



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104428186 B

(45)授权公告日 2017.05.24

(21)申请号 201380036937.8

(22)申请日 2013.04.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104428186 A

(43)申请公布日 2015.03.18

(30)优先权数据
2012-161100 2012.07.20 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.01.12

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2013/002802 2013.04.25

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/013650 JA 2014.01.23

(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 佐藤与志 多贺之高 三濑善统
小仓善和 川添祥庆

(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.
B61K 13/00(2006.01)

审查员 靳宇

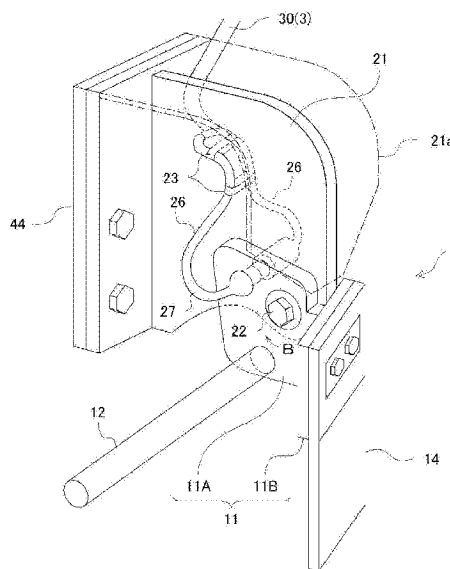
权利要求书2页 说明书6页 附图11页

(54)发明名称

铁道车辆的脱轨检测装置及铁道车辆

(57)摘要

脱轨检测装置(1)设于转向架(4)的前端部。该装置(1)具备可动构件(11)、作为脱轨检测构件的检测臂(12)、及脱轨检测线(3)。可动构件(11),藉由规定值以上的负载的作用而向规定方向进行移动。一旦检测臂(12)藉由在转向架(4)脱轨时与轨道的接触而接受该规定值以上的负载,则传递该负载的可动构件(11)向规定方向进行移动。脱轨检测线(3)形成为在转向架(4)脱轨时,藉由可动构件(11)的移动,使电导通状态或光导通状态被阻断的结构。



1. 一种铁道车辆的脱轨检测装置, 是设于转向架的前端部的脱轨检测装置, 其特征在于, 具备:

藉由规定值以上的负载的作用绕着向车宽方向延伸的旋转轴旋转的可动构件;

在所述转向架脱轨时将藉由与轨道的接触而接受到的所述规定值以上的负载向所述可动构件传递, 并使所述可动构件旋转的脱轨检测构件; 以及

作为用于检测所述转向架的脱轨的导通电或光的脱轨检测线, 以横切所述可动构件的旋转轨道的形式配置, 并形成在所述转向架脱轨时, 藉由所述可动构件的旋转而被切断, 使电导通状态或光导通状态被阻断的结构脱轨检测线,

所述可动构件具有在车辆长度方向延伸的板状的主体部, 所述可动构件在所述铁道车辆的轨道行驶时, 配置于成为所述轨道的上方的位置;

所述脱轨检测构件是从所述可动构件的所述主体部的侧面向车辆外方侧或车辆内方侧突出的臂。

2. 一种铁道车辆的脱轨检测装置, 是设于转向架的前端部的脱轨检测装置, 其特征在于, 具备:

藉由规定值以上的负载的作用而向规定方向进行移动的可动构件;

在所述转向架脱轨时将藉由与轨道的接触而接受到的所述规定值以上的负载向所述可动构件传递, 并使所述可动构件向规定方向移动的脱轨检测构件;

作为用于检测所述转向架的脱轨的导通电或光的脱轨检测线, 并形成在所述转向架脱轨时, 藉由所述可动构件的移动而被切断, 使电导通状态或光导通状态被阻断的结构脱轨检测线;

固定于所述转向架的前端部的固定构件; 及

贯通所述可动构件及所述固定构件的中空螺栓;

所述脱轨检测线插通于所述中空螺栓, 所述规定值是所述中空螺栓的断裂强度。

3. 一种铁道车辆, 其特征在于, 具备:

权利要求1或2所述的铁道车辆的脱轨检测装置;

与所述脱轨检测装置的所述脱轨检测线连接并包含继电器的脱轨检测电路, 所述继电器是一旦所述脱轨检测线的电导通状态或光导通状态被阻断则进行工作的继电器; 以及
与所述继电器的工作连动而进行工作的制动器。

4. 根据权利要求3所述的铁道车辆, 其特征在于, 进一步具备:

用于从轨道上排除障碍物的排障板;

安装有所述排障板, 且藉由规定值以上的负载的作用而向规定方向进行移动的第二可动构件;

作为用于检测所述轨道上的障碍物的导通电或光的障碍物检测线, 并形成藉由所述第二可动构件的移动, 使电导通状态或光导通状态被阻断的结构障碍物检测线; 以及

与所述障碍物检测线连接的障碍物检测电路。

5. 一种铁道车辆, 其特征在于, 具备:

设于转向架的前端部的脱轨检测装置, 是包含: 藉由规定值以上的负载的作用而向规定方向进行移动的可动构件、在所述转向架脱轨时将藉由与轨道的接触而接受到的所述规定值以上的负载向所述可动构件传递, 并使所述可动构件向规定方向移动的脱轨检测构

件、作为用于检测所述转向架的脱轨的导通电或光的脱轨检测线,并形成在所述转向架脱轨时,藉由所述可动构件的移动,使电导通状态或光导通状态被阻断的结构的脱轨检测线的脱轨检测装置;

与所述脱轨检测装置的所述脱轨检测线连接并包含继电器的脱轨检测电路,所述继电器是一旦所述脱轨检测线的电导通状态或光导通状态被阻断则进行工作的继电器;以及与所述继电器的工作连动而进行工作的制动器,

在所述脱轨检测装置的所述可动构件上安装有用于从轨道上排除障碍物的排障板,所述可动构件,在所述铁道车辆行驶时,从轨道上的障碍物接受规定值以上的负载而向规定方向进行移动;

且进一步具备:

作为用于检测所述轨道上的障碍物的导通电或光的障碍物检测线,并形成藉由所述可动构件的移动,使电导通状态或光导通状态被阻断的结构的障碍物检测线;以及与所述障碍物检测线连接的障碍物检测电路。

铁道车辆的脱轨检测装置及铁道车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及铁道车辆的脱轨检测装置及具备该脱轨检测装置的铁道车辆。

背景技术

[0002] 以往,作为铁道车辆的脱轨检测装置,已知有例如使用具有如微型开关(micro switch)的工作片的脱轨检测传感器,且在脱轨时,该工作片旋动而进行开启(ON)工作,使警报器工作并发出警报(例如参照专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献1:日本特许第2695976号公报。

发明内容

[0005] 如专利文献1记载的技术,在使用脱轨检测传感器来检测脱轨的构成中,因转向架的振动等导致传感器易损坏。因此,成为相当坚固的特殊规格的传感器是有其必要的,且价格高昂。

[0006] 本发明的目的在于提供一种无需使用这样特殊规格的传感器,而能够以简易的构成且价格便宜地检测脱轨的铁道车辆的脱轨检测装置及具备该脱轨检测装置的铁道车辆。

[0007] 本发明的脱轨检测装置,是设于转向架的前端部的脱轨检测装置,具备:藉由规定值以上的负载的作用而向规定方向进行移动的可动构件;在该转向架脱轨时,将藉由与轨道的接触而接受到的该规定值以上的负载向该可动构件传递,并使该可动构件向规定方向移动的脱轨检测构件;以及作为用于检测该转向架的脱轨的导通电或光的脱轨检测线,并形成在在该转向架脱轨时,藉由该可动构件的移动,使电导通状态或光导通状态被阻断的脱轨检测线。

