



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01807169.4

[43] 公开日 2003年5月21日

[11] 公开号 CN 1419639A

[22] 申请日 2001.3.22 [21] 申请号 01807169.4

[30] 优先权

[32] 2000. 3. 25 [33] US [31] 09/536,162

[86] 国际申请 PCT/US01/09186 2001.3.22

[87] 国际公布 WO01/73332 英 2001.10.4

[85] 进入国家阶段日期 2002.9.24

[71] 申请人 非金属资源股份有限公司

地址 美国亚拉巴马州

[72] 发明人 G·C·霍伊巴赫 J·D·特里普

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

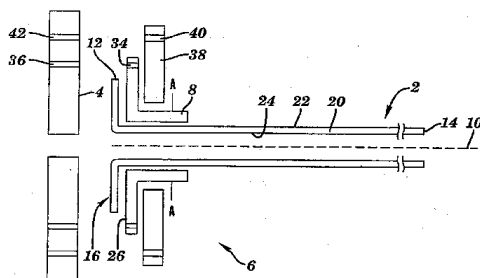
代理人 顾峻峰

权利要求书6页 说明书13页 附图7页

[54] 发明名称 管子接头组件及其使用方法

[57] 摘要

本发明涉及一种用于将管子的一个端部密封到一外部密封表面上的方法。该方法包括设置一管子组件，该管子组件包括一管子和一法兰。管子包括一个管子近端和一个扩张端部区域。扩张端部区域与管子是结合成一体的，它接近管子的近端并且与之连续。法兰是围绕管子的扩张端部区域的远端非一体地设置的。该方法还包括将法兰在管子的扩张端部区域的远端宽松地、非一体地固定到一管子上，从而限制法兰相对于管子的向近端的运动。朝着外部密封表面拉动法兰，这将引起法兰的密封表面偏压管子的扩张端部区域使之与外部密封表面密封接触。本发明还论述了一种管子组件，该管子组件包括一具有锥形内侧表面的挡圈和具有锥形外侧表面的法兰。本发明所揭示的方法和组件特别适用于连接若干段长度的多层管，尤其适于连接双层管。



1. 一用于将管子的端部密封到外部密封表面的方法，所述方法包括：

设置一种管子组件，管子组件包括一管子和一法兰，其中管子包括一管子近端和一扩张端部区域；其中扩张端部区域接近管子近端并且与之连续；并且其中法兰非一体地、宽松地围绕管子的扩张端部区域远端的管子设置；

在管子扩张端部区域的远端非一体地将法兰固定到管子上，从而限制法兰相对于管子向近端运动；以及

将法兰拉向外部密封表面，其中所述拉动将引起法兰密封表面偏压管子的扩张端部区域，使之与外部密封表面密封接触。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，扩张端部区域与管子是结合成一体的。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，管子是一种多层管，该多层管包括一最内层和一最外层，而扩张端部区域与管子的最内层是结合成一体的，并且基本不包括最外层。

4. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述固定是机械地进行的。

5. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述拉动实现所述固定。

6. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，管子具有一外表面，其中法兰具有一内表面，其中管子接头组件还包括一挡圈；其中所述拉动包括向外部密封表面推动挡圈；并且其中所述推动偏压法兰的内表面使之抵靠管子的外表面。

7. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述推动偏压法兰的内表面使之抵靠管子的外表面至这样一种程度，即，足以机械地使法兰与管子固定，从而限制法兰相对于管子的向近端的运动。

8. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，其中法兰包括一个位于其内表面上的凹部，其中管子包括一个位于其外表面上的凸部，该凸部与法兰的凹部对齐，并且其中所述推动使法兰的凹部与管子的凸部啮合，由此使法兰与管子机械固定，从而限制法兰相对于管子的向近端的运动。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，法兰的凹部是一个圆周凹槽，并且管子的凸部是一个圆周脊部。

10. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，法兰包括一个位于其内表面上的凸部，其中管子包括一个位于其外表面上的凹部，该凹部与法兰的凸部对齐，并且其中所述推动使法兰的凸部与管子的凹部啮合，由此使法兰与管子机械固定，从而限制法兰相对于管子的向近端的运动。

11. 如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，管子的凹部是一个圆周凹槽，而法兰的凸部是一个圆周脊部。

12. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，法兰具有一个锥形的外表面，挡圈具有一个内侧法兰配合表面，并且其中，所述推动使挡圈的内侧法兰配合表面与法兰锥形的外表面接触并且偏压法兰的内表面使之抵靠管子的外表面。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，挡圈的内侧法兰配合表面是锥形的。

14. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，法兰包括两个部分，这两部分在一起基本将管子包围。

15. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，法兰密封表面包括一个环形凹部，而其中法兰还包括一个在法兰密封表面的环形凹部内局部凹进的环。

16. 一种用于将管子的端部密封到一个外部密封表面的方法，所述方法包括：

设置一个管子组件，所述管子组件包括一管子和一法兰，其中管子为多层管；其中管子包括一个管子近端和一个扩张端部区域；其中扩张端部区域接近于管子近端并且与之连续；其中法兰在管子扩张端部区域的远端围绕管子非一体地设置；并且其中，法兰在管子扩张端部区域的远端非一体地与管子固定，从而限制法兰相对于管子的向近端的运动；并且

将法兰朝着外部密封表面拉动，其中所述拉动将引起法兰密封表面偏压管子的扩张端区域，使之偏向于与外部密封表面密封接触。

17. 如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，扩张端部区域与管子是结合成一体的。

18. 如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，多层管包括一最内层和一最外层，其中扩张端部区域与管子的最内层是结合成一体的，并且基本不包括最外层。

19. 如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，法兰机械地固定到管子上。

20. 如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，管子具有一外表面，其中

法兰具有一内表面，其中管子接头组件还包括一挡圈；其中所述拉动包括向外部密封表面推动挡圈；并且其中所述推动偏压法兰的内表面使之抵靠管子的外表面。

21. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，法兰具有一个锥形的外表面，挡圈具有一个内侧法兰配合表面，并且其中，所述推动使挡圈的内侧法兰配合表面与法兰锥形的外表面接触并且偏压法兰的内表面使之抵靠管子的外表面。

22. 如权利要求 21 所述的方法，其特征在于，挡圈的内侧法兰配合表面是锥形的。

23. 如权利要求 16 所述的方法，其特征在于，法兰包括两个部分，这两部分在一起基本将管子包围。

24. 如权利要求 23 所述的方法，其特征在于，法兰密封表面包括一个环形凹部，而其中法兰还包括一个在法兰密封表面的环形凹部内局部凹进的环。

25. 一种管子组件，所述管子组件包括：

一多层管；以及

法兰，其中所述管子包括一个管子近端和一个扩张端部区域，其中扩张端部区域接近管子近端并且与之相连续；并且其中，所述法兰在所述管子的扩张端部区域的远端非一体地与所述管子固定，从而限制法兰相对于所述管子的向近端的运动。

26. 如权利要求 25 所述的管子组件，其特征在于，扩张端部区域与管子是结合成一体的。

27. 如权利要求 25 所述的管子组件，其特征在于，所述多层管包括一最内层和一最外层，并且其中，扩张端部区域与管子的最内层是结合成一体的并且基本不包括最外层。

28. 如权利要求 25 所述的管子组件，其特征在于，所述法兰机械地与所述管子固定。

29. 如权利要求 25 所述的管子组件，其特征在于，管子具有一外表面，其中法兰具有一内表面，其中管子接头组件还包括一挡圈；当相对管子往近端推动挡圈时，所述挡圈偏压法兰的内表面使之抵靠管子的外表面。

30. 如权利要求 29 所述的管子组件，其特征在于，其中法兰包括一个位于其内表面上的凹部，其中管子包括一个位于其外表面上的凸部，该凸部与法

兰的凹部对齐。

31. 如权利要求 30 所述的管子组件，其特征在于，法兰的凹部是一个圆周凹槽，并且管子的凸部是一个圆周脊部。

32. 如权利要求 29 所述的管子组件，其特征在于，所述法兰包括一个位于其内表面上的凸部，其中所述管子包括一个位于其外表面上的凹部，该凹部与法兰的凸部对齐。

33. 如权利要求 32 所述的管子组件，其特征在于，所述管子凹部是一个圆周凹槽，而其中所述法兰的凸部是一个圆周脊部。

34. 如权利要求 29 所述的管子组件，其特征在于，所述法兰具有一个锥形的外表面，而所述挡圈具有一个内侧法兰配合表面。

35. 如权利要求 34 所述的管子组件，其特征在于，所述挡圈的内侧法兰配合表面是锥形的。

36. 如权利要求 25 所述的管子组件，其特征在于，法兰包括两个部分，它们一起基本将管子包围。

37. 如权利要求 36 所述的管子组件，其特征在于，法兰密封表面包括一个环形凹部，而其中所述法兰还包括一个局部在法兰密封表面的环形凹部内凹进的环。

38. 一种接头组件，所述接头组件包括：

一法兰，所述法兰具有一个外表面、一个内表面和一个其中具有一个环形凹部的法兰密封表面近端，其中内表面包括一个圆周凹槽或一个圆周脊部；其中所述外表面包括一个锥形；以及

