



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710127850.8

[45] 授权公告日 2009年9月30日

[11] 授权公告号 CN 100545005C

[22] 申请日 2002.10.16

[21] 申请号 200710127850.8

分案原申请号 02825000.1

[30] 优先权

[32] 2001.10.16 [33] US [31] 60/350,129

[32] 2002.8.15 [33] US [31] 60/404,353

[73] 专利权人 89908 有限公司;以 AMP 调查公司经营

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 H·莱特纳

[56] 参考文献

US3833240 1974.9.3

US4982974 1991.1.8

US5538100A 1996.7.23

JP4-339041A 1992.11.26

US3172499 1965.3.9

CN2174368Y 1994.8.17

JP4-342629A 1992.11.30

审查员 乔明侠

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 马洪

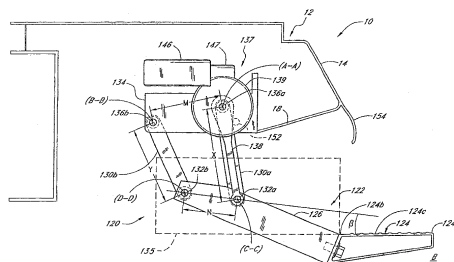
权利要求书 1 页 说明书 36 页 附图 25 页

[54] 发明名称

展开辅助的车辆踏脚的方法

[57] 摘要

一展开一辅助的车辆踏脚的方法，该辅助的车辆踏脚包括连接于一车辆的第一和第二支承臂，第一和第二支承臂分别可绕基本上平行于地面定向的第一和第二轴线枢转，第一和第二轴线分别通过第一和第二支承臂的固定部位，第一和第二支承臂连接到一踏脚件，并可相对于踏脚件分别绕基本上平行于第一和第二轴线的第三和第四轴线枢转，第一和第二支承臂允许踏脚件在一缩回位置和一在缩回位置外侧向下的展开位置之间移动，该方法包括：使脚踏件的至少一部分向上移动；以及在使脚踏件的至少一部分向上移动后，使脚踏件向下朝所述展开位置移动。



1. 一种展开一辅助的车辆踏脚的方法，所述辅助的车辆踏脚包括连接于一车辆底面的第一和第二支承臂，所述第一和第二支承臂分别可绕基本上平行于地面定向的第一和第二轴线枢转，所述第一和第二轴线分别通过所述第一和第二支承臂的固定部位，所述第一和第二支承臂连接到一具有上脚踏表面的踏脚件，并可相对于所述踏脚件分别绕基本上平行于所述第一和第二轴线的第三和第四轴线枢转，所述第一和第二支承臂允许所述踏脚件在一缩回位置和一在所述缩回位置外侧向下的展开位置之间移动，所述方法包括：

使所述踏脚件的所述上脚踏表面的至少一部分从所述缩回位置初始地向上移动以使所述踏脚件向所述展开位置移动；以及

在使所述踏脚件的所述上脚踏表面的至少一部分向上移动后，使所述踏脚件向下朝所述展开位置移动。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，使所述踏脚件朝所述展开位置移动包括将整个所述踏脚件移动到低于所述第一和第二轴线。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，当所述踏脚件位于所述展开位置时，所述第一和第二支承臂的至少一个从所述踏脚件向上朝所述车辆延伸。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括在所述踏脚件位于所述缩回位置时将所述踏脚件的瞬时转动中心点定位在所述踏脚件的一上脚踏表面处或其内侧。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，当沿垂直于所述第一轴线的一平面观察所述辅助的车辆踏脚时，所述瞬时转动中心点位于通过所述第一轴线和所述第三轴线的一第一线与通过所述第二轴线和所述第四轴线的一第二线的交点处。

展开辅助的车辆踏脚的方法

本申请是申请号为 02825000.1、申请日为 2002 年 10 月 16 日的专利申请的
分案申请。

技术领域

本发明一般地涉及一用于汽车的辅助踏脚。具体来说，本发明涉及一可缩回的车辆踏脚，它可在一缩回的或储藏的位置和一进入到车辆内用作辅助踏脚的延伸位置之间移动，并涉及一展开一辅助的车辆踏脚的方法。

背景技术

众所周知，在汽车的侧面添加一踏脚板或类似的固定的辅助踏脚，尤其是对于具有相对高的离地间隙的车辆。然而，这些固定的踏脚板和其它辅助的踏脚具有若干个缺点。首先，一固定的踏脚板通常太高而不能起到一实用的辅助的踏脚，因此，为车辆的使用者降低初始的踏板高度不是非常有效。此外，当使用一相对高的踏脚板时，使用者在进入车辆驾驶室时可能碰到他或她的头部。而且，一固定的踏脚板通常从车辆的侧面延伸出一相当的距离，当使用者踏出车辆脚踩到地面上时，伸出的踏板可成为擦到使用者裤子或其它衣服的脏物或污垢的源头。当一毗邻停车的车主打开他的门时，这样一固定的踏板也常会碰到。最后，一固定的踏脚板或辅助的踏脚减小车辆的离地间隙，当车辆用于越野的行驶时，常常可遭到损坏或全部地撕掉。

因此，要求有一克服上述诸多问题的车辆踏脚及其展开方法。

发明内容

根据一实施例，一展开一辅助的车辆踏脚的方法，该辅助的车辆踏脚包括连接于一车辆的第一和第二支承臂，第一和第二支承臂分别可绕基本上平行于地面定向的第一和第二轴线枢转，第一和第二轴线分别通过第一和第二支承臂的固定部位，第一和第二支承臂连接到一踏脚件，并可相对于踏脚件分别绕基本上平行于第一和第二轴线的第三和第四轴线枢转，第一和第二支承臂允许踏

脚件在一缩回位置和一在缩回位置外侧向下的展开位置之间移动，该方法包括：使脚踏件的至少一部分向上移动；以及在使脚踏件的至少一部分向上移动后，使脚踏件向下朝所述展开位置移动。

根据另一实施例，一用于车辆的可缩回的踏脚包括具有踏脚板的踏脚件，一第一臂，一第二臂，一电机和一阻挡件。第一臂具有一可枢转地附连在车辆上的第一端，以及一可枢转地附连在踏脚件上的第二端。第二臂也具有一可枢转地附连在车辆上的第一端，以及一可枢转地附连在踏脚件上的第二端。电机驱动地连接到第一臂，这样，电机的转动致使第一臂绕其第一端转动，并将踏脚件从一缩回的位置移动到一伸展的位置，或反之亦然。阻挡件位于第二臂的运动范围内，这样，当踏脚件位于伸展的位置时，第二臂抵靠在阻挡件上。第一和第二臂这样定位：当踏脚件位于伸展位置且在其上施加载荷时，第一臂受压地加载，而第二臂受拉地加载。

根据另一实施例，一可缩回车辆踏板包括一刚性的框架，一沿前上连接宽度可枢转地连接到框架的前向平面连接件，以及一沿后上连接宽度可枢转地连接到框架的后向平面连接件。可缩回车辆踏脚还包括一具有一踏板的刚性踏脚件。踏脚件沿前下连接宽度可枢转地连接到前向平面连接件，并沿后下连接宽度和与踏板相对的前向平面连接件一侧上，可枢转地连接到后向平面连接件。踏板基本上宽于前上连接宽度、后上连接宽度、前下连接宽度，以及后下连接宽度中的任一个。

根据另一实施例，一用于具有人们通过其可进入到车厢内的两个毗邻的门的车辆的可缩回的车辆踏脚，其包括一刚性的框架，一具有一踏板的踏脚件，以及至少两个刚性臂，其将踏脚件连接到框架，并允许踏脚件在一靠近框架的缩回位置与一向下和离开框架的伸展位置之间移动。踏板具有足够的宽度为希望进入两扇门内的人们提供一踏脚。

根据另一实施例，一用于具有人们通过其可进入到车厢内的两个毗邻的门的车辆的可缩回的车辆踏脚，其包括一刚性的框架，一具有一踏板的踏脚件。可缩回的踏脚还包括至少两个刚性臂，其将踏脚件连接到框架，并允许踏脚件在一靠近框架的缩回位置与一向下和离开框架的伸展位置之间移动。当处于伸展位置时，踏板在各扇门前伸展。

根据另一实施例，一可缩回的车辆踏脚包括一刚性的框架，一具有一踏板的踏脚件，以及至少两个刚性臂，其将踏脚件连接到框架，并允许踏脚件在一

靠近框架的缩回位置与一向下和离开框架的伸展位置之间移动。踏板基本上宽于框架。

根据另一实施例，一可缩回的车辆踏脚包括一刚性的框架，一具有一踏板的踏脚件，以及一前刚性臂和一后刚性臂，它们将踏脚件连接到框架，并允许踏脚件在一靠近框架的缩回位置与一向下和离开框架的伸展位置之间移动。踏脚件可枢转地连接到后向枢转连接处的后刚性臂，当踏脚件移动到伸展的位置时，踏脚件绕后向枢转连接向下转动。

根据另一实施例，可缩回的车辆踏脚包括一刚性框架，一具有踏脚板的踏脚件，以及将踏脚件连接到框架的至少两个刚性臂，其允许踏脚件在靠近框架的可缩回的位置与向下并远离框架的展开的位置之间移动。踏脚件还包括一刚性地连接到踏脚板并连接到与踏脚板相对的臂上的支承支架。支承支架定向成与踏脚板成一定角度。

根据另一实施例，一改进通过车辆门进入到车辆的方法包括：将一刚性框架附连到车辆上，并通过至少两个刚性臂将一具有一踏脚板的踏脚件连接到框架上。这样做可使踏脚件在靠近框架的可缩回的位置与踏脚板沿车辆的侧边位于门下方的展开的位置之间移动。在此方法中，踏脚板基本上宽于框架。

根据另一实施例，提供一用于具有较低边缘的车体的车辆的可缩回的踏脚。踏脚包括一刚性框架，其构造成附连到车辆上，以使所有的框架基本上位于车体下边缘的后面，一可缩回的连接件连接到框架上，而一踏脚件连接到与框架相对的转动的连接件上。踏脚件具有一展开的位置和一缩回的位置，在后者的位置上，踏脚件和可转动的连接件位于车体下边缘的后面。

根据另一实施例，提供一车辆，它包括一具有较低边缘的车体，以及一附连到车辆上的可缩回的踏脚。可缩回的踏脚包括一附连到车辆上的刚性框架，以使所有的框架基本上位于车体下边缘的后面，一可转动的连接件连接到框架上，而一踏脚件连接到与框架相对的转动的连接件上。踏脚件具有一展开的位置和一缩回的位置，在后者的位置上，踏脚件和可转动的连接件位于车体下边缘的后面。

根据另一实施例，提供一构造成附连到车辆上的可缩回的车辆踏脚。踏脚包括一刚性框架，踏脚件具有一踏脚板，以及可转动的连接件。连接件将踏脚件连接框架，并允许踏脚件在在一展开的位置和一缩回的位置之间移动，在后者的位置上，踏脚板的上表面基本上在站在车辆外面的成年人的视线中不可见

根据另一实施例，提供一用于具有下踏板的车体的车辆的可缩回的踏脚。踏脚包括一刚性框架，其构造成附连到车辆上，一可转动的连接件连接到框架上，而一踏脚件连接到与框架相对的转动的连接件上。踏脚件具有一带有上表面的踏脚板。踏脚件具有一展开的位置和一缩回的位置，在后者的位置上，踏脚板的上表面基本上与下踏板齐平。

根据另一实施例，提供一构造成附连到车辆上的可缩回的车辆踏脚。踏脚包括一刚性框架，踏脚件具有一踏脚板，以及可转动的连接件。连接件将踏脚件连接到框架，并允许踏脚件在在一展开的位置和一缩回的位置之间移动，在后者的位置上，仅踏脚板的前边缘在站在车辆外面的成年人的视线中可见。

根据另一实施例，对具有带有基本上垂直外表面的低车体的车辆提供一可缩回的踏脚。该踏脚包括一构造成附连到车辆上的刚性框架，一连接到框架上的连接件，以及一连接到连接件上与框架相对的踏脚件。踏脚件具有一展开的位置和一缩回的位置，在缩回位置，踏脚件的前边缘从低车体的外表面向后间隔至少 1.5 英寸。

根据另一实施例，对具有带有一低边缘的车体的车辆提供一可缩回的踏脚。该踏脚包括一连接到车辆的可转动的连接件，以及一连接到可转动的连接件的踏脚件。踏脚件具有一展开的位置和一缩回的位置，在缩回位置，踏脚件和可转动的连接件位于车体下边缘的后面。

根据另一实施例，提供一车辆，它包括一具有低边缘的车体，以及连接到车辆的辅助的可缩回的踏脚。可缩回的辅助踏脚包括一连接到车辆的可转动的连接件，以及一连接到可转动的连接件的踏脚件。踏脚件具有一展开的位置和一缩回的位置，在缩回位置，踏脚件和可转动的连接件位于车体下边缘的后面。

根据另一实施例，对具有带有基本上垂直外表面的低车体的车辆提供一可缩回的踏脚。该踏脚包括一连接到车辆上的连接件，以及一连接到连接件上的踏脚件。踏脚件具有一展开的位置和一缩回的位置，在缩回位置，踏脚件的前边缘从低车体的外表面向后间隔至少 1.5 英寸。

根据另一实施例，一用于车辆的可缩回的踏脚包括一具有连接到车辆的上部的向前连接件，以便绕第一轴线转动，一具有连接到车辆的上部的向后连接件，以便绕第二轴线转动。第二轴线位于第一轴线后面，而第一和第二轴线基

本上平行于车辆纵向轴线定位。踏脚还包括一连接到向前和向后连接件的踏脚件，以便在一缩回位置和一延伸位置之间移动。当踏脚件位于延伸位置时，向后连接件的至少一部分向第一轴线的后面延伸。

根据另一实施例，一用于车辆的可缩回的踏脚包括一具有相对于车辆底面固定的可转动的上部的第一臂，以便绕大致平行于车辆的相邻下边缘定向的第一转动轴线转动。踏脚件还包括一具有相对于车辆底面固定的可转动的上部的第二臂，以便绕大致平行于车辆的相邻下边缘定向且位于第一轴线后面的第二转动轴线转动。踏脚还包括一连接到第一和第二臂的踏脚件，以便在邻近车辆底面的缩回位置和远离底面的延伸位置之间移动。当踏脚件位于延伸位置时，第二臂的至少一部分向第一轴线的后面延伸。

根据另一实施例，一用于车辆的可缩回的踏脚包括一具有相对于车辆底面固定的可转动的上部的第一臂，以便绕第一转动轴线转动，而一具有相对于车辆底面固定的可转动的上部的第二臂，以便绕第二转动轴线转动。踏脚还包括一连接到第一和第二臂的踏脚件，以便在车辆下面的缩回位置和从车辆向外延伸的延伸位置之间移动。第一臂和第二臂中的至少一个臂还包括一阻挡件，它朝向第一臂和第二臂中的另一臂延伸，并当踏脚件位于延伸位置时，接触另一个臂。

根据另一实施例，一用于车辆的可缩回的踏脚包括一具有可转动地安装在车辆底面的上部的第一臂，以便绕大致平行于车辆的相邻下边缘定向的第一转动轴线转动，以及一具有可转动地安装在车辆底面的上部的第二臂，以便绕大致平行于车辆的相邻下边缘定向且位于第一轴线后面的第二转动轴线转动。踏脚还包括一连接到第一和第二臂的踏脚件，以便在至少基本上完全在车辆下面的缩回位置和从车辆向外延伸的延伸位置之间移动。踏脚件还包括一踏脚台，它形成其一上表面和一连接区域，当踏脚件位于延伸位置时，该区域位于踏脚台的向后和向上，其中，在连接区域处，第一和第二臂中的至少一个臂连接到踏脚件上。应该认识到，该全部的结构便于储藏踏脚而不可见，同时，能使踏脚的最后的展开运动包括绕第一臂下端处的第三轴线转动的向下转动分量。应该认识到，该结构便于踏脚的助力作用。即，当一载荷放置在踏脚上时，踏脚稍微地继续其向下的转动运动，这样，载荷不通过任何的电机驱动踏脚而得到承载。

根据另一实施例，一用于车辆的可缩回的踏脚包括一具有可转动地安装在车辆

底面的上部的第一臂，以便绕第一转动轴线转动，以及一具有可转动地安装在车辆底面的上部的第二臂，以便绕大致平行于第一轴线定向的第二转动轴线转动。踏脚还包括一连接到第一和第二臂的踏脚件，以便在至少基本上完全在车辆下面的缩回位置和从车辆向外延伸的延伸位置之间移动。第一臂连接到踏脚件上，以便绕第三轴线转动，第二臂连接到踏脚件上，以便绕第四轴线转动，第三和第四轴线基本上平行于第一和第二轴线定向。理想的是，第三和第四轴线之间的距离小于6英寸，更为理想的是，小于4英寸，最为理想的是，小于2英寸。诸轴线根据第一长宽比布置，所述长宽比包括下面的比例：（1）第三轴线和第四轴线之间的距离，和（2）第一轴线和第三轴线之间的距离，而第一长宽比小于0.4，较佳地小于0.3。应该认识到，这些距离和比例便于形成这样的能力：允许踏脚储藏在一看不见的小包封内，并可伸展到要求的展开位置。

根据另一实施例，一辅助的可缩回的车辆踏脚包括一刚性框架，一沿前向的上连接宽度可枢转地连接到框架的前向平面连接件，以及一沿后向的上连接宽度可枢转地连接到框架的后向平面连接件。踏脚还包括一具有一踏脚台的刚性踏脚件。踏脚件沿一前向下连接宽度可枢转地连接到前向平面连接件，并沿后向的下连接宽度可枢转地连接到后向平面连接件，并在与踏脚台相对的前向平面连接件的一侧上。踏脚台基本上比任何的前向上连接宽度、后向上连接宽度、前向下连接宽度和后向下连接宽度大。

根据另一实施例，一辅助的可缩回的车辆踏脚，它用于具有两扇门可通过其进入车辆的相邻车门的车辆，该种踏脚包括一刚性框架，以及一具有踏脚台的踏脚件。辅助踏脚还包括至少两个将踏脚件连接到框架的刚性臂，其允许踏脚件在一邻近框架的缩回位置和一向下背离框架的展开的位置之间移动。踏脚台具有足够的宽度，为想要进入任一扇门的人提供踏脚。

根据另一实施例，一辅助的可缩回的车辆踏脚，它用于具有两扇门可通过其进入车辆的相邻车门的车辆，该种踏脚包括一刚性框架，以及一具有踏脚台的踏脚件。辅助踏脚还包括至少两个将踏脚件连接到框架的刚性臂，其允许踏脚件在一邻近框架的缩回位置和一向下背离框架的展开的位置之间移动。当踏脚件处于展开位置时，踏脚台在任一扇门前延伸。

根据另一实施例，一辅助的可缩回的车辆踏脚包括一刚性框架，一具有一踏脚台的踏脚件，以及将踏脚件连接到框架的至少两个刚性臂，其允许踏脚件在一邻近框架的缩回位置和一向下背离框架的展开的位置之间移动。踏脚台基

本上比框架宽。

根据另一实施例，一辅助的可缩回的车辆踏脚包括一刚性框架，一具有一踏脚台的踏脚件。踏脚还包括一前向刚性臂和一后向刚性臂，它们将踏脚件连接到框架，并允许踏脚件在一邻近框架的缩回位置和一向下背离框架的展开的位置之间移动。踏脚件在后向枢转连接处可枢转地连接到后向刚性臂上，而当踏脚件移动到展开位置时，踏脚件围绕后向枢转连接向下转动。

根据另一实施例，一辅助的可缩回的车辆踏脚包括一刚性框架，一具有一踏脚台的踏脚件，以及将踏脚件连接到框架的至少两个刚性臂，其允许踏脚件在一邻近框架的缩回位置和一向下背离框架的展开的位置之间移动。踏脚件还包括一刚性地连接到踏脚台并连接到与踏脚台相对的臂上的支承支架，支承支架与踏脚台成一角度地定向。

根据另一实施例，一改进通过车辆门进入到车辆的方法，它包括将一刚性框架附连到车辆上，通过至少两个刚性臂将具有一踏脚台的踏脚件连接到框架上，以使踏脚件在一邻近框架的缩回位置和一展开的位置之间移动，其中，在后者的位置上，踏脚台沿车辆侧边位于门的下方。踏脚台基本上比框架宽。

根据另一实施例，一辅助的可缩回的车辆踏脚包括一体的第一支承臂，其形成一内侧表面和一外侧表面。内侧表面和外侧表面之间的最大距离限定一第一厚度，而第一臂限定一基本上垂直的第一侧和一基本上垂直的第二侧。第一侧和第二侧之间的最大距离限定一第一宽度，而第一宽度基本上大于第一厚度。该辅助的可缩回的车辆踏脚还包括一体的第二支承臂，其形成一内侧表面和一外侧表面。内侧表面和外侧表面之间的最大距离限定一第二厚度，而第二臂限定一基本上垂直的第一侧和一基本上垂直的第二侧。第一侧和第二侧之间的最大距离限定一第二宽度，而第二宽度基本上大于第二厚度。第一支承臂和第二支承臂相对于车辆的底面连接，以便分别绕基本上平行于地面定向的第一轴线和基本上平行于地面定向的第二轴线枢转。可缩回的车辆踏脚还包括一位于第一支承臂和第二支承臂中一个臂的运动范围内的静止的阻挡件。可缩回的车辆踏脚还包括一踏脚件，其具有一支承支架和一刚性地连接到支承支架的踏脚台。踏脚台具有一上表面，而第一支承臂和第二支承臂连接到与踏脚台相对的支承支架，以使第一支承臂和第二支承臂相对于踏脚件分别围绕一第三轴线和一第四轴线枢转。第四轴线位于第三轴线的内侧。第一轴线与第三轴线间隔一第一距离，第二轴线与第四轴线间隔一第二距离，第一轴线与第二轴线间隔一

