(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101616840 B
(45)授权公告日 2013.08.07

(21)申请号 200880002999.6
(22)申请日 2008.01.14
(30)优先权数据
0701543.1 2007.01.26 GB
(85)PCT申请进入国家阶段日
2009.07.24
(86)PCT申请的申请数据
PCT/GB2008/050027 2008.01.14
(87)PCT申请的公布数据
WO2008/090372 EN 2008.07.31
(73)专利权人 空中客车英国运营有限责任公司
地址 英国布里斯托尔
(72)发明人 理查德·列斯特·哈勒特
彼得·威廉·思鹏斯
(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 党晓林
(51)Int.Cl.
B64F 1/22(2006.01)
B64F 5/00(2006.01)
B66C 1/24(2006.01)
B66C 1/66(2006.01)
审查员 张滢滢

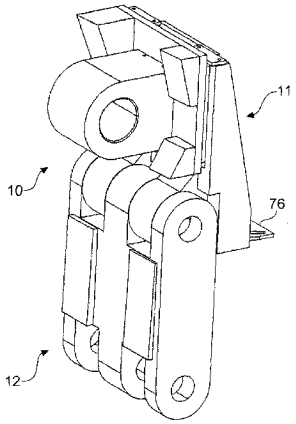
权利要求书2页 说明书7页 附图12页

(54)发明名称

配件、起重机吊钩和起重机吊钩组件

(57)摘要

一种提升处在提升位置的飞机的方法，其包括：当飞机处在提升位置时将配件固定到飞机上；将起重机吊钩与该配件接合；将提升载荷从起重机吊钩经由配件传递到飞机；将配件从飞机上取下。一种用于将提升载荷从起重机吊钩传递到物体的配件，其包括：固定到物体上的连接元件；与连接元件枢接并且用于接合起重机吊钩从而将提升载荷从起重机吊钩传递到物体的提升元件。一种具有球体与凹座连接件的起重机吊钩，其具有：具有第一枢轴点和第二枢轴点的连接件，其中第一枢轴点在吊钩的重心之前连接在吊钩上，第二枢轴点被起重机提升；和偏置系统，其施加偏置力到连接件以使其围绕第一枢轴点旋转，借此，第二枢轴点在吊钩无负载时朝吊钩后部移动。



CN 101616840 B

1. 一种用于在提升位置提升飞机的装置，所述装置包括：

配件，所述配件被配置用于在飞机处在提升位置时固定到飞机上；和

起重机吊钩，其被配置用于接合所述配件并且经由所述配件将提升载荷传递到飞机，

所述起重机吊钩具有杆部和从所述杆部延伸出来的钩部，

其中，所述配件包括具有半球面的凹座或球体，并且所述钩部包括具有半球面的球体或凹座，所述钩部的凹座或者球体被配置用于与所述配件上的球体或凹座的半球面相接合，并且所述钩部将提升载荷经由所述配件传递到飞机。

2. 如权利要求 1 所述的装置，其中，所述配件具有：第一部分，其被配置用于接合所述起重机吊钩；和第二部分，其被配置用于接合下降装置。

3. 如权利要求 2 所述的装置，其中，所述配件的所述第一部分与所述配件的所述第二部分枢接。

4. 一种在提升位置提升飞机的方法，所述方法包括下列步骤：

当所述飞机处在提升位置时将配件固定到所述飞机上；

将起重机吊钩与所述配件接合；

将提升载荷从所述起重机吊钩经由所述配件传递到所述飞机；以及

将所述配件从飞机上取下；

其中，所述配件包括具有半球面的凹座或者球体，并且所述起重机吊钩包括具有半球面的球体或凹座，所述起重机吊钩的球体或凹座与所述配件上的凹座或者球体的半球面相接合，并且所述起重机吊钩将提升载荷经由所述配件传递到飞机。

5. 如权利要求 4 所述的方法，其中，所述提升载荷被传递到所述飞机的翼梁上。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其中，所述提升载荷通过主起落架的侧向撑杆配件传递到所述翼梁上。

7. 如权利要求 4 至 6 中任一项所述的方法，所述方法还包括利用下降装置将该配件降落到位。

8. 如权利要求 1 所述的装置，其中所述配件包括：

连接元件，其被配置用于固定到所述飞机上；和

提升元件，其与所述连接元件枢接并且被配置用于与所述起重机吊钩接合从而将提升载荷从所述起重机吊钩传递到所述飞机。

9. 如权利要求 8 所述的装置，所述配件还包括锁定元件，所述锁定元件能够从释放位置移动到锁定位置，在所述锁定位置，所述锁定元件将所述提升元件锁定在相对于所述连接元件的操作位置。

10. 如权利要求 1 所述的装置，其还包括：

连接件，其具有第一枢轴点和第二枢轴点，其中，所述第一枢轴点在所述起重机吊钩的重心之前连接在所述起重机吊钩上，所述第二枢轴点配置用于被起重机提升；和

偏置系统，其向所述连接件施加偏置力而致使该连接件围绕所述第一枢轴点旋转，借此，所述第二枢轴点在所述起重机吊钩无负载时朝向所述吊钩的后部移动。

11. 如权利要求 10 所述的装置，其中，所述偏置系统包括：第一偏置杆，该第一偏置杆在所述第一枢轴点与所述起重机吊钩连接；第二偏置杆，该第二偏置杆在所述第二枢轴点与所述第一偏置杆连接，并且在第三枢轴点与所述连接件连接；以及偏置元件，该偏置元件

施加偏置力使得这些偏置杆的这些枢轴点朝向共线位置移动。

12. 一种利用如权利要求 10 所述的装置提升物体的方法，所述方法包括以下步骤：

将所述起重机吊钩连接到所述物体上；和

将提升力施加到所述连接件的所述第二枢轴点，使得所述第二枢轴点克服所述偏置力而转向所述吊钩的前部。

13. 一种用于提升飞机的装置，所述装置包括：

起重机吊钩，所述起重机吊钩包括杆部和从所述杆部延伸出来的钩部，所述钩部包括具有半球面的球体或者凹座，所述球体或者凹座被配置用于与要被提升的飞机上的凹座或者球体相接合；和

配件，其被配置用于固定到飞机上并包括具有半球面的凹座或球体，所述凹座或球体被配置用于与所述吊钩上的球体或凹座接合。

14. 一种采用起重机吊钩来提升物体的方法，所述起重机吊钩包括杆部和从所述杆部延伸出来的钩部，所述钩部包括具有半球面的球体或者凹座，所述方法包括以下步骤：

通过将吊钩上的球体或凹座的半球面与物体上的凹座或球体的半球面彼此接合，形成球窝接头；和

将提升载荷经由所述球窝接头施加到所述物体上。

配件、起重机吊钩和起重机吊钩组件

技术领域

[0001] 本发明提供了一种配件、起重机吊钩和起重机吊钩组件，它们特别适用于提升飞机，但是也可以用于提升其他货物。本发明还涉及一种提升飞机的方法。

[0002] 背景技术

[0003] 用起重机回收飞机是许多机场优选的方法。然而一些飞机不具备既能够从上方接近而且适于连接吊索或者吊钩的支撑点。

[0004] 解决该问题的一个方法是在飞机机翼底下充起气囊。但是这种方法用在大型飞机上时会引起不稳定性，特别是当气囊潮湿时。当提升时，机翼弯曲趋势的出现将使得所需的气囊提升总高度增大，从而使该问题更加严重。

[0005] 发明内容

[0006] 本发明的第一方面提供了用于在提升位置提升飞机的装置，所述装置包括：

[0007] 配件，所述配件被配置用于在飞机处在提升位置时固定到飞机上；和

[0008] 起重机吊钩，其被配置用于接合所述配件并且经由所述配件将提升载荷传递到飞机，所述起重机吊钩具有杆部和从所述杆部延伸出来的钩部，

[0009] 其中，所述配件包括具有半球面的凹座或球体，并且所述钩部包括具有半球面的球体或凹座，所述钩部的凹座或者球体被配置用于与所述配件上的球体或凹座的半球面相接合，并且所述钩部将提升载荷经由所述配件传递到飞机。

