(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118201724 A
(43)申请公布日 2024.06.14

(21)申请号 202280068083.0
(22)申请日 2022.08.11
(30)优先权数据
102021121057.7 2021.08.12 DE
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.04.09
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2022/072586 2022.08.11
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/017129 DE 2023.02.16
(71)申请人 班德弗斯有限公司
地址 德国
(72)发明人 O·鲍姆
(74)专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所有限公司 11038
专利代理师 俞海舟
(51)Int.Cl.
B21D 9/03(2006.01)

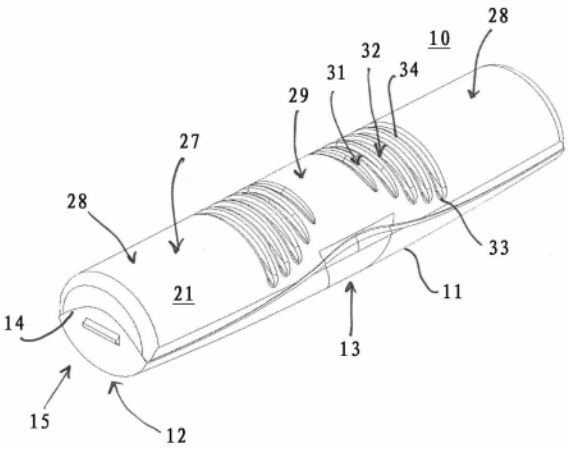
权利要求书3页 说明书9页 附图18页

(54)发明名称

用于将用于管道的管内部弯曲的设备

(57)摘要

本发明涉及一种用于将用于管道的管(100)、特别是涂层的管内部弯曲的设备,该设备包括能被定位在所述管中的基体(11),该基体在至少一个侧面(12)上、优选在底侧上具有至少一个用于与待弯曲的管(100)的内壁(101)接触的接触面(13),所述基体(11)具有与接触面(13)相对置的侧面、优选顶侧,在该侧面上可运动地设置至少一个用于将弯曲力引入所述管(100)中的工具,其中该工具为了引入弯曲力能够通过至少一个致动器(18,20)相对于基体(11)运动。在此,本发明规定,所述工具设置为工具元件(21),该工具元件具有至少两个弯曲力导入部段(28,29)用于将弯曲力引入所述管(100)中,所述弯曲力导入部段能够分别通过至少一个致动器(18,20)相对于基体(11)运动。



CN 118201724 A

1.用于将用于管道的管(100)、特别是涂层的管内部弯曲的设备,该设备包括能被定位在所述管中的基体(11),该基体在至少一个侧面(12)上、优选在底侧上具有至少一个用于与待弯曲的管(100)的内壁(101)接触的接触面(13),所述基体(11)具有与接触面(13)相对置的侧面、优选顶侧,在该侧面上可运动地设置至少一个用于将弯曲力引入所述管(100)中的工具,该工具为了引入弯曲力能够通过至少一个致动器(18,20)相对于基体(11)运动,其特征在于:所述工具设置为工具元件(21),该工具元件具有至少两个弯曲力导入部段(28,29)用于将弯曲力引入所述管(100)中,所述弯曲力导入部段能够分别通过至少一个致动器(18,20)相对于基体(11)运动。

2.根据权利要求1所述的设备,其特征在于:所述至少两个弯曲力导入部段(28,29)设置在工具元件(21)的外侧区域中。

3.根据权利要求1或2所述的设备,其特征在于:所述工具元件(21)具有用于与管内壁(101)接触的接触部段(29),该接触部段设置在、优选居中地设置在两个外侧弯曲力导入部段(28)之间。

4.根据权利要求3所述的设备,其特征在于:所述接触部段(29)能够通过一个致动器(20)或者多个致动器运动、特别是沿径向运动。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的设备,其特征在于:弯曲力导入部段和/或接触部段(28,29)本身是能够弹性变形的和/或扩张。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的设备,其特征在于:在所述至少两个弯曲力导入部段和/或接触部段(28,29)之间设有至少一个弹性部段(31)。

7.根据权利要求6所述的设备,其特征在于:所述弹性部段(30)通过工具元件(21)中的具有至少一个材料减少部的区域提供,该材料减少部优选形式上为工具元件(21)中的凹槽。

8.根据权利要求7所述的设备,其特征在于:工具元件(21)中的所述具有至少一个材料减少部的区域至少部分填充有弹性材料。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的设备,其特征在于:所述致动器(18,20)是液压缸、气动缸、丝杠和/或压电元件。

10.根据权利要求1至9中任一项所述的设备,其特征在于:所述致动器(18,20)使工具远离基体地(A)优选向上运动,并且呈弧形(D)从基体(11)起向着管(100)的内壁(101)运动。

11.根据权利要求1至10中任一项所述的设备,其特征在于:所述致动器(18)使工具元件(21)的外侧弯曲力导入部段(28)向上(A)和呈弧形(D)从基体(11)起向着管(100)的内壁(101)运动。

12.根据权利要求1至11中任一项所述的设备,其特征在于:所述下部接触面(13)设计成弧形的。

13.根据权利要求1至12中任一项所述的设备,其特征在于:在所述基体(11)上设有用于在管(100)中移动的行走机构。

14.根据权利要求13所述的设备,其特征在于:所述行走机构具有至少两个行走机构元件,所述行走机构元件优选位于端面上和/或位于下部接触元件之前和之后,并且能够-优选通过弹簧元件-缩回。

15.根据权利要求13或14所述的设备,其特征在于:至少一个行走机构元件布置在下部接触元件的区域中,并且设置成能够通过弹簧力缩回到主体中。

16.根据权利要求1至15中任一项所述的设备,其特征在于:设有用于将弯曲设备压入待弯曲的管和从已弯曲的管拉出的推杆和/或推链,所述推杆和/或推链在所述管之外紧固在基座上并且能够从那里通过机械装置驱动。

17.根据权利要求16所述的设备,其特征在于:通过所述推杆/推链能够检测机器在管中的位置。

18.根据权利要求16或17所述的设备,其特征在于:所述推杆/推链抗扭地保持在管外的基座上。

19.根据权利要求1至18中任一项所述的设备,其特征在于:在基体的和/或工具的上部区域中设有至少一个滚轮。

20.根据权利要求19所述的设备,其特征在于:所述至少一个滚轮与基体刚性连接。

21.根据权利要求19或20所述的设备,其特征在于:所述至少一个滚轮延伸穿过工具元件(21)中的开口。

22.根据权利要求19至21中任一项所述的设备,其特征在于:所述至少一个滚轮与基体(11)之间的间隔是可调节的。

23.根据权利要求14至22中任一项所述的设备,其特征在于:至少一个行走机构元件通过至少一个预紧件预紧成,使得基体和工具在空气中是自由的。

24.根据权利要求23所述的设备,其特征在于:所述预紧件是弹簧元件、气动缸或者仅仅部分填充的液压缸,其中,预紧优选是可调节的。

25.根据权利要求1至24中任一项所述的设备,其特征在于:所述工具元件利用所述至少两个弯曲力导入部段(28)与待弯曲的管(100)的内壁(101)基本上全面接触,优选在工具元件(21)的一个侧面(27)、优选顶侧的整个长度上接触。

26.根据权利要求1至25中任一项所述的设备,其特征在于:所述工具沿其纵向至少部分是开槽的,以便允许沿径向的轻微弹性扩张。

27.根据权利要求1至26中任一项所述的设备,其特征在于:至少一个接触元件和/或至少一个弯曲力导入部段敷设有由塑料、黄铜、铝、木材构成的元件。

28.根据权利要求1至27中任一项所述的设备,其特征在于:工具元件和/或基体的直径在未承载状态中小于管的内径,从而所述设备能够在管内运动。

29.根据权利要求1至27中任一项所述的设备,其特征在于:所述工具元件(21)在基体的至少一个端部上延伸超出该基体。

30.根据权利要求29所述的设备,其特征在于:所述工具元件(21)将行走机构覆盖。

31.根据权利要求1至30中任一项所述的设备,其特征在于:所述工具元件至少在一侧延伸超出基体的端侧,从而形成至少一个悬空区域。

32.根据权利要求1至31中任一项所述的设备,其特征在于:基体(11)和/或工具元件(21)构成为两部分的,优选形式上为内部基体(11a)和外部基体(11b)和/或内部工具元件(21a)和外部工具元件(21b)。

33.根据权利要求32所述的设备,其特征在于:外部基体(11b)和/或外部工具元件(21b)设置为覆盖元件的形式,优选由塑料制成。

34.根据权利要求1至33中任一项所述的设备,其特征在于:工具元件(21)构成为多部分的,其中所述工具元件(21)由至少两个弯曲力导入部段部分(60)和一个优选设计成有弹性的接触部段部分(61)构成,所述弯曲力导入部段部分和接触部段部分彼此连接。

35.根据权利要求34所述的设备,其特征在于:所述接触部段部分由至少两个梁(63)构成,所述梁(63)与所述至少两个弯曲力导入部段部分(60)连接,并且在所述梁(63)上布置有至少两个肋条元件(64)。

36.根据权利要求35所述的设备,其特征在于:所述肋条元件(64)成形为弧形的,所述肋条元件分别支承、优选松动地支承在梁(63)的一侧(65)上。

37.根据权利要求35或36所述的设备,其特征在于:所述肋条具有与弯曲梁的形锁合。因此避免了肋条严重变形,并实现在管中的更好的支撑作用。

38.根据权利要求35至37中任一项所述的设备,其特征在于:所述至少两个肋条元件(64)具有间隔(66),从而存在间隙。

39.根据权利要求38所述的设备,其特征在于:在所述间隙中设置至少一个可弹性变形的元件(67)。

40.根据权利要求34至39中任一项所述的设备,其特征在于:在所述接触部段部分(61)的区域中设置至少一个致动器(20')。

41.根据权利要求40所述的设备,其特征在于:在所述至少两个梁(63)的下方在中心处分别布置有至少一个致动器(20')。

用于将用于管道的管内部弯曲的设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于将用于管道的管(特别是涂层的管)内部弯曲的设备,该设备包括能被定位在所述管中的基体,该基体在至少一个侧面上、优选在底侧上具有至少一个用于与待弯曲的管的内壁接触的接触面,所述基体具有与接触面相对置的侧面、优选顶侧,在该侧面上可运动地设置至少一个用于将弯曲力引入所述管中的工具,其中该工具为了引入弯曲力能够通过至少一个致动器相对于基体运动。

背景技术

[0002] 这些管应用在管道中,如长距离输送大量液体或气体的输送管道中。被输送的介质尤其是石油、化学品和/或水。也可以将由不同材料如铜、不锈钢、黄铜等构成的其他管弯曲。该技术特别适合于壁厚相对于直径较小的管,因为这种管否则很难或者完全无法弯曲。

[0003] 在全球范围内都有用于长距离输送液态和气态物质的管道。这些管道通常由长度为6至18米的单个管段组合而成。所述管通常具有4至远超75英寸的直径,并且焊接在一起形成管道,铺设在地表、地下和/或水中。通常,管道跟随地表的基本轮廓。管道的走向特别是在水平和垂直延伸中也可转向或者以其他的方式绕过障碍物。

[0004] 设计和建造这种管道中的一大挑战是利用高质量的焊接连接将各个管的端部连接。为了跟随地表轮廓并避开管道走向中可能的障碍物,管道改变方向是必要的。在生成方向改变时,尽量避免焊接连接。可以通过焊接斜切的单个管件来形成管道方向改变,尤其是在大直径管的情况中。为了将焊接连接数量减少到最小程度并因此提高管道的可靠性,必须通过使管弯曲来生成管中的方向改变。此外,弯曲管还能大大提高施工现场的灵活性,并使线路半径更小。

[0005] 如在大直径管的情况中常用的那样,通过在管中进行设置的许多小的弯曲步骤实现一个弯曲。因此,生成的所期望的弯曲半径呈一个多边形形式,尽管在理想情况下在成品弯曲管上也无法识别这一点。在这种弯曲系统中,操作人员完全控制需生成的增量的和/或步进的弯曲的数量、所述增量的和/或步进的弯曲之间的间隔以及管中每个增量的和/或步进的弯曲的尺寸。经验丰富的操作人员可有效地控制弯曲机,以在管中生成精确的弯曲,并且同时将造成时间和原材料(如能源和管)浪费的、受损的或者有弯曲缺陷的管数减少到最小程度。

