



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104769346 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 08

(21) 申请号 201380044265. 5

(22) 申请日 2013. 08. 29

(30) 优先权数据

12182375. 1 2012. 08. 30 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 02. 28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/067891 2013. 08. 29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/033211 EN 2014. 03. 06

(71) 申请人 贝勒工程公司

地址 荷兰阿尔滕

(72) 发明人 约翰内斯·阿尔弗雷德·贝勒

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219

代理人 黄刚 车文

(51) Int. Cl.

F16L 5/10(2006. 01)

H01R 13/52(2006. 01)

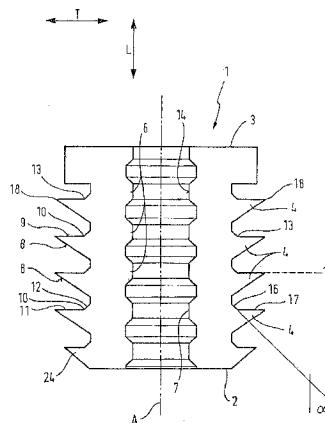
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

用于环形空间的密封系统

(57) 摘要

用于将环形空间密封的系统, 环形空间在管状开口的内壁和一根管、缆或管道之间, 管、缆或管道在管状开口的轴向方向上延伸通过管状开口, 其中系统包括至少两个节段部分 (1), 用于在环形空间中形成密封塞, 每个节段部分由弹性材料制成, 每个节段部分 (1) 设有有助于将塞插入在环形空间中的小直径端 (2) 和用于定位在管状开口的端部处的大直径端 (3), 节段部分 (1) 被从管状开口的端部插入到环形空间中, 每个节段部分 (1) 进一步具有在纵向方向上间隔开的多个外肋 (4), 用于在使用中实现在密封塞和开口的内壁之间的周向延伸外接触表面, 每个节段部分进一步设有在纵向方向上间隔开的多个内肋 (6), 用于在使用中实现在密封塞和管、缆或管道之间的周向延伸内接触表面。



1. 一种用于将环形空间密封的系统,所述环形空间在管状开口的内壁和一根管、缆或管道之间,所述一根管、缆或管道在所述管状开口的轴向方向上延伸通过所述管状开口,其中所述系统包括至少两个节段部分(1),所述至少两个节段部分(1)用于在所述环形空间中形成密封塞,每个节段部分由弹性材料制成,每个节段部分(1)设有用于有助于将所述塞插入在所述环形空间中的小直径端(2)和用于定位在所述管状开口的端部处的大直径端(3),所述节段部分(1)被从所述管状开口的所述端部插入到所述环形空间中,每个节段部分(1)进一步具有在纵向方向上间隔开的多个外肋(4),用于在使用中实现在所述密封塞和所述开口的所述内壁之间的周向延伸外接触表面(5),每个节段部分进一步设有在所述纵向方向(L)上间隔开的多个内肋(6),用于在使用中实现在所述密封塞和所述管、缆或管道之间的周向延伸内接触表面(7),其中至少一个所述外肋(4)和一个所述内肋(6)在所述塞的未插入状态下满足如下几何条件:

所述外肋在横截面中具有锯齿形状,所述锯齿形状具有朝向所述塞的所述大直径端(3)径向向外上升的上升表面(8),且具有下降表面(9),所述下降表面(9)具有成角向内弯曲部(10),所述成角向内弯曲部(10)用于有助于所述下降表面(9)的在所述成角向内弯曲部(10)的枢转点(13)的两个相反侧上的部分(11,12)的相对移动;

所述内肋(6)具有在周向方向上延伸且在纵向方向(L)上延伸的顶表面(14),用于形成一个所述内接触表面(7);并且

在横向方向(T)上延伸的假想直线既与所述成角向内弯曲部(10)的所述枢转点(13)重合,又与所述顶表面(14)相交。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中所述下降表面(9)的在所述枢转点(13)和所述塞的假想中心轴线(1)之间的下部(16)包括与所述纵向方向(L)成在 $30^{\circ}$ – $60^{\circ}$ 的范围优选 $40^{\circ}$ – $50^{\circ}$ 的范围中的角( $\alpha$ )。

3. 根据权利要求1或2所述的系统,其中所述下降表面(9)的在所述枢转点(13)和所述锯齿的顶点(18)之间的上部(17)包括与所述纵向方向(L)成在 $90^{\circ}$ – $70^{\circ}$ 的范围中的角( $\delta$ )。

4. 根据权利要求1、2或3所述的系统,其中所述下降表面(9)的所述下部(16)具有的长度是所述顶表面(14)的长度的约70%。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的系统,其中在横向方向(T)上延伸的假想直线(15)既与所述锯齿的顶点(18)重合,又与所述顶表面(14)相交。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的系统,其中在横向方向(T)上延伸的假想直线(15)既与所述下降表面(9)的上部(17)重合,又与所述项表面(14)相交。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的系统,其中所述上升表面(8)包括沿所述上升表面(8)的整个表面与所述纵向方向(L)所成的恒定角。

