

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B66C 13/08 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780042430.8

[43] 公开日 2009年9月16日

[11] 公开号 CN 101535167A

[22] 申请日 2007.11.13

[21] 申请号 200780042430.8

[30] 优先权

[32] 2006.11.14 [33] JP [31] 307404/2006

[86] 国际申请 PCT/JP2007/071952 2007.11.13

[87] 国际公布 WO2008/059809 日 2008.5.22

[85] 进入国家阶段日期 2009.5.14

[71] 申请人 住友重机械工程服务株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 佐佐木修

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 许玉顺 胡建新

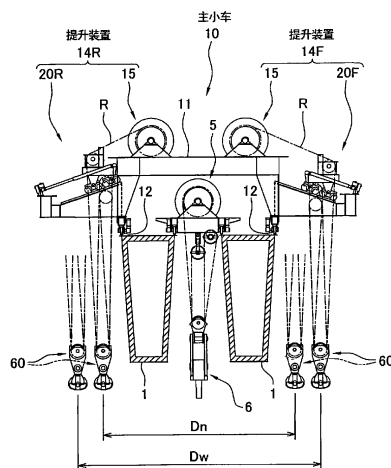
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 12 页

[54] 发明名称

桥式起重机

[57] 摘要

提供一种能够容易地进行吊起的重物的微小量的前后移动的桥式起重机。该桥式起重机的主小车(10)在主梁(1)上行走,在主小车(10)的小车台车(11)上设有提升装置(14F、14R)和导向滑轮移动机构(20F、20R),提升装置(14F、14R)包括有绞车(15)、从绞车(15)抽出并卷回的绳索(R)以及绕过绳索(R)的钩(60),导向滑轮移动机构(20F、20R)具有使滑轮台车(30)向主梁(1)的前后前进或者后退的伸出台(21)及其前进后退机构(35),所述滑轮台车(30)上安装有被绳索(R)的中间绕过的导向滑轮(41~44, 51~54)。



1. 一种桥式起重机，主小车在主梁上行走，其特征在于，
在上述主小车的小车台车上设有提升装置和导向滑轮移动机构，
上述提升装置包括有绞车、从该绞车抽出并卷回的绳索以及该绳索所
绕过的钩，

上述导向滑轮移动机构具有：导向滑轮，被上述绳索的中间绕过；以
及移动机构，使该导向滑轮向与上述主梁的长度方向正交的方向前进或后
退的。

2. 如权利要求 1 所述的桥式起重机，其特征在于，
上述移动机构包括有固定在上述小车台车上的伸出台、在该伸出台的
上面行走的滑轮台车以及该滑轮台车的前进后退机构，

上述伸出台的基端固定在上述小车台车上，上述伸出台的前端向与上
述主梁的长度方向正交的方向突出，

上述滑轮台车上安装有上述导向滑轮。

3. 如权利要求 2 所述的桥式起重机，其特征在于，
上述伸出台中上的上述滑轮台车的行走路面从基端开始向前端下倾，
并且该行走路面的水平长度和垂直高度的比，与在上述导向滑轮和上述钩
之间的绳索数量和在上述导向滑轮和上述绞车之间的绳索数量的比一致。

4. 如权利要求 1 所述的桥式起重机，其特征在于，
分别设置有前方用和后方用的上述提升装置和上述导向滑轮移动机
构，前方用的导向滑轮机构设置在上述主梁的前方侧，后方用的导向滑轮
机构设置在上述主梁的后方侧。

桥式起重机

技术领域

本发明涉及桥式起重机。更详细地讲，涉及一种通过刚脚和摇脚来支撑主梁（girder）的两端，并且小车（trolley）在主梁上行走（横行），用悬挂于小车的钩来吊起货物的桥式起重机。

背景技术

如非专利文献 1 所述，桥式起重机除了用于码头装卸和造船之外，还有的用于一般装卸，而且在主梁上行走的小车使用主小车和副小车 2 台小车。

2 台小车能够单独移动，也能够同时连动移动。对于大的货物或船体段块，用 2 个钩合吊（共吊り）重物，并且能够提升或降下一个钩而使重物倾斜。

多数情况下，在副小车上悬挂从主梁的中央伸出的 1 个钩，在主小车上从主梁的上面的前后两侧悬挂 2 个钩，在主小车上搭载的提升装置和/或导向滑轮被固定配置。

根据图 11～图 12，对上述那样的以往例中的一例进行说明。

如图 12 所示的桥式起重机 C 包括主梁 1、在主梁 1 的一端固定的刚脚 2 以及在另一端通过销来安装的摇脚 3。主小车 100 和副小车 5 在设置于主梁 1 的导轨上行走。

如图 11 所示，副小车 5 在主梁 1 的中央部行走，在中央部的空隙处通过绳索（rope）悬挂着钩 6。

主小车 100 在主梁 1 的两侧的导轨上行走，在小车台车 101 上载置有 2 台绞车 102。此外，在小车台车 101 的前后方向（与主梁 1 正交的方向）的两端部安装有导向滑轮（guide sheave）103、104，从各绞车 102 放出（放出レ）的绳索悬挂着钩 105。由于与前后的绞车 102 分别对应的导向滑轮 103、104 的安装位置是固定的，因此 2 个钩 105 的前后方向的间隔 d 是不

变的。

根据以上的结构，例如，在造船厂使用分段建造法（ブロック工法）来建造船体时，在对由2个钩105合吊的大型的段块（ブロック）仅进行少量移动从而使其与建造中的船体结合的情况下，必须移动整个桥式起重机C，因此很难进行微小量的移动。

非专利文献1：新版 机械工学便览 C3—搬运机械 19页

发明内容

本发明鉴于上述问题，目的在于提供一种能够容易地使吊起重物进行微小量的前后移动以及小量的旋转移动的桥式起重机。

第1发明的桥式起重机是主小车在主梁上行走的桥式起重机，其特征在于，在上述主小车的小车台车上设有提升装置和导向滑轮移动机构，上述提升装置包括有绞车、从该绞车抽出并卷回的绳索以及该绳索所绕过的钩，上述导向滑轮移动机构具有：导向滑轮，被上述绳索的中间绕过；以及移动机构，使该导向滑轮向与上述主梁的长度方向正交的方向前进或后退的。

第2发明的桥式起重机如第1发明所述的桥式起重机，其特征在于，上述移动机构包括有固定在上述小车台车上的伸出台、在该伸出台的上面行走的滑轮台车以及该滑轮台车的前进后退机构，上述伸出台的基端固定在上述小车台车上，上述伸出台的前端向与上述主梁的长度方向正交的方向突出，上述滑轮台车上安装有上述导向滑轮。

第3发明的桥式起重机如第2发明所述的桥式起重机，其特征在于，上述伸出台中上的上述滑轮台车的行走路面从基端开始向前端下倾，并且该行走路面的水平长度和垂直高度的比，与在上述导向滑轮和上述钩之间的绳索数量和在上述导向滑轮和上述绞车之间的绳索数量的比一致。

第4发明的桥式起重机如第1发明所述的桥式起重机，其特征在于，上述提升装置和上述导向滑轮移动机构分别设置有前方用和后方用的，前方用的导向滑轮机构设置在上述主梁的前方侧，后方用的导向滑轮机构设置在上述主梁的后方侧。

发明的效果

根据第 1 发明, 若通过移动机构使导向滑轮移动机构的导向滑轮前进后退, 则导向滑轮会远离或接近主梁, 因此从绕过导向滑轮的绳索所垂下的钩也会远离或接近主梁。因此, 即使不移动桥式起重机主体也能够仅使钩前后移动, 从而能够使吊起的重物进行微小量的移动, 由此能够提高装卸作业的效率。此外, 在主小车和副小车合吊的情况下, 通过使主小车的导向滑轮进行微小量的前进后退, 能够使吊起的重物进行小量的旋转, 因此能够提高重量物的组装作业的效率。

根据第 2 发明, 若滑轮台车在伸出台的上面行走, 则安装在滑轮台车上的导向滑轮也移动, 但由于其移动方向与伸出台的方向相同, 都是朝着与主梁的长度方向正交的方向, 因此导向滑轮会远离或接近主梁。因此, 钩也会远离或接近主梁, 从而能够进行吊起的重物的微小量移动。

