



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93103461.2

[51]Int.Cl⁶

F16L 41/08

[45]授权公告日 1996 年 5 月 1 日

[24]颁证日 96.2.4

[21]申请号 93103461.2

[22]申请日 93.2.24

[30]优先权

[32]92.2.24 [33]HU[31]P9200588

[73]专利权人 能源经营有限公司

地址 匈牙利布达佩斯

[72]发明人 亚诺什·博德斯

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

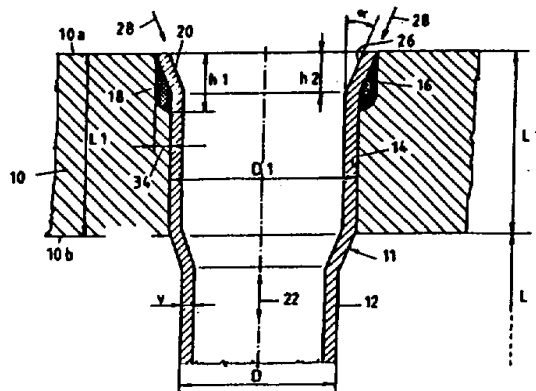
代理人 张恒康

权利要求书 4 页 说明书 2 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 管接头及其制造方法

[57]摘要

一种管接头，包括由可塑性变形材料制成的管板和管，在管板上有孔以及至少一个环形座和放在座中的易变形的密封环。管在管板孔中的区段的外径比其在孔外面区段的外径要大。在这种情况下，座由管的径向外弯的边缘封住。因此，管以其与管板之间产生金属与金属的接触方式装在管板上，且密封环被压缩以确保管和管板之间的紧密密封。本发明还包括一种制造如上述的管接头的方法。



权 利 要 求 书

1. 一种管接头,包括由可塑性变形材料制成的管(12)和一块管板(10),在管板(10)上的用于接纳管(12)一端部的孔(14),在孔(14)壁上的至少一个环形座(16),和在该座(16)中的为易变形材料的一个密封环(18),其特征在于:位于管板(10)的孔(14)中的那段管段(L_1)的外径(D_1)比在孔(14)外的管段(L)的外径(D)要大。

2. 如权利要求1所述的管接头,其特征是:在孔(14)内的管(12)的外径(D_1)比在孔(14)外的管(12)的外径(D)大6~7%。

3. 如权利要求1和2之一所述的管接头,其特征是:环形座(16)在管板(10)的外侧边(10a)上环绕孔(14),且该座(16)的至少部分由管(12)的一个径向外弯的边缘(20)封住。

4. 如权利要求3所述管接头,其特征是:在管(12)的轴向上,该环形座(16)延伸到管板(10)厚度的三分之一处。

5. 如权利要求3所述管接头,其特征是:该边缘(20)的轴向长度是管(12)壁厚(V)的复数倍。

6. 如权利要求3所述管接头,其特征是:管(12)的边缘(20)是锥形的。

7. 如权利要求6所述管接头,其特征是:由边缘(20)的锥形面(26)和管(12)的纵向轴(22)所夹的角为 5° 。

8. 如权利要求1和2之一所述管接头,其特征是:在管板(10)和管(12)之间有多于一个密封环(18a,18b),至少其中的一个密封环(18a、18b)被嵌到在管板(10)外侧边(10a)之下的孔(14)壁上的一个环形座(16a、16b)中。

9. 如权利要求8所述管接头,其特征是:其中密封环(18a、18b)是一管形件(36)的环形凸肩(36a、36b),因此,环形圈和管形件结合

成一单独系统(36a、36b、36)。

10. 如权利要求 1 所述管接头,其特征是:管(12)以及管板(10)上的孔(14)都是椭圆形截面。

11. 一种如权利要求 1 所述管接头的制造方法,其中管板(10)上设置一个接纳管(12)一个端部的孔(14),在孔(14)内管板(10)的外侧边(10a)处形成一个环形座(16),把管(12)的端部插入孔(14)中,把易变形材料的密封环(18)放在座(16)和管(12)之间,其特征在于:使座(16)内的区段(h_1)处的管收缩,从而在管(12)和座(16)之间产生一个沟槽(32),把密封环(18)放入该沟槽(32)中,然后胀管(12),一方面,因在管板(10)内侧边(10a)到座(16)之间管板(10)内区段(h_3)的管胀粗,从而在管(12)和管板(10)之间造成金属与金属接触;另一方面,收缩段(h)处的管一直扩胀到座(16)由管(12)的外弯的边缘(20)封住,因此压缩了密封环(18)。

12. 如权利要求 11 所述方法,其特征是在管板(10)的外侧边(10a)到座之间的区段(h_3)内的管(12)的直径(D)要扩胀管(12)直径(D)的 6—7%。

13. 如权利要求 11 及 12 之一所述方法,其特征是密封环(18)被压缩 30%以上。

14. 如权利要求 11 及 12 之一所述方法,其特征是,所用密封环是圆形横截面的,其直径(d)与所述管(12)的外径(D)之比(d/D)大于 $1/7$ 。

15. 如权利要求 11 及 12 之一所述方法,其特征是:使管(12)的端部沿轴向(22)的长度(h_2)为几个管(12)壁厚(V)的部分管成锥形胀管。

16. 如权利要求 15 所述方法,其特征是:锥形胀管要持续到由管(12)胀粗段(h_2)的锥形表面(26)和管(12)纵向轴(22)的夹角 α 达到 5° 时为止。

17. 如权利要求 8 所述管接头的制造方法,其中在管板(10)上设置一接纳管(12)端部(L_1)的孔(14),其特征在于:在孔(14)壁上至少形成两个环形座(16a、16b),把易变形材料的多个密封环(18a、18b)放入环形座中,将管端(L_1)插入孔(14)中,之后,使在孔(14)中区段(L_1)内的管段胀粗直至管(12)和管板(10)之间造成金属与金属的接触,而且密封环(18a、18b)被压缩并充满对应的环形座(16a、16b)。

18. 如权利要求 8 所述管接头的制造方法,其中管板(10)上设置一个接纳管(12)端部(L_1)的孔(14),其特征在于:在孔(14)内壁上至少形成两个环形座(16a、16b),在管端部(21)上对着孔(14)壁的环形座(16a、16b)处设有环形槽(12a、12b),把密封环(18a、18b)装在管(12)的环形槽(12a、12b)上,之后,使管端部(L_1)膨胀直到在管(12)和管板(10)之间造成金属与金属的接触且密封环(18a、18b)被压缩而在管端上的环形槽(12a、12b)变直为止。

