



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113059973 A

(43)申请公布日 2021.07.02

(21)申请号 202010002814.4

F16F 1/368(2006.01)

(22)申请日 2020.01.02

F16F 1/20(2006.01)

F16F 1/26(2006.01)

(71)申请人 博戈橡胶塑料(株洲)有限公司

地址 412007 湖南省株洲市天元区栗雨工业园58区黑龙江路639号

(72)发明人 徐波 郭春杰 李建林 周滨  
刘波 周海湘

(74)专利代理机构 湖南兆弘专利事务所(普通合伙) 43008

代理人 徐好

(51)Int.Cl.

B60G 11/10(2006.01)

B60G 11/113(2006.01)

B60G 11/04(2006.01)

F16F 3/12(2006.01)

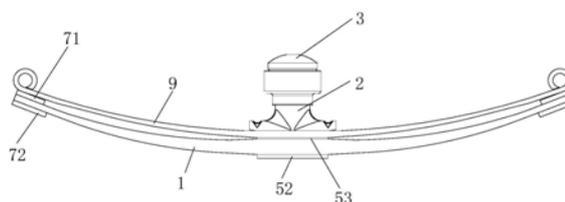
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种组合式悬挂装置

(57)摘要

本发明公开了一种组合式悬挂装置,包括金属板簧、设于金属板簧下方的至少一片复合材料板簧、刚性支座、以及设于刚性支座上的弹性承载块,所述刚性支座设于所述金属板簧的中部,空车时所述弹性承载块与车架之间具有间隙、且随着车架上载荷的增加弹性承载块可与车架抵接;或所述刚性支座设于车架上,空车时所述弹性承载块与金属板簧之间具有间隙、且随着车架上载荷的增加弹性承载块可与金属板簧中部抵接。本发明结构简单、可靠,兼顾轻量化和承载能力,空车时具备较高的舒适性,重车时具备良好的承载能力。



1. 一种组合式悬挂装置,其特征在于:包括金属板簧(9)、设于金属板簧(9)下方的至少一片复合材料板簧(1)、刚性支座(2)、以及设于刚性支座(2)上的弹性承载块(3),所述刚性支座(2)设于所述金属板簧(9)的中部,空车时所述弹性承载块(3)与车架(4)之间具有间隙、且随着车架(4)上载荷的增加弹性承载块(3)可与车架(4)抵接;或所述刚性支座(2)设于车架(4)上,空车时所述弹性承载块(3)与金属板簧(9)之间具有间隙、且随着车架(4)上载荷的增加弹性承载块(3)可与金属板簧(9)中部抵接。

2. 根据权利要求1所述的组合式悬挂装置,其特征在于:所述刚性支座(2)上设有限位套(21),所述限位套(21)套设于所述弹性承载块(3)外周,所述弹性承载块(3)与所述限位套(21)之间具有间隙。

3. 根据权利要求2所述的组合式悬挂装置,其特征在于:所述刚性支座(2)包括支座主体(22)、支撑板(23)及安装套(24),所述支座主体(22)与所述支撑板(23)通过紧固组件(6)连接,所述限位套(21)和安装套(24)分设于所述支撑板(23)的两侧,所述安装套(24)与所述支座主体(22)套接。

4. 根据权利要求3所述的组合式悬挂装置,其特征在于:所述弹性承载块(3)为中空结构、且中空处与所述紧固组件(6)对应。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的组合式悬挂装置,其特征在于:最下方的所述复合材料板簧(1)中部下侧固设有下压板(52)。

6. 根据权利要求5所述的组合式悬挂装置,其特征在于:所述金属板簧(9)中部与复合材料板簧(9)中部之间、相邻的两片复合材料板簧(1)中部之间,以及最下方的复合材料板簧(1)与下压板(52)之间均设有复合材料垫片(53)。

