



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103687776 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 17

(21) 申请号 201380002269. 7

B61F 5/30(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 01. 11

F16F 1/18(2006. 01)

(30) 优先权数据

2012-043135 2012. 02. 29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 01. 21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2013/000092 2013. 01. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/128784 JA 2013. 09. 06

(73) 专利权人 川崎重工业株式会社

地址 日本兵库县神户市

(72) 发明人 西村武宏 中尾俊一 榎本雅幸

(74) 专利代理机构 上海瀚桥专利代理事务所

(普通合伙) 31261

代理人 曹芳玲

(51) Int. Cl.

B61F 5/52(2006. 01)

(56) 对比文件

JP H04119266 U, 1992. 10. 26,

JP H03125039 A, 1991. 05. 28,

JP S5877941 A, 1983. 05. 11,

JP H0367746 A, 1991. 03. 22,

US 2097418 A, 1937. 10. 26,

JP S5474057 A, 1979. 06. 13,

JP H0454337 A, 1992. 02. 21,

JP H04197873 A, 1992. 07. 17,

JP S58118342 A, 1983. 07. 14,

CN 201575098 U, 2010. 09. 08,

审查员 王蒙

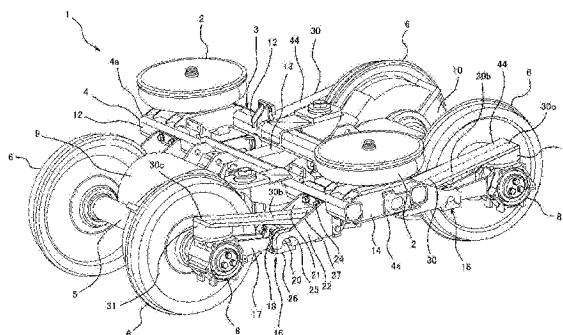
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

板簧单元及使用该板簧单元的铁道车辆用转向架

(57) 摘要

铁道车辆用转向架(1)具备:用于支持铁道车辆的车身(11)的横梁(4);夹着横梁(4)在车辆长度方向的前方及后方沿着车宽方向配置的前后一对的车轴(5);设置于车轴(5)的车宽方向两侧且旋转自如地支持车轴(5)的轴承(7);容纳轴承(7)的轴箱(8);和以支持横梁(4)的车宽方向两端部(4a)的状态在车辆长度方向上延伸,其长度方向两端部(30c)支持于轴箱(8)的板簧单元(30);所述板簧单元(30)具备在作为上下方向的厚度方向上弹性变形的多个板簧(41、42),多个板簧(41、42)相互在与其长度方向及厚度方向正交的宽度方向上排列配置。



1. 一种板簧单元，

是在具备用于支持铁道车辆的车身的横梁、夹着所述横梁并在车辆长度方向的前方及后方沿着车宽方向配置的前后一对的车轴、设置于所述车轴的车宽方向两侧且旋转自如地支持所述车轴的轴承、和容纳所述轴承的轴箱的铁道车辆用转向架中能够应用的板簧单元；

具备：

多个板簧，所述多个板簧相对于设置于所述横梁的车宽方向两端部的下部的抵接构件以上下方向未固定的状态从所述抵接构件下方接触所述抵接构件且以支持所述横梁的车宽方向两端部的状态在车辆长度方向上延伸，所述多个板簧形成为其长度方向两端部支持于所述轴箱，在作为上下方向的厚度方向上弹性变形，并且相互在与长度方向及厚度方向正交的宽度方向上排列配置、相互在所述宽度方向上分离；

介于所述多个板簧之间，并且硬度比所述板簧的硬度低的介入材料；和

将所述多个板簧及所述介入材料一起进行保持的保持构件。

2. 根据权利要求1所述的板簧单元，其特征在于，

所述板簧的上表面和下表面具有互不相同的形状；

所述多个板簧彼此具有大致相同的外形及尺寸。

3. 根据权利要求1或2所述的板簧单元，其特征在于，所述介入材料为薄板状，其两表面被所述多个板簧的对置的侧表面夹持。

4. 根据权利要求1所述的板簧单元，其特征在于，所述介入材料由橡胶制成。

5. 根据权利要求1所述的板簧单元，其特征在于，

与所述板簧一起被所述保持构件保持的所述介入材料相对于所述板簧不粘接地抵接。

6. 根据权利要求1所述的板簧单元，其特征在于，

所述介入材料与所述多个板簧中的与所述介入材料邻接的至少一侧的板簧粘接。

7. 根据权利要求1所述的板簧单元，其特征在于，

所述板簧至少具有上层、中间层及下层；

所述上层及所述下层由第一纤维增强复合塑料形成，所述中间层由第二纤维增强复合塑料形成，所述第一纤维增强复合塑料的对所述长度方向的载荷的强度比所述第二纤维增强复合塑料的高。

8. 一种铁道车辆用转向架，具备：

用于支持铁道车辆的车身的横梁；

夹着所述横梁在车辆长度方向的前方及后方沿着车宽方向配置的前后一对的车轴；

设置于所述车轴的车宽方向两侧，旋转自如地支持所述车轴的轴承；

容纳所述轴承的轴箱；和

板簧单元，所述板簧单元相对于设置于所述横梁的车宽方向两端部的下部的抵接构件以上下方向未固定的状态从所述抵接构件下方接触所述抵接构件且以支持所述横梁的车宽方向两端部的状态在车辆长度方向上延伸，所述板簧单元的长度方向两端部支持于所述轴箱；

