



证书号第866161号



发明专利证书

发明名称：主动发射本身行驶信息的火车防撞系统和相应方法

发明人：黄金富

专利号：ZL 2007 1 0072928.0

专利申请日：2007年01月11日

专利权人：黄金富

授权公告日：2011年11月16日

本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年01月11日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长

田力普



2011年11月16日





(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101219673 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 16

(21) 申请号 200710072928. 0

(22) 申请日 2007. 01. 11

(73) 专利权人 黄金富

地址 100032 北京市西城区金融街 27 号投
资广场 B 座 19 层

(72) 发明人 黄金富

(51) Int. Cl.

B61L 23/34 (2006. 01)

审查员 刘斌

权利要求书 5 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 发明名称

主动发射本身行驶信息的火车防撞系统和相应方法

(57) 摘要

本发明的火车防撞系统和方法,是由火车上的车载防撞系统自动连续地向周围附近的火车报告本身火车的行驶信息资料,这是一种和雷达的操作原理相反的方法,雷达的操作是由以雷达为中心去探测周围的环境有什么东西,然后由周围的物件被动地将雷达信号反射给雷达。而本发明是由各火车主动地向周围附近的火车连续不停地发出火车本身的动态信息,告诉其他附近的火车我在那一条路轨上的什么位置、方向、行车速度等。这样各火车司机除了可以根据控制中心的所发出的指令行驶外,还可以由火车上的车载防撞系统根据附近火车所发出的资料,计算出行车安全距离和最高行驶速度,帮助司机作出正确判断,从而避免发生相撞意外。



1. 一种火车防撞系统,用于防止火车相撞,其特征在于,所述系统包括有车载防撞系统(1)、反射镜(2)、防撞信号转发装置(3)、定位编号(4)、路轨(5),

其中,

车载防撞系统(1)设置于火车上,主要负责监控火车上的各项即时数据,并将各项即时数据资料,向其他附近的火车发送,以及,接收由附近其他火车所发出的行驶信息资料,及防撞信号转发装置(3)和障碍物检测装置(6)所发出的资料;

反射镜(2)设置于路轨(5)转弯位置旁边,主要用于反射由火车发出的激光信号,使所述的激光信号沿着路轨(5)方向向前传送;

防撞信号转发装置(3)设置于反射镜(2)组旁,主要用于将收到的激光信号解码还原出火车行驶信息,然后将火车行驶信息资料以射频信号向外广播;

定位编号(4)是一个唯一的编号,用于识别不同路段位置上的路轨(5)。

2. 如权利要求1所述的火车防撞系统,其特征在于,所述的车载防撞系统(1)主要结构包括有火车防撞电脑系统(101)、三台激光信号发射器(102)、三台激光信号接收器(103)、两台无线数码发射机(104)、两台无线数码接收机(105)、路段标志阅读(106)、GPS定位仪(107),

其中,

火车防撞电脑系统(101)是一计算机,内存有防止火车相撞的程序,并与其它各部件相连接,按预定程序运作,主要负责采集火车上的行驶状态的数据信息,即行驶信息资料,将所述行驶信息资料通过无线数码发射机(104)和激光信号发射器(102)向外发送,以及,通过无线数码接收机(105)接收由附近其他火车或防撞信号转发装置(3)或障碍物检测装置(6)所发出的资料,将所接收到的资料与本火车的行驶信息资料相核对,当出现其他火车与本火车的安全距离不足时,或前面的路轨(5)出现影响安全的障碍物时,向火车驾驶员发出警告信息;

激光信号发射器(102)主要用于发射载有行驶信息资料的激光信号;

激光信号接收器(103)主要用于接收载有行驶信息资料的激光信号;

无线数码发射机(104)主要用于发射载有行驶信息资料的射频信号;

无线数码接收机(105)主要用于接收载有行驶信息资料的射频信号;

路段标志阅读器(106)设置于火车车头底部前面中央位置,对着火车车头前面的路轨(5)上的枕木(501),是一个带有数码摄影机的装置,通过所带有的数码摄影机将路轨(5)上的枕木(501)上的识别标志(403)的影像采集,然后从所采集到影像中的识别标志(403)找出该段路轨(5)的定位编号(4)、路段编号(401)、分段编号(402);

