



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103895665 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 02

(21) 申请号 201410153010. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 04. 16

B61F 5/50(2006. 01)

(71) 申请人 南车株洲电力机车有限公司

地址 412001 湖南省株洲市石峰区田心高科园

(72) 发明人 陈喜红 李冠军 邹文辉 陈晓峰  
晋军辉 王德新 周立秋 张又孔  
祝贺 侯耐 王志明 易幕霞  
高升辉 孔媛媛 贺兴 李小燕  
聂霖

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 魏晓波

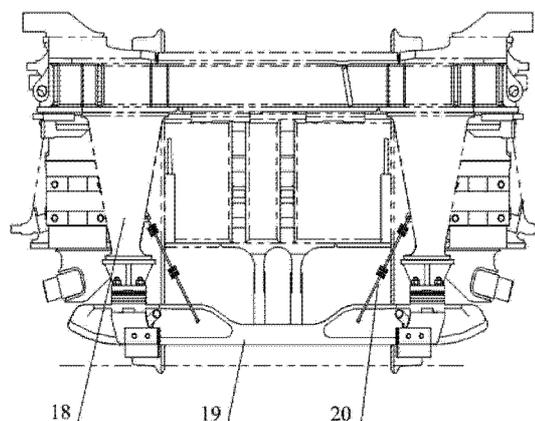
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

一种货运电力机车用 Bo 转向架

(57) 摘要

本发明公开了一种货运电力机车用 Bo 转向架,包括构架、两个轮对以及用于对所述轮对进行驱动的两套轮对驱动系统,所述构架用于与铁轨相对的一面还设置有横跨铁轨的脱轨保护条,且所述脱轨保护条与地面之间的距离要小于所述轮对驱动系统与地面之间的距离。由于在构架上设置了脱轨保护条,并且该脱轨保护条横跨铁轨设置,且脱轨保护条与底面之间的距离小于轮对驱动系统与底面之间的距离,因此一旦机车发生脱轨事故,那么脱轨保护条将骑在铁轨的轨面上,而由于驱动系统要高于脱轨保护条,因此这就避免了驱动系统中的齿轮箱以及电机等关键部件与铁轨进行接触,从而在脱轨事故发生时,有效保护了驱动系统中的齿轮箱和驱动电机等关键部件。



1. 一种货运电力机车用 Bo 转向架,包括构架、两个轮对以及用于对所述轮对进行驱动的两套轮对驱动系统,其特征在于,所述构架用于与铁轨相对的一面上还设置有横跨铁轨的脱轨保护条,且所述脱轨保护条与地面之间的距离要小于所述轮对驱动系统与地面之间的距离。

2. 根据权利要求 1 所述的货运电力机车用 Bo 转向架,其特征在于,所述构架的四角部分分别设置有一根由所述构架向地面方向延伸的脱轨保护条安装座,所述脱轨保护条包括两根,且两根所述脱轨保护条均与铁轨的延伸方向垂直,每根所述脱轨保护条的两端分别与两根脱轨保护条安装座固定连接。

3. 根据权利要求 1 所述的货运电力机车用 Bo 转向架,其特征在于,所述 Bo 转向架中的一系悬挂系统包括一系弹簧、一系垂向减震器以及一端与 Bo 转向架的轴箱相连,另一端与构架相连的轴箱拉杆,且所述轴箱拉杆为三角式轴箱拉杆,所述三角式轴箱拉杆的一个角与所述轴箱连接,另外两个角分别与所述构架连接。

4. 根据权利要求 1 所述的货运电力机车用 Bo 转向架,其特征在于,两个所述轮对的轴上均设置有抱轴箱体,且所述 Bo 转向架中的驱动系统包括:

用于向所述轮对传递动力的齿轮传动副;

与所述齿轮传动副配合且一端与所述构架相连,另一端与所述抱轴箱体相连的牵引电机。

5. 根据权利要求 4 所述的货运电力机车用 Bo 转向架,其特征在于,所述牵引电机为交流电机,且所述牵引电机通过弹性吊杆与所述构架悬挂连接。

6. 根据权利要求 5 所述的货运电力机车用 Bo 转向架,其特征在于,还包括设置于所述构架上的安全托板,所述安全托板与所述弹性吊杆垂直设置,且所述安全托板靠近所述牵引电机的一端伸入到所述牵引电机上设置的防脱槽中。

7. 根据权利要求 1 所述的货运电力机车用 Bo 转向架,其特征在于,所述 Bo 转向架的牵引装置包括第一牵引杆和第二牵引杆,并且所述第一牵引杆和所述第二牵引杆之间设置有中间连接件,所述第一牵引杆和第二牵引杆分别通过第一销轴和第二销轴与所述中间连接件铰接,所述第一牵引杆的端部设置有用于与车体相连的车体连接座,所述第二牵引杆的端部设置有用于与所述构架相连的第一构架连接座,且所述中间连接件上还设置有用于与所述构架相连的第二构架连接座。

8. 根据权利要求 7 所述的货运电力机车用 Bo 转向架,其特征在于,所述构架为“日”字型构架,且所述构架包括两根与铁轨延伸方向一致的纵梁和三根与所述纵梁垂直的横梁,所述横梁分别包括位于中间的中部横梁和位于两端的端部横梁,所述第一构架连接座用于与所述构架的中部横梁连接,所述第二构架连接座用于与所述构架的其中一个端部横梁连接。

9. 根据权利要求 8 所述的货运电力机车用 Bo 转向架,其特征在于,所述中间连接件上设置有相互独立的两个第二构架连接座,且两个所述第二构架连接座分别设置于由所述中间连接件同一位置引出并且沿所述第一销轴的轴线方向分开的两个支撑杆上。

10. 根据权利要求 1 所述的货运电力机车用 Bo 转向架,其特征在于,所述 Bo 转向架的轴箱轴承为圆锥滚子轴承。

## 一种货运电力机车用 Bo 转向架

### 技术领域

[0001] 本发明涉及轨道车辆转向架技术领域,尤其涉及一种货运电力机车用 Bo 转向架。

### 背景技术

[0002] 车辆转向架作为轨道车辆整车的—个关键部件,其承担着承载车架以上各部分重量、保证车辆顺利通过曲线的任务,Bo 转向架是指转向架中包括两个由电机驱动轮对的转向架。

[0003] Bo 转向架中—般包括构架、轮对、轴箱组装、驱动系统、—系悬挂和二系悬挂,其中构架由两个轮对支撑,并且构架上设置有各种部件的安装座,驱动系统安装在构架上用于驱动整个 Bo 转向架运动,轴箱组装安装在轮对的两端,用于对轮对提供稳定可靠的支撑并实现由电机的转动变成转向架的平动,—系悬挂和二系悬挂分别用于缓冲构架和车体的震动。

[0004] 驱动系统中的齿轮箱和驱动电机在安装完成之后,距离铁轨的距离较小,因而这种 Bo 转向架存在着以下弊端:

[0005] —旦机车脱出轨道,那么 Bo 转向架中位置较低的齿轮箱以及驱动电机等关键部件容易骑在铁轨上,此时整个机车的重量将会压在齿轮箱以及驱动电机上,这会导致齿轮箱和驱动电机完全不可重新修复使用,只能完全更换。

[0006] 因此,如何能够在货运电力机车脱轨时仍然能够实现转向架中的齿轮箱和电机等关键部件的保护,是目前本领域技术人员亟需解决的技术问题。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种货运电力机车用 Bo 转向架,以便能够在货运电力机车脱轨的情况下仍然能够对转向架中的齿轮箱和电机等关键部件进行保护。

[0008] 为解决上述现有技术问题,本发明提供的货运电力机车用 Bo 转向架包括构架、两个轮对以及用于对所述轮对进行驱动的两套轮对驱动系统,所述构架用于与铁轨相对的一面上还设置有横跨铁轨的脱轨保护条,且所述脱轨保护条与地面之间的距离要小于所述轮对驱动系统与地面之间的距离。

[0009] 优选的,在上述货运电力机车用 Bo 转向架中,所述构架的四角部分分别设置有一根由所述构架向地面方向延伸的脱轨保护条安装座,所述脱轨保护条包括两根,且两根所述脱轨保护条均与铁轨的延伸方向垂直,每根所述脱轨保护条的两端分别与两根脱轨保护条安装座固定连接。

[0010] 优选的,在上述货运电力机车用 Bo 转向架中,所述 Bo 转向架中的一系悬挂系统包括—系弹簧、—系垂向减震器以及—端与 Bo 转向架的轴箱相连,另—端与构架相连的轴箱拉杆,且所述轴箱拉杆为三角式轴箱拉杆,所述三角式轴箱拉杆的—个角与所述轴箱连接,另外两个角分别与所述构架连接。

[0011] 优选的,在上述货运电力机车用 Bo 转向架中,两个所述轮对的轴上均设置有抱轴

箱体,且所述 Bo 转向架中的驱动系统包括:

[0012] 用于向所述轮对传递动力的齿轮传动副;

[0013] 与所述齿轮传动副配合且一端与所述构架相连,另一端与所述抱轴箱体相连的牵引电机。

[0014] 优选的,在上述货运电力机车用 Bo 转向架中,所述牵引电机为交流电机,且所述牵引电机通过弹性吊杆与所述构架悬挂连接。

[0015] 优选的,在上述货运电力机车用 Bo 转向架中,还包括设置于所述构架上的安全托板,所述安全托板与所述弹性吊杆垂直设置,且所述安全托板靠近所述牵引电机的一端伸入到所述牵引电机上设置的防脱槽中。

[0016] 优选的,在上述货运电力机车用 Bo 转向架中,所述 Bo 转向架的牵引装置包括第一牵引杆和第二牵引杆,并且所述第一牵引杆和所述第二牵引杆之间设置有中间连接件,所述第一牵引杆和第二牵引杆分别通过第一销轴和第二销轴与所述中间连接件铰接,所述第一牵引杆的端部设置有用与车体相连的车体连接座,所述第二牵引杆的端部设置有用与与所述构架相连的第一构架连接座,且所述中间连接件上还设置有用与与所述构架相连的第二构架连接座。

[0017] 优选的,在上述货运电力机车用 Bo 转向架中,所述构架为“日”字型构架,且所述构架包括两根与铁轨延伸方向一致的纵梁和三根与所述纵梁垂直的横梁,所述横梁分别包括位于中间的中部横梁和位于两端的端部横梁,所述第一构架连接座用于与所述构架的中部横梁连接,所述第二构架连接座用于与所述构架的其中一个端部横梁连接。

[0018] 优选的,在上述货运电力机车用 Bo 转向架中,所述中间连接件上设置有相互独立的两个第二构架连接座,且两个所述第二构架连接座分别设置于由所述中间连接件同一位置引出并且沿所述第一销轴的轴线方向分开的两个支撑杆上。

[0019] 优选的,在上述货运电力机车用 Bo 转向架中,所述 Bo 转向架的轴箱轴承为圆锥滚子轴承。

[0020] 由以上技术方案可以看出,本发明所公开的货运电力机车用 Bo 转向架包括构架、两个轮对和用于对轮对进行驱动的两套轮对驱动系统,该 Bo 转向架的构架用于与铁轨相对的一面上还设置有横跨铁轨的脱轨保护条,并且脱轨保护条与地面之间的距离要小于轮对驱动系统与地面之间的距离。

[0021] 由于在构架用于与铁轨相对的一面上设置了脱轨保护条,并且该脱轨保护条横跨铁轨,且脱轨保护条与地面之间的距离小于轮对驱动系统与地面之间的距离,因此一旦机车发生脱轨事故,那么脱轨保护条将骑在铁轨的轨面上,而由于驱动系统要高于脱轨保护条,因此这就避免了驱动系统中的齿轮箱以及电机等关键部件与铁轨进行接触,从而在脱轨事故发生时,有效保护了驱动系统中的齿轮箱和电机等关键部件。

#### 附图说明

[0022] 图 1 为本发明实施例所提供的货运电力机车用 Bo 转向架主视示意图;

[0023] 图 2 为图 1 的俯视示意图;

[0024] 图 3 为本发明实施例所提供的脱轨保护条的安装结构示意图;

[0025] 图 4 为本发明实施例中所提供的脱轨保护条安装座的安装结构示意图;

[0026] 图 5 为本发明实施例所提供的货运电力机车用 Bo 转向架中一系悬挂系统的部分结构示意图；

[0027] 图 6 为图 5 中轴箱拉杆的安装示意图；

[0028] 图 7 为本发明实施例所提供的驱动系统的结构示意图；

[0029] 图 8 为本发明实施例所提供的牵引电机的悬挂结构示意图；

[0030] 图 9 为图 8 中 B-B 方向的视图；

[0031] 图 10 为本发明实施例中所提供的牵引装置的主视示意图；

[0032] 图 11 为图 10 中所提供的牵引装置的俯视示意图；

[0033] 图 12 为本发明实施例中所提供的轴箱的剖视示意图；

[0034] 图 13 为本发明所提供的货运电力机车用 Bo 转向架中构架的俯视示意图。

[0035] 上述附图中,1 为车体连接座,2 为第一牵引杆,3 为撒砂装置,4 为轮缘润滑系统,5 为一系垂向减震器,6-1 为第一轮对,6-2 为第二轮对,7 为一系弹簧,8 为二系弹簧,9 为二系垂向减震器,10 为构架,11 为基础制动装置,12 为轴箱,13 为二系横向减震器,14 为驱动系统,15 为驱动电机,16 为电机悬挂装置,17 为齿轮箱,18 为脱轨保护条安装座,19 为脱轨保护条,20 为保护条安全绳,21 为轨面,22 为轴箱拉杆,23 为第一抱轴承,24 为第二抱轴承,25 为抱轴箱体,26 为齿轮毂,27 为齿圈,28 为小齿轮,29 为弹性吊杆,30 为安全托板,30-1 为左侧第二构架连接座,30-2 为右侧第二构架连接座,31 为中间连接件,32 为第二牵引杆,33 为牵引杆安全绳,34 为轴箱端盖,35 为轴箱轴承。

