



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106573394 B

(45)授权公告日 2020.10.27

(21)申请号 201580041636.3

(22)申请日 2015.06.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106573394 A

(43)申请公布日 2017.04.19

(30)优先权数据
2014902123 2014.06.03 AU
2014903846 2014.09.26 AU

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.01.26

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/AU2015/000332 2015.06.03

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/184488 EN 2015.12.10

(73)专利权人 长管有限公司
地址 澳大利亚西澳大利亚州

(72)发明人 格雷厄姆·尼尔·德里克·布雷

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006
代理人 徐金国 郑焱

(51)Int.Cl.
B29C 31/00(2006.01)
B28B 21/50(2006.01)

(56)对比文件
US 4319872 A, 1982.03.16
WO 2012054992 A1, 2012.05.03
US 4319872 A, 1982.03.16
GB 819416 A, 1959.09.02
GB 794556 A, 1958.05.07
US 6899842 B1, 2005.05.31
审查员 侯丽娜

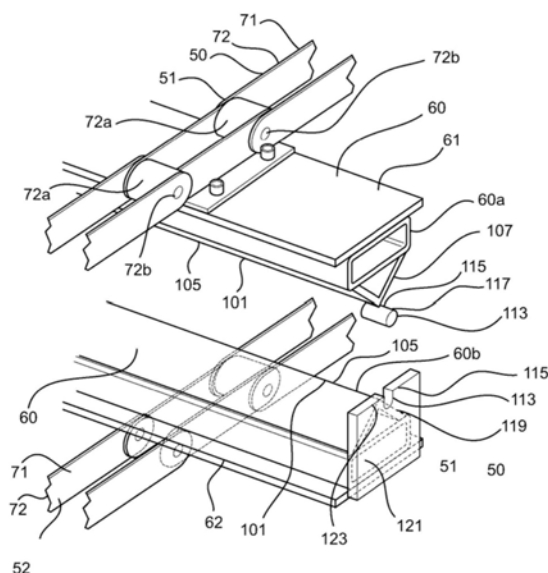
权利要求书4页 说明书20页 附图12页

(54)发明名称
压缩装置

(57)摘要

一种用于压缩管状结构(12)的压缩装置(10),所述管状结构(12)最终形成诸如管道之类的空心结构(20)。该压缩装置(10)包括布置成两组的接触元件(60),即上组(61)和下组(62)。这两组(61,62)中的接触元件(60)适于沿着压缩区段(41)以协调的顺序运动,籍此所述管状结构(12)在所述压缩区域(41)内的部分(12a)在相对的接触元件的对(63)之间被压缩。该压缩装置(10)还包括定位设施(110),所述定位设施(110)用于使相对的接触元件(60)的相应的对(63)在沿着压缩区段(41)运动时保持彼此定位。所述定位设施(110)可以包括在相对的接触元件(60)的相应的对(63)上的配对的定位元件(113)。所述配对的定位元件(113)可以包括定位销(117)和定位狭槽(119)。在一种布置中,所述接触元件(60)适于提供与所述管状结构(12)的刚性接触。在另一种布置中,至少一些接触元件(60)可以适

于提供与所述管状结构(12)的依从性接触。



1. 一种压缩装置,包括第一和第二组接触元件以及定位设施,每组接触元件包括能够沿着各自的循环路径运动的多个接触元件,所述循环路径具有直线路径段,每组中的所述接触元件处于彼此分开的关系,每组中的所述接触元件沿着所述路径垂直于运动方向设置,两个直线路径段处于彼此相对的关系以在它们之间接收管状结构,所述管状结构包括径向内部部分和径向外部分,所述径向内部部分包括内管,所述第一和第二组中的所述接触元件能够以协调的顺序沿着所述直线路径段运动,其中相应的接触元件成对定位以沿着所述管状结构的一部分长度以分开的间隔压缩所述管状结构,每对相应的接触元件之间限定了压缩区,用于在相应的压缩区在所述管状结构上施加局部施压动作以在所述压缩区处压缩所述管状结构以及封闭所述管状结构的所述内管从而形成流体密封,所述定位设施用于使得相对的接触元件的相应的对在沿着相对的路径段运动时保持彼此定位。

2. 根据权利要求1所述的压缩装置,其中所述接触元件构配置成具有用于与所述管状结构压接合以提供所述局部施压动作的细长接触部,每组接触元件安装在承载架结构上或结合在该承载架结构中,所述承载架结构适于沿着所述循环路径输送所述接触元件。

3. 根据权利要求2所述的压缩装置,其中每个细长接触部配置成存在垂直于所述路径段延伸的接触边缘。

4. 根据权利要求3所述的压缩装置,其中每个接触元件具有带角的横截面以限定细长的接触边缘。

5. 根据权利要求2所述的压缩装置,其中所述定位设施包括机械定位系统。

6. 根据权利要求5所述的压缩装置,其中所述机械定位系统包括在所述第一和第二组接触元件之间的机械耦合部。

7. 根据权利要求6所述的压缩装置,其中所述机械耦合部包括在相对的接触元件的相应的对上的配对的定位元件。

8. 根据权利要求7所述的压缩装置,其中所述配对的定位元件包括配合元件。

9. 根据权利要求8所述的压缩装置,其中所述配合元件包括至少一个定位销和配合的定位狭槽,所述定位销能够被接收在所述配合的定位狭槽中以在相对的接触元件的相应的对之间建立定位。

10. 根据权利要求9所述的压缩装置,其中所述配合元件安装在所述接触元件的端部上,其中在每个端部上具有相应的配合元件。

11. 根据权利要求10所述的压缩装置,其中所述定位销安装在接触元件的所述端部,并且邻近限定了所述接触部的细长接触边缘设置。

12. 根据权利要求10或11所述的压缩装置,其中所述定位狭槽结合在安装于所述相应的接触元件上的端板中。

13. 根据权利要求10或11所述的压缩装置,其中所述定位狭槽限定在安装于所述相应的接触元件上的两个突出部之间。

14. 根据权利要求9-11中任一项所述的压缩装置,其中所述定位狭槽配置成在配对的所述定位销朝向所述定位狭槽运动并进入所述定位狭槽中时以及在其后续从所述定位狭槽运动出来并远离所述定位狭槽时为该配对的定位销的路径提供间隙。

15. 根据权利要求1-4中任一项所述的压缩装置,其中所述定位设施包括电子定位系统。

16. 根据权利要求15所述的压缩装置,其中所述电子定位系统包括在所述第一和第二组接触元件之间的电子耦合部,所述电子耦合部是可操作的以同步驱动所述接触元件。

17. 根据权利要求1-11中任一项所述的压缩装置,其中所述接触元件中的至少一些适于在与所述管状结构接合时提供与所述管状结构的刚性接触。

18. 根据权利要求1-11中任一项所述的压缩装置,其中所述接触元件中的至少一些适于在与所述管状结构接合时提供与所述管状结构的依从性接触。

19. 根据权利要求18所述的压缩装置,其中所述至少一个接触元件具有用于接合所述管状结构的依从性的接触部。

20. 根据权利要求18所述的压缩装置,其中所述依从性接触部具有弹性构造。

21. 根据权利要求18所述的压缩装置,其中所述依从性接触部包括弹性材料。

22. 一种压缩装置,其包括第一和第二组接触元件,每组接触元件包括能够沿着各自的循环路径运动的多个接触元件,所述循环路径具有直线路径段,每组中的所述接触元件处于彼此分开的关系,每组中的所述接触元件沿着所述路径垂直于运动方向设置,两个直线路径段处于彼此相对的关系以在它们之间接收管状结构,所述管状结构包括径向内部部分和径向外部分,所述径向内部部分包括内管,所述第一和第二组中的所述接触元件能够以协调的顺序沿着所述直线路径段运动,其中相应的接触元件成对定位以沿着所述管状结构的一部分长度以分开的间隔压缩所述管状结构,每对相应的接触元件之间限定了压缩区,用于在相应的压缩区在所述管状结构上施加局部施压动作以在所述压缩区处压缩所述管状结构以及封闭所述管状结构的所述内管从而形成流体密封,所述接触元件配置成存在于与与所述管状结构压接合的细长接触部。

23. 根据权利要求22所述的压缩装置,还包括支撑结构,所述支撑结构用于支撑所述管状结构的从压缩区域离开的那部分,所述压缩区域限定在成对定位时的所述相应的接触元件之间。

24. 一种使用根据前述权利要求中任一项所述的装置来压缩管状结构的方法。

25. 一种压缩管状结构的方法,所述管状结构包括径向内部部分和径向外部分,所述径向内部部分包括内管,所述方法包括:使得所述管状结构与压缩区段之间相对运动,所述压缩区段包括限定在相对的接触元件的对之间的一系列的压缩区以沿着所述管状结构的一部分长度以分开的间隔压缩所述管状结构,成对的所述接触元件具有细长接触部,用于在相应的压缩区在所述管状结构上施加局部施压动作以在所述压缩区处压缩所述管状结构以及封闭所述管状结构的所述内管从而形成流体密封,成对的所述接触元件在限定所述压缩区时保持彼此定位。

26. 一种压缩管状结构的方法,所述管状结构包括径向内部部分和径向外部分,所述径向内部部分包括内管,所述方法包括:使得所述管状结构与压缩区段之间相对运动,所述压缩区段包括限定在相对的接触元件的对之间的一系列的压缩区以沿着所述管状结构的一部分长度以分开的间隔压缩所述管状结构,成对的所述接触元件具有细长接触部,用于在相应的压缩区在所述管状结构上施加局部施压动作以在所述压缩区处压缩所述管状结构以及封闭所述管状结构的所述内管从而形成流体密封,每对相对的接触元件中的至少一个的所述细长接触部是依从性的。

27. 一种构造空心结构的方法,所述空心结构包括径向内部部分和径向外部分,其中

这两个部分组装在一起以提供管状结构,所述径向内部部分包括内管,所述方法包括:通过将膨胀流体注射到所述内部部分的端部中而使所述内部部分膨胀;在远离所述膨胀流体引入的所述端部的位置处压缩所述管状结构,以使得所述膨胀流体不能通过远离所述端部的该位置;通过使所述管状结构与压缩区段之间相对运动来压缩所述管状结构,所述压缩区段包括限定在相对接触元件的对之间的一系列的压缩区以沿着所述管状结构的一部分长度以分开的间隔压缩所述管状结构,成对的所述接触元件具有细长接触部,用于在相应的压缩区在所述管状结构上施加局部施压动作以在所述压缩区处压缩所述管状结构以及封闭所述管状结构的所述内管从而形成流体密封,成对的所述接触元件在限定所述压缩区时保持彼此定位。

28. 一种构造空心结构的方法,所述空心结构包括径向内部部分和径向外部分,其中这两个部分组装在一起以提供管状结构,所述径向内部部分包括内管,所述方法包括:通过将膨胀流体注射到所述内部部分的端部中而使该内部部分膨胀;在远离膨胀流体引入的所述端部的位置处压缩所述管状结构,使得膨胀流体不能通过远离所述端部的该位置;通过使所述管状结构与压缩区段之间相对运动来压缩所述管状结构,所述压缩区段包括限定在相对的接触元件的对之间的一系列的压缩区以沿着所述管状结构的一部分长度以分开的间隔压缩所述管状结构,成对的所述接触元件具有细长接触部,用于在相应的压缩区在所述管状结构上施加局部施压动作以在所述压缩区处压缩所述管状结构以及封闭所述管状结构的所述内管从而形成流体密封,每对相对的接触元件中的至少一个的所述细长接触部是依从性的。

29. 一种压缩装置,包括第一和第二组接触元件,每组接触元件包括能够沿着各自的循环路径运动的多个接触元件,所述循环路径具有直线路径段,每组中的所述接触元件处于彼此分开的关系,每组中的所述接触元件沿着所述路径垂直于运动方向设置,两个直线路径段处于彼此相对的关系以在它们之间接收管状结构,所述管状结构包括径向内部部分和径向外部分,所述径向内部部分包括内管,所述第一和第二组中的所述接触元件能够以协调的顺序沿着所述直线路径段运动,其中相应的接触元件成对定位以沿着所述管状结构的一部分长度以分开的间隔压缩所述管状结构,每对相应的接触元件之间限定了压缩区,用于在相应的压缩区在所述管状结构上施加局部施压动作以在所述压缩区处压缩所述管状结构以及封闭所述管状结构的所述内管从而形成流体密封,所述接触元件中的至少一个具有用于与通过所述压缩装置的细长空心结构接合的接触部,所述接触部是依从性的。

30. 一种压缩装置,包括第一和第二组接触元件以及支撑结构,每组接触元件包括能够沿着各自的循环路径运动的多个接触元件,所述循环路径具有直线路径段,每组中的所述接触元件处于彼此分开的关系,每组中的所述接触元件沿着所述路径垂直于运动方向设置,两个直线路径段处于相对的关系以在它们之间接收管状结构,所述管状结构包括径向内部部分和径向外部分,所述径向内部部分包括内管,所述第一和第二组中的所述接触元件能够以协调的顺序沿着所述直线路径段运动,其中相应的接触元件成对定位以沿着所述管状结构的一部分长度以分开的间隔压缩所述管状结构,每对相应的接触元件之间限定了压缩区,用于在相应的压缩区在所述管状结构上施加局部施压动作以在所述压缩区处压缩所述管状结构以及封闭所述管状结构的所述内管从而形成流体密封,所述支撑结构用于支撑所述管状结构的从压缩区域离开的那部分,所述压缩区域限定在成对定位时的所述相

