

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

F16L 11/08 (2006.01)

F16L 11/22 (2006.01)

B29C 45/14 (2006.01)

[21] 申请号 200580052337.6

[43] 公开日 2009年1月7日

[11] 公开号 CN 101341361A

[22] 申请日 2005.10.29

[21] 申请号 200580052337.6

[86] 国际申请 PCT/EP2005/011599 2005.10.29

[87] 国际公布 WO2007/048434 德 2007.5.3

[85] 进入国家阶段日期 2008.6.18

[71] 申请人 皮弗莱克斯公司

地址 丹麦洛古姆克洛斯特

[72] 发明人 克劳斯·A·尼尔森

克里斯琴·B·汉森

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 谢 强

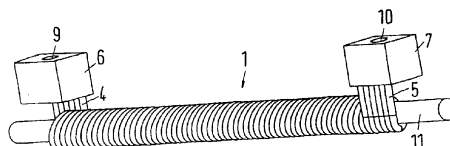
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称

液体管道及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种用于制造液体管道(2)的方法以及一种相应的液体管道(2),在该方法中将多根管子(3)平行地沿相应的螺旋线卷绕,在至少一个端部固定有连接件(6,7)并将这些管子(3)填埋到合成材料中。为了便于制造,采用液态硅酮橡胶(12)作为合成材料。



1. 一种用于制造液体管道(2)的方法,在该方法中将多根管子(3)平行地沿相应的螺旋线卷绕,在至少一个端部(4、5)处固定有连接件(6, 7; 17),以及将这些管子(3)填埋到合成材料中,其特征在于,采用液态硅酮橡胶(12)作为所述合成材料。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,以压铸方法将所述液态硅酮橡胶(12)敷设到所述管子(3)上。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,将所述管子(3)置入到压铸模(36)中并将液态硅酮橡胶(12)的组分混合物通过冷却的输入通道(37)引入到压铸模(36)中。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述管子(3)在置入到压铸模(36)中之前被加热。

5. 如权利要求3或4所述的方法,其特征在于,加热所述压铸模(36)。

6. 一种具有多根平行地沿相应的螺旋线延伸的管子(3)的液体管道(2),这些管子在至少一个端部(4、5)处具有共同的连接件(6, 7; 17),其中,将这些管子(3)填埋到合成材料中,其特征在于,所述合成材料是固化的液态硅酮橡胶(12)。

7. 如权利要求6所述的液体管道,其特征在于,所述固化的液态硅酮橡胶(12)覆盖管子(3)与连接件(17)之间的连接结构(23)。

8. 如权利要求6或7所述的液体管道,其特征在于,所述管子(3)相互之间具有间隙(16),在其中布设固化的液态硅酮橡胶(12)。

9. 如权利要求6至8中任一项所述的液体管道,其特征在于,所述固化的液态硅酮橡胶(12)在由管子(3)围绕的内腔中围成一个空腔(15)。

10. 如权利要求6至9中任一项所述的液体管道,其特征在于,所述连接件(6、7)布设在所述螺旋线的纵轴线之外。

11. 如权利要求10所述的液体管道,其特征在于,所述管子(3)的端部(4、5)沿与所述螺旋线的切线伸出。

12. 如权利要求6至9中任一项所述的液体管道,其特征在于,所述管子(3)的端部(4)平行于所述螺旋线的纵轴线弯曲。

13. 如权利要求6至7中任一项所述的液体管道,其特征在于,所述连

接件(17)具有带有通孔(22)的基板(18),所述管子(3)的端部(4)插入到这些通孔中。

14. 如权利要求13所述的液体管道,其特征在于,所述基板(18)与外壳件(19)一起限定一个连接腔(20),其中该外壳件(19)具有开口(21)。

15. 如权利要求13或14所述的液体管道,其特征在于,所述管子(3)的端部(4)通过钎焊或电焊接缝(23)与基板(18)连接。

16. 如权利要求6至15中任一项所述的液体管道,其特征在于,所述连接件(17)在其面对管子(3)的一侧具有环形凹槽(24),固化的液态硅酮橡胶(12)延伸到该凹槽内。

17. 如权利要求6至16中任一项所述的液体管道,其特征在于,所述连接件(17)具有延伸到由所述螺旋线限定的空间内的凸起(25)。

18. 如权利要求17所述的液体管道,其特征在于,所述凸起(25)具有至少相当于所述螺旋线直径的长度。

19. 如权利要求17或18所述的液体管道,其特征在于,所述凸起(25)的端部(26)设计成圆锥形。

20. 如权利要求17至19中任一项所述的液体管道,其特征在于,在所述凸起(25)与管子(3)之间设有径向间隙(29),该间隙填充固化的液态硅酮橡胶(12)。

21. 如权利要求6至20中任一项所述的液体管道,其特征在于,所述连接件(17)具有朝管子3的方向伸出的环形凸缘(27),其环绕所述螺旋线的端部区域。

液体管道及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种用于制造液体管道的方法，在该方法中将多根管子平行地沿相应的螺旋线卷绕，在至少一个端部处固定有连接件并将这些管子填埋到合成材料中。另外，本发明还涉及一种具有多根沿相应的螺旋线延伸的平行管子的液体管道，该液体管道在至少一个端部具有一个共同的连接件，在此所述管子填埋在合成材料中。