19. 如权利要求 18 所述方法,其特征是密封环(18a、18b)的外径比管(12)胀粗前的直径(D)要小。

20. 如权利要求 9 所述管接头的制造方法,其中管板(10)上设置有接纳管(12)端部(L_1)的孔(14),其特征在于:在孔(14)的壁上至少形成两个环形座(16a、16b),把一个作为密封环的带凸肩部(36a、36b)的管形件(36)放入管(12)和管板(10)之间并使其每一凸肩部分分别正对着孔(14)壁上的每个环形座(16a、16b),此后对管端(L_1)进行膨胀直至在管(12)和管板(10)之间造成金属与金属的接触,且管形件(36)的凸肩部(36a、36b)被压紧并充满其对应的座(16a、16b)。

21. 如权利要求 20 所述的方法,其特征是:在膨胀前,管形件(36)以其凸肩部(36a、36b)分别啮合于孔(14)上的环形座(16a、16b)的方式装在管板(10)的孔(14)中。

22. 如权利要求 20 所述方法,其特征是,在膨胀前,使管(12)的

端部(21)收缩且管形件(36)以使其凸肩部(36a、36b)放在正对着其对应的孔(14)壁上的环形座(16a、16b)的方式装在收缩的管端(L₁)上。

23. 如权利要求 17 至 22 中的任一权利要求所述方法,其特征在于密封环(18a、18b)或凸肩部(36a、36b)要被压缩多于 20%。

管接头及其制造方法

本发明涉及一种包括一个管板和一个由可塑性变形的材料制作的管接头，并涉及到制造这种管接头的方法。

由一管板和一个管组成的管接头对广泛应用于拍力工程中的气体或液体介质、如蒸汽和水之间进行热交换的换热器来说具有重要意义。这类换热器包括多束互相平行的管，管子的两端分别连接到分配室或收集室上。借助于位于分配室或收集室内侧界定这些室并固定管束的管板来完成这一连接，因此该管板和连接到其上的管形成管接头。

一个管接头必须保证有适当的强度，应该防腐蚀并抗液体渗漏。由于换热器上的管相互靠得很近，制作这种管接头要求特殊的技术。由于换热器的管通常用比接该管端的管板更薄的材料制作，所以加剧了如用焊接方法安装的技术难度。

在材料具有高强度及极好的可焊性或适合钎焊的情况下，制作管接头存在一个相对简单的问题。例如，如果管板和管都是钢质的，管可以旋入或焊在管板上。如果使用焊接方法，由于管板和管的厚度差因此要求特殊的焊接技术。当材料为适合于钎焊钢材时，一般管通过钎焊或铜焊而被焊到管板上。另一方面，如果是由硬度不高的金属制成的管，就要用橡胶或塑料制成的环形垫圈装置来实现管与管板之间的密封。它们被放在由直径不变的管子限定出它们内侧的环形座上，并由作为组装

件一样的一个板压紧。

本发明的主要目的是提供一种使用可靠的管接头，即使管接头中的管和/或管板由低硬度材料构成或是几乎不可焊或完全不能焊的材料组合的情况下，仍可靠。作为例子，可指出的一种情况是管和管板由铝制做成或它们两者为不适于焊接和钎焊的两种不同金属，铜和铝、钢和铝、或不锈钢和铝组合即是这样的情况，而且在要在由这样的金属做成的部件之间必须形成可靠的密封性的管接头。

更特别地，本发明涉及一个在管子是由硬度低的或可塑性变形材料制成的并要求被紧紧地安装在可能是由同一材料构成的管板上，并且又不可能使用焊接或钎焊，而常规方法中使用的橡胶或塑料材料制成的密封件又不能满足要求的标准的情况下的管与管板之间的密封连接。

本发明的基本想法是在可塑性变形材料情况下通过冷变形，特别是通过使管胀粗同时简单且可靠地完成安装和密封。由以后的描述将会看得更明显，本发明旨在管接头的改进，管接头包括：管和管板，其中特别是管是由可塑性变形材料组成。管板上设有接纳管端的洞或钻孔。孔至少包括一个在其壁面上的环形座，由易变形材料制成的密封圈可放入该座内。本发明的目的是，不用封闭由公知技术中的直径不变的管在其内侧形成的座的板，而是根据本发明的主要特征，通过使插入管板孔中的该段管的管外径比在孔外的那段管直径大而实现管与管板之间的连接，如果在孔内的管径比孔外管径大百分之6至7则已证明能很好地确保管在管板上的安装。所得到的金属与金属的接触从而确保连接部件相互可靠的固定。该环形座可以设置在管板外侧并环绕孔，在这种情况下，该座是由管的径向外弯的

边缘而不是用一个分开的板来封紧的，明显地，前者适宜确保由管和管板以金属与金属的接触而固定，而后者通过由管向外弯的边缘压住密封环而保证可靠的密封，从而在实际中省去了组装工作。如果仅仅使用一个密封环的情况下这样的结构是较好的选择。

环形座优选的是在管的轴向上延伸到管板厚度的三分之一，这样可以保证安装和密封都以方便的方式进行。

外弯边缘的轴向长度优选的是管壁厚的几倍，这可用简单技术来完成对环形座的可靠密封。

管的外弯边缘可以是锥形的，而这正如本领域普通技术人员很清楚的可用极简单的制造技术完成。

由边缘的锥形表面和管纵向轴所夹之角最好为 5° 。除了封压住该座外它可完全适合于压紧一个选定的密封环。

管和管板上的孔都可以是椭圆形横截面，不过只要使管相对于流过管外的流体的流动方向来定向就可以减少流动阻力，这对普通技术人员来说是很显然的。由于安装和密封是与管和孔的形式无关的，所以选择其它横截面而不是圆形横截面对以后成功地使用本发明明显地是无害的。