应的接触元件之间。

压缩装置

技术领域

[0001] 本发明涉及压缩装置,所述压缩装置用于沿着细长结构的一部分长度间隔地逐渐压缩该细长结构。

[0002] 本发明尤其是设计用于压缩柔性管状结构,但不是必须仅仅如此。

背景技术

[0003] 下面讨论的背景技术仅旨在便于理解本发明。该讨论并不确认或承认所涉及的任何材料是本申请优先权日时的一般常识的一部分。

[0004] 根据本发明的压缩装置尤其适用于压缩呈细长空心结构构造的管状结构,比如正如在本申请人的国际申请PCT/AU2011/001401中描述并图示的管,该申请的内容以引用的方式并入于此。因此,本发明主要讨论用在这种细长空心结构的构造中的压缩装置。然而,应该理解的是本发明可以应用于各种其他空心体的构造,例如包括管道、导管、管和其他管状元件、管状结构元件(比如轴、梁和柱)、空心体(比如罐)、机身结构(包括用于飞机的这些结构)、风力涡轮机以及具有复合构造的其他空心元件。

[0005] 国际申请PCT/AU2011/001401涉及一种管状元件的形式的细长空心结构以及一种在连续基础上构造管道的方法,所述管状元件配置为管道。该管道具有复合构造,包括径向内部部分和径向外部分,这两个部分合并在一起以提供一体的管状壁结构。所述内部部分被配置为由内衬构造的内管,其中树脂吸收剂材料层与所述内衬的一个面邻接。所述树脂吸收剂材料层可以粘结到所述内衬的所述面,不过其不是必须如此。所述外部部分被配置成由柔性的外套包围的纤维增强复合构造的外管。更具体地,所述外管包括浸渍(impregnated)在树脂粘结剂中的加强物。

[0006] 作为构造过程的一部分,所述内部部分和外部部分组装成管状结构,所述内管沿着管状结构逐渐膨胀以形成组装后的管状结构的形态和形状。所述膨胀是通过将膨胀流体从内管的端部引入到内管中来实现的,所述构造过程是从所述端部处开始的。所述膨胀流体可以具有任何合适的形式,举例来说比如空气或水。内管膨胀所需的膨胀压力相对较低;一般在5-30psi或0.3-2巴的数量级。所述内管和组装后的管状结构典型地保持在膨胀状态直到树脂粘结剂足够硬化以保持管道的形态和形状,此后可以将所述膨胀流体释放。

[0007] 为了使所述内管和组装后的管状结构膨胀,必须将所述内管封闭。这是通过以下方式实现的:局部压缩组装后的管状结构以在远离膨胀流体被引入的端部的位置处形成封闭区使得膨胀流体不能通过,以及使沿着管状结构逐渐移动所述局部压缩以使所述封闭区沿着所述内管逐渐前进。

[0008] 在前面提到的PCT/AU2011/001401中披露的布置中,通过使管状结构通过一压缩装置来使组装好的管状结构承受这种局部压缩。

[0009] 该压缩装置包括两个循环驱动器(endless drive),所述循环驱动器限定了管状结构可以通过的通道。所述组装后的管状结构在所述通道中被压缩,以限定阻挡膨胀流体

进一步沿着组装后的管状结构的内部部分通过的堵塞区。所述堵塞区在所述内管中形成了在所述内管中逐渐前进的所述封闭区。

[0010] 这两个循环驱动器结合有相对的元素,比

[0011] 如楔子(cleat),所述相对的元素协同作用以间隔地挤压所述管状结构并且针对于膨胀流体的通道封闭所述管状结构同时允许管状结构内的浸渍的树脂粘结剂通过所述堵塞区。

[0012] 组装后的管状结构的超出所述压缩装置的区段被所述膨胀流体扩张开,使得组装后的管状结构在径向和轴向上均扩张,从而使其具有形态和形状。

[0013] 在前面提到的PCT/AU2011/001401中叙述了与所述管道的构造以及能够构造该管道的方法相关的进一步的细节,其内容通过引用并入于此。

[0014] 虽然前面提到的PCT/AU2011/001401中披露的压缩装置已经证明是有效的,但是其很多方面可以被改进。

[0015] 本发明就是针对该背景技术开发的。

发明内容

[0016] 根据本发明的第一方面,提供了一种压缩装置,其包括第一和第二组接触元件,每组接触元件包括可以沿着各自的循环路径(endless path)运动的多 个接触元件,所述循环路径具有直线路径段,每组中的接触元件彼此分开,每组中的接触元件垂直于沿着所述路径运动的方向设置,两个直线路径段成 相对的关系以在它们之间接收管状结构,第一和第二组中的接触元件可以以 协调的顺序沿着所述直线路径段运动,其中相应的接触元件成对定位,每对 在其之间限定了压缩区,籍此所述管状结构沿着所述管状结构的一部分长度 以对应于所述压缩区的分开的间隔在相对的接触元件的对之间被压缩;以及 定位设施,用于使相对的接触元件的相应的对在沿着相对的路径段运动时保持彼此定位。

[0017] 每组接触元件可以安装在承载架结构上或结合在承载架结构中,所述承载架结构适于沿着循环路径输送接触元件。所述承载架结构可以包括循环承载架结构,举例来说,比如循环链组件、循环条组件或循环带组件。

[0018] 每个循环链组件可以包括两个循环链结构,所述接触元件支撑在所述两个循环链结构之间。

[0019] 每个循环承载架结构可以具有用于一致地驱动两个承载架结构的公共驱动系统。

[0020] 可以具有用于相对于所述管状结构来制动或减速所述压缩装置的运动的 设备。这种设备可以包括用于使循环承载架组件的运动制动或减速的设施。该设备可以结合在所述公共驱动系统中。

[0021] 每个循环链结构可以绕过一系列的链轮,至少一个链轮包括用于驱动循环链结构的驱动链轮,所述驱动链轮集成在所述公共驱动系统中。

[0022] 可以设置调节系统用于张紧每个循环链组件。

[0023] 所述接触元件可以配置成具有用于与管状结构压接合的细长接触部。

[0024] 每个细长接触部可以配置成具有垂直于路径段延伸的接触边缘。

[0025] 每个接触元件可以具有任何合适的形式,比如杆、杠、楔子(cleat)或滚子。

[0026] 每个接触元件可以具有带角的横截面以限定细长的接触边缘。

[0027] 利用这种布置,每个压缩区被限定在由处于定位状态的相对的接触元件所限定的两个细长接触边缘之间。这是有用的,因为其承担了在相应的压缩区处在管状结构上的局部集中施压动作。

[0028] 在一种布置中,定位设施可以包括机械定位系统。

[0029] 机械定位系统可以包括在第一和第二组接触元件之间的机械耦合部。

[0030] 机械定位系统可以包括在第一和第二组接触元件之间的机械耦合部。

[0031] 机械耦合部可以包括在相对的接触元件的相应的对上的配对的定位元件。

[0032] 可以在相对的接触元件的全部相应的对上或者仅在相对的接触元件的相应的一些上具有配对的定位元件。在后一种情况下,希望的是,在沿着路径段通过的相对的接触元件的至少一个相应的对上的配对的定位元件在任何时间都是协同作用的。

[0033] 所述配对的定位元件可以包括配合的元件。

[0034] 在一个实施方式中,所述配对的定位元件包括至少一个定位销和配合的定位狭槽,所述定位销可接收在所述配合的定位狭槽中,以在相对的接触元件的相应的对之间建立定位。

[0035] 在另一种配置中,定位设施可以包括电子定位系统。

[0036] 所述电子定位系统可以包括在第一和第二组接触元件之间的电子耦合部,所述电子耦合部可操作为同步地驱动这些接触元件。

[0037] 所述电子定位系统可以包括用于控制施加到两个承载架结构上的驱动的电子控制系统,籍此同步驱动两个承载架结构。

[0038] 在一个实施方式中,所述电子控制系统可以控制用于驱动两个循环链组件的驱动马达。所述驱动马达可以包括电动马达。

[0039] 所述驱动马达可以结合在公共驱动系统中,用于驱动并且可选地也用于制动相应的循环链组件内的两个循环链结构。

[0040] 根据本发明的第二方面,提供了一种压缩装置,其包括第一和第二组接触元件,每组接触元件包括可以沿着各自的循环路径运动的多个接触元件,所述循环路径具有直线路径段,每组中的接触元件成彼此分开的关系,每组中的接触元件垂直于沿着所述路径运动的方向设置,两个直线路径段处于相对的关系以在它们之间接收管状结构,第一和第二组中的接触元件可以以协调的顺序沿着所述直线路径段运动,其中相应的接触元件成对定位,每对之间限定了压缩区,籍此所述管状结构沿着所述管状结构的一部分长度以对应于所述压缩区的分开的间隔在相对的接触元件的对之间被压缩,所述接触元件配置成存在用于与管状结构压接合的细长接触部。

[0041] 每个细长接触部可以配置成存在垂直于路径段延伸的接触边缘。

[0042] 每个接触元件可以具有角状横截面以限定细长的接触边缘。

[0043] 根据本发明的第一和第二方面的压缩装置可以具有至少一些接触元件,所述至少一些接触元件适于在与管状结构接合时提供与管状结构的刚性接触。

[0044] 根据本发明的第一和第二方面的压缩装置可以具有至少一些接触元件,所述至少一些接触元件适于在与管状结构接合时提供与管状结构的依从接触。利用这种布置,至少其中一个接触元件可具有用于接合管状结构的接触部,该接触部是依从性的。

[0045] 至少其中一个接触元件的接触部的依从特性可以适应与其接合的管状结构的表面上的不规则性。

[0046] 特别地,当管状结构被压缩时,所述依从接触部响应于压缩载荷可以变形。该变形用于适应管状结构的表面上的不规则性。

[0047] 在一种布置中,每对中的两个协同作用的接触元件中只有一个具有依从性的接触部。

[0048] 在另一种布置中,每对中的两个协同作用的接触元件均具有各自的依从性的接触部。

[0049] 所述接触部可以是弹性构造或者可以包括弹性材料以便是依从性的。

[0050] 根据本发明的第一和第二方面的压缩装置还可以包括支撑结构,该支撑结构用于支撑管状结构的离开压缩区域的那部分,所述压缩区域限定在成对定位时的相应的接触元件之间。

[0051] 根据本发明的第三方面,提供了一种使用根据本发明第一或第二方面的装置压缩管状结构的方法。

[0052] 根据本发明的第四方面,提供了一种压缩管状结构的方法,该方法包括使管状结构与压缩区域之间相对运动,所述压缩区域包括限定在相对的接触元件的对之间的一系列的压缩区,成对的接触元件存在用于与管状结构以分开的间隔压接合以将其压缩的细长接触部,成对的接触元件在限定压缩区域内的压缩区时保持彼此定位。

[0053] 所述管状结构与压缩区域之间的相对运动可以采取各种形式。在一种布置中,成对的接触元件存在用于与管状结构以分开的间隔压接合以将其压缩的细长接触部;即,所述压缩区域可以由可以固定不动的压缩装置限定,所述管状结构可以运动穿过所述压缩装置。在另一种布置中,所述压缩区域可以沿着所述管状结构前进;即,所述管状结构可以是固定不动的,所述压缩装置可以沿着其运动。在又一种布置中,压缩装置和管状结构均可以以所述管状结构穿过限定在所述压缩装置内的压缩区域的方式运动。

[0054] 在每种情况下,具有与管状结构以分开的间隔压接合(以将其压缩)的细长接触部的成对的接触元件与管状结构一致地相对于压缩区域运动。换言之,接触元件在与管状结构压接合时不会相对于管状结构运动,而是与管状结构一致地相对于压缩区域进行运动。

[0055] 每对中的接触元件的至少一个可以具有依从性的接触部。

[0056] 根据本发明的第五方面,提供了一种压缩管状结构的方法,该方法包括使管状结构与压缩区域之间相对运动,所述压缩区域包括限定在相对的接触元件的对之间的一系列压缩区,成对的接触元件存在用于与管状结构以分开的间隔压接合以将管状结构压缩的细长接触部,接触元件配置成存在用于与管状结构压接合的细长接触部。

[0057] 每对中的接触元件的至少一个具有依从性的接触部。

[0058] 根据本发明的第六方面,提供了一种构造空心结构的方法,该空心结构包括径向内部部分和径向外部分,其中这两个部分组装在一起以提供管状结构,该方法包括:通过将膨胀流体注射到所述内部部分的端部中而使该内部部分膨胀;在远离膨胀流体引入的所述端部的位置处压缩所述管状结构,使得膨胀流体不能通过远离所述端部的该位置;通过使所述管状结构与压缩区域之间相对运动来压缩所述管状结构,所述压缩区域包括

限定在相对的接触元件的对之间的一系列压缩区,成对的接触元件存在用于与所述管状结构以分开的间隔压接合以将其压缩的细长接触部,成对的接触元件在限定压缩区时保持彼此定位。

[0059] 虽然该方法包括使管状结构与压缩区域之间相对运动的步骤,但是应该理解的是,在所述管状结构与限定在相对的接触元件的对之间并处于所述压缩区域内的一系列压缩区之间没有相对运动。换言之,接触元件在与所述管状结构压接合时不会相对于所述管状结构运动,而是会与管状结构一致地相对于压缩区域进行运动。

[0060] 每对中的接触元件的至少一个可以具有依从性的接触部。

[0061] 根据本发明的第七方面,提供了一种构造空心结构的方法,该空心结构包括径向内部部分和径向外部分,其中这两个部分组装在一起以提供管状结构,该方法包括:通过将膨胀流体注射进所述内部部分的端部中而使该内部部分膨胀;在远离膨胀流体被引入的所述端部的位置压缩所述管状结构,使得膨胀流体不能通过远离所述端部的该位置;通过使所述管状结构与压缩区域之间相对运动来压缩所述管状结构,所述压缩区域包括限定在相对的接触元件的对之间的一系列压缩区,成对的接触元件存在用于与所述管状结构以分开的间隔压接合以将其压缩的细长接触部,接触元件配置成存在用于与所述管状结构压接合的细长接触部。