### 具体实施方式

[0036] 本发明的目的是提供一种货运电力机车用 Bo 转向架,以便能够在货运电力机车脱轨的情况下仍然能够对转向架中的齿轮箱和电机等关键部件进行保护。

[0037] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明的方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0038] 请参考图 1 和图 2,本发明实施例中所提供的货运电力机车用 Bo 转向架(以下简称 Bo 转向架)包括构架 10、两个轮对以及两套用于对轮对进行驱动的驱动系统 14,两个轮对分别为第一轮对 6-1 和第二轮对 6-2,当然该 Bo 转向架中包括用于对轮对进行制动的的基础制动装置 11,与现有的 Bo 转向架相比,本发明实施例中所提供的 Bo 转向架的构架用于与铁轨相对的一面上还设置有横跨铁轨的脱轨保护条 19,并且脱轨保护条 19 与地面之间的距离要小于轮对的驱动系统 14 与地面之间的距离。

[0039] 由于在构架 10 用于与铁轨相对的一面上设置了脱轨保护条 19,并且该脱轨保护条 19 横跨铁轨,且脱轨保护条 19 与地面之间的距离小于轮对的驱动系统 14 与地面之间的距离,因此一旦机车发生脱轨事故,那么脱轨保护条 19 将骑跨在铁轨的轨面上,而由于驱动系统 14 要高于脱轨保护条 19,因此这就避免了驱动系统 14 中的齿轮箱 17 以及驱动电机 15 等关键部件与铁轨进行接触,从而在脱轨事故发生时,有效保护了驱动系统 14 中的齿轮箱 17 和驱动电机 15 等关键部件。

[0040] 不难理解的是,脱轨保护条 19 的强度应该足够支撑 Bo 转向架以及其上部设置的机车的重量,以避免 Bo 转向架以及其上部的机车将脱轨保护条 19 压垮。

[0041] 需要进行说明的是,脱轨保护条 19 的设置形式可以有多种,只要保证其能够横跨

铁轨,并且其与地面之间的距离小于驱动系统 14 与地面之间的距离即可,并且脱轨保护条 19 的数量也不受限制,本发明实施例中提供了一种设置脱轨保护条 19 的具体形式,如图 3 中和图 4 中所示,构架 10 的四角部分分别设置有一根由构架 10 向地面方向延伸的脱轨保护条安装座 18,并且脱轨保护条 19 具体为两根,两根脱轨保护条 19 与铁轨的延伸方向垂直,并且每根脱轨保护条 19 的两端分别与两根脱轨保护条安装座 18 固定连接,如图 2 中所示,为了设置的方便,本实施例中还将撒砂装置 3 和扫石器设置在脱轨保护条安装座 18 上,如图 4 中所示,其中撒砂装置 3 的撒砂管对准第一轮对 6-1 和第二轮对 6-2 的踏面。

[0042] 随着机车的长时间运行,脱轨保护条 19 与脱轨保护条安装座 18 之间的连接部位可能会出现松动甚至失效,这就有可能导致脱轨保护条 19 意外脱落,一旦脱轨保护条 19 意外脱落将可能造成重大事故,为此本实施例中还设置了用于防止脱轨保护条 19 意外脱落的保护条安全绳 20,保护条安全绳 20 的一端固定在脱轨保护条 19 上,另一端固定设置在脱轨保护条安装座 18 上,如图 3 中所示。

[0043] 本发明实施例中所提供的货运电力机车用 Bo 转向架的一系悬挂系统包括一系弹簧 7、一系垂向减震器 5 以及一端与 Bo 转向架的轴箱 12 相连,另一端与构架 10 相连的轴箱拉杆 22,如图 5 中所示,一系弹簧 7 安装在轴箱 12 的两侧,并且一系弹簧 7 的一端与轴箱 12 相连,另一端与构架 10 相连,构架 10 支撑在一系弹簧 7 上,一系垂向减震器 5 用于抵消一系弹簧 7 对构架 10 较大的反弹作用,其安装在轴箱 12 与构架 10 之间,一系垂向减震器 5 与一系弹簧 7 匹配后用于缓冲构架 10 的垂向振动,为了进一步优化方案,本实施例中的轴箱拉杆 22 为三角式轴箱拉杆,如图 6 中所示,并且该三角式轴箱拉杆的一个角与轴箱 12 连接,另外两个角分别与构架 10 连接。

[0044] 三角式轴箱拉杆纵向连接轴箱 12 和构架 10,从而传递轮对的牵引力和制动力,并且在一系悬挂刚度较小的情况下,轴箱拉杆 22 还承担着为 Bo 转向架提供一系横向刚度的任务,由于轴箱拉杆 22 为三角式轴箱拉杆,因而其更加稳定可靠,从而可以为 Bo 转向架提供足够的横向刚度。

[0045] 通常情况下,一系悬挂系统中还包括一系调整垫片,一系调整垫片用于调整一系弹簧 7 的工作高度,从而实现对机车轴重的调整。

[0046] 本发明实施例中所提供的 Bo 转向架中的两个轮对的轴上均设置有抱轴箱体 25,抱轴箱体 25 通过第一抱轴承 23 和第二抱轴承 24 安装在轮对的轴上,如图 7 中所示,并且该 Bo 转向架中的驱动系统包括齿轮箱 17 中的齿轮传动副和牵引电机 15,其中齿轮传动副用于向轮对传递动力,牵引电机 15 的一端与构架 10 相连,另一端与设置在轮对上的抱轴箱体 25 相连,其中牵引电机 15 的电机轴与齿轮箱 17 中的小齿轮 28 采用内锥式过盈配合连接,并且小齿轮 28 设置为悬臂式承载结构,齿轮箱 17 中的大齿轮由齿圈 27 和齿轮毂 26 组成,齿轮毂 26 通过过盈的配合方式固定安装在轮对的车轴上,齿圈 27 通过螺栓固定连接在齿轮毂 26 上。

[0047] 更进一步的,本实施例中采用大功率的交流电机作为牵引电机,为了保证齿轮箱 17 中大齿轮与小齿轮 28 的准确啮合,牵引电机 15 的一端通过抱轴箱体 25 支撑在轮对的车轴上,另一端通过弹性吊杆 29 与构架 10 悬挂连接,并且弹性吊杆 29 的两端安装有弹性橡胶关节,以便减小牵引电机 15 在振动时对转向架所造成的冲击,如图 8 和图 9 中所示,为了进一步优化方案,防止在弹性吊杆 29 失效时机车翻车,本实施例中还在构架 10 上设置有安

