



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102040156 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 11

(21) 申请号 201010141618. 1

(22) 申请日 2010. 04. 01

(73) 专利权人 长沙中联重工科技发展股份有限公司

地址 410013 湖南省长沙市银盆南路 361 号

(72) 发明人 詹纯新 刘权 高一平 周红 黎伟福

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 桑传标 王凤桐

(51) Int. Cl.

B66C 1/10 (2006. 01)

B66C 13/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2004155580 A, 2004. 06. 03, 全文.

JP 特开 2003104681 A, 2003. 04. 09, 全文.

WO 2007/028357 A1, 2007. 03. 15, 全文.

CN 101100267 A, 2008. 01. 09, 全文.

DE 202005016742 U1, 2007. 04. 12, 全文.

JP 特开 2009102139 A, 2009. 05. 14, 全文.

JP 昭 59-203090 A, 1984. 11. 17, 全文.

审查员 王俊峰

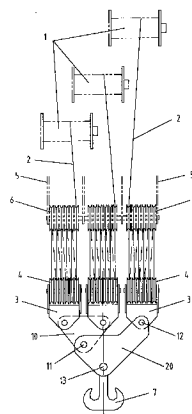
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 10 页

(54) 发明名称

组合式起升机构

(57) 摘要

本发明提供一种组合式起升机构,包括三个起升机构和平衡梁组件,每个起升机构包括卷扬装置、钢丝绳和滑轮组,每个滑轮组包括定滑轮部分和动滑轮部分,动滑轮部分包括滑轮架和安装在滑轮架上的动滑轮,平衡梁组件包括第一级平衡梁和第二级平衡梁,两个动滑轮部分的滑轮架对称地铰接在第一级平衡梁的左右两端,第一级平衡梁铰接在第二级平衡梁的左端以形成第一铰接点,一个动滑轮部分的滑轮架铰接在第二级平衡梁的右端以形成第二铰接点,第二级平衡梁的下端具有第三铰接点,第一铰接点与第三铰接点之间的力臂等于第二铰接点与第三铰接点之间的力臂的 1/2,因此第一铰接点承受的载荷等于第二铰接点承受的载荷的 2 倍,三个起升机构承受的载荷彼此相等。



1. 一种组合式起升机构,该组合式起升机构包括三个起升机构和平衡梁组件,每个起升机构包括卷扬装置(1)、钢丝绳(2)和滑轮组,每个滑轮组包括定滑轮部分和动滑轮部分,所述动滑轮部分包括滑轮架(3)和安装在滑轮架(3)上的动滑轮(4),其特征在于:

所述平衡梁组件包括第一级平衡梁(10)和第二级平衡梁(20),两个动滑轮部分的滑轮架(3)对称地铰接在所述第一级平衡梁(10)的左右两端,所述第一级平衡梁(10)铰接在所述第二级平衡梁(20)的左端以形成第一铰接点(11),一个动滑轮部分的滑轮架(3)铰接在所述第二级平衡梁(20)的右端以形成第二铰接点(12),所述第二级平衡梁(20)的下端具有第三铰接点(13),所述第一铰接点(11)与通过第三铰接点(13)的力作用线之间的力臂等于所述第二铰接点(12)与通过第三铰接点(13)的力作用线之间的力臂的 $1/2$ 。

2. 根据权利要求1所述的组合式起升机构,其特征在于:所述第三铰接点(13)用于铰接吊装工具(7)。

3. 根据权利要求2所述的组合式起升机构,其特征在于:所述吊装工具(7)包括吊钩、吊环、起重吸盘、夹钳、货叉或者抓斗。

4. 根据权利要求1所述的组合式起升机构,其特征在于:每个动滑轮部分包括安装在所述滑轮架(3)上的一个或者一组动滑轮(4)。

5. 根据权利要求4所述的组合式起升机构,其特征在于:每个定滑轮部分包括固定的滑轮架(5)和安装在滑轮架(5)上的一个或者一组定滑轮(6),且所述动滑轮(4)和定滑轮(6)的数量相等。

6. 一种组合式起升机构,该组合式起升机构包括四个起升机构和平衡梁组件,每个起升机构包括卷扬装置(1)、钢丝绳(2)和滑轮组,每个滑轮组包括定滑轮部分和动滑轮部分,所述动滑轮部分包括滑轮架(3)和安装在滑轮架(3)上的动滑轮(4),其特征在于:

所述平衡梁组件包括第一级平衡梁(10)、第二级平衡梁(20)和第三级平衡梁(30),两个动滑轮部分的滑轮架(3)对称地铰接在所述第一级平衡梁(10)的左右两端,所述第一级平衡梁(10)铰接在所述第二级平衡梁(20)的左端以形成第一铰接点(11),一个动滑轮部分的滑轮架(3)铰接在所述第二级平衡梁(20)的右端以形成第二铰接点(12),所述第二级平衡梁(20)的下端具有第三铰接点(13),所述第一铰接点(11)与通过第三铰接点(13)的力作用线之间的力臂等于所述第二铰接点(12)与通过第三铰接点(13)的力作用线之间的力臂的 $1/2$,所述第三铰接点(13)用于铰接到第三级平衡梁(30)的左端,一个动滑轮部分的滑轮架(3)铰接在所述第三级平衡梁(30)的右端以形成第四铰接点(14),所述第三级平衡梁(30)的下端具有第五铰接点(15),所述第三铰接点(13)与通过第五铰接点(15)的力作用线之间的力臂等于所述第四铰接点(14)与通过第五铰接点(15)的力作用线之间的力臂的 $1/3$ 。

7. 根据权利要求6所述的组合式起升机构,其特征在于:所述第五铰接点(15)用于铰接吊装工具(7)。

8. 根据权利要求7所述的组合式起升机构,其特征在于:所述吊装工具(7)包括吊钩、吊环、起重吸盘、夹钳、货叉或者抓斗。

9. 根据权利要求6所述的组合式起升机构,其特征在于:每个动滑轮部分包括安装在所述滑轮架(3)上的一个或者一组动滑轮(4)。

10. 根据权利要求9所述的组合式起升机构,其特征在于:每个定滑轮部分包括固定的

滑轮架 (5) 和安装在滑轮架 (5) 上的一个或者一组定滑轮 (6), 且所述动滑轮 (4) 和定滑轮 (6) 的数量相等。

11. 一种组合式起升机构, 该组合式起升机构包括五个起升机构和平衡梁组件, 每个起升机构包括卷扬装置 (1)、钢丝绳 (2) 和滑轮组, 每个滑轮组包括定滑轮部分和动滑轮部分, 所述动滑轮部分包括滑轮架 (3) 和安装在滑轮架 (3) 上的动滑轮 (4), 其特征在于:

所述平衡梁组件包括第一级平衡梁 (10)、第二级平衡梁 (20) 和第三级平衡梁 (30), 两个动滑轮部分的滑轮架 (3) 对称地铰接在一个第一级平衡梁 (10) 的左右两端, 所述第一级平衡梁 (10) 铰接在所述第二级平衡梁 (20) 的左端以形成第一铰接点 (11), 一个动滑轮部分的滑轮架 (3) 铰接在所述第二级平衡梁 (20) 的右端以形成第二铰接点 (12), 所述第二级平衡梁 (20) 的下端具有第三铰接点 (13), 所述第一铰接点 (11) 与通过第三铰接点 (13) 的力作用线之间的力臂等于所述第二铰接点 (12) 与通过第三铰接点 (13) 的力作用线之间的力臂的 $1/2$, 所述第三铰接点 (13) 用于铰接到第三级平衡梁 (30) 的左端, 所述第三级平衡梁 (30) 的右端铰接到另一个第一级平衡梁 (10) 的下端以形成第四铰接点 (14), 两个动滑轮部分的滑轮架 (3) 对称地铰接在所述另一个第一级平衡梁 (10) 的左右两端, 所述第三级平衡梁 (30) 的下端具有第五铰接点 (15), 所述第三铰接点 (13) 与通过第五铰接点 (15) 的力作用线之间的力臂等于所述第四铰接点 (14) 与通过第五铰接点 (15) 的力作用线之间的力臂的 $2/3$ 。

12. 根据权利要求 11 所述的组合式起升机构, 其特征在于: 所述第五铰接点 (15) 用于铰接吊装工具 (7)。

13. 根据权利要求 12 所述的组合式起升机构, 其特征在于: 所述吊装工具 (7) 包括吊钩、吊环、起重吸盘、夹钳、货叉或者抓斗。

14. 根据权利要求 11 所述的组合式起升机构, 其特征在于: 每个动滑轮部分包括安装在所述滑轮架 (3) 上的一个或者一组动滑轮 (4)。

15. 根据权利要求 14 所述的组合式起升机构, 其特征在于: 每个定滑轮部分包括固定的滑轮架 (5) 和安装在滑轮架 (5) 上的一个或者一组定滑轮 (6), 且所述动滑轮 (4) 和定滑轮 (6) 的数量相等。

