(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106170350 B
(45)授权公告日 2019.06.21

(21)申请号 201580016677.7

(22)申请日 2015.01.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106170350 A

(43)申请公布日 2016.11.30

(30)优先权数据
1401474.0 2014.01.29 GB

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.09.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2015/051565 2015.01.27

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/113954 EN 2015.08.06

(73)专利权人 阿尔斯特大学
地址 英国伦敦德里

(72)发明人 A.利科克

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 王小京

(51)Int.Cl.
B21D 37/10(2006.01)
B21D 37/12(2006.01)
B21D 22/20(2006.01)

(56)对比文件
CN 102205366 A,2011.10.05,
DE 607377 C,1934.12.22,
CN 2690070 Y,2005.04.06,全文.
CN 103480713 A,2014.01.01,全文.
CN 102205366 A,2011.10.05,
WO 2009/145538 A2,2009.12.03,全文.

审查员 熊妮

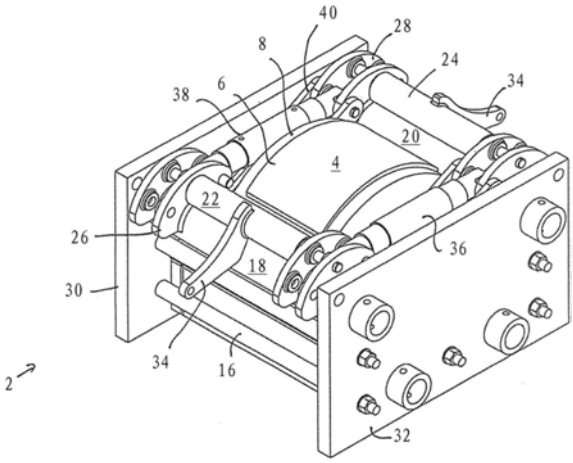
权利要求书2页 说明书5页 附图11页

(54)发明名称

可重构金属成型设备

(57)摘要

本发明公开了一种可重构拉伸成型设备，该可重构拉伸成型设备包括销阵列，该销阵列适于在高度上可分别调整以限定可重构成型表面；一对反向旋转的工件夹持装置，该工件夹持装置设置在销阵列的相对侧上，每个夹持装置具有用于支撑工件的弧形支撑和用于相对所述弧形支撑表面夹紧工件的夹紧构件；驱动器件，该驱动器件设置为在相反的方向上旋转反向旋转夹持装置以在成型表面上拉伸工件。



CN 106170350 B

1.一种可重构拉伸成型设备,该可重构拉伸成型设备包括销(10)阵列,该销阵列适于在高度上能分别调整以限定可重构成型表面(4);一对反向旋转工件夹持装置,该工件夹持装置设置在销阵列的相对侧上,其特征在于,每个反向旋转工件夹持装置具有用于支撑工件的、包括辊的外表面(18,20)的弧形支撑表面(18,20)和用于在所述弧形支撑表面(18,20)上夹紧工件的夹紧构件(22,24);驱动器件(36,38),该驱动器件设置为在相反的方向上旋转所述反向旋转工件夹持装置以在所述可重构成型表面(4)上拉伸所述工件,

每个反向旋转工件夹持装置的所述夹紧构件包括偏心安装的凸轮或辊(22,24),所述凸轮或辊安装在相应反向旋转工件夹持装置的所述弧形支撑表面(18,20)附近,每个夹紧构件(22,24)的外表面限定夹紧表面,该夹紧表面作用在相应的弧形支撑表面(18,20)上以在该弧形支撑表面上夹紧工件,其中所述夹紧构件(22,24)能在第一位置和第二位置之间旋转,在所述第一位置中所述夹紧构件的所述夹紧表面与所述弧形支撑表面隔开,而在所述第二位置中所述夹紧构件的所述夹紧表面接合所述弧形支撑表面,

每个反向旋转工件夹持装置的所述夹紧构件(22,24)能绕平行于相应反向旋转工件夹持装置的旋转轴线延伸的轴线偏心地旋转。

2.根据权利要求1所述的设备,其中,每个反向旋转工件夹持装置的所述弧形支撑表面(18,20)位于相应的一对端板(30,32)之间,相应夹紧构件(22,24)被安装在所述端板(30,32)之间,用于在其第一和第二位置之间旋转。

3.根据权利要求1所述的设备,其中,每个反向旋转工件夹持装置的所述夹紧构件(22,24)在其第一和第二位置之间的旋转方向能够使得在拉伸成型操作过程中相应夹紧构件(22,24)在所述工件的作用下向其第二位置偏压。

4.根据权利要求1-3中任一项所述的设备,其中,每个反向旋转工件夹持装置的所述夹紧构件(22,24)设置有从其径向延伸的操作杆(34),用于使相应夹紧构件(22,24)在其第一和第二位置旋转。

5.根据权利要求4所述的设备,其中,当所述夹紧构件在其第二位置时,每个夹紧构件的所述操作杆(34)的一部分适于抵靠相应弧形支撑表面。

6.根据权利要求1-3中任一项所述的设备,其中,端盖(12)安装在每个销(10)的上端上。

7.根据权利要求6所述的设备,其中,每个端盖(12)相对于该端盖安装在其上的销(10)铰接,以允许所述端盖(12)相对于所述销倾斜。

8.根据权利要求7所述的设备,其中,每个端盖(12)的直径小于该端盖安装在其上的销(10)的直径。

9.根据权利要求7或8所述的设备,其中,每个端盖(12)通过球和座联接件(14)安装在相应销上。

10.根据权利要求1-3中任一项所述的设备,其中,每个销(10)包括上部(104)和基部(102),所述上部和基部彼此螺纹接合,这样所述销(10)的高度能通过所述上部(104)相对于所述基部(102)的旋转来调整,

每个销(102)的所述基部(102)包括螺杆或螺柱,所述上部(104)螺纹接合在所述螺杆或螺柱上。

11.根据权利要求10所述的设备,其中,端盖(12)安装在每个销(10)的上端上,每个销

(10)的端盖(12)的底侧适于接合相应销(10)的所述上部(104)的一部分以防止当所述端盖(12)相对于所述销(10)倾斜到调整位置时所述端盖(12)相对于所述销(10)的旋转,使得在所述调整位置中时转动力矩能通过适于接合所述端盖(12)的合适的工具(112)经由所述端盖(12)施加到所述销。