所述板簧单元具有在作为上下方向的厚度方向上弹性变形，并且相互在与长度方向及厚度方向正交的宽度方向上排列配置、相互在所述宽度方向上分离的多个板簧，和介于所

述多个板簧之间,并且硬度比所述板簧的硬度低的介入材料,和将所述多个板簧及所述介入材料一起进行保持的保持构件。

板簧单元及使用该板簧单元的铁道车辆用转向架

技术领域

[0001] 本发明涉及板簧单元及使用该板簧单元而省去了侧梁的铁道车辆用转向架。

背景技术

[0002] 在铁道车辆的车身的地板下方设置有利于支持车身并在轨道上行驶的转向架,在该转向架中,容纳支持轮轴的轴承的轴箱相对于转向架构架在上下方向上可发生位移地被轴箱支持装置支持。例如,在专利文献1中,转向架构架具备在横方向上延伸的横梁、和从该横梁的两端部在前后方向上延伸的左右一对的侧梁,轴箱支持装置具备介入在轴箱和位于其上方的侧梁之间的由螺旋弹簧构成的轴弹簧。又,在专利文献2中提出了省去转向架构架中侧梁的部分的转向架。

[0003] 现有技术文献:

[0004] 专利文献:

[0005] 专利文献1:日本特许第2799078号公报;

[0006] 专利文献2:日本特开昭55-47950号公报。

发明内容

[0007] 发明要解决的问题:

[0008] 然而,在像专利文献1那样的转向架中,由横梁及侧梁构成的转向架构架是通过将大重量的钢材相互焊接等而制作的,因此存在转向架构架的重量增大,且钢材成本和组装成本增高的问题。相对于此,专利文献2的转向架形成为将一次悬架作为板簧,并且将该板簧的前后方向中央部固定在横梁的车宽方向两端部上,将板簧的前后方向两端部插入于设置在轴箱上的弹簧支座内的结构。根据该结构,由于在转向架构架中省略了侧梁的部分,因此转向架构架变得轻量化且组装作业也变得简单。

[0009] 然而,在专利文献2的转向架的情况下,万一左右中的任意一个板簧折断等而损伤时,该板簧不能按照所设计的那样发挥支持功能,导致横梁的横方向的一端以预想以上的程度向下方移动。尽管也可以将板簧在上下方向上层叠多个,从而即使在一部分板簧损伤的情况下也可以通过剩余的板簧确保充分的支持功能,但是该情况下,板簧所占有的上下方向(板簧厚度方向)的空间增大,不能迎合车身的低地板化等的要求。

[0010] 因此,本发明的目的是能够降低板簧的厚度方向的占有空间,并且即使万一板簧发生损伤等也能够确保板簧的功能。

[0011] 解决问题的手段:

[0012] 根据本发明的板簧单元是在具备用于支持铁道车辆的车身的横梁、夹着所述横梁并在车辆长度方向的前方及后方沿着车宽方向配置的前后一对的车轴、设置于所述车轴的车宽方向两侧且旋转自如地支持所述车轴的轴承、和容纳所述轴承的轴箱的铁道车辆用转向架中能够应用的板簧单元;

[0013] 具备以支持所述横梁的车宽方向两端部的状态在车辆长度方向上延伸,其长度方

向两端部支持于所述轴箱,在作为上下方向的厚度方向上弹性变形的多个板簧;所述多个板簧相互在与其长度方向及厚度方向正交的宽度方向上排列配置。

[0014] 又,本发明的铁道车辆用转向架具备:用于支持铁道车辆的车身的横梁;夹着所述横梁在车辆长度方向的前方及后方沿着车宽方向配置的前后一对的车轴;设置于所述车轴的车宽方向两侧,旋转自如地支持所述车轴的轴承;容纳所述轴承的轴箱;和以支持所述横梁的车宽方向两端部的状态在车辆长度方向上延伸,其长度方向两端部支持于所述轴箱的板簧单元;所述板簧单元具备在作为上下方向的厚度方向上弹性变形的多个板簧,所述多个板簧相互在与其长度方向及厚度方向正交的宽度方向上排列配置。

[0015] 根据上述各结构,构成板簧单元的多个板簧在宽度方向上排列而不是在作为板簧单元的上下方向的厚度方向上排列,因此可以抑制板簧单元在上下方向上的占有空间的增加。而且,板簧单元沿着长度方向分割为多个板簧,因此即使万一一个板簧发生损伤等也可以通过剩余的板簧确保该功能。

[0016] 发明效果:

[0017] 由以上说明得以明确,根据本发明可以减少板簧单元在上下方向上的占有空间,且即使万一板簧发生损伤等也可以确保板簧的功能。

附图说明

[0018] 图1是示出根据第一实施形态的铁道车辆用转向架的立体图;

[0019] 图2是图1所示的转向架的俯视图;

[0020] 图3是图1所示的转向架的侧视图;

[0021] 图4是图1所示的板簧单元的侧视图;

[0022] 图5是图4所示的板簧单元的俯视图;

[0023] 图6是图4所示的板簧单元的分解立体图;

[0024] 图7是根据第二实施形态的板簧单元的要部俯视图;

[0025] 图8是图7的VIII-VIII线剖视图。

具体实施方式

[0026] 以下参照附图说明实施形态。

[0027] (第一实施形态)

[0028] 图1是示出根据第一实施形态的铁道车辆用转向架1的立体图。图2是图1所示的转向架1的俯视图。图3是图1所示的转向架1的侧视图。如图1至图3所示,铁道车辆转向架1具备通过成为二次悬架的空气弹簧2用于支持车身11的转向架构架3。转向架构架3具备在作为左右方向的车宽方向(简单称为宽度方向)上延伸的横梁4,但是不具备从横梁4的车宽方向两端部在车辆长度方向(以下称为前后方向)上延伸的侧梁。在横梁4的前方及后方,沿着车宽方向配置有前后一对的车轴5,在车轴5的车宽方向两侧上固定有车轮6。在车轴5的车宽方向两端部上设置有在比车轮6靠近车宽方向外侧的位置上旋转自如地支持车轴5的轴承7,该轴承7容纳于轴箱8内。在横梁4上安装有电动机9,该电动机9的输出轴与容纳向车轴5传递动力的减速齿轮的齿轮箱10连接。