[0008] 根据如此,能够以可动构件、脱轨检测构件及脱轨检测线的所谓的简单的构成,价格便宜地检测脱轨。此外,可无需使用特殊规格的传感器等而检测脱轨。

[0009] 此外,本发明的铁道车辆,具备:上述的铁道车辆的脱轨检测装置;作为与该脱轨检测装置的该脱轨检测线连接的脱轨检测电路,并包含一旦该脱轨检测线的电导通状态或光导通状态被阻断则进行工作的继电器(relay)的脱轨检测电路;以及与该继电器的工作连动而进行工作的制动器。

[0010] 本发明能够提供一种可无需使用特殊规格的传感器,而以简单的构成且价格便宜地检测脱轨的铁道车辆的脱轨检测装置及具备该脱轨检测装置的铁道车辆。

附图说明

[0011] 图1是设置有铁道车辆的脱轨检测装置的铁道车辆用转向架的侧视图;

[0012] 图2是图1的A部的放大图;

[0013] 图3是图1的A部的主视图;

[0014] 图4是图1的A部的俯视图;

- [0015] 图5是脱轨检测装置的立体图；
- [0016] 图6是在脱轨检测线通过的位置的固定构件及可动构件的放大图；
- [0017] 图7(a)、(b)是分别表示脱轨时的状态的脱轨检测装置的主视图及侧视图；
- [0018] 图8是关于铁道车辆中的脱轨检测装置的部分的框图；
- [0019] 图9(a)、(b)是分别设置有铁道车辆的脱轨检测装置及障碍物检测装置的铁道车辆用转向架的一部分的主视图及侧视图；
- [0020] 图10是脱轨检测装置及障碍物检测装置的一部分剖面俯视图；
- [0021] 图11是关于铁道车辆中的脱轨检测装置及障碍物检测装置的部分的框图。

具体实施方式

- [0022] 以下,依照附图说明实施形态；
- [0023] [1. 脱轨检测装置的构成]
- [0024] [1-1. 整体构成的概略]
- [0025] 图1是设置有铁道车辆的脱轨检测装置的铁道车辆用转向架的侧视图,图2~图4分别为图1的A部的放大图、主视图及俯视图,图5是脱轨检测装置的立体图。以下的说明中的方向的概念,是以铁道车辆的运行方向为前方,与朝向前方时的方向的概念一致。即,车辆长度方向对应前后方向,车宽方向对应左右方向。
- [0026] 在图1~图5中,用于检测铁道车辆的脱轨的脱轨检测装置1,设于铁道车辆用转向架4(以下,简称为“转向架”)的前端部(车辆运行方向的前侧),且位于车轮40的前方。该脱轨检测装置1具备固定构件21、可动构件11、作为脱轨检测构件而发挥功能的检测臂12、及脱轨检测线3。
- [0027] 如图1~图4所示,从转向架4的转向架框架41的前表面的车宽方向的两端部垂下柱构件42,且在该柱构件42的下部设有在车宽方向内侧延伸的梁构件43。在本实施形态,藉由这些构件42、43构成转向架4的前端部。而且,脱轨检测装置1安装于从梁构件43的梢端向前方突出的支持支架(bracket)44。
- [0028] [1-2. 固定构件21的构成]
- [0029] 固定构件21,通过支持支架44而固定于梁构件43。具体而言,固定构件21,如图5所示,以俯视观察成为T字状,且具有藉由螺栓(bolt)与支持支架44紧固的基部、以及从该基部的大致中央向前方突出的在车宽方向扁平的板部。此外,在固定构件21上一体形成有从上方及前方覆盖板部的与基部相同程度的宽度的覆盖体21a。在固定构件21的板部的车宽方向内侧的主表面上,在与可动构件11重合的区域设有台座部21b(参照图6)。
- [0030] [1-3. 可动构件11的构成]
- [0031] 如图2及图3所示,可动构件11,配置于铁道车辆的在轨道行驶时成为轨道R的上方的位置。具体而言,可动构件11,如图5所示,具有主体部11A、及安装部11B。
- [0032] 主体部11A,是与固定构件21的板部平行的在车辆长度方向延伸的板状。主体部11A,藉由在车宽方向延伸的安装螺栓22、及与该安装螺栓22螺合的螺母,而与固定构件21的板部紧固。藉此,可动构件11成为可绕安装螺栓22旋转。即,安装螺栓22作为旋转轴而发挥功能。此外,可动构件11,藉由后述的中空螺栓24的帮助,而形成藉由规定值以上的负载的作用而向规定方向B旋转(移动)的结构。

[0033] 在主体部11A,在从与固定构件21的板部重合的区域中的旋转中心偏移的位置形成有贯通孔11Aa(参照图6)。此外,也在固定构件21的板部及台座部21b上,在对应贯通孔11Aa的位置形成有贯通孔21c(参照图6)。在这些贯通孔11Aa、21c,如后所述,插通有脱轨检测线3的一部分。

[0034] 安装部11B,是以越向车辆外侧越位于后方的形式相对于主体部11A倾斜的板状。而且,安装部11B的左右方向中央部连设于主体部11A的前端部。

[0035] 此外,在安装部11B上,以垂下的形式安装有板状的排障板14(例如埋设有补强布的橡胶板),且成为在铁道车辆行驶时,可藉由该排障板14排除轨道R上的障碍物。

[0036] [1-4. 检测臂12的构成]

[0037] 检测臂12,例如为棒状,且从可动构件11的主体部11A的侧面向车辆内方侧突出。另外,检测臂12,也可不向车辆内方侧突出,而向车辆外方侧突出。

[0038] 检测臂12的基端部,藉由焊接等而固定于主体部11A的侧面。检测臂12,在大致水平方向延伸至与轨道紧固装置15的侧缘附近相对应的位置。此外,检测臂12,从上述的安装螺栓22观察为配置于斜后方。

[0039] 检测臂12,在转向架4脱轨时,藉由与轨道R的接触而接受到规定值以上的负载,且使该负载向可动构件11传递。藉此,与检测臂12固定的可动构件11进行旋转。

[0040] [1-5. 脱轨检测线3的构成]

[0041] 脱轨检测线3导通电或光,且在转向架4脱轨时,藉由可动构件11的旋转,使电导通状态或光导通状态被阻断。藉此,可检测脱轨。具体而言,脱轨检测线3,如图8所示,与设于车身侧的脱轨检测电路51连接,一旦藉由脱轨检测电路51检测脱轨,其信息将显示于监视器装置52。例如,脱轨检测电路51,包含一旦脱轨检测线3的电导通状态或光导通状态被阻断时进行工作的继电器。一旦继电器进行工作,制动器53与此连动而作为紧急制动器进行工作。

[0042] 在本实施形态中,作为脱轨检测线3,是使用导通电的电配线。然而,脱轨检测线3,也可以是导通光的光纤。在该情形,脱轨检测线3的两端,通过将电转换为光的光发射器及将光转换为电的光接收器而与脱轨检测电路51连接。在使用电配线作为脱轨检测线3时,恐怕存在有对信号机器或电子机器赋予噪声的情况,但若使用光纤,则可防止这样的噪声的产生。

[0043] 脱轨检测线3,以呈现梢端具有环箍的绳状的形式,将去路及返路的大部分捆成一线材30。线材30沿着柱构件42配设,且藉由脱轨检测线3的中央部形成的环箍部,与固定构件21的板部于二处交叉。更详细而言,脱轨检测线3,以通过设于固定构件21的板部的上侧位置的贯通孔、与由上述的可动构件11的贯通孔11Aa及固定构件21的贯通孔21c所构成的连续孔的形式贯通。

