



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107076645 A

(43)申请公布日 2017. 08. 18

(21)申请号 201580059954.2

(22)申请日 2015.11.10

(30)优先权数据

2014-228863 2014.11.11 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.04.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/081584 2015.11.10

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/076307 JA 2016.05.19

(71)申请人 新日铁住金株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 近藤修 下川嘉之

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51)Int.Cl.

G01M 17/10(2006.01)

B61K 9/12(2006.01)

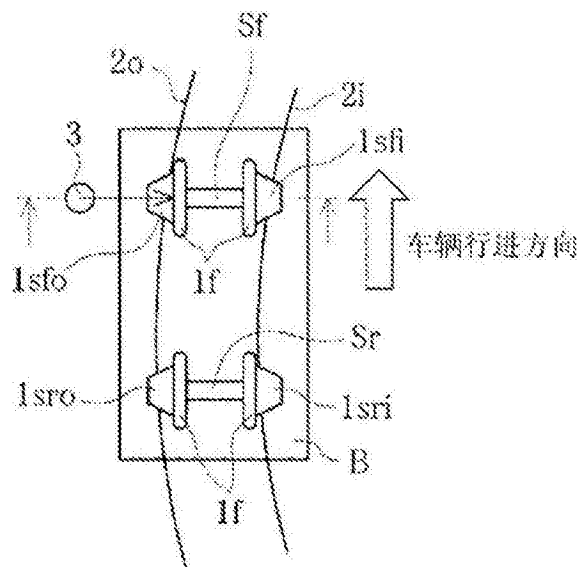
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

铁道车辆用车轮的轮缘磨损测定方法

(57)摘要

在曲线区段行驶过程中,以在线方式直接测定铁道车辆的车轮的轮缘磨损量。将激光测距仪(3)设置在铁道轨道中的圆曲线区段的外轨侧。当车辆在所述圆曲线区段行驶时,使用激光测距仪(3)测定离构成该车辆的转向架(B)中的靠行进方向前方的轮轴(Sf)上的靠外轨侧的车轮(1sfo)的轮辋外侧面(1rf)的距离。对进行该测定所得到的所述距离与之前测定出的所述距离进行比较来得到轮缘磨损量。在行驶过程中,能够对在曲线区段行驶时的车轮的轮缘磨损量进行管理,从而能够尽早发现轮缘磨损量超出管理范围的车轮,来确保铁道车辆在曲线区段行驶时的安全性。



1. 一种铁道车辆用车轮的轮缘磨损测定方法,其特征在于,
将激光测距仪设置在铁道轨道中的圆曲线区段的外轨侧,
当车辆在所述圆曲线区段行驶时,使用所述激光测距仪测定离构成该车辆的转向架中的靠行进方向前方的轮轴上的靠外轨侧的车轮的轮辋外侧面的距离,
通过对进行该测定所得到的所述距离与之前测定出的所述距离进行比较,来得到轮缘磨损量。
2. 一种铁道车辆用车轮的轮缘磨损测定方法,其特征在于,
将激光测距仪设置在铁道轨道中的圆曲线区段的外轨侧,
当装备有未使用过的车轮或刚刚旋切成标准形状后的车轮的车辆在所述圆曲线区段行驶时,使用所述激光测距仪预先测定离构成该车辆的转向架中的靠行进方向前方的轮轴上的靠外轨侧的车轮的轮辋外侧面的距离,
当车辆在所述圆曲线区段行驶时,使用所述激光测距仪测定离构成该车辆的转向架中的靠行进方向前方的轮轴上的靠外轨侧的车轮的轮辋外侧面的距离,并从离所述未使用过的车轮或刚刚进行了所述旋切后的车轮的轮辋外侧面的测定距离减去该距离,来得到相比于未使用过的车轮或刚刚进行了旋切后的车轮而言的轮缘磨损量。
3. 根据权利要求1或2所述的铁道车辆用车轮的轮缘磨损测定方法,其特征在于,
将所述激光测距仪设置在所述圆曲线区段的曲率发生了反转的四个位置,使用这些激光测距仪测定离在所述圆曲线区段正在行驶的双轴转向架中的靠行进方向前方的轮轴上的靠外轨侧的车轮的轮辋外侧面的距离。

铁道车辆用车轮的轮缘磨损测定方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在行驶过程中以在线方式直接测定铁道车辆的车轮的轮缘磨损量的方法。

背景技术

[0002] 在行驶时,铁道车辆的车轮与轨道接触。因与轨道接触而发生了磨损的车轮对铁道车辆的运动性能造成大的影响。因而,为了使铁道车辆安全地行驶,对车轮的磨损量进行管理是极为重要的。

[0003] 图10是示意性地示出在由平缓曲线和圆曲线构成的曲线区段行驶的过程中车轮1从轨道2承受的力的图。图10的图纸左侧的轨道2表示曲线区段的外周侧的轨道2,图纸右侧的轨道2表示曲线区段的内周侧的轨道2。以下,将曲线区段的外周侧称为外轨侧,将曲线区段的内周侧称为内轨侧。

