



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107386862 A

(43)申请公布日 2017. 11. 24

(21)申请号 201710218101.X

(22)申请日 2017.04.05

(30)优先权数据

62/319,548 2016.04.07 US

(71)申请人 麦格纳覆盖件有限公司

地址 加拿大安大略省

(72)发明人 瓦迪姆·波德科帕耶夫

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 魏金霞 王艳江

(51)Int.Cl.

E05F 15/622(2015.01)

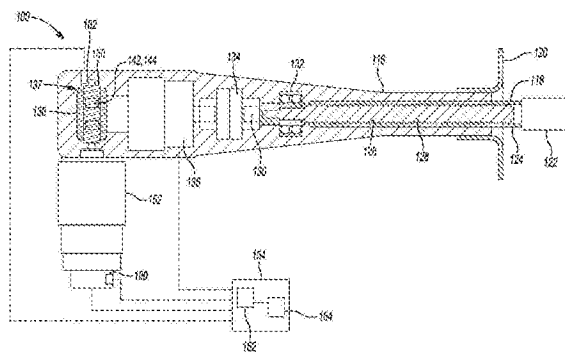
权利要求书2页 说明书15页 附图20页

(54)发明名称

具有铰接连杆机构的动力摆门致动器

(57)摘要

本发明提供了一种用于使乘客摆门相对于机动车辆的车身部移动的动力摆门致动器。动力摆门致动器包括刚性地固定至摆门的壳体、安装至壳体的马达和连接器联结件,该连接器联结件具有以可枢转的方式联接至车身部的第一端部和以可枢转的方式联接至主轴驱动机构的传动螺母的第二端部。主轴驱动机构的导螺杆由马达以可旋转的方式驱动,以用于引起传动螺母与导螺杆之间相对的平移运动,进一步导致连接器联结件的枢转运动,同时使得车门响应于马达的选择性致动而在打开位置与关闭位置之间摆动。



1. 一种用于使车门相对于车身在关闭位置与打开位置之间移动的动力摆门致动器,所述动力摆门致动器包括:

动力操作的驱动机构,所述动力操作的驱动机构连接至所述车门并且具有线性地可伸长的致动构件;以及

铰接式枢转连杆机构,所述铰接式枢转连杆机构将所述可伸长的致动构件以可枢转的方式连接至所述车身;

其中,所述可伸长的致动构件在第一方向上的线性运动致使所述车门从所述关闭位置沿打开方向朝向所述打开位置运动,以及所述可伸长的致动构件在第二方向上的线性运动致使所述车门从所述打开位置沿关闭方向朝向所述关闭位置运动。

2. 根据权利要求1所述的动力摆门致动器,其中,所述动力操作的驱动机构紧固在所述车门的内部腔内。

3. 根据权利要求2所述的动力摆门致动器,其中,所述动力操作的驱动机构包括:固定地紧固在所述车门的所述内部腔内的安装单元;由所述安装单元支承的电动马达;以及具有由所述电动马达以可旋转的方式驱动的旋转驱动构件的主轴驱动单元,其中,所述旋转驱动构件在第一旋转方向上的旋转引起所述可伸长的致动构件在所述第一方向上的线性运动,并且其中,所述旋转驱动构件在第二旋转方向上的旋转引起所述可伸长的致动构件在所述第二方向上的线性运动。

4. 根据权利要求3所述的动力摆门致动器,其中,当所述车门位于所述关闭位置时,所述可伸长的致动构件相对于所述旋转驱动构件位于缩回位置,其中,所述旋转驱动构件在所述第一旋转方向上的旋转致使所述可伸长的致动构件相对于所述旋转驱动构件从所述缩回位置沿所述第一方向朝向伸长位置线性地移动,以用于将所述车门从所述关闭位置移动至所述打开位置,并且其中,所述旋转驱动构件在所述第二旋转方向上的旋转致使所述可伸长的致动构件从所述伸长位置沿所述第二方向朝向所述缩回位置线性地移动,以用于将所述车门从所述打开位置移动至所述关闭位置。

5. 根据权利要求4所述的动力摆门致动器,其中,所述主轴驱动单元的所述旋转驱动构件是带外螺纹的导螺杆,其中,所述可伸长的致动构件是与所述导螺杆螺纹接合的带内螺纹的传动螺母,并且其中,所述枢转连杆机构包括连接器联结件,所述连接器联结件具有以可枢转的方式联接至所述传动螺母的第一联结部段和以可枢转的方式联接至紧固至所述车身的车身安装式枢转支架的第二联结部段。

6. 根据权利要求5所述的动力摆门致动器,其中,所述导螺杆和所述传动螺母布置在驱动壳体内,所述驱动壳体紧固至所述安装单元并且限定了长形的内部导引通道,并且其中,所述连接器联结件的包括所述第一联结部段的一部分布置成用于响应于所述传动螺母相对于所述导螺杆在所述缩回位置与所述伸长位置之间的运动而在所述导引通道内滑动运动。

7. 根据权利要求6所述的动力摆门致动器,其中,所述动力操作的驱动机构还包括由所述电动马达驱动的齿轮系单元和将所述齿轮系单元以可释放的方式联接至所述导螺杆的滑动离合器单元。

8. 根据权利要求7所述的动力摆门致动器,其中,所述滑动离合器单元在不施加电力的情况下能够操作成将所述齿轮系单元的输出构件驱动地连接至所述导螺杆的输入部段,并

且其中,所述滑动离合器单元在施加电力的情况下能够操作成使所述齿轮系单元的所述输出构件与所述导螺杆断开连接。

9. 根据权利要求4所述的动力摆门致动器,其中,所述连接器联结件包括通过侧板互相连接的顶板和底板,其中,从所述传动螺母向外延伸的一对枢转柱以可枢转的方式布置在分别形成在所述顶板和所述底板中的对应的一对第一枢转孔口中。

10. 根据权利要求9所述的动力摆门致动器,其中,在所述顶板和所述底板中形成有一对第二枢转孔口,并且其中,延伸穿过所述一对第二枢转孔口的枢转柱将所述连接器联结件的所述第二联结部段以可枢转的方式联接至紧固至所述车身的枢转支架。

11. 根据权利要求6所述的动力摆门致动器,其中,所述连接器联结件的所述第一联结部段与所述传动螺母之间的可枢转连接防止所述传动螺母相对于所述驱动壳体旋转。

12. 根据权利要求11所述的动力摆门致动器,其中,所述导螺杆的旋转转换成所述导螺杆相对于所述传动螺母的轴向运动,以用于响应于所述电动马达的致动而使所述车门在所述关闭位置与所述打开位置之间移动。

13. 根据权利要求12所述的动力摆门致动器,其中,在所述车门位于所述关闭位置与完全打开位置二者中间的位置时,所述电动马达不致动以提供将所述车门保持在中间打开位置的车门开度限位特征。

14. 根据权利要求1所述的动力摆门致动器,其中,所述车门是提供通向所述车身内的乘客舱的摆门。

具有铰接连杆机构的动力摆门致动器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2016年4月12日提交的美国临时申请No.62/319,548的权益。上述申请的全部公开内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本公开总体上涉及用于机动车辆的动力门系统,更具体地,涉及能够操作成使车门相对于车身在打开位置与关闭位置之间移动的动力摆门致动器。

背景技术

[0004] 该部分提供与本公开有关的背景信息,该部分不一定是现有技术。

[0005] 机动车辆上的乘客门通常通过上部门铰链和下部门铰链安装至车身,以用于绕大致竖向的枢转轴线摆动。每个门铰链通常包括连接至乘客门的门铰链带、连接至车身的车身铰链带以及设置成将门铰链带以可枢转的方式连接至车身铰链带并且限定枢转轴线的枢转销。已经认识到这种摆动的乘客门(“摆门”)的诸如下述的问题:例如当车辆位于倾斜表面上并且摆门由于门的重量不平衡而打开得太大或者摆动关闭的问题。为了解决这个问题,大多数乘客门具有结合到至少一个门铰链中的某种类型的止动机构或限位机构,其用于通过除了将门定位并保持在一个完全打开的位置之外还确实将门定位并保持在一个或多个中间行程位置中来抑制门的不受控的摆动。在一些高端车辆中,门铰链可以包括无极车门开度限位器机构,其允许门被打开并保持限位在任何期望的打开位置。配装有具有无极车门开度限位器机构的门铰链的乘客门的一个优点是门可以定位并保持在任何位置以避免与相邻的车辆或结构接触。

[0006] 作为进一步发展,已经开发了动力门致动系统,其用于使乘客门绕其枢转轴线在打开位置与关闭位置之间自动摆动。通常,动力门致动系统包括诸如例如电动马达和从旋转至线性的转换装置之类的动力操作装置,其能够操作成将电动马达的旋转输出转换成可伸长构件的平移运动。在大多数装置中,电动马达和转换装置安装至乘客门,并且可伸长构件的远端固定地紧固至车身。共同拥有的美国专利No.9,174,517中示出了动力门致动系统的一个示例,其公开了一种具有从旋转至线性的转换装置的动力摆门致动器,该动力摆门致动器构造成包括由电动马达旋转地驱动的带外螺纹的导螺杆和与导螺杆啮合地接合并且附接有可伸长构件的带内螺纹的传动螺母。因此,对导螺杆的旋转速度和旋转方向的控制导致对传动螺母和可伸长构件的平移运动的速度和方向的控制,以用于控制乘客门在其打开位置与关闭位置之间的摆动运动。

[0007] 尽管这种动力门致动系统对于其预期目的作用令人满意,但一个公认的缺点涉及其封装要求。具体地,由于动力门致动系统依赖于可伸长构件的线性运动,因此电动马达和转换装置必须相对于门铰链中的至少一个门铰链以大致水平的取向封装在乘客门内。如此,这种常规的动力门致动系统的应用可能受到限制,特别是仅限于那些使得上述取向不会对现有硬件和机构——诸如例如玻璃窗功能、电力布线和安全带等——造成干扰的车

门。换句话说,可伸长构件的平移运动需要乘客门的腔内的大量可用的内部空间。

[0008] 鉴于上述,仍然需要开发替代的动力门致动系统,以解决并克服与已知的动力门致动系统相关联的封装限制,并且提供增加的适用性,同时降低成本和复杂性。

发明内容

[0009] 本部分提供本公开的总体综述,并且不是本公开的全部范围或所有特征、方面和目的的全面公开。

[0010] 本公开的一个方面提供了一种在动力摆门致动系统中使用的动力摆门致动器,该动力摆门致动器能够操作成用于使车门相对于车身在打开位置与关闭位置之间移动。

[0011] 本公开的另一方面提供了一种与机动车辆中的摆门一起使用的动力摆门致动器,该动力摆门致动器可以有效地封装在门的腔内并与门铰链协作地相互作用。

[0012] 本公开的一个相关方面提供了一种动力摆门致动器,该动力摆门致动器具有固定至车门的安装单元、由安装单元支承并具有可伸长的致动构件的动力操作的驱动机构以及设置成将可伸长的致动构件以可枢转的方式连接至车身的枢转连杆机构。

[0013] 本公开的进一步的相关方面提供了具有由马达驱动的主轴单元的动力操作的驱动机构,该动力操作的驱动机构构造成将旋转驱动构件的旋转转换成可伸长的致动构件的线性运动。另外,枢转连杆机构包括长形的连接器联结件,该连接器联结件具有以可枢转的方式连接至可伸长的致动构件的第一联结部段和以可枢转的方式连接至安装至车身的枢转支架的第二联结部段。

[0014] 根据这些及其他方面,本公开的动力摆门致动器构造成在机动车辆中的动力门致动系统中使用,该机动车辆具有限定门开度的车身和以可枢转的方式连接至车身以用于沿着摆动路径在打开位置与关闭位置之间运动的车门。动力摆门致动器包括连接至车门并且具有线性可移动的致动构件的动力操作的驱动机构以及将致动构件以可枢转的方式连接至车身的铰接式枢转连杆机构。致动构件在第一方向上的线性运动使车门从关闭位置沿打开方向朝向打开位置移动,而致动构件在第二方向上的线性运动使车门从打开位置沿关闭方向朝向关闭位置移动。枢转连杆机构能够操作成与致动构件的双向线性运动协作地调节车门沿其摆动路径的枢转运动。

[0015] 根据动力摆门致动器的一个实施方式,动力操作的驱动机构包括固定地紧固至车门的安装单元、由安装单元支承的电动马达和主轴驱动单元,该主轴驱动单元具有旋转导螺杆和限定致动构件的非旋转的、可线性移动的传动螺母。枢转连杆机构包括连接器联结件,该连接器联结件具有以可枢转的方式安装至传动螺母的第一联结部段和以可枢转的方式安装至固定地紧固至车身的枢转支架的第二联结部段。在操作中,导螺杆在第一旋转方向上的由马达驱动的旋转引起传动螺母从缩回位置朝向伸长位置的平移运动,以用于将车门从关闭位置朝向打开位置移动。导螺杆在第二旋转方向上的由马达驱动的旋转引起传动螺母从伸长位置朝向缩回位置的平移运动,以用于将车门从打开位置朝向关闭位置移动。

[0016] 通过本文提供的描述将使其他适用领域变得明显。本概述中的描述和特定示例仅意在说明的目的并且不意在限制本公开的范围。

附图说明

[0017] 本公开的其它优点将通过参照当结合附图考虑时的以下详细描述而被容易地领会并更好地理解,在附图中:

[0018] 图1是配装有位于前乘客摆门与车身之间并根据本公开的教导构造的动力门致动系统的示例机动车辆的立体图;

[0019] 图2是图1中示出的与车身的一部分有关的、配备有本公开的动力门致动系统的前乘客门的示意图,其中,仅为了清楚目的而移除了多个部件;

[0020] 图3A、图3B和图3C是与本公开的动力门致动系统相关联的动力摆门致动器的示意图,其中,动力摆门致动器能够操作地设置在车身与摆门之间,以用于使摆门分别在关闭位置、一个或更多个中间位置以及打开位置之间移动;

[0021] 图4是图3A、图3B和图3C中示出的动力摆门致动器的截面图;

[0022] 图5A和图5B分别是与图4中示出的摆门致动器相关联的齿轮系的分解图和组装图;

[0023] 图6和图6A至图6E是由与图4的动力摆门致动器相互作用的电子控制系统所使用的系统状态图和逻辑流程图;

[0024] 图7是根据本公开的教导构造的动力摆门致动器的另一实施方式的等轴侧视图;

[0025] 图8与图7类似,其中,移除了一些部件或者使这些部件透明地显示,以更好地示出动力摆门致动器的某些部件;

[0026] 图9是图7的动力摆门致动器的另一视图;

[0027] 图10是图7的动力摆门致动器的组合视图,动力摆门致动器安装在车门中并具有以可枢转的方式联接至车身的可铰接的枢转连杆机构,图10示出门在完全关闭位置、第一中间和第二中间位置以及完全打开位置之间的运动;

[0028] 图11A至图11D进一步示出了图10中示出的门安装式动力摆门致动器的位置;以及

[0029] 图12A至图12D还进一步示出了图10的门安装式动力摆门致动器的位置。

具体实施方式

[0030] 总之,现在将公开具有根据本公开的教导构造的动力摆门致动器的动力门致动系统的至少一个示例实施方式。提供了该至少一个示例实施方式以使得本公开将是全面的并且将范围充分地传达给本领域技术人员。阐述了许多具体细节,例如特定部件、装置和方法的示例,以提供对本公开的实施方式的全面理解。对本领域技术人员显而易见的是,不一定采用该具体细节,该示例实施方式可以以许多不同的形式实施,并且不应被解释为限制本公开的范围。在一些示例实施方式中,详细描述了已知的过程、已知的装置结构和已知的技术。