[0044] 如图6所示,在可动构件11的贯通孔11Aa与固定构件21的贯通孔21c,插入中空螺栓24的轴部。换言之,中空螺栓24贯通可动构件11的主体部11A及固定构件21的台座部21b及板部。在中空螺栓24的轴部螺合螺母25,藉此紧固可动构件11与固定构件21的板部。而且,脱轨检测线3插通中空螺栓24。此外,从中空螺栓24露出的脱轨检测线3以橡胶软管26覆盖。而且,脱轨检测线3,在贯通孔11Aa、21c的出口部分,以热收缩管27覆盖。

[0045] 藉此,在转向架4脱轨时,一旦通过与轨道R接触的检测臂12而对可动构件11作用

规定值以上的负载,则可动构件11进行旋转,而可动构件11的贯通孔11Aa相对于固定构件21的贯通孔21c偏移,从而使中空螺栓24断裂。也就是,中空螺栓24的强度,设定成藉由规定值以上的负载进行作用而使中空螺栓24断裂。换言之,规定值是中空螺栓24的断裂强度。

[0046] [1-6. 脱轨及障碍物检测]

[0047] 在车辆脱轨时,如图7(a)、(b)所示,转向架4的车轮40从轨道R上脱离,转向架4包含车轮40向下方落下。藉此,向车辆侧方突出的检测臂12与轨道R的上表面接触,且通过检测臂12对可动构件11作用规定值以上的负载。而且,可动构件11,相对于固定构件21向规定方向进行旋转,藉此发挥作为刀具的功能,而将中空螺栓24及插通于内部的脱轨检测线3切断。一旦脱轨检测线3被切断,则电导通状态被阻断,而检测出脱轨。

[0048] 另外,使可动构件11移动的负载,例如是1吨左右的静负载,但可藉由中空螺栓24的直径或与旋转中心的距离等做各种变更,只要为可检测脱轨的负载即可。

[0049] 脱轨检测电路51虽然用于检测脱轨,但也可利用排障板14进行障碍物检测。也就是,由于排障板14安装于可动构件11(安装部11B),因此排障板14与轨道R上的障碍物碰撞,也有从该障碍物接受规定值以上的负载的情形,可动构件11通过排障板14而接受规定值以上的负载,并向规定方向进行旋转而使中空螺栓24断裂。也在该情形,藉由中空螺栓24的断裂,切断脱轨检测线3并阻断电导通状态。另外,即使排障板14与轨道R上的障碍物碰撞,若是碎石(ballast)等的障碍物,则仅从轨道R上排除该障碍物,可动构件11不会旋转。

[0050] [1-7. 所述各构成的效果]

[0051] 如此,脱轨检测装置1,可在转向架4脱轨时,使检测臂12与轨道R接触并使可动构件11旋转,且藉由脱轨检测电路51电检测该旋转,通过这样简单的构成,可检测脱轨。

[0052] 藉此,例如如现有技术那样,在将脱轨检测传感器(微型开关)安装于转向架4并对脱轨进行检测的情形,为了确实地避免因转向架4的振动等而使该脱轨检测传感器毁损,有必要使用特殊规格的传感器,但根据所述各构成,可避免此情况,且即使是成本方面也有益处。

[0053] 为了检测脱轨,可藉由设置从可动构件11的侧面向车辆内方侧(或车辆外方侧)突出的检测臂12(脱轨检测构件)的简单的构成,检测脱轨,且可使紧急制动器工作。

[0054] 此外,也可检测轨道R上的障碍物,同样地也可使紧急制动器工作。尤其是,可藉由共通的可动构件11及脱轨检测线3,进行脱轨检测与障碍物检测,因此可谋求构造的简单化。

[0055] 进一步地,由于是藉由可动构件11的旋转的简单动作导致的脱轨检测线3(中空螺栓24)的切断而检测脱轨,因此可无需使用特殊规格的传感器,且价格便宜地进行检测。

[0056] 此外,可动构件11,由于若未接受规定值以上的负载则不会旋转,因此在一般行驶时并不会旋转,且不会不经意地使脱轨检测线3的电导通状态被阻断。

[0057] [2. 其它]

[0058] 上述实施形态,除前述以外,也可如以下般进行变更。

[0059] (1)在可动构件11上,不仅安装有检测臂12(脱轨检测构件),还安装有排障板14,但也可仅安装检测臂12(脱轨检测构件)。该情形,也可以是同样的构成将具有排障板的障碍物检测装置另行安装于转向架4,且进一步将检测轨道R上的障碍物的专用的障碍物检测电路装备于铁道车辆。以下,参照图9(a)~图11针对该例详细地进行说明。

[0060] 图9(a)、(b),分别是设置有脱轨检测装置1及障碍物检测装置6的铁道车辆用转向架4的一部分的主视图及侧视图,图10是脱轨检测装置1及障碍物检测装置6的一部分剖面俯视图。在本变形例中,脱轨检测装置1用的支持支架44从梁构件43的梢端向后方突出,另一方面,障碍物检测装置6用的支持支架45从梁构件43的梢端向前方突出。

[0061] 脱轨检测装置1,除了可动构件11仅由与固定构件21的板部平行的板状部分构成的方面以外,是与所述实施形态相同地构成。即,在可动构件11,仅安装检测臂12。

[0062] 障碍物检测装置6,除了未设置检测臂12的方面以外,是具有与所述实施形态的脱轨检测装置1同样的构成。即,障碍物检测装置6,具备通过支持支架45而固定于梁构件43的固定构件71、一体形成于固定构件71的覆盖体72、连结于固定构件71的可动构件(第2可动构件)61、及障碍物检测线8。

[0063] 可动构件61,具有藉由固定构件71的板部与安装螺栓22及螺母而紧固的在车辆长度方向延伸的板状的主体部61A、以及相对于主体部61A倾斜的安装有排障板14的安装部61B。即,可动构件61,可绕安装螺栓22旋转。此外,可动构件61,与图6所示的构成同样地,也藉由中空螺栓24及螺母25而紧固于固定构件71的板部。藉此,可动构件61,藉由规定值以上的负载的作用,向规定方向旋转(移动)。在中空螺栓24中插通有障碍物检测线8。

[0064] 障碍物检测线8导通电或光,且藉由在铁道车辆行走时可动构件61从轨道R上的障碍物接受规定值以上的负载并进行旋转,而使电导通状态或光导通状态被阻断。藉此,可对障碍物进行检测。具体而言,障碍物检测线8,如图11所示,与设置于车身侧的障碍物检测电路54连接,一旦藉由障碍物检测电路54检测障碍物,则其信息将显示于监视器装置52。例如,障碍物检测电路54,包含一旦障碍物检测线8的电导通状态或光导通状态被阻断则进行工作的继电器。一旦继电器进行工作,制动器53与此连动而作为紧急制动器进行工作。

[0065] 作为障碍物检测线8,也可使用导通电的电配线,还可使用导通光的光纤。在后者的情形,脱轨检测线8的两端,通过将电转换成光的光发射器及将光转换成电的光接收器而与障碍物检测电路54连接。障碍物检测线8,与脱轨检测线3同样地,以呈现梢端具有环箍的绳状的形式,将去路及返路的大部分捆成一线材80。线材80沿着柱构件42配设,且藉由障碍物检测线8的中央部形成的环箍部,与固定构件61的板部于二处交叉。与图6所示的构成同样地,在可动构件61上设置有贯通孔11Aa,且在固定构件21的板部及台座部21b上设置有贯通孔21c。而且,在可动构件61的贯通孔11Aa及固定构件21的贯通孔21c中插入有中空螺栓24的轴部。

