



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101980912 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 09

(21) 申请号 200980112382. 4

B61C 17/12(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 03. 16

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

12/054537 2008. 03. 25 US

US 2004267450 A1, 2004. 12. 30, 全文 .

CN 1761596 A, 2006. 04. 19, 全文 .

US 2007239327 A1, 2007. 10. 11, 全文 .

US 2007241237 A1, 2007. 10. 18, 全文 .

WO 02062644 A2, 2002. 08. 15, 全文 .

EP 1031488 A1, 2000. 08. 30, 全文 .

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 09. 25

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/037229 2009. 03. 16

(87) PCT申请的公布数据

W02009/120521 EN 2009. 10. 01

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 S·A·克尔纳 B·D·沃登

S·扎尔拉 A·K·库马

审查员 阮文

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 朱海煜 徐予红

(51) Int. Cl.

B61L 15/00(2006. 01)

B61L 25/02(2006. 01)

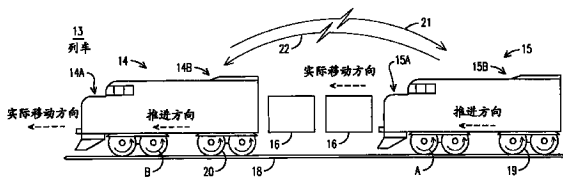
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54) 发明名称

用于验证分布式动力列车建立的系统和方法

(57) 摘要

使用列车或其他成列的链接车辆的分布式动力控制系统的通信系统以在领头机车和远端机车之间传送关于领头和远端单元的移动方向的信号。另外,关于远端单元关于领头机车朝向的方向的数据也通过该通信系统发送。控制器程序化以分析或比较该数据以确定远端机车是否在与由操作员输入的建立数据一致的方向上行驶。如果该信息不一致,通过警报警告该列车的操作员或使列车停止。



1. 一种用于验证在具有领头机动车辆和一个或多个远端机动车辆的一列链接车辆中的分布式动力控制系统的建立的验证系统,并且所述分布式动力控制系统具有在所述领头机动车辆和所述远端机动车辆之间的通信系统,所述验证系统包括:

输入命令机构,其用于输入指示所述远端机动车辆关于所述领头机动车辆朝向的方向的建立数据;以及

至少一个控制器,其链接到所述通信系统,用于确定所述领头机动车辆和所述远端机动车辆的移动方向;

其中所述通信系统提供来自所述远端机动车辆的状态信号到所述领头机动车辆,所述信号指示所述远端机动车辆的移动方向,并且所述信号包括所述建立数据;以及

其中所述控制器将关于所述领头机动车辆的移动方向的数据与关于所述远端机动车辆的移动方向的数据以及与所述远端机动车辆的建立数据进行比较以验证所述建立数据是否已经适当输入。

2. 如权利要求 1 所述的系统,进一步包括在所述领头机动车辆和所述远端机动车辆上的一个或多个传感器,用于传送指示所述领头机动车辆和所述远端机动车辆的移动方向的一个或多个信号到所述控制器。

3. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述通信系统提供来自所述领头机动车辆的信号到所述远端机动车辆,该来自所述领头机动车辆的信号指示所述领头机动车辆的命令的移动方向。

4. 如权利要求 1 所述的系统,其中当所述控制器确定所述远端机动车辆在与所输入的建立数据不一致的方向上移动时,产生停止该列链接车辆的命令。

5. 如权利要求 1 所述的系统,其中所述系统包括链接到所述控制器以确定所述领头机动车辆和所述远端机动车辆的移动方向的全球定位系统(GPS),并且其中所述系统进一步包括与所述远端机动车辆的前端关联的第一 GPS 接收器和与所述远端机动车辆的后端关联的第二 GPS 接收器,用于提供所述远端机动车辆的前端关于后端的坐标。

6. 如权利要求 5 所述的系统,进一步包括与所述领头机动车辆的前端关联的第三 GPS 接收器和与所述领头机动车辆的后端关联的第四 GPS 接收器,用于识别所述领头机动车辆的关于后端坐标的前端坐标。

7. 如权利要求 1 所述的系统,其中关于所述领头机动车辆和/或所述远端机动车辆的移动方向的数据包括关于所述领头机动车辆和/或所述远端机动车辆上的一个或多个轮轴的转动方向的数据。

8. 如权利要求 1 所述的系统,其中关于所述领头机动车辆和/或所述远端机动车辆的移动方向的数据是涉及牵引电动机的转动方向的反向制动信息。

9. 如权利要求 1 所述的系统,其中关于所述领头机动车辆和/或所述远端机动车辆的移动方向的数据是涉及牵引电动机功率流的大小和方向的信息。

10. 如权利要求 1 所述的系统,其中关于所述领头机动车辆和/或所述远端机动车辆的移动方向的数据包括涉及车轮在该列链接车辆行驶的路线上的附着力的信息。

11. 如权利要求 1 所述的系统,其中关于所述领头机动车辆和/或所述远端机动车辆的移动方向的数据包括沙子在所述领头机动车辆和/或所述远端机动车辆的前端和后端之间路线上的施加。

12. 如权利要求 1 所述的系统,其中关于所述领头机动车辆和 / 或所述远端机动车辆的移动方向的数据包括关于由一个或多个全球定位系统获得的所述领头机动车辆和 / 或所述远端机动车辆的地理坐标的数据和关于路线概况数据库的数据。

13. 一种用于验证在具有领头机动车辆和一个或多个远端机动车辆的一列链接车辆中的分布式动力控制系统的建立的方法,并且所述分布式动力控制系统具有在所述领头机动车辆和所述远端机动车辆之间的通信系统,所述方法包括:

输入指示所述远端机动车辆关于所述领头机动车辆朝向方向所朝向的方向的建立数据;

确定所述领头机动车辆和所述远端机动车辆的移动方向;

通过所述通信系统传送来自所述远端机动车辆的状态信号到所述领头机动车辆,该信号指示所述远端机动车辆的移动方向,并且包括所述建立数据;以及

将关于所述领头机动车辆的移动方向的数据与关于所述远端机动车辆的移动方向的数据以及与所述远端机动车辆建立数据进行比较以验证所述建立数据是否已经适当输入。

14. 如权利要求 13 所述的方法,进一步包括传送来自所述领头机动车辆的状态信号到所述远端机动车辆,其中来自所述领头机动车辆的所述状态信号指示所述领头机动车辆的命令的移动方向到所述远端。

