



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106586811 A

(43)申请公布日 2017.04.26

(21)申请号 201611259673.4

(22)申请日 2016.12.30

(71)申请人 北京天杉高科风电科技有限责任公司

地址 100176 北京市大兴区北京经济技术开发区康定街19号1号楼401

(72)发明人 徐瑞龙 郑小晨 冯玉江 丛欧

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 汪喆 马翠平

(51)Int.Cl.

B66C 1/12(2006.01)

B66C 13/08(2006.01)

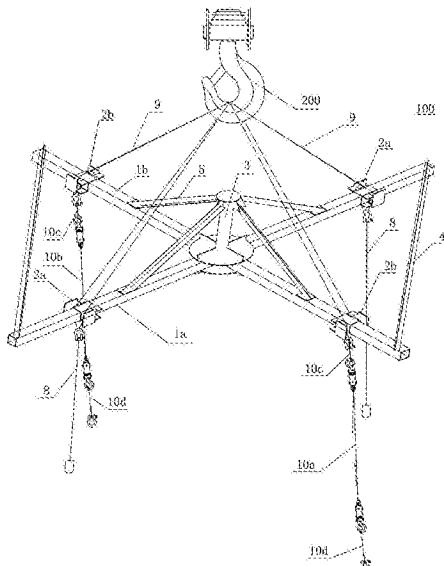
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54)发明名称

用于混凝土塔筒的吊装翻身装置及吊装翻身方法

(57)摘要

提供了一种用于混凝土塔筒的吊装翻身装置及吊装翻身方法。吊装翻身装置包括：吊装框架主体，在吊装框架主体的上部设置有用于与吊装设备连接的上悬吊点，在吊装框架主体的下部上对称设置有用于连接到混凝土塔筒上的四个下悬吊点，四个下悬吊点包括相对于上悬吊点分别对称设置的一对主悬吊点和一对副悬吊点；一对塔筒吊索，其上端分别连接在一对主悬吊点上，一对塔筒吊索的下端连接到混凝土塔筒的外周面中的侧吊耳上，侧吊耳沿混凝土塔筒的径向位于混凝土塔筒的外周面上；第一倒链和第二倒链，其上端分别设置在一对副悬吊点上，第一倒链和第二倒链的下端分别连接到混凝土塔筒的上端的上吊耳和下端的下吊耳。



1. 一种用于混凝土塔筒(30)的吊装翻身装置,包括:

吊装框架主体(100),在所述吊装框架主体(100)的上部设置有用于与吊装设备连接的上悬吊点,在所述吊装框架主体(100)的下部上对称设置有用于连接到所述混凝土塔筒(30)上的四个下悬吊点,所述四个下悬吊点包括相对于上悬吊点分别对称设置的一对主悬吊点和一对副悬吊点;

一对塔筒吊索(8),所述一对塔筒吊索(8)的上端分别连接在所述一对主悬吊点上,所述一对塔筒吊索(8)的下端连接到所述混凝土塔筒(30)的外周面(32)中的侧吊耳上,所述侧吊耳沿所述混凝土塔筒(30)的径向位于所述混凝土塔筒(30)的外周面(32)上;

第一倒链(10a)和第二倒链(10b),所述第一倒链(10a)和所述第二倒链(10b)的上端分别设置在所述一对副悬吊点上,所述第一倒链(10a)和所述第二倒链(10b)的下端分别连接到所述混凝土塔筒(30)的上端(31)的上吊耳和下端(33)的下吊耳。

2. 如权利要求1所述的吊装翻身装置,其特征在于,所述吊装框架主体(100)包括:

交叉地固定连接的第一主梁(1a)和第二主梁(1b),在所述第一主梁(1a)的两端的下部设置所述一对主悬吊点,在所述第二主梁(1b)的两端的下部设置所述一对副悬吊点;

立柱(3),所述立柱(3)位于垂直于所述第一主梁(1a)和所述第二主梁(1b)所形成的平面的方向上,立柱(3)的下端固定连接在所述第一主梁(1a)和所述第二主梁(1b)的交叉部分上。

3. 如权利要求2所述的吊装翻身装置,其特征在于,所述吊装框架主体(100)还包括:

一对第一筒状挡板(2a),所述一对第一筒状挡板(2a)分别可滑动地套设在所述第一主梁(1a)的两端,所述一对主悬吊点分别设置在所述第一筒状挡板(2a)的下侧;

一对第二筒状挡板(2b),所述一对第二筒状挡板(2b)分别可滑动地套设在所述第二主梁(1b)的两端,所述一对副悬吊点分别设置在所述第二筒状挡板(2b)的下侧。

4. 如权利要求3所述的吊装翻身装置,其特征在于,所述吊装翻身装置还包括四根吊带(9),所述四根吊带(9)的下端分别钩挂于所述一对第一筒状挡板(2a)和所述一对第二筒状挡板(2b),所述四根吊带(9)的上端汇为一点,形成所述上悬吊点。

5. 如权利要求2所述的吊装翻身装置,其特征在于,

所述第一主梁(1a)和所述第二主梁(1b)所成的锐角在大于等于40度且小于90度的范围内或者所述第一主梁(1a)和所述第二主梁(1b)所成的角度为90度。

6. 如权利要求2所述的吊装翻身装置,其特征在于,所述吊装框架主体(100)还包括:

多根连接横梁(4),所述多根连接横梁(4)连接在所述第一主梁(1a)和所述第二主梁(1b)之间;

多根腹杆(5),所述多根腹杆(5)连接在所述第一主梁(1a)与所述立柱(3)之间以及所述第二主梁(1b)与所述立柱(3)之间。

7. 如权利要求1所述的吊装翻身装置,其特征在于,

所述第一倒链(10a)和所述第二倒链(10b)均为一个,在所述一对副悬吊点上分别设置有卸扣,在所述卸扣上各悬挂一根钢丝绳(10c),并在所述钢丝绳(10c)上分别悬挂所述第一倒链(10a)和所述第二倒链(10b),

所述第一倒链(10a)和所述第二倒链(10b)分别连接到所述混凝土塔筒(30)的上端(31)的上吊耳和下端(33)的下吊耳。

8. 如权利要求1所述的吊装翻身装置,其特征在于,

所述第一倒链(10a)和所述第二倒链(10b)均为两个,在所述一对副悬吊点上分别设置有卸扣,在所述卸扣上各悬挂一根钢丝绳(10c),两个所述第一倒链(10a)均悬挂在两个副悬吊点中的第一副悬吊点的所述钢丝绳(10c),两个所述第二倒链(10b)均悬挂在两个所述副悬吊点中的第二副悬吊点的所述钢丝绳(10c)。

9. 如权利要求8所述的吊装翻身装置,其特征在于,悬挂在第一副吊点上的所述两个第一倒链(10a)分别连接到所述混凝土塔筒(30)的上端(31)上的两个上吊耳,悬挂在第二副吊点上的所述两个第二倒链(10b)分别连接到所述混凝土塔筒(30)的下端(33)上的下吊耳。

10. 如权利要求1所述的吊装翻身装置,其特征在于,所述塔筒吊索(8)包括:一根钢丝绳(27)、两个U型环(26)和两个单孔锚具(28),所述钢丝绳(27)的两端分别穿过所述U型环(26)预留的孔道,并用所述单孔锚具(28)锚固在所述U型环(26)内部,其中一个所述U型环(26)连接于所述主悬吊点,另一个所述U型环(26)通过锚固部件连接到所述侧吊耳。

11. 一种用于混凝土塔筒翻身的吊装方法,所述方法采用如权利要求1-10中任一项所述的吊装翻身装置,所述方法包括:

将所述一对塔筒吊索(8)分别连接到沿所述混凝土塔筒(30)的径向位于所述混凝土塔筒(30)的外周面(32)中的侧吊耳上;

将上悬吊点连接到吊装设备的挂钩(200)上;

操作吊装设备,将所述混凝土塔筒(30)吊离地面;

将所述第一倒链(10a)连接到所述混凝土塔筒(30)的上吊耳上,将所述第二倒链(10b)连接到所述混凝土塔筒(30)的下吊耳上;

操作所述第二倒链(10a),使所述混凝土塔筒(30)的下端升高,操作所述第一倒链(10a),使所述混凝土塔筒(30)的上端缓慢降低,从而使得所述混凝土塔筒(30)以两个所述侧吊耳的连线为旋转轴进行旋转。

12. 如权利要求11所述的吊装方法,其特征在于,所述第一倒链(10a)和所述第二倒链(10b)均为一个,旋转所述混凝土塔筒(30)的步骤包括:

当将所述混凝土塔筒(30)旋转90度以后时,将所述混凝土塔筒(30)放置到地面上,将第一倒链(10a)连接到对侧的上吊耳上,将所述第二倒链(10b)连接到对侧的下吊耳上;

再次将所述混凝土塔筒(30)吊离地面;