7. 根据权利要求6所述的组合式悬挂装置,其特征在于:所述复合材料垫片(53)的厚度不超过4mm。

8. 根据权利要求1至4中任一项所述的组合式悬挂装置,其特征在于:所述复合材料板簧(1)的两端部上侧固设有上耐磨板(71)、且下侧固设有下耐磨板(72)。

9. 根据权利要求1至4中任一项所述的组合式悬挂装置,其特征在于:所述金属板簧(9)和所述复合材料板簧(1)均包括位于中部的水平段(11)、位于两端部并向上倾斜的倾斜段(12)、以及用于光滑连接水平段(11)和倾斜段(12)的弯曲段(13),所述水平段(11)的厚度大于所述倾斜段(12)的厚度,所述弯曲段(13)的厚度自水平段(11)向倾斜段(12)递减。

## 一种组合式悬挂装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车悬架,尤其涉及一种组合式悬挂装置。

### 背景技术

[0002] 板簧是卡车、牵引车等悬架的重要组成部分,对于整车性能有非常重要的影响。目前卡车、牵引车等的悬挂装置主要采用4片变截面少片钢板弹簧或7~14片等截面钢板弹簧,钢板弹簧重量重,不利于实现挂车的轻量化,同时钢板弹簧各片之间存在较大的摩擦力,且随着振动速度增加而变大,会产生难以接受的噪声。树脂基复合材料由于具有重量轻、比强度高、疲劳极限高、防腐蚀及减振降噪的优点,在汽车轻量化制造中应运而生,将树脂基复合材料应用在汽车板簧中,能够显著降低重量,实现减重降耗的目标。对于挂车、半挂车而言,空车和重车载荷差别明显,若将复合材料板簧刚度设置的较低,虽然空车时具有较好的舒适性,但是重车时承载能力欠缺;若将复合材料板簧刚度设置的较高,虽然重车时承载能力较强,但是空车时的舒适性较差,难以做到兼顾。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是克服现有技术的不足,提供一种结构简单、可靠,能兼顾空车时的舒适性和重车时的承载能力的组合式悬挂装置。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种组合式悬挂装置,包括金属板簧、设于金属板簧下方的至少一片复合材料板簧、刚性支座、以及设于刚性支座上的弹性承载块,所述刚性支座设于所述金属板簧的中部,空车时所述弹性承载块与车架之间具有间隙、且随着车架上载荷的增加弹性承载块可与车架抵接;或所述刚性支座设于车架上,空车时所述弹性承载块与金属板簧之间具有间隙、且随着车架上载荷的增加弹性承载块可与金属板簧中部抵接。

[0006] 作为上述技术方案的进一步改进:所述刚性支座上设有限位套,所述限位套套设于所述弹性承载块外周,所述弹性承载块与所述限位套之间具有间隙。

[0007] 作为上述技术方案的进一步改进:所述刚性支座包括支座主体、支撑板及安装套,所述支座主体与所述支撑板通过紧固组件连接,所述限位套和安装套分设于所述支撑板的两侧,所述安装套与所述支座主体套接。

[0008] 作为上述技术方案的进一步改进:所述弹性承载块为中空结构、且中空处与所述紧固组件对应。

[0009] 作为上述技术方案的进一步改进:最下方的所述复合材料板簧中部下侧固设有下压板。

[0010] 作为上述技术方案的进一步改进:所述金属板簧中部与复合材料板簧中部之间、相邻的两片复合材料板簧中部之间,以及最下方的复合材料板簧与下压板之间均设有复合材料垫片。

[0011] 作为上述技术方案的进一步改进:所述复合材料垫片的厚度不超过4mm。

[0012] 作为上述技术方案的进一步改进:所述复合材料板簧的两端部上侧固设有上耐磨板、且下侧固设有下耐磨板。

[0013] 作为上述技术方案的进一步改进:所述金属板簧和所述复合材料板簧均包括位于中部的水平段、位于两端部并向上倾斜的倾斜段、以及用于光滑连接水平段和倾斜段的弯曲段,所述水平段的厚度大于所述倾斜段的厚度,所述弯曲段的厚度自水平段向倾斜段递减。