背景技术

由 WO 2004/046601A1 已知一种此类液体管道。所有管子的总体横截面用于通流液体。液体管道由于螺旋线形延伸的管子而具有一定的柔性。

这样的液体管道特别适合于在一些技术应用中出现强烈振动以及腐蚀性环境条件时传输在这些技术应用中处于高压下的液体以及需要时也可以传输高温液体。应用实例是移动的制冷设备，尤其是汽车中的 CO₂ 空调设备。在这类应用中出于装配方面的原因也希望管道具有一定的柔性，同时不会由此减弱该管道。

但是制造这类液体管道需要一定的成本。这尤其是指填埋到合成材料中的这道工序。通常在这种情况下必须要将管子从内部加固，由此在填埋时才不会被损坏。

发明内容

本发明要解决的技术问题是，简化制造过程。

上述技术问题在本文开头所述类型的方法中这样得以解决，即，采用液态硅酮橡胶作为合成材料。

液态硅酮橡胶是合成材料，但其在此应用中与传统的硅酮橡胶或其他聚合物合成材料，例如热塑性合成材料、弹性体或热塑性弹性体相比具有显著的优点。在此涉及高弹性、耐高温的二组分合成材料，该二组分合成材料首先在两种低粘度的组分受热的条件下积聚时固化。为了达到使固化

的液态硅酮橡胶牢固地附着在管子的外表面，不需要对管子的外表面进行特殊的预处理。即便在延伸率达到100%以上时也能保持这种附着性。液态硅酮橡胶例如可以在名称Dow Corning SILASTIC LSR、Wacker ELASTOSIL LR和GE-Bayer Silopren LSR下市售可得。

优选用压铸方法将液态硅酮橡胶敷设在管子上。在此过程中尤其可以显示液态硅酮橡胶的优点。亦即可以将液态硅酮橡胶、确切地说是将液态硅酮橡胶的已预先混合组分在较小的压力下置入到压铸模中。在此通常最大50bar的较小压铸压力就足够了。而对于传统的合成材料需要几百帕的多倍压力，从而必须要从内部稳固所述管子。

优选将所述管子置入道压铸模中以及将液态硅酮橡胶的组分混合物经由冷却的输入通道引入到该压铸模中。利用这种方法可以避免混合的组分在引入的过程中粘度增大以及可能出现的堵塞。此外通常能够无注入地成品管道从压铸模中取出。

优选地，所述管子在置入到压铸模中之前被加热。液态硅酮橡胶在受热后固化。若输入足够的热量，则可以加速固化。在热量输入足够的情况下固化加快，从而能够在制造过程达到几秒范围内的周期时间。将管子加热到大约处于150°C至200°C范围内的温度还导致提高液态硅酮橡胶在管子上的附着力。

作为替代或补充方式，可以加热压铸模。这也导致使固化过程加速。

上述技术问题在本文开头所述类型的液体管道中这样解决，即，所述合成材料是固化的液态硅酮橡胶。

如上所述，固化的液态硅酮橡胶是一种也耐高温的高弹性合成材料。其构成为双组分合成材料，其中两种组分在分离状态以及在一定时间内在混合状态下具有低粘度，也就是说，具有高流动性。直到在受热情况下积聚时它们才固化并且在这种情况下极佳地与所述管子连接。

优选，所述固化的液态硅酮橡胶覆盖管子与连接件之间的连接结构。由此可靠地保护管子与连接件之间连接处的接缝位置免受腐蚀作用。

优选，所述管子相互之间具有间隙，其中布设固化的液态硅酮橡胶。以此方式避免在运行过程中各管子之间相互刮蹭。这种刮蹭可能会损伤管子。

优选，所述固化的液态硅酮橡胶在由管子围绕的内腔中围成一个空腔。

确切地说，这些管子沿径向在内部和外部均被液态硅酮橡胶覆盖。尽管在导管内设有空腔，但是其中不存在固化的液态硅酮橡胶。这种设计除了具有减轻重量的优点还具有的优点是，通过该空腔可以引入其他管路，例如电导线。