12.根据权利要求11所述的设备,其中,所述端盖(12)的所述底侧(106)成形为当所述端盖(12)在所述调整位置时在所述端盖(12)下方接合位于所述销(10)的所述上部上的螺母(110)的面。

13.根据权利要求1-3中任一项所述的设备,其中,所述反向旋转工件夹持装置通过一个或多个联接器件连接以确保当驱动器件(36,38)操作时它们两个以相等的量旋转,以确保在所述可重构成型表面上坯料的均匀拉伸,

其中,所述联接器件包括一个或多个齿轮和/或一个或多个刚性的或柔性的联接件。

14.根据权利要求1-3中任一项所述的设备,其中,所述销(10)阵列安装在支撑件上,所述支撑件和/或所述工件夹持装置相对于共同的基座能垂直位移,从而在拉伸成型过程中所述可重构成型表面和所述辊能相对于彼此垂直移动。

15.根据权利要求1-3中任一项所述的设备,其中,插片(6)安装在所述销阵列的顶部以限定所述可重构成型表面。

可重构金属成型设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种可重构金属成型设备。

背景技术

[0002] 少量金属片部件的生产是非经常性设备成本和最终部件销售价值的困难的平衡行为。少量部件普遍的工业领域包括航空航天、海洋业和建筑业。这些工业领域的每个提出了独特的挑战，该挑战是部件材料、公差要求和重复部件数量的组合。航空航天利用高强度金属，该高强度金属必须满足严格尺寸公差，在合理的批次制造，而建筑业通常采用相对较低强度的金属，该较低强度金属具有较宽尺寸公差并常常单一部件制造。

[0003] 用于这些工业领域的部件生产中所采用的传统的制造方法常常利用需要大量基础的固定工具和大型复杂机器。工具成本可以通过工艺如拉伸成型的使用来降低，在拉伸成型中取决于部件形状，只需要单一的阳模工具。通过多次加工工具，成本可以通过工具的重复使用进一步降低。然而，这样的创新在可实现的成本节约中是有限的。

[0004] 一个可能的选择是可重构销工具技术，在该技术中成型表面通过高度可调的销阵列限定，通常具有位于销和工件之间的灵活的插片，其中销的高度可以调整以使成型表面的形状不同。在过去20年间，在拉伸成型中可重构的销工具技术的使用已经成为很多研究的主题。然而，试图利用这个技术的大多数现有技术已经导致其成为复杂和昂贵的化身，虽然技术出众，但商业上是有缺陷的。另外，在成型表面上拉伸金属片坯料的复杂拉伸成型机的使用进一步增加了整体的生产成本并且因此限制了可重构销工具技术的采用。

[0005] 本发明的目的是提供相对低成本和高度适应性的可重构金属成型设备，该可重构金属成型设备克服了现有技术的问题。

发明内容

[0006] 根据本发明的第一个方面，提供了可重构拉伸成型设备，该可重构拉伸成型设备包括销阵列，该销阵列适于在高度上可分别调整以限定可重构成型表面；一对反向旋转的工件夹持装置，该工件夹持装置设置在销阵列的相对侧上，每个夹持装置具有用于支撑工件的弧形支撑表面和用于相对所述弧形支撑表面夹紧工件的夹紧构件；驱动器件，该驱动器件设置为在相反的方向上旋转反向旋转夹持装置以在成型表面上拉伸工件。

[0007] 优选地，所述夹持装置的每个包括辊，该辊的外表面限定各自夹持装置的弧形支撑表面。

[0008] 在优选的实施例中，每个夹持装置的夹紧构件包括偏心安装的凸轮或辊，该凸轮或辊邻近相应夹持装置的弧形支撑表面安装，夹紧构件的外表面限定相对弧形支撑表面作用的夹紧表面，以在其上夹紧工件，其中夹紧构件可在第一位置和第二位置之间旋转，在第一位置中夹紧构件的夹紧表面与弧形支撑表面隔开，而在第二位置中夹紧构件的夹紧表面接合弧形支撑表面。每个夹持装置的夹紧构件可以偏心地绕平行于各自夹持装置的旋转轴线延伸的轴线旋转。优选地，每个夹持装置的弧形支撑表面位于各自的端板对之间，各自的

夹紧构件被安装在端板之间，用于在其第一和第二位置之间旋转。每个夹持装置的夹紧构件在其第一和第二位置之间的旋转方向可以布置使得在拉伸成型操作期间各自的夹紧构件在工件的作用下向其第二位置偏压。

[0009] 每个夹持装置的夹紧构件可设置有操作杆，该操作杆从其基本上径向延伸以用于使各自的夹进构件在其第一和第二位置之间旋转。当夹紧构件在其第二位置时，每个夹紧构件的操作杆的一部分可适用于抵靠各自的弧形支撑表面。

[0010] 优选地，所述销阵列限定在夹持装置之间延伸的弧形成型表面。

[0011] 优选地，在每个销的上端安装端盖。每个端盖可以相对于端盖安装在其上的销铰接，以允许端盖相对于销的倾斜。每个端盖的直径可以小于端盖安装在上面的销的直径。优选地，每个端盖通过球和座联接件安装在相应销上。

[0012] 夹持装置可以通过一个或多个联接器件连接，如齿轮和/或刚性的或柔性的联动器如链条，以确保当驱动器件操作时它们以相等的量旋转，以确保在成型表面上的胚料的均匀拉伸。在一个实施例中，所述联接器件可以包括一个或多个在所述反向旋转夹持装置之间和周围延伸的链条，以约束所述夹持装置在相反的方向和以相等的量旋转。

[0013] 优选地，所述驱动器件包括一个或多个在夹持装置之间作用的线性致动器，以促使当所述一个或多个致动器延伸时夹持装置在相反的方向旋转。夹持装置可以支撑在底座的侧板对之间，致动器基本上平行于侧板延伸。