[0010] 本发明的第一方面还提供了一种在提升位置提升飞机的方法，所述方法包括下列步骤：

[0011] 当所述飞机处在提升位置时将配件固定到所述飞机上；

[0012] 将起重机吊钩与所述配件接合；

[0013] 将提升载荷从所述起重机吊钩经由所述配件传递到所述飞机；以及

[0014] 将所述配件从飞机上取下；

[0015] 其中，所述配件包括具有半球面的凹座或球体，并且所述起重机吊钩包括具有半球面的球体或凹座，所述起重机吊钩的球体或凹座与所述配件上的凹座或球体的半球面相接合，并且所述起重机吊钩将提升载荷经由所述配件传递到飞机。

[0016] 本发明的第一方面认为，永久地安装到飞机上的起重机吊钩配件可能会导致不可接受的重量。因此该配件只是在提升操作时固定到飞机上，事后被取下。也就是说，当飞机处在例如跑道或者临近跑道的区域这样的提升位置时（假如在降落时飞机滑出或者偏离跑道），将该配件安装到飞机上。

[0017] 典型地，该配件具有第一部分，其被配置用于接合所述起重机吊钩；和第二部分，其被配置用于接合下降装置（其也可以是起重机吊钩）。

[0018] 优选的是，所述配件包括：

[0019] 连接元件，其被配置用于固定到所述物体上；和

[0020] 提升元件，其与所述连接元件枢接并且被配置用于与所述起重机吊钩接合从而将提升载荷从所述起重机吊钩传递到所述物体。

[0021] 本发明的第二方面提供了一种利用配件来提升物体的方法，所述配件包括与连接元件枢接的提升元件，所述方法包括以下步骤：

[0022] 以提升元件定位在连接元件下方的方式，将所述配件降落到位；

[0023] 将所述连接元件固定到所述物体上；

[0024] 通过围绕所述提升元件的枢轴旋转该提升元件来提升所述提升元件，直到所述提升元件与所述物体接合为止；

[0025] 将起重机吊钩与所述提升元件接合；和

[0026] 将提升载荷从所述起重机吊钩经由提升元件传递到所述物体。

[0027] 所述配件的两个部件之间的枢轴连接能够使其固定到位而无需提升整个配件（所述整个配件的重量可以超过 100Kg，甚至可重达 350Kg）。取而代之的是，将该配件降落到位，并且只需要通过绕枢轴旋转来提升该提升元件。通过将提升元件制造得尽可能地轻（优选小于 100Kg），该操作就可以由一到两个人来完成。

[0028] 通常，连接元件和提升元件接合同一支撑点（即，物体的加强区域）实现紧凑布置。

[0029] 该提升元件以能够将侧向力传递到物体的方式与该物体接合。但是优选将来自起重机吊钩的一部分或全部侧向力经由该连接元件传递到该物体。

[0030] 优选将该配件配置成基本没有竖直提升载荷从起重机吊钩经由连接元件传递到物体。例如该枢轴连接可以通过浮动连接而枢轴铰接在连接元件上。

[0031] 该配件可以用于提升任何物体，但是更适合用于提升飞机的方法中。

[0032] 本发明的第三方面提供了一种起重机吊钩组件，其包括：

[0033] 具有重心的吊钩；

[0034] 连接件，其具有第一枢轴点和第二枢轴点，其中，所述第一枢轴点在所述吊钩的重心之前连接在所述吊钩上，所述第二枢轴点配置用于被起重机提升；和

[0035] 偏置系统，其施加偏置力到所述连接件使得所述连接件围绕所述第一枢轴点旋转，其中，所述第二枢轴点在所述吊钩无负载时朝向所述吊钩的后部移动；

[0036] 其中，所述吊钩包括杆部和从所述杆部延伸出来的钩部，所述吊钩具有球体或凹座，所述吊钩的球体或凹座被配置用于与要被提升的物体上的凹座或球体相接合。

[0037] 本发明的第三方面还提供了一种利用这种吊钩组件提升物体的方法，所述方法包括以下步骤：

[0038] 将所述吊钩连接到所述物体上；和

[0039] 施加提升力到连接件的第二枢轴点，使得所述第二枢轴点克服所述 偏置力而转向所述吊钩的前部。

[0040] 连接件和相关联的偏置系统确保了该吊钩在无负载时基本竖直悬吊，使得该吊钩更加容易安装到位。

[0041] 该吊钩组件可以用于提升任何物体，但是更适合用于提升飞机的方法中。

[0042] 在偏置系统的最简单的形式中，该偏置系统可以具有偏置元件，所述偏置元件例如是气压支杆或者是张力弹簧或压缩弹簧，所述偏置元件一端连接到该连接件上，另一端连接到该吊钩上。但是这样布置会带来一个问题，偏置元件必须施加很大的偏置力。因此在优选实施例中，偏置系统包括：第一偏置杆，其在所述第一枢轴点与所述吊钩连接；第二偏

置杆，其在所述第二枢轴点与所述第一偏置杆连接，并且在第三枢轴点与所述连接件连接；以及偏置元件，其施加偏置力使得这些偏置杆的这些枢轴点朝向共线位置移动。这样的系统利用机械方面的优点来减少由偏置元件所施加的力。该偏置元件例如可以是与该吊钩或该连接件连接的气压支杆或弹簧。

[0043] 本发明的第四方面提供一种利用起重机吊钩来提升物体的方法，所述起重机吊钩包括杆部和从所述杆部延伸出来的钩部，所述钩部具有球体或者凹座，所述方法包括以下步骤：

[0044] 通过将吊钩上的球体或凹座与物体上的凹座或球体彼此接合，形成球窝接头；和

[0045] 将提升载荷经由所述球窝接头施加到所述物体上。

[0046] 在下面表述的优选实施方式中，钩部具有球体，所述球体被配置用于与要被提升的物体中的凹座接合。但是在一替代实施方式中，该钩部可以具有凹座，所述凹座被配置用于与要被提升的物体上的球体接合。在上述两种情况下，所形成的球窝接头均允许这些部件在任意方向上相对旋转。

[0047] 附图说明

[0048] 优选的是，球体或凹座在使用期间相对于吊钩保持固定，因此所述球体或凹座要么是固定到吊钩上的独立部件，要么是与吊钩一体成型的。

[0049] 该吊钩可以用于提升任何物体，但是特别适合用于提升飞机的方法 中。

[0050] 结合下面这些附图对本发明的实施方式进行说明，图中：

[0051] 图 1 示出了飞机的一个主起落架；

[0052] 图 2 示出了处于被起重机降下的非工作姿态的配件；

[0053] 图 3 是该起重机配件的分解图；

[0054] 图 4 是侧向撑杆配件和起重机配件的从右下方观测的立体图；

[0055] 图 5 是侧向撑杆配件和起重机配件的第一横截面图；

[0056] 图 6a 是侧向撑杆配件和起重机配件的第二横截面图；

[0057] 图 6b 是侧向撑杆配件和起重机配件的局部剖视图；

[0058] 图 7a 是侧向撑杆配件和起重机配件的从左前方观测的立体图；

[0059] 图 7b 是起重机配件的底面的立体图；

[0060] 图 8 是处在承载状态的起重机吊钩组件的侧视图；

[0061] 图 9 是处在非承载状态的起重机吊钩组件的局部侧视图；

[0062] 图 10a 是提升垫座的底面的视图；

[0063] 图 10b 是沿着图 10a 中的 B-B 线的剖视图，还示出了球体扣环；

[0064] 图 10c 是沿着图 10a 中的 A-A 线的剖视图，其中球体和扣环配合到位；以及

[0065] 图 11 是提升垫座的底面视图，该垫座带有替换的锁板。

具体实施方式

[0066] 图 1 示出了空中客车 A340 飞机的一个主起落架。该起落架包括主起落架支腿 2，其上装有轮组件 3。该主起落架支腿 2 连接到机翼结构，通常该主起落架支腿 2 经由后部轴 - 销配件 5 连接在后翼梁 8 和支撑肋 4 上。侧向撑杆组件 6 在其一端铰接在主起落架支腿 2 上，另一端铰接在侧向撑杆配件 7 上。该侧向撑杆配件 7 安装在机翼的后翼梁 8 上。

[0067] 如果在降落前该主起落架 1 无法完全放下到图 1 所示的展开位置，或者在降落时失效，那么飞机将向一侧倾斜，这样需要将飞机的这一侧抬起放在支承托架上。

[0068] 由于主起落架支腿 2 上方的大型结构部件被上部翼罩（未示出）所覆盖，因此无法为了连接吊索而接近它们。侧向撑杆配件 7 提供了一个支撑点，其比较容易从上方接近，但是其没有可以很方便地支持吊索的结构。因此，图 2 至图 7 中示出的配件 10 被用于将提升力从起重机吊钩传递到侧向撑杆配件 7 上。

