



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101248305 B

(45) 授权公告日 2011.04.06

(21) 申请号 200680031201.1

(22) 申请日 2006.06.26

(30) 优先权数据

60/694,185 2005.06.27 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008.02.26

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/024776 2006.06.26

(87) PCT申请的公布数据

WO2007/002576 EN 2007.01.04

(73) 专利权人 斯瓦戈洛克公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 P · C · 威廉斯 G · A · 卡尔森

A · P · 马沙尔 M · A · 克拉森

M · A · 本内特

J · A · 鲁宾斯基

M · D · 比雷尔

D · C · 阿斯泰因

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 曾祥凌 赵辛

(51) Int. Cl.

F16L 19/08 (2006.01)

F16L 19/10 (2006.01)

F16L 19/06 (2006.01)

F16L 19/12 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2693374, 1954.11.02,

DE 4041679 A1, 1992.06.25,

DE 4041679 A1, 1992.06.25,

US 2693374, 1954.11.02,

US 1595310, 1926.08.10,

US 2823935, 1958.02.18,

CN 1182179 A, 1998.05.20,

审查员 李春

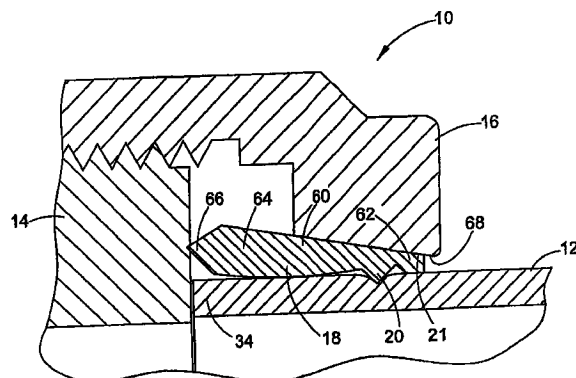
权利要求书 3 页 说明书 20 页 附图 18 页

(54) 发明名称

管道接头

(57) 摘要

本发明提供了用于供不同类型的管道使用的接头。一种这样的接头包括具有尖锐的管道压入边缘 (20) 的夹持部件 (18, 60), 该压入边缘提供了在管道夹持部件 (18, 60) 和管道 (12) 之间的密封。另一种这样的接头包括具有接头体压入边缘 (66) 的管道夹持部件 (18, 60), 该压入边缘提供了在管道夹持部件 (18, 60) 和接头体 (14) 之间的密封。



1. 一种管道接头,包括:
具有中心轴线的接头体;
与所述接头体装配起来的螺母,所述螺母具有大小适合于接受管道的环形孔;和
装配在所述接头体和所述螺母之间的环形管道夹持部件,所述管道夹持部件包括具有压入边缘的径向外部分和具有尖锐的环形管道压入边缘的径向内部分,所述环形管道压入边缘构造成当将所述接头体和所述螺母拧紧到所述管道上时,能够使所述管道沿着环向接合环而发生塑性变形,以提供在所述管道夹持部件和所述管道之间的密封。
2. 根据权利要求1所述的管道接头,其特征在于,所述管道夹持部件包括弹簧垫圈。
3. 根据权利要求1所述的管道接头,其特征在于,所述管道夹持部件的径向外部分构造成当将所述接头体和所述螺母与所述管道装配起来时,用于与所述接头的管道夹持部件接受孔相接合。
4. 根据权利要求3所述的管道接头,其特征在于,所述管道夹持部件接受孔设置在所述接头体中。
5. 根据权利要求3所述的管道接头,其特征在于,所述管道夹持部件接受孔设置在所述螺母中。
6. 根据权利要求3所述的管道接头,其特征在于,所述管道夹持部件接受孔设置在与所述接头装配起来的压盖部件中。
7. 根据权利要求3所述的接头,其特征在于,所述管道夹持部件接受孔包括环形凹口,其构造成当将所述接头体和所述螺母与所述管道装配起来时,用于接受并保持所述管道夹持部件的径向外部分。
8. 根据权利要求3所述的管道接头,其特征在于,所述管道夹持部件构造成当将所述接头体和所述螺母与所述管道装配起来时,用于围绕所述径向内部分旋转,从而使所述径向外部分沿径向移动至与所述管道夹持部件接受孔相接合。
9. 根据权利要求1所述的管道接头,其特征在于,所述管道夹持部件构造成当将所述接头体和所述螺母与所述管道装配起来时,用于围绕所述径向外部分旋转,从而使所述环形管道压入边缘沿径向移动至与所述管道相接合。
10. 根据权利要求1所述的接头,其特征在于,所述环形管道压入边缘构造成可将所述管道上的环向接合环限制在0.010英寸至0.030英寸的宽度内。
11. 一种管道接头,包括:
接头体;
与所述接头体装配起来的螺母,所述螺母具有大小适合于接受管道的环形孔;和
装配在所述接头体和所述螺母之间的环形管道夹持部件,所述管道夹持部件具有尖锐的环形管道压入边缘,其构造成当将所述接头体和所述螺母拧紧到所述管道上时产生回转而与所述管道相接合,以使所述管道沿着环向接合环发生塑性变形,从而提供在所述管道夹持部件和所述管道之间的密封;
其中,所述管道接头构造成可将所述管道夹持部件和所述管道之间的接合限于所述环向接合环。
12. 根据权利要求11所述的接头,其特征在于,所述环形管道压入边缘构造成可将所述管道上的所述环向接合环限制在0.010英寸至0.030英寸的宽度内。

13. 根据权利要求 11 所述的管道接头,其特征在于,在所述接头体和所述管道夹持部件已经与所述管道装配起来之后,所述管道夹持部件和所述管道可在所述管道相对于所述接头体没有显著轴向运动的条件下而与所述接头体分离。

14. 根据权利要求 11 所述的管道接头,其特征在于,所述管道夹持部件包括接头体密封部分,其在将所述接头体和所述螺母与所述管道装配起来时,密封抵靠在所述接头体上。

15. 根据权利要求 11 所述的管道接头,其特征在于,所述管道夹持部件还包括径向外部分,其构造成当将所述接头体和所述螺母与所述管道装配起来时,用于与所述接头的管道夹持部件接受孔相接合。

16. 根据权利要求 11 所述的管道接头,其特征在于,所述管道夹持部件包括弹簧垫圈。

17. 根据权利要求 11 所述的管道接头,其特征在于,还包括装配在所述接头体和所述螺母之间的压盖部件,其中,当将所述螺母和所述接头体与所述管道装配起来时,在所述接头体和所述压盖部件之间提供了密封,并且在所述管道夹持部件和所述压盖部件之间提供了密封。

18. 根据权利要求 11 所述的管道接头,其特征在于,所述接头的所有构件都由金属构成。

19. 一种接头组件,包括:

接头体;

用于与所述接头体装配起来的螺母,所述螺母具有大小适合于接受管道的环形孔;

用于穿过所述环形孔插入的薄壁管道,所述薄壁管道包括壁厚小于或等于管道外径 1/10 的管道以及具有大约 0.250 英寸外径和小于或等于 0.028 英寸壁厚的管道的其中一种管道;和

用于装配在所述接头体和所述螺母之间的环形管道夹持部件,所述管道夹持部件具有尖锐的环形管道压入边缘,其可在将所述接头体和所述螺母拧紧到所述管道上时,使所述薄壁管道沿着狭窄的环向接合环而发生塑性变形,以提供在所述管道夹持部件和所述管道之间的密封;

所述管道夹持部件还包括径向外部分,其构造成当将所述接头体和所述螺母与所述管道装配起来时,用于与所述接头的管道夹持部件接受孔相接合。

20. 根据权利要求 19 所述的接头组件,其特征在于,当将所述接头体和所述螺母与所述管道装配起来时,所述薄壁管道的内径通过所述管道压入边缘与所述管道的接合而基本上没有变化。

21. 根据权利要求 19 所述的接头组件,其特征在于,所述接头组件的所有构件都由金属构成。

22. 根据权利要求 19 所述的接头组件,其特征在于,所述尖锐的环形管道压入边缘适合于将所述管道上的狭窄的环向接合环限制在 0.010 英寸至 0.030 英寸的宽度内。

23. 一种在环形管道夹持部件和薄壁管道之间提供密封的方法,所述薄壁管道具有小于或等于所述薄壁管道外径十分之一的壁厚,所述方法包括:

将所述管道穿过所述管道夹持部件而插入;

迫使所述管道夹持部件的尖锐的环形管道压入边缘与所述管道相接合,使得所述管道夹持部件的环形边缘促使所述管道沿着狭窄的环向接合环发生塑性变形,从而提供在所述

管道夹持部件和所述管道之间的密封；

当将所述接头体和所述螺母与所述管道装配起来时使所述管道夹持部件的径向外部分与所述接头的管道夹持部件接受孔相接合。

24. 根据权利要求 23 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括,使施加于所述管道上的力沿着所述环向接合环集中,使得所述管道夹持部件促使所述管道发生塑性变形,并且所述管道的内径通过所述环形边缘与所述管道的接合而基本上没有发生变形。

25. 根据权利要求 23 所述的方法,其特征在于,还包括将所述管道夹持部件压靠在接头体上,并使所述接头体变形,以提供在所述夹持部件和所述接头体之间的密封。

26. 根据权利要求 23 所述的方法,其特征在于,还包括使所述管道夹持部件围绕所述径向外部分旋转,以使所述尖锐环形边缘沿径向移动至与所述管道相接合。

27. 根据权利要求 23 所述的方法,其特征在于,还包括加强所述管道的末端,以抑制所述管道的径向变形。

28. 根据权利要求 23 所述的方法,其特征在于,将所述管道穿过所述管道夹持部件而插入包括,插入具有未改变的外表面的管道。

管道接头

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有于 2005 年 6 月 27 日提交的题目为“用于薄壁管道的接头”的美国临时专利申请 No. 60/694, 185 的权益, 该美国临时专利申请的公开内容通过引用而完整地结合在本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及管道接头。

背景技术

[0004] 许多现有的接头, 尤其是供薄壁管道使用的接头, 其需要在管道末端产生扩口。现有技术的图 1 显示了供扩口管道 12 使用的, 例如供扩口薄壁管道使用的现有接头 2 的一个示例。接头 2 包括接头体 3, 套筒 4 和螺母 5。螺母和套筒放置在该管道上, 并且管道末端 6 是扩口的。扩口的管道末端 6 通过螺母 5 而保持在接头鼻部 7 和套筒 4 之间。扩口的管道末端增加了装配时间, 接头的成本, 并且在装配和拆卸期间需要管道相对于接头轴向移动, 这在某些流体系统中可能是较困难的。

发明内容

[0005] 根据本申请的一个方面, 提供了一种接头, 其限制了管道的塑性变形, 该接头装配到该管道上。作为一个示例, 塑性变形可被限制于该管道和管道夹持部件 (gripping member) 的管道压入边缘之间的狭窄的接合环上。在一个实施例中, 这狭窄的接合环可获得的通过为管道夹持部件的管道压入边缘提供尖锐的半径, 其可使管道夹持部件和管道之间的压入或切割接合聚集在狭窄的环上。狭窄的接合环可额外或备选地通过至少使管道夹持部件的管道压入边缘硬化而获得, 例如利用低温渗碳工艺, 以最大限度地减小管道压入边缘在接头装配期间的变形, 并因而最大限度地减小在管道压入边缘和管道之间的接触区域。因为管道夹持部件和管道之间的接合区域被减少, 所以由接头部件施加的使管道材料发生塑性变形所需要的力量得以同样地减少。这可在供薄壁管道的使用中具有特别的好处, 其能够显著地减小由管道夹持部件沿着狭窄的接合环而施加于管道上的作用力。结果, 当这种接头供薄壁管道使用时, 薄壁管道可能不需要扩口, 并放置在接头部件上。

[0006] 根据本申请的另一方面, 接头可额外地或备选地构造成可加强或支撑管道的末端, 从而为由接头施加于管道上的力, 例如由管道夹持部件施加的使管道材料发生塑性变形, 并形成密封的力提供支撑。在一个实施例中, 可在接头体端面中提供接受和加强管道末端的环形凹槽或凹口。在另一实施例中, 可在与接头体装配起来的接头构件中, 例如压盖或垫圈中提供凹槽, 凹口或其它加强结构。这方面在供薄壁管道的使用中还可具有特别的好处, 因为用于管道末端的支撑或加强可防止或最大限度地减小管道在拉起过程中的不合适的变形, 例如远离位于接头部件和薄壁管道之间的高度局部化的接合区域的变形。这方面还可消除对于薄壁管道扩口的需求, 因为接头适合于支撑或加强未改变的管道末端。

[0007] 根据本发明的又一方面,接头可构造成使得管道可与接头体装配起来或与接头体分离,而管道相对于接头体没有显著轴向运动,从而容许在接头体和管道之间基本无间隙的条件下的分离或装配。在这种实施例,管道末端邻接接头体的端面。因此,在拆卸期间将不需要从接头体的末端轴向撤回管道。在另一实施例中,密封结构,例如管道夹持部件或另一接头构件上的密封结构将密封接头体的端面。因此,在拆卸期间将不需要从接头体的末端轴向撤回密封结构。另外,当供薄壁管道使用时,如上所述,管道上的扩口端的消除还可便于基本上无间隙地装配和拆卸接头。

[0008] 利用各种典型的接头还可单独地或与以上方面组合地提供本申请的其它方面,以促进装配,密封性能,以及供各种类型管道使用和在各种类型系统中的应用中的适应性,以及其它好处。这些其它方面包括,但不局限于:提供带阻尼部分的接头构件,该阻尼部分与管道相接合,以限制与接头装配的管道末端处的振动;在管道夹持部件中提供铰接机构,以便当拧紧接头时使夹持部件回转成与管道接合;在管道夹持部件中提供挠曲机构,以便当拧紧接头时,使夹持部件弯曲成与管道相接合;在管道夹持部件和接头体之间提供中间密封部件;提供套夹部件(colleting member),以便将夹持力从接头构件,例如接头体或螺母传递到管道夹持部件上;在例如接头体或密封部件上提供管道对准结构,以使管道轴向对准在接头中;在接头中提供独立的凸轮部件(cam member),以便当拧紧接头时,引导管道夹持部件与管道相接合;提供形状记忆合金制成的接头构件,例如管道夹持部件,从而当构件返回到其记忆形状时施加夹持力;对一个或多个接头构件应用某种物质,例如滑润剂,以增强接头性能;以及提供夹紧结构,其用于当装配接头时,将管道夹紧在接头的加强结构上,以密封管道。

[0009] 本申请的实施例涉及可供薄壁管道使用的接头。然而,应该注意可在供许多类型的导管,包括例如壁厚、硬度、尺寸和构造材料变化的管子和管道所使用的接头中提供本申请中所描述的许多方面。在本申请中,用语“管”、“管道”、“管子”,“管路”和“导管”可互换地使用,并且各个用语可被广泛地理解为包括任何管道、管子或导管。

[0010] 根据本申请的接头包括一个或多个可与管道装配起来的接头构件。虽然这里所述的实施例包括螺纹接头体和螺母,但是许多不同的接头设计可供本申请的各个方面使用。一种典型的接头包括接头体,螺母和环形的管道夹持部件。螺母与接头体装配在一起,并且将管道夹持部件装配在接头体和螺母之间。管道夹持部件具有尖锐的环形管道压入边缘,其在拧紧接头体和螺母时使管道沿着狭窄的接合环发生塑性变形,以便在管道夹持部件和管道之间提供密封。

[0011] 另一典型的接头包括接头体、螺母、加强结构和环形管道夹持部件。螺母与接头体装配起来,并且具有环形孔。管道包括基本上圆柱形的末端部分,其延伸穿过环形孔。加强结构与管道的末端部分相接合。环形管道夹持部件装配在接头体和螺母之间。环形夹持部件在拧紧接头体和螺母时,将圆柱形的管道末端按压在加强结构上,以便在管道夹持部件和管道之间提供密封。

[0012] 本领域中的技术人员在结合附图考虑以下详细描述和所附权利要求之后,将清楚进一步的优点和好处。

附图说明

- [0013] 图 1 是现有技术的扩口端类型的管道接头的图示；
- [0014] 图 2A 是接头的示意性的局部截面图；
- [0015] 图 2B 是图 2A 的接头处于拉起状态的示意性的局部截面图；
- [0016] 图 3A 是一个接头示例的局部截面图；
- [0017] 图 3B 是图 3A 的接头处于拉起状态的局部截面图；
- [0018] 图 4 是一个接头示例的局部截面图；
- [0019] 图 5A 是一个接头示例的局部截面图；
- [0020] 图 5B 是图 5A 的接头处于拉起状态的局部截面图；
- [0021] 图 6 是用于接头的管道夹持部件的一个示例的局部截面图；
- [0022] 图 7 是用于接头的管道夹持部件的一个示例的局部截面图；
- [0023] 图 8A 是用于接头的管道夹持部件的一个示例的局部截面图；
- [0024] 图 8B 是图 8A 的管道夹持部件处于拉起状态的局部截面图；
- [0025] 图 9 是用于接头的密封部件和接头体的一个示例的局部截面图；
- [0026] 图 10 是用于接头的管道夹持部件的一个示例的局部截面图；
- [0027] 图 11 是用于接头的管道夹持部件的一个示例的局部截面图；
- [0028] 图 12 是用于接头的管道夹持部件和接头体的一个示例的局部截面图；
- [0029] 图 13 是用于接头的管道夹持部件和接头体的一个示例的局部截面图；
- [0030] 图 14 是用于接头的管道夹持部件和螺母的一个示例的局部截面图；
- [0031] 图 15 是用于接头的管道夹持部件和套夹部件的局部截面图；
- [0032] 图 16 是一个接头示例的局部截面图；
- [0033] 图 17 是一个接头示例的局部截面图；
- [0034] 图 18 是一个接头示例的局部截面图；
- [0035] 图 19 是一个接头示例的局部截面图；
- [0036] 图 20 是用于接头的管道夹持部件和接头体的一个示例的局部截面图；
- [0037] 图 21 是用于接头的管道夹持部件和接头体的一个示例的局部截面图；
- [0038] 图 22 是用于接头的接头体和压盖 (gland) 的一个示例的局部截面图；
- [0039] 图 23 是用于接头的接头体和压盖的一个示例的局部截面图；
- [0040] 图 24 是用于接头的接头体和压盖的一个示例的局部截面图；
- [0041] 图 25 是用于接头的接头体的一个示例的局部截面图；
- [0042] 图 26 是用于接头的垫圈的一个示例的局部截面图；
- [0043] 图 27 是用于接头的接头体和密封部件的一个示例的局部截面图；
- [0044] 图 28 是用于接头的接头体和密封部件的一个示例的局部截面图；
- [0045] 图 29 是一个接头示例的局部截面图；
- [0046] 图 30 是一个接头示例的局部截面图；
- [0047] 图 31 是用于接头的密封部件和夹持部件的一个示例的局部截面图；
- [0048] 图 32 是用于接头的密封部件和夹持部件的一个示例的局部截面图；
- [0049] 图 33 是用于接头的螺母、密封部件和夹持部件的一个示例的局部截面图；
- [0050] 图 34 是用于接头的螺母、垫圈部件和夹持部件的一个示例的局部截面图；

- [0051] 图 35 是管道末端支撑结构的一个示例的局部截面图；
- [0052] 图 36 是管道末端支撑结构的一个示例的局部截面图；
- [0053] 图 37 是管道末端支撑结构的一个示例的局部截面图；
- [0054] 图 38 是管道末端支撑结构的一个示例的局部截面图；
- [0055] 图 39 是管道末端支撑结构的一个示例的局部截面图；
- [0056] 图 40 是管道末端支撑结构的一个示例的局部截面图；
- [0057] 图 41 是一个接头示例的局部截面图；
- [0058] 图 42 是一个接头示例的局部截面图；
- [0059] 图 43 是一个接头示例的局部截面图；
- [0060] 图 44 是用于接头的夹持部件的一个示例的局部截面图；
- [0061] 图 45 是图 44 的夹持部件处于夹持状态的局部截面图；
- [0062] 图 46 是一个接头示例的局部截面图；
- [0063] 图 47 是用于接头的密封部件、夹持部件、套夹部件和螺母的一个示例的局部截面图；
- [0064] 图 48A 是一个接头示例的局部截面图；
- [0065] 图 48B 是图 48A 的接头处于拉起状态的局部截面图；
- [0066] 图 49A 是接头示意性的局部截面图；
- [0067] 图 49B 是图 49A 的接头处于拉起状态的示意性的局部截面图；
- [0068] 图 50 是一个接头示例的局部截面图；和
- [0069] 图 51 是一个接头示例的局部截面图。

