



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105836638 A

(43)申请公布日 2016.08.10

(21)申请号 201610444762.X

(22)申请日 2016.06.20

(71)申请人 徐工集团工程机械股份有限公司
地址 221004 江苏省徐州市经济开发区工业一区

(72)发明人 周玉龙 胡本 肖猛 程鹏

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 宋少娜

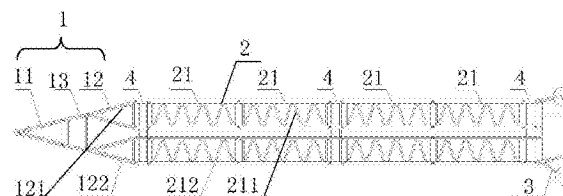
(51) Int. Cl.
B66C 23/70(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称
组合式臂架及起重设备

(57)摘要

本发明涉及一种组合式臂架及起重设备,其中,组合式臂架包括沿组合式臂架长度方向依次连接的底节臂组件、中间节臂组件和臂头组件,所述中间节臂组件包括至少两个沿组合式臂架长度方向依次连接的中间节臂。本发明提供的组合式臂架为装配式,在使用时具有多种组合变换方式,可满足不同吊装条件需求,在运输时可以进行拆分,不再受运输尺寸、运输重量等限制,大大提高了组合式臂架的使用范围和利用率,节约了能源,为用户带来更高的经济效益。



1. 一种组合式臂架,其特征在於:包括沿组合式臂架长度方向依次连接的底节臂组件(1)、中间节臂组件(2)和臂头组件(3),所述中间节臂组件(2)包括至少两个沿组合式臂架长度方向依次连接的中间节臂(21)。

2. 如权利要求1所述的组合式臂架,其特征在於:所述中间节臂组件(2)包括至少两层中间节臂,每层中间节臂包括至少两个沿组合式臂架长度方向依次连接的中间节臂(21),相邻两层中间节臂之间通过至少一个连接节臂(4)连接,各层中间节臂均连接于同一所述底节臂组件(1)和同一所述臂头组件(3)。

3. 如权利要求2所述的组合式臂架,其特征在於:所述底节臂组件(1)包括底节臂(11),所述底节臂(11)的第一端连接于各层中间节臂,所述底节臂(11)的第二端用于与主机铰接,所述底节臂(11)的第一端的尺寸到所述底节臂(11)的第二端的尺寸逐渐缩小,以形成与主机铰接的铰接点。

4. 如权利要求2所述的组合式臂架,其特征在於:所述底节臂组件(1)包括底节臂(11)和转换节臂(12),每层中间节臂均连接一所述转换节臂(12),各所述转换节臂(12)均连接于同一所述底节臂(11),所述转换节臂(12)与中间节臂(21)连接的一端的尺寸到所述转换节臂(12)与所述底节臂(11)连接的一端的尺寸逐渐缩小,所述底节臂(11)与所述转换节臂(12)连接的一端的尺寸到所述底节臂(11)另一端的尺寸逐渐缩小,以形成与主机铰接的铰接点。

5. 如权利要求2所述的组合式臂架,其特征在於:所述底节臂组件(1)包括转换节臂(12)、过渡节臂(13)和底节臂(11),每层中间节臂均连接一所述转换节臂(12),各所述转换节臂(12)均连接于同一所述过渡节臂(13),所述过渡节臂(13)连接于所述底节臂(11);

所述转换节臂(12)与中间节臂(21)连接的一端的尺寸到所述转换节臂(12)与所述过渡节臂(13)连接的一端的尺寸逐渐缩小;

所述过渡节臂(13)与所述转换节臂(12)连接的一端的尺寸到所述过渡节臂(13)与所述底节臂(11)连接的一端的尺寸逐渐缩小;

