



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105092392 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201510524128. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2015. 08. 25

G01N 3/26(2006. 01)

(71) 申请人 浙江舟山海洋输电研究院有限公司

地址 316021 浙江省舟山市定海区惠民桥  
2-1

申请人 国家电网公司

国网浙江省电力公司舟山供电公司

上海华龙测试仪器股份有限公司

(72) 发明人 宣耀伟 郑新龙 沈耀军 陈勃

高震 敬强 彭维龙

(74) 专利代理机构 浙江翔隆专利事务所(普通

合伙) 33206

代理人 王晓燕

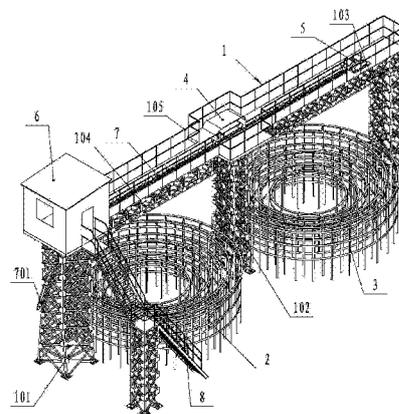
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

## (54) 发明名称

一种海缆卷绕试验装置及其工作方法

## (57) 摘要

一种海缆卷绕试验装置及其工作方法, 涉及海缆试验装置。目前海缆卷绕试验机的试验结果不准确, 试验成本高, 劳动强度大, 传动平稳性差。本发明包括大型桁架框架、左卷绕盘、右卷绕盘、布缆机、卷扬机、控制室, 控制室中控制器, 大型桁架框架包括第一、第二、第三立柱、横梁; 横梁上设有卷扬机和布缆机, 布缆机设于横梁的中间位置上, 卷扬机位于横梁的右端, 左卷绕盘、右卷绕盘位于横梁下方, 横梁上设有主导轨, 布缆机的左右两侧分别设有左下导轨、右下导轨; 左卷绕盘、右卷绕盘均设有多个同心的围栏, 两围栏为一组形成卷绕限位盘。本技术方案降低劳动强度, 且过程可控, 减少操作失误, 进一步提高数据的准确性。



1. 一种海缆卷绕试验装置,其特征在于:包括大型桁架框架(1)、左卷绕盘(2)、右卷绕盘(3)、布缆机(4)、卷扬机(5)、控制室(6),所述的控制室(6)中设有用于控制布缆机(4)及卷扬机(5)工作的控制器,所述的大型桁架框架(1)包括第一立柱(101)、第二立柱(102)、第三立柱(103)、架设在第一立柱(101)、第二立柱(102)、第三立柱(103)上的横梁(104);所述的横梁(104)上设有卷扬机(5)和布缆机(4),所述的布缆机(4)设于横梁(104)的中间位置上,所述的卷扬机(5)位于横梁(104)的右端,所述的左卷绕盘(2)、右卷绕盘(3)位于横梁(104)下方,其中左卷绕盘(2)位于第一立柱(101)、第二立柱(102)之间,所述的右卷绕盘(3)位于第二立柱(102)、第三立柱(103)之间,所述的横梁(104)上设有主导轨(7),主导轨(7)的下端延伸至第一立柱(101)外侧,所述的布缆机(4)的左右两侧分别设有左下导轨、右下导轨;所述的左卷绕盘(2)、右卷绕盘(3)均设有多个同心的围栏,两围栏为一组形成中间具有环形限位腔的卷绕限位盘,环形限位腔的宽度大于海缆直径且小于2倍海缆直径。

2. 根据权利要求1所述的一种海缆卷绕试验装置,其特征在于:所述的布缆机(4)包括电机、上汽缸组、下汽缸组、履带,所述的电机带动履带传动,上汽缸组、下汽缸组均设有多个汽缸,上汽缸组、下汽缸组的气缸推动履带夹紧海缆。