8. 根据权利要求1–6中任一项所述的系统,其中所述上升表面(8)的与所述锯齿的顶点(18)邻近的第一部分设有相对于所述上升表面(8)的离所述顶点(18)较远定位的第二部分而言的调整平面,其中所述调整平面包括与所述纵向方向(L)所成的大于 $0^{\circ}$ 且比所述第二部分(20)与所述纵向方向(L)所成的角小的角( $\delta$ )。

9. 根据权利要求8所述的系统,其中所述调整平面与所述上升表面(8)的离所述顶点(18)较远定位的所述第二部分的汇合形成位于所述上升表面(8)中的成角向外弯曲部,其

中在所述上升表面 (8) 中的所述成角向外弯曲部 (21) 定位得离所述塞的假想中心轴线 (A) 比位于所述下降表面 (9) 中的所述成角向内弯曲部的所述枢转点 (13) 离所述塞的所述假想中心轴线 (A) 远。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的系统, 其中所述内肋 (6) 在所述顶表面 (14) 的进一步设有延伸离开所述顶表面 (14) 的倾斜表面 (22) 的任一侧上, 其中每个倾斜表面 (22) 的斜面与所述节段部分 (1) 的横向方向 (T) 包围角 ( $\delta$ ), 使得当所述节段部分 (1) 被插入到所述环形空间中时, 大致禁止所述内肋 (6) 的弯曲。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的系统, 其中所述内肋 (6) 在所述纵向方向 (L) 上彼此成间距定位。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的系统, 其中所述大直径端设有外凸缘, 所述外凸缘被设计用于抵靠所述管状开口的外边缘放置。

13. 根据权利要求 1-11 中任一项所述的系统, 其中所述大直径端 (3) 适合于定位在所述管状开口的所述端部中, 并且其中所述外肋 (4) 的直径比所述大直径端 (3) 的直径稍大。

14. 根据前述权利要求中任一项所述的系统, 其中至少三个所述外肋 (4) 和三个所述内肋 (6) 在所述塞的未插入状态下满足所述几何条件。

15. 根据前述权利要求中任一项所述的系统, 其中每个所述节段部分 (1) 由橡胶制成, 所述橡胶优选具有在  $70^{\circ}$  -  $74^{\circ}$  之间的肖氏 A 级硬度。

## 用于环形空间的密封系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于将环形空间密封的系统,该环形空间在管状开口的内壁和一根管、缆或管道之间,所述一根管、缆或管道在该管状开口的轴向方向上延伸通过管状开口。

### 背景技术

[0002] 这样的系统是在现有技术中公知的。其实例在均来自本申请人的 WO 2004/111513、WO 2007/028443、WO 2007/107342 和 WO 2008/023058 中被描述,且通过引用被并入到本申请中。

[0003] 虽然这些系统令人满意地起作用,但是存在连续驱动以进一步改进密封系统和/或提供用于特殊用途的密封系统。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种这样的改进系统,其理想地在特殊环境下能够被非常有利地使用,所述目的通过根据权利要求 1 的系统来实现。提供一种用于将环形空间密封的系统,所述环形空间在管状开口的内壁和一根管、缆或管道之间,所述一根管、缆或管道在所述管状开口的轴向方向上延伸通过所述管状开口。所述系统包括至少两个节段部分,所述至少两个节段部分用于在所述环形空间中形成密封塞。每个节段部分由弹性材料制成。每个节段部分设有用于有助于将所述塞插入在所述环形空间中的小直径端。每个节段部分还设有用于定位在所述管状开口的端部处的大直径端,所述节段部分被从所述管状开口的所述端部插入到所述环形空间中。每个节段部分进一步具有在纵向方向上间隔开的多个外肋,用于在使用中实现在所述密封塞和所述开口的所述内壁之间的周向延伸外接触表面。每个节段部分进一步设有在所述纵向方向上间隔开的多个内肋,用于在使用中实现在所述密封塞和所述管、缆或管道之间的周向延伸内接触表面。至少一个所述外肋和一个所述内肋在所述塞的未插入状态下满足如下几何条件:

[0005] - 所述外肋在横截面中具有锯齿形状,所述锯齿形状具有朝向所述塞的所述大直径端径向向外上升的上升表面,且具有下降表面,所述下降表面具有成角向内弯曲部,所述成角向内弯曲部用于有助于所述下降表面的在所述成角向内弯曲部的枢转点的两个相反侧上的部分的相对移动;

