



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110608840 B

(45) 授权公告日 2024.06.04

(21) 申请号 201810619174.4

(22) 申请日 2018.06.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110608840 A

(43) 申请公布日 2019.12.24

(73) 专利权人 北京交通大学
地址 100044 北京市海淀区上园村3号

(72) 发明人 王文静 杨广雪 王曦 李强
刘志明

(74) 专利代理机构 北京康思博达知识产权代理
事务所(普通合伙) 11426
专利代理师 刘冬梅 路永斌

(51) Int. Cl.
G01L 5/28 (2006.01)
G01M 17/08 (2006.01)

(56) 对比文件

- CA 2981026 A1, 2018.04.03
- CN 103134624 A, 2013.06.05
- CN 103175642 A, 2013.06.26
- CN 104819756 A, 2015.08.05
- CN 203745112 U, 2014.07.30
- CN 208350268 U, 2019.01.08
- DE 10347812 A1, 2005.05.04
- GB 0919396 D0, 2009.12.23
- JP 2011046243 A, 2011.03.10
- KR 20040006718 A, 2004.01.24
- US 2015219487 A1, 2015.08.06
- US 2018094961 A1, 2018.04.05
- US 3554025 A, 1971.01.12
- US 4020911 A, 1977.05.03
- US 4626041 A, 1986.12.02

审查员 童利航

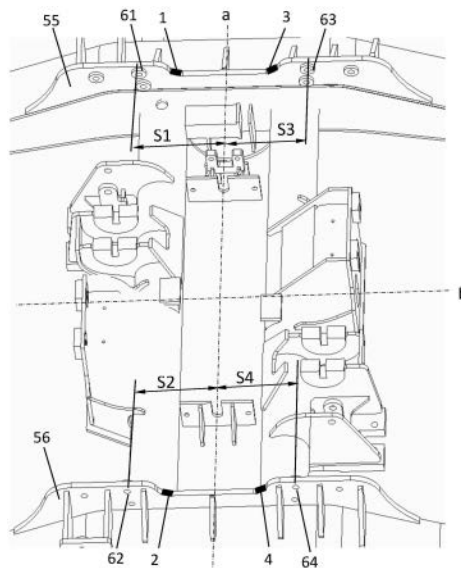
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

踏面制动式测力构架的制动力系测试结构及其制作方法

(57) 摘要

本发明提供一种踏面制动式测力构架的制动力系测试结构及其制作方法,是先在踏面制动式构架制动机安装座板上定义高分离度载荷识别点区域,每个区域粘贴多个应变片,每个区域各取一个应变片组成一组全桥电路,以构成多组全桥电路结构;将贴有应变片的构架结构在多通道加载测力构架标定试验台上进行静态标定,并逐一地对每个全桥电路结构进行解耦计算,寻找相互解耦精度最高的一组或几组组桥结构;最后,根据最终确定的组桥结构,完成测力构架的制作。采用本发明提供的结构与方法,在测力构架的制动机安装座板上组成一个或多个全桥电路,通过对全桥电路反馈信号进行测试,实现转向架制动力系测试的目的。



1. 一种踏面制动式测力构架的制动力系测试结构,该踏面制动式测力构架具有侧梁一、侧梁二与两根横梁,侧梁一上设置有制动机安装座板一,侧梁二上设置有制动机安装座板二;其特征在于:

在制动机安装座板的边缘表面定义有高分离度载荷识别点区域,其中:

第一高分离度载荷识别点区域:位于制动机安装座板一的左侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板一的左侧制动机安装孔与构架横向中心线之间;

第二高分离度载荷识别点区域:位于制动机安装座板二的左侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板二的左侧制动机安装孔与构架横向中心线之间;

第三高分离度载荷识别点区域:位于制动机安装座板一的右侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板一的右侧制动机安装孔与构架横向中心线之间;

第四高分离度载荷识别点区域:位于制动机安装座板二的右侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板二的右侧制动机安装孔与构架横向中心线之间;

在每个高分离度载荷识别点区域上粘贴有应变片,称:第一高分离度载荷识别点区域上的应变片为第一应变片,第二高分离度载荷识别点区域上的应变片为第二应变片,第三高分离度载荷识别点区域上的应变片为第三应变片,第四高分离度载荷识别点区域上的应变片为第四应变片;

