



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103249979 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201180047823. 4

代理人 李静 陈伟伟

(22) 申请日 2011. 09. 30

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

20101362 2010. 09. 30 NO

20101505 2010. 10. 27 NO

20110989 2011. 07. 07 NO

F16L 1/20(2006. 01)

B63B 35/03(2006. 01)

F16L 1/23(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 04. 01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/NO2011/000280 2011. 09. 30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/044179 EN 2012. 04. 05

(56) 对比文件

CN 101715408 A, 2010. 05. 26,

CN 201566810 U, 2010. 09. 01,

CN 2185727 Y, 1994. 12. 21,

CN 85105011 A, 1986. 12. 31,

US 5346333 A, 1994. 09. 13,

WO 03/004915 A1, 2003. 01. 16,

审查员 石伟

(73) 专利权人 康斯伯格石油与天然气科技有限
公司

地址 挪威桑维卡

(72) 发明人 罗伯特·豪根 约翰·彼得·施瓦茨
斯特纳·德伦
贡纳尔·博尔克斯乔·海罗

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

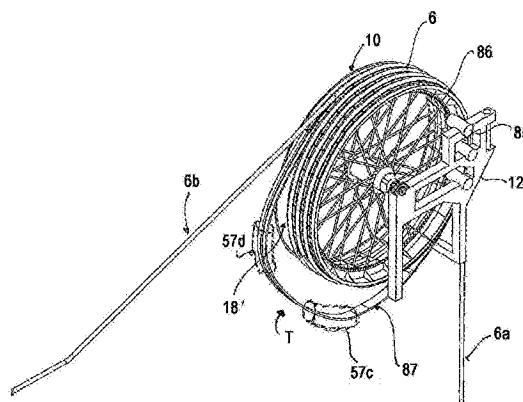
权利要求书2页 说明书11页 附图21页

(54) 发明名称

从船只铺设细长物体的设备和方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于从漂浮的船只送进细长物体(6)并且将所述细长物体的第一部分(6a)悬挂在所述船只下面的水体中的设备,其包括可旋转地支撑在所述船只上的柱形本体(10)和用于控制所述柱形本体的旋转的驱动装置(85、86)。所述柱形本体(10)进一步包括用于所述细长物体的卷绕区域(P)和放开区域(U),以及用于与所述细长物体(6)的至少一部分相互作用的柱形接触表面(18);所述接触表面(18)配置为用以支撑所述第一部分(6a)。



1. 一种用于从漂浮的船只 (2) 送进细长物体 (6) 并且将所述细长物体的第一部分 (6a) 悬挂在所述船只下面的水体中的设备, 其中,

所述设备包括:

可旋转地支撑在所述船只上的柱形本体 (10), 所述柱形本体包括用于控制所述柱形本体的旋转的驱动装置 (17 ; 85、86); 所述柱形本体 (10) 进一步包括用于所述细长物体的卷绕区域 (P) 和放开区域 (U), 以及用于与所述细长物体 (6) 的至少一部分直接地或经由多个支撑件 (55 ; 55' ; 55'' ; 55''') 相互作用的柱形接触表面 (18 ; 18''); 所述接触表面 (18 ; 18'') 在使用期间支撑所述第一部分 (6a), 以及

用于所述细长物体的第一拉紧器装置 (20), 所述第一拉紧器装置在所述船只上布置在所述卷绕区域 (P) 与用于所述细长物体的储存区域 (4) 之间,

其特征在于, 所述设备进一步包括:

导向设备 (30 ; 30' ; 88 ; 90a、90b), 所述导向设备在所述船只上靠近所述接触表面的至少一部分布置, 并且所述导向设备布置和配置为用于控制所述细长物体沿柱形本体轴向方向在所述卷绕区域与所述放开区域之间的运动, 其中, 所述导向设备 (30) 包括用于围绕所述接触表面的所述细长物体的每一圈的单独的导向装置 (32 ; 34 ; 35)。

2. 根据权利要求 1 所述的设备, 进一步包括用于所述细长物体的第二拉紧器装置 (21), 所述第二拉紧器装置在所述船只上靠近所述放开区域 (U) 布置。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的设备, 其中, 所述柱形本体的旋转轴线是基本上水平的。

4. 根据权利要求 1 所述的设备, 其中, 所述导向装置与所述柱形本体的旋转平面不平行地布置并因此呈与零度不同的螺旋角 (α)。

5. 根据权利要求 1 所述的设备, 所述导向装置包括提升装置 (34), 所述提升装置用于将所述细长物体的经过所述导向装置的部分从所述接触表面提升离开, 并且随后允许所述细长物体恢复与所述接触表面的接触。

6. 根据权利要求 4 所述的设备, 进一步包括用于所述细长物体的牵引装置 (19), 所述牵引装置围绕所述柱形本体 (10) 间隔布置。

7. 根据权利要求 5 所述的设备, 其中, 所述接触表面 (18) 包括多个接纳件 (54), 所述多个接纳件围绕所述柱形本体 (10) 的周边布置, 所述接纳件 (54) 配置为可释放地接纳用于所述细长物体的多个支撑件 (55)。

8. 根据权利要求 7 所述的设备, 进一步包括用于环形带 (59) 的第一导向漏斗 (57a) 和第二导向漏斗 (57b), 所述第一导向漏斗和所述第二导向漏斗靠近所述柱形本体布置并且与所述柱形本体分开一轴向距离, 因而所述环形带被临时性地从柱形本体提升, 并且在所述环形带再次附接至所述柱形本体以前在所述柱形本体的轴向方向上运动。

9. 根据权利要求 1 所述的设备, 进一步包括多个支撑件 (55' ; 55'' ; 55''' ; 55*), 所述多个支撑件配置为布置在所述接触表面 (18) 上并且用于为所述细长物体提供支撑。

10. 根据权利要求 9 的所述的设备, 其中, 所述支撑件以首尾相连的关系连接, 以便形成围绕所述柱形本体缠绕的环形带 (87)。

11. 根据权利要求 8 的所述的设备, 进一步包括脱离节段 (T), 其中所述环形带的一部分通过导向结构 (90a、90b) 被临时性地从所述接触表面提升, 并在所述柱形本体的轴向方向上移动, 并且被带回到所述接触表面; 所述导向结构 (90a、90b) 具有使大型物体能够经

过的低轮廓。

12. 根据权利要求 9 所述的设备,其中,每个支撑件均包括用于支撑所述细长物体的至少一部分的 V- 型轮廓 (83、84)。

13. 根据权利要求 1 所述的设备,其中,所述卷绕区域 (P) 和所述放开区 (U) 在所述柱形本体 (10) 的旋转轴线的同一侧。

14. 一种用于铺设细长物体 (6) 的船只 (2),其特征在于,所述船只包括:

根据权利要求 1-13 中任一项所述的设备;

船体 (3),以及

甲板 (4)。

15. 一种从船只 (2) 铺设细长物体 (6) 的方法,包括以下步骤:

a) 围绕可旋转地支撑在所述船只上的柱形本体 (10) 布置所述细长物体的节段;

b) 将所述细长物体的第一部分 (6a) 送进至所述船只下面的水体中,并且通过所述柱形本体和张紧器悬挂所述第一部分;以及

c) 使所述柱形本体旋转并且操作所述张紧器以使所述细长物体下降至水中,

其中,所述方法进一步包括使用导向设备 (30) 以实现所述细长物体的缠绕在接触表面 (18) 上的部分的受控运动,该运动沿所述柱形本体的轴向方向 (A-A) 并且在所述柱形本体的每一转均增加,增量与所述细长物体的横向尺寸对应,所述横向尺寸为外径,

其中,所述导向设备 (30) 包括用于围绕所述接触表面的所述细长物体的每一圈的单独的导向装置 (32 ;34 ;35)。

从船只铺设细长物体的设备和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于在海上从船只铺设细长物体所使用的设备和方法。更具体地，本发明涉及细长物体（比如刚性管道、柔性管道、提升器、流送管、管线、脐带式线和缆绳）的铺设。

背景技术

[0002] 本领域的现有技术包括 WO 03/004915 (Stockstill)，其描述了带有船体和支撑管道卷轴的甲板区域的管线铺设船只。提供管道接头储存区域一用于容纳多个管道接头。在甲板上紧邻所述卷轴提供一个或多个管线焊接站，所述管线焊接站定位成将管道的接头接合在一起，从而形成能够在所选择的卷轴上缠绕起来的细长管线。提供塔架以用来当所述管线从所述卷轴展开时引导管线，并且所述塔架包括弯曲控制器、矫直器和张紧器。所述张紧器承载海床和船只之间的管线的重量。所述塔架能够定位在船尾以便从所述船体的船尾放出所述管线，以及定位在船中部以便穿过竖直船体开口（所谓的“月池”）来放出所述管线。

[0003] 本领域的现有技术还包括 US 5346333 (Maloberti 等人)，其描述了通过在从至少一艘供应船只到所述铺设船只的铺设地点连续地展开所述管道而在洋底铺设柔性管道的船只，其中所述柔性管道从所述供应船只逐渐地被传送到位于所述铺设船只上的储存装置。所述铺设船只和所述供应船只装备有用于储存柔性管道的装置。所述铺设船只包括动态定位装置、柔性管状导管的储存卷轴、以及定位在月池上方并尤其是具有半径控制器和张紧器的塔架。所述半径控制器（引导装置）包括可能使柔性管状导管在所述塔架中朝向所述张紧器采取竖直路径的斜槽。所述张紧器放置在所述斜槽以下，例如两个张紧器串联地安装在近似直角平行六面体形的形状的塔架上。所述张紧器竖直地放置在所述斜槽的“下游”和工作台的“上游”。当所述张紧器悬挂在所述船只和洋底之间时，所述张紧器支撑柔性管状导管的重量。所述张紧器包括多个轨道（履带），其在所述管状导管上施加拉紧力。所述张紧器轨道的同时前进在所述管状导管上施加了拉紧力，从而使所述管状导管降低到海床成为可能。

[0004] 现有技术的船只依靠在塔架中的多个张紧器之间的相互作用以及同步化，以便控制铺设过程。在更大的海洋深度处的操作需要更多的张紧器保持动力，这转而需要铺设船只上的更大和更高的塔架。

[0005] 本申请人已设计和实施了本发明以克服现有技术的缺点并获得进一步的优点。

发明内容

[0006] 在下文中描述本发明的特征。

[0007] 因此本发明提供了一种用于从漂浮船只送进细长物体并且将所述细长物体的第一部分悬挂在所述船只下的水体中的设备，其特征在于，在所述船只上可旋转地支撑的柱形本体，并且所述柱形本体包括用于控制所述柱形本体的旋转的驱动装置；所述柱形本体

进一步包括用于所述细长物体的卷绕区域 (spooling-on area) 和放开区域 (spooling-off area), 以及用于与所述细长物体的至少一部分直接地或者经由多个支撑件相互作用的柱形接触表面; 所述接触表面配置为支撑所述第一部分; 以及包括用于待卷绕到所述柱形本体上的所述细长物体的第一张紧器装置, 其中所述第一张紧器装置在所述船只上布置在卷绕区域和用于所述细长物体的储存区域之间。

[0008] 在一个实施例中, 所述接触表面在所述柱形本体的轴向方向延伸了一段距离, 该距离的大小允许多圈细长物体围绕所述接触表面缠绕。

[0009] 在一个实施例中, 所述设备进一步包括用于待从所述柱形本体放开的所述细长物体的第二张紧器装置, 所述第二张紧器装置在所述船只上接近所述放开区域布置。所述第二张紧器装置可以在所述柱形本体的轴向方向上可移动。

[0010] 所述接触表面可以包括增强摩擦的材料。在一个实施例中, 所述柱形本体的旋转轴基本上是水平的。在一个实施例中, 导向设备靠近所述接触表面的至少部分布置所述船只上, 所述导向设备布置且配置为控制细长物体沿所述柱形本体的轴向方向在所述卷绕区域和所述放开区域之间的移动。

[0011] 所述导向设备可以包括用于围绕所述接触表面的每一圈细长物体单独的导向装置。

[0012] 在一个实施例中, 所述导向设备包括用于围绕所述接触表面的多圈细长物体中的至少一些圈的单独的导槽。

[0013] 在一个实施例中, 所述导向装置包括从所述接触表面在一段距离内延伸的导向叶片。所述导向装置可以包括摩擦力减少装置。在一个实施例中, 所述导向装置包括提升装置, 其用于提升所述细长物体的经过导向装置的那部分从而从所述接触表面离开, 并且随后允许所述细长物体恢复与所述接触表面的接触。

[0014] 所述导向叶片布置且配置为使得, 即使所述柱形件“向后”旋转, 即处在缠绕或收回模式的情况下, 所述导向叶片也实现它们的导向功能。可替换地, 所述导向单元可以逆转。

[0015] 在一个实施例中, 所述设备包括用于所述细长物体的牵引装置, 所述牵引装置围绕所述柱形本体间隔地布置。在一个实施例中, 所述牵引装置包括可释放地布置在所述接触表面上的多个脊部, 因而当所述设备操作时, 所述细长物体的外部结构的至少部分在经过所述脊部时发生弹性变形。在一个实施例中, 所述脊部平行于所述柱形本体的旋转轴线布置。在另一个实施例中, 所述脊部以与所述柱形本体的旋转轴线呈斜交角的方式布置。

[0016] 在一个实施例中, 所述接触表面包括围绕所述柱形本体的周向布置的多个接纳件 (receptacle), 所述接纳件配置为可释放地接收用于所述细长物体的多个支撑件。每个支撑件都配置为支撑所述细长物体的至少一部分。