[0014] 在一个实施例中，每个销可包括上部和基部，所述上部和基部彼此螺纹接合，这样销的高度可以通过上部相对于基部的旋转来调整。每个销的基部可以包括螺杆或螺柱，上部螺纹接合在该螺杆或螺柱上。

[0015] 每个销的端盖的底侧可以适于接合相应销上部的一部分以防止当端盖相对于销倾斜到调整位置时端盖相对于销的旋转，使得在所述调整位置时转动力矩可以由端盖通过适于接合端盖的合适的工具施加到销。在一个实施例中，端盖的底侧可以成形为当端盖在所述调整位置时在端盖下方接合位于销的上部的螺母的面。

[0016] 销阵列可以安装在共同的支撑上，支撑和/或辊相对于共同的基座可垂直移动，从而在拉伸成型过程中成型表面和辊可以彼此垂直移动。

[0017] 插片可以安装在销阵列的顶部以限定所述可重构成型表面。

[0018] 根据本发明的又一方面，设置有用于支撑坯料或工件的可重构支撑表面，所述支撑表面通过销阵列限定，每个销包括上部和基部，所述上部和基部彼此螺纹接合，这样每个销的高度可以通过上部相对于其基部的旋转调整，端盖安装在每个销的上端，其中每个端盖相对于端盖安装在其上的销铰接，以允许端盖相对于销的倾斜，其中每个销的端盖的底侧适于接合各自销的上部的一部分，以防止当端盖相对于销倾斜到调整位置时端盖相对于销的旋转，使得在所述调整位置时转动力矩可以由端盖通过适于接合端盖的合适的工具施加到销。

[0019] 每个端盖可以通过球和座联接件安装在相应销上。

[0020] 在一个实施例中，每个销的基部可以包括螺杆或螺柱，上部螺纹接合在该螺杆或螺柱上。

[0021] 在一个实施例中，每个销的端盖的底侧可以成形为当端盖在所述调整位置时在端盖下方接合位于销的上部的螺母的面。

[0022] 支撑表面可以是金属成型设备的成型表面或在加工过程中用于支撑工件的支撑表面。

附图说明

[0023] 现在将仅通过示例的方式参考附图说明按照本发明的实施例的可重构金属成型设备,在附图中:

[0024] 图1是按照本发明的实施例的金属成型设备的透视图;

[0025] 图2是图1的设备的局部分解图;

[0026] 图3是图1的设备的俯视图;

[0027] 图4是图1的设备的端视图;

[0028] 图5是图1的设备的夹持装置的详细视图;

[0029] 图6是图1的设备的销阵列的俯视图;

[0030] 图7是图6的销阵列的端视图;

[0031] 图8是在图7的A-A线上的销阵列的剖视图;

[0032] 图9是按照本发明的另一实施例的金属成型设备的支撑辊组件的透视图;

[0033] 图10是通过按照本发明的另一实施例的金属成型工具的销的剖视图;

[0034] 图11是图10的销的头部的详细透视图;

[0035] 图12是通过图10的销的剖视图;

[0036] 图13是图10的销的头部和用于调整销的高度的工具的剖视图;

[0037] 图14是图10的销的头部的分解图;

[0038] 图15是示出工具与图10的销的头部的互相作用的透视图;

[0039] 图16是示出工具与图10的销的头部的互相作用的纵剖视图;

[0040] 图17是用于调整销的高度以改变成型表面形状的组件的透视图。

具体实施方式

[0041] 如附图所示,按照本发明的实施例的可重构拉伸成型设备2包括弧形可重构成型表面4,该弧形可重构成型表面通过位于销阵列8顶部上的柔性插入件(interpolator)(柔性覆盖片)6限定,销阵列8的每个销10可分别调整高度以改变成型表面4的形状。

[0042] 如图6至8最佳所示,销阵列8的销10以密排六方模式布置。每个销10具有通过球和座铰接接头14安装在其上端的圆形的端盖12,其中,端盖12可以相对于端盖安装在上面的销10倾斜。铰接端盖12限定基本上连续和无台阶的表面,尽可能减小来自工具离散性导致的表面锯齿。因此,在销10和成形片(工件)之间的插入件6可以明显薄于现有技术的插入件并且可能被省略。

[0043] 销阵列8安装在工件夹持装置对之间的基座16上,每个工件夹持装置包括工件支撑辊18、20,该工件支撑辊具有限定弧形工件支撑表面的外表面,工件的各端相对于该表面通过偏心安装的夹紧辊22、24夹紧,该夹紧辊平行于各自的支撑辊18、20在设置在每个支撑辊18、20的两端的安装板26、28之间安装。

[0044] 如图1和图2最佳所示,支撑辊18、20安装在装置的基座16的相对侧板30、32之间。

[0045] 如图5最佳所示,每个夹紧辊22、24偏心安装在各自的支撑辊18、20的安装板26,28

之间，使得夹紧辊22、24可以在第一位置和第二位置之间旋转，在第一位置中夹紧辊22、24的外表面与支撑辊18、20的外表面隔开，在第二位置中(如图5所示)夹紧辊22、24的外表面接合支撑辊18、20的外表面。

[0046] 操作杆34基本沿径向从每个夹紧辊22、24延伸，以使各自的夹紧辊在其第一和第二位置之间移动。如图5所示，每个操作杆34成形为当各自的夹紧辊处于其第二位置时抵靠相邻的支撑辊18、20的外表面。每个夹紧辊在其各自的第一和第二位置之间的转动方向布置为使得在拉伸成型操作过程中通过在夹紧辊和相邻的支撑辊之间夹紧的工件作用在夹紧辊18、20的偏置力使夹紧辊向其第二位置推进，增加通过夹紧辊作用在工件的夹紧力。操作杆34可以手动操控，也可以连接到合适的致动器，如双作用液压油缸或合适的电动机。

[0047] 虽然夹紧辊22、24被描述为设置为相对于支撑辊18、20夹紧工件，但是可以设想其它夹紧装置可用于相对支撑辊夹紧胚料，如偏心安装的凸轮或者弯曲表面而不是圆柱的夹紧辊。