GPS定位仪(107)是全球卫星定位系统器件,提供火车当前位置的地理坐标信息。

3. 如权利要求1所述的火车防撞系统,其特征在于,所述的防撞信号转发装置(3)主要结构包括激光信号转发控制器(301)、激光信号接收器(302)、无线数码发射机(303)、太阳能电池(304),其中,激光信号转发控制器(301)与其它各部件相连接,并按预定程序运作,实现将激光信号接收器(302)所接收到的激光信号信息,通过无线数码发射机(303)发回给发出所述的激光信号的车载防撞系统(1),以及,防撞信号转发装置(3)通过太阳能电池(304)供应运作所需的电力。

4. 如权利要求1所述的火车防撞系统,其特征在于,将铁路以指定距离A划分为若干个

路段,每一个路段分配一个路段编号(401),在每一路段内再按的指定距离B将路段内的铁路划分为若干个分段,并为每一个分段分配一个分段编号(402),路段编号(401)加上分段编号(402)组成一个定位编号(4),即每一分段内的铁路都有一个定位编号(4),所述的距离A为0.1公里至100公里,所述的距离B为距离A的1/5至1/100,所述的路段编号(401)是一个14位元的二进制数值,所述的分段编号(402)是一个7位元的二进制数值,所述的定位编号(4)是一个21位元的二进制数值。

5. 如权利要求4所述的火车防撞系统,其特征在于,在所述的路轨(5)上,在不同的路段编号(401)的起始位置的路轨(5)上的连续8条枕木(501)上,印有一组识别标志(403),每一枕木(501)上印有共4个识别标志(403),分别位于枕木(501)上的两条铁轨的两旁位置,每一个识别标志(403)分别代表一个二进制的数值,分别以两种不同的颜色黑色和白色分别代表数值0和数值1,连续8条枕木(501)上的32个识别标志(403)构成一个由31位元的BCH(31,21)编码和1位元的奇偶校验位,所述的BCH(31,21)编码由21位元数据即21位元的定位编号(4)和10位元的纠错码所组成,所述的奇偶校验位是31位元的BCH(31,21)编码的位元的总和的奇偶数值;以及,

在不同的分段编号(402)的起始位置的路轨(5)上的连续4条枕木(501)上,印有一组识别标志(403),每一枕木(501)上印有共4个识别标志(403),分别位于枕木(501)上的两条铁轨的两旁位置,每一个识别标志(403)分别代表一个二进制的数值,分别以两种不同的颜色黑色和白色分别代表数值0和数值1,连续4条枕木(501)上的16个识别标志(403)构成一个由15位元的BCH(15,7)编码和1位元的奇偶校验位,所述的BCH(15,7)编码由7位元数据即7位元的定位编号(4)和8位元的纠错码所组成,所述的奇偶校验位是15位元的BCH(15,7)编码的位元的总和的奇偶数值。

6. 如权利要求4或5所述的火车防撞系统,其特征在于,在所述的每一分段的路轨(5)每相隔距离C的位置的枕木(501)的两端靠近铁轨旁边的位置上,分别印有一个黑色的识别标志(403),以及,在所述的每一分段的路轨(5)每相隔距离D的位置的枕木(501)的其中一端靠近铁轨旁边的位置上,印有一个黑色的识别标志(403);所述的距离C为100米,所述的距离D为20米。

7. 如权利要求1至6所述的火车防撞系统,其特征在于,所述的行驶信息资料包括火车的识别编号、位置坐标、定位编号(4)、火车长度、火车重量、行驶速度、行驶方向及下次发送行驶信息资料的时间,其中,所述识别编号是一个识别火车身份的编号,用于识别不同火车所发出的行驶信息资料,以及,所述下次发送行驶信息资料的时间是以发送本次行驶信息资料后至下次开始发送行驶信息资料时之期间的的时间T。

8. 如权利要求1至7所述的火车防撞系统,其特征在于,所述的车载防撞系统(1)连续地间歇地将行驶信息资料通过无线数码发射机(104)以射频信号方式向外发送,每次发送行驶信息资料后,无线数码发射机(104)会根据所发送的行驶信息资料内的下次信息发送时间资料,停止发送射频信号一段时间T,随后车载防撞系统(1)会自动再次将最新的行驶信息资料通过无线数码发射机(104)以射频信号向外发送,其中,所述时间T的数值由车载防撞系统(1)于每次发送行驶信息资料前,根据从无线数码接收机(105)所接收到由其他火车所发出的行驶信息资料的内容结合一个随机数值而产生,所述随机数值的范围从0秒至数十秒。