[0006] 每次弯曲过程结束后,必须使管与弯曲设备高精度地相对运动。在此,既可使管在弯曲设备中运动,也可使弯曲设备本身运动。最后所述的方案的缺点是,必须将管在弯曲设备中重新定向。大直径管的运动、芯棒的精密位移和生成的弯曲的检验都需要大量的人力和能源。

[0007] 由于待弯曲的管的尺寸之故,弯曲设备一般来说都是大型的,并通过液压方式运行。弯曲设备一般由US 3,834,210和US 5,092,150已知。这种弯曲设备具有用于夹持管的设备、使管在弯曲设备中运动和在管中生成弯曲的设备。这些装置全部在操作人员的控制下通过液压方式运行。

[0008] DE 600 28 484T2公开一种常规弯曲设备,其适合于在大直径管中生成弯曲。该弯曲设备一般包括一个加强框架,部件被锚定在该框架上防止相对运动。弯曲装置的主要部件包括弯曲工具、芯棒(也称为芯轴)、支撑装置和紧固靴。所述弯曲工具是一个稳固的和相对于框架固定的主体,其具有面向管的弯曲面,其中所述管在弯曲过程中被压到弯曲工具上。支撑装置在弯曲过程中通过液压压力操作,并向弯曲工具的方向偏转。与此同时,紧固靴将所述管固定。在弯曲设备的作业区域中,在弯曲过程中通过弯曲工具、支撑装置和紧固靴将力传递到所述管上,使得该管变形。芯棒是一个设有环节的柔韧结构,该结构允许使所述管弯曲,而不改变所述管在弯曲部位的圆形。这种芯棒在现有技术中是已知的,通常由弹簧钢带/板构成。

[0009] 如上述弯曲设备已经表明的那样,弯曲设备通常具有三个作业区域,在所述作业区域中使管弯曲所需的力被传递到所述管上。在弯曲过程中,在一个作业区域中通过一个液压缸主动将力引入。其余的被动作业区域用作支座,并且通过框架与所述主动作业区域连接。DE 696 03 499T2示出一种弯曲设备,其中三个作业区域中的中间作业区域设计为主动作业区域。

[0010] 为了弯曲这种大直径管,必须施加大的力。不得不将必要的弯曲设备和芯棒设计得相应大和笨重。使用这种大型弯曲设备所需的设备,诸如柴油机组、液压泵和芯棒,同样是体积大和质量重。总体而言,这种(外部)弯曲设备在运输过程中和在使用地点的运行对空间的需求很高。除了高昂的物流成本之外,还有消耗品的成本,特别是燃料和能源的成本。

[0011] 另外,由DE 600 28 484T2已知一种使弯曲设备自动化的方法和一种具有可编程处理器的控制系统,可减少工作量。为了可高度重复和精确地进行增量式和/或步进式弯曲,必须实现自动化。在保障较高质量的同时,应该缩短整个弯曲过程的时间,从而同时减少弯曲设备的运输重量和能源需求。

[0012] 由DE 10 2008 060 897已知一种开头所述的设备和一种相应的方法。此处,设有一个弯曲设备,该弯曲设备至少可以以其对于弯曲机的功能来说重要的部分完全定位在待弯曲的管内部。因此,弯曲设备可以将弯曲管所需的力从内部施加到所述管上。这导致工作量减少,还导致能量需求下降。另外,原则上还避免了涂覆在管外部的涂层(例如涂漆层、热绝缘层和/或合成树脂加固层)损伤。

[0013] 同样由JP S58138523A已知一种弯曲设备,该弯曲设备在管道内部实施弯曲。其中存在两个主动式作业区域(前部和后部),而中间作业区域则设计成被动式的。此处,将力精确地引到两个独立的作业区域上是不利的。

[0014] DE 10 2012 012 139 A1公开了一种管内部弯曲设备,其中在一个支架上设有至少三个接触元件,其中两个接触元件在支架的两端布置在该支架的第一侧,并且一个接触元件在所述支架中心布置在与第一侧相对置的第二侧。因此,弯曲设备如同一个跷跷板可以在管内部运动。

发明内容

[0015] 本发明的目的是提供一种弯曲设备,利用该弯曲设备能够以高得多的力且同时以更高的精度从内部将管弯曲。此外,旨在简化机器的结构,以实现尽可能长的使用寿命。

[0016] 这个目的通过如下方式得以实现,即工具设置为工具元件,该工具元件具有至少两个用于将弯曲力引入所述管中的弯曲力导入部段,所述弯曲力导入部段能够分别通过至少一个致动器相对于基体运动。因此能够以特别简单和精确的方式将弯曲能量最佳地引入待弯曲的管中。

[0017] 本发明的另一个教导规定,所述至少两个弯曲力导入部段设置在工具元件的外侧区域中。

[0018] 本发明的另一个教导规定,所述工具元件具有接触部段,该接触部段设置在、优选居中地设置在两个外侧弯曲力导入部段之间。这个部段优选与所述两个周围的部段连接。因此可以通过简单的方式在弯曲过程中支撑该管,以避免非预期的变形。

[0019] 在此,所述第三接触部段可以通过一个或者多个致动器运动,特别是沿径向运动。因此,能够特别有利地在管的塑性变形范围内分配支撑作用。。

[0020] 本发明的另一个教导规定,弯曲力导入部段和/或接触部段本身是可弹性变形的和/或能够扩张。因此可以简单地抵消椭圆化。

[0021] 本发明的另一个教导规定,在所述至少两个弯曲力导入部段之间设有至少一个弹性部段,和/或所述中间接触部段本身向着需生成的弯曲的方向是弹性的。

[0022] 在此有利的是,所述弹性部段通过工具元件中的材料减少部提供,材料减少部优选形式上为工具元件中的凹槽。一个优选的实施方式是提供形式上为肋条和该肋条之间的开槽的弹性区域。所述肋条特别有利地设计成允许必要的变形并且同时能够吸收必要的支撑力。所述肋条也可以采用有针对性地允许预期变形的自由形状。例如可以在计算机上借助于拓扑优化确定这些形状。

[0023] 此外,工具元件中所述至少一个具有材料减少部的区域至少部分填充有一种弹性材料,在此也是有利的。在此,优选特别是所述肋条和开槽完全或者部分填充有一种弹性材料。在弯曲过程中,弹性材料在肋条中被压缩,并因此被从肋条中压出。这为壁特别薄的管提供了额外支撑作用。

[0024] 本发明的另一个教导规定,致动器是液压缸或者类似的线性致动器,诸如气动缸、丝杠和/或压电元件。因此,可以特别有效地和毫无损耗地将力直接导入管中。

[0025] 本发明的另一个教导规定了液压缸,其具有一个或者多个前后布置的活塞。所述活塞在此可以安装在一个共同的或者多个单独的气缸体中,并作用于一个共同的力传递元件。该元件要么是上部工具元件的组成部分,要么将力传递到上部工具元件,并且相对上部工具可旋转地支承,以避免不允许的力传递到缸体上。

[0026] 本发明的另一个教导规定,所述致动器使工具远离基体地(优选向上)运动,并且呈弧形从基体起向着管的内壁运动。通过这种方式实现了,在工具与管之间以及在致动器与工具之间没有相对滑移。所述工具由于其弹性精确地跟随管内表面的走向,并且相同程度地压缩。

[0027] 本发明的另一个教导规定,所述致动器使工具元件的外侧弯曲力导入部段向上和呈弧形从基体起向着管的内壁运动。通过这种方式实现了,在弯曲力导入部段与管之间以及在致动器与弯曲力导入部段之间没有相对滑移。所述工具由于其弹性精确地跟随管内表面的走向,并且相同程度地压缩。

[0028] 此外有利的是,致动器和工具元件的弯曲力导入部段布置和设计成,使得所述工

具部件的外侧弯曲力导入部段可利用致动器远离基体运动、优选向上运动,并且呈弧形从基体起向着管的内壁运动。

[0029] 本发明的另一个教导规定,所述下部接触面设计成弧形。通过这种方式,可以简单地事先确定管的最佳弯曲。

[0030] 本发明的另一个教导规定,在所述基体上设有用于在管中移动的行走机构。因此可以简单地使弯曲设备在管中运动。

[0031] 本发明的另一个教导规定,所述行走机构具有至少两个行走机构元件(其优选带有滚轮),所述行走机构元件优选位于端面上和/或位于下部接触元件之前和之后,并且能够-优选通过弹簧元件-缩回。因此,可以通过简单的方式实现在管内部空间中的可靠移动。

[0032] 本发明的另一个教导规定,至少一个行走机构元件布置在下部接触元件的区域中,并且设置成能够通过弹簧力缩回到主体中。已经证明,因此能够通过简单的方式省略主动抬起/下降。

[0033] 本发明的另一个教导规定了至少一个用于将弯曲设备压入待弯曲的管和从已弯曲的管拉出的推杆和/或推链,所述推杆和/或推链在所述管之外紧固在基座上并且能够从那里通过机械装置驱动。因此,可以通过简单的方式使弯曲设备在管中运动。

[0034] 本发明的另一个教导规定,通过所述推杆/推链能够检测机器在管中的位置。因此,能够通过简单的方式实现精确控制设备在管中的位置。

[0035] 本发明的另一个教导规定,所述推杆/推链抗扭地保持在管外的基座上。因此,可以尽可能地防止或者至少检测弯曲设备在管中的转动。

[0036] 本发明的另一个教导规定了在基体的和/或工具的上部区域中的至少一个滚轮。该滚轮不像下部滚轮那样弹性支承,而是在上部以一个可调节的距离突出于工具几何形状。在第一弯曲步骤之后,在下部滚轮通过弹簧力将机器压向上方时,所述至少一个滚轮通过简单的方式防止工具元件抵靠在管上。

[0037] 本发明的另一个教导规定,至少一个行走机构元件通过至少一个预紧件预紧成,使得基体和工具在空气中是自由的。优选所述预紧件是弹簧元件、气动缸或者仅仅部分填充的液压缸,其中预紧优选是可调节的。在超过机器重量时,例如由于上部工具元件抵靠在管中或者由于工具元件释放后上部滚轮抵靠,预紧的弹簧装置开始下降。为了移动,行走机构的下部滚轮以及所述至少一个上部滚轮抵靠在弯曲的管中。当穿过直管运动时,上部滚轮可抵靠。

[0038] 本发明的另一个教导规定,所述工具元件利用所述至少两个弯曲力导入部段与待弯曲的管的内壁基本上全面接触,优选在工具元件的一个侧面、优选顶侧的整个长度上接触。

[0039] 本发明的另一个教导规定,至少一个接触元件和/或至少一个弯曲力导入部段敷设有由塑料、黄铜、铝、木材构成的元件。

[0040] 本发明的另一个教导规定,工具元件和/或基体的直径在未承载状态中小于管的内径,从而所述设备能够在管内运动。

[0041] 本发明的另一个教导规定,所述工具沿其纵向至少部分是开槽的,以便允许沿径向的轻微弹性扩张。

[0042] 本发明的另一个教导规定,所述工具元件至少在一侧延伸超出基体的端侧,从而

形成至少一个悬空区域。

[0043] 本发明的另一个教导规定,基体和/或工具元件构成为两部分的,优选形式上为内部基体和外部基体和/或内部工具元件和外部工具元件。

[0044] 本发明的另一个教导规定,外部基体和/或外部工具元件设置为覆盖元件的形式,优选由塑料制成。

[0045] 本发明的另一个教导规定,工具元件构成为多部分的,其中所述工具元件由至少两个弯曲力导入部段部分和一个优选设计成有弹性的接触部段部分构成,它们相互连接。

[0046] 在此有利的是,所述接触部段部分由至少两个梁构成,该梁与所述至少两个弯曲力导入部段部分连接,并且在所述梁上布置有至少两个肋条元件。

[0047] 此外,在此有利的是,所述肋条元件成形为弧形的,该肋条元件分别支承在梁的一侧上。在此,连接优选设计为松动的。作为备选方案,有利的是,肋条元件与梁形锁合连接。通过这种方式避免了肋条严重变形,并实现在管中的更好的支撑作用。

