



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105263584 B

(45)授权公告日 2019.04.02

(21)申请号 201380037916.8

里克·G·米勒

(22)申请日 2013.07.17

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

(65)同一申请的已公布的文献号

代理人 顾红霞 张天舒

申请公布号 CN 105263584 A

(43)申请公布日 2016.01.20

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

A62B 1/14(2006.01)

13/551,845 2012.07.18 US

A62B 35/00(2006.01)

13/891,871 2013.05.10 US

A62B 35/04(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.01.16

(56)对比文件

US 5156240 A, 1992.10.20, 摘要、说明书第3列第6行-第6列第36行和附图图1-11.

(86)PCT国际申请的申请数据

US 5638919 A, 1997.06.17, 说明书第2列第26行-第3列第64行和附图图1-11.

PCT/US2013/050868 2013.07.17

US 5156240 A, 1992.10.20, 摘要、说明书第3列第6行-第6列第36行和附图图1-11.

(87)PCT国际申请的公布数据

US 6457556 B1, 2002.10.01, 说明书第3列

W02014/015026 EN 2014.01.23

第16行-第40行和附图图1-3.

(73)专利权人 D B工业股份有限公司

审查员 袁月明

地址 美国明尼苏达州

权利要求书4页 说明书17页 附图29页

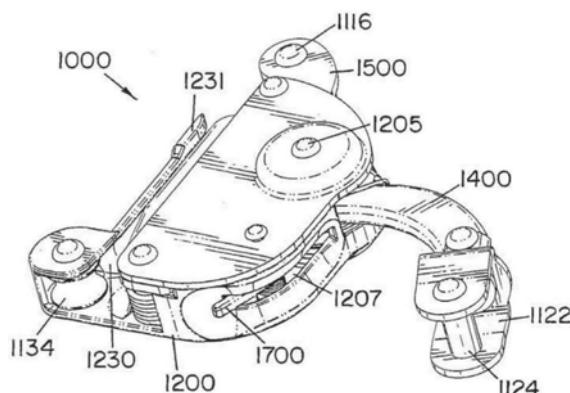
(54)发明名称

抓绳器

(57)摘要

B 在此提供了一种用于竖直坠落保护系统的抓绳器。该抓绳器包括带有长形构件通路的一个壳体。该长形构件通路被配置成用于接纳一个长形构件。一个锁定凸轮枢转地联接至该壳体上并且选择性地接合被接纳在该长形构件通路中的长形构件。一个凸轮偏置构件被定位成在该锁定凸轮上沿朝着被接纳在该长形构件通路内的长形构件的方向提供一个相对轻微的偏置力。枢转地联接至该壳体上的一个锁定臂具有一个第一端和一个第二端，该第一端被配置成有待联接到使用者的安全背带上，并且该第二端选择性地接合该锁定凸轮以在坠落事件过程中将该锁定凸轮锁定在该长形构件通路中的长形构件上。

CN



1. 一种抓绳器,包括:

一个壳体,该壳体具有形成了长形构件通路的一个长形构件引导件,该长形构件通路被配置和安排成用于接纳一个长形构件;

枢转地联接至该壳体上的一个锁定凸轮,该锁定凸轮被配置和安排成用于选择性地接合被接纳在该长形构件通路中的长形构件;

一个凸轮偏置构件,该凸轮偏置构件被定位成用于在该锁定凸轮上朝向被接纳在该长形构件通路中的长形构件提供一个相对轻微的偏置力,在该抓绳器的正常操作过程中该相对轻微的偏置力被重力抵消以允许在正常操作过程中该抓绳器在该长形构件上上下移动而该锁定凸轮不锁定到该长形构件上,而在坠落事件过程中该锁定凸轮上的惯性荷载以及该凸轮偏置构件的轻微偏置力共同起作用来使该锁定凸轮旋转到该长形构件上从而将该锁定凸轮锁定到该长形构件通路内的长形构件上;

枢转地联接至该壳体上的一个锁定臂,该锁定臂具有一个第一端和一个第二端,该第一端被配置和安排成有待联接到使用者的安全背带上,并且该第二端被配置和安排成用于选择性地接合该锁定凸轮以在坠落事件过程中将该锁定凸轮选择性地锁定到该长形构件通路中的长形构件上;

一个旋转侧板,该旋转侧板枢转地联接至该壳体上以选择性地阻挡通向该壳体的长形构件通路的一个侧开口;以及

锁构件,该锁构件被配置和安排成用于选择性地接合该旋转侧板以将该旋转侧板相对于该壳体锁定在静态位置。

2. 如权利要求1所述的抓绳器,进一步包括:

联接至该壳体上的一个固定的侧板,该锁定凸轮、该锁定臂以及该旋转侧板位于该固定的侧板与该壳体之间。

3. 如权利要求1所述的抓绳器,进一步包括:

该锁定凸轮具有被配置和安排成用于接合长形构件的一个径向边缘,该径向边缘具有相对于与该壳体的枢转连接而变化的曲率,这样使得该径向边缘甚至在不同直径的长形构件被接纳在该壳体的长形构件通路内时以相同的接触角度接合每个长形构件。

4. 如权利要求1所述的抓绳器,进一步包括:

联接至该壳体上的一个固定的侧板,该锁定凸轮、该锁定臂以及该旋转侧板位于该固定的侧板与该壳体之间;

被定位在该锁定臂与该固定的板之间的一个弹簧间隔件,该间隔件具有在该间隔件的末端中形成的一个弹簧固持槽缝;以及

一个臂弹簧,该臂弹簧具有一个第一端部、一个第二端部以及位于该第一端部与该第二端部之间的一个盘绕部,该盘绕部是围绕该弹簧间隔件被接纳的,该臂弹簧的第一端部被接纳在该弹簧间隔件的该弹簧固持槽缝中,该臂弹簧的第一端部进一步接合该壳体的一部分,该臂弹簧的第二端部接合该锁定臂以在该锁定臂上提供偏置力。

5. 如权利要求4所述的抓绳器,其中,该壳体包括一个带有切除区段的立柱,该弹簧间隔件具有一个中央通路,该壳体的该立柱被接纳在该中央通路中,并且该臂弹簧的第一端部被接纳在该立柱的该切除区段中以将该臂弹簧的第一端部接合到该壳体。

6. 如权利要求1所述的抓绳器,进一步包括:

靠近该旋转侧板的末端而联接的至少一个滚轮,该至少一个滚轮被配置成用于引导一个长形构件穿过该长形构件通路。

7. 如权利要求1所述的抓绳器,进一步包括:

一个侧板弹簧,该侧板弹簧被联接在该壳体与该旋转侧板之间以在该旋转侧板上提供偏置力。

8. 如权利要求1所述的抓绳器,进一步包括:

至少一个杠杆,该锁构件被联接成响应于该至少一个杠杆的旋转而旋转;

一个杠杆弹簧,该杠杆弹簧被联接在该壳体与该至少一个杠杆之间以在该至少一个杠杆上提供偏置力;以及

一个锁弹簧,该锁弹簧被联接在该壳体与该旋转侧板之间以在该旋转侧板上提供偏置力。

9. 如权利要求8所述的抓绳器,进一步包括:该杠杆延伸穿过该壳体中的一个槽缝。

10. 如权利要求1所述的抓绳器,其中,该锁定臂包括被配置和安排成用于在坠落事件过程中吸收能量的一个能量吸收部分。

11. 一种抓绳器,包括:

一个壳体,该壳体具有形成了长形构件通路的一个长形构件引导件,该长形构件通路被配置和安排成用于接纳一个长形构件;

枢转地联接到该壳体上的一个锁定凸轮,该锁定凸轮被配置和安排成用于选择性地接合被接纳在该长形构件通路中的一个长形构件,该锁定凸轮具有一个径向边缘,该径向边缘被配置和安排成用于接合该长形构件,该径向边缘具有相对于与该壳体的枢转连接而变化的曲率,这样使得该径向边缘甚至在不同直径的长形构件被接纳在该壳体的长形构件通路内时以相同的接触角度接合每个长形构件;

枢转地联接至该壳体上的一个锁定臂,该锁定臂具有一个第一端和一个第二端,该第一端被配置和安排成有待联接到使用者的安全背带上,并且该第二端被配置和安排成用于选择性地接合该锁定凸轮以在坠落事件过程中将该锁定凸轮锁定在一个长形构件上;以及

一个旋转侧板,该旋转侧板枢转地联接至该壳体上以选择性地阻挡通向该壳体的长形构件通路的一个侧开口;以及

锁构件,该锁构件被配置和安排成用于选择性地接合该旋转侧板以将该旋转侧板相对于该壳体锁定在静态位置。

12. 如权利要求11所述的抓绳器,进一步包括:

一个凸轮弹簧,该凸轮弹簧被联接在该壳体与该锁定凸轮之间以在该锁定凸轮上沿朝着被接纳在该长形构件通路内的长形构件的方向提供一个相对轻微的偏置力,该相对轻微的偏置力被重力抵消以允许在正常操作过程中该抓绳器在该长形构件上上下移动而该锁定凸轮不锁定到该长形构件上而同时在坠落事件过程中致使该锁定凸轮锁定到该长形构件上。

13. 如权利要求11所述的抓绳器,进一步包括:

联接至该壳体上的一个固定的侧板,该锁定凸轮、该锁定臂以及该旋转侧板位于该固定的侧板与该壳体之间;

被定位在该锁定臂与该固定的板之间的一个弹簧间隔件,该间隔件具有在该间隔件的

末端中形成的一个弹簧固持槽缝；以及

一个臂弹簧，该臂弹簧具有一个第一端部、一个第二端部以及位于该第一端部与该第二端部之间的一个盘绕部，该盘绕部是围绕该弹簧间隔件被接纳的，该臂弹簧的第一端部被接纳在该弹簧间隔件的该弹簧固持槽缝中，该臂弹簧的第一端部进一步接合该壳体的一部分，该臂弹簧的第二端部接合该锁定臂以在该锁定臂上提供偏置力。

14. 如权利要求11所述的抓绳器，进一步包括：

靠近该旋转侧板的末端而联接的至少一个滚轮，该滚轮被配置成用于引导一个长形构件穿过该长形构件通路。

15. 如权利要求11所述的抓绳器，进一步包括：

至少一个杠杆，该锁构件被联接成响应于该至少一个杠杆的旋转而旋转；

一个锁弹簧，该锁弹簧被联接在该壳体与该旋转侧板之间以在该旋转侧板上提供偏置力；以及

一个杠杆弹簧，该杠杆弹簧被联接在该壳体与该至少一个杠杆之间以在该至少一个杠杆上提供偏置力。

16. 如权利要求11所述的抓绳器，其中，该锁定臂包括被配置和安排成用于在坠落事件过程中吸收能量的一个能量吸收部分。

17. 一种抓绳器系统，包括：

至少一个旁路托架，该至少一个旁路托架被配置和安排成用于将一个长形构件联接至一个支撑结构上；以及

一个抓绳器，该抓绳器包括

一个壳体，该壳体具有形成了长形构件通路的一个长形构件引导件，该长形构件通路被配置和安排成用于供一个长形构件以及该至少一个旁路托架的一部分从中穿过，

枢转地联接至该壳体上的一个锁定凸轮，该锁定凸轮被配置和安排成用于选择性地接合该长形构件以及该至少一个旁路托架的该部分中的一者，

一个凸轮弹簧，该凸轮弹簧被联接在该壳体与该锁定凸轮之间以在该锁定凸轮上朝向被接纳在该长形构件通路内的该长形构件以及该至少一个托架的该部分提供一个相对轻微的偏置力，在该抓绳器的正常操作过程中该相对轻微的偏置力被重力抵消以允许在正常操作过程中该抓绳器在该长形构件上上下移动而该锁定凸轮不锁定到该长形构件上，而在坠落事件过程中该锁定凸轮上的惯性荷载以及该凸轮偏置构件的轻微偏置力共同起作用来使该锁定凸轮旋转到该长形构件上从而将该锁定凸轮锁定到该长形构件通路内的长形构件上；

枢转地联接至该壳体上的一个锁定臂，该锁定臂具有一个第一端和一个第二端，该第一端被配置和安排成有待联接到使用者的安全背带上，并且该第二端被配置和安排成用于选择性地接合该锁定凸轮以在坠落事件过程中将该锁定凸轮选择性地锁定在该长形构件通路中的该长形构件上；

一个旋转侧板，该旋转侧板枢转地联接至该壳体上以选择性地阻挡通向该壳体的长形构件通路的一个侧开口；以及

锁构件，该锁构件被配置和安排成用于选择性地接合该旋转侧板以将该旋转侧板相对于该壳体锁定在静态位置。

18. 如权利要求17所述的抓绳器系统,其中,该旁路托架进一步包括:
一个基底托架,该基底托架被配置和安排成有待联接到该支撑结构上;
联接至该基底托架上的一个套筒夹子,该套筒夹子包括间隔开的、相对的第一和第二固持支耳;以及

一个管状套筒,该管状套筒具有一个中央通路以及在该套筒的外表面中形成的间隔开的第一和第二相反定位的凹陷,该套筒夹子的该第一和第二固持支耳被配置和安排成用于选择性地接纳该管状套筒的相应第一和第二相反定位的凹陷。

19. 一种用于操纵抓绳器的方法,该方法包括:
用使用者的一只手旋转一个旋转联接至壳体上的杠杆以释放一个旋转侧板;
用使用者的该手将该旋转侧板的末端拉回以使该旋转侧板的一部分背离一个通向在该壳体中形成的长形构件通路的侧开口进行枢转;
用使用者的该手来定位该抓绳器以将一个长形构件接纳在该壳体的长形构件通路内;
并且

释放该旋转侧板以允许该旋转侧板至少部分地覆盖通向该壳体的长形构件通路的该侧开口从而将该长形构件与该长形构件通路相固持。

20. 如权利要求19所述的方法,进一步包括:
用该使用者的一只手旋转一个旋转联接至壳体上的杠杆以释放一个旋转侧板;
用使用者的该手将该旋转侧板的末端拉回以使该旋转侧板的一部分背离一个通向在该壳体中形成的长形构件通路的侧开口进行枢转;
用使用者的该手来将该长形构件从该壳体的长形构件通路中移除;并且
释放该旋转侧板以允许该旋转侧板至少部分地覆盖通向该壳体的长形构件通路的该侧开口。

抓绳器

[0001] 背景

[0002] 法规一般要求在高处工作的工人穿戴有联接至支撑结构上的安全背带,以使得如果发生坠落事件,则坠落被限制,由此减小工人受伤的可能性。在梯子等结构上攀爬或下行时可能发生的坠落事件过程中保护工人的系统可能是一种挑战,因为工人相对于支撑结构处于变化的竖直位置。

[0003] 出于上述原因以及本领域技术人员在阅读并理解本说明书之后将明白的下述原因,本领域需要一种有效力且有效率的抓绳器系统,该抓绳器系统包括一个抓绳器以及被用作支撑结构的一个大体上竖直放置的长形构件。

[0004] 发明概述

[0005] 当前系统的上述问题通过本发明的实施例被解决、并且通过阅读和研究以下说明书将被了解。以下概述是以举例方式而不是以限制性方式做出的。提供本概述只是为了帮助读者理解本发明的某些方面。

[0006] 在一个实施例中,提供了一种抓绳器。该抓绳器包括一个壳体、一个锁定凸轮、一个凸轮偏置构件以及一个锁定臂。该壳体具有形成了长形构件通路的一个长形构件引导件。该长形构件通路被配置和安排成用于接纳一个长形构件。该锁定凸轮枢转地联接至该壳体上。该锁定凸轮被配置和安排成用于选择性地接合被接纳在该长形构件通路中的长形构件。该凸轮偏置构件被定位成在该锁定凸轮上朝着被接纳在该长形构件通路内的长形构件提供一个相对轻微的偏置力。该锁定臂枢转地联接至该壳体上。该锁定臂具有一个第一端和一个第二端,该第一端被配置和安排成有待联接到使用者的安全背带上,并且该第二端被配置和安排成用于选择性地接合该锁定凸轮以在坠落事件过程中将该锁定凸轮锁定在该长形构件通路中的长形构件上。

[0007] 在另一个实施例中,提供了另一种抓绳器。这个实施例的抓绳器包括一个壳体、一个锁定凸轮以及一个锁定臂。该壳体具有形成了长形构件通路的一个长形构件引导件。该长形构件通路被配置和安排成用于接纳一个长形构件。该锁定凸轮枢转地联接至该壳体上。该锁定凸轮被配置和安排成用于选择性地接合被接纳在该长形构件通路中的长形构件。该锁定凸轮具有被配置和安排成用于接合该长形构件的一个径向边缘。该径向边缘具有相对于与该壳体的枢转连接而变化的曲率,这样使得该径向边缘甚至在不同直径的长形构件被接纳在该壳体的长形构件通路内时以相同的接触角度接合每个长形构件。该锁定臂枢转地联接至该壳体上。该锁定臂具有一个第一端和一个第二端,该第一端被配置和安排成有待联接到使用者的安全背带上,并且该第二端被配置和安排成用于选择性地接合该锁定凸轮以在坠落事件过程中将该锁定凸轮锁定在长形构件上。

[0008] 在另一个实施例中,提供了又一种抓绳器系统。该抓绳器系统包括至少一个旁路托架和一个抓绳器。该至少一个旁路托架被配置和安排成用于将一个长形构件联接至一个支撑结构上。该抓绳器包括一个壳体、一个锁定凸轮以及一个凸轮弹簧。该壳体具有形成了长形构件通路的一个长形构件引导件。该长形构件通路被配置和安排成用于供一个长形构件以及该至少一个旁路托架的一部分从中穿过。该锁定凸轮枢转地联接至该壳体上。该锁

定凸轮被配置和安排成用于选择性地接合该长形构件以及该至少一个旁路托架的该部分中的一者。该凸轮弹簧被联接在该壳体与该锁定凸轮之间以在该锁定凸轮上朝向被接纳在该长形构件通路内的该长形构件以及该至少一个旁路托架的该部分提供一个相对轻微的偏置力。在该抓绳器的正常操作过程中该相对轻微的偏置力被重力抵消。

[0009] 在又另一个实施例中,提供了一种用于操纵抓绳器的方法。该方法包括:用使用者的一只手旋转一个旋转联接至壳体上的杠杆以释放一个旋转侧板;用使用者的该手将该旋转侧板的末端拉回以使该旋转侧板的一部分背离一个通向在该壳体中形成的长形构件通路的侧开口进行枢转;用使用者的该手来定位该抓绳器以将一个长形构件接纳在该壳体的长形构件通路内;并且释放该旋转侧板以允许该旋转侧板至少部分地覆盖通向该壳体的长形构件通路的该侧开口从而将该长形构件与该长形构件通路相固持。

[0010] 附图简要说明

[0011] 当根据详细描述及以下附图来考虑时,可以更容易地理解本发明并且本发明的另外优点以及用途将更加清楚,在附图中:

[0012] 图1是本发明的一个实施例的抓绳器的侧视透视图;

[0013] 图2是图1的抓绳器的未组装视图;

[0014] 图3A是本发明的一个实施例的图1抓绳器的壳体的第一侧视图;

[0015] 图3B是该壳体沿着图3A的线3B-3B的截面前视图;

[0016] 图3C是图1的抓绳器的壳体的第二侧视图;

[0017] 图3D是图1的抓绳器的壳体的顶视图;

[0018] 图4A是图1的抓绳器的一个实施例的固定的侧板的侧视图;

[0019] 图4B是图4A的固定的侧板的前视图;

[0020] 图5A是图1的抓绳器的一个实施例的旋转侧板的侧视图;

[0021] 图5B是图5A的旋转侧板的前视图;

[0022] 图6A是图1的抓绳器的一个实施例的臂弹簧的侧视透视图;

[0023] 图6B是图6A的臂弹簧的侧视图;

[0024] 图6C是图6A的臂弹簧的顶视图;