[0048] 一对线性促动器36、38(优选地为油缸，典型地位液压或气动双作用油缸)安装在销阵列8的两侧，以旋转支撑辊18、20，致动器36、38接合支撑辊18、20的安装板26、28以便致动器36、38的延伸使支撑辊18、20在相反的方向上旋转，在成型表面4上拉伸工件，如将在下面更详细地描述。

[0049] 如图2最佳所示，可枢转地安装的刚性连接臂40在支撑辊18、20的安装板26、28之间延伸，在一个支撑辊18的上侧和另一个支持辊20的安装板28的下延伸臂42之间延伸，使得支撑辊18、20被约束为以与致动器36、38延伸和缩回相等的量旋转。设想支撑辊18、20可以通过其它方式互联，如链条或齿轮，以确保支撑辊以相等的量和在彼此相反的方向旋转。例如，在图9所示的实施例中，支撑辊18、20通过链条140A、140B连接，链条附接至每个支撑辊18、20的两端并布置为缠绕和从缠绕中解开支撑辊18、20，同时链条旋转以确保支撑辊被约束为以相等的量反向旋转。反向旋转的支撑辊18、20适于围绕弧形成型表面4缠绕工件，并且因此拉伸材料。

[0050] 在一个实施例中，销阵列8可以通过合适的致动器(未显示)安装在基座16上，使得销阵列8可以在拉伸成形操作过程中相对于基座上升。

[0051] 在使用中，工件(典型地位金属片，如铝或钢)安装在设备上，片的相反两端穿过工件夹持装置的支撑辊18、20和夹紧辊22、24之间，工件位于成型表面之上。

[0052] 在将工件放置在设备上之前或之后，销阵列8的每个销10可以调整高度使得成型表面具有希望的三维形状。销10的位置可以手动调整，例如通过螺纹调整器(图8的44)，或者可以通过驱动器件调整，如步进电机或液压致动器。销10所需的位置可以通过计算机软件确定。

[0053] 在图10到17所示的实施例中，在所述销阵列中的每个销10的(或销组的)高度可以通过调整工具调整，调整工具适于接合每个销10的端盖12，如将在下面更详细地描述。

[0054] 在这样的实施例中，阵列的每个销10包括下部102和上部104，下部通过垂直延伸的螺杆限定，上部螺纹接合到下部102上，使得上部104相对于销10的下部102的旋转使销10的高度不同。如同第一实施例，端盖12通过球和座铰接接头14安装在销10的上部104的上端上，其中端盖12可以相对于在其上安装的销10倾斜，使得端盖12的上面可以限定基本上光滑连续的表面，从而尽可能减小来自工具离散性的表面锯齿。

[0055] 在图10至17示出的实施例中，端盖12的底面包含具有内面108的“V”形的环脊106，当端盖12超出正常操作角度倾斜到销调整位置时，内面108适于接合销10的上部104的一部分，在该位置端盖10的面10与销10的上部104的接合防止端盖12相对于销10的旋转，并且使端盖12能够通过调整工具接合，从而销10的端盖12和上部104可以通过工具旋转以便于销10高度的调整。

[0056] 在图10至17所示的实施例中，如图11和图12最佳所示，螺母110安装在端盖12的球和座接口14下方，当端盖12倾斜至所述调整位置时端盖12的所述接合面布置为抵靠所述螺母110的面。然而，设想其它配合构造可以在销10上形成，并且当端盖12倾斜至所述调整位置时端盖12适于接合在另一个上。

[0057] 用于调整每个销10的高度的调整工具包括调整头112，当端盖12在其调整位置时调整头112适于接合相应销10的端盖12。如图13和图14最佳所示，调整头112包括第一角度面114、弯曲侧面116和唇部118，第一角度面114适于接合端盖12的上面，弯曲侧面116适于接合端盖12的外侧，唇部118适于接合在端盖12下侧上限定的脊106的外面120。如图15和图16所示，调整工具的调整头112的形状适于紧密配合和接合相应销的端盖12，使得调整头112可以驱动端盖12绕相应销10的纵向轴线旋转，端盖12则传递这个旋转到相应销10的上部104，使得销10的上部104可以相对于其下部102旋转以调整销10的高度。

[0058] 图17示出了按照本发明的实施例的调整工具130，其中调整头112安装在机架132上，该机架安装在销阵列8上方，其中调整头112可以放置在每个销10上方并且可以升高和降低以接合相应销10的端盖12，可旋转地驱动调整头112使每个销10的高度能够调节到所需的高度。

[0059] 在替代实施例中(未显示)，设想调整工具可设置有调整头阵列，例如七个头部布置在六角形中，以促进销的各自的组同时调整以促进成型表面的更快调整。一旦工件被放置于设备上，操纵操作杆34以使夹紧辊22、24向其第二位置移动，在夹紧辊22、24和各自的支撑辊18、20之间夹紧工件。

[0060] 然后延伸致动器36、38以引起支撑辊18、20在相反的方向上旋转，在成型表面4上拉伸工件以拉伸材料成所需形状。同时，销阵列8可以相对于基座16升起。还设想在拉伸成型操作过程中单独的销10可以升起或降下。

[0061] 在基座16的侧板30、32之间的支撑辊18、20和致动器36、38的安装使所有负载能够通过基座16和致动器36、38到达，消除昂贵和时间消耗的设备安装的需要。从这个设计增加的灵活性增加了可以采用新系统的可能客户数量。

[0062] 设备的尺寸可以依据要生产的物品所需的最大尺寸选择。设想可以选择设备的尺寸使得设备可以安装到标准的运输容器中，不用拆卸或只要有限的拆卸。

[0063] 该设备可以包括控制器，该控制器可以与计算机连接。数据可以无线地或通过有线连接在计算机和控制器之间传输。计算机可以在远离控制器的位置，并且数据可以通过网络在计算机和控制器之间传输。因此，成型设备的用户不需要任何金属成型工艺的知识，使得通过远程编程和/或控制成型过程，非本领域技术人员可以使用该设备制造物品。

