



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107720583 B

(45)授权公告日 2019.08.13

(21)申请号 201711014084.4

B66D 1/22(2006.01)

(22)申请日 2017.10.25

B66D 1/26(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B66D 1/28(2006.01)

申请公布号 CN 107720583 A

B66D 1/34(2006.01)

B66D 1/38(2006.01)

(43)申请公布日 2018.02.23

B66D 1/50(2006.01)

(73)专利权人 上海振华重工(集团)股份有限公司

(56)对比文件

地址 200125 上海市浦东新区浦东南路3470号

CN 107381394 A, 2017.11.24, 说明书第22-30段以及说明书附图第1A-1C、2A-2C、3A-3C幅.

CN 205257856 U, 2016.05.25, 全文.

(72)发明人 王亚斌 丛海军 周大乔 杨杰
王硕锋 瞿德明 顾敏明

CN 204549640 U, 2015.08.12, 全文.

CN 104671136 A, 2015.06.03, 全文.

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

CN 105800493 A, 2016.07.27, 全文.

JP 2000203794 A, 2000.07.25, 全文.

代理人 施浩

审查员 刘仁华

(51)Int.Cl.

B66D 1/12(2006.01)

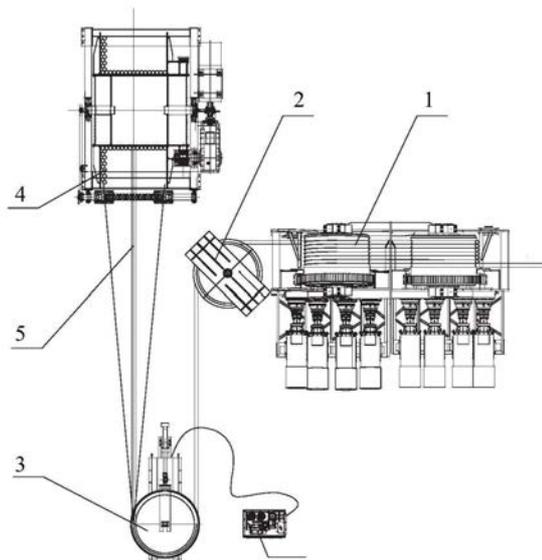
权利要求书2页 说明书10页 附图32页

(54)发明名称

一种绞车系统

(57)摘要

本发明公开了一种绞车系统,降低了成本,能适应各种作业工况,提高了钢丝绳的寿命,降低了配套选型的难度,降低了对排绳器的排绳要求。其技术方案为:绞车系统包括牵引绞车、水平导向滑轮、水平张紧补偿滑轮、储缆绞车以及钢丝绳,储缆绞车储存钢丝绳,牵引绞车上缠绕的钢丝绳的一端连接储缆绞车,牵引绞车通过摩擦式双卷筒吸收钢丝绳张力以减小钢丝绳在牵引绞车进出口之间的拉力,钢丝绳从牵引绞车出来后经过水平导向滑轮和水平张紧补偿滑轮后进入储缆绞车,其中水平导向滑轮的滑轮轴检测钢丝绳从牵引绞车出来的拉力,水平张紧补偿滑轮根据水平导向滑轮检测出的钢丝绳的拉力为进入储缆绞车的钢丝绳提供稳定的张力。



CN 107720583 B

1. 一种绞车系统,其特征在于,包括牵引绞车、水平导向滑轮、水平张紧补偿滑轮、储缆绞车以及钢丝绳,储缆绞车储存钢丝绳,牵引绞车上缠绕的钢丝绳的一端连接储缆绞车,牵引绞车通过摩擦式双卷筒吸收钢丝绳张力以减小钢丝绳在牵引绞车进出口之间的拉力,钢丝绳从牵引绞车出来后经过水平导向滑轮和水平张紧补偿滑轮后进入储缆绞车,其中水平导向滑轮的滑轮轴检测钢丝绳从牵引绞车出来的拉力,水平张紧补偿滑轮根据水平导向滑轮检测出的钢丝绳的拉力为进入储缆绞车的钢丝绳提供稳定的张力;

其中牵引绞车包括第一卷筒、第二卷筒、机架、减速器、电机、减速器法兰、小齿轮、大齿轮,其中水平放置的第一卷筒和倾斜放置的第二卷筒均安装在机架上,减速器的一部分以多点环抱方式水平安装在第一卷筒周围外侧的机架上,减速器的另一部分以多点环抱方式倾斜安装在第二卷筒周围外侧的机架上,电机安装在机架上,减速器法兰安装在机架上,小齿轮的一部分以多点环抱方式安装在第一卷筒的周围内侧的机架上,小齿轮的另一部分以多点环抱方式安装在第二卷筒的周围内侧的机架上,小齿轮的轴承安装在机架上,小齿轮的外花键与减速器的内花键啮合安装,小齿轮的齿轮与两个卷筒装配的大齿轮啮合。

2. 根据权利要求1所述的绞车系统,其特征在于,第一卷筒和第二卷筒均为全拆式卷筒,其中全拆式卷筒包括大齿轮、卷筒体、直绳槽、两个轴承套,大齿轮套在卷筒体上,卷筒体上有直绳槽,两个轴承套与卷筒体螺栓连接,两个轴承套中间孔安装有轴,中间孔内侧各有一个第一轴承挡圈,中间孔内安装有轴承,中间孔外侧安装有第二轴承挡圈,第二轴承挡圈外围各有一个轴套,轴最外侧用螺栓各连接挡板。

3. 根据权利要求2所述的绞车系统,其特征在于,第一卷筒的直绳槽的节距和第二卷筒的直绳槽的节距均为 b ,第一卷筒的第一个绳槽中心到对应大齿轮的距离为 a ,第二卷筒的第一个绳槽中心到对应大齿轮的距离为 c ,其中 $c-a=b/2$;第一卷筒的钢丝绳中心的直径和第二卷筒的钢丝绳中心的直径均为 e ,第一卷筒与第二卷筒的夹角为 α ,其中 $\alpha=\arctan(b/e)$ 。

4. 根据权利要求3所述的绞车系统,其特征在于,第一卷筒和第二卷筒上的每一圈的直径随着缠绕其上的钢丝绳的张力的减小而相应的减小,第一卷筒和第二卷筒上的每圈的直径的减小量是基于钢丝绳在每圈上的理论张力与钢丝绳伸长量相匹配的值得到的,卷筒第 i 圈的直径为 D_i ,钢丝绳的第 i 个计算周期长度为 L_i ,直径 D_i 和计算周期长度 L_i 的关系为: $L_i=\pi*D_i/2+1$,其中 i 为从1到卷筒上圈数数量的自然数。

5. 根据权利要求4所述的绞车系统,其特征在于,水平导向滑轮中的滑轮轴自身带有测力传感器,用于检测钢丝绳从牵引绞车出来的拉力。

6. 根据权利要求5所述的绞车系统,其特征在于,水平张紧滑轮中安装油缸,系统外围的液压泵站控制系统设定钢丝绳进入储缆绞车的张力值,当测力传感器的测量值小于设定的张力值时控制水平张紧滑轮中的油缸伸长以使钢丝绳张力增大直到达到设定的张力值,当测力传感器测量值大于设定的张力值时控制水平张紧滑轮中的油缸收缩以使钢丝绳张力减小直到达到设定的张力值。

7. 根据权利要求6所述的绞车系统,其特征在于,系统还包括安装在储缆绞车上的机械式排绳器,其中机械式排绳器有两个相同的双螺旋螺杆,两双螺旋螺杆的螺旋槽部分用一个滑架组件连接,钢丝绳从滑架组件中间穿过,双螺旋螺杆转动时使滑架组件可以在螺旋槽内运动,双螺旋螺杆的两端用机架连接后安装在储缆绞车的前部,两个双螺旋螺杆各有

一个同步链轮且用链条连接,在其中一个双螺旋螺杆上还安装有一个从动链轮,在卷筒轴上安装有一个主动链轮,主动链轮和从动链轮之间用链条连接,机械式排绳器直接用储缆绞车的卷筒的转动作为动力,卷筒转动时主动链轮带动装有从动链轮的螺杆转动,装从动链轮的螺杆再通过同步链轮带动另一个链轮转动,以带动滑架组件在螺杆上往复运动。

8. 根据权利要求7所述的绞车系统,其特征在于,绞车系统还包括链条张紧装置,包括:张紧链轮、闷盖、中心轴、密封盖、安装支架、小轴承、轴用弹性挡圈、调整底板和调整顶升板,安装支架进一步包括底板、槽钢和调整支撑板,调整底板与调整顶升板焊接组成张紧链轮的移动架,调整底板上的螺纹孔为腰形孔,张紧链轮与中心轴通过闷盖、密封盖、小轴承连接,并通过轴用弹性挡圈在中心轴上定位;安装支架的底板上有两排螺纹孔可以通过调节螺栓、螺母使移动架的调节大距离粗调移动架,调整底板上的腰形孔可以微调移动架,实施时在两个张紧链轮的中间位置,将链条绕在张紧链轮上,将槽钢焊接在机械式排绳器上。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的绞车系统,其特征在于,绞车系统是深海铺管船的收放绞车。

一种绞车系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种绞车系统,尤其涉及深海铺管船A&R(收放绞车,Abandonment&Recovery Winch)绞车系统。

背景技术

[0002] 深海铺管船A&R(收放绞车即Abandonment&Recovery Winch)绞车系统是深海应用领域的主要设备之一,广泛应用于深水S-LAY、J-LAY和REEL-LAY铺管工程船,在深水或超深水铺管船上对海底钢丝绳、石油及天然气管道等进行收放作业。

[0003] 目前的国产的深海铺管船具有如下的缺点:

[0004] 1.深水铺管船A&R绞车系统产品被国外厂家垄断,进口这些设备非常价格高昂,交货周期长。

[0005] 2.传统A&R绞车张力小,容绳长度小,难以胜任作业水深超过1500m、工作张力超过200t的作业工况。

[0006] 3.传统A&R绞车系统需要选用大功率大扭矩驱动马达和减速机,配套选型困难。

[0007] 4.传统A&R绞车采用单卷筒、多层缠绕,当容绳量大、拉力大的时候,底层钢丝绳容易被压溃,钢丝绳寿命短。

[0008] 5.传统A&R绞车必须配套电动排绳器,排绳要求高。

发明内容

[0009] 以下给出一个或多个方面的简要概述以提供对这些方面的基本理解。此概述不是所有构想到的方面的详尽综览,并且既非旨在指出所有方面的关键性或决定性要素亦非试图界定任何或所有方面的范围。其唯一的目的是要以简化形式给出一个或多个方面的一些概念以为稍后给出的更加详细的描述之序。

[0010] 本发明的目的在于解决上述技术问题,提供了一种绞车系统,降低了成本,能适应各种作业工况,提高了钢丝绳的寿命,降低了配套选型的难度,降低了对排绳器的排绳要求。

[0011] 本发明的技术方案为:本发明揭示了一种绞车系统,包括牵引绞车、水平导向滑轮、水平张紧补偿滑轮、储缆绞车以及钢丝绳,储缆绞车储存钢丝绳,牵引绞车上缠绕的钢丝绳的一端连接储缆绞车,牵引绞车通过摩擦式双卷筒吸收钢丝绳张力以减小钢丝绳在牵引绞车进出口之间的拉力,钢丝绳从牵引绞车出来后经过水平导向滑轮和水平张紧补偿滑轮后进入储缆绞车,其中水平导向滑轮的滑轮轴检测钢丝绳从牵引绞车出来的拉力,水平张紧补偿滑轮根据水平导向滑轮检测出的钢丝绳的拉力为进入储缆绞车的钢丝绳提供稳定的张力。

[0012] 根据本发明的绞车系统的一实施例,牵引绞车包括第一卷筒、第二卷筒、机架、减速器、电机、减速器法兰、小齿轮、大齿轮,其中水平放置的第一卷筒和倾斜放置的第二卷筒均安装在机架上,减速器的一部分以多点环抱方式水平安装在第一卷筒周围外侧的机架

上,减速器的另一部分以多点环抱方式倾斜安装在第二卷筒周围外侧的机架上,电机安装在机架上,减速器法兰安装在机架上,小齿轮的一部分以多点环抱方式安装在第一卷筒的周围内侧的机架上,小齿轮的另一部分以多点环抱方式安装在第二卷筒的周围内侧的机架上,小齿轮的轴承安装在机架上,小齿轮的外花键与减速器的内花键啮合安装,小齿轮的齿轮与两个卷筒装配的大齿轮啮合。

[0013] 根据本发明的绞车系统的一实施例,第一卷筒和第二卷筒均为全拆式卷筒,其中全拆式卷筒包括大齿轮、卷筒体、直绳槽、两个轴承套,大齿轮套在卷筒体上,卷筒体上有直绳槽,两个轴承套与卷筒体螺栓连接,两个轴承套中间孔安装有轴,中间孔内侧各有一个第一轴承挡圈,中间孔内安装有轴承,中间孔外侧安装有第二轴承挡圈,第二轴承挡圈外围各有一个轴套,轴最外侧用螺栓各连接挡板。

