



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102498325 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201080038807. 4

*F16L 47/03*(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 08. 20

*B29C 65/34*(2006. 01)

(30) 优先权数据

0914579. 8 2009. 08. 20 GB

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 03. 01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/GB2010/051382 2010. 08. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/021050 EN 2011. 02. 24

(73) 专利权人 半径系统有限公司

地址 英国德贝郡

(72) 发明人 德里克·穆克莱

艾伦·约翰·迪金森

(74) 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理

有限责任公司 11290

代理人 梁兴龙 武玉琴

(51) Int. Cl.

*F16L 55/115*(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 1674241 A1, 2006. 06. 28,

JP 特开平 7-243577 A, 1995. 09. 19,

EP 1745917 A1, 2007. 01. 24,

GB 2431611 A, 2007. 05. 02,

审查员 陈君

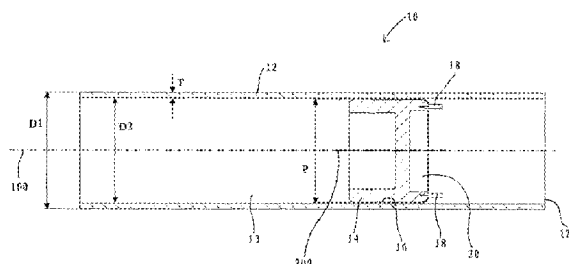
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

### (54) 发明名称

密封塑料管子的方法和用于密封塑料管子的装置

### (57) 摘要

本发明公开了一种利用插塞 (14) 来密封塑料管子 (12) 的方法, 其中所述插塞 (14) 包括位于其外表面周围的电熔元件 (16), 所述方法包括以下步骤: 将所述插塞 (14) 插到所述管子的内孔 (13) 中, 并且在所述管子 (12) 和所述插塞 (14) 被迫使彼此径向抵靠而在所述插塞 (14) 与所述管子 (12) 之间形成密封的同时, 使所述电熔元件 (16) 通电。



1. 一种利用插塞来密封塑料管子的方法,其中所述插塞包括位于其外表面上的电熔元件,所述方法包括以下步骤:

将所述插塞插到所述管子的内孔中,并且在所述管子被迫使径向向内抵靠所述插塞而在所述插塞与所述管子之间形成密封的同时,使所述电熔元件通电;

其中在将所述插塞插到所述内孔中之前,使所述管子的内径膨胀,并且通过所述管子在膨胀后的弹性弛豫,迫使所述管子径向向内抵靠所述插塞;以及

其中在膨胀之前,所述插塞的初始外径大于所述管子的内径。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中使用管子膨胀工具使所述管子的内径膨胀。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其中所述管子膨胀工具通过向所述管子施加径向向外的膨胀力使所述管子的内径膨胀。

4. 如权利要求 3 所述的方法,其中所述管子膨胀工具插到所述管子的内孔中,并且向所述管子的内表面施加膨胀力。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其中在将所述插塞插到所述内孔中之前,将所述管子膨胀工具从所述内孔中移除,从而允许所述管子发生弹性弛豫。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述管子的内径膨胀 4%~6%。

7. 如权利要求 1 所述的方法,其中通过压缩所述管子而径向向内抵靠所述插塞,迫使所述管子径向向内抵靠所述插塞。

8. 如权利要求 7 所述的方法,其中通过在所述管子的外表面周围施加均匀的径向向内的力来压缩所述管子。

9. 如权利要求 8 所述的方法,其中使用设置在所述管子的外表面周围的管子压缩带来压缩所述管子。

10. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述插塞包含可熔性聚合材料,并且所述电熔元件埋入可熔性聚合材料内。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其中所述可熔性聚合材料是聚乙烯。

12. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述塑料管子由聚乙烯制成。

13. 如权利要求 1 所述的方法,其中在所述管子与所述插塞之间形成密封之前,对所述管子进行消毒。

14. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述插塞和形成在所述管子与所述插塞之间的密封能够承受的管内压力达到所述管子的额定最大工作压力的 1.5 倍。

15. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述管子是盘管。

16. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述管子在其两端部被密封。

17. 如权利要求 16 所述的方法,其中通过从所述管子切下密封的端部并将所述管子连接到流体网络而对所述管子进行试运行。

18. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述电熔元件与其各端部的引线脚连接,并且所述引线脚适于将所述电熔元件连接到电源。

19. 一种用于密封塑料管子的内孔的装置,所述装置包括:

插塞,所述插塞包括位于其可熔性外表面上的电熔元件;和

管子膨胀工具,用于使所述管子的内径径向膨胀,

其中在将所述插塞插到所述内孔中之前,使所述管子的内径膨胀,并且通过所述管子

在膨胀后的弹性弛豫,迫使所述管子径向向内抵靠所述插塞;以及

其中在膨胀之前,所述插塞的初始外径大于所述管子的内径。

20. 一种用于密封塑料管子的内孔的装置,所述装置包括:

插塞,所述插塞包括位于其可熔性外表面上的电熔元件;和

管子压缩工具,用于径向压缩所述管子的内径,

其中在将所述插塞插到所述内孔中之前,使所述管子的内径膨胀,并且通过所述管子在膨胀后的弹性弛豫,迫使所述管子径向向内抵靠所述插塞;以及

其中在膨胀之前,所述插塞的初始外径大于所述管子的内径。

21. 如权利要求 19 或 20 所述的装置,其中所述电熔元件埋在所述可熔性外表面内。

22. 如权利要求 19 或 20 所述的装置,其中所述可熔性外表面包含可熔性聚合材料。

23. 如权利要求 22 所述的装置,其中所述可熔性聚合材料是聚乙烯。

24. 如权利要求 19 或 20 所述的装置,其中所述电熔元件与其各端部的引线脚连接,并且所述引线脚适于将所述电熔元件连接到电源。

25. 如权利要求 24 所述的装置,其中所述管子压缩工具包括设置在所述管子的外表面周围的管子压缩带。

## 密封塑料管子的方法和用于密封塑料管子的装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种密封塑料管子的方法和用于密封塑料管子的装置,具体而言,本发明涉及一种利用插塞来密封塑料管子的方法。

### 背景技术

[0002] 塑料管子正被越来越多地在公共事业中用于运送家庭用水供给和废物。然而,在塑料管子用于饮用水供给的试运行之前,必须进行消毒以使其达到所需的无菌程度。

[0003] 传统上,塑料管子安装在地下,然后在饮用水供给引入之前,通过氯化进行消毒。为此,需要向作业地点供应大量的含氯溶液,含氯溶液经过管子,而后被安全地处理掉。

[0004] 对已经安装的管子进行消毒意味着管子的安装与试运行之间的时间可能会不希望地长。除了增加的劳动成本之外,安装与试运行之间的时间延迟会增加道路工程的持续时间和/或水供给的中断。因此,非常希望避免对现场消毒的需求。

[0005] 英国专利申请 GB-A-2431611(Glynwed Pipe Systems Limited)描述了一种制造盘管的方法,其中在安装之前对盘管进行消毒和密封。特别地,对熔融聚合物进行挤出、冷却并切割以形成管子。在挤出过程中或在挤出后对管子进行消毒,并且使用包括热收缩密封帽或热收缩套筒和插塞的密封件对消毒后的管子的各端部进行密封。而后,该密封件使管子保持无菌状态,从而在现场无需氯化或通过少量氯化就可以对安装与试运行之间的管子进行消毒。在试运行之前,将该密封件从管子的端部剥离,或者从管子的端部切下并移除。

[0006] 本发明的目的在于提供一种在安装之前密封塑料管子的可选方法以及适用于密封塑料管子的装置。

### 发明内容

[0007] 根据本发明的第一个方面,提供了一种利用插塞来密封塑料管子的方法,其中所述插塞包括位于其外表面上的电熔元件,所述方法包括以下步骤:

[0008] 将所述插塞插到所述管子的内孔中,并且在所述管子和所述插塞被迫使彼此径向抵靠而在所述插塞与所述管子之间形成密封的同时,使所述电熔元件通电。优选地,所述管子是盘管并且所述管子优选在其两端部被密封。

[0009] 本发明提供了一种密封塑料管子的方法,其中优选地在管子已被消毒之后形成密封。因此,几乎不需要或完全不需要进行现场消毒,从而允许更便宜、更迅速和更方便的安装/试运行过程。因为插塞在管子内孔的内部形成密封,所以没有密封元件从管子径向地突出,从而使根据本发明密封的管子适于任何安装操作,包括干线插入替换技术。

[0010] 在一个优选实施例中,通过使所述插塞径向膨胀而抵靠所述管子的内表面,迫使所述管子和所述插塞彼此径向抵靠。优选地,所述插塞适于收容用来使所述插塞径向膨胀而抵靠所述管子的内表面的插塞膨胀工具。更优选地,利用所述插塞膨胀工具使所述插塞的外径在约 2mm/min 的速率下膨胀。所述插塞和所述管子均具有纵轴,并且所述插塞相对

于所述管子保持成使得在所述电熔元件的通电过程中所述插塞的纵轴与所述管子的纵轴大致同轴。优选地,所述插塞膨胀工具相对于所述管子保持所述插塞,使得在所述电熔元件的通电过程中,所述插塞的纵轴与所述管子的纵轴大致同轴。

[0011] 在可选的优选实施例中,在将所述插塞插到所述内孔中之前,使所述管子的内径膨胀,其中在膨胀之前,所述插塞的初始外径优选大于所述管子的内径。优选地,所述管子的内径膨胀约 4%~6%。优选地,使用管子膨胀工具使所述管子的内径膨胀。所述管子膨胀工具优选通过向所述管子施加径向向外的膨胀力使所述管子的内径膨胀,其中所述管子膨胀工具优选插到所述管子的内孔中,并且优选地向所述管子的内表面施加膨胀力。在将所述插塞插到所述内孔中之前,优选地将所述管子膨胀工具从所述内孔中移除。优选地通过所述管子在移除所述径向向外的膨胀力之后的弹性驰豫,迫使所述管子与所述插塞彼此径向抵靠。

[0012] 在另一个可选的优选实施例中,通过压缩所述管子而径向向内抵靠所述插塞,迫使所述管子与所述插塞彼此径向抵靠。优选地,通过在所述管子的外表面周围施加大致均匀的径向向内的力来压缩所述管子。这将确保形成均匀一致的电熔接合。在特别优选的实施例中,使用设置在所述管子的外表面周围的管子压缩带来压缩所述管子。

[0013] 在所有实施例中,所述插塞优选包含可熔性聚合材料,并且所述电熔元件埋入可熔性聚合材料内,其中所述可熔性聚合材料优选是聚乙烯。所述塑料管子优选由聚乙烯制成。在电熔过程中,通过利用热膨胀和机械膨胀或压缩的组合,可以实现良好可靠的接合。因此,本发明适于密封内径可能由于具有公差的尺寸的组合作而变化的管子。

[0014] 优选地,所述电熔元件与其各端部的引线脚连接,并且所述引线脚适于将所述电熔元件连接到电源。一旦所述插塞定位在所述管子内,所述引线脚就允许所述电熔元件迅速且容易地通电。

[0015] 优选地,所述插塞和所述密封能够承受的管内压力达到所述管子的额定最大工作压力的 1.5 倍。在该实施例中,密封后的管子可以承受标准压力测试并在整个压力测试过程中保持无菌状态。

[0016] 优选地,通过从所述管子切下密封的端部并将所述管子连接到流体网络而对所述管子进行试运行。因此,在整个安装和试运行过程中,所述管子可以保持无菌状态。

[0017] 根据本发明的第二个方面,提供了一种用于密封塑料管子的内孔的插塞,其中所述插塞包括位于其可熔性外表面上的电熔元件,并且所述插塞包括塞座,所述塞座适于收容用来使所述插塞径向膨胀的插塞膨胀工具。所述电熔元件优选埋在所述可熔性外表面上,所述可熔性外表面优选包含可熔性聚合材料。更优选地,所述可熔性聚合材料是聚乙烯。

