



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113905974 B

(45) 授权公告日 2024.05.14

(21) 申请号 202080040514.3

(22) 申请日 2020.03.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113905974 A

(43) 申请公布日 2022.01.07

(30) 优先权数据
62/829,970 2019.04.05 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.11.30

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2020/021450 2020.03.06

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/205161 EN 2020.10.08

(73) 专利权人 奥斯克什公司
地址 美国威斯康星州

(72) 发明人 L·巴菲莱 P·尚卡尔
E·普拉塞提亚万 郝继红
D·伦巴多 D·威廉姆斯
B·科特朗格 P·阿库里

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 党晓林 付林

(51) Int.Cl.
B66F 11/04 (2006.01)
E04G 1/22 (2006.01)

(56) 对比文件
EP 2275380 A1, 2011.01.19
JP 2004231111 A, 2004.08.19
JP 2005014796 A, 2005.01.20
KR 20180110377 A, 2018.10.10
US 2006225945 A1, 2006.10.12
US 2014138167 A1, 2014.05.22
US 6557658 B1, 2003.05.06
CN 203006872 U, 2013.06.19
JP 2007099439 A, 2007.04.19
JP 2006056613 A, 2006.03.02
JP 2001180899 A, 2001.07.03
DE 102010036264 A1, 2012.03.08
CN 105967116 A, 2016.09.28

(续)

审查员 王芳

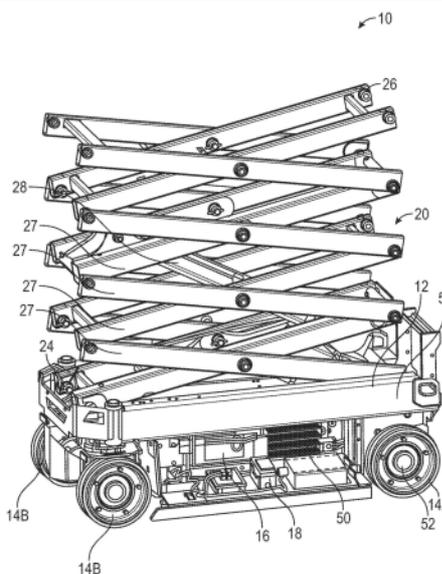
权利要求书3页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

全电动剪刀式提升机

(57) 摘要

一种全电动剪刀式提升机(10),该全电动剪刀式提升机包括基座(12)、可伸缩提升机构(20)、工作平台(22)、线性致动器(28)和电池(16)。该基座具有多个车轮(14A、14B)。可伸缩提升机构具有联接到基座的第一端,并且可在伸出位置和缩回位置之间移动。工作平台被构造成支撑负载。工作平台联接到可伸缩提升机构的第二端并由该第二端支撑。线性致动器被构造成选择性地使可伸缩提升机构在伸出位置和缩回位置之间移动。线性致动器具有电动提升马达(34)。电池被构造成向电动提升马达施加电力。全电动剪刀式提升机完全没有移动的流体。



CN 113905974 B

[接上页]

(56) 对比文件

CN 102849661 A, 2013.01.02
JP 2003226492 A, 2003.08.12
WO 2015134482 A1, 2015.09.11
JP 2003002598 A, 2003.01.08
DE 3135302 A1, 1982.05.06
EP 3112312 A1, 2017.01.04

DE 2801863 A1, 1978.10.05

US 6050365 A, 2000.04.18

US 2017291801 A1, 2017.10.12

US 2019071291 A1, 2019.03.07

陈燎, 田晋跃. 用可编程控制器实现的重型
平台运输车转向控制系统. 江苏理工大学学报
(自然科学版). 2001, (第05期), 第33-37+60页.

1. 一种全电动提升装置,所述全电动提升装置包括:

基座,所述基座具有多个车轮;

电动驱动马达,所述电动驱动马达被构造成使所述多个车轮中的至少一个车轮旋转以沿着行进方向推进所述全电动提升装置;

电致动转向系统,所述电致动转向系统以可操作的方式联接到所述多个车轮中的至少一个车轮以使所述全电动提升装置转向;

可伸缩提升机构,所述可伸缩提升机构具有联接到所述基座的第一端并且能够在伸出位置和缩回位置之间移动,其中,所述可伸缩提升机构包括一系列能够折叠的链接支撑构件;

工作平台,所述工作平台被构造成支撑负载,所述工作平台联接到所述可伸缩提升机构的第二端并由所述可伸缩提升机构的第二端支撑;

支撑构件角度传感器和车辆控制器,所述支撑构件角度传感器被构造成监测所述一系列能够折叠的链接支撑构件中的至少一个支撑构件的提升角度,所述车辆控制器与所述支撑构件角度传感器通信并且被构造成使用所述提升角度来确定所述工作平台的高度,其中,所述车辆控制器还与所述电动驱动马达通信并且被构造成基于所述工作平台的高度来成比例地降低所述全电动提升装置的行驶速度;

线性致动器,所述线性致动器被构造成选择性地使所述可伸缩提升机构在所述伸出位置与所述缩回位置之间移动,所述线性致动器具有电动提升马达和螺母组件,所述螺母组件被构造成接合中心螺杆并将所述中心螺杆的运动转换成平移运动,以选择性地使所述可伸缩提升机构在所述伸出位置和所述缩回位置之间移动;

以可操作的方式联接到所述多个车轮中的前轮的电致动转向系统,联接到所述多个车轮中的前轮的所述电致动转向系统包括纵拉杆和联接到所述纵拉杆的转向致动器;以及

电池,所述电池被构造成向所述电动驱动马达、所述电致动转向系统和所述电动提升马达施加电力;

其中,所述车辆控制器与所述电致动转向系统通信并且被构造成:

接收转向命令,所述转向命令限定了期望定向;

基于所述转向致动器的活塞的位置来确定所述前轮的初始定向;并且

如果所述初始定向不同于所述期望定向,则命令所述转向致动器使所述前轮转向;

其中,所述全电动提升装置完全没有液压系统。

2. 根据权利要求1所述的全电动提升装置,其中,所述多个车轮包括两个前轮和两个后轮,并且所述电致动转向系统在所述两个前轮之间延伸。

3. 根据权利要求2所述的全电动提升装置,其中,所述电致动转向系统包括:

第一转向节和第二转向节,所述第一转向节和所述第二转向节各自联接到所述两个前轮中的一个;

第一横拉杆,所述第一横拉杆具有枢转地联接到所述第一转向节的第一端和枢转地联接到纵拉杆的第二端;

第二横拉杆,所述第二横拉杆具有枢转地联接到所述第二转向节的第一端和枢转地联接到所述纵拉杆的第二端;以及

电动线性致动器,所述电动线性致动器联接到所述纵拉杆并且被构造成调节所述两个

前轮相对于所述基座的定向。

4. 根据权利要求3所述的全电动提升装置,其中,所述电动线性致动器沿着第一轴线的移动使所述纵拉杆沿着平行于所述第一轴线的第二轴线平移,并且其中,所述纵拉杆沿着所述第二轴线的移动使所述第一横拉杆相对于所述第一转向节枢转并且使所述第二横拉杆相对于所述第二转向节枢转,并且其中,通过使所述第一横拉杆相对于所述第一转向节枢转并且使所述第二横拉杆相对于所述第二转向节枢转,调节了所述两个前轮相对于所述基座的定向。

5. 根据权利要求4所述的全电动提升装置,其中,所述可伸缩提升机构是剪刀式提升机构。

6. 根据权利要求4所述的全电动提升装置,其中,所述可伸缩提升机构是吊杆提升机构。

7. 一种全电动提升装置,所述全电动提升装置包括:

基座,所述基座具有多个车轮;

电动驱动马达,所述电动驱动马达被构造成使所述多个车轮中的至少一个车轮旋转以沿着行进方向推进所述全电动提升装置;

可伸缩提升机构,所述可伸缩提升机构具有联接到所述基座的第一端并且能够在伸出位置和缩回位置之间移动,其中,所述可伸缩提升机构包括一系列能够折叠的链接支撑构件;

工作平台,所述工作平台被构造成支撑负载,所述工作平台联接到所述可伸缩提升机构的第二端并由所述可伸缩提升机构的第二端支撑;

支撑构件角度传感器和车辆控制器,所述支撑构件角度传感器被构造成监测所述一系列能够折叠的链接支撑构件中的至少一个支撑构件的提升角度,所述车辆控制器与所述支撑构件角度传感器通信并且被构造成使用所述提升角度来确定所述工作平台的高度,其中,所述车辆控制器还与所述电动驱动马达通信并且被构造成基于所述工作平台的高度来限制所述全电动提升装置的行驶速度;

电致动转向系统,所述电致动转向系统以可操作的方式联接到所述多个车轮中的至少一个车轮,所述电致动转向系统包括纵拉杆和联接到所述纵拉杆的转向致动器,其中所述纵拉杆相对于所述行进方向布置在所述转向致动器的前方;

线性致动器,所述线性致动器被构造成选择性地使所述可伸缩提升机构在所述伸出位置与所述缩回位置之间移动,所述线性致动器具有电动提升马达和螺母组件,所述螺母组件被构造成接合中心螺杆并将所述中心螺杆的运动转换成平移运动,以选择性地使所述可伸缩提升机构在所述伸出位置和所述缩回位置之间移动;以及

电池,所述电池被构造成向所述电动驱动马达和所述电动提升马达施加电力;

其中,所述车辆控制器与所述电致动转向系统通信并且被构造成:

接收转向命令,所述转向命令限定了期望定向;

