[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
E21B 17/08 E21B 17/042
E21B 17/00 F16L 15/04
F16L 58/18

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99803292.1

[45]授权公告日 2002 年 11 月 27 日

[11]授权公告号 CN 1095022C

[22]申请日 1999.3.19 [21]申请号 99803292.1
[30]优先权
[32]1998.3.26 [33]FR [31]98/03740
[86]国际申请 PCT/FR99/00633 1999.3.19
[87]国际公布 WO99/49171 法 1999.9.30
[85]进入国家阶段日期 2000.8.24
[73]专利权人 法国瓦罗里克·曼尼斯曼油汽公司
地址 法国欧努瓦艾姆里
[72]发明人 皮埃尔·杜蒂勒尔 蒂里·诺埃尔
[56]参考文献
EP212288A 1987. 3. 4 _
FR1486508 1967.10.16 _
US3100656 1963. 8.13 _
审查员 张 利

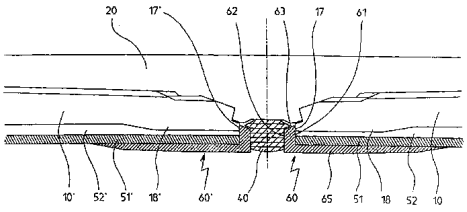
[74]专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 李晓舒

权利要求书 5 页 说明书 20 页 附图 7 页

[54]发明名称 金属管的螺纹连接结构

[57]摘要

金属管间连接结构,其具有阳螺纹的部分在向着自由端包括:螺纹部分和没有螺纹部分。后者包括:一金属密封表面,一环形横向支承表面,和与管子的内圆圈表面连接的凸部的表面。具有阴螺纹的部分包括与具有阳螺纹的部分相应的表面。密封圈放置在管子环形内端面间。在阳螺纹部分和支承表面间存在一金属密封表面;在凸部的外圆周表面与增强内圆周表面间存在一个间隙。管子可带有内部涂层。



ISSN1008-4274

1. 一种金属制的一第一根管(10)和第二根管(210)之间的整体式螺纹连接结构，包括一个在第一根管(10)的末端外部形成的、具有阳螺纹的部分(1)；和在第二根管(210)末端的内部形成的、具有阴螺纹的部分(200)；

该具有阳螺纹的部分(1)包括一个阳螺纹部分(13)和一个没有阳螺纹的部分，后者位于该具有阳螺纹的部分(1)的自由端；

该具有阴螺纹的部分(200)包括一个阴螺纹部分(223)，和一个没有阴螺纹的部分；后者位于与该具有阴螺纹的部分(200)的自由端相对的一端；

该具有阳螺纹部分上的阳螺纹部分(13)，拧入该具有阴螺纹的部分上的阴螺纹部分中；而该没有阳螺纹的部分与具有阴螺纹的部分(200)上的没有阴螺纹部分配合工作；

该具有阳螺纹的部分(1)上的没有阳螺纹部分向着所述具有阳螺纹的部分的自由端依次包括：作在管子厚度的一部分上的一个环形横向支承表面(15)；外直径减小的凸部的外圆周表面；和一个环形径向表面(17)；该环形径向表面(17)又称为第一根管子(10)的环形内端面，它与所述第一根管子(10)的内圆周表面连接；

该具有阴螺纹的部分(200)上的没有阴螺纹部分向着所述具有阴螺纹的部分的自由端的相反端，依次包括：一个环形的横向支承表面(225)，该支承表面形成一个与具有阳螺纹的部分(1)上的支承表面(15)互补的肩部；一个称为增强区(226)的区域的内圆周表面；密封圈的槽(221)的内圆周表面；和一个称为第二根管子(210)的环形内端面的环形径向表面(217)；该环形内端面(217)与第二根管子(210)的内圆周表面连接；

该具有阳螺纹的部分(1)上的支承表面(15)，靠在该具有阴螺纹的部分(200)上的支承表面(225)上；

该两根管子(10, 210)的环形内端面(17, 217)的外径和内径，彼此相对隔开一定距离；

由合成材料制成的密封圈(40)，直接或间接地放置在该两根管子(10, 210)的环形内端面(17, 217)之间，并直接或间接地被所述的环形内端面沿轴向压缩；

其特征为：

a)该连接结构的具有阳螺纹部分和具有阴螺纹部分上的每一个没有螺纹的部分包括：一个环形的、位于该螺纹部分和支承表面之间的金属密封表面；该具有阳螺纹的部分(1)上的金属密封表面(14)，以在直径方向过盈配合，靠在该具有阴螺纹的部分(200)上的金属密封表面(224)上；

b)在上述具有阳螺纹的部分(1)上的凸部(16)的外圆周表面，和上述具有阴螺纹的部分(200)上的增强区域(226)的、与该凸部(16)的外圆周表面相对的圆周表面之间，保持一个间隙。

2. 一种两根金属管即第一根管(10)和第三根管(10')之间的螺纹连接结构，在该两根金属管(10, 10')的每一根金属管的末端外圆周上，形成一个具有阳螺纹的部分(1, 1')；而在配合件(20)的每一个末端的内圆周上，形成一个具有阴螺纹的部分(2, 2')；在该配合件(20)上，二个具有阴螺纹的部分(2, 2')背对背地彼此相反地配置；

每一个具有阳螺纹的部分(1, 1')包括阳螺纹部分(13，13')和没有阳螺纹部分；后者位于具有阳螺纹的部分的自由端；

每一个具有阴螺纹的部分(2, 2')包括阴螺纹部分(23, 23')和在具有阴螺纹的部分的自由端的相反一端上的没有阴螺纹部分；

每一个具有阳螺纹的部分(1, 1')上的阳螺纹部分(13，13')，拧入相应的具有阴螺纹的部分(2, 2')上的阴螺纹部分(23, 23')中；而每一个具有阳螺纹的部分(1)上的没有阳螺纹部分，与相应的具有阴螺纹部分上的没有阴螺纹部分配合工作；

每一个具有阳螺纹的部分(1, 1')上的没有阳螺纹部分，向着所述具有阳螺纹的部分的自由端，依次包括：一个作在管子厚度的一部分上的一个环形横向支承表面(15，15')；外径减小的凸部的外圆周表面；和称为环形内端面的一个环形径向表面(17, 17')；该环形内端面(17, 17')与管子(10, 10')的内圆周表面连接；

所述环形内端面(17, 17')彼此相对配置，并且彼此隔开一定距离；

该配合件(20)的每一个具有阴螺纹的部分(2，2')上的没有阴螺纹部分，向着所述具有阴螺纹的部分的自由端的相反一端依次包括：一个环形的横向支承表面(25, 25')，该支承表面形成一个与相应的具有阳螺纹的部分(1, 1')上的支承表面(15, 15')互补的肩部；一个称为增强区域(26, 26')的区域的内圆周表面；和密封圈的槽表面(22, 21)；该槽表面与配合件(20)的另一个具有阴螺

纹的部分上的密封圈槽表面(22, 21)共面；

每一个具有阳螺纹的部分(1, 1')上的支承表面(15, 15')，靠在相应的具有阴螺纹的部分上的支承表面(25, 25')上；

由合成材料制成的密封圈(40)，直接或间接地放置在两根管子(10, 10')的环形内端面(17, 17')之间，并且被所述的环形内端面在轴向压缩；

其特征为：

a)该连接结构的每一个具有阳螺纹部分(1, 1')和具有阴螺纹部分(2, 2')的每一个没有螺纹部分包括：一个环形的、位于有螺纹部分和支承表面之间的金属密封表面；每一个具有阳螺纹的部分(1, 1')上的金属密封表面(14, 14')以在直径方向过盈配合靠在相应的具有阴螺纹的部分(2, 2')上的金属密封表面(24, 24')上；

b)在每一个具有阳螺纹的部分(1, 1')的凸部(16, 16')的外圆周表面，和相应的具有阴螺纹的部分(2, 2')上的、与该外圆周表面相对的圆周增强表面(26, 26')之间，保持一个间隙。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的螺纹连接结构，其特征为，两根管子的环形内端面(17, 17', 217)的外径和内径相同。

4. 如权利要求 1～2 中任何一条所述的螺纹连接结构，其特征为，具有阳螺纹的部分上的支承表面(15)为一个开放的凹下去的锥形表面，而具有阴螺纹的部分(2, 200)上的支承表面(25, 225)为凸起的圆锥形表面，其顶部半角与具有阳螺纹的部分(1)上的支承表面(15)的顶部半角相适应。

5. 如权利要求 1～2 中任何一条所述的螺纹连接结构，其特征为，具有阴螺纹的部分(2, 200)上的增强区域(26, 226)的内圆周表面的直径，随着与支承表面(25, 225)的距离增大而减小。

6. 如权利要求 5 所述的螺纹连接结构，其特征为，具有阴螺纹的部分(2, 200)上的支承表面(25, 225)，和同一个具有阴螺纹的部分上的增强区域(26, 226)之间的角度为直角或钝角。

7. 如权利要求 1～2 中任何一条所述的螺纹连接结构，其特征为，具有阳螺纹的部分上的金属密封表面(14)和具有阴螺纹的部分上的金属密封表面(24, 224)均为圆锥表面，其顶部半角相同，这些表面的直径向着具有阳螺纹的部分(1)的自由端逐渐减小。

8. 如权利要求 1～2 中任何一条所述的螺纹连接结构，其特征为，密封

圈(40)的外圆周表面(43)靠在具有阴螺纹的部分(2, 200)上的槽(21, 221)的圆周表面的至少一个直线部分上。

9. 如权利要求1～2中任何一条所述的螺纹连接结构，其特征为，该密封圈(40)包括可防止它向着密封圈轴线径向移动的机械阻挡装置(44, 44')，这种径向移动可使得密封圈从其槽(21, 221')中脱出。

10. 如权利要求1～2中任何一条所述的螺纹连接结构，其特征为，该连接结构的管子的环形端面与密封圈(40)接触，该环形内端面为稍微凸起的圆锥形表面，可以楔入密封圈(40)中，防止密封圈向着其轴线作径向移动。

11. 如权利要求1～2中任何一条所述的螺纹连接结构，其特征为，该螺纹连接结构的至少一根管子的内圆周表面和环形内端面(17, 17')带有涂层，该涂层在这两个表面之间是连续的。