[0066] 或者,也可利用脱轨检测装置1的可动构件11分别进行脱轨检测与障碍物检测。在该情形,若在图1~图5所示的脱轨检测装置1上追加障碍物检测线8,并且也可在车身侧追加障碍物检测电路54。另外,一旦在脱轨检测装置1追加障碍物检测线8,意味着对1个可动构件11设置2个中空螺栓24。

[0067] (2) 脱轨检测装置1的可动构件11和/或障碍物检测装置6的可动构件61并不一定需要进行旋转,也可成为藉由进行移动(直线移动、弯曲移动等)而将脱轨检测线3和/或障碍物检测线8切断。

[0068] (3) 脱轨检测线3和/或障碍物检测线8,也可不需要贯通两贯通孔11Aa、21a,而仅贯通一贯通孔。此外,还可完全不贯通贯通孔,而以藉由可动构件11的移动而切断的形式配置。例如,若以横切可动构件11的移动轨道(旋转轨道)的形式配置脱轨检测线3和/或障碍

物检测线8,则可藉由可动构件11的移动而不用勉强地切断脱轨检测线3和/或障碍物检测线8。

[0069] (4)在上述的实施形态中,虽使制动器53作为紧急制动器而工作,但不限于此,例如也可使驾驶座的警告灯点亮、或使警报器响动等。

[0070] (5)作为脱轨检测构件的检测臂12,除了圆柱状以外,也可成为角柱状、板状、箱状等,只要是能够检测脱轨的形状即可。

[0071] (6)固定构件21,并不一定要与转向架4独立,也可一体形成于转向架4的一部分。

[0072] (7)脱轨检测线3的电导通状态或光导通状态被阻断的因素,并不一定仅限于脱轨检测线3的切断。例如,也可将脱轨检测线3分割成固定构件21侧的线部与可动构件11侧的线部,且这些线部通过连接器而相互连接,在可动构件11移动时,连接器进行分离。此方面,关于障碍物检测线8也相同。

[0073] (8)使脱轨检测装置1的可动构件11和/或障碍物检测装置6的可动构件61向规定方向移动的规定值,并不一定要为中空螺栓24的断裂强度,而可适当地做选定。例如,也可采用在车辆长度方向延伸的管状构件的屈曲(buckling)强度。

[0074] 符号说明

[0075]	1	脱轨检测装置;
[0076]	11	可动构件;
[0077]	11A	主体部;
[0078]	11Aa	贯通孔;
[0079]	11B	安装部;
[0080]	12	检测臂;
[0081]	14	排障板;
[0082]	21	固定构件;
[0083]	21a	贯通孔;
[0084]	24	中空螺栓;
[0085]	3	脱轨检测线;
[0086]	4	铁道车辆用转向架;
[0087]	40	车轮;
[0088]	51	脱轨检测电路;
[0089]	53	制动器;
[0090]	54	障碍物检测电路;
[0091]	6	障碍物检测装置;
[0092]	61	可动构件(第二可动构件);
[0093]	8	障碍物检测线。