[0014] 与现有技术相比,本发明的优点在于:本发明公开的组合式悬挂装置,包括金属板簧及设于金属板簧下方的至少一层复合材料板簧,兼顾悬挂系统的承载能力和轻量化;采用二级刚度设计,在空车时具有较小的刚度,弹性承载块未与车架或金属板簧接触,车架上的载荷全部由金属板簧和复合材料板簧承担;随着载荷增加,弹性承载块与车架或金属板簧接触,载荷由板簧和弹性承载块共同承担;在重车时,板簧和弹性承载块共同提供较大的刚度,能够保证悬挂系统满足车辆运行要求;进一步地,通过降低复合材料板簧的刚度、提高弹性承载块的刚度,能在保证重车承载能力不变的情况下,提高整车的空车舒适性;通过调整弹性承载块与车架或金属板簧之间的间隙,可以根据整车性能需要调节二级刚度的拐点位移;当弹性承载块压缩程度过大时,刚性支座可起到硬止挡的作用,防止车架与金属板簧接触,有效保护复合材料板簧不承受过大载荷或冲击;与传统钢板弹簧悬挂装置相比,具备可减重50%以上、摩擦噪声小、较好的舒适性以及3倍以上的使用寿命等优点。

## 附图说明

[0015] 图1是本发明组合式悬挂装置用于小轴重车型时的结构示意图。

[0016] 图2是本发明组合式悬挂装置用于中轴重车型时的结构示意图。

[0017] 图3是本发明组合式悬挂装置用于大轴重车型时的结构示意图。

[0018] 图4是本发明中的刚性支座的放大结构示意图。

[0019] 图5是本发明中的复合材料板簧的结构示意图。

[0020] 图6是本发明组合式悬挂装置安装于车架上的结构示意图。

[0021] 图中各标号表示:1、复合材料板簧;11、水平段;12、倾斜段;13、弯曲段;2、刚性支座;21、限位套;22、支座主体;23、支撑板;24、安装套;3、弹性承载块;4、车架;52、下压板;53、复合材料垫片;6、紧固组件;71、上耐磨板;72、下耐磨板;8、车桥;9、金属板簧。

## 具体实施方式

[0022] 以下结合说明书附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0023] 图1至图6示出了本发明组合式悬挂装置的一种实施例,本实施例的组合式悬挂装置,包括金属板簧9、设于金属板簧9下方的至少一片复合材料板簧1、刚性支座2、以及设于刚性支座2上的弹性承载块3,刚性支座2设于金属板簧9的中部,空车时弹性承载块3与车架4之间具有间隙、且随着车架4上载荷的增加弹性承载块3可与车架4抵接。当然在其他实施例中,也可将刚性支座2设于车架4上,空车时弹性承载块3与金属板簧9之间具有间隙、且随着车架4上载荷的增加弹性承载块3可与金属板簧9中部抵接。其中复合材料板簧1优选包含树脂基体和增强纤维,增强纤维可以是:碳纤维、玻纤、芳纶纤维或天然纤维等;弹性承载块3优选橡胶或聚氨酯等高分子弹性材料;金属板簧9例如可以是常见的钢板弹簧等;复合材

料板簧1的片数根据车辆轴重调整,对于8吨以下可以仅设置一片,对于10吨左右的可以设置两片,对于12吨的可以设置三片;金属板簧9与各片复合材料板簧1之间例如可以通过紧固组件6进行连接固定。

[0024] 该组合式悬挂装置,将金属板簧9及复合材料板簧1进行组合,可以兼顾悬挂系统的承载能力和轻量化;采用二级刚度设计,在空车时具有较小的刚度,弹性承载块3未与车架4接触,车架4上的载荷全部由金属板簧9加复合材料板簧1承担;随着载荷增加,弹性承载块3与车架4接触,载荷由金属板簧9加复合材料板簧1、以及弹性承载块3共同承担;在重车时,金属板簧9加复合材料板簧1、以及弹性承载块3共同提供较大的刚度,能够保证悬挂系统满足车辆运行要求;进一步地,通过降低金属板簧9加复合材料板簧1的刚度、提高弹性承载块3的刚度,能在保证重车承载能力不变的情况下,提高整车的空车舒适性;通过调整弹性承载块3与车架4之间的间隙,可以根据整车性能需要调节二级刚度的拐点位移;当弹性承载块3压缩程度过大时,刚性支座2可起到硬止挡的作用,防止车架4与复合材料钢板弹簧1接触,有效保护复合材料板簧1不承受过大载荷或冲击;与传统钢板弹簧悬挂装置相比,具备可减重50%以上、摩擦噪声小、较好的舒适性以及3倍以上的使用寿命等优点。