[0006] - 所述内肋具有在周向方向上延伸且在纵向方向上延伸的顶表面,用于形成一个所述内接触表面;并且

[0007] - 在横向方向上延伸的假想直线既与所述成角向内弯曲部的所述枢转点重合,又与所述顶表面相交。

[0008] 这种几何形状具有令人惊讶的效果。当塞插入到所述环形空间中时,满足上述条件的外肋朝向所述大直径端弯曲,并且由此采取管状开口的内壁的直径。当进一步插入所述密封塞时,外肋的上升表面的外端沿着内壁滑动,并且管状开口的内壁持续地将它的直径强加为外肋的最大直径。作为外肋的这种弯曲状态的结果,弹性力被引入到密封塞中。在

不希望受任何理论束缚的情况下,认为在这些情形下的枢转点的两个相反侧形成“加载弹簧”,以在塞的假想中心轴线方向上从枢转点施加力。由于满足上述条件的内肋或更特别是顶表面与该弹簧加载的外肋对准或者在任何情况下与枢转点对准,径向向内指向的力被施加到内肋的顶表面。

[0009] 因此,在使用中有如下优点。由于外肋容易弯曲以将采取管状开口的内壁直径作为它们的最大外直径,所以能够容易地插入塞。而且,当节段部分被插入到环形空间中时,内肋的顶表面允许节段部分沿着管、缆或管道容易地滑动。作为外肋弯曲的结果,以如下方式引入弹性力,该方式使得这些弹性力继而导致内肋的顶表面的径向向内的挤压,随之进一步绕管、缆或管道绷紧该密封塞。

[0010] 在根据本发明的系统的一个实施例中,所述下降表面的在所述枢转点和所述塞的假想中心轴线之间的下部包括与所述纵向方向成在  $30^{\circ}$  - $60^{\circ}$  的范围优选  $40^{\circ}$  - $50^{\circ}$  的范围中的角。这规定了弹性力从弯曲的外肋向与该外肋在径向上一致的内肋的最佳传递。

[0011] 在根据本发明的系统的一个实施例中,所述下降表面的在所述枢转点和所述锯齿的顶点之间的上部包括与纵向方向成在  $90^{\circ}$  - $70^{\circ}$  的范围中的角。这允许外肋的相对大的弯曲,使得“弹簧加载”能够最佳。

[0012] 在根据本发明的系统的一个实施例中,所述下降表面的所述下部具有的长度是所述顶表面的长度的约 70%。由于所述力容易在径向方向上向内扩展,所以下降表面的下部的长度能够小于顶表面的长度。下降表面的下部的相对小的长度允许上部的相对大的长度,该上部然后能够更容易弯曲。如果下降表面的下部的长度远小于顶表面的长度,那么径向向内指向的力可能仅在顶表面的一部分处产生影响,并且不导致管、缆或管道的良好夹紧。此处认为 70% 产生良好的平衡。

[0013] 在根据本发明的系统的一个实施例中,在横向方向上延伸的假想直线既与所述锯齿的顶点重合,又与所述顶表面相交。这保证了即使外肋的最小弯曲也能够最有效地转换为对内肋的顶表面的径向向内指向的力。

[0014] 在根据本发明的系统的一个实施例中,在横向方向上延伸的假想直线既与所述下降表面的上部重合,又与所述顶表面相交。而且,这导致外肋的最小弯曲最有效地转换为在内肋的顶表面处的径向向内指向的力。

[0015] 在根据本发明的系统的一个实施例中,所述上升表面包括沿所述上升表面的整个表面与水平方向所成的恒定角。这特别适合于需要封闭环形空间的塞,但是其中重新从管状开口移除塞所需的压力不应太高。

[0016] 在根据本发明的系统的一个实施例中,所述上升表面的与所述锯齿的顶点邻近的第一部分设有相对于所述上升表面的离所述顶点较远定位的第二部分而言的调整平面(leveling),其中所述调整平面包括与纵向方向所成的大于  $0^{\circ}$  且比第二部分与纵向方向所包括的角小的角。这样的实施例在塞在被挤压出管状开口之前应当能够维持高压力的情况下是有利的。该调整平面允许在塞的外肋与管状开口的内壁之间的更多摩擦接触,使得:即使在非常高的压力下,塞也会抵抗特别是在与插入方向相反的方向上的移动。

[0017] 在根据本发明的系统的一个实施例中,所述调整平面与所述上升表面的离所述顶点较远定位的所述第二部分的汇合形成位于所述上升表面中的成角向外弯曲部,其中在所述上升表面中的所述成角向外弯曲部定位得离所述塞的假想中心轴线比位于所述下降表

面中的所述成角向内弯曲部的所述枢转点离所述塞的所述假想中心轴线远。在这样的实施例中，塞的外肋和管状开口的内壁之间的较高摩擦接触与更容易对外肋进行“弹簧加载”结合，从而产生径向向内朝向内肋的力。

[0018] 在根据本发明的系统的一个实施例中，所述内肋在所述顶表面的进一步设有延伸离开所述顶表面的倾斜表面的任一侧上，其中每个倾斜表面的斜面与所述节段部分的横向方向包围角，使得当节段部分被插入到所述环形空间中时，大致禁止所述内肋的弯曲。这保证了：当节段部分被插入到环形空间中时，管、缆或管道的外表面和节段部分之间有很小的摩擦。