[0004] 为了在曲线区段安全地行驶,车轮1对轨面垂直地施加的轮重 P 以及车轮1对轨道2的侧面施加的横压 Q 是重要的管理指标。为了将这些轮重 P 和横压 Q 保持在适当的范围内,需要适当地对转向架中的特别是靠行进方向前方的轮轴(以下称为前轴)上的靠外轨侧的车轮1的轮缘1f与轨道2接触的接触点处的切线与水平线之间所成的角度(轮缘角) α 进行管理。此外,图10中的 N 表示法线力, f_y 表示横向蠕滑力。

[0005] 为了适当地保持铁道车辆用车轮的轮缘角 α ,其中一个解决方法是,尽早发现车轮1的轮缘1f产生的垂直磨损,通过使用旋转工具进行的切削(以下称为旋切)来使车轮1的形状适当化。此外,垂直磨损是指车轮1的颈部1th发生磨损而使轮缘1f变为大致垂直的磨损(图11中的标注了阴影的部分)。

[0006] 因此,公开了各种测定铁道车辆的车轮的形状的方法。

[0007] 例如在专利文献1中,公开了如下一种装置:利用形状测定装置测定左右各车轮的着地面形状和轨道的截面形状,将这些形状数据转换为在车轮的厚度方向上每隔规定间隔的离散数据,来进行车轮与轨道的接触特性的评价。

[0008] 另外,在专利文献2中,公开了一种在整个周向上连续地测定车轮的着地面的形状变化的装置和方法。

[0009] 另外,在专利文献3中,公开了如下一种装置:以设计时的轮缘角度为基准,根据因磨损而产生的轮缘角度的变化与行驶距离之间的关系来定量地估计该轮缘角度的变化。

[0010] 另外,在专利文献4中,公开了一种使用多个激光测距仪来测定车轮的形状的方法、装置,另外,在专利文献5中,公开了一种使用多个照相机和多个激光测距仪来测定车轮的形状的方法、装置。

[0011] 另外,在专利文献6、7中,公开了如下一种装置及该装置的设置方法:使用设置于轨道的外侧的距离传感器和设置于轨道的内侧的距离传感器来测定离车轮的距离,根据这些测定结果和与上述两个距离传感器的设置有关的距离数据来运算车轮直径、轮缘厚度、轮缘高度等车轮的形状。

[0012] 然而,专利文献1~3中公开的技术均不是在车辆行驶过程中进行测定的技术,而是将以离线方式进行测定作为前提的技术。因而,难以适时地确保车辆行驶时的安全性。

[0013] 另外,专利文献4~7中公开的技术均使用了多个照相机、多个激光测距仪。因而,规格变得繁杂且维护要花费工时。另外,需要额外进行测定值的处理,因此难以适时地确保车辆行驶时的安全性。

[0014] 专利文献1:日本特许第4657767号公报

[0015] 专利文献2:日本特开2011-68242号公报

[0016] 专利文献3:日本特开2010-151827号公报

[0017] 专利文献4:日本特开2010-181216号公报

[0018] 专利文献5:日本特开2011-242239号公报

[0019] 专利文献6:日本特开2007-292473号公报

[0020] 专利文献7:日本特开2007-192687号公报

发明内容

[0021] 发明要解决的问题

[0022] 本发明要解决的问题点在于,由于专利文献1~3中公开的技术是将以离线方式进行测定作为前提的技术,因此难以适时地确保车辆行驶时的安全性。另外,由于专利文献4~7中公开的技术使用了多个照相机、多个激光测距仪,因此规格变得繁杂且维护要花费工时。另外,本发明要解决的问题点还在于,由于需要额外进行测定值的处理,因此难以适时地确保车辆行驶时的安全性。

[0023] 用于解决问题的方案

[0024] 本发明的目的在于,在曲线区段行驶过程中,以在线方式直接测定铁道车辆的车轮的轮缘磨损量,从而能够适时地确保行驶过程中的安全性。

[0025] 即,本发明的铁道车辆用车轮的轮缘磨损测定方法的最主要的特征在于,将激光测距仪设置在铁道轨道中的圆曲线区段的外轨侧,当车辆在所述圆曲线区段行驶时,使用所述激光测距仪测定离构成该车辆的转向架的前轴上的靠外轨侧的车轮的轮辋外侧面的距离,通过对进行该测定所得到的所述距离与之前测定出的所述距离进行比较,来得到轮缘磨损量。

[0026] 在本发明中,当车辆在曲线区段行驶时,只是对使用设置于圆曲线区段的外轨侧的激光测距仪测定出的离转向架的前轴的靠外轨侧的车轮的轮辋外侧面的距离与之前测定出的所述距离进行比较,就能够得到轮缘磨损量。