优选，所述连接件布设在所述螺旋线的纵轴线之外。这使得能够在制造该管道时置入型芯，以形成所述空腔。在这种情况下连接件不会影响在引入和引出型芯时的运动。

优选，所述管子的端部沿与螺旋线切线的方向伸出。在这种情况下管子不必在螺旋线的末端处弯曲，而是直接继续延伸。

在另一项不同的设计中，所述管子的端部平行于所述螺旋线的纵轴线地弯曲。在这种情况下可以采用从液体管道上直线加长的连接件。

优选，所述连接件具有带有通孔的基板，管子的端部插入到这些通孔中。这是一种相对简单的、用于连接管子与连接件并同时达到使该连接密封的方法。

优选，所述基板与外壳件一起限定一个连接腔，其中该外壳件具有开口。事后可以在该开口处连接其他管路或接管，要通过该管路或接管供入或排出液体。基板和外壳件可以分别制造并随后再连接。基板和外壳件也可以设计成一体式的。

优选，所述管子的端部通过钎焊或电焊接缝与基板连接。钎焊或电焊连接一方面提供了足够强的机械稳定性。另一方面通过这种连接也实现了充分的密封性。

优选，所述连接件在其面对管子的一侧具有环形凹槽，固化的液态硅酮橡胶延伸到该凹槽内。由此可以说实现了一种液态硅酮橡胶与连接件之间的形状封闭的连接。这种管子与连接件之间的连接还可以更好地防腐蚀。

优选，所述连接件具有延伸到由所述螺旋线限定的空间内的凸起。在此该凸起可以设计为连接件的一个组成部分或者设计为例如固定在基板上的独立构件。利用这种设计可以减轻管子端部区域的负荷。利用该设计使管螺旋绕组的端部区域载荷减轻。在将管子卷绕及与连接件连接之后在各管子内产生的最大应力，一方面出现在由管螺旋绕组结构向轴向管端部的过渡区域处，由机械变形造成的。另一方面该应力出现在基板内的钎焊或电焊位置处，由热负荷造成。借助于该凸起可以将管子的这些承受静态“预

应力”的区域与在装配时或在运行过程中承受例如由于振动产生的动态负荷的位置分隔开。利用该凸起减小管道断裂的危险。

在此优选，所述凸起具有至少相当于所述螺旋线直径的长度。确切地说，该长度至少等于由螺旋形延伸的管子还空留出的内直径。凸起利用该长度可以充分发挥足够的支承功能。

优选，所述凸起的端部设计成圆锥形。也就是说，端部朝其自由端的方向变细。由此使凸起与管子之间的径向间隙朝凸起自由端的方向逐渐增大，因此管道即便在凸起的区域内也具有一定的柔性，而不会出现过高的应力负荷。

优选，在所述凸起与管子之间设有径向间隙，该间隙填充固化的液态硅酮橡胶。由此在管道保持柔性的情况下还改善了凸起的支承功能。

作为替代或补充，所述连接件具有朝管子的方向伸出的环形凸缘，其环绕所述螺旋线的端部区域。确切地说，该凸缘构造成环绕液体管道端部区域的“顶盖”形式。在该顶盖与管子的外侧之间又设有填充液态硅酮橡胶的径向间隙。附加地还进一步改善了对管子与连接件之间连接位置的保护作用，以免受外界影响。

附图说明

下面借助优选的实施例结合附图对本发明予以说明。其中：

图 1 以简略示意图示出了液体管道和沿径向定向的管端部；

图 2 示出了按照图 1 的液体管道在两端各带有一个连接件；

图 3 示出了图 2 所示的液体管道填埋在液态硅酮橡胶中之后的状态；

图 4 示出了带有轴向定向的管端部的管束的一种变型方案；

图 5 示出了按照图 4 的管道以及连接件和实心合成材料填埋体的轴向剖面图；

图 6 示出了一种相对于图 5 变型的带有在液态硅酮橡胶内部的空腔的设计；

图 7 示出了按照图 5 的管道的一种变型实施方式；

图 8 示出了按照图 5 的设计的第二种变型方案；

图 9 示出了按照图 5 的设计的第三种变型方案；

图 10 示出了一幅用于阐述压铸设备的简略示意图；

图 11 示出了在制造液体管道过程中的不同方法步骤。

具体实施方式

在图 1 中示出了液体管道 2 的管螺旋绕组 1。该管螺旋绕组 1 具有多个、在本实施例中是六个管子 3，其中每个管子 3 均沿螺旋线卷绕。在这种情况下所有管子 3 平行地延伸，从而使得螺旋线的升程高度相当于六根管子的直径的总和。

管子 3 具有沿着与管螺旋绕组 1 的切线伸出的端部 4、5。换句话说，管子 3 的端部 4、5 平行于通过管螺旋绕组 1 的轴线延伸的第一平面并垂直于通过管螺旋绕组 1 的轴线延伸的第二平面延伸。由此使带有端部 4、5 的管螺旋绕组 1 具有短的结构长度。代替管端部 4、5 沿纯切向的定向，也可以使管端部弯曲不同的角度，例如平行于管螺旋绕组 1 的轴线，如果这对于特定的安装情况有利的話。

