



# (12)发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 90101023.5

[51] Int.Cl<sup>5</sup>

B66C 23/34

(43) 公开日 1990年9月12日

[22]申请日 90.2.27

[30]优先权

[32]89.2.28 [33]FR [31]8902866

[71]申请人 波泰股份有限公司

地址 法国沙博尼耶尔莱班

[72]发明人 弗朗西斯·阿切罗

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
代理部  
代理人 石小梅

说明书页数: 11 附图页数: 11

[54]发明名称 具有三段相互铰接的起重臂的折叠式  
起重机

[57]摘要

一种具有由三段组成的分配式起重臂的起重机，装有一根起重臂折叠和展开的机动钢索 45，此钢索通过支架组件 16、26 连接起重臂第二段与底段，该钢索固定在安置于起重臂底段上的后支架 16 顶端，并在分置于起重臂第二段上的前支架 26 的顶端 34 和后支架 16 的顶端 21 之间构成一滑轮组 60，依次通过对称布置的一些滑轮 47、49、50、53、55、56、57，然后通过由后支架顶端支承的滑轮组件 58、59，最后卷到位于起重臂底段后端的起重臂折叠和展开绞盘 44 卷筒上。

<16>

## 权 利 要 求 书

---

1. 一种具有由三段(12、13、14)组成的起重臂的可折叠式起重机,至少具有一机动的起重臂折叠和展开钢索(45),此钢索通过支架组件(16、26、38)连接起重臂第二段(13)和起重臂底段(12),其特征是:机动的起重臂折叠和展开钢索(45)固定(在点46)在安置于起重臂底段(12)上的起重臂后支架(16)的顶端(21)上,并在从安装一直延续到工作状态的过程中,在安置于起重臂第二段(13)上的起重臂前支架(26)顶端(34)和起重臂后支架(16)顶端(21)之间通过以下方式形成一滑轮组,即先通过侧向支承在起重臂前支架(26)顶端(34)上具有水平轴(48)的第一滑轮(47);再通过侧向支承在起重臂后支架(16)顶端(21)上具有水平轴(51、52)的第二滑轮(49、50),此滑轮基本上与前一滑轮(47)对直;再通过支承在起重臂后支架(16)上具有垂直于上述轴(51、52)的轴(54)的第三滑轮,此滑轮基本上位于后支架(16)的平面内,装在后支架顶端和后支架与起重臂底段(12)的铰接点(17)之间后支架的对称轴上;再按对称的路线返回到侧向支承在起重臂后支架(16)顶端(21)上的第四滑轮(55、56)上,此滑轮与第二滑轮(49、50)同轴设置;再通过侧向支承在起重臂前支架(26)顶端(34)上的第五滑轮(57),此滑轮和第一滑轮(47)同轴设置;最后通过由起重臂后支架(16)顶端(21)所支承的、至少由两个滑轮(58、59)构成的组件,这两滑轮与第二和第四滑轮(49、55和50、56)同轴设置;

然后卷在位于起重臂底段(12)后端的起重臂折叠和展开绞盘(44)的卷筒上。

2. 按照权利要求1所述的可折叠式起重机,其特征是:起重臂后支架(16)呈门框形,其底部铰接(在点17)在起重臂底段(12)的后端上,后支架(16)折靠在起重臂底段(12)的上弦(18)上,并在点(19)处锁定在折靠起重臂底段(12)的状态下,并由一长度固定的挠性拉力构件(20)保持在竖立状态下,此拉力构件将后支架顶端(21)连接在起重臂底段(12)的前部上弦(18)的点(22)上。

3. 按照权利要求2所述的可折叠起重机,其特征是:起重臂前支架(26)呈门框形,其底部铰接(在点27)在起重臂第二段(13)的后端上,折靠在起重臂第二段(13)的上弦(28)上,并锁定在折靠起重臂第二段(13)的状态下,此前支架还通过一长度固定的可折叠的系杆(30)保持在竖立状态下,此系杆将前支架顶端(34)连接在起重臂顶段(14)上弦(36)的点(35)上,连接过程中经过起重臂顶段(14)支架(38)顶端(37),此支架(38)呈门框形,其底部铰接(在点39)在起重臂第二段(13)的前部上。

4. 按照权利要求3所述的可折叠起重机,其特征是:可折叠的系杆(30)由三部分(31、32、33)构成,形成一个系统,可使起重臂顶段(14)折靠在起重臂第二段(13)的下面,其第一部分(31)是钢索,将起重臂前支架(26)的顶端(34)连接在起重臂顶段支架(38)的顶端(37)上,其第二和第三部分构成一个由两个连杆(32、33)构成的组件,此两连杆各以其一

端彼此铰接（在点40），此组件以其两端连接起重臂顶段支架（38）的顶端（37）和起重臂顶段（14）上弦（36）的点（35）。

5. 按照权利要求1至4中任一个所述的可折叠式起重机，其特征是：还配备有装置（75），用以使起重臂第二段（13）与起重臂顶段（14）的相应上弦（28和36）的端头暂时相互接合。

6. 按照权利要求1所述的可折叠式起重机，其特征是：前后支架（26，16）相应的顶端（34、21）由一挠性拉力构件（77）连接，此挠性拉力构件在起重臂（11）的三段（12、13、14）对直而处于水平分配的工作状态时是张紧的。

7 按照权利要求1所述的可折叠起重机 其特征是：该起重机还包括有可拆卸的连杆（76），用以在起重臂的两段（12和13）相互成直角布置并需在安装中连接成一体时将起重臂底段（12）和起重臂第二段（13）相应的上弦（18、28）端头连接起来。

8. 按照权利要求1所述的可折叠式起重机，其特征是：在起重臂折叠和展开滑轮组（60）中，支承在起重臂后支架（16）顶端（21）上的第二滑轮和第四滑轮是双滑轮（49、50和55、56），起重臂折叠和展开的机动钢索（45）可以从各双滑轮中的一个滑轮转移到另一个滑轮上。

9. 按照权利要求1所述的可折叠式起重机，其特征是：起重臂（11）的折叠和展开滑轮组（60）可用以在地面上通过加接至少一根起重臂加长段（78）来加长起重臂（11）而不用拆卸起重机。

具有三段相互铰接的起重臂的  
折叠式起重机

本发明涉及一种可折叠的起重机，特别是有可伸缩支撑柱的起重机，它配备有一铰接在支撑柱顶端并在工作状态下具有分配作用的起重臂，即装有一可分配载荷的小车。起重臂由相互铰接的三段构成。按已知的方式，起重机具有一起重臂折叠和展开装置，此装置将后牵制索的操纵（主要是借助于一起重臂的举升滑轮组）与一附加钢索相结合，后者和独立的机动装置相连接，直接作用在起重臂上，从而使起重臂可以不受支撑柱伸出状态的影响，随起重机所处的环境，进行折叠或展开，使起重臂各段采取各种相对的位置。

