(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116511276 A
(43)申请公布日 2023.08.01

(21)申请号 202211673095.4

(22)申请日 2012.09.20

(30)优先权数据
61/537013 2011.09.20 US

(62)分案原申请数据
201280056927.6 2012.09.20

(71)申请人 吉斯通塔系统公司
地址 美国科罗拉多州

(72)发明人 E.D.史密斯 R.K.塔卡塔
A.H.斯罗库姆 S.A.奈菲

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
专利代理师 张雨

(51)Int.Cl.
B21C 37/12(2006.01)

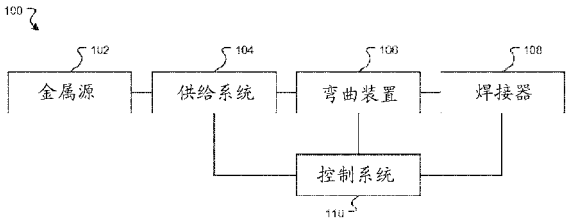
权利要求书2页 说明书9页 附图18页

(54)发明名称

锥形结构构造

(57)摘要

本发明的系统将用于形成锥形结构的坯料供给到弯曲装置中,使得所述坯料上的每个点围绕锥形结构的峰点位置进行旋转运动;并且所述坯料沿着一个或多个相邻边缘与坯料的前趋部分相交。



CN 116511276 A

1.一种用于制造截头圆锥形结构的设备,所述设备包括:

供给系统,其可操作以在第一方向上移动材料片材;

弯曲装置,其可操作以便:从所述供给系统接收所述材料片材,在不同于所述第一方向的第二方向上移动所述材料片材,以及弯曲所述材料片材以形成所述截头圆锥形结构;以及

控制系统,其与所述供给系统及所述弯曲装置通信,所述控制系统构造成控制所述供给系统和所述弯曲装置,使得当所述材料片材被移动到所述弯曲装置中时,尚未被所述弯曲装置弯曲的材料片材部分与所述截头圆锥形结构的虚拟峰点保持基本恒定距离,其中所述虚拟峰点位于这样一点,如果所述截头圆锥形结构不被截顶则所述截头圆锥形结构的锥度在该点处将减小为零。

2.如权利要求1所述的设备,其中,所述材料片材包括金属片材。

3.如权利要求1所述的设备,其中,所述材料片材包括梯形片材。

4.如权利要求1所述的设备,其中,所述供给系统构造成朝着所述弯曲装置在所述第一方向上驱动所述材料片材。

5.如权利要求4所述的设备,其中,所述供给系统包括辊子,所述辊子可操作以在所述第一方向上平移所述材料片材。

6.如权利要求1所述的设备,其中,所述供给系统能够在两个自由度上调节,以便相对于所述弯曲装置定位所述材料片材。

7.如权利要求1所述的设备,其中,所述供给系统可操作以相对于所述弯曲装置旋转所述材料片材。

8.如权利要求1所述的设备,其中,所述弯曲装置包括三辊机。

9.如权利要求8所述的设备,其中,所述三辊机包括成组布置的多个辊子。

10.如权利要求9所述的设备,其中,所述多个辊子能够导向以便在所述第二方向上移动所述材料片材。

11.如权利要求1所述的设备,其中,尚未被所述弯曲装置弯曲的材料片材部分是第一部分,并且其中所述设备还包括焊接器,所述焊接器能够控制以接合以下两部分:已经被所述弯曲装置弯曲的所述材料片材的第二部分、和已经被所述弯曲装置弯曲的所述截头圆锥形结构的另一部分。

12.一种用于制造截头圆锥形结构的设备,所述设备包括:

供给系统,其包括辊子,所述辊子可操作以在第一方向上驱动金属片材,所述给系统能够在两个自由度上调节,以便定位所述金属片材;

弯曲装置,其包括三辊机,所述三辊机包括成组布置的多个能够导向的辊子,所述多个能够导向的辊子可操作,以便:从所述供给系统接收所述金属片材,在不同于所述第一方向的第二方向上移动所述金属片材,以及弯曲所述金属片材以形成所述截头圆锥形结构;

焊接器,其可操作以将所述金属片材接合到其自身上或者其他金属片材上;以及

控制系统,其与所述供给系统、所述弯曲装置以及所述焊接器通信,所述控制系统构造成控制所述供给系统和所述弯曲装置,使得当所述金属片材被驱动到所述弯曲装置中时,尚未被所述弯曲装置弯曲的第一金属片材部分与所述截头圆锥形结构的虚拟峰点保持基本恒定距离,其中所述虚拟峰点位于这样一点,如果所述截头圆锥形结构不被截顶则所述

截头圆锥形结构的锥度在该点处将减小为零，并且，所述控制系统构造成控制所述焊接器，以接合以下两部分：已经被所述弯曲装置弯曲的第二金属片材部分、和已经被所述弯曲装置弯曲的所述截头圆锥形结构的另一部分。

13.一种用于制造截头圆锥形结构的设备，所述设备包括：

供给系统，其可操作以在第一方向上移动材料片材；

弯曲装置，其可操作以便：从所述供给系统接收所述材料片材，在不同于所述第一方向的第二方向上移动所述材料片材，以及弯曲所述材料片材以形成所述截头圆锥形结构；以及

控制系统，其与所述供给系统及所述弯曲装置通信，所述控制系统构造成以下述方式控制所述供给系统和所述弯曲装置：使得当所述材料片材被移动到所述弯曲装置中时，尚未被所述弯曲装置弯曲的材料片材部分围绕虚拟峰点旋转并与所述虚拟峰点相距基本恒定的径向距离，其中所述虚拟峰点位于这样一点，如果所述截头圆锥形结构不被截顶则所述截头圆锥形结构的锥度在该点处将减小为零。

锥形结构构造

[0001] 本申请是申请号为201280056927.6、申请日为2012年9月20日、发明名称为“锥形结构构造”的发明专利申请以及申请号为201911152400.3、申请日为2012年9月20日、发明名称为“锥形结构构造”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

本申请要求2011年9月20日提交的临时申请61/537,013的优先权,其全体内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本文涉及构造锥形结构。

背景技术

[0004] 存在多种技术和装置,其可生产锥形结构,比如圆锥体或截头圆锥形结构。一种用以构造锥形结构的一般途径涉及:以所需方式弯曲或以其它方式变形金属坯料,然后将坯料在某些点处接合至自身,或将坯料在某些点处接合至其它结构。一些构造技术开始于平坦金属坯料,并引入面内变形(即,压缩)以使坯料适当地成形来构建结构。这些面内变形常常需要相对大量的能量,从而增加使用那些技术生产结构的成本。

发明内容

[0005] 一般而言,在一个方面,将用于形成锥形结构的坯料供给到弯曲装置中,使得:所述坯料上的每个点围绕锥形结构的峰点位置进行旋转运动;并且所述坯料沿着一个或多个相邻边缘与坯料的前趋部分相交。

[0006] 实施方式可以具有以下特征中的一个或多个。峰点位置沿着固定轴线移动。所述坯料是梯形的。所述弯曲装置包括三辊机(triple roll)。将坯料供给到弯曲装置中不向所述坯料给予面内变形。此外,沿着所述一个或多个相邻边缘将所述坯料接合至所述前趋部分。接合所述坯料包括完成选自由以下技术组成的组中的技术:焊接、施加粘合剂、和施加机械紧固件。将坯料供给到弯曲装置中包括:相对于供给方向改变所述坯料的供入角度,使得所述坯料上的每个点与以峰点位置为中心的具有恒定半径的相应虚拟圆圈相切地平移。改变供入角度包括:相对于所述供给方向向所述坯料给予旋转运动和平移运动中的至少一个。

[0007] 一般而言,在另一方面,一种系统包括:三辊机,其被构造成向坯料给予可控程度的曲率;供给系统,其能够:在所述坯料上的第一点处向所述坯料给予第一平移运动分量;在所述坯料上的第二点处向所述坯料给予第二平移运动分量;以及围绕所述供给系统上的一点旋转所述坯料。

[0008] 实施方式可以具有以下系统中的一个或多个。所述系统还包括控制系统,其被构造成使:所述供给系统向所述三辊机供给坯料,使得所述坯料围绕截头圆锥形结构的峰点进行旋转运动;以及所述三辊机向所述坯料给予一定程度的曲率,其随时间变化。所述供给

系统还包括:辊子,其可操作以沿着供给方向向所述三辊机供给坯料;和定位器,其可操作以沿不同于所述供给方向的方向平移所述坯料。所述供给系统包括一对被差别地驱动的辊子,其可共同地操作,以围绕可移动的枢转点旋转所述坯料,以及沿供给方向平移所述坯料。所述三辊机包括一对被差别地驱动的辊子,其可共同地操作,以围绕可移动的枢转点旋转所述坯料,以及沿供给方向平移所述坯料。所述供给系统包括一对定位器,其是可共同地操作的,以沿着所述供给方向将所述坯料平移至所述三辊机、围绕可移动的枢转点旋转所述坯料、以及沿不同于所述供给方向的方向平移所述坯料。所述供给系统包括一对拾取器,其是可共同地操作的,以沿着所述供给方向将所述坯料平移至所述三辊机、围绕可移动的枢转点旋转所述坯料、以及沿不同于所述供给方向的方向平移所述坯料。在坯料被供给穿过所述三辊机的同时,所述峰点的位置相对于所述三辊机移动。

[0009] 一般而言,在另一方面,一种系统包括:三辊机,其被构造成向坯料给予可控程度的曲率;经由围绕截头圆锥形结构的峰点的旋转运动将坯料供给穿过所述三辊机的器件(means)。

[0010] 实施方式可以具有以下特征中的一个或多个。在坯料被供给穿过所述三辊机的同时,所述峰点的位置相对于所述三辊机移动。

[0011] 前述方面中任一个的其它实施方式可表示为各种形式,包括方法、系统、设备、装置、计算机程序产品、通过工艺的产品、或其它形式。从以下附图和描述中其它优点将变得清楚明了。

附图说明

[0012] 可以通过参考以下附图来理解本文所描述的发明的实施例,所述附图是通过示例方式而不是限制方式提供的:

图1是构造系统的框图。

[0013] 图2是三辊机的示意图。

[0014] 图3-5是被变形坯料的示意图。

[0015] 图6A-6C是围绕峰点进行旋转运动的坯料的示意图。

[0016] 图6D是运动学图,示出了坯料围绕一点的旋转运动。

[0017] 图7A是构造系统的透视图。

[0018] 图7B是构造系统的俯视图。

[0019] 图8A是构造系统的透视图。

[0020] 图8B是构造系统的俯视图。

[0021] 图9A是构造系统的透视图。

[0022] 图9B是构造系统的俯视图。

[0023] 图10A是构造系统的透视图。

[0024] 图10B是构造系统的俯视图。

[0025] 图11A是构造系统的透视图。

[0026] 图11B是构造系统的俯视图。

[0027] 图12是一组辊子的示意图。

[0028] 图13是曲线图。

[0029] 图14是流程图。

[0030] 相似附图标记指代相似结构。

具体实施方式

[0031] 常常希望从基本上平坦的金属坯料形成锥形结构，比如圆锥形或截头圆锥形结构，而不向坯料引入面内变形。例如，题为“TAPERED SPIRAL WELDED STRUCTURE”的美国专利申请No. 12/693,369论述了这类结构的一些应用。美国专利申请No. 12/693,369的全体内容通过引用并入本文。除了别的外，以下描述的技术可用于构造在美国专利申请No. 12/693,369中描述的结构。

[0032] 图1是构造系统的框图。系统100包括金属源102、供给系统104、弯曲装置106、焊接器108和控制系统110。如以下更全面地描述的，系统100是可操作的，以构造锥形结构。

[0033] 金属源102包括原料金属，由其形成锥形结构。在一些实施方式中，金属源102可包括一组平坦金属片材，其定尺寸为美国专利申请No. 12/693,369中描述的方式中的任一种。片材可被构造和配置成有助于在制造工艺中轻松地拾取所需的片材。例如，片材可被存储在料斗或其它适当的分配器中。

