



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102442616 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201110300883. 4

US 6499612 B1, 2002. 12. 31, 全文 .

(22) 申请日 2011. 09. 30

审查员 程诚

(30) 优先权数据

202010014103. 6 2010. 10. 08 DE

(73) 专利权人 利勃海尔 - 韦尔克爱茵根有限公司

地址 德国埃英根

(72) 发明人 汉斯 - 迪特尔 · 威廉

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司
11240

代理人 余刚 李慧

(51) Int. Cl.

B66C 23/687(2006. 01)

B66C 23/70(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201272662 Y, 2009. 07. 15, 全文 .

DE 20014056 U1, 2002. 01. 03, 全文 .

EP 0849212 A1, 1998. 06. 24, 全文 .

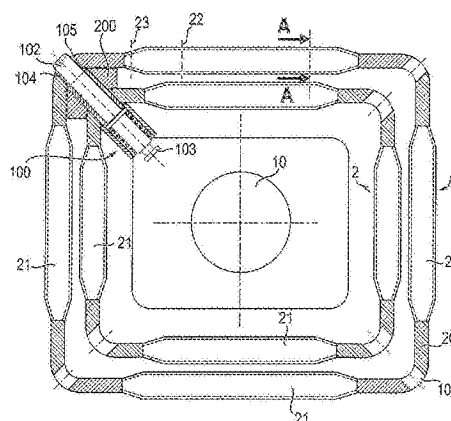
权利要求书2页 说明书7页 附图23页

(54) 发明名称

吊臂元件、伸缩式吊臂以及工程车

(57) 摘要

本发明涉及一种用于伸缩式吊臂的吊臂元件,尤其是伸缩节或者伸缩式吊臂铰接件,其中吊臂元件具有壳形的转角杆和桁架杆,并且其中壳形的转角杆借助于桁架杆相互连接,其中桁架杆以框架的形式相对于转角杆成直角地布置,和/或相对于转角杆成非直角地、尤其是成锐角或者钝角地布置,并且转角杆和桁架杆构成基本上为箱形的空心结构。



1. 一种用于伸缩式吊臂的吊臂元件,其中所述吊臂元件具有壳形的转角杆和桁架杆,并且其中所述壳形的转角杆借助于所述桁架杆相互连接,其中所述桁架杆以框架的形式相对于所述转角杆成直角地布置,或相对于所述转角杆成非直角地布置,并且所述转角杆和所述桁架杆构成基本上为箱形的空心结构。

2. 根据权利要求 1 所述的吊臂元件,其特征在于,所述吊臂元件是伸缩节或者伸缩式吊臂铰接件。

3. 根据权利要求 1 所述的吊臂元件,其特征在于,所述桁架杆相对于所述转角杆成锐角或者钝角地布置。

4. 根据权利要求 1 所述的吊臂元件,其特征在于,所述转角杆设计为弯曲的。

5. 根据权利要求 4 所述的吊臂元件,其特征在于,所述转角杆设计为翻折的。

6. 根据权利要求 1 所述的吊臂元件,其特征在于,所述转角杆设计为由管状部段制成。

7. 根据权利要求 1 所述的吊臂元件,其特征在于,所述转角杆设计为由挤压型材制成。

8. 根据权利要求 1-7 中任一项所述的吊臂元件,其特征在于,所述转角杆具有和 / 或构成连接件,其中,在所述连接件上能连接和 / 或添加所述桁架杆。

9. 根据权利要求 1-7 中任一项所述的吊臂元件,其特征在于,在所述转角杆内部布置一个或者多个套管,借助于所述套管能引导和支撑另一个在所述吊臂元件中引导的吊臂元件。

10. 根据权利要求 8 所述的吊臂元件,其特征在于,在所述转角杆内部布置一个或者多个套管,借助于所述套管能引导和支撑另一个在所述吊臂元件中引导的吊臂元件。

11. 根据权利要求 1-7 中任一项所述的吊臂元件,其特征在于,所述吊臂元件具有推出开口,从所述推出开口中能将位于所述吊臂元件中的另外的一个或多个所述吊臂元件推出,其中在所述吊臂元件的下边缘上布置了至少一个支承元件,借助于所述支承元件能支撑另一个位于所述吊臂元件中的吊臂元件,或在所述推出开口的区域中设置至少一个止挡元件,借助于所述止挡元件能限制另一个位于所述吊臂元件中的所述吊臂元件的推出运动的最大幅度。

12. 根据权利要求 10 所述的吊臂元件,其特征在于,所述吊臂元件具有推出开口,从所述推出开口中能将位于所述吊臂元件中的另外的一个或多个所述吊臂元件推出,其中在所述吊臂元件的下边缘上布置了至少一个支承元件,借助于所述支承元件能支撑另一个位于所述吊臂元件中的吊臂元件,或在所述推出开口的区域中设置至少一个止挡元件,借助于所述止挡元件能限制另一个位于所述吊臂元件中的所述吊臂元件的推出运动的最大幅度。

13. 根据权利要求 11 所述的吊臂元件,其特征在于,在至少一个套管和至少一个支承元件之间设置或者布置至少一个间隔件,借助于所述间隔件能间接地和 / 或直接地挤压所述套管和所述支承元件,在另一个位于所述吊臂元件中的吊臂元件完全伸出时,将所述套管和所述支承元件相互挤压在一起,其中借助于至少一个加强芯来加强所述间隔件。

14. 根据权利要求 12 所述的吊臂元件,其特征在于,在至少一个套管和至少一个支承元件之间设置或者布置至少一个间隔件,借助于所述间隔件能间接地和 / 或直接地挤压所述套管和所述支承元件,在另一个位于所述吊臂元件中的吊臂元件完全伸出时,将所述套管和所述支承元件相互挤压在一起,其中借助于至少一个加强芯来加强所述间隔件。

15. 根据权利要求 13 所述的吊臂元件,其特征在于,所述加强芯是钢芯。

16. 根据权利要求 1-7 中任一项所述的吊臂元件,其特征在于,在至少其中一个所述转角杆中布置一个螺栓系统的至少一个组件,其中借助于所述螺栓系统能将另一个位于所述吊臂元件中的吊臂元件与所述吊臂元件以螺栓连接以用于实现固定,并且其中所述螺栓系统的所述组件是或包括至少一个螺栓容纳件或至少一个螺栓引导件,至少一个螺栓在所述螺栓容纳件或螺栓引导件中引导并且能在其中运动,其中所述螺栓容纳件能具有加强的螺栓板,所述螺栓板装入所述转角杆中。

17. 根据权利要求 14 所述的吊臂元件,其特征在于,在至少其中一个所述转角杆中布置一个螺栓系统的至少一个组件,其中借助于所述螺栓系统能将另一个位于所述吊臂元件中的吊臂元件与所述吊臂元件以螺栓连接以用于实现固定,并且其中所述螺栓系统的所述组件是或包括至少一个螺栓容纳件或至少一个螺栓引导件,至少一个螺栓在所述螺栓容纳件和 / 或螺栓引导件中引导并且能在其中运动,其中所述螺栓容纳件能具有加强的螺栓板,所述螺栓板装入所述转角杆中。

18. 根据权利要求 16 所述的吊臂元件,其特征在于,在三个或者四个转角杆中各布置一个螺栓系统。

19. 根据权利要求 1-7 中任一项所述的吊臂元件,其特征在于,在装配好的状态中位于下面的所述转角杆通过所述空心结构的端部断面向外伸出。

20. 根据权利要求 17 所述的吊臂元件,其特征在于,在装配好的状态中位于下面的所述转角杆通过所述空心结构的端部断面向外伸出。

21. 根据权利要求 20 所述的吊臂元件,其特征在于,位于下面的所述转角杆通过所述推出开口向外伸出。

22. 根据权利要求 17 所述的吊臂元件,其特征在于,所述螺栓板插入所述转角杆中。

23. 一种具有至少一个根据前述权利要求中任一项所述的吊臂元件的伸缩式吊臂。

24. 一种工程车,具有:伸缩式吊臂,所述伸缩式吊臂具有至少一个根据权利要求 1 至 22 中任一项所述的吊臂元件;和 / 或至少一个根据权利要求 23 所述的伸缩式吊臂。

25. 根据权利要求 24 所述的工程车,其特征在于,所述工程车是移动式起重机。

吊臂元件、伸缩式吊臂以及工程车

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于伸缩式吊臂的吊臂元件，尤其是伸缩节或伸缩式吊臂铰接件，本发明还涉及一种伸缩式吊臂以及一种工程车。

背景技术

[0002] 在风力发电设备中，同时追求的是让风轮有很高的轮毂高度，从而在转子叶片上获得尽可能均匀的风力。因此，在安装风力发电设备时，对于所需要的升降装置、一般是带有伸缩式吊臂的移动式起重机来说，可达到的最大轮毂高度是一个特征值。

[0003] 基于要求提供具有长吊臂的非常大的吊臂系统，所以出现了问题，即，一般的伸缩式吊臂太重了。但是，相对于由一般的桁架元件构成的吊臂，可伸缩的吊臂具有优点，即，它能够被迅速地从运输状态转为工作状态，并且在安装时需要的空间小得多。另一个重要的优点在于，在使用常用的桁架桅杆式起重机安装风力发电设备时，当吊臂很长时，需要有桅杆吊臂利用相应的桅杆压载来竖起吊臂。

[0004] 此外，当配有桁架吊臂的起重机在装配好的状态下在建筑工地上移动时，即要改变其位置时，起重机的整体重心非常高。如果桁架吊臂可以缩回，那么就不必为了确保不会有倾翻危险而将吊臂架设得非常陡直。通过缩回也就可以让重心变得更低，这在防止倾翻危险方面具有很大的优势。

[0005] 由DE 200 14 056 U1已经公知一种具有多个伸缩节的伸缩式吊臂，其中伸缩节的转角型材借助于布置成框架形式的桁架杆以及连接板相互连接。

[0006] 此外，由EP 0 754 646 A1公知一种多臂节的伸缩系统，其中，为了进行锁止的目的可以借助于螺栓系统拴住可伸缩的臂节。

发明内容

[0007] 因此本发明的目的是，以有利的方式改进开头所述类型的吊臂元件，尤其是这样改进，即，为了达到尽可能高的升降高度，使吊臂元件除了所必须的稳定性之外还同时具有合理的重量。

[0008] 依据本发明，该目的通过一种用于伸缩式吊臂的吊臂元件得以实现。据此设计的是，吊臂元件具有壳形的转角杆和桁架杆，并且这些壳形的转角杆借助于这些桁架杆相互连接，其中这些桁架杆以框架的形式相对于转角杆成直角地布置，和/或相对于转角杆成非直角地、尤其是成锐角或者钝角地布置，并且转角杆和桁架杆构成基本上为箱形的空心结构。

[0009] 吊臂元件尤其可以是伸缩节，或者是伸缩式吊臂铰接件，即，该伸缩式吊臂的一部分，其中可伸缩地容纳了其它的吊臂元件，也就是其它的伸缩节。

[0010] 通过将分别构成箱形的空心结构的外边棱的转角杆与桁架杆连接，能够有利地实现一种稳定的、可载重的并且同时相对较轻的结构。于是可以让升降高度很高或者说很大，同时不必承受不合理的重量增加。

[0011] 原则上可以考虑,除了连接转角杆的桁架杆之外还使用连接板,从而让箱形的空心结构在空心结构的侧面上具有至少部分区段封闭的外壁,和不仅具有布置成框架形式的桁架杆。然而这并非强制性必需的,却可以这样设想,从而可以在缩回和 / 或伸出的状态下遮盖住例如像伸缩缸的操纵元件这样的组件。

[0012] 此外可以设计的是,转角杆设计为翻折的和 / 或弯曲的,和 / 或由管状部段和 / 或由挤压型材制成。通过使用半成品可以有利地降低生产成本,并且同时确保所使用的组件的质量。

[0013] 还可能的是,转角杆具有和 / 或构成连接件,其中,在这些连接件上能连接和 / 或添加桁架杆。

[0014] 此外还可以考虑在转角杆内部布置一个或者多个套管,借助于该套管能引导和支撑另一个在该吊臂元件中引导的吊臂元件。

[0015] 另一个有利的设计方案在于,吊臂元件具有推出开口,从该推出开口中能将位于吊臂元件中的另外的一个或多个吊臂元件推出,其中在该吊臂元件的下边缘上布置了至少一个支承元件,借助于该支承元件能支撑另一个位于该吊臂元件中的吊臂元件,和 / 或在推出开口的区域中设置至少一个止挡元件,借助于该止挡元件能限制另一个位于该吊臂元件中的吊臂元件的推出运动的最大幅度。

[0016] 还可以考虑,在至少一个套管和至少一个支承元件之间设置或者布置至少一个间隔件,借助于该间隔件能间接地和 / 或直接地挤压套管和支承元件,尤其是在另一个位于该吊臂元件中的吊臂元件完全伸出时,将套管和支承元件相互挤压在一起,其中优选地借助于至少一个加强芯、尤其是钢芯来加强间隔件。通过借助于加强芯来加强能有利地根据构造的稳定性。

[0017] 此外可以设计的是,在至少其中一个转角杆中布置一个螺栓系统的至少一个组件,其中借助于螺栓系统能将另一个位于吊臂元件中的吊臂元件与这个吊臂元件以螺栓连接以用于实现固定,并且其中该螺栓系统的组件是和 / 或包括至少一个螺栓容纳件和 / 或至少一个螺栓引导件,至少一个螺栓在其中引导并且能在其中运动,其中优选地螺栓容纳件能具有加强的螺栓板,该螺栓板装入和 / 或插入转角杆中,并且其中更优选地在三个或者四个转角杆中各布置一个螺栓系统。