图 2 示出了在装入压铸模中之前的管螺旋绕组 1。在两个管端部 4、5 处安装了连接件 6、7。该连接件 6、7 可以以适当的方式与管子 3 的端部连接，例如通过钎焊、电焊、粘接或其他方法连接。

连接件 6、7 用于将管端部 4、5 的开口 8 结合成一个共同的液体接头。为此连接件 6 具有开口 9 而连接件 7 具有开口 10，它们用于过后将该液体管道 2 与其他构件连接。

在装入压铸模中之前，在管螺旋绕组 1 中插入一个型芯 11，其作用是使在浇注时在该管螺旋绕组 1 内部留出空腔。在此该型芯 11 的周围应该与管螺旋绕组 1 保持间距，从而使管螺旋绕组 1 的管子 3 能够彻底被合成材料包覆。

图 3 示出了经过压铸工序之后的液体管道 2。整个管螺旋绕组 1 以及还有管端部 3、4 都被由固化的液态硅酮橡胶构成的外皮 12 包绕。该外皮 12 具有浇注而成的一直延伸到连接件 6、7 的凸肩 13、14。

此时将型芯 11 从液体管道 2 中取出，从而该液体管道 2 具有圆柱形的空腔 15。

例如可以采用 Dow Corning SILASTIC LSR、Wacker ELASTOSIL LR 和 GE-Bayer Silopren LSR 作为用于外皮 12 的液态硅酮橡胶。

采用液态硅酮橡胶具有的优点是，外皮 12 具有高弹性并且也耐高温。

液态硅酮橡胶是两组分合成材料。该合成材料在两种低粘度的组分受热的条件下积聚时才固化。若在将管螺旋绕组 1 安置到压铸模中之前加热该管螺旋绕组 1 和/或加热该压铸模,则在压铸模内的固化过程进行得很快,以致能够实现短的周期时间。在这种情况下可以达到在几秒钟内固化。

液态硅酮橡胶的低粘度组分能够实现,以几帕的较低压力将两组分的混合物填入到压铸模中。相应地,不必从内部支承优选由金属制成的管子 3。这些管子可以保持相对薄的壁厚,而不会存在压铸时变形的危险。

如同从图 3 中可以看到的那样,不仅管子 3、而且还有固定在管子 3 上的连接件 6、7 都一同填埋在合成材料内。由此也可靠地防止管子 3 与连接件 6、7 之间连接处的接缝位置被腐蚀。

图 4 示出了管螺旋绕组 1 的一种变型实施方式。其中端部 3 现在平行于管螺旋绕组 1 的轴线弯曲。在此也涉及六根管子 3。在图 4 所示的示意图中,在中央区域分别两根管子上下相叠,从而仅能看到这些管子 3 的四个端部 4。

管螺旋绕组 1 的另一个端部可以构造成与所示的端部一样。但是也可以将管螺旋绕组 1 的另一个端部设计成例如与结合图 1 所描述的那样。

图 5 示出了具有图 4 所示的管螺旋绕组 1 的液体管道 2 的剖面图。示出了外皮 12 的合成材料是透明的,因此可以看到管子 3。

在管子 3 之间相应地存在同样被外皮 12 的液态硅酮橡胶填充的间距。原则上在描述成品管道时总是涉及固化的液态硅酮橡胶。液态硅酮橡胶在液体管道 2 遭受振动时防止管子 3 相互之间摩擦。在按照图 5 的扩展设计中未设置空腔 15。确切地说,液态硅酮橡胶不仅以外皮的形式包围管子 3,而且也完全填满了内腔。

液体管道 2 具有与图 2 和图 3 所示形状不同的连接件 17。该连接件 17 具有基板 18。该基板与外壳件 19 一起围成连接腔 20。该外壳件 19 具有朝连接腔 20 方向的开口 21。

基板 18 对应于所述管子 3 的每个端部 4 都具有一个通孔 22。该端部 4 穿过通孔 22 并且借助于钎焊或电焊接缝 23 与基板 18 连接。钎焊或电焊接缝 23 具有两个作用。一方面其将管子 3 的端部 4 机械地固定在基板 18 上。另一方面其使连接腔 20 相对于管螺旋绕组 1 密封。

因为在用液态硅酮橡胶制造所述外皮 12 之前已完成了端部 4 与基板 18

之间的连接,因此钎焊或电焊接缝 23 也被由液态硅酮橡胶制成的外皮覆盖。由此防止该钎焊或电焊接缝 23 受外部影响而腐蚀。

图 6 示出了液体管道 2 的一种变型扩展设计。相同的元件用相同的附图标记标注。在此外皮 12 的液态硅酮橡胶也表示为“透明的”,从而能够看到管子 3。

与图 5 所示的示意图不同,现在又设置了在压铸过程中用型芯 11 填充的空腔 15。但是可以看到,所述管子 3 不仅沿径向在内部被固化的液态硅酮橡胶覆盖,而且沿径向在外部也被固化的液态硅酮橡胶覆盖。在此在管子 3 之间也设有间隙,其中渗入了固化的液态硅酮橡胶。