[0034] 供给系统104是可操作的，以将来自金属源102的金属传输至(并在一些实施方式中穿过)弯曲装置106。供给系统104可包括任何这种适当的设备来根据传统技术拾取所需片材。这种设备可包括例如机械臂、活塞、伺服系统、螺纹件、致动器、辊、驱动器、电磁体等，或者前面任意个的组合。

[0035] 在一替代实施例中，金属源102包括一卷金属坯料，并且系统100包括切割工具103。操作中，切割工具103如美国专利申请No. 12/693,369中描述那样切割来自金属坯料的部段，以形成一组片材，其可被供给系统104供给到弯曲装置106中。

[0036] 弯曲装置106是可操作的，以弯曲供给到其中的金属，而不向金属给予任何面内变形。而且，弯曲装置106可向金属给予可控程度的曲率。在一些实施方式中，弯曲装置106包括三辊机。参考图2，三辊机包括三个并行的圆柱辊，其是可操作的，以向沿虚线箭头的方向供给穿过这些辊的金属给予恒定的曲率。曲率的程度可由以下方式控制：例如，动态地调节一个或多个辊的半径，动态地调节辊的相对位置等等。

[0037] 再次参考图1，替代地或附加地，弯曲装置106可以在三辊机构造中包括圆锥形辊而不是圆柱辊。圆锥形辊固有地给予变化的曲率--即，朝向圆锥体的顶点曲率较高，朝向基部曲率较低。作为再一替代选方案，可以使用可能为不规则形状的辊，来向所供入坯料给予相应的曲率。

[0038] 作为以上的附加方案或替代方案，实体结构可以被一组更小的结构(例如，轮、轴承、更小的辊或类似物)替换，其共同近似相应实体结构的外型。例如，圆柱体可由一组半径相等的轮替换，圆锥体可以由一组半径减小的轮替换，等等。

[0039] 当矩形件的坯料“迎头”(即，矩形坯料的入进边缘平行于三辊机的圆柱体的轴线)向三辊机中供给时，它将被变形成圆弧，如图2中示出的。然而，当矩形件的坯料以一定角度供给时，坯料将被变形成“拔塞钻”形状，且可能在每个弯折之间具有间隙，如图3中示出的。以下描述的技术涉及改变供入角度(和以下描述的其它参数)，使得坯料的边缘处于彼此相邻，从而允许它们被接合(例如，焊接)以形成所需结构，如图4中示出的。

[0040] 实现它的一种方法如下。作为初步事项，任何锥形结构包括实际峰点或虚拟峰点。实际峰点是这样一点，在此处锥度最终减小为零。例如，圆锥体在其顶点处具有实际峰点。对于截顶结构，比如截头圆锥形结构，“虚拟峰点”是这样一点，在此处如果结构不被截顶的话锥度将最终减小为零。在本文中，词语“峰点”包括实际峰点和虚拟峰点两者。

[0041] 用以改变以上描述的供入角度的一种方法是：控制金属坯料的靠近，使得坯料在坯料被供给到弯曲装置106中时相对于结构的峰点为纯旋转(即，没有平移)。该条件相当于要求：入进坯料片材上的每个点在坯料被弯曲装置106变形时与结构的峰点相距恒定距离。然而，应注意的是：结构的峰点自身可能相对于系统100的其它部分移动，如以下更全面地描述的。以上描述的“纯旋转”条件只涉及所供入坯料相对于峰点的位置的相对运动。也就是说，坯料和峰点两者也可以相对于系统100的其它部件平移或进行更复杂的运动。如果该条件被满足，则甚至是不规则地成形的金属坯料也可被接合成锥形结构，如图5中示出的。

[0042] 在一些实施方式中，供给系统包括一个或多个定位器、托架、铰接臂或类似物，其将每个坯料片材供给至弯曲装置，并可共同由控制系统110控制，以确保该供入条件得到满足。

[0043] 除了控制供入角度之外，来自弯曲装置的所给予曲率程度也受到控制。为了形成圆锥形或截头圆锥形结构，例如，入进坯料上的给定点被变形的曲率随着给定点将处于的沿所得圆锥体的轴线的高度而线性地变化。其它锥形结构要求其它程度的所给予曲率。

[0044] 焊接器108是可操作的，以将所供入坯料的片材接合至其它所供入坯料的片材(或至自身，或至其它结构)。在一些实施方式中，焊接器108包括一个或多个焊接头，其位置和操作是可控的。

[0045] 控制系统110是可操作的，以控制和协调以上描述的各种任务，包括但不限于操作供给系统104、操作弯曲装置106、以及操作焊接器108。控制系统110包括计算机硬件、软件、电路或类似物，其共同生成和输送控制信号至以上描述的部件，来完成所需任务。

[0046] 因此，与以上一致，一种用于构造锥形结构的方法包括：识别坯料(例如，坯料的片材)；将坯料传输至弯曲装置；识别锥形结构的峰点位置(其可以根据时间而变化)；将坯料供给到弯曲装置中，使得坯料相对于峰点位置进行纯旋转运动；以及沿着坯料与在先坯料片材相交的边缘焊接坯料，由此形成锥形结构。

[0047] 在前面，已经描述了多种任务，其涉及多种部件的相对运动。然而，应意识到的是：不同的设计制约可能要求某些部件保持固定(相对于地面)或只进行最低限度的运动。例如，系统100可被设计成使得以下部件中的任一个相对于地面保持固定：金属源102、供给系统104的任何所需部件、弯曲装置106的任何所需部件、焊接器108的任何所需部件、正在构造的锥形结构的峰点等等。类似地，系统100可被设计成使得以上部件中没有一个相对于地面(或者，除如以上指出的外，相对于彼此)保持固定。在一些实施方式中，最重或最难移动的部件相对于地面保持固定。在一些实施方式中，部件的相对运动被选择成最佳地减少对系统100附近的那些人造成受伤风险。在一些实施方式中，部件的相对运动被选择成使系统100作为整体的预期寿命或一个或多个部件的预期寿命最大化。

[0048] 如以上论述的，希望的是将被供给到系统100中的整个坯料片材配置成在供入过程期间进行纯旋转运动--所述供入过程即为从坯料的第一点供给到弯曲装置中紧前直到坯料的最后一点离开弯曲装置紧后的周期。在供入过程期间实现该条件会导致坯料的边缘

最终定位成相邻于已经在前被供给穿过弯曲装置的前趋坯料的相应边缘。该条件进一步在图6A-C中示出，这是在构造截头圆锥形结构的背景中。部分地形成的截头圆锥形结构600具有处于点P处的(虚拟)峰点，以及正切于虚线的侧面。为了更清楚地示出“纯旋转运动”条件，构造系统100未被示出。

[0049] 在图6A和6B中，坯料片材602被示出，并且其上的任意点被标记为“A”。点A与虚拟峰点P之间的距离被实线R标记出。随着片材602被供给到系统中，如图6C中示出的，点A与峰点P之间的距离R保持恒定，甚至是在片材602被系统100的弯曲装置变形时。当然，从片材602到峰点P的距离在片材602的点中将变化。然而，如果片材602相对于点P进行纯旋转运动，则对于片材602上的任何固定点来说，从该点到点P的距离保持恒定，甚至是在片材602变形时。

[0050] 图6D是运动学图，示出了坯料围绕点P的旋转运动。在图6D中，任意点A被标识在坯料上，并且点A在坯料围绕点P旋转时维持与P相距恒定距离R。不管设备构造如何，实施旋转运动都可最初被认为要求某些构成要素：第一，用以沿着以P为中心的半径R的圆圈给予切向平移的能力；和第二，用以围绕坯料的几何中心沿适当方向给予旋转的能力。

[0051] 而且，由于切向方向随着坯料移动而变化，所以实施旋转运动的该方面在以下情况下是可能的：可实施沿两个固定方向(例如，供给方向和另一方向)的平移，只要这些方向是不同的即可。如果这是可能的，则可通过固定方向的适当线性组合，来实现任意平移。

[0052] 前面的描述的纯旋转条件已经在静止峰点P的背景中给出。然而，在一些实施方式中，点P可以在构造过程期间移动。例如，如果弯曲装置106相对于地面是固定的，则每个新添加的坯料可以将点P推得更远离弯曲装置。当点P在一定时间沿一定方向移动时，坯料也应该同时沿相同方向移动，加上具有纯旋转分量，以便满足“纯旋转”条件。

[0053] 尽管短语“纯旋转”运动已经在以上被使用，但是与纯旋转的轻微偏差(即，坯料或峰点相对于彼此的轻微平移)可以是可容许的。如果坯料在供入过程期间相对于峰点进行任何平移运动，则所得结构可能偏离理想的截头圆锥形几何结构。特别地，可能存在间隙，在这里坯料未能与坯料的前趋部分的相应边缘相交，坯料可能与自身重叠，或两者。

[0054] 在一些实施方式中，与理想截头圆锥形结构的一定程度的偏差可以是可容忍的。例如，如果坯料的边缘待通过焊接、填缝、环氧树脂或类似物接合，则用以容纳焊料或粘合剂的轻微间隙可能是所需的。类似地，如果坯料的边缘待通过铆钉、螺栓、螺钉、或其它机械紧固件、粘合剂、或类似物接合，则轻微程度的重叠可能是所需的。

[0055] 如本文中使用的，“大致旋转”运动意指如以上所描述的纯旋转运动，例外的是允许轻微的偏差，其可能在以后的制造工艺中是有用的。这些可容许偏差的程度一般而言将随所需截头圆锥形结构的尺寸以及偏差所容纳的制造步骤变化。此外，如在本文中使用的，“旋转运动”应该应理解为是指大致旋转运动或纯旋转运动。相反地，如果坯料的运动含有围绕峰点P的旋转分量以及超过对于以后的制造步骤必需或所需的平移分量的显著平移分量，则这种运动不是本文意义内的“围绕峰点的旋转”。

[0056] 图7A是构造系统的一个实施方式的透视图，而图7B是该实施方式的相应俯视图。

[0057] 在一些实施例中，弯曲装置包括三辊机700。三辊机包括顶部部分701，其可被手动地或在控制系统110(图1)的指导下垂直地铰接。铰接顶部部分可有利于接合坯料102，或在坯料102穿过三辊机700时控制向坯料102给予的曲率量。一般而言，不同部分可被铰接；辊

的相对位置的任何可控变化可用于向坯料102给予相应量的曲率。

[0058] 在一些实施方式中，三辊机700包括成组配置的多个个体辊子712。在多个实施方式中，这些辊子712可被单独地驱动、共同地驱动、或完全不被驱动。各组不必是并行的。

[0059] 在一些实施例中，供给系统104(图1)包括驱动系统704。该驱动系统包括多个辊子706a、706b、706c、706d、定位器708和轮710。辊子706a-d可被控制系统110(图1)单独地驱动。特别地，辊子706a-d可被差别地驱动(例如，辊子706a、706c以不同于辊子706b、706d的速率被驱动)，以便使坯料102在它穿过辊子706a-d时旋转。控制辊子的旋转速度(结合本文中描述的其它参数)能够有助于围绕截头圆锥形结构702的峰点实施坯料102的旋转运动。

[0060] 驱动系统704经由定位器708联接至三辊机700(或其它便利物体)。定位器708是可操作的，以在控制系统110(图1)的指导下，相对于三辊机700移动驱动系统704(以及随之，坯料102)。定位器708可包括液压活塞、气动活塞、伺服系统、螺旋装置、致动器、齿轮齿条、线缆和带轮系统、凸轮、电磁驱动器、或能够给予所需运动的其它装置。

[0061] 在一些实施方式中，驱动系统704围绕枢转点711可旋转地固定，使得启用定位器708会引起围绕枢转点的旋转。在一些实施方式中，驱动系统704包括轮710，用以允许系统704更容易地移动。

[0062] 经由定位器708控制驱动系统704的运动(结合本文中描述的其它参数)能够有助于在构造过程期间围绕截头圆锥形结构702的峰点实施坯料102的旋转运动。