[0031] 首先参照图1,示例机动车辆10示出为包括经由上部门铰链16和下部门铰链18枢转地安装至车身14的前乘客门12,上部门铰链16、下部门铰链18两者以虚线示出。根据本公开的总体方面,也以虚线示出的动力门致动系统20结合到前乘客门12与车身14之间的枢转连接中。根据优选构型,动力门致动系统20通常包括动力操作的摆门致动器,该动力操作的摆门致动器紧固在乘客门12的内部腔内并且包括对主轴驱动机构进行驱动的电动马达,该主轴驱动机构具有以可枢转的方式联接至车身14的一部分的可伸长部件。主轴驱动机构的驱动旋转引起乘客门12相对于车身14的受控的枢转运动。

[0032] 上部门铰链16和下部门铰链18中的每一者均包括通过铰链销或铰链柱以可枢转的方式互相连接的门安装式铰链部件和车身安装式铰链部件。尽管动力门致动系统20仅示出为与前乘客门12相关联,但本领域技术人员将认识到,动力门致动系统20还可以与车辆10的任何其他门或提升门——例如后乘客门17和行李箱盖19——相关联。

[0033] 动力门致动系统20在图2中示意性地示出为包括动力摆门致动器22,动力摆门致动器22包括电动马达24、减速齿轮系26、滑动离合器28和驱动机构30,其中,电动马达24、减速齿轮系26、滑动离合器28和驱动机构30一起限定安装在门12的内部室34内的动力门操控器组件32。动力摆门致动器22还包括连接器机构36,该连接器机构36构造成将驱动机构30的可伸长构件连接至车身14。动力摆门致动器22还包括支承结构、例如致动器壳体38,支承结构构造成在室34内紧固至门12并且将电动马达24、减速齿轮系26、滑动离合器28和驱动机构30封装在其中。还如所示的,电子控制模块52与电动马达24通信以用于向电动马达24提供电控信号。电子控制模块52包括微处理器54和存储器56,存储器56存储有能够执行的计算机可读指令。电子控制模块52可以结合到致动器壳体38中或者直接连接至致动器壳体38。

[0034] 虽然没有明确示出,但电动马达24可以包括用于监测车门12在打开位置与关闭位置之间的运动期间的位置和速度的霍尔效应传感器。例如,可以设置一个或更多个霍尔效应传感器并将所述一个或更多个霍尔效应传感器定位成例如基于来自对马达输出轴上的目标进行检测的霍尔效应传感器的计数信号而向电子控制模块52发送指示电动马达24的旋转运动的信号以及指示电动马达24的转速的信号。在感测到的电动马达的速度大于阈值速度并且电流传感器显示出电流消耗中出现显著变化的情况下,电子控制模块52可以判定用户在电动马达36还在运行时手动移动门12以使车门12在打开位置与关闭位置之间移动。电子控制模块52随后可以向电动马达24发送信号以使马达24停止,并且甚至可以脱离滑动离合器28(如果设置有滑动离合器28的话)。相反地,当电子控制模块52处于动力打开模式或动力关闭模式以及霍尔效应传感器指示电动马达24的速度小于阈值速度(例如为零)并且显示电流尖脉冲时,电子控制模块52可以判定障碍物阻碍车门12,在这种情况下,电子控制系统可以采取任何适当的动作,例如发送信号来关闭电动马达36。如此,电子控制模块52接收来自霍尔效应传感器的反馈以确保在车门12从关闭位置移动到打开位置或者从打开位置移动到关闭位置时没有发生接触障碍物的情况。

[0035] 如也在图2中示意性地示出的,电子控制模块52可以与遥控钥匙卡60和/或与内/外手柄开关62通信,以用于接收来自用户打开或关闭车门12的请求。换句话说,电子控制模块52接收来自遥控钥匙卡60和/或内/外手柄开关62的命令信号以开始打开或者关闭车门12。在接收到命令后,电子控制模块52继续向电动马达24提供呈脉宽调制电压形式(用于速度控制)的信号,以打开电动马达24并使车门12开始进行枢转摆动运动。在提供信号时,电子控制模块52还从电动马达24的霍尔效应传感器获得反馈以确保没有出现接触障碍物的情况。在没有障碍物的情况下,马达24将继续产生旋转力来致动主轴驱动机构30。一旦车门12被定位在期望的位置,马达24被关闭并且与齿轮箱26相关联的“自锁”齿轮使车门12继续保持在该位置处。在用户试图将车门12移动到不同的操作位置的情况下,电动马达24将首先抵抗用户的动作(从而实现车门开度限位器功能)并且最终释放并允许门移动到新的期望位置。再次,一旦车门12停止,电子控制模块52将向电动马达24提供所需的动力以将其保

持在该位置。在用户向车门12提供了足够大的运动输入(即,就像当用户想要关闭门的情况下那样)的情况下,电子控制模块52将经由霍尔效应脉冲识别该运动,并且继续执行完全关闭车门12的操作。

[0036] 电子控制模块52还可以接收来自定位在车门12的一部分、例如定位在后视镜65等上的超声传感器64的另外的输入。超声传感器64对诸如另一辆汽车、树木或柱子之类的障碍物是否在车门12附近或者是否很靠近车门12进行评估。如果存在这样的障碍物,超声传感器64将向电子控制模块52发送信号,并且电子控制模块52将继续关闭电动马达24以使车门12的运动停止,从而防止车门12撞击障碍物。这提供了非接触式避障系统。此外或者可选地,可以在车辆10中放置接触式避障系统,接触式避障系统包括安装至门的接触传感器66、例如与模制部件67相关联,并且接触传感器66能够操作成向控制器52发送信号。

[0037] 图3A、图3B和图3C示出了操作中的动力摆门致动器100使车辆摆门102分别在关闭位置、中间打开位置和完全打开位置之间移动的非限制性实施方式。摆门102枢转地安装在连接至车身106(未示出整体)的至少一个铰链104上,以用于绕竖向轴线108旋转。为了更清楚,车身106意在包括车辆的“不动”的结构元件——例如车辆框架(未示出)和车身面板(未示出)。

[0038] 摆门102包括内金属薄片板110和外金属薄片板112,其中,连接部114位于内金属薄片板110与外金属薄片板112之间。致动器100具有例如壳体116的支承结构、安装在壳体116内的动力操作的驱动机构117以及驱动地联接至动力操作的驱动机构117的可伸长的致动构件118。可伸长的致动构件118能够相对于壳体116在缩回位置与伸长位置之间移动,以实现门102的摆动运动。致动器100可以安装在形成在内金属薄片板110与外金属薄片板112之间的内部门腔内。具体地,致动器壳体116经由安装至位于内部门腔内的连接门部114的安装支架120而固定至摆门102。可伸长的致动构件118的终止端部安装至车身106。

[0039] 另外参照图4中示出的致动器100的截面图,壳体116限定了筒形室,可伸长的致动构件118在该筒形室中滑动。可伸长的致动构件118具有位于筒形管124的终止端部处的用于附接至车身106的球座122。筒形管124形成为包括内螺纹126。

[0040] 带内螺纹的筒形管124(也称为“螺母管”)与形成在导螺杆128上的外螺纹啮合地接合,导螺杆128安装在壳体116中以用于原位旋转。导螺杆128能够与带内螺纹的螺母管124配对,以允许导螺杆128与带内螺纹的螺母管124之间的相对旋转。在示出的实施方式中,由于螺母管124以可滑动的方式连接在壳体116中且不可旋转,在导螺杆128旋转时,螺母管124线性地平移,从而使可伸长的致动构件118相对于壳体116移动。由于可伸长的致动构件118连接至车身106,并且致动器壳体116连接至摆门102,因此,可伸长的致动构件118的这种运动使得摆门102相对于车身106枢转。

[0041] 导螺杆128连接至轴130,该轴130经由滚珠轴承132轴颈式安装在壳体116中,该滚珠轴承132为导螺杆提供径向及线性支承。在示出的非限制性实施方式中,绝对位置传感器134安装至轴130。绝对位置传感器134将导螺杆的旋转转换成绝对线性位置信号,使得确定无疑地知道可伸长的致动构件118的线性位置,甚至在通电时也是如此。在替代性实施方式中,绝对线性位置传感器134可以由安装在螺母管124与致动器壳体116之间的线性编码器提供,该线性编码器读取这些部件之间沿着纵向轴线的行程。

[0042] 轴130连接至与动力操作的驱动机构117相关联的离合器单元136。离合器单元136

通常能够在接合模式下操作并且必须被通电以转换成分离模式。换句话说,离合器单元136通常在不施加电力的情况下将导螺杆128与齿轮系单元137联接,以及离合器单元136需要施加电力以将导螺杆128与齿轮系单元137分离。离合器单元136可以使用任何适合类型的离合机构——例如一组楔形物、滚子、卷簧、一对摩擦片或任何其它合适的机构——来接合以及分离。齿轮系单元132也是动力操作的驱动机构117的一部分。

[0043] 另外参照图5A和图5B,离合器单元136经由柔性橡胶联轴器140连接至蜗轮138。离合器单元136具有一系列凸起部142,所述一系列凸起部142与柔性橡胶联轴器140的凸部144和蜗轮138的翅状部146相互交错。柔性橡胶联轴器140通过抑制振动并且使离合器单元136与齿轮系单元137之间的任何未对准的影响最小化来帮助减少齿轮噪音。

[0044] 蜗轮138可以是具有齿轮齿148的斜齿轮。蜗轮138与连接至电动马达152——例如可以是小功率电动马达——的输出轴的蜗杆150啮合。蜗杆150可以是具有导程角小于约4度的螺纹的单头蜗杆。因此,齿轮系单元137由蜗杆150和蜗轮138提供,并且齿轮系单元137提供齿轮比,该齿轮比根据需要乘以马达的扭矩以驱动导螺杆并且移动车辆摆门。电动马达152操作性地连接至齿轮系单元137并且通过齿轮系单元137操作性地连接至离合器单元136的输入端136a。离合器单元136的输出端(以136b示出)操作性地连接至可伸长的致动构件118(在示出的实施方式中,通过导螺杆128和螺母管124)。在该非限制性装置中,动力操作的驱动机构117包括电动马达152、齿轮系单元137、离合器单元136、位置传感器134以及由导螺杆128和螺母管124构成的主轴驱动单元。

[0045] 蜗杆150和蜗轮138提供锁定齿轮系,其也可以被称为不可反向驱动的齿轮系。在离合器单元136正常接合的情况下,需要相对较大的量的力来反向驱动齿轮系单元137和马达152。因此,动力摆门致动器100固有地提供无极车门开度限位器功能,这是由于用以反向驱动齿轮系单元137和马达152的力将比由于车辆位于倾斜处而由不平衡的门所经受的力大得多。

[0046] 然而,离合器单元136在输入端136a与输出端136b之间具有相关联的滑动扭矩,即,离合器单元136于滑动之前在输入端136a与输出端136b之间传递的最大扭矩的量。因此,当离合器单元136接合时,离合器单元136将在输入端136a(或输出端136b)处所施加的扭矩超过滑动扭矩的情况下滑动。离合器单元136的滑动扭矩可以选择成足够低,使得在车辆的动力损失的情况下,将导致没有电源可用来使离合器136分离,摆门102仍可以通过由人来克服离合器的滑动扭矩而手动移动。然而,滑动扭矩可以选择成足够高,使得足以将摆门102保持在门102所处的任何位置,从而提供无极车门开度限位器功能。换句话说,滑动扭矩足够高,使得在摆门102处于特定位置并且马达152停止的情况下,当门暴露于比所选择的扭矩更小的外部扭矩时,滑动扭矩将防止门的运动。当车辆停放在具有小于所选择的倾斜角度的表面上时,将由摆门102的重量施加不能克服滑动扭矩的一个示例性的外部扭矩。然而,滑动扭矩足够低,使得摆门102可以由人(例如,一个具有选定力量的人,代表车辆将要出售给的总体人口的选定百分比)手动地移动。

[0047] 在正常操作中,动力摆门致动器100可以分离,以通过向离合器单元136施加动力(即通电)来允许摆门102的手动运动,在这种情况下,马达152和齿轮系单元137可以与导螺杆128分开。可以选择的用于离合器单元136的合适的滑动扭矩的示例可以在大约2Nm至大约4Nm的范围内。为特定应用选择的滑动扭矩可以取决于几个因素中的一者或更多者。一个

示例因素——滑动扭矩可以基于此因素来选择——是门102的重量。另一示例因素——滑动扭矩可以基于此因素来选择——是门102的几何形状。再一示例因素——滑动扭矩可以基于此因素来选择——为意在停放车辆并且同时仍确保门102能够保持在任何位置的倾斜量。

[0048] 在替代性实施方式中,与动力操作的主轴驱动机构117相关联的带内螺纹的构件124和导螺杆128可以被切换就位。也就是说,带内螺纹的构件124可以由离合器单元136的输出端136b驱动,并且带外螺纹的导螺杆128可以以可滑动的方式连接至壳体116。因此,离合器单元136的输出端136b可以连接至导螺杆128和带内螺纹的构件124中的任一者,并且导螺杆128和带内螺纹的构件124中的另一者可以连接至可伸长的致动构件118并且因此能够相对于壳体116滑动。离合器单元136的输出端136b的旋转驱动导螺杆128和带内螺纹的构件124中的连接至输出端136b的一者的旋转,这进而驱动导螺杆128和带内螺纹的构件124中的另一者相对于壳体116的滑动运动。

[0049] 提供了一种摆门致动系统,其包括图4中示意性示出的动力摆门致动器100和控制系统154。控制系统154还可以操作性地连接至图3A中以155示出的门闩,该门闩155设置为摆门102的一部分。门闩155可以包括具有棘轮156和掣爪158的闩锁机构,棘轮156和掣爪158两者可以是本领域中已知的任何合适的棘轮和掣爪。棘轮156能够在关闭位置(如图1A中所示)与打开位置之间移动,在关闭位置中,棘轮156保持安装至车身106的撞针160,在打开位置中,撞针160未被棘轮156保持。当棘轮156处于关闭位置时,门闩155可以说是关闭的。当棘轮156处于打开位置时,门闩155可以说是打开的。掣爪158能够在棘轮锁定位置与棘轮释放位置之间移动,在棘轮锁定位置中,掣爪158保持棘轮156处于关闭位置,在棘轮释放位置中,掣爪158允许棘轮156运动到打开位置。可以提供任何其它合适的部件作为门闩155的一部分,例如用于锁定以及解锁摆门102的部件以及用于使掣爪158在棘轮锁定位置与棘轮释放位置之间运动的马达。

[0050] 控制系统154提供了基于多个信号输入而为电动马达152和离合器单元136选择性地供给动力的系统逻辑。控制系统154可以包括微处理器162和存储器164,存储器164包含配置成执行下面描述的方法步骤的程序,并且控制系统154可以配置成接收输入以及发送输出,如下文所述。

[0051] 尽管在图4中已经以单个方框示出了控制系统154的非限制性示例,但本领域技术人员将理解的是,实际上,控制系统154可以是具有通过网络彼此连接的多个单独的控制器的复杂分布的控制系统。

[0052] 摆门102可以具有位于乘客舱内的用于手动打开门闩155的常规打开杆(未示出)。该打开杆可以触发连接至控制系统154的开关,使得当该开关被致动时,控制系统154对离合器单元136供给动力(即通电)以使离合器单元136与致动器100分离并允许摆门102的手动运动。

[0053] 控制系统154可以在“动力辅助”模式下操作,在“动力辅助”模式中,控制系统154在致动器100处于动力打开模式或动力关闭模式时确定用户正试图手动地移动摆门102。可以为马达152提供电流传感器180(图4),以用于确定由马达152消耗的电流的量。可以提供一个或多个霍尔效应传感器(一个霍尔效应传感器以182示出)并将所述一个或多个霍尔效应传感器定位成例如基于来自对马达输出轴上的目标进行检测的霍尔效应传感器182