[0025] 图7A是图1的抓绳器的一个实施例的弹簧间隔件的侧视透视图;

[0026] 图7B是图7A的弹簧间隔件的侧视图;

[0027] 图7C是该弹簧间隔件沿着图7B的线7C-7C的截面前视图;

[0028] 图8A是图1的抓绳器的一个实施例的第一杠杆的侧视透视图;

[0029] 图8B是图8A的第一杠杆的前视图;

[0030] 图9A是图1的抓绳器的一个实施例的锁定构件的侧视透视图;

[0031] 图9B是图9A的锁定构件的第一侧视图;

[0032] 图9C是图9A的锁定构件的第二侧视图;

[0033] 图10A是图1的抓绳器的一个实施例的锁定臂的侧视图,其中旋转侧板处于被锁定位置中;

[0034] 图10B是图10A的锁定臂的侧视图,其中旋转侧板处于被解锁位置中;

[0035] 图11A是图1的抓绳器的一个实施例的锁定凸轮的侧视透视图;

[0036] 图11B是图11A的锁定凸轮的另一个侧视透视图;

- [0037] 图11C是图11A的锁定凸轮的侧视图；
[0038] 图11D是图11A的锁定凸轮的第二侧视图；
[0039] 图11E是图11A的锁定凸轮的前视图；
[0040] 图12A是图1的接合了具有第一直径的第一长形构件的部分抓绳器的一个截面侧视图；
[0041] 图12B是图1的接合了具有第二直径的第二长形构件的部分抓绳器的另一个截面侧视图；
[0042] 图13A是一个实施例的锁定凸轮的局部侧视图；
[0043] 图13B是图13A的锁定凸轮的径向边缘的轮廓的一部分的放大视图；
[0044] 图14A是本发明的一个实施例的组装后旁路托架的侧视透视图；
[0045] 图14B是图14A的旁路托架的未组装侧视图；
[0046] 图15A是本发明一个实施例的旁路托架联接至支撑结构和抓绳器上的侧视透视图；
[0047] 图15B是图15A的旁路托架的侧视透视图；
[0048] 图15C是15A的旁路托架联接至支撑结构上的顶视图；
[0049] 图16A是本发明的另一个实施例的抓绳器的第一侧视透视图；
[0050] 图16B是图16A的抓绳器的第二侧视透视图；
[0051] 图16C是图16A的抓绳器的后视透视图；
[0052] 图17是图16A的抓绳器的未组装侧视图；
[0053] 图18A是图16A的抓绳器的锁定臂的侧视图，其中旋转侧板处于被锁定位置中；
[0054] 图18B是图16A的抓绳器的锁定臂的侧视图，其中旋转侧板处于被解锁位置中；
[0055] 图19A是图16A的接合了具有第一直径的第一长形构件的部分抓绳器的一个截面侧视图；
[0056] 图19B是图16A的接合了具有第二直径的第二长形构件的部分抓绳器的另一个截面侧视图；
[0057] 图20A是本发明的又一个实施例的抓绳器的第一侧视透视图；
[0058] 图20B是图20A的抓绳器的第二侧视透视图；
[0059] 图21是图20A的抓绳器的未组装侧视图；
[0060] 图22A是图20A的抓绳器的锁定臂的侧视图，其中旋转侧板处于被锁定位置中；
[0061] 图22B是图20A的抓绳器的锁定臂的侧视图，其中旋转侧板处于被解锁位置中；
[0062] 图23A是图20A的接合了具有第一直径的第一长形构件的部分抓绳器的一个截面侧视图；并且
[0063] 图23B是图20A的接合了具有第二直径的第二长形构件的部分抓绳器的另一个截面侧视图。
[0064] 根据通常的惯例，所描述的这些不同的特征不是按比例绘制的、而是绘制成强调与本发明相关的特定特征。在全部附图和文字中，参考字符表示相似的元件。
[0065] 详细说明
[0066] 在以下详细说明中，对多幅附图进行参考，这些附图构成了详细说明的一部分，且在附图中以说明方式示出了能够实践本发明的多个具体的实施例。足够详细地对这些实施

例进行了说明以便使得本领域的技术人员能够实践本发明，并且应理解的是，可以利用其他实施例并且可以在不背离本发明的精神和范围的情况下做出改变。因此以下详细说明不应以限制的含义来理解，并且本发明的范围仅由权利要求书及其等效物来限定。

[0067] 本发明的多个实施例提供了一种用于坠落保护的抓绳器(缆绳抓取器)，该抓绳器可以用一只手容易地操纵以将该抓绳器附接至用作支撑结构的绳索、缆绳等长形构件上以及从其上拆卸。在此描述的抓绳器实施例100、1000和2000被设计成联接至使用者所穿戴的安全背带上并且在坠落事件过程中锁定到长形构件上以限制使用者的坠落。图1的侧视透视图中展示了一个抓绳器实施例100并且图2中展示了抓绳器100的分解视图。抓绳器100包括一个壳体200、一个锁定凸轮300、一个锁定臂400、一个旋转侧板500以及一个固定的侧板600。锁定凸轮300、锁定臂400以及旋转侧板500枢转地联接至壳体200上，如以下进一步讨论的。首先描述抓绳器100的元件，接着描述抓绳器100的构造和操作。

[0068] 图3A至图3D进一步展示了抓绳器100的壳体200。壳体200包括一个本体202，该本体具有第一侧303a和第二侧303b。本体202进一步具有上端202a和相反的下端202b。靠近本体200的上端202a定位了一个上端壁部分201a，该上端壁部分从本体202的第一侧303a大体上垂直地延伸。靠近本体202的下端202b定位了一个下端壁部分201b，该下端壁部分从本体202的第一侧303a大体上垂直地延伸。本体202进一步具有一个第一侧边缘202c和一个相反的第二侧边缘202d。一个缆绳引导件231靠近壳体200的第一侧边缘202c，该缆绳引导件以大体上C形形状从本体202的第一侧303a延伸。缆绳引导件231形成了从本体202的上端202a附近延伸至下端202b的一个缆绳引导通路230(或长形构件通路)。靠近壳体200的本体202的下端202b且靠近壳体200的本体202的第一侧边缘202c定位了一个穿过本体202的下部滚轮铆钉通路240。另外，一个中央立柱204从本体202的第一侧303a大体上垂直延伸。中央立柱204大体上被定位在本体202的上端202a与下端202b之间的中部、朝着壳体200的本体202的第二侧边缘202d。中央立柱204包括第一中央立柱部分204a、第二中央立柱部分204b以及第三中央立柱部分204c。该第一中央立柱部分从本体202的第一侧303a延伸。第二中央立柱部分204b从第一中央立柱部分204a延伸并且具有的直径小于第一中央立柱部分204a的直径。第三中央立柱部分204c从第二中央立柱部分204b延伸并且具有的直径小于第二中央立柱部分204b的直径。一个中央立柱通路206穿过中央立柱204。在本体202的第一侧303a中形成的一个凸轮弹簧固持通道218环绕该中央立柱204。凸轮弹簧固持通道218包括一个圆形部分218a和一个延伸的腿部分218b。在所示出的实施例中，腿部分218b终止于一个弹簧固位孔218c。

[0069] 一个杠杆通路212靠近第二侧边缘202d且朝向本体202的下端202b穿过壳体200的本体202。杠杆通路212进一步被定位成靠近中央立柱204。杠杆通路212包括一个圆形部分212a以及从圆形部分212a朝向壳体200的本体202的下端202b延伸的一个延伸部分212b。靠近杠杆通路212为从壳体200的本体202的第一侧303a大体上垂直延伸的一个侧壁部分214。侧壁部分214进一步大体上位于中央立柱204与杠杆通路212之间。靠近侧壁部分214为同样大体上从壳体200的本体202的第一侧303a垂直延伸的一个中间壁部分216。中间壁部分216同样被定位成靠近杠杆通路212。此外，一个隆起部分215从壳体200的本体202的第一侧303a延伸。隆起部分215从本体202的第一侧303a围绕杠杆通路212延伸。隆起部分215的高度小于侧壁部分214的高度和中间壁部分216的高度。壳体200进一步包括一个下部立柱

208,该下部立柱被定位靠近壳体200的本体202的下端202b。下部立柱208从本体202的第一侧303a延伸并且包括一个中央下部立柱通路210。具体而言,下部立柱208包括从本体202的第一侧303a延伸的一个第一下部立柱部分208a以及从该第一下部立柱部分208a延伸的一个第二下部立柱部分208b。第二下部立柱部分208b具有的直径小于第一下部立柱部分208a的直径。壳体200还具有从本体202的第一侧303a延伸的一个上部立柱221。上部立柱221被定位成靠近本体202的上端202a并且包括一个上部立柱通路220。如图3C所示,在壳体200的本体202的第二侧303b中围绕杠杆通路212的一部分形成了一个杠杆弹簧固持通道211。图3C中还示出了一个杠杆止挡件233,该杠杆止挡件靠近杠杆通路212从壳体200的本体202的第二侧303b延伸。杠杆止挡件233被设计成用于在选定的取向上停止杠杆700的旋转。

[0070] 图4A和4B展示了固定的侧板600。该固定的侧板包括上端612和相反的下端614。该固定的侧板600进一步包括一个第一边缘616和一个相反的第二边缘618。该固定的侧板600进一步包括一个第一侧602a和一个第二侧602b。一个第一连接通路606靠近上端612和第一边缘616穿过固定的侧板600。一个第二连接通路608靠近第一边缘616和下端614穿过固定的侧板600。固定的侧板600进一步包括一个第三连接通路604,该第三连接通路大体上被定位在固定的侧板600的中部并朝向第二边缘618。如图4A和图4B所示,一个弹簧间隔件鼓出部602c从固定的侧板600的第一侧602a延伸,从而在固定的侧板600的第二侧602b中产生一个凹陷以用于接纳弹簧间隔件112的一端,如以下进一步讨论的。第三连接通路604居中位于该固定的侧板600的弹簧间隔件鼓出部602c内。固定的侧板600还包括一个杠杆通路610,该杠杆通路被定位在靠近固定的侧板600的第二边缘618之处并且在固定的侧板600的第三连接通路604与下端614之间。如图4A所示,在这个实施例中,第二边缘618具有若干个边缘延伸部分,这些边缘延伸部分以选定角度从彼此延伸而使得第二边缘618符合壳体200的第二侧边缘202d的总体形状。

[0071] 参照图5A和图5B,展示了一个实施例的旋转侧板500。该旋转侧板500包括一个第一边缘508和一个相反的第二边缘510。该旋转侧板500还包括上端506和相反的下端504。第一边缘508包括多个边缘部分508a、508b、508c以及508d。具体而言,第一部分508a从下端504延伸至第二部分508b。第二部分508b从第一部分508a以选定的角度延伸。一个第三部分508c从第二部分508b以选定的角度延伸。第一、第二和第三部分508a、508b和508c形成了该旋转侧板500的一部分,这个部分选择性地阻挡对该壳体200的缆绳引导通路230的触及,如以下进一步讨论的。一个第四部分508d从第三部分508c延伸至上端506。第四部分508d大体上是弯曲的而在旋转侧板500中大体上形成了一个切除区段,该切除区段被设计成用于在组装时选择性地接纳壳体200的上部立柱221。第二侧边缘510也具有多个边缘部分510a、510b、510c、510d、510e、510f以及510g。具体而言,第一部分510a从下端504延伸。第二部分510b从第一部分510a延伸。第三部分510c从第二部分510b延伸。第四部分510d从第三部分510c延伸并且第五部分510e从第四部分510d延伸。如图5A所示,第三部分510c、第四部分510d以及第五部分510e在旋转侧板500的第二边缘510中形成了一个切除区段,该切除区段允许在组装该抓绳器100时该旋转侧板500相对于弹簧间隔件112进行移动。第六部分510f从第五部分510e以选定的角度延伸。第七部分510g在第六部分510f与上端506之间延伸。旋转侧板500进一步包括一个第一侧表面502a和一个第二侧表面502b。一个延伸接片502c靠近下端504并且在该旋转侧板的第二侧表面502b的方向上延伸。旋转侧板500进一步包括被

定位在靠近下端504之处的一个枢转连接通路512以及被定位在靠近上端506之处的一个滚轮连接通路514。

[0072] 图6A至图6C展示了一个实施例的臂弹簧110。臂弹簧110包括一个中央盘绕部110a。盘绕部110a被定位在第一端部110b与第二端部110c之间。第一端部110b相对于盘绕部110a向内延伸。第二端部110c在背离第一端部110b的方向上延伸并且终止于一个弯折的固持末端111。臂弹簧110的第二端部110c被成形为接合该锁定臂400的臂弹簧沟槽409, 如以下进一步讨论的。图7A至图7C展示了本发明的一个实施例的弹簧间隔件112。弹簧间隔件112包括具有第一端113和相反的第二端114的一个大体上圆柱形本体112a。弹簧间隔件112的本体112a进一步包括一个中央通路115。另外, 在弹簧间隔件112的第一端113中形成了一个弹簧固持槽缝112b。弹簧固持槽缝112b延伸跨过弹簧间隔件112的第一端113而延伸进入中央通路115的一部分之中。另外, 弹簧固持槽缝112b被设计成用于接纳臂弹簧110的第一端部110b, 而臂弹簧110的盘绕部110a则围绕弹簧间隔件112的圆柱形本体112a定位。弹簧间隔件112进一步包括延伸进入圆柱形本体112a的第一端113中的一个孔112c。在组装过程中工具使用这个孔来在臂弹簧110上设置所需的预绕圈。

[0073] 图8A至图8B展示了本发明的一个实施例的第一杠杆700。第一杠杆700包括一个杆702和一个致动旋钮704。杆702包括一个第一杆部分702a以及一个第二杆部分702b。第一杆部分702a在致动旋钮704与第二杆部分702b之间延伸。第二杆部分702b具有的直径小于第一杆部分702a的直径。一个接合接片710从第一杆部分702a的表面居中地延伸。一对旋转锁定接片708b和708b靠近第一杆部分702a从第二杆部分702b的表面相反地延伸。致动旋钮704包括联接至第一杆部分702a的一端上的一个第一盘部分704a以及背离第一盘部分704a沿选定方向延伸的一个第二延伸部分704b。第二延伸部分704b提供杠杆作用以旋转该杆702。致动旋钮704进一步具有从第二延伸部分704b朝向杆部分702延伸的一个第三延伸部分704c。第三延伸部分704c被设计成用于在组装时选择性接合壳体200的第二侧303b上的杠杆止挡件233。图9A至图9C展示了一个实施例的锁构件106。锁构件106包括一个圆柱形基底构件106a以及靠近该圆柱形基底构件106a的一端背离圆柱形基底构件106a延伸的一个延伸部分106d。锁构件106具有一个第一侧107和一个相反的第二侧109。圆柱形基底构件106a包括一个锁构件通路106c和位于靠近锁构件106的第一侧107之处的一个切除区段106b。延伸部分106d包括在锁定构件106的第二侧109中形成的一个锁定弹簧固持通道106e。锁定弹簧固持通道106e延伸跨过延伸部分106d的宽度。延伸部分106d进一步在延伸部分106d的一侧中包括延伸了延伸部分106d的高度的一个锁定弹簧固持槽缝106f。锁定弹簧固持槽缝106f延伸进入锁定弹簧固持通道106e中。

[0074] 至少在图2、图10A和图10B中提供了锁定臂400的展示。锁定臂400包括一个锁定臂主要部分402和一个锁定臂能量吸收件部分404。锁定臂主要部分402包括一个主要锁定臂通路412。另外, 一个锁定臂延伸部分408从锁定臂主要部分402在与锁定臂能量吸收件部分404从锁定臂主要部分402延伸的方向相反的方向上延伸。靠近锁定臂主要部分402与锁定臂能量吸收件404之间的结合处在一个边缘中形成了一个臂弹簧沟槽409。锁定臂能量吸收件部分404包括靠近锁定臂能量吸收件部分404的终止端的一个能量吸收件连接通路406。能量吸收件连接通路406用于将使用者所穿戴的安全背带(未示出)连接至抓绳器100上, 如以下进一步讨论的。例如, 在典型的应用中, 将安全背带的正面D形环经由登山扣(未示出)

联接至被附接到锁定臂400的能量吸收件部分404上的回旋连接器122上。在坠落事件过程中，锁定臂能量吸收件部分404被设计成伸直而吸收能量以防止伤害到使用者。

[0075] 参照图11A至图11E，展示了锁定凸轮300的一个实施例。锁定凸轮300包括一个凸轮本体302。锁定凸轮300的凸轮本体302包括一个连接部分302a和一个接合部分302b。凸轮本体302进一步包括一个第一侧301a和一个第二侧301b。凸轮本体302的连接部分302a包括一个凸轮通路304。在锁定凸轮300的连接部分302a中靠近凸轮通路304为一个凸轮弹簧固持部分306，该凸轮弹簧固持部分包括延伸穿过锁定凸轮300的一个凸轮弹簧通路306b以及在凸轮本体302的第一侧301a中形成的一个凸轮弹簧槽缝306a。凸轮弹簧槽缝306a通向凸轮弹簧通路306b。在使用中，图2中所展示的凸轮弹簧132的一部分（凸轮偏置构件）被接纳在整个凸轮弹簧固持部分306中，如以下进一步讨论的。凸轮本体302的第一侧301a进一步包括一个凹入部分312，该凹入部分被定位成靠近凸轮弹簧固持部分306并且延伸到轮本体302的边缘。凹入部分312提供了供臂弹簧110的第二端部110c的固持末端111在组装该抓绳器时进行移动从而接合该锁定臂400的空间。锁定凸轮300的接合部分302b从连接部分302a延伸。接合部分302b的宽度大于连接部分302a的宽度。具体而言，接合部分302b的宽度在凸轮本体302的第一侧301a的方向上延伸得比连接部分302a的宽度更宽。锁定凸轮300的接合部分302b进一步终止于径向边缘302c。径向边缘302c大体上围绕凸轮通路304以变化的径向构型径向地延伸，如以下所描述的。径向边缘302c大体上具有一种带有多个延伸的抓握接片310的凹形表面，这些抓握接片被设计成用于摩擦性地接合一个长形构件。

[0076] 锁定凸轮300的接合部分302b进一步包括分别从连接部分302a延伸至径向边缘302c的第一侧边缘320和第二侧边缘321。第二侧边缘321大体上以直线从连接部分302a延伸至径向边缘302c。第一侧边缘320具有多个侧边缘部分320a、320b以及320c。第一侧边缘部分320a以大体上垂直的方式从连接部分302a延伸。第二侧边缘部分320b以大体上弯曲的构型从第一侧边缘部分320a延伸。第三侧边缘部分320c以大体上直线从第二侧边缘部分320b延伸至径向边缘302c。锁定凸轮300进一步包括一个轮毂部分303，该轮毂部分围绕凸轮本体302的连接部分302a的凸轮通路304延伸。轮毂303从凸轮本体302的第二侧301b延伸出去。锁定凸轮300的接合部分302b进一步包括第三边缘330，该第三侧边缘从连接部分302a起限定了接合部分302b。第三边缘330包括一个锁定臂接合表面332。作为锁定臂400，锁定臂400的延伸部分408在坠落事件过程中接合锁定凸轮300的锁定臂接合表面332，如以下进一步讨论的。

[0077] 在图2的视图和以上所描述的附图中进一步描述了抓绳器100的构造。具有盘绕区段132a和第一端132b的一个凸轮弹簧132被接纳在壳体200的本体202的凸轮弹簧固持通道218中。具体而言，凸轮弹簧132的盘绕区段132a被接纳在凸轮弹簧固持通道218的圆形部分218a中并且凸轮弹簧132的第一端132b被接纳在凸轮弹簧固持通道218的腿部分218b中。这种构型使该凸轮弹簧132的第一端相对于壳体200处于静止构型。一个第一轴承128被定位在锁定凸轮300的凸轮通路304内。接着将凸轮通路304围绕壳体200的中央立柱204的第一立柱部分204a来定位。使凸轮弹簧132的第二端132c穿过凸轮弹簧通路306b并接纳在锁定凸轮300的凸轮弹簧固持部分306的凸轮弹簧槽缝306a中。凸轮弹簧132的这种安排在锁定凸轮300上提供了相对轻的偏置力以用于使锁定凸轮300朝向壳体200的长形构件通路230中的长形构件进行旋转。这个相对轻的偏置力在正常攀爬操作中被重力抵消，这防止了锁

