



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103072893 B

(45) 授权公告日 2015.03.18

(21) 申请号 201310016865.2

(22) 申请日 2013.01.17

(73) 专利权人 中国核工业二三建设有限公司
地址 101300 北京市顺义区林河开发区双河大街 18 号 1 幢 306 房

(72) 发明人 姜世明

(74) 专利代理机构 北京市邦道律师事务所
11437

代理人 段君峰

(51) Int. Cl.

B66C 13/08(2006.01)

(56) 对比文件

CN 201301173 Y, 2009.09.02, 全文.

CN 101549833 A, 2009.10.07, 全文.

KR 10-1160573 B1, 2012.06.21, 全文.

CN 202594599 U, 2012.12.12, 全文.

CN 102602794 A, 2012.08.25, 全文.

DE 29921479 U1, 2001.03.15, 全文.

CN 202484590 U, 2012.10.10, 全文.

审查员 刘儒军

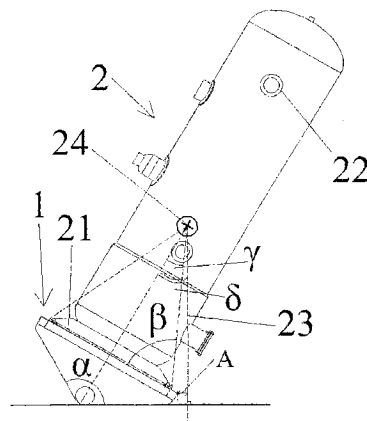
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种核电站中的立式设备翻转用工具及翻转方法

(57) 摘要

本发明涉及核电站中机械设备的拆除与安装领域。为解决采用现有技术翻转核电站中的立式设备耗费人力物力多及翻转工期长的问题。本发明提出一种核电站中的立式设备翻转用工具，其包括连管、两个等腰三角形支架和两个连接结构，两个支架相向并在顶角处与连管垂直连接，支架顶角为 α ，待翻转的立式设备的重心与其底座直径两端构成的等腰三角形的底角为 β ，且 $\alpha < 2\beta$ ，支架的底边长度大于立式设备的底座直径长度；连接结构包括两个相互垂直连接的矩形连接板和支撑板，连接结构的两端在支架底角处与两个支架垂直连接，连接板上设置有螺孔以与待翻转的立式设备连接。采用这种翻转用工具翻转核电站中的立式设备，翻转周期短，节约人力物力，安全。



1. 一种核电站中的立式设备翻转用工具,其特征在于,该翻转用工具包括连管、两个等腰三角形支架和两个连接结构,

所述两个等腰三角形支架相向并在顶角处与所述连管垂直连接,所述支架顶角为 α ,待翻转的立式设备的重心与该立式设备底座直径两端构成的等腰三角形的底角为 β ,且 $\alpha < 2\beta$,所述等腰三角形支架的底边长度大于或等于所述待翻转的立式设备的底座直径长度;

所述连接结构包括两个相互垂直连接的矩形连接板和支撑板,所述连接结构的两端在所述等腰三角形支架底角处与所述两个支架垂直连接,所述连接板上设置有螺孔以与所述待翻转的立式设备连接。

2. 根据权利要求 1 所述的核电站中的立式设备翻转用工具,其特征在于,所述连管上设置有两端与所述两个等腰三角形支架垂直连接的三连板。

3. 根据权利要求 1 所述的核电站中的立式设备翻转用工具,其特征在于,所述等腰三角形支架由两个等腰三角形板和三个矩形板焊接形成,所述等腰三角形支架内设置有相互平行且与所述三角形板垂直连接的隔板。

4. 根据权利要求 1-3 中的任意一项所述的核电站中的立式设备翻转用工具,其特征在于,在一个所述连接结构的连接板上设置止挡结构,用于在翻转立式设备时卡住所述立式设备的底座。

5. 根据权利要求 4 所述的核电站中的立式设备翻转用工具,其特征在于,所述止挡结构包括弧形挡板和若干定位板,所述定位板与所述弧形挡板连接并与所述等腰三角形支架平行。

