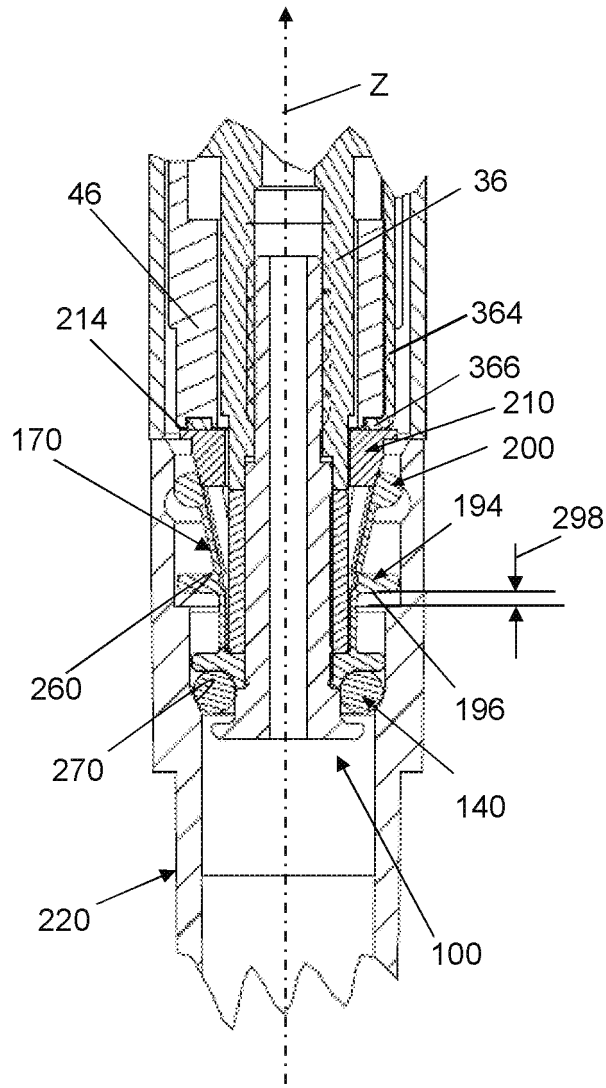


图 23

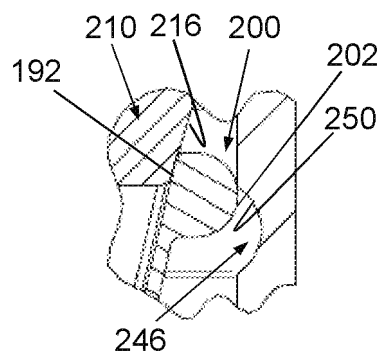


图 24

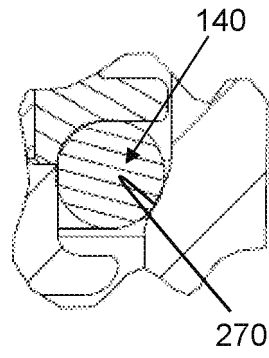


图 25

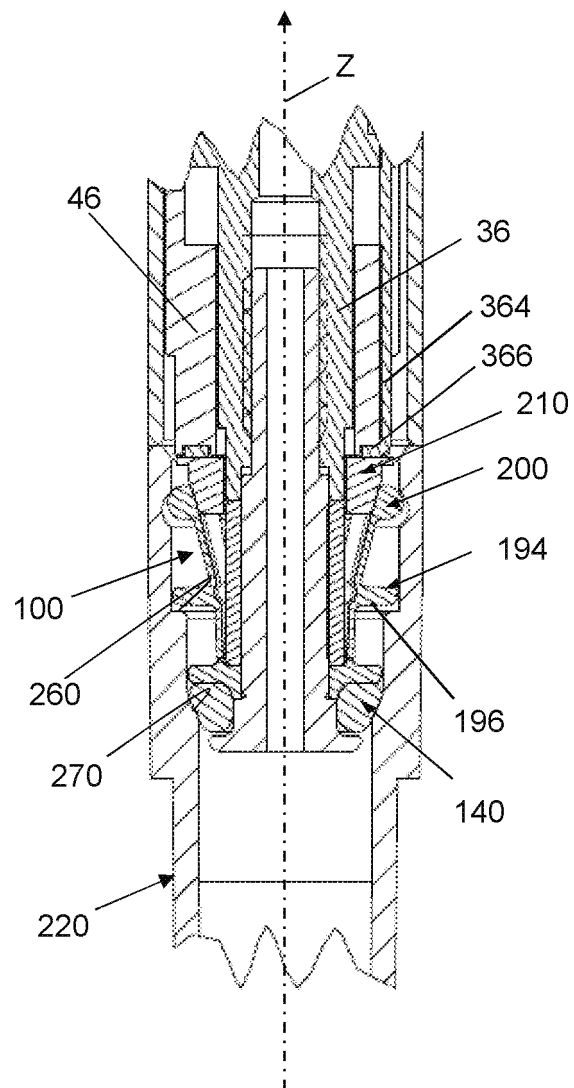


图 26

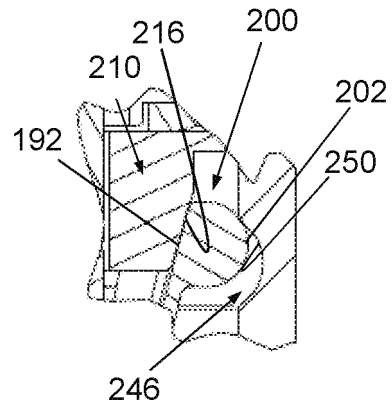


图 27

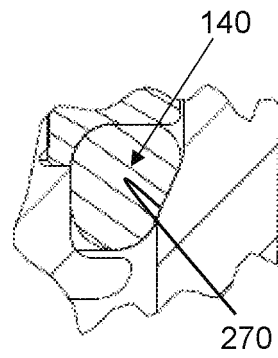


