



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101678849 B

(45) 授权公告日 2012. 06. 13

(21) 申请号 200880015476. 5
 (22) 申请日 2008. 05. 16
 (30) 优先权数据
 102007024066. 1 2007. 05. 22 DE
 (85) PCT申请进入国家阶段日
 2009. 11. 10
 (86) PCT申请的申请数据
 PCT/EP2008/003953 2008. 05. 16
 (87) PCT申请的公布数据
 W02008/141774 DE 2008. 11. 27
 (73) 专利权人 克诺尔 - 布里姆斯轨道车辆系统
 有限公司
 地址 德国慕尼黑
 (72) 发明人 J-J·瓦赫 J·舒马赫尔
 M-O·赫登 R·迈尔 U·弗里森
 (74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
 利商标事务所 11038
 代理人 沈英莹

(51) Int. Cl.
B61K 9/00 (2006. 01)
B61K 9/04 (2006. 01)
G01P 15/08 (2006. 01)
 (56) 对比文件
 WO 2005105536 A1, 2005. 11. 10,
 WO 2005105536 A1, 2005. 11. 10,
 US 6161962 A, 2000. 12. 19,
 CN 1490208 A, 2004. 04. 21, 全文.
 DE 19953677 C1, 2001. 06. 21, 全文.
 WO 0051869 A1, 2000. 09. 08,

审查员 张滢滢

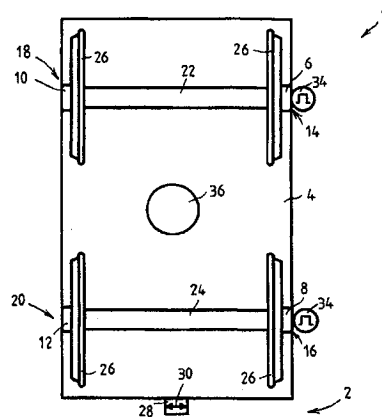
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

用于轨道车辆的底盘部件的故障监控的装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于轨道车辆的底盘部件的故障监控的装置 (2), 包括至少一个振动传感器 (28, 28', 28'')。本发明按照一种方案设定, 在轨道车辆的转向架框架 (4) 上或在轨道车辆的转向架 (1) 的一轴 (22, 24) 的一轮组轴承 (14 至 20) 上设置至少一个振动传感器 (28, 28'), 使其探测方向 (30, 30') 具有一沿行驶方向 (X 方向) 的分量或一垂直于行驶方向 (Y 方向) 的分量并且同时具有一平行于轨道车辆的竖直轴线 (Z 方向) 的分量。



1. 用于轨道车辆的底盘部件的故障监控的装置 (2), 包括至少一个振动传感器 (28); 其特征在于, 在轨道车辆的转向架框架 (4) 上或在轨道车辆的转向架 (1) 的轴 (22, 24) 的轮组轴承 (14 至 20) 上设置至少一个振动传感器 (28), 使振动传感器的探测方向 (30) 具有一沿行驶方向 (x 方向) 的分量或一垂直于行驶方向 (y 方向) 的分量并同时具有一平行于轨道车辆的竖直轴线 (z 方向) 的分量, 其中, 所述振动传感器 (28) 的探测方向 (30) 处在—与行驶方向 (x 方向) 垂直的平面内并且相对于竖直轴线 (z 方向) 和相对于—垂直于行驶方向设置的轴线 (y 方向) 具有一在 10° 至 80° 范围内的角度。

2. 按照权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 在转向架 (1) 的转向架框架 (4) 上设置一个唯一的振动传感器 (28)。

3. 按照权利要求 1 或 2 所述的装置, 其特征在于, 至少一个振动传感器 (28) 构成为加速度传感器并且与至少一个用于测量当前的车轮速度的速度传感器 (34) 和 / 或用于测量轮组轴承 (14 至 20) 的当前的轴承温度的温度传感器 (39) 一起共同集成为一组合传感器 (38)。

4. 按照权利要求 1 或 2 所述的装置, 其特征在于, 装置 (2) 的至少一个电子的评价装置 (32) 是轨道车辆的一防滑保护系统的和 / 或制动控制系统的集成的组成部分。

5. 按照权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 所述振动传感器 (28) 至少几个冗余地存在。

用于轨道车辆的底盘部件的故障监控的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种按照权利要求 1 的前序部分所述的用于轨道车辆的底盘部件的故障监控的装置,包括至少一个振动传感器。