[0017] 在一个实施例中, 多个支撑件彼此连接以便形成围绕所述柱形本体缠绕了许多圈的环形带。优选地, 所述设备进一步包括用于所述环形带的第一和第二导向漏斗, 所述导向漏斗布置为靠近所述柱形本体并且与所述柱形本体隔开一轴向距离, 因而所述环形带被临时地提升离开柱形本体并且在其再次附接至所述柱形本体以前沿所述柱形本体的轴向方向移动。

[0018] 在一个实施例中, 所述设备包括多个支撑件, 其配置为布置在所述表面上并且为

所述细长物体提供支撑。所述支撑件以首尾相接的关系连接,以便形成围绕所述柱形本体缠绕多圈的环形带,并且所述设备进一步包括脱离区段 (take-off section),其中所述环形带的一部分被所述导向结构临时地提升离开所述表面,并在所述柱形本体的轴向方向移动,并且被带回到所述表面。可旋转的导向装置与所述表面相关地布置,并且配置为当所述柱形本体旋转时在所述轴向方向上推动所述环形带的一部分;并且所述导向装置布置在所述脱离区段的区域中。

[0019] 在一个实施例中,每个支撑件均包括用于支撑所述细长物体的至少一部分的V-型轮廓。

[0020] 在一个实施例中,其中所述卷绕区域和所述放开区域在所述柱形本体的旋转轴线的相同侧。

[0021] 本发明也提供了用于铺设细长物体的船只,其包括船体和甲板,并且进一步地,其特征在于,可旋转地支撑在所述船只上的柱形本体,并且所述船只包括用于控制所述柱形本体的旋转的驱动装置;所述柱形本体进一步包括用于所述细长物体的卷绕区域和放开区域,以及用于与所述细长物体的至少一部分相互作用的柱形接触表面;所述接触表面配置为用以支撑所述第一部分。

[0022] 在一个实施例中,所述船只包括甲板开口,第一部分穿过该甲板开口,所述第一部分由所述柱形本体悬挂。所述船只有利地包括根据本发明的设备。

[0023] 在一个实施例中,所述船只包括靠近第一张紧器布置的对准和半径控制单元。

[0024] 有利地,所述船只在所述卷绕区域的上游包括用于所述细长物体的多个部分的多个储存卷轴的储存区域。

[0025] 本发明也提供了从船只铺设细长物体的方法,其包括以下步骤:

[0026] a) 围绕可旋转地支撑在所述船只上的柱形本体来布置所述细长物体的区段;

[0027] b) 将所述细长物体的第一部分送进所述船只下面的水体中,并且通过所述柱形本体悬挂所述第一部分;以及

[0028] c) 使所述柱形本体旋转以便将所述细长物体下降进入水体中。

[0029] 在一个实施例中,步骤包括将所述细长物体围绕所述柱形本体上的柱形接触表面缠绕许多圈。

[0030] 在所述方法的一个实施例中,所述细长物体从所述船只上的甲板区域上的多个储存卷轴的其中之一放开,并且在没有中间储存的情况下卷绕到所述柱形本体上。

[0031] 在一个实施例中,支架 (cradle) 的环形带围绕所述柱形本体缠绕了许多圈,从而为所述细长物体提供了支撑。在一个实施例中,所述方法包括在脱离区段处将所述环形带临时地从所述柱形本体移开。

[0032] 在一个实施例中,所述方法进一步包括使用导向设备以便实现所述细长物体的缠绕在所述接触表面上的部分的受控运动,所述运动沿所述柱形件的轴向方向并且在所述柱形本体的每一转都增加,增量对应于所述细长物体的横向尺寸,比如外径。

[0033] 与现有技术相比,本发明实现了更大的灵活性,因为可以直接使用管道储存卷轴;没有必要在部署以前将所述柔性管道转移到船上卷筒或卷轴。根据本发明的柱形件使得不需要现有技术的铺设船只中必需的高塔架。与现有技术的具有多个张紧器的高塔架相比,单个单元柱形件布置是有利的。

[0034] 根据本发明的柱形件和导向设备也有利于将细长物体从水体中吊起并且送进所述铺设船只的过程,即与所述铺设程序相反的过程。

附图说明

[0035] 从参照附图作为非限制性实例给出的实施例的优选形式中,本发明的这些和其他特征将会是清楚的,附图中:

[0036] 图 1 和图 2 分别示出根据本发明的安装船舶的实施例的侧视图和平面图;

[0037] 图 3 和图 4 示出根据本发明的柱形件的实施例的透视图;

[0038] 图 5 示出图 3 和图 4 所示的柱形件实施例的正视图;

[0039] 图 6 示出根据本发明的柱形件支撑结构和导向单元的实施例的透视图;

[0040] 图 7 示出根据本发明的导向单元的透视图;

[0041] 图 8 和图 9 分别示出图 7 所示的导向单元的一部分的透视图和平面图;

[0042] 图 10 示出根据本发明的柱形件支撑结构和导向单元的实施例的平面图;

[0043] 图 11 和图 12 分别示出用于细长物体的对准和半径控制单元的实施例的透视图和平面图;

[0044] 图 13 和图 14 分别示出导向单元的替换实施例的透视图和平面图;

[0045] 图 15 示出导向单元的另一实施例的透视图;

[0046] 图 16 示出根据本发明的柱形件的透视图,其中示出了布置在接触表面上的牵引力增强脊部;

[0047] 图 17 示出具有多个脊部的接触表面的一部分的示意图;

[0048] 图 18 和图 19 示出了表示在所述柱形件上的脊部的相应定向的原理性示意图;

[0049] 图 20 示出柱形件的正视图,其中示出了用于所述细长物体的导向的另一实施例;

[0050] 图 21 示出图 20 中所示的柱形件的部分的示意侧视图,其中示出了支架接纳件;

[0051] 图 22 示出安装有支架的类似于图 21 的视图。

[0052] 图 23 示出安装有支架的图 20 和图 21 中所示的实施例的透视图;

[0053] 图 24 示出图 23 中所示的部分“B”的放大视图;

[0054] 图 25 示出类似于图 23 所示的视图,而且示出了在所述柱形件上的细长物体;

[0055] 图 26 示出图 25 中所示的部分“C”的放大视图;

[0056] 图 27 示出支架的环形带和相应的导向结构的透视图,其处在与图 23 所示的配置相当的配置中,但是未示出所述柱形件及辅助设备;

[0057] 图 28 示出图 27 所示的实施例的侧视图;

[0058] 图 29 示出两个互相连接的支架的透视图;

[0059] 图 30a- 图 30d 示出不同形状的支架的透视图;

[0060] 图 31a- 图 31c 分别示出所述导向结构的透视图、侧视图和顶视图;

[0061] 图 32 示出在卷筒上的支架的另一实施例的透视图;

[0062] 图 33 示出图 32 所示的支架的特写图;

[0063] 图 34 示出提升器内部的不同分层的概略截面图,并且所述提升器是在支架中;

[0064] 图 35a、图 35b、图 35c 分别示出所述支架的实施例的透视图、底视图和正视图,其中图 35a 和图 35b 是部分透明的以便示出内部槽道和附接线路;

- [0065] 图 35d 示出所述支架的再一实施例的顶视图；
- [0066] 图 35e 示出在图 38 中以“E”标记的截面的放大视图；
- [0067] 图 35f 示出在图 35e 中以“K”标记的截面的放大视图；
- [0068] 图 35g 示出用于支架的带的连接配置的示意草图；
- [0069] 图 36 示出经由支架的带的实施例支撑所述管道的柱形本体或卷筒的透视图；
- [0070] 图 37 示出与图 36 所示的相同实施例的透视图；
- [0071] 图 38 和图 39 示出图 36 所示的支架的带的不同透视图；
- [0072] 图 40 示出图 38 和图 39 中所示的配置的顶视图；
- [0073] 图 41 示出图 37 所示的卷筒和支架的带的截面图；
- [0074] 图 42 示出在图 41 中以“D”标记的区域的放大视图；
- [0075] 图 43 和图 44 分别示出本发明的另一实施例的安装船只的侧视图和顶视图；
- [0076] 图 45 示出与图 43 和图 44 所示的本发明的实施例相关联的卷绕 / 放开区域的透视图；
- [0077] 图 46 示出图 43- 图 45 所示的实施例的配置的示意顶视图；以及
- [0078] 图 47 示出又一配置的示意侧视图。

具体实施方式

[0079] 本领域的技术人员将会知道柔性管道和刚性管道之间的差别。虽然柔性管道具有相对短的没有塑性变形的最小弯曲半径（例如约为几米），但是刚性管道具有相对大的没有塑性变形的最小弯曲半径（例如约为几十米）。虽然本说明书涉及一般性术语“柔性管道”，但是应当明白的是，这种术语不仅覆盖真正的柔性管状管道，而且覆盖铺设船只可能必须要铺设的柔性提升器、脐带式线和柔性缆绳。本领域的技术人员将会明白，本发明也适用于刚性管道的安装，并且在这种情况下可能需要反向弯曲的矫直机。

[0080] 图 1 和图 2 示出将柔性管道 6 部署进入水体 W 的安装船只、或管道铺设船只 2。所述柔性管道的部分 6a 通过所述铺设船只悬挂并延伸进入所述水体，而且随着铺设过程的进展而延伸到下面的海床上（未示出）。推进单元（推进器）1 控制所述船只的运动，这经常由本领域中已知的动态定位装置所控制。

[0081] 柔性管道 6 穿过船只船体 3 的月池 5 以大致竖直的定向被送入所述水体。所悬挂的柔性管道 6a 的最大重量可以是相当大的（尤其是取决于水深），例如约为 300 到 500 公吨。

[0082] 柱形件（下文中也称为卷筒）10 由水平轴 11 可旋转地支撑，或支撑在所述卷筒的边缘以及安置在船只的下部甲板 4 上的支撑结构 12 上。柱形件直径可以是约为 5 到 30 米，或者更大。参考标号 30 表示导向单元，其在以下描述。

[0083] 在示出的实施例中，柔性管道 6 储存在多个卷轴 7 上，所述卷轴放置在船只的下部甲板 4 上。在图 1 和图 2 中，在前侧右舷卷轴 7a 上的柔性管道被送入到对准和半径控制单元 8 中，在柔性管道进入柱形件 10 的柱形件卷绕区域 P 以前其穿过后侧张紧器 20。在示出的实施例中，在柔性管道 6 在放开区域 U 处离开所述柱形件并接着经由可选的前侧张紧器 21 从所述船只离开，进而穿过月池 5 并且进入水体之前，所述柔性管道在所述柱形体周围卷绕三圈。后侧张紧器 20 和前侧张紧器 21 是本领域中公知的类型。虽然后侧张紧器 20

经示出处在相对更接近柱形件 10 的位置中,但是应当明白的是,所述后侧张紧器能在所述船只上放置在更远船尾位置处,这样更靠近所述储存卷轴。还可以构想具有更多个张紧器,在每一行储存卷轴的前方都有一个张紧器。可选的前侧张紧器 21 可在旁侧移置(即在柱形件的轴向方向上移置)以便与所述柔性管道对准。

[0084] 当前侧右舷卷轴 7a 腾空时,所述线圈铺设暂时停止,同时在所邻近的前侧中间卷轴 7b 上的柔性管道的前端连接到正在部署的柔性管道的末端。以类似的方式接近并连接在连续的卷轴上的柔性管道。在所述后侧卷轴上的柔性管道的线路到达对准和半径控制单元 8,所述对准和半径控制单元在所述前侧卷轴上方,例如在支柱上或在上部甲板 7a 上。这样确保了高度的灵活性和实质上连续的操作。

[0085] 为了确保所述柔性管道以笔直的、呈线性的方式进入张紧器 20 和柱形件 10,即使所述管道从不是与所述柱形件对准的储存卷轴(例如卷轴 7a)放开,对准和半径控制单元 8 也包括对准斜槽 41 和半径控制斜槽 42。这些细节由图 11 和图 12 示出。

[0086] 图 1 也示出可选的轮或履带 23a、23b,它们可以抵靠所述管道偏压,并因此在管道破裂情况中充当安全特征。还有,在所述放开区域中可以可选地包含矫直器;在图 1 中所述矫直器示出为在所述管道的一个侧上的轮 24a 以及在所述管道的另一侧上的偏压的(例如弹簧加荷的或通过液压偏压的)轮 24b。这些部件在本领域中是已知的,并且适用于刚性管道,比如盘绕的管材。

[0087] 现在参考图 3、图 4 和图 5,卷轴 10 包括具有柱形接触表面 18、多个轮辐 15 和侧壁(或法兰)14 的柱形本体。所述柱形件经由轮轴 11 可旋转地支撑,所述轮轴 11 进而由放置在所述船只上的结构件 12 可旋转地支撑。所述柱形件的旋转由电机和传动装置控制,它们在本领域中是公知的(在图 2 中以参考标号 17 示意地示出),并因此在此没有示出或讨论。柱形件的替换实施例(例如参见图 36,将会在以后讨论)是所谓的“基于独轮车的”卷筒,其中所述卷筒不是由中心轴支撑,而是经由沿着所述柱形件轮缘的多个辊子支撑。所述柱形件的旋转在这种情况下将会由齿轮齿条式传动装置控制。

[0088] 对于所述设备的操作所需要的控制线、液压储存器和线路类似地也是已知的,并因此在此没有示出和讨论。参考标号 16 指示梯子、走道和通路平台。

[0089] 沿所述柱形件的轴向方向的宽度 a 大于柔性管道 6 的直径 d 乘以柔性管道的完整圈数的数量,并且允许所述柔性管道进入和退出所述柱形件。例如,在图 5 所示的实施例中,宽度 a 大于所述柔性管道的直径 d 的四倍,因而在所述柱形件上的柔性管道整个长度都与接触表面 18 接触。