一挡圈，所述挡圈具有一个锥形内侧法兰配合表面，其中，当所述挡圈围绕所述法兰的外表面设置并且相对于所述法兰向近端推动时，所述挡圈压迫所述法兰的内表面向内。

39. 一种用于将管子的端部密封到一外部密封表面上的方法，所述方法包括：

设置一种管子组件，所述管子组件包括一管子、一法兰和一挡圈，其中管子包括一管子近端、一外表面和一扩张端部区域；其中扩张端部区域接近管子近端并且与之相连续；其中，法兰包括一内表面，并且其中法兰在管子的扩张端部区域的远端非一体地围绕管子设置；

在管子的扩张端部区域的远端将法兰非一体地固定到管子上，从而限制法

兰相对于管子的向近端的运动；以及

通过朝着外部密封表面推动挡圈而将法兰拉向外部密封表面，其中所述拉动使法兰密封表面偏压管子的扩张端部区域，使之与外部密封表面密封接触，并且其中所述推动偏压法兰的内表面，使之抵靠管子的外表面。

40. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，管子是一种多层管，该多层管包括一最内层和一最外层，而扩张端部区域与管子的最内层是结合成一体的，并且基本不包括最外层。

41. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，法兰具有一个锥形的外表面，其中挡圈具有一个锥形的内侧法兰配合表面，其中所述推动使挡圈的锥形内侧法兰配合表面与法兰的锥形外表面接触并且偏压法兰的内表面使之抵靠管子的外表面。

42. 一种用于将管子的一个端部密封到一个外部密封表面的方法，所述方法包括：

设置一种管子组件，所述管子组件包括一管子、一法兰和一挡圈，其中管子包括一管子近端、一外表面和一扩张端部区域；其中扩张端部区域接近管子近端并且与之相连续；其中法兰包括一个内表面；其中法兰在管子的扩张端部区域的远端非一体地围绕管子设置；并且其中法兰在管子扩张端部区域的远端非一体地与管子固定，从而限制法兰相对于管子的向近端的运动；以及

通过朝着外部密封表面推动挡圈而将法兰拉向外部密封表面，其中所述拉动引起法兰密封表面偏压管子的扩张端部区域，使之与外部密封表面密封接触，并且其中所述推动偏压法兰的内表面使之抵靠管子的外表面。

43. 如权利要求 42 所述的方法，其特征在于，管子是多层管，包括一最内层和一最外层，并且其中扩张端部区域是与管子的最内层结合成一体的并且基本不包括最外层。

44. 如权利要求 42 所述的方法，其特征在于，法兰具有一个锥形的外表面，挡圈具有一个锥形的内侧法兰配合表面，并且其中，所述推动使挡圈的锥形内侧法兰配合表面与法兰锥形的外表面接触并且偏压法兰的内表面使之抵靠管子的外表面。

45. 一种管子组件，所述管子组件包括：

一管子，所述管子包括一管子近端、一外表面和一扩张的端部区域；并且其中扩张端部区域接近管子近端并且与之连续；

一法兰，其中所述法兰具有一内表面，并且其中法兰在所述管子的扩张端部区域的远端非一体地围绕所述管子设置；以及

一挡圈，当挡圈相对于所述管子向近端推动时，所述挡圈偏压所述法兰的内表面使之抵靠所述管子的外表面。

46. 如权利要求 45 所述的管子组件，其特征在于，所述管子是一种多层管，该多层管包括一最内层和一最外层，并且其中扩张端部区域与管子的最内层是结合成一体，并且基本不包括最外层。

47. 如权利要求 45 所述的管子组件，其特征在于，所述法兰具有一锥形外表面，其中所述挡圈具有一个锥形内侧法兰配合表面。

管子接头组件及其使用方法

技术领域

本发明一般涉及管子接头组件以及管接头的制作方法，尤其涉及一种连接多层管的方法。

发明背景

在许多工业中，每天都会使用到大量腐蚀性的和/或有害的化学制品。穿越工业场所转移这些化学制品是通过各种耐化学制品的腐蚀特性设计的管道系统进行的，并且这种管道系统还可以防止有害液体、气体、蒸汽以及其它排放物的释放。这通常是通过使用装有热塑衬套的钢管来实现的。钢管用作结构性壳体并且为热塑衬套提供保护。热塑衬套是密封性的材料，它可防止钢管结构和环境暴露到腐蚀性的和/或有害的化学制品中。

类似地，双层管也被用来输送腐蚀性的和/或有害的化学制品。与有衬套的钢管类似，双层管包括支承和保护热塑衬套的结构性壳体。然而，双层管的出现和成功使人们认为双层管优于带有衬套的钢管，而双层管通常是较昂贵的。其中一项优点是重量轻；例如，在许多双层管用作外层的玻璃纤维强化的塑料("FRP")壳体比钢材轻四倍。此外，与钢材相比，双层管中的这种外层通常更能经受腐蚀和其他环境的影响，并且与钢材不同的是，这种外层无需采用额外的防腐措施(例如涂漆)。双层管的另一个优点涉及这样一种情况，即，内层(例如热塑衬套)可与外层(例如一种FRP结构)完全结合在一起，从而可以暴露在真空中(即使在较高的温度下)。此外，双层管的使用使系统中所需的法兰接头的数量得以减少，由此减少法兰接头泄漏的可能性。

尽管双层管有这些优点，但以下三点使有时带有衬套的钢管成为一种更有利的选择。

第一个优点与初始成本有关。根据材料和人工，制造双层管的成本比带有衬套的钢管更高。然而，在某些应用中，由于双层管的使用时间是带有衬套的钢管的三到五倍，使用周期的成本通常能够补偿较高的初始成本。

第二个优点与强度有关。带有衬套的钢管的钢质壳体能够在支承件之间横跨更大的长度。这就减少了适当安装带有衬套的钢管系统的结构位置和管子支承件的数量。然而，在许多应用中，与钢管相比，用于安装双层管所需的额外支承钢材和其它支承装置的额外成本实际是极小的。此外，使用了大量为了使双层系统适应现存的为带有衬套的钢管系统设计的管子支承结构而研发的技术，这些额外成本占项目总成本的百分比是极小的。

第三个优点有关带有衬套的钢管与双层管系统相比安装容易度。使用带有衬套的钢管系统的用户可以自己制作管子段。它们可以这样来准备钢管段，通过在每一端部上焊上法兰，而后插入热塑衬套并且使衬套材料向外扩张到法兰的端部上。目前，使用双层管系统的用户必须依靠生产厂商来提供定制的管道段。当发生损坏或故障时，他们还必须依靠生产厂商提供的应急服务。直到现在还没有形成一种方法允许用户以双层管制备任意长度的管子段。

因此，需要一种连接双层管段的方法。本发明即是为了满足这种需要而提出的。

发明内容

本发明涉及用于将管子的一个端部密封到一外部密封表面上的一种方法。该方法包括设置一管子组件，该管子组件包括一管子(如多层管)和一法兰。管子包括一个管子近端和一个扩张端部区域。扩张端部区域接近管子的近端并且与之连续。法兰是围绕管子的扩张端部区域的远端非一体地设置的。该方法还包括将法兰在管子的扩张端部区域的远端宽松地、非一体地固定到一管子上，从而限制法兰相对于管子的向近端的运动。将法兰朝着外部密封表面拉动，这将引起法兰压迫管子的扩张端部区域与外部密封表面密封接触。

本发明还涉及另一种将管子的一个端部密封到一外部密封表面的方法。在该方法中提供了一种包括一管子和一法兰的管子组件。管子为多层管并且包括一个管子近端和一个扩张端部区域。扩张端部区域接近于管子近端并且与之连续。法兰围绕管子的扩张端部区域的远端非一体地设置，法兰在管子的扩张端部区域的远端非一体地固定到管子上，从而限制了法兰相对于管子的向近端的运动。该方法还包括朝着外部密封表面拉动法兰，这将引起法兰密封表面压迫管子的扩张端部区与外部密封表面密封接触。

