



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101722186 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 25

(21) 申请号 200910154946. 2

审查员 李晓辉

(22) 申请日 2009. 11. 25

(73) 专利权人 宁波大学

地址 315211 浙江省宁波市江北区风华路
818 号

(72) 发明人 束学道 李传斌

(74) 专利代理机构 宁波奥圣专利代理事务所
(普通合伙) 33226

代理人 程晓明

(51) Int. Cl.

B21B 1/00(2006. 01)

B21B 31/16(2006. 01)

B21B 35/00(2006. 01)

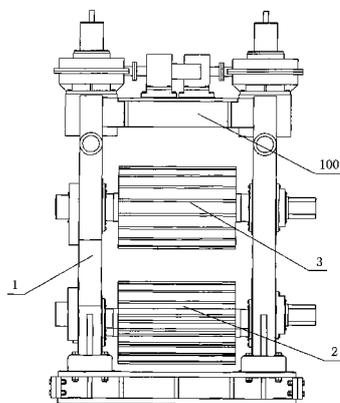
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 发明名称

一种自位型辊式楔横轧机

(57) 摘要

本发明公开了一种自位型辊式楔横轧机,包括机架、上轧辊、下轧辊和用于带动上轧辊上下移动的驱动装置,上轧辊的两端设置有上轴承座,下轧辊的两端设置有下轴承座,下轴承座的上端固定设置有预应力支座,预应力支座上螺接有调节杆,特点是下轴承座的下端与机架之间设置有第一自位调节装置,调节杆与上轴承座的下端面之间设置有第二自位调节装置,上轴承座的上端面与驱动装置之间设置有第三自位调节装置,其中位于操作侧的上轴承座的侧面、下轴承座的侧面均与机架之间设置有结构相同的轴向自位调节装置;优点是使轧机工作时轴承载荷均匀,保证了轴承的设计寿命,而且轧制出的轧件内部组织均匀,提高了轧制的精度和产品质量,实现轴类零件的楔横轧轧制的规模化生产。



1. 一种自位型辊式楔横轧机,包括机架、上轧辊、下轧辊和用于带动所述的上轧辊上下移动的驱动装置,所述的上轧辊的两端设置有上轴承座,所述的下轧辊的两端设置有下轴承座,所述的下轴承座的上端固定设置有预应力支座,所述预应力支座上螺接有调节杆,其特征在于所述的驱动装置设置在所述的上轴承座的上方,所述的驱动装置包括蜗轮、蜗杆、丝杆和固定设置在所述的机架横梁上的驱动电机,所述的蜗杆与所述的驱动电机的输出轴固定连接,所述的蜗轮与所述的蜗杆相啮合,所述的丝杆与所述的蜗轮同轴固定连接,所述的机架内固定设置有传动螺母,所述的丝杆与所述的传动螺母螺接,所述的下轴承座的下端与所述的机架之间设置有第一自位调节装置,所述的第一自位调节装置包括第一连接螺钉和从下至上依次叠加放置的上凸弧面块、双凹弧面块和下凸弧面块,所述的上凸弧面块和所述的下凸弧面块的弧面分别与所述的双凹弧面块的弧面相配合,所述的下凸弧面块支撑在所述的下轴承座的下端面上,所述的上凸弧面块放置在所述的机架上,所述的第一连接螺钉以间隙配合的配合方式依次穿过所述的下凸弧面块、双凹弧面块和上凸弧面块,所述的下凸弧面块的圆心与所述的下轧辊的轴心相重合,所述的调节杆与所述的上轴承座的下端面之间设置有第二自位调节装置,所述的第二自位调节装置包括第二连接螺钉、第一下凸球面块、第一双凹球面块和带凸沿的定位块,所述的调节杆的上端一体设置有第一上凸球面块,所述的第一双凹球面块设置在所述的第一上凸球面块与所述的第一下凸球面块之间,所述的第一上凸球面块和所述的第一下凸球面块的球面分别与所述的第一双凹球面块的球面相配合,所述的定位块的凸沿卡接在所述的第一上凸球面块与所述的调节杆之间的轴颈上,所述的定位块与所述的第一下凸球面块通过所述的第二连接螺钉固定连接,所述的第一上凸球面块、所述的第一双凹球面块与所述的定位块之间设置有间隙,所述的第一下凸球面块支撑在所述的上轴承座的下端面上,所述的上轴承座的上端面与所述的驱动装置之间设置有第三自位调节装置,所述的第三自位调节装置包括压盖、卡环和设置在所述的压盖中的第二上凸球面块、第二双凹球面块,所述的压盖固定连接在所述的上轴承座的上端面上,所述的第二上凸球面块压在所述的上轴承座的上端面上,所述的丝杆的下端一体设置有第二下凸球面块,所述的第二双凹球面块设置在所述的第二上凸球面块与所述的第二下凸球面块之间,所述的第二上凸球面块和所述的第二下凸球面块的球面分别与所述的第二双凹球面块的球面相配合,所述的卡环卡接在所述的第二下凸球面块与所述的丝杆之间的轴颈上,所述的卡环固定连接在所述的压盖的上端面上,所述的第二上凸球面块、所述的第二双凹球面块、所述的第二下凸球面块与所述的压盖之间设置有间隙,所述的第二上凸球面块的球心与所述的上轧辊的轴心相重合,其中位于操作侧的上轴承座的侧面、下轴承座的侧面均与所述的机架之间设置有结构相同的轴向自位调节装置,所述的轴向自位调节装置包括“”型的轴向自位块和固定设置在所述的机架上的挡板,所述的下轴承座的两侧一体设置有与所述的下轧辊的轴心同心的圆柱销,所述的轴向自位块的横面上设置有圆孔,所述的圆柱销与所述的圆孔间隙配合,所述的轴向自位块的纵面插接在所述的挡板与所述的机架之间。