已知有一种上述类型的起重机，其机动的起重臂折叠和展开钢索形成一滑轮组。当起重机处于工作状态时，这钢索就成为前后支架顶端的连接系杆。这种安排使得仅有的一个装置具有两种功能，即在安装/拆卸时可用以折叠和展开起重臂，在工作时可用作连接系杆，

其主要的缺点是不能使两种功能都很合理。例如，如果钢索的粗细按工作时连接系杆的功能来确定，对安装/拆卸时折叠和展开的功能来说，尺寸肯定就太大了，因此用于起重臂折叠和展开滑轮组的滑轮和绞盘，其尺寸也就过大。

此外，上面提到的已知起重机，不拆卸起重机，就不能简单地在地上添加起重臂加长段来接长起重臂。

本发明的目的是解决上述存在的问题，其方法是设置另一起重臂

折叠和展开滑轮组，通过一组改型的支架，将起重臂的第二段和底段连接起来。此外，此起重臂折叠和展开滑轮组和起重臂第三段的折叠和展开装置相结合，可以不拆下起重机，就对由三段相互铰接的起重臂简单地在地面上在第三段的顶端上漆加起重臂加长段，从而加长起重臂。

为此，本发明具有三段相互铰接的起重臂的折叠式起重机，其特征为机动的起重臂折叠和展开钢索固定在安置于起重臂底段上的后支架顶端上，并在从安装一直延续到工作状态的过程中，在安置于起重臂第二段上的前支架顶端和后支架顶端之间通过以下方式形成一滑轮组：先通过侧向支承在前支架顶端上具有水平轴的第一滑轮；再通过侧向支承在支架顶端上具有水平轴的第二滑轮，此滑轮基本上和前一滑轮对直；再通过支承在后支架上的第三滑轮，此滑轮具有垂直于上述水平轴的轴，安置在后支架的平面中，装在后支架顶端和后支架在起重臂底段上的铰接点之间后支架的对称轴上；再按对称的路线返回到侧向支承在后支架顶端上并与第二滑轮同轴设置的第四滑轮上，再通过侧向支承在前支架顶端上并与第一滑轮同轴设置的第五滑轮，最后通过一个至少由两个滑轮构成的组件，这两个滑轮由后支架顶端支承，与第二和第四滑轮同轴设置，然后绕在一起起重臂折叠和展开铰盘的卷筒上，此铰盘装在起重臂底段的后端。

按照本发明所推荐的一种实施形式，后支架呈门框形，其底部与起重臂底段的后端铰接，因此可折靠在起重臂底段的上弦上，并在此折叠状态下锁定在起重臂的底段上，此后支架还可由一长度固定且连接其顶端和起重臂底段前部上弦上一点的刚性拉力构件保持在竖立状态下。

与此相仿,前支架也呈门框形,其底部与起重臂第二段的后端铰接,因此可折叠在起重臂第二段的上弦上,并在这折叠状态下锁定在起重臂第二段上,此支架还可由一长度固定的可折叠系杆保持在竖立状态下,此系杆其顶端连接到起重臂顶段上弦上的一点上,连接时此系杆经过起重臂顶段的门框形支架的顶端,此支架的底部与起重臂第二段的前部铰接。

将起重臂顶段和前支架顶端相连接的可展开的系杆,最好由三个部分组成,形成一个系统,使起重臂顶段可以折叠到起重臂第二段的下面;其第一部分为一钢索,连接前支架顶端和起重臂顶段支架的顶端,其第二和第三部分是二根连杆,形成一个组件,此两连杆以其一端相互铰接,以其另一端分别连接起重臂顶段支架的顶端和起重臂顶段的上弦。

作为另一补充特征,当起重臂第二段和起重臂顶段对直时,可通过一个构件将起重臂第二段和顶段的上弦端头彼此接合。

作为另一特征,前后支架的顶端由一挠性拉力构件连接,当起重臂的三段处于彼此对直、水平分配的工作状态时,这系杆是张紧的。

作为又一特征,可通过一根可拆下的连杆,在起重臂底段与起重臂第二段相互之间呈直角布置并要在安装中成为一个整体时,将上述二段的上弦端头暂时连接起来。

作为最后一个有利的特征,起重臂的折叠和展开滑轮组可用在地面上接长起重臂,而不用将起重机拆卸,这时将起重臂第三段放到地面上,就可简单地加装至少一根起重臂加长段。

借助于下文,并参看所附简图,可以较好地了解本发明的目的。下文所述是有三段相互铰接的起重臂的可折叠起重机的一个实施例。

这仅仅是一个例子，没有限制性。

图 1 所示为本发明的一台起重机，处于折叠状态下以便运输。

图 2 是图 1 中 II—II 剖面图，示出了支撑柱与折叠起来以便运的起重臂各段之间的相互位置。

图 3 示出了一起重机，其可伸缩的支撑柱已竖起，但没有伸出；起重臂处于折叠状态，它在绕由起重臂第二段和顶段构成的组件的一个垂直轴转动后贴靠在支撑柱上。

图 4 至图 9 依次示出了起重机安装的若干阶段。

图 10 示出了支撑柱竖起并伸出时的起重机，起重臂全部展开而处于水平的工作状态。

图 11 所示起重机处于可以避开某些障碍物的一个状态。

图 12 示出了起重机的一个状态，在此状态下可以从地面上加装一根或几根起重臂加长段。

图 13 是起重臂折叠和展开滑轮组的透视简图。

图中所示起重机按已知方式具有一固定的或滚动的底盘 1，它通过一定向装置 2 支承一旋转底盘 3，后者载有一配重块 4 和二根竖起伸缩式支撑柱 7 的撑杆 5 和 6。伸缩式支撑柱 7 由外支撑柱构件 8 和内支撑柱构件 9 组成，后者可在前者的中间滑动。伸缩式支撑柱 7 可以水平放倒而处于运输状态如图 1 所示，也可以竖起而处于垂直状态如图 3 至图 12 所示。在垂直状态下，外支撑柱构件 8 绕一水平轴 10 锁定在旋转底盘 3 的前部。已知支撑柱 7 的伸缩和锁定装置在图上未示出，内支撑柱构件 9 可在外支撑柱构件 8 内滑动，并保持于升高的位置上如图 10 所示。但内支撑柱构件 9 也可以留在支撑柱构件 8 中或处于任何中间的位置。

起重机装有一可折叠的分配式起重臂 1 1，由相互铰接的三段组成。起重臂 1 1 的三段依次称为底段 1 2、第二段 1 3 和顶段 1 4。

按照本发明，起重臂底段 1 2 通过一水平轴 1 5 与内支撑柱构件 9 顶端铰接，可以向前翻折而沿支撑柱 7 垂直放置——见图 3 至 8。起重臂底段 1 2 在其后部具有一门框形起重臂后支架 1 6，后支架的底部通过水平轴 1 7 与起重臂底段 1 2 铰接，在运输和安装时，可以折叠在起重臂底段 1 2 的上弦 1 8 上，并可在点 1 9 处将其锁定在折叠状态下。一根固定长度的挠性拉力构件 2 0 由一钢索或若干相互铰接的刚性链节状零件组成，将起重臂后支架 1 6 的顶端 2 1 与上弦 1 8 上的点 2 2 相连接。