6. 根据权利要求 5 所述的核电站中的立式设备翻转用工具,其特征在于,在所述设置有止挡结构的连接结构的连接板和支撑板之间设置支撑加强板;在所述连管内设置有连管加强板。

7. 根据权利要求 1 所述的核电站中的立式设备翻转用工具,其特征在于,所述立式设备的底座与所述翻转用工具连接结构中的连接板连接在一起后,所述立式设备的重心到所述翻转用工具中的等腰三角形支架的侧腰面所在平面的垂线与所述翻转用工具之间的最短间距为 80-120mm。

8. 一种翻转核电站中的立式设备的方法,其特征在于,

当待翻转立式设备位于水平状态时,将权利要求 1-7 中任意一项所述的翻转用工具通过所述连接结构中的连接板与待翻转的立式设备的底座连接,连接后所述翻转用工具的连接板位于竖直平面内,用起重设备将所述立式设备的顶端吊起,直至所述立式设备到达竖直状态,翻转完成;

当待翻转立式设备处于竖直状态时,用起重设备将所述立式设备吊至权利要求 1-7 中任意一项所述的翻转用工具上,并通过所述翻转用工具连接结构中的连接板将所述翻转用工具与所述立式设备的底座连接,连接后所述翻转用工具的连接板位于水平面内,下放所述立式设备,直至所述立式设备到达水平状态,翻转完成。

9. 根据权利要求 8 所述的翻转核电站中的立式设备的方法,其特征在于,在翻转所述立式设备前,先将所述翻转用工具置于拖排上;

当所述立式设备处于水平状态时,用起重设备吊起所述立式设备的顶端的同时牵引所

述拖排朝向所述起重设备的起重吊钩移动；

当所述立式设备处于竖直状态时，下放所述立式设备的同时牵引所述拖排背离所述起重设备的起重吊钩移动。

10. 根据权利要求 9 所述的翻转核电站中的立式设备的方法，其特征在于，在所述拖排上铺设木板。

一种核电站中的立式设备翻转用工具及翻转方法

技术领域

[0001] 本发明涉及核电站中机械设备的拆除与安装领域,尤其涉及拆装核电站中的立式设备时用的翻转用工具,本发明还涉及采用该翻转用工具翻转立式设备的方法。

背景技术

[0002] 核电站中的立式设备指安装高度远大于设备直径的设备,如高压加热器、保护管组件、稳压器和安注箱等。在安装立式设备的过程中,需将立式设备从水平状态翻转至竖直状态;在拆除立式设备的过程中,需将立式设备从竖直状态翻转至水平状态。

[0003] 目前,在将核电站中的立式设备从水平状态翻转至竖直状态时,需采用两台吊车(行车),其中,一台吊车通过吊装带(其它索具)吊在立式设备顶部,另一台吊车通过吊装带(其它索具)吊在立式设备的尾部。在进行翻转时,两台吊车先同时起吊将立式设备抬起到一定的高度,然后,吊在立式设备顶部的吊车慢慢提升,吊立式设备尾部吊车慢慢下降,直至立式设备处于竖直状态,从而完成立式设备从水平状态翻转至竖直状态的翻转。反之,可将处于竖直状态的立式设备翻转至水平状态。由此可见,在对核电站中的立式设备进行翻转时,必须同时使用两台吊车,且翻转周期长,耗费人力物力较多,成本较高。另外,由于核电站中的很多立式设备安装在狭窄空间内,或者位于狭小的厂房内,在施工现场无法提供两台吊车的站位,这样,就需要拆除多台其它设备,以便在施工场地有二台吊车的站位,导致核电站中的立式设备的安装或拆除进度慢,进而导致核电站的建造或维修工期延长,且耗费的人力物力多,使得核电站的运营成本增加。为此,急需研发出一种新的翻转核电站中的立式设备的方法。

发明内容

[0004] 为解决采用现有技术翻转核电站中的立式设备耗费人力物力多及翻转周期长的问题,本发明提出一种核电站中的立式设备翻转用工具,该翻转用工具包括连管、两个等腰三角形支架和两个连接结构,