的计数信号而向控制系统154发送指示马达152的旋转运动以及指示马达152的转速的信号。在感测到的马达速度大于阈值速度并且电流传感器显示电流消耗中出现显著变化的情况下,控制系统154可以判定用户在马达152移动门102同时正在手动地移动门102,因此用户希望手动地移动摆门102。控制系统154随后可以使马达152停止并且可以使离合器136通电并因此使离合器136分离。相反,当控制系统154处于动力打开模式或动力关闭模式并且霍尔效应传感器指示马达速度小于阈值速度(例如为零)并且显示电流尖脉冲时,控制系统154可以确定障碍物阻碍门102,在这种情况下,控制系统154可以采取任何合适的动作,例如使马达152停止。作为替代方案,在来自绝对位置传感器134的信号在马达152未通电时指示可伸长构件的运动的条件下,控制系统154可以检测到用户想要开始手动地移动门102。

[0054] 图6和图6A至图6E示出了能够由控制系统154使用的系统状态图和控制系统逻辑的非限制性实施方式。为了有利于清楚地示出附图,图6A至图6E中的圆圈中的项目编号1至12示出了程序流程在状态图的相邻部分之间的衔接。控制系统154能够在多种模式下操作,包括图6E中示出的闭锁模式200。在闭锁模式200中,摆门102处于关闭位置,并且门闩155被闭锁。这可以通过将棘轮156联接至向控制系统154发送棘轮156何时处于打开位置、关闭位置或部分关闭位置的信号的开关来确定。在闭锁模式200中,控制系统154在步骤201处等待门打开信号。门打开信号可以来自诸如例如钥匙卡的远程开关或乘客舱中的仪表板所安装的按钮控件之类的源,这类源将发送车辆用户希望开始动力打开摆门102的信号。门打开信号可以来自门闩打开杆184的手动致动(图3A),门闩打开杆184可以对定位成向控制系统154发送信号的开关186进行切换。开关186的切换可以向控制系统154指示用户希望开始手动打开摆门102。在控制系统154确定了信号指示出用户想要动力打开门102的情况下,控制系统154进入动力打开模式202(图6C),其中,马达152被供电以打开摆门102。当处于动力打开模式202时,控制系统154以所述方式在步骤204处对障碍物的检测进行连续地检验。在检测到障碍物的情况下,随后在步骤206处,致动器100的动力操作停止以及/或者稍微反转,并且控制系统154等待新的命令。否则,摆门102的动力打开持续直到步骤208处为止,在步骤208处,控制系统154基于来自绝对位置传感器134的信号判定摆门102打开至期望位置。

[0055] 在控制系统154确定信号指示了用户想要手动打开摆门102的情况下,控制系统154在步骤210处(图6A)使离合器136通电并进入手动打开模式212。在手动打开模式212中,控制系统154停止以在步骤214处判断摆门102是否已停止了至少一段选择的时间段。如果是这样,则在步骤216处,控制系统154使离合器136断电,从而将马达152联接至可伸长构件118,并且控制系统154进入如218处所示的停止模式。此时由于需要力来反向驱动马达152,因此摆门102停止。控制系统154等待来自用户的进一步输入,所述输入为在步骤222处经由遥控钥匙卡或其他某种方式呈动力打开命令或动力关闭命令的形式,或者通过由摆门102的手动运动引起的霍尔计数的改变而在步骤224处确定车辆用户希望手动地移动摆门102。在动力打开命令的情况下,控制系统154重新进入动力打开模式202(图6C)。在动力打开命令的情况下,控制系统154重新进入动力打开模式230(图6B),其中,致动器100被供电以关闭摆门102,直到控制系统154例如基于来自绝对位置传感器134的信号在步骤234处确定摆门102处于关闭且闭锁位置。在控制系统154确定用户希望手动移动摆门102的情况下,控制返回到步骤210,以用于手动地移动摆门102。

[0056] 在动力损失的情况下,控制系统154(其可以提供有足够的电池备用动力来运行逻

辑和控制功能)进入几种动力损失模式中的一者。当控制系统154处于手动模式212并且动力损失时,控制系统154进入手动模式动力损失模式240(图6C)。在模式240中,由于缺少动力,离合器136接合。因此,如果用户希望停止摆门102的进一步的手动运动,则他们可以如步骤242所示的那样处理并且门102将保持(即,停止)在其当前位置。如果用户希望使门102从其当前位置继续移动,则可以通过克服与离合器136相关联的离合器滑动扭矩如在步骤244处所示的那样处理。

[0057] 当控制系统154处于停止模式218并且动力损失时,控制系统154进入停止模式动力损失模式250(图6D)。在该模式中,动力损失意味着离合器136接合,并且因此,门102将在步骤252处保持停止。如果用户希望移动门,则可以在步骤254处通过克服与离合器136相关联的离合器滑动扭矩来将摆门手动地移动成打开或关闭的。

[0058] 当控制系统154处于动力打开模式202或动力关闭模式230并且动力损失时,控制系统154进入动力运动动力损失模式260(图6C)。门102将停止在其当前位置处,并且将通过离合器滑动扭矩在步骤262处被保持在其位置处(即,停止)。如果用户希望使门102从当前位置打开或关闭,则他们可以在步骤264或266处通过克服离合器滑动扭矩而手动地打开或关闭门102。

[0059] 当控制系统154处于闭锁模式200并且动力损失时,控制系统154进入闭锁模式动力损失状态270(图6E),其中,摆门102在步骤272处可以继续保持关闭,或者如果用户希望,则可以在步骤274处通过克服离合器滑动扭矩而手动地打开摆门。

[0060] 本公开的摆门致动系统使得车辆摆门102能够被动力打开以及被动力关闭,其中,通常接合的离合器136使得马达152和齿轮系137能够驱动导螺杆128,以打开以及关闭摆门102。摆门致动系统还使用户能够通过手动模式下对离合器136供电来分离齿轮系137和马达152从而手动地打开以及关闭车辆摆门102,在手动模式中,仅导螺杆128在手动运动期间被反向驱动,其中,手动力和噪音相对较低。离合器136的分离消除了与反向驱动齿轮系137和马达152相关联的力和噪音。因此,在一些实施方式中,用以移动摆门102的手动力可能类似于常规非动力车门。当离合器136接合时,经由导螺杆128与齿轮系137(特别是与蜗杆150,蜗杆150具有构造成防止蜗轮138反向驱动的螺纹角)的接合来提供无极车门开度限位器功能。由于通常接合的离合器136,无极车门开度限位器功能在车辆动力损失的情况下也是可用的,从而在这种动力损失情况期间防止门102的不受控的摆动。然而,在动力损失情况中,用户仍可以通过克服离合器136的适当选择的滑动扭矩来手动地将摆门102移动成打开以及关闭的。另外,离合器136保护摆门致动系统免受冲击和负载滥用。

[0061] 本公开的摆门致动系统提供了一种用于速度控制和障碍物检测的装置。速度控制通过监测霍尔效应信号和/或绝对位置传感器信号的控制系统154来实现。根据所需的控制特征和冗余要求,可以消除任一信号。然而,在通电时或在动力损失的情况下非常需要绝对位置传感器来提供门的位置。

[0062] 本公开的摆门致动系统在动力及手动操作期间还提供可接受的声级。这在动力模式下通过齿轮的适当对准、导螺杆的适当支承以及齿轮系与导螺杆的柔性联接而获得。可接受的声级在手动模式下通过使齿轮系137和马达152分离以进行手动操作来获得。

[0063] 本公开的摆门致动系统可以适于封装以及安装至典型的车辆摆门。连接支架可以根据封装目的而位于致动器的前部(如图3中所示)或后部。马达152可以与壳体以平行取向

对准而不是与壳体垂直。

[0064] 应当注意的是,导螺杆128和螺母管124是离合器136的输出端136b与可伸长的致动构件118之间的操作性连接的仅一个示例。可以在离合器136的输出端136b与可伸长的致动构件118之间提供用于将输出端136b的旋转运动转换成可伸长的致动构件118的伸长及缩回的任何其他适合的操作性连接。此外,导螺杆128和螺母管124仅是能够操作成将旋转运动(即,与离合器136的输出端136b相关联的旋转运动)转换成驱动可伸长的致动构件118相对于壳体116伸长及缩回的基本上线性运动的从旋转至线性的转换机构的一个示例。致动器100不需要包括用以将离合器136的输出端136b处的旋转运动转换成可伸长的致动构件118的线性运动的导螺杆128和螺母管124。可以使用用于进行这种转换的任何其它适合的机构。例如,离合器136的输出端136b可以连接至一对锥齿轮,以将旋转运动的轴线改变90度。第二锥齿轮可以与正齿轮共同旋转,正齿轮又驱动连接至可伸长的致动构件118的齿条。因此,离合器136的输出端136b处的旋转转换成齿条和可伸长的致动构件118的线性运动。尽管导螺杆128和螺母管124以及上述齿轮和齿条产生了可伸长构件(相对于壳体116)的纯线性运动,但代替地可以提供一种导致基本上线性的运动、可以包括例如沿着相对较大直径的弧的运动的机构。沿着大直径弧的这种运动可以驱动弓形可伸长的构件在可伸长的致动构件118从壳体116伸长及缩回期间沿着弓形路径移动。在这种情况下,壳体116本身可以是略微弧形的。可伸长的致动构件118的这种运动仍将有效地驱动门102的打开及关闭。

[0065] 图3至图6示出及描述的动力摆门致动器100利用了致动器壳体116与门安装支架120之间的经由第一枢转接头119的第一枢转连接以及可伸长的致动构件118的终止端部与车身安装式铰链支架104之间的经由第二枢转接头121的第二枢转连接。如从图3A至图3C观察到的,外门板112与内门板110之间的内部空间123必须定尺寸成容纳致动器壳体116在其中进行枢转运动。作为替代方案,另一实施方式的动力摆门致动器参照图7至图12示出并描述并且在下文中由附图标记300标识。动力摆门致动器300可以替代动力致动器22用于车辆10中,以将车门12与车身14互相连接,并且容易地代替安装在门102与车身106之间的动力摆门致动器100。因此,下面的动力摆门致动器300的详细描述意在适用于本文之前公开的车辆应用和控制逻辑中的使用和控制。

[0066] 首先参照图7至图9,动力摆门致动器300示出为通常包括动力操作的驱动机构301和铰接式枢转连杆机构310。动力操作的驱动机构301适于紧固至车门并且构造成使可伸长的致动构件在缩回位置与伸长位置之间选择性地移动。连杆机构310以可枢转的方式连接在可伸长的致动构件与车身之间以调节车门的摆动运动。动力操作的驱动机构301在该非限制性实施方式中示出为包括电动马达302、减速齿轮系单元304、滑动离合器单元306和主轴驱动单元308。动力摆门致动器300还包括安装单元——例如具有一个或多个安装孔口314、316的安装支架312,所述一个或多个安装孔口314、316构造成接纳紧固件(未示出)以用于将安装支架312紧固至车门的内板与外板之间。与电动马达302相关联的马达壳体318紧固至安装支架312。同样地,离合器壳体320紧固至安装支架312并且构造成封装齿轮系单元304和离合器单元306。集成控制器单元322也与致动器300相关联地设置并且可以包括印刷电路板(未示出)以及控制电动马达302的致动所需的电子电路和部件,所有这些都安装在控制器壳体323内。控制器壳体323构造成紧固至安装支架312并且包括插入式连

接器324以向致动器300提供电力。最后,长形驱动壳体326示出为经由紧固件328连接至离合器壳体320。但不限于此,安装支架312可以与离合器壳体320结合成刚性安装部件,该刚性安装部件构造成允许附接马达壳体318、驱动壳体326和控制器单元322,以提供紧凑封装的致动器装置。

[0067] 电动马达302包括对齿轮系单元304的输入齿轮部件进行驱动的旋转输出轴,齿轮系单元304以降低的速度和倍增的扭矩驱动齿轮系单元304的输出齿轮部件。齿轮系单元304的输出齿轮部件驱动离合器单元306的输入离合器构件,该离合器单元306驱动离合器单元306的输出离合器构件,直到在输入离合器构件与输出离合器构件之间施加了预定的滑动扭矩为止。离合器单元306的输出离合器构件驱动主轴驱动单元308的旋转部件,从而转换成可伸长的致动构件的线性非旋转运动。在示出的非限制性装置中,主轴驱动单元308的旋转部件是带外螺纹的导螺杆330。导螺杆330的第一端部由齿轮系壳体320内的第一轴承(未示出)以可旋转的方式支承,而导螺杆330的第二端部以可旋转的方式支承在安装在枢转连杆机构310中的衬套332中。主轴驱动单元308还包括与带外螺纹的导螺杆330螺纹接合的带内螺纹的传动螺母334。传动螺母334用作动力操作的驱动机构301的非旋转的、可线性移动的、可伸长的致动构件。连杆机构310通常构造成具有以可枢转的方式连接至传动螺母334的第一连杆部段340和以可枢转的方式连接至车身安装式支架344的第二连杆部段342(图10)。可铰接的枢转连杆机构310在主轴驱动单元308与车身之间的这种结合调节车门在完全关闭与完全打开位置之间运动时的摆动运动,同时允许动力摆门致动器300直接固定在车门的较小的内部封装部内。

[0068] 如图8和图9中最佳地观察到的,枢转连杆机构310包括具有顶板352和底板354的箱形连接器联结件350,其中,顶板352和底板354通过一对侧向间隔开的侧板356、358互连接。注意的是,在图9中移除了侧板358以更好地示出传动螺母334与导螺杆330的螺纹接合。一对枢转柱360(仅示出一个)从传动螺母334的相反表面向外延伸并且各自保持在分别形成在顶板352和底板354中的对应的一对有孔凸台362(仅示出一个)中的一者中。因此,连接器联结件350的第一联结部段340以可枢转的方式联接至传动螺母334。同样地,形成在连接器联结件350的板352、354中的一对对准的枢转凸台孔口364、366构造成接纳枢轴柱370(图10),以用于将连接器联结件350的第二联结部段342以可枢转的方式联接至车身安装式支架344。图7和图8示出了凸台孔口364、366,其中,凸台孔口364、366的支承管部段364'、366'在板352、354之间面向彼此。相比之下,图9示出了彼此背离的管部段364'、366'以示出替代性结构。图7最佳地示出了驱动壳体326的扩大区段372,该扩大区段372与连接器联结件350的第二联结部段342相邻地形成并且具有扩大的枢转通道374,该枢转通道374设置用于调节连接器联结件350的由于门在打开位置与关闭位置之间的摆动运动而相对于驱动壳体326的成角度运动和平移运动。

[0069] 图10示出了动力摆门致动器300相对于车身380的响应于动力摆门致动器300的致动的运动,使车门(线382指示门内板)从其完全关闭位置移动至其完全打开位置。示出了两个中间打开位置仅为了说明车门的可用的停止位置。为此,当车门关闭时,传动螺母334和连接器联结件350相对于驱动壳体326内的导螺杆330定位在完全缩回的位置中。相比之下,当车门完全打开时,传动螺母334和连接器联结件350相对于导螺杆330和驱动壳体326定位在完全伸长的位置中。连接器联结件350的第一联结部段340与传动螺母334之间的可枢转

连接也防止传动螺母334相对于驱动壳体326、响应于导螺杆330的旋转而旋转。由于连接器联结件350的第二联结部段342经由位于安装支架344上的枢转柱370也以可枢转的方式紧固至车身380,电动马达302的致动将导螺杆330的旋转转换成导螺杆330相对于传动螺母334的线性平移。导螺杆330的这种平移导致致动器300的对应的平移运动。由于致动器300直接紧固至门382,导螺杆330在第一方向上的旋转导致开门功能,而导螺杆330在第二方向上的旋转导致关门功能。动力摆门致动器300在这些不同位置中的类似的图示在图11A至图11D中以及图12A至图12D中示出。图11A至图11D示出了连接器联结件350的中心线相对于致动器壳体326的运动,从而导致门在完全关闭与完全打开位置之间移动。