[0025] 进一步地,本实施例中,刚性支座2上设有限位套21,限位套21套设于弹性承载块3外周,弹性承载块3与限位套21之间具有间隙。在重车时,弹性承载块3受压缩变形,弹性承载块3与限位套21之间的间隙被部分填充,提供较大的刚度;在遇到冲击载荷或超载时,弹性承载块3严重压缩变形,当间隙被全部填满时,弹性承载块3无法继续进一步变形,可提供非常大的刚度,能有效缓和冲击载荷,当车架4压缩到一定位移,刚性支座2能起到硬止挡的作用,能有效保护复合材料板簧1不承受过大载荷或冲击,实现非线性刚度,并提高车辆承受超载的能力,结构简单、可靠。

[0026] 更进一步地,本实施例中,刚性支座2包括支座主体22、支撑板23及安装套24,支座主体22与支撑板23通过紧固组件6连接,限位套21和安装套24分设于支撑板23的两侧,安装套24与支座主体22套接。该结构的刚性支座2能够实现弹性承载块3的可靠安装,承载能力强,安装套24与支座主体22套接并通过紧固组件6锁紧,易于拆装、维护。

[0027] 更进一步地,本实施例中,弹性承载块3为中空结构、且中空处与紧固组件6对应。中空结构的弹性承载块3可增加变形量,紧固组件6具体可以是螺栓螺母等,螺母及螺栓上端位于中空腔内,外观质量好。

[0028] 更进一步地,本实施例中,最下方的复合材料板簧1中部下侧固设有下压板52。在将复合材料板簧1中部通过U型螺栓安装于车桥8上时,下压板52可对复合材料板簧1提供一定的保护。

[0029] 更进一步地,本实施例中,金属板簧9中部与复合材料板簧9中部之间、相邻的两层复合材料板簧1中部之间,以及最下方的复合材料板簧1与下压板52之间均设有复合材料垫片53。复合材料垫片53有助于改善因金属板簧9、下压板52直接与复合材料板簧1接触导致局部应力过大的问题,能大幅提高复合材料板簧1的使用寿命;作为优选的技术方案,复合材料垫片53的厚度不宜超过4mm。

[0030] 本实施例中,复合材料板簧1的两端部上侧固设有上耐磨板71、且下侧固设有下耐磨板72。上耐磨板71、下耐磨板72可避免金属板簧9与复合材料板簧1之间、以及复合材料板簧9之间的摩擦,有利于提高复合材料板簧1的寿命;最下方的复合材料板簧1两端下表面的

下耐磨板72,可以避免该复合材料板簧1两端在安装或通过不平路面时,复合材料板簧1端部下方的限位螺栓与复合材料板簧1直接接触导致破坏。

[0031] 进一步地,本实施例中,金属板簧9和复合材料板簧1均包括位于中部的水平段11、位于两端部并向上倾斜的倾斜段12、以及用于光滑连接水平段11和倾斜段12的弯曲段13,水平段11的厚度大于倾斜段12的厚度,弯曲段13的厚度自水平段11向倾斜段12递减。该种形式的复合材料板簧1,结构合理,有利于保持各处应力一致。

[0032] 虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围的情况下,都可利用上述揭示的技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均应落在本发明技术方案保护的范围内。

