



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101005966 B

(45) 授权公告日 2011.06.22

(21) 申请号 200580024026.9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2005.07.15

B60C 23/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

(56) 对比文件

60/588,910 2004.07.16 US

DE 10101601 A1, 2002.08.01, 说明书第 [0025]-[0035] 段、图 1-4.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

US 6675077 B2, 2004.01.06, 说明书第 4 栏第 54 行至第 5 栏第 48 行、图 4-5.

2007.01.16

(86) PCT 申请的申请数据

US 2004/0095585 A1, 2004.05.20, 全文.

PCT/US2005/025316 2005.07.15

US 2590603 A, 1952.03.25, 全文.

(87) PCT 申请的公布数据

审查员 李红梅

W02006/010154 EN 2006.01.26

(73) 专利权人 伦斯雷尔公司

地址 美国科罗拉多州

(72) 发明人 克鲁兹史都·基尔伊恩

弗拉米尔·梅索

希拉蕊·葛莱群·伦瓦雷

(74) 专利代理机构 北京中原华和知识产权代理

有限责任公司 11019

代理人 寿宁

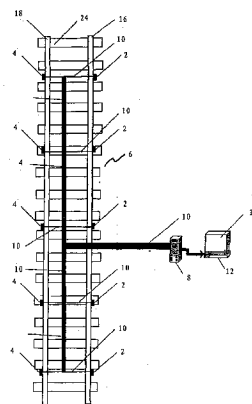
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 8 页

(54) 发明名称

用于检测轨道车辆轮组的蛇行和攻角的设备

(57) 摘要

一种用于估算在一轨道上运行的轮子、轮组、货车和轨道车辆的攻角的设备和方法,其利用具有复数个感测器的路边系统,该感测器靠近铁路的轨道,用于检测每个货车的轮组的通过。每个感测器将其藉由通过的轮子而启动的启动时刻以及启动时间长短传递至感测器监视单元,其用于测定该通过的轮子、轮组、货车和轨道车辆的攻角。轮组在沿着轨道不同位置估算出的攻角可用于测定一蛇行的轮组、货车或轨道车辆。



CN 101005966 B

1. 一种检测系统,其特征在于包含:

一第一感测器,其是检测一轮组的一第一轮子沿着一铁路的一第一轨道的接近,且是位于该铁路的第一轨道的附近;以及

一第二感测器,其是检测该轮组的一第二轮子沿着该铁路的一第二轨道的接近,且是位于该铁路的第二轨道的附近;

其中,该第一感测器以及该第二感测器沿着一共同线设置,该共同线大体上垂直于该第一轨道和第二轨道的至少其中之一的纵轴线,且大体上垂直于该第一轨道和第二轨道的至少其中之一的切线;

其中,该第一感测器和第二感测器并非为应变仪,且是与一感测器监视单元可运作地连通;以及

其中,该第一感测器的启动时刻和启动时间长短和第二感测器的启动时刻和启动时间长短是可适用于彼此互相比较,以测定该轮组的至少其中一攻角和侧向位置。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于其中,该攻角和侧向位置的至少其中之一是被用以测定蛇行情况。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于其中,该第一感测器是用于与该第一轨道相互连接,而该第二感测器是用于与该第二轨道相互连接。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于其中,该第一感测器和第二感测器为近接感测器、位移感测器和位置感测器的至少其中之一。

5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于其中,该第一感测器和第二感测器为光学感测器、和光电感测器的至少其中之一。

6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于其中,该第一感测器和第二感测器为电容感测器、超音波感测器、红外线感测器、声响感测器、激光感测器和霍尔效应感测器的至少其中之一。

7. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于其进一步包含一中央处理单元,其与该第一感测器、第二感测器以及感测器监视单元的至少其中之一连通。

8. 一种检测系统,其特征在于其包含:

第一感测机构,其位于一铁路的一第一轨道附近,用于检测和传递一轮组的一第一轮子沿着该铁路的第一轨道的接近;以及

第二感测机构,其位于该铁路的一第二轨道附近,用于检测和传递该轮组的一第二轮子沿着该第二轨道的接近;以及

其中,该第一感测机构和该第二感测机构沿着一共同线设置,该共同线大体上垂直于该第一轨道和第二轨道的至少其中之一的纵轴线,且大体上垂直于该第一轨道和第二轨道的至少其中之一的切线;

其中,该第一感测机构以及该第二感测机构并非为应变仪;

其中,该第一感测机构和第二感测机构是与一用于监视该第一感测机构和第二感测机构的机构相连通;

其中,该第一感测机构是产生一资料,且该第二感测机构亦产生一资料;以及

其中,由该第一感测机构和第二感测机构所产生的资料的至少一部分系被用来获得蛇行状况、该轮组的侧向位置,以及攻角的至少其中之一。

9. 根据权利要求 8 项的系统,其特征在于其中,该第一感测机构是用于与该第一轨道连接,且该第二感测机构是用于与该第二轨道连接。

10. 根据权利要求 8 项的系统,其特征在于进一步包含一机构,其与该第一感测机构、第二感测机构以及用于监视该第一感测机构和第二感测机构的机构的至少其中之一相连接,用于处理该第一感测机构和第二感测机构的至少其中之一的输出。

11. 一种检测方法,其特征在于其包含:

提供一第一感测器邻近于一铁路的一第一轨道;

提供一第二感测器邻近于该铁路的一第二轨道;

获得该第一感测器的启动时刻以及启动时间长短;

获得该第二感测器的启动时刻以及启动时间长短;以及

利用该第一感测器的启动时刻和启动时间长短以及第二感测器的启动时刻和启动时间长短来测定一轮组在一第一位置的攻角。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于进一步包含:

提供一第三感测器邻近于该第一轨道;

提供一第四感测器邻近于该第二轨道;

获得该第三感测器的启动时刻以及启动时间长短;

获得该第四感测器的启动时刻以及启动时间长短;

利用该第三感测器的启动时刻和启动时间长短以及第四感测器的启动时刻和启动时间长短来测定该轮组在一第二位置的攻角;以及

利用该轮组在该第一位置的攻角以及该轮组在该第二位置的攻角来检测该轮组是否蛇行。

13. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于进一步包含储存以下至少其中之一:该第一感测器的启动时刻;该第一感测器的启动时间长短;该第二感测器的启动时刻;以及该第二感测器的启动时间长短。

14. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于进一步包含显示以下至少其中之一:该第一感测器的启动时刻;该第一感测器的启动时间长短;该第二感测器的启动时刻;以及该第二感测器的启动时间长短。

15. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于进一步包含传递以下至少其中之一:该第一感测器的启动时刻;该第一感测器的启动时间长短;该第二感测器的启动时刻;以及该第二感测器的启动时间长短。

16. 根据权利要求 11 所述的方法,其特征在于其中,决定该轮组在该第一位置的攻角是于一电脑上执行。

17. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于其中,下述三步骤的至少其中之一是在一电脑上执行:(1) 决定该轮组在该第一位置的攻角;(2) 决定该轮组在该第二位置的攻角;以及(3) 决定该轮组是否蛇行。

18. 一种检测方法,其特征在于其包含:

获得一第一感测器的启动时刻以及启动时间长短,该第一感测器设在邻近于一铁路的一第一轨道,沿着该铁路的一第一位置处;

获得一第二感测器的启动时刻以及启动时间长短,该第二感测器设在邻近于该铁路的

一第二轨道,沿着该铁路的一第一位置处;

利用该第一感测器的启动时刻和启动时间长短以及第二感测器的启动时刻和启动时间长短来测定一轮组在该第一位置的攻角;

获得一第三感测器的启动时刻以及启动时间长短,该第三感测器设在邻近该第一轨道,沿着该铁路的一第二位置处;

获得一第四感测器的启动时刻以及启动时间长短,该第三感测器设在邻近该第二轨道,沿着该铁路的一第二位置处;

利用该第三感测器的启动时刻和启动时间长短以及第四感测器的启动时刻和启动时间长短来测定该轮组在该第二位置的攻角;以及

利用该轮组在该第一位置的攻角以及该轮组在该第二位置的攻角来检测该轮组是否蛇行。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其特征在于其中进一步包含储存第一感测器的启动时刻、第一感测器的启动时间长短、第二感测器的启动时刻,以及第二感测器的启动时间长短的至少其中之一。

20. 根据权利要求 18 所述的方法,其特征在于其中进一步包含显示第一感测器的启动时刻、第一感测器的启动时间长短、第二感测器的启动时刻,以及第二感测器的启动时间长短的至少其中之一。

21. 根据权利要求 18 所述的方法,其特征在于其中,下述三步骤的至少其中之一是在一电脑上执行:(1) 决定该轮组在该第一位置的攻角;(2) 决定该轮组在该第二位置的攻角;以及(3) 决定该轮组是否蛇行。

用于检测轨道车辆轮组的蛇行和攻角的设备

技术领域

[0001] 本发明大体上有关用于测量轮组的攻角以及测定轮组、货车和轨道车辆蛇行的设备和方法。更特别地,本发明有关一种用于测定蛇行以及测量在一轨道上运行的轨道车辆的轮组的攻角的系统和方法,其利用测定移动物体的接近的感测器。

背景技术

[0002] 蛇行 (hunting) 是为轮组、货车或轨道车辆在移动时在铁轨的轨道之间从一侧摆动到另一侧的情况。蛇行可能因为损耗的货车零件、铁轨或轨道中的损耗或缺陷、或是其它种种原因造成。蛇行造成货车和车辆零件、轨道以及其他铁路零件的快速损耗,并且可能对货物造成损害,且最后可能导致出轨。蛇行的检测是非常重要的但相当困难。因此,蛇行状况可能长时间未被发觉。

[0003] 攻角 (angle of attack) 大体上界定成,轮组的轮子与轨道之间的偏离角度。攻角其中一基准是为介于啮合于轨道上的轮子的平面以及正切于该轨道的平面之间的角度。攻角亦可由轮组的轴中心线以及垂直于轨道或正交于轨道的切线的假想线之间的角度所显示。攻角是为确定轨道车辆性能的关键因素。举例来说,当攻角为零,在轨道车辆转换速度时,轨道车辆的轮组具有相同的量和方向,因此造成轨道车辆较佳的效率。然而,正攻角代表轮组、货车或轨道车辆可能爬上轨道甚至出轨。此外,正攻角可能产生横向力,其可能导致对于铁路和货车零件的伤害,且增加此种零件的维修和修理费用。

[0004] 目前已可获得检测蛇行的系统。举例来说,美国专利第 5,622,338 号,其整体内容包含于本文中作为参照,是使用安装于货车上的加速度感测器来测量轨道车辆在横向于轨道的方向上的加速度。然而,此种货车安装式系统并不适合用于车站或路边(意即,沿着铁路轨道的侧边或边缘)。此外,此种货车安装式系统不适合检测个别轮子或轮组的蛇行,或是测量轮子、轮组、货车或轨道车辆的攻角。

[0005] 目前亦可获得用于测量攻角的系统。举例来说,当轨道车辆运行于一轨道上时,攻角是使用相关于一特殊轮组的车辆安装式系统来测量。此种车辆安装式系统典型地是安装于一特殊轮组上,而因此不适合于车站或路边或是用于检测轨道车辆上所有轮组的攻角。此外,因为此种系统是位于车辆本身上,相较于适合于车站或路边使用的系统,此系统较不可信赖且需要较多的维修和管理。

[0006] 除此之外,攻角已藉由使用一路边安装系统测量。举例来说,美国专利第 5,368,260 号,其整体包含在本文中作为参考,是使用一路边测距仪,其包含指向一轮子的激光光束以测量轮子平面和轨道切线之间的攻角。然而,此习知用于测量攻角的路边系统和方法是远离轨道且造成静态量测,而没考虑因为列车力量、诸如湿度和温度改变之外界力量而造成的轨道动态失准,或是因为相同之外界力量而造成的路边测量系统的失准。除此之外,此种系统是位于轨道其中一侧,使得其不适合直接地测量在远端轨道上的轮子的攻角。此外,激光束系统昂贵、需要连续的维修以及管理,并且容易因为经常变化的轨道环境以及与环境有关的其它移动物体而失准和故障。

[0007] 位于铁路的轨道附近而测量攻角的系统目前亦可获得。举例来说,美国专利第 6,381,521 号,其整体内容包含于本文中作为参考,揭露一种用于测定攻角的方法,其使用安置于轨道上的垂直、侧向和攻角应变仪。然而,此种系统包含数种型式的应变仪来测量数个力量和应变,且需要昂贵和时间消耗来改变铁路建设,或由其他装置补充。举例来说,将应变仪安装于轨道上典型地需要研磨轨道并且安装混凝土轨道枕木。此外,当轨道区段改变,应变仪的潜在损失使得应变仪在技术上不实用。