[0029] 横梁4具有在车宽方向上延伸的一对方管12、和连接这些方管12的连接板13、14,

连接板13、14通过螺栓连接等固定于方管12上。在横梁4的车宽方向两端部4a上,隔着间隔设置有一对筒状的连接板14,在它们的上表面设置有空气弹簧台座15。横梁4的车宽方向两端部4a通过连接机构16连接于轴箱8。连接机构16具备从轴箱8一体地沿着前后方向延伸的轴梁17。在轴梁17的端部设置有内周面为圆筒形状且车宽方向两侧开口的筒状部18。

[0030] 通过橡胶衬套(未图示),心轴20插通筒状部18的内部空间。在横梁4的车宽方向两端部4a上,在前后方向上突出地设置有构成连接机构16的一对支座21、22。在支座21、22上形成有向下方开口的嵌入槽25。在嵌入槽25内从下方嵌入有心轴20的横方向两端部。在该状态下,盖构件26通过螺栓(未图示)从下方固定于支座21、22上以封闭嵌入槽25的下侧开口,通过盖构件26从下方支持心轴20。

[0031] 在横梁4和轴箱8之间架设有在前后方向上延伸的板簧单元30,板簧单元30的长度方向中央部30a支持横梁4的车宽方向两端部4a,板簧单元30的长度方向两端部30c支持于轴箱8。即,板簧单元30同时具有一次悬架的功能和现有的侧梁的功能。板簧单元30的长度方向中央部30a以伸入横梁4的下方的方式配置。在横梁4的车宽方向两端部4a的下部设置有具有圆弧状的下表面33a的抵接构件33,该抵接构件33从上方放置在板簧单元30的长度方向中央部30a上并自由接触。即,抵接构件33以在上下方向上未固定于板簧单元30的状态通过由来自于横梁4的重量所产生的下方载荷与板簧30的上表面接触。

[0032] 又,在轴箱8的上端部安装有支持构件31,并且通过支持构件31从下方支持板簧单元30的长度方向两端部30c。板簧单元30的长度方向两端部30c也从上方放置在支持构件31上,并且通过来自于板簧30的下方载荷与支持构件31的上表面自由接触。

[0033] 在板簧单元30中长度方向中央部30a和长度方向两端部30c之间的延伸部30b,在侧视下朝着长度方向中央部30a向下方倾斜,板簧单元30的长度方向中央部30a位于比板簧单元30的长度方向两端部30c靠近下方的位置上。即,板簧单元30在侧视下整体上形成为向下方凸出的弓形状。板簧30的延伸部30b的一部分通过由一对支座21、22夹住的空间27,并且通过连接板23的下方后到达横梁4的下方位置。即,板簧单元30的延伸部30b的一部分配置在侧视下与连接机构16重叠的位置上。

[0034] 图4是图1所示的板簧单元30的侧视图。图5是图4所示的板簧单元30的俯视图。图6是图4所示的板簧单元30的分解立体图。另外,在图4至图6中省略下述的外层44(参照图1)的图示。如图4至图6所示,板簧单元30具备在其厚度方向(上下方向)上弹性变形的一对板簧41、42,这些板簧41、42相互在与其长度方向(前后方向)及厚度方向正交的宽度方向(左右方向)上排列配置。一对板簧41、42为相同的构件,其材料、结构、外形及尺寸相同。另外,在本实施形态中,尽管板簧的个数为两个,但还并不限于此。通过改变在宽度方向上排列的板簧的数量,以此可以调节板簧单元的弹簧常数。例如,在一个板簧的弹簧常数为50kg/mm的情况下,使用两个板簧的板簧单元的弹簧常数为100kg/mm,使用三个板簧的板簧单元的弹簧常数为150kg/mm。

[0035] 硬度比板簧41、42低的介入材料43介于一对板簧41、42之间。介入材料43为橡胶薄板,介入材料43的车宽方向的宽度W3(薄板厚度)与板簧41、42的宽度W1相比小很多。该介入材料43的两个表面被一对板簧41、42的对置的侧面夹持。介入材料43形成为沿着板簧41、42的侧面(对置面)的轮廓延伸的形状。在本实施形态中,介入材料43的形状与板簧41、42的侧面(对置面)的形状大致相同。另外,介入材料43只要是硬度比板簧41、42小的材料即可,并

不限于橡胶薄板。

[0036] 在通过板簧41、42夹持介入材料43的状态下,板簧41、42及介入材料43一起被作为保持构件的外层44(参照图1)包裹。即,外层44覆盖由夹持介入材料43的板簧41、42构成的组装体的整个表面。与板簧41、42一起被外层44包裹的介入材料43并不与板簧41、42粘接而只是抵接。外层44具有可挠性,只要能够保持板簧41、42及介入材料43即可,例如也可以使用不燃性的布和热收缩软管等。

[0037] 板簧41、42在侧视下形成为整体上向下方凸出的弓形状。因此,板簧41、42的上表面41a、42a和下表面41b、42b彼此形成为不同的形状。板簧41、42具有上层51、中间层52及下层53,是将不同种类的纤维强化树脂复合而成。中间层52的体积大于上层51及下层53的整体的体积。上层51及下层53由CFRP(carbon fiber reinforced polymer/plastic;碳纤维增强复合材料)形成,中间层52由GFRP(glass fiber reinforced plastic;玻璃纤维增强塑料)形成。CFRP的对拉伸或压缩的强度比GFRP高,GFRP比CFRP价格低廉。

[0038] 板簧41、42的壁厚T4形成为其长度方向中央部最厚,且朝着其长度方向两端部逐渐变薄。具体而言,中间层52的壁厚T2形成为从其长度方向中央部向长度方向两端部逐渐变薄,而上层51及下层53的壁厚T1、T3保持一定。在板簧41、42因来自于横梁4的下方载荷而弹性变形时,在板簧41、42的长度方向上,压缩载荷施加于上层51而拉伸载荷施加于下层53,但是由于得知FRP相对于拉伸的强度比相对于压缩的强度高这一点,因此使下层53的壁厚T3比上层51的壁厚T1薄。