[0069] 在第一步骤中，通过取下检修盖板使机翼的上表面蒙皮上（未示出）出现孔口。之后，卸下侧向撑杆组件 6（包括连接到侧向撑杆配件 7 上的万向销 9）。再后，起重机将配件 10 按照图 2 所示的姿态从上方穿过所述 孔口降下。

[0070] 配件 10 包括连接组件 11 和提升组件 12，其中，连接组件 11 被配置用于固定在侧向撑杆配件 7 上，而提升组件 12 与连接组件 11 枢接，并且提升组件 12 被配置用于接合起重机吊钩以将提升载荷从起重机吊钩传递到飞机上。

[0071] 该连接组件 11 在其上端带有环眼销 24（在图 3 中示出，但在其他所有附图中略去），其被用于以图 2 所示的姿态（其中，提升组件 12 垂在连接组件 11 下方）降下所述配件。

[0072] 在图 3 的分解图中示出配件 10 的各个零件。

[0073] 该连接组件 11 包括竖直板 20，其上具有由框架 22 围成的孔。一对凸耳 23 从竖直板 20 的底边处延伸出来（图 3 中只能看见其中一个凸耳 23）。枢轴支座 30（其通常被称为“墓碑形配件”）穿过竖直板 20 上的孔 21，墓碑形配件的翼缘 31 与框架 22 接合。墓碑形配件 30 还穿过侧向夹板 41 上的孔 40。侧向夹板 41 具有四个梯形块 42，如图 4 中清楚所示，这些梯形块 42 与侧向撑杆配件 7 接合。预张紧楔块 50 被接纳在竖直板 20 背面的槽 51 中。如图 5 中清楚所示，楔块固定片 52 在槽 51 上方被固定在竖直板 20 上。

[0074] 环眼销 24 旋入竖直板 20 顶边处的孔 25 中，其眼孔与常规起重机吊钩或提升吊索接合，用于将该配件下降到位。请注意，环眼销 24 和孔 25 在图 3 中示出，但在其他所有视图中均被省略。

[0075] 连接组件 11 被固定到侧向撑杆配件 7 上，这在图 6a 和 6b 中清楚地示出。该侧向撑杆配件 7 具有一对凸耳 62，这对凸耳 62 相应地接纳了万向销 9 以及上下凸缘 63、64。通过起重机吊钩降下配件 10，直到墓碑形配件 30 对准位于凸耳 62 以及凸缘 63、64 之间的缺口为止。之后，将墓碑形配件 30 插入缺口并到达图 6a 和 6b 所示的位置处，并插入一伪万向销 60(dummy cardan pin)，将连接组件 11 安装到凸耳 62 上。该伪万向销 60 接合伪衬套 61(dummy bush) 和一对现有的衬套 61a、61b，如图 6b 所示。在伪万向销 60 固定好之后，取下保持该配件 10 的起重机吊钩。

[0076] 在墓碑形配件 30、侧向支撑凸耳 62 和衬套 61 凸缘之间的间隙（在 图 6b 中附图标记为 69）应保持小于 1.0mm。这确保了沿着伪万向销 60 的滑动被限制在 +/-0.5mm。

[0077] 如图 5 清晰所示，梯形块 42 在接触面 65 处与侧向支撑凸耳 62 接合。这些梯形块 42 的接触面可以被涂敷一层保护层以保护该侧向撑杆配件免受损伤。该保护层例如可以是坚硬的聚亚安酯材料或者是铜或铝这样的软金属。

[0078] 由于该侧向撑杆配件 7 是手动操作的，因此这些梯形块 42 是双向可用的，从而使相同的配件 10 可以用于两侧的机翼。竖直板 20 与侧向夹板 41 之间的楔块 50 可以在空载

时避免在组件中出现游隙。通过调整穿过楔块固定片 52 的螺钉 53，使得螺钉 53 强迫楔块 50 楔入，从而使墓碑形配件 30 轻微夹紧到伪万向销 60 上并使梯形块 42 轻微夹紧到该侧向撑杆配件上。

[0079] 返回到图 3，现在对提升组件 12 进行说明。该提升组件的主要部件是提升垫座 70，其在两端均具有三个铰链凸耳 71。请注意，根据需要可以设置更多个或更少个凸耳。由于在两端都设置了铰链凸耳 71，因此可以相对于连接组件 11 颠倒该提升组件 12，从而使得相同的配件 10 可以用在两侧机翼上。竖直板 20 上的一对铰链凸耳 23 容纳在这些铰链凸耳 71 之间的槽中，铰链销 72 从铰链凸耳 71 和铰链凸耳 23 的彼此对准的孔中穿过。梯形块 73 安装在提升垫座 70 的上表面上。梯形块 73 的接触表面可以由保护层覆盖，用于防止飞机结构受损。该保护层例如可以是坚硬的聚亚安酯材料或者是铜或铝这样的软金属。

[0080] 钩座元件 74、吊钩保持件 75 和锁板 76 安装在提升垫座 70 的下表面（未示出）上。该锁板 76 包括一对槽 77 和一个把手 78。借助从提升垫座 70 的底面上向下延伸出、并且穿过锁板 76 的槽 77 的一对销（未示出），该锁板能够滑移地安装到该提升垫座的底面上。这些销在它们的末端处旋有螺母，该螺母用于防止锁板 76 脱落。锁板 76 可以被收回到图 2 所示的释放位置，在释放位置，锁板 76 释放提升组件 12，从而允许提升组件 12 按照所示的姿态悬吊下垂。当该连接组件固定到侧向撑杆支架 17(side stay bracket) 之后，该提升垫座 70 绕铰链销 72 向上旋转 90°，到 达图 3 所示的操作位置，在该位置梯形块 73 与侧向撑杆配件的下凸缘 64 的底面在图 5 所示的接触面 65 处接合。提升垫座 70 的重量小于 100kg，从而该操作由两个人就能完成。侧向撑杆配件 7 的朝向下方的接触面 65 具有适当坚固的表面，使得在传递提升载荷时不会对飞机造成明显的损伤。

[0081] 之后，通过抓住锁板 76 的把手 78 并将其向前滑动到图 7a 所示的锁定位置，使得提升垫座被锁定在它的操作位置中。在锁定位置，锁板 76 同时与竖直板 20 和提升垫座 70 的两个铰链凸耳 71 接合，从而防止提升垫座 70 向下落回。

[0082] 图 11 示出了一种替代方式的锁板 76b。锁板 76b 具有把手 78b 和一对槽 77b。虽然在图 11 所示的锁定位置该锁板 76b 在铰链凸耳 71 之间与垫座 70 接合，而不是与一对铰链凸耳 71 接合，但是该锁板 76b 的操作方式类似于锁板 76。

[0083] 随后起重机吊钩组件 100（如图 8 和 9 所示）下降到位，并且与提升垫座的下表面的钩座接合，如图 10a-10c 所示。

[0084] 该吊钩组件 100 包括基本呈 C 形的钩，该钩具有：竖向的杆部 102；提升部 101，其从杆部的上端向前延伸；以及钩部 103，其从杆部的下端向前延伸。该杆部 102 足够长从而适应后翼梁 8 的厚度。该钩部 103 具有一体成型的、向上凸出且位于其末端的球体 104。该吊钩的提升部 101 具有一对提升机构，用来确保吊钩在提升时无论有无负载始终保持竖直姿态。该组件 100 的重量大约为 1500Kg。

[0085] 两个提升机构中的一个连接到提升部 101 的左手侧，其在图 8 中被标注为 105。另一提升机构为提升机构 105 的镜像，其连接到提升部 101 的右手侧，因而无法看见。

[0086] 提升机构 105 包括连接件 106，该连接件 106 具有在吊钩重心 108 前方连接在该吊钩上的第一枢轴销 107 和与右手侧提升机构（未示出）的连接件连接的第二枢轴销 109。通过将起重机吊钩连接到销 109 上从而提升该吊钩组件。偏置系统向连接件 106 施加偏置力，使连接件 106 绕第一枢轴销 107 旋转，其中当吊钩无负载时第二枢轴销 109 向吊钩的后