[0018] 此外可能的是,在装配好的状态中位于下面的转角杆通过空心结构的端部断面、尤其是通过推出开口向外伸出。由此可以使得在安装伸缩式吊臂时安放和定位下一个转角杆的工作变容易。

[0019] 此外,本发明涉及一种伸缩式吊臂。据此设计的是,伸缩式吊臂配有至少一个所述的吊臂元件。

[0020] 此外,本发明还涉及一种工程车。据此设计的是,工程车、尤其是移动式起重机,具有:伸缩式吊臂,该伸缩式吊臂具有至少一个所述的吊臂元件;或至少一个伸缩式吊臂。

附图说明

[0021] 本发明的其它细节和优点现在要借助一个在图中所示的实施例更详尽地得以阐述。

[0022] 图中示出:

- [0023] 图 1 :伸缩式吊臂的示意性正视图 ;
- [0024] 图 2 :穿过图 1 中所示伸缩式吊臂的截面图 A-A ;
- [0025] 图 3 :将转角杆与桁架杆连接的第一种实施方式的示意性示图 ;
- [0026] 图 4 :将转角杆与桁架杆连接的第二种实施方式的示意性示图 ;
- [0027] 图 5 :将转角杆与桁架杆连接的第三种实施方式的示意性示图 ;
- [0028] 图 6 :将转角杆与桁架杆连接的图 5 中所示实施方式的示意性细节示图 ;
- [0029] 图 7 :将转角杆与桁架杆连接的第四种实施方式的示意性示图 ;
- [0030] 图 8 :转角杆的一个可能的实施方式的示意性示图 ;
- [0031] 图 9 :转角杆的在图 8 中所示的实施方式的另一个示意性示图 ;
- [0032] 图 10 :转角杆的在图 8 和 9 中所示的实施方式的另一个示意性示图 ;
- [0033] 图 11 :螺栓系统的示意性细节示图 ;
- [0034] 图 12 :伸缩式吊臂的示意性正视图 ;
- [0035] 图 13 :伸缩式吊臂的示意性侧视图 ;
- [0036] 图 14 :伸缩式吊臂的前方支承位置的示意性细节示图 ;
- [0037] 图 15 :穿过伸缩式吊臂的前方支承位置的示意性截面图 ;
- [0038] 图 16 :伸缩式吊臂的另一个实施方式的示意性侧视图 ;
- [0039] 图 17 :伸缩式吊臂的另一个实施方式的示意性侧视图 ;
- [0040] 图 18 :根据图 17 的伸缩式吊臂的实施方式的示意性细节示图 ;
- [0041] 图 19 :伸缩式吊臂的推出过程的第一个原理示图 ;
- [0042] 图 20 :伸缩式吊臂的推出过程的第二个原理示图 ;
- [0043] 图 21 :伸缩式吊臂的推出过程的第三个原理示图 ;
- [0044] 图 22 :伸缩式吊臂的推出过程的第四个原理示图 ;
- [0045] 图 23 :在有风力作用下伸缩式吊臂的示意性示图 ;
- [0046] 图 24 :在伸出状态中伸缩式吊臂的示意性示图 ;
- [0047] 图 25 :桅杆吊臂的示意性示图 ;
- [0048] 图 26 :伸缩式吊臂的示意性示图 ;
- [0049] 图 26b、c :根据图 26 的伸缩式吊臂的一个可替换的设计方案的示意性示图 ;
- [0050] 图 27 :桁架式起重机和根据本发明的可伸缩的桁架式起重器的重心的示意性示图 ;
- [0051] 图 28 :用于越野行驶的吊臂或者说起重机的运输单元的分解示意图 ;以及
- [0052] 图 29 :用于街道行驶的吊臂或者说起重机的运输单元的分解示意图。

具体实施方式

[0053] 图 1 示出对根据本发明的伸缩式吊臂的一部分的示意性正视图,其中,在这里示出了两个伸缩节 1 和 2。正如可以从图 1 中所看到的那样,在每个伸缩节 1,2,3,4 中使用了壳形的转角杆 20。

[0054] 转角杆 20 可以制成为翻折的,弯曲的,由管状部段或者甚至由挤压型材制成。转角杆 20 通过桁架杆 21 相连,这些桁架杆相对于转角杆 20 成直角地(被称为零位杆)或/和也相对于转角杆 20 成另一种角(被称为对角杆)地布置。

[0055] 每个桁架杆 21 也可以由一个用四个板构成的焊接结构制成,正如图 2 中所示的那样。图 2 示出了出自图 1 的截面图 A-A。围绕着 X 轴线 x 的阻力矩 W_x 和围绕着 Y 轴线 y 的阻力矩 W_y 一样大,并且相当于一个圆环形的管道断面。于是模拟了一个管形的桁架杆 21,并且还实现了“平坦的”构造形式。针对可能发生的折裂,优化了壁厚度。

[0056] 每个伸缩节 1,2,3 和 4(也参见图 23)在壳形的转角杆 20 内具有空隙 104,在这些空隙中能以螺栓连接内部的伸缩节 2,3 和 4。螺栓系统在图 1 中用 100 表示。为了简化螺栓 102 和空隙 104 的配合,可以在侧面设计长孔 105。于是,该长孔相对于转角杆 20 的纵轴线垂直,从而可以旋转。重要的是,对转角杆 20 的纵轴线的定向要非常精准。如下面连同图 11 和 12 更详尽阐述的是,可以借助于操纵元件 103 操纵螺栓系统。

[0057] 为了让伸缩节 1,2 能够进行伸缩,在中央布置了伸缩缸 10,借助这个伸缩缸使得图 1 中所示的伸缩节 2 可以从伸缩节 1 中伸缩出来,但是也可以再次收回。

[0058] 在每个围绕的并且直接相邻的伸缩节之间还设计了套管 200。因为套管 200 确定或者说定义了伸缩节之间的距离,所以,相比于其它位置 23,桁架杆 21 的焊接构造在某些区域具有更大的断面 22,其中,所述位置 23 尤其是指连接处或者说在连接于转角杆 20 的区域中。由此优化地形成从转角杆 20 到桁架杆 21 中的力通量,也就是说无应力集中。

[0059] 但是由于成本的原因,一般都由具有圆形断面的管道制造像公知的桁架杆 21。那么就不能优化地利用相邻的伸缩节之间的可供支配的构造空间。可以从图 1 中看出狭窄的位置关系。

[0060] 其它的实施方式在图 3 至 7 中示出。

[0061] 图 3 示出从转角杆 20 到桁架杆 21 的连接的可能实施方式,其中,所述桁架杆 21 是开槽的管道。在此该管道还具有盖板 21a。转角杆 20 是普通的翻折的金属板,其为了节省边角料而没有自带的连接位置,尤其是连接处 E2,E3,E4 和 E5,正如图 8 和 9 中所示。出于这个原因所以需要连接板 20a,它们被焊接在转角杆 20 上,并且插入桁架杆的单侧的开槽内,并且被固定在那里。

[0062] 图 4 示出了一个与图 3 中所示实施方式差不多的实施方式,但是其中这里的转角杆 20 是由成型的挤压型材制成。由此得出以下优点,即,可以实现不同的板强度。

[0063] 在图 5 和 6 中所示的解决方案是这样设计的,即,可以省去连接板 20a。在这里,桁架杆 21 在其一个端部或者其多个端部处被挤压,正如图 6 中的细节中所示。由此形成一个平坦的断面,在其上可以直接地焊接转角杆 20。

[0064] 图 7 示出转角杆 20 和桁架杆 21 的连接,其中,转角杆 20 直接焊入开槽的桁架杆 21 内。在此同样使用盖板 21a。

[0065] 如果转角杆 20 由翻折的板 E1 制成,正如图 8 和 9 中所示,那么就可以在烧制成型时配备连接处 E2,E3,E4 和 E5,用于构成对角杆和在必要时构成零位杆的桁架杆 21。在烧制后,板 E1 在预设的位置 E6 处翻折。在翻折后,借助焊缝 S 形成桁架杆 21 和连接处 E2,E3,E4 和 E5 之间的连接。

[0066] 如果需要加强螺栓位置 104 或者说空隙 104(参见例如图 1),那么在烧制时也可以已经考虑到这一点。可以使用一种加强的螺栓板 E7,正如这在图 9 中所示。该螺栓板 E7 也可能是铸件。

[0067] 如果经过了加强,那么为了进行装配的目的必须要相应地取出套管 200,或者套管

甚至由两个部分组成,正如这在图 10 中所示地。

[0068] 图 11 示出螺栓系统 100 的示意图。该螺栓系统 100 具有被弹簧 101 加载的螺栓 102。该螺栓具有操纵单元 103。在内置的转角杆 20' 内焊入引导 - 和保持管 110,该转角杆例如根据对图 1 的观察而可以是伸缩节 2 的转角杆 20'。

[0069] 在此,引导 - 和保持管 110 主要承担两个任务。一方面其定位套管 200,并且另一方面其十分精确地引导螺栓系统 100 的螺栓 102。传递的力被引导 - 和保持管 110 传导到伸缩节 2 的转角件中,并且因此传导到转角杆 20' 中。螺栓 102 被牵引抵靠到操纵单元 103 上,并且脱离与转角杆 20 的啮合。现在,伸缩缸 10 可以使内置的伸缩节移动并且使其啮合入转角杆 20 中的另一个空隙 104。有利地还可以设计为,与现有技术相反设置多个螺栓系统 100,尤其是每个伸缩节设置四个螺栓系统,即,在每一个转角杆 20 中分别设置一个螺栓系统 100,并且有利地在每个螺栓位置设置螺栓系统。优选地,每一对可伸缩的吊臂元件在此具有至少两个螺栓位置,具体地说,第一螺栓位置用于收回状态,和第二螺栓位置用于伸出状态。

[0070] 优选地,螺栓系统 100 在垂直于伸缩节的纵轴线的平面上运动,以及,它们的螺栓轴线方向对准转角杆 20 的两腿之间的角平分线。

[0071] 图 12 示出两个互相套插的伸缩节,例如伸缩节 2 和 3。正如进一步在图 13 中所示地那样,伸缩缸 10 与伸缩节 3 相连,并且在和围绕的伸缩节 2 之间的连接位置松脱后将其推出。由此使得前方的支承位置 202 和后方的支承位置 200 之间的距离更小,并且支承间隙让伸缩节 3 进一步倾出。用作为后方的支承位置 200 的套管 200 已经在前面详尽描述过了。该后方的支承位置 200 还与间隔件 201 相连。该间隔件 201 也可能与前方的支承位置 202 连接,或者也可以只与转角杆 20 在预定的位置上连接。为了稳定的目的,该间隔件 201 可以具有钢芯 203,如这在图 14 中所示地。

[0072] 图 15 以不同的截图示出支承位置与转角杆的连接。被压簧封闭的螺栓 204 用作为止挡部并且将套管 202 保持在位置上。此外,其示出剖开的间隔件,间隔件具有导向螺杆。可液压打开的螺栓 204 是必需的,从而可以取出内部的伸缩节。

[0073] 可以预设额外的保持装置 205,例如根据图 15 的导向螺杆 205。为此使用优先将间隔件 201 保持在位置上的导向螺杆,但是不会将在伸缩节调整时产生的力导入转角杆 20 中。

[0074] 前方的支承位置 202 与环绕的伸缩节 2 相连。这种连接可以通过稳定的止挡螺栓 204 实现。其吸收伸缩节的推出方向上的力量。

[0075] 如图 16 中所示,可以将下面的转角杆 20' 稍微向前移动一点。由此可以使在安装伸缩式吊臂时安放和定位下一个转角杆的工作变容易。

[0076] 此外,可以很有帮助并且有利的是,使用其它的装置用于精确定位。正如可以从图 17 中可以看出的那样,这种装置例如可以是止挡部 201a,其在到达末端位置时将间隔件 201 带到限定的位置上,即间隔件 201 被强制定位。此外可以预设定心销 201b,它们将前方的支承位置 202 连同间隔件 201 一起导入限定的位置。图 18 示出另一个细节示图。

[0077] 图 19 和 20 示出伸缩节 3 从伸缩节 2 中推出过程的详细描绘图。在推出过程开始时,伸缩节 3 的套管 200 将间隔件 201 在前方的支承位置 202 的方向上推移。在推出过程结束时,间隔件 201 被相对于前方的支承位置 202 挤压。

[0078] 正如图 21 和 22 中的细节图中再次示出的那样,伸缩缸 10 通过连接位置 1000 将伸缩节 3 推出。在侧面,伸缩节 3 支承在前方的支承位置 202 上和后方的支承位置 200 上。通过支承位置中的间隙,伸缩节 3 的纵轴线向伸缩节 2 的纵轴线倾斜。于是,螺栓系统 100 的螺栓 102 不与伸缩节的空隙 104 配合。如果后方的支承位置 200 通过间隔件 201 抵靠到前方的支承位置 202 上,那么伸缩缸 10 中的力 F_{zy1} 增大。后者使得围绕着一开始在后方的支承位置 200 与前方的支承位置 202 之间通过间隔件 201 形成的连接出现一个力矩。由此使得螺栓 102 可以与空隙 104 配合。要注意的是,也要克服干扰变量,例如风力 F_{wind} (参见图 23)。

[0079] 由于空隙 104 相对于螺栓 102 的公差很小,所以不会产生类似于伸缩式吊臂的连接,而是产生类似于桁架式吊臂的连接,这就是说,形成的压杆比吊臂更稳定。