[0063] 图8A是构造系统100的另一实施例的透视图，而图8B是该实施例的相应俯视图。该实施例包括如以上所描述的具有顶部部分801的三辊机800和驱动系统804。

[0064] 驱动系统804包括两个定位器806、808，其在接头807a、809a处可旋转地联接至地面(或其它便利物体)，并且在接头807b、809b处可旋转地联接至工作台810。如上所述，定位器可包括活塞、伺服系统、螺旋装置、致动器、凸轮、电磁驱动器、或能够给予所需运动的其它装置。拉杆812在接头813处可枢转地安装至工作台810，并在接头811处可枢转地安装至地面(或其它便利物体)。拉杆812克服定位器806、808和驱动系统804偏压工作台810。

[0065] 在一些实施方式中，工作台810包括一些特征来引导或以其它方式帮助坯料102在途中移动至三辊机。例如，工作台810可以包括一个或多个辊子814、空气轴承、电磁系统、低摩擦涂层或处理层、轮、滚珠传送件等。

[0066] 每个定位器806、808由控制系统110控制，其导致工作台810(和坯料102)的运动。多种运动是可能的。例如，启用一个定位器(而不启用另一个)会导致工作台810围绕未启用定位器与工作台相交之处的接头旋转。启用两个定位器806、808而以相同速率沿平行方向移动会使工作台810平行于运动方向地平移。以不同速率或沿不同方向启用两个定位器会生成混合的平移/旋转运动。控制该运动(结合本文中描述的其它参数)能够有助于围绕截头圆锥形结构802的峰点实施坯料102的旋转运动。

[0067] 图9A示出了构造系统的另一实施方式的透视图，而图9B示出了相应的俯视图。在一些实施方式中，三辊机900包括成组配置的多个个体辊子1200，如以上所描述的。各组不必是并行的。如以下描述的，辊子1200可单独地导向的。

[0068] 在一些实施方式中，供给系统104(图1)包括驱动系统904。该驱动系统904包括辊子918、定位器906和轮916。定位器906在接头908处可旋转地安装至驱动系统904，并且在接头910处可旋转地安装至地面(或其它便利物体)。辊子918由控制系统110(图1)启用，以便

朝三辊机900驱动(即,平移)坯料。

[0069] 定位器906是可操作的,以在控制系统110(图1)的指导下,相对于三辊机900旋转驱动系统904(以及随之,坯料102)。定位器906可包括液压活塞、气动活塞、伺服系统、螺旋装置、致动器、齿轮齿条、电磁电动机、线缆和带轮系统、或能够给予所需运动的其它装置凸轮、电磁驱动器。

[0070] 然而,注意,该旋转的中心是接头914,其一般而言不是截头圆锥形结构的峰点的位置。

[0071] 为了帮助坯料围绕截头圆锥形结构的峰点旋转,三辊机的个体辊1200可通过各种方式受到控制。在一些实施方式中,个体辊1200可通过控制系统得到导向。也就是说,由图9B中的箭头X示出的由辊1200向坯料给予的方向运动是可控的,方法是相对于三辊机底盘旋转个体辊1200。特别地,箭头X的方向可被做成不同于供给方向--即,由图9B中的箭头Y示出的由辊子918给予的方向运动。

[0072] 在一些实施方式中,辊1200被固定地安装以给予除了供给方向之外的运动方向,但是辊1200的旋转速度是可控的。在一些实施方式中,控制辊918和1200的相对速度可共同地给予坯料围绕截头圆锥形结构的峰点的旋转运动。

[0073] 图10A是构造系统100的另一实施方式的透视图,而图10B是该实施方式的相应俯视图。该实施方式包括如以上所描述的具有顶部部分1001的三辊机1000和驱动系统1004。

[0074] 驱动系统1004包括两个定位器1006、1010,其分别在接头1008、1012处联接至地面(或其它便利物体),并且各自在接头1014处联接至驱动系统1004。如上所述,定位器可包括活塞、伺服系统、螺旋装置、致动器、凸轮、电磁驱动器、或能够给予所需运动的其它装置。

[0075] 驱动系统1004还包括一对辊1020a、1020b,其通过控制系统110是可控的。这些辊是可操作的,以朝三辊机1000驱动(即,平移)坯料102。此外,每个定位器1006、1010由控制系统110控制,其导致辊1020a、1020b(以及在一些实施方式中,坯料102)的运动。多种运动是可能的,从纯平移到纯旋转到混合平移/旋转运动。控制该运动(结合本文中描述的其它参数)能够有助于围绕截头圆锥形结构802的峰点实施坯料102的旋转运动。

[0076] 图11A是构造系统的另一实施方式的透视图,而图11B是该实施方式的相应俯视图。

[0077] 这里,构造系统包括三辊机1100,其具有如以上所描述的可控顶部部分,其将坯料102变形成截头圆锥形结构1102。供给系统104包括驱动系统1104。驱动系统包括具有两个或更多个拾取器1108的组件1106。每个拾取器1108可滑动地安装在导轨1110上,并且每个导轨1110可滑动地安装在两个轨道1112a和1112b上。在控制系统110的控制下,拾取器可以定位在任何所需位置,处于由导轨1110和轨道1112a、1112b限定出的可接近区域内。

[0078] 每个拾取器1108是可操作的,以接合、抓握、或要不然粘附至坯料102。在一些实施方式中,拾取器1108可包括可控电磁体、吸附装置、夹具、凸缘、粘合剂或类似物。在一些实施方式中,可以采用机械臂来代替组件1106,以将拾取器1108移动至所需位置。

[0079] 可通过在两个或更多个点处接合、抓握或要不然粘附至坯料,来向坯料给予复杂的运动(包括旋转和/或平移)。特别地,以该方式使用拾取器1108能够有助于围绕截头圆锥形结构的峰点实施坯料102的旋转运动。

[0080] 图12示出了与构造系统的另一实施方式一致的三辊机中的单组辊的示意图。在图

12中，每个个体辊1200上的箭头代表在坯料通过辊时由辊1200向坯料给予的运动的分量。每个箭头是辊的取向和辊被驱动的速率的函数。因此，例如，辊1200a在辊1200a的位置处向坯料给予相对很少的水平运动，而1200g在1200g的位置处给予相对大量的水平运动。

[0081] 在正好两个被差别地驱动的辊1200的情况下，可向坯料给予旋转分量(或混合的旋转/平移分量)。在多于两个辊1200的情况下，希望的是将每个辊配置成向坯料恒定地给予相同的整体运动。例如，为了围绕峰点位置P(其自身在竖直地移动)沿箭头X的方向实施旋转运动，每个辊1200被构造成给予等同于P的竖直运动的竖直运动，以及一定程度的水平运动，其随辊子与P的距离而线性地增加(如由虚线示出的)。

[0082] 前述示例性实施方式使用了各种结构--定位器、单个辊子、被差别地驱动的辊子对或系统、拾取器等--来移动坯料或有助于移动坯料，使得净结果是坯料在它移动穿过弯曲装置时相对于峰点旋转地移动。这些示例性实施方式只示出了用于实现该结果的实际上是无穷数量的可能性中的少数。特别地，前述实施方式并未穷尽地示出本发明的全部范围。

[0083] 而且，甚至是对于设备的具体构造来说，一般而言，可能存在多于一种的方法来控制各个部件，使得净效果是在坯料去往弯曲装置的途中围绕峰点旋转地移动坯料。图13中示出的曲线图示出了在与图7一致的实施方式的背景中的特定控制情形。当外部驱动轮对(例如，辊子706a、706c)和内部驱动轮对(例如，辊子706b、706d)的旋转速度如图13中示出那样变化时，围绕峰点位置的旋转运动得以实现。

[0084] 其它控制技术是可轻松地识别的。

[0085] 图14是流程图，示出了用于依据前述实施方式中的每个构造锥形结构的方法。在步骤1402中，识别坯料。如以上论述的，在一些实施方式中，坯料可包括一卷金属或其它材料。在一些实施方式中，坯料包括预先切割的个体片材，如美国专利申请12/693,369中描述的。

[0086] 在步骤1404中，将坯料传输至弯曲装置。这可以使用任何公知的手段来进行。特别地，在该步骤中不存在对坯料的运动的约束，并且它不必相对于任何其它点旋转。

[0087] 在步骤1406中，将坯料供给到弯曲装置中。在该步骤中，坯料在供入过程期间相对于截头圆锥形结构的峰点维持旋转运动。步骤1406导致使坯料变形以给予一定程度的曲率。然而，在一些实施方式中，没有发生坯料的面内变形。

[0088] 在步骤1408中，将坯料的边缘在它们相交之处接合在一起，以便形成锥形结构。在一些实施方式中，可以在步骤1406之前进行单独的接合步骤。例如，对于具有一对长边和一对短边的梯形坯料片材来说，可以首先接合短边(例如，与其它坯料片材)，然后使坯料变形，然后接合长边。

[0089] 可通过任何公知的手段来实现坯料的接合，包括熔焊、粘合剂、环氧树脂、水泥、灰浆、铆钉、螺栓、卡钉、带、钎焊、锡焊、或互补几何特征(例如，与孔配合的销、彼此配合的齿、卡合等)。

[0090] 以上系统、装置、方法、工艺等可以被实现于硬件、软件或它们的任意组合，其适合于本文中描述的控制、数据获取和数据处理。这包括实现于：一个或多个微处理器、微控制器、嵌入式微控制器、可编程数字信号处理器或其它可编程装置或处理电路、以及内部和/或外部存储器。这可以额外地或替代地包括：一个或多个专用集成电路、可编程门阵列、可编程阵列逻辑部件、或任何其它的一个装置或多个装置，其可以被构造成处理电子信号。将

进一步理解的是:以上描述的工艺或装置的实现可以包括计算机可执行代码,其使用以下语言来生成:结构化编程语言比如C、面向对象的编程语言比如C++、或任何其它高级或低级编程语言(包括汇编语言、硬件描述语言和数据库编程语言和技术),其可以被存储、编译或解释以在以上装置以及处理器的异类组合、处理器结构、或不同硬件和软件的组合之一上运行。同时,处理可以被分布遍及装置比如以上描述的多个系统,或者所有功能可以被集成到专用的独立装置中。所有这些变型和组合都旨在落于本公开的范围内。

[0091] 在本文的一些实施例中公开了计算机程序产品,其包括计算机可执行代码或计算机可用代码,其在一个或多个计算装置(比如以上描述的装置/系统)上执行时,进行以上描述的任何和/或所有步骤。代码可以按非临时性方式存储在计算机存储器中,其可以是从其执行程序的存储器(比如关联于处理器的随机存取存储器),或存储装置,比如磁盘驱动器、快闪存储器或任何其它光学、电磁、磁、红外或其它装置或装置的组合。在另一方面,以上描述的工艺中的任一个可以被实施于携带以上描述的计算机可执行代码的任何适当的传输或传播介质和/或来自它的任何输入或输出。

[0092] 应理解的是:以上描述的方法和系统是通过示例方式而不是限制方式给出的。众多变型、添加、省略、和其它修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的。另外,以上描述和附图中的方法步骤的顺序或表达并不旨在要求以该顺序执行所记载的步骤,除非特定顺序是明确地所需的或者要不然从上下文是清楚的。

[0093] 本文中描述的发明的方法步骤的意义旨在包括使一个或多个其它当事人或实体执行所述步骤的任意适当的方法,其一致于后附权利要求书的可专利性,除非不同的意义被明确地提出或者要不然从上下文是清楚的。这类当事人或实体不必处于任何其它当事人或实体的指导或控制之下,并且不必位于特定辖区内。

[0094] 因此,例如,描述或记载“将第一数添加至第二数”包括使一个或多个当事人或实体将两个数加在一起。例如,如果人X从事与人Y的臂的长度交易以相加两个数,并且人Y事实上相加两个数,则人X和Y两者都执行如所记载的步骤:人Y凭借他实际上相加数的这一事实,而人X凭借他使人Y相加数的这一事实。此外,如果人X位于美国内而人Y位于美国外,则由于人X参与使步骤得以执行,所以该方法在美国被执行。

