

(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 11 月 29 日 (29.11.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/159385 A1

- (51) 国际专利分类号:
B66C 23/64 (2006.01) *B66C 23/42* (2006.01)
B66C 23/06 (2006.01) *B66C 23/82* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2011/078800
- (22) 国际申请日: 2011 年 8 月 23 日 (23.08.2011)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110138938.6 2011 年 5 月 26 日 (26.05.2011) 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): **丁慧智 (DING, Huizhi)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361

号, Hunan 410013 (CN)。 **张玉柱 (ZHANG, Yuzhu)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **李自军 (LI, Zijun)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。 **万晓 (WAN, Xiao)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。

(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。

[见续页]

(54) Title: CRANE, JIB STRUCTURE THEREOF, AND JIB LIFTING METHOD

(54) 发明名称: 起重机及其吊臂结构和起臂方法

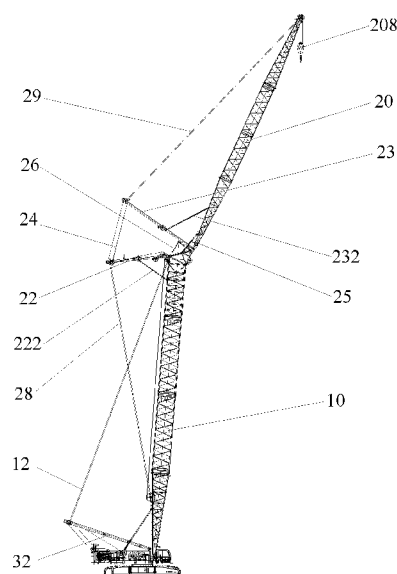


图 2 / Fig. 2

(57) Abstract: Disclosed are a crane, a jib structure thereof, and a jib lifting method. The jib structure comprises: a main jib (10), having a first end being connected to the main body of a vehicle; a secondary jib (20), having a first end being rotatably connected to a second end of the main jib (10); a secondary jib front support rod (23), having a first end being connected to the first end of the secondary jib (20); a secondary jib rear support rod (22), having a first end being connected to the second end of the main jib (10); an amplitude variable cable (24), connected between a second end of the secondary jib front support rod (23) and a second end of the secondary jib rear support rod (22); and a first anti-slant rod (232), connected between a location nearby the first end of the secondary jib (20) and the secondary jib front support rod (23), so as to support the secondary jib front support rod (23). The jib structure greatly reduces the space required for jib assembling, disassembling, jib lifting and jib lowering, reduces the time of the operations and facilitates saving of the operation costs.

(57) 摘要: 公开了一种起重机及其吊臂结构和起臂方法。这种吊臂结构包括: 主臂 (10), 第一端连接至车辆的主体; 副臂 (20), 所述副臂 (20) 在第一端可转动地连接至所述主臂 (10) 的第二端; 副臂前撑杆 (23), 在第一端连接至所述副臂 (20) 的第一端; 副臂后撑杆 (22), 在第一端连接至所述主臂 (10) 的第二端; 变幅索 (24), 连接在所述副臂前撑杆 (23) 的第二端与所述副臂后撑杆 (22) 的第二端之间; 以及第一防倾杆 (232), 连接在所述副臂 (20) 的第一端附近与所述副臂前撑杆 (23) 之间, 以支撑所述副臂前撑杆 (23)。通过该吊臂结构, 大大减少了吊臂组装、拆卸、起臂及放臂所需的空

间, 减少了上述操作的时间并且有利于节约操作成本。



(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))。

起重机及其吊臂结构和起臂方法

技术领域

本发明涉及起重机、吊臂结构和起臂方法，具体地，本发明涉及一种吊臂结构，具有该吊臂结构的起重机以及该吊臂结构的起臂方法。

5 背景技术

现有技术中，在起重机领域中，为了达到较高的吊装作业高度，经常会在操作中采用主臂加变幅副臂的吊臂结构。然而，这种结构会使得吊臂长度增加，因而在对吊臂结构进行组装、拆卸时或者在起重机进行起臂、放臂操作时，就需要有足够大的作业场地，以完成上述操作。

- 10 很多情况下，起重机的作业场地是受限的，如果采用上述吊臂结构就无法顺利地
地完成整个吊臂结构的安装和起臂操作。这样，必须将起重机移动到具有较大空间的
的场地上进行组装并完成起臂，然后再将起重机移动至作业场地进行吊装作业。这
无疑增加了操作时间且不利于节约操作成本。

发明内容

- 15 为解决上述问题而提出本发明，且本发明提供了一种吊臂结构、具有该吊臂结
构的起重机以及该吊臂结构的起臂方法，通过该吊臂结构和起臂方法，大大减少了
吊臂组装、拆卸、起臂及放臂所需的空間，减少了上述操作的时间并且有利于节约
操作成本。

- 20 根据本发明的一个方面，提供了一种吊臂结构，所述吊臂结构包括：主臂，第
一端连接至车辆的主体；副臂，所述副臂在第一端可转动地连接至所述主臂的第二
端；副臂前撑杆，在第一端连接至所述副臂的第一端；副臂后撑杆，在第一端连接
至所述主臂的第二端；变幅索，连接至所述副臂前撑杆的第二端与所述副臂后撑杆
的第二端之间；以及第一防倾杆，连接在所述副臂的第一端附近与所述副臂前撑杆
之间，以支撑所述副臂前撑杆。

- 25 进一步地，所述吊臂结构还包括：托架，安装在所述主臂的第二端上，以选择
性地支撑所述变幅索。

进一步地，所述吊臂结构还包括：主臂拉板，一端连接至所述车辆，另一端连接至所述主臂的第二端；副臂前拉板，一端连接至所述副臂的第二端附近，另一端连接至所述副臂前撑杆；以及副臂后拉板，一端连接至所述主臂的第一端附近，另一端连接至所述副臂后撑杆。

- 5 进一步地，所述副臂包括：底节臂，位于所述副臂的第一端；顶节臂，位于所述副臂的第二端并连接有吊钩；以及至少一节中间臂，连接在所述底节臂与所述顶节臂之间。

- 10 进一步地，所述吊臂结构还包括：第二防倾杆，连接在所述主臂的第二端附近与所述副臂后撑杆之间，以支撑所述副臂后撑杆；以及副臂防倾杆，一端连接至所述主臂的第二端，而另一端为自由端，该自由端可滑动地支撑所述副臂。

进一步地，所述托架包括第一支撑杆和第二支撑杆，所述第一支撑杆和所述第二支撑杆在各自的第一端分别连接至所述主臂的第二端的不同位置处，且所述第一支撑杆和所述第二支撑杆在各自的第二端沿远离所述主臂的方向彼此连接在一起。

- 15 进一步地，所述吊臂结构还包括：牵引装置，所述牵引装置选择性地连接至所述副臂的第二端以能够将所述副臂朝向组装位置牵拉，在所述组装位置中，所述副臂叠置于所述主臂下方。

进一步地，所述牵引装置为卷扬机构。

根据本发明的另一方面，提供了一种起重机，所述起重机包括具有如上所述特征的吊臂结构。

- 20 根据本发明的再一方面，提供了一种吊臂结构的起臂方法，所述吊臂结构包括主臂和副臂，所述方法包括：

a) 将所述主臂的第一端连接至起重机的主体，将主臂拉板连接在所述起重机与所述主臂的第二端之间以将所述主臂拉起至距离地面一定距离；

- 25 b) 在所述主臂下方，将所述副臂的第一端枢接至所述主臂的第二端，以使所述副臂处于叠置在所述主臂下方的组装位置；

c) 将副臂后撑杆的第一端连接至所述主臂的第二端，将副臂前撑杆的第一端连接至所述副臂的第一端，并将变幅索连接至所述副臂前撑杆的第二端与所述副臂后撑杆（22）的第二端之间；

d) 在所述主臂的第一端附近与所述副臂后撑杆之间连接副臂后拉板；

e) 继续拉起所述主臂，放松所述变幅索，使所述副臂前撑杆的第二端垂落到地面，将第一防倾杆连接在所述副臂的第一端附近与所述副臂前撑杆之间，所述第一防倾杆用于支撑所述副臂前撑杆；

5 f) 继续拉起所述主臂，将副臂前拉板连接在所述副臂的第二端与所述副臂前撑杆之间；以及

g) 继续拉起所述主臂，收紧所述变幅索，使所述副臂处于吊装位置以进行吊装作业。

10 进一步地，所述步骤 c) 还包括：在所述主臂的第二端上安装托架，以选择性地支撑所述变幅索。

进一步地，所述步骤 f) 还包括：在所述主臂与所述副臂后撑杆之间连接第二防倾杆，所述第二防倾杆支撑所述副臂后撑杆并防止所述副臂后撑杆倾斜；以及在所述主臂的第二端上连接副臂防倾杆，所述副臂防倾杆通过其自由端可滑动地支撑所述副臂。

15 根据本发明的吊臂结构及起臂方法，可以顺利地将变幅副臂叠置于在主臂下方，且变幅副臂可以在位于主臂下方的组装位置与进行吊装作业的吊装位置之间枢转，因而在实现较高的起吊（吊装）高度的同时有效减少了组装吊臂结构以及操作吊臂结构所需的空间，并且由于吊臂结构的组装、起臂、放臂和拆卸操作在作业场地就能顺利完成，因而无需在作业前将起重机转移至其他场地，很大程度上节省了操作
20 时间并有利于节约操作成本。

附图说明

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：

25 图 1 示出了具有根据本发明实施例的吊臂结构的履带起重机，其中，该吊臂结构处于折叠状态，变幅副臂折叠式地位于主臂下方以处于组装位置；

图 2 示出了具有根据本发明实施例的吊臂结构的履带起重机，其中，该吊臂结构处于吊装状态，变幅副臂远离起重机主体转动至起重机的吊装高度处以处于吊装位置；

图 3a 至图 3h 示出了图 1 和图 2 所示吊臂结构的组装及起臂过程；

图 4 和图 5 分别示出了图 3d 和图 3e 中主臂与副臂连接点处的局部放大图，其中，图 4 清楚地示出副臂前撑杆、副臂后撑杆以及变幅钢丝绳，图 5 清楚地示出托架和副臂防倾杆；

5 图 6 示出了图 3e 的清楚示出托架的另一局部放大图；

图 7a 至图 7f 示出了图 1 和图 2 所示吊臂结构的放臂及拆卸过程。

具体实施方式

下面将参考附图并结合实施例，以履带起重机为例来详细说明本发明的吊臂结构及其操作。

10 图 1 示出了具有根据本发明实施例的吊臂结构的履带起重机，其中，该吊臂结构处于折叠状态，变幅副臂折叠式地位于主臂下方；并且图 2 示出了具有根据本发明实施例的吊臂结构的履带起重机，其中，该吊臂结构处于吊装状态，变幅副臂远离起重机主体转动至起重机的吊装高度处。

15 参见图 1 和图 2，根据本发明实施例的吊臂结构包括：主臂 10，其在第一端连接至起重机的主体；以及副臂 20，可折叠地位于主臂 10 下方并可绕主臂 10 转动。具体地，副臂 20 在第一端可转动地连接至主臂 10 的第二端并且副臂 20 具有位于主臂 10 下方的组装位置（如图 1 所示）以及进行吊装作业的吊装位置（如图 2 所示），副臂 20 可绕主臂 10 的第二端在吊装位置与组装位置之间枢转。

