



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101891121 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201010181867. 3

(22) 申请日 2010. 05. 20

(30) 优先权数据

61/179, 983 2009. 05. 20 US

(73) 专利权人 马尼托瓦克起重机有限责任公司

地址 美国威斯康星州

(72) 发明人 R·J·沃克 D·L·克拉尼克

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 薛峰

(51) Int. Cl.

B66C 23/62(2006. 01)

B66C 23/68(2006. 01)

B66C 23/36(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101423180 A, 2009. 05. 06,

WO 2005/054109 A1, 2005. 06. 16,

US 3856151 A, 1974. 12. 24,

US 4383616 A, 1983. 05. 17,

US 7341158 B2, 2008. 03. 11,

US 2002/0070187 A1, 2002. 06. 13,

US 6550624 B1, 2003. 04. 22,

审查员 邱哲峰

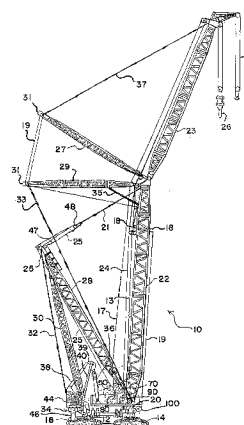
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

起重机的后拉索展开器

(57) 摘要

本发明涉及起重机的后拉索展开器。具体地, 提供了一种可附连在起重机上的一对后拉索节段之间的后拉索展开器、一种升降起重机以及一种安装升降起重机的方法。在本发明中, 后拉索展开器在被互连在一对后拉索吊带之间后其长度能够调节。这样, 当后拉索吊带靠近地平面但仍保持在吊杆节段顶部的托架中时, 展开器可被附连在后拉索吊带之间, 然后在悬臂结构被组装时, 后拉索吊带可以被升起, 一旦后拉索节段离开托架, 展开器就可以被拉伸以便将吊带展开到起重机操作所需的分开距离。



1. 一种附连在一对后拉索节段之间的后拉索展开器,包括:

a) 第一后拉索节段和第二后拉索节段,每个节段被配置成用来构建起重机上的一对后拉索吊带中的一个;以及

b) 连接在所述第一后拉索节段和所述第二后拉索节段之间的展开器,所述展开器包括:

i) 第一部件和第二部件,每个部件在第一端具有后拉索节段连接器并且在第二端具有枢转关节连接器,所述枢转关节连接器用来通过枢轴连接将所述第一部件和第二部件保持在一起,每个所述连接器具有从所述枢轴连接向外延伸的延伸部分,所述延伸部分之间成一角度,在所述第一部件的第一端上的后拉索连接器将所述第一部件连接到所述第一后拉索节段,在所述第二部件的第一端上的后拉索连接器将所述第二部件连接到所述第二后拉索节段;以及

ii) 安装在所述枢转关节连接器之间的致动器;

iii) 其中所述致动器控制所述两个枢转关节连接器的延伸部分之间的角度,所述角度还限定所述第一部件和第二部件之间的角度;

c) 由此,当所述致动器迫使所述两个延伸部分彼此靠近时,所述第一部件和第二部件绕所述枢轴连接枢轴转动,以迫使所述第一后拉索节段和第二后拉索节段彼此更进一步分开,当所述致动器允许所述两个延伸部分枢轴转动从而彼此远离时,所述第一部件和第二部件朝向彼此枢轴转动,从而允许所述后拉索节段更加靠近。

2. 根据权利要求1所述的附连在一对后拉索节段之间的后拉索展开器,其中所述展开器的第一部件和第二部件的每一个在两个后拉索节段之间的关节处连接到其各自的后拉索节段。

3. 根据权利要求1-2之一所述的附连在一对后拉索节段之间的后拉索展开器,其中所述展开器的第一部件和第二部件各自包括直的支腿,所述支腿彼此直接相对地对准,使得在所述致动器迫使所述延伸部分彼此接触时,所述第一部件和第二部件彼此成180度的角度。

4. 根据权利要求1-2之一所述的附连在一对后拉索节段之间的后拉索展开器,其中所述延伸部分各自包括机加工的支承面,在所述致动器迫使所述延伸部分靠近时,所述支承面承载压缩负载,从而迫使所述后拉索节段彼此分开。

5. 根据权利要求1-2之一所述的附连在一对后拉索节段之间的后拉索展开器,其中所述致动器包括液压缸。

6. 根据权利要求1-2之一所述的附连在一对后拉索节段之间的后拉索展开器,其中所述后拉索节段各自包括两个杆。

7. 根据权利要求1-2之一所述的附连在一对后拉索节段之间的后拉索展开器,进一步包括被配置成在展开位置锁定所述展开器的锁定特征件。

8. 根据权利要求7所述的附连在一对后拉索节段之间的后拉索展开器,其中所述锁定特征件选自下述组成的组:机械锁和功能为由于所述展开器零件的几何形状而保持所述展开器打开的锁。

9. 根据权利要求1-2之一所述的附连在一对后拉索节段之间的后拉索展开器,其中,由于所述枢转关节连接器的形状和所述枢轴连接的放置,使得所述展开器必须首先变

得比完全展开位置更长,才能从完全展开位置回到展开较少的位置,所以所述后拉索展开器部件自然倾向于保持在展开位置。

10. 根据项权利要求 1-2 之一所述的附连在一对后拉索节段之间的后拉索展开器,其中所述后拉索节段连接器包括在所述第一部件和第二部件中每个部件的第一端的扁平部分,孔穿过所述扁平部分,所述孔的尺寸设置成容纳用来将所述后拉索节段保持在一起的销。

11. 一种升降起重机,包括:

- a) 车体;
- b) 将所述车体从地面升高的地面接合部件;
- c) 可旋转连接到所述车体的旋转底盘;
- d) 枢转安装在所述旋转底盘上的吊杆;
- e) 附连到所述吊杆的顶部附近的悬臂;

f) 至少一个支柱,其具有第一端和第二端,所述至少一个支柱在其第一端连接到所述悬臂与所述吊杆的连接附近并且在其第二端连接到支撑悬臂索具,所述悬臂索具包括连接在所述支柱和所述旋转底盘之间的一对悬臂后拉索吊带;以及

g) 连接在所述一对悬臂后拉索吊带之间的可调节长度的展开器,所述展开器在起重机过程中不是在悬臂后拉索吊带与吊杆之间连接,所述展开器包括致动器,所述致动器可致动以使所述悬臂后拉索吊带在展开器连接位置展开得比没有展开器时所述悬臂后拉索吊带展开的更开。

12. 根据权利要求 11 所述的升降起重机,其中所述悬臂包括枢转附连到所述吊杆的俯仰悬臂,所述悬臂索具能用来改变所述俯仰悬臂相对于所述吊杆的角度。

13. 根据权利要求 11-12 之一所述的升降起重机,其中所述悬臂后拉索吊带通过连接到所述吊杆的底部而连接到所述旋转底盘。

14. 根据权利要求 12 所述的升降起重机,其中所述至少一个支柱包括主支柱和悬臂支柱,所述索具包括在所述主支柱和悬臂支柱上安装的滑车轮组之间行进的多个线部件,所述悬臂后拉索吊带连接到所述主支柱。

15. 根据权利要求 11-12 之一所述的升降起重机,其中所述吊杆相对于所述旋转底盘的旋转平面的角度是由安装在桅杆的顶部和所述吊杆顶部之间的吊杆起重索具控制的,所述展开器使所述悬臂后拉索吊带分开,以使得在所述起重机操作过程中所述悬臂后拉索吊带不接触所述吊杆起重索具。