图 28

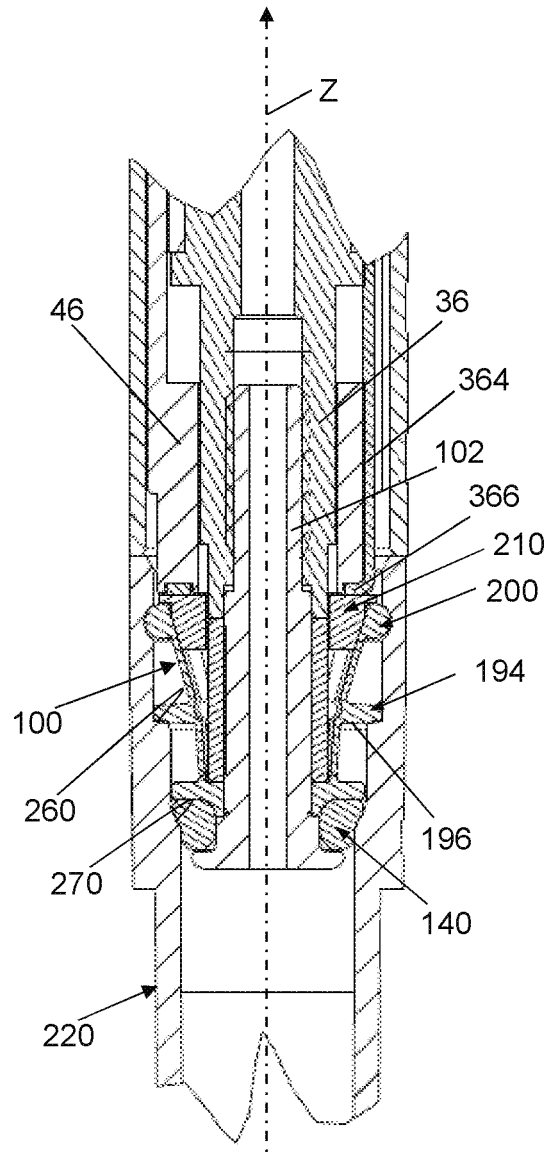


图 29

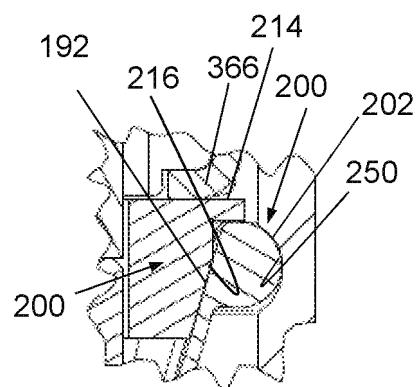


图 30

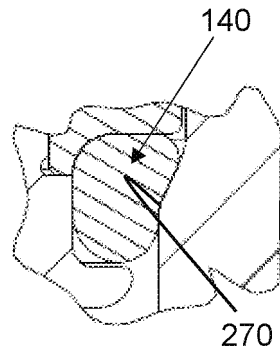


图 31

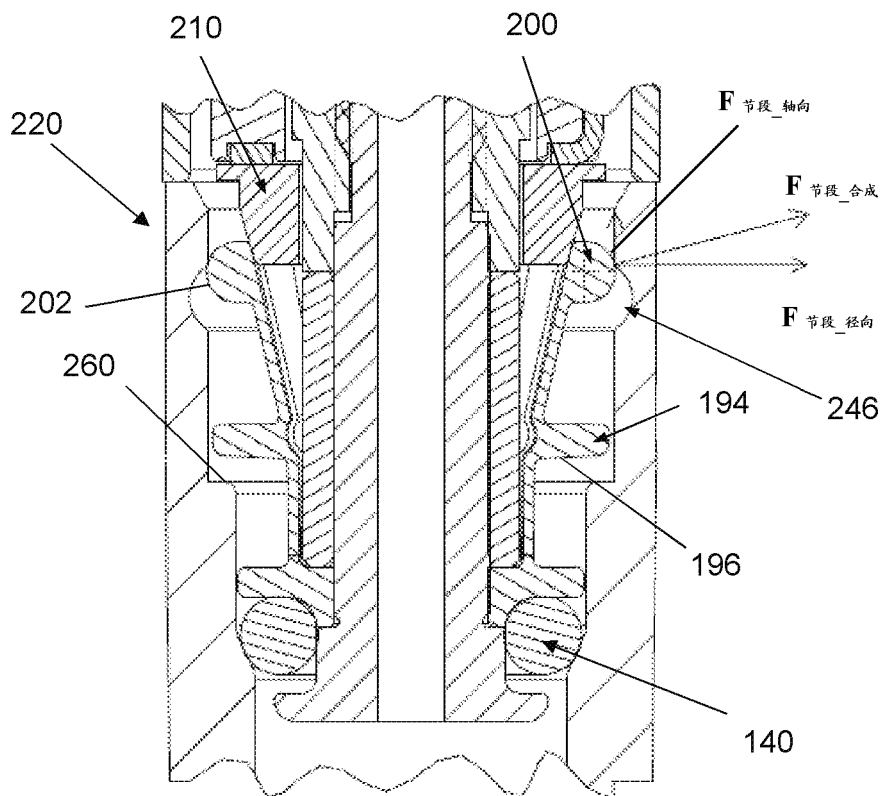


图 32

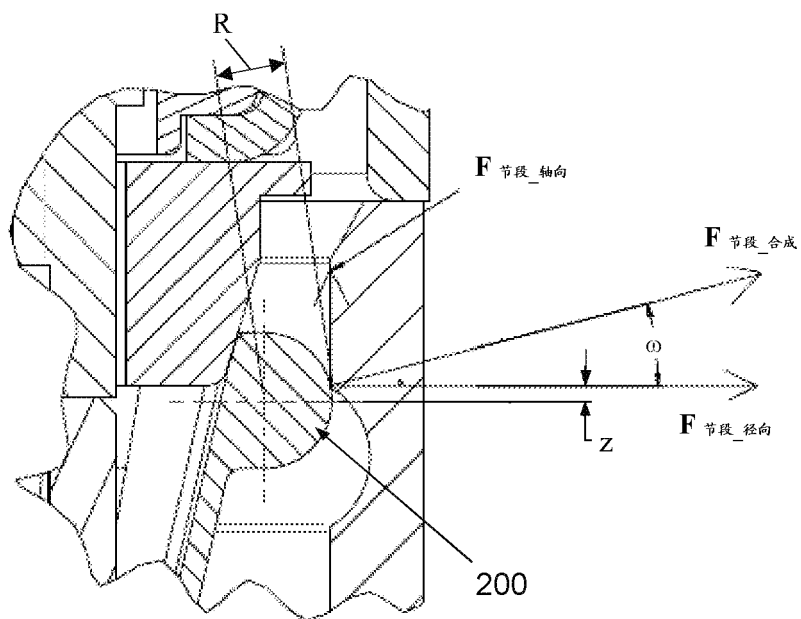


图 33

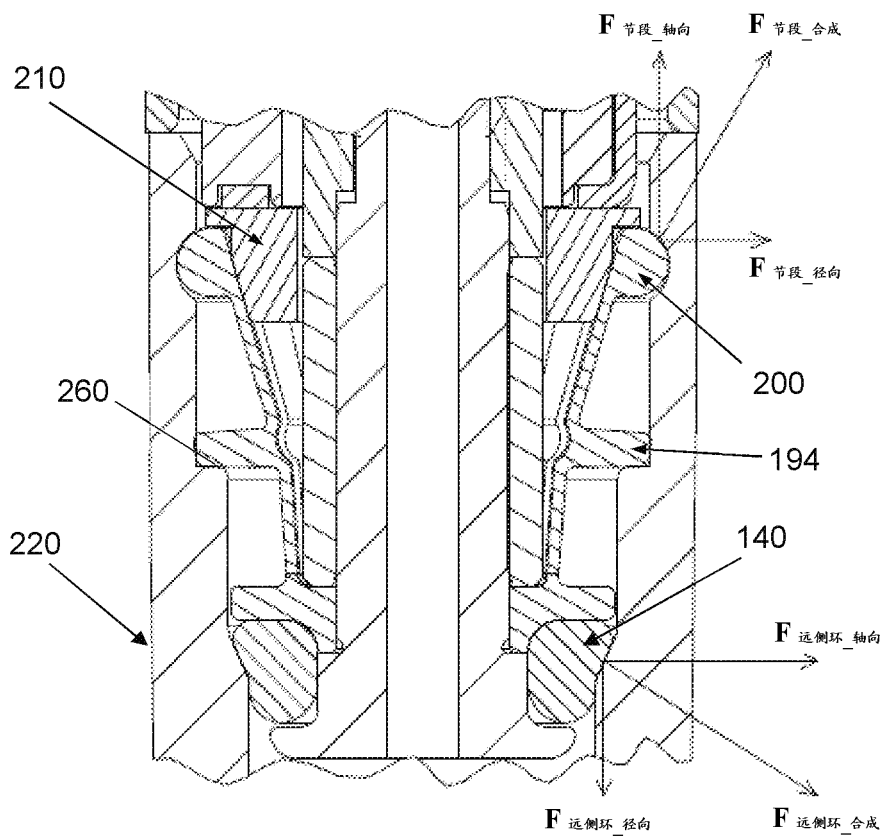