[0008] 此外,习知应变仪系统需要将仪器准确定位和安装,此为浪费时间和冗长乏味的步骤。举例来说,应变仪必须精准地定位于轨道上,且在需要测量枕木之间所发生的应变的轨道弯曲部分,其通常无法安置于该轨道弯曲部分的枕木上。此外,应变仪的准确性会被温度、材料性质、将仪器结合至轨道的黏着剂、以及铁路钢轨的稳定性所影响。举例而言,许多应变仪对于温度改变相当敏感,且在其老化之后容易移位和改变电阻。此外,主要依据应变测量来计算攻角需要复杂的计算。

[0009] 因此,长久以来需要一种能用于同时测量攻角和检测个别轮组以及货车和轨道车辆的蛇行的设备和方法。除此之外,其需要一种不会因为危险铁路环境之外力影响而容易失准和产生微弱信号品质的设备和方法。此外,其亦需要一种不昂贵、容易安装、使用和维护的设备和方法,而能准确地测量攻角和检测蛇行。

发明内容

[0010] 以下所揭露者是描述一种用于测量个别轮子和轮组,以及货车和轨道车辆的攻角的设备和方法,其是准确、坚固,且容易安装和维护。因此本发明的其中一观点是在于提供一种能够同时测量攻角以及检测每个轨道上的个别轮子以及轮组、货车和轨道车辆的蛇行的设备和方法。本发明进一步的观点是在于提供一种安装于轨道的系统,以容许能够用于轨道车辆所有的轮子和轮组的攻角测量和蛇行检测。在其中一实施例中,本发明利用感测器来测定攻角以及每个轮组的侧向位置以测定轮组、货车或轨道车辆的蛇行。更特别地,在其中一实施例中,该设备包含复数感测器对,每对的一第一感测器连接到一第一轨道,而每对的一第二感测器连接至一第二轨道,在沿着轨道的不同点估算每个轮组的每个轮子的攻角,并且在这些不同点比较攻角,以测定任何的轮组、货车或轨道车辆是否蛇行。

[0011] 本发明进一步的观点在于提供一种安装于轨道的系统,其动态地测量攻角以及检测蛇行,以补偿任何因为列车相关或外界力量的系统失准。在其中一实施例中,该感测器是用于连接至轨道,使得其中一轨道或两轨道同时因为诸多外界和列车力产生动态失准而需移动调整时,该感测器将可随着轨道移动。本发明进一步的观点是使用辅助工具和装置来补偿因为环境和机械力所产生的轨道差异移动。举例而言,在其中一实施例中,本发明利用一种器具,其用于补偿、调整或测量任何因为对应于每个轨道的温差和机械力产生的差异移动。

[0012] 本发明进一步的观点在于使用在安装时不需要对轨道作显著改变的感测器,并且坚固且容易维护。因此本发明的其中一观点在于利用适合安装于任何铁轨且沿着该铁轨的轨道实际上任何地点的感测器。此外,在其中一实施例中,本发明不需要对轨道建设作显著的改变或是由其它装置来补充。更特别地,在其中一实施例中,本发明利用靠近轨道的感测器。

[0013] 本发明进一步的观点在于使用感测器,其准确度和可靠性不会因为诸如机械力、温度、材料性质、需要将感测器结合至表面的黏着剂或铁道金属的稳定性的极端情况而被显著地危害。本发明的进一步观点在于利用一种高度的信号 / 杂讯比例来获得精准的测量,甚至在铁道或铁路环境恶化的情况。更特别地,以物理接触来检测移动物体的通过的数种不同型式的感测器可与本发明一起使用,包含,但非限制,不同的近接感测器、位移感测器、光学感测器、位置感测器、电容感测器、感应感测器、超音波感测器、红外线感测器、声响感测器、光电感测器、激光感测器和霍尔效应感测器 (hall effects ensor)。

[0014] 本发明额外的观点在于计算在复数个轮组上的每个轮子的攻角和侧向位置,以更精确地检测蛇行。此外,在本发明的一实施例中,是使用基本可靠的工程原理来导出每个轮组的攻角和侧向位置以测定蛇行和每个轮组的攻角。

[0015] 因此,本发明的其中一观点在于提供一种检测系统,其包含:一第一感测器,其是检测一轮组的一第一轮子的接近,且是位于一铁路的一第一轨道的附近;以及一第二感测器,其是检测该轮组的一第二轮子的接近,且是位于该铁路的一第二轨道的附近;其中,该第一感测器和第二感测器并非为应变仪,且是与一感测器监视单元可运作地连通。

[0016] 此发明内容并非意图或解释为本发明的全部程度的代表和范畴。本发明是以不同程度的细节表现于发明内容以及随附图式和实施方式中,且并非意图藉由在此发明内容中所包含或未包含的元件来限制本发明的范畴。本发明额外的观点从以下实施方式,特别在参考图式时,将变得更清楚明了。

附图说明

[0017] 随附图式,其包含在说明书且构成说明书的一部分,绘示出本发明的实施例,与上述发明内容和实施方式作为解释本发明的原理。

[0018] 图 1 是显示本发明其中一实施例的示意俯视图;

[0019] 图 2 是一对连接至铁路直线部分轨道,且位于一大体上垂直于铁路的轨道的纵轴线的假想线上的感测器的俯视图;

[0020] 图 3 是一铁路轨道的剖面前视图,其绘示出根据本发明的感测器连接至轨道;

[0021] 图 4 是从图 3 截取の詳細图,绘示出感测器连接至轨道;

[0022] 图 5 是沿着轨道区段定位的轮组的俯视图,该轮组在轨道上具有完美的侧向和纵向位置;

[0023] 图 6 绘示出用于轮组的感测器对的每一个感测器的脉冲,其在铁路轨道上具有完美的侧向和纵向位置;

[0024] 图 7 是轮组位于轨道区段上的俯视图,其中某些轮组是蛇行;

[0025] 图 8 是一轮组位于轨道区段上的俯视图,其具有正攻角;

[0026] 图 9 绘示出用于轮组的感测器对的每个感测器的脉冲,其是表示蛇行且具有正攻角;以及

[0027] 图 10 是货车蛇行检测系统的运作的方块流程图。

[0028] 2 :第一感测器 4 :第二感测器

[0029] 6 :铁路 8 :感测器监视单元

[0030] 10 :电力和信号缆线 12 :中央处理单元

[0031]	14 :视觉显示单元	16 :第一轨道
[0032]	18 :第二轨道	20 :假想线
[0033]	22 :安装架	24 :枕木
[0034]	26 :轮组	

具体实施方式

[0035] 首先应了解的是,图式不需要按照比例绘制。在某些例子中,无须用于理解本发明的细节或是表达其它难以理解的细节是被省略。当然,应了解的是,本发明无须受限于本文中所描述的特殊实施例。

