(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103112466 A
(43)申请公布日 2013.05.22

(21)申请号 201310056961.X

(22)申请日 2013.02.22

(71)申请人 包头北方创业股份有限公司
地址 014030 内蒙古自治区包头市稀土高新技术产业开发区第一功能小区

(72)发明人 肖艳梅 张姝薇 王玉明 张国帅 刘齐泰 车佃忠

(74)专利代理机构 包头市专利事务所 15101
代理人 张少华

(51)Int.Cl.
B61F 5/00(2006.01)
B61F 5/30(2006.01)

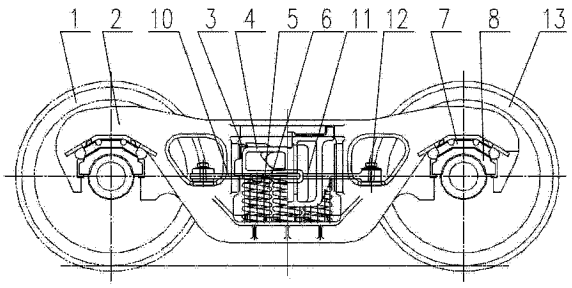
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

轨道车辆转向架

(57)摘要

本发明涉及一种轨道车辆转向架，包括第一轮对、第二轮对、安装在第一和第二轮对两端外侧的第一侧架和第二侧架，以及摇枕、减振装置、承载鞍、二系弹簧悬挂、常接触旁承，其特征是：在每个侧架端部小导框与承载鞍之间装有两级刚度一系悬挂系统，在第一侧架和第二侧架的三角孔之间连接有第一拉杆和第二拉杆，且第一拉杆和第二拉杆相互交叉。其优点是：结构简单、维修方便，对扭曲线路适应能力强，使转向架两侧架的剪切变形受到弹性约束，菱形变形受到抑制，使转向架具有一定回复正位的能力，同时缓解了轮轨件的动作用力，提高了转向架轮轨之间径向能力及车辆运行速度和曲线通过能力，改善了车辆运行品质。



CN 103112466 A

1. 一种轨道车辆转向架，包括第一轮对、第二轮对、安装在第一和第二轮对两端外侧的第一侧架和第二侧架，以及摇枕、减振装置、承载鞍、二系弹簧悬挂、常接触旁承，由中央内圆弹簧和中央外圆弹簧构成的二系弹簧悬挂安放在两侧架上，摇枕通过减振装置安放在二系弹簧悬挂上，其特征是：在每个侧架端部小导框与承载鞍之间装有两级刚度一系悬挂系统，在第一侧架和第二侧架的三角孔之间连接有第一拉杆和第二拉杆，且第一拉杆和第二拉杆相互交叉；所述一系悬挂系统为两级刚度的轴箱弹簧装置，由承压板、剪切板、底板、承压橡胶垫、第一剪切橡胶垫、第二剪切橡胶垫组成，第一、第二剪切橡胶垫与承压橡胶垫成钝角，并对称的连接在承压橡胶垫的两端构成弹性体，在承压橡胶垫的上部设有承压板，在第一和第二剪切橡胶垫的上部分别设有剪切板，底板设在弹性体的下部，在第一和第二剪切橡胶垫的上部的剪切板上均设有定位档，其中承压橡胶垫通过定位销与侧架、承载鞍固定连接，第一、第二剪切橡胶垫通过定位挡与侧架固结。

2. 根据权利要求 1 所述的轨道车辆转向架，其特征是：所述承压板、剪切板、底板与承压橡胶垫、第一剪切橡胶垫、第二剪切橡胶垫硫化成一体。

3. 根据权利要求 1 所述的轨道车辆转向架，其特征是：所述第一拉杆和第二拉杆均由杆身和设在杆身两端的安装孔构成，在第二拉杆的杆身中部设有中部孔，第一拉杆从第二拉杆的中部孔中穿过形成相互交叉的拉杆组结构；拉杆组安装在第一、第二侧架的三角孔之间，拉杆组水平中心平面距轨面高处于两侧架三角孔的范围内，拉杆组中两拉杆的端部安装孔通过球铰套与两侧架弹性连接为一体。

4. 根据权利要求 3 所述的轨道车辆转向架，其特征是：所述第一拉杆和第二拉杆的杆身断面均为矩形结构，矩形断面合理的长宽比为 1 :1.65 ～ 2.0。

5. 根据权利要求 3 或 4 所述的轨道车辆转向架，其特征是：所述拉杆组中两拉杆的端部安装孔与两侧架借助以下结构弹性地连接为一体：在所述第一、第二侧架的纵向中心三角孔处均铸有连接座，连接座上固结连接轴；拉杆组中两拉杆通过安装孔安装在所述连接轴上，在安装孔与连接轴之间压装有弹性铰套、止耳垫片、锁紧垫圈、紧固螺栓。

6. 根据权利要求 5 所述的轨道车辆转向架，其特征是：所述连接轴为柱形连接轴，所述弹性铰套是与连接轴相匹配的整体式弹性球关节。

轨道车辆转向架

技术领域

[0001] 本发明涉及一种轨道车辆转向架，属于轨道车辆转向架领域。

背景技术

[0002] 转向架在轨道交通车辆实现成列运行中主要起转向(顺利通过各曲线)、承载(实现载重目标)、走行(实现运行速度和运行品质)、制动(实现成列运行车辆在规定距离内停车)作用。它是轨道交通车辆实现重载提速和保证车辆运行品质的关键和基础。