外壳件 19 在其面对管子 3 的一侧具有环形凹槽 24,在底部该凹槽 24 布设在基板 18 的区域内。若外壳件 19 通过基板 18 继续朝管子 3 的方向延伸,则凹槽 24 也可以设置在别处。外皮 12 一直延伸到凹槽 24 内。由此达到对于钎焊或电焊接缝 23 更好的密封。

图 7 示出了一种类似于图 5 的设计。因此相同的元件以相同的附图标记标注。在此由固化的液态硅酮橡胶构成的外皮 12 又表示为透明的。其完全填充管螺旋绕组 1。

连接件 17 具有一个在至少相当于管螺旋绕组 1 内直径的长度上延伸到由管子 3 组成的管螺旋绕组 1 中的凸起 25。如已示出的那样,该凸起 25 可以与基板 18 设计成一体式的。但是该凸起也可以设计为固定在基板 18 上的分离构件。

该凸起 25 沿其整个外周面相对于管子 3 具有径向间隙 29,该间隙又被固化的液态硅酮橡胶填满。

凸起 25 在其端部具有圆锥形的收缩 26,在此与管子 3 的间隙增大了。

利用该设计使管螺旋绕组的端部区域载荷减轻。在将端部 4 卷绕并安置在连接件 17 上之后在由金属制成的各管子 3 内产生的应力最大。一方面该应力出现在由管螺旋绕组结构向轴向端部 4 的过渡区域处,确切地说主要由机械变形造成。另一方面该应力出现在管端部 4 在基板 18 内的固定点处,确切地说,主要由热负荷造成。

借助于凸起 25 可以将液体管道 2 的这些承受静态预应力的区域与在运行过程中承受尤其由于振动产生的动态负荷的位置分隔开。由此减小管道断裂的危险。

管子 3 与凸起 25 之间的径向间隙 29 以及圆锥形端部 26 允许管道 2 即便在凸起 25 的区域内也具有一定的柔性，而不会出现过高的应力负荷。

图 8 示出了一种相对于图 7 连接件 17 的变型设计。相同及功能相同的部分以与图 7 相同的附图标记标注。在此由固化的液态硅酮橡胶制成的外皮也表示为透明的。

连接件 17 具有环形凸缘 27，其以顶盖的形式环绕管子 3 的端部区域。凸缘 27 在其开口端具有直径扩宽段 28。凸缘 27 相对于管子 3 及管端部 4 具有径向间隙 29。外皮 12 延伸到该间隙 29 内。

凸缘 27 也沿液体管道 2 的轴向至少延伸相当于管螺旋绕组 1 外直径的长度。作用方式基本与凸起 25 相同。另外还达到对钎焊或电焊接缝 23 更佳的保护作用，以免受外界影响。

图 9 示出了一种组合图 7 和图 8 的连接件特征的设计。该连接件 17 既具有凸起 25 也具有环形凸缘 27。由此还能更好地支承管子 3 的端部 4。

图 10 以简略示意图示出了用于将管螺旋绕组 1 填埋到外皮 12 中的压铸设备。将两种组分 A、B 从两个容器 31、32 输压铸模 36 送入混合器 33。在需要时也可以将颜料 34 输入混合器 33 中。已混合的组分 A、B 通过压铸模 36 的导管输送。压铸模也称为“压铸模具”。压铸模 36 具有接头 37，导管 35 通入其中。该接头 37 被冷却。这样做防止已存在于接头 37 内的两种组分的混合物粘度增大并固化。另外对压铸模进行预加热。在装入前可以将管螺旋绕组 1 例如加热到处于 150℃ 至 200℃ 区域内的温度。通过向液态硅酮橡胶的已混合的组分传输热量达到在压铸模 36 的空腔 38 内极快地固化。通过使接头 37 冷却实际上可以无注入口地制造液体管道 2 形式的压铸件。

图 11 简略地示出了用于制造液体管道的各个方法步骤。与图 1 至图 10 相同的元件以相同的附图标记标注。

压铸模 36 打开（图 11A）。将管螺旋绕组 1 连同连接件 4、5 以及必要时还有型芯 11 一起装入压铸模 36 内并封闭该压铸模 36（图 11B）。随后将液态硅酮橡胶 39 通过导管 35 和冷却的接头 37 输入（图 11C）。一旦空腔 38 被填满（图 11D），通过供热和/或随着时间的推移使液态硅酮橡胶 39 固化。一旦液态硅酮橡胶 39 固化，就将压铸模 36 打开并且可以将成品液体管道 2 取出（图 11E）。必要时还需去除型芯 11。实际上可以在无注入口的情况下取出液体管道 2。