12. 如权利要求11所述的螺纹连接结构，其特征为，用于该管子内圆周表面和环形内端面的涂层为喷射或涂上去的一层合成材料的涂层(11, 11')。

13. 如权利要求11所述的螺纹连接结构，其特征为，要连接的一根管或两根管的内圆周表面上的涂层，由固定在该连接结构的相应第一根管子(10)上的一个内衬管(51)构成，该内衬管的横向端面放置在与该连接结构的相应第一根管子(10)的环形内端面(17)的同一个横截面上；所述环形内端面(17)上的涂层的连续性利用一个环形法兰(60, 70)来保证；该法兰的一个表面(61, 71)与第一根管子(10)的环形内端面(17)和内衬管(51)的端面固定，而该法兰的相对的表面(62, 72)则靠在密封圈(40)上；该具有阳螺纹的部分上的凸部为由金属部分(16, 16')和环形法兰(60, 70)构成的一个混合凸部。

14. 如权利要求13所述的螺纹连接结构，其特征为，该具有阳螺纹的部分上的混合凸部，是由环形法兰(60, 70)构成，该混合凸部的金属部分(16, 16')的长度为零。

15. 如权利要求13所述的螺纹连接结构，其特征为，该内衬管(51)，利用一层粘接在第一根管(10)和内衬管(51)上的较厚的粘接材料层(52)，固定在该连接结构的第一根管子(10)上。

16. 如权利要求13所述的螺纹连接结构，其特征为，朝向环形内端面(17)的法兰(70)的表面(71)包括一个突出来的固定装置(73)，可与粘接层(52)的端面上的一个具有互补形状的装置配合工作。

17. 如权利要求13～15中任何一条所述的螺纹连接结构，其特征为，

法兰(60)在其内径处，与套管(65)成直角，该套管可通过其外圆周表面，与内衬管(51)的内圆周表面固定。

18. 如权利要求13 所述的螺纹连接结构，其特征为，法兰(60, 60', 70, 70')，由与内衬管(51, 51')相同的材料制成。

19. 如权利要求13 所述的螺纹连接结构，其特征为，密封圈靠在法兰(60, 70)上的支承表面(62, 72)为稍微凸起的圆锥形表面。

20. 如权利要求2 的一种螺纹连接结构，其特征为，该密封圈为由共轴放置在由较硬的合成材料制成的中心密封圈(33)的每一端的二个可变形的密封圈(31, 32)构成的等价的密封装置，该二个可变形的密封圈(31, 32)中的每一个密封圈，在轴向方向靠在该中心密封圈(33)的一个端面(35, 35')和所述第一根管子(10)和第三根管子(10')的环形内端面(17, 17')上。

21. 如权利要求20 所述的螺纹连接结构，其特征为，该二个可变形的密封圈(31, 32)粘接在中心密封圈(33)的端面(35, 35')上。

22. 如权利要求20 所述的螺纹连接结构，其特征为，中心密封圈(33)的端面(35, 35')为顶部半角至少为75°的凸起的截锥形表面。

金属管的螺纹连接结构

技术领域

本发明涉及内部有涂层或没有涂层的两根金属管之间的螺纹连接结构，更具体地说，涉及容纳腐蚀性流体的两根金属管之间的一种螺纹连接结构。

背景技术

已经知道有一些用于油井或气井的金属管的螺纹连接结构，这些金属管(例如)可以是用于将油或气提升至地面来的生产用管子，或是用于加固油、气井周围的土壤的套管。

一般，这种螺纹连接结构有二种形式：

a)整体式；即：第一根管的末端有阳螺纹配合件，而要连接的第二根管的末端有阴螺纹配合件；

b)配合式；即：要连接的两根管的末端都作出阳螺纹配合件，每一个末端分别拧入在其每一端上都作出一个阴螺纹配合件的一个短的配合件中。

法国专利 FR-A-1 489013 说明一种带有梯形螺纹的整体式螺纹连接结构。阳螺纹配合件末端作出一个凹入的锥形形状；在该螺纹连接结构装配完成时，该凹入的锥形形状靠在阴螺纹配合件的螺纹基部上作出的一个凸起的锥形肩部上。另外，该阳螺纹配合件的外部末端边缘稍微倒角，可与该阴螺纹配合件上作出的相应的凹的截锥部分配合接触，从而可在该二个配合件连接结构使用几次之后，仍可保证很好的气体密封性。

该专利还说明了一种选择方案，当管中循环的流体为腐蚀性流体，或对管子的金属有腐蚀性的流体时，用于该管子的连接部内部涂有一层搪瓷或环氧树脂。

当在管子中循环的流体包括带有氯化物和/或溶解的氧或 CO_2 的水，因而对所用的金属有很强的腐蚀作用时，管子的内部也需要涂层。

为了防止腐蚀性流体渗入上述法国专利中所述的阴螺纹配合件螺纹长

度基部的肩部中，上述法国专利 FR-A-1489013 提出，在该阳螺纹配合件末端内，设置一个辅助的密封圆环的放置槽，该槽靠在该阳螺纹配合件末端的涂层区域，和与管子内部涂层连续的、上述阴螺纹配合件的螺纹长度基部的肩部上。

欧洲专利申请 EP-A-0759497 号公布了一种用于改进从油田回收碳氢化合物的注水井的管子螺纹连接结构。通常，注入这种井中的水为腐蚀性很强的充氧的盐水。

EP-A-0759497 还说明了一种螺纹和配合式(T&C)的连接结构。该连接结构的配合件内部，在突出出来的中心部分的每一端，包括一个环形的肩部，接着是阴螺纹；而该连接结构的管子的外部，向着其末端具有阳螺纹，接着是一个环形的、与上述配合件的肩部互补的横向支承表面，最后是末端带有一个环形径向表面的光滑区域。

在两根管子的末端之间放置一个软的合成材料制的密封圈。该密封圈被管子末端压缩，而管子末端的位置则由装配结束时，该管子的支承表面在该配合件的相应表面上的推力确定。管子的内表面和环形端面涂覆一层合成树脂，通过该压缩的密封圈，可以防止腐蚀性液体渗入该连接结构的金属零件中。

EP-A-0759497 还说明了一种整体式的螺纹连接结构方式，该方式是直接由上述的 T&C 连接结构方式演变而来的、但支承表面移到了阴螺纹配合件的自由端。

这种带由由软的合成材料制成的密封圈的连接结构不可能做到完全紧密、特别是不能完全保证气体的密封；因为，由该软材料制的密封圈产生的接触压力，比金属对金属的弹性变形所产生的接触压力小得多，如在 FR-A-1489013 中所述那样。

发明内容

本发明的目的是要提供一种用于金属管，特别是容纳腐蚀性流体的金属管的、非常可靠和密封性很好的螺纹连接结构。

在经过几次装拆循环之后，该螺纹连接结构还必需保持良好的密封性和抗机械应力的能力，因为金属管子必需装拆许多次。

该螺纹连接结构可以作成整体式连接结构和 T&C 方式的连接结构；而在后一种情况下，必需用的配合件的生产成本较低。

另外，该螺纹连接结构还可以：

放在两根可以耐受装在其中的液体腐蚀的金属管子之间；

放在两根不耐腐蚀，但内部涂有不与腐蚀流体起化学作用的涂层的金属管子之间；和

放在一根耐腐蚀的金属管子和一根内部有涂层的管子之间。

显然，利用内部涂层可以使用不太贵重的金属来制造管子(因此，比较便宜)。

当使用内部涂层的管子时，必需使该螺纹连接结构既能与厚度为百分之几毫米的薄涂层适应；又能与衬在主管内部，和固定在主管上，由较脆的材料制成的、厚度大约为几毫米的管状的涂层相适应。

本发明提供一种金属制的一第一根管和第二根管之间的整体式螺纹连接结构，包括一个在第一根管的末端外部形成的、具有阳螺纹的部分；和在第二根管末端的内部形成的、具有阴螺纹的部分；该具有阳螺纹的部分包括一个阳螺纹部分和一个没有阳螺纹的部分，后者位于该具有阳螺纹的部分的自由端；该具有阴螺纹的部分包括一个阴螺纹部分，和一个没有阴螺纹的部分；后者位于与该具有阴螺纹的部分的自由端相对的一端；该具有阳螺纹部分上的阳螺纹部分，拧入该具有阴螺纹的部分上的阴螺纹部分中；而该没有阳螺纹的部分与具有阴螺纹的部分上的没有阴螺纹部分配合工作；该具有阳螺纹的部分上的没有阳螺纹部分向着所述具有阳螺纹的部分的自由端依次包括：作在管子厚度的一部分上的一个环形横向支承表面；外直径减小的凸部的外圆周表面；和一个环形径向表面；该环形径向表面又称为第一根管子的环形内端面，它与所述第一根管子的内圆周表面连接；该具有阴螺纹的部分上的没有阴螺纹部分向着所述具有阴螺纹的部分的自由端的相反端，依次包括：一个环形的横向支承表面，该支承表面形成一个与具有阳螺纹的部分上的支承表面互补的肩部；一个称为增强区的区域的内圆周表面；密封圈的槽的内圆周表面；和一个称为第二根管子的环形内端面的环形径向表面；该环形内端面与第二根管子的内圆周表面连接；该具有阳螺纹的部分上的支承表面，靠在该具有阴螺纹的部分上的支承表面上；该两根管子的环形内端面的外径和内径，彼此相对隔开一定距离；由合成材料制成的密封圈，直接或

间接地放置在该两根管子的环形内端面之间，并直接或间接地被所述的环形内端面沿轴向压缩。a)该连接结构的具有阳螺纹部分和具有阴螺纹部分上的每一个没有螺纹的部分包括：一个环形的、位于该螺纹部分和支承表面之间的金属密封表面；该具有阳螺纹的部分上的金属密封表面，以在直径方向过盈配合，靠在该具有阴螺纹的部分上的金属密封表面上；b)在上述具有阳螺纹的部分上的凸部的外圆周表面，和上述具有阴螺纹的部分上的增强区域的、与该凸部的外圆周表面相对的圆周表面之间，保持一个间隙。