[0090] 因此在本实施例中,延伸进入水中的柔性管道的部分 6a 在很大程度上通过柱形件 10、通过在所述柔性管道表面和所述柱形件的接触表面 18 之间的摩擦力来悬挂,所述接触表面有利地是由增强切向摩擦力而不是轴向(旁侧)摩擦力的材料和/或结构件所覆盖。需要的柔性管道的圈数(缠绕数量)是由例如柔性管道表面性质、接触表面性质和铺设深度所决定的。因此,在所述柱形件的这个实施例中,柔性管道的悬挂部分 6a 的重量在很大程度上是由所述柱形件承受的,并且在后侧部件 6b 中仅有少量且可管控的载荷。因此,柱形件 10 使得不需要现有技术的张紧器塔架。

[0091] 在本实施例中,所述管道铺设过程(即,所述柔性管道的展开)可以主要由所述柱形件的旋转、由前述柱形件电机 17 的受控操作来控制。后侧张紧器 20 确保了在所述柔性

管道的后侧部件 6b 中存在着预张力,以便确保在柔性管道和所述接触表面之间的粘附力。

[0092] 所述卷线过程可以通过以下步骤执行,首先将引导线(例如金属线,未示出)连接到在所述储存卷轴的其中之一(例如前侧卷轴 7a)上的柔性管道的自由端,接着使所述引导线的自由端延伸穿过对准和半径控制单元 8 以及后侧张紧器 20,并且在卷绕区域 P 中进入所述卷轴的柱形本体。所述引导线接着在放开区域 U 中在离开所述柱形件之前围绕所述柱形件接触表面缠绕了需要的圈数,并且可选地,如上所述,所述自由端可以穿过前侧张紧器 21 被送进。接着,所述引导线操作以便拉动所述柔性管道穿过相同的路线(即围绕所述柱形件)并穿过前侧拉紧器 21。对于在从所述柱形件拉出的所述柔性管道的部分中施加预张力直到该部分(即,悬挂的部分 6a)足够长(且沉重)以便在所述柱形件上提供充分的张力而言,可选的前侧张紧器 21 在铺设过程的这个初始阶段可能是有用的。然而,在这种初始阶段,类似的预张力可以由附接至所述柔性管道自由端的配重块(未示出)提供。

[0093] 为了控制柔性管道 6 的在任一给定时刻都在柱形件 10 上的部件,本发明提供了导向单元 30,在示出的实施例中所述导向单元布置在柱形件支撑结构 12 上,位于柱形件 10 下面(参见图 2-图 5)。现在将会更加详细地描述这种导向单元,特别是参考图 6-图 10。

[0094] 在示出的实施例中,导向单元 30 包括连接到框架 36 的多个导向叶片 32,所述多个导向叶片连接到所述支撑结构(并因此连接到所述船只的船体)。导向叶片 32 从柱形接触表面 18 朝向在一段距离内延伸,并且具有的曲率类似于柱形件 10 的曲率。相邻的导向叶片 32 在它们之间限定了槽道 33,并且所述导向叶片在它们之间以一定距离布置,以使得每个槽道足够宽以便接纳一个柔性管道直径 d(参见图 5)以及更宽的端接部(end termination)(未示出)。因此所述导向叶片的表面变得与所述柔性管道的一部分接触,并且操作以便在旁侧将该部分推压在所述柱形件上。所述导向叶片的表面优选地是具有低摩擦力的材料的,比如抛光钢材、xylylan 涂层、聚氨酯涂层或类似的材料或涂层。可选地,在由图 15 所示的替换实施例中,所述导向叶片的表面包括辊子 35,因而进一步减少了所述摩擦力。

[0095] 导向叶片 32 布置成相对于彼此是平行的,但是相对于所述柱形件的旋转平面(即垂直于所述柱形件的旋转轴线 A-A 的平面(参见图 10)是不平行的。因此,这组导向叶片 32 相对于柱形件 10 呈螺旋角(或“螺纹角”) α ($> 0^\circ$),从而确保了柔性管道的在任一给定的时刻都在所述柱形件上的部分以受控方式沿旁侧(即在所述柱形件的轴向方向上)移动。所述导向叶片还相对于所述竖直轴线(未示出)具有倾角,以便补偿施加在所述管道上的力矩。所述导向单元确保了对于所述柱形件的每一转所述柔性管道(以及它的端接部和接头)均在柱形件 10 上沿旁侧移动。

[0096] 在实际应用中,导向单元 30 包括两个类似的模件 30' (参见图 8 和图 9),从而允许导向单元在已经安装的柱形件 10 以下装配和拆卸。

[0097] 图 13 和图 14 示出所述导向单元的另一实施例,其中多个辊子 35 在相邻的导向叶片之间布置,并跨过槽道 33。因此,柔性管道 6 被推压进入槽道 35 并且在由所述导向单元覆盖的区域中被有效地拉离所述接触表面。因此,当所述柔性管道沿旁侧移动时,所述柔性管道被提升离开所述接触表面,并且在该操作中经受非常少的摩擦。

[0098] 现在参考图 16-图 19,通过在接触表面 18 上添加多个脊部 19 可以增强所述柱形件的牵引性质。所述脊部在所述接触表面上以规则间隔布置,从而创建了连续的脊部和谷

部的阵列,并且所述脊部可以包括任何合适的材料,以便在所述柔性管道的外部覆盖物中提供临时性变形;这在图 17 中示意地示出。脊部 19 的形状设置为以便在所述外部覆盖物中仅提供临时性弹性变形,并不会损坏这种外部覆盖物或所述管道的任何其他部件。

[0099] 在一种配置中,脊部 19 布置为与柱形件轴线 A-A 平行,如图 18 所示。参考图 19,脊部 19 也可以布置为相对于所述柱形件轴线具有斜角 β 。在这种后面的配置中,斜角 β 是优选的,以便每个脊部 19 垂直于导向叶片 32 定向,以便当切向摩擦增加时不会增加径向摩擦。图 19 示出了这种原理,并因此仅示出一个脊部 19 和一个导向叶片 32(虚线)。为了示出该原理,所述角度(α 和 β) 在图 19 中也被放大了;在实际应用中,这些角度十分小。

[0100] 所述脊部以使得它们可容易地拆除的方式附接,例如以螺栓或类似的紧固件附接。

[0101] 现在将会参考图 20 到图 31c 描述根据本发明的设备的另一实施例。

[0102] 如图 20 和图 21 所示,接触表面 18 包括多个壁或分隔件 52,所述壁或分隔件在端部法兰 14 之间径向地和轴向地扩展。分隔件 52 因此限定了隔室 54,所述隔室用作对于单独的支架 55 的接纳件。支架 55 配置为用于支撑所述柔性管道的相应部分(在以下讨论)。图 22 示出了支架 55 是如何在相应的接纳件中布置并且经由连接件 56 相互连接。每个支架配置为使得其抵接分隔件 52。

[0103] 图 23 示出多个支架 55 如何经由前述(优选地柔性的)连接件 56 联接在一起,以便形成围绕所述柱形件缠绕了许多圈的环形带。因此,在该附图中,对于柱形件周边的大部分,四个支架 55 在每个接纳件 54 内部彼此相邻放置(沿轴向方向并排放置)。在每个接纳件内部,所述支架在所述轴向方向上彼此抵接,并且抵接分隔件 52。因此,所述分隔件防止了所述支架沿所述切向方向的移动。在所述柱形件的下部,所述环形带被从所述柱形件提升离开,以便(沿所述轴向方向)移动,每个接纳件 54 包括并排的三个支架。

[0104] 图 25 和图 26 示出柔性管道 6 是如何围绕柱形件 10 布置并由支架 55 支撑的。由所述柱形件支撑的柔性管道 6 的部分因此由所述支架静态地支撑。沿旁侧的(即在所述轴向方向上)摩擦由所述支架承受,并且在所述柔性管道在所述柱形件上沿轴向方向移动时,所述柔性管道没有扭曲。

[0105] 图 30a- 图 30d 示出所述支架的管道支撑区域如何可以成形为适合可应用的柔性管道的直径和外部表面。所述管道支撑区域优选地包括波状件 61,以便提高所述支架和所述柔性管道之间的牵引力(摩擦力)。由图 30a 示出的支架的外部尺寸是约为 $l = 100\text{cm}$ 、 $w = 60\text{cm}$ 。然而,本发明并不局限于这种尺寸。在图 30d 示出的实施例中,所述支架包括插入部分 63 和承座 62。由所述柱形表面支撑的所述支架的部件(在插入件、支架和/或承座下面)优选地包括低摩擦力的材料。

[0106] 图 27 和图 28 示出支架 55 的环形带 59 如何围绕所述柱形件(在图 27 中未示出)缠绕多次。在下部区域中,环形带 59 被从所述柱形件提升起来并且经过第一导向漏斗 57a,接着在导向单元 30' 下面被对角地传送,并且所述环形带在再次进入所述柱形件以前在与该环形带被提升起来的位置相对的一侧进入第二导向漏斗 57b。导向漏斗 57a、57b 附接至导向单元 30'(也参见图 23 和图 25)。

[0107] 图 29 示出支架 55 如何通过优选地是柔性的连接件 55(皮带或类似物)互相连接。所述连接件的目的是将成系列的支架联接在一起并且保持为环形带,当所述带从所述柱形

件被提升起来时也是如此（如以上参考图 27 和图 28 所描述的）。当所述支架在所述接纳件中就位并且为所述柔性管道提供了支撑时，在这些连接件中没有拉紧力。

[0108] 图 31a- 图 31c 示出导向单元 30' 如何包括两个导向叶片 30，在所述环形带的路径的每侧上各有一个导向叶片。

[0109] 如上所述，虽然支架 55 的环形带 59 就操作的角度来说是优选的形式，但应当明白的是，所述支架反而可以在所述柱形件正在转动时例如在卷绕区域 P 中被手动地放置进所述接纳件中，因此对所述柔性管道提供了与上述相同的支撑。在这种情况下，当所述支架达到所述放开区域 U 时，它们将会从所述接纳件落处并且可以被收集以便再次使用。

[0110] 现在将会参考图 32- 图 35c 描述根据本发明的设备的另一实施例。

[0111] 在本实施例中，接触表面 18' 是平滑的，并且不具有如上所述的分隔件。一系列单独的支架 55' 配置为用来支撑柔性管道 6 的相应部分并且经由弹性金属线 71 或类似物相互连接，因此形成了围绕所述柱形件缠绕了许多圈的环形带，这类似于上述环形带配置。

[0112] 提升器典型地由同心的区段构建，在其间有低摩擦力层。重要的是，所述外壳 / 外层相对于下面的载荷承载层没有被拉离或移动。随着在所述卷轴上朝向所述出口行进的过程中所述提升器中张力的增加，所述延伸物增加。因而，有利的是，使所述提升器或它的支撑件能够抵靠所述卷轴接触表面滑动，以便避免在所述提升器中的内部滑动。

[0113] 参考图 34，在内部提升器区段 81 和外部提升器区段 82 之间的摩擦力可以是极其低的。另一方面，难以减少在所述支架下侧和所述卷轴表面之间的摩擦，因为它们暴露于污染物中，比如沙粒等。因此，每个支架 55' 的确有利地包括“V”形的轮廓，即，在两个脊部 84 之间具有谷部 83，与正交于所述径向载荷 F_r 定向的表面相比，这增加了摩擦力。

[0114] 极其重要的是，在支架和卷轴表面 18' 之间的总摩擦力比在所述提升器中的内部摩擦更低，其包含由于所述 V- 形形状而产生的额外力。也能够使得在支架 55' 和接触表面 18'（卷轴滚筒）之间的摩擦极其低，但是没有必要像由于所述 V- 形形状而产生的所述提升器的内部摩擦那样低。

[0115] 在提升器区段 81、82 之间的内部摩擦系数取决于所述接触压力。典型地，压力的增加减少了所述摩擦系数。设计原则是，在支架 55' 的下侧的材料 64 和所述卷轴的接触表面 18' 之间的摩擦系数具有同等的相关性，因而伴随的是总是在内部摩擦力以下而没有变得不必要地低的需要。这确保了所述支架在接触表面 18' 上滑动并且提升器区段 81、82 相对于彼此没有滑动。

[0116] 图 35a- 图 35c 示出了具有侧面板 72a、72b 的支架 55'' 的实施例，所述侧面板相对于彼此偏移，以便一个侧面板 72a 在一个 (X^+) 纵向方向上延伸得最远并且另一侧面板 72b 在相反的 (X^-) 方向延伸得最远。这种呈斜角形的支架允许通过上述的导向叶片 32、槽道和辊子实现的非扭曲性的导向。导向叶片 32（参见例如图 7- 图 9）倾向于沿所述卷轴上的轴向方向推倒所述支架，而且抵靠所述支架的侧部引入摩擦，因而倾向于使得所述支架扭曲。这种对于扭曲的倾向性通过设置相对扭矩的斜角形状而减少。当支架 55'' 联接在一起时，所述形状也使所述支架的运动稳定。最前面的转角 73 可以是圆形的或装备有辊子（未示出）。辊子也可以应用在所述支架的侧部上。

[0117] 图 35d 示出具有侧面板 72c、72d 的支架 55''' 的又一实施例，所述侧面板在纵向 (X) 方向上是对称的。当多个支架 55''' 如图 35e 中所示的（其是图 38 中的区域“E”的放