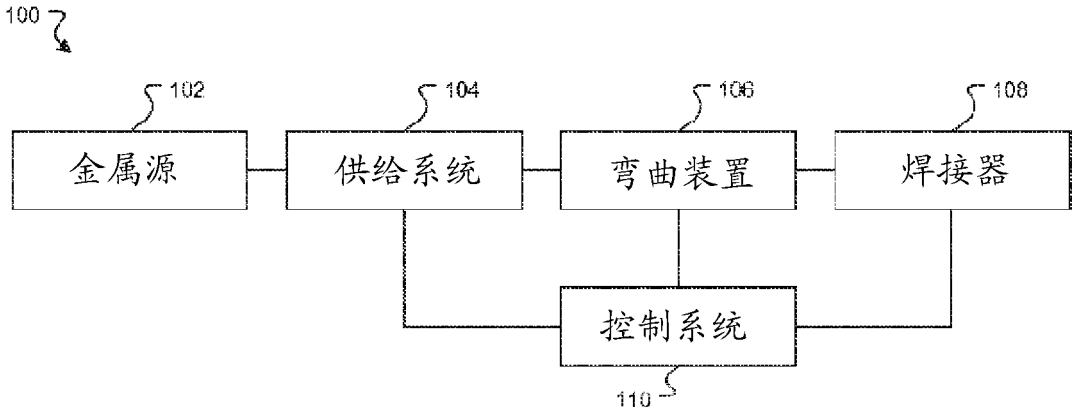


图 1

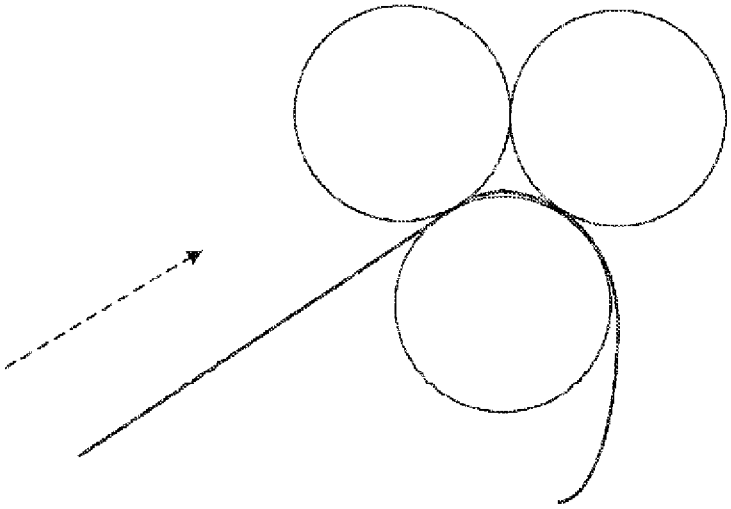


图 2

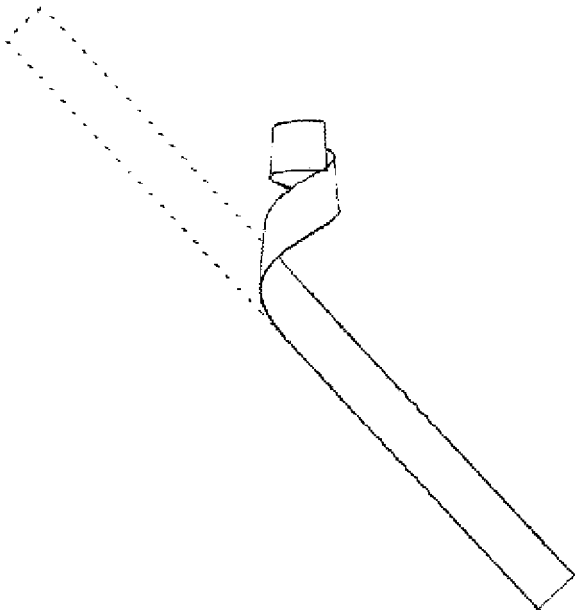


图 3

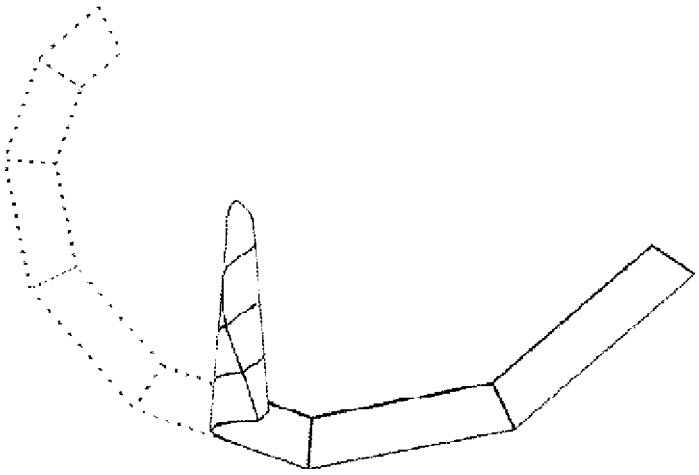


图 4

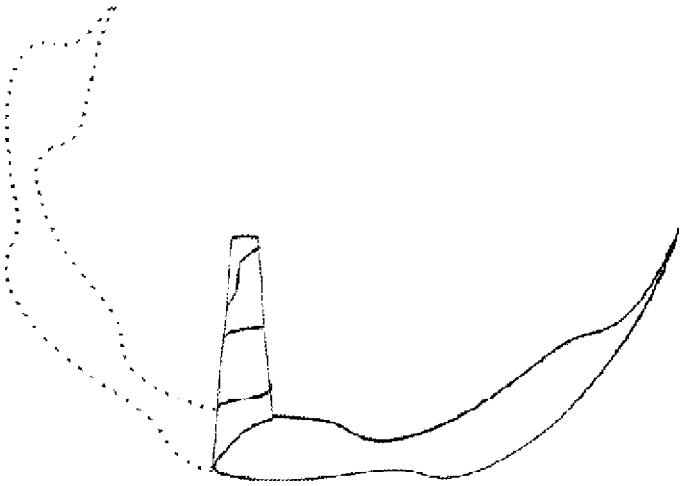


图 5

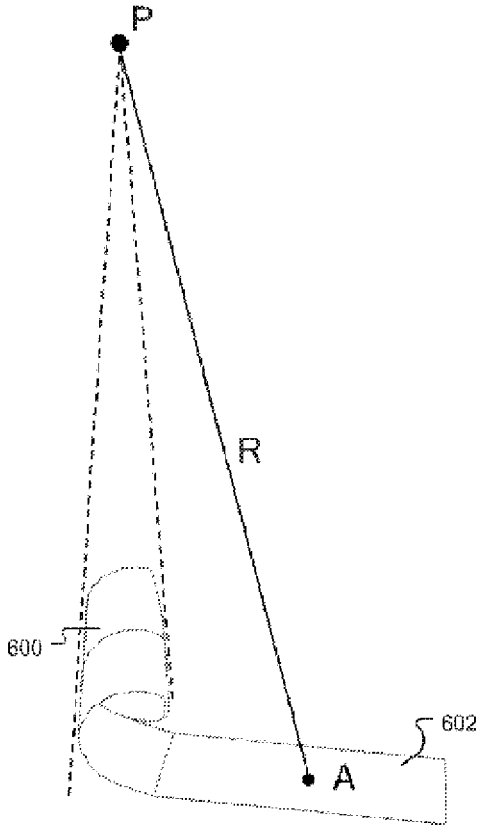


图 6A