另一方面，如果在管板和管之间使用多于一个密封环时，这些密封环最好放在孔壁上最好是低于管板外侧面的多个环形座上。然而，一组密封环也可由一个环绕在管板外侧面上的孔的一个环形座内的一个密封环组成，在如前解释那样。由于其中一个密封环的失效就不必拆开相应的换热器以进行新的密封操作，所以密封环数量的增加能保证管接头的可靠性。至少，当其中一个密封环失效时，渗漏也可能极小。当几个或一束管子要同时嵌入时且必须考虑密封环失效的可能性时，使用多个密

封环就具有特别的意义。

如果根据本发明的另外的特征把密封环制成一管形件的环形凸肩从而使密封环和管形件组成一个单独系统，那么就可能大大地简化组装工作。然而，不过明显地，对管形件的定位要比单独的密封环的定位要小心得多。

为制造根据本发明的管接头，可以使用本质上是已知的方法，其中在管板上设接纳一管端的孔，在孔内管板外侧处形成一环形座，将管端放入孔中，并将易变形材料的密封环放入座和管之间。但是，用根本不同于已有技术中使用的手段进行安装和密封。更特别地，根据本发明的另外的主要特征，在孔内的部份被收缩因此在管和管板之间产生一沟槽，密封环被放入沟槽中，然后胀管，一方面，在管板内侧到座之间的管板内的管因胀粗，从而在管和管板之间形成金属与金属的接触，另一方面，在管收缩段直到座处通过向外弯曲的管边缘形成压紧状态，从而密封环被压紧。这种方法的结果，在已完成的管接头中，管子在管板内管外径比在管板下面部分的管径大而至少座的大部分由管的径向外弯的边缘封住，这可通过管接头轴向部分简单地检验。前者适当保证安装的可靠性而用后者形成适当的紧密的密封。

如果密封环被压缩了 30% 以上则可确保高质量的密封效果。

而且，如果使用圆形截面的密封环且其直径与管的外径比大于 $1/7$ 时在座和管之间的沟被填满并将可得到良好的密封。

如果管外端沿轴向几倍于管壁厚度的长度上成锥形胀管，正如以前所提示那样，则可能使制造技术变得相对简单。

而且，锥形胀管最好持续所产生的管膨胀段的锥形表面和

管纵向轴的夹角达到 5° 时，这样该座能可靠地被封住并对密封环产生一合适的压缩。

在有多多个密封环情况下可使用一种方法，其中同样在管板上设置接纳管端的孔。然后在孔壁上至少形成两个环形座，其中一个可以在管板外侧水平面上。易变形材料密封环放入这些座中，将管端插入孔中，然后使位于那段孔内的管胀粗，直至如上所述的在管板和管之间产生金属与金属的接触，以及密封环被压紧并充实它们各自的环形座。

密封环可装在管端上滚压出的对着孔壁上环形座的环形槽内，在使该管端胀粗直至在管和管板间得到金属与金属的接触并且当管端的环形槽变平直时使密封环受到压缩。以这样的方法密封环的定位相对更简单，如果密封环外径小于胀粗前的管径时更是如此。这样密封环象以前一样被固定在管端。

在此之前被描述过的密封环可以是有凸出部分或有凸肩的管形件，它们就形成一单元件或系统。因此管形件将被放在管和管板之间，以它的每个凸出部对正每个孔壁上的环形座，并象以前所述的那样将管端胀起来。

如象使用单一密封圈那样在管端被胀粗之前将管形件装在管板的孔内并正好使凸出部与环形座啮合的位置上。

另外一种是将管形件放入管和管板之间的可能的方法中要点是管端要收缩并把管形件装在管的收缩段使其凸出部位位于对应的管板上孔内的环形座上。之后进行如上所述的扩管。

不论使用单个的密封环或一个管形件，密封环或凸出部最好其压缩量超过 20%，这才能保证合适的密封效果。

而且，不论是使用多个密封环还是一个密封环，最好在其管板内侧到座之间的那部分管最好胀到管径的 6 至 7%，这已

被证明足以形成良好的安装。

下面将结合附图对本发明作详述，这些附图展示了示范性实施例，同样也展示了制造它的方法中的示范性步骤，附图中：

图 1 表示根据本发明的管接头的一个示范实施例的纵向剖面图。

图 2 是图 1 所示管接头的正视图。

图 3 表示根据本发明的管接头具有椭圆横截面。

图 4 表示了一个根据本发明制造管接头的方法中的初始步骤。

图 5 表示根据本发明的管接头在胀粗之前的部件布置的纵向剖面图。

图 6 是本发明的另一个实施例其中使用了多个密封环的纵向剖面图。

图 7 是图 6 中圈 A 部分的放大图。

图 8 表示根据本发明的有多个密封环的另外的实施例的纵向剖面图。

图 9 是图 8 中圈 B 部分的放大图。

图 10 表示本发明另一个密封环是一带有凸出部的通用管形件时的实施例的纵向剖面图。

图 11 是图 10 中圈 C 部分的放大图。

图 12 表示本发明的以带有凸起部的管形件作密封环的实施例的纵向剖面图。

图 13 表示图 12 中圈部分的放大图。

在整个附图中相同的部分用同一参考标号。

在附图中，标号 10 表示一个管板而标号 12 表示一个要连接到管板 10 上的管。因此管板 10 和联到其上的管 12 代表一管

接头 11。

如图 1 和 2, 管板 10 上设置了接纳管 23 一端的孔 14, 在管板 10 的外侧 10a 上有一个容纳由易变形材料如橡胶制成的密封环 18 的环形座 16。

管 12 是由可塑性变形的硬度不高的材料制成, 如铝或铜就是这类材料。管板 10 可以是钢或不锈钢的, 但它也可以由例如铝这样的硬度低的材料制成。

根据本发明, 管 12 沿其置于管板 10 内的且形成其一端的 L_1 部分的管外径 D_1 比其在管板 10 下面 L 部分外径 D 大, 正如所述的, 在孔 14 中的管 12 的 L_1 段外径 D_1 比在管板 10 下面的管外径 D 大百分之 6 至 7 较好, 即 $D_1 = (1.06 \text{ 到 } 1.07D)$ 。这样的尺寸比率能确保良好的金属与金属的接触, 因此, 管 12 就能可靠地安装到管板 10 上。

虽然, 图 1 和图 2 中的管接头具有圆形的横截面, 但是本发明中也可使用不是圆形横截面的管, 如图 3 所示管 12 可以具有椭圆形横截面, 在这种情况下, 如果将管 12 的长轴 T 定向使其与流过其外部的流体的流动方向 24 相重合的, 除了可以得到如前所述有利效果以外, 还可以减少流动阻力。