[0014] 根据本发明的绞车系统的一实施例,第一卷筒的直绳槽的节距和第二卷筒的直绳槽的节距均为 b ,第一卷筒的第一个绳槽中心到对应大齿轮的距离为 a ,第二卷筒的第一个绳槽中心到对应大齿轮的距离为 c ,其中 $c-a=b/2$;第一卷筒的钢丝绳中心的直径和第二卷筒的钢丝绳中心的直径均为 e ,第一卷筒与第二卷筒的夹角为 α ,其中 $\alpha=\arctan(b/e)$ 。

[0015] 根据本发明的绞车系统的一实施例,第一卷筒和第二卷筒上的每一圈的直径随着缠绕其上的钢丝绳的张力的减小而相应的减小,第一卷筒和第二卷筒上的每圈的直径的减小量是基于钢丝绳在每圈上的理论张力与钢丝绳伸长量相匹配的值得到的,卷筒第 i 圈的直径为 D_i ,钢丝绳的第 i 个计算周期长度为 L_i ,直径 D_i 和计算周期长度 L_i 的关系为: $L_i=\pi*D_i/2+1$,其中 i 为从1到卷筒上圈数数量的自然数。

[0016] 根据本发明的绞车系统的一实施例,水平导向滑轮中的滑轮轴自身带有测力传感器,用于检测钢丝绳从牵引绞车出来的拉力。

[0017] 根据本发明的绞车系统的一实施例,水平张紧滑轮中安装油缸,系统外围的液压泵站控制系统设定钢丝绳进入储缆绞车的张力值,当测力传感器的测量值小于设定的张力值时控制水平张紧滑轮中的油缸伸长以使钢丝绳张力增大直到达到设定的张力值,当测力传感器测量值大于设定的张力值时控制水平张紧滑轮中的油缸收缩以使钢丝绳张力减小直到达到设定的张力值。

[0018] 根据本发明的绞车系统的一实施例,系统还包括安装在储缆绞车上的机械式排绳器,其中机械式排绳器有两个相同的双螺旋螺杆,两双螺旋螺杆的螺旋槽部分用一个滑架组件连接,钢丝绳从滑架组件中间穿过,双螺旋螺杆转动时使滑架组件可以在螺旋槽内运动,双螺旋螺杆的两端用机架连接后安装在储缆绞车的前部,两个双螺旋螺杆各有一个同步链轮且用链条连接,在其中一个双螺旋螺杆上还安装有一个从动链轮,在卷筒轴上安装有一个主动链轮,主动链轮和从动链轮之间用链条连接,机械式排绳器直接用储缆绞车的卷筒的转动作为动力,卷筒转动时主动链轮带动装有从动链轮的螺杆转动,装从动链轮的螺杆再通过同步链轮带动另一个链轮转动,以带动滑架组件在螺杆上往复运动。

[0019] 根据本发明的绞车系统的一实施例,绞车系统还包括链条张紧装置,包括:张紧链轮、闷盖、中心轴、密封盖、安装支架、小轴承、轴用弹性挡圈、调整底板和调整顶升板,安装支架进一步包括底板、槽钢和调整支撑板,调整底板与调整顶升板焊接组成张紧链轮的移动架,调整底板上的螺纹孔为腰形孔,张紧链轮与中心轴通过闷盖、密封盖、小轴承连接,并通过轴用弹性挡圈在中心轴上定位;安装支架的底板上两排螺纹孔可以通过调节螺栓、

螺母使移动架的调节大距离粗调移动架,调整底板上的腰形孔可以微调移动架,实施时在两个张紧链轮的中间位置,将链条绕在张紧链轮上,将槽钢焊接在机械式排绳器上。

[0020] 根据本发明的绞车系统的一实施例,绞车系统是深海铺管船的收放绞车。

[0021] 本发明对比现有技术有如下的有益效果:

[0022] (1) 深水铺管船张力大、容绳量大,本发明的深海铺管船A&R绞车系统采用牵引绞车、水平导向滑轮、水平张紧补偿滑轮、储缆绞车配合使用,储缆绞车可以储存大容量钢丝绳,牵引绞车通过摩擦式双卷筒吸收了大部分的钢丝绳张力,使钢丝绳在牵引绞车进出口之间的超大幅度拉力减小,真正做到张力大(200吨至千吨)、容绳长(数千至上万米)的深海铺管船A&R绞车系统。

[0023] (2) 传统A&R绞车需要选用大功率大扭矩驱动马达和减速机,配套件特殊且选型困难,本发明的深海铺管船A&R绞车系统的储缆绞车为常规绞车,牵引绞车采用小功率马达和行星减速机环抱多点驱动,配套件可选性广泛。另外,多点驱动每个行星减速机自带制动器,安全可靠比传统A&R绞车更高。

[0024] (3) 传统A&R绞车采用单卷筒、多层缠绕,当容绳量大、拉力大的时候,底层钢丝绳容易被压溃,钢丝绳寿命减短。本发明的深海铺管船A&R绞车系统的牵引绞车采用双卷筒摩擦传动设计理念,在双卷筒摩擦传动都是单层缠绕,完全避免了多层缠绕大拉力时上层钢丝绳压溃下层钢丝绳的现象。通过保持足够的接触弧度(夹角)、适当的摩擦系数和保持储缆筒的张力,钢丝绳通过绞车卷筒(双动力卷筒),双动力卷筒与钢丝绳之间的摩擦力吸收了大部分的钢丝绳张力,钢丝绳进出口之间的拉力大幅度减小,使钢丝绳缠绕到储缆卷筒上时的张力值保持在一个稳定的、较小的范围内,且在钢丝绳进入储缆绞车时有一个水平张紧滑轮,为进入储缆卷筒的钢丝绳的力的稳定提供一个双重保障,从而有效的保护了钢丝绳不被压溃,增加钢丝绳的使用寿命。

[0025] (4) 本发明的深海铺管船A&R绞车系统牵引绞车双卷筒间采用角度补偿技术能使钢丝绳从第一个卷筒直线平稳的进入第二个卷筒缠绕,钢丝绳伸长量补偿技术使钢丝绳在双卷筒间不会因每一圈钢丝绳由于力的不同而引起不同的伸长量而缩短钢丝绳寿命,两个卷筒都是采用可拆式卷筒设计方法,卷筒任何部件都可以更换。

[0026] (5) 本发明的深海铺管船A&R绞车系统储缆绞车采用纯机械式绞车排绳器装置,简单可靠,故障率极低。

附图说明

[0027] 在结合以下附图阅读本公开的实施例的详细描述之后,能够更好地理解本发明的上述特征和优点。在附图中,各组件不一定是按比例绘制,并且具有类似的相关特性或特征的组件可能具有相同或相近的附图标记。

[0028] 图1A至1C示出了本发明的深海铺管船A&R绞车系统的实施例的结构图。

[0029] 图2A至2F示出了牵引绞车的结构图。

[0030] 图3A至3D示出了第一卷筒装配的结构图。

[0031] 图4A至4F示出了第二卷筒装配的结构图。

[0032] 图5A至5F示出了牵引绞车机架的结构图。

[0033] 图6A至6D示出了减速器装配的结构图。

- [0034] 图7A至7C示出了小齿轮装配的结构图。
- [0035] 图8A至8C示出了水平导向滑轮的结构图。
- [0036] 图9A至9C示出了水平张紧补偿滑轮装置的结构图。
- [0037] 图10A至10F示出了储缆绞车的结构图。
- [0038] 图11A至11C示出了储缆绞车的卷筒装配的结构图。
- [0039] 图12A至12L示出了纯机械式绞车排绳器的结构图。
- [0040] 图13A至13H示出了滑架组件的结构图。
- [0041] 图14A至14D示出了张紧链轮的结构图。
- [0042] 图15A至15E示出了编码器的结构图。

具体实施方式

[0043] 以下结合附图和具体实施例对本发明作详细描述。注意,以下结合附图和具体实施例描述的诸方面仅是示例性的,而不应被理解为对本发明的保护范围进行任何限制。

[0044] 图1A至1C示出了本发明的深水铺管船A&R绞车系统的布置形式。如图1A至1C所示,本发明的深海铺管船A&R绞车系统的实施例包括牵引绞车1、水平导向滑轮2、水平张紧补偿滑轮装置3、储缆绞车4以及钢丝绳5。牵引绞车1上缠绕的钢丝绳5的一端为大拉力牵引侧,用于牵引海底钢丝绳、石油及天然气管道,钢丝绳5的另一端为小拉力储缆侧,连接终端储缆绞车4。牵引绞车1双动力卷筒与钢丝绳之间的摩擦力吸收了大部分的钢丝绳张力,钢丝绳进出口之间的拉力大幅度减小。钢丝绳5从牵引绞车1出来后经过水平导向滑轮2、再经过水平张紧补偿滑轮装置3后进入储缆绞车4。水平导向滑轮2的第一滑轮轴51(即,轴带测力传感器),可以监测牵引绞车出牵引绞车的拉力,水平张紧补偿滑轮装置3可以根据水平导向滑轮2监测出来的钢丝绳的力值来伸缩油缸75,推动移动滑轮55使钢丝绳的张力在进入储缆绞车时始终保持相对稳定的值。

[0045] 图2A至2F示出了牵引绞车的整体布置。如图2A至2F所示,牵引绞车包括了第一卷筒6、第二卷筒7、机架8、减速器9、小齿轮10、挡绳杆11、牵引绞车座12。第一卷筒6与第二卷筒7通过上轴承座67a、螺栓和螺母安装在机架8上。第一卷筒6水平放置,第二卷筒7倾斜放置,第二卷筒7和第一卷筒6之间有一个夹角d。机架安装第一卷筒6的部分是垂直的,安装第二卷筒7的部分也是倾斜的,机架两个部分之间的夹角也为d。减速器9中的四件多点环抱第一卷筒6水平安装在周围外侧机架上,另外四件多点环抱卷筒7一起倾斜安装在周围外侧机架上。电机39通过螺栓安装在机架8中的电机安装架28上。减速器法兰34通过螺栓安装在机架8的减速箱安装架30上。小齿轮10中的四件多点环抱第一卷筒6水平安装在周围内侧机架上,另四件多点环抱第二卷筒7一起倾斜安装在周围内侧机架上。小齿轮10的第二轴承45通过螺栓安装在机架8中的小齿轮装配第二安装座32上。小齿轮的外花键与减速器装配内花键啮合安装。小齿轮10的齿轮40与两个卷筒装配的大齿轮15啮合。以上多点环抱卷筒装配行星设计方案的技术优点在于:1)因卷筒的拉力太大,如采用单个电机、减速箱的驱动方案,会导致单个电机、减速箱功率超大、外形尺寸也超大,因外形尺寸巨大,电机、减速箱无法布置,且绞车各部件尺寸很不协调,多点环抱卷筒装配行星设计方案大大减小了绞车的外形,节省了空间,提高了产品的美观度。2)如采用一个大型的电机、减速箱会导致大小齿轮副的强度4倍增加,大小齿轮的模数及宽带都会翻倍增加,设计几乎无法完成,多点环抱

卷筒装配行星设计方案将力的传递分散化,减低了对大齿轮和小齿轮的要求,节省了空间,提高了产品的安全性。两个卷筒装配一边各有一个挡绳杆11安装在机架上用于防止钢丝绳跳绳;整个绞车是依靠牵引绞车座12安装在船甲板12a上,这种安装方式的优点:因绞车外形庞大,单个焊接长度就近十米,如绞车机架直接焊接在船甲板上,焊接工作量大,劳动强度大,而在满足强度要求的前提下采用四点座安装法,大大减少了焊接工作量,节省了人力成本,提高了效率。

[0046] 图3A至3D示出了第一卷筒装配的结构图。第一卷筒为全拆分式卷筒,其中包括第一卷筒体13a、两件轴承套14a、第一大齿轮15a、第一轴16a、两件第一轴承挡圈17a、两件第二轴承挡圈18a、两件轴套19a、两件第一挡板20a、两件第一轴承21a、销22a。其中b为卷筒体节距,a为第一个绳槽中心到第一大齿轮15a中心的距离,e为卷筒绳槽第一圈底直径大小,f为钢丝绳直径大小。

[0047] 第一大齿轮15a套在第一卷筒体13a上,第一卷筒体13a有7圈直绳槽,第一个绳槽到大齿轮中心的距离为a,两者之间用销22a紧固。轴承套14a与第一卷筒体13a通过螺栓连接。两个轴承套14a中间孔安装有第一轴16a,中间孔内侧各有一个第一轴承挡圈17a,孔内安装有第一轴承21a,外侧安装有第二轴承挡圈18a,第二挡圈外围各有一个轴套19a,第一轴16a的最外侧用螺栓各连接着第一挡板20a。卷筒的各部件都能拆分,技术优点:(1)卷筒的任何一个部件有损坏和故障时,都可以更换局部一个零件,无需整体更换,而焊接式卷筒只要一个零件出现异样时,整个卷筒都要报废;(2)全拆分式卷筒的第一轴16a是根定轴,不随卷筒的转动而转动,受力方式比较单一,而焊接式卷筒的第一轴16a一直随卷筒旋转,接收反复的循环力,轴寿命大大的减小,故全拆分式卷筒可大大延长轴的实用寿命。