20 主臂拉板 12 在一端连接至起重机的桅杆 32 并在另一端连接至主臂 10 的第二端。副臂 20 的第一端处连接有副臂前撑杆 23，在主臂 10 的第二端处连接有副臂后撑杆 22，并且，在副臂前撑杆 23 与副臂后撑杆 22 之间连接有变幅钢丝绳（变幅索）24。副臂前拉板 29 在一端连接至副臂 20 的第二端并在另一端连接至副臂前撑杆 23，副臂后拉板 28 在一端连接至主臂 10 的第一端附近并在另一端连接至副臂后撑杆 22。

25 在本发明实施例的吊臂结构中，特别地，在主臂 10 的第二端上安装有托架 26，在副臂 20 绕主臂 10 转动期间，托架 26 可以支撑变幅钢丝绳 24，以避免变幅钢丝绳 24 卷入主臂 10 或副臂 20 中干涉副臂 20 的转动。这将在下面详细描述。

在本发明实施例的吊臂结构中，还特别地，在副臂 20 的第一端附近与副臂前撑杆 23 之间连接有防倾杆 232，以支撑副臂前撑杆 23 并防止副臂前撑杆 23 在副臂 20 绕主臂 10 转动期间由于重力而向下倾斜，这将在下面详细描述。

此外，在主臂 10 的第二端附近与副臂后撑杆 22 之间连接有防倾杆 222，以支撑副臂后撑杆 22；并且在主臂 10 的第二端连接有副臂防倾杆 25，该副臂防倾杆 25 的自由端可滑动地接触并支撑副臂 20。

如本领域技术人员可以理解的，副臂 20 可以采用多节臂的变幅副臂的形式，如图 3c 所示，副臂 20 可包括：位于副臂 20 的第一端的底节臂 202；位于副臂 20 的第二端的顶节臂 206；以及介于底节臂 202 与顶节臂 206 之间的至少一节中间臂 204。
10 吊钩 208 可通过起升钢丝绳 209（如图 7a 所示）连接至副臂的顶节臂 206。

此外，在该实施例中，如图 7b 所示，该吊臂结构还可包括牵引装置 40，该牵引装置 40 可选择地连接至副臂 20 的第二端，以将该副臂 20 朝向图 1 所示的组装位置牵拉，从而将副臂 20 以折叠方式放置在主臂 10 下方。优选地，该牵引装置 40 可以是卷扬机构。

15 下面将参照图 3a-3h、图 4-6 以及图 7a-7f 详细说明根据本发明实施例的吊臂结构的操作过程，其中，图 3a 至图 3h 示出了图 1 和图 2 所示吊臂结构的组装及起臂过程；图 4 至图 7 分别示出了图 3d 和图 3e 的局部放大图；而图 7a 至图 7f 示出了图 1 和图 2 所示吊臂结构的放臂及拆卸过程。

如图 3a 所示，将主臂 10 的第一端连接至起重机主体，将主臂拉板 12 连接在起重机的桅杆 32 与主臂 10 的第二端之间。
20

如图 3b 所示，通过桅杆 32 将主臂拉板 12 提起，使得主臂 10 与地面保持一定距离，然后主臂 10 下方，将位于副臂 20 第一端的底节臂 202 枢接至主臂 10 的第二端，使得副臂 20 处于叠置在主臂 10 下方的组装位置。

如图 3c 所示，接下来，依次安装副臂 20 的中间臂 204 以及顶节臂 206。此时，
25 副臂 20 处于组装位置，其中，该副臂 20，具体地，底节臂 202 可绕主臂 10 的第二端在进行吊装作业的吊装位置（如图 2 所示）与组装位置（图 1）之间枢转。

再如图 3d 所示，将副臂后撑杆 22 的一端连接在主臂 10 的第二端上，将副臂前撑杆 23 的一端连接在副臂 20 的第一端上，然后将变幅钢丝绳 24 连接至副臂前撑杆 23 的另一端与副臂后撑杆 22 的另一端之间。图 4 示出了图 3d 的局部放大图，其中

清楚示出了副臂前撑杆 23、副臂后撑杆 22 以及变幅钢丝绳 24 之间的关系。

接着,如图 3e 所示,在主臂 10 的第一端附近与副臂后撑杆 22 之间连接副臂后拉板 28;在主臂 10 与副臂后撑杆 22 之间连接防倾杆 222,以支撑副臂后撑杆 22 并防止副臂后撑杆 22 朝向主臂 10 倾倒;在主臂 10 的第二端上连接副臂防倾杆 25,该副臂防倾杆 25 的自由端能够可滑动地接触并支撑副臂 20;并且在主臂的第二端安装托架 26。图 5 为图 3e 的局部放大图,其中清楚示出了托架 26 以及防倾杆 222 和防倾杆 25。在该实施例中,如图 6 (图 3e 的另一局部放大图)所示,托架 26 包括第一支撑杆 262 和第二支撑杆 264,第一支撑杆 262 和第二支撑杆 264 分别在第一端连接至主臂 10 的第二端不同位置处,并在第二端沿远离主臂 10 的方向彼此连接在一起,由此第一支撑杆 262 和第二支撑杆 264 与主臂 10 的第二端构成一个稳定的三角形结构,托架 26 用于选择性地支撑变幅钢丝绳 24,这将在下面详述。

在此期间,还可将吊钩 208 通过升起钢丝绳连接至顶节臂 206。

然后,如图 3f 所示,提起主臂 10,通过卷扬机构(未示出)放松副臂 20 的变幅钢丝绳 24,使副臂前撑杆 23 的与变幅钢丝绳 24 连接的一端向下倾斜而垂落到地面。接着,在副臂 20 的第一端附近与副臂前撑杆 23 之间连接防倾杆 232,以支撑副臂前撑杆 23。

再下来,如图 3g 所示,继续提起主臂 10,放松副臂 20 的变幅钢丝绳 24,在副臂 20 的第二端与副臂前撑杆 23 之间连接副臂前拉板 29。在本发明实施例的吊臂结构中,如图 3g 所示,由于在主臂 10 的第二端设置有托架 26,因而较长的变幅钢丝绳 24 可被托架 26 支撑而不会与主臂 10 和副臂 20 发生干涉,这使得能够顺利地操作副臂 20 以使副臂 20 围绕主臂 10 转动。

接着,如图 3h 所示,执行起臂操作,具体地,继续提起主臂 10 并且变幅钢丝绳 24 被逐渐收紧,最终将吊臂结构起臂至如图 2 所示的吊装位置。同样如图 3h 所示的,由于在主臂 10 的第二端设置有托架 26,因而较长的变幅钢丝绳 24 可被托架 26 支撑而不会与主臂 10 和副臂 20 发生干涉,这使得能够顺利地操作副臂 20 以使副臂 20 围绕主臂 10 转动。

当起重机的吊装作业完成之后,可按照图 7a 至图 7f 所示完成吊臂结构的放臂和拆卸。

具体地,首先,如图 7a 所示,通过操作桅杆 32 放低主臂 10,放松变幅钢丝绳 24,使得副臂 20 绕主臂 10 转动至副臂 20 的第二端接近地面,放松吊钩 208 的起升

钢丝绳，以使吊钩 208 接触地面并被拆卸下来。在此期间，由于在主臂 10 的第二端设置有托架 26，因而较长的变幅钢丝绳 24 可被托架 26 支撑而不会与主臂 10 和副臂 20 发生干涉，这使得能够顺利地操作副臂 20 以使副臂 20 围绕主臂 10 转动。此外，由于在副臂前撑杆 23 和副臂 20 之间连接有防倾杆 232，因而可支撑副臂前撑杆 23 且有利避免副臂前撑杆 23 由于重力而下落，这使得能够顺利地操作副臂 20。

接着，如图 7b 所示，继续放低主臂 10，副臂 20 随之被放低，将牵引装置 40 连接至副臂 20 的第二端。

如图 7c 所示，通过牵引装置 40 牵拉副臂 20 朝着组装位置移动，从而使得副臂 20 叠置于主臂 10 下方。此时，可拆除副臂前拉板 29。在此期间，由于在主臂 10 的第二端设置有托架 26，因而伸长的变幅钢丝绳 24 可被托架 26 支撑而不会与主臂 10 和副臂 20 发生干涉，这使得能够顺利地操作副臂 20 以使副臂 20 围绕主臂 10 转动。

优选地，该牵引装置 40 可以采用卷扬机构。

如图 7d 所示，收紧变幅钢丝绳 24，使得副臂前撑杆 23 远离主臂 10 倾斜，拆除副臂前撑杆 23 的防倾杆 232。

如图 7e 所示，按照与上述组装相逆的顺序依次拆除其余各部件。

最后，如图 7f 所示，将副臂 20 与主臂 10 拆分开来。

如本领域技术人员可以理解的，本发明实施例的吊臂结构各部件之间的连接可以采用铰接，也可以采用本领域常用的其他连接方式。

本领域技术人员还可以理解，虽然如上实施例中采用了履带起重机进行介绍，但是，该吊臂结构也可以应用于诸如其他类型起重机的车辆。

根据本发明上述实施例的吊臂结构，由于在主臂 10 的第二端设置有可支撑变幅钢丝绳 24 的托架 26，因而副臂 20 可以顺利地绕主臂 10 转动以进行组装或拆卸，从而可以将副臂 20 折叠式地安装在主臂 10 下方，且变幅副臂 20 可以在位于主臂 10 下方的组装位置与进行吊装作业的吊装位置之间枢转，因而在实现较高的吊装高度的同时有效减少了组装吊臂结构以及操作吊臂结构所需的空間，并且由于吊臂结构的组装、起臂、放臂和拆卸操作在作业场地就能顺利完成，因而无需在作业前将起重机转移至其他场地，很大程度上节省了操作时间并有利于节约操作成本。