所述底节臂(11)与所述过渡节臂(13)连接的一端的尺寸到所述底节臂(11)的另一端的尺寸逐渐缩小,以形成与主机铰接的铰接点。

6. 如权利要求2所述的组合式臂架,其特征在於:所述底节臂组件(1)、所述中间节臂组件(2)和所述臂头组件(3)均包括主弦杆和腹杆。

7. 如权利要求6所述的组合式臂架,其特征在於:位于下层的中间节臂(21)的主弦杆的壁厚大于位于上层的中间节臂(21)的主弦杆的壁厚。

8. 如权利要求1所述的组合式臂架,其特征在於:所述底节臂组件(1)与所述中间节臂组件(2)连接的一端的尺寸到另一端的尺寸逐渐缩小,以形成与主机的铰接点。

9. 如权利要求1所述的组合式臂架,其特征在於:所述底节臂组件(1)沿组合式臂架长度方向上的截面呈三角形结构,所述三角形结构的其中一个顶点用于与主机铰接。

10. 一种起重设备,其特征在於:包括如权利要求1~9任一项所述的组合式臂架。

组合式臂架及起重设备

技术领域

[0001] 本发明涉及工程机械领域,尤其涉及一种组合式臂架及起重设备。

背景技术

[0002] 随着国际能源和化工工程建设领域的快速发展,工程中模块化、大型化和一体化的吊装要求不断提高,对起重设备起重量和起重力矩提出了更高的要求。臂架系统作为起重设备的主要承力件,其自身的结构形式、承载能力等特性直接影响整机的使用性能及起重性能。

[0003] 如图1(a)、图1(b)所示,起重设备的通用臂架结构形式一般采用由四根主弦杆1'和若干腹杆2'拼焊而成的桁架式结构。从受力方面讲,臂架属于双向压弯构件,即起重设备吊载工作时,臂架在变幅平面和回转平面内都承受轴向力和弯矩的作用,因此,从臂架截面分析,需要足够的截面积,以保证臂架截面强度,从而抵抗轴向力的作用;需要足够的截面宽度B和高度H以保证两个平面内的惯性矩,从而抵抗弯矩的作用。为了提高臂架的承载能力,需要增大主弦杆的规格和臂架的截面尺寸,而道路运输的高度宽度限制又严重制约着其截面的增大,因此既要保证臂架足够的承载能力,又要满足运输尺寸要求,如何解决这对矛盾成为起重设备向超大型发展的一个关键问题。

[0004] 现有技术中,超大型起重设备的双臂架系统为了提高自身的承载能力一般采用如下技术方案:

[0005] 1)增加臂架系统的截面尺寸、提高臂架系统所用的材料规格及材质;

[0006] 2)采用复合式主弦杆(如图2(a)所示),即由两根主弦杆1'(如图2(b)和图2(c)所示)、三根主弦杆1'(如图2(d)所示)、四根主弦杆1'(如图2(e)所示)或更多主弦杆的组合方式代替原有的一根主弦杆,各主弦杆之间通过腹杆、腹板或直接焊接连接。

[0007] 3)运用拆分装配技术,将一个超出运输要求的部件拆分成若干个小部件,再通过装配连接起来,例如现有方案中的装配式臂架,即将臂架的主弦杆与腹杆拆分,以满足运输要求,转场就位后再将腹杆与主弦杆通过销轴装配成一体。通常情况下,大吨位的臂架长度会达到一百多米,几百根的腹杆现场装配,其困难程度可想而知,并且大大增加组装周期,降低效率;大量装配技术的应用同时带来生产难度以及设计成本的增加。

[0008] 现有技术中,超大型起重设备的臂架系统提高自身承载能力的技术方案存在以下问题:

[0009] 1)臂架系统的截面尺寸及材料规格受运输尺寸及运输重量的限制不可能无限增大;提高材质增加成本,对材料自身要求较高,且提高材质对臂架系统承载能力提升有限。

[0010] 2)复合式主弦杆臂架系统,节臂自身结构形式复杂,对工装及拼点要求较高。

[0011] 3)复合式主弦杆臂架系统,各主弦杆之间靠焊接形式连接,对焊缝要求较高,且焊缝缺陷检查难度较复杂,存在一定的安全隐患。

[0012] 4)复合式主弦杆臂架系统,各主弦杆之间为一整体,受运输重量的限制,主弦杆的数量不可能无限制的增加,因而臂架系统自身的承载能力也提升的有限。

[0013] 5)运输要求成为起重机向超大型发展的严重制约,迫使现有产品中大量的拆分需要,严重降低了起重机的实用性能,给用户组装带来困难,增加生产周期,降低使用效率。