[0005] 所述两个等腰三角形支架相向并在顶角处与所述连管垂直连接,所述支架顶角为 α ,待翻转的立式设备的重心与该立式设备底座直径两端构成的等腰三角形的底角为 β ,且 $\alpha < 2\beta$,所述等腰三角形支架的底边长度大于或等于所述待翻转的立式设备的底座直径长度;

[0006] 所述连接结构包括两个相互垂直连接的矩形连接板和支撑板,所述连接结构的两端在所述等腰三角形支架底角处与所述两个支架垂直连接,所述连接板上设置有螺孔以与所述待翻转的立式设备连接。

[0007] 这种翻转用工具结构简单,制作成本低。在使用这种翻转用工具翻转核电站中的立式设备时,只需使用一台起重设备即可完成对立式设备的翻转工作,减少了起重设备的使用量,且翻转周期短,提高了翻转立式设备的效率,缩短了核电站的建造或维修时间,进而减少了人力物力的耗费,降低了核电站的运营成本。

[0008] 优选地,所述连管上设置有两端与所述两个等腰三角形支架垂直连接的三连板。这样,可增大翻转用工具的支撑强度。

[0009] 优选地,所述等腰三角形支架由两个等腰三角形板和三个矩形板焊接形成,所述等腰三角形支架内设置有相互平行且与所述三角形板垂直连接的隔板。这样,可增大等腰三角形支架的支撑强度,进而增大翻转用工具的支撑强度。

[0010] 优选地,在一个所述连接结构的连接板上设置止挡结构,用于在翻转立式设备时卡住所述立式设备的底座。进一步地,所述止挡结构包括弧形挡板和若干定位板,所述定位板与所述弧形挡板连接并与所述等腰三角形支架平行。这样,在用该翻转用工具翻转立式设备时,止挡结构对立式设备的底座起到进一步支撑作用。止挡结构由弧形挡板和若干定位板连接形成,既能够保证止挡结构的支撑强度,又可以减少制作翻转用工具的耗材,降低了制作成本,减轻翻转用工具的重量,使用方便。

[0011] 优选地,在所述连接板上设置有止挡结构的连接结构的连接板和支撑板之间设置支撑加强板;在所述连管内设置有连管加强板。这样,可以进一步增大翻转用工具的支撑强度。

[0012] 优选地,所述立式设备的底座与所述翻转用工具连接结构中的连接板连接在一起后,所述立式设备的重心到所述翻转用工具中的等腰三角形支架的侧腰面所在平面的垂线与所述翻转用工具之间的最短间距为80-120mm。这样,在使用翻转用工具翻转立式设备时,当翻转用工具的等腰三角形支架的侧腰面到达水平位置后,既可以保证立式设备能够在其自身重力的作用下继续向水平位置翻转,又能够避免立式设备在自身重力的作用下急速翻转,进而对起重设备造成损伤,甚至导致安全事故发生,提高了施工安全性。

[0013] 这种翻转用工具结构简单,制作成本低,且在翻转用工具的一个连接结构中的连接板上设置止挡结构,可减小连接立式设备的底座和连接结构中的连接板的螺栓的受力强度;在翻转用工具的支架上设置隔板,在连管及连接结构内设置加强板,可进一步增强翻转用工具的支撑强度。当立式设备与翻转用工具连接在一起后,立式设备的重心到翻转用工具的等腰三角形支架的侧腰面所在平面的垂线与该翻转用工具之间的最短间距为80-120mm时,可避免立式设备在翻转过程中急速翻转,提高了施工安全性。在使用这种翻转用工具对立式设备进行翻转时,只需一台起重设备即可完成对核电站中的立式设备的翻转,翻转周期短,提高了施工效率,缩短了核电站的建造或维修时间,减少了人力物力的耗费,进而降低了核电站的运营成本。

[0014] 本发明还提出一种翻转核电站中的立式设备的方法,

[0015] 当待翻转立式设备位于水平状态时,将上述任意一种翻转用工具通过所述连接结构中的连接板与待翻转的立式设备的底座连接,连接后所述翻转用工具的连接板位于竖直平面内,用起重设备将所述立式设备的顶端吊起,直至所述立式设备到达竖直状态,翻转完成;