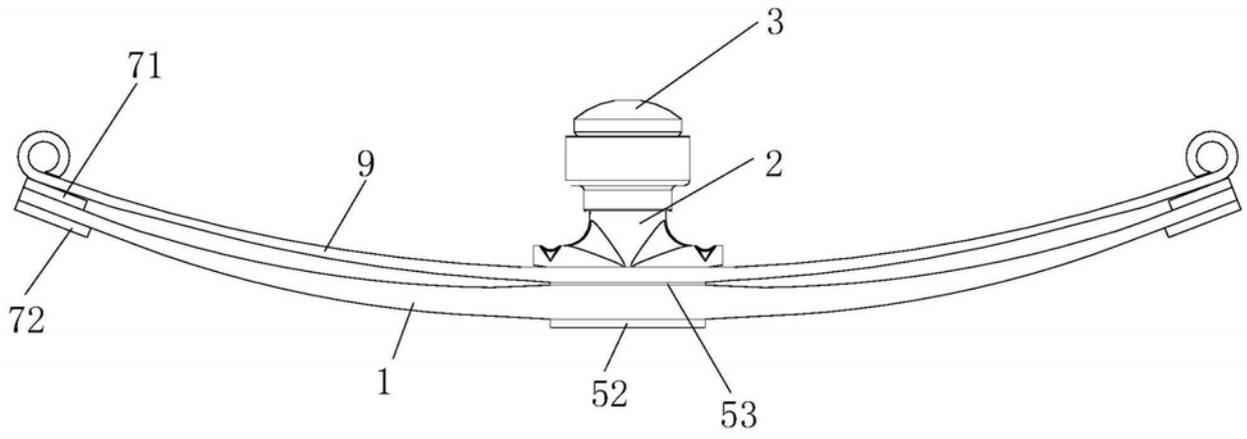


图1

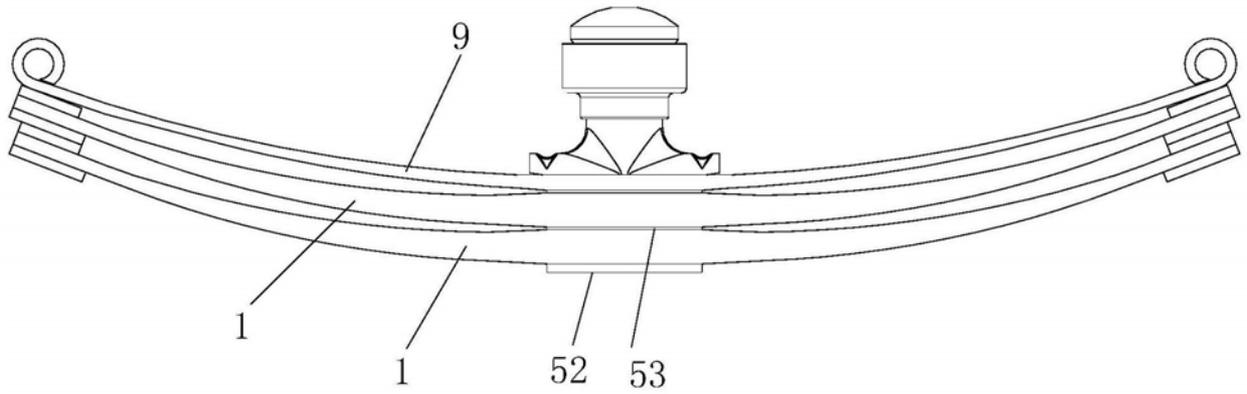


图2