16. 根据权利要求 11-12 之一所述的升降起重机,其中所述致动器包括液压缸。

17. 根据权利要求 16 所述的升降起重机,其中所述可调节长度的展开器包括:

a) 第一部件和第二部件,每个部件在第一端具有后拉索节段连接器并且在第二端具有枢转关节连接器,所述枢转关节连接器用来通过枢轴连接将所述第一部件和第二部件保持在一起,每个所述连接器具有从所述枢轴连接向外延伸的延伸部分,所述延伸部分之间成一角度,在所述第一部件的第一端上的后拉索连接器将所述第一部件连接到所述悬臂后拉索节段中的一个,在所述第二部件的第一端上的后拉索连接器将所述第二部件连接到所述悬臂后拉索节段中的另一个;以及

b) 所述液压缸具有缸主体和从所述主体可延伸的棒,所述主体附连到所述第一部件的

延伸部分,所述棒连接到所述第二部件的延伸部分;

c) 其中所述液压缸控制所述两个枢转关节连接器的延伸部分之间的角度,所述角度还限定所述第一部件和第二部件之间的角度。

18. 一种安装升降起重机的方法,其中所述升降起重机在操作过程中包括车体;将所述车体从地面升起的地面接合部件;可旋转地连接到所述车体的旋转底盘;枢转安装在所述旋转底盘上的吊杆;附连到所述吊杆顶部附近的悬臂;也连接到所述吊杆顶部附近的至少一个支柱;以及连接到所述至少一个支柱的悬臂索具,所述悬臂索具包括连接在所述支柱和所述旋转底盘之间的一对悬臂后拉索吊带;所述方法包括:

a) 将所述吊杆附连到所述旋转底盘,将所述支柱附连到所述吊杆;

b) 将所述悬臂后拉索吊带附连在所述支柱和所述旋转底盘之间;

c) 将可调节长度的展开器附连在所述悬臂后拉索吊带之间,所述展开器在被附连到所述悬臂后拉索吊带之间时具有第一长度;以及

d) 在所述展开器被附连到所述悬臂后拉索吊带之间之后,将所述展开器的长度展开到比所述第一长度更长的第二长度,所述展开器在起重机过程中不是在悬臂后拉索吊带与吊杆之间连接。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其中所述吊杆是通过将多个吊杆节段连接在一起而形成的,所述悬臂后拉索吊带分别是通过将多个悬臂后拉索节段连接在一起而形成的,两个悬臂后拉索节段在起重机安装之前被运输到工地同时以之间有宽度的平行方式被安装在所述吊杆节段上,所述可调节长度的展开器在所述节段以其运输宽度被分隔开时连接在所述悬臂后拉索节段之间。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其中在起重机操作过程中所述吊杆被由节段组成的一对吊杆吊带支撑,所述两个吊杆吊带节段在起重机安装之前被运输到工地同时以之间有宽度的平行方式被安装在所述吊杆节段上,所述吊杆吊带节段被安装在所述吊杆节段上位于所述悬臂后拉索节段之间。

21. 根据权利要求 18-20 之一所述的方法,其中所述悬臂后拉索吊带各自是由将多个悬臂后拉索节段连接在一起而形成的,所述展开器在两个悬臂后拉索节段之间的关节处连接到所述悬臂后拉索节段。

22. 根据权利要求 18-20 之一所述的方法,其中所述悬臂后拉索吊带各自是由将多个悬臂后拉索节段连接在一起而形成的,在所述悬臂后拉索吊带被完全连接到所述支柱和所述旋转底盘之间之前,所述展开器被连接到所述悬臂后拉索吊带的节段之间。

23. 根据权利要求 18-20 之一所述的方法,其中所述悬臂包括枢转附连到所述吊杆的俯仰悬臂,所述悬臂索具能用来改变所述俯仰悬臂相对于所述吊杆的角度。

起重机的后拉索展开器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在诸如移动式升降起重机之类的起重机上使用的后拉索展开器，并且具体涉及一种在互连到一对后拉索吊带之间后长度还能够调节的后拉索展开器。

背景技术

[0002] 升降起重机通常包括车体；将车体从地面升起的地面接合部件；可转动地连接到车体从而能够相对于地面接合部件摆动的旋转底盘；以及枢转地安装在旋转底盘上的吊杆，负载升降线从吊杆延伸。对于移动式升降起重机，有不同类型的可运动地面接合部件，其中最值得一提的就是用于卡车固定式起重机的轮胎，还有履带。通常移动式升降起重机包括在起重机举起负载时有助于使起重机平衡的配重。

[0003] 由于起重机会被用在各种位置，因此需要将起重机设计成可以从一个工地运输到下一工地。这通常要求起重机被拆卸成一定大小和重量的能够在高速公路运输限制范围内用卡车运输的组件。起重机能够被拆卸和安装的难易程度对于使用起重机的总成本有影响。因此，需要安装起重机的人力时间越少，对起重机所有者或租赁人越有直接优势。

[0004] 当起重机需要在特别高的建筑物、结构上或者在有限空间内工作时，可以将悬臂安装在吊杆的顶部，以提供所需的触及范围。这可以是固定悬臂 (fixed jib) 或者俯仰悬臂 (luffing jib)。在使用悬臂时，一个或者更多个悬臂支柱被连接到吊杆的顶部或者悬臂的底部。这些支柱支撑着悬臂索具并提供力臂，可围绕该力臂施加力以支撑被悬臂提升的负载。在使用俯仰悬臂时，经常使用两个支柱，两个支柱之间的角度可以由悬臂的起重索具来控制。因此，改变两个支柱之间的角度会改变吊杆和俯仰悬臂之间的角度。

[0005] 当在起重机上使用悬臂时，悬臂的后拉索吊带被连接在悬臂支柱和旋转底盘之间，通常被连接到吊杆杆头，吊杆杆头自然也被枢转地连接到旋转底盘。这些吊带是由几个单独部分组成的。吊杆也有与之关联的吊带（可被称作后拉索吊带），该吊带将吊杆的顶部以及吊杆和固定桅杆之间悬挂的均衡梁相连接，或者将吊杆和活动桅杆的顶部相连接。在具有固定桅杆的典型起重机上，吊杆起重索具包括在均衡梁和桅杆的顶部之间行进的多个直线部分，且吊杆起重索具用来控制吊杆的角度。

[0006] 由于吊杆起重索具和吊杆吊带在桅杆的顶部和吊杆的顶部之间穿过，并且悬臂后拉索吊带在吊杆的底部和支撑悬臂的支柱之间穿过而悬臂则从吊杆的顶部向后延伸，所以悬臂后拉索吊带和吊杆起重索具会潜在地互相干涉。如果吊杆和吊杆起重索具非常大，则需要将悬臂后拉索吊带展开，以留出空间从而使悬臂后拉索吊带不与吊杆起重索具或者吊杆吊带的直线部分相接触。考虑到不仅在吊杆和悬臂静止时而且在吊钩上有负载并且吊杆摇摆时均需要避免接触，所以需要将索具后拉索展开得更大，这是因为吊杆和悬臂支柱中的挠矩和扭矩会引起索具偏斜，如果悬臂后拉索吊带展开得不够开则索具偏斜会导致接触。

[0007] 将吊杆吊带节段和悬臂后拉索吊带节段以及吊杆节段从一个工地运输到下一工地是很方便的。这是因为在大多数情况下，所需的吊杆吊带和悬臂后拉索吊带的节段数和

每一节段的长度取决于用来建造吊杆的节段的数目和长度。例如,100 英尺的吊杆可以由 10 英尺的吊杆杆头、10 英尺的吊杆顶部和 4 个 20 英尺的吊杆插入件组成。然而,如果吊杆要 120 英尺长,则要使用 5 个 20 英尺的吊杆插入件。如果吊杆有 130 英尺长,则要使用 5 个 20 英尺的插入件和一个 10 英尺的插入件。对于这些不同的吊杆配置中的每种配置,要使用不同数目和长度的吊杆吊带和悬具后拉索吊带的节段。然而,如果吊带在吊杆节段的顶部上被运输到各个工地,其中,在吊杆节段的顶部,当吊杆节段被放在一起时,吊带可以被容易地连接在一起从而构成吊杆吊带和悬臂后拉索吊带,则这是非常方便的。

[0008] 在运输高容量的起重机时遇到的一个问题是吊杆节段的宽度受高速公路运输限制的影响。然而,当起重机组装起来时,均衡梁可以宽到使使用过程中悬臂后拉索吊带需要分开得比后拉索吊带连接到吊杆杆头和支柱顶部各点处的宽度更开。在这种情况下,一旦起重机组装起来,则需要用展开器将悬臂后拉索吊带分开。虽然悬臂后拉索吊带的节段仍在吊杆节段的顶部被运输,但需要在使用时使悬臂后拉索吊带的节段在吊杆起重索具区域分开得比在运输位置更宽。