根据第 3 发明, 由于伸出台的行走路面下倾, 因此, 绳索通过伸出台上的导向滑轮的高度位置变低, 能够补偿因导向滑轮前进而变短的导向滑轮和钩之间的绳索长度。因此, 即使滑轮台车前进后退, 钩的高度也不会改变, 从而能够容易地进行装卸作业。此外, 若使在导向滑轮和绞车之间的绳索张力和在导向滑轮和钩之间的绳索张力的平衡, 与伸出台的倾斜比率一致, 则由于绳索张力的合力垂直作用在伸出台的行走路面上, 因此不需要增大滑轮台车的前进后退驱动力。

根据第 4 发明, 提升装置和导向滑轮移动机构都设置有前方用和后方用的一对, 从而能够利用 2 个钩对长大货物进行合吊, 而且通过使前后的导向滑轮向相同方向移动, 对长大吊起的重物也能够进行微小量的移动和小量的旋转, 因此能够高效地进行装卸作业。

附图说明

图 1 是本发明的一个实施方式的主小车的侧视图。

图 2 是图 1 中的导向滑轮移动机构的放大侧视图。

图 3 是从同导向滑轮移动机构的斜上方观察到的立体图。

图 4 是从同导向滑轮移动机构的斜后方观察到的立体图。

图 5 是从同导向滑轮移动机构的斜下方观察到的立体图。

图 6 是滑轮台车 30 和钩 60 的主视图。

图 7 是滑轮台车 30 中的导向滑轮移位 (shift) 机构的俯视图。

图 8 是卷筒 (drum) 16、滑轮台车 30 和钩 60 之间的绳索的穿绕路线图。

图 9 是本发明的桥式起重机中的小量旋转作业的说明图。

图 10 是本发明的桥式起重机中绳索张力的平衡的说明图。

图 11 是以往的主小车的侧视图。

图 12 是以往的桥式起重机的立体图。

附图标记的说明

- | | |
|-------|----------|
| 1 | 主梁 |
| 10 | 主小车 |
| 11 | 小车台车 |
| 15 | 绞车 |
| 16 | 卷筒 |
| 20 | 导向滑轮移动机构 |
| 21 | 伸出台 |
| 22 | 导轨 |
| 30 | 滑轮台车 |
| 33 | 车轮 |
| 35 | 前进后退机构 |
| 41~44 | 导向滑轮 |
| 51~54 | 导向滑轮 |
| 61~66 | 滑轮 |
| 60 | 钩 |

具体实施方式

接着，基于附图对本发明的实施方式进行说明。

在本发明的桥式起重机中，由于包括有主梁、刚脚和摇脚的起重机主体以及副小车与图 12 所示的以往例相比没有改变，因此，下面仅对主小车进行说明。

图 1 是本发明的一个实施方式的主小车的侧视图。

在图 1 中，1 是主梁，由左右 2 根横主梁（桁）构成，在中央部具有空隙。在主梁 1 的中央部，与以往例相同，副小车 5 在与纸面垂直的方向上行走，在中央部的空隙中通过绳索来悬挂钩 6。

作为本发明的特征的主小车 10 具有以下的结构。

小车台车 11 具有车轮 12，能够在设置于主梁 1 的导轨 13（参照图 2）上沿垂直于纸面的方向行走。

在上述小车台车 11 上设置有 2 台提升装置 14F、14R 和 2 台导向滑轮移动机构 20F、20R。图中右侧是前方用的部分，在从主梁 1 的前面向前方突出的位置吊下钩 60。图中左侧是后方用的部分，在从主梁 1 的后面向后方突出的位置吊下钩 60。

各提升装置都包括有绞车 15、绳索 R 和钩 60。另外，这样的结构与以往例相同。上述导向滑轮移动机构 20F、20R 具有移动机构，该移动机构使上述绳索 R 的中间所绕过的导向滑轮朝着相对于主梁 1 的长度方向垂直的方向（前方或后方）前进或者后退。

上述导向滑轮移动机构 20F、20R 包括引导从上述绞车 15 抽出的绳索 R 的导向滑轮以及使该导向滑轮相对于主梁 1 前进后退的移动机构。该移动机构包括有伸出台 21、滑轮台车 30 以及滑轮台车 30 的前进后退机构。

各伸出台 21 被固定在小车台车 11 上，其前端向外侧突出。即，图中右侧的伸出台 21 向前方突出，图中左侧的伸出台 21 向后方突出。而且，滑轮台车 30 的特征在于，在伸出台 21 上以远离主梁 1 或接近主梁 1 的方式进行移动。

在图 1 中，右侧是滑轮台车 30 前进后的位置，左侧是滑轮台车 30 后退之后的位置。由于前方和后方的导向滑轮移动机构 20F、20R 是相同的结构，因此，以下仅对后方的导向滑轮移动机构 20R 进行说明。

图 2 是图 1 中的导向滑轮移动机构的放大侧视图。

如图 2 所示，伸出台 21 的基部固定在小车台车 11 的脚部，前端向外伸出。伸出台 21 的上面朝向外侧而向下倾斜，在该倾斜面上安装有成为行走路面的导轨 22。对于维持钩 60 的高度一定或者减小滑轮台车 30 的驱动力而言，该导轨 22 的水平长度 x 和垂直高度 y 是重要的技术要素，这一点

将在后面详细说明。

图 3 是从同导向滑轮移动机构的斜上方观察到的立体图。图 4 是从同导向滑轮移动机构的斜后方观察到的立体图。图 5 是从同导向滑轮移动机构的斜下方观察到的立体图。图 6 是滑轮台车 30 和钩 60 的主视图。图 7 是滑轮台车 30 中的导向滑轮移位机构的俯视图。

如图 3 以及图 6 所示，伸出台 21 和导轨 22 左右设置有一对。而且，滑轮台车 30 具有左右一对的侧部架 31、31，连结该一对的侧部架 31、31 的中央架 32，以及轴支在侧部架 31 上的车轮 33。车轮 33 在上述伸出台 21 的导轨 22 上转动。

35 是作为前进后退机构的丝杠螺母机构。

在上述伸出台 21 的前端部和上述滑轮台车 30 的后端部之间，连接有望远镜式的伸缩筒 36，在其内部内置有丝杠和长的螺母筒。而且，若通过安装在伸出台 21 的前端部的马达 37 和减速器 38 来使丝杠旋转，则由于丝杠进退，能够使滑轮台车 30 进退。

另外，作为前进后退机构，不仅限于丝杠螺母机构，也可以使用缸机构等其他的进退机构。

如图 6 所示，在滑轮台车 30 的中央架 32 的下表面安装有绳索穿绕用的导向滑轮。

45 是均衡器，由水平梁 45a 和垂直梁 45b 构成，垂直梁 45b 可自由摇动地轴支在中央架 32 上，水平梁 45a 可自由摇动地轴支在垂直梁 45b 上。而且，在水平梁 45a 的两端部安装有均衡器滑轮 41、42。通过该均衡器滑轮 41、42 上下位移，能够消除滑轮台车 30 的后述的导向滑轮群和钩 60 的导向滑轮 61~66 之间的绳索长度的不均衡。此外，在均衡器 45 的左右两侧的中央架 32 上安装有固定的导向滑轮 43、44。

如图 6 以及图 7 所示，在中央架 32 的上表面，设有 4 个带移位机构的导向滑轮 51~54。导向滑轮 51、52 是第 1 组，被放置在第 1 保持架(holder) 55 中。导向滑轮 53、54 是第 2 组，被放置在第 2 保持架 56 中。第 1、第 2 保持架 55、56 被 2 根引导棒 57、58 穿通，从而顺利地对左右的行走进行引导。此外，第 1、第 2 保持架 55、56 被 1 根丝杠 59 穿通，并与内置于各保持架的螺母螺合。而且，在丝杠 59 上以中间点为界还刻有左右反向的螺

纹。因此，若丝杠 59 进行正反旋转，则能够使第 1、第 2 保持架 55、56 相互接近或远离。另外，在图 6 中为了避免复杂化，省略了引导棒 58，各保持架 55、56 也仅进行了简略化的图示。

在图 6 中，附图标记 60 是钩，具有 6 个滑轮 61、62、63、64、65、66。在上述滑轮 61~66 和滑轮台车 30 的各导向滑轮 41~44、51~54 之间穿绕有多根绳索 R，其穿绕路线将基于图 8 在后面进行说明。

