

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B66C 23/16 (2006.01)

B66C 23/06 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910164940.3

[43] 公开日 2010年2月24日

[11] 公开号 CN 101654211A

[22] 申请日 2009.7.24

[21] 申请号 200910164940.3

[30] 优先权

[32] 2008.7.24 [33] US [31] 61/083485

[32] 2008.10.23 [33] US [31] 12/256499

[71] 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 K·施特格曼 B·梅尔林

S·慕克吉

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 曾祥交 刘华联

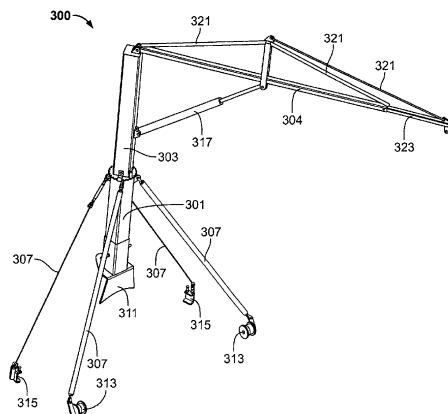
权利要求书2页 说明书9页 附图14页

[54] 发明名称

用于风力涡轮机部件的便携式起重机系统

[57] 摘要

一种用于维修风力涡轮机(100)的便携式起重机组件(300)。该起重机组件(300)包括彼此可旋转地连接的第一主支撑件(301)和第二主支撑件(303)。第一主支撑件(301)可配置成连接到风力涡轮机部件。第二主支撑件(303)关于第一主支撑件(301)同轴旋转。该起重机组件(300)进一步包括可枢转地连接到第二主支撑件(303)末端的吊杆构件(304)。起重机组件(300)可分拆成可手动搬运的部件。也公开了一种风力涡轮机维修系统和一种用于维修风力涡轮机(100)的方法。



1. 一种用于维修风力涡轮机(100)的便携式起重机组件(300), 包括:

彼此可旋转地连接的第一主支撑件(301)和第二主支撑件(303), 所述第一主支撑件(301)可配置成连接到风力涡轮机(100)部件, 所述第二主支撑件(303)可关于第一主支撑件(301)同轴旋转;

可枢转地连接到第二主支撑件(303)末端的吊杆构件(304); 以及
其中, 所述便携式起重机组件(300)可分拆成可手动搬运的部件。

2. 如权利要求 1 所述的便携式起重机组件(300), 其特征在于, 所述可手动搬运的部件小于大约 30kg。

3. 如权利要求 1 所述的便携式起重机组件(300), 其特征在于, 所述第二主支撑件(303)可关于所述第一主支撑件(301)旋转 360°。

4. 如权利要求 1 所述的便携式起重机组件(300), 其特征在于, 所述便携式起重机组件(300)能够提升从下列项组成的组中选出的部件: 叶片螺距驱动件、偏转驱动件、螺距控制用电池、制动盘、高速轴联接器、油冷却器、油过滤器、油泵、发电机部件、传动箱轴承、发电机轴承、控制器部件、线缆和大的和/或重的维修工具以及它们的组合。

5. 如权利要求 1 所述的便携式起重机组件(300), 其特征在于, 所述便携式起重机组件(300)能够提升从下列项组成的组中选出的部件: 整个发电机冷却器、整个发电机组件、传动箱外壳以及它们的组合。

6. 一种风力涡轮机维修系统, 包括:

安装并设置在风力涡轮机(100)上的第一起重机组件(300)和第二起重机组件(501), 所述第一起重机组件(300)包括:

彼此可旋转地连接的第一主支撑件(301)和第二主支撑件(303), 所述第一主支撑件(301)可配置成连接到风力涡轮机(100)部件, 所述第

二主支撑件可关于所述第一主支撑件(301)同轴旋转;

可枢转地连接到第二主支撑件(303)末端的吊杆构件(304); 以及

其中, 所述第一和第二起重机组件(300)、(501)可分拆成可手动搬运的部件; 以及

第二起重机组件(300)安装并设置成允许对风力涡轮机(100)内的部件进行操作。

7. 如权利要求 6 所述的风力涡轮机维修系统, 其特征在于, 所述可手动搬运的部件小于大约 30kg。

8. 如权利要求 6 所述的风力涡轮机维修系统, 其特征在于, 所述第二主支撑件(303)可关于所述第一主支撑件(301)旋转 360°。

9. 如权利要求 6 所述的风力涡轮机维修系统, 其特征在于, 所述便携式起重机组件(300)能够提升从下列项组成的组中选出的部件: 叶片螺距驱动件、偏转驱动件、螺距控制用电池、制动盘、高速轴联接器、油冷却器、油过滤器、油泵、发电机部件、传动箱轴承、发电机轴承、控制器部件、线缆和大的和/或重的维修工具以及它们的组合。

10. 如权利要求 6 所述的风力涡轮机维修系统, 其特征在于, 所述便携式起重机组件(300)能够提升从下列项组成的组中选出的部件: 整个发电机冷却器、整个发电机组件、传动箱外壳以及它们的组合。

用于风力涡轮机部件的便携式起重机系统

对相关专利申请的交叉引用

本申请要求 2008 年 7 月 24 日提交的第 61083485 号美国临时申请的权益，其全文通过引用结合于本文中。

技术领域

本公开涉及起重机组件和用于维修和安装风力涡轮机及其部件的方法。

背景技术

近来，风力涡轮机因为其环境安全和相对便宜的替代能源已经得到越来越多的关注。随着这日益增长的兴趣，已经作了相当多的努力来开发可靠和高效的风力涡轮机。

一般地，风力涡轮机包括具有多个叶片的转子。该转子安装到置于桁架或管形塔架上方的外壳或机舱上。公用事业级风力涡轮机(也就是，风力涡轮机设计成为公用电网提供电力)可具有大的转子(例如，长度为 30 米或更多)。另外，风力涡轮机典型地安装在至少 60 米高的塔上。这些转子上的叶片把风能转变成驱动一个或多个发电机的旋转转矩或力，该发电机通过传动箱可旋转地联接到转子。该传动箱逐级增加涡轮机转子固有的低转速以供发电机有效地将机械能转化为输入到公用电网的电能。为了提供机械能到电能的有效转化，风力涡轮机使用各种各样的风力涡轮机部件，例如轴、传动装置部件、螺距驱动件、发电机部件或在风力涡轮机内的其它部件，这些部件太重和/或难以手动搬运。

风力涡轮机中的部件典型地不得不使用可移动的路面起重机和/或手动搬运部件来安装、维修或更换，以便移走和/或更换部件。风力

涡轮机部件可能是巨大的或难以操作，妨碍了这些部件的手动搬运。此外，风力涡轮机可能安装在不平地形上和/或非常高的塔(例如至少60米高的塔)上，这对于可移动的路面起重机是不可及的。另外，可移动的路面起重机的操作是非常昂贵的。

因此，所需要的是一种用于安装、维修或更换风力涡轮机中的部件的廉价方法和装置，这种装置是便携式的、轻型的和/或能够在风力涡轮机操作高度处和风力涡轮机可安装在其中的各种地形中操作。

发明内容

本公开的一个方面包括用于维修风力涡轮机的便携式起重机组件。该起重机组件包括彼此可旋转地连接的第一主支撑件和第二主支撑件。第一主支撑件可配置成连接到风力涡轮机部件。第二主支撑件关于第一主支撑件可同轴旋转。起重机组件进一步包括可枢转地连接到第二主支撑件末端的吊杆构件。便携式起重机组件可拆卸成能手动搬运的部件。

本公开的另一方面包括具有安装和设置在风力涡轮机上的第一起重机组件和第二起重机组件的风力涡轮机维修系统。第一起重机组件包括彼此可旋转连接的第一主支撑件和第二主支撑件。第一主支撑件可配置成连接到风力涡轮机部件。第二主支撑件关于第一主支撑件可同轴旋转。起重机组件进一步包括可枢转地连接到第二主支撑件末端的吊杆构件。第一和第二起重机组件可拆卸成能手动搬运的部件。第二起重机组件被安装和设置成以允许操作风力涡轮机内的部件。

本公开的另一方面是用于维修风力涡轮机的方法。该方法包括在风力涡轮机上装配第一起重机组件。第一起重机组件包括彼此可旋转连接的第一主支撑件和第二主支撑件。第一主支撑件可配置成连接到风力涡轮机部件。第二主支撑件关于第一主支撑件可同轴旋转。起重机组件进一步包括可枢转地连接到第二主支撑件末端的吊杆构件。第一起重机组件可拆卸成能手动搬运的部件。用第一起重机组件将使用