图 34

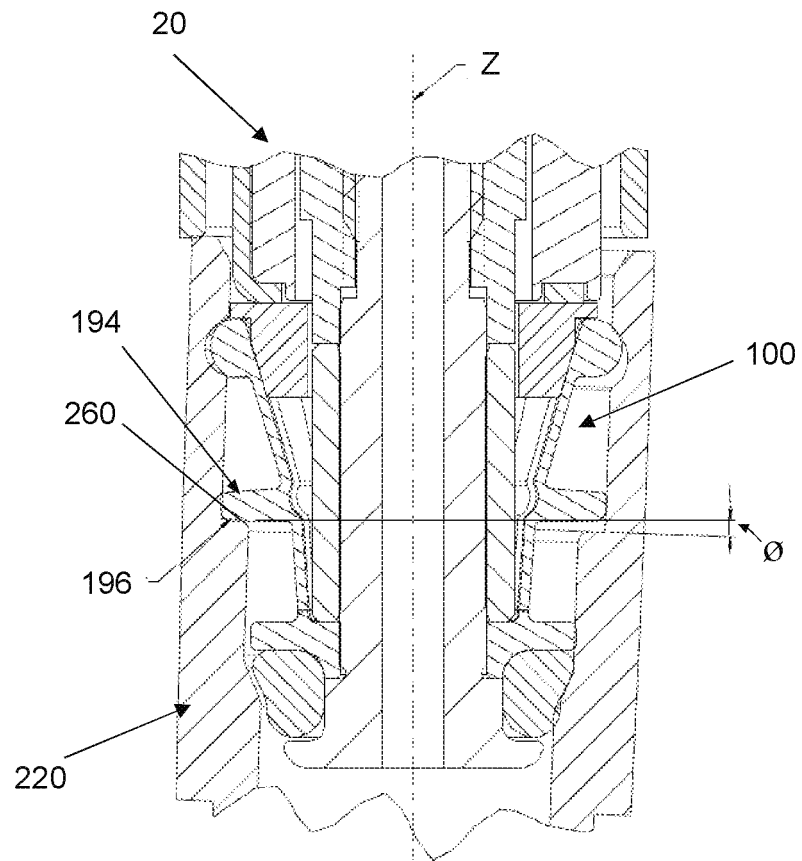


图 35

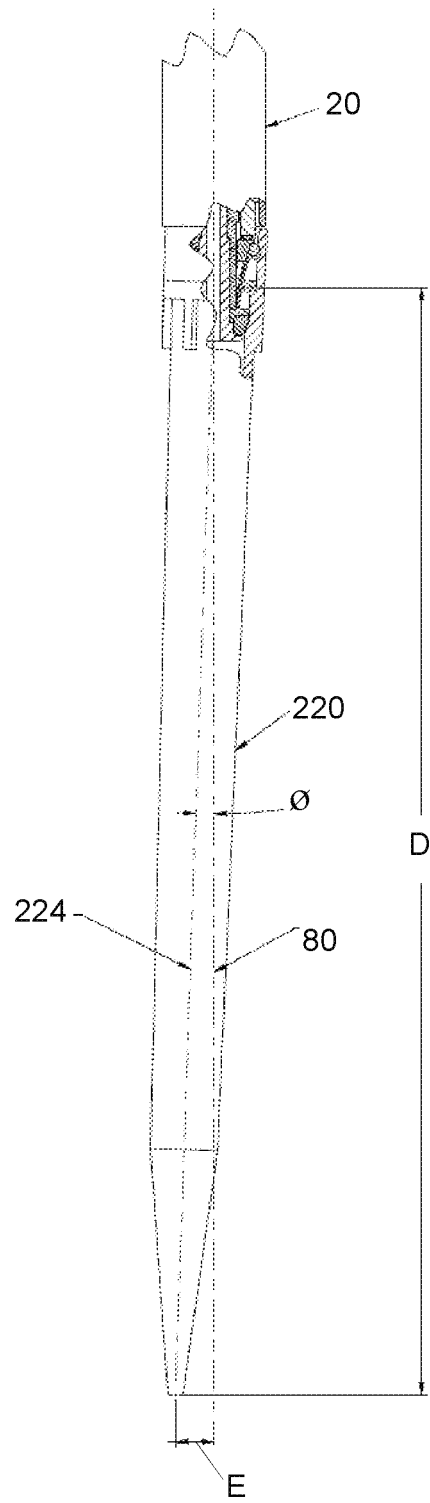


图 36

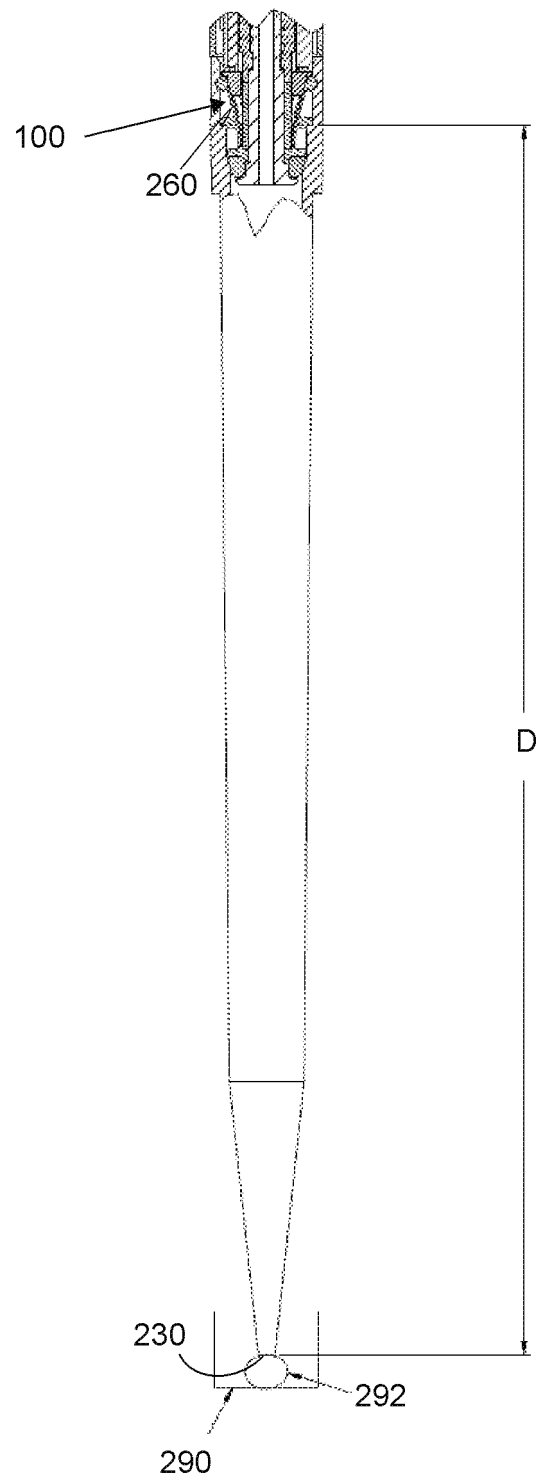


图 37

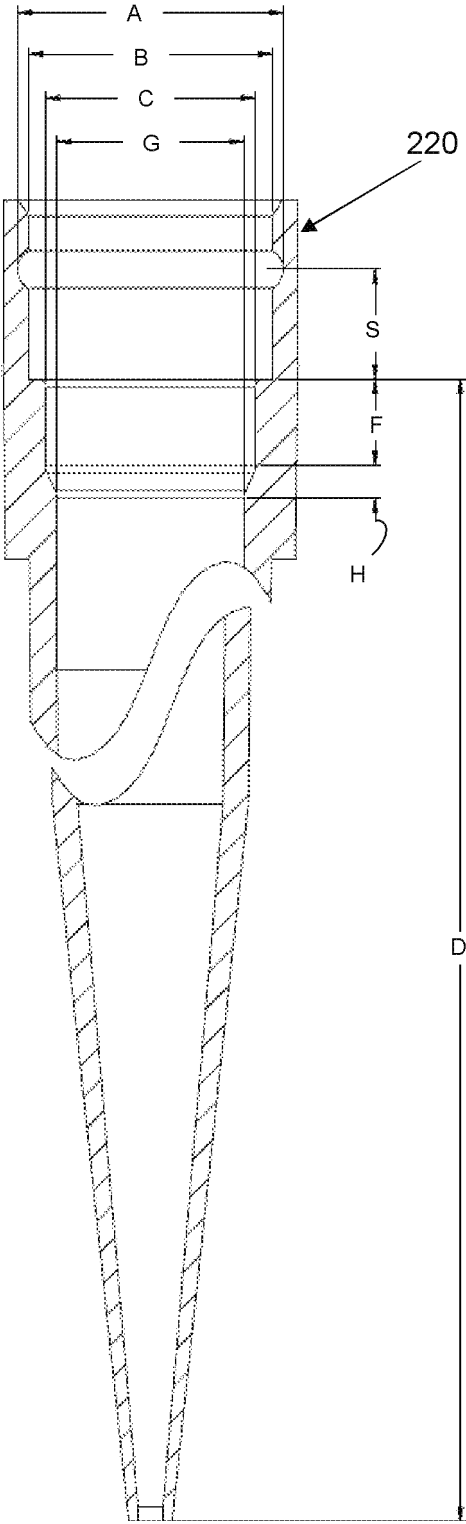


图 38

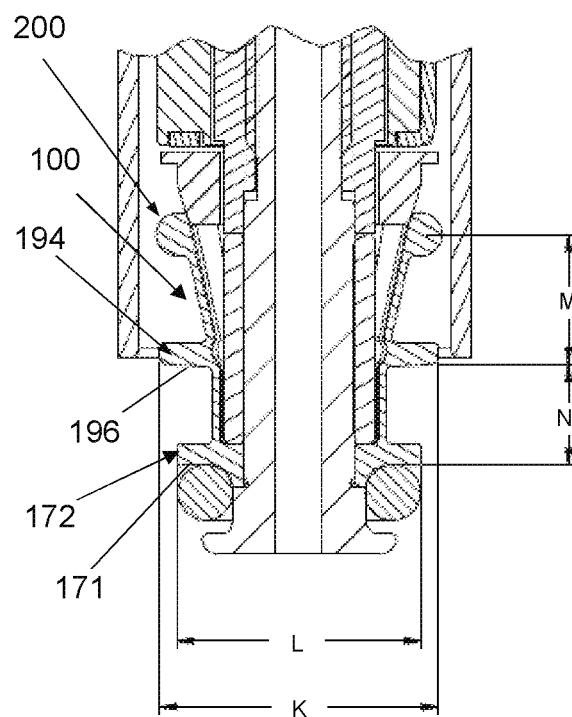


图 39

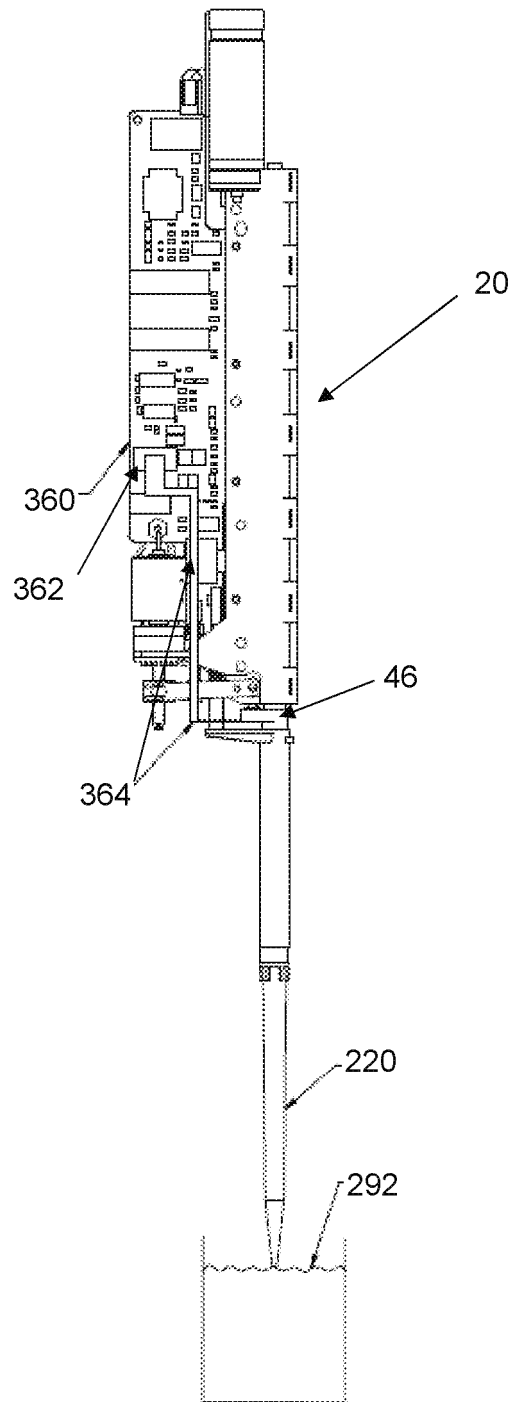


