



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109975403 A

(43)申请公布日 2019.07.05

(21)申请号 201711444914.7

(22)申请日 2017.12.27

(71)申请人 核动力运行研究所

地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开
发区民族大道1021号

申请人 中核武汉核电运行技术股份有限公
司

(72)发明人 朱良 张志义

(74)专利代理机构 核工业专利中心 11007

代理人 高安娜

(51)Int.Cl.

G01N 29/04(2006.01)

G01N 29/22(2006.01)

G01N 29/265(2006.01)

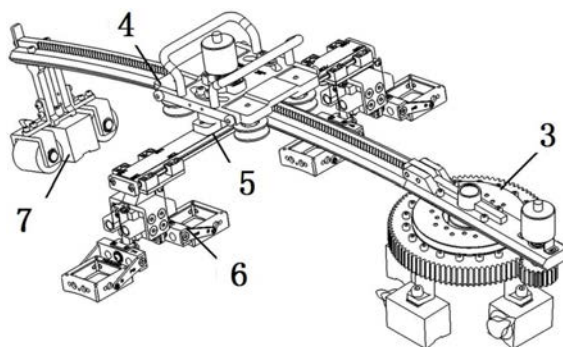
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种用于蒸汽发生器球封头的超声检查装置

(57)摘要

本发明属于核电技术领域,具体为一种用于蒸汽发生器球封头的超声检查装置,其包括旋转组件、导轨滑动组件、探头调节组件、探头和辅助吸附组件,所述的旋转组件设在导轨滑动组件的一端,导轨滑动组件的另一端设有辅助吸附组件,导轨滑动组件下端设有探头调节组件,探头调节组件两端分别安装一个探头。本装置能够对蒸汽发生器球封头进行无损检测,检查装置的两端均布置有磁铁,利用磁铁的磁力将TAS固定在球封头下方。弧形齿条导轨和旋转平台通过磁铁、磁铁支撑块和支架的连接,使滑动组件与球封头表面保持一定的距离,以免滑动组件与球封头外表面上的凸台干涉。



1. 一种用于蒸汽发生器球封头的超声检查装置,其包括旋转组件(3)、导轨滑动组件(4)、探头调节组件(5)、探头(6)和辅助吸附组件(7),其特征在于:所述的旋转组件(3)设在导轨滑动组件(4)的一端,导轨滑动组件(4)的另一端设有辅助吸附组件(7),导轨滑动组件(4)下端设有探头调节组件(5),探头调节组件(5)两端分别安装一个探头(6)。

2. 如权利要求1所述的一种用于蒸汽发生器球封头的超声检查装置,其特征在于:所述的旋转组件(3)包括侧壁带有齿圈的固定环(8)、与固定环(8)同轴安装的内环(9)、设于内环(9)中心孔内的支撑圆筒(14)、通过支撑圆筒(14)安装的短导轨(10)、设于短导轨(10)端部的旋转电机(11)、由旋转电机(11)驱动的旋转齿轮(12)、设于固定环(8)下方的下圆盘(13)、固定于圆盘(13)下方的多个磁铁支撑块(15)和固定在磁铁支撑块(15)下方的多个磁铁(16),所述的旋转齿轮(12)和固定环(8)的外壁齿圈啮合。

3. 如权利要求2所述的一种用于蒸汽发生器球封头的超声检查装置,其特征在于:所述的导轨滑动组件(4)包括滑动平台(18)、通过转动销安装在滑动平台(18)上的两个滚轮安装座(19),每个滚轮安装座(19)的内外侧分别安装V形滚轮(21),还包括设在滑动平台(18)下方的弧形齿条导轨(22)、设在滑动平台(18)上的滑动电机(23)和设滑动电机(23)下端并由其驱动的滑动齿轮(24),所述的弧形齿条导轨(22)为弧形条状结构,下部两侧分别加工V形轨道,V形轨道镶嵌在上述的V形滚轮(21)外表面,所述的弧形齿条导轨(22)上表面加工突出的齿条,齿条沿着该弧形的圆弧方向,齿条与滑动电机(23)下端的滑动齿轮(24)啮合。

4. 如权利要求3所述的一种用于蒸汽发生器球封头的超声检查装置,其特征在于:所述的短导轨(10)和导轨滑动组件(4)中的弧形齿条导轨(22)的端部利用两个摆动销(17)连接。

5. 如权利要求3所述的一种用于蒸汽发生器球封头的超声检查装置,其特征在于:所述的滑动平台(18)的内外侧上加工腰形通孔(31),所述的探头调节组件(5)通过腰形通孔(31)安装。