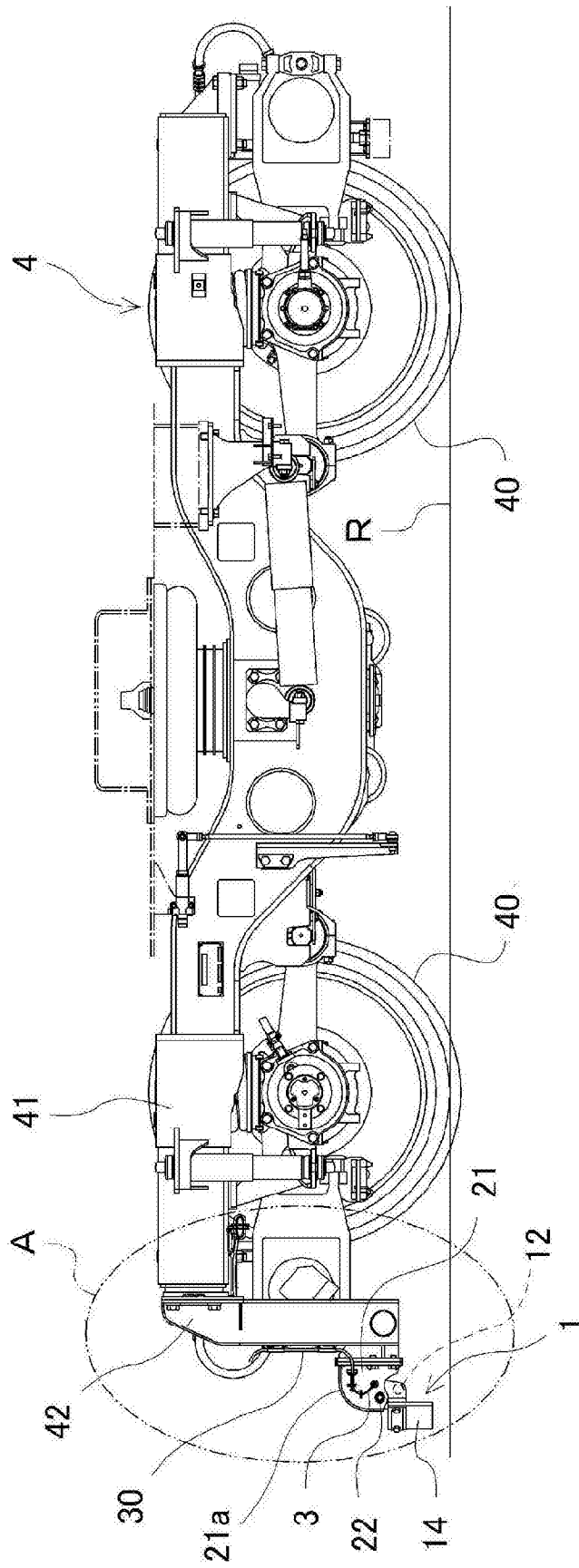


图 1

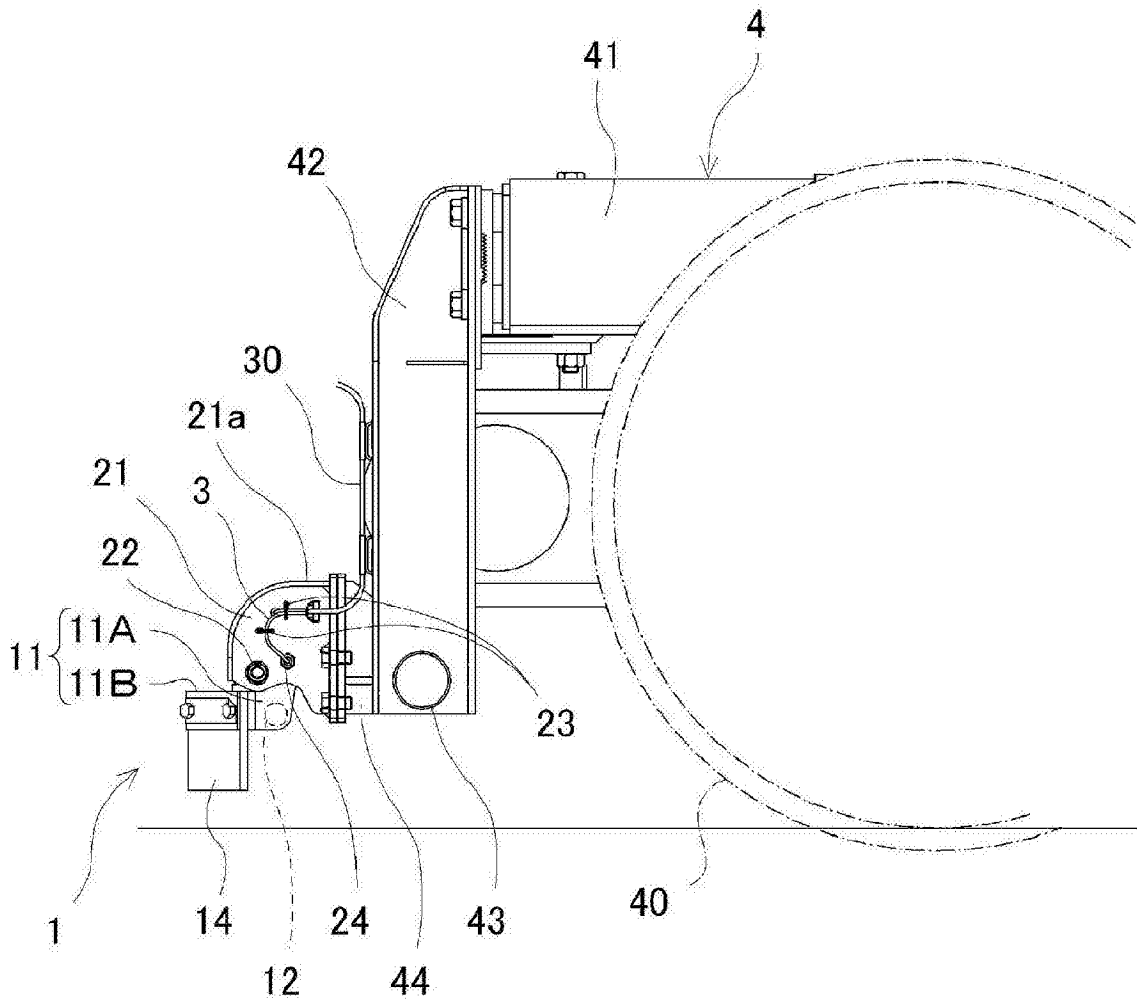


图 2