[0027] 此时,通过与搭载有未使用过的车轮或刚刚将着地面、轮缘等旋切成标准形状后的车轮的车辆在曲线区段行驶时的离所述车轮的轮辋外侧面的距离进行比较,能够得到相比于未使用过的车轮或刚刚进行了所述旋切后的车轮而言的轮缘磨损量。

[0028] 以下,将未使用过的车轮称为“新制车轮”。另外,将刚刚进行了所述旋切后的车轮称为“刚旋切车轮”。

[0029] 另外,在将激光测距仪设置在曲线区段的曲率发生了反转的四个位置、并使用这些激光测距仪通过本发明方法测定出离在所述曲线区段正在行驶的双轴转向架的前轴上的靠外轨侧的车轮的轮辋外侧面的距离的情况下,能够测定出双轴转向架的所有车轮的轮

缘磨损量。

[0030] 发明的效果

[0031] 在本发明中,在曲线区段行驶过程中,能够以在线方式直接测定铁道车辆的车轮的轮缘磨损量,并且能够对车轮的轮缘磨损量进行管理。

[0032] 另外,在本发明中,能够尽早发现轮缘磨损量超出管理范围的车轮,因此能够在确保铁道车辆在曲线区段行驶时的安全性方面发挥显著的效果。

附图说明

[0033] 图1是说明铁道车辆用车轮的主要部位的名称的图。

[0034] 图2是示出铁道车辆用车轮的成为管理基准的尺寸的一例的图。

[0035] 图3是示出铁道车辆的双轴转向架通过曲线区段时的车轮、轨道以及激光测距仪的相对位置关系的平面图。

[0036] 图4是示出新制车轮或刚旋切车轮的情况的图,(a)是前轴来到与激光测距仪相向的位置时的车轮、轨道以及激光测距仪的概要图,(b)是转向架的靠行进方向后方的轮轴(以下称为后轴。)来到与激光测距仪相向的位置时的与(a)图同样的图。

[0037] 图5是搭载于铁道车辆的车轮发生了磨损的情况下的与图4同样的图。

[0038] 图6是说明实施本发明方法时所使用的激光测距仪的设置位置的一例的图,(a)示出上行线的情况,(b)示出下行线的情况。

[0039] 图7是说明使用设置于图6的(a)所示的位置的激光测距仪测定轮缘磨损的车轮的图。

[0040] 图8是说明使用设置于图6的(b)所示的位置的激光测距仪测定轮缘磨损的车轮的图。

[0041] 图9的(a)是示出针对装备有刚旋切车轮的车辆使用激光测距仪测定离车轮的轮辋外侧面的距离所得到的结果的图,图9的(b)是示出针对装备有使轮缘磨损1mm后的车轮的车辆使用激光测距仪测定离车轮的轮辋外侧面的距离所得到的结果的图。

[0042] 图10是说明铁道车辆通过曲线区段时车轮从轨道承受的力的图,图纸左侧表示外轨侧,图纸右侧表示内轨侧。

[0043] 图11是说明铁道车辆用车轮的轮缘部产生的垂直磨损的图。

具体实施方式

[0044] 本发明通过对使用设置于圆曲线区段的外轨侧的激光测距仪测定出的离车轮的轮辋外侧面的距离进行比较,实现了在曲线区段行驶过程中以在线方式直接测定铁道车辆的车轮的轮缘磨损量以确保行驶过程中的安全性这样的目的。

[0045] 实施例

[0046] 以下,使用图1~图8来说明本发明的铁道车辆用车轮的轮缘磨损测定方法的一例。

[0047] 图1是说明铁道车辆用车轮的主要部位的名称的图,车轮1由插入车轴的突起部1h、与轨道2接触的轮辋部1r、以及连结突起部1h和轮辋部1r的板部1w这三个部分构成。

[0048] 而且,在轮辋部1r的外周部形成有与轨道2接触的着地面1t、以及经由颈部1th而

与该着地面1t连续的轮缘1f。将轮辋部1r的靠形成有该轮缘1f的一侧的侧面称为轮辋里侧面1rb,将轮辋部1r的靠与轮辋里侧面1rb相反的一侧的侧面称为轮辋外侧面1rf。

[0049] 一般地,当在圆曲线的半径为800m以下的曲线区段行驶时,如先前所说明的那样,特别是转向架B的前轴Sf上的靠外轨侧的车轮1的颈部1th被轨道2挤压。因而,随着车辆的行驶时间变长,上述车轮1的轮缘1f的垂直磨损量增加,构成轮轴的两个车轮1的轮缘外侧面之间的距离(参照图2)变短。以下,将构成轮轴的两个车轮1的轮缘外侧面之间的距离称为“轮缘外侧面距离”。

[0050] 而且,当在曲线区段行驶时,前轴Sf上的靠外轨侧的车轮1的颈部1th被轨道2挤压,因此前轴Sf向外轨侧移动与该车轮1的轮缘外侧面距离所变短的量相应的量。