可以看到, 在一般情况下, 管 12 的边缘 20 是向外弯曲的以便封闭管板 10 外侧 10a 上的座 16。

而且, 环形座 16 在管轴向或纵向 22 上的长度 h_1 大约是管板 10 上的孔 14 的轴向长度 L_1 的三分之一, 即 $h_1 = 1/3L_1$ 。这种尺寸关系的意义已在本说明书的介绍部分作了说明。

在一般情况下, 封住座 16 的边缘 20 的轴向长度 h_2 大约是管壁厚 V 的三倍, 即 $h_2 \approx 3V$ 。如上所述, 以这样的尺寸比并借助于密封环 18 适当的压缩效果, 就可能获得对环形座 18 的有

效密封，因此就具有良好的密封效果。

如图 1 所示，边缘 20 是成锥形地向外弯曲。由边缘 20 的锥形面 26 成角 α 地连接且已指出 α 角优选为 5° ，因为如果若外径 D 和密封环 18 的形状与尺寸按后面所述方式选择时，在实际中就可以得到理想的密封效果。

正如由说明书的叙述部分指出的那样，根据本发明制造管接头 11 的方法与已有常规制造方法本质的区别，其中使用胀管方法而不是用焊接或钎焊以及不使用组装工作。初始制造步骤，如在管板 10 上形成一接纳管端的孔，在管板 10 的外侧 10a 上形成一环形座 16，将管端插入孔 14 中，并将密封环 18 放入座 16 中都是已知的与常规方法一样的手段。

另一方面，对应于这些方法还有基本上是新的步骤，为了指出那些是被认为是新的步骤，因此似乎有必要对在反复扩张以前表示本发明管接头各部分相互位置的图 5 中的各种符号作描述。

标记 L_1 是管 12 放入管板 10 的孔 14 中的一段，作为与其下的 L 段对照的管端。该段 L_1 被分成外侧段 h_1 和内侧段 h_2 。外侧段 h_1 从座 16 底部 17 延伸到管板 10 的外侧面 10a，而内侧段是从管板 10 的内侧边 10b 到座 16 的底部 17。标号 h_2 表示一个从管板 10 的外侧边 10a 延伸出一个长度至少为管 12 壁厚 V 的多倍如两倍或三倍的段。

标号 30 指出一个在孔 14 和未扩张管 12 之间的环形间隔 30。

根据本发明的制造管接头的新方法的具有特点的步骤是，首先将管子在座 16 的底部 17 和管板 10 外侧边 10a 之间的段 h_1 处的管端收缩，并且将密封环 18 放入在座 16 和管收缩段 h_1

之间呈现的环形沟 32 中；第二步是将管子在管板 10 内侧边 10b 和座 16 底部 17 之间的管段 h_3 胀粗，直至管板 10 和管 12 之间的环形间隔 30 消失并在管段 h_3 上和管板 10 之间得到金属与金属的接触，然后第三步是，将一般情况下从管板 10 的外侧边 10a 处延伸出大约三倍管壁厚 V 的管段 h_2 胀粗，直至座 16 被封闭因此密封环被压紧。

将可以看到这样的新方法不再要求用焊接或钎焊及组装工作将管装在管板上。

最好地，尺寸要选择成将密封环压缩 30%，因此，实际上座 16 完全被密封环 18 所填满，如图 1 所示的那样。

通过使用圆形截面的密封环 18 且使其圆形截面的直径 d 与管的外径 D 之间的比率大于 $1/7$ ；则可以得到对密封环 18 的 30% 的压缩。在图 4 中指出了标记。

图 5 表示了未受压的圆形截面密封环 18 和未经胀粗的管 12 的相互布置，它可对根据本发明的管接头的一个示范性实施例的实际尺寸值起建议性作用。

如图所示，未胀粗的管 12 的直径 D 比孔 14 的直径 D_1 小因此管板 10 与管 12 之间由一环形槽隔开。让 D 为 18.6mm 且 D_1 为 19mm 则意味着槽 30 是 0.2mm 宽。将长度为 6.5mm 的段 h_1 的管外端收缩到直径为 16.5mm。座 16 的外径 D_3 是 21.5mm。因此，环形沟 32 的宽度为 2.5mm，随后密封环 18 的直径也是这个值。管 12 的壁厚是 0.75mm，如前所述，座 16 的轴向长度 (h_1 段) 是 6.5mm。然后使 h_2 段的轴向长度为 4mm，这大约是壁厚 V 的三倍，是壁厚的多数倍，管板 10 段 L_1 的轴向尺寸为 18mm，这意味着，在轴向上，座 16 延伸长度约为管板厚度 L_1 的 $1/3$ ，直径为 2.5mm 的密封环 18 被压缩到一个宽为 1.25mm 的

宽度 34,这意味着它被压缩了多于 30%。

在一般情况下,从管板 10 的外侧边 10a 向内延伸大约三倍管 12 壁厚 V (的管段 b_2),将被胀成锥形,最好直到由所得到的锥形表面 26 和管 12 的轴向 22 所夹之角 α 为 5° ,这样就可靠地封住了座 16 同时使密封环 18 受到压缩以完全充满座 16。这样的技术参数可在制造上简单地控制。

图 6 和图 7 所示实施例不同于以前的实施例,它包括多个密封环。更特别地,它有两个密封环 18a 和 18b,它们都放在管板 10 的外侧边 10a 下的孔 14 中。结果,在孔 14 中有两个分别为密封环 18a 和 18b 的环形座 16a 和 16b。如前所述,未收缩也未胀粗的管端 b_1 插入孔 14 中。结果,如图 6 中右手部所示那样,密封环 18a 和 18b 分别被压缩并充满它们各自的环形座 16a 和 16b。同时在管板 10 和管 12 之间的环形座 16a 和 16b 的上部、中部和下部得到金属与金属的接触以确保可靠地将管端 L_1 固定到管板 10 中。

在图 8 和图 9 所示实施例中,密封环 18a 和 18b 分别放在对着环形座 16a 和 16b 的管端 L_1 上滚压出的环形槽 12a 和 12b 上。如以前所述情况,在胀粗后压缩了密封环 18a 和 18b 同样在管板 10 和管 12 之间再次得到金属与金属的接触。而且,从图 8 中右手部分可见槽 12a 和 12b 被胀直了。