具体实施方式

[0070] 根据本申请的一个方面,可将接头构造成可将减少的夹持力和 / 或密封力施加于管道上,该接头将装配在该管道上。例如,这可在装配或重新装配接头期间减少所需的拉起扭矩,或减少管道的变形。这可使接头供不能承受传统管道接头的夹持力和 / 或密封力的管道使用,例如由相对较软的材料制成的管道或薄壁管道。利用许多不同的机构或构造可减少管道夹持力。作为一个示例,接头可使管道沿着围绕管道周边的狭窄的接合环而塑性压入或变形。狭窄的接合环可以是连续的环或不连续的环,具有围绕接合环离散的接合位置。在一个实施例中,在接头的管道夹持部件上设有尖锐的管道压入边缘。尖锐边缘将管道夹持部件和管道之间的接合减少至狭窄的接合环。在另一实施例中,管道压入边缘相对于例如管道,其它接头构件,或管道夹持部件的其它部分是硬化的,以减少管道压入边缘在拉起接头期间的变形。这种减少的压入部分的变形将管道夹持部件和管道之间的接合减少至狭窄的接合环。许多不同的机构或构造可用于使管道夹持部件的管道压入边缘与管道相接合。在图 2A-8B, 10-18, 20, 21, 29-34, 41-48B, 50 和 51 的实施例中显示和描述了这种构造的某些示例。

[0071] 根据本申请的另一方面,接头可额外地或备选地构造成可加强或支撑管道的末端,从而为由接头施加于管道上的力,例如由管道夹持部件施加的使管道材料发生塑性变形,并形成密封的力提供支撑。在一个实施例中,可在接头体端面中提供加强结构,例如环形凹槽或凹口,以接受和加强管道末端。在另一实施例中,可在与接头体装配起来的接头构件中,例如压盖或垫圈中提供凹槽,凹口或其它加强结构。这方面在供薄壁管道的使用中还

可具有特别的好处,因为用于管道末端的支撑或加强可防止或最大限度地减小管道在拉起过程中的不合适的变形,例如远离位于接头部件和薄壁管道之间的高度局部化的接合区域的变形。这方面还可消除对于薄壁管道扩口的需求,因为接头适合于支撑或加强未改变的管道末端。在图 2A,2B,36-43,46 和 49A-51 的实施例中显示并描述了可使用的加强结构的某些示例。

[0072] 根据本发明的又一方面,接头可构造成使得管道可与接头体装配起来或与接头体分离,而管道相对于接头体没有显著轴向运动,从而容许在接头体和管道之间基本无间隙的条件下的分离或装配。在这种实施例中,管道末端邻接接头体的端面。因此,在拆卸期间将不需要从接头体的末端轴向撤回管道。在另一实施例中,密封结构,例如管道夹持部件或另一接头构件上的密封结构将密封接头体的端面。因此,在拆卸期间将不需要从接头体的末端轴向撤回密封结构。在图 2A-6,16-21,29,38-40,48A,48B,50 和 51 的实施例中显示并描述了在接头体与管道之间基本无间隙的接头的某些示例。

[0073] 图 2A-51 显示了可供许多管道类型,包括薄壁管道使用的接头 10 的示例。下表列出了薄壁管道构造的示例。

[0074] 表 1

[0075]

外径 (英寸)	壁厚 (英寸)
0.250	小于 0.028
0.375	小于 0.035
0.500	小于 0.049
0.750	小于 0.065
1.000	小于 0.083
1.250	小于 0.109
1.500	小于 0.134
2.000	小于 0.188

[0076] 虽然表 1 列出了不同的薄壁管道的示例,但是所公开的接头可用于壁厚变化的管道,包括被上面列出的壁厚更大或更小的壁厚。具有大于 0.250 英寸直径的薄壁管道可被限定为壁厚对直径比 T_w/D 小于或等于 $1/10$ 的任何管道。管道可由各种不同的材料制成。可能的管道材料的示例包括,但不局限于任何金属,例如不锈钢、铜、镍、钛钢和铝,以及任何塑料例如 PFA 和 PTFE。所公开的接头可特别适用于由软材料制成的管道。

[0077] 图 2A 和 2B 示意性地显示了适合于在管道夹持部件和管道之间提供狭窄的接合环的接头的一个典型的实施例。在所示的示例中,接头 10 包括接头体 14,螺母 16 和管道夹持部件 18。螺母 16 与接头体装配起来,并且具有环形孔 21,其大小可适合接受管道 12。环形

管道夹持部件 18 装配在接头体 14 和螺母 16 之间。在图 2A 和 2B 所示的示例中,管道夹持部件 18 具有环形管道压入边缘 20,其在拧紧接头体 14 和螺母 16 时,使管道 12 沿着环向接合环 22 塑性压入。

[0078] 在图 2A 和 2B 所示的示例中,螺母 16 包括圆柱形的凹口 26,其延伸至环形孔 21。在从圆柱形的凹口 26 至环形孔 21 的过渡部分限定了环形驱动表面 28。母螺纹 30 被限定在圆柱形的凹口中。这种典型的接头体限定了邻接面 32 和环形孔 33。在所示的示例中,邻接面 32 用作用于管道末端部分 34 和用于管道夹持部件 18 的止动件。接头体 14 包括与螺母 16 的母螺纹 30 相配合的外螺纹 35。螺母 16 相对于接头体 14 的相对旋转造成接头体相对于螺母 16 的相对轴向运动。在这典型的实施例中,可利用手持工具,例如扳手拧紧接头体 14 和螺母 16。当接头体 14 和螺母 16 被拧紧时,螺母 16 和接头体 14 相对朝彼此相向的方向移动。

[0079] 管道夹持部件的管道压入边缘可构造成以与管道形成聚集的或狭窄的接合环。例如,参照图 2A 和 2B 的实施例,管道压入边缘 20 可以是尖锐的边缘,其减少了在管道夹持部件和管道之间的接合环的宽度。结果,使夹持部件 18 压入或塑性变形所需要的力也得以减小。在一个典型的实施例中,尖锐的环形管道压入边缘 20 可具有 0.001 英寸至 0.020 英寸范围内的宽度,并可具有某一半径。这个宽度是在管道 12 发生任何显著的压入之前,当管道压入边缘第一次与管道相接触时,边缘 20 与管道 12 相接触的部分的宽度。

[0080] 超过这初始接合的环形管道压入边缘 20 至管道 12 中的进一步的驱动或接合,其通过对环绕管道 12 周边的狭窄的聚集环 44 施加力而提供了在管道夹持部件 18 和管道 12 之间的密封以及管道夹持力。在一个典型的实施例中,聚集接合环可具有在 0.010 英寸至 0.030 英寸范围内的宽度。典型的管道压入边缘 20 局部性地施加较高的应力于狭窄的接合环 44 上,但通过这较狭窄的接合环减少了施加于管道的总负荷。参看图 2B,所施加的较高的应力可造成管道的塑性变形或压入,以产生在夹持环 18 和管道 12 之间的密封。由于施加于管道夹持部件 18 的负荷减少,所以当接头 10 与薄壁管道装配起来时,作为一个示例,薄壁管道将具有足够的强度,以承受由尖锐的环形管道压入边缘 20 施加于薄壁管道上的减少的负荷。在这种一个实施例中,薄壁管道的内径可通过管道压入边缘的接合而基本上没有变化。

[0081] 作为另一示例,管道压入边缘 20 可额外地或备选地相对于管道,其它接头构件,或管道夹持部件 18 的其它部分进行硬化的。当管道压入边缘使管道塑性变形时,较硬的压入边缘可更好地保持其形状,其可减少接合环的宽度,以及减少使管道塑性变形所需要的力。在一个典型的实施例中,管道压入边缘 20 具有在 Rc40 和 Rc70 之间的洛氏硬度 C 级硬度。可采用的硬化工艺的示例包括,但不局限于表面硬化、加工硬化和利用低温渗碳工艺的硬化。可对整个夹持部件 18 进行硬化,或者可只对夹持部件的一部分,例如管道压入边缘 20 进行硬化。在 Williams 等人的题名为“低温下的选择性的表面硬化工艺”的美国专利 No. 6,165,597 中,公开了可用于硬化管道压入边缘 20,而不硬化夹持部件的其余部分的工艺,其通过引用而完整地结合在本文中。有待硬化的夹持部件 18 可由镍合金、钛、铜合金、钢、不锈钢、例如 316 不锈钢、以及其它金属制成。

[0082] 如上所述,许多构造或机构可用于促使管道夹持部件与管道接合,以提供接合环。在一个实施例中,可使用一种工具,例如夹紧或压接工具,于安装接头之前将夹持部件夹紧

或拧紧到管道上。在另一实施例中,接头在管道上的装配或拉起可使管道夹持部件与管道相接合。在图 2A 和 2B 的示例中,当接头 10 从图 2A 中所示的松弛或用手指拧紧的状态拧紧到图 2B 中所示的拧紧或拉起状态时,管道压入边缘 20 被驱动到管道 12 中。作为一个示例,在拧紧接头 10 期间,当螺母 16 和接头体 14 彼此相向移动时,可迫使环形管道压入边缘 20 进入到管道 12 中,使管道 12 沿着接合环发生塑性变形,并在管道 12 和夹持部件 18 之间形成密封。

[0083] 在这种实施例中,可提供凸轮结构,以迫使管道压入边缘进入到管道中。例如,与接头构件,例如接头体或螺母相关联的凸轮部分或表面,可与相对应的管道夹持部件 18 的部分或表面相接合。图 2A 和 2B 以虚线示意性地显示了与螺母 16 相关联的凸轮部分 38,其在拧紧接头 10 时,与管道夹持部件 18 上的相对应的部分 42a 接合,以将管道压入边缘 20 驱动到管道 12 中。作为备选或补充特征,图 2A 和 2B 还示意性地显示了与接头体 14 相关联的凸轮部分 40,其在拧紧接头 10 时,与管道夹持部件 18 上的相对应的部分 42b 相接合,以将管道压入边缘 20 驱动到管道 12 中。当凸轮结构与螺母相关联时,凸轮结构可由螺母部分限定,和 / 或凸轮结构可由与螺母协作的独立部件来限定。当凸轮结构与接头体相关联时,凸轮结构可由接头体的一部分来限定,并且 / 或者凸轮结构可由与接头体协作的独立部件来限定。在图 3A, 3B, 5A-8B, 10, 11, 16-19, 29-33, 41-43, 46, 47, 50 和 51 的实施例中显示并描述了更具体的凸轮结构的示例。

[0084] 在典型的图 2A 和 2B 的实施例中,凸轮结构基本直接径向地驱动管道压入边缘 20 进入到管道中。然而,在其它实施例中,可以某种其它角度将压入边缘驱动到管道中,如图 10, 11 和 18 的实施例中所示和所述,

[0085] 可替代上述凸轮结构或额外地提供其它用于驱动管道夹持部件,使其与管道相接合的机构。这些机构的示例包括例如图 4 和 12-16 中所示的回转式管道夹持部件,图 6-8B 和 10 中所示的挠曲式管道夹持部件,以及图 15, 18, 29 和 41-43 中所示的力传递部件或套夹部件。

[0086] 参看图 2A 和 2B,当拧紧或拉起螺母 16 和接头体时,夹持环 18 可永久地固定在管道 12 上。螺母 16 可从接头体 14 上除去,并且可将管道末端 34 和固定的夹持环 18 与接头体 14 分离,以破坏联接。在这样一个实施例中,当拆卸接头体 14 和螺母 16 时,在管道夹持部件 18 和管道 12 之间的密封可保持完好。通过将螺母 16 拧紧到接头体 14 上可重新构成联接。利用手持工具可装配,拆卸和重新装配,或调整接头体 14 和螺母 16。在一个实施例中,当拆卸接头体和螺母时,管道夹持部件 18 和管道 12 可在管道相对于接头体没有明显轴向运动的条件下而与接头体 14 分离。也就是说,在这个实施例中基本上不需要轴向间隙来构成和破坏联接。

[0087] 根据本申请的另一方面,接头可设有密封结构,以便在接头体和管道夹持部件之间提供密封。许多不同类型的密封结构也可使用。在图 2A 和 2B 的典型实施例中,以 46 示意性地显示的密封结构,其提供了在管道夹持部件 18 和接头体 14 之间的密封。密封结构 46 可由接头体 14,管道夹持部件 18,或一个或多个定位在接头体 14 和管道夹持部件 18 之间的构件来限定。在图 3A-6, 9, 13, 16-24, 27-29, 36-43, 46, 48A, 48B, 50 和 51 的实施例中显示并描述了更具体的密封结构的示例。

[0088] 作为密封结构的一个示例,管道夹持部件可设有适合于与接头体的表面相接合,

以构成密封的一部分。在图 3A 和 3B 所示的示例中,夹持部件包括套筒 60,其具有接头体密封部分 64。环形管道压入边缘 20 从套筒 60 中径向向内延伸。虽然接头体密封部分可包括许多不同类型的密封结构,但是所示的接头体密封部分 64 包括环形体压入边缘 66,其提供在接头体和夹持部件之间的密封。如同上面论述的管道压入边缘 20,接头体压入边缘还可以是尖锐的或硬化的边缘,以减少在管道夹持部件 18 和接头体 14 之间创造密封所需要的力。

[0089] 如同上面论述的管道压入边缘 20,许多不同的机构或构造可用于在装配接头期间将管道夹持部件的环形体压入边缘驱动到接头体中。在一个实施例中,在其中一个与管道夹持部件直接或间接协作的接头构件上可提供凸轮面,以便在拧紧接头时,驱动环形体压入边缘朝向接头体移动。在另一实施例中,一个凸轮面可驱动管道夹持部件的管道压入边缘,使其与管道相接合,并使管道夹持部件的接头体密封部分与接头体相接合。在这种实施例中,凸轮面设于接头螺母上。在图 3A 和 3B 的典型实施例中,穿过螺母 16 的环形孔 21 是截头圆锥孔,以限定凸轮面 68。当拧紧螺母 16 和接头体 14,凸轮面 68 与夹持部件 18 相接合,并迫使管道压入边缘 20 与管道相接合,且迫使环形体压入边缘 66 与接头体 14 相接合。管道压入边缘 20 使管道围绕聚集的局部化的,或狭窄的接合环而发生塑性变形,以便在夹持部件 18 和管道 12 之间提供密封。边缘 66 被驱动到接头体 14 中,使接头体发生塑性变形,以便在接头体 14 和管道夹持环 18 之间提供密封。

[0090] 根据本申请的另一方面,管道夹持部件或其它接头构件可设有阻尼部分,其在拧紧接头时与管道相接合,以抑制或减少与接头装配起来的管道末端中的振动,这可有助于保持接头中的密封,例如在管道夹持部件和管道接头之间的密封。在图 3A 和 3B 所示的实施例中,管道夹持部件 18 设有阻尼部分 62,其与管道 12 相接合,以抑制管道的振动传递到管道压入边缘 20 和管道 12 的接合部。在图 4,7,18,34 和 47 的实施例中显示并描述了管道夹持部件或其它构件上的阻尼部分的其它示例。

[0091] 根据本申请的另一方面,可将接头构造成使得管道,管道夹持部件和 / 或其它内部接头构件基本上并不延伸超出接头体的端面或末端面。因此,管道可在基本上无间隙,或基本上没有管道相对于接头体的轴向运动的条件下,与接头体装配起来 / 或与接头体分离。在图 3A 和 3B 所示的示例中,管道夹持部件 18 的接头体压入部分 66 可对接头体 14 的端面进行密封,并且管道 12 并不延伸到接头体 14 的末端中或超过末端。因此,在将管道与接头 10 装配起来或使管道脱离接头体 14 的过程中可实现基本上无间隙。当管道夹持部件 18 的环形体压入边缘 66 至接头体 14 中的凹口相对较小时,在管道分离期间从凹口除去管道夹持部件的过程中,管道和管道夹持部件的轴向运动可被认为是无显著轴向运动。

[0092] 在图 5A 和 5B 所示的示例中,夹持部件 18 包括套筒 80,其具有接头体压入边缘 82。套筒 80 可具有截头圆锥形外表面 84。环形管道压入边缘 20 从套筒 80 中径向向内延伸。穿过螺母 16 的环形孔 21 是截头圆锥形的,以限定凸轮面 86。当拧紧螺母 16 和接头体 14,凸轮面 86 与截头圆锥形外表面 84 相接合,并迫使管道压入边缘 20 与管道相接合,且迫使环形体压入边缘 82 与接头体 14 相接合。管道压入边缘 20 使管道塑性变形,以提供在夹持部件 18 和管道 12 之间的密封。边缘 82 切入到接头体 14 中,以提供在接头体 14 和管道夹持环 18 之间的密封。在图 5A 和 5B 所示的实施例中,当拆卸接头体和螺母时,管道夹持部件 18 和管道 12 可在管道相对于接头体没有显著轴向运动的条件下而与接头体 14 分离。

[0093] 在一个实施例中,当拧紧接头时,管道夹持部件的压入边缘可旋转或回转而与管道相接合。在这种实施例中,管道夹持部件的铰链部分可与另一接头构件,例如接头体相接合。当在管道夹持部件和接头体之间施加额外的力时,管道夹持部件围绕铰链部分而回转,导致管道压入边缘与管道相接合。在图 4 的示例中,管道夹持部件 18 的环形管道压入边缘 20 相对于管道 12 是非垂直的。也就是说,边缘 20 在拧紧接合之前并不完全径向地定向到管道中。管道夹持部件 18 的接头体密封部分 72 轴向朝着接头体 14 的端面方向突出。接头体密封部分 72 包括尖锐的环形体压入边缘 74。螺母 16 包括夹持部件接合凸起 76,其轴向从驱动表面 28 中延伸出来。当拧紧螺母 16 和接头体 14 时,凸起 76 接触到位于管道压入边缘 20 和环形体压入边缘 74 之间的夹持部件 18,并迫使环形体压入边缘 74 与接头体 14 相接合。管道夹持部件 18 围绕环形体压入边缘 74 而旋转或回转,并且驱动管道压入边缘 20 与管道 12 相接合。管道压入边缘 20 使管道塑性变形,以提供在夹持部件 18 和管道 12 之间的密封。边缘 74 切入到接头体 14 中,以提供在接头体 14 和管道夹持部件 18 之间的密封。阻尼部分 70 与管道 12 相接合,以抑制管道的振动被传递到夹持部件 18 和管道 12 的接合部。在图 4 所示的示例中,基本上不需要轴向间隙来构造和破坏联接。

[0094] 除了管道夹持部件的回转以外,当拧紧接头时,可利用管道夹持部件的其它类型的变形来驱动夹持部件上的管道压入边缘与管道相接合。例如,在一个实施例中,当拧紧接头时,管道夹持部件的较薄部分或腹板弯曲,从而驱动管道压入边缘与管道相接合。通过使腹板部分保留未硬化的状态;例如通过硬化管道压入边缘和 / 或管道夹持部件的其它部分,例如利用低温渗碳工艺,但不硬化腹板部分,该腹板部分可以,但不需要制成更柔性。图 6, 7, 8A, 8B 和 10 显示了接头 10 的典型实施例,其构造成使得环形管道压入边缘 20 在其与管道接合时,由于管道夹持部件的弯曲而回转或旋转。

[0095] 在图 6 所示的示例中,管道夹持部件 18 包括管道夹持部分 90,接头密封部分 92,和将管道夹持部分 90 连接到密封部分 92 上的薄的腹板 94。在一个实施例中,夹持部分 90 和密封部分 92 是硬化的,而腹板 94 不是硬化的,以容许腹板弯曲。管道夹持部分 90 具有环形内表面 96,其在拧紧螺母 16 和接头体 14 之前通常与管道平行。密封部分 92 包括密封凸起 98。当拧紧螺母 16 和接头体 14 时,密封凸起 98 被迫与接头体 14 形成密封接合。螺母 16 上带角度的驱动表面 28 造成腹板 94 弯曲,管道夹持部分 20 如箭头 100 所示旋转,从而驱动管道压入边缘 20 与管道 12 相接合。管道压入边缘 20 使管道 12 塑性变形,以提供在夹持部件 18 和管道 12 之间的密封。在图 6 所示的示例中,基本上不需要轴向间隙来构造和破坏联接。

[0096] 图 7 显示了管道夹持部件 18 的一个示例,其包括由倾斜的腹板 104 支撑的管道夹持部分 102。在夹持部分 102 和螺母 16 的驱动表面 28 之间的角度差限定了角度间隙 105。当拧紧螺母 16 和接头体 14 时,腹板 104 在区域 106 处弯曲,如箭头 108 所示。在拉起或拧紧螺母 16 期间,倾斜的腹板 104 将径向压缩力施加于环形管道压入边缘 20 上。夹持环在拉起期间具有铰接作用,并塑性变形,以便将边缘 20 埋置到管壁中以便增强管道夹持力,还设有轴向相邻的套夹区域 103。套夹区域 103 通过使管道中的振动衰减而保护压入部免于振动。角度间隙 105 容许管道夹持部分 102 如箭头 112 所示径向向内的环形旋转。管道压入边缘 20 使管道 12 塑性变形,以提供在夹持部件 18 和管道 12 之间的密封。在一个实施例中,夹持部分 102 是硬化的,而腹板 104 不是硬化的,以容许腹板弯曲。