本发明还提供一种两根金属管即第一根管和第三根管之间的螺纹连接结构，在该两根金属管的每一根金属管的末端外圆周上，形成一个具有阳螺纹的部分；而在配合件的每一个末端的内圆周上，形成一个具有阴螺纹的部分；在该配合件上，二个具有阴螺纹的部分背对背地彼此相反地配置；每一个具有阳螺纹的部分包括阳螺纹部分和没有阳螺纹部分；后者位于具有阳螺纹的部分的自由端；每一个具有阴螺纹的部分包括阴螺纹部分和在具有阴螺纹的部分的自由端的相反一端上的没有阴螺纹部分；每一个具有阳螺纹的部分上的阳螺纹部分，拧入相应的具有阴螺纹的部分上的阴螺纹部分中；而每一个具有阳螺纹的部分上的没有阳螺纹部分，与相应的具有阴螺纹部分上的没有阴螺纹部分配合工作；每一个具有阳螺纹的部分上的没有阳螺纹部分，向着所述具有阳螺纹的部分的自由端，依次包括：一个作在管子厚度的一部分上的一个环形横向支承表面；外径减小的凸部的外圆周表面；和称为环形内端面的一个环形径向表面；该环形内端面与管子的内圆周表面连接；所述环形内端面彼此相对配置，并且彼此隔开一定距离；该配合件的每一个具有阴螺纹的部分上的没有阴螺纹部分，向着所述具有阴螺纹的部分的自由端的相反一端依次包括：一个环形的横向支承表面，该支承表面形成一个与相应的具有阳螺纹的部分上的支承表面互补的肩部；一个称为增强区域的区域的内圆周表面；和密封圈的槽表面；该槽表面与配合件的另一个具有阴螺纹的部分上的密封圈槽表面共面；每一个具有阳螺纹的部分上的支承表面，靠在相应的具有阴螺纹的部分上的支承表面上；由合成材料制成的密封圈，直接或间接地放置在两根管子的环形内端面之间，并且被所述的环形内端面在轴向压缩。a)该连接结构的每一个具有阳螺纹部分和具有阴螺纹部分的每一个没有螺纹部分包括：一个环形的、位于有螺纹部分和支承表面之间的金属密封表面；每一个具有阳螺纹的部分上的金属密封表面以在直径方向过盈配合

靠在相应的具有阴螺纹的部分上的金属密封表面上；b)在每一个具有阳螺纹的部分的凸部的外圆周表面，和相应的具有阴螺纹的部分上的、与该外圆周表面相对的圆周增强表面之间，保持一个间隙。

根据本发明的第一个方面，一种两根金属管之间的整体式螺纹连接结构，该金属管包括一个在第一根管子的末端外部形成的、具有阳螺纹的部分；和在第二根管子末端的内部形成的、具有阴螺纹的部分。

该具有阳螺纹的部分包括一个阳螺纹部分和一个没有阳螺纹的部分，后者位于该具有阳螺纹的部分的自由端。

该具有阴螺纹的部分包括一个阴螺纹部分，和一个没有阴螺纹的部分；后者位于与该具有阴螺纹的部分的自由端相对的一端。

该阳螺纹部分或阴螺纹部分(例如)，可以为圆锥形螺纹；或二个圆柱形的二台阶式螺纹的组合。该具有阳螺纹部分上的阳螺纹部分，拧入该具有阴螺纹的部分上的阴螺纹部分中；而该没有阳螺纹的部分与具有阴螺纹的部分上的没有阴螺纹部分的配合工作。

该具有阳螺纹的部分上的没有阳螺纹部分向着所述具有阳螺纹的部分的自由端依次包括：

作在管子厚度的一部分上的一个环形横向支承表面；

外直径减小的凸部的外圆周表面；和

一个环形径向表面，它与所述第一根管子的内圆周表面连接。

该环形径向表面又称为第一根管子的环形内端面。

该具有阴螺纹的部分上的没有阴螺纹部分向着所述具有阴螺纹的部分的自由端的相反端，依次包括：

一个环形的横向支承表面，该支承表面形成一个与具有阳螺纹的部分上的支承表面互补的肩部；

一个称为增强区的一个区的内圆周表面；

密封圈的槽的内圆周表面；和

一个称为第二根管子的环形内端面的环形径向表面；该环形内端面与第二根管子的内圆周表面连接。

该具有阳螺纹的部分上的支承表面，靠在该具有阴螺纹的部分上的支承表面上。

该两根管子的环形内端面彼此相对和彼此隔开一定距离；在本文件中，

术语“管子的径向的环形内端面”表示这些表面与该连接结构的轴线垂直或差不多垂直。

由合成材料制成的密封圈，直接或间接地放置在该两根管子的环形内端面之间，形成对装在管内的流体的第一个密封装置，并直接或间接地被所述的环形内端面沿轴向压缩。

该密封圈由与连接结构管子中容纳的流体不起化学作用的材料制成。

该连接结构的具有阳螺纹部分和具有阴螺纹部分上的每一个没有螺纹的部分还包括：一个环形的、位于该螺纹部分和支承表面之间的金属密封表面；该具有阳螺纹的部分上的金属密封表面，以在直径方向过盈配合，靠在该具有阴螺纹的部分上的金属密封表面上。

在本文件中，术语“二个回转表面的配合点之间的直径过盈”表示在装配前，在一个阳螺纹表面的一个参考点和一个阴螺纹表面上的相应的一个接触点之间测量的直径的代数差。在该阳螺纹的金属密封表面和阴螺纹的金属密封表面之间的接触压力的值为该直径过盈值的函数。

在上述具有阳螺纹的部分上的凸部的外圆周表面，和上述具有阴螺纹的部分上的增强区域的、与该凸部的外圆周表面相对的圆周表面之间，保持一个间隙。

这样，本发明解决了利用二个顺序的适当放置的、每一个具有自己功能的密封装置，形成一个密封性很好的整体式螺纹连接结构的问题。接触压力中等的密封圈可以阻止腐蚀性的流体渗入该配合件中，而接触压力非常大的密封表面则可使该连接结构的总的密封性提高。

在密封表面区域处的管壁厚度较大，表示可以承受非常大的接触压力。

在该管子凸部的外圆周表面和配合件的增强区的内圆周表面之间保持的间隙，可以防止密封表面之间的接触压力卸除。

支承表面靠在密封圈的密封表面之间还可减小腐蚀的危险。

本发明还提供了一种两根金属管之间的螺纹和配合式连接结构，在该两根金属管的每一根金属管的末端外圆周上，形成一个具有阳螺纹的部分；而在配合件的每一个末端的内圆周上，形成一个具有阴螺纹的部分；在该配合件上，二个具有阴螺纹的部分背对背地彼此相反地配置。

每一个具有阳螺纹的部分包括阳螺纹部分和没有阳螺纹部分；后者位于具有阳螺纹的部分的自由端。

每一个具有阴螺纹的部分包括阴螺纹部分和在具有阴螺纹的部分的自由端的相反一端上的没有阴螺纹部分。

该阳螺纹部分或阴螺纹部分(例如)可以是圆锥形螺纹或二个圆柱形、有二个台阶式的累纹的组合。每一个具有阳螺纹的部分上的阳螺纹部分，相应的具有阴螺纹的部分上的阴螺纹部分中；而每一个具有阳螺纹的部分的没有阳螺纹部分，与相应的具有阴螺纹部分上的没有阴螺纹部分配合工作。

每一个具有阳螺纹的部分上的没有阳螺纹部分，向着所述具有阳螺纹的部分的自由端，依次包括：

一个作在管子厚度的一部分上的一个环形横向支承表面；

外径减小的凸部的外圆周表面；和

称为环形内端面的一个环形径向表面；该环形内端面与管子的内圆周表面连接。

所述环形内端面彼此相对配置，并且彼此隔开一定距离。

该配合件的每一个具有阴螺纹的部分上的没有阴螺纹部分，向着所述具有阴螺纹的部分的自由端的相反一端依次包括：

一个环形的横向支承表面，该支承表面形成一个与相应的具有阳螺纹的部分上的支承表面互补的肩部；

一个称为增强区域的区域的内圆周表面；和

密封圈的槽表面；该槽表面与配合件的另一个具有阴螺纹的部分上的密封圈槽表面共面。

每一个具有阳螺纹的部分上的支承表面，靠在相应的具有阴螺纹的部分上的支承表面上。

由合成材料制成的密封圈，直接或间接地放置在两根管子的环形内端面之间，形成在管内所装流体的第一个密封装置，并且被所述的环形内端面在轴向压缩。

该密封圈由与装在连接结构管子中的流体不起化学作用的材料制成。

该连接结构的每一个具有阳螺纹部分和具有阴螺纹部分的每一个没有螺纹部分还包括：一个环形的、位于有螺纹部分和支承表面之间的金属密封表面；每一个具有阳螺纹的部分上的金属密封表面以在直径方向过盈配合靠在相应的具有阴螺纹的部分上的金属密封表面上。

在每一个具有阳螺纹的部分的凸部的外圆周表面，和相应的具有阴螺纹

的部分上的、与相对的圆周增强区的圆周表面之间，保持一个间隙。

由于与整体式连接结构同样的理由，本发明解决了生产密封性非常好的T&C 连接结构的问题。

现在来说明可以用于本发明的整体式连接结构和 T&C 连接结构的一些具体例子或优点。

最好，两根管子的环形内端面的外径和内径基本上相同。

具有阳螺纹的部分上的支承表面为一个开放的凹下去的锥形表面，而具有阴螺纹的部分上的支承表面为凸起的圆锥形表面，其顶部半角与具有阳螺纹的部分上的支承表面的顶部半角相等。

最好，这些支承表面的顶部半角在 70°～85° 范围内，具有阴螺纹的部分上的增强区域的内圆周表面的直径，随着与支承表面的距离增大而减小。这可增加后者的机械强度，

在本文件的其余部分，对于具有阴螺纹的部分上的增强区域的内圆周表面将用简化说法“增强表面”。

具有阴螺纹的部分上的支承表面，和同一个具有阴螺纹的部分上的增强区域之间的角度为直角或钝角。

具有阳螺纹的部分上的金属密封表面和具有阴螺纹的部分上的金属密封表面均为圆锥表面，其顶部半角基本上相同，这些表面的直径向着具有阳螺纹的部分的自由端逐渐减小。该阳螺纹和阴螺纹的金属密封表面的顶部半角最好在 2°～30° 范围内。

为了防止特别是在装配过程中密封圈从其槽中脱出。密封圈的外圆周表面靠在具有阴螺纹的部分上的槽的圆周表面的至少一个直线部分上。

该密封圈包括可防止它向着密封圈轴线径向移动的机械阻挡装置，这种径向移动可使得密封圈从其槽中脱出。这可使腐蚀性流体渗入该连接结构中，这个装置(例如)可以是将该密封圈装在管子的凸部上或管子的端面上的装置。