定凸轮300锁定到该长形构件上。因此在正常操作过程中,抓绳器100沿该长形构件相对自由地上下移动。在自由坠落(坠落事件)中,重力没有抵消凸轮弹簧132的轻的偏置力并且锁定凸轮300将锁定到该长形构件上。在坠落过程中锁定凸轮300上的惯性荷载也与凸轮弹簧132的轻的偏置力共同起作用来使锁定凸轮300旋转到该长形构件上。

[0078] 一个第二轴承126被定位在锁定臂400的主要锁定臂通路412内。接着将该锁定臂的主要锁定臂通路412围绕壳体200的中央立柱204的第二立柱部分204b来定位。接着将弹簧间隔件112围绕中央立柱204的第三立柱部分204c来定位。将臂弹簧110的盘绕部110a围绕该弹簧间隔件112进行定位,而臂弹簧110的第一端部110b被接纳在弹簧间隔件112的弹簧固持槽缝112b中。臂弹簧110的第一端部110b进一步被接纳在壳体200的立柱204的第三立柱部分204c的切除区段203中。这种安排将臂弹簧110的第一端部110b相对于壳体200保持在静态位置。臂弹簧110的第二端部110c被接纳在锁定臂400的臂弹簧沟槽409中以便在处于被锁定位置中的锁定臂400上施加一个偏置力。穿过了壳体200的中央立柱204的中央立柱通路206和该固定的侧板600的第三连接器通路604的一个紧固件例如铆钉142将壳体200联接至固定的侧板600上。

[0079] 将一个杠杆弹簧138定位在第一杠杆700的杆702上。进而使第一杠杆700的杆702穿过壳体200的杠杆通路212。杠杆弹簧138的第一端部被接纳在第一杠杆700的弹簧固持孔705中。杠杆弹簧138的第二端部被定位在壳体200的第二侧边缘214的一个空隙中而使得在第一杠杆700的杆702上沿希望的方向施加偏置力。杠杆通路212的延伸部分212b允许从第一杠杆700的杆702延伸的接合接片710(图8A中示出)穿过杠杆通路212。一旦杆702穿过了壳体200的杠杆通路212,则将锁定弹簧108围绕杆702进行定位。锁弹簧108的第一端部108a接合该壳体200的第二侧壁214的一部分以便将锁弹簧108的第一端部108a相对于壳体200保持在静态位置中。接着使第一杠杆700的杆702穿过锁构件106的锁构件通路106c。第一杠杆700的杆702的接合接片710被接纳在锁构件106的切除区段106b中以便将杆702的旋转与锁构件106的旋转进行锁定。锁弹簧108的第二端部108b被接纳在锁构件106的延伸部分106d的锁弹簧固持通道106e中以便在锁构件106上沿希望的方向施加偏置力。接着使杆702进一步穿过固定的侧板600的杠杆通路610。接着将一个垫圈104和一个第二杠杆102联接在杆702的第二杆部分702b上。第二杠杆102包括带有相反的沟槽102a和102b的一个杆连接通路102c。相反的沟槽102a和102b相应地接纳第一杠杆700的杆702的旋转锁定接片708a和708b以将第二杠杆102的旋转锁定到杆702的旋转。

[0080] 穿过壳体200的上部立柱221的上部立柱通路220且穿过固定的侧板600中的第一连接通路606的一个第一紧固件140(第一铆钉)以及穿过壳体200的下部立柱208的下部立柱通路210且穿过固定的侧板600中的第二连接通路608的一个第二紧固件144(第二铆钉)进一步将壳体200联接至固定的侧板600上。第二紧固件144进一步穿过旋转侧板500的枢转连接通路512以便对旋转侧板500提供枢转连接。抓绳器100进一步包括一个上部滚轮114和一个下部滚轮134,用于引导该长形构件穿过壳体200的缆绳引导通道230。上部滚轮114经由上部滚轮铆钉116而旋转地联接至旋转侧板500上。下部滚轮134邻近于壳体200的缆绳引导件231经由下部铆钉136旋转地联接至壳体200上。

[0081] 一个救生索回旋连接器122经由回旋枢转连接器118联接至锁定臂400的能量吸收件部分404上。具体而言,救生索回旋连接器122包括具有一个连接通路121的一个基底121c

以及具有对齐的通路123a和123b的一对间隔开的臂122a和122b。使一个回旋枢转连接件118的一对间隔开的臂118a和118b穿过回旋救生索连接器122的连接通路121。回旋枢转连接件118的头部118c具有的直径大于回旋救生索连接器122的连接通路121的直径。这一对间隔开的臂118a和118b具有对齐的回旋枢转连接通路117。一个铆钉120穿过这些对齐的回旋枢转连接通路117和锁定臂400的连接通路406以便将回旋救生索连接器122联接至锁定臂400上。使用穿过回旋救生索连接器122的对齐的通路123a和123b的一个铆钉124来将救生索联接至抓绳器100上。如以上所讨论的，将该救生索联接至使用者所穿戴的安全背带(未示出)上。

[0082] 参照图10A和图10B的抓绳器100的局部视图来讨论抓绳器100的操作。图10A展示了处于固位构型中的旋转侧板500，在该构型中旋转侧板500的靠近旋转侧板500的第一边缘508的一部分覆盖了通向缆绳引导通路230的这个侧开口150的至少一部分。在这个构型中，一个长形构件(图10A中未示出)被固位在壳体200的缆绳引导件231的缆绳引导通路230中。该固位构型是在该锁构件106的延伸部分106d接合了旋转侧板500的第二边缘510的第二边缘部分510b时实现的，这将旋转侧板500相对于缆绳引导件231保持在静态位置中。锁弹簧108在这个构型中使锁构件106偏置。图10B展示了处于打开构型的旋转侧板500。在这个构型中，旋转侧板500的靠近旋转侧板500的第一边缘508的一部分被移动至离缆绳引导件231足够远而允许长形构件通过通向缆绳引导通路230的这个侧开口150而穿入和穿出缆绳通路230。为了使旋转侧板500进入这种构型，第一和第二杠杆700和102中的至少一者被转动，这使得锁构件106的延伸部分106d背离旋转侧板500的第二边缘510的第二边缘部分510b转动。来自与延伸接片502c相接合的侧板弹簧130的偏置力将旋转侧板500偏置到该固位构型。因此，在杠杆700或102中的至少一者被转动之后必须用手来旋转该旋转侧板500。这是通过在靠近上部滚轮114处将该旋转侧板500拉回来而完成的。抓绳器100被设计成使得使用者可以同时旋转杠杆700或102之一并且拉回该旋转侧板500以便用单只手就将该旋转侧板置于该打开构型中。一旦处于该打开位置中，长形构件就可以滑入或滑出缆绳通路230。一旦该长形构件被定位在缆绳通路230中或从中取出，就可以释放该旋转侧板500以便使该旋转侧板500旋转至该固位位置并且可以释放杠杆700或102以便使锁构件106接合至旋转侧板500上。

[0083] 图12A和图12B的抓绳器100的局部截面侧视图展示了分别接合两个不同的长形构件712和714的抓绳器100。如以上所讨论的，长形构件712和714可以是绳索、缆绳或可以用作安全支撑构件的任何类型的长形构件。本发明的实施例的特征之一是，长形构件712和714可以具有不同的直径，如图12A和12B中展示的，但是具有相同的接触角720(α_1 和 α_2)。即，锁定凸轮300的径向边缘302c的曲率关于中央立柱通路206而言不是恒定的。这个曲率发生改变而使得，对于一系列直径的长形构件，在锁定凸轮300的径向边缘302c与该壳体的缆绳引导件231之间实现了相同的接触角720。接触角720是在坠落事件过程中在锁定凸轮300的径向边缘302c与缆绳引导件231之间提供该抓绳器100的足够固持摩擦的一个角度。这将在以下进一步讨论。

[0084] 图12A和图12B的局部截面视图展示了在使用中当长形构件712或714已被定位在壳体200的缆绳引导通路230内之后的抓绳器100。如图所示，长形构件712或714被引导穿过由缆绳引导件231与上部滚轮114和下部滚轮134形成的缆绳引导通路230。在正常使用过程

中当使用者在攀爬或下行时,锁定凸轮在重力影响下旋转至打开位置,从而经由抓绳器100对该长形构件施加最小的(如果存在的话)摩擦力。因此,在正常的非坠落事件的使用中,抓绳器100是随着经由登山扣或其他联接装置以及安全背带(未示出)联接至锁定臂上的使用者的移动而在该长形构件上相对自由地上下移动的。图12A和图12B展示了,在这个实施例中在正常使用过程中,壳体200的本体202的中间侧壁部分216的一部分搁置在锁定臂400的锁定臂接合沟槽410中。

[0085] 在坠落事件过程中,联接至回旋连接器122(进而联接至锁定臂400上)上、与使用者的束带相附接的使用者正面附接件将锁定臂400向下拉,由此使该锁定臂400围绕中央立柱204转动。这种移动致使锁定臂400的延伸部分408接合该锁定凸轮300的锁定臂接合表面332,由此使该锁定凸轮300也围绕壳体200的中央立柱204进行枢转。锁定凸轮300的这种移动迫使锁定凸轮300的径向边缘302c将长形构件712或714的一部分强力夹紧在锁定凸轮300的径向边缘302c与壳体200的缆绳引导件231之间,由此锁定了抓绳器100相对于长形构件712或714的移动。如果在坠落事件过程中的力足够大,则锁定臂400的能量吸收件部分404将变直以吸收能量并且防止对使用者的伤害。抓绳器100将仍旧锁定到长形构件712或714上直到坠落的使用者的向下力被去除。如以上所讨论的,同样在坠落事件过程中,作用于锁定凸轮300上的重力被凸轮弹簧132的轻的偏置力以及惯性力所克服,从而也致使锁定凸轮300锁定到长形构件712或714上。

[0086] 参照图13A和图13B,提供了对于在一个实施例中与不同大小的长形构件712和714实现相同接触角720的解释。针对给定接触角720(图12A和图12B中的 α_1 和 α_2)而言锁定凸轮300的径向边缘302c的轮廓是通过将锁定凸轮300划分为由垂直于径向边缘302c的轮廓且经过了锁定凸轮300的旋转轴线360的平面350所分开的多个薄片来确定的。径向边缘302c的轮廓是通过创建多个边缘352来产生的,这些边缘在锁定凸轮300的径向边缘302c的轮廓与分隔该锁定凸轮300的这些薄片的平面350之间维持一个角度354(β)。角 β 354等于90度-接触角720(α_1 或 α_2)。

[0087] 本发明的实施例进一步包括一个旁路托架800,该旁路托架被设计成有待联接至一个支撑结构上并且用于将该抓绳器100所接合的长形构件保持在大体上静态位置中。在图14A和图14B中展示了旁路托架800的一个实例。旁路托架800包括一个基底托架802。基底托架802包括一个第一区段802a和一个第二区段802b。第二区段802b大体上以垂直方式从第一区段802a延伸。第一区段802a包括两个间隔开的连接孔806a和806b。基底托架802的第二区段802b包括一个第一连接孔804a和一个第二连接孔804b。旁路托架800进一步包括一个夹具构件810。这个实施例的夹具构件810是由具有第一侧边缘810a和相反定位的第二侧边缘810b的一块板制成。夹具构件810进一步包括一个顶边缘810c和一个相反定位的底边缘810d。夹具构件810进一步包括一个居中定位的上部连接孔812,该上部连接孔被定位在靠近夹具构件810的上边缘810c之处。夹具构件810还包括一个槽缝814,该槽缝靠近夹具构件810的下边缘810d在夹具构件810的第一侧边缘810a中延伸。在使用中,一个支撑结构(例如但不限于梯子的梯级)被定位在基底托架802的第一区段802a与夹具构件810之间。接着一个紧固件816a穿过基底托架802中的连接孔806a以及夹具板构件810的上部连接孔812。接着将一个螺母818a螺纹地接合至紧固件816a上以便将夹具构件810的上部分联接至基底托架802上。类似地,一个紧固件816b穿过基底托架802的连接孔806b并且位于夹具构件810

的槽缝814内。接着将一个螺母818b螺纹地接合至紧固件816b上以便将夹具构件810的下部分联接至基底托架802上。

[0088] 旁路托架800进一步包括一个套筒夹子820。套筒夹子820包括具有第一和第二连接孔823(图14B中仅示出一个连接孔823)的一个第一部分820a。这些连接孔823是与基底托架802的第一和第二连接孔804a和804b对齐的。穿过相应的连接孔823、804a和804b的铆钉824a和824b将套筒夹子820联接至基底托架802上。套筒夹子820进一步包括从第一部分820a以大体上垂直方式延伸的一个第二部分820b。第二部分820b包括固持支耳822a和822b。支耳822a和822b相隔一个中央间隔部分825。第一固持支耳822a具有大体上C形的构型，其开口侧朝向第一方向。第二固持支耳822b也是大体上C形的构型，其开口侧朝向与该第一方向大体上相反的第二方向。支耳822a和822b形成了一个接纳套筒通道821，该接纳套筒通道是由第一固持支耳822a所形成的第一通道821a和第二固持支耳822b所形成的第二通道821b形成的。

[0089] 将一个套筒830与旁路托架800结合使用。套筒830具有带有中央通路832的管状构型。一个长形构件(例如图15A中所示的长形构件920)被接纳在该中央通路内。套筒830进一步包括一个第一凹陷区段831a和一个第二凹陷区段831b。第一和第二凹陷区段831a和831b以相反的方式凹入套筒830的外表面中。第一和第二凹陷区段831a和831b通过套筒830的中间部分830a彼此间隔开。具体而言，第一凹陷区段831a被配置成用于接纳该套筒夹子820的第一固持支耳822a并且第二凹陷区段831b被配置成用于接纳该套筒夹子820的第二固持支耳822b。在使用中，一旦旁路托架800联接至如以上描述的支撑结构上，就将套筒830(具有穿过其中央通路832的长形构件920)相对于该接纳套筒通道821倾斜(约90度)并且定位成使得套筒830的中间部分被接纳在套筒夹子820的固持支耳822a与822b之间的中央间隔部分825中。一旦套筒830的中间部分被定位在套筒夹子820的固持支耳822a与822b之间的中央间隔部分825中，就将套筒830倾斜至与套筒夹子820的接纳套筒通道821对齐，从而允许套筒夹子820的第一支耳822a被接纳在该套筒的第一凹陷831a中并且第二固持支耳822b被接纳在套筒830的第二凹陷831b中。这就将套筒830锁定在旁路托架800的套筒夹子820内。这种设计允许旁路托架800在连接到长形构件920上之前附接至多个支撑结构上。

[0090] 旁路托架800被设计成用于使长形构件920保持静止而同时不干扰抓绳器100的作用。参照图15A至图15C，提供了对此的展示。在这个实施例中旁路托架800包括一个夹具构件811，该夹具构件具有带有多个齿811a的一个边缘，这些齿被设计成用于抓握该支撑结构900。图15A至图15C展示了正在经过旁路托架800的抓绳器100。出于展示的目的，图15B的侧视图展示了不带有固定的侧板600的抓绳器100。如图所示，固持该长形构件920的套筒830被接纳在抓绳器100的缆绳引导通路230中。锁定凸轮300将允许它穿过，除非发生坠落事件。如果在套筒830处于缆绳引导通路230内时发生坠落事件，则锁定凸轮300将向下锁定到套筒830上。由于套筒830是锁定至旁路托架800上的，因此抓绳器100将保持静止以限制坠落。在图15C所示的顶视图中，示出了旁路托架800如何不干扰抓绳器100的作用。具体而言，套筒夹子820的第二部分820b穿过旋转侧板500与壳体200的缆绳引导件231之间的开口以便将套筒830和长形构件920定位在抓绳器100的缆绳引导通路230内。一个系统可以包括多个旁路托架800以将支撑结构920定位在所希望的位置中。

[0091] 在图16A和至图16C中展示了抓绳器1000的另一个实施例。具体而言，图16A展示了

抓绳器1000的第一侧视透视图,图16B展示了抓绳器1000的第二侧视透视图,并且图16C展示了抓绳器1000的后视透视图。另外,图17展示了抓绳器1000的第一分解侧视图。类似于以上所描述的抓绳器100,抓绳器1000包括一个壳体1200、一个锁定凸轮1300、一个锁定臂1400、一个旋转侧板1500以及一个固定的侧板1600。锁定凸轮1300、锁定臂1400以及旋转侧板1500枢转地联接至壳体1200上。

[0092] 抓绳器1000的壳体1200包括后槽缝1207,在图16C和图17中最好地示出。在这个实施例中,一个杠杆1700(如以下所讨论的)延伸穿过后槽缝1207。靠近壳体1200的第一侧边缘为一个从壳体1200的第一侧边缘延伸的大体上C形的缆绳引导件1231。缆绳引导件1231形成了从壳体1200的上端附近延伸至下端的一个缆绳引导通路1230(或长形构件通路)。

[0093] 靠近壳体1200的下端和缆绳引导件1231定位了穿过壳体1200的多个下部滚轮铆钉通路1240。穿过这些下部滚轮铆钉通路1240的一个铆钉1142将一个下部滚轮1134旋转地联接至壳体1200上。一个中央立柱1204从壳体1200的第一侧大体上垂直延伸。类似于以上所讨论的抓绳器100的中央立柱204,中央立柱1204大体上定位在壳体1200的上端与下端之间的中部、朝向壳体1200的第二侧边缘。同样类似于抓绳器100,锁定凸轮1300的凸轮通路1340以及凸轮弹簧1132、第一轴承1128、垫圈1119、第二轴承1117、弹簧间隔件1112、臂弹簧1110中的通路都是围绕壳体1200的中央立柱1204被接纳的。中央立柱1204包括一个端部1205,该端部被接纳在固定的侧板1600的连接通路1604中以便将壳体1200联接至该固定的侧板1600上。如同以上描述的抓绳器100,壳体1200包括环绕中央立柱1204的一个凸轮弹簧固持通道1218。凸轮弹簧固持通道1218包括一个圆形部分以及用于固持凸轮弹簧1132的第一侧的一个延伸的腿部分。该弹簧的第二侧接合该锁定凸轮1300。凸轮弹簧1132的这种安排在锁定凸轮1300上提供了相对轻的偏置力以用于使锁定凸轮1300朝向壳体1200的长形构件通路1230中的长形构件(缆绳或绳索)进行旋转。这个相对轻的偏置力在正常攀爬操作中被重力抵消,这防止了凸轮锁1300锁定到该长形构件上。因此在正常操作过程中,抓绳器1000沿该长形构件相对自由地上下移动。在自由坠落(坠落事件)中,重力没有抵消凸轮弹簧1132的轻的偏置力并且锁定凸轮1300将锁定到该长形构件上。在坠落过程中锁定凸轮1300上的惯性荷载也与凸轮弹簧1132的轻的偏置力共同起作用来使锁定凸轮1300旋转到该长形构件上。