负载从地面提起并将部件提供给风力涡轮机的舱口。然后使用负载被放置到期望的位置。

本公开的实施例的一个优点是风力涡轮机部件可安全和容易地被运送到和从风力涡轮机中运走。

本公开的实施例的另一个优点是起重机组件是便携式的且可拆卸成能被安装者和/或维修人员手动搬运的部件。

本公开的实施例的另一个优点是部件可被运送到和从风力涡轮机运走，即使当风力涡轮机安装在崎岖地带或在海上安装时。

本公开的实施例的另一个优点是起重机组件能容易地组装到现有的风力涡轮机上，其中具有（如果有的话）对于当前风力涡轮机所需要的很少的修改。

本公开的实施例的另一个优点是提起和放下操作可以完成而不需要维修人员全部暴露在机舱舱口上面，这就提高了人员的安全。

本公开的实施例的另一个优点是重的和/或较大的维修工具可通过轻易地将提升筐或其它结构连接到绞车/吊索而被带到机舱。

通过下文结合附图对优选实施例的更详细的描述，本公开的其它特征和优点将变得清楚易见，其中，附图通过示例图示了本发明的原理。

附图说明

图 1 是风力涡轮机的示例性配置图；

图 2 是示例性风力涡轮机配置中的机舱的剖视透视图；

图 3 是安装有起重机组件的另一个示例性风力涡轮机配置的机舱的剖视透视图；

图 4 是根据本公开实施例的起重机组件的透视图；

图 5 是安装有第一起重机组件和第二起重机组件的另一个示例性风力涡轮机配置的机舱的剖视透视图；

图 6 是根据本公开实施例的第二起重机组件的透视图；

图 7 是安装有第一起重机组件和第二起重机组件的另一个示例性风力涡轮机配置的机舱的平面图；

图 8 是根据本公开实施例的第二起重机组件的透视图；

图 9 是根据本公开另一个实施例的第二起重机组件的透视图；

图 10 是根据本公开实施例的起重机组件的透视图；

图 11 是根据本公开另一个实施例的处于安装位置的起重机组件的透视图；

图 12 是根据本公开另一个实施例的处于安装位置的起重机组件的透视图；

图 13 是根据本公开另一个实施例的处于安装位置的起重机组件的透视图；

图 14 是根据本公开另一个实施例的已拆卸起重机的透视图。

尽可能地，在整个附图中使用相同的参考数字来表示相同的部件。

具体实施方式

现在将参考附图在下文中对本公开进行更完整的描述，其中，本公开的优选实施例在附图中示出。然而，本公开可以多种不同的形式体现，且不应该解释为限制于本文所提出的实施例。相反地，提供这些实施例使得本公开将是详尽的和完全的，并且对本领域技术人员而言将完全表达本公开的范围。

本公开涉及便携式风力涡轮机维修系统，该系统包括至少一个用于风力涡轮机的起重机组件，该起重机组件是易组装的、便携的、可拆卸成轻型容易运送的部件和能将不同风力涡轮机部件运送到风力涡轮机和从风力涡轮机运走。如本文所使用的，“负载”和“使用负载”包括任何部件、装置或其它可通过本公开系统提起的负载。如本文所使用的那样，使用负载可从其被提起或放下的“地面”不限于干地面，并可包括风力涡轮机可安装在其上面的任何表面或水面条件。

例如，地面可以是地形、水面(例如，海洋表面或湖表面)或任何其它风力涡轮机可安装在上面的场所。根据本公开的实施例可适合为用于2.5MW 级的或更高级别的陆地和/或海上安装的多兆瓦涡轮机的起重机。

如图1所示，风力涡轮机100一般地包括容纳发电机(在图1中未示出)的机舱102。机舱102是安装在塔104顶上的外壳，图1仅示出了机舱的一部分。塔104的高度是基于本技术已知的因素和条件进行选择，且可延伸到60米或更高的高度。风力涡轮机100可安装在任何提供接触到具有理想风力条件的区域的地形上。该地形可大幅度地变化且可包括但不限于山岭地带或海上位置。风力涡轮机100也包括转子106，该转子106包括一个或多个连接到旋转轮毂110的转子叶片108。尽管图1所示的风力涡轮机100包括三个转子叶片108，但对本公开所需的转子叶片108的数量没有特别的限制。

如图2所示，不同部件容纳在风力涡轮机100的塔104顶上的机舱102中。例如，可变叶片螺距驱动件114可控制叶片108(在图2中未示出)螺距，其由于风而驱动轮毂110。轮毂110可配置成收容三个叶片108，但其它配置可使用任何数量的叶片。在某些配置中，叶片108的螺距独立地由叶片螺距驱动件114控制。轮毂110和叶片108一起包括风力涡轮机转子106。

风力涡轮机100的传动系统包括主转子轴116(也指“低速轴”)，其经由主轴承130连接到轮毂110且(在某些配置中)，在轴116的对端连接到传动箱118。在某些配置中，传动箱118使用双通道几何结构以便驱动封闭的高速轴。在其它配置中，主转子轴116直接联接到发电机120。高速轴(图2中未示出)用来驱动安装在主框架132上的发电机120。在某些配置中，转子转矩经由联接器122传递。发电机120可以是任何合适的类型，例如但不限于，绕线转子感应发电机或直接驱动永磁发电机。偏转驱动件124和偏转平台126为风力涡轮机100提供偏转定向系统，以将风力涡轮机旋转到面向风的位置。气象杆128

为涡轮机控制系统提供包括风向和/或风速的信息。在某些配置中，偏转系统安装在塔 104 顶上提供的凸缘上。

如上文所讨论的，作为定期保养计划的一部分或由于故障或损坏，机舱 102 内的各个部件有时可能需要维修和/或更换。本公开包括安装起重机组件 300 使其延伸通过舱口 331，以便将部件从地面安装/移除和降低/提起到风力涡轮机 100。

图 3 示出了安装有根据本公开实施例的第一起重机组件 300 的风力涡轮机 100 的剖视图。也如图 4 和 10 中所示，第一起重机组件 300 包括彼此可旋转地连接的第一主支撑件 301 和第二主支撑件 303。第一起重机组件 300 进一步包括可枢转地连接到第二主支撑件 303 的吊杆构件 304。第一主支撑件 301 和第二主支撑件 303 连接，使得第二主支撑件 303 允许关于第一主支撑件 301 同轴旋转。可通过任何合适的连接件 302，包括但不限于摩擦接口、轴承装置或其它允许旋转的结构来便于该旋转。第一起重机组件 300 延伸通过舱口 331，并将部件提升到/从机舱 102 中的其它舱口 331 提升部件。

第一主支撑件 301 通过连接板 311 连接到风力涡轮机。连接板 311 可配置成匹配到、连接到或其它方式紧固到风力涡轮机 100 的部件。然而不限制于此，连接板 311 可连接到或代替现有的部件，并使用现有得紧固位置。在一个实施例中，连接板 311 可连接到主轴承 130 的现有垫板。

第一和第二主支撑件 301、303 另外被辅助支撑件 307 支撑。辅助支撑件 307 可以是杆、铁丝、索缆、绳、链、带子或任何其它能够支撑第一和第二主支撑件 301、303 的拉伸设备。辅助支撑件 307 通过轴环 309 固定到第一主支撑件 301。轴环 309 以任何合适的方式连接到第一主支撑件 301 和第二支撑件 307 且提供支撑。支撑件 307 通过辅助支撑紧固件 313 和辅助支撑夹具 315 连接到风力涡轮机 100。但是不限制于此，辅助支撑紧固件 313 可紧固到现有的风力涡轮机 100 的提升吊环 513(见图 5)。此外，辅助支撑夹具 315 可夹紧或以其它方

式紧固到风力涡轮机 100 内的提供理想角度的边缘、特征或表面，从而为第一和第二主支撑件 301、303 提供支撑。辅助支撑件 307 可以优选地以一定角度配置且连接到第一和第二主支撑件 301、303，以便提供足够的支撑，从而使相当大重量的风力涡轮机部件可被升降机构件 305 提起。在一个实施例中，辅助支撑件 307 可配置成为第一和第二主支撑件 301、303 提供足够的支撑，以便从风力涡轮机 100 提升部件到该表面和/或从该表面提升该部件。

吊杆构件 304 可枢转地连接到第二主支撑件 303 的末端。吊杆致动器 317 连接到第二主支撑件 303 和吊杆构件 304。吊杆致动器 317 可包括液压驱动件或活塞、电动致动器或其它能够枢转吊杆构件 304 到相对第一和第二主支撑件 301、303 的理想角度的设备。吊杆致动器 317 通过吊杆支座 319 连接吊杆构件 304。然而，本公开不限制于此且可包括其它装置，包括连接到吊杆构件 304 的吊杆致动器 317 的直接附件。

吊杆构件 304 另外被辅助吊杆支撑件 321 支撑。辅助吊杆支撑件 321 可以是杆、铁丝、索缆、绳、链、带子或任何其它能够支撑吊杆构件 304 的拉伸设备。吊杆构件延长部分 323 自吊杆构件 304 延伸且提供用于提升的额外长度。像吊杆构件 304 一样，吊杆构件延长部分 323 被辅助吊杆支撑件 321 支撑。吊杆支撑件延长部分 323 可以通过任何合适方法(包括通过电力或液压传动或手动)致动。在一个实施例中，吊杆构件延长部分 323 可手动致动且通过销或其它紧固件保持在适当位置。