操作所述第一倒链(10a)和所述第二倒链(10b),使所述混凝土塔筒(30)旋转90度。

13. 如权利要求11所述的吊装方法,其特征在于,所述第一倒链(10a)和所述第二倒链(10b)均为两个,两个所述第一倒链(10a)分别连接到所述混凝土塔筒(30)的两个上吊耳,两个所述第二倒链(10b)连接到所述混凝土塔筒(30)的两个下吊耳上,

旋转所述混凝土塔筒(30)的步骤包括:通过操作所述第一倒链(10a)和所述第二倒链(10b),使所述混凝土塔筒以两个所述侧吊耳的连线为旋转轴旋转180度。

## 用于混凝土塔筒的吊装翻身装置及吊装翻身方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及混凝土塔筒的吊装,具体地讲,涉及一种用于混凝土塔筒的吊装翻身装置及吊装翻身方法。

### 背景技术

[0002] 目前,随着风力发电行业的不断发展,为解决中国中东部和南方地区风电低风速、大风切变、大湍流、运输困难等特点,鉴于预应力钢筋混凝土风力发电塔架具有稳定性好、抗腐蚀性能强,维修费用低、节约钢材和现场加工方便等优点,且随着风力发电机向单机大容量,高塔架发展的趋势,预应力钢筋混凝土塔架将有更为广阔的前景。

[0003] 然而,在实际施工过程中,由于混凝土塔筒自重大且混凝土塔架顶部的塔筒采用倒浇方案,这样预先将钢板、钢垫板搁置在塔筒下面,保证顶面平齐,不需要塔筒顶部进行灌浆和调平等工作。但是在安装前需要对塔筒进行翻身,然后才能进行安装,这样就给吊装增加了难度。目前国内混凝土塔筒吊装工艺较复杂,且功效低,这样就给吊装增加了难度和成本。

### 发明内容

[0004] 鉴于现有技术的问题,也就是针对现有预制混凝土塔架顶部吊装翻身困难、复杂的技术问题,本发明提出了一种操作简便、安全可靠、高效的用于混凝土塔筒的吊装翻身装置。本发明还提供了一种用于混凝土塔筒的吊装翻身方法。

[0005] 本发明的第一方面提供一种用于混凝土塔筒的吊装翻身装置,其包括:吊装框架主体,在吊装框架主体的上部设置有用于与吊装设备连接的上悬吊点,在吊装框架主体的下部上对称设置有用于连接到混凝土塔筒上的四个下悬吊点,该四个下悬吊点包括相对于上悬吊点分别对称设置的一对主悬吊点和一对副悬吊点;一对塔筒吊索,该一对塔筒吊索的上端分别连接在该一对主悬吊点上,该一对塔筒吊索的下端连接到混凝土塔筒的外周面上中的侧吊耳上,该侧吊耳沿混凝土塔筒的径向位于混凝土塔筒的外周面上;第一倒链和第二倒链,该第一倒链和第二倒链的上端分别设置在一对副悬吊点上,第一倒链和第二倒链的下端分别连接到混凝土塔筒的上端的上吊耳和下端的下吊耳。

[0006] 在本发明的第二方面中,吊装框架主体包括:交叉地固定连接的第一主梁和第二主梁,在第一主梁的两端的下部设置一对主悬吊点,在第二主梁的两端的下部设置一对副悬吊点;立柱,该立柱位于垂直于第一主梁和第二主梁所形成的平面的方向上,立柱的下端固定连接在第一主梁和第二主梁的交叉部分上。

[0007] 在本发明的第三方面中,吊装框架主体还包括:一对第一筒状挡板,该一对第一筒状挡板分别可滑动地套设在第一主梁的两端,一对主悬吊点分别设置在第一筒状挡板的下侧;一对第二筒状挡板,该一对第二筒状挡板分别可滑动地套设在第二主梁的两端,一对副悬吊点分别设置在第二筒状挡板的下侧。

[0008] 在本发明的第四方面中,所述吊装翻身装置还包括四根吊带,四根吊带的下端分

别钩挂于所述一对第一筒状挡板和所述一对第二筒状挡板，四根吊带的上端汇为一点，形成所述上悬吊点。

[0009] 在本发明的第五方面中，所述第一主梁和所述第二主梁所成的锐角在大于等于40度且小于90度的范围内或者所述第一主梁和所述第二主梁所成的角度为90度。

[0010] 在本发明的第六方面中，吊装框架主体还包括：多根连接横梁，该多根连接横梁连接在第一主梁和第二主梁之间；多根腹杆，该多根腹杆连接在第一主梁与立柱之间以及第二主梁与立柱之间。

[0011] 在本发明的第七方面中，第一倒链和第二倒链均为一个，在一对副悬吊点上分别设置有卸扣，在该卸扣上各悬挂一根钢丝绳，并在钢丝绳上分别悬挂第一倒链和第二倒链，第一倒链和第二倒链分别连接到混凝土塔筒的上端的上吊耳和下端的下吊耳。

[0012] 在本发明的八方面中，第一倒链和第二倒链均为两个，在一对副悬吊点上分别设置有卸扣，在卸扣上各悬挂一根钢丝绳，两个第一倒链均悬挂在两个副悬吊点中的第一副悬吊点的一根钢丝绳，两个第二倒链均悬挂在两个副悬吊点中的第二副悬吊点的一根钢丝绳。

[0013] 在本发明的第九方面中，悬挂在第一副吊点上的两个第一倒链分别连接到混凝土塔筒的上端上的两个上吊耳，悬挂在第二副吊点上的两个第二倒链分别连接到混凝土塔筒的下端上的下吊耳。

[0014] 在本发明的第十方面中，塔筒吊索包括：一根钢丝绳、两个U型环和两个单孔锚具，钢丝绳的两端分别穿过U型环预留的孔道，并用单孔锚具锚固在U型环内部，一个U型环连接于主悬吊点，另一个U型环通过锚固部件连接到所述侧吊耳。

[0015] 本发明的第十一方面提供了一种用于混凝土塔筒翻身的吊装方法，所述方法采用如上所述的吊装翻身装置，该方法包括：将一对塔筒吊索分别连接到沿混凝土塔筒的径向位于混凝土塔筒的外周面中的侧吊耳上；将上悬吊点连接到吊装设备的吊钩上；操作吊装设备，将混凝土塔筒吊离地面；将第一倒链连接到混凝土塔筒的上吊耳上，将第二倒链连接到混凝土塔筒的下吊耳上；操作第二倒链，使混凝土塔筒的下端升高，操作第一倒链，使混凝土塔筒的上端缓慢降低，从而使得混凝土塔筒以两个侧吊耳的连线为旋转轴进行旋转。

[0016] 在本发明的第十二方面中，第一倒链和所述第二倒链均为一个，旋转混凝土塔筒的步骤包括：当将混凝土塔筒旋转90度以后时，将混凝土塔筒放置到地面上，将第一倒链连接到对侧的上吊耳上，将第二倒链连接到对侧的下吊耳上；再次将混凝土塔筒吊离地面；操作第一倒链和第二倒链，使混凝土塔筒旋转90度。

[0017] 在本发明的第十三方面中，第一倒链和所述第二倒链均为两个，两个第一倒链分别连接到混凝土塔筒的两个上吊耳，两个第二倒链连接到混凝土塔筒的两个下吊耳上，旋转混凝土塔筒的步骤包括：通过操作第一倒链和第二倒链，使混凝土塔筒以两个侧吊耳的连线为旋转轴旋转180度。

[0018] 利用根据本发明的用于混凝土塔筒的吊装翻身装置及吊装翻身方法，能够提高吊装过程中的安全性和可靠性。

[0019] 此外，利用根据本发明的用于混凝土塔筒的吊装翻身装置及吊装翻身方法，能够提高吊装过程中的高效性，具体地能够合理搭配吊装器具，提高综合利用水平，加快施工吊装速度，减少人工费用，吊装工序简单，易于操作人员掌握。

[0020] 此外,利用根据本发明的用于混凝土塔筒的吊装翻身装置及吊装翻身方法,能够便于拆卸吊装翻身装置中的吊装器具,从而实现重复利用。

[0021] 此外,利用根据本发明的用于混凝土塔筒的吊装翻身装置及吊装翻身方法,能够节约成本。吊装翻身工装所用材料为普通建材,方便制造。

[0022] 此外,利用根据本发明的用于混凝土塔筒的吊装翻身装置及吊装翻身方法,只需要一台吊车即可容易完成吊装翻身工序,不需要副吊,节约吊车使用成本。

## 附图说明

[0023] 通过下面结合附图进行的对实施例的描述,本发明的上述和/或其它目的和优点将会变得更加清楚,其中:

[0024] 图1是示出根据实施例的用于混凝土塔筒的吊装翻身装置的吊装框架主体的立体图;

[0025] 图2是示出根据实施例的预制混凝土塔筒的示意性立体图;