起重臂第二段 1 3 通过一水平轴 2 3 铰接在起重臂底段 1 2 上。此水平轴处于起重臂底段 1 2 和起重臂第二段 1 3 相应的下弦 2 4 和 2 5 的水平面上，起重臂第二段在其后部具有门框形起重臂前支架 2 6，其底部通过所述起重臂第二段 1 3 上的水平轴 2 7 铰接，在运输和安装状态下，可以翻折贴靠在这第二段 1 3 的上弦 2 8 上并在此翻折状态下锁定在点 2 9 上。由若干部分 3 1、3 2 和 3 3 构成、长度固定的系杆 3 0 将起重臂前支架 2 6 的顶端 3 4 与起重臂顶段 1 4 上弦 3 6 上的点 3 5 连接。系杆 3 0 的第一部分 3 1 由一长度固定的钢索构成，连接起重臂的前支架 2 6 的顶端 3 4 和起重臂顶段的门框形支架 3 8 的顶端 3 7。支架 3 8 的底部铰接在位于起重臂第二段 1 3 前部的一水平轴 3 9 铰接上。系杆 3 0 的另两个部分为两根连杆 3 2、3 3，连杆各以其一端通过一水平轴 4 0 相互铰接，以其另一端连接起重臂顶段的支架 3 8 顶端 3 7 与顶段 1 4 的上弦 3 6 上的点 3 5。由三部分 3 1、3 2 和 3 3 构成的系杆 3 0 可使起重臂顶段

14 翻折到起重臂第二段 13 的下面。

起重臂顶段 14 通过一水平轴 41 与起重臂第二段 13 铰接，此水平轴处于下弦 25 和 42 的水平面上。起重臂顶段系由系杆 30 保持在其位置上，在其自由端 43 上带有已知的全部必要的构件（图上未示出），用以实现载荷的分配和举升。

起重机按已知方式装有一举升绞盘、一分配绞盘和一安装绞盘，图上未示出。安装绞盘保证支撑柱 7 的竖立和伸出。

此外，特别如图 13 所示，起重机装有一起重臂 11 的折叠和展开绞盘 44，安置在起重臂底段 12 的后面，一根起重臂折叠和展开钢索 45 固定（在点 46 上）在起重臂后支架 16 的顶端 21 上，并先通过侧向支承在起重臂前支架 26 顶端 34 上具有水平轴 48 的第一滑轮 47；再通过侧向支承在起重臂后支架 16 顶端 21 上具有水平轴 51、52 的第二双滑轮 49、50，此双滑轮基本上和前一滑轮对直；再通过一具有垂直于轴 51 和 52 的轴 54 的第三滑轮 53，此滑轮由起重臂后支架 16 支承，并安置在后支架 16 顶端 21 和后支架 16 在起重臂底段 12 上的铰接处 17 之间后支架 16 的对称轴上；再按对称的路线返回到具有水平轴 51、52 的第四双滑轮 55、56 上，此双滑轮侧向支承在起重臂后支架 16 的顶端 21 上，并和第二双滑轮 49、50 同轴设置；再通过具有水平轴 48 的第五滑轮 57，此滑轮侧向支承在起重臂前支架 26 的顶端 34 上，与第一滑轮 47 同轴设置，并基本上和滑轮 55、56 对直；然后通过由起重臂后支架 16 顶端 21 支承并和滑轮 49、55 和 50、56 同轴设置的双滑轮组件 58 和 59；最后钢索绕在起重臂折叠和展开绞盘 44 的卷筒上。这样，钢索 45 构成一起重臂折叠

和展开滑轮组 6 0，将起重臂前支架 2 6 和起重臂后支架 1 6 的相应顶端 3 4、2 1 连接起来。

最后，起重机按已知方式装备有一起重臂 1 1 的举升滑轮组 6 1，将旋转底盘 3 的后部 6 2 与由两刚性支架 6 5 和 6 6 构成的组件 6 4 相连接。刚性支架 6 5 和 6 6 有一铰接在内支撑柱构件 9 顶端后部点 6 7 上的端头，而另外二个端头分别为 6 8 和 6 9，它们之间由二根相互在点 7 2 上铰接的连杆 7 0 和 7 1 连接起来。支架 6 5 的位于其最后面的端头 6 8 构成支架组件 6 4 的点的顶端，而另一支架 6 6 的端头 6 9 构成与系杆 7 3 的连接点，此系杆连接支架组件 6 4 和起重臂后支架 1 6 的顶端 2 1。

在图 1 所示的状态下，伸缩式支撑柱 7 放倒在水平位置上，内支撑柱构件 9 收缩在外支撑柱构件 8 之中，铰接在内支撑柱构件 9 顶端点 1 5 上的起重臂底段 1 2 折叠在支撑杆 7 上，起重臂的第二段 1 3 和起重臂顶段 1 4 沿起重臂底段 1 2 彼此折叠在一起，它们位于图 2 剖面中所示的位置。

从这一状态开始，起重机的安装按下文所述进行：

在已知的安装第一阶段（图上未示出），借助于安装绞盘将包括处于收缩状态的伸缩式支撑柱 7 和处于折叠状态的起重臂 1 1 在内的组件竖起而处于垂直状态。将外支撑柱构件 8 锁定在旋转底盘 3 上的点 1 0 上。在此状态下，借助于一可抽出的垂直轴（图上未示出）将由起重臂第二段 1 3 和起重臂顶段 1 4 构成的组件绕上弦 1 8 和 2 8 转动，使其处于图 3 所示的状态下。

在图 3 所示状态下，起重臂的第二段 1 3 借助于一可抽出的水平轴 7 4 与起重臂底段 1 2 铰接，此水平轴处于上弦 1 8 和 2 8 的水平

面上。起重臂后支架 1 6 折靠在起重臂底段 1 2 的上弦 1 8 上，并锁定在点 1 9 上。起重臂前支架 2 6 折靠在起重臂第二段 1 3 的上弦 2 8 上，并锁定在点 2 9 上。起重臂顶段支架 3 8 折放在起重臂第二段 1 3 的前面，使系杆 3 0 的各部分 3 1、3 2 和 3 3 取相应于起重臂段 1 3 和 1 4 的外部形状。

在安装的第二阶段，将支撑柱 7 伸出，举升起重臂底段 1 2，并将起重臂 1 1 独立而不受限制地展开，这样，就可使起重机处于多种工作状态，如图 4 至图 9 说明所推荐的一种安装方式。