## 附图说明

[0019] 在附图的基础上，本发明和进一步的实施例将被进一步阐述，在附图中：

[0020] 图 1 以剖视图示出根据本发明的系统的第一实施例；

[0021] 图 2 以剖视图示意性示出插入在管状开口中的第一实施例；

[0022] 图 3 以剖视图示出根据本发明的系统的第二实施例；

[0023] 图 4 以剖视图示出具有管状开口的框架和根据本发明的用于电缆或薄管的运送的系统的第二实施例；

[0024] 图 5 示出图 4 中所示框架的俯视图。

[0025] 在附图中，同样的特征被同样的附图标记引用。

## 具体实施方式

[0026] 图 1 以剖视图示出用于将环形空间密封的系统的第二实施例，该环形空间在管状开口的内壁和一根管、缆或管道之间。所述管状开口可以是如经常在船只或海上建筑物中的分隔壁中发现的管、导管套筒的入口，也可以是在框架中所钻或铣削的孔，通过所述孔，例如电缆延伸进入到装置、设备、建筑物等。原则上，对于能够被根据本发明的系统密封的管状开口的类型没有限制。在管状开口的轴向方向上延伸通过管状开口的所述管、缆或管道可以具有管、缆或管道通常所应用的任何用途。液体或气体可以行进通过管，电信号或光信号可以通过缆被发送，并且管道例如可以被用于覆盖纤细的光纤。

[0027] 所述系统包括至少两个节段部分 1，用于在管状开口的内壁和管、缆或管道之间形成的环形空间中形成密封塞。每个节段部分 1 设有用于有助于将塞插入在环形空间中的小直径端 2。在本说明书中稍后将说明小直径端 2 如何可以不同于节段部分 1 的其它部分。

[0028] 每个节段部分 1 进一步设有用于定位在管状开口的端部处的大直径端 3，所述节段部分 1 被从所述管状开口的所述端部插入到环形空间中。每个节段部分 1 进一步具有在纵向方向 L 上间隔开的多个外肋 4，用于在使用中实现在密封塞和开口的内壁之间在周向方向上延伸的外接触表面 5（见图 2）。每个节段部分 1 进一步设有在纵向方向 L 上间隔开的多个内肋 6，用于在使用中实现在密封塞和管、缆或管道之间在周向方向上延伸的内接触表面 7。至少一个外肋 4 和一个内肋 6 在塞的未插入状态下满足如下几何条件：

[0029] - 所述外肋 4 在横截面中具有锯齿形状，所述锯齿形状具有朝向塞的大直径端 3 径向向外上升的上升表面 8。所述锯齿进一步具有下降表面 9，该下降表面 9 具有成角向内弯曲部 10，该成角向内弯曲部 10 用于有助于下降表面 9 的在成角弯曲部 10 的枢转点 13 的两

个相反侧上的部分 11、12 的相对移动；

[0030] - 所述内肋 6 具有在周向方向和纵向方向 L 上延伸的顶表面 14, 用于形成一个所述内接触表面 7 ; 并且

[0031] - 在横向方向 T 上延伸的假想直线 ( 虚线 15 ) 既与成角向内弯曲部 10 的枢转点 13 重合, 又与顶表面 14 相交。

[0032] 优选地, 下降表面 9 的在枢转点 13 和塞的假想中心轴线 A 之间的下部 16 包括与纵向方向成在  $30^{\circ}$  -  $60^{\circ}$  的范围中的角  $\alpha$  。优选地,  $\alpha$  在  $40^{\circ}$  -  $50^{\circ}$  的范围中。在最合适的实施例中,  $\alpha$  是  $45^{\circ}$  。下降表面 9 的在枢转点 13 和锯齿的顶点 18 之间的上部 17 包括与纵向方向 L 成在  $90^{\circ}$  -  $70^{\circ}$  的范围中的角  $\delta$  。优选地, 下降表面 9 的下部 16 具有的长度是内肋 6 的顶表面 14 的长度的约 70% 。如图 1 的实施例所示, 在横向方向 T 上延伸的假想直线 15 既与锯齿的顶点 18 重合, 又和顶表面 14 相交。如在图 1 的实施例中也示出, 优选地, 在横向方向 T 上延伸的假想直线 15 既与下降表面 9 的上部 17 重合, 又和顶表面 14 相交。如所示, 可行的是 : 上升表面 8 包括沿上升表面 8 的整个表面在纵向方向 L 上所成的恒定角。