[0070] 动力摆门致动器300提供推力和拉力来操作动力门系统,特别地用于机动车辆上的乘客门。尽管动力致动器300提供电动“停止”功能,但可以设想的是,机械停止联结系统可以与动力致动器300容易地结合。另外,铰接式枢转连杆机构310当与机械停止机构组合时允许动力操作的摆门具有与非动力式停止联结装置相同的平移路径。铰接式枢转连杆机构310允许停止联结路径遵循与常规的停止联结机构型的路径相同的路径,而不是线性路径。将停止联结机构结合到动力摆门致动器300中也将允许消除单独的车门开度限位器特征。尽管已经描述了动力门致动器300具有构造成将电动马达302的旋转运动转换成枢转连杆机构310的线性的、非旋转运动的动力操作的驱动机构301,但本领域技术人员将理解的是,可以使用替代性的线性致动器,诸如例如电磁螺线管型线性致动器。此外,动力门致动器300的布置在其紧固至车身的情况下可以翻转,使得假设有足够的封装空间的情况下,连杆机构310以可枢转的方式连接至车门。

[0071] 为了说明和描述的目的已提供了实施方式的前述描述。前述描述不意在穷举或限制本公开。特定实施方式的各个元件或特征通常不限于那个特定实施方式,而在适用的情况下,即使没有特别地示出或描述,各个元件或特征也是可互换的并且可以用于选择的实施方式中。特定实施方式的各个元件或特征也可以以许多方式改变。这种改型不认为背离了本公开,并且所有这种变型意在包括在本公开的范围内。

[0072] 本发明的实施方式可以参照以下编号的段落来理解:

[0073] 1.一种用于使车门相对于车身在关闭位置与打开位置之间移动的动力摆门致动器,所述动力摆门致动器包括:

[0074] 动力操作的驱动机构,所述动力操作的驱动机构连接至所述车门并且具有线性地可伸长的致动构件;以及

[0075] 铰接式枢转连杆机构,所述铰接式枢转连杆机构将所述可伸长的致动构件以可枢转的方式连接至所述车身;

[0076] 其中,所述可伸长的致动构件在第一方向上的线性运动致使所述车门从所述关闭位置沿打开方向朝向所述打开位置运动,以及所述可伸长的致动构件在第二方向上的线性运动致使所述车门从所述打开位置沿关闭方向朝向所述关闭位置运动。

[0077] 2.根据段落1所述的动力摆门致动器,其中,所述动力操作的驱动机构紧固在所述车门的内部腔内。

[0078] 3.根据段落2所述的动力摆门致动器,其中,所述动力操作的驱动机构包括:固定地紧固在所述车门的所述内部腔内的安装单元;由所述安装单元支承的电动马达;以及具有由所述电动马达以可旋转的方式驱动的旋转驱动构件的主轴驱动单元,其中,所述旋转

驱动构件在第一旋转方向上的旋转引起所述可伸长的致动构件在所述第一方向上的线性运动,并且其中,所述旋转驱动构件在第二旋转方向上的旋转引起所述可伸长的致动构件在所述第二方向上的线性运动。

[0079] 4. 根据段落3所述的动力摆门致动器,其中,当所述车门位于所述关闭位置时,所述可伸长的致动构件相对于所述旋转驱动构件位于缩回位置,其中,所述旋转驱动构件在所述第一旋转方向上的旋转致使所述可伸长的致动构件相对于所述旋转驱动构件从所述缩回位置沿所述第一方向朝向伸长位置线性地移动,以用于将所述车门从所述关闭位置移动至所述打开位置,并且其中,所述旋转驱动构件在所述第二旋转方向上的旋转致使所述可伸长的致动构件从所述伸长位置沿所述第二方向朝向所述缩回位置线性地移动,以用于将所述车门从所述打开位置移动至所述关闭位置。

[0080] 5. 根据段落4所述的动力摆门致动器,其中,所述主轴驱动单元的所述旋转驱动构件是带外螺纹的导螺杆,其中,所述可伸长的致动构件是与所述导螺杆螺纹接合的带内螺纹的传动螺母,并且其中,所述枢转连杆机构包括连接器联结件,所述连接器联结件具有以可枢转的方式联接至所述传动螺母的第一联结部段和以可枢转的方式联接至紧固至所述车身的车身安装式枢转支架的第二联结部段。

[0081] 6. 根据段落5所述的动力摆门致动器,其中,所述导螺杆和所述传动螺母布置在驱动壳体内,所述驱动壳体紧固至所述安装单元并且限定了长形的内部导引通道,并且其中,所述连接器联结件的包括所述第一联结部段的一部分布置成用于响应于所述传动螺母相对于所述导螺杆在所述缩回位置与所述伸长位置之间的运动而在所述导引通道内滑动运动。

[0082] 7. 根据段落6所述的动力摆门致动器,其中,所述动力操作的驱动机构还包括由所述电动马达驱动的齿轮系单元和将所述齿轮系单元以可释放的方式联接至所述导螺杆的滑动离合器单元。

[0083] 8. 根据段落7所述的动力摆门致动器,其中,所述滑动离合器单元在不施加电力的情况下能够操作成将所述齿轮系单元的输出构件驱动地连接至所述导螺杆的输入部段,并且其中,所述滑动离合器单元在施加电力的情况下能够操作成使所述齿轮系单元的所述输出构件与所述导螺杆断开连接。

[0084] 9. 根据段落4所述的动力摆门致动器,其中,所述连接器联结件包括通过侧板互相连接的顶板和底板,其中,从所述传动螺母向外延伸的一对枢转柱以可枢转的方式布置在分别形成在所述顶板和所述底板中的对应的一对第一枢转孔口中。

[0085] 10. 根据段落9所述的动力摆门致动器,其中,在所述顶板和所述底板中形成有一对第二枢转孔口,并且其中,延伸穿过所述一对第二枢转孔口的枢转柱将所述连接器联结件的所述第二联结部段以可枢转的方式联接至紧固至所述车身的枢转支架。

[0086] 11. 根据段落6所述的动力摆门致动器,其中,所述连接器联结件的所述第一联结部段与所述传动螺母之间的可枢转连接防止所述传动螺母相对于所述驱动壳体旋转。

[0087] 12. 根据段落11所述的动力摆门致动器,其中,所述导螺杆的旋转转换成所述导螺杆相对于所述传动螺母的轴向运动,以用于响应于所述电动马达的致动而使所述车门在所述关闭位置与所述打开位置之间移动。

[0088] 13. 根据段落12所述的动力摆门致动器,其中,所述车门位于所述关闭位置与完全

打开位置二者中间的位置时的,所述电动马达不致动以提供将所述车门保持在中间打开位置的车门开度限位特征。

[0089] 14. 根据段落1所述的动力摆门致动器,其中,所述车门是提供通向所述车身内的乘客舱的摆门。

[0090] 15. 一种用于使车门相对于车身在关闭位置与打开位置之间移动的动力摆门致动器,包括:

[0091] 安装单元,所述安装单元固定地紧固在形成在所述车门内的内部门腔内;

[0092] 电动马达,所述电动马达安装至所述安装单元;

[0093] 主轴驱动单元,所述主轴驱动单元具有由所述电动马达以可旋转的方式驱动的导螺杆和与所述导螺杆螺纹接合的传动螺母;以及

[0094] 连接器联结件,所述连接器联结件具有以可枢转的方式连接至所述传动螺母的第一联结部段和以可枢转的方式连接至固定地紧固至所述车身的枢转支架的第二联结部段,

[0095] 其中,所述导螺杆在第一旋转方向上的旋转引起所述传动螺母相对于所述导螺杆的从缩回位置朝向伸长位置的线性运动,以用于使所述车门从所述关闭位置朝向所述打开位置移动,其中,所述导螺杆在第二旋转方向上的旋转引起所述传动螺母相对于所述导螺杆的从所述伸长位置朝向所述缩回位置的线性运动,以用于使所述车门从所述打开位置朝向所述关闭位置移动,并且其中,所述连接器联结件相对于所述传动螺母和所述枢转支架枢转,以调节所述车门的摆动运动。

[0096] 16. 根据段落15所述的动力摆门致动器,其中,所述导螺杆和所述传动螺母布置在驱动壳体内,所述驱动壳体紧固至所述安装单元并限定长形的内部导引通道,并且其中,所述连接器联结件的包括所述第一联结部段的一部分布置成用于响应于所述传动螺母于所述导螺杆上在所述缩回位置与所述伸长位置之间的运动而在所述导引通道内滑动运动。

[0097] 17. 根据段落16所述的动力摆门致动器,还包括由所述电动马达驱动的齿轮系单元和将所述齿轮系单元以可释放的方式联接至所述导螺杆的滑动离合器单元。

[0098] 18. 根据段落17所述的动力摆门致动器,其中,所述滑动离合器单元在不施加电力的情况下能够操作成将所述齿轮系单元的输出构件驱动地连接至所述导螺杆的输入部段,并且其中,所述滑动离合器单元在施加电力的情况下能够操作成使所述齿轮系单元的所述输出构件与所述导螺杆断开连接。

[0099] 19. 根据段落15所述的动力摆门致动器,其中,所述连接器联结件包括通过侧板互相连接的顶板和底板,其中,从所述传动螺母向外延伸的一对枢转柱以可枢转的方式布置在分别形成在所述顶板和所述底板中的对应的一对第一枢转孔口中。

[0100] 20. 根据段落19所述的动力摆门致动器,其中,在所述顶板和所述底板中形成有一对第二枢转孔口,并且其中,延伸穿过所述一对第二枢转孔口以及形成在所述枢转支架中的至少一个枢转孔口的枢转柱将使所述连接器联结件的所述第二联结部段以可枢转的方式联接至所述车身。

[0101] 21. 根据段落19所述的动力摆门致动器,其中,所述连接器联结件的所述第一联结部段与所述传动螺母之间的可枢转连接防止所述传动螺母相对于所述驱动壳体旋转。

[0102] 22. 根据段落19所述的动力摆门致动器,其中,所述导螺杆的旋转转换成所述导螺杆相对于所述传动螺母的轴向运动,以用于响应于所述电动马达的致动而使所述车门在所