图 40

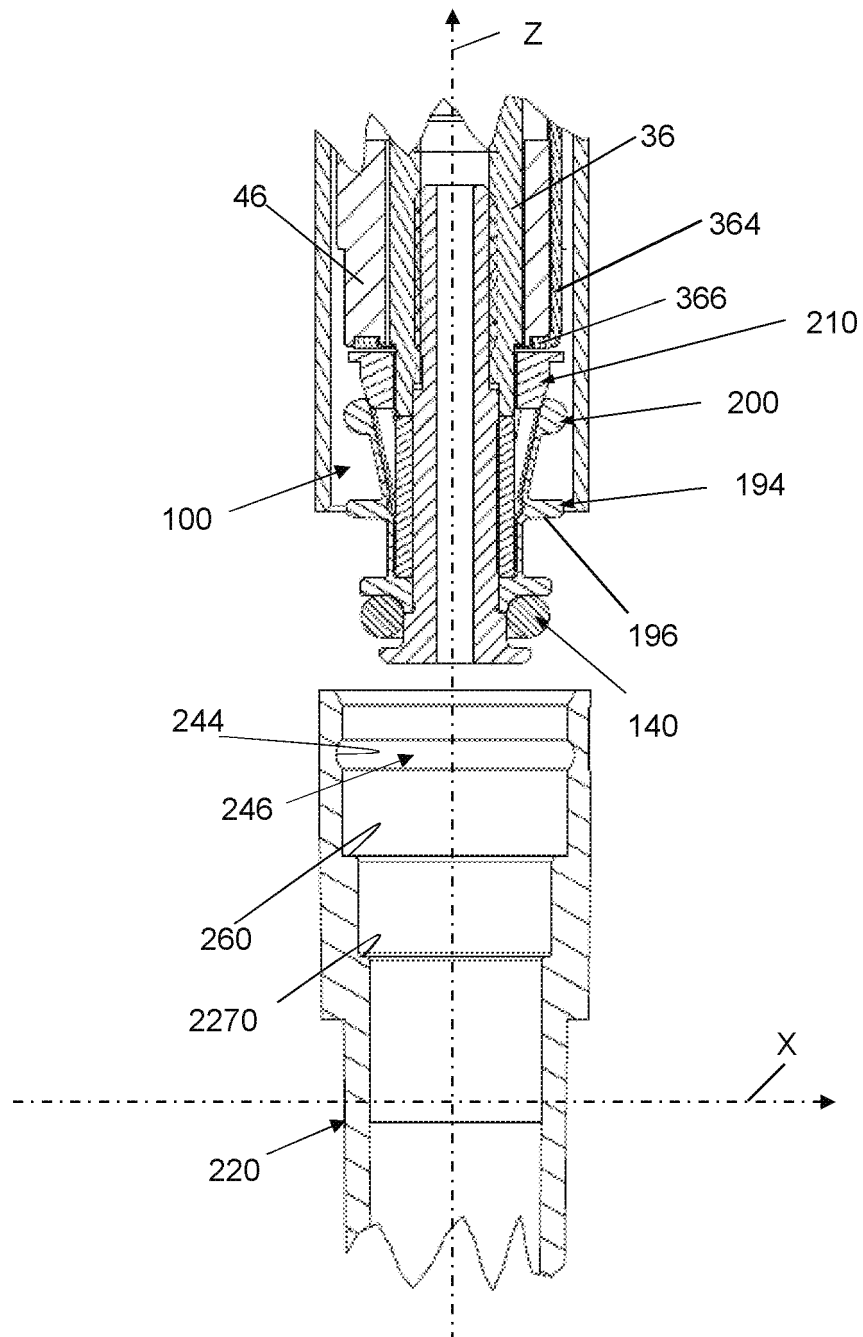


图 41

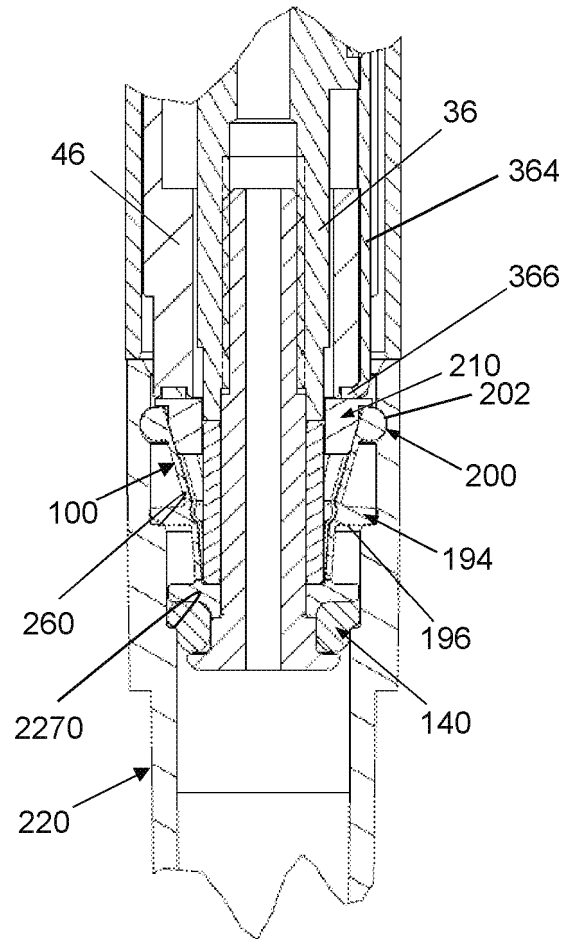


图 42

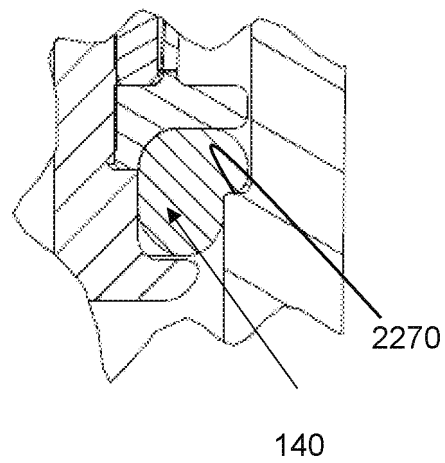


图 43

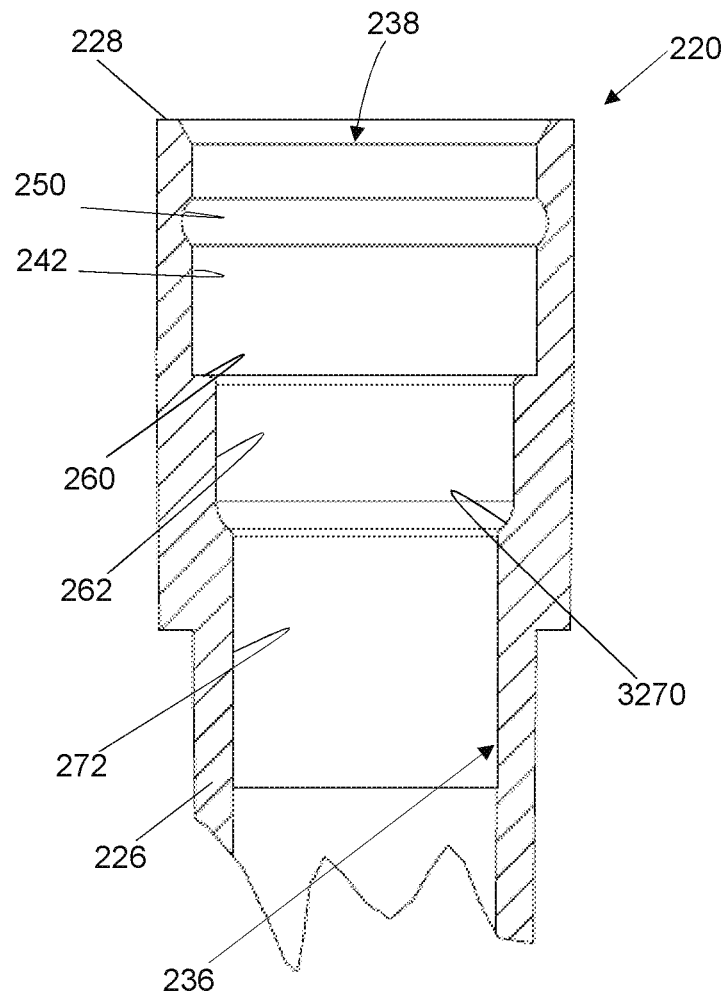


图 44

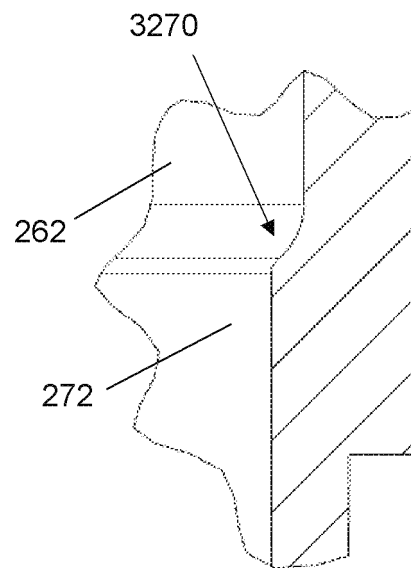


图 45

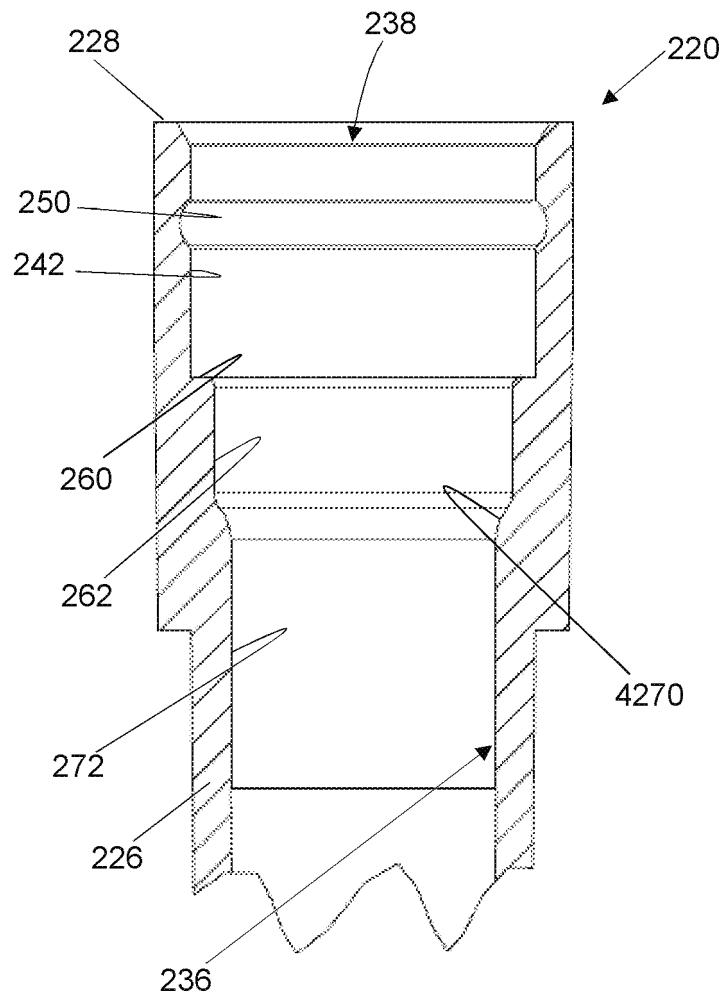