[0033] 然而, 在一个替代实施例 ( 本图中未示出 ) 中, 上升表面 8 的与锯齿顶点 18 邻近的第一部分设有相对于上升表面 8 的离顶点 18 较远定位的第二部分而言的调整平面。该调整平面包括与纵向方向 L 所成的角  $\gamma$  , 角  $\gamma$  大于  $0^{\circ}$  且小于第二部分 20 与纵向方向 L 的角  $\theta$  。WO 2004/111513A1 例如在图 1、5、6a 和 6b 中示出这样的调整平面, 在那里通过附图标记 15 引用该调整平面。这些附图作为通过引用明确并入的该替代实施例的实例。

[0034] 在应用这样的调整平面的实施例中, 调整平面和上升表面 8 的离顶点 18 较远定位的节段部分的汇合形成位于所述上升表面 8 中的成角向外弯曲部 21。在所述上升表面 8 中的成角向外弯曲部 21 定位得离塞的假想中心轴线 A 比位于下降表面 9 中的成角向内弯曲部的枢转点 13 离塞的假想中心轴线 A 远。

[0035] 在任何实施例中, 优选的是 : 内肋 6 在顶表面 14 的进一步设有延伸离开顶表面 14 的倾斜表面 22 的任一侧上。每个倾斜表面 22 的斜面在所述节段部分 1 的横向方向 T 上包围角口, 使得当节段部分 1 被插入到环形空间中时, 大致禁止内肋 6 的弯曲。

[0036] 如所示, 内肋 6 优选地在纵向方向 L 上彼此成间距定位。然而, 如 WO 2007/028443A1 中所示, 也可行的是具有彼此相邻的内肋。

[0037] 图 3 示出一个替代实施例, 其中大直径端 3 设有外凸缘 23, 该外凸缘 23 被设计用于抵靠管状开口的外边缘放置。然而, 也可行的是 : 如图 1、2 和 4 中所示, 大直径端 3 适合于定位在管状开口的端部中。在后一实施例中, 外肋 4 的直径比大直径端 3 的直径稍大。大直径端 3 的直径可对应于管状开口的内壁的直径。对于这样的实施例, 凸缘有助于塞在开口中的稳定性。

[0038] 如所示, 四个外肋 4 和四个内肋 6 在塞的未插入状态下满足以上规定的几何条件。虽然已能够通过对一个外肋 4 和一个内肋 6 应用该条件而实现效果, 但是如果在沿着塞的纵向方向的各种位置处均能实现该效果, 则能够提高总体密封。

[0039] 如还所示, 特别是在图 1、2 和 4 中所示, 在小直径端 2 处的第一外肋 24 具有比其它外肋 4 小的直径。该第一外肋 24 的直径可以故意制作得比所述管状开口的内壁的直径稍大一点。这有助于作为塞的一部分的节段部分 1 的初始插入阶段。第一外肋 24 然后能

够被容易地插入并在插入之后仍然有点有助于塞的稳定性。一旦第一外肋 24 已经被插入，则将相对大的力在纵向方向上施加到大直径端 3 时，塞的其余部分能够更容易地被插入。

[0040] 在使得硫化发生的条件下通过对硫化聚合物材料进行模制，能够制造节段部分。理想地，材料及其处理使得具有 70° -74° 的肖氏 A 级硬度的橡胶被以节段部分的形式生产。这些处理能够容易地由本领域技术人员来控制。

[0041] 如图 2 和 4 所述，节段部分 1 能够在插入在管状开口中时抵靠被定位在管状开口中的肩部 25 放置。所述肩部不仅防止管道从开口的与插入发生的端部相反的端部处被挤压出，它也允许在对塞的大直径端 3 施加高压力的情况下塞的动态响应。在 WO 2008/023058 A1 和 WO 2007/107342 中进一步描述该动态效果。

[0042] 这样的结果是：如图所示的塞对于建立电缆的水密运送而言操作非常好。如例如以上在图 5 中所示，塞被容易地插入在管状开口中，在环绕电缆的管状开口中形成密封系统之后的第一个 24 小时内，塞和电缆二者的绷紧改善。所述密封系统能够非常容易被应用，而且无需螺丝等的拧紧。只有框架需要可能通过螺丝被固定。这样，能够减小劳动力成本，并且部件的管理变得更容易和简单。

[0043] 本发明不限于这里示出和描述的实施例。例如，要密封的环形空间可能部分地被其它管、缆或管道占用。所述节段部分可适应以如例如在 WO 2004/111513 的图 4a-4e 中所示的方式的节段部分。本发明能够用于任何系统，也用于相对小的管状开口和薄的缆或管道。注意图 4 和图 5 没有放大或缩小。该实施例适用于将具有 15mm 直径的管状开口密封，具有 4-5mm 直径的缆通过所述管状开口延伸。有趣的是，当作出了很大的努力以通过在轴向方向上拉或推缆或管以移动缆或管时，它的确会在某时点处在轴向方向上移动。然而，该塞在管状开口中保持在位。这对于特定应用能够是非常有利的。