部移动到图 9 所示位置。

[0087] 偏置系统包括 :第一偏置杆 110,其通过位于上方提升部 101 末端的臂 111 和第一枢轴点 112 与该吊钩连接 ;第二偏置杆 113,其在第二枢轴点 114 处与第一偏置杆 110 连接,并在第三枢轴点 115 处与连接件 106 连接 ;以及压缩弹簧 116,其施加偏置力,使得枢轴点 112、114、115 朝向图 9 所示的大致共线的位置移动。该偏置系统包括机械式止动件 (未示出),其阻止枢轴点 112、114、115 移动到完全共线的姿态。

[0088] 在图 9 所示的无负载姿态中,弹簧 116 推动连接件 106 旋转大约 40 度,从而使枢轴销 109 位于吊钩重心 108 上方。因此,当吊钩提升到位时,其应该处于竖直姿态中,从而很容易与配件 10 连接。之后当施加提升负载时,施加到连接件 106 的第二枢轴销 109 上的提升力按照克服弹簧偏置力的方式使第二枢轴销 109 转向吊钩前方。在图 8 所示的施加了负载的姿态中,趋于将连接件 106 推离竖直位置的力矩已被降低到很小的值,但是该很小的值足以确保当吊钩的负载接近零时使得连接件 106 旋转回到无负载姿态。右手侧提升机构 (未示出) 按照相似方式与左手侧提升机构一同移动。

[0089] 在一替代实施方式中 (未示出),弹簧 116 可以一端连接枢轴点 114,而另一端连接吊钩的提升部 101(代替连接件 106)。

[0090] 如图 7b 所示,提升垫座的底面具有由钩座元件 74 形成的凹座,该钩座元件 74 被安装在提升垫座 70 的凹口内,并通过紧固件 82 固定就位。如图 7b 所示,加强肋 83 从钩座元件径向伸出。

[0091] 如图 10c 所示,球体 104 安装在凹座中,其中,该球体的半球面 104' 与凹座的半球形表面 84 接合。球体 104 带有图 10b 和 10c 所示的扣环 86。当球体插入之后,该扣环 86 通过一对紧固柱螺栓固定到位,该紧固柱螺栓穿过扣环 86 进入钩座元件的孔 81 中,如图 7b 所示。图 10b 示出其中一个紧固柱螺栓 87。因此,扣环 86 可以确保当起重机绳索松弛时球体 104 不能从凹座中脱落。这是由于扣环 86 和锁板 76 肯定能够支撑住吊钩的重量。

[0092] 当起重机绳索松弛时,如果锁板 76 不够坚固无法支撑吊钩的全部重 量,那么可以采用以下两种替代方案 :

[0093] • 彻底省略锁板 76,手动地将提升垫座保持在操作位置直到起重机吊钩到位并且支撑起提升垫座的重量 ;

[0094] • 省略扣环 86,把提升垫座中的凹座做得更深从而确保球体 104 不会因受到侧向负载作用而滑出。

[0095] 球体 104 固定到位之后就提升吊钩 100,而提升垫座 70 通过侧向撑杆配件 7 和梁 8 将竖直提升载荷传递到飞机。一旦飞机水平,就在机翼下方放置支承托架,逐渐减小起重机的提升载荷,直到支承托架支撑起整个重量为止。之后,将配件 10 与常用起重机吊钩 (其之前被用于将配件 10 下降到位) 接合 ;从侧向撑杆配件 7 上取下配件 10,并提升配件 10 离开飞机。

[0096] 将吊钩组件 100 连接到配件 10 的球窝接头能够允许在任何方向上相对旋转 15 度。这是因为要考虑到,当飞机被提升时飞机的姿态会改变,并且当飞机水平时下凸缘 64 的接触面的坡度可能并不是水平的。注意对于 A340 来说,当飞机水平时下凸缘 64 的接触面的坡度为 11 度。

[0097] 铰链凸耳 71 和 / 或铰链凸耳 23 的孔呈椭圆形 (该椭圆的长轴竖直设置)。这造

成了一种浮动连接，这种浮动连接使得提升垫座 70 能够在竖直方向上自由定位，以确保完全没有竖直提升载荷传递到竖直板 20 上。因此，所有的竖直提升载荷经由提升垫座 70 到达侧向撑杆配件 7 的下凸缘 64 和机翼的后翼梁。

[0098] 由提升操作造成的例如前后方向和横向负载这样的各种侧向负载（这些侧向负载通常由于起重机臂端部相对于飞机转动，这可能在提升飞机时因飞机摇晃而产生）经由提升垫座 70 传递至连接组件 11，进而传递至侧向撑杆配件 17。铰链凸耳 71、23 被设计成接收相当于竖直负载的 33％的侧向负载，该侧向负载与竖直负载同时作用并作用在任何方向上。

[0099] 配件 10 的一些主要部件可以采用铝合金，从而减轻其重量。

[0100] 将间隙最小化从而尽可能防止在组件中产生任何滑移。利用楔块 50 预张紧所述组件消除了无负载组件中的游隙。

[0101] 与机翼底部表面（未示出）相接触的区域被限制于后翼梁 8 的下凸 缘和腹板以及侧向撑杆配件 7 的正下方。

[0102] 应该注意的是，虽然上述配件和起重机吊钩组件被配置用于通过 A340 飞机的侧向撑杆配件来提升 A340 飞机，但是本发明并不局限于该用途。因此，可以通过另一支撑点利用类似的配件和 / 或起重机吊钩组件来提升A340，或提升另一种飞机，或提升其他物体。