该连接结构的管子的环形端面与密封圈接触，该环形端面为稍微凸起的圆锥形表面，可以楔入密封圈中，防止密封圈向着其轴线作径向移动。

为了降低管子的成本，最好这些管子由对该管子内容纳的流体的腐蚀性耐受性较低的金属制成。该螺纹连接结构的至少一根管子的内圆周表面和环形内端面带有涂层，必需保证该涂层在这二个表面之间是连续的。这样可防

止腐蚀性的冷凝物或液体渗入这二个表面之间。

这样，本发明可适用于混合管子，其中每一根管子都由耐腐蚀性较低的金属制成主管，其内圆周表面和环形内端面上设有涂层。在这种情况下，密封圈通过该涂层间接地靠在管子的环形内端面上。

该涂层可以是涂在或喷射在该连接结构的管子的内圆周表面和环形内端面上的一层较薄的材料(例如，环氧树脂)。

该涂层也可以较厚。

该管子的内圆周表面的涂层可以使用一根合成材料制成的管，或利用适当的方法(例如，水泥粘接，粘接剂粘接，放入粘接树脂，焊接，电镀等)将金属衬在主管内面、并与主管固定这样来得到。

该内衬管的横向端面放置在与该主管的环形内端面的同一个横截面上；所述环形内端面上的涂层的连续性利用一个环形法兰来保证；该法兰的一个表面与管子的环形内端面和内衬管的端面固定，而该法兰的相对的表面则靠在密封圈上。

在该具有阳螺纹的部分上，该法兰构成一个混合凸部的最后端部分，该混合凸部的外圆周表面，与增强区的内圆周表面之间有一个间隙。

该密封圈通过固定在这些表面上的法兰，间接地靠在该管子的环形内端面上。

考虑到该法兰的厚度，该具有阳螺纹的部分上的混合凸部，是由环形法兰构成，该混合凸部的金属部分的长度为零。

显然，该法兰必需固定在内衬管的端面上，以防止液体在这二个零件之间通过，该法兰可用粘接或任何其他相当的方法固定在内衬管的端面上。

最好，该内衬管，利用一层粘接在主管和内衬管上的较厚的粘接材料层，固定在该主管上。这里所用的术语“较厚的粘接层”表示该层的厚度大约为1mm或几个mm。这种粘接层可以吸收(例如)在主管末端作锥度所形成的管子内表面的不规则的几何形状。

在这种情况下，朝向环形内端面的法兰的表面包括一个突出来的固定装置，可与粘接层的端面上的一个具有互补形状的装置配合工作。

法兰在其内径处，与套管成直角，该套管可通过其外圆周表面，与内衬管的内圆周表面固定。

显然，内衬管的套管必需固定，以防止液体在这二个零件之间通过。固

定方法可采用粘接或任何其他相当的方法。

最好，法兰，由与内衬管相同的材料制成。这样便于连接，还可避免在该螺纹连接结构受热时，套管与内衬管连接处产生应力。

作为一个例子，内衬管的材料可以是用玻璃纤维增强的环氧树脂。

最好，密封圈靠在法兰上的支承表面为稍微凸起的圆锥形表面。这种配置方式可在该法兰是由较脆的材料制成时，可减少法兰产生裂纹的危险。

因为 T&C 连接结构需要的密封圈直径太大，这样，在压缩过程中会有产生挠曲的危险，因此，该密封圈可由二个可变形的、由合成材料制成的密封圈构成的等价的密封装置代替。该二个可变形的密封圈共轴地放在一个中心密封圈的每一侧。该中心密封圈由比制造该二个可变形的密封圈的材料硬度较高的、并且对流体的腐蚀性不敏感的材料制成。该二个可变形的密封圈中的每一个密封圈的一侧，靠在涂层或不涂层的管子的环形内端面上，而另一侧则靠在该中心密封圈的端面上。

最好，该二个可变形的密封圈的外圆周表面靠在该配合件的内圆周表面上作出的槽上。

附图说明

现在来详细说明与本发明的优选实施例的非限制性例子有关的附图。

图 1 表示构成本发明的 T&C(螺纹和配合件式)连接结构的两根管子的纵截面的总图；

图 2 表示本发明的连接结构的横截面的详细情况，其中图 1 所示的两根管子已经连接起来；

图 3 表示图 2 所示的密封圈的详细结构；

图 4 表示本发明的 T&C 连接结构的中心部分的纵截面，其中，连接结构管子带有内部衬管；

图 5 表示图 4 所示的螺纹连接结构的一种变型；

图 6 表示本发明的 T&C 连接结构的中心部分的纵截面，其中，两根管子内部涂有一层喷涂涂层，密封圈用一个等价的密封装置代替；

图 7 表示本发明的一个整体式螺纹连接结构的中心部分的纵截面，其中，只有作出阳螺纹的管子带有内部衬管；

图 8 表示图 4 所示的螺纹连接结构的一个变型。

具体实施方式

图 1 表示可以利用已经固定在管子 10'上的一个配合件 20 拧在一起的两根金属管子 10, 10'。管 10 称为该连接结构的第一根管子，管子 10'称为该连接结构的第二根管子。在管子 10, 10'的端面末端的外面为具有阳螺纹的部分 1, 1'；其中，具有阳螺纹的部分 1'与具有阳螺纹的部分 1 对称。

在上述配合件 20 的二个末端的每一个的内部，为具有阴螺纹的部分 2, 2'。这二个具有阴螺纹的部分是相同的、并且对于该配合件的横向中线对称。

因为连接结构是对称的、以下只说明管子 10 借助具有连接结构螺纹的部分 1, 2 与配合件 20 的连接结构；管子 10'可以同样地借助具有连接螺纹的部分 1', 2'与配合件 20 连接。

金属管子，例如可以是生产用管子；或是安装成一排，供容纳腐蚀性流体(例如含有湿的 CO_2 的碳氢化合物，或碳氢化合物、水与氯化物(盐水)的混合物)和腐蚀性流体循环用的油井或气井的套管。

根据腐蚀性流体的性质不同，这些管子 10，10'可由马氏体不锈钢，含有 22％Cr 的奥氏体－铁氧体不锈钢，或含有 28％Cr 的镍合金制成。

向着该连接结构的管子的自由端 17 延伸的、在该管子外表面上的具有阳螺纹的部分 1 包括：带梯形螺纹的圆锥形阳螺纹 13；接着是带有一个环形金属密封表面 14，一个横向的环形支承表面 15，和伸出在该横向环形支承表面之外的一个凸部 16 的外圆周表面的没有螺纹部分。

该环形金属密封表面 14 为一个圆锥表面，其直径向着管子 10 的自由端 17 逐渐减小，其顶部半角为 20°。为了保证气体密封，也可以使用低至 2°，高至 30°的顶部半角值。

上述横向的环形支承表面 15 具有只在管子厚度的一部分上加工出的、顶部半角为 75°的一个开放的凹下去的圆锥形表面。该横向环形支承表面的高度与装配时该连接结构的扭矩相适应。

伸出在该横向环形支承表面 15 之外的凸部 16 的厚度较小，这是因为该横向环形支承表面使凸部 16 的厚度减小造成的。

该凸部 16 的外圆周表面为一个圆锥形表面，其直径向着管子 10 的自由

端 17 逐渐减小，其顶部半角为 20°。

凸部 16 的末端为一个径向的环形表面 17，即：表面 17 与该连接结构的轴线 X-X 垂直或基本上垂直。

管子 10'的内圆周的终端，为与管子 10 的环形径向表面 17 相对的一个环形径向表面 17'。

环形表面 17 和 17'在径向方向的厚度相同，称为“管子的环形内端面”。

配合件 20 的内圆周表面上，带有一个与上述具有阳螺纹部分上的装置相应的、并与该装置配合的装置。

从该配合件 20 的自由端初始，该具有阴螺纹的部分 2 包括：

与上述阳螺纹形式相同，并与阳螺纹互补的阴螺纹 23；

带有一个斜率与方向与上述管子上的具有阳螺纹的部分的密封表面相应的锥度的圆锥形密封表面 24；

高度，锥度和方向都与管子 10 上的具有阳螺纹的部分上的环形支承表面 15 相适应的一个凸起的圆锥形支承表面 25；

一个直径随着与该凸起的圆锥形支承表面的距离增大而减小，顶部半角为 20°的、与上述管子 10 上的凸部 16 的外圆周表面配合的圆锥形增强表面 26；和

位于该配合件 20 的内圆周上的一个空心部分中，并且基本上在配合件 20 的中心处的、用于放置密封圈 40 的槽(21, 22, 22')。

应当注意，配合件 20 的具有阴螺纹的部分上的圆锥形增强表面 26，相对于圆锥形邻接面 25 成 95°角。虽然，该二个表面 25，26 的高度较低，但这种结构可以在管子 10 和配合件 20 的支承表面 15，25 上产生较大的安装扭矩。

图 3 所详细表示的密封圈 40 由不与管子中所容纳的流体起化学作用的可变形的合成材料制成。

该密封圈包括外部终端有边缘 44，44'的二个端面 41, 41'，一个内圆周表面 42 和一个外圆周表面 43。

密封圈 40 的外圆周表面 43 是凸起的、它由从外部形成该二个边缘 44, 44'的二个圆锥表面包围的一个圆柱形表面构成。

该中心部分的圆柱形表面靠在密封圈槽 21 的中心圆柱形部分上，可防止在装配过程中，密封圈 40 在径向方向移动。

相反，在密封圈 40 的边缘 44, 44'的圆锥形外表面，和密封圈槽 21 的也是圆锥形的边缘 22, 22'之间有间隙。这个间隙在轴向方向的宽度均为 1mm 左右，它可以允许在配合件 20 与管子 10'连接后，再放入密封圈 40；或者它可允许将管子 10'拧入已经放入了密封圈 40 的配合件 20 中，而不会使密封圈从其槽中脱出。

密封圈 40 的端面 41 和 41'为基本上与该连接结构的轴线垂直的二个平面。端面 41'向着管子 10'，它直接沿着轴向方向靠在管子 10'的环形内端面 17'上。端面 41 则朝向管子 10，并靠在管子 10 的环形内端面 17 上。