[0009] 在悬臂后拉索吊带之间提供展开器的一个问题是在操作中展开器需要在适当位置,而在吊杆、桅杆、俯仰悬臂和支柱处于它们的操作位置时,展开器需要被放置在离地面非常高的位置。如果吊带节段被置于运输它的吊杆节段顶部的托架中,则在悬臂后拉索吊带被升高到适当位置之前是不可能将展开器放置在合适位置的。因此,需要用某种方式在悬臂后拉索吊带被升高到不再位于吊杆节段顶部的托架中时,将悬臂后拉索吊带展开。然而,一旦悬臂后拉索吊带被升高,则很难使工人处在展开器需要到达的高度并且让工人能够将展开器插入到悬臂后拉索吊带之间从而将吊带展开。

发明内容

[0010] 发明出一种在被互连在一对后拉索吊带之间后其长度能够调节的后拉索展开器。这样当后拉索吊带靠近地平面但仍保持在吊杆节段顶部的托架中时,展开器可被附连在后拉索吊带之间,然后在悬臂结构被组装时,后拉索吊带可以被升起,一旦后拉索节段离开托架,展开器就可以被拉伸以便将吊带展开到起重机操作所需的分开距离。

[0011] 在第一方面,本发明是一种附连在一对后拉索节段之间的后拉索展开器,包括:第一后拉索节段和第二后拉索节段,每个节段被配置成用来构建起重机上的一对后拉索吊带中的一个;以及连接在所述第一后拉索节段和所述第二后拉索节段之间的展开器,所述展开器包括:i) 第一部件和第二部件,每个部件在第一端具有后拉索节段连接器并且在第二端具有枢转关节连接器,所述枢转关节连接器用来通过枢轴连接将所述第一部件和第二部件保持在一起,每个所述连接器具有从所述枢轴连接向外延伸的延伸部分,所述延伸部分之间成一角度,在所述第一部件的第一端上的后拉索连接器将所述第一部件连接到所述第一后拉索节段,在所述第二部件的第一端上的后拉索连接器将所述第二部件连接到所述第二后拉索节段;以及 ii) 安装在所述枢转关节连接器之间的致动器;iii) 其中所述致动器控制所述两个枢转关节连接器的延伸部分之间的角度,所述角度还限定所述第一部件和第二部件之间的角度。当所述致动器迫使所述两个延伸部分彼此靠近时,所述第一部件和第二部件绕所述枢轴连接枢轴转动,以迫使所述第一后拉索节段和第二后拉索节段彼此更进一步分开,当所述致动器允许所述两个延伸部分枢轴转动从而彼此远离时,所述第一部

件和第二部件朝向彼此枢轴转动,从而允许所述后拉索节段更加靠近。

[0012] 在第二方面,本发明是一种升降起重机,包括:车体;将所述车体从地面升高的地面接合部件;可旋转连接到所述车体的旋转底盘;枢转安装在所述旋转底盘上的吊杆;附连到所述吊杆的顶部附近的悬臂;至少一个支柱,其具有第一端和第二端,所述至少一个支柱在其第一端连接到所述悬臂与所述吊杆的连接附近并且在其第二端连接到支撑悬臂索具,所述悬臂索具包括连接在所述支柱和所述旋转底盘之间的一对后拉索吊带;以及连接在所述一对后拉索吊带之间的可调节长度的展开器,所述展开器包括致动器,所述致动器可致动以使所述后拉索吊带在展开器连接位置展开得比没有展开器时所述后拉索吊带展开的更开。

[0013] 在第三方面,本发明是一种安装升降起重机的方法,其中所述升降起重机在操作过程中包括车体;将所述车体从地面升起的地面接合部件;可旋转地连接到所述车体的旋转底盘;枢转安装在所述旋转底盘上的吊杆;附连到所述吊杆顶部附近的悬臂;也连接到所述吊杆顶部附近的至少一个支柱;以及连接到所述至少一个支柱的悬臂索具,所述悬臂索具包括连接在所述支柱和所述旋转底盘之间的一对后拉索吊带;所述方法包括:a) 将所述吊杆附连到所述旋转底盘,将所述支柱附连到所述吊杆;b) 将所述悬臂后拉索吊带附连在所述支柱和所述旋转底盘之间;c) 将可调节长度的展开器附连在所述悬臂后拉索吊带之间,所述展开器在被附连到所述悬臂后拉索吊带之间时具有第一长度;以及 d) 在所述展开器被附连到所述悬臂后拉索吊带之间之后,将所述展开器的长度展开到比所述第一长度更长的第二长度。

[0014] 本发明的后拉索展开器可以在后拉索吊带节段处于其运输位置时被附连在后拉索吊带的节段之间。当主支柱被升高时,悬臂后拉索吊带随之升高,展开器也被升高。一旦吊带离开运输它的托架,展开器可被启动。在致动器将悬臂后拉索吊带展开时,展开器优选包括锁定特征件,锁定特征件在正常的起重机操作期间将展开器保持在其拉伸位置。因此,悬臂后拉索吊带可以被展开得更开,从而即使当吊钩上具有负载并且起重机摆动时,都能避免与吊杆起重索具相接触。可以将展开器放置在比起重机操作期间展开器所处的位置更加靠近地面的位置。而且,即使起重机安装工人仍需要被升起以连接液压管并启动展开器,这些任务也相对简单,并且可以与起重机安装期间工人通常从升起位置进行的其它任务一起完成。参照附图,可更加容易地理解本发明的这些以及其它优势,以及本发明本身。

附图说明

[0015] 图 1 是使用本发明的移动式升降起重机的侧面正视图。

[0016] 图 2 是从图 1 所示的起重机中去掉某些组件以便于清楚地显示使用中本发明的后拉索展开器的后部透视图。

[0017] 图 3 是图 1 中的移动式升降机的局部放大侧面立视图。

[0018] 图 4 是用来构建图 1 的起重机的吊杆节段的透视图,其中吊杆节段附连有吊杆吊带和悬臂后拉索吊带的节段并处于运输模式。

[0019] 图 5 是图 1 所示的起重机中使用的悬臂后拉索吊带的两个节段之间的纵向连接的详细视图。

[0020] 图 6 是连接在用来构建图 1 所示的起重机的悬臂后拉索吊带节段之间的后拉索展

开器处于运输配置的透视图。

[0021] 图 7 是连接在图 6 所示的悬臂后拉索吊带节段之间的后拉索展开器处于操作配置的透视图。

具体实施方式

[0022] 下面将进一步描述本发明。在以下段落中,将更详细地描述本发明的各个不同方面。除非清楚地指出不能,所限定的每个方面均可以与其它任一方面或者某几个方面组合。特别是,说明为优选的或者有利的任何特征可以与说明为是优选的或者有利的其它任何一个或多个特征组合。

[0023] 说明书和权利要求书中使用的下列术语的含义定义如下。

[0024] 术语“致动器”是指一种无生命装置,其通过将施加到其上的能量转化成使其所链接结构发生变化的期望机械运动从而使所链接的结构产生变化。在本发明的优选实施例中,致动器产生使彼此枢转附连的连接器的部分既能分开又能靠近的期望线性运动。通常,能量是由非人力以外的能源提供的。不过,人们利用机械利益可以将能量施加到可在本发明中使用的致动器。

[0025] 尽管本发明可以应用到许多类型的起重机,但将参照附图 1-3 中以操作配置显示的移动式升降起重机 10 来描述。移动式升降起重机 10 包括也称作车体 12 的下部工件以及形式为履带 14 和 16 的可运动地面接合部件。当然有两个前履带 14 和两个后履带 16。在起重机 10 中,地面接合部件可以仅为一组履带,每侧一个履带。当然可以使用比所示出的履带更多的履带,以及诸如轮胎的其它类型的地面接合部件。