本发明还涉及一种管子组件，该管子组件包括一管子和一法兰。管子包括

一管子近端和一扩张端部区域。扩张端部区域接近管子近端并且与之连续，而法兰在管子的扩张端部区域的远端非一体地固定到管子上。

本发明还涉及一种接头组件。接头组件包括一个法兰，该法兰具有一外表面、一内表面和一最接近法兰密封表面的端部。最接近法兰密封表面的端部中具有一个环形凹部，内表面包括一个圆周凹槽或一个圆周脊部，而法兰的表面由一个锥形构成。接头组件还包括一个挡圈，该挡圈具有一个锥形的内侧法兰配合表面。挡圈围绕法兰的外表面设置，并且相对于法兰向近端推动该挡圈，挡圈向内压迫法兰的内表面。

本发明还涉及另一种用于将管子的一个端部密封到一外部密封表面上的方法。该方法包括设置一管子组件，该管子组件包括一管子、一法兰和一挡圈。该管子包括一管子近端、一外表面和一扩张端部区域。扩张端部区域接近管子近端并且与之连续。法兰包括一内表面，并且该法兰在管子的扩张端部区域的远端非一体地围绕管子设置。该方法还包括将法兰在管子的扩张端部区域的远端非一体地固定到管子上，从而限制法兰相对于管子的向近端的运动。该方法还包括通过朝外部密封表面推动挡圈而向外部密封表面拉动法兰。拉动的过程引起法兰密封表面压迫管子的扩张端部区域与外部密封表面密封接触，而推动过程偏压法兰的内表面使之抵靠管子的外表面。

本发明还涉及另一种用于将管子的一个端部密封到外部密封表面上的方法。该方法包括设置一种管子组件，该管子组件包括一管子、一法兰和一挡圈。管子包括一管子近端、一外表面和一扩张端部区域。该扩张端部区域接近于管子近端并且与之连续。法兰包括一个内表面，并且在管子的扩张端部区域的远端非一体地围绕管子设置。在管子的扩张端部区域的远端法兰还非一体地固定到管子上，从而限制法兰相对于管子的向近端的运动。该方法还包括通过朝着外部密封表面推动挡圈而向外部密封表面拉动法兰。这种拉动过程引起法兰密封表面压迫管子的扩张端部区域与外部密封表面密封接触，而推动过程偏压法兰的内表面使之抵靠管子的外表面。

本发明还涉及另一种管子组件。该管子组件包括一管子、该管子具有一个管子近端、一外表面和一扩张端部区域。扩张端部区域接近于管子近端并且与之连续。管子组件还包括一法兰。法兰具有一个内表面，并且它在管子的扩张端部区域远端非一体地围绕管子设置。管子组件还包括一挡圈，当相对于管子向近端推动挡圈时，挡圈将偏压法兰的内表面使之抵靠管子的外表面。

附图说明

图 1 为根据本发明的管子组件的轴向截面图。

图 2A、2B、2C 和 2D 为根据本发明的各种管子组件的一部分的径向截面图。

图 3A 和图 3B 为根据本发明的两个法兰的轴向截面图。

图 3C 为根据本发明的一管子组件的一部分的径向截面图。

图 4A 为根据本发明的一管子组件的轴向截面图。

图 4B 为根据本发明的一管子组件的一部分的径向截面图。

图 5A 为根据本发明的一管子组件的轴向截面图。

图 5B 为根据本发明的一管子组件的一部分的径向截面图。

图 6A 为根据本发明的一管子组件的轴向截面图。

图 6B 和 6C 为根据本发明的两个法兰的径向截面图。

具体实施方式

本发明涉及用于将管道的一端部密封到一外部密封表面、管子组件和接头组件的方法。

文中使用的“管子(管)”旨在包括任何用于输送、容纳或排除气体、蒸汽或液体的封闭的管道。文中所使用的“管子”的示范性实例包括：金属管(例如锻铁管、钢管(例如“黑钢皮”管和镀锌钢管)、铅管、铜管、黄铜管等)、陶瓷管(例如琉璃管)、玻璃管以及塑料管。塑料管例如可包括由乙烯聚合物制成的管子(例如 PVC 管和 CPVC 管)、由烯烃族聚合物(例如聚乙烯和聚丙烯)制成的管子以及由含氟聚合物(例如 KYNAR™、聚偏氟乙烯("PVDF")以及聚四氟乙烯-共-六氟丙烷 ("FEP")制成的管子。塑料管道还包括由热固塑料制成的管子，诸如玻璃纤维增强的塑料("FRP")管，这种管子有时还指加强的热固树脂管("RTRP")和玻璃加强管("GRP")。文中使用的“管子”意在包括刚性管以及那些柔性的管子，有时还指本技术领域中的“管道”(例如：铜质管道、如 TYGON™ 管道之类的聚合物管道等)。

这些管子可以是不带衬套的或带有衬套的、单层的或多层的。文中所使用的“带有衬套的管子”是指包括一个这样一个衬套的管子，其中衬套基本不与管子外部的结构性部分结合(即结合部分少于约 50%)。文中所使用的“多层管”

是指这样一种管子，管子由两层或多层制成，这些层沿管子的整个长度基本相互结合(即结合部分大于 50%)。通过定义，多层管包括一个最内层和一个最外层。多层管还可以包括一个或多个中间层，例如(在三层管中)一个中间层、(在四层管中)两个中间层、(在五层管中)三个中间层等。

文中使用的“密封”有着广义的解释，它可以包括任何形式或程度的连接，这种连接基本可以防止包含在管子内的液体或气体漏出(或被阻止进入管子，或者可以在正常的工作压力下防止或基本可防止密封处泄漏，如在如周围大气压力(例如在自重泄流的情况下)的情况中、在达到 500psi 的正压力或远大于大气压力的情况中(例如，在高压液体和/或气体输送系统中)或在从约 760Torr 到约 0.1mTorr 的负压力下或远小于大气压力下(例如在真空系统中)的情况中。

文中使用的“外部密封表面”意在包括任何可以密封管子的表面。“外部密封表面”中的“外部”一词仅用于将外部密封表面同法兰密封表面(下文中将要论述)区别开。外部密封表面可以是装置壳体(例如泵壳体、防回流装置壳体、阀壳体)的一部分、一连接件(例如 T 形连接件、Y 形连接件等)的一部分或者需与另一个管子连接的法兰的一部分。外部密封表面可以具有任何适当的形状。例如，它可以基本是平坦的，或者它可以是凸起的或凹进的，从而允许某些程度的不同轴(如传统的铅管接头中通常可以发现的)，或者它可以大致是平坦的(如在平面法兰的情况中)。尽管上述外部密封表面的所有实例与允许气体、液体等的通过的表面有关，但外部密封表面也可以为不允许这种通过的一个装置或连接件的一部分，例如一块板(例如为了端结铺设的管道)或者为压力传感器的一个感应表面。

外部密封表面最好基本与管子垂直。例如，在基本平坦的外部密封表面的情况中，文中使用的“基本与管子垂直”意在包括这样一些情况，其中管子的中心轴线与由外部密封表面形成的平面形成一个 90°角，并且还包括这样一些情况，其中管子的中心轴线与外部密封表面形成的平面形成的角在约 65°到约 90°之间。在某些情况中，外部密封表面可以是由上述装置壳体、连接件或法兰支持的垫圈的面。

现参照图 1, 本发明涉及一种用于将管子 2 的端部密封到一外部密封表面 4 上的方法。本发明的方法包括提供包括管子 2 和法兰 8 的管子组件 6。

管子 2 可以为上述任何类型的管子。管子 2 具有一条管子轴线 10 和两个端部：一个管子近端 12，该端部 12 被密封到外部密封表面上；以及一个远端

14. 沿管子轴线 10 的相对方向在文中往往是指参照管子 2 的管子近端 12 和管子远端 14。例如，文中使用的“近端的”和“向近端地”指朝着管子 2 的管子近端 12 的方向，而“远端的”和“向远端地”指离开管子 2 的管子近端 12 的方向。进一步说明，“A 在 B 的近端”是指 A 比 B 更接近管子 2 的管子近端 12；“A 在 B 的远端”是指 B 比 A 更接近管子 2 的管子近端 12；“向近端的运动”指朝管子 2 的管子近端 12 的运动；而“向远端的运动”指离开管子 2 的管子近端 12 的运动。如上所述，管子 2 具有管子轴线 10，该轴线 10 是沿管子的长度通过其几何中心的一条假想线。当管子 2 为圆形截面的情况中，管子 2 的几何中心是截面圆形的中心。当管子 2 具有一个非圆形截面，管子 2 的几何中心定义为管子 2 的截面的转动中心。