[0026] 图3是示出根据实施例的用于混凝土塔筒的吊装翻身装置的立柱的立体图;

[0027] 图4是示出根据实施例的用于混凝土塔筒的吊装翻身装置的筒状挡板的立体图;

[0028] 图5A和图5B是示出根据实施例的安装在混凝土塔筒中的翻身埋件的俯视图和侧视图;

[0029] 图6A、图6B和图6C是示出根据实施例的安装在混凝土塔筒中的临时埋件的俯视图、侧视图和立体图;

[0030] 图7是示出根据实施例的用于混凝土塔筒的吊装翻身装置的塔筒吊索的示图;

[0031] 图8是示出根据实施例的用于混凝土塔筒的吊装翻身装置的吊装示意图;

[0032] 图9A至图9D示出根据实施例的用于混凝土塔筒的吊装翻身方法的步骤示意图。

[0033] 图10A和图10B示出根据另一实施例的用于混凝土塔筒的吊装翻身的示意图。

## 具体实施方式

[0034] 现将详细描述本发明的示例性实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中,相同的标号指示相同的部分。以下将通过参照附图来说明所述实施例,以便解释本发明。

[0035] 图1是示出根据实施例的用于混凝土塔筒30的吊装翻身装置的吊装框架主体100的立体图。图2是示出根据实施例的预制混凝土塔筒30的立体图。

[0036] 根据实施例的用于混凝土塔筒30的吊装翻身装置包括吊装框架主体100、一对塔筒吊索8、第一倒链10a和第二倒链10b。

[0037] 此外,在吊装框架主体100的上表面的上部设置有用于与起吊设备的吊钩连接的上悬吊点。在吊装框架主体100的下部上对称设置有用于连接到混凝土塔筒30上的四个下悬吊点,四个下悬吊点包括相互面对设置的一对主悬吊点和相互面对设置的一对副悬吊点。优选地,四个下悬吊点关于吊装框架主体100的中心相互呈90度布置。

[0038] 一对塔筒吊索8的上端分别连接在一对主悬吊点上,塔筒吊索8的下端分别用于连接到侧吊耳上,该侧吊耳沿混凝土塔筒30的径向彼此相对地设置于混凝土塔筒30的外周面32上,这里侧吊耳为位于混凝土塔筒30的外周面上的翻身埋件6。以下为了表述更加清楚,采用翻身埋件6进行例示说明。

[0039] 第一倒链10a和第二倒链10b的上端分别连接到所述一对副悬吊点上,第一倒链10a和第二倒链10b的下端用于分别连接到混凝土塔筒30的上端的上吊耳和下端的下吊耳。混凝土塔筒30翻身之前的初始状态是,垂直放置于地面上,大口径端朝上,小口径端朝下。作为示例,在混凝土塔筒30的上端面设置两个上吊耳,下端面上设置两个下吊耳,所述上吊耳和下吊耳分别关于混凝土塔筒30的中心轴呈180度。即,两个上吊耳位于混凝土塔筒30的同一直径上,两个下吊耳位于混凝土塔筒30的同一直径上。优选地,所述两条直径在垂直于塔筒轴线的方向上的投影重合。这里,例如,上吊耳和下吊耳可采用临时埋件。以下为了表述更加清楚,采用临时埋件进行例示说明。在本发明的一个示例中,临时埋件包括4个临时埋件(临时埋件7a、7b、7c和7d)。临时埋件7a和7b构成一对并位于混凝土塔筒30的上端,临时埋件7c和7d构成一对并位于混凝土塔筒30的下端。

[0040] 在本发明的实施例中,第一倒链10a和第二倒链10b均为一个(例如,参见图1至图9D)或两个(例如,参见图10A和图10B)。

[0041] 此外,如图1所示,根据本发明的实施例的吊装框架主体100包括交叉地固定连接的第一主梁1a和第二主梁1b。在实施例中,第一主梁1a和第二主梁1b所成的锐角在大于等于40度且小于90度的范围内或者第一主梁1a和第二主梁1b所成的角度为90度。例如在实际施工过程中,第一主梁1a和第二主梁1b所成的锐角可以采用60度。在第一主梁1a的两端的下部设置上述一对主悬吊点,在第二主梁1b的两端的下部设置上述一对副悬吊点。

[0042] 如图1所示,吊装框架主体100还包括:多根连接横梁4(例如,在实施例中为2根,当然也可以采用4根),多根连接横梁4连接在第一主梁1a和第二主梁1b之间并防止第一主梁1a相对于第二主梁1b活动。连接横梁4的两端可通过螺栓连接的方式连接到第一主梁1a和第二主梁1b,例如连接横梁4的两端也可以通过焊接或铆接连接到第一主梁1a和第二主梁1b。

[0043] 为了进一步加强吊装框架主体100的强度,所述吊装框架主体100还可包括立柱3以及多根腹杆5。在垂直于第一主梁1a和第二主梁1b所形成的平面的方向上,立柱3的下端固定连接在第一主梁1a和第二主梁1b的交叉部分上。多根腹杆5(例如,在实施例中为4根)连接在第一主梁1a与立柱3之间以及第二主梁1b与立柱3之间,用于防止立柱3相对于第一主梁1a和第二主梁1b上下活动。腹杆5的两端可通过螺栓连接的方式连接到第一主梁1a或第二主梁1b,例如,腹杆5的两端也可通过焊接或铆接连接到第一主梁1a或第二主梁1b。

[0044] 作为本发明的示例性实施例,提供了立柱3的示例性结构。图3示出根据实施例的用于混凝土塔筒30的吊装翻身装置的立柱的立体图。如图3所示,立柱3包括:杆柱;立柱顶盖20,该立柱顶盖20设置在杆柱的顶部;上部圆盘18,该上部圆盘18套设并焊接在杆柱的下端,下部圆盘19,该下部圆盘19与上部圆盘18平行并与上部圆盘18间隔开,两者隔开的距离大约为第一主梁1a和第二主梁1b的交叉部分的厚度,该下部圆盘19设置在上部圆盘18的下方并焊接在杆柱下端;多个加强板17,其设置在上部圆盘18的上表面上,类似地还设置在下部圆盘19的下表面上。通过第一主梁1a和第二主梁1b的交叉部分设置在上部圆盘18和下部圆盘19之间,来更稳定地加固第一主梁1a和第二主梁1b之间的连接结构。

[0045] 根据本发明的示例性实施例,如图1所示,吊装框架主体100还可包括:一对第一筒状挡板2a和一对第二筒状挡板2b。在本实施例中,一对第一筒状挡板2a分别可滑动地套设在第一主梁1a的两端,所述一对主悬吊点分别设置在第一筒状挡板2a的下侧;一对第二筒

状挡板2b分别可滑动地套设在第二主梁1b的两端,所述一对副悬吊点分别设置在所述的第二筒状挡板2b的下侧。

[0046] 图4是示出根据实施例的用于混凝土塔筒30的吊装翻身装置的第一筒状挡板2a和第二筒状挡板2b的立体图。考虑到第一筒状挡板2a的结构与第二筒状挡板2b的结构相同,因此以下将仅描述第一筒状挡板2a。

[0047] 在实施例中,第一筒状挡板2a包括:筒状部15,为两端开口的筒状;曲面弧形板13,分别设置在该筒状部15的左右两侧;竖向连接板12,分别与对应的曲面弧形板13接触并设置在曲面弧形板13的外侧,该竖向连接板12分别与筒状部15彼此相对且间隔开,在竖向连接板12和筒状部15的外侧壁之间形成空隙;横向连接板14,彼此上下间隔开地设置并连接筒状部15、曲面弧形板13和竖向连接板12;半圆弧形板16,设置在曲面弧形板13的内部并接触横向连接板14,该半圆弧形板16用作加强板。通过使第一主梁1a或第二主梁1b穿过筒状部15而将筒状挡板套设在第一主梁1a或第二主梁1b上。通过调节同一根主梁上的两个筒状挡板之间的距离,可以调节两个悬吊点之间的距离,从而使得根据实施例的用于混凝土塔筒30的吊装翻身装置可以适用于具有不同直径的混凝土塔筒30。

[0048] 在本实施例中,一对第一筒状挡板2a能够沿着第一主梁1a滑动,从而调节该一对第一筒状挡板2a之间的距离;一对第二筒状挡板2b能够沿着第二主梁1b滑动,从而调解该一对第二筒状挡板2b之间的距离。具体地,能够根据混凝土塔筒30的外周面32中的翻身埋件6之间的距离而调节第一筒状挡板2a之间的距离。同样地,能够根据混凝土塔筒30下端和上端中的临时埋件7的具体位置而调节第二筒状挡板2b之间的距离。

[0049] 此外,筒状部15在其上表面和下表面具有通孔,在调节设置在同一根主梁上的两个筒状挡板之间的距离之后,通过固定构件(例如螺栓)贯通上述通孔而使筒状部15在主梁(第一主梁1a和第二主梁1b)1上固定就位。