大图)连接时,可以看出这种配置的优点。对于以首尾相连的关系连接的支架 55''',突出端部 74 以插头和承座的配置由相邻支架的凹进端部 75 接纳。这也横向地(在所述卷轴上旁侧)、在支架的相邻带之间以这种方式以首尾相连的关系连接的支架提供了稳定的连接。

[0118] 在所述支架之间的连接线/绳索 71 必须是弹性的(或具有弹性的连接),以便允许所述支架跟随所述提升器的延伸而前进。所述弹性绳索优选地在所述支架的相对的端部处连接,以便具有最大长度和柔韧性。紧邻的一对支架与另一对弹性绳索 71 连接,所述另一对弹性绳索紧邻先前的连接件(如驱动链条)定位。这在图 35b 中示出,其中第一对绳索 71a 连接支架 55'' a 和 55'' b,而第二对弹性绳索 71b 连接支架 55'' b 和 55'' c。这种连接原理优选地使用在所有支架实施例 55'、55''、55''' 上。所述原理在图 35g 的示意图中示出,其中参考标号 55* 总体上表示支架。每个支架具有第一对内部探孔 76a 和第二对内部探孔 76b。所述探孔中的每一个均具有开口端和封闭端。弹簧 77 在该封闭端连接到支架主体。所述支架以首尾相连的关系布置,以使得相邻支架的开口端彼此面对,并且金属线 71a、71b 在相对的弹簧 77 之间连接(参见图 35g)。支架的环形带的柔性因此由弹簧的硬度和金属线的弹性决定。可选地,弹性垫 78 可以设置在所述支架之间,以便吸收在所述支架之间的冲击负载。

[0119] 图 36 示出由结构件 12 支撑的卷筒 10。电机 85 经由嵌齿轮(未示出)连接到在卷轴 10 上的带齿轮缘 86,因而可以控制所述卷筒的旋转。管道 6 围绕所述卷筒盘绕了许多圈,但是由如上所述的支架 55'、55''、55''' 的带 87 支撑,所述带由平滑表面 18' 支撑。图 36 也示出了后侧管道部分 6b 和前侧管道部分 6a,它们由如上所述的卷筒(或柱形件)支撑。

[0120] 所述环形带的“脱离区域”(即,支架的带在一个轴向端处从所述卷筒被提升起来并且转移到所述卷筒的另一轴向端的区域)在附图中以“T”来标识。在所述脱离区域 T 中,所述带由结构件 57c、57d(仅以虚线示出)引导,所述结构件例如类似于上述导向漏斗 57a、57b。这些导向结构件在图 37-图 42 中未示出。

[0121] 图 37 示出与图 36 相同的实施例,但是是从不同的视角示出,并且移除了所述支撑结构件。图 38 与图 37 类似,且图 39 与图 36 类似,但是在图 38 和图 39 中,所述管道和所述卷筒已经移除,以便示出内部导向机构。两个带导向件 90a、90b 布置在所述带的相对侧上,所述带导向件包括辊轮 88a、88b 并且抵靠在所述卷筒结构上的轮缘 14。所述带导向件(其是楔形的)和辊轮 88a、88b 用来沿轴向方向朝向在另一侧上的轮缘来推动所述带。图 40 示出这种实施例的顶视图。

[0122] 图 41 和图 42 示出带导向件 90a、90b 具有怎样的低轮廓从而使大型的物体(比如管道接头端接件 93)经过。

[0123] 现在参考图 43-图 45,它示出了替换的卷绕配置。在本实施例中,卷筒 10 已经放置在月池 5 的前方,以致管道 6 在与其放开(U)的相同侧上卷绕在所述卷筒(P)上。这种设置就操作的角度来说是方便的,因为当所述管道进入所述卷轴时以及当所述管道离开所述卷轴时,以及穿过水平张紧器 20 送进时,位于操作室 4b 内的操作员都对所述管道具有视觉控制。在示出的实施例中,所述管道储存在水平储存滚筒 22 上并且经由张紧器 20 传送到卷筒 10。

[0124] 图 46 示出所述管道仅围绕所述卷筒缠绕一次的配置。图 47 示出所述管道仅经过所述卷筒的配置,并且其没有如上所述地围绕所述卷筒缠绕。虽然本发明的装置这些使用比所述多圈缠绕的配置在更大程度上依赖后侧张紧器 20,但是本发明的装置具有的优点在于,围绕所述卷筒仅缠绕一次的环形带 87',因此使得不需要如上所述的脱离和转移所述带的装置。

[0125] 虽然已经参考柔性管道描述了本发明,但是应当明白的是,本发明同样适用于处理其他柔性物品,比如系泊缆线、金属线和链条、缆绳以及刚性管道。

[0126] 虽然在将细长物体部署进水中的情况下描述了本发明,并且在本说明书中使用了术语“卷绕区域”和“放开区域”,本领域中的技术人员将会明白,本发明同样适用于收回细长物体的操作,即反转所述柱形件的旋转。

