



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105880292 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(21)申请号 201610340791.1

B21B 25/02(2006.01)

(22)申请日 2016.05.19

(71)申请人 北京首钢国际工程技术有限公司
地址 100043 北京市石景山区石景山路60号

(72)发明人 张乐峰 张富华 侯俊达 张永晓
张雷

(74)专利代理机构 北京华谊知识产权代理有限公司 11207

代理人 刘月娥

(51)Int.Cl.

B21B 35/12(2006.01)

B21B 39/16(2006.01)

B21B 31/16(2006.01)

B21B 31/04(2006.01)

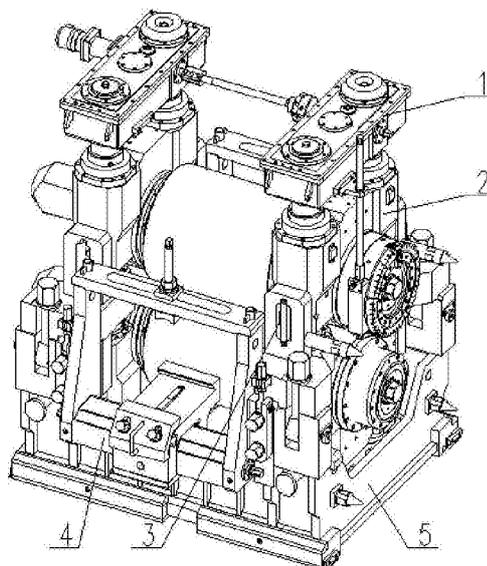
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

轴向定位精准且具有极高刚度的短应力线轧机

(57)摘要

一种轴向定位精准且具有极高刚度的短应力线轧机,属于热轧长材生产技术领域。包括辊缝调整减速箱、轧机机芯、轴向定位装置、导卫梁、轧机移动底座。其中:辊缝调整减速箱安装在轧机机芯的上部,轴向定位装置由支撑座、圆柱转轴和方形滑块组成;轧机机芯通过支撑座与轧机移动底座连接,导卫横梁通过限位止口、连接螺栓安装在轧机移动底座上。优点在于,能更好的实现热轧长材的高精度轧制,尤其能够满足非对称轧制断面的高精度要求。



1. 一种轴向定位精准且具有极高刚度的短应力线轧机,包括:辊缝调整减速箱(1)、轧机机芯(2)、轴向定位装置(3)、导卫梁(4)、轧机移动底座(5);其特征在于,辊缝调整减速箱(1)安装在轧机机芯(2)的上部,轴向定位装置(3)由支撑座(31)、圆柱转轴(33)和方形滑块(34)组成;轧机机芯(2)通过支撑座(31)与轧机移动底座(5)连接,导卫横梁(41)通过限位止口、连接螺栓(43)安装在轧机移动底座(5)上。

2. 根据权利要求1所述的轴向定位精准且具有极高刚度的短应力线轧机,其特征在于:轧机机芯(2)由拉杆系统(21)和轧辊辊系(22)组成;拉杆系统(21)把轧辊辊系(22)和支撑座(31)串联到一起,形成轧制的主体结构。

3. 根据权利要求2所述的轴向定位精准且具有极高刚度的短应力线轧机,其特征在于:所述的轧机机芯(2)包括拉杆系统(21)和轧辊辊系(22),拉杆系统(21)把轧辊辊系(22)和支撑座(31)串联到一起,形成轧制的主体结构;拉杆系统(21)中的铜螺母(211)和承压环(212)之间通过圆柱面或球面形成铰接,铜螺母(211)和承压环(212)串在拉杆(213)上;圆柱面铰接时,在铜螺母和承压环之间增加一级过渡环(214)。

4. 根据权利要求3所述的所述的轴向定位精准且具有极高刚度的短应力线轧机,其特征在于:轧辊辊系(22)操作侧的轴向调整机构是通过内螺纹(226)和压套(229)实现A和C、B和D螺纹间隙状态的无极调整。

5. 根据权利要求1所述的轴向定位精准且具有极高刚度的短应力线轧机,其特征在于:轴向定位装置(3)的圆柱转轴(33)设置在轴承座(32)的侧面,与方形滑块(34)形成转动副,方形滑块(34)安装在支撑座(31)的滑道内。