[0003] 研究指出，转向架的抗菱刚度对转向架的蛇行运动稳定性有控制性作用，抗菱刚度小，两轮对容易产生同向摇头和反向横移运动，转向架直线运动稳定性就差，容易发生蛇行失稳，并降低车辆平稳性。因此，提高转向架的抗菱刚度非常重要。

[0004] 目前轨道货运车辆转向架主要为铸钢三大件式转向架，传统的铸钢三大件式转向架中，其主要特征是侧架和摇枕通过侧架中央方孔相连接。摇枕可以相对左右侧架做沉浮、滚摆运动。侧架相对于摇枕的水平(摇头)转动是通过摇枕两端的弹簧和斜楔减振装置来约束的，这种约束方式并不十分牢靠，它所提供的阻止摇枕与侧架之间发生菱形变形的约束与弹簧减振装置承受的载荷大小、斜楔的磨耗状态和几何形状有关。处在空车状态或斜楔严重磨损时，这种约束比较松散。转向架运行时，由于前后轮对会产生同向摇头及反向横摆蛇形运动，将使左右侧架相对摇枕发生水平平面内的同向角位移，即转向架“构架”发生菱形变形，影响运行稳定性，增加轮缘磨耗。同时，当车辆在曲线上运行时，受侧架“菱形错位”的影响，车辆曲线运动的临界速度也会降低，前述各种不良后果也会加剧，车辆的维护成本也较高。

[0005] 同时，铸钢三大件式转向架按照弹簧悬挂装置分类一般又可分为一系弹簧悬挂和二系弹簧悬挂两种。多系弹簧悬挂的转向架很少采用。由于一系弹簧悬挂转向架结构简单，便于维修、制造，成本较低，一般多用于货车转向架。以往我国生产的货车转向架均以此类转向架为主，此类转向架只能与每小时 50 公里至 80 公里的列车运行时速相匹配，不利于货车提速；加之我国是客货车在同一线路上混合运行，货车时速滞后，严重制约了客车运行。而二系弹簧悬挂转向架结构比较复杂，采用的零部件较多，成本也较高。因此，二系弹簧悬挂转向架一般多用于客车转向架。

[0006] 通过研究发现，采用交叉杆技术是提高铸钢三大件式转向架抗菱刚度的有效手段，可改善车辆动力学性能，有效提高车辆的运行速度，交叉杆式转向架通常采用两根杆交叉地连接在转向架的侧架上来增强转向架的抗菱刚度。交叉杆式转向架按交叉杆在转向架上的布置可分为中交叉式、下交叉式；按交叉杆组成的方式又可分为两种，一种是两根交叉杆中部相互固结，另一种是两根交叉杆相互不连接，为两根独立的连杆。目前我国铁路货车主型转向架中有 8AG、转 8G、转 8AB、转 8B、转 K2、转 K6 型转向架为下交叉式结构，两交叉杆相互固结。转 K1 型转向架为中交叉式结构，两交叉杆相互独立。

[0007] 我国铁路货车转向架在采用交叉杆技术后，货车运行速度大幅度提高，为我国货物运输做出了巨大贡献，但是由于两根交叉杆中部采用固接方式，造成了交叉杆在压窝处，

固接部位应力集中，容易造成疲劳裂纹，给车辆运行安全带来一定的隐患。

[0008] 对于转 K1 型转向架，通过两根支撑杆交叉穿过摇枕腹部预留孔，支撑杆两端与两侧架弹性地连为一体；侧架两端借助弹性橡胶垫和承载鞍支撑在轮对上。除可防止两侧架发生“菱形错位”外，还可使转向架运行平稳，减少轮轨磨耗，改善车辆的垂直与水平动力性能，提高曲线通过性能和转向架蛇行运动临界速度，降低轮轨之间的磨耗。

[0009] 但是上述转向架仍没有从弹簧悬挂和拉杆弹性元件上进行充分优化，所以在提高抗菱性，优化转向架的低动力和曲线运行时的径向通过能力、弹性元件可靠性等方面仍存在一些局限性，性能仍不能满足最佳要求，有必要对此进一步加以改进。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于针对现有铁路货车转向架的不足，提供一种结构简单、经济实用的，具有改进弹簧悬挂系统、较高抗菱刚度、抗剪刚度及良好的运行稳定性和曲线运行时的径向能力的轨道车辆转向架。

[0011] 为了实现这一目的，本发明提供一种轨道车辆转向架，包括第一轮对、第二轮对、安装在第一和第二轮对两端外侧的第一侧架和第二侧架，以及摇枕、减振装置、承载鞍、二系弹簧悬挂、常接触旁承，由中央内圆弹簧和中央外圆弹簧构成的二系弹簧悬挂安放在两侧架上，摇枕通过减振装置安放在二系弹簧悬挂上，在每个侧架端部小导框与承载鞍之间装有两级刚度一系悬挂系统，在第一侧架和第二侧架的三角孔之间连接有第一拉杆和第二拉杆，且第一拉杆和第二拉杆相互交叉；

[0012] 所述一系悬挂系统为两级刚度的轴箱弹簧装置，由承压板、剪切板、底板、承压橡胶垫、第一剪切橡胶垫、第二剪切橡胶垫组成，第一、第二剪切橡胶垫与承压橡胶垫成钝角，并对称的连接在承压橡胶垫的两端构成弹性体，在承压橡胶垫的上部设有承压板，在第一和第二剪切橡胶垫的上部分别设有剪切板，底板设在弹性体的下部，在第一和第二剪切橡胶垫的上部的剪切板上均设有定位档。其中承压橡胶垫通过定位销与侧架、承载鞍固定连接，第一、第二剪切橡胶垫通过定位挡与侧架固结。