16. 一种组合式起升机构, 该组合式起升机构包括三个起升机构和平衡梁组件, 每个起升机构包括卷扬装置 (1)、钢丝绳 (2) 和滑轮组, 每个滑轮组包括定滑轮部分和动滑轮部分, 所述动滑轮部分包括滑轮架 (3) 和安装在滑轮架 (3) 上的动滑轮 (4), 其特征在于:

所述平衡梁组件包括第一级平衡梁 (10) 和第二级平衡梁 (20), 两个动滑轮部分的滑轮架 (3) 对称地铰接在所述第一级平衡梁 (10) 的左右两端, 所述第一级平衡梁 (10) 铰接在所述第二级平衡梁 (20) 的左端以形成第一铰接点 (11), 一个动滑轮部分的滑轮架 (3) 铰接在所述第二级平衡梁 (20) 的右端以形成第二铰接点 (12), 所述第二级平衡梁 (20) 的下端具有对称设置的多个第三铰接点 (13), 所述第一铰接点 (11) 与多个第三铰接点 (13) 的对称中心线之间的力臂等于所述第二铰接点 (12) 与多个第三铰接点 (13) 的对称中心线之间的力臂的 $1/2$ 。

组合式起升机构

技术领域

[0001] 本发明涉及起重机械中的起升机构,具体涉及一种组合式起升机构。

背景技术

[0002] 通常,在起重机械如起重机中,吊装工具如吊钩通过起升机构进行升降。起升机构通常包括卷扬装置、钢丝绳和滑轮组。卷扬装置一般包括卷筒和驱动装置(例如电机),驱动装置用于驱动卷筒转动以收放钢丝绳。滑轮组一般包括定滑轮部分和动滑轮部分,所述动滑轮部分包括滑轮架和安装在滑轮架上的一个或者一组动滑轮。钢丝绳的一端缠绕在卷筒上,另一端绕过滑轮组,通过卷筒的转动进行收放,以带动动滑轮部分升降。吊钩可以铰接在动滑轮部分的滑轮架上,随动滑轮部分一起升降,以提升重物。

[0003] 图1是现有技术中采用一个起升机构来提升一个吊钩的例子。如图1所示,该起升机构包括一个卷扬装置1、一根钢丝绳2和一个滑轮组。该滑轮组包括定滑轮部分和动滑轮部分,所述动滑轮部分包括一个滑轮架3和安装在滑轮架3上的一组(6个)动滑轮4,所述定滑轮部分8通常也包括滑轮架5和安装在滑轮架5上的一组定滑轮6,动滑轮4和定滑轮6的数量通常是相等的。定滑轮部分通常通过其滑轮架固定,例如可以安装在起重机吊臂的头部。吊钩7铰接在动滑轮部分的滑轮架3上,钢丝绳2的一端缠绕在卷扬装置1中的卷筒上,另一端绕过所述滑轮组。通过卷扬装置1收放钢丝绳,可以带动动滑轮部分和吊钩7一起升降。

[0004] 由于采用了一组(6个)动滑轮4,所以卷扬装置1和钢丝绳2承受的载荷将大致等于吊钩7承受的载荷的1/6。因此,通过采用多个动滑轮4,可以提高卷扬装置1和钢丝绳2的起重量。

[0005] 在一些大型或者超大型起重机械中,采用多个动滑轮提高卷扬装置和钢丝绳起重量尚不能满足要求。因此,可以使用多个起升机构来提升一个吊钩,即组合式起升机构。

[0006] 图2是现有技术中的一种组合式起升机构,其采用两个起升机构来提升一个吊钩。

[0007] 如图2所示,该组合式起升机构包括两个起升机构,每个起升机构包括一个卷扬装置1、一根钢丝绳2和一个滑轮组,每个滑轮组包括定滑轮部分和动滑轮部分。定滑轮部分包括一个滑轮架5和安装在滑轮架5上的一组定滑轮6。动滑轮部分包括一个滑轮架3和安装在滑轮架3上的一组动滑轮4(图2中显示了6个定滑轮和6个动滑轮)。此外,该组合式起升机构还包括一个平衡梁10。吊钩7铰接于平衡梁10的下端,两个动滑轮部分的滑轮架3分别对称地铰接于平衡梁10的左右两端。因此,每个起升机构承受的载荷将等于吊钩承受的载荷的一半,从而可以提高组合式起升机构的总的起重量。

[0008] 图3是图2中组合式起升机构的另一种使用方式。如图3所示,在使用过程中,若重物的重量相对较小,仅需要一个起升机构工作时,可以拆除一个动滑轮部分的滑轮架与平衡梁之间的铰接,即仅使用一个起升机构来提升吊钩。因此,该组合式起升机构适用性广、使用方便。

[0009] 图 4 是现有技术中另一种组合式起升机构,其采用四个起升机构来提升一个吊钩。

[0010] 如图 4 所示(省略了卷扬装置、钢丝绳和定滑轮部分),该组合式起升机构包括一个吊钩和四个起升机构,每个起升机构包括一个卷扬装置、一根钢丝绳和一个滑轮组,每个滑轮组包括定滑轮部分和动滑轮部分。动滑轮部分包括一个滑轮架 3 和安装在滑轮架 3 上的一组(6 个)动滑轮 4。此外,该组合式起升机构还包括一个平衡梁组件,该平衡梁组件包括一个第一级平衡梁 10 和两个第二级平衡梁 20。吊钩 7 铰接于第二级平衡梁 20 的下端,两个第一级平衡梁 10 分别对称地铰接于第二级平衡梁 20 的左右两端,两个动滑轮部分的滑轮架 3 则分别对称地铰接于每个第一级平衡梁 10 的左右两端。也就是说,按照从上向下的顺序,该组合式起升机构包括四个起升机构、两个第一级平衡梁 10 和一个第二级平衡梁 20,吊钩 7 铰接到第二级平衡梁 20 的下端。因此,每个起升机构承受的载荷将等于吊钩承受的载荷的 1/4,从而可以进一步提高组合式起升机构的总的起重量。

[0011] 图 5 是图 4 中组合式起升机构的第二种使用方式。如图 5 所示,在使用过程中,可以拆除第二级平衡梁和一个第一级平衡梁之间的铰接,即仅使用两个起升机构来提升吊钩,同时可以保证该两个起升机构承受的载荷相等。因此,该组合式起升机构适用性广、使用方便。

[0012] 图 6 是图 4 中组合式起升机构的第三种使用方式。如图 6 所示,在使用过程中,还可以同时拆除每个第一级平衡梁 10 与一个动滑轮部分的滑轮架 3 之间的铰接,即使用两个起升机构来提升吊钩 7,且同样可以保证该两个起升机构承受的载荷相等。

[0013] 根据上述原理,组合式起升机构还可以使用八个、十六个或者更多个起升机构来提升一个吊钩,并且根据需要可以拆除该组合式起升机构中的一半数量的起升机构来提升吊钩,并且通过使得剩余的起升机构相对于吊钩左右对称,便可以保证剩余的起升机构承受的载荷互相一致。

[0014] 也就是说,在上述组合式起升机构中,可以拆除一半数量的起升机构,同时可以保证剩余一半数量的起升机构(例如 1 个、2 个、4 个等等)承受的载荷彼此相等。但是,在现有的组合式起升机构中,无法使用三个起升机构来提升一个吊钩且保证每个起升机构承受的载荷相等,并且通过拆除一个起升机构,还能够保证剩余两个起升机构承受的载荷依然彼此相等。

发明内容

[0015] 本发明的目的是提供一种组合式起升机构,其可以使用三个起升机构来提升一个吊钩且保证每个起升机构承受的载荷相等,并且通过拆除一个起升机构,还能够保证剩余两个起升机构承受的载荷依然彼此相等。

[0016] 为了实现上述目的,本发明提供一种组合式起升机构,该组合式起升机构包括三个起升机构和平衡梁组件,每个起升机构包括卷扬装置、钢丝绳和滑轮组,每个滑轮组包括定滑轮部分和动滑轮部分,所述动滑轮部分包括滑轮架和安装在滑轮架上的动滑轮,其中所述平衡梁组件包括第一级平衡梁和第二级平衡梁,两个动滑轮部分的滑轮架对称地铰接在所述第一级平衡梁的左右两端,所述第一级平衡梁铰接在所述第二级平衡梁的左端以形成第一铰接点,一个动滑轮部分的滑轮架铰接在所述第二级平衡梁的右端以形成第二铰接

点,所述第二级平衡梁的下端具有第三铰接点,所述第一铰接点与第三铰接点之间的力臂等于所述第二铰接点与第三铰接点之间的力臂的 $1/2$ 。

[0017] 在上述组合式起升机构中,由于第一铰接点与第三铰接点之间的力臂等于第二铰接点与第三铰接点之间的力臂的 $1/2$,所以第一铰接点承受的载荷等于第二铰接点承受的载荷的 2 倍,又由于两个起升机构通过其滑轮架对称地铰接于第一铰接点,一个起升机构通过其滑轮架铰接于第二铰接点,所以三个起升机构承受的载荷彼此相等。当第三铰接点用于铰接吊钩时,每个起升机构将承受吊钩载重量的 $1/3$ 。