6. 根据权利要求1所述的轴向定位精准且具有极高刚度的短应力线轧机,其特征在于:导卫梁(4)中的导卫横梁(41)通过限位止口和连接螺栓(43)安装到轧机移动底座(5)上,连接螺栓(43)将其进行固定形成一个牢固的整体,导卫横梁(41)与轧机移动底座(5)之间的螺栓孔设计成长孔,通过导卫横梁(41)上部的调整螺栓(43)实现导卫梁高度的上下调整。

轴向定位精准且具有极高刚度的短应力线轧机

技术领域

[0001] 本发明属于热轧长材生产技术领域,特别是提供了一种轴向定位精准且具有极高刚度的短应力线轧机,能更好的实现热轧长材的高精度轧制,尤其能够满足非对称轧制断面的高精度要求。

背景技术

[0002] 自从上个世纪40年代,瑞典人提出短应力回线理念以后,短应力线轧机因其刚度高、更换快速等众多优点在热轧长材生产线上得到广泛的应用,世界各国也涌现出很多短应力线轧机的发明。随着中国钢铁业的大发展,我们对长材轧制各种工艺的研究越来越深入,对满足各种工艺状况的短应力线轧机设备的研究也越来越深入。结合实际生产使用情况,改进不足,研发新结构,形成本发明。

[0003] 现有短应力线轧机包括辊缝调整减速箱、轧机机芯、轴向定位装置、导卫梁、轧机移动底座等。

[0004] 现有辊缝调整减速箱通过涡轮蜗杆和伞齿轮的组合实现了小空间大速比的传动理念,其缺点是:伞齿轮的加工难和成本高。

[0005] 长材轧制时,上下轧辊对轧件挤压变形的同时承受来自轧件的反作用力,即轧制力。轧辊两侧的轴承座形成支点,在轧制力的作用下轧辊将会产生弯曲变形。实践证明,在轧辊变形方向上轴承座围绕轧辊轴承中心点的转动自由度不能被限制;在轧线方向的自由度必须限制。当前机型的轧机机芯中拉杆系统采用圆弧面的凸轮结构实现轴承座的细微回转扰动。此结构的缺点:随着轧制过程的频繁咬钢抛钢,这种圆弧面的线接触会很快磨平,对轴承座的细微回转扰动产生不利的阻碍作用,降低轧制的精度和设备的使用寿命。

[0006] 轧机机芯中的辊系轴向调整机构普遍采用的结构是蜗杆驱动斜齿轮,带动前后螺纹副转动实现轴向调整,前后螺纹副螺纹间隙的状态调整是此结构控制的关键点。现有的结构无法实现螺纹间隙状态的无级调整,不能取得最优的调整效果。

[0007] 轧辊除了承受径向的轧制力外,由于上下辊槽受力的不均匀性,会产生轴向力;非对称轧制断面,产生的轴向力会更大。轧机机芯中轧辊辊系操作侧的止推轴承承受此轴向力,传导到操作侧的轴承座上。当前机型中,有的通过轴承座拉杆系统承压环与拉杆形成一个小环面配合传导此轴向力;有的通过在操作侧轴承座外侧增加一个“耳朵”,在机架上设置压板形成滑道来传导此轴向力。这两种轴向定位装置,都存在一定的缺陷。承压环和拉杆的小环面配合承压结构的缺点:四根拉杆此处全为配合面,给加工和装配提出了很高的要求,增加了制造成本;拉杆在承受轧制拉力时,还要承受轴承座的细微回转扰动带来的弯曲脉动载荷,需要拉杆材料具有抗疲劳冲击的性能,增加了拉杆成本,降低了使用寿命。机架上设置压板形成滑道限制轴承座外侧“耳朵”结构的缺点:轴承座“耳朵”无法设置到轴承座的中剖面上,不能达到最好的承力效果;此种结构下,轴承座承受细微的回转扰动,需要通过复杂的球面付来实现。

[0008] 现有短应力线轧机导卫梁也存在很多缺点:导卫梁与轧机间连接不够牢固,导卫

梁的上下调整不够方便,导卫滑座的滑动调整不够灵活,导卫滑座的锁紧不够牢固等。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供一种轴向定位精准且具有极高刚度的短应力线轧机,加工制造更容易、轴向定位更精准、使用寿命更高、且具有极高刚度的短应力线轧机。

[0010] 本发明轴向定位精准且具有极高刚度的短应力线轧机,包括辊缝调整减速箱1、轧机机芯2、轴向定位装置3、导卫梁4、轧机移动底座5。其中:辊缝调整减速箱1安装在轧机机芯2的上部,轴向定位装置3由支撑座31、圆柱转轴33和方形滑块34组成;轧机机芯2通过支撑座31与轧机移动底座5连接,导卫横梁41通过限位止口、连接螺栓43安装在轧机移动底座5上。