[0018] 在特别优选的实施例中,所述电熔元件与其各端部的引线脚连接,并且所述引线脚适于将所述电熔元件连接到电源。

[0019] 根据本发明的第三个方面,提供了一种用于密封塑料管子的内孔的装置,所述装置包括:

[0020] 插塞,所述插塞包括位于其可熔性外表面上的电熔元件;和

[0021] 插塞膨胀工具,用于使所述插塞径向膨胀;

[0022] 其中所述插塞包括适于收容所述插塞膨胀工具的塞座。

[0023] 根据本发明的第四个方面,提供了一种用于密封塑料管子的内孔的装置,所述装置包括:

[0024] 插塞,所述插塞包括位于其可熔性外表面上的电熔元件;和

[0025] 管子膨胀工具,用于使所述管子的内径径向膨胀。

[0026] 根据本发明的第五个方面,提供了一种用于密封塑料管子的内孔的装置,所述装置包括:

[0027] 插塞,所述插塞包括位于其可熔性外表面上的电熔元件;和

[0028] 管子压缩工具,用于径向压缩所述管子的内径。优选地,所述管子压缩工具包括设置在所述管子的外表面周围的管子压缩带。

[0029] 优选地,根据本发明的第三个、第四个和第五个方面,所述电熔元件埋在所述可熔性外表面内,所述可熔性外表面优选包含可熔性聚合材料。更优选地,所述可熔性聚合材料是聚乙烯。在特别优选的实施例中,所述电熔元件与其各端部的引线脚连接,并且所述引线脚适于将所述电熔元件连接到电源。

## 附图说明

[0030] 下面结合附图进一步说明本发明的实施例,在附图中:

[0031] 图 1 是根据本发明的管子和插塞的剖视图。

## 具体实施方式

[0032] 本发明提供一种用于密封塑料管子的方法和装置,使得优选地,在密封之前可以在工厂环境中对管子进行消毒,而后管子被运送到可将其在保持无菌状态的同时进行安装并试运行的安装地点。根据本发明制成的密封管子适用于运送清洁度特别重要的饮用水供给或其他流体。可选择地,根据本发明制成的密封管子可以承受的内压力达到管子的额定最大工作压力的 1.5 倍,这使得管子尤其适用于承受在管子试运行以运送加压流体(例如,家用气体或水供给)之前需要进行的压力测试。

[0033] 图 1 示出包括塑料管子 12 和插塞 14 的密封系统 10。管子 12 大致呈管状并具有内孔 13。在图 1 所示的优选实施例中,管子 12 是其纵轴 100 居中的空心圆筒。管子 12 由壁厚 T 限定并具有外径 D1 和内径 D2。管子 12 优选由至少一种聚合材料制成,并优选由聚乙烯制成。管子 12 可以形成为盘管以便容易地运输到安装地点。

[0034] 插塞 14 的形状被设置为与管子内孔 13 的轮廓相符。在图 1 所示的实施例中,插塞 14 呈圆柱状,并具有纵轴 200 和外径 P。插塞 14 具有盘绕在其外表面周围并被埋在诸如聚乙烯等可熔性聚合材料中的电熔元件 16。电熔元件 16 是当电流通过时变热的电阻导线。电熔元件 16 的各端部与可连接到电源以使电熔元件 16 通电的引线脚 18 连接。在一个实施例中,插塞 14 还可以包括塞座 20,塞座 20 的形状被设置为收容能够对插塞 14 施加径向向外膨胀力的插塞膨胀工具。

[0035] 在塑料管子行业中常规的是,管子 12 的尺寸可以根据其标称外径 D1 确定。通常,外径 D1 和壁厚 T 均具有公差,分别是  $\Delta D1$  和  $\Delta T$ ,使得内径 D2 的大小由外径 D1 和壁厚 T 的实际大小来确定。