一个第一应变片、一个第二应变片、一个第三应变片以及一个第四应变片组成一个全桥电路结构;所述全桥电路结构中,第一应变片与第二应变片组成对臂,第三应变片与第四应变片组成对臂,第一应变片与第三应变片组成邻臂,第二应变片与第四应变片组成邻臂。

2. 根据权利要求1所述的踏面制动式测力构架的制动力系测试结构,其特征在于:在测力构架上布置有至少一组备用全桥电路结构。

3. 一种踏面制动式测力构架的制动力系测试结构的制作方法,该踏面制动式测力构架具有侧梁一、侧梁二与两根横梁,侧梁一上设置有制动机安装座板一,侧梁二上设置有制动机安装座板二;其特征在于,该制作方法包括如下步骤:

(1) 在制动机安装座板的边缘表面定义有高分离度载荷识别点区域,其中:

第一高分离度载荷识别点区域:位于制动机安装座板一的左侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板一的左侧制动机安装孔与构架横向中心线之间;

第二高分离度载荷识别点区域:位于制动机安装座板二的左侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板二的左侧制动机安装孔与构架横向中心线之间;

第三高分离度载荷识别点区域:位于制动机安装座板一的右侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板一的右侧制动机安装孔与构架横向中心线之间;

第四高分离度载荷识别点区域:位于制动机安装座板二的右侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板二的右侧制动机安装孔与构架横向中心线之间;

在每个高分离度载荷识别点区域上粘贴有应变片,称:第一高分离度载荷识别点区域上的应变片为第一应变片,第二高分离度载荷识别点区域上的应变片为第二应变片,第三高分离度载荷识别点区域上的应变片为第三应变片,第四高分离度载荷识别点区域上的应变片为第四应变片;用任意一个第一应变片、任意一个第二应变片、任意一个第三应变片以及任意一个第四应变片都能够组成一组全桥电路结构;

每个全桥电路结构中,第一应变片与第二应变片组成对臂,第三应变片与第四应变片

组成对臂,第一应变片与第三应变片组成邻臂,第二应变片与第四应变片组成邻臂;

(3) 将贴有应变片的构架结构在多通道加载测力构架标定试验台上进行静态标定,并逐一地对每个全桥电路结构进行解耦计算,寻找到相互解耦精度最高的一组或几组组桥结构,或者寻找到能够满足解耦精度要求的一组或几组组桥结构;

(4) 根据最终确定的组桥结构,完成测力构架的制作。

4. 根据权利要求3所述的踏面制动式测力构架的制动力系测试结构的制作方法,其特征在于:步骤(4)中,在测力构架上布置有至少一组备用全桥电路。

踏面制动式测力构架的制动力系测试结构及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及对轨道车辆的踏面制动式测力构架的制动力系进行测试的结构。

背景技术

[0002] 对于在轨道车辆中广泛使用的踏面制动式转向架,在现有技术中,尚无针对此类型转向架踏面制动力系的测试方法。

发明内容

[0003] 本发明的目的是:提供一种踏面制动式测力构架的制动力系测试结构及其制作方法,通过在测力构架的制动机安装座板上定义高分离度载荷识别点区域,在每个高分离度载荷识别点区域上至少粘贴一个应变片,每个高分离度载荷识别点区域各取一个应变片组成一组全桥电路,四个高分离度载荷识别点区域上的应变片组成一个或多个全桥电路,针对制动力系进行测试。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0005] 一种踏面制动式测力构架的制动力系测试结构,该踏面制动式测力构架具有侧梁一、侧梁二与两根横梁,侧梁一上设置有制动机安装座板一,侧梁二上设置有制动机安装座板二;其特征在于:

[0006] 在制动机安装座板的边缘表面定义有高分离度载荷识别点区域,其中:

[0007] 第一高分离度载荷识别点区域:位于制动机安装座板一的左侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板一的左侧制动机安装孔与构架横向中心线之间;

[0008] 第二高分离度载荷识别点区域:位于制动机安装座板二的左侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板二的左侧制动机安装孔与构架横向中心线之间;

[0009] 第三高分离度载荷识别点区域:位于制动机安装座板一的右侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板一的右侧制动机安装孔与构架横向中心线之间;