[0026] 使用回转环将旋转底盘 20 安装到车体 12,使得旋转底盘 20 可以绕轴线相对于地面接合部件 14、16 摆动。旋转底盘支撑着吊杆 22、桅杆 28、下部均衡梁 47、后拉装置 (backhitch) 30 以及可运动配重单元 34,吊杆 22 枢转安装在旋转底盘前部上,桅杆 28 的第一端安装在旋转底盘上,并且下部均衡梁 47 连接到桅杆并邻近于桅杆的第二端,后拉装置 30 连接在桅杆和旋转底盘的后部之间。配重的形式可以为在支撑部件上的多堆独立的配重部件 44。

[0027] 桅杆 28 的顶部和吊杆 22 之间的吊杆起重索具 (下文将更加详细地进行描述) 用来控制吊杆角度并传送负载,使得配重可以用于平衡起重机提升的负载。负载提升线 24 在吊杆 22 上的滑轮上被拖拽,支撑着吊钩 26。在另一端,负载提升线缠绕在连接到旋转底盘的第一主负载提升鼓轮 70 上,这在下文会进行更详细描述。旋转底盘 20 包括移动式升降起重机中常见的其它元件,诸如操作室、吊杆起重索具的提升鼓轮 50、第二主提升鼓轮 80 以及用于滑车线 (whip line) 的辅助负载提升鼓轮 90,这也在下文进行更详细描述。

[0028] 如图 1 中所示,吊杆 22 包括悬臂 23,优选是枢转地安装在主吊杆 22 顶部的俯仰悬臂。起重机还包括悬臂支柱 27 和主支柱 29,以及相关的俯仰悬臂索具和俯仰悬臂提升鼓轮 100。俯仰悬臂提升线 19 从鼓轮 100 通过一个或者更多个导线器 18 向上到达支柱盖 31 中的滑车轮之间的索具,俯仰悬臂提升线 19 用来控制索具支柱 27 和主支柱 29 之间的角度。在一个实施例中,俯仰悬臂提升线 19 是厚度大约 34mm 的钢缆。悬臂提升线 19 穿过分别附连到索具支柱 27 和主支柱 29 的第一、第二支柱盖 31 的滑车轮。俯仰悬臂提升线 19 的末端终止在支柱盖 31 上或者在支柱 27、29 之一上。

[0029] 两个悬臂后拉索吊带 33 连接在主支柱 29 的一端（如连接到其盖子或者接近其盖子）和吊杆 22 的底部之间。由于吊杆 22 连接到旋转底盘 20，悬臂后拉索吊带 33 通过连接到吊杆 22 而连接到旋转底盘 20。这些悬臂后拉索吊带是由多个长度固定的节段组成的。节段数目和每个节段长度的选择可以改变主支柱 29 和吊杆 22 之间形成的固定角度三角形的最长边的长度，从而适应不同的吊杆长度。对起重机进行设计，针对吊杆的每种长度，通过改变悬臂后拉索吊带 33 的长度，主支柱 29 和吊杆 22 之间可以保持恒定角度。如下文更详细描述，可调节长度的展开器连接在一对悬臂后拉索吊带 33 之间，展开器优选包括可致动的液压缸，以便使悬臂后拉索吊带在展开器连接位置展开得比没有展开器时悬臂后拉索吊带可以展开的更开。

[0030] 悬臂支撑吊带 37 的节段可以连接在悬臂支柱 27 的端部和邻近的俯仰悬臂 23 的顶部之间，以在它们之间保持恒定角度。因此，主支柱 29 和悬臂支柱 27 之间的角度还限定了俯仰悬臂后拉索吊带 23 与主吊杆 22 所成的角度。通过使用所描述的悬臂支撑吊带 37，使俯仰悬臂提升线 19 平铺 (pan out) 或者收起可以扩大或者缩小主支柱 29 和悬臂支柱 27 之间的角度。支柱挡块 35 连接在主支柱 29 和吊杆 22 之间，以在悬臂上没有负载且向上拉主支柱的力小于向下拉主支柱的力时向主支柱 29 提供支撑。支柱、悬臂起重索具和悬臂后拉索吊带 33 的如何进行组装的细节在美国专利申请 12/730, 421 和欧洲专利申请 10250626.8 中有更加全面的公开。

[0031] 后拉装置 30 连接到 28 顶部附近，但在桅杆下面足够远，不会与连接到桅杆的其它物体发生干涉。后拉装置 30 可包括如图 1 中所示的设计成承载压缩负载和拉伸负载的格型部件。在起重机 10 中，在起重机操作期间，如拾取，移动和固定操作 (set operation) 期间，桅杆相对于旋转底盘保持固定角度。

[0032] 配重单元 34 相对于旋转底盘 20 的其余部分可运动。在悬挂模式中，连接到桅杆顶部附近的拉伸部件 32 支撑着配重单元。配重运动结构连接在旋转底盘和配重单元之间，使得配重单元可被移动到并保持在桅杆顶部前方的第一位置，并且可被移动到并保持在桅杆顶部后方 的第二位置，这在美国专利申请 12/023, 902 和欧洲专利申请 08251277.3 中有更加全面的描述。

[0033] 在起重机 10 的配重运动结构中使用至少一个线性致动装置 36（如液压缸或者替代性地齿条和小齿轮组装件）以及在第一端处枢转连接到旋转底盘并在第二端处枢转连接到线性致动装置 36 的至少一个臂，以改变配重的位置。此臂和线性致动装置 36 连接在旋转底盘和配重单元之间，使得线性致动装置 36 的伸长和收缩改变了配重单元相比旋转底盘的位置。尽管图 1-3 显示的配重单元处于其最前面位置，但线性致动装置 36 可以部分或者完全伸长，将配重单元移动到中央和后面位置，或者任何中间位置，诸如当负载由吊钩 26 挂起时。

[0034] 在配重运动结构的优选实施例中，枢轴架 40（图 3）连接在旋转底盘 20 和线性致动装置 36 的第二端之间，枢轴架 40 可以如图所示是坚固焊接的平板结构。后臂 38 连接在枢轴架 40 和配重单元之间。后臂 38 也是焊接的平板结构，其在连接到枢轴架 40 的那一端具有角型部分 39。这使得臂 38 与枢轴架 40 直接一致地连接。如图 2 中清楚所示的，后拉装置 30 具有带分开的下支腿的 A 形配置，使得需要时配重运动结构可以在支腿之间通过。

[0035] 起重机 10 可以装备有配重支撑系统 46，在一些国家，该系统需要符合起重

机规程。配重运动结构和配重支撑结构在美国专利申请 12/023,902 和欧洲专利申请 08251277.3 中进行了更全面的公开。

[0036] 吊杆起重索具包括形式为缠绕在吊杆提升鼓轮 50 上的钢缆 25 的吊杆提升线,穿过下部均衡梁 47 和上部均衡梁 48 上的滑车轮。吊杆提升鼓轮安装在连接到旋转底盘的支架 60 中(图 3)。索具还包括连接在吊杆顶部和上部均衡梁 48 之间的固定长度的下垂体 21。下部均衡梁 47 通过桅杆连接到旋转底盘 20。这种布置可允许吊杆提升鼓轮 50 旋转,从而改变下部均衡梁 47 和上部均衡梁 48 之间的吊杆提升线 25 的量,因而改变旋转底盘 20 和吊杆 22 之间的角度。

[0037] 吊杆提升鼓轮支架 60、下部均衡梁 47 和上部均衡梁 48 分别包括配合附连结构,由此,下部均衡梁和上部均衡梁可以可拆卸地连接到吊杆提升鼓轮支架,这样吊杆提升鼓轮、下部均衡梁、上部均衡梁和吊杆提升线可以作为一个组合装配件运输。为在工地之间运输而设置的组合的吊杆提升鼓轮 50、支架 60、下部均衡梁 47 和上部均衡梁 48 在美国专利申请 12/561,007 和欧洲专利申请 09252207.7 中进行了描述。