[0013] 所述承压板、剪切板、底板与承压橡胶垫、第一剪切橡胶垫、第二剪切橡胶垫硫化成一体。

[0014] 所述第一拉杆和第二拉杆均由杆身和设在杆身两端的安装孔构成，在第二拉杆的杆身中部设有中部孔，第一拉杆从第二拉杆的中部孔中穿过形成相互交叉的拉杆组结构；拉杆组安装在第一、第二侧架的三角孔之间，拉杆组水平中心平面距轨面高处于两侧架三角孔的范围内，拉杆组中两拉杆的端部安装孔通过球铰套与两侧架弹性连接为一体。

[0015] 所述第一拉杆和第二拉杆的杆身断面均为矩形结构，根据转向架轴重、轴颈中心距和拉杆长度的不同，矩形断面合理的长宽比为 1 :1.65 ～ 2.0。

[0016] 所述拉杆组中两拉杆的端部安装孔与两侧架借助以下结构弹性地连接为一体：在所述第一、第二侧架的纵向中心三角孔处均铸有连接座，连接座上固结连接轴；拉杆组中两拉杆通过安装孔安装在所述连接轴上，在安装孔与连接轴之间压装有弹性铰套、止耳垫片、锁紧垫圈、紧固螺栓。

[0017] 所述连接轴为柱形连接轴，所述弹性铰套是与连接轴相匹配的整体式弹性球关节。这一结构能使拉杆能更好地适应转向架通过曲线时两侧架的高低差，避免因拉杆弯劲

导致内外车轮减载，有利于车辆运行的安全性。

[0018] 本发明的轨道车辆转向架，其中连接轴为直接固结在侧架三角孔处的连接座上，固结方式可以是焊接、铆接或螺栓螺母连接。这一结构可以针对不同的结构空间采用更合适的组装方案。

[0019] 本发明的优点是：该轨道车辆转向架通过侧架三角孔之间安装拉杆和在侧架端部小导框与承载鞍之间安装轴箱弹簧装置，不仅继承了传统铸钢三大件式货车转向架结构简单、维修方便，对扭曲线路适应能力强的特点，又使转向架两侧架的剪切变形受到弹性约束，菱形变形受到抑制，使转向架具有一定回复正位的能力，同时缓解了轮轨件的动作用力，提高了转向架轮轨之间径向能力及车辆运行速度和曲线通过能力，改善了车辆运行品质。

附图说明

[0020] 图 1 是根据本发明的轨道车辆转向架的主视示意图；

[0021] 图 2 是图 1 的侧视示意图；

[0022] 图 3 是图 1 的俯视示意图；

[0023] 图 4 是本发明的一系悬挂系统安装示意图；

[0024] 图 5 是本发明的轴箱弹簧装置(一系悬挂系统)的结构示意图；

[0025] 图 6 是图 5 的俯视图；

[0026] 图 7 是第一拉杆的结构示意图；

[0027] 图 8 是图 7 的俯视图；

[0028] 图 9 是第二拉杆的结构示意图；

[0029] 图 10 是弹性球关节的结构示意图；

[0030] 图 11、图 12 是拉杆、连接轴与弹性球关节的两种结构的装配结构示意图；

[0031] 图 13a、图 13b、图 13c 是本发明的轨道车辆转向架的连接轴与侧架连接座的几种参考安装方案示意图；

[0032] 图 14a、图 14b、图 14c 是本发明的轨道车辆转向架的连接轴的几种参考结构示意图；

[0033] 图 15 是本发明的轨道车辆转向架在安装了拉杆组和一系悬挂系统下，通过曲线时的轮对正位能力和抗菱能力原理图。

具体实施方式

[0034] 下面将参照附图，结合实施例对本发明做进一步的描述。

[0035] 如图 1、图 2、图 3 所示，本发明的轨道车辆转向架包括：第一轮对 1、第二轮对 13、安装在第一和第二轮对两端外侧的第一侧架 2 和第二侧架 14，以及摇枕 4、减振装置 3、承载鞍 8、二系弹簧悬挂、常接触旁承 9，由中央内圆弹簧 5 和中央外圆弹簧 6 构成的二系弹簧悬挂安放在两侧架 2、14 上，构成一种悬挂结构。摇枕 4 通过减振装置 3 安放在二系弹簧悬挂上，在每个侧架端部小导框与承载鞍之间装有两级刚度一系悬挂系统，构成另一种悬挂结构。提供轮对所需的纵横向弹性定位刚度，降低簧下质量，改善车辆振动性能，减小轮轨之间的动作用力；在第一侧架和第二侧架的三角孔之间弹性连接有第一拉杆 10 和第二拉杆