[0097] 图 8A 和 8B 显示了管道夹持部件 18 的一个示例,其包括由倾斜的腹板 122 支撑的管道夹持部分 120。夹持部分 120 包括管道接合部分 124,螺母接合部分 126,和厚度减小的过渡部分 127,其将管道接合部分和螺母接合部分连接起来。在图 8A 和 8B 所示的示例中,管道接合部分定位成在插入期间轻微地干涉管道。在螺母接合部分 126 和螺母 16 的驱动表面 28 之间的角度差限定了角度间隙 128。如图 8B 中所示,当拧紧螺母 16 和接头体 14 时,腹板 122 如箭头 130 所示弯曲,管道接合部分 124 在箭头 134 所示的方向上旋转,并且螺母接合部分在箭头 136 所示的方向上旋转。过渡部分 127 弯曲,以容许螺母接合部分 126 和管道接合部分以不同的方向旋转。在拉起期间,倾斜的腹板 122 将径向压缩力施加于环形管道压入边缘 20 上。管道压入边缘 20 使管道 12 塑性变形,以提供在夹持部件 18 和管道 12 之间的密封。在一个实施例中,管道接合部分 124 和螺母接合部分 126 是硬化的,而过渡部分 127 不是硬化的,以容许过渡部分弯曲。

[0098] 图 10 显示了管道夹持部件 18 的一个示例,其包括由倾斜的腹板 252 支撑的管道夹持部分 250。夹持部分 250 包括螺母接合部分 254 和环形管道压入边缘 20。在螺母接合部分 254 和螺母 16 的驱动表面 28 之间的角度差限定了角度间隙 256。当拧紧螺母 16 和接头体 14 时,腹板 252 弯曲。在拉起期间,倾斜的腹板 252 将径向压缩力施加于环形管道压入边缘 20 上。角度间隙 256 容许螺母接合部分 254 径向向外移动,并且使管道压入边缘 20 旋转至管道中。管道压入边缘 20 使管道 12 塑性变形,以提供在夹持部件 18 和管道 12 之间的密封。在一个实施例中,管道夹持部分 250 和螺母接合部分 254 是硬化的,而腹板 252 不是硬化的,以容许腹板弯曲。

[0099] 图 11 显示了管道夹持部件 18 和管道接合部分 260 的一个示例,其在拉起接头之前定位在相对于管道 12 的角度 262 上。在管道接合部分 260 和螺母 16 的驱动表面 28 之间的角度差限定了角度间隙 264。当拧紧螺母 16 和接头体 14 时,管道接合部分 260 在箭头 265 所示的方向上移动。管道压入边缘 20 使管道 12 塑性变形,以提供在夹持部件 18 和管道 12 之间的密封。角度间隙 264 容许管道夹持部件在管道压入边缘 20 与管道 12 接合时回转,从而提供更大的局部化的夹持力。

[0100] 在其它实施例中,管道夹持部件可包括弹簧垫圈,例如 Ileville 垫圈。图 12-17 显示了管道夹持部件包括弹簧垫圈 270 的接头示例。弹簧垫圈 270 包括径向外环形体压入边缘 272,其可适合于当拧紧接头时与接头体 14 的表面相接合。在图 12-17 的示例中,环形管道压入边缘 20 是弹簧垫圈的径向内环形边缘。在一个实施例中,弹簧垫圈是硬化的。另外,接头体 14 可由软材料,例如 316 不锈钢制成,以容许弹簧垫圈 270 在拧紧接头时,使接头体 14 塑性变形。

[0101] 在图 12 的示例中,接头体 14 包括弹簧垫圈接受孔 274,其限定了环形内表面 276。环形体压入边缘 272 最初径向与 12 间隔开。当拉起接头时,外环形体压入边缘 272 与接头体的内表面 276 接合,并咬入接头体的内表面,以便提供在弹簧垫圈和接头体 14 之间的密封。弹簧垫圈 270 围绕环形体压入边缘 272 如箭头 278 所示旋转,使管道压入边缘 20 与管道相接合。管道压入边缘 20 使管道 12 塑性变形,以提供弹簧垫圈 18 和管道之间的密封。

[0102] 在一个实施例中,可在接头孔中提供凹槽或其它这种凹口,用于接受管道夹持部件的边缘。这种凹口可在拧紧接头期间保持管道夹持部件的边缘,提供管道夹持部件和接受孔之间的密封,和 / 或容许管道夹持部件围绕边缘而旋转,以便将管道压入边缘驱动到

管道中。在图 13 的示例中,接头体 14 包括弹簧垫圈接受孔 280,其限定了环形内表面 282。环形压入边缘的接受凹口 284 从内表面 282 中径向向外延伸。接头体 14 包括接受管道末端 34 的环形凹口 285。环形体压入边缘 272 定位在压入边缘的接受凹口 284 中。当拉起接头时,外环形体压入边缘 272 咬入到凹口 284 中,以便在弹簧垫圈和接头体 14 之间提供密封。弹簧垫圈 270 围绕环形体压入边缘 272 如箭头 286 所示旋转,使管道压入边缘 20 与管道相接合。管道压入边缘 20 使管道 12 塑性变形,以提供弹簧垫圈 18 和管道之间的密封。

[0103] 在图 14 的示例中,螺母 16 包括弹簧垫圈接受孔 290,其限定了环形内表面 292。环形压入边缘的接受凹口 294 从内表面 292 中径向向外延伸。螺母压入边缘 272 定位在压入边缘的接受凹口 294 中。当拉起接头时,管道压入边缘 20 使管道 12 发生塑性变形。弹簧垫圈 270 围绕管道压入边缘 20 如箭头 296 所示旋转,使螺母压入边缘 272 与螺母 16 相接合。弹簧垫圈 270 密封管道 12 和螺母 16。

[0104] 在一个实施例中,可提供额外的接头构件,以便将轴向力从第一接头构件,例如螺母传递到管道夹持装置上。许多不同类型的构件可用于传递轴向力,例如套夹、套圈或垫圈。在图 15 的示例中,接头 10 包括套夹 300,其将轴向力从螺母 16 传递至弹簧垫圈 270。管道压入边缘 20 受压而与管道相接合,并且环形体压入边缘 272 受压而与接头体或密封结构相接合。管道压入边缘 20 使管道 12 塑性变形,以提供弹簧垫圈和管道之间的密封。

[0105] 如图所示,例如在图 4,6 和 13 的实施例中,在接头体和管道夹持部件之间提供密封时,夹持部件的一部分可直接密封接头体的一部分。在另一实施例中,中间密封构件可在接头体和管道夹持部件之间提供密封。在图 16 所示的示例中,密封或压盖部件 302 定位在接头体 14 和螺母 16 之间。所示的密封部件 302 通常是圆柱形的,管道孔 304 和弹簧垫圈接受孔 306 被限定穿过压盖部件。管道孔 304 大小适合于接受管道 12。环形压入边缘的接受凹口 310 从弹簧垫圈孔 306 中径向向外延伸。接头体 14 包括环形密封凸起 312,其在拉起接头 10 时,对密封部件 302 的端面 314 进行密封。压盖压入边缘 272 定位在压入边缘的接受凹口 310 中。当拉起接头时,管道压入边缘 20 使管道 12 发生塑性变形。密封部件 302 被压缩而形成对接头体 14 的密封,并使外压盖压入边缘 272 如箭头 315 所示轴向移动。弹簧垫圈 270 围绕管道压入边缘 20 而旋转,使压盖压入边缘 272 与密封部件 302 相接合。压盖压入边缘 272 咬入到凹口 310 中,以提供弹簧垫圈和密封部件 302 之间的密封。在图 16 所示的实施例中,密封部件可构造成当拆卸接头体和螺母时,管道夹持部件 18 和管道 12 可在管道相对于接头体没有显著轴向运动的条件下而与接头体 14 分离。

[0106] 在图 17 所示的示例中,密封或压盖部件 320 定位在接头体 14 和螺母 16 之间。密封部件 320 包括接头体接合部分 321,套夹部分 322,和厚度减小的区域或腹板 323,其将接头体接合部分和套夹部分连接起来。套夹部分 322 包括带角度的外表面 324。在套夹部分的外表面 324 和螺母 16 的驱动表面 28 之间的角度差限定了角度间隙 325。管道孔 326 和弹簧垫圈接受孔 328 被限定为穿过压盖部件。管道孔 326 大小适合于接受管道 12。环形压入边缘的接受凹口 332 从管道孔 326 中径向向外延伸。接头体 14 包括尖锐的环形密封凸起 334,其在拉起接头 10 时,对密封部件 320 的端面 336 进行密封。压盖压入边缘 272 定位在压入边缘的接受凹口 332 中。当拉起接头时,管道压入边缘 20 使管道 12 发生塑性变形。密封部件 320 被压缩而形成对接头体 14 的密封,并使压盖压入边缘 272 如箭头 337 所示轴向移动。弹簧垫圈 270 围绕管道压入边缘 20 而旋转,使压盖压入边缘 272 与密封部件 320

相接合。压盖压入边缘 272 咬入到凹口 332 中,以提供弹簧垫圈和密封部件 320 之间的密封。厚度减小的区域 323 在拉起期间弯曲。套夹部分 322 如箭头 338 所示旋转而与管道相接合。套夹部分抑制管道的振动免于传递到管道压入边缘 20 和管道的接口处。在图 17 所示的实施例中,当拆卸接头体和螺母时,管道夹持部件 18 和管道 12 可在管道相对于接头体没有显著轴向运动的条件下而与接头体 14 分离。

[0107] 作为可使用的管道夹持部件类型的另一示例,图 18 显示了其中管道夹持部件 18 通常是环形的接头。环形管道夹持部件包括环形接头体压入边缘 342 和环形管道压入边缘 20。在一个实施例中,管道夹持部件 18 是硬化的。在图 18 所示的示例中,套夹部件 344 定位在夹持部件 18 和螺母 16 之间。套夹部件 344 包括带角度的外表面 346。在外表面 346 和螺母 16 的驱动表面 28 之间的角度差限定了角度间隙 348。管道孔 350 和环形夹持部件凹口 352 被限定为穿过套夹部件 346。管道孔 350 大小适合于接受管道 12。夹持部件凹口 352 限定了夹持部件驱动表面 354。接头体压入边缘 342 被驱动到接头体的端面中,以便在拉起接头 10 时,提供在接头体 14 和管道夹持部件 18 之间的密封。当拉起接头时,管道压入边缘 20 使管道 12 塑性变形,以提供在夹持部件和管道之间的密封。套夹部件 344 如箭头 356 所示旋转而与管道相接合。套夹部分抑制管道 12 的振动免于传递到管道压入边缘 20 和管道 12 的接口处。

[0108] 根据本发明的另一方面,一个或多个接头构件可设有对准特征,以便在装配接头期间对准一个或多个接头构件。在一个实施例中,第一接头构件上的对准凸起可与第二接头构件上的对准凹口相接合,以便使第一和第二接头构件恰当地对准。作为一个示例,图 9 显示了密封部分 240,其包括环形对准凸起 242 和环形密封凸起 244。密封部分 240 可与夹持部件整体地成形,或可形成独立的密封部件的一部分。接头体 14 包括环形对准凹口 246。对准凸起 242 和对准凹口协作,以便在拉起接头 10 期间使夹持部件 18 和接头体对准。在一个实施例中,凹口包含在夹持部件 18 上,凸起包含在接头体上。当拧紧螺母 16 和接头体 14 时,密封凸起 244 被迫与接头体 14 相接合,以提供在密封部分 240 和接头体 14 之间的密封。

[0109] 图 19-24 显示了接头 10 的补充示例,其包括在接头体 14 和夹持部件 18 之间提供密封的密封结构 46。图 19-24 所示的密封结构容许当拆卸接头体和螺母时,管道夹持部件 18 和管道 12 可在管道相对于接头体没有显著轴向运动的条件下而与接头体 14 分离。在图 19 所示的示例中,密封结构 46 包括定位在接头体 14 和螺母 16 之间的密封或压盖部件 360。图 19 示意性地显示了任何夹持部件 18 可与密封部件 360 相关联,从而在夹持部件和密封部件之间形成密封,或者夹持部件可组成密封部件 360 的一部分。所示的密封部件 360 通常是圆柱形的。管道孔 362 被限定为穿过密封部件 360。管道孔 362 大小适合于接受管道 12。密封部件 360 包括环形密封凸起 364,其在拉起接头 10 时,对接头体的端面 366 进行密封。

[0110] 在图 20 所示的示例中,密封结构 46 包括密封或压盖部件 370,其包括密封部分 371 和一体的管道夹持部分 372。所示的密封部件 370 通常是圆柱形的。管道孔 374 被限定为穿过密封部件 370。环形凹口 376 径向向外从管道孔 374 中延伸至密封部分 371 和管道夹持部分 372 之间。环形凹口 376 容许管道夹持部分 372 相对于密封部分弯曲。密封部分 371 包括环形密封凸起 378,其在拉起接头 10 时,对接头体的端面 380 进行密封。管道夹

持部分 372 包括倾斜的螺母接合表面 382。在螺母接合表面 382 和螺母 16 的驱动表面（未显示）之间的角度差限定了角度间隙 384。驱动表面可垂直于管道 12，如角度间隙 384 所示，或者其可设于某个其它角度上。当拉起接头时，管道夹持部分在箭头 386 所示的方向上弯曲，并且管道压入边缘 20 使管道 12 塑性变形，以便在夹持部分 372 和管道 12 之间提供密封。

[0111] 在图 21 所示的示例中，密封结构 46 包括密封或压盖部件 373，其包括密封部分 375 和一体的管道夹持部分 377。所示的密封部件 373 通常是圆柱形的。密封部分 375 包括环形密封凸起 379，其在拉起接头 10 时，对接头体的端面进行密封。管道夹持部分 377 包括倾斜的螺母接合表面 381。在螺母接合表面 383 和螺母 16 的驱动表面（未显示）之间的角度差限定了角度间隙 383。驱动表面可垂直于管道 12，如角度间隙 383 所示，或者其可设于某个其它角度上。当拉起接头时，管道夹持部分在箭头 385 所示的方向上弯曲，并且管道压入边缘 20 使管道 12 塑性变形，以便在夹持部分 377 和管道 12 之间提供密封。

[0112] 与一个或多个接头构件相关联的密封结构可包括许多不同的形状或构造。例如，密封结构可包括接头体表面上的特征，密封部件表面上的特征，或接头体和密封部件上的相应的特征。图 22-24 显示了密封结构 46 的示例。在图 22 的示例中，密封结构 46 包括密封或压盖部件 390，其包括环形密封凸起 391，其与接头体 14 的端面 392 相接合并切入到该端面中。在图 23 所示的示例中，密封结构 46 包括密封或压盖部件 400，其包括环形密封凸起 402 和包括环形凹口 404 的接头体 14。当拉起接头体时，密封部件凸起 402 坐落在环形凹口 404 中，以提供接头体 14 和密封部件 390 之间的密封。在图 23 的示例中，密封部件凸起 402 和环形凹口 404 是不同形状的，以便在拉起期间增加在凸起和接头体 14 之间的干涉。在图 24 的示例中，密封结构 46 包括环形密封凸起 408，其从接头体 14 中延伸出来，并与密封或压盖部件 410 相接合。密封凸起 408 使密封部件 410 变形，以便在拉起期间提供在接头体和密封部件之间的密封。

[0113] 在本申请的一个方面，接头构件可设有管道对准结构，其适合于轴向对准插入到接头中的管道。可使用许多不同的结构，例如接头体上的肩部或凹口，其接受对准状态下的管道的末端。管道末端的这种对准可用于限制管道插入到接头体中的深度。图 25-28 显示了管道对准结构 420 的示例，其与插入到接头 10 中的管道 12 轴向对准。在由图 25, 27 和 28 所示的示例中，管道对准结构 420 包括环形凹口 422。凹口 422 在接头体上形成了肩部 424。凹口 422 大小适合于接受管道 12。当将管道插入到接头中时，凹口 422 使管道与接头体对准。肩部 424 限制了管道的插入深度。在图 27 和 28 所示的示例中，环形密封部件 426 提供了在管道夹持部件和接头体 14 之间的密封。在图 27 所示的示例中，接头体包括对密封部件 426 进行密封的环形密封凸起 428。在图 28 的示例中，密封部件 426 包括对接头体 14 进行密封的密封凸起 430。

[0114] 在图 26 所示的示例中，管道对准结构 420 包括成形于密封垫圈部件 438 中的环形凹口 436，密封垫圈部件设置在接头中。凹口 436 形成了垫圈部件 438 的肩部 440。凹口 436 大小适合于接受管道 12。当将管道插入到接头中时，凹口 436 使管道与接头体对准。肩部 440 限制了管道的插入深度。密封垫圈部件 438 还可与管道夹持部件 18 相接合（图 26 中示意性地所示），以便在拧紧接头时驱动管道夹持部件 18 与管道 12 相接合。

[0115] 图 29-34 显示了具有管道夹持部件的接头示例，管道夹持部件与螺母及密封部件

协作,以便在装配期间回转,凸轮旋转或弯曲成与管道相接合。在图 29 所示的示例中,接头包括螺母 16,接头体 14,管道夹持部件 18 和密封部件 442。在夹持部件 18 和螺母 16 的驱动表面 28 之间的角度差限定了角度间隙 444。角度间隙 444 容许管道夹持部件 18 在拉起接头时如箭头 446 所示旋转。管道压入边缘 20 使管道 12 在狭窄的接合环处发生塑性变形,以便在拉起接头时提供夹持部件 18 和管道 12 之间的密封。当拉起接头时,夹持部件 18 与密封部件 442 相接合,并对其进行密封。通过夹持部件 18 迫使密封部件与接头体 14 相接合。在图 29 所示的实施例,接头体 14 包括环形密封凸起 448。当拉起接头 10 时,密封部件 442 对凸起 448 进行密封。在图 29 所示的示例中,可在管道相对于接头体基本没有轴向运动的条件下拆卸接头。

[0116] 在管道夹持部件与螺母和密封部件协作,以旋转或回转成与管道相接合的另一实施例中,密封部件可适合于在拧紧接头时对螺母进行密封。可以使用许多不同的密封装置。在图 30 所示的示例中,接头包括螺母 16,接头体,管道夹持部件 18 和密封部件 450。密封部件 450 包括环形螺母密封凸起 455,其在拉起接头时对螺母 16 的驱动表面 28 进行密封。在夹持部件 18 和螺母 16 的驱动表面 28 之间的角度差限定了角度间隙 452。角度间隙 452 容许管道夹持部件 18 在拉起接头时如箭头 454 所示旋转。管道压入边缘 20 使管道 12 发生塑性变形,以便在拉起接头时提供夹持部件 18 和管道(未显示)之间的密封。当拉起接头时,夹持部件 18 对密封部件 450 和/或螺母 16 进行密封。

[0117] 接头的密封部件还可设有用于在拧紧接头时,驱动管道夹持部件与管道相接合的凸轮面。在图 31 所示的示例中,管道夹持部件 18 包括环形管道夹持部分 460 和环形螺母接合部分 462。管道夹持部分 460 是伸长的,并且是相对较窄的,以允许发生挠曲。密封部件 464 包括环形凸轮面 466。当拉起接头时,通过凸轮面 466 使管道夹持部分 460 发生挠曲而与管道(未显示)相接合。管道压入边缘 20 使管道发生塑性变形,以便在拉起接头时提供夹持部件 18 和管道之间的密封。

[0118] 图 32 所示的管道夹持部件 18 按照与图 31 所示的管道夹持部件相似的方式而起作用。在图 32 所示的实施例中,夹持部件 18 包括环形密封凸起 470,其在拉起接头时,对密封部件 464 进行密封。

[0119] 在图 33 所示的示例中,在夹持部件 18 和螺母 16 的驱动表面 28 之间的角度差限定了角度间隙 472。密封部件 474 包括环形凸轮面 476。当拉起接头时,凸轮面 476 和角度间隙 472 如箭头 480 所示引导夹持部件 18。管道压入边缘 20 使管道 12 发生塑性变形,以便在拉起接头时提供夹持部件 18 和管道 12 之间的密封。当拉起接头时,夹持部件 18 与密封部件 474 相接合,并对其进行密封。