15. 如权利要求 13 所述的方法,进一步包括当控制器确定所述远端机动车辆在与所输入的建立数据不一致的方向上移动时,传送信号以停止该列链接车辆。

16. 如权利要求 13 所述的方法,其中确定所述领头和远端机动车辆的移动方向的步骤包括检测所述车辆的车轮的转动方向,其中如果所述车轮在第一方向上转动,则这指示所述车辆的前端朝前,如果所述车轮在第二方向上转动,则这指示所述车辆的后端朝前。

17. 如权利要求 13 所述的方法,其中确定所述领头机动车辆的移动方向的步骤包括确定所述领头机动车辆的前端关于所述领头机动车辆的后端的地理坐标。

用于验证分布式动力列车建立的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及分布式动力列车系统 (distributed power train system), 并且更具体地涉及用于建立并且链接机车和列车组成的分布式动力系统的系统和方法。

背景技术

[0002] 货运列车常常包括链接在一起的并且延伸达到一或两英里长的轨道车。多个机车沿该条车的分散以对列车提供动力并且使列车运行。该机车包括在列车前面的领头机车组成 (lead locomotive consist) 和沿列车分布并且与领头机车组成隔开多个轨道车的一个或多个远端机车组成 (remote locomotive consist)。“组成”是物理和电连接在一起的一组机车。通常位于领头机车中的操作员通过分布式动力控制系统控制远端机车的运行功能。该分布式动力控制系统包括安装在相应领头和远端机车上的多个射频 (RF) 模块。备选地, 领头和远端机车可通过延伸列车长度的电线通信。命令和状态消息的协议通过通信模块或有线系统在领头和远端机车之间传送以控制机车和列车的运行。

[0003] 采用分布式动力运行的多个机车之间的通信在铁路站场人工链接或建立。一个或多个操作员身体上进入每个机车以输入与远端机车朝向的方向和 / 或远端单元关于领头机车的行驶的方向关联的数据或消息。在领头机车处, 操作员典型输入远端机车道路编号。在远端机车处, 操作员输入该远端机车将链接到的领头机车道路编号和该远端机车朝向的方向和 / 或将关于领头机车行驶的方向。例如, 如在图 1 中描绘的, 该领头机车典型地朝向为使得它的短罩在前面方向上行驶。如果该远端机车朝向与领头机车相同的方向, 操作员输入“相同”的输入; 或者, 如果该远端机车朝向领头机车的方向的相反方向, 操作员输入“相反”的输入。

[0004] 既然列车可长达与一至两英里那样长, 操作员看不见领头机车或领头机车在建立期间朝向的方向。为了验证分布式动力控制系统适当建立且所有机车建立成在相同方向开动, 操作员可真正逐个地机车驱动以双重检查该建立。验证适当的通信链路的另一个方法包括独立地对远端机车加大油门以确保所有机车在相同的方向上开动。尽管做出这些努力, 该建立仍然易遭受人为误差, 并且可能是耗时的。

[0005] 在当远端机车中的一个或多个在与领头机车的方向相反的方向上开动时的情况下, 当机车开始加大油门时列车可在铁路站场断开, 在该情况下列车将进入紧急制动应用。其他时候, 远端机车可超过领头机车动力, 在领头机车中的操作员将认识到领头机车不在正确的方向上行驶然后停止列车。然而, 典型地领头机车或多个机车将超过远端机车的动力, 并且列车可在分布式动力控制系统建立中的错误被发现之前行驶数英里。在与领头机车的方向相反的方向上开动的远端机车可以导致列车断开、列车出轨或另外引起对机车中的一个或多个的损伤。因此, 需要存在用于验证具有领头机车和一个或多个远端机车的列车的分布式动力控制系统已经适当建立使得远端机车在与领头机车相同的方向上行驶或开动的系统和 / 或方法。

发明内容

[0006] 一个实施例涉及用于验证在列车中的分布式动力控制系统的建立的验证系统。该列车包括领头机车和一个或多个远端机车。该分布式动力控制系统包括列车的领头机车和远端机车之间的基于射频或电线的通信系统。该验证系统可包括输入命令机构,其实现为分布式动力控制系统的一部分或另外,使操作员能够输入指示远端机车关于领头机车朝向的方向的建立数据。另外,该验证系统可包括至少一个控制器,其链接到该通信系统,用于确定领头机车和远端机车的移动方向。在列车开始在轨道上移动后,该通信系统提供来自远端机车的状态信号到领头机车,该信号指示远端机车的移动方向。另外,该信号还传送远端建立数据到领头机车。该验证系统装备有控制器,其中该控制器将关于领头机车的移动方向的数据与关于远端机车的移动方向的数据且与远端机车建立数据进行比较以验证建立数据是否已经适当输入。

[0007] 另一个实施例涉及用于验证在具有领头机动车辆和一个或多个远端机动车辆的一列链接车辆中的分布式动力控制系统的建立的验证系统。该分布式动力控制系统包括在领头机动车辆和远端机动车辆之间的通信系统。该验证系统包括输入命令机构,用于输入指示远端机动车辆关于领头机动车辆朝向的方向的建立数据。(该输入命令机构可以是分布式动力控制系统的一部分,但该输入命令机构的功能性的至少一部分用作验证系统的一部分。)该验证系统还包括至少一个控制器,其链接到该通信系统,用于确定领头机动车辆和远端机动车辆的移动方向。该通信系统提供来自远端机动车辆的状态信号到领头机动车辆,该信号指示远端机动车辆的移动方向并且该信号包括建立数据。另外,该控制器将关于领头机动车辆的移动方向的数据与关于远端机动车辆的移动方向的数据以及与远端机动车辆建立数据进行比较以验证建立数据是否已经适当输入。

附图说明

[0008] 图 1 是示出短罩在前移动方向的机车的图示。

[0009] 图 2 是示出长罩在前移动方向的机车的图示。

[0010] 图 3 是用于本发明的操作的硬件配置的示意图。

[0011] 图 4 是具有适当建立成在与领头机车相同的短罩在前方向上行驶的远端机车的列车的示意图。

[0012] 图 5 是具有适当建立成采用与领头机车(其采用短罩在前行驶)相反的长罩在前行驶的远端机车的列车的示意图。

[0013] 图 6 是具有不正确建立为反向朝向领头机车的移动方向的远端机车的列车的示意图。

[0014] 图 7 是具有不正确建立为朝向领头机车的相同移动方向的远端机车的列车的示意图。

[0015] 图 8 是本发明的第二实施例的示意图,其中远端机车适当建立以在与领头机车相同的短罩在前方向上行驶。

[0016] 图 9 是本发明的第二实施例的示意图,其中远端机车不正确建立为反向朝向领头机车的移动方向。

[0017] 图 10 是列出用于分布式动力列车建立的方法的实施例的步骤的流程图。

具体实施方式

[0018] 上文简短描述的本发明的更具体的说明将通过参照在附图中图示的其的特定实施例提供。理解这些图仅描绘本发明的典型实施例并且因此不认为是对它的范围的限制，本发明将描述并且说明。