[0048] 图4A至4F示出了第二卷筒装配的结构。第二卷筒7的装配与第一卷筒6的装配结构相似,其中包括第二卷筒体23b、两件轴承套14b、第一大齿轮15b、第一轴16b、两件第一轴承挡圈17b、两件第二轴承挡圈18b、两件轴套19b、两件第一挡板20b、两件第一轴承21b、销22b。其中b为卷筒体节距,e为卷筒绳槽第一圈底直径大小,f为钢丝绳直径大小。

[0049] 第一大齿轮15b套在第一卷筒体23b上,第一卷筒体23b有7圈直绳槽,第一个绳槽到大齿轮中心的距离为a,两者之间用销22b紧固。轴承套14b与第一卷筒体13b通过螺栓连接。两个轴承套14b中间孔安装有第一轴16b,中间孔内侧各有一个第一轴承挡圈17b,孔内安装有第一轴承21b,外侧安装有第二轴承挡圈18b,第二挡圈外围各有一个轴套19b,第一轴16b的最外侧用螺栓各连接着第一挡板20b。

[0050] 第二卷筒7的装配与第一卷筒6的装配结构的唯一区别在于卷筒体,第二卷筒的第一个绳槽到绳槽中心到大齿轮15中心的距离为c,c与a的差值为1/2的b,即 $c-a=b/2$ 。

[0051] 第一卷筒6与第二卷筒7之间的夹角 $d=\arctan(b/e)$,这种角度可以使第一卷筒6上从第一个直绳槽出来的钢丝绳能直线平稳的进入第二卷筒7的第一个绳槽内。钢丝绳在第二卷筒7上缠绕半圈后再从第二卷筒7第一个绳槽出来直线平稳的进入第一卷筒6的第二个绳槽内,如此反复,直到到达第二卷筒7最后一个绳槽后直接出来绕在水平导向滑轮2上。第一卷筒6与第二卷筒7的组合效果如图4E的两个卷筒同一平面视图和如图4F的两个卷筒同斜视图。

[0052] 第一卷筒6与第二卷筒7的第一个直绳槽底直径为相同的值f,而考虑到钢丝绳的张力从进入牵引绞车到最终出牵引绞车,每一圈的张力都在有规律的减小,且变化值大,根

据胡克定律 $F=k*x$, k 为钢丝绳伸长率, k 是定值,每一圈钢丝绳的伸长量 x 也是不同的,每一圈的力在逐步减小,钢丝绳的伸长量也在减小。如果两个卷筒每一圈都采用相同的绳槽底直径 e ,这样就会使钢丝绳在卷筒后面的每一圈缠绕时钢丝绳增加了一个附加张力,会加速钢丝绳的磨损,大大减少钢丝绳寿命,理想状态是卷筒上各圈的直径也应随钢丝绳张力的减少而相应的减小,使钢丝绳在每圈上保持一个理论张力与钢丝绳伸长量相匹配的值,避免钢丝绳的附加张力,减少额外磨损,保护钢丝绳。

[0053] 图5A至5F示出了牵引绞车机架的结构。图中示出了第一机架框架24、第二机架框架25、机架框架连接板26、第一减速箱安装架27、电机安装架28、第一卷筒装配安装架29、第二减速箱安装架30、第一小齿轮安装座31、第二小齿轮安装座32、牵引绞车座安装孔33。

[0054] 第一机架框架24与第二机架框架25通过机架框架连接板26连接第一机架框架24是垂直的第二机架框架25倾斜安装,且与第一机架框架24的夹角为 d 。各种安装座(包括第一减速箱安装架27、电机安装架28、第一卷筒装配安装架29、第二减速箱安装架30、第一小齿轮安装座31、第二小齿轮安装座32、牵引绞车座安装孔33)的形状都是一样的,但都随着机架框架位置水平或倾斜安装,安装小齿轮装配的位置及形状为内侧机架半月牙环抱设计,美观性强。机架的技术优点如下:(1)机架各种安装支座简洁,大部分为型钢设计,制作简单,都是以机架主支撑板为基础延伸过来。(2)其中一个机架框架倾斜设计这样就无需考虑单个机构的独特性,只需将减速器9、小齿轮10、两个卷筒(除第一个绳槽到大齿轮中心位置)设计成一样,安装时直接将各机构放置在机架上,安装十分方便。(3)第一卷筒装配安装架29、减速器法兰34处的轴承座采用倾斜设计,两座之间用箱梁连接,能有效的解决第一卷筒6、第二卷筒7之间因钢丝绳张力产生的巨大剪切力。

[0055] 图6A至6D示出了减速器的装配结构。第一电机39通过连接套36和螺栓与第一减速器38固定,连接套36中间有连接轴35来传递电机到减速箱的扭矩,连接轴35与第一减速器38之间还有第一轴套37用来定位连接轴35,减速箱法兰34用于将减速器装配安装在机架上。其技术优点在于:采用行星减速箱以及多个减速器装配的多点环抱设计大大缩小了减速箱装配的外形尺寸,节省空间。

[0056] 图7A至7C示出了小齿轮的装配结构。小齿轮轴40(齿轮与轴一体)带有外花键40a,轴的一端安装支撑为第二轴承45、轴承外侧有第一闷盖43、端盖44,内侧为轴封46、螺栓,另一端安装支撑为第二轴承45、轴承座法兰41、第一透盖42、两个轴封46、螺栓。

[0057] 图8A至8C示出了水平导向滑轮的结构。滑轮48通过两件第三轴承54、第二轴套52、第三轴套53、第二透盖50及螺栓与第一滑轮轴51装配好后安装在水平滑轮座47上,通过第一压板49固定。第一滑轮轴51自身带测力传感器,钢丝绳进出水平导向滑轮的角度固定,所以用测力传感器测力非常容易且准确,测力方向见图8C的箭头。

[0058] 图9A至9C示出了水平张紧补偿滑轮装置的结构。水平张紧补偿滑轮装置中的车轮装置(共两套)主要包括:两个车轮65通过第五轴承64与车轮轴74连接,两个第五轴承之间装有第二隔套71。车轮轴74穿过移动滑轮支架62下方的长方形梁,梁与车轮65之间有第三隔套73、车轮轴74的两端各有一个用螺栓连接的第三压板69、车轮两边为第一隔套70,车轮最内侧为用螺栓连接的第五透盖72、最外侧为用螺栓连接的第三闷盖66。

[0059] 水平张紧补偿滑轮装置中的滑轮移动装置主要包括:移动滑轮55通过第四轴承56与第二滑轮轴61连接、两轴承之间有大隔套58、两端通过螺栓连接第三透盖57、第四透盖

60、第二滑轮轴61安装在移动滑轮支架62下方的长方形梁的中间孔里,轴最上端通过第一卡轴板59、最下端通过第二卡轴板63固定。滑轮移动装置与车轮装置组成一个整体。

[0060] 底架67左边为油缸75固定位架,右边为对称安装的车轮U形轨道68、油缸75中部两边各伸出小轴用来给油缸定位固定,底架67上焊有下压盖77、油缸的小轴放入下压盖里,通过上压盖76和螺栓来固定,油缸的一端通过插销轴78、开口销79与移动滑轮支架62连接。车轮装置放置在车轮U形轨道,水平张紧补偿滑轮装置外围连接液压泵站控制系统,可以通过液压泵站9a来操作油缸75的伸缩从而控制滑轮移动装置与车轮装置整体沿U形轨道方向运动。水平导向滑轮2的传感器51测量的钢丝张力值也要反馈给水平张紧补偿滑轮装置3的控制系统,技术优点包括:液压泵站控制系统设定一个钢丝绳进入储缆绞车4的张力值,当传感器51测量值小于此设定值时,控制系统控制油缸伸长,让钢丝绳张力增大,直到达到设定值。当传感器51测量值大于此设定值时,控制系统控制油缸收缩,让钢丝绳张力减小,直到达到设定值,这样就可以防止钢丝绳张力太小时储缆绞车4排绳乱,张力太大时损伤牵引绞车、水平导向滑轮、水平张紧补偿滑轮装置现象。

[0061] 图10A至10F示出了储缆绞车的结构图。在储缆绞车中,电机80、联轴节31、减速箱82、储缆绞车机架83、卷筒装配84、纯机械式绞车排绳器85、小齿轮装配86、编码器87、减压盘式制动器88、绞支座166。小齿轮装配86包括第八轴承154、透盖155、156、轴承座157、牵引绞车小齿轮158、隔套159、两件隔圈160、轴承161、轴承座162、端板163、闷盖164、透盖14。

[0062] 电机80通过联轴节81连接减速箱82输入端,减速箱82的输出端连接小齿轮装配86。小齿轮装配电机安装在储缆绞车机架83的电机座上。小齿轮装配86的结构为:牵引绞车小齿轮158安装在减速箱82的输出轴上,输出轴通过轴承154、161分别于轴承座157、162安装。轴承座157两边分别用螺栓安装透盖155、156,轴承座162两边隔着隔圈160分别用螺栓安装透盖165、闷盖164,小齿轮与轴承161之间安装有隔套159。小齿轮装配通过螺栓、螺母安装在机架上,减速箱82通过输出轴吊臂式悬挂安装,减速箱82另一端通过绞支座166与机架连接,液压盘式制动器88安装在联轴节81边上的机架83上。卷筒装配84安装在机架上,编码器87安装在卷筒装配84的减速箱侧,排绳器85安装在机架最前端。

[0063] 图11A至11C示出了储缆绞车的卷筒装配的结构。如图11A至11C所示,在储缆绞车的卷筒装配中,包括储缆车卷筒本体89、轴90、91、大齿轮92、两件整体轴承座93、两件透盖94、透盖95、两件轴承96、两件挡板97、两件隔套98、透盖99、圆钢制作的绳槽100、大螺栓101、大螺母102。

[0064] 储缆车卷筒本体89的一端焊接轴90,一端焊接轴91。大齿轮92热套安装在卷筒一侧,轴90与整体轴承座93通过隔套98、透盖99、透盖94、螺栓连接。卷筒两个轴端有挡板97、螺栓固定,整个装通装配通过大螺栓101、大螺母102安装在储缆绞车机架上。

[0065] 图12A至12L是纯机械式绞车排绳器,包括两件挡板103、两件手动调整盘104、同步链轮105、两件透盖106、两件透盖107、两件双螺旋螺杆108、四件隔套109、两件闷盖110、两件机架111、滑架组件112、从动链轮113、两件张紧链轮114、同步链轮115、连接轴116、挡板117、主动链轮118、驱动链条119、同步链条120、四件轴承121、卷筒122、方钢171、小轴承座172、安装法兰173和端压板174。

[0066] 纯机械式绞车排绳器中的机架111组成如下:方钢171两端焊接小轴承座172,小轴承座底部焊接安装法兰173。机架件111与轴承121、透盖106、透盖107及螺栓组成左侧支撑

架,机架111与轴承121、透盖106、隔套109、闷盖110及螺栓组成右侧支撑架,双螺旋螺杆108中间有两道交错的螺旋凹槽,在凹槽两端将两道凹槽相切连接在一起,螺杆旋转往一个方向旋转时能使月牙板126从一道螺旋凹槽顺利过渡滑移到另一道凹槽内,双螺旋螺杆108安装链轮侧的阶梯轴部分第一段截面为有倒圆角的四方形(见图12K中的视图“0向”),第二段为截面为圆形(见图12K中的视图“R1-R1”),第三段是以第二段截面圆为基础两边按切线方向切除留下来的截面(见图12K中的视图“R2-R2”),第四端是以第三段最外圆相等直径的圆截面(见图12K中的视图“R3-R3”),双螺旋螺杆另一侧是普通安装轴承座的阶梯轴,双螺旋螺杆两端有安装挡板103及端压板174的螺纹孔。安装时先将两根双螺旋螺杆108先安装好滑架组件112后再分别安装上述的左侧支撑架及右侧支撑架,安装滑架组件112时需要先将闷盖128及月牙板126取出,等滑架组件穿通到螺旋凹槽位置时,放入月牙板,使月牙板的底部腰形轴(见图13F中的“x-x”视图)放入双螺旋螺杆的凹槽中,月牙板在固定套132内可以沿凹槽轨迹任意转动,盖上闷盖128,拧上螺栓螺母。安装右侧支撑架时将闷盖110及螺栓取下,等右侧支撑架安装到位后,用端压板174和螺栓来固定支撑架位置后再安装上闷盖110及螺栓。手动调整盘104为一个用四片薄条板连接轴套与圆钢环的焊接件,轴套内侧是与图12K中的视图“0向”中相匹配安装的有倒圆角的四方形孔,轴套一侧带八齿牙;同步链轮105为内侧与图12K中的视图“R2-R2”相匹配安装的“两边被切的圆”孔的链轮;从动链轮113为内部带滑动轴承的链轮,轴承内孔大小为与图12K中的视图“R1-R1”相匹配安装的孔,链轮的一侧带能匹配安装嵌入手动调整盘104八齿牙的八齿牙;同步链轮115为内孔为圆形的链轮,链轮的一侧也带有能匹配安装嵌入手动调整盘104八齿牙的八齿牙。图12A所示的上部双螺旋螺杆最左端先安装好同步链轮105,同步链轮内“两边被切的圆”的孔与螺杆视图“R2-R2”段配合安装,接着套入从动链轮113,再安装手动调整盘104,让调整盘的四方孔与螺杆的四方轴匹配安装,让从动链轮113与手动调整盘104的八齿牙互相配合嵌入,最后盖上挡板103,拧好螺栓。图12A所示的下部双螺旋螺杆最左端先安装好同步链轮115,再安装手动调整盘104,让调整盘的四方孔与螺杆的四方轴匹配安装,且让同步链轮115与手动调整盘104的八齿牙互相配合嵌入,最后盖上挡板103,拧好螺栓,连接轴116用螺栓安装在卷筒122上,轴上用挡板117、螺栓固定主动链轮118,主动链轮与从动链轮113之间用驱动链条119连接传动,中间有一个焊接在绞车机架上的张紧链轮114来张紧链条。两个同步链轮之间用同步链条120连接传动,中间有一个焊接在排绳器机架111上的张紧链轮114来张紧链条。