[0103] 虽然在上面基于一个或更多个优选实施方式说明了本发明，但是很明显在不偏离由所附权利要求限定的本发明保护范围的情况下可以对本发明做出各种改变或变形。

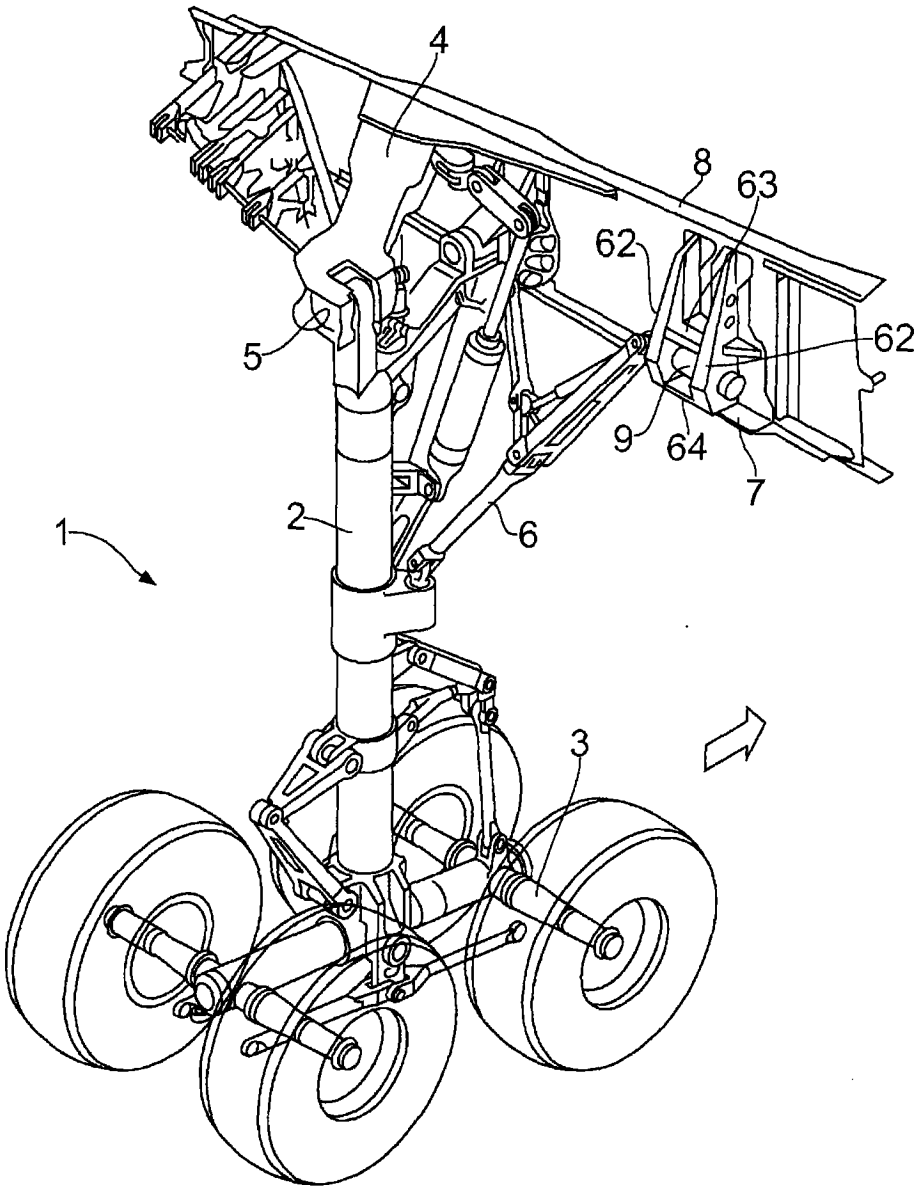


图 1

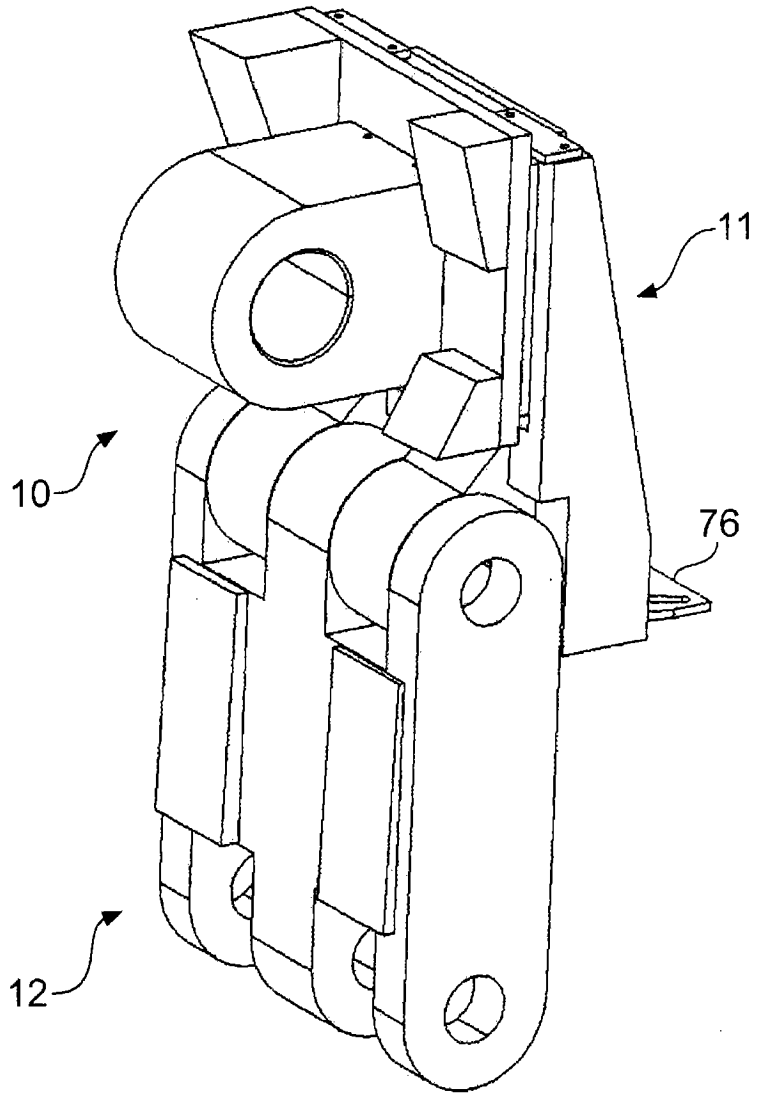


图 2

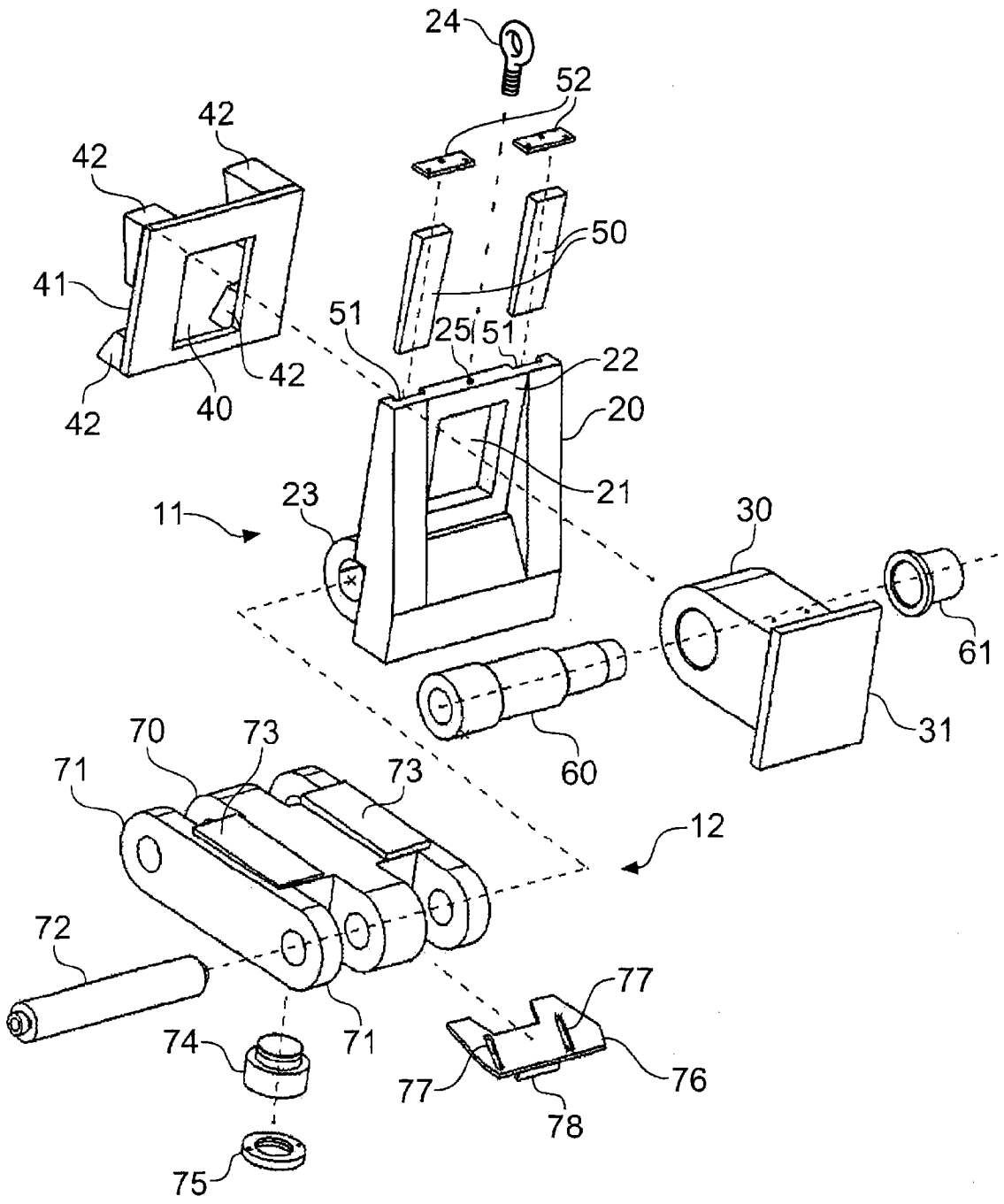

24
52
42
42
50
41
51
25
51
22
42
40
42
20
21
23
11
30
61
60
31
70
73
71
73
12
72
77
74
71
77
76
78
75