6. 如权利要求3所述的一种用于蒸汽发生器球封头的超声检查装置,其特征在于:所述的在滑动平台(18)上设有把手(25)。

7. 如权利要求1所述的一种用于蒸汽发生器球封头的超声检查装置,其特征在于:所述的探头调节组件(5)包括两个连接块(27)、设于每个连接块(27)上的摆动滑块(26)、设于连接块(27)下端的直线导轨(28),以及设在直线导轨(28)上来回移动的直线滑块(29)。

8. 如权利要求7所述的一种用于蒸汽发生器球封头的超声检查装置,其特征在于:所述的滑动组件(4)中设有滑动平台(18),滑动平台(18)内外侧上加工腰形通孔(31),所述的连接块(27)上端的摆动滑块(26)位于腰形通孔(31)中,使得摆动滑块(26)在孔中移动。

9. 如权利要求1所述的一种用于蒸汽发生器球封头的超声检查装置,其特征在于:所述的辅助吸附组件(6)包括支架(32)、设在支架(32)两侧的L形连接块(33)和设于两个L形连接块(33)下方的橡胶轮(36),所述的支架(32)的下方固定有磁铁,所述的支架(32)固定设于导轨滑动组件(4)的一端。

10. 如权利要求1所述的一种用于蒸汽发生器球封头的超声检查装置,其特征在于:所述的两个L形连接块(33)下方设有橡胶轮座(34),所述的橡胶轮(36)通过转轴(35)安装在橡胶轮座(34)上。

一种用于蒸汽发生器球封头的超声检查装置

技术领域

[0001] 本发明属于核电技术领域,具体涉及一种蒸汽发生器球封头检查装置。

背景技术

[0002] 在核电站中,蒸汽发生器是核电站的主要设备和反应堆冷却系统的压力边界,一回路最为关键的设备之一。蒸汽发生器不仅直接影响电站的功率和效率,而且在能量交换时,还起着隔离放射性载热剂的作用,对核电站的安全至关重要。采用超声技术对蒸汽发生器球封头进行无损检测,对保障核电站的安全非常重要。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种用于蒸汽发生器球封头的超声检查装置,其能够对蒸汽发生器球封头进行无损检测。

[0004] 本发明的技术方案如下:

[0005] 一种用于蒸汽发生器球封头的超声检查装置,其包括旋转组件、导轨滑动组件、探头调节组件、探头和辅助吸附组件,所述的旋转组件设在导轨滑动组件的一端,导轨滑动组件的另一端设有辅助吸附组件,导轨滑动组件下端设有探头调节组件,探头调节组件两端分别安装一个探头。

[0006] 所述的旋转组件包括侧壁带有齿圈的固定环、与固定环同轴安装的内环9、设于内环中心孔内的支撑圆筒、通过支撑圆筒安装的短导轨、设于短导轨端部的旋转电机、由旋转电机驱动的旋转齿轮、设于固定环下方的下圆盘、固定于圆盘下方的多个磁铁支撑块和固定在磁铁支撑块下方的多个磁铁,所述的旋转齿轮和固定环的外壁齿圈啮合。

[0007] 所述的导轨滑动组件包括滑动平台、通过转动销安装在滑动平台上的两个滚轮安装座,每个滚轮安装座的内外侧分别安装V形滚轮,还包括设在滑动平台下方的弧形齿条导轨、设在滑动平台上的滑动电机和设滑动电机下端并由其驱动的滑动齿轮,所述的弧形齿条导轨为弧形条状结构,下部两侧分别加工V形轨道,V形轨道镶嵌在上述的V形滚轮外表面,所述的弧形齿条导轨上表面加工突出的齿条,齿条沿着该弧形的圆弧方向,齿条与滑动电机下端的滑动齿轮啮合。

[0008] 所述的短导轨和导轨滑动组件中的弧形齿条导轨的端部利用两个摆动销连接。

[0009] 所述的滑动平台的内外侧上加工腰形通孔,所述的探头调节组件通过腰形通孔安装。

[0010] 所述的在滑动平台上设有把手。

[0011] 所述的探头调节组件包括两个连接块、设于每个连接块上的摆动滑块、设于连接块下端的直线导轨,以及设在直线导轨上来回移动的直线滑块。

[0012] 所述的滑动组件中设有滑动平台,滑动平台内外侧上加工腰形通孔,所述的连接块上端的摆动滑块位于腰形通孔中,使得摆动滑块在孔中移动。

[0013] 所述的辅助吸附组件包括支架、设在支架两侧的L形连接块和设于两个L形连接

块下方的橡胶轮,所述的支架的下方固定有磁铁,所述的支架固定设于导轨滑动组件的一端。

[0014] 所述的两个L形连接块下方设有橡胶轮座,所述的橡胶轮通过转轴安装在橡胶轮座上。

[0015] 本发明的显著效果如下:

[0016] 在TAS检查装置的两端均布置有磁铁,利用磁铁的磁力将TAS固定在球封头下方。采用带有磁性控制功能的磁铁,便于设备的拆装。

[0017] 弧形齿条导轨和旋转平台通过磁铁、磁铁支撑块和支架的连接,使滑动组件与球封头表面保持一定的距离,以免滑动组件与球封头外表面上的凸台干涉。

[0018] 旋转组件中下方的磁铁支撑块都有一定的倾角,保证磁铁与球面的贴合良好,吸附力大。

[0019] 采用旋转组件和滑动组件的组合,实现探头的旋转和滑动运动,能够实现检查区域的全覆盖。

[0020] 旋转组件中使用大齿轮固定,电机带动小齿轮绕着大齿轮中心旋转的结构,旋转精度高。

[0021] 采用弧形齿条导轨来逼近球封头,保证导轨与球封头的距离恒定,探头与球封头的贴合好。

[0022] 采用两个摆动销连接短导轨和弧形齿条导轨。如果设备在检查过程中遇到障碍,可以松开一个摆动销,使弧形齿条导轨绕另一摆动销转动,避开障碍。

[0023] 采用多个V形滚轮镶嵌在两边呈V形的弧形齿条导轨上进行导向,而且V形滚轮的安装座能够转动,保证V形滚轮在弧形齿条导轨上滑动顺畅。并将齿条集成在弧形齿条导轨的外侧,提高导轨的刚度,减轻设备的重量。

[0024] 使用两个摆动块在腰性孔中滑动,实现探头在一定角度内旋转调节。回转中心出上方有滑动平台,下方有导轨,特将转动机构向外扩展,使用腰性孔导向,使得转动调节机构简单可靠。

[0025] 使用导轨滑块实现探头之间距离的调节。在滑动平台上安装有一螺杆,通过调节螺杆实现滑块的锁紧,简单可靠。

[0026] 在TAS的远端采用辅助吸附装置,使用两个滚轮布置在磁铁的两侧。调节好磁铁与滚轮的高度,保证磁铁与球封头有一定的磁力,又能使设备旋转时滚轮转动。

附图说明

[0027] 图1为用于蒸汽发生器球封头的超声检查装置安装在球封头下部示意图;

[0028] 图2为用于蒸汽发生器球封头的超声检查装置组成示意图;

[0029] 图3a为旋转组件示意图;

[0030] 图3b为旋转组件剖视图;

[0031] 图4a为滑动组件示意图;

[0032] 图4b为滑动组件剖视图;

[0033] 图5a为探头调节机构示意图;

[0034] 图5b为探头调节机构底部示意图;

[0035] 图6为辅助吸附机构侧视图;

[0036] 图中:1.超声检查装置;2.蒸汽发生器球封头;3.旋转组件;4.导轨滑动组件;5.探头调节组件;6.探头;7.辅助吸附组件;8.固定环;9.内环;10.短导轨;11.旋转电机;12.旋转齿轮;13.下圆盘;14.支撑圆筒;15.磁铁支撑块;16.磁铁;17.摆动销;18.滑动平台;19.滚轮安装座;20.传动销;21.V形滚轮;22.弧形齿条导轨;23.滑动电机;24.滑动齿轮;25.把手;26.摆动滑块;27.连接块;28.直线导轨;29.直线滑块;30.调节螺杆;31.腰形通孔;35.转轴;36.橡胶轮。

具体实施方式

[0037] 下面通过附图及具体实施方式对本发明作进一步说明。

[0038] 用于蒸汽发生器球封头的超声检查装置(简称TAS),其安装在蒸汽发生器球封头2下部,如图1所示。

[0039] 超声检查装置1由旋转组件3、导轨滑动组件4、探头调节组件5、探头6 和辅助吸附组件7组成。旋转组件3安装在导轨滑动组件4的一端,导轨滑动组件4的另一端安装辅助吸附组件7,导轨滑动组件4下端安装探头调节组件5,探头调节组件5两端分别安装一个探头6。

[0040] 如图2所示,旋转组件3包括侧壁带有齿圈的固定环8、与固定环8同轴安装的内环9、设于内环9中心孔内的支撑圆筒14、通过支撑圆筒14安装的短导轨10、设于短导轨10端部的旋转电机11、由旋转电机11驱动的旋转齿轮12、设于固定环8下方的下圆盘13、固定于下圆盘13下方的多个磁铁支撑块15和固定在磁铁支撑块15下方的多个磁铁16。