[0010] 第四高分离度载荷识别点区域:位于制动机安装座板二的右侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板二的右侧制动机安装孔与构架横向中心线之间;

[0011] 在每个高分离度载荷识别点区域上粘贴有应变片,称:第一高分离度载荷识别点区域上的应变片为第一应变片,第二高分离度载荷识别点区域上的应变片为第二应变片,第三高分离度载荷识别点区域上的应变片为第三应变片,第四高分离度载荷识别点区域上的应变片为第四应变片;

[0012] 一个第一应变片、一个第二应变片、一个第三应变片以及一个第四应变片组成一个全桥电路结构;所述全桥电路结构中,第一应变片与第二应变片组成对臂,第三应变片与第四应变片组成对臂,第一应变片与第三应变片组成邻臂,第二应变片与第四应变片组成邻臂。

[0013] 所述的踏面制动式测力构架的制动力系测试结构,其中:在测力构架上布置有至少一组备用全桥电路结构。

[0014] 本发明还提供一种踏面制动式测力构架的制动力系测试结构的制作方法,该踏面制动式测力构架具有侧梁一、侧梁二与两根横梁,侧梁一上设置有制动机安装座板一,侧梁二上设置有制动机安装座板二;其特征在于,该制作方法包括如下步骤:

[0015] (1) 在制动机安装座板的边缘表面定义有高分离度载荷识别点区域,其中:

[0016] 第一高分离度载荷识别点区域:位于制动机安装座板一的左侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板一的左侧制动机安装孔与构架横向中心线之间;

[0017] 第二高分离度载荷识别点区域:位于制动机安装座板二的左侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板二的左侧制动机安装孔与构架横向中心线之间;

[0018] 第三高分离度载荷识别点区域:位于制动机安装座板一的右侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板一的右侧制动机安装孔与构架横向中心线之间;

[0019] 第四高分离度载荷识别点区域:位于制动机安装座板二的右侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板二的右侧制动机安装孔与构架横向中心线之间;

[0020] (2) 在每个高分离度载荷识别点区域上粘贴有应变片,称:第一高分离度载荷识别点区域上的应变片为第一应变片,第二高分离度载荷识别点区域上的应变片为第二应变片,第三高分离度载荷识别点区域上的应变片为第三应变片,第四高分离度载荷识别点区域上的应变片为第四应变片;用任意一个第一应变片、任意一个第二应变片、任意一个第三应变片以及任意一个第四应变片都能够组成一组全桥电路结构;

[0021] 每个全桥电路结构中,第一应变片与第二应变片组成对臂,第三应变片与第四应变片组成对臂,第一应变片与第三应变片组成邻臂,第二应变片与第四应变片组成邻臂;

[0022] (3) 将贴有应变片的构架结构在多通道加载测力构架标定试验台上进行静态标定,并逐一地对每个全桥电路结构进行解耦计算,寻找到相互解耦精度最高的一组或几组组桥结构,或者寻找到能够满足解耦精度要求的一组或几组组桥结构;

[0023] (4) 根据最终确定的组桥结构,完成测力构架的制作。

[0024] 所述的踏面制动式测力构架的制动力系测试结构的制作方法,其中:步骤(4)中,在测力构架上布置有至少一组备用全桥电路。

[0025] 本发明针对踏面制动转向架构架的受力特性,在制动机安装座板上粘贴应变片,组成全桥电路,直接测试得到转向架制动力系。

[0026] 本发明依据构架的运动特性,直接针对构架制动力系测试需要,设计了转向架测力构架;根据踏面制动转向架的受力特性,在构架的制动机安装座板上设计了独立的全桥电路,在细致计算的基础上使得构架整体的制动力系具有更大的响应水平,同时使其它力系产生的干扰响应远低于制动力系测试响应,以确保各力系的解耦精度。转向架测力构架的提出既保证了测试精度,又使测得的载荷与结构应变之间呈现较好的准静态关系。

附图说明

[0027] 图1是踏面制动转向架测力构架仰视示意图;

[0028] 图2是踏面制动转向架测力构架制动机安装座板表面粘贴应变片示意图;