[0127] 虽然本说明书涉及穿过月池 5 被送入水中的柔性管道,但是本发明同样适用于所述管道越过所述船只上的侧部或它的船尾被送入水中的船只配置。

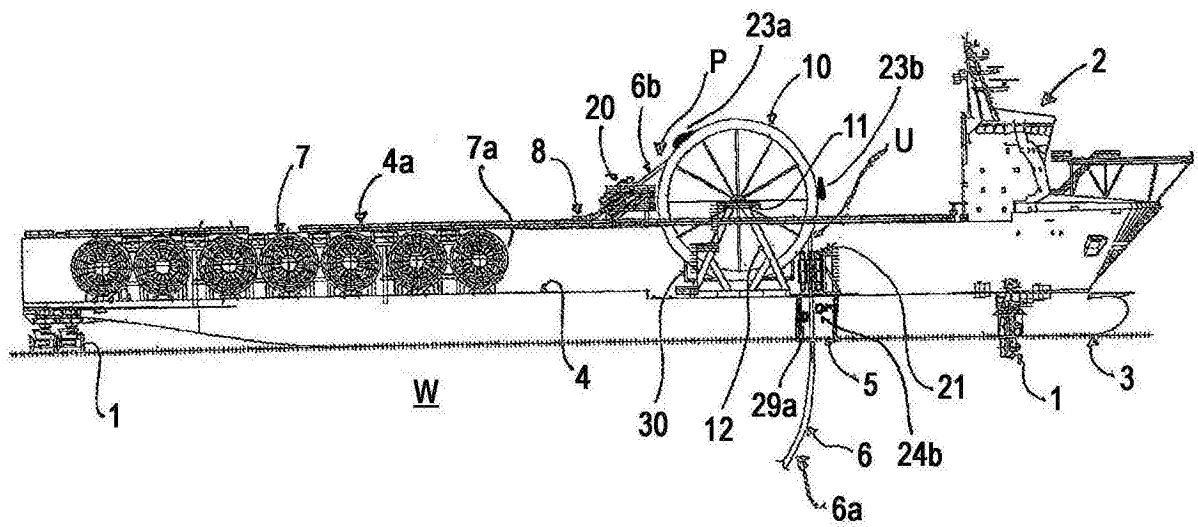


图 1

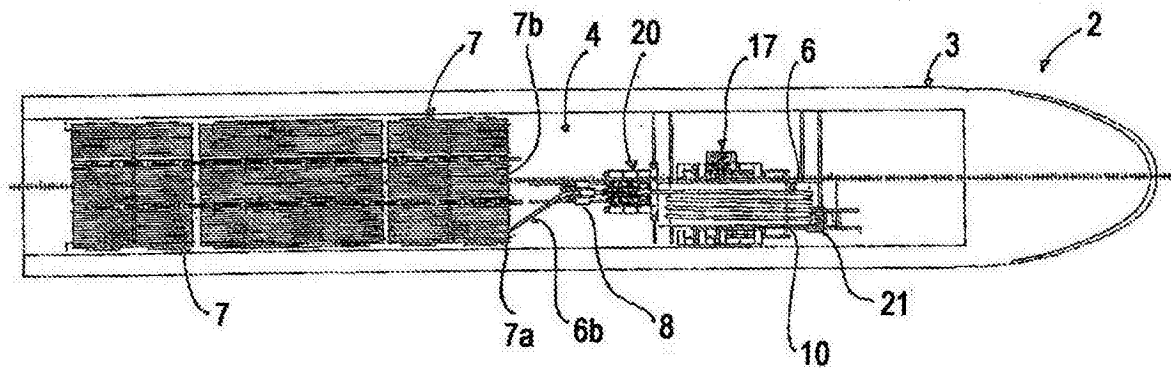


图 2

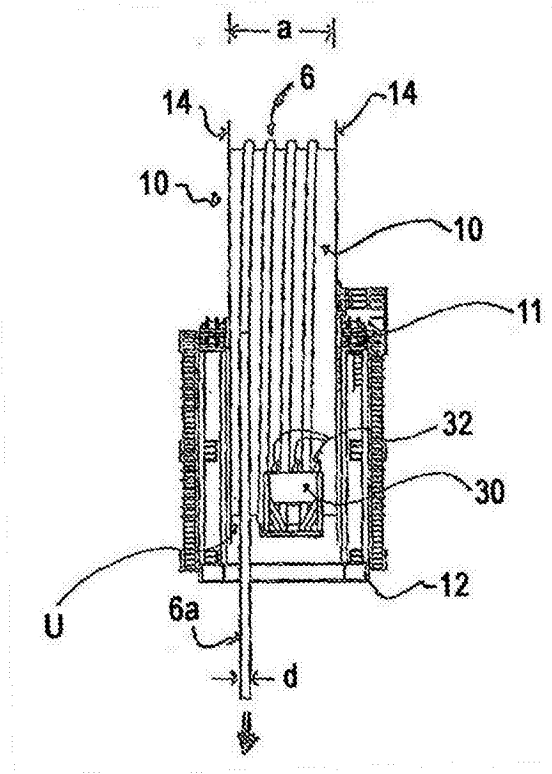


图 5

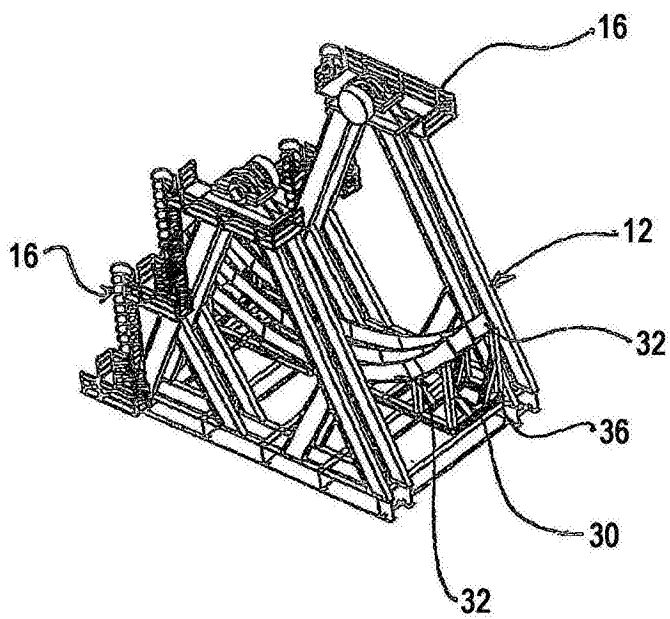


图 6

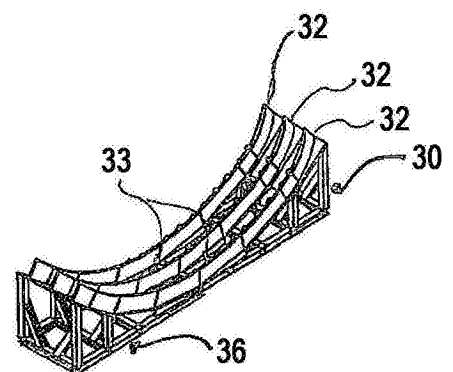


图 7

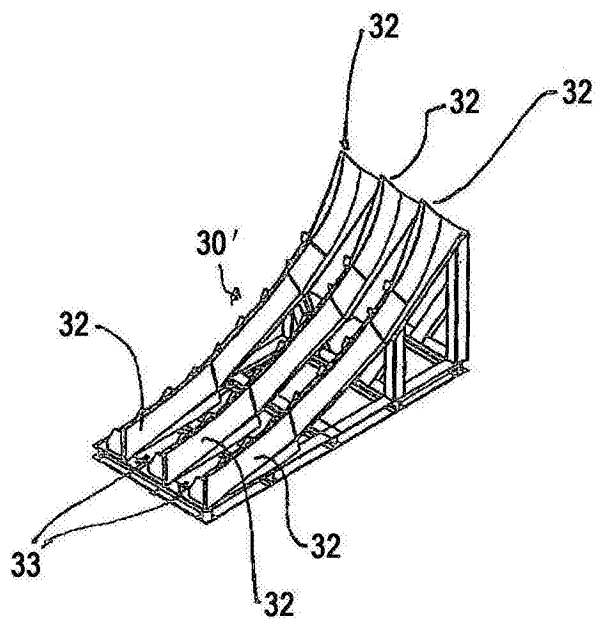


图 8

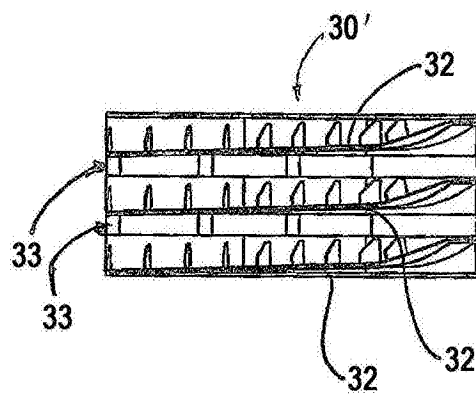


图 9

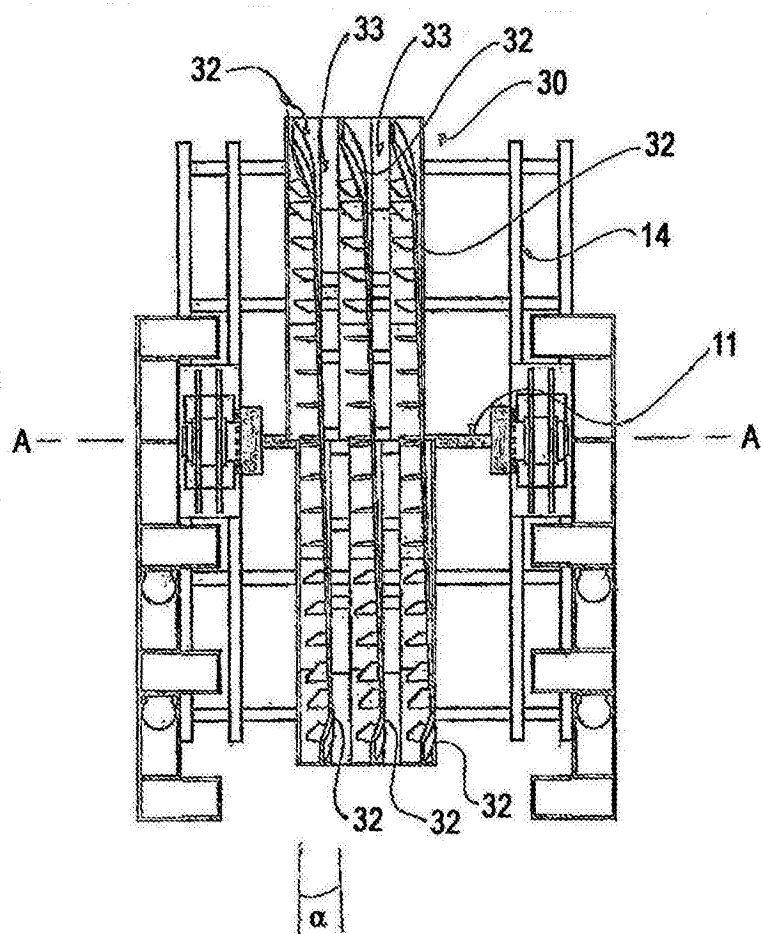


图 10

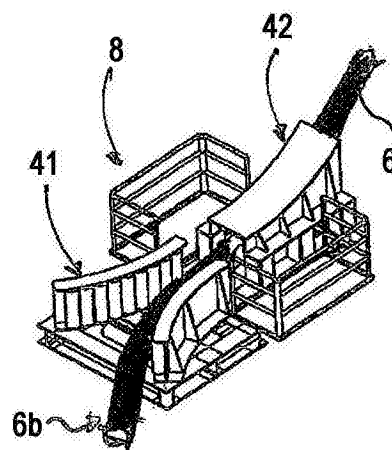


图 11

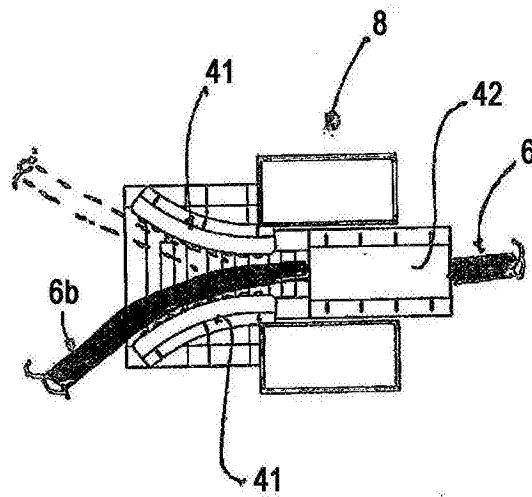


图 12

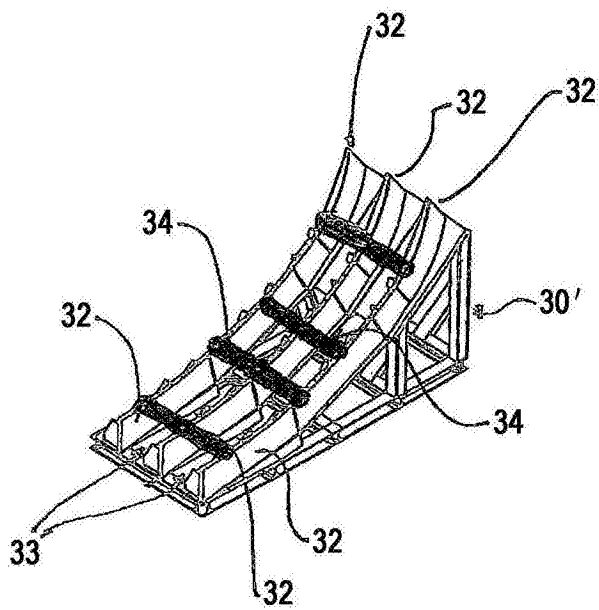


图 13

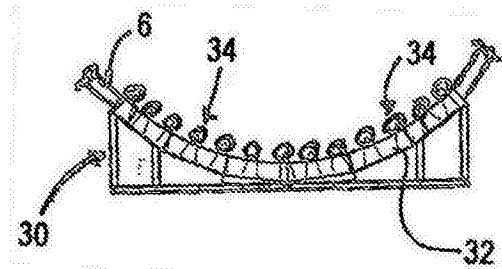


图 14

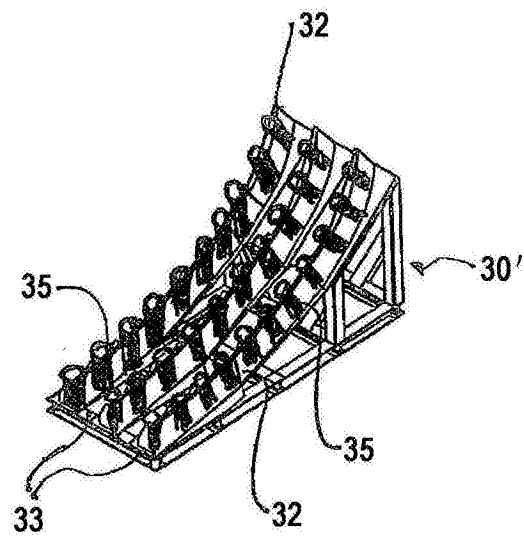
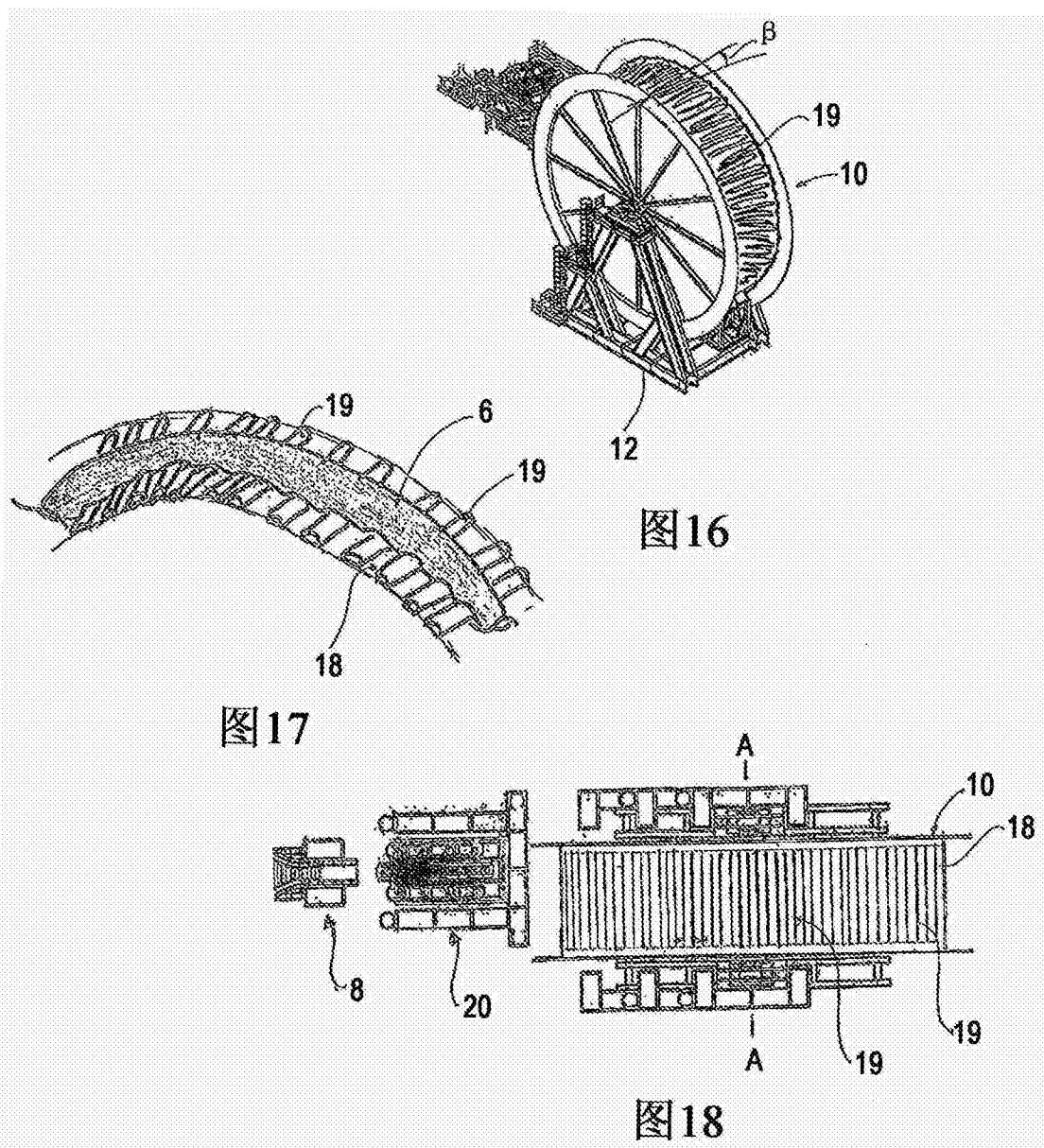