[0041] 所述的固定环8中心加工安装通孔,孔内安装内环9,内环9的外壁可加工圆槽结构,固定环8内壁加工凸台结构,使得凸台和圆槽配合,保证固定环8 和内环9更好的同轴定位。内环9的中心加工中心孔,孔内安装支撑圆筒14,支撑圆筒14上端伸出内环9上表面,伸出的部分通过螺纹连接套装短导轨10。在固定环8的下方通过螺栓固定安装下圆盘13,磁铁支撑块15在下圆盘13的外沿圆周固定安装,其下端安装的磁铁16的磁性可以手动开关控制。上述的旋转齿轮12和固定环8的外壁齿圈啮合。

[0042] 当旋转电机11驱动旋转齿轮12旋转时,通过固定环8推动短导轨10和内环9旋转。

[0043] 为了将旋转组件3安装于导轨滑动组件4的端部,利用两个摆动销17连接短导轨10和导轨滑动组件4中的弧形齿条导轨22的端部。

[0044] 如图4所示,导轨滑动组件4包括滑动平台18、通过转动销20安装在滑动平台18上的两个滚轮安装座19,每个滚轮安装座19的内外侧分别安装V形滚轮21,还包括安装在滑动平台18下方的弧形齿条导轨22和安装在滑动平台18 上的滑动电机23和安装滑动电机23下端并由其驱动的滑动齿轮24。

[0045] 所述的弧形齿条导轨22为弧形条状结构,下部两侧分别加工V形轨道,V 形轨道镶嵌在上述的V形滚轮21外表面,两者配合,使得V形滚轮21沿着V 形轨道移动,带动滑动平台18移动,同时弧形齿条导轨22上表面加工突出的齿条,齿条沿着该弧形的圆弧方向,齿条与滑动电机23下端的滑动齿轮24啮合,这样滑动电机23的驱动下,使得滑动平台18带动相关结构在弧形齿条导轨22来回移动。为了便于人员操作,在滑动平台18上安装把手25。

[0046] 如图5所示,为了使滑动组件4与探头调节组件5连接,在滑动平台18的内外侧上加

工腰形通孔31,探头调节组件5中的连接块27上端的摆动滑块26 位于腰形通孔31中,使得摆动滑块26在孔中移动,同时连接了滑动组件4与探头调节组件5。

[0047] 如图5所示,探头调节组件5包括上述的两个摆动滑块26、两个连接块27、设于连接块27下端的直线导轨28,以及安装在直线导轨28上来回移动的直线滑块29,探头6就安装在直线滑块29下方。在直线滑块29上安装有调节螺杆 30,通过调节螺杆30将直线滑块29锁紧。

[0048] 如图6所示,辅助吸附组件6包括弧形齿条导轨的下方固定安装的支架32、安装在支架32两侧的L形连接块33,在支架32的下方固定有磁铁,两个L形连接块下方分别固定有橡胶轮座34,橡胶轮36通过转轴35安装在橡胶轮座34 上。