[0062] 每对中的接触元件的至少一个可以具有依从性的接触部。

[0063] 与所述空心结构以及组装到一起以提供管状结构的径向内部部分和径向外部分的构造相关的、以及与构造方法相关的进一步的细节在前面提到的 PCT/AU2011/001401 中进行了叙述,其内容通过引用并入于此。

[0064] 根据本发明的第八方面,提供了一种压缩装置,其包括第一和第二组接触元件,每组接触元件包括可以沿着各自的循环路径运动的多个接触元件,所述循环路径具有直线路径段,每组中的接触元件处于彼此分开的关系,每组中的接触元件垂直于沿着所述路径运动的方向设置,两个直线路径段处于彼此相对的关系以在它们之间接收管状结构,第一和第二组中的接触元件可以以协调的顺序沿着所述直线路径段运动,其中相应的接触元件成对定位,每对在其之间限定了压缩区,籍此所述管状结构沿着所述管状结构的一部分长度以对应于所述压缩区的分开的间隔在相对的接触元件的对之间被压缩,至少一个接触元件具有用于与通过该压缩装置的细长空心结构接合的接触部,该接触部是依从性的。

[0065] 在一种布置中,每对中的两个协同作用的接触元件中只有一个具有依从性的接触部。

[0066] 在另一种布置中,每对中的两个协同作用的接触元件均具有依从性的接触部。

[0067] 所述接触部可以是弹性构造或者可以包括弹性材料以便是依从性的。

[0068] 每组接触元件可以安装在承载架结构上或结合在承载架结构中,所述承载架结构适于沿着循环路径输送接触元件。所述承载架结构可以包括循环的承载架结构,比如举例来说循环链组件、循环条组件或循环带组件。

[0069] 所述接触元件可以配置成存在用于与管状结构压接合的细长接触部。

[0070] 每个细长接触部可以配置成存在垂直于路径段延伸的接触边缘。

[0071] 每个接触元件可以具有任何合适的形式,比如杆、杠、楔子或滚子。

[0072] 每个接触元件可以具有带角的横截面以限定细长的接触边缘。

[0073] 利用这种布置,每个压缩区被限定在由处于定位状态的相对的接触元件所限定的两个细长接触边缘之间。这是有用的,因为其承担了在管状结构上的局部集中施压动作。

[0074] 所述压缩装置还可以包括支撑结构,该支撑结构用于支撑管状结构的离开压缩区域的那部分,所述压缩区域限定在成对定位时的相应的接触元件之间。

[0075] 优选地,所述支撑结构配置成保持管状结构的所述部分与所述管状结构通过压缩区域所遵循的路径大体上对准。

[0076] 利用这种布置,所述支撑结构是可操作的以对所述管状结构的所述部分提供支撑,直到所述部分与下循环链组件充分分开以避免与其接触的时候。

[0077] 所述支撑结构可以包括支撑床,所述支撑床设置为邻近压缩装置的出口端,并且被如此定位以在管状结构的离开部分的下侧接收并支撑所述离开部分。

[0078] 所述支撑结构可以包括滚子输送机,其中各种滚子协同作用以限定所述支撑床。

[0079] 根据本发明的第九方面,提供了一种压缩装置,其包括第一和第二组接触元件和支撑结构,每组接触元件包括可以沿着各自的循环路径运动的多个接触元件,所述循环路径具有直线路径段,每组中的接触元件处于彼此分开的关系,每组中的这些接触元件垂直于沿着所述路径运动的方向设置,两个直线路径段处于彼此相对的关系以在它们之间接收管状结构,第一和第二组中的接触元件可以以协调的顺序沿着所述直线路径段运动,其中相应的接触元件成对定位,每对在其之间限定了压缩区,籍此所述管状结构沿着所述管状结构的一部分长度以对应于所述压缩区的分开的间隔在相对的接触元件的对之间被压缩;所述支撑结构用于支撑管状结构的离开压缩区域的那部分,所述压缩区域限定在成对定位时的相应的接触元件之间。

[0080] 优选地,所述支撑结构配置成保持管状结构的所述部分与所述管状结构通过压缩区域所遵循的路径基本对准。

[0081] 利用这种布置,所述支撑结构是可操作的以对所述管状结构的所述部分提供支撑,直到所述部分与下循环链组件充分分开以避免与其接触的时候。

[0082] 所述支撑结构可以包括支撑床,所述支撑床设置为邻近压缩装置的出口端,并且被如此定位以在管状结构的离开部分的下侧接收并支撑所述离开部分。

[0083] 所述支撑结构可以包括滚子输送机,其中各种滚子协同作用以限定所述支撑床。

[0084] 可以关于所述支撑结构来引导所述管状结构的离开部分的运动。

[0085] 在一个实施方式中,可以朝向支撑结构并在支撑结构之上引导所述管状结构的离开部分的运动。

[0086] 可以通过引导结构来提供被引导的运动,该引导结构用于控制管状结构的离开部分的位置。

[0087] 所述引导结构可以限定引导路径,所述管状结构的离开部分能够以被引导的方式运动通过所述引导路径。

[0088] 所述引导路径可以位于邻近所述支撑结构处。在一种布置中,所述引导结构位于在所述支撑结构的远离压缩装置的端部处邻近所述支撑结构。利用这种布置,所述管状结构的离开部分在遇到所述引导结构之前超出所述支撑结构。

[0089] 所述引导结构可以包括协同作用以限定引导路径的底滚子和两个侧滚子。

附图说明

[0090] 在下面对本发明的多个非限定性实施方式的描述中更全面地描述了本发明的进一步的特征。该描述仅是为了举例说明本发明的目的。不应该理解为是对上面叙述的本发明的概述、披露内容或描述的限定。参照附图做出该描述,其中:

[0091] 图1是根据本发明的压缩装置的一实施方式的示意性侧视图;

[0092] 图2是示出了上下接触元件向定位状态运动的示意性局部透视图;

[0093] 图3是与图2类似的视图,区别是示出了两个接触元件处于定位状态;

[0094] 图4是示出了所述压缩装置的压缩区域的示意性局部透视图,其中管状结构在所述压缩区域内以分开的间隔承受压缩;

[0095] 图5是示出了上下接触元件处于定位状态的示意性局部横截面视图,其中管状结构在限定在这两个接触元件之间的压缩区处被压缩;

[0096] 图6是由管状元件在其在压缩装置中的压缩之后所构成的空心结构的示意性横截面视图;

[0097] 图7是定位狭缝的变型形式的视图;

[0098] 图8是定位狭缝的又一变型形式的视图;

[0099] 图9是与图5类似的视图,区别是每对的两个协同作用的接触元件中的一个具有依从性的接触部;

[0100] 图10是图9中示出的布置的示意性侧视图;

[0101] 图11也是与图5类似的视图,区别是其绘出了每对的两个协同作用的接触元件均具有依从性的接触部;

[0102] 图12是具有依从性的接触部的接触元件的另一种形式的示例的示意性端视图;

[0103] 图13是一对接触元件的示意性端视图,其中上压缩元件具有刚性接触部,而下接触元件具有依从性接触部并且具有图12中示出的构造;

[0104] 图14是一对接触元件的示意性端视图,其中每个接触元件具有依从性接触部并且具有图12中示出的构造;

[0105] 图15是压缩装置的另一个示例性实施方式的示意性侧视图,其中该压缩装置具有支撑结构,该支撑结构用于支撑管状结构的从该压缩装置的压缩区域离开的那部分;

[0106] 图16是引导结构和穿孔系统的示意视图,该引导结构用于朝向支撑结构并在该支撑结构之上引导管状结构的运动,该穿孔系统用于对管状结构进行穿孔以提供通风孔;

[0107] 图17绘出了一种系统,用于实施用于形成管道的压缩装置,该系统包括车辆,该压缩装置安装在所述车辆上;

[0108] 图18示意性地绘出了在图17中示出的车辆上执行的生产管道的工艺;

[0109] 图19示意性地绘出了组装后的管状结构的膨胀;以及

[0110] 图20示意性地绘出了组装后的管状结构的膨胀以及树脂粘结剂穿过组装后的管状结构内的加强物的运动。

[0111] 在这些图中,类似的结构在多个视图中用类似的数字表示。所显示的图并不必要按比例绘制,重点主要是要图示出本发明的原理。

[0112] 这些图绘出了本发明的实施方式。这些实施方式示出了某些结构；然而，可以意识到的是本发明可以采取对于本领域技术人员来说是显而易见的 而仍然体现本发明的多种结构形式。这些结构被认为在本发明的范围内。

具体实施方式

[0113] 参见图1-5，示出了一种用于压缩管状结构12的压缩装置10，所述管 状结构12最终形成空心结构20。在图6中示出了如此形成的这种管状结构 20的一个示例。在图6中示出的布置中，空心结构20具有配置为管道的管 状元件的形式。

[0114] 管道20具有复合构造，包括径向内部部分21和径向外部分23，这 两个部分21、23合并在一起提供一体的管状壁结构25。

[0115] 在示出的布置中，外部部分23被包围在护套27内，所述护套27包括 由任何合适材料（比如土工布）的最外层表皮29包围的可硬化的复合物（比如陶瓷或水泥）。护套27旨在用于保护管道20抵抗压缩载荷，一旦处 于安装状态下管道20可能会承受所述压缩载荷。然而，在许多情况下不用 护套27也是可能的；例如，在地下应用中。在其他应用中，比如举例来说 露天应用（例如在地上）和在船上应用的情况，护套27可以提供主表面。

[0116] 内部部分21包括管30。在形成管道20的一体的管状壁25之前，管30 限定了具有膨胀腔33的膨胀囊31。利用这种布置，在通过引入膨胀流体（比如举例来说空气或水）而使膨胀囊31膨胀的情况下可以使得管30径向 膨胀。管30膨胀所需的膨胀压力相对较低；典型地在5-30psi或0.3-2巴的 数量级。

[0117] 在形成一体的管状壁结构25的情况下，管30也限定了管道20的内壁 34。

[0118] 外部部分23配置成由柔性外套38包围的纤维增强复合构造的外管 35。更具体地，外管35包括浸渍在树脂粘结剂中的加强物37。柔性外套38 设置在外管35周围，以在树脂粘结剂固化之前容纳该树脂粘结剂。柔性外 套38可以由任何合适的材料形成，包括例如聚乙烯。外套38可以留在位置 上并最终形成管道20的一体的部分，或者其随后可以在实现其目的 的之后被 移除。

[0119] 外套38可以包括聚乙烯或TPU或PVC的外层、以及粘结到所述外层 的一面的纤维层，这种布置使得纤维层与加强物37相对。纤维层可以提供 呼吸层并且最终还可以由树脂粘结剂浸渍作为一体的组件。

[0120] 提供树脂粘结剂的该树脂材料可以具有任何合适的类型；特别合适的树 脂材料可以包括热固性树脂，比如环氧乙烯基酯或其他合适的树脂以及热塑 性树脂系统。

[0121] 加强物37可以包括一层或多层加强织物，每层配置为围绕管30设置的 管状层。加强织物优选地包括结合有加强纤维的加强织物，所述加强纤维具 有四轴纤维取向的特征。四轴纤维取向给管道提供了必要的周向和轴向应力 支承特性。加强物纤维可以包括玻璃纤维。

[0122] 柔性外套38用于在管30径向膨胀的情况下抵抗加强织物管状层（其构 成了加强物37）的径向膨胀，从而使加强物37受到径向压缩。利用这种布 置，加强物37被限制在膨胀的管30与柔性外套38之间的空间39中。具体 地，径向膨胀的管30与柔性外套38共同操作以限制加强物37，并且还使 得空间39的容积逐渐减小，其中加强物限制在所述空间39中。这 迫使加强 物37内的树脂粘结剂完全浸渍该加强物；即，构成加强物的被配置为管状 层的

加强织物层被完全浸湿。特别地,其向加强物37提供了压紧力并有效抽送树脂粘结通过加强织物层,以将树脂粘结剂以受控和受约束的方式分配在空间39内。作为空间39的容积逐渐减小的结果,使得树脂粘结剂在空间39内运动通过加强物37作为逐渐升高的树脂池。

[0123] 该过程的特别的特征在于将树脂粘结剂输送到加强物37的步骤和利用树脂粘结剂将加强物完全浸湿的步骤是分离的不同的动作。

[0124] 此外,空间39的体积的逐渐减小必然会使得从该空间39内排出空气,其中加强物37被限制在所述空间39内,这样具有增强树脂粘结剂在加强物内的浸渍的效果。外套38和构成加强物37的多个加强织物管状层可以适于便于空气的排出。作为示例,由外套38的纤维内层限定的呼吸层可以便于空气的这种排出。此外,构成加强物的加强织物管状层内的空隙可以提供用于空气排出的通路。此外,外套38以及还可能是多个加强织物管状层中的一些举例来说可以沿着它们各自的长度按间隔地结合有通气孔,以便于空气的排出。在一种布置中,通气孔可以包括形成在外套38中的穿孔,比如刺穿孔。利用这种布置,穿孔最终由树脂粘结剂封闭以确保管道20的密封完整性。在另一种布置中,通气孔可以包括插入到外套38和构成加强物37的多个加强织物管状层中的端口。举例来说,端口可以包括由与树脂粘结剂接触后溶解或以其他方式退化的材料构成的管状插件。利用这种布置,容纳有端口的孔最终由树脂粘结剂密封,以确保管道20的密封完整性。