[0050] 根据本发明的示例性实施例,所述吊装翻身装置还可以包括四根吊带9,吊带9的下端分别连接到四个筒状挡板(一对第一筒状挡板2a、一对第二筒状挡板2b)的上侧,四根吊带9的上端汇集到同一个点,形成所述上悬吊点,共同悬挂到吊装设备的吊钩200(参照图1)上。

[0051] 返回参照图2,在示例性实施例中,如图2所示,一对翻身埋件6分别沿混凝土塔筒30的径向彼此相对地位于混凝土塔筒30的外周面32上,用作吊起混凝土塔筒30的侧吊耳,上述两个翻身埋件6关于混凝土塔筒30的中心轴呈180度设置。一对临时埋件7a、7b埋设在混凝土塔筒30的上端31并用作上吊耳。为了更好地保持吊装过程中混凝土塔筒30的平衡,所述一对临时埋件7a、7b可关于混凝土塔筒30的中心轴呈180度设置,即,临时埋件7a、7b在混凝土塔筒30的同一条直径上。此外,另一对临时埋件7c、7d埋设在混凝土塔筒30的下端33并用作下吊耳。同样地,另一对临时埋件7c、7d可关于混凝土塔筒30的中心轴呈180度设置,即,临时埋件7c、7d在混凝土塔筒30的同一条直径上。

[0052] 在本实施例中,为了在吊装过程中保持混凝土塔筒30的平衡,以及有效地对混凝土塔筒30施加使之旋转翻身的力,临时埋件7a、7b所在的直径与两个翻身埋件6所在直径所成的锐角在大于等于40度且小于90度的范围内或者所成的角度为90度。同样的,临时埋件7c、7d所在的直径也与两个翻身埋件6所在直径所成的锐角在大于等于40度且小于90度的范围内或者第一主梁1a和第二主梁1b所成的角度为90度。在本发明的实施例中,临时埋件

7a、7b所在的直径与两个翻身埋件6所在直径所成角度以及临时埋件7c、7d所在的直径与两个翻身埋件6所在直径所成角度根据第一主梁1a和第二主梁1b所成的角度而适应地调整。在示例性实施例中,临时埋件7a和临时埋件7c位于混凝土塔筒30的同一圆锥母线上,临时埋件7b和临时埋件7d位于混凝土塔筒30的同一圆锥母线上。

[0053] 图5A和图5B示出根据实施例的用于混凝土塔筒30的吊装翻身装置的翻身埋件6的俯视图和侧视图。图6A、图6B和图6C示出根据实施例的用于混凝土塔筒30的吊装翻身装置的临时埋件7a、7b、7c和7d的俯视图、侧视图和立体图。

[0054] 如图5A和图5B所示,翻身埋件6包括:翻身埋件加强钢板21;钢管23,该钢管23的一端通过穿孔塞焊的方式与翻身埋件加强钢板21的大致中央部连接,钢管23的另一端通过封头板封接;多个翻身埋件钢筋22,该多个翻身埋件钢筋22均匀地围绕所述钢管23焊接在翻身埋件加强钢板21上。在实际施工中,根据预制混凝土塔筒30自重确定混凝土塔筒30的外周面32的在塔筒轴线的方向上的重心位置,并在其位置预埋翻身埋件6,以备后续起吊。

[0055] 如图6A、图6B和图6C所示,临时埋件7a至7d包括:临时埋件加强钢板24;多个临时埋件钢筋25,该多个临时埋件钢筋25均匀地焊接在所述临时埋件加强钢板24的一个表面上;以及临时埋件加强板24a,焊接到临时埋件加强钢板24的另一表面上,该临时埋件加强板24a设置有通孔24b。当准备进行翻身作业时,第一倒链10a和第二倒链10b能够与临时埋件7a至7d连接。具体地,第一倒链10a和第二倒链10b分别与一根钢丝绳连接,在钢丝绳的另一端设置卸扣,该卸扣穿过临时埋件加强板24a的通孔24b。此外,在实际施工中,根据预制混凝土塔筒30设计分别在混凝土塔筒30的上端31安装一对临时埋件7a和7b,在混凝土塔筒30的下端33安装一对临时埋件7c和7d,以便悬挂倒链。

[0056] 图7示出了根据实施例的用于混凝土塔筒30的吊装翻身装置的塔筒吊索8的示图。

[0057] 如图7所示,在实施例中,塔筒吊索8包括:一根钢丝绳27、两个U型环26和两个单孔锚具28,钢丝绳27的两端分别穿过U型环26预留的孔道,并用单孔锚具28锚固在U型环26内部。例如,U型环26的底部均设置有通孔,钢丝绳27的两端穿过所述通孔并通过单孔锚具28锚固在U型环26的内部。

[0058] 图8示出根据实施例的用于混凝土塔筒30的吊装翻身装置的吊装示意图。在该实施例中,第一倒链10a和第二倒链10b均设置为一个。在吊装过程中,将四个吊带9的下端分别穿过竖向连接板12和筒状部15之间的空隙并挂于曲面弧形板13上,将四个吊带9的上端交汇到同一点,以同时悬吊于吊装设备的吊钩200上。此外,所述四个吊带9的下端安装卸扣(也就是说,在一对主悬吊点和一对副悬吊点上均安装有卸扣),并将卸扣转移到第一筒状挡板2a和第二筒状挡板2b下方。

[0059] 接着,分别将塔筒吊索8的上一端的U型环26穿过在第一筒状挡板2a下方的卸扣,并挂在卸扣上(也就是说,一个U型环26连接于主悬吊点)。同时分别利用塔筒翻身销(为锚固部件)11(参照图8)穿过U型环26,并将穿过U型环26之后的塔筒翻身销11穿到翻身埋件6的钢管23中,从而将塔筒吊索8的另一端固定连接到翻身埋件6(也就是说,另一个U型环26通过锚固部件(例如塔筒翻身销11)连接到翻身埋件6)。

[0060] 同时,在第二筒状挡板2b下方的卸扣上各悬挂一根钢丝绳10c,并在钢丝绳10c上分别悬挂一个第一倒链10a和第二倒链10b。分别将第一倒链10a 和第二倒链10b经由安装有卸扣的钢丝绳10d连接到混凝土塔筒30的上端31的临时埋件7a、7b和下端33的临时埋件

7c、7d在实施例中,第一倒链10a和第二倒链10b分别连接到位于混凝土塔筒30的上端的临时埋件7a和位于混凝土塔筒30的下端的临时埋件7d。也就是,将第一倒链10a经由安装有卸扣的钢丝绳10d连接到临时埋件7a,同时将第二倒链10b经由安装有卸扣的钢丝绳10d连接到临时埋件7d。在将第一倒链10a和第二倒链10b连接到对应的临时埋件(7a和7d)的过程中,将钢丝绳10d的卸扣穿过临时埋件加强板24a所设置的通孔24b。

[0061] 图9A至图9D示出根据实施例的用于混凝土塔筒30的吊装翻身方法的步骤示意图。

[0062] 在实际翻身作业中,将一对塔筒吊索8分别沿混凝土塔筒30的径向连接到混凝土塔筒30的外周面上的翻身埋件6上;将上悬吊点连接到吊装设备(例如吊车的吊钩200)上;操作吊装设备,将混凝土塔筒30吊离地面,例如将混凝土塔筒30起吊到1米左右的高度;将第一倒链10a连接到混凝土塔筒30的临时埋件7a上,将第二倒链10b连接到混凝土塔筒30的临时埋件7d上;操作第二倒链10b(例如,操作人员或操作人员利用简单的提拉装置向上拉第二倒链10b),使混凝土塔筒30的下端升高,操作第一倒链10a(例如,操作人员或操作人员利用简单的提拉装置向下拉第一倒链10a),使混凝土塔筒30的上端缓慢降低,防止混凝土塔筒30过快地翻转,从而使得混凝土塔筒30以两个翻身埋件6连线为旋转轴开始缓慢旋转,如图9A所示。

[0063] 在将混凝土塔筒30吊装翻身90度时,如图9B所示,可选地将混凝土塔筒30放置在地面上。在此刻,分别解除第一倒链10a与临时埋件7a的连接和第二倒链10b与临时埋件7d的连接。进而如图9C所示,将第一倒链10a连接到混凝土塔筒30的临时埋件7b上,且将第二倒链10b连接到混凝土塔筒30的临时埋件7c上。然后再次启动吊装设备,再次将混凝土塔筒30吊离地面,例如将混凝土塔筒30再次起吊到1米左右的高度。