图 46

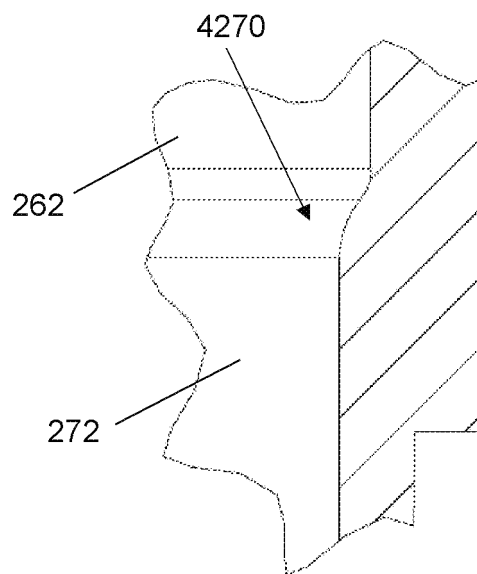


图 47

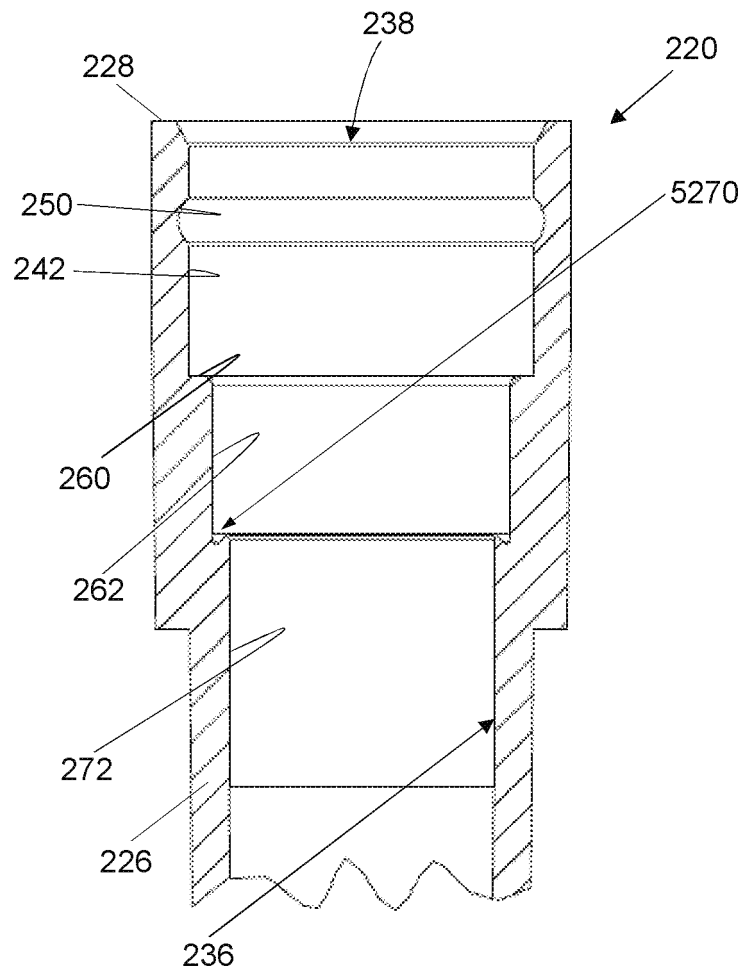


图 48

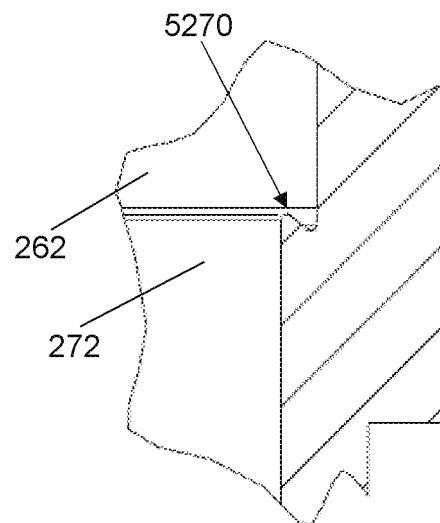


图 49

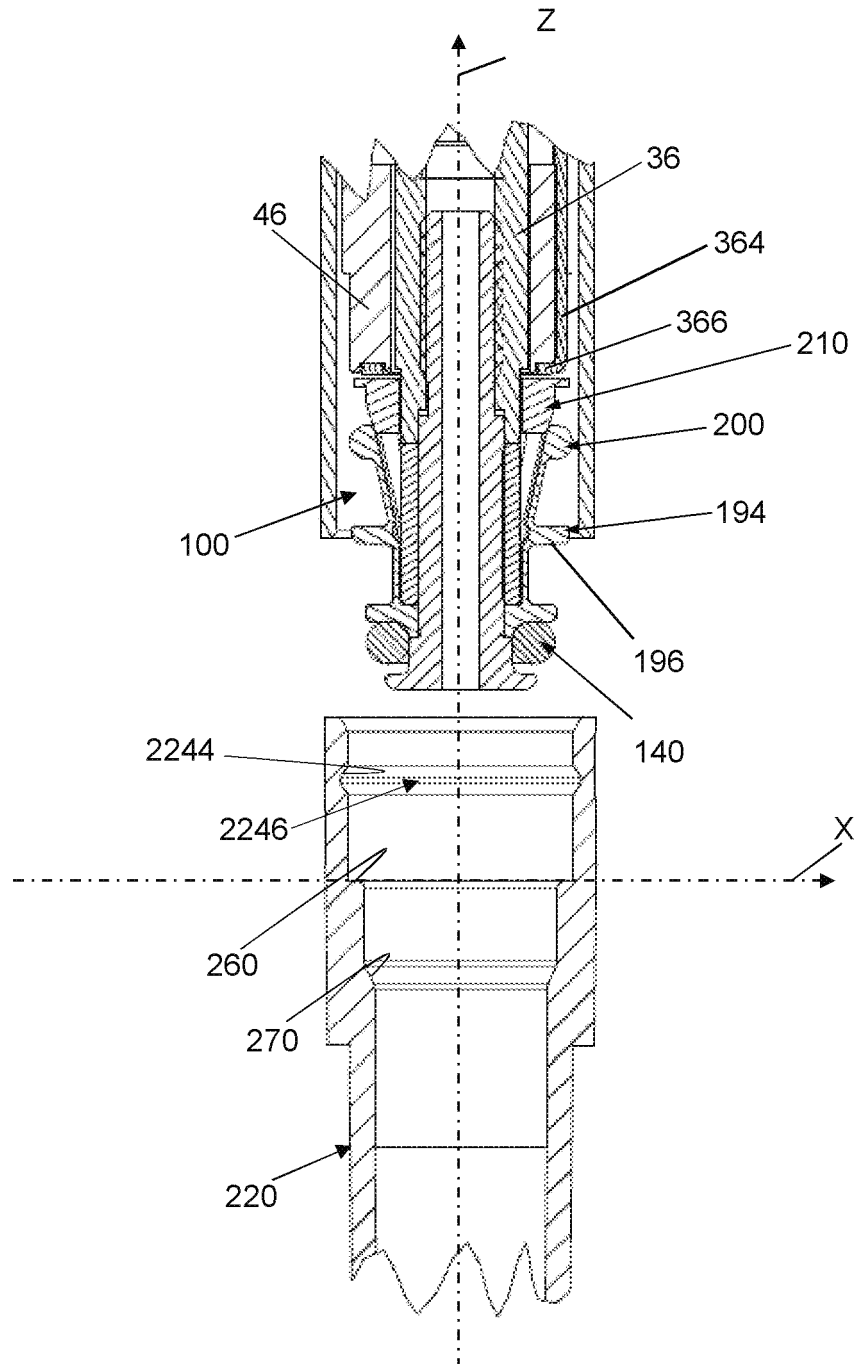


图 50

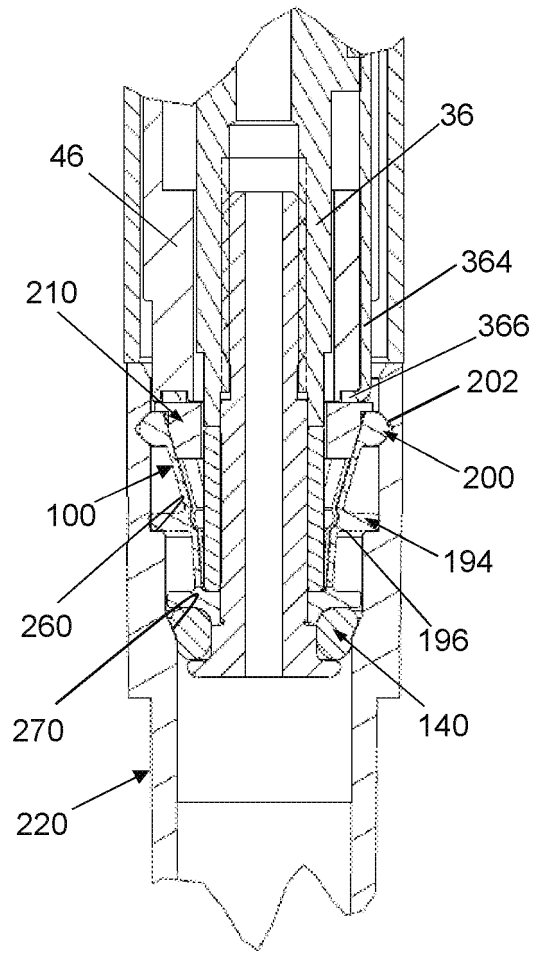


图 51