图 3

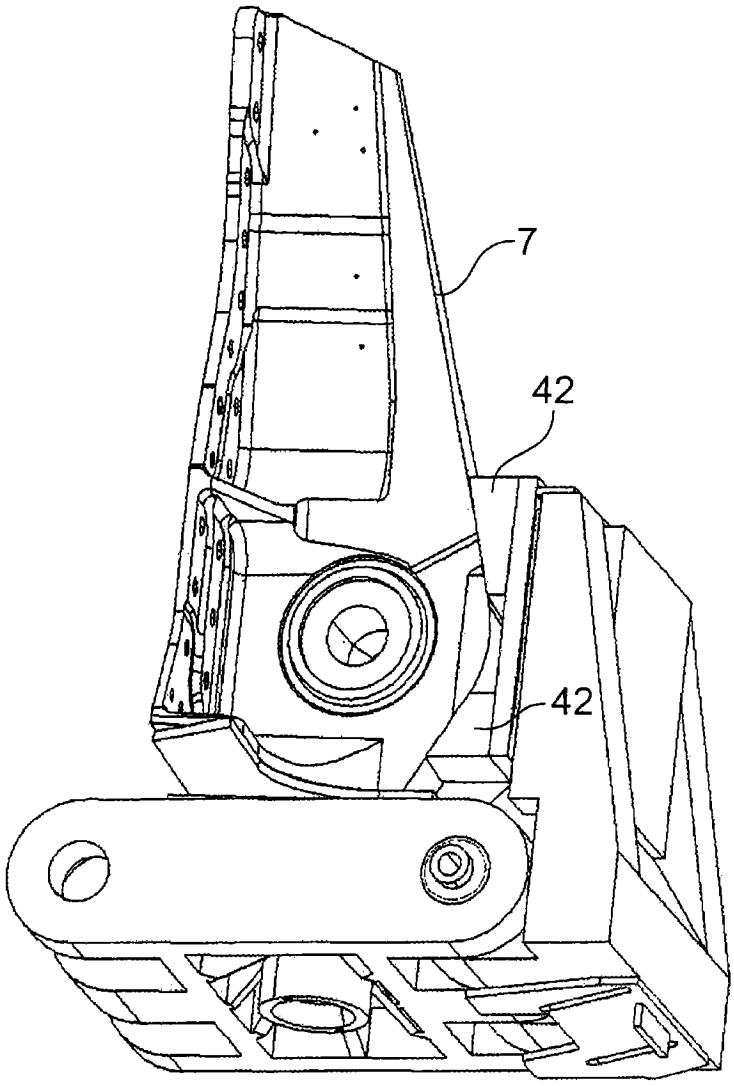


图 4

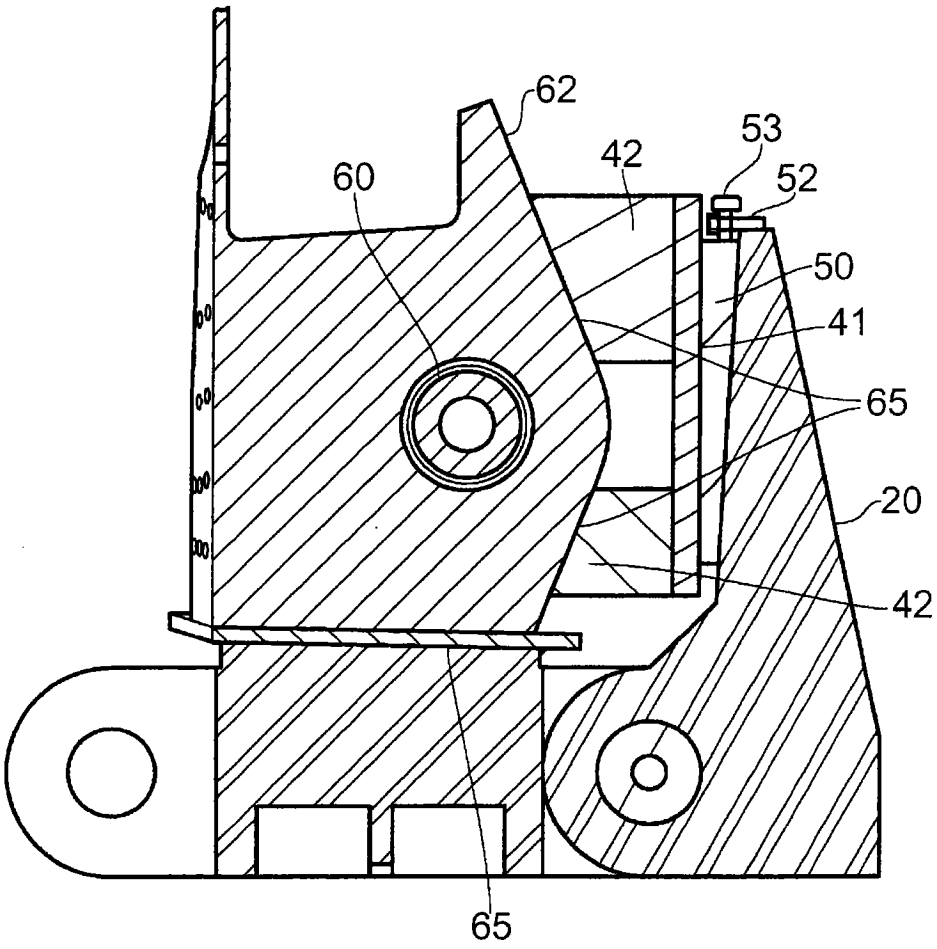


图 5

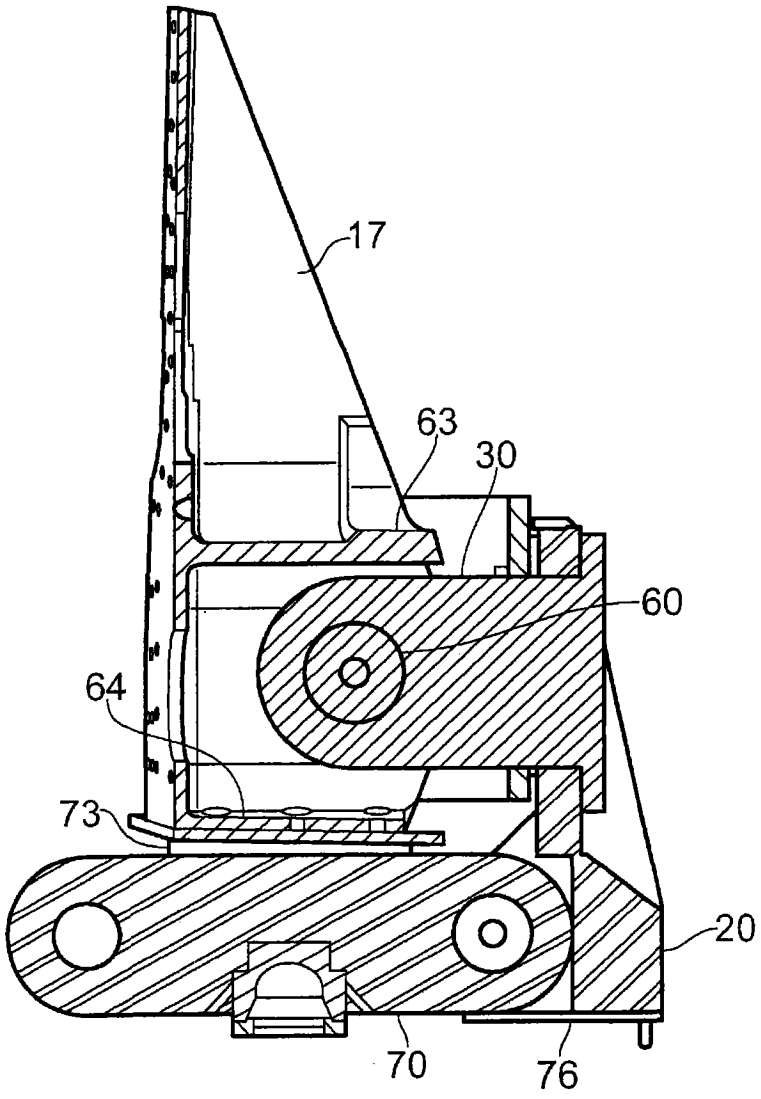


图 6a

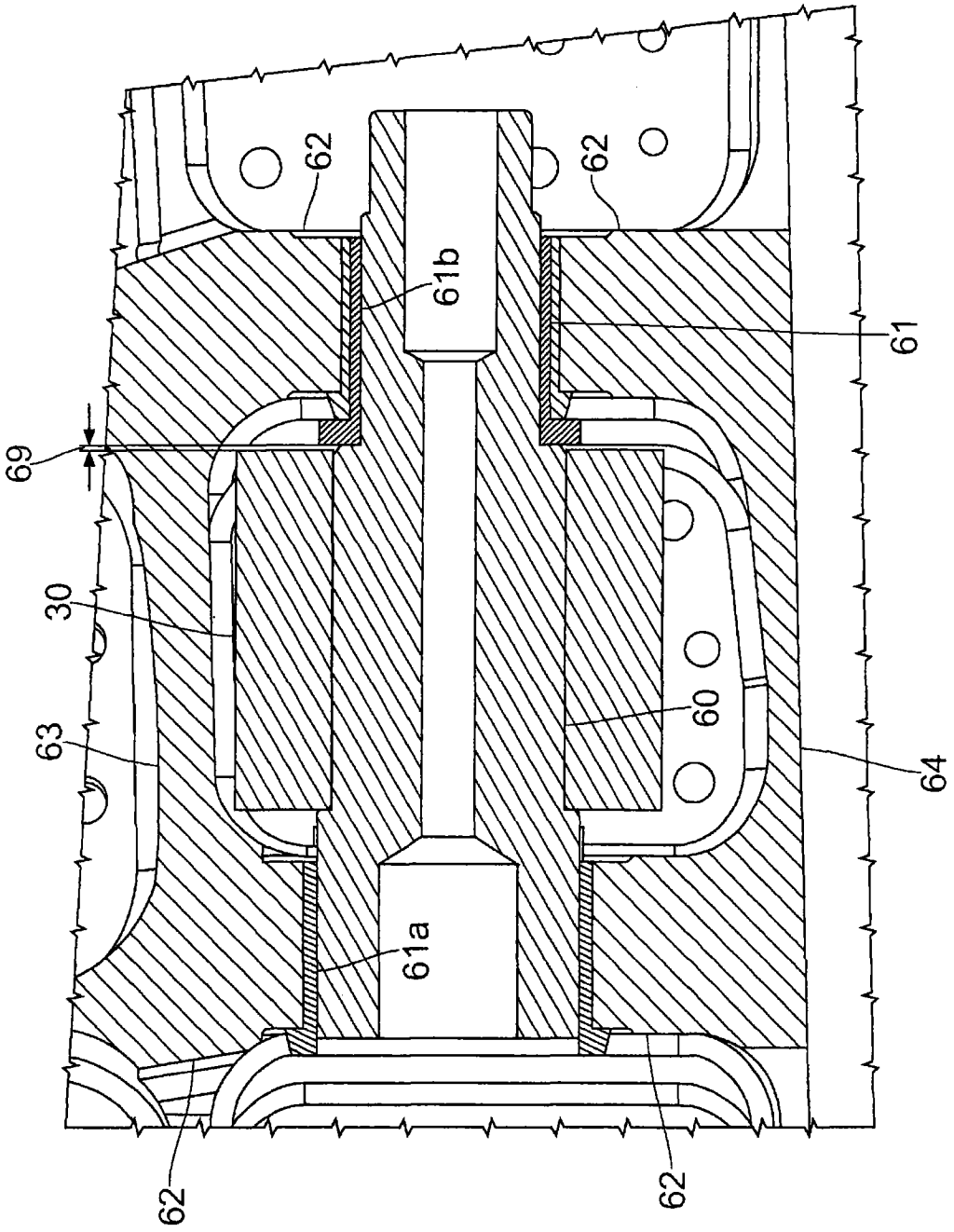


图 6b