全托板 30,安全托板 30 与弹性吊杆 29 垂直设置,并且安全托板 30 靠近牵引电机 15 的一端伸入到牵引电机 15 上设置的防脱槽中,如图 9 中所示,安全托板 30 和防脱槽的配合可以有效避免在弹性吊杆 29 断裂时机车翻车事故的发生。

[0048] 齿轮箱 17 的一端与抱轴箱体 25 固定相连,另一端与牵引电机 15 固定相连,并且优选的,齿轮箱 17 为分体式结构,该齿轮箱 17 为法兰式焊接齿轮箱,以提高齿轮箱 17 的密封性能,避免漏油问题的产生,齿轮箱 17 采用油润滑的润滑方式,第二抱轴承 24 采用脂润滑的方式进行润滑,为避免齿轮箱 17 中的润滑油进入抱轴箱体 25 中的第二抱轴承 24 中,在齿轮箱 17 与第二抱轴承 24 之间设计了密封回油结构。

[0049] 请参考图 10 和图 11,本发明实施例中所提供的 Bo 转向架的牵引装置具体包括第一牵引杆 2 第二牵引杆 32 以及设置在第一牵引杆 2 和第二牵引杆 32 之间的中间连接件 31,其中第一牵引杆 2 和第二牵引杆 32 分别通过第一销轴和第二销轴与中间连接件 31 铰接,并且第一牵引杆 2 的端部设置有用于与车体相连的车体连接座 1,第二牵引杆 32 的端部设置有用于与构架相连的第一构架连接座,中间连接件 31 上还设置有用于与构架 10 相连的第二构架连接座,如图 10 中所示。

[0050] 为了安全起见,本实施例中还设置有牵引杆安全绳 33,牵引杆安全绳 33 的一端与第二牵引杆 32 固定连接,另一端用于与构架 10 固定连接,如图 10 中所示,牵引杆安全绳 33 的设置可有效防止牵引杆脱落。

[0051] 优选的,车体连接座 1 与第一牵引杆 2 通过橡胶关节连接,以便于使车体相对于第一牵引杆 2 可以有少量相对运动,并缓冲车体对转向架的冲击。

[0052] 请同时参考图 13,本发明实施例中所提供的构架 10 具体为“日”字型构架,该构架 10 包括两根与铁轨延伸方向一致的纵梁和三根与纵梁垂直的横梁,并且三根横梁中包括一根位于构架 10 中间的中部横梁和两根位于构架 10 两端的端部横梁,各个梁体由钢板组焊而成,牵引装置中的第一构架连接座用于与构架的中部横梁连接,第二构件连接座用于与构架的其中一个端部横梁连接。

[0053] 进一步的,本实施例中的中间连接件 31 为三角连接部件,如图 11 中所示,该中间连接件上设置有相互独立的两个第二构架连接座,分别为左侧第二构架连接座 30-1 和右侧第二构架连接座 30-2,并且两个第二构架连接座分别设置于由中间连接件 31 同一位置引出并且沿第一销轴的轴线方向上分开的两个支撑杆上。

[0054] 如图 12 中所示,本发明中所提供的货运电力机车用 Bo 转向架的轴箱轴承 35 采用了带密封的整体式圆锥滚子轴承,轴箱体通过圆锥滚子轴承安装在轮对轴的两端,为了防止轴箱轴承 35 在运行中受到损伤,本实施例中还可在轴箱 12 的端部设置有轴箱端盖 34。

[0055] 本发明实施例中所提供的货运电力机车用 Bo 转向架的基础制动装置 11 总共包括四个,分别与两个轮对中的四个车轮相对应,并且其中一个轮对上的基础制动器 11 为带蓄能制动器的基础制动装置,另外一个轮对上的基础制动装置 11 为不带蓄能制动器的基础制动装置,并且四个基础制动装置 11 均安装在构架 10 的中部横梁位置。

[0056] 该货运电力机车用 Bo 转向架的二系悬挂系统包括二系弹簧 8、二系垂向减震器 9 和二系横向减震器 13,并且二系弹簧 8 共包括四个,靠近纵梁的两侧每侧分别设置有两个,且二系弹簧 8 一端安装在构架 10 上,另外一端用于与车体连接,二系垂向减震器 9 的一端连接在构架上 10,另一端用于与车体相连,二系横向减震器 13 设置在构架 10 上用于缓冲车

体的横向振动,并且二系弹簧 8 采用高挠螺旋弹簧集中布置在靠近中部横梁的位置,从而使机车通过弯道时弹簧的偏转量较小,从而改善弹簧的受力状况。

[0057] 为了进一步保护 Bo 转向架中的各个部件,本实施例中还在 Bo 转向架上设置了轴温报警装置、轮缘润滑系统 4 和排石器等,以便于对 Bo 转向架的轮对和轴承等部件进行保护。