[0036] 现在请参照图 1,本发明其中一实施例的整体设备的示意俯视图是被提出。在其中一实施例中,至少一个第一感测器 2 以及至少一个第二感测器 4 是沿着铁路 6 设置,且是以下列方式配置:每一个第一感测器 2 和每一个第二感测器 4 的输出能够传达至一感测器监视单元 8,且该输出能由该感测器监视单元 8 记录、处理和 / 或显示。在其中一实施例中,该感测器监视单元 8 是与一电源以及电力和信号缆线 10 联结,该电力和信号缆线 10 亦将每个第一感测器 2 和每个第二感测器 4 相互连接至该感测器监视单元 8。该感测器监视单元 8 可包含数位信号处理器或是其它用于资料储存、传送、计时以及将感测器连结至该感测器监视单元 8 的装置。

[0037] 该感测器监视单元 8 亦可与一中央处理单元 12 相连通。在其中一实施例中,来自该感测器监视单元 8 的资讯是传递至该中央处理单元 12 并且储存。通信软体和 / 或资料评价软体亦可安装于该感测器监视单元和 / 或该中央处理单元 12 上。传至该中央处理单元的讯息可被进一步的处理和 / 或永久地或暂时地储存于该中央处理单元 12 上。讯息亦可被中继传递或传送至一远端地区。

[0038] 该中央处理单元亦可选择性地被相互连接至数个周边装置,包含,但非限定,一视觉显示单元 14、一键盘(或滑鼠或触控荧幕)、一打印机、和 / 或其它用于显示资料或计算或提供输入指令、信号等等合适的周边装置。该感测器监视单元 8、中央处理单元 12、视觉显示单元 14 以及任何周边装置可置放在一起或分散设置于任何合适的地点,且包含任何合适的电脑结构。

[0039] 每一个第一感测器 2、第二感测器 4、感测器监视单元 8、中央处理单元 12 和视觉显示单元 14,以及任何周边装置可藉由任何数量的传统通信路径连接。举例而言,但并非企图限制本发明的范畴,通信路径可以是硬体线路通信连结,诸如信号电缆,和 / 或无线路径,诸如无线电连结、蜂巢式路径,和 / 或卫星连结。

[0040] 每一个第一感测器 2 以及每一个第二感测器 4 可以是任何能够感测沿着一铁路 6 通过物体或移动物体的接近的合适的设计。特别地,在本发明的其中一实施例中,每一个第一感测器 2 以及每一个第二感测器 4 是为抗恶劣环境加固近接感测器 (environmentally rugged proximity sensors),且较佳地是为近接感测器,诸如由法国 Telemecanique 公司贩售,型号为 XS8-C40PC400 的感应式近接感测器。除此之外,许多不同型式的感测器可与本发明一起使用,包含,但非限制,光学感测器、位移感测器等等。然而,因为上述所讨论的应变仪的数种限制,其可很明白地了解,应变仪在本发明的教示中不被利用。

[0041] 现在请参照图 1 至图 4,在其中一种实施例中,每一个第一感测器 2 是用于连接至

一第一轨道 16,而每一个第二感测器 4 是用于连接至一第二轨道 18。在其中一种实施例中,每一个第一感测器 2 以及每一个第二感测器 4 是分别地连接至第一轨道 16 和第二轨道 18,且每一个第一感测器 2 和第二感测器 4 是沿着一大体上垂直于轨道的纵轴线的共同假想线 20 而独立于另一个第一感测器 2 和第二感测器 4 设置。在其中一种实施例中,每一个第一感测器 2 和每一个第二感测器 4 是分别地连接至一第一轨道 16 和一第二轨道 18,且每一个第一感测器 2 和第二感测器 4 是沿着一大体上垂直于铁路的切线的共同假想线 20 而独立于另一个第一感测器 2 和第二感测器 4 设置。较佳地,每一个第一感测器 2 和每一个第二感测器 4 共用的每条假想线 20 是从每一个第一感测器 2 的中心延伸到每一个第二感测器 4 的中心。任何数量的第一感测器 2 和第二感测器 4 都可使用,而本发明的教示并不受限于图 1 所显示。

[0042] 每一个第一感测器 2 和每一个第二感测器 4 可以设置于沿着铁路 6 的任何地点。举例来说,任何一个或所有的第一感测器 2 和 / 或第二感测器 4 可位于一枕木 24 上方或是为于枕木 24 之间。然而,在其中一种实施例中,每一个第一感测器 2 是与一第二感测器 4 成对并且位于沿着铁路 6 一区段中预定的距离或间隔。在其中一种实施例中,该预定距离和间隔是在考量轮组的轮子直径、每个轮组的轴线之间的距离和每个铁路车辆货车(其包含两组或更多组轮组)的中心之间的距离之后决定。

[0043] 请参照图 3 和图 4,在其中一种实施例中,每一个第一感测器 2 是连接至一个别的安装架 22,其是连接至该第一轨道 16,而每一个第二感测器是连接至一个别的安装架,其是连接至第二轨道。在其中一种实施例中,该第一感测器 2 以及该第二感测器可用于连接至轨道之外侧(意即场侧)或内侧(意即轨道侧)。此外,任何感测器可相对于轨道设置,使得该感测器能够扫描轨道车辆轮组的轮缘背面。

[0044] 请参照图 1 到图 9,在运作上,每一个第一感测器 2 和每一个第二感测器 4 在轮组 26 的轮子是在接近每一个第一感测器 2 和每一个第二感测器 4 的位置时启动。任何感测器启动的时间长度是根据轮组 26 的移动速度、轮组 26 的轮子的直径,以及每一个轮子直接通过感测器的比例。在其中一种实施例中,该感测器监视单元可监视和记录每个感测器何时启动以及每个感测器保持启动的时间长短。

[0045] 轮组 26 的攻角和侧向位置可从第一感测器 2 和第二感测器 4 的启动时刻和启动时间长短导出。在其中一实施例中,当轮组 26 通过一第一感测器 2 和第二感测器 4 时,其攻角和侧向位置是藉由比较第一感测器 2 和第二感测器 4 的启动时刻以及第一感测器 2 和第二感测器 4 启动时间长短而计算。一不具攻角、对齐的轮组 26(请见图 5)是为,位于轮组 26 的轴线末端的其中一轮子,以及位于轮组 26 的轴线另一末端的轮子是分别地位在该第一轨道 16 和第二轨道 18 上,实质地在相同位置,具有相同之外伸量。当一校直的轮组 26 通过第一感测器 2 和第二感测器 4 时,由第一感测器 2 和第二感测器 4 所输出的脉冲范例是绘示于图 6 中。