如图 3 以及图 5 所示的绞车 15 具有卷筒 16、马达 17 和减速机 18，利用马达 17 的动力，卷筒 16 向正反两方向旋转。而且，在绞车 15 的卷筒 16 的一端部卷绕有 2 根绳索 R1、R2，在另一端部卷绕有 2 根绳索 R3、R4。若该卷筒 16 进行正反旋转，则这些绳索 R1~R4 卷出或卷回，使钩 60 上升或下降。另外，对于包括在该卷筒 16 和钩 60 之间的导向滑轮群在内的绳索的穿绕路线，将参照图 8 进行说明。

此外，上述卷筒 16 的旋转经由链 19a、19b、19c 而传递至上述丝杠 59，并使丝杠 59 向正反两方向旋转。因此，由于第 1、第 2 保持架 55、56 对应于从卷筒 16 抽出绳索 R1、R2 的组以及绳索 R3、R4 的组的位置而左右移动，因此很难产生绳索 R1~R4 的杂乱卷绕。

在图 8 中，从绞车 15 的卷筒 16 的一端侧伸出了 2 根绳索 R1、R2，从另一端侧伸出了其他的 2 根绳索 R3、R4。绳索 R1、R2 实际上是 1 根连续的绳索，其中间部分绕过了均衡器 45 的滑轮 41。而且，绳索 R1 侧经由钩 60 的滑轮 65→滑轮台车 30 的滑轮 43→钩 60 的滑轮 61→滑轮台车 30 的滑轮 51 而穿绕在卷筒 16 上，绳索 R2 侧经由钩 60 的滑轮 62→滑轮台车 30 的滑轮 52 而穿绕在卷筒 16 上。

此外，绳索 R3、R4 实际上也是连续的绳索，其中间部分绕过了均衡器 45 的滑轮 42。而且，绳索 R3 侧经由钩 60 的滑轮 66→滑轮台车 30 的滑轮 44→钩 60 的滑轮 64→滑轮台车 30 的滑轮 54 而穿绕在卷筒 16 上，绳索 R4 侧经由钩 60 的滑轮 63→滑轮台车 30 的滑轮 53 而穿绕在卷筒 16 上。

上述的绳索穿绕路线从卷筒 16 至滑轮台车 30 之间的绳索数量是 4 根，在滑轮台车 30 和钩 60 之间的绳索数量是 12 根，绳索数量之比是 1: 3。

另外，该绳索数量之比不仅限于 1: 3，可以是 1: 2 以下，也可以是 1: 4 以上。

接着, 参照图 1, 对本实施方式的提升装置 14F、14R 的使用方法进行说明。

若各提升装置 14F、14R 都使绞车 15 的卷筒 16 旋转并放出绳索 R1~R4, 则能够使钩 60 下降, 若使卷筒 16 反向旋转并卷收绳索 R1~R4, 则能够使钩 60 上升。

若使前后 2 台提升装置 14F、14R 的钩 60、60 同步升降, 则能够吊起货物的两端, 在保持其水平的状态下进行装卸。此外, 在前后 2 台提升装置 14F、14R 中, 若绳索 R1~R4 的卷绕量相互改变, 则前后的钩 60、60 间的高度变化, 能够使吊起的重物倾斜。

如图 1 所示, 若使前方导向滑轮移动机构 20F 的滑轮台车 30 前进并使后方导向滑轮移动机构 20R 的滑轮台车 30 后退, 则前后的钩 60、60 共同向前方移动。此外, 相反地, 若使前方的滑轮台车 30 后退并使后方的滑轮台车 30 前进, 则前后的钩 60、60 共同向后方移动。

利用该动作, 能够在不移动桥式起重机自身的情况下, 使吊起的重物进行微少量的前进后退。此外, 在主小车和副小车进行合吊的情况下, 通过使主小车微少量地前后移动而使吊起的重物小量地旋转, 从而能够高效地进行装卸作业。

参照图 9, 对上述的小量的旋转作业进行详细说明。在该图中, B1 是已设置完成的船体段块, 通过本发明的桥式起重机 C 的主小车 10 和副小车 5 来合吊新的船体段块 B2。在使桥式起重机 C 前进而使船体段块 B2 与已设的船体段块 B1 接近的情况下, 一侧的端面相互接触而另一侧的端面没有接触, 会产生一些间隙 d 。在这种情况下, 若使后侧用的提升装置 14R 的滑轮台车 30 后退 (箭头 Ab 方向), 使船体段块 B2 向箭头 Ar 方向进行小量的旋转, 则能够使端面接触。根据本发明, 由于容易进行这样的小量旋转, 因此使得在造船厂进行的船体段块的组装等时的重量物的微小量位置调整变得容易, 从而能够提高作业效率。

此外, 若使前后的滑轮台车 30、30 都前进, 则 2 根钩 60、60 之间的间隔 Dw 变大, 若使前后的滑轮台车 30、30 都后退, 则 2 根钩 60、60 之间的间隔 Dn 变小, 因此具有能够适应搬运段块的大小来选择适当的起吊位置的优点。

在本发明的导向滑轮移动机构 20F、20R 中，各伸出台 21 的导轨 22 的长度和高度具有使钩 60 的高度保持一定，并使得滑轮台车的前进后退驱动不需要大的驱动力这两个技术意义，下面对这两点进行详细说明。

在上述的实施方式中，导轨 22 是倾斜设置的，但如前所述，其水平长度 x 和垂直高度 y 设定为 3: 1，该数值与从滑轮台车 30 至钩 60 的绳索数量 12 根和从卷筒 16 至滑轮台车 30 的绳索数量 4 根的比率相同。

（钩 60 的高度保持）

在上述结构的情况下，在停止卷筒 16 并且滑轮台车 30 向前后移动时，在滑轮台车 30 的导向滑轮 41~44 至钩 60 之间的绳索会产生伸缩，而通过滑轮台车 30 向低位置的移动，该伸缩会被等量地吸收。因此，钩 60 的高度不变，从而能够在不改变吊起的重物的高度的情况下，在水平方向进行微小量的送出。因此，在造船厂进行将大重量的船体段块等组装于建造中的船体上的作业时，能够容易地进行位置对准。

（滑轮台车 30 的驱动力）

图 10 是本发明的桥式起重机的绳索张力的平衡的说明图。

如该图所示，使绳索张力的平衡如下。

滑轮台车 30 的滑轮 51~54 → 向卷筒 16 的张力 $f_h = 1$

滑轮台车 30 的滑轮 51~54 → 向钩 60 的滑轮 61~66 的张力 $f_v = 3$

在上述的情况下，张力 f_h 和张力 f_v 的合力 F 垂直作用在伸出台 21 的导轨 22 上。

这意味着，即使钩的荷重的增减，向滑轮台车 30 的前进后退机构即马达 37 的作用荷重不会变化。因此，马达 37 只要提供支撑住滑轮台车 30 不滚下伸出台 21 的倾斜面的荷重即可，即使钩 60 吊起大荷重，也不需要大的驱动力。

（其他的实施方式）

接着，说明本发明的其他的实施方式。

上述的导轨 22 的水平长度 x 和垂直高度 y 的比率需要与绳索的卷绕数量比一致，对于卷筒 16 和滑轮台车 30 中的导向滑轮 51~54 之间的绳索数量 Y 以及滑轮台车 30 的导向滑轮 41~44 和钩 60 的导向滑轮 51~54 之间的绳索数量 X ，需要使 $x: y = X: Y$ 。

例如，如绳索数量 Y：绳索数量 X 是 1：2，则导轨 22 的水平长度 x 和垂直高度 y 是 1：2 即可，此外，若绳索数量 Y：绳索数量 X 是 1：4，则导轨 22 的水平长度 x 和垂直高度 y 是 1：4 即可。

在上述实施方式中，设置了前方用和后方用的提升装置和导向滑轮移动机构，但也可以仅设置前方用或后方用的设备。

此外，即使设置了前方用和后方用的提升装置，也可以仅在一侧设置导向滑轮移动机构。

即使这样的结构，也能够使前后的钩 60 之间的间隔伸缩，因此虽然吊起的重物的移动量变为两侧设置时的一半，但具有能够进行微小量的前后移动，能够在主小车和副小车合吊时进行小量旋转移动等的优点。

另外，也可以采用不使用副小车 5 的结构，这样的桥式起重机也包含在本发明中。

工业实用性

本发明的桥式起重机能够容易地进行吊起的重物的微小量的前后移动以及小量的旋转移移动，因此能够容易且正确地进行在利用分段建造法来建造船体等时所进行的大型吊起的重物的位置对准。