11，且第一拉杆和第二拉杆相互交叉。

[0036] 如图 4 所示，在侧架 2 与承载鞍 8 之间增设一系轴箱弹簧装置 7。承载鞍 8 安放在轮对 1 上。

[0037] 如图 5、6 所示，本发明的一系悬挂系统为两级刚度的轴箱弹簧装置 7，是由承压板 36、剪切板 37、底板 35、承压橡胶垫 32、第一剪切橡胶垫 31、第二剪切橡胶垫 34 组成的弹性橡胶金属结构件，第一、第二剪切橡胶垫与承压橡胶垫成钝角，并对称的连接在承压橡胶垫的两端构成弹性体，在承压橡胶垫的上部设有承压板 36，在第一和第二剪切橡胶垫的上部分别设有剪切板 37，底板 35 设在弹性体的下部，承压板、剪切板、底板与承压橡胶垫、第一剪切橡胶垫、第二剪切橡胶垫硫化成一体。在第一和第二剪切橡胶垫的上部的剪切板上均设有定位档 30。其中承压橡胶垫通过定位销 33 与侧架、承载鞍固定连接，以限制其组装后的横纵向位移；第一、第二剪切橡胶垫通过定位挡与侧架固结，以限制其转动。这一结构使得侧架、承载鞍、一系悬挂装置配合更加可靠，使其两系刚度的作用得到充分发挥。轨道车辆转向架的轴箱定位通过承压橡胶垫和剪切橡胶垫实现其弹性定位，形成一系悬挂系统。这一结构可以满足空车和重车质量差别大的不同需求，在空车和重车不同工况下，根据需要提供不同的横、纵向和垂向刚度。

[0038] 本发明的中央内圆弹簧 5 和中央外圆弹簧 6 构成的二系弹簧悬挂安放在侧架 2 上，构成一种悬挂结构。在侧架 2 和承载鞍 8 之间增设两级刚度轴箱弹簧装置 7，构成另一种悬挂结构。通过这两种方式，形成两系悬挂转向架结构，可以满足车辆各种工况的需求。同时在侧架 2、14 之间设置有拉杆 10、11，将第一侧架 2、第二侧架 14 弹性地连接为一体，提高第一侧架 2、第二侧架 14 的抗菱变能力。

[0039] 如图 1、2、3、7、8、9 所示，在两侧架 2、14 之间设有由第一拉杆 10 和第二拉杆 11 构成的拉杆组，该拉杆组为两根一组的对角拉杆，第一拉杆和第二拉杆均由杆身和设在杆身两端的安装孔构成，在第二拉杆的杆身中部设有中部孔 26，第一拉杆 10 穿过第二拉杆 11 中部孔 26，形成相互交叉结构。为方便安装及维护，避免在运行及调运过程中磕碰，两对角拉杆安装在两侧架纵向中心平面之间，其拉杆组水平中心平面距轨面高处于侧架三角孔的范围内。拉杆 10、11 断面为矩形断面，为获得最佳的抗弯强度及抗菱作用，其断面长宽比为 1：1.65~2.0。

[0040] 如图 2、6、8、9、11、12 所示，摇枕 4 腹部设有预留孔 21A、21B，第一拉杆 10、第二拉杆 11 穿过其中。侧架 2 的纵向中心三角孔处铸有连接座 12，连接座 12 上固接连接轴 23，连接轴上部钻有螺纹孔；连接轴的安装平面位于接近转向架水平中心面，以使两拉杆 10、11 的水平中心平面接近转向架水平中心面；两拉杆的两端设有安装孔，为便于组装，实现两对角拉杆相互交叉，第一拉杆 10 一端安装孔厚度与拉杆杆身截面相同，另一端安装孔厚度与第二拉杆 11 的安装孔厚度相同，各安装孔可以套接在连接轴 23 上；安装时，使两拉杆 10、11 交叉穿过摇枕 4 腹部的预留孔 21 A、21 B，并使第一拉杆 10 一端与杆身截面相同厚度的安装孔套接在压装有弹性球关节 15 及限位套 24 的连接轴 23 上，放置挡圈 19，止耳垫圈 18、锁紧垫圈 17，然后紧固螺栓 16；其余厚度拉杆安装孔套接在压装有弹性球关节 15 的连接轴 23 上，放置挡圈 20，止耳垫圈 18、锁紧垫圈 17，然后紧固螺栓 16，从而将拉杆 10、11 和第一侧架 2、第二侧架 14 弹性地连接为一体。

[0041] 如图 14a、14b、14c 所示，连接轴 23 可以选择图示三种结构方案中的一种。如图

14a、图 13a 所示为螺栓连接，即连接轴 23 通过螺栓 22 固结在连接座 12 上。图 14b、图 13b 所示为铆接，连接轴 23 通过铆钉 25 固结在连接座 12 上。图 14c、图 13c 所示为焊接固结，连接轴 13 直接焊接在连接座 12 上。

[0042] 如图 10 所示，弹性球关节 15 与连接轴 13 相匹配。弹性球关节 15 由球芯钢质内套 28、管形钢质外套 27 和橡胶 29 通过硫化组成一体。

[0043] 如图 15 所示，将一系悬挂系统的轴箱弹簧装置简化为三向弹簧 38，第一拉杆 10、第二拉杆 11 简化为拉杆装置 39，二系弹簧悬挂简化为弹簧装置 40。转向架通过曲线时，在三向弹簧 38、拉杆装置 39、弹簧装置 40 作用下，给提供轮对足够的正位能力， 消除轮轨之间冲角 α，使转向架两侧架的剪切变形受到弹性约束，菱形变形受到抑制，使转向架具有一定回复正位的能力，同时缓解了轮轨间的动作用力，提高转向架轮轨之间径向能力及车辆运行速度和曲线通过能力，改善车辆运行品质。