[0064] 此时,如图9D所示,操作第二倒链10b(例如,操作人员或操作人员利用简单的提拉装置向上拉第二倒链10b),使混凝土塔筒30的下端升高,操作第一倒链10a(例如,操作人员或操作人员利用简单的提拉装置向下拉第一倒链10a),使混凝土塔筒30的上端缓慢降低,防止混凝土塔筒30过快地翻转,从而使得混凝土塔筒30以两个翻身埋件6连线为旋转轴开始缓慢旋转,当再旋转90度时即完成吊装翻身作业。

[0065] 此外,图10A和图10B示出根据另一实施例的用于混凝土塔筒30的吊装翻身的示意图。如图10A和图10B所示,在该另一实施例中,第一倒链10a和第二倒链10b均设置为两个。

[0066] 与图9A-9D所描述的方法相同,两个塔筒吊索8的下端沿混凝土塔筒30的径向连接到混凝土塔筒30的外周面的两个翻身埋件6上。不同的是,在一对副悬吊点(即第二筒状挡板2b)的下方的卸扣上各悬挂一个钢丝绳,并在每根钢丝绳上分别对应地悬挂两个倒链(10a、10a和10b、10b)。也就是说,在一侧的第二筒状挡板2b的下方的卸扣的一根钢丝绳10c上悬挂两个第一倒链10a,在同一侧的第二筒状挡板2b的下方的卸扣的一根钢丝绳10c上悬挂两个第二倒链10b。

[0067] 两个第一倒链10a的下端分别连接到混凝土塔筒30的上表面上的两个临时埋件7a、7b。两个第二倒链10b的下端分别连接到混凝土塔筒30的下表面上的临时埋件7c、7d。

[0068] 然后,操作起吊设备,将混凝土塔筒30吊离地面预定高度。然后,如图10A和图10B所示,操作上述两个第一倒链10a和两个第二倒链10b。同时操作两个第一倒链10a,使混凝土塔筒30的上端降低,并同时操作两个第二倒链10b,使混凝土塔筒30的下端升高,从而使混凝土塔筒30垂直于地面旋转。通过倒链(两个第一倒链10a和两个第二倒链10b)不断地对

混凝土塔筒30施加外力,直到混凝土塔筒30旋转180后,四个倒链(两个第一倒链10a和两个第二倒链10b)停止工作,从而完成混凝土塔筒30的翻身工序。在混凝土塔筒30不再左右晃动后,启动吊车,将混凝土塔筒30放置到地面或起吊到指定的位置。

[0069] 由于在图10A和图10B所示的实施例中,采用了两个第一倒链10a和两个第二倒链10b进行吊装翻身,因此将使得吊装翻身旋转更加平稳。

[0070] 此外,需要说明的是,上述操作顺序只要能够实现对混凝土塔筒30的吊装翻身,不限于如图9A至图9D所示的吊装翻身步骤和操作顺序,而是可以根据施工过程中的需要而适当地调整吊装翻身的具体步骤的操作顺序。

[0071] 利用如上所述的实施例(例如参照图9A至图9D或参照图10A和图10B)的吊装翻身方法,能够提高吊装过程中的安全性和可靠性、提高吊装过程中的高效性、提高综合利用率、加快施工吊装速度,减少人工费用,吊装工序简单,易于操作人员掌握。

[0072] 此外,在本实施例的吊装翻身方法中,只需要一台吊车就可以容易完成吊装翻身工序,不需要其他副吊,从而能够节约吊车使用成本。

[0073] 此外,在本实施例的吊装翻身方法中所使用的吊装翻身装置中,其所用材料为普通建材,容易制造。此外,吊装翻身装置所使用的器具能够大部分能够拆卸,重复使用,从而节约成本。

[0074] 本发明的以上实施例仅仅是示例性的,而本发明并不受限于此。本领域技术人员应该理解:在不脱离本发明的原理和精神的情况下,可对这些实施例进行改变,其中,本发明的范围在权利要求及其等同物中限定。