[0049] 辅助吸附组件6的作用是,在弧形齿条导轨22的一端,通过磁力保证TAS 吸附在蒸发器球封头2上。

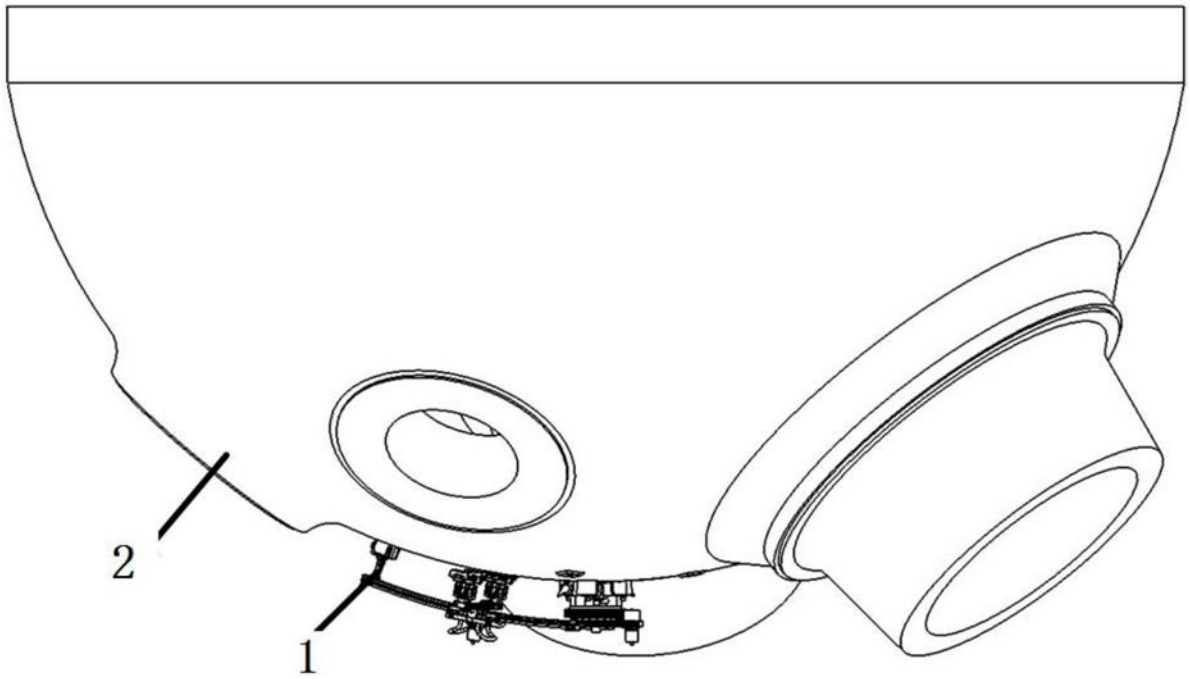


图1