在该连接结构装配时，边缘 44, 44'的作用将在下面说明。

装配前，上述密封圈内圆周表面 42 的直径比管子 10 和 10'的末端直径大。装配该连接结构时，这个直径差值将在下面给出。

图 2 表示在该连接结构装配结束时，图 1 所示的各个零件。

在将管子 10 上的具有阳螺纹的部分 1 拧入配合件 20 上的具有阴螺纹的部分 2 中的某一个时刻，管子 10 的环形端面 17 与可变形的密封圈 40 接触。当继续拧紧时，密封圈 40 在管子 10 和 10'的环形内端面 17 和 17'之间，沿轴向压缩，这样就可防止管子内的腐蚀性流体中的液体成分，渗入该连接结构中。

然而，在这个拧紧阶段，这种连接结构不能完全对高压气体或腐蚀性流体中的气体成分进行密封。

当继续拧紧时，首先，管子 10 和配合件 20 上的金属密封表面 14 和 24 接触，然后，在该二个表面之间形成弹性接触压力；最后，管子 10 的环形支承表面 15 与配合件 20 的支承表面 25 接触，使装配扭矩急剧增大。

金属密封表面 14 和 24 之间的接触压力，由给定的几何形状，具体地说是表面 14, 24 的给定锥度和给定的金属厚度所产生的直径过盈量确定。

然而，金属密封表面 14 和 24 之间的接触压力不能超过具有阳螺纹部分 1 和具有阴螺纹部分 2 的金属的屈服应力极限；因为当超过该屈服极限时，金属密封表面 14 和 24 会擦伤，并且在拆开和重新装配后会使连接结构的性质和功能改变。

为了避免会减小金属密封表面 14 和 24 之间的直径过盈量的、管子的凸部 16 的外圆周表面和相对的具有阴螺纹的部分 2 上的增强内表面 26 之间的全部接触，该管子 10 的凸部 16 的外圆周表面，为与具有阴螺纹的部分 2 上

的与之相对的增强的圆锥表面 26 一样的、顶部半角为 20° 的圆锥表面。另外，在配合件 20 上的支承表面 25 的高度，比管子 10 的支承表面 15 的高度略小；这样，在装配过程中和在装配结束时，具有阴螺纹的部分之上的增强内圆周表面 26 与管子 10 的凸部 16 的外圆周表面之间，可形成一个至少为 0.1mm 的间隙。

管子 10 的凸部 16 的轴向长度，是随着该连接结构的几何形状，具体地说是密封圈 40 的轴向厚度，和配合件 20 的支承表面 25, 25'之间的距离变化而变化的。

短的凸部 16 意味着上述增强内表面 26 区域较窄，需要密封圈 40 的轴向宽度，相对其径向厚度较大。密封圈 40 的宽度与其厚度之比应为 1.5 或更小，如有可能，应接近于 1；因为宽度/厚度之比大，会使密封圈 40 有挠曲的危险。

下面将看到，当作成一个混合凸部时，该混合凸部的金属部分 16 的长度可以为零。

当考虑管子 10 的凸部 16 的外表面有锥度时，则该凸部 16 太长会使管子 10 的环形内端面 17 的厚度不够。

另外，管子 10, 10'的末端产生塑性变形，使在标号 18，18'处的金属向着管子的内径方向移动。本领域技术人员对这种称之为作出锥度的工序是熟知的。

密封圈 40 是由 PTFE 母体中加入 25％的玻璃纤维增强的复合材料制成的。可以使用玻璃纤维含量较小的材料，但这样会使材料的弹性模量减小，使得密封圈要进一步变形才能得到同样的接触压力。

当装配该连接结构时，根据该连接结构尺寸的不同，用 25％玻璃纤维增强的、弹性模量大约为 800Mpa 的密封圈 40，必需压缩 10％～25％，以保证在密封圈 40 的端面 41, 41'上的接触压力大约为 80～200MPa。

在装配以后，密封圈 40 的内圆周表面 42 的直径基本上不能比管子 10, 10'末端的直径小，否则，密封圈会向内突出出来，有妨碍在管子中运动的物质的危险。因此，应从装配在使该密封圈 40 的轴向压缩量等于其在径向的直径变形量，并使密封圈 40 的外表面紧贴在密封圈槽 21 上来考虑，计算该密封圈 40 的初始直径。

密封圈 40 不能形成很好的气体密封，在稳定状态时，因为管子 10, 10'

和配合件 20 上的金属密封表面 14, 24, 14', 24'不能很好地密封，因此，在密封圈 40 的外圆周上，存在着一个与流体压力接近的气体压力。当流体压力迅速降低时，密封圈 40 的外圆周 43 上的反压力变得比在密封圈内表面 42 上的流体压力高，因此，迫使该密封圈从其槽中脱出，从而可使腐蚀性的液体与该连接结构的金属接触。

密封圈 40 的端面 41, 41'末端的外边缘 44, 44'，重叠在管子 10, 10'的凸部 16, 16'的末端，并将该可变形的密封圈安装在凸部 16 和 16'上；从而可防止密封圈 40 向着其轴线产生偶然移动。

另一个防止该密封圈 40 向着其轴线作径向移动的装置(没有示出)，是使管子 10, 10'的环形端面 17 和 17'略微倾斜，使得这些表面为稍微凸起的圆锥形状，顶部半角略小于 90°，使得该管子的环形径向表面楔入该可变形的密封圈 40 中，可防止该密封圈向着其轴线作径向移动。这样，可将密封圈 40 的端面 41, 41'作成可与管子 10, 10'的环形端面配合的圆锥形状。

图 4 表示本发明的由低合金钢制成的金属管 10 和 10'的一种连接结构，在该金属管 10 和 10'内部，衬着两根厚度大约为 2～3mm 的管子 51, 51'。

这两根内部衬管，例如，可用由玻璃纤维增强的环氧树脂制成。当在该管中流动的流体腐蚀性很强时，这种复合材料是特别适合的。这种腐蚀性很强的流体的一个例子是在 100℃以上的天然气，CO_2 和含有磨料砂粒的盐水(=H_2O + 氯化物)的热混合物，流体的压力可达到 10MPa 以上。

填充玻璃纤维的环氧树脂是一种可耐受由在管子内部运动的物质引起的冲击的材料，但这种材料不能通过塑性变形成形。

为了将内部衬管 51 固定在主管 10 上，可以使用将主管 10 和内部衬管 51 粘接在一起的、较厚的粘接层 52 形式的水泥或合成树脂。US-A-3482007 说明了一个利用水泥粘接的固定过程的例子。

应当注意，足够厚的粘接层 52 可以吸收在主管 10 的末端作出锥度 18 造成的几何形状不连续性。

最好，内部衬管 51 在与管 10 的环形内端面 17 相同的横截面上切断，使管子 10 的凸部 16 有足够的长度，这样，切断表面位于管子 10 的支承表面的顶点之外，便于切断工序的进行。

为了保证管子 10, 10'的环形内端面 17, 17'上的涂层的连续性，在主管/衬管 10+51 和 10'+51'的末端，嵌入和固定着一个环形法兰 70, 70'。

每一个法兰70, 70'构成带有金属凸部16, 16'的一种混合凸部的最末端部分，而密封圈40则通过固定在管子10，10'的环形内端面17, 17'上的法兰70, 70'，间接地靠在该环形内端面17, 17'上。

由于二个法兰70, 70'相同，并且对称地安装，因此只对法兰70进行说明。

法兰70为环形形状，相对于该连接结构径向放置。

法兰70的一个表面71粘接在管子10的环形内端面17和内部衬管51的端面上，粘接剂可防止腐蚀性液体渗入该内部衬管51和主管10之间。

表面71包括一个与作在上述粘接层52的末端上，具有互补形状的一个槽配合的环形突出部分73。该突出部分73和槽的配合，可将法兰70固定在内部衬管51的端面上。

法兰70的另一个表面72靠在密封圈40上。

如同内部衬管一样，法兰70也是由玻璃纤维增强的环氧树脂制成的。这种材料比密封圈40的材料硬度大，因此可以很好地传递由管子10的凸部16产生的接触压力。

法兰70的内圆周表面为位于内部衬管51的内圆周表面的延长部分上的一个圆柱形表面。这种配置方式可保证沿着管子的全长，流体流动的横截面都是恒定不变的。

法兰70的外圆周表面74是基本上位于管子10的凸部16的外圆周表面的延长部分上的一个圆锥形表面，可使密封圈40的边缘44与该外圆周表面74重叠。

图5表示图4所示连接结构的一种变型。法兰60的表面61上不包括一个环形的突出部分，但该表面61在内径处与套管65成直角；而该套管65的外圆周表面则利用粘接剂，固定在内部衬管51的内圆周表面上。

这里，每一个法兰60, 60'也构成一个混合凸部的最后端部分；并且密封圈40通过固定在管子10, 10'的环形内端面17, 17'上的法兰60, 60'，间接地靠在该环形内端面17, 17'上。

法兰60和套管65的厚度应足够大，以承受机械应力。

然而，为了在工作时不妨碍在管子中运动的物质，或被该物质碰撞，该套管65的厚度有限制，其厚度最好为大约2～3mm。

另外，为了避免在工作过程中，妨碍在管子中运动的物质和被该物质碰

撞，套管 65 的内圆周表面应与内部衬管 51 的内圆周表面一致。

在图 8 所示的变型中，在管子 10, 10'的具有阳螺纹的部分上的混合凸部只由法兰 70, 70'构成，该混合凸部的金属部分 16, 16'的长度为零，而管子 10, 10'的环形内端面 17, 17'则位于管子 10, 10'的支承表面 15, 15'的根部。

环形法兰 70, 70'的外圆周表面与配合件 20 的增强的内圆周表面区域 26, 26'之间的间隙，可防止管子 10 的金属密封表面 14, 和配合件的金属密封表面 24 之间的接触压力卸除，并可防止法兰 70, 70'从主管中脱出。

还应注意，法兰 60, 70 上的密封圈支承表面 62 或 72 作成略微凹下去的圆锥形状，会使法兰 60 或 70 的关键部分上的应力过份增大，从而有使法兰 60 或 70 产生裂纹的危险。虽然，在图 4 或图 5 中没有示出，最好该法兰 60 或 70 的密封圈支承表面 62 或 72，作成顶部半角为大约 85° 的凸起的圆锥形状。

虽然图中没有示出，还可以使用通过电镀、层叠或挤压与低合金钢的主管固定在一起的、由耐腐蚀的金属制成的内部衬管。这样，利用一个粘接法兰(例如 60 或 70)，可以保证主管 10 的环形内端面 17 上的涂层的连续性。