[0067] 纯机械式绞车排绳器技术要点为:

[0068] 1. 传动过程:卷筒122旋转带动主动链轮118转动,主动链轮通过驱动链条199带动从动链轮113转动,从动链轮传力给上部手动调整盘104,手动调整盘带动上部的双螺旋螺杆108转动,同步链轮105跟随螺杆108一起转动,同步链轮105通过同步链条120带动同步链轮115转动,同步链轮115转动将力传递给下部手动调整盘104,手动调整盘104再带动下部的双螺旋螺杆108一起转动。当上下部的双螺旋螺杆转动时,滑架组件112中的月牙板126在双螺旋螺杆凹槽中沿槽轨迹转动。

[0069] 2. 运行同步控制

[0070] 1). 钢丝绳卷筒绳槽出绳位置与滑架组件112两支撑筒134中间位置同步:卷筒上的绳槽节数记作 n_1 ;双螺旋螺杆108凹槽节数记作 n_2 ;主动链轮118齿数记作 z_1 ;从动链轮

113记作 z_2 ,只要以上四个数值能保持 $n_1/n_2 = z_2/z_1$,即可保持运行同步。

[0071] 2).上下双螺旋螺杆108同步:同步链轮105与同步链轮115齿数相同即可。

[0072] 3).调整过程:将钢丝绳从两支撑筒134中间穿过后将卷筒绳端固定在卷筒上,然后将滑架组件112两支撑筒134中间位置调整到钢丝绳卷筒绳槽出绳位置,方法为:拧去固定两件挡板103的螺栓,卸下挡板103,让两件手动调整盘104的八齿牙分别与从动链轮113、同步链轮115的八齿牙完全脱开,但两件手动调整盘的内孔还有部分连接在两件双螺旋螺杆的端部轴上,分别转动手动调整盘,此时除双螺旋螺杆转动外,靠近手动调整盘的从动链轮、两个同步链轮都静止不旋转,而此时滑架组件112中的上下两个滑套123会随两个调整盘的转动而单独慢慢的移动位置(因月牙板126在螺旋槽内沿槽滑移),待滑架组件112两支撑筒134中间位置调到钢丝绳绳槽出绳位置时,还要继续调整两个手动调整盘104,要保证滑架组件112两个支撑筒134的垂直度,待这一切都调整后,再将两个手动调整盘104的八齿牙与从动链轮113、同步链轮115的八齿牙啮合,用螺栓拧上挡板103。

[0073] 纯机械式绞车排绳器的技术优点如下:

[0074] 1) 该技术完全为机械式,非常可靠,故障点少。

[0075] 2) 结构合理、科学,调节灵活,上下螺旋杆可单独调整而不影响其它部件。

[0076] 3) 双螺旋螺杆两端两道凹槽相切处理,可以使月牙板在两道螺旋槽上顺利的无缝对接滑移从而保证滑架组件在双螺旋螺杆上反复的往复滑移。

[0077] 4) 精确的理论计算,能保证卷筒出绳槽位置与滑架组件的绝对同步。

[0078] 5) 链条的张紧装置,可以粗调和微调直到链条张紧程度处于理想状态。

[0079] 图13A至13H示出了滑架组件的结构。滑架组件包括两件滑套123、两件连杆124、两件联板125、两件月牙板126、滑动轴承127、闷盖128、旋转套129、衬套130、四件小轴131、固定套132、大轴套133、两件支撑筒134、心轴135、透盖136、轴承137、两件滑套骨架138、四件小轴139。

[0080] 两件滑套123中的滑架骨架138是用钢板焊接的一个封闭箱体,中间一个大轴套133穿通,大轴套两端有凹槽安装滑动轴承127。滑架骨架138顶部正中有一个固定套132,固定套132内插入轴套133中。固定套132内侧安装有衬套130、旋转套129,滑架骨架138一侧焊有两个小轴131,上下滑套间的两对小轴之间用两件连杆124连接,同一水平线小轴之间用联板125连接。联板125轴用弹性挡圈定位,另一侧焊有两个小轴139,上下滑套间两对小轴之间有两个滚筒装置连接,钢丝绳从两个滚筒装置中间穿过,滚筒装置结构为阶梯式心轴135通过透盖136、轴承137、螺栓连接支撑筒134。心轴135两端有螺孔,小轴139插入螺孔,用螺母、插口销定位固定,安装时将双螺旋螺杆108穿过滑架组件的大轴套133后将月牙板126插入固定套132内,并将月牙板底部的月牙放入双螺旋螺杆的凹槽中,月牙板在固定套132内可以沿凹槽轨迹任意转动,盖上闷盖4,拧上螺栓螺母。

[0081] 图14A至14D示出了张紧链轮的结构。张紧链轮140包括闷盖141、中心轴142、密封盖143、安装支座144、调整底板167、调整顶升板168、小轴承169、轴用弹性挡圈170。其中安装支座144包括底板146、槽钢147、调整支撑板148。

[0082] 调整底板167与调整顶升板168焊接组成张紧链轮的移动架,调整底板167上的螺纹孔为腰形孔,张紧链轮140与中心轴142通过闷盖141、密封盖143、小轴承169连接,并通过轴用弹性挡圈170在中心轴142上定位,安装支架144由底板146、调整支撑板148、槽钢147组

成。安装支架144上有两排螺纹孔,可以通过调节螺栓、螺母使移动架的调节大距离粗调移动架,调整底板167上的腰形孔可以微调移动架。

[0083] 图15A至15E示出了编码器的结构。编码器主要由六个零件组成,分别是连接座148、连接轴149、联套150、键151、罩壳152、编码器153。

[0084] 连接轴149自带法兰通过螺栓连接在卷筒轴上,随卷筒轴一起转动,连接轴端部有段阶梯小轴,轴头部截面为六方形,罩壳152、连接座148用长螺栓连接在轴承座端盖上。编码器153用螺栓安装在连接座1上,编码器153尾部的带键槽的小轴与连接轴头部六方小轴通过联套150连接,联套150用键在编码器小轴上固定。

[0085] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域任何技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对本领域技术人员来说都将是显而易见的,且本文中所定义的普适原理可被应用到其他变体而不会脱离本公开的精神或范围。由此,本公开并非旨在被限定于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