2. 如权利要求 1 所述的一种自位型辊式楔横轧机,其特征在于所述的轴向自位块的横面与所述的机架之间设置有铜滑板,所述的铜滑板固定连接在所述的轴向自位块上。

3. 如权利要求 1 所述的一种自位型辊式楔横轧机,其特征在于所述的预应力支座与所述的下轴承座的上端之间通过燕尾槽连接。

一种自位型辊式楔横轧机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种轴类零件的塑性成形设备,尤其涉及一种自位型辊式楔横轧机。

背景技术

[0002] 楔横轧是一种轴类零件的成形新工艺,具有高效、节材等优点,在国内外已得到较广泛的应用。而随着楔横轧工艺技术的不断发展,它可轧制产品的范围也愈来愈大,如采用楔横轧多楔同步技术可轧制汽车半轴和铁路车辆用车轴等。但是由于轧制汽车半轴等长轴类零件需要的轧辊辊身较长,轧制过程中楔横轧机的轧辊系统弹性变形较大,导致轧机的轴承载荷偏载,轴承寿命远低于设计寿命,而且还会导致轧制过程中轧件受力不均匀,使轧件内部组织和变形不均匀,从而产生轧件疏松等缺陷。因此,目前国内外的楔横轧机难以满足长轴类零件或一轧多件的轴类零件进行楔横轧轧制的规模化生产。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种在轧制轴类零件时,能保证轴承载荷均匀、轧件内部组织均匀,实现长轴类零件或一轧多件的轴类零件进行楔横轧轧制规模化生产的自位型辊式楔横轧机。

[0004] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:一种自位型辊式楔横轧机,包括机架、上轧辊、下轧辊和用于带动所述的上轧辊上下移动的驱动装置,所述的上轧辊的两端设置有上轴承座,所述的下轧辊的两端设置有下轴承座,所述的下轴承座的上端固定设置有预应力支座,所述的预应力支座上螺接有调节杆,所述的下轴承座的下端与所述的机架之间设置有第一自位调节装置,所述的调节杆与所述的上轴承座的下端面之间设置有第二自位调节装置,所述的上轴承座的上端面与所述的驱动装置之间设置有第三自位调节装置,其中位于操作侧的上轴承座的侧面、下轴承座的侧面均与所述的机架之间设置有结构相同的轴向自位调节装置。

[0005] 所述的第一自位调节装置包括第一连接螺钉和从下至上依次叠加放置的上凸弧面块、双凹弧面块和下凸弧面块,所述的上凸弧面块和所述的下凸弧面块的弧面分别与所述的双凹弧面块的弧面相配合,所述的下凸弧面块支撑在所述的下轴承座的下端面上,所述的上凸弧面块放置在所述的机架上,所述的第一连接螺钉以间隙配合的配合方式依次穿过所述的下凸弧面块、双凹弧面块和上凸弧面块,所述的下凸弧面块的圆心与所述的下轧辊的轴心相重合。

[0006] 所述的轴向自位调节装置包括“”型的轴向自位块和固定设置在所述的机架上的挡板,所述的下轴承座的两侧一体设置有与所述的下轧辊的轴心同心的圆柱销,所述的轴向自位块的横面上设置有圆孔,所述的圆柱销与所述的圆孔间隙配合,所述的轴向自位块的纵面插接在所述的挡板与所述的机架之间。

[0007] 所述的轴向自位块的横面与所述的机架之间设置有铜滑板,所述的铜滑板固定连接在所述的轴向自位块上,使轴向自位块耐摩擦,不需要经常更换。

[0008] 所述的第二自位调节装置包括第二连接螺钉、第一下凸球面块、第一双凹球面块和带凸沿的定位块,所述的调节杆的上端一体设置有第一上凸球面块,所述的第一双凹球面块设置在所述的第一上凸球面块与所述的第一下凸球面块之间,所述的第一上凸球面块和所述的第一下凸球面块的球面分别与所述的第一双凹球面块的球面相配合,所述的定位块的凸沿卡接在所述的第一上凸球面块与所述的调节杆之间的轴颈上,所述的定位块与所述的第一下凸球面块通过所述的第二连接螺钉固定连接,所述的第一上凸球面块、所述的第一双凹球面块与所述的定位块之间设置有间隙,所述的第一下凸球面块支撑在所述的上轴承座的下端面上。