背景技术

[0002] 在轨道车辆交通中得到的用于底盘的监控系统具有越来越大的重要性。一方面从安全性原因要求这些监控系统是规范的或符合规范。作为实例在这里列举下列系统,它们从 TS1 (用于国际间可操作性的技术说明书—欧盟的公报) 方面对于高速列车在欧洲范围内要求:

[0003] 用于脱轨探测的车载系统 (on-Board-System),

[0004] 用于过热件探测或轴承损坏识别的车载系统,

[0005] 用于不稳定性识别或损坏的减振器识别的车载系统。

[0006] 另一方面底盘监控系统的使用用来进行诊断和早期识别损坏的构件、临界的状态或其他的故障,以便达到早期的和根据状况的维修。同时目标是较少的停车时间、构件的更好利用并从而节省成本。

[0007] 这样例如在 ICE (城际快速列车) 中,使用一种用于识别不稳定的运行的系统并且在较新的自动行驶的地铁中采用一种用于脱轨探测的系统。对这些系统共同的是,它们只构成且起本身功能的作用。这些系统的每一个都使用自己的传感器。

[0008] 为了识别不稳定性,通常在转向架框架上安装一个或多个传感器,其在一确定的频率范围内测量横向加速度 (横向于行驶方向 X) 并且在超过一极限值时产生一报警信号。

[0009] DE 101 45 433 C2 和 EP 1 317 369 中描述一种用于轨道车辆的部件的故障监控的方法和装置,其同样基于加速度值的测量,该装置安装在固定在车厢的减横摇装置托架上。加速度传感器的探测方向在那里平行于行驶方向。

[0010] DE 199 53 677 中描述一种用于脱轨探测的方法和装置的一个实例,在这里直接评价一在轴承上设置的加速度传感器的测量信号。测量的加速度值两次积分并与一极限值相比较。单一的加速度传感器具有一沿轨道车辆的竖直轴线的方向 (Z 方向) 延伸的探测方向。但按照该文件也可以采用这些加速度传感器,其同时具有沿行驶方向 (X 方向)、横向于行驶方向 (Y 方向) 和沿竖直轴线的方向 (Z 方向) 的探测方向。这样的加速度传感器涉及一所谓多倍传感器,亦即其实际上包括至少两个、在这里三个加速度传感器,其中每一个沿一个探测方向测量。但这样的多倍传感器和为其配置的评价装置是比较昂贵的。

[0011] 气动的监控装置提供探测一脱轨的另一可能性,该监控装置单纯气动地工作。这样的监控装置的基础是 UIC 541-08 “货车的脱轨探测器”。该装置处在货车的车厢上并同时监控垂直加速度。作为传感器元件对此利用一弹簧-质量振动器,其从一规定的极限值起打开一气动阀。

[0012] 在这些系统中、特别在不稳性识别和脱轨探测的功能的范围内的困难在于传感器装置方面的高的费用,因为在不同的安装位置上使用大量的单个传感器。

发明内容

[0013] 与此相对地,本发明的目的在于,进一步开发一种用于轨道车辆的底盘部件的故障监控的装置,使其以尽可能少的、简单的和成本低的传感器就够用,并且尽管如此仍提供对底盘部件全面的监控。除了通过一较少数目的传感器并从而较少的敷设电缆费用来节省成本之外,还减少技术装备的复杂性。

[0014] 该目的按照本发明通过权利要求 1 的特征达到。

[0015] 本发明基于这样的构思,即:对于轨道车辆的底盘部件的故障监控的不同的功能例如开头所述的不稳定性识别和脱轨探测的功能使用一个共同的传感器装置。各传感器构成为振动传感器,它们根据其按照本发明的设置可以沿轨道车辆的竖直轴线的方向(Z方向)和横向于行驶方向(Y方向)或沿行驶方向(X方向)探测。在这方面按照本发明设置两个方案:

[0016] a) 至少一个振动传感器设置在轨道车辆的转向架框架上或在轨道车辆的转向架的轴的轮组轴承上,使其探测方向具有一沿行驶方向(X方向)的分量或一垂直于行驶方向(Y方向)的分量并且同时具有一平行于轨道车辆的竖直轴线(Z方向)的分量。

[0017] b) 设置为一轴的轮组轴承配置的各振动传感器,其中一个振动传感器设置在轴的一个轮组轴承上,使其探测方向平行于行驶方向;而另一个振动传感器设置在轴的另一个轮组轴承上,使其探测方向平行于轨道车辆的竖直轴线。