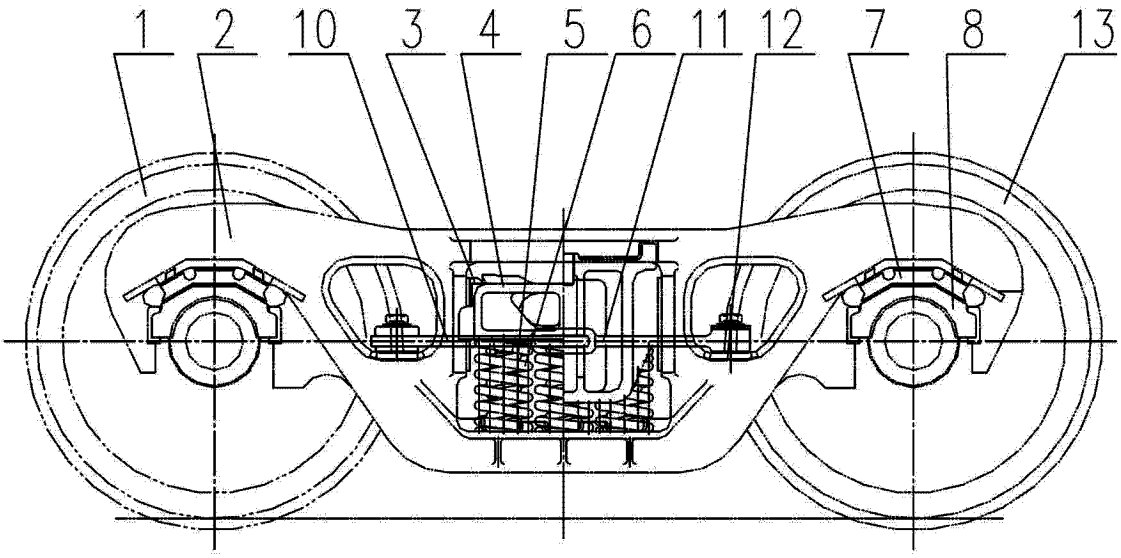


图 1

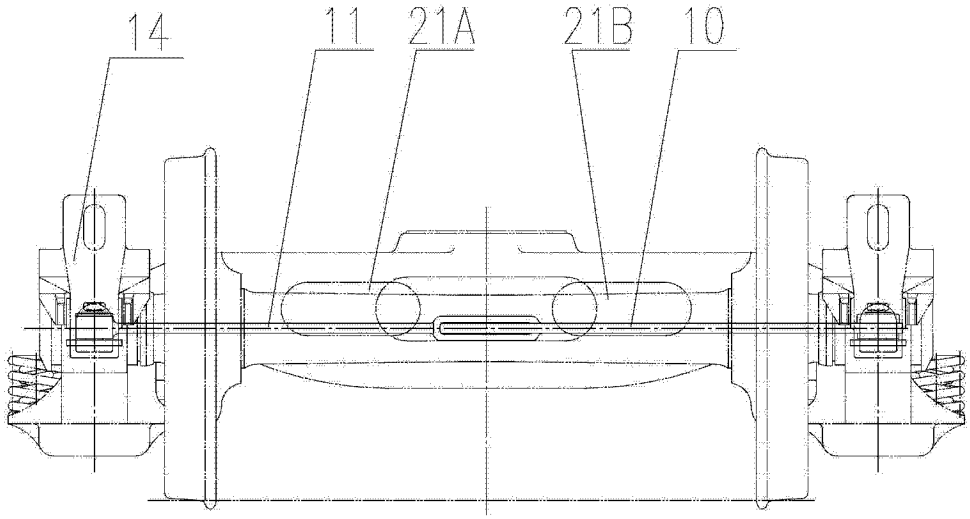


图 2

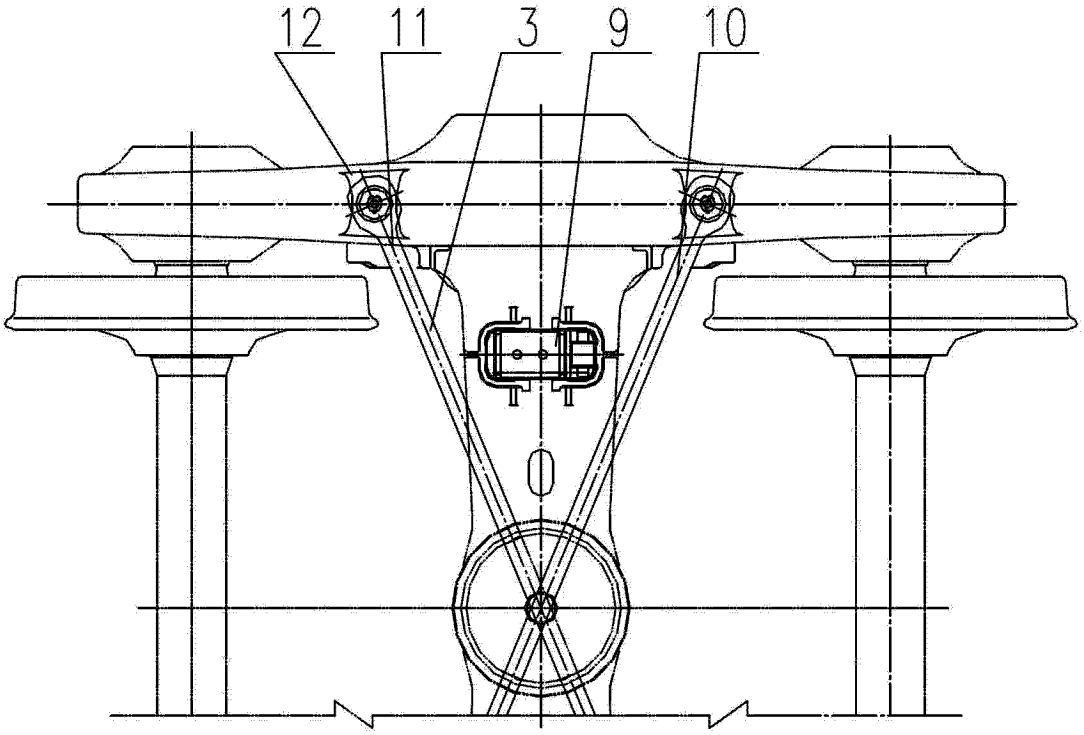


图 3

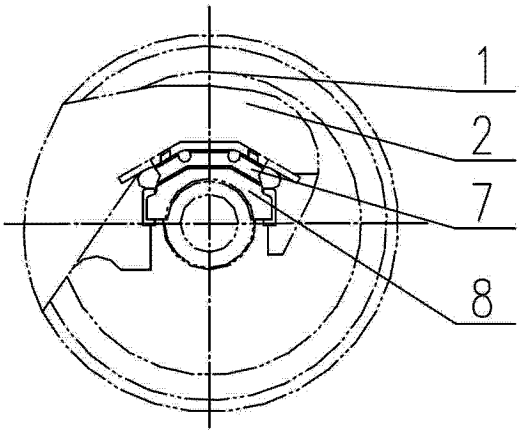


图 4

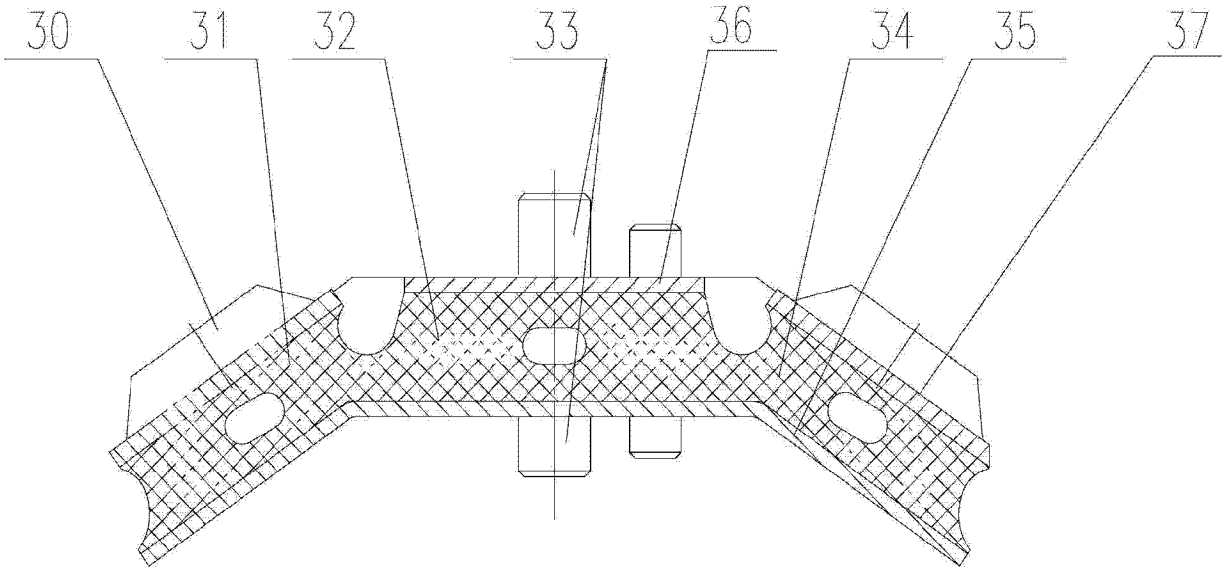