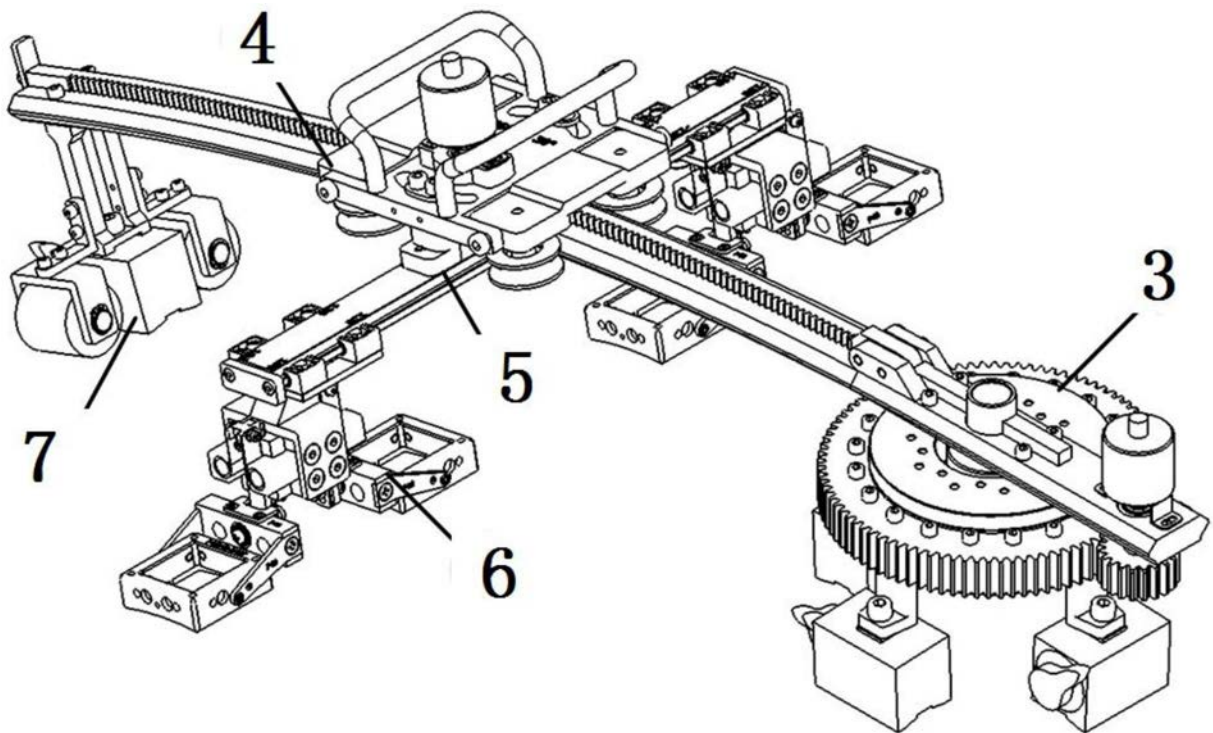


图2

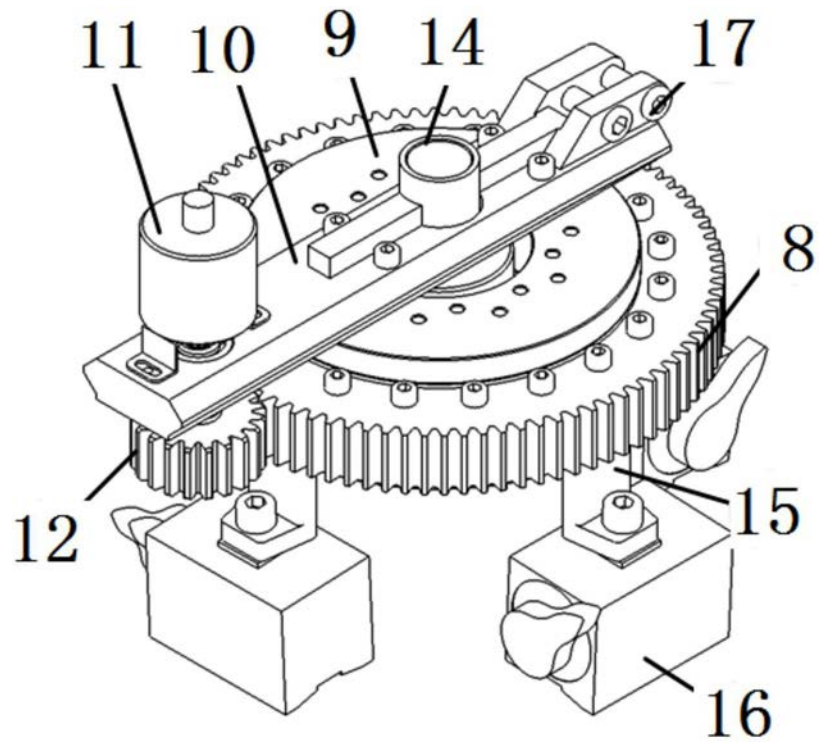


图3a

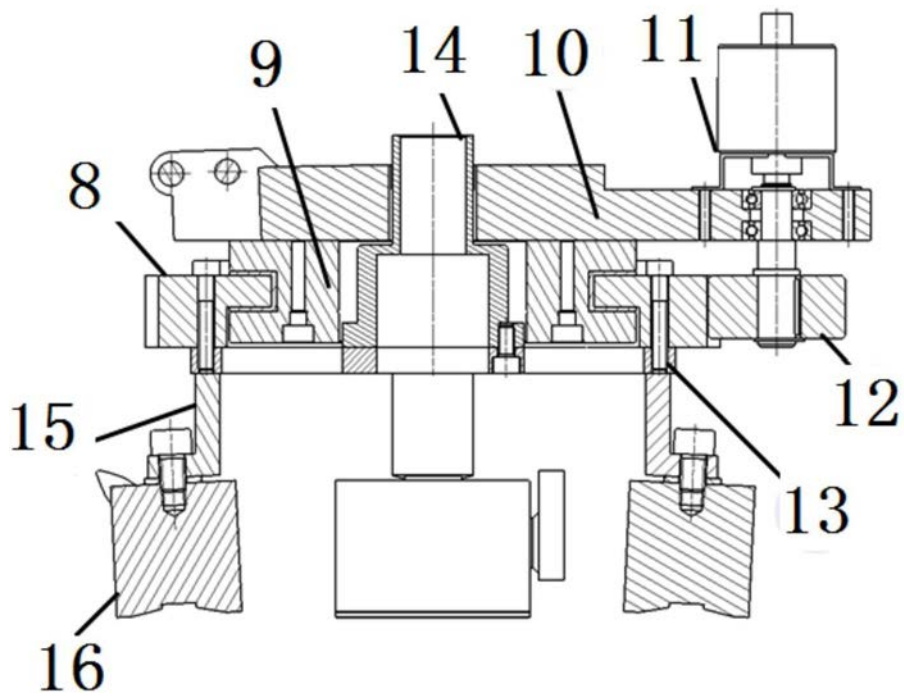