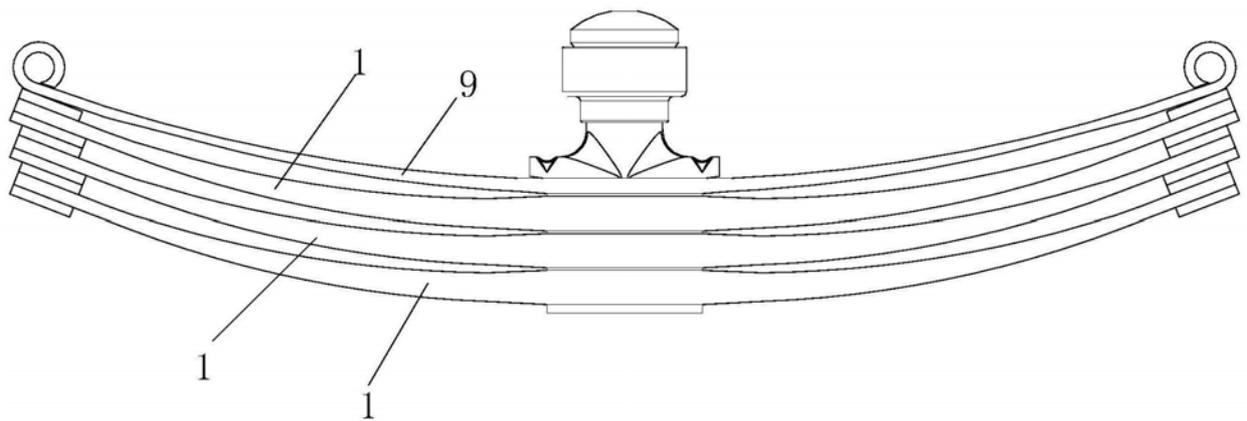


图3

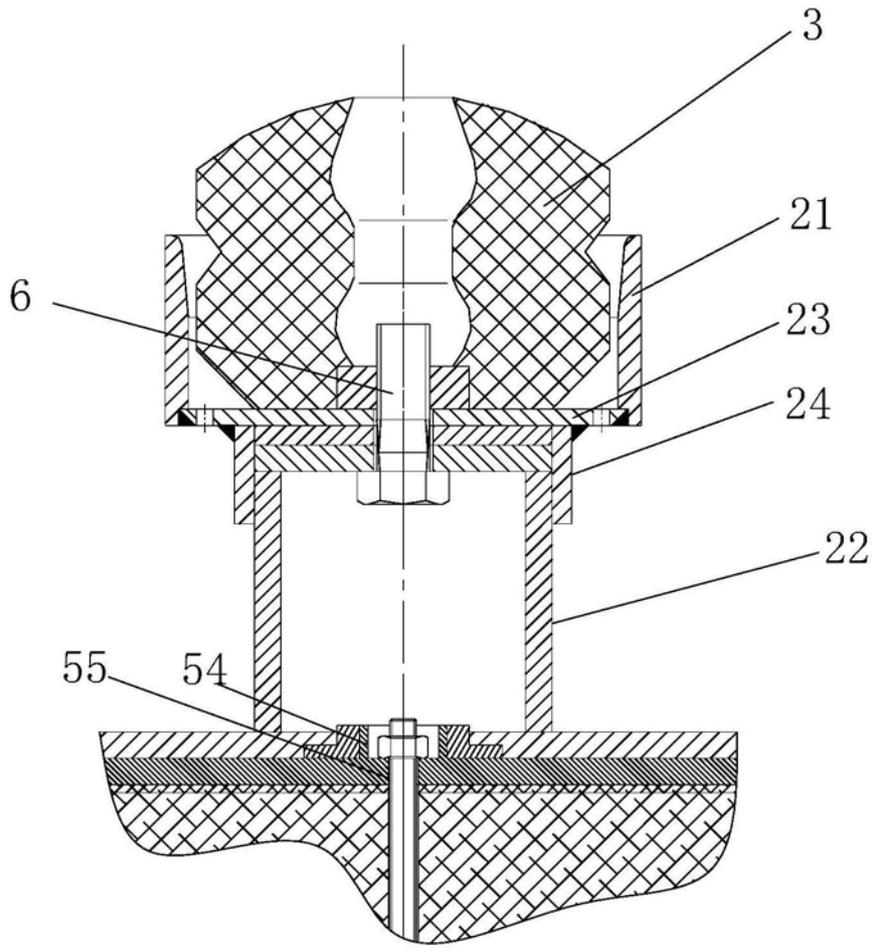


图4