[0080] 为了让所有支承位置减负,可以或者说要陡直地放置吊臂。在这里设计的放置角度相对于水平面大于 80° 。另一个准则是在伸缩时力矩要均衡。图 24 在此示出了这种情况。如果可伸缩的桁架吊臂伸缩,那么会有两个重要的变量作用于吊臂,具体来说就是负载物和 / 或吊钩滑轮机构 F_k 的重力,具有间距 a_1 ,和来自具有多个卷起的绳索的调整滑轮机构的牵拉力 F_T ,这些卷起的绳索必须全部从绞盘被拉出,具有间距 a_2 。这样选择摆动角 α ,即,使得两个形成的力矩大致均衡。这样一来也减轻了支承位置的负担。

[0081] 除了迅速产生工作能力,需要运往建筑工地的运输体积小也突出表现为特别的优点。使用桅杆式吊臂 1001 的一个重大的用处是在竖起缩回的吊臂时的角度更好,参见图 25。这里同样描绘出了夹角 W_1, W_2, W_3 和 W_4 的布置。

[0082] 在图 26 中示出了根据本发明的、由伸缩式吊臂铰接件 1 和伸缩节 2, 3, 4 组成的伸缩式吊臂的竖立情况。通过让处于缩回状态的吊臂竖立,就不需要桅杆式吊臂。用一个拉伸杆 1002 就是足够的。如果伸缩式吊臂被竖起,各个伸缩节就开始以公知的方式伸缩。在此不言而喻的是,要同步地放松变幅钢丝绳,从而使得伸缩式吊臂的倾斜角的变化不显著。

[0083] 图 26b 示出拉伸杆 1002,其在这里不具有绞盘。用于卷收主吊臂的变幅钢丝绳 B 的绞盘 A 被以螺栓固定在上部框架 C 上。拉伸杆 1002 在其端部上只具有一个导向轮 D,其将变幅钢丝绳 B 引导至调整滑轮机构。这些调整滑轮机构然后就可以被牵拉到一起,从而使得上面的滑轮机构 E 与下面的滑轮机构 F 配合成为一个单元 G (图 26c)。在图 26 中,这通过叉形件 H 和在上面的滑轮机构上延长的轴线 I 示出。据此可以让所述单元与一个辅助起重机相连。这个单元然后被拉伸杆 1002 固定,并且再次被以螺栓固定在已经以被螺栓固定的绞盘框架 J 上的容纳部上 (见图 26c)。于是形成一个重量优化的运输单元,它在重量和尺寸方面都不会影响上部结构和拉伸杆。

[0084] 仍要提及的是,根据本发明的伸缩式吊臂不是设计为利用变幅缸来运行。它总是利用拉伸杆或者桅杆式吊臂和变幅钢丝绳来运行。

[0085] 因为根据本发明的起重机是一种用于安装风力发电设备的起重机,所以它可以模块化地针对这个目的携带少量的运输体积和运输重量运行。如果考虑到在安装风力发电设备时需要大的升降高度,但是只需要很小的卸货能力,就可以明显地看出这一点。于是为了起重机的工作只需要相对较少的压载。要竖起长的 (桁架式-) 吊臂就需要大量的压载。这一点在这里被避免了,于是不需要向建筑工地运输桅杆式吊臂或者大量压载。就连运输到建筑工地的绞盘的数量也可能减少,这就进一步减少了运输体积和运输重量。如果将起重

机用于其它的目的,那么就可以构造一个公知的起重机,如图 25 中所示。

[0086] 另一个优点是在竖起吊臂时只需要占用较少的空间。在山顶上或者在森林地区中安装风力发电设备时,经常只存在少量的空间,以用于构造长的桁架式吊臂。所以只能艰难地或者甚至无法在地面上安装比 150m 长得多的吊臂。

[0087] 相对于具有拉伸系统的传统的伸缩式吊臂,本发明涉及一种非常简单并且结实的构造。

[0088] 在图 27 中示意性画出了一个桁架式起重机的重心 SP,它相对于根据本发明的可回缩的伸缩式吊臂的重心 SP' 要明显高得多。可以明显看出,根据本发明的伸缩式吊臂在支撑宽度 SB 差不多时能更可靠地防止倾翻。

[0089] 为了将起重机运输到建筑工地上,设计为分成两个运输单元 700,701,正如图 28 中所示。下部机构 705 携带回转平台并且携带拉伸杆自驱动地行驶。为了减轻轮胎和轴的负重,取走了主吊臂 50。

[0090] 主吊臂 50 被放在一辆带有一个拖车 712 的半挂车 710 上并且被运输。升降绞盘 52 可以以螺栓固定保持在吊臂铰接件 51 上,从而让提升机构的绳索可以保持为被卷收起来。

[0091] 为了在街道上行驶,拉伸杆与上部机构分离,并且上部机构也与下部机构 705 分离。于是形成三个运输单元 700',701',702' 作为基本装置,正如可以从图 29 中看出的那样。

[0092] 吊臂 50 为了在街道上行驶至少被分为两个运输单元 701' 和 702'。一个运输单元在一个挂车 710' 上运输。这个挂车 710' 也用于在建筑工地上或者在野外行驶。其中例如可以保留一个伸缩节的铰接件 51 放在一个带有拖车 712' 的车辆 720 上运输,其中,这个系统类似于长木料运输。车辆 720 本身只有在公共街道上行驶时才被应用。但是拖车 712' 在建筑工地上行驶时也被应用。