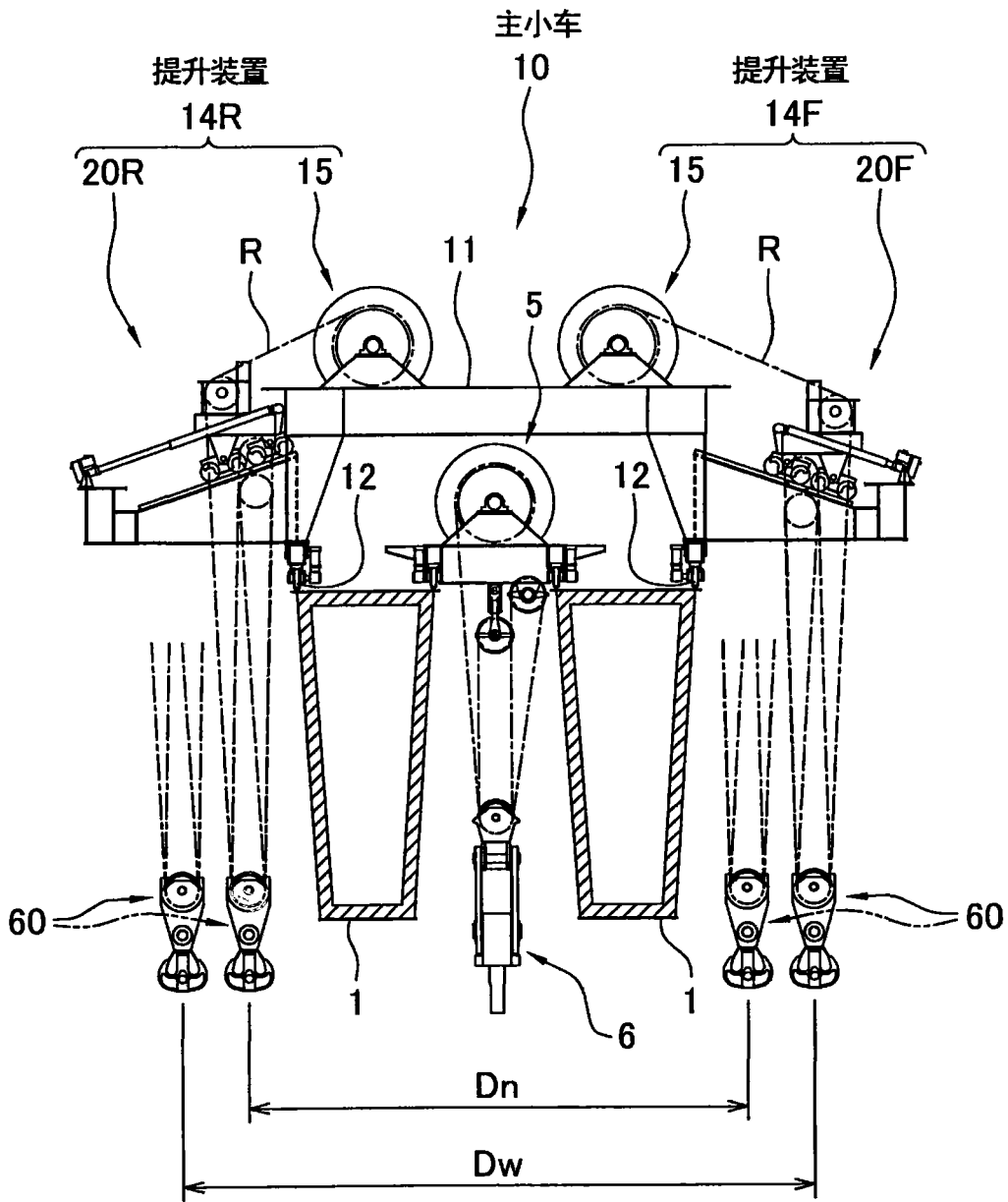


图1

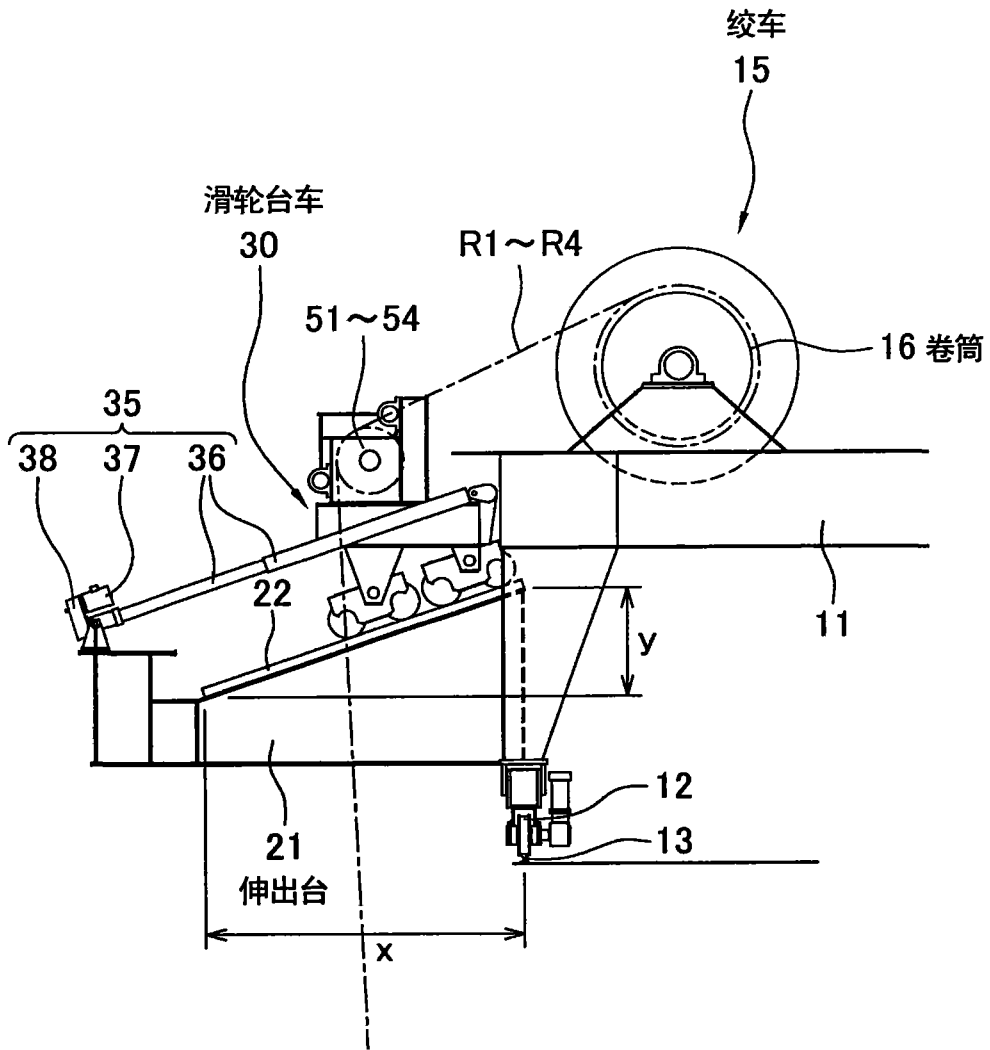


图2