[0125] 柔性外套38可以具有一些弹性,以便于至少在某种程度上产生对构成加强物37的加强织物管状层的径向膨胀的抵抗。这样,柔性外套38可以对加强织物管状层的径向膨胀的初始阶段进行缓冲。特别地,希望的是,柔性外套38具有一些弹性;例如,在大约1%到10%的范围内的弹性。为了增强对逐渐升高的树脂粘结剂池对加强物37逐渐浸湿的速度进行控制的目的,柔性外套38可以具有一些弹性。对逐渐升高的树脂粘结剂池对加强物37逐渐浸湿的速度进行控制是所希望的。例如,如果树脂粘结剂在空间39内升高的太快,那么可能不会实现将加强物37中的纤维完全浸湿。另一方面,如果树脂粘结剂在空间39内升高的太慢,那么在加强物37中的纤维完全浸湿实现之前树脂粘结剂就可能开始固化。

[0126] 安装在组装后的加强物37周围的柔性外套38的弹性特征多少起到了用于控制施加在升高的树脂粘结剂池上的外部压力的包围物的作用。柔性外套38的弹性特征被选择为实现希望的浸湿速度。由外套38施加的弹力对由膨胀囊31施加的张力提供了一些抗衡,所述膨胀囊31由管30限定。

[0127] 膨胀囊31典型地保持在膨胀后的状态直到树脂粘结已经足够硬化以保持管道20的外观和形状的时候,此后可以从膨胀腔33释放膨胀流体。管道20由此形成,其中管30限定了在管道内的中央流动通道。

[0128] 为了使内管30和组装后的管状结构12膨胀,必须将内管30封闭。这是通过以下方式实现的:局部压缩组装后的管状结构12以在远离膨胀流体引入的端部的位置处建立封闭区使得膨胀流体不能通过;以及使该局部压缩沿着管状结构逐渐运动以使封闭区沿着内部逐渐前进。

[0129] 对组装后的管状结构12压缩以建立封闭区是使用压缩装置10、通过使管状结构穿过由该压缩装置10内的压缩区段41所限定的压缩区域来执行的。管状结构12穿过压缩装置10内所限定的压缩区段41的方式可以取决于管道20的构造方式。在一种布置中,组装后的管状结构12可以前进穿过压缩区段41;即,压缩装置10可以是固定不动的,而管状结

构12可以运动穿过压缩装置。在另一种布置中,压缩装置10可以沿着管状结构12前进;即,管状结构12可以是固定不动的,而压缩装置10可以沿着其运动。在又一种布置中,压缩装置10和管状结构12均可以相对于彼此运动,该相对运动是以管状结构12穿过压缩区段41的方式进行的。

[0130] 除了封闭内管30使得膨胀流体不能通过之外,压缩装置10还可以用于控制构造管道20的速度。

[0131] 此外,压缩装置10和管状结构12可以以在它们之间施加有牵引力的方式协同作用。

[0132] 压缩装置10可以在管状结构12上施加牵引力以便于管道20的构造。该牵引力可以包括在管状结构12与压缩装置10之间施加驱动力以引起它们之间的相对运动,特别是在管道构造过程开始时。

[0133] 然而,在某些情况下,不需要牵引力在管状结构12与压缩装置10之间提供驱动力。典型地在以下情形下是这样的:当在由压缩装置10封闭的管状结构的端部处由膨胀腔33内的膨胀流体的压力在管状结构12上产生的力处于足够的水平以使得管状结构12的邻近该封闭端的逐渐膨胀的区段促使压缩装置10沿着管状结构12前进时;更特别地是,促使压缩装置10沿着管状结构12的处于收缩(未膨胀)状态且在管状结构12的扩张(膨胀)区段前面的那个区段前进。换言之,膨胀腔33内的膨胀流体的压力驱动压缩装置10沿着管状结构12的就在扩张(膨胀)的前面处于收缩(未膨胀)状态的那个区段前进。

[0134] 在这种情况下,存在这种可能,即由管状结构12的邻近封闭端的逐渐膨胀的区段所产生的力促使压缩装置10沿着管状结构12的该收缩(未膨胀)区段前进得太快。如果是这种情况,可能需要控制压缩装置10沿着管状结构12的收缩(未膨胀)区段的运动。这可以包括使压缩装置10沿着管状结构12的收缩(未膨胀)区段的运动减速。可以通过制动系统(未示出)的操作来使压缩装置10沿着管状结构12的收缩(未膨胀)区段的运动减速。

[0135] 一种典型方案可以是,使用牵引力来在管道构造过程的开始在管状结构12与压缩装置10之间施加驱动力,以开始压缩装置10的沿着收缩的管状结构12的运动。接着,一旦压缩装置的运动在进行中,则通过使用在膨胀流体的影响下由管状结构12的邻近其封闭端的区段的逐渐膨胀所产生的力来使压缩装置10沿着收缩管状结构12的运动继续。

[0136] 特别希望的是,控制压缩装置10与管状结构12之间的相对运动的速度以便于提供一致的、可控的且可靠的生产过程。例如,正如之前讨论的,希望的是,对管状结构12内的逐渐升高的树脂粘结剂池逐渐浸湿加强物37的速度进行控制。一方面,如果树脂粘结剂在空间39中的管状结构内升高的太快,则可能不会实现将加强物37中的纤维完全浸湿。另一方面,如果树脂粘结剂在空间39内升高的太慢,则可能在实现加强物37中的纤维的完全浸湿之前树脂粘结剂就开始固化了。

[0137] 与管道20的构造还有构造该管道的方法相关的进一步的细节在前面提到的PCT/AU2011/001401中进行了叙述,其内容通过引用并入于此。

[0138] 压缩装置10包括框架结构43,所述框架结构43包括主框架44和两个副框架45,所述两个副框架45安装在主框架44上并且彼此相对设置。在示出的布置中,这两个副框架45通过一个在另一个上方而处于相对的关系,从而提供了上框架47和下框架49。

[0139] 上框架47关于主框架44固定,而下框架49选择性地可以关于主框架44运动。利用

这种布置,下框架49选择性地可以关于上框架47运动,以提供对压缩区段41的调节,正如在后面更详细描述。相反的构造是可行的;即,下框架49可以关于主框架44固定,而上框架47选择性地可以关于主框架44运动。

[0140] 副框架45支撑两个循环承载架结构50,所述承载架结构50包括支撑在上框架47上的上承载架结构51和支撑在下框架49上的下承载架结构52。

[0141] 承载架结构50携带有接触元件60,所述接触元件60布置成两组,即携带在上承载架结构51上的上组61和携带在下承载架结构52上的下组62。

[0142] 在示出的布置中,承载架结构50配置为循环链组件,其包括上循环链组件51和下循环链组件52。

[0143] 利用这种布置,循环链组件50提供了用于携带接触元件60的承载架结构。然而,应该理解的是,承载架结构可以采取其他合适的形式,比如举例来说循环条组件或循环带组件。

[0144] 承载架结构50是可操作的以使两组61、62中的接触元件60以协调的顺序沿着压缩区段41运动,其中各自的接触元件在对63中处于定位状态,正如在图5中最佳看出的,其中每对63中的一个接触元件由附图标记60a表示,另一个由附图标记60b表示。每对63在其之间限定了压缩区65,籍此管状结构12在压缩区段41内的部分12a以对应于压缩区65的间隔67在相对的接触元件的对63之间被压缩。典型地,在构成每个对63的两个接触元件60a、60b之间存在间隙68,该间隙68限定了压缩区65。在该实施方式中,间隙68的尺寸是选择性地可变的,正如在后面更详细解释的那样。间隙68在尺寸上的变化使得压缩装置10能够适应各种不同厚度的管状结构12,而且还使得施加于具体的管状结构上的压缩程度能够根据需要进行选择性地调节。

[0145] 每个循环链组件50包括两个循环链结构71,在所述两个循环链结构71之间支撑有接触元件60。在这些图中仅示出了每个循环链组件50内的一个循环链结构71。

[0146] 循环链结构71包括具有链滚子72a的输送机滚子链72,所述链滚子72a适于承载接触元件60的压缩力并将这些力经由链滚子的滚动组件从接触元件传递到下面的形成框架结构43的一部分的支撑结构。每个循环链结构71的底部支撑结构(未示出)包括轨道或链路。链滚子72a和循环链72的附加装置配置成使得每个接触元件60的载荷点(接触元件在该载荷点处接合管状结构12)位于两个滚子承载架72b之间,正如在图2和3中示出的。这样,接触元件60被保持在滚子的“承载座”上以防止倾翻,且载荷通过滚子72a传递到底部支撑结构,从而将链上的拖拽以及轨道或链路上的摩擦减到最小。这样,循环链结构71可以以最小的阻力通过压缩区段41。

[0147] 每个循环链组件50具有公共驱动系统73,用于一致地驱动两个循环链结构71。正如之前描述的,公共驱动系统73可以结合有制动系统,用于选择性地使压缩装置10沿着管状结构12的收缩(未膨胀)区段的运动减速。

[0148] 在一种布置中,两个循环链组件50布置在带链轮的滚子链装置中并被其驱动。替代性地,如本领域技术人员将会理解的,可以使用V形带驱动器或同步带驱动器来替代滚子链装置。

[0149] 每个循环链结构71绕过一系列的链轮75,所述链轮75中的至少一个包括用于驱动该循环链结构的驱动链轮。驱动链轮结合在公共驱动系统73中。利用这种布置,上循环

链组件51的公共驱动系统73和下循环链组件 52的公共驱动系统73彼此分开,但是每个公共驱动系统73一致地驱动和 制动各循环链组件内的两个循环链结构71。

[0150] 每个循环承载架结构50是可操作的以围绕循环路径运动,所述循环路径包括内延伸段81、外延伸段83和两个相对的端部延伸段85。每个内延伸 段81包括直线延伸区段87以及在直线延伸区段87的相对的端部处的过渡 区段89。

[0151] 利用这种布置,上承载架结构51是可操作的以使得接触元件60的上组 61围绕上循环路径91循环,下承载架结构52是可操作的以使得接触元件 60的下组62围绕下循环路径92循环。

[0152] 接触元件60循环所围绕的上和下循环路径91、92的每个包括与各自的 循环承载架结构50的直线延伸区段87相对应的直线路径段93。

[0153] 直线延伸区段87沿着压缩区段41延伸并且处于彼此相对的关系以在它们之间接收管状结构12,籍此管状结构12在压缩区段41内的部分12a在 相对的接触元件60的对63之间被压缩。

[0154] 在位于压缩区段41内的这个压缩阶段中,在管状结构12的所述部分 12a与相对的接触元件60的对63之间没有相对运动。这是因为与管状结构 12在压缩区段41内的部分12a压接合的相对的接触元件60的相应的对63 一致或共同运动。在每种情况下,与管状结构12以分开的间隔压接合(以 将其压缩)的接触元件60的对63与管状结构12一致地在压缩区段 41内运 动。换言之,接触元件60在与管状结构12压接合时不会相对于管状结构运 动而是与管状结构一致地相对于压缩区段41运动。

[0155] 每组61、62中的接触元件60处于分开的关系并且垂直于沿着循环路径 91、92运动的方向设置。

[0156] 接触元件60配置成存在用于与管状结构12压接合的细长接触部101。

[0157] 每个接触元件60支撑在两个相应的循环链结构71之间。接触元件60 延伸超出两个相应的循环链结构71,籍此接触元件的端部在循环链结构71 的外侧。

[0158] 在示出的布置中,每个接触元件60包括杠组件103。当然其他结构也 是可行的,包括例如为此目的配置的挤压元件或装配元件。

[0159] 杠组件103具有带角的横截面以限定细长接触边缘105,所述细长接触 边缘105限定了接触部101。具体来说,杠组件103包括两个纵向侧面 107,所述两个纵向侧面107朝向彼此向内成锥形以形成细长接触边缘 105。这两个纵向侧面107由安装在细长底部元件109上的细长元件108限 定。细长元件108和细长底部元件109成为一体以提供杠组件103。

[0160] 利用这种布置,每个压缩区65限定在处于定位状态的相应的相对接触 元件60的两个细长接触边缘105之间。这是有用的,因为其承担了在压缩 区65处施加在管状结构12上的局部集中的施压动作以将内管30封闭,从 而建立流体密封。每个细长接触边缘105在压缩区65处在管状结构12上的 施压动作作为线载荷或点线载荷被传递,由此提供了局部集中施压动作以封 闭内管30并由此建立了流体密封。换言之,处于定位状态的相对的接触元 件60的每个在管状结构12的相对侧上提供高压力的线载荷或点线载荷。这样 具有在相对的接触元件60之间挤压管状结构12以在压缩区65处封闭管状 结构从而形成密封的效果。

[0161] 正如上面提到的,管状结构12在压缩区段41内的部分12a在任何时候 都是在多个压缩区65处同时被压缩的,以在多个分开的位置处将内管30封 闭,并由此建立多个流体密

封。这种布置是有用的,因为膨胀流体在内管 30 内的第一密封处的任何泄漏可能被后续的下游密封阻挡。

[0162] 作移除后被挤压的区段。

[0163] 管状结构12以一系列分开的间隔67的压缩便于复合管状结构内的浸渍 的树脂粘结剂通过压缩区段41。该施压动作有效地将管状结构12的部分 12a分成一系列的区段,所述区段配置为相邻的压缩区65之间的凹处12b, 其中每个凹处12b包含一些树脂粘结剂。在每个压缩区65处由施压动作造 成移位的树脂粘结剂流入在压缩区65的相对侧上的相邻的凹处12b内。树 脂粘结剂在凹处12b内被输送通过压缩区段41,其中凹处与管状结构12一 致地运动。