[0093] 由于存在最大允许的高度限制,所以升降绞盘 52 在公共街道上运输时同样应被取下。

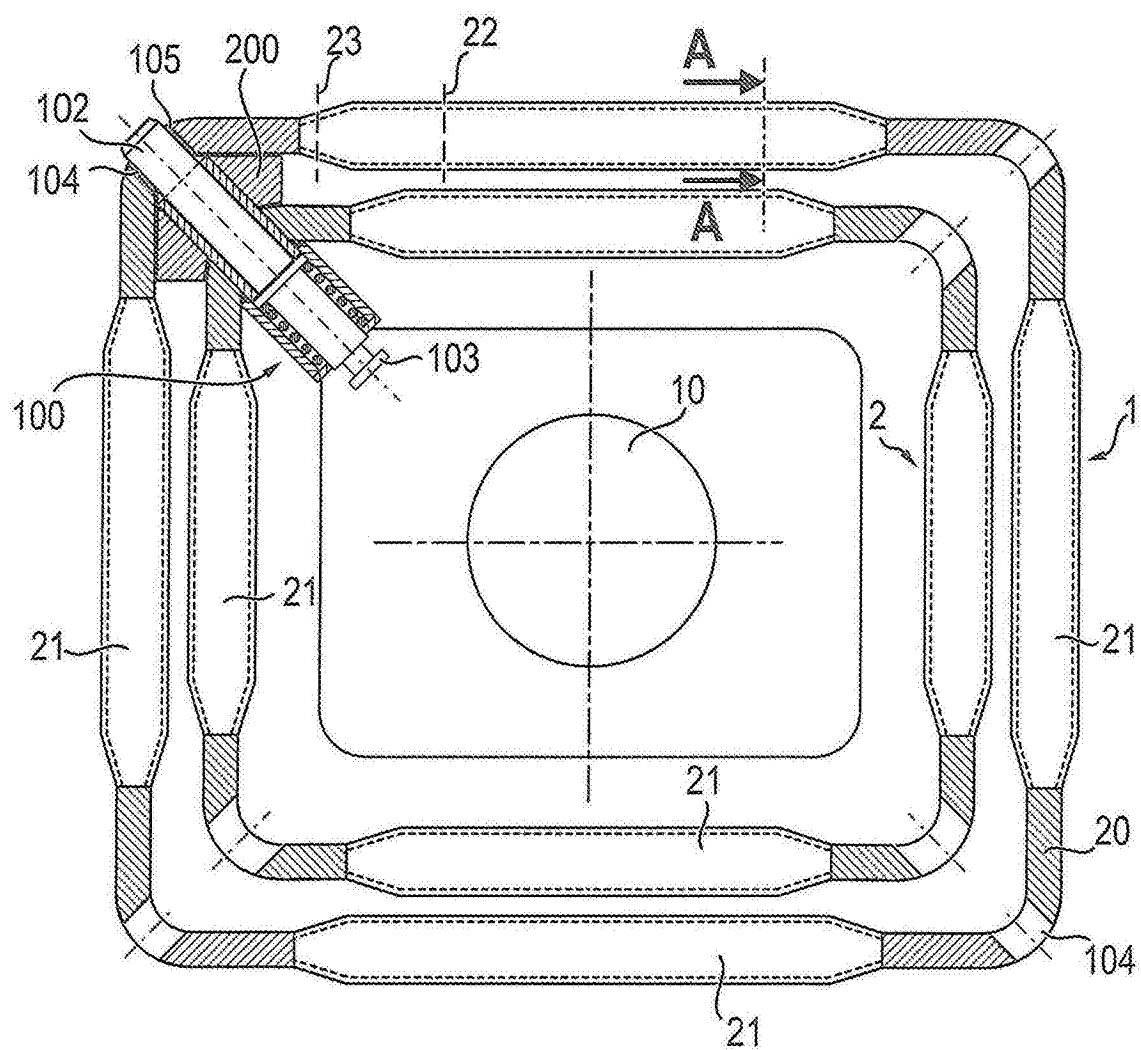


图 1

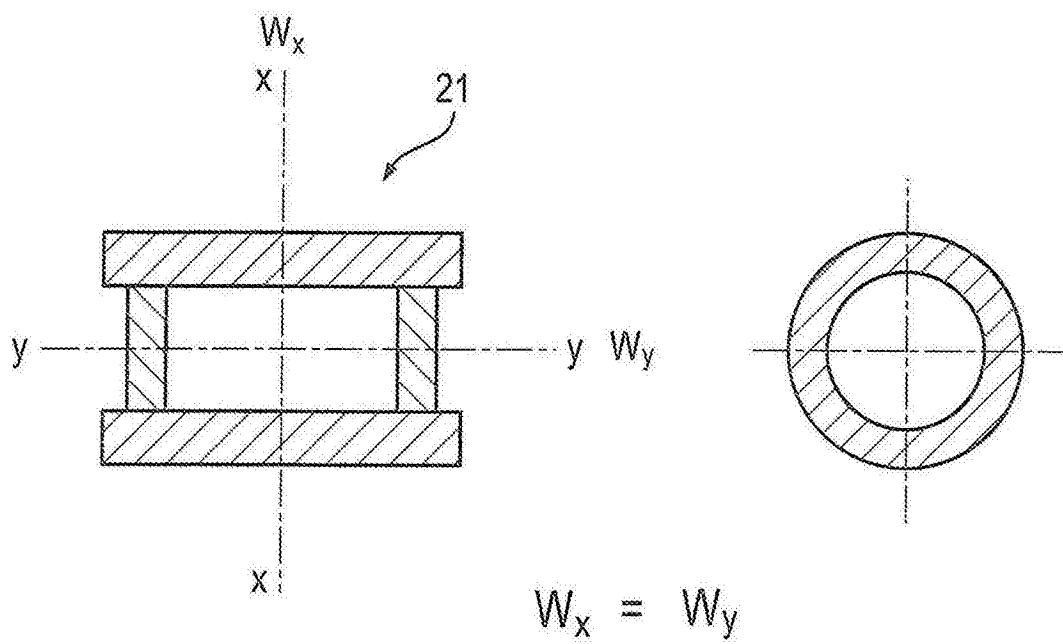


图 2

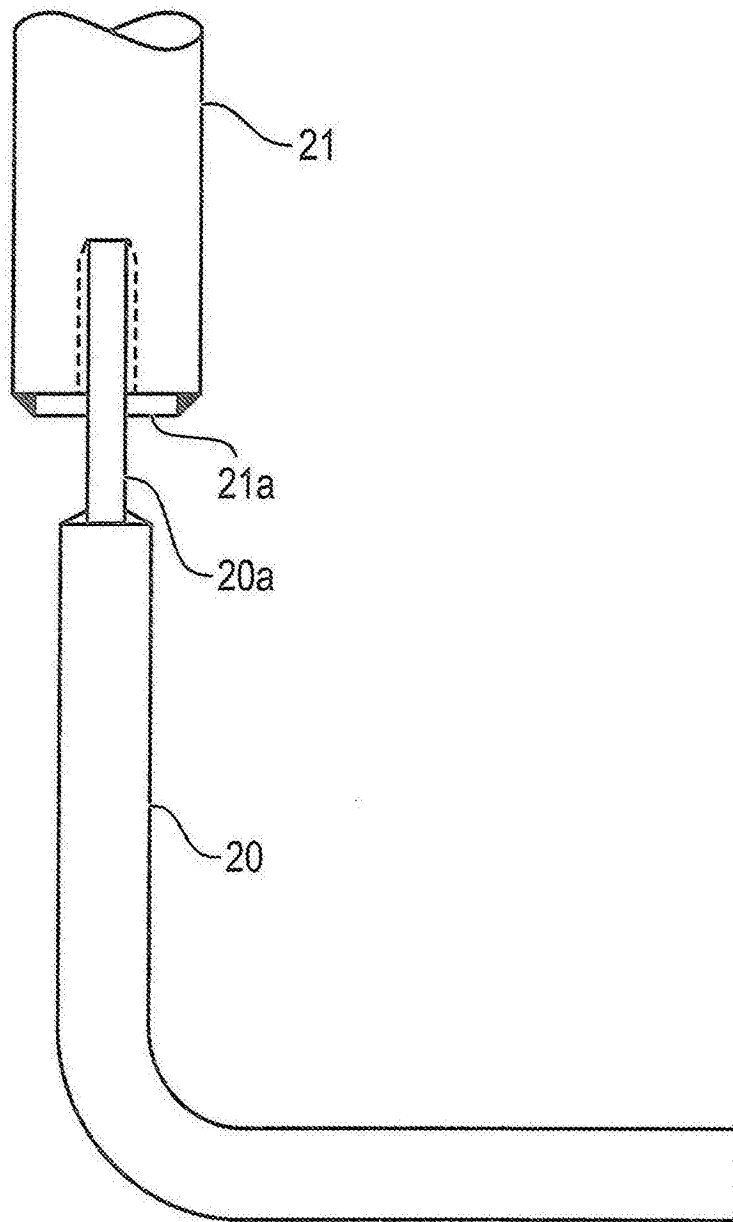


图 3

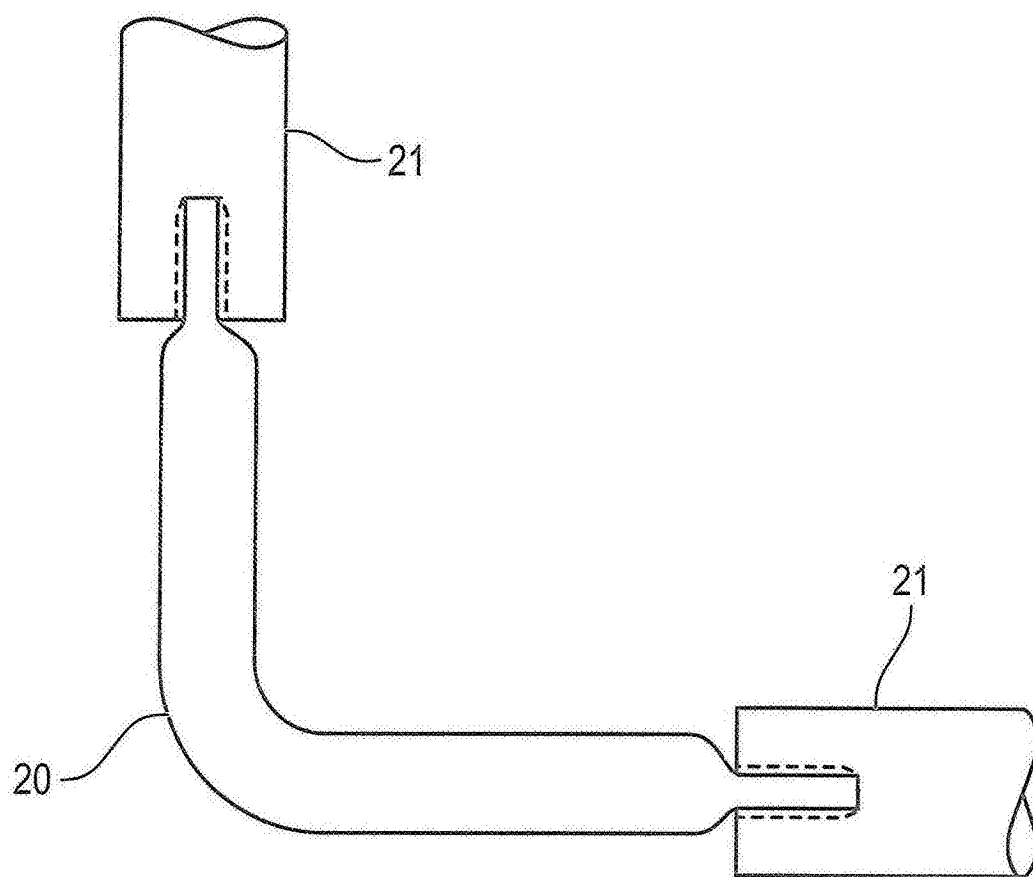


图 4

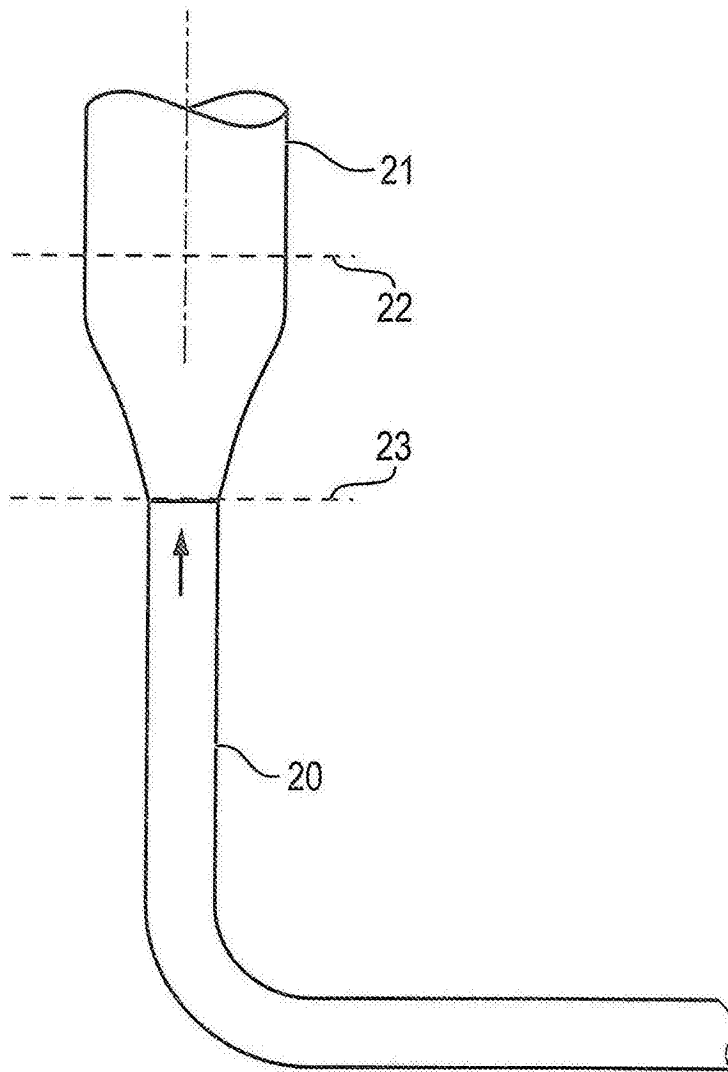


图 5