[0014] 6)装配技术需要各连接件之间一定的配合要求,需要生产中有效的保证,现有产品中大量的装配要求,同时带来生产上的难度和设计成本的增加。

[0015] 下面对本发明中涉及到的技术术语进行解释。

[0016] 超大型起重设备:是一种可以实现起升、变幅、回转动作,起重性能超大的设备。

[0017] 臂架系统:一种用于将重物提升到一定高度和幅度,可以承受轴向力和弯矩的空间四肢桁架结构。

[0018] 变幅平面:臂架与变幅拉板所确定的平面称为臂架变幅平面,在变幅平面内,臂架作为两端简支的力学模型来进行分析。

[0019] 回转平面:平行地面且与变幅平面垂直的平面称为臂架回转平面,在回转平面内,臂架作为一端固定一端自由的力学模型来进行分析。

发明内容

[0020] 本发明的目的是提出一种组合式臂架及起重设备,其不受运输限制,可根据实际吊装需求选择不同的组合方式。

[0021] 为实现上述目的,本发明提供了一种组合式臂架,其包括沿组合式臂架长度方向依次连接的底节臂组件、中间节臂组件和臂头组件,所述中间节臂组件包括至少两个沿组合式臂架长度方向依次连接的中间节臂。

[0022] 在一优选或可选实施例中,所述中间节臂组件包括至少两层中间节臂,每层中间节臂包括至少两个沿组合式臂架长度方向依次连接的中间节臂,相邻两层中间节臂之间通过至少一个连接节臂连接,各层中间节臂均连接于同一所述底节臂组件和同一所述臂头组件。

[0023] 在一优选或可选实施例中,所述底节臂组件包括底节臂,所述底节臂的第一端连接于各层中间节臂,所述底节臂的第二端用于与主机铰接,所述底节臂的第一端的尺寸到所述底节臂的第二端的尺寸逐渐缩小,以形成与主机铰接的铰接点。

[0024] 在一优选或可选实施例中,所述底节臂组件包括底节臂和转换节臂,每层中间节臂均连接一所述转换节臂,各所述转换节臂均连接于同一所述底节臂,所述转换节臂与中间节臂连接的一端的尺寸到所述转换节臂与所述底节臂连接的一端的尺寸逐渐缩小,所述底节臂与所述转换节臂连接的一端的尺寸到所述底节臂另一端的尺寸逐渐缩小,以形成与主机铰接的铰接点。

[0025] 在一优选或可选实施例中,所述底节臂组件包括转换节臂、过渡节臂和底节臂,每层中间节臂均连接一所述转换节臂,各所述转换节臂均连接于同一所述过渡节臂,所述过渡节臂连接于所述底节臂;

[0026] 所述转换节臂与中间节臂连接的一端的尺寸到所述转换节臂与所述过渡节臂连接的一端的尺寸逐渐缩小;

[0027] 所述过渡节臂与所述转换节臂连接的一端的尺寸到所述过渡节臂与所述底节臂连接的一端的尺寸逐渐缩小;

[0028] 所述底节臂与所述过渡节臂连接的一端的尺寸到所述底节臂的另一端的尺寸逐

渐缩小,以形成与主机铰接的铰接点。

[0029] 在一优选或可选实施例中,所述底节臂组件、所述中间节臂组件和所述臂头组件均包括主弦杆和腹杆。

[0030] 在一优选或可选实施例中,位于下层的中间节臂的主弦杆的壁厚大于位于上层的中间节臂的主弦杆的壁厚。

[0031] 在一优选或可选实施例中,所述底节臂组件与所述中间节臂组件连接的一端的尺寸到另一端的尺寸逐渐缩小,以形成与主机的铰接点。

[0032] 在一优选或可选实施例中,所述底节臂组件沿组合式臂架长度方向上的截面呈三角形结构,所述三角形结构的其中一个顶点用于与主机铰接。

[0033] 为实现上述目的,本发明还提供了一种起重设备,其包括上述任一实施例中的组合式臂架。

[0034] 基于上述技术方案,本发明至少具有以下有益效果:

[0035] 本发明提供的组合式臂架打破以往臂架的设计思维,将焊接式整体臂架变为装配式组合式臂架,组合式臂架包括依次连接的底节臂组件、中间节臂组件和臂头组件,且中间节臂组件包括至少两个沿组合式臂架长度方向依次连接的中间节臂。本发明提供的组合式臂架具有多种组合变换方式,可满足不同吊装条件需求,在运输时可以进行拆分,不再受运输尺寸、运输重量等限制,大大提高了组合式臂架的使用范围和利用率,节约了能源,为用户带来更高的经济效益。

附图说明

[0036] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0037] 图1(a)为现有技术中起重设备臂架的结构示意图;图1(b)为图1(a)的侧视示意图;

[0038] 图2(a)为现有技术中复合式主弦杆臂架的结构示意图;图2(b)~图2(e)为图2(a)不同数量主弦杆实施例的A-A截面示意图;

[0039] 图3为本发明提供的大截面组合式臂架的结构示意图;

[0040] 图4为本发明提供的小截面组合式臂架的第一实施例示意图;

[0041] 图5为本发明提供的小截面组合式臂架的第二实施例示意图;

[0042] 图6为本发明提供的小截面组合式臂架的第三实施例示意图。

[0043] 附图中标号:

[0044] 1'-主弦杆;2'-腹杆;

[0045] 1-底节臂组件;11-底节臂;12-转换节臂;121-第一转换节臂;122-第二转换节臂;13-过渡节臂;

[0046] 2-中间节臂组件;21-中间节臂;211-第一中间节臂;212-第二中间节臂;

[0047] 3-臂头组件;31-第一小臂头组件;32-第二小臂头组件;

[0048] 4-连接节臂。

具体实施方式

[0049] 下面将结合本发明实施例中的附图,对实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0050] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0051] 如图3所示,为本发明提供的组合式臂架的示意性实施例,在该示意性实施例中,组合式臂架包括沿其长度方向依次连接的底节臂组件1、中间节臂组件2和臂头组件3,中间节臂组件2包括至少两个沿组合式臂架长度方向依次连接的中间节臂21。

[0052] 本发明提供的组合式臂架打破以往臂架的设计思维,将焊接式整体臂架变为装配式组合式臂架,在运输时可以进行拆分,使得组合式臂架不再受运输尺寸、运输重量等限制;在使用时,可根据实际吊装需求、吊装条件、吊装组装场地等条件,选择不同的组合方式,以适应吊装需求。

[0053] 上述实施例中的组合式臂架具有多种组合变换方式,可满足不同吊装条件需求。同时,在尽量使用现有臂架的基础上通过增加少许部件,采用不同组合方法,大大提高了起重设备组合式臂架的使用范围和利用率,节约了能源,为用户带来更高的经济效益。

[0054] 在本发明提供的组合式臂架的示意性实施例中,中间节臂组件2可以包括至少两层中间节臂,每层中间节臂包括至少两个沿组合式臂架长度方向依次连接的中间节臂21,相邻两层中间节臂之间通过至少一个连接节臂4连接,各层中间节臂均连接于同一底节臂组件1和同一臂头组件3。

[0055] 上述组合式臂架的各个实施例中,根据起重设备组合式臂架的受力特性,处于组合式臂架的下方通常受力较大,处于组合式臂架的上方受力较小。因此,为了降低组合式臂架的重量,提高起重设备的起重能力,同时降低成本,位于下层的中间节臂21(第二中间节臂212)的主弦杆的壁厚大于位于上层的中间节臂21(第一中间节臂211)的主弦杆的壁厚。

[0056] 如图3所示的组合式臂架包括两层中间节臂,但不限于此,可根据实际吊装需求、吊装条件、吊装组装场地等条件,选择两层以上的组合方式,组合成不同截面大小的臂架,以适应吊装需求。

[0057] 上述各组合式臂架的实施例中,底节臂组件1用于与主机进行铰接,底节臂组件1与中间节臂组件2连接的一端的尺寸到底节臂组件1的另一端的尺寸逐渐缩小,以形成与主机的铰接点。底节臂组件1的尺寸逐渐减小的形式有利于与主机进行铰接,对于大截面的组合式臂架或小截面的组合式臂架,主机的结构可以不改变,仅通过底节臂组件1的尺寸变化以满足与主机的铰接,安装方便,主机结构的通用性强。