[0064] 本发明不限于本文所述的实施例，但可以修改或修订而不偏离本发明的范围。

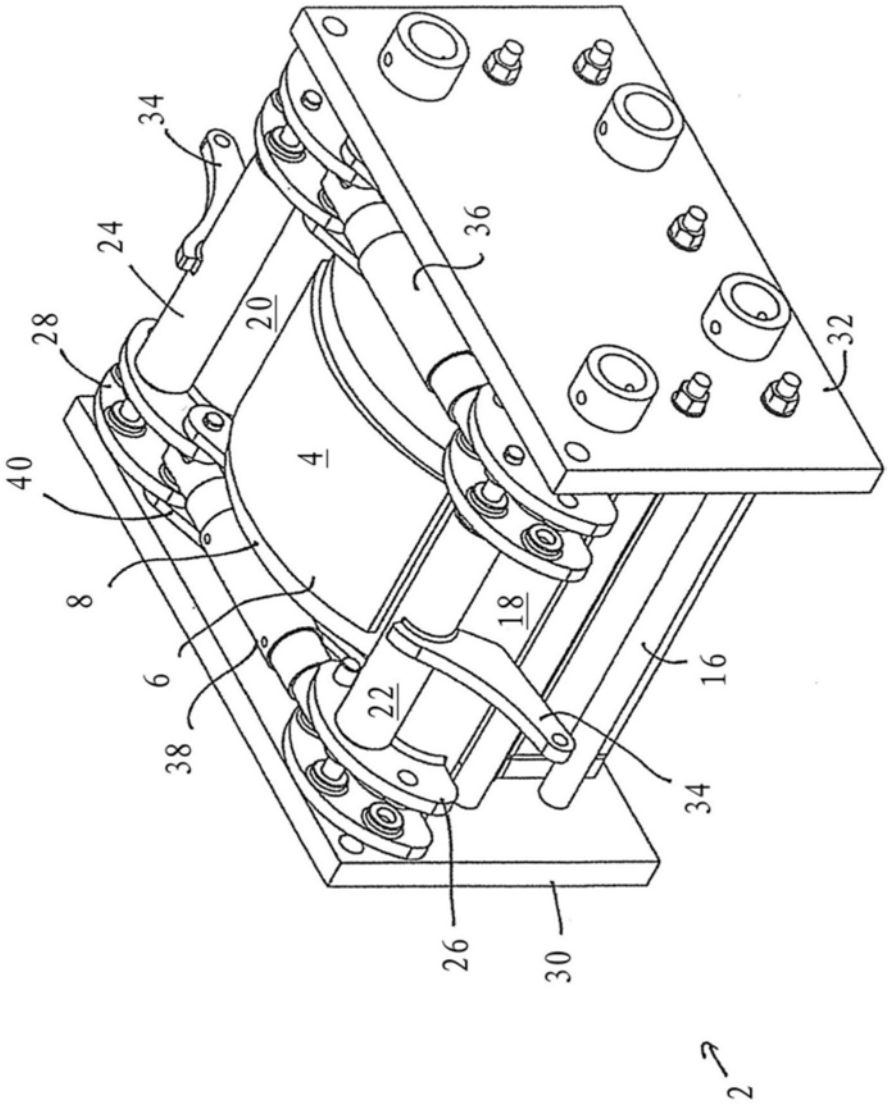


图1

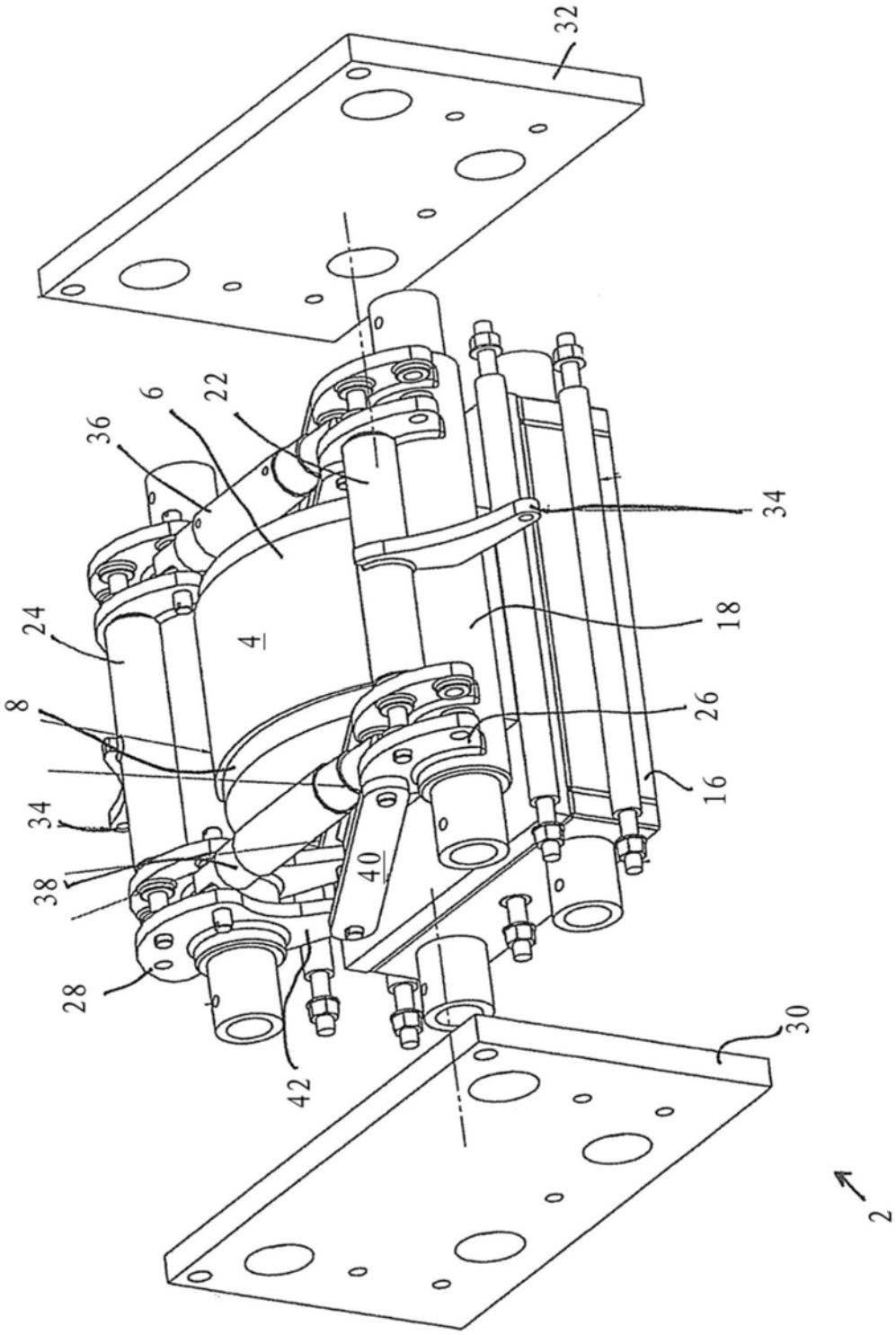


图2

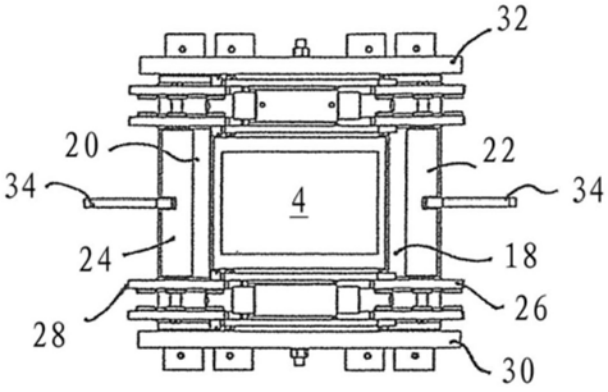


图3

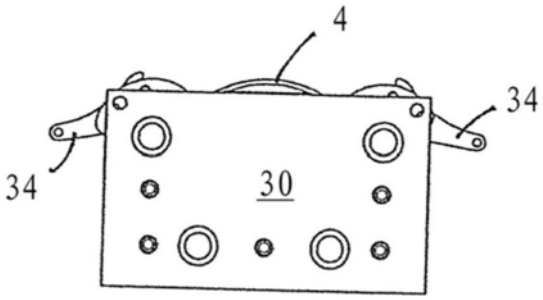