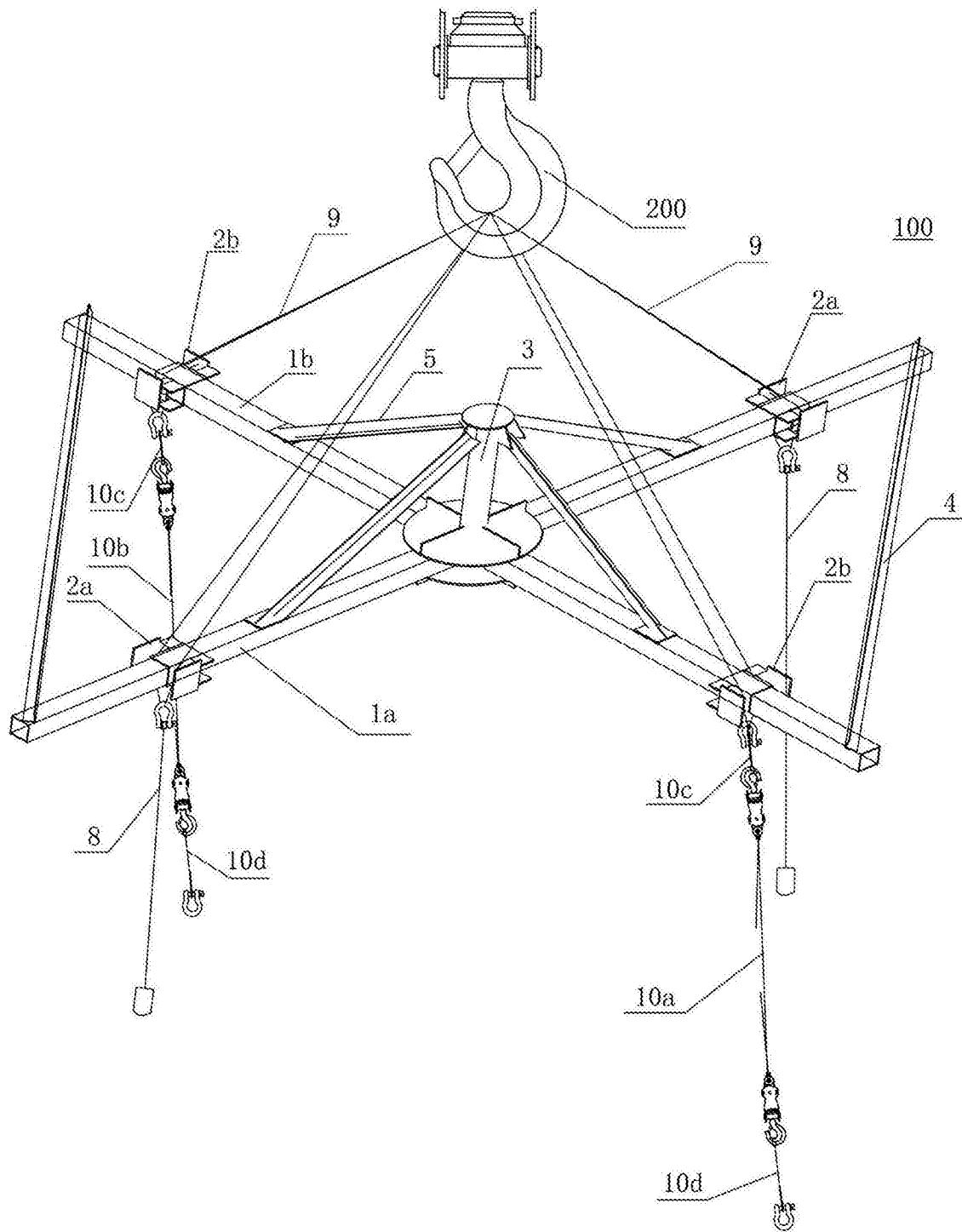


图1

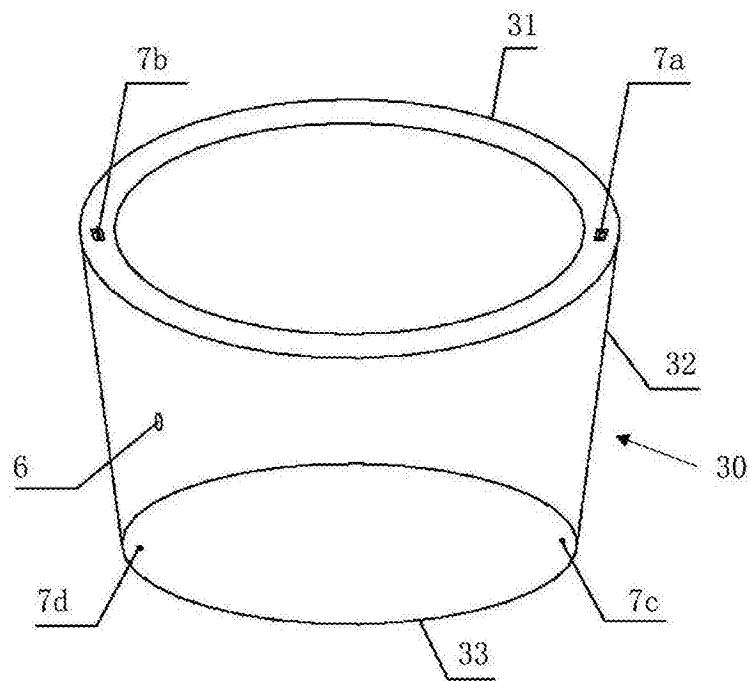


图2

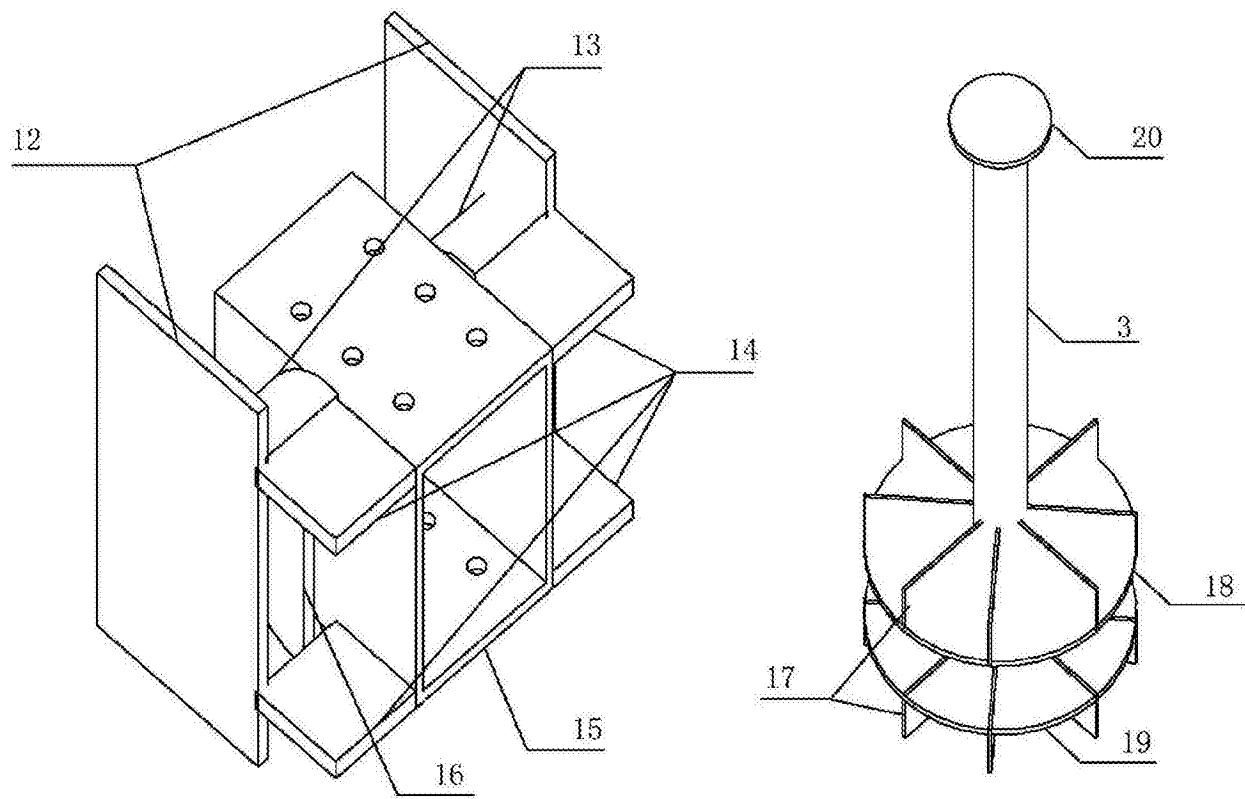


图 3

图 4

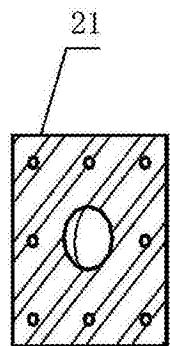


图5A

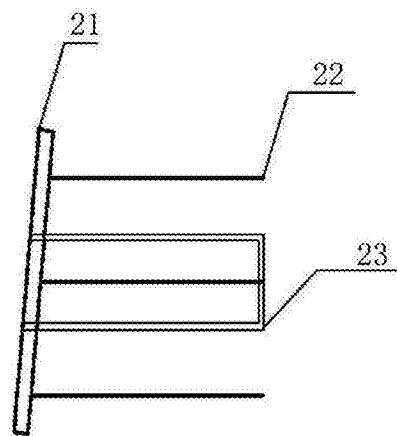


图5B