[0011] 本发明所述的辊缝调整减速箱,通过增加一级惰轮来实现小空间大速比的传动理念。见ZL20140084681.X专利。

[0012] 本发明所述的轧机机芯2由拉杆系统21和轧辊系22等组成;拉杆系统21把轧辊系22和支撑座31串联到一起,形成轧制的主体结构。

[0013] 本发明所述的拉杆系统21中的铜螺母211和承压环212之间通过圆柱面或球面形成铰接,铜螺母211和承压环212串在拉杆213上;圆柱面铰接时,在铜螺母和承压环之间增加一级过渡环214。

[0014] 拉杆系统中的承压环设计成圆柱面或球面,以适用轴承座细微回转扰动,且成倍提高承压环的承压能力。

[0015] 本发明所述的轧辊系22操作侧的轴向调整机构是通过内螺纹226和压套229实现A和C、B和D螺纹间隙状态的无极调整。轧辊系操作侧的螺纹间隙状态实现无级调整,轧制轴向力的传导更为合理,提高轧机的使用寿命。

[0016] 本发明所述的轴向定位装置3的圆柱转轴33设置在轴承座32的侧面,与方形滑块34形成转动副,方形滑块34安装在支撑座31的滑道内。设计圆柱转轴和滑块铰接的轴向定位装置,让轴向定位更精准,承受轴向力更大。

[0017] 本发明所述的导卫梁4中的导卫横梁41通过限位止口和连接螺栓43安装到轧机移动底座5上,连接螺栓43将其进行固定形成一个牢固的整体,导卫横梁41与轧机移动底座5之间的螺栓孔设计成长孔,通过导卫横梁41上部的调整螺栓43实现导卫梁高度的上下调整。导卫梁和轧机移动底座之间通过限位止口和连接螺栓固定,形成更牢固整体结构,保证轧制过程的稳定运行。

[0018] 本发明所述的导卫滑座44的锁紧和调整采用ZL201520514886.1专利的结构。

[0019] 本发明所述的轴向定位精准且具有极高刚度的短应力线轧机具有以下优点:

[0020] 1. 本发明所述的辊缝调整减速箱用圆柱直齿轮传动实现了小空间大速比的传动理念,节约了加工成本,降低了装配和维护的难度。

[0021] 2. 本发明所述的轧机机芯,拉杆系统中的承压环设计成圆柱面或球面,以适用轴承座细微回转扰动,且成倍提高承压环的承压能力,改变现有圆弧面容易失效的缺点。

[0022] 3. 本发明所述的轧机机芯,轴向调整后部螺纹付的外螺纹与压盖拆分成两件,实现螺纹间隙状态的无级调整,让轧制轴向力的传导更合理,提高轧机的使用寿命。

[0023] 4. 本发明所述的轴向定位装置,圆柱转轴设置在轴承座侧面,与方形滑块形成转

动副,在轴承座细微回转扰动时,圆柱轴与滑块之间的回转中心线与轴承座中心线重合;圆柱面和滑块的侧立面承受轴向力能力更强,且容易加工,进而实现更加精准的轴向定位,提高轧制精度。

[0024] 5.本发明所述的导卫梁和轧机移动底座之间通过限位止口和连接螺栓固定,形成更牢固的整体结构,当导卫给轧件导向产生水平扭转力时,它能更好的把此力化解传导到基础上,保证轧制过程的稳定运行;导卫梁与轧机移动底座之间连接的螺栓孔设计成长孔,通过导卫梁上部的调整螺栓实现导卫梁高度的上下调整,在不同轧制道次对导卫梁高度要求不同时,本发明导卫梁的适用性更高。

附图说明

[0025] 图1为本发明的整体结构示意图。其中,辊缝调整减速箱1、轧机机芯2、轴向定位装置3、导卫梁4、轧机移动底座5。

[0026] 图2为本发明辊缝调整减速箱的结构示意图。其中,蜗杆11、涡轮12、齿轮13、惰轮14、齿轮15。

[0027] 图3为本发明辊缝调整减速箱直线传动的传动示意图。其中,齿轮13、惰轮14、齿轮15。

[0028] 图4为本发明辊缝调整减速箱折线传动的传动示意图。其中,齿轮13、惰轮14、齿轮15。

[0029] 图5为本发明轧机机芯的结构示意图。其中,拉杆系统21、上轧辊系22。

[0030] 图6为本发明拉杆系统圆柱面承压环的结构示意图。其中,铜螺母211、承压环212、拉杆213、过渡环214。

[0031] 图7为本发明拉杆系统球面承压环的结构示意图。其中,铜螺母211、承压环212、拉杆213、过渡环214。

[0032] 图8为本发明轧辊系操作侧的局部剖面图,其中,轧辊221、止推轴承222、止推轴承座223、轧辊轴承盖224、蜗杆225、内螺纹套226、中间套227、止推轴承外螺纹盖228、压套229。