[0038] 起重机 10 包括四个鼓轮,在堆放配置中,每一个安装在支架中并连接到旋转底盘。(旋转底盘包括主支架、前滚轮架和后滚轮架。)此外,悬臂提升鼓轮 100 安装在附连到前滚轮架前表面的支架中。四个堆放的鼓轮中的两个的支架直接连接到旋转底盘,而其它两个鼓轮的支架通过直接连接到与旋转底盘相连的两个鼓轮支架中的至少一个而间接地连接到旋转底盘。在这种情况下,四个堆放的鼓轮优选是其上缠绕了负载提升线 24 的第一主负载提升鼓轮 70、其上缠绕了负载提升线 17 的第二主负载提升鼓轮 80、其上缠绕了滑车线 13 的辅助负载提升鼓轮 90 以及其上缠绕了吊杆提升线 25 的吊杆提升鼓轮 50。优选地,辅助负载提升鼓轮 90 的支架 91 和第二主负载提升鼓轮 80 的支架 81 直接连接到旋转底盘(支架 91 在其前端销接到前滚轮架上),第一主负载提升鼓轮 70 的支架 71 连接到支架 81 和 91,而用于吊杆提升鼓轮 50 的支架 60 连接到支架 81。就此而言,吊杆提升鼓轮支架 60 因而堆放在第二主负载提升鼓轮支架 81 的顶部并直接销接到第二主负载提升鼓轮支架 81,第一主负载提升鼓轮支架 71 堆放在辅助负载提升鼓轮支架 91 的顶部并直接销接到辅助负载提升鼓轮支架 91。鼓轮支架通过可去除销连接到旋转底盘并彼此连接,使得支架能够与旋转底盘分开并单独运输。

[0039] 第六鼓轮包括索具绞盘鼓轮 110,索具绞盘鼓轮 110 上缠绕了索具绞线 111。索具绞盘鼓轮 110 附连到旋转底盘 20 的下部,比其它鼓轮重量轻。在一个实施例中,索具绞线 111 可以为 19mm 的绞线,通常用来帮助组装起重机 10(如用来帮助加速支柱盖 31 的滑车轮的卷绕)以及美国专利申请 12/730,421 和欧洲专利申请 10250626.8 中讨论的主支柱 29 的组装件。

[0040] 如图 3 所示,鼓轮支架的堆放允许桅杆 28 和吊杆挡块 15 的放置以间接连接到旋转底盘,使得沿桅杆 28 和吊杆挡块 15 的作用线方向的力通过鼓轮支架 71 和 91 的支腿 72 和 92 被传送到旋转底盘。吊杆挡块 15 具有通过吊杆挡块纵向轴线的作用线。吊杆挡块中的力因此从吊杆挡块被传送到支腿 73 顶部的销中,支腿 73 与吊杆挡块的纵向轴线一致。销中的力然后通过鼓轮支架 71、81、91 部件的几何形状被传送到旋转底盘。如果吊杆 22 向后反冲超过其最大设计近垂直位置,则压缩负载会通过吊杆挡块 15 传送到支腿 73 顶部的销,到达支架 71 的结构中。该负载将分解为沿着支架 71 的支腿 73 以及支架 81 的支腿 82

向下的压缩力以及通过支架 71 的支腿 72 以及支架 91 的支腿 92 的拉伸负载。

[0041] 如上所讨论的,吊杆 22 是通过将多个吊杆节段连接在一起形成的,悬臂后拉索吊带 33 是通过将多个后拉索吊带节段连接在一起形成的,吊杆是在起重机操作过程中通过一对由各节段形成的吊杆吊带 21 支撑的。如图 4 可清楚显示的,在起重机安装之前,两个悬臂后拉索吊带节段 63,64 被运输到工地,同时在吊杆节段 42 上以之间有宽度的平行方式安装。两个吊杆吊带节段 76,77 也被运输并且之间有宽度的平行方式安装在吊杆节段 42 上,吊杆吊带节段 76,77 安装在吊杆节段 42 上位于悬臂后拉索吊带节段 63,64 之间。优选地,吊杆吊带节段 76、77 以与在吊杆 22 的顶部和第二均衡梁 48 之间附连时的宽度相对应的宽度被运输,悬臂后拉索吊带节段 63、64 以与在吊杆杆头和主支柱 29 的一端附连时的宽度相对应的宽度被运输。

[0042] 优选地,每一悬臂后拉索吊带节段 63、64 都包括两个杆,后拉索吊带节段包括位于一端的连接器 74,在运输时,允许后拉索吊带节段连接到另一悬臂后拉索吊带节段。图 5 显示在悬臂后拉索吊带的节段之间的优选连接。如指出的,每个节段是由两个杆 41 和 43 组成的。这些杆包括端部的加宽部分,加宽部分中穿了孔。连接器 74 包括三个连杆 86、87 和 88,每个连杆的两端都具有加宽部分,孔穿过每个加宽的端部。连杆 87 被置于杆 41、43 之间,连杆 86、88 被置于杆 41、43 的外侧,夹住杆 41、43 的端部以及端部之间的连杆 87。销 89 通过杆和连杆中的孔被固定,允许连杆将后拉索吊带的节段的端部保持到后拉索吊带的另一节段。

[0043] 当悬臂后拉索节段 63、64 在吊杆节段 42 的顶部被运输时,连接器 74 用一个销 89 附连到悬臂后拉索节段的一端,如图 4 中所示,第二销 89 被拿去。为了缩短组合的吊带节段和连接器 74 的长度,连杆 86、87、88 被折叠 180 度。中间连杆 87 装配在杆 41、43 之间,外部连杆 86、88 放置在杆 41、43 旁边。当在起重机安装过程中,两个后拉索节段耦连在一起时,连杆 86、87、88 被折叠回到其展开位置,来自第二节段的杆 41、43 被置于连杆 86、87、88 之间,它们的孔对准 使得能够插入第二销 89 并使其固定。

[0044] 当安装起重机 10 时,首先,吊杆 22 被附连到旋转底盘 20,主支柱 29 被附连到吊杆顶部。悬臂后拉索吊带 33 的端部节段被附连到主支柱 29 和吊杆 22 的底部,其它的节段彼此连接。然而,在节段之间进行最终的连接从而组成每个悬臂后拉索吊带 33 时,该最终连接是在主支柱 29 被升高就位时进行的,这在美国专利申请 12/730,421 和欧洲专利申请 10250626.8 中有描述。

[0045] 在吊带的节段彼此连接时,可调节长度的展开器 51(图 6)被附连在悬臂后拉索吊带 33 之间。优选的展开器 51 在两个悬臂后拉索吊带节段之间的关节处连接到悬臂后拉索吊带节段。而且,展开器优选在悬臂后拉索吊带 33 完全连接到支柱 29 和吊杆 22 的底部之前,连接在悬臂后拉索吊带的节段之间。

[0046] 展开器 51 以图 6 中所示的形式运输,在节段 65、66、67、68 以其运输宽度展开时,展开器 51 已经连接到悬臂后拉索吊带 33 的短节段 65、66、67、68 之间。这些短的节段具有可以使用连接器 74 连接到后拉索吊带的其它节段的自由端。然而,短的节段 65、66 用不同类型的连接方式分别附连到短的节段 67、68,其中一种允许展开器 51 嵌入(tie into)到节段 65、66、67、68 之间的连接处。短的节段分别具有两个扁平部分,孔穿过扁平部分,孔的大小被设置成容纳用来将后拉索吊带 33 的节段固定在一起、并与展开器 51 连接所使用的销。

当展开器被附连在后拉索吊带之间时,展开器具有第一长度。之后,展开器的长度被拉伸到比第一长度长的第二长度(图7)。

[0047] 后拉索展开器包括第一部件 52、第二部件 53,分别具有位于第一端的后拉索节段连接器 54、55 和位于第二端的枢转关节连接器 56、57。位于第一部件 52 的第一端上的后拉索连接器 54 将第一部件 52 连接到第一后拉索节段 65。位于第二部件 53 的第一端上的后拉索连接器 55 将第二部件连接到第二后拉索节段 66。每一后拉索节段连接器 54、55 包括分别在第一部件 52、第二部件 53 的第一端的扁平部分,孔穿过扁平部分,孔的尺寸设置成容纳用来将节段 65、66、67、68 保持在一起的销。