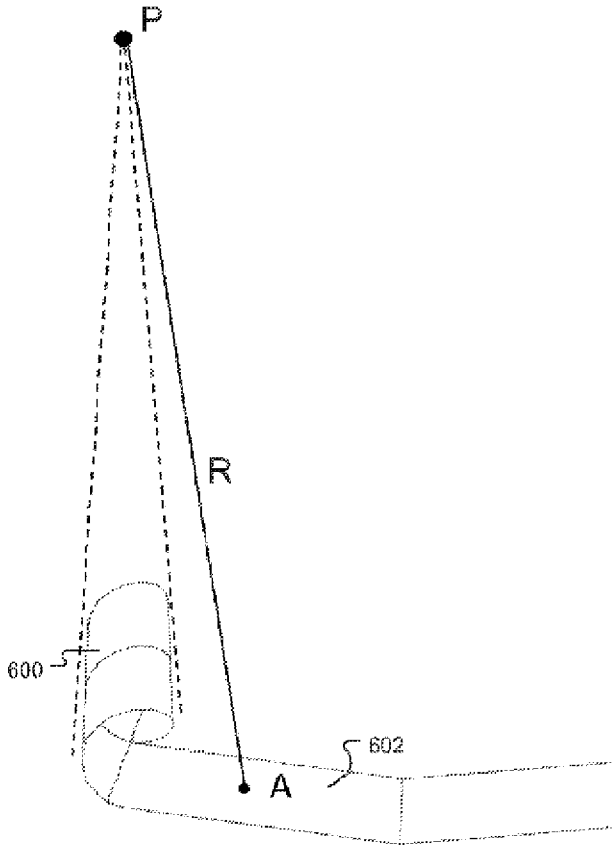


图 6B

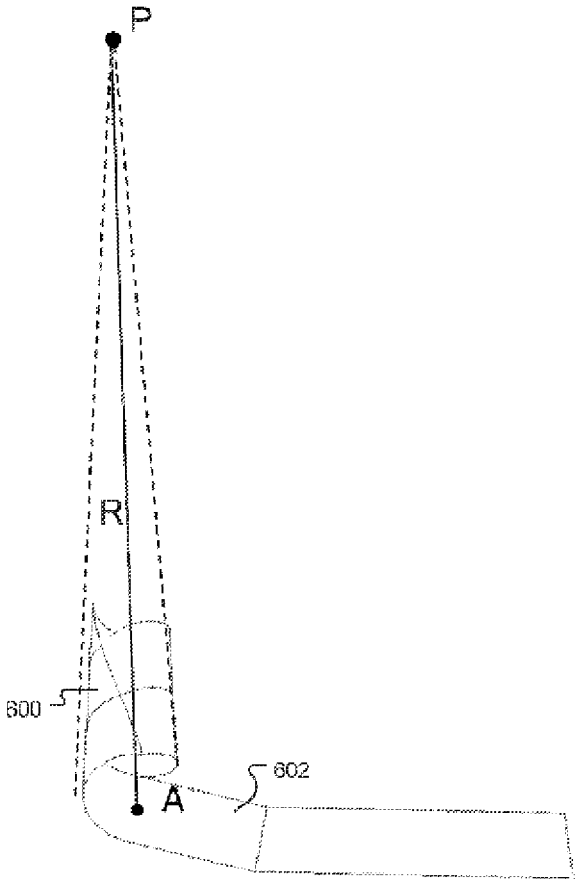


图 6C

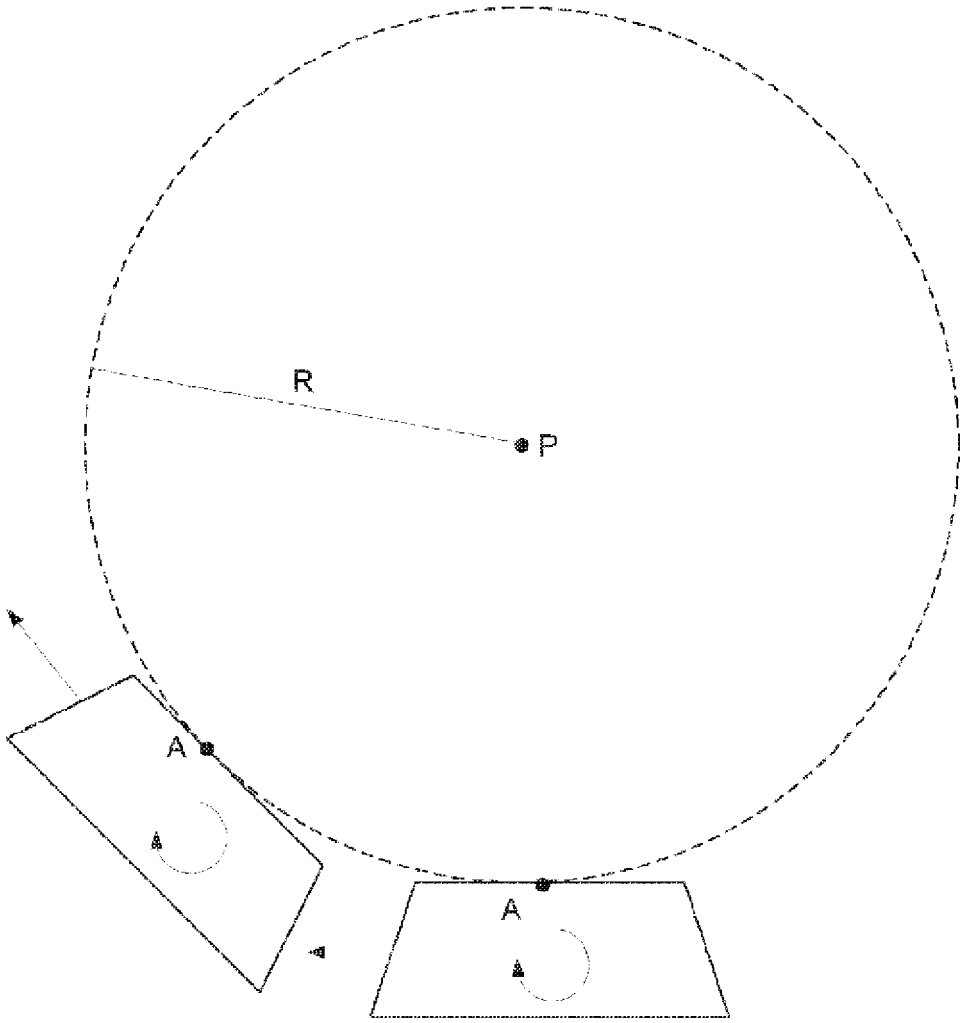


图 6D

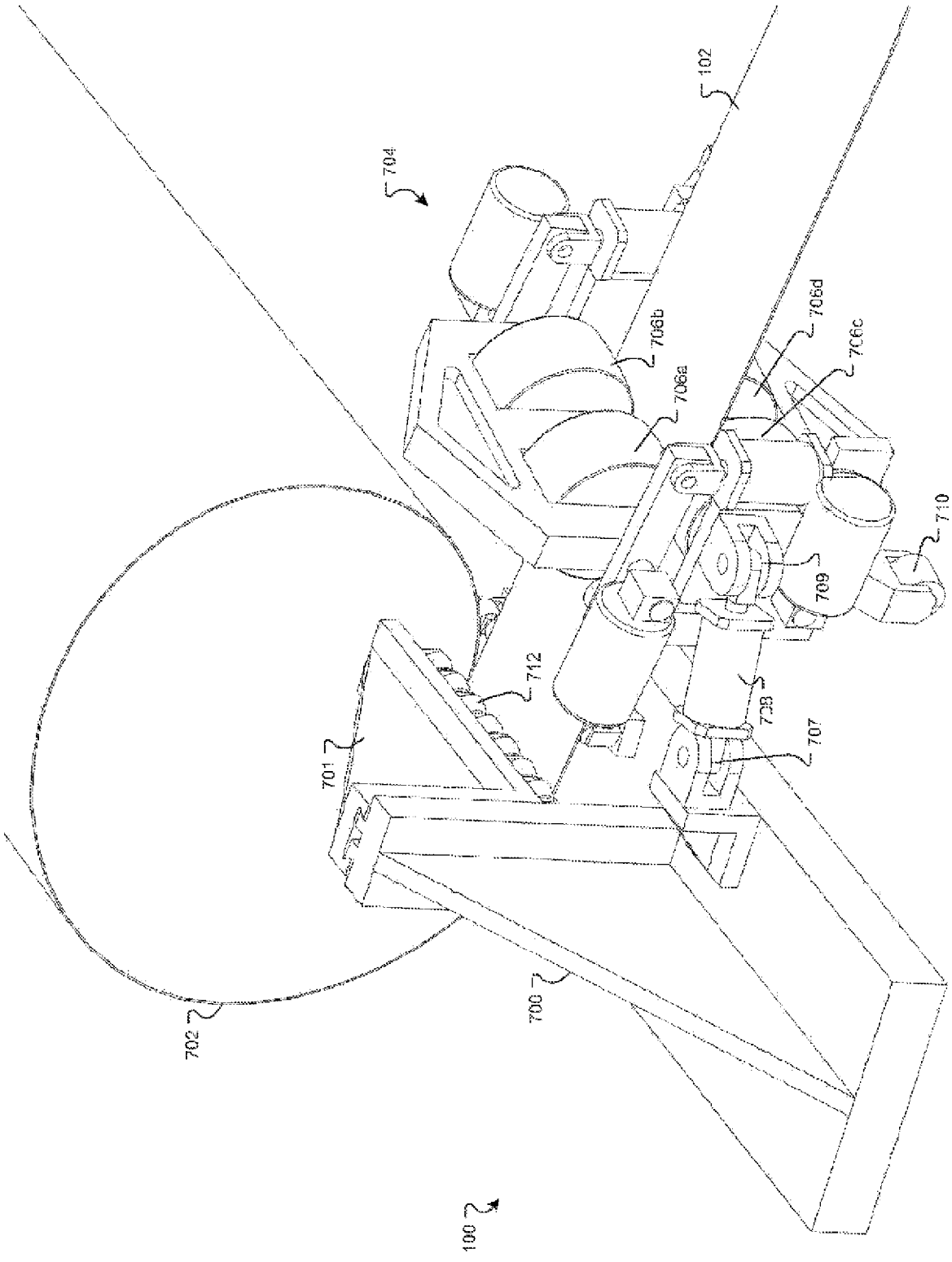


图 7A

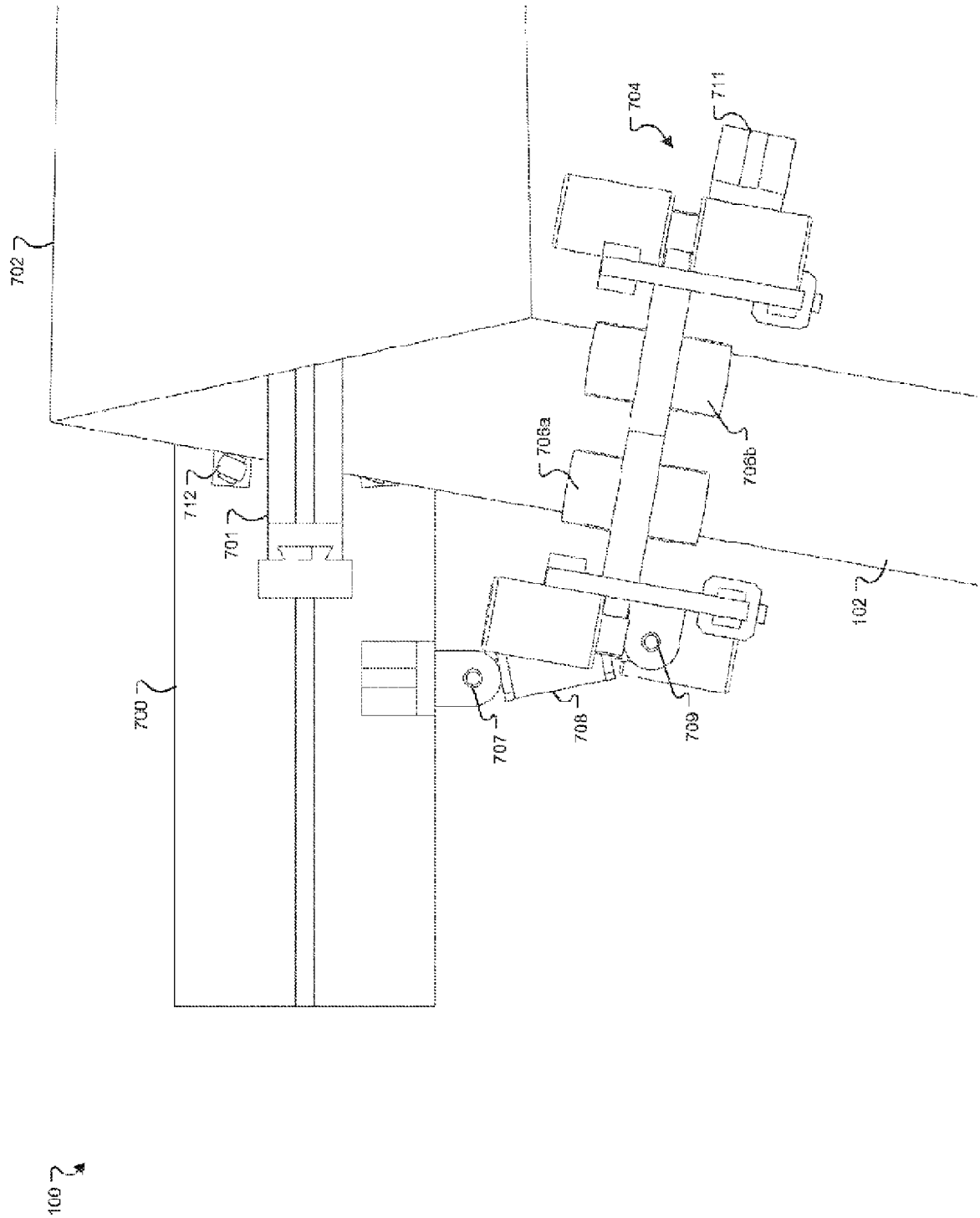


图 7B

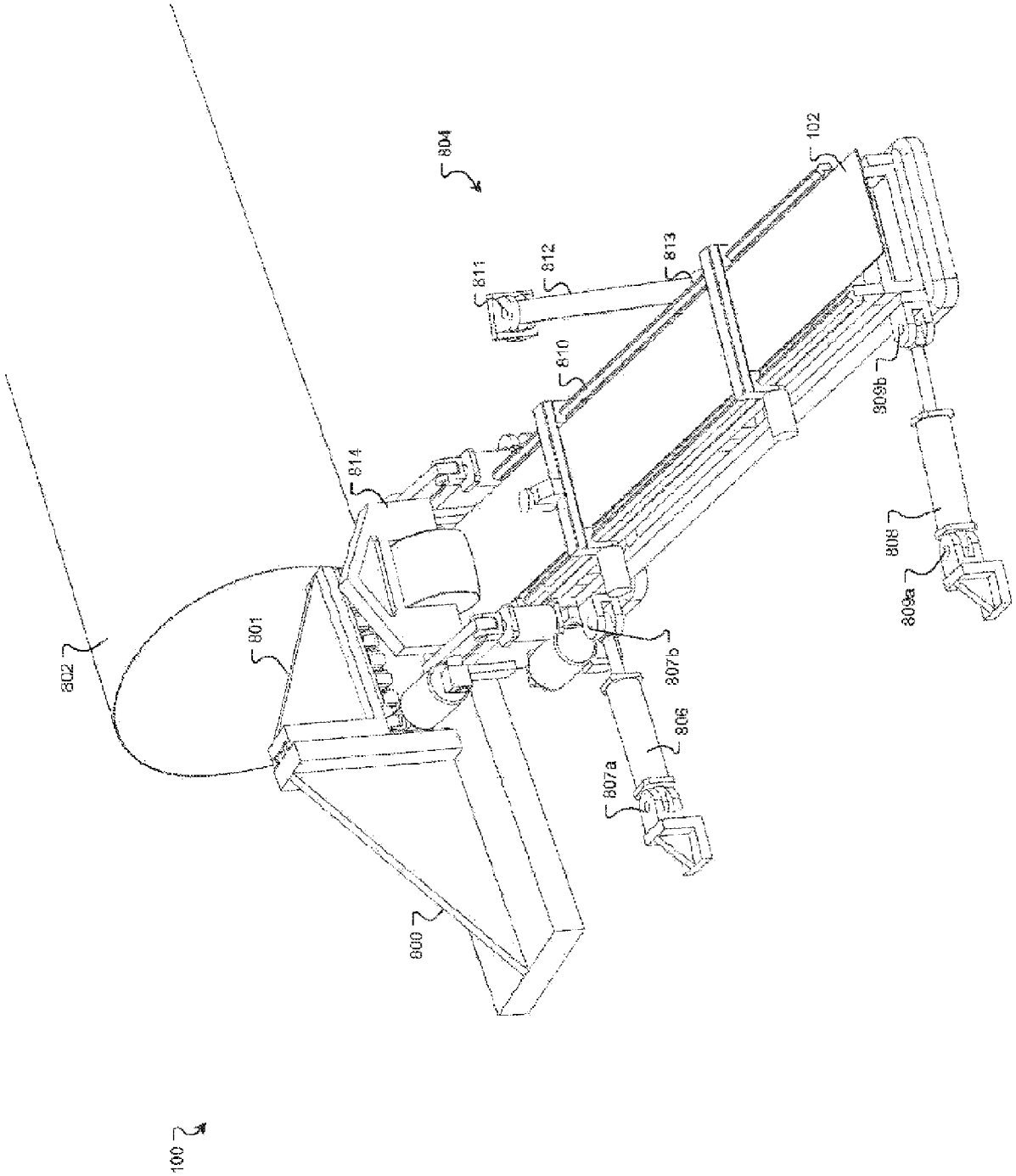

804
102