提升构件 305 设置在吊杆构件 304 的末端。提升构件 305 可包括绞车、升降机、链传动系统或任何其它能被吊杆构件 304 支撑且提升风力涡轮机部件的提升机构。绳索 306 自提升构件 305 延伸且可连接到需要提升的涡轮机部件。绳索 306 可以是铁丝、索缆、绳、链或任何用于提升的拉伸设备。此外，提升构件 305 提供足够长的绳索 306 长度，以便从风力涡轮机 100 的轮毂 110 上将风力涡轮机部件降低到

地面。提升构件 305 的位置不限于吊杆构件 304 的末端，且可放置在任何允许提升部件的位置。例如，提升构件 305 可安装在第二主支撑件 303 上，且绳索 306 可通过滑轮或其它结构导引到吊杆构件 304 的末端。在其它实施例中，提升构件 305 可使用辅助部件，例如弹簧加载式卷绕盘或类似设备，以用于绳索操纵和展开。第一起重机组件 300 提供绕通过第一和第二主支撑件 301、303 的轴线 360° 的旋转。

图 5 示出了根据本公开实施例的具有第一起重机组件 300 和第二起重机组件 501 的风力涡轮机维修系统 500，其中机舱 102 内的部件已经移除。也如图 6 至 9 所示，第二起重机组件 501 包括柱构件 503 和可伸长的回转构件 505。可伸长的回转构件 505 经由伸缩缸或允许回转构件 505 延伸的类似结构延伸。第二起重机组件 501 包括回转构件致动器 507，该回转构件致动器 507 可以任何合适的方式，包括液压或电动传动系统，驱动可伸长的回转构件 505。回转构件 505 可旋转地连接到该柱构件 503 并允许回转构件 505 提升、操作和移动机舱 102 内的部件。第二起重机组件 501 能够旋转 360° ，允许回转构件 505 提升和使负载回转通过全周式路径。此外，回转构件 505 可操作以提供部件到和/或从主起重机组件 300 提供部件。第二起重机组件 500 包括附件 509(见图 8 和 9)。附件 509 可配置成以夹紧、接合、连锁或其它方式连接到机舱 102 内的部件。如图 5 和 7 所示，第二起重机组件 501 夹紧到转矩臂 511。然而，本公开不限于此，且第二起重机组件 501 可连接在机舱 102 内的任何合适位置，以便将部件送入和放置在机舱 102 内。

图 11 至 13 示出了处于安装位置的第一起重机组件 300，其中第一起重机组件 300 延伸通过舱口 331。然而不限于示出的特定配置，舱口 331 可包括邻近轮毂 110 的主舱口和沿机舱 102 上边缘的侧舱口，主起重机组件 300 延伸通过该主舱口。本公开可与舱口 331 的任何配置一起使用，该配置允许第一起重机组件 300 延伸通过其，并且可向哪些舱口 331 延伸接触到各个部件以进行提升。根据本公开的风力涡轮

轮机维修系统 500 允许各种部件的安装和/或移除。例如，第一起重机组件 300 可提升和安装/移除部件，例如但不限于，叶片螺距驱动件 114、偏转驱动件 124、螺距控制用的电池（pitch battery）、制动盘、高速轴联接器、油冷却器、油过滤器、油泵、发电机部件(例如整流子发电机)、或电刷架组件、传动箱轴承、发电机轴承、控制器部件、线缆和大的和/或重的维修工具(如梯子)。在实施例中，使用更大的舱口或可移动的舱板，第一起重机组件 300 可提升和安装/移除部件，例如但不限于，整个发电机冷却器、整个发电机组件和传动箱外壳。

图 14 示出了处于未组装配置中的第一起重机组件 300。第一起重机组件 300 和第二起重机组件 501 的各个部件优选地不超过大约 30kg，且是十分地轻量级的，并且足够小以便手动操作。尤其是，第一起重机组件 300 和第二起重机组件 501 的部件足能可拆解的以便允许用手搬运各个部件。

尽管本公开已经参考优选实施例进行了描述，应该理解的是，在不脱离本发明范围的情况下，对于本领域技术人员而言，可以作出不同的改变且可用等价物代替其元件。此外，也可作许多修改以适应本发明教导下的特殊情况或要素而不脱离其基本范围。因此，本发明旨在不限于以最佳模式执行本发明的所公开的特定实施例，而是本发明将包括在附加权利要求范围内的所有实施例。