[0051] 因而,如图3所示,将激光测距仪3设置在圆曲线区段的外轨侧的轨道2o的外侧,并测定从该设置位置至正在行驶的前轴Sf上的靠外轨侧的车轮1sfo的轮辋外侧面1rf的距离,由此可知该车轮1的轮缘1f的磨损量。

[0052] 例如,首先,使装备有新制车轮或刚旋切车轮1的车辆行驶,当该车辆在曲线区段行驶时,使用上述激光测距仪3测定离前轴Sf上的靠外轨侧的上述车轮1sfo的轮辋外侧面1rf的距离L1(参照图4的(a))。

[0053] 通过测定上述距离L1,将前轴Sf在车辆宽度方向上的位移重置为零点,从而保证激光测距仪3在装备有轮缘1f发生了磨损的上述车轮1sfo的车辆在曲线区段行驶时测定的测定精度。

[0054] 之后,当想要测定车轮1sfo的轮缘1f的磨损量的车辆在曲线区段行驶时,使用激光测距仪3测定离该车辆的车轮1sfo的轮辋外侧面1rf的距离L2(参照图5的(a))。

[0055] 此外,在图3~5中,将内轨侧的轨道标记为2i。另外,将前轴Sf上的靠内轨侧的车轮标记为1sfi,将后轴Sr上的靠外轨侧的车轮标记为1sro,将后轴Sr上的靠内轨侧的车轮标记为1sri。

[0056] 然后,通过从上述距离L1减去所测定出的上述距离L2,能够得到该车轮1sfo的轮缘1f的磨损量。

[0057] 此外,车轮的轮缘的磨损量是指(轮缘外侧面距离-车轮内面距离)/2相对于新制车轮或刚旋切车轮的变化量(参照图2)。当磨损加重时,(轮缘外侧面距离-车轮内面距离)/2的变化量变小。此外,车轮内面距离是指构成轮轴的两个车轮1的车轮内面之间的距离。

[0058] 此时,对装备有新制车轮或刚旋切车轮的车辆进行追踪,如果每当通过激光测距仪时依次测定前轴的靠外轨侧的车轮的轮缘的磨损量,则能够进行磨损量随时间经过的评价。

[0059] 在本发明中,在测定转向架B的所有车轮、即前轴Sf的车轮1sfo、1sfi、后轴Sr的车轮1sro、1sri的轮缘磨损量时,只要将激光测距仪3a~3d设置在上行线的圆曲线区段中的轨道2的曲率发生了反转的两个位置、以及下行线的圆曲线区段中的轨道2的曲率发生了反转的两个位置即可(参照图6)。

[0060] 当将激光测距仪3a~3d设置于这种位置时,只要测定离相对于车辆的行进方向位于前侧的双轴转向架B1的前轴Sf的靠外轨侧的车轮1sfo的轮辋外侧面1rf的距离L1、以及相对于车辆的行进方向位于后侧的双轴转向架B2的前轴Sf的靠外轨侧的车轮1sfo的轮辋外侧面1rf的距离L2,就能够测定该车轮1sfo的轮缘1f的磨损量。也就是说,能够测定装备

于一个车辆中的所有车轮的轮缘磨损量。

[0061] 即,在图7所示的上行线的情况下,能够使用激光测距仪3a测定位于前侧的双轴转向架B1的前轴Sf的靠外轨侧的车轮12的轮缘1f的磨损量、以及位于后侧的双轴转向架B2的前轴Sf的靠外轨侧的车轮16的轮缘1f的磨损量。另外,能够使用激光测距仪3b测定位于前侧的双轴转向架B1的前轴Sf的靠外轨侧的车轮11的轮缘1f的磨损量、以及位于后侧的双轴转向架B2的前轴Sf的靠外轨侧的车轮15的轮缘1f的磨损量。

[0062] 另一方面,在图8所示的下行线的情况下,能够使用激光测距仪3c测定位于前侧的双轴转向架B2的前轴Sf的靠外轨侧的车轮18的轮缘1f的磨损量、以及位于后侧的双轴转向架B1的前轴Sf的靠外轨侧的车轮14的轮缘1f的磨损量。另外,能够使用激光测距仪3d测定位于前侧的双轴转向架B2的前轴Sf的靠外轨侧的车轮17的轮缘1f的磨损量、以及位于后侧的双轴转向架B1的前轴Sf的靠外轨侧的车轮13的轮缘1f的磨损量。

[0063] 另外,以下说明发明人使用设置于圆曲线的曲线半径为120m的试验轨道的圆曲线区段的外轨侧的激光测距仪对离装备于在试验轨道上以10km/h的速度行驶的车辆的车轮的轮辋外侧面的距离进行测定所得到的结果。

[0064] 图9的(a)是示出对车辆装备刚旋切车轮并对离外轨侧的各车轮的轮辋外侧面的距离进行测定所得到的结果的图,图9的(b)是车辆装备有将轮缘磨损量设为1mm的车轮的情况下的与图9的(a)同样的图。