[0016] 当待翻转立式设备处于竖直状态时,用起重设备将所述立式设备吊至上述任意一种翻转用工具上,并通过所述翻转用工具连接结构中的连接板将所述翻转用工具与所述立式设备的底座连接,连接后所述翻转用工具的连接板位于水平面内,下放所述立式设备,直至所述立式设备到达水平状态,翻转完成。

[0017] 采用这种翻转核电站中的立式设备的方法对核电站中的立式设备进行翻转时,只

需使用一台起重设备即可完成对核电站中的立式设备的翻转,可对位于狭小空间或厂房中的立式设备进行翻转,且翻转周期短,提高了施工效率,缩短了核电站的安装或维修时间,进而降低了核电站的建造或运营成本。

[0018] 优选地,在翻转所述立式设备前,先将所述翻转用工具置于拖排上;

[0019] 当所述立式设备处于水平状态时,用起重设备吊起所述立式设备的顶端的同时牵引所述拖排朝向所述起重设备的起重吊钩移动;

[0020] 当所述立式设备处于竖直状态时,下放所述立式设备的同时牵引所述拖排背离所述起重设备的起重吊钩移动。

[0021] 这样,可以通过移动拖排使立式设备在水平方向上移动,减少了翻转立式设备的能耗,翻转周期短,缩短了核电站的安装或维修时间,降低了核电站的运营成本。

[0022] 优选地,在所述拖排上铺设木板。这样,可以避免翻转用工具在拖排上滑动,进而避免翻转用工具从拖排上滑落,以避免安全事故发生,提高了施工安全性。

[0023] 采用本发明中的翻转核电站中的立式设备的方法对核电站中的立式设备进行翻转时,只需一台起重设备,耗费的人力物力少,且翻转周期短,缩短了核电站的建造或维修时间,降低了核电站的运营成本。在翻转时,使用拖排移动翻转用工具,使立式设备在水平方向上移动,进一步提高了翻转效率;在拖排上铺设木板,以避免翻转用工具在拖排上滑动甚至从拖排上滑落,避免安全事故发生,提高了施工安全性和施工效率。

附图说明

[0024] 图 1 是本发明中的翻转用工具的立体结构示意图;

[0025] 图 2 是图 1 所示的翻转用工具的另一立体结构示意图;

[0026] 图 3 是采用本发明中翻转核电站中的立式设备的方法将高压加热器翻转至翻转用工具的侧腰面位于水平位置时的平面示意图;

[0027] 图 4 是采用本发明中翻转核电站中的立式设备的方法将位于竖直状态的高压加热器翻转至水平状态的翻转过程示意图。

具体实施方式

[0028] 下面以核电站中的立式设备高压加热器为例,结合附图和实施例详细描述本发明的立式设备翻转用工具以及采用该翻转用工具对立式设备进行翻转的方法。

[0029] 实施例 1 立式设备翻转用工具

[0030] 如图 1 和 2 所示,本发明的立式设备翻转用工具 1 包括用无缝钢管制成的连管 11、两个等腰三角形支架 12 和两个连接结构 13。两个等腰三角形支架 12 相向地与连管 11 的两端垂直连接,且等腰三角形支架 12 与连管 11 的连接部位位于等腰三角形支架 12 的顶角处。在连管 11 上设置有两端与两个等腰三角形支架 12 垂直连接的三连板 14,以增大翻转用工具的等腰三角形支架 12 的支撑强度;在连管 11 内可以设置有连管加强板(图中未示出),以增大连管 11 的支撑强度,避免连管 11 受力变形。等腰三角形支架 12 由两个等腰三角形钢板 121 和三个矩形钢板 122 通过焊接连接形成。优选地,在等腰三角形支架 12 内设置有相互平行且与三角形钢板 121 垂直连接的隔板(图中未示出)。当然,支架也可以是三角形框架结构。连接结构 13 为由矩形的连接板 131 和支撑板 132 垂直连接形成的角钢结

构。当然,连接结构也可以是直角三棱柱结构。连接结构 13 在等腰三角形支架 12 的底角处与两个等腰三角形支架 12 垂直连接。在连接板 131 上设置有螺孔 1311,以通过螺栓将翻转用工具和高压加热器的底座连接在一起。