[0029] 图2A是测力构架制动力测试结构的桥路结构图。

[0030] 附图标记说明:1-第一应变片;2-第二应变片;3-第三应变片;4-第四应变片;52-侧梁一;51-侧梁二;53、54-横梁;55-制动机安装座板一;56-制动机安装座板二;61、62、63、

64-制动机安装孔;S1、S2、S3、S4-高分离度载荷识别点区域;a-构架横向中心线;b-构架纵向中心线。

具体实施方式

[0031] 结合附图,介绍转向架测力构架的制作方法如下:

[0032] (1)采用有限元方法建立踏面式制动测力构架的有限元模型,对构架结构施加模拟载荷,针对制动力系在构架上设计应变组桥方式,确定测力构架高分离度载荷识别点区域。

[0033] 该步骤(1)中,寻找构架上高分离度载荷识别点区域的具体过程与步骤,并不属于本发明所要求保护的范围之内,也不会影响公众使用本发明来进行载荷测试,因此,本发明不予赘述。

[0034] 本发明可以确定的是:如图1所示的典型的踏面制动式测力构架,具有侧梁一52、侧梁二51与两根横梁53、54,侧梁一52上设置有制动机安装座板一55,侧梁二51上设置有后侧制动机安装座板二56。如图2所示,在制动机安装座板一55的左侧设有第一高分离度载荷识别点区域S1,在制动机安装座板二56的左侧设有第二高分离度载荷识别点区域S2;在制动机安装座板一55的右侧设有第三高分离度载荷识别点区域S3;在制动机安装座板二56的右侧设有第二高分离度载荷识别点区域S4。

[0035] 具体来说:

[0036] 第一高分离度载荷识别点区域S1:位于制动机安装座板一55的左侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板一55的左侧制动机安装孔61与构架横向中心线a之间;

[0037] 第二高分离度载荷识别点区域S2:位于制动机安装座板二56的左侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板二56的左侧制动机安装孔62与构架横向中心线之间;

[0038] 第三高分离度载荷识别点区域S3:位于制动机安装座板一55的右侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板一55的右侧制动机安装孔63与构架横向中心线a之间;

[0039] 第四高分离度载荷识别点区域S4:位于制动机安装座板二56的右侧厚度边缘表面,并位于制动机安装座板二56的右侧制动机安装孔64与构架横向中心线a之间;

[0040] (2)在每个高分离度载荷识别点区域上粘贴多个应变片,称:第一高分离度载荷识别点区域S1上的应变片为第一应变片1,第二高分离度载荷识别点区域S2上的应变片为第二应变片2,第三高分离度载荷识别点区域S3上的应变片为第三应变片3,第四高分离度载荷识别点区域S4上的应变片为第四应变片4;由于第一应变片1、第二应变片2、第三应变片3以及第四应变片4均有多个,因此用任意一个第一应变片1、任意一个第二应变片2、任意一个第三应变片3以及任意一个第四应变片4都能够组成一组全桥电路结构;

[0041] 如图2A所示,每个全桥电路结构中,第一应变片1与第二应变片2组成对臂,第三应变片3与第四应变片4组成对臂,第一应变片1与第三应变片3组成邻臂,第二应变片2与第四应变片4组成邻臂;因为每个高分离度载荷识别点区域上粘贴有多个应变片,所以可以组成多个全桥电路。

[0042] (3)将贴有应变片的构架结构在多通道加载测力构架专用标定试验台上进行静态标定,并逐一地对每个全桥电路结构进行解耦计算,寻找到相互解耦精度最高的一组或几组组桥结构,或者寻找到能够满足解耦精度要求的一组或几组组桥结构;

[0043] 其中,所谓解耦精度,是指全桥电路输出对于被测试力系的响应能力大小,以及其他干扰力系(如垂向载荷力系)对被测试力系在全桥电路上的影响能力。解耦精度高表示全桥电路对被测试力系响应高,同时受干扰力系影响小。

[0044] (4) 根据最终确定的组桥结构,完成测力构架的制作;即,清除多余应变片,并且,有需要的话,在确定好的应变片粘贴位置重新粘贴应变片;若有需要的话,会布置有至少一组备用全桥电路结构。