图3b

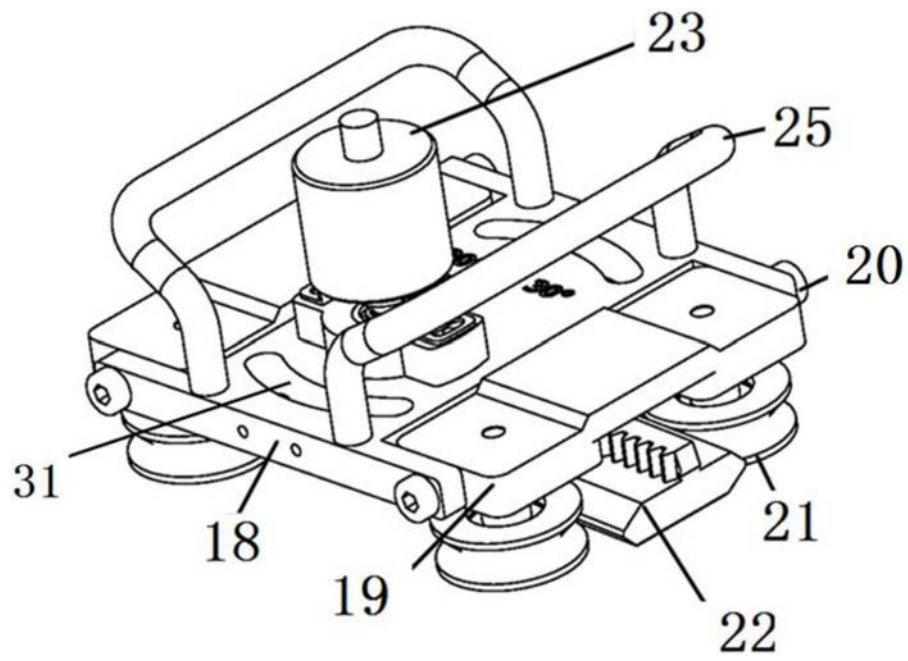


图4a

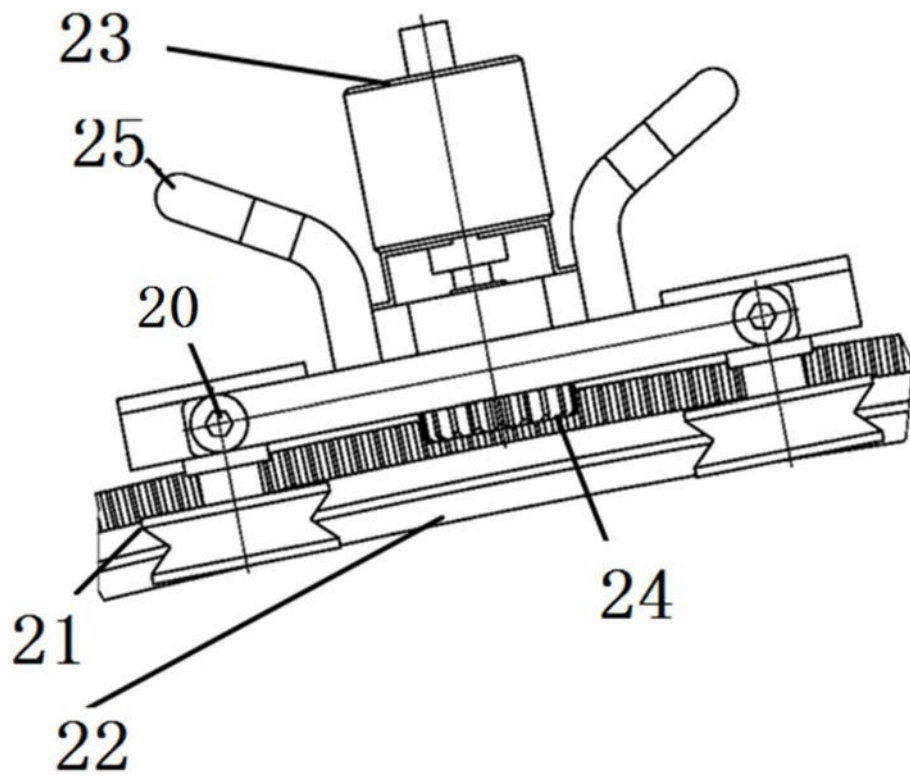


图4b