[0009] 所述的驱动装置设置在所述的上轴承座的上方,所述的驱动装置包括蜗轮、蜗杆、丝杆和固定设置在所述的机架横梁上的驱动电机,所述的蜗杆与所述的驱动电机的输出轴固定连接,所述的蜗轮与所述的蜗杆相啮合,所述的丝杆与所述的蜗轮同轴固定连接,所述的机架内固定设置有传动螺母,所述的丝杆与所述的传动螺母螺接。

[0010] 所述的第三自位调节装置包括压盖、卡环和设置在所述的压盖中的第二上凸球面块、第二双凹球面块,所述的压盖固定连接在所述的上轴承座的上端面上,所述的第二上凸球面块压在所述的上轴承座的上端面上,所述的丝杆的下端一体设置有第二下凸球面块,所述的第二双凹球面块设置在所述的第二上凸球面块与所述的第二下凸球面块之间,所述的第二上凸球面块和所述的第二下凸球面块的球面分别与所述的第二双凹球面块的球面相配合,所述的卡环卡接在所述的第二下凸球面块与所述的丝杆之间的轴颈上,所述的卡环固定连接在所述的压盖的上端面上,所述的第二上凸球面块、所述的第二双凹球面块、所述的第二下凸球面块与所述的压盖之间设置有间隙,所述的第二上凸球面块的球心与所述的上轧辊的轴心相重合。

[0011] 所述的预应力支座与所述的下轴承座的上端之间通过燕尾槽连接,方便拆装。

[0012] 本发明中轧机的自位原理是当上、下轧辊受轧制力作用而产生弹性弯曲挠度变形时,上、下轴承座跟随轧辊曲线的倾斜而倾斜摆动;而当上、下轧辊卸载时靠轧辊的弹性恢复使轧辊曲线恢复为水平线,上、下轴承座跟随恢复原位。

[0013] 与现有技术相比,本发明的优点是通过在轧机上设置自位调节装置使轧机具备自位调节功能,从而保证了轧机工作时轴承载荷均匀,保证了轴承的设计寿命,而且轧制出的轧件内部组织均匀,提高了轧制的精度和产品质量,实现长轴类零件或一轧多件轴类零件的楔横轧轧制的规模化生产。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明在空载状态下的杆系简图;

[0015] 图 2 为本发明在轧制状态下的杆系简图;

[0016] 图 3 为本发明的主视图;

[0017] 图 4 为本发明的侧视图;

[0018] 图 5 为本发明的驱动装置的结构示意图;

[0019] 图 6 为本发明上、下轧辊系统的主视图;

[0020] 图 7 为本发明上、下轧辊系统的侧视图;

[0021] 图 8 为本发明下轧辊系统的俯视图;

[0022] 图 9 为图 7 中 A 处的放大示意图；

[0023] 图 10 为图 8 中的 B-B 剖视图。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。

[0025] 如图所示,一种自位型辊式楔横轧机,包括机架 1、上轧辊 3、下轧辊 2 和用于带动上轧辊 3 上下移动的驱动装置,上轧辊 3 的两端设置有上轴承座 31,下轧辊 2 的两端设置有下轴承座 5,下轴承座 5 的下端与机架 1 之间设置有第一自位调节装置,第一自位调节装置包括第一连接螺钉 11 和从下至上依次叠加放置的上凸弧面块 12、双凹弧面块 13 和下凸弧面块 14,上凸弧面块 12 和下凸弧面块 14 的弧面分别与双凹弧面块 13 的弧面相配合,下凸弧面块 14 支撑在下轴承座 5 的下端面上,上凸弧面块 12 放置在机架 1 上,第一连接螺钉 11 以间隙配合的配合方式依次穿过下凸弧面块 14、双凹弧面块 13 和上凸弧面块 12,下凸弧面块 14 的圆心与下轧辊 2 的轴心相重合,下轴承座 5 的上端通过燕尾槽固定连接有预应力支座 6,预应力支座 6 上螺接有调节杆 7,调节杆 7 与上轴承座 31 之间设置有第二自位调节装置,第二自位调节装置包括第二连接螺钉 15、第一下凸球面块 16、第一双凹球面块 17 和带凸沿的定位块 18,调节杆 7 的上端一体设置有第一上凸球面块 71,第一双凹球面块 17 设置在第一上凸球面块 71 与第一下凸球面块 16 之间,第一上凸球面块 71 和第一下凸球面块 16 的球面分别与第一双凹球面块 17 的球面相配合,定位块 18 的凸沿卡接在第一上凸球面块 71 与调节杆 7 之间的轴颈上,定位块 18 与第一下凸球面块 16 通过第二连接螺钉 15 固定连接,第一上凸球面块 71、第一双凹球面块 17 与定位块 18 之间设置有间隙,第一下凸球面块 16 支撑在上轴承座 3 的下端面上,其中位于操作侧的上轴承座 31 的侧面、下轴承座 5 的侧面均与机架 1 之间设置有结构相同的轴向自位调节装置,轴向自位调节装置包括铜滑板 10、“┌”型的轴向自位块 8 和固定设置在机架 1 上的挡板 9,下轴承座 5 的两侧一体设置有与下轧辊 2 的轴心同心的圆柱销 51,轴向自位块 8 的横面上设置有圆孔 81,圆柱销 51 与圆孔 81 间隙配合,铜滑板 10 固定连接在轴向自位块 8 上且设置在轴向自位块 8 的横面与机架 1 之间,轴向自位块 8 的纵面插接在挡板 9 与机架 1 之间,驱动装置设置在上轴承座 31 的上方,驱动装置包括蜗轮 23、蜗杆 22、丝杆 24 和固定设置在机架横梁 100 上的驱动电机 21,蜗杆 22 与驱动电机 21 的输出轴固定连接,蜗轮 23 与蜗杆 22 相啮合,丝杆 24 与蜗轮 23 同轴固定连接,机架 1 内固定设置有传动螺母 25,丝杆 24 与传动螺母 25 螺接,上轴承座 31 的上端面与丝杆 24 之间设置有第三自位调节装置,第三自位调节装置包括压盖 26、卡环 27 和设置在压盖 26 中的第二上凸球面块 28、第二双凹球面块 29,压盖 26 通过螺钉固定连接在上轴承座 31 的上端面上,第二上凸球面块 28 压在上轴承座 31 的上端面上,丝杆 24 的下端一体设置有第二下凸球面块 241,第二双凹球面块 29 设置在第二上凸球面块 28 与第二下凸球面块 241 之间,第二上凸球面块 28 和第二下凸球面块 241 的球面分别与第二双凹球面块 29 的球面相配合,卡环 27 卡接在第二下凸球面块 241 与丝杆 24 之间的轴颈上,卡环 27 通过螺钉固定连接在压盖 26 的上端面上,第二上凸球面块 28、第二双凹球面块 29、第二下凸球面块 241 与压盖 26 之间设置有间隙,第二上凸球面块 28 的球心与上轧辊 3 的轴心相重合。