管子 2 还包括扩大的端部区域 16。扩大的端部区域 16 可以选择为与管子 2 结合成一体。对于本发明，当 A 和 B 是作为一个单元形成的(例如通过铸造、模制、挤压、旋制等而形成的)，A 与 B 结合成一体。在特性上，当 A 与 B 结合成一体时，A 和 B 之间没有间隙(如在 A 与 B 机械地相连的情况下)，在 A 和 B 之间不存在材料的不连续性(如 A 用粘结剂粘结到 B 上的情况)，而且 A 和 B 之间不存在微观结构的不连续性(如在 A 被焊接(例如热焊或溶剂焊接)到 B 上的情况下)。相反地，对于本发明的应用，当 A 和 B 不是作为一个单元形成的时候，A 与 B 不是结合成一体的，在特性上，当 A 与 B 不是结合成一体的时候，A 和 B 之间存在间隙(如在 A 机械地与 B 相连的情况下)，在 A 和 B 之间存在材料的不连续性(如在 A 通过一种粘结剂粘合到 B 上的情况下)，和/或 A 和 B 之间存在微观结构的不连续性(如在 A 被焊接(例如热焊或溶剂焊接)到 B 上的情况下)。

扩张的端部区域 16 还与管子 2 的管子近端 12 连续。对于本发明，扩张的端部区域 16 是指从管子近端 12 开始到管子恢复到基本一致的内截面之处结束的管子 2 的整个扩张部分，在管子具有圆形截面的情况下，即在内径变为恒定之处结束。扩张端部区域 16 中的扩张部分形状不是本发明实践的重点，它可以是平坦的、凸起的、凹进的(这些均是沿包含管子轴线 10 的平面中观察到的)，或者为其它任何合适的形状。较佳地，扩张部分是基本平坦的或与管子轴线 10 垂直，而更佳地，从管子 2 的非扩张部分到扩张端部区域 16 的平面部分的过渡是突变的而不是渐变的。

扩张端部区域 16 可以使用任何传统的扩张方法形成。当然，所使用的特

定的方法将取决于被扩张材料的属性、管壁的厚度、管子的直径、所需扩张的形状等。对于某些材料(例如玻璃),有利的是,在扩张操作之前或过程中,在扩张的区域中例如通过加热或通过使用溶剂来将管子软化。对于某些材料,理想的作法是,在扩张操作之前或过程中,在扩张端部区域 16 中例如通过从外管表面 22 或内管表面 24 去除材料而使管壁 20 变薄。

如上所述,本发明特别适合管子 2 为多层管的情况。当使用多层管来实践本发明的方法时,特别较佳是,扩张端部区域 16 比管子 2 的剩余部分薄。图 4 示出了这种情况。如上所述以及如图 4A 所示出的,多层管 2 可以包括最内层 2a 和最外层 2b。通常,对于多层管,最内层是最为惰性的,扩张端部区域 16 的暴露的近端面一般最好由这种最内层制成。因此,多层管通常从外侧起变薄。较佳地,扩张的端部区域 16 包括最内层的整个厚度,但不包括其它层的厚度。然而,扩张的端部区域 16 可以变薄,从而使其仅包括最内层的一部分厚度。在含有中间层的多层管(例如 3 层管、4 层管等)的情况中,扩张的端部区域 16 还可以包括一个或多个中间层(或其中的一部分)。扩张的端部区域 16 还可以包括一部分最外层,例如,少于最外层厚度的约 50%,较佳地少于最外层厚度的约 20%,更佳地少于最外层厚度的约 5%,而更佳地少于最外层厚度的约 2%。然而,扩张端部区域 16 一般将不包括或基本不包括最外层。

扩张端部区域 16 的长度对于本发明的实践而言不是特别关键的。较佳地,当使用多层管时,有一个足够长的区域变薄,这样它可以更易于扩张。通常,变薄的扩张端部区域 16 的长度不超过管子 2 的截面部分最小圆周的三倍。在管子 2 具有一个直径为 d 的圆形截面的情况下,变薄区域的长度最好超过约 $3d$ 。

尽管对本发明的实践不是关键的,但管子的变薄区域的壁厚最好基本一致,至少相对于管子的圆周线一致,更佳地,也相对于变薄区域的长度一致。

例如可以通过任何传统的用于制作多层管的方法来制造适用本发明的方法的多层管,如 Shaw 等人的美国专利 No.4,357,962、Anderson 等人的美国专利 No.4,347,090, Dopkin 等人的美国专利 No.4,282,905 以及 Shaw 的美国专利 No.4,104,095 中所揭示的那些,这些专利援引在此以作参考。

多层管的变薄的扩张端部区域 16 可以由用于制造多层管的工艺产生。例如,在双层管中,当最外层涂覆到最内层上并且与最内层结合在一起时,最外层的长度可以选择成比最内层的长度短,这样所制出的产品在一个或两个管子

端部附近有变薄的区域。在这种情况下，扩张端部区域 16 包括最内层的整个厚度，而不包括最外层。

或者，可以在管子生产之后，例如通过从扩张端部区域 16 去除一部分最外层、所有的最外层、所有最外层和一部分中间层、所有最外层和所有中间层或所有最外层加所有中间层和某些最内层来使多层管的扩张端部区域 16 变薄。例如可以通过一种手持式砂轮来实成。在管子为圆形截面的情况中，这种去除方法可以通过将管子安装在车床上并且以切削工具去除期望的层或部分更有效更精确地实现。

再次参照图 1，如上所述，管子组件 6 还包括一法兰 8。法兰 8 围绕管子 2 设置，从而使法兰 8 在扩张端部区域 16 的远端。对于本发明，只要法兰 8 的任一部分在扩张端部区域 16 的每一部分的远端(例如至少一部分法兰 8 是围绕管子 2 的未扩张部分设置的)，即认为法兰 8 在扩张端部区域 16 的远端。图 1 示出了一种较佳实施例，其中法兰 8 的每个部分均在扩张端部区域 16 的每个部分的远端。

如上所述，法兰 8 是围绕管子 2 设置的。参照图 2A-2D 将更容易理解“围绕……设置”的意义，图 2A-2D 是沿图 1 中的线 A-A 截取的截面图。如图 2A 所示，法兰 8 可以具有一个实心截面并且完全包围管子 2，或者如图 2D 所示，法兰 8 可以具有一个实心截面并且完全包围管子 2，但沿法兰有一单个长度方向的裂缝。或者，如图 2B 所示，法兰 8 例如可以由完全或基本包围管子 2 的两个或多个部分(如两半部分)构成。又或者，如图 2C 所示，法兰 8 可以由两个或多个结合在一起仅部分包围管子 2 的部分构成。在这种情况下，这些部分最好围绕管子 2 的圆周基本均匀地隔开。较佳地，法兰 8 完全或基本包围管子 2 并且由不超过 2 部分构成。

法兰 8 可以宽松地围绕管子 2 设置，或者它可以围绕管子 2 设置并固定在其上。如下文中将要详细论述的，法兰 8 可以以各种不同的方式固定到管子 2 上，例如机械方式和/或粘结方式。本中所使用的“宽松地设置”是指那些法兰 8 不固定在管子 2 上的那些情况。因此，可以在法兰 8 不仅围绕管子 2 设置并且还与之固定情况下提供管子 2，或者也可以在法兰 8 宽松地围绕管子 2 设置的情况下提供管子 2。在后一种情况中，法兰 8 固定在管子 2 上。因此，例如，可通过首先形成扩张端部区域(例如上述详细论述的)，随后当最内层(在多层管的情况下)或衬套(在带有衬套的钢管的情况下)在管子内存在时在一个单独的

步骤中将法兰固定到管子上，这样来使用多层管或带有衬套的钢管来实践本发明的方法。

法兰 8 还包括一个法兰密封表面 26。法兰密封表面 26 的形状通常是外部密封表面 4 的形状选择的，并且通常与管子 2 的扩张端部区域 16 的形状相应。法兰密封表面 26 可以是平坦的(如图 1 所示)，或者它可以是任何其它适合的形状(例如凸起的、凹进的等)。在某些情况中，特别是在扩张端部区域 16 特别薄或能够变形的情况中，如图 3A-3C 所示，法兰密封表面 26 包括一个或多个环形突面 28 是有利的。在图 3A 中，突面 28 由与法兰 8 一体形成的凸部 29 形成。在图 3B 中，突面 28 由非一体的环 30 和 31 形成，环 30 和 31 可以由凹部 32 保持在位。如图 3C 所示，在法兰 8 由两个或多个(例如两半部分)完全或基本包围管子 2(例如图 2B 所示)的部分构成的情况下，法兰密封表面 26 最好包括由非一体的环 30 形成的突面 28，而非一体的环 30 可以由凹部 32 保持在位。