[0048] 此外,有利的是,所述至少两个肋条元件具有间隔,从而存在间隙。因此,所述肋条元件可以移入间隙,并彼此相向运动。

[0049] 在此,特别有利的是,在所述间隙中设有至少一个可弹性变形的元件。该元件在肋条移入间隔中时可弹性变形,支撑肋条元件和/或呈凸缘状向外运动,从而形成对待弯曲的管的支撑。

[0050] 本发明的另一个教导规定,在所述接触部段部分的区域中设置至少一个致动器。更有利的是,在所述至少两个梁下方在中心处分别布置有一个致动器。

附图说明

[0051] 下面借助于优选的实施例结合附图详细阐述本发明。附图示出:

[0052] 图1是第一实施方式的本发明弯曲设备在待弯曲的管中的侧视图;

[0053] 图2是图1的空间示意图;

[0054] 图3是针对图1的纵轴线的剖面图;

[0055] 图4是本发明设备的第一实施方式的一部分横向于纵轴线的剖面图;

[0056] 图5是本发明弯曲设备的第二实施方式的侧视图,具有行走机构;

[0057] 图6是图5的第二侧视图;

[0058] 图7是本发明弯曲设备的第三实施方式的侧视图,具有行走机构和推杆;

[0059] 图8是图7的空间示意图;

[0060] 图9是图7和8的推杆导向件的空间示意图;

[0061] 图10是本发明弯曲设备的第四实施方式的侧视图,具有行走机构和突出的弯曲工具;

[0062] 图11是图10的局部空间示意图;

[0063] 图12是本发明弯曲设备的第五实施方式的侧视图,具有行走机构、突出的弯曲工具和接触部段的护罩;

[0064] 图13是图12的空间示意图;

[0065] 图14是图13的实施方式没有护罩的基本结构的侧视图;

[0066] 图15是图14的空间示意图;

[0067] 图16是针对图13的纵轴线的剖面图;

[0068] 图17是本发明弯曲设备的第六实施方式的侧视图;

[0069] 图18是第六实施方式的本发明设备的一部分横向于纵轴线的剖面图,和

[0070] 图19是图17在弯曲状态中的局部示图。

具体实施方式

[0071] 图1示出了本发明的第一管弯曲设备10,其包括基体11。在此,该基体11具有一个底侧12。该底侧12在中央具有一个下部接触面13。所述底侧12此处优选设计成完全弧形的。作为备选方案,部分弧形的设计同样是可以的。

[0072] 同样可能,然而并未示出的是一个倾斜最大为90度的管弯曲设备10,用于对管100进行水平弯曲。

[0073] 在此,弧形设计成半径比完成弯曲的管100的最终预期的半径窄。底侧12的弯曲在此是基本上凸形的。所述接触面13的形状在此可设计为自由形状,以便实现弯曲后管的最佳圆度。

[0074] 优选,所述基体11设计成整体的。作为备选方案,可以将基体沿纵向进行分割,以便例如便于基体11的制造。

[0075] 此外,所述基体11具有一个顶侧14,该顶侧在此优选设计成曲线形的,该曲线在下部接触面上方具有最大值。该顶侧14在管弯曲设备10的端侧15处具有凹入形状,如在图2中示出的那样。所述基体11优选设计成可吸收尽可能大的力,并且同时为必要的附件和工具元件21提供足够空间。

[0076] 在所述基体11内部,在该基体11的前侧和后侧设有与一个通道17连接的凹槽16。在所述凹槽16中布置有致动器18、此处优选是液压缸,该致动器可沿箭头方向A向上伸出和反向于箭头方向A缩回。

[0077] 此外,如此处在图3中示出的那样,在下部接触面13的区域内,在顶侧14中在凹槽16之间可设有另外的凹槽19,在该凹槽中布置有一个或者多个另外的致动器20、此处优选是液压缸。该致动器同样可沿箭头方向A伸出和缩回。

[0078] 在通道17中,可以在致动器18之间设置未示出的连接管路,用于供应能量和控制。若设置了连接管路,也存在连接到致动器20或者其他的致动器的未示出的连接。在这种情况下,连接管路优选是液压管路和阀门以及用于传感器或者电驱动致动器的电缆,以及可能用于连接行走机构导线的电缆。

[0079] 在顶侧14上布置有一个工具元件21。这个工具元件具有一个底侧22,该底侧优选与基体11的顶侧14一致,使得该底侧可以布置在该基体11的顶侧14上。工作元件21的底侧22具有对应的凹槽23,该凹槽布置在凹槽16的上方。此外,底侧22具有一个凹槽24,该凹槽-当工具元件21布置在基体11上时-相应地布置在凹槽19的上方。

[0080] 凹槽23、24分别具有一个接触面25、26,致动器18、20之一的接触面36在致动器沿箭头方向A运动时作用于该接触面,并且所述致动器18、20相应地在该接触面上施加一个沿箭头方向A的力。

[0081] 此外,所述工具元件21具有一个顶侧27。优选该顶侧27在此设计成该顶侧在与管100的内壁101的接触区域中与应被弯曲的管100的内径基本上一致。在未承载时,半径可以

较小或者大小相同,以便管弯曲设备10可移入到管中和从中移出。在承载时,例如如果需要的话,半径可以扩大。

[0082] 优选,所述顶侧27具有两个外侧弯曲力导入部段28和一个中间接触部段29。

[0083] 外侧弯曲力导入部段28和中间接触部段29在此优选通过弹性变形部段30相互分开。

[0084] 此外,优选所述工具元件21由一个连在一起的部件或者多个相互机械式连接的部件构成。所述工具元件21至少在中间设计为有弹性的,以便在弯曲期间跟随管100的内壁101。也可以在上部部分的中心旁边设置多个弹性变形部段30,用于将更强/不同的力引到管100的内壁101上。从工具元件21到管100上的力和力的引入位置可以通过所述工具元件21的弹性和原始形状调节。

[0085] 在此,所述弹性变形部段30优选具有肋条31和开槽32,它们在工具元件21的顶侧27上沿圆周方向延伸。所述开槽32具有宽度B。优选,所述开槽32根据需实现的变形部段30的弹性设计成深度不同的。在图3中,所述开槽32随着与中间接触部段29的距离增加而越来越深。此处,优选如下地选择深度,即开槽32的最深处33与工具元件21的底侧22之间的距离就相应的开槽32而言是恒定不变的。作为备选方案,所述距离可根据需实现的弹性而变化。

[0086] 若致动器18、20沿箭头方向A伸出,工具元件21的顶侧27首先向着管100的内壁101运动,直到弯曲力导入部段和中间接触部段28、29以及可选地肋条31的顶侧34都抵靠到所述内壁101上。

[0087] 在此,中间接触部段29仅用于支撑管100的壁,以防止管变形成无法保持管100的外周形状。已经证明,如果中间接触部段29同样设计成可弹性变形的话,在此是有利的。

[0088] 此外,已经得到证实,在此处可以设置一个致动器20、优选液压缸,有利于更好地支撑,该致动器在弯曲过程中可以经由中间接触部段29对管100的内壁101施加一个沿箭头方向A的力。通过致动器20,可以选择地为例如壁很薄的管特别精密地调节中间区域的支撑作用。

[0089] 在一个备选的实施方式中,外侧弯曲力导入部段28和中间接触部段29可设计为单独的构件。在此,在弯曲力导入部段28和/或中间接触部段29之间可设置开槽/距离。作为备选方案,也可以在所述部段28、29之间设置铰接连接代替弹性部段,以实现更加精确的导向。

[0090] 若现在致动器28沿箭头方向A伸出,则外侧接触元件28对管100的内壁101施加一个力。一旦超过极限力,所述外侧弯曲力导入部段28就与管100一起沿箭头方向D运动,直到基体11的弧形底侧12在其外侧部段35处与管100的内壁101接触为止。管100同时弹性和塑性变形。在外侧弯曲力导入部段28沿箭头方向D运动过程中,开槽32中在肋条31之间的宽度B减小。

[0091] 如果现在致动器28反向于箭头方向A回移的话,所述外侧弯曲力导入部段28就反向于箭头方向D运动。管100为了消除弹性变形同样反向于箭头方向D运动,直到这个弹性变形消除而只剩下管100的塑性变形为止。同时,肋条31之间的开槽32的宽度B相应地变宽。

[0092] 若致动器18又重新完全缩回,工具元件21的底侧22在此优选重新完全靠置在基体11的顶侧14上。然后,管弯曲设备10在管100中移到下一个弯曲点,并重复上述过程。

[0093] 为了使工具元件21返回其初始位置,可设置弹簧或者类似的复位元件。此外,还可

设置用于导向的元件,这些元件将工具元件21相对于基体11保持在位置中,然而同时允许该工具元件21弹性运动以及沿竖直方向运动。

[0094] 凹槽23、24的接触面25、26有利地设计为圆柱段状或者球冠状。此外,致动器18、20的接触面36同样设计为圆柱段状或者球冠状,也是有利的。在此,如果接触面36的形状比接触面25、26的形状更加扁平的话,是有利的。在图4中示出了这一点。这在致动器18、20沿箭头方向A运动时导致外侧弯曲力导入部段28和/或中间接触部段29沿箭头方向E变形/扩张,以便相应地适应管100的内壁101的形状,从而抵消管100的横截面变形。

[0095] 图5示出了本发明的第二管弯曲设备10,其具有与图1至4中示出的本发明的第一实施方式相同的结构。

[0096] 此外,第二实施方式具有一个行走机构。该行走机构在端侧15分别包括一个行走机构元件41和安装在基体11的顶侧14上的滚轮42。所述滚轮布置在未示出的支架上,并且分别延伸穿过工具元件21的顶侧27中的开口40。

[0097] 所述行走机构元件41包括一个与端侧15连接的基座主体43。该基座主体43与一个支承件44沿箭头方向F可运动地连接。滚轮45布置在支承件44上,此处优选相对弯曲设备的中心垂直方向成一定角度,与管的内径保持一致,其中滚轮45通过支架46布置在支承件44上。

[0098] 所述基座主体43通过预紧件47与支承件44连接,所述预紧件在此处优选是分别布置在一个导向件49上的弹簧元件48。这些弹簧元件也可以独立于导向件布置。

[0099] 滚轮45在管弯曲设备10运动时靠置在管内壁101上。如果到达弯曲点的话,工具元件21沿箭头方向A通过致动器18、20压到管内壁101上。在此,由于滚轮穿过开口40运动,所以工具元件21在滚轮42旁边运动。若顶侧27利用弯曲力导入部段28到达上部内壁101,便被压到该内壁上。通过这种方式,预紧件47被承载一个反作用力,使得支承件44相对于基座主体43沿箭头方向F运动,其中此处弹簧元件48优选被压缩。因此,底侧12连同接触面13一起移向管内壁101的方向,直到接触面13接触并且弯曲过程可以如上所述开始为止。弯管结束后,过程反向进行。

[0100] 图7至9示出了本发明管弯曲设备10的本发明的第三实施方式,其具有与图1至6中示出的本发明的第一和第二实施方式相同的结构。

[0101] 此外,还设有一个(优选抗扭的)推杆50,该推杆例如通过一个铰接件52与例如在管弯曲设备10的端侧15上的附接元件51连接。其中所述连接适合于例如沿箭头方向G传递推力和拉力,这些推力和拉力由一个未示出的驱动装置产生并通过推杆50传递,用于使管弯曲设备10在管100中沿箭头方向G运动。推杆在此处例如具有正方形横截面。在此,图9示出了一个基础件53,其在此优选设有滚轮54,用于驱动、导向和稳定推杆50。

[0102] 图10和11示出了本发明管弯曲设备10的本发明的第四实施方式,其具有与图1至6中示出的本发明的第一和第二实施方式相同的结构。第三实施方式的特征可添加到这里,但是未示出。