图 15



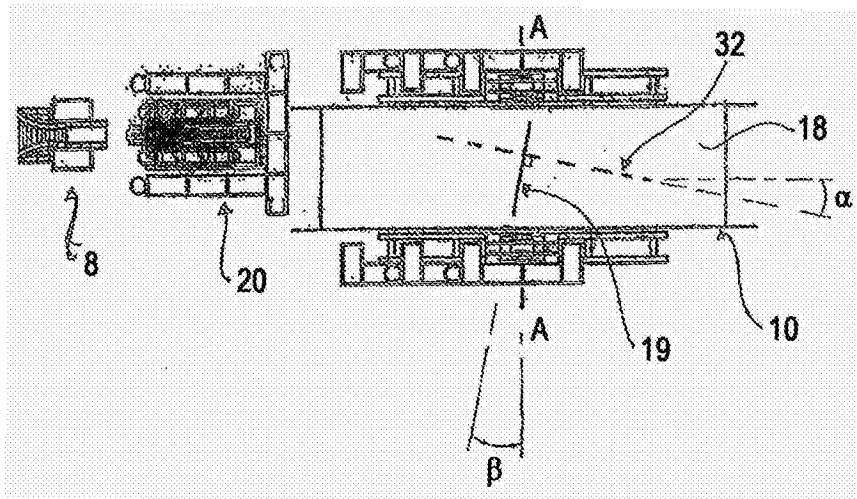


图 19

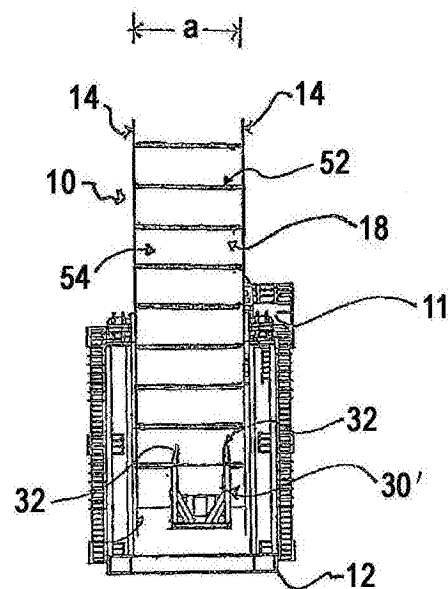


图 20

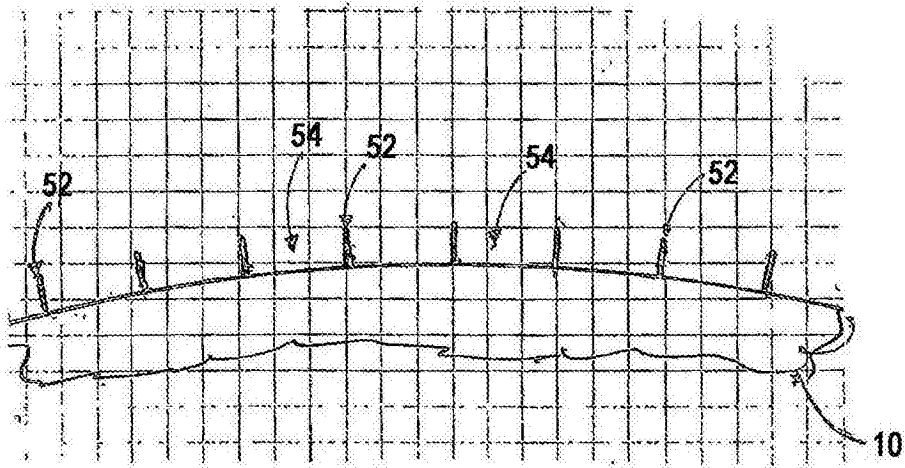


图 21

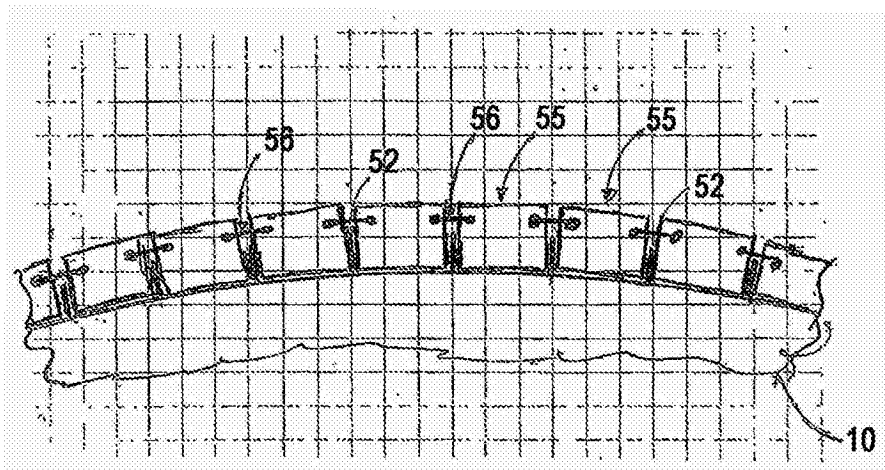


图 22

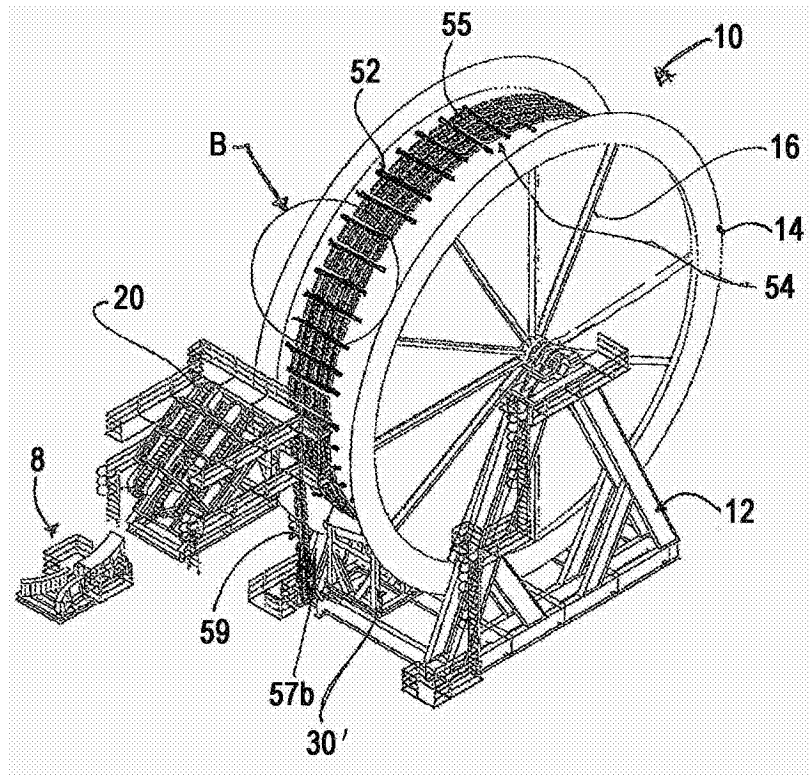


图 23

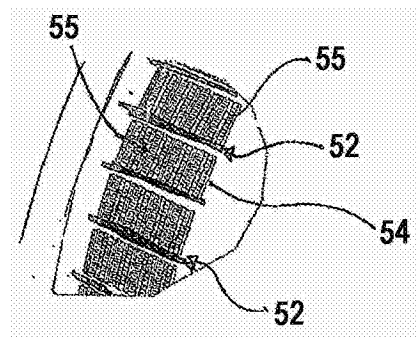


图 24

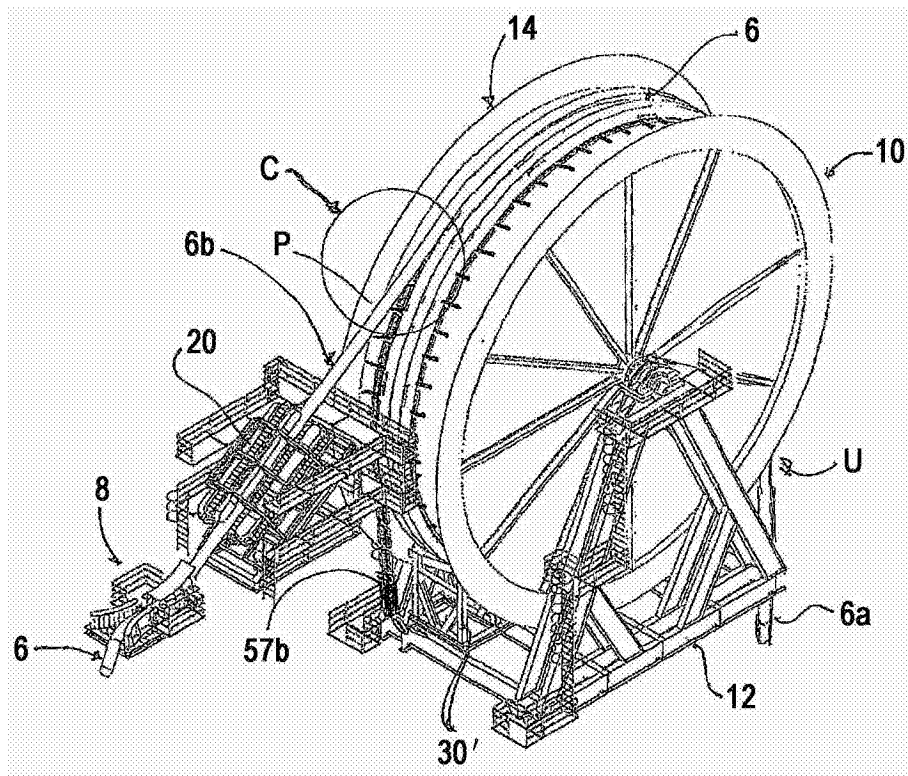


图 25

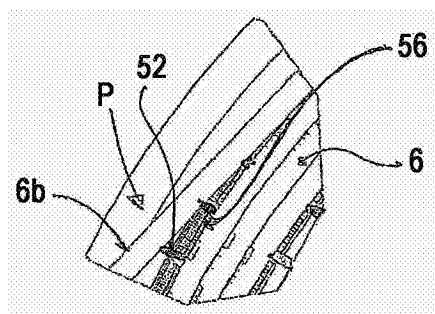


图 26

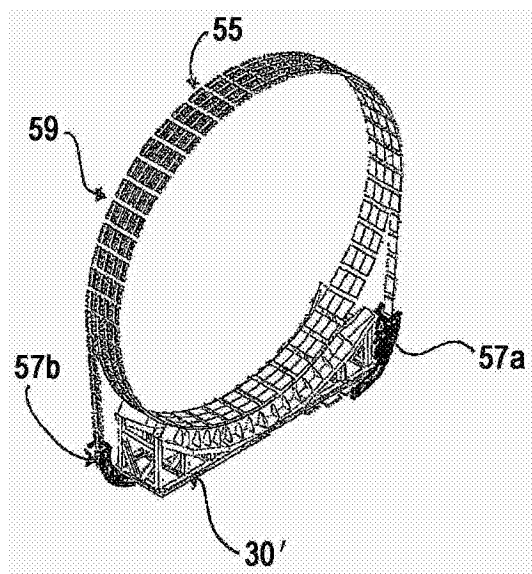


图 27

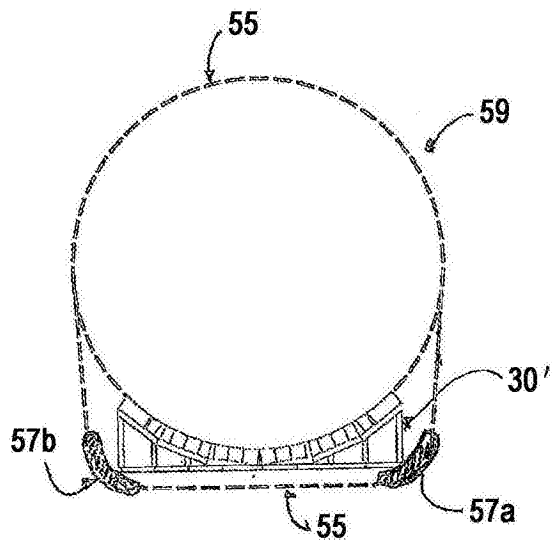


图 28

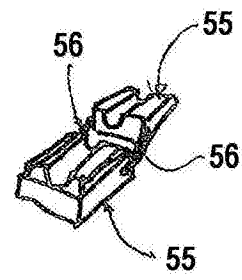


图 29

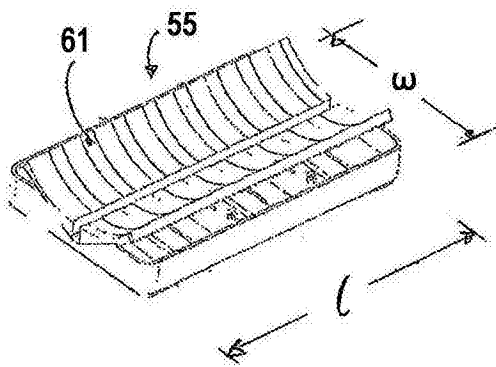


图 30a

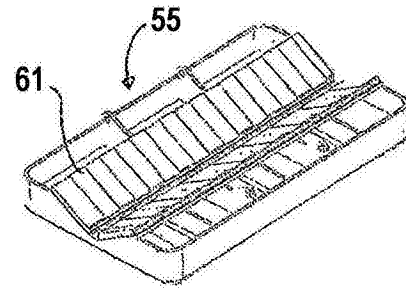


图 30b