在起重机处于图 3 所示状态的情况下，将钢索 4 5 从起重臂折叠和展开绞盘 4 4 上放出。这样，一边通过滑轮 4 9、5 0 和 5 5、5 6，另一边通过滑轮 4 7 和 5 7，就可使连接起重臂后支架 1 6 顶端 2 1 及起重臂前支架 2 6 顶端 3 4 的滑轮组 6 0 松开，在起重臂段 1 3 和 1 4 本身重量的作用下，组件 1 3、1 4 就绕铰接轴 7 4 转动，一直到起重臂底段 1 2 和起重臂第二段 1 3 的相应下弦 2 4 和 2 5 的端头接触为止，如图 4 所示。这时，起重臂顶端 1 4，在与起重臂顶段支架 3 8 连接的系杆 3 0 的作用下，绕其与起重臂第二段 1 3 的铰接轴 4 1 转动而展开。

这时，在地面上就可将连接起重臂底段 1 2 和起重臂第二段 1 3 的相应下弦 2 4 和 2 5 的铰接轴 2 3 插入。起重臂第二段 1 3 便和起重臂底段 1 2 绕为一体。将滑轮组 6 0 的钢索 4 5 从起重臂折叠和展开绞盘 4 4 上稍微放松一下，即可松开和抽出将起重臂前支架 2 6 锁定在起重臂第二段 1 3 上的轴 2 9。

在图 5 所示的状态下，松开起重臂前支架 2 6 的锁定机构，从起重臂折叠和展开绞盘 4 4 上卷起钢索 4 5，使起重臂前支架 2 6 竖

起，然后在使起重臂顶段支架38撑起的系杆30的作用下，使起重臂顶段14绕其与第二起重臂13铰接的轴41转动而举起。在这一阶段结束时，起重臂段13和14对直并在上弦28和36的接触点用一插销75将它们结为一体——见图6。

在这一新的状态下，将连接起重臂底段12和起重臂第二段13的上弦18和28的水平轴24抽出，从起重臂折叠和展开绞盘44上放出滑轮组60的钢索45，一体化的起重臂段组件13和14在该组件本身重量的作用下，绕其与起重臂底段12铰接的轴23转动。

在图7所示的状态下，起重臂段组件13和14基本上处于水平状态，并相对于沿伸缩式支撑柱7基本上处于垂直状态的起重臂底段12成直角。在此状态下，在起重臂底段12和起重臂第二段13的上弦18和28的端头之间，装上刚性的连杆76，将起重臂段13、14组件和起重臂底段12结为一体。

将滑轮组60的钢索45从起重臂折叠和展开绞盘44稍微放松一下，即可松开并抽出将起重臂后支架15锁定在起重臂底段12上的轴19。这时直接通过滑轮组61和举升绞盘，或者间接地通过拉出外支撑柱构件8中的内支撑柱构件9来操纵后牵制索，使支架组件64绕其安置在内支撑柱9顶端后面的铰接轴67转动，张紧连接支架组件64和起重臂后支架16顶端21的连接系杆73，起重臂后支架即竖起，直到张紧挠性系杆20的位置为止——见图8。

在这新的状态下，从起重臂折叠和展开绞盘44稍微张紧一下滑轮组60的钢索45，即可松开并拆下将起重臂段13、14组件与起重臂底段12连成一体的刚性连杆76。

同时或分别操纵举升起重臂 1 1 的滑轮组 6 1 和起重臂折叠和展开滑轮组 6 0，可得到起重臂 1 1 的各种不同的状态，以及起重臂底段 1 2 和组件 1 3、1 4 之间的各种不同的相对位置，作为实施例，可见图 9 所示状态。

继续操纵起重臂 1 1 的举升滑轮组 6 1，直至起重臂底段 1 2 处于水平状态，并操纵起重臂折叠和展开滑轮组 6 0，直至起重臂 1 1 的三段 1 2、1 3、1 4 对直至水平分配的工作状态。

起重臂前支架 2 6 和后支架 1 6 的相应顶端 3 4 和 2 1 由一挠性拉力构件 7 7 相连接，后者当起重臂的三段对直时被张紧并作为工作时的连接系杆——见图 1 0。

在图 1 0 所示状态下，继续通过起重臂折叠和展开绞盘 4 4 操纵滑轮组 6 0，将组件 1 3、1 4 相对于起重臂底段 1 2 举起，例如为了回避在工作过程中遇到的一个障碍物 6 3 即可作此操作——见图 1 1。

此外，如图 1 2 所示，通过起重臂折叠和展开滑轮组 6 0 可以从地面上接长起重臂 1 1，而用不着拆卸起重机只要简单地在起重臂顶段 1 4 的端头上加接一起重臂加长件 7 8 或若干类似的构件即可。

这样，就构成一可折叠的起重机，配备有起重臂折叠和展开滑轮组 6 0，具有合理的结构和明显省力的作用。

显然，在展开的工作状态下，进行与上述相反的操纵过程。就可以把起重机完全折叠起来。

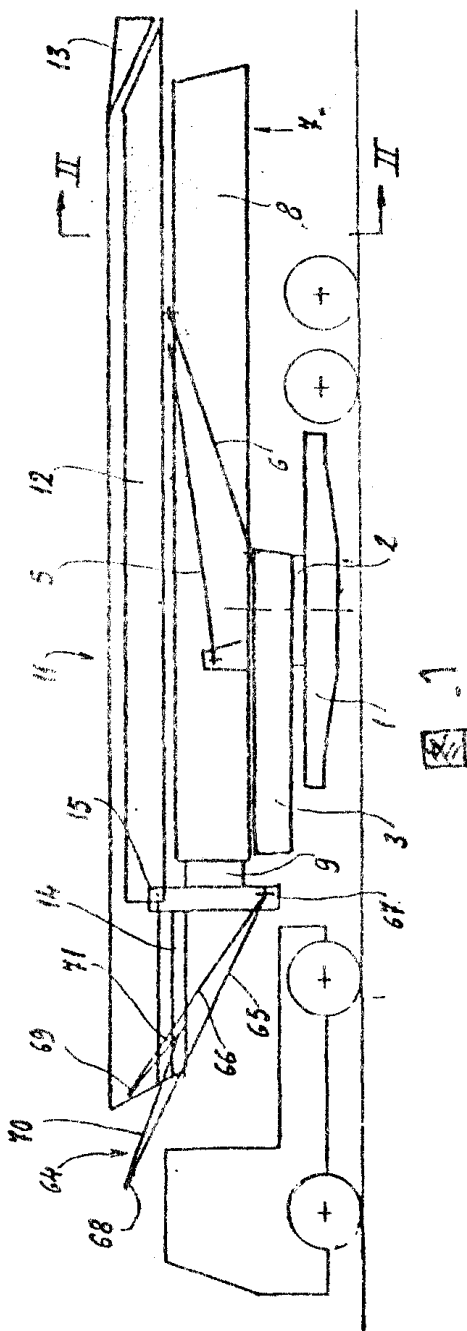
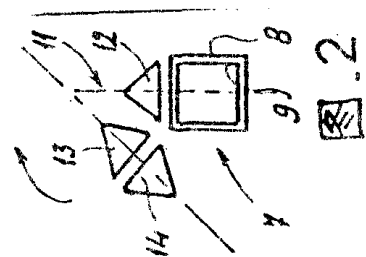
应注意的是，机动的起重臂折叠和展开钢索 4 5，随起重臂 1 1 的不同状态，可以从由起重臂后支架 1 6 顶端 2 1 侧向支承的各双滑轮 4 9、5 0 和 5 5、5 6 中的一个滑轮转移到另一滑轮。具体来说