本发明的方法还包括将法兰 8 固定到管子 2 上，从而可以限制法兰 8 相对于管子 2 的向近端的运动。此外，所进行的固定是非一体的，并且固定在扩张端部区域 16 的远端进行。对于本发明，法兰 8 例如可以机械地、粘连地或通过焊接在沿管子 2 的一个或多个点与管子 2 相连，这些点是在扩张端部区域 16 的远端，则“固定是在扩张端部区域 16 的远端进行的”。对于本发明，法兰 8 相对于管子 2 的近端运动在这样一些情况下被认为“受到限制”，即，完全阻止的这样种向近端的运动(如当法兰 8 被焊接到管子 2 上和/或法兰 8 螺纹连接到管子 2 上情况下)，和/或法兰 8 相对于管子 2 的在这样一些情况下也被认为“受到限制”，即，当一远端力(即，沿远端方向拉动管子 2 的力)被施加到管子 2 的远端上时，至少一部分(例如至少约 10%、至少约 30%、至少约 50%、至少约 95%、和或至少约 98%)产生的张力在管子 2 的扩张端部区域 16 远端的一点转移到法兰 8 上。将法兰 8 固定到管子 2 上还可以选择为限制法兰 8 相对于管子 2 沿一个或多个其它方向(例如远端地和/或径向地)运动。

将法兰 8 固定到管子 2 上的方法对于本发明的实践不是特别关键的，例如可以使用任何传统的将法兰固定管子的方法来实现这种固定。例如，法兰可以通过使用适当的粘结剂粘结固定到管子上。当然，粘结剂的选择取决于法兰材料的属性、管子材料(特别是需要粘连法兰的那部分管子)的属性、管子可能要经受的环境条件等。或者，法兰可以机械地与管子固定，例如可使用机械紧固

件、使用管螺纹技术或件用下述的一些较佳的方法。

法兰 8 可以固定到管子 2 任何方便的部分，使得法兰的至少一些部分在管子 2 的扩张端部区域 16 的远端固定。当使用多层管时，为了使强度最大化，法兰 8 最好固定在多层管的最外层，最外层通常是强度和刚度最大的。较佳地，法兰密封表面 26 与管子 2 的远端边缘扩张端部区域 16 对齐或在其附近。然而，本发明的方法可以通过将法兰 8 固定到可以提供足够的结构强度和刚度的管子 2 的任何部分，从而经受住在朝着外部密封表面 4 拖拉法兰 8 中遇到的力以及与随后期望的服务条件(例如期望的温度、压力和/或真空的情况)的应用相关的力。

本发明的方法还包括以这样一种方式朝外部密封表面 4 拉动法兰 8，即，拉动过程会引起法兰的密封表面 26 使管子 2 的扩张端部区域 16 偏向于与外部密封表面 4 密封接触。法兰 8 可以以任何传统的方法拉向外部密封表面 4。例如，再次参照图 1，法兰 8 可以设有若干孔 34，这些孔 34 与外部密封表面 4 中的相应的孔 36 对齐，可以使用一种螺母和螺栓的组合(未图示)来将法兰 8 拉向外部密封表面 4。或者，法兰 8 和/或外部密封表面 4 中的上述孔 34 和/或 36 可以以一个或多个双头螺栓(未图示)来代替。又或者，法兰 8 管子组件 6 也可以包括挡圈 38，该挡圈 38 例如可具有若干孔 40。在这种设置中，一种螺杆/螺母的组合(未图示)可以结合外部密封表面 4 中相应的孔 42 来使用，从而将挡圈 38 拉向外部密封表面 4，由此使法兰 8 拉向外部密封表面 4，而又将引起法兰密封表面 26 使管子 2 的扩张端部区域 16 偏置成与外部密封表面 4 密封接触。挡圈 38 的设置还可以用于在外部密封表面 4 上施加一个远端的力。除了使用带螺纹的螺母/螺杆或螺母/螺栓的设置来施加拉力之外，也可以使用夹持机构(例如弹簧加载的夹持机构)来将法兰 8 拉向外部密封表面 4(可以使用挡圈也可以不使用挡圈)。如在标准实践中，为了产生最优化的密封，用于将法兰 8 拉向外部密封表面 4 的力应当遵照合适的垫圈密封要求。

如上所述，本发明的方法包括设置、固定、拉动这些步骤。这三个步骤中的每一个步骤可以循序进行。或者，固定步骤可以与设置步骤或与拉动步骤相结合。

例如，在某些情况中，根据将法兰 8 固定到管子 2 上使用的机构的属性，固定可以作为朝外部密封表面 4 拉动法兰 8 的一部分来实现。

图 4A、4B、5A、5B、6A、6B 和 6C 示出了用于将法兰 8 固定管子 2 上的

一些较佳实施例。尽管这些实施例是作为用于扩张端部区域 16 与管子 2 结合成一体上述方法的较佳实施例而提出的，但是一般也可以使用这些用于将法兰与管子机械固定的实施例的方法和结构。例如，即使在扩张端部区域 16 不是与管子 2 结合成一体的情况下(例如当一个单独的扩张部分密封到管子的内表面上时)，也可以使用这些方法和结构来将管子密封到外部密封表面。在本发明的另一个方面，本发明涉及这些更普通的方法和结构。

图 4A 示出了用于将法兰 8 机械固定到管子 2 的一种较佳实施例。在该实施例中，管子组件 6 包括管子 2、法兰 8 和可选的挡圈 38。在图 4A 中，管子 2 是作为一种多层管示出的，它具有最内层 2a 和最外层 2b。管子 2 具有一个包括凹部 52 的外表面 50。法兰 8 具有一个包括凸部 58 的内表面 56。法兰 8 的凸部 58 与管子 2 的凹部 52 对齐。当法兰 8 被拉向外部密封表面 4 时，法兰 8 的凸部 58(特别是凸部 58 的近端边缘 60)与将法兰 8 与管子 2 固定的管子 2 的凹部 52(特别是凹部 52 的近端边缘 62)相配合，从而防止法兰 8 相对于管子 2 向近端运动。凹部 52 最好是管子 2 的外表面 50 内的圆周凹槽，而凸部 58 最好是法兰 8 的内表面 56 上的一个圆周脊部。更佳地，凹部 52 最好是与管子轴线 10 垂直的圆周凹槽。或者，如图 4B 所示(该图是沿图 4A 中的 B-B 线截取的管子 2 和法兰 8 的截面图)，管子 2 的外表面 50 可以包括多个离散的凹部 52、52a、52b 和 52c，而法兰 8 的内表面 56 中有相应数量的离散的、对齐的凸部 58、58a、58b 和 58c。为了便于围绕管子 2 设置法兰 8，如图 2D 所示，法兰 8 可以被分裂开，或者如图 2B 所示，它可以由两个或多个完全或基本包围管子 2 的部分(例如两半部分)构成。再次参照图 4A，又或者，围绕管子 2 设置法兰 8 可以是更容易的，当凸部 58 的内表面 64 倾斜，法兰 8 上的凸部 58 的凸出量在凸部 58 的近端边缘 60 是最大的(一般不大于相应的凹部 52 的深度)而在凸部 58 的远端边缘 63 是最小的(较佳地为零)。

如上所述，图 4A 中示出的本发明的实施例示出的管子 2 是一种多层管，更具体地说，是一种具有最内层 2a 和最外层 2b 的双层管。图 4A 的较佳实施例还示出了，扩张端部区域 16 是作薄的，并且仅包括最内层 2a 而不包括最外层 2b。此外，在图 4A 示出的实例中，示出的凹部 52 的深度约为最外层 2b 的厚度的四分之三。然而，当使用多层管时，本发明不必须一定是这种情况，它可以比示出的实施例更深或更浅。

图 5A 示出了另一种用于将法兰 8 和管子 2 机械固定的较佳实施例。在本

实施例中,管子组件6包括管子2、法兰8和可选的挡圈38。管子2具有一外表面50,该外表面包括凸部66。法兰8具有一个内表面,该内表面具有一个凹部68。管子2的凸部66与法兰8的凹部68对齐。当法兰8拉向外部密封表面4时,管子2的凸部66(更具体地说是凸部66的远端边缘70)与法兰8的凹部68(更具体地说是凹部68的远端边缘72)配合,这使法兰8固定到管子2上,从而法兰8与管子2固定,从而阻止法兰8相对于管子2向近端运动。凹部68最好是位于法兰8的内表面56内的圆周凹槽,而凸部66最好是管子2的外表面50上的圆周脊部。更具体地说,凸部66是与管子轴线10垂直的圆周脊部。或者,如图5B所示(该图是沿图5A的线C-C截取的管子2和法兰8的截面图),管子2的外表面50可以包括多个离散的凸部66、66a、66b和66c,而较佳地法兰8的内表面56中有相应数量的离散的、对齐的凹部68。为了便于围绕管子2设置法兰8,如图2D所示,法兰8可以被分裂开,或者如图2B所示,它可以由两个或多个完全或基本包围管子2的部分(例如两半部分)构成。再次参照图5A,又或者,当凸部66的外表面74是倾斜的,从而使凸部66的在管子2的外表面50上的突出量在凸部66的远端边缘70最大(并且一般不大于相应的凹部68的深度)而在凸部66的近端边缘73最小(较佳为零)时,将进一步有利于围绕管子2设置法兰8。又或者,如图5A还示出的,通过使法兰8的远端边缘76倾斜,将进一步有利于围绕管子2设置法兰8。