[0094] 在抓绳器1000中,锁定臂1400不像以上所描述的锁定臂400那样包括能量吸收件部分。然而,锁定臂1400包括一个锁定臂延伸部分1408以及一个连接臂1404。锁定臂延伸部分1408被设计成用于在坠落事件过程中接合该锁定凸轮1300的一部分以便使径向边缘1302接合到该长形构件中,如以上关于锁定臂延伸部分408和锁定凸轮300所描述的。连接臂1404包括一个连接孔1406,这个连接孔中附接了一个连接器1350。具体而言,将一个救生索回旋连接器1122经由回旋枢转连接器1118联接至锁定臂1400的连接孔1406上。救生索回旋连接器1122包括具有一个连接通路1121的一个基底以及具有对齐的通路1123a和123b的一对间隔开的臂1122a和1122b。回旋枢转连接器1118的一对间隔开的臂1118a和1118b穿过回旋救生索连接器1122的连接通路1121。回旋枢转连接器1118的头部1118c具有的直径大于回旋救生索连接器1122的连接通路1121的直径。这一对间隔开的臂1118a和1118b具有对齐的回旋枢转连接通路1115a和1115b。一个铆钉1120穿过对齐的回旋枢转连接通路1115a和1115b以及锁定臂1400的连接通路1406以便将回旋救生索连接器1122联接至锁定臂1400。

上。使用穿过回旋救生索连接器1122的对齐的通路1123a和1123b的一个铆钉1124来将救生索联接至抓绳器1000上。连接器1350选择性地联接至铆钉1124上。连接器1350将被联接至使用者所穿戴的安全背带(未示出)上。

[0095] 将第二轴承1117定位在锁定臂1400的主要锁定臂通路1412内。接着将该锁定臂的主要锁定臂通路1412围绕壳体1200的中央立柱1204来定位,如以上所描述的。还将弹簧间隔件1112围绕中央立柱1204的另一部分进行定位。将臂弹簧1110的盘绕部围绕该弹簧间隔件1112进行定位,而使臂弹簧1110的第一端部1110a被接纳在弹簧间隔件1112的弹簧固持槽缝1112b中。臂弹簧1110的第一端部1110a进一步被接纳在壳体1200的中心立柱1204的切除区段1203中。这种安排将臂弹簧1110的第一端部1110a相对于壳体1200保持在静态位置。臂弹簧1110的第二端部1110b被接纳在锁定臂1400的臂弹簧沟槽1409中以便在处于被锁定位置中的锁定臂1400上施加一个偏置力。

[0096] 旋转侧板1500包括具有滚轮通路1514的上部分以及具有枢转连接通路1512的下部分。上部滚轮1114经由销钉1116而旋转地联接至侧板1500上。枢转连接通路1512接纳该壳体1200的第二立柱1208。旋转侧板1500进一步包括一个第一边缘1508和一个相反的第二边缘1510。旋转侧板1500进一步包括接近该下部分从第二边缘1510延伸进去的一个第一切除区段1533以及用于减小抓绳器1000的重量的一个居中定位的第二切除区段1531。沿着旋转侧板1500的第二边缘1510还包括一个锁表面部分1511以及一个延伸接片1502。第一切除区段1533被定位在锁表面部分1511与延伸接片1502之间。一个侧板弹簧1130也被接纳在壳体1200的第二立柱1208上。来自与延伸接片1502相接合的侧板弹簧1130的偏置力将旋转侧板1500偏置到该固位构型。在杠杆1700(以下所讨论的)被转动之后必须用手来旋转该旋转侧板1500。这是通过在靠近上部滚轮1114处将该旋转侧板1500拉回来而完成的。一旦处于该打开位置中,长形构件就可以滑入或滑出缆绳通路1230。一旦该长形构件被定位在缆绳通路1230中或从中取出,就可以释放该旋转侧板1500以便使该旋转侧板1500旋转至该固位位置并且可以释放杠杆1700以便使锁构件1106(以下讨论的)接合至旋转侧板1500上。

[0097] 杠杆1700和相关联的杠杆偏置构件1109被安装在从壳体1200延伸的第三立柱1211上。杠杆1700被旋转地安装在第三立柱1211上。杠杆偏置构件1109通过一端与杠杆1700接合并且另一端与壳体1200接合而将杠杆1700偏置到被锁定位置。锁构件1106和锁构件偏置构件1108也被安装在第三立柱1211上。锁构件偏置构件1108将锁构件1106偏置到锁定位置中而使得该锁构件的锁部分1107接合旋转侧板1500的锁表面部分1511。杠杆1700的一个隆起接片1701被接纳在锁构件1106的槽缝1105中以便在杠杆1700被转动时使锁构件1106的锁部分1107背离该旋转侧板的锁表面部分1511进行旋转。

[0098] 参照图18A和图18B的抓绳器1000的局部视图来讨论抓绳器1000的操作的一部分。图18A展示了处于固位构型中的旋转侧板1500,在该构型中旋转侧板1500的靠近旋转侧板1500的第一边缘1508的一部分覆盖了通向缆绳引导通路1230的这个侧开口1150的至少一部分。在这个构型中,一个长形构件(图18A中未示出)被固位在壳体1200的缆绳引导件1231的缆绳引导通路1230中。该固位构型是在该锁构件1106的锁部分1107接合了旋转侧板1500的第二边缘1510的锁表面部分1511时实现的,这将旋转侧板1500相对于缆绳引导件1231保持在静态位置中。锁构件偏置构件1108在这种构型中使锁构件1106偏置。图18B展示了处于打开构型的旋转侧板1500。在这个构型中,旋转侧板1500的靠近旋转侧板1500的第一边缘

1508的一部分被移动至离缆绳引导件1231足够远而允许长形构件通过通向缆绳引导通路1230的这个侧开口1150而穿入和穿出缆绳通路1230。在这个实施例中为了使旋转侧板1500进入这种构型,转动该杠杆1700,这使得锁构件1106的锁部分1107背离该旋转侧板1500的第二边缘1510的锁表面部分1511进行转动。来自与延伸接片1511相接合的侧板弹簧1130的偏置力将旋转侧板1500偏置到该固位构型。因此,在杠杆1700被转动之后必须用手来旋转该旋转侧板1500。这是通过在靠近上部滚轮1114处将该旋转侧板1500拉回来而完成的。抓绳器1000被设计成使得使用者可以同时旋转杠杆1700并且拉回该旋转侧板1500以便用单只手就将该旋转侧板置于该打开构型中。一旦处于该打开位置中,长形构件就可以滑入或滑出缆绳通路1230。一旦该长形构件被定位在缆绳通路1230中或从中取出,就可以释放该旋转侧板1500以便使该旋转侧板1500旋转至该固位位置并且可以释放杠杆1700以便使锁构件1106接合至旋转侧板1500上。

[0099] 图19A和图19B的局部截面视图展示了在使用中当长形构件1712或1714已被定位在壳体1200的缆绳引导通路1230内之后的抓绳器1000。如图所示,长形构件1712或1714被引导穿过由缆绳引导件1231与上部滚轮1114和下部滚轮1134形成的缆绳引导通路1230。在正常使用过程中当使用者在攀爬或下行时,锁定凸轮1300在重力影响下旋转至打开位置,从而经由抓绳器1000对该长形构件施加最小的(如果存在的)摩擦力。因此,在正常的非坠落事件的使用中,抓绳器1000是随着经由登山扣或其他联接装置以及安全背带(未示出)联接至锁定臂1400上的使用者的移动而在该长形构件上相对自由地上下移动的。图19A和图19B展示了可以在不同大小的长形构件1712和1714上使用的抓绳器1000。锁定凸轮1300的径向接合边缘1302的接合该长形构件的那部分取决于长形构件1712和1714的直径。

[0100] 如同抓绳器100,在使用抓绳器1000的坠落事件过程中,联接至锁定臂1400上、与使用者的束带相附接的使用者正面附接件将锁定臂1400向下拉,由此使该锁定臂1400围绕中央立柱1204转动。这种移动致使锁定臂1400的延伸部分1408接合该锁定凸轮1300的锁定臂接合表面1332,由此使该锁定凸轮1300也围绕壳体1200的中央立柱1204进行枢转。锁定凸轮1300的这种移动迫使锁定凸轮1300的径向接合边缘1302将长形构件1712或1714的一部分强力夹紧在锁定凸轮1300的径向边缘1302与壳体1200的缆绳引导件1231之间,由此锁定了抓绳器1000相对于长形构件1712或1714的移动。抓绳器1000将仍旧锁定到长形构件1712或1714上直到坠落的使用者的向下力被去除。如以上所讨论的,同样在坠落事件过程中,作用于凸轮锁1300上的重力被凸轮弹簧1132的轻的偏置力以及惯性力所克服,从而也致使凸轮锁1300锁定到长形构件1712或1714上。

[0101] 在图20A和图20B中展示了抓绳器2000的另一个实施例。具体而言,图20A展示了抓绳器2000的第一侧视透视图,并且图20B展示了抓绳器2000的第二侧视透视图。另外,图21展示了抓绳器2000的第一分解侧视图。类似于以上所描述的抓绳器100,抓绳器2000包括一个壳体2200、一个锁定凸轮2300、一个锁定臂2400、一个旋转侧板2500以及一个固定的侧板2600。锁定凸轮2300、锁定臂2400以及旋转侧板2500枢转地联接至壳体2200上。

[0102] 抓绳器2000的壳体2200包括从壳体2200的第一侧边缘延伸的一个大体上C形的缆绳引导件2231。缆绳引导件2231形成了从壳体2200的上端附近延伸至下端的一个缆绳引导通路2230(或长形构件通路)。靠近壳体2200的下端和缆绳引导件2231定位了穿过壳体2200的多个下部滚轮铆钉通路2340。穿过这些下部滚轮铆钉通路2340的一个铆钉2142将一个下

部滚轮2134旋转地联接至壳体2200上。一个中央立柱2204从壳体2200的第一侧大体上垂直延伸。类似于以上所讨论的缆绳抓取器100的中央立柱204，中央立柱2204大体上定位在壳体2200的上端与下端之间的中部、朝向壳体2200的第二侧边缘。同样类似于缆绳抓取器100，锁定凸轮2300的凸轮通路2304以及凸轮弹簧2132、第一轴承2128、第二轴承2117、弹簧间隔件2112、臂弹簧2110中的通路都是围绕壳体2200的中央立柱2204被接纳的。中央立柱2204包括一个端部2205，该端部被接纳在固定的侧板2600的连接通路2604中以便将壳体2200联接至该固定的侧板2600上。如同以上描述的抓绳器100，壳体2200包括环绕中央立柱2204的一个凸轮弹簧固持通道2218。凸轮弹簧固持通道2218包括一个圆形部分以及用于固持凸轮弹簧2132的第一侧的一个延伸的腿部分。该弹簧的第二侧接合该锁定凸轮2300。凸轮弹簧2132的这种安排在锁定凸轮2300上提供了相对轻的偏置力以用于使锁定凸轮2300朝向壳体2200的长形构件通路2230中的长形构件(缆绳)进行旋转。这个相对轻的偏置力在正常攀爬操作中被重力抵消，这防止了凸轮锁2300锁定到该长形构件上。因此在正常操作过程中，抓绳器2000沿该长形构件相对自由地上下移动。在自由坠落(坠落事件)中，重力没有抵消凸轮弹簧2132的轻的偏置力并且锁定凸轮2300将锁定到该长形构件上。在坠落过程中锁定凸轮2300上的惯性荷载也与凸轮弹簧2132的轻的偏置力共同起作用来使锁定凸轮2300旋转到该长形构件上。

[0103] 在抓绳器2000中，锁定臂2400不像以上所描述的锁定臂400那样包括能量吸收件部分。锁定臂2400包括一个锁定臂延伸部分2408以及一个连接臂2404。锁定臂延伸部分2408被设计成用于在坠落事件过程中接合该锁定凸轮2300的一部分以便使径向边缘2302接合到该长形构件中，如以上关于锁定臂延伸部分408和锁定凸轮300所描述的。连接臂2404包括一个连接孔2406，这个连接孔中附接了一个连接器2350。具体而言，将一个救生索回旋连接器2122经由回旋枢转连接器2118联接至锁定臂2400的连接孔2406上。救生索回旋连接器2122包括具有一个连接通路2121的一个基底以及具有对齐的通路2123a和2123b的一对间隔开的臂2122a和2122b。使一个回旋枢转连接件2118的一对间隔开的臂2118a和2118b穿过回旋救生索连接器2122的连接通路2121。回旋枢转连接器2118的头部2118c具有的直径大于回旋救生索连接器2122的连接通路2121的直径。这一对间隔开的臂2118a和2118b具有对齐的回旋枢转连接通路2115a和2115b。一个铆钉2120穿过对齐的回旋枢转连接通路2115a和2115b以及锁定臂2400的连接通路2406以便将回旋救生索连接器2122联接至锁定臂2400上。使用穿过回旋救生索连接器2122的对齐的通路2123a和2123b的一个铆钉2124来将救生索联接至抓绳器2000上。连接器2350选择性地联接至铆钉2124上。连接器2350将被联接至使用者所穿戴的安全背带(未示出)上。

[0104] 将第二轴承2117定位在锁定臂2400的主要锁定臂通路2412内。接着将该锁定臂的主要锁定臂通路2412围绕壳体2200的中央立柱2204来定位，如以上所描述的。还将弹簧间隔件2112围绕中央立柱2204的另一部分进行定位。将臂弹簧2110的盘绕部围绕该弹簧间隔件2112进行定位，而使臂弹簧2110的第一端部2110a被接纳在弹簧间隔件2112的弹簧固持槽缝2112b中。臂弹簧2110的第一端部2110a进一步被接纳在壳体2200的中心立柱2204的切除区段2203中。这种安排将臂弹簧2110的第一端部2110a相对于壳体2200保持在静态位置。臂弹簧2110的第二端部2110b被接纳在锁定臂2400的臂弹簧沟槽2409中以便在处于被锁定位置中的锁定臂2400上施加一个偏置力。

[0105] 旋转滑板2500包括具有滚轮通路2514的上部分以及具有枢转连接通路2512的下部分。上部滚轮2114经由销钉2116而旋转地联接至滑板2500上。枢转连接通路2512接纳壳体2200的第二立柱2208。该旋转滑板2500进一步包括一个第一边缘2508和一个相反的第二边缘2510。旋转侧板2500进一步包括接近该下部分从第二边缘2510延伸进去的一个第一切除区段2533以及用于减小抓绳器2000的重量的一个居中定位的第二切除区段2531。沿着旋转侧板2500的第二边缘2510还包括一个锁表面部分2511以及一个延伸接片2502。第一切除区段2533被定位在锁表面部分2511与延伸接片2502之间。一个侧板弹簧2108也被接纳在壳体2200的第二立柱2208上。来自与延伸接片2502相接合的侧板弹簧2108的偏置力将旋转侧板2500偏置到该固位构型。在杠杆2700或2102(以下所讨论的)被转动之后必须用手来旋转该旋转侧板2500。这是通过在靠近上部滚轮2114处将该旋转侧板2500拉回来而完成的。一旦处于该打开位置中,长形构件就可以滑入或滑出缆绳通路2230。一旦该长形构件被定位在缆绳通路2230中或从中取出,就可以释放该旋转侧板2500以便使该旋转侧板2500旋转至该固位位置并且可以释放杠杆2700或2102以便使锁构件2106(以下讨论的)接合至旋转侧板2500上。

[0106] 在这个实施例中,第一杠杆2700包括延伸穿过壳体2200中的第一杠杆通路2207以及固定的侧板2600的第二杠杆通路2607的一个杠杆立柱2701。第二杠杆2102和垫圈2104被安装在杠杆立柱2701的一端上。因此,这个实施例具有连接在一起的、分别被定位在抓绳器2000的一侧上的两个杠杆2700和2102。一个锁构件2106也安装在杠杆立柱2701上。具体而言,从杠杆立柱2701延伸的一个锁接片2707被接纳在所槽缝2109中以便将锁构件2106的旋转与杠杆立柱2701的旋转进行锁定。锁构件2106接合该旋转滑板2500的锁表面部分2511以便锁定该旋转侧板2500从而覆盖缆绳引导通路2230的一侧,如以下所讨论的。锁构件2106包括一个切除区段2107。当通过旋转杠杆2700或2102中的一者而使杠杆立柱2701旋转并且切除区段2107与旋转侧板2500的锁表面部分2511对齐时,抓绳器2000处于未锁定构型并且旋转滑板2500可以移动,如以下所讨论的。一个杠杆偏置构件2138被接纳在杠杆立柱2701周围。该杠杆偏置构件2138的一端接合至壳体2200上而另一端与杠杆2700相接合以便将杠杆立柱2701和所连接的锁构件2106偏置到锁定构型,在该锁定构型中锁构件2106的切除区段2107不与该旋转侧板的锁表面部分2511对齐。

[0107] 参照图22A和图22B的抓绳器2000的局部视图来讨论抓绳器2000的操作的一部分。图22A展示了处于固位构型中的旋转侧板2500,在该构型中旋转侧板2500的靠近旋转侧板2500的第一边缘2508的一部分覆盖了通向缆绳引导通路2230的这个侧开口2150的至少一部分。在这个构型中,一个长形构件(图22A中未示出)被固位在壳体2200的缆绳引导件2231的缆绳引导通路2230中。该固位构型是在锁构件2106的切除区段2107不与旋转侧板2500的第二边缘2510的锁表面部分2511对齐时实现的,如图22A所示。如图所示,在这种构型中锁构件2106接合该旋转侧板2500以便将旋转侧板2500相对于缆绳引导件2231维持在静态位置中。杠杆偏置构件2138在这种构型中使锁构件2106偏置,如以上所讨论的。图22B展示了处于打开构型的旋转侧板2500。在这种构型中,锁构件2106的切除区段2107与旋转侧板2500的锁表面部分2511对齐。这允许该旋转侧板2500进行枢转。在枢转时,旋转侧板2500的靠近旋转侧板2500的第一边缘2508的一部分被移动至离缆绳引导件2231足够远而允许长形构件通过通向缆绳引导通路2230的这个侧开口2150而穿入和穿出缆绳通路2230。在这个

实施例中,为了使旋转侧板2500进入这种构型,将杠杆2700或2102中的一者进行旋转,这将转动该锁构件2106成以使切除区段2107与该锁表面部分对齐。来自与延伸接片2502相接合的侧板弹簧2108的偏置力将旋转侧板2500偏置到该固位构型。因此,在杠杆2700和2102被转动之后必须用手来旋转该旋转侧板2500。这是通过在靠近上部滚轮2114处将该旋转侧板2500拉回来而完成的。抓绳器2000被设计成使得使用者可以同时旋转杠杆2700和2101并且拉回该旋转侧板2500以便用单只手就将该旋转侧板2500置于该打开构型中。一旦处于该打开位置中,长形构件就可以滑入或滑出缆绳通路2230。一旦该长形构件被定位在缆绳通路2230中或从中取出,就可以释放该旋转侧板2500以便使该旋转侧板2500旋转至该固位位置并且可以释放杠杆2700和2102以便使锁构件2106接合至旋转侧板2500上。

[0108] 图23A和图23B的局部截面视图展示了在使用中当长形构件2914或2920已分别被定位在壳体2200的缆绳引导通路2230内之后的抓绳器2000。如图所示,长形构件2914或2920被引导穿过由缆绳引导件2231与上部滚轮2114和下部滚轮2134形成的缆绳引导通路2230。在正常使用过程中当使用者在攀爬或下行时,锁定凸轮2300在重力影响下旋转至打开位置,从而经由抓绳器2000对该长形构件施加最小的(如果存在的话)摩擦力。因此,在正常的非坠落事件的使用中,抓绳器2000是随着经由登山扣或其他联接装置以及安全背带(未示出)联接至锁定臂2400上的使用者的移动而在该长形构件上相对自由地上下移动的。图23A和图23B展示了可以在不同大小的长形构件2914和2920上使用的抓绳器2000。锁定凸轮2300的径向接合边缘2302的接合该长形构件的那部分取决于长形构件2914和2920的直径。