图 5

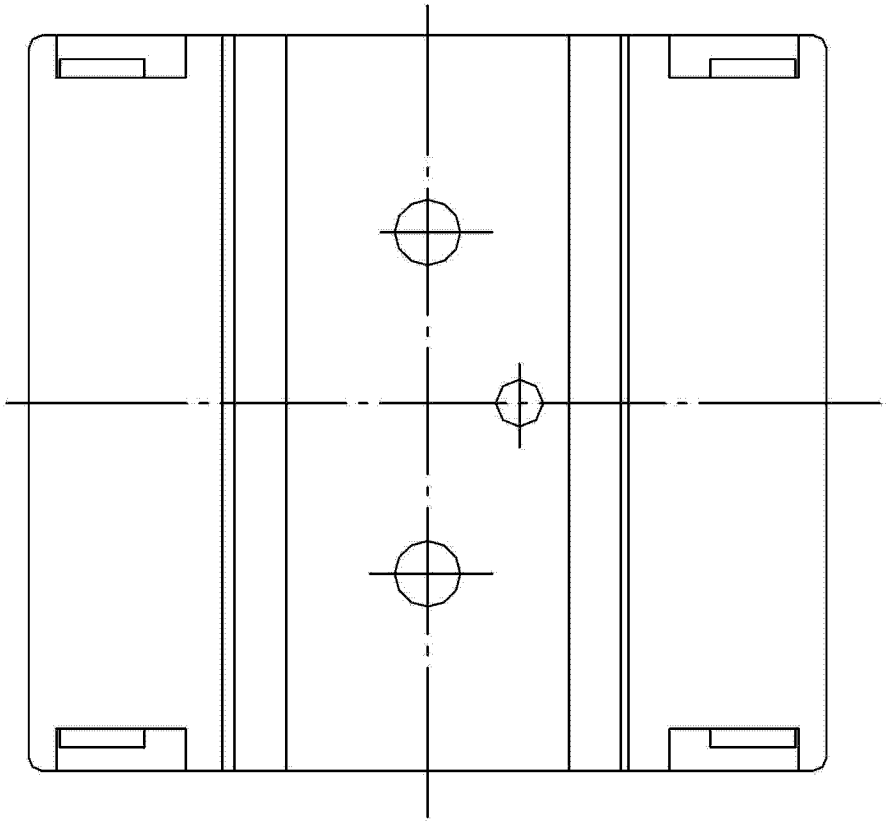


图 6

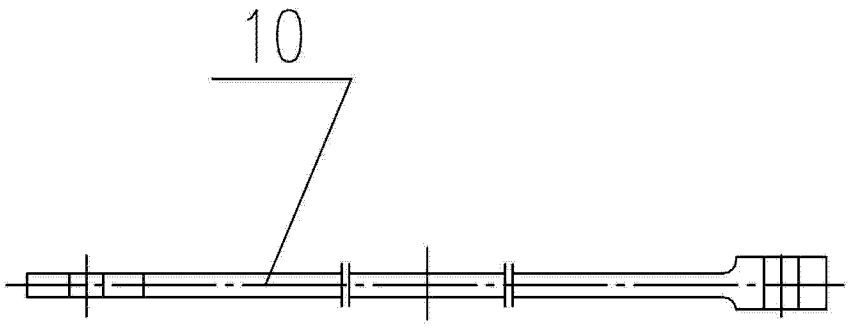


图 7

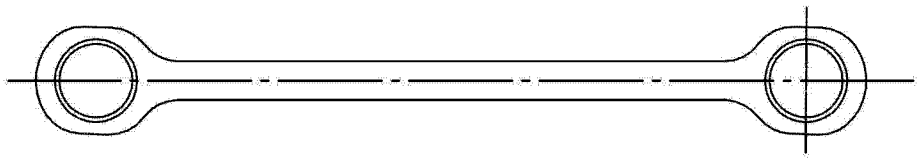


图 8

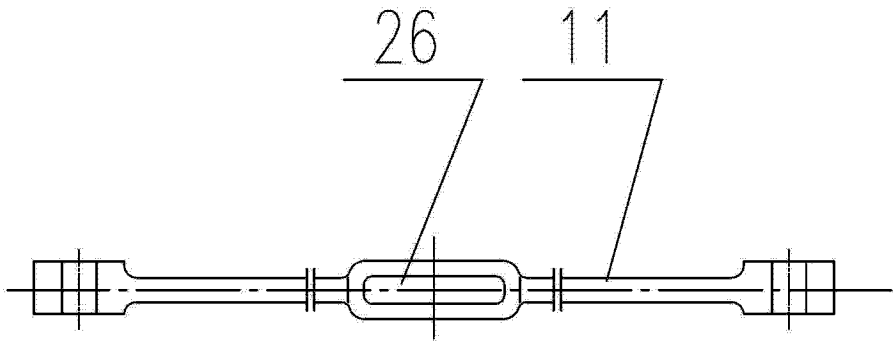


图 9

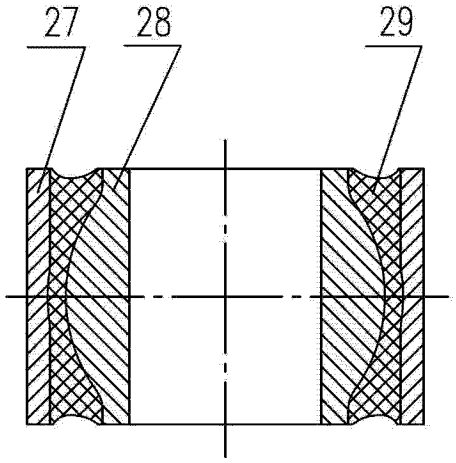