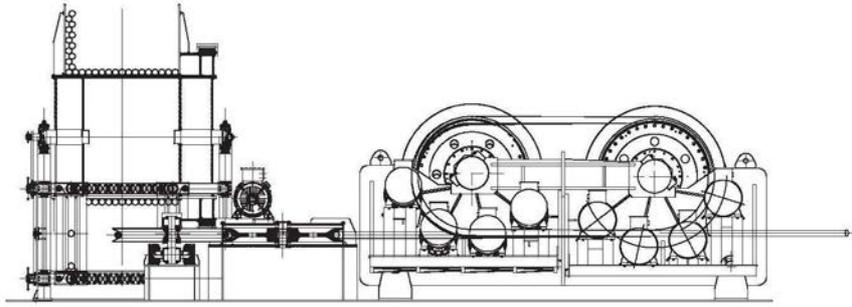


图1A

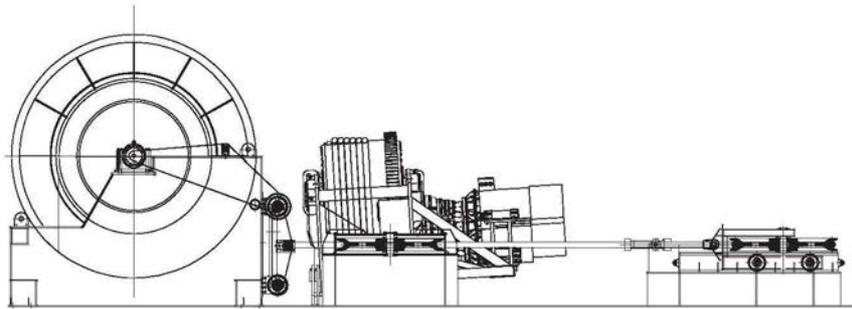


图1B

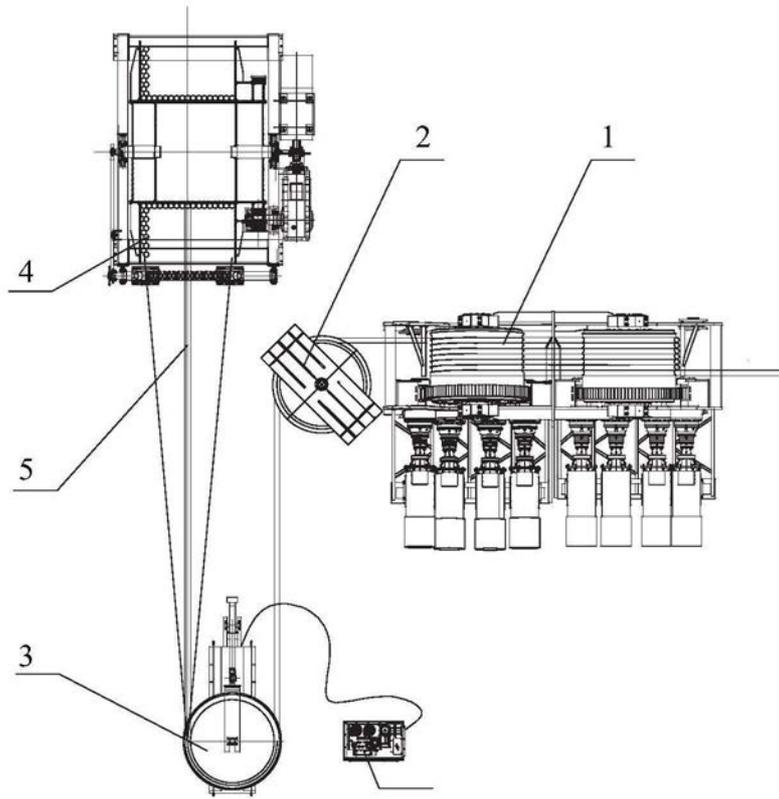


图1C

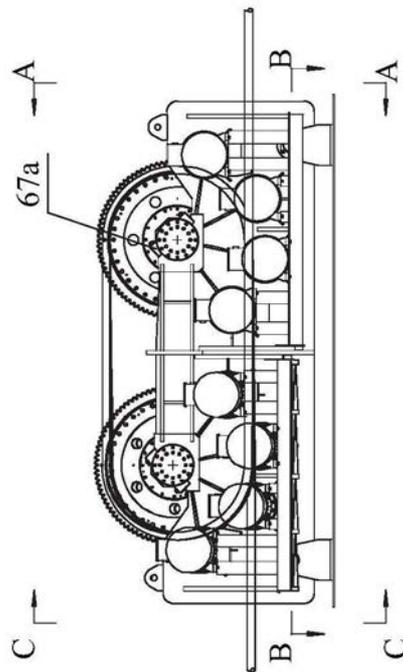


图2A

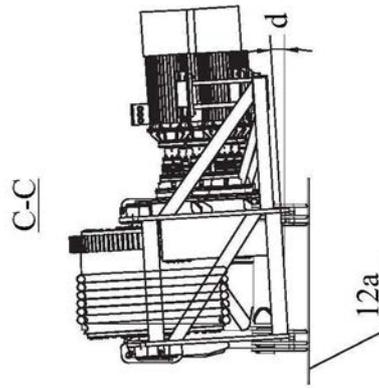


图2B

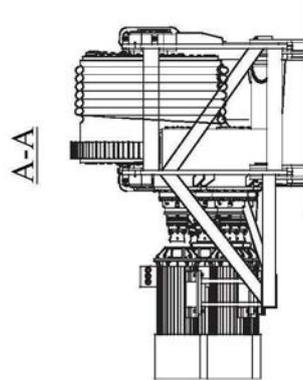


图2C

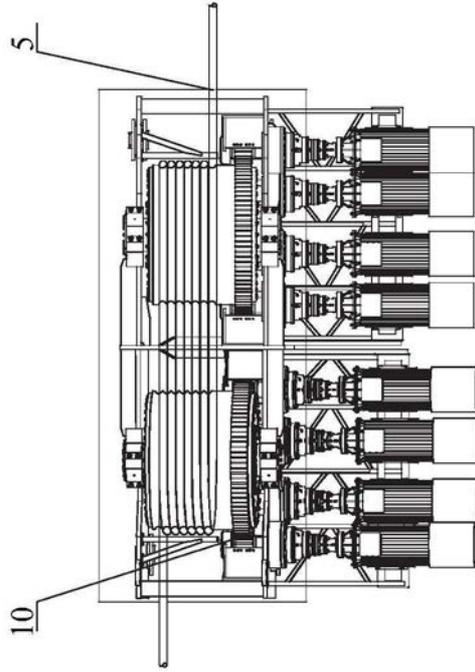


图2D

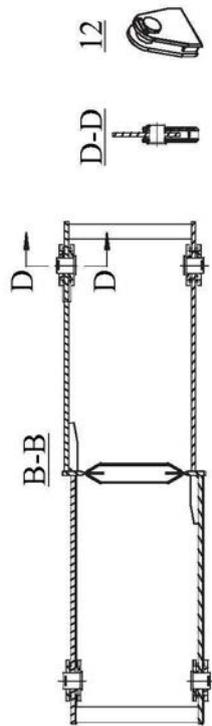


图2E

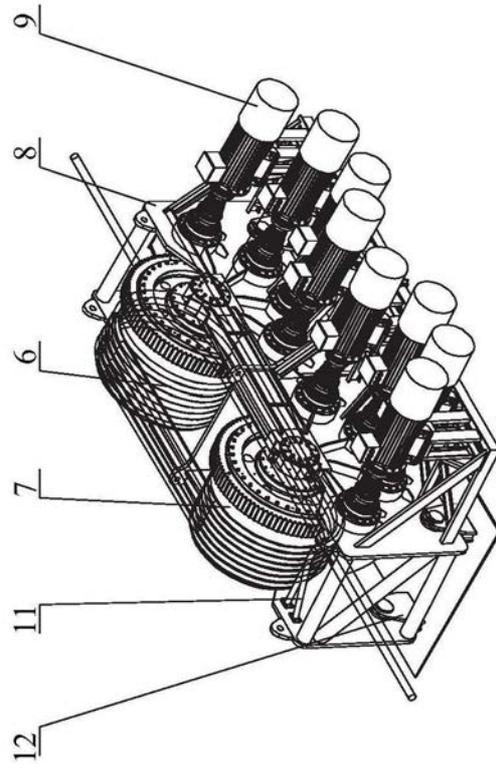


图2F

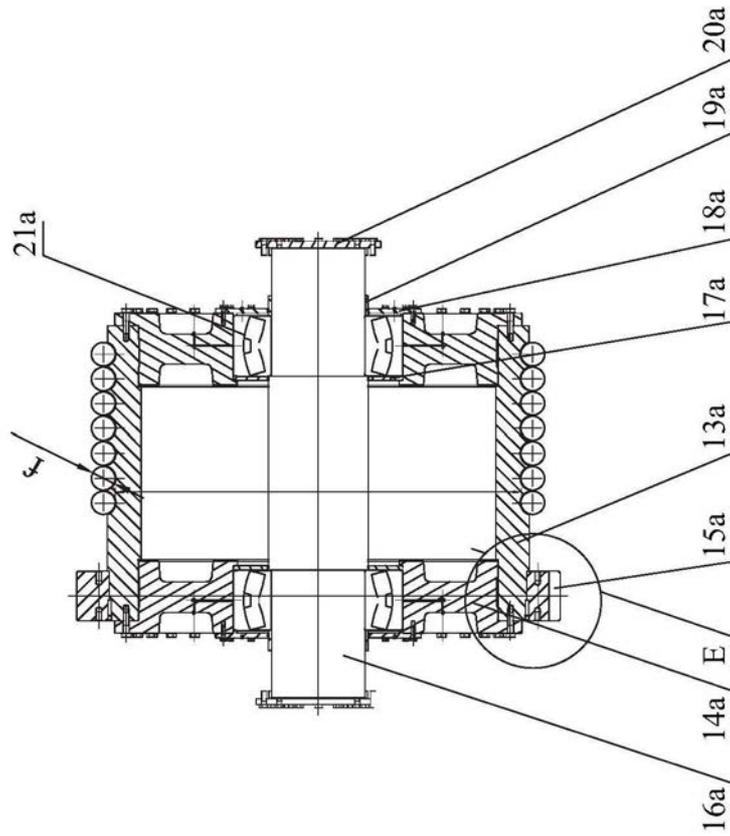


图3A

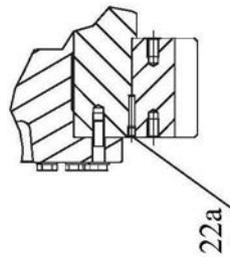


图3B

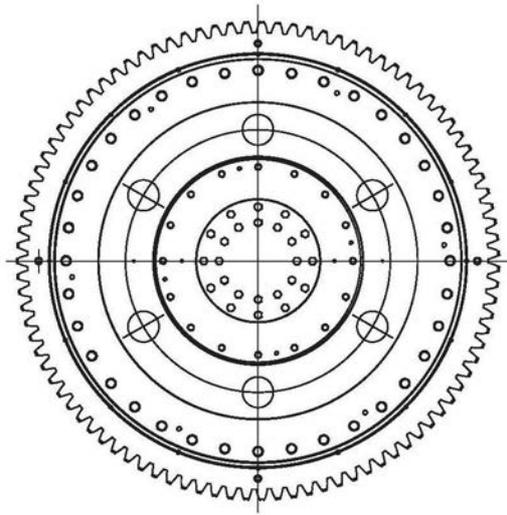


图3C



图3D

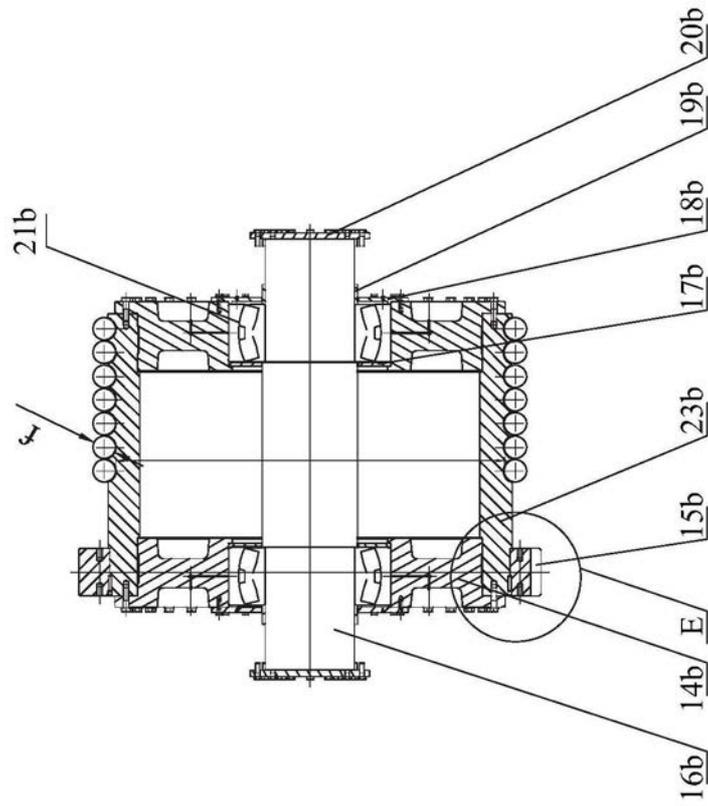


图4A

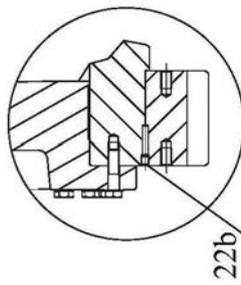


图4B

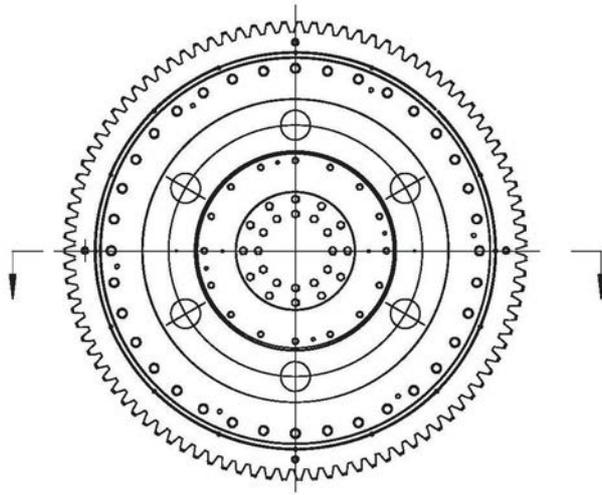


图4C



图4D



图4E

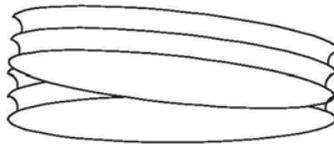


图4F

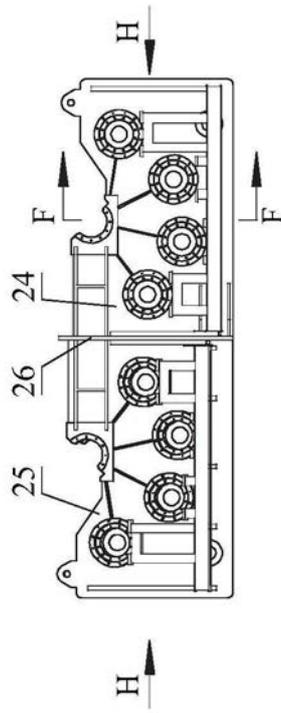


图5A