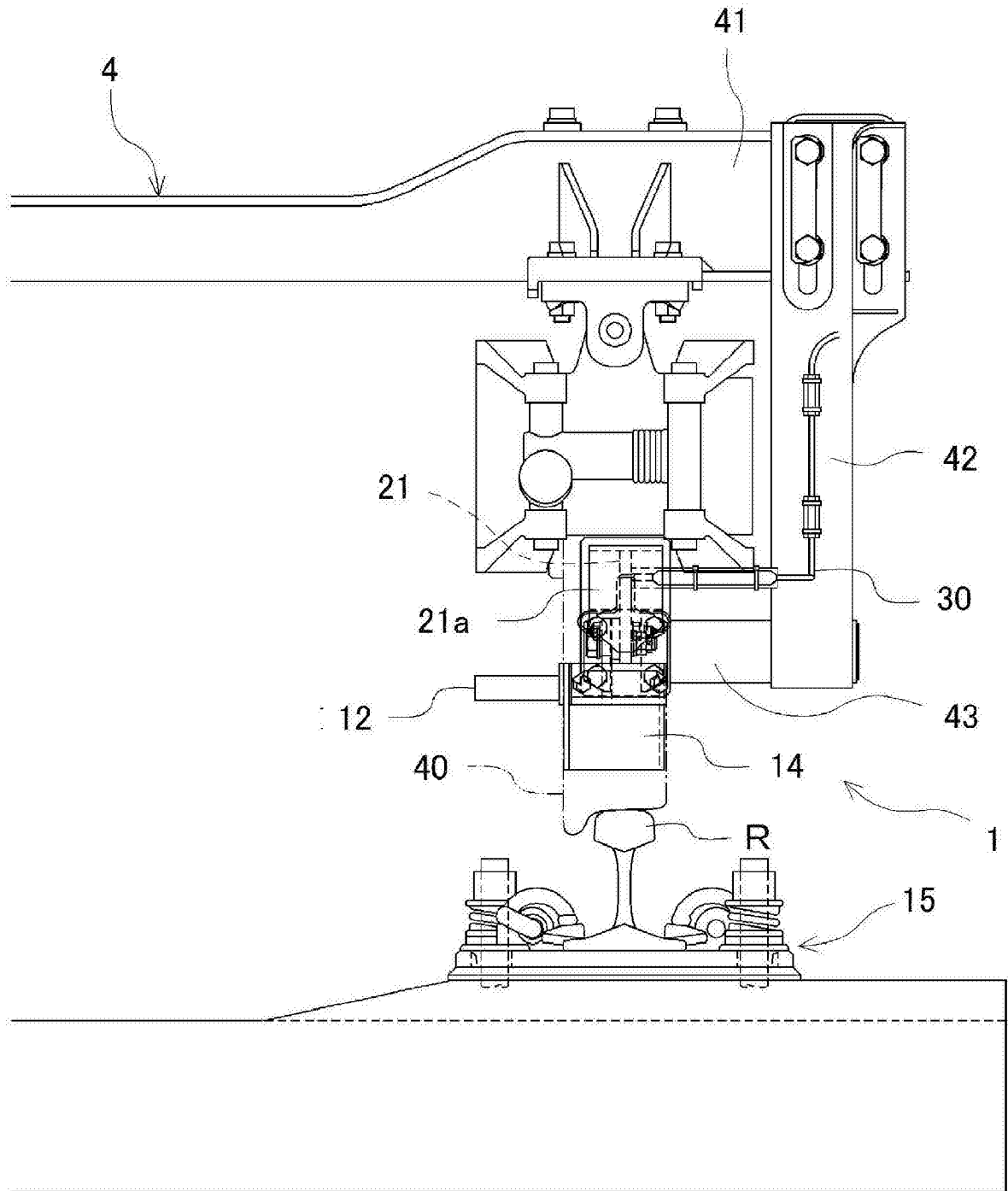


图 3

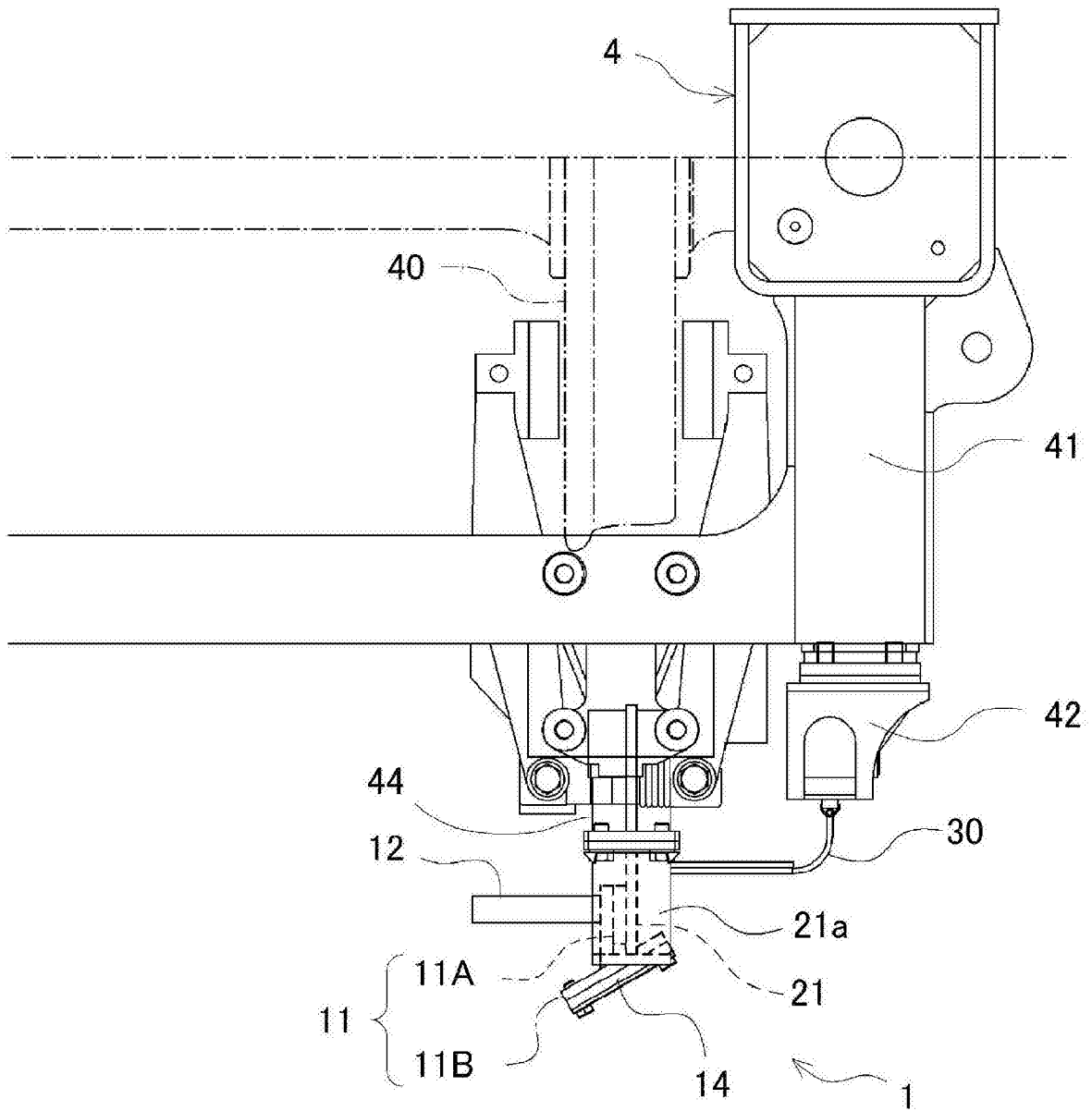


图 4

