

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2012 年 8 月 9 日 (09.08.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/103743 A1

- (51) 国际专利分类号:
B23P 21/00 (2006.01) *B66C 23/687* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/078233
- (22) 国际申请日: 2011 年 8 月 10 日 (10.08.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110034179.9 2011 年 1 月 31 日 (31.01.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **长沙中联重工科技发展股份有限公司 (CHANGSHA ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE AND TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **湖南中联重科专用车有限责任公司 (HUNAN ZOOMLION SPECIAL VEHICLE CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国湖南省常德市鼎城区灌溪镇, Hunan 415106 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **詹纯新 (ZHAN, Chunxin)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **刘权 (LIU, Quan)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **马云飞 (MA, Yunfei)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361

号, Hunan 410013 (CN)。 **熊先政 (XIONG, Xian-zheng)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **易伟平 (YI, Weiping)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **奉华 (FENG, Hua)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **孟凯 (MENG, Kai)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **李刚 (LI, Gang)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **任宇 (REN, Yu)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **张景明 (ZHANG, Jingming)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **邓玲 (DENG, Ling)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **刘劲松 (LIU, Jinsong)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **王国军 (WANG, Guojun)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **钟波 (ZHONG, Bo)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **肖晖 (XIAO, Hui)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **周烨 (ZHOU, Ye)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。

[见续页]

(54) Title: ASSEMBLING SYSTEM OF SUSPENSION ARM AND ASSEMBLING METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 吊臂组装系统及组装方法

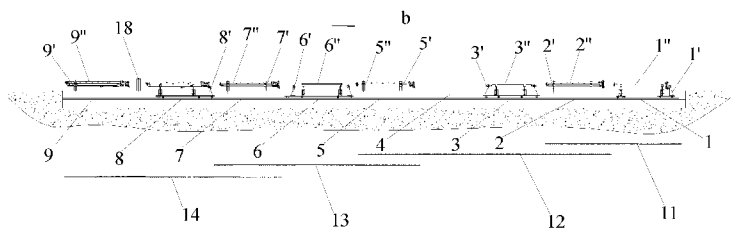


图 2 / Fig. 2

(57) Abstract: Disclosed in the present invention are an assembling system of a suspension arm and an assembling method thereof. The assembling system comprises: plurality of assembling stations (2、5、7、9) which are spaced a suitable distance from each other and disposed in order, disposed in each of assembling stations is a fixture (2'、5'、7'、9') used for fixing one of the middle arm and the primary arm releasably; plurality of assistant stations (1、3、6、8), disposed in each of which is a movable assembling device (1'、3'、6'、8') capable of moving to the adjacent assembling station so as to convey the awaiting assembling part to and assemble it on the next middle arm or the primary arm fixed in the fixture is disposed; and control system which controls the movement of the movable assembling device so as to accomplish the assembling procedure of the suspension arm in turn from the top arm to the primary arm via the middle arm and a telescopic hydraulic cylinder. The assembling system of the suspension arm and assembling method thereof select the top arm as the assembling reference workpiece of the suspension arm part and can improve the assembling quality and working efficiency through the work mode of the assembly line.

[见续页]



WO 2012/103743 A1



(74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限公司 (KANGXIN PARTNERS, P.C.); 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 16 层, Beijing 100098 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

公开了一种吊臂组装系统和组装方法, 该组装系统包括: 多个组装工位(2、5、7、9), 彼此之间间隔适当的距离且依次地布置, 每个组装工位上布置一个用于可释放地固定中间臂和基本臂中之一的固定装置(2'、5'、7'、9'); 多个辅助工位(1、3、6、8), 每个辅助工位上布置一个能够移动到相邻组装工位的行走装配装置(1'、3'、6'、8'), 以便将待装配部件运送并装配至固定于固定装置中的下一级中间臂或基本臂中; 以及控制系统, 控制行走装配装置的运动, 以便依次完成从顶级臂经由中间臂和伸缩油缸到基本臂的吊臂组装工序。该吊臂组装系统及组装方法, 选择顶级臂作为吊臂部件的装配基准件, 通过流水化作业方式, 可以提高产品装配质量和工作效率。

吊臂组装系统及组装方法

技术领域

本发明涉及起重机等行走设备上使用的吊臂的组装系统及组装方法。

背景技术

5 吊臂是汽车起重机的关键部件，其制造、装配工序至关重要。目前，解决汽车起重机重要部件吊臂的组装技术与设备问题，在大吨位产品方面已经获得成功。但在中、小吨位产品方面的问题还有待于解决，而且大吨位产品与中、小吨位产品的技术原理相比较存在着很大区别。

10 现在国内主要存在两种组装方式：一、用行车斜拉组装吊臂，这种工艺方法因过于原始，在此不再赘述。二、使用单台组装机组装吊臂，图 1a-图 1d 所示为用于中吨位吊臂的单台组装机，其中的参考标号 15 表示待装臂、a 表示吊臂装入方向、16 表示挡住头部、17 表示操纵台，该组装机能够实现吊臂组装。在设计构思上首先选择了基本臂为吊臂的装配基准件，将基本臂放在移动 V 型座上进行预装，然后将预装完毕的基本臂平移到夹紧固定处固定妥，再将第一伸缩臂吊上移动 V 型座上进行预装，将预装完毕的第一伸缩臂套入基本臂，再将移动 V 型座退回原处，再将第二伸缩臂吊上移动 V 型座上进行预装，如此循环直至装完最后一级臂后，吊臂总成下机进入整车总装。

第一种用行车斜拉组装吊臂的方式存在以下缺点：在缺乏专用组装设备的情况下，装配工作只能靠行车斜拉来进行装配，这样做导致操作不安全、工作效率低、容易对行车设备造成损坏等问题。

20 第二种用吊臂单台组装机的方式存在以下缺点：一、从装配理论上分析，吊臂单台组装机首先存在着装配基准件选择不当的问题，因为选择了基本臂作为装配基准件，而实际上基本臂在整个组装过程中是比较难以控制、把握的。因此，在这个问题上发明人认为现有的吊臂单台组装机设计的工作切入点不对，主要原因是产品装配关系没有理顺，所以难以做进一步的发展。二、工作效率低，从技术方案分析来看，主要体现 25 体现在组装机进行某一级吊臂、油缸组装时，其余的吊臂、油缸只能被动消极等待，而不能主动同时展开工作，因此，工序进展缓慢。三、生产组织分工不明确，操作人员不能按工序铺开工作，吊臂组装、预装是混在一起的，人员集中在某一个点上扎堆工作，管理比较散乱。