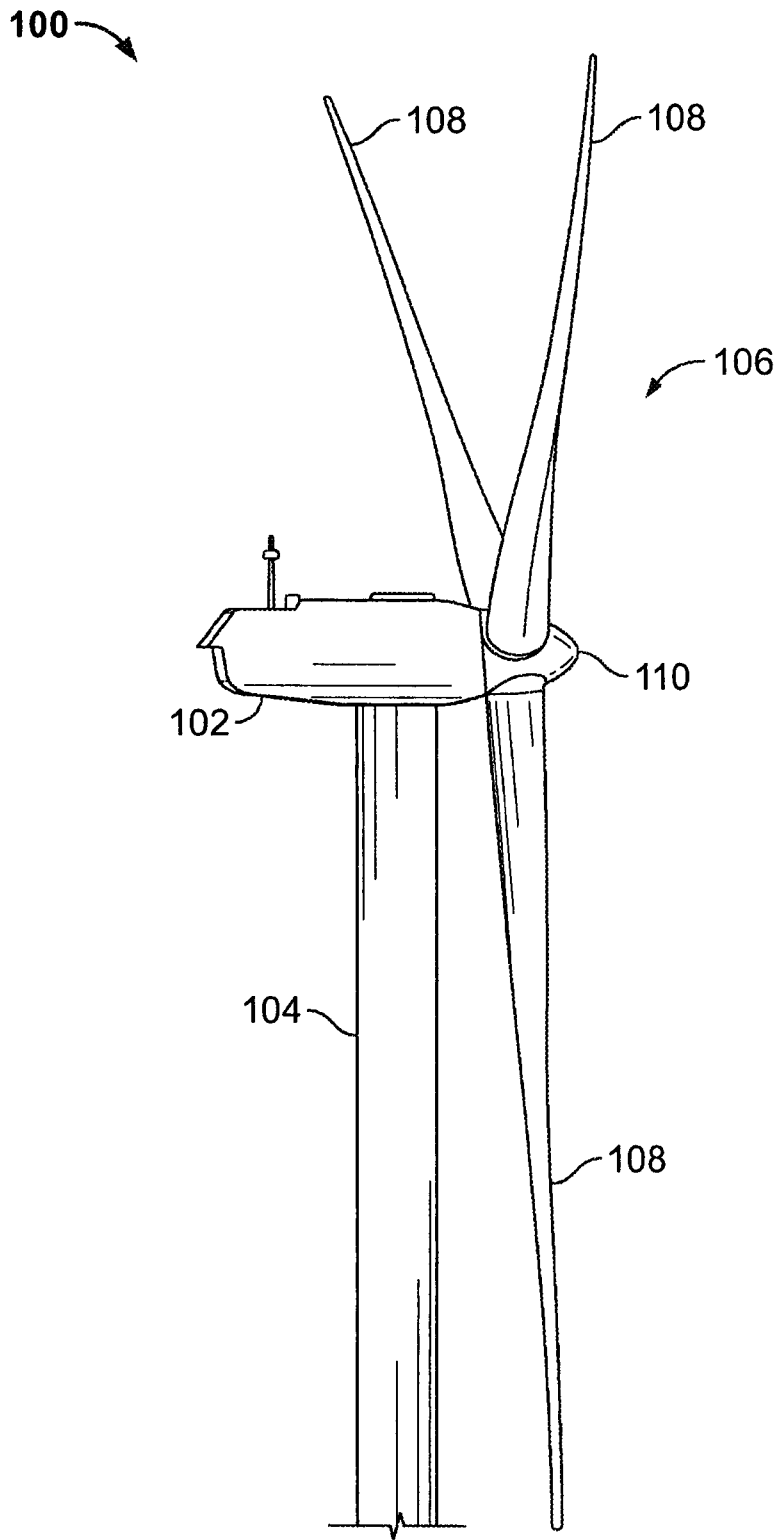


图 1

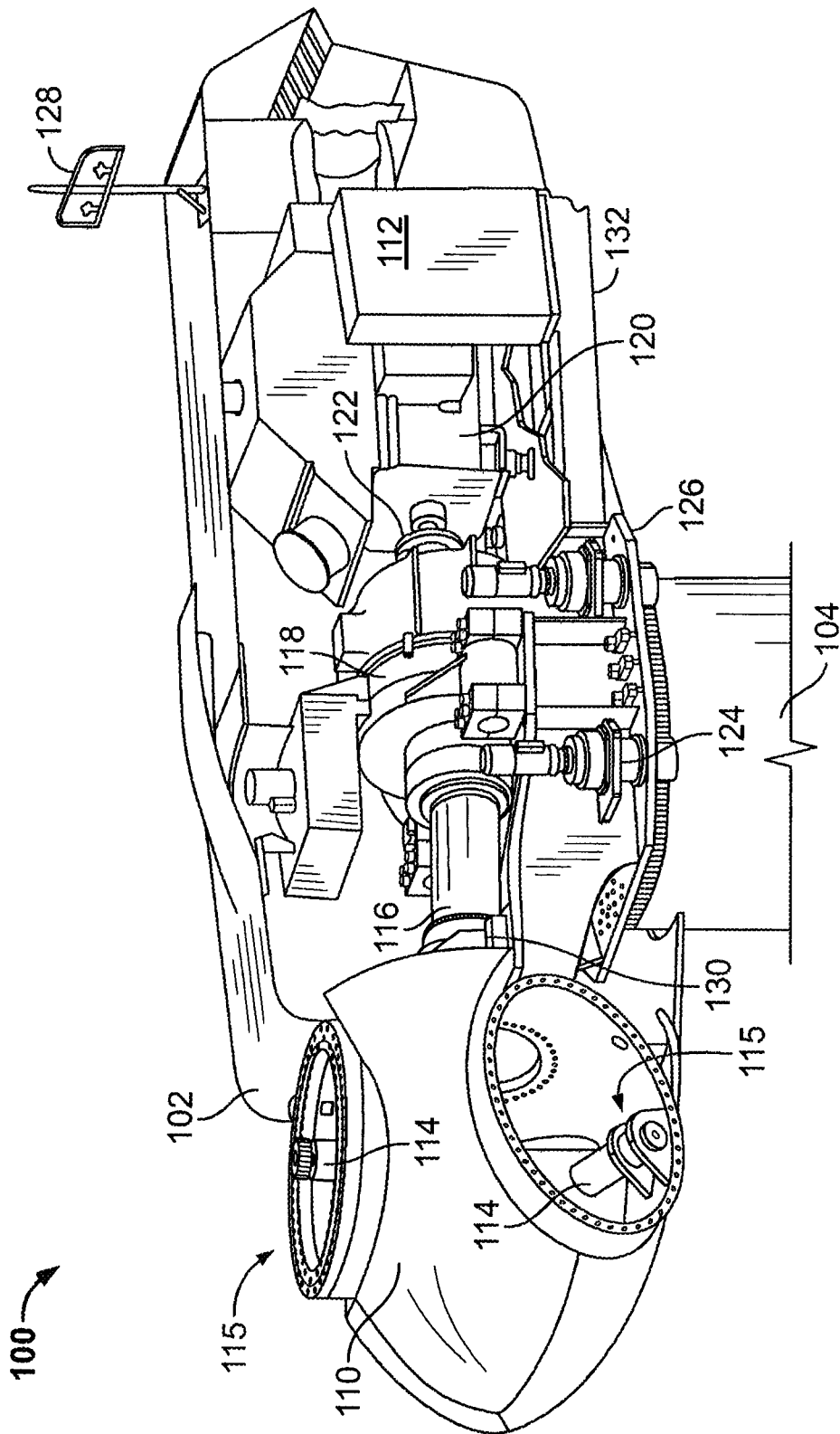


图 2

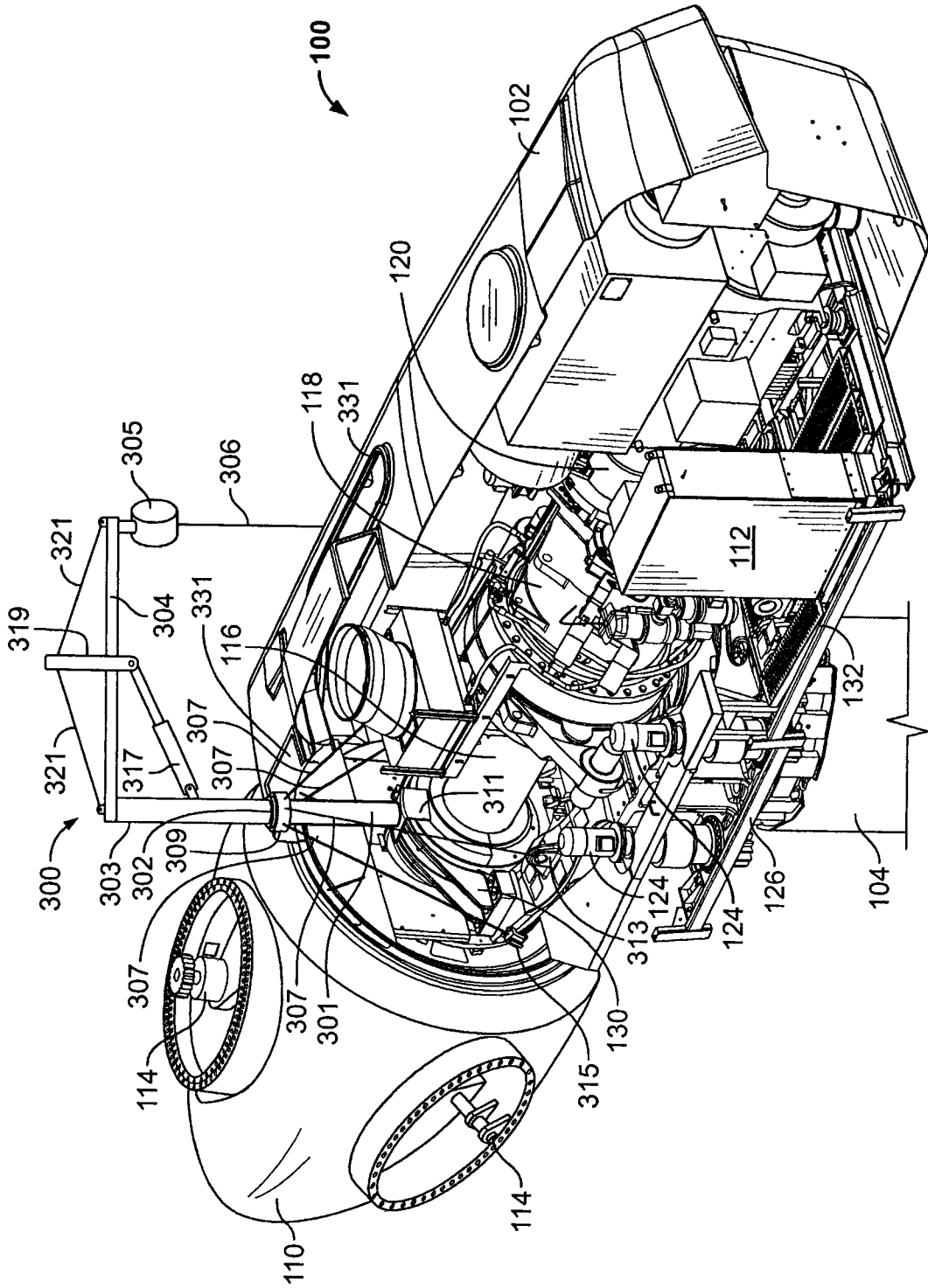