[0031] 如图 1 所示,在一个连接结构 13 的连接板 131 上设置有止挡结构 15。止挡结构 15 由弧形挡板 151 和至少三块矩形定位板 152 通过焊接形成,且定位板 152 与等腰三角形支架 12 平行且均匀分布。这样,在将位于支撑座上的呈水平状态放置的高压加热器与翻转用工具连接在一起后,翻转用工具上的连接结构中的连接板位于竖直平面内,且止挡结构位于高压加热器的下侧,止挡结构的弧形板卡住高压加热器的底座,进一步增强翻转用工具的支撑强度。

[0032] 如图 2 所示,在设置有止挡结构 15 的连接结构 13 上的连接板 131 和支撑板 132 之间设置有与等腰三角形支架 12 平行且均匀分布的三个支撑加强板 133。当然,也可以根据待翻转的高压加热器的重量调整隔板的数量,以避免因高压加热器的重量过大而使翻转用工具在翻转过程中受到损伤。

[0033] 在制作翻转用工具时,可根据待翻转的立式设备的规格来确定翻转用工具的规格。如图 3 所示,翻转用工具 1 上的等腰三角形支架 12 的底边长度大于或等于高压加热器 2 的底座 21 的直径长度。当翻转用工具的支架的侧腰面位于水平位置时,为使高压加热器能够在自身重力的作用下,继续向水平位置翻转,高压加热器的重心垂线 23 与翻转用工具 1 之间的最短间距 $A > 0$,即在将高压加热器与翻转用工具连接在一起后,高压加热器的重心到翻转用工具中的等腰三角形支架的侧腰面所在平面的垂线与翻转用工具之间的最短间距 $A > 0$,优选 $80\text{mm} < A < 120\text{mm}$ 。翻转用工具 1 的等腰三角形支架 12 的顶角为 α ;高压加热器 2 的重心 24 与底座 21 直径的两端形成的等腰三角形的底角为 β ,顶角为 2γ ;翻转用工具 1 的三角形支架的顶角中心线与高压加热器 2 的重心垂线 23 的夹角为 δ ,根据三角形的性质可得:

$$[0034] \quad \gamma + \beta = 90^\circ \quad (1)$$

$$[0035] \quad \alpha / 2 + \delta = 90^\circ \quad (2)$$

$$[0036] \quad \gamma < \delta \quad (3)$$

[0037] 根据式 (1)、(2) 和 (3) 可得:

$$[0038] \quad \alpha < 2\beta \quad (4)$$

[0039] 因此,为使高压加热器能够在自身重力的作用下,继续向水平位置翻转,等腰三角形支架 12 的顶角 α 应小于 β 的两倍。

[0040] 实施例 2 采用实施例 1 的翻转用工具对高压加热器进行翻转的方法

[0041] 结合图 1-3,当高压加热器的原始状态位于水平状态时,先使翻转工具 1 上的连接板 131 位于竖直平面内,将高压加热器 2 的底座与翻转用工具 1 的连接板 131 用螺栓连接在一起。然后,用起重设备水平吊装连接在一起的高压加热器 2 和翻转用工具 1,并将翻转用工具 1 放置在拖排上,优选地,拖排位于滚杠上。用起重设备吊住高压加热器上的吊耳 22 将高压加热器 2 的顶端吊起,同时利用牵引装置牵引倒链或者拖拉倒链牵引拖排朝向起重设备的起重吊钩移动,待高压加热器 2 到达竖直状态,翻转完成。采用这种翻转方法对高压加热器进行翻转,翻转周期短,缩短了安装高压加热器的施工时间,减少了安装高压加热器的能耗,提高了施工安全性。另外,将拖排置于滚杠上,在拖排移动时,滚杠在拖排的带动下