3. 根据权利要求2所述的一种海缆卷绕试验装置,其特征在于:所述的气缸包括缸体、活塞杆、与活塞杆端部铰接的转头,转头的端面能与履带相贴,相邻两气缸的转头之间具有空隙以提供转头摆动空间。

4. 根据权利要求3所述的一种海缆卷绕试验装置,其特征在于:所述的履带为平橡胶履带。

5. 根据权利要求4所述的一种海缆卷绕试验装置,其特征在于:所述的左卷绕盘(2)、右卷绕盘(3)之间的中心距大于等于10m。

6. 根据权利要求5所述的一种海缆卷绕试验装置,其特征在于:所述的左卷绕盘(2)、右卷绕盘(3)均包括三组卷线限位盘,三组卷线限位盘分别为内卷线限位盘、中卷线限位盘和外卷线限位盘,内卷线限位盘、中卷线限位盘、外卷线限位盘的高度逐渐升高,卷线限位盘的顶部设有上大小下的喇叭进口。

7. 根据权利要求6所述的一种海缆卷绕试验装置,其特征在于:所述的主导轨(7)上设有转轴、外套于转轴的滑轮(701),所述的主导轨(7)外伸于第一立柱(101),外伸于第一立柱(101)的主导轨(7)斜置使海缆由地面斜向牵引至横梁(104)的主导轨(7)上。

8. 根据权利要求7所述的一种海缆卷绕试验装置,其特征在于:所述的横梁(104)的中部设有下沉台,所述的下沉台上设有所述的布缆机(4),横梁(104)上的主导轨(7)分为左主导轨(7)、右主导轨(7),布缆机(4)的左右两侧分别设有左主导轨(7)、右主导轨(7),左主导轨(7)、右主导轨(7)的轨道面位于布缆机(4)的上下履带的中间位置。

9. 根据权利要求8所述的一种海缆卷绕试验装置,其特征在于:所述的横梁(104)两侧设有防护栏(105)(105),所述的控制室(6)设于横梁(104)的左端,所述的横梁(104)焊接通往控制室(6)的阶梯(8)。

10. 采用权利要求1所述的一种海缆卷绕试验装置的海缆卷绕试验方法,其特征在于:包括以下步骤:

1) 取一定长度的海缆;

- 2) 海缆的一端连接与卷扬机(5)相连的钢丝绳；
- 3) 海缆由卷扬机(5)上的钢丝绳牵引至大型桁架框架(1)上部的主导轨(7)；
- 4) 当海缆穿过布缆机(4)中心时,布缆机(4)夹紧海缆；
- 5) 卷扬机(5)的钢丝绳与海缆脱开；
- 6) 布缆机(4)牵引海缆经右下导轨送至右卷绕盘(3),并将海缆端头固定在右卷绕盘(3)底部；
- 7) 海缆绕右卷绕盘(3)卷绕,达到预设圈数；
- 8) 布缆机(4)反向旋转,牵引海缆经左下导轨送至左卷绕盘(2),海缆端头的另一端头固定在左卷绕盘(2)底部；
- 9) 海缆绕左卷绕盘(2)3卷绕,达到预设圈数；
- 10) 布缆机(4)正向旋转,使海缆绕右卷绕盘(3)卷绕,达到预设圈数;然后,布缆机(4)反向旋转,使海缆绕左卷绕盘(2)3卷绕,达到预设圈数;如此反复达到设定次数后,海缆卷绕结束,对卷绕结束后的海缆进行分析,试验完成。

## 一种海缆卷绕试验装置及其工作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及海缆试验装置,尤其涉及一种海缆卷绕试验装置及其工作方法。

### 背景技术

[0002] 目前我国海缆卷绕试验机非常少,从目前阶段来说,我国采用的海缆卷绕试验机存在如下缺点:

卷绕试验海缆直径小,卷绕盘直径小,不符实际环境要求,试验结果不准确;试验机结构简单;试验机操作自动化程度低;试验机上样必须采用起重机,试验成本高,劳动强度大;布缆机采用液压夹紧,链条结构,传动平稳性差。