[0046] 具有正攻角(请参见图 7)的轮组 26 是为,轮子的定位相对于至少一轨道是具有一角度。攻角亦可以是,举例而言,当轨道车辆越过轨道的弧线区段时,介于轮组的轴中心线以及垂直于轨道的线之间的夹角(请参见图 8);或是介于一正交于轨道的切线的线和轮组 26 的轴中心线之间的夹角。当具有正攻角的轮组 26 通过感测器对时所记录的脉冲范例是绘示于图 9 中。

[0047] 在运作上,轮组 26、货车或轨道车辆的近似速度亦可藉由比较连续启动的第一感测器 2 和第二感测器 4 的启动时间,并参照第一感测器 2 或第二感测器 4 沿着轨道之间的已知距离而推算出。除此之外,当一轮子的中心恰好越过感测器的中心时的时间可藉由将感测器的启动时间与感测器启动时间长度的二分之一相加而推算出。轮组 26 的攻角随后可藉由计算当轮组 26 的其中一轮子的中心正好越过第一感测器 2 的时间和轮组 26 的另一个轮子的中心正好越过第二感测器 4 的时间的时间差而测定,且乘上轮组、货车或轨道车辆的估计速度的差距。很明显可了解的是,用于计算攻角的其它数学方法可在本发明的教示的下利用。

[0048] 藉由使用复数个第一感测器 2 和第二感测器 4,攻角亦可在沿着铁路的复数个位置上测定。轮组 26 相对于轨道的位置的改变可藉由参照每个第一感测器 2 和第二感测器 4 的启动时间和启动时间长段来比较。的确,当轮组 26 通过位在铁路 6 的特殊区段上的复数个第一感测器 2 和第二感测器 4,轮组 26 越过每个感测器的攻角和侧向位置可被测定。当轮组 26 通过每一个第一感测器 2 或第二感测器时,若其侧向位置改变,则蛇行的轮组 26 情况可被指示出。除此之外,轮组 26 沿着轨道上感测器之间的攻角和侧向位置的改变越大,越可能发生严重的蛇行。在运作上,如果在相同货车上的两个轮组 26 若蛇行,则此蛇行货车会被测出,而如果在一轨道车辆上两个或更多个货车蛇行,则此蛇行轨道车辆是被测出。

[0049] 在图 10 中,是提出其中一实施例的测定攻角和测定蛇行的方法。在运作上,感测器监视单元可获得由轮子启动的感测器所传递的资料,且该资料可储存于电脑处理单元上用于分析。在其中一实施例中,留存于感测器监视单元是为每个被启动的感测器的启动时间和启动时间长短。一旦资料从至少一个被通过的轮子所启动的感测器获得,该资料可在电脑处理单元 上被分析以测定是否任何轮组蛇行以及蛇行幅度。计算出的蛇行幅度随后可与预设可接受的界限比较以决定是否轮组、货车或轨道车辆蛇行。如果计算出的蛇行幅度是在可接受的界限中,则不会有蛇行报告。若计算出蛇行幅度是超过可接受的界限,则蛇行情况将被报告,因此可采取矫正动作,诸如维修或修理。

[0050] 虽然本发明诸多实施例已详细说明,其很清楚的是,在此技术领域中具有通常知识者可达成修饰或改变。然而,很清楚可了解的是,此种修饰或改变是在本发明的范畴和精神内,包含在权利要求中。