图 10

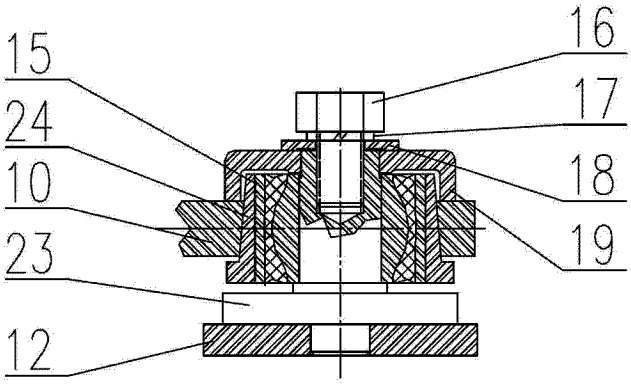


图 11

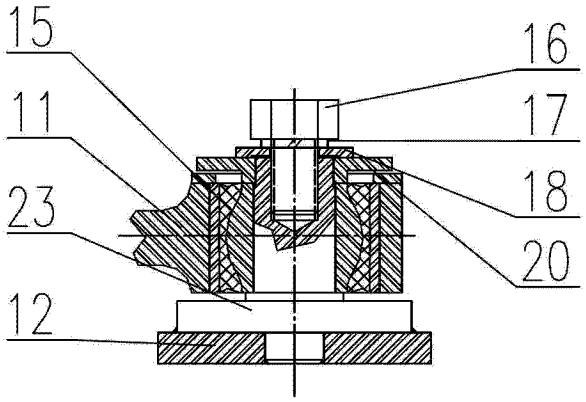


图 12

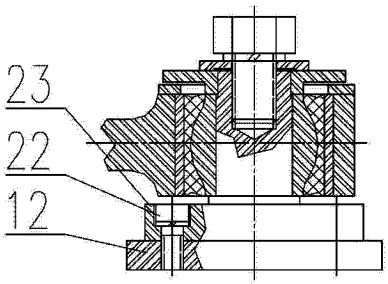


图 13a

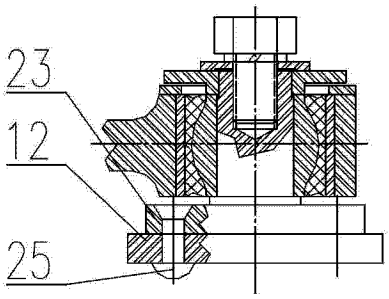


图 13b