第三距离，而第三轴线与第四轴线间隔一第四距离，当沿垂直于所述第一轴线的一平面观察辅助踏脚时，第三距离和第四距离不相等。第一支承臂和第二支承臂允许踏脚件和踏脚台在一缩回的位置和—在缩回位置外侧的向下的展开位置之间移动。当踏脚件位于展开位置时，支承支架离踏脚台向内和向上延伸，而踏脚台的上表面是支承支架的外面的踏脚件的最上的部分。当踏脚件位于展开位置时，全部的踏脚台位于第一轴线的外侧，当踏脚件位于缩回位置时，踏脚台的至少一部分位于第二轴线的内侧。当一使用者脚踏在踏脚台上时，静止的阻挡件、第一支承臂、第二支承臂，以及踏脚件足以将踏脚台保持在展开的位置。在另一实施例中，第一距离和第二距离可以不相等。

根据另一实施例，一辅助的可缩回的车辆踏脚包括一体的第一支承臂，其形成一内侧表面和一外侧表面。内侧表面和外侧表面之间的最大距离限定一第一厚度，而第一臂限定一基本上垂直的第一侧和一基本上垂直的第二侧。第一侧和第二侧之间的最大距离限定一第一宽度，而第一宽度基本上大于第一厚度。该辅助的可缩回的车辆踏脚还包括一体的第二支承臂，其形成一内侧表面和一外侧表面。内侧表面和外侧表面之间的最大距离限定一第二厚度，而第二臂限定一基本上垂直的第一侧和一基本上垂直的第二侧。第一侧和第二侧之间的最大距离限定一第二宽度，而第二宽度基本上大于第二厚度。第一支承臂和第二支承臂相对于车辆的底面连接，以便分别绕基本上平行于地面定向的第一轴线和基本上平行于地面定向的第二轴线枢转。可缩回的车辆踏脚还包括一位于第一支承臂和第二支承臂中一个臂的运动范围内的静止的阻挡件。可缩回的车辆踏脚还包括一踏脚件，其具有一支承支架和一刚性地连接到支承支架的踏脚台。踏脚台具有一上表面，而第一支承臂和第二支承臂连接到与踏脚台相对的支承支架，以使第一支承臂和第二支承臂相对于踏脚件分别围绕一第三轴线和一第四轴线枢转。第四轴线位于第三轴线的内侧。第一轴线与第三轴线间隔一第一距离，第二轴线与第四轴线间隔一第二距离，第一轴线与第二轴线间隔一第三距离，而第三轴线与第四轴线间隔一第四距离，当沿垂直于所述第一轴线的一平面观察辅助踏脚时，第三距离和第四距离不相等。第一支承臂和第二支承臂允许踏脚件和踏脚台在一缩回的位置和—在缩回位置外侧的向下的展开位置之间移动。当一使用者脚踏在踏脚台上时，静止的阻挡件、第一支承臂、第二支承臂，以及踏脚件足以将踏脚台保持在展开的位置。在另一实施例中，第一距离和第二距离可以不相等。在另一实施例中，当踏脚件位于展开的位置

时，全部的踏脚台位于第一轴线的内侧，而当踏脚件位于缩回的位置时，踏脚台的至少一部分位于第二轴线的内侧。

根据另一实施例，一辅助的可缩回的车辆踏脚包括一第一支承臂和一第二支承臂。第一支承臂和一第二支承臂相对于车辆的底面连接，以便分别绕基本上平行于地面定向的第一轴线和基本上平行于地面定向的第二轴线枢转。辅助踏脚还包括一具有一支承支架和一刚性地连接到支承支架的踏脚台的踏脚件。第一支承臂和一第二支承臂连接到与踏脚台相对的支承支架，以使第一支承臂和第二支承臂相对于踏脚件分别绕第三轴线和第四轴线枢转。第四轴线位于第三轴线的内侧。第一支承臂和第二支承臂允许踏脚件和踏脚台在一缩回位置和一在缩回位置外侧向下的展开位置之间移动。第一支承臂具有通过一中间部分互连的一上部和一下部。中间部分比上部和下部中的至少一个薄，中间部分的定位使支承臂绕第一和第二轴线可转动到某一点，在该点处，第二支承臂的一部分与连接第一和第三轴线的一直线间隔一垂直距离，该距离小于第一支承臂的最大厚度的一半。

根据另一实施例，一辅助的可缩回的车辆踏脚包括一第一支承臂和一第二支承臂。第一支承臂和一第二支承臂相对于车辆的底面连接，以便分别绕基本上平行于地面定向的第一轴线和基本上平行于地面定向的第二轴线枢转。辅助踏脚还包括一具有一支承支架和一刚性地连接到支承支架的踏脚台的踏脚件。第一支承臂和一第二支承臂连接到与踏脚台相对的支承支架，以使第一支承臂和第二支承臂相对于踏脚件分别绕第三轴线和第四轴线枢转。第四轴线位于第三轴线的内侧。第一支承臂和第二支承臂允许踏脚件和踏脚台在一缩回位置和一在缩回位置外侧向下的展开位置之间移动。第一支承臂具有通过一中间部分互连的一上部和一下部。中间部分比上部和下部中的至少一个薄，当踏脚件位于缩回位置和展开位置中的至少一个位置时，中间部分接触第二支承臂。

根据另一实施例，一辅助的可缩回的车辆踏脚包括一第一支承臂和一第二支承臂。第一支承臂和一第二支承臂相对于车辆的底面连接，以便分别绕基本上平行于地面定向的第一轴线和基本上平行于地面定向的第二轴线枢转。辅助踏脚还包括一具有一支承支架和一刚性地连接到支承支架的踏脚台的踏脚件。第一支承臂和一第二支承臂连接到与踏脚台相对的支承支架，以使第一支承臂和第二支承臂相对于踏脚件分别绕第三轴线和第四轴线枢转。第四轴线位于第三轴线的内侧。第一支承臂和第二支承臂允许踏脚件和踏脚台在一缩回位置和

一在缩回位置外侧向下的展开位置之间移动。第一和第二臂具有一弯曲的结构，以使诸臂可绕第一和第二轴线转动到某一点，在该点处，一连接第一和第三轴线的直线与邻近第二轴线的第二臂的一部分相交。

根据另一实施例，一辅助的可缩回的车辆踏脚包括一第一支承臂和一第二支承臂。第一支承臂和一第二支承臂相对于车辆的底面连接，以便分别绕基本上平行于地面定向的第一轴线和基本上平行于地面定向的第二轴线枢转。辅助踏脚还包括一具有一支承支架和一刚性地连接到支承支架的踏脚台的踏脚件。第一支承臂和一第二支承臂连接到与踏脚台相对的支承支架，以使第一支承臂和第二支承臂相对于踏脚件分别绕第三轴线和第四轴线枢转。第四轴线位于第三轴线的内侧。第一支承臂和第二支承臂允许踏脚件和踏脚台在一缩回位置和一在缩回位置外侧向下的展开位置之间移动。当踏脚台位于缩回的位置时，踏脚台的至少一部分位于第一轴线的上方。第一轴线与第三轴线间隔一第一距离，第二轴线与第四轴线间隔一第二距离，当沿垂直于所述第一轴线的一平面观察辅助踏脚时，第一距离和第二距离不相等。

根据另一实施例，一辅助的可缩回的车辆踏脚包括一第一支承臂和一第二支承臂。第一支承臂和一第二支承臂相对于车辆的底面连接，以便分别绕基本上平行于地面定向的第一轴线和基本上平行于地面定向的第二轴线枢转。辅助踏脚还包括一具有一上踏脚表面的踏脚件。第一支承臂和一第二支承臂连接到踏脚件，以使第一支承臂和第二支承臂相对于踏脚件分别绕第三轴线和第四轴线枢转。第四轴线位于第三轴线的内侧。第一支承臂和第二支承臂允许踏脚件在一缩回位置和一在缩回位置外侧向下的展开位置之间移动。当沿垂直于所述第一轴线的一平面观察辅助踏脚时，第一轴线和第三轴线限定一第一线，而第二轴线和第四轴线限定一第二线。第一线和第二线相交在踏脚件转动的瞬时中心点。当踏脚件位于缩回的位置时，转动的瞬时中心点位于上踏脚表面上或上踏脚表面的内侧。

根据另一实施例，一辅助的可缩回的车辆踏脚包括一第一支承臂和一第二支承臂。第一支承臂和一第二支承臂相对于车辆的底面连接，以便分别绕基本上平行于地面定向的第一轴线和基本上平行于地面定向的第二轴线枢转。辅助踏脚还包括一具有一上踏脚表面的踏脚件。第一支承臂和一第二支承臂连接到踏脚件，以使第一支承臂和第二支承臂相对于踏脚件分别绕第三轴线和第四轴线枢转。第四轴线位于第三轴线的内侧。第一支承臂和第二支承臂允许踏脚件

在一缩回位置和一在缩回位置外侧向下的展开位置之间移动。当踏脚件从缩回位置移到展开位置时，上踏脚表面的至少一部分初始地向上移动。

根据另一实施例，一辅助的可缩回的车辆踏脚包括一第一支承臂和一第二支承臂。第一支承臂和一第二支承臂相对于车辆的底面连接，以便分别绕基本上平行于地面定向的第一轴线和基本上平行于地面定向的第二轴线枢转。辅助踏脚还包括一具有一上踏脚表面的踏脚件。第一支承臂和一第二支承臂连接到踏脚件，以使第一支承臂和第二支承臂相对于踏脚件分别绕第三轴线和第四轴线枢转。第四轴线位于第三轴线的内侧。第一支承臂和第二支承臂允许踏脚件在一缩回位置和一在缩回位置外侧向下的展开位置之间移动。当所述踏脚件从所述缩回位置移到所述展开位置时，上踏脚表面循着一展开的路径，展开路径包括一初始向上的分量。

所有上述的和其它的实施例都在本文揭示的本发明的范围内。从以下参照诸附图对优选实施例的详细描述中，本技术领域内的技术人员将会容易地明白本发明的上述的和其它的实施例，本发明并不局限于任何特定的优选实施例或揭示的实施例。

附图说明

在总结了本发明的一般性的特点，以及其主要的特征和优点之后，从参照下面诸附图的详细描述中，本技术领域内的技术人员将会明白本发明的某些优选的实施例和改型，在诸附图中：

图 1 是根据本发明的一优选实施例的可缩回车辆踏脚的侧视图；

图 2 是图 1 的可缩回车辆踏脚的前视图；

图 3 是根据本发明的另一优选实施例的可缩回车辆踏脚的侧视图，其中，处于展开位置；

图 4 是图 3 的可缩回车辆踏脚的分解的立体图；

图 5 是图 3 的可缩回车辆踏脚的侧视图，其中，处于缩回位置；

图 6A-6B 是用于车辆的可缩回车辆踏脚立体图；

图 7 是可缩回车辆踏脚的另一实施例的侧视图，其中，处于延伸或展开位置；

图 8 是图 7 的实施例的侧视图，其中，处于缩回位置；

图 9 是图 7 的实施例的立体图；

图 10 是用于可缩回的车辆踏脚的离合器组件的立体图；

图 11 是图 10 的离合器组件的分解立体图；

图 12 是可缩回车辆踏脚的另一实施例的立体图，其中，处于展开位置；

图 13 是图 12 的实施例的立体图，其中，处于缩回位置；

图 14 是可缩回车辆踏脚的另一实施例的侧视图，其中，处于缩回位置；

图 15 是图 14 的实施例的侧视图，其中，处于展开位置；

图 16 是可缩回车辆踏脚的另一实施例的侧视图，其中，处于缩回位置；

图 17 是图 16 的实施例的侧视图，其中，处于展开位置；

图 18 是可缩回车辆踏脚的另一实施例的侧视图，其中，处于缩回位置；

图 19 是图 18 的实施例的侧视图，其中，处于展开位置；

图 20 是可缩回车辆踏脚的另一实施例的侧视图，其中，处于缩回位置；

图 21 是图 20 的实施例的侧视图，其中，处于展开位置；

图 22 是可缩回车辆踏脚的另一实施例的侧视图，其中，处于缩回位置；

图 22A 是图 22 的实施例的另一侧视截面图；

图 23 是图 22 的实施例的侧视截面图，其中，处于展开位置；

图 24 是图 22 的可缩回踏脚的立体图，其中，处于在车辆上使用时的缩回位置；

图 25 是图 22 的可缩回踏脚的立体图，其中，处于在车辆上使用时的展开位置；

图 26 是适用于实施可缩回踏脚的各种实施例的可缩回踏脚系统的示意图。

具体实施方式

作为最基本的东西，应该指出的是，当描述本文揭示的踏脚结构的诸部件时，如与术语“后向”、“后面”和“内侧”一样，术语“前向”、“前面”和“外侧”在文中可互换地使用。这些术语用来理解相对于进入车辆的方向，“前向”/“前面”/“外侧”一般地指朝向车辆的外部，而“后向”/“后面”/“内侧”一般地指朝向车辆的内部。

图 1 和 2 示出一车辆 10 的下部，其具有一底部 12、一外部 14、一垂直的底部部分 16 和底板 18。一可缩回的车辆踏脚 20 显示为与车辆 10 相连接。具体地参照图 2，可缩回的车辆踏脚 20 具有一踏脚件 22，它包括具有一外侧端 24a 和一内侧端 24b 的踏脚台 24，一体地形成的支承支架 26a、26b，以及位于

支承支架 26a、26b 内侧的驱动支架 28a、28b。在与踏脚台 24 相对的支承支架 26a、26b 的端部处，支承支架 26a、26b 通过 U 形夹销 32a、32b 可枢转地连接到支承臂 30a、30b。同样地，在与支承支架 26a、26b 相对的各支承臂的端部处，支承臂 30a、30b 通过 U 形夹销 36a、36b 可枢转地连接到锚固支架 34a、34b。锚固支架 34a、34b 通过焊接、螺栓连接、铆接，或本技术领域内技术人员熟知的其它技术，刚性地连接到底部 12 上。

在与踏脚台 24 相对的驱动支架 28a、28b 的端部处，踏脚件 22 的驱动支架 28a、28b 通过 U 形夹销 40a、40b 可枢转地连接到驱动臂 38。如图 2 清晰地所示，驱动臂 38 较佳地具有一 H 形结构，并在与驱动支架 28a、28b 相对的驱动臂 38 的端部处，通过 U 形夹销 44a、44b 可枢转地连接到锚固支架 42a、42b。锚固支架 42a、42b 通过焊接、螺栓连接、铆接，或本技术领域内技术人员熟知的其它技术，刚性地连接到底部 12 上。

因此，如图 2 清晰地所示，可缩回的车辆踏脚 20 限定下列诸转动轴线：一第一轴线 A-A，支承臂 30a、30b 相对于底部 12 和/或锚固支架 34a、34b 绕该轴线转动；一第二轴线 B-B，驱动臂 38 相对于底部 12 和/或锚固支架 42a、42b 绕该轴线转动；一第三轴线 C-C，支承臂 30a、30b 和支承支架 26a、26b 相对于该轴线彼此转动；以及一第四轴线 D-D，驱动臂 38 和驱动支架 28a、28b 相对于该轴线彼此转动。作为图 2 的侧视图的图 1 示出诸轴线 A-A、B-B、C-C、D-D（显示为点）。第一轴线 A-A 与第三轴线 C-C 隔开一第一距离 X，而第二轴线 B-B 与第四轴线 D-D 隔开一第二距离 Y。（换句话说，第一轴线 A-A 与支承臂 30a、30b 对踏脚件 22 的转动连接处间隔第一距离 X，而第二轴线 B-B 与驱动臂 38 对踏脚件 22 的转动连接处间隔第二距离 Y。）在一实施例中，第一和第二距离 X、Y 不相等；在另一实施例中，第一距离 X 大于第二距离 Y。在一实施例中，第一轴线 A-A 位于第二轴线 B-B 的向上。

第一转动轴线 A-A 的定向大致平行于地面和/或垂直的底部部分 16 的下边缘 19，而第二转动轴线 B-B 的定向也大致平行于地面和/或下边缘 19。（应该理解的是，这里所使用的“平行于地面”是指大致平行于可缩回踏脚安装在其上的车辆安放平面，该安放平面截取安装有所述可缩回踏脚的车辆的车面上的两轮胎面接触块。）第三轴线 C-C 和第四轴线 D-D 的定向基本上平行于第一轴线 A-A 和第二轴线 B-B。

进一步参照图 1，第一轴线 A-A 与第二轴线 B-B 隔开一第三距离 M，而第三

轴线 C-C 与第四轴线 D-D 隔开一第四距离 N。在一实施例中，第三和第四距离 M、N 不相等；在另一实施例中，第三距离 M 大于第四距离 N。在一实施例中，当可缩回车辆踏脚 20 位于缩回和/或展开位置时，一连接第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 的直线不平行于一连接第二轴线 B-B 和第四轴线 D-D 的直线。在一实施例中，当可缩回车辆踏脚 20 位于展开位置时，连接第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 的直线，较之连接第二轴线 B-B 和第四轴线 D-D 的直线，相对于垂直方向成一较小的角度。

在一实施例中，如图 1 所示，第一长宽比可在下面之间限定为比例：（1）第一轴线 A-A 和第二轴线 B-B 之间的距离，和（2）由第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 之间的距离限定的臂 30a、30b 的长度。在如图 1 所示的实施例中，第一长宽比约为 0.76。同样地，第二长宽比可在下面之间限定为比例：（1）第一轴线 A-A 和第二轴线 B-B 之间的距离，和（2）由第二轴线 B-B 和第四轴线 D-D 之间的距离限定的驱动臂 38 的长度。在如图 1 所示的实施例中，第二长宽比约为 0.91。第三长宽比可在下面之间限定为比例：（1）第一轴线 A-A 和第二轴线 B-B 之间的距离，和（2）第三轴线 C-C 和第四轴线 D-D 之间的距离。在如图 1 所示的实施例中，第三长宽比约为 1.32。

现参照图 1，一电机 46 刚性地安装到邻近可缩回车辆踏脚 20 的安装支架（未示出）上的底部 12。电机 46 围绕一大致平行于由底部 12 限定的平面的轴线转动小齿轮 48。小齿轮 48 与形成在驱动臂 38 的端部上的驱动齿 50 啮合。电机 46 的致动致使小齿轮 48 绕 U 形夹销 44a 转动，而使驱动臂 38 相对于电机 46 和小齿轮 48 反向转动。当驱动臂 38 转动时，借助于其与驱动支架 28a、28b 的连接，它推动踏脚件 22。因此，当致使电机 46 转动时，电机 46 在一缩回的位置 A 和一延伸的位置 B 之间移动可缩回车辆踏脚 20，在缩回的位置 A，踏脚台理想地大致定位在从车辆的外部向内，或定位在固定的踏脚板上，而在延伸的位置 B，踏脚台充分地延伸，以对使用者脚的至少前脚部分提供一踏脚。当可缩回车辆踏脚 20 在电机 46 动力的作用下在缩回的位置 A 和延伸的位置 B 之间移动时，支承臂 30a、30b 相对于 U 形夹销 36a、36b 和 32a、32b 转动，并支承和导向可缩回车辆踏脚 20 的运动。当支承臂 30a、30b 接触一较佳地安装在垂直的底部部分 16 上的阻挡件 52 时，达到延伸的位置 B。在一实施例中（如图 1 清晰地所示），当位于缩回位置 A 时，踏脚台 24 向上倾斜，使外侧端 24a 位于离内侧端 24b 向上。

当可缩回车辆踏脚 20 位于延伸的位置 B 时，一施加在踏脚台 24 上的向下的力，致使支承臂 30a、30b 抵靠在阻挡件 52 上。该结构致使踏脚台 24 上的载荷，主要地由支承支架 26a、26b，支承臂 30a、30b，以及阻挡件 52 承担。在延伸的位置 B，可缩回车辆踏脚 20 采取的几何形，使支承支架 26a、26b，支承臂 30a、30b 处于拉伸状态的加载。U 形夹销 32a、32b 限定踏脚件 22 的枢转轴。施加在踏脚台 24 上的载荷产生的扭矩受到驱动臂 38 的对抗，因此，驱动臂 38 在 U 形夹销 40a、40b 和 44a、44b 之间受到轴向压缩的加载。因为 U 形夹销 44a、44b 固定在锚固支架 42a、42b 内，所以，电机 46 与施加在踏脚台 24 上的载荷隔离。

可缩回车辆踏脚 20 的该方面通过消除“反向加载”来防止损坏电机，因为即使非常小的载荷加载在踏脚台 24 上时，也没有围绕驱动臂 38 的端部的反作用扭矩。因此，电机 46 不需在驱动臂 38 上施加一反扭矩来支承踏脚台 24 上的载荷。该特征也去除对不灵活和不可靠离合器的需要，或对将电机 46 从可缩回车辆踏脚 20 中脱开的任何其它的装置的需要，或在延伸位置时对用来接合和支承车辆踏脚 20 的可缩回阻挡件等的需要。