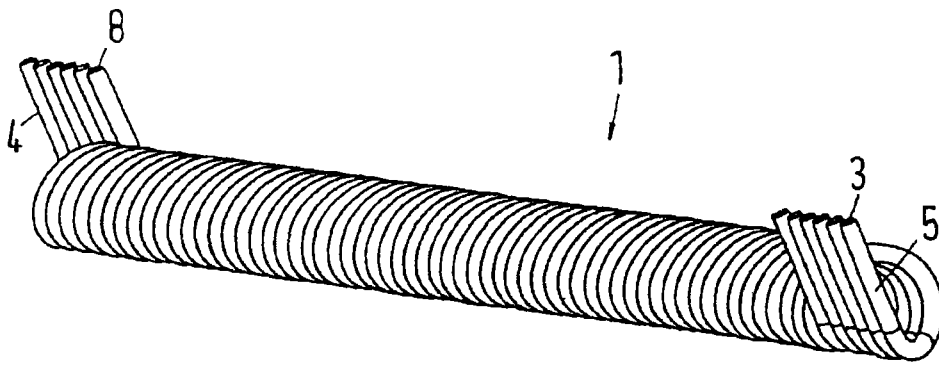


图 1

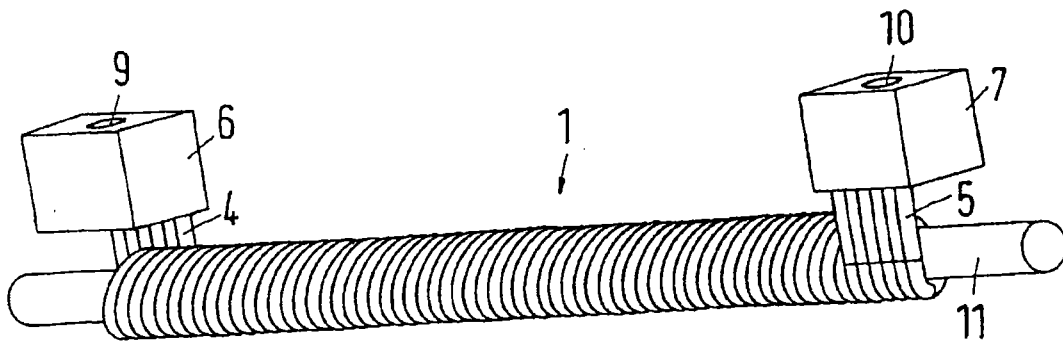


图 2

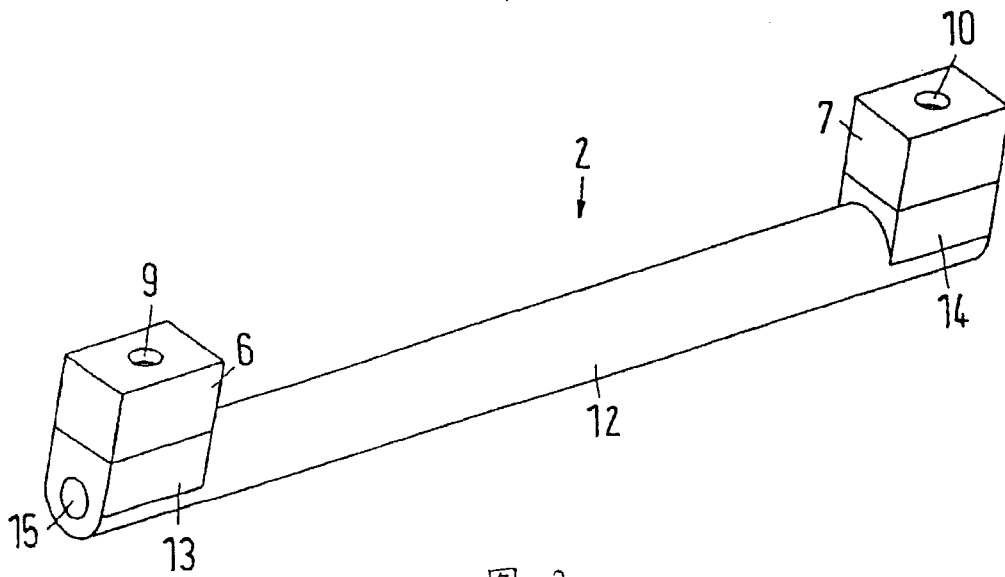