[0018] 此外,在上述组合式起升机构中,通过拆除一个起升机构与第二铰接点之间的连接,可以使用剩余的两个起升机构,且该两个起升机构承受的载荷依然彼此相等。另外,还可以通过拆除第一级平衡梁和第二级平衡梁之间的铰接,而仅保留一个起升机构。因此,本发明的组合式起升机构适用性广,使用方便。

[0019] 此外,在上述组合式起升机构中,第二级平衡梁的第三铰接点可以直接与吊装工具如吊钩铰接,以利用该组合式起升机构来提升吊钩;此外,第二级平衡梁的第三铰接点也可以与另外的平衡梁进行铰接,从而作为一个基本单元组合到其他的组合式起升机构中,因此通用性强,且结构简单、使用方便。

[0020] 本发明的其他实施方式、特征和优点,将在后面的具体实施方式部分予以详细描述。

附图说明

[0021] 图 1 是现有技术中采用一个起升机构来提升一个吊钩的例子。

[0022] 图 2 是现有技术中的一种组合式起升机构,其采用两个起升机构来提升一个吊钩。

[0023] 图 3 是图 2 中组合式起升机构的另一种使用方式。

[0024] 图 4 是现有技术中的另一种组合式起升机构,其采用四个起升机构来提升一个吊钩。

[0025] 图 5 是图 4 中组合式起升机构的第二种使用方式,其采用两个起升机构来提升一个吊钩。

[0026] 图 6 是图 4 中组合式起升机构的第三种使用方式,其采用两个起升机构来提升一个吊钩。

[0027] 图 7 是根据本发明一种实施方式的组合式起升机构,其采用三个起升机构来提升一个吊钩。

[0028] 图 8 是图 7 中组合式起升机构的第二种使用方式,其采用两个起升机构来提升一个吊钩。

[0029] 图 9 是图 7 中组合式起升机构的第三种使用方式,其采用一个起升机构来提升一个吊钩。

[0030] 图 10 是根据本发明另一种实施方式的组合式起升机构,其采用四个起升机构来提升一个吊钩。

[0031] 图 11 是根据本发明另一种实施方式的组合式起升机构,其采用五个起升机构来提升一个吊钩。

[0032] 图 12 显示了图 11 中的组合式起升机构的另一种使用方式,其采用三个起升机构来提升一个吊钩。

[0033] 图 13 显示了图 11 中的组合式起升机构的另一种使用方式,其采用两个起升机构来提升一个吊钩。

[0034] 图 14 是根据本发明另一种实施方式的组合式起升机构,其采用三个起升机构来提升两个吊钩。

[0035] 图 14a 至图 14d 分别表示图 14 中组合式起升机构的不同的使用方式。

[0036] 图 15a 至图 15d 显示了使用组合式起升机构进行提升的几种吊装工具的实施例。

具体实施方式

[0037] 图 7 显示了本发明的一种典型的具有三个起升机构的组合式起升机构,其可以直接用来提升吊装工具,也可以作为基本单元与其他平衡梁进行组合使用,以构成包括更多个起升机构的组合式起升机构。吊装工具可以是吊钩、吊环、起重吸盘、夹钳、货叉、抓斗等等。在下面的详细说明中,主要是以吊钩作为例子进行说明。

[0038] 如图 7 所示,本发明的一种组合式起升机构包括三个起升机构和平衡梁组件,每个起升机构可以包括卷扬装置 1、钢丝绳 2 和滑轮组,每个滑轮组通常包括定滑轮部分和动滑轮部分,所述动滑轮部分包括滑轮架 3 和安装在滑轮架 3 上的动滑轮 4,所述平衡梁组件包括第一级平衡梁 10 和第二级平衡梁 20,两个动滑轮部分的滑轮架 3 对称地铰接在所述第一级平衡梁 10 的左右两端,所述第一级平衡梁 10 铰接在所述第二级平衡梁 20 的左端以形成第一铰接点 11,一个动滑轮部分的滑轮架 3 铰接在所述第二级平衡梁 20 的右端以形成第二铰接点 12,所述第二级平衡梁 20 的下端具有第三铰接点 13,所述第一铰接点 11 与第三铰接点 13 之间的力臂等于所述第二铰接点 12 与第三铰接点 13 之间的力臂的 $1/2$ 。第二级平衡梁 20 下端的第三铰接点 12 可以直接与吊钩 7 铰接。

[0039] 在本发明的组合式起升机构中,每个起升机构可以采用现有技术中任何合适的起升机构,本发明对此不作限制。通常,每个起升机构可以包括卷扬装置 1、钢丝绳 2 和滑轮组。卷扬装置 1 通常包括卷筒和用于驱动卷筒的驱动装置,例如电机等,本发明对此不再赘述。每个滑轮组可以包括定滑轮部分和动滑轮部分。定滑轮部分可以包括滑轮架 5 和安装在滑轮架 5 上的一个或者一组定滑轮 6。动滑轮部分可以包括滑轮架 4 和安装在滑轮架 4 上的一个或者一组动滑轮 4。在图 7 所示的实施例中,动滑轮 4 和定滑轮 6 的数量均为 6 个,因此可以将钢丝绳承受的载荷减小到每个滑轮架所承受的载荷的 $1/6$ 。定滑轮部分通常通过滑轮架 5 进行固定,例如固定到起重机吊臂的头部。动滑轮部分将随着吊钩一起,由钢丝绳进行升降。

[0040] 在上述组合式起升机构中,第一铰接点 11 与第三铰接点 13 之间的力臂等于第二铰接点 12 与第三铰接点 13 之间的力臂的 $1/2$,所以第一铰接点 11 承受的载荷等于第二铰接点 12 承受的载荷的 2 倍,又由于两个起升机构通过其滑轮架 4 对称地铰接于第一铰接点 11,一个起升机构通过其滑轮架 4 铰接于第二铰接点 12,所以三个起升机构承受的载荷彼此相等。当第三铰接点 13 用于铰接吊钩 7 时,每个起升机构将承受吊钩 7 载重量的 $1/3$ 。当滑轮组中的定滑轮 6 和动滑轮 4 的数量分别为 6 个时,则每个起升机构中的钢丝绳所承受的载荷将等于吊钩载重量的 $1/18$ 。因此,本发明的组合式起升机构的整体起重量得到了

极大地提高。

[0041] 图 8 显示了图 7 中的组合式起升机构的另一种使用方式,其中省略卷扬装置、钢丝绳和定滑轮部分的图示。如图 8 所示,根据需要,可以拆除第二级平衡梁 20 的第二铰接点 12 处的连接,即拆除第二级平衡梁 20 与其右端的一个起升机构之间的连接,而仅保留其左端的两个起升机构。因此,剩余的两个起升机构将均匀分担吊钩 7 的载重量。动滑轮部分的滑轮架 4 与第一级平衡梁 10 或者第二级平衡梁 20 之间的铰接,以及第一级平衡梁 10 与第二级平衡梁 20 之间的铰接,均可以采用销轴等常规手段来实现,其拆装方便、易于操作。

[0042] 图 9 显示了图 7 中的组合式起升机构的另一种使用方式,其中省略卷扬装置、钢丝绳和定滑轮部分的图示。如图 9 所示,根据需要,可以拆除第一级平衡梁 10 与第二级平衡梁 20 之间的铰接,因此仅保留第二级平衡梁 20 右端的一个起升机构,即吊钩 7 仅通过该一个起升机构进行提升,效果类似于图 1 中所示的使用单个起升机构来提升吊钩的情况。

[0043] 在上述实施方式中,第二级平衡梁 20 下端的第三铰接点 13 直接与吊钩 7 铰接,以提升吊钩。根据不同情况的需要,通过拆除第一铰接点 11 或第二铰接点 12 处的铰接,上述组合式起升机构可以变型为仅使用一个起升机构来提升吊钩,或者使用两个起升机构来提升吊钩,因此适用性广、使用方便。

[0044] 在其他实施方式中,图 7 中所示的组合式起升机构还可以作为一个基本单元,与其他的平衡梁组合使用,以构成包括更多个起升机构的结构进行使用。下面将通过具体的实施例进行详细说明。

[0045] 图 10 是根据本发明另一种实施方式的组合式起升机构,其采用四个起升机构来提升一个吊钩。

[0046] 从图 10 中可以看出,该组合式起升机构包括了图 7 所示的作为基本单元的组合式起升机构。此外,该组合式起升机构还包括第三级平衡梁 30,和铰接于第三级平衡梁 30 的右端的另外一个起升机构。