[0019] 参照图 1 和 2，示出机车 10 和与在列车中的机车的移动方向有关的术语。该机车 10 具有前部 11 和后部 12。该机车 10 的前部 11 典型地称为“短罩”，并且机车 10 剩下的部分或后部 12 称为“长罩”。因此，关于图 1，机车在短罩 11 的方向上的移动称为“短罩在前”；并且，关于图 2，机车在长罩 12 的方向上的移动称为“长罩在前”。

[0020] 在图 4 和 5 中，图示有具有领头机车 14 和远端机车 15 的列车 13 的正确的分布式动力系统建立的两个示例。在机车 14 和 15 中的每个中，安装有射频通信模块 17，其是用于在机车 14 和 15 之间传送和接收状态消息、命令等的列车 13 的分布式动力系统的部件。这样的分布式动力系统的示例是由 General Electric Transportation Rail 制造的 LOCOTROL® 分布式动力系统。尽管这里描述的本发明的实施例可指射频通信系统，本发明不这样限制并且可包括基于电线的通信系统。

[0021] 远端机车 15 的硬件配置在图 3 中示意地图示。更具体地，射频模块 17 包括用于输入机车建立数据的显示模块 17A、用于处理通过无线电设备 17C（其还可接收信号）传送的信号的数据的分布式动力处理器 17B。机车计算机 / 控制器 24 链接到传感器 23 和分布式动力处理器 17B。传感器 23 监测指示机车 15 的移动方向的远端机车 15 的部件的运行参数并且传送信号到控制器 24，其还从无线电处理器 17B 接收机车建立数据。

[0022] 如在这些图 4 和 5 中示出的，机车 14 和 15 之间的两个正方形示意地代表链接在一起并且链接到领头机车 14 和远端机车 15 的轨道车 16。列车 13 置于铁路轨道 18 上以行驶。尽管在参照的图中的图示仅示出单个远端机车 14，本文公开的系统和方法可与多个远端机车 14 一起使用并且不限于单个远端机车的使用。

[0023] 在图 4 至 9 中图示的实施例中，系统利用关于机车的移动方向的数据以确定远端机车 15 是否已经适当地建立并且链接到领头机车 14。对于本发明的实施例，关于领头机车 14 的车轮 20 和远端机车 15 的车轮 19 的转动方向的数据可用于代表机车 14、15 的移动方向。在领头机车 14 和远端机车 15 上的传感器 23 监测或检测车轮 19、20 的转动方向。传感器 23 发送信号给在各个机车 14 和 15 上的控制器 / 处理器 24，该信号指示车轮 19、20 的转动方向。一些机车利用例如检测牵引电动机的转动的方向速度传感器以确定车轮的转动方向或机车的移动方向。

[0024] 备选地，具有双向信息的轮轴转速计 (axle tachometer) 可用于检测轮轴的转动方向或牵引电动机的反 emf (电动势) 数据可用于检测轮轴的转动方向。在 DC 电动机的情况下，通过激励牵引电动机磁场并且确定电枢电压的极性可以提供车轮转动方向的指示。在 AC 电动机的情况下，相位关系可以提供该指示。备选地，可以使用反向制动信息 (plugging information) (牵引电动机在与机车尝试转动牵引电动机的方向相反的方向上转动)。该信息可以通过监测牵引电动机电流水平并且比较该数据与施加于它们的电压和 / 或频率的预期电流水平获得。故障状况可以基于电流错配的严重性和持续时间确定。

[0025] 可使用的信息的再另一个形式是检测牵引电动机功率流的大小和方向。例如，如

果产生的牵引力是在长罩方向上,并且机车在短罩方向上移动,功率流将从车轮到电动机到电总线,而如果产生牵引力在短罩方向上,功率流将从电总线到电动机到车轮。在再另一个方法中,牵引力/蠕变斜率(creep slope)信息可以用于确定车轮的转动方向或机车的移动方向。在该情况下,使用固有的车轮-铁轨附着力。(同样一般可应用于在路线上的车轮附着力。)例如,领头轮轴对于相同蠕变易于产生较少的牵引力。因此,如果机车轮轴 6(在长罩的轮轴)具有与轮轴 1(在短罩的轮轴)相比低得多的牵引力,那么机车在长罩方向上移动。在该方法中牵引力的斜率与车轮位置的关系可以用于确定行驶的方向。

[0026] 备选地,由于沙子进入铁轨的结果的轮轴和牵引电动机之间的车轮对铁轨附着力的差别可以用于确定车轮转动的方向或机车的移动方向。在该技术中,沙子或任何其他摩擦改变物加在短罩和长罩之间。如果靠近长罩的机车的区域感受到铁轨状况差别,那么机车在短罩方向上行驶。

[0027] 在另一个实施例中, GPS 确定的机车位置信息和罗盘信息可以与轨道概况数据库(或其他车辆、路线概况数据库)结合使用以确定机车的移动方向。该技术也可以用于不移动的机车。对不移动的列车,从机车的两端接收的 GPS 信息可以与轨道数据库一起使用以确定远端机车是否关于领头机车朝向适当的方向。

[0028] 控制器 24 可以是集成在通信模块 17 中的控制器/处理器或与机车计算机系统结合并且链接到通信模块 17 和动力分配系统的车载控制器/处理器。另外,关于机车 14、15 关于彼此朝向的方向的建立数据如下文描述的在动力分配建立期间存储在控制器 24 中。

[0029] 如在图 4 中示出的,远端机车 15 的短罩 15A 朝向与领头机车 14 的短罩 14A 相同的在列车中的取向。为了分布式动力控制系统将适当地“建立”,操作员(没有示出)将登上远端机车 15 的驾驶室并且在显示模块 17A 上输入“SAME(相同)”,并且 SAME 命令的建立数据存储在可由在远端机车 15 上的控制器 24 访问的分布式动力处理器 17B 中的存储器中。该“SAME”输入命令指示远端机车 15 朝向与领头机车 14 相同的在列车中的方向,因此远端机车的车轮 19 将具有由箭头 A 代表的转动方向,其是在领头机车 14 的车轮 20 上由箭头 B 代表的相同转动方向。