滚动,可减小拖排移动时所受到的阻力,以减小牵引拖排所耗费的力,进而减少能耗。

[0042] 当高压加热器的原始状态位于竖直状态时,先用起重设备将翻转用工具 1 吊装至拖排上,优选地,拖排位于滚杠上,并使翻转用工具 1 上的连接板 131 位于水平面内。然后,将起重设备的吊装带(其它吊装索具)安装在高压加热器 2 的吊耳 22 上,将高压加热器 2 从其安装位置竖直吊装至翻转用工具 1 上,并将其底座 21 与翻转用工具 1 上的连接板 131 用螺栓连接在一起。如图 4 所示,逐步下放高压加热器 2,同时用牵引倒链或拖拉倒链牵引拖排背离起重吊钩移动,直至高压加热器 2 到达水平状态,翻转完成。采用这种方法对位于竖直状态的高压加热器进行翻转,翻转周期短,缩短了拆除高压加热器的施工时间,减少了拆除高压加热器的能耗,提高了施工安全性。

[0043] 为进一步提高翻转高压加热器 2 时的施工安全性,可在拖排上铺设木板,且翻转用工具位于木板上。这样,可增大翻转用工具和拖排之间的摩擦系数,以避免翻转用工具在翻转过程中在拖排上滑动,进而避免翻转用工具从拖排上滑落,致使安全事故发生。

[0044] 在实施本发明中的翻转核电站中的立式设备的方法时,优选用桥式起重机来吊装立式设备。相较于汽车吊或者履带吊,桥式起重机的占地面积较小,这样,选用桥式起重机翻转立式设备,可以减小起重设备需占用的地面空间,尤其是在带有桥式起重机的厂房内,可以直接利用厂房内的桥式起重机对立式设备进行吊装,使用方便。