[0047] 具体而言,第二级平衡梁 20 上的第三铰接点 13 不是用于铰接吊钩 7,而是铰接到第三级平衡梁 30 的左端。同时,该第三级平衡梁 30 的右端铰接到另一个起升机构以形成第四铰接点 14,其下端则铰接到吊钩 7 以形成第五铰接点 15。在此需要说明的是,第三级平衡梁 30 下端的第五铰接点 15 可以直接铰接到吊钩 7,以形成图 10 所示的结构,但作为一种选择,其同样可以进一步与其他的平衡梁铰接,以构成更复杂的组合式平衡梁,这对于本领域普通技术人员来说是容易想到的,仍然属于本发明公开的一部分。

[0048] 因为第三级平衡梁 30 的第五铰接点 15 的左侧共有三个起升机构,右侧仅有一个起升机构,因此第三铰接点 13 与第五铰接点 15 之间的力臂应当等于第四铰接点 14 与第五铰接点 15 之间的力臂的 $1/3$,从而可以保证四个起升机构承受的载荷各自相等。

[0049] 根据需要,可以拆除第三级平衡梁 30 右端的第四铰接点 14 处的起升机构,从而仅保留其左侧的三个起升机构,效果类似于图 7 中所示的组合式起升机构,即由三个起升机构平均分担吊钩的载重量。

[0050] 作为选择,还可以拆除第三级平衡梁 30 左端的第三铰接点 13 处的第二级平衡梁 20,从而仅保留其右侧的一个起升机构。

[0051] 图 11 是根据本发明另一种实施方式的组合式起升机构,其采用五个起升机构来提升一个吊钩。

[0052] 从图 11 中可以看出,该组合式起升机构包括了图 7 所示的作为基本单元的组合式起升机构。此外,该组合式起升机构还包括第三级平衡梁 30 和另一个第一级平衡梁 10,另外两个起升机构对称地铰接在该另一个第一级平衡梁 10 的左右两端。

[0053] 具体而言,第二级平衡梁 20 上的第三铰接点 13 不是用于铰接吊钩 7,而是铰接到第三级平衡梁 30 的左端。同时,该第三级平衡梁 30 的右端铰接到另一个第一级平衡梁 10 的下端以形成第四铰接点 14,其下端则铰接到吊钩 7 以形成第五铰接点 15。同时,两个起升机构通过其动滑轮部分的滑轮架 4 对称地铰接在该另一个第一级平衡梁 10 的左右两端。在此需要说明的是,第三级平衡梁 30 下端的第五铰接点 15 可以直接铰接到吊钩 7,以形成图 11 所示的结构,但作为一种选择,其同样可以进一步与其他的平衡梁铰接,以构成更复杂的组合式平衡梁,这对于本领域普通技术人员来说是容易想到的,仍然属于本发明公开的一部分。

[0054] 因为第三级平衡梁 30 的第五铰接点 15 的左侧共有三个起升机构,右侧共有二个起升机构,因此第三铰接点 13 与第五铰接点 15 之间的力臂应当等于第四铰接点 14 与第五铰接点 15 之间的力臂的 $\frac{2}{3}$,从而可以保证五个起升机构承受的载荷彼此相等。

[0055] 图 12 显示了图 11 中的组合式起升机构的另一种使用方式,其中省略卷扬装置、钢丝绳和定滑轮部分的图示。如图 11 所示,根据需要,可以拆除第三级平衡梁 30 右端的第四铰接点 14 处的连接,即拆除第四级平衡梁 40 与其右端的连接,而仅保留其左端的三个起升机构(即图 7 中所示的基本单元)。因此,剩余的三个起升机构将均匀分担吊钩 7 的载重量。

[0056] 图 13 显示了图 11 中的组合式起升机构的另一种使用方式,其中省略卷扬装置、钢丝绳和定滑轮部分的图示。如图 13 所示,根据需要,可以拆除第三级平衡梁 30 与第二级平衡梁 20 之间的铰接,因此仅保留第三级平衡梁 30 右端的两个起升机构。因此,剩余的两个起升机构将均匀分担吊钩 7 的载重量。

[0057] 图 14 是根据本发明另一种实施方式的组合式起升机构,其采用三个起升机构来提升两个吊钩。

[0058] 与图 7 所示的组合式起升机构相比,不同之处在于该组合式起升机构包括两个吊钩 7。具体而言,第二级平衡梁 20 的下端具有两个第三铰接点 13,分别铰接一个吊钩 7。第二级平衡梁 20 上部的第一铰接点 11 和第二铰接点 12 的连接关系与图 7 所示的相同,即第一铰接点 11 与第一级平衡梁 10 铰接,两个起升机构通过各自的动滑轮部分的滑轮架 3 铰接到第一级平衡梁 10 的左右两端,一个起升机构通过其动滑轮部分的滑轮架 3 铰接在第二级平衡梁 20 的右端。因为采用了两个吊钩 7,因此以两个吊钩 7 之间的对称中心线为基准,第一铰接点 11 与该对称中心线之间的力臂等于第二铰接点 12 与该对称中心线之间的力臂的 $\frac{1}{2}$,从而可以保证每个起升机构承载均衡。

[0059] 在这种组合式起升机构中,同样可以根据需要拆除一部分起升机构。作为例子,图 14a 至图 14d 分别表示图 14 中组合式起升机构的不同的使用状态。

[0060] 如图 14a 所示,可以拆除第二级平衡梁 20 右端的第二铰接点 12 处的起升机构,保留第一级平衡梁 10 及其上方的两个起升机构,可以保证该两个起升机构受力均衡。

[0061] 如图 14b 所示,在拆除第二级平衡梁 20 右端的起升机构的同时,还可以拆除一个吊钩 7,即两个起升机构分别均衡负担一个吊钩 7 的载重量。

[0062] 如图 14c 所示,也可以拆除第二级平衡梁 20 左侧的第一级平衡梁 10 及其上方的两个起升机构,此时一个起升机构负担两个吊钩 7 的载重量。

[0063] 如图 14d 所示,在图 14c 的基础上,还可以同时拆除一个吊钩 7,使得一个起升机构负担一个吊钩 7 的载重量。

[0064] 在图 14 所示的组合式起升机构中,在第二级平衡梁 20 的下端对称设置两个吊钩 7,但本发明对此不作限制,即在第二级平衡梁 20 的下端还可以对称地设置更多个吊钩 7。

[0065] 图 15a 至图 15d 显示了使用组合式起升机构进行提升的几种吊装工具的实施例。具体而言,图 15a 中所示的吊装工具为直柄钩头,图 15b 中所示的吊装工具为直柄头,图 15c 中所示的吊装工具为夹钳,图 15d 中所示的吊装工具为抓斗。如上所述,本发明使用的吊装工具并不局限于上述例子,其可以采用现有技术中任何合适的吊装工具,例如直柄双钩、锚钩、直柄单钩、双钩头、吊环、起重吸盘、夹钳、货叉等等。

[0066] 上面通过具体实施方式对本发明进行了详细说明,但这些实施方式仅仅是描述性的,而不是限制性的。在本发明的范围之内,本领域技术人员可以作出各种变化或者改进。例如,图 14 中所示的组合式起升机构可以提升更多个对称布置的吊钩;图 7 中所示的作为基本单元的组合式起升机构可以和其他平衡梁以及起升机构进行各种各样的组合,以构成更复杂的组合式起升机构。作为一种简单的例子,对于图 7 中所示的组合式起升机构,可以采用两个这样的组合式起升机构,然后将这两个组合式起升机构对称地铰接在一个第三级平衡梁的左右两端,即利用图 7 中所示的作为基本单元的组合式起升机构代替图 2 中所示的每一个单独的起升机构,从而可以实现采用 6 个起升机构来提升吊钩。