9. 如权利要求8所述的火车防撞系统,其特征在于,所述的时间T的产生的计算方法是车载防撞系统(1)每次通过无线数码发射机(104)发送包含行驶信息资料的射频信号前,由车载防撞系统(1)产生一个随机数值,由发出当前行驶信息资料后开始的一段随机数值的时间就是随机时段,并从无线数码接收机(105)所接收到由其他火车所发出的行驶信息资料内,根据行驶信息资料内的下次信息发送时间资料,计算出所述的其他火车将会发出行驶信息资料的开始时间和所占用的时段,然后在随机时段内找出没有所述的其他火车将会发出行驶信息资料所占用的时段内,找出最后一个足够发送本火车的行驶信息资料的时段,将所述时段的开始时间减去发出当前行驶信息资料后的时间就是所述的时间T,如果在随机时段内找不到足够发送本火车的行驶信息资料的时段,车载防撞系统(1)会找出在随机时段内所述的其他火车中与本火车距离最远的火车将会所发出行驶信息资料所占用的时段,将该时段的开始时间减去发出当前行驶信息资料后的时间就是所述的时间T。

10. 一种火车防撞方法,用于防止火车相撞,采用如权利要求1至9所述的系统,其特征在于,所述的方法包括由车载防撞系统(1)主动连续地间歇地向周围附近的火车发送本火车的行驶信息资料,由所述周围附近的火车接收所述的行驶信息资料,从所述行驶信息资料计算出周围附近的火车与本火车的距离,当所述距离少于指定的安全距离时,所述车载防撞系统(1)向其本火车的驾驶员发出警告信息,使火车驾驶员及时作出反应,避免发生火车相撞事件。

11. 如权利要求10所述的火车防撞方法,其特征在于,所述的车载防撞系统(1)通过激光信号发射器(102)将载有本火车行驶信息资料的激光信号向火车前进的前方发送,以及,

防撞信号转发装置(3)接收到由火车所发出的载有行驶信息资料的激光信号时,防撞信号转发装置(3)从激光信号找出所载的行驶信息资料,然后将所述的行驶信息资料加上防撞信号转发装置(3)所处的位置的资料通过无线数码发射机(303)以射频信号向外发送,

以及,

发出所述的激光信号的车载防撞系统(1)通过无线数码接收机(105)接收从防撞信号转发装置(3)所发送回来的射频信号,从射频信号所载的信息中找出行驶信息资料,然后将该行驶信息资料与本火车所发出的激光信号所载的行驶信息资料相核对,核对相同就表示从本火车车头至该防撞信号转发装置(3)内的一段路轨(5)上没有阻挡本火车所发出的激光信号的障碍物,

以及,

当车载防撞系统(1)在所接收到的射频信号所载的信息中,发现缺少了部份或全部由本火车所发出的激光信号所载的行驶信息资料,表示火车前面的一段路轨(5)上有阻挡本火车所发出的激光信号的障碍物,车载防撞系统(1)向火车驾驶员发出警告信息,提示火车驾驶员采取行动,避免发生火车相撞事故。

12. 如权利要求10所述的火车防撞方法,其特征在于,所述的车载防撞系统(1)通过激光信号发射器(102)将载有本火车行驶信息资料的激光信号向火车前进的前方发送,

以及,

在路轨(5)前方的另一列火车上的车载防撞系统(1)通过其激光信号接收器(103)接

收到由后方火车所发出的载有行驶信息资料的激光信号时,前方的另一列火车上的车载防撞系统(1)从激光信号找出所载的后方火车的行驶信息资料,然后将所述的后方火车的行驶信息资料加上本身火车所处的位置的资料通过无线数码发射机(104)以射频信号向外发送,

以及,

发出所述的激光信号的后方火车上的车载防撞系统(1)通过无线数码接收机(105)接收从前方火车上的车载防撞系统(1)所发送回来的射频信号,从射频信号所载的信息中找出行驶信息资料,然后将该行驶信息资料与本火车所发出的激光信号所载的行驶信息资料相核对,核对相同就表示从本火车车头至前方火车内的一段路轨(5)上没有阻挡本火车所发出的激光信号的障碍物,和从前方火车所处的位置的资料,就可计算出本火车与前方火车的距离,当所述的距离少于指定的安全距离时,车载防撞系统(1)向火车驾驶员发出警告信息,提示火车驾驶员采取行动,避免发生火车相撞事故,

以及,

当后方火车的车载防撞系统(1)在所接收到的射频信号所载的信息中,发现缺少了部份或全部由本火车所发出的激光信号所载的行驶信息资料,表示本火车前面的一段路轨(5)上有阻挡本火车所发出的激光信号的障碍物,后方火车的车载防撞系统(1)向火车驾驶员发出警告信息,提示火车驾驶员采取行动,避免发生火车相撞事故。