以上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. 一种吊臂结构，其特征在于，所述吊臂结构包括：
 - 主臂（10），第一端连接至车辆的主体；
 - 副臂（20），所述副臂（20）在第一端可转动地连接至所述主臂（10）的第二端；
 - 副臂前撑杆（23），在第一端连接至所述副臂（20）的第一端；
 - 副臂后撑杆（22），在第一端连接至所述主臂（10）的第二端；
 - 变幅索（24），连接在所述副臂前撑杆（23）的第二端与所述副臂后撑杆（22）的第二端之间；以及
 - 第一防倾杆（232），连接在所述副臂（20）的第一端附近与所述副臂前撑杆（23）之间，以支撑所述副臂前撑杆（23）。
2. 根据权利要求1所述的吊臂结构，其特征在于，所述吊臂结构还包括：
 - 托架（26），安装在所述主臂（10）的第二端上，以选择性地支撑所述变幅索（24）。
3. 根据权利要求1或2所述的吊臂结构，其特征在于，所述吊臂结构还包括：
 - 主臂拉板（12），一端连接至所述车辆，另一端连接至所述主臂（10）的第二端；
 - 副臂前拉板（29），一端连接至所述副臂（20）的第二端附近且另一端连接至所述副臂前撑杆（23）；以及
 - 副臂后拉板（28），一端连接至所述主臂（10）的第一端附近且另一端连接至所述副臂后撑杆（22）。
4. 根据权利要求1或2所述的吊臂结构，其特征在于，所述副臂（20）包括：
 - 底节臂（202），位于所述副臂（20）的第一端；
 - 顶节臂（206），位于所述副臂（20）的第二端并连接有吊钩（208）；以及
 - 至少一节中间臂（204），连接在所述底节臂（202）与所述顶节臂（206）之间。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的吊臂结构，其特征在于，所述吊臂结构还包括：
第二防倾杆（222），连接在所述主臂（10）的第二端附近与所述副臂后撑杆（22）之间，以支撑所述副臂后撑杆（22）；以及
副臂防倾杆（25），一端连接至所述主臂（10）的第二端且另一端为自由端，所述自由端可滑动地支撑所述副臂（20）。
6. 根据权利要求 2 所述的吊臂结构，其特征在于，所述托架（26）包括第一支撑杆（262）和第二支撑杆（264），所述第一支撑杆（262）和所述第二支撑杆（264）在各自的第一端分别连接至所述主臂（10）的第二端的不同位置处，且所述第一支撑杆（262）和所述第二支撑杆（264）在各自的第二端沿远离所述主臂（10）的方向彼此连接在一起。
7. 根据权利要求 1 或 2 所述的吊臂结构，其特征在于，所述吊臂结构还包括：
牵引装置（40），所述牵引装置（40）选择性地连接至所述副臂（20）的第二端以能够将所述副臂（20）朝向组装位置牵拉，在所述组装位置中，所述副臂（20）叠置于所述主臂（10）下方。
8. 根据权利要求 7 所述的吊臂结构，其特征在于，所述牵引装置（40）为卷扬机构。
9. 一种起重机，其特征在于，包括根据权利要求 1-8 中任意一项所述的吊臂结构。
10. 一种吊臂结构的起臂方法，所述吊臂结构包括主臂（10）和副臂（20），其特征在于，所述方法包括：
 - a) 将所述主臂（10）的第一端连接至起重机的主体，将主臂拉板（12）连接在所述起重机与所述主臂（10）的第二端之间以将所述主臂（10）拉起至距离地面一定距离；
 - b) 在所述主臂（10）下方，将所述副臂（20）的第一端枢接至所述主臂（10）的第二端，以使所述副臂（20）处于叠置在所述主臂（10）下方的组装位置；
 - c) 将副臂后撑杆（22）的第一端连接至所述主臂（10）的第二端，将副臂前撑杆（23）的第一端连接至所述副臂（20）的第一端，并将变幅索（24）连接至所述副臂前撑杆（23）的第二端与所述副臂后撑杆（22）的第二端之间；
 - d) 在所述主臂（10）的第一端附近与所述副臂后撑杆（22）之间连接副臂后拉板（28）；

- e) 继续拉起所述主臂(10), 放松所述变幅索(24), 使所述副臂前撑杆(23)的第二端垂落到地面, 将第一防倾杆(232)连接在所述副臂(20)的第一端附近与所述副臂前撑杆(23)之间, 所述第一防倾杆(232)用于支撑所述副臂前撑杆(23);
- f) 继续拉起所述主臂(10), 将副臂前拉板(29)连接在所述副臂(20)的第二端与所述副臂前撑杆(23)之间; 以及
- g) 继续拉起所述主臂(10), 收紧所述变幅索(24), 使所述副臂处于吊装位置以进行吊装作业。
11. 据权利要求 10 所述的起臂方法, 其特征在于, 所述副臂(20)包括:
- 底节臂(202), 位于所述副臂(20)的第一端;
- 顶节臂(206), 位于所述副臂(20)的第二端并连接有吊钩(208); 以及
- 至少一节中间臂(204), 连接在所述底节臂(202)与所述顶节臂(206)之间。
12. 据权利要求 10 所述的起臂方法, 其特征在于, 所述步骤 c) 进一步包括:
- 在所述主臂(10)的第二端上安装托架(26), 以选择性地支撑所述变幅索(24)。
13. 据权利要求 12 所述的起臂方法, 其特征在于, 所述托架(26)包括第一支撑杆(262)和第二支撑杆(264), 所述第一支撑杆(262)和所述第二支撑杆(264)在各自的第一端分别连接至所述主臂(10)的第二端的不同位置处, 且所述第一支撑杆(262)和所述第二支撑杆(264)在各自的第二端沿远离所述主臂(10)的方向彼此连接在一起。
14. 据权利要求 10 所述的起臂方法, 其特征在于, 所述步骤 f) 进一步包括:
- 在所述主臂(10)与所述副臂后撑杆(22)之间连接第二防倾杆(222), 所述第二防倾杆(222)支撑所述副臂后撑杆(22)并防止所述副臂后撑杆(22)倾斜; 以及
- 在所述主臂(10)的第二端上连接副臂防倾杆(25), 所述副臂防倾杆(25)通过其自由端可滑动地支撑所述副臂。
15. 据权利要求 10 所述的起臂方法, 其特征在于, 所述牵引装置(40)为卷扬机构。