[0039] 板簧41、42的宽度W1大于板簧41、42的最薄部分(长度方向两端部)的壁厚T4的值。介入材料43的壁厚T5为板簧41、42的宽度W1的2%以上、20%以下。由此可防止板簧单元30的整体的壁厚T4变得过大,也可防止板簧单元30的整体的幅度W2变得过大。另外,对板簧41、42的表面实施用于保护其免受到来自于紫外线等的损伤的涂装(未图示)。

[0040] 根据以上说明的结构,构成板簧单元30的沿着长度方向被分割的板簧41、42在宽度方向上排列而不是在板簧单元30的厚度方向上排列,因此可以抑制板簧单元30的厚度方向(即,转向架1的高度方向)的占有空间增加。因此可以对车身11的低地板化等作出贡献。而且,板簧单元30被分割为一对板簧41、42,因此即使万一一个板簧41发生损伤等,也可以通过剩余的板簧42确保其功能。

[0041] 又,在板簧41、42的上表面41a、42a和下表面41b、42b形成为相互不同的形状(例如,弯曲状和锥形状)时,不能将板簧41、42彼此上下层叠,但是各板簧41、42在宽度方向上排列而不是在上下方向(厚度方向)上排列,因此可以使各板簧41、42为相同的构件。因此,不需要设计及生产符合各自的位置和动作等的多种板簧,可以改善设计及生产的效率。

[0042] 此外,作为硬度比板簧41、42低的介入材料43的橡胶薄板介于一对板簧41、42之间,因此可防止板簧41、42之间摩擦,可以保护板簧41、42。又,介入材料43为薄板状,并且使其厚度T5方向与板簧41、42的宽度W1方向一致地配置,因此可以防止板簧单元30整体的壁厚T4和宽度W2变得过大。

[0043] 而且,板簧41、42及介入材料43一起被外层44包裹并以此被保持,因此可以容易操作板簧单元30。此外,通过设置外层44,以此即使介入材料43不与板簧41、42粘接也可以保持位置,因此可以减少粘接作业及粘接剂的使用。另外,也可以取消外层44,将介入材料43粘接在相邻的板簧41、42上,从而实现介入材料43相对于板簧41、42的位置保持。

[0044] (第二实施形态)

[0045] 图7是根据第二实施形态的板簧单元130的要部俯视图。图8是图7的VIII-VIII线剖视图。如图7及图8所示,在本实施形态的板簧单元130中,在宽度方向上排列的板簧141、142的长度方向两端部141a、142a上具有在宽度方向上贯通的插通孔141b、142b。而且,作为保持构件的销63插通这些插通孔141b、142b,以此使板簧141、142相互连接保持。

[0046] 具体而言,板簧141、142具有上层151、中间层152及下层153,此外具有使上层151和下层153在长度方向两端部141a、142上相互连接的端缘部154。端缘部154呈现出向板簧141、142的长度方向外侧鼓起地弯曲的圆弧形状。而且,由该圆弧形状的端缘部154的内周面和中间层152的长度方向端缘形成圆形截面的插通孔141b、142b。上层151、下层153及端缘部154由CFRP形成,中间层152由GFRP形成。

[0047] 金属制的圆筒状的套环61、62分别插通插通孔141b、142b。在本示例中,通过嵌件成型使套环61、62与板簧141、142一体化。套环61、62从板簧141、142的插通孔141b、142b向宽度方向两侧突出。而且,一侧的板簧141的套环61和另一侧的板簧142的套环62抵接,以此在板簧141和板簧142之间形成间隙,并且在该间隙内配置由橡胶薄板等形成的介入材料143。另外,在介入材料143的长度方向两端部上形成由套环61、62及销63插通的插通孔143a。

[0048] 销63具备通过套环61、62插通于插通孔141b、142b内的轴部63a、设置于轴部63的一端且直径大于轴部63a的头部63b、和形成于轴部63a的另一端部的环状的外周面的环状的槽部63c。而且,在槽部63c内嵌入有止动构件65(例如C-环),可通过该止动构件65和头部63b谋求销63的防脱。

[0049] 根据上述结构,可以简单地保持板簧141、142及介入材料143,也可以将板簧单元130的壁厚仅变薄为不使用外层时的厚度。此外,板簧141、142可以相互绕着销63的轴线相对转动,因此减少板簧141、142之间的相互的载荷传递,可以提高各板簧141、142的独立性。又,在相邻的板簧141、142之间设置有确保规定的间隙的套环61、62,因此可以防止对介入材料143施加规定以上的宽度方向的负荷。另外,其他结构与上述的第一实施形态相同,因此省略说明。

[0050] 本发明并不限于上述的各实施形态,在不脱离本发明的主旨的范围内可以变更、增加或删除其结构。前述各实施形态可以互相任意组合,例如也可以将一个实施形态中的一部分的结构或方法应用于其他实施形态中。介入材料也可以与相邻的板簧中的一个粘接。又,防止相邻的板簧彼此分离规定以上的距离地进行保持的保持构件并不限于外层、销和粘接材料等,例如可以使用将板簧及介入材料在其长度方向的局部上一起进行保持的夹持构件。又,还可以在使用外层的状态下将介入材料粘接在相邻的板簧上。

[0051] 工业应用性:

[0052] 如上所述,根据本发明的板簧单元及使用该板簧单元的铁道车辆用转向架具有减少板簧的厚度方向的占有空间,且即使万一板簧发生损伤等也能够确保板簧的功能的优异的效果,广泛应用于能够发挥该效果的意义的铁道车辆用转向架时有益处。

[0053] 符号说明:

[0054] 1 铁道车辆用转向架;

[0055] 4 横梁;