[0058] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

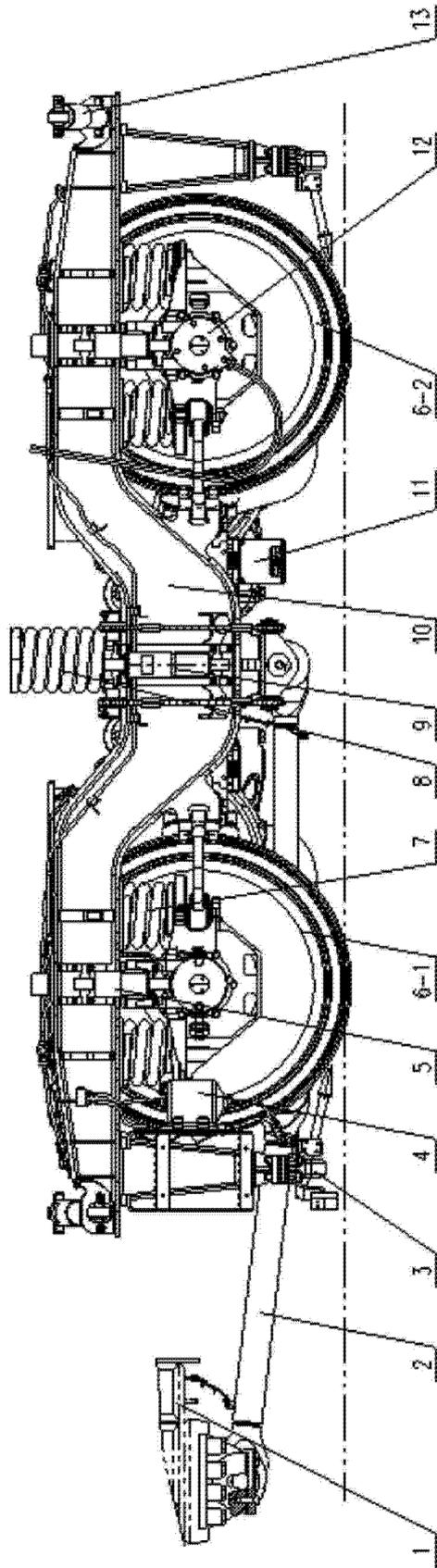


图 1

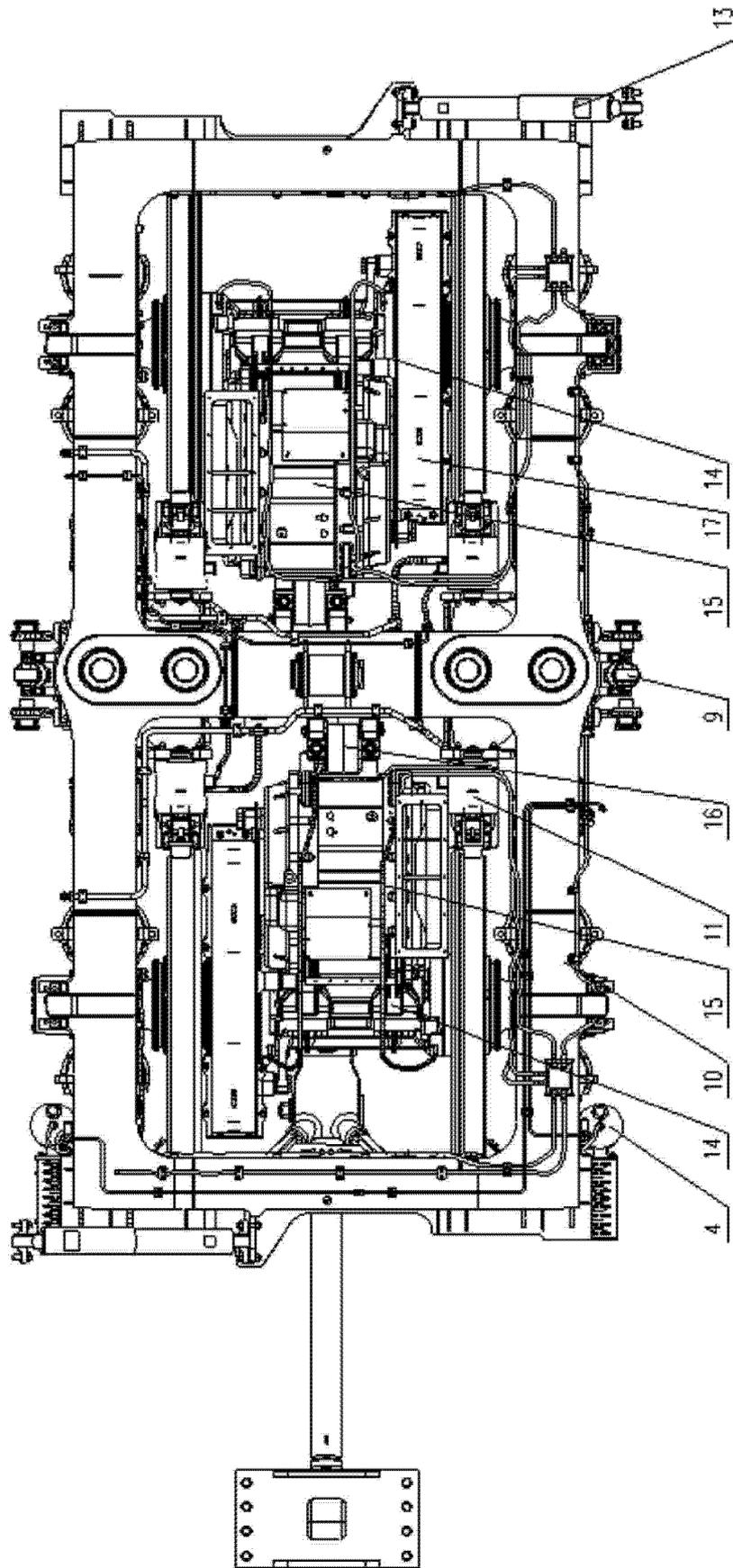


图 2