811
812
813
810
814
809b
808
808a
801
802
807b
806
807a
809
100

图 8A

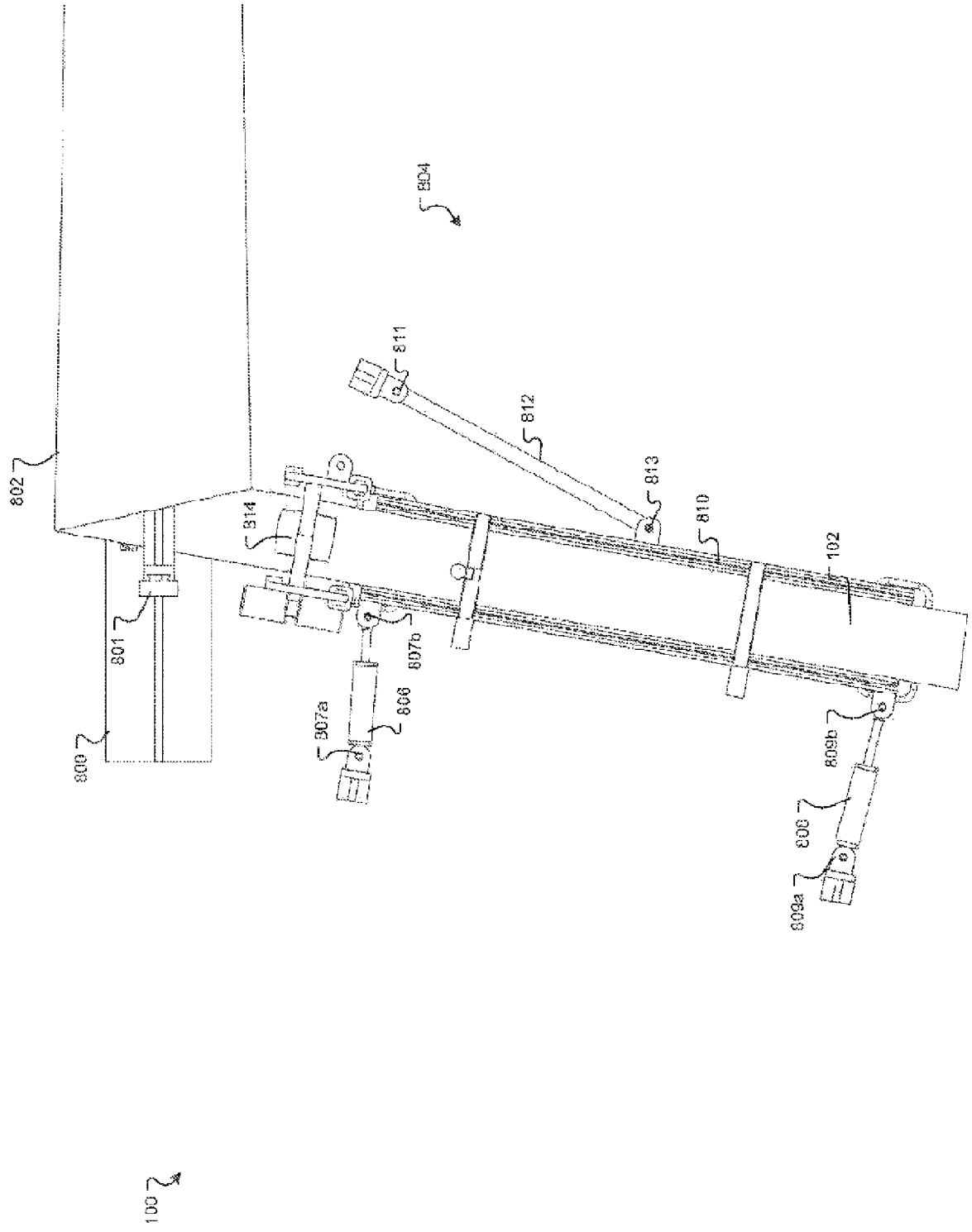

804
811
812
813
814
810
102
802
801
800
807a
807b
806
809a
808
808a
100

图 8B

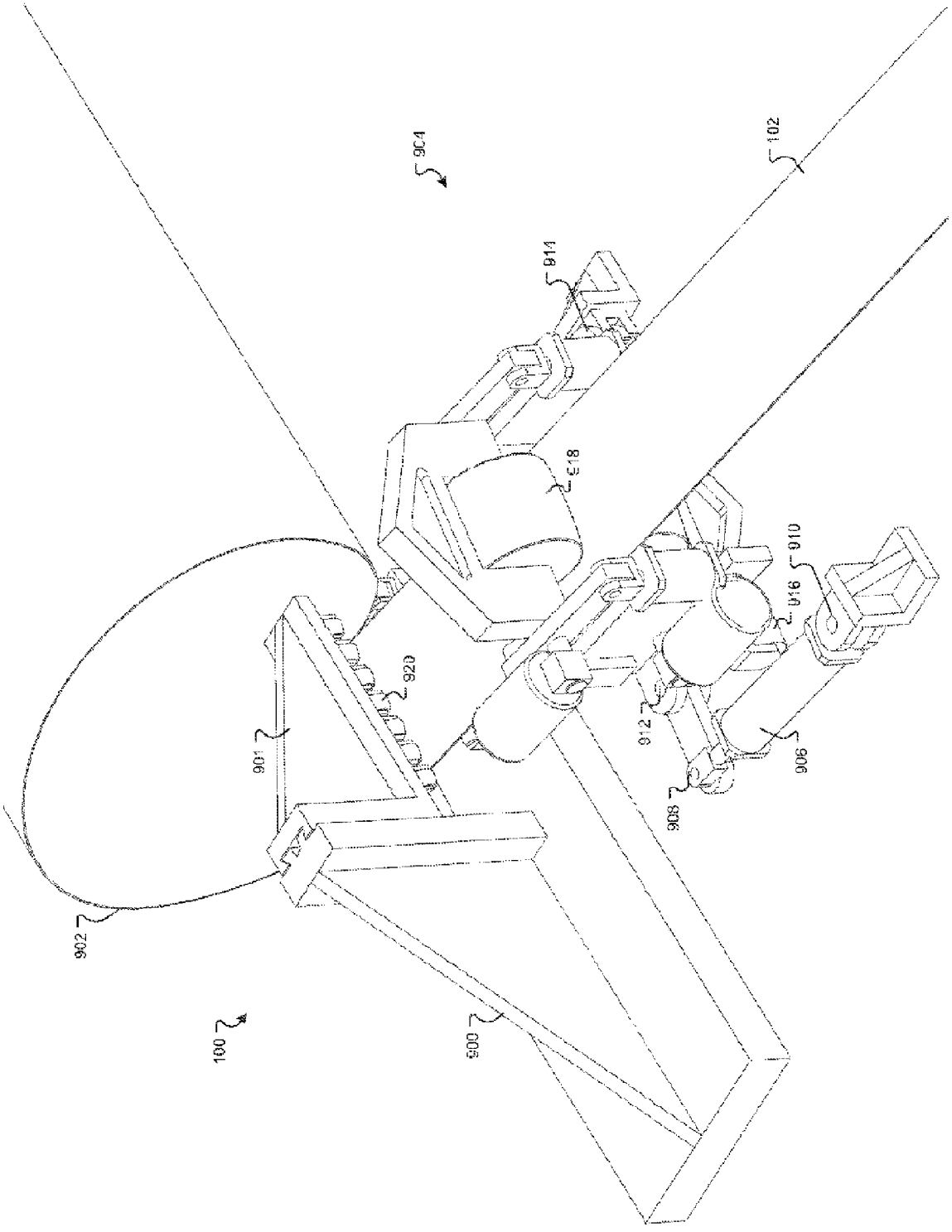


图 9A

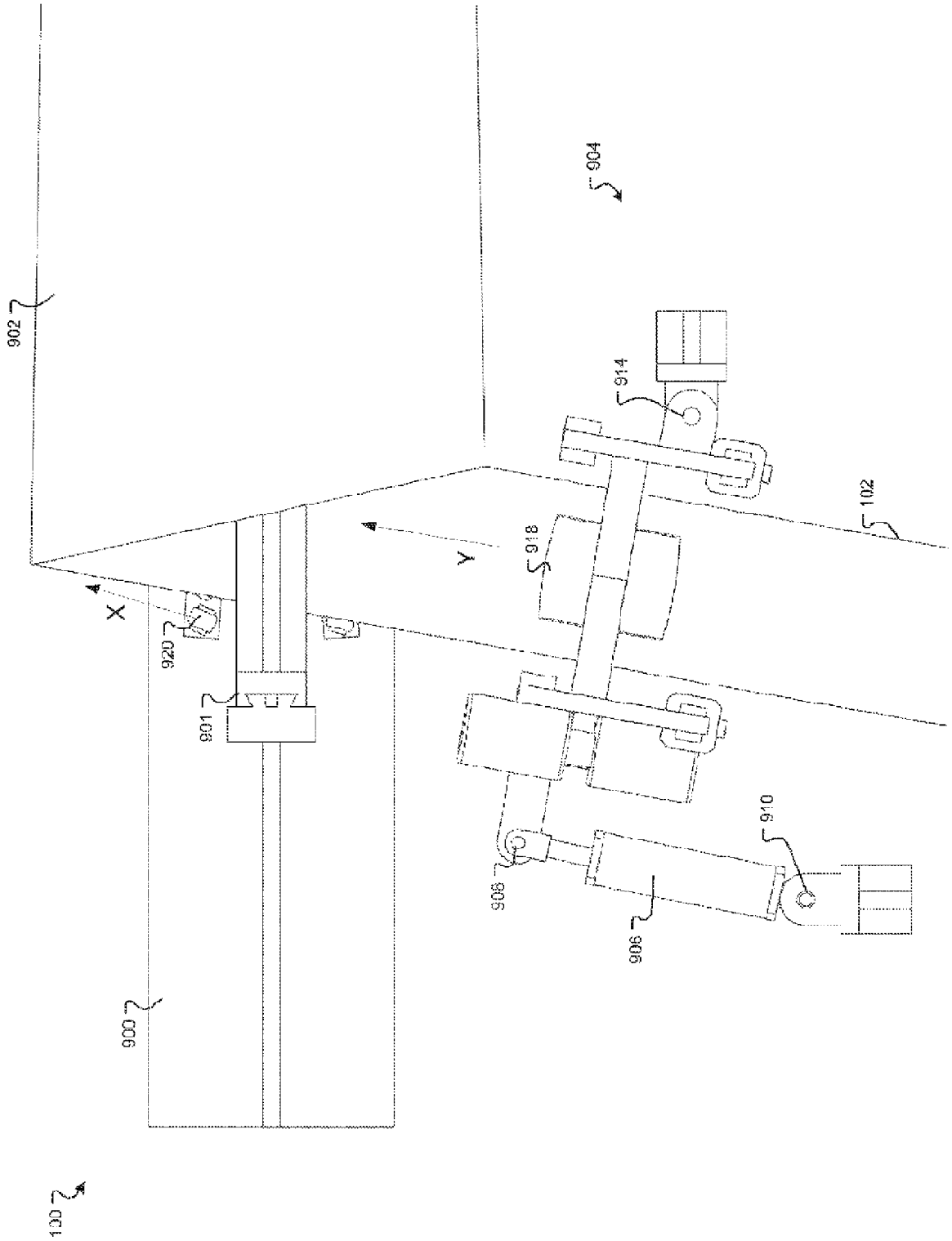


图 9B