当在延伸位置 B 时，只要驱动臂 38 沿逆时针方向（如图 1 所示）转动，比支承臂 30a、30b 更背离垂直方向，则可缩回车辆踏脚 20 即可以这种方式发挥作用。即，当驱动臂 38 平行于，或顺时针方向移位超过平行于支承臂 30a、30b 时，驱动臂 38 将不保持支承臂 30a、30b 抵靠阻挡件 52。相反，可缩回车辆踏脚 20 将趋于朝向缩回位置 A 移动，而驱动臂 38 将趋于绕 U 形夹销 44a、44b 逆时针方向（图 1）转动。在此情形中，电机 46 将需要对驱动臂 38 施加一反扭矩，以将可缩回车辆踏脚 20 保持在延伸的位置 B。如上所述，不希望要求电机 46 以这种方式发挥作用。

有利地是，在位于离踏脚台 24 向后和向上的连接区域 31 内，某些或全部的臂 30a、30b、38 连接到踏脚件 22。该结构最大程度地减小臂 30a、30b、和 38 的长度和向下和向前的行程，同时，便于车辆踏脚 20 的长的全部的“达到”，当踏脚位于延伸位置时，便于踏脚台 24 的放置。此外，该结构允许使用（要求的话）倾斜的踏脚件 22（见图 1），它可靠住底部 12 缩回，而使离地间隙损失最小。

在一实施例中，当从侧边观察踏脚 20 时，在垂直于第一轴线（见图 1）的一平面内，第三和第四轴线包括在连接区域 31 内的诸点，而一延伸通过诸点的直线形成一相对于踏脚台 24 的上表面的约 10 度的夹角 α 。在另一实施例中，夹角 α 可以为约 5 到 20 度之间。在还有其它的实施例中，第四轴线可位于连接区域 31 内第三轴线向后和向上的任何地方，夹角 α 因此可以是大于 0 度小于 90 度的任意角。

一防尘盖或帽 54 可安装在下体板 18 上,以对踏脚件 22 提供一储藏的部位,并防止灰尘或尘垢积聚在踏脚台 24 上。

由于这些特征,可缩回车辆踏脚 20 提供一用于车辆使用者的实用的辅助踏脚,它为使用而可快速地移入一延伸位置,并在必要时缩回而隐藏。如上详细地所述,该功能性具有最小的机械复杂性和高水平的可靠性。此外,可缩回车辆踏脚 20 容易地连接到车辆的现存系统,以使其达到更大的可用性。例如,电机 46 可连接到车辆的电气系统,致使可缩回车辆踏脚 20 快速地移动到延伸的位置,在关闭车辆发动机后,将车辆停在泊车场所,打开门,用诸如一钥匙包控制器的遥控装置发信号给门锁系统。同样地,可发信号到电机 46 以缩回车辆踏脚,起动发动机,置车辆于启动,关闭或锁定与踏脚相关的门等。

可缩回车辆踏脚 120 的另一实施例示于图 3—5 中。可缩回踏脚 120 包括一踏脚件 122,它包括一支撑部分或踏脚台 124,其用螺栓连接或其它方法刚性地连接到一延伸部分或支撑支架 126。踏脚台 124 具有一外侧端 124a 和一内侧端 124b,并形成一上踏脚表面 124c。前和后支撑臂 130a、130b 通过销 132a、132b 可转动地连接到支撑支架 126。一刚性框架 134 可必要地构造成连接到车辆的底部 12,它对通过销 136a、136b 可转动地安装在框架 134 上的支撑臂 130a、130b 提供一可靠的安装。然而,应该认识到,可使用任何合适的结构或技术(框架 134 之外)来将臂 130a、130b 可转动地连接到车辆。

如图 1—2 所示的实施例,示于图 3—5 中的可缩回车辆踏脚 120 限定下列诸转动轴线(图 4 中清晰地所示):一第一轴线 A-A,前支撑臂 130a 相对于底部 12 和/或框架 134 绕该轴线转动;一第二轴线 B-B,后支撑臂 130b 相对于底部 12 和/或框架 134 绕该轴线转动;一第三轴线 C-C,前支撑臂 130a 和支撑支架 126 相对于该轴线彼此转动;以及一第四轴线 D-D,后支撑臂 130b 和支撑支架 126 相对于该轴线彼此转动。作为图 4 的侧视图的图 3 示出诸轴线 A-A、B-B、C-C、D-D(显示为点)。第一轴线 A-A 与第三轴线 C-C 隔开一第一距离 X,而第二轴线 B-B 与第四轴线 D-D 隔开一第二距离 Y。(换句话说,第一轴线 A-A 与前支撑臂 130a 对踏脚件 122 的转动连接处间隔第一距离 X,而第二轴线 B-B 与后支撑臂 130b 对踏脚件 122 的转动连接处间隔第二距离 Y。)在一实施例中,第一和第二距离 X、Y 不相等;在另一实施例中,第一距离 X 大于第二距离 Y。在一实施例中,第一轴线 A-A 位于第二轴线 B-B 的向上。

第一转动轴线 A-A 的定向大致平行于地面和/或下边缘 19(见图 5),而第

二转动轴线 B-B 的定向也大致平行于地面和/或下边缘 19。第三轴线 C-C 和第四轴线 D-D 的定向基本上平行于第一轴线 A-A 和第二轴线 B-B。

进一步参照图 3，第一轴线 A-A 与第二轴线 B-B 隔开一第三距离 M，而第三轴线 C-C 与第四轴线 D-D 隔开一第四距离 N。在一实施例中，第三和第四距离 M、N 不相等；在另一实施例中，第三距离 M 大于第四距离 N。在一实施例中，当可缩回车辆踏脚 120 位于缩回和/或展开位置时，一连接第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 的直线不平行于一连接第二轴线 B-B 和第四轴线 D-D 的直线。在一实施例中，当可缩回车辆踏脚 120 位于展开位置时，连接第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 的直线，较之连接第二轴线 B-B 和第四轴线 D-D 的直线，相对于垂直方向成一较小的角度。

在一实施例中，如图 3 所示，第一长宽比可在下面之间限定为比例：（1）第一轴线 A-A 和第二轴线 B-B 之间的距离，和（2）由第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 之间的距离限定的前臂 130a 的长度。在如图 3 所示的实施例中，第一长宽比约为 0.75。同样地，第二长宽比可在下面之间限定为比例：（1）第一轴线 A-A 和第二轴线 B-B 之间的距离，和（2）由第二轴线 B-B 和第四轴线 D-D 之间的距离限定的后臂 130b 的长度。在如图 3 所示的实施例中，第二长宽比约为 0.93。第三长宽比可在下面之间限定为比例：（1）第一轴线 A-A 和第二轴线 B-B 之间的距离，和（2）第三轴线 C-C 和第四轴线 D-D 之间的距离。在如图 3 所示的实施例中，第三长宽比约为 1.35。

现参照图 4，各支承臂 130 包括一大致平面的一体的部件，它在其两端形成两个同轴的支承件 131。同轴的支承件可包括同轴的孔，它们接合框架和踏脚件中的销，以便将支承臂可转动地连接到各端。在其它的实施例中，同轴支承件可包括同轴线的轴部分，它们接合形成在框架/踏脚件内的孔，以提供可转动的连接。或者，一个或两个支承臂在其一端或两端可形成一单一的支承件，包括一单一的全宽度孔或一单一的中心的局部宽度孔。

同轴的支承件 131 的间距在各支承臂的各端处限定一连接宽度 CW。连接宽度代表支承件与框架/踏脚件接合的相对端之间的距离。例如，在图 4 中，支承臂 130a 沿一上连接宽度可转动地连接到框架，上连接宽度等于同轴支承件 131 的外边缘之间的距离。支承臂 130a 沿一下连接宽度连接到踏脚件。支承臂 130b 同样地限定一上连接宽度和一下连接宽度。示于图 4 中的这四个连接宽度近似相等，但按需要它们的相对大小可变化。

支承臂 130a、130b 还包括一刚性地互连支承件 131 的横档 133。横档有利地具有足够的强度，以在使用者脚踏在踏脚台 124 上时防止支承臂 130a、130b 离其平面结构发生大致的挠曲。横档可采取任何合适的结构，例如，图示的全尺寸件，或一系列个别的横杆件，水平地延伸，或“X”形地对角线延伸等。横档和臂 130a、130b 的整体的高刚度，有利地使得臂的宽度最小化，然而，同时，在延伸位置时，对踏脚台 124 提供稳定的支承。

前和后支承臂可采取其它的形式和结构，但理想地是各包括一将踏脚件连接到框架的大致平面的连接件。一“大致平面的连接件”可有利地包括一导致平面的一体的部件，如图 4 所示的支承臂 130a 或支承臂 130b 那样。另一变化的“大致平面的连接件”包括互连框架和踏脚件的两个或多个单独的臂（用来代替单一的一体的臂），借助于与臂和框架转动连接相关的公共的上转动轴线，以及与臂和与框架相对的踏脚件转动连接相关的公共的下转动轴线，诸臂实现共面。作为一体的臂，一多臂的平面连接件在其端部处限定一连接宽度，其在构成连接件的最外臂形成的同轴支承件的诸外边缘之间延伸。

继续参照图 3 和 4，支承支架 126 可包括任何合适的结构件，其具有足够的刚度来抵抗绕水平和纵向轴线的弯曲。因此，如图 4 所示的箱形结构是特别地合适，但本技术领域内的技术人员将会认识到支架 126 可采用他们所知道的其它的形状。臂 130 的相当小的连接宽度还可使得支架 126 制成最小宽度。通过制造足够长度的支架 126，踏脚台 124 将可合适地定位以便在踏脚 120 位于展开的位置（见图 3）时方便使用，而臂 130 的长度可保持最小。

如图 3 清晰地所示，支承支架 126 与踏脚台 124 较佳地形成一角度，因此，从踏脚台 124 的大致上表面的高度（当位于延伸的位置时）向上和向后延伸。因此，优选的倾斜结构可进一步将支承臂 130 的长度减到最小。因此，踏脚件 122 可以说是在一缩回位置（图 5）的向上转动的定向到一展开位置（图 3）的向下转动的定向之间移动。换句话说，当移动到展开位置时，踏脚件 122 绕其与支承臂 130b 的连接向下转动，而当移动到缩回位置时，踏脚件 122 绕同样的连接向上转动。当位于缩回位置时，踏脚台 124 向上倾斜（使外侧端 124a 位于离内侧端 124b 向上），最大程度地减小可缩回踏脚离车辆底部的总的向下突出。理想的是，该向上的倾斜至少是 10° ，且较佳地至少是 20° 。以便于将任何水或脏物排离踏脚，由此，在使用中提高其安全性。

由于踏脚件 122 通过支承臂 130a、130b 可移动地连接到框架 134，所以，

如图 5 和 3 所示，它可分别在缩回位置 A 和延伸位置 B 之间移动。如上所述的实施例，在延伸的位置 B 时，可缩回车辆踏脚 120 对车辆的使用者提供一坚固的踏脚。当一载荷如同图 1 所示的方式施加到踏脚台 124 上时，踏脚件 122、支承臂 130 和框架 134 的几何形致使臂 130a 在拉伸状态下加载，而臂 130b 在压缩状态下加载。因此，当一使用者脚踏在踏脚台 124 上时，通过对踏脚台 124 施加一水平的反作用力，臂 130b 推压臂 130a 抵靠阻挡件 152。阻挡件 152 防止驱动臂 138 的运动超过一选定的位置，这样，当驱动臂 138 碰到阻挡件 152 时，踏脚 120 处于这样的一结构：在对踏脚台 124 施加一载荷后，它趋于进一步移离缩回位置，但借助于阻挡件它被阻止这样做。由于集中了这些因素，所以，当使用者脚踏时，可延伸的踏脚 120 稳固地保持其展开的位置，而不需从电机 146 输入动力（将在下文中进一步详细讨论）。该特点消除对单独锁定机构的需要，通常在使用时，可看到锁定机构呈一液压锁定的形式，以将踏脚台保持在展开的位置。因此，在缩回或展开踏脚时，由于不要求使用者操作或脱开锁定机构，所以，该特点提高可缩回踏脚使用的方便性，由此，消除现有技术的可缩回踏脚系统的不理想的方面。

一驱动系统 137 对踏脚 120 在缩回和延伸位置之间提供有动力的移动。驱动系统 137 包括一连接到旋转器 139 上的驱动臂 138，两者可转动地安装在销 136a 上，而一电机 146 通过旋转器 139 驱动地连接到驱动臂 138。驱动臂 138 连接到旋转器 139，以便绕销 136a 与其一致地转动。在另一实施例中，旋转器和驱动臂形成为一体的单元。

电机 146 可安装在框架 134、车辆底部，或任何其它合适的部位。电机 146 驱动旋转器、驱动臂、踏脚件等，驱动的方式例如可通过一蜗轮蜗杆 147，它啮合形成在旋转器 139 的圆周上的齿（未示出）。在另一实施例中，电机可包括一线性的致动器，它在旋转器 139 的圆周上推或拉，以沿两个方向可转动。当然，也可使用连接电机与旋转器/驱动臂的任何合适的装置。有利地，可使用一窗电机来驱动装置。较佳地，电机将调整温度的变化。

驱动系统 137，或用于本文揭示的任何可缩回踏脚的诸实施例中的任何的驱动系统，可有利地包括这样一系统：当在踏脚的运动范围内，或踏脚的移动部件的范围内，遇到一障碍时，该系统停止踏脚件、臂等的运动。这样一系统在人不留心将他或她的手、手臂等插入到机构内时，可减小夹伤的风险，还在它接近或撞击到诸如路边的硬物时，可减小损坏可缩回踏脚的踏脚件或其它部

件的可能性。还可设想使用如本技术领域内已知的标准的防夹/防撞的系统。

有利地，一个或两个臂 130a、130b 连接到连接区域 135（见图 3）内的踏脚件 122，其位于踏脚台 124 的后面和向上。这种结构将臂 130a、130b 的长度和向下和向前的行程减到最小，同时，便于踏脚 120 有一长的总体“达到”，当踏脚位于延伸位置时，便于方便地放置踏脚台 124。此外，该结构允许使用（需要的话）倾斜的踏脚件 122，它能缩回抵靠在底部 12 上，将离地间隙的损失减到最小。

在一实施例中，当从侧面观察踏脚 120 时，在垂直于第一轴线的平面内（见图 3），第三和第四轴线包括在连接区域 135 内的诸点，一延伸通过诸点的直线相对于踏脚台 124 的上表面形成一约 10 度的夹角。在另一实施例中，该夹角可以是在 5 度到 20 度之间。在还有其它的实施例中，第四轴线可位于连接区域 135 内的任何地方，位于第三轴线的向后和向上，因此，夹角 β 可以是大于 0 度和小于 90 度的任何角度。

一防尘盖或帽 154 可安装在下体板 18 上，以对踏脚件 122 提供一储藏部位，并防止灰尘或污垢积聚在踏脚台 124 上。防尘盖 154 有利地具有一从车辆下表面向下突出的部分，其横贯形成在踏脚台 124 上表面和邻近的车辆结构之间的间隙延伸，并可延伸或绕过踏脚台 124 的外边缘。因此，围绕踏脚台 124 的外边缘和上表面，防尘盖 154 形成一防护罩。业已发现，防尘盖 154 减少水、灰尘、泥和/或碎片在踏脚台上的积累，在安全性上和美学上提供显著的好处，同时，在他或她脚踏在踏脚台上或站在其附近时，减小沾污使用者衣服的可能。

因此，可缩回车辆踏脚利用一相当紧凑的连接件系统来支承处于展开位置时的踏脚台 124。相当短、紧凑的支承臂 130 可制成最小的宽度，如同框架 134 和支承支架 126。踏脚台 124 由此可制得大致宽于框架/支承臂/支承支架。换句话说，踏脚台 124 较佳地大致宽于由支承臂形成的任何连接宽度。有利地，踏脚台的宽度约为框架、支承臂、支承支架，或由支承臂形成的任何连接宽度的 2—8 倍。因此，可缩回踏脚对车辆使用者提供一宽的踏脚台，同时将框架、连接件系统等的宽度和空间的要求减到最小。

宽的踏脚台 124 和相对窄的框架/支承臂/支承支架，允许一单一的可缩回踏脚用作一车辆的两个相邻门的方便的辅助踏脚，而不占据连接框架、支承臂和支承支架的车辆下部的大的空间。图 6A 示出一车辆 200，其一侧具有一前门

202 和相邻的一后门 204。在图 6A 中,可缩回车辆踏脚没有一部分可见,因为它处于缩回的位置。图 6B 示出可缩回车辆踏脚移动到展开位置(打开前门 202 后,或响应于如上所述的其它的动作)之后的踏脚台 124。容易地可见,踏脚台 124 为要通过任一扇门 202、204 进入车辆的人提供方便的辅助踏脚。在踏脚台 124 延伸到各门宽度的约 1/4 的前面处的地方,踏脚台的宽度将足够宽于使用者的脚,以提供一便于使用的踏脚。延伸踏脚台覆盖约各门的 1/2 宽度,可提供一超过 1/4 宽度踏脚台的附加的安全因素。一横贯基本上两个门的全宽延伸的踏脚台是最为有利的,其有利之处在于,当使用者踏脚在踏脚台上时,使用者基本上无需向下看踏脚,对随身携带大量物品的人来说,便于其方便使用。

从广义上来说,可缩回车辆踏脚的新颖结构允许独立于框架、臂和/或支承支架的宽度来选择踏脚台的宽度。因此,旨在用作两个相邻门的踏脚的踏脚台不需延伸门的全宽。它可以代之以仅约 4—5 英尺宽(与标准固定的踏脚板相比,它通常为 6—8 英尺宽),提供一方便的踏脚,同时,将整个装置的尺寸和重量保持在最小。业已发现,该特殊的宽度在提供方便的使用(通过一相当宽的踏脚台)和避免一过大、庞大装置之间提供一最佳的平衡。同样地,旨在用于单一车辆门的可缩回踏脚的踏脚台可以减小到最佳的踏脚台宽度,它小于门的全宽。

图 7—11 示出附连到车辆底部 12 的可缩回车辆踏脚的另一实施例 220,车辆具有适于接纳一车辆门(未示出)的门框、一底板 18,以及一基本上垂直的外板或表面 52。可缩回的踏脚 220 包括一踏脚件 222,它包括一用螺栓或其它方法刚性地连接到支承支架 226 上的踏脚台 224。前和后支承臂 230a、230b 通过销 232a、232b 可转动地连接到支承支架 226。后支承臂包括一缩回阻挡件 231a 和一展开阻挡件 231b。一构造为连接到车辆底部 12 所必须的刚性框架 234,对支承臂 230a、230b 提供一固定的安装,它们通过销 236a、236b 可转动地安装在框架 234 上。框架 234 可包括一前部的延伸部 235,它形成一横条 235a,以便通过螺栓连接、铆接、焊接,或其它传统方法将框架 234 附连到车辆底部 12。然而,应该认识到,可使用各种各样的结构来替代延伸部 235 和横条 235a,或添加到延伸部 235 和横条 235a,以便于将框架 234 附连到不同种类和型号的车辆。同样地,应该认识到,可使用任何合适的结构或技术(框架 234 之外)来将臂 230a、230b 连接到车辆上。

前支承臂 230a 绕一第一转动轴线 A-A 转动, 第一轴线基本上平行于车辆底部 12 的最下边缘或延伸部 300 定向, 而后支承臂 230b 绕一第二转动轴线 B-B 转动, 第二轴线基本上也平行于最下边缘 300 定向。前臂 230a 和支承支架 226 相对于第三转动轴线 C-C 彼此转动, 而后臂 230b 和支承支架 226 相对于第四转动轴线 D-D 彼此转动。第三轴线 C-C 和第四轴线 D-D 大致平行于第一和第二轴线定向。

为了清晰起见, 各轴线 A-A 至 D-D 之间的距离在图 7 和 8 中不加标出; 然而, 因为它的确涉及到上述的实施例, 所以, 下面对轴线布置的几何形的讨论将以同样的效力适用于图 7-9 的实施例。参照图 7, 第一轴线 A-A 与第三轴线 C-C 隔开一第一距离, 而第二轴线 B-B 与第四轴线 D-D 隔开一第二距离。一实施例中, 第一和第二距离不相等; 在另一实施例中, 第一距离大于第二距离。在一实施例中, 第一轴线 A-A 位于第二轴线 B-B 的向上。

第一轴线 A-A 与第二轴线 B-B 隔开一第三距离, 而第三轴线 C-C 与第四轴线 D-D 隔开一第四距离。一实施例中, 第三和第四距离不相等; 在另一实施例中, 第三距离大于第二距离。在一实施例中, 当可缩回车辆踏脚 220 位于缩回和/或展开位置时, 一连接第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 的直线不平行于一连接第二轴线 B-B 和第四轴线 D-D 的直线。在一实施例中, 当可缩回车辆踏脚 220 位于展开位置时, 连接第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 的直线, 较之连接第二轴线 B-B 和第四轴线 D-D 的直线, 相对于垂直方向成一较小的角度。

在一实施例中, 如图 7 所示, 第一长宽比可在下面之间限定为比例: (1) 第一轴线和第二轴线之间的距离, 和 (2) 由第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 之间的距离限定的前臂 230a 的长度。在如图 7 所示的实施例中, 第一长宽比约为 0.21。同样地, 第二长宽比可在下面之间限定为比例: (1) 第一轴线和第二轴线之间的距离, 和 (2) 由第二轴线和第四轴线之间的距离限定的后臂 230b 的长度。在如图 7 所示的实施例中, 第二长宽比约为 0.22。第三长宽比可在下面之间限定为比例: (1) 第一轴线和第二轴线之间的距离, 和 (2) 第三轴线 C-C 和第四轴线 D-D 之间的距离。在如图 7 所示的实施例中, 第三长宽比约为 1.00。