[0030] 当在领头机车 14 上的操作员命令移动方向(向前或倒退)和油门手柄位置(throttle handle position)时,信号 21(消息)从领头机车 14 发送到远端机车 15,该信号指示车轮 20 的要求的 notch 水平和要求的转动方向或列车 13 和远端机车 15 的推进和移动的要求的方向。该信号 21 通过动力分配控制系统或通信系统发送。在图 4 中的该实施例中,领头机车 14 在如由车轮 20 上的箭头 B 指示的“短罩在前”的方向和推进方向上移动。在领头机车 14 上的传感器 23 检测在领头机车上的车轮 20 的转动方向并且传送指示车轮 20 的转动方向(箭头 B)的信号到控制器 24,并且信号 21 传送到远端机车 15。

[0031] 远端机车 15 当接收到信号 21 时发送状态消息或信号 22 到领头机车 15,该信号 22 指示机车“建立”(在该情况下 -SAME)和远端机车 15 的移动方向或远端机车 14 车轮 20 的转动方向。信号 22 还可特征化为建立数据(SAME)和状态数据(车轮的转动方向)的传送。如在图 4 中示出的,远端机车 15 的车轮 19 在“短罩在前”的方向上移动。在远端机车 15 上的传感器 23 传送指示车轮 19 的转动方向(箭头 A)的信号到控制器 24,并且信号 22 传送给领头机车 14。

[0032] 领头机车 14 当从远端机车 15 接收到状态信号/消息 22 时比较远端机车 15 的状

态数据与远端机车“建立”或建立数据。另外,领头机车 14 比较关于领头机车 14 的推进方向或车轮的转动方向(箭头 B)的数据与远端机车 15 状态数据。在该示例中,远端机车 15 状态消息/信号或数据与远端机车 15 建立数据一致或与之匹配。即,领头机车 14 在短罩在前方向上移动并且远端机车 15 或远端机车的车轮 19 在“短罩在前”方向上移动,其匹配 SAME 建立或与其一致。通过该确认,领头机车 14 继续在铁路 18 上行驶。

[0033] 参照图 5,图示已经正确“建立”并且与领头机车 14 链接的远端机车 15 的另一个示例。在该示例中,远端机车 15 朝向在列车中与领头机车 14 朝向的方向相反的方向。远端机车 15 的推进方向和车轮 19 的转动车轮方向(由箭头 C 指示)是“长罩在前”。为了远端机车 15 在与领头机车 14 相同的方向上移动,远端机车 15 必须倒退或“长罩在前”行驶。因此,在建立程序期间,操作员输入代表远端机车 15 关于领头机车 14 的取向的数据(“建立数据”),其是 OPPOSITE。当领头机车 14 开始在铁路上向前行驶时,执行上文描述的程序以确认远端机车 15 和动力控制分配控制系统已经适当地建立。传送的信号 22 包括是 OPPOSITE 的建立数据和是车轮 19 在“长罩在前”方向上转动的状态数据。领头机车 14 将关于领头机车的推进方向的数据和远端机车 15 建立数据与远端机车 15 状态数据进行比较以确认远端机车 15 已经适当建立。在该情况下,领头机车 14 在短罩在前上移动并且远端机车 15 在长罩在前方向上移动,其匹配 OPPOSITE 建立或与其一致。

[0034] 在图 6 和 7 中,图示有已经在动力分配系统中不正确建立的远端机车 15 的示例。关于图 6,远端机车 15 朝向与领头机车 14 相同的方向,或短罩在前方向。然而,操作员已经输入 OPPOSITE 建立数据或长罩在前。即,推进方向(箭头 F)在长罩在前方向上。当领头机车 14 开始向前移动时,在大多数情况下它将超过远端机车 15 的动力并且在远端机车 15 上的车轮 19 将如在车轮 19 上的箭头 D 指示的那样在短罩在前方向上转动。

[0035] 传感器 23 产生指示远端机车 15 上车轮 19 的转动方向(由字母 D 指示)的信号。在该情况下车轮 19 在短罩在前方向上转动;然而,操作员输入 OPPOSITE,因此车轮 19 应该在长罩在前方向或相反方向上转动。状态信号 22 从远端机车 15 发送到领头机车 14,该信号 22 指示远端机车 15 的建立数据和车轮 19 的转动方向(或机车的移动方向)。在该情况下信号 22 指示车轮按照短罩在前来移动并且远端机车 15 被建立 OPPOSITE(长罩在前)。

[0036] 在领头机车 14 上的控制器 24 比较领头机车 14 的状态数据与由操作员输入以建立远端机车 15 的建立数据和远端机车 15 的状态数据(机车的移动方向或车轮 19 的转动方向)。在该情况下,领头机车 14 在短罩在前方向上移动并且远端机车 15 已经建立为 OPPOSITE,其意味远端机车 15 的车轮 19 应该在长罩在前方向上行驶;然而,传送的信号 22 指示车轮 19 在短罩在前方向上转动。当控制器 24 确定存在错误,或远端机车 15 建立数据不匹配状态数据,可产生警报以便通知在领头机车 14 上的操作员使得他可以采取如由铁路运行规则确定的适当的措施或使得列车可以自动停止。操作员然后可以进入远端机车 15 并且纠正建立错误。

[0037] 参照图 7,远端机车 15 朝向与领头机车 14 相反的方向,或在长罩在前方向上;然而,操作员与 SAME 一样输入建立数据,其是短罩在前。当操作员命令领头机车 14 在向前方向上移动时,命令/信号 21 发送到远端机车 15 命令它也在向前方向上移动。远端机车 15 通过尝试在短罩在前方向上推进而响应于该请求。当移动开始时,远端机车 15 发送指示车轮 19 的转动方向(由箭头 E 指示)或该机车的移动方向和远端机车 15 建立数据的状态信

号 22。在该情况下,领头机车 14 在短罩在前方向上移动,并且远端机车 15 在长罩在前方向上移动;然而,远端机车建立为 SAME,其意味推进方向(箭头 F)与领头机车 14 的方向相反。当控制器 24 确定存在错误,或远端机车 15 建立数据不匹配状态数据,可产生警报以便通知在领头机车 14 上的操作员使得他可以采取如由铁路运行规则确定的适当的措施或使得列车可以自动停止。操作员然后可以进入远端机车 15 并且纠正建立错误。