如果密封环 18a 和 18b 的外径比胀粗前的管 12 的直径 D 小时,可很方便地把密封环 18a 和 18b 分别放入管 12 的环形槽 12a 和 12b 中,因此,当密封环放到管端 L_1 上时会拉长并且整齐地分别装在环形槽 12a 和 12b 上。

图 10 和 11 表示另一实施例,其中密封环成管形件 36 的肩部 36a 和 36b 形式的凸出部,凸出部分别对着管板 10 的孔 14

中的环形座 16a 和 16b。在胀粗后，管端 L_1 和管形件 36 占据如图 8 右手部分所示位置。将会再次看到，环形座 16a 和 16b 分别由被压缩的肩部 36a 和 36b 充满，在管板 10 和管 12 之间管形件 36 的上、下部分获得了金属与金属的接触，这具有可靠的紧固和密封效果。

图 12 和图 13 所示实施例与前面的一个不同，其中管形件 36 在胀粗之前是与管端 L_1 啮合而不是与孔 14 上的环形座 16a 和 16b 啮合。为此，首先，管端 L_1 象如图 12 左手部分所示那样收缩起来。然后把管形件 36 推入收缩的管端 L_1 以使其凸出部或肩部 36a 和 36b 分别放在面对环形座 16a 和 16b 位置上，在管形件 36 和管 12 的收缩部或管端之间的一个窄的环形槽 38 为这一操作提供了方便。此后，进行胀管，结果是，一方面，肩部 36a 和 36b 受压缩，另一方面，如前所述在管 12 和管板 10 之间的管形件 36 的上部和下部形成金属与金属的接触。从而，管端 L_1 又被适当地固定并密封在管板 10 上，而这正是本发明的主要目的。

明显地，可以以同样方式提供多于两个密封环。但是，正如将对本领域普通技术人员来说很明显的是可以以上述方式同时把多个管如一束管固定和密封好。

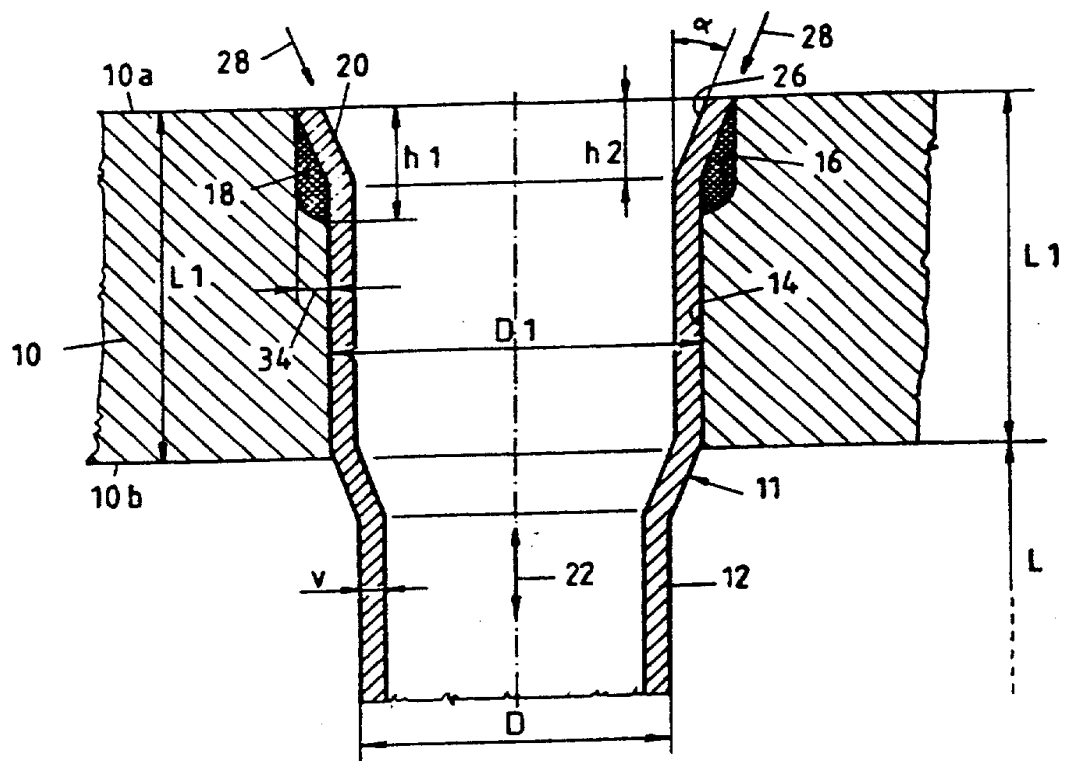
对于某些尺寸的实际值，在图 6 和 7 所示实施例中，管直径 D 中最初或未胀粗时可以为 18.6mm，而孔 14 的直径 D_1 为 21mm。在图 8 和与图 12 和 13 中所示实施例中一样孔 14 直径为 19mm，而在图 10 和 11 所示实施例中孔 14 直径为 22mm。环形座 16a 和 16b 的轴向长度和深度可分别为 2mm 和 0.5mm，而密封环 18a 和 18b 直径为 1mm。管形件 36 在径向伸长为 1.5mm 而其壁厚为 0.5mm (图 10 和 11)，在管形件 36 和管 12 之间的

环形槽 38(图 13)可为 0.5mm 而管端 L 要收缩到直径为 15mm (图 12)。在图 6 和图 10 处有一肩部 40,它有利于组装工作,其直径 D4 将为 19mm。