如图 7 和 8 中所示, 可缩回的踏脚 220 在缩回位置 A 和延伸位置 B 之间移动。在踏脚 220 位于延伸的位置 B 时, 向下施加在踏脚台 24 上的力致使展开的阻挡件 231b 抵靠在前支承臂 230a 上。此时, 踏脚 220 处于这样的一结构: 在对踏脚台 224 施加一载荷后, 它趋于进一步移离缩回位置 B, 但借助于展开阻挡件 231b 它被阻

止这样做。由于集中了这些因素，所以，当使用者脚踏时，可延伸的踏脚 220 稳固地保持其展开的位置，而不需从电机 246 输入动力（将在下文中进一步详细讨论）。该特点消除对单独锁定机构的需要，通常在使用时，可看到锁定机构呈一液压锁定的形式，以将踏脚台保持在展开的位置。因此，在缩回或展开踏脚时，由于不要求使用者操作或脱开锁定机构，所以，该特点提高可缩回踏脚使用的方便性，由此，消除现有技术的可缩回踏脚系统的不理想的方面。

有利地是，一个或两个臂 230a、230b 连接到位于离踏脚台 224 向后和向上的连接区域 231（见图 7）内的踏脚件 222。该结构最大程度地减小臂 230a、230b 的长度和向下和向前的行程，同时，便于车辆踏脚 20 的长的全部的“达到”，当踏脚位于延伸位置时，便于踏脚台 224 的放置。此外，该结构允许使用（要求的话）一倾斜的踏脚件 222，它可靠住底部 12 缩回，和/或靠住臂 230a、230b 折叠，在缩回时紧凑地实现包装，它又便于踏脚 220 在底部 12 的小空间内进行安装而使离地间隙损失最小。

因此，如图 7-9 所示的可缩回踏脚 220 具有一大范围的运动，以在踏脚件位于展开位置 B 时使全部的踏脚台 224 位于第一轴线 A-A 的外侧，而当踏脚件位于缩回位置 A 时踏脚台 224 的至少一部分位于第二轴线 B-B 的内侧。在一实施例中，当踏脚件 222 位于展开位置时，踏脚台 224 的上表面是支承支架 226 外侧的可缩回踏脚 220 的最上部分。在另一实施例中，当踏脚件 222 位于展开位置时，踏脚台 224 的上表面位于地面上方约 10-12 英寸。在另一实施例中，当踏脚件 222 位于展开位置时，踏脚台 224 的上表面位于地面上方约 10 英寸。在另一实施例中，当踏脚件 222 位于展开位置时，踏脚台 224 的上表面位于地面上方约 11 英寸。在另一实施例中，当踏脚件 222 位于展开位置时，踏脚台 224 的上表面位于地面上方约 12 英寸。

在一实施例中，当从侧面观察踏脚 220 时，在垂直于第一轴线（见图 7）的一平面内，第三和第四轴线包括在连接区域 231 内的诸点，而一延伸通过诸点的直线形成一相对于踏脚台 224 的上表面的约 50 度的夹角 γ 。在其它实施例中，夹角 γ 可以为约 20 和 80 度之间，或 40 和 60 度之间。在还有其它的实施例中，第四轴线可位于连接区域 231 内第三轴线向后和向上的任何地方，夹角 γ 因此可以是大于 0 度小于 90 度的任意角。

在如图 7 和 8 所示的实施例中，踏脚台 224 的上表面可在延伸的和缩回的位置上形成一基本上水平的平面。

图 7、8 和 9 示出前支承臂 230a 较佳地具有一弓形的结构，使相对直的中间部分位于两个倾斜端部之间。该较佳的几何形确保缩回的和展开的阻挡件 231a、231b 在某一部位处接触前支承臂 230a，所述部位是其对于销 232a、236a 的转动连接的间隔的位置。业已发现，邻近这些连接点的臂 230a 的剪切载荷，例如，在无阻挡件 231b 的展开位置时可能发生的那种剪切载荷，在某种情形下这种载荷可导致失败。

在目前正处于讨论的实施例 中，当可缩回的踏脚 220 处于缩回的位置时，它在车旁路边一般站立的成人视线中隐蔽不可见，最好完全不可见。在此位置，踏脚件 222，以及框架 234 和可缩回踏脚 220 的其余部分设置在车辆底部 12 的最下延伸部或下边缘后面。较佳地，踏脚台 224 的前边缘间隔外板 52 的下部的后面约 1.5-4.5 英寸；更为较佳地，前边缘间隔外板 52 的下部的后面至少约 2.5-3.5 英寸；最佳的是，前边缘间隔外板 52 的下部的后面至少约 3.2 英寸。此外，踏脚件 222 的最下的延伸点 222a 位于底部 12 的最下延伸部 300 的上方，或在延伸部 300 下面（和/或设置在延伸部 300 的足够的后面）突出这样一个数量，使其基本上保持，并最好完全地保持在车外一般站立的成人视野之外。在一实施例中，可缩回踏脚 220 在离车辆 5 英尺站立的成人眼中不可见；在另一实施例中，可缩回踏脚 220 在离车辆 10 英尺站立的成人眼中不可见；在另一实施例中，可缩回踏脚 220 在离车辆 20 英尺站立的成人眼中不可见。

这种隐蔽性主要通过提供踏脚件 222 的大范围的移动得以实现。前和后支承臂 230a、230b 制成足够长，和/或设置有足够大范围的角向运动，以将踏脚件 222 前和后地移入隐蔽的缩回的位置 A。与踏脚件 222 相比，臂 230a、230b 也制成足够长，并在间隔延伸部 300 足够后面的枢转点上安装到框架 234 上，以在缩回的过程中将踏脚台 224 的前边缘移动到延伸部 300 的后面。选择臂 230a、230b 与框架 234 和踏脚件 222 的连接点，来防止两个臂在宽的行程范围上与其它运动的干扰。框架 234 包括足够的间隙来容纳踏脚件 222 和臂 230a、230b 进入和离开缩回位置 A 的运动。因此，当踏脚件 222 缩回时，基本上踏脚 200 没有部分在一般“路边”观察者眼中可见，而带有安装的和缩回的踏脚 200 的车辆，对于这样的观察者来说，将显得基本上与该车辆的“储藏”型式一致。

图 9 示出对踏脚 220 在缩回和延伸位置之间提供有动力的运动的优选的驱动系统 237。该系统 237 较佳地包括一驱动臂 238，它驱动地连接到后支承臂 230b，并且还连接到一离合器组件或扭矩限制器 239。离合器组件 239 与主齿轮系统 240 和一

电机 246 啮合。或者，电机 246 可直接驱动离合器组件 239，而可省略主齿轮系统 240。可设置一副框架 248 来相对于框架 234 安装主齿轮系统 240 和/或电机 246。离合器组件 239 和驱动臂 238 较佳地可转动地安装在框架 234 上，这样，作用在离合器组件 239 齿上的驱动力致使离合器组件 239 和驱动臂 238 一起转动，并将踏脚 220 移入或移出缩回的位置。

图 10 和 11 较详细地示出离合器组件 239 和驱动臂 238 的优选的结构。离合器组件 239 包括一开孔的或键连的毂 250，它构造成可转动地附连到框架 234 上。驱动臂 238 包括一开键槽的开口 252，当安装到毂上时，提供与毂 250 的有效的连接。与驱动臂 238 相邻的是一由高摩擦离合材料（在本技术领域内已知的）形成的第一离合器部件 254，一具有传统齿轮的输入齿轮 256，其用来接受由主齿轮系统 240 和/或电机 246 施加的驱动力，以及一较佳地类似于第一离合部件 254 的第二离合部件 258。一开有键槽的垫片 260 覆盖离合部件 258，以及一斜弹簧 262 和螺母 264（与毂螺纹啮合）将全部组件固定到毂 250 上。因此，由弹簧和螺母施加的压力下，输入齿轮 256 通过离合部件 254、258 摩擦地偶联到驱动臂 238、毂 250 和垫片 260 上。

在正常操作中，输入齿轮 256 和驱动臂 238 将绕它们的公共转动轴线一起转动，就如一单一部件那样动作，在电机 246 的动力下驱动踏脚 220 在缩回和延伸位置之间移动。然而，在合适的情形下，离合部件 254、258 将允许在输入齿轮 256 和驱动臂 238 之间发生滑动，从而在齿轮 256 和臂 238 之间发生相对的角度运动。发生这种滑动的一种情形是，当电机 246 与电源切断而踏脚位于延伸位置或靠近延伸位置时，则车辆使用者必须手动地将踏脚推入到延伸位置。离合器允许踏脚以这种方式手动地缩回，而无需反向加载电机 246，以保护电机免于损坏。

在下面的情形中离合器组件 239 也是有效的：在电机的动力下踏脚 220 正在移动，但撞击到一障碍物，它阻止踏脚进一步运动。在此情形中，由于允许其在施加的动力下继续转动，而踏脚已经不动，避免烧毁电机 246，所以，离合器防止损坏电机（和在踏脚碰到人的手、腿等的情形下可能的伤害）。如果要求的话，它还可结合如上所述的标准的防夹/防撞系统一起使用，以提供进一步的安全措施。

图 12 和 13 示出可缩回车辆踏脚的另一实施例 420，其中，两个或多个缩回组件 450 连接到一单一的踏脚台 424 上，并提供单一踏脚台 424 的缩回和展开。各个缩回组件 450 可包括本文中揭示的大致类似于用于可缩回车辆踏脚的任何实施例的结构；然而，如图 12 和 13 所示的实施例采用以上图 3—5 中揭示的机构。一个

或两个组件 450 可包括一用来在展开位置（图 12）和缩回位置（图 13）之间移动踏脚的电机。

组件 450 在与踏脚台 424 的外边缘向内间隔的部位处较佳地连接到踏脚台 424。这种结构限制在踏脚台 424 上施加的载荷和与组件 450 的连接点中的任何一点之间定义的最大力矩臂，并在将踏脚连接到车辆上时，减小由踏脚 420 占据的侧向“基底面”。

图 14 和 15 示出可缩回车辆踏脚的另一实施例 520，除了以下讨论的之外，它可类似于上述的实施例（特别是如图 7—9 中所示的实施例）。显示为附连到垂直底部部分 16 上的可缩回踏脚 520 包括一踏脚件 522，它包括一用螺栓连接或其它方式刚性地连接到支承支架 526 上的踏脚台 524。前和后支承臂 530a、530b 通过销 532a、532b 可转动地连接到支承支架 526。一刚性框架 534 和连接支架 541 各可构造成用来连接到车辆底部部分 16 上所必须的部件，它们对支承臂 530a、530b 提供一固定的安装，它们通过销 536a、536b 可转动地安装在框架 534 上。借助于与合适的驱动系统（未示出）的进一步连接，销 536b 也可用作后支承臂 530b 的驱动轴。因此，销 536b 可具有比其它销 532a、532b、536a 大的直径。在其它的实施例中，销 536a 可用作驱动轴，因此，可为销 536a 选择一较大的直径。

通过螺栓连接、铆接、焊接，或其它传统方法，连接支架 541 可固定到垂直的底部部分 16（和固定到连接支架 541 的框架 534）上。然而，应该认识到，可使用各种各样的结构来替代连接支架 541，或添加到连接支架 541，以便于将框架 534 附连到不同种类和型号的车辆。同样地，应该认识到，尽管所示框架是优选的结构，但可使用任何合适的结构或技术（框架 534 之外）来将臂 530a、530b 可转动地连接到车辆上。

如同上述的实施例，示于图 14—15 中的可缩回的车辆踏脚 520 形成一组对应于上述组的轴线的第一至第四的轴线 A-A 至 D-D。为了清晰起见，各轴线 A-A 至 D-D 之间的距离不在图 14—15 中标出；然而，下面对轴线布置的几何形的讨论将以同样的效力适用于图 14—15 的实施例。因为其确实涉及到上述的实施例。参照图 14，第一轴线 A-A 与第三轴线 C-C 隔开一第一距离，而第二轴线 B-B 与第四轴线 D-D 隔开一第二距离。一实施例中，第一和第二距离不相等；在另一实施例中，第一距离大于第二距离。在一实施例中，第一轴线 A-A 位于第二轴线 B-B 的向上。

第一轴线 A-A 与第二轴线 B-B 隔开一第三距离，而第三轴线 C-C 与第四轴线 D-D 隔开一第四距离。一实施例中，第三和第四距离不相等；在另一实施例中，第三距

离大于第二距离。在一实施例中，当可缩回车辆踏脚 520 位于缩回和/或展开位置时，一连接第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 的直线不平行于一连接第二轴线 B-B 和第四轴线 D-D 的直线。在一实施例中，当可缩回车辆踏脚 220 位于展开位置时，连接第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 的直线，较之连接第二轴线 B-B 和第四轴线 D-D 的直线，相对于垂直方向成一较小的角度。

前支承臂 530a 的后表面在上和下过渡处 543a、543b 向前变小，因此，在较厚的端部 549a、549b 之间形成一较薄的中间部分 545。该结构允许臂 530a、530b 在其运动范围的极端处彼此部分地嵌套在“内”，这又增加踏脚件 522 的运动范围，而同时允许臂的端部变得更厚，以便在它们与框架和踏脚件转动连接处更好地承受遇到的作用力。由于这样赋予臂 530a、530b 和踏脚件 522 以更大范围的运动，所以，当展开时踏脚件 522 可更加远离车辆延伸，并在缩回时可更加缩回到车辆内，以提高其隐蔽性。

如图 14 所示，后支承臂 530b 具有一较厚的上部 551，当可缩回车辆踏脚 520 位于缩回位置 A 时，上部 551 接近或接触前支承臂 530a 的中间部分 545。因此，前支承臂 530a 显示为向后转动超过某一点，如果臂 530a 具有均匀厚度的话，则臂 530a 原本会停止在该点处（借助于与后支承臂 530b 的接触）。一般来说，通过使前支承臂 530a 转动到任意点，在该点处，后臂 530b 的一部分与连接第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 的一直线间隔一垂直距离，其小于前臂 530a 的最大厚度的一半，则可实现增加向后范围的运动。通过使前臂 530a 转动到某一点，较薄的中间部分 545 在该点处接触后臂 530b，由此，可最大程度地增加运动的范围。

图 15 示出当可缩回车辆踏脚 520 处于延伸的位置 B 时，臂 530a、530b 的嵌套关系。后支承臂 530b 的较薄的下部 553，在靠近过渡处 543b，接近或接触前支承臂 530a 的中间部分 545。在以上讨论的原则下，通过较薄的中间部分 545 可比均匀厚度的前臂 530a 实现更宽的向前运动的范围。

因此，如图 14—15 所示的可缩回车辆踏脚 520 具有一宽的运动范围，这样，当踏脚件位于展开位置 B 时，全部的踏脚台 524 位于第一轴线 A-A 的外侧，而当踏脚件位于缩回位置 A 时，至少一部分的踏脚台 524 位于第二轴线 B-B 的内侧。

图 16—17 示出可缩回车辆踏脚的另一实施例 620，除了以下讨论的之外，它可类似于上述的实施例。显示为附连到底部 12 上的可缩回踏脚 620 包括一踏脚件 622，它包括一用螺栓连接或其它方式刚性地连接到支承支架 626 上的踏脚台 624。前和后支承臂 630a、630b 通过销 632a、632b 可转动地连接到支承支架 626。一刚性框

架 634 和连接支架 641 各可构造成用来连接到底部 12 上所必须的部件, 它们对支承臂 630a、630b 提供一固定的安装, 它们通过销 636a、636b 可转动地安装在框架 634 上。

通过螺栓连接、铆接、焊接, 或其它传统方法, 框架 634 和连接支架 641 可固定到垂直的底部部分 16 (和固定到连接支架 641 的框架 634) 上。然而, 应该认识到, 可使用各种各样的结构来替代连接支架 641, 或添加到连接支架 641, 以便于将框架 634 附连到不同种类和型号的车辆。应该认识到, 尽管所示设计是优选的结构, 但可使用其它合适的结构或技术 (框架 634 之外) 来将臂 630a、630b 可转动地连接到车辆上。

如同上述的实施例, 示于图 16—17 中的可缩回的车辆踏脚 620 形成一组对应于上述组的轴线的第一至第四的轴线 A-A 至 D-D。为了清晰起见, 各轴线 A-A 至 D-D 之间的距离不在图 16—17 中标出; 然而, 下面对轴线布置的几何形的讨论将以同样的效力适用于图 16—17 的实施例。因为其确实涉及到上述的实施例。参照图 16, 第一轴线 A-A 与第三轴线 C-C 隔开一第一距离, 而第二轴线 B-B 与第四轴线 D-D 隔开一第二距离。一实施例中, 第一和第二距离不相等; 在另一实施例中, 第一距离大于第二距离。在一实施例中, 第一轴线 A-A 位于第二轴线 B-B 的向上。

第一轴线 A-A 与第二轴线 B-B 隔开一第三距离, 而第三轴线 C-C 与第四轴线 D-D 隔开一第四距离。一实施例中, 第三和第四距离不相等; 在另一实施例中, 第三距离大于第二距离。在一实施例中, 当可缩回车辆踏脚 620 位于缩回和/或展开位置时, 一连接第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 的直线不平行于一连接第二轴线 B-B 和第四轴线 D-D 的直线。在一实施例中, 当可缩回车辆踏脚 620 位于展开位置时, 连接第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 的直线, 较之连接第二轴线 B-B 和第四轴线 D-D 的直线, 相对于垂直方向成一较小的角度。

前支承臂 630a 的后表面向前变小在较厚端部 649a、649b 之间形成一较薄的中间部分 645。当可缩回踏脚 620 位于展开位置 B 时, 该结构允许臂 630a、630b 彼此部分地嵌套在“内”, 这又增加踏脚件 622 向前的运动范围, 而同时允许臂的端部变得更厚, 以便在它们与框架和踏脚件的转动连接处更好地承受遇到的作用力。由于这样赋予臂 630a、630b 和踏脚件 622 以更大向前范围的运动, 所以, 当展开时踏脚件 622 可更加远离车辆延伸。

如图 17 所示, 当可缩回车辆踏脚 620 位于展开位置 B 时, 后支承臂 630b 的倒圆的下部接近或接触前支承臂 630a 的较薄的中间部分 645。因此, 后支承臂 630b

显示为向前转动超过某一点,如果前臂 630a 具有均匀厚度的话,则臂 630b 原本会停止在该点处(借助于与前支承臂 630a 的接触)。一般来说,通过使后支承臂 630b 转动到任意点,在该点处,后臂 630b 的一部分与连接第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 的一直线间隔一垂直距离,其小于前臂 630a 的最大厚度的一半,则可实现增加向前范围的运动。通过使后臂 630b 向前转动到某一点,较薄的中间部分 645 在该点处接触后臂 630b,由此,可最大程度地增加运动的范围。

图 16—17 所示的实施例特别适用于所示的狭窄空间内,其位于相邻车辆框架件 23 的向上的车辆门 21 下部之间。由于向后缩回的空间很小,所以,踏脚台 624 在缩回时主要向上转动。因此,在所示的实施例中,当踏脚件 622 位于缩回位置 A 时,踏脚台 624 的前边缘 624a 位于第一轴线 A-A 上方。此外,当踏脚件 622 位于缩回位置 A 时,全部的踏脚台 624 可位于第一轴线 A-A 的前面。

当缩回时,可缩回的车辆踏脚 620 基本上在车辆旁站立的观察者的视线中隐蔽而不可见,因为踏脚台 624 的下表面 624d 从门 21 的下边缘以相对于垂直向约为 45—65 度的夹角 β 向内和向下延伸。缩回的踏脚台 624 的“向上”的位置也阻挡臂、框架等不在一般的车旁观察者的视线中。通过涂漆或其它方式将踏脚台的下表面 624d 着色为深色(黑色、深灰色等),或将其着色为与周围的底部、框架等匹配,可进一步提高隐蔽性。

图 18 和 19 示出可缩回车辆踏脚的另一实施例 720,除了以下讨论的之外,它可类似于上述的实施例。可缩回踏脚 720 包括一踏脚件 722,它包括一用螺栓连接或其它方式刚性地连接到支承支架 726 上的踏脚台 724。前和后支承臂 730a、730b 通过销 732a、732b 可转动地连接到支承支架 726。一刚性框架 734 可构造成用来连接到车辆底部部分 16 上所必须的部件,它对支承臂 730a、730b 提供一固定的安装,它们通过销 736a、736b 可转动地安装在框架 734 上。借助于与合适的驱动系统(未示出)的进一步连接,销 736b 也可用作后支承臂 730b 的驱动轴。因此,销 736b 可具有比其它销 732a、732b、736a 大的直径。在其它的实施例中,销 736a 可用作驱动轴,因此,可为销 736a 选择一较大的直径。

通过螺栓连接、铆接、焊接,或其它传统方法,框架 734 可固定到垂直的底部部分 16 上。然而,应该认识到,可使用各种各样的结构来替代框架 734,或添加到框架 734,以便于将臂 730a、730b 附连到车辆,或不同种类和型号的车辆。

如同上述的实施例,示于图 18—19 中的可缩回的车辆踏脚 720 形成一组对应于上述组的轴线的第一至第四的轴线 A-A 至 D-D。为了清晰起见,各轴线 A-A 至 D-D

之间的距离不在图 18—19 中标出；然而，下面对轴线布置的几何形的讨论将以同样的效力适用于图 18—19 的实施例。因为其确实涉及到上述的实施例。参照图 18，第一轴线 A-A 与第三轴线 C-C 隔开一第一距离，而第二轴线 B-B 与第四轴线 D-D 隔开一第二距离。一实施例中，第一和第二距离不相等；在另一实施例中，第一距离大于第二距离。在一实施例中，第一轴线 A-A 位于第二轴线 B-B 的向上。