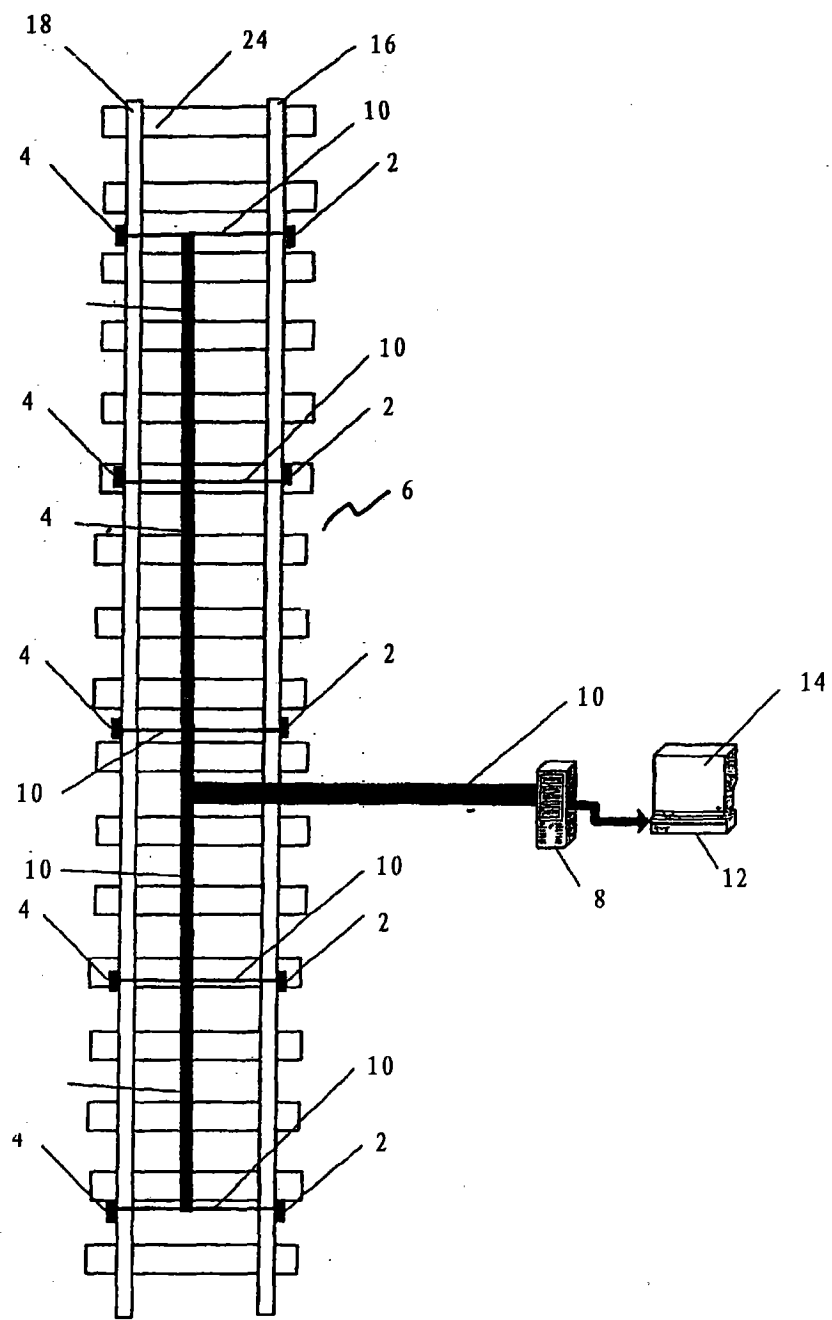


图 1

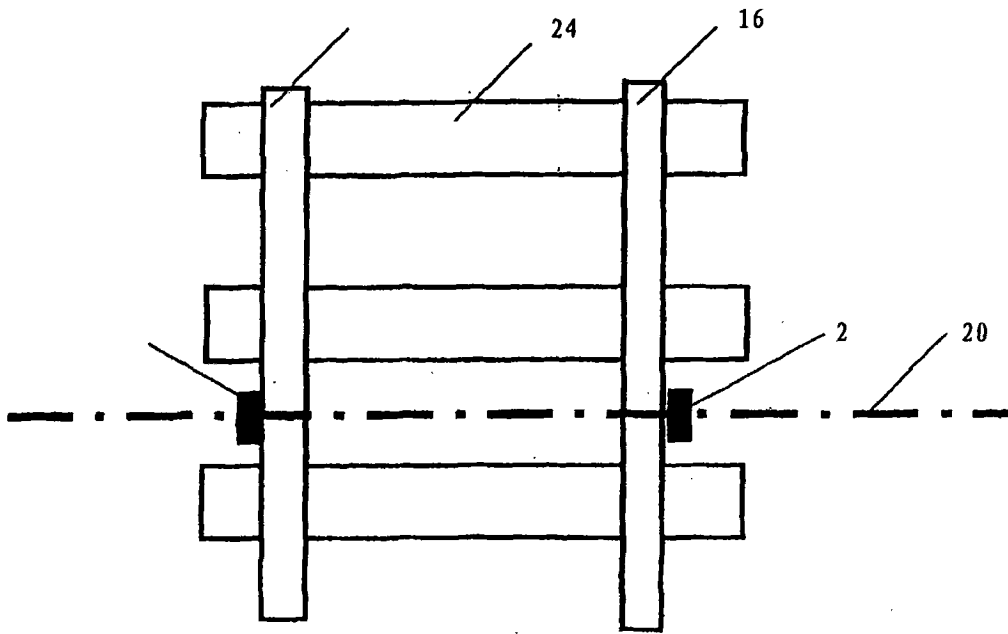


图 2

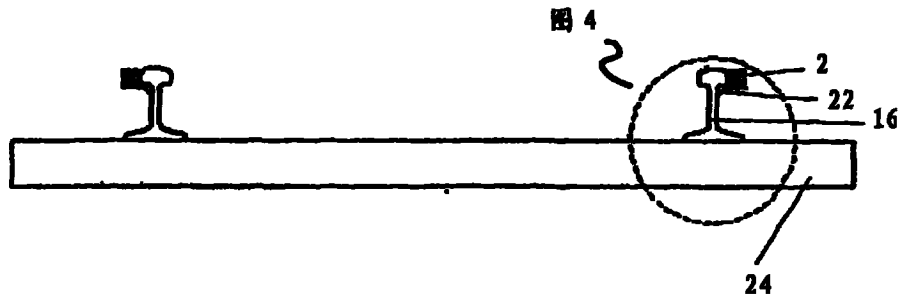


图 3