[0065] 关于前转向架的前轴上的靠外轨侧的车轮,将轮缘磨损量设为1mm的车轮的情况下(参照图9的(b))测定出的离轮辋外侧面的测定距离比刚旋切车轮的情况下(参照图9的(a))测定出的离轮辋外侧面的测定距离小1mm,从而能够确认出本发明的效果。

[0066] 当然,本发明并不限于上述的例子,不言而喻的是,只要在各权利要求所记载的技术思想的范畴内,则也可以适当地对实施方式进行变更。

[0067] 例如,在上述的实施例中,对使用设置于圆曲线区段的外轨侧的轨道2o的外侧的激光测距仪3并测定离前轴Sf的靠外轨侧的车轮1sfo的轮辋外侧面1rf的距离的实施例进行了说明。然而,也可以将激光测距仪3设置在外轨侧的轨道2o的内侧并测定离轮辋里侧面1rb的距离。

[0068] 另外,在只将特定的车轮的轮缘磨损量作为对象的情况下,不需要如图6所示的那样在四个位置设置激光测距仪3,只要在一个位置设置激光测距仪3即可。

[0069] 附图标记说明

[0070] 1:车轮;1sfo:前轴的靠外轨侧的车轮;1f:轮缘;1rf:轮辋外侧面;2:轨道;3:激光测距仪;B:转向架;Sf:前轴。