基于所述转向致动器的活塞的位置来确定所述多个车轮中的前轮的初始定向;并且

如果所述初始定向不同于所述期望定向,则命令所述转向致动器使所述前轮转向;

其中,所述全电动提升装置完全没有液压系统。

8. 根据权利要求7所述的全电动提升装置,其中,所述电池还被构造成向所述电致动转

向系统施加电力。

9. 根据权利要求7所述的全电动提升装置,其中,所述可伸缩提升机构是剪刀式提升机构。

10. 根据权利要求7所述的全电动提升装置,其中,所述可伸缩提升机构是吊杆提升机构。

11. 一种全电动剪刀式提升机,所述全电动剪刀式提升机包括:

基座,所述基座具有多个车轮;

可伸缩提升机构,所述可伸缩提升机构具有联接到所述基座的第一端并且能够在伸出位置和缩回位置之间移动,其中,所述可伸缩提升机构包括一系列能够折叠的链接支撑构件;

支撑构件角度传感器,所述支撑构件角度传感器被构造成监测所述一系列能够折叠的链接支撑构件中的至少一个支撑构件的提升角度;

工作平台,所述工作平台被构造成支撑负载,所述工作平台联接到所述可伸缩提升机构的第二端并由所述可伸缩提升机构的第二端支撑;

线性致动器,所述线性致动器被构造成选择性地使所述可伸缩提升机构在所述伸出位置与所述缩回位置之间移动,所述线性致动器具有电动提升马达和螺母组件,所述螺母组件被构造成接合中心螺杆并将所述中心螺杆的运动转换成平移运动,以选择性地使所述可伸缩提升机构在所述伸出位置和所述缩回位置之间移动;

电池,所述电池被构造成向所述电动提升马达施加电力;

电动驱动马达,所述电动驱动马达被构造成使所述多个车轮中的至少一个车轮旋转以推进所述全电动剪刀式提升机;

电致动转向系统,所述电致动转向系统以可操作的方式联接到所述多个车轮中的至少一个车轮以使所述全电动剪刀式提升机沿着行进方向转向,所述电致动转向系统包括纵拉杆和联接到所述纵拉杆的转向致动器,其中所述纵拉杆相对于所述行进方向布置在所述转向致动器的前方,并且其中,所述电池还被构造成向所述电动驱动马达和所述电致动转向系统施加电力;以及

车辆控制器,所述车辆控制器与所述支撑构件角度传感器和所述电动驱动马达通信,所述车辆控制器被构造成使用所述提升角度确定所述工作平台的高度并且基于所述工作平台的高度限制所述全电动剪刀式提升机的行驶速度,

其中,所述车辆控制器与所述电致动转向系统通信并且被构造成:

接收转向命令,所述转向命令限定了期望定向;

基于所述转向致动器的活塞的位置来确定所述多个车轮中的前轮的初始定向;并且

如果所述初始定向不同于所述期望定向,则命令所述转向致动器使所述前轮转向;

其中,所述全电动剪刀式提升机完全没有移动流体。

全电动剪刀式提升机

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2019年4月5日提交的美国临时申请No. 62/829,970的权益,其全文通过引用合并于此。

背景技术

[0003] 剪刀式提升机通常包括由一系列可折叠的链接支撑件支撑的可竖直移动的平台。链接支撑件以“X”样式布置,彼此交叉。液压缸通常通过接合和旋转(即,展开)最下面的一组链接支撑件来控制平台的竖直移动,这又展开系统内的一系列链接支撑件的其余部分。平台基于液压缸的致动程度而升高和降低。液压缸也可控制各种其它车辆动作,例如转向或平台倾斜功能。使用一个或多个液压缸的剪刀式提升机需要机载的贮存器来储存用于提升过程的液压流体。

发明内容

[0004] 一个示例性实施方式涉及一种全电动提升装置。全电动提升装置包括基座、电动驱动马达、电致动转向系统、可伸缩提升机构、工作平台、线性致动器和电池。基座具有多个车轮。电动驱动马达被构造成使多个车轮中的至少一个车轮旋转以推进全电动提升装置。电致动转向系统可操作地联接到多个车轮中的至少一个车轮以使全电动提升装置转向。可伸缩提升机构具有联接到基座的第一端,并且可在伸出位置和缩回位置之间移动。工作平台被构造成支撑负载。工作平台联接到可伸缩提升机构的第二端并由该第二端支撑。线性致动器被构造成选择性地使可伸缩提升机构在伸出位置和缩回位置之间移动。线性致动器具有电动提升马达。电池被构造成向电动驱动马达、电致动转向系统和电动提升马达施加电力。全电动提升装置完全没有液压系统。

[0005] 另一示例性实施方式涉及一种全电动提升装置。全电动提升装置包括基座、电动驱动马达、可伸缩提升机构、工作平台、线性致动器和电池。基座具有多个车轮。电动驱动马达被构造成使多个车轮中的至少一个车轮旋转以推进全电动提升装置。可伸缩提升机构具有联接到基座的第一端,并且可在伸出位置和缩回位置之间移动。工作平台被构造成支撑负载。工作平台联接到可伸缩提升机构的第二端并由该第二端支撑。线性致动器被构造成选择性地使可伸缩提升机构在伸出位置和缩回位置之间移动。线性致动器具有电动提升马达。电池被构造成向电动驱动马达和电动提升马达施加电力。全电动提升装置完全没有液压系统。

[0006] 另一示例性实施方式涉及一种全电动剪刀式提升机。该剪刀式提升机包括基座、可伸缩提升机构、工作平台、线性致动器和电池。基座具有多个车轮。可伸缩提升机构具有联接到基座的第一端,并且可在伸出位置和缩回位置之间移动。工作平台被构造成支撑负载。工作平台联接到可伸缩提升机构的第二端并由该第二端支撑。线性致动器被构造成选择性地使可伸缩提升机构在伸出位置和缩回位置之间移动。线性致动器具有电动提升马达。电池被构造成向电动提升马达施加电力。全电动剪刀式提升机完全没有移动流体。

[0007] 本发明能够有其它实施方式并且能够以各种方式来执行。替代的示例性实施方式涉及如本文中可引用的其它特征和特征的组合。

附图说明

[0008] 从以下结合附图的详细描述中,本公开将变得更全面地被理解,其中相同的附图标记指代相同的元件,其中:

[0009] 图1A是根据示例性实施方式的全电动剪刀式提升机的侧视立体图;

[0010] 图1B是图1A的全电动剪刀式提升机的另一侧视立体图;

[0011] 图2A是图1A的示出为处于缩回位置或收起位置的全电动剪刀式提升机的侧视图;

[0012] 图2B是图1A的示出为处于伸出位置或工作位置的全电动剪刀式提升机的侧视立体图;

[0013] 图3是图1A的全电动剪刀式提升机的线性致动器的侧视图;

[0014] 图4是图3的线性致动器的推管和螺母组件的侧视图;

[0015] 图5是图1B的全电动剪刀式提升机的转向系统的仰视立体图;

[0016] 图6是图5的单独示出的转向系统的俯视立体图;

[0017] 图7是图5的单独示出的转向系统的俯视图;

[0018] 图8是图1A的全电动剪刀式提升机的后视图,描绘了各种车辆控制器;以及

[0019] 图9是根据另一示例性实施方式的呈吊杆提升机形式的另一个全电动剪刀式提升装置的侧视立体图。

具体实施方式

[0020] 在转向详细示出示例性实施方式的附图之前,应当理解,本申请不限于在说明书中阐述的或在附图中示出的细节或方法。还应当理解,术语仅用于描述的目的,而不应当被认为是限制性的。

[0021] 总体上参考附图,本文公开的各种示例性实施方式涉及用于全电动剪刀式提升机的系统、设备和方法。该剪刀式提升机结合了若干电致动系统以控制剪刀式提升机的各种功能。例如,在一些实施方式中,剪刀式提升机可结合电致动转向系统和/或电致动提升系统。因此,在结合这些电致动系统的实施方式中,易于泄漏的液压系统可以从剪刀式提升机被完全消除。也就是说,全电动剪刀式提升机通常可以在不包括高压、易于泄漏的液压罐、液压管线和液压流体的情况下运行。因此,与传统的液压剪刀式提升机相比,全电动剪刀式提升机可以允许减少维护和保养。

[0022] 根据图1A和图1B中所示的示例性实施方式,示出了显示为车辆10的车辆。在一些实施方式中,车辆10可以是全电动剪刀式提升机,例如,该全电动剪刀式提升机可以用于以各种高度执行各种不同的任务。车辆10包括由围绕基座12定位的车轮14A、14B支撑的基座12。车辆10还包括定位在车辆10的基座12上的电池16,以向存在于车辆10上的各种操作系统供应电力。

[0023] 电池16可以是可再充电的锂离子电池,例如,该电池能够向车辆10控制器、马达、致动器等提供直流电流(DC)或交流电流(AC)。电池16可以包括至少一个输入端18,该至少一个输入端能够接收电流以对电池16再充电。在一些实施方式中,输入端18是能够接收与

外部电源(如壁装电源插座)电连通的插头的端口。电池16可被构造成接收和存储来自传统的120V插座、240V插座、480V插座、发电机或其它合适的电源中的一种的电流。