[0038] 关于图 8 和 9,本发明的第二实施例包含全球定位卫星系统(GPS)以确定机车 14 和 15 的移动方向。机车 14、15 中的每个包括两个 GPS 接收器。存在领头机车 14 和远端机车 15 的短罩接收器 26 和长罩接收器 27。本实施例使用短罩接收器 26 和长罩接收器 27 之间坐标上的差别确定领头和远端机车朝向或移动的方向。

[0039] 在一些实例中,当列车 13 在直轨道 18 上时动力分配系统建立的验证可在列车 13 开始在轨道 18 上移动之前完成。更具体地,参照图 8,领头机车 14 朝向西边。短罩接收器 26 和长罩接收器 27 发送一个或多个信号到控制器 24,该信号指示每个接收器 26、27 的坐标。控制器 24 能够确定短罩接收器 26 位于长罩接收器 27 的西边,因此短罩在前 14A 朝向西边。另外,在远端机车 15 上的控制器 24 确定远端机车 15 朝向的方向。在该示例中,控制器 24 确定短罩 15A 或接收器 26 位于长罩 15B 的西边,因此短罩 15 朝向西边。操作员已经建立远端机车 15 为 SAME;因此,从远端机车 15 发送的信号 22 指示远端机车 15 的短罩 15A 朝向西边,并且建立为 SAME。当接收到信号 22 时,领头机车 14(或在领头机车 14 上的控制器 24)通过验证远端机车 15 的短罩 15A 位于长罩 15B 的西边并且它应该建立 SAME(它是如此)而验证远端机车 15 已经适当地建立。

[0040] 如果列车 13 位于直轨道上,上文描述的系统和方法可以起作用;然而,在大多数情况下,假定列车 13 可是一或两英里长,列车 13 可具有若干弧形或转弯。例如,参照图 9,列车位于具有转弯的轨道 18 上,因此领头机车 14 位于轨道 18 上的东/西,并且远端机车 15 位于轨道上 18 的北/南,其中短罩 15A 在长罩 15B 的南边。操作员(没有示出)已经通过输入 OPPOSITE 的建立数据而不正确地建立远端机车。

[0041] 当列车 13 开始移动时,来自在远端机车 15 上的接收器 26 和 27 的一个或多个信号传送到控制器 24 指示接收器 26、27 的变化的坐标。因为接收器 26 和 27 向控制器 24 指示远端机车 15 的短罩在远端机车 15 的长罩的南边并且因为控制器 24 还可以确定该机车在向南的方向上移动,控制器 24 可以确定远端机车 15 在短罩在前方向上移动。备选地,坐标数据可发送到在领头机车 14 上的控制器 24,其确定短罩 15B 向南移动并且因此在短罩在前方向上移动。在任一个情况下,关于移动的方向指示短罩在前移动的数据与不正确的建立数据 OPPOSITE 比较。警报是为了通知在领头机车 14 和列车 13 上的操作员使得他可以采取如由铁路运行规则确定的适当的措施或使得列车可以自动停止。

[0042] 关于图 10,图示有列出对于验证机车的动力分配系统已经适当地建立的方法的步骤的流程图。在步骤 40 中一个或多个远端机车建立用于链接到领头机车。如上文描述的,操作员登上远端机车并且输入关于远端单元朝向的方向和/或远端单元关于领头机车的行驶方向的数据。数据输入可包括领头机车铁轨编号和如果远端机车 15 朝向领头机车 15 的相同方向则指定“SAME”或如果远端机车 15 朝向与领头机车单元 14 的方向相反的方向则指定“OPPOSITE”。在步骤 42 中,领头机车 14 通过动力分配控制系统链接到远端机车 15。在步骤 44 中,领头机车 14 发送指示领头机车的命令的移动方向的信号。

[0043] 远端机车 15 的移动方向在步骤 46 中检测或确定。如上文描述的,车载传感器可用于检测或预测在机车上的车轮的转动方向和 / 或机车的移动方向。备选地,安装在机车的短罩和长罩上的 GPS 接收器可用于确定远端机车的移动方向。在步骤 48 中,远端机车 15 发送信号到领头机车 14,该信号指示远端机车 15 的移动方向和它关于领头机车 15 的建立 (SAME 或 OPPOSITE)。然后,在步骤 50 中领头机车的状态 (或领头机车 14 的移动方向) 与远端机车 15 的状态 (它的移动方向) 和远端机车 15 的建立数据比较。如果领头机车的移动方向匹配远端机车建立数据和状态信息则列车继续,如在步骤 52 和 54 中表示的。如果没有匹配则产生警报使得操作员可以采取适当的动作或列车停止,如在步骤 52 和 56 中表示的。

[0044] 本文的任意实施例不仅可应用于列车,还一般可应用于成列的链接车辆。在一列链接车辆中,该列包括一个或多个机动车辆 (其提供牵引或其他推进力用于移动该列链接车辆) 和可能地一个或多个非机动车辆,其指不提供牵引或其他推进力用于移动该列链接车辆的车辆。在列车中,机动车辆将是机车,并且非机动车辆将是轨道车。一般来说,一列链接车辆沿可以是道路、铁路轨道 (在列车的情况下)、水路 (在链接的轮船的情况下) 等的路线行驶。一般在车辆的情况下,“短罩”等同于车辆的第一、前端,并且“长罩”等同于车辆的第二、后端,其中前和后可在车辆的动力学 / 配置方面 (例如,轮船的前面是船的更加流体动力学上薄断面的船头) 和 / 或操作员控制方面 (例如,在机车和大多数基于车轮的车辆中,控制车辆推进的操作员坐在主控前面并且面朝车辆的前端)) 限定。

[0045] 尽管在本文中本发明的各种实施例已经示出和描述,这样的实施例仅通过示例并且非限制地提供将是明显的。本领域内技术人员将想到许多改变、变化和替代而不偏离本发明的教导。因此,规定本发明在附上的权利要求的全部精神和范围内解释。