[0103] 此外,工具元件21设计成比基体11长,从而产生一个在行走机构元件41上延伸的悬空区域60。因此,通过简单的方式扩大了弯曲区域,从而可降低管中的单位面积压力,并因此在可选地以较少的弯曲步骤实现所期望的最终整体弯曲。

[0104] 图12至16示出了本发明管弯曲设备10的本发明的第五实施方式,其具有与图1至4

和10、11中示出的本发明的第一和第四实施方式相同的结构。在此处,只有工具元件21的肋条31设计成平坦的。第二和第三实施方式的特征可添加到这里,但是未示出。

[0105] 基体11和工具元件21在此是两部分的。在此,它们分别具有一个内部基体11a和一个外部基体11b以及一个内部工具元件21a和一个外部工具元件21b。在此,内部基体11a和内部工具元件21a构成管弯曲设备10的基本结构,并且优选由钢制成。基体11a在此具有例如一个平坦的、非弯曲的底侧12。

[0106] 在基体11a的底侧12a上,设有一个(优选由塑料制成的)下部覆盖元件61作为外部基体11b,该基体也包括接触面13。在内部工具元件21a的顶侧27a上,设有一个(优选由塑料制成的)上部覆盖元件62作为外部工具元件21b,其中覆盖件还具有弯曲力导入部段28。第五实施方式的管弯曲设备10的结构和功能除此之外对应于上述实施方式。

[0107] 覆盖元件61和62也可作为另外的实施方式设计成一个连在一起的弹性塑料件。

[0108] 在图17至19中示出了本发明设备10的第六实施方式。在此,基体包括致动器18、20的结构对应于前述结构。

[0109] 所述工具元件21具有顶侧27。在此,优选该顶侧27设计成基本上与应该弯曲的管100在与该管100的内壁101的接触区域中的半径一致。在未承载时,半径可以较小或者大小相同,以便管弯曲设备10可移入到管中和从中移出。在承载时,例如如果必要的话,所述半径可扩大。

[0110] 优选,所述顶侧27具有两个外侧弯曲力导入部段28和一个中间接触部段29。在此,弯曲力导入部段28和中间接触部段29设计成单独的构件60、61。

[0111] 优选,所述构件60、61在此通过一个附接元件62相互连接。特别优选,该连接在此通过力锁合和/或形锁合的连接实现。

[0112] 此处,接触部段元件61优选由两根平行布置的梁63构成。这些梁可以是整体的或者由多个部分构成。此处所示出的是整体的实施方式。此外,也可多个梁叠置地设置。

[0113] 所述梁63优选与附接元件62连接。特别优选,该连接在此通过力锁合和/或形锁合的连接实现。

[0114] 在所述梁63上布置有对应于肋条31的肋条元件64。这些肋条元件优选设计成弧形的。进一步优选,所述肋条元件64松动地支承到梁63的顶侧65上。肋条通过形锁合连接优选沿径向与梁元件63连接。

[0115] 在两个肋条元件之间,优选设有一个间隔66,该间隔对应于开槽32。在所述间隔66中特别优选设置弹性元件67。

[0116] 此外,已经证实,有利于更好地支撑的是,在此可以设置一个致动器20’、优选液压缸(参见图17中的局部视图部分),该致动器在弯曲过程中可以经由中间接触部段29对管100的内壁101施加一个力A。通过致动器20’,可以选择地为例如壁很薄的管特别精密地调节中间区域的支撑作用。为此,在至少一个梁63下方设有至少一个致动器20’。

[0117] 如果通过致动器18将一个弯曲力导入工具部件21中的话,梁63就如在图18中示出的那样弯曲。因此,肋条元件64相互聚拢,并挤压弹性元件67,这些弹性元件因此向外分别构成一个凸缘68。该凸缘68压在管100上,并额外地支撑该管。