[0109] 如同抓绳器100,在使用抓绳器2000的坠落事件过程中,联接至锁定臂2400上、与使用者的束带相附接的使用者正面附接件将锁定臂2400向下拉,由此使该锁定臂2400围绕中央立柱2204转动。这种移动致使锁定臂2400的延伸部分2408接合该锁定凸轮2300的锁定臂接合表面2332,由此使该锁定凸轮2300也围绕壳体2200的中央立柱2204进行枢转。锁定凸轮2300的这种移动迫使锁定凸轮2300的径向接合边缘2302将长形构件2914或2920的一部分强力夹紧在锁定凸轮2300的径向边缘2302与壳体2200的缆绳引导件2231之间,由此锁定了抓绳器2000相对于长形构件2914或2920的移动。抓绳器2000将仍旧锁定到长形构件2914或2920上直到坠落的使用者的向下力被去除。如同其他实施例,同样在坠落事件过程中,作用于凸轮锁2300上的重力被凸轮弹簧2132的轻的偏置力以及惯性力所克服,从而也致使凸轮锁2300锁定到长形构件2914或2920上。

[0110] 虽然在此已经对多个具体实施例进行了展示和说明,但本领域的普通技术人员将认识到,可以用打算实现相同目的的任何安排来代替所示的具体实施例。本申请旨在涵盖对本发明的任何适配或变动。

[0111] 因此,在此明确的意图是令本发明仅由权利要求书及其等效物来限定。

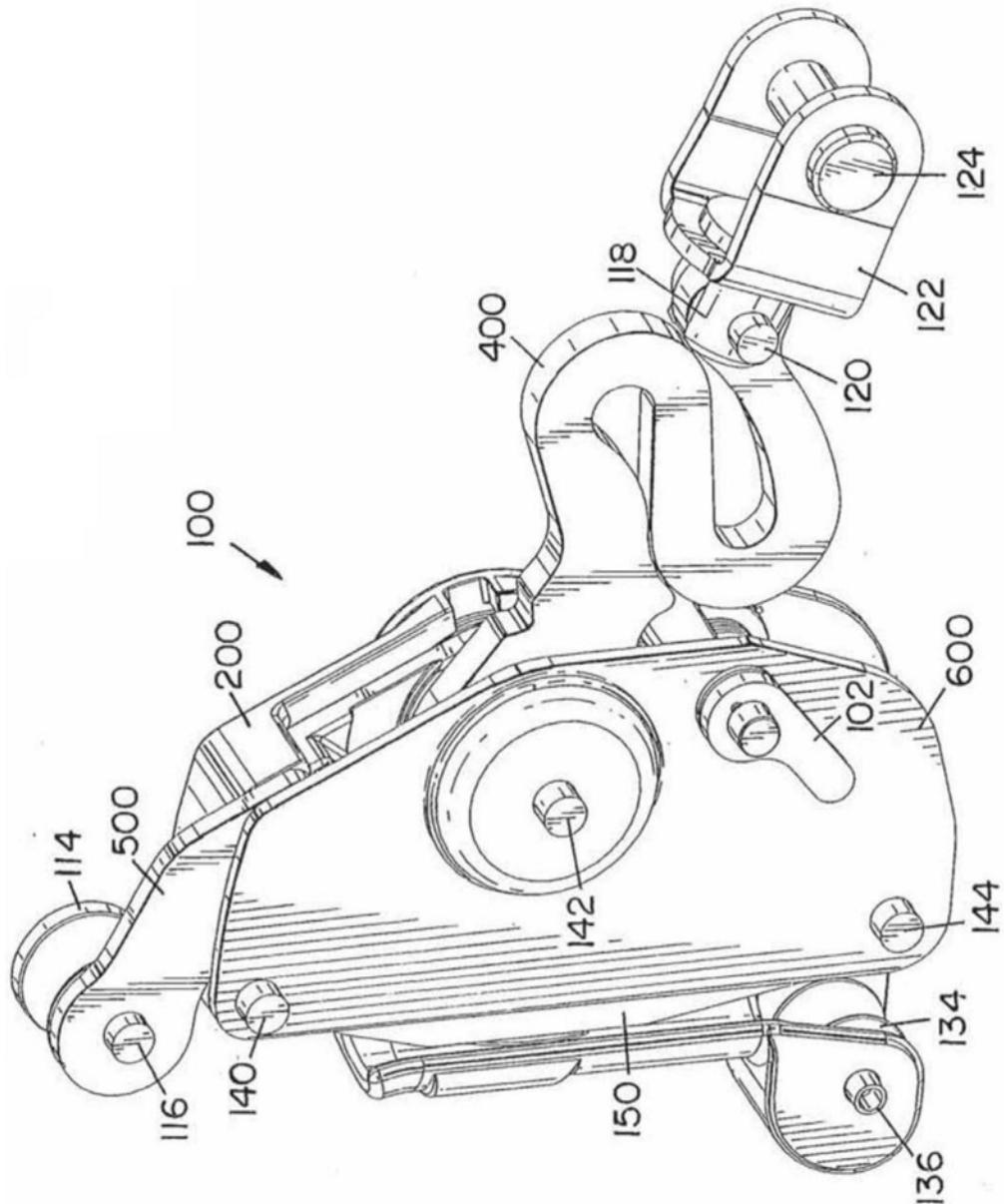


图1

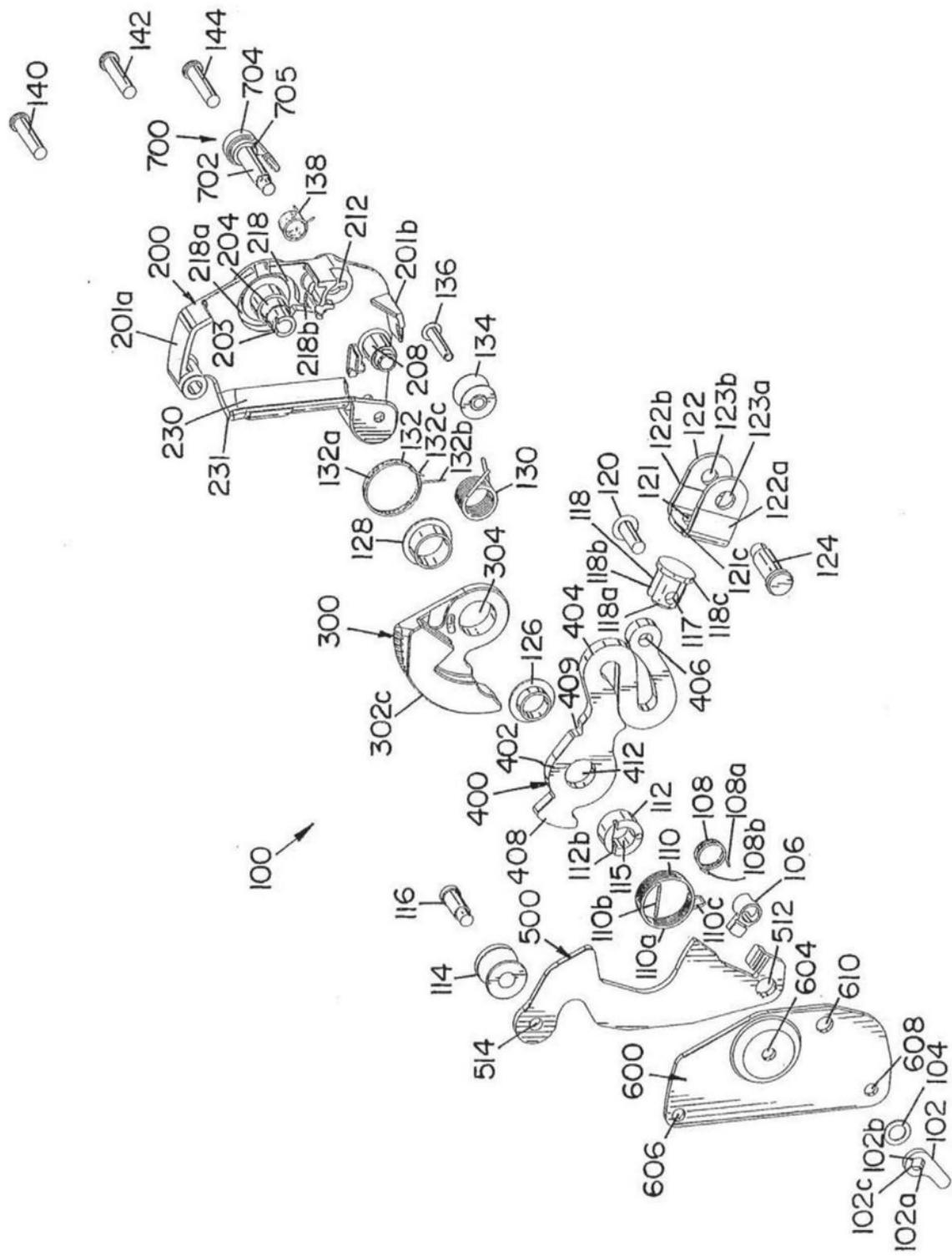
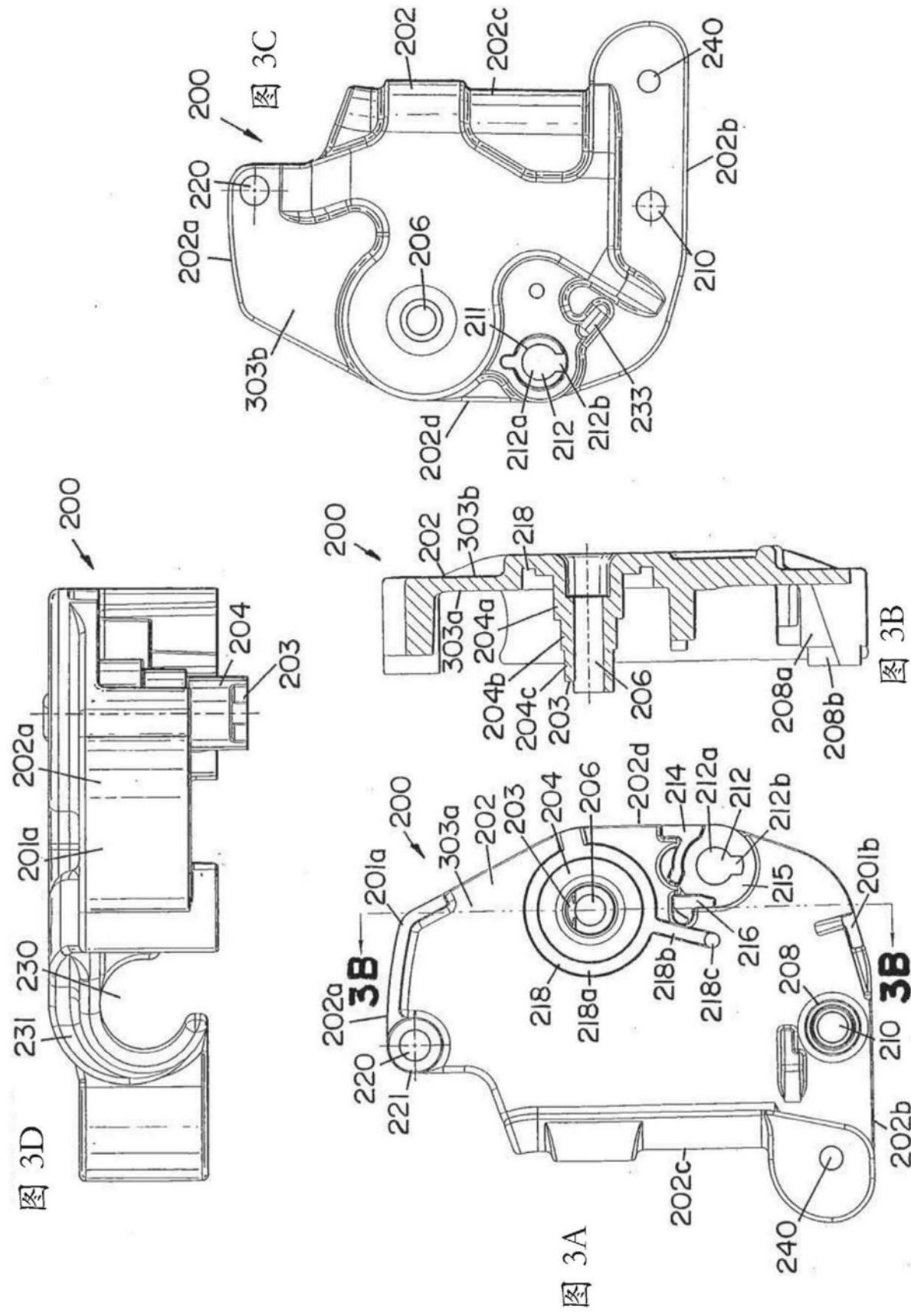


图2



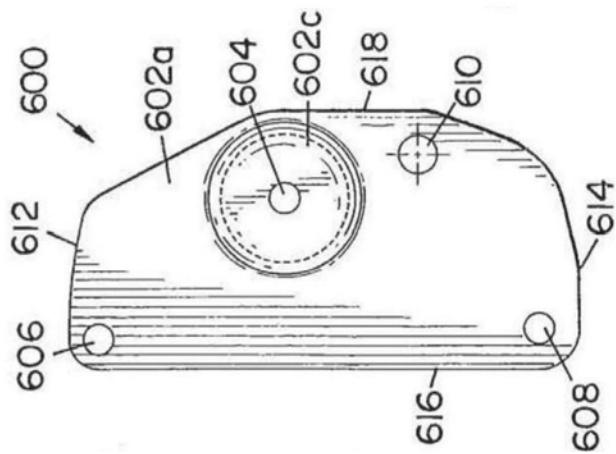


图4A

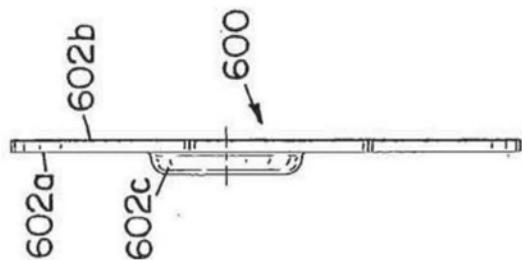


图4B

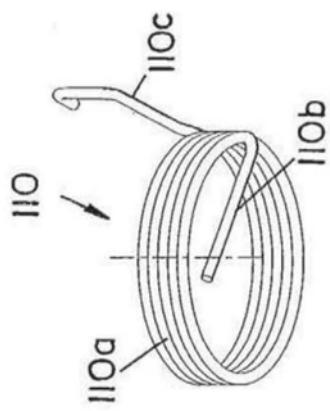
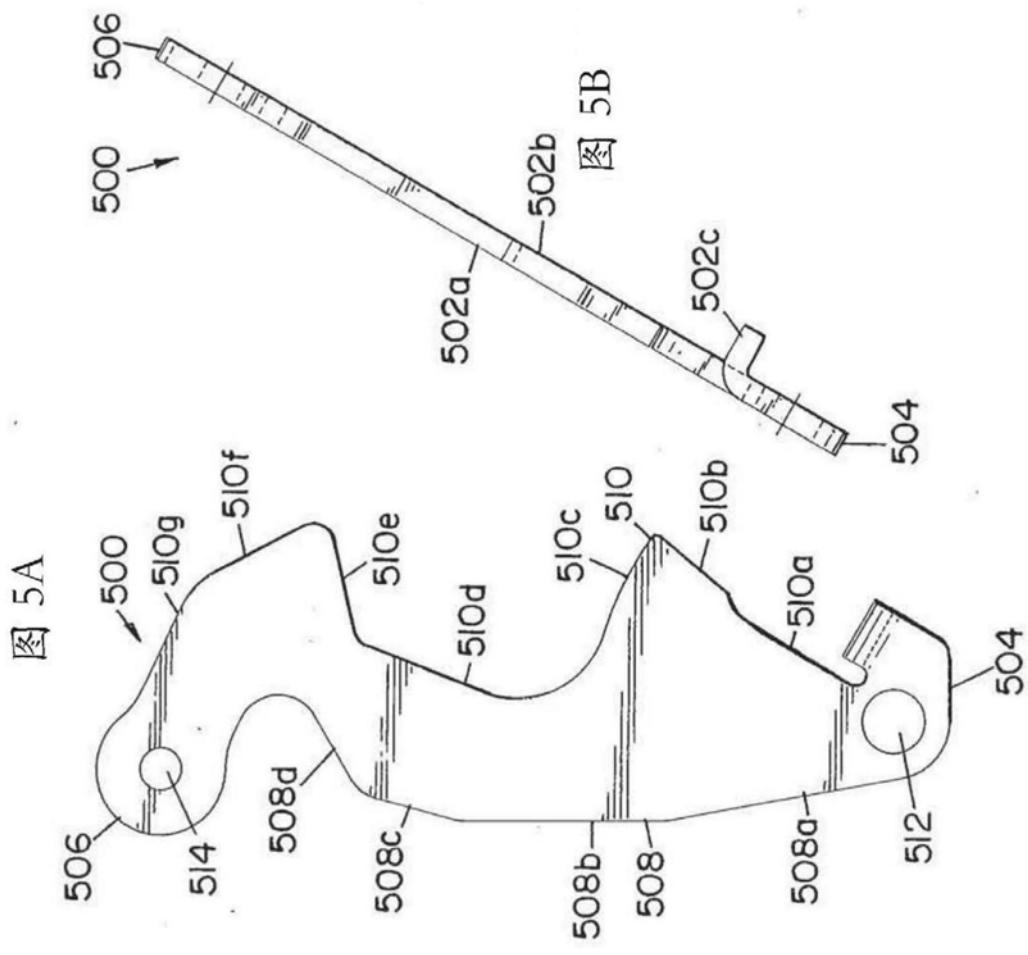