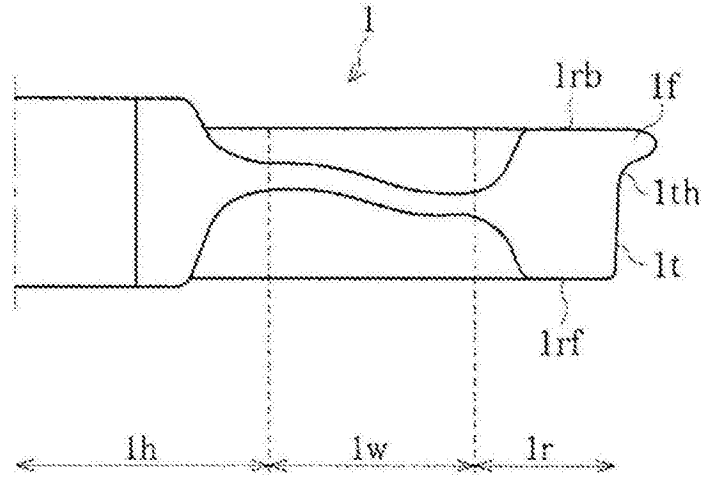


图1

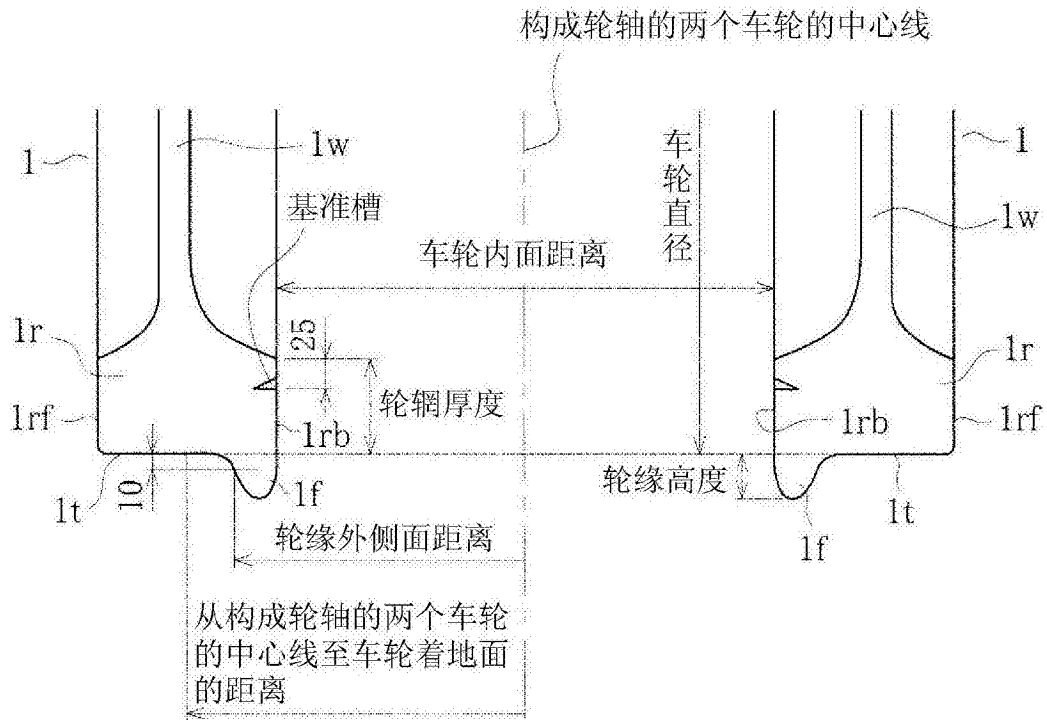


图2

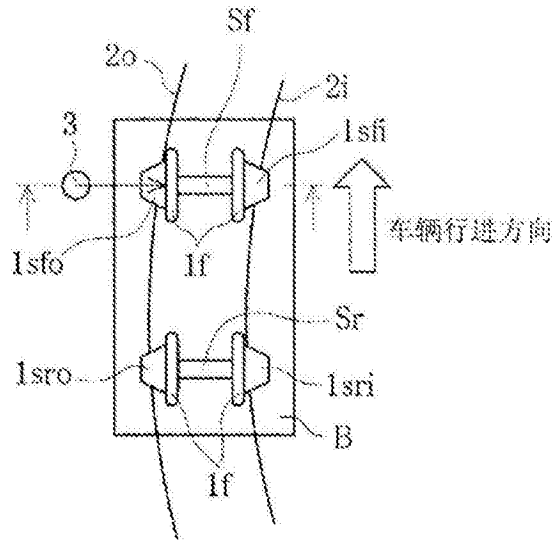


图3

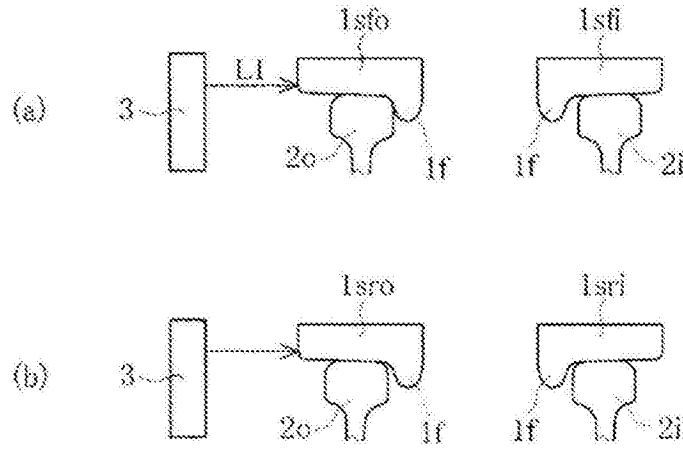


图4

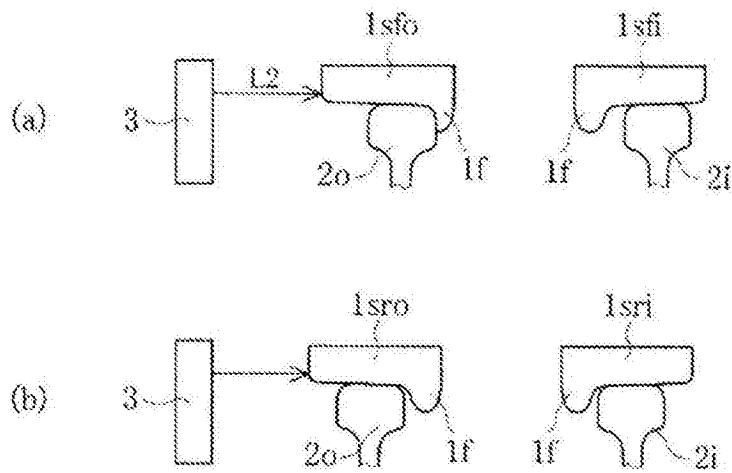


图5

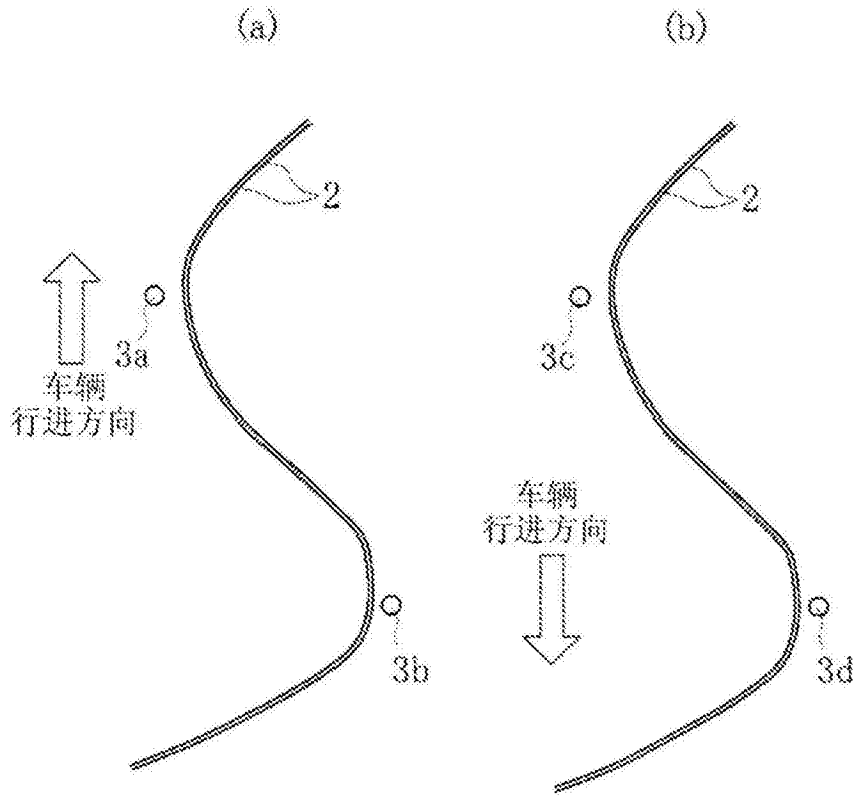