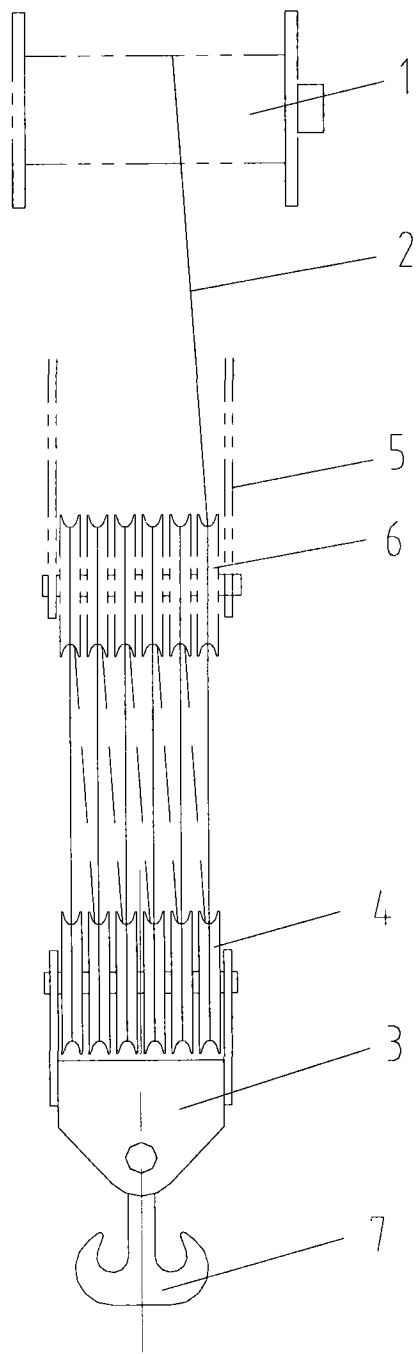


图 1

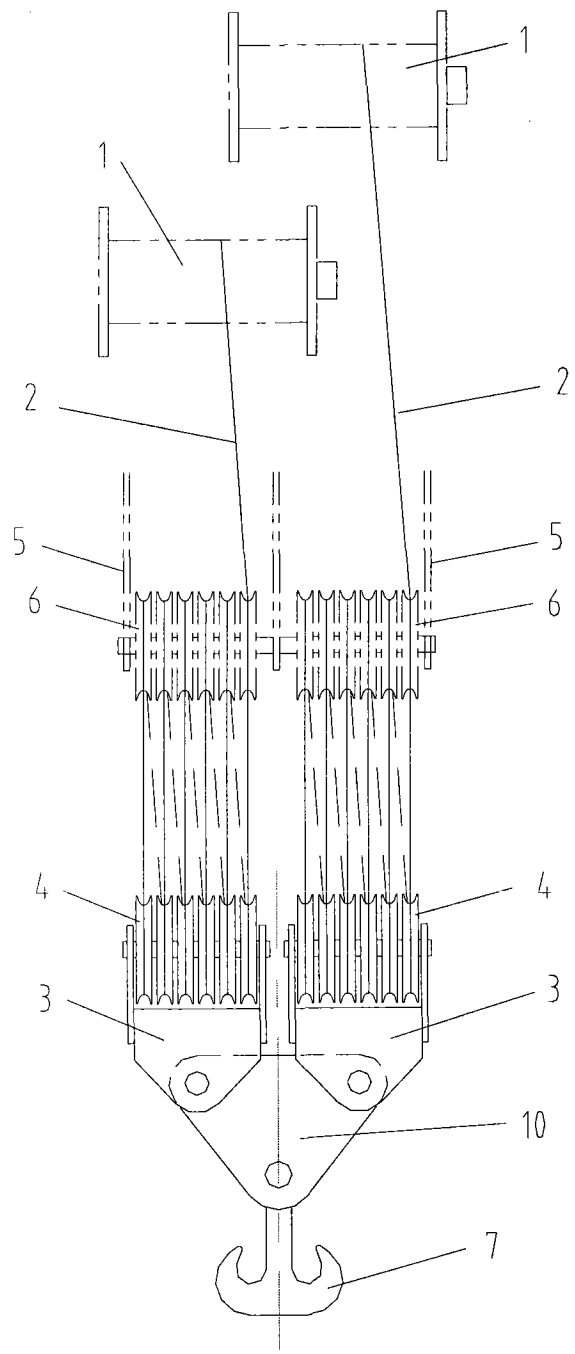


图 2

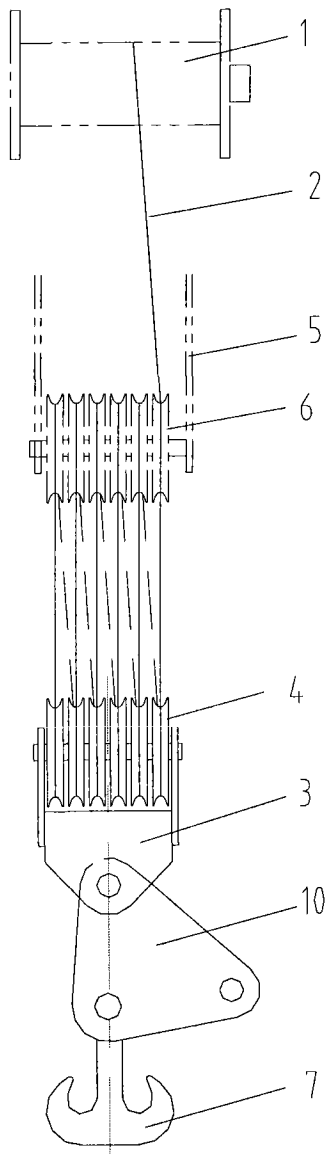


图 3

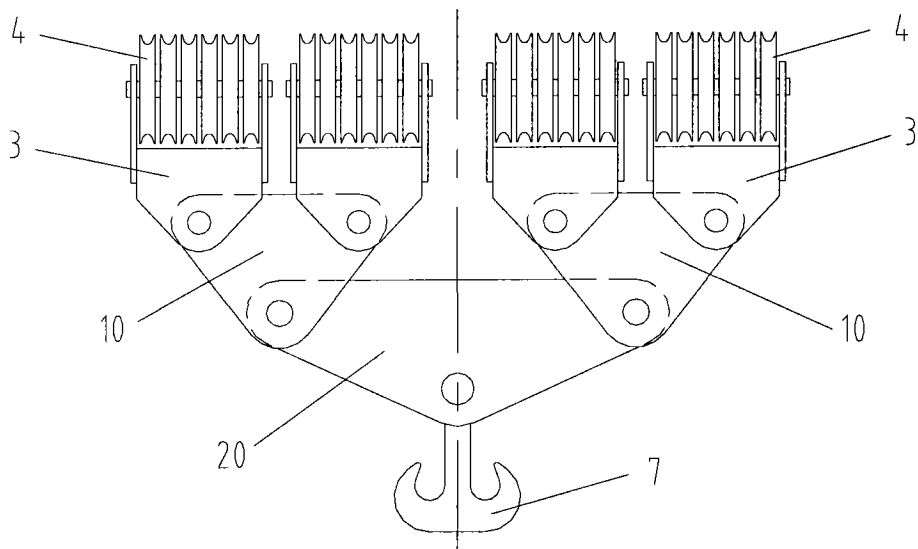


图 4

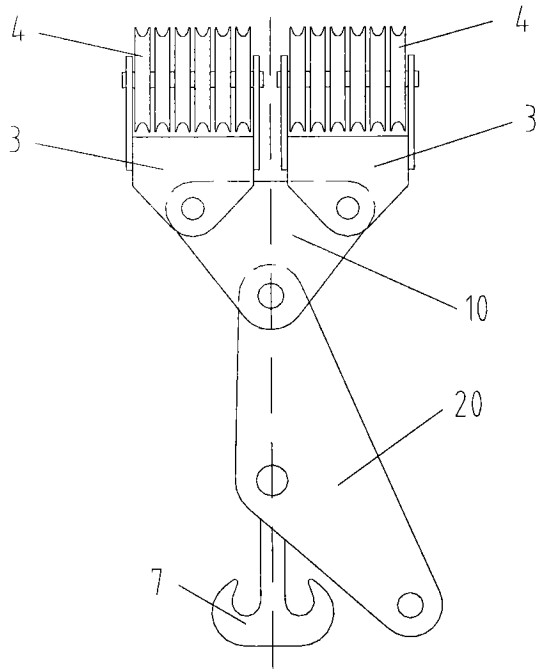


图 5

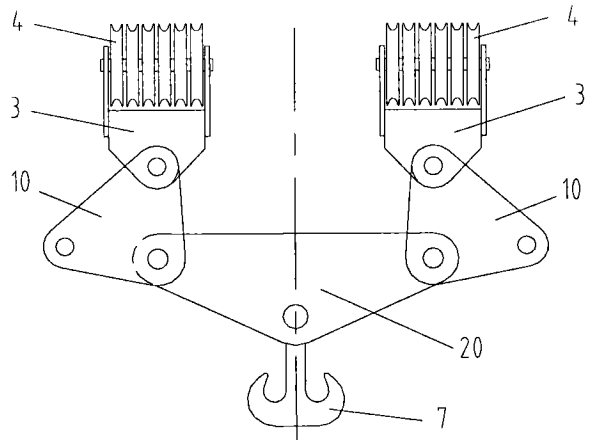