[0003] 随着我国经济的发展,海缆的使用量将越来越大,则对海缆性能检测越来越严格。设计一种自动化程度高,劳动强度小,操作方便,试验适用范围广的试验机对我国海缆检测有很大推动作用。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题和提出的技术任务是对现有技术进行完善与改进,提供一种海缆卷绕试验装置及其工作方法,以达到劳动强度低,操作方便的目的。为此,本发明采取以下技术方案。

[0005] 一种海缆卷绕试验装置,包括大型桁架框架、左卷绕盘、右卷绕盘、布缆机、卷扬机、控制室,所述的控制室中设有用于控制布缆机及卷扬机工作的控制器,所述的大型桁架框架包括第一立柱、第二立柱、第三立柱、架设在第一立柱、第二立柱、第三立柱上的横梁;所述的横梁上设有卷扬机和布缆机,所述的布缆机设于横梁的中间位置上,所述的卷扬机位于横梁的右端,所述的左卷绕盘、右卷绕盘位于横梁下方,其中左卷绕盘位于第一立柱、第二立柱之间,所述的右卷绕盘位于第二立柱、第三立柱之间,所述的横梁上设有主导轨,主导轨的下端延伸至第一立柱外侧,所述的布缆机的左右两侧分别设有左下导轨、右下导轨;所述的左卷绕盘、右卷绕盘均设有多个同心的围栏,两围栏为一组形成中间具有环形限位腔的卷绕限位盘,环形限位腔的宽度大于海缆直径且小于2倍海缆直径。环形限位腔容纳海缆,海缆盘线在卷绕限位盘中,在同一高度只容纳一海缆,海缆一圈一圈向上卷绕,其放置有序,有利于提高实验的准确性;布缆机及卷扬机实现自动控制,降低劳动强度,且过程可控,减少操作失误,进一步提高数据的准确性。

[0006] 作为对上述技术方案的进一步完善和补充,本发明还包括以下附加技术特征。

[0007] 所述的布缆机包括电机、上汽缸组、下汽缸组、履带,所述的电机带动履带传动,上汽缸组、下汽缸组均设有多个汽缸,上汽缸组、下汽缸组的气缸推动履带夹紧海缆。采用履带进行夹紧,传动平稳,夹紧采用汽缸,不用漏油,使履带表面干净,不影响输送。多个汽缸组成汽缸组,使履带与海缆的贴合性好,利于输送。履带可采用同步带,同步带传动平稳,输送距离可控,且正反转转换方便。

[0008] 所述的气缸包括缸体、活塞杆、与活塞杆端部铰接的转头,转头的端面能与履带相

贴,相邻两气缸的转头之间具有空隙以提供转头摆动空间。

[0009] 所述的履带为平橡胶履带。

[0010] 所述的左卷绕盘、右卷绕盘之间的中心距大于等于 10m。

[0011] 所述的左卷绕盘、右卷绕盘均包括三组卷线限位盘,三组卷线限位盘分别为内卷线限位盘、中卷线限位盘和外卷线限位盘,内卷线限位盘、中卷线限位盘、外卷线限位盘的高度逐渐升高,卷线限位盘的顶部设有上大小下的喇叭进口。喇叭进口便于海缆进入,起导向作用。

[0012] 所述的主导轨上设有转轴、外套于转轴的滑轮,所述的主导轨外伸于第一立柱,外伸于第一立柱的主导轨斜置使海缆由地面斜向牵引至横梁的主导轨上。

[0013] 所述的横梁的中部设有下沉台,所述的下沉台上设有所述的布缆机,横梁上的主导轨分为左主导轨、右主导轨,布缆机的左右两侧分别设有左主导轨、右主导轨,左主导轨、右主导轨的轨道面位于布缆机的上下履带的中间位置。

[0014] 所述的横梁两侧设有防护栏,所述的控制室设于横梁的左端,所述的横梁焊接通往控制室的阶梯。

[0015] 一种海缆卷绕试验装置的工作方法,其特征在于:包括以下步骤:

- 1) 取一定长度的海缆;
- 2) 海缆的一端连接与卷扬机相连的钢丝绳;
- 3) 海缆由卷扬机上的钢丝绳牵引至大型桁架框架上部的主导轨;
- 4) 当海缆穿过布缆机中心时,布缆机夹紧海缆;
- 5) 卷扬机的钢丝绳与海缆脱开;
- 6) 布缆机牵引海缆经右下导轨送至右卷绕盘,并将海缆端头固定在右卷绕盘底部;
- 7) 海缆绕右卷绕盘卷绕,达到预设圈数;
- 8) 布缆机反向旋转,牵引海缆经左下导轨送至左卷绕盘,海缆端头的另一端头固定在左卷绕盘底部;
- 9) 海缆绕左卷绕盘卷绕,达到预设圈数;
- 10) 布缆机正向旋转,使海缆绕右卷绕盘卷绕,达到预设圈数;然后,布缆机反向旋转,使海缆绕左卷绕盘卷绕,达到预设圈数;如此反复达到设定次数后,海缆卷绕结束,对卷绕结束后的海缆进行分析,试验完成。

[0016] 有益效果:本技术方案通过减低了劳动强度,提高了试验效率,结构简单,使用维修方便。

#### 附图说明

[0017] 图 1 是本发明立体图。

[0018] 图 2 是本发明俯视图。

[0019] 图中:1-大型桁架框架;101-第一立柱;102-第二立柱;103-第三立柱;104-横梁;105-防护栏;2-左卷绕盘;3-右卷绕盘;4-布缆机;5-卷扬机;6-控制室;7-主导轨;701-滑轮;8-阶梯。

#### 具体实施方式

[0020] 以下结合说明书附图对本发明的技术方案做进一步的详细说明。

[0021] 如图 1、2 所示,本发明包括大型桁架框架 1、左卷绕盘 2、右卷绕盘 3、布缆机 4、卷扬机 5、控制室 6,控制室 6 中设有用于控制布缆机 4 及卷扬机 5 工作的控制器,大型桁架框架 1 包括第一立柱 101、第二立柱 102、第三立柱 103、架设在第一立柱 101、第二立柱 102、第三立柱 103 上的横梁 104;横梁 104 上设有卷扬机 5 和布缆机 4,布缆机 4 设于横梁 104 的中间位置上,卷扬机 5 位于横梁 104 的右端,左卷绕盘 2、右卷绕盘 3 位于横梁 104 下方,其中左卷绕盘 2 位于第一立柱 101、第二立柱 102 之间,右卷绕盘 3 位于第二立柱 102、第三立柱 103 之间,横梁 104 上设有主导轨 7,主导轨 7 的下端延伸至第一立柱 101 外侧,布缆机 4 的左右两侧分别设有左下导轨、右下导轨;左卷绕盘 2、右卷绕盘 3 均设有多个同心的围栏,两围栏为一组形成中间具有环形限位腔的卷绕限位盘,环形限位腔的宽度大于海缆直径且小于 2 倍海缆直径。环形限位腔容纳海缆,海缆盘线在卷线限位盘中,在同一高度只容纳一海缆,海缆一圈一圈向上卷绕,其放置有序,有利于提高实验的准确性;布缆机 4 及卷扬机 5 实现自动控制,降低劳动强度,且过程可控,减少操作失误,进一步提高数据的准确性。

[0022] 为提高输送的平稳性,布缆机 4 包括电机、上汽缸组、下汽缸组、履带,电机带动履带传动,上汽缸组、下汽缸组均设有多个汽缸,上汽缸组、下汽缸组的气缸推动履带夹紧海缆。采用履带进行夹紧,传动平稳,夹紧采用汽缸,不用漏油,使履带表面干净,不影响输送。多个汽缸组成汽缸组,使履带与海缆的贴合性好,利于输送。履带可采用同步带,同步带传动平稳,输送距离可控,且正反转转换方便。