总之，现有技术的行车斜拉组装吊臂和吊臂单台组装机，均不能满足生产需求，考虑采用更好的方法解决中吨位吊臂组装问题，如流水线作业线方式。然而，汽车起重机生产几十年以来，除了底盘、转台及整车做成了装配流水作业线外，吊臂到目前为止在国内还没有一条装配流水作业线，这主要是由于吊臂部件组成的特殊性以及装配基准件不明朗等原因，造成吊臂难以形成流水线作业方式。

发明内容

本发明目的在于提供一种吊臂组装系统及组装方法，以解决现有技术中吊臂组装系统及组装方法存在的装配基准件选择不当、工作效率低、生产组织分工不明确的问题。

10 为解决上述技术问题，根据本发明的一个方面，提供了一种吊臂组装系统，吊臂包括多个节臂和伸缩油缸，并且多个节臂分别为基本臂、至少一中间臂和顶级臂，特别地，吊臂组装系统包括：多个组装工位，彼此之间间隔适当的距离且依次地布置，每个组装工位上布置一个用于可释放地固定中间臂和基本臂中之一的固定装置；多个
15 辅助工位，每个辅助工位上布置一个能够移动到相邻组装工位的行走装配装置，以便将待装配部件运送并装配至固定于固定装置中的下一级中间臂或基本臂中；以及控制系统，控制行走装配装置的运动，以便以所述顶级臂作为整个装配过程的装配基准件完成从所述顶级臂开始的吊臂组装工序。

进一步地，每个辅助工位可独立控制。

进一步地，每个行走装配装置包括升起和降下待装配部件以便于对准定位的升降
20 机构、用于推进和拉出待装配部件的推拉机构和用于升降机构和推拉机构的动力源。

进一步地，每个固定装置包括：四个立柱，每两个立柱组成相配合的一对；四个用于托起油缸的起落式托举油缸，分别位于每个立柱上；以及四个用于防止吊臂倾斜的夹持气缸，分别位于每个立柱上。

进一步地，行走装配装置沿着穿过多个组装工位和多个辅助工位的一对直线导轨
25 运动。

进一步地，每个行走装配装置包括工作车、驱动机构以及传动链，其中驱动机构安装在工作车上，通过驱动机构驱动传动链运动从而带动工作车在导轨上运动。

进一步地，吊臂组装系统进一步包括用于多个节臂和伸缩油缸的预装场地。

进一步地，预装场地上设置有与多个组装工位和多个辅助工位相对应的多个预装工位。

进一步地，通过磁座和气缸配合的方式实现吊臂固定工作。

进一步地，吊臂为五节臂，其中中间臂分别为靠近基本臂一侧的第一伸缩臂、靠近顶级臂一侧的第三伸缩臂和位于第一伸缩臂和第三伸缩臂之间的第二伸缩臂，伸缩油缸为均安装至顶级臂的第一伸缩油缸和第二伸缩油缸，并且吊臂组装系统包括顺次布置的九个工位，依次分别为：第一辅助工位，布置有辅助装配顶级臂的第一行走装配装置；第一组装工位，布置有用于固定第三伸缩臂的第一固定装置，以组装第三伸缩臂和顶级臂；第二辅助工位，布置有辅助装配第二伸缩油缸的第二行走装配装置，以形成由顶级臂、第三伸缩臂和第二伸缩油缸三者组成的第一小总成；第四工位，为伸缩油缸的铺绳工位；第二组装工位，布置有用于固定第二伸缩臂的第二固定装置，以组装第二伸缩臂和第一小总形成第二小总成；第三辅助工位，布置有辅助装配第一伸缩油缸的第三行走装配装置，以形成由第一伸缩油缸和第二小总成组成的第三小总成；第三组装工位，布置有用于固定第一伸缩臂的第三固定装置，以组装第一伸缩臂和第三小总形成第四小总成；第四辅助工位，布置有辅助装配第四小总成的第四行走装配装置；以及第四组装工位，布置有用于固定基本臂的第四固定装置，以组装基本臂和第四小总成。

进一步地，吊臂为中吨位吊臂。

根据本发明的另一方面，还提供了一种吊臂组装方法，吊臂包括多个节臂和伸缩油缸，并且多个节臂分别为基本臂、至少一中间臂和顶级臂，特别地，从顶级臂开始进行组装，并将顶级臂作为整个装配过程的装配基准件。

进一步地，吊臂为五节臂，其中中间臂分别为靠近基本臂一侧的第一伸缩臂、靠近顶级臂一侧的第三伸缩臂和位于第一伸缩臂和第三伸缩臂之间的第二伸缩臂，伸缩油缸为均安装至顶级臂的第一伸缩油缸和第二伸缩油缸，方法包括以下步骤：a) 将顶级臂与第三伸缩臂进行组装；b) 将第二伸缩油缸与顶级臂进行组装，从而形成由顶级臂、第三伸缩臂和第二伸缩油缸三者组成的第一小总成；c) 将第二伸缩臂与第一小总成组装，形成第二小总成；d) 将第一伸缩油缸与第二小总成进行组装，形成第三小总成；f) 将第一伸缩臂与第三小总成组装，形成了第四小总成；g) 将基本臂与第四小总成组装，从而完成吊臂组装工序。

进一步地，在 a) 步骤中，将顶级臂放置在第一行走装配装置上，将第三伸缩臂固定，移动顶级臂使其与第三伸缩臂进行组装；在 b) 步骤中，将第二伸缩油缸放置

在第二行走装配装置上，移动第二伸缩油缸使其与顶级臂进行组装；在 c) 步骤中，将第二伸缩臂固定，移动第一小总成使其与第二伸缩臂组装；在 d) 步骤中，将第一伸缩油缸放置在第三行走装配装置上，移动第一伸缩油缸使其与第二小总成进行组装；在 f) 步骤中，将第一伸缩臂固定，移动第三小总成使其与第一伸缩臂组装；在 g) 步骤中，将基本臂固定，移动第四小总成使其与基本臂组装。

进一步地，通过磁座和气缸配合的方式实现吊臂固定工作。

进一步地，采用铜套压装机来进行基本臂铜套的装配。

进一步地，通过 PLC 四级互锁联动方式控制第一行走装配装置、第二行走装配装置、第三行走装配装置以及第四行走装配装置的运动，当第一行走装配装置转入完工状态信号后，第二行走装配装置才能够启动运行，当第二行走装配装置转入完工状态信号后，第三行走装配装置才能够启动运行，当第三行走装配装置转入完工状态信号后，第四行走装配装置才能够启动运行。