图 6

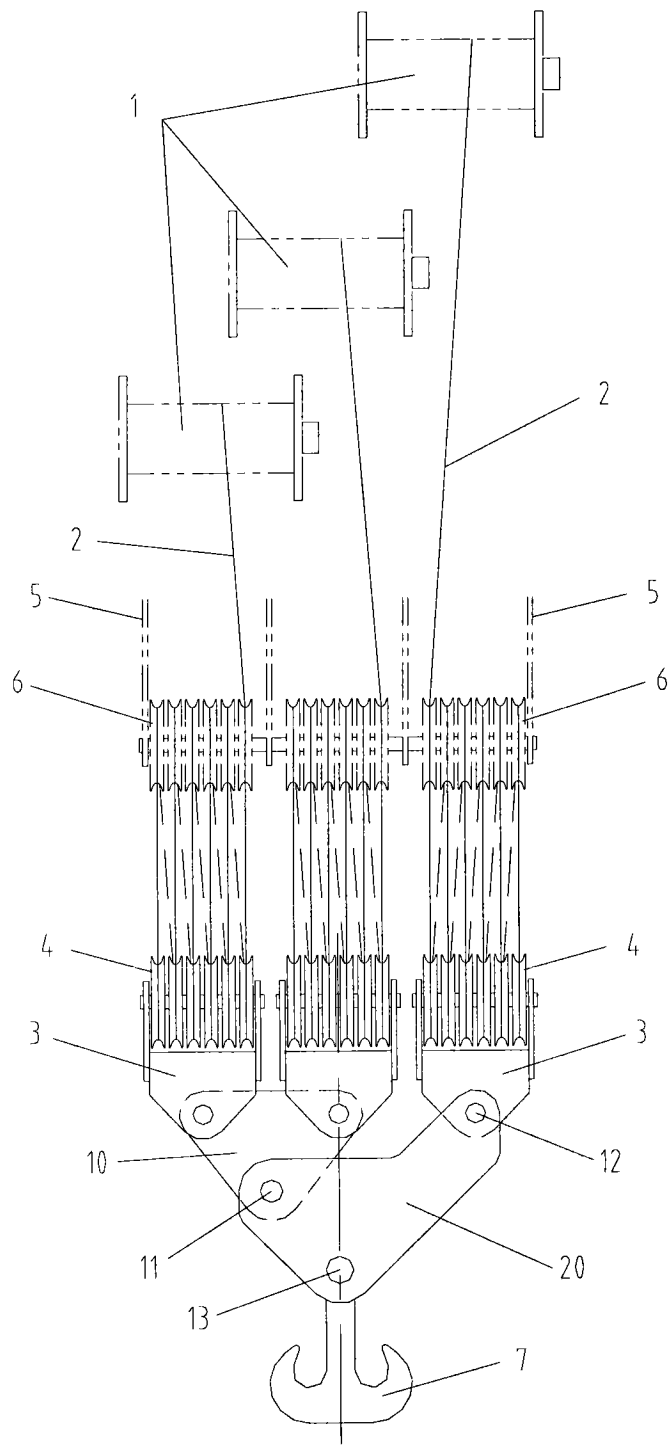


图 7

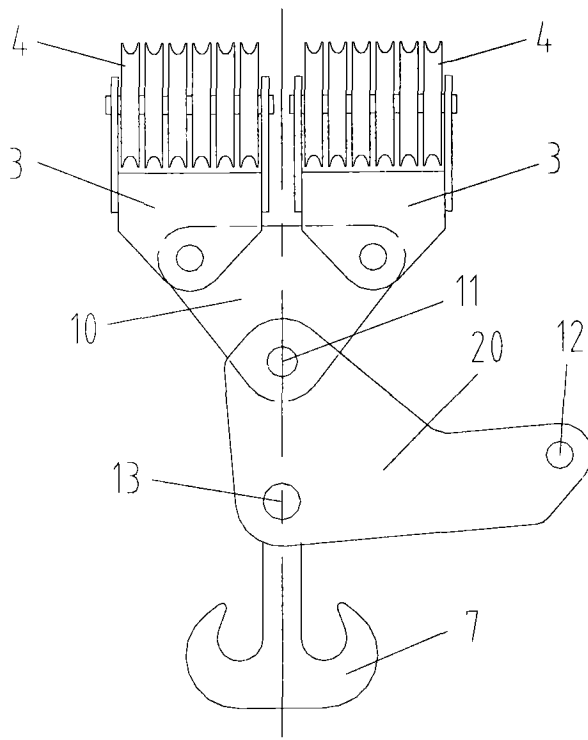


图 8

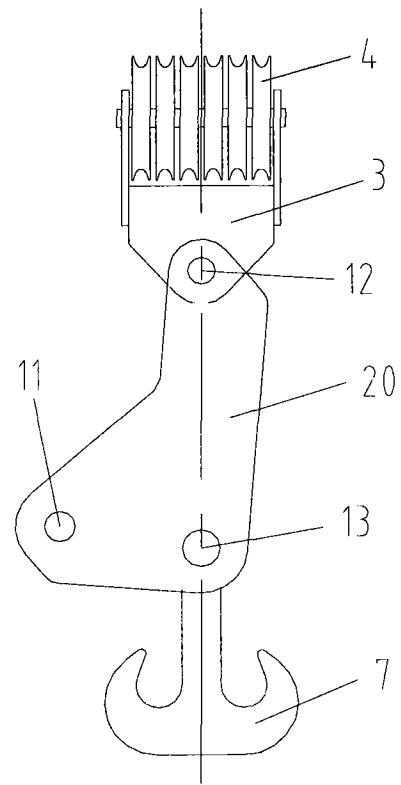


图 9

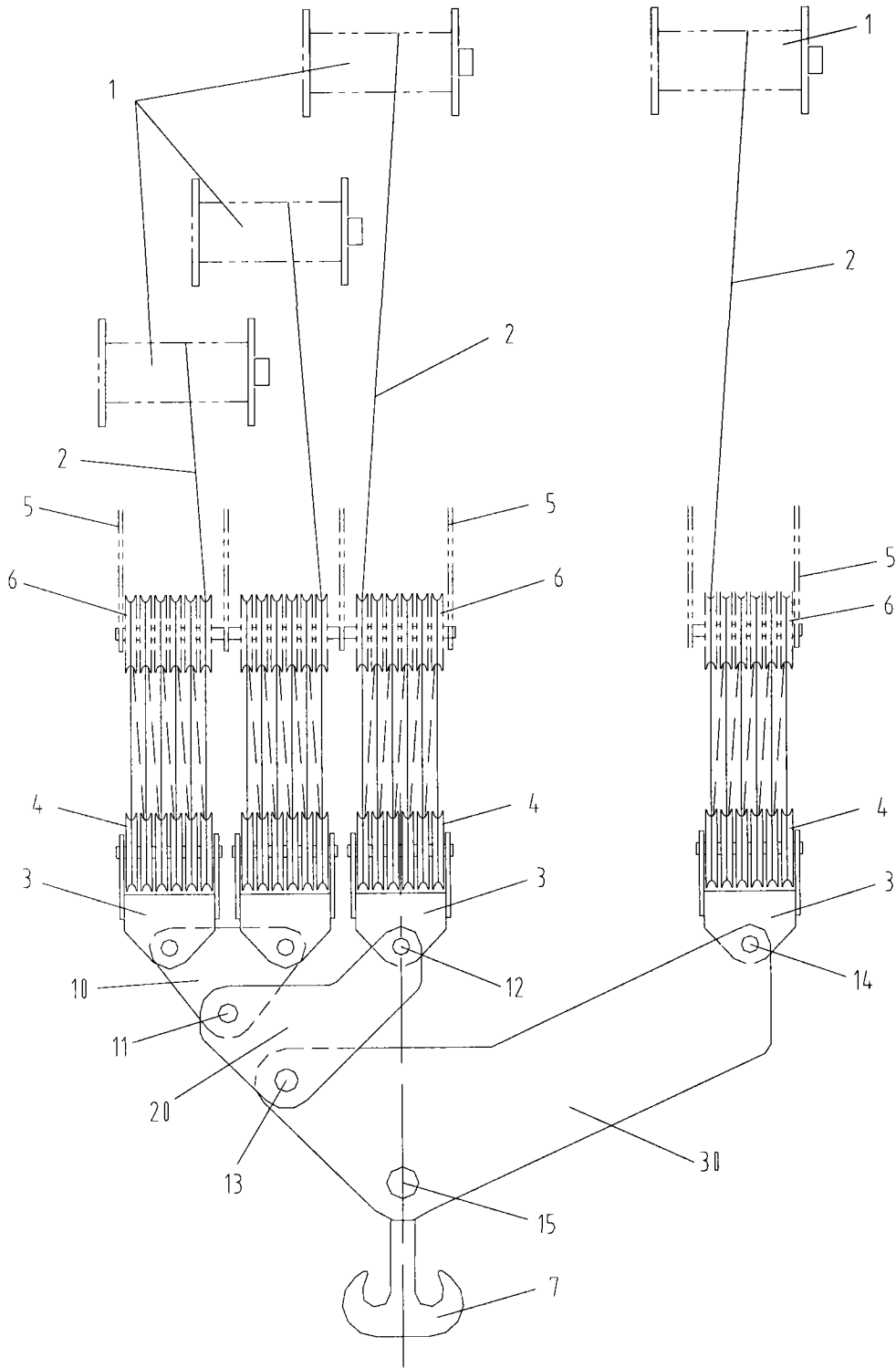


图 10

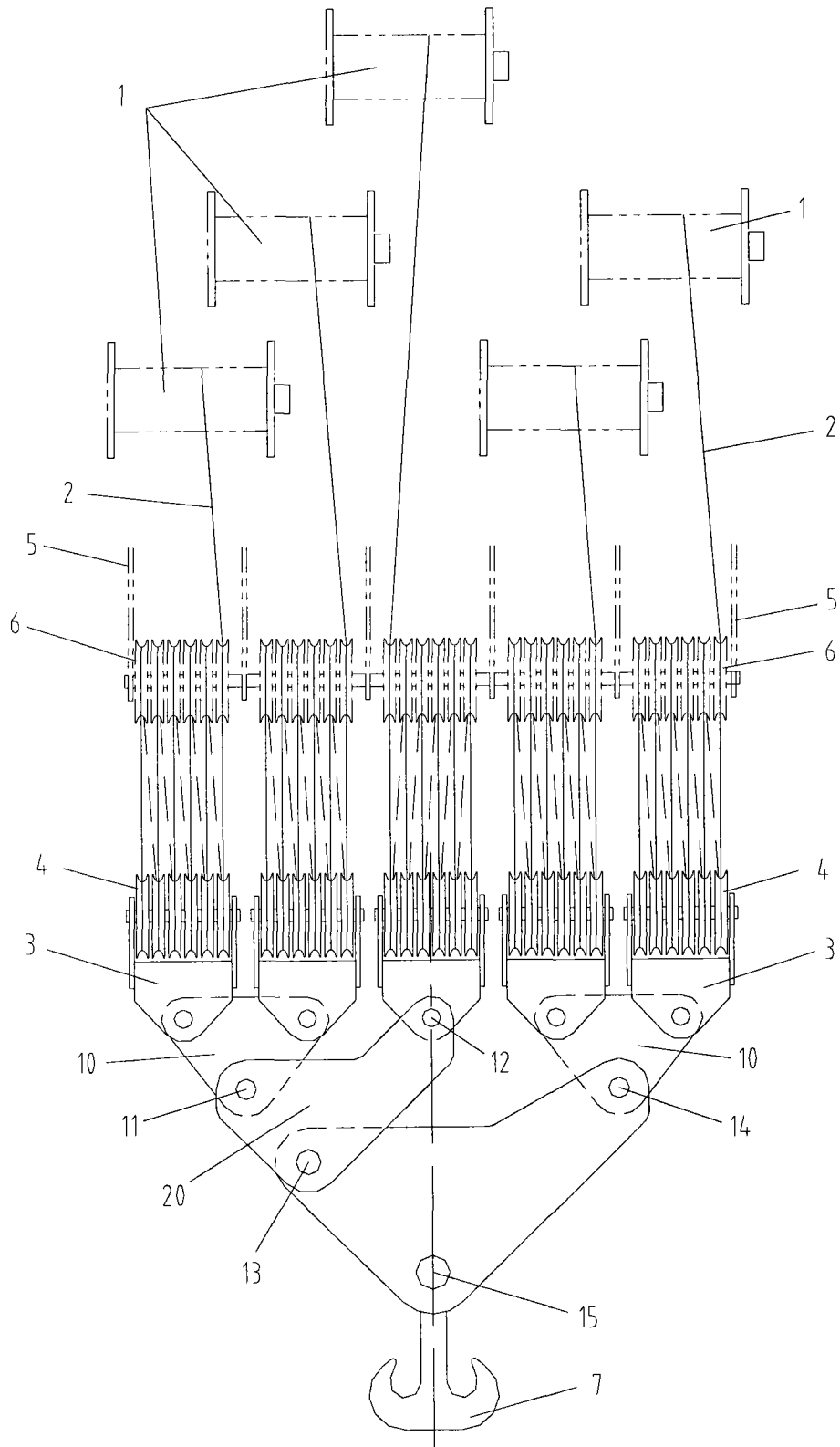


图 11