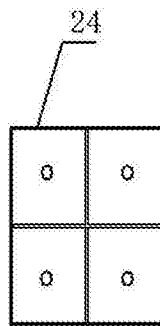


图6A

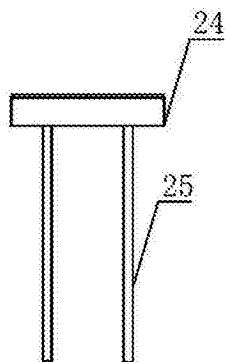


图6B

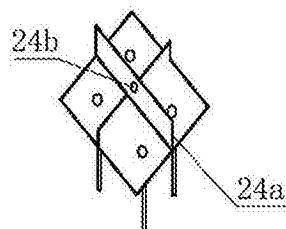


图6C

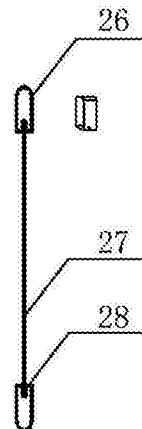


图7

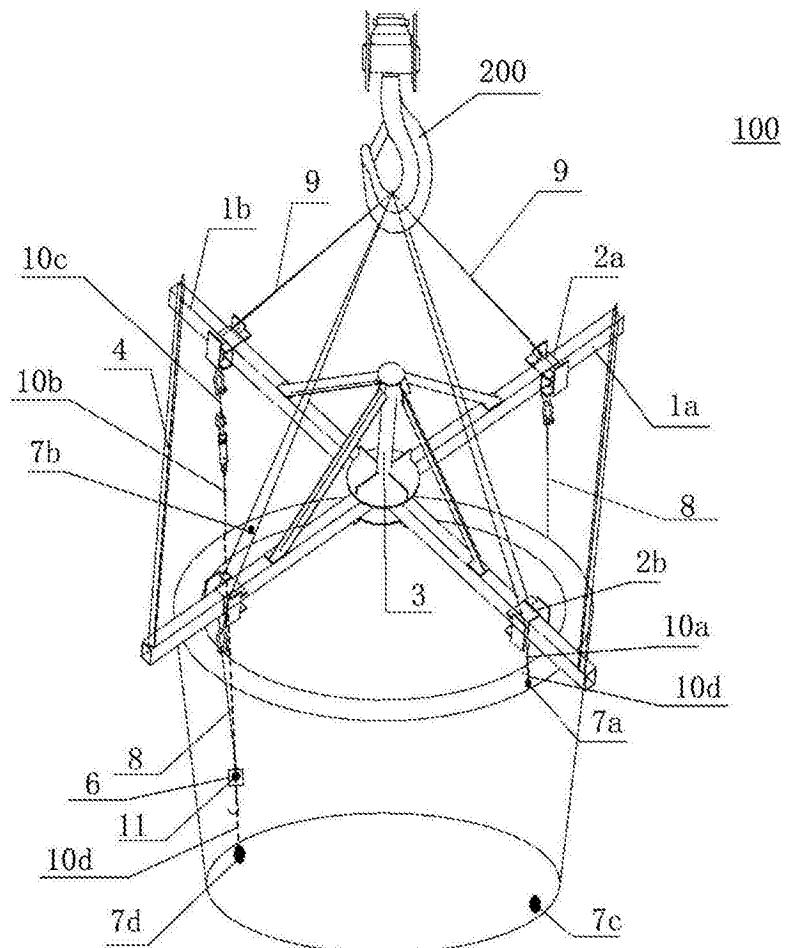


图8

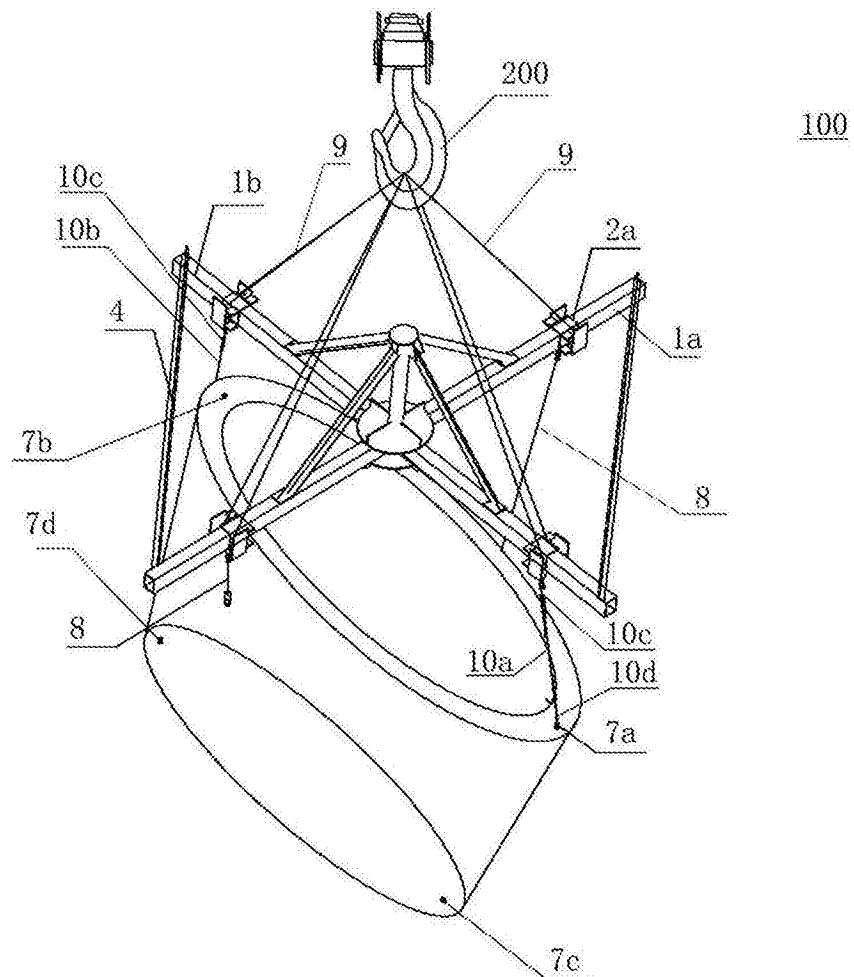