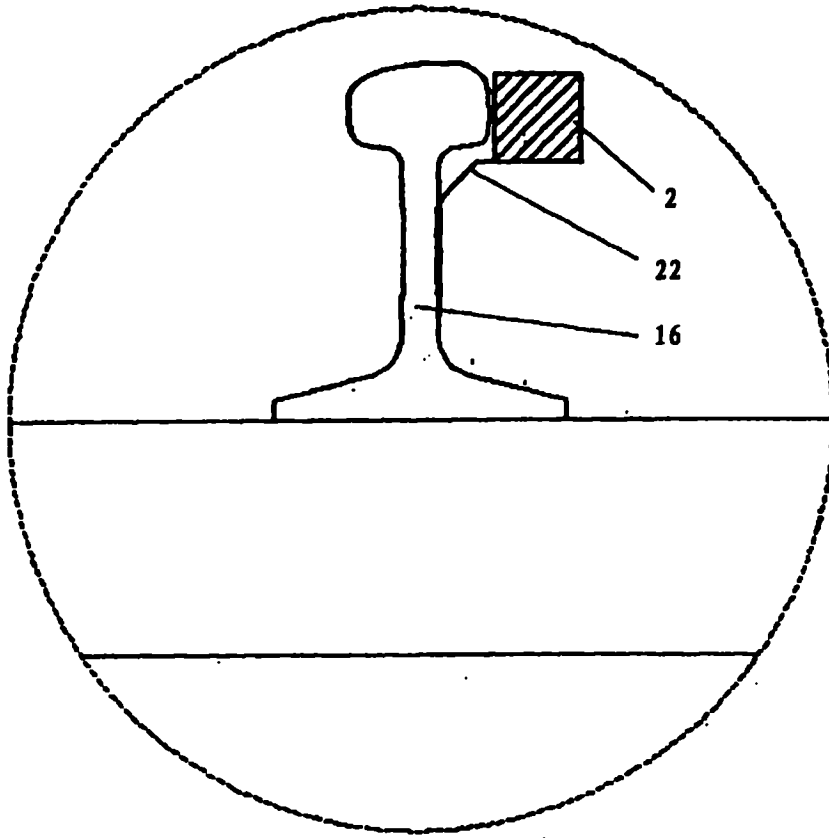


图 4

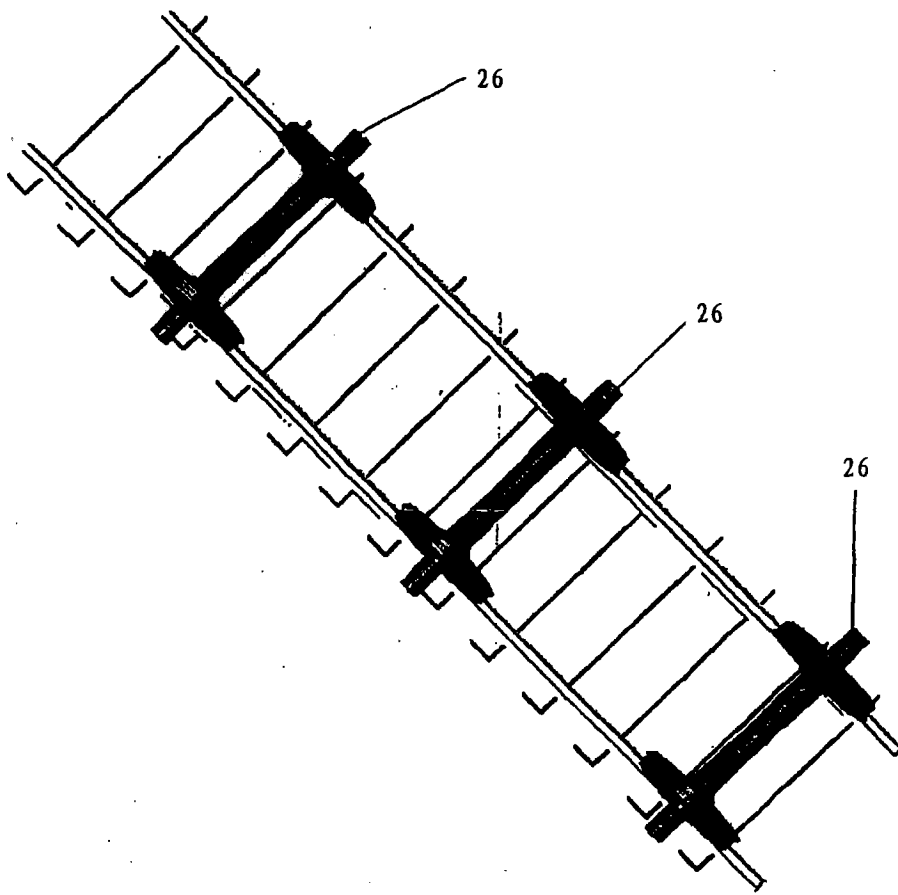


图 5

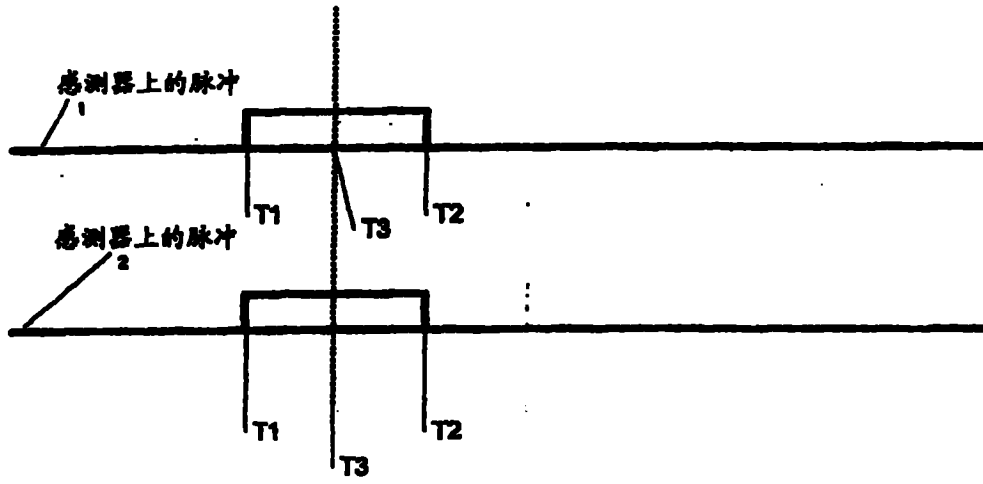


图 6

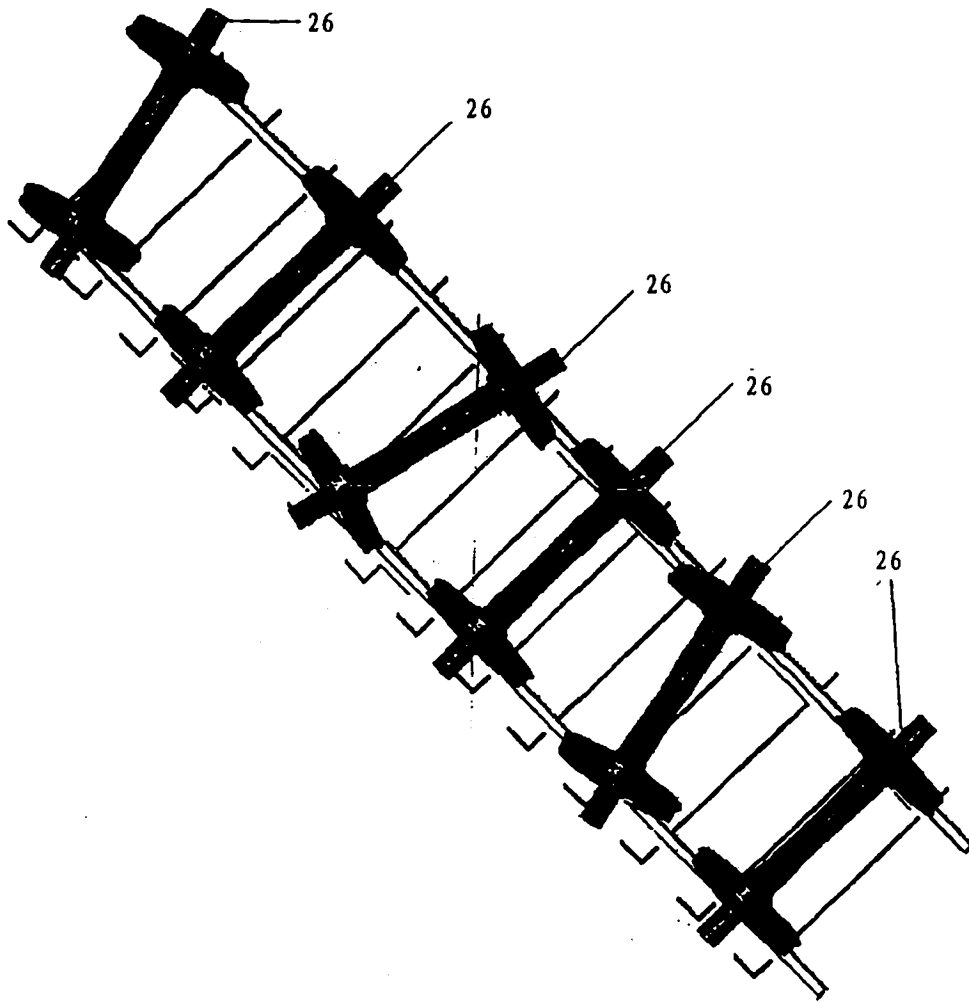