[0045] 另外,本发明的核电站中的立式设备翻转用工具及翻转方法还可以用于翻转其他立式设备。

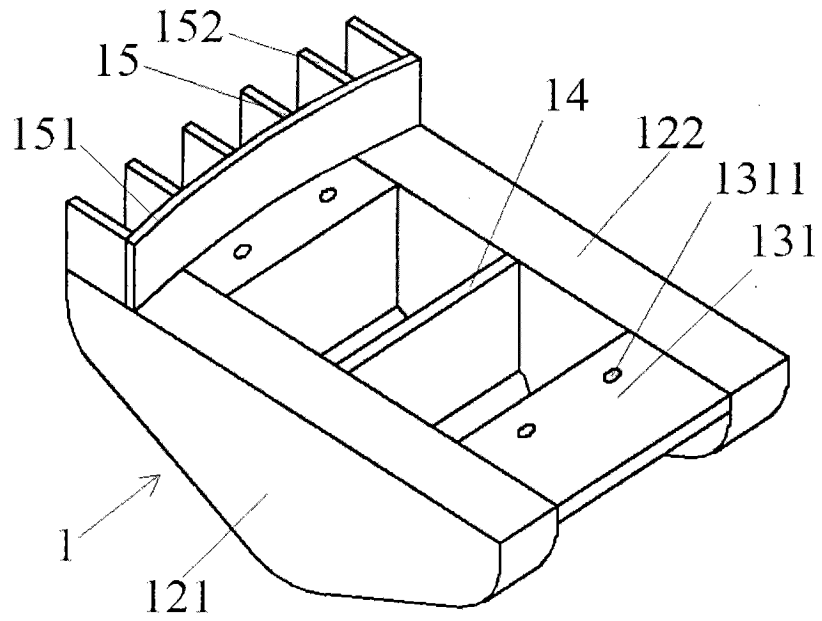


图 1

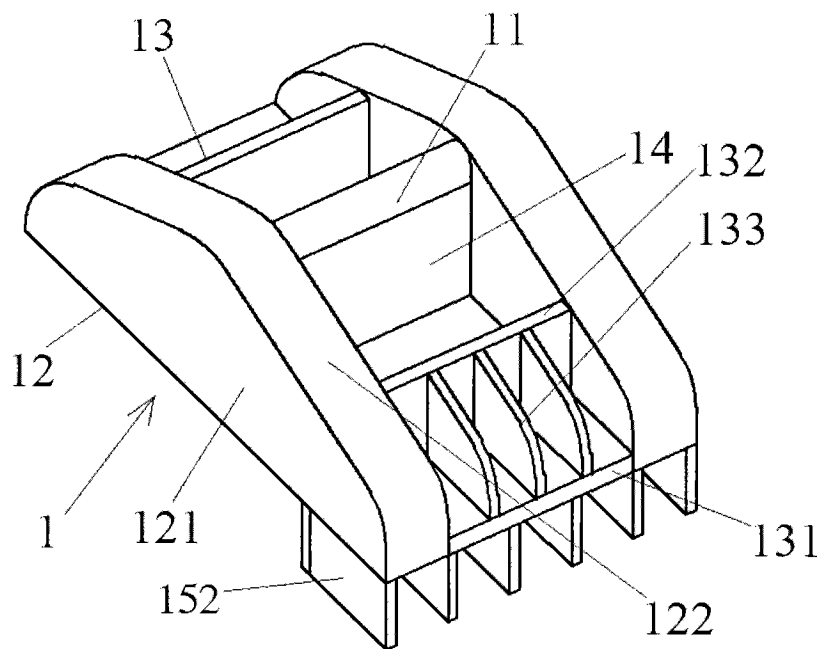