[0164] 因此,虽然压缩装置10执行了阀的功能以在多个压缩区65处封闭管状 结构12内的内管30的内部来防止膨胀流体从膨胀腔33溢出,但是这种阀 不会起到阻止或不利地妨碍管状结构内浸渍的树脂粘结剂通过压缩区段41 的通道的作用。

[0165] 在图1中示出了组装后的管状结构12的超出了压缩装置10的由膨胀流 体膨胀的区段,所述区段由参考数字12c表示。

[0166] 正如上面提到的,压缩装置10可以起到控制使管道20膨胀并由此构造 该管道20 的速度的作用。例如这可以通过控制膨胀腔33沿着管状结构12 前进的速度来实现。

[0167] 此外,压缩装置10可以向管状结构12施加牵引力以便于连续的构造细 长空心结 构。在一种布置中,正如之前讨论过的,施加的牵引力可以包括用 于将管状结构12输送过 压缩区段41的驱动力。该驱动力还可以起到沿着意 图的行进路径驱动或至少辅助驱动管 状结构12的作用。在另一种布置中, 正如之前同样讨论过的,施加的牵引力可以包括减速 或制动力以控制管状结 构12通过压缩区段41的运动速度。该减速或制动力还可以起到控制 或至少 辅助控制管状结构12的配置速度的作用。

[0168] 压缩装置10还包括定位设施110,所述定位设施110用于使相对的接 触元件60的 相应的对63在沿着压缩区段41运动时,即,在沿着相对的直 线路径段93运动时,保持彼此 定位。

[0169] 需要将相对的接触元件60的相应的对63在沿着压缩区段41运动时保 持彼此定 位,以便于在相应的压缩区65处提供有效的密封。

[0170] 还需要将相对的接触元件60的相应的对63在沿着压缩区段41运动时

[0171] 在没有定位设施110的情况下,施加在每对63中的相对的接触元件60 上的侧向载 荷可能会使得接触元件彼此侧向运动从而偏置并且不再处于定位 状态。施加在每对63中 的相对的接触元件60上的侧向载荷可以包括存在于 管状结构12和与该管状结构接合的相 对的接触元件60之间的拖拽力。另外 地或者替代性地,施加在每对63中的相对的接触元件 60上的侧向载荷可以 包括在管状结构的由压缩装置10封闭的端部处由膨胀腔33内的膨胀 流体的 压力而在管状结构12上产生的力。

[0172] 在所描述和图示出的布置中,定位设施110包括机械定位系统,所述机 械定位系 统被配置成在承载在上循环链组件51上的接触元件60的上组61 与承载在下循环链组件52 上的接触元件60的下组62之间的机械耦合部 111。

[0173] 机械耦合部111包括在相对的接触元件60的相应的对63上的配对的定 位元件 113,每个相应的对63上的配对的定位元件113适于在该相应的对 处于定位状态时协同作

用。

[0174] 在示出的布置中,在相对的接触元件60的所有相应的对63上都存在配对的定位元件113。在另一种布置中,可以仅在相对的接触元件60的相应的对63中的一些上存在配对的定位元件113。在后一种情况下,希望的是,在沿着压缩区段41通过的相对的接触元件60的相应的对63中的至少一个上的配对的定位元件113在任何时间都协同作用。

[0175] 配对的定位元件113包括配合的元件115,在示出的布置中,所述配合的元件115包括定位销117和配合的定位狭槽119,所述定位销可以接收在所述配合的定位狭槽中。以在相对的接触元件60的相应的对63之间建立定位。

[0176] 配合元件115安装在接触元件60的端部上,其中每个端部上有一个相应的配合元件。在示出的布置中,接触元件60a上的配合元件115包括定位销117,而接触元件60b上的配合元件115包括定位狭槽119。

[0177] 定位销117安装在接触元件60a的外侧端处并且设置为邻近限定了接触部101的细长接触边缘105。

[0178] 定位狭槽119结合在安装于接触元件60b的外侧端处的端板121中。每个端板121具有面对压缩区段41取向的边缘123,其中相应的定位狭槽119在边缘123上开口并且邻近限定了接触元件60b的接触部101的细长接触边缘对准。

[0179] 正如之前描述的,循环链组件50是可操作的以围绕循环路径运动,所述循环路径包括内延伸段81,内延伸段81包括直线延伸区段87和在直线延伸区段87的相对的端部处的过渡区段89。

[0180] 过渡区段89中的一个包括进入过渡区段89a,而另一个包括离开过渡区段89b。

[0181] 该布置使得当接触元件60围绕其循环路径循环时,每个相应的对63中的接触元件60a、60b在通过其进入过渡区段89a向直线延伸区段87运动时逐渐地朝向彼此前进。每个相应的对63中的接触元件60a、60b在到达直线延伸区段87后进行配合接合。在该阶段,相应的对63中的接触元件60a上的定位销117已经位于配对的接触元件60b的定位狭槽119中,从而将这两个接触元件60a、60b耦接在一起,以便沿着它们的直线延伸区段87一致地运动。一旦连接的接触元件60a、60b完成了它们各自的直线延伸区段87,它们就进入它们的离开过渡区段89b。在沿着它们各自的离开过渡区段89b前进时,每个相应的对63中的接触元件60a、60b逐渐彼此分开,并且一旦分开就彼此独立地围绕它们各自的循环路径91、92运动。

[0182] 利用这种布置,每个相应的对63中的接触元件60a、60b通过它们之间的在沿着压缩区段41运动时的耦接接合保持彼此定位。这种定位确保了处于定位状态的相应的相对的接触元件60的细长接触边缘105保持正确对准,以在相对的细长接触边缘105之间建立压缩区65,在所述压缩区65处局部集中的施压动作施加到管状结构12上以将内管30封闭,并由此建立流体密封。

[0183] 正如上面提到的,下框架49选择性地可以相对于上框架47运动以提供对压缩区段41的调节。因此,两个副框架45选择性地可以相对于彼此运动以对构成了沿着压缩区段41前进的每个对63的两个接触元件60a、60b之间的间隙68的尺寸进行改变。

[0184] 每个定位狭槽119的深度足以适应构成每个对63的两个接触元件60a、60b之间的间隙尺寸范围。

[0185] 改变接触元件60a、60b之间的间隙68的尺寸的能力是有利的,因为这 可以允许压缩装置10被调节以适应各种不同壁厚的管状结构21。

[0186] 在示出的布置中,下框架49通过支撑组件131支撑在主框架44上,所述支撑框架131包括可伸长的支撑件133,比如液压油缸。利用这种布置,可伸长的支撑件133的致动可以使下框架49相对于主框架44运动,并由此 调节上循环链组件51与下循环链组件52的相对位置。其效果是,改变了循环链组件50的直线延伸区段87的相对位置,从而提供了对压缩区段41的 调节。

[0187] 支撑组件131可以结合有一系统,所述系统配置成监控施加在通过压缩 区段41的管状结构上的压缩载荷,并且根据需要调节该压缩载荷以便将载荷保持在选定范围内。该监控系统例如是可操作的,其监控为了致动用作为 可伸长的支撑件133的液压油缸而设置的液压回路中的液压压力。

[0188] 在压缩装置中结合有安全释放功能构件(未示出);具体地,例如与下 框架49相关联。当通过切换机构而确认或触发安全事故时,启动安全程序。在一个实施方式中,当触发安全事故时,从可伸长的支撑件133中释放 压力并相对于主框架44降低下框架44。还可以存在关闭机构,比如举例来说密封截断机,其与压缩装置10分离地与管状结构12相关联。

[0189] 可以设置调节系统141用于张紧每个循环链组件50。在示出的布置 中,调节系统141配置成调节构成每个循环链组件50的两个循环链结构71 的张紧力。

[0190] 利用这种布置,调节系统141包括两个张紧机构143,每个张紧机构与 其中一个循环链结构71相关联。每个张紧机构143包括张紧链轮145,对应的循环链结构71的外延伸段83绕过所述张紧链轮145。张紧机构143还包括支撑臂147,张紧链轮145可转动地支撑在所述支撑臂147上。支撑臂 147选择性地是可调节的,以在张紧链轮145与对应的循环链结构71的外 延伸段83接合时改变该张紧链轮145的位置,从而使得外延伸段83偏转并 调节循环链结构中的张紧力。

[0191] 在所描述的并且在图1-6中示出的实施方式中,配对的定位元件113包括配合的元件115,在示出的布置中,该配合的元件115包括定位销117和 配合的定位狭槽119,定位销可接收在配合的定位狭槽中以在相对的接触元件60的相应的对63之间建立定位。

[0192] 定位狭槽119结合在安装在接触元件60b的外侧端部处的端板121中。每个端板121具有面对压缩区段41取向的边缘123,其中相应的定位狭槽 119在边缘123上开口。

[0193] 在一个变型中,定位狭槽119可以配置成当配对的定位销117朝向定位 狭槽运动并进入到该定位狭槽中时以及当其后续从定位狭槽中运动出来并远离该定位狭槽时为该配对的定位销117的路径提供间隙。

[0194] 在图7中示出了这种布置的一个示例,其包括限定在两个狭槽边缘120 之间的定位狭槽119,所述两个狭槽边缘120延伸到边缘123,其中每个狭 槽边缘120与端板边缘123之间的过渡部124是弯曲的以为配对的定位销 117的路径提供间隙。在图7中,在定位销117朝向定位狭槽119运动并进入该定位狭槽119中时以及在定位销117后续从定位狭槽中运动出来并远离 该定位狭槽时的该定位销117的路径由附图标记117a所指示的虚线示出。

[0195] 在如图8中示出的另一种布置中,没有端板,定位狭槽119限定在相应的接触元件60b的每端部处的两个突出部126之间,其中所述突出部的外端 区段126a配置成为配对的定位销117的路径117a提供间隙。

[0196] 在所描述和示出的实施方式中,定位设施110包括配置为机械耦合部 111的机械定位系统。

[0197] 当然机械耦合部的其他布置也是可行的。

[0198] 在另一个实施方式中,定位设施可以包括电子定位系统。

[0199] 电子定位系统可以包括在第一和第二组接触元件61、62之间的电子耦合部,所述电子耦合部是可操作的以同步驱动接触元件61、62。更特别地,电子定位系统可以包括用于电子控制系统,用于控制施加到两个承载架结构50的驱动力,籍此同步地驱动两个循环链结构。

[0200] 电子控制系统可以控制用于驱动两个承载架结构50的驱动马达。驱动马达可以包括电动马达。

[0201] 驱动马达可以结合在用于驱动在相应的循环链组件50内的两个循环链结构71的公共驱动系统73中。

[0202] 马达可以是步进电机,所述步进电机在由电源的频率引起的每个磁脉冲之间具有固定的运动角度;或者马达可以是同步电机,其中电源控制电机的总体运动,但是没有达到相同的精度水平,并且主要用于扭矩载荷。然而,一旦锁定操作频率,电路上所有的同步电机将以相同的速度转动,并且在相同的时间通过相同的磁组,保持磁对准,并由此在操作周期中完成的运转。本领域技术人员将会意识到,可以使用替代类型的同步电机来辅助保持循环链组件50的运动中的同步。

[0203] 虽然已经关于压缩装置10描述并图示了定位设施110,但是应该意识到的是其可以用在任何的合适压缩装置中,包括例如在前面提到的 PCT/AU2011/001401中描述并图示的各种形式的压缩装置,其内容通过引用并入于此。

[0204] 在所描述以及在图1-6中示出的实施方式中,接触元件60适于在与管状结构12接合时提供与管状结构12的刚性接触。当然,其他布置也是可行的。作为示例,至少一些接触元件60可以适于在与管状结构12接合时提供与管状结构12的依从性接触。这种接触元件在下文中可以称为依从性接触元件。

[0205] 依从性接触元件60每个可以包括依从性的接触部101,从而适应与其接合的管状结构12的表面上的不规则性。具体来说,依从性接触部101在管状结构12被压缩时响应于压缩载荷是可以变形的。所述变形用于适应管状结构12的表面上的不规则性,以提供有效的密封用于封闭管状结构12防止空气通过,同时允许管状结构内的浸渍的树脂粘结剂通过压缩区域41,正如之前描述的那样。

[0206] 利用这种布置,每对中的至少一个接触元件60可以包括依从性接触元件。

[0207] 接触部101可以具有弹性构造或者可以包括弹性材料以便是依从性的。

[0208] 具体来说,依从性接触部101在管状结构12被压缩时响应于压缩载荷是可变形的。所述变形用于适应管状结构12的表面上的不规则性。

[0209] 在一种布置中,每对中的两个协同作用的接触元件60中仅有一个包括依从性接触元件。在另一种布置中,每对中的两个协同作用的接触元件60均包括依从性接触元件。在每对中仅有一个接触元件60包括依从性接触元件的情况下,管状结构12在一个元件60上的依从性接触部101与另一个元件60上的刚性接触部101之间收缩。在每对中的两个协同作用的接触元件60均包括依从性接触元件的情况下,管状结构12在两个相对的依从性

接触部101之间收缩。

[0210] 在图9和10中示出的布置中,每个对63中的两个协同作用的接触元件60中仅有一个包括依从性接触元件。在这种布置下,依从性接触元件101包括在两个纵向侧面107上的弹性可变形材料的本体151,以提供接触部101的接触边缘。在示出的布置中,本体151包括应用到杠组件103的细长元件108的那种材料的层。弹性可压缩材料层可以包括弹性或橡胶材料,其是可变形的以提供依从性接触部101。据信Linatex天然橡胶可能是特别合适的。弹性可压缩材料层可以包括这种材料的单层或多层。在具有多层的情况下,根据所需的性能特征,各个不同的层可以包括相同的材料或不同的材料。对63中的另一个接触元件60的接触部101b具有刚性构造,并且因此不是依从性的。在图9和10中示出的布置中,上接触元件60具有不变形的刚性接触部101b(正如由直线X示出的),而下接触元件60具有依从性接触部101a,其被示出为处于变形状态(正如由流线型线Y示出的)适应压缩后的管状结构12的不规则性。