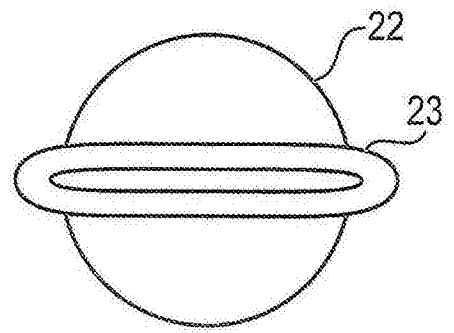


图 6

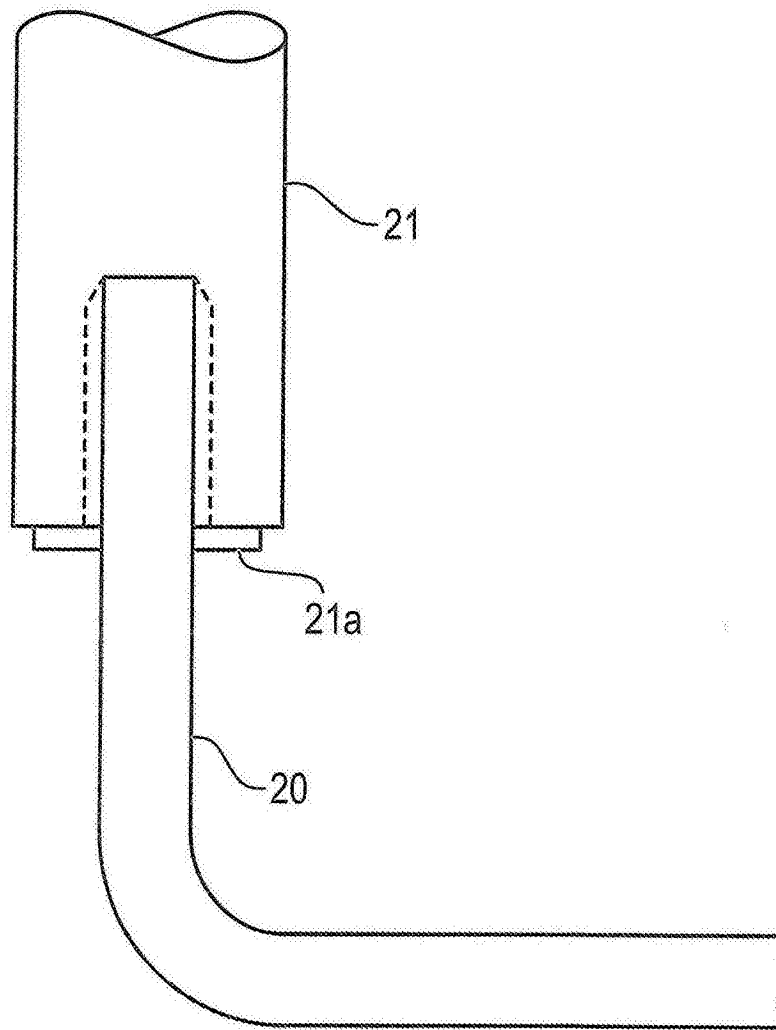


图 7

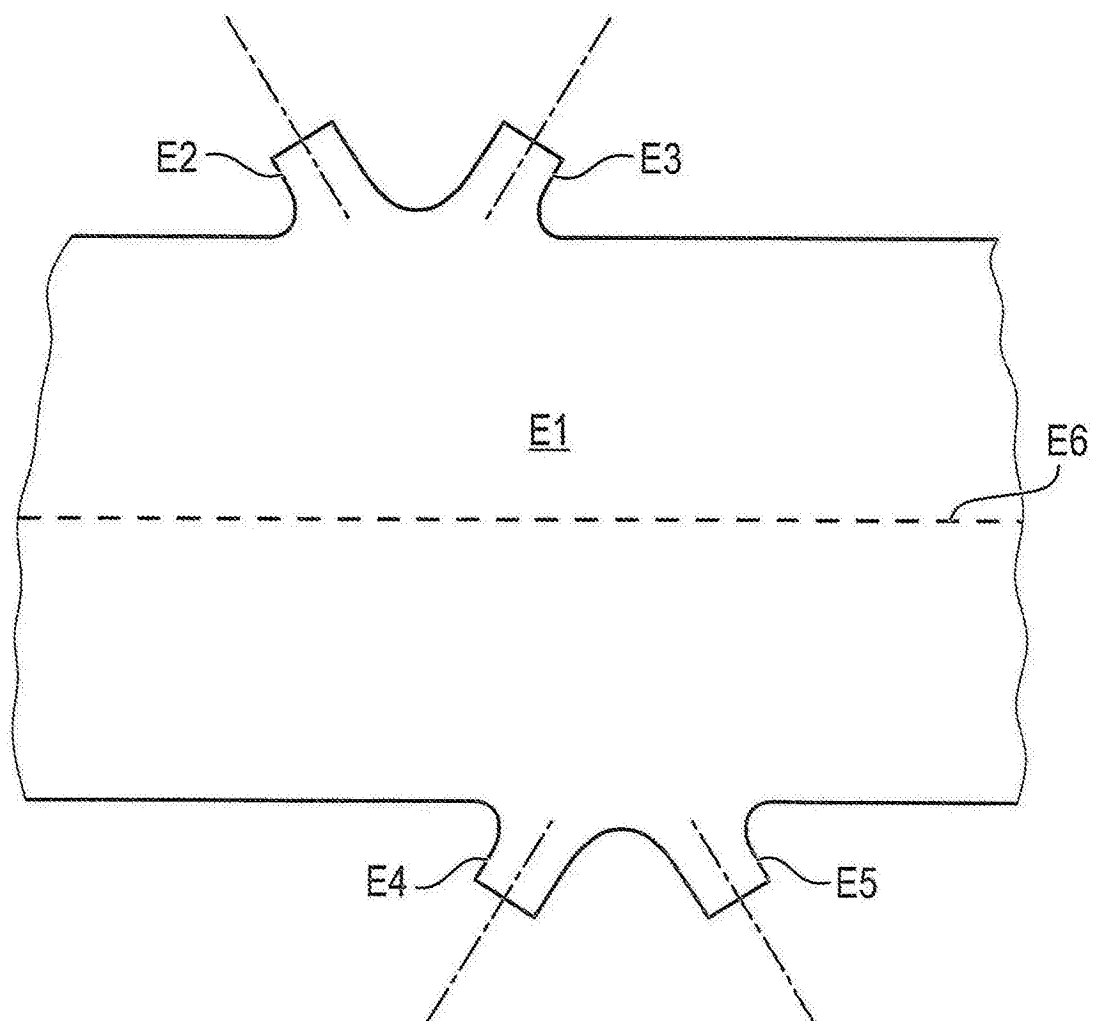


图 8

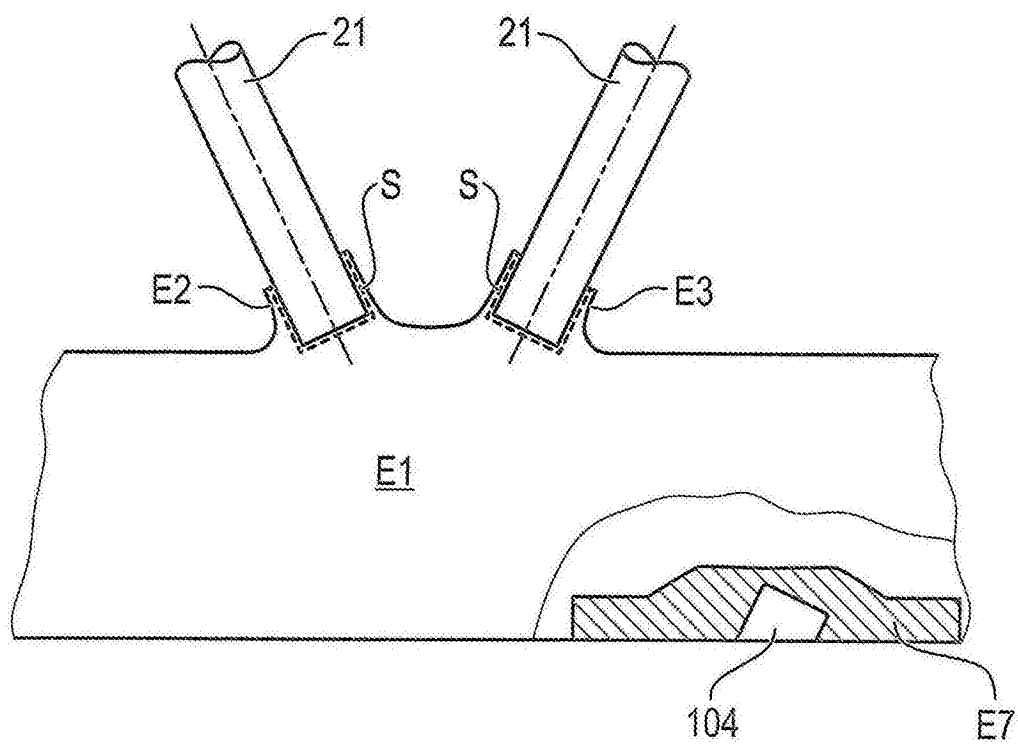


图 9

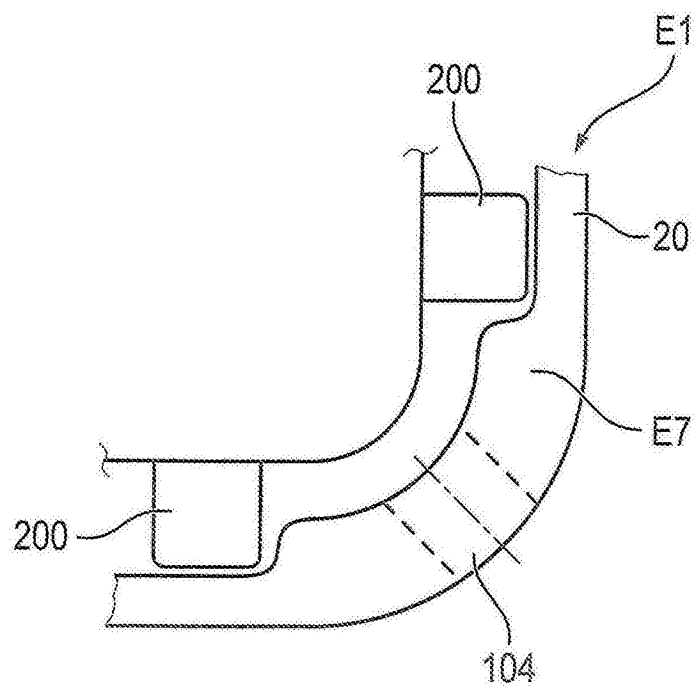


图 10

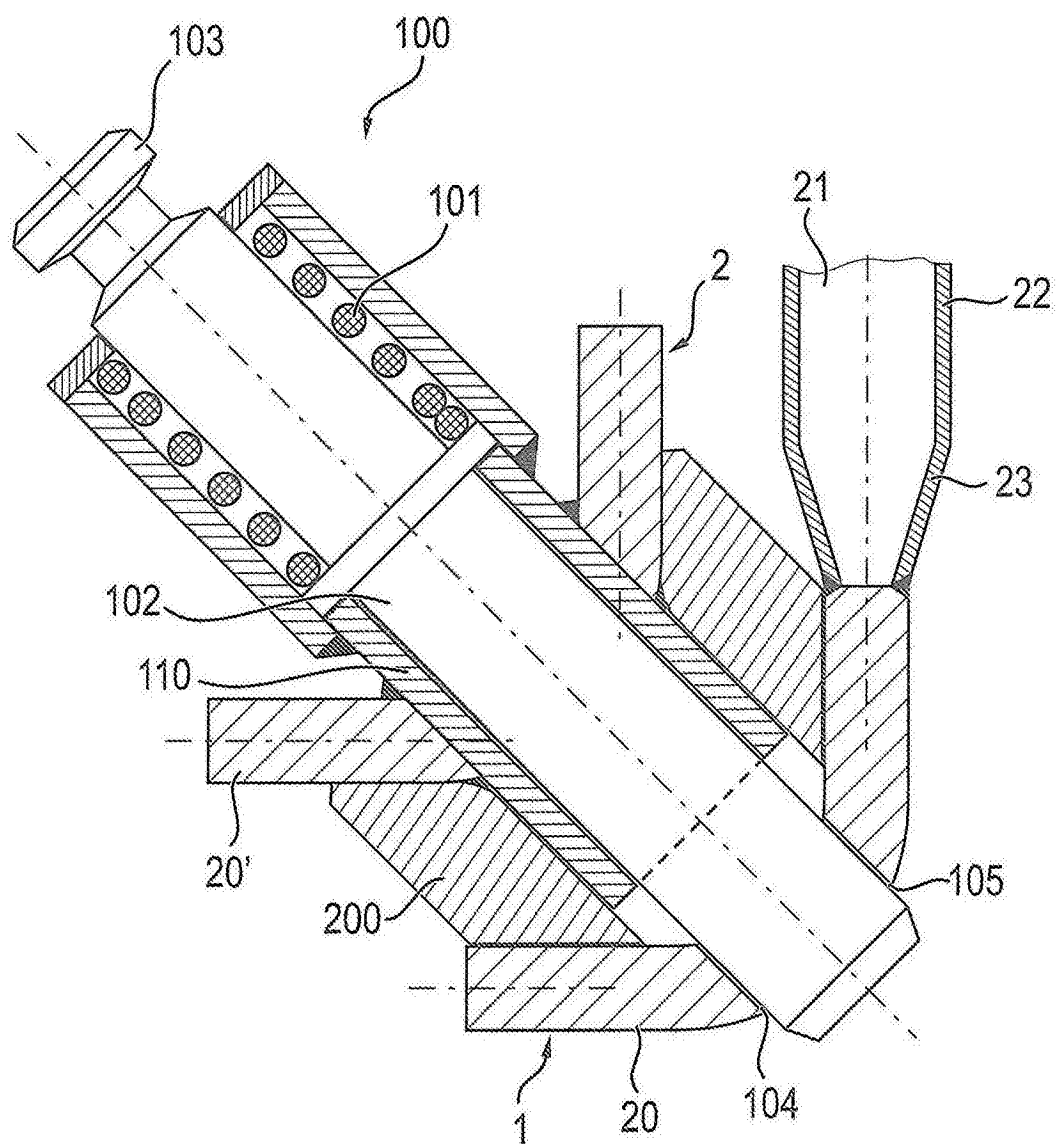


图 11

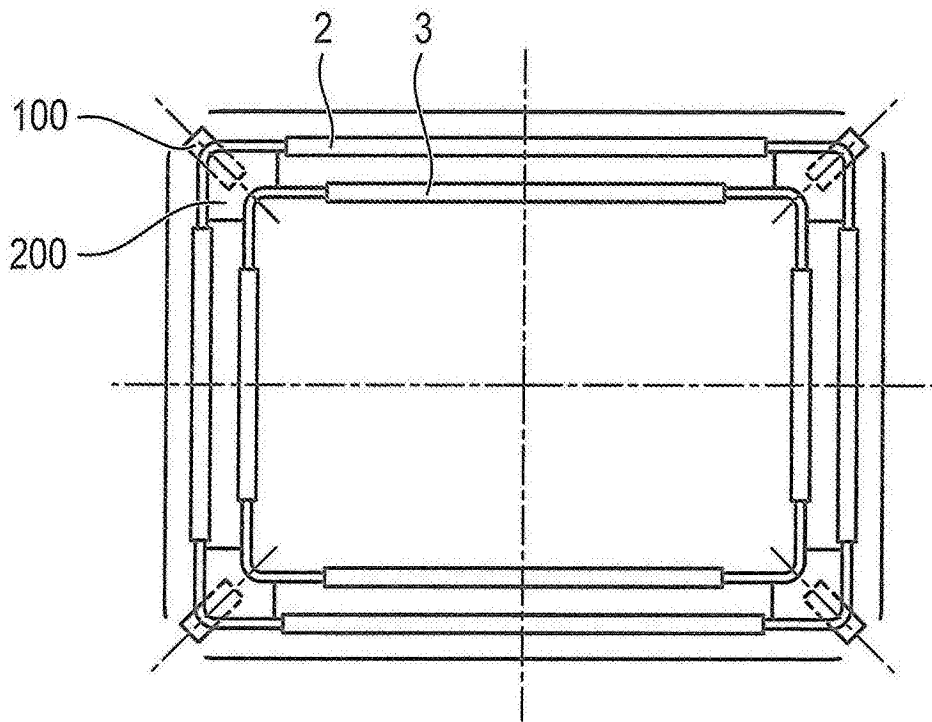