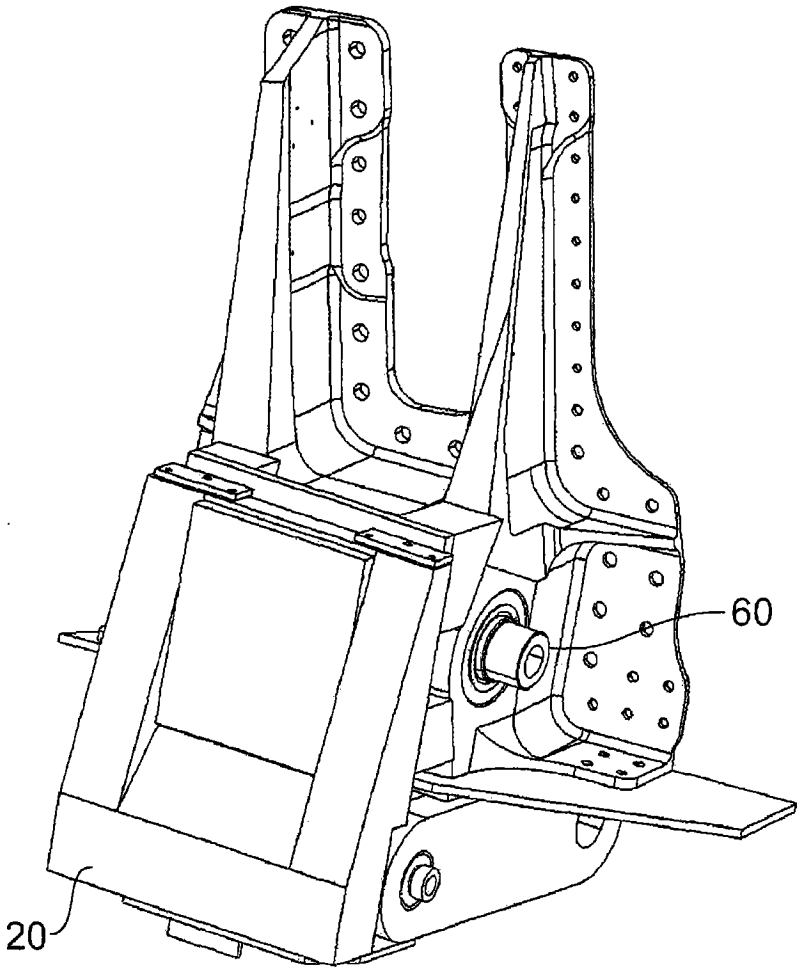


图 7a

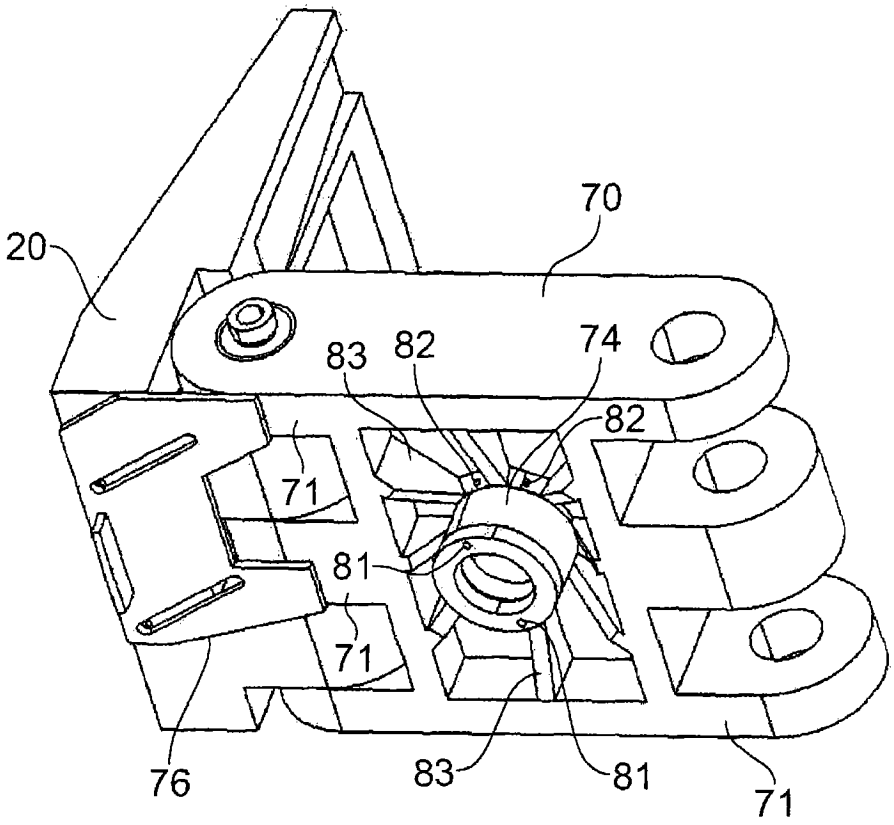


图 7b

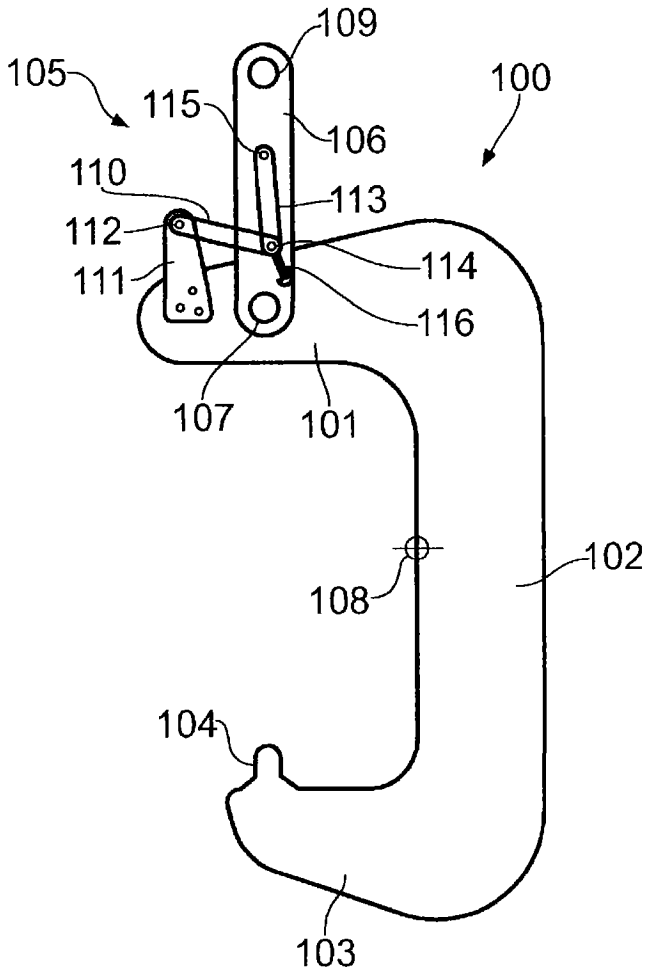

109
105
115
100
106
110
113
112
114
111
116
107
101
102
108
104
103

图 8

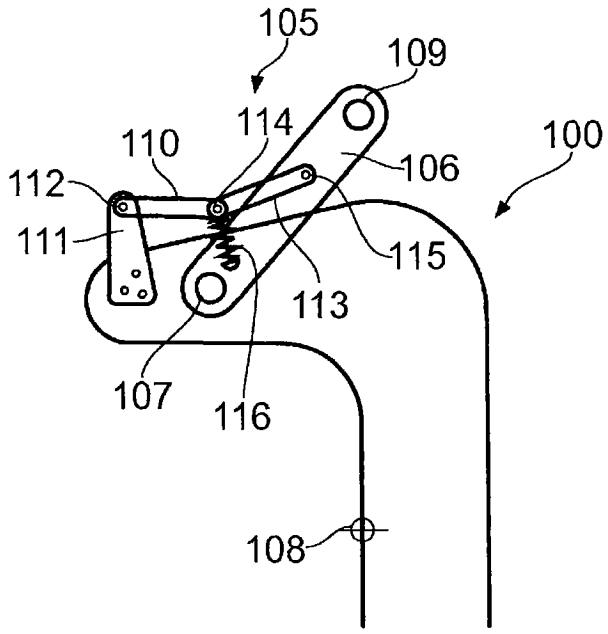