上述内部衬管还可用韧性足够大的合成材料制成，以便能够使该内部衬管的末端弯成直角，形成覆盖主管的环形内端面的法兰，而不会在变形区有产生裂纹的危险。这种变形性很好的内部衬管具体地可由热塑性的合成材料制成。

图 6 表示一个 T&C(螺纹和配合件)式的连接结构。该连接结构要求可变形的密封圈在轴向方向的宽度很宽，并且管子 10, 10'的内圆周表面和环形内端面 17, 17'的涂层为环氧树脂式的合成材料的一层很薄的、厚度大约为 0.04mm 的喷涂层。

在这种情况下，该密封圈由放置在一个中心密封圈 33 每一侧的二个可变形的密封圈 31，32 构成的等价的密封装置代替。该中间密封圈 33 由硬度比密封圈 31, 32 的硬度高的材料制成(例如，玻璃纤维增强的环氧树脂)，而可变形的密封圈 31, 32 可由带有 25％玻璃纤维增强的 PTFE 制成。

该二个可变形的密封圈 31, 32 可以粘接在中心密封圈 33 的端面 35, 35'上。

该中心密封圈 33 的内圆周表面位于管子 10 和 10'的涂层内圆周表面的延伸部分上。

中心密封圈33的二个端面35,35'可以是顶部半角为80°的、稍微凸起的截锥形表面，以便楔入可变形的二个密封圈31，32中，防止密封圈31，32从其槽中脱出。

这种楔紧作用也可由管子 10, 10'的作成稍微凸起的截锥形状的环形内端面17,17'来完成。

如上图所示，密封圈31，32的外圆周靠在配合件20的内圆周表面上，在装配后，该二个密封圈31，32的内径至少应与管子10, 10'的内圆周表面直径相等。

图7表示一个低合金钢制的、内部有一个环氧树脂玻璃纤维衬管51的第一根管子；与由耐受在其内部的流体腐蚀的合金(例如不锈钢或沉淀硬化的镍合金)制成的一个厚的附件210之间的整体式螺纹连接结构。

这种其中可切出整体式接头的厚的附件，通常位于碳氢化合物油井的底部。

切出阳螺纹的部分1与图5所示的该部分相同。具有阴螺纹的部分200直接在上述厚的附件(管)210 的末端的内圆周表面上形成；并且其上所包括的多个支承和密封表面221，223，224,225,226与图1～图5中所述的具有阴螺纹的部分2上的相应支承表面和密封圈表面21,23,24,25,26相同，其配置方式也相同。

该具有阴螺纹的部分200包括：在管210末端上作出的阴螺纹223，和没有螺纹的部分。该没有螺纹的部分，从阴螺纹223初始依次包括：一个金属密封表面224，一个环形横向支承表面225，一个圆锥形增强表面226，一个密封圈40的槽221，和在其内部末端的环形径向表面217。

作在该形成阴螺纹的部分200末端上的该环形内端面217，与上述金属管210的本体的内圆周表面连接。

与图5所示一样，管子10的内部涂层的连续性由粘接在内部衬管51和管子10的环形内端面17上的套管法兰60来保证。

与法兰60相同的法兰60'，对称地粘接在管状附件210的内圆周表面和环形内端面217上。

还可以这样放置法兰60'，即使得该附件管子210变厚些，以占据没有安放该法兰60'和其套管65'时空出的空间。

主管10和附件管210的内端面17和217彼此相对，但由于有内部衬管

51，因此它们的内径不相同。

由玻璃纤维填充的 PTFE 制成的密封圈 40 放在法兰 60 和 60'之间，可防止腐蚀性液体渗入该连接结构中。

密封圈 40 通过与管子的环形内端面 17,217 固定的法兰 60,60'，间接地靠在该环形内表面 17,217 上。

下面的例子说明了图 5 所示结构的 T&C'式连接结构的性能。

一排钻井套管的外径为 7 英寸(177.8mm)，每单位长度的质量为 29 磅/英尺(43.2kg/m)，相应的连接结构金属管由 APIL80 等级低合金钢(最小屈服应力为 551MPa)制成，管子的壁厚为 10.36mm；

螺纹截面形状为梯形(每英寸 5 个螺纹)的圆锥形螺纹(直径上的锥度为 1/16)；

金属密封表面与管子轴线倾斜 20°；

顶部半角为 75，高度为 2.5mm 的圆锥形支承表面；

管端的凸部长度为 4mm，相对于管子轴线向外倾斜 20°；

内部衬管厚度为 2.5mm，由环氧树脂玻璃纤维复合材料制成，用水泥粘接在金属管子上；

法兰由环氧树脂玻璃纤维复合材料制成，其厚度为 2.5mm，法兰套管的厚度相同，也为 2.5mm；

密封圈由带 25％玻璃纤维的 PTFE 制成，初始的轴向宽度为 9.5mm，初始的径向厚度为 7.6mm，装配后变形 15％；

装配结束时所加的装配扭矩为 12750Nm。

进行了下列试验：

依次装配/拆开 5 次；

根据说明书 APISCT，在内部水压力作用下的性能；

在内部气体压力(与上述内部水压力相同)下的性能；

第一种应力组合：

35MPa 的内部水压力；

+330MPa 的拉力(L80 合金钢的最小屈服应力的 60％)；

+在弯曲角度为 10°/30m 时的弯曲；

+瞬时减压。

第二种压力组合：

在室温和100℃下的35MPa的内部气体压力；

+330MPa拉力(L80合金的最小屈服应力的60％)；

+弯曲角度为10°/30m的3个交替的弯曲循环；

+以1.4MPa/mm的速率的减压。

这些试验的性能判据是由根据说明书NACE TM 0186的称为“假日试验”的该螺纹连接结构的内部衬管的内圆周表面和法兰套管与金属管子之间的电气绝缘试验决定的。这种电气绝缘试验(13KV, 连续电流)可以检测出在机械试验过程中，在内部衬管，法兰和法兰套管中产生的裂纹。