[0033] 图9为现有轧辊系操作侧的局部剖面图,其中,轧辊231、止推轴承232、止推轴承座233、轧辊轴承盖234、蜗杆235、内螺纹压套236、中间套237、止推轴承外螺纹盖238。

[0034] 图10为本发明轴向定位装置的结构示意图,其中,支撑座31、支撑座上限位板311、支撑座下限位板312、轴承座32、压键35。

[0035] 图11为本发明轴向定位装置的爆炸示意图,其中,支撑座31、支撑座上限位板311、支撑座下限位板312、轴承座32、圆柱转轴33、方形滑块34、压键35。

[0036] 图12为本发明导卫梁和轧机移动底座的装配结构示意图,其中,轧机移动底座5、导卫横梁41、连接螺栓42、调整螺栓43、导卫滑座44。

具体实施方式

[0037] 图1所示的轴向定位精准且具有极高刚度的短应力线轧机,包括辊缝调整减速箱1、轧机机芯2、轴向定位装置3、导卫梁4、轧机移动底座5。其中:辊缝调整减速箱1安装在轧机机芯2的上部,轴向定位装置3由支撑座31、圆柱转轴33和方形滑块34组成。轧机机芯2通

过支撑座31与轧机移动底座5连接,导卫梁4通过限位止口和连接螺栓43安装在轧机移动底座5上。

[0038] 图2-4所示的辊缝调整减速箱,由蜗杆11驱动涡轮12,齿轮13与涡轮12安装在同一轴上,齿轮13驱动惰轮14,惰轮14驱动齿轮15,齿轮15驱动拉杆213实现轧辊辊缝的调整。

[0039] 图5所示的轧机机芯,拉杆系统21把轧辊辊系22和支撑座31串联到一起,形成轧制的主体结构。

[0040] 图6、图7所示的拉杆系统,铜螺母211和承压环212之间通过圆柱面或球面形成铰接以适应轧制时轴承座细微的回转扰动,铜螺母211和承压环212串在拉杆213上,铜螺母211和拉杆213的梯形螺纹副承受轧制力,由于圆柱面或球面铰接的存在,拉杆213只受轧制拉力的作用。圆柱面结构需要在铜螺母和承压环之间增加一级过渡环214,这样圆柱铰接副的中心线才能始终平行于轧线。

[0041] 图8所示轧辊辊系的操作侧结构,蜗杆225驱动止推轴承座223外侧的斜齿轮转动,带动前后螺纹副转动,实现轧辊221的轴向调整。前后螺纹副的螺牙间隙会直接影响轧辊轴向定位的精确性,此处受结构和空间的影响中间套227和压套229不能传导大的轴向力,因此A和C、B和D的螺牙间隙状态只有调整成如图所示情形,才能保证中间套227和压套229不传导大的轴向力,同时保证轴向定位的精确。轴向力的传导途径:轧辊221把轧制轴向力传导到止推轴承222上,止推轴承222把轧制轴向力传导给止推轴承外螺纹盖228,止推轴承外螺纹盖228通过螺栓把轧制轴向力传导给止推轴承座223,止推轴承座223再通过A和C的螺纹副把轧制轴向力传导给上轧辊轴承盖224,轧辊轴承盖224把轧制轴向力传导给轴承座32,轴承座32再通过轴向定位装置3传导给轧机移动底座5,进而传导到轧机基础上。本发明把附图6所示现有的内螺纹压套236拆分成附图5所示的内螺纹226和压套229的目的是实现A和C、B和D螺纹间隙状态的无级调整,使轴向力传导路径最优,同时保证轴向定位的精准。

[0042] 图9所示轧辊辊系操作侧的现有结构,通过止推轴承外螺纹盖228上的螺栓孔位有级调整的,只能近似的调整出螺纹图中A和C、B和D的状态,致使中间套237和内螺纹压套236承受较大的轴向力,同时影响轧辊轴向定位的精确性,降低轧机的使用寿命。