本发明具有以下技术效果：

一、根据本发明的吊臂组装系统及组装方法，选择顶级臂作为吊臂部件的装配基准件，通过作业线上的若干工作车往返运载组装、传递工件实现流水化作业，这样有利于将各节臂的组装工作在流水线上同时展开，实现提高工作效率的目的；

二、根据本发明的吊臂组装系统及方法能够实现大件（各级节臂、油缸）的装配、传递、转移功能，克服了现有技术只能单纯靠行车斜拉装配进行上述动作的缺点；

三、根据本发明的吊臂组装系统及方法的工艺布局是由组装流水线加吊臂预装场地组成，组装、预装之间的生产组织分工比较明确，即需要组装的动作就用组装线完成，预装只是做好组装之前的准备工作，克服了行车斜拉吊臂装配或单台组装机的组、预装工序混在一起的缺点；

四、根据本发明的吊臂组装系统及方法是物流人不流，人员实行按工位定制，管理比较容易，克服了现有技术人员扎堆随工件流动的比较散乱的缺点。

应该理解，以上的一般性描述和以下的详细描述都是列举和说明性质的，目的是为了对要求保护的本发明提供进一步的说明。

附图说明

附图构成本说明书的一部分，用于帮助进一步理解本发明。这些附图图解了本发明的优选实施例，并与说明书一起用来说明本发明的原理，在附图中：

图 1a 至图 1d 是根据现有技术的用于中吨位吊臂的单台组装机的示意性主视图、
5 俯视图、沿主视图的 A-A 线的剖视图、沿俯视图的 B-B 线的剖视图；

图 2 是根据本发明的一个优选实施例的吊臂组装系统的示意性主视图；以及

图 3 是根据本发明的一个优选实施例的吊臂组装系统的用于多个节臂和伸缩油缸的预装场地的示意图。

具体实施方式

10 下面将结合附图详细说明本发明的具体实施方式。应注意，下文仅对本发明与现有技术不同的特征进行说明，对于在现有技术中可以发现的技术特征，这里不再赘述。应该说明的是，本申请中的术语“中吨位”是指在 25 吨至 90 吨之间的重量，在此范围中的吊臂更加适用根据本发明的吊臂组装系统，但不限于此，例如，对于 25 吨以下的小吨位吊臂也可应用本发明的组装系统和方法。还应说明的是，为了简明，在此仅仅
15 详细描述了对于五节臂式吊臂的组装系统和方法的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，在通过了解本申请说明书披露的技术内容的基础上，可以想到对于四节臂、六节臂式或其他形式的吊臂需要的组装系统和方法的实施方式，因此本发明不限于五节臂的情况。

根据本发明的吊臂组装系统采用直线式作业方式，选择以顶级臂为装配基准件，
20 用若干工作车在组装线上作往复、交替运动方式实现吊臂组装，以接力棒传递形式实现流水化装配作业。

下面参照附图 2 详细介绍根据本发明的一个优选实施例的吊臂组装系统，该吊臂为五节臂，其中包括基本臂 9”、三个中间臂、顶级臂 1”和两个伸缩油缸，三个中间臂分别为第一伸缩臂 7”、第二伸缩臂 5”和第三伸缩臂 2”，而两个伸缩油缸分别为第
25 一伸缩油缸 6”（也可称为伸 I 油缸）和第二伸缩油缸 3”（也可称为伸 II 油缸）。

该吊臂组装系统包括顺次布置的九个工位，从图 2 中看为从右到左布置（图中箭头 b 所指示的方向），这九个工位分别为：第一辅助工位 1，布置有辅助装配顶级臂 1”的第一行走装配装置 1’；第一组装工位 2，布置有用于固定第三伸缩臂 2”的第一固定装置 2’，以组装第三伸缩臂 2”和顶级臂 1”；第二辅助工位 3，布置有辅助装配第二伸

缩油缸 3”的第二行走装配装置 3’，以形成由顶级臂 1”、第三伸缩臂 2”和第二伸缩油缸 3”三者组成的第一小总成；第四工位 4，为铺绳工位；第二组装工位 5，布置有用于固定第二伸缩臂 5”的第二固定装置 5’，以组装第一小总成和第二伸缩臂 5”形成第二小总成；第三辅助工位 6，布置有辅助装配第一伸缩油缸 6”的第三行走装配装置 6’，
5 以形成由第一伸缩油缸 6”和第二小总成组成的第三小总成；第三组装工位 7，布置有用于固定第一伸缩臂 7”的第三固定装置 7’，以组装第三小总成和第一伸缩臂 7”形成第四小总成；第四辅助工位 8，布置有辅助装配第四小总成的第四行走装配装置 8’；以及第四组装工位 9，布置有用于固定基本臂 9”的第四固定装置 9’，以组装第四小总成和基本臂 9”。

10 下面，对本发明的吊臂组装系统的主要组成部件进行详细说明。

一、行走装配装置

每个行走装配装置包括工作车、驱动机构以及传动链，其中驱动机构安装在工作车上，通过由驱动机构驱动传动链运动从而带动工作车在导轨上运动。工作车分别根据其运动轨迹分为单向工作车或者双向工作车。

15 工作车由 V 型座升降机构、臂端推拉升降装置及车载液压泵站组成（其中双向工作车有两个臂端双向推拉升降装置）。V 型座升降机构主要用于吊臂的平行升降调整，解决各臂之间的对位问题。臂端推拉升降装置主要用于吊臂、油缸的推进和拉出，解决臂、缸的装与拆的问题，均由车载液压泵站供给动力，组装拉出力应大于推进力以便于拆卸吊臂。

20 整个行走装配装置由四级独立装配传送链及驱动机构组成，各级臂由四台工作车（即，第一至第四行走装配装置的工作车）在传送链上以接力棒形式逐步进行传递装配作业。在图 2 中，由参考标号 11 表示第一级传送链，12 表示第二级传送链，13 表示第三级传送链，14 表示第四级传送链。

25 驱动机构采用三相交流电机为驱动动力源，经减速器后带动链轮链条将运动和动力传递给工作车，使之获得装配动力。行走电机由三菱 A 系列变频器控制行走机构的速度及力矩，行走启动后延时限制电机转动速度及力矩，静止臂尾部安装有行程检测开关，当检测到运动臂移动到位后，行程开关闭合，PLC 收到信号后停止行走机构的动作，防止电机的过载，此时电机只能反转，将工件退出当前位置。