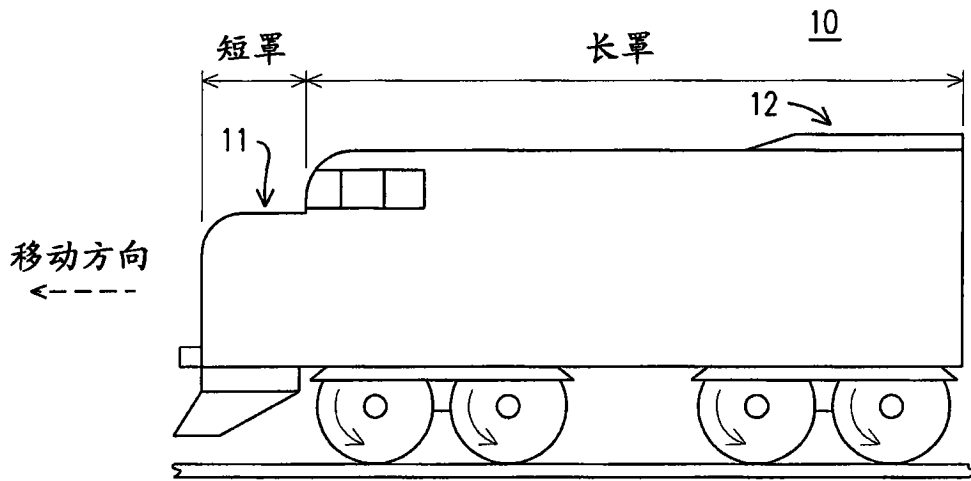


图 1

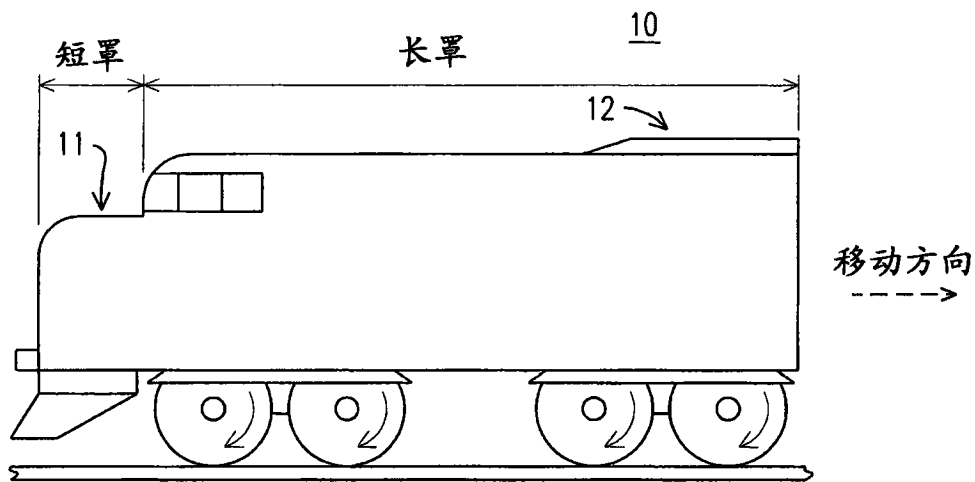


图 2

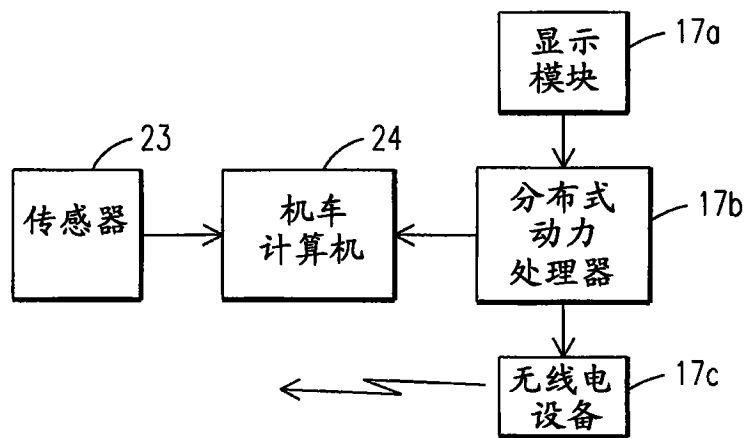