[0043] 图10、图11所示的轴向定位装置3,圆柱转轴33设置在轴承座32侧面,与方形滑块34形成转动副,压键35实现方形滑块34的滑动限位,圆柱转轴33的中心线通过轧辊轴承中心点,在轴承座32细微回转扰动时,圆柱转轴33在方形滑块34中回转,此圆柱铰接面承受轧制轴向力,传导给方形滑块34的侧立面,方形滑块的侧立面把轴向力传导到支撑座31上,进而通过轧机移动底座5传导到轧机基础上。实现合理精准的轴向定位,提高轧制精度。

[0044] 图12所示的导卫梁4和轧机移动底座5通过限位止口和连接螺栓42固定,形成牢固整体结构,能更好的化解导卫导向轧件时产生的水平扭转力,并传导到基础上,保证轧制过程的稳定运行;导卫横梁41与轧机移动底座5之间的螺栓孔设计成长孔,通过导卫横梁41上部的调整螺栓43实现导卫梁高度的上下调整。导卫滑座44与导卫横梁41的固定见ZL 201520514886.1专利。

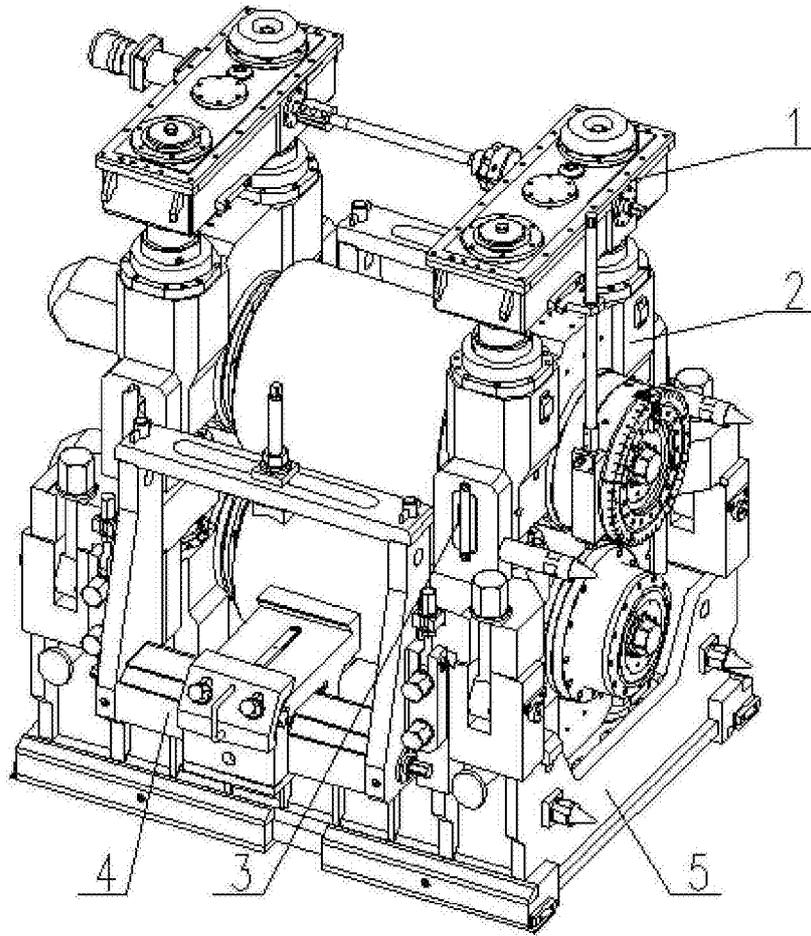


图1

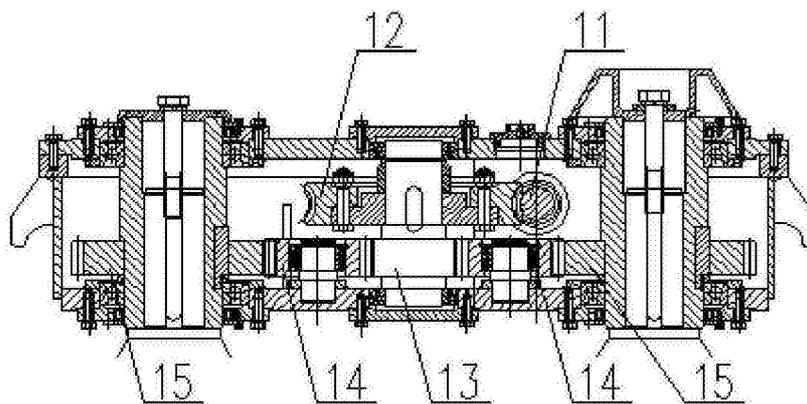