[0018] 在方案 a) 中,由于振动传感器的探测方向的倾斜的定位产生沿 Z 方向的加速度值与横向或纵向加速度(Y和X方向)的矢量的相加。测量的加速度值是 Z 方向和 Y 方向或 X 方向的矢量的单个加速度值的总和。这些数值对于底盘具有不稳定的行驶状态或脱轨的倾向已形成一量度。可以附加地通过测量的加速度值的频率特性的判断实现一选择性的监控。在不同的频带内出现在不同的空间坐标轴上的振动。因此在不稳的状态时沿横向和纵向方向比沿竖直轴线见到趋向较低的频率。在脱轨的情况下通过沿竖直轴线的较高的频率分量构成一监控准则。由此通过不同的频带的针对性的评价,选择性地对不稳定的行驶状态和脱轨的监控是可能的。

[0019] 如果探测方向的角度在相应的平面内处在 0° 至 90° 的范围内,但不包括其边界 0° 和 90° 在内,则沿所述方向(X、Y和Z方向)总是存在一分量。特别优选地,探测方向的角度处在 10° 至 80° 的范围内。

[0020] 借此有可能,利用仅仅唯一的振动传感器总是检测两个彼此垂直的探测方向(Z方向及Y方向或Z方向及X方向)。因此利用仅仅一个振动传感器在转向架上或一轴上通过横向或纵向加速度的监控可以作出关于可能的不稳定性的说明并且通过沿竖直轴线的方向的加速度的监控同时可以作出关于可能的脱轨倾向的说明。

[0021] 通过各转向架的仅仅唯一的振动传感器,用于振动传感器的制造、安装和敷设电缆的费用是最小的。

[0022] 按照方案 b),为转向架的轴的每个轮组轴承配置一振动传感器。对此在两侧为一轴配置的两个振动传感器的探测方向分别是彼此垂直的,亦即沿行驶方向(X方向)和沿竖直轴线的方向(Z方向)。借此通过对各振动传感器的加速度信号的评价同样可以实施脱轨探测和不稳定性识别的功能。因为为各轮组轴承配置各振动传感器,同时可以进行轴承监

控,因为在各轮组轴承的区域内过度的振动显示为在该区域内的故障。

[0023] 在转向架的另一轴上优选关于探测方向左右侧相反地实现相同的设置。因此分别产生关于转向架的各轴对角线地观察的相同的探测方向。由此每个转向架存在各两个具有分别相同的探测方向的振动传感器并因此对于相应的探测方向存在冗余。

[0024] 在一方案中为一轮组轴承配置一形式为组合的振动传感器的两倍传感器,用于两个探测方向,如例如在DE 199 53 677 C1中描述的,与上述方案不同的是,产生底盘部件的全面的监控质量,因为监控每个轮组轴承。首先为此付出的费用是不高的,因为为每一轮组轴承配置仅仅一个唯一的振动传感器。

[0025] 除了所述的不稳定性识别和脱轨探测的监控功能之外,利用本发明的装置通过适合的评价方法和相应的评价电子装置还可以实现其他的监控和诊断功能。例如在传感器装置设置在转向架框架上时,监控直接在构架上添加的部件,如转向器、导向套筒或构架本身是可能的。

[0026] 特别在振动传感器直接安装在轮组轴承上或在轮组轴承箱上时可设想附加的监控和诊断功能,如例如平坦位置的识别、轴承损坏的识别或在轮对轴中和在车轮本身中或上的损坏的探测。

[0027] 通过在各从属权利要求中举出的措施,在各独立权利要求中说明的本发明的有利的进一步构成和改进是可能的。

[0028] 特别优选地,按照方案 a) 振动传感器的探测方向处在一垂直于转向架的一轴的平面内并且关于竖直线(Z方向)和关于一平行于行驶方向设置的轴线(X方向)具有 45° 的角度。因为在这种情况下各分量总是大小相同的,对转向架或各轮组轴承的纵向振动和垂直振动产生优选均等的信号。

[0029] 另外地,振动传感器的探测方向可以处在一垂直于行驶方向的平面内并且相对于竖直线(Z方向)和相对于一垂直于行驶方向设置的轴线(X方向)具有 45° 的角度,在这种情况下对转向架或各轮组轴承的横向和垂直振动产生均等的信号。