30 当传送链过载时，安全离合器即自动脱开，为保证正常生产，要求当负荷正常时能自动恢复工作。输送链机构应设置安全防护装置，以保护操作者的工作安全。卸载

范围要求如下：吊臂组装装入卸载负荷为：1100 kgf。吊臂拆装拉出卸载负荷为：1600 kgf。

二、吊臂固定装置

- 5 吊臂固定装置设置在各个组装工位上，每个组装工位由四个立柱、四个夹持气缸带垫板总成、四个起落式托举油缸及其液压管路组成。吊臂由托举油缸托起不会下坠，由夹持气缸两侧辅助扶持臂体不会歪斜，由臂端头部固定装置限制吊臂的轴向串动，以保证吊臂组装的顺利进行。

三、吊臂铜套压装机

- 10 吊臂铜套压装机 18 主要用于基本臂主销铜套的装配。铜套装配机为龙门框架式，采用两侧双向油缸压装形式将铜套压入吊臂，龙门框架在承受油缸施加装配推力 20 吨的情况下不变形，其油缸轴心线与底平面支承的垂直度 ≤ 1 mm。液压控制系统采用旁置式，与主泵站合并为一体。

四、液压系统

- 15 吊臂固定装置液压泵站安装于吊臂组装流水线旁侧，此外每个工作车配备一个液压泵站作为组装托举吊臂、油缸的动力。液压泵站安装尺寸、位置必须满足吊臂组合作业线送货通道的要求，不得干涉，车间立柱宽度为 500 mm，泵站油箱外形不得超过此尺寸。

- 20 油箱在内部设置过滤网，将吸油与回油分开，同时设置棒式磁滤器，油箱为钢板焊接结构，并进行钝化防锈处理。为保证加油符合要求，油箱加油口有强制过滤的滤油装置。油箱补油方式为手动补油。泵站油箱要求能够根据油箱液面的变化，实现缺油报警功能，防止系统缺油和油箱超限。液压系统为连续工作性质，要求采用风冷却器，对液压油箱进行散热。液压机的操作方式：点动、连动，手控、遥控。在关键部位处应设有压力检测表和压力检测点，便于以后维修检查判断故障。

五、控制系统

- 25 控制系统采用遥控和柜控两种控制方式，每级输送链旁设有独立控柜一个，以控制各工作车的运动。遥控器上能进行基本的操作并带急停按钮。操作面板上设置急停开关，电气柜上应有相应的控制按钮。

全线控制采用 PLC 四级互锁联动控制，当第 1 级传送链工作车转入完工状态信号后，第 2 级传送链工作车方可启动运行。当第 2 级传送链工作车转入完工状态信号后，第 3 级传送链工作车方可启动运行。每次运行前延时预警，在第 2、3、4 级链前、中、后设有灯光报警预警信号，控制柜设全链状态显示灯。用红、绿、黄分别表示故障停线、正常运行和间歇停止。

工作车的动力取电方式为导电轨道取电（交流供电输入传动），在各段全长轨道上安装交流供电输入系统。厂房动力箱，三相电源 380 伏、50 Hz，正弦交流电输入安全电源柜，经电源柜变压器隔离，降压为 36 伏三相交流安全电压，馈电给导电轨道。导电轨道与承载轨道平行铺设于承载轨道中央。承载轨道承受机车运动及静载负荷，工作车由导电轨道通过滚轮接触取得 36 伏低压安全电源，经升压变压器升压至三相 380 伏、50 Hz 交流电，通过工作车电气控制三相电机，实现电动机正反转，停止和变速；电动机通过机械传动驱动机车车轮，实现工作车的前进，停止及变速。

此外，在根据本发明的一个优选实施例的吊臂组装系统中，还可以包括用于多个节臂和伸缩油缸的预装场地，如图 3 中所示。其中参考标号 19 表示操纵台，20 表示泵站，21 表示电气立柱，22 表示顶级臂的预装场地，23 表示第三伸缩臂的预装场地，24 表示第二伸缩油缸的预装场地，25 表示第二伸缩臂的预装场地，26 表示第一伸缩油缸的预装场地，27 表示第一伸缩臂的预装场地，以及 28 表示基本臂的预装场地。

下面对根据本发明的吊臂组装方法进行详细描述：

该吊臂组装流水作业线采用直线式作业方式，选择以顶级臂 1'' 为装配基准件，用工作车往复运动方式实现吊臂组装，以接力棒传递形式实现流水线装配作业。在设计构思上首先选择了顶级臂 1'' 为吊臂的装配基准件，将顶级臂 1'' 放在第一辅助工位 1 的第一行走装配装置 1' 上，然后将第三伸缩臂 2'' 放到第一组装工位 2 的夹紧固定处固定妥，再用第一行走装配装置 1' 将顶级臂 1'' 与第三伸缩臂 2'' 进行组装，在第二辅助工位 3 用第二行走装配装置 3' 将第二伸缩油缸 3'' 与顶级臂 1'' 进行组装，再用第二行走装配装置 3' 将顶级臂 1''、第三伸缩臂 2'' 及第二伸缩油缸 3'' 组成的小总成移动至第二组装工位 5 与第二伸缩臂 5'' 进行组装，再用第三辅助工位 6 的第三行走装配装置 6' 将第一伸缩油缸 6'' 与上述总成进行组装后，用第三行走装配装置 6' 将该总成与第一伸缩臂 7'' 进行组装，最后用第四辅助工位 8 的第四行走装配装置 8' 将上述总成在第九工位 9 与基本臂 9'' 进行组装后，至此，全部组装任务完成下线进入整车总装。为了进一步理解，下面将上述过程进行更为详细的描述：

1、首先将吊臂的顶级臂 1''放在第一辅助工位 1 的第一行走装配装置 1'的 V 型座上,将顶级臂 1''的头部与工作车的组装推拉机构联妥,推拉机构能够进行吊臂升降调整,此举主要是为了实现对装配基准件进行掌控,使整个组装过程顺利进行。

2、将第三伸缩臂 2''放到第一组装工位 2 的吊臂托架上,然后用气缸从两侧将臂夹紧固定妥后,再驱动第一行走装配装置 1'将顶级臂 1''推入第三伸缩臂 2''内以实现组装。组装过程中注意调控装配基准件的位置,如遇产品质量问题则应将工作车倒车将吊臂拆出后再进行整理。组装完成后将第一行走装配装置 1'返回第一辅助工位 1,此时工件由第一组装工位 2 的吊臂托架固定。