[0058] 进一步地,底节臂组件1沿组合式臂架长度方向上的截面可以呈三角形结构,三角形结构的其中一条边所在的臂架用于与中间节臂组件2连接,与该边相对的三角形结构的顶点所在的臂架用于与主机铰接。

[0059] 底节臂组件1可以具有多种实施形式,下面列举底节臂组件1的三种实施形式。

[0060] 底节臂组件1的第一实施形式:底节臂组件1可以包括底节臂11,底节臂11的第一端连接于各层中间节臂,底节臂11的第二端用于与主机铰接,底节臂11的第一端的尺寸到底节臂11的第二端的尺寸逐渐缩小,以形成与主机铰接的铰接点。

[0061] 底节臂组件1的第二实施形式:底节臂组件1包括底节臂11和转换节臂12,每层中间节臂均连接一转换节臂12,各转换节臂12均连接于同一底节臂11;转换节臂12与中间节臂21连接的一端的尺寸到转换节臂12与底节臂11连接的一端的尺寸逐渐缩小,底节臂11与转换节臂12连接的一端的尺寸到底节臂11的另一端的尺寸逐渐缩小,以形成与主机铰接的铰接点。

[0062] 底节臂组件1的第三实施形式:底节臂组件1包括转换节臂12、过渡节臂13和底节臂11,每层中间节臂均连接一转换节臂12,各转换节臂12均连接于同一过渡节臂13,过渡节臂13连接于底节臂11;

[0063] 转换节臂12与中间节臂21连接的一端的尺寸到转换节臂12与过渡节臂13连接的一端的尺寸逐渐缩小;

[0064] 过渡节臂13与转换节臂12连接的一端的尺寸到过渡节臂13与底节臂11连接的一端的尺寸逐渐缩小;

[0065] 底节臂11与过渡节臂13连接的一端的尺寸到底节臂11的另一端的尺寸逐渐缩小,以形成与主机铰接的铰接点。

[0066] 上述底节臂组件1的第三实施形式中:转换节臂12的形状结构可以与底节臂11的形状结构一致。

[0067] 上述底节臂组件1的三种实施形式中,底节臂11的尺寸均从靠近中间节臂组件2的一端向底节臂11的另一端逐渐减小,形成用于与主机铰接的铰点,因此,无论是哪种截面形式(大截面或小截面)的组合式臂架,都能够与现有主机进行铰接,主机通用性强,无需针对组合式臂架的截面改变主机的结构,安装方便,节约成本。

[0068] 上述组合式臂架的各个实施例中,底节臂组件1、中间节臂组件2和臂头组件3均可以包括主弦杆和腹杆。底节臂组件1、中间节臂组件2和臂头组件3中的各个臂架均可以采用成熟的焊接式整体臂架,结构形式简单,其重量和外形尺寸均能够满足运输要求,通过该种组合可以使臂架截面得到大幅的提升,臂架承载能力也得到大幅度提升。

[0069] 上述组合式臂架的各个实施例中,臂架间连接可以为销轴连接、螺栓连接等所有可实现装配式的连接方式。

[0070] 下面列举本发明提供的组合式臂架的两个具体实施例。

[0071] 第一具体实施例:大截面组合式臂架。

[0072] 如图3所示,为大截面组合式臂架的结构示意图,大截面组合式臂架中,底节臂组件1包括底节臂11、过渡节臂13和转换节臂12,其中,转换节臂12又包括第一转换节臂121和第二转换节臂122;中间节臂组件2包括第一层中间节臂和第二层中间节臂,第一层中间节臂包括四个第一中间节臂211,第二层中间节臂包括四个第二中间节臂212,第一层中间节臂与第二层中间节臂之间设置三个连接节臂4,第一层中间节臂和第二层中间节臂连接于同一臂头组件3。