图 3

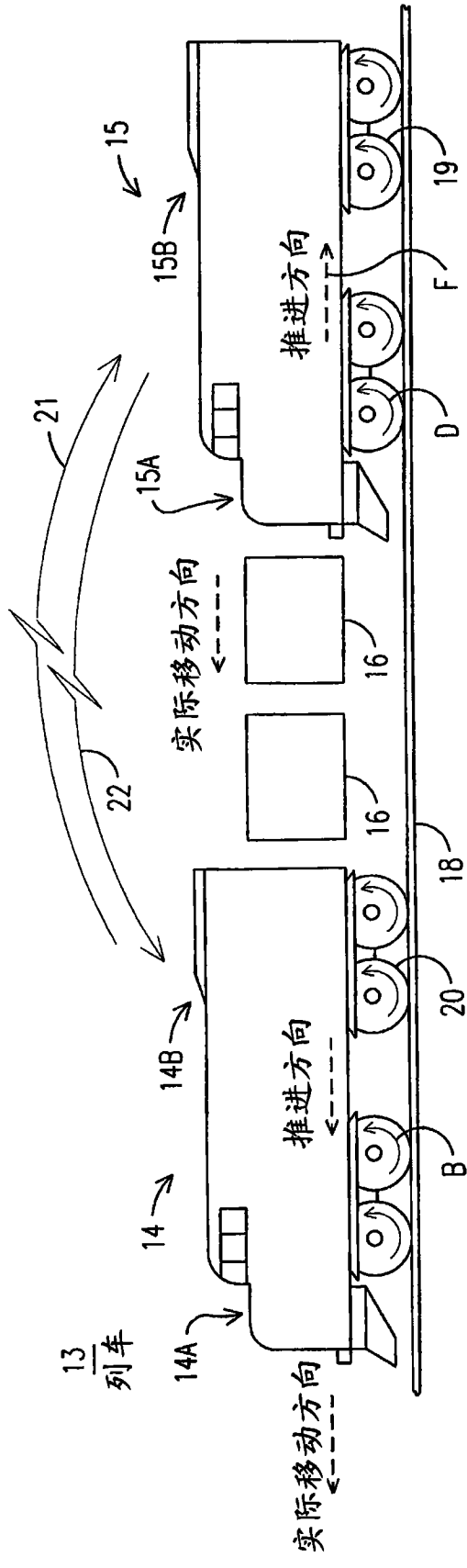


图 6

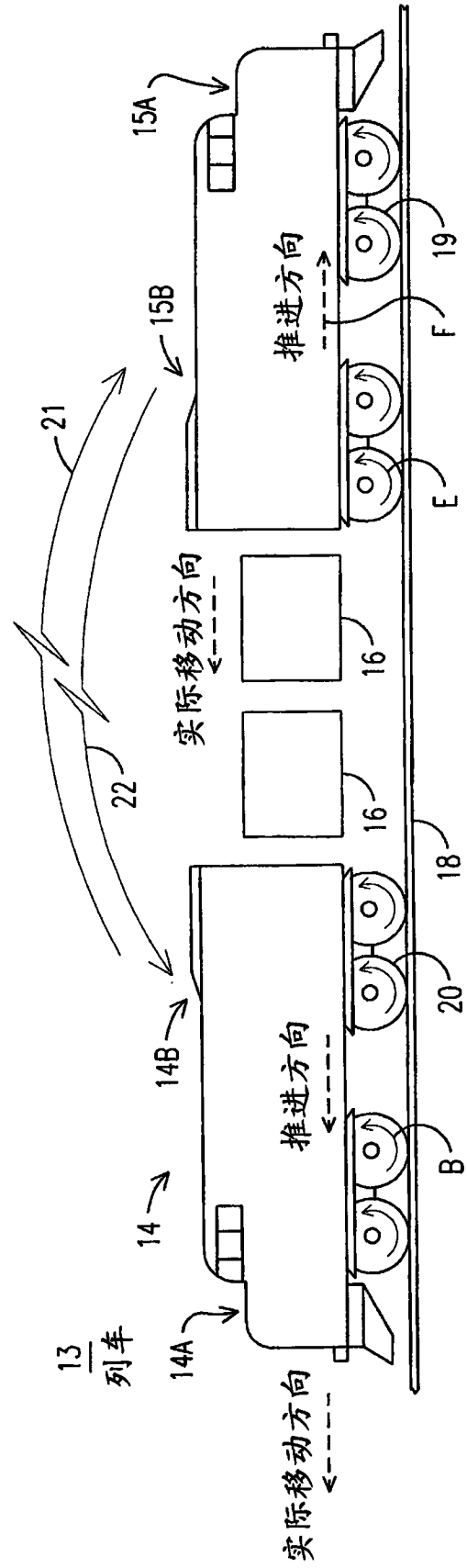


图 7