图9A

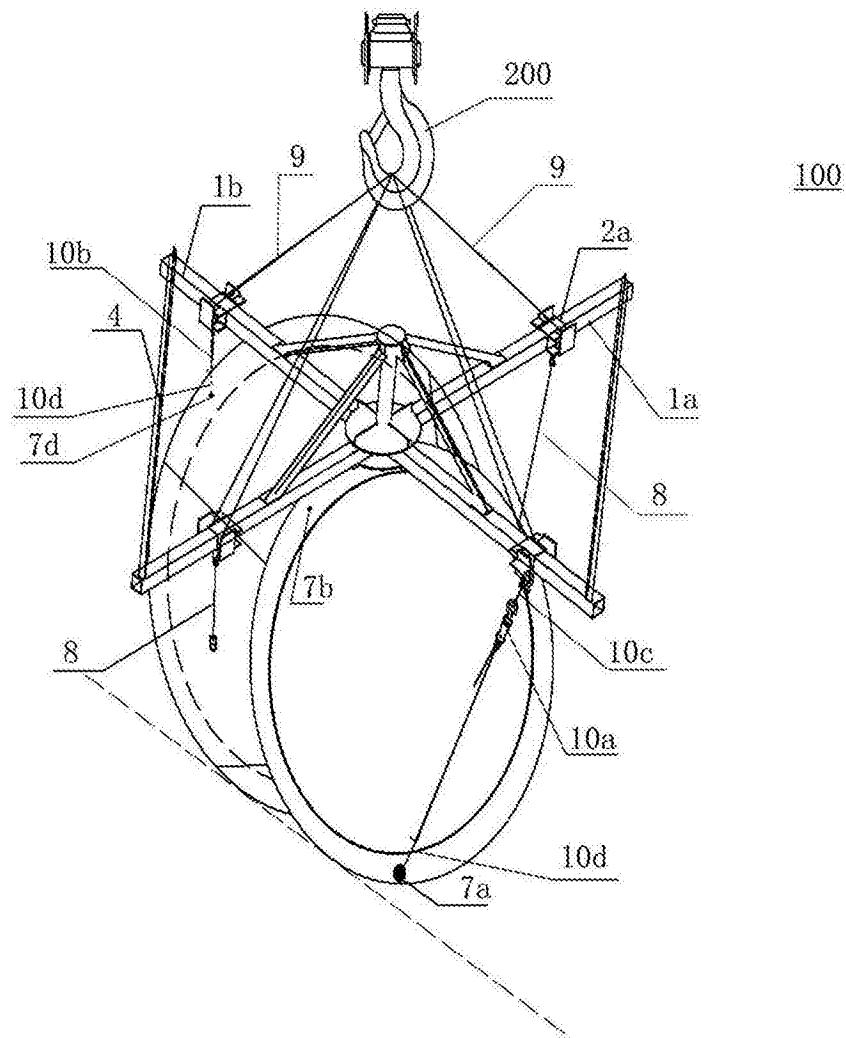


图9B

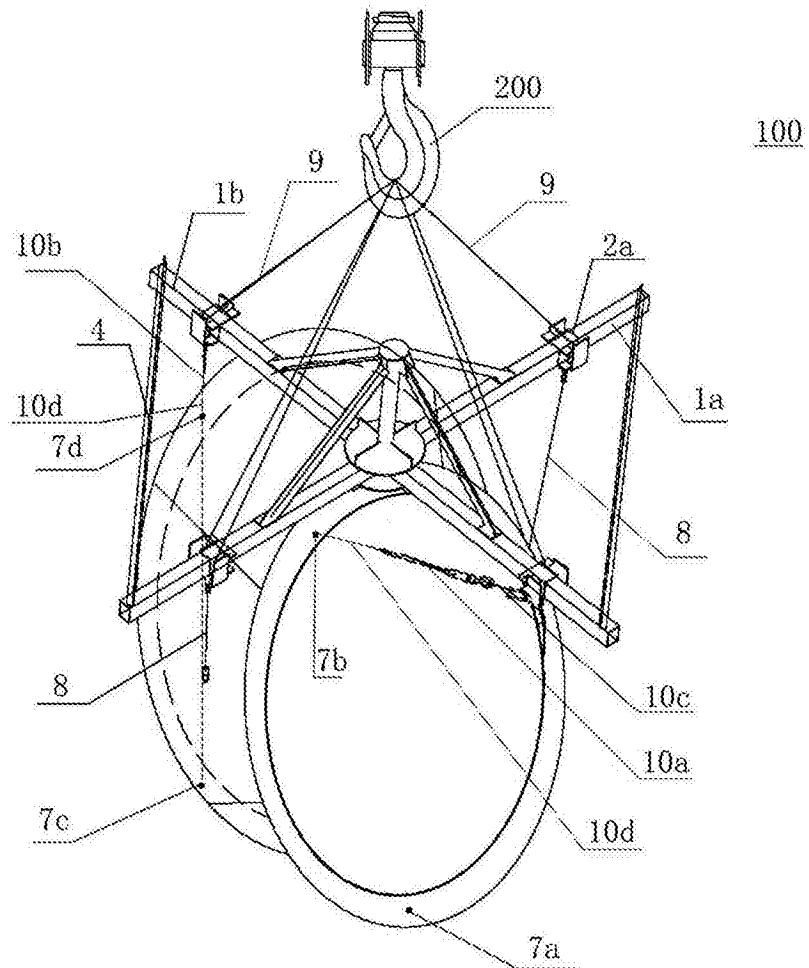


图9C

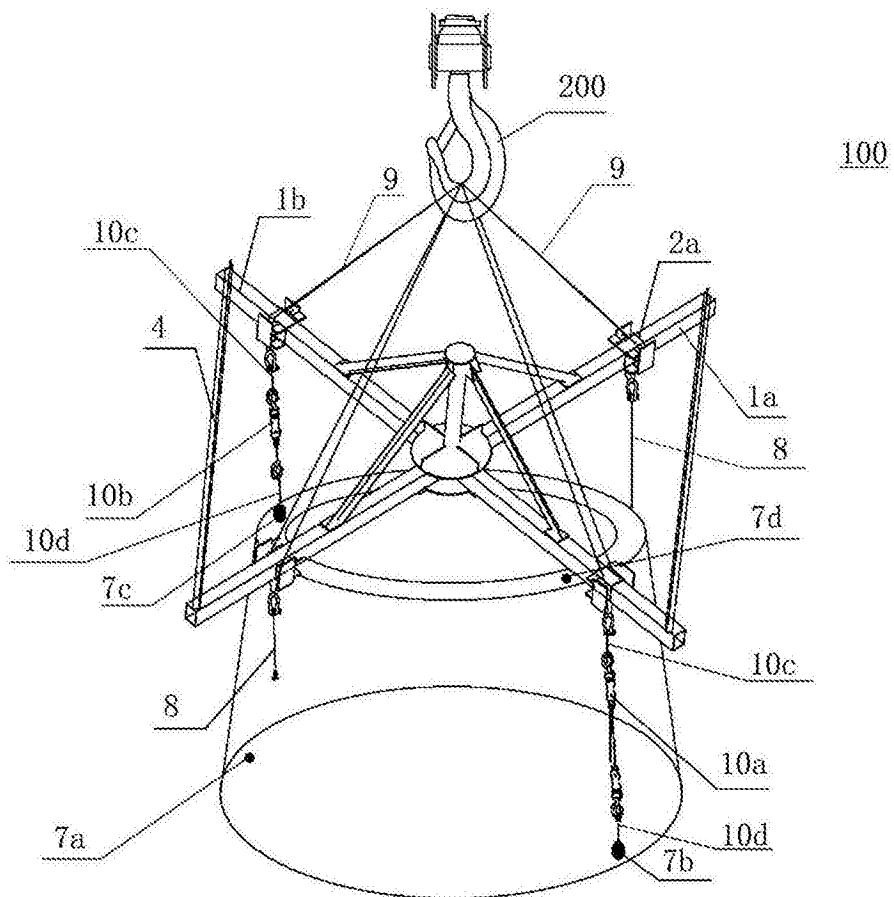


图9D

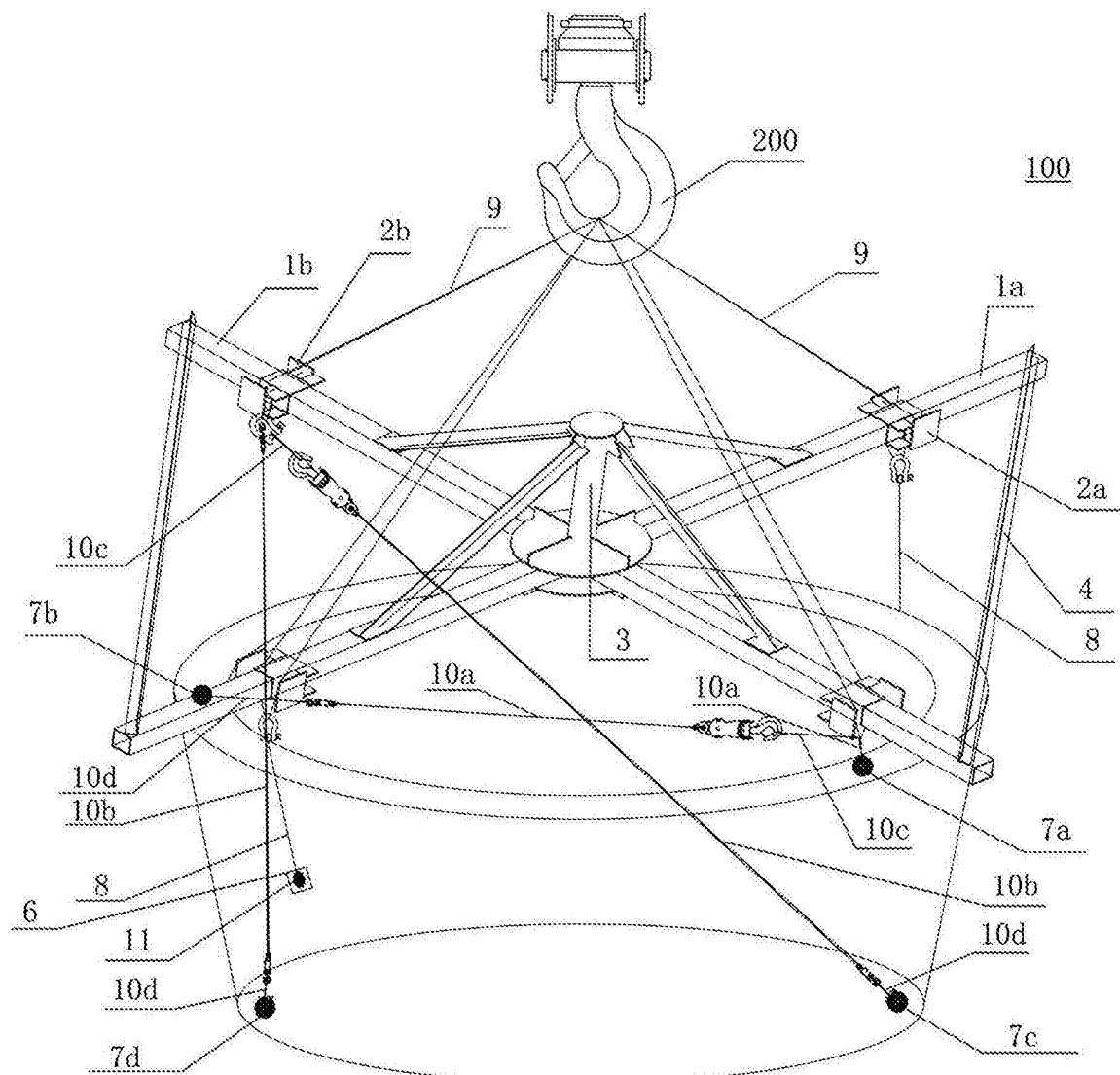


图10A

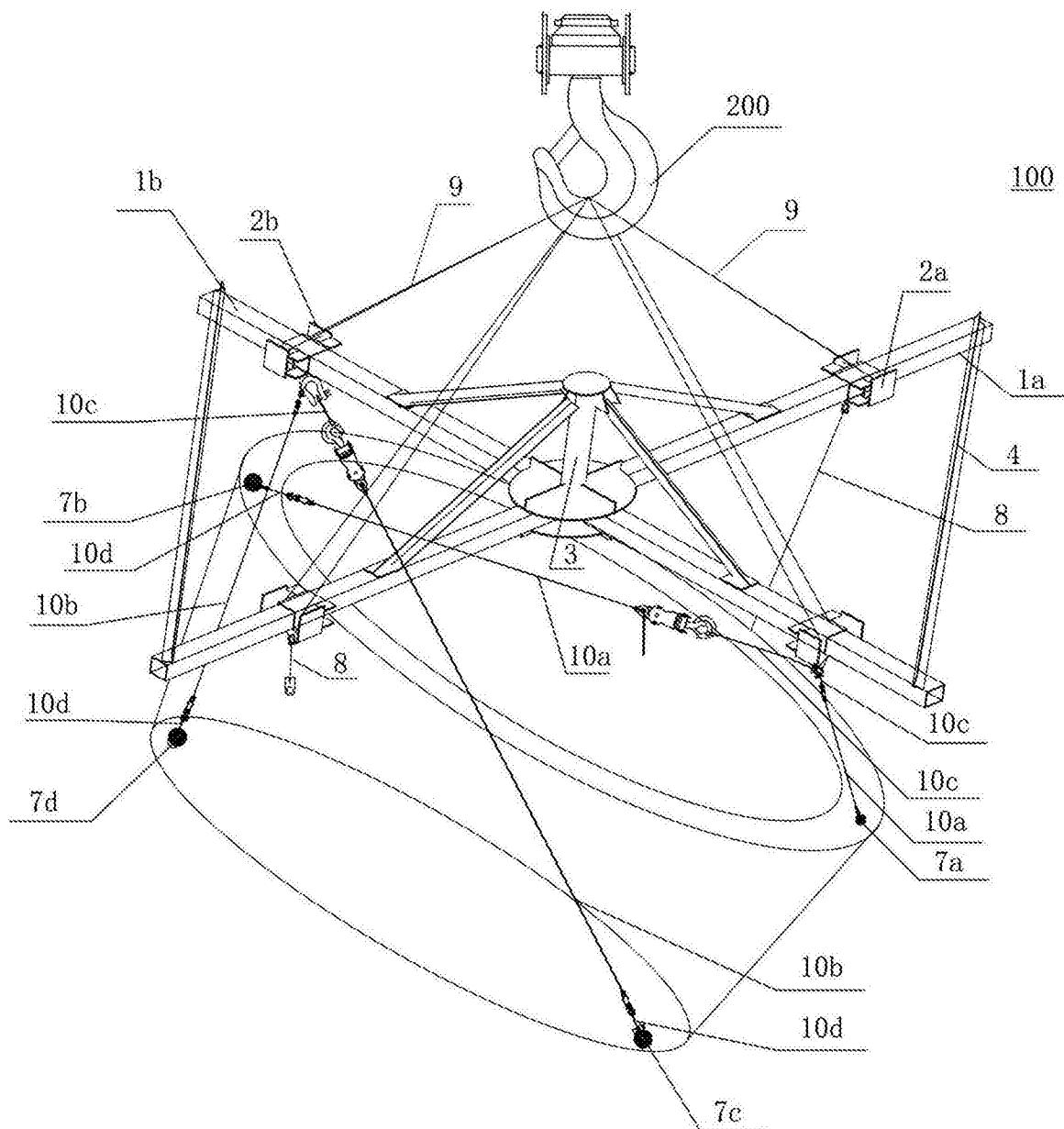


图10B