图4

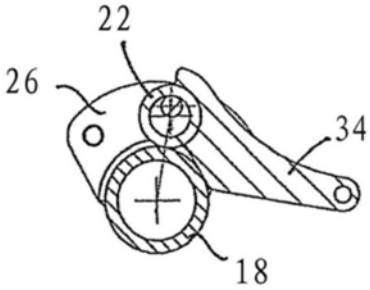


图5

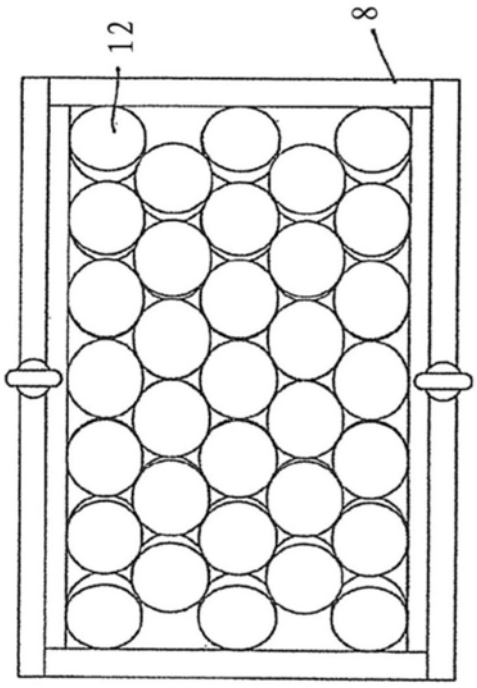


图6

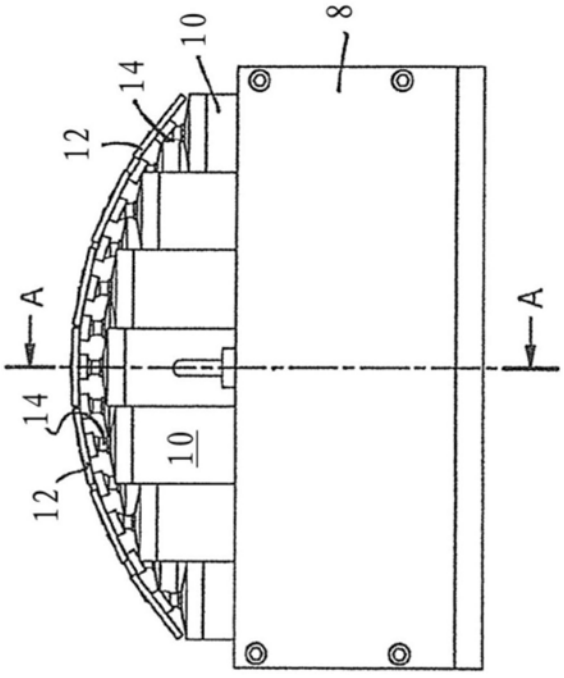


图7

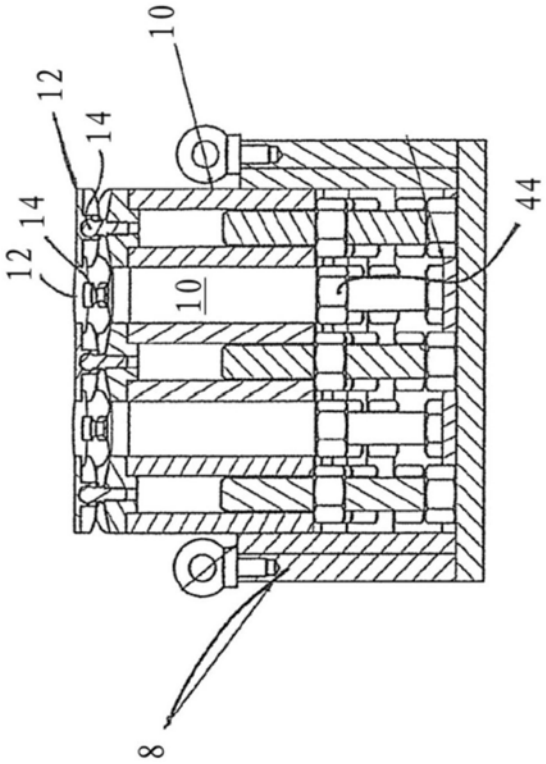


图8