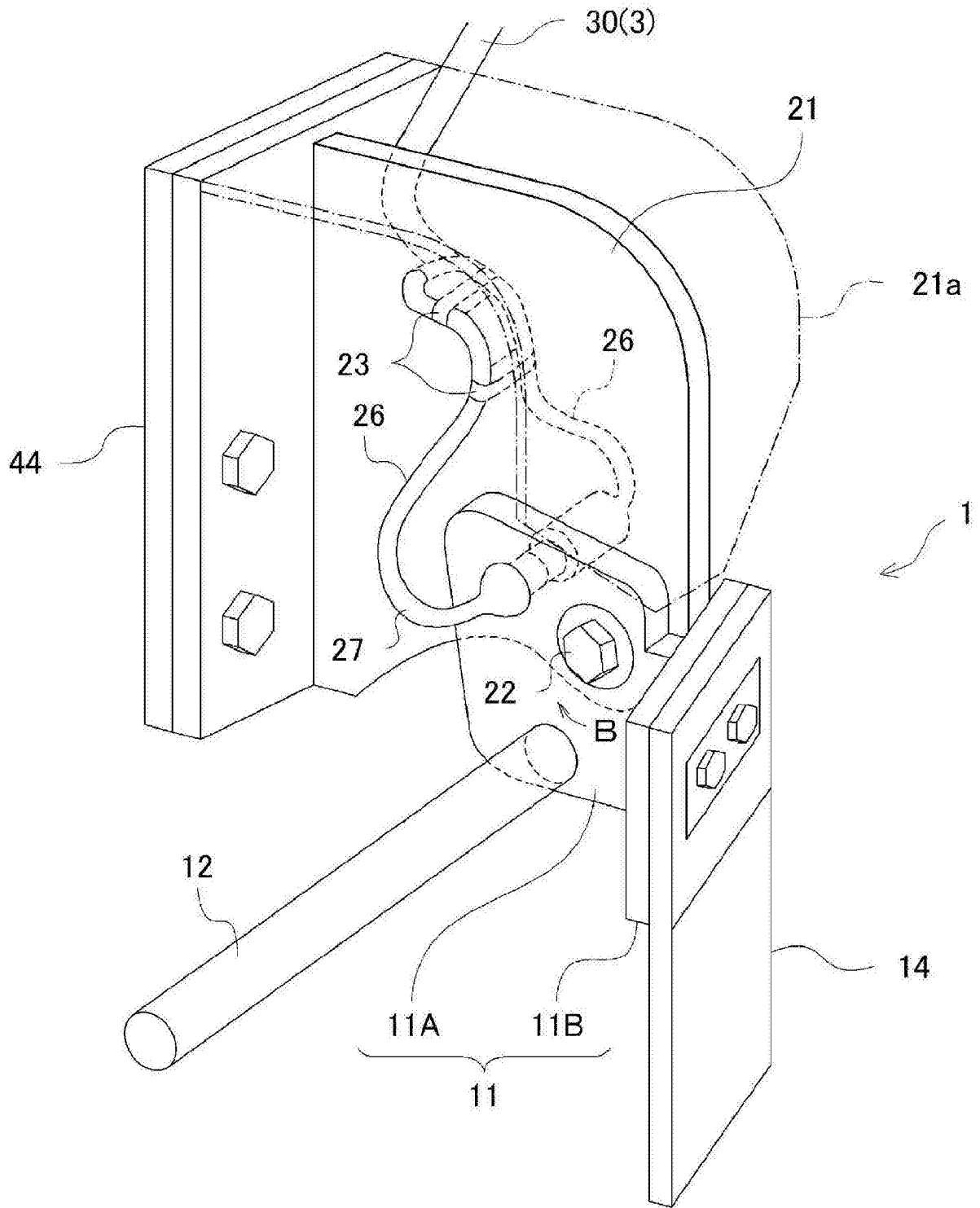
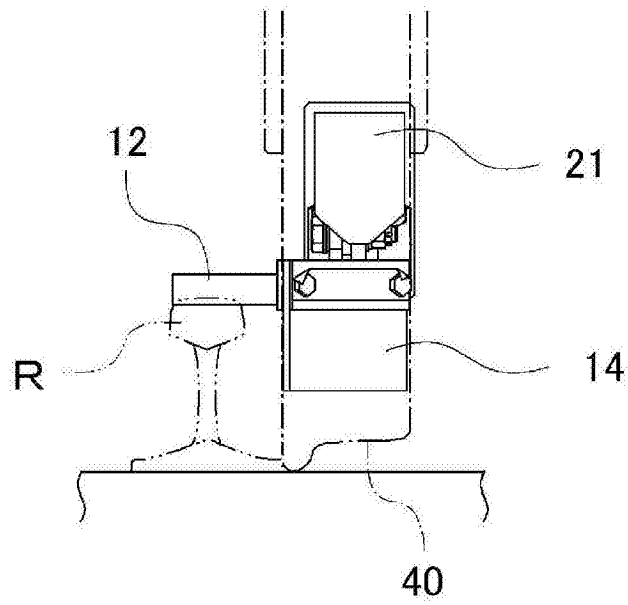
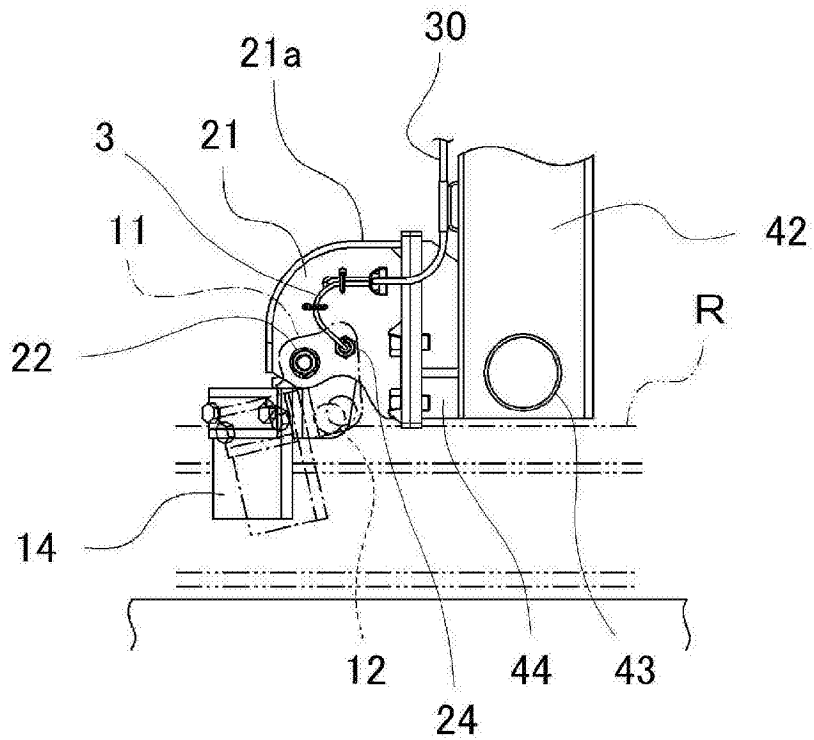