3、将第二伸缩油缸 3''及相关绳排放在第二辅助工位 3 的第二行走装配装置 3'的 V 型座上及车上位置,并将油缸的头部与工作车的组装推拉机构联妥以便于进行组装,再用第二行走装配装置 3'将第二伸缩油缸 3''推入顶级臂 1''进行组装后,再启动第二行走装配装置 3'上的升降装置将顶级臂 1''、第三伸缩臂 2''及第二伸缩油缸 3''组成的第一小总成托起,这样,吊臂组装线就实现了第一次接力棒传递。

4、将第二伸缩臂 5''放到第二组装工位 5 的吊臂托架上,并用气缸从两侧将臂夹紧固定妥后,然后再用第二行走装配装置 3'承载上述第一小总成移动至第二组装工位 5,将上述第一小总成顶入第二伸缩臂 5''内进行组装,形成第二小总成,组装完成后第二行走装配装置 3'返回第二辅助工位 3,此时第二小总成由第二组装工位 5 的吊臂托架固定。

5、将第一伸缩油缸 6''及相关绳排放在第三辅助工位 6 的第三行走装配装置 6'的 V 型座上及车上位置,并将油缸的头部与工作车的组装推拉机构联妥以便于进行组装,再用第三行走装配装置 6'将第一伸缩油缸 6''推入上述臂内进行组装后形成第三小总成,再启动第三行走装配装置 6'上的升降装置将第三小总成托起,于是,吊臂组装线就实现了第二次接力棒传递。

6、将第一伸缩臂 7''放到第三组装工位 7 的吊臂托架上,并用气缸从两侧将臂夹紧固定妥后,然后再用第三行走装配装置 6'承载上述第三小总成移动至第三组装工位 7,将上述第三小总成顶入第一伸缩臂 7''内进行组装形成第四小总成,组装完成后第三行走装配装置 6'返回第三辅助工位 6,此时第四小总成由第三组装工位 7 的吊臂托架固定。

7、因第一伸缩臂 7''装配工作量比较大,所以第四辅助工位 8 就作为第一伸缩臂 7''的延伸工位以缓解第三组装工位 7 的工作任务。由第四辅助工位 8 的第四行走装配

装置 8' 移动至第三组装工位 7 将上述第四小总成托起，吊臂组装线就实现了第三次接力棒传递。

8、将承载第四小总成的第四行走装配装置 8' 移动至第四辅助工位 8 后继续完成第一伸缩臂 7'' 的装配工作。

5 9、将基本臂 9'' 放到第四组装工位 9 的吊臂托架上，并用气缸从两侧将臂夹紧固定妥后，然后再用第四行走装配装置 8' 承载上述第四小总成移动至第四组装工位 9，将上述第四小总成顶入基本臂 9'' 内进行组装，组装完成后第四行走装配装置 8' 返回第四辅助工位 8，此时全部吊臂总成由第四组装工位 9 的吊臂托架固定。

10、吊臂总成组装完毕、下线，进入吊臂部件调试和整车总装。

10 此外，还应说明的是，通过采用增加升降量和协调升降高度的方式，使得第一行走装配装置 1'、第二行走装配装置 3'、第三行走装配装置 6' 以及第四行走装配装置 8' 在运动时避免与吊臂干涉。

15 通过以上描述，本领域的普通技术人员可以看出，根据本发明的吊臂组装系统及方法选取了以顶级臂作为整个吊臂部件的装配基准件，这一步从装配理论上讲非常关键，因为无论是底盘、转台、整车装配流水线，都是正确地选择了装配基准件才得以顺畅展开作业。只是吊臂的装配基准件特征不是很明显，比较难以确定，这也是国内生产汽车起重机几十年来还没有产生中吨位吊臂组装流水线的一个重要原因。

20 与吊臂单台组装机相比较，可以看出，单台组装机存在着装配基准件选择不当的问题，据分析，因为选择了基本臂作为装配基准件，而基本臂由于其外在特征和内部结构，在整个组装过程中工件装夹及相对位置调控是比较困难的。因此，吊臂单台组装机设计的工作切入点不对，产品装配关系没有理顺，就难以做进一步的发展，所以如果想在此基础上再做流水作业线的话，自然也就“流”不起来了。

25 由以上情况来看，根据本发明的吊臂组装作业线是能够满足生产所需要的高效且实用的工艺方法及设备，正确地选择顶级臂作为吊臂部件的装配基准件，是实现吊臂组装流水线作业重要的第一步，为整个流水线工艺流程打下了良好基础。吊臂组装流水线作业线是一条完整的部件装配流水线。通过作业线上的若干工作车往返运载组装、传递工件实现流水化作业，这样做的目的是有利于将各级吊臂的组装工作在流水线上同时展开，达到提高工作效率的目的。

进一步地，本领域的普通技术人员应该理解的是，根据本发明的吊臂组装系统也可以用来拆卸吊臂，通过与上述组装步骤相反的步骤即可实现吊臂的拆卸工作。虽然在现实中拆卸吊臂只是在少数情况下进行，不像组装吊臂一样需要大批量处理，但是通过本发明的吊臂组装系统在技术上是是可以实现的，因此其包含在本发明所限定的保护范围之内。

5

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种吊臂组装系统，所述吊臂包括多个节臂和伸缩油缸，并且所述多个节臂分别为基本臂、至少一中间臂和顶级臂，其特征在于，所述吊臂组装系统包括：

多个组装工位，彼此之间间隔适当的距离且依次地布置，每个所述组装工位上布置一个用于可释放地固定所述中间臂和所述基本臂中之一的固定装置；

多个辅助工位，每个所述辅助工位上布置一个能够移动到相邻的所述组装工位的行走装配装置，以便将待装配部件运送并装配至固定于所述固定装置中的下一级中间臂或基本臂中；以及

控制系统，控制所述行走装配装置的运动，以便以所述顶级臂作为整个装配过程的装配基准件完成从所述顶级臂开始的吊臂组装工序。
2. 根据权利要求 1 所述的吊臂组装系统，其特征在于，每个所述辅助工位可独立控制。
3. 根据权利要求 1 所述的吊臂组装系统，其特征在于，每个所述行走装配装置包括升起和降下待装配部件以便于对准定位的升降机构、用于推进和拉出待装配部件的推拉机构和用于所述升降机构和所述推拉机构的动力源。
4. 根据权利要求 1 所述的吊臂组装系统，其特征在于，每个所述固定装置包括：四个立柱，每两个所述立柱组成相配合的一对；四个用于托起油缸的起落式托举油缸，分别位于每个所述立柱上；以及四个用于防止吊臂倾斜的夹持气缸，分别位于每个所述立柱上。
5. 根据权利要求 1 所述的吊臂组装系统，其特征在于，所述行走装配装置沿着穿过所述多个组装工位和所述多个辅助工位的一对直线导轨运动。
6. 根据权利要求 5 所述的吊臂组装系统，其特征在于，每个所述行走装配装置包括工作车、驱动机构以及传动链，其中所述驱动机构安装在所述工作车上，通过所述驱动机构驱动所述传动链运动从而带动所述工作车在所述导轨上运动。
7. 根据权利要求 1 所述的吊臂组装系统，其特征在于，所述吊臂组装系统进一步包括用于所述多个节臂和所述伸缩油缸的预装场地。