[0073] 图中3中所示的上下两层的中间节臂21的连接尺寸一样,第一转换节臂121和第二转换节臂122的连接尺寸也一样。

[0074] 根据起重设备组合式臂架的受力特性,处于组合式臂架的下方通常受力较大,处于组合式臂架的上方受力较小,因此,为了降低组合式臂架的重量,提高起重设备的起重能力,同时降低成本,处于组合式臂架下方的第二转换节臂122和第二中间节臂212所使用的主弦杆壁厚要较大,而处于组合式臂架上方的第一转换节臂121和第一中间节臂211所使用的主弦杆壁厚要薄。

[0075] 基于上述实施例,在组装大截面组合式臂架时,可以根据现场起重设备的起重能力、现场组装条件及现场具有臂架的数量,在臂架组合时具有多种选择方式,如可以同时使用第一转换节臂121或第二转换节臂122以及同时使用第一中间节臂211和第二中间节臂212以及相互的交叉选择使用。

[0076] 第二具体实施例:小截面组合式臂架。

[0077] 上述第一具体实施例中的大截面组合式臂架可以通过增加两件小臂头组件同时组装成两套小截面组合式臂架,如图4、图5所示。

[0078] 如图4所示,第一套小截面组合式臂架包括第一转换节臂121、第一中间节臂211,第一小臂头组件31。

[0079] 如图5所示,第二套小截面组合式臂架包括第二转换节臂122、第二中间节臂212,第二小臂头组件32。

[0080] 上述两套小截面组合式臂架中,底节臂11和转换节臂12的连接尺寸和形状结构可以不相同,因此,可以采用第一转换节臂121、第二转换节臂122作为底节;或者,底节臂11和转换节臂12的连接尺寸和形状结构也可以相同,因此可以选择使用底节臂11或转换节臂12作为底节。

[0081] 如图6所示,如果底节臂11和转换节臂12的连接尺寸和形状结构相同,可以采用底节臂11替换第一转换节臂121和第二转换节臂122,图6中的底节臂11与中间节臂21连接。

[0082] 在组装小截面臂架时,可以根据现场起重设备的起重能力、现场组装条件及现场具有臂架的数量,有更多种选择方式,如底节可以使用第一转换节臂121、第二转换节臂122或底节臂11,中间节臂21可以使用第一中间节臂211和第二中间节臂212以及相互的交叉选择。

[0083] 本发明打破臂架传统设计模式,提供一种具有多种组合形式的组合式臂架,通过不同种变换,使组合式臂架的截面得到增加,臂架的承载能力得到提升,同时运输时将节臂打散单独运输,解决了组合式臂架中受运输尺寸和运输重量的难题;同时在尽量使用原臂架的基础上通过增加一小臂头,可以组合成承载能力相对小的组合式臂架,可以满足不同吊装工装及不同承载能力起重设备的要求,同时提高组合式臂架的使用范围和利用率,节约资源。

[0084] 本发明将拆分装配技术合理利用,提高其承载能力,采用该型式臂架,不同变换时虽然亦需要组装,但是与现有的腹杆与主弦杆采用装配式的臂架相比,很明显的,该组合式臂架的生产及装配难度大大降低,组装和实用性能大大提高。

[0085] 本发明提供的组合式臂架,适用于起重设备,特别适用于超大型起重设备。

[0086] 本发明还提供了一种起重设备,其包括上述任一实施例中的组合式臂架。

[0087] 通过上述各个实施例的描述,可以推导出本发明还至少具有以下优点:

[0088] 1)组合式臂架使得运输尺寸及运输重量不再成为束缚组合式臂架自身重量、自身

承载能力的因素,使得组合式臂架的自身承载能力得到大幅度提升;

[0089] 2)组合式臂架结构形式简单,大大降低了工装及生产难度;

[0090] 3)多种组合形式的臂架可以适应不同工况的吊装需求,变换简单、方便;

[0091] 4)拆分装配技术的合理运用,使所有部件既满足运输尺寸限制,又切实从用户出发,全面考虑到组合式臂架的拆卸组装,提高效率;

[0092] 5)结构件的最优化设计,大大降低了生产难度;常规的组装和使用要求,大大节约了用户的使用成本,提高效益;

[0093] 6)多种组合形式臂架可以应用于不同承载能力要求的起重设备,组合式臂架的整体利用率提高,节约成本;