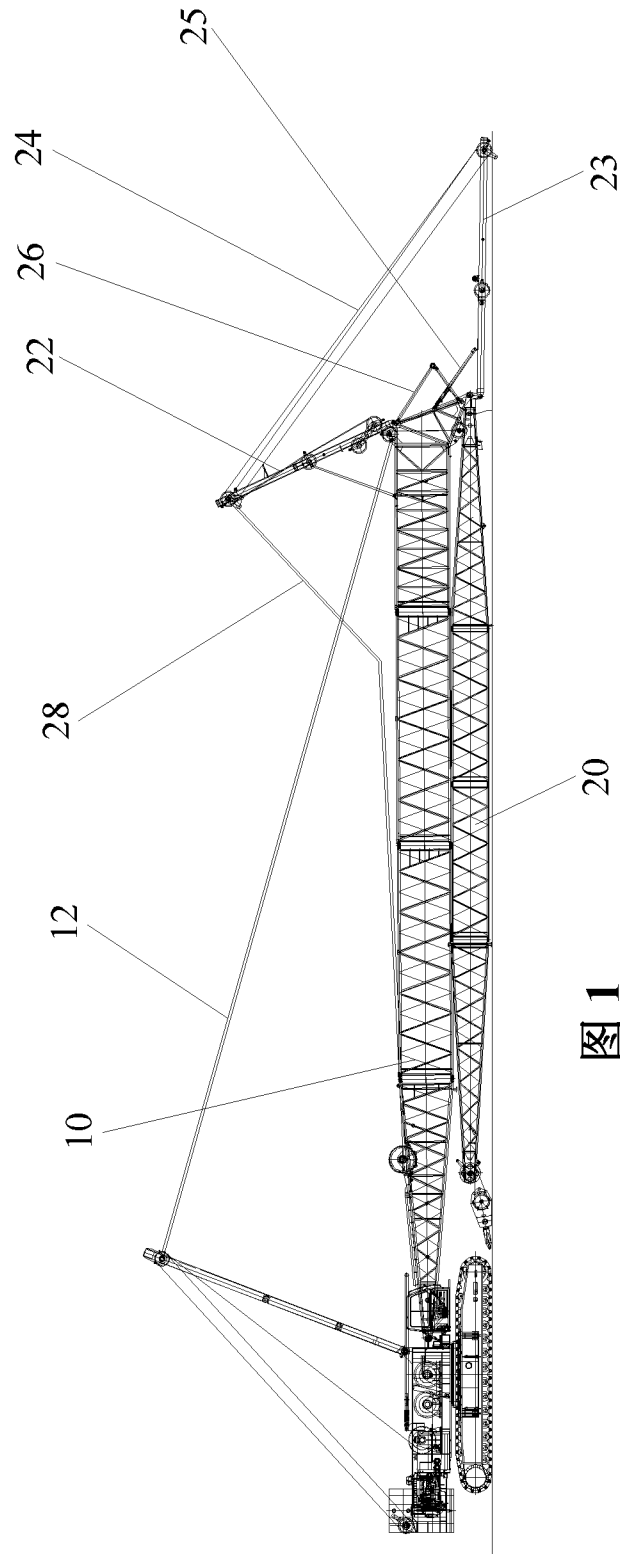


图 1

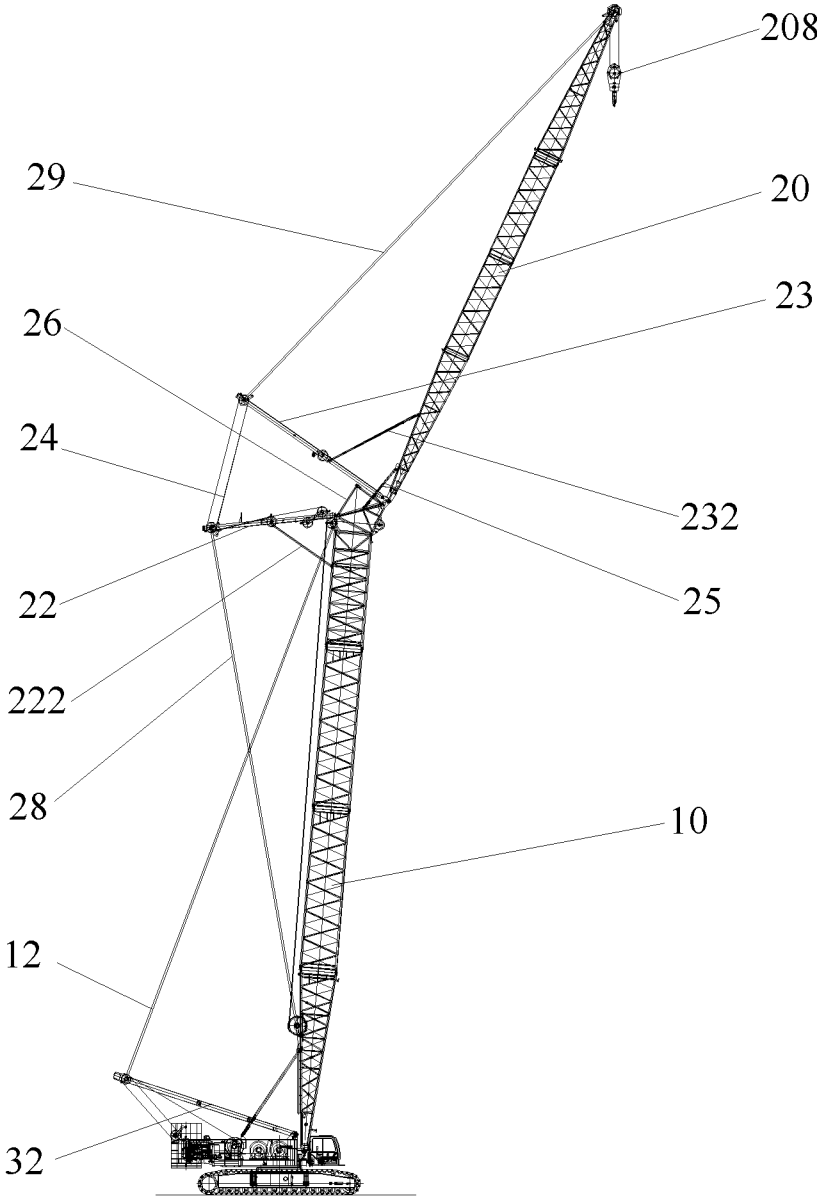


图 2

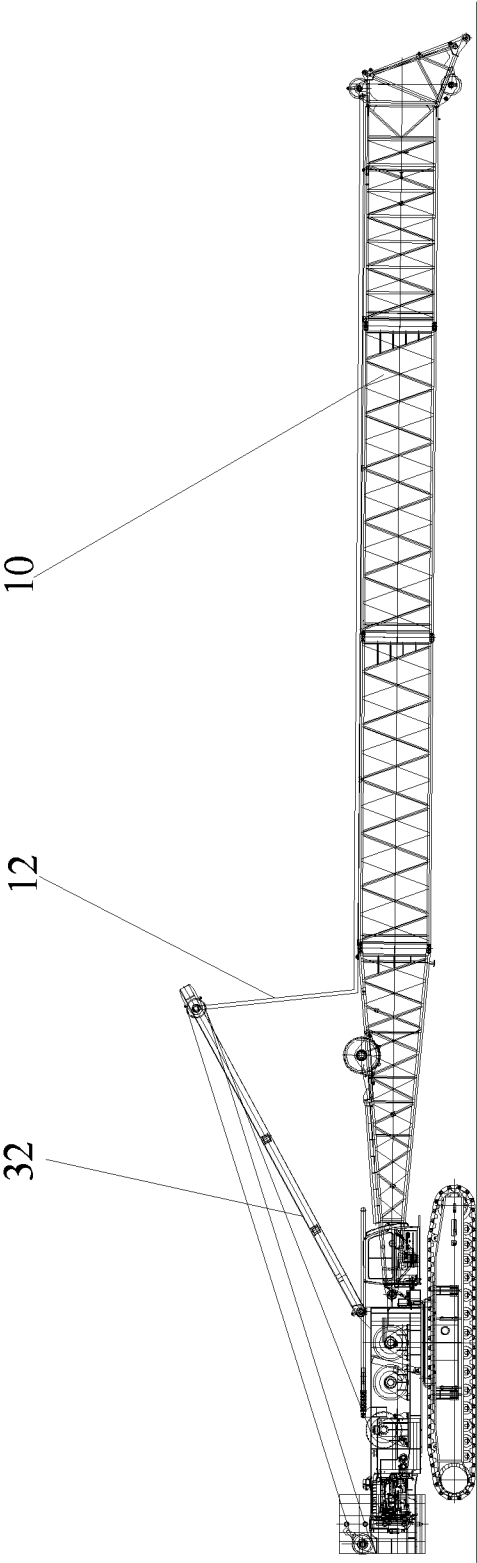


图 3a

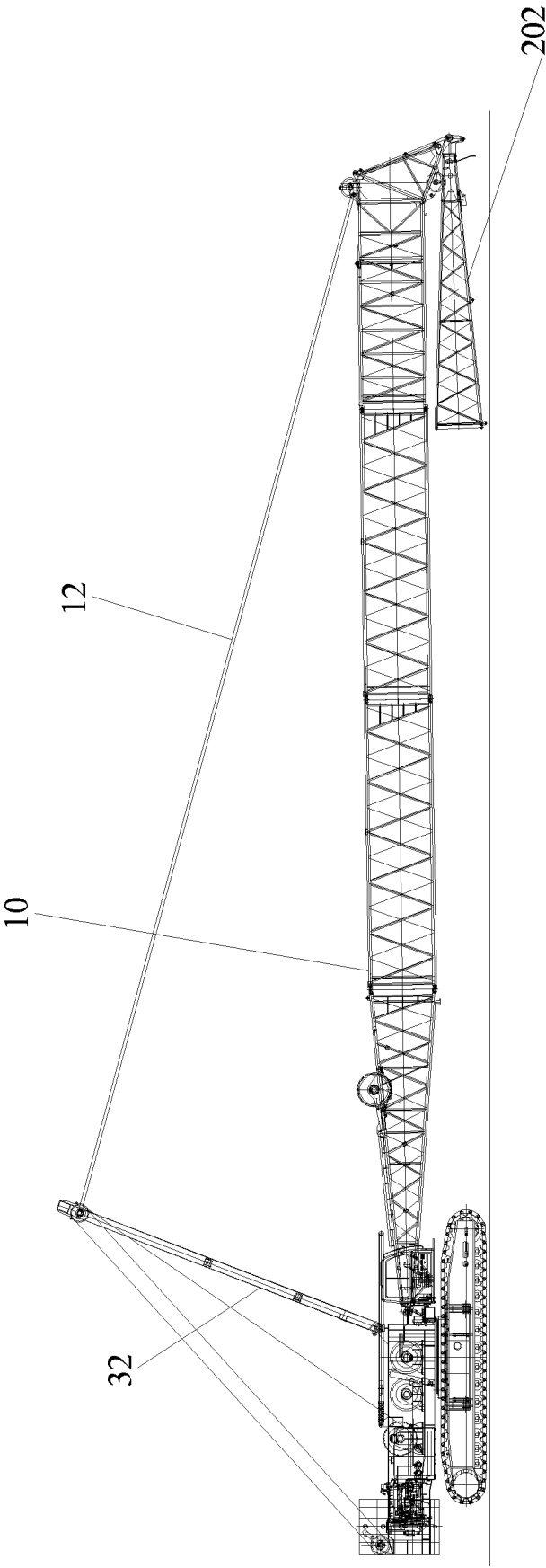


图 3b

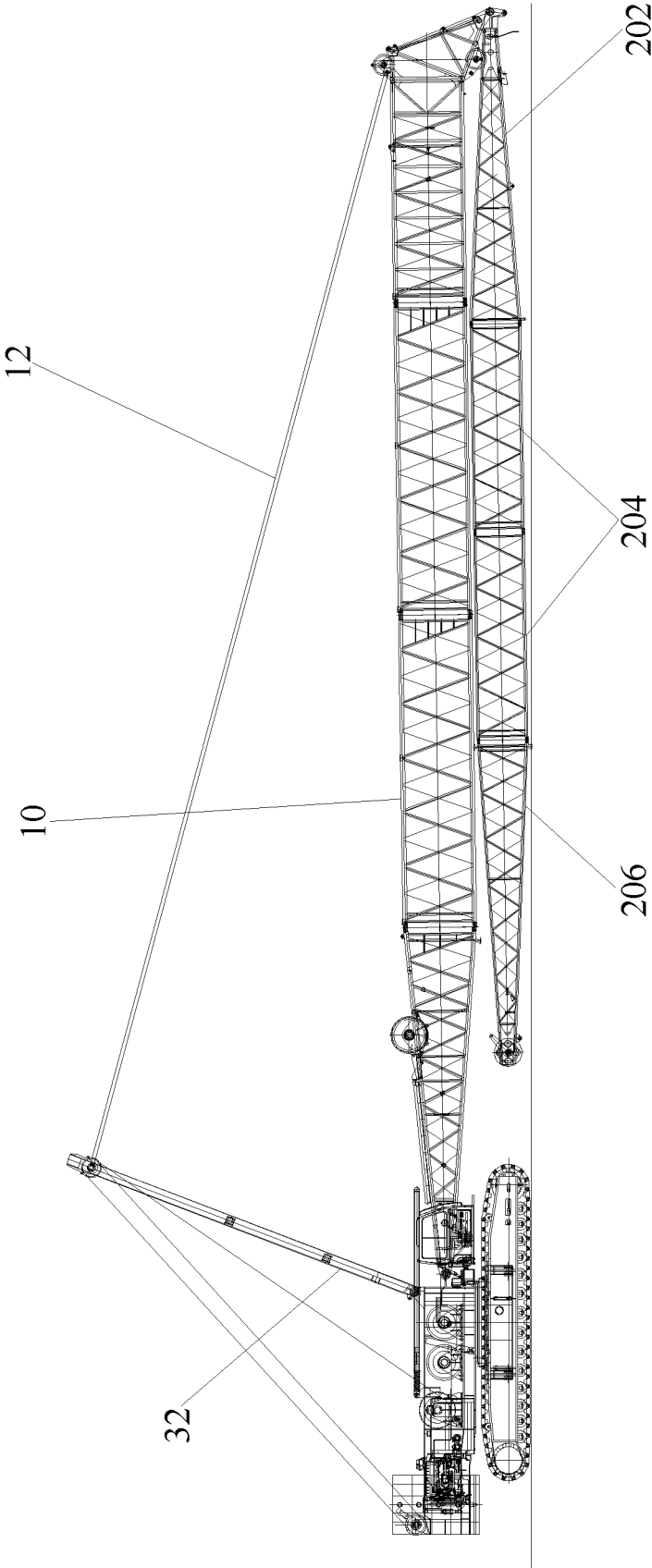


图 3c

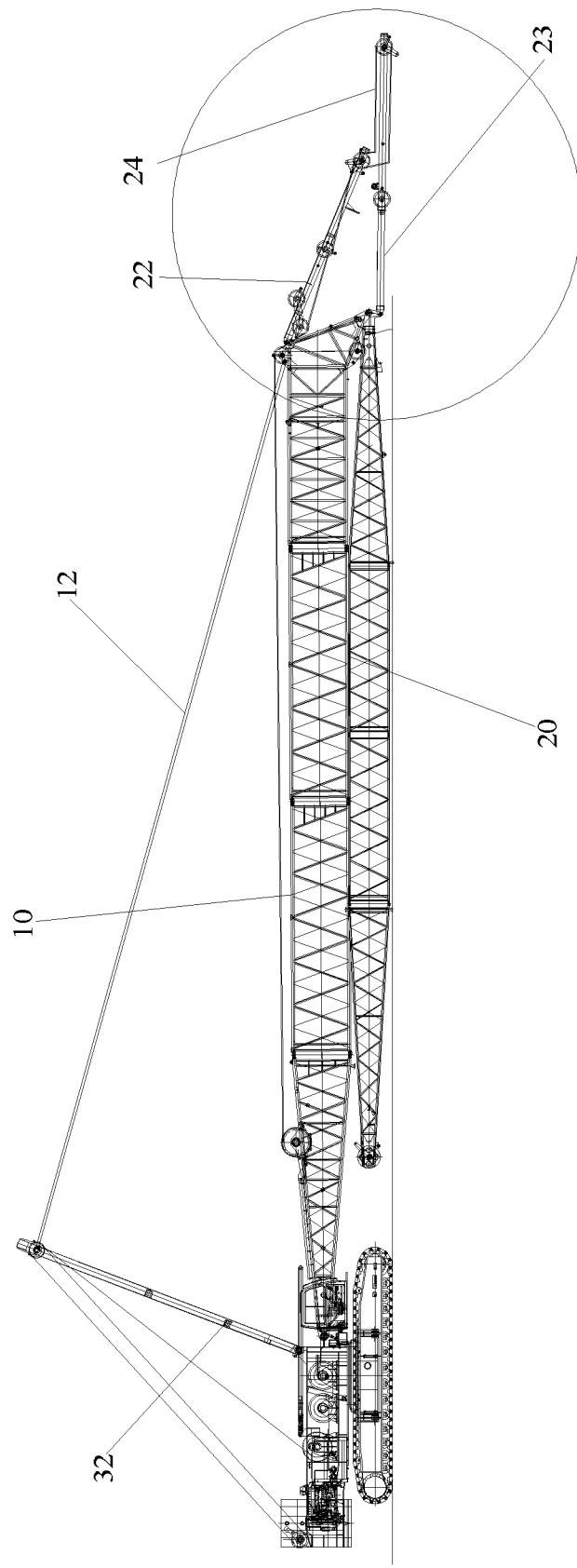


图 3d

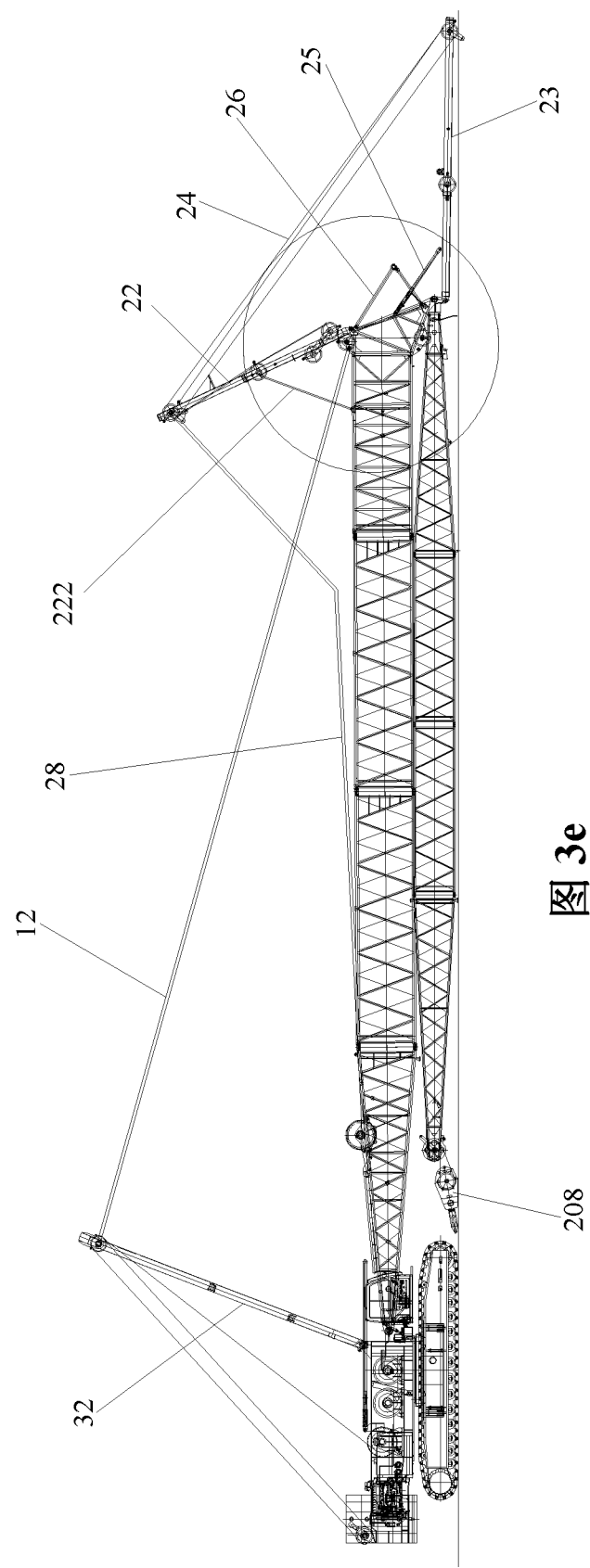


图 3e

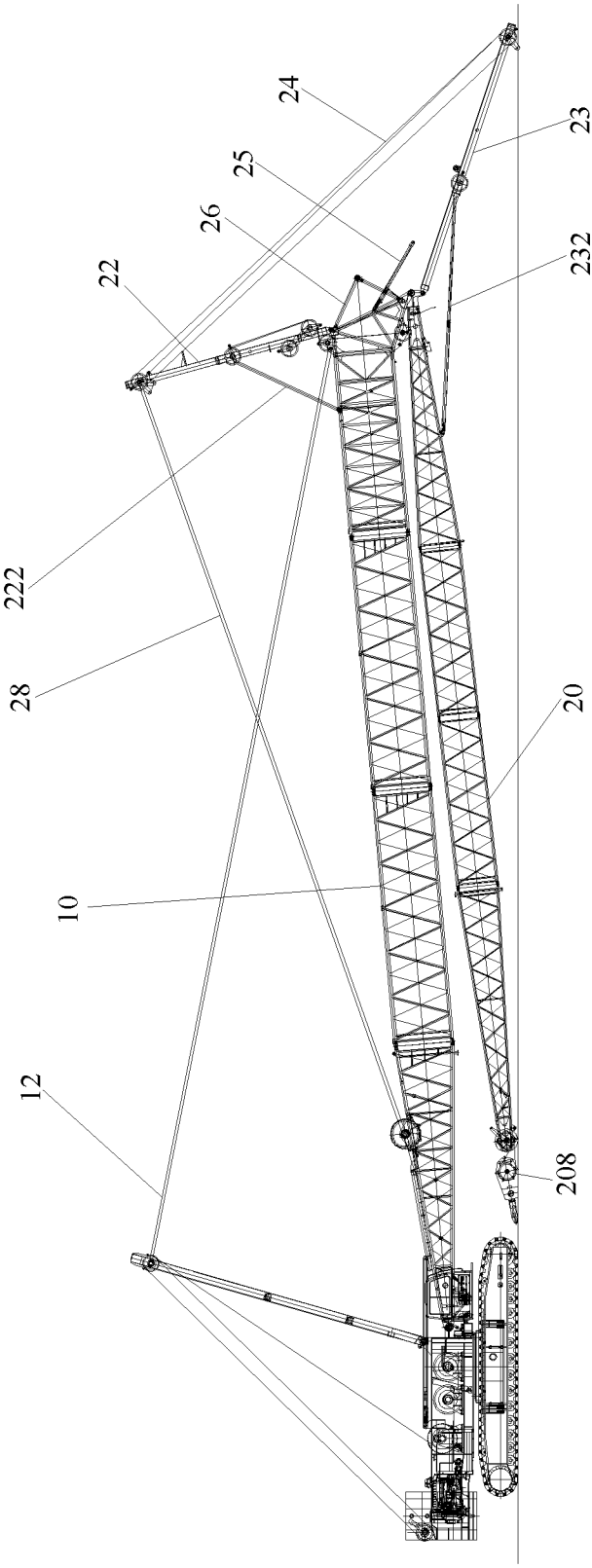


图 3f

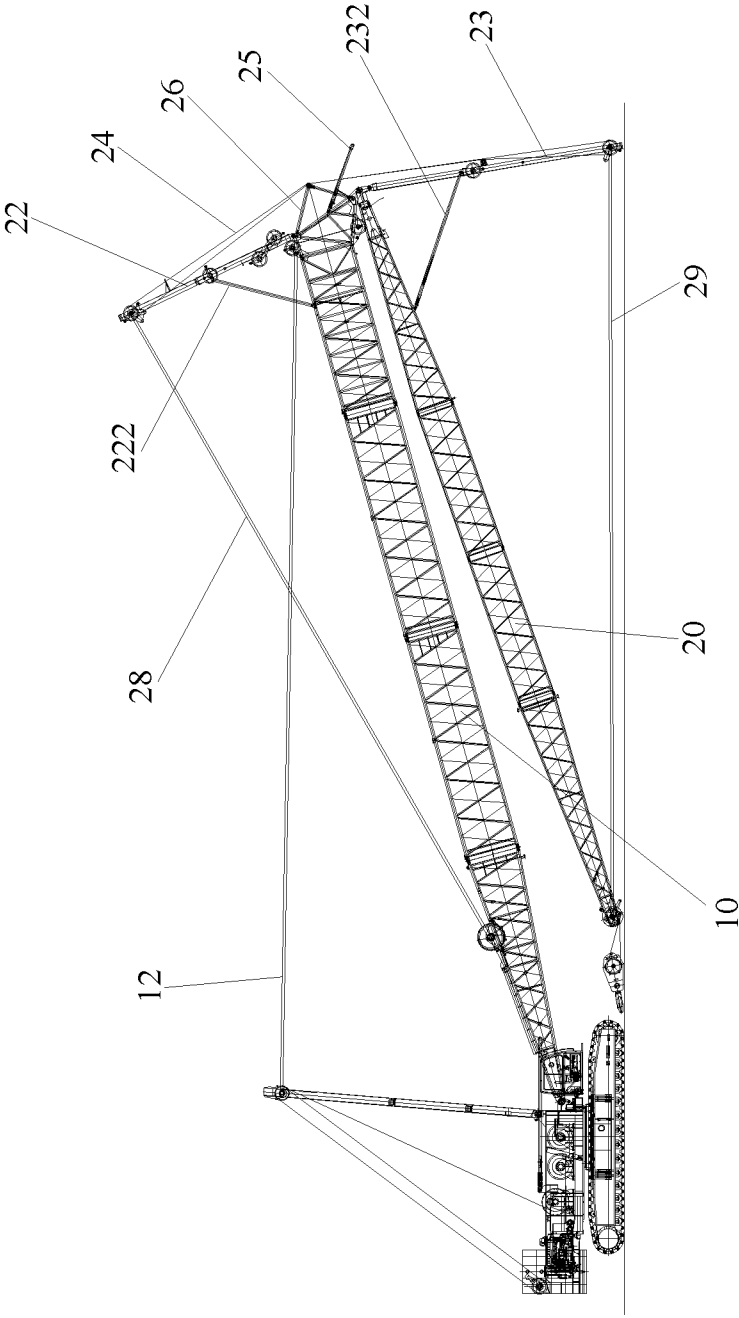


图 3g

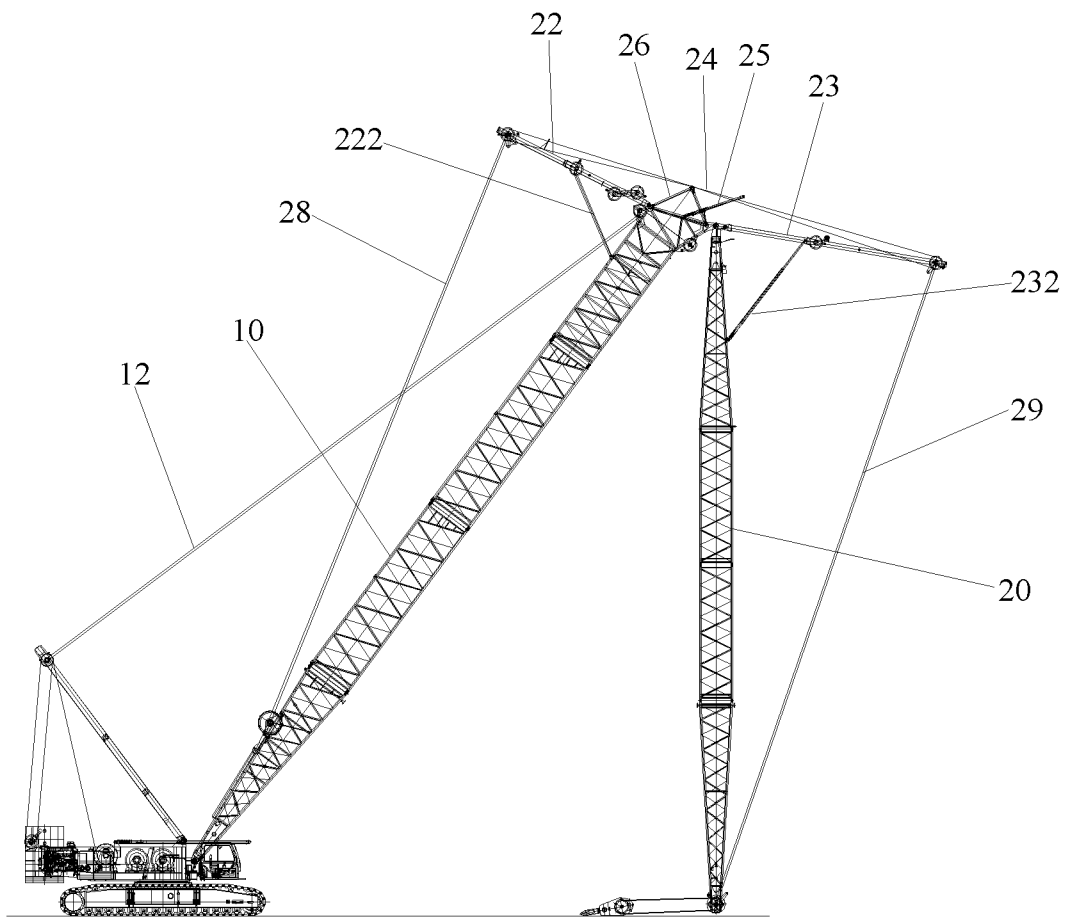


图 3h

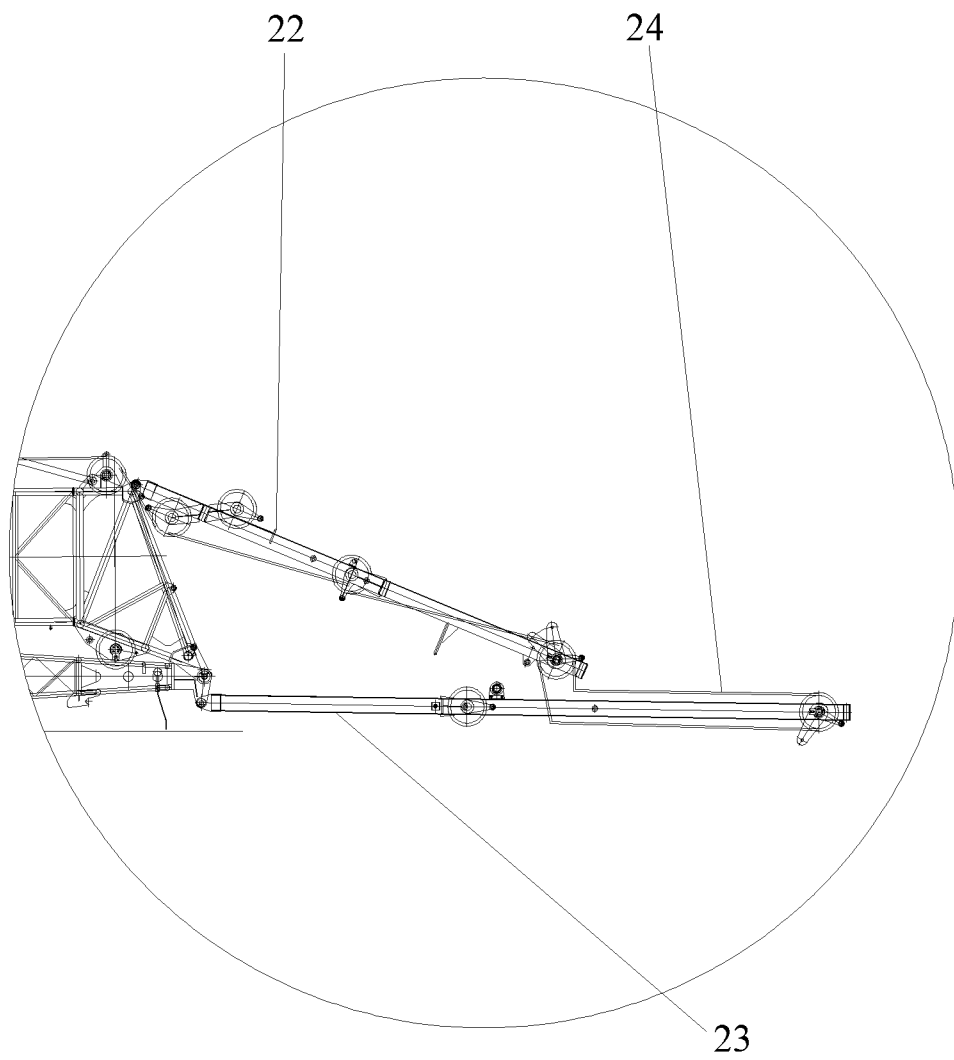


图 4

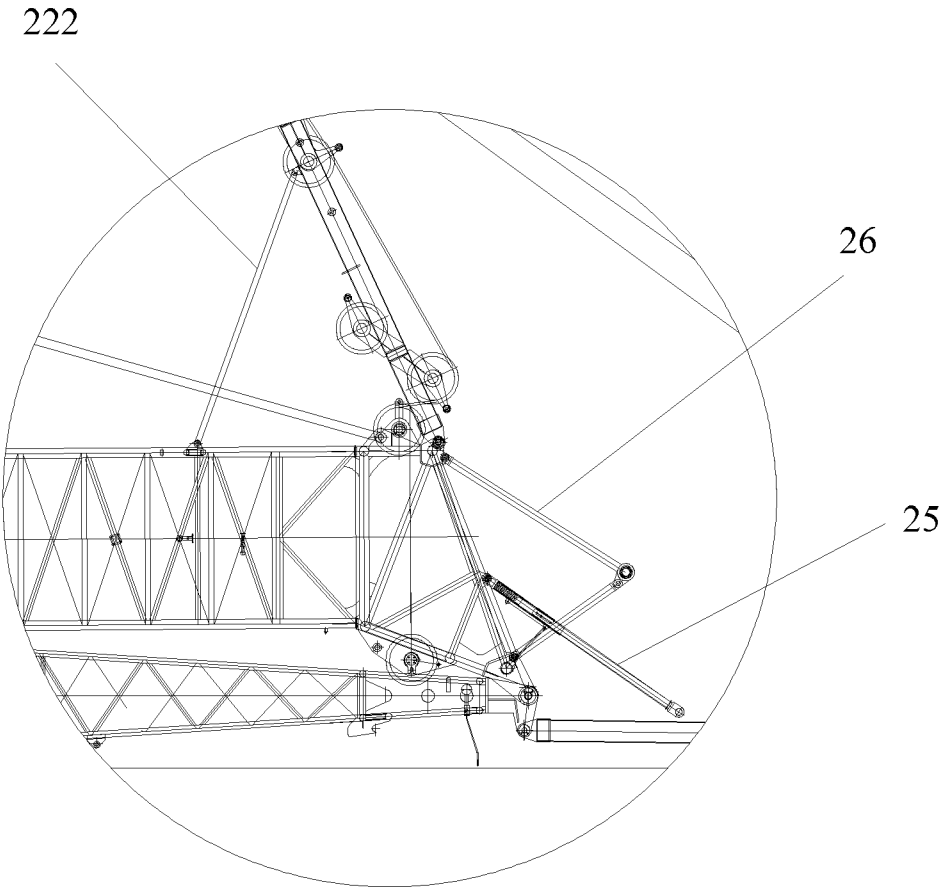


图 5

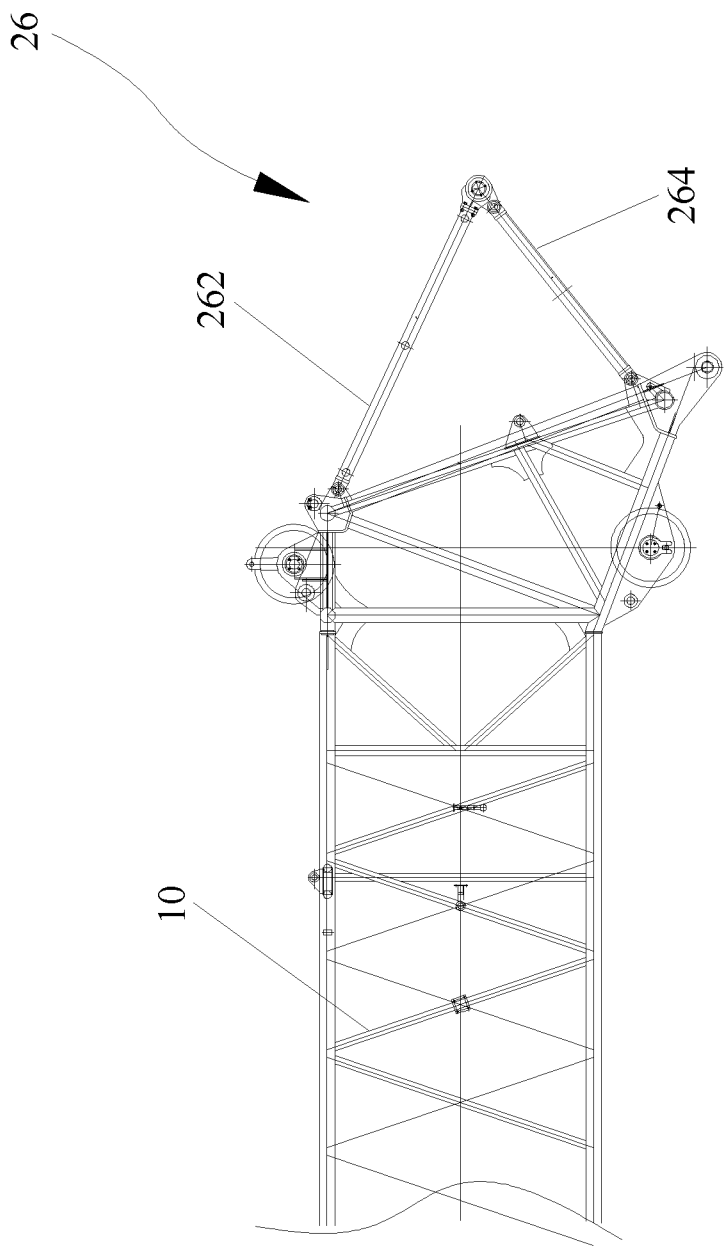


图 6

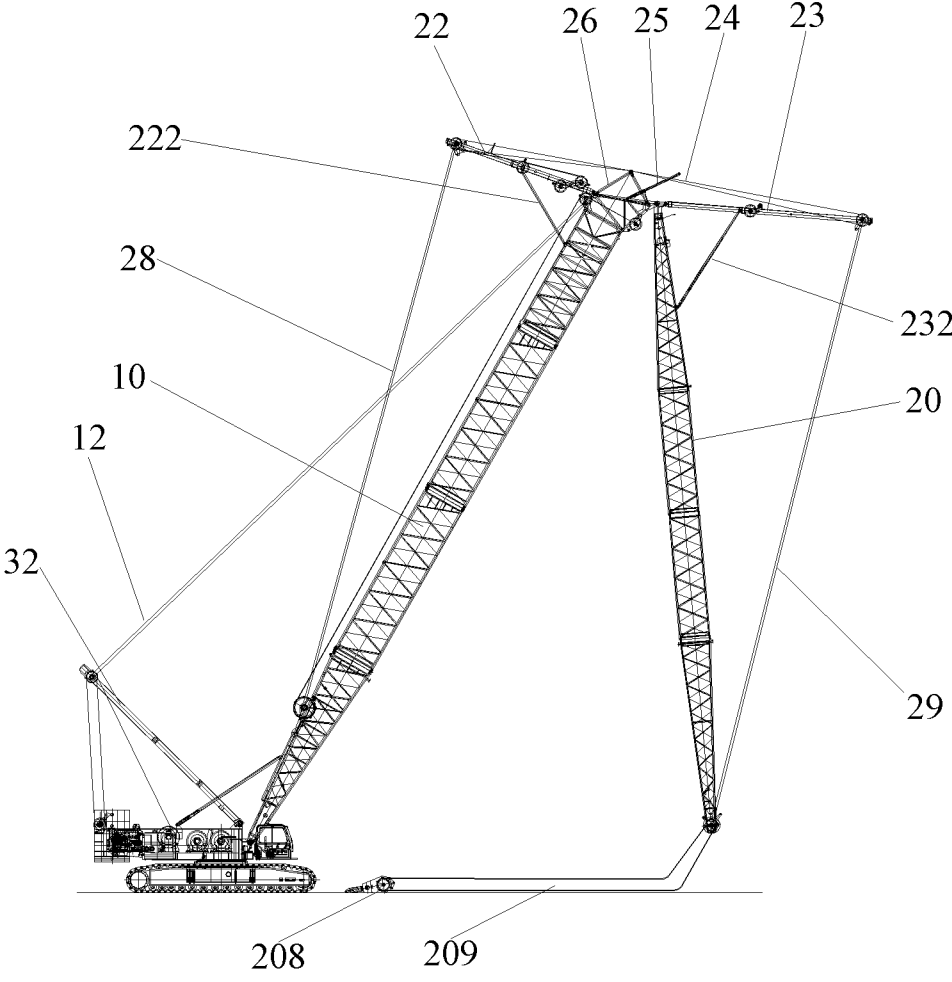


图 7a

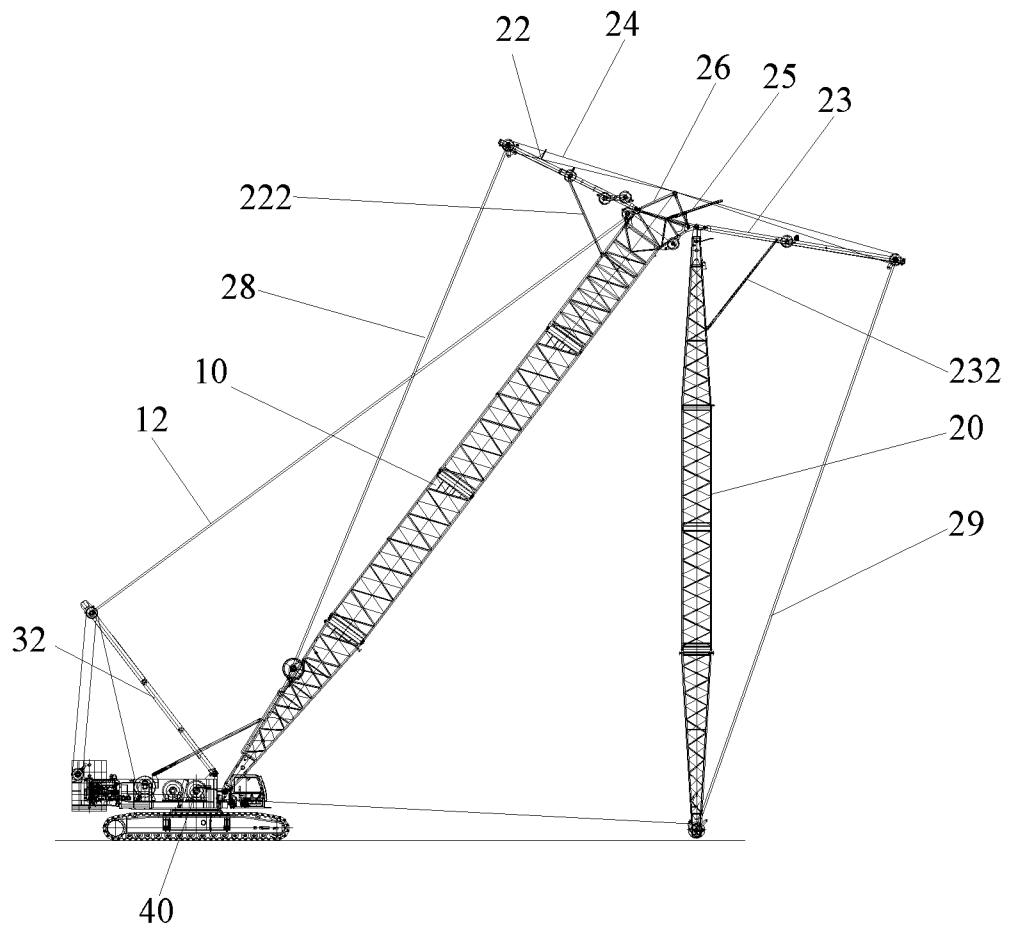


图 7b

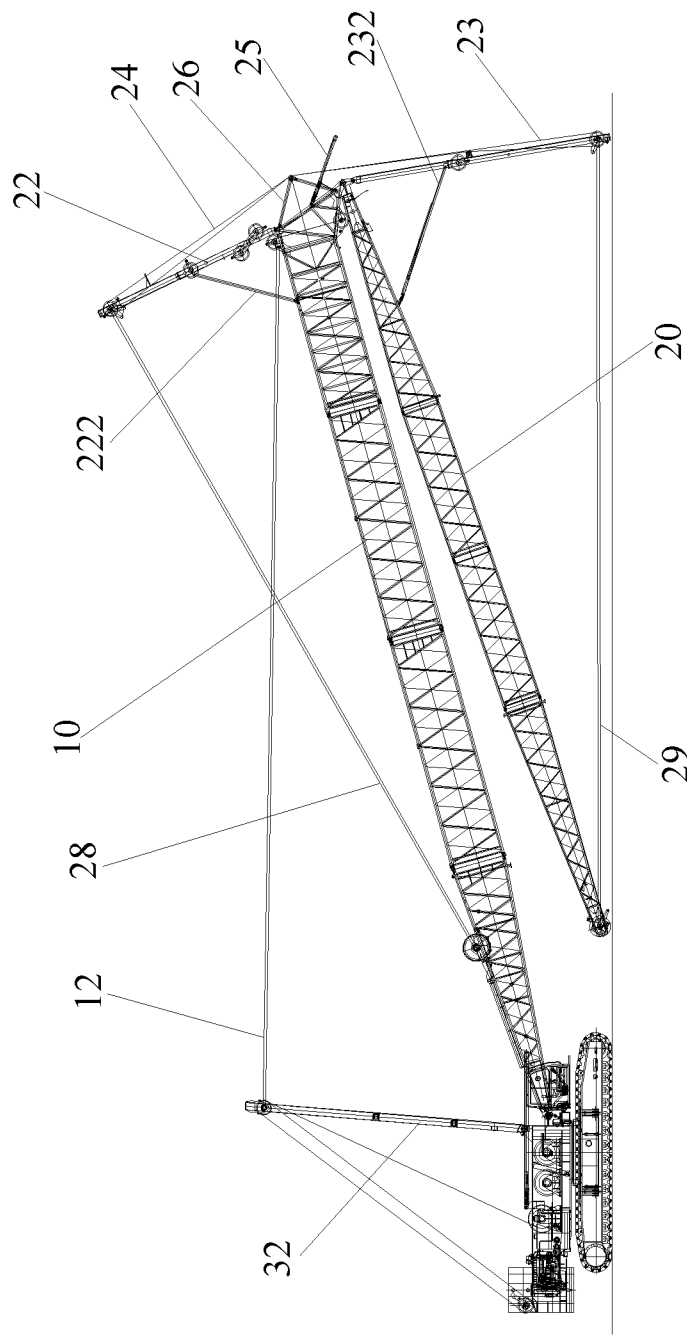


图 7c

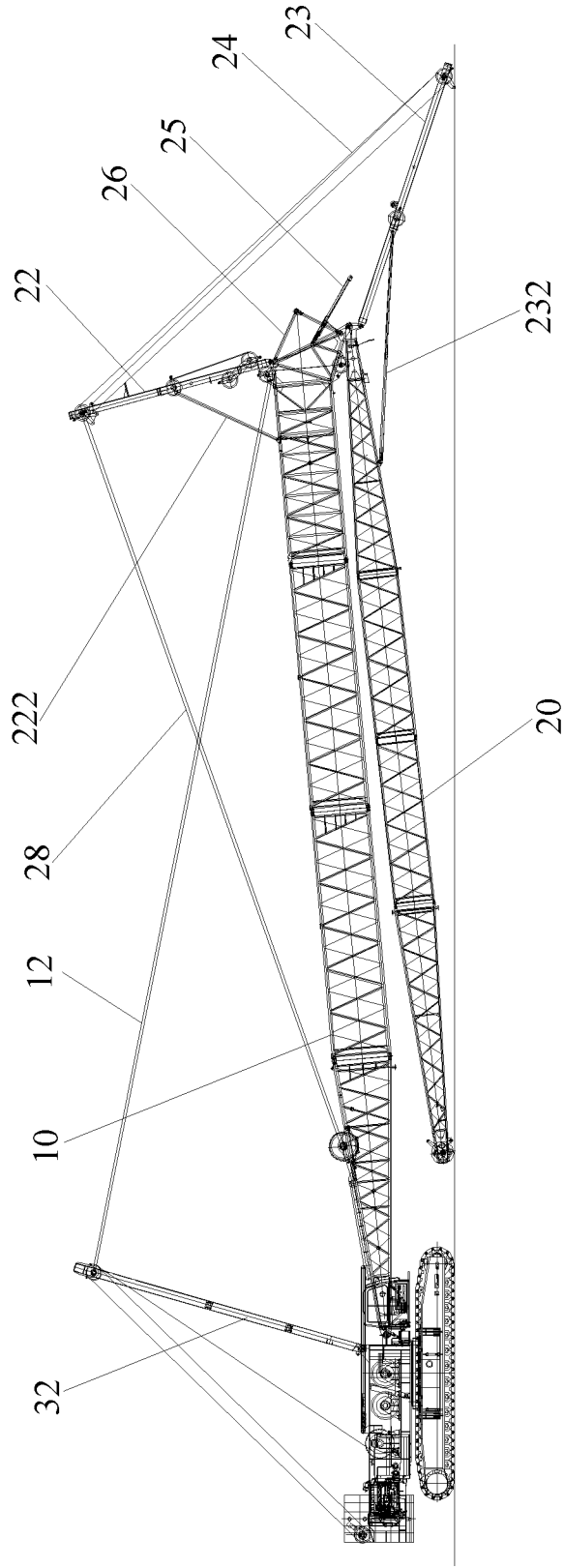


图 7d

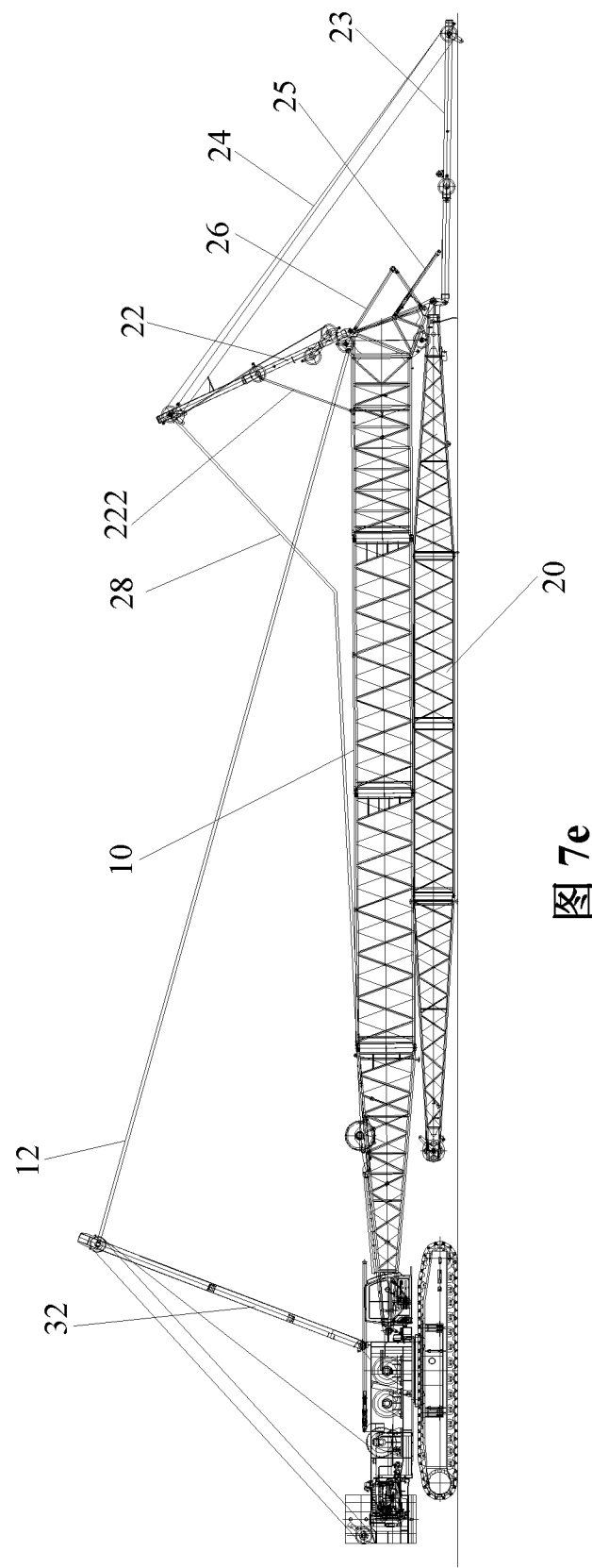


图 7e

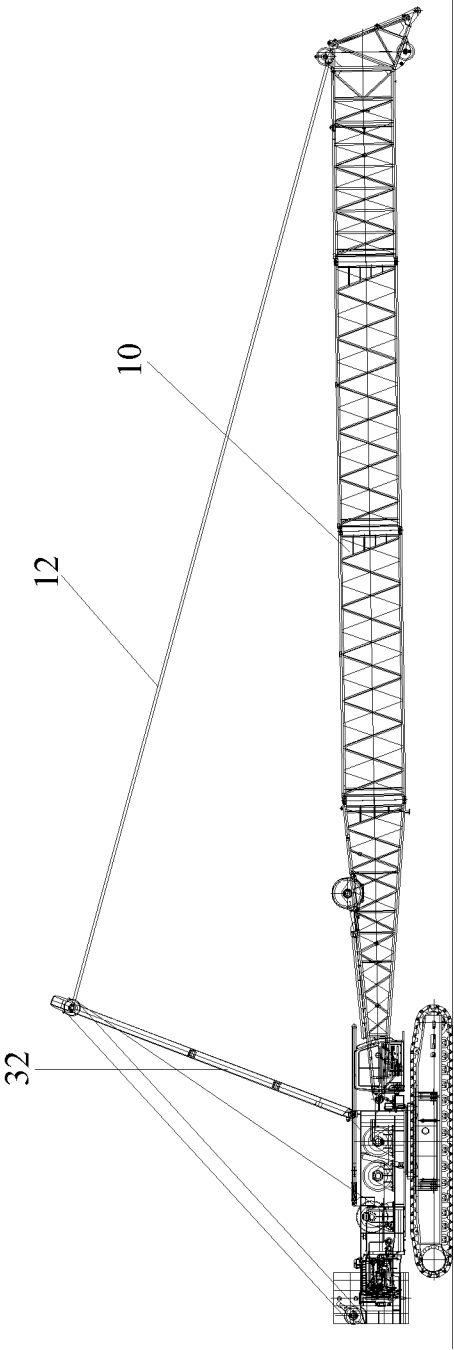


图 7f

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/078800

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 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)

CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI: crane, fold, collapse, amplitude, jib, boom, arm, hoist, lift, pivot

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US4529094A(HARNISCHFEGGER CORP) 16 Jul. 1985(16.07.1985) See figures 1-2 and their explanations	1-4, 6-13, 15
Y		5,14
Y	CN2801750Y(SHANDONG LUNENG GUANGDA HEAVY) 02 Aug.2006(02.08.2006) See figures 1-5 and their explanations	5,14
A	CN1636856A(KOBELCO CRANES CO LTD) 13 Jul. 2005(13.07.2005) See figure notation 14, figures 1,2,5,7, and its explanation	1-15
A	CN101898728A(XUZHOU HEAVY MACHINERY CO LTD) 01 Dec. 2010(01.12.2010) See figures 5,6 and their explanations	1-15

☒ 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 21 Feb. 2012(21.02.2012)	Date of mailing of the international search report 08 Mar. 2012(08.03.2012)
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 WANG, Zhongqiong Telephone No. (86-10) 62085348

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/078800

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP2008114978A(KOBELCO CRANES CO LTD) 22 May 2008(22.05.2008) See figures 1,2,9,10 and their explanations	1-15
A	JP2009046216A(KOBELCO CRANES CO LTD) 05 Mar. 2009(05.03.2009) See figure 13 and its explanation	1-15
A	CN101186266A(KOBELCO CRANES CO LTD) 28 May 2008(28.05.2008) See the whole document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/078800

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US4529094A	16.07.1985	AU3198084A	28.02.1985
		FR2551041AB	01.03.1985
		DE3430747AC	14.03.1985
		GB2145391AB	27.03.1985
		JP60061496A	09.04.1985
		AU558784B	05.02.1987
		CA1238880A	05.07.1988
CN2801750Y	02.08.2006	None	
CN1636856A	13.07.2005	EP1553043A	13.07.2005
		US2005150854A	14.07.2005
		JP2005194086A	21.07.2005
		JP2005200206A	28.07.2005
		CN101062750A	31.10.2007
		US2008073305A	27.03.2008
		EP2058265A	13.05.2009
		AT532741T	15.11.2011
CN101898728A	01.12.2010	None	
JP2008114978A	22.05.2008	None	
JP2009046216A	05.03.2009	None	
CN101186266A	28.05.2008	US2008116161A	22.05.2008
		EP1927571AB	04.06.2008
		JP2008127150A	05.06.2008
		AT473941T	15.07.2010

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/078800

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B66C 23/64 (2006.01)i