8. 根据权利要求 7 所述的吊臂组装系统, 其特征在于, 所述预装场地上设置有与所述多个组装工位和所述多个辅助工位相对应的多个预装工位。

9. 根据权利要求 1 所述的吊臂组装系统, 其特征在于, 通过磁座和气缸配合的方式实现吊臂固定工作。

10. 根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的吊臂组装系统, 其特征在于,

所述吊臂为五节臂, 其中所述中间臂分别为靠近所述基本臂一侧的第一伸缩臂、靠近所述顶级臂一侧的第三伸缩臂和位于所述第一伸缩臂和所述第三伸缩臂之间的第二伸缩臂, 所述伸缩油缸为均安装至所述顶级臂的第一伸缩油缸和第二伸缩油缸, 并且所述吊臂组装系统包括顺次布置的九个工位, 依次分别为:

第一辅助工位, 布置有辅助装配所述顶级臂的第一行走装配装置;

第一组装工位, 布置有用于固定所述第三伸缩臂的第一固定装置, 以组装所述第三伸缩臂和所述顶级臂;

第二辅助工位, 布置有辅助装配所述第二伸缩油缸的第二行走装配装置, 以形成由所述顶级臂、所述第三伸缩臂和所述第二伸缩油缸三者组成的第一小总成;

第四工位, 为所述伸缩油缸的铺绳工位;

第二组装工位, 布置有用于固定所述第二伸缩臂的第二固定装置, 以组装所述第二伸缩臂和所述第一小总形成第二小总成;

第三辅助工位, 布置有辅助装配所述第一伸缩油缸的第三行走装配装置, 以形成由所述第一伸缩油缸和所述第二小总成组成的第三小总成;

第三组装工位, 布置有用于固定所述第一伸缩臂的第三固定装置, 以组装所述第一伸缩臂和所述第三小总形成第四小总成;

第四辅助工位, 布置有辅助装配所述第四小总成的第四行走装配装置; 以及

第四组装工位, 布置有用于固定所述基本臂的第四固定装置, 以组装所述基本臂和所述第四小总成。

11. 根据权利要求 10 所述的吊臂组装系统, 其特征在于, 所述吊臂为中吨位吊臂。

12. 一种吊臂组装方法，所述吊臂包括多个节臂和伸缩油缸，并且所述多个节臂分别为基本臂、至少一中间臂和顶级臂，其特征在于，从所述顶级臂开始进行组装，并将所述顶级臂作为整个装配过程的装配基准件。
13. 根据权利要求 12 所述的吊臂组装方法，其特征在于，所述吊臂为五节臂，其中所述中间臂分别为靠近所述基本臂一侧的第一伸缩臂、靠近所述顶级臂一侧的第三伸缩臂和位于所述第一伸缩臂和所述第三伸缩臂之间的第二伸缩臂，所述伸缩油缸为均安装至所述顶级臂的第一伸缩油缸和第二伸缩油缸，所述方法包括以下步骤：
- a) 将所述顶级臂与所述第三伸缩臂进行组装；
 - b) 将所述第二伸缩油缸与所述顶级臂进行组装，从而形成由所述顶级臂、所述第三伸缩臂和所述第二伸缩油缸三者组成的第一小总成；
 - c) 将所述第二伸缩臂与所述第一小总成组装，形成第二小总成；
 - d) 将所述第一伸缩油缸与所述第二小总成进行组装，形成第三小总成；
 - f) 将所述第一伸缩臂与所述第三小总成组装，形成了第四小总成；
 - g) 将所述基本臂与所述第四小总成组装，从而完成吊臂组装工序。
14. 根据权利要求 13 所述的吊臂组装方法，其特征在于，
- 在 a) 步骤中，将所述顶级臂放置在第一行走装配装置上，将所述第三伸缩臂固定，移动所述顶级臂使其与所述第三伸缩臂进行组装；
 - 在 b) 步骤中，将所述第二伸缩油缸放置在第二行走装配装置上，移动所述第二伸缩油缸使其与所述顶级臂进行组装；
 - 在 c) 步骤中，将所述第二伸缩臂固定，移动所述第一小总成使其与所述第二伸缩臂组装；
 - 在 d) 步骤中，将所述第一伸缩油缸放置在第三行走装配装置上，移动所述第一伸缩油缸使其与所述第二小总成进行组装；
 - 在 f) 步骤中，将所述第一伸缩臂固定，移动所述第三小总成使其与所述第一伸缩臂组装；
 - 在 g) 步骤中，将所述基本臂固定，移动所述第四小总成使其与所述基本臂组装。

15. 根据权利要求 12 至 14 中任一项所述的吊臂组装方法，其特征在于，通过磁座和气缸配合的方式实现吊臂固定工作。
16. 根据权利要求 12 至 14 中任一项所述的吊臂组装方法，其特征在于，采用铜套压装机来进行所述基本臂的铜套的装配。
17. 根据权利要求 14 所述的吊臂组装方法，其特征在于，通过 PLC 四级互锁联动方式控制所述第一行走装配装置、所述第二行走装配装置、所述第三行走装配装置以及所述第四行走装配装置的运动，当所述第一行走装配装置转入完工状态信号后，所述第二行走装配装置才能够启动运行，当所述第二行走装配装置转入完工状态信号后，所述第三行走装配装置才能够启动运行，当所述第三行走装配装置转入完工状态信号后，所述第四行走装配装置才能够启动运行。