[0026] 本发明的设计依据为:将本发明的上、下轧辊系统简化为图 1 所示的杆系机构,

上、下轧辊系统的杆系机构均由上自位杆件 I、下自位杆件 II 和轴向固定自位杆件 III 三部分所构成,其为六杆八铰一滑副机构,在空载情况下,它的自由度为: $F = 3 \times 6 - 2 \times 9 = 0$,因此,该杆系机构是静定稳定的。而在轧制状态下,根据重型机构杆系特性和弹性理论,得到图 2 所示的轧辊系统杆系机构,其为七杆九铰一滑副机构,它的自由度为: $F = 3 \times 7 - 2 \times 10 = 1$,具有一个自由度,能实现自位动作。

[0027] 上述实施例中,上凸弧面块 12、双凹弧面块 13 和下凸弧面块 14 构成下轧辊系统杆系机构中的自位杆件 II,通过弧面实现自位功能,第一下凸球面块 16、第一双凹球面块 17 和调节杆 7 上的第一上凸球面块 71 构成下轧辊系统杆系机构中的自位杆件 I,通过球面实现自位功能,而轴向自位块 8 和下轴承座 5 构成下轧辊系统杆系机构中的自位杆件 III,通过下轴承座 5 上的圆柱销 51 与轴向自位块 8 中的圆孔 81 的配合实现轴向自位功能;第二上凸球面块 28、第二双凹球面块 29 和第二下凸球面块 241 构成上轧辊系统杆系机构中的自位杆件 II,通过球面实现自位功能,第一下凸球面块 16、第一双凹球面块 17 和调节杆 7 上的第一上凸球面块 71 构成上轧辊系统杆系机构中的自位杆件 I,通过球面实现自位功能,上轧辊系统杆系机构中的自位杆件 III 的结构与下轧辊系统杆系机构中的自位杆件 III 的结构相同,因此,本发明的轧机具有自位调节功能。