图2

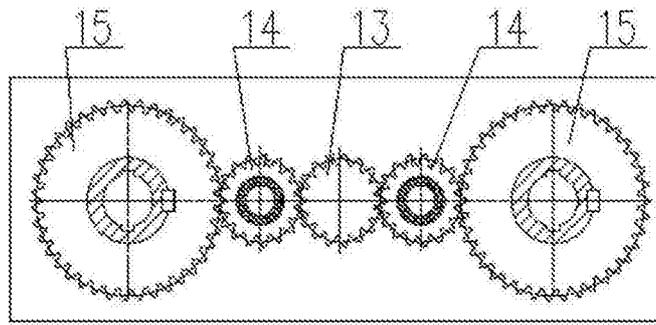


图3

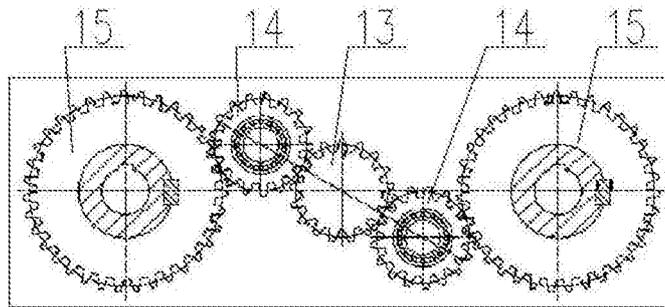


图4

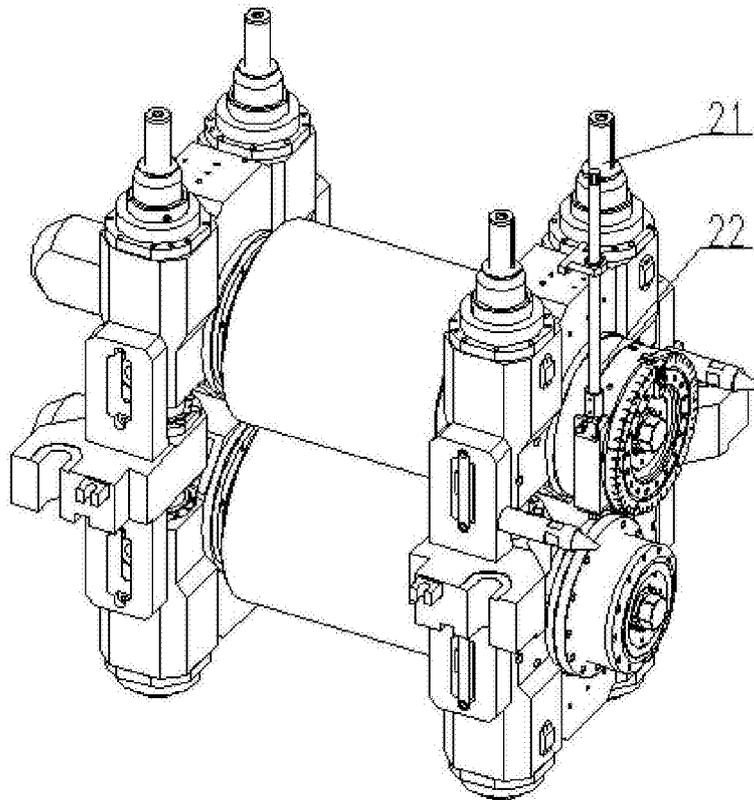


图5

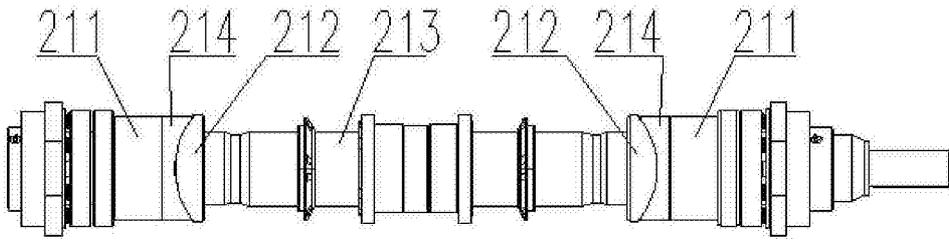


图6

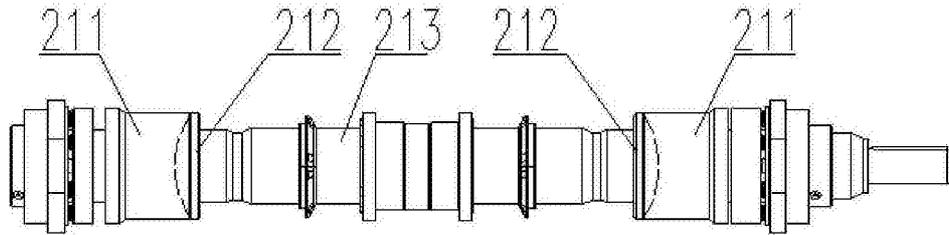