图6A

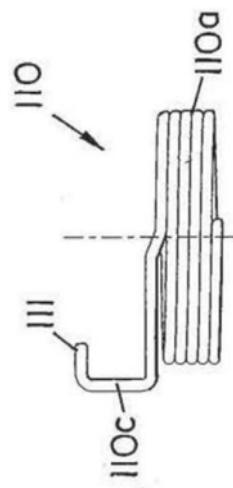


图6B

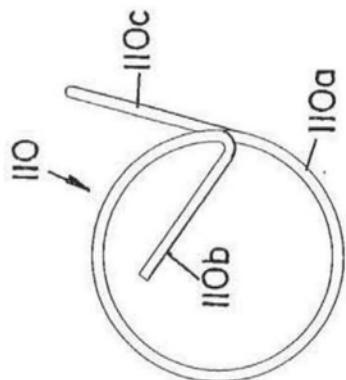


图6C

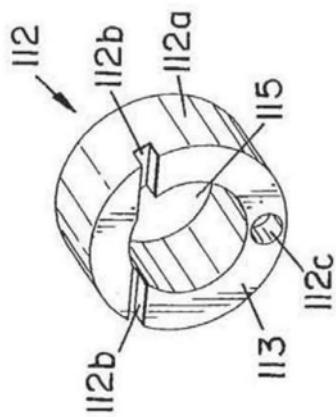


图7A

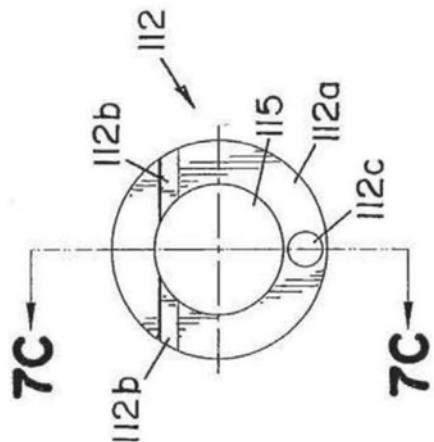


图7B

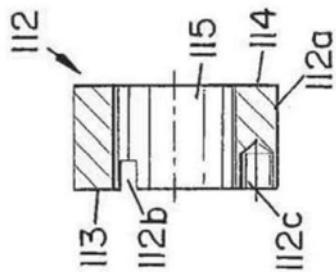


图7C

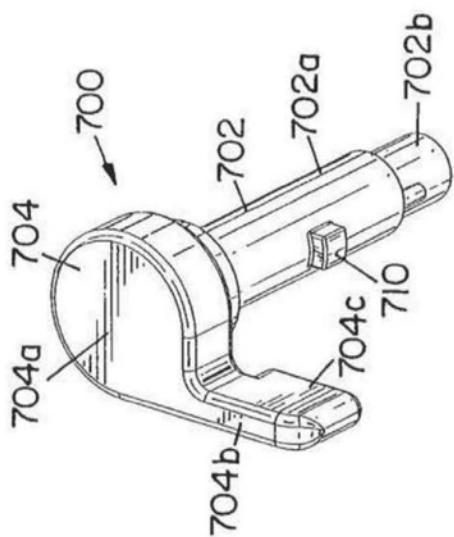


图8A

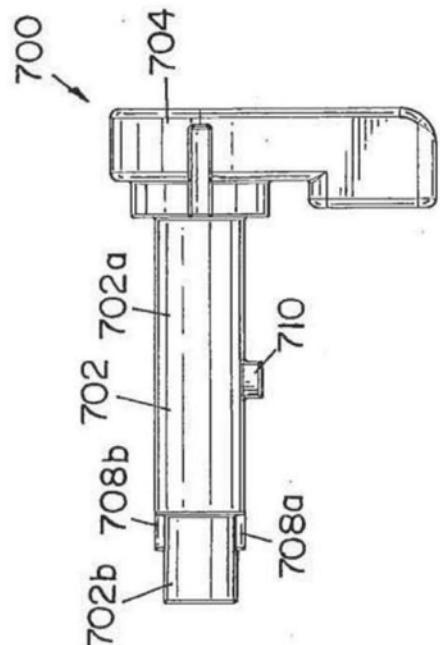


图8B

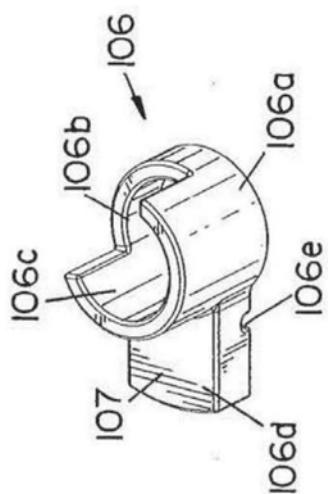


图9A

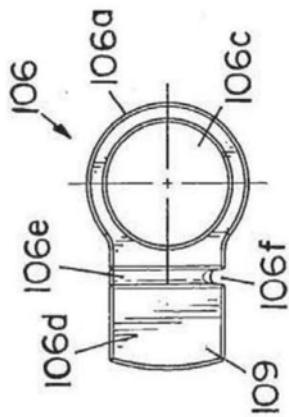


图9B

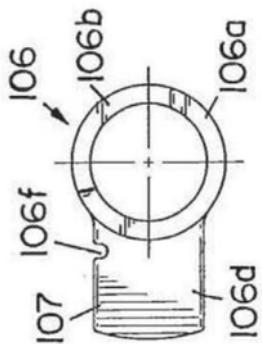


图9C

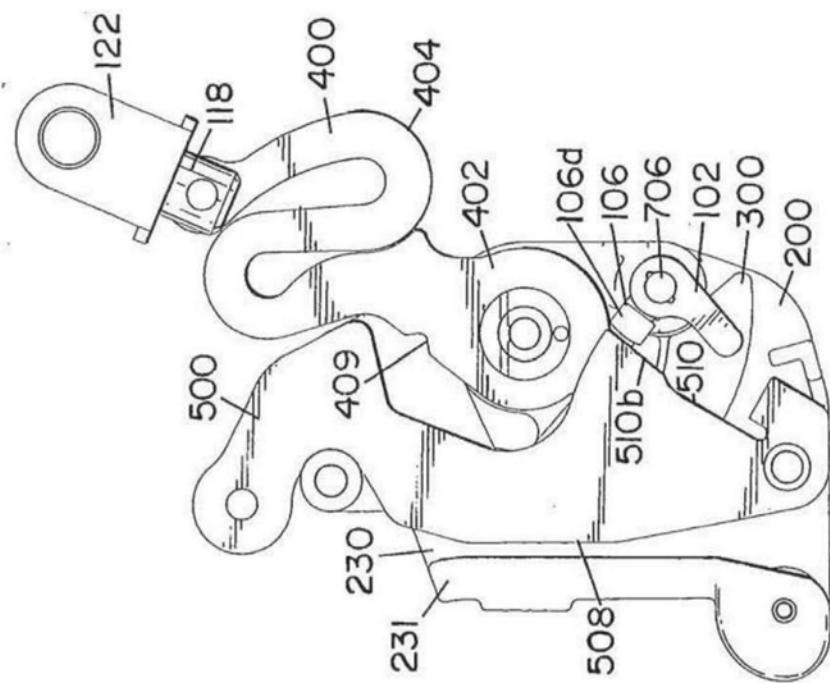


图10A

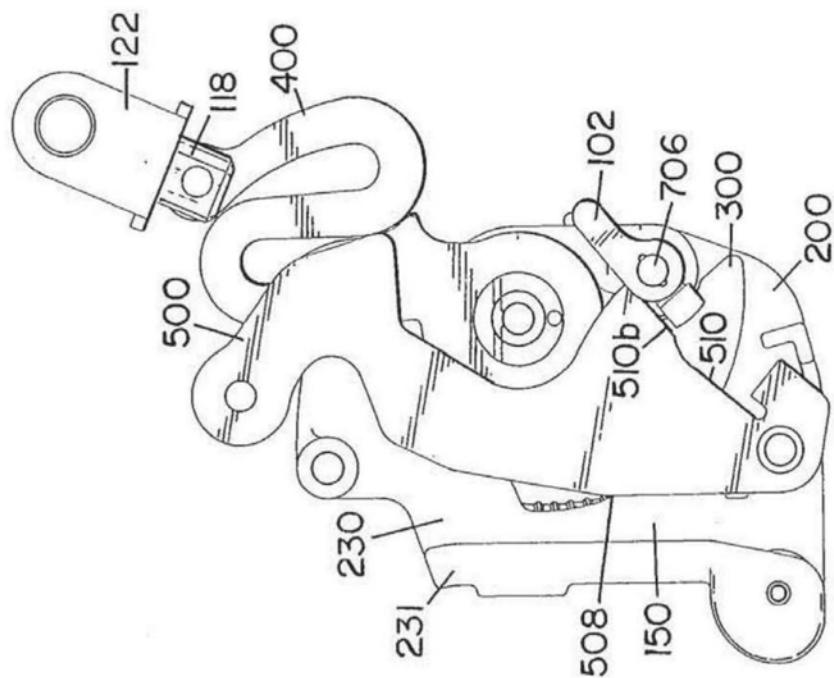
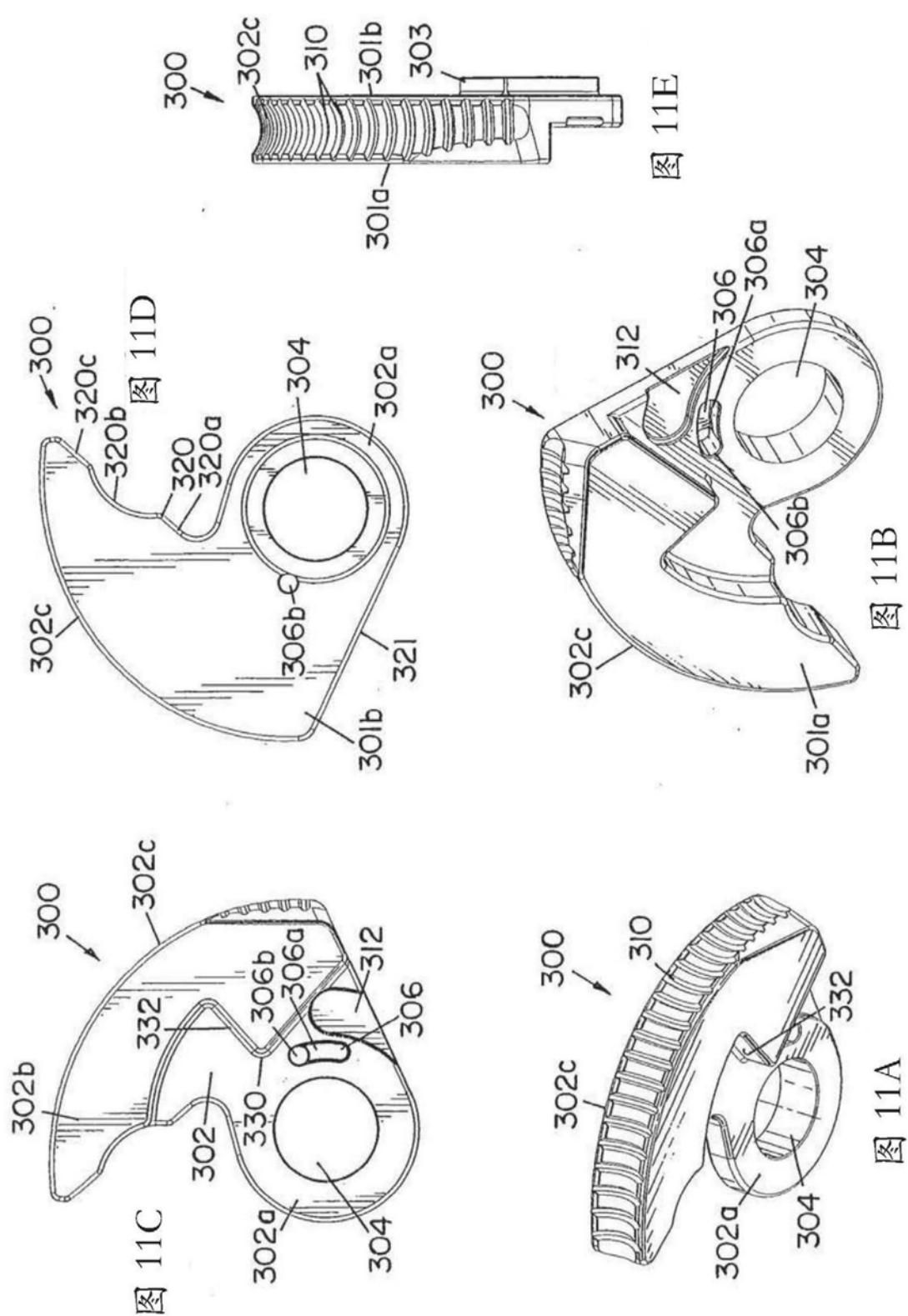