[0024] 车辆10还包括可伸缩的提升机构,示出为剪刀式提升机构20,该剪刀式提升机构联接到基座12。剪刀式提升机构20支撑工作平台22(如图8所示)。如图所示,剪刀式提升机构20的第一端24锚固到基座12,而剪刀式提升机构20的第二端26支撑工作平台22。如图所示,剪刀式提升机构20由一系列可折叠的链接支撑构件构成。剪刀式提升机构20使用致动器(示出为线性致动器28)可选择性地在缩回位置或收起位置(图2A所示)和展开位置或工作位置(图2B所示)之间移动。线性致动器28是电动致动器。线性致动器28通过选择性地向剪刀式提升机构20施加力来控制剪刀式提升机构20的定向。当线性致动器28向剪刀式提升机构20施加足够的力时,剪刀式提升机构20打开或以其它方式从收起的缩回位置展开到展开的工作位置。由于工作平台22联接到剪刀式提升机构20,因此工作平台22也响应于剪刀式提升机构20的展开而升高远离基座12。

[0025] 如图3和图4中提供的示例性实施方式中所示,线性致动器28包括推管组件30、齿轮箱32和电动提升马达34。推管组件30包括保护外管36(图3中所示)、推管38和螺母组件40(图4中所示)。保护外管36具有设置在其近端44处的耳轴连接部分42。耳轴连接部分42刚性地联接到齿轮箱32,从而将保护外管36刚性地联接到齿轮箱32。耳轴连接部分42还被构造成将保护外管36可旋转地联接到支撑构件27中的一个(如图2B所示)。

[0026] 保护外管36还包括在其远端46处的开口。保护外管36的开口被构造成可滑动地接收推管38。推管38包括连接端48,该连接端被构造成将推管38可旋转地联接到支撑构件27中的另一个(如图2B所示)。如将在下面讨论的,推管38可在伸出位置(图2B中示出)和缩回位置(图3中示出)之间可滑动地移动和选择性地致动。推管38的连接端48可类似地提供推管38和支撑构件27之间的耳轴型连接。

[0027] 现在参照图4,推管38刚性地联接到螺母组件40,使得螺母组件40的运动导致推管38的运动。推管38和螺母组件40包封中心螺杆。中心螺杆与齿轮箱32可旋转地接合,并被构造成在推管38和螺母组件40内绕推管组件30的中心轴线旋转。螺母组件40被构造成接合中心螺杆并将中心螺杆的旋转运动转换成推管38和螺母组件40相对于中心螺杆沿推管组件30的中心轴线的平移运动。在一些实施方式中,螺母组件40可以例如是滚珠螺杆组件或辊子螺杆组件。在一些其它实施方式中,螺母组件40可以是任何其它合适的组件,用于将中心螺杆的旋转运动转换成推管38和螺母组件40的平移运动。

[0028] 再次参考图3,电动提升马达34被构造成选择性地向齿轮箱32提供旋转致动。然后来自电动提升马达34的旋转致动通过齿轮箱32被转换以选择性地使推管组件30的中心螺杆旋转。然后中心螺杆的旋转通过螺母组件40被转换以选择性地使推管38和螺母组件40沿着推管组件30的中心轴线平移。因此,电动提升马达34被构造成选择性地使推管38在伸出位置和缩回位置之间致动。因此,在保护外管36的耳轴连接部分42和推管38的连接端48均可旋转地联接到它们相应的支撑构件27的情况下,电动提升马达34被构造成选择性地使剪刀式提升机构20移动到缩回位置或收起位置和展开位置或工作位置之间的各种高度并包括缩回位置或收起位置和展开位置或工作位置。

[0029] 电动提升马达34可以是AC马达(例如,同步、异步等)或DC马达(分流、永磁体、串联等)。在一些情况下,电动提升马达34与电池16连通并由电池供电。在一些其它情况下,电动

提升马达34可以从车辆10上的另一电源接收电力。

[0030] 再次参考图1A和图1B, 电池16还可以向驱动马达50提供电力以推进车辆10。驱动马达50可以类似地是例如AC马达(例如, 同步、异步等)或DC马达(分流、永磁体、串联等), 该驱动马达从电池16或车辆10上的另一电源接收电力并将电力转换成驱动轴中的旋转能。驱动轴可以用于使用变速器驱动车辆10的车轮14A、14B。变速器可以接收来自驱动轴的扭矩, 并随后将接收到的扭矩传递到车辆10的后轴52。该扭矩使后轴52旋转, 从而向后轮14A提供旋转运动并推进车辆10。在一些实施方式中, 驱动马达50可以与控制器通信。控制器可以被构造成在操作期间接收来自用户的输入命令。在一些实施方式中, 控制器可以被构造成基于工作平台22的高度来限制车辆10的行驶速度(drive speed)。

[0031] 车辆10的后轮14A可用于驱动车辆10, 而前轮14B可用于使车辆10转向。在一些实施方式中, 后轮14A刚性地联接到后轴52, 并相对于车辆10的基座12被保持在恒定的定向(例如, 大致与车辆10的外周边54对齐)。相反, 前轮14B枢转地联接到车辆10的基座12。前轮14B可以联接到安装到基座12前部的竖直悬挂柱56、58。车轮14B可以相对于基座12绕竖直悬挂柱56、58旋转, 以调节车辆10的行进方向。

[0032] 前轮14B可以使用转向系统60定向, 如图5至图7中另外详细描述。转向系统60是主动可调系统, 该转向系统类似地使用电动线性致动器62代替液压缸来操作。转向系统60例如可以安装到车辆10的基座12的下侧, 并且机械地联接到两个前轮14B中的每一个(例如, 使用紧固件64)。在一些实施方式中, 转向系统60完全容纳在车辆10的基座12的外周边54内。因此, 线性致动器62可以移动到各种不同的位置, 以将车辆10的前轮14B定向在车辆10行进的期望方向上。

[0033] 线性致动器62包括使用马达68可绕轴线X-X(图7中示出)移动的活塞66。马达68可被接收在联接到车辆10的基座12的下侧的壳体70内。与电动提升马达34、驱动马达50类似, 线性致动器62的马达68可被供应来自电池16的电力。马达68使容纳在壳体70内的驱动轴旋转, 该驱动轴又驱动带或(一个或多个)齿轮。带或齿轮可用于将扭矩从驱动轴传递到旋转的丝杠。丝杠的旋转运动驱动联接到活塞66的丝杠螺母, 当丝杠旋转时, 该丝杠螺母沿着轴线X-X围绕丝杠线性地平移。这样, 活塞66可以移入或移出壳体70。

[0034] 线性致动器62联接到与线性致动器62的活塞66一致移动的纵拉杆74。纵拉杆74可以是例如使用连杆76安装到活塞66的细长杆或管。连杆76枢转地联接到活塞66并刚性地安装到纵拉杆74。在一些实施方式中, 连杆76焊接到纵拉杆74并用销安装到活塞66。销78可以延伸穿过连杆76和活塞66的远端80, 以将连杆76固定到活塞66。

[0035] 纵拉杆74的允许运动可以由线性致动器62的活塞66连同轴承壳体82一起掌控。轴承壳体82可以包括安装凸缘84和远离安装凸缘84延伸的安装套筒86。安装凸缘84可以包括被设计成齐平地坐落在基座12的下侧上的平坦表面。安装套筒86可以限定穿过轴承壳体82的圆柱形通道, 该圆柱形通道可以接收纵拉杆74。

[0036] 在一些实施方式中, 圆柱形通道被设计成与纵拉杆74形成间隙配合。轴承壳体82可以包括一个或多个轴承以帮助促进纵拉杆74穿过安装套筒86的滑动移动。替代地, 轴承壳体82的安装套筒86可以包括润滑剂(例如油)以帮助促进纵拉杆74和安装套筒86之间的滑动运动。一个或多个密封件可以定位在纵拉杆74和轴承壳体82之间以避免润滑剂泄漏。在一些实施方式中, 纵拉杆74和安装套筒86被布置成使得纵拉杆74沿着第二轴线Y-Y(图7

中示出) 平移, 该第二轴线Y-Y可以平行于轴线X-X。纵拉杆74和安装套筒86可以在车辆10的前轮14B之间大致居中。

[0037] 纵拉杆74的每个端部88、90可以包括安装突片92、94。安装突片92、94均可以提供围绕通孔96、98的大致平坦的表面。通孔96、98适于接收例如可以将纵拉杆74连接到附加部件的紧固件或销。安装突片92、94可以与纵拉杆74一体形成, 或者以其它方式刚性地安装到纵拉杆74。在一些实施方式中, 安装突片92、94焊接到纵拉杆74的每个端部88、90。替代地, 通孔可以形成在纵拉杆74中并靠近纵拉杆74的每个端部88、90, 并且可以省略安装突片92、94。

[0038] 如图5至图7所示, 纵拉杆74的安装突片92、94均可以支撑横拉杆100、102。第一横拉杆100枢转地安装到纵拉杆74的第一端88上的安装突片92, 而第二横拉杆102枢转地安装到纵拉杆74的第二端90上的安装突片94。销104、106可用于将横拉杆100、102中的每一个的第一端108、110可旋转地安装到纵拉杆74的对应端部88、90。横拉杆100、102均可以悬挂在车辆10的基座12下方。

[0039] 每个横拉杆100、102的相对的第二端112、114可联接到车辆10的前轮14B中的一个。与第一端108、110类似, 横拉杆100、102的第二端112、114也可接收销116、118以将横拉杆100、102联接到前轮14B。销联接将横拉杆100、102牢固地链接到车轮14B, 同时允许前轮14B和安装到该前轮的横拉杆100、102之间的一些有限的旋转运动。在一些实施方式中, 车轮14B使用车轮转向节120、122联接到横拉杆100、102。车轮转向节120、122均支撑前轮14B, 并可旋转地安装到车辆10的基座12。车轮转向节120、122的定向控制前轮14B的定向, 并因此控制车辆10的转向。