图7

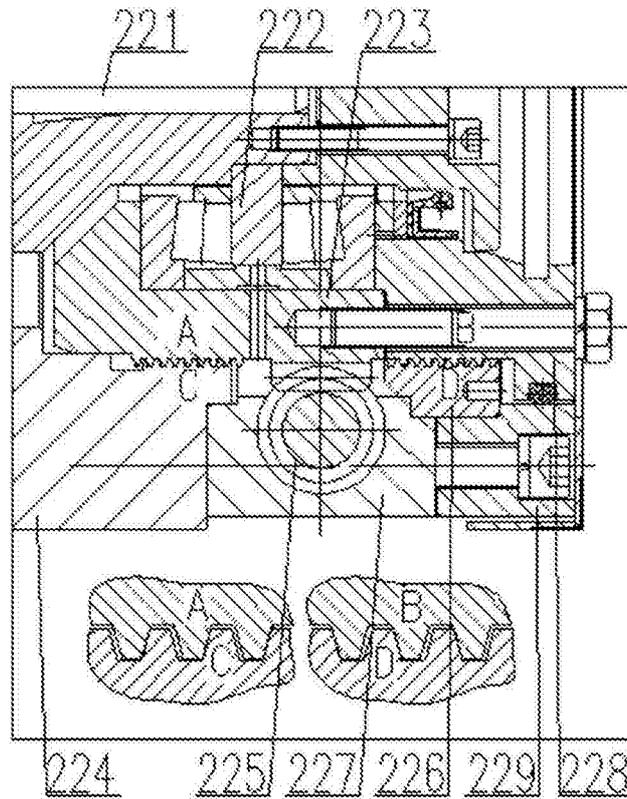


图8

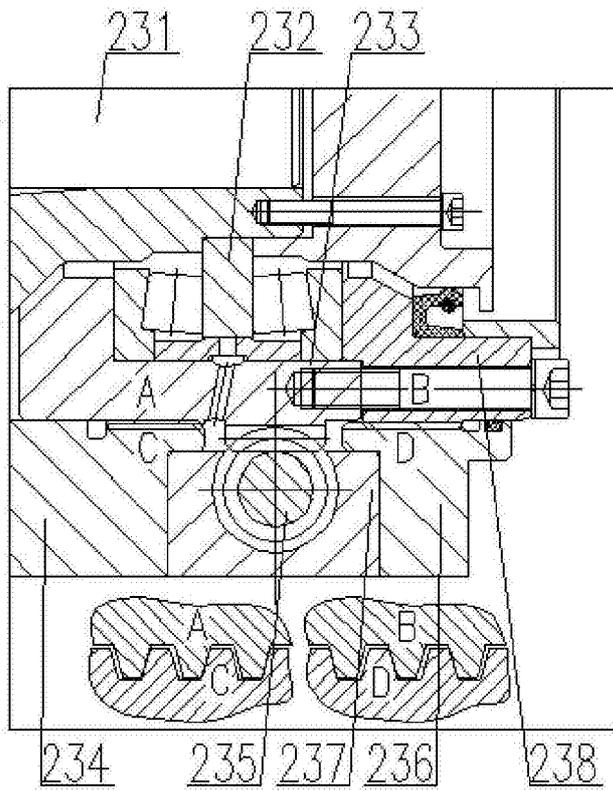


图9

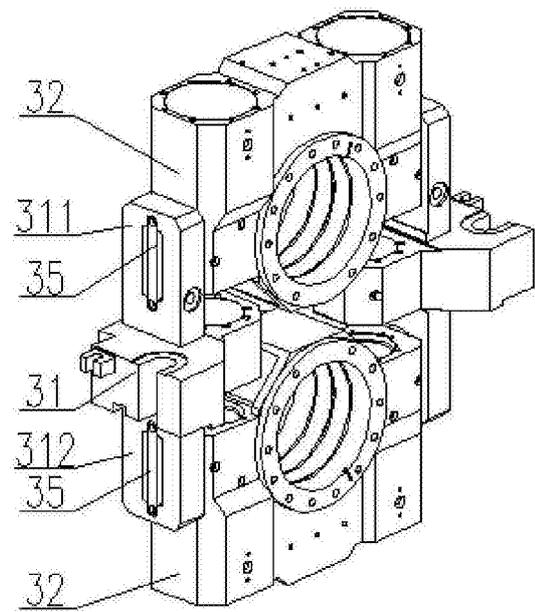


图10

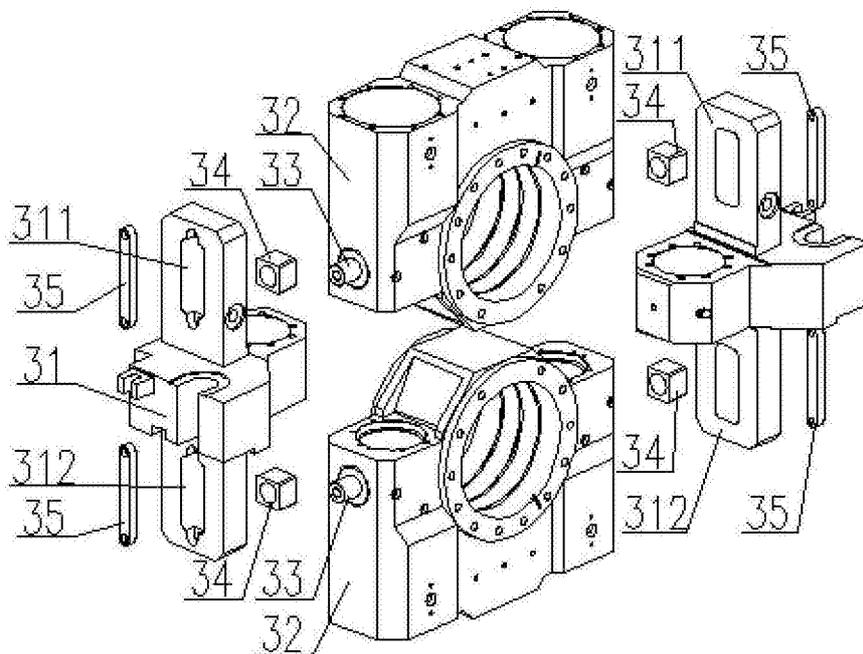


图11

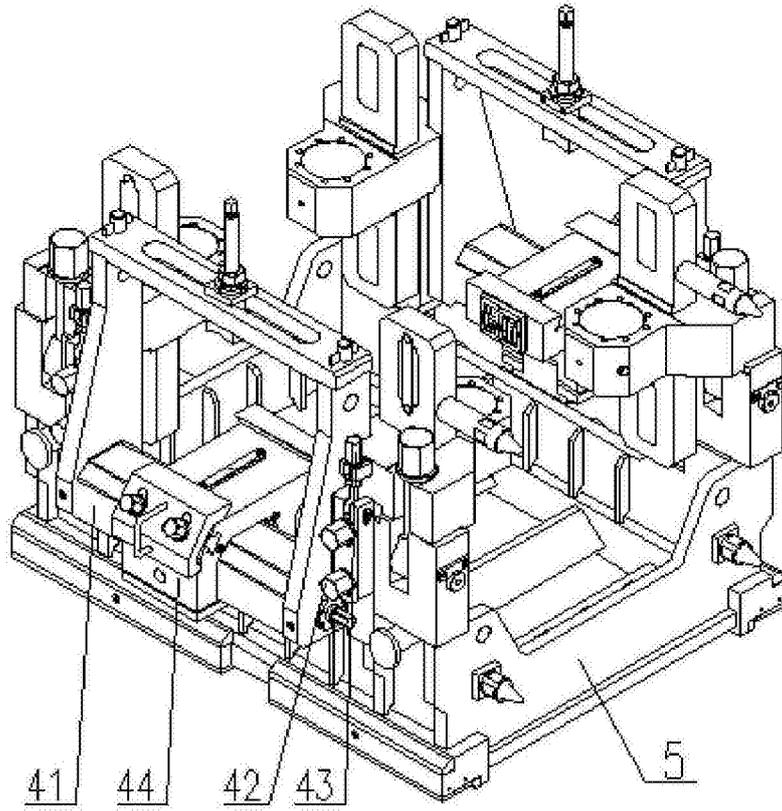


图12