在图3至图7所示各阶段的情况下，钢索45通过滑轮50和56。当提升后支架16时，钢索45逐步离开滑轮50和56而转移到滑轮49和55上。在图8至图12所示的各阶段的情况下，钢索45通过滑轮49和55。

从以上所述可知，起重臂11的举升和展开可以在支撑柱7伸出的任何状态下，甚至在伸出的过程中进行。特别是，在后牵制索上没有起重臂举升滑轮组的情况下，在第一阶段，支撑柱7的伸出使支架组件64的顶端68和旋转底盘3的后部62之间的后牵制索张紧，而在第二阶段，随施加在起重臂11的折叠和展开滑轮组60上的作用，则使起重臂11升起而取某种展开的状态。

当然，本发明不仅限于上述可折叠式起重臂起重机的一种实施形式，这种形式是作为例子提出的。相反，它包括根据同一原理的所有变型，特别是对于各种不同的挠性系杆或可折叠系杆20、30和77可以采用各种不同结构形式。

# 说 明 书 附 图



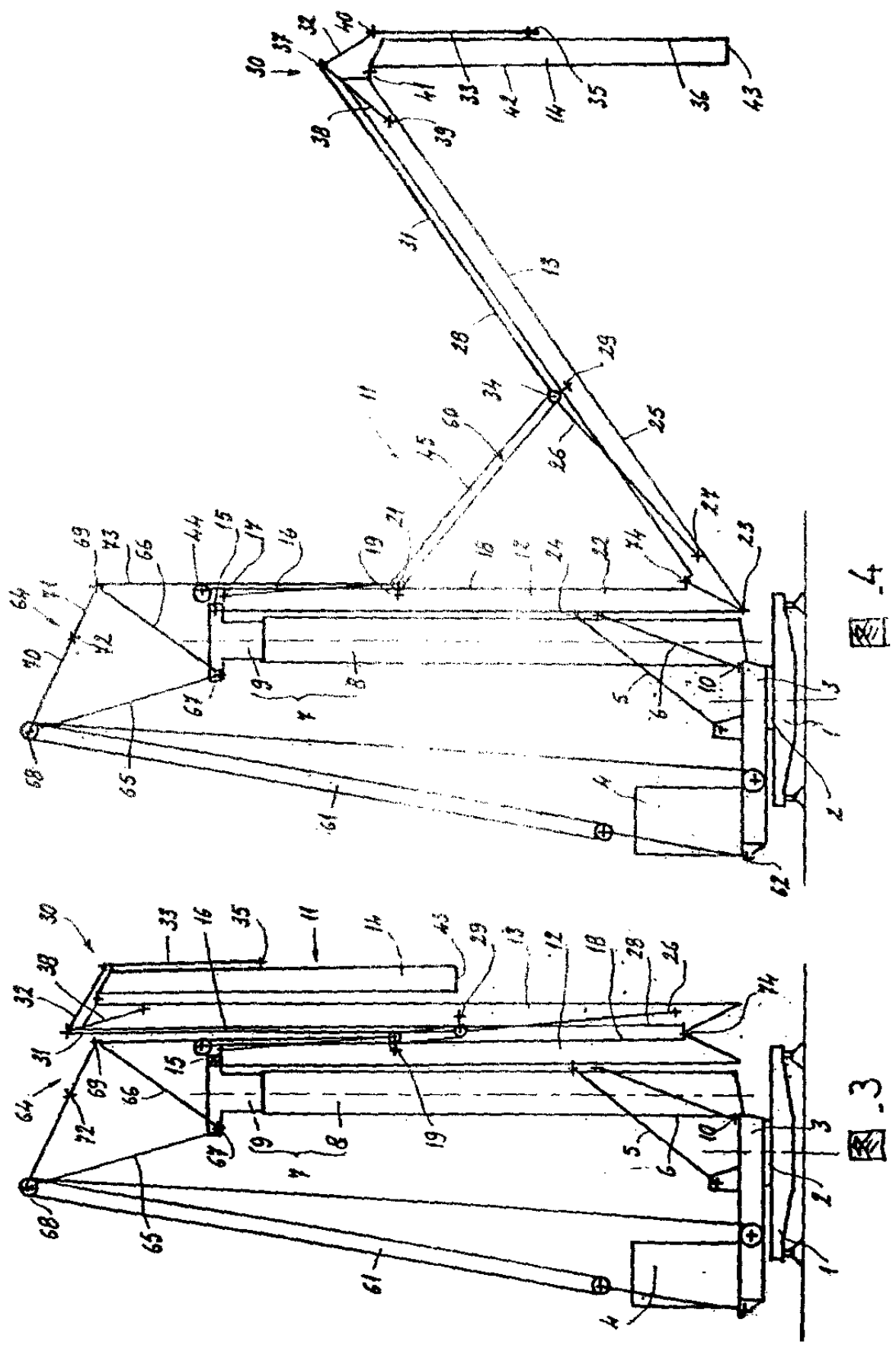
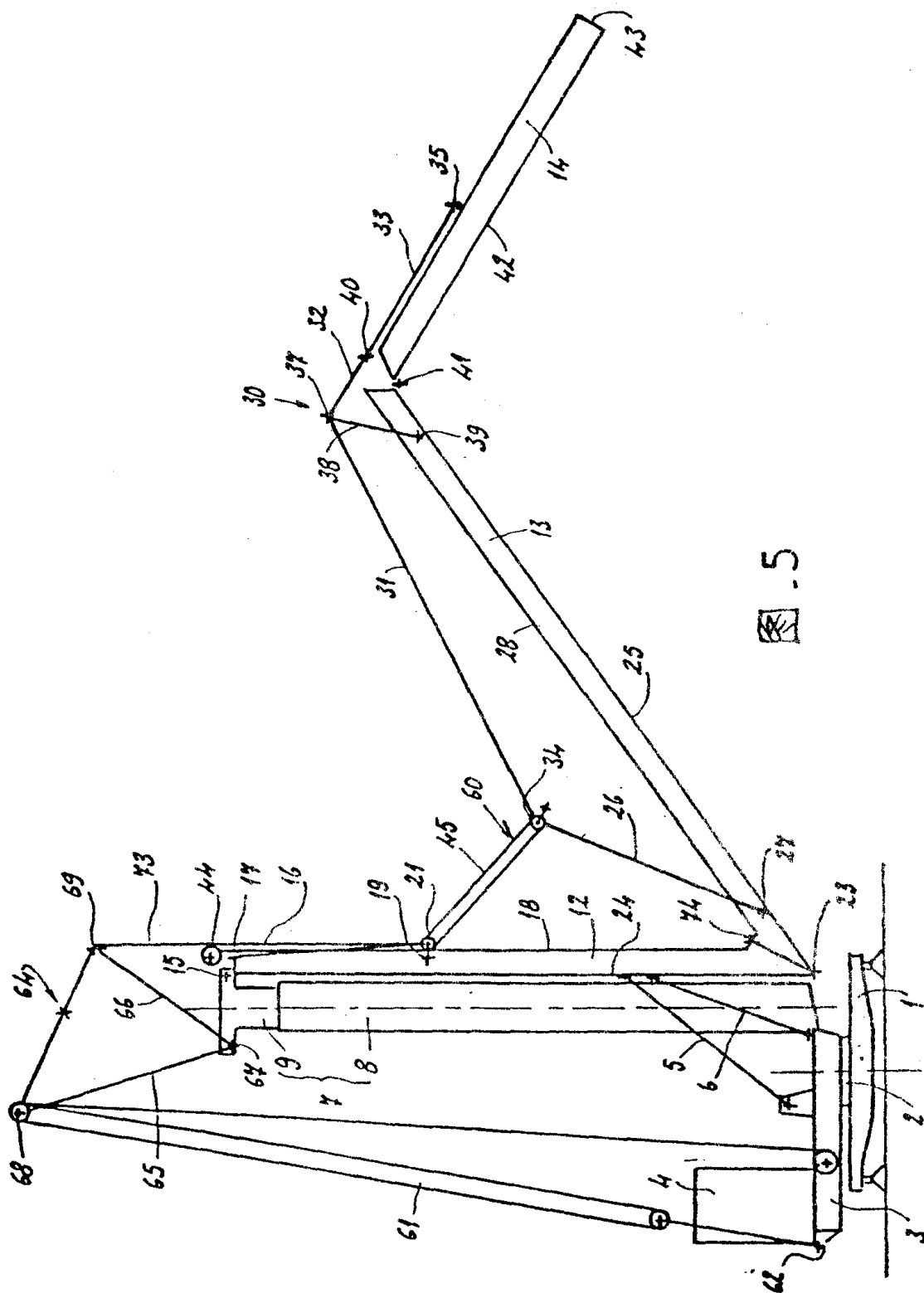