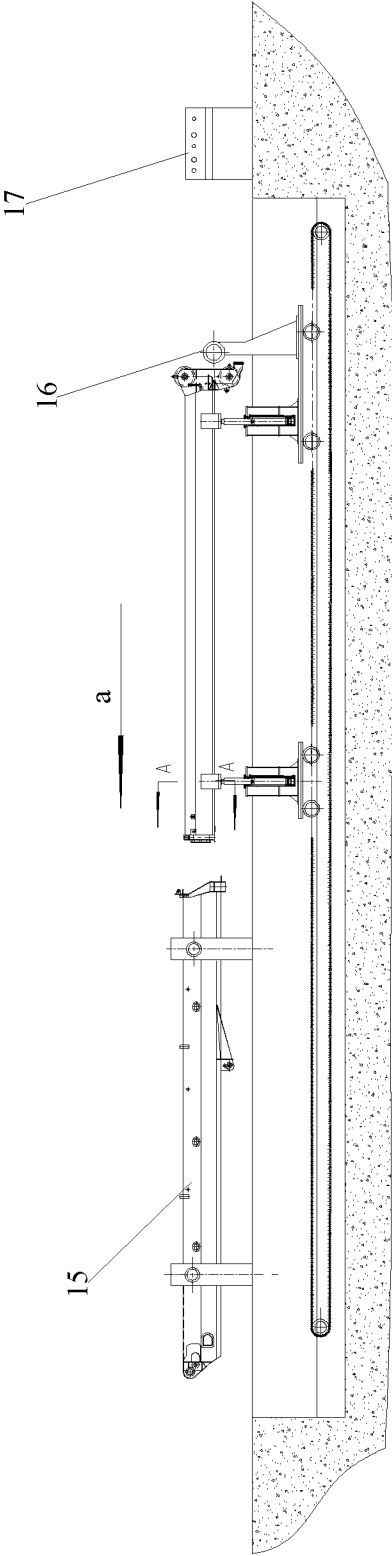


图 1a

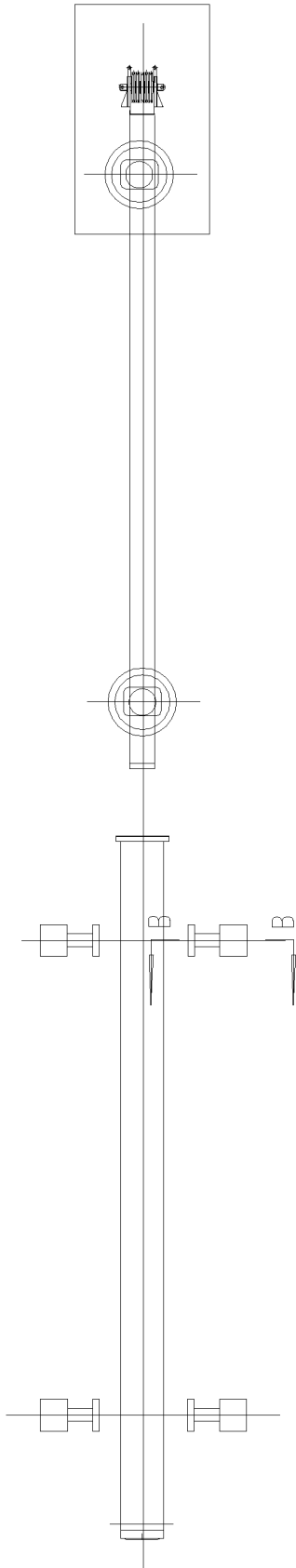


图 1b

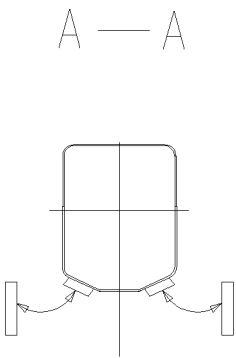


图 1c

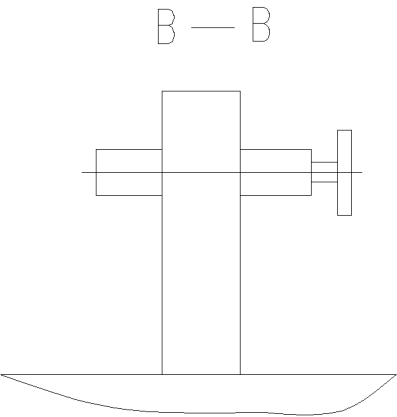


图 1d

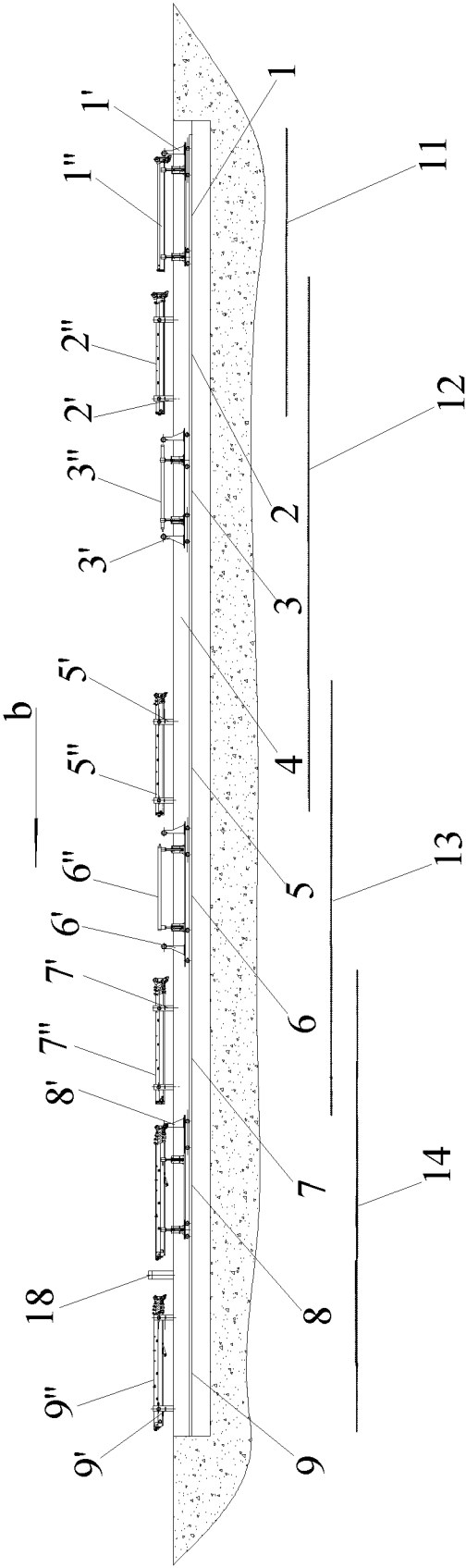


图 2

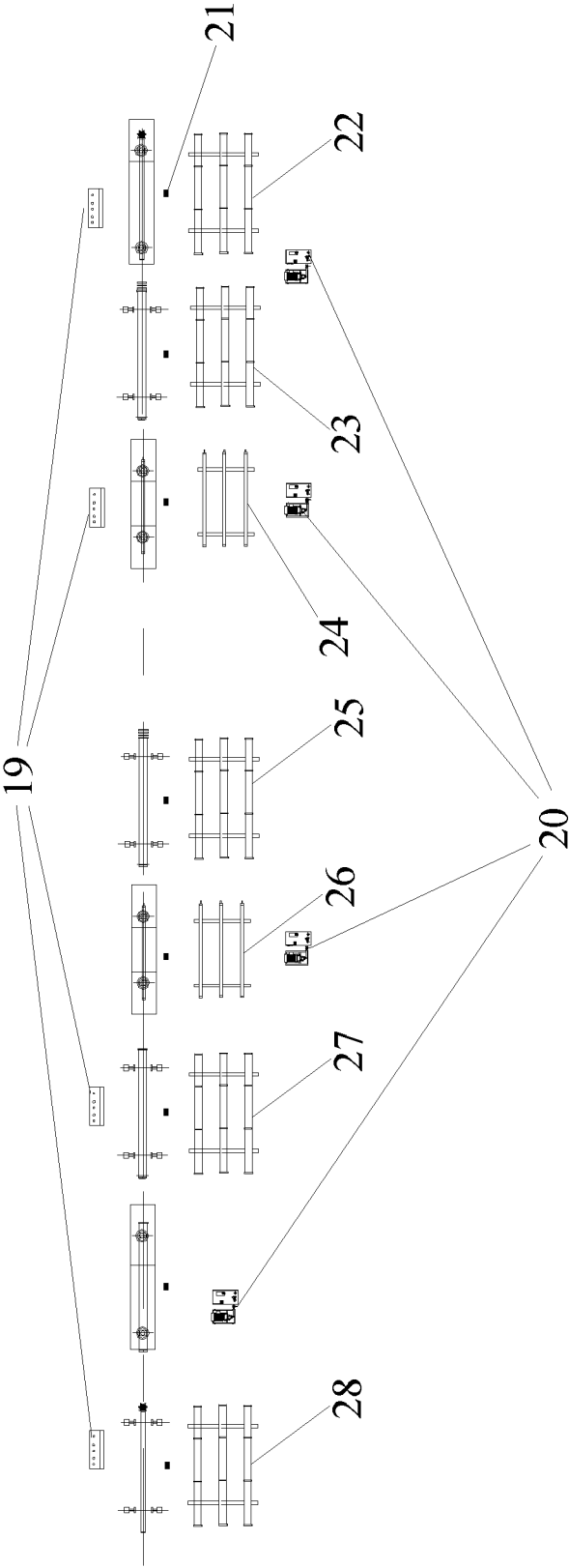


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/078233

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:B23P,B66C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT;CNKI;WPI;EPODOC: arm, telescopic, assemble, line

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101579810A (CHANGSHA ZHONGLIAN HEAVY IND TECHNOLOGY) 18 Nov.2009 (18.11.2009) description, paragraphs 33-34, 36-48 and figures 1-10	12
X	CN 201483221U (CHANGSHA ZHONGLIAN HEAVY IND TECHNOLOGY) 26 May 2010 (26.05.2010) description, paragraphs 33-34, 36-48 and figures 1-10	12
Y		1-9
Y	CN 100503146C (CHANGSHA ZHONGLIAN HEAVY IND TECHNOLOGY) 24 Jun.2009 (24.06.2009) description, page 3, lines 29-35 and page 4, lines 1-4, figures 5	1-9
Y	CN 201082849Y (CHANGSHA ZHONGLIAN HEAVY IND TECHNOLOGY) 09 Jul.2008 (09.07.2008) description, page 3, lines 29-35 and page 4, lines 1-4, figures 5	1-9
A	US 4253792A (KUBOTA LTD) 03.Mar.1981 (03.03.1981) See the whole document	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 30 Oct.2011 (30.10.2011)	Date of mailing of the international search report 10 Nov.2011 (10.11.2011)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451	Authorized officer HE, Danchao Telephone No. (86-10)62085075

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/078233

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101579810A	18.11.2009	CN 101579810B	01.06.2011
CN 201483221U	26.05.2010	NONE	
CN 100503146C	24.06.2009	CN 101100028A	09.01.2008
CN 201082849Y	09.07.2008	NONE	
US 4253792A	03.03.1981	GB2031365A	23.04.1980