[0048] 枢转关节连接器 56、57 用来通过枢轴连接 58 将第一部件和第二部件保持在一起。每个枢转关节连接器具有从枢轴连接向外延伸的部分,延伸部分之间具有角度 99。致动器 83 安装在枢转关节连接器 56、57 之间。致动器 83 控制两个枢转关节连接器的延伸部分之间的角度 99。该角度也限定第一部件 52 和第二部件 53 之间的角度 98。当致动器 83 迫使两个延伸部分靠近时,第一部件 52 和第二部件 53 绕枢轴连接 58 枢轴转动,以迫使第一后拉索节段 65 和第二后拉索节段 66 进一步彼此远离。当致动器 83 允许两个延伸部分枢轴转动彼此远离时,第一部件 52 和第二部件 53 朝向彼此枢轴转动,使后拉索节段 65、66 更加靠近。

[0049] 展开器 51 的第一部件 52 和第二部件 53 优选都包括直的支腿,支腿彼此之间直接相对地对准,使得在致动器 83 迫使延伸部分彼此接触时,第一部件和第二部件彼此之间的角度 98 为 180 度。

[0050] 每个延伸部分优选包括机加工的支承面 94、95,在致动器 83 迫使延伸部分靠近时,支承面承载压缩负载,从而迫使后拉索节段 65、66 彼此分开。

[0051] 致动器 83 优选是液压缸。液压缸具有气缸主体 84、可从主体 84 延伸的棒 85。主体 84 被附连到第二部件 53 的枢转关节连接器 57 的延伸部分,棒 85 连接到第一部件 52 的枢转关节连接器 56 的延伸部分。当然,主体 84 和棒 85 可按照相反方式连接,使得主体 84 连接到第一部件 52 的枢转关节连接器 56 的延伸部分。

[0052] 优选地,展开器 51 包括将展开器“锁定”在展开位置的一些特征件。例如,如果使用液压缸 83,则在起重机操作过程中,液压管和液压压力最好不是必须与液压缸连接。可以包括被配置成将展开器锁定在展开位置的机械锁。替代性地并且优选地,作为具有机械锁的替代,展开器由于零件的几何形状而保持打开,即,后拉索展开器部件的设计使得他们自然地倾向于保持在展开位置。实现该设计的一种方式:将零件设计成由于枢转关节连接器的形状和枢轴连接的放置,使得展开器必须首先变得比完全展开位置更长,才能从完全展开位置回到展开较少的位置。

[0053] 考虑图 7,后拉索吊带的连接轴线和枢轴连接 58 的轴线之间的距离 A 略微长于后拉索节段的连接轴线到支承面之间的距离 B。出现这种情况的原因是枢轴连接 85 从穿过延伸部分的中心线偏移距离 C。由于包含距离 B 和 C 的直线相交成直角, $A^2 = B^2 + C^2$,因此 A 比 B 大。为了使第一、第二部件从图 7 的延伸位置回到图 6 的部分折叠位置,后拉索展开器 51 必须将后拉索吊带进一步展开(从宽度 2B 到宽度 2A)。由于后拉索吊带施加给展开器部件 52、53 的压缩力越大,后拉索吊带分开得越宽,所以压缩力的增加自然会促使展开器保持在图 7 的位置。当然也可以使液压缸 83 启动以克服该力,并将延伸部分推开。

[0054] 应该理解的是,本文描述的当前优选实施例的各种变化和修改对本领域技术人员都是显然的。起重机可以使用包括致动器的不同类型的可调节长度的展开器来取代所描述的可调节长度展开器 51。即使可调节长度的展开器是用类似图 6、7 中所示的部件形成的,也可以不使用液压缸作为致动器 83,而使用螺杆机构来使枢转关节连接器 56、57 的延伸部分分开或拉近。取代具有直的支腿,第一部件 52、第二部件 53 可具有不同形状。尽管所显示的优选展开器用在使俯仰悬臂后拉索吊带展开,但本发明的展开器可用来使起重机上的固定悬臂后拉索吊带和诸如吊杆吊带的其它后拉索吊带分开。在不偏离本发明的精神和范围并且不削减其潜在优势的情况下,可以进行这种变化和修改。因此这种变化和修改旨在由所附权利要求书来涵盖。