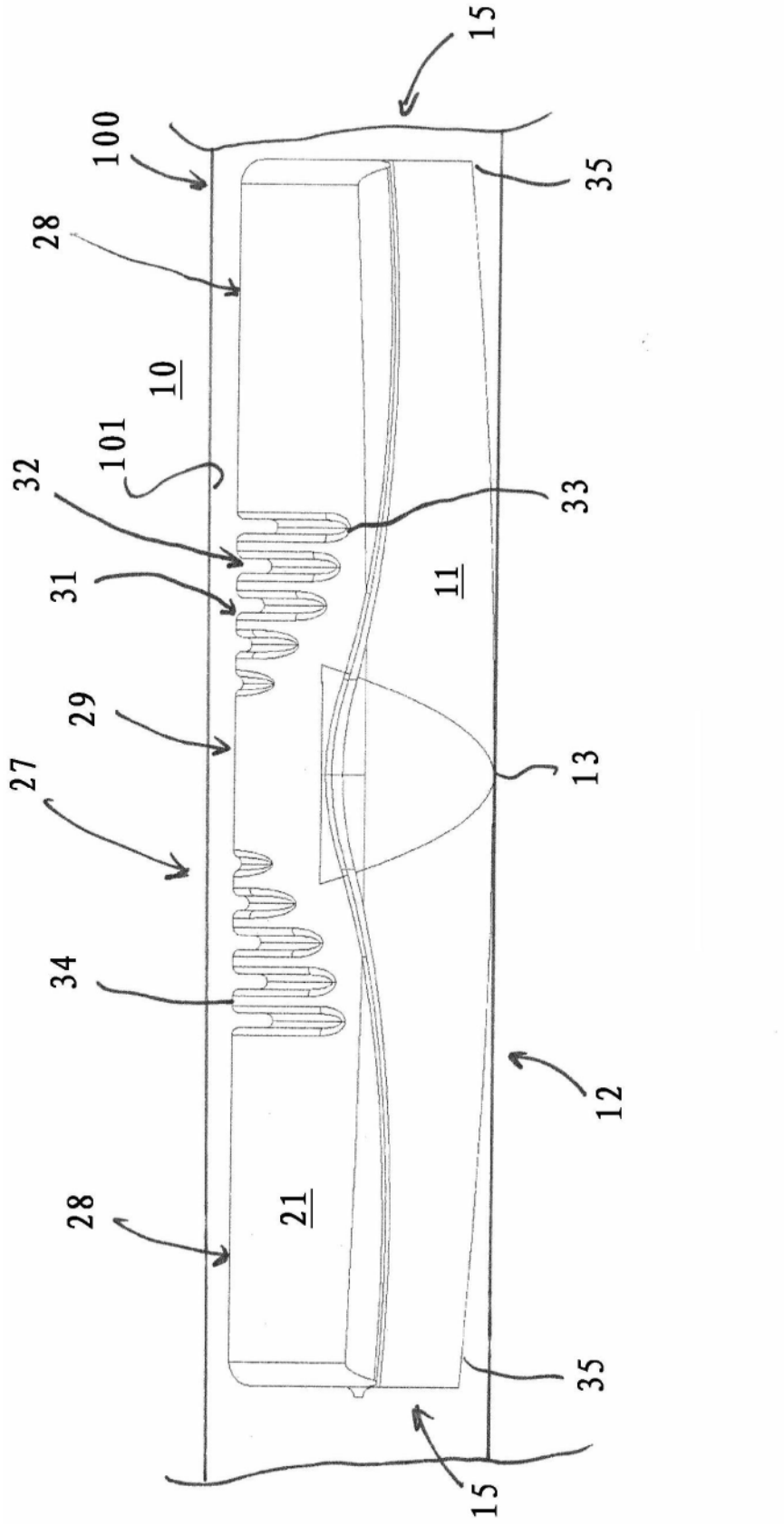


图1

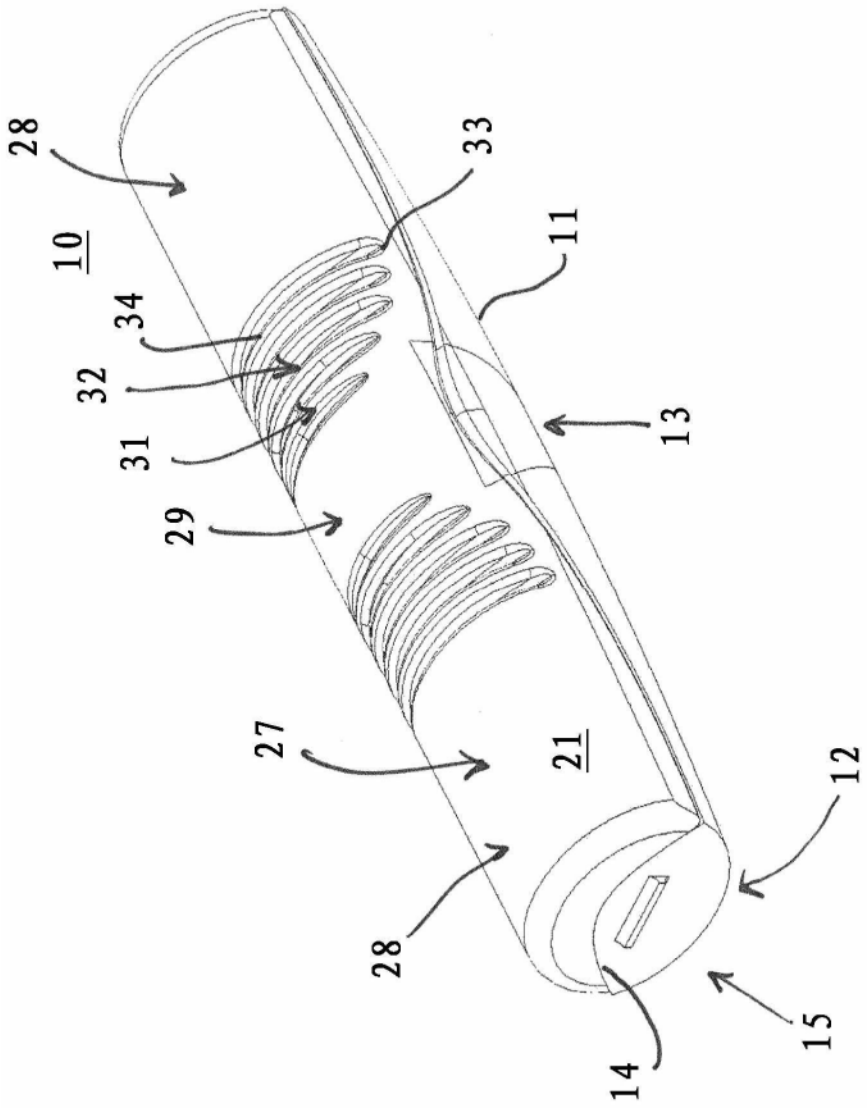


图2

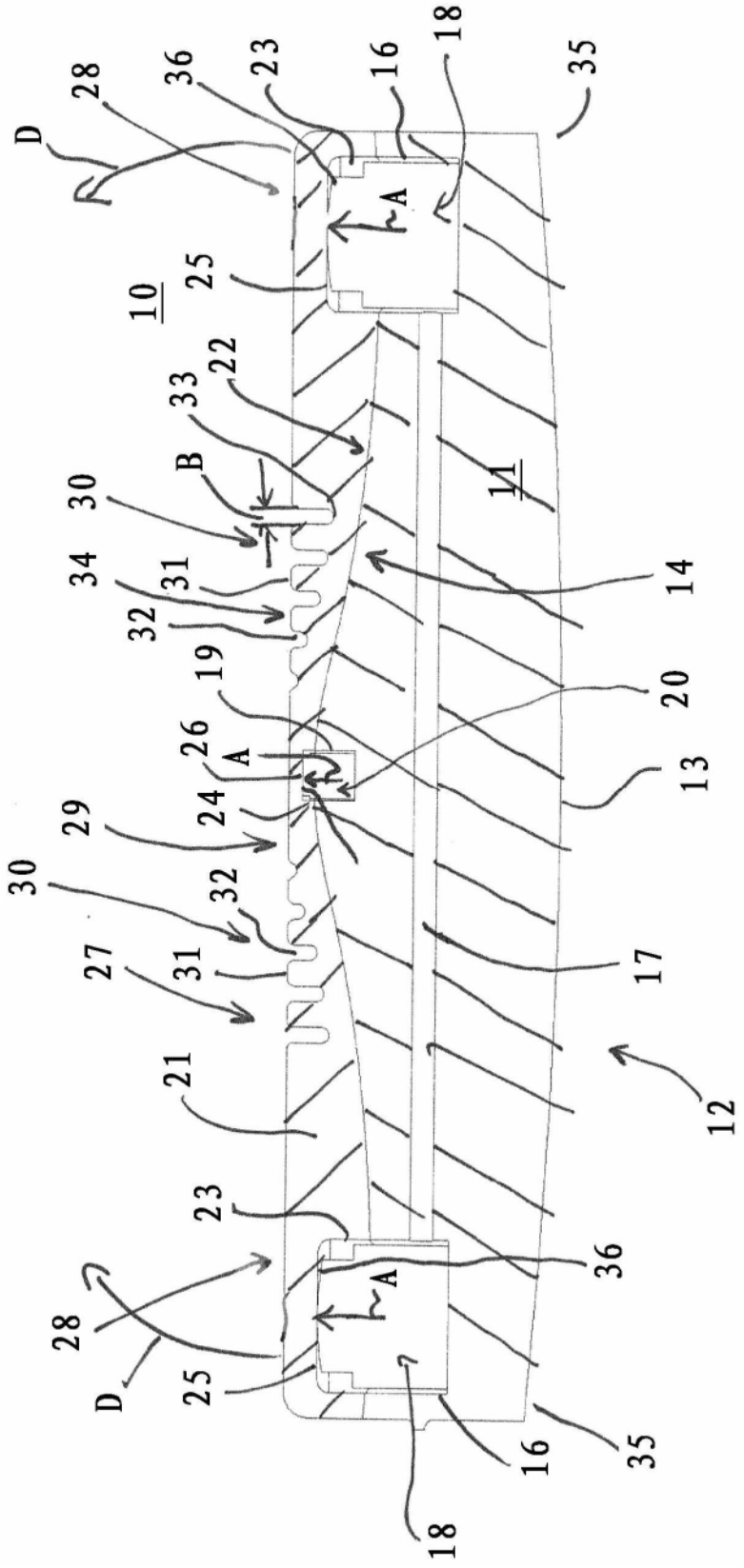

D
28
36
23
16
18
35
A
10
25
22
33
B
30
11
34
31
32
14
19
20
26
A
13
24
29
30
32
27
31
17
21
12
23
36
A
28
D
25
16
35
18

图3

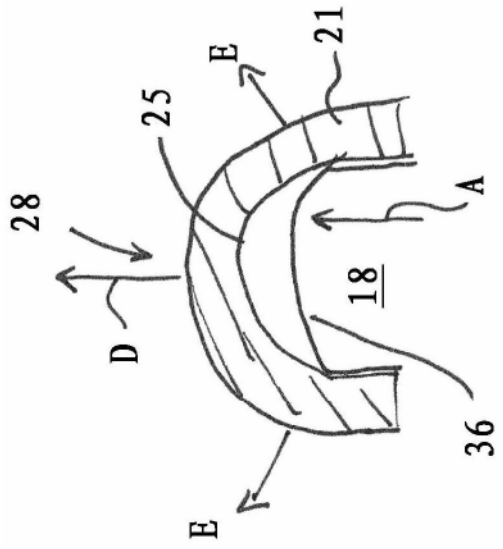


图4

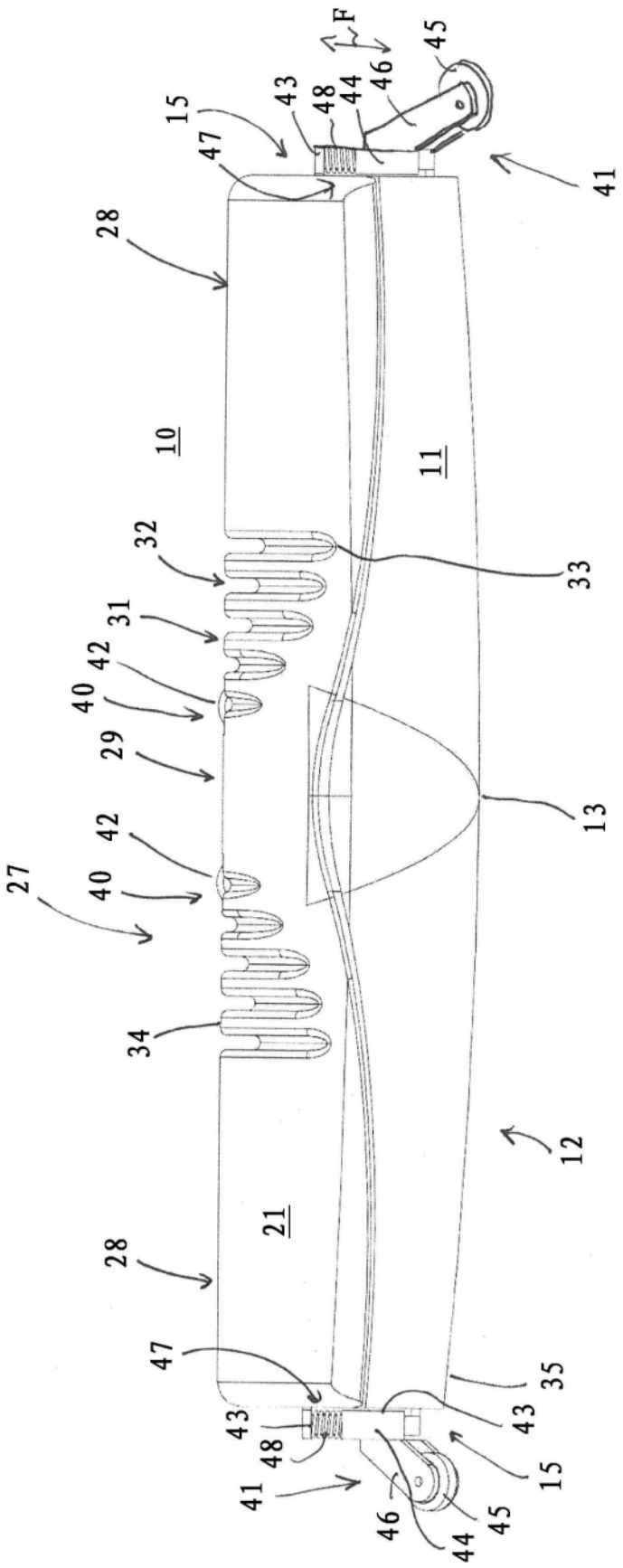


图5

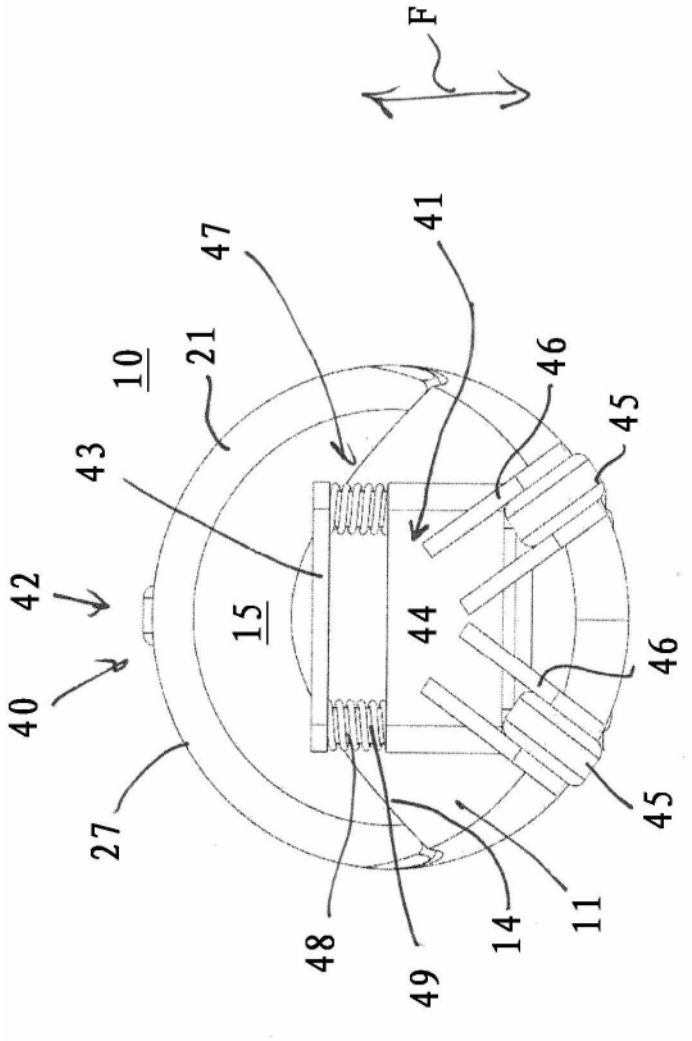


图6