[0040] 横拉杆100、102可具有被设计成处理拉伸负载的弓形形状。例如, 每个横拉杆100、102可由在约135度和215度之间成角度地延伸的刚性弧形构件限定。如图7中最佳示出的, 每个横拉杆100、102由在第一端108、110和第二端112、114之间延伸大约180度的弧限定。该弧可以由恒定半径或替代地由可变半径限定。类似地, 横拉杆100、102可以由整体上均匀的厚度限定, 或者可以变化。例如, 横拉杆100、102的厚度可以随着远离端部108、110、112、114中的每一个的距离的增加而增加(例如, 最大材料厚度的点出现在每个横拉杆100、102的中心附近)。在一些实施方式中, 横拉杆100、102具有相同的尺寸。

[0041] 前轮14B的定向和车辆10的转向更广泛地可以使用转向系统60来控制。如图5至图7所示, 形成在线性致动器62、纵拉杆74、横拉杆100、102和车轮转向节120、122之间的机械连杆形成由线性致动器62控制的阿克曼几何转向系统60。具体地, 活塞66的位置确定了车辆10的前轮14B的定向。

[0042] 转向系统60的线性致动器62与电池16和被构造成接收和执行转向命令的车辆控制器124两者电通信。在一些实施方式中, 线性致动器62硬连线到电池16和车辆控制器124两者。在一些其它实施方式中, 线性致动器62可以是无线通信(例如, 蓝牙、互联网、基于云的通信系统等)的。当车辆控制器124接收到转向命令(例如, 来自用户的通过方向盘或操纵杆的期望转向定向)时, 车辆控制器124可以首先确定前轮14B的当前定向。通过检测(例如, 使用传感器或编码器)或以其它方式知道线性致动器62的活塞66的当前位置来确定前轮14B的当前定向。如果期望的转向定向与前轮14B的当前定向不匹配, 则车辆控制器124可以向线性致动器62的马达68发出命令, 以使活塞66相对于壳体70缩回或进一步前进。在一些

其它实施方式中,转向系统60和车辆控制器124通过调节线性致动器62来响应来自用户的命令(例如,通过方向盘或操纵杆),而不使用或不需当前的前轮14B定向信息。

[0043] 形成在车轮转向节120、122、横拉杆100、102和纵拉杆74之间的可旋转联接响应于纵拉杆74的横向移动而使前轮14B旋转。如图7所示,每个横拉杆100、102的第二端112、114偏心地联接到车轮转向节120、122,与车轮转向节120、122的旋转点126、128偏移。横拉杆100、102可以枢转地联接到从旋转点126、128向前延伸的车轮转向节120、122的凸缘130、132(当前轮14B正直向前定向时)。

[0044] 由于横拉杆100、102偏心地安装到凸缘130、132,纵拉杆74的移动对每个车轮转向节120、122产生足以使车轮转向节120、122绕其相应的旋转点126、128旋转的扭矩。车轮转向节120、122绕旋转点126、128的旋转使前轮14B绕竖直悬挂柱56、58旋转,并改变车辆10的转向定向。由于后轮14A相对于车辆10的基座12固定在向前对齐的定向,所以旋转前轮14B使车辆10在前轮14B指向的方向上转向。

[0045] 在一些实施方式中,转向系统60可以替代地结合到车辆10的后轮14A中,而不是前轮14B中。在一些其它实施方式中,类似于转向系统60的转向系统可结合到前轮14B和后轮14A两者中以提供附加的车辆移动能力,如对于给定应用所需。

[0046] 如图8所示,车辆控制器124还与提升马达控制器134通信。提升马达控制器134与线性致动器28(例如,电动提升马达34)通信,以控制剪刀式提升机构20的移动。提升马达控制器134与线性致动器28之间和/或车辆控制器124与提升马达控制器134之间的通信可以通过硬连线连接或通过无线联接(例如,蓝牙、互联网、基于云的通信系统等)来提供。应理解,车辆控制器124和提升马达控制器134中的每一者包括被构造成执行本文描述的各种活动和方法的各种处理和存储部件。例如,在一些情况下,车辆控制器124和提升马达控制器134中的每一者包括具有处理器和存储器的处理电路。存储器被构造成存储各种指令,所述指令被构造成当由处理器执行时使得车辆10执行本文描述的各种活动和方法。

[0047] 在一些实施方式中,车辆控制器124可以被构造成根据工作平台22的高度限制车辆10的行驶速度。也就是说,提升马达控制器134可以与支撑构件角度传感器通信,例如剪刀式角度传感器136(图8中示出),该剪刀式角度传感器被构造成监测最底部支撑构件27相对于基座12的提升角度。基于剪刀式提升机构20的提升角度和构造,提升马达控制器134可以确定工作平台22的当前高度。使用该高度,车辆控制器124可以被构造成当工作平台22升高时限制或成比例地降低车辆10的行驶速度。

[0048] 应当理解,虽然被包括在车辆10上的可伸缩提升机构是剪刀式提升机构,但是在一些情况下,可以提供替代地包括吊杆提升机构形式的可伸缩提升机构的车辆。例如,在图9中所示的示例性实施方式中,示出了显示为车辆210的车辆。车辆210包括示出为吊杆提升机构220的可伸缩提升机构。吊杆提升机构220类似地由一系列可折叠的链接支撑构件227形成。吊杆提升机构220可使用多个致动器228选择性地缩回位置或收起位置与展开位置或工作位置之间移动。多个致动器228中的每一个类似地是电动致动器。

[0049] 还应当理解,用于提升机构20、220以及转向系统60中的电动致动器可以结合到几乎任何类型的电动车辆中。例如,本文所述的电动系统可以结合到例如剪刀式提升机、铰接吊杆、伸缩吊杆或任何其它类型的高空作业平台车辆中。

[0050] 有利地,车辆10、210是全电动提升装置。车辆10、210的所有电动致动器和电动马

达可以被构造成执行它们相应的操作,而不需要任何液压系统、液压贮存罐、液压流体、发动机系统等。也就是说,车辆10、210两者通常完全没有任何液压系统和/或液压流体。换句话说,车辆10、210两者都没有任何移动流体。传统的提升装置不使用全电动系统,并且需要定期维护以确保各种液压系统正常工作。这样,车辆10、210使用电动马达和电动致动器,这允许不存在可燃燃料(例如,汽油、柴油)和/或液压流体。车辆10、210由电池供电,例如电池16,其可在必要时再充电。

[0051] 尽管本说明书可以讨论方法步骤的特定顺序,但是步骤的顺序可以与所概述的不同。而且,可以同时或部分同时执行两个或更多步骤。这种变化将取决于所选择的软件和硬件系统以及设计者的选择。所有这些变化都在本公开的范围之内。同样,软件实现方式可以利用标准编程技术来完成,该标准编程技术具有基于规则的逻辑和其它逻辑来完成各种连接步骤、处理步骤、比较步骤和判定步骤。

[0052] 如本文所用,术语“近似”、“大约”、“基本上”和类似术语旨在具有与本公开的主题所属领域的普通技术人员的共同和公认用法相一致的广泛含义。阅读本公开内容的本领域技术人员应当理解,这些术语旨在允许描述所描述和要求保护的某些特征,而不将这些特征的范围限制在所提供的精确数值范围内。因此,这些术语应当被解释为指示所描述和要求保护的主题的非实质性或不重要的修改或变更被认为在如所附权利要求中所记载的本发明的范围内。

[0053] 应当注意,如本文中用于描述各种实施方式的术语“示例性”旨在指示这样的实施方式是可能的实施方式的可能的示例、表示和/或说明(并且这样的术语不旨在意味着这样的实施方式必然是特别的或最好的示例)。

[0054] 如本文所用,术语“联接”、“联接”等是指两个构件直接或间接地彼此接合。这种接合可以是固定的(例如,永久的等)或可移动的(例如,可移除的、可释放的等)。这种接合可以通过两个构件或两个构件和任何附加的中间构件彼此一体地形成单个整体来实现,或者通过两个构件或两个构件和任何附加的中间构件彼此附接来实现。

[0055] 本文对元件的位置的引用(例如,“顶部”、“底部”、“上方”、“下方”、“之间”等)仅用于描述图中的各种元件的定向。应当注意,各种元件的定向可以根据其它示例性实施方式而不同,并且这样的变化旨在被本公开所涵盖。

[0056] 用于实现结合本文公开的实施方式描述的各种过程、操作、说明性逻辑、逻辑块、模块和电路的硬件和数据处理部件可以用通用单芯片或多芯片处理器、数字信号处理器(DSP)、专用应用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑装置、离散门或晶体管逻辑、离散硬件部件或设计成执行本文描述的功能的其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,或者任何传统处理器,或者状态机。处理器还可实现为计算装置的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、结合DSP核心的一个或多个微处理器,或任何其它此类构造。存储器(例如,存储器、存储器单元、存储装置)可以包括用于存储数据和/或计算机代码的一个或多个装置(例如,RAM、ROM、闪存、硬盘存储装置),以完成或便于本公开中描述的各种过程、层和模块。存储器可以是或包括易失性存储器或非易失性存储器,并且可以包括数据库部件、目标代码部件、脚本部件或用于支持本公开中描述的各种活动和信息结构的任何其它类型的信息结构。根据示例性实施方式,存储器连接到处理器以形成处理电路,并且包括用于(例如,由处理器)执行本文描述的一个或多个过程的