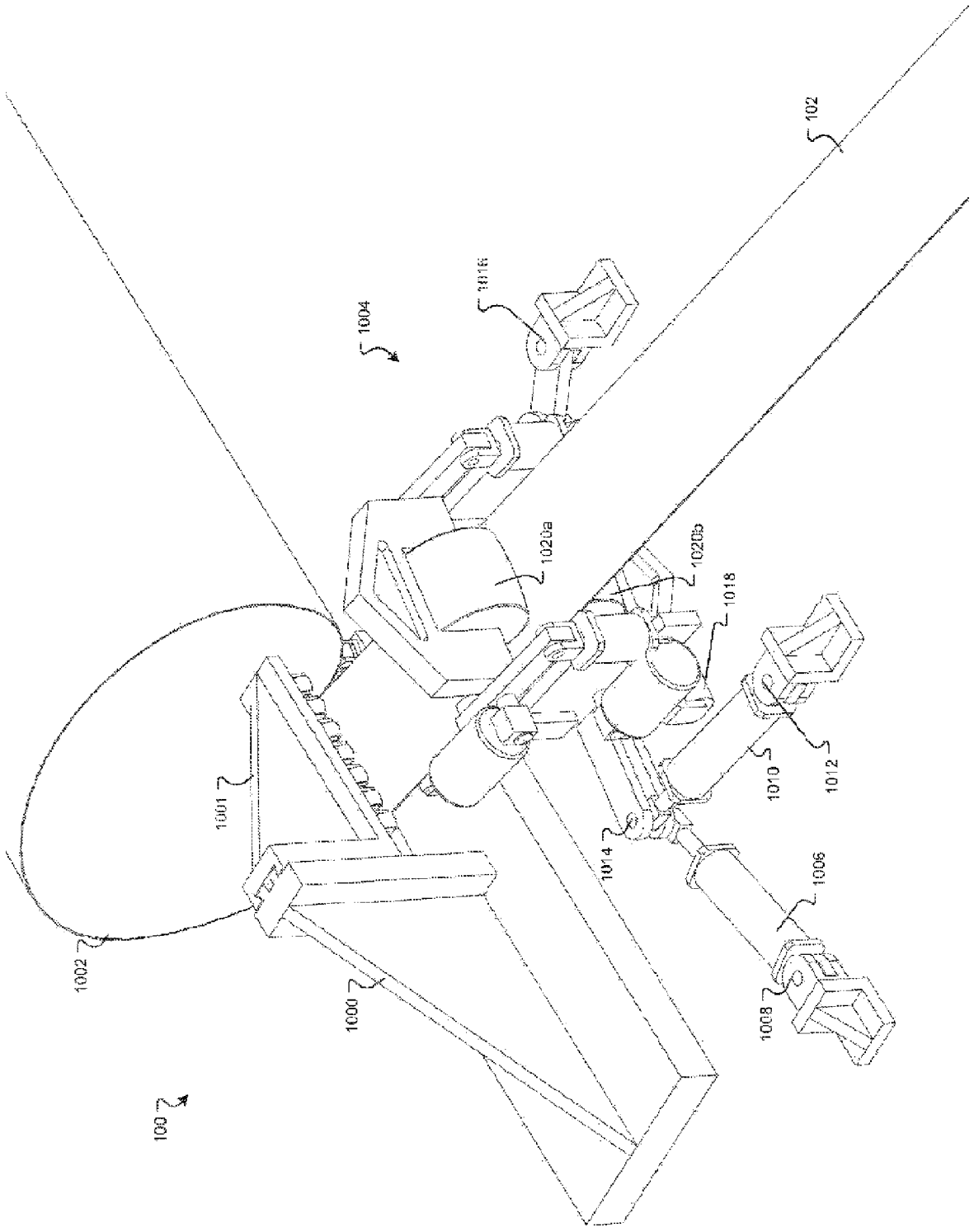

102
1004
1020a
1020b
1018
1001
1010
1012
1014
1006
1002
1000
1008
100

图 10A

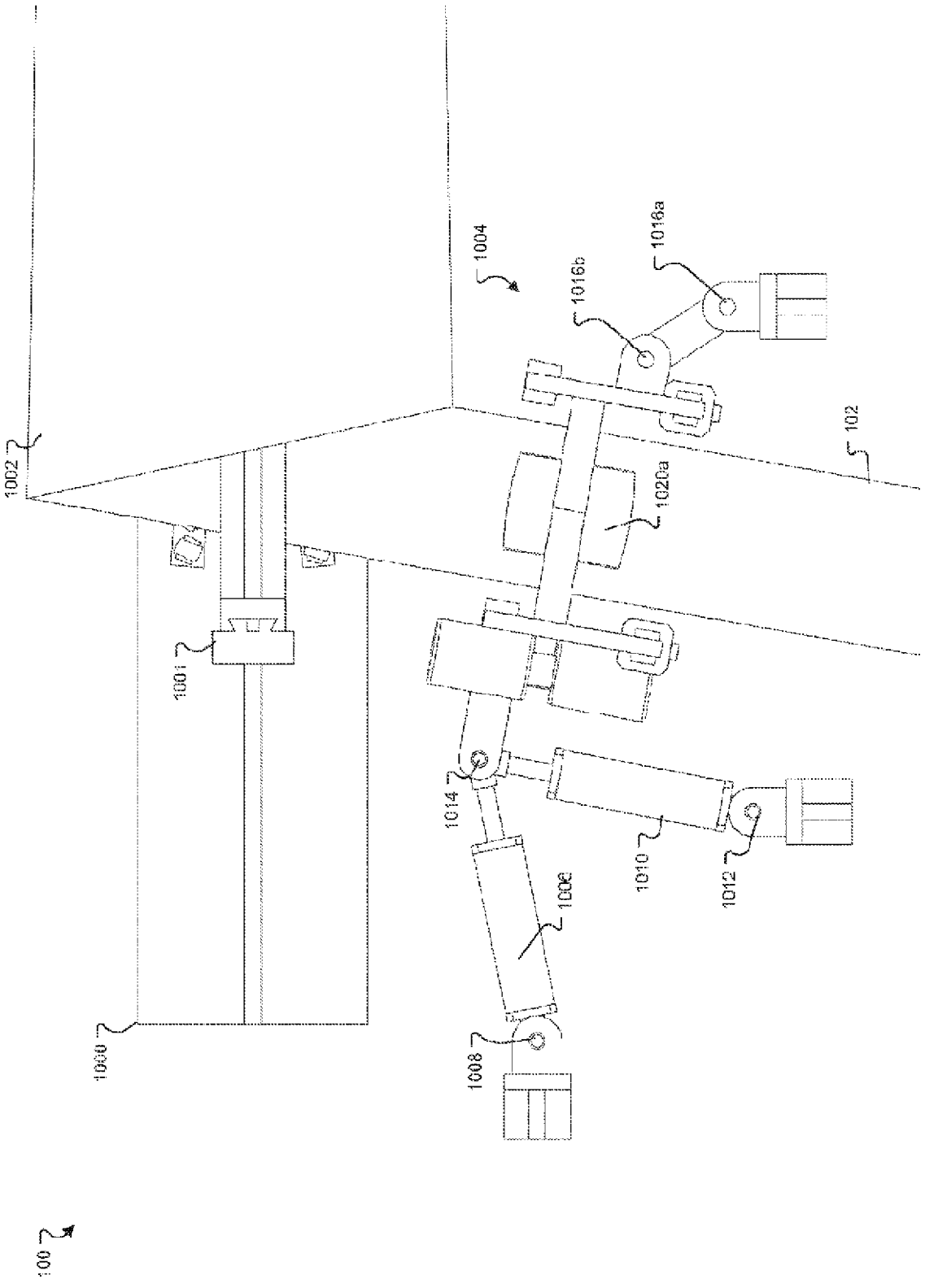

1004
1016a
1016b
1002
102
1020a
1001
1014
1010
1012
1006
1008
1000
100

图 10B

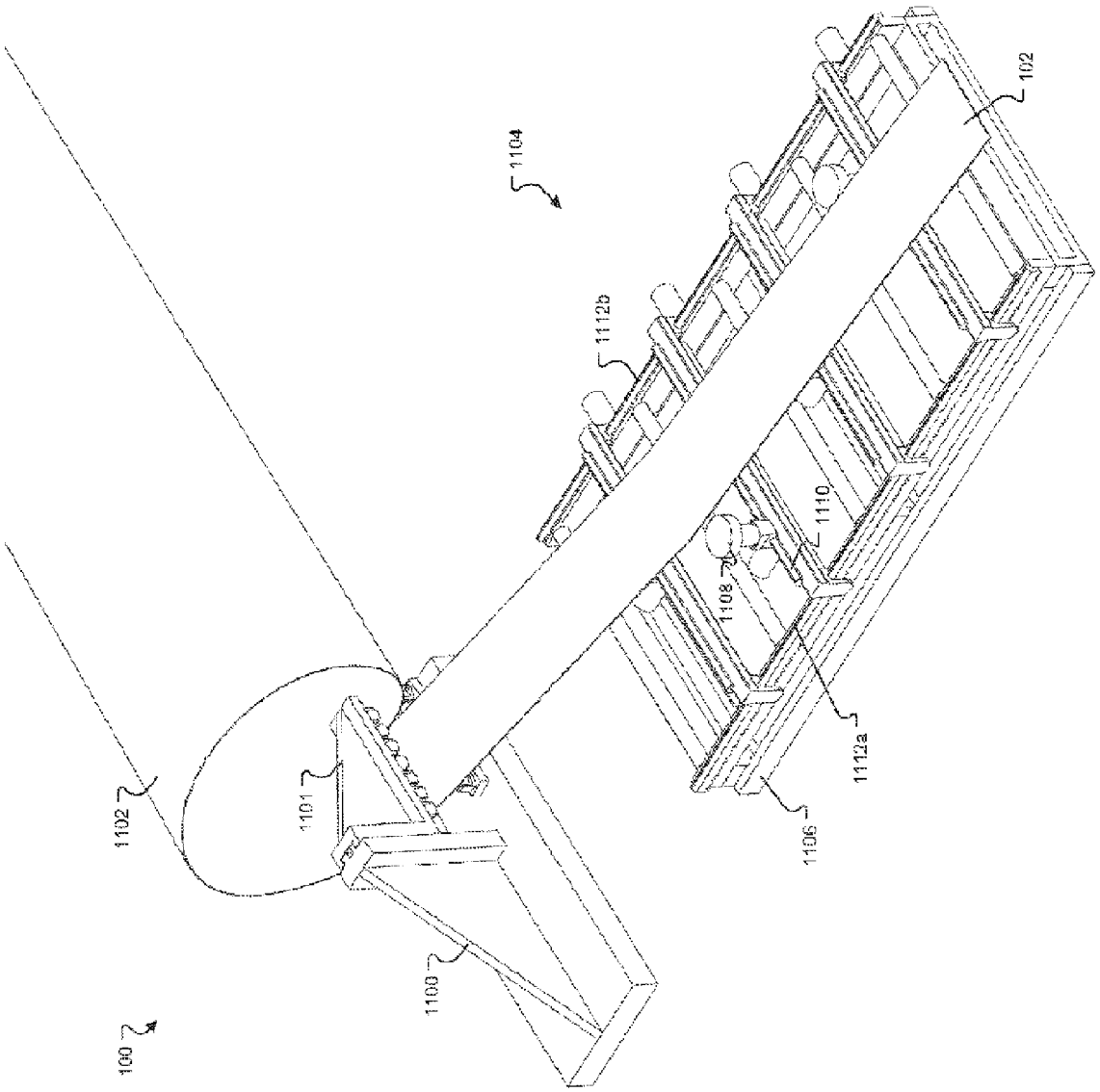


图 11A