图10B



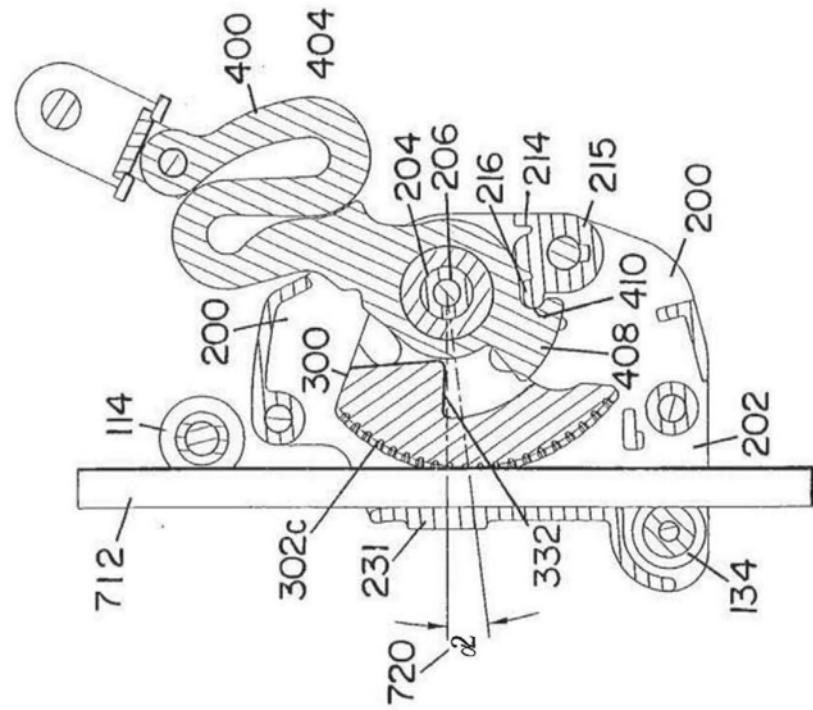


图12A

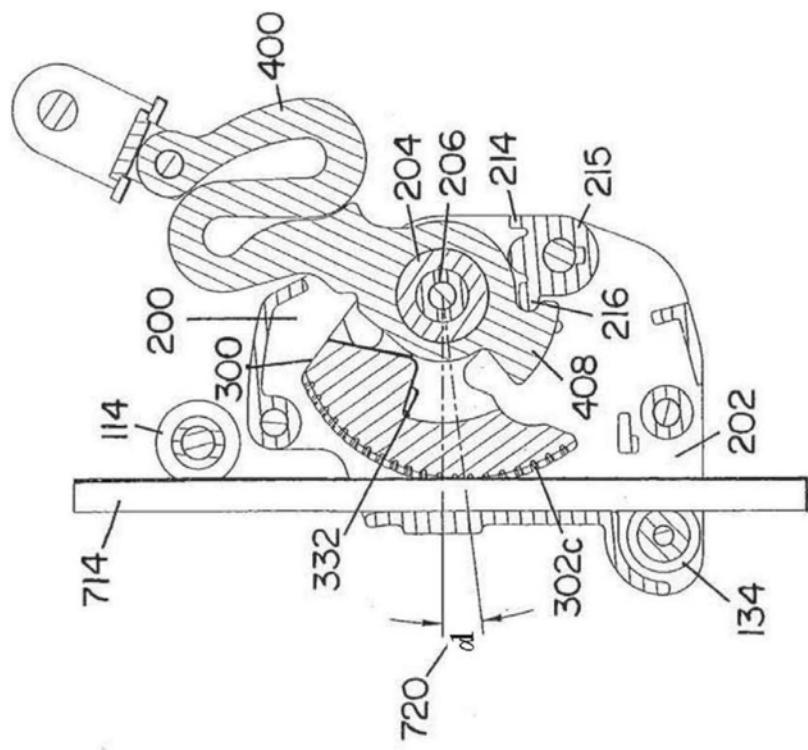


图12B

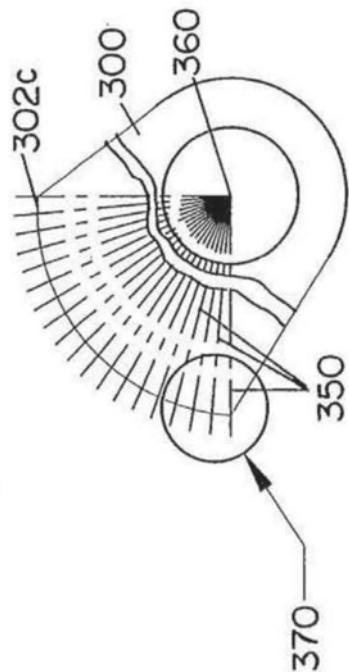


图13A

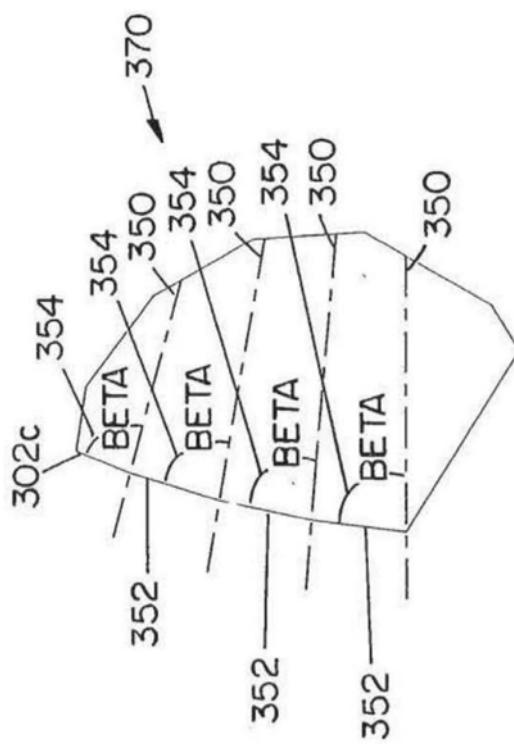


图13B

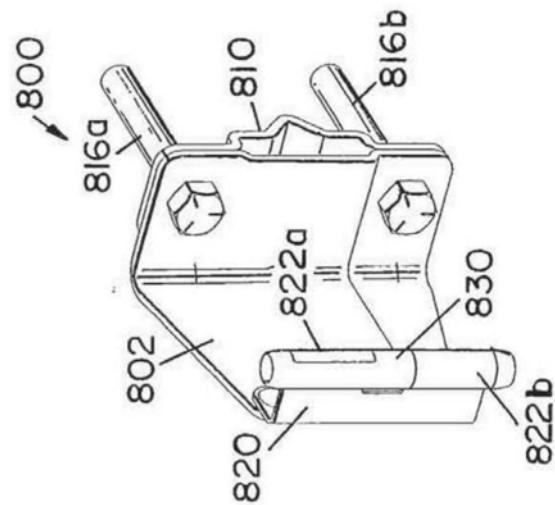


图14A

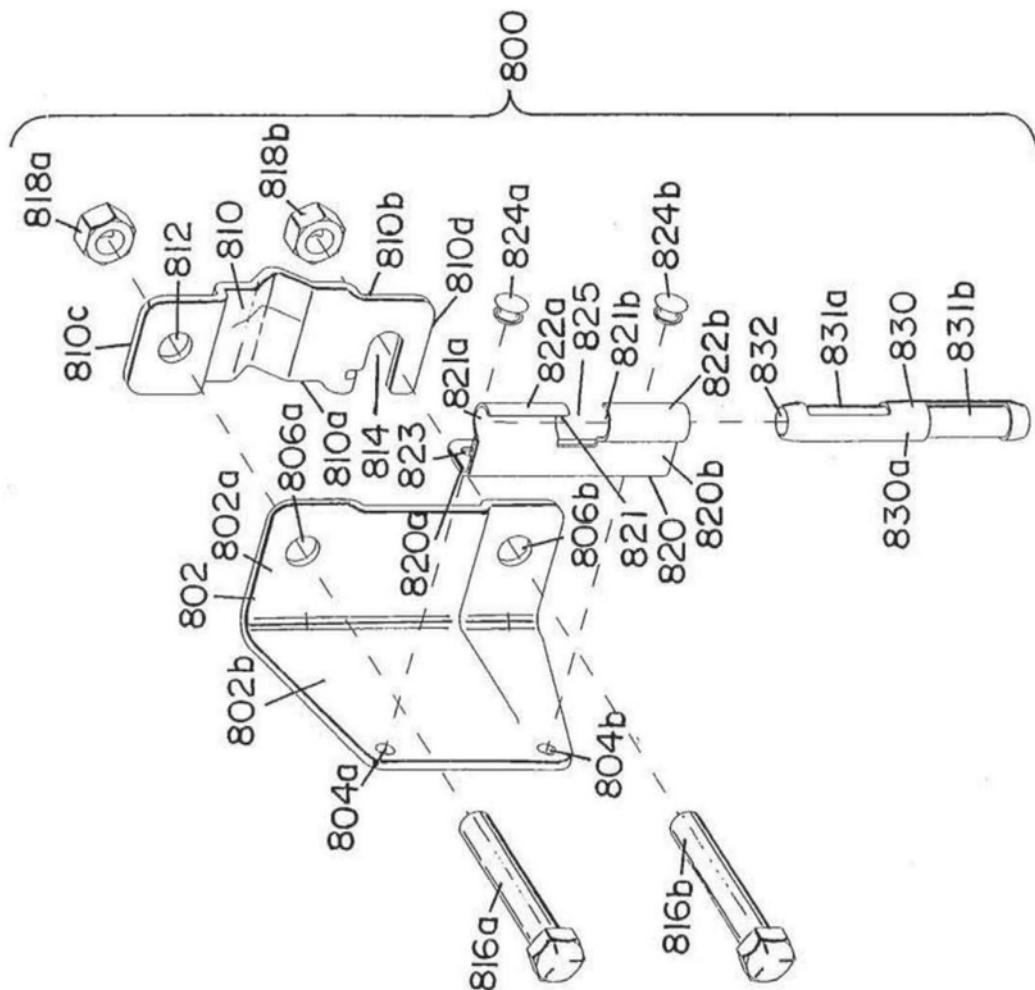


图14B

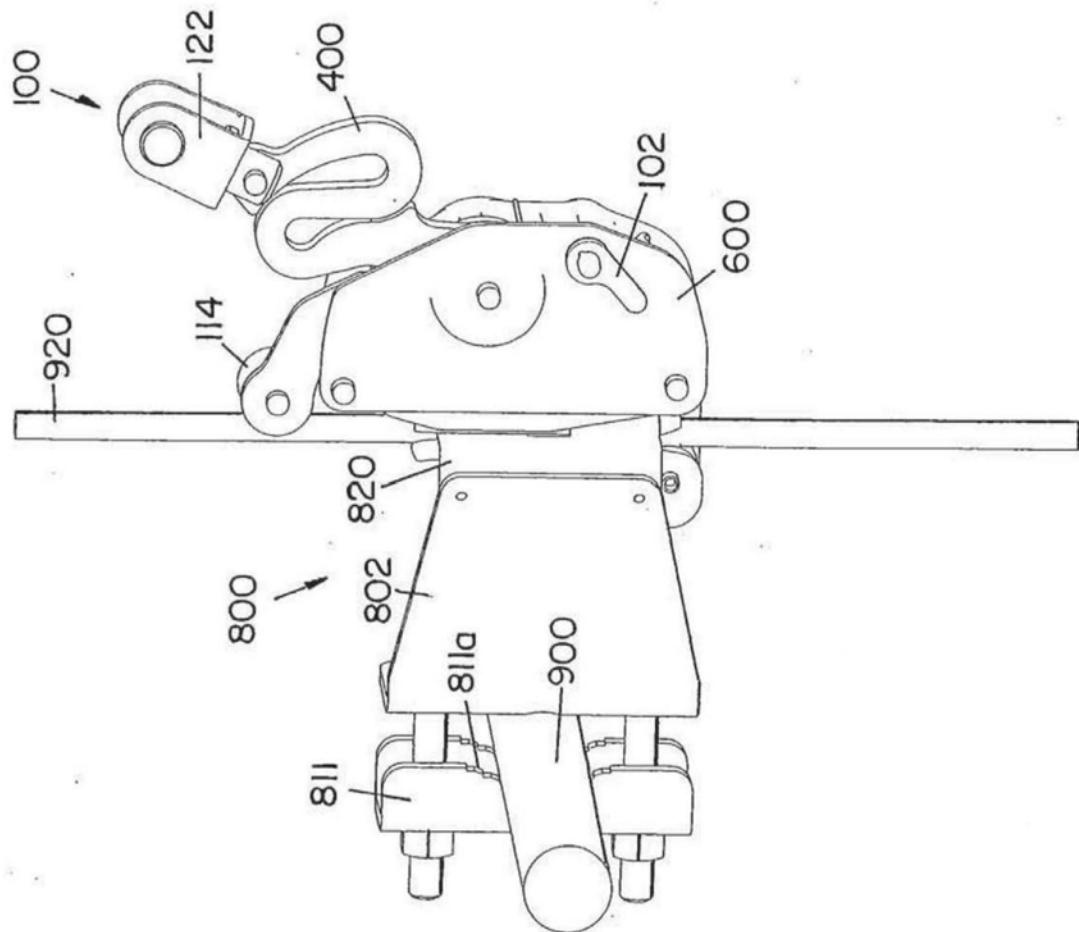


图15A

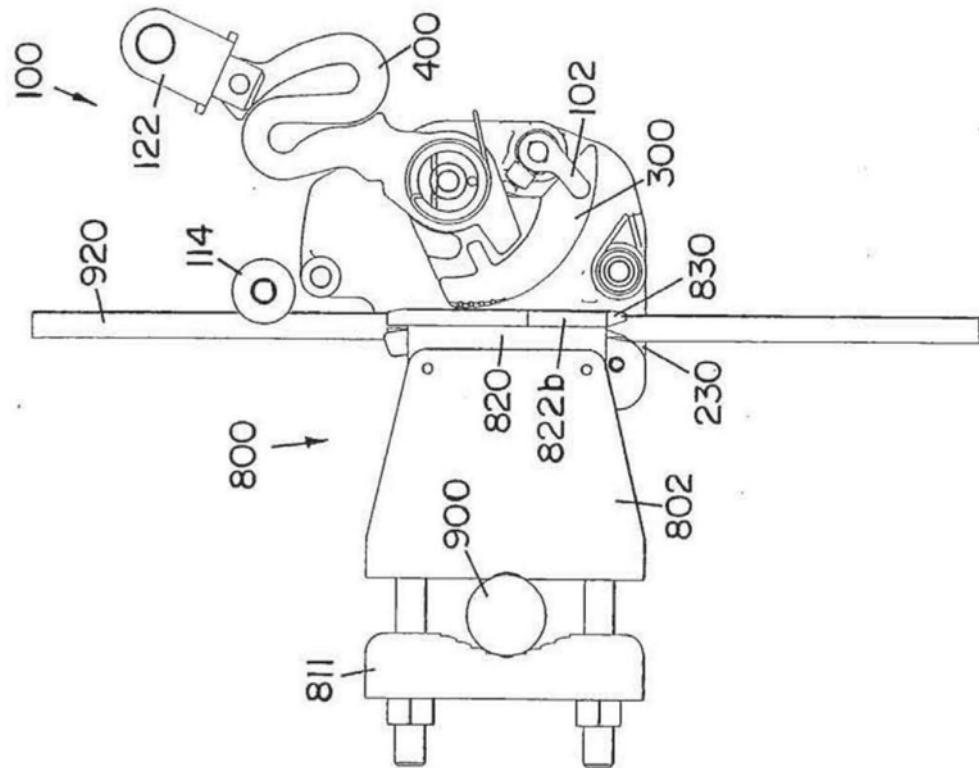


图15B

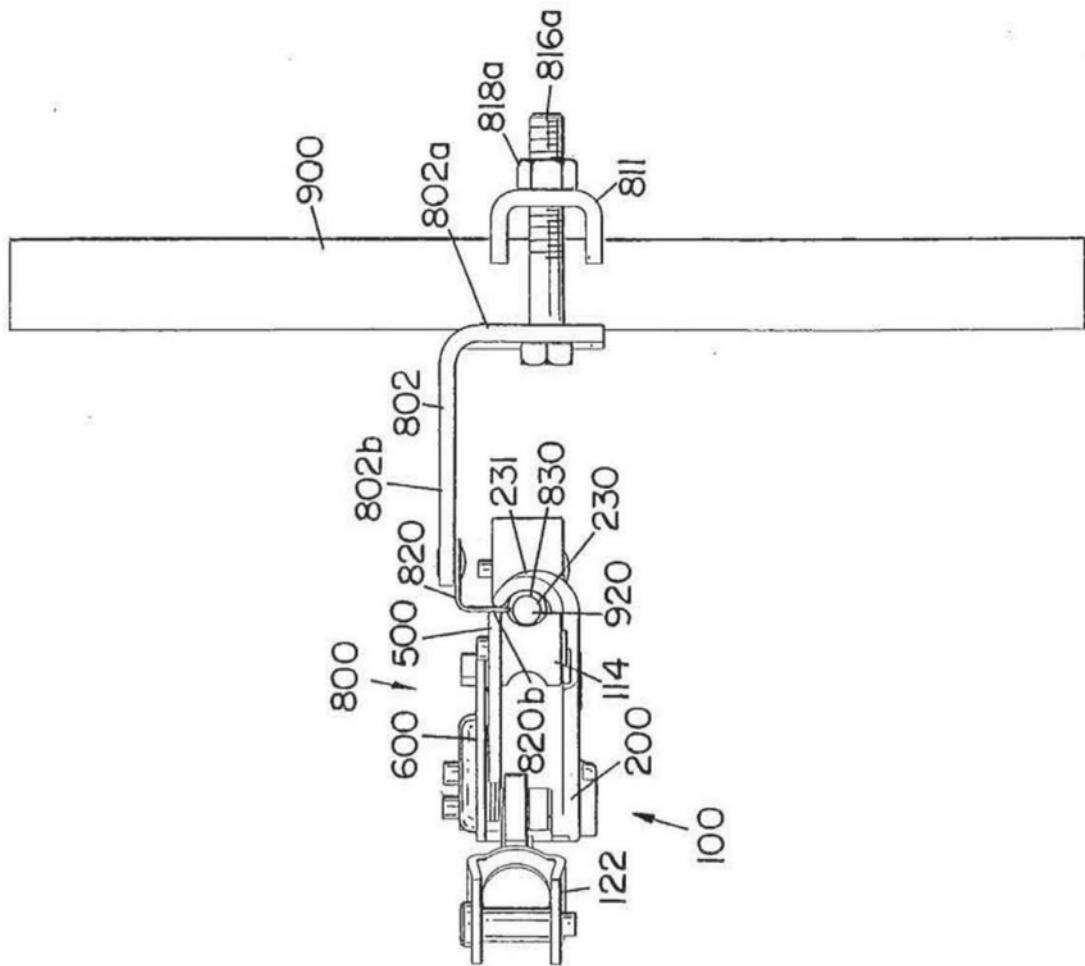


图15C

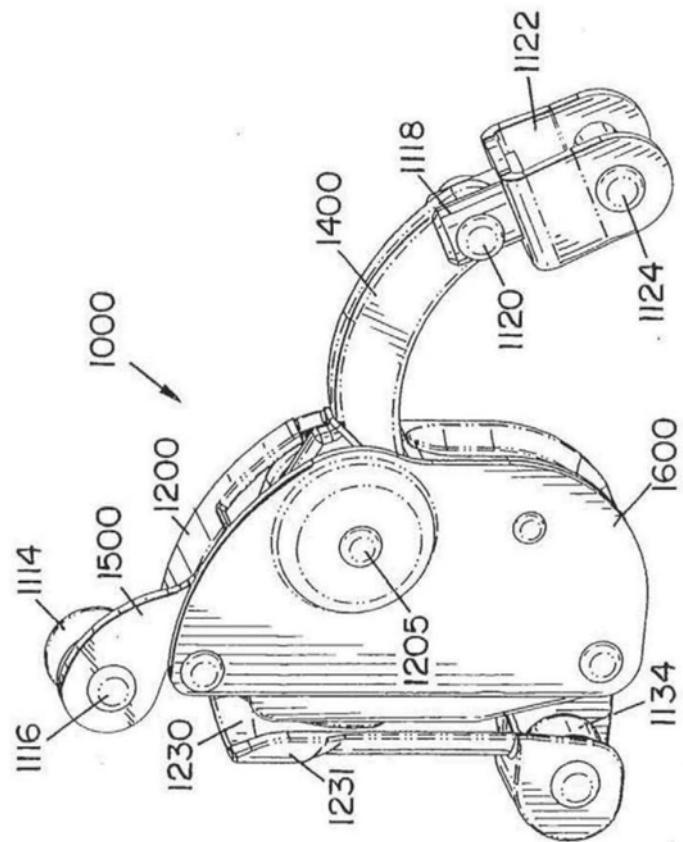


图16A

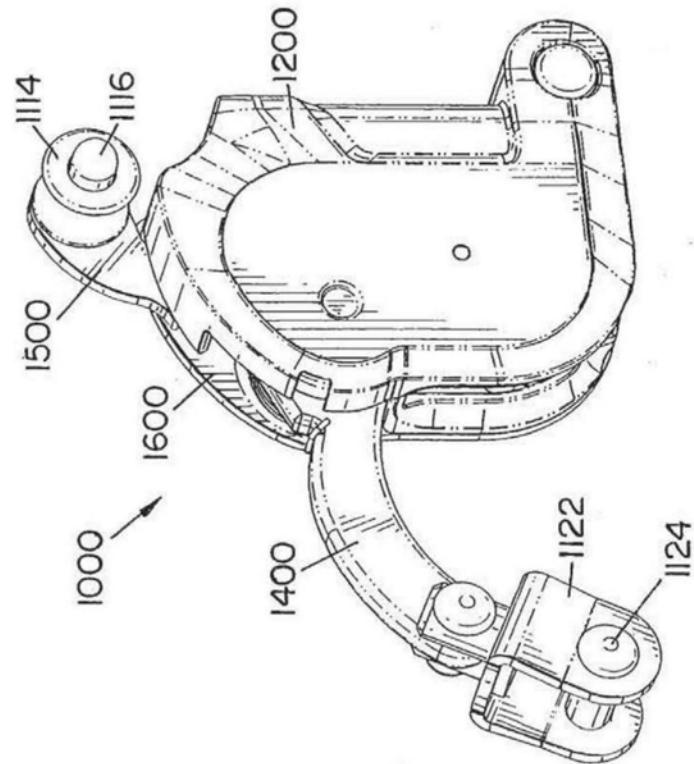


图16B