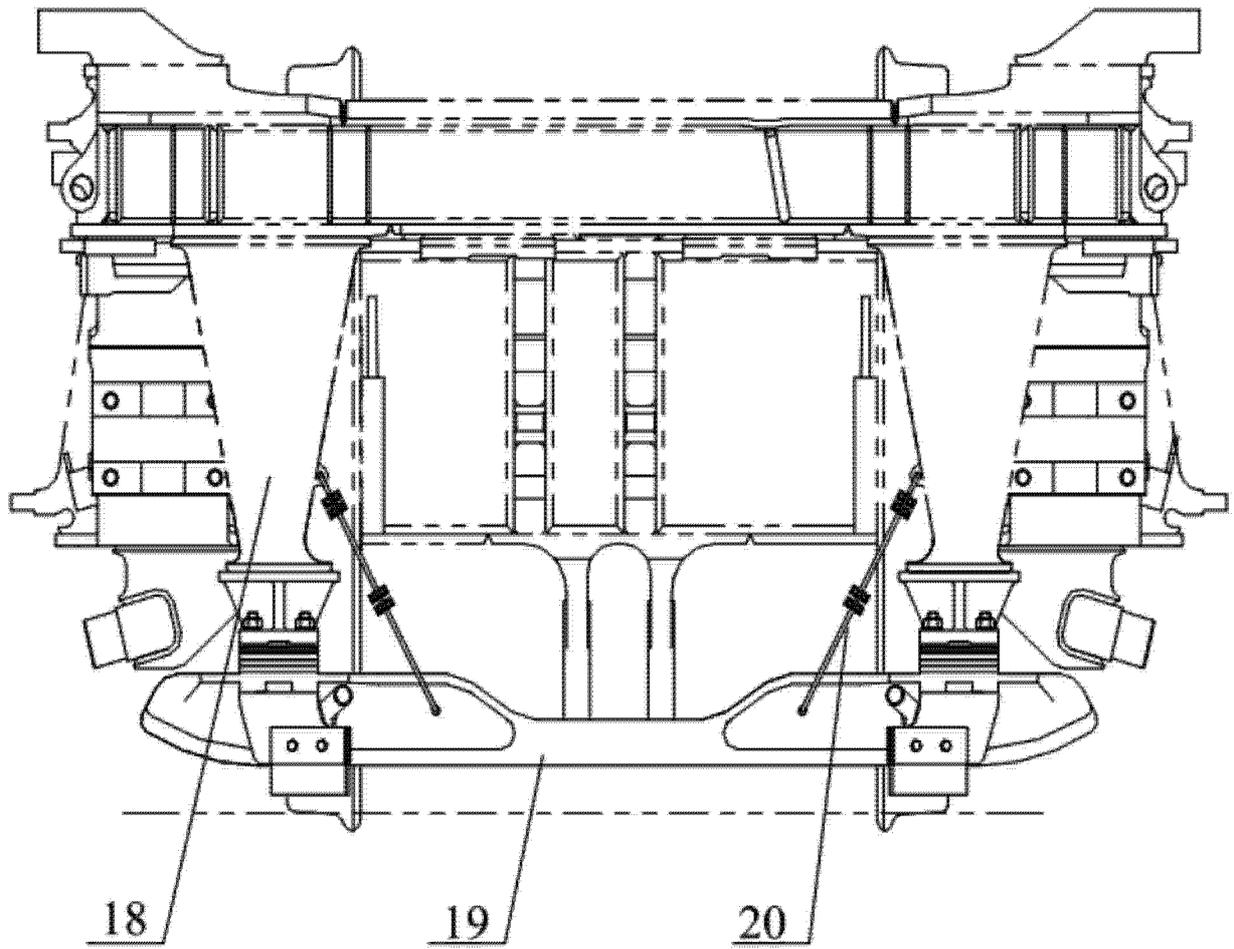


图 3

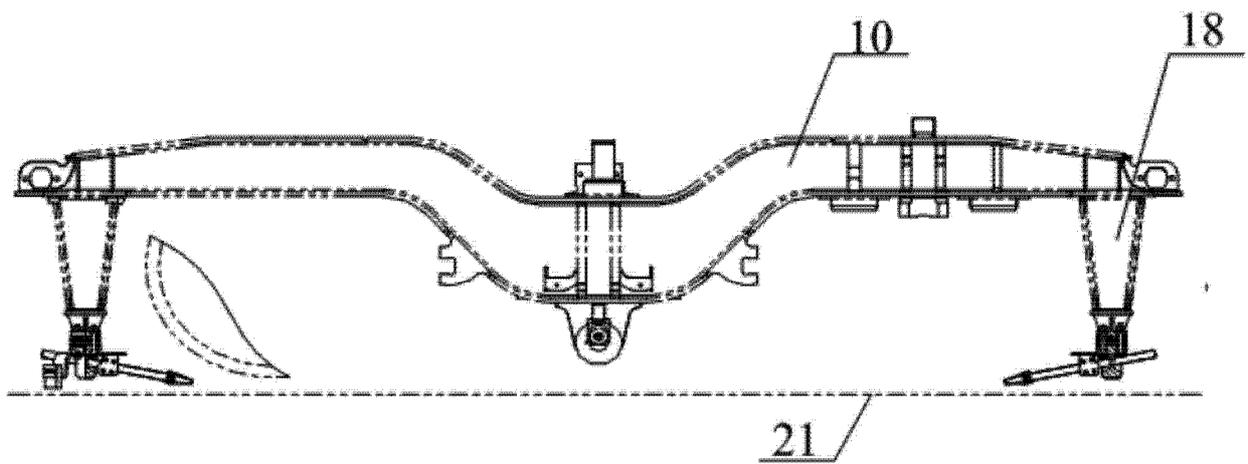


图 4

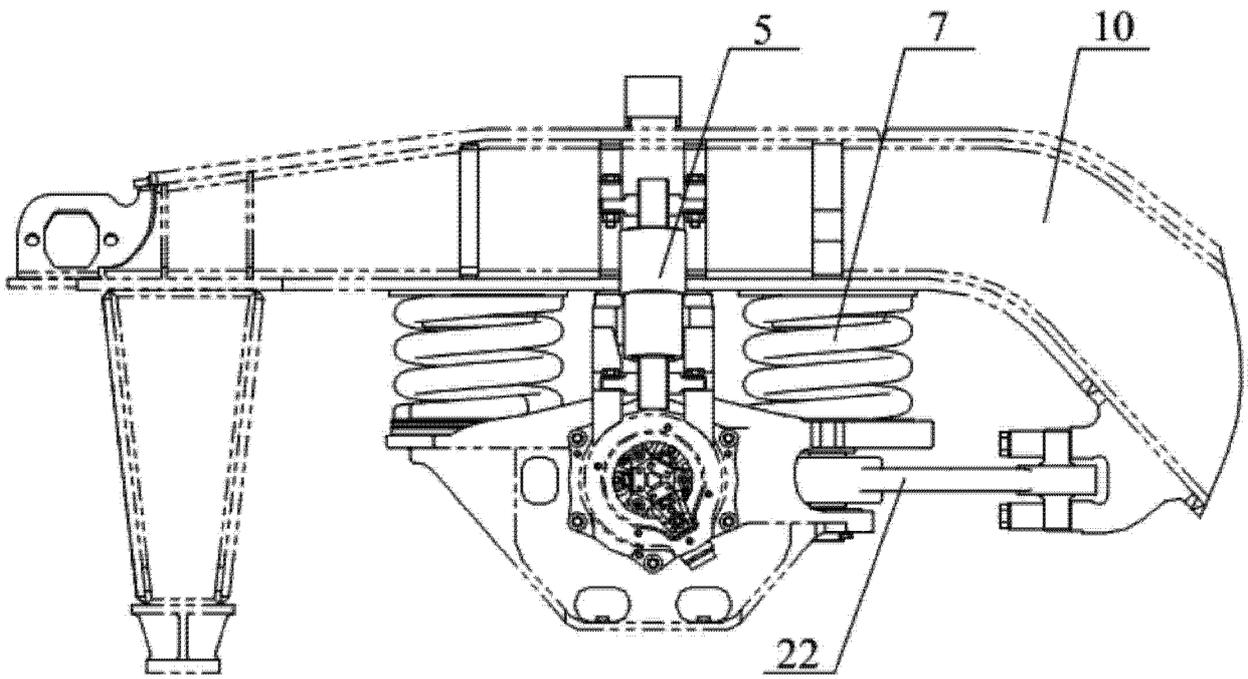


图 5

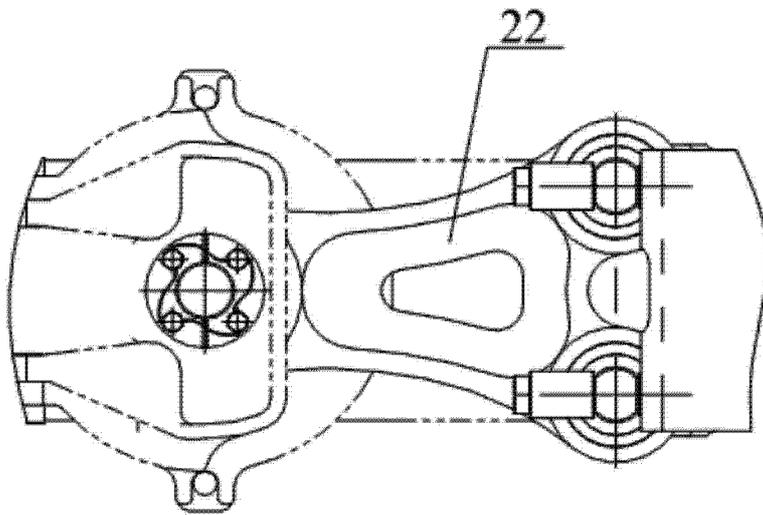