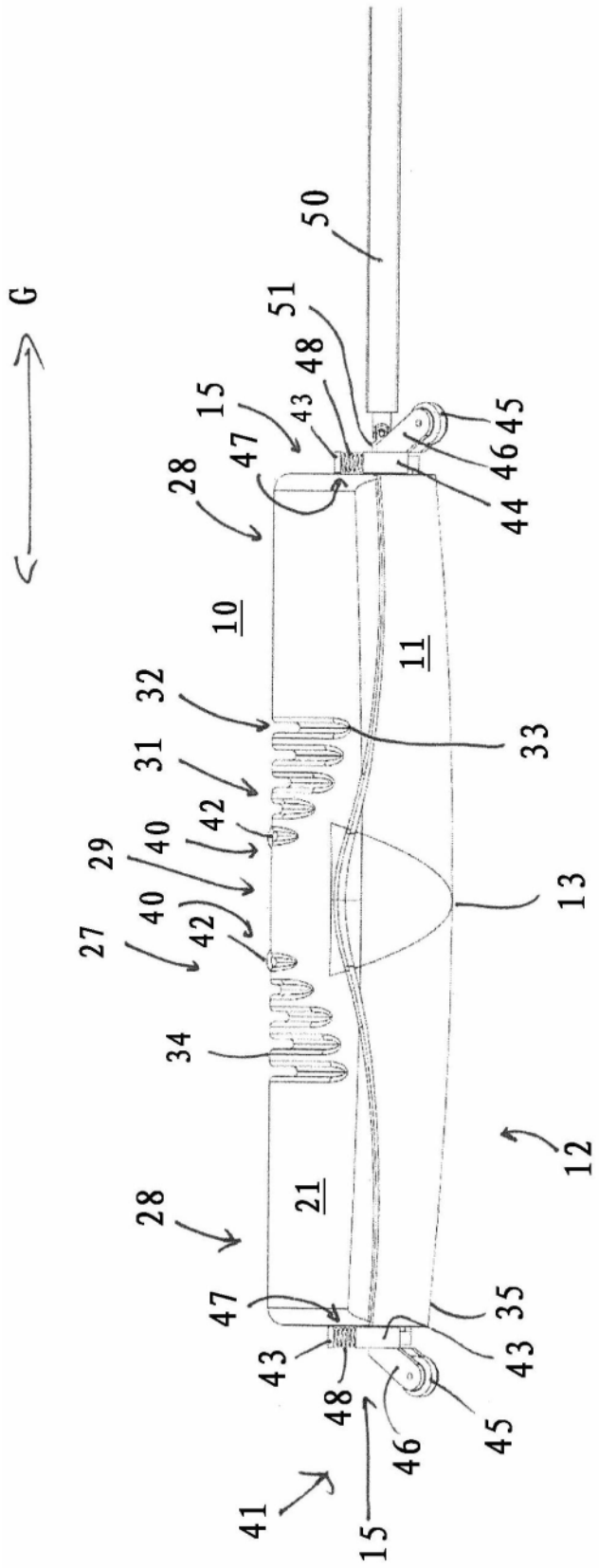

G
50
51
48
43
15
47
28
45
46
44
10
11
32
33
31
42
40
29
27
13
34
12
21
35
41

图7

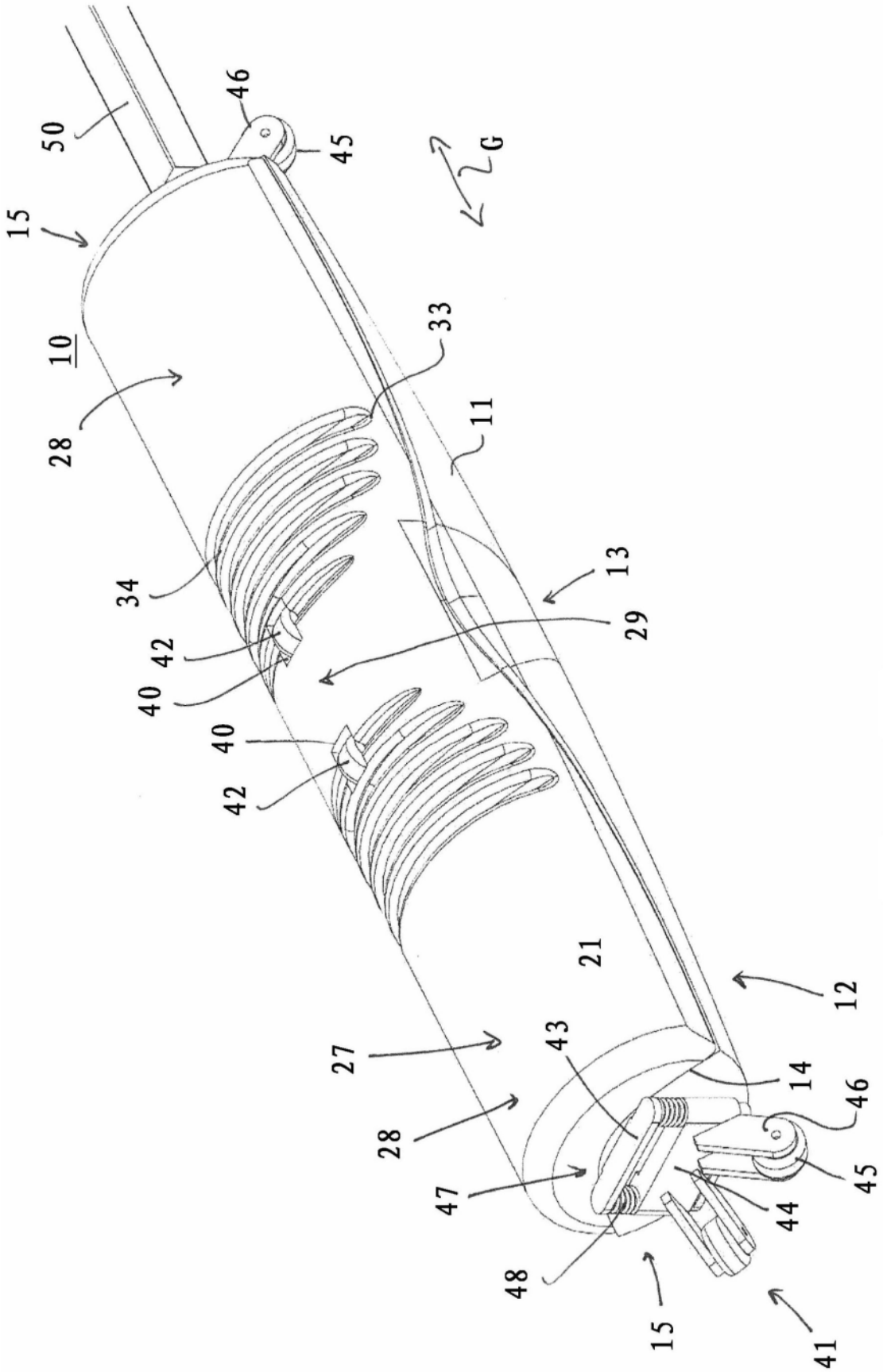

50
46
45
G
15
10
33
28
11
34
13
29
42
40
40
42
21
12
27
43
14
46
28
47
45
44
48
15
41

图8

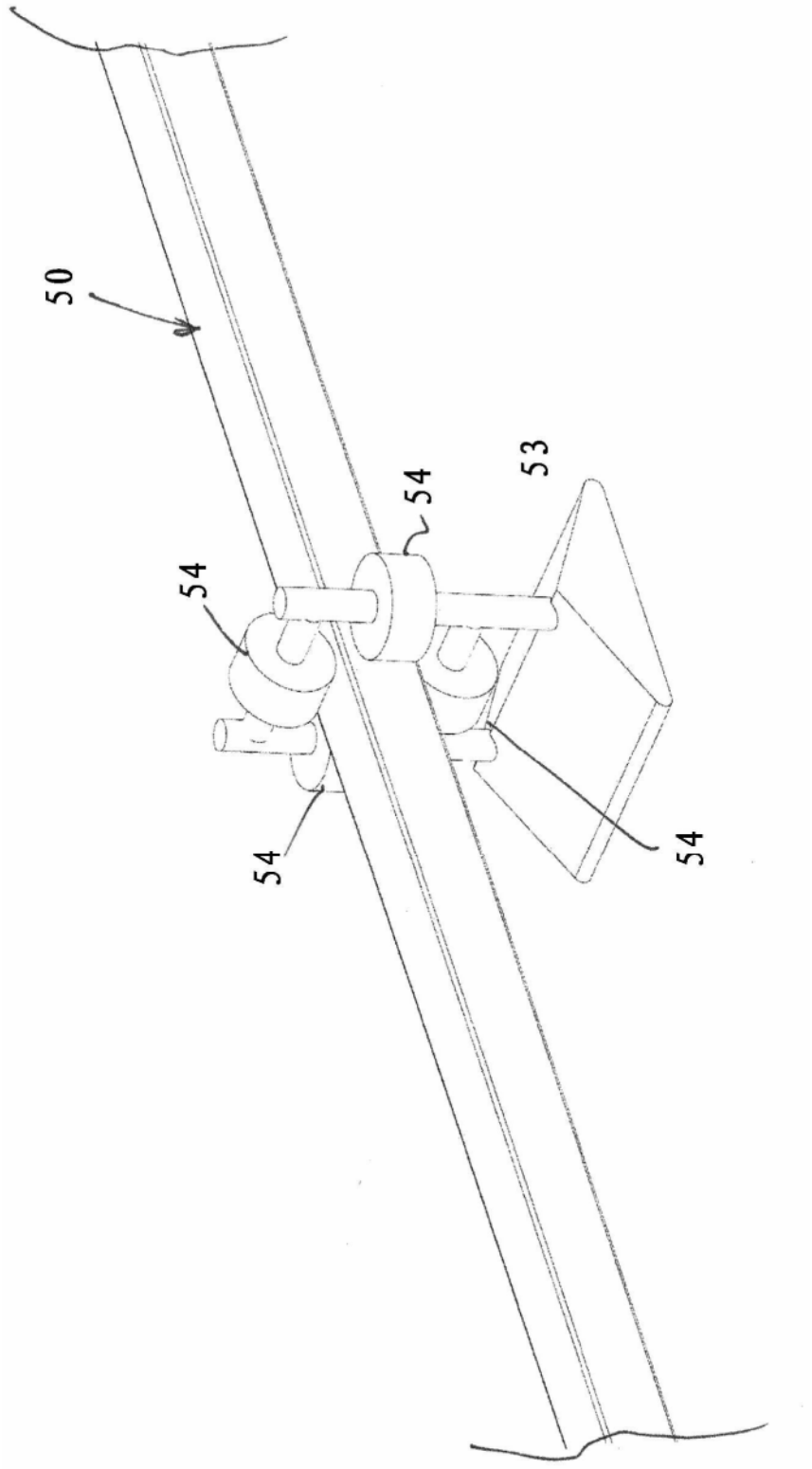


图9

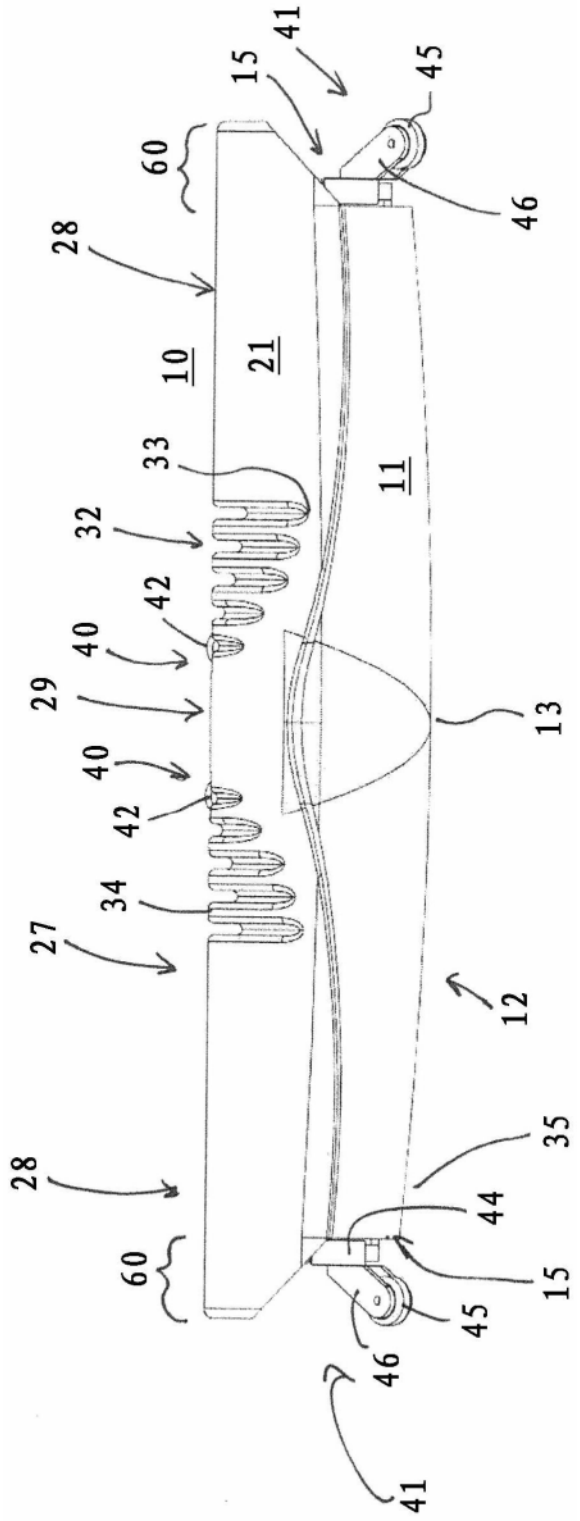

41
15
45
60
46
28
10
21
33
11
32
42
40
29
13
40
42
34
27
12
28
35
44
60
15
45
46
41