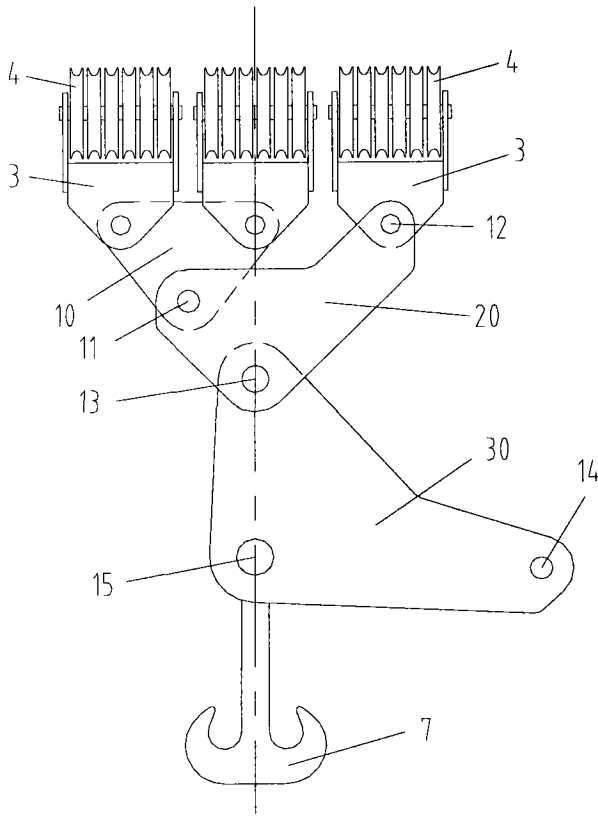


图 12

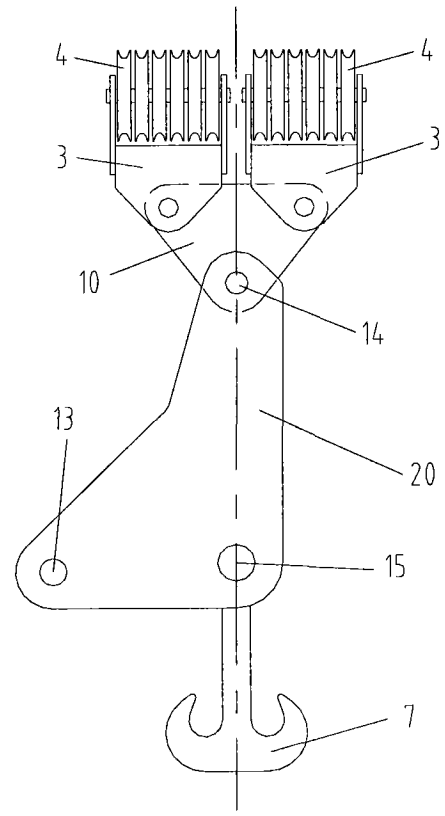


图 13

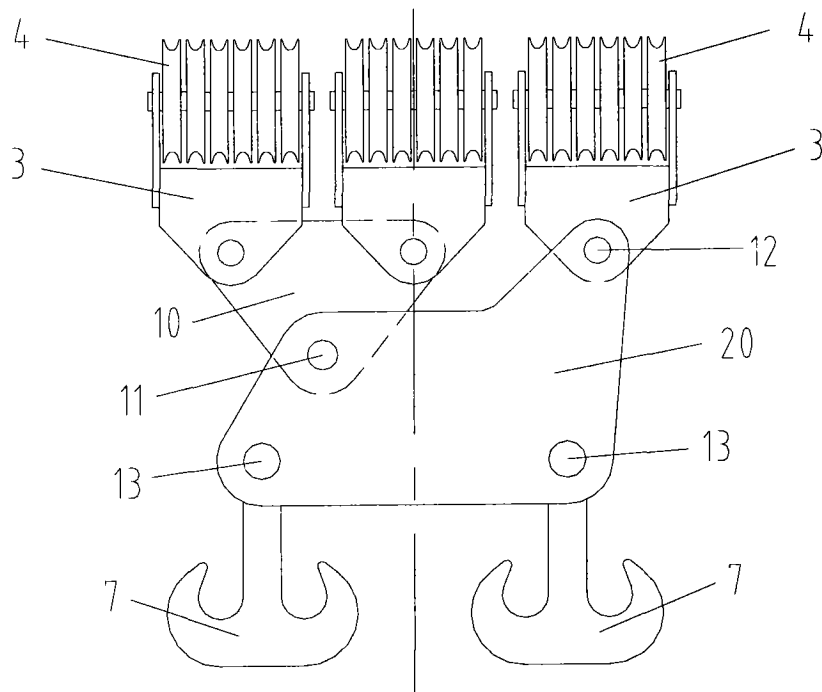


图 14

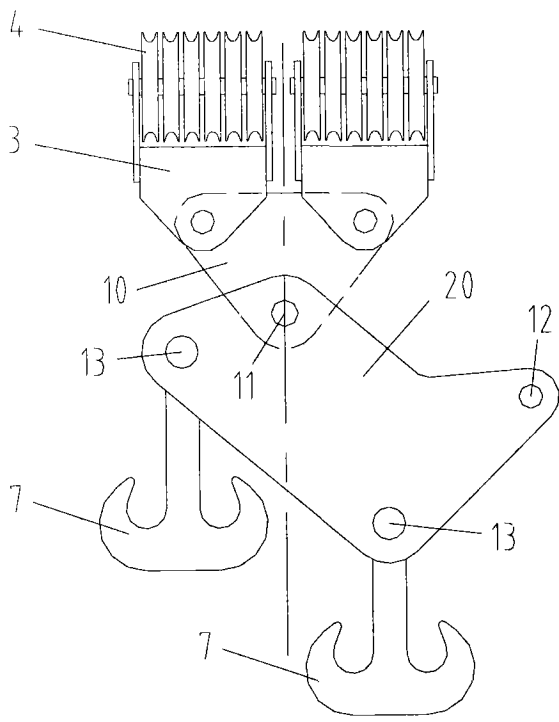


图 14a

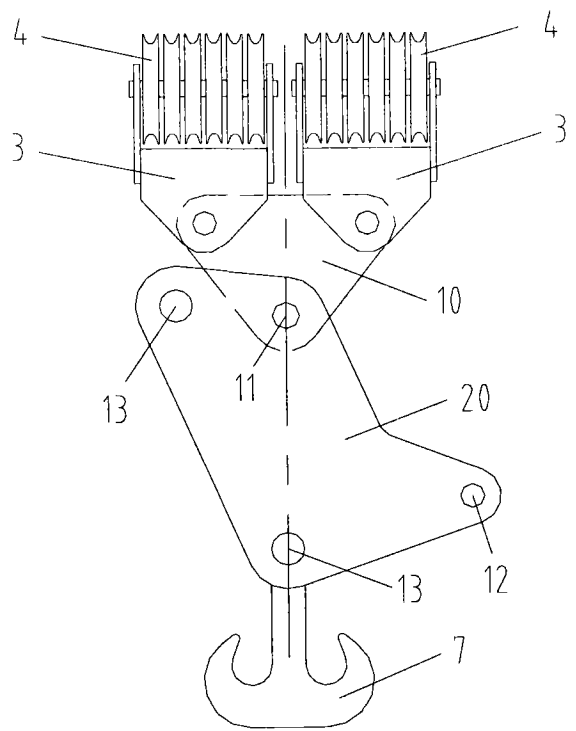


图 14b

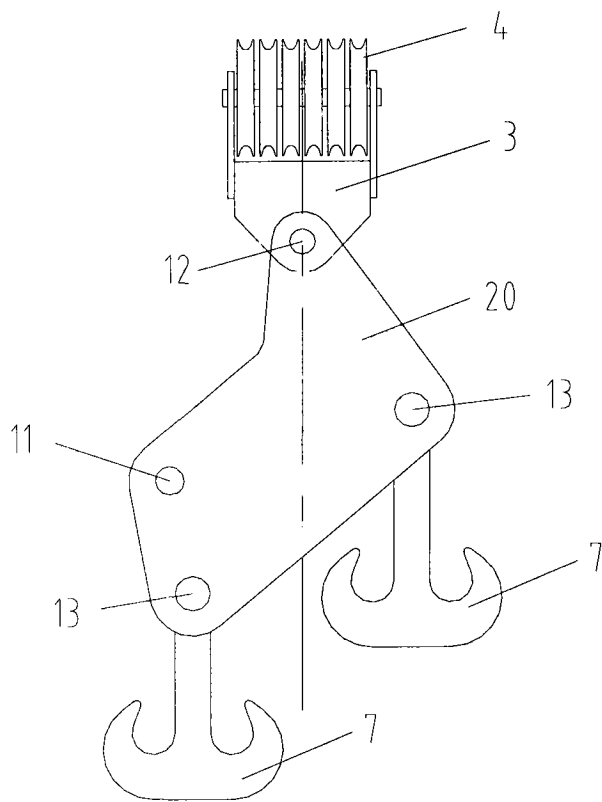