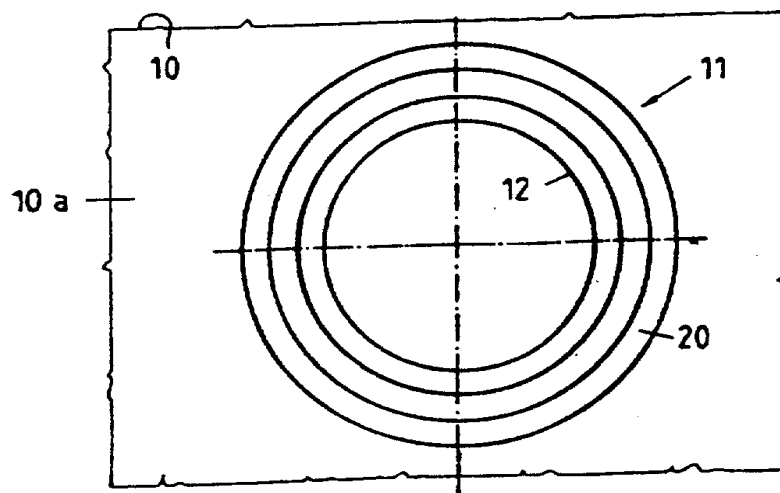
最好使用在换热器技术中公知的用于管或管道的扩胀装置来完成胀粗工作。由于对管板 10 内的管端 L_1 的旋压,管 12 的 L_1 段变得胀粗起来。因此,一方面,管 12 机械地坚固在管板 10 中,另一方面,密封环或多个密封环变平了。

很明显,由于根据本发明的结构特征和旋压技术,在管板 10 和管 12 之间环形座如座 16 或座 16a 和 16b 上的密封环被合适地变形并且在静压作用下得到极紧密的密封效果。管 12 中液体流动的静压如图 1 所示作用在箭头 28 的方向上。因此,在象这样的实施例中流体压力的增加对这样的效果更有利,因为把密封环 18 在其管板 10 的外侧边 10a 上暴露的前表面压入其座 16 中的力是相对更高。

说 明 书 附 图



冬 1



2

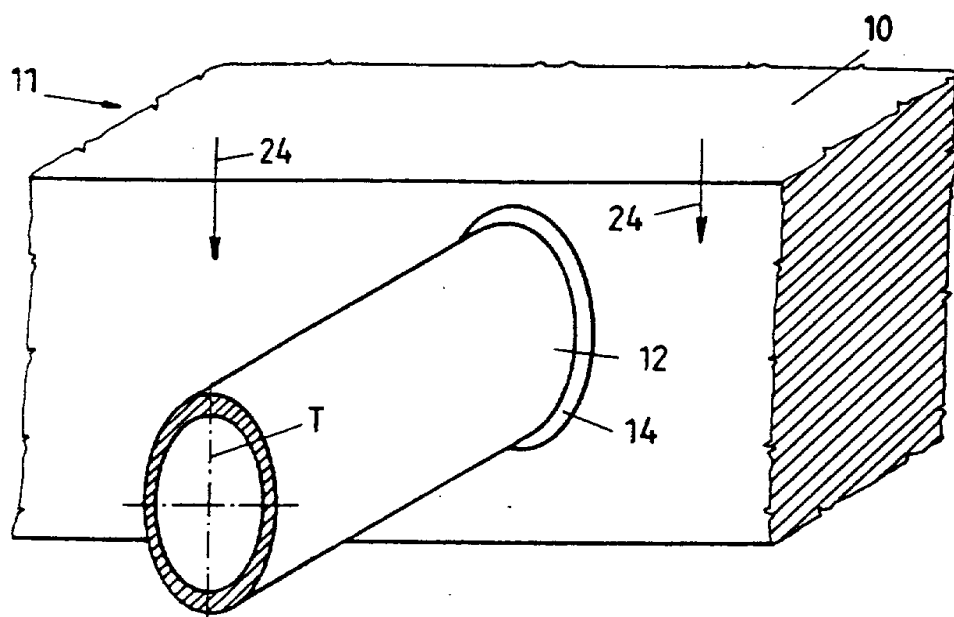


图 3

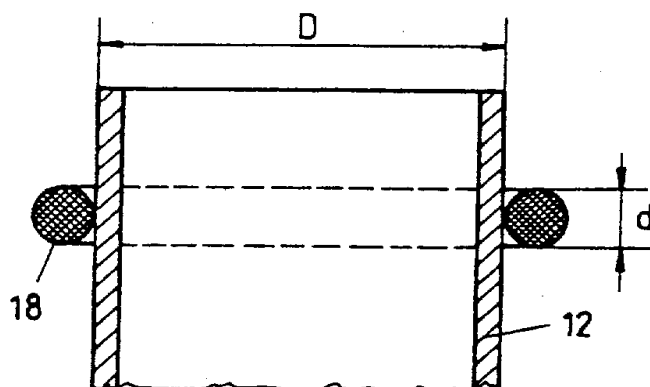
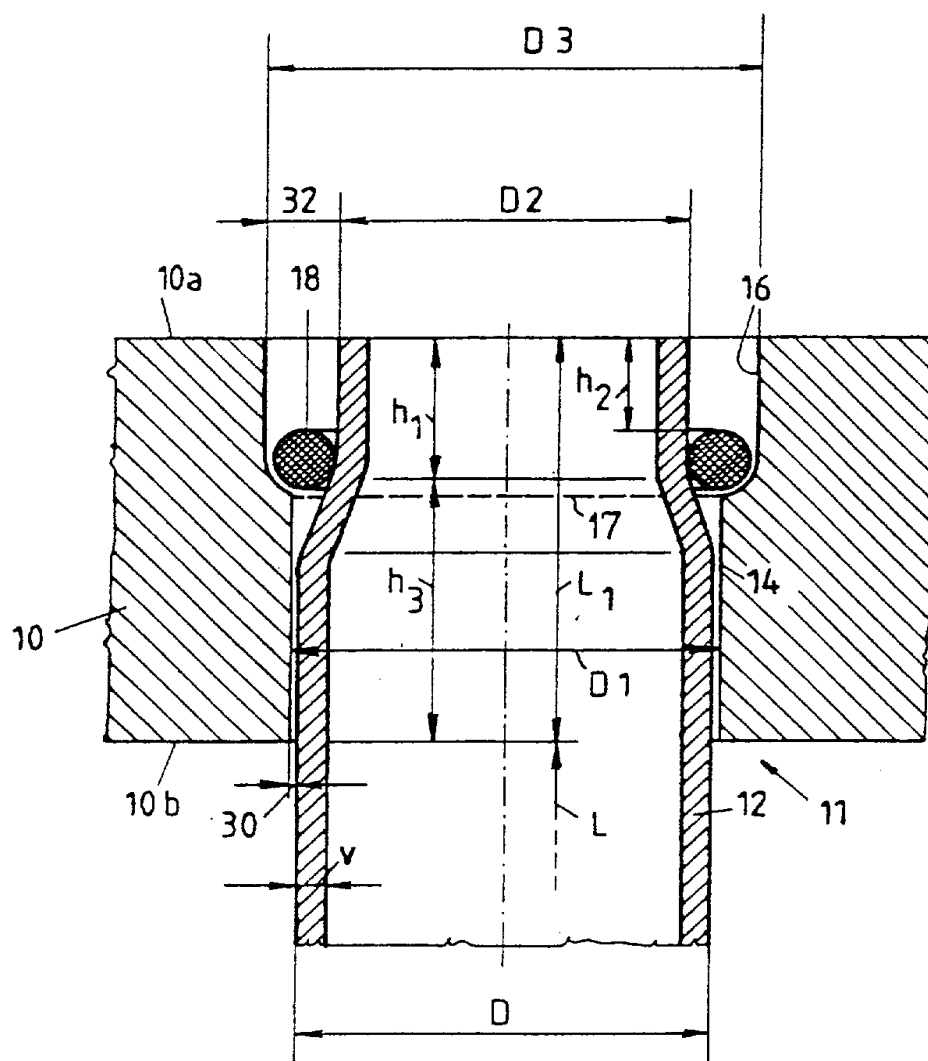