[0045] 本发明提供的踏面制动式测力构架的制动力系测试结构,在细致计算的基础上使得构架整体的制动力系具有更大的响应水平,同时使其它力系产生的干扰响应远低于制动力系测试响应,以确保各力系的解耦精度。本发明既保证了测试精度,又使测得的载荷与结构应变之间呈现较好的准静态关系。

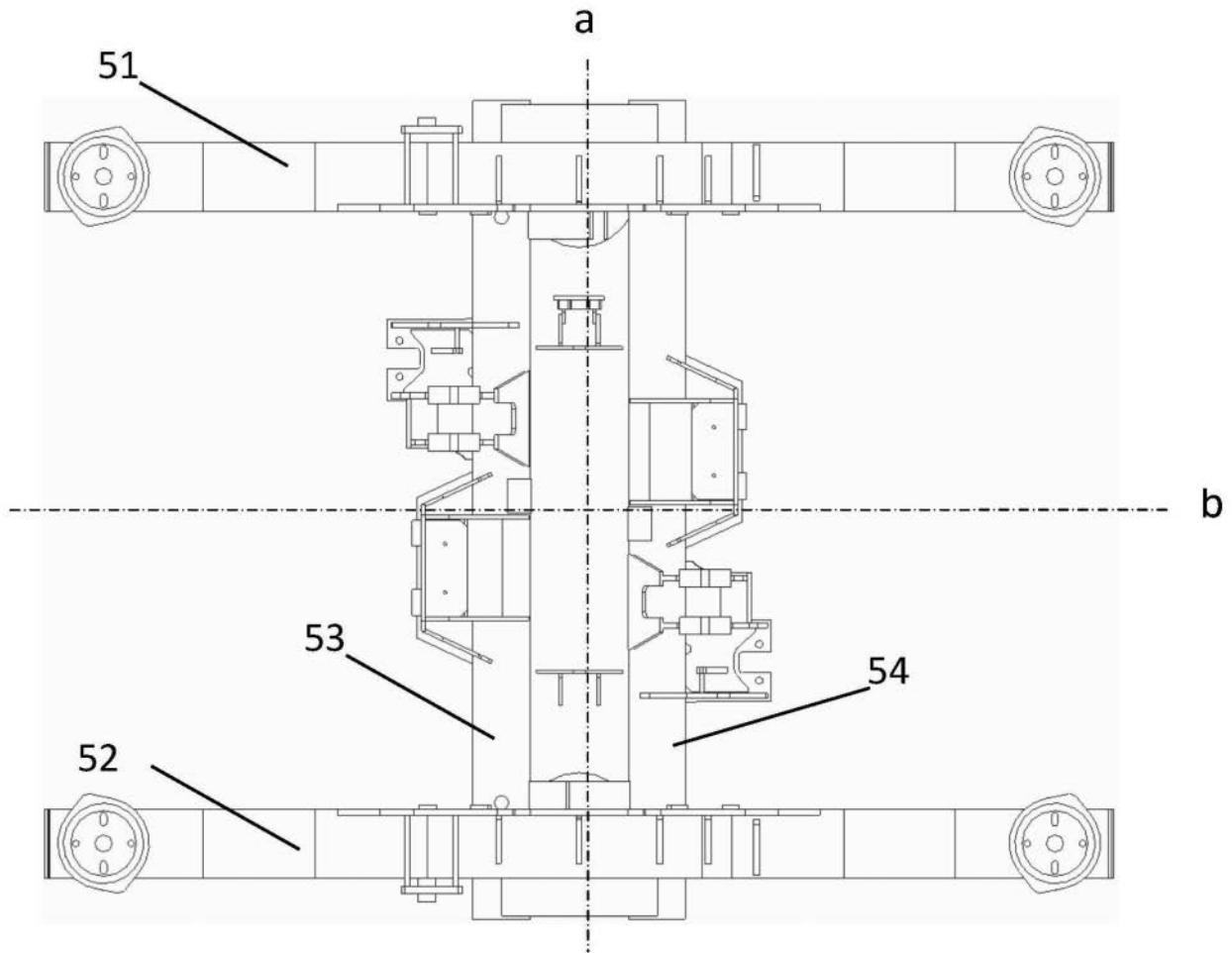


图1

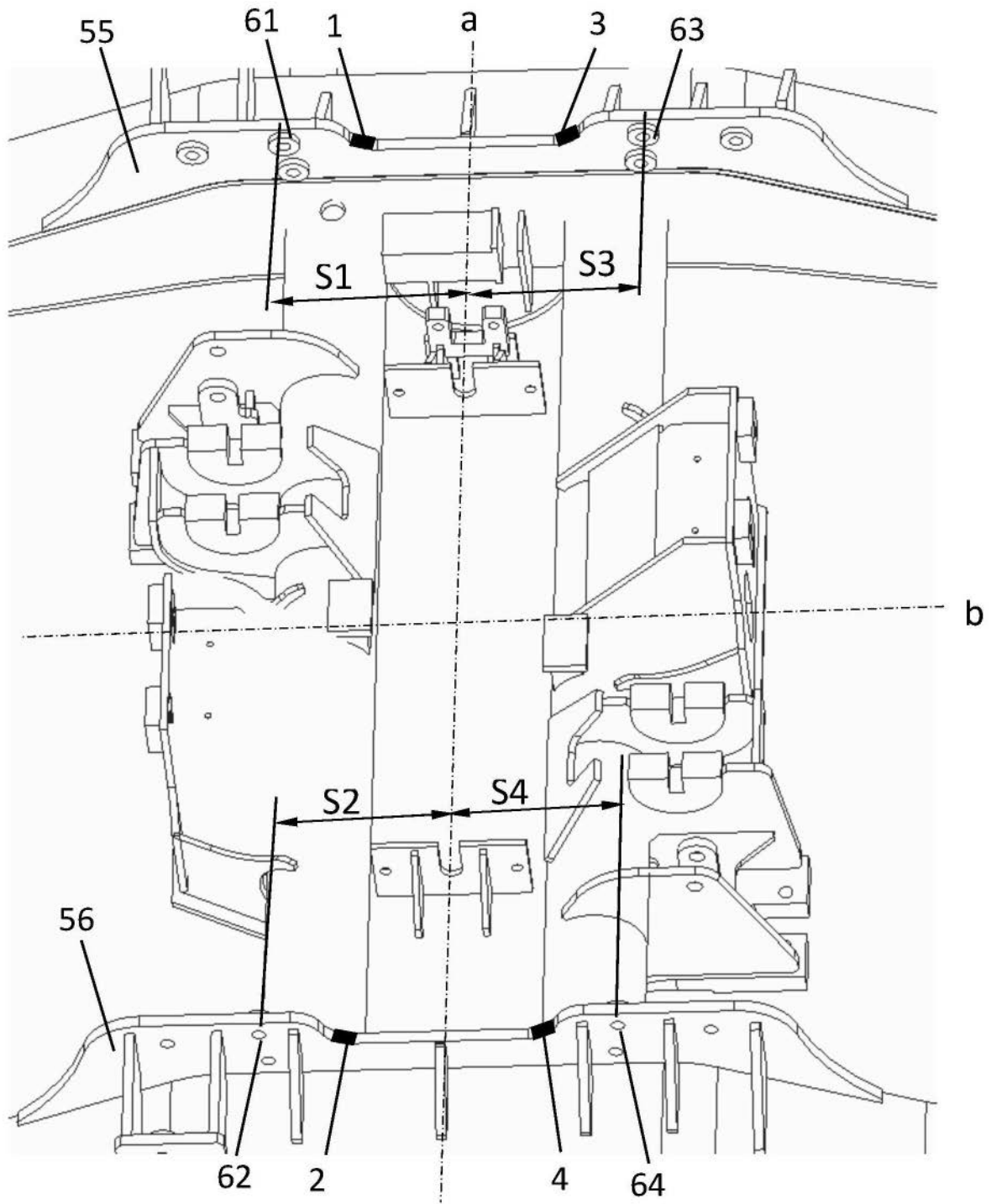


图2

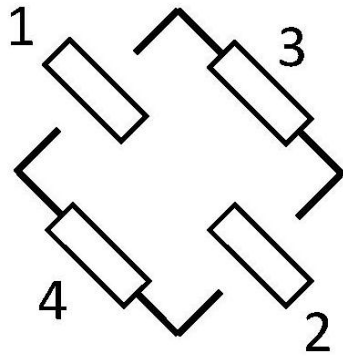


图2A