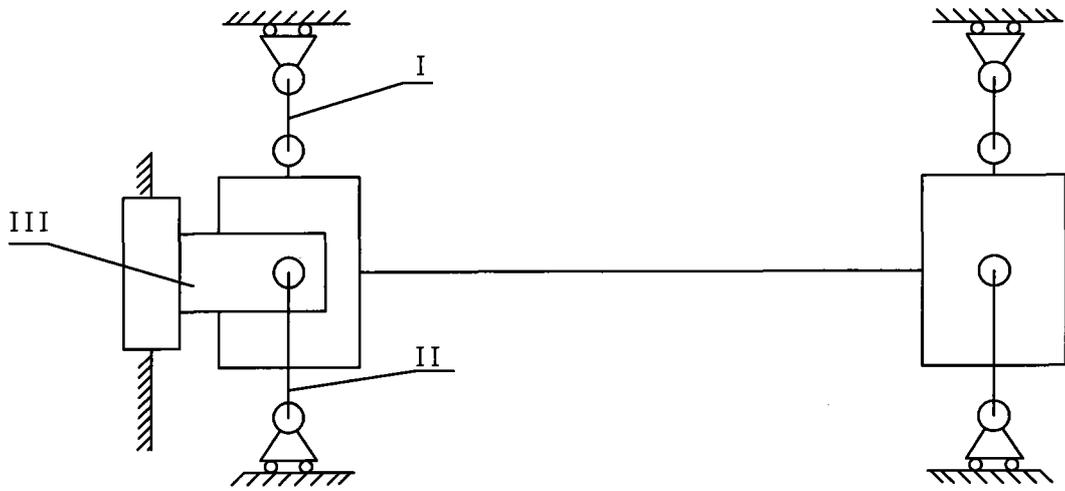


图 1

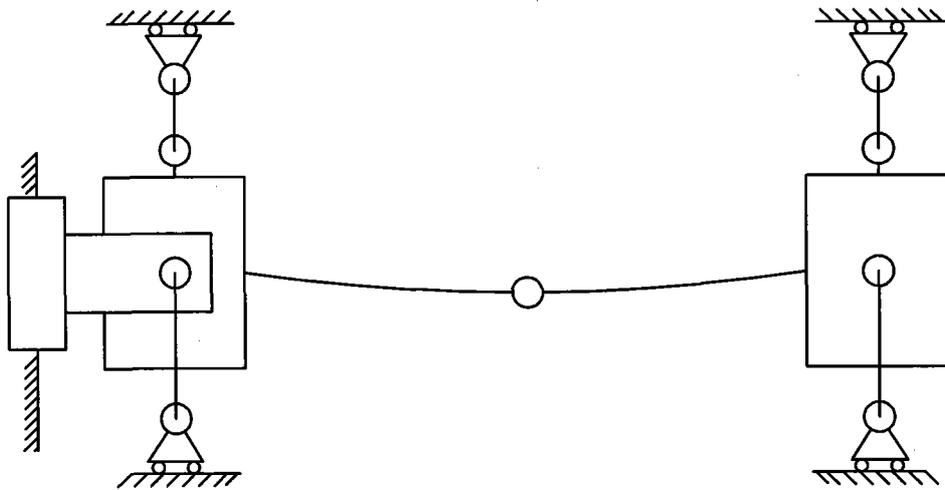


图 2

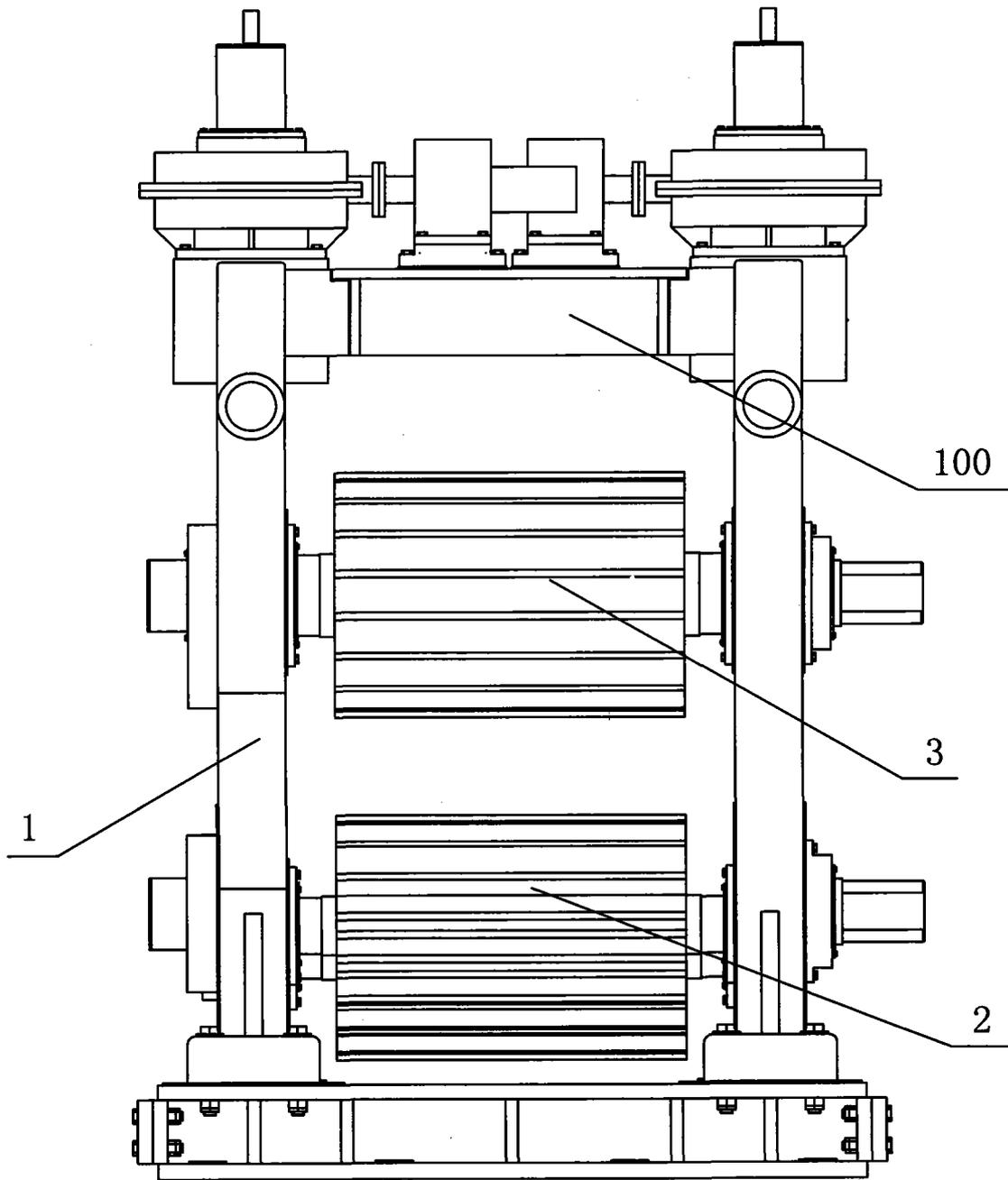