[0211] 在另一种布置中,每个对63中的两个协同作用的接触元件60均包括依从性接触元件。在图11中示出了这种布置,其中每个依从性接触部101包括在两个纵向侧面107上并且围绕相应接触部的接触边缘105的弹性可变形材料的本体151,比如一层这种材料。每层弹性可压缩材料可以包括弹性的或橡胶材料,其是可变形的以提供依从性接触部101。据信Linatex天然橡胶可能是特别合适的。再次,每层弹性可压缩材料可以包括这种材料的单层或者多层。在具有多层的情况下,根据所需的性能特征,各个不同的层可以包括相同的材料或不同的材料。

[0212] 接触元件的其他配置也是可行的,在下面描述并且在图12-14中示出了其中的多个示例。

[0213] 图12示出了依从性接触元件60的另一种构造。在图12中示出的布置中,依从性接触元件60包括底部161和支撑在底部上的较远部162。底部161可以具有刚性构造并且配置成提供支架,较远部162承载在所述支架中。较远部162可以包括弹性可变形的细长元件163(比如举例来说弹性可变形管)以限定接触部101。弹性可变形的细长元件163具有限定了接触部101的表面。更具体地,弹性可变形的细长元件163容纳在支架165中,其中细长元件163的纵向侧部被暴露出以提供限定了接触部101的表面。支架可以包括通道,弹性可变形的细长元件163被接收在所述通道中。

[0214] 作为示例,弹性可变形管163可以包括一段柔性软管,比如用于液压流体的软管。弹性可变形管的内部可以是封闭的,流体本体可以包含在该管的内部内以分配通过结合管状结构12的表面的接触部101而施加在该管上的载荷。流体可以包括可压缩的流体,比如气体,其可以包括空气,或者更优选地是不可压缩的流体,比如液体。

[0215] 在图12中示出的布置中,底部161包括自链部71a直立的柄部161a和在柄部上的头部161b,其中头部161b配置成限定用于接收和支撑较远部162的支架。在示出的布置中,较远部162包括弹性可变形的细长元件165,比如举例来说弹性可变形的管167,以限定接触部101。在图12中,示出了管167与由头部161b限定的支架稍微分隔开。然而,这仅是为了在图中清楚起见的目的,管167事实上是搁置在由头部161b限定的支架上。

[0216] 在图13中示出了这样的布置,其中每个对63中的一个接触元件60b包括图12中示出的构造,其中压缩区65限定在其间。在这种布置中,对中的另一个接触元件60c具有非依

从性(刚性)构造。

[0217] 在图14中示出了这样的布置,其中每个对63中的两个接触元件60均包括图12中示出的构造,其中压缩区65限定在其间。

[0218] 虽然已经关于压缩装置10描述并图示了依从性接触元件60,但是应该意识到,它们可以用于任何合适的压缩装置,包括例如在前面提到的 PCT/AU2011/001401中描述并图示的各种形式的压缩装置,其内容通过引用并入于此。

[0219] 正如之前解释的,管状构件12通过在压缩装置10内限定的压缩区段41的方式可以取决于构造管状结构的方式。在一种布置中,组装后的管状结构12可以前进通过限定在压缩装置10内的压缩区段41;即,压缩装置10可以是固定不动的,而管状结构12可以运动通过压缩装置10。在另一种布置中,压缩装置10可以沿着管状结构12前进;即,管状结构12可以是固定不动的,而压缩装置10可以沿着其运动。在又一种布置中,压缩装置10和管状结构12均可以以管状结构12穿过限定在压缩装置10内的压缩区段41的方式运动。

[0220] 在任何情况下,当管状结构12的区段12c离开压缩区段41并膨胀时,存在这样的预感,即其可能会下垂并与下循环链组件52接触。这可以导致管状结构12的缠绕和对其潜在的破坏。

[0221] 从避免发生这种情况的角度出发,可以提供支撑结构200用于支撑管状结构12的从压缩装置10的压缩区段41离开的区段12c的部分12d,如图15中所示。

[0222] 支撑结构200可以用于保持管状结构12的该部分12d与管状结构12通过压缩装置10所遵循的路径大体上对准,直到其与下循环链组件52充分分开以避免接触的时候。

[0223] 在示出的布置中,支撑结构200包括支撑床201,所述支撑床201邻近压缩装置10的出口端设置,并且被如此定位以在管状结构12的离开部分12d下侧接收并支撑管状结构12的离开部分12d。

[0224] 支撑结构200可以包括滚子输送机203,其中多个滚子协同作用以限定支撑床201。滚子输送机203中的多个滚子的转动轴设置为垂直于管状结构12的离开部分12d的相对运动方向,并由此允许离开部分12d在支撑床201之上相对更自由而没有不利的拖拽。

[0225] 在图15中,可以看出,随着接触元件60在压缩装置10的出口端处开始分开,管状结构12的离开部分12d在所述接触元件60的相邻的对63之间的间隔67中的区段12e中开始逐渐膨胀。

[0226] 还设有引导结构350来引导管状结构12的离开部分12d相对于支撑结构200的运动,如图15和16中所示。

[0227] 在示出的布置中,管状结构12的离开部分12d的运动被引导朝向支撑结构200并在支撑结构200之上。被引导的运动是通过引导结构250控制管状结构12的离开部分12d的位置来提供的。

[0228] 部分12d在遇到引导结构250之前超出了支撑结构200,如图15中所示。

[0229] 引导结构250包括可以围绕竖直轴253a转动的两个侧滚子253和可以围绕水平轴255a转动的底部滚子255,其中两个侧滚子253和底部滚子255协同作用以限定引导路径251。特别地,两个侧滚子253和底部滚子255具有接触管状结构12的离开部分12d的滚动表面以引导管状结构的离开部分12d而没有不利拖拽。

[0230] 虽然已经关于压缩装置10描述并图示了支撑结构200,但是应该意识到,其可以

用在任何合适的压缩装置中,包括例如在前面提到的 PCT/AU2011/001401中描述并图示的各种形式的压缩装置,其内容通过引用并入于此。类似地,这也适用于引导结构250。

[0231] 正如之前讨论的,外套38以及可能还有各种加强织物管状层中的一些可以沿着它们各自的长度间隔地结合有通气孔,以便于空气排出。在一种布置中,通气孔可以包括形成在外套38上的穿孔,比如刺穿孔。在这种布置下,这些穿孔最终由树脂粘结剂密封以确保管道20的密封完整性。

[0232] 可以提供穿孔系统用于对外套38进行穿孔以提供通气孔。

[0233] 在示出的布置中,穿孔系统包括穿孔机构260,其用于对管状结构12的从压缩装置10的压缩区段41离开的区段12c的那部分12d进行穿孔,如图15中所示。

[0234] 穿孔机构260包括针轮263,该针轮263包括可转动的基部265和从可转动的基部265径向伸出的多个穿孔针267。穿孔针267包括具有用于刺穿外套38的尖外端的元件。穿孔针267还使得围绕穿孔的邻近外套38的加强织物移位以便于空气通过加强物37释放。

[0235] 穿孔针267的尺寸设置成刺穿外套38并且还使得围绕穿孔的附近的加强织物移位而不刺穿包括内部部分21的管30。

[0236] 穿孔机构260进一步包括用于可转动地支撑针轮263的支撑结构271。支撑结构271适于以将针轮偏压成与管状结构12的从压缩装置10的压缩区段41离开的膨胀区段12d压接合的方式来屈服支撑针轮263,如图15中所示。在示出的布置中,支撑结构271包括弹簧机构273以提供对针轮203的屈服支撑。

[0237] 示意性地示出了穿孔机构260处于图15中的位置上。虽然在图15中没

[0238] 在该实施方式中,没有给针轮263提供动力,但是是通过与相对于针轮运动的管状结构12的接合来使其转动。当然,其他布置也是可行的,包括带动力的针轮。穿孔结构的其他布置也是可行的,包括例如往复穿孔机构。但是,转动的针轮是有利的,因为其可以提供在管状结构12的穿孔深度上的一致性。

[0239] 在图17到20中示意性地示出了用于实施用来生产管道20的压缩装置10的一种系统280。

[0240] 在示出的布置中,压缩装置10安装在适于沿着生产和铺设管道20的场所行驶的车辆281上。车辆281包括具有负载承载部285的卡车283,所述负载承载部285配置成接收压缩装置10以及在管道生产过程中所使用的其他的装置、装备和供给物。

[0241] 在示出的布置中,所述其他的装置、装备和供给品包括容纳以紧凑状态存放的管30的容器291;例如,是平放状态,其中管的多个区段一个在另一个之上往复折叠。在管道组装过程中,管30可以从容器291中逐渐抽出。当管30的供给需要补充时,可以将现有的容器291从卡车283的负载承载部285移除并用容纳有管30的新供给的替代容器进行替换。管30提供了内部部分21,所述内部部分21最终由外部部分23包围,其中两个部分21、23合并到一起以提供一体的管状壁结构25。此外,存在对提供外部部分23的组装好的材料293的供给物。在示出的布置中,组装好的材料293的供给物是成卷的形式。在该工艺中使用的将两个部分21、23结合起来的树脂粘结剂容纳在贮存器297中。还设有焊接单元299用于将外套焊接在管30周围。

[0242] 图18示意性地示出了在车辆281上实施的将组装好的材料293围绕管30定位以提供外部部分23的工艺。

[0243] 图19示意性地示出了通过在管状结构的远端处由吹风机301输送诸如空气的膨胀流体来使组装好的管状结构12膨胀。组装好的管状结构12的内管30由车辆281上的压缩装置10封闭。压缩装置10位于卡车283的负载承载部285的端部285a处或附近,从而使得组装好的管状结构12可以从卡车283上“迂回”向下到达卡车在逐渐生产管道20时行驶的地面上。压缩装置10随着车辆281前进。在图19中,示出了组装好的管状结构12在前进的压缩装置10之后处于膨胀状态,而在前进的压缩装置10之前处于未膨胀的状态。

[0244] 图20示意性地示出了组装好的管状结构12的膨胀以及树脂粘结剂通过管状结构内的加强物37的运动。当组装好的管状结构12逐渐膨胀以及其中限制有加强物37的空间39逐渐减小时,树脂粘结剂被强迫通过加强织物层以便以受控和受约束的方式分布在空间39内。随着由于空间39的体积逐渐减小而逐渐升高的树脂池303,造成树脂粘结剂运动通过空间39内的加强物37。在图20中示意性地示出了逐渐升高的树脂池303,其中逐渐升高的树脂池303的名义表面用附图标记305表示。还示出了外套38上的便于空气从空间39排出的通气孔307。通气孔307可包括由穿孔机构260如之前描述过的操作而形成的穿孔。

[0245] 对于本领域技术人员来说显而易见的修改和变型被认为落入本发明的范围内。

[0246] 虽然已经依据优选实施方式对本发明进行了描述以便于更好地理解本发明,但是应该意识到的是可以做出各种修改而不脱离本发明的原理。因此,本发明应该被理解为包括在其范围内所有这些修改。

[0247] 位置描述的参照,比如“内”、“外”、“上”和“下”是在这些途中绘出的实施方式的上下文中获取的,并不认为是将本发明限制到该术语的字面解释,而是正如本领域技术人员将会理解的那样。

[0248] 此外,在本发明的上下文中使用术语“系统”、“装置”和“设备”的情况下,它们应该被理解为包括在功能上相关或相互作用、相互关联、相互从属或相连的可以彼此靠近、分开、一体或分散定位的元件或组件。

[0249] 整个说明书中除非上下文需要另做说明,否则词语“包括”或其变型,比如“包含”或“包括……”将被理解为暗含包括叙述的整体或整体的组,但并不排除任何其他整体或整体的组。