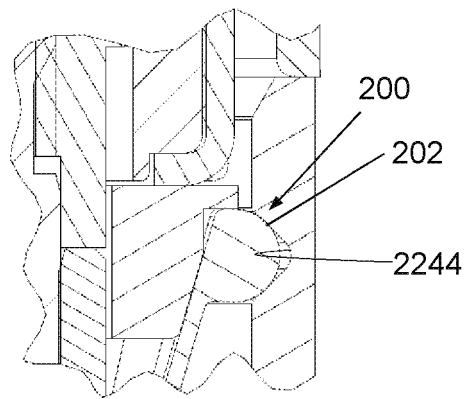


图 52

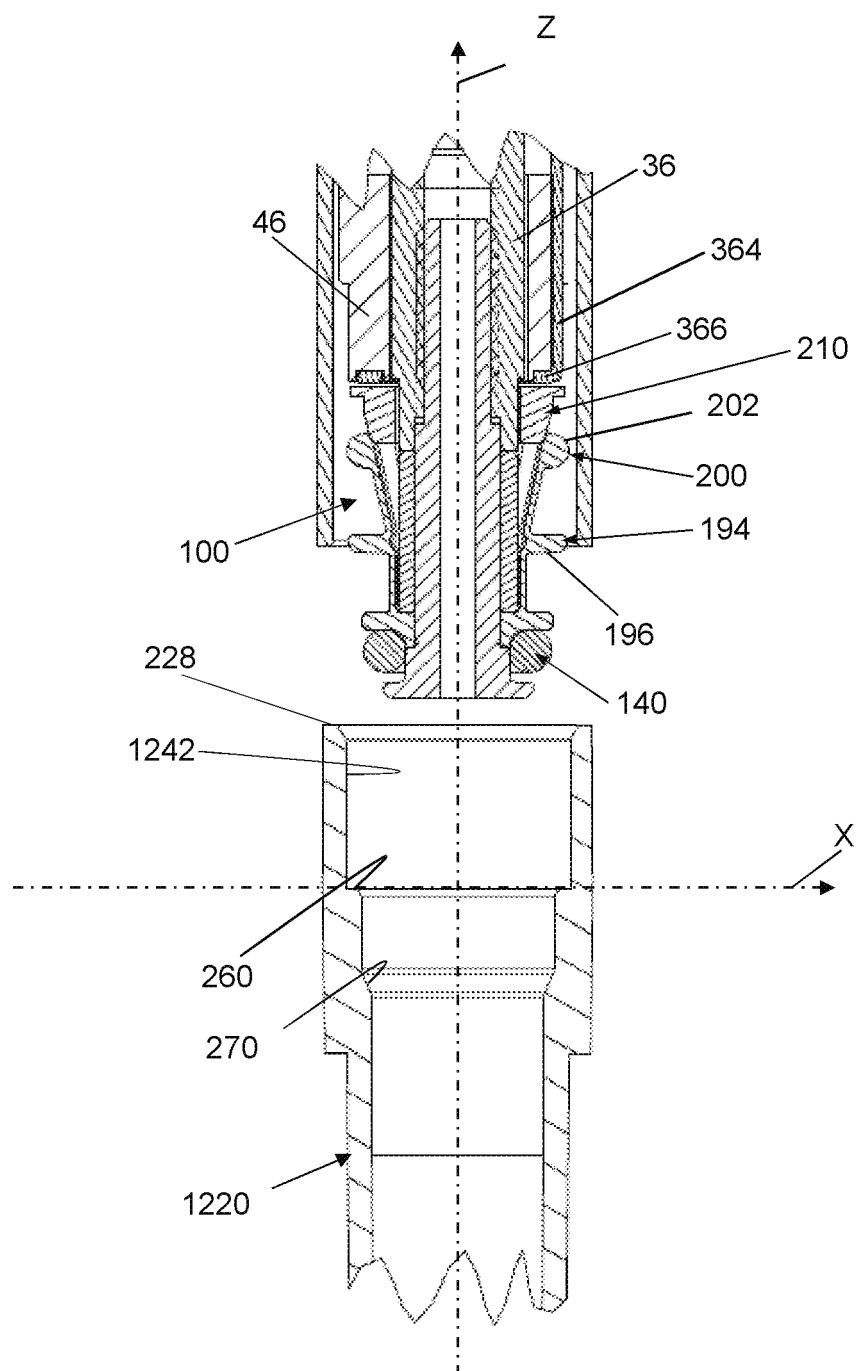


图 53

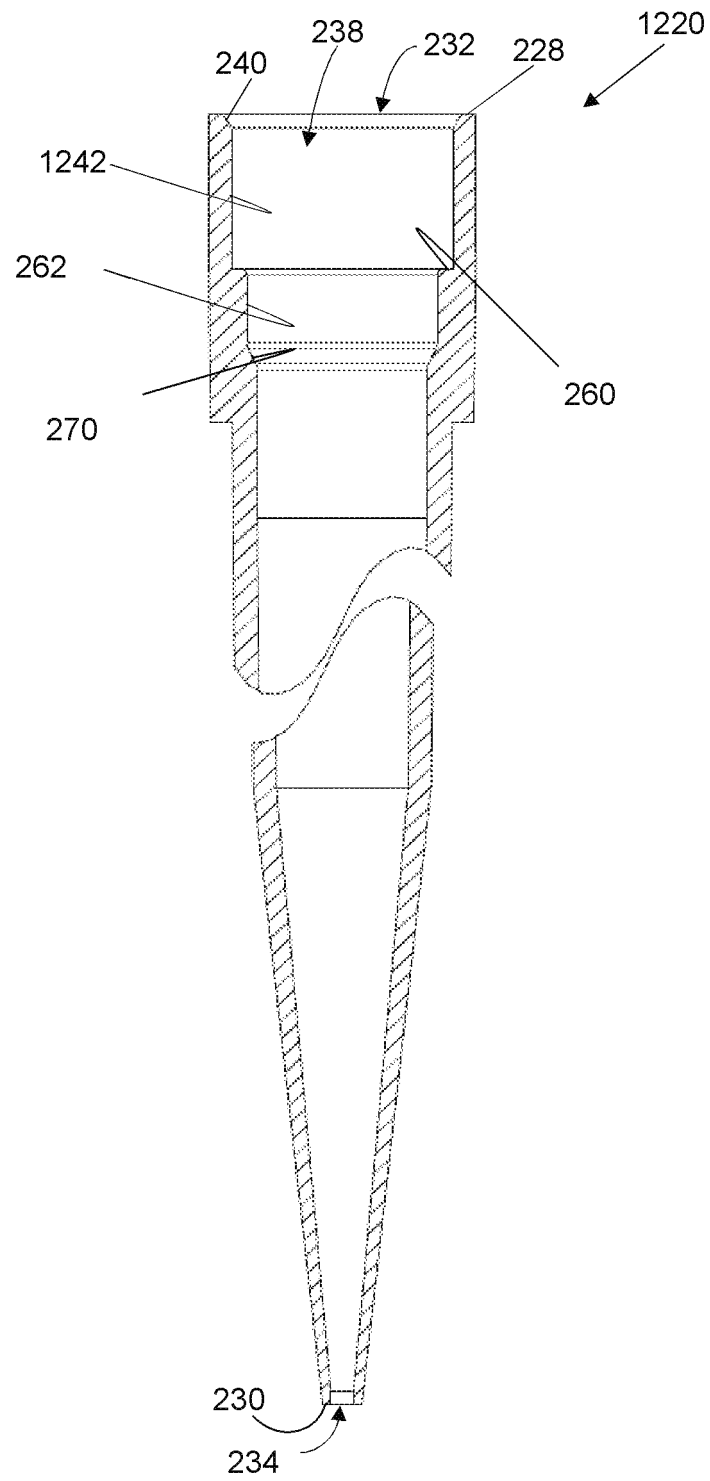


图 54

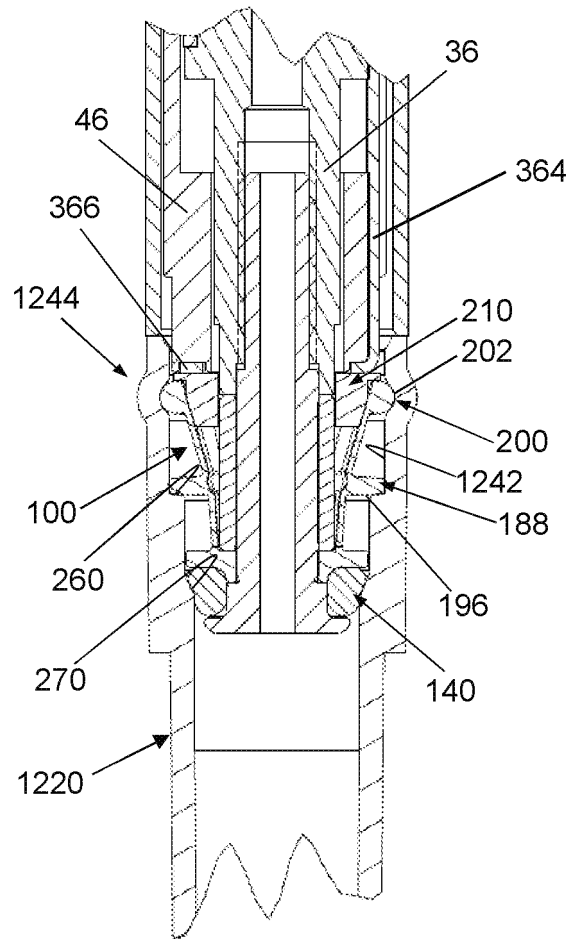


图 55

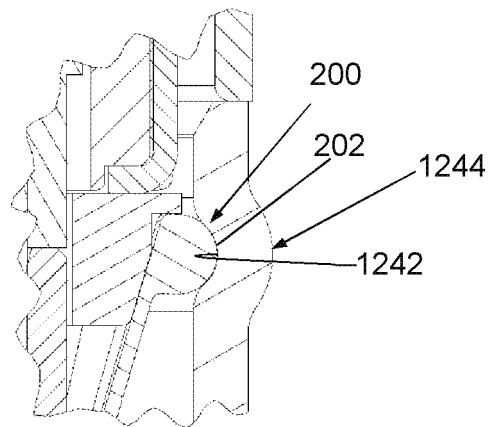


图 56

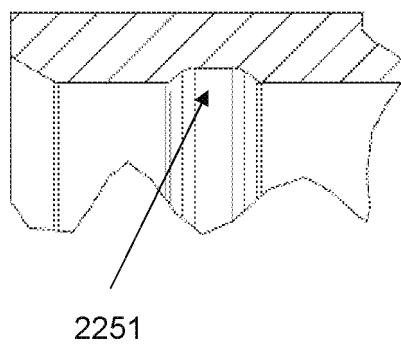


图 57