图 14c

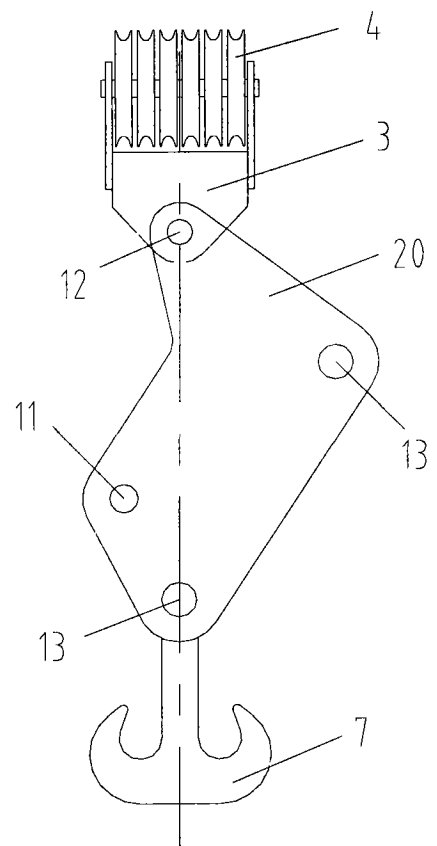


图 14d

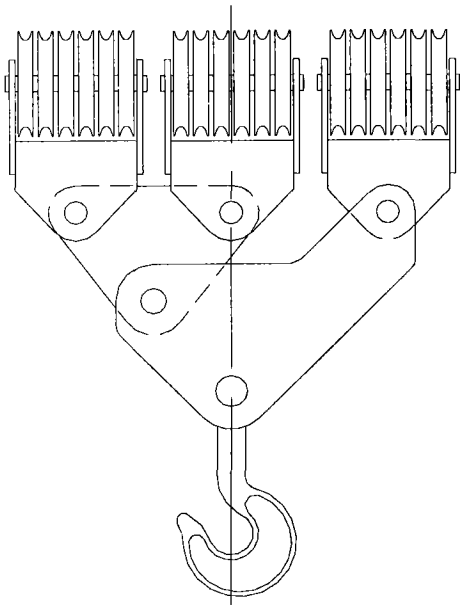


图 15a

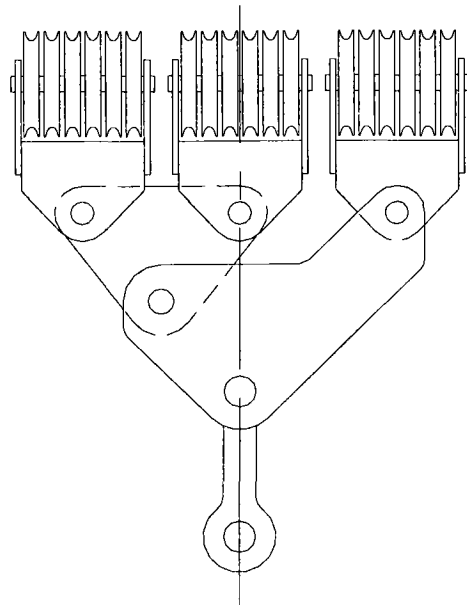


图 15b

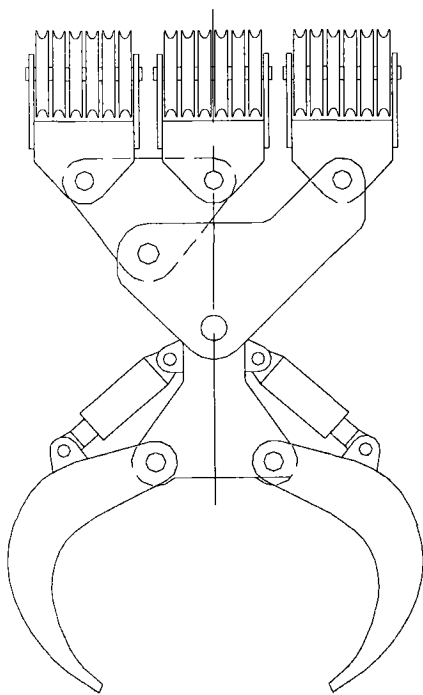


图 15c

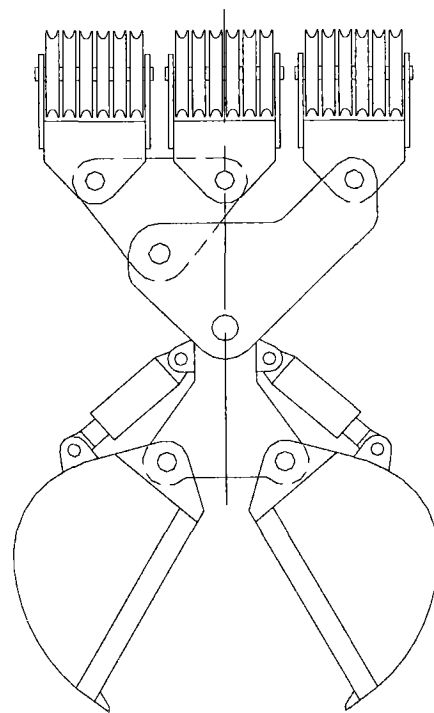


图 15d