图 3

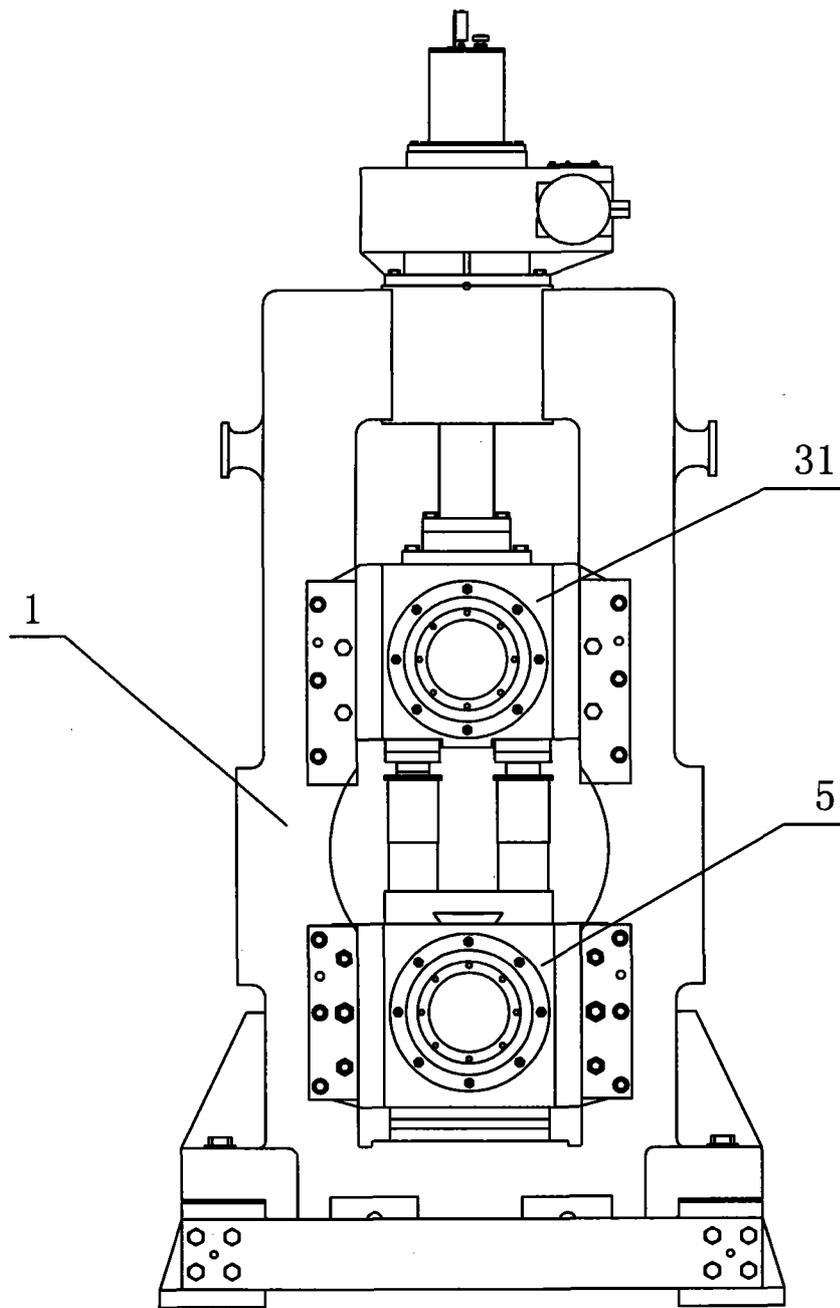


图 4

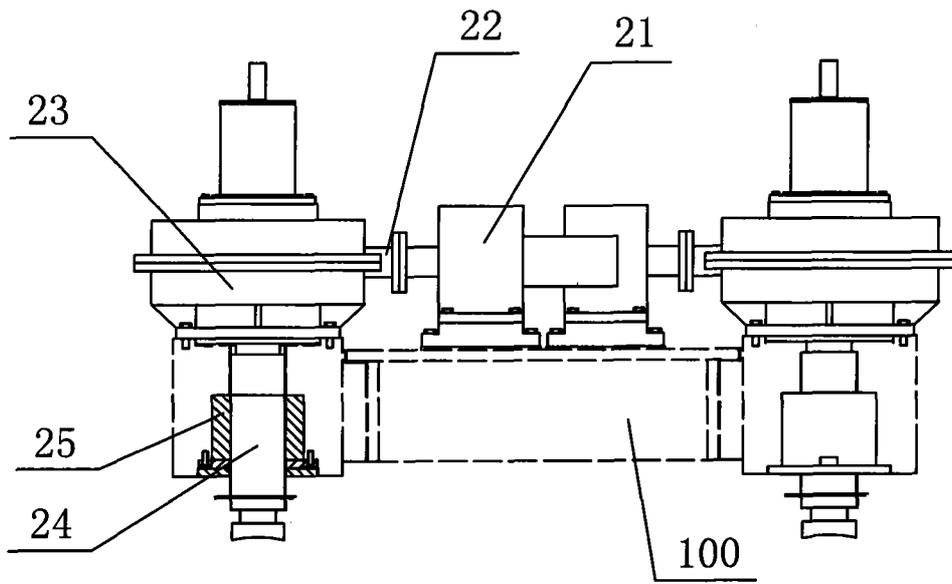


图 5