[0120] 在一个实施例中,管道夹持部件可设有螺母接合部分和管道夹持部分。管道夹持部件可适合于弯曲,使得由螺母施加于螺母接合部分的力造成管道夹持部分弯曲而与管道相接合。许多不同的形状或构造可用于促使管道夹持部件以这种方式弯曲。在图 34 所示的示例中,管道夹持部件 18 包括环形管道夹持部分 480 和环形螺母接合部分 482。在管道夹持部分 480 和环形螺母接合部分 482 之间限定了环形凹口 484,以容许管道夹持部分 480 和螺母接合部分 482 朝着彼此相向的方向弯曲。螺母 16 包括环形内表面 486。当拉起接头时,管道夹持部分 480 与垫圈部件 487 相接合,并且螺母接合部分 482 与螺母驱动表面 28 相接合。管道夹持部件的径向外表面 488 与内螺母表面 486 相接合。当将管道夹持部

分 480 和螺母接合部分 482 朝着彼此相向的方向夹紧时,管道夹持部分和螺母接合部分如箭头 490,491 所示移动而与管道 12 相接合。管道压入边缘 20 使管道 12 塑性变形,以提供在夹持部件 18 和管道 12 之间的密封。螺母接合部分 482 与管道 12 相接合,以使任何管道的振动衰减。

[0121] 根据本申请的另一方面,接头构件可设有管道加强结构,其适合于支撑插入到接头中的管道。可使用许多不同的结构,例如位于接头体上或位于独立的压盖或垫圈中的肩部或凹口,其接受管道的末端。这种与管道末端的接合可用于加强或支撑管道的末端,从而为接头施加于管道上的力提供支撑,例如用于使管道材料塑性变形和形成密封所施加的力。加强结构可支撑管道,以抵抗向外和向内的径向变形,并可延伸到管道孔中,以提供这种支撑。图 35-40 显示了管道接头加强结构 500 的示例,其与管道的末端 34 相接合,使得至少一部分由管道夹持部件施加于管道上的径向负荷受到加强结构 500 的支撑。

[0122] 在图 35 所示的示例中,加强结构 500 包括限定在密封部件 504 中的环形楔形凹槽 502,其提供了在管道夹持部件 18(图 35 中示意性地所示)和接头体(未显示)之间的密封。由凹槽 502 限定的边缘 506 与管道 12 的端面相接合,以加强管道抵抗由夹持部件 18 施加的负荷。如图 35 中所示,凹槽 502 可以,但不需要加工轮廓,以容许管道 12 在拉起时变形,从而为管道 12 的变形部分提供加强作用。

[0123] 在图 36 所示的示例中,垫圈 510 提供了在接头体 14 和压盖部件 512 之间的密封。加强结构包括限定在垫圈 510 中的环形凹槽 514。径向内环形表面 516 与管道 12 的内表面 518 相接合,以加强管道,以抵抗由夹持部件(未显示)施加的负荷。因为该典型的加强结构设有用接头体 14 的末端表面进行密封的垫圈 510,当拆卸接头体和螺母时,管道夹持部件和管道 12 可在管道相对于接头体没有显著轴向运动的条件下而与接头体 14 分离。

[0124] 在图 37 所示的示例中,垫圈 520 提供了在接头体 14 和压盖部件 522 之间的密封。加强结构 500 包括环形凹槽 524,其带有限定在垫圈 520 中的倾斜的表面 526。倾斜的表面 526 与管道 12 的内表面 528 相接合,以加强管道,以抵抗由夹持部件(未显示)施加的负荷。因为该典型的加强结构设有用接头体 14 的端面进行密封的垫圈 520,所以可在管道相对于接头体 14 没有显著轴向运动,或基本上无轴向间隙的条件下拆卸和重新装配接头。

[0125] 在图 38 所示的示例中,垫圈 530 提供了在接头体 14 和管道夹持部件 18 之间的密封。接头体 14 包括用垫圈 530 密封的环形密封凸起 532。加强结构包括环形凹槽 534,其带有限定在垫圈 530 中的倾斜的表面 536。倾斜的表面 536 与管道 12 的内表面 538 相接合,以加强管道,以抵抗由夹持部件 18 施加的负荷。因为该典型的加强结构设有用接头体 14 的端面进行密封的垫圈 530,所以可在接头体 14 和管道 12 之间基本无轴向间隙的条件下拆卸和重新装配接头。

[0126] 在图 39 所示的示例中,垫圈 540 提供了在接头体 14 和管道夹持部件 18 之间的密封。接头体 14 包括用垫圈 542 密封的环形密封凸起 540。在图 39 所示的示例中,环形密封凸起 542 与管道夹持部件 18 和垫圈 540 相接合的环形接触线 543 对准。结果,由管道夹持部件 18 施加于垫圈 540 上的力被传递至环形密封凸起 542。加强结构包括环形凹槽 544,其带有限定在垫圈 540 中的倾斜的表面 536。倾斜的表面 546 与管道 12 的内表面 548 相接合,以加强管道,以抵抗由夹持部件 18 施加的负荷。因为该典型的加强结构设有用接头体 14 的端面进行密封的垫圈 540,所以可在接头体 14 和管道 12 之间基本无轴向间隙的条件

下拆卸和重新装配接头。

[0127] 在图 40 所示的示例中,垫圈 550 提供了在接头体 14 和管道夹持部件(未显示)之间的密封。接头体 14 包括用垫圈 552 密封的环形密封凸起 550。在图 40 所示的示例中,环形密封凸起 552 与管壁对准。加强结构 500 包括环形凹槽 554,其带有限定在垫圈中的倾斜的表面 556。倾斜的表面 556 与管道 12 的内表面 558 相接合,以加强管道,以抵抗由夹持部件施加的负荷。因为该典型的加强结构设有用接头体 14 的端面进行密封的垫圈 550,所以可在接头体 14 和管道 12 之间基本无轴向间隙的条件下拆卸和重新装配接头。

[0128] 根据本申请的一个方面,接头可设有适合于驱动管道夹持部件与管道相接合的独立的构件,其在拉起时可永久地连接在与管道相接合的管道夹持部件上。在这种实施例,独立的构件可包括凸轮部件,其设有用于引导管道夹持部件与管道相接合的凸轮面。在图 41 所示的示例中,接头 10 包括接头体 14,螺母 16,管道夹持部件 18 和凸轮部件 560。管道夹持部件 18 包括环形管道夹持部分 562 和环形螺母接合部分 564。管道夹持部分 562 是伸长的,并且相对较窄的,以允许发生挠曲。凸轮部件 560 包括管道夹持部件接合部分 566 和接头体接合部分 568。管道夹持部件接合部分 566 包括环形凸轮面 572。接头体接合部分 568 包括尖锐的环形切割表面 573。当拉起接头时,通过凸轮面 572 使管道夹持部分 562 发生挠曲而与管道 12 相接合。管道压入边缘 20 使管道 12 发生塑性变形,以便在拉起接头时提供夹持部件 18 和管道 12 之间的密封。当拉起接头时,尖锐的环形切割表面 573 切入到接头体 14 中,以提供在接头体 14 和凸轮部件 560 之间的密封。

[0129] 凸轮部件可设有用于在拉起期间与螺母相接合的结构,以便将凸轮部件对螺母密封起来。在图 41 的实施例中,凸轮部件 560 的管道夹持部件接合部分 566 包括圆周壁 570。螺母 16 包括倾斜的凸轮部件驱动表面 576,其在拉起期间与圆周壁 570 相接合,以便将圆周壁固定在管道夹持部件 18 的螺母接合部分 564 周围。当拆卸接头时,管道夹持部件 18 仍保持连接在管道 12 上,并且凸轮部件 560 仍保持装配在管道夹持部件 18 上。在图 41 所示的示例中,接头体 14 包括与管道末端 34 相接合的管道加强结构 500。这种典型的加强结构包括环形凹槽 578,其带有限定在接头体 14 的末端中的倾斜的表面 580。倾斜的表面 580 与管道 12 的内表面 582 相接合,以加强管道,以抵抗由夹持部件 18 施加的负荷。

[0130] 在图 42 所示的示例中,接头 10 包括接头体 14,螺母 16,管道夹持部件 18 和凸轮部件 590。管道夹持部件 18 包括环形管道夹持部分 592,环形螺母接合部分 594 和圆周壁 595。管道夹持部分 592 和圆周壁 595 轴向从螺母接合部分 594 中延伸出来,以限定环形凹口 597。这种典型的管道夹持部分 592 是伸长的,并且相对较窄的,以允许发生挠曲。凸轮部件 590 包括管道夹持部件接合部分 596 和接头体接合部分 598。部分 596 包括环形凸起 600 和环形凸轮面 602。接头体接合部分 598 包括尖锐的环形切割表面 603。当拉起接头时,通过凸轮面 602 使管道夹持部分 592 发生挠曲而与管道 12 相接合。管道压入边缘 20 使管道 12 发生塑性变形,以便在拉起接头时提供夹持部件 18 和管道 12 之间的密封。凸轮部件 590 的环形凸起 600 在拉起时延伸到环形凹口 597 中。当拉起接头时,尖锐的环形切割表面 603 切入到接头体中,以提供在接头体 14 和凸轮部件 590 之间的密封。在图 42 所示的示例中,接头体 14 包括与管道末端 34 相接合的管道加强结构 500。加强结构包括环形凹槽 608,其带有限定在接头体的末端中的倾斜的表面 610。倾斜的表面 610 与管道 12 的内表面 612 相接合,以加强管道,以抵抗由夹持部件 18 施加的负荷。

[0131] 虽然图 41 和 42 显示了其中管道夹持部件设置在螺母和凸轮部件之间的实施例，但在另一实施例中，凸轮部件可设置在螺母和管道夹持部件之间。在图 43 所示的示例中，接头 10 包括接头体 14，螺母 16，管道夹持部件 18 和凸轮部件 620。管道夹持部件 18 包括环形管道夹持部分 622 和环形接头体接合部分 624。接头体接合部分 624 包括尖锐的环形切割表面 633。这种典型的管道夹持部分 622 是伸长的，并且相对较窄的，以允许发生挠曲。环形管道压入边缘 20 被限定在管道夹持部分 622 的末端。凸轮部件 620 包括管道夹持部件接合部分 626 和螺母接合部分 628。管道夹持部件接合部分 626 包括圆周壁 630 和环形凸轮面 632。当拉起接头时，通过凸轮面 632 使管道夹持部分 622 发生挠曲而与管道 12 相接合。管道压入边缘 20 使管道 12 发生塑性变形，以便在拉起接头时提供夹持部件 18 和管道 12 之间的密封。当拉起接头时，尖锐的环形切割表面 633 切入到接头体中，以提供在接头体 14 和管道夹持部件 18 之间的密封。当拆卸接头时，管道夹持部件 18 仍保持连接在管道上。在图 43 所示的示例中，接头体 14 包括与管道末端 34 相接合，并支撑该管道末端的管道加强结构 500。

[0132] 图 44 显示了管道夹持部件 18 的一个示例，其可用于图 43 所示的接头。在图 44 所示的示例中，环形管道夹持部分 622 包括厚度减小的区域 644。在这个示例中，当拉起接头时，厚度减小的区域 644 弯曲，并且管道压入边缘 20 旋转而与管道 12 相接合。在一个实施例中，管道夹持部分 622 是硬化的，而厚度减小的区域 644 不是硬化的，以容许厚度减小的区域弯曲。

[0133] 在本申请的一个方面，接头构件，例如管道夹持部件可由形状记忆合金制成。可使用许多不同的形状记忆合金。在于 2005 年 1 月 10 日提交的题名为“形状记忆性不锈钢渗碳”的美国临时专利申请 No. 60/652, 932 中公开了合适的形状记忆合金的某些示例，其通过引用而完整地结合在本文中。图 45 显示了管道夹持部件 18 的一个示例，其可由形状记忆合金构造而成，以用于例如，图 43 所示的接头 10。图 45 显示了当夹持部件通过接头而固定在管道上时的夹持部件的形状。夹持部件被机械加工成这种形状，并被处理成（在机械加工之前或之后）可记忆图 45 所示的形状。然后对这种典型的管道夹持部件 18 进行扩口，以产生具有图 43 所示的形状的管道夹持部件。管道 12 被插入到接头 10 中，并处理管道夹持部件 18，以促使管道夹持部件返回记忆的形状。例如，可加热夹持部件，以促使夹持部件返回记忆的形状。所装配的接头如参照图 43 所述被拉起。当拆卸接头时，夹持部件 18 将不会与管道分离，因为夹持部件在与管道装配起来时将仍保持记忆的形状。

[0134] 根据本申请的另一方面，可将某种物质，例如滑润剂施加于一个或多个接头构件，例如管道夹持部件或凸轮部件上，以增强接头性能。例如，可将滑润剂施加于接头构件上，以使振动衰减，延迟氧化和 / 或疏散碎屑。图 46 显示了图 43 所示的接头 10 的一种变体，其中滑润剂 650 沉积在管道夹持部件 18 和凸轮部件 620 上。滑润剂 650 在拉起期间移动到管道之上。在于 2005 年 2 月 14 日提交的题名为“带滑润圈的接头”的美国临时专利申请 60/652, 631，以及于 2002 年 2 月 5 日提交的序列号为 No. 10/358, 946，题名为“润滑的低温表面硬化物体”的美国专利申请出版物 No. 2003155045 中公开了合适的滑润剂示例和将滑润剂施加于管道接头上的方法，其通过引用而完整地结合在本文中。

[0135] 根据本申请，接头可设有多个管道夹持部件，以提供额外的对管道的密封位置。在这种实施例中，其中一个管道夹持部件可执行某些额外的功能，例如与管道相接合，以使振

动衰减。在图 47 所示的示例中,接头包括接头体(未显示),密封部件 660,管道夹持部件 18,管道夹持和套夹部件 662,和螺母 16。管道夹持及套夹部件 662 包括环形管道夹持部分 664 和环形螺母接合部分 666。在管道夹持部分 668 和环形螺母接合部分 664 之间限定了环形凹口 666,以容许管道夹持部分和螺母接合部分朝着彼此相向的方向弯曲。管道夹持部分 664 包括与管道夹持部件 18 相接合的夹持部件驱动表面 665。螺母 16 包括环形内表面 670。当拉起接头时,管道夹持部分 664 与管道夹持部件 18 相接合,并且螺母接合部分 666 与螺母驱动表面 28 相接合。管道夹持及套夹部件 662 的径向外表面 672 与内螺母表面 670 相接合。当将管道夹持部分 664 和螺母接合部分 666 朝着彼此相向的方向夹紧时,管道夹持部分和螺母接合部分如箭头 676,678 所示移动而与管道 12 相接合。压入边缘 680 使管道 12 沿着环向接合线发生塑性变形,以便提供在夹持及套夹部件 662 和管道 12 之间的密封。螺母接合部分 666 与管道 12 相接合,以使任何管道的振动衰减。在夹持部件 18 和夹持部件驱动表面 665 之间的角度差限定了角度间隙 682。密封部件 660 包括环形凸轮面 684。当拉起接头时,凸轮面 684 和角度间隙 682 将夹持部件 18 引导至管道 12 中,以提供在夹持部件 18 和管道 12 之间的密封。当拉起接头 10 时,夹持部件 18 与密封部件 660 相接合,并对其进行密封。

[0136] 根据本申请的另一方面,密封部件可设有用于对接头体进行密封的第一密封部分和用于对管道夹持部件进行密封的第二密封部分。作为一个示例,这些密封部分可包括适合于当拧紧接头时,切入到接头体和夹持部件中的压入边缘。在图 48A 和 48B 所示的示例中,接头 10 包括接头体 14,螺母 16,管道夹持部件 18 和密封部件 690。图 48A 和 48B 所示的管道夹持部件 18 是弹簧垫圈,其包括径向内管道压入边缘 20。密封部件 690 是圆柱形的管道,其包括位于一端的环形体压入边缘 692 和位于对端的环形夹持部件压入边缘 694。参看图 48A,管道压入边缘 20 最初定位在夹持部件压入边缘 694 的下面。当拉起接头时,螺母驱动表面 28 与弹簧垫圈 18 相接合,并使弹簧垫圈如箭头 696 所示旋转,同时将管道压入边缘 20 驱动到管道中。管道压入边缘 20 使管道 12 发生塑性变形,以便在拉起接头时提供夹持部件 18 和管道 12 之间的密封。参看图 48B,当拉起接头 10 时,环形体压入边缘 692 切入到接头体 14 中,以提供在接头体和密封部件 690 之间的密封。夹持部件压入边缘 694 切入到夹持部件 18 中,以提供在密封部件 690 和管道夹持部件 18 之间的密封。在一个实施例中,当拆卸接头 10 时,管道夹持部件仍保持连接在管道上。在这个实施例中,夹持部件可以,但不需要由退火材料制成,带有硬化的压入边缘或表面,使得一旦拉起,夹持部件仍保持变形状态。在另一实施例中,当拆卸接头 10 时,夹持部件 18 脱离管道 12。在这个实施例中,夹持部件可以,但不需要由应变硬化的材料制成,其在拉起之后保持某些弹性回复能力,其在拆卸时,造成管道压入边缘 20 脱离管道 12。作为图 48A 和 48B 所示示例的一种变体,环形夹持部件 18 的定向可以是反向的,使得管道压入边缘 20 与驱动表面 28 相邻。在这种构造中,环形体压入边缘在拉起期间将管道迫入到接头体 14 中。在图 48A 和 48B 所示的示例中,可在接头体 14 和管道 12 之间基本无轴向间隙的条件下拆卸和重新装配接头。

[0137] 根据本申请的另一方面,接头可通过将管道夹紧在管道夹持部件和加强结构之间而提供在管道夹持部件和管道,例如薄壁管道之间的密封。图 49A 和 49B 示意性地显示了根据这样一个实施例的一个典型的接头 10。由图 49A 和 49B 所示的接头,其通过将管道夹紧在管道夹持部件 702 和以 704 示意性显示的加强结构之间而提供了在管道夹持部件 702

和管道之间的密封。在这个实施例中,管道夹持部件 702 可具有尖锐的或钝的边缘。加强结构 704 加强管道 12,以容许在具有钝化边缘的夹持部件 702 和管道 12 之间形成气体密封。图 49A 和 49B 所示的接头 10 包括接头体 706,螺母 708,加强结构 704 和环形管道夹持部件 702。螺母 708 与接头体 706 装配起来。具有基本上圆柱形的末端部分 34 的管道 12,其通过螺母 708 的环形孔 712 而插入到接头 10 中。加强结构 704 与管道 12 的末端部分 34 的内表面相接合。环形管道夹持部件 702 装配在接头体 706 和螺母 708 之间。参看图 49B,示意性地以 718 显示的夹紧结构,其施加力于管道夹持部件 702 上,以便在拧紧接头体 706 和螺母 708 时将圆柱形的管道末端 34 夹紧在加强结构 704 上,以提供在管道夹持部件 702 和管道 12 之间的密封。加强结构 704 可被限定为接头体的一部分,或者可形成独立部件的一部分。迫使夹持部件 702 与管道相接合的夹紧结构 718 可由一个或多个螺母 708,接头体 706,夹持部件 702 以及设置在接头中,与螺母、接头体和 / 或夹持部件协作的额外部件来限定。在图 49A 和 49B 所示的示例中,加强结构 704 有助于管道承受夹紧或压紧力,这在供薄壁管道或由软材料制成的管道使用时,可具有特别的好处。

[0138] 图 50 和 51 显示了可供不同类型的管道,包括薄壁管道使用的接头 10 的示例。在图 50 所示的示例中,接头 10 包括接头体 706,螺母 708,管道夹持部件 702 和密封部件 720。管道夹持部件 702 包括环形管道夹持部分 722 和环形螺母接合部分 724。密封部件 720 包括管道夹持部件接合部分 726,接头体接合部分 728,和与管道末端 34 相接合的管道加强结构 704。加强结构 704 包括环形凹槽 738 和倾斜的表面 740。倾斜的表面 740 与管道 12 的内表面 742 相接合。接合部分 726 限定了环形凸轮面 732。接头体接合部分 728 包括环形密封凸起 733。当拉起接头时,通过凸轮面 732 引导管道夹持部分 722 与管道 12 相接合。当拉起接头时,管道夹持部分 722 将管道 12 夹紧在密封结构 704 的倾斜的表面 740 上,以提供在夹持部件 722 和管道 12 之间的密封。当拉起接头时,密封凸起 733 对接头体进行密封。在图 50 所示的示例中,可在接头体 14 和管道 12 之间基本无轴向间隙的条件下拆卸和重新装配接头。