图6

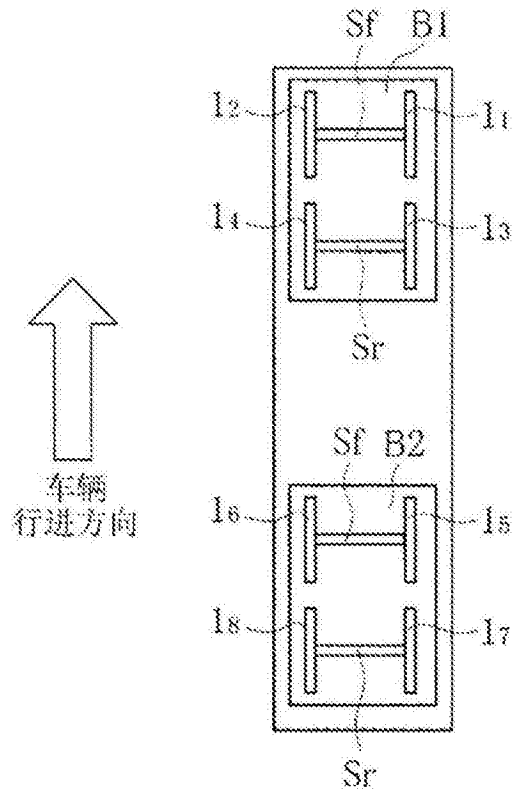


图7

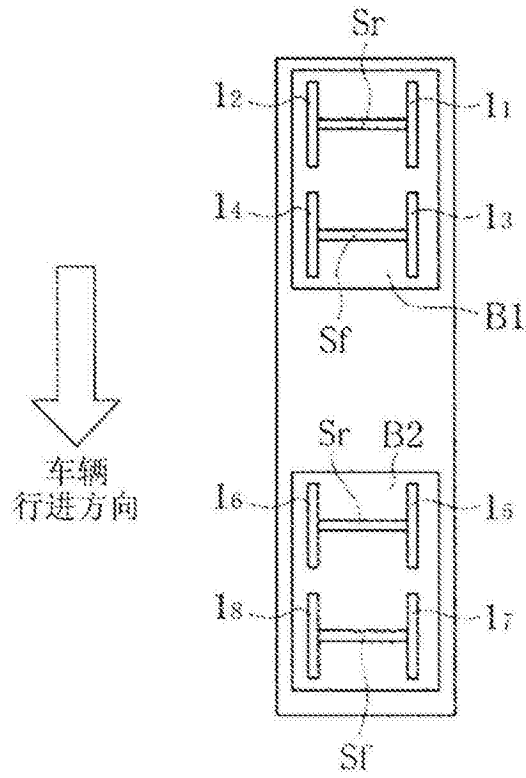


图8

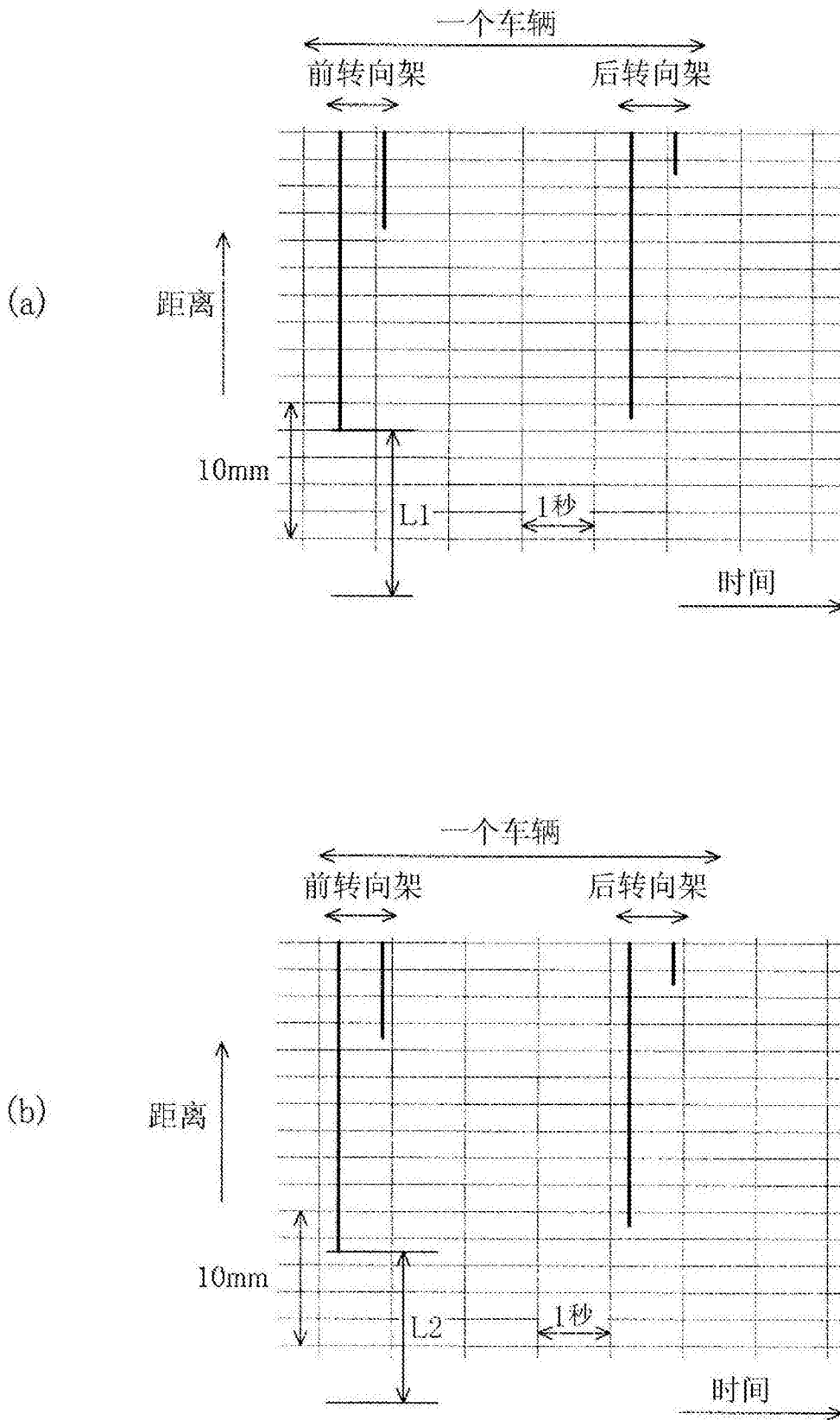


图9

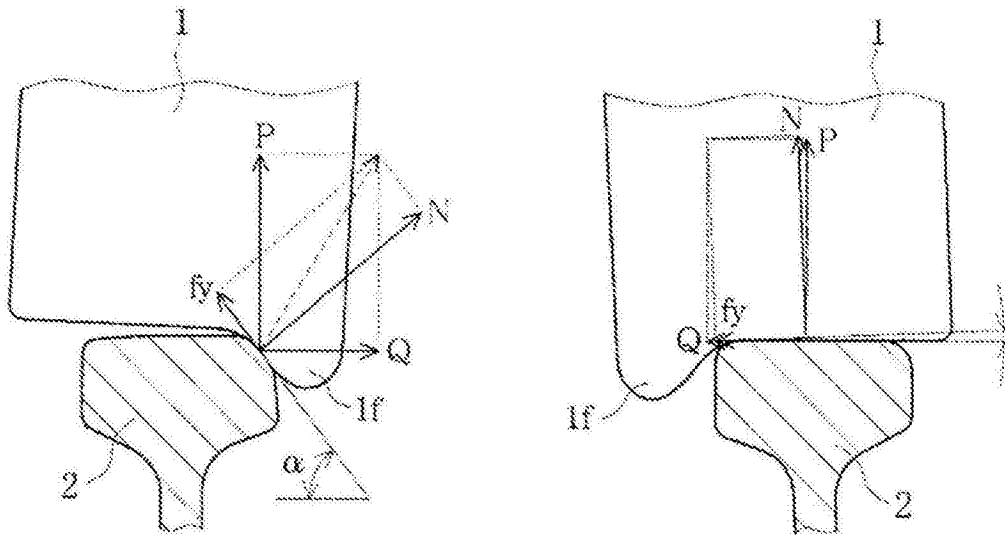


图10

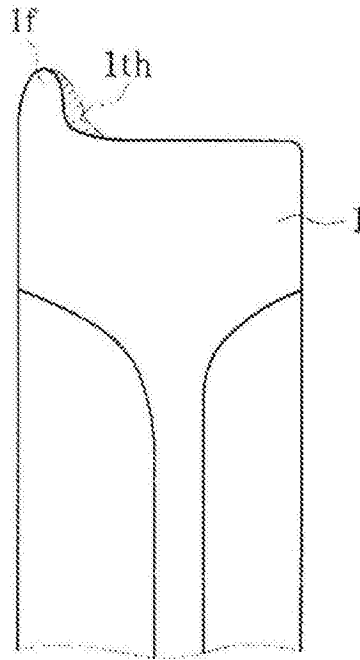


图11