[0023] 为海缆输送的可靠性,避免海缆受损,提高海缆与履带的接触面,气缸包括缸体、活塞杆、与活塞杆端部铰接的转头,转头的端面能与履带相贴,相邻两气缸的转头之间具有空隙以提供转头摆动空间。

[0024] 为提高实验的准确性,接近实际施工,左卷绕盘 2、右卷绕盘 3 之间的中心距大于等于 10m。

[0025] 为适合不同海缆的试验要求,左卷绕盘 2、右卷绕盘 3 均包括三组卷线限位盘,三组卷线限位盘分别为内卷线限位盘、中卷线限位盘和外卷线限位盘,内卷线限位盘、中卷线限位盘、外卷线限位盘的高度逐渐升高。

[0026] 为方便海缆进入卷线限位盘,卷线限位盘的顶部设有上大下小的喇叭进口,喇叭进口便于海缆从上向下送入,起导向作用。

[0027] 为使海缆输送时,减少因拖拉而带来的损伤,减小牵引阻力,主导轨 7 上设有转轴、外套于转轴的滑轮 701,主导轨 7 外伸于第一立柱 101,外伸于第一立柱 101 的主导轨 7 斜置使海缆由地面斜向牵引至横梁 104 的主导轨 7 上。

[0028] 为使布缆机 4 与主导轨 7 接轨,横梁 104 的中部设有下沉台,下沉台上设有布缆机 4,横梁 104 上的主导轨 7 分为左主导轨 7、右主导轨 7,布缆机 4 的左右两侧分别设有左主导轨 7、右主导轨 7,左主导轨 7、右主导轨 7 的轨道面位于布缆机 4 的上下履带的中间位置。

[0029] 为避免海缆掉落,提高工作的安全性,横梁 104 两侧设有防护栏 (105),控制室 6 设于横梁 104 的左端,横梁 104 焊接通往控制室 6 的阶梯 8。

[0030] 一种海缆卷绕试验装置的工作方法包括以下步骤:

- 1、取一定长度的海缆;
- 2、海缆的一端连接与卷扬机 5 相连的钢丝绳;

- 3、海缆由卷扬机 5 上的钢丝绳牵引至大型桁架框架 1 上部的主导轨 7；
- 4、当海缆穿过布缆机 4 中心时，布缆机 4 夹紧海缆；
- 5、卷扬机 5 的钢丝绳与海缆脱开；
- 6、布缆机 4 牵引海缆经右下导轨送至右卷绕盘 3，并将海缆端头固定在右卷绕盘 3 底部；
- 7、海缆绕右卷绕盘 3 卷绕，达到预设圈数；
- 8、布缆机 4 反向旋转，牵引海缆经左下导轨送至左卷绕盘 2，海缆端头的另一端头固定在左卷绕盘 2 底部；
- 9、海缆绕左卷绕盘 2 卷绕，达到 8 圈；
- 10、布缆机 4 正向旋转，使海缆绕右卷绕盘 3 卷绕，达到预设圈数；然后，布缆机 4 反向旋转，使海缆绕左卷绕盘 2 卷绕，达到 8 圈；如此反复三次数后，海缆卷绕结束，对卷绕结束后的海缆进行分析，试验完成。

[0031] 为方便加工制作，大型桁架框架 1 为桁架门式结构，焊接而生，三个焊接立柱和一个焊接横梁 104；左卷绕盘 2、右卷绕盘 3 为钢管焊接结构，卷绕盘有 4m、6m、8m 三种不同直径规格，各个卷绕盘高度各不相同。每种直径规格的卷绕盘设计成一定直径和高度内外两层钢结构圆盘结构，卷绕盘下与地基预埋件连接，盘上部焊接成喇叭口形状。左卷绕盘 2、右卷绕盘 3 中心间距为 11m。布缆机 4 采用平橡胶覆带抱合海缆夹紧，由电机传动覆带，气缸推动履带夹紧试样。通过对气缸压力和行程的调节，可调节对电缆抱合力，从而调节对海缆的磨擦力、牵引力。布缆机 4 最大牵引海缆直径为 300mm，最大驱动速度为 12m/min，可以自动无极调速。为方便控制，且降低成本，布缆机 4 跟卷扬机 5 都采用 PLC 控制。为提高人机互动性，布缆机 4 的牵引速度通过由 PLC 控制的可视化触摸屏随时设定。布缆机 4 的牵引海缆时，牵引的长度可以通过电气控制系统实时采集。