图 4



 5

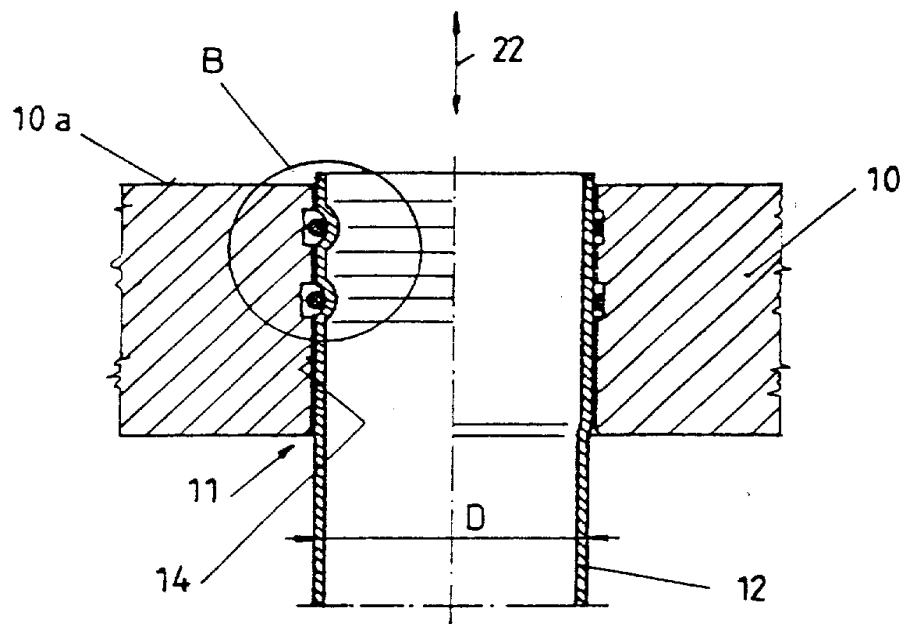


图 8

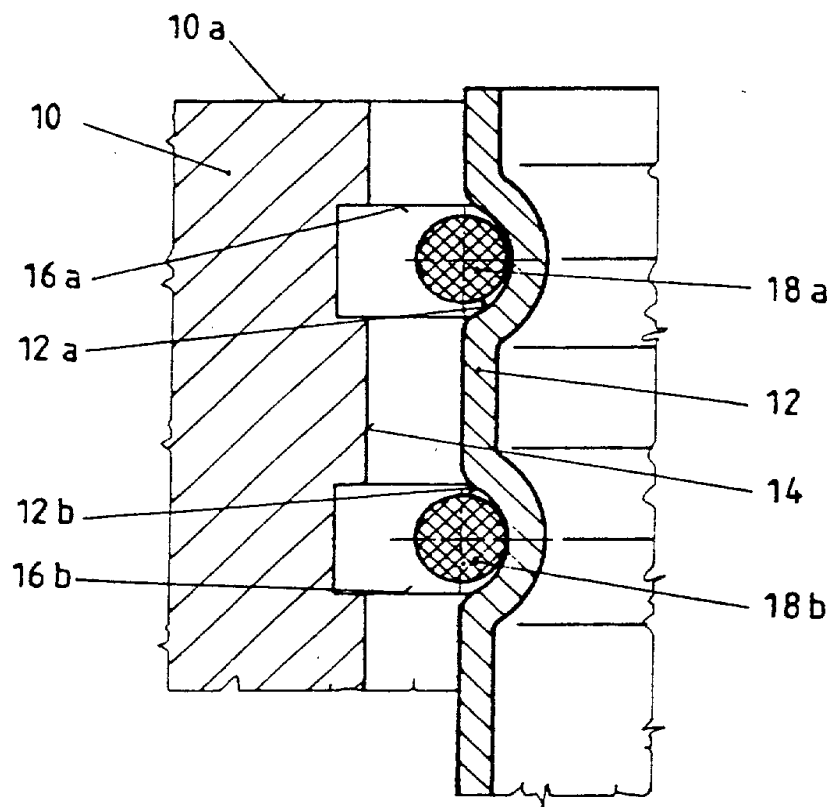


图 9

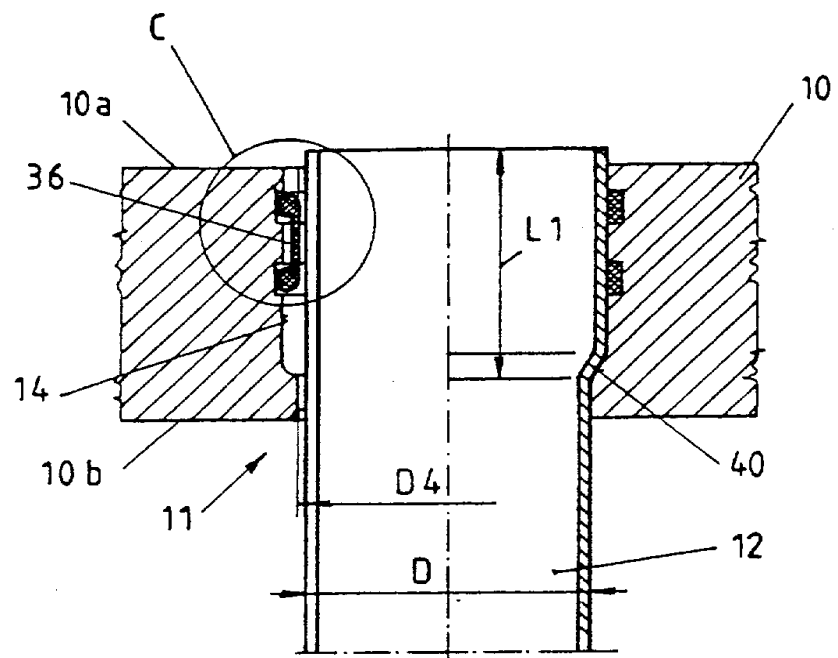