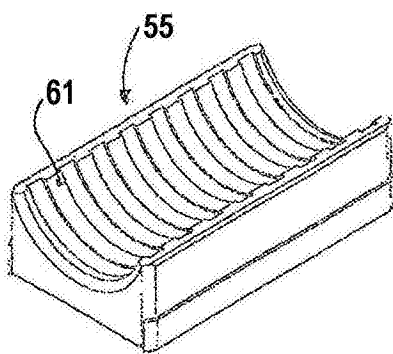


图 30c

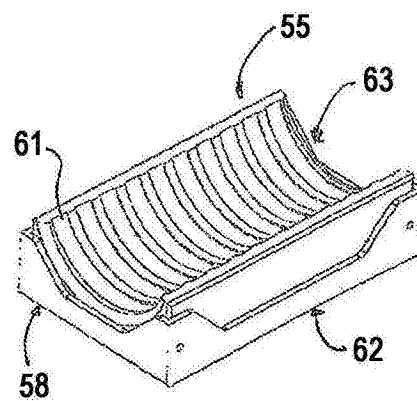


图 30d

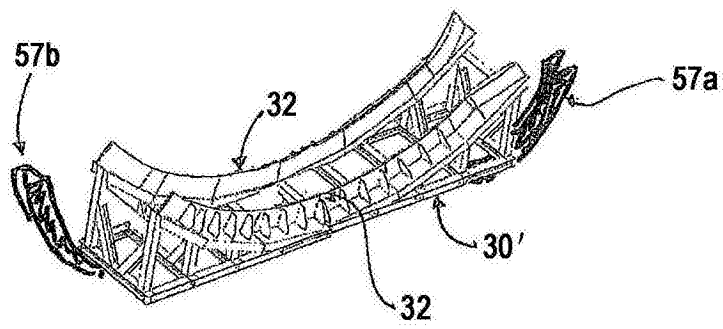


图 31a

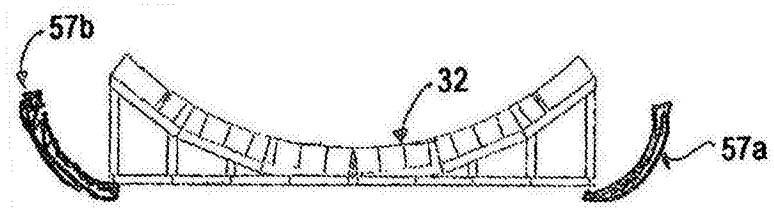


图 31b

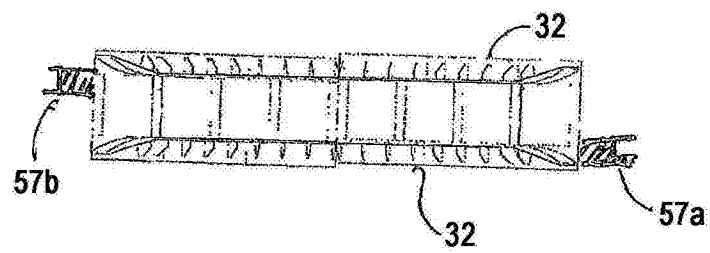


图 31c

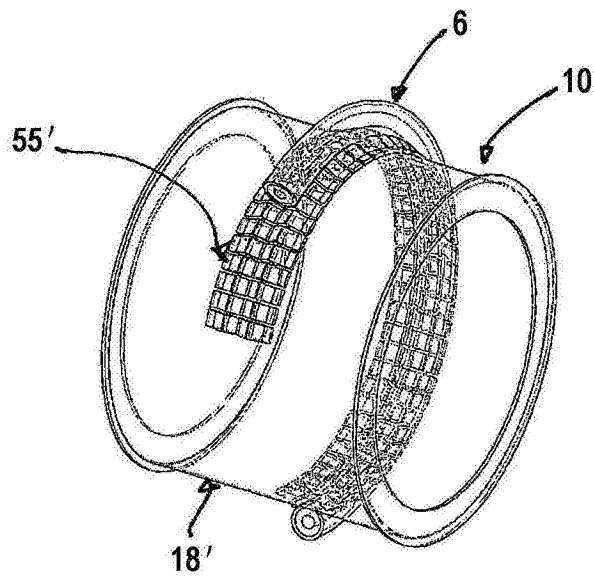


图 32

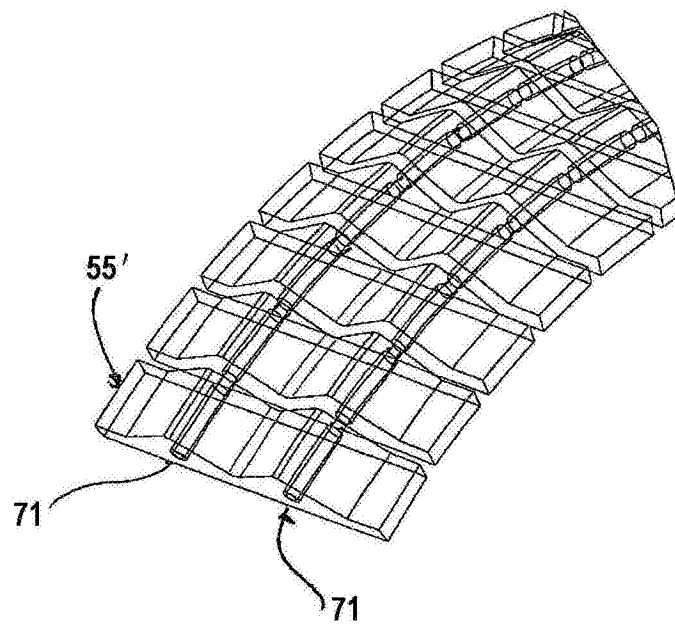


图 33

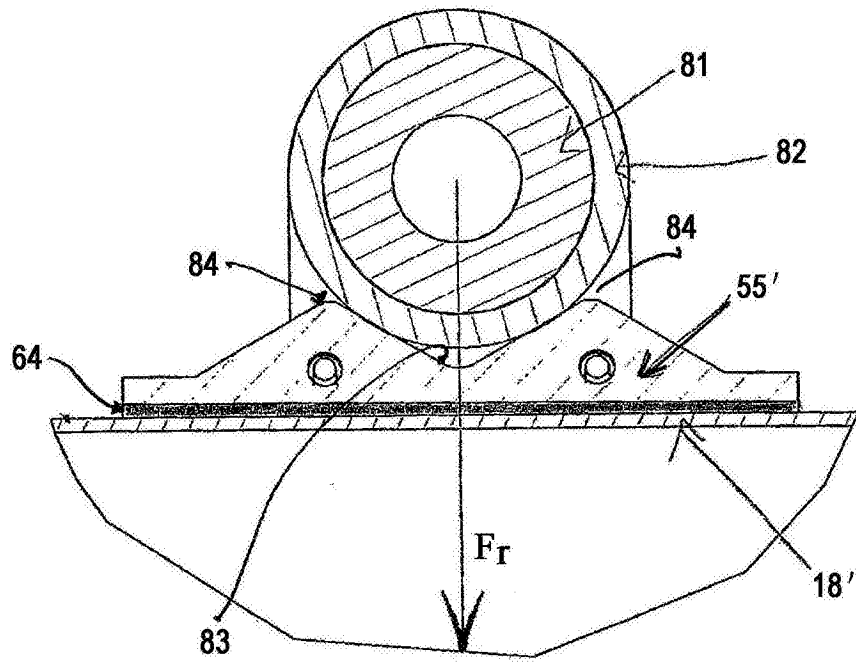


图 34

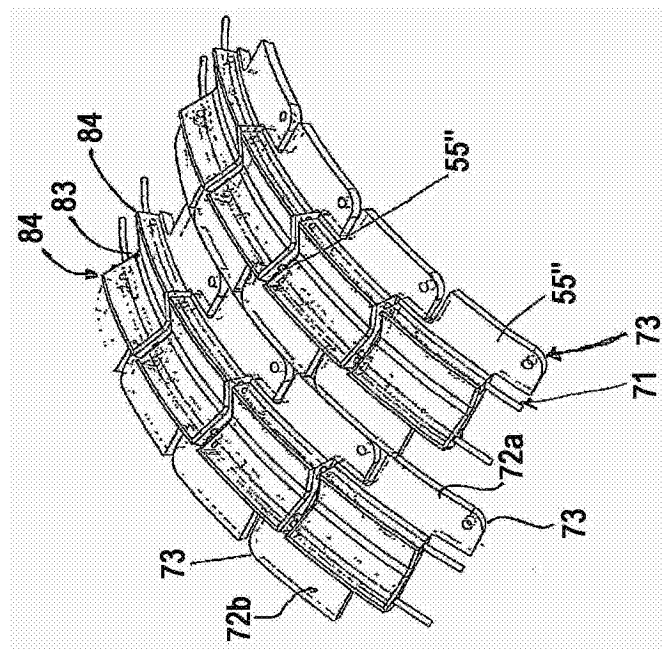


图 35a

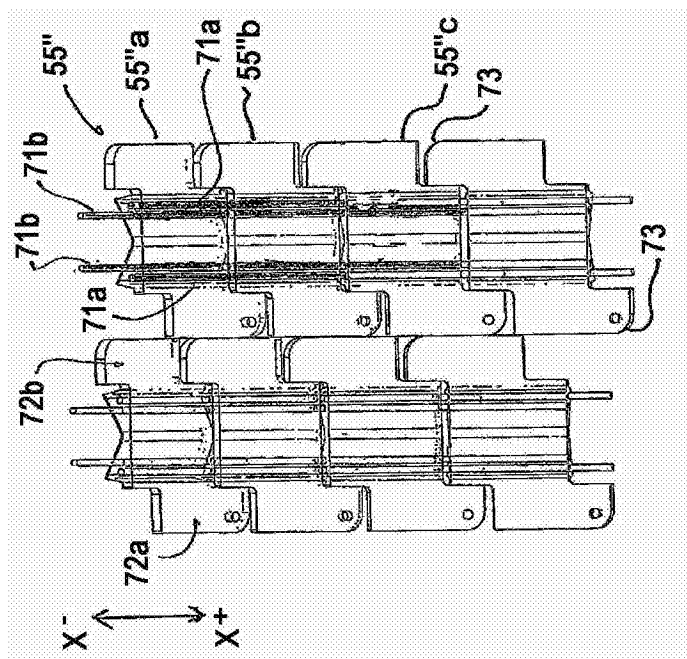


图 35b

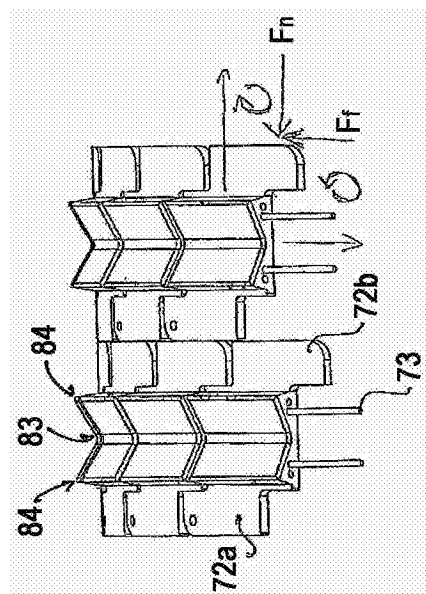


图 35c

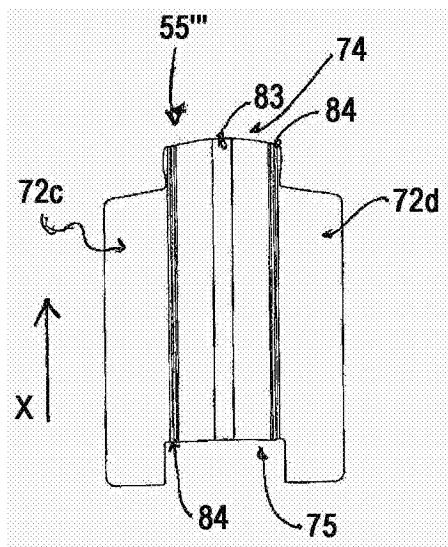


图 35d

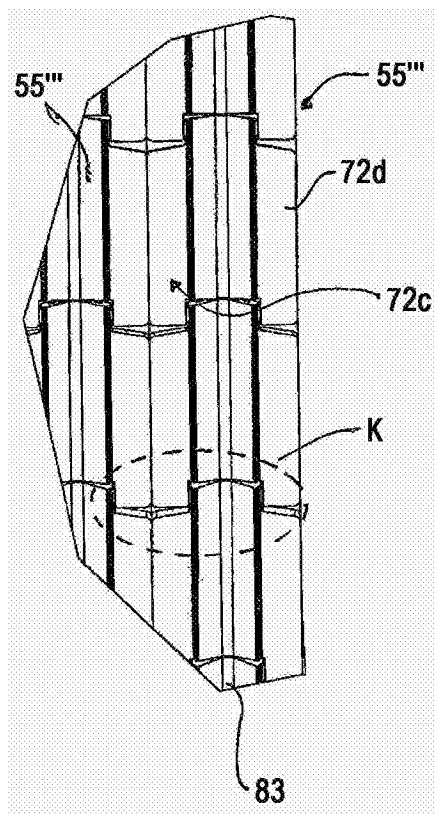


图 35e

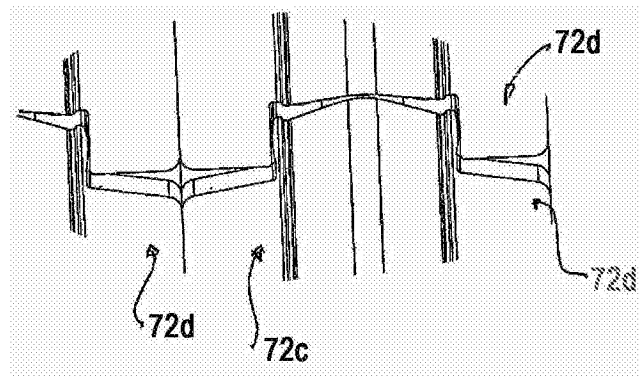