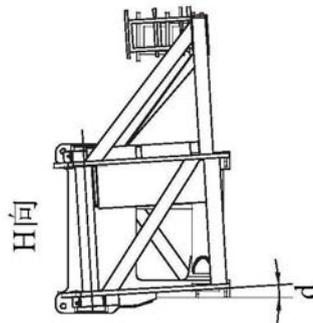


图5B

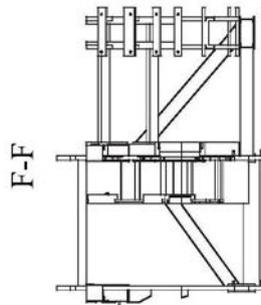


图5C

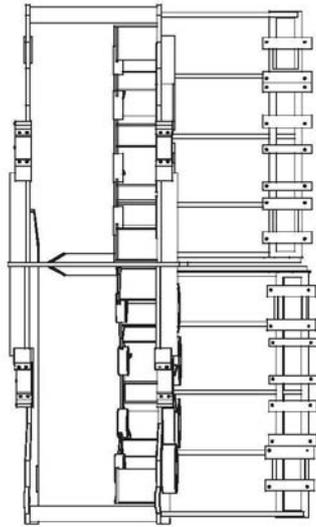


图5D

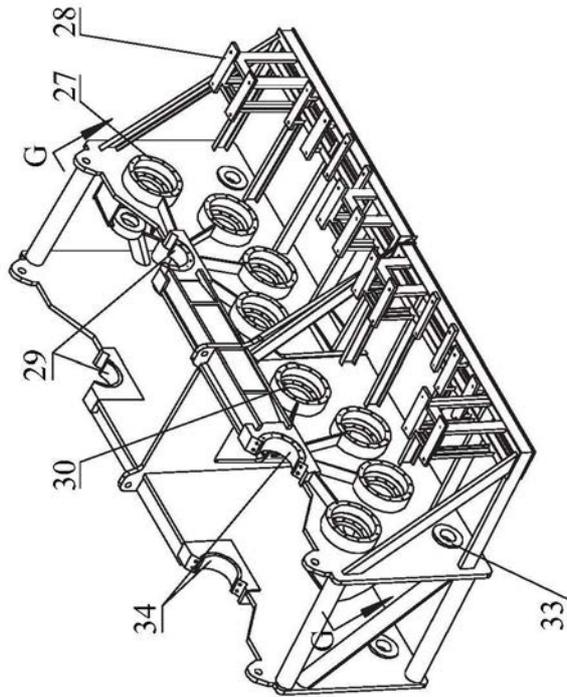


图5E

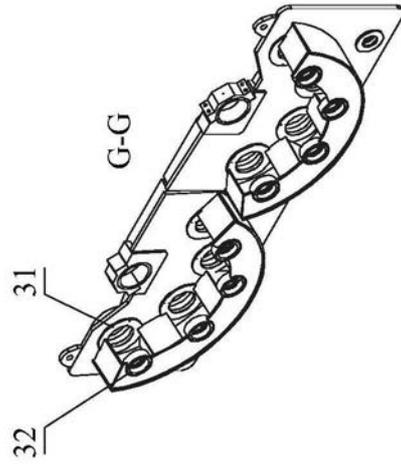


图5F

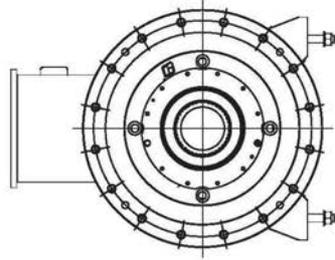


图 6B

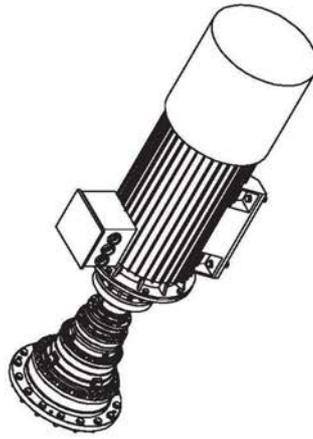


图 6D

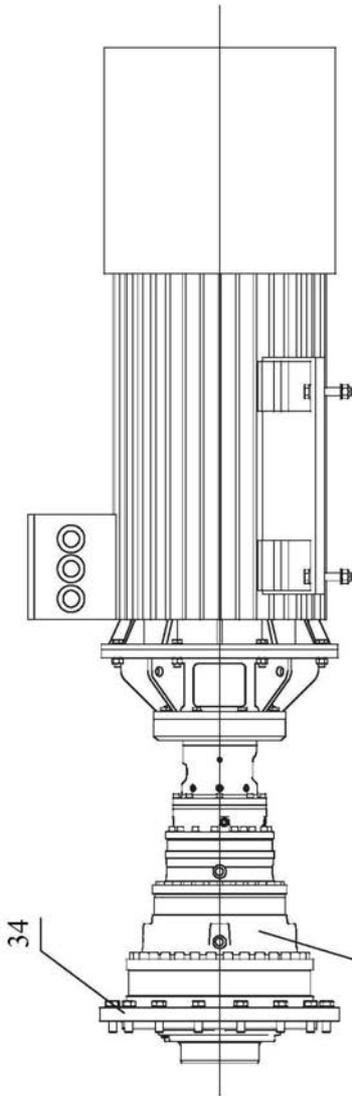


图 6A

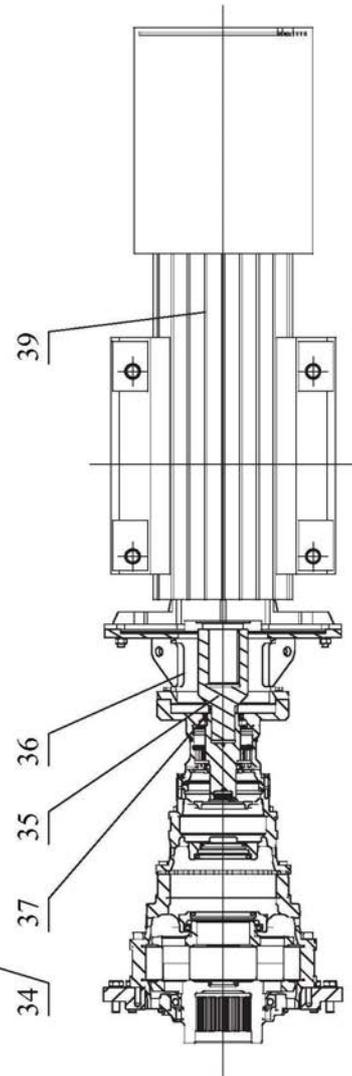


图 6C

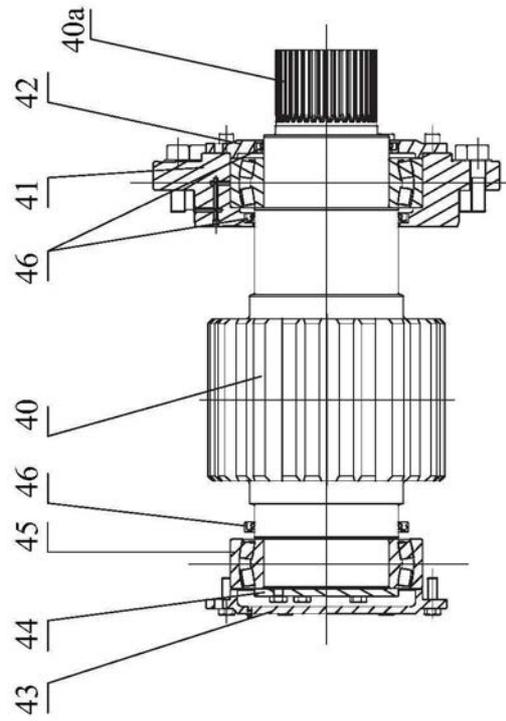


图7A

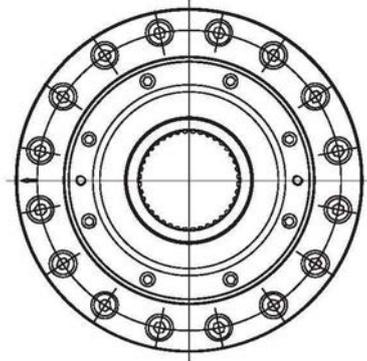


图7B

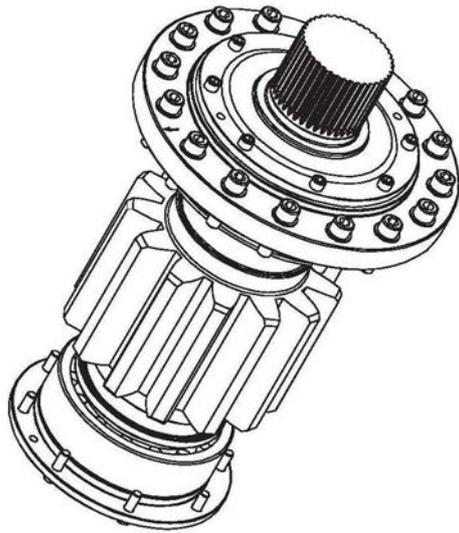


图7C

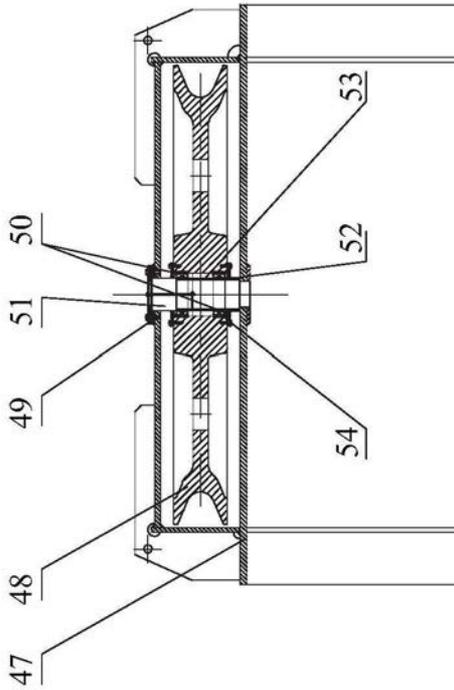


图8A

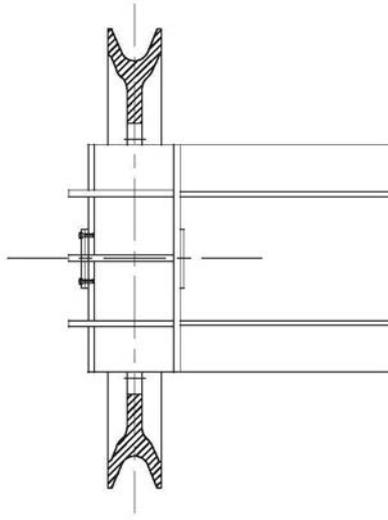


图8B

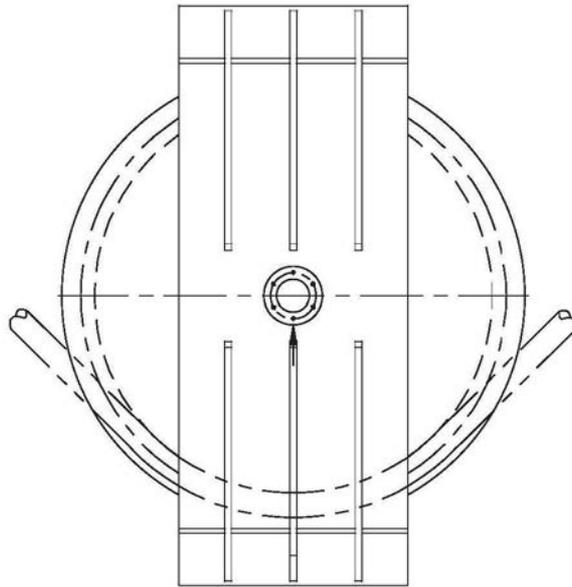


图8C

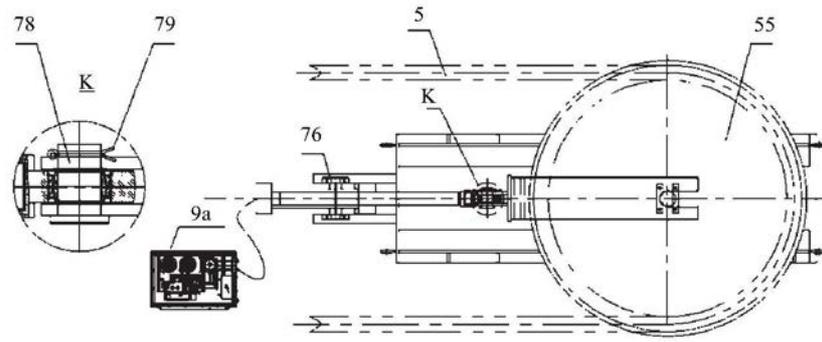


图9A

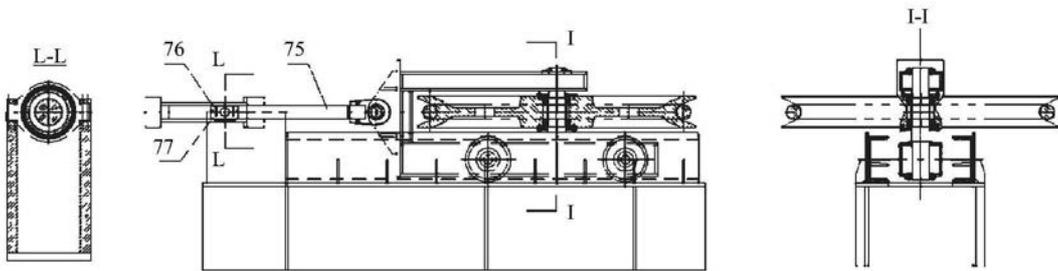


图9B

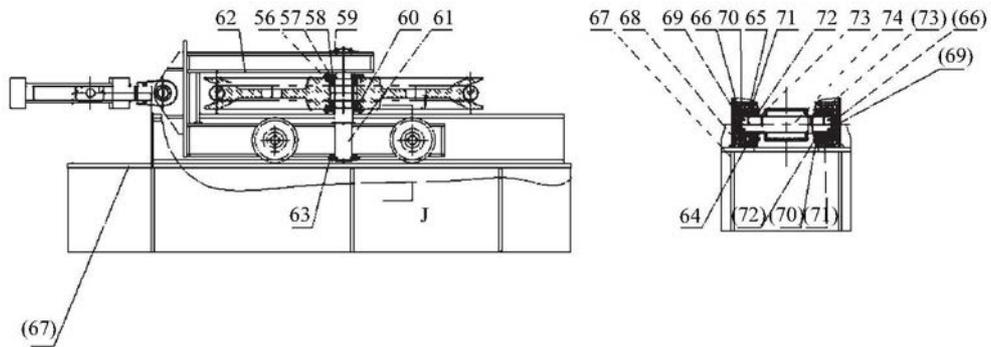


图9C