[0139] 在图 51 所示的示例中,接头 10 包括接头体 706,螺母 708,管道夹持部件 702,密封部件 740 和驱动部件 741。管道夹持部件 710 包括环形管道夹持部分 742 和环形驱动部件接合部分 744。驱动部件接合部分 744 包括倾斜的驱动表面 745。密封部件 740 包括管道夹持部件接合部分 746,接头体接合部分 748,和与管道 12 的末端 34 相接合的管道加强结构 704。加强结构 704 包括环形凹槽 758 和倾斜的表面 760。倾斜的表面 760 与管道的内表面 762 相接合。接合部分 746 限定了环形凸轮面 752。驱动部件 741 包括倾斜的驱动表面 753,其在拉起期间与夹持部件的倾斜的表面协作。接头体接合部分 748 包括环形密封凸起 755。当拉起接头时,通过凸轮面 752 引导管道夹持部分 742 与管道 12 相接合。当拉起接头时,管道夹持部分 742 将管道夹紧在密封结构 704 的倾斜的表面 760 上,以提供在夹持部件 722 和管道 12 之间的密封。当拉起接头时,密封凸起 755 对接头体进行密封。在图 51 所示的示例中,可在接头体 14 和管道 12 之间基本无轴向间隙的条件下拆卸和重新装配接头。

[0140] 虽然本发明的各种新颖的方面、概念和特征在这里可结合典型的实施例进行描述和显示,但是这些各种方面、概念和特征可单独地或以各种组合和其子组合地用于许多备选实施例。除非这里明确地排除之外,否则所有这种组合和子组合都将落在本发明的范围

内。此外,虽然与本发明各个方面、概念和特征相关的各种备选实施例 – 例如备选材料、结构、构造、方法、回路、装置和构件、软件、硬件、控制逻辑以及与形式、配合和功能相关的备选例等都可这里进行描述,但是不管是目前已知的还是将来研究出来的备选例,这种详细描述并非意图是完整或者详尽无遗的可用备选实施例的罗列。即使这里没有明确地公开这种实施例,但是,本领域中的技术人员可轻易地在额外的实施例中采用本发明的其中一个或多个方面、构思或特征,并且在本发明的范围内使用。另外,即使本发明的某些特征、概念或方面在这里可被描述为优选的设计或方法,但是除非明确地指出,否则这种详细描述并非意图建议这种特征是必须或必要的。此外,可包含典型的或代表性的值和范围,以有助于理解本发明公开;然而,这种值和范围并不被认为限制意义,并且只有当如此明确地陈述时才是临界值或范围。而且,虽然各个方面、特征和概念在这里可明确地被确认是新颖的,或组成本发明的一部分,但是这种确认并非排外的,相反在没有被明确地确认为或作为特定发明的一部分的条件下,这里完整描述了新颖的方面、概念和特征,在附属权利要求中陈述了本发明。典型的方法或工艺的详细描述并不局限于包括所有情况下都需要的所有步骤,并且除非明确地提出,陈述步骤的顺序也不被认为是必须或必要的。

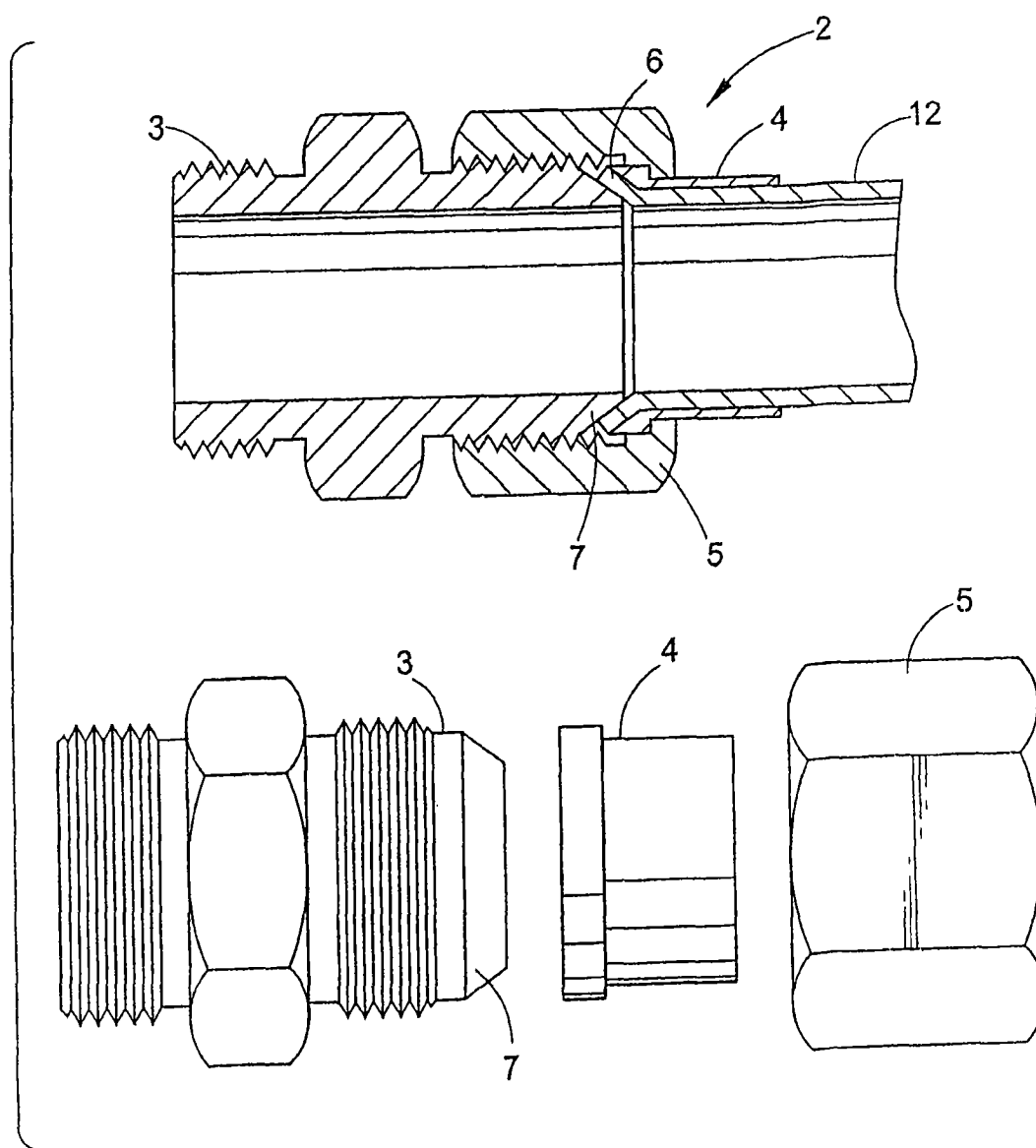


图 1
(现有技术)

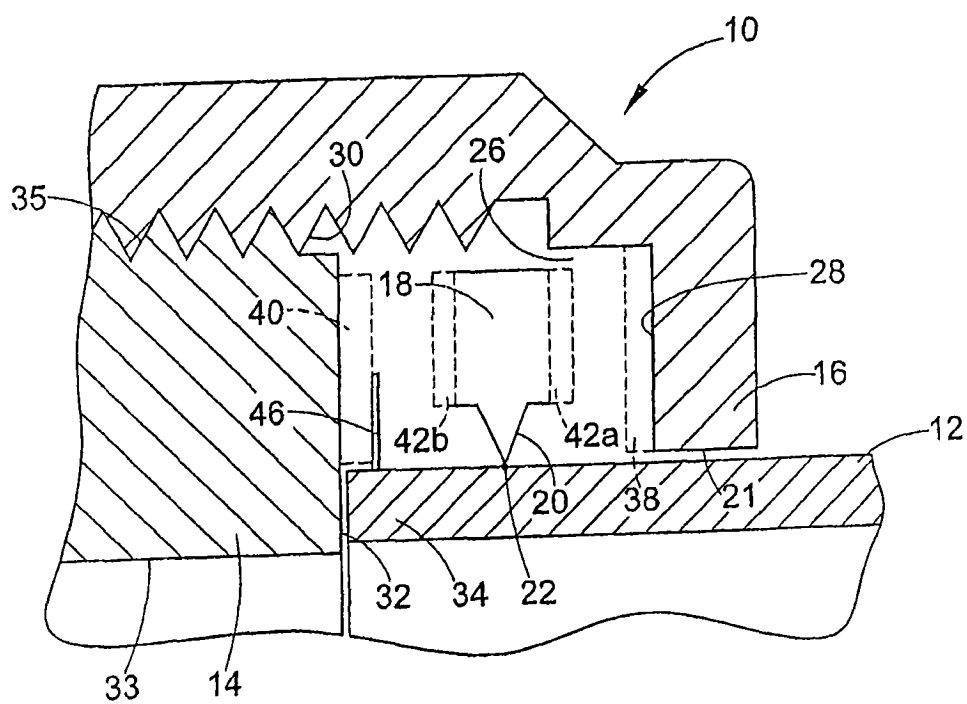


图 2A

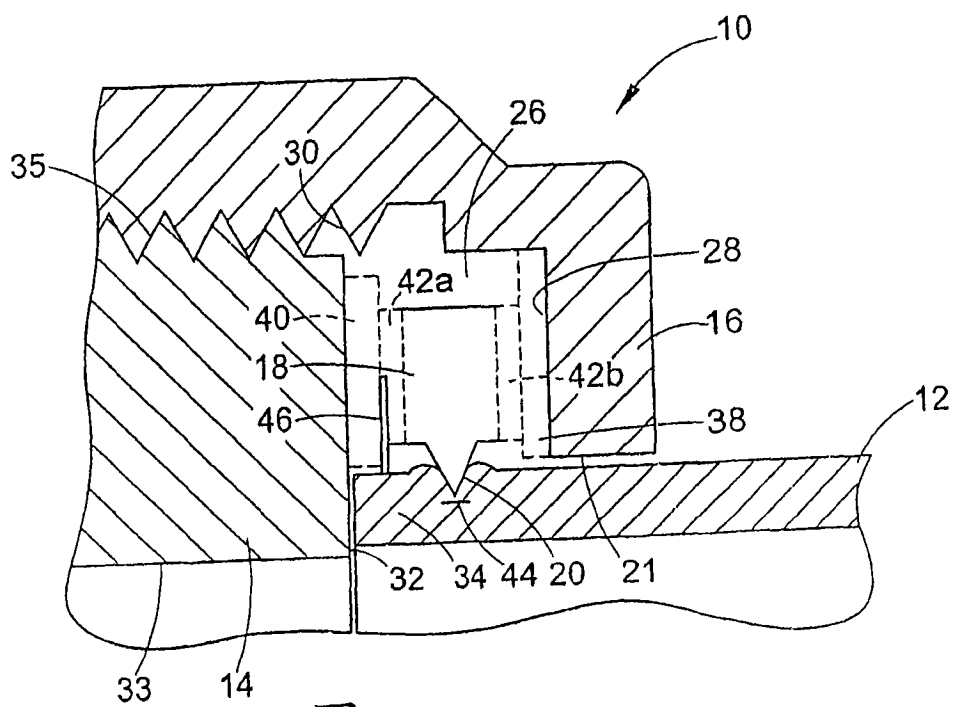


图 2B

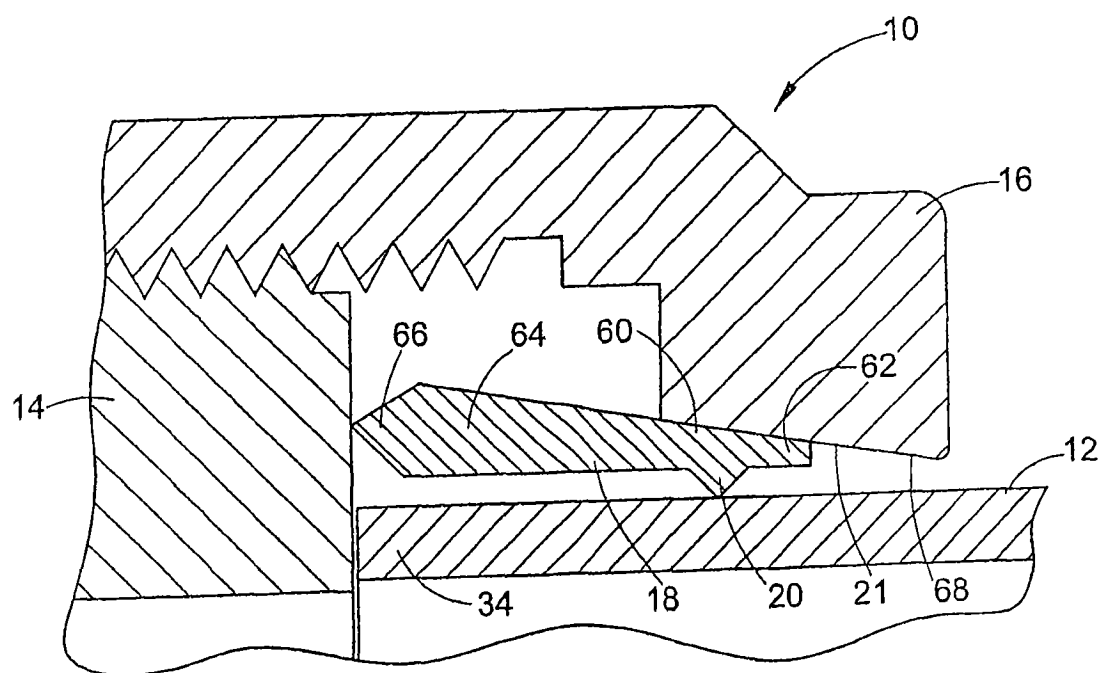


图 3A

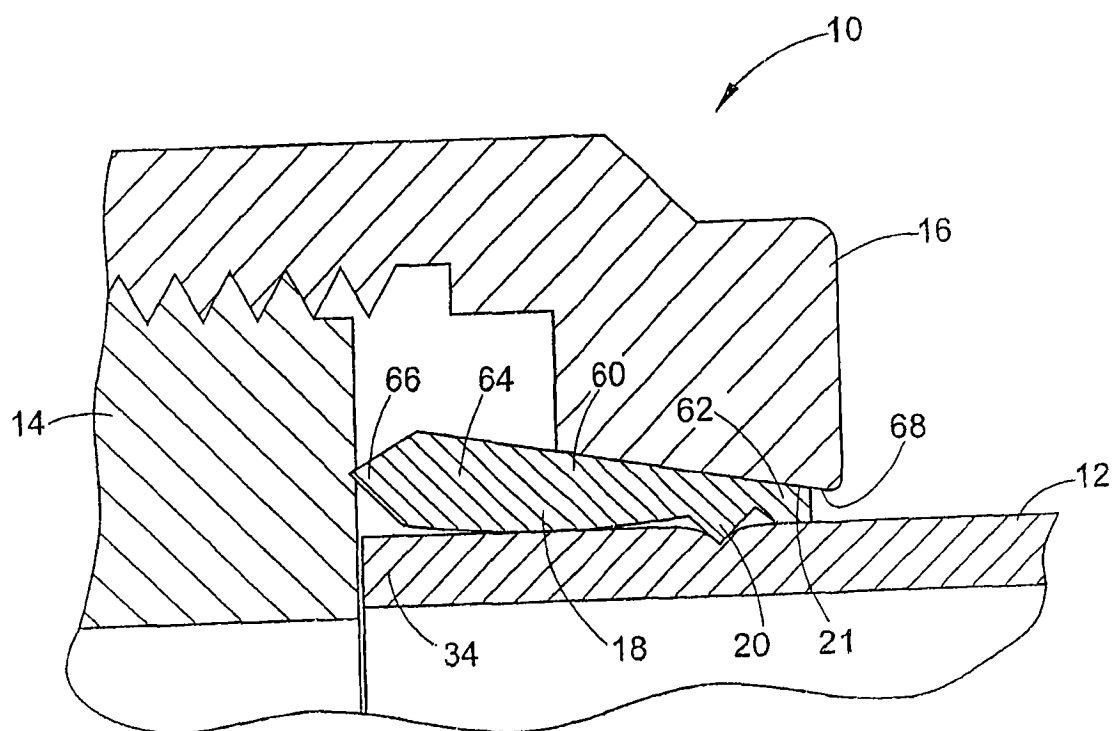
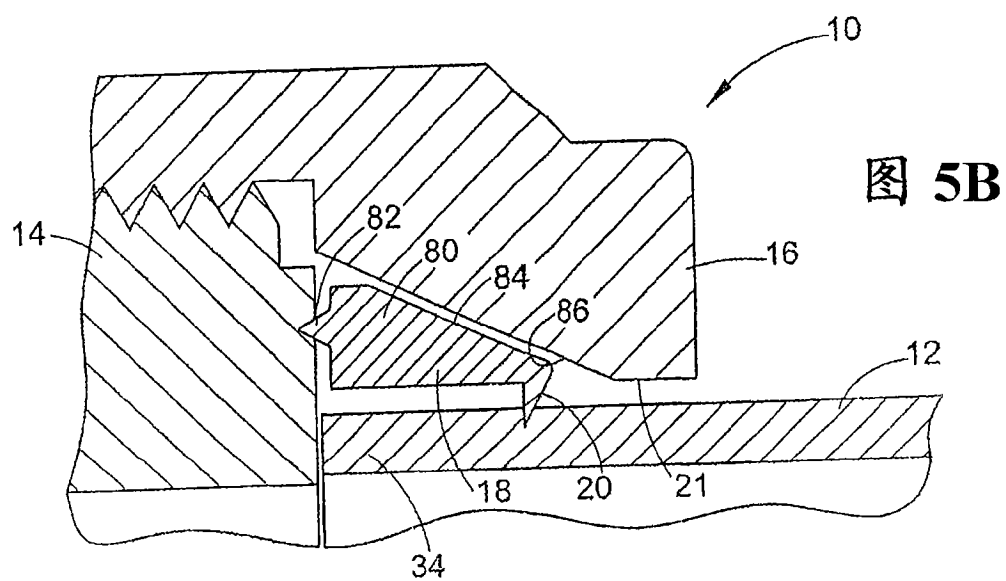
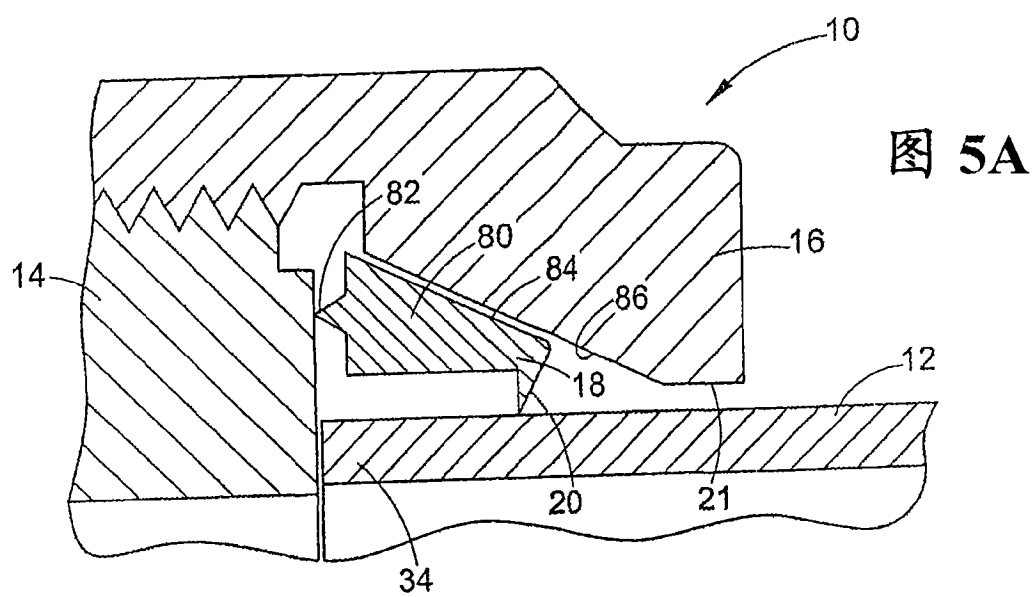
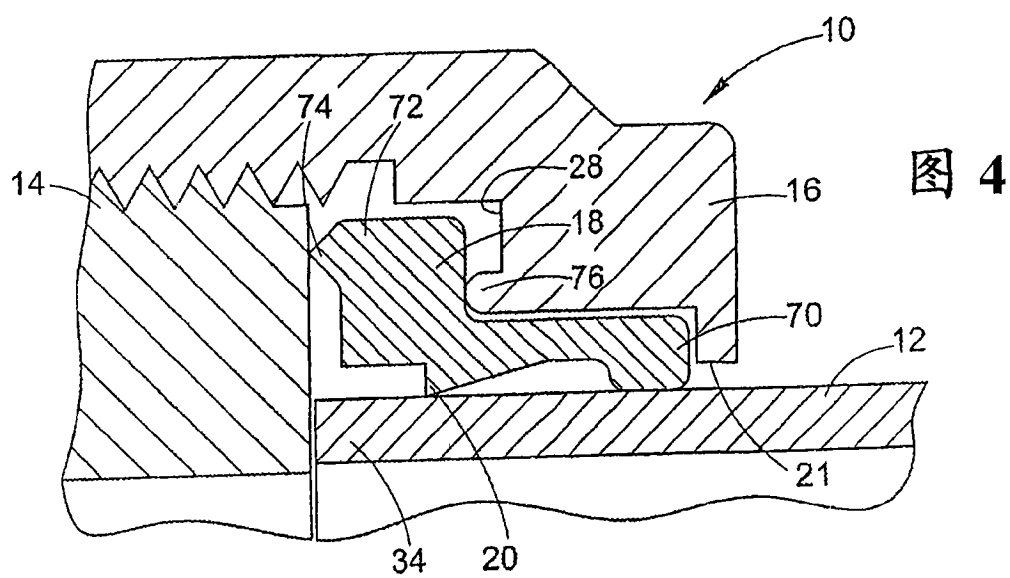
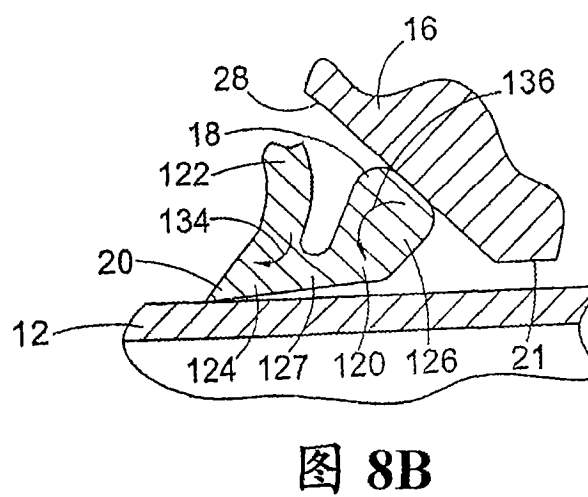
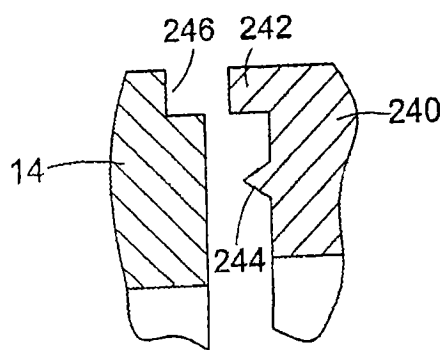
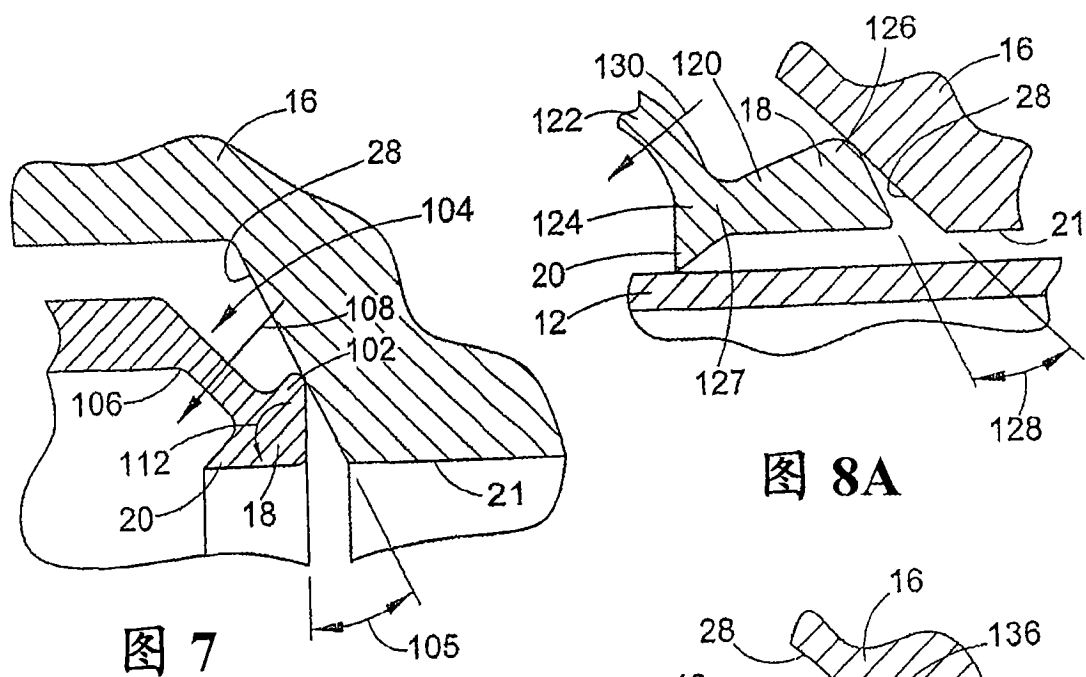
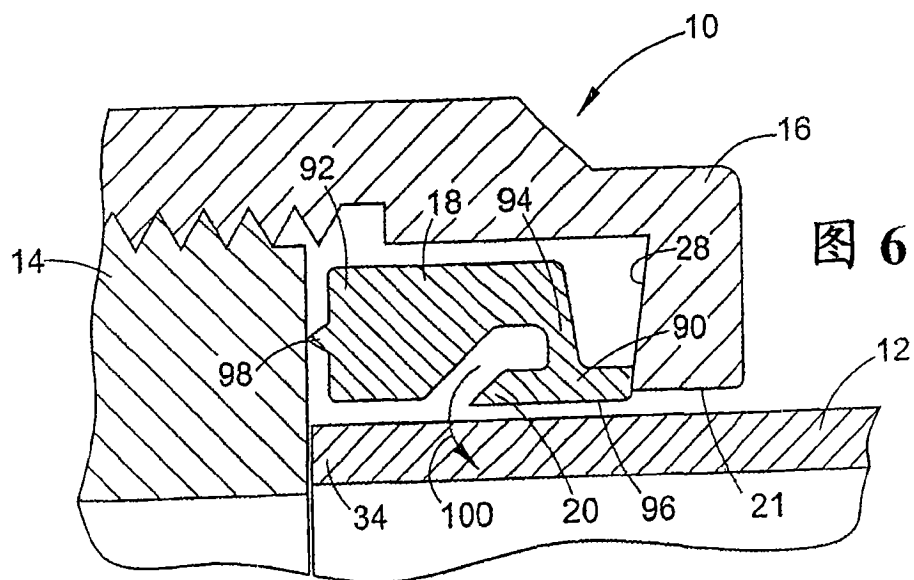