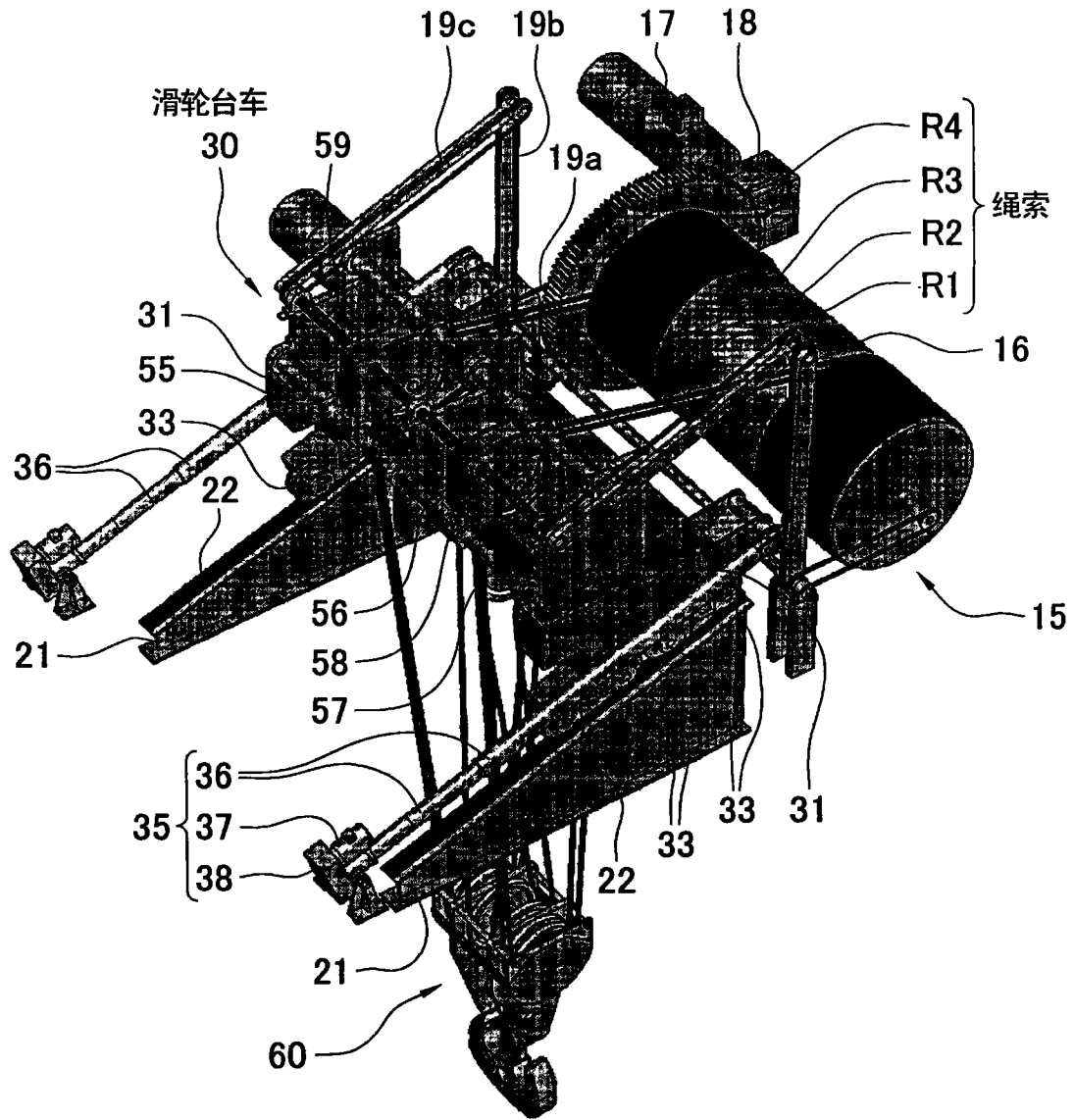


图3

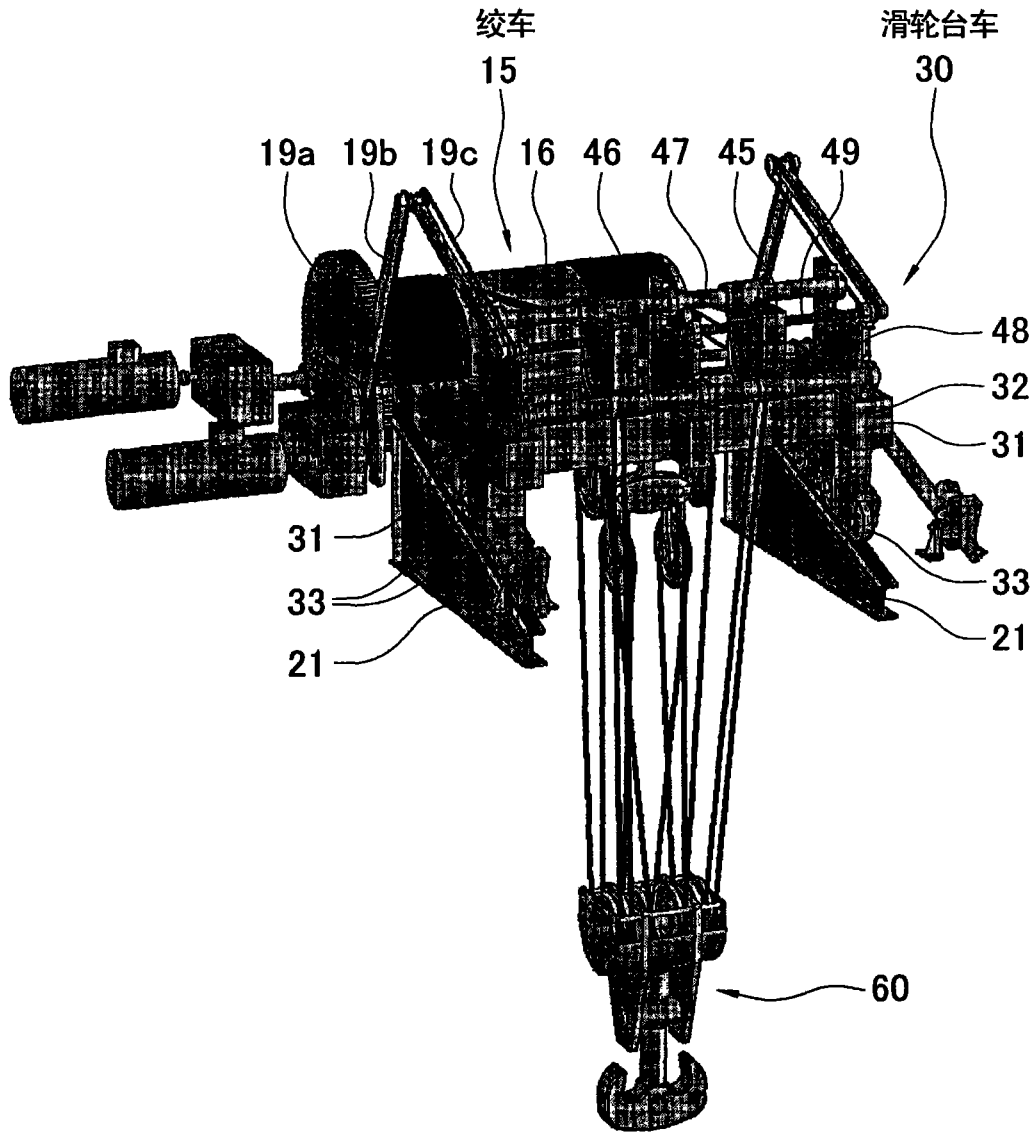


图4

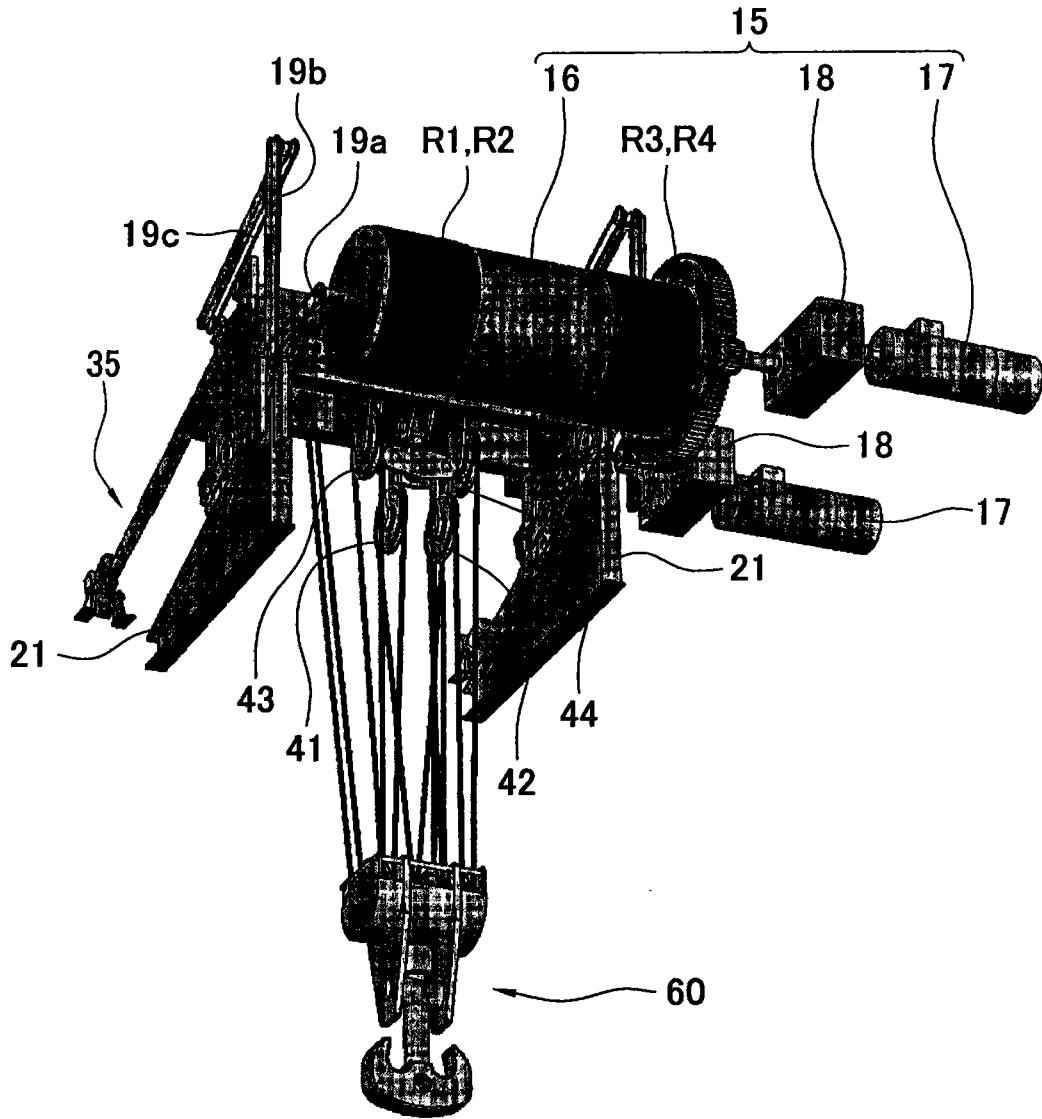