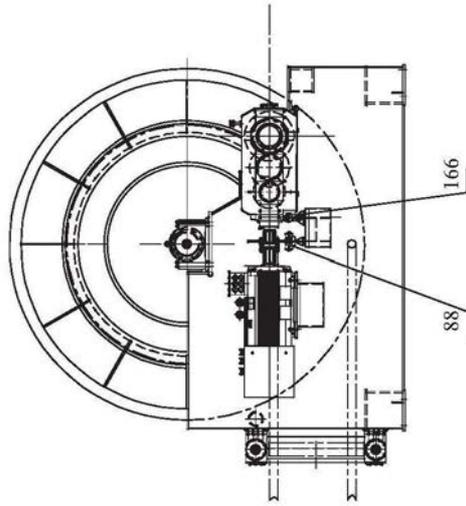


图10A

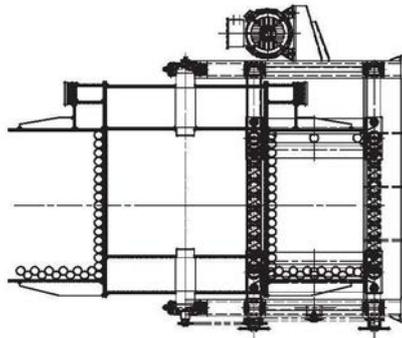


图10B

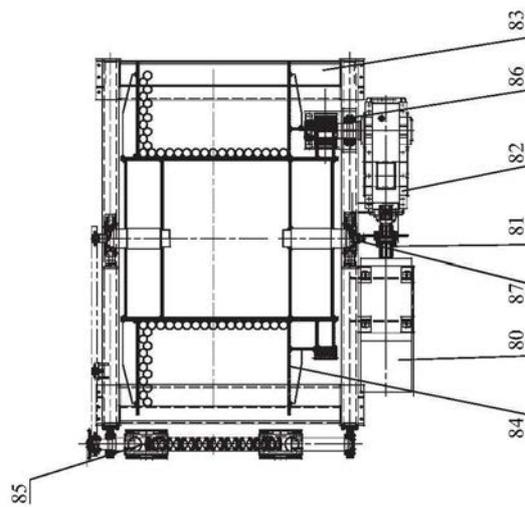


图10C

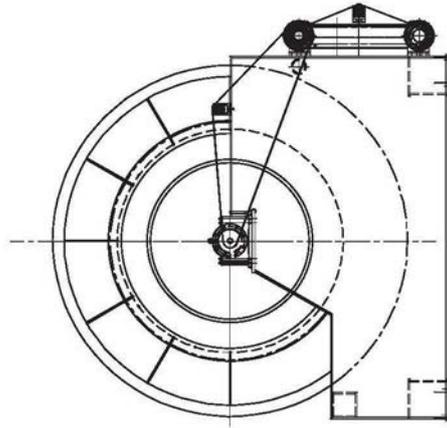


图10D

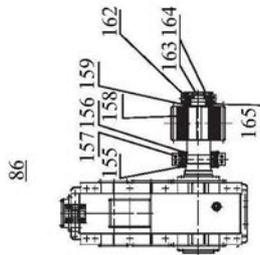


图10E

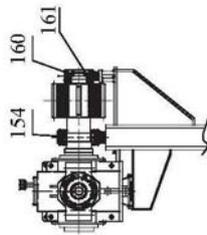


图10F

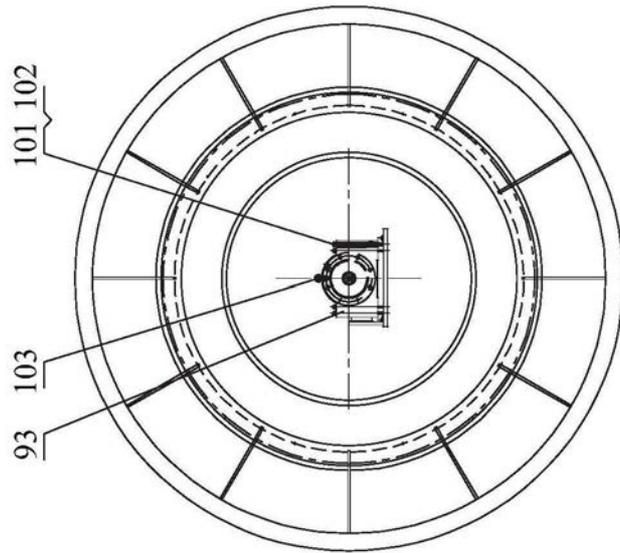


图11A

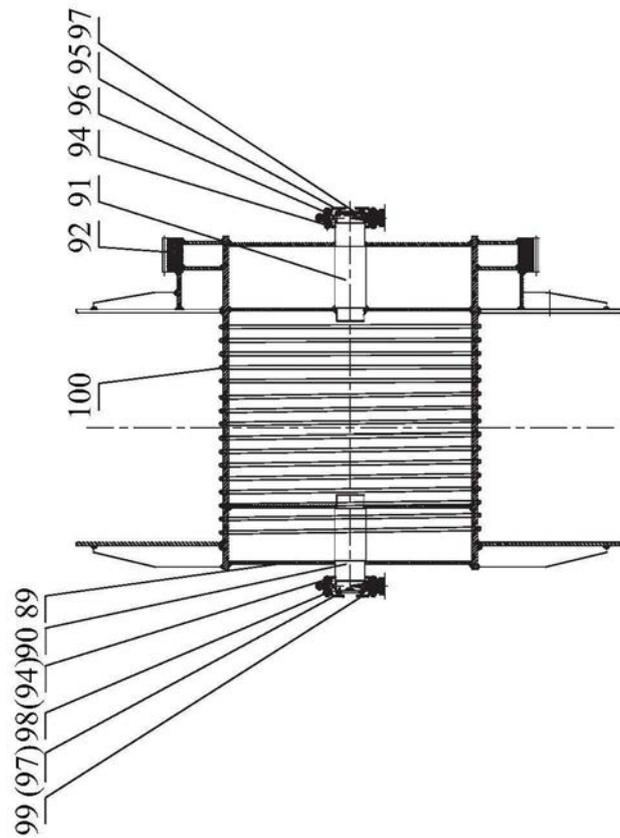


图11B

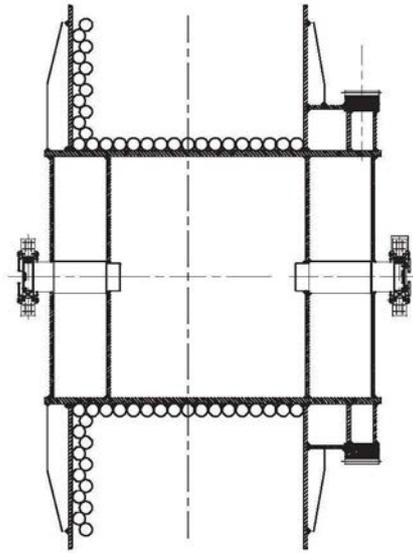


图11C

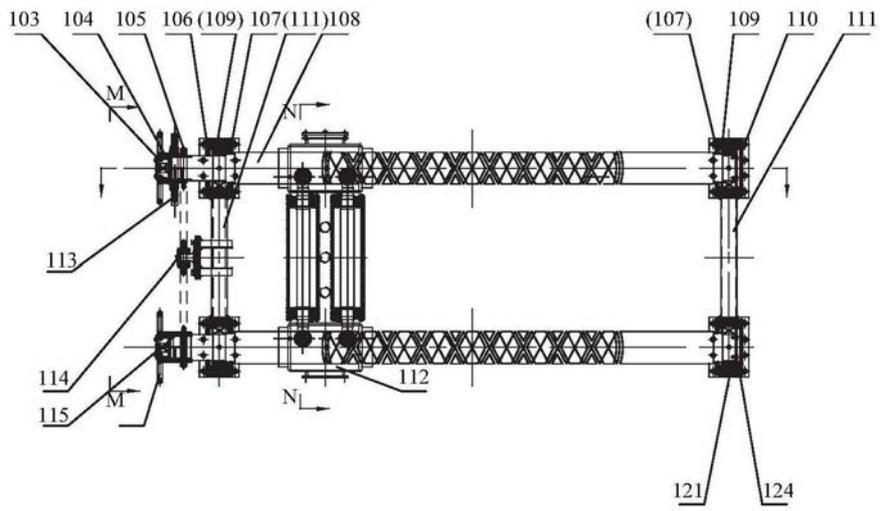


图12A

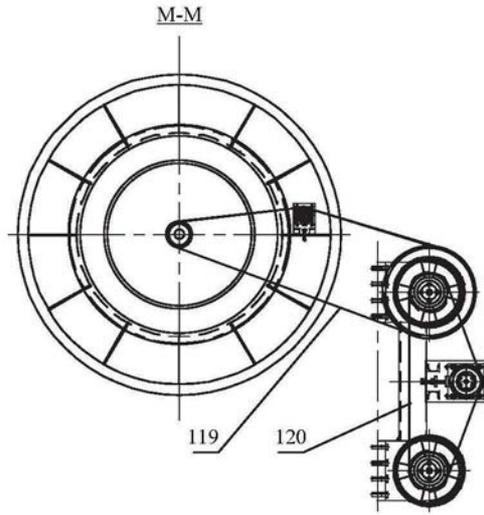


图12B

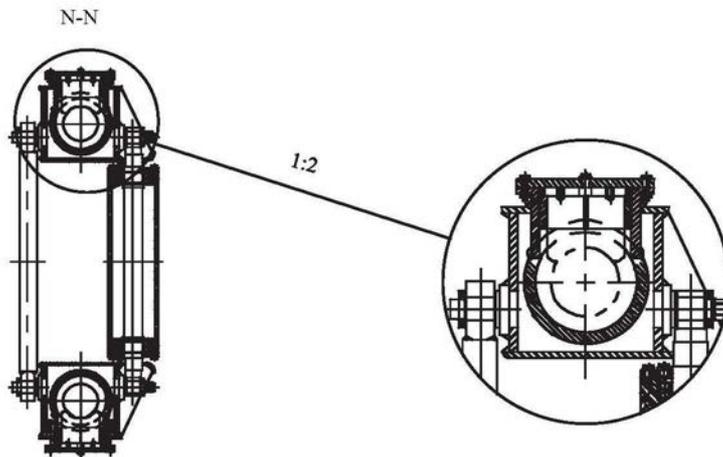


图12C

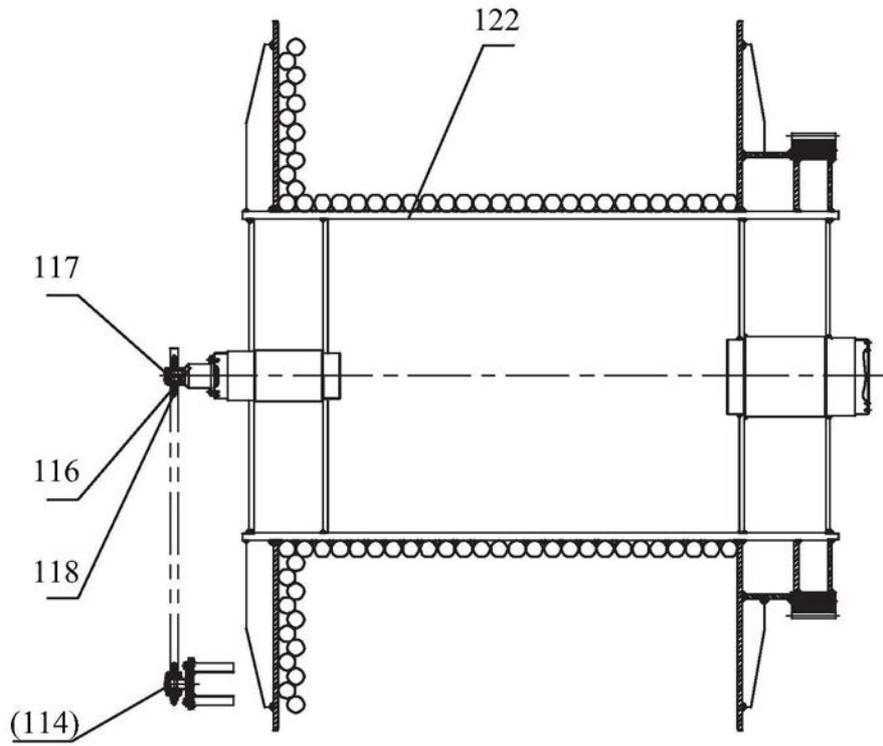


图12D

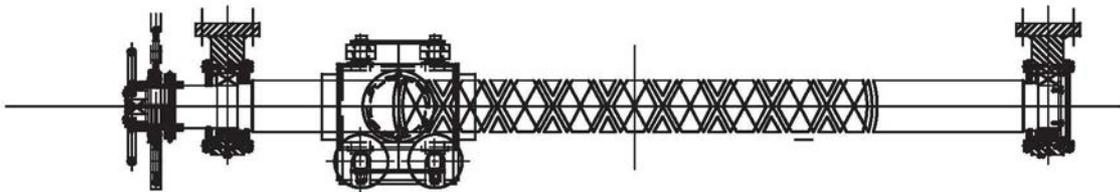


图12E

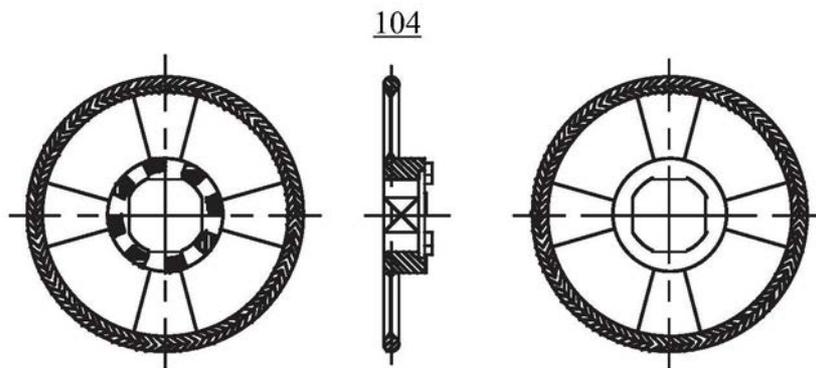


图12F

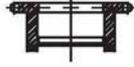


图12G

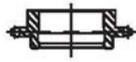
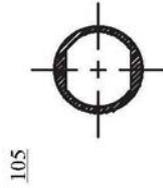