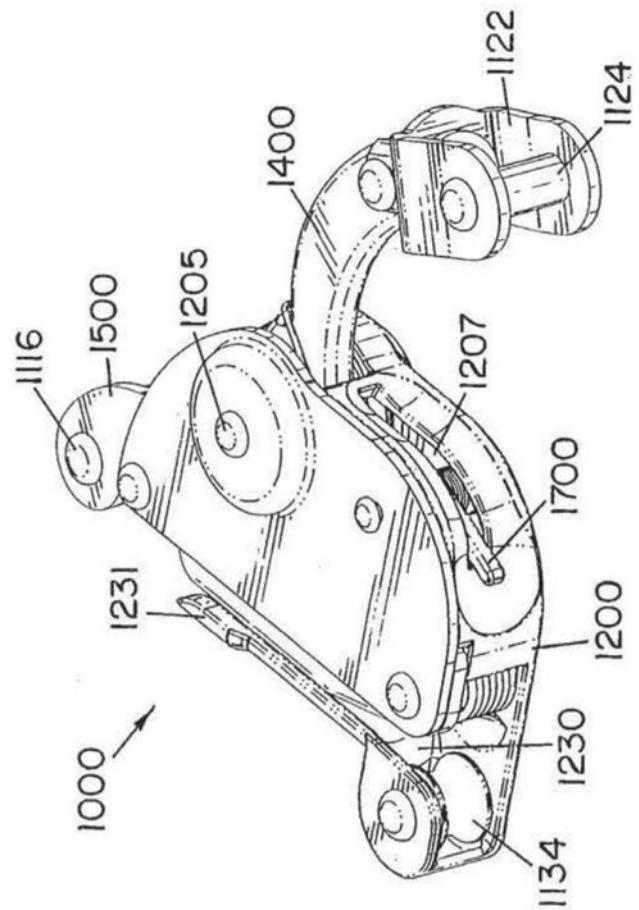


图16C

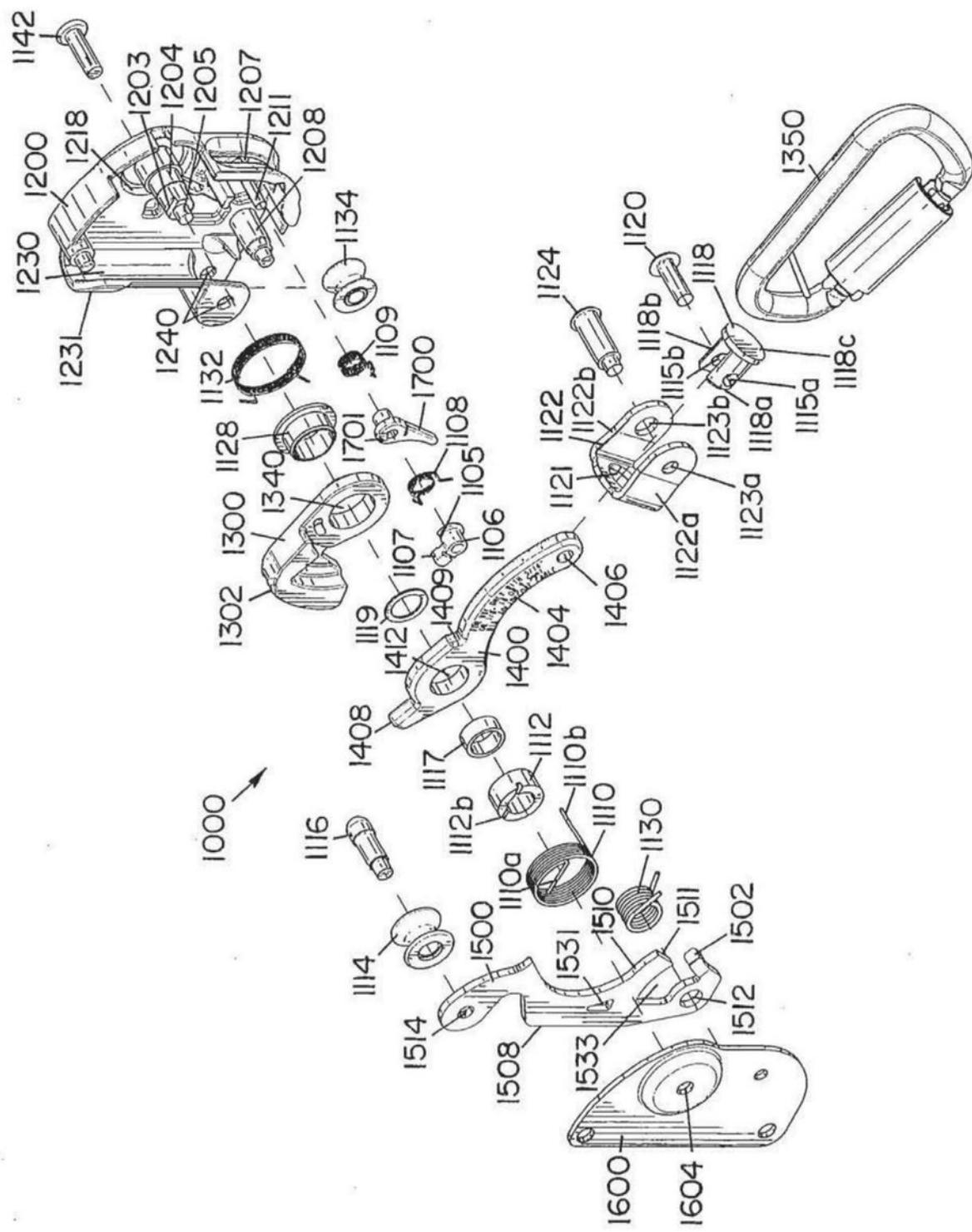


图17

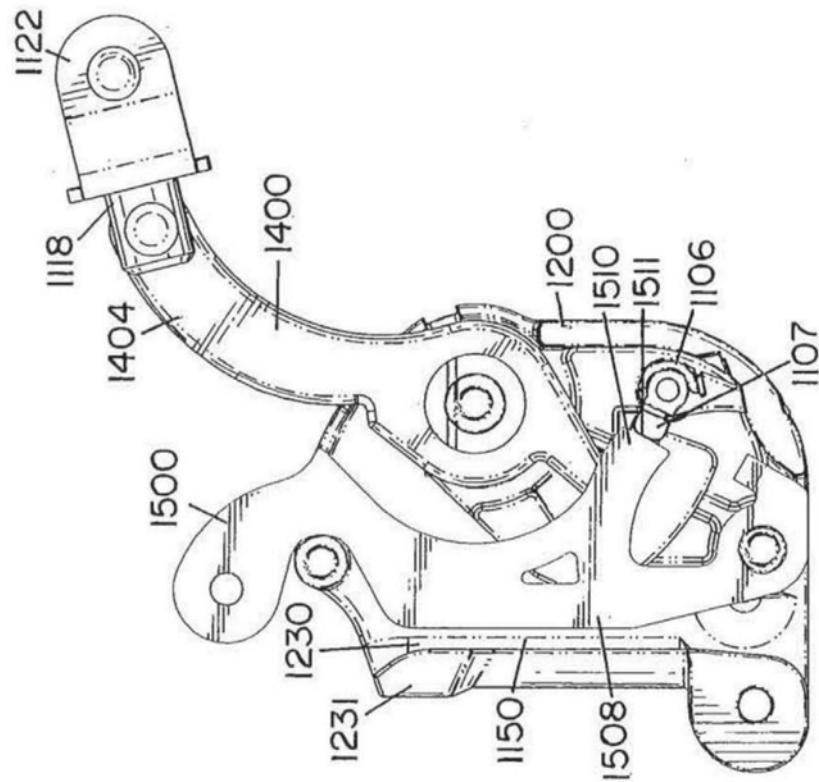


图18A

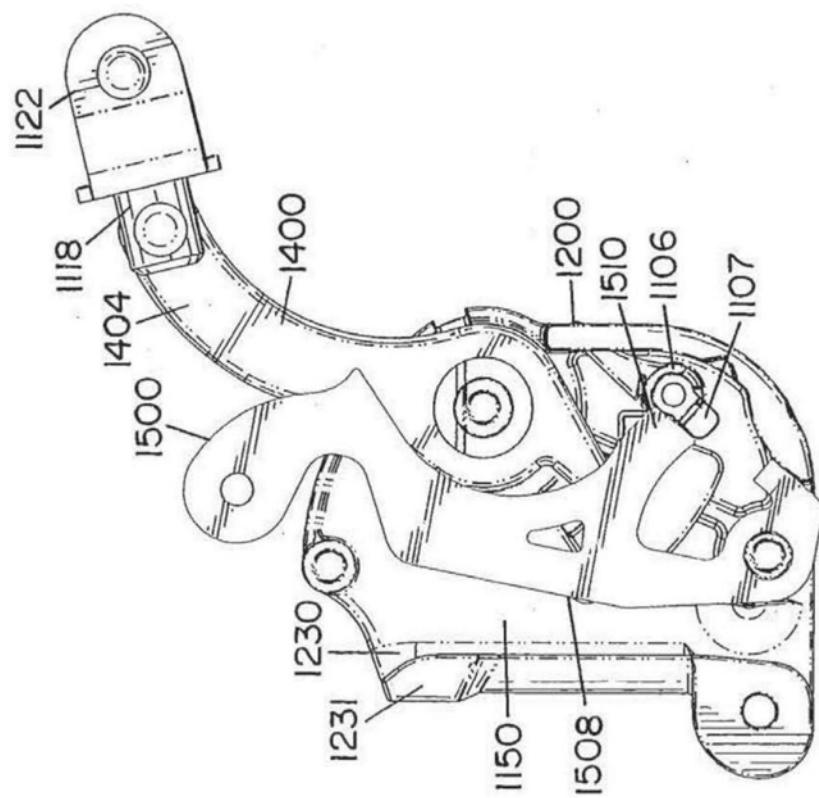


图18B

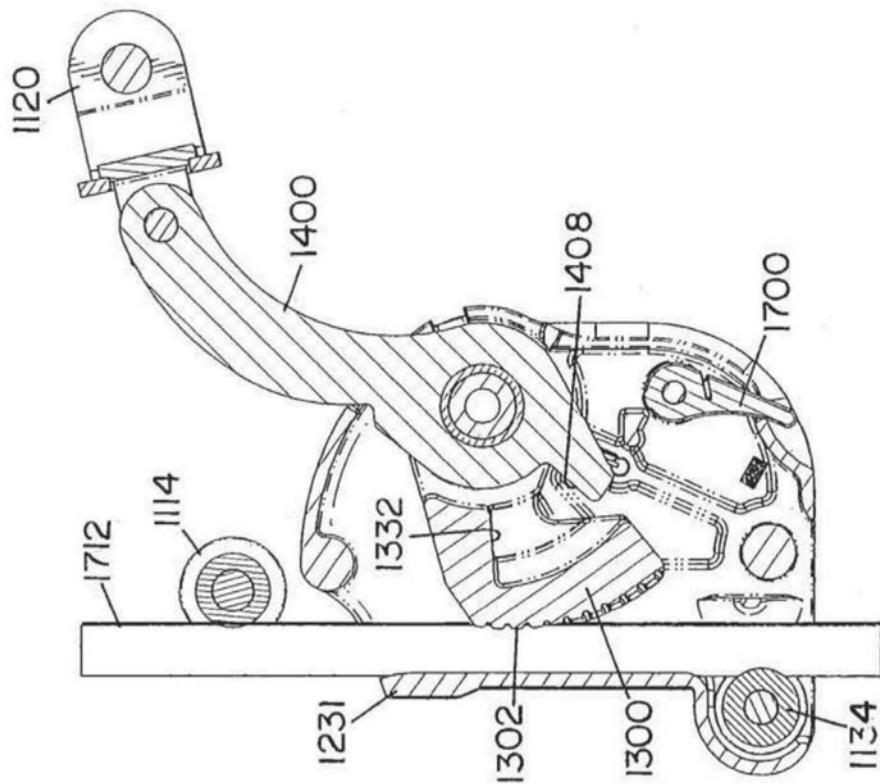


图19A

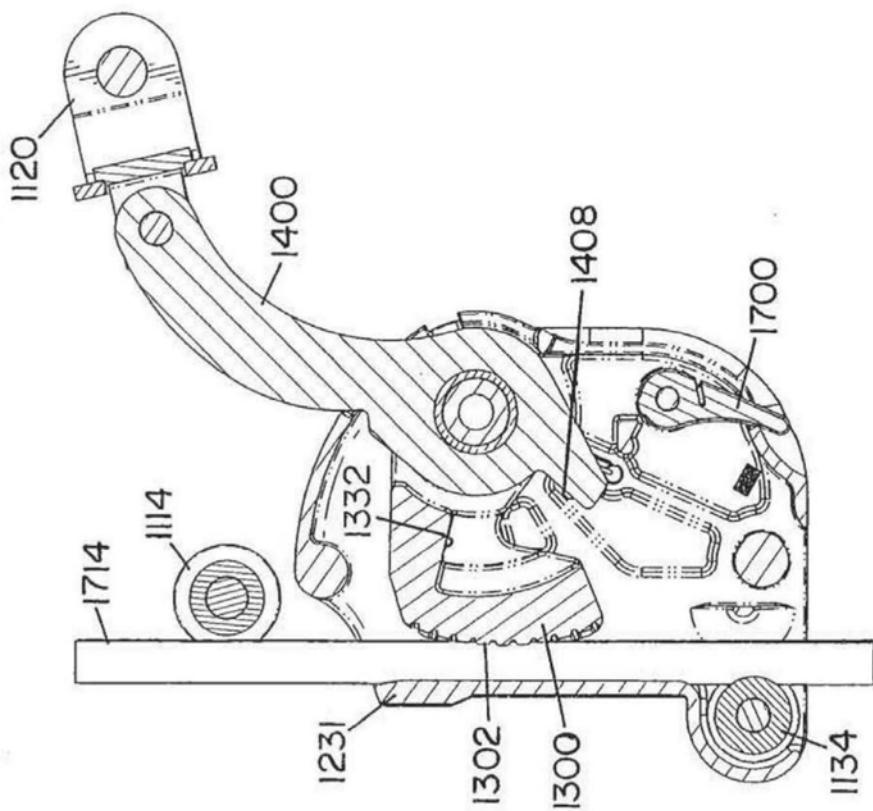


图19B

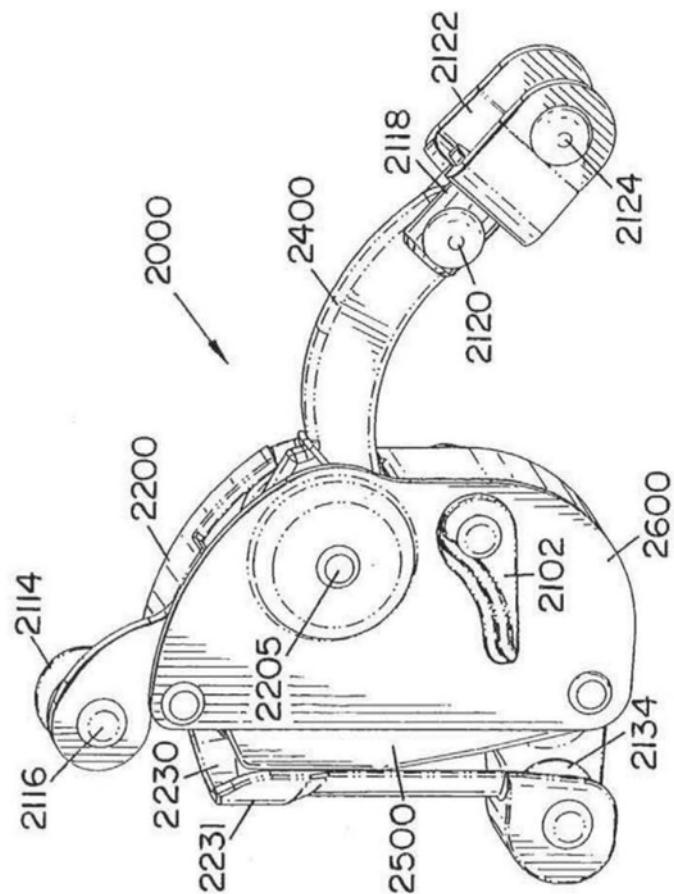


图20A

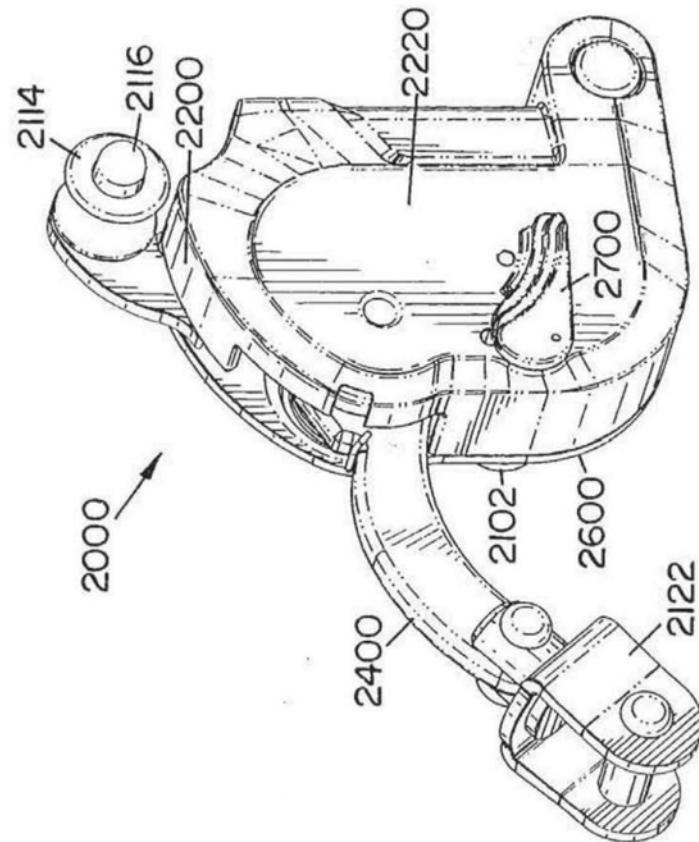


图20B

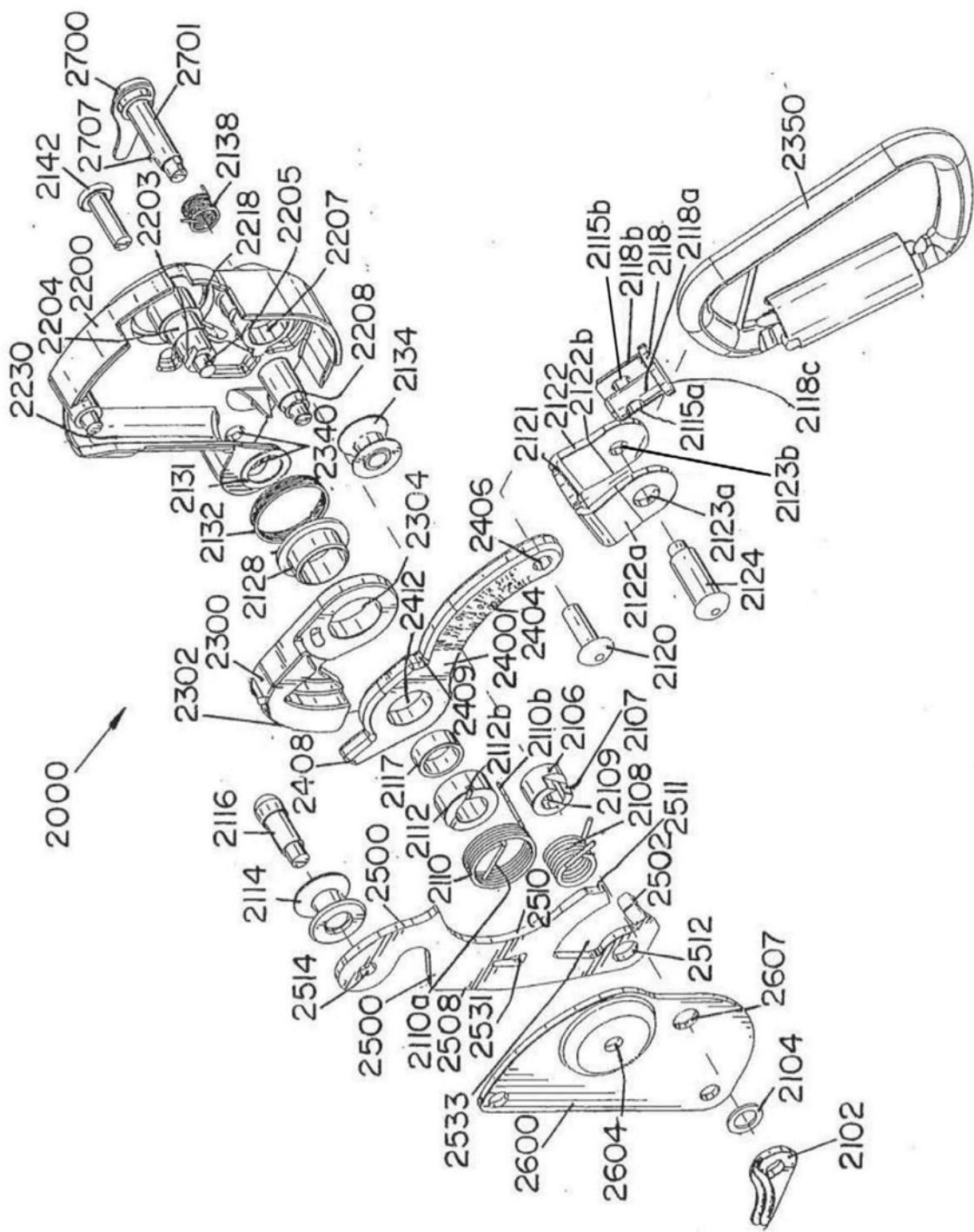


图21

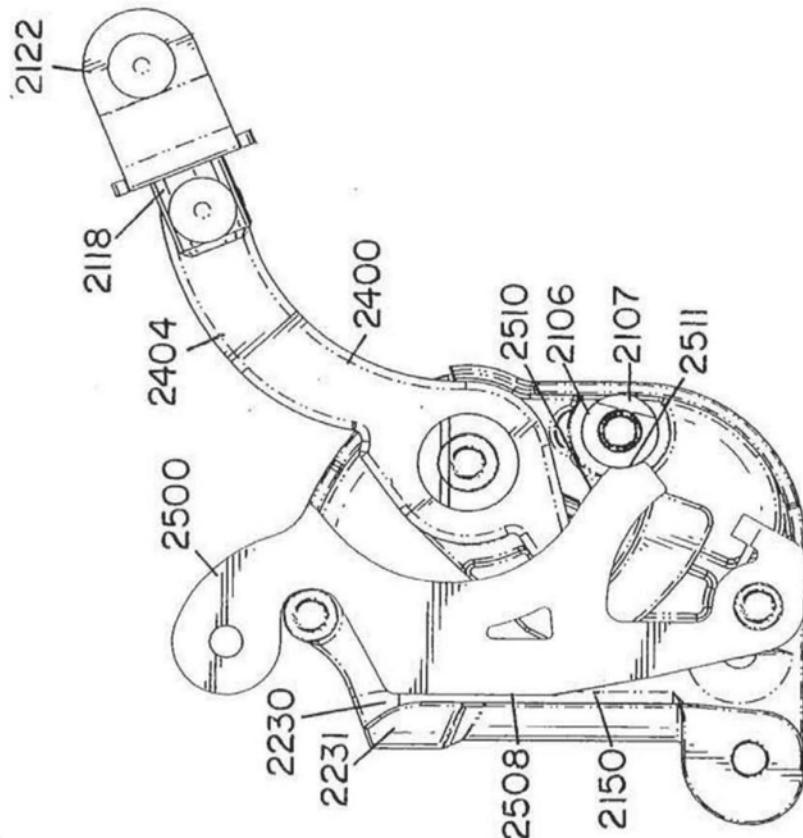


图22A

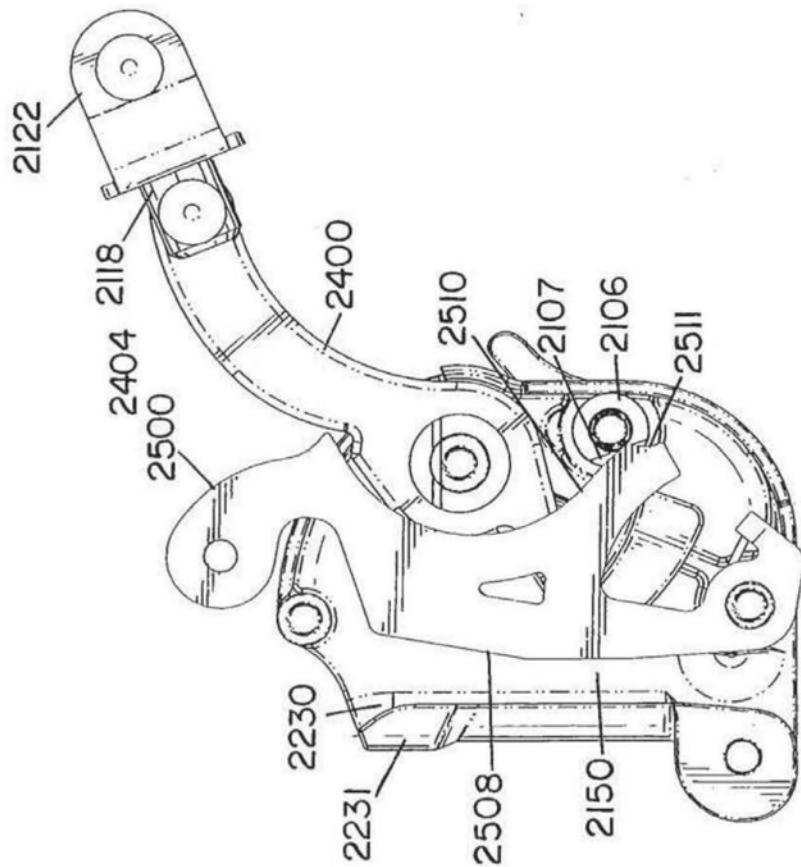


图22B

图 23A
图 23B