		DE2847468A	08.05.1980
		FR2439733A	27.06.1980
		GB2031365B	08.12.1982
		DE2858232A	11.10.1984
		DE2847468C	10.12.1987

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/078233

A.CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23P 21/00 (2006.01) i

B66C 23/687 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2011/078233

A. 主题的分类

参见附加页

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:B23P,B66C

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT;CNKI;WPI;EPODOC:吊臂, 组装, 流水, 中联重工; arm, telescopic, assemble, line

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101579810A (长沙中联重工科技发展股份有限公司) 18.11 月 2009 (18.11.2009) 参见说明书第 33-34 段, 36-48 段, 附图 1-10	12
X	CN 201483221U (长沙中联重工科技发展股份有限公司) 26.5 月 2010 (26.05.2010) 参见说明书第 33-34 段, 36-48 段, 附图 1-10	12
Y		1—9
Y	CN 100503146C (长沙中联重工科技发展股份有限公司) 24.6 月 2009 (24.06.2009) 参见说明书第 3 页第 29-35 行和第 4 页第 1-6 行, 附图 5	1—9
Y	CN 201082849Y (长沙中联重工科技发展股份有限公司) 09.7 月 2008 (09.07.2008) 参见说明书第 3 页第 29-35 行和第 4 页第 1-6 行, 附图 5	1—9
A	US 4253792A (KUBOTA LTD) 03.3 月 1981 (03.03.1981) 参见全文	1—17

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期
30.10 月 2011 (30.10.2011)

国际检索报告邮寄日期
10.11 月 2011 (10.11.2011)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088
传真号: (86-10)62019451

受权官员

何丹超
电话号码: (86-10) 62085075

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/078233

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 101579810A	18.11.2009	CN 101579810B	01.06.2011
CN 201483221U	26.05.2010	无	
CN 100503146C	24.06.2009	CN 101100028A	09.01.2008
CN 201082849Y	09.07.2008	无	
US 4253792A	03.03.1981	GB2031365A	23.04.1980
		DE2847468A	08.05.1980
		FR2439733A	27.06.1980
		GB2031365B	08.12.1982
		DE2858232A	11.10.1984
		DE2847468C	10.12.1987

续：主题的分类

B23P 21/00 (2006.01) i

B66C 23/687 (2006.01) i