[0036] 传统上,管子的电熔元件被设计成在管子外表面上工作的套筒元件。在这种情况

下,仅需要考虑一个具有公差的尺寸(外径  $D1$ )。相比之下,当在内径  $D2$  由外径  $D1$  和壁厚  $T$  的大小确定的管子内部形成电熔接合时,必须考虑两个具有公差的尺寸。因此,对于这种类型的管子而言,由于公差  $\Delta D1$  和  $\Delta T$  的复合,内径  $D2$  潜在地在宽范围内变化。因此,具有直径  $P$  的插塞 14 可以紧密配合在一个管子的内孔中(其中,  $D2-P \approx 0$ ),但是当相同的插塞插入具有相同标称外径  $D1$  的另一个管子的内孔时,会存在很大的间隙(其中,  $D2-P >> 0$ )。因此,内管直径  $D2$  的潜在变化会导致使用给定插塞 14 形成的电熔接合不一致并有可能无效。

[0037] 本发明提供一种通过在电熔过程中迫使管子 12 和插塞 14 中的一个径向抵靠另一个而在塑料管子内孔的内部形成始终成功的电熔接合的方法,从而解决了该问题。因此,由于上述公差的原因而可能存在于插塞 14 和管子 12 之间的任何间隙 ( $D2-P$ ) 被减小到零,这样可以形成有效的电熔接合。

[0038] 在本发明的第一个实施例中,插塞 14 的直径  $P$  被调节成与外径  $D1$  和壁厚  $T$  的公差所允许的最小内径  $D2$  匹配。因此,如果插塞与管子 12 同轴保持,那么插塞 14 紧密配合在管子 12 的内孔 13 中 ( $D2 \approx P$ ) 或者在插塞 14 的周围存在环形间隙 ( $D2-P$ )。为了在插塞 14 和管子 12 之间形成电熔接合,插塞 14 的引线脚 18 与电源连接并在预定的时间段内通电。随着电流经过电熔元件 16,由于电阻而产生热,这使得埋有电熔元件 16 的可熔性聚合材料熔化而在插塞 14 的外表面周围形成熔体气泡。由于可熔性聚合材料的热膨胀系数的原因,插塞 14 的外表面由于加热而径向向外膨胀。如果  $D2 > P$ ,那么可熔性聚合材料的径向膨胀会减少间隙的大小,或者如果  $D2 \approx P$ ,那么可熔性聚合材料会抵靠管子 12 的内表面。除了热膨胀之外,插塞 14 还在电熔过程中机械地膨胀。特别地,在电熔元件作用之前,插塞膨胀工具(未示出)收容在插塞 14 的塞座 20 中。在电熔过程中,插塞膨胀工具被操作以使插塞 14 机械地径向向外膨胀。优选地,保持件相对于管子 12 保持插塞 14,使得在电熔和膨胀过程中,插塞 14 的纵轴 200 与管子 12 的纵轴 100 同轴。更优选地,插塞膨胀工具是保持件。

[0039] 在电熔过程中,插塞膨胀工具使插塞在稳定的速率下膨胀,优选地,使插塞 14 的直径  $P$  在约  $2\text{mm/min}$  的速率下径向向外膨胀。插塞 14 的热膨胀与机械膨胀的组合使插塞 14 表面周围的可熔性聚合材料在电熔元件 16 的各热导线间渗出。这样在管子的内表面上施加径向向外的力并最终封闭插塞 14 和管子 12 之间的间隙。当流经电熔元件 16 的电流被切断并且插塞 14 外表面周围的可熔性聚合材料被允许冷却和硬化时,在插塞 14 和管子 12 之间产生结合。