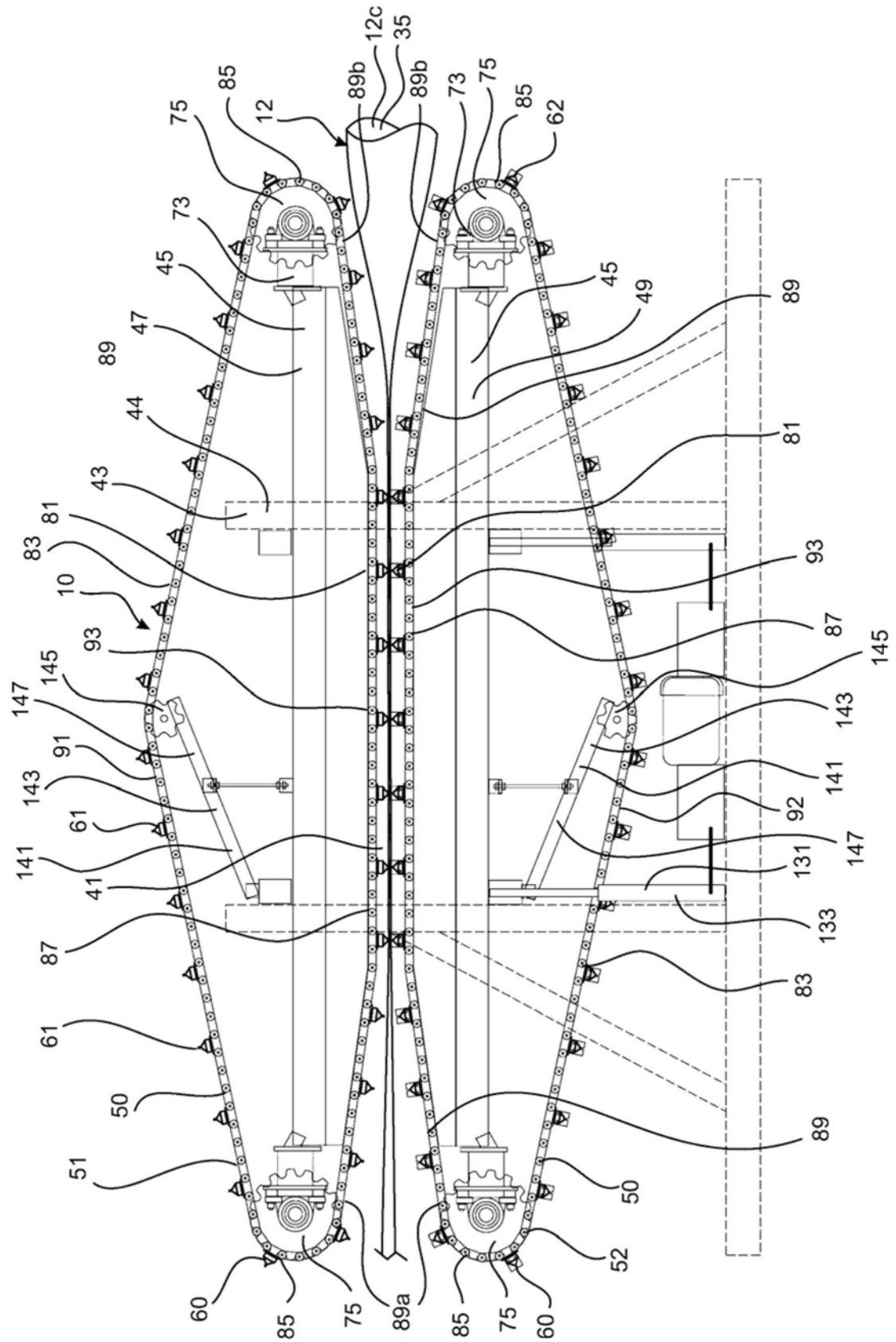


图1

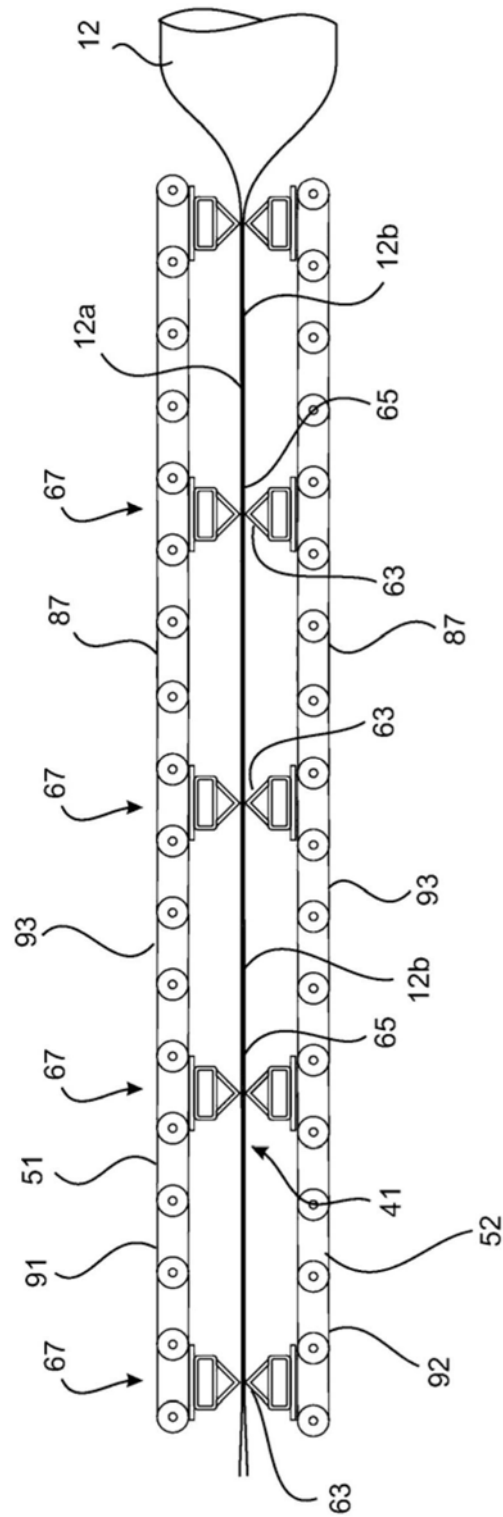


图4

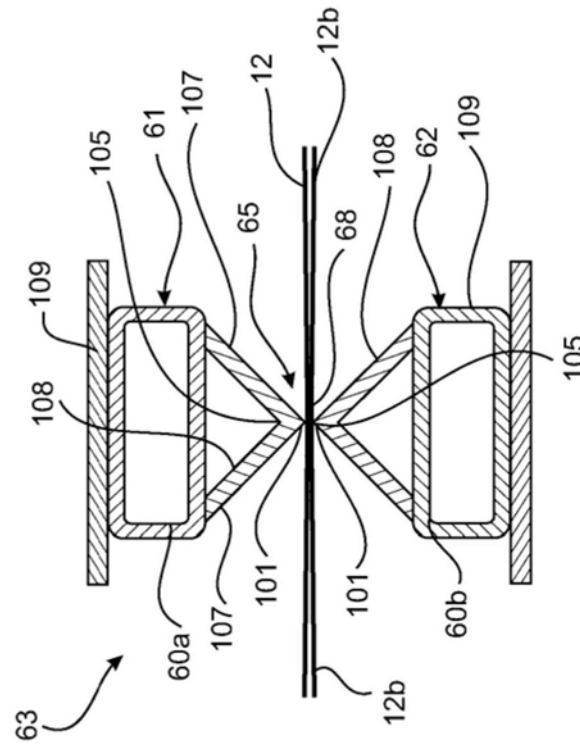


图5

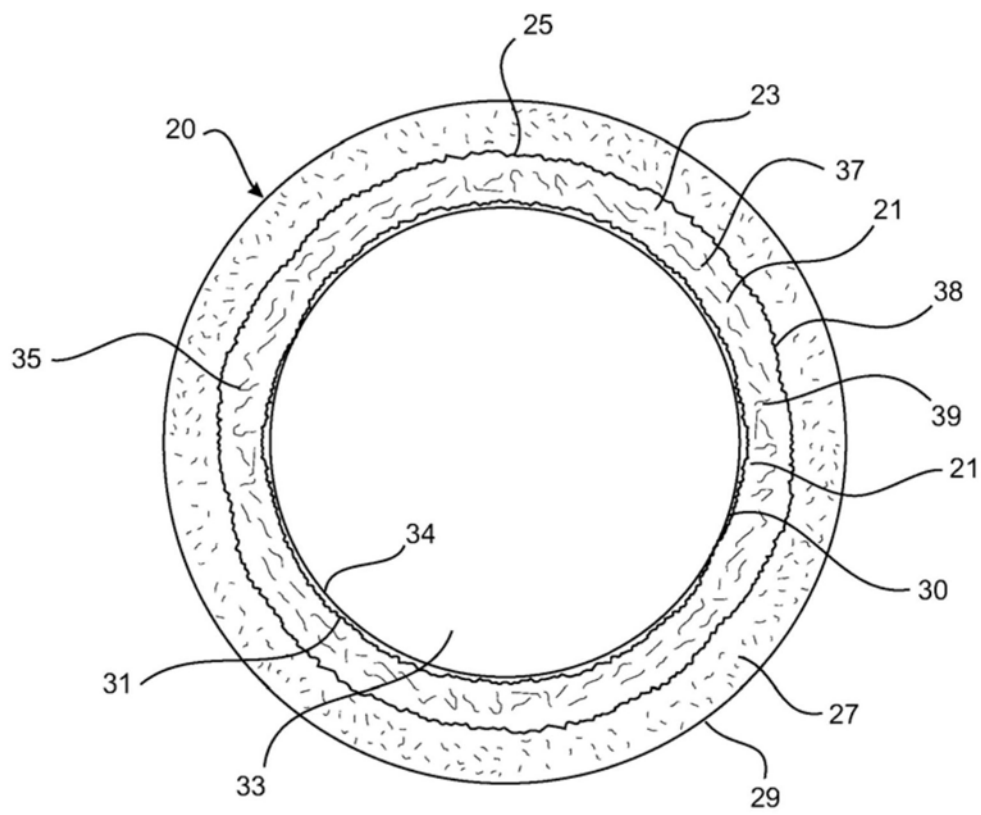


图6

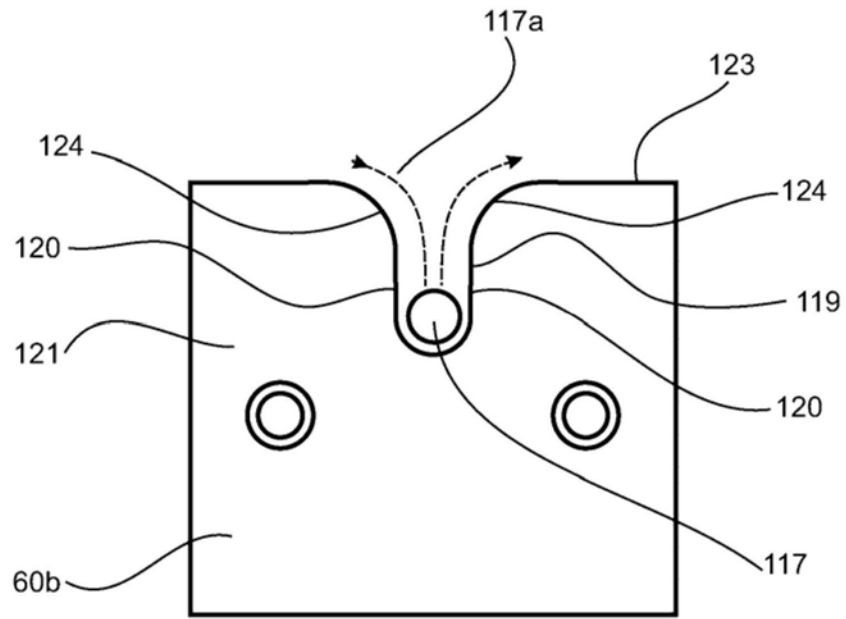


图7

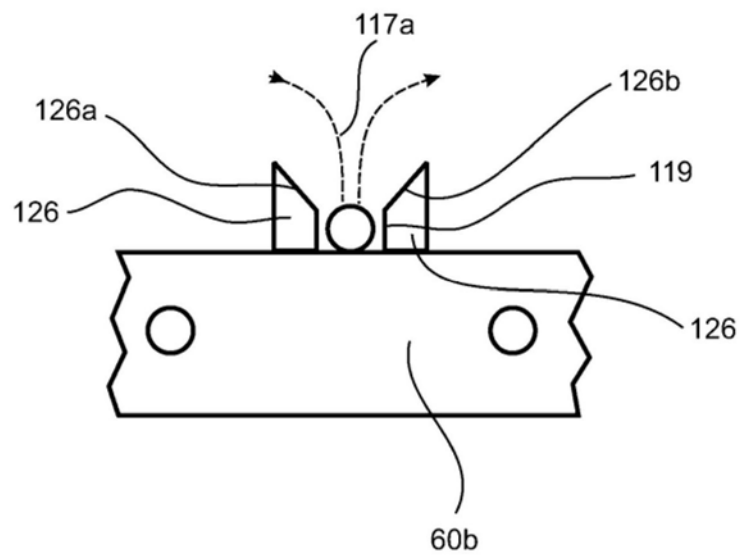


图8

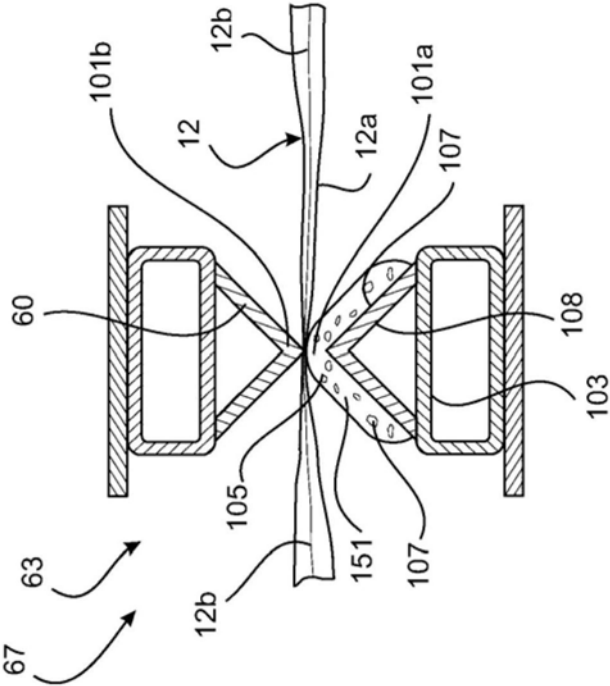


图9

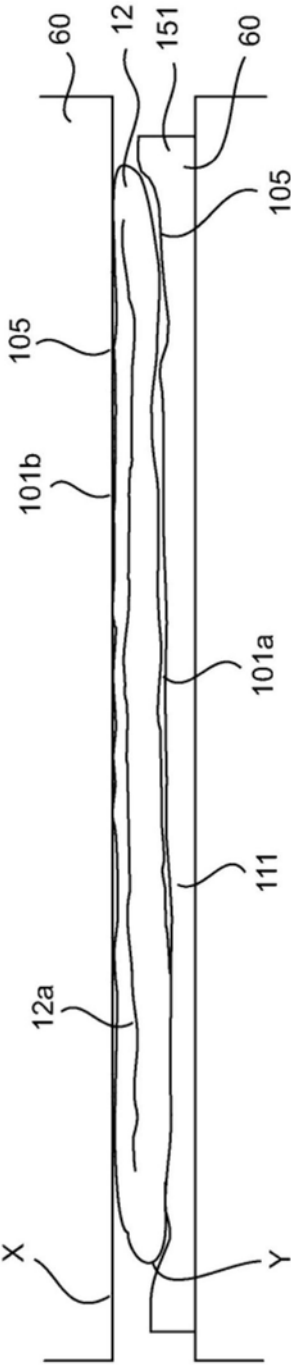


图10

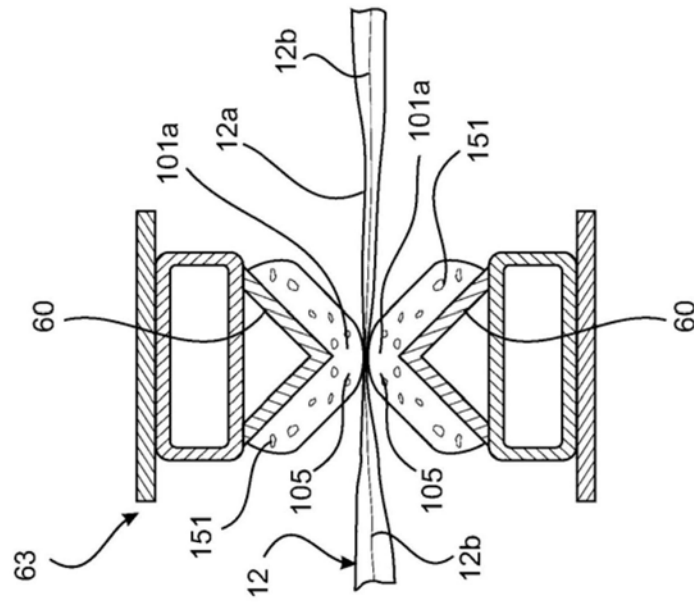