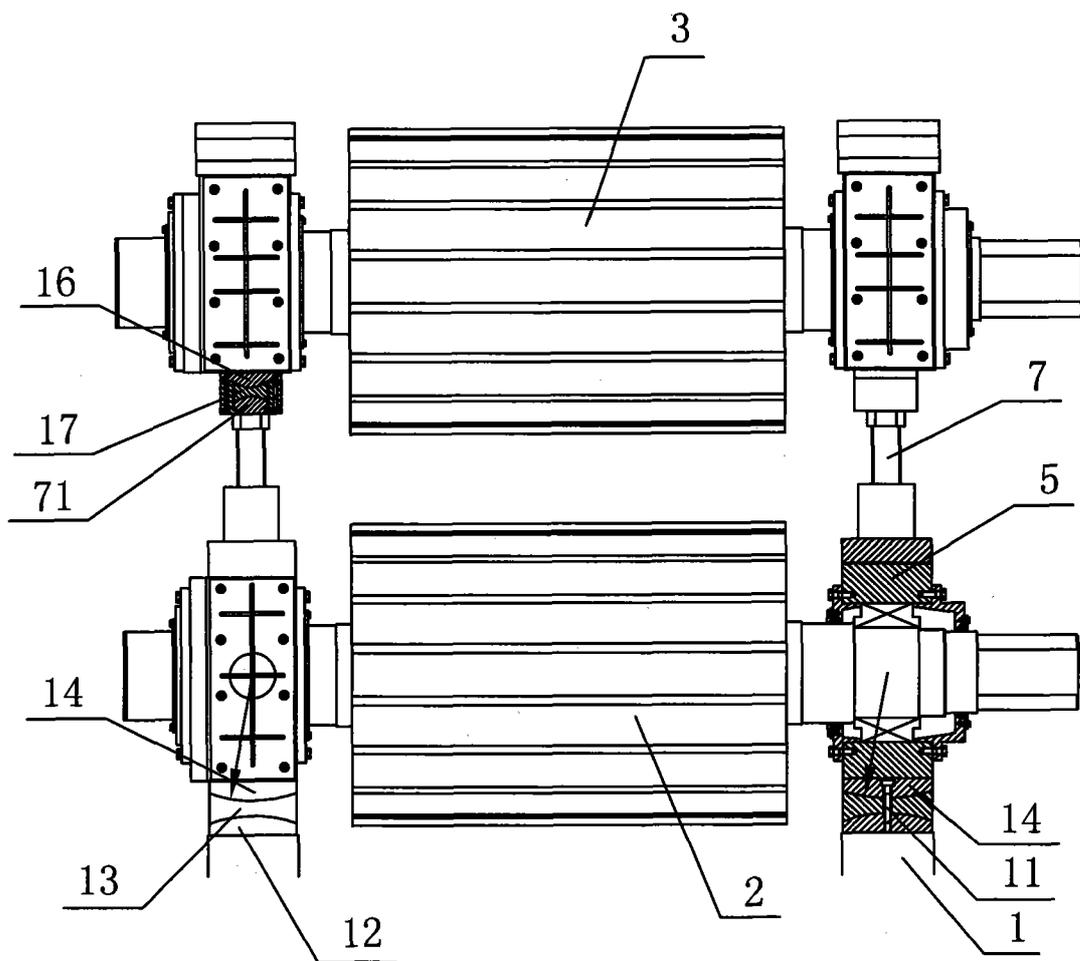


图 6

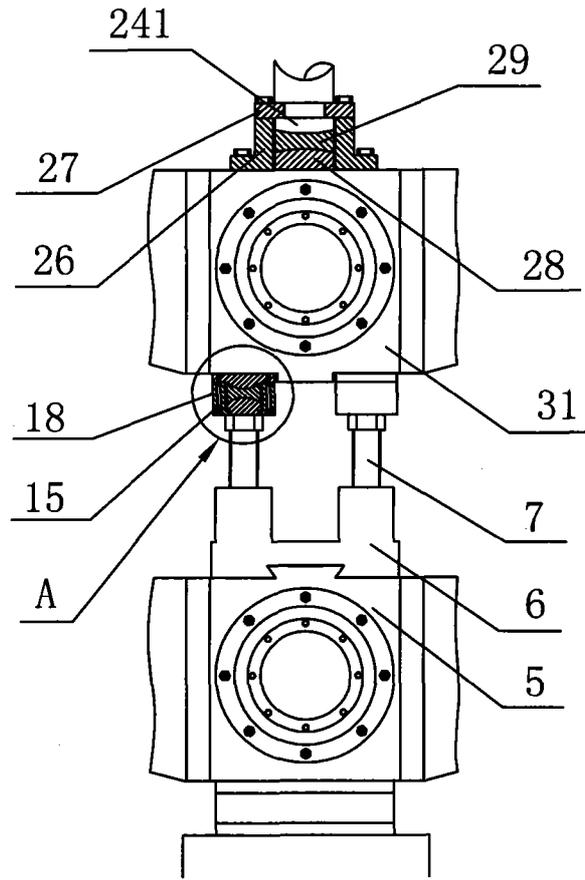


图 7

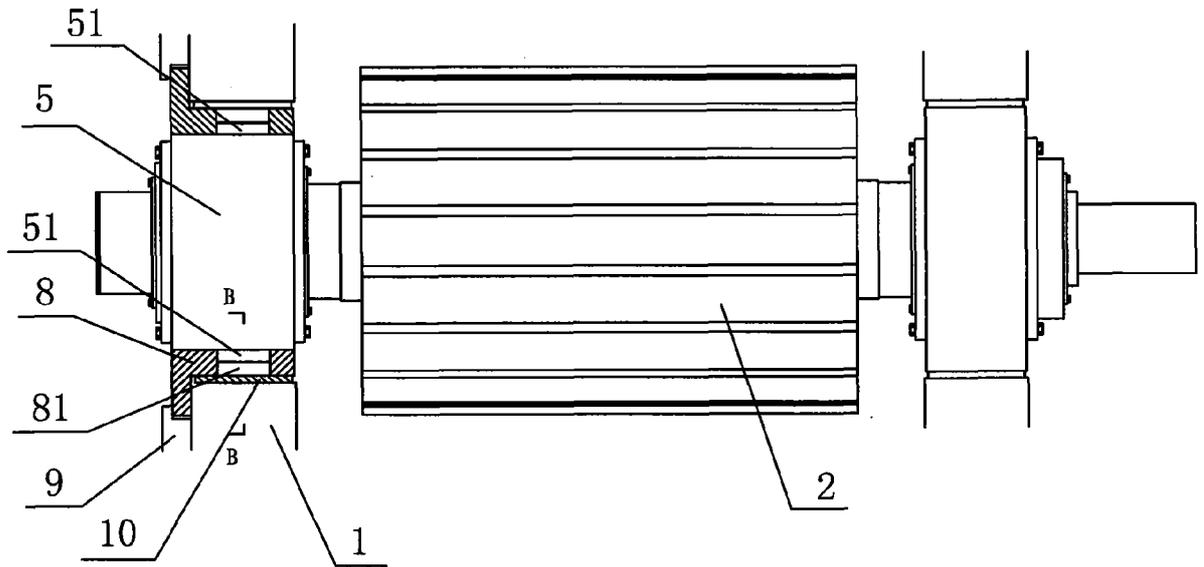