图 3

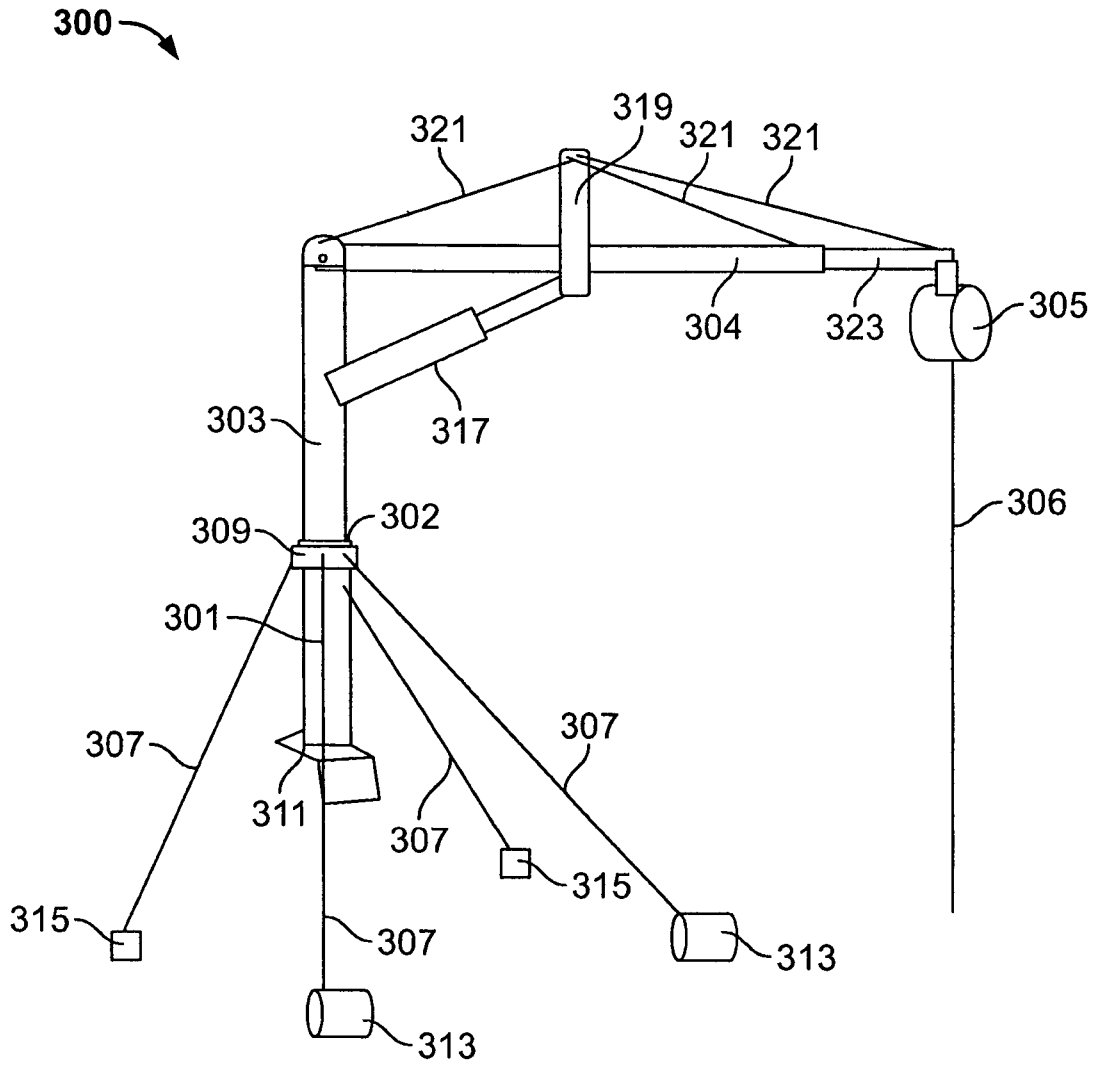


图 4

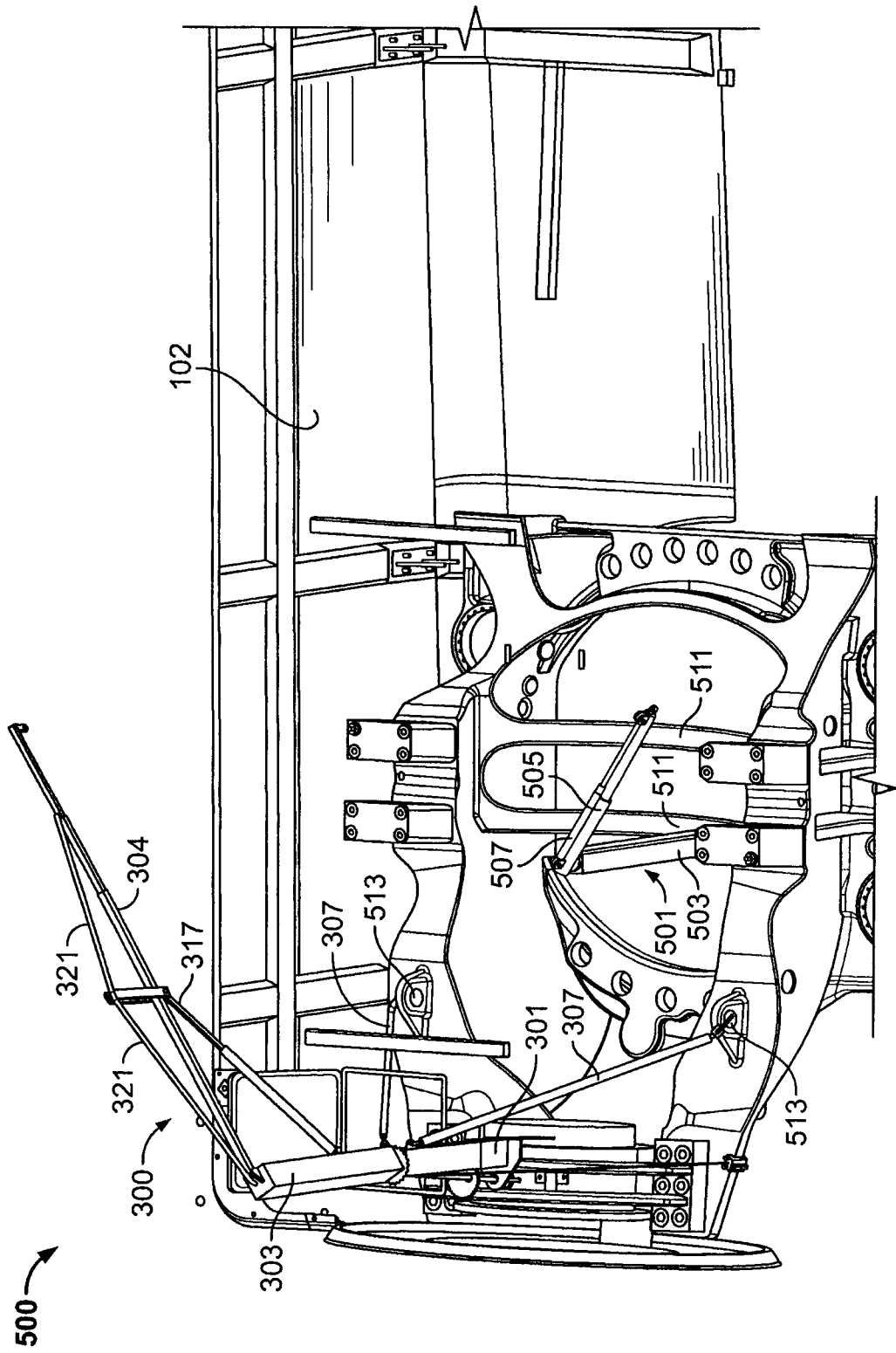


图 5