计算机代码。

[0057] 重要的是要注意,如示例性实施方式中所示的车辆的构造和布置仅是说明性的。尽管仅详细描述了本公开的几个实施方式,但是阅读本公开的本领域技术人员将容易理解,在本质上不脱离所述主题的新颖教导和优点的情况下,许多修改是可能的(例如,各种元件的大小、尺寸、结构、形状和比例、参数值、安装布置、材料的使用、颜色、定向等的变化)。例如,示出为整体形成的元件可以由多个部件或元件构成。应当注意,本文所述的元件和/或部件的组件可以由提供足够强度或耐久性的多种材料中的任何一种以多种颜色、纹理和组合中的任何一种构造。因此,所有这些修改都被包括在本发明的范围内。在不脱离本公开的范围或所附权利要求的精神的情况下,可以在优选和其它示例性实施方式的设计、操作条件和布置中进行其它替换、修改、改变和省略。

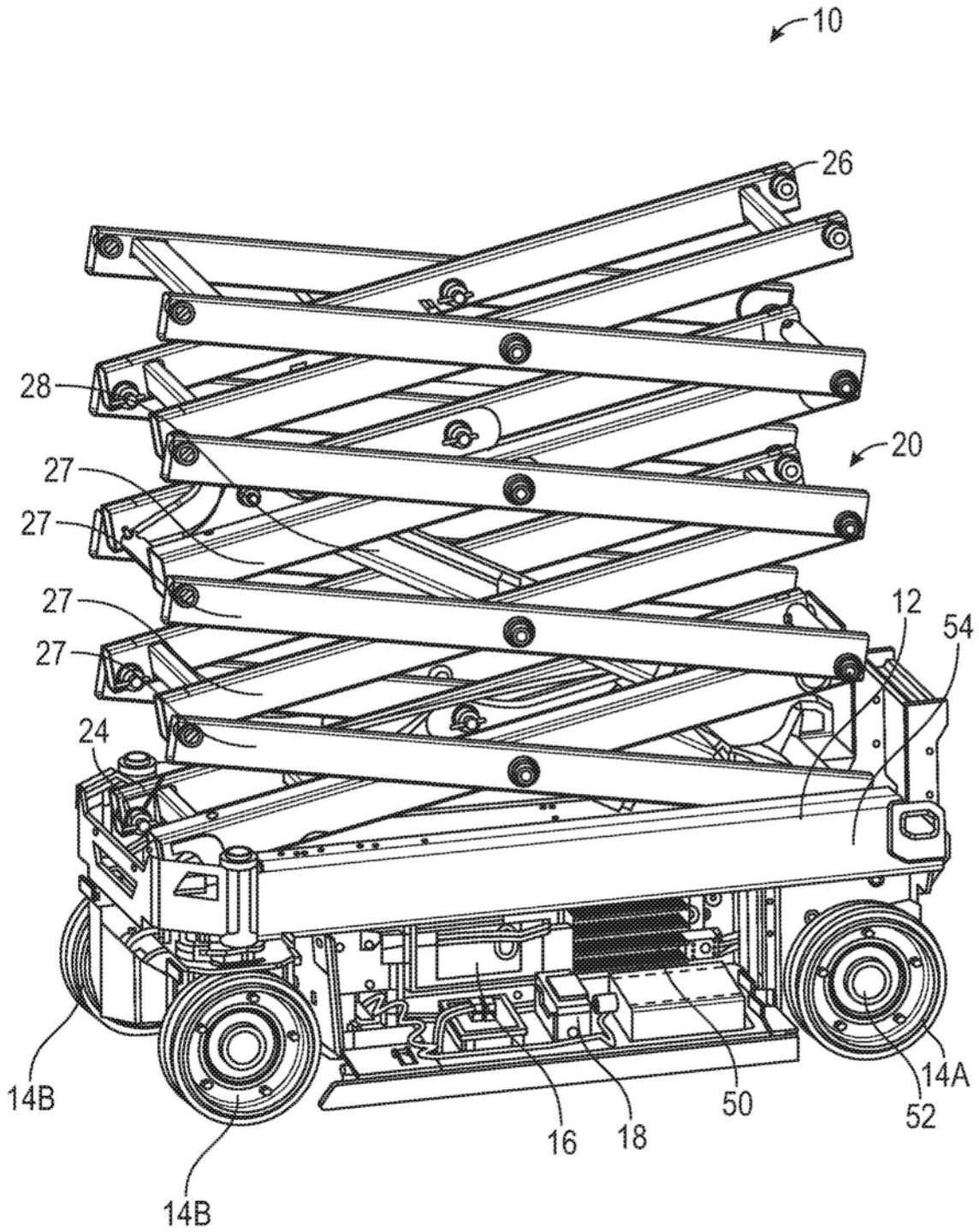


图1A

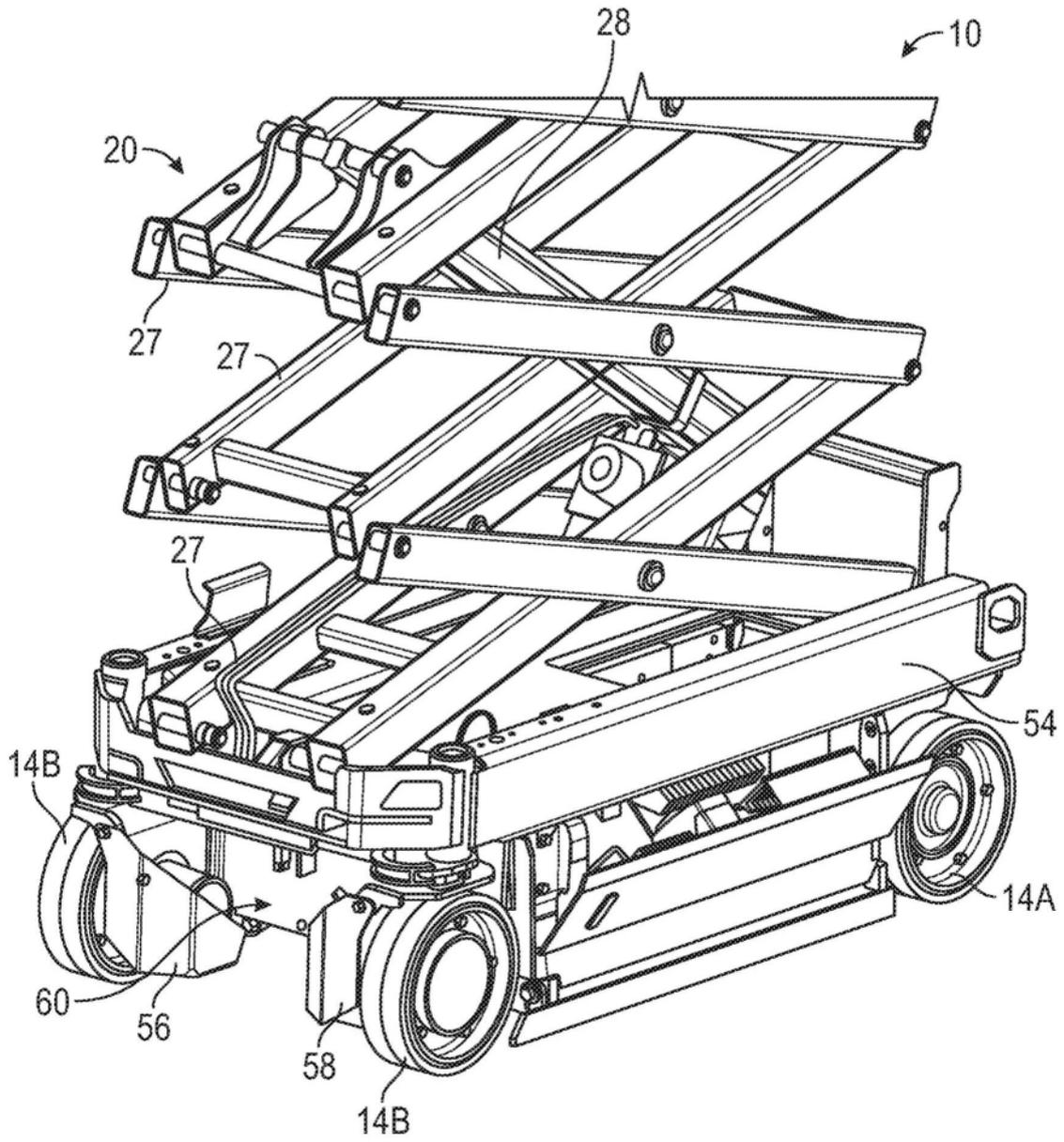