第一轴线 A-A 与第二轴线 B-B 隔开一第三距离，而第三轴线 C-C 与第四轴线 D-D 隔开一第四距离。一实施例中，第三和第四距离不相等；在另一实施例中，第三距离大于第二距离。在一实施例中，当可缩回车辆踏脚 720 位于缩回和/或展开位置时，一连接第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 的直线不平行于一连接第二轴线 B-B 和第四轴线 D-D 的直线。在一实施例中，当可缩回车辆踏脚 720 位于展开位置时，连接第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 的直线，较之连接第二轴线 B-B 和第四轴线 D-D 的直线，相对于垂直方向成一较小的角度。

前臂 730a 的上部向后弯曲，而后臂 730b 的下部向前弯曲，以便于臂和踏脚件大范围的运动，同时，允许臂做得相对地厚和结实。由于这样赋予臂 730a、730b 和踏脚件 722 以更大范围的运动，所以，当展开时踏脚件 722 可更加远离车辆延伸，并在缩回时可更加缩回到车辆内，以提高其隐蔽性。此外，弯曲的臂允许上轴线对 A-A、B-B 和下轴线对 C-C、D-D 的位置彼此相当地靠近，无需使用不适当薄和弱的臂。

图 18—19 所示的实施例特别适用于所示的狭窄空间内，其位于相邻车辆框架件 23 的向上的垂直下部 16 的下部之间。由于向后缩回的空间很小，所以，踏脚台 724 在缩回时主要向上转动。因此，在所示的实施例中，当踏脚件 722 位于缩回位置 A 时，踏脚台 724 的前边缘 724a 位于第一轴线 A-A 上方。

当缩回时，可缩回的车辆踏脚 720 基本上在车辆旁站立的观察者的视线中隐蔽而不可见，因为踏脚台 724 的下表面 724d 从门 21 的下边缘以相对于垂直向约为 35—55 度的夹角 ϵ 向内和向下延伸。尽管未如其它实施例那样彻底地隐蔽起来，但缩回的踏脚台 724 的“向上”的位置也阻挡臂、框架等的显著部分不在一般的车旁观察者的视线中。通过涂漆或其它方式将踏脚台的下表面 724d 着色为深色（黑色、深灰色等），或将其着色为与周围的底部、框架等匹配，可进一步提高隐蔽性。

图 20 和 21 示出可缩回车辆踏脚的另一实施例 820，除了以下讨论的之外，它可类似于上述的实施例。可缩回踏脚 820 包括一踏脚件 822，它包括一用螺栓连接

或其他方式刚性地连接到支承支架 826 上的脚踏台 824。前和后支承臂 830a、830b 通过销 832a、832b 可转动地连接到支承支架 826。一刚性框架 834 可构造成用来连接到垂直底部部分 16（或框架件 23）上所必须的部件，它对支承臂 830a、830b 提供一固定的安装，它们通过销 836a、836b 可转动地安装在框架 834 上。

通过螺栓连接、铆接、焊接，或其它传统方法，框架 834 可固定到垂直的底部部分 16（或框架件 23）上。然而，应该认识到，可使用各种各样的结构来替代框架 834，或添加到框架 834，以便于将臂 830a、830b 附连到车辆，或不同种类和型号的车辆。

如同上述的实施例，示于图 20-21 中的可缩回的车辆脚踏 820 形成一组对应于上述组的轴线的第一至第四的轴线 A-A 至 D-D。为了清晰起见，各轴线 A-A 至 D-D 之间的距离不在图 20-21 中标出；然而，下面对轴线布置的几何形的讨论将以同样的效力适用于图 20-21 的实施例。因为其确实涉及到上述的实施例。参照图 20，第一轴线 A-A 与第三轴线 C-C 隔开一第一距离，而第二轴线 B-B 与第四轴线 D-D 隔开一第二距离。一实施例中，第一和第二距离不相等；在另一实施例中，第一距离大于第二距离。

第一轴线 A-A 与第二轴线 B-B 隔开一第三距离，而第三轴线 C-C 与第四轴线 D-D 隔开一第四距离。一实施例中，第三和第四距离不相等；在另一实施例中，第三距离大于第二距离。在一实施例中，当可缩回车辆脚踏 820 位于缩回和/或展开位置时，一连接第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 的直线不平行于一连接第二轴线 B-B 和第四轴线 D-D 的直线。在一实施例中，当可缩回车辆脚踏 820 位于展开位置时，连接第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 的直线，较之连接第二轴线 B-B 和第四轴线 D-D 的直线，相对于垂直方向成一较小的角度。

臂 830a、830b 便于臂和脚踏件的极其宽范围的运动，同时，允许臂做得相对地厚和结实。由于这样赋予臂 830a、830b 和脚踏件 822 以更大范围的运动，所以，当展开时脚踏件 822 可更加远离车辆延伸，并在缩回时可更加缩回到车辆内，以提高其隐蔽性。

在所示的实施例中，诸臂 830a、830b 弯曲到这样的程度：当脚踏件 822 位于缩回的位置 A 时，一连接第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 的直线将与靠近第二轴线 B-B 的后臂 830b 的一部分相交，和/或一连接第二轴线 B-B 和第四轴线 D-D 的直线将与靠近第三轴线 C-C 的前臂 830a 的一部分相交。其结果，当脚踏件 822 位于缩回位置 A 时，第三轴线 C-C 和第四轴线 D-D 中的一个或两个位于第一轴线 A-A 的上方。

因此,如图 20—21 所示的可缩回车辆踏脚 820 具有一宽的运动范围,这样,当踏脚件位于展开位置 B 时,全部的踏脚台 824 位于第一轴线 A-A 的外侧,而当踏脚件位于缩回位置 A 时,至少一部分的踏脚台 824 位于第二轴线 B-B 的内侧。

在一实施例中,后臂 830b 形成一靠近第三轴线 C-C 的阻挡件表面 833。该阻挡件表面 833 构造成:当踏脚件 822 位于展开位置 B 时,阻挡件表面 833 是后臂 830b 的最前部分。因此,阻挡件表面 833 接触前臂 830a 的后表面,防止臂转动通过展开位置 A。如上详细地所述,一旦在展开位置 A,一作用在踏脚台 824 上的载荷(或甚至单是可缩回踏脚的重量)将增加抵靠在前臂 830a 上的压迫阻挡件表面 833 的力。因此,可缩回的踏脚在施加的载荷下稳固地保持“锁定”在展开位置,没有任何的反作用扭矩传递到连接在臂 830a、830b 的任何的驱动系统。

在所示的实施例中,阻挡件表面 833 具有一平的结构,当踏脚件 822 位于展开位置 B 时,它接触前臂 830a 的后表面的同样的平的部分。在另一实施例中,可使用一倒圆的形状或任何其它合适的形状。

阻挡件表面 833,以及阻挡件 52/152 和展开阻挡件可认为是一“静止阻挡件”。如本文中使用的,术语“静止阻挡件”是指任何的部件,它通过接触可缩回的车辆踏脚的运动部分(例如,其中的一个臂)来阻止可缩回的车辆踏脚的运动超过展开位置 B,它是下列中的一种(i)相对于车辆固定和基本上不动(例如,阻挡件 52/152)或(ii)固定到或一体形成于其中的一个臂或踏脚件(例如,展开阻挡件 231b、中间部分 545/645,或阻挡件表面 833)。如以上详细地所述,当一静止阻挡件用于可缩回的车辆踏脚的各种结构时,仅通过可缩回踏脚本身的自重(和作用在踏脚台上的任何的载荷),踏脚即可被保持在展开位置 B,无需复杂的、不可靠的闭锁、套索、弹簧加载的离合器等,且不将反作用扭矩传递到连接在可缩回踏脚的臂上的任何的驱动系统。换句话说,可缩回踏脚运动之后,静止的阻挡件、臂和踏脚件足以将踏脚台保持在展开位置。

在此意义上,在可缩回踏脚的两个臂之间的接触防止踏脚的运动超过展开位置的情形中,接触部分中的一个或两个可以认为是静止的阻挡件。可以设想,本文中揭示的任何的静止的阻挡件可用于本文中揭示的可缩回踏脚的任何的实施例。

图 22-26 示出可缩回车辆踏脚的另一实施例 920,除了以下讨论的之外,它可类似于上述的实施例。可缩回踏脚 920 包括一踏脚件 922,它包括一用螺栓连接或其它方式刚性地连接到支承支架 926 上的踏脚台 924。前和后支承臂 930a、930b 通过销 932a、932b 可转动地连接到支承支架 926。一刚性框架 934 可构造成用来

连接到垂直底部部分 16 上所必须的部件，它对支承臂 930a、930b 提供一固定的安装，它们通过销 936a、936b 可转动地安装在框架 934 上。

通过螺栓连接、铆接、焊接，或其它传统方法，框架 934 可固定到垂直的底部部分 16 上。然而，应该认识到，尽管框架 934 是优选的，但可使用各种各样的结构来替代框架 934，或添加到框架 934，以便于将臂 930a、930b 附连到车辆，或不同种类和型号的车辆。

如同上述的实施例，示于图 22 中的可缩回的车辆踏脚 920 形成一组对应于上述组的轴线的第一至第四的轴线 A-A 至 D-D。为了清晰起见，各轴线 A-A 至 D-D 之间的距离不在图 20—21 中标出；然而，下面对轴线布置的几何形的讨论将以同样的效力适用于图 22 的实施例。因为其确实涉及到上述的实施例。参照图 22，第一轴线 A-A 与第三轴线 C-C 隔开一第一距离，而第二轴线 B-B 与第四轴线 D-D 隔开一第二距离。一实施例中，第一和第二距离不相等；在另一实施例中，第一距离大于第二距离。

第一轴线 A-A 与第二轴线 B-B 隔开一第三距离，而第三轴线 C-C 与第四轴线 D-D 隔开一第四距离。一实施例中，第三和第四距离不相等；在另一实施例中，第三距离大于第二距离。在一实施例中，当可缩回车辆踏脚 920 位于缩回和/或展开位置时，一连接第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 的第一直线 E-E 不平行于一连接第二轴线 B-B 和第四轴线 D-D 的第二直线 F-F。在一实施例中，当可缩回车辆踏脚 920 位于展开位置时，连接第一轴线 A-A 和第三轴线 C-C 的第一直线 E-E，较之连接第二轴线 B-B 和第四轴线 D-D 的第二直线 F-F，相对于垂直方向成一较小的角度。

第一直线 E-E 与第二直线 F-F 相交于踏脚件 922 的瞬时转动中心 ICR。该 ICR 标志在枢转轴线的瞬时位置，如果臂 930a、930b 绕第一轴线 A-A 和第二轴线 B-B 从其现在的位置转动的话，则踏脚件 922 原本会绕该瞬时位置转动。

示于图 22 中的可缩回的踏脚 920 构造成保持缩回的位置，即使在踏脚台 924 上施加一重载荷也可保持缩回的位置，无需单独的锁定系统，或从一驱动机构或电机得到输入。换句话说，当处于缩回位置 A 时，可缩回的踏脚 920 是“自激”的。当踏脚件 922 处于缩回位置 A 时，臂 930a、930b 构造成：瞬时转动中心 ICR 位于踏脚台 924 的上踏脚表面 924c 上，或位于踏脚台 924 的上踏脚表面 924c 的内侧。

（这在图 22A 中显示为区域 960、962、964、966、968。）这又指明：当踏脚件 922 朝向展开位置移动时，踏脚台 924 的上表面 924c 的至少一部分的离缩回位置 A 的初始运动向上（或具有一向上的分量），此后，踏脚件 922 和上踏脚表面 924c 大

致向下（或向下和向外）移动到展开位置 B。当踏脚件 922 处于缩回位置 A 时，在上踏脚表面 924c 上施加的一载荷因此推动踏脚件朝向缩回的位置，但沿该方向的进一步运动被臂 930a、930b 之间的接触阻止。因此，当踏脚件 922 处于缩回位置 A 时，踏脚件 922 可支承施加在上踏脚表面 924c 上的重载荷，无需一单独的锁定系统等。

更一般地来说，当臂 930a、930b 布置成：瞬时转动中心 ICR 位于（沿一内侧-外侧轴线）施加到踏脚件 922 的一载荷 W 上，或施加到踏脚件 922 的一载荷 W 的内侧的任何地方上时，可缩回的踏脚 920 在缩回位置 A 是自激的。（载荷在这里表示为一点载荷；应该理解到，这里涉及到施加在踏脚件 922 上的载荷的位置是指作用在踏脚件上的任何分布载荷（例如，使用者的重量的部分通过脚作用在上踏脚表面 924c 上）的点载荷的表示法。）业已发现，尽管臂 930a、930b 的缩回位置的布置使瞬时转动中心 ICR 尽可能放置在内侧，这使得可缩回踏脚的自激特性最大化，但定位瞬时转动中心 ICR 太靠内侧，由于在缩回时要求臂 930a、930b 的次佳的布置，所以会减小可缩回踏脚的运动范围。因此，在一实施例中，臂 930a、930b 布置成将瞬时转动中心 ICR 定位在踏脚台 924 的上踏脚表面 924c 的内侧的四分之一、二分之一或三分之二，或者是这些尺寸的略向内些（图 22A 中的区域 959、960，或区域 960 和 962 之和）。在另一实施例中，瞬时转动中心 ICR 位于踏脚台 924 的上踏脚表面 924c 的全部范围内，或者是该范围的略向内些（图 22A 中的区域 960、962 和 964 之和）。

在还有的其它的实施例中，当可缩回踏脚 920 位于缩回位置时，瞬时转动中心 ICR 进一步位于内侧，即，从第一轴线 A-A 向外延伸到上踏脚表面 924c 的稍向内部位的区域 966，或在第一轴线 A-A 内侧的任何地方的区域 968。然而，瞬时转动中心 ICR 位于上述区域中的任何一个，如上所述，可缩回踏脚的运动范围可减小。在另一实施例中，瞬时转动中心 ICR 可位于区域 970，介于踏脚件 922/踏脚台 924 的外侧边缘和上踏脚表面 924c 的外边缘之间。然而，使瞬时转动中心 ICR 位于区域 970，如果靠近踏脚件 922 的极端外侧边缘施加载荷 W，则踏脚可以是自激的。

在下面良好的工程实践中，可以要求布置臂 930a、930b 的缩回位置，使瞬时转动中心 ICR 放置在定义为使用者可能踏脚的踏脚件 922 的全部范围的一踏脚区域上，或者在其内侧。在一实施例中，踏脚区域可包括全部的踏脚台 924 加上邻近踏脚台 924 的内侧边缘的支承支架 926 的部分。该踏脚区域可包括如图 22A 所示的区域 960、962、964 和 970 的总和。在一实施例中，踏脚区域可包括全部的上踏脚表

面 924c 加上邻近踏脚台 924 的内侧边缘的支承支架 926 的部分。该踏脚区域可包括如图 22A 所示的区域 960、962 和 964 的总和。在另一实施例中，踏脚区域可包括全部的踏脚台 924 加上从车辆突出的支承支架 926 的基本上所有的部分。该踏脚区域可包括如图 22A 所示的区域 960、962、964、966 和 970 的总和。最后，不管踏脚台是形成为横条 925 的部分（见下面的进一步讨论），还是形成为如上所述的“简单”的平的部件，踏脚区域可包括使用者可能脚踏在踏脚件 922 上的任何的地方。

鉴于以上所述的可缩回踏脚 920 的特性，当从缩回位置 A 移动到展开位置 B 时，踏脚区域/踏脚台遵循一独特的展开路径。该展开路径的特征在于，一初始的向上分量 UC，它仅是全部初始运动 IM 的一个分量。在沿初始向上分量 UC 或初始运动 IM 的方向第一移动（从缩回位置 A）之后，踏脚区域/踏脚台大致向下和向外移动到展开位置 B。

因为当位于缩回位置时可缩回踏脚 920 具有自激特性，所以，踏脚 920 适于在缩回时提供移动的板，而在展开时提供一方便的踏脚。为此目的，上踏脚表面 924c 可形成为一横条 925 的部分，它在缩回时用作一踏脚板（见图 24），使缩回位置相对地靠近车门，并就在车门的外侧。但展开时，横条 925 略向下转动，以使上踏脚表面 924c 采取一大致水平的定向（见图 23、25）。有利的是，当横条 925 缩回时，大致管形的横条 925 在其前端和后端可提供一“越野”的外观，并用作一踏脚板的作用。再者，上踏脚表面 924c 形成在横条 925 内，并在横条延伸而用作一踏脚时，到达一方便的水平位置。如图 25 所示，横条 925 可制得足够宽，以对想要进入车辆的两个相邻门中的一个门的人用作为一踏脚板或踏脚；在此情形中，上踏脚表面 924c 可形成为踏脚板 925 的两个单独的平的部分。在其它的实施例中，可使用一“简单”的平台、板或其它的部件来代替横条 925。

然而，不管采用何种确定的结构，横条、板等可安装在两个或多个缩回组件 950 上，它们提供缩回和展开位置。各个缩回部件 950 可包括大致类似于本文所述的用于可缩回车辆踏脚的任何的实施例中的结构；然而，如图 24 和 25 所示的实施例利用图 22—23 中所揭示的机构。一个或两个组件 950 可包括一电机，其用来在缩回位置（图 24）和展开位置（图 25）之间移动踏脚。

图 26 是全部可缩回踏脚系统 1000 的示意图，本文所揭示的任何实施例均可根据该系统执行。传感器系统 1002 接受控制输入，并发送到一电子控制器内以供处理。诸如延伸、缩回或停止可缩回踏脚的指令的控制输入，可由下列元件产生：遥

控器 1006，和/或一车辆点火开关，车辆门或门手把内的开关，一防夹/防撞系统，在可缩回踏脚的运动范围极端处的限位开关，一定时器等。控制器 1004 处理控制输入并将合适的动力信号传输到电机 1006，它以合适的方向转动，以便延伸或缩回可缩回的踏脚。通过一联轴器 1008（它可包括一如上所述的扭矩限制器和/或合适的齿轮系统）作用的电机 1006，致使连接件 1010（例如，臂和踏脚件）按照需要朝向延伸或缩回位置移动。

尽管本发明已经在某些优选的实施例和实例中进行了描述，但本技术领域内的技术人员将会理解到，本发明可超越具体揭示的实施例，延伸到本发明的其它的变化实施例和/或用途，以及明显的改型和其相当物。因此，本文所揭示的本发明的范围不应限制在上述特定描述的实施例中，而应仅通过正当地阅读附后的权利要求书来予以确定。