Fig. 4

Fig. 3



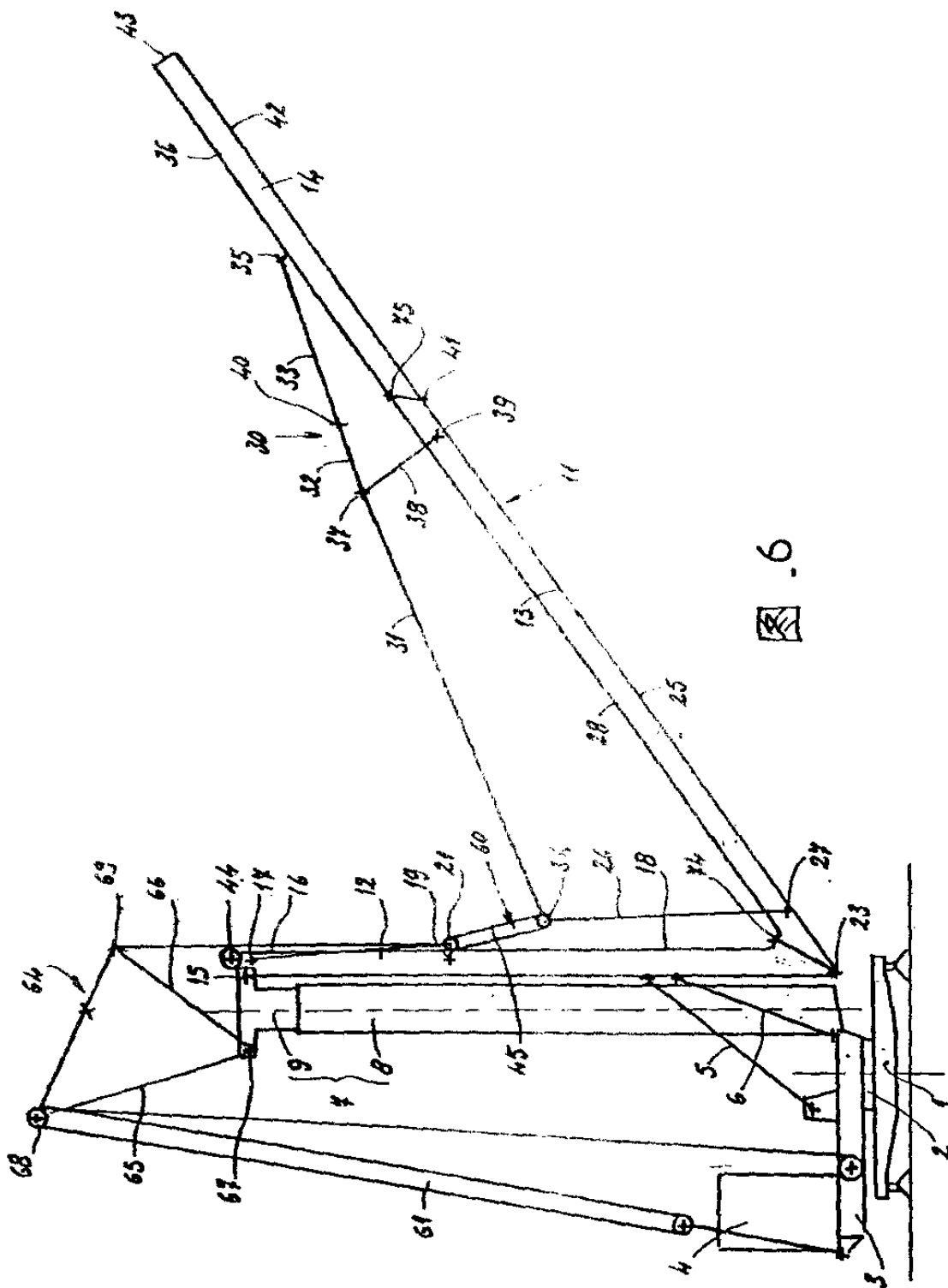