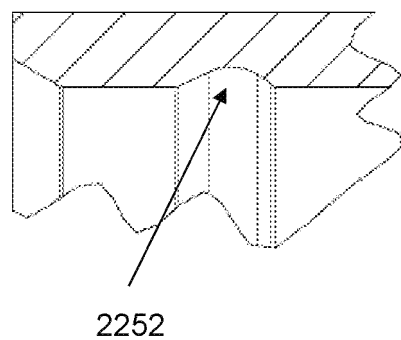


图 58

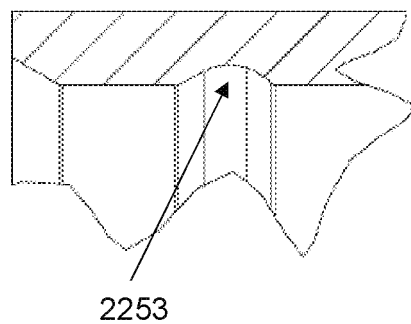


图 59

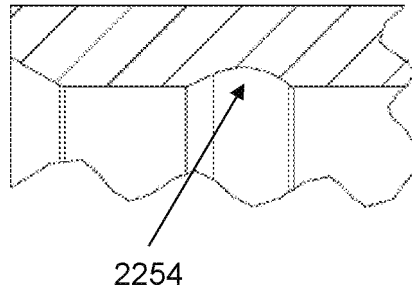


图 60

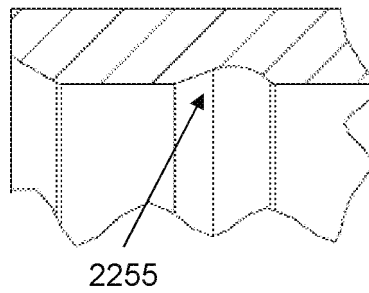


图 61

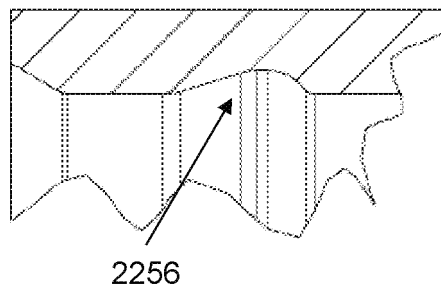


图 62

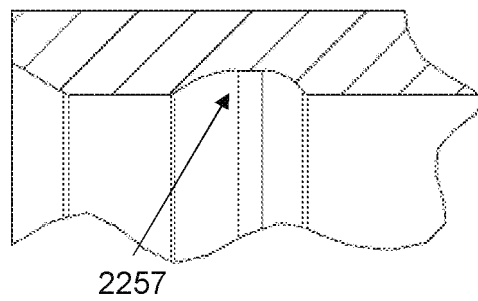


图 63