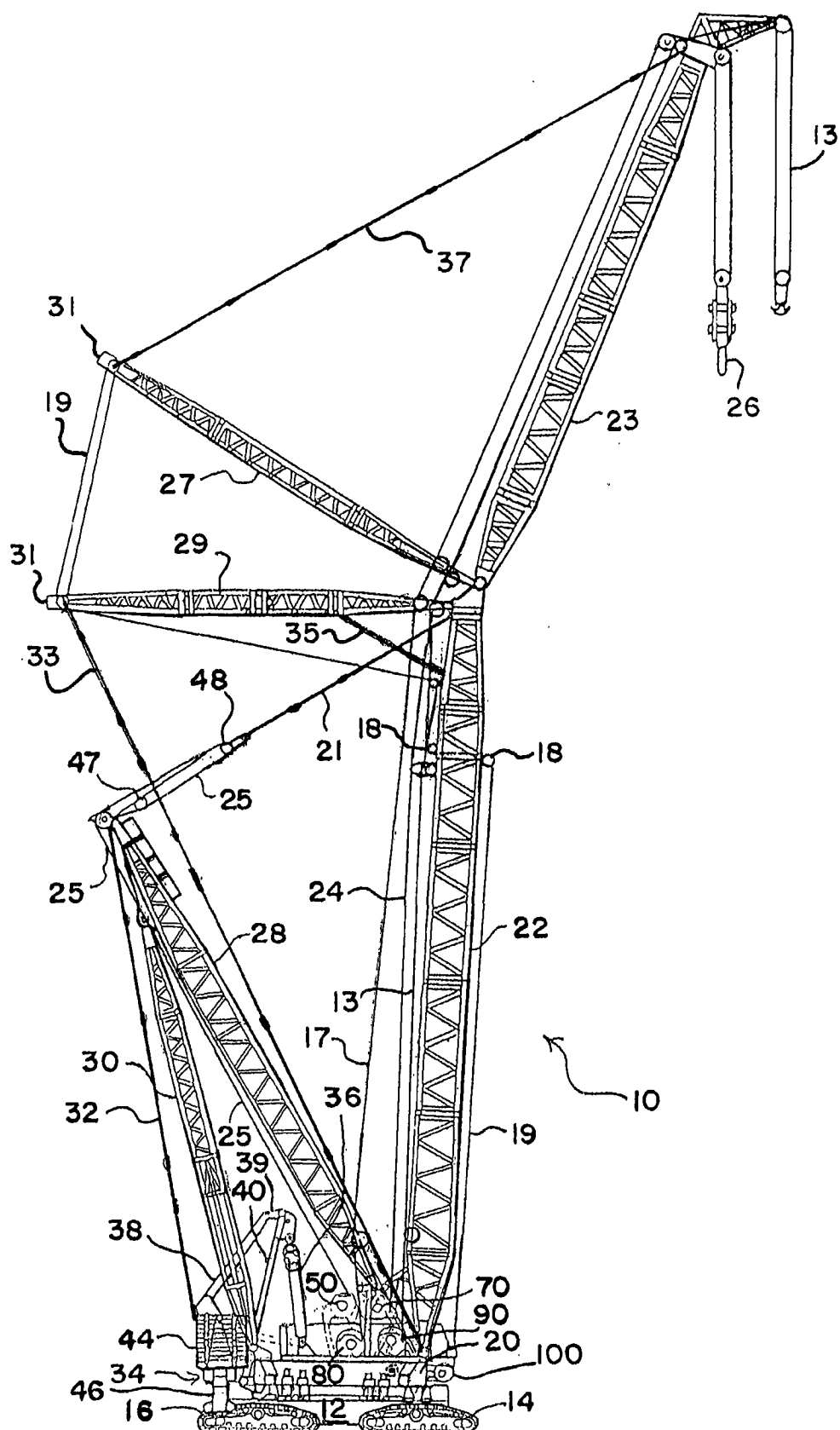


图 1

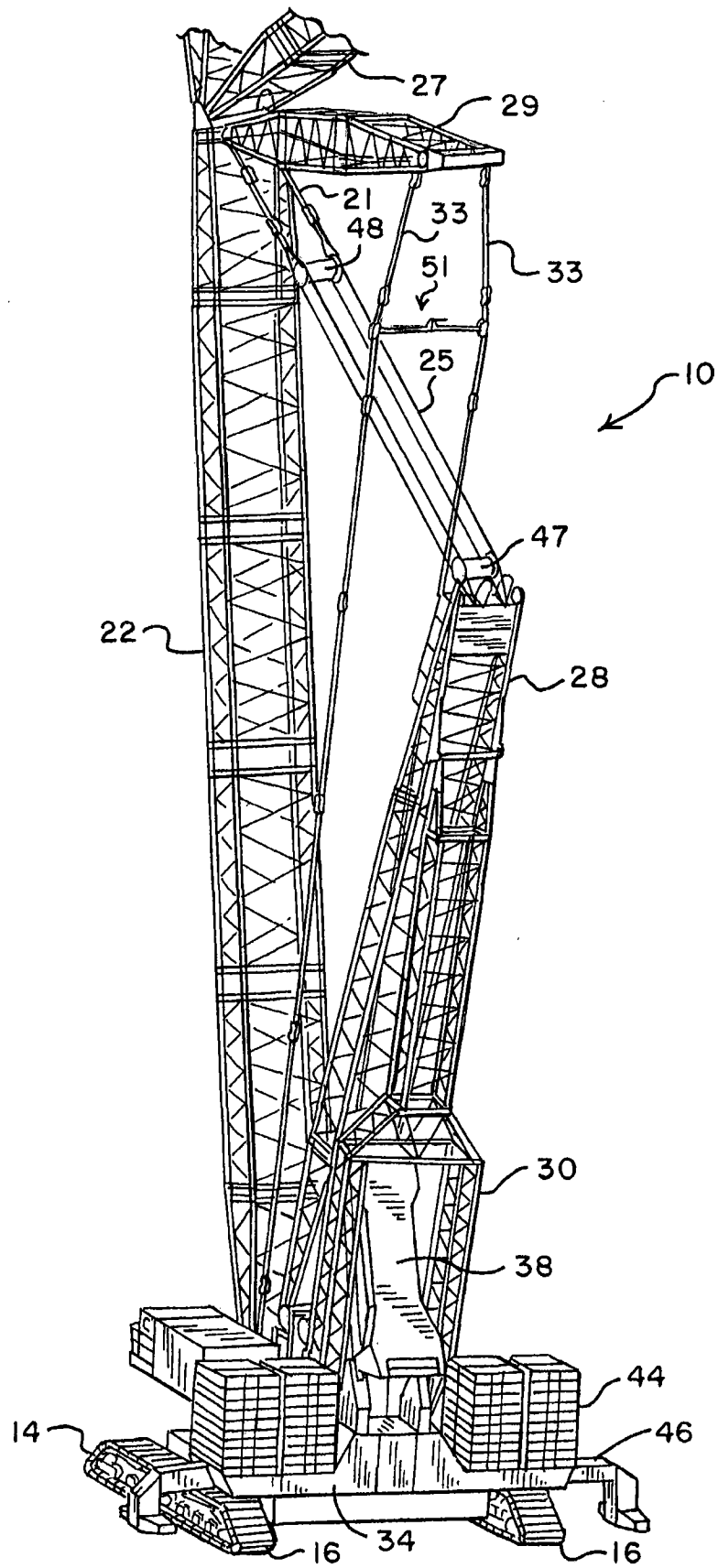


图 2

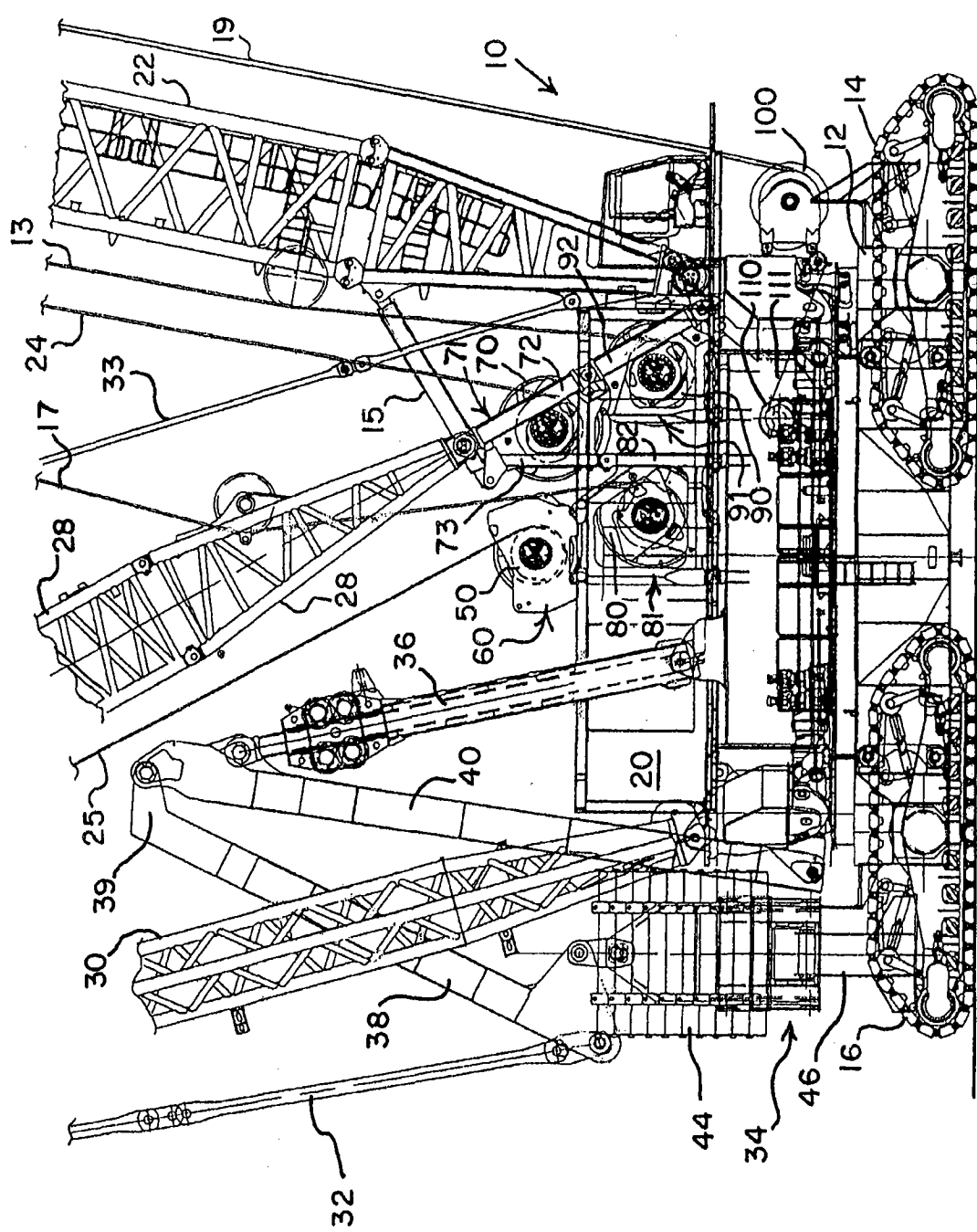


图 3