[0056]	4a	车宽方向两端部；
[0057]	5	车轴；
[0058]	7	轴承；
[0059]	8	轴箱；
[0060]	11	车身；
[0061]	30、130	板簧；
[0062]	30a	长度方向中央部；
[0063]	30c	长度方向两端部；
[0064]	41、42、141、142	板簧；
[0065]	43、143	介入材料；
[0066]	44	外层(保持构件)；
[0067]	51、151	上层；
[0068]	52、152	中间层；
[0069]	53、153	下层。

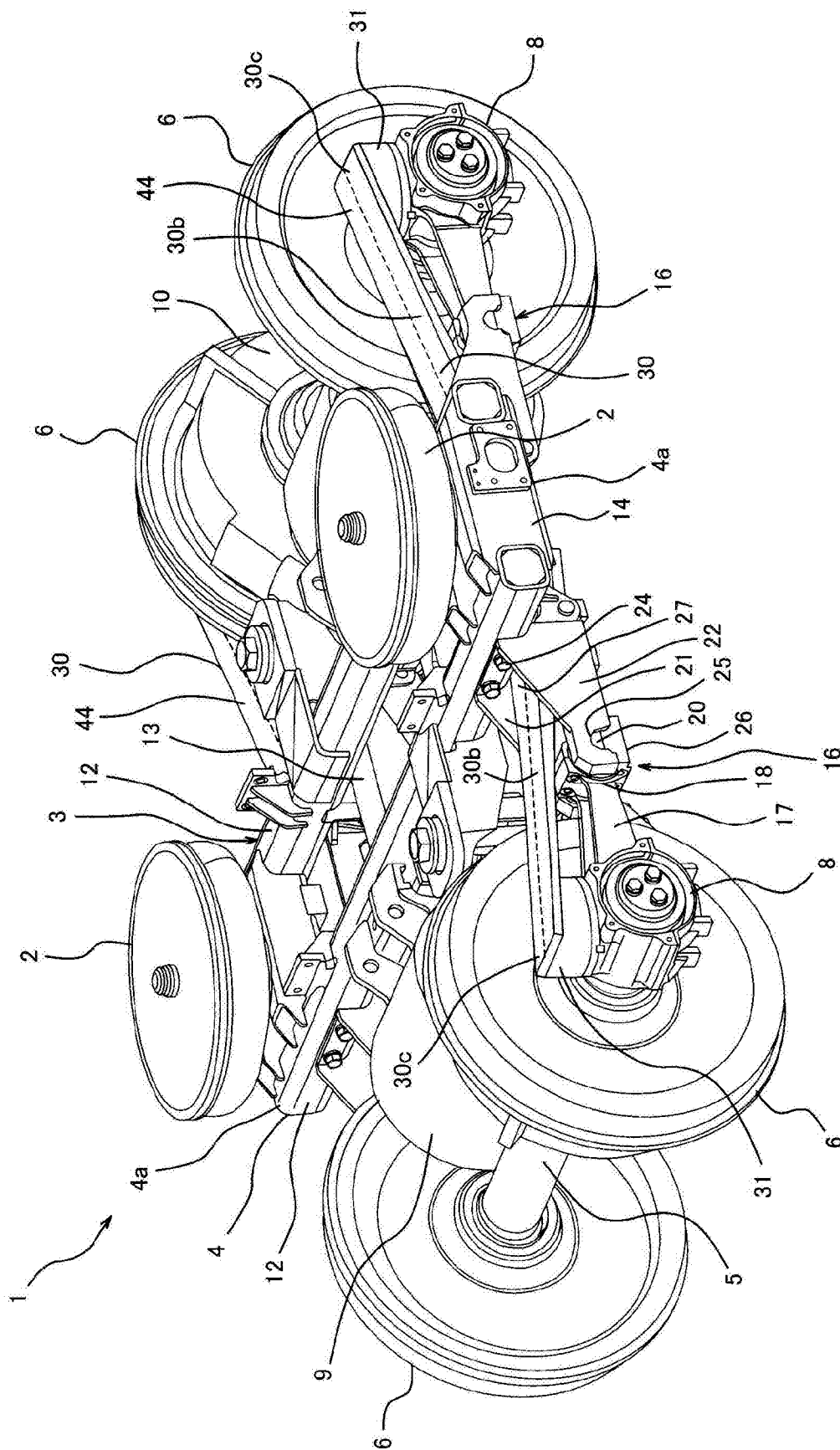


图1