图10

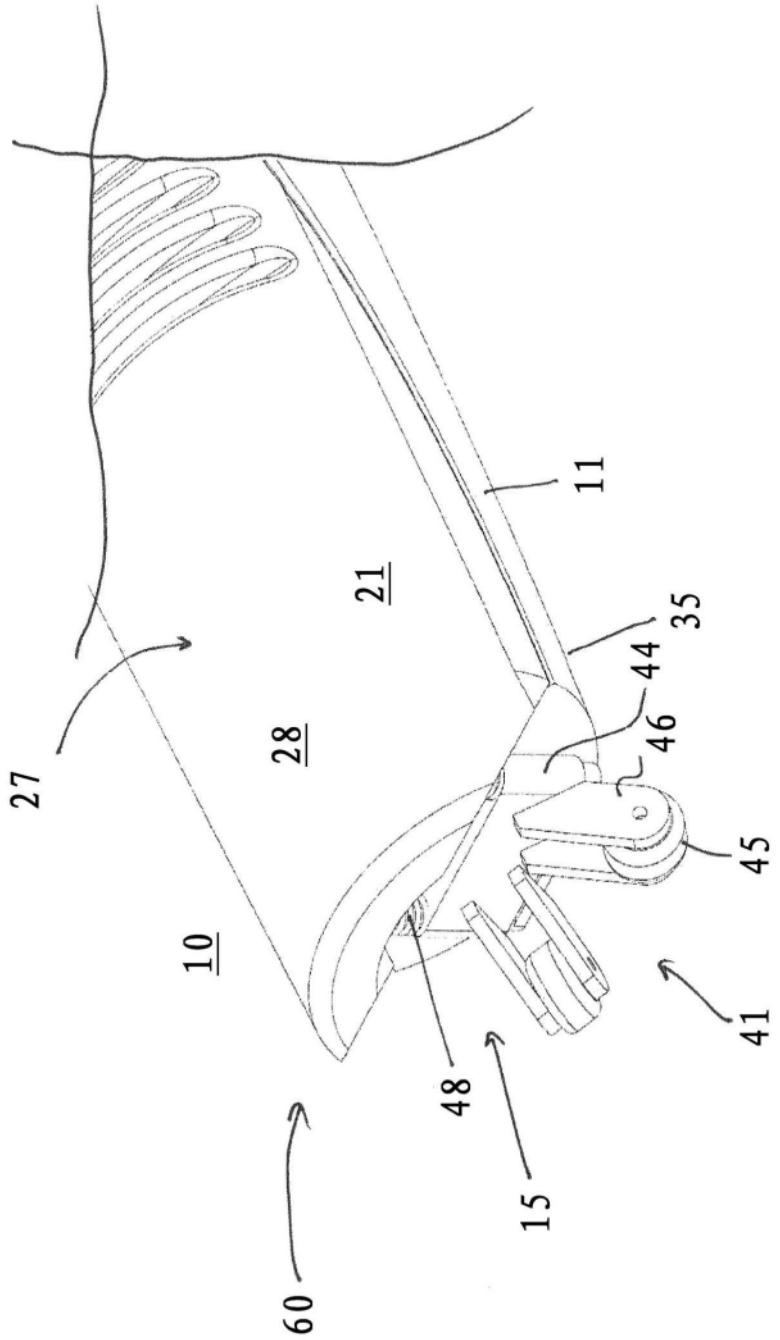


图11

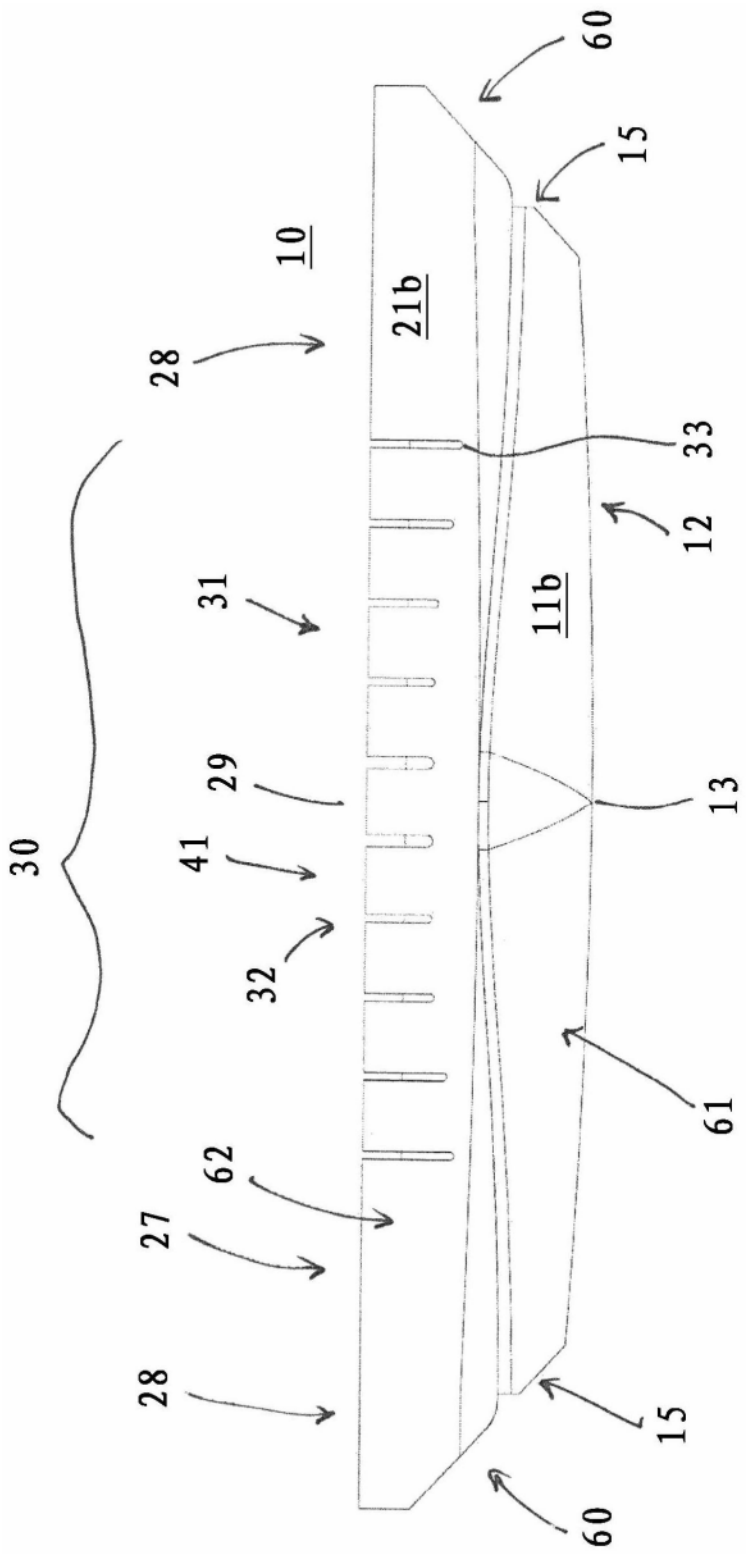


图12

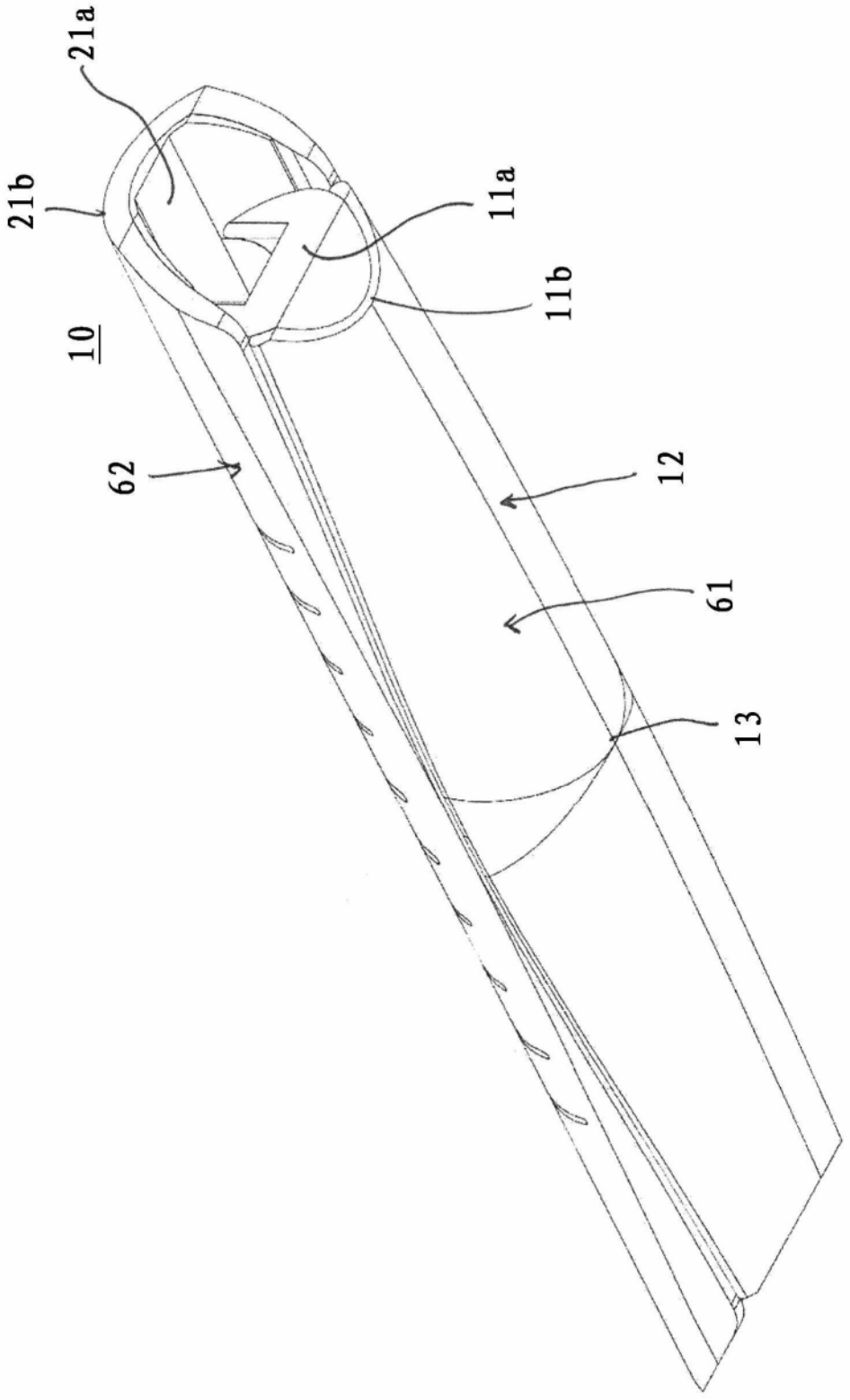


图13

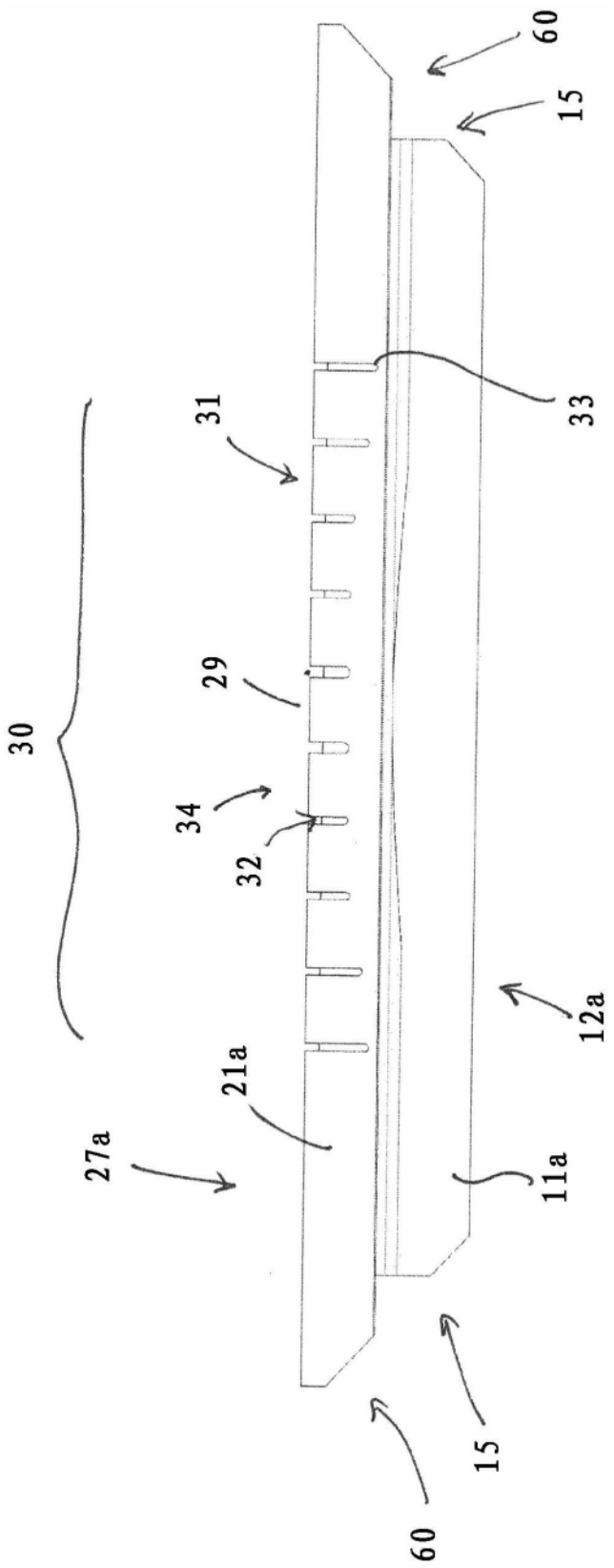


图14