图 12

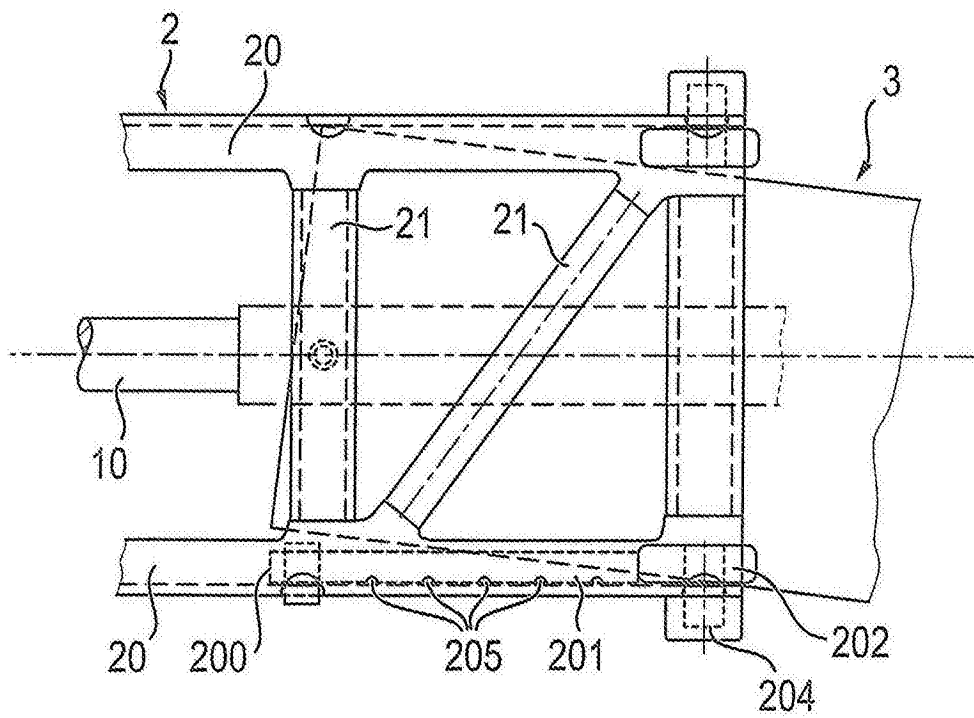


图 13

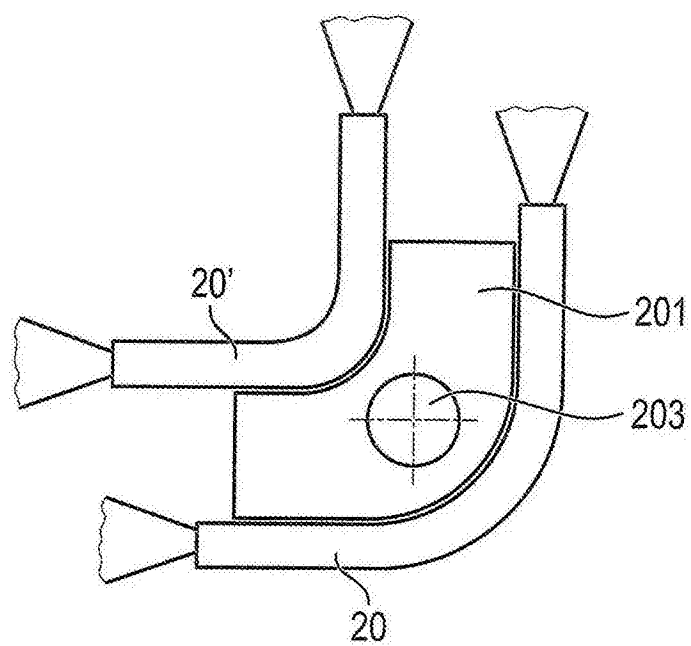


图 14

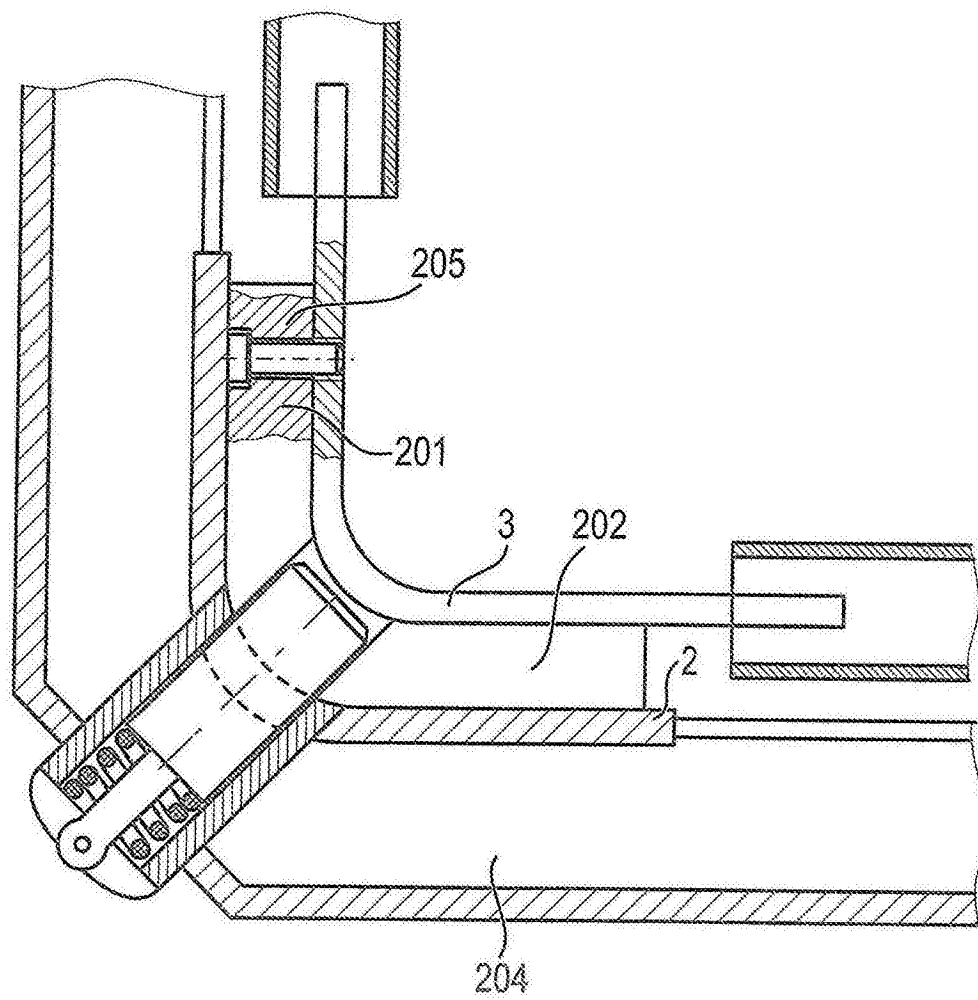


图 15

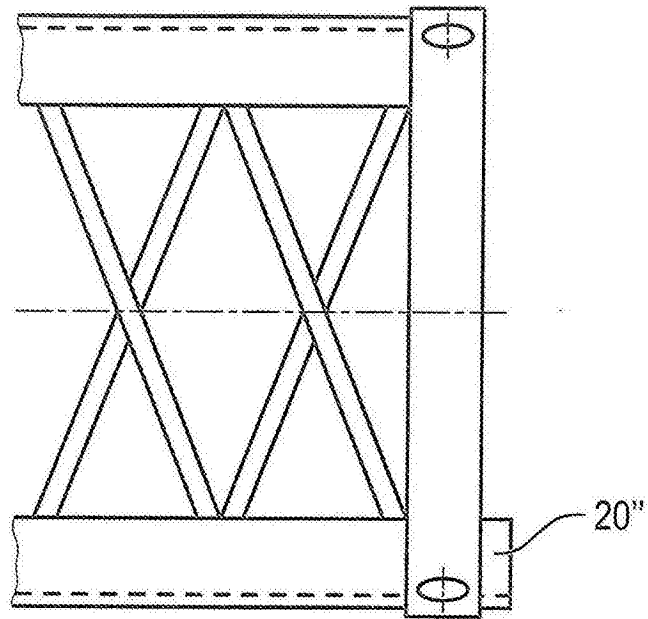


图 16

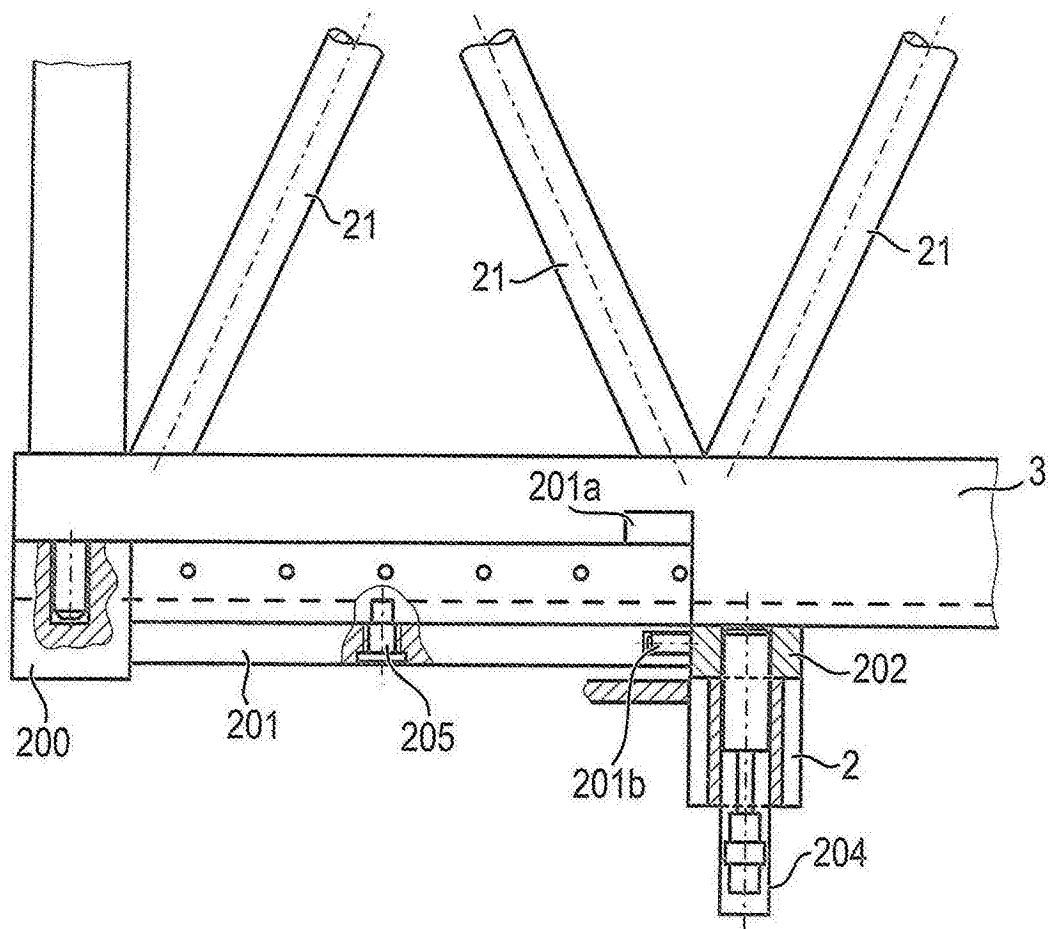


图 17

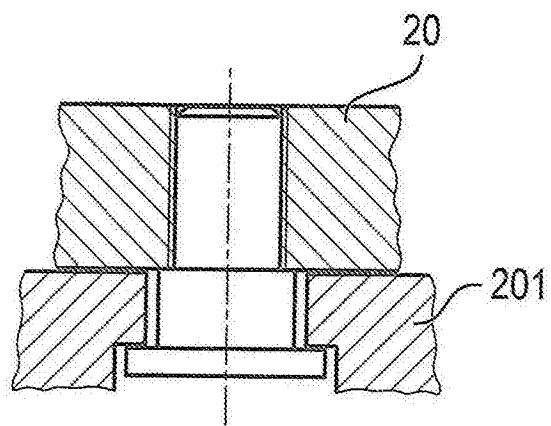