图 5



(a)



(b)

图 7

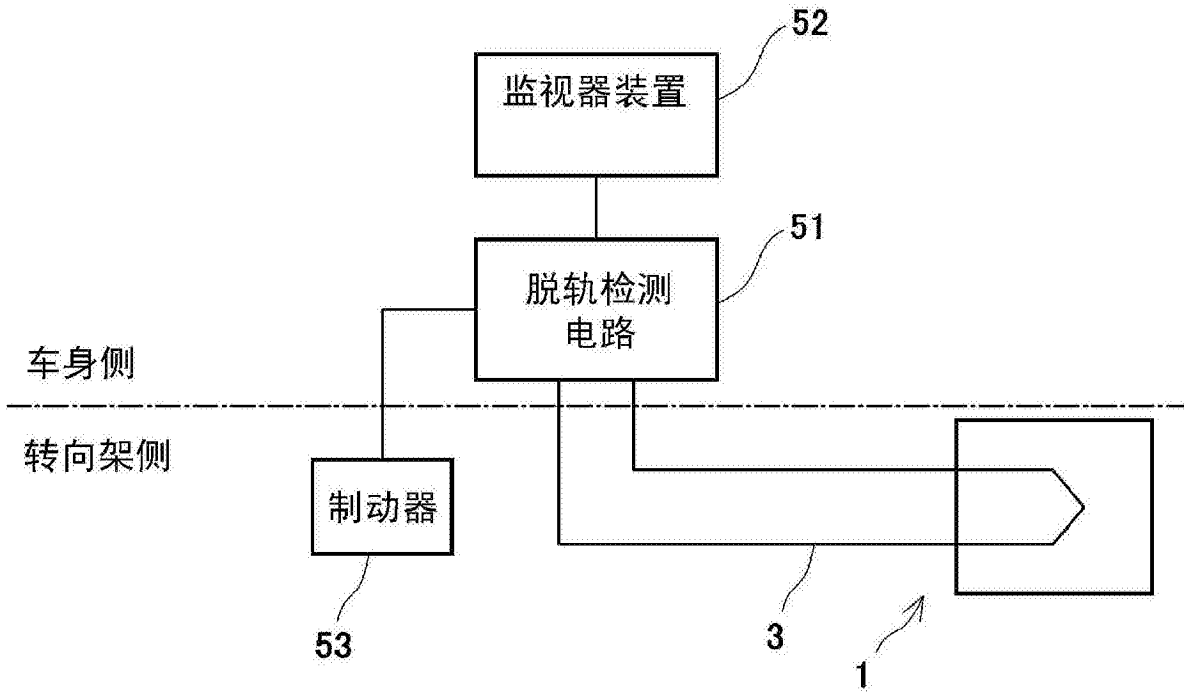


图 8

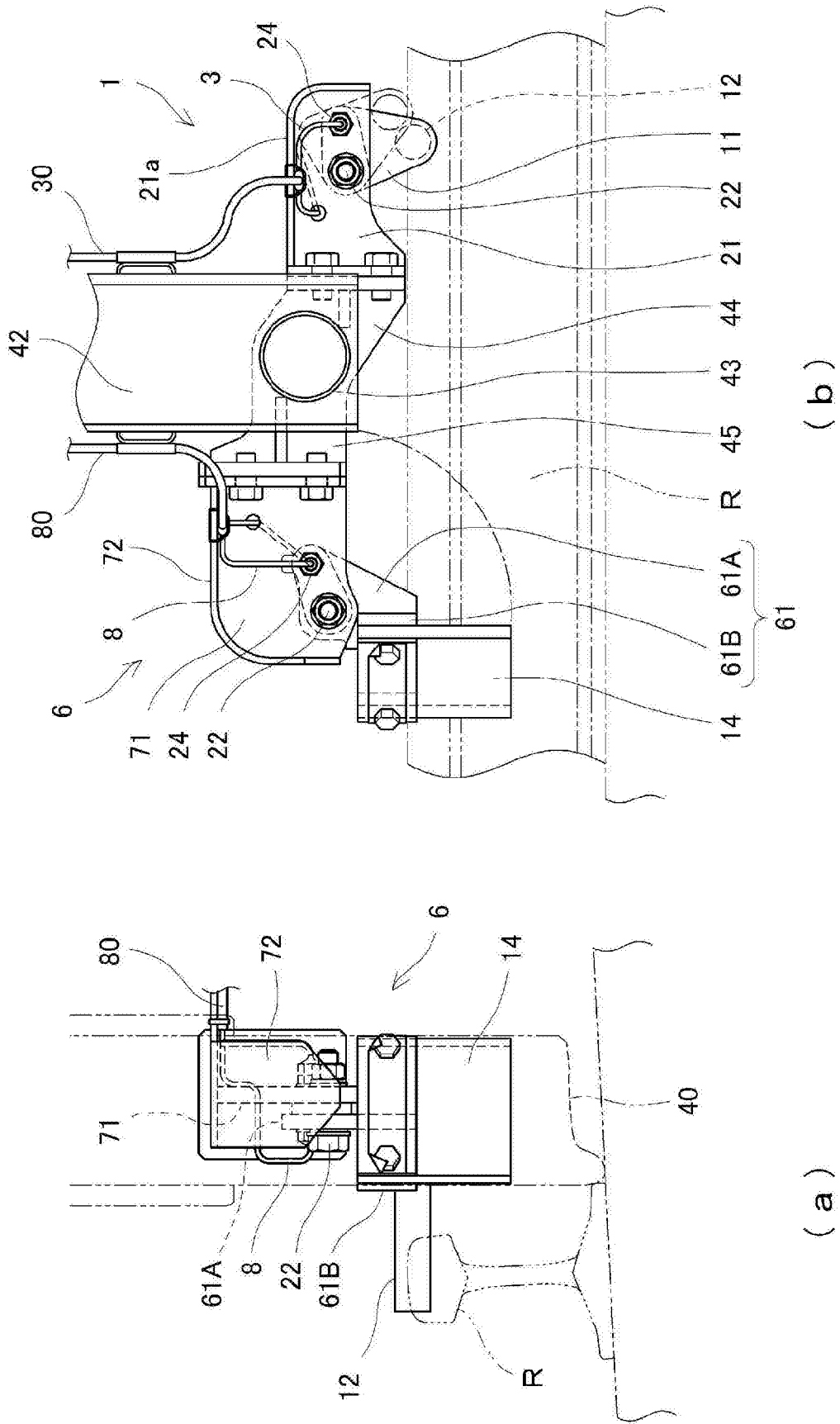


图 9

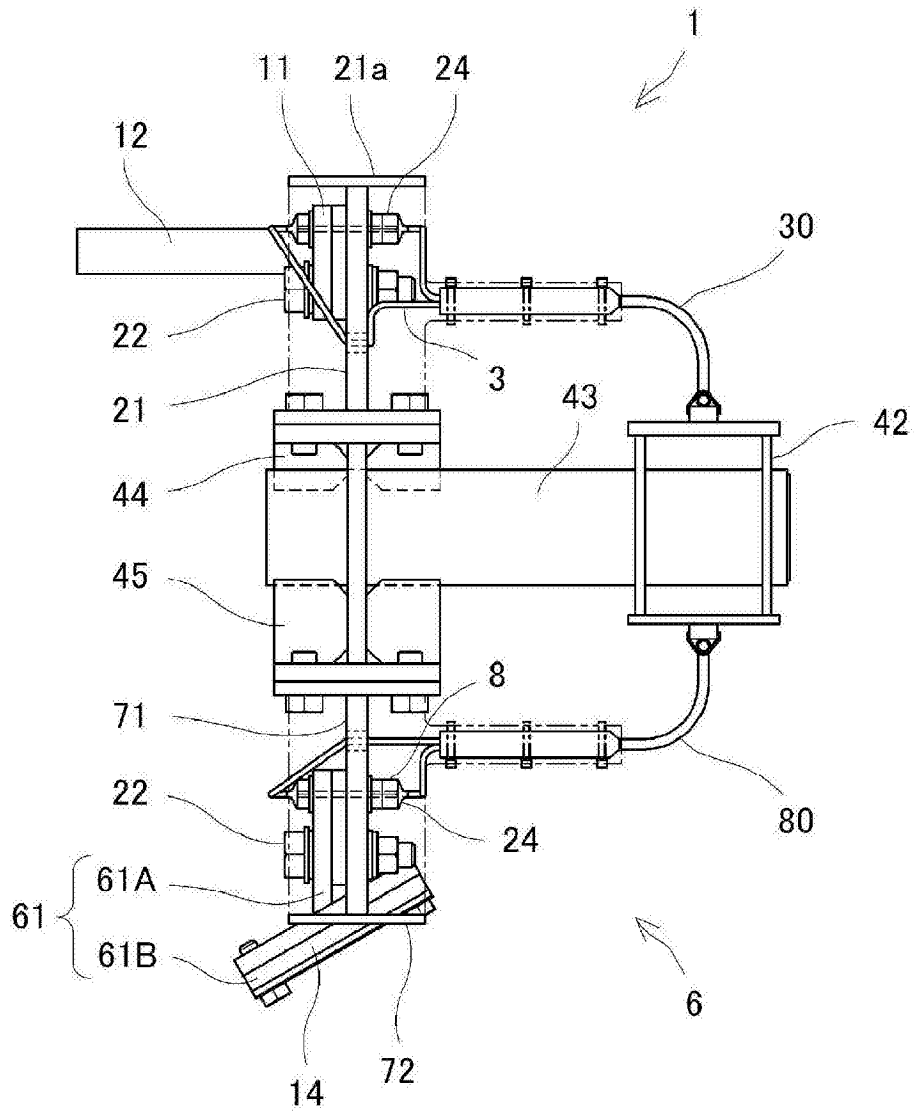


图 10

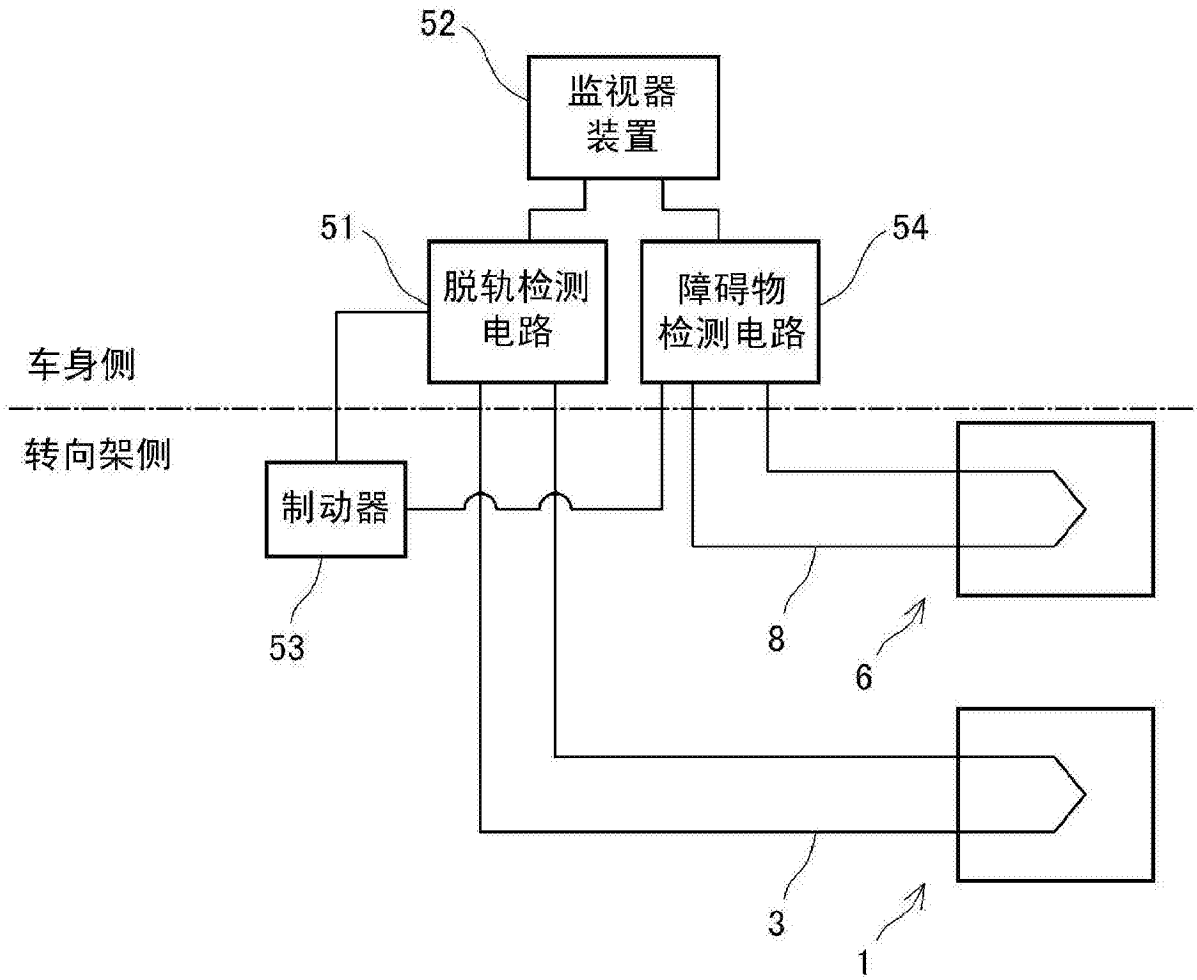


图 11