图 9

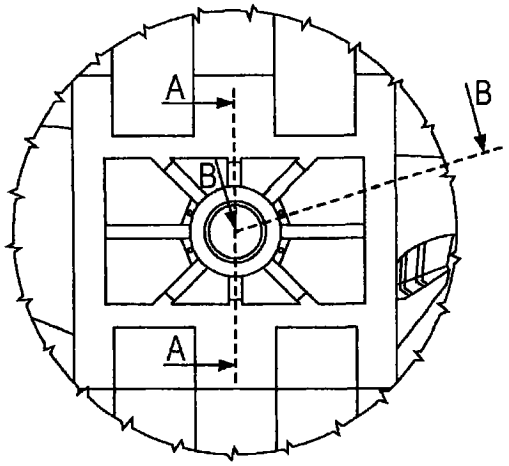


图 10a

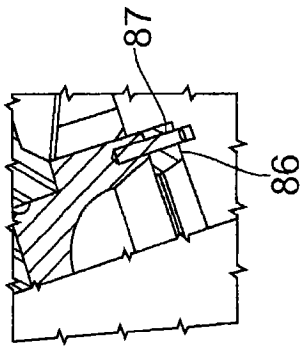


图 10b

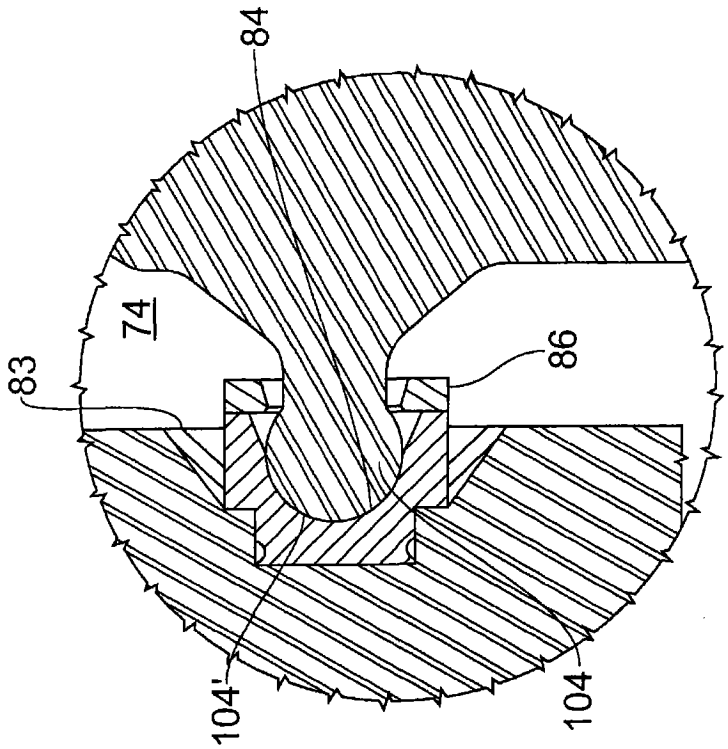


图 10c

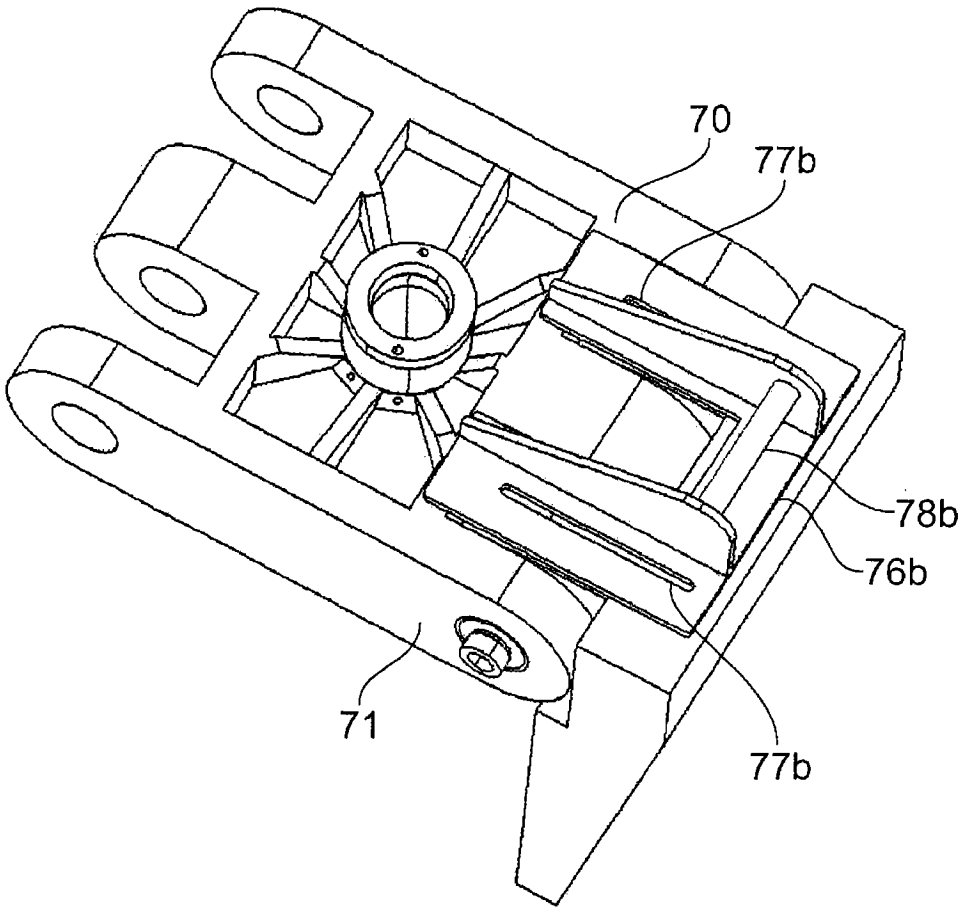


图 11