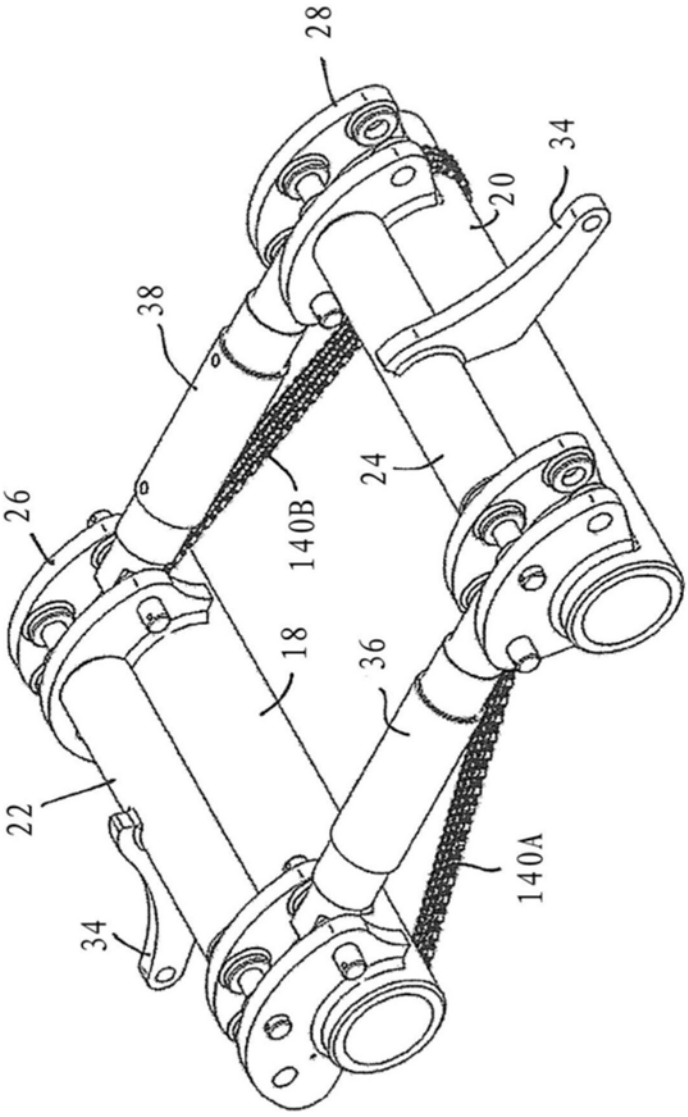


图9

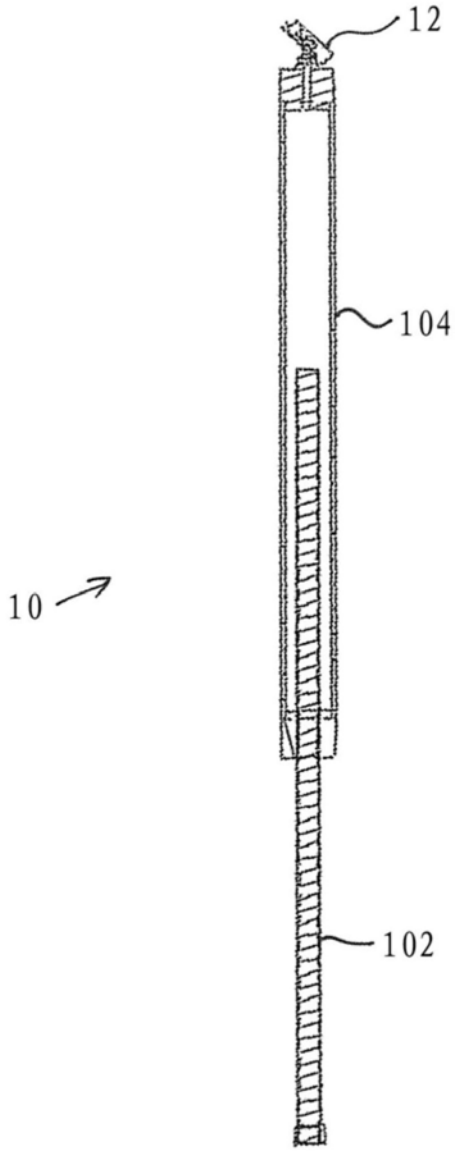


图10

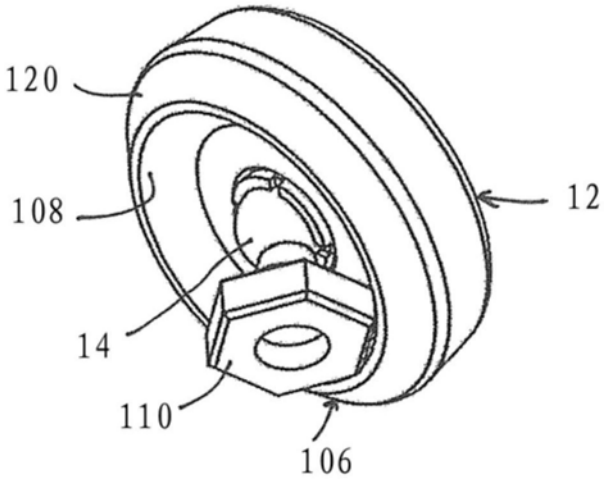


图11

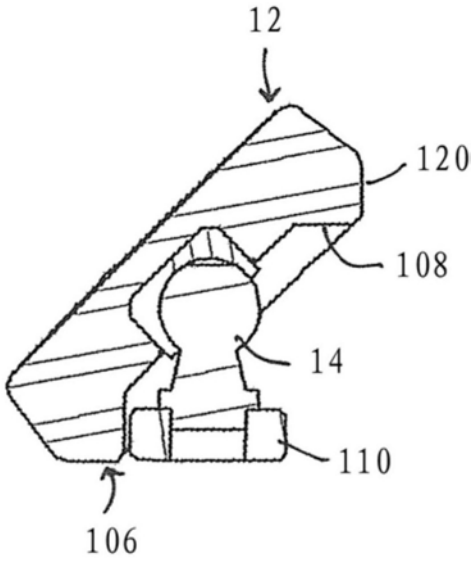


图12

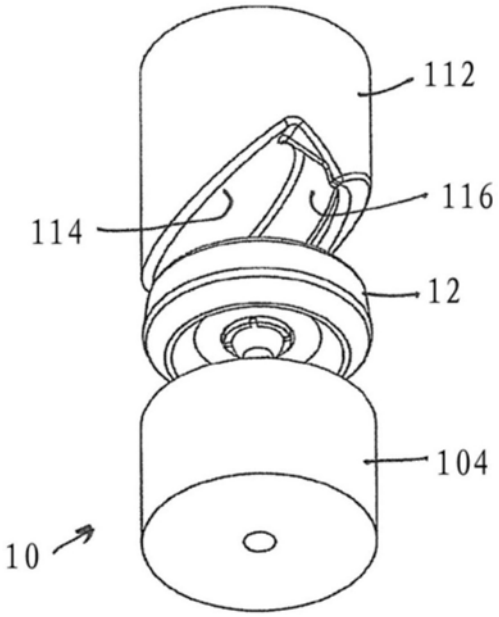