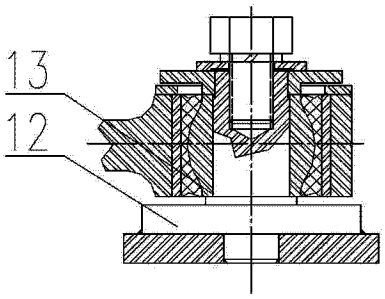


图 13c

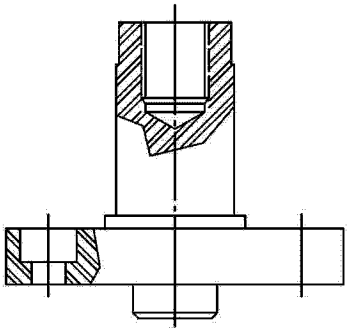


图 14a

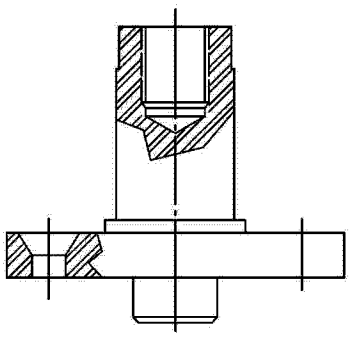


图 14b

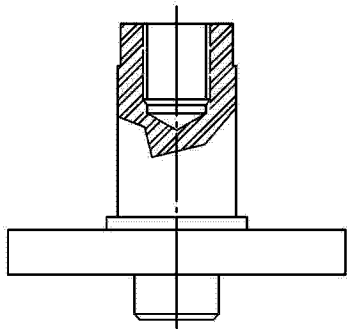


图 14c

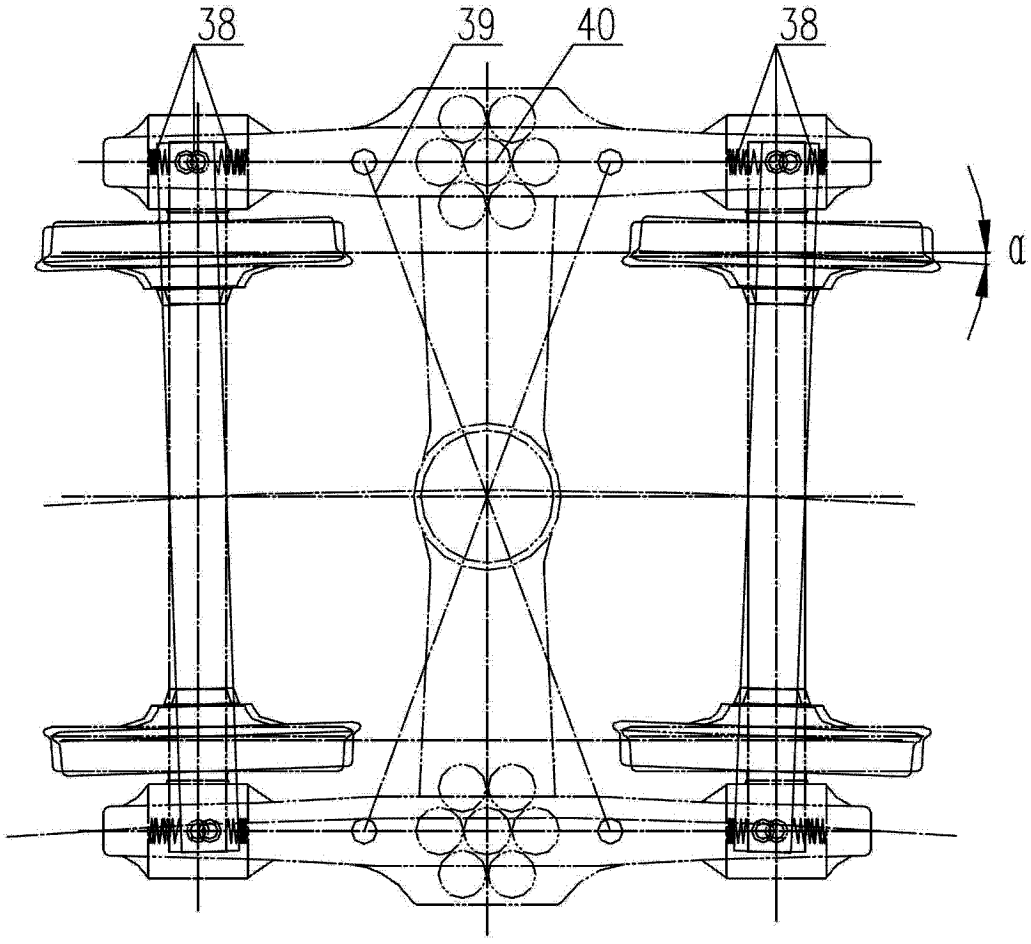


图 15