图5

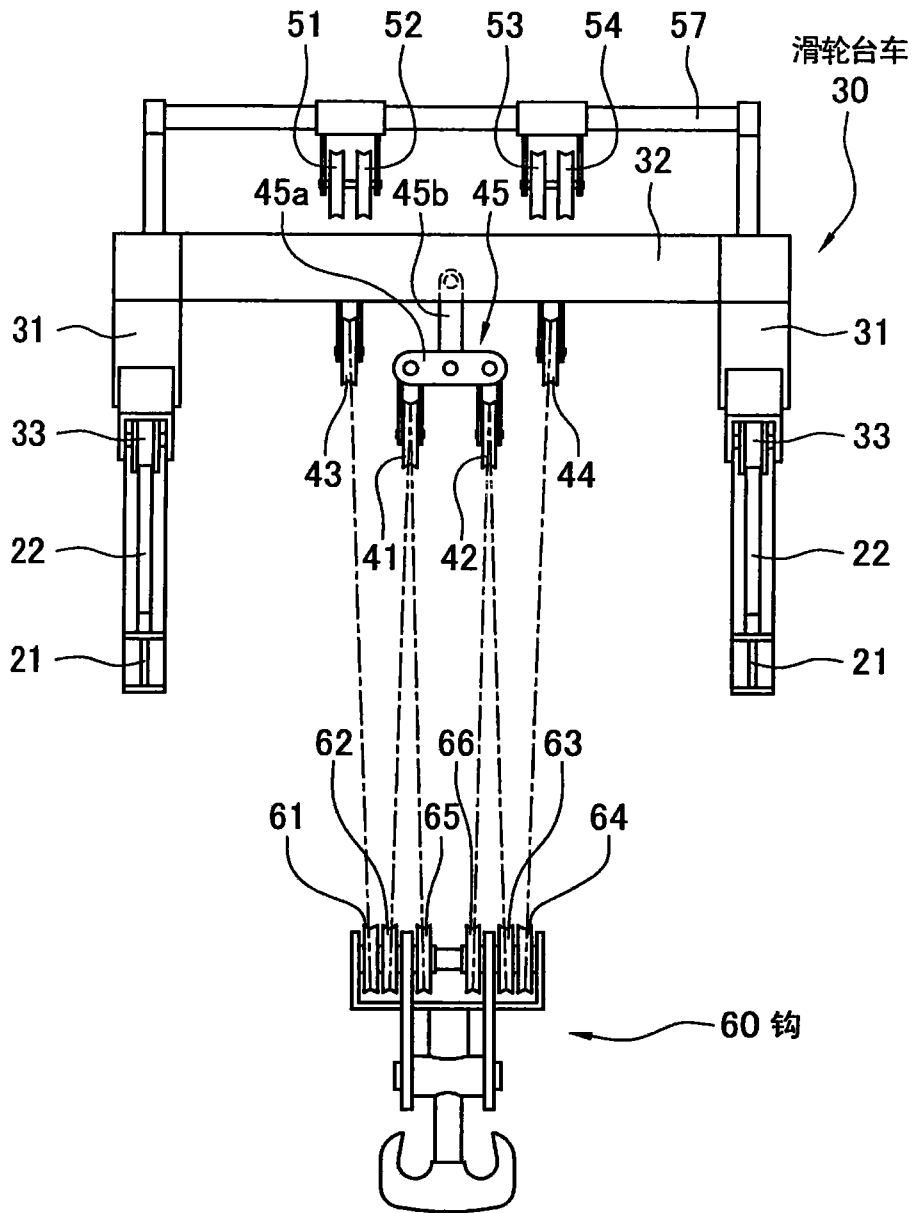


图6

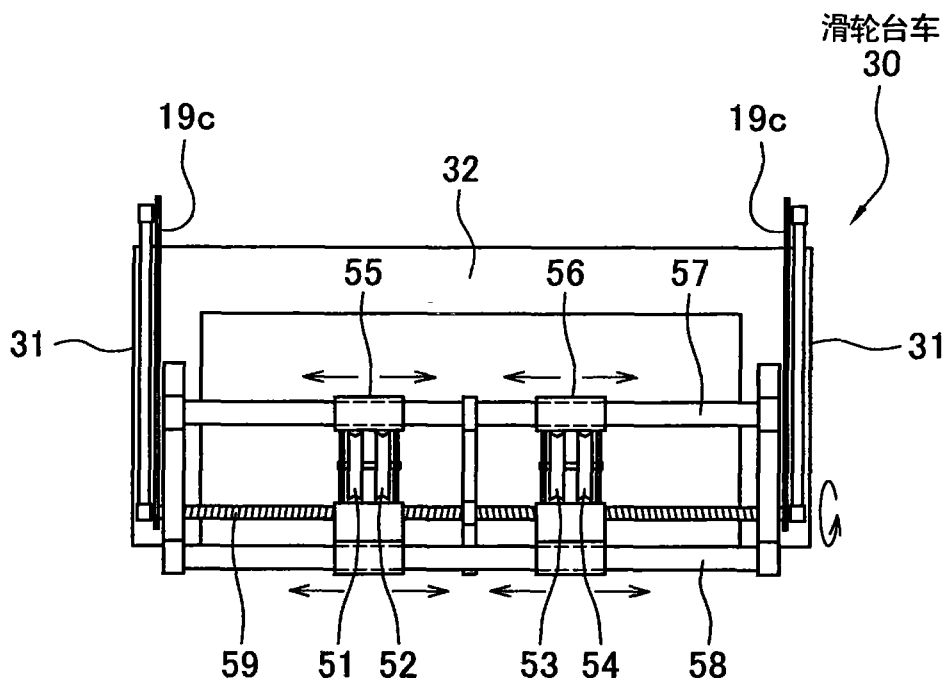


图7