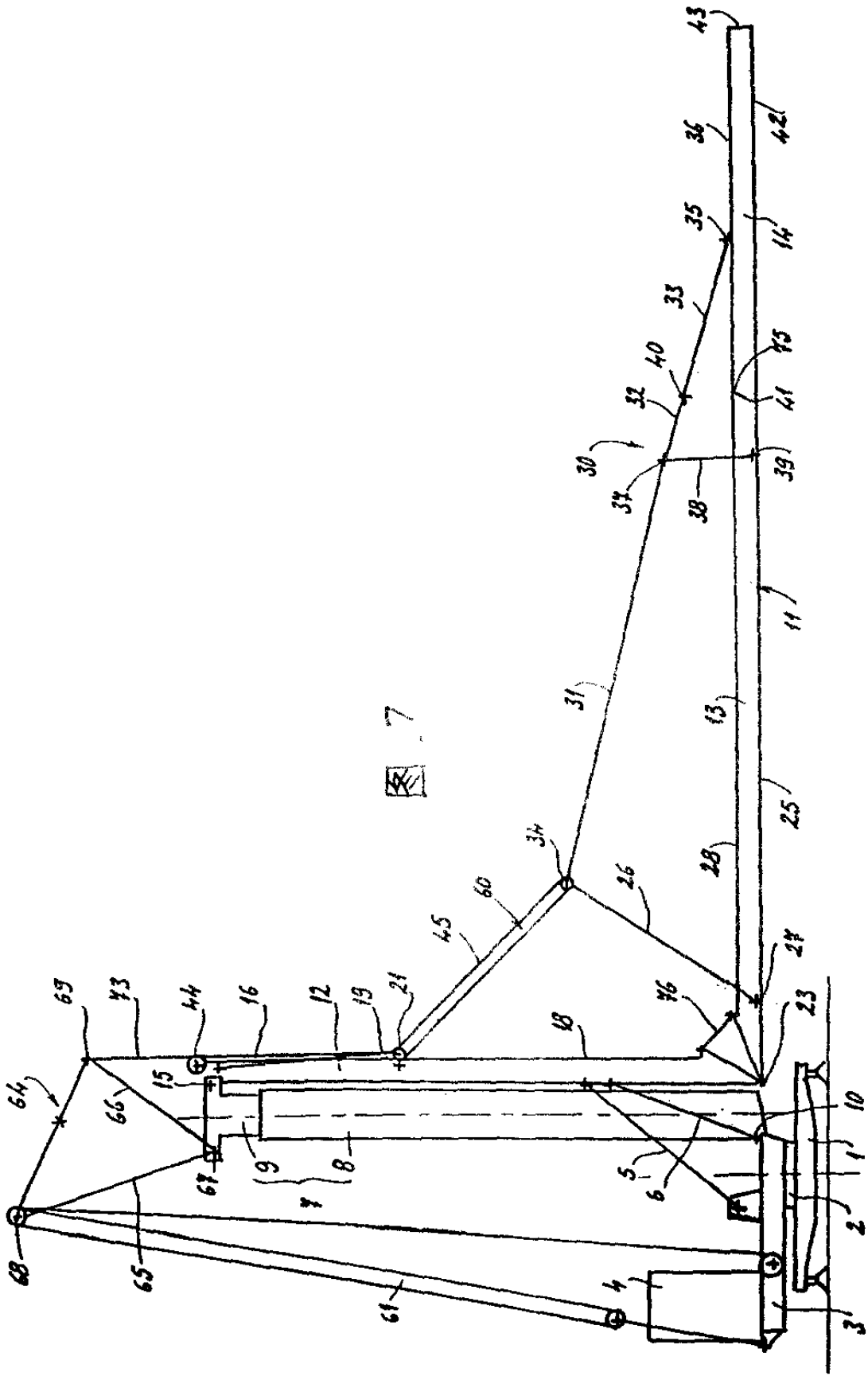
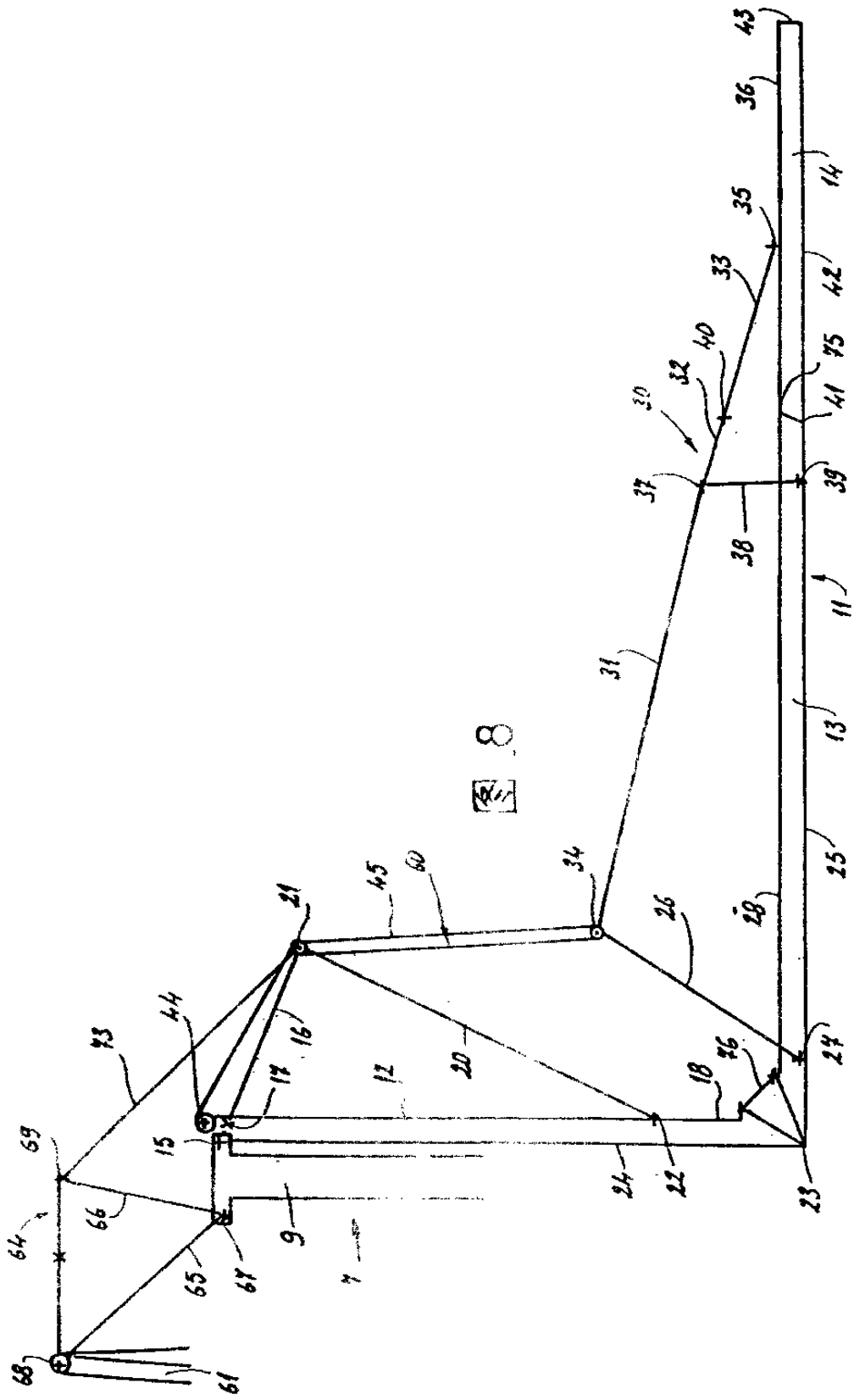