[0094] 7)臂架组合具有更多种选择,可以根据现场实际条件进行不同的选择组合,选择性灵活,方便。

[0095] 在本发明的描述中,需要理解的是,使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件,仅仅是为了便于对上述零部件进行区别,如没有另行声明,上述词语并没有特殊含义,因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0096] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

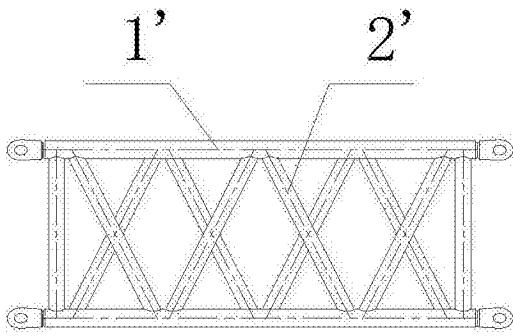


图1(a)

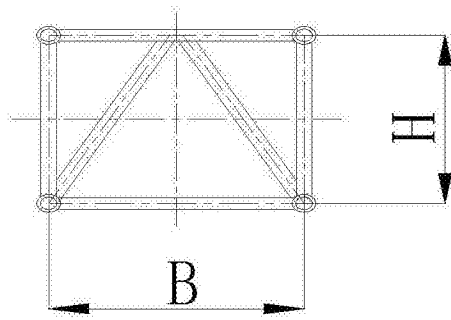


图1(b)

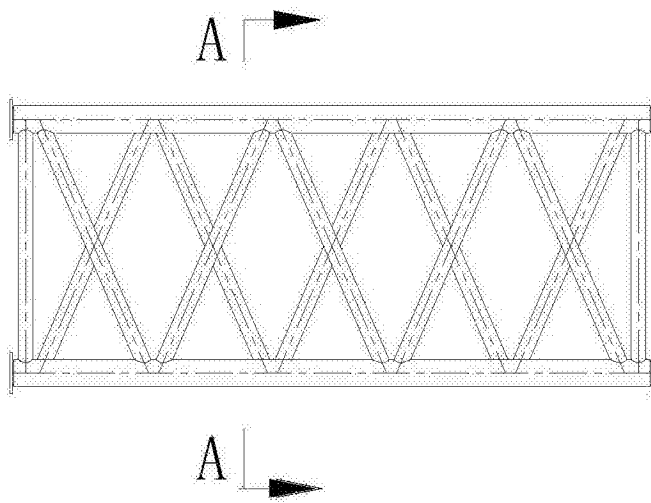


图2(a)

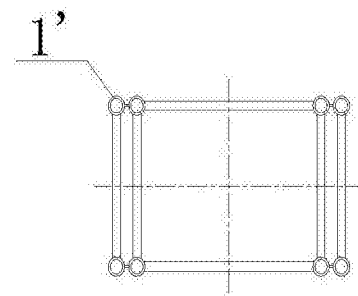


图2(b)

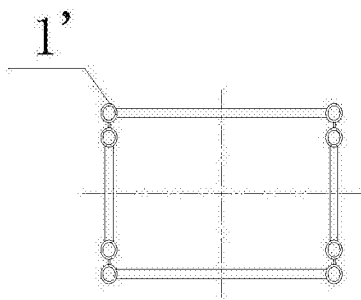


图2(c)

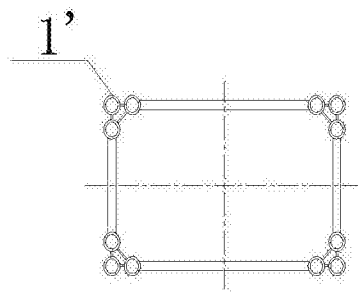


图2(d)

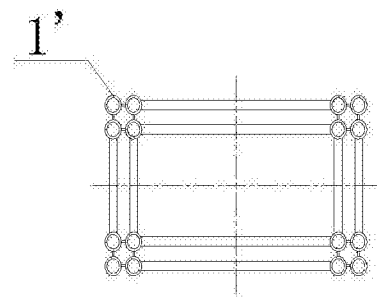


图2(e)