[0044] 在不偏离由所附权利要求限定的本发明的情况下，许多变体和变型是可行的。



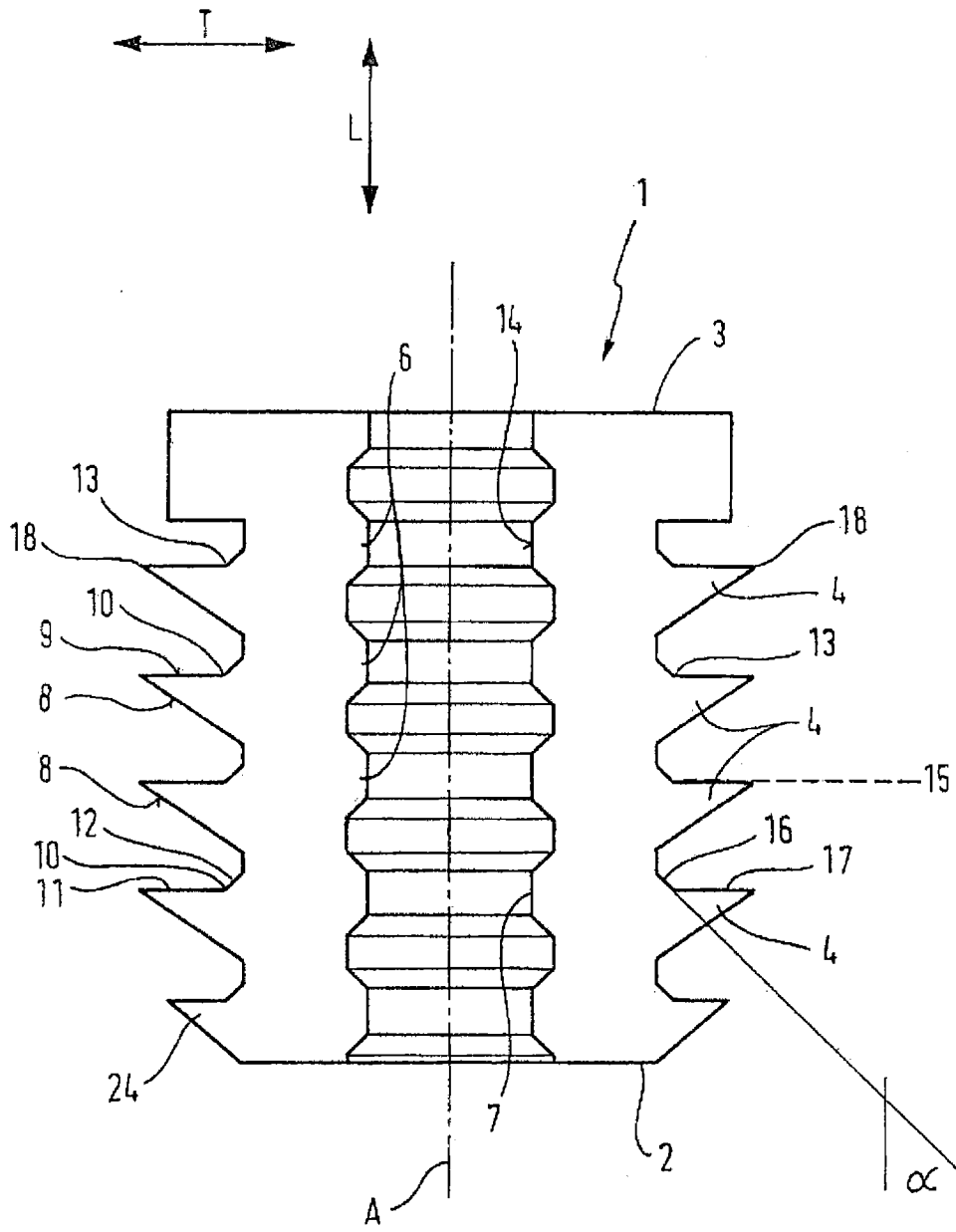


图 1