图1B

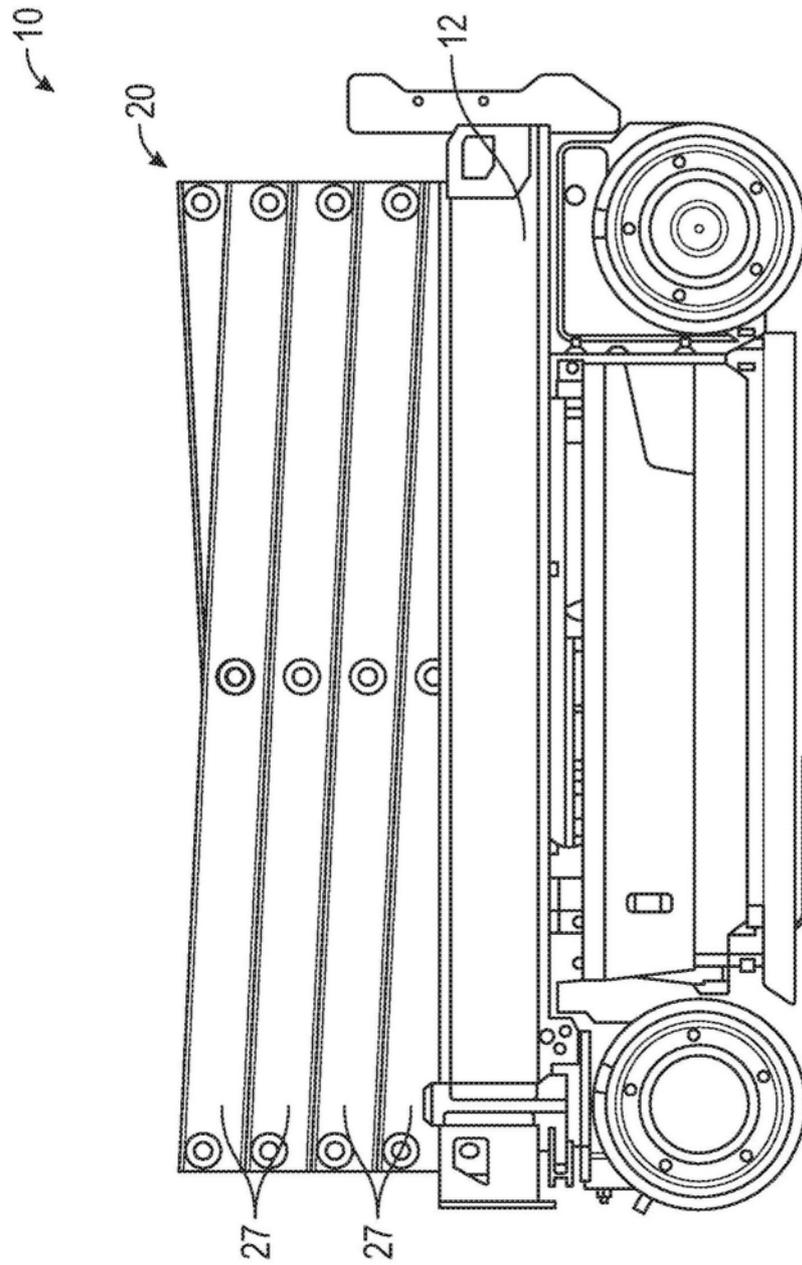


图2A

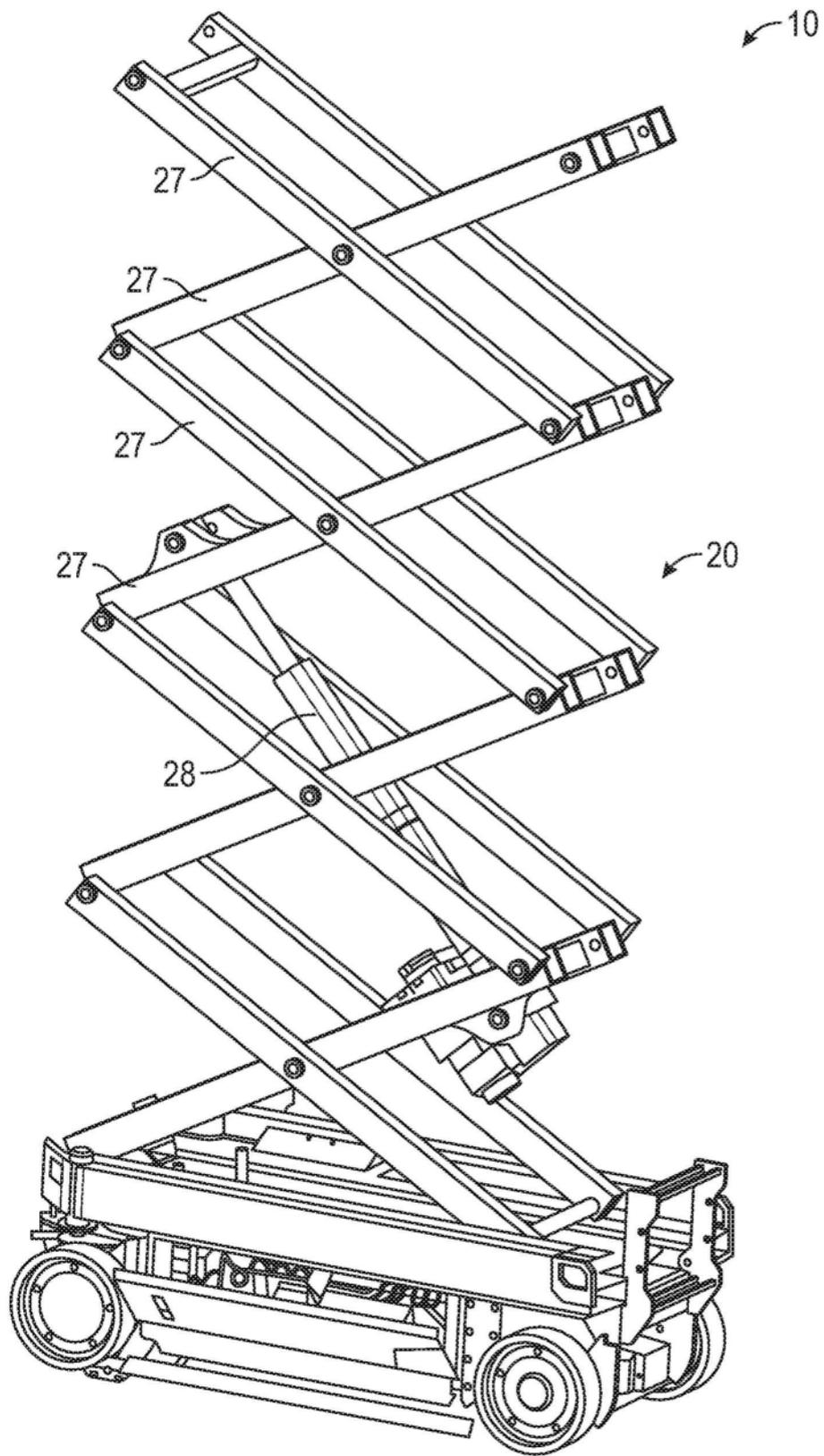


图2B

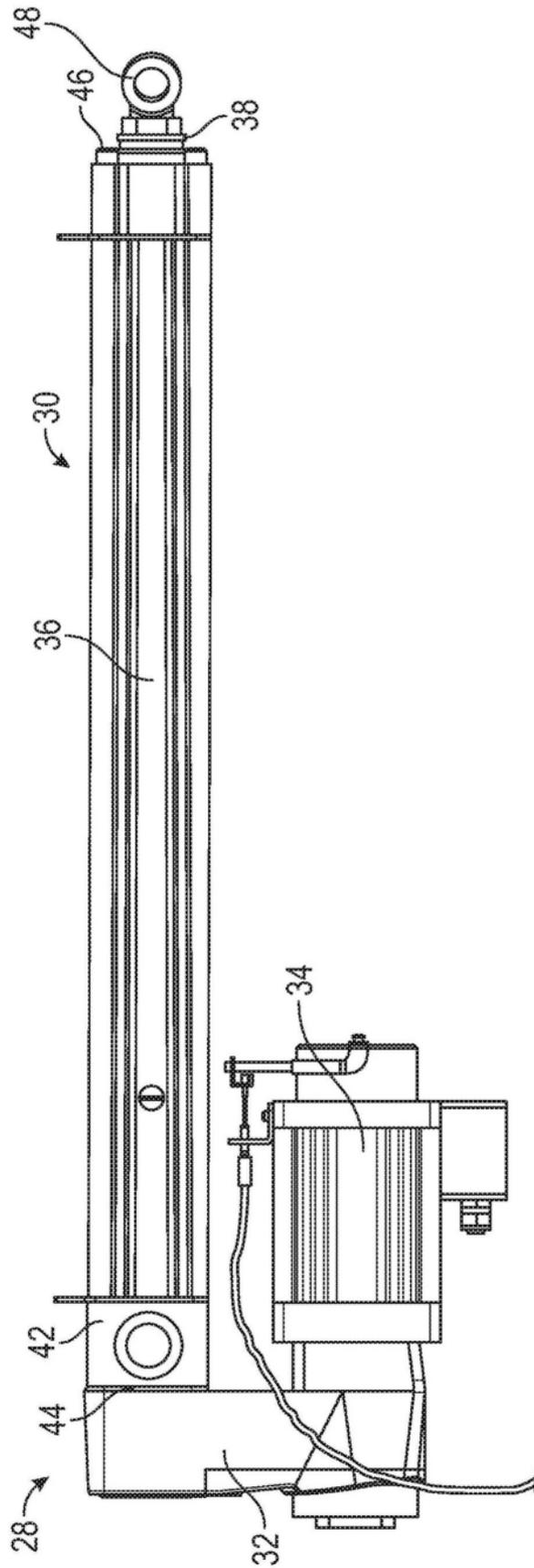


图3

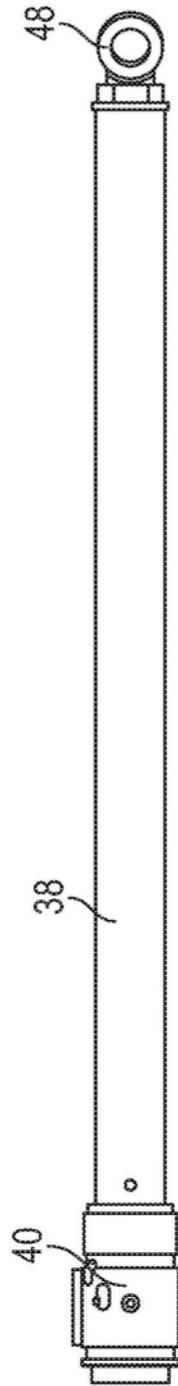


图4