述关闭位置与所述打开位置之间移动。

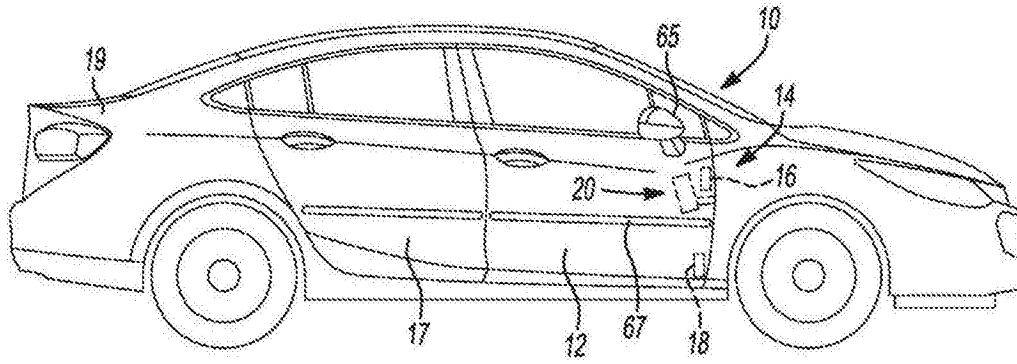


图1

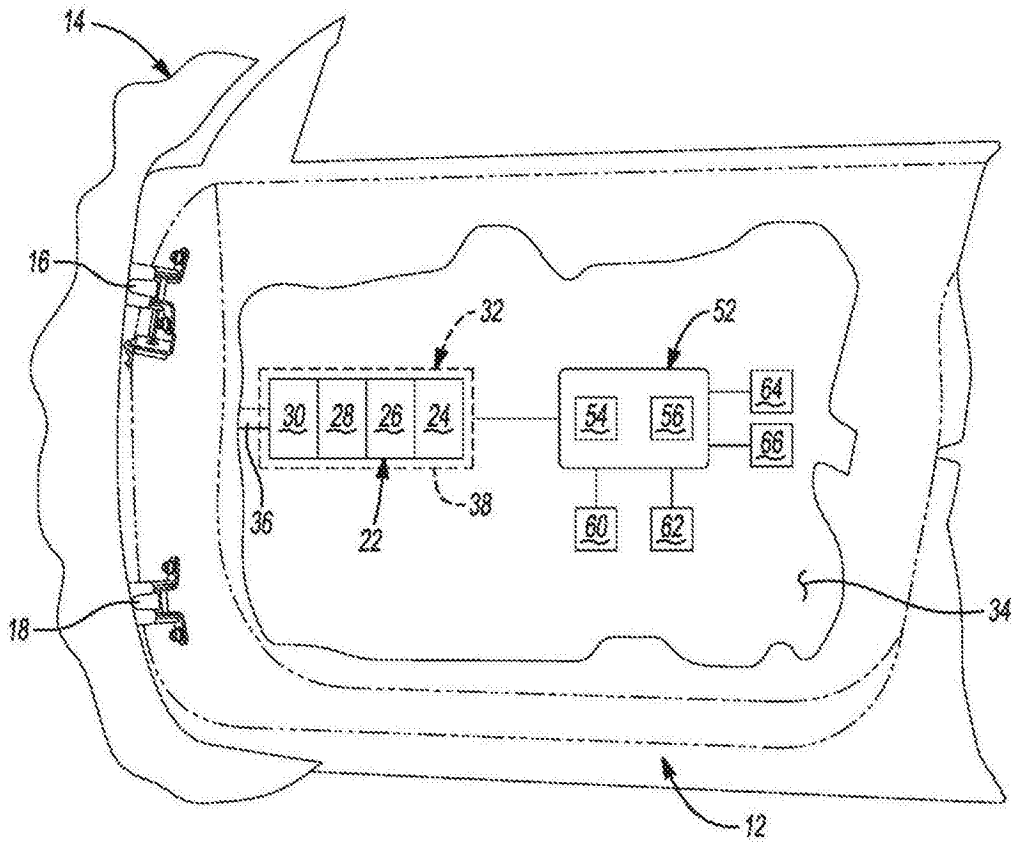


图2

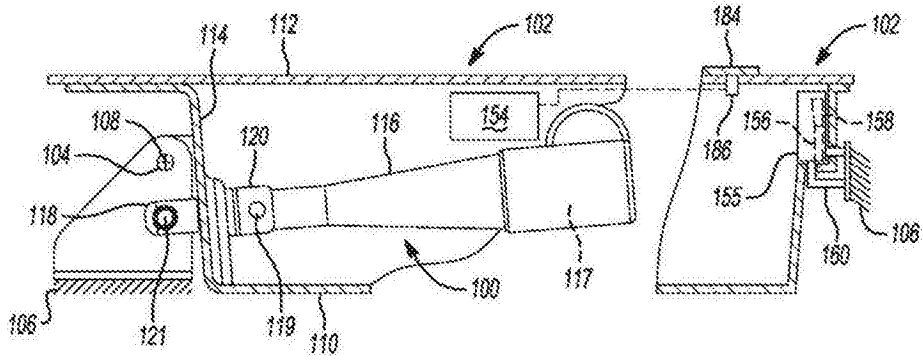


图3A

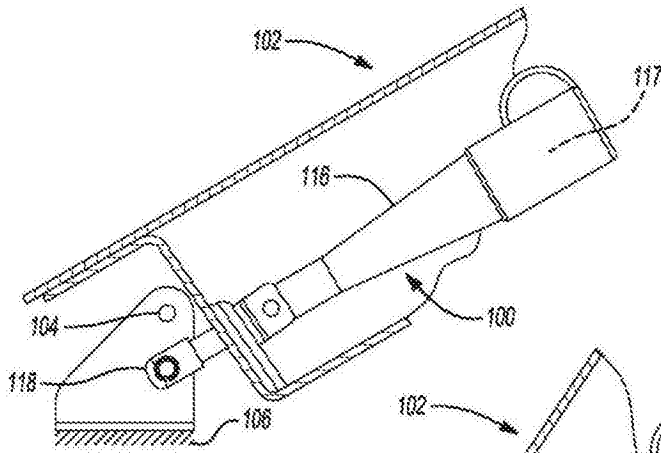


图3B

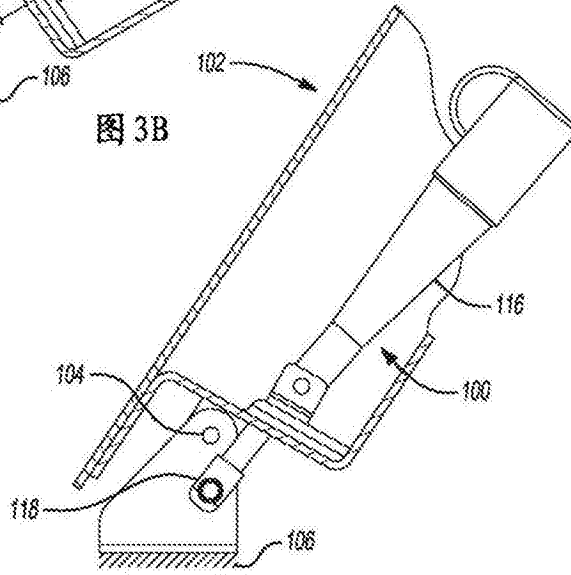


图3C

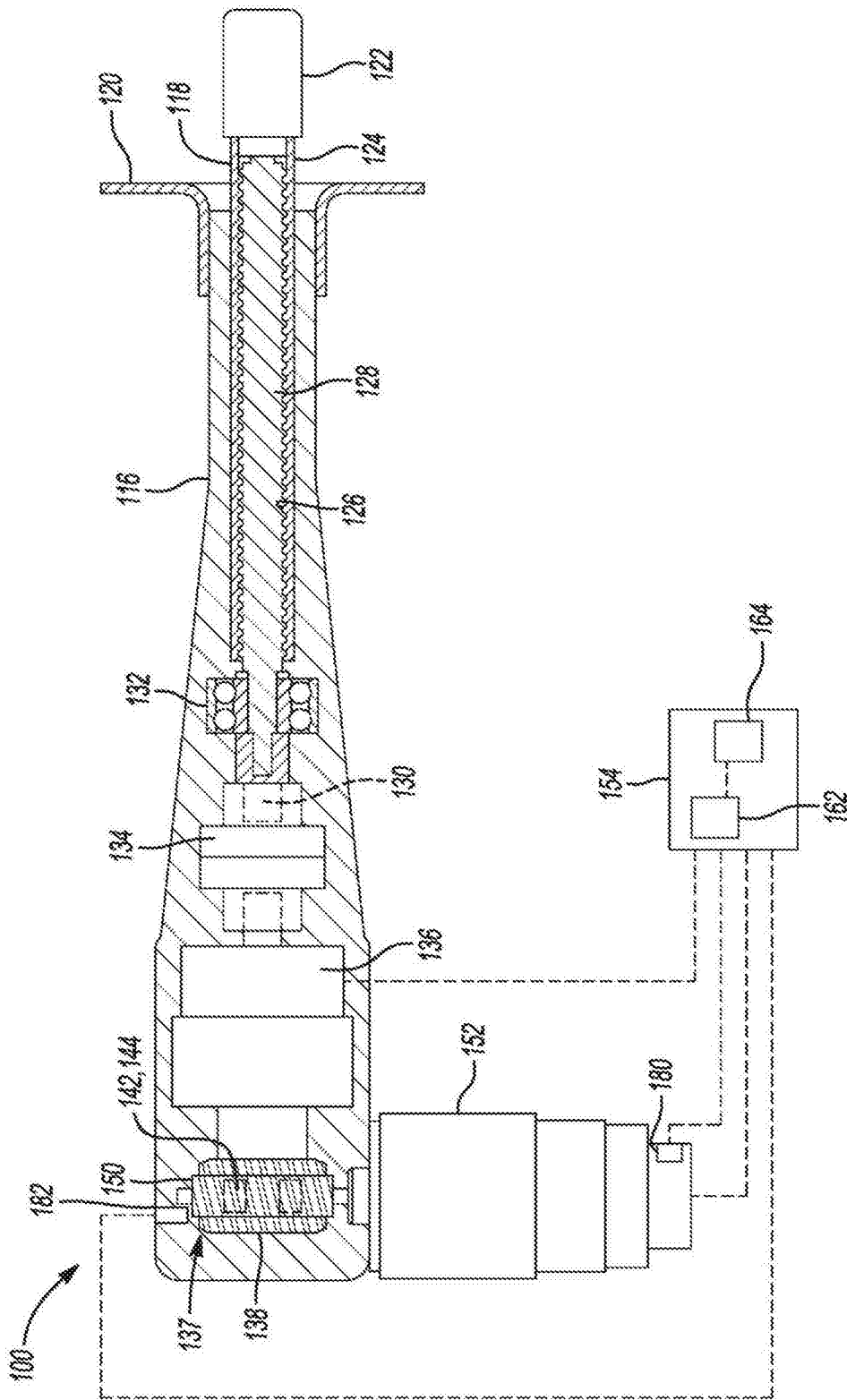


图4