[0030] 特别优选地,按照方案 a) 的进一步构成,在一轴的两轮组轴承的仅仅各一个轮组轴承上设置一振动传感器。当该振动传感器的探测方向处在一垂直于轴的平面内时并且相对于竖直线和相对于一平行于行驶方向设置的轴线优选具有 45° 的角度时,同样有可能,由振动传感器的测量信号关于底盘的脱轨倾向和稳定性状态作出均等的说明。如果例如相对于转向架的垂直的转轴对角线地设置两个这样的振动传感器,则附加产生一多余的测量。这提高监控装置的可靠性。

[0031] 优选地,在该方案中将振动传感器与一脉冲发送器相组合。集成的传感器的应用再次降低传感器安装和敷设电缆的费用,该传感器为电子的监控装置提供信号并且附加检测例如用于一防滑装置的轴转速。

[0032] 为了将对制造和安装成本以及关于敷设电缆的费用减至最小,按照方案 b) 的进一步构成,一轴的各轮组轴承设置仅仅一个唯一的振动传感器。这些振动传感器优选设置在转向架的各轴的各轮组轴承上,使得朝行驶方向各振动传感器的探测方向在每一车侧面上交替。因此相对于转向架的垂直的转轴对角线地设置各具有相同探测方向的振动传感器。因此产生一有利的冗余,这提高监控装置的失效安全性。

[0033] 优选地,在该方案中也将至少一个振动传感器与一脉冲发送器相组合,这获得以

上所述的优点。另外也可以在组合传感器中集成一温度传感器,用以测量一轮组轴承中的当前的轴承温度。关于这样的组合传感器的集成的方案参阅 DE 10 2005 010 118。

[0034] 特别是用于底盘部件的故障监控的装置的至少一个电子的评价装置可以是铁道车辆的一防滑系统和 / 或制动控制系统的组合的构件,如同样描述于 DE 10 2005 010 118 中。

[0035] 由各实施例的以下描述得出更详细的说明。

附图说明

[0036] 以下在附图中示出和在以下的描述中更详细地说明本发明的各实施例。其中：

[0037] 图 1 示出一转向架的示意的俯视图,包括一按照本发明的第一实施形式的用于轨道车辆的底盘部件的故障监控的装置的一部分；

[0038] 图 2 示出图 1 的转向架的示意的端面视图；

[0039] 图 3 示出一转向架的示意的俯视图,包括一按照本发明的另一实施形式的用于轨道车辆的底盘部件的故障监控的装置的一部分；

[0040] 图 4 示出图 3 的转向架的示意的端面视图；

[0041] 图 5 示出一转向架的示意的俯视图,包括一按照本发明的另一实施形式的用于轨道车辆的底盘部件的故障监控的装置的一部分；

[0042] 图 6 示出图 5 的转向架的示意的端面视图；

[0043] 图 7 示出一按照图 5 和图 6 的实施形式的用于轨道车辆的底盘部件的故障监控的装置的示意的电路图。

具体实施方式

[0044] 图 1 中示出一转向架 1 的示意的俯视图,包括一按照本发明的第一实施形式的用于轨道车辆的底盘部件的故障监控的装置 2 的一部分。

[0045] 转向架 1 相对于一未示出的车厢绕一垂直的转轴 36 可转动地设置并且包括一转向架框架 4,其借助于一同样未示出的、因为对于本发明不重要的次级的弹簧系统支承在轨道车辆的车厢上。

[0046] 转向架框架 4 另一方面经由一初级弹簧装置支承在四个轮组轴承箱 6、8、10、12 上,在其中安装各一个轮组轴承 14、16、18 和 20,用以支承一轴 22、24,所述轴在端面支承两个车轮 26。转向架 1 总共存在两个轴 22、24。

[0047] 为了监控转向架 1 及其部件 2 至 20 设置用于故障监控的装置 2,其中在图 1 和图 2 中只可看到一振动传感器 28。

[0048] 振动传感器 28 设置在转向架的转向构件 4 上,使其通过一箭头 30 表示的探测方向具有一平行于竖直轴线 (Z 方向) 的分量和一沿行驶方向 (X 方向) 的分量或一垂直于轨道车辆的行驶方向 (Y 方向) 的分量。优选例如构成为加速度传感器的振动传感器 28 的探测方向 30 具有一垂直于行驶方向 (Y 方向) 的分量和同时具有一平行于轨道车辆的竖直轴线 (Z 方向) 的分量,如特别由图 2 可看出的。