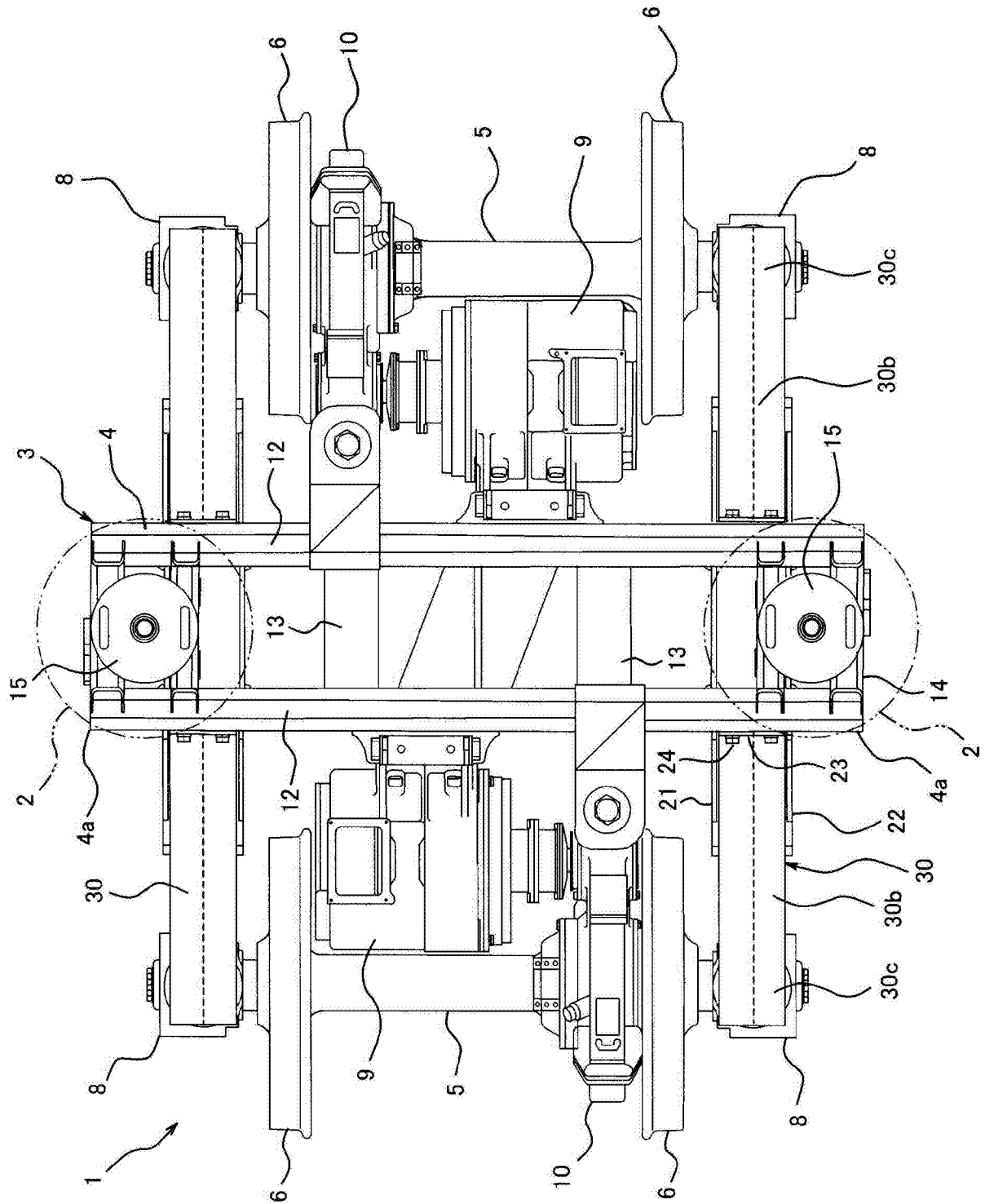


图2

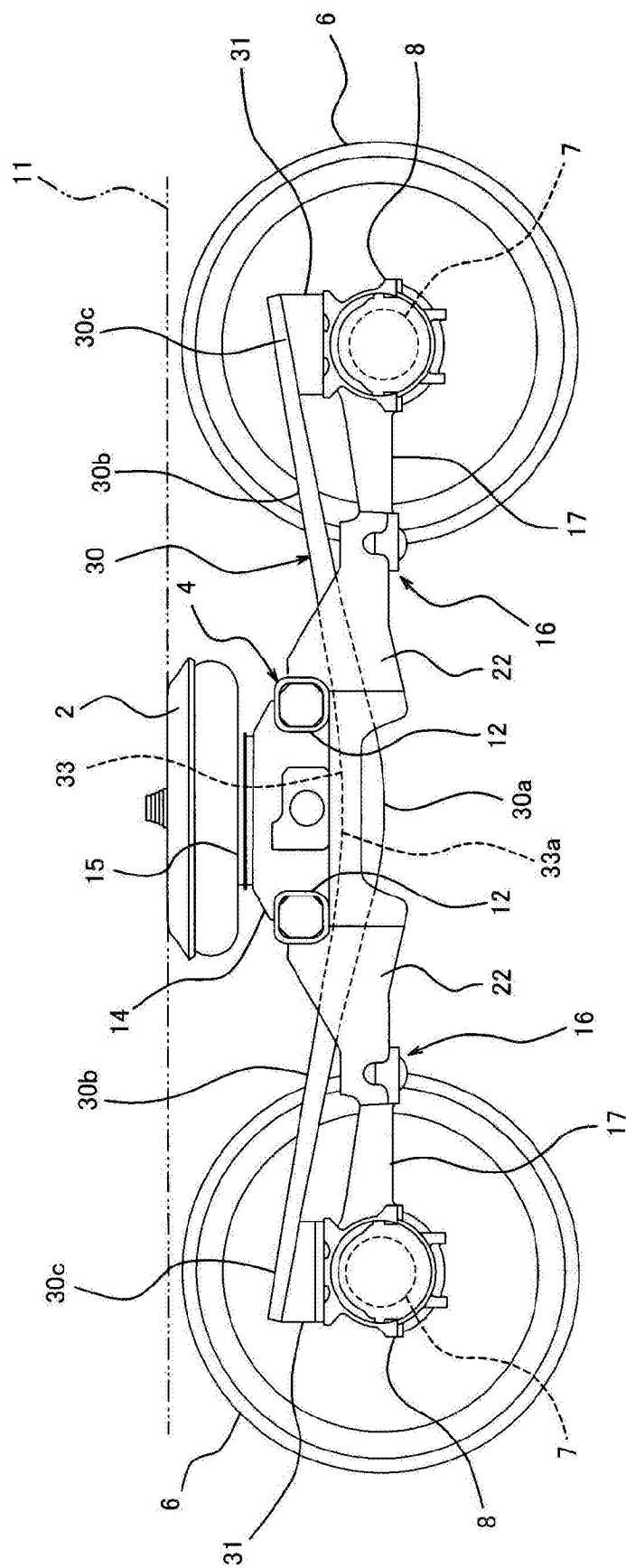


图3

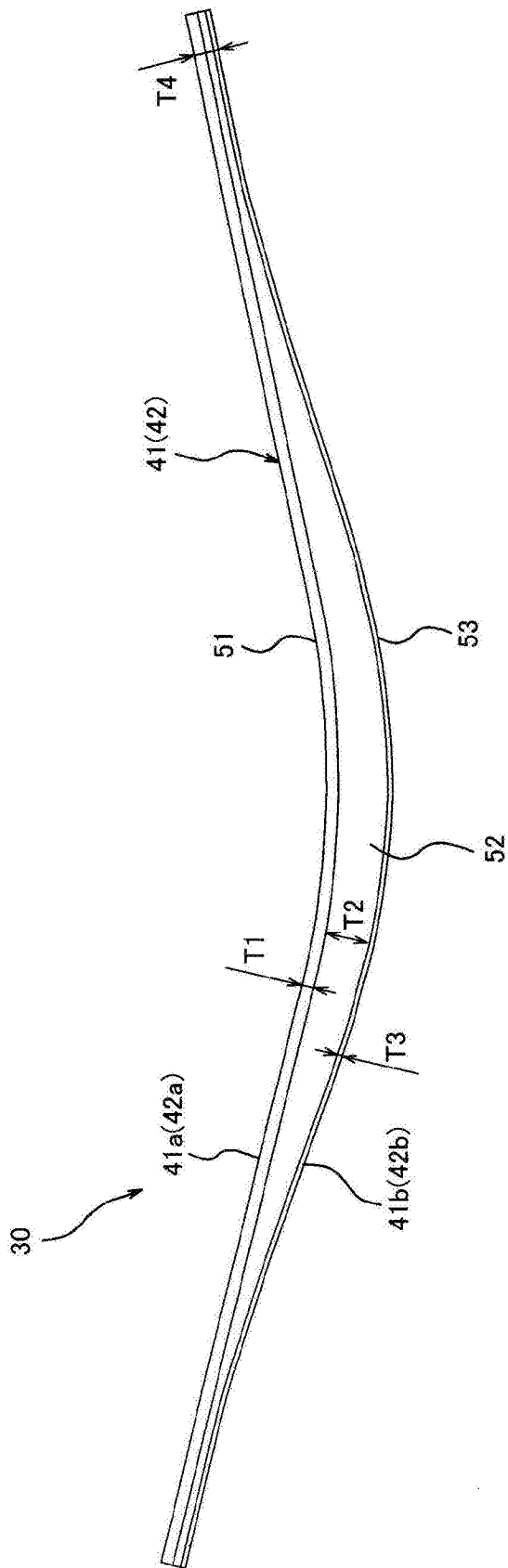


图4

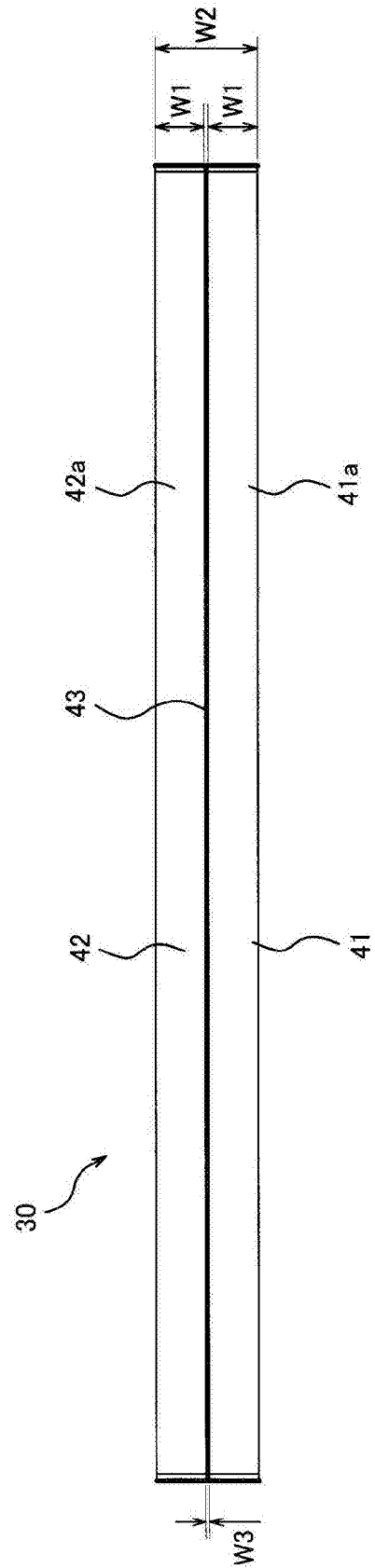