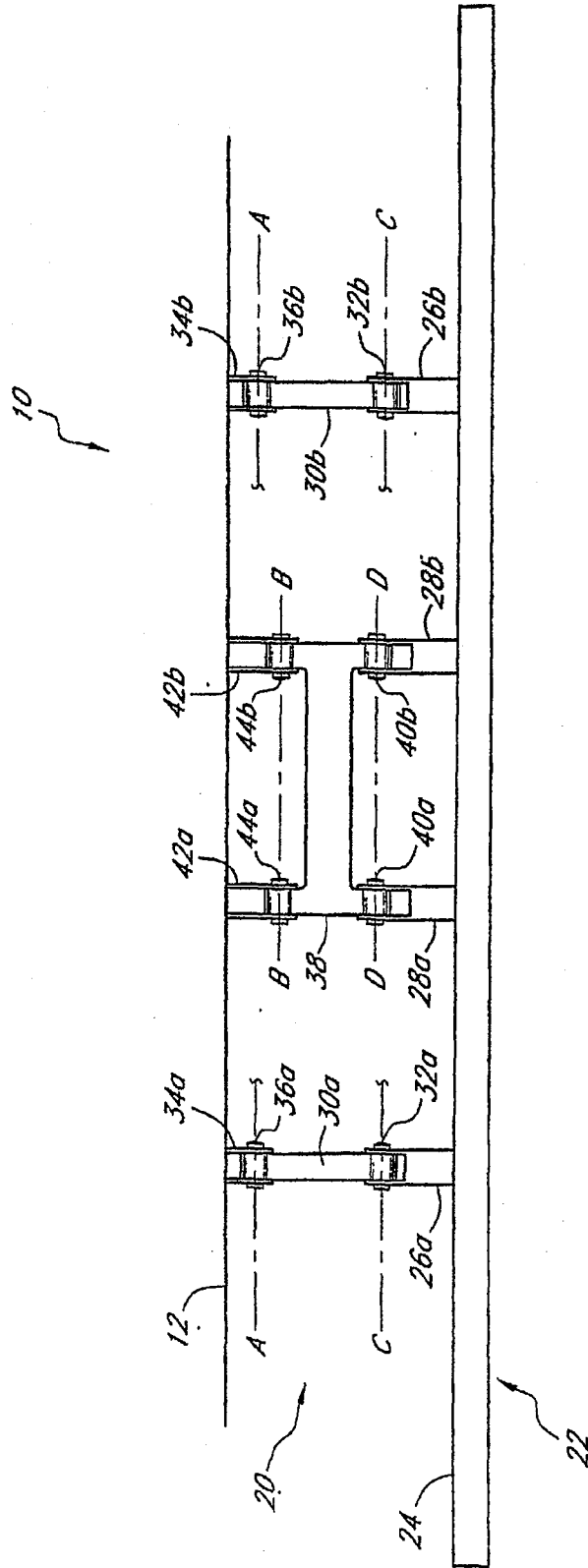
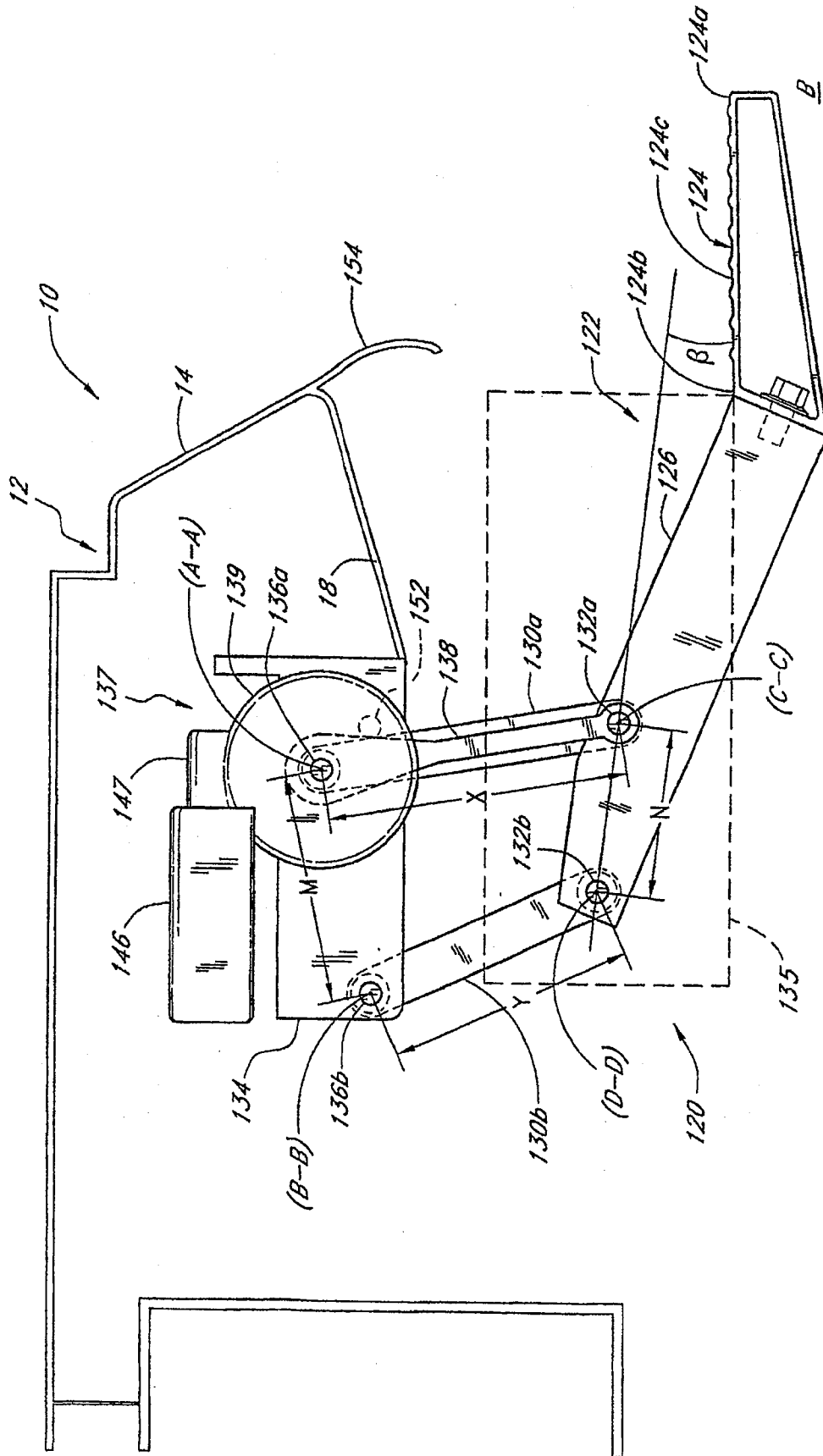


图 2



3

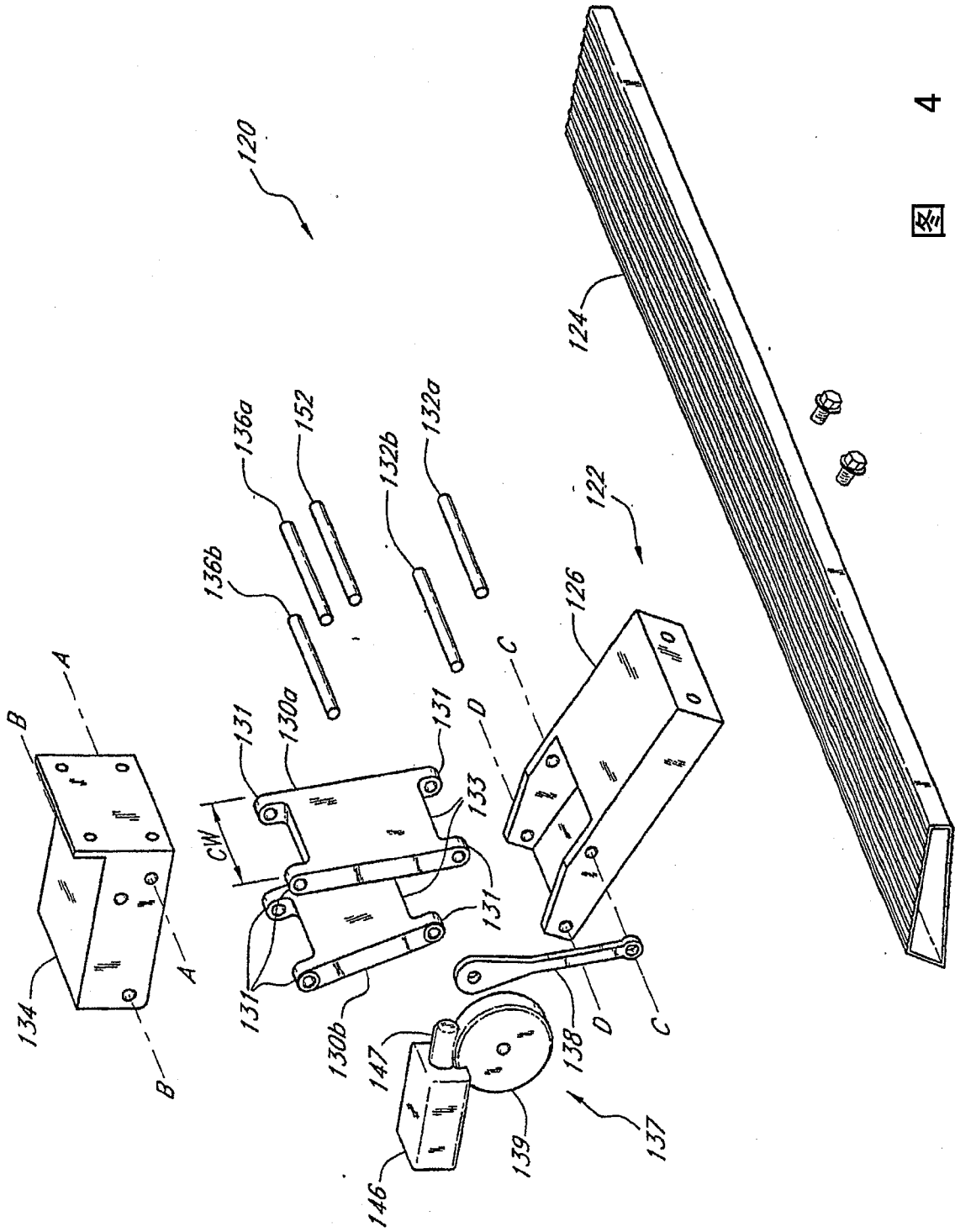


图 4

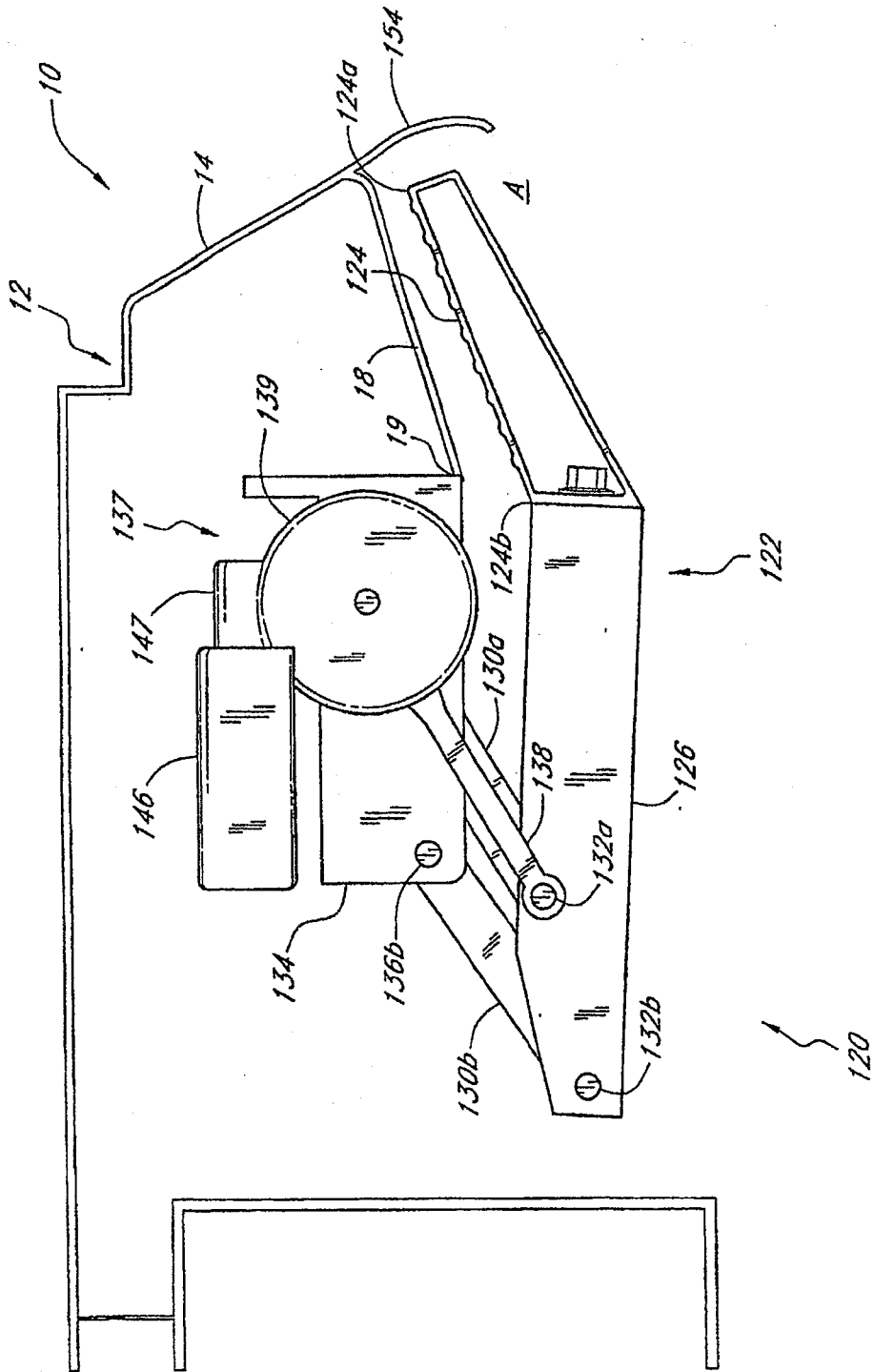


图 5

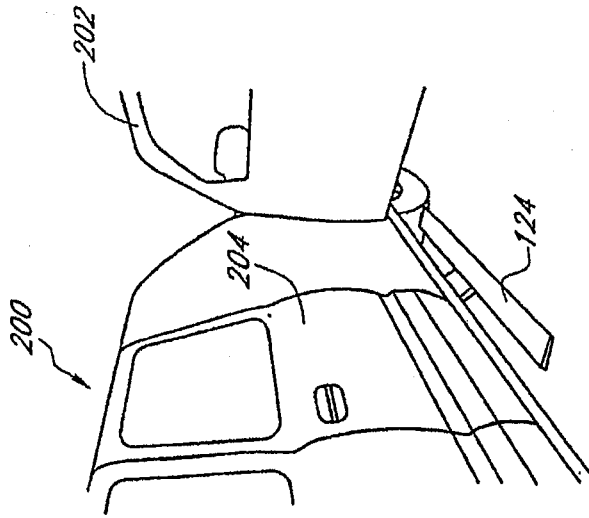


图 6B

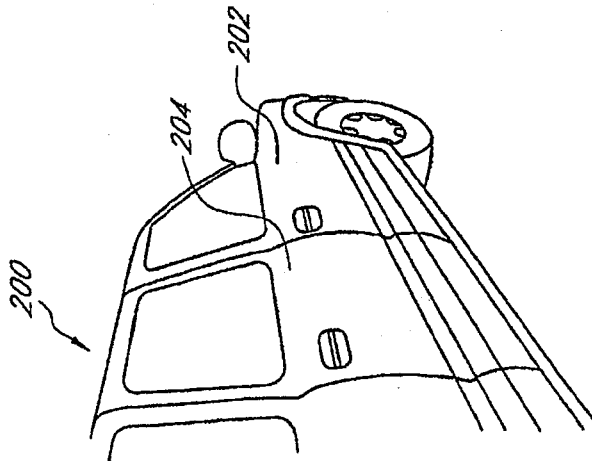


图 6A

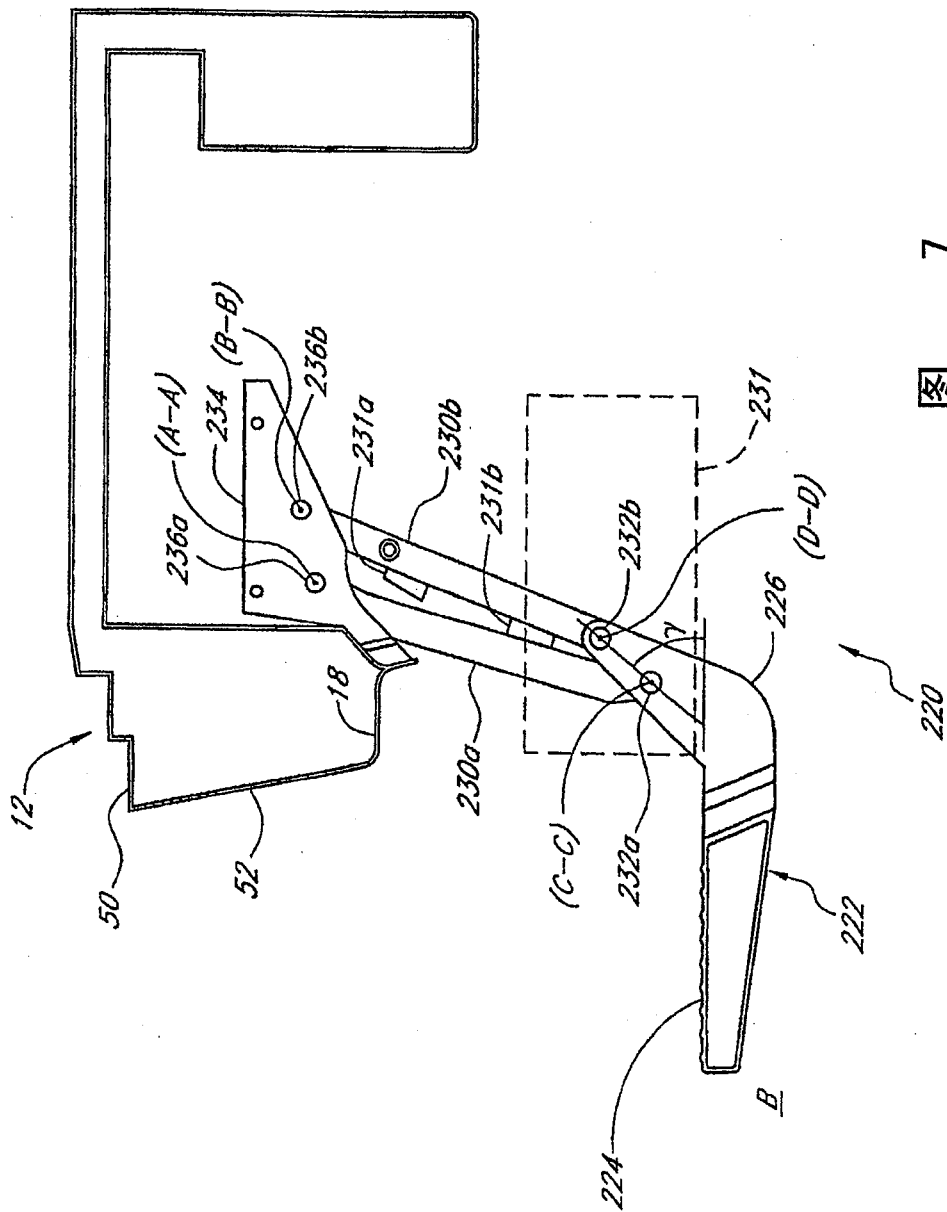
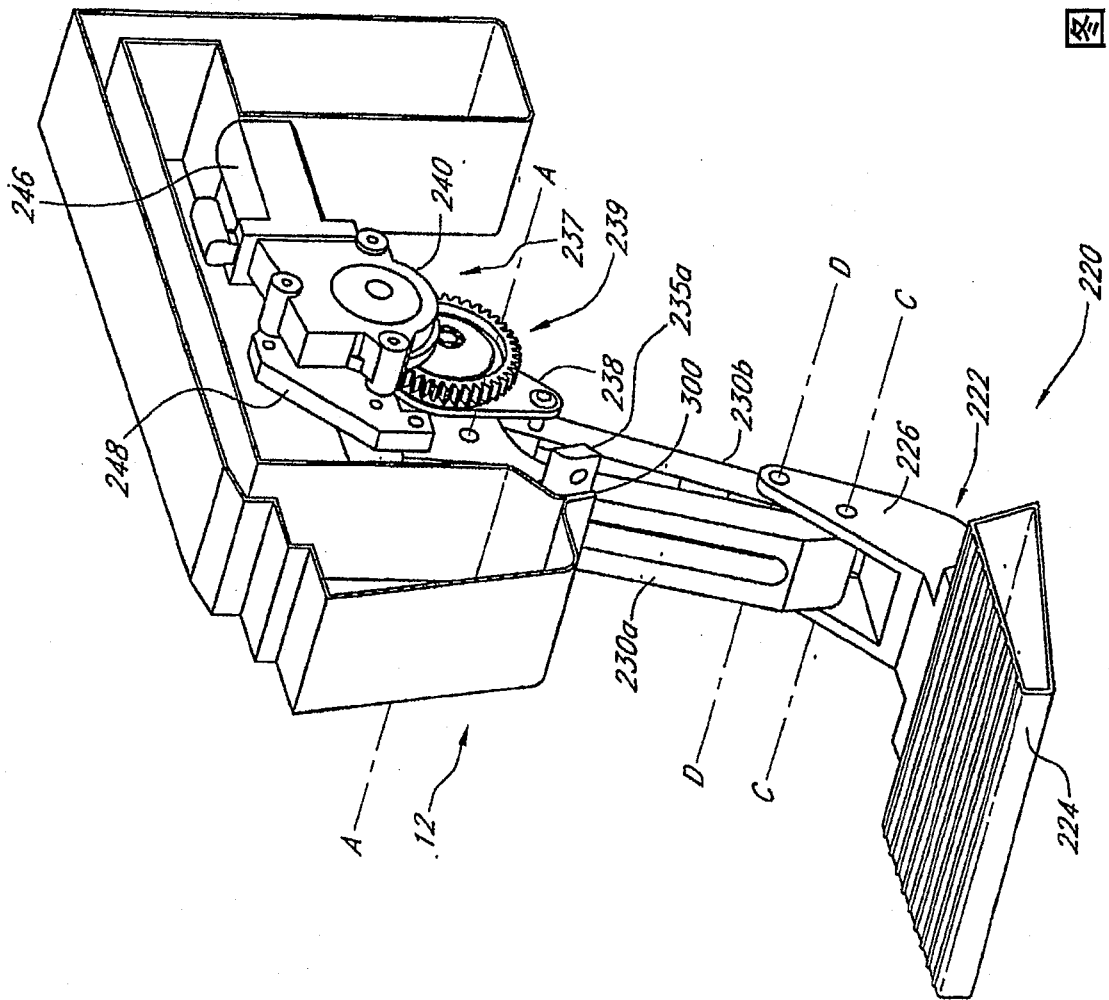