[0032] 本技术方案按照 JB/T11167.1-2011《额定电压 10kVUm=12kV 至 110kVUm=126kV 交联聚乙烯绝缘大长度交流海底电缆及附件 第 1 部分：试验方法和要求》设计，主要应用于海缆生产企业、国家级检测单位、海缆铺设大型项目企业。

[0033] 以上图 1、2 所示的一种海缆卷绕试验装置及其工作方法是本发明的具体实施例，已经体现出本发明实质性特点和进步，可根据实际的使用需要，在本发明的启示下，对其进行形状、结构等方面的等同修改，均在本方案的保护范围之列。

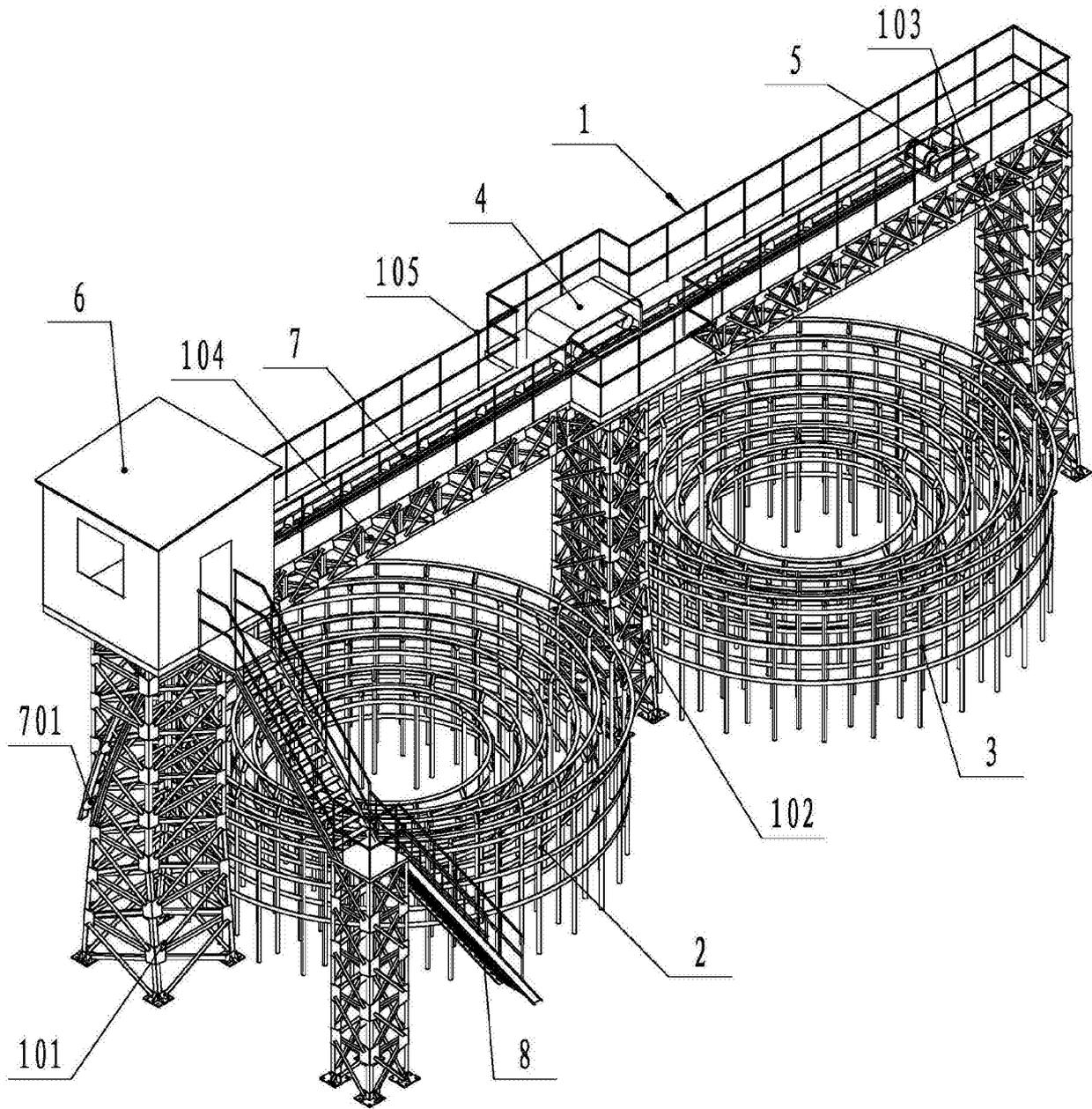


图 1

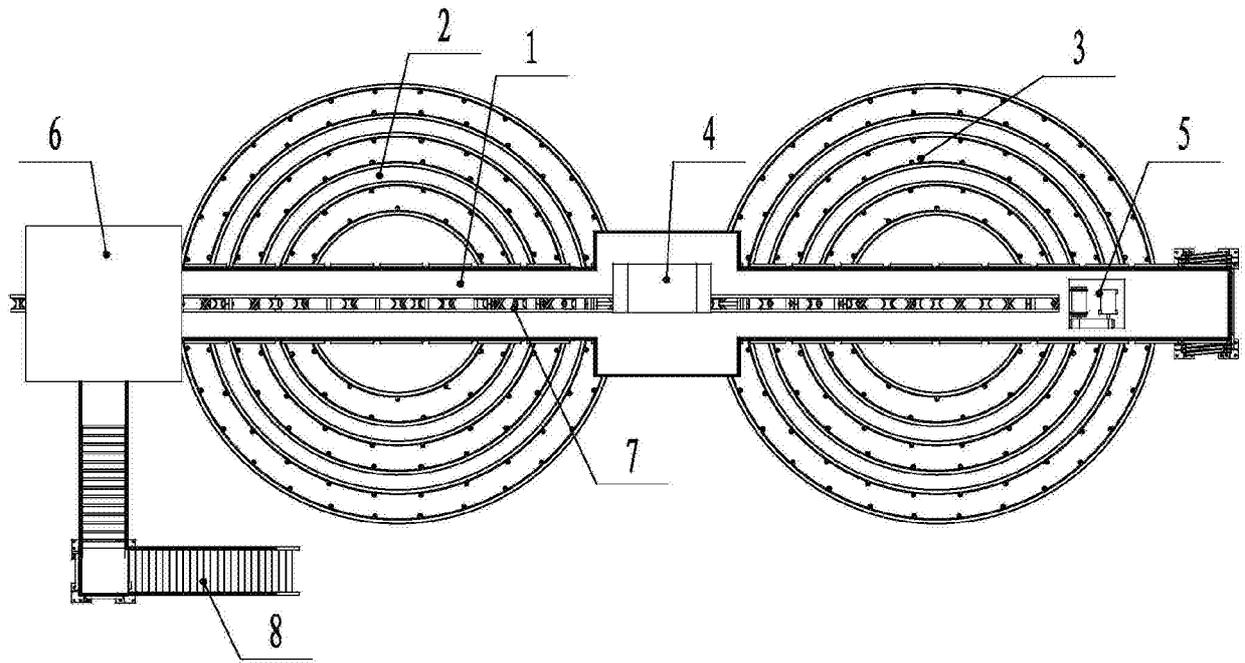


图 2