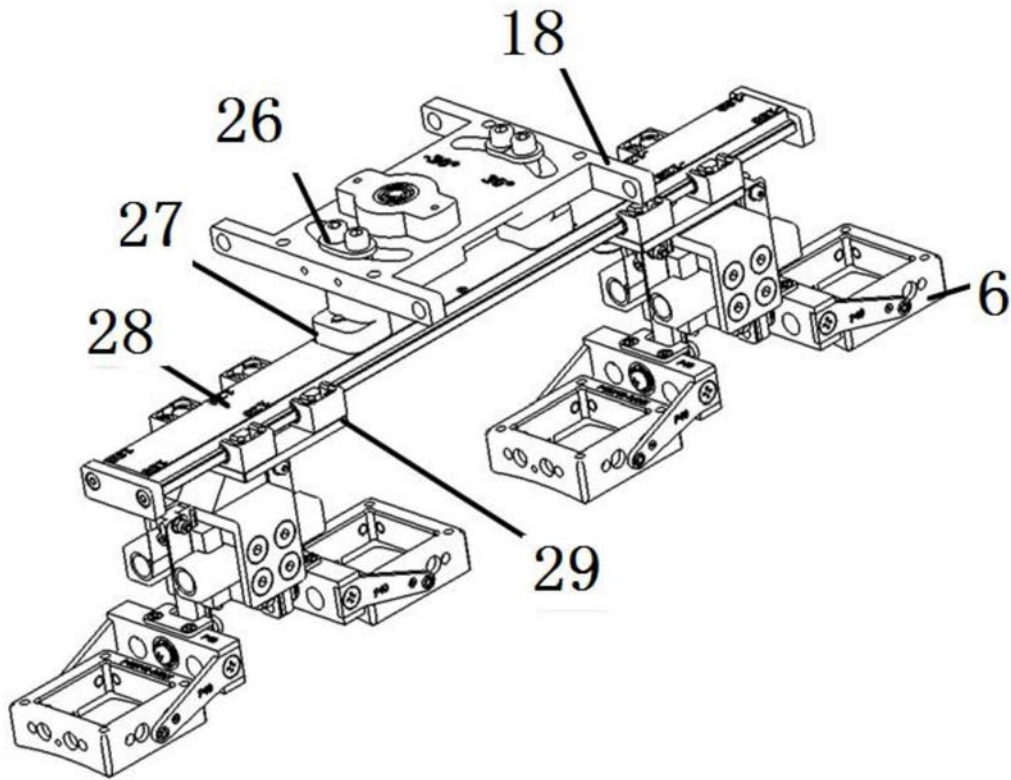


图5a

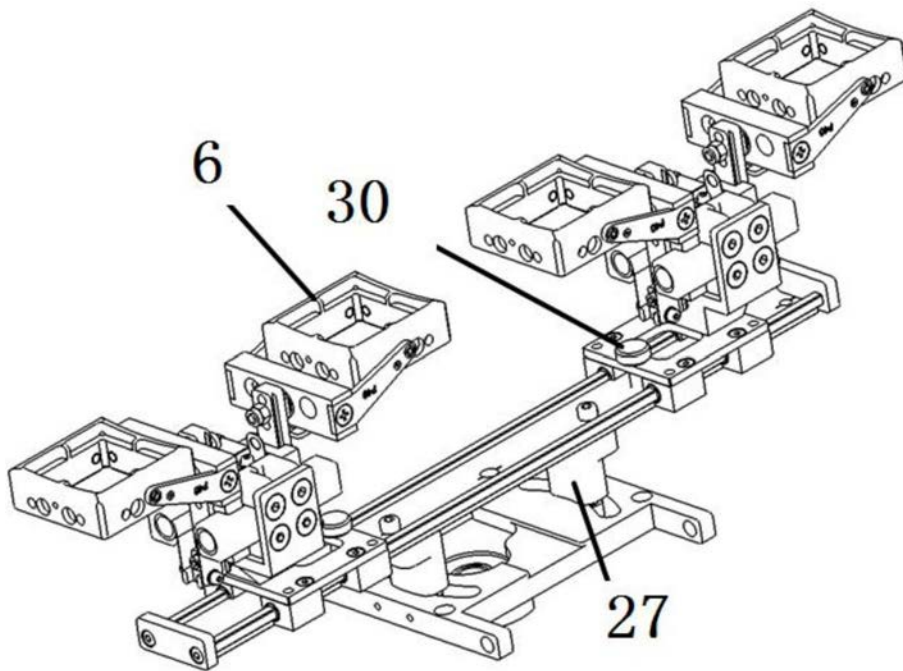


图5b

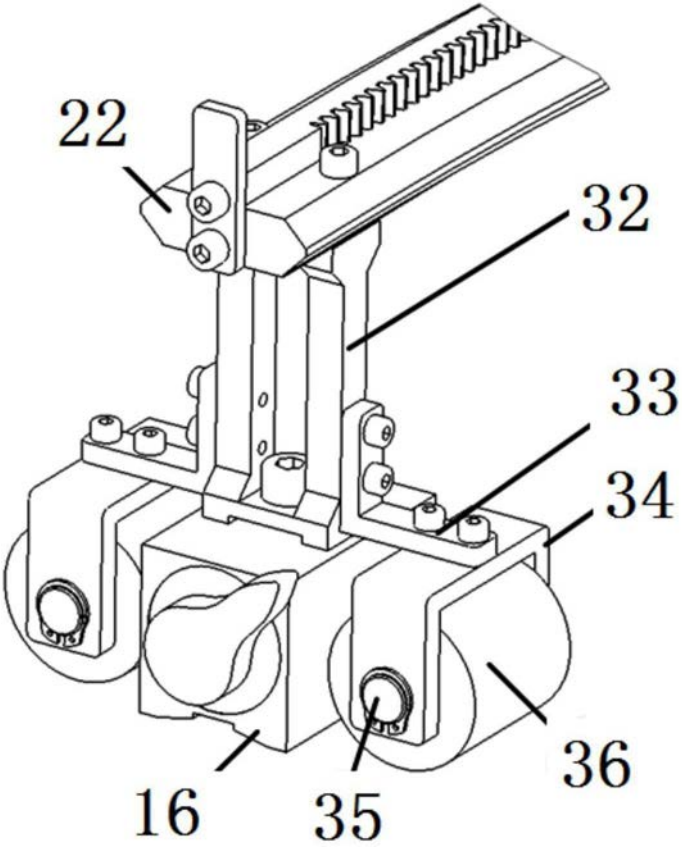


图6