图 6

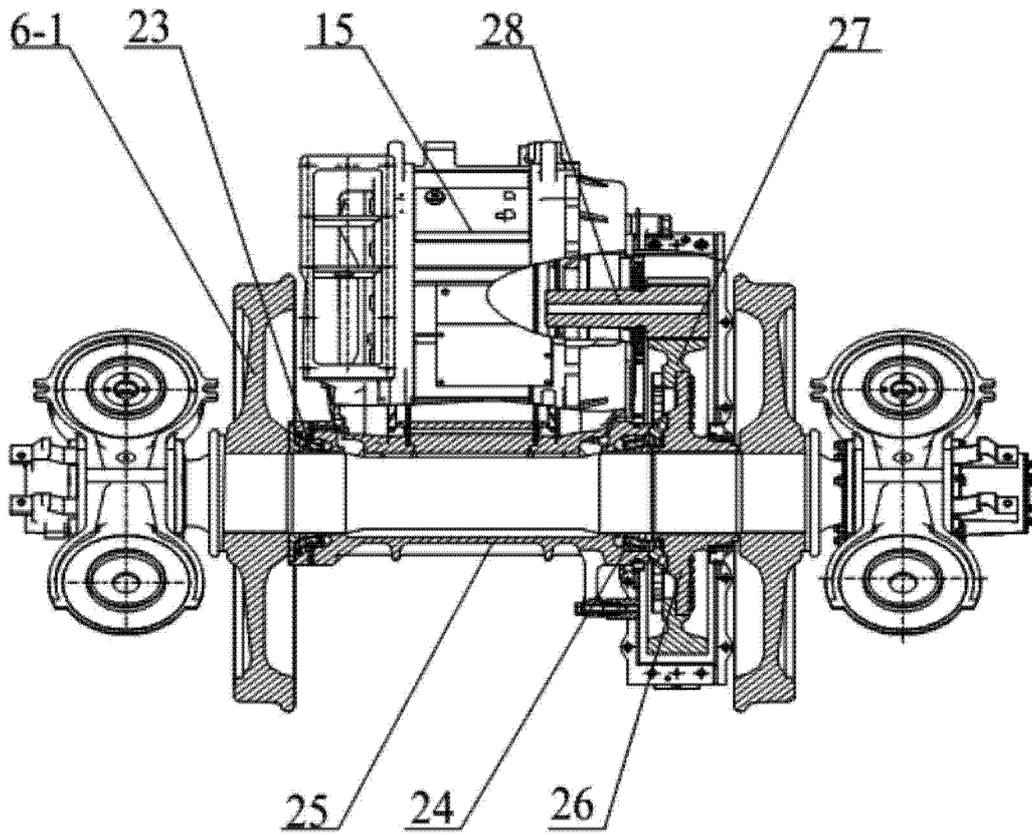


图 7

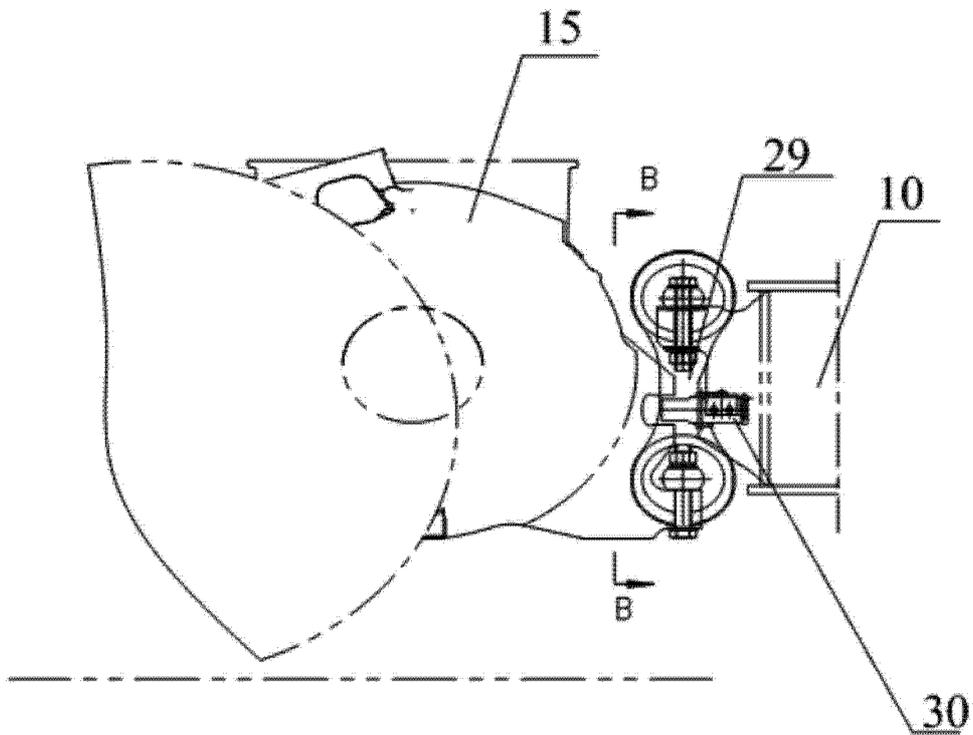


图 8

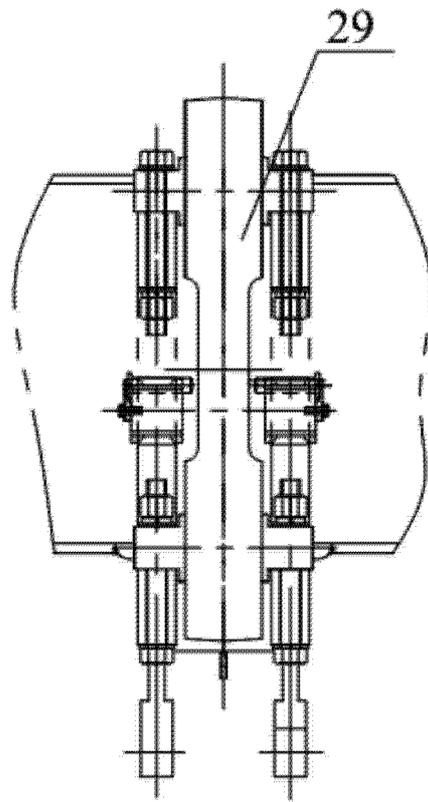


图 9

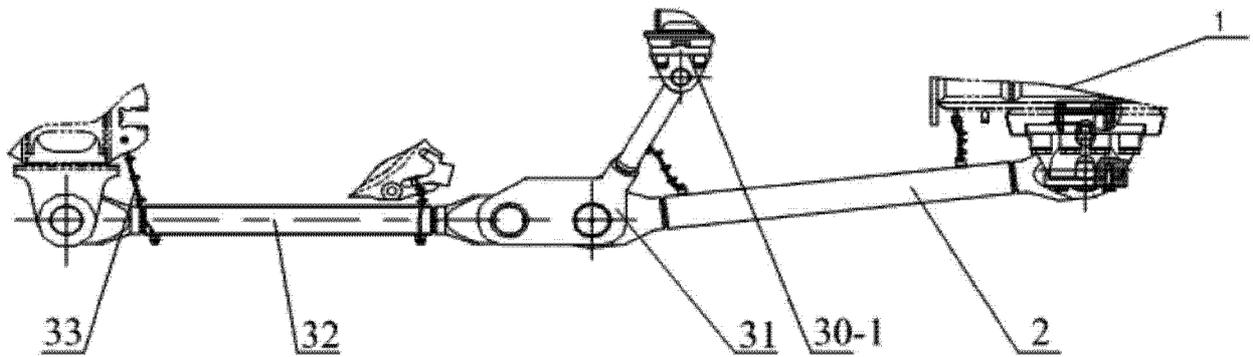