图 7

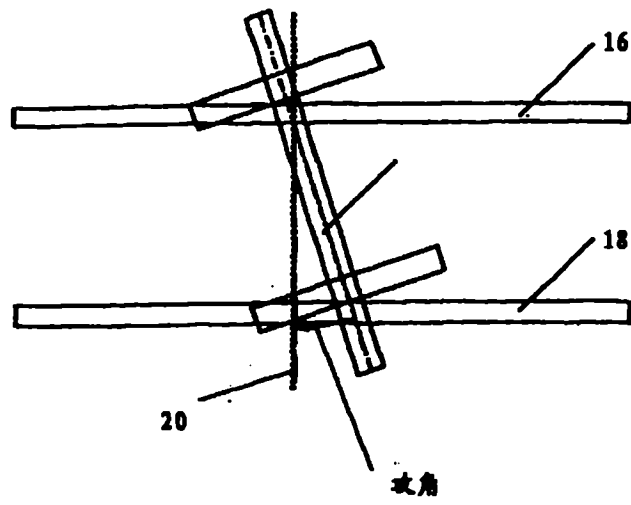


图 8

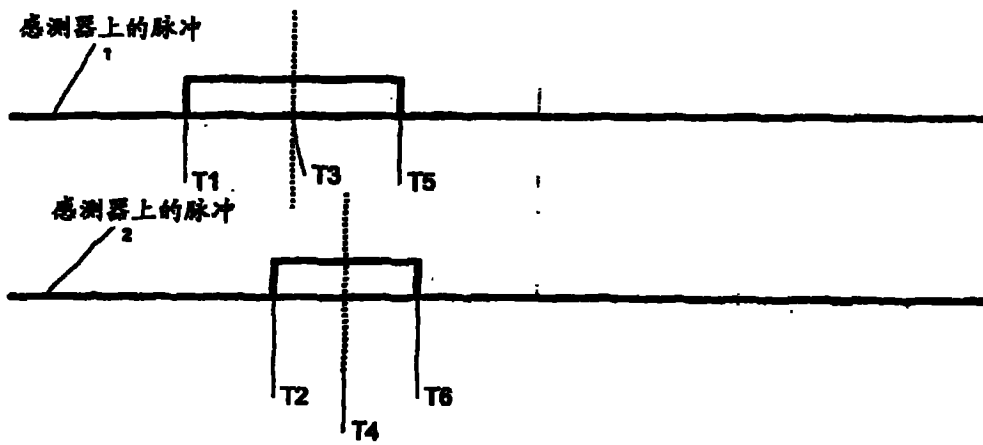


图 9

列车蛇形检测系统

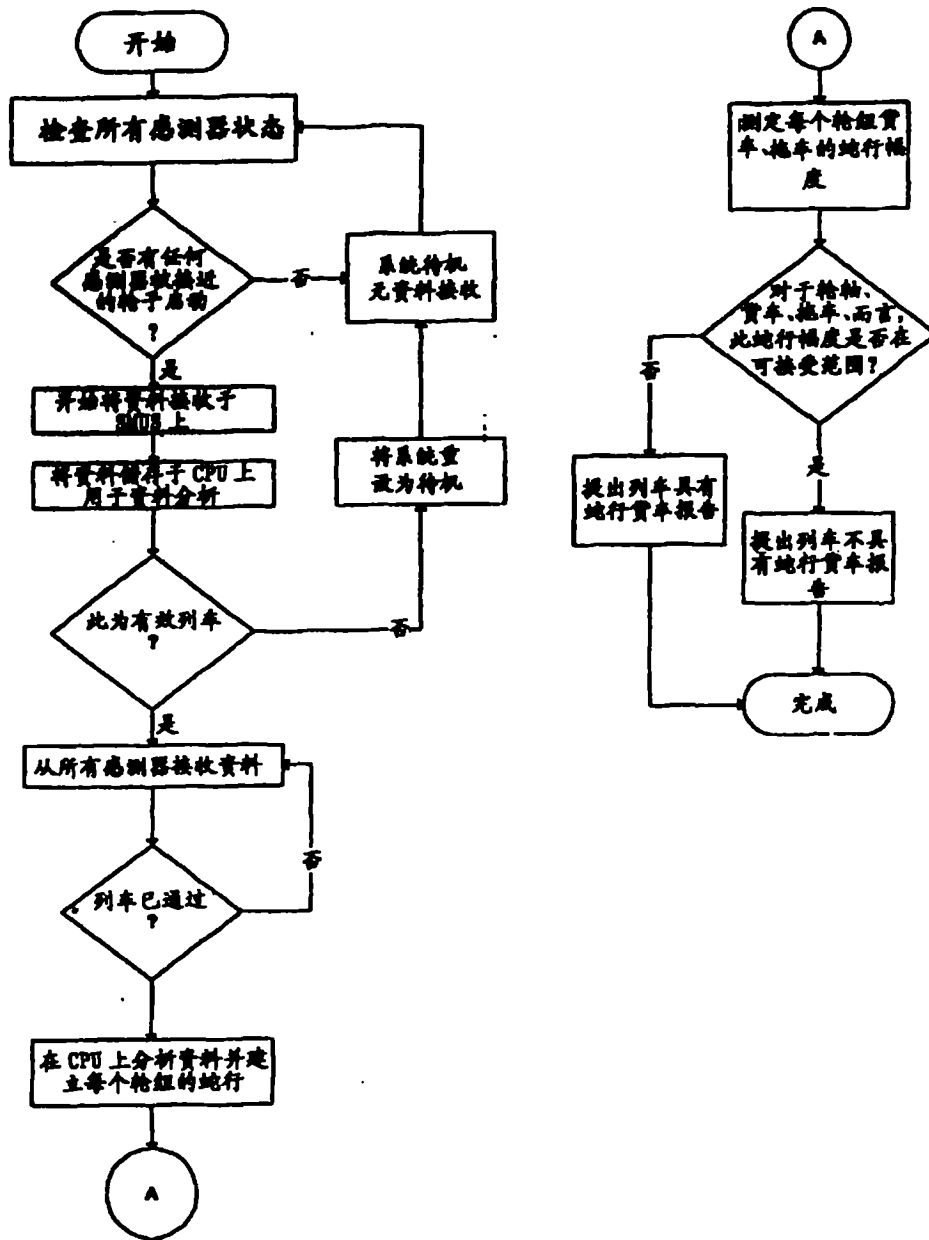


图 10