图6A、6B和6C示出了将法兰8固定到管子2上的另一较佳实施例。参照图6A所示出的实施例,管子组件6包括管子2、法兰8和挡圈38。管子2具有一个外表面50,而法兰8具有一个内表面56和一个外表面80。至少一部分法兰8的外表面80是锥形的,这样,法兰8的最大的壁厚82(同样参见图6B)在远端递减。较佳地,法兰8的外表面80线性地逐渐变细(参见图6A)。当管子2具有一个圆形截面时,法兰8最好具有一个远端直径递减的圆形截面,虽然,如本技术领域的普通技术人员所知的,其它的锥形的截面(如图6B和图6C所示)也是适合的。挡圈38包括内侧法兰配合表面84,该配合表面最好是锥形的,其锥度最好与法兰8的外表面80相同。在实践中,当挡圈38被推向外部密封表面4时(即向近端推进),挡圈38的内法兰配合表面84与法兰8的锥形的、外表面80接触,由此偏压法兰8的内表面56使之抵靠管子2的外表面50。在文中,“偏压……使之抵靠”是指包括当法兰8的内表面56直接与管子2的外表面50接触并直接受力而抵靠管子2的外表面50的那些情况,并且包括

当某些中介材料存在时法兰 8 的内表面 56 与中介材料接触与直接受力而抵靠管子 2 的外表面 50 的那些情况。当法兰 8 粘连固定到管子 2 上时，偏压法兰 8 的内表面使之抵靠管子 2 的外表面 2 可以增加法兰 8 与管子 2 固定的程度。当法兰 8 机械地固定到管子 2 上时，所产生的法兰 8 的内表面 56 受到偏压而抵靠管子 2 的外表面 50 可以使法兰 8 与管子 2 固定，或者所产生的法兰 8 的内表面 56 受到偏压而抵靠管子 2 的外表面 50 可以增加法兰 8 与管子 2 机械固定的程度。如本技术领域的普通技术人员可以认识到的，当在挡圈 38 与外部密封表面 4 接触并且压迫法兰 8 朝着外部密封表面 4 的那一点处锥形的法兰 8 的截面外径与挡圈 38 的内径平衡，从而提供所需的横向力(即指向近端的力，例如为了满足垫圈座的要求)和轴向力(即，偏压法兰 8 的内表面 56 使之抵靠管子 2 的外表面 50 的力，例如，为了将法兰 8 与管子 2 固定或增加法兰 8 与管子 2 固定地程度)平衡时，可以实现这种锥形的法兰 8 和挡圈 38 的组的最优化的性能。尽管本实施例中提到的方法和结构一般是有用的，但它们在这样一些情况中将特别有用：如图 2B 所示，法兰 8 是由两个或多个完全或基本包围管子 2 的部分(例如两半部分)构成的。此外，本实施例中所述的方法和结构结合关于图 4A、4B、5A 和 5B 论述的机械固定方法是特别有用的。因此，尽管对于那些实施例实践不是必须的，但图 4A 和图 5A 示出了法兰 8 具有一个锥形的表面 80 而挡圈 38 具有一个锥形的内侧法兰配合表面 84。

尽管本发明是为了说明而详细描述，但需理解的是，这些详细说明仅是出于说明的目的，而本技术领域内的普通技术人员在不脱离本发明的精神和范围的前提下可以作出各种变化形式，而本发明的精神和范围将由下列权利要求确定。