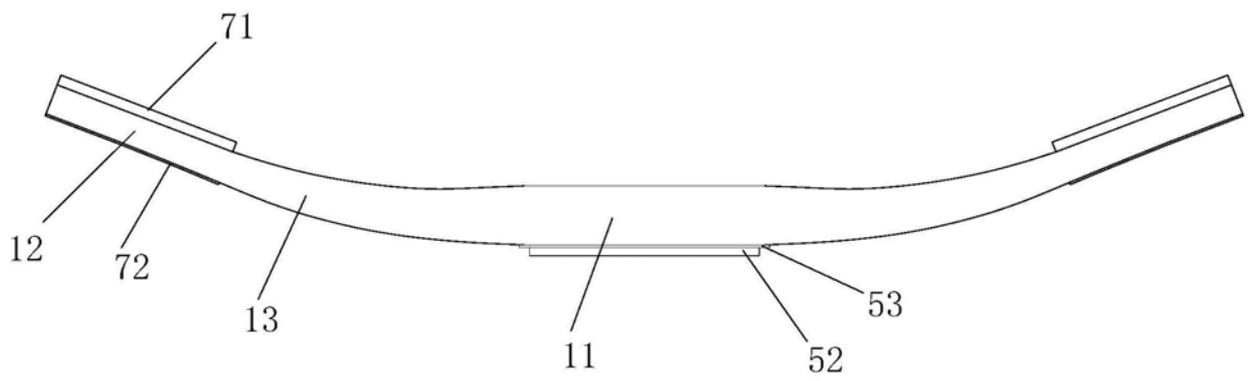


图5

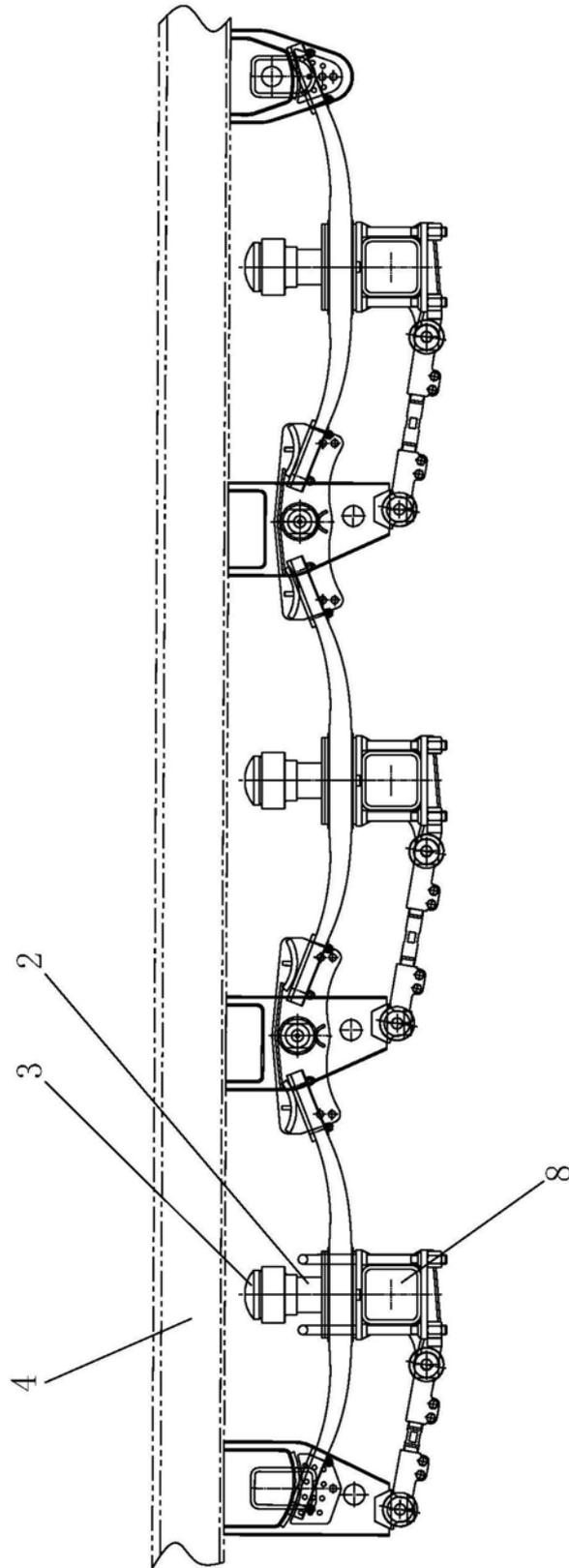


图6