图11

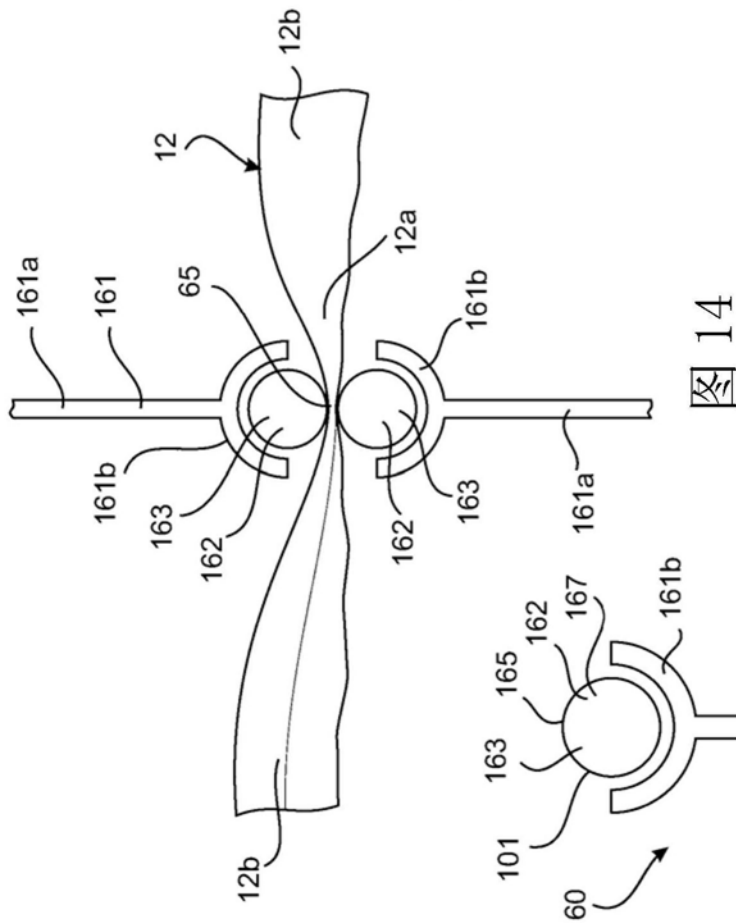


图 12

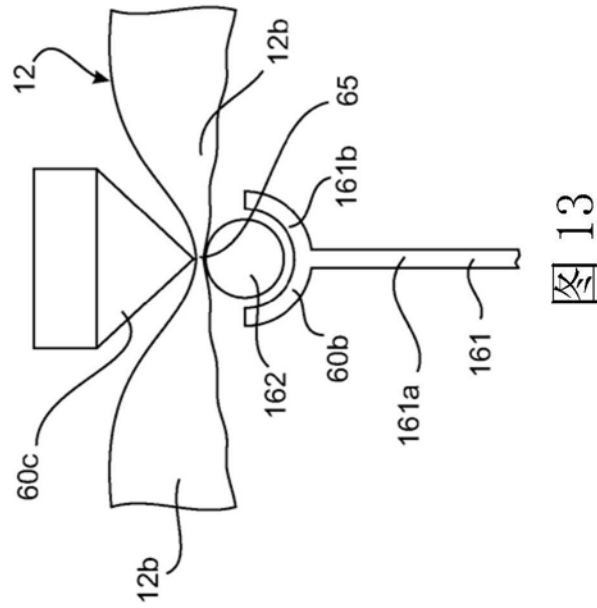


图 13

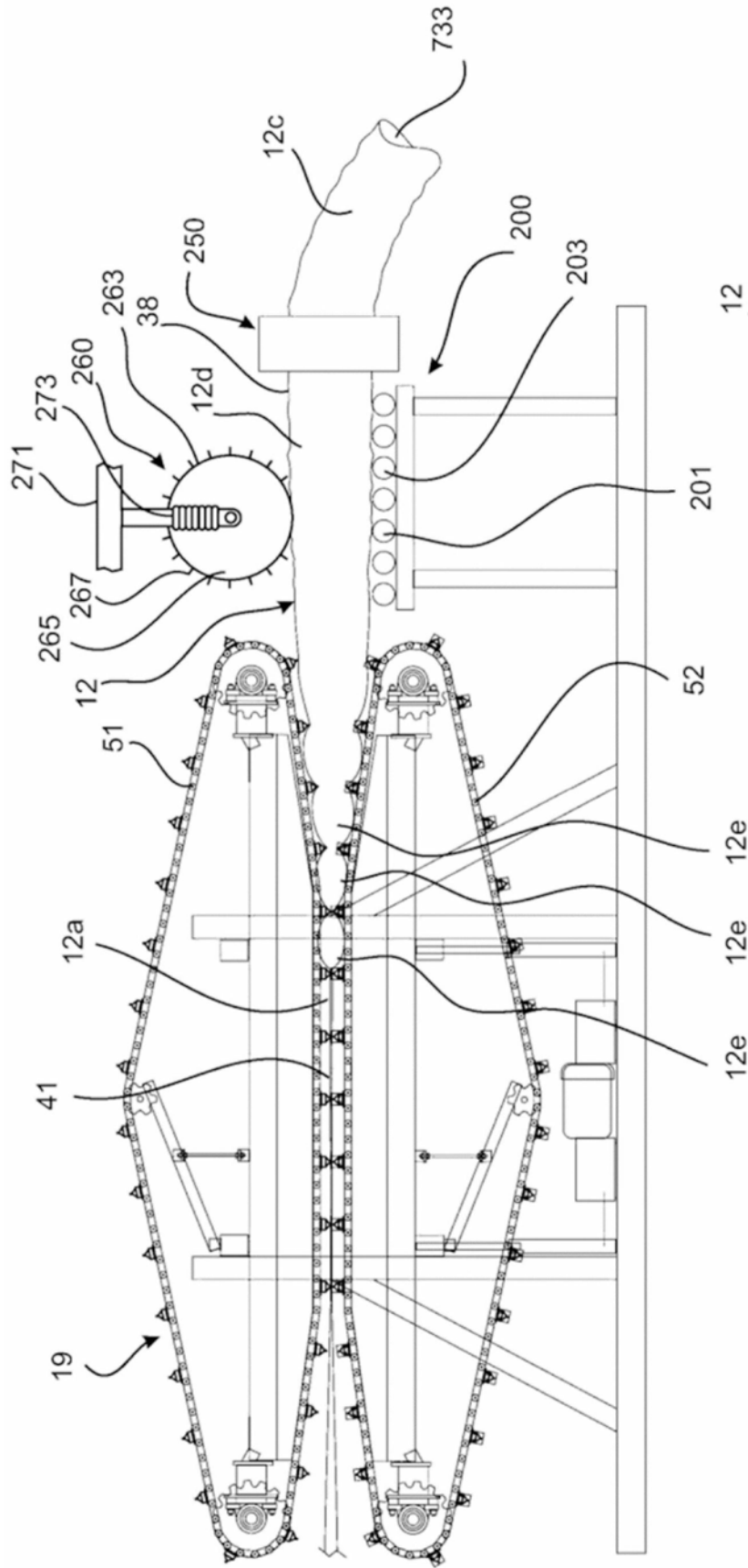


图 15

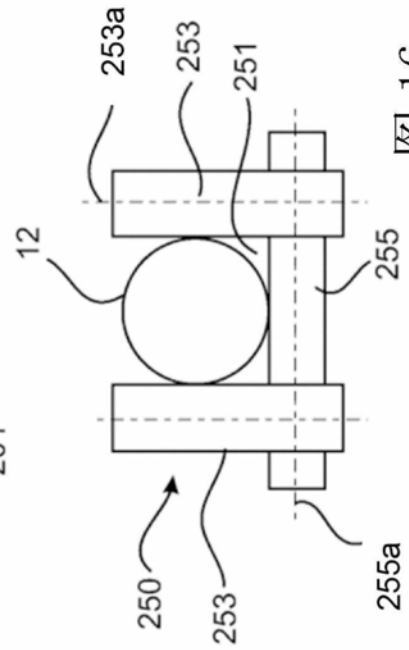


图 16

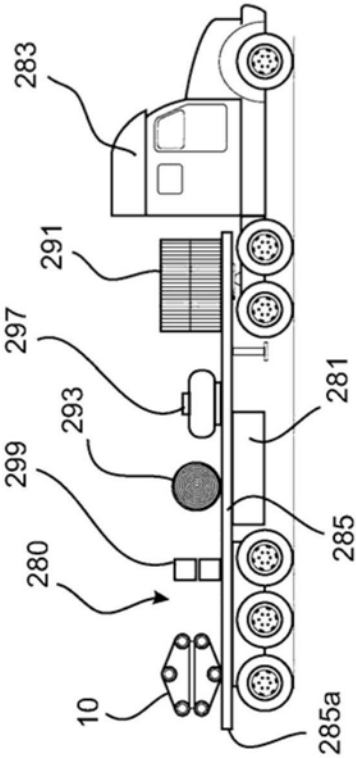


图17

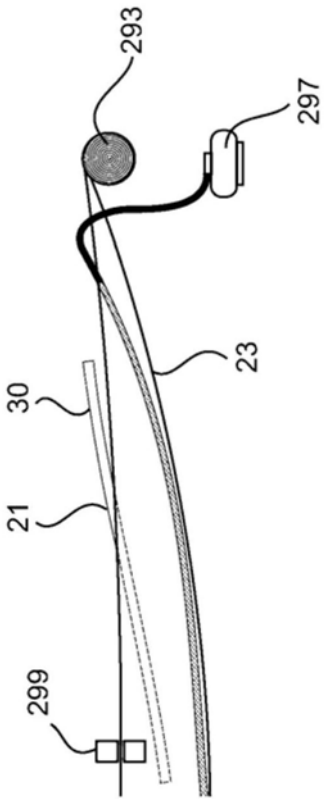


图18

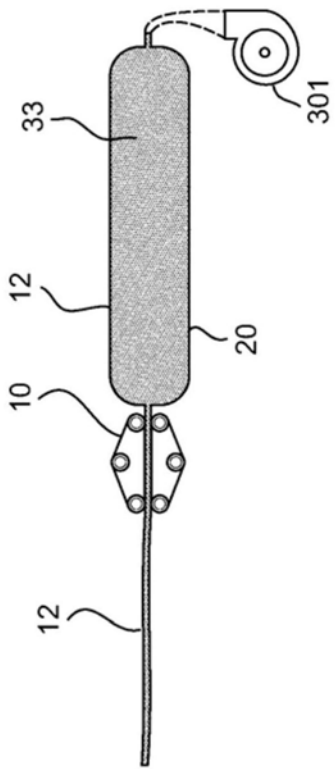


图19

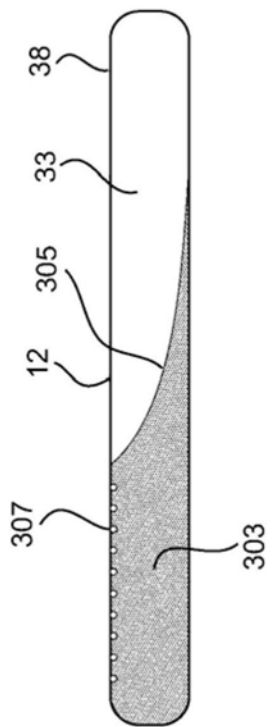


图20