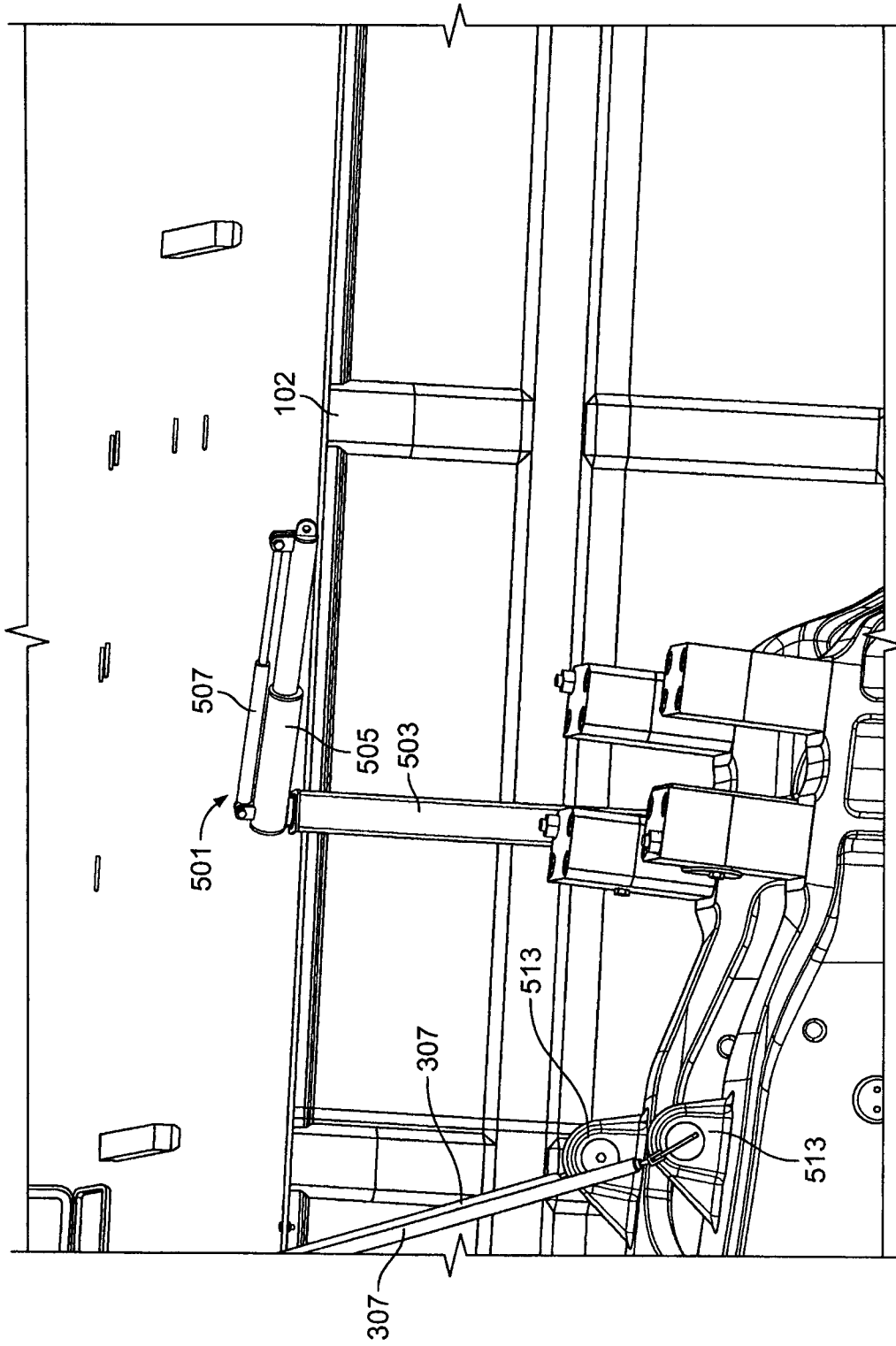


图 6

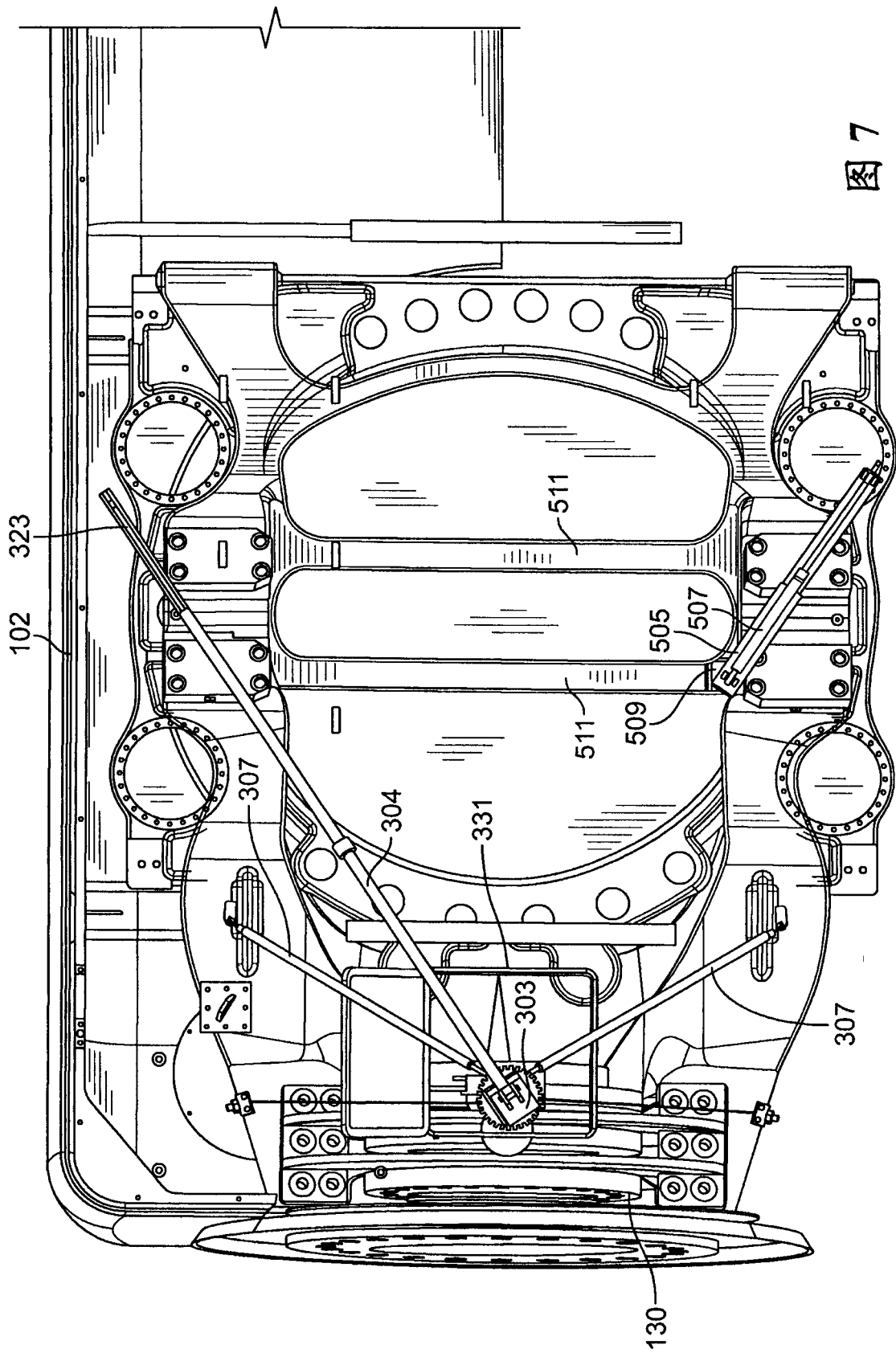


图7

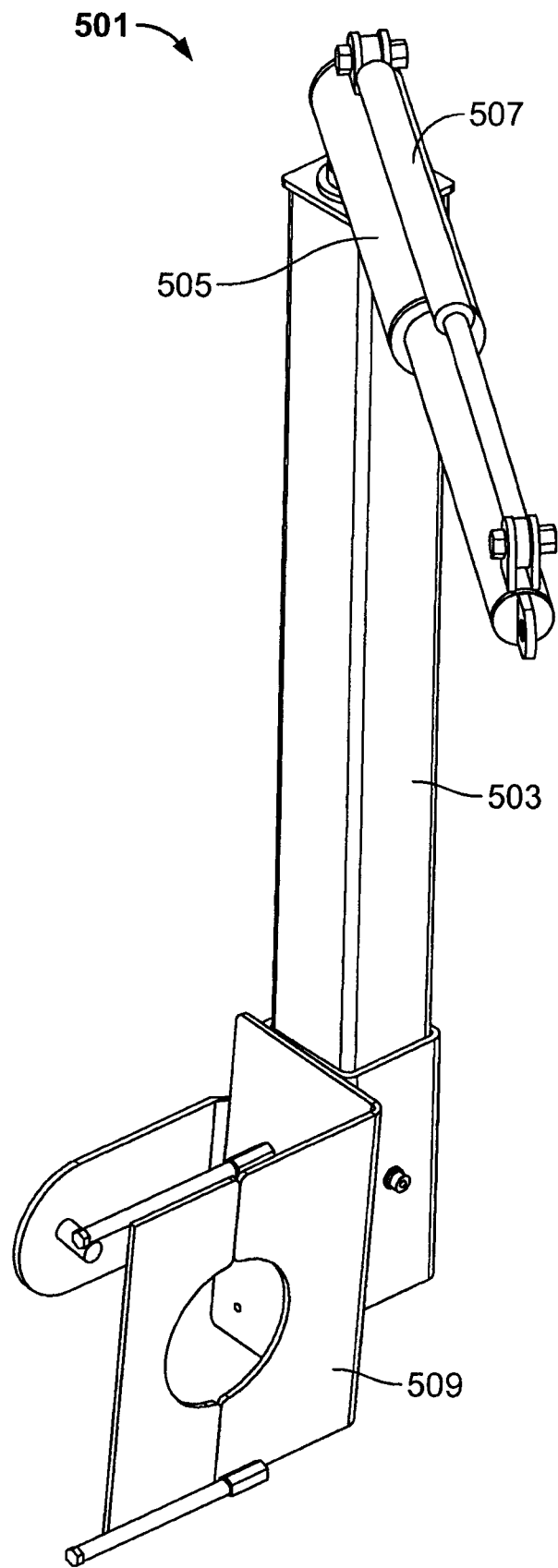