图 18

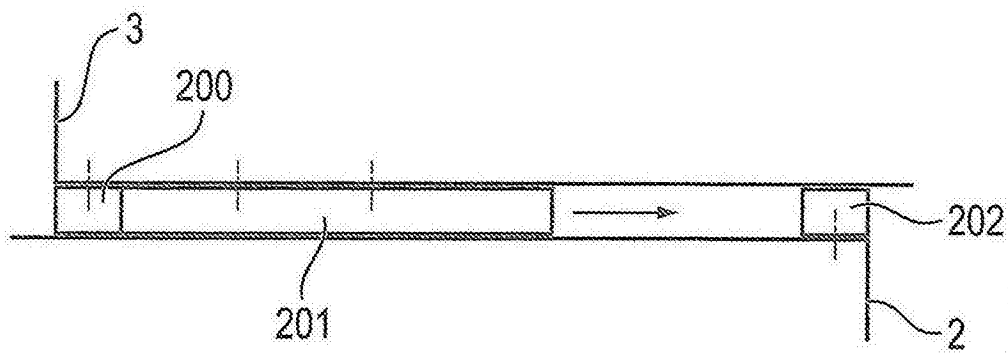


图 19

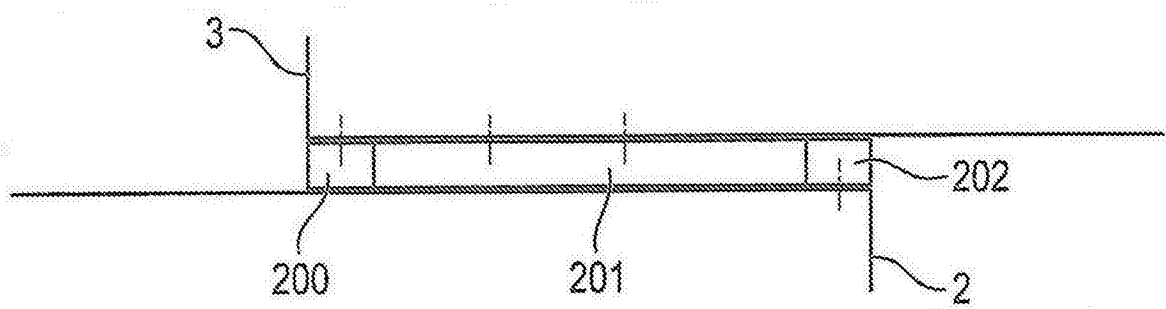


图 20

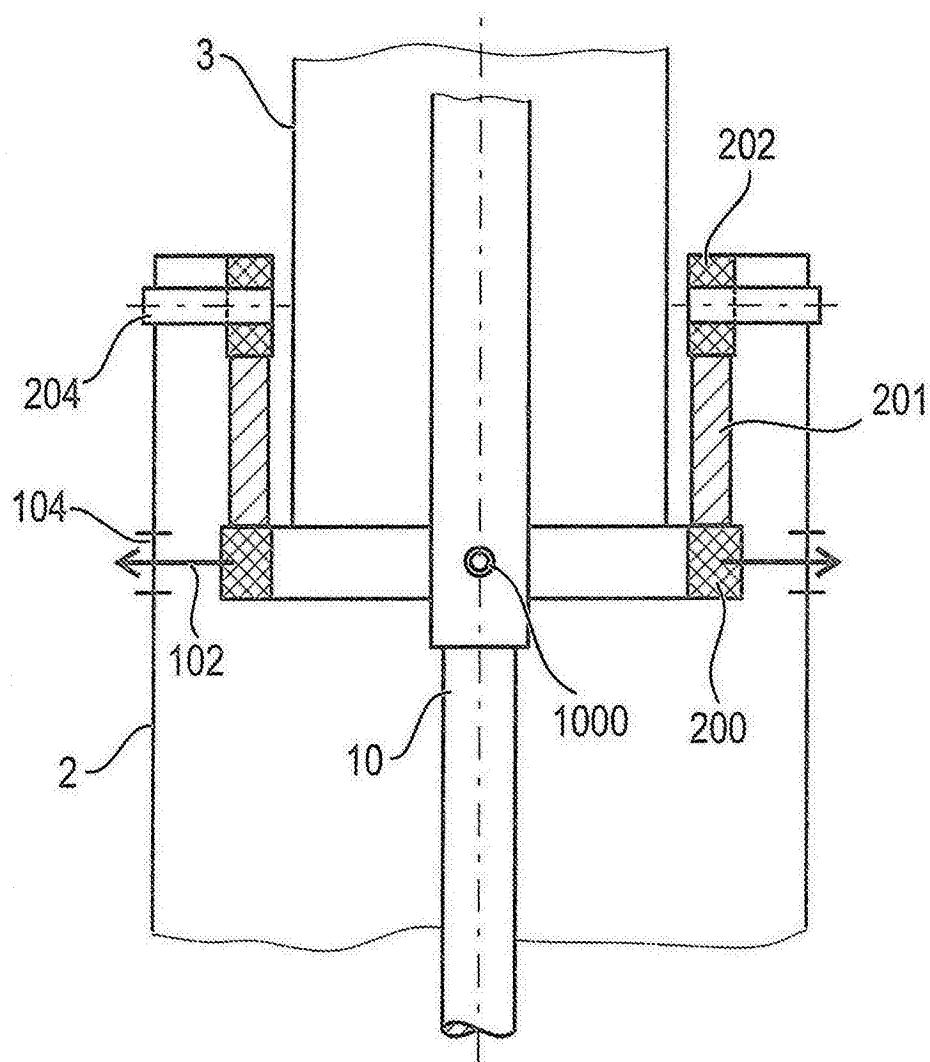


图 21

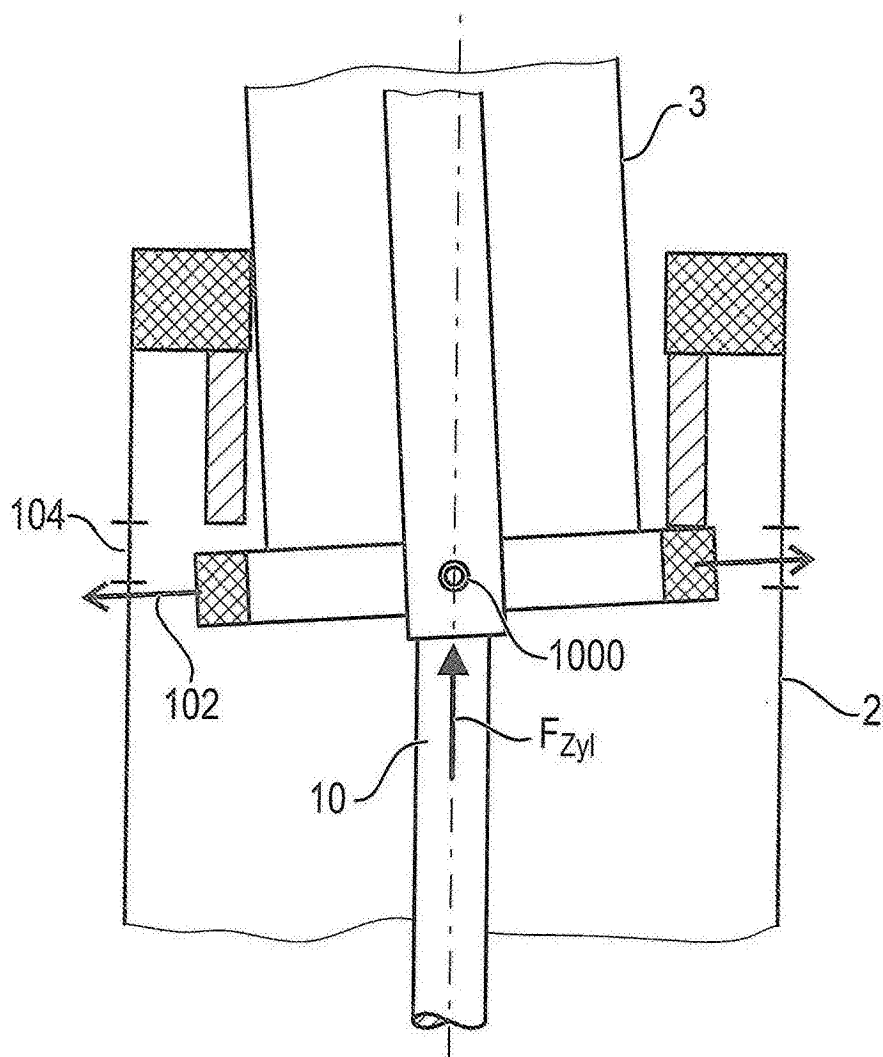


图 22

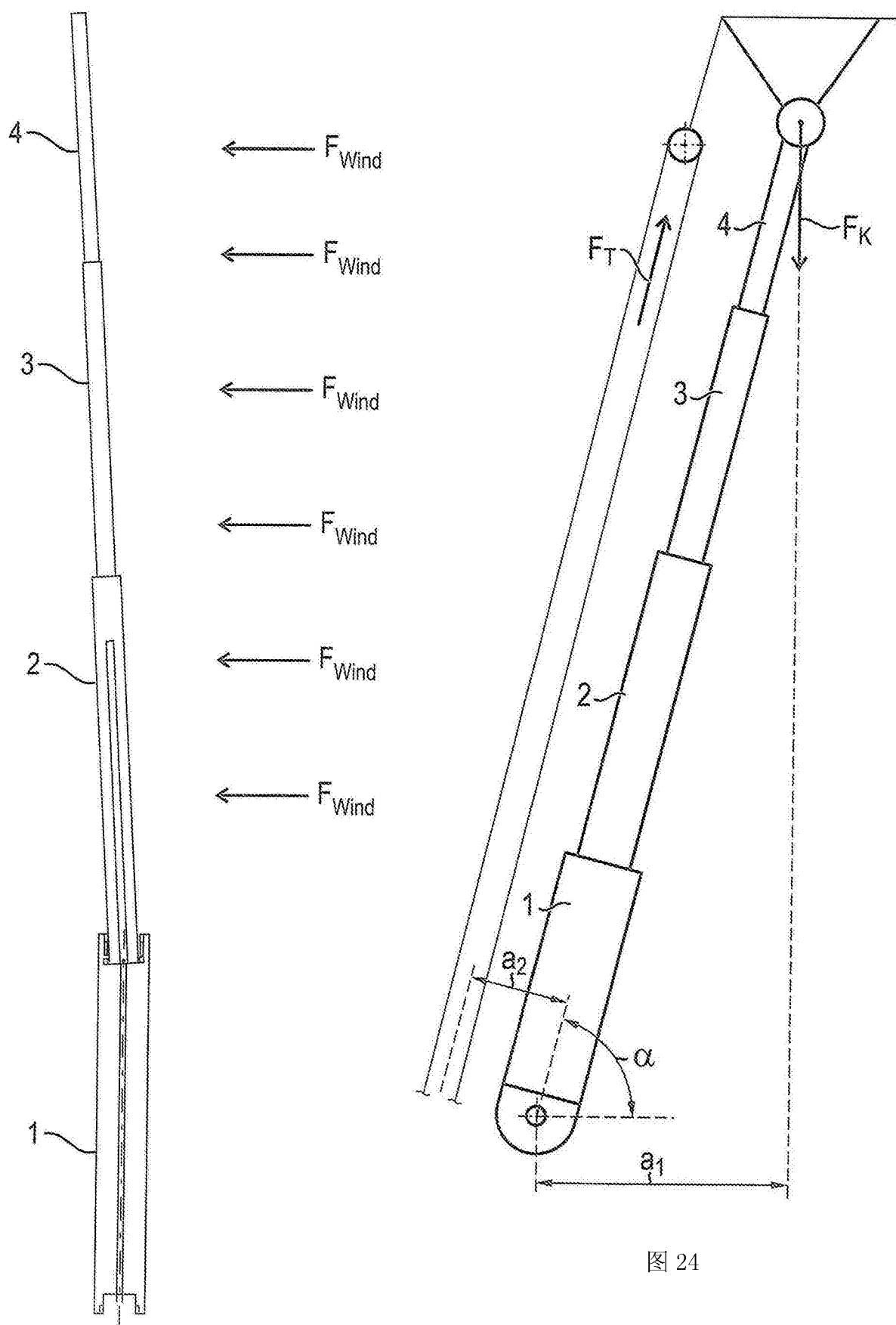


图 24

图 23

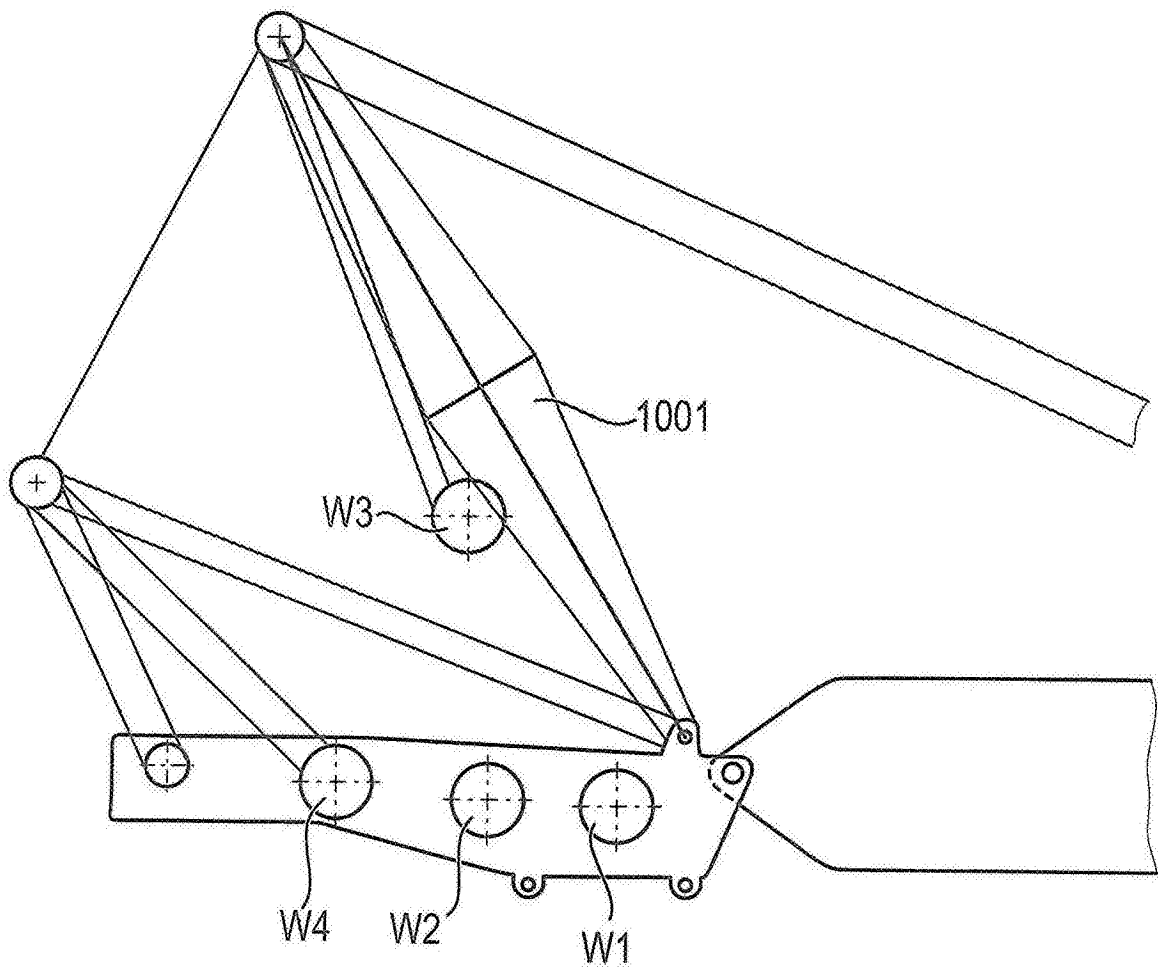