图 10

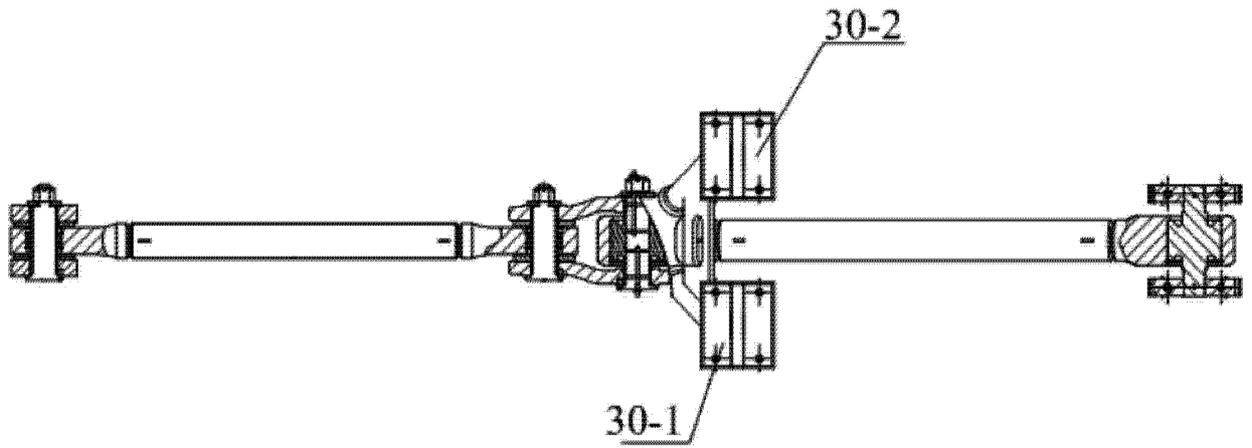


图 11

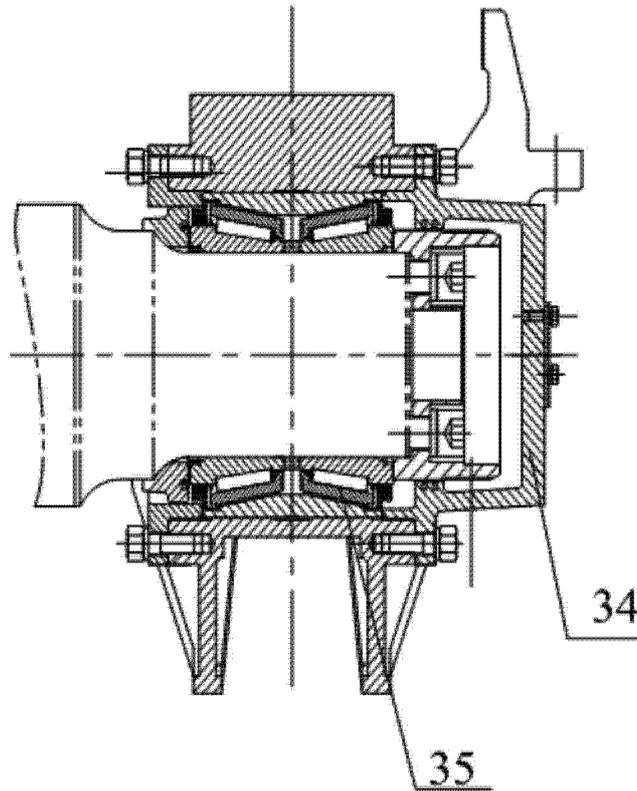


图 12

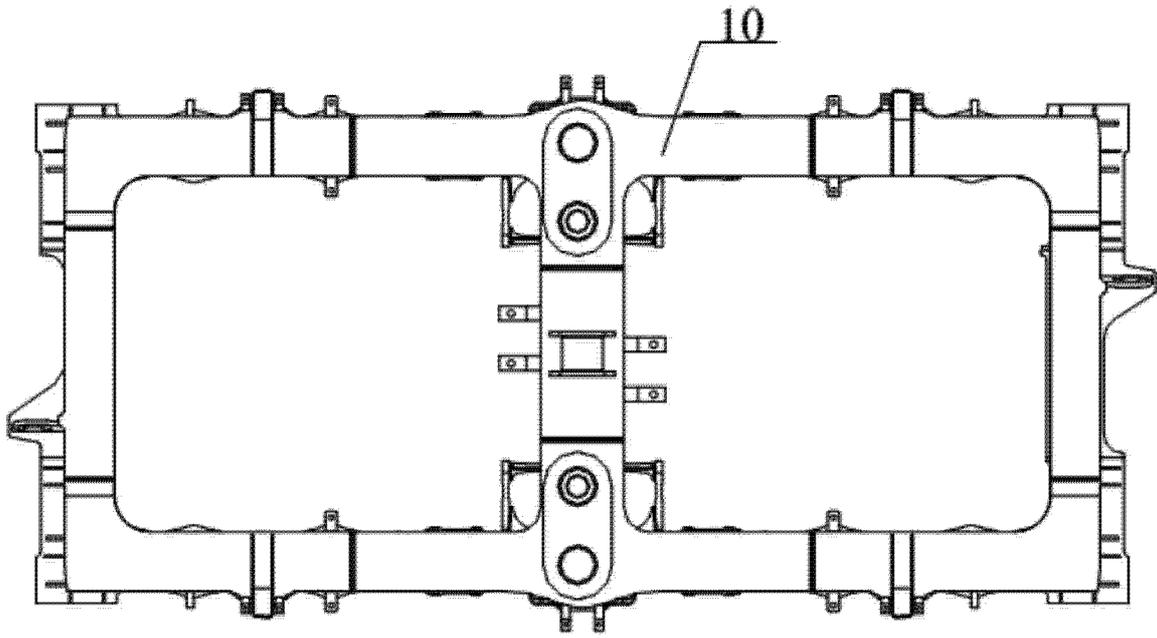


图 13