图 3B





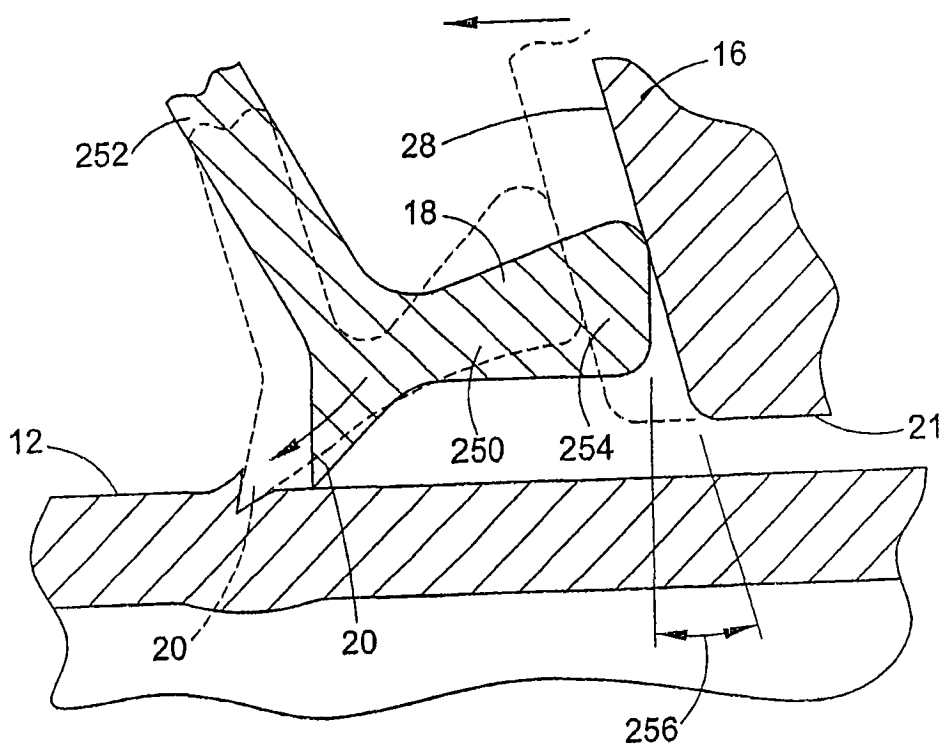


图 10

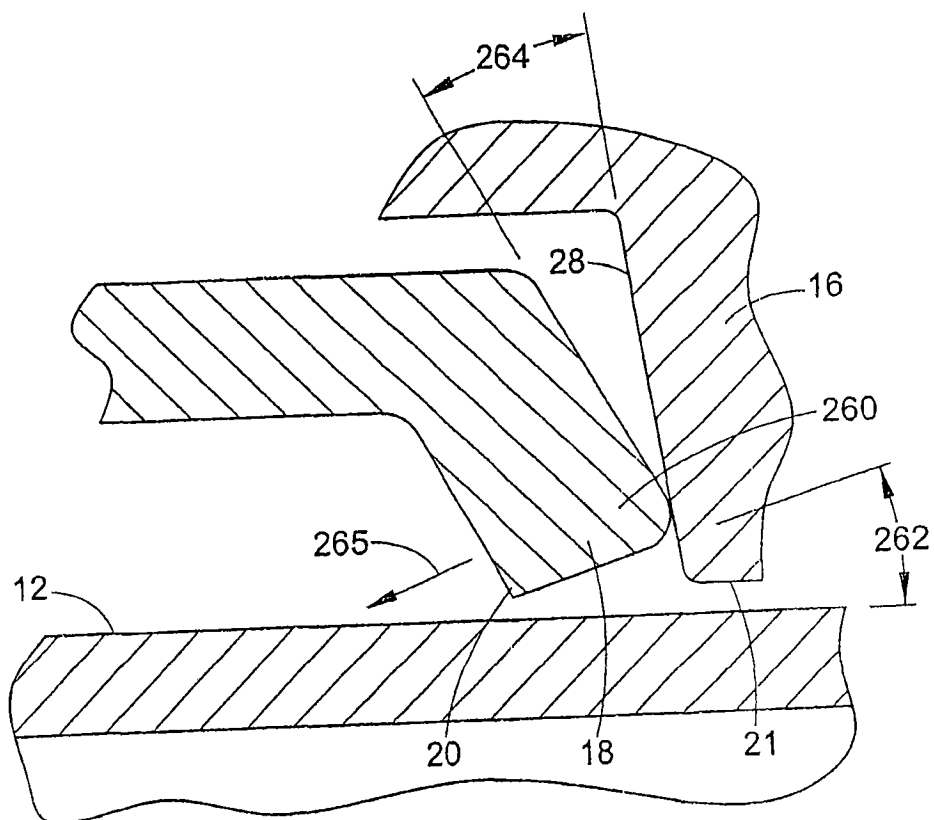


图 11

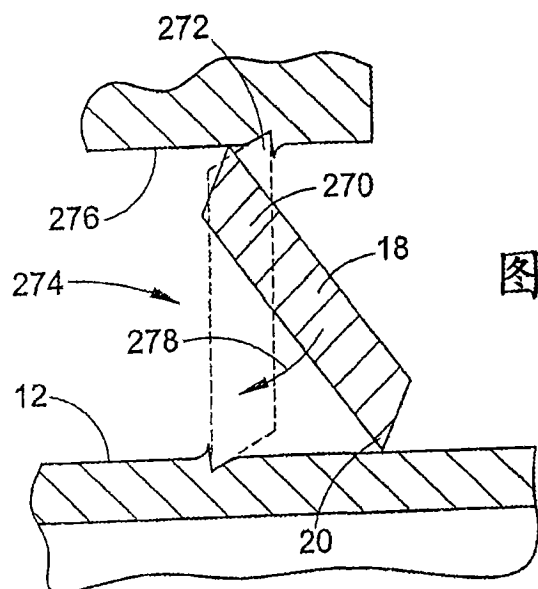


图 12

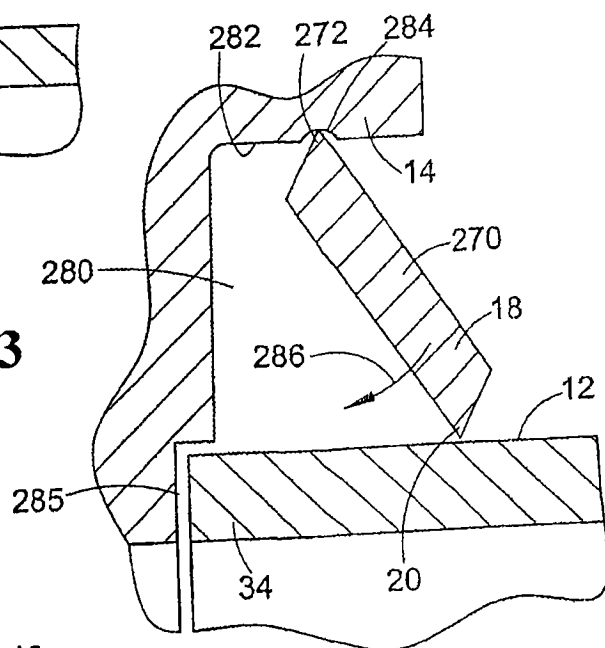


图 13

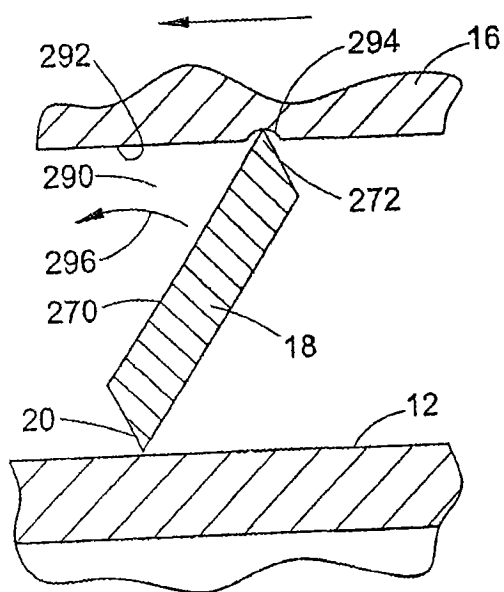


图 14

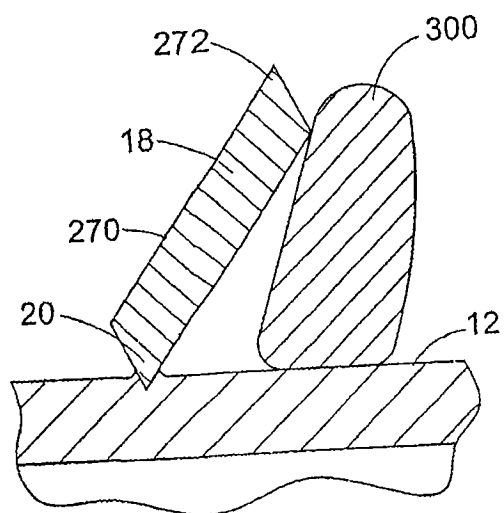


图 15

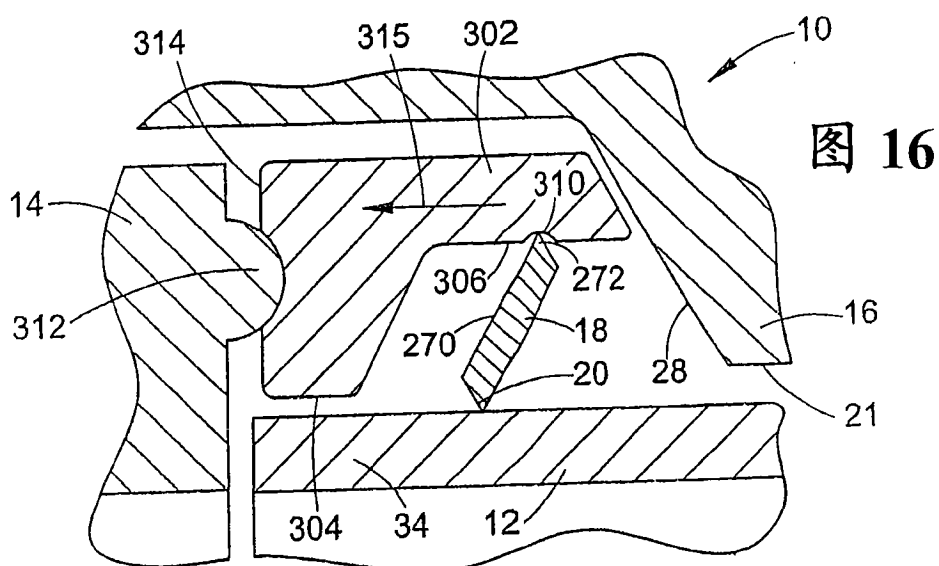


图 16

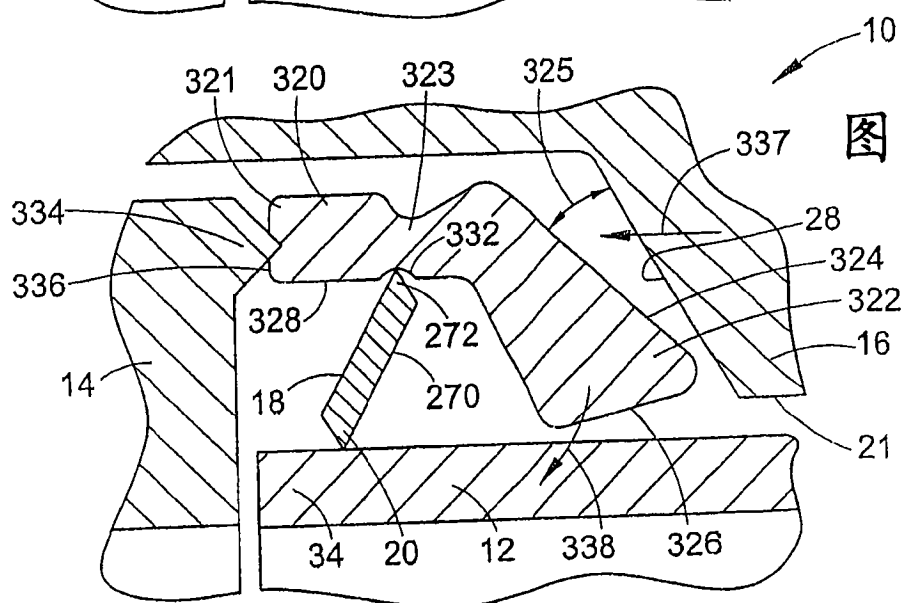


图 17

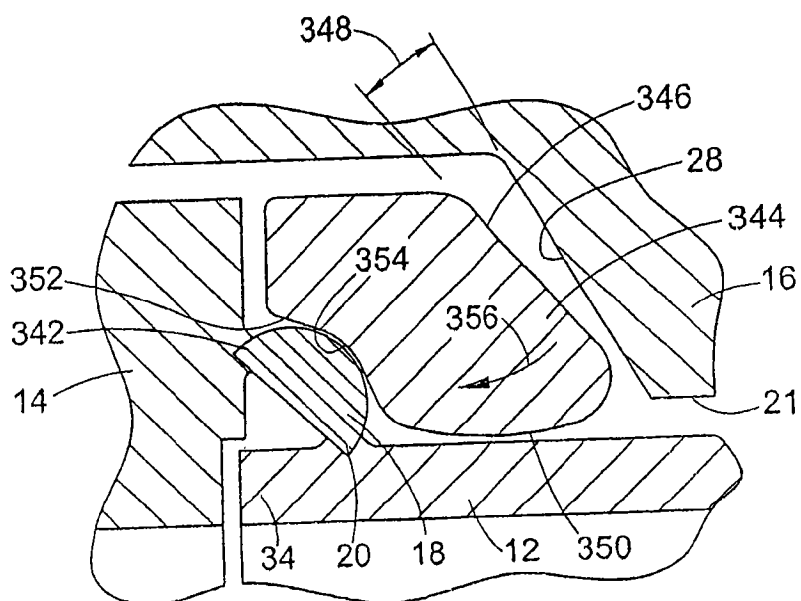


图 18

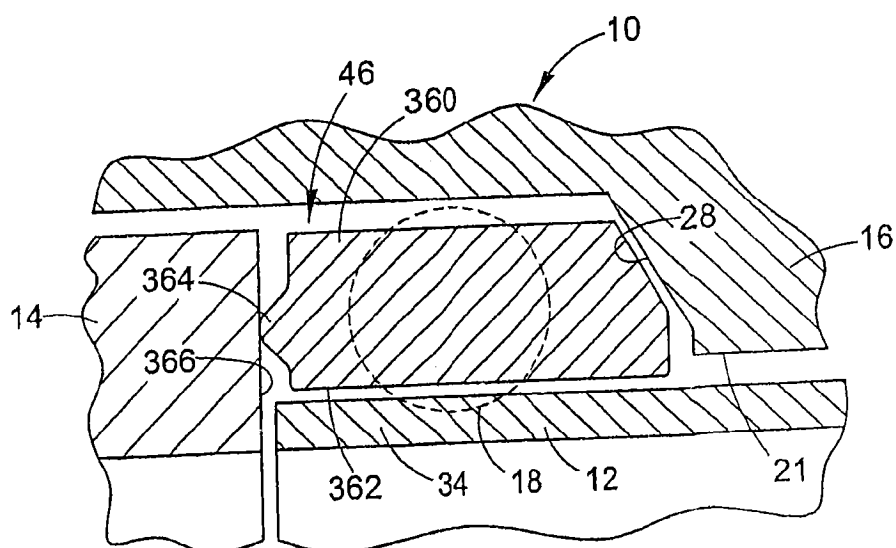


图 19

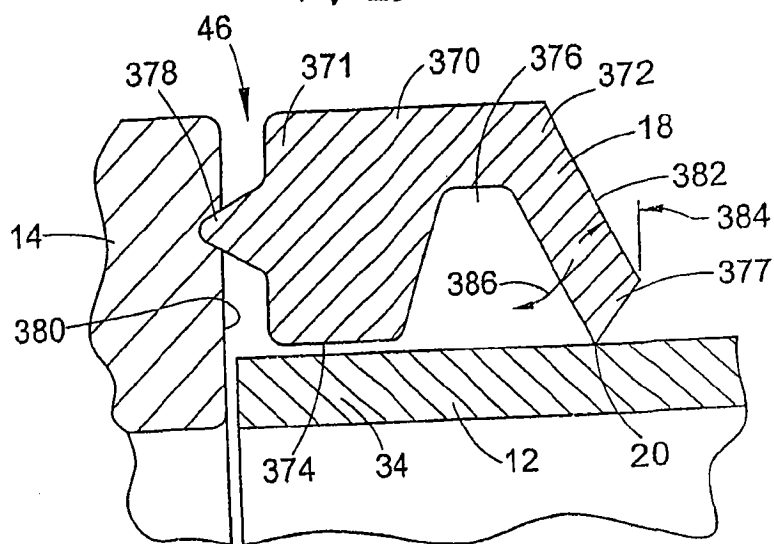


图 20

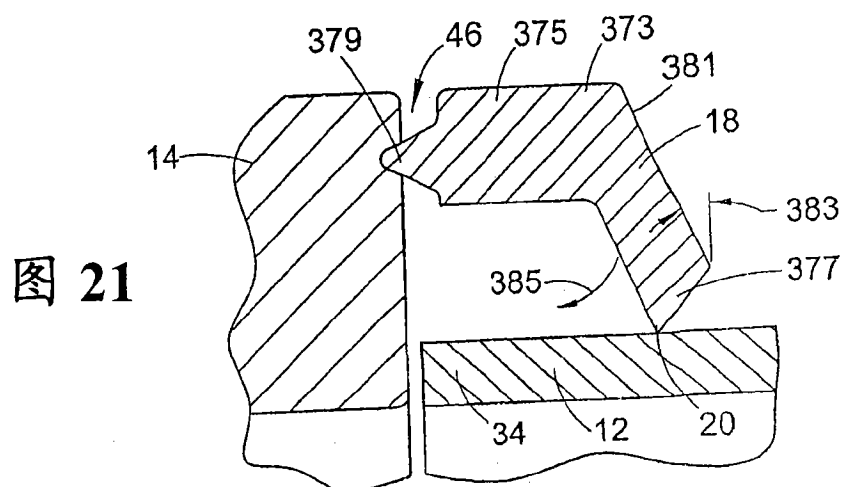


图 21

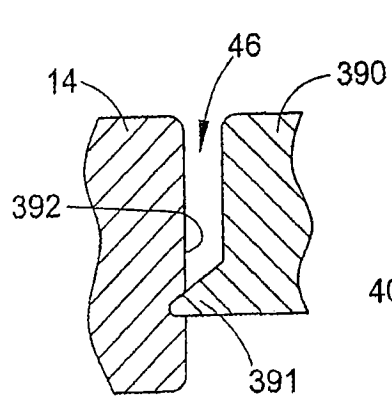


图 22

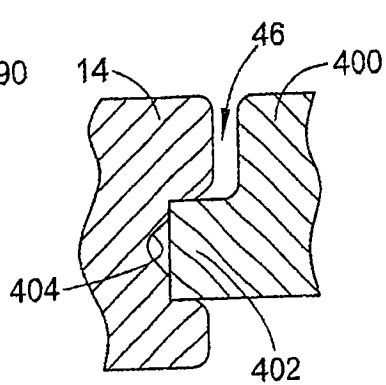