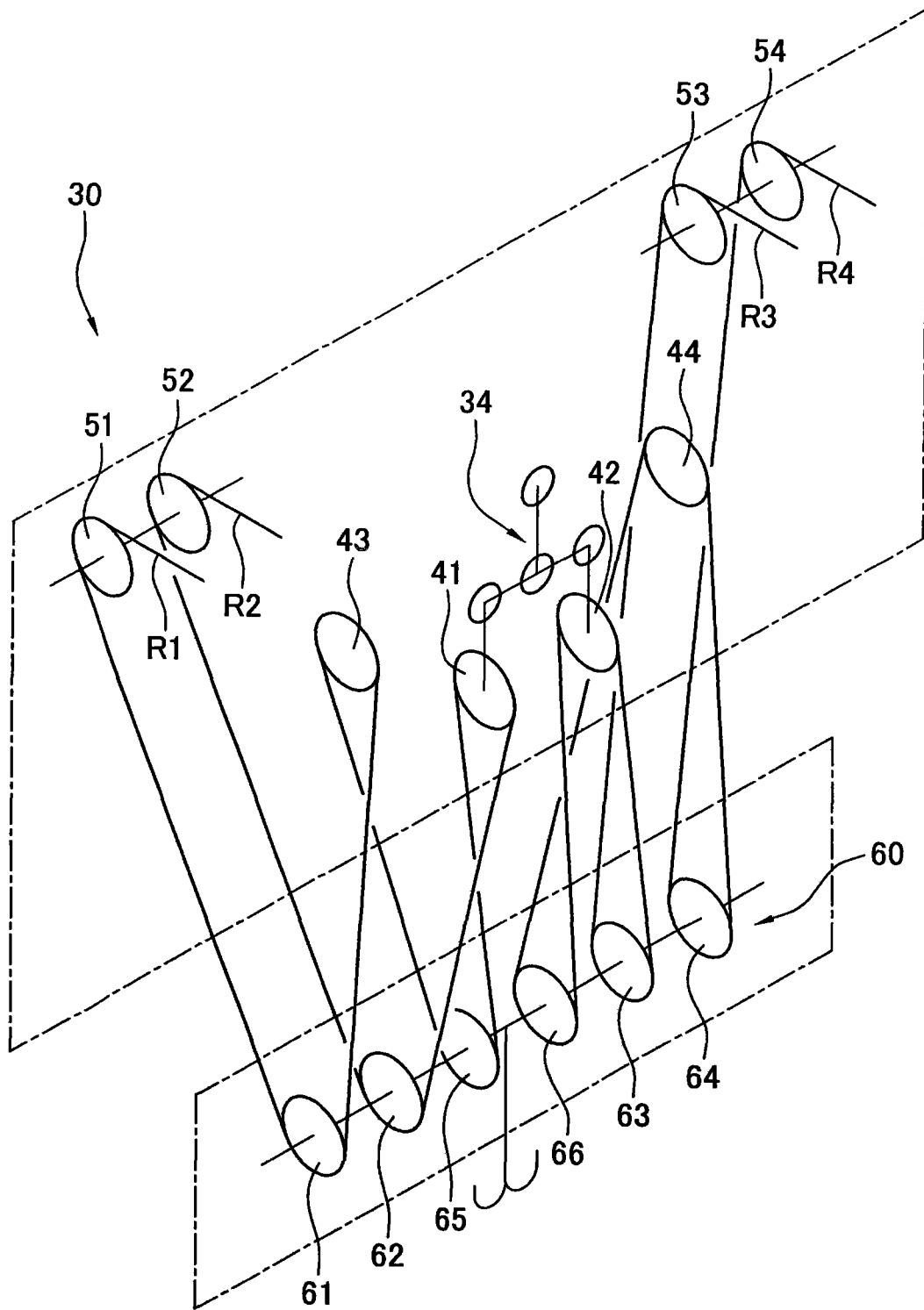


图8

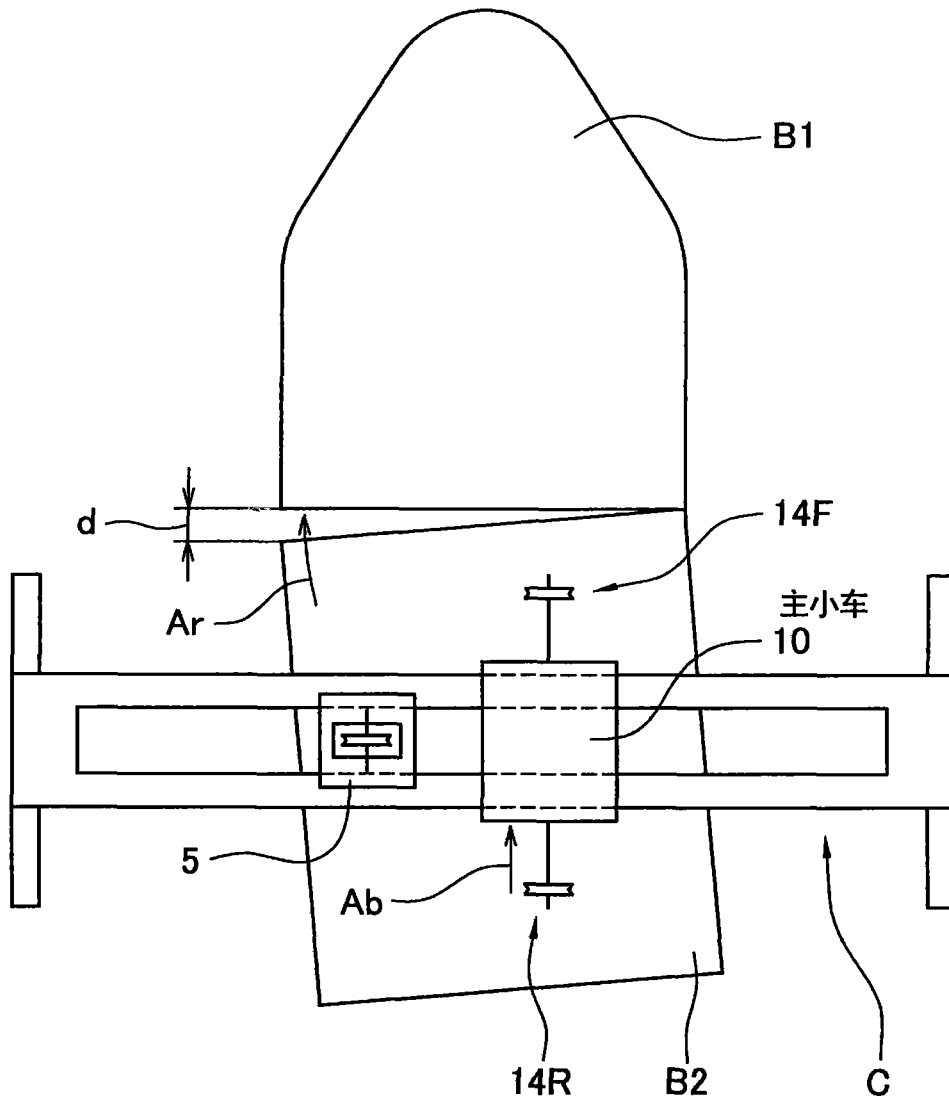


图9

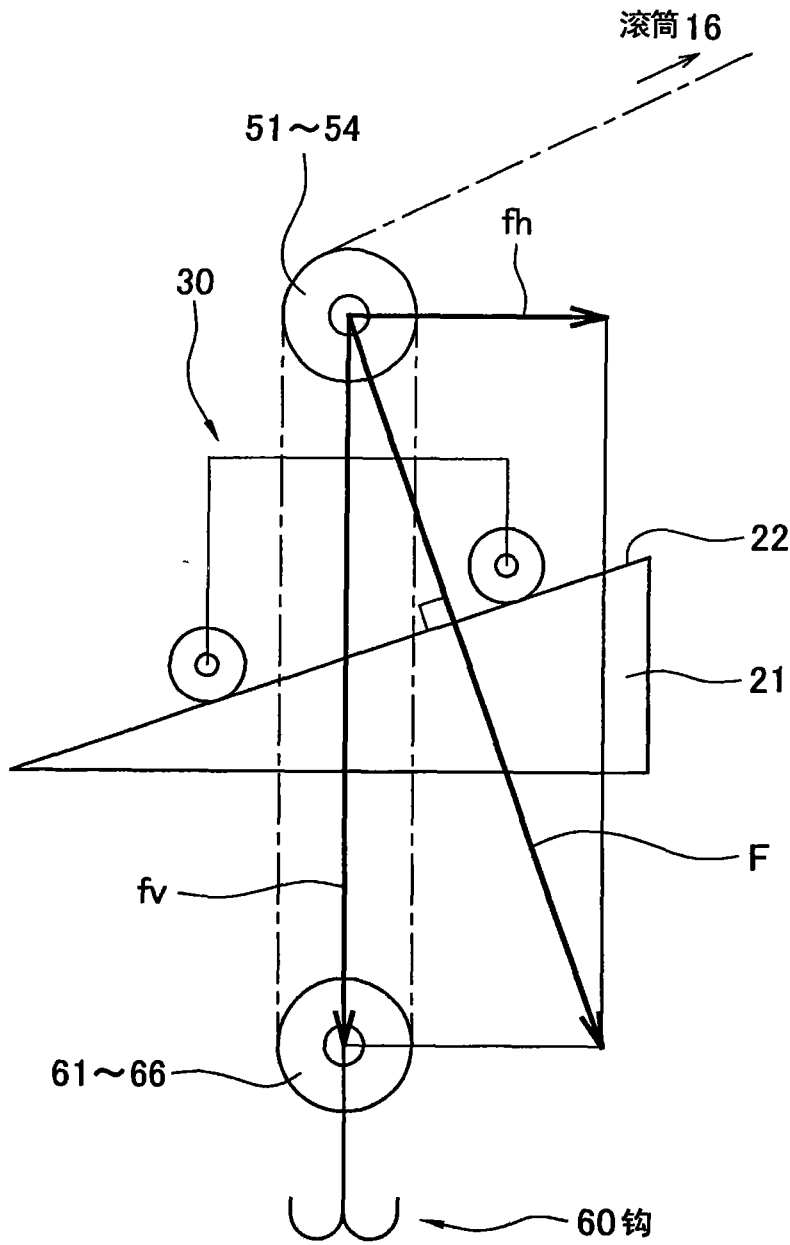