[0049] 在这种情况下,由于振动传感器 28 的探测方向 30 的倾斜的定向产生沿 Z 方向的加速度值与沿 Y 方向 (横向加速度) 的加速度值的矢量的相加。通过在图 7 中示出的评价

电子装置 32 由振动传感器 28 的各测量信号算出当前的沿 Z 方向和 Y 方向的加速度值,并且对于转向架脱轨的倾向(沿 Z 方向的测量信号)和 / 或具有不稳定的行驶状态如过度的摇晃(沿 Y 方向的测量信号)形成一量度。

[0050] 此外,为每一轴 22、24 配置一已知的脉冲发送器 34,用于转速测量,其优选设置在配置的轮组轴承箱 6、8 中或用自身的壳体法兰连接到一这样的轴承箱上。

[0051] 特别优选地,按照图 1 和图 2 的实施形式振动传感器 28 的探测方向 30 处在一垂直于行驶方向(X 方向)的平面内并且相对于竖直轴线(Z 方向)和相对于一垂直于行驶方向设置的轴线(Y 方向)具有一优选 45° 的角度。因为沿这些轴线的分量在这种情况下总是大小相同的,对转向架 1 的横向和垂直振动产生优选均等的信号。

[0052] 或者振动传感器 28 的探测方向 30 可以处于一垂直于转向架的轴 22、24 的平面内,并且相对于竖直轴线(Z 方向)和相对于行驶方向(X 方向)具有优选 45° 的角度。在这种情况下对转向架 1 的纵向和垂直振动产生均等的信号。

[0053] 按照图 3 和图 4 的实施形式,在一轴 22、24 的两轮组轴承 16 和 20 以及 14 和 18 的只各一个轮组轴承 16、18 上设置一个振动传感器 28'。当两个振动传感器 28' 的探测方向 30' 是相同定向的且处于一垂直于转向架 1 的轴 22、24 的平面内并且相对于竖直轴线(Z 方向)和相对于一平行于行驶方向设置的轴线(X 方向)优选具有 45° 的角度时,有可能由各振动传感器 28' 的测量信号作出关于底盘的脱轨倾向和稳定性状态均等的说明。特别优选,如图 3 中所示,为轴 22、24 配置的两振动传感器 28' 相对于转向架 1 的垂直的转轴 36 对角线地设置。在该实施形式中各振动传感器 28' 附加与各一个用于车轮速度测定的脉冲发送器 34 组成一结合的组合传感器 38。

[0054] 在图 5 和图 6 的实施形式中,为转向架 1 的每一轮组轴承 14 至 20 配置一振动传感器 28'',其中振动传感器 28'' 在相应的轴 24、22 的一个轮组轴承 16 或 18 上设置成,使其探测方向 30'' 平行于行驶方向(X 方向);而另一振动传感器 28'' 在相应的轴 22、24 的另一轮组轴承 14 或 20 上设置成,使其探测方向 30'' 平行于轨道车辆的竖直轴线(Z 方向)。按此为转向架 1 的相应的轴 22、24 配置的两振动传感器 28'' 的探测方向 30'' 分别是相互垂直的并且指向行驶方向(X 方向)和竖直轴线的方向(Z 方向)。因此优选相对于转向架 1 的转轴 36 对角线地设置各具有相同探测方向 30'' 的振动传感器 28''。

[0055] 优选地,在该方案中也将至少一个振动传感器 28'' 与一个脉冲发送器 34 组合成一组合传感器 38,这获得以上所述的优点。另外也可以在组合传感器 38 中集成一温度传感器 39,用以测量在各轮组轴承 14 至 20 中的当前的轴承温度。

[0056] 在全部实施形式中,优选只采用单一的、亦即只沿一探测方向 30、30' 和 30'' 起作用的同一型式的振动传感器 28、28'、28''。

[0057] 图 7 示出在一防滑保护系统的防滑保护电子装置 40 中集成的装置 2 的评价电子装置 32,用于对于高达 200km/h 的速度调节在一包括两转向架 42、44 的旅客列车的各车轮与轨道之间最好的滑差,评价电子装置 32 经由传感器导线 46 与在各轮组轴承上的相应的组合传感器 38 处于信号传输连接。旅客列车车厢优选为每一轮组轴承配备一组合传感器 38,用以测量车轮速度(脉冲发送器)、车轮轴承温度(温度传感器)和在相应的探测方向 30'' 的车轮加速度(单一的加速度传感器)。这些传感器 38 的测量信号输入中央的评价电子装置 32 并在那里评价。总体上,借助于组合传感器 38 可以实现下列监控功能:

- [0058] 滚动监控（识别不旋转的车轮），
- [0059] 热和过热件探测（轮组轴承的温度监控），
- [0060] 通过振动测量识别轴承损坏，
- [0061] 不识别稳定的运行或底盘中的损坏的减振器，
- [0062] 脱轨探测，
- [0063] 平坦位置和不圆的车轮的探测。
- [0064] 此外用于早期识别损坏的构件的附加的诊断功能是可能的。特别是还可设想轨道路段关于铁轨损坏的诊断。经由输入 - 输出装置 48 则可以实现数据的输入或输出或显示。
- [0065] 附图标记列表
- [0066] 1 转向架
- [0067] 2 装置
- [0068] 4 转向架框架
- [0069] 6 轮组轴承箱
- [0070] 8 轮组轴承箱
- [0071] 10 轮组轴承箱
- [0072] 12 轮组轴承箱
- [0073] 14 轮组轴承
- [0074] 16 轮组轴承
- [0075] 18 轮组轴承
- [0076] 20 轮组轴承
- [0077] 22 轴
- [0078] 24 轴
- [0079] 26 车轮
- [0080] 28, 28', 28" 振动传感器
- [0081] 30, 30', 30" 探测方向
- [0082] 32 评价电子装置
- [0083] 34 脉冲发送器
- [0084] 36 转轴
- [0085] 38 组合传感器
- [0086] 39 温度传感器
- [0087] 40 防滑保护电子装置
- [0088] 42 转向架
- [0089] 44 转向架
- [0090] 46 传感器导线
- [0091] 48 输入 - 输出装置