图 2

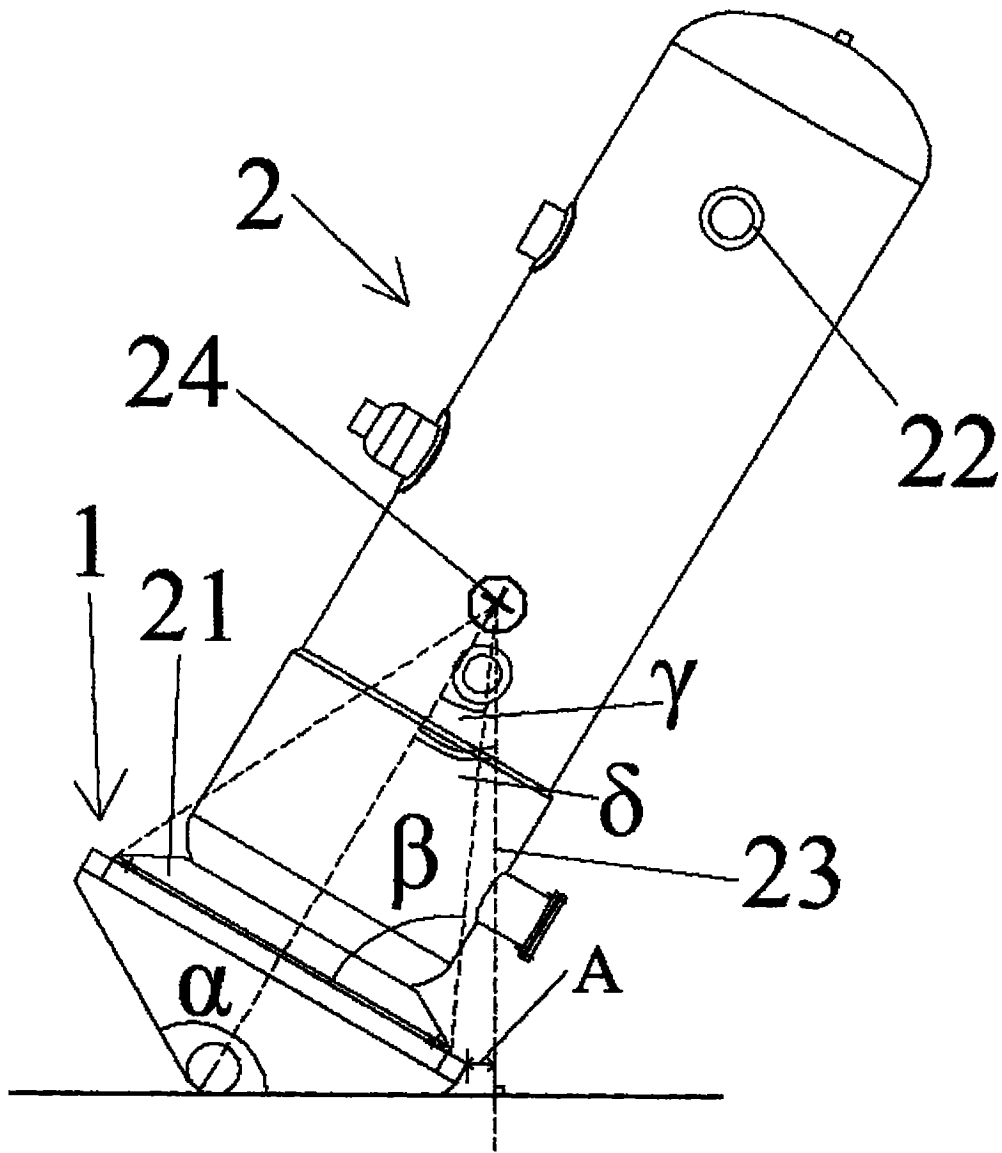


图 3

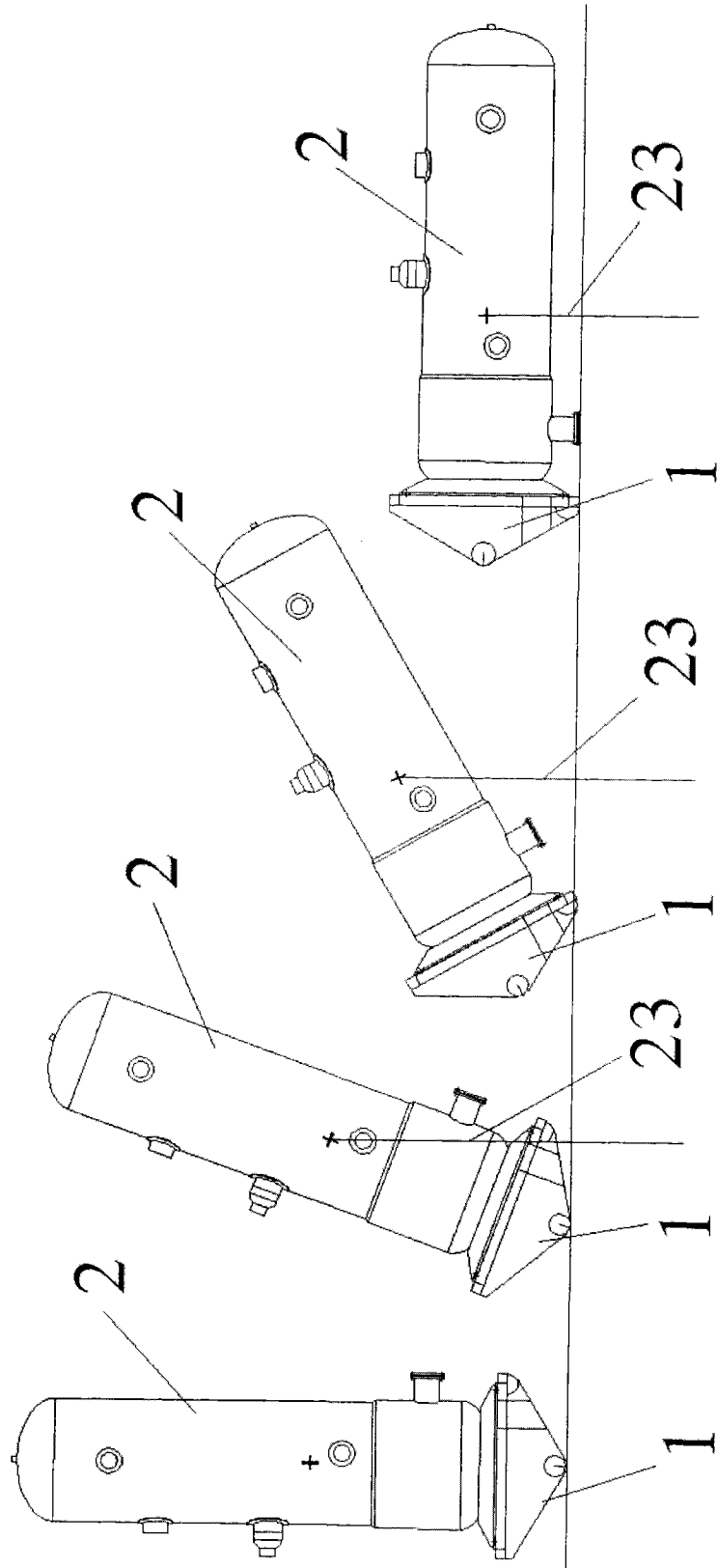


图 4