B66C 23/06 (2006.01)i

B66C 23/42 (2006.01)i

B66C 23/82 (2006.01)i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2011/078800

A. 主题的分类

参见补充栏

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: 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))

CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI: 起重机, 悬臂, 折叠, 防倾, 吊臂, 主臂, 副臂, 变幅, crane, fold, collapse, amplitude, jib, boom, arm, hoist, lift, pivot

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	US4529094A(HARNISCHFEGGER CORP) 16.7 月 1985(16.07.1985) 参见图 1-2 及其相应说明	1-4, 6-13, 15
Y		5,14
Y	CN2801750Y(山东鲁能光大重型机械设备有限公司) 02.8 月 2006(02.08.2006) 参见图 1-5 及其相应说明	5,14
A	CN1636856A(神钢起重机株式会社) 13.7 月 2005(13.07.2005) 参见图 1,2,5,7 中附图标记 14 及其相应说明	1-15
A	CN101898728A(徐州重型机械有限公司) 01.12 月 2010(01.12.2010) 参见图 5 和 6 及其相应说明	1-15

☒ 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

21.2 月 2012(21.02.2012)

国际检索报告邮寄日期

08.3 月 2012 (08.03.2012)

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

王中琼

电话号码: (86-10) **62085348**

C(续). 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