图13

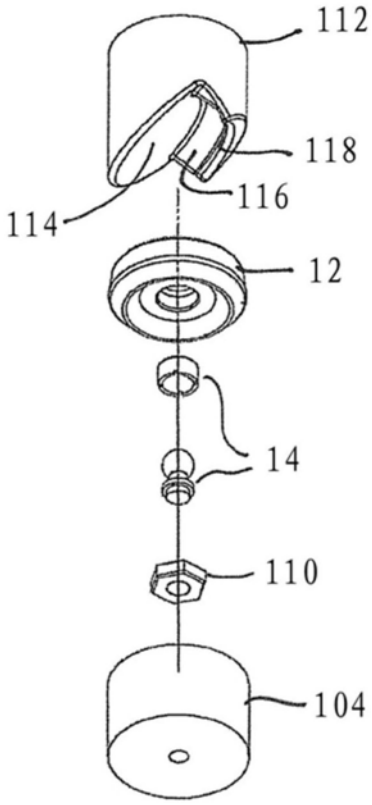


图14

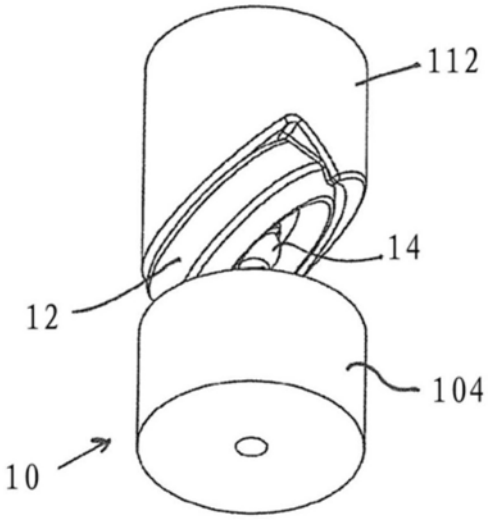


图15

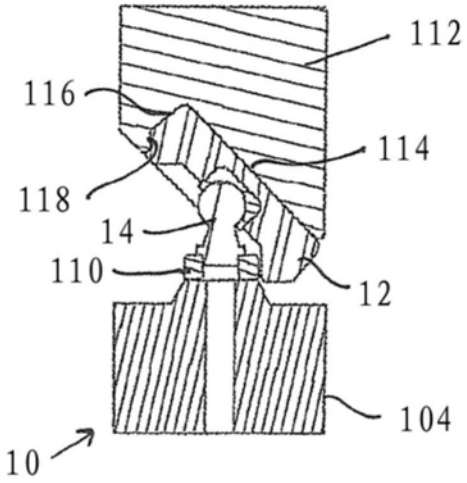


图16

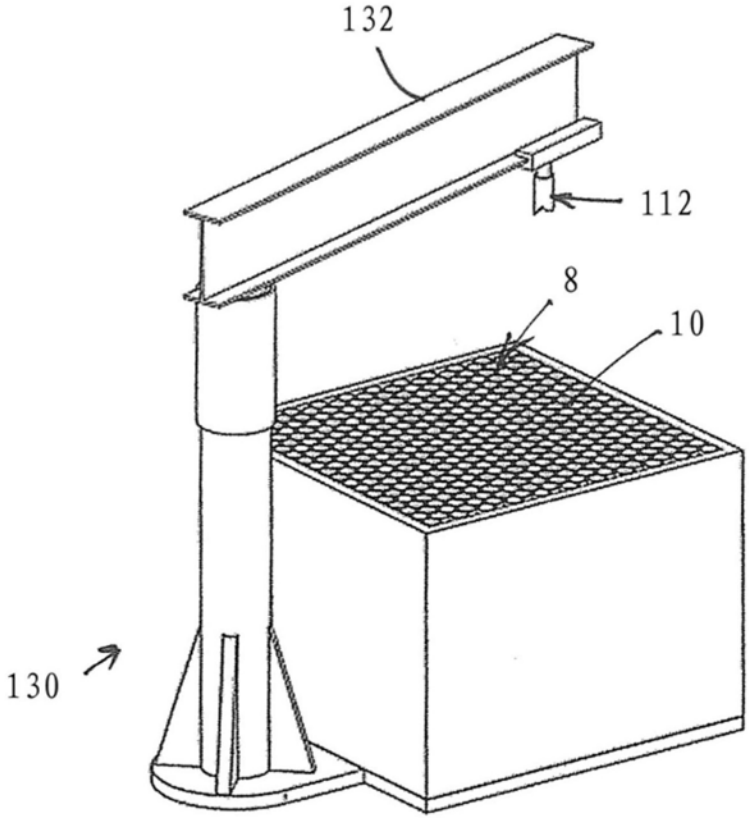


图17