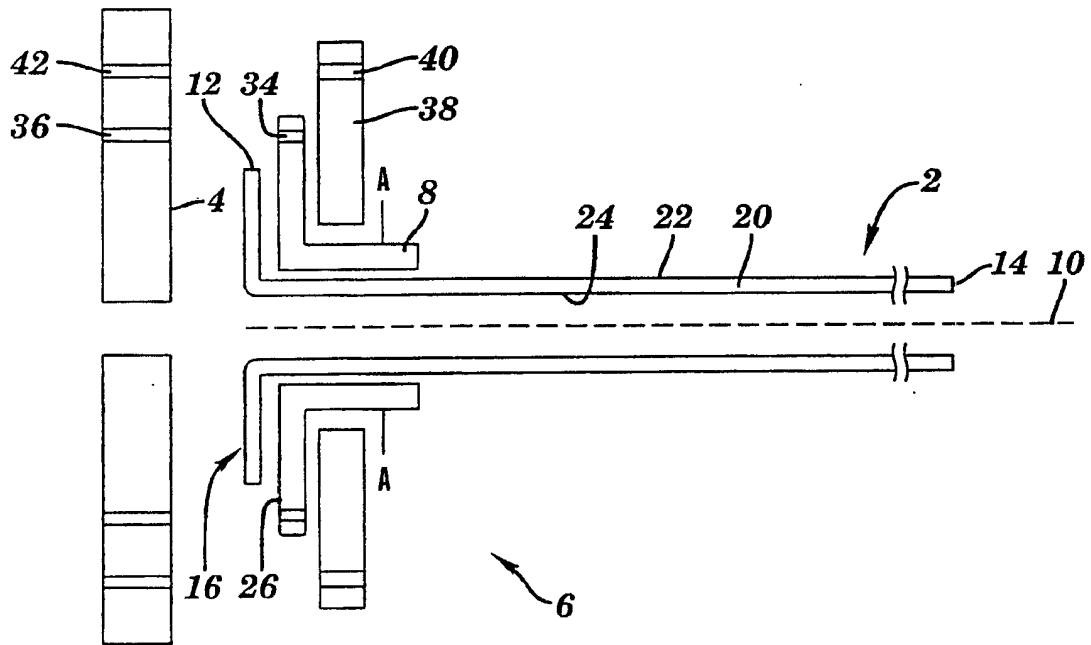


图 1

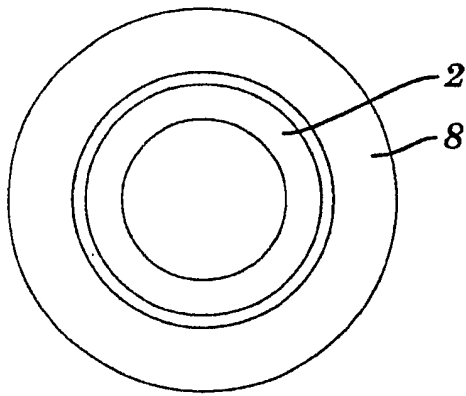


图 2A

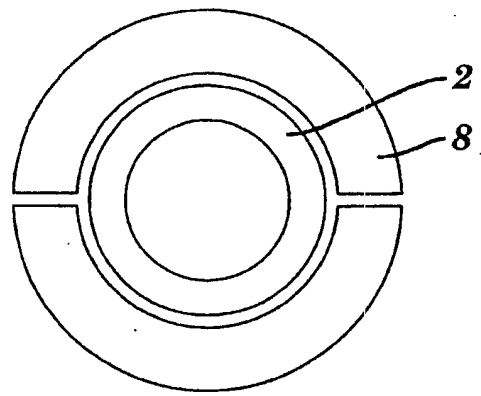


图 2B

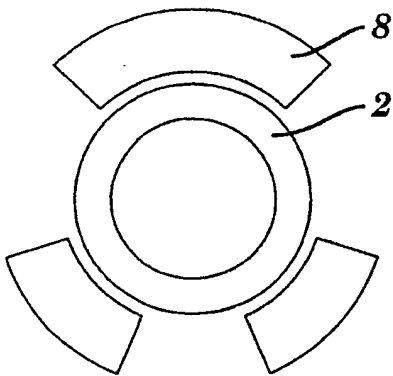


图 2C

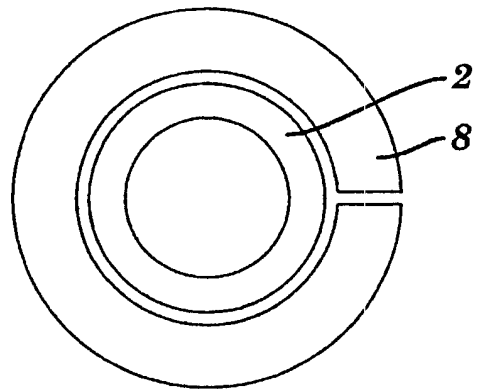
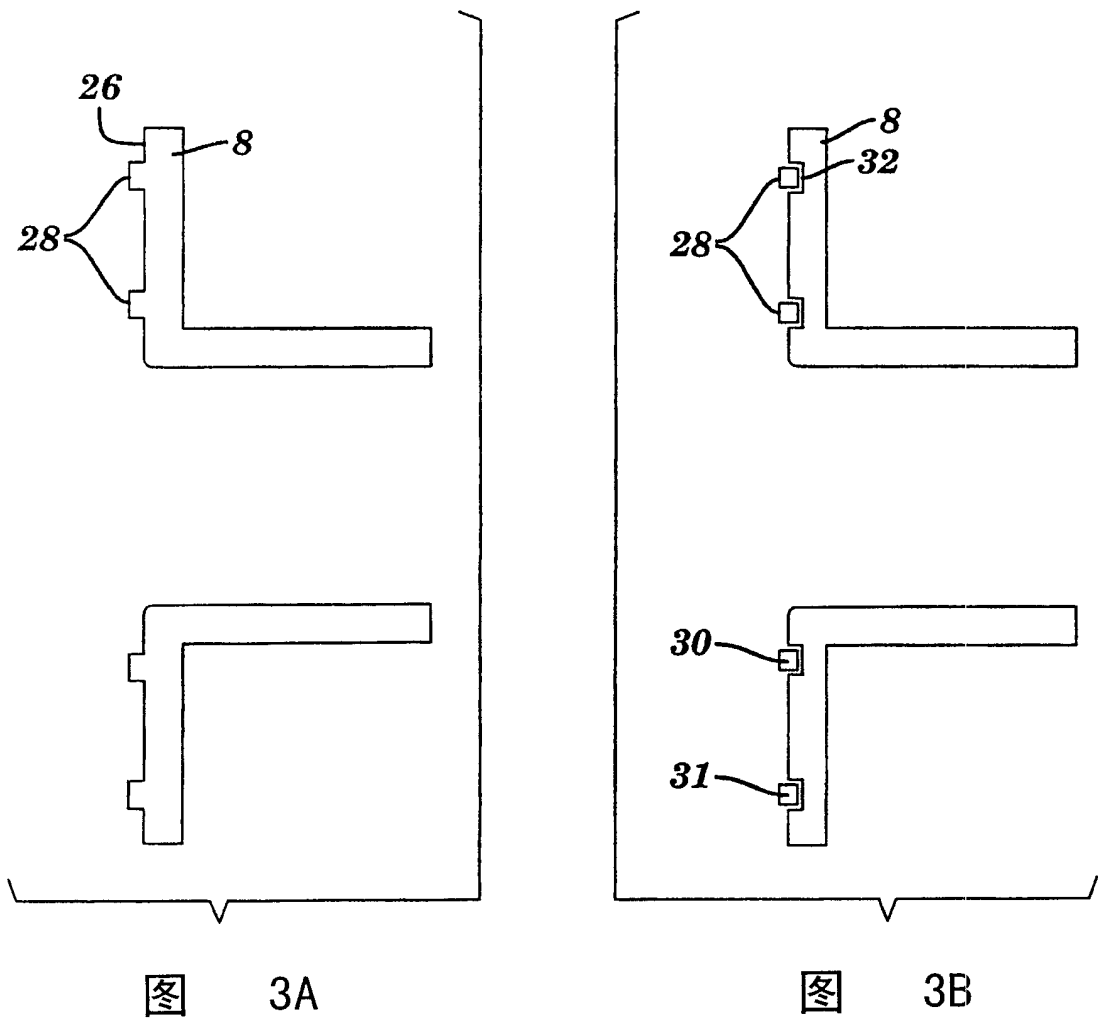