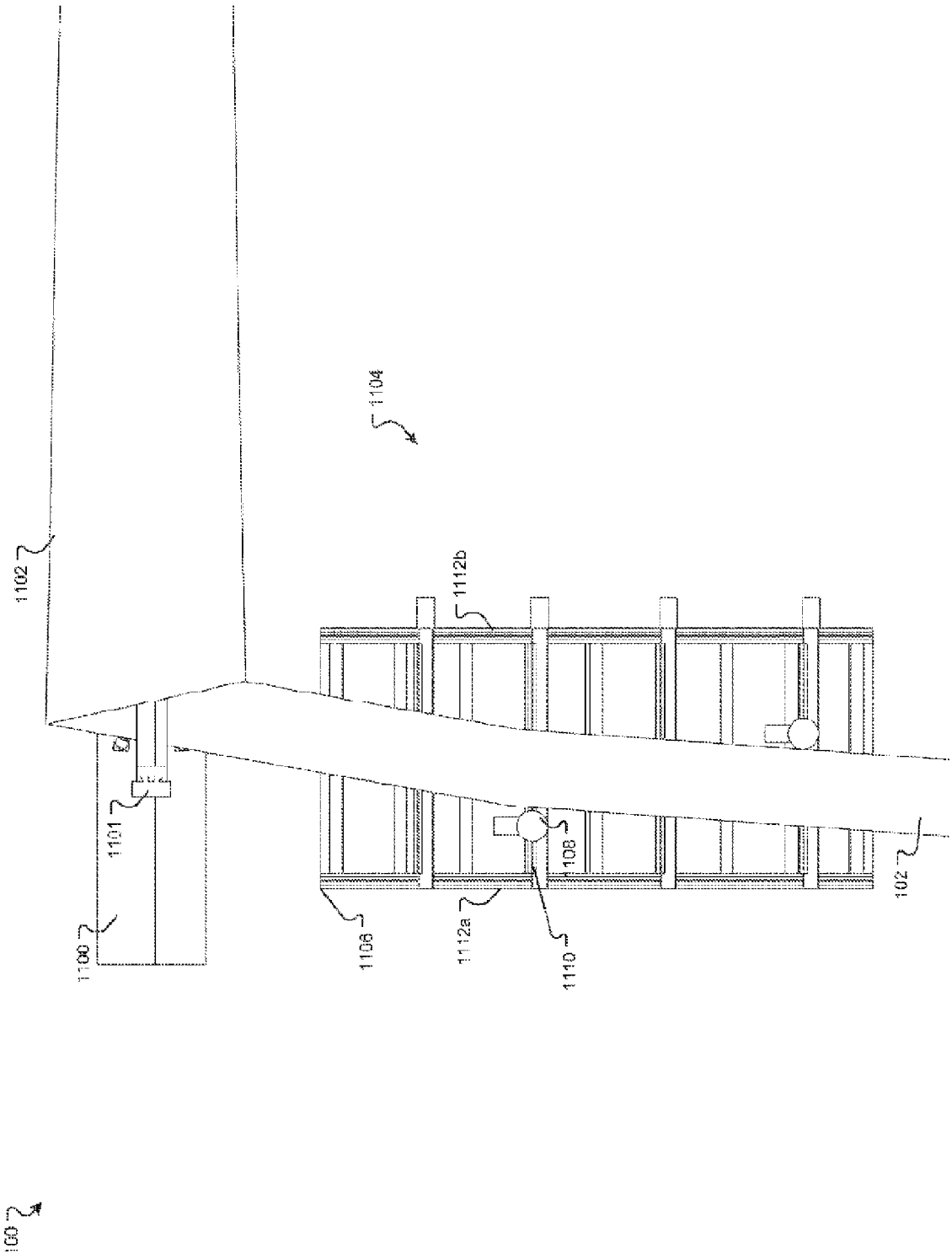


图 11B

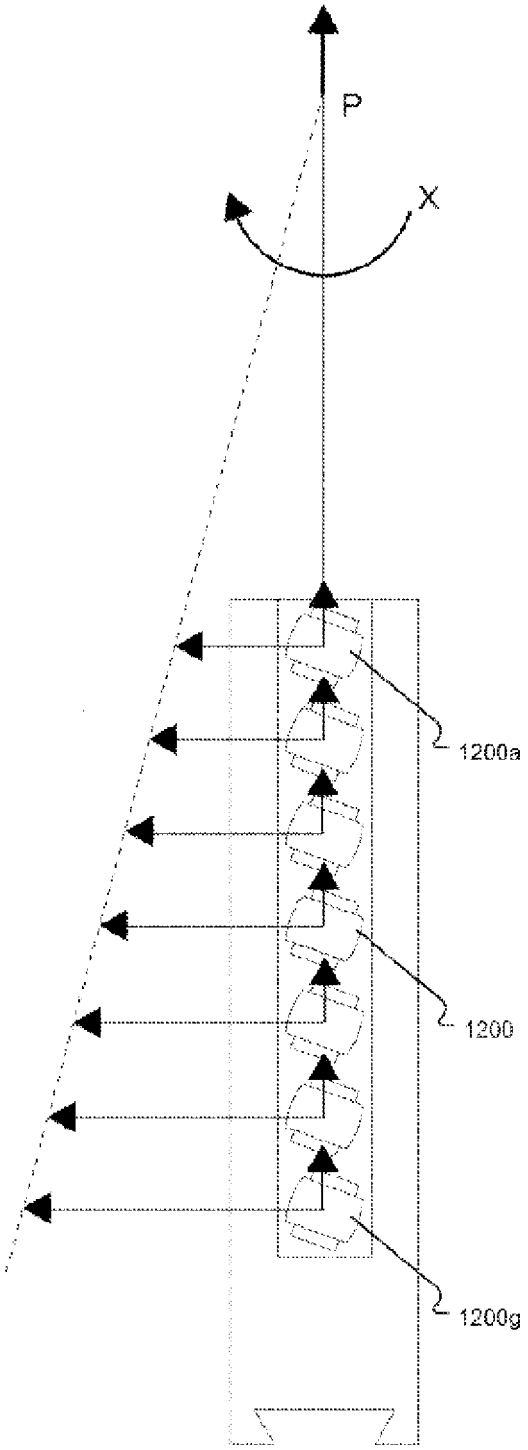


图 12

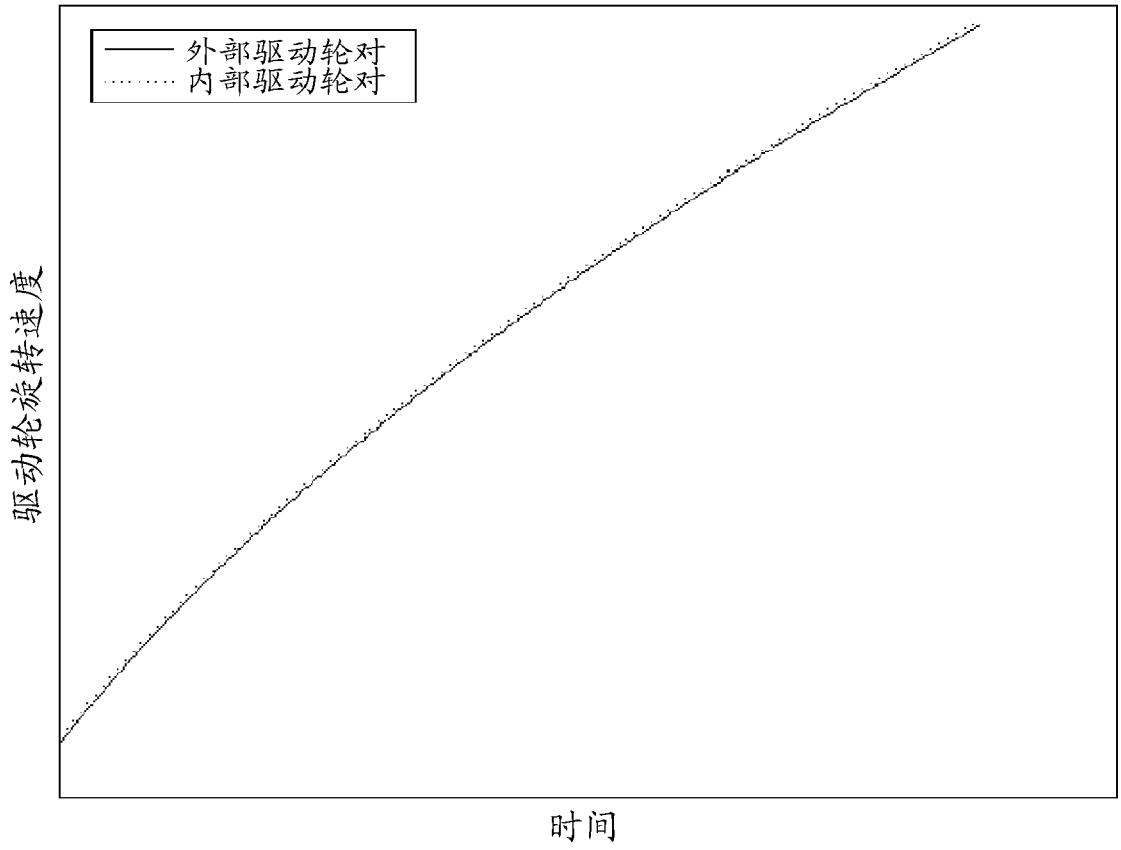

外部驱动轮对
内部驱动轮对
驱动轮旋转速度
时间

图 13

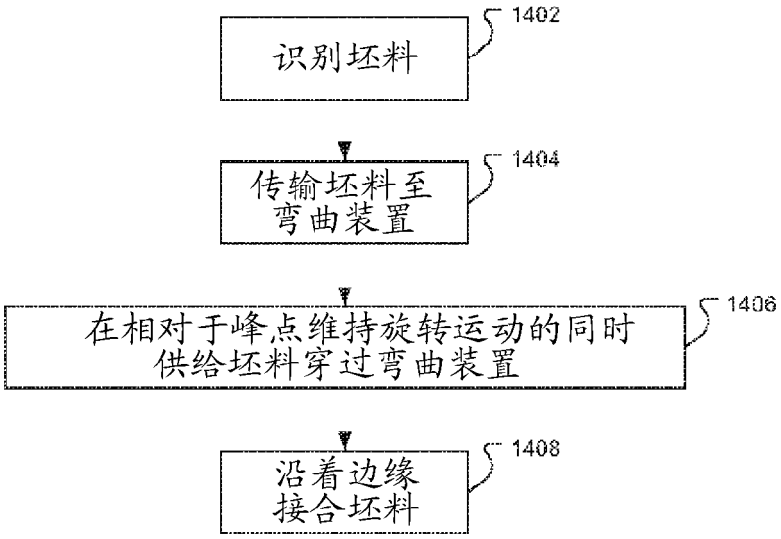

识别坯料
1402
传输坯料至
弯曲装置
1404
在相对于峰点维持旋转运动的同时
供给坯料穿过弯曲装置
1406
沿着边缘
接合坯料
1408

图 14