图 8

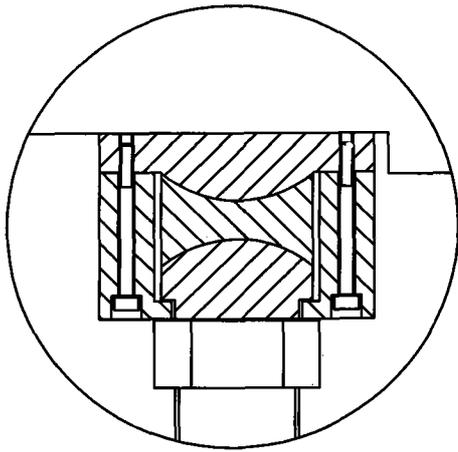


图 9

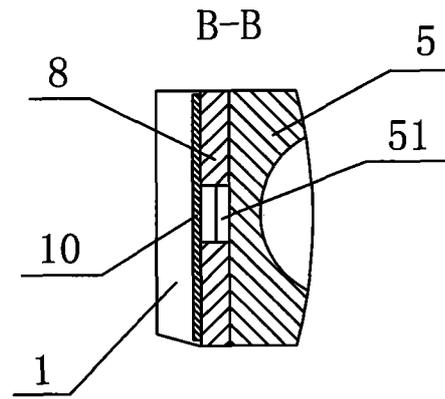


图 10