图 35f

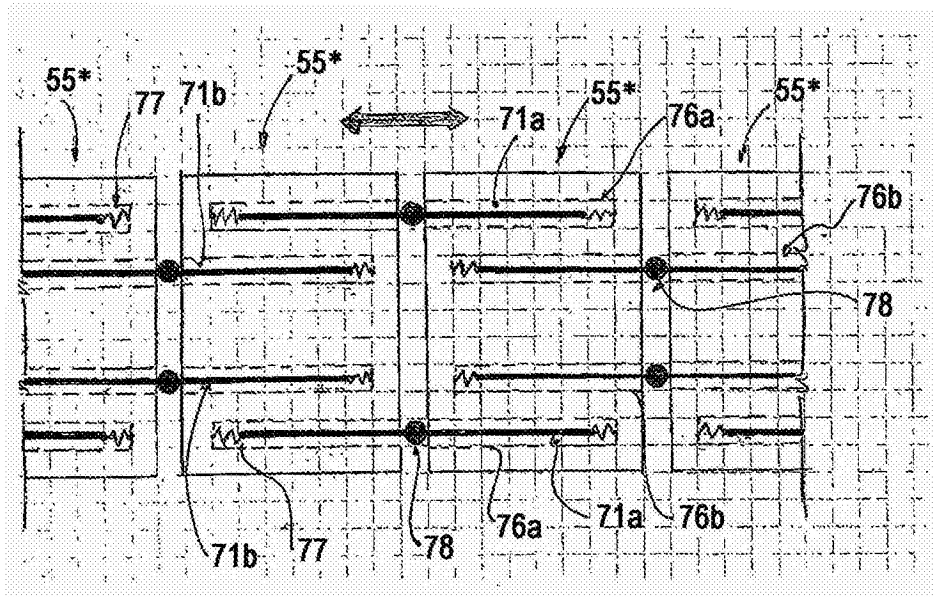


图 35g

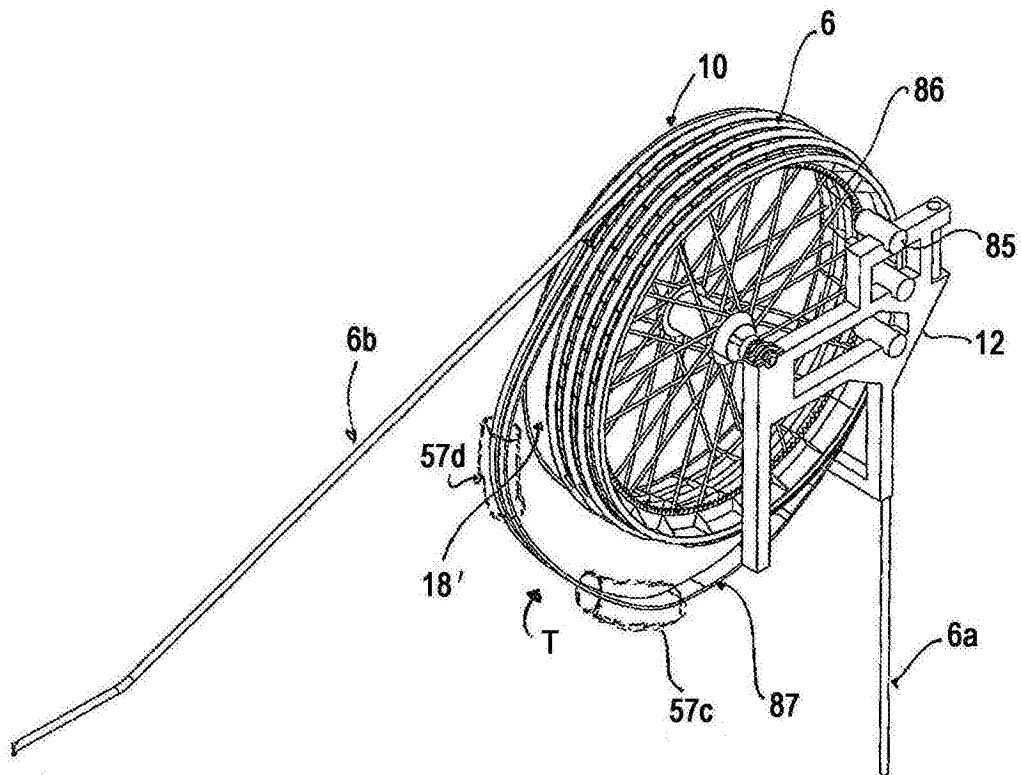


图 36

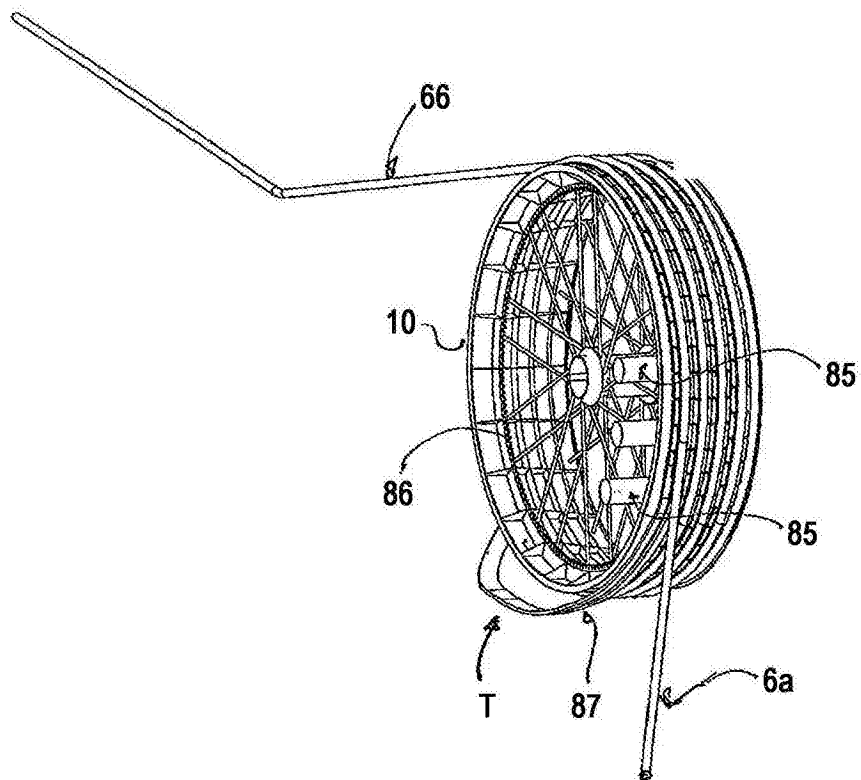


图 37

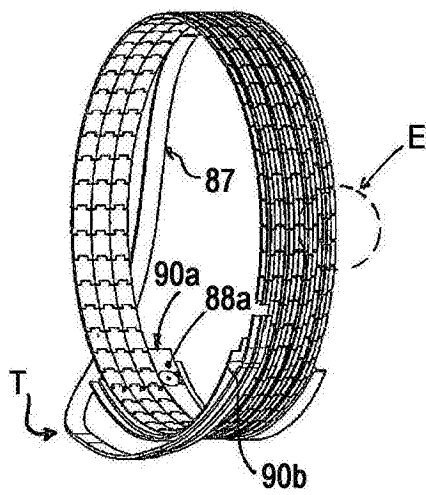


图 38

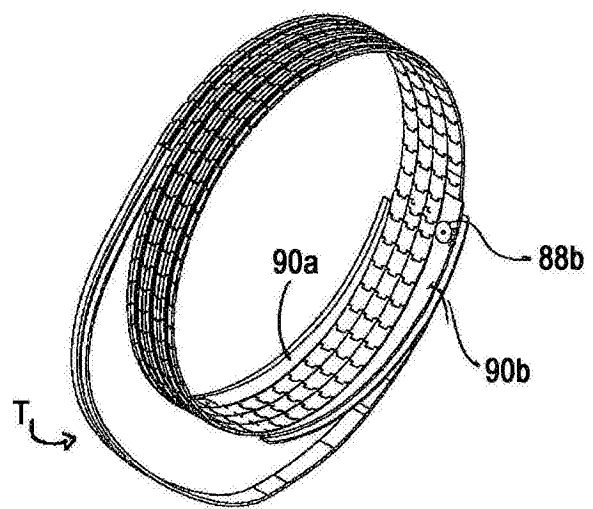


图 39

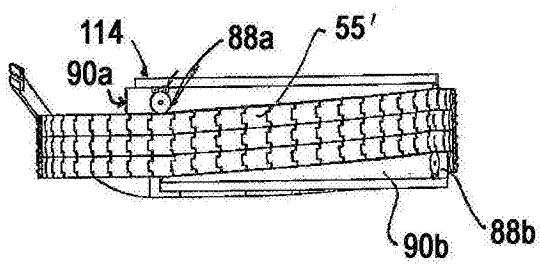


图 40

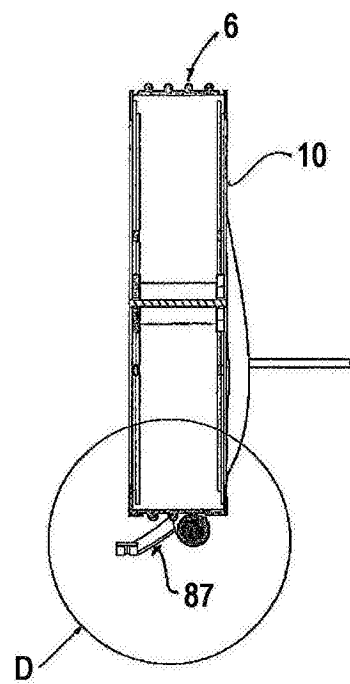


图 41

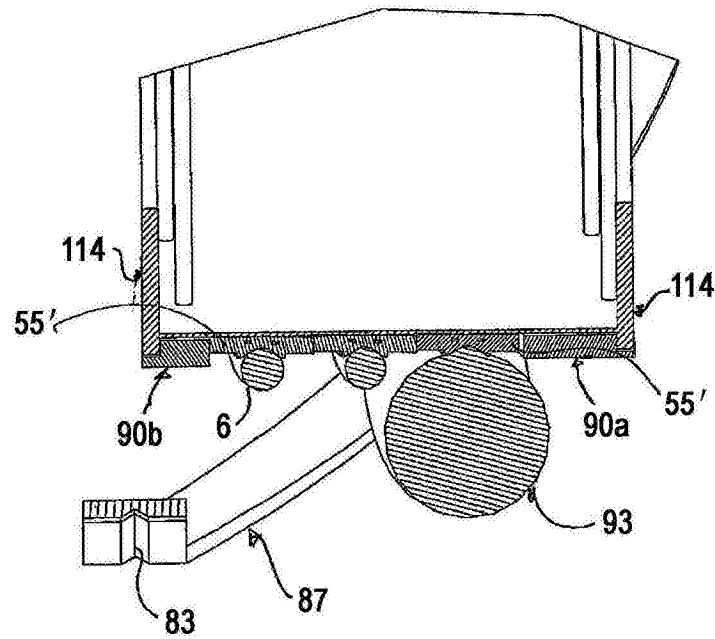


图 42

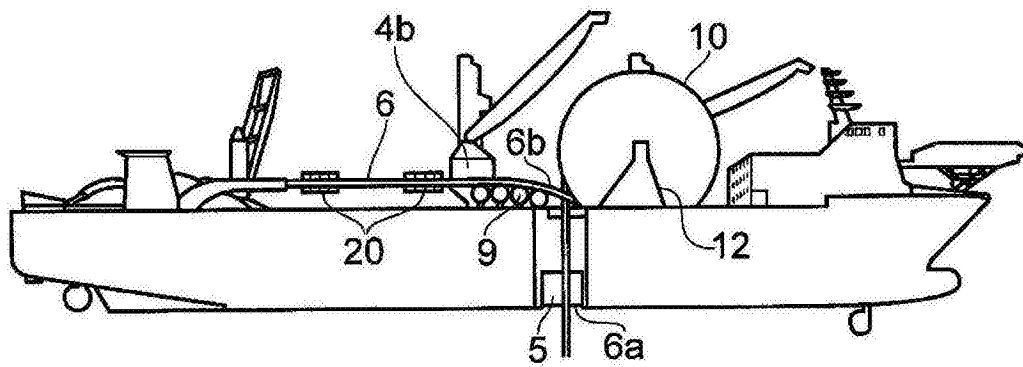


图 43

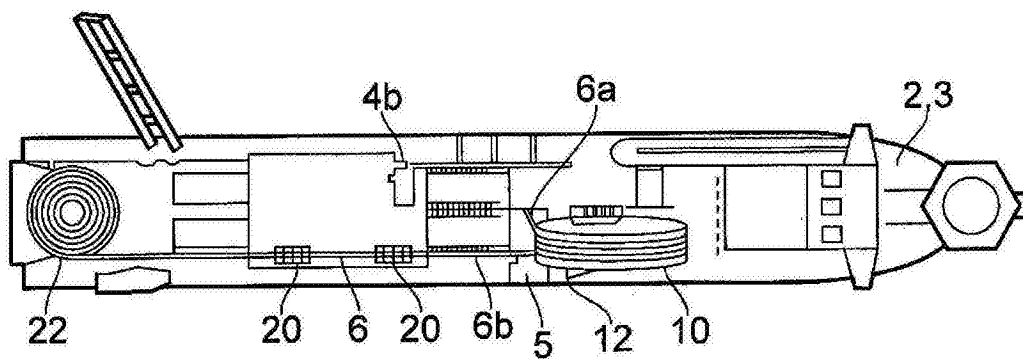


图 44

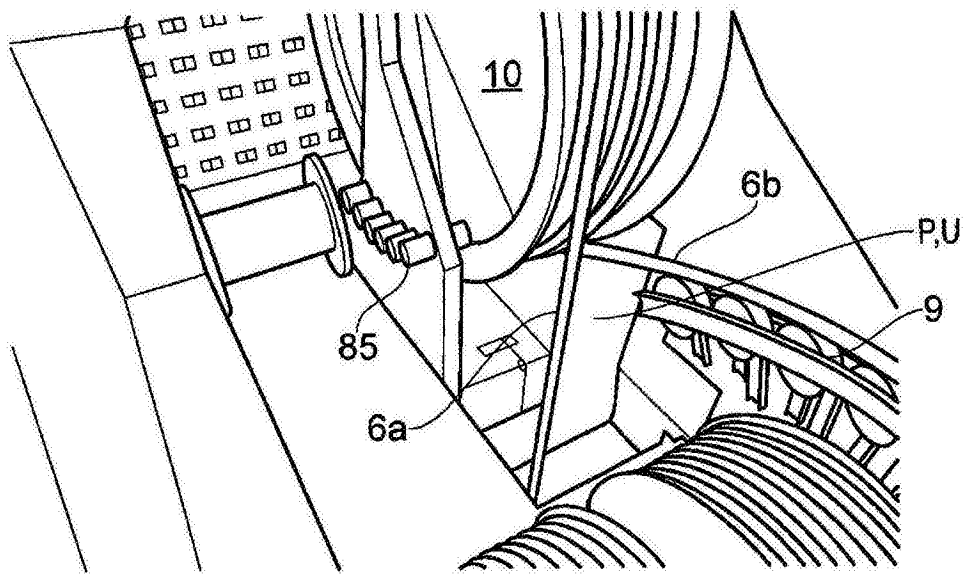


图 45

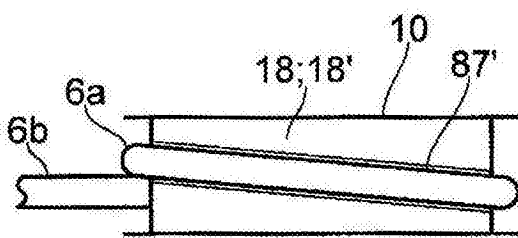


图 46

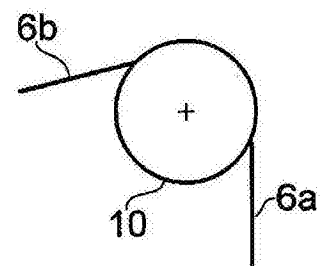


图 47