图 2D



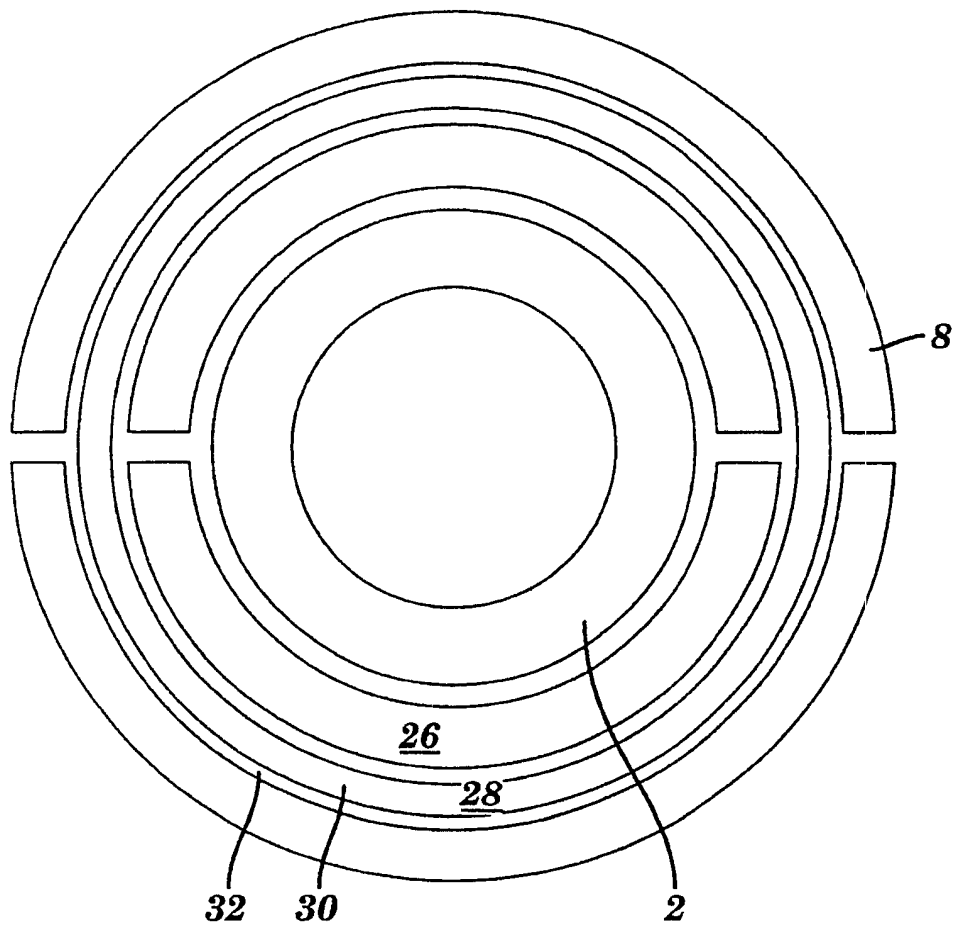


图 30

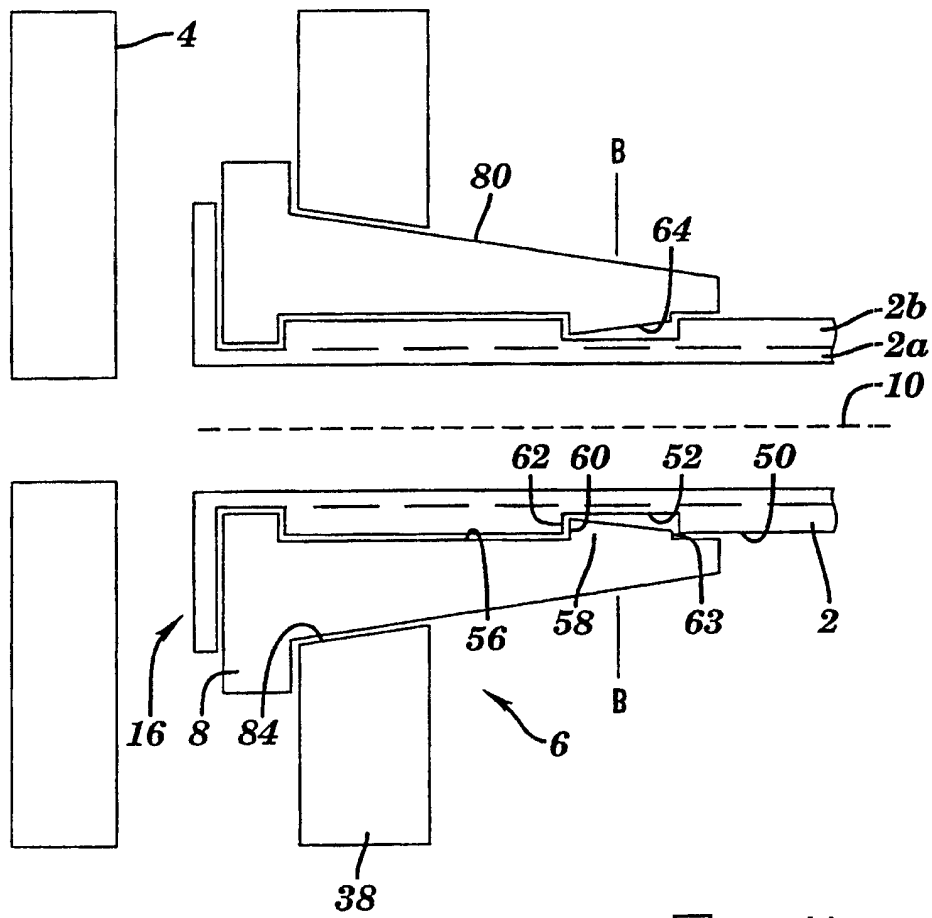


图 4A

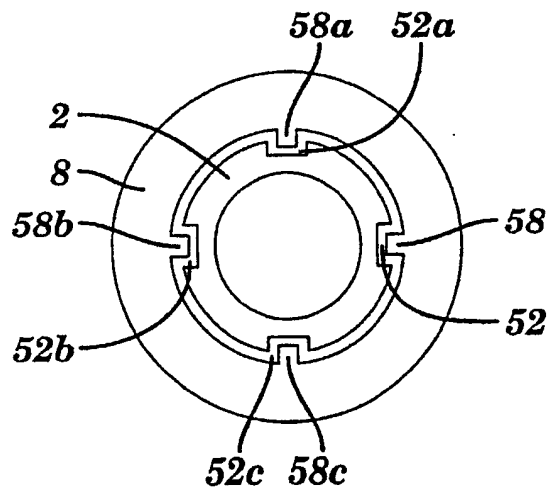


图 4B

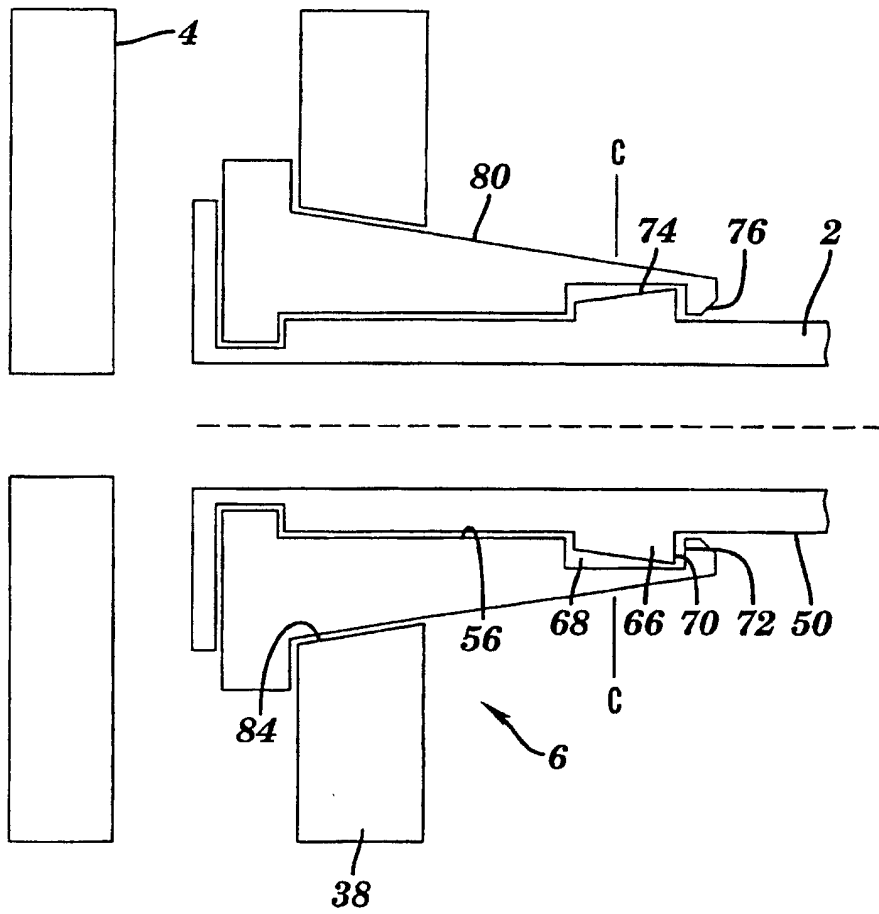


图 5A

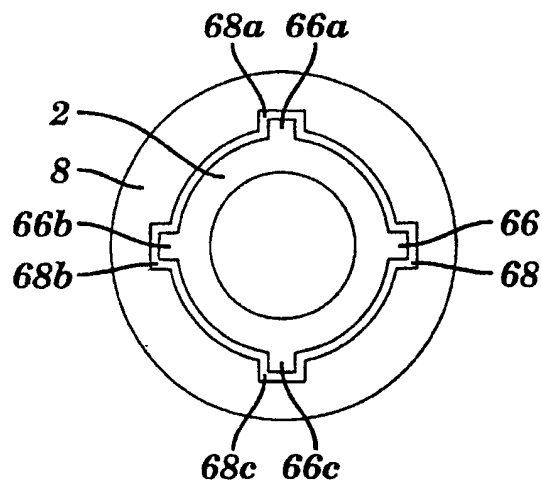


图 5B

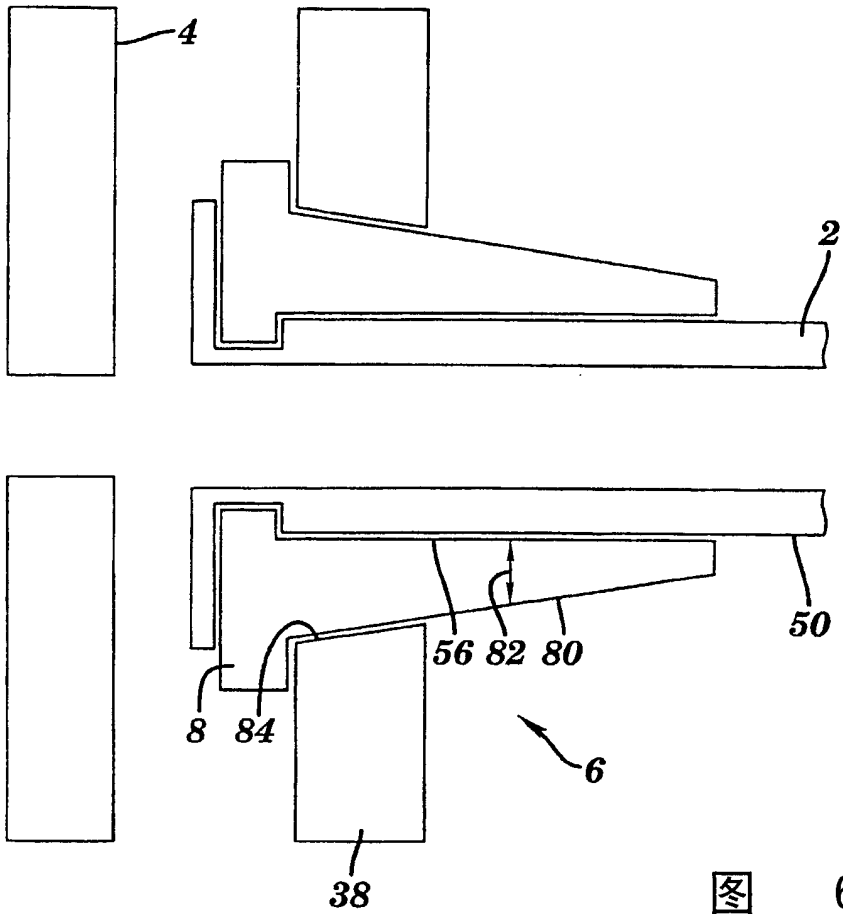


图 6A

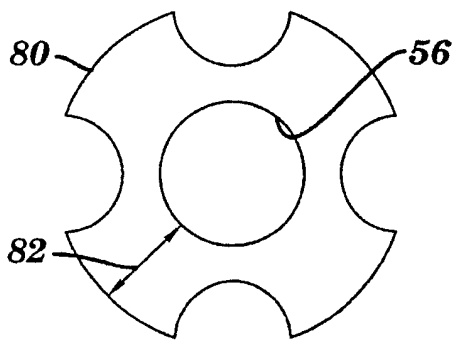


图 6B

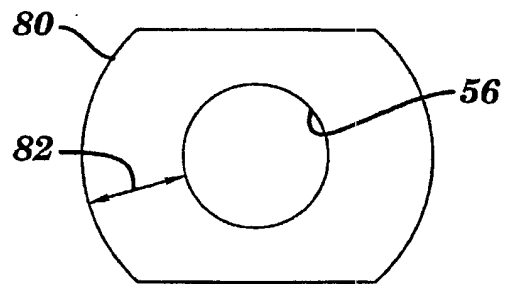


图 6C