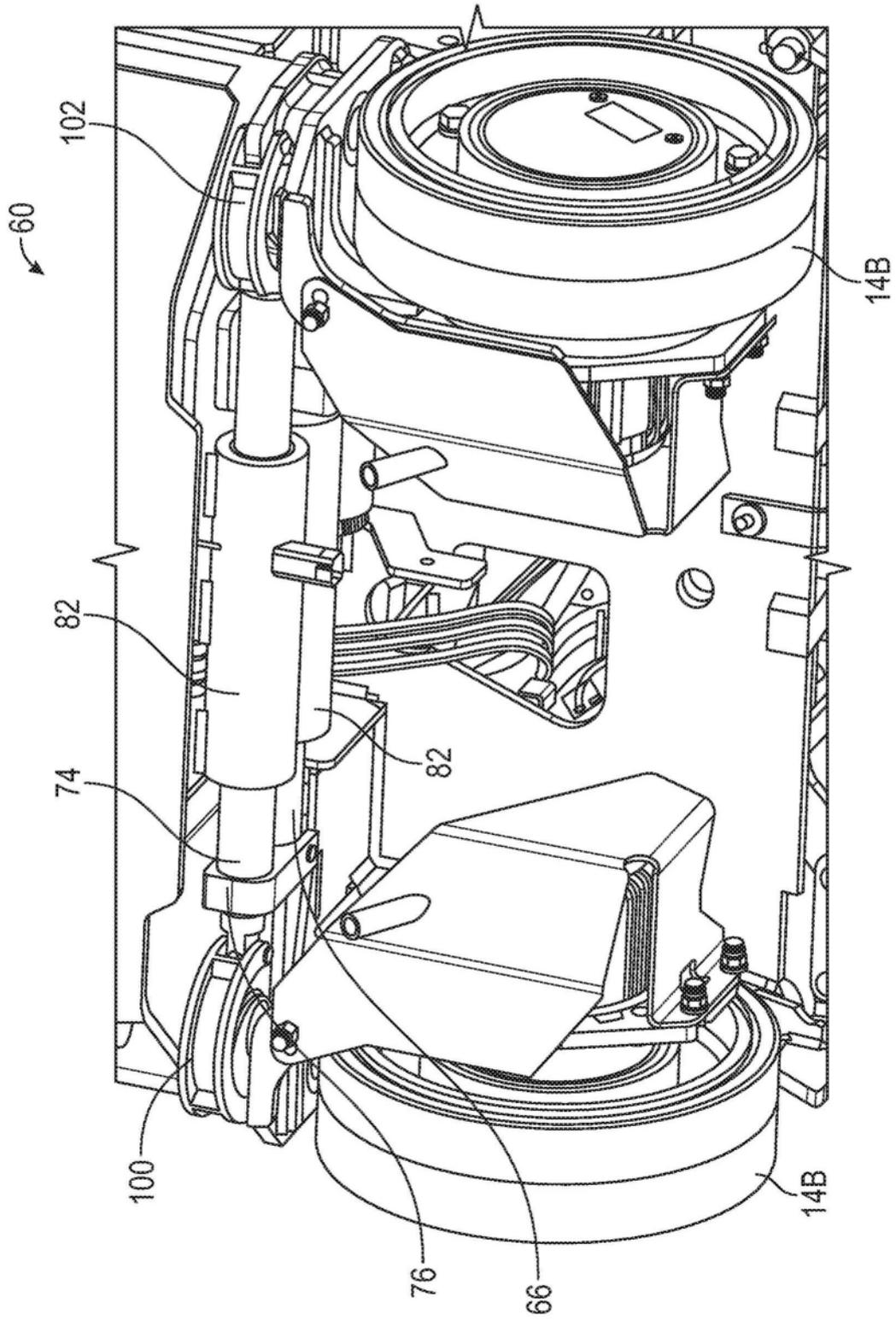


图5

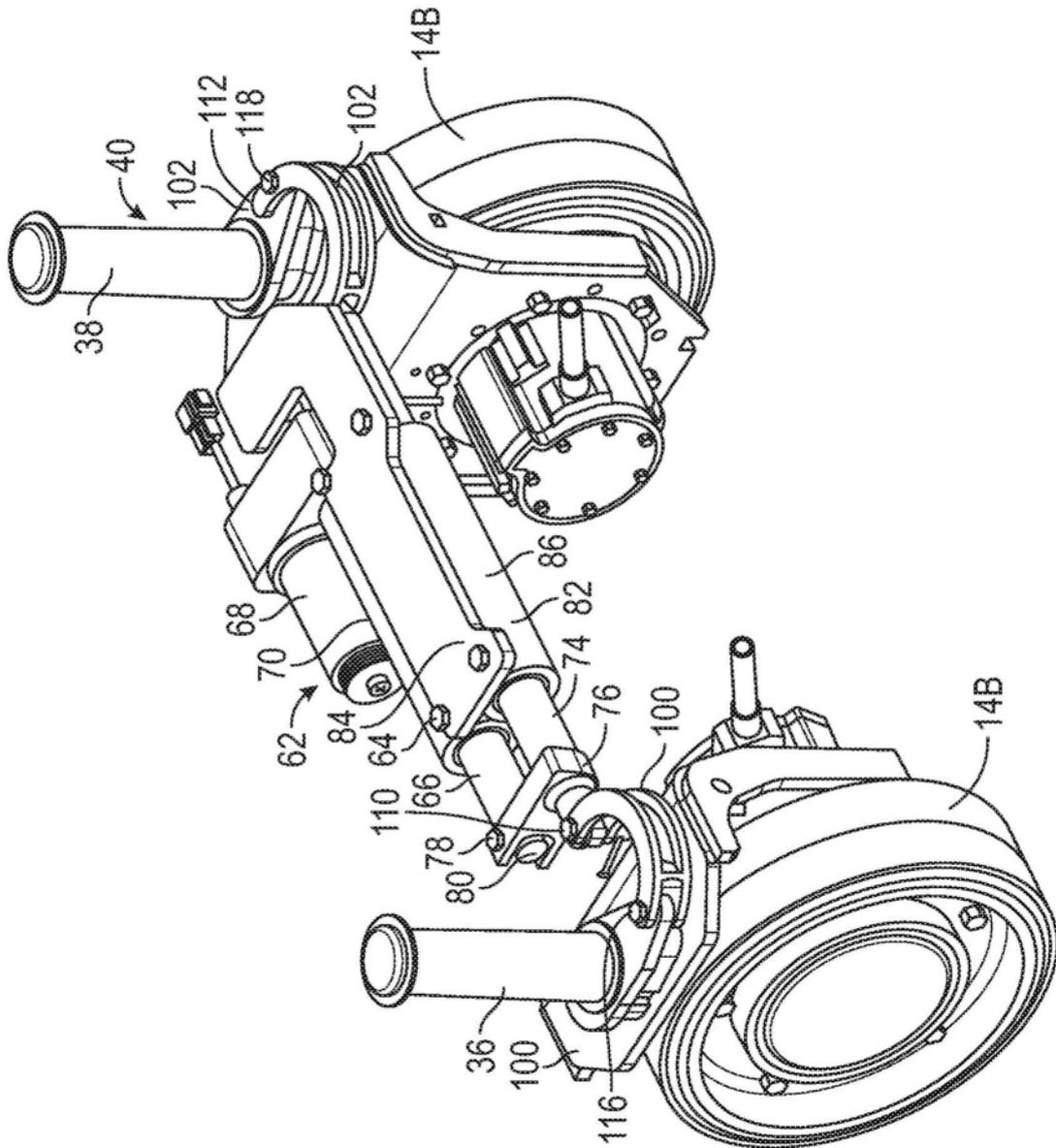


图6

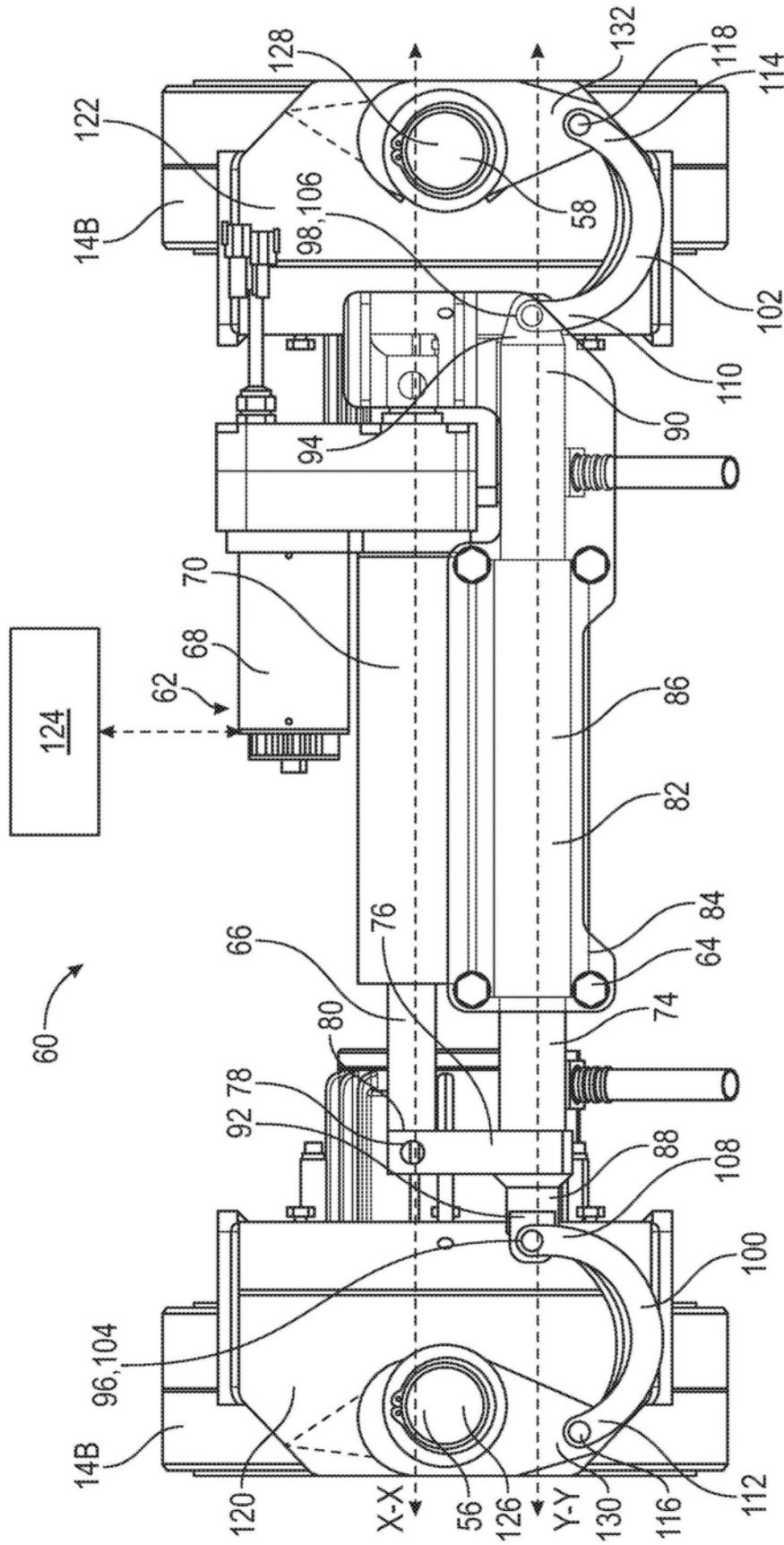


图7

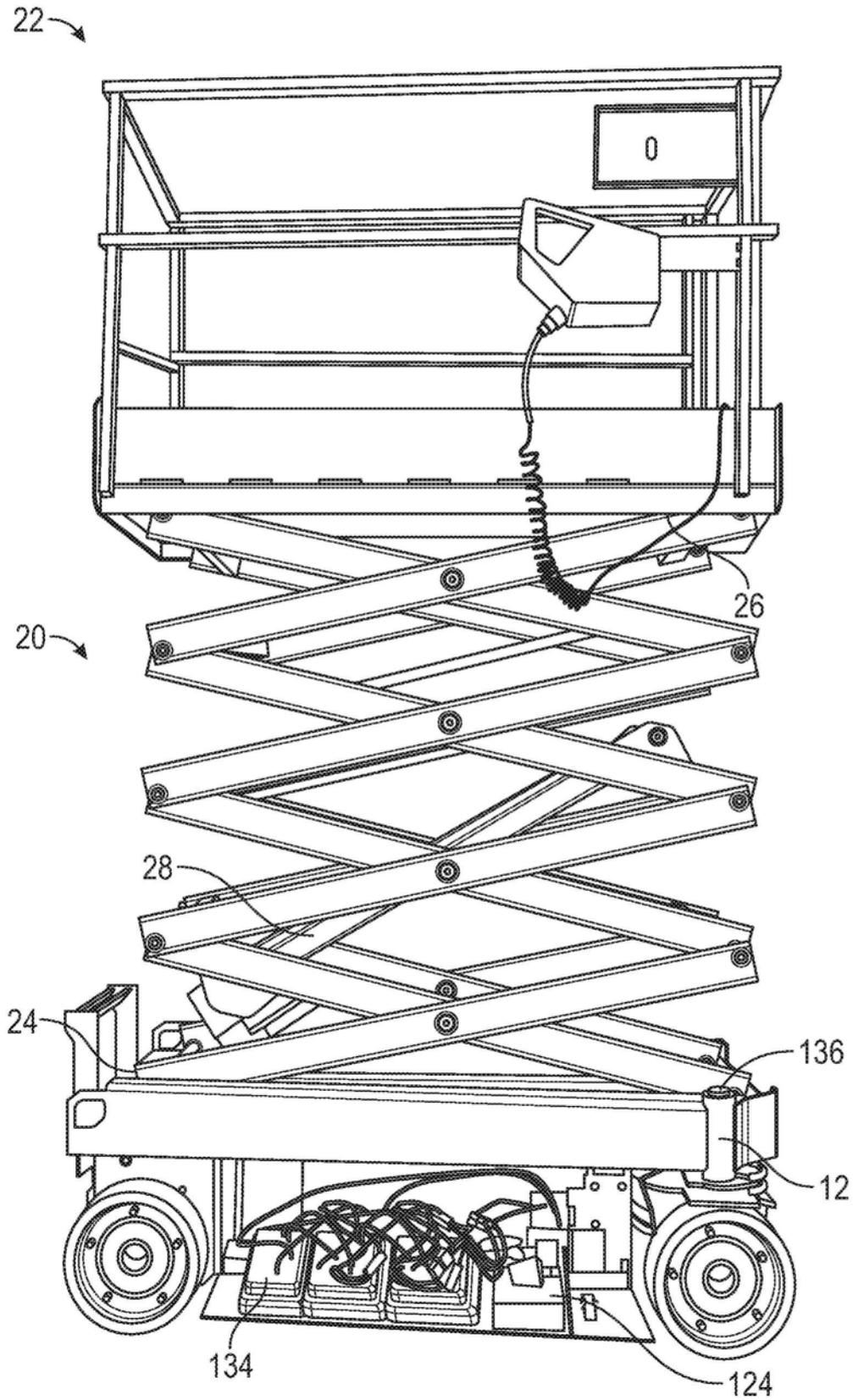


图8

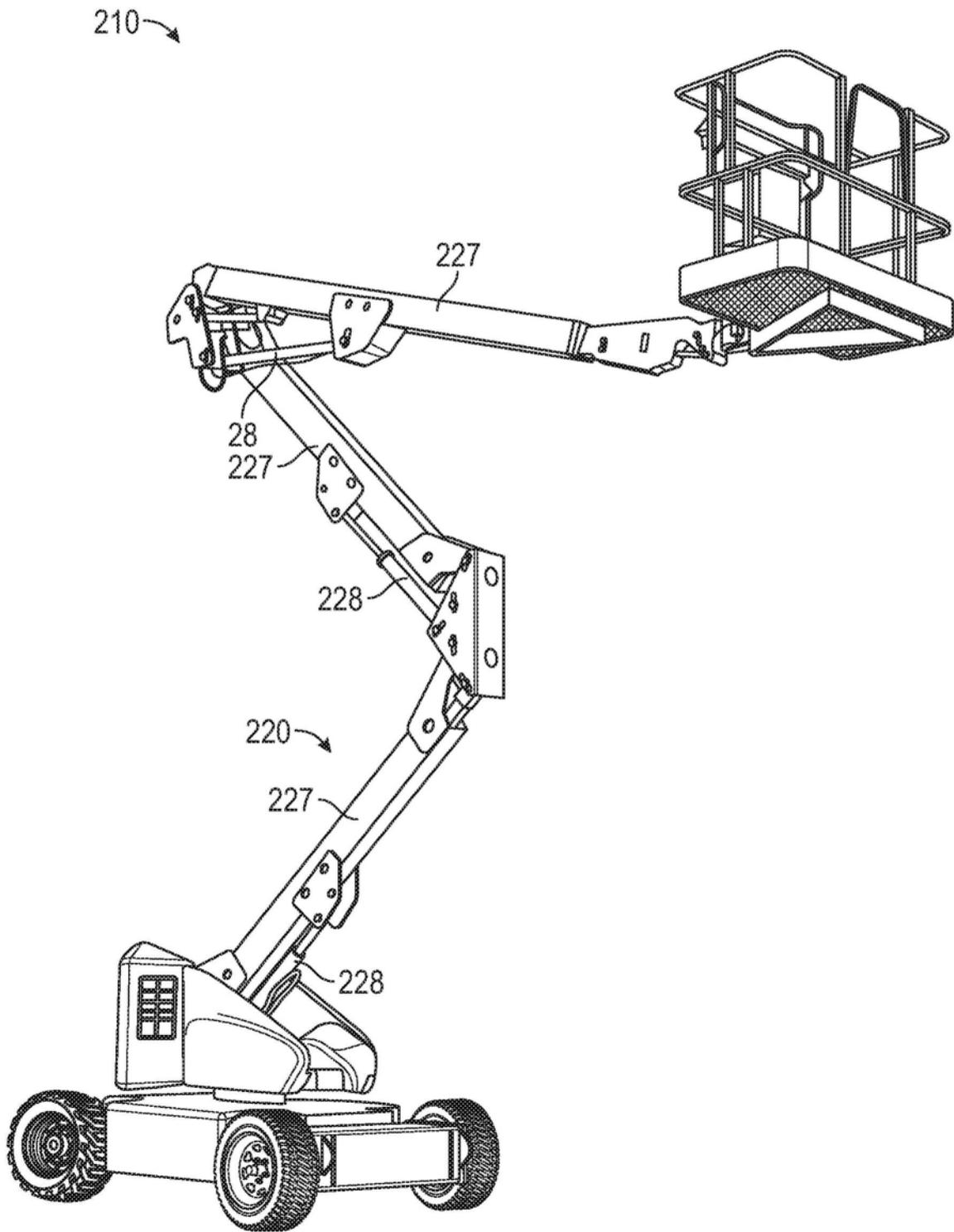


图9