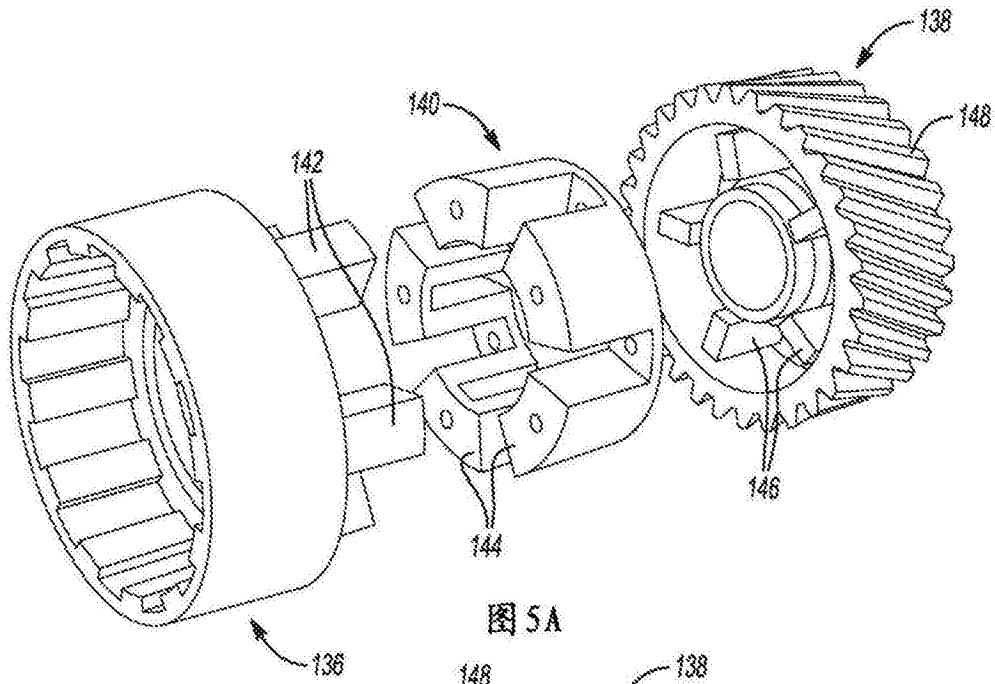


图 5A

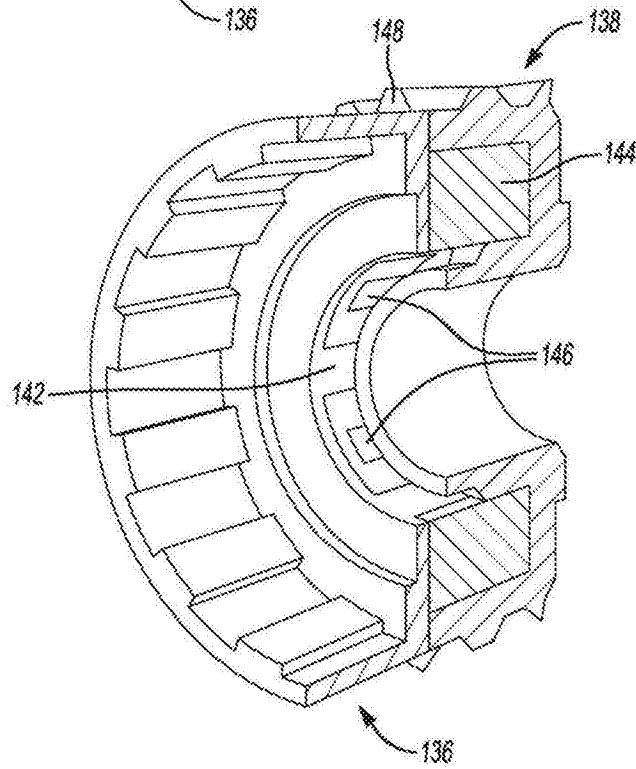


图 5B

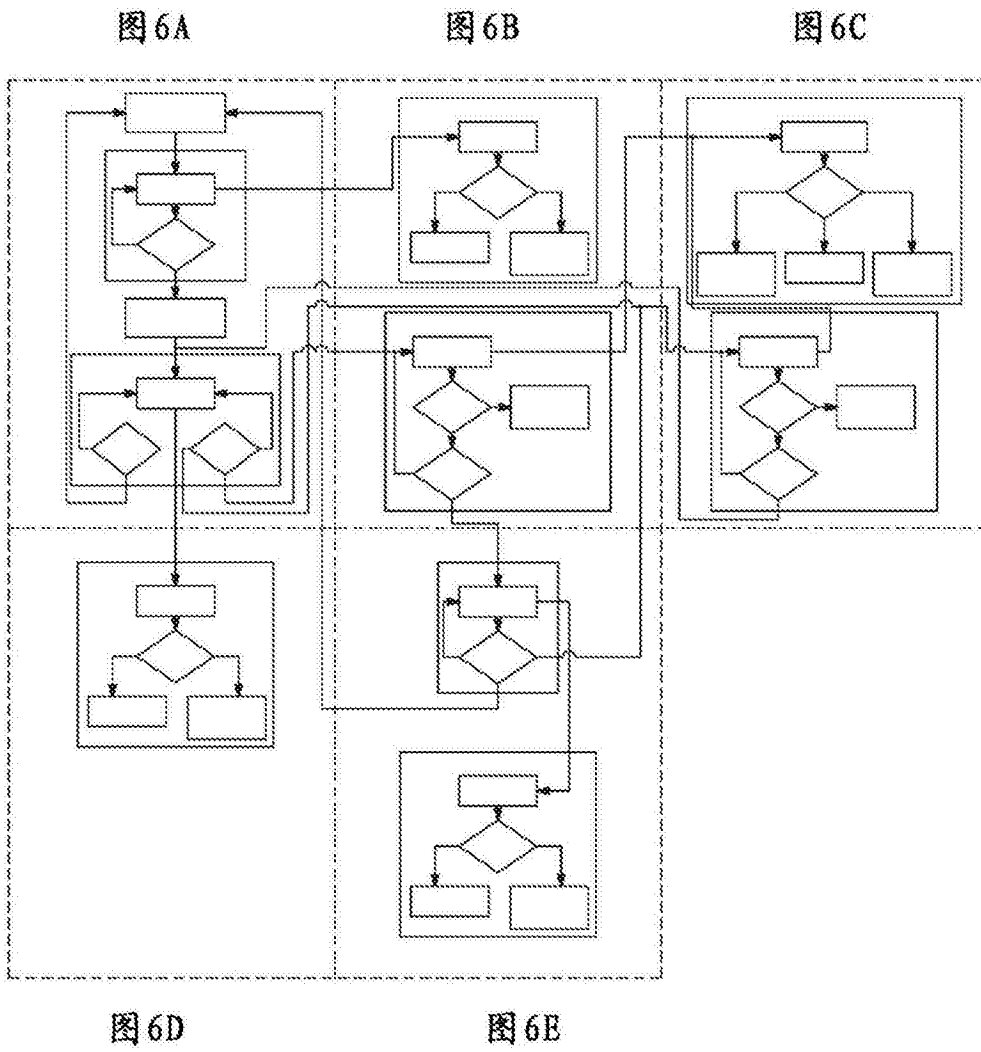


图6

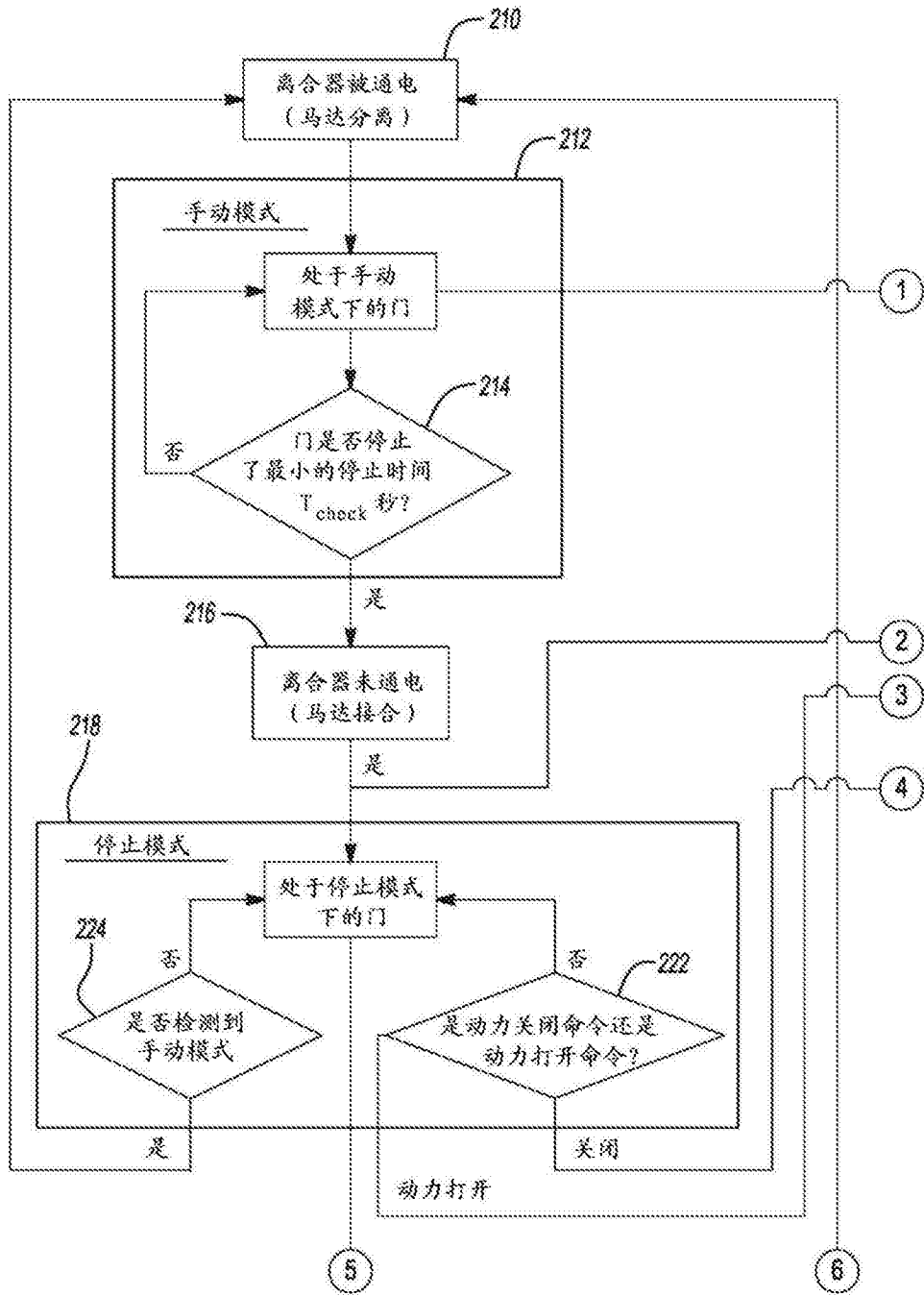


图6A

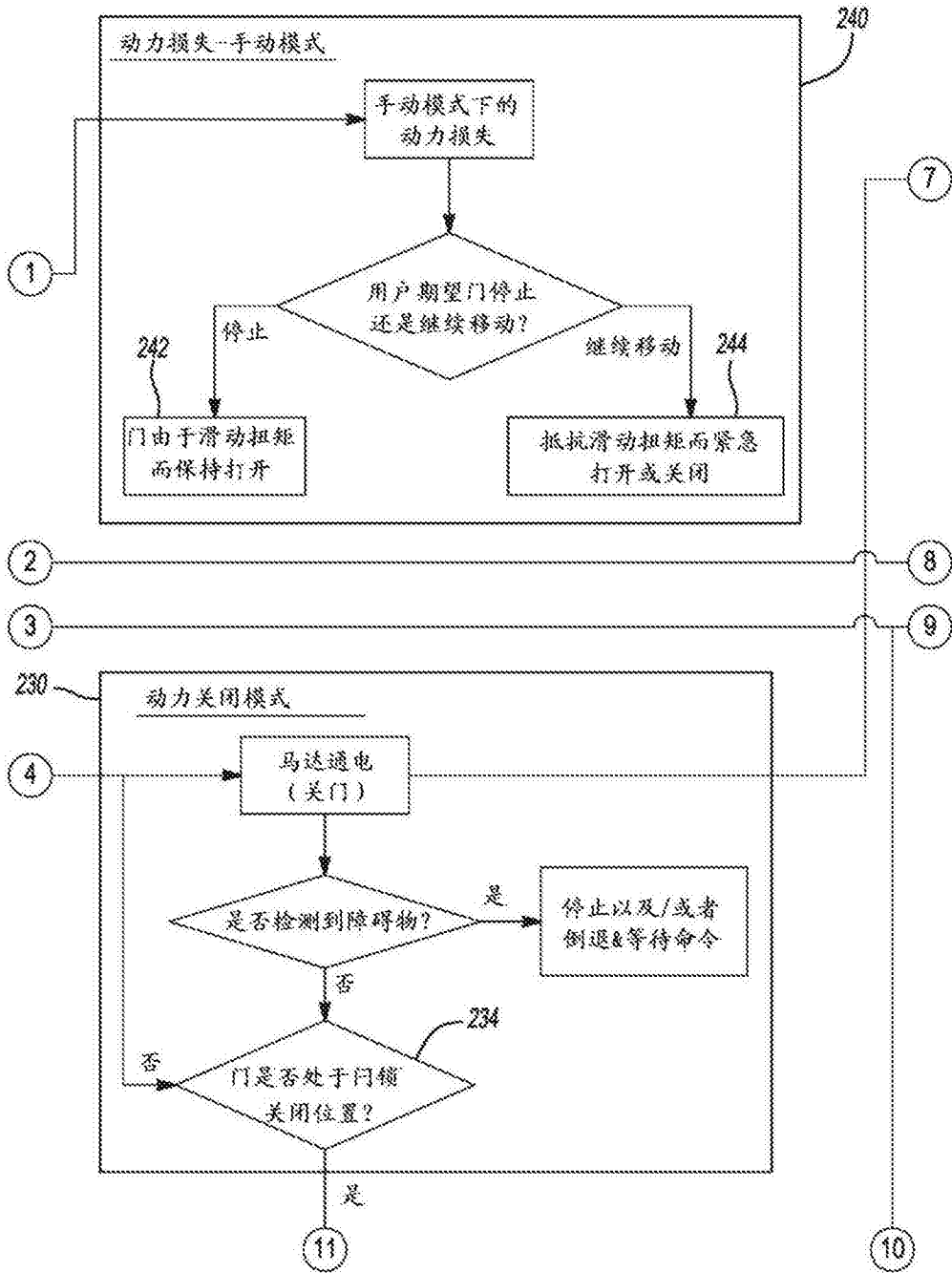


图6B

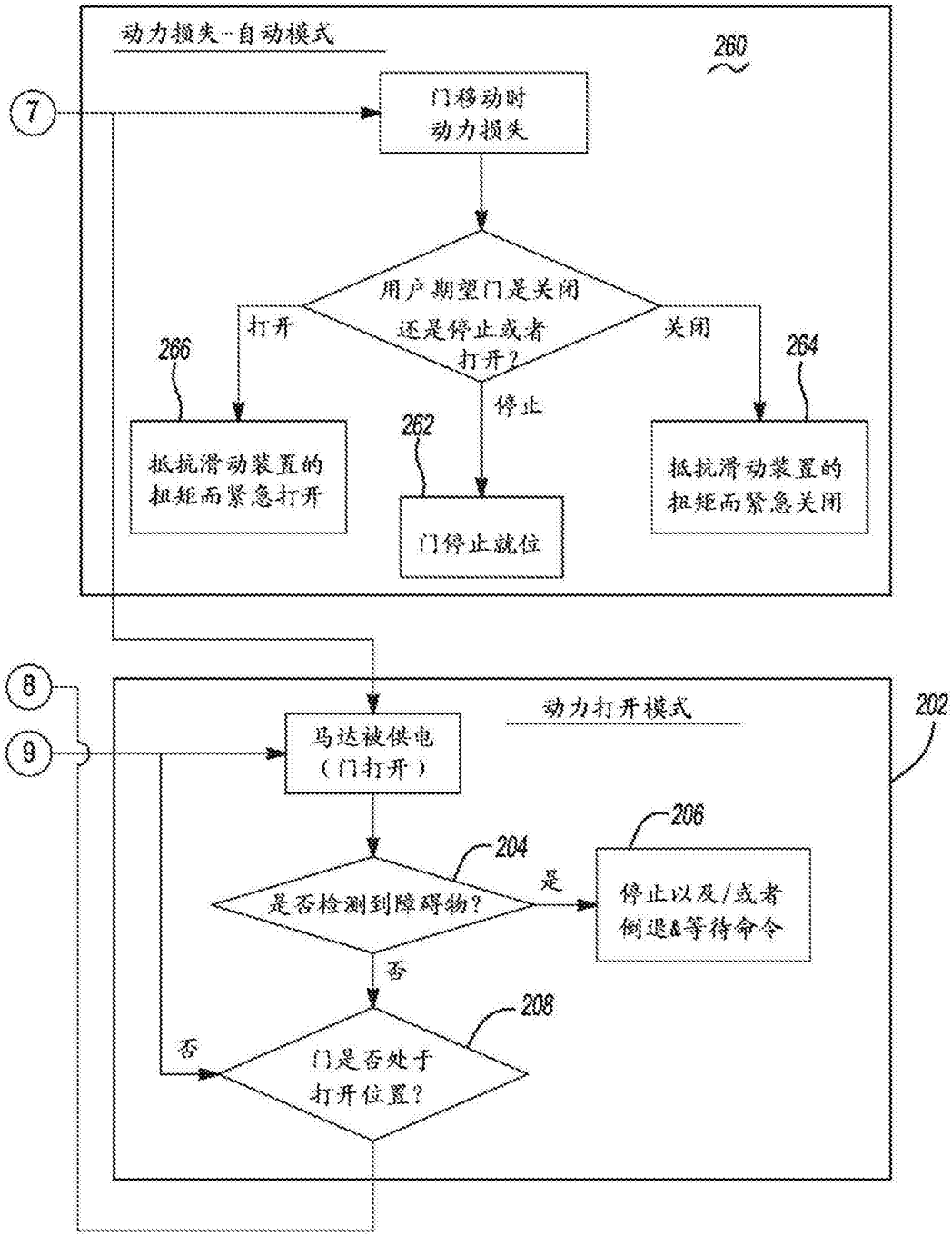


图6C