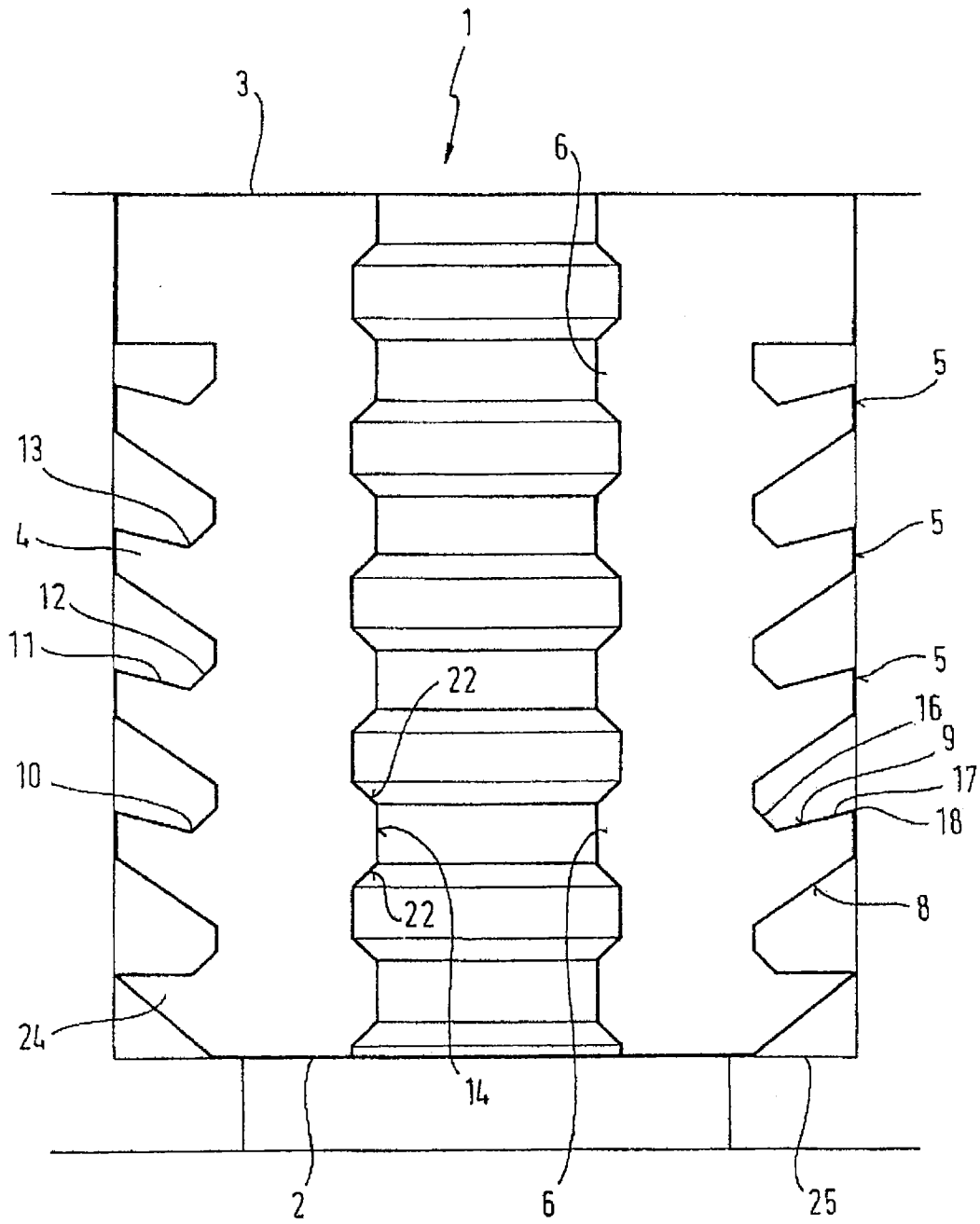


图 2

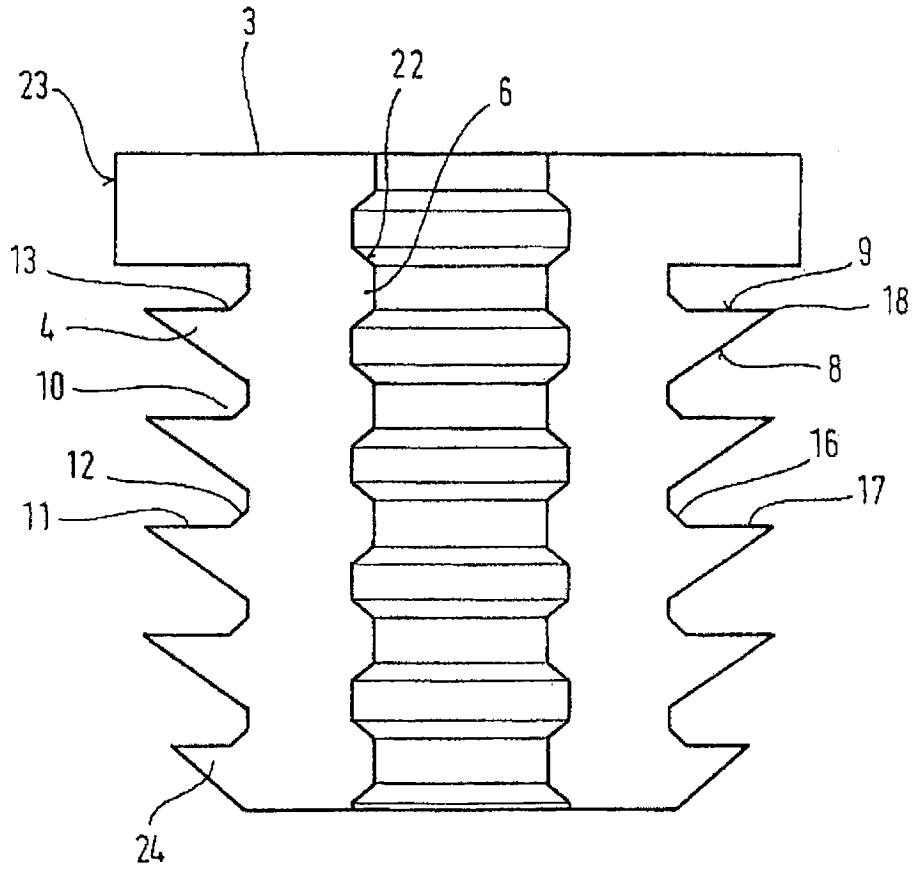


图 3