图 7



9

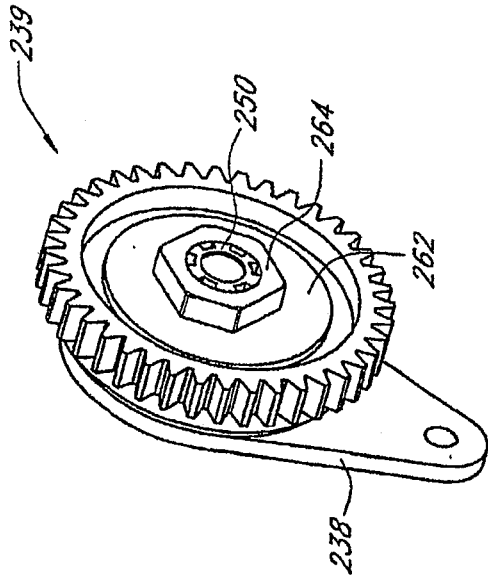


图 10

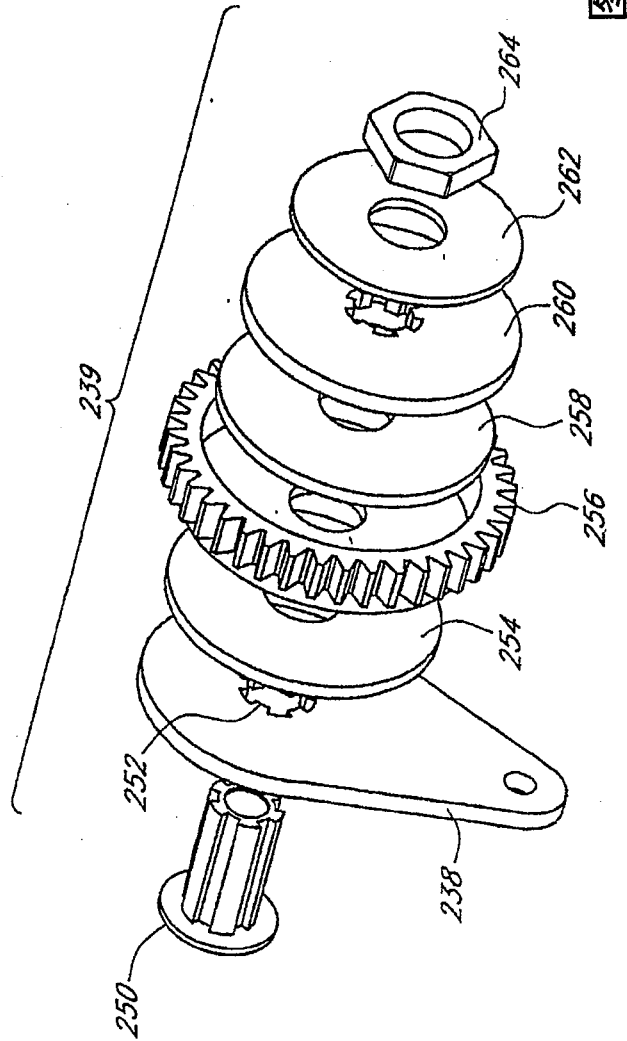


图 11

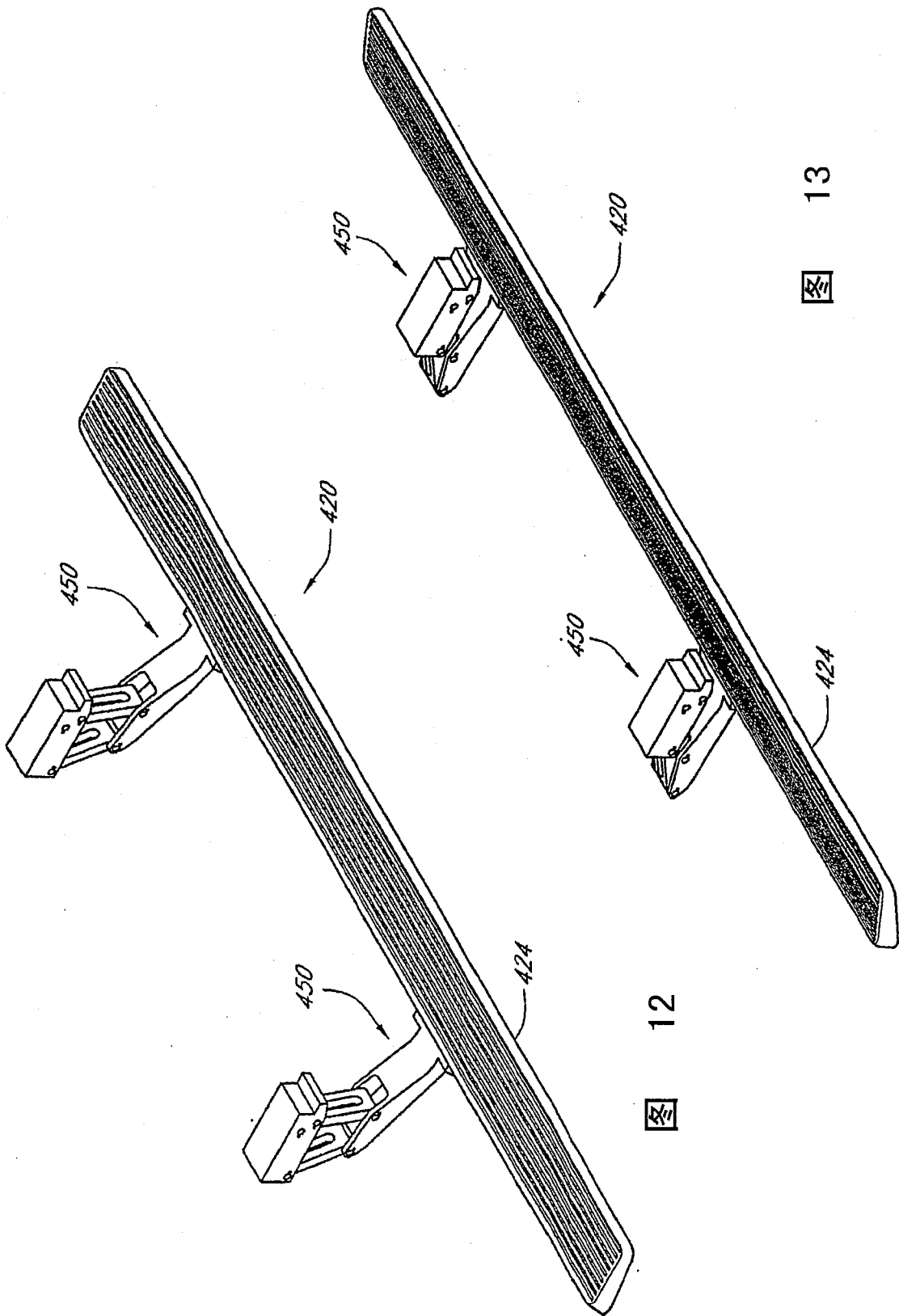


图 13

图 12

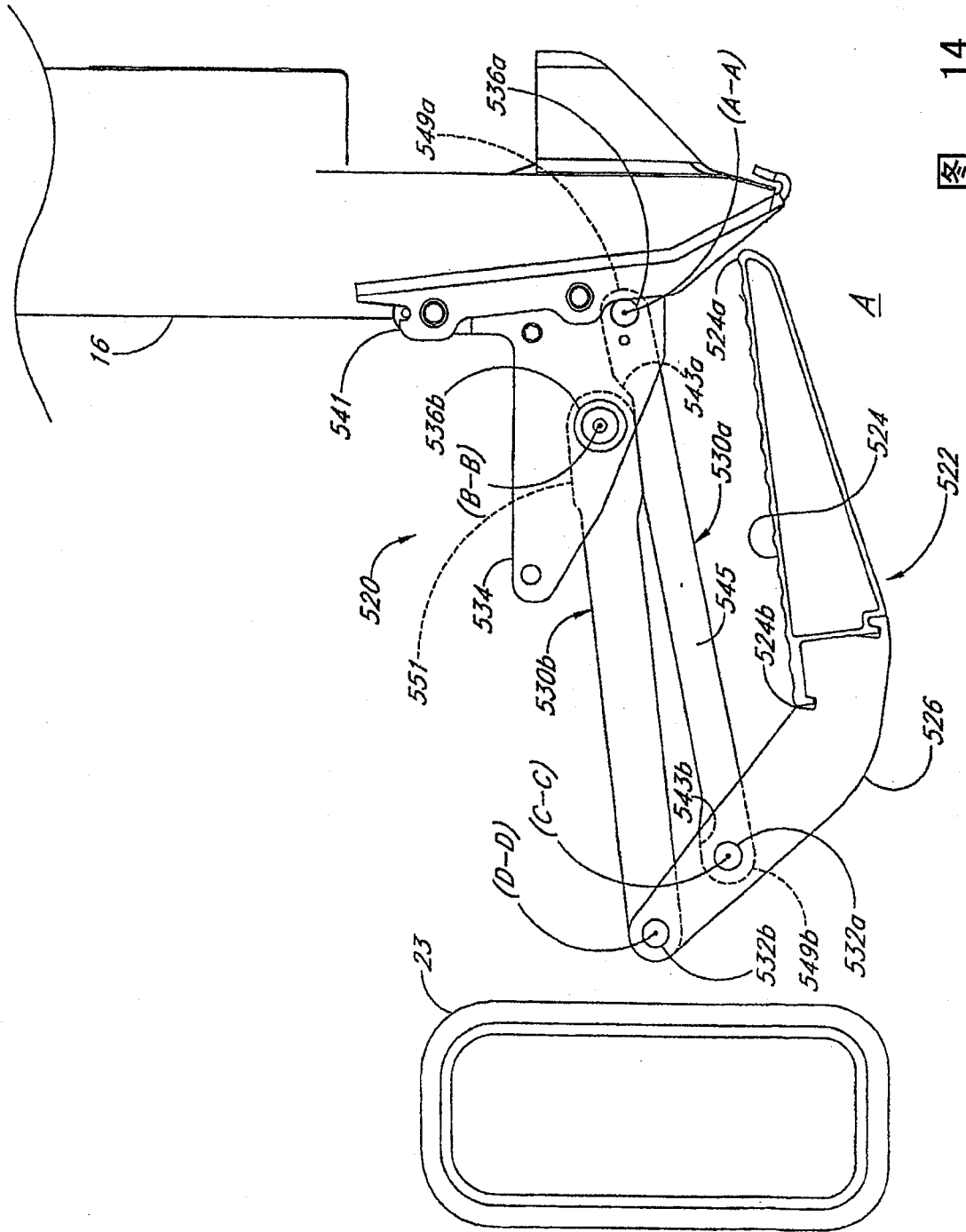


图 14

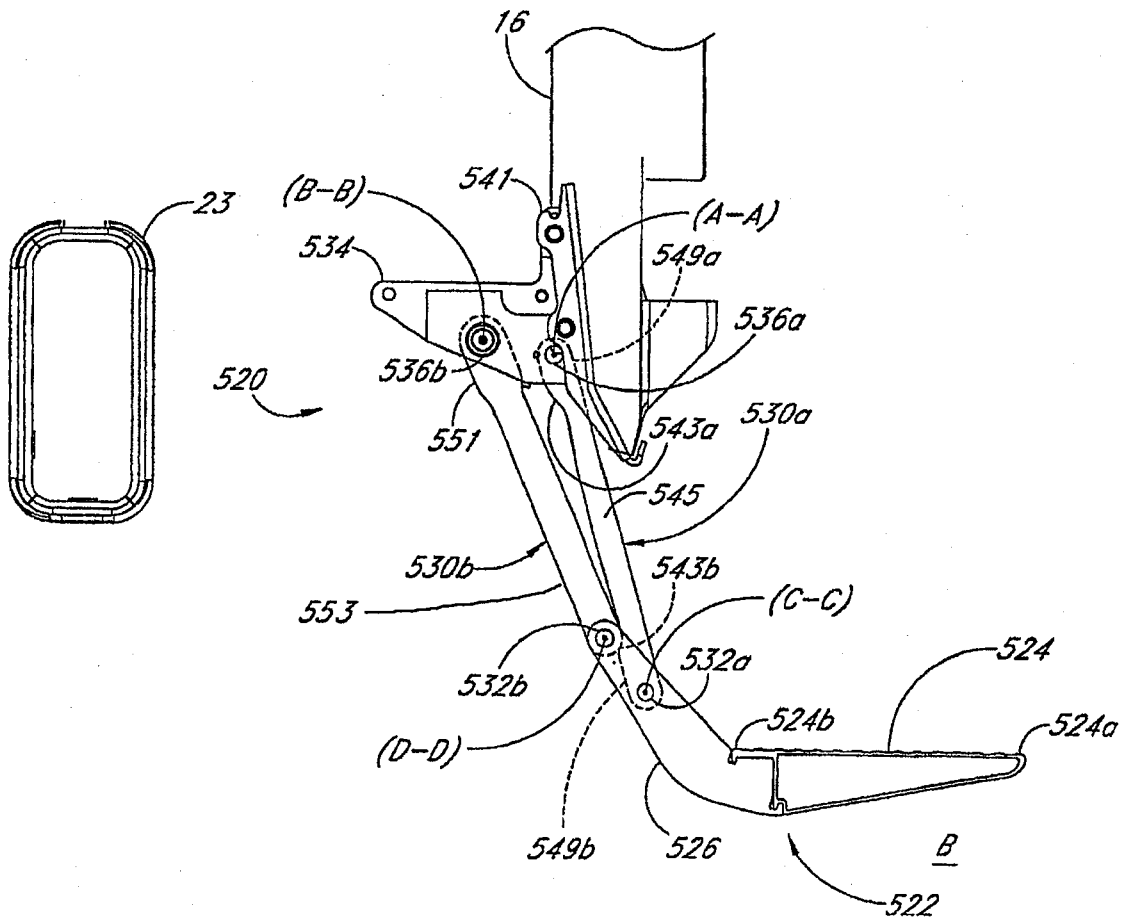


图 15

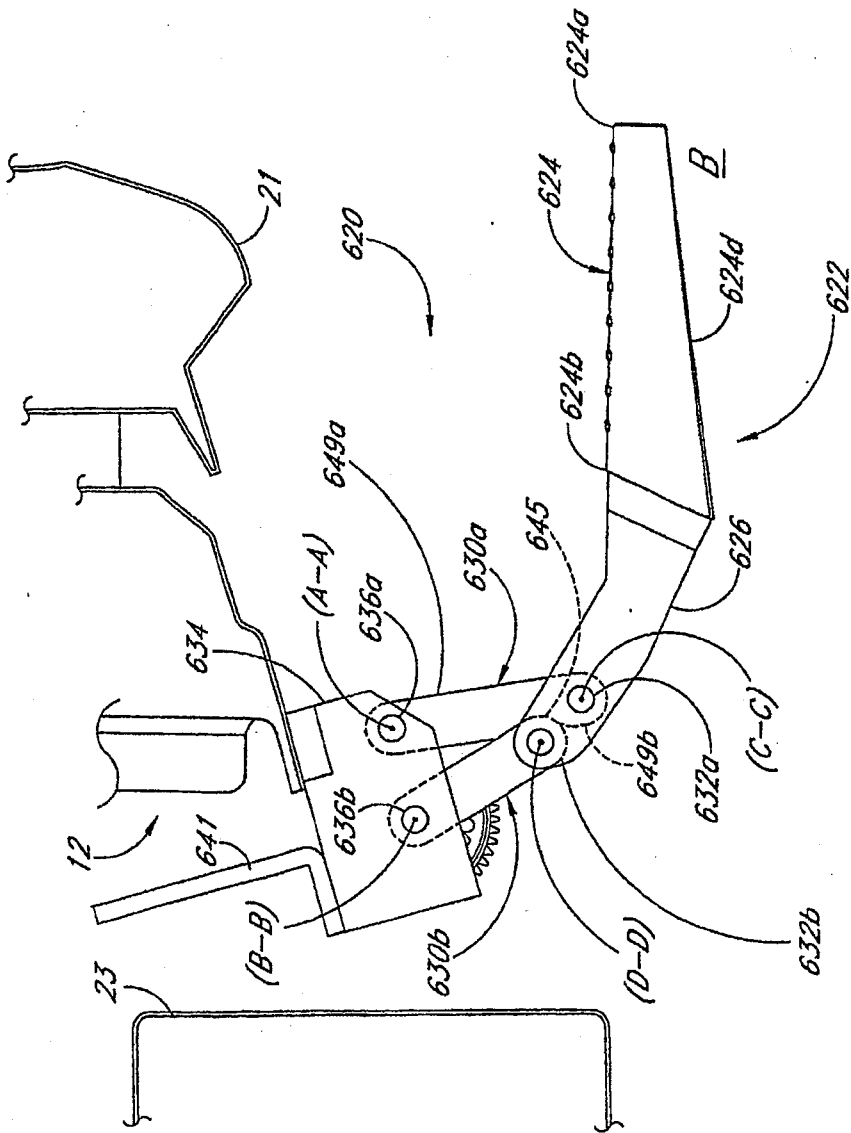


图 17

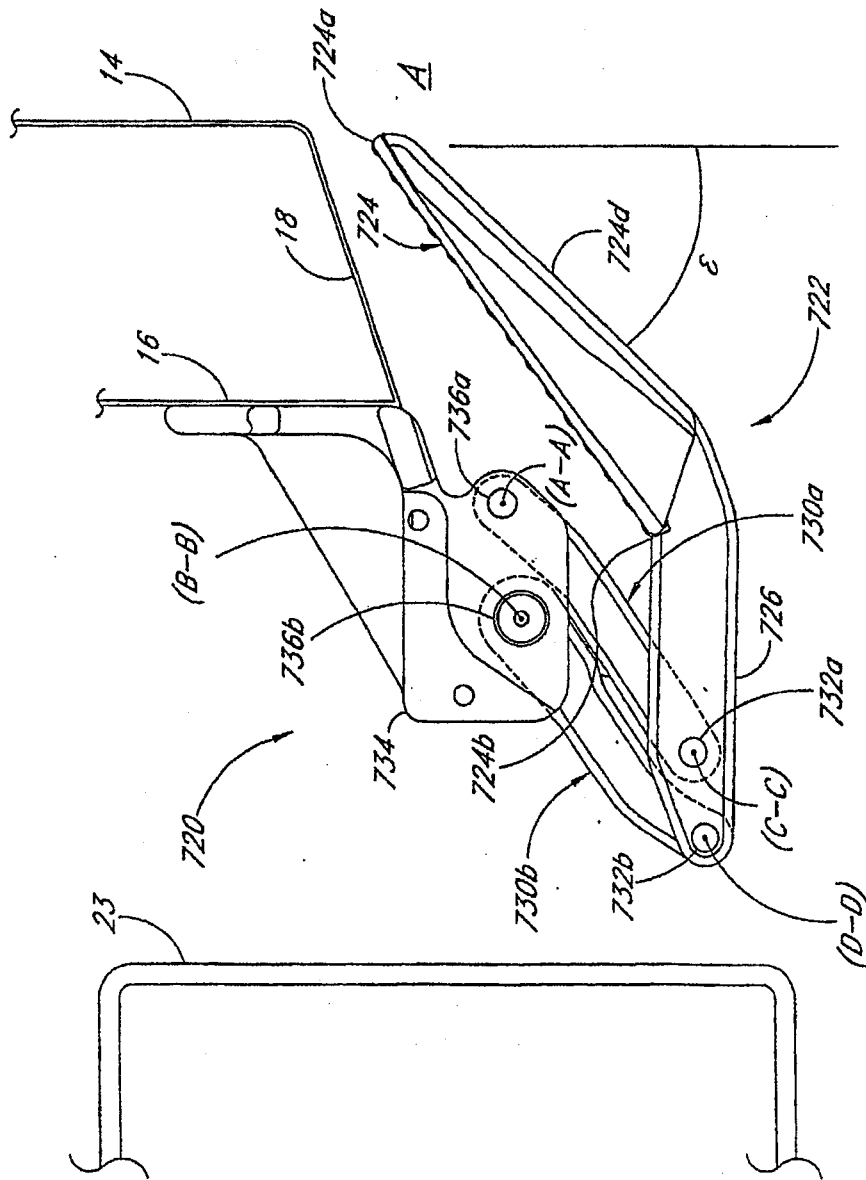


图 18