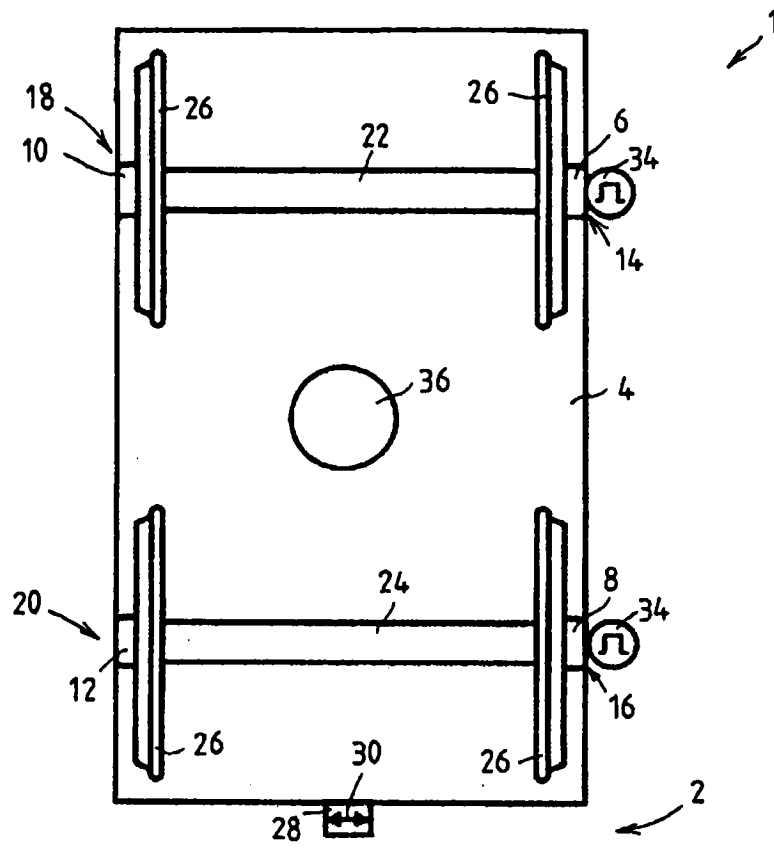


图 1

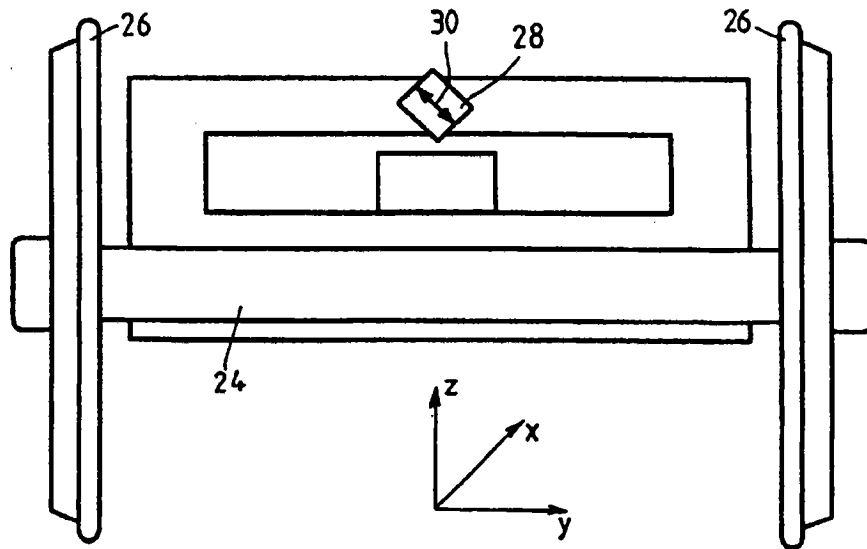


图 2

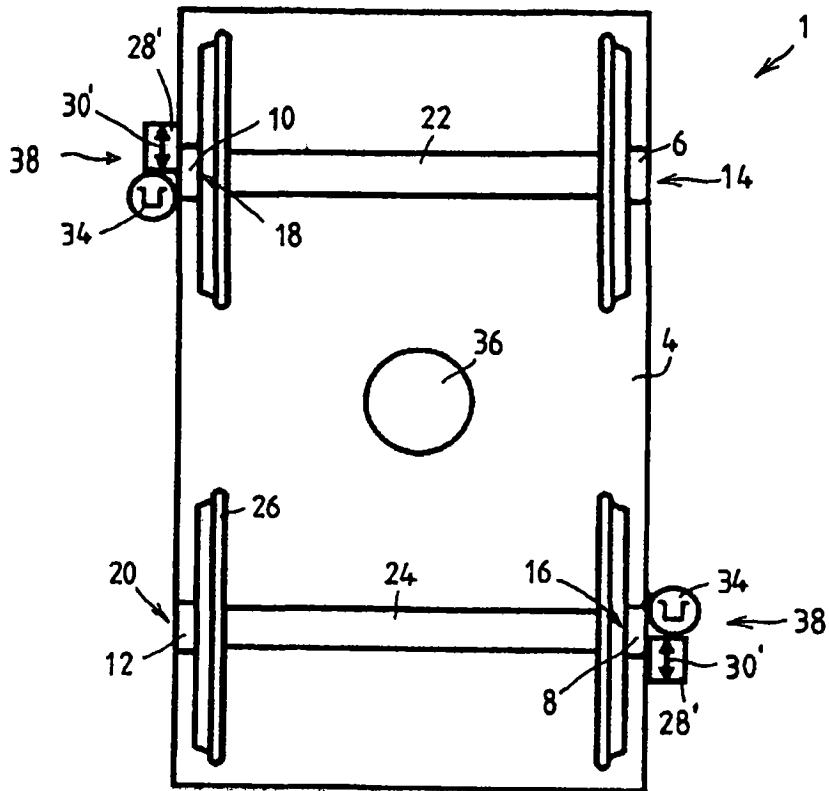


图 3

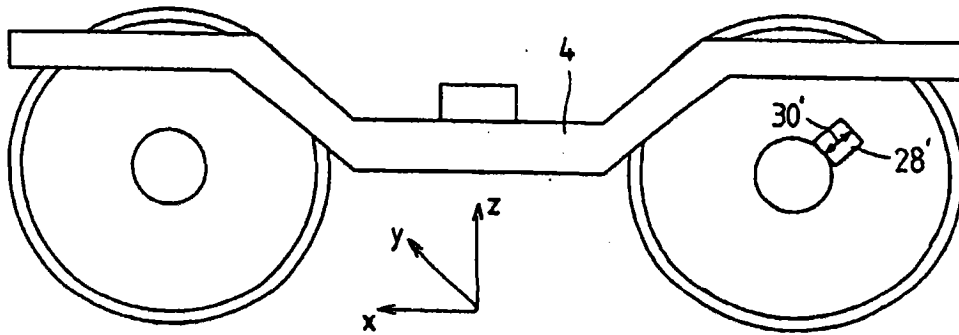