图 3

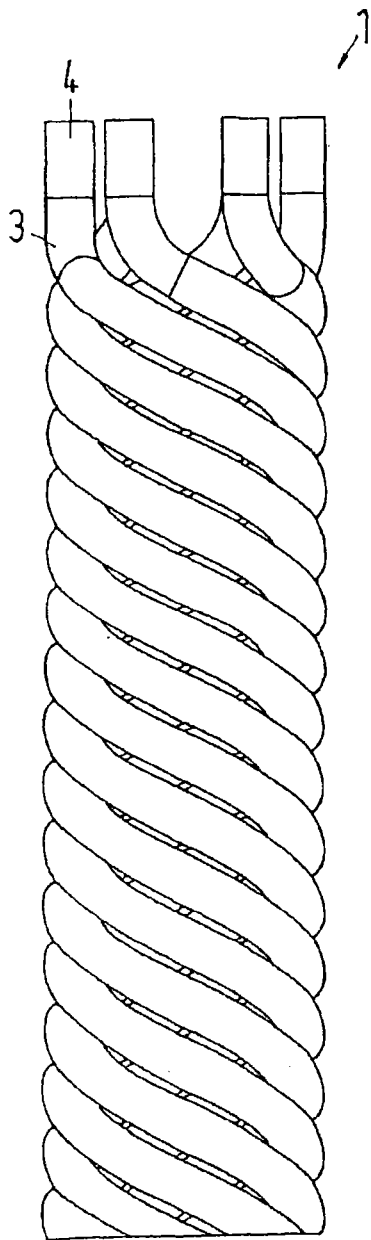


图 4

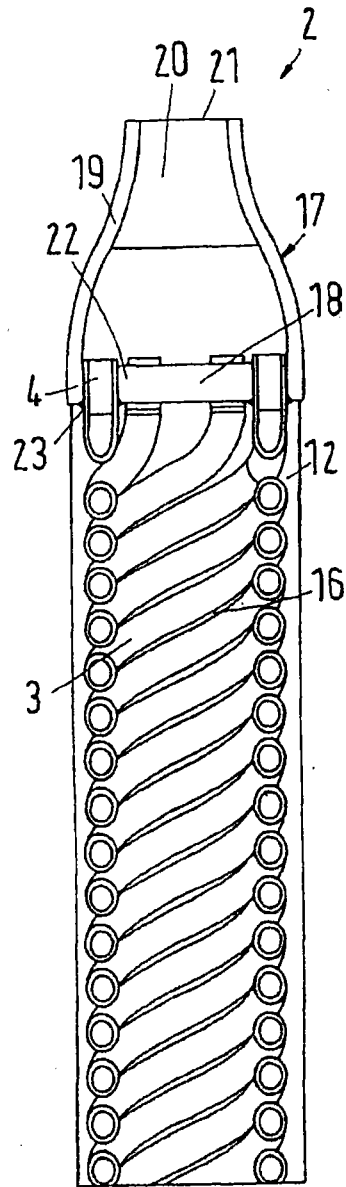


图 5

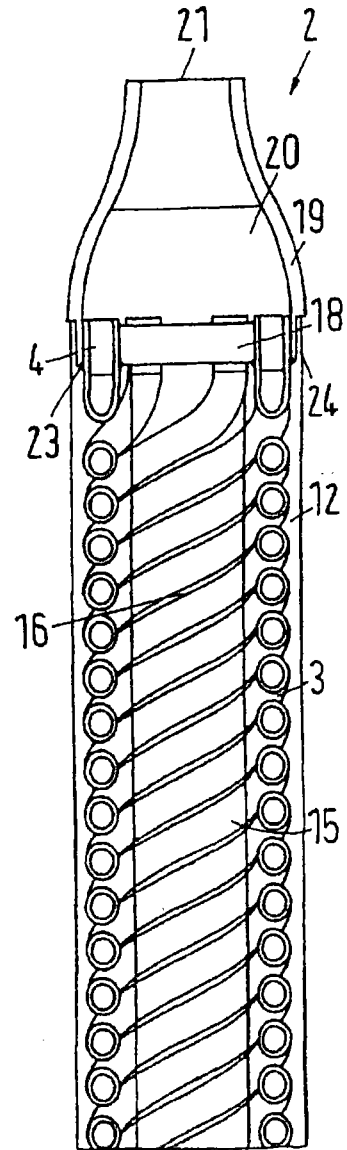