图10

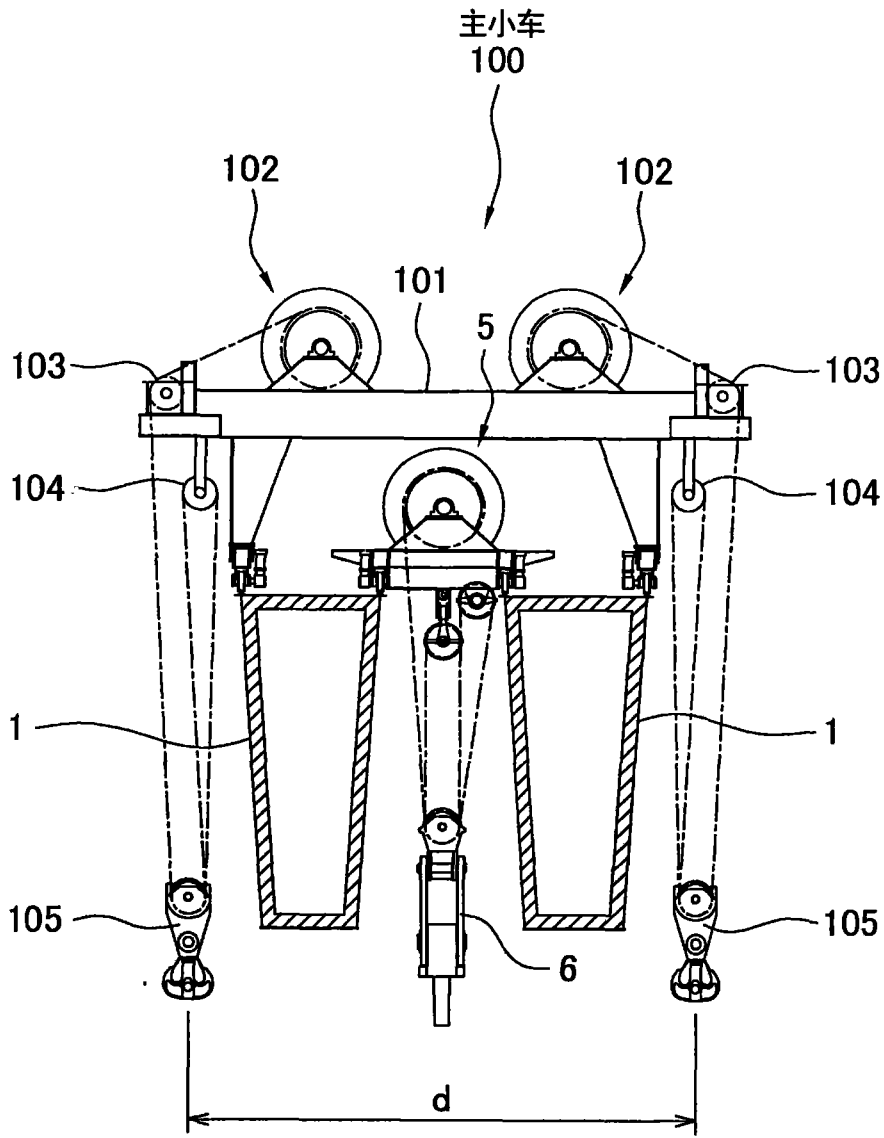


图11

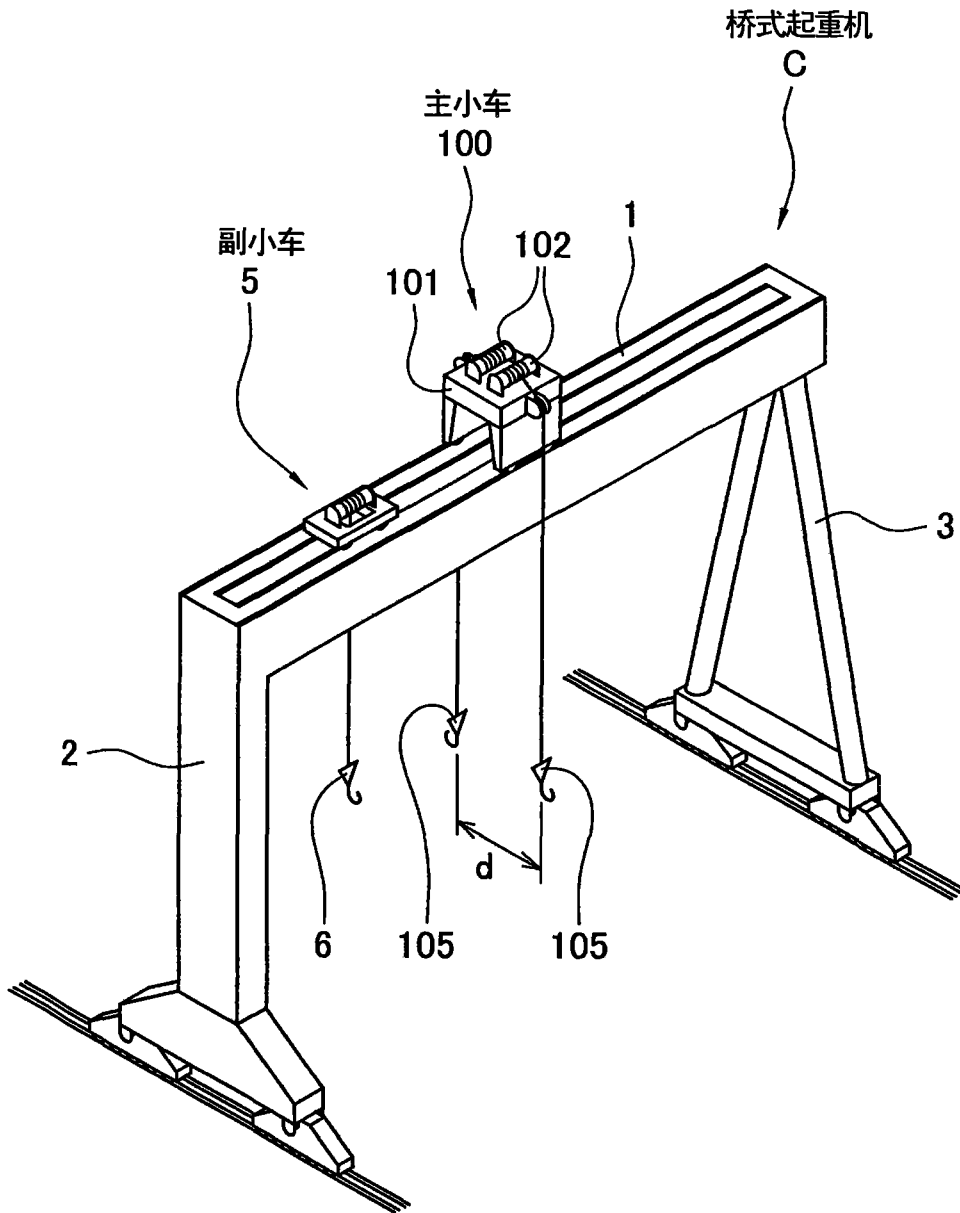


图12