A	JP2008114978A(KOBELCO CRANES CO LTD) 22.5 月 2008(22.05.2008) 参见图 1,2,9,10 及其相应说明	1-15
A	JP2009046216A(KOBELCO CRANES CO LTD) 05.3 月 2009(05.03.2009) 参见图 13 及其相应说明	1-15
A	CN101186266A(神钢起重机株式会社)28.5 月 2008(28.05.2008) 参见全文	1-15

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2011/078800

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US4529094A	16.07.1985	AU3198084A	28.02.1985
		FR2551041AB	01.03.1985
		DE3430747AC	14.03.1985
		GB2145391AB	27.03.1985
		JP60061496A	09.04.1985
		AU558784B	05.02.1987
		CA1238880A	05.07.1988
CN2801750Y	02.08.2006	无	
CN1636856A	13.07.2005	EP1553043A	13.07.2005
		US2005150854A	14.07.2005
		JP2005194086A	21.07.2005
		JP2005200206A	28.07.2005
		CN101062750A	31.10.2007
		US2008073305A	27.03.2008
		EP2058265A	13.05.2009
		AT532741T	15.11.2011
CN101898728A	01.12.2010	无	
JP2008114978A	22.05.2008	无	
JP2009046216A	05.03.2009	无	
CN101186266A	28.05.2008	US2008116161A	22.05.2008
		EP1927571AB	04.06.2008
		JP2008127150A	05.06.2008
		AT473941T	15.07.2010

A. 主题的分类

B66C 23/64 (2006.01)i

B66C 23/06 (2006.01)i

B66C 23/42 (2006.01)i

B66C 23/82 (2006.01)i