[0040] 在本发明的第二个实施例中,插塞 14 的直径  $P$  被调节成与外径  $D1$  和壁厚  $T$  的公差所允许的最大内径  $D2$  匹配。对于内径  $D2$  是公差  $\Delta D1$  和  $\Delta T$  所允许的最大尺寸的管子 12 而言,插塞 14 会紧密配合在管子 12 的内孔 13 中且不会存在间隙。然而,在多数情况下,管子 12 的内径  $D2$  会比插塞 14 的直径  $P$  要小,因而插塞 14 不能在管子 12 的内孔 13 中配合。在这些情况下,可以通过管子膨胀工具(未示出)使管子 12 的一部分径向膨胀,从而允许将插塞 14 插到管子 12 的内孔 13 中。管子膨胀工具可以通过直接机械方式或者通过液压或气动方式使管子 12 膨胀。优选地,管子膨胀工具使管子的内径  $D2$  径向膨胀约  $4\% \sim 6\%$ 。然后,从管子 12 的内孔 13 中移除管子膨胀工具,立即插入插塞 14,然后管子 12 朝向其原始(未膨胀的)尺寸弹性弛豫。在移除管子膨胀工具后,管子 12 的弹性弛豫随即开始

(尽管驰豫速率可能会相当慢),因而在管子的内径  $D_2$  缩小到小于插塞 14 的直径  $P$  的尺寸之前必须将插塞 14 插到管子 12 的内孔 13 中。一旦将插塞 14 插到管子 12 的内孔 13 中,驰豫的管子 12 就会围绕插塞 14 收缩,从而对插塞 14 施加径向向内的力。此时,在插塞 14 和管子 12 之间不存在环形间隙,因而通过上述方式使电熔元件通电,插塞 14 和管子 12 就可以被焊接到一起。

[0041] 在本发明的第三个实施例中,与第一个实施例相同的是,插塞的直径  $P$  被调节成与外径  $D_1$  和壁厚  $T$  的公差所允许的最小内径  $D_2$  匹配。因此,如果插塞与管子 12 同轴保持,那么插塞 14 紧密配合在管子 12 的内孔 13 中 ( $D_2 \approx P$ ) 或者在插塞 14 的周围存在环形间隙 ( $D_2 - P$ )。插塞 14 的引线脚 18 与电源连接并在预定的时间段内通电,以便在插塞 14 和管子 12 之间形成电熔接合。随着电流经过电熔元件 16,由于电阻而产生热,这使得埋有电熔元件 16 的可熔性聚合材料熔化而在插塞 14 的外表面周围形成熔体气泡。由于可熔性聚合材料的热膨胀系数的原因,插塞 14 的外表面由于加热而径向向外膨胀。如果  $D_2 > P$ ,那么可熔性聚合材料的径向膨胀会减少间隙的大小,或者如果  $D_2 \approx P$ ,那么可熔性聚合材料会抵靠管子 12 的内表面。随着插塞 14 的外表面发生热膨胀,管子 12 被管子压缩工具径向向内压缩而抵靠插塞 14。这样要求对管子 14 施加均匀的压力,因为任何的不平衡都可能潜在地在环形电熔接合中造成间隙。合适的管子压缩工具包括设置在管子 14 的外表面周围并被收紧以均匀地压缩管子 12 使其径向向内抵靠插塞 14 的均匀压缩带。压缩的程度必须大到足以迫使径向抵靠插塞 14,但是不能大到产生冷流(冷蠕变),冷流可能会导致不均匀的电熔接合。

[0042] 在使用上述任一种方法密封管子 12 之前,通过使消毒流体流经管子 12 的内孔 13,管子 12 可被消毒。消毒之后对管子 12 的各端部立即密封,这允许将密封并消毒后的管子运输并供应到几乎不用或完全不用进行现场消毒处理便将其安装的安装地点。因此,安装和试运行管子所需的时间显著减少,从而降低了人工成本,并且将由于道路工程所引起的破坏或中断的公共供给降低到最小。

[0043] 在管线试运行之前,一般有时需要进行压力测试以确认管子为其预定目的而保持完整性。上述方法允许形成能够承受高压并优选承受达到给定管子的最大工作压力 1.5 倍的压力的密封。因此,在适当位置被密封的管子可以进行压力测试,从而在管子准备试运行之前可以保持无菌状态。