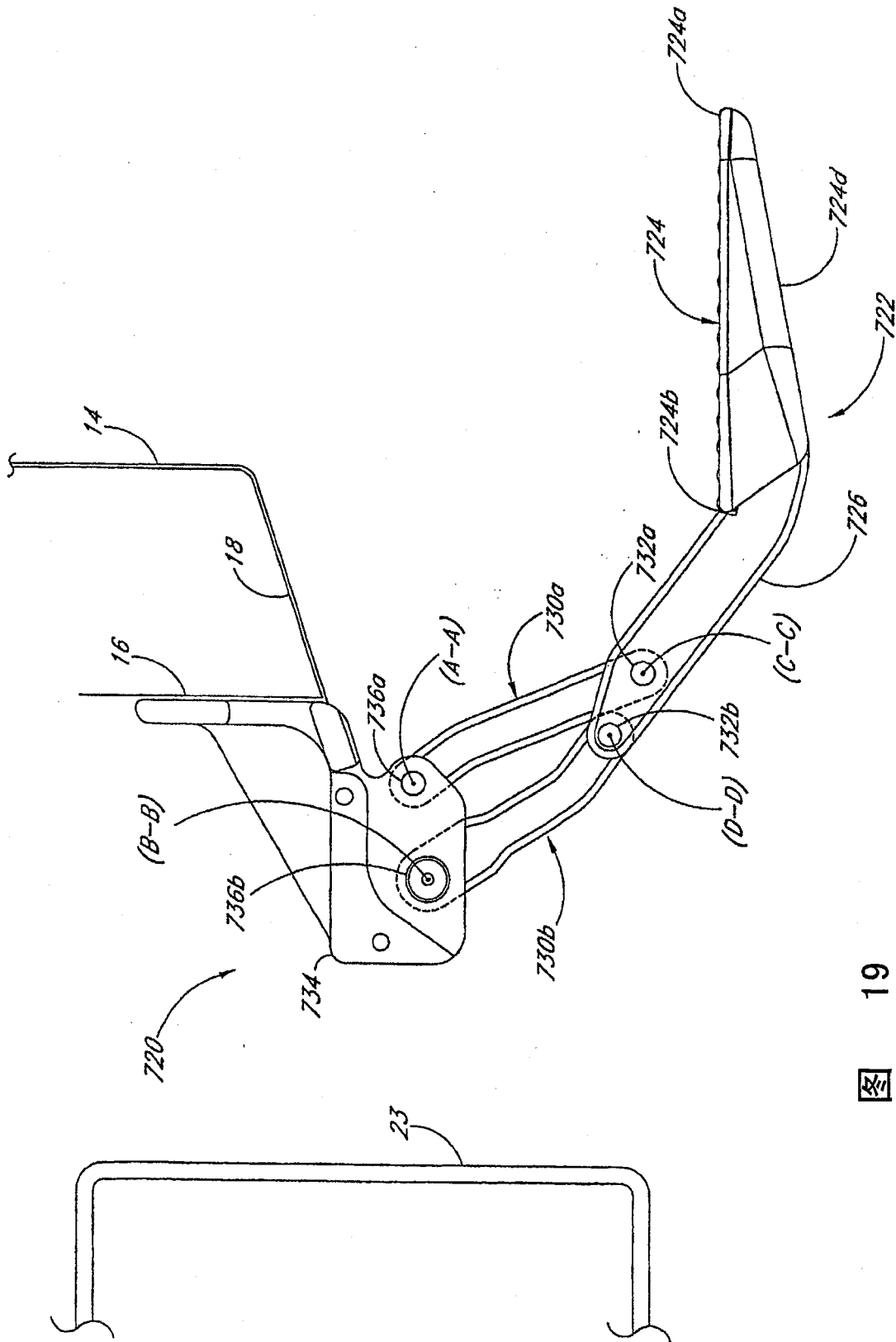


图 19

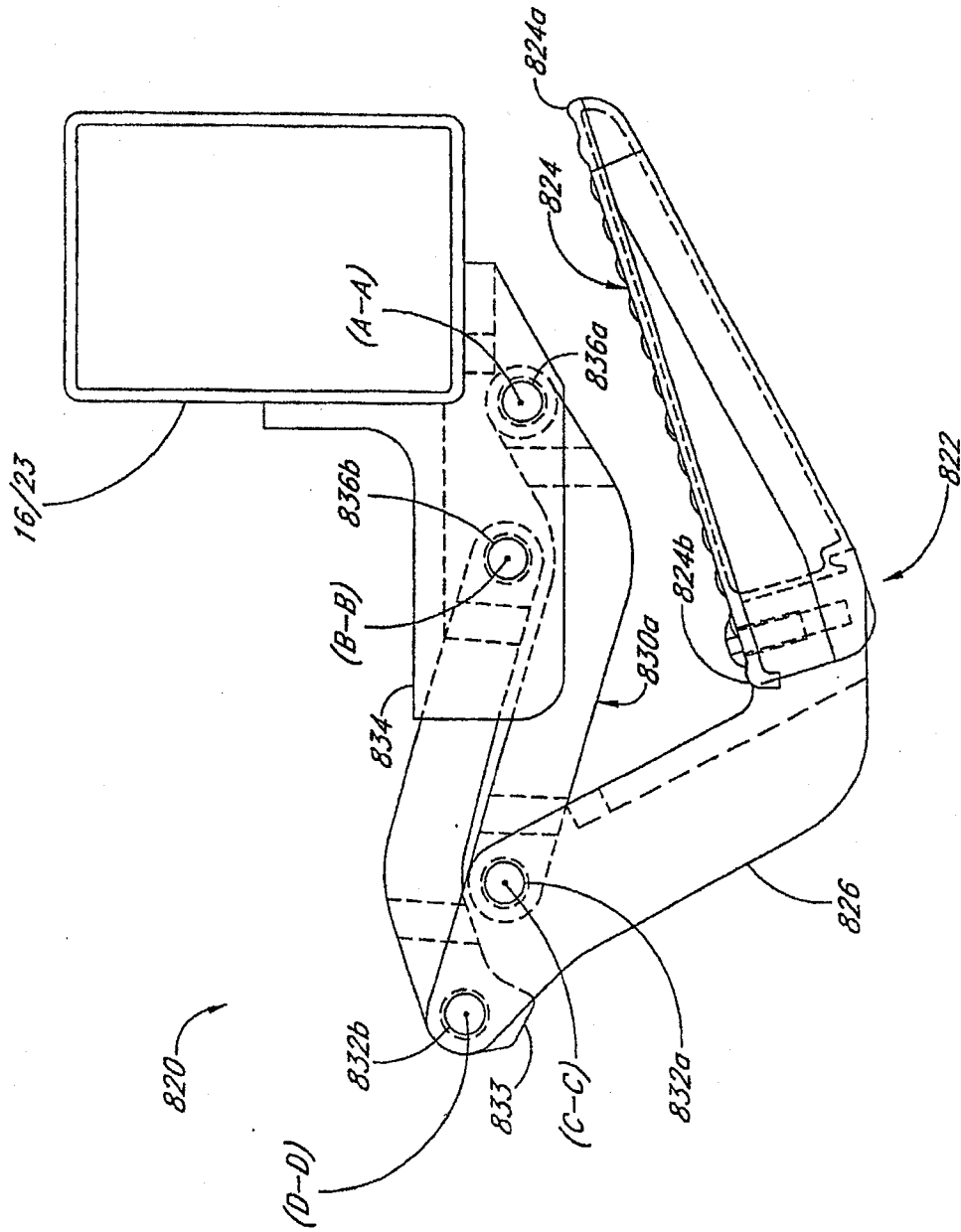


图 20

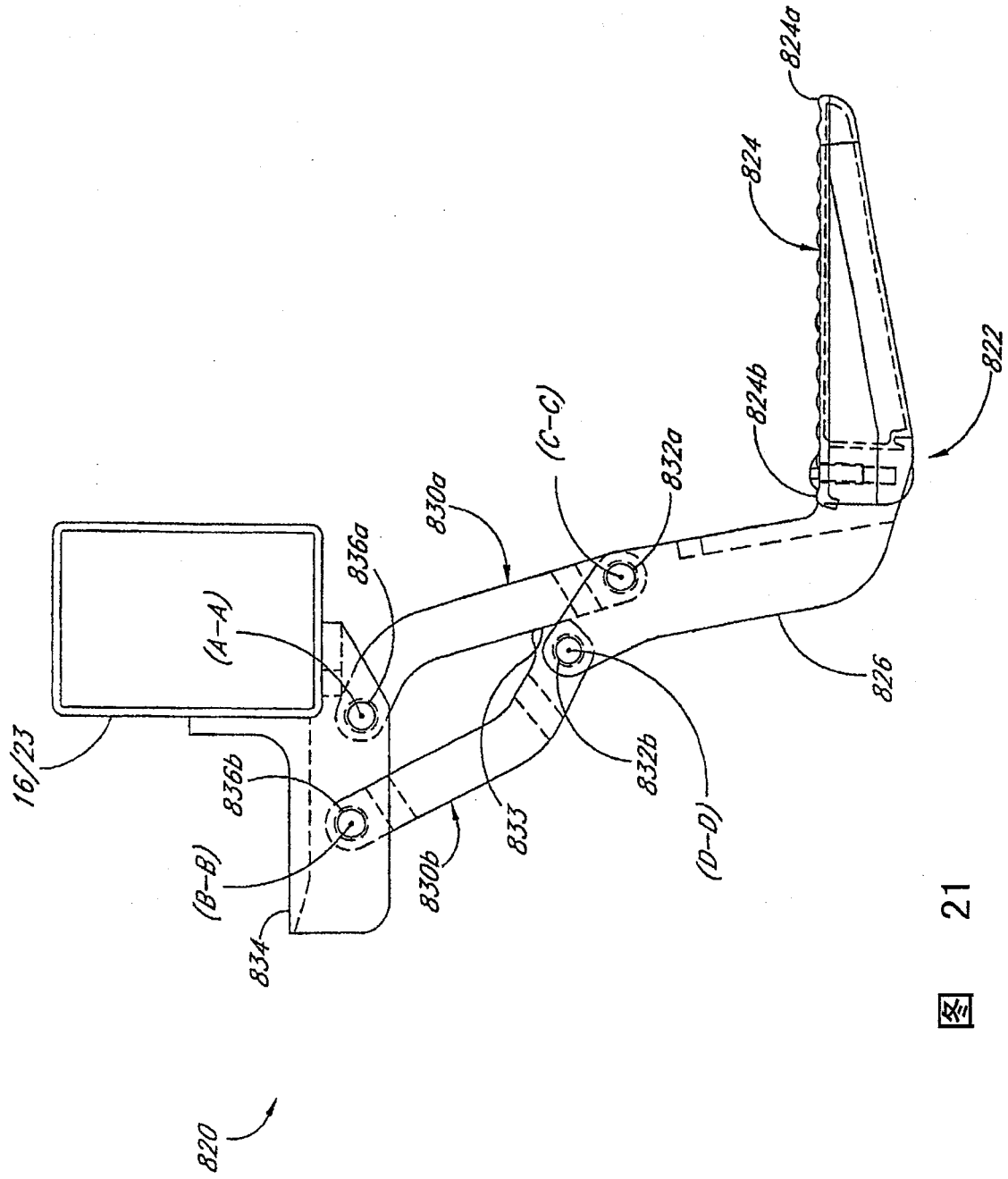


图 21

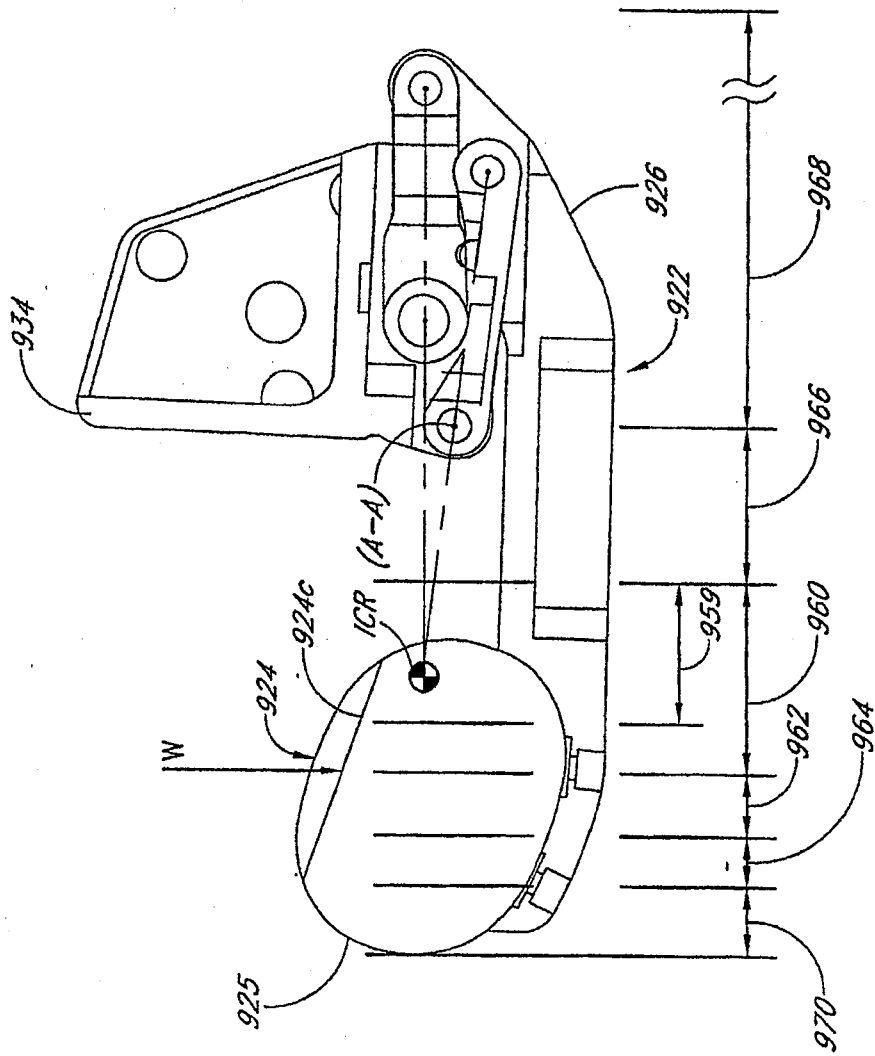


图 22A

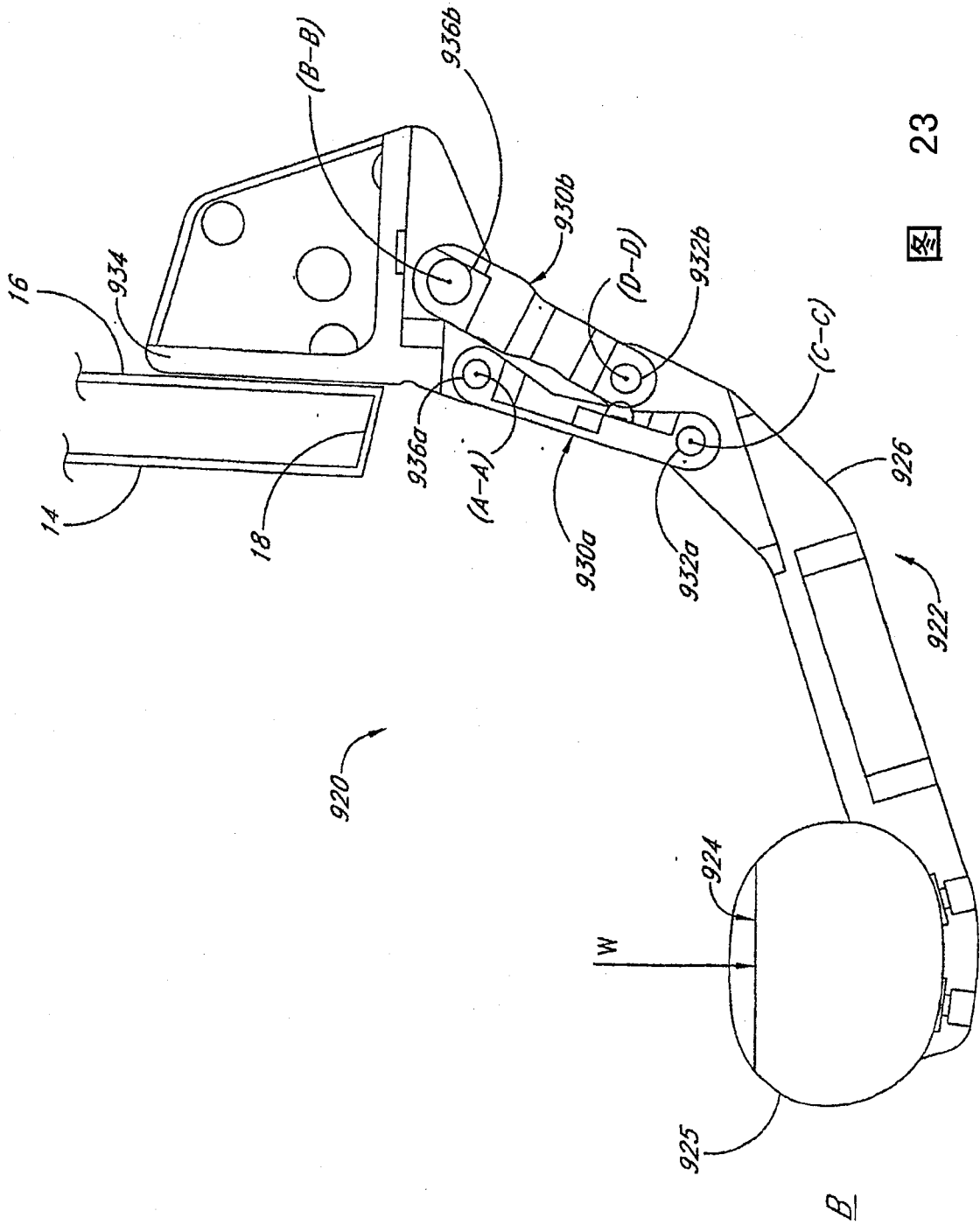


图 23

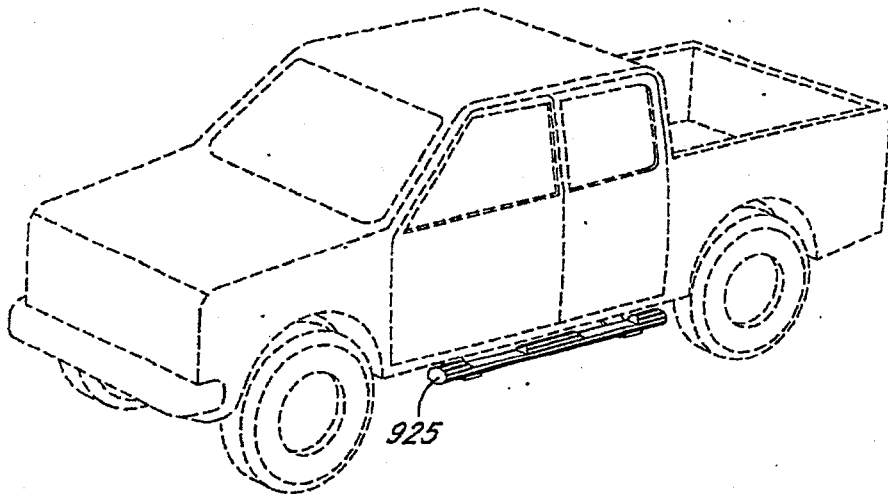


图 24

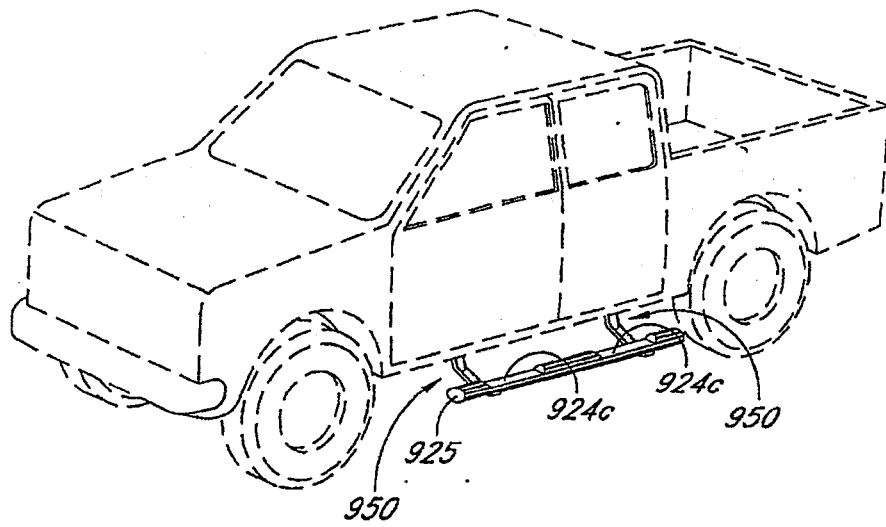


图 25

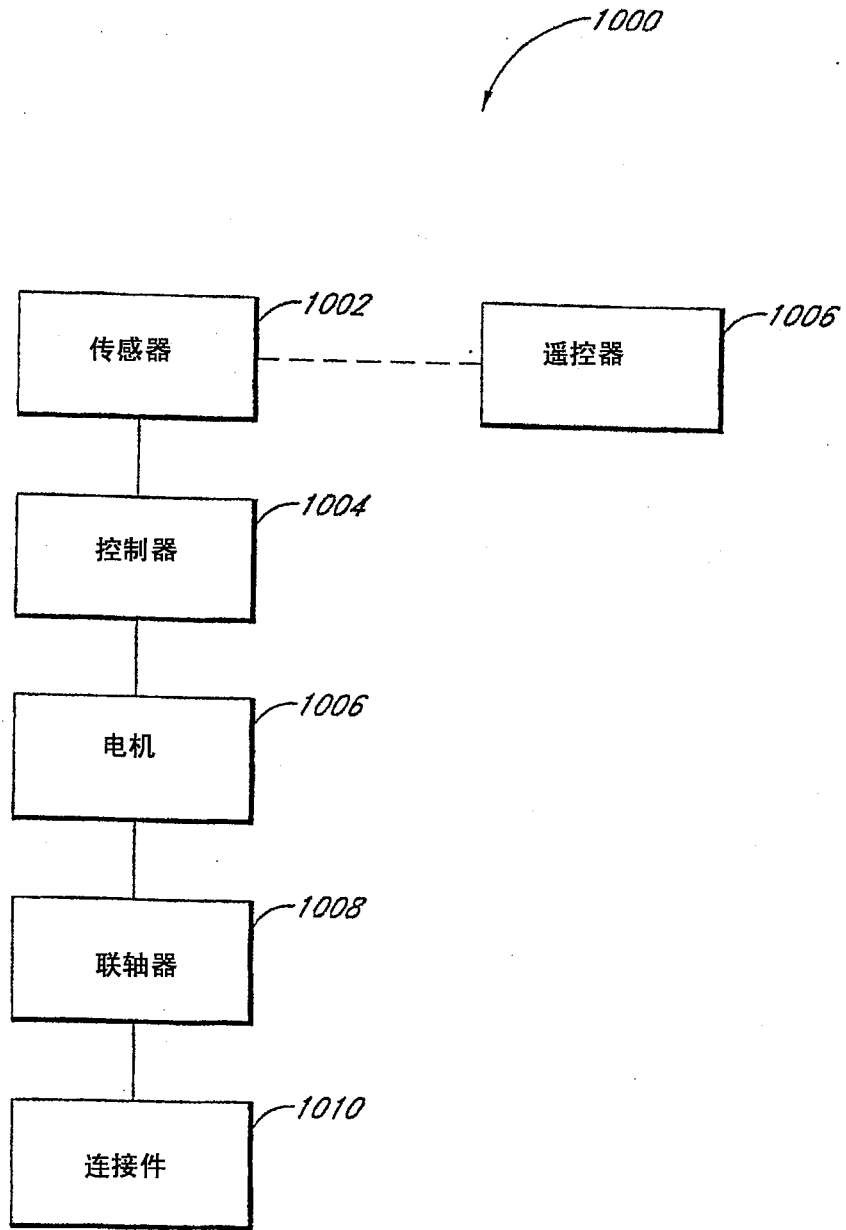


图 26