图 23

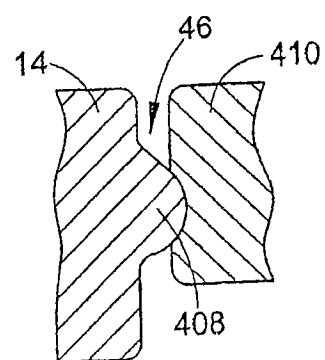


图 24

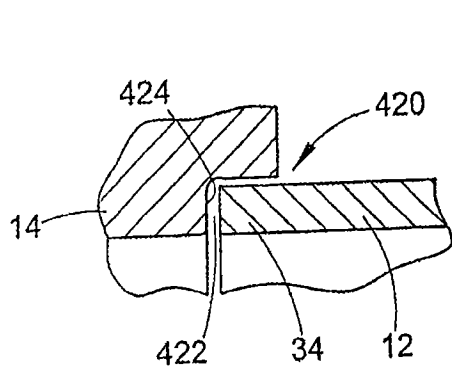


图 25

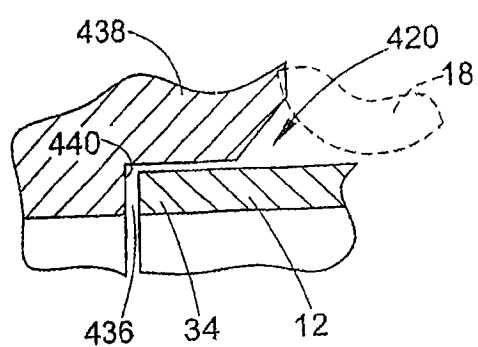


图 26

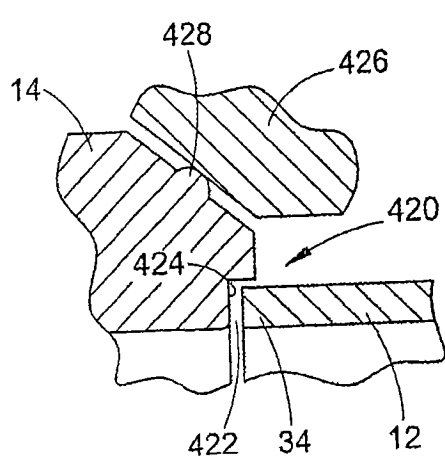


图 27

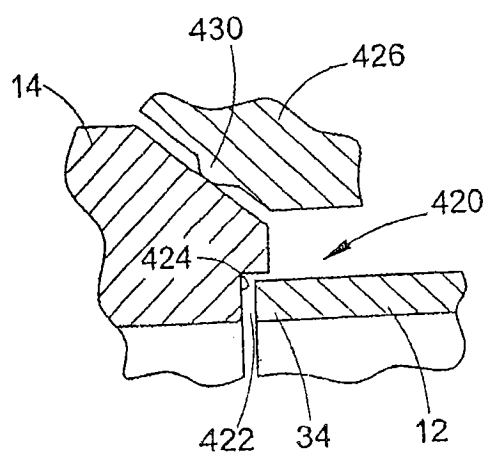


图 28

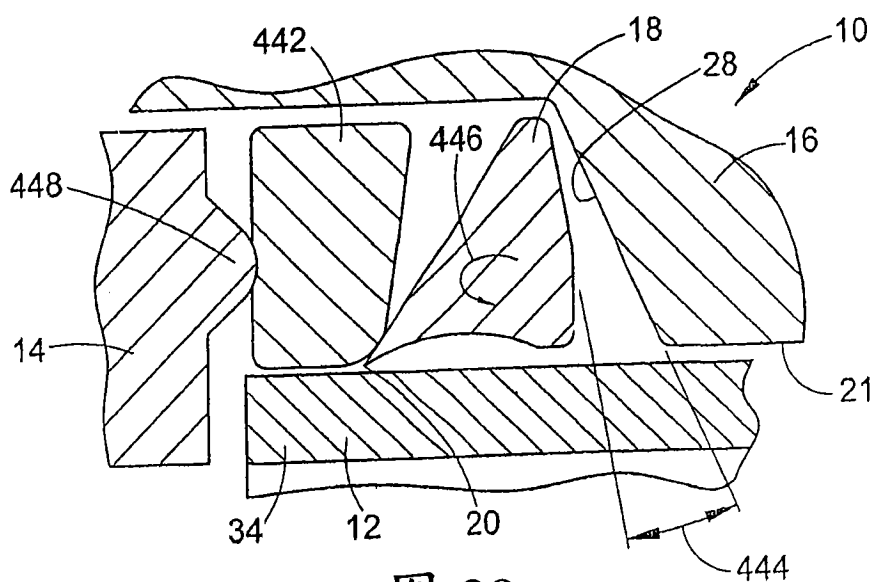


图 29

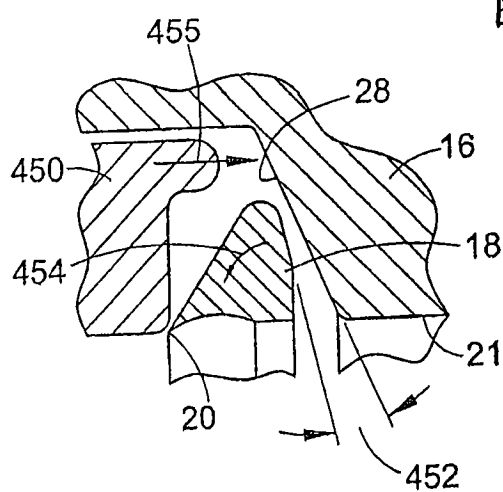


图 30

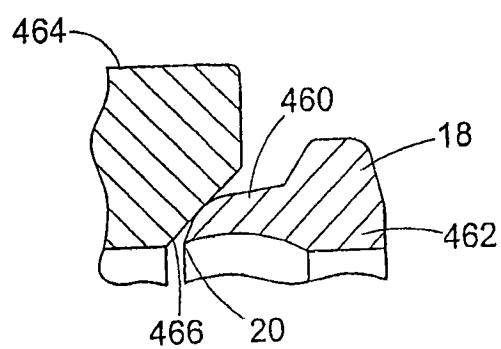


图 31

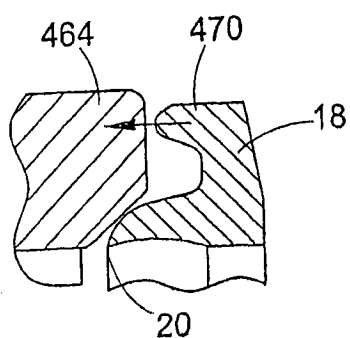


图 32

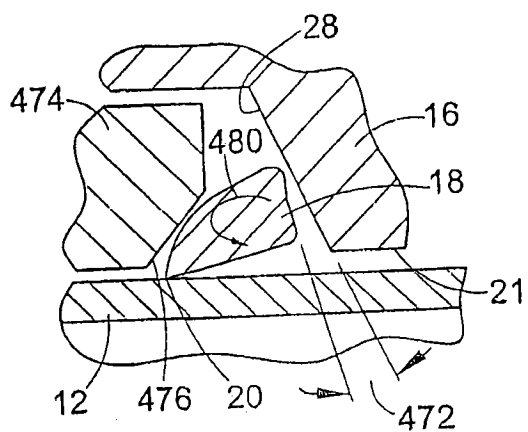


图 33

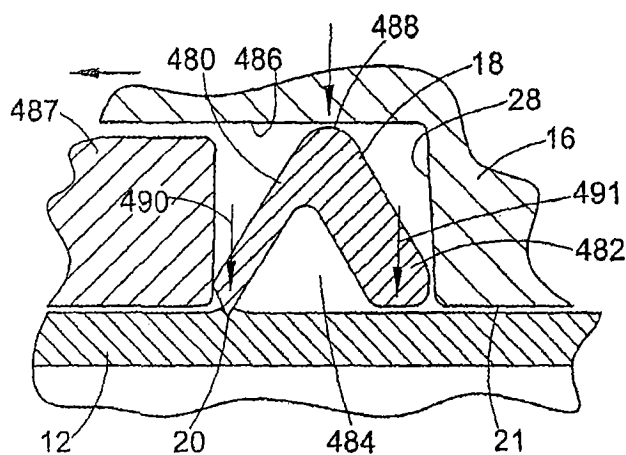


图 34

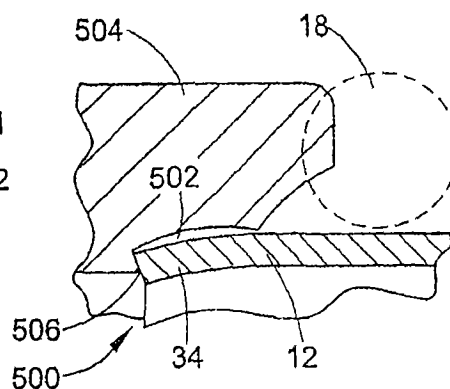


图 35

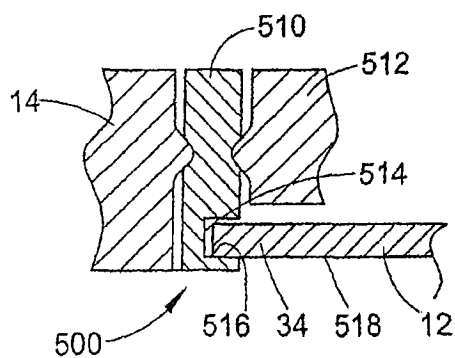


图 36

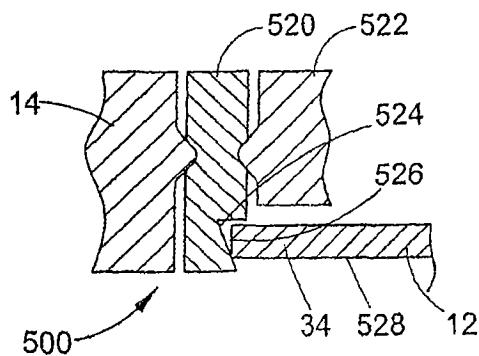