图 10

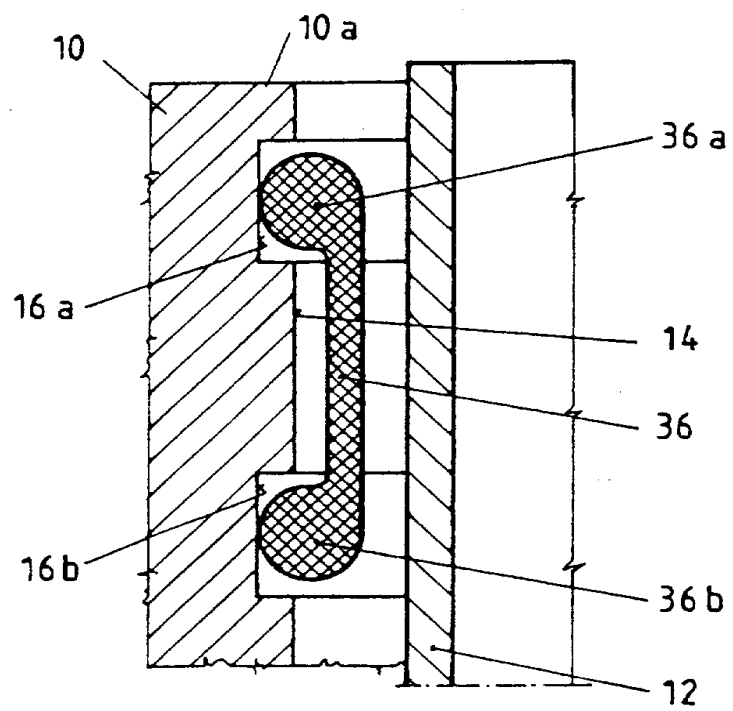


图 11

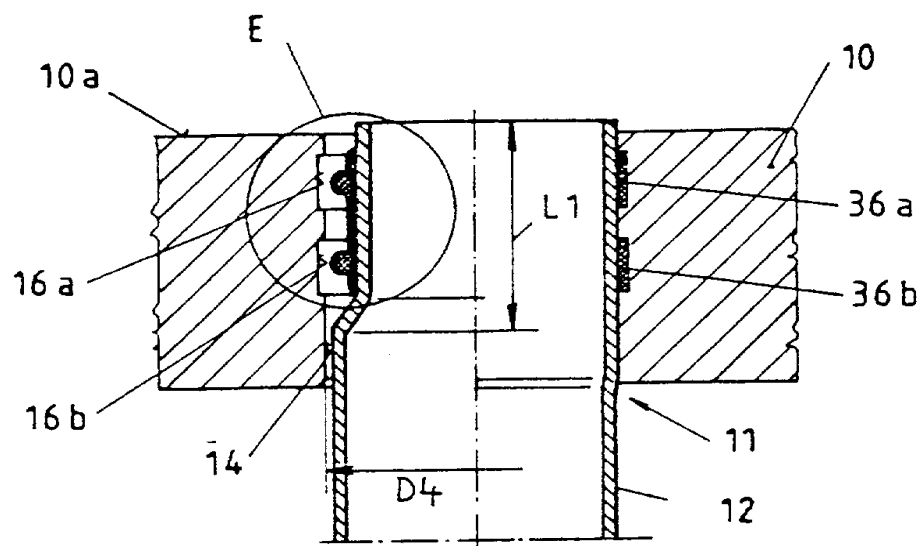


图 12

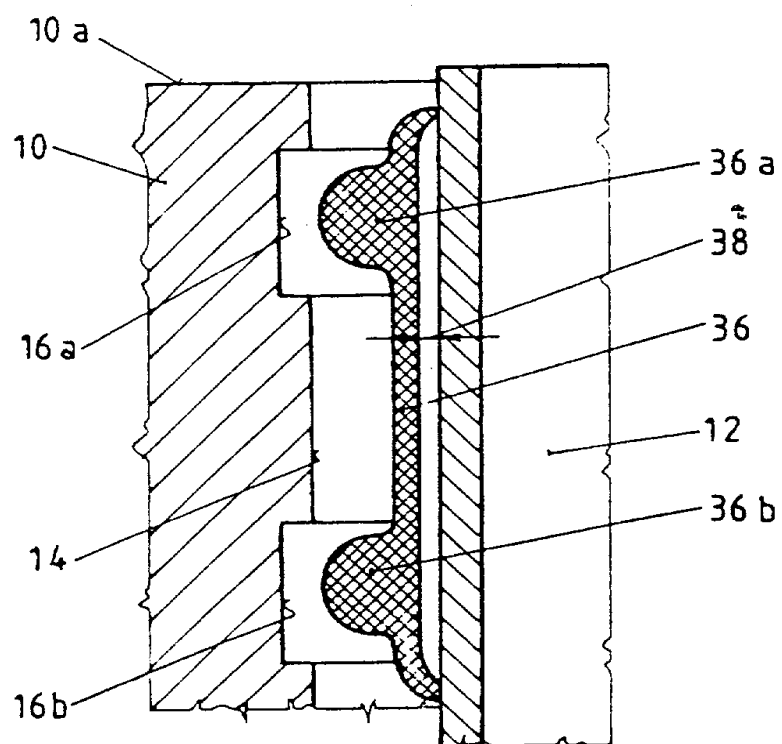


图 13