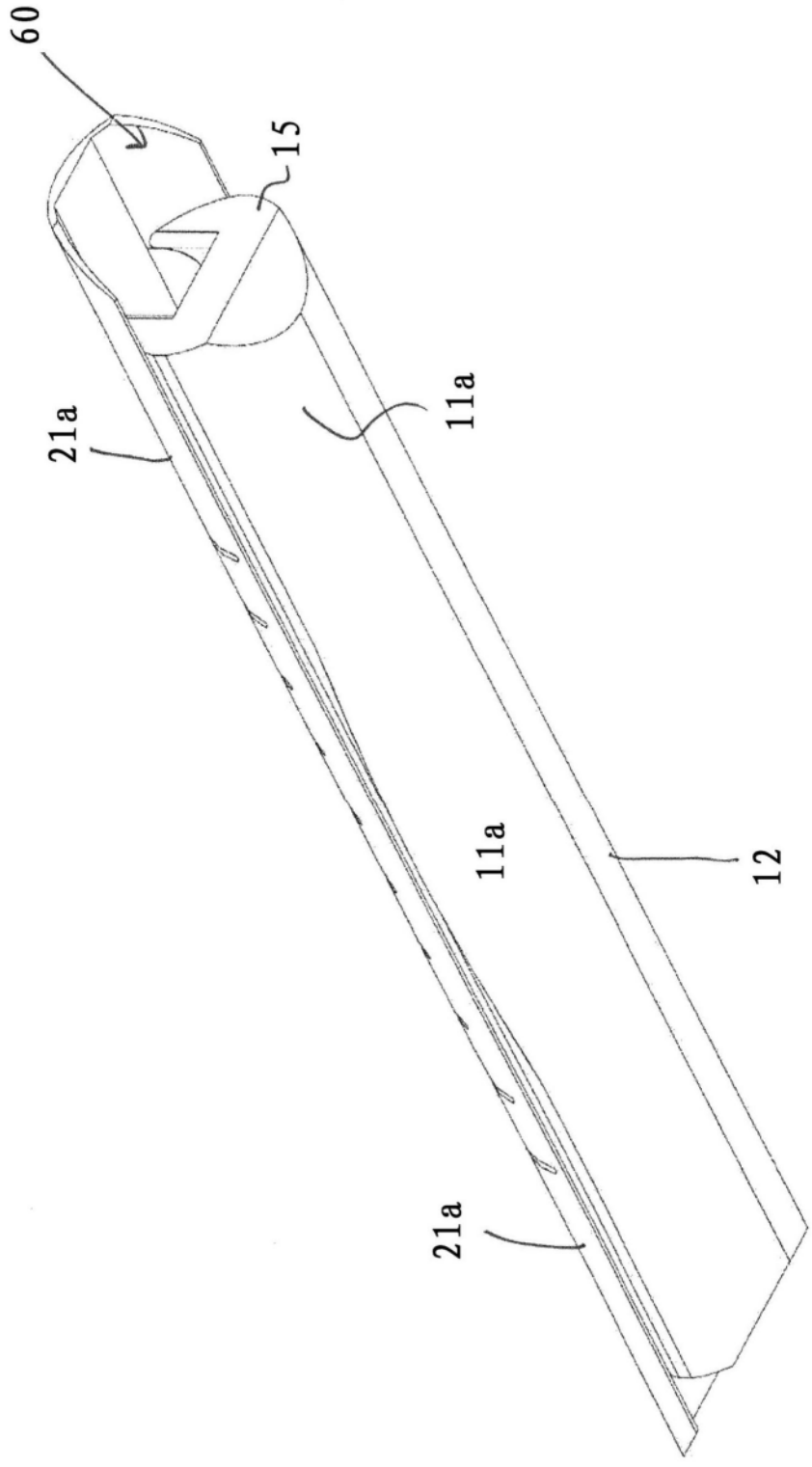


图15

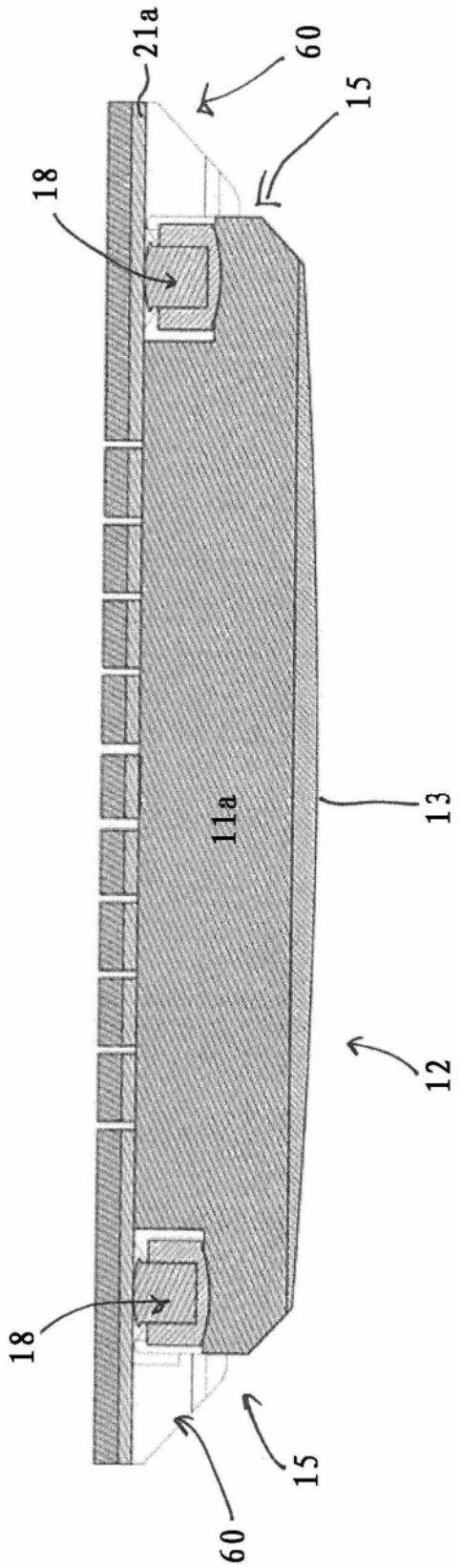


图16

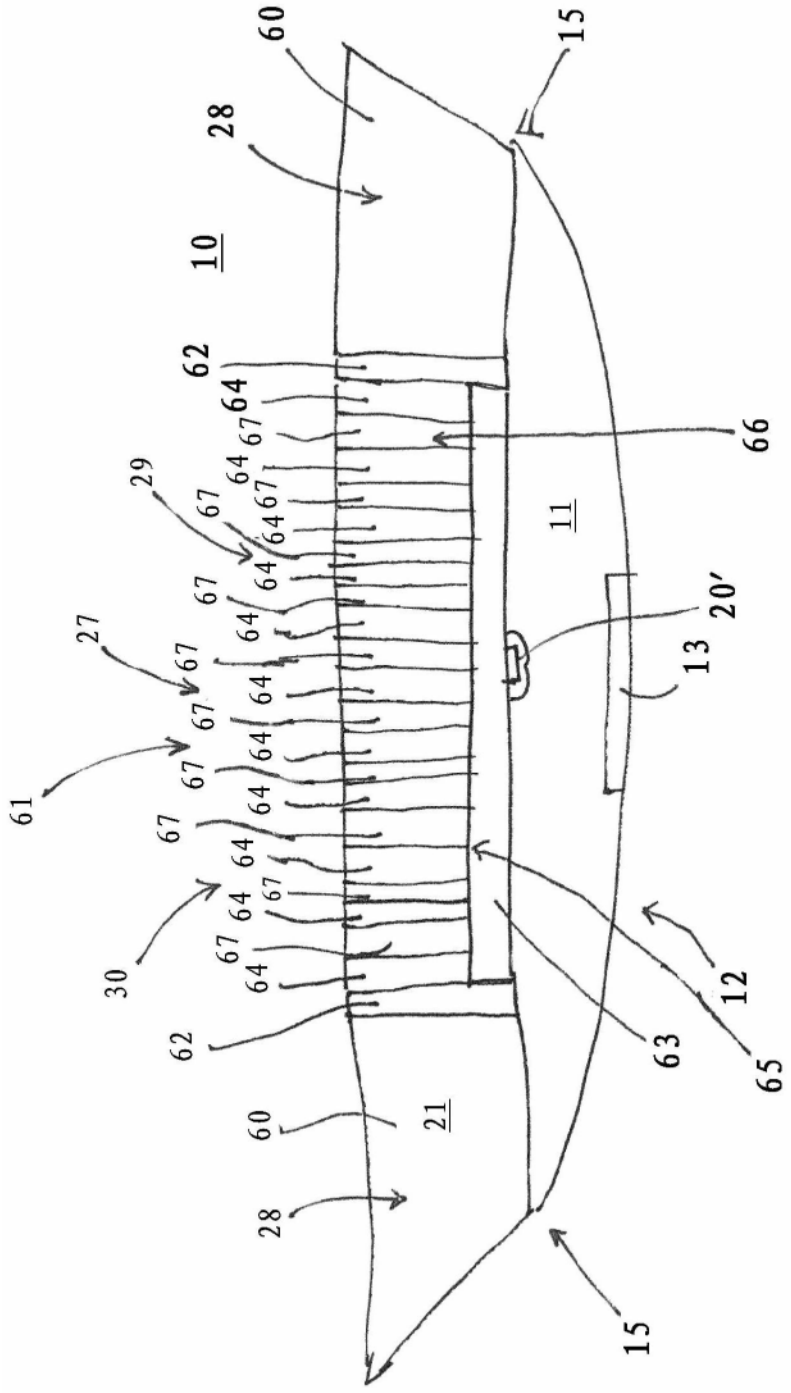


图17

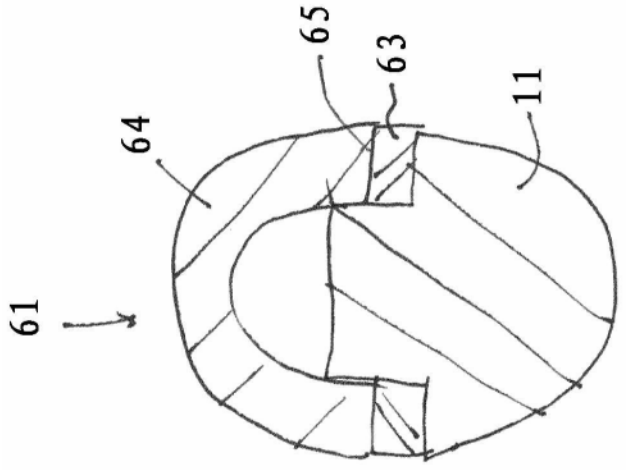


图18

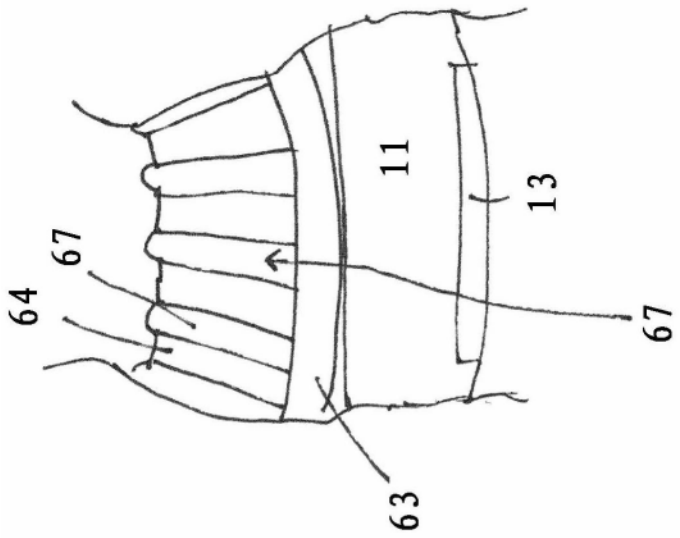


图19