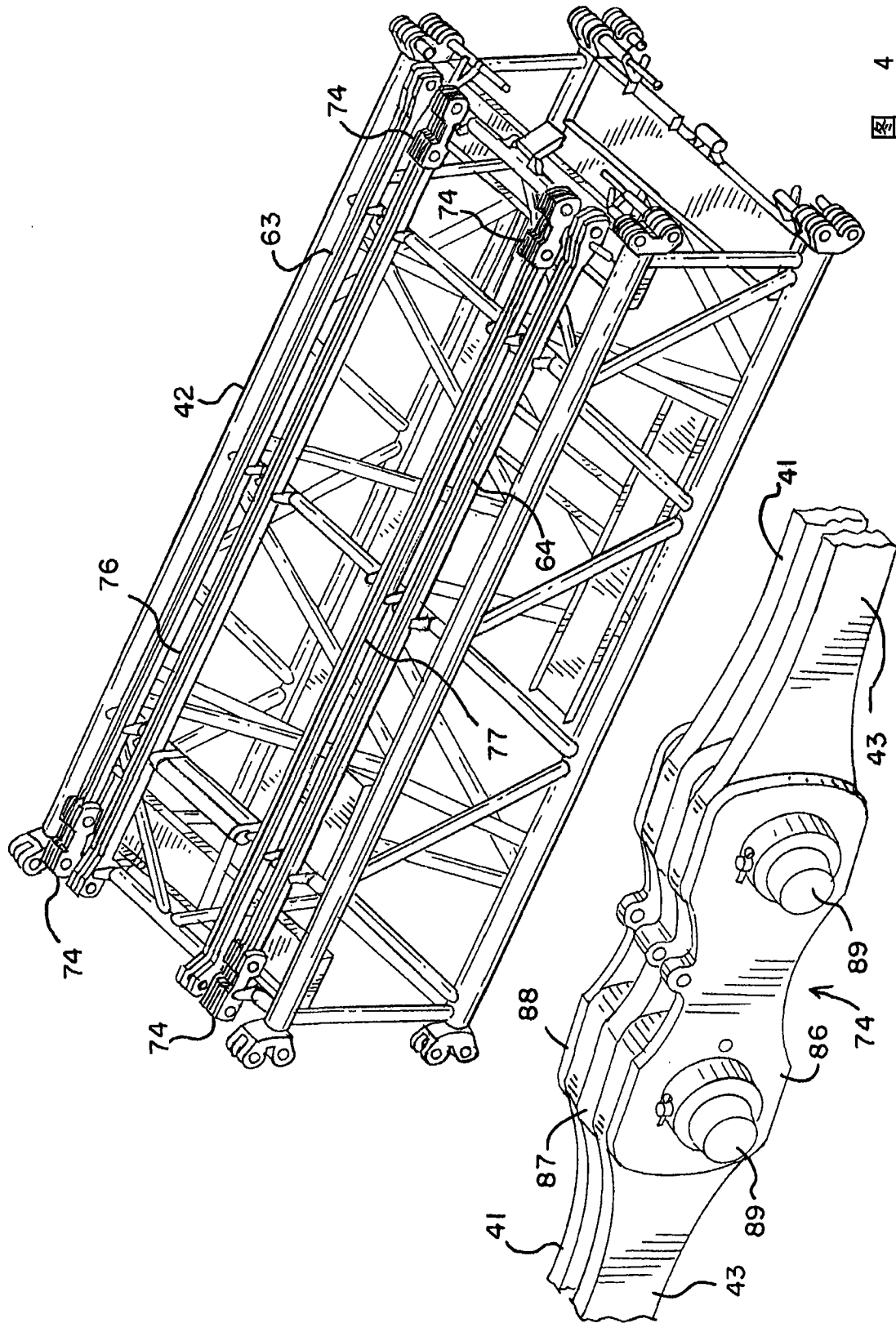


图 4

图 5

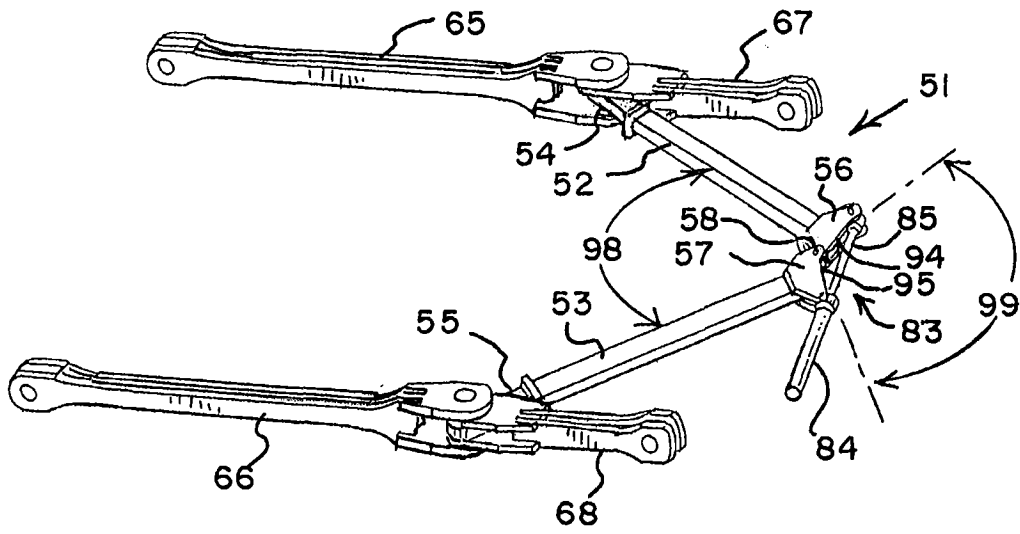


图 6

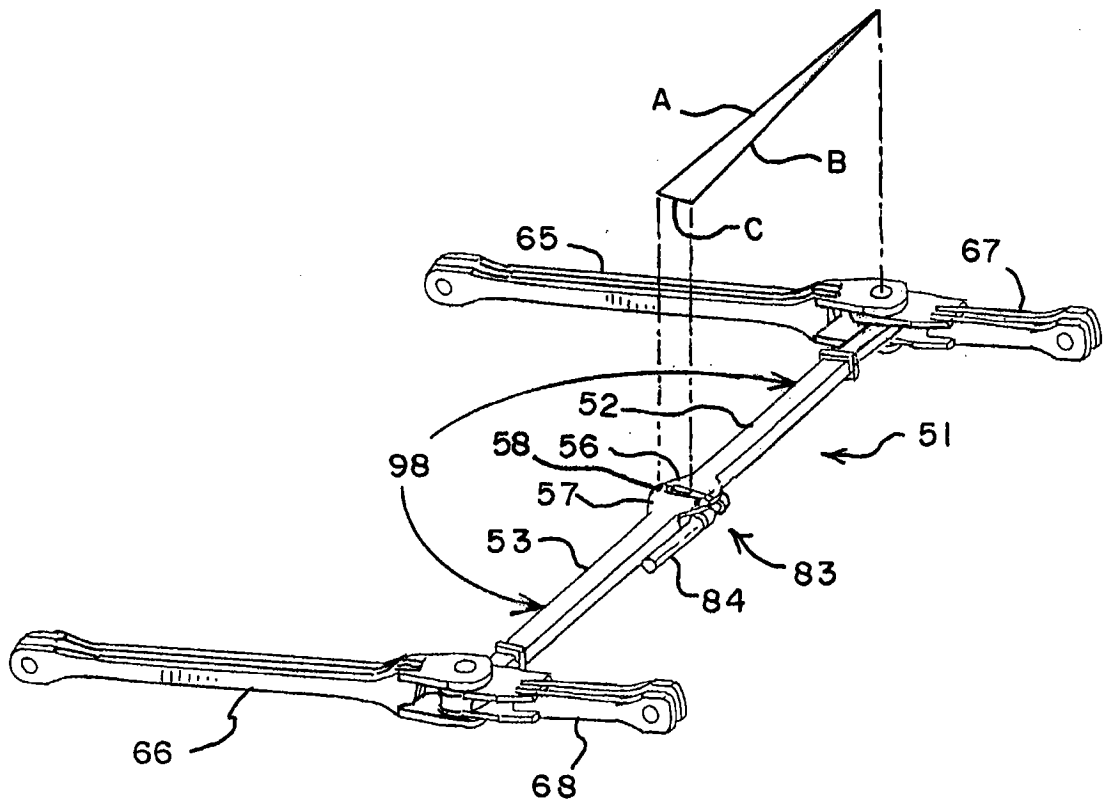


图 7