图 4

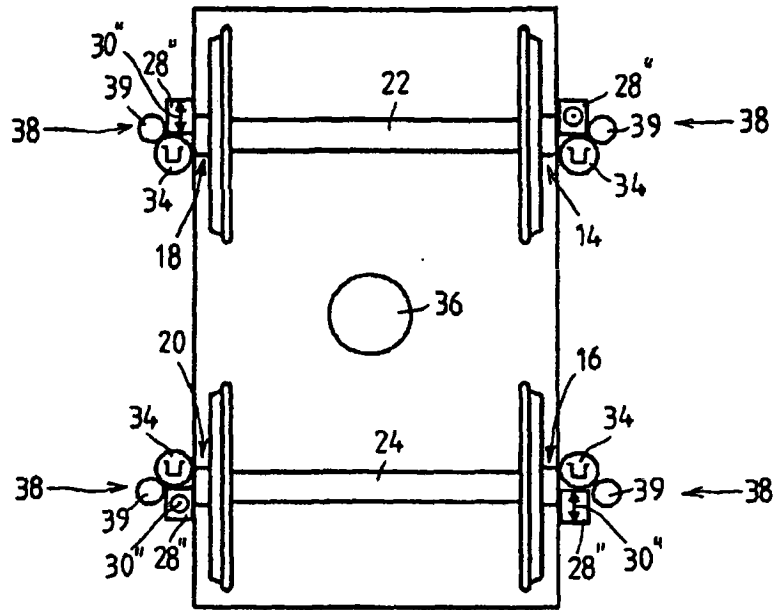


图 5

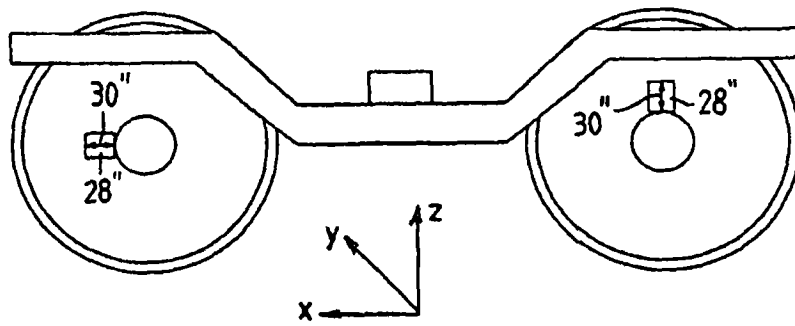


图 6

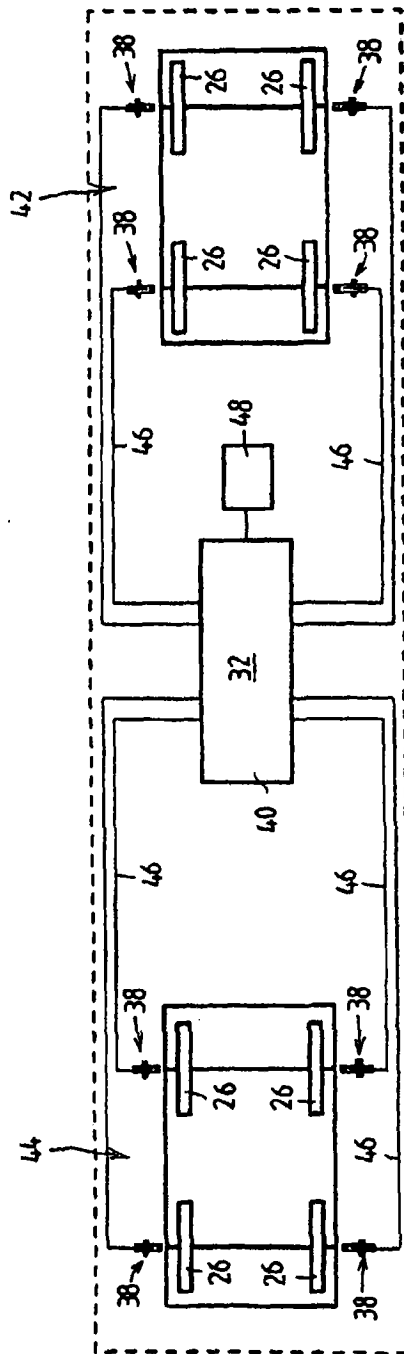


图 7