图 6

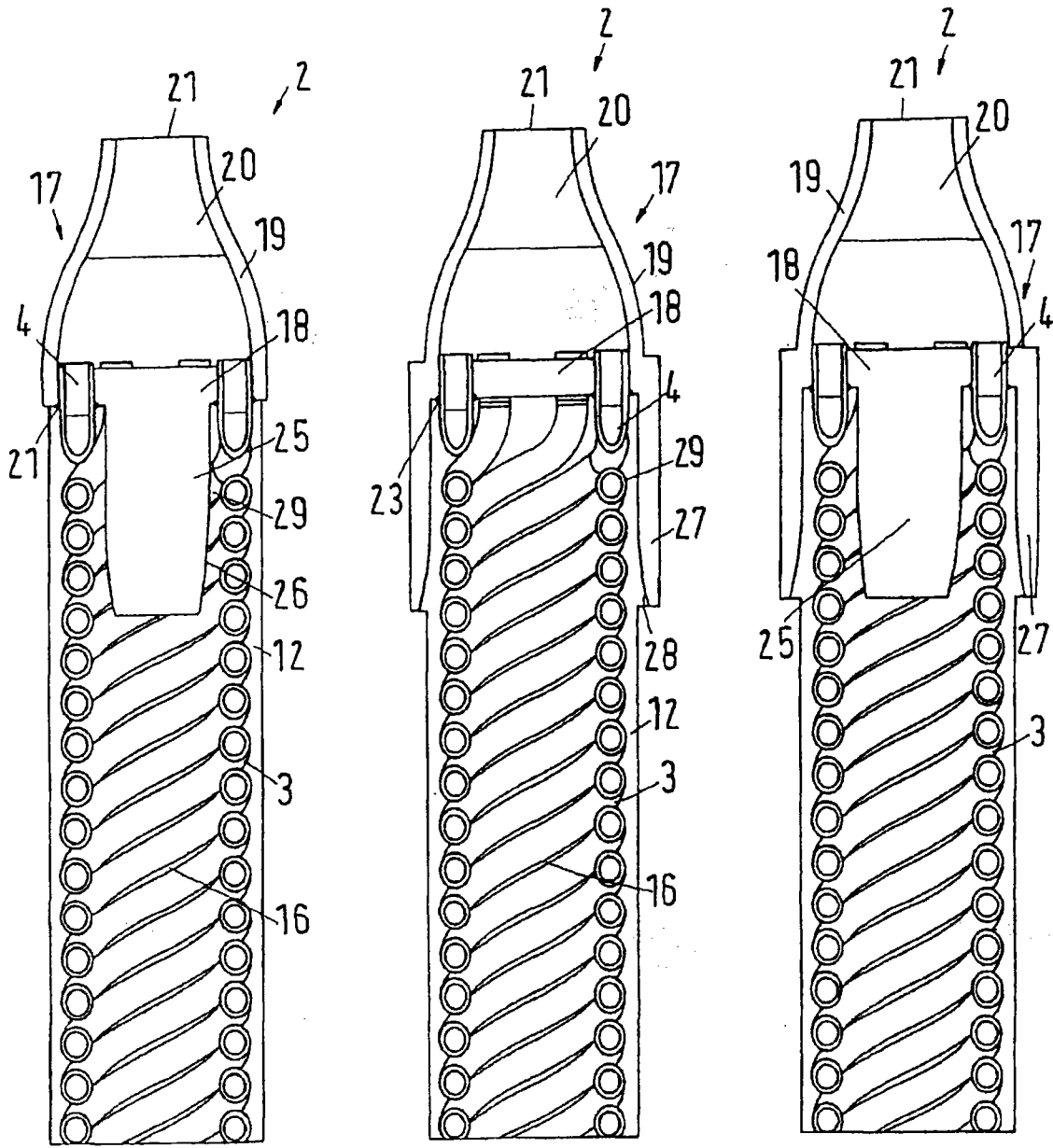


图 7

图 8

图 9

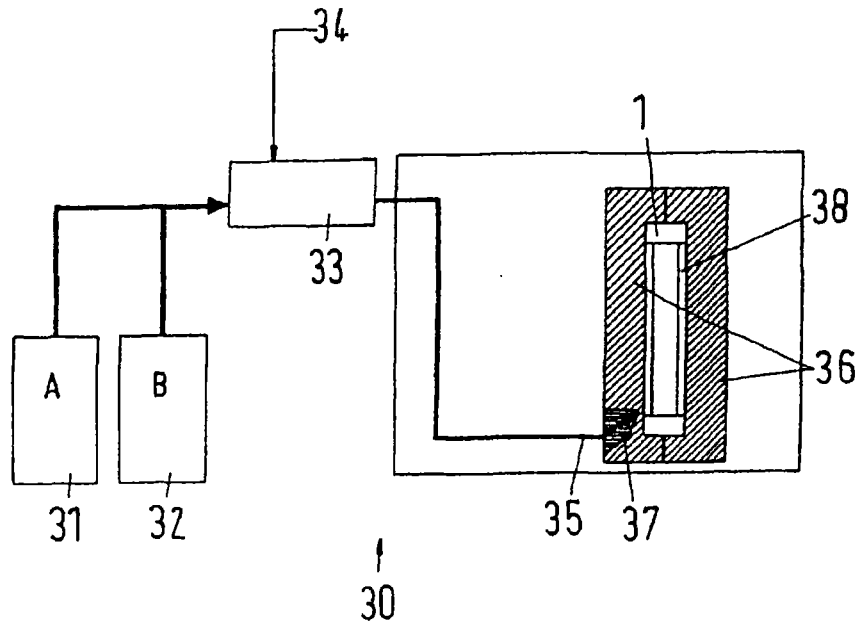


图 10