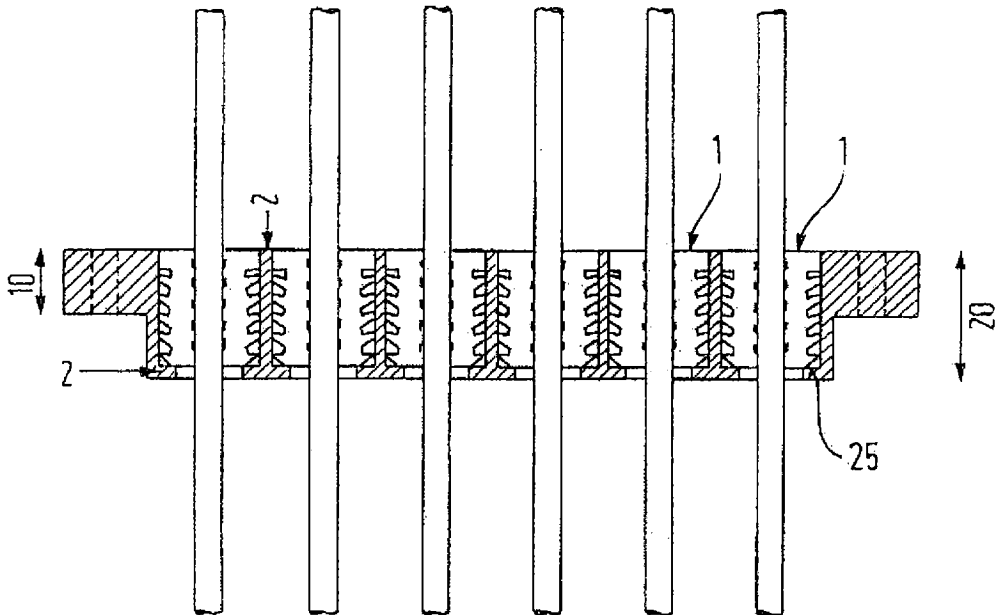


图 4

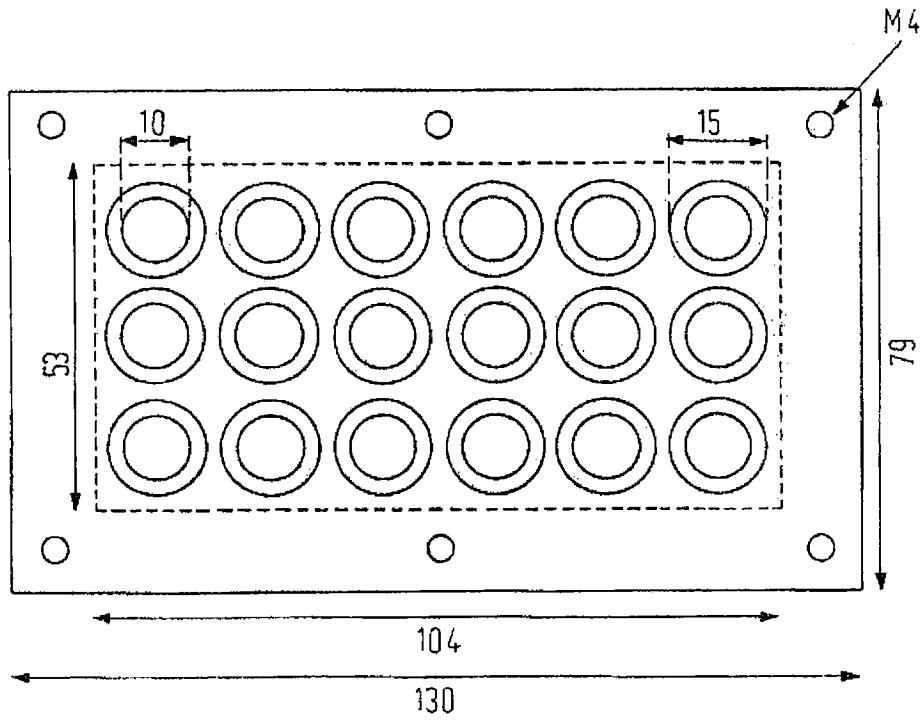


图 5