在机械试验之后，用肉眼观察检查内部衬管，法兰和密封圈的结构完整性，肉眼检查的结果应该是全部都满意的。

本发明不是仅限于上述的例子，它可包括在所附权利要求书范围内的任何实施例。

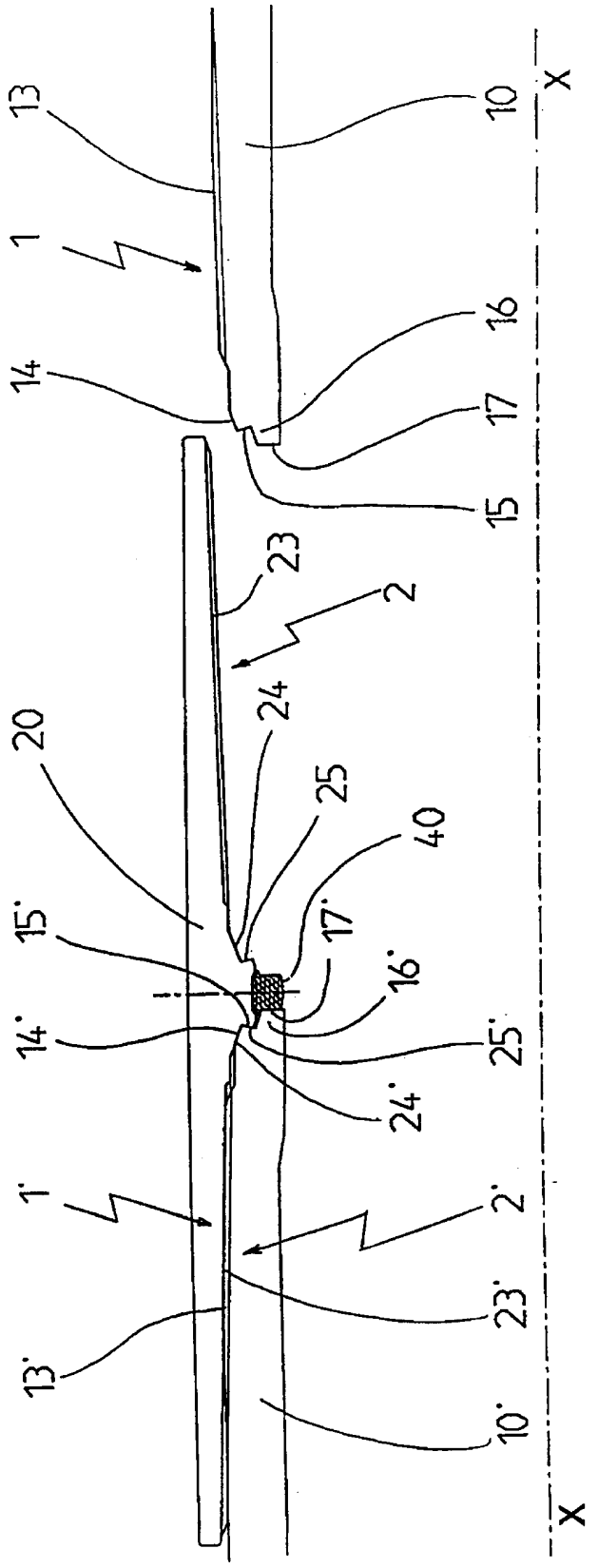


图 1

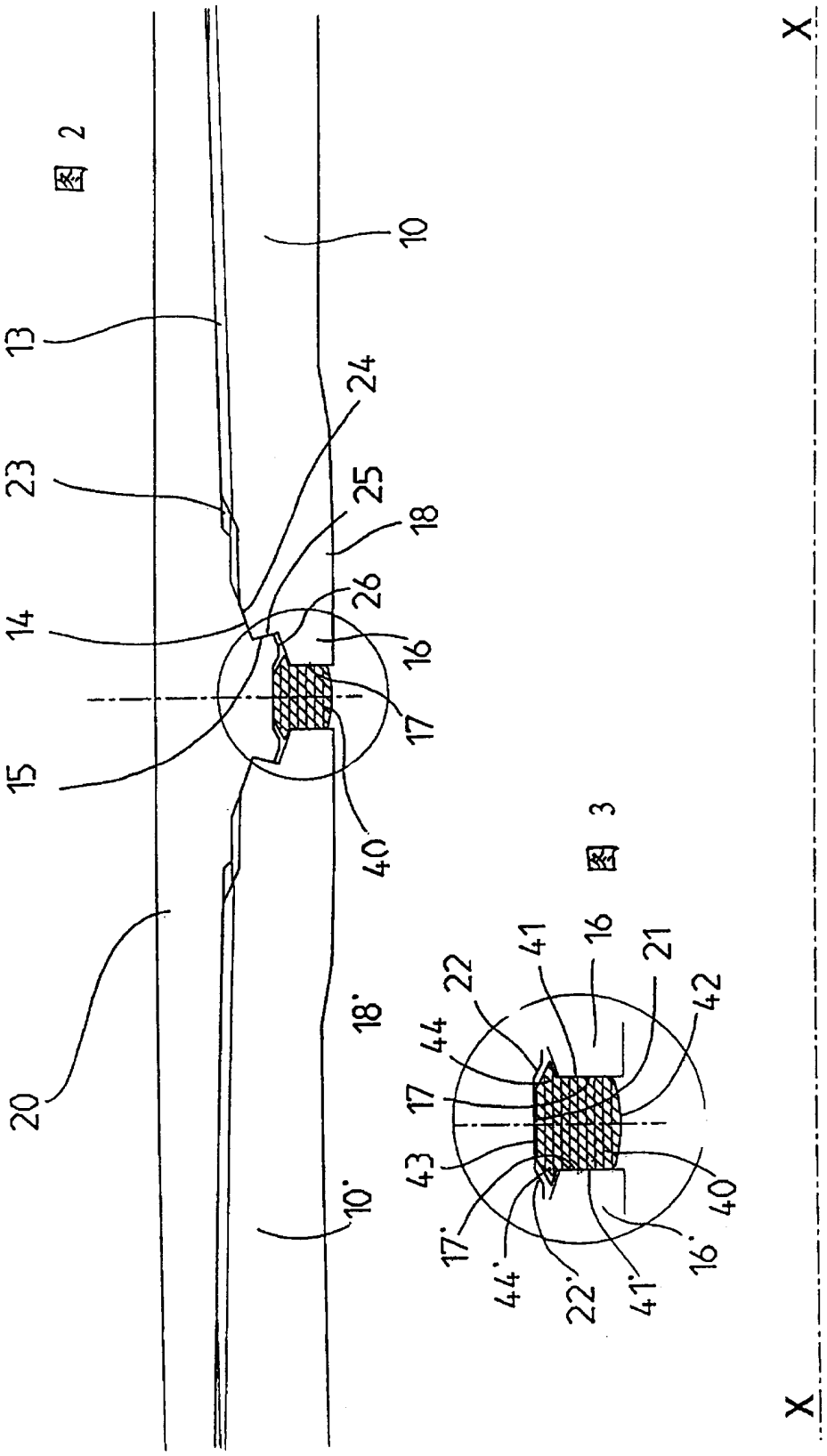


图 2
10
13
24
23
25
18
14
26
16
15
17
40
20
18'
10'
X
X

图 3
41
16
21
22
42
44
17
43
40
17'
44'
22'
41'
16'