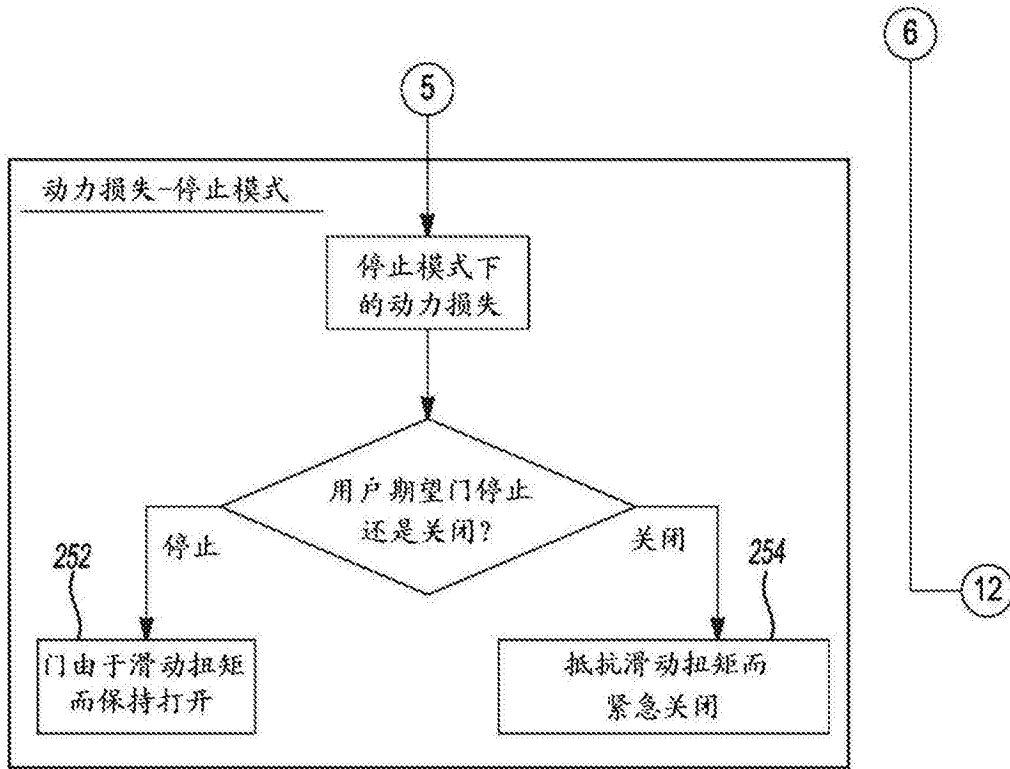


图6D

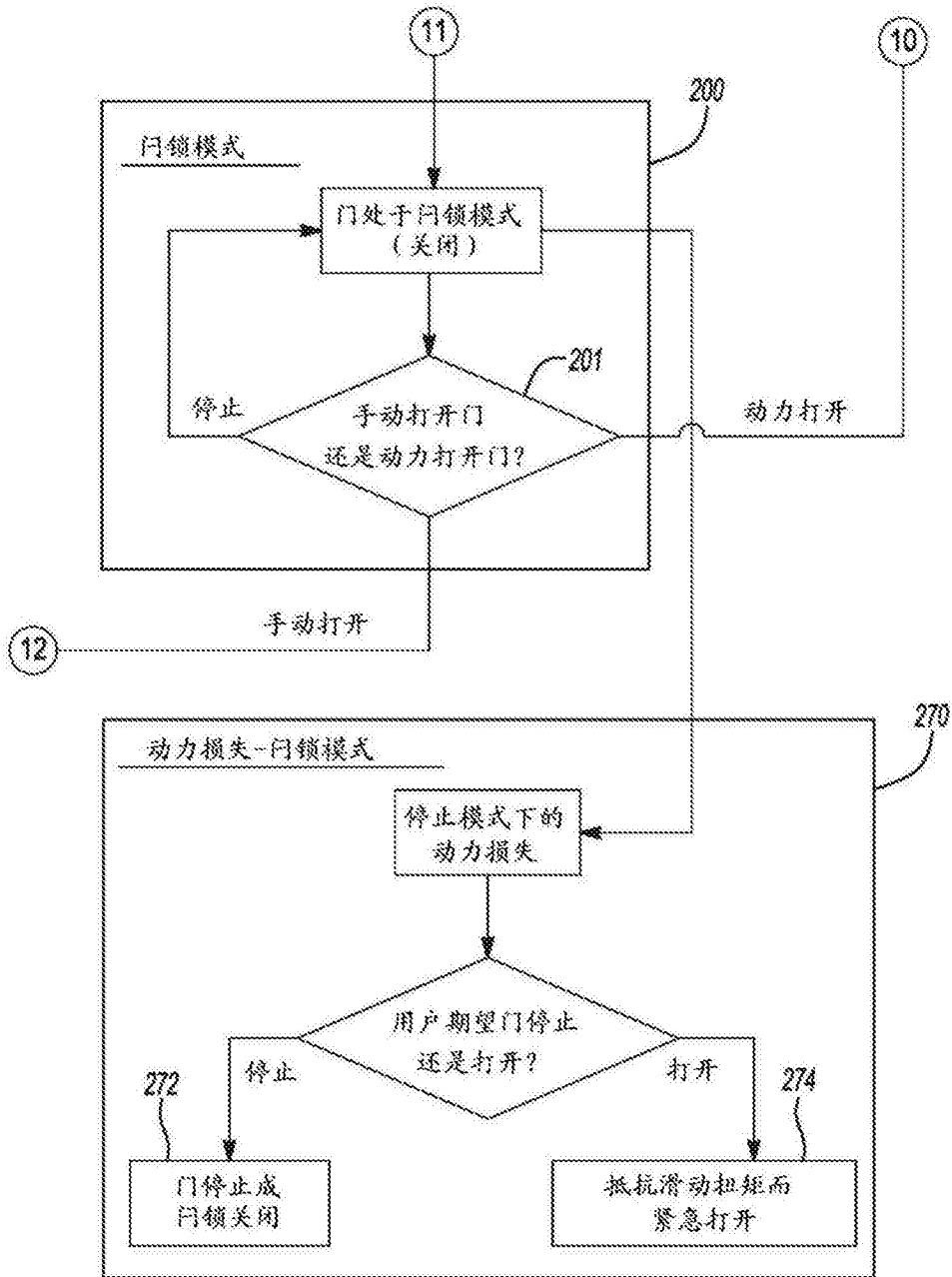


图6E

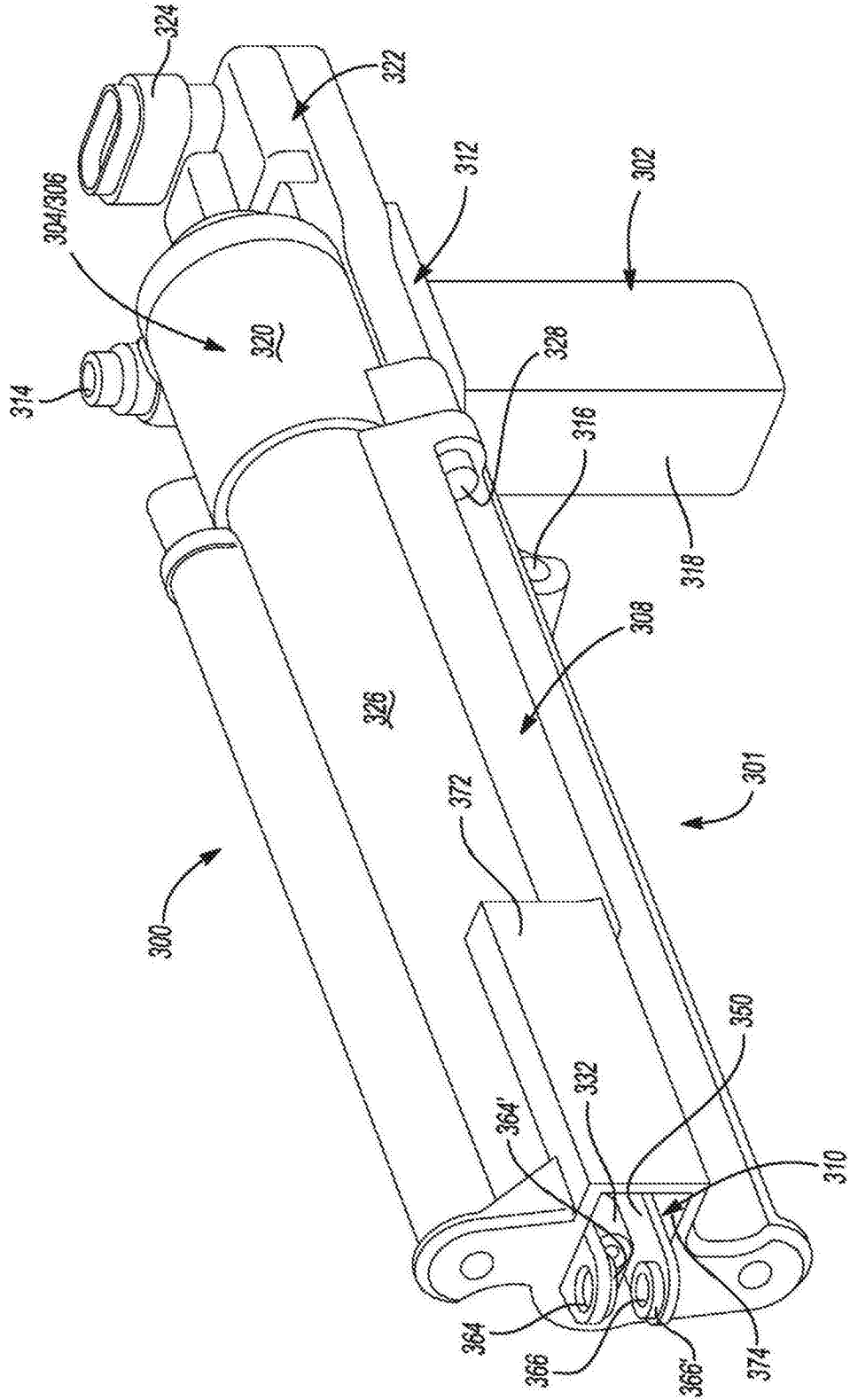


图7

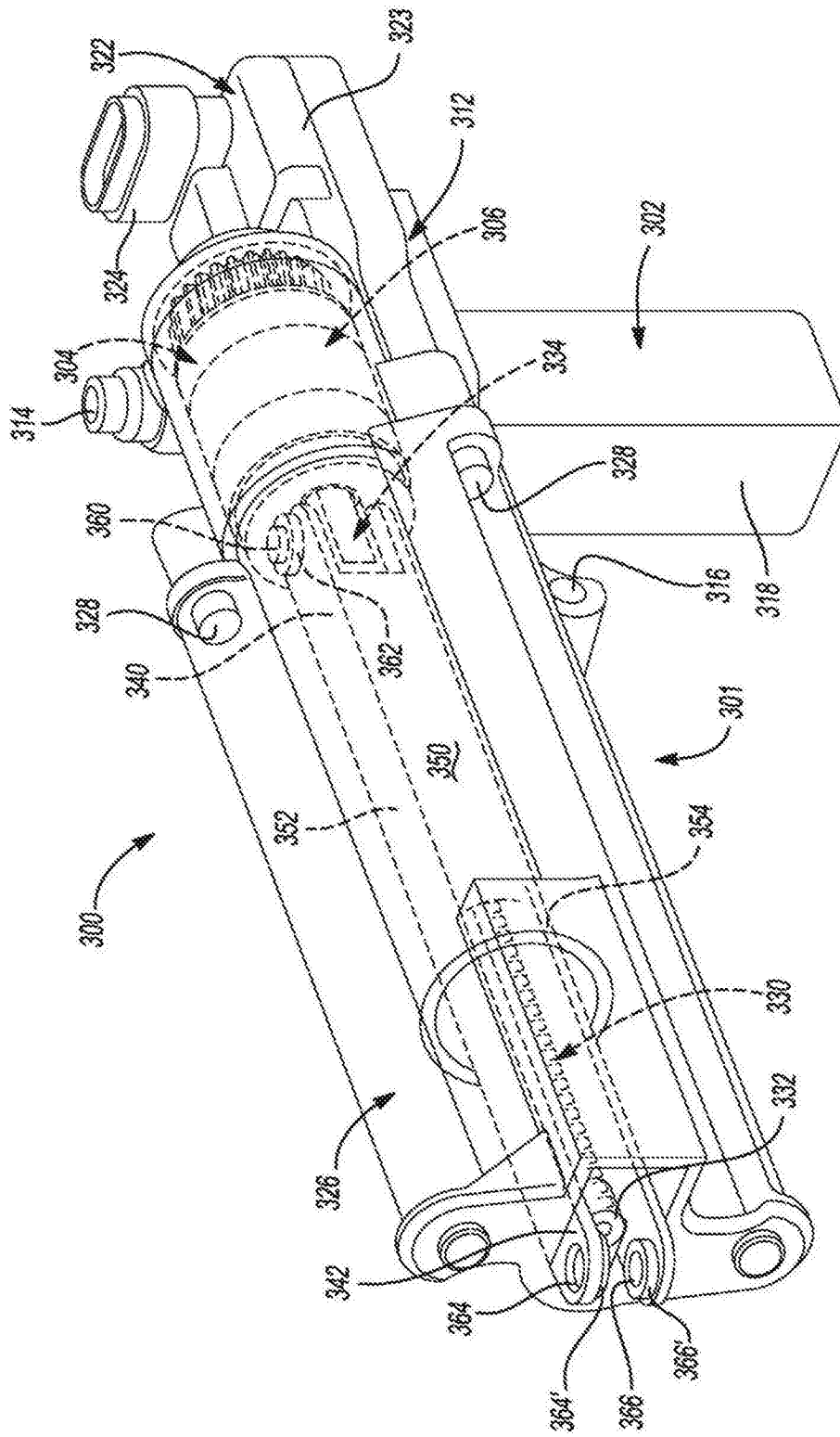


图8

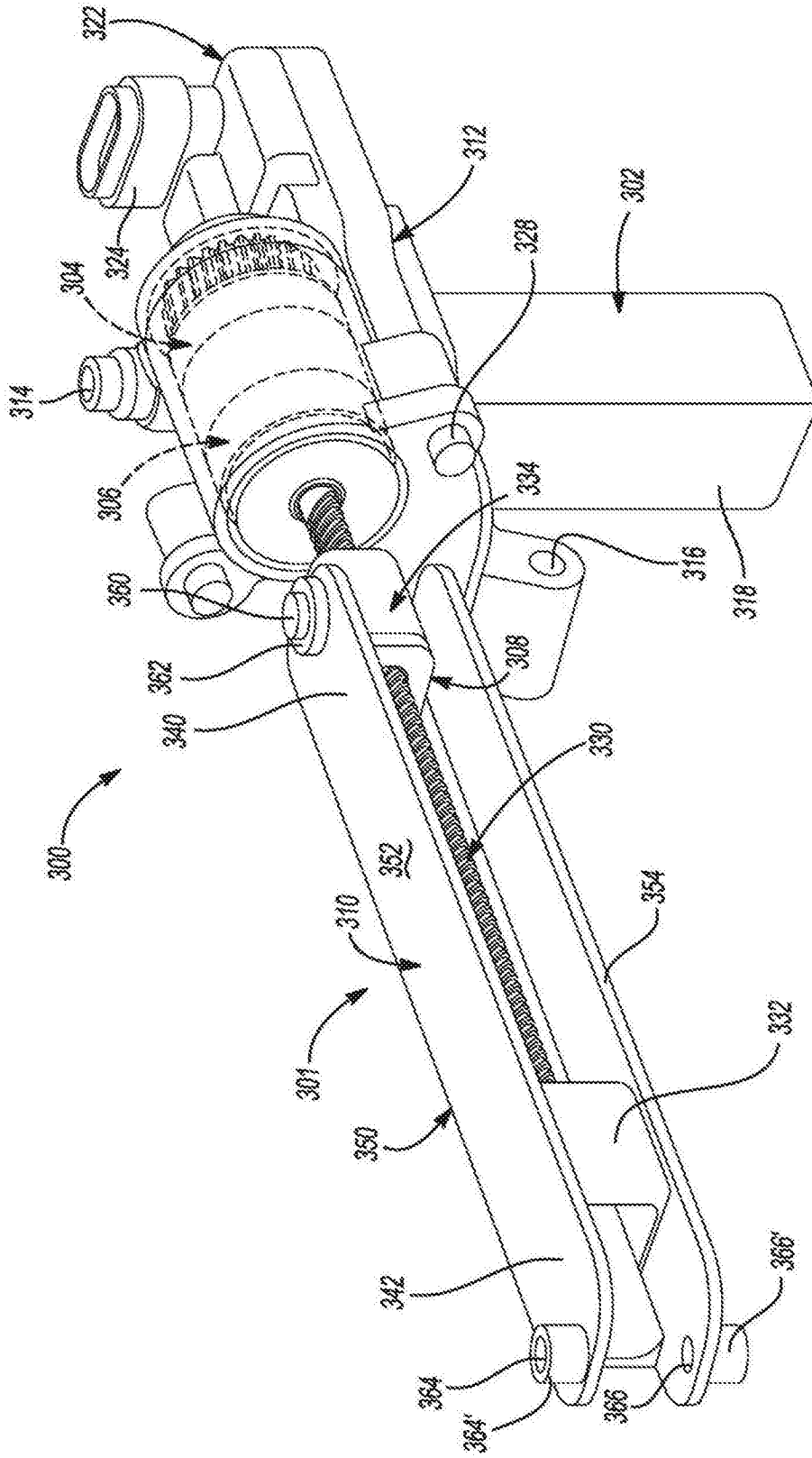


图9

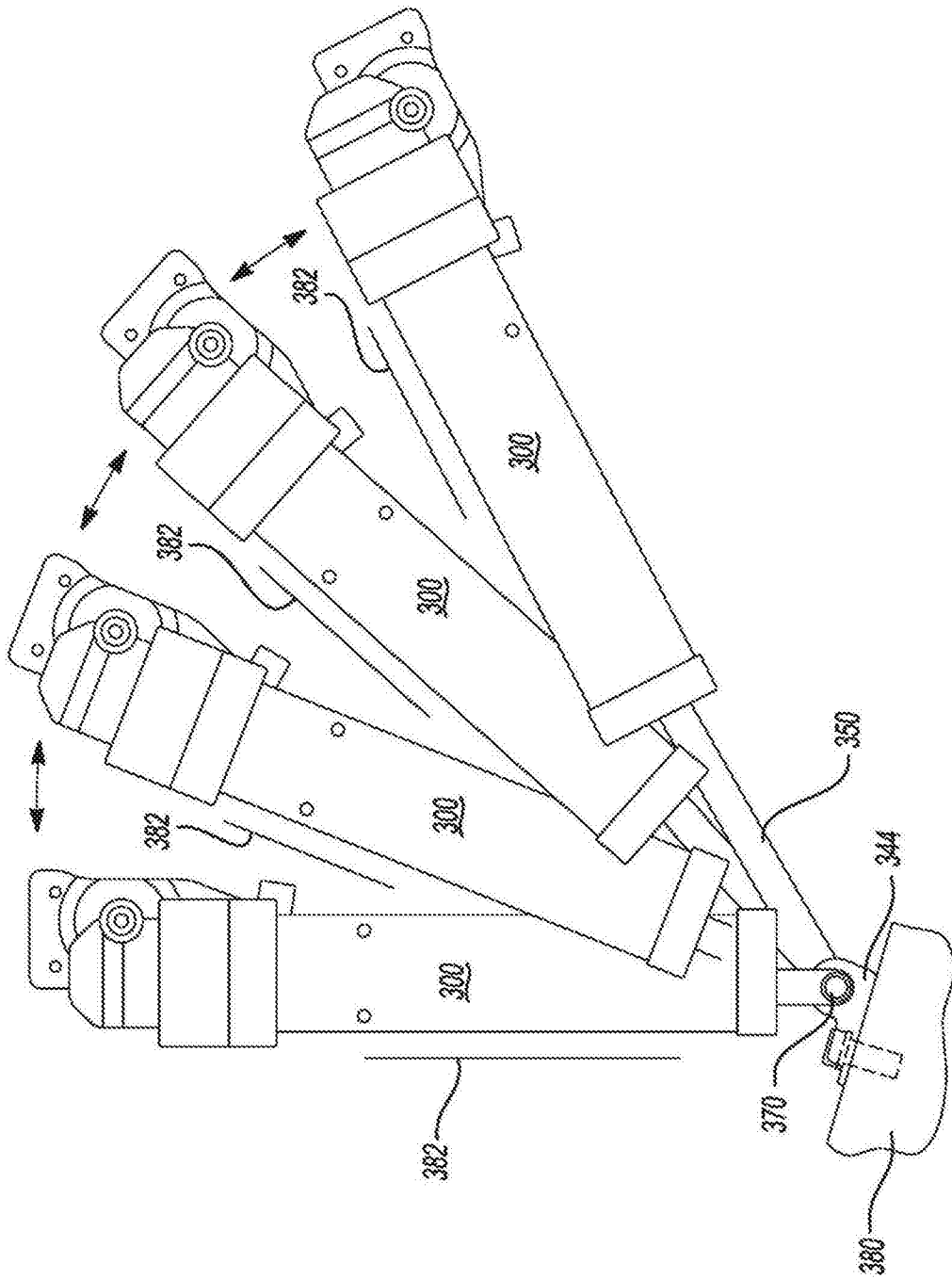


图10

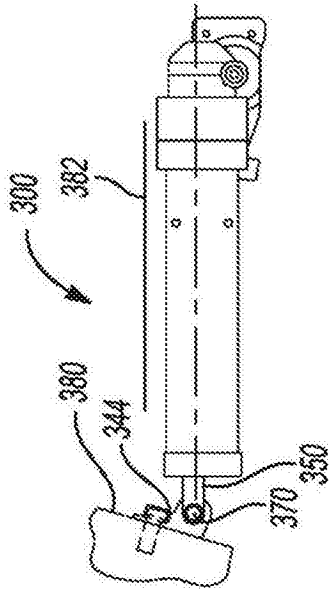