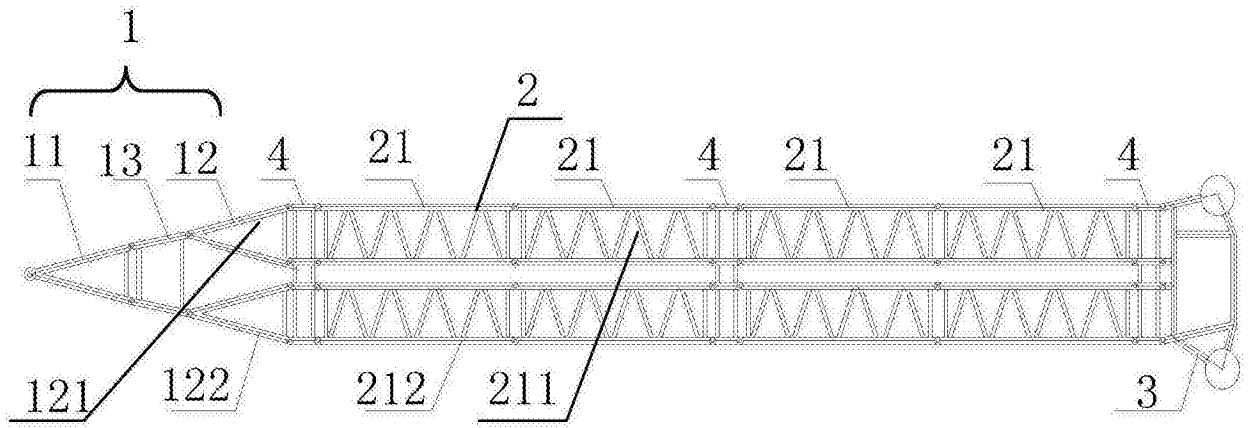


图3

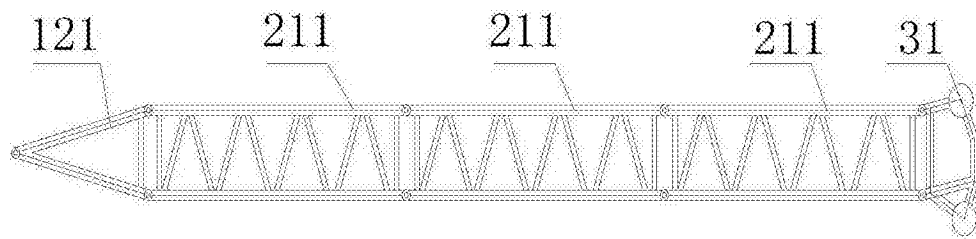


图4

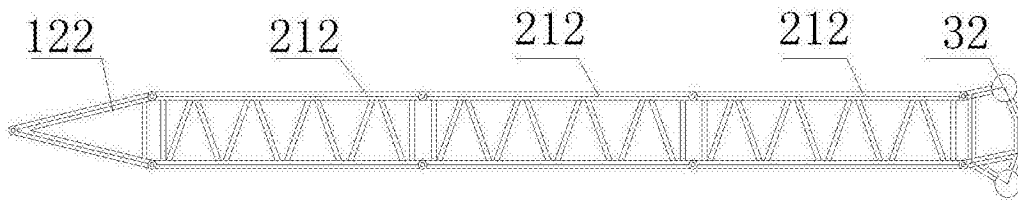


图5

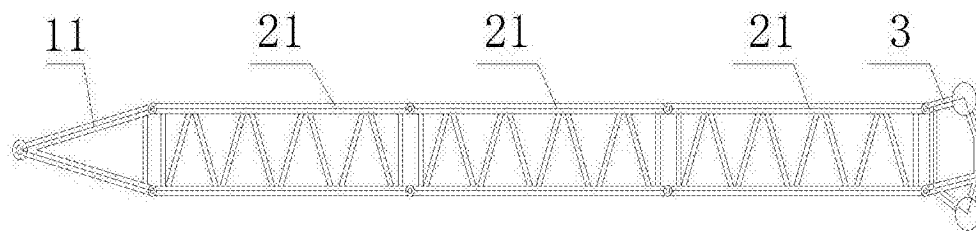


图6