图 9

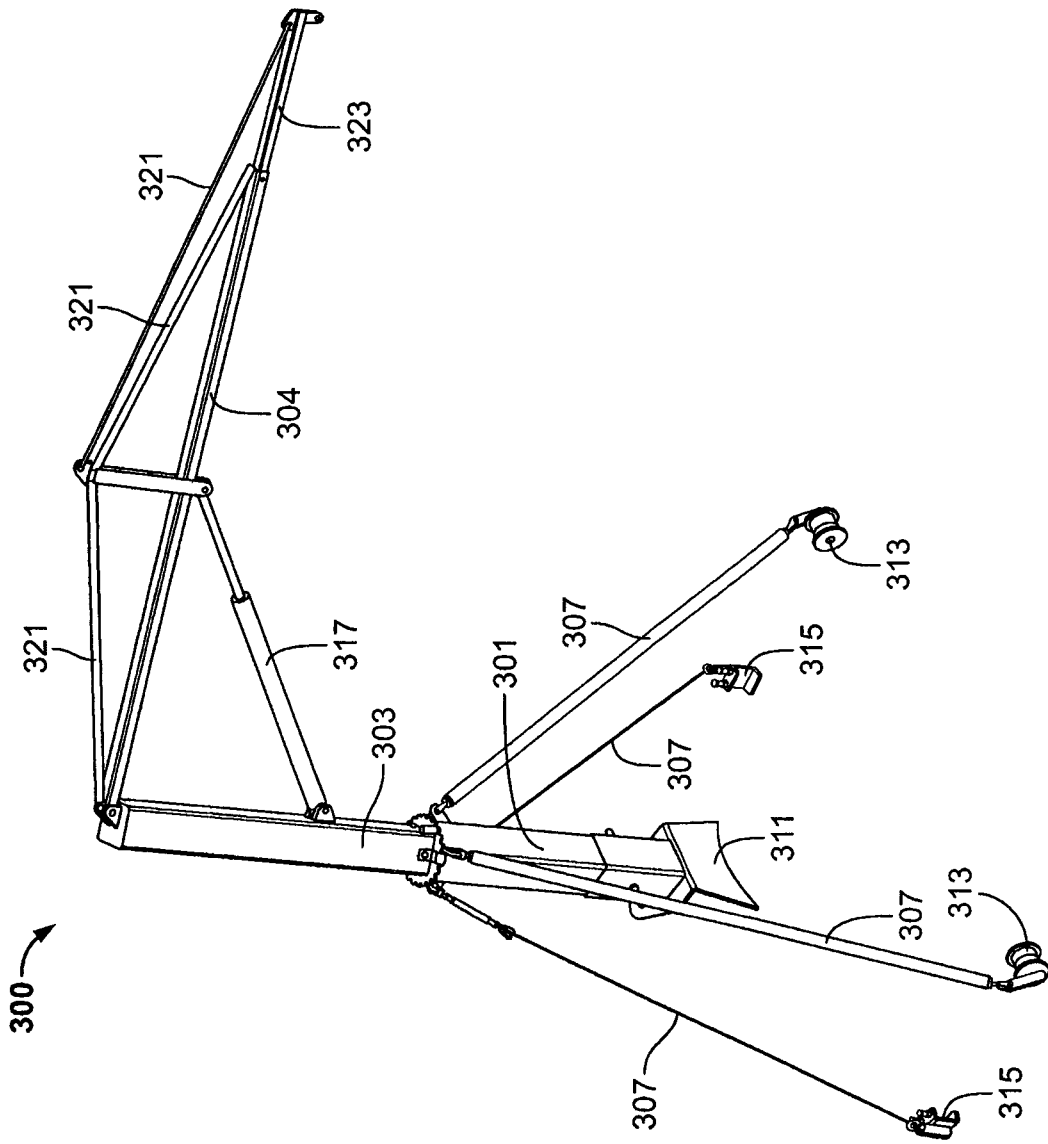


图 10

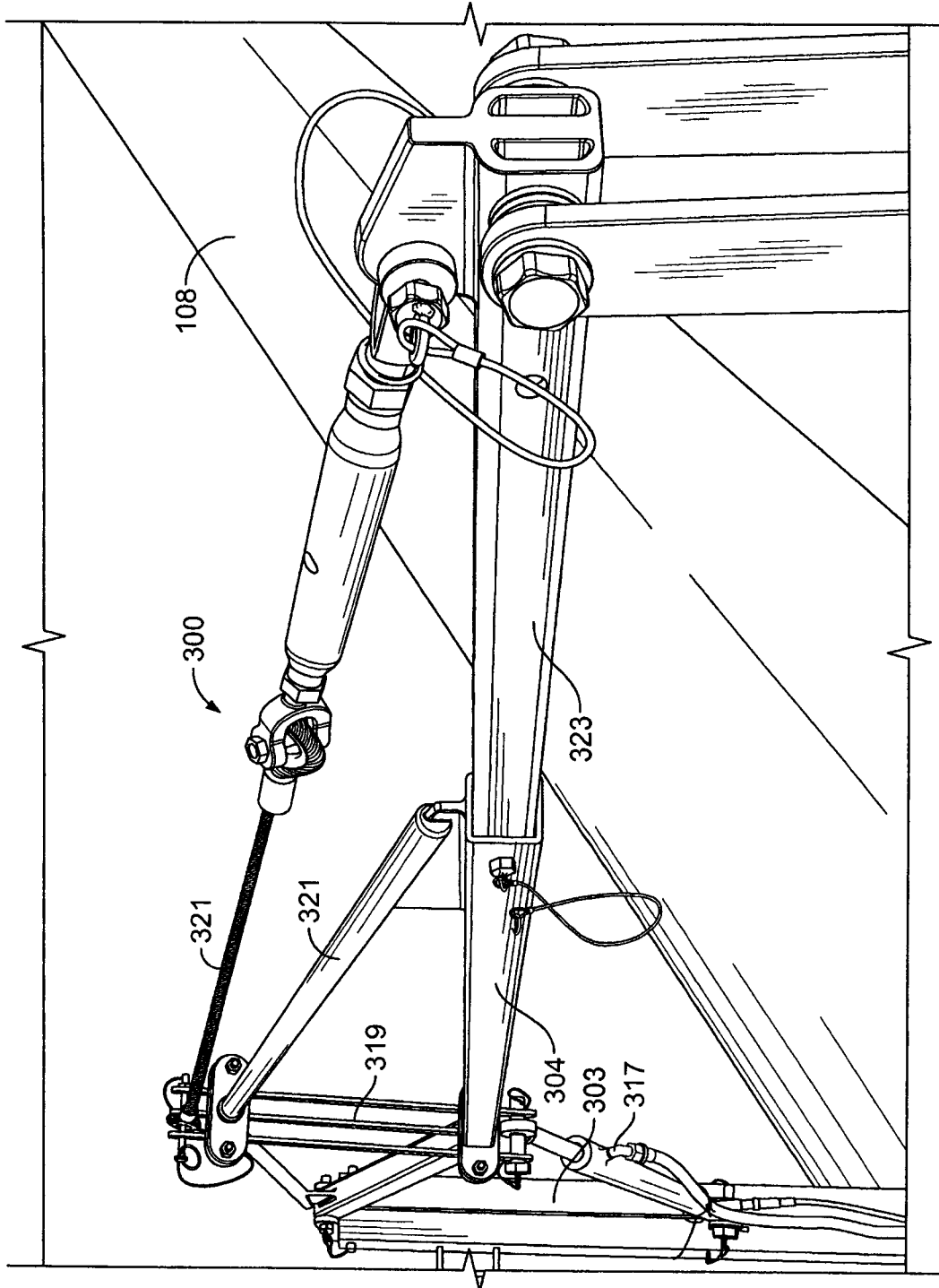


图 11