图 25

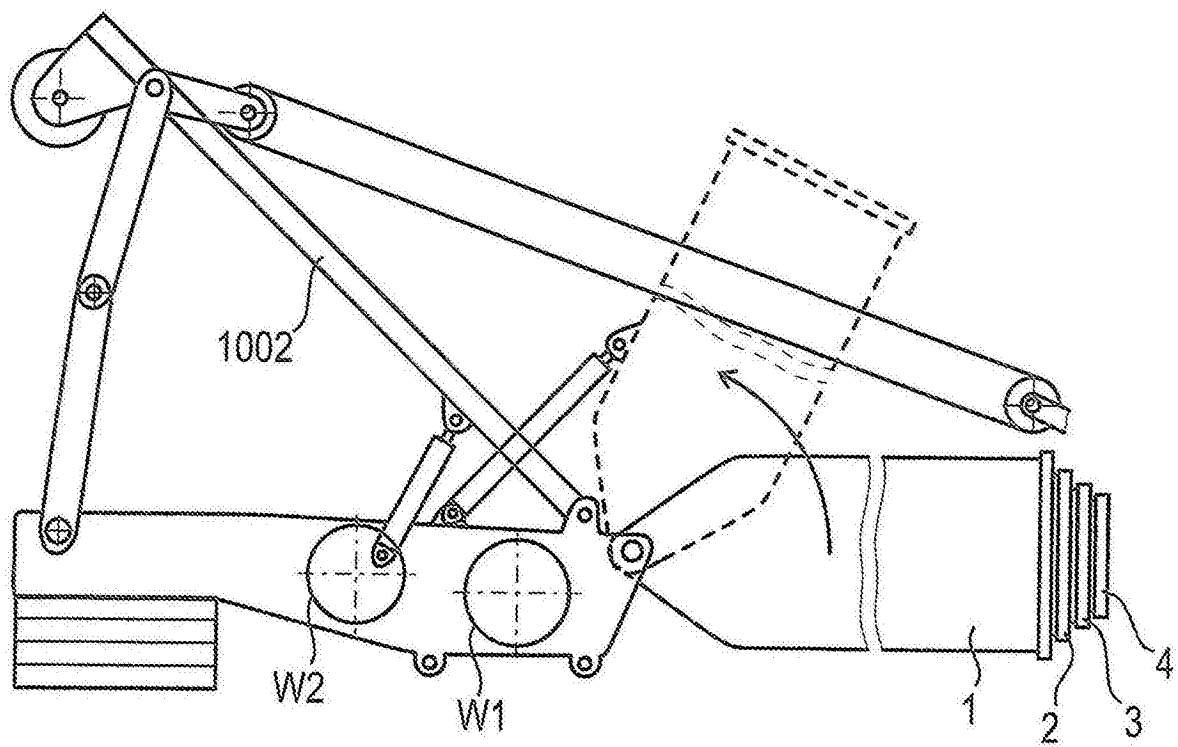


图 26

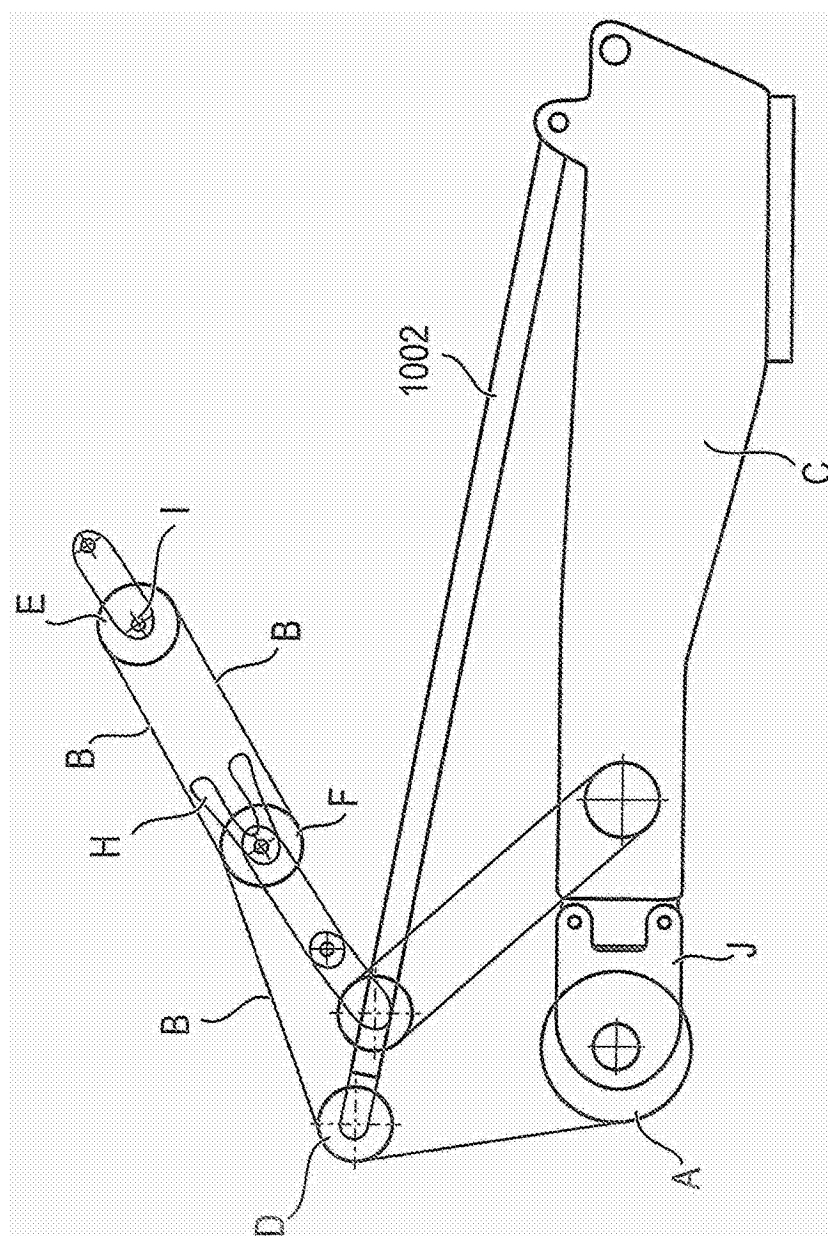


图 26b

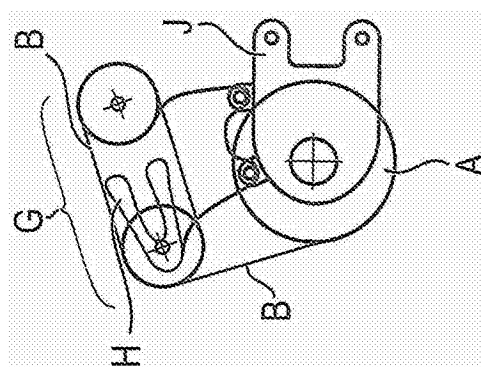


图 26c

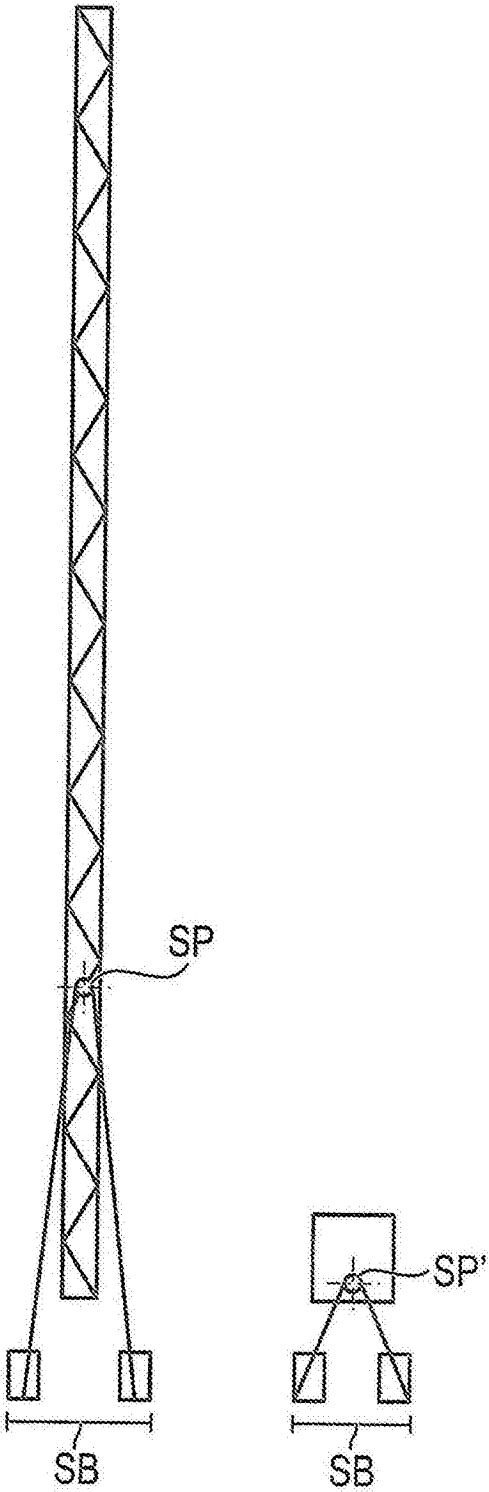


图 27

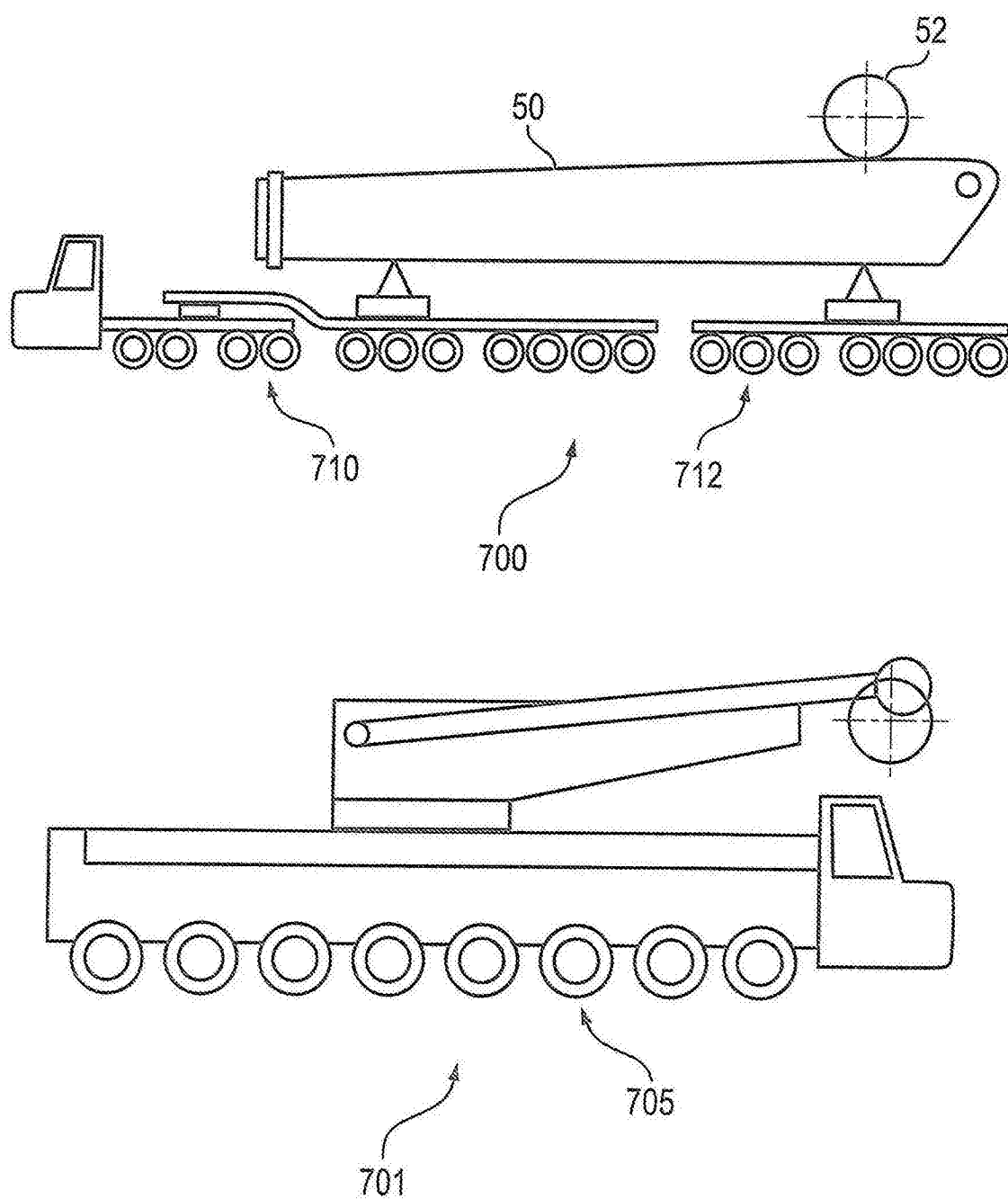


图 28

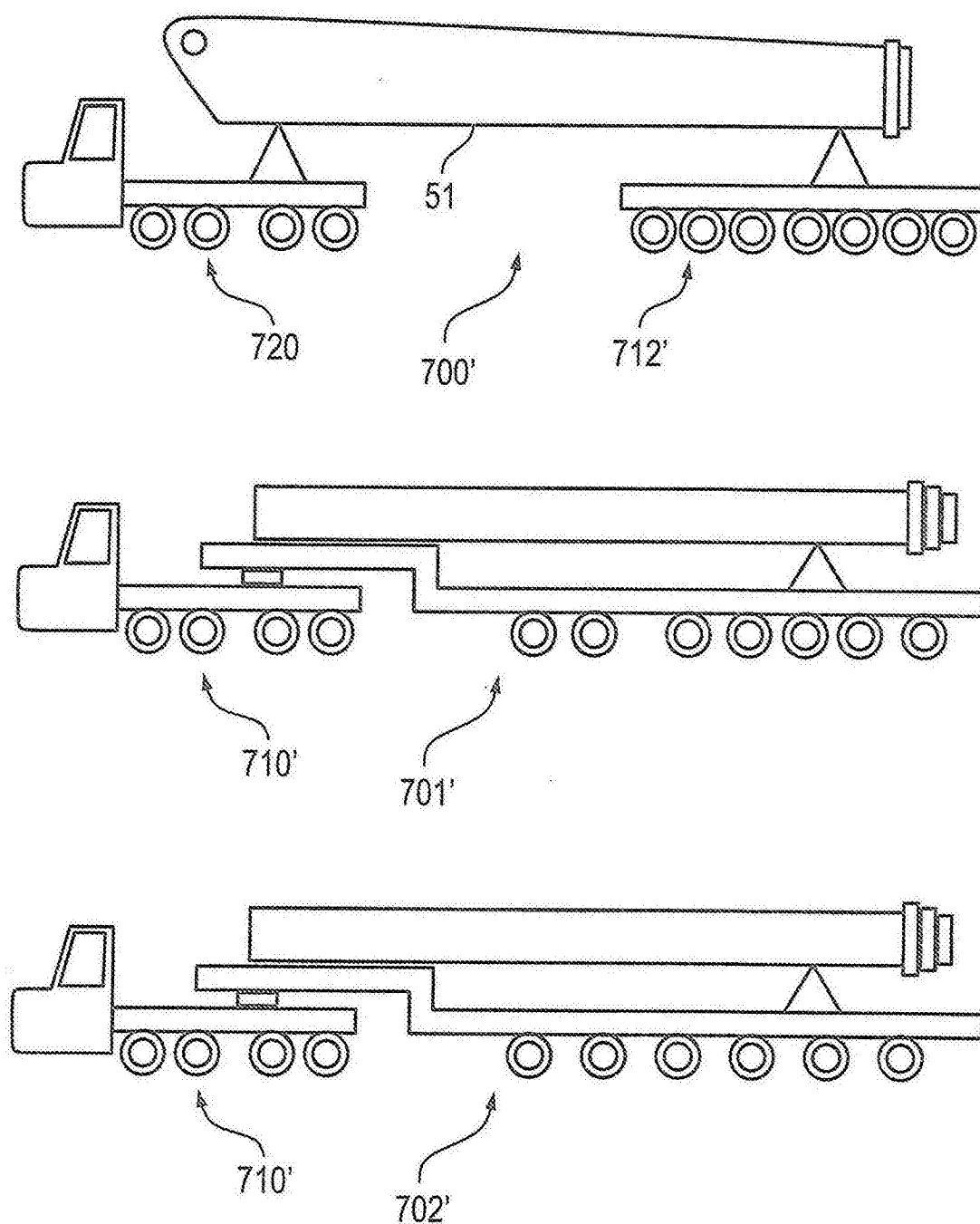


图 29