图12H

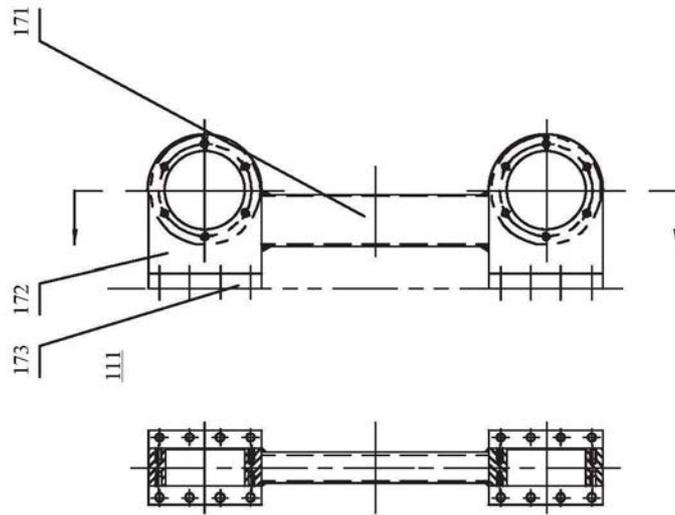


图12I

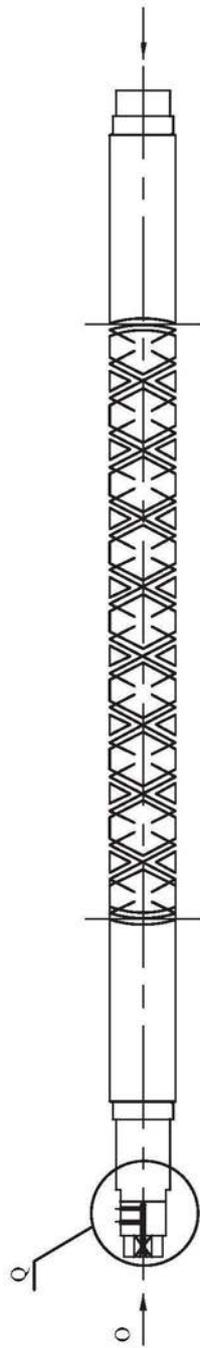


图12J

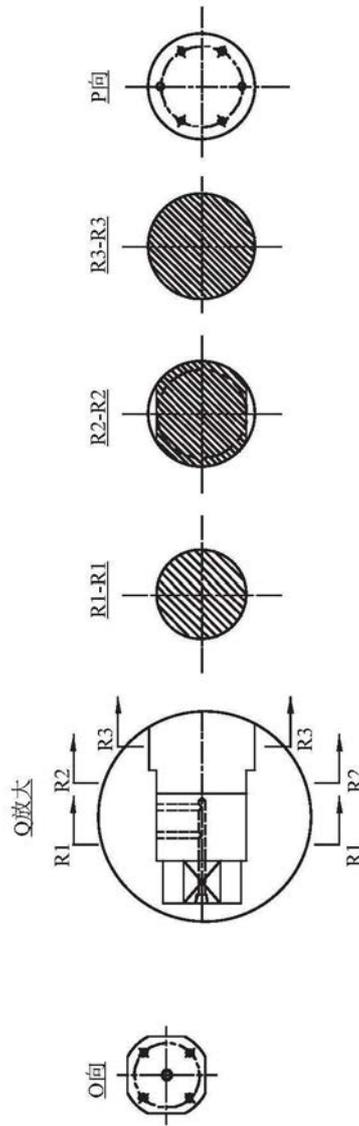


图12K

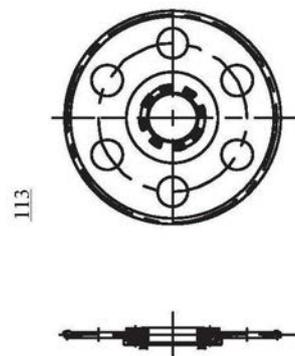


图12L

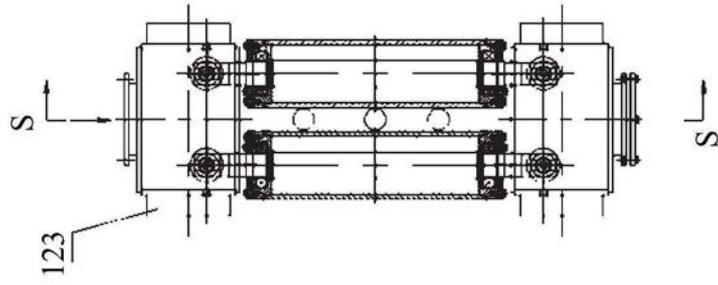


图13A

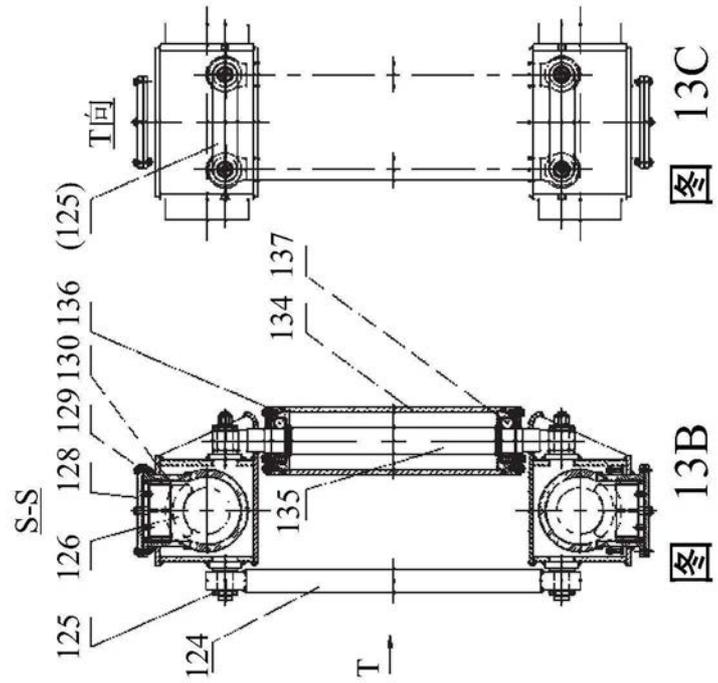


图 13C

图 13B

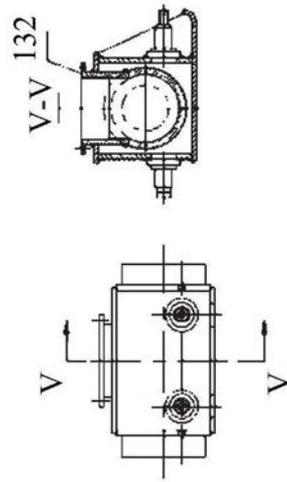


图13D

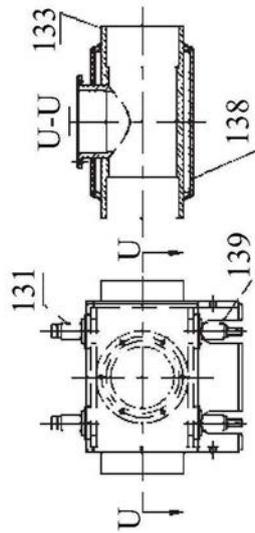


图13E

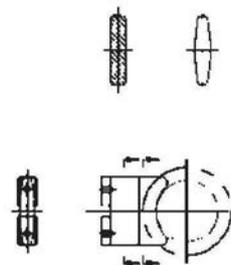


图13F

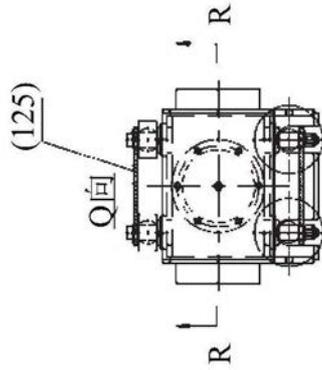


图13G

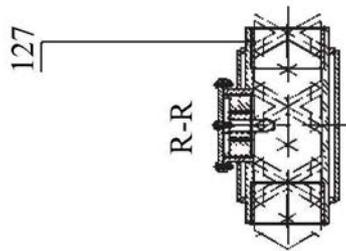


图13H

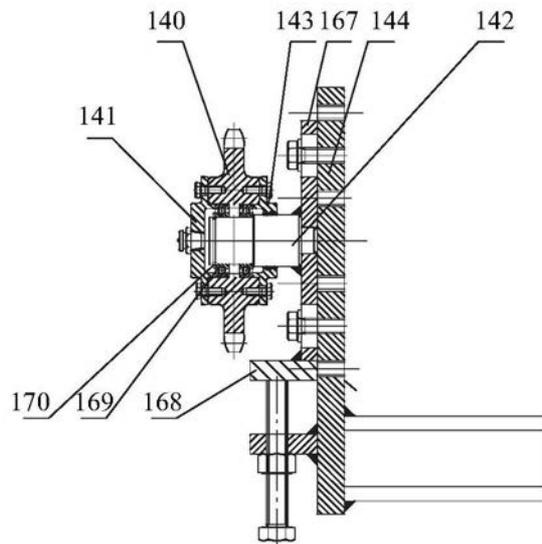


图14A

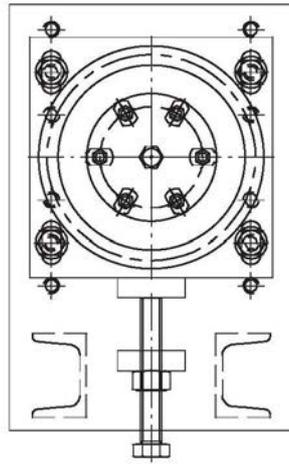


图14B

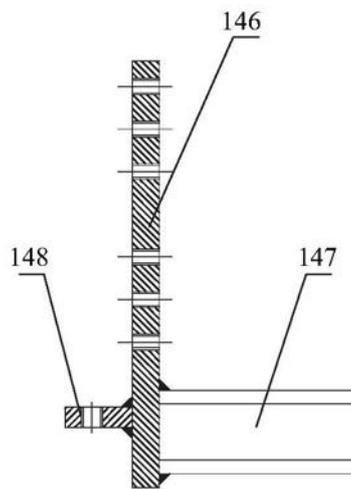


图14C

144

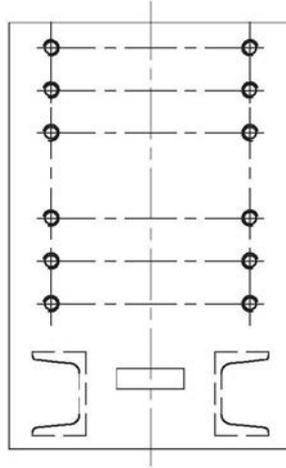


图14D

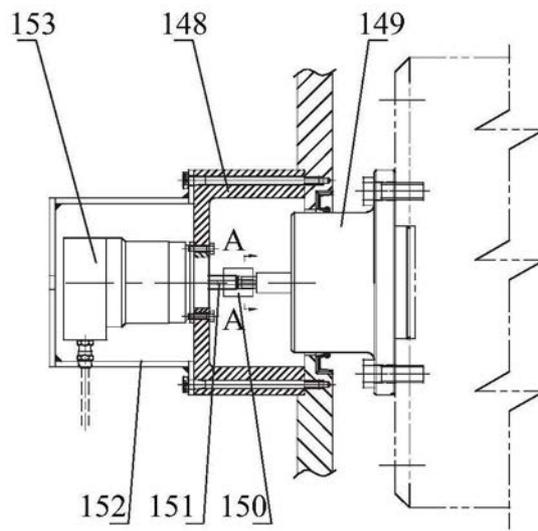


图15A

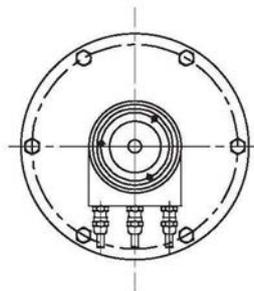


图15B

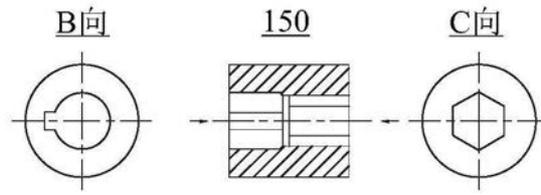


图15C

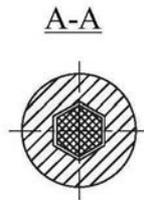


图15D

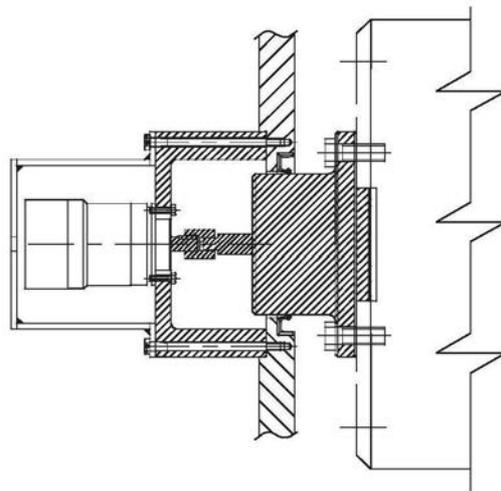


图15E