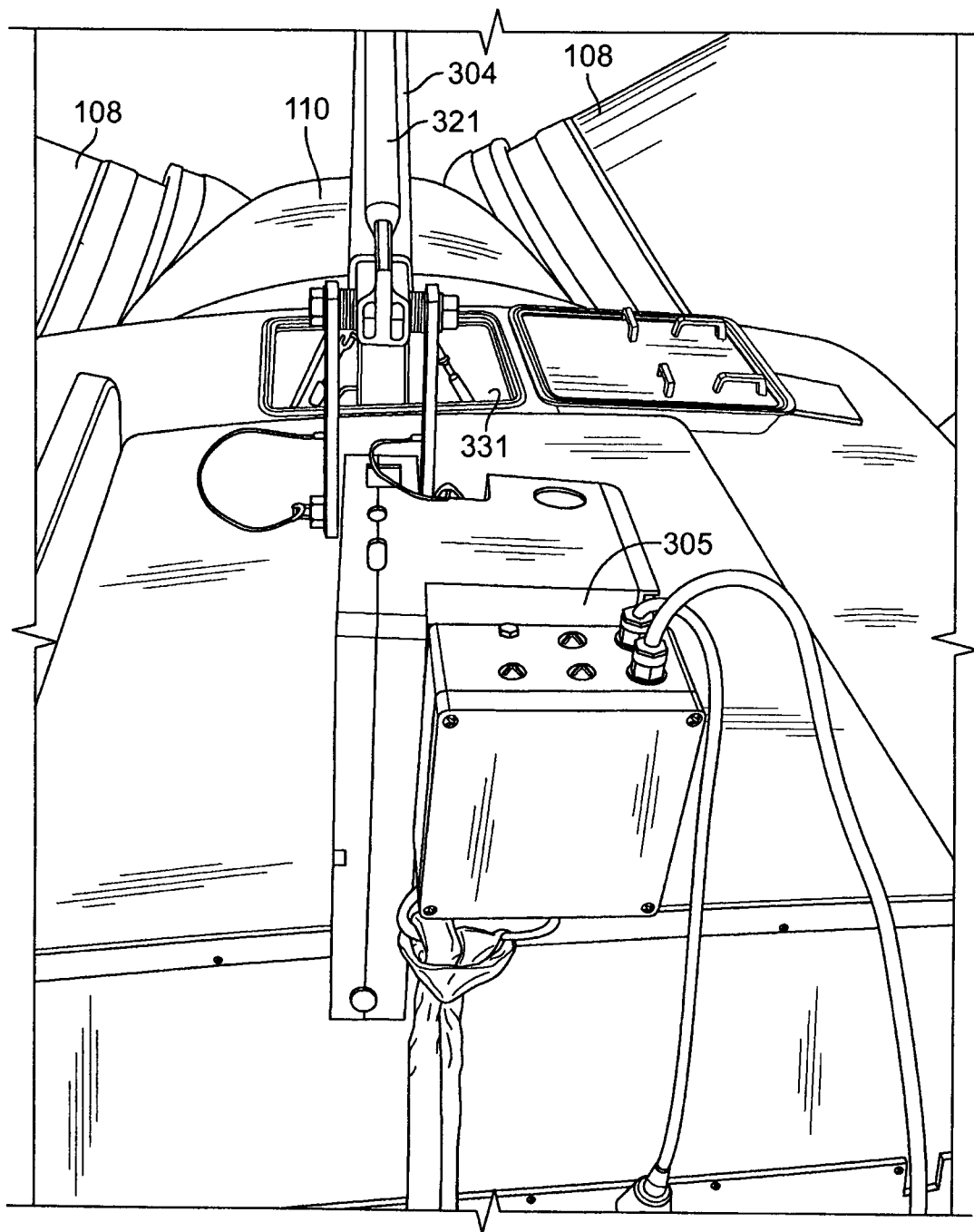


图 12

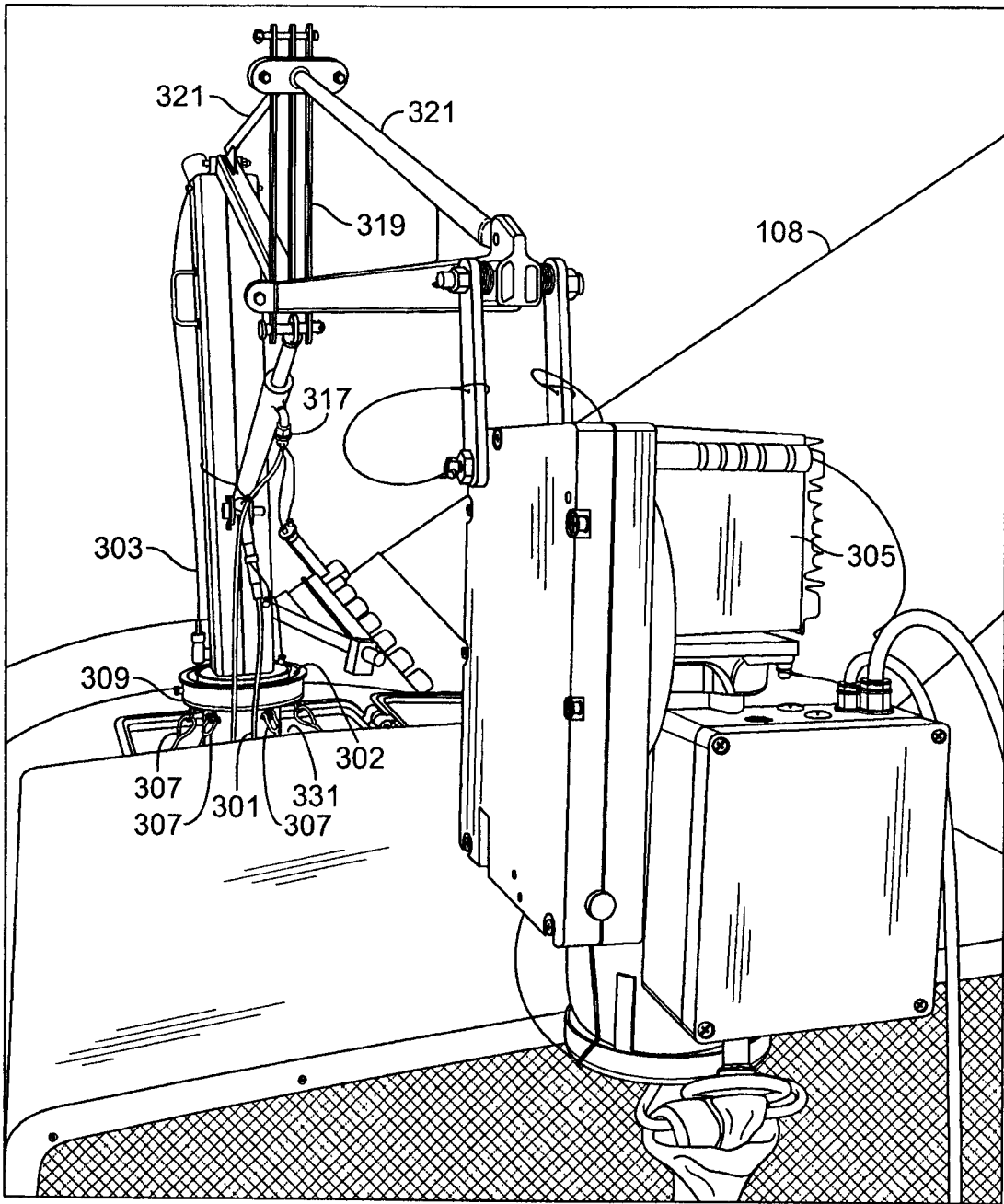


图 13

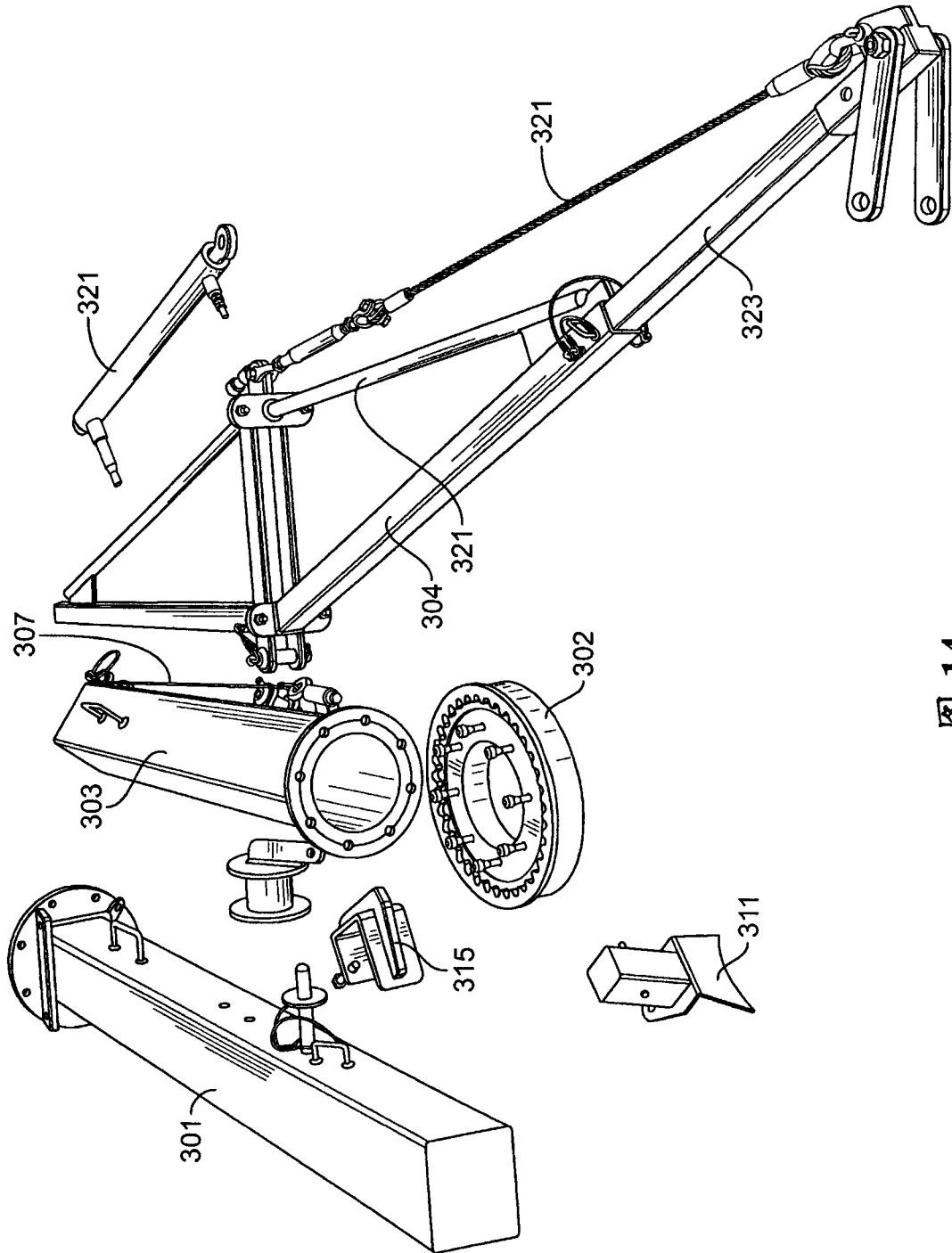


图 14