[0044] 一旦管子已被安装(并任选地进行了压力测试),通过从管子 12 切下密封端并将管子 12 连接到已经位于现场的阀或另一个管子就可以形成最终连接。

[0045] 在本申请的说明书和权利要求书中,用语“包括”、“包含”及它们的变型意味着“包括但不限于”,并且它们不意图(且不会)排除其他的部分、添加、部件、整体或步骤。在本申请的说明书和权利要求书中,单数形式包括复数形式,除非上下文另有要求。特别地,在使用不定冠词的情况下,本申请应被理解为包括复数和单数含意,除非上下文另有要求。

[0046] 应当理解的是,结合本发明特定方面、实施例或例子所描述的特征、整体、特性、化合物、化学部分或基团也适用于本文所描述的任何其他方面、实施例或例子,除非它们彼此不兼容。本申请(包括权利要求书、摘要和附图)公开的所有特征和/或公开的任何方法或过程的所有步骤可以进行任意组合,除了至少一些特征和/或步骤是相互专有的组合。本发明不限于上述实施例的细节。本发明延伸至本申请(包括权利要求书、摘要和附图)公

开的特征的任何新特征或任何新组合,或者延伸至公开的方法或过程的步骤的任何新步骤或任何新组合。

[0047] 读者应当注意与本申请有关的先于本申请或同时提交的所有论文和文献,它们对于本申请的公众审查是开放的,并且所有这些论文和文献的内容被引入本申请作为参考。

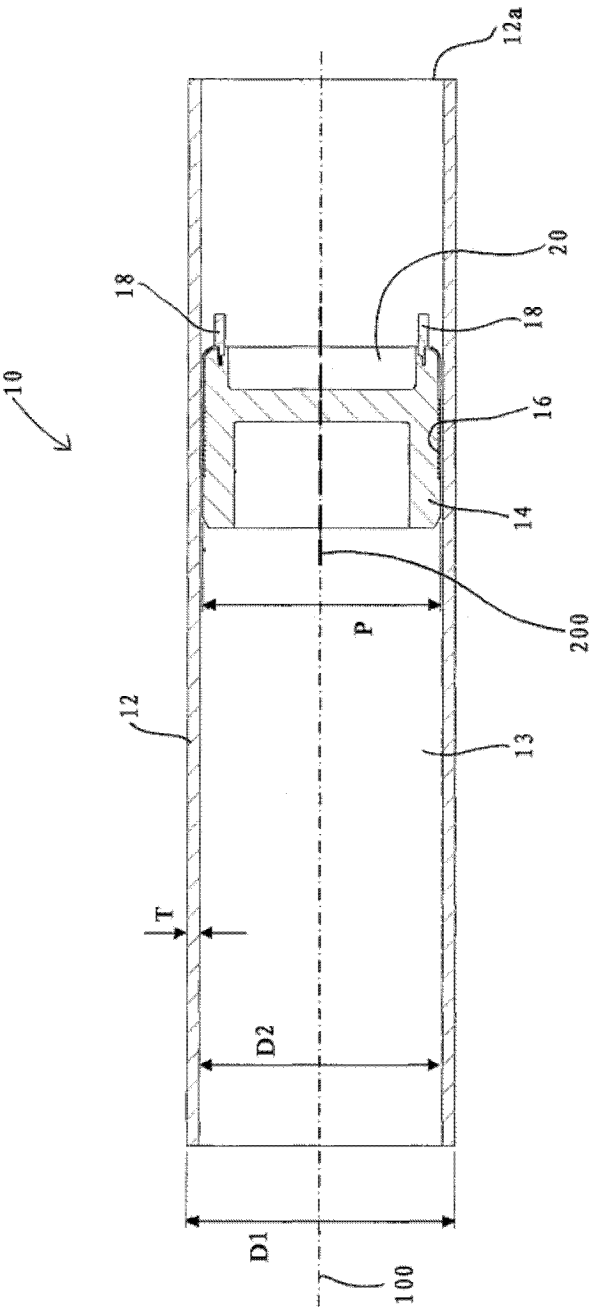


图 1