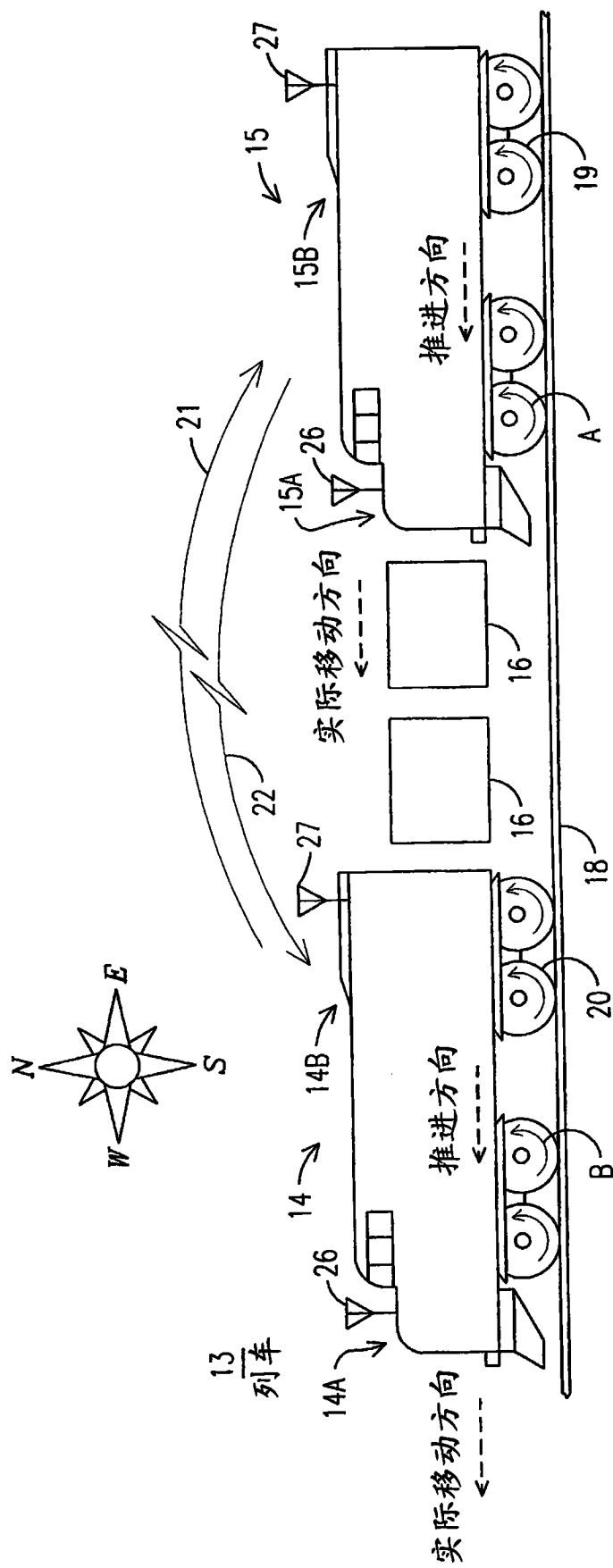


图 8

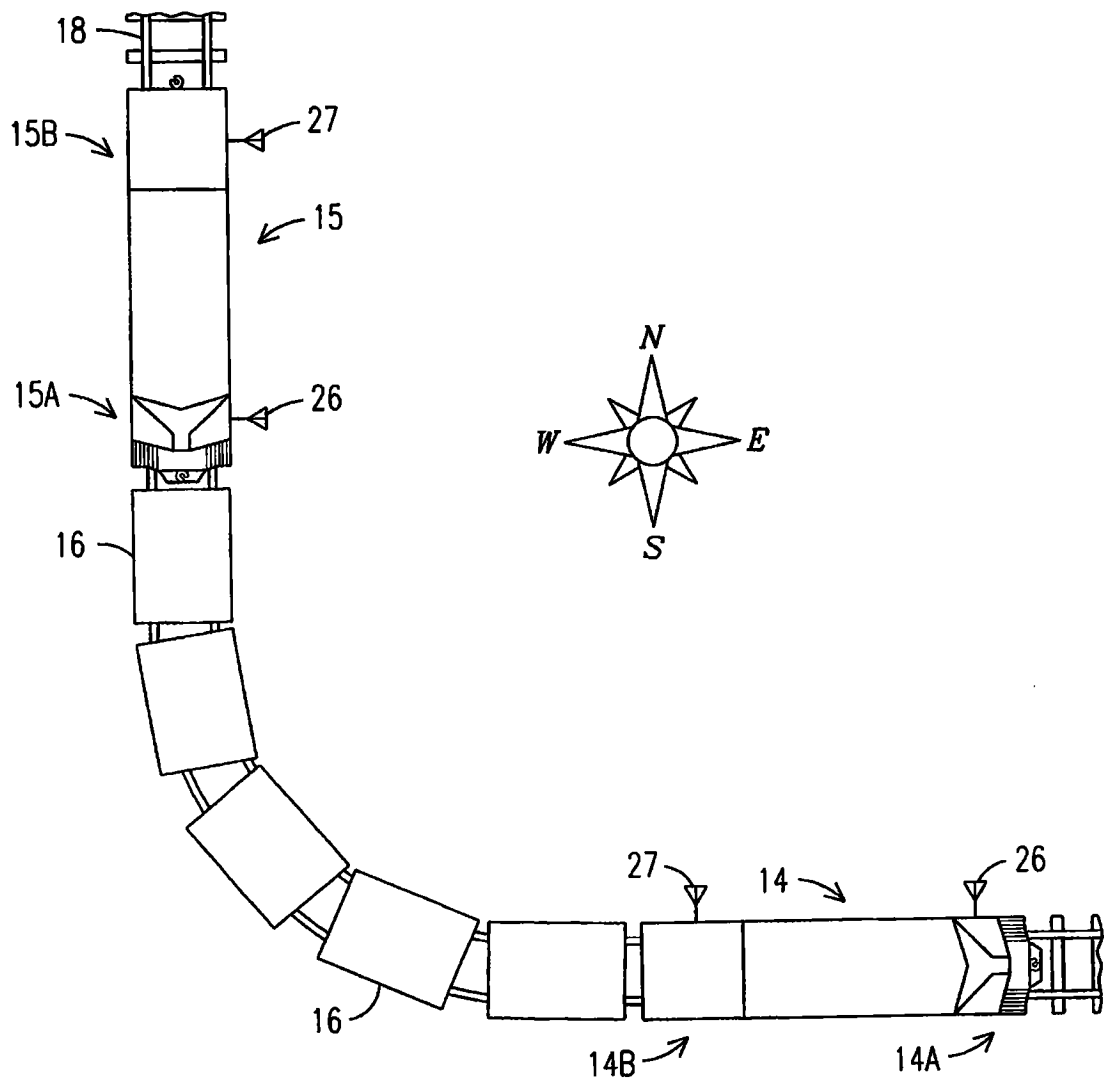


图 9

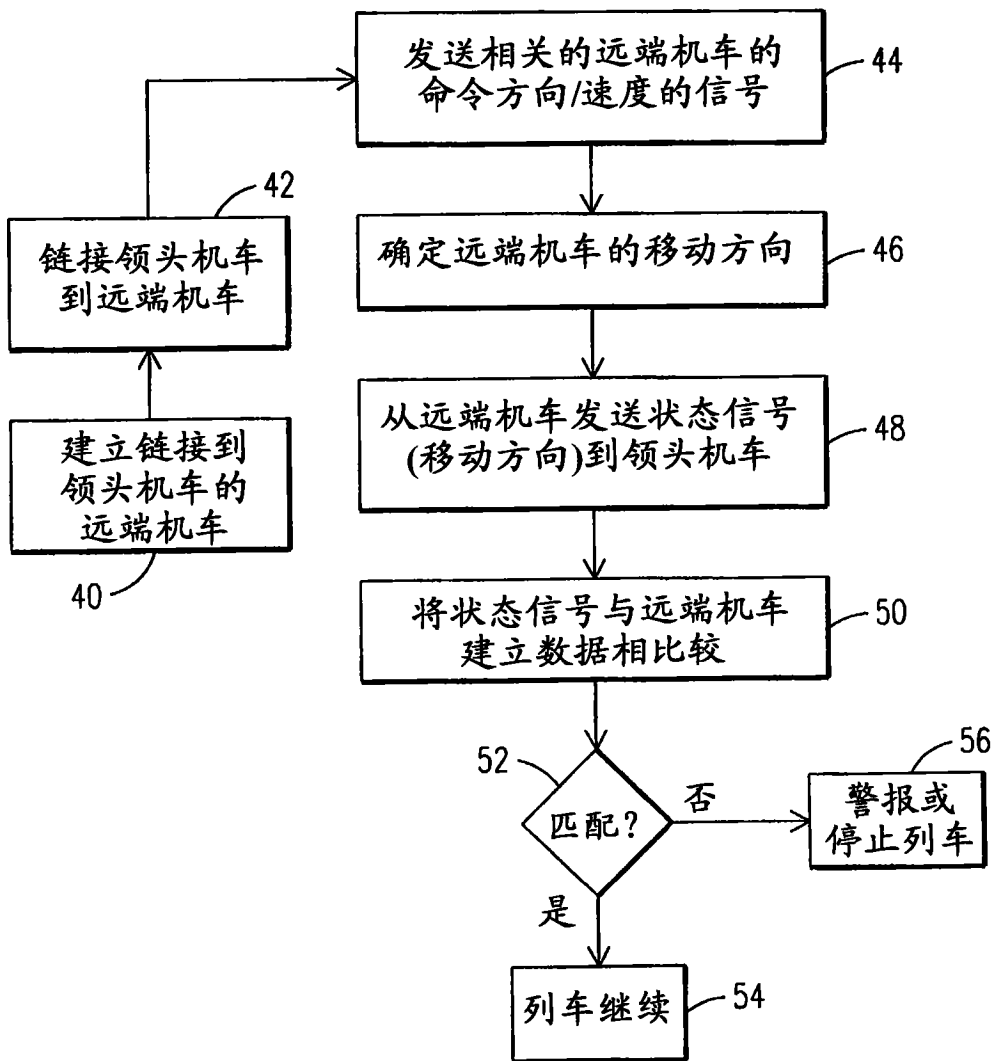


图 10