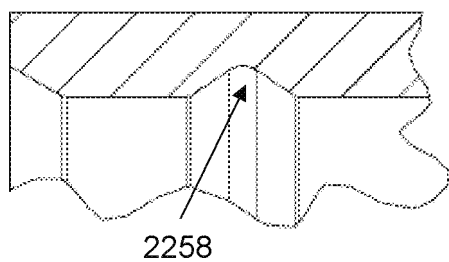


图 64

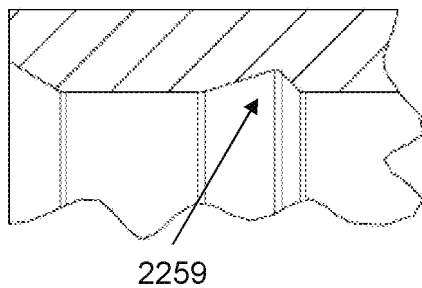


图 65

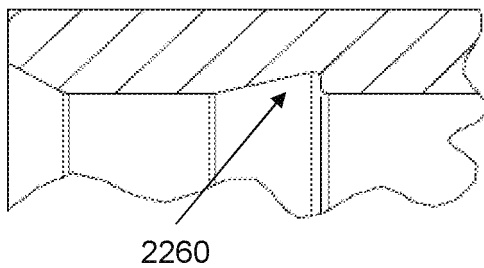


图 66

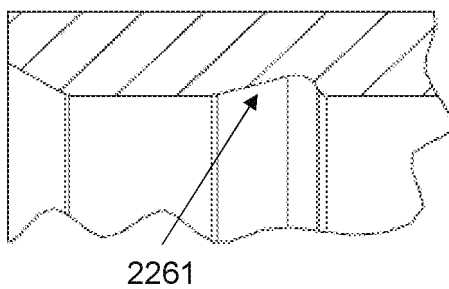


图 67

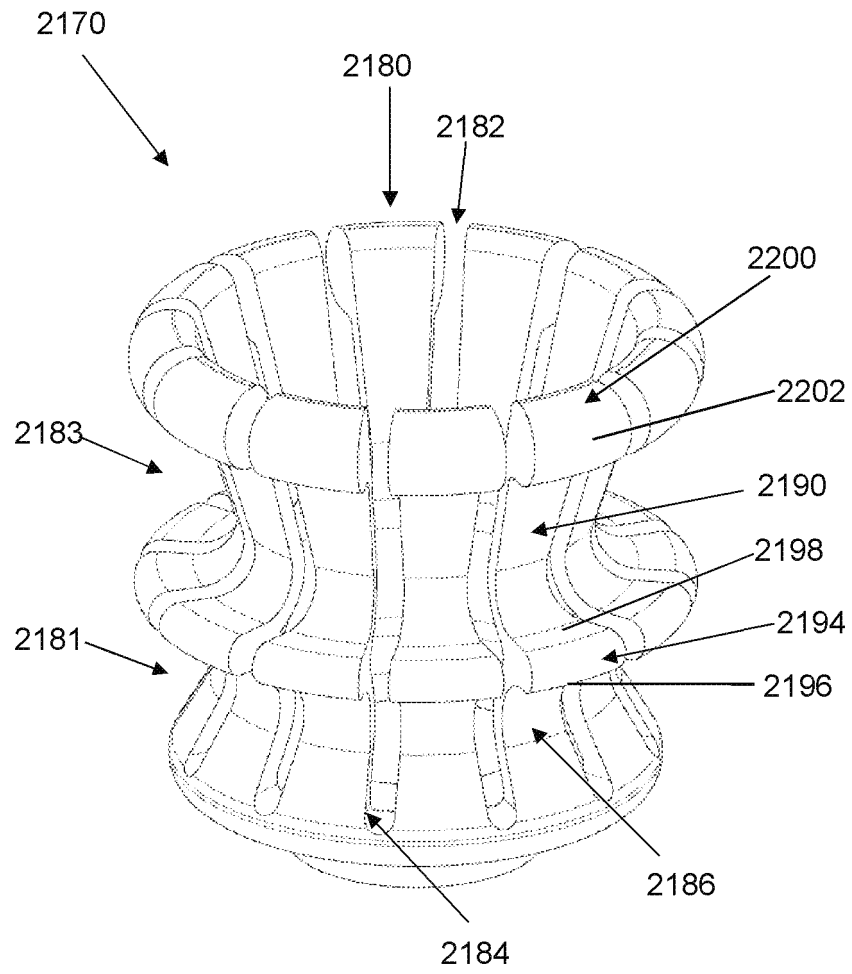


图 68

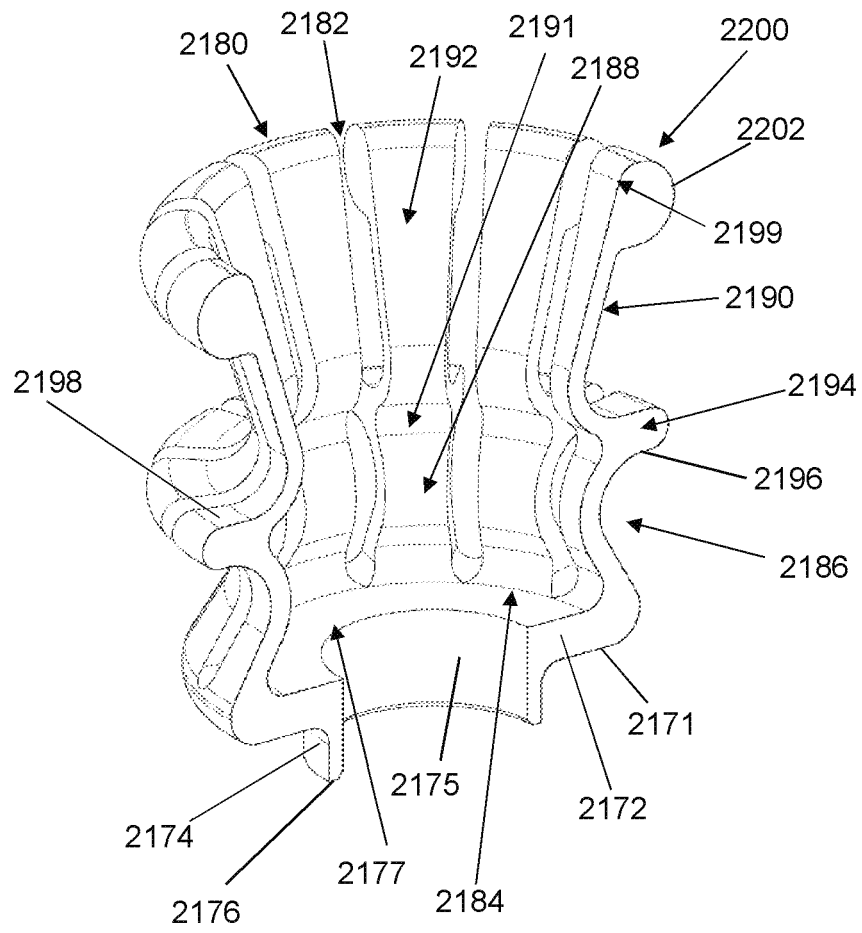


图 69