图5

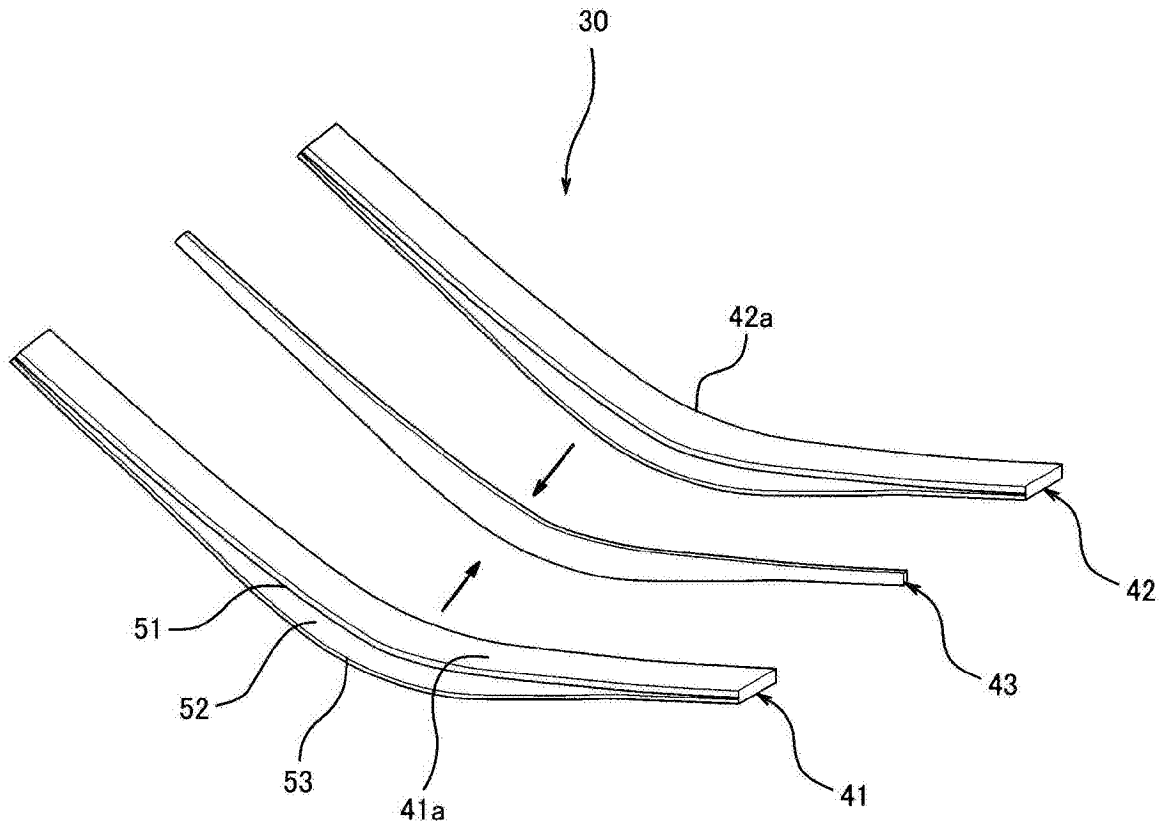


图6

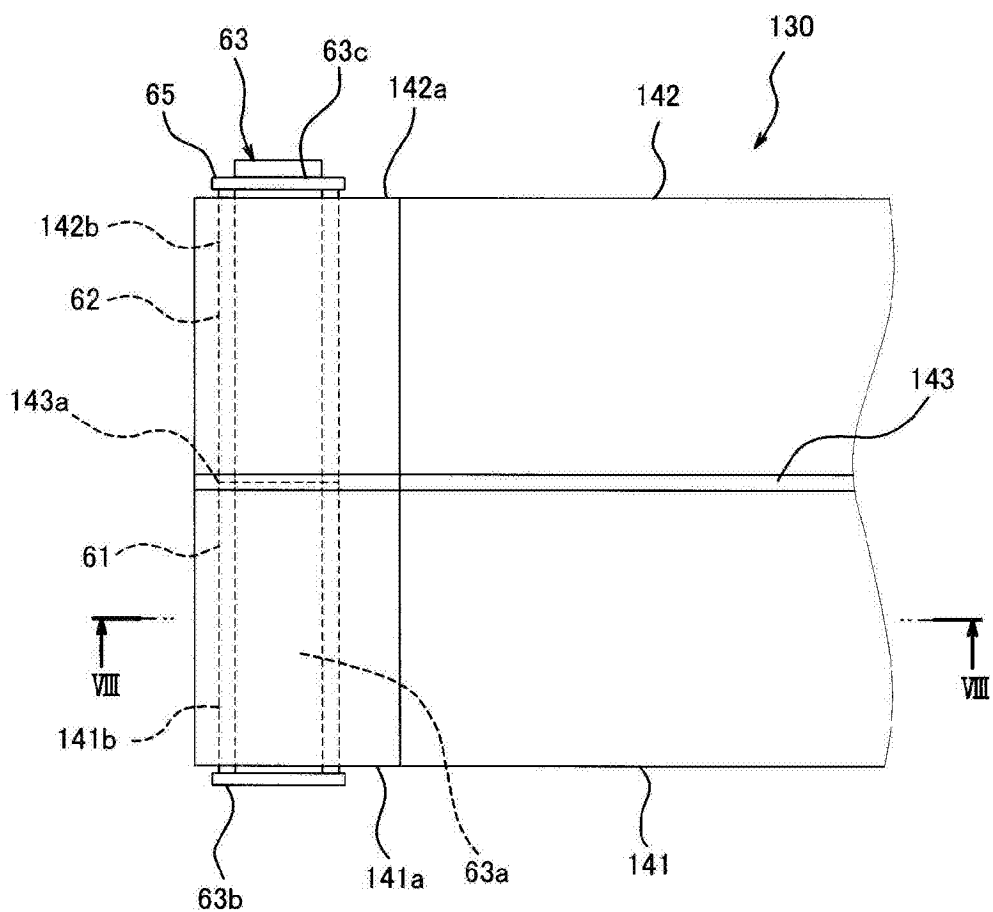


图7

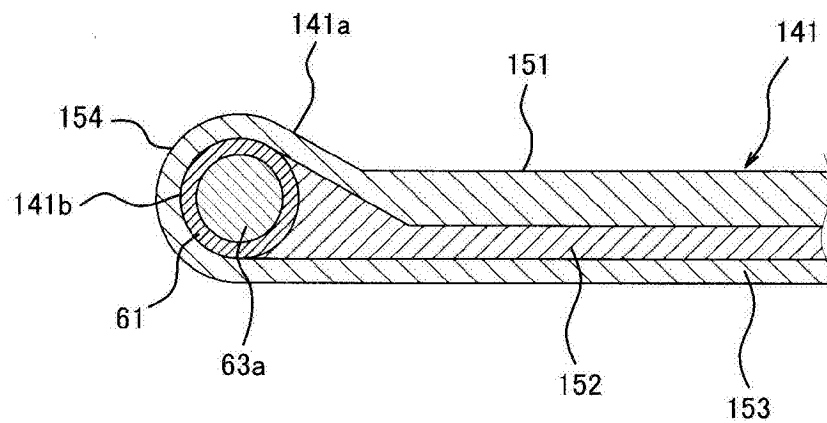


图8