图 37

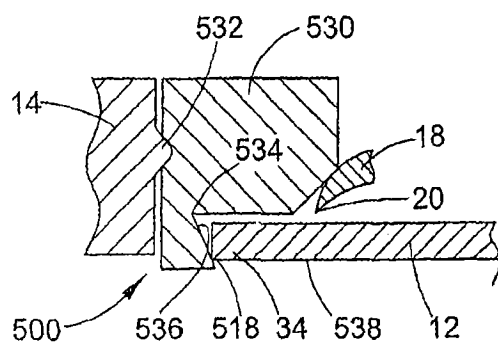


图 38

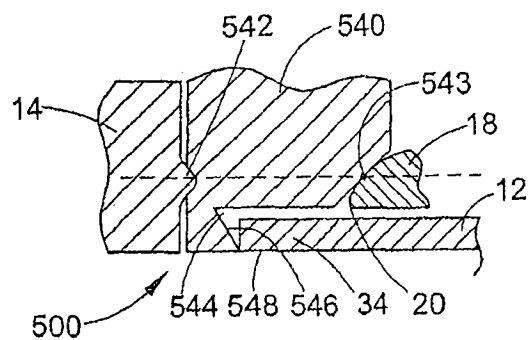


图 39

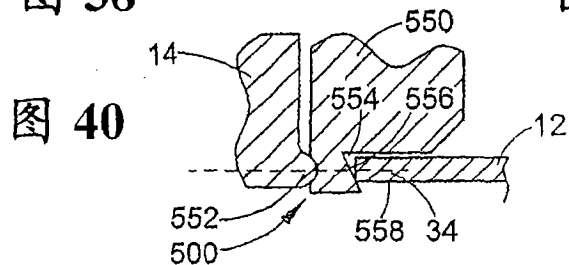


图 40

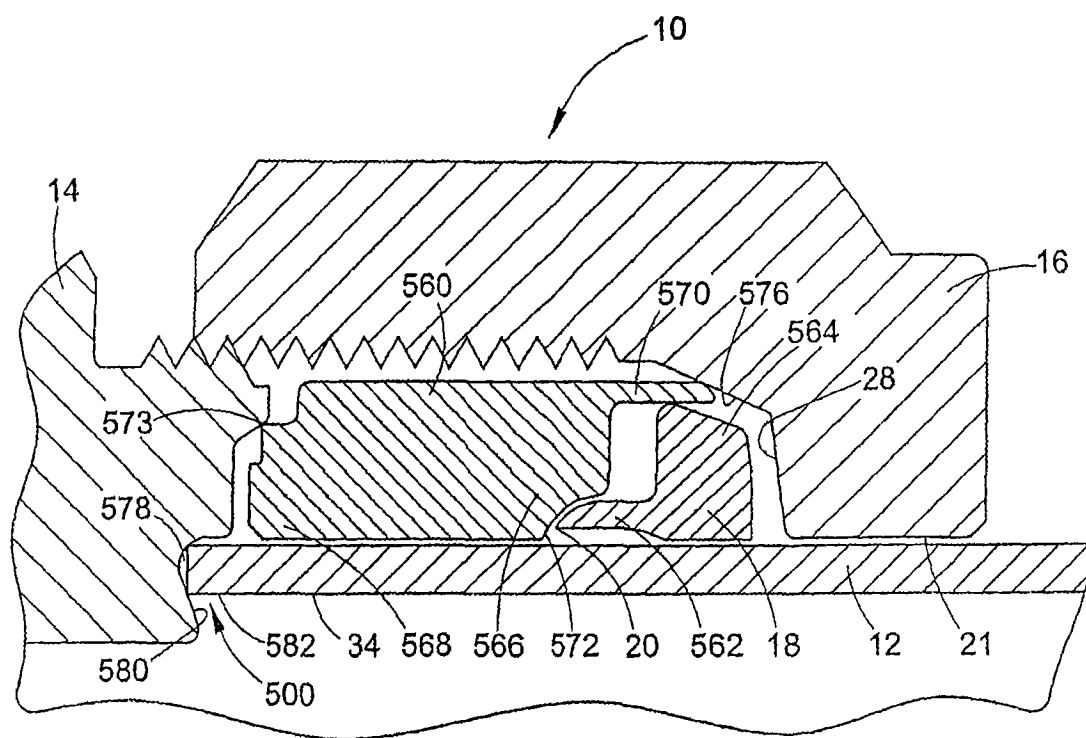


图 41

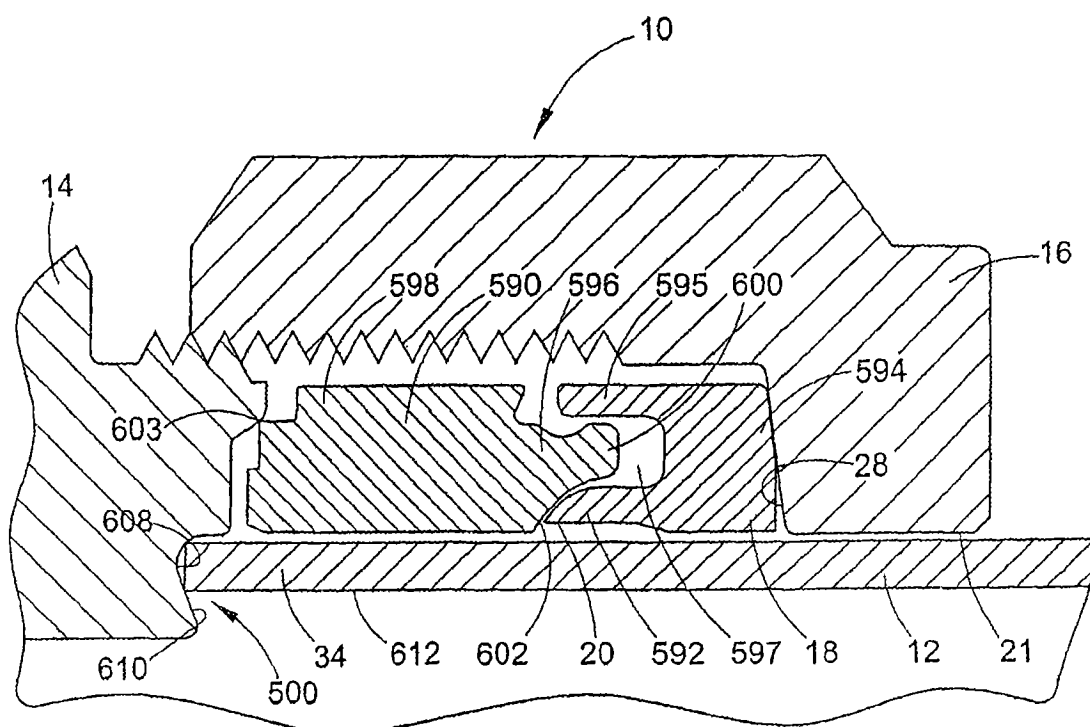
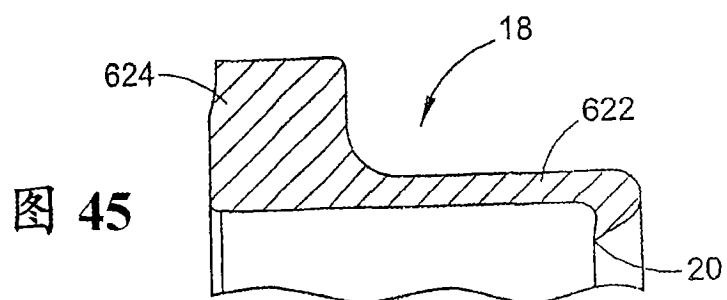
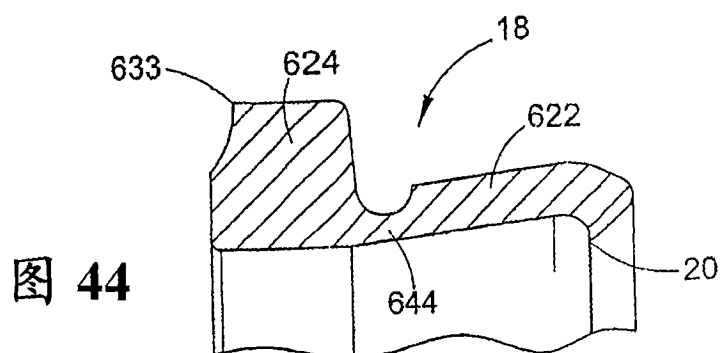
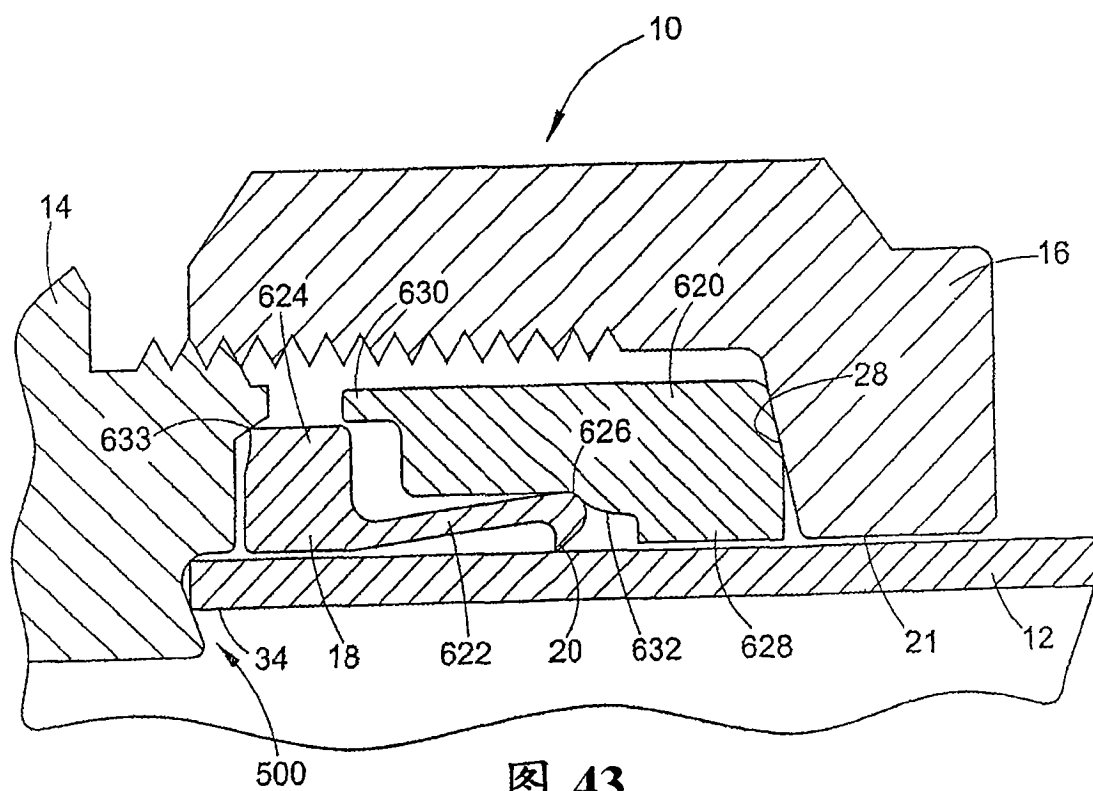


图 42



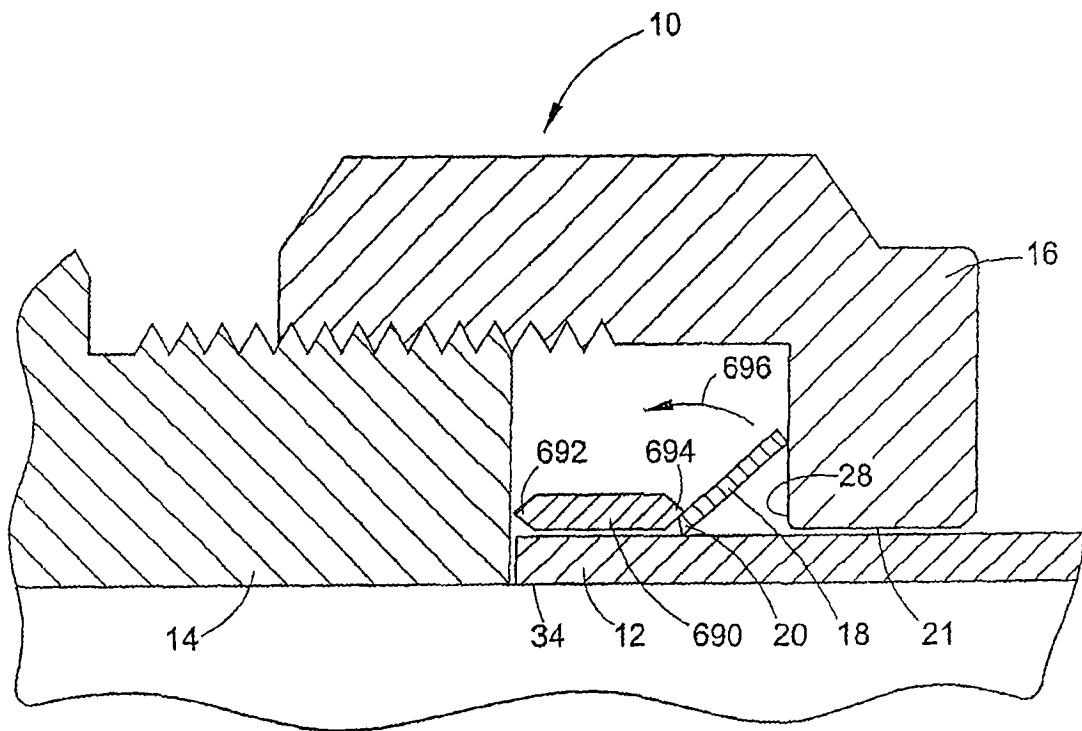


图 48A

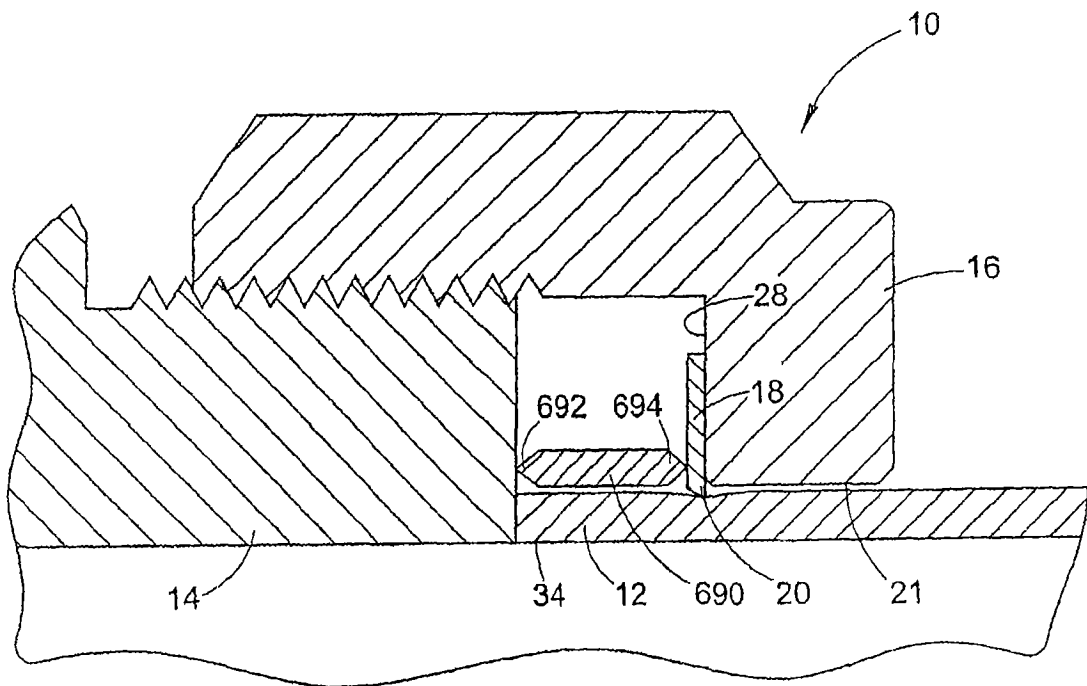


图 48B

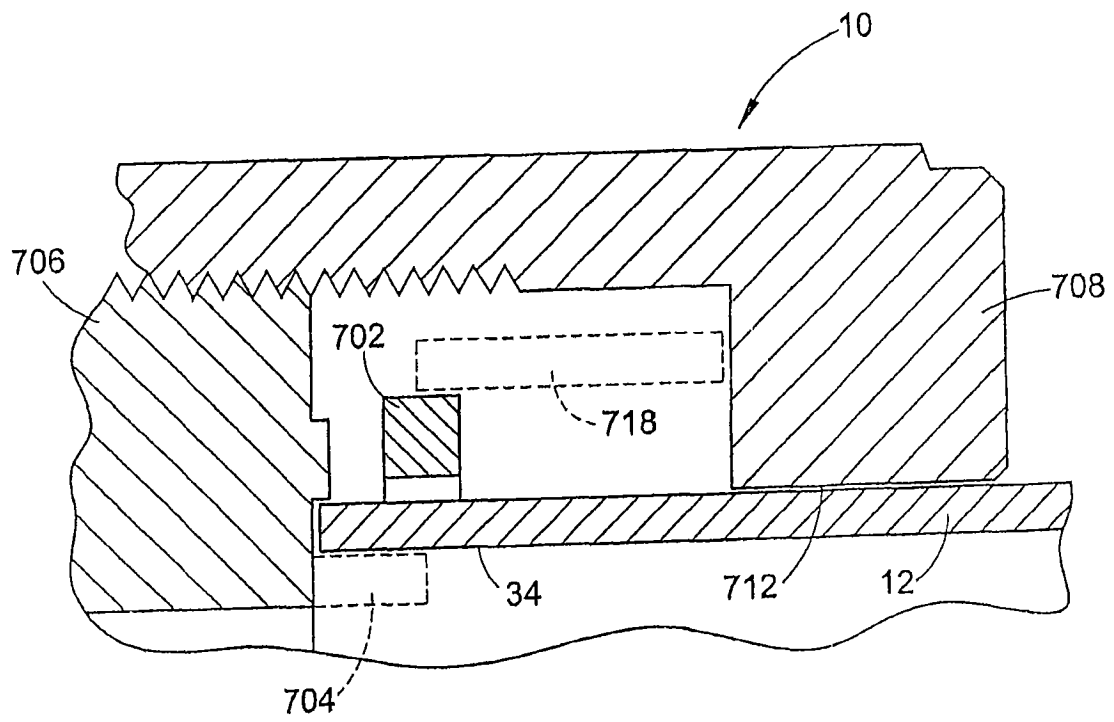


图 49A

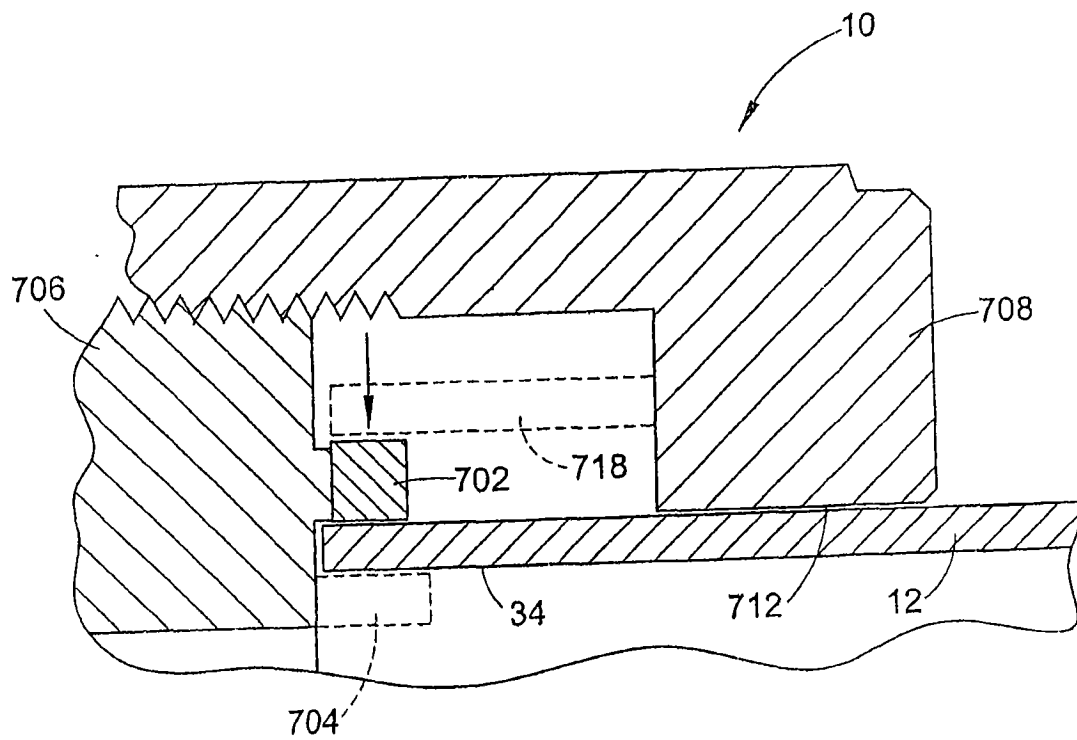


图 49B

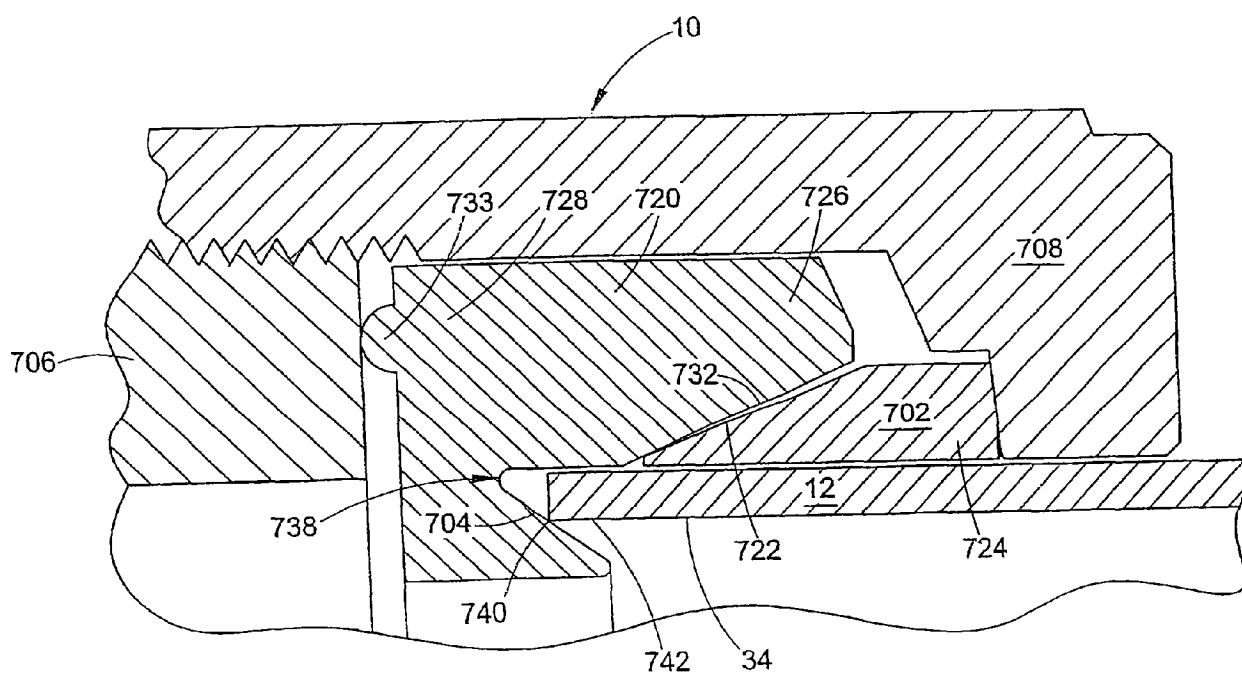


图 50

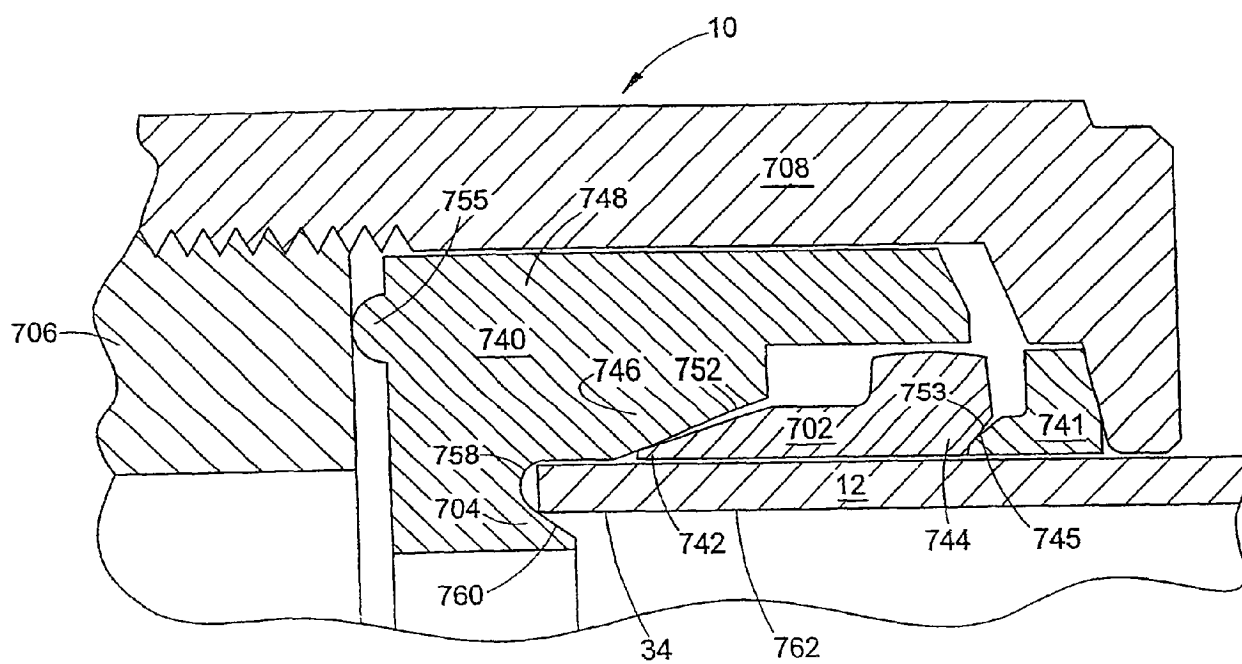


图 51