图11A

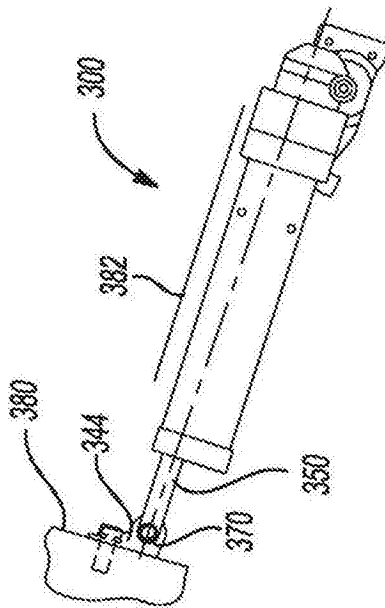


图11B

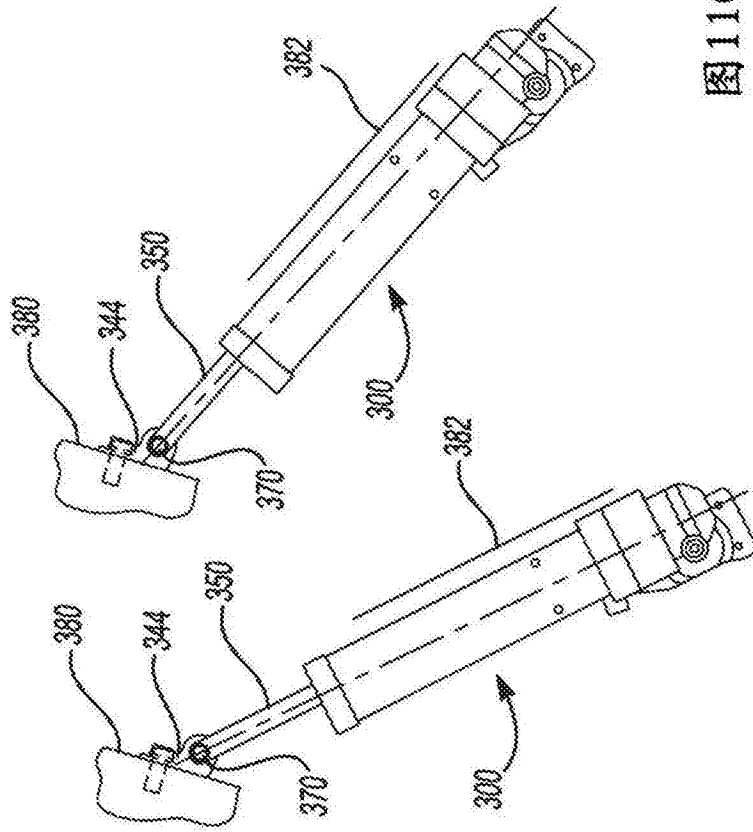


图11C

图11D

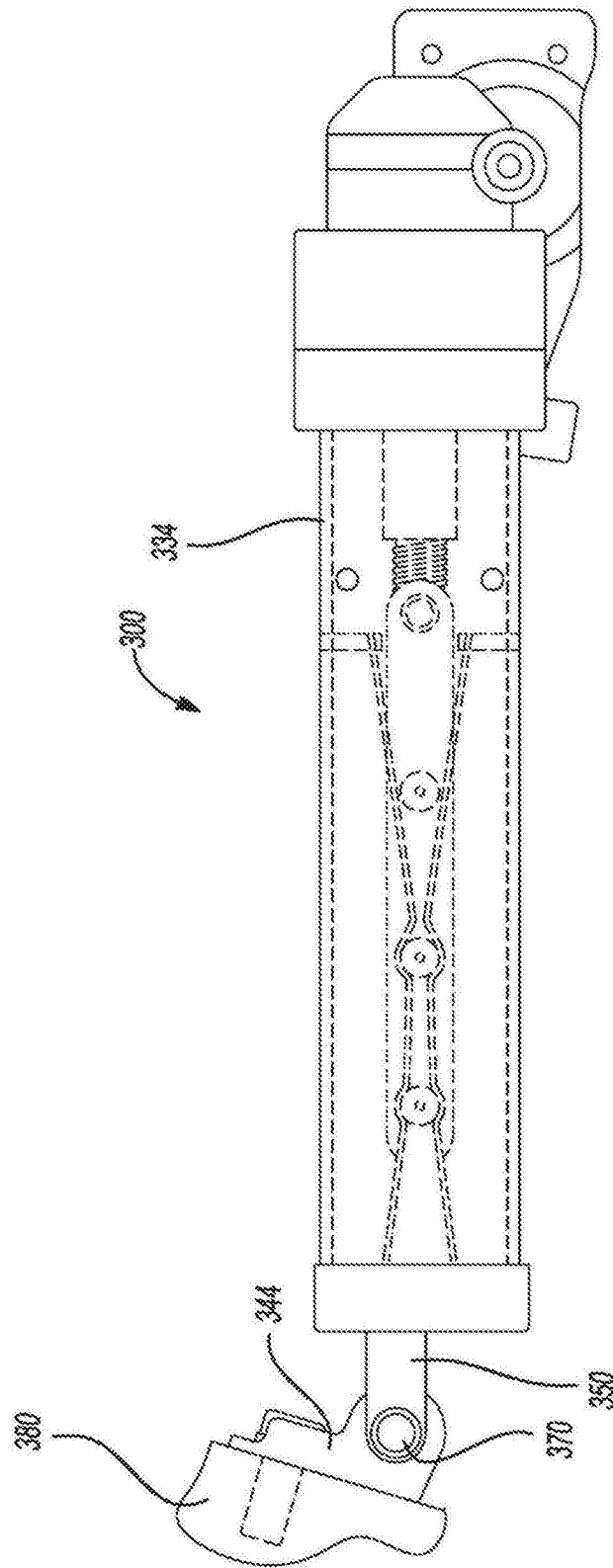


图12A

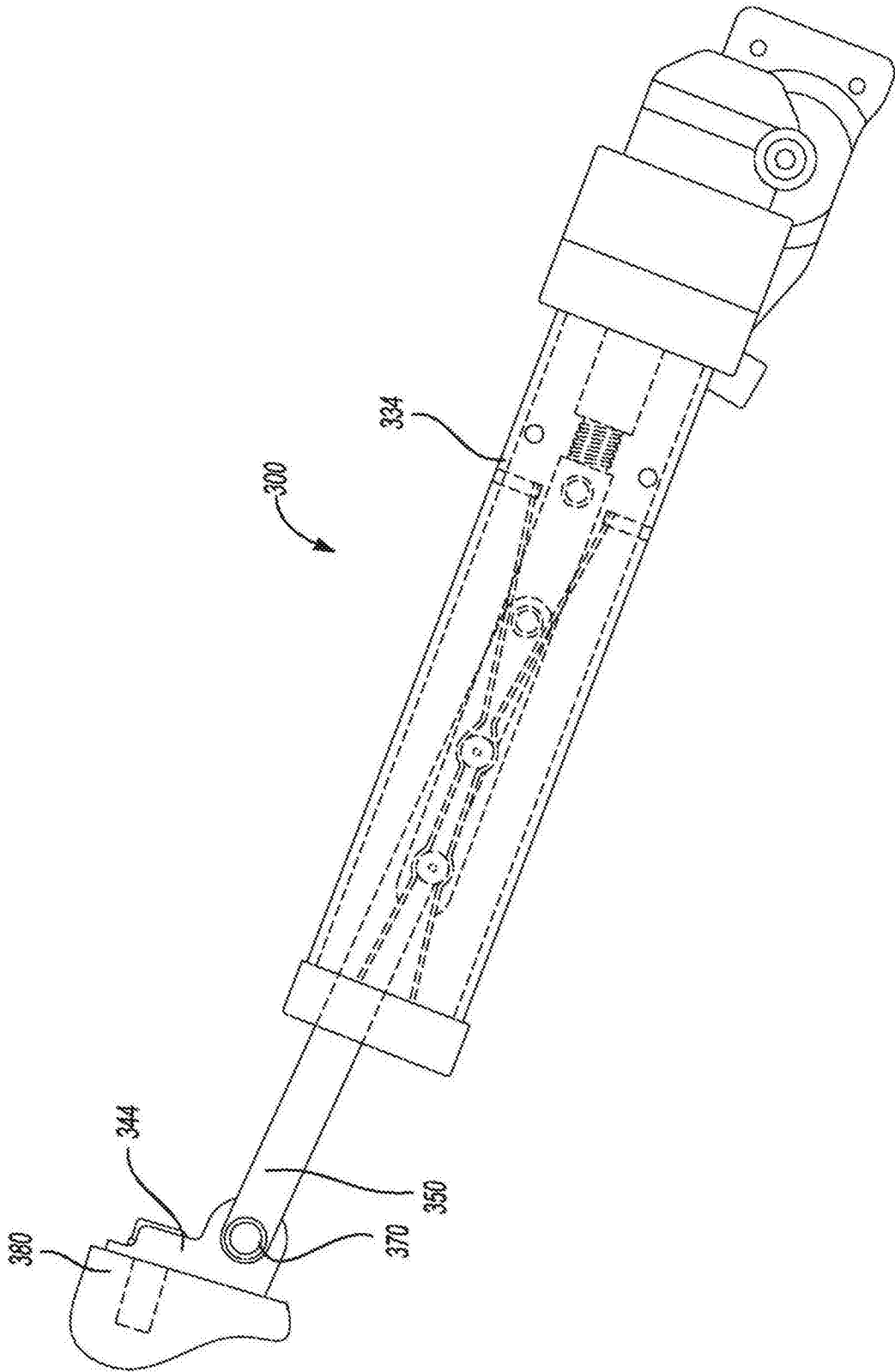


图12B

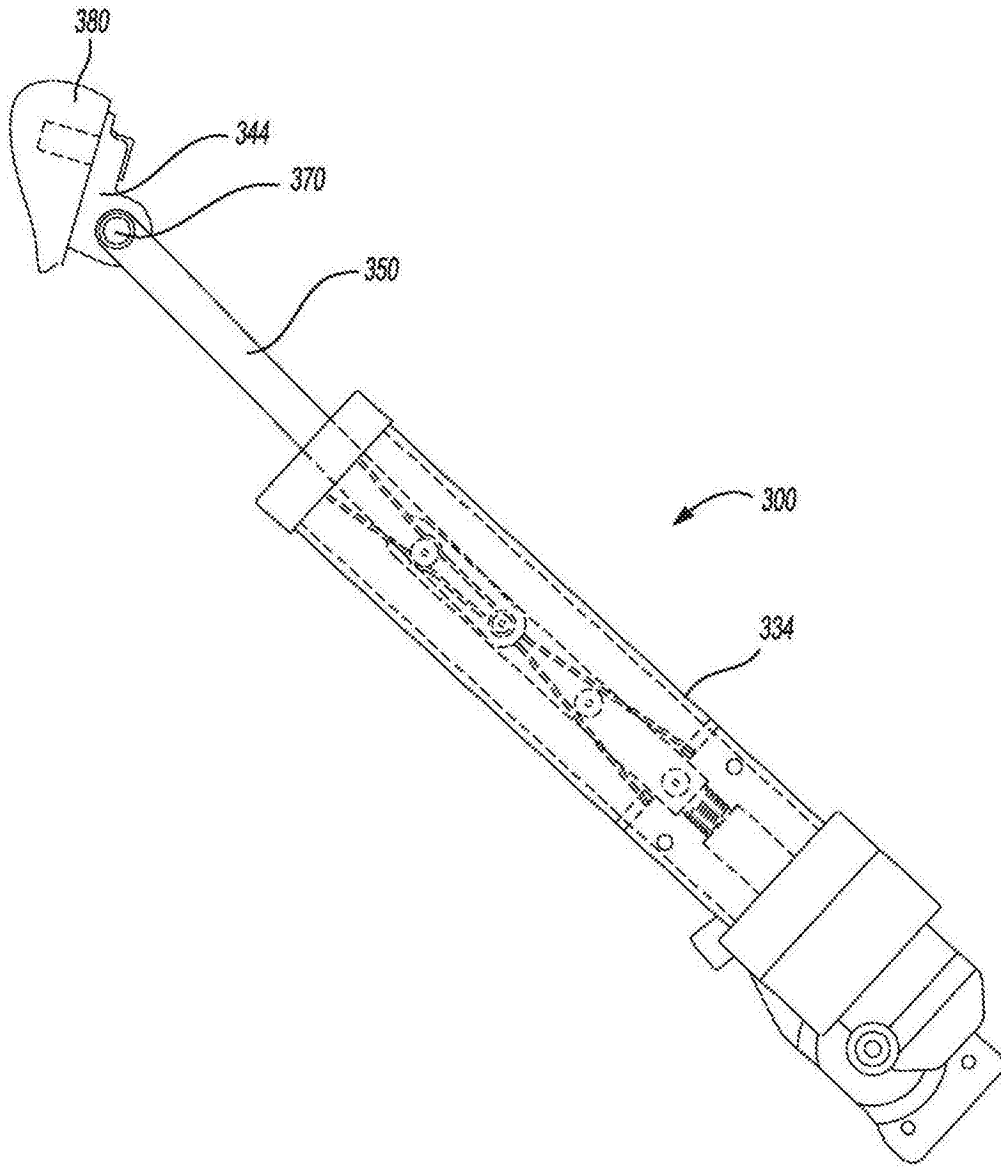


图12C

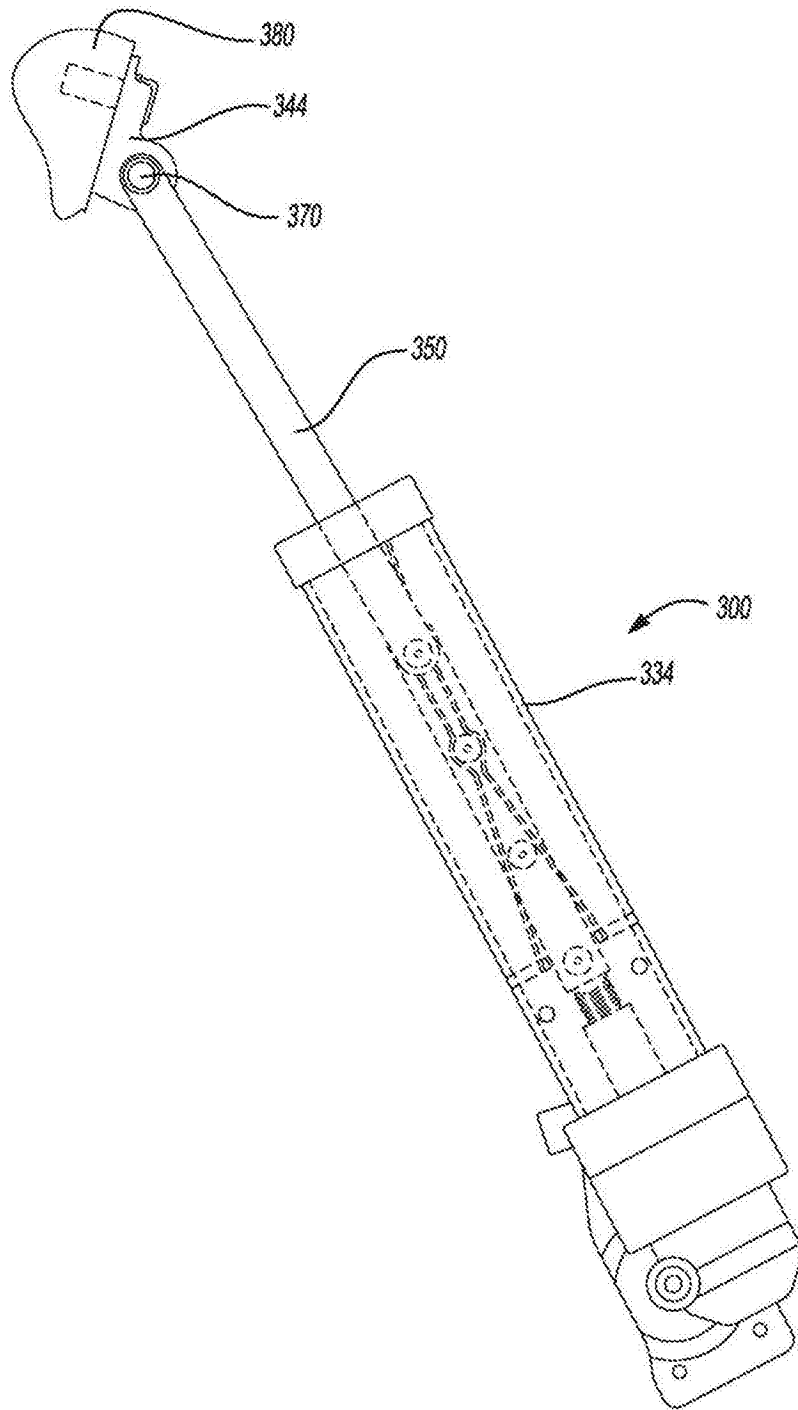


图12D