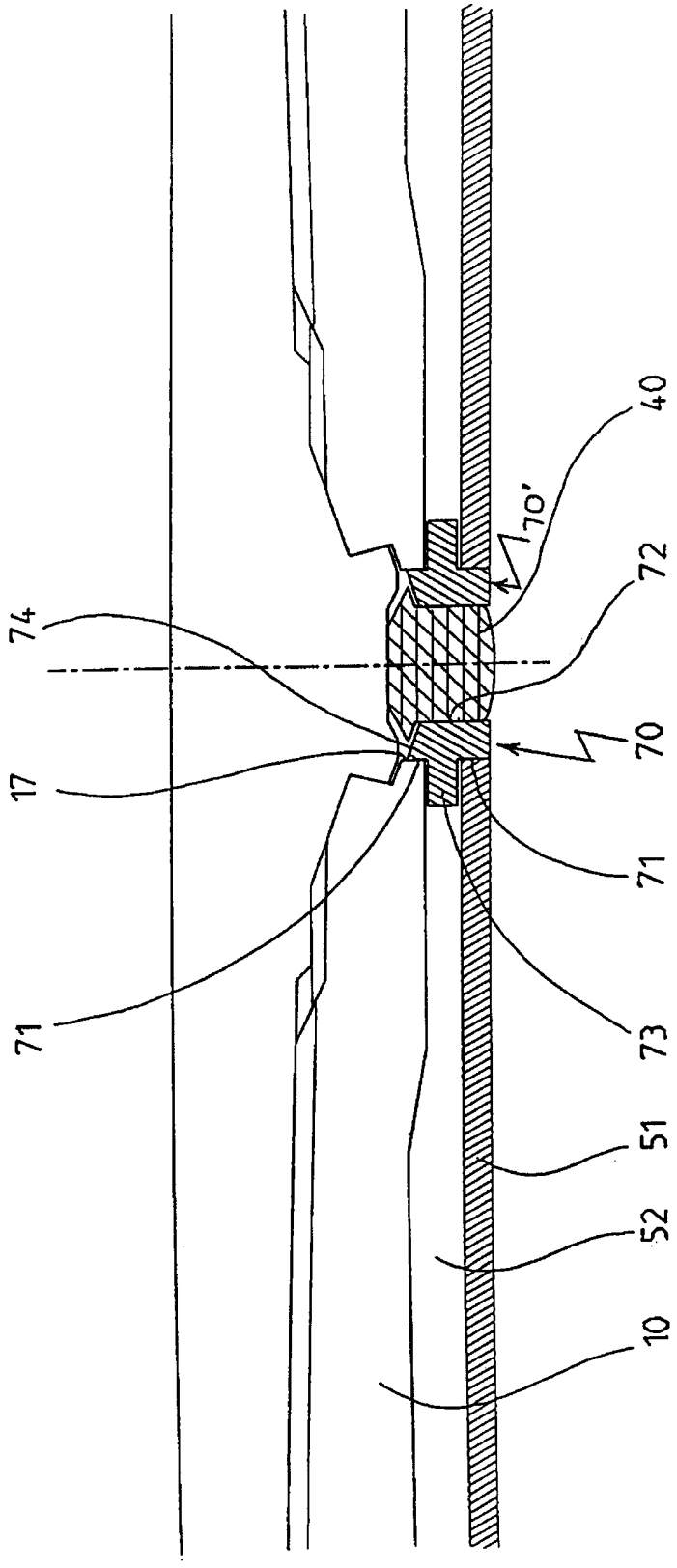


图 4

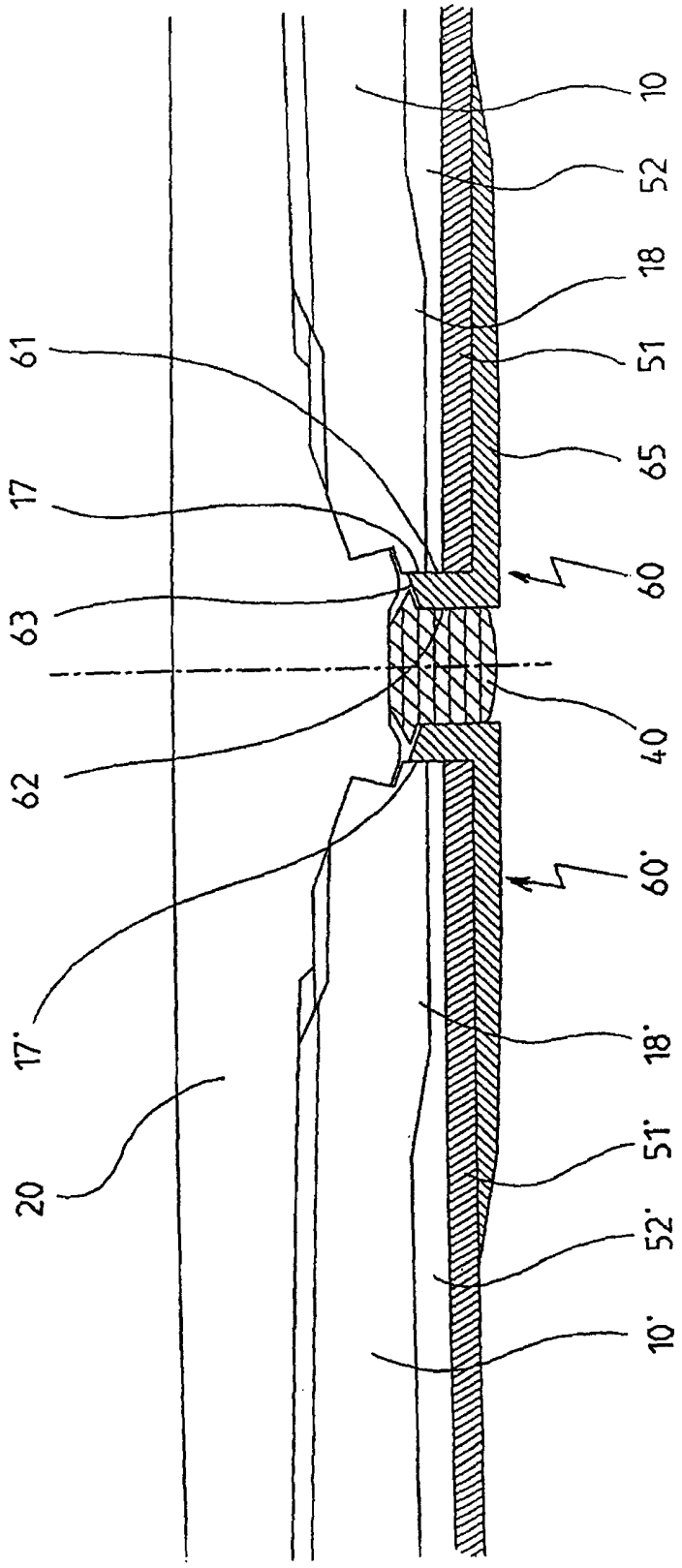


图 5

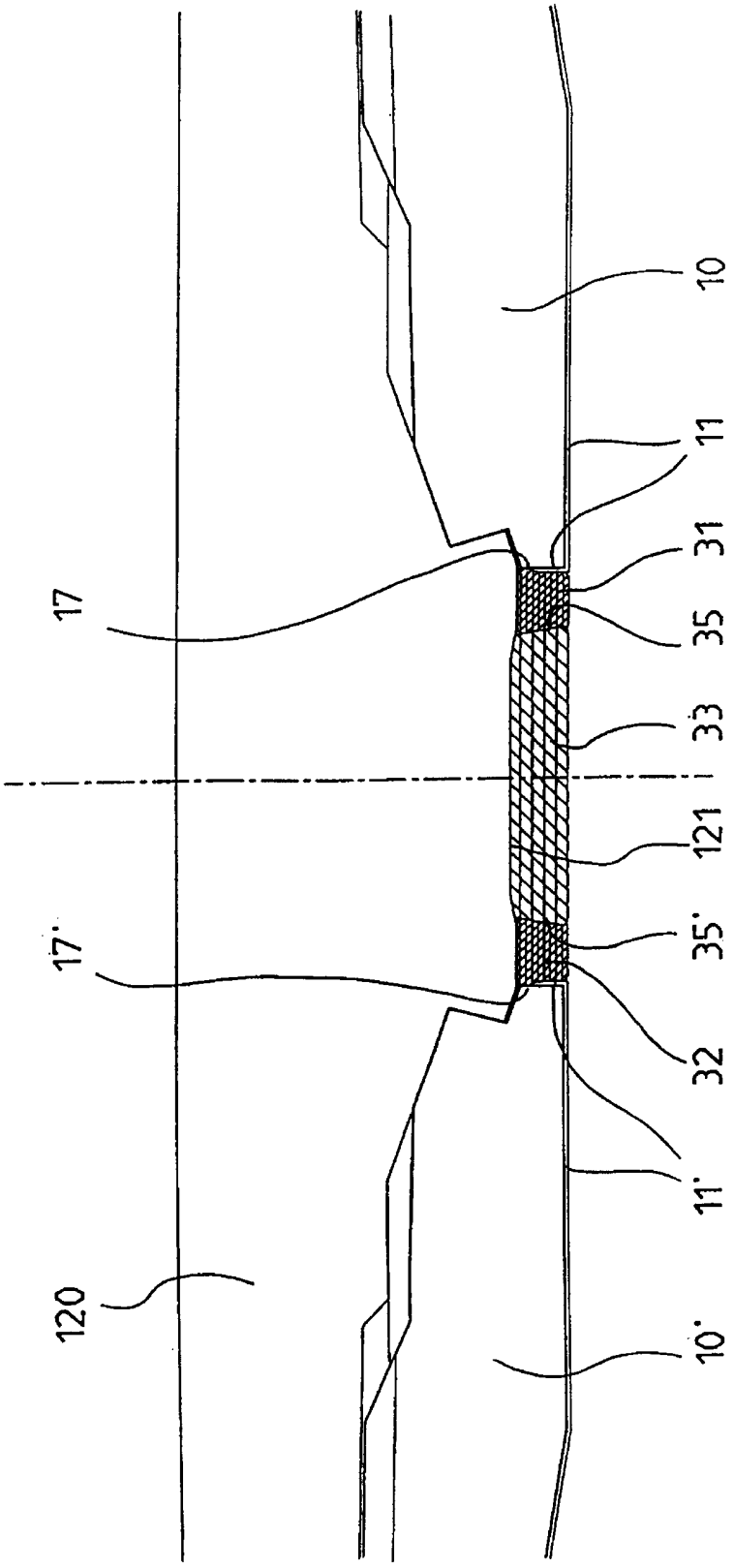


图 6

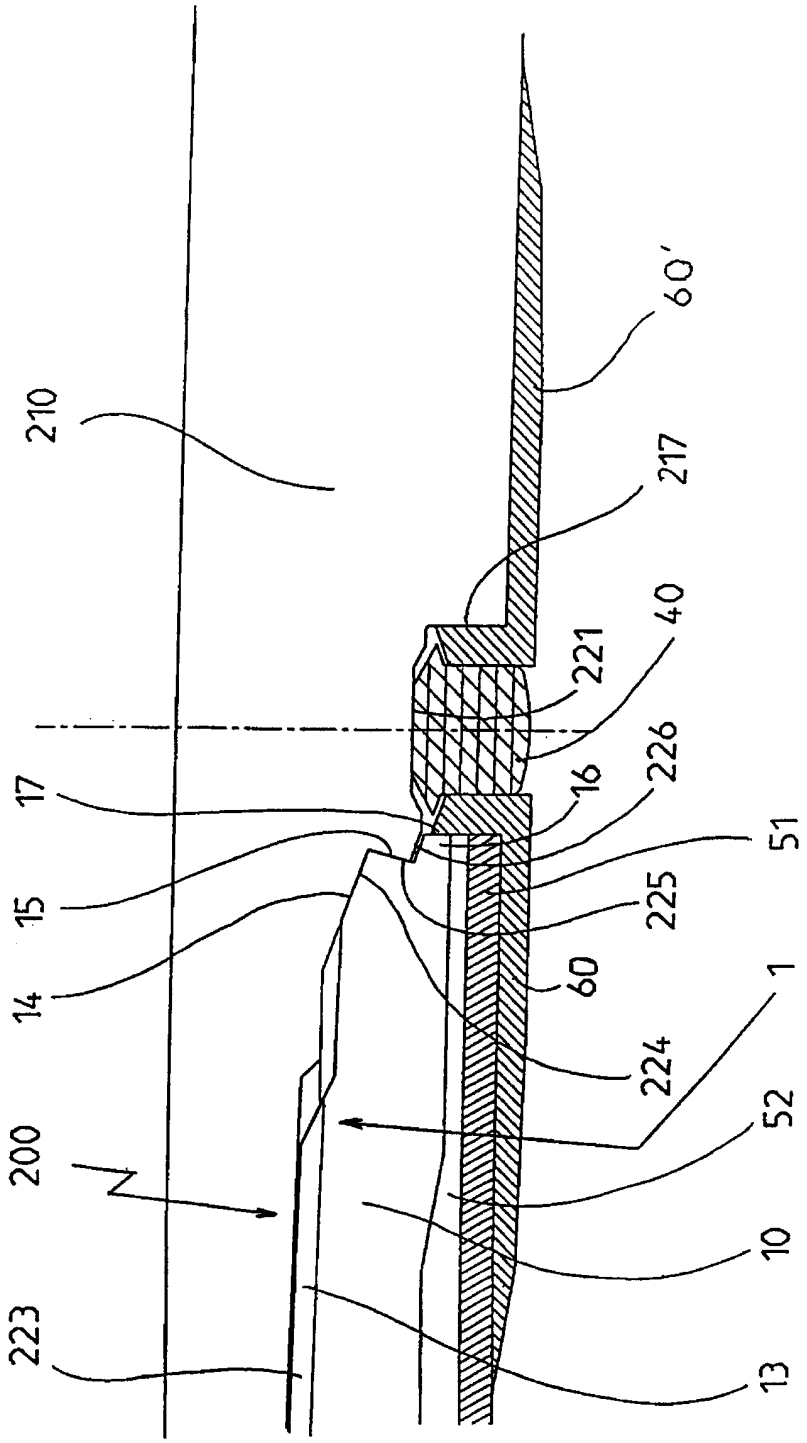


图 7

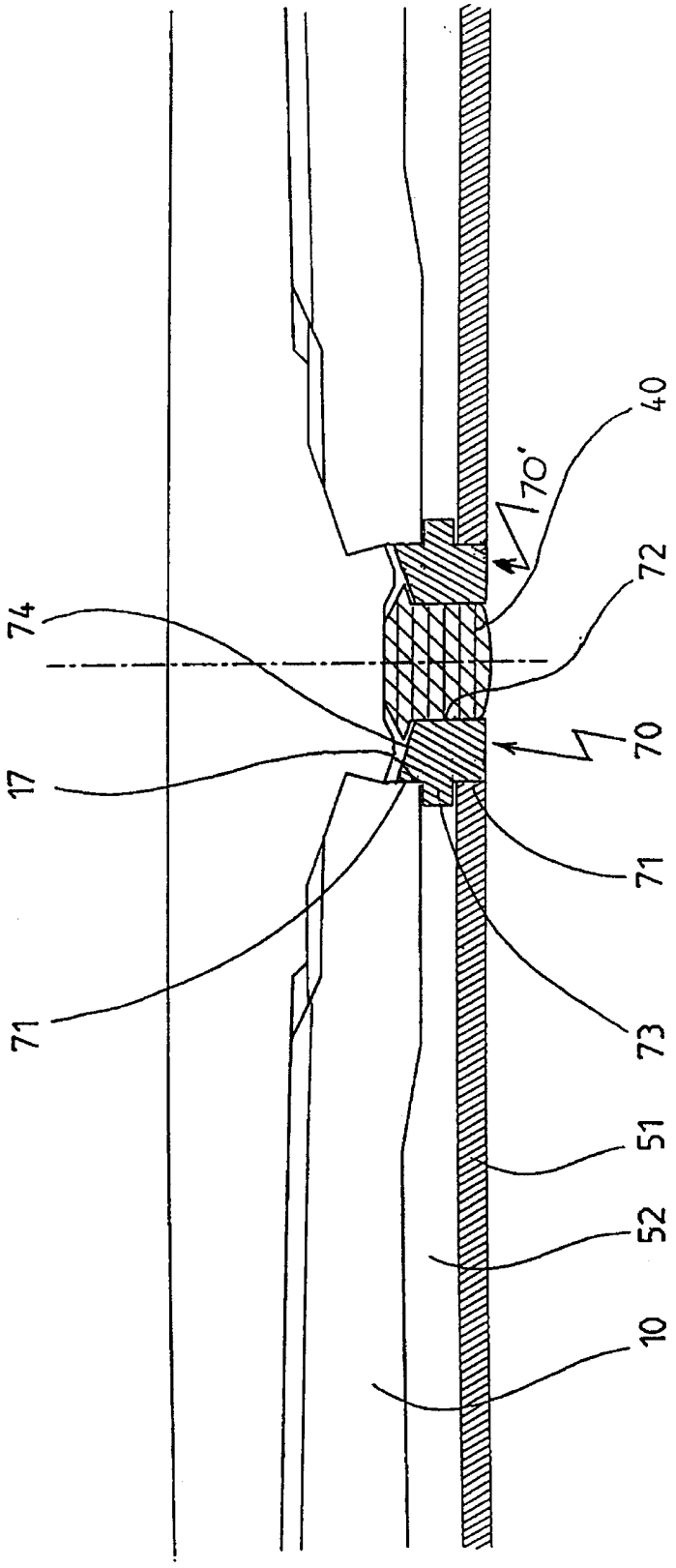


图 8