图 6





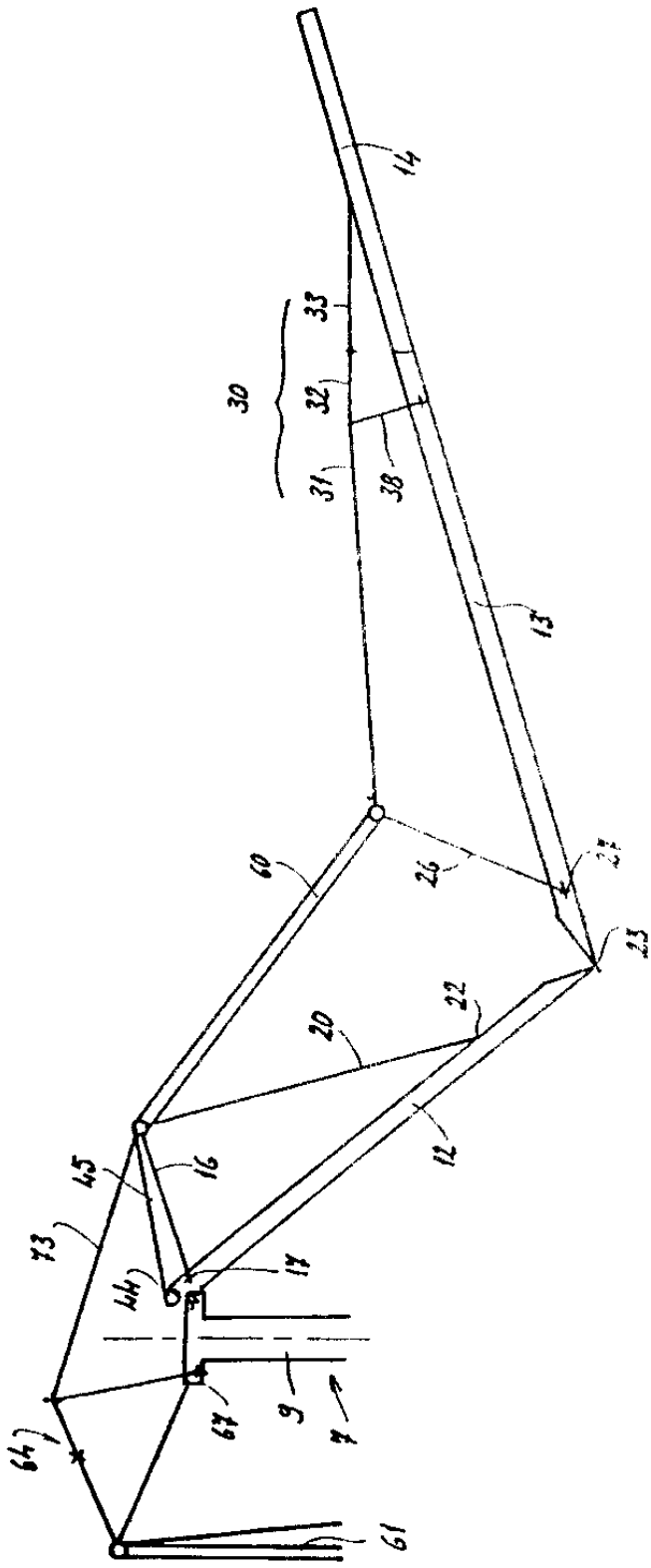


图 9

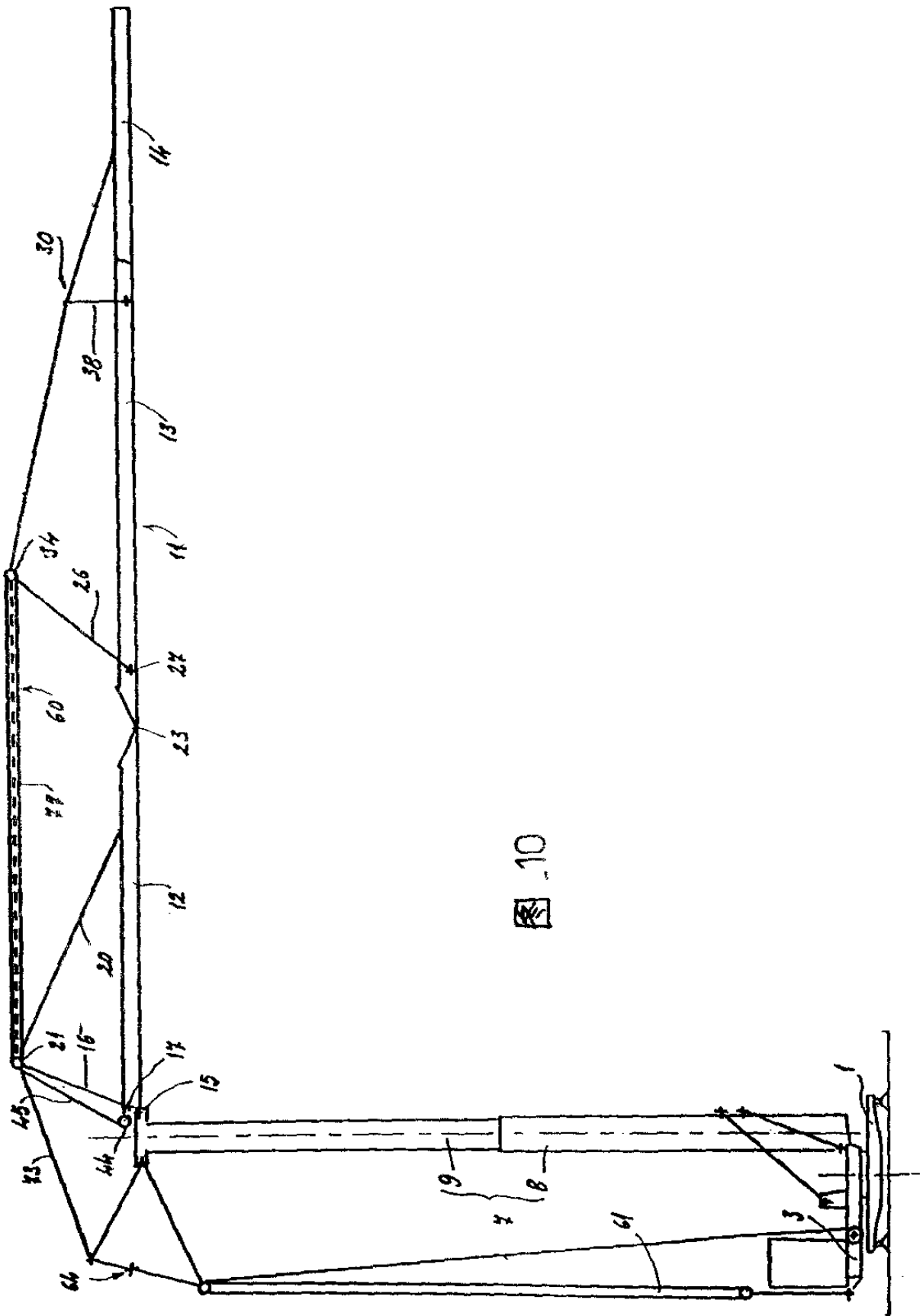


图 10