13. 如权利要求10所述的火车防撞方法,其特征在于,所述的路轨(5)上的枕木(501)的识别标志(403),用于供火车检测火车当前位置的用途,火车上的车载防撞系统(1)通过路段标志阅读器(106)读取这些在枕木(501)上的识别标志(403),从识别标志(403)中就可找出定位编号(4)或路段编号(401)或分段编号(402),以及,从识别标志(403)中就可找出火车所处的当前位置的资料。

14. 如权利要求1至9所述的火车防撞系统,其特征在于,所述的系统还包括有障碍物检测装置(6),所述的障碍物检测装置(6)主要构造包括有控制器(601)、数码摄影机(602)、无线数码接收机(603)、无线数码发射机(604)、发声装置(605)、太阳能电池(606),其中,控制器(601)与其它各部件相连接,并按预定程序运作,实现检测在障碍物检测装置(6)的工作范围内的路轨(5)上有没有障碍物的功能;以及,障碍物检测装置(6)通过太阳能电池(606)供应运作所需的电力。

15. 一种火车防撞方法,用于防止火车相撞,采用如权利要求14所述的系统,其特征在于,所述的障碍物检测装置(6)的控制器(601)内预先保存有多个工作范围内的路轨(5)上的样版影像资料,是在不同光暗环境下所采集到的样版影像资料,当无线数码接收机(603)接收到由附近周围的火车上的车载防撞系统(1)所发出的射频信号时,控制器(601)通过数码摄影机(602)采集工作范围内的路轨(5)上的当前影像资料,然后在控制器(601)内找出与当前影像资料最接近的光暗度的样版影像资料,将当前影像资料的光暗度调整至与样版影像资料的光暗度相同数值,然后找出当前影像资料与样版影像资料内容的不相同部份所占面积的百分比,即检测结果,并将检测结果的信息连同障碍物检测装置(6)所处位置的路轨(5)的定位编号(4)通过无线数码发射机(604)以广播方式向外发送,当检测结果高于指定的数值时,控制器(601)通过发声装置(605)向该障碍物检测装置(6)的工作范围内的地方发出警告声响,使听到所述的警告声响的人畜离开路轨(5),所述的警告声

响的频率范围由 1,000Hz 至 40,000Hz ;以及,附近周围的火车上的车载防撞系统 (1) 接收到障碍物检测装置 (6) 所发出的信号,就可判断该障碍物检测装置 (6) 的工作范围内的路轨 (5) 上有没有障碍物,如果发现该路轨 (5) 上有可疑的障碍物,火车上的车载防撞系统 (1) 立即向驾驶员发出警告信息,请驾驶员减速或煞车,避免发生相撞意外。

16. 如权利要求 1 至 9 所述的火车防撞系统,其特征在于,所述的系统还包括有交岔道管理装置 (7),所述的交岔道管理装置 (7) 主要构造包括有交岔道控制器 (701)、无线数码接收机 (702)、时间显示屏 (703)、距离显示屏 (704)、发声装置 (705)、交通灯 (706)、太阳能电池 (707),

其中,

交岔道控制器 (701) 与其它各部件相连接,并按预定程序运作,根据无线数码接收机 (702) 所收到附近火车所发出的行驶信息资料,计算出该火车与所述的交岔道的距离和该火车到达所述的交岔道所需的时间;

时间显示屏 (703) 用于显示出附近的火车将要到达所述的交岔道所需的时间;

距离显示屏 (704) 用于显示出附近的火车将要到达所述的交岔道所需的距离;

发声装置 (705) 用于发出警告声音提醒将要驶过交岔道的汽车的司机将会有火车到达所述的交岔道;

交通灯 (706) 用于显示该交岔道的当前交通管制状态,包括红灯代表禁止通行,绿灯代表准许通行,黄灯代表警示;

太阳能电池 (707) 供应交岔道管理装置 (7) 运作所需的电力。

17. 一种火车防撞方法,用于防止火车相撞,采用如权利要求 16 所述的系统,其特征在于,所述的交岔道控制器 (701) 通过无线数码接收机 (702) 接收到附近火车所发出的行驶信息资料,从所述的行驶信息资料就可判断出该火车是否将要到达交岔道控制器 (701) 所处位置的交岔道,当发现有火车将要到达所述的交岔道前,根据无线数码接收机 (702) 所收到将要到达所述的交岔道的火车所发出的最新的行驶信息资料,计算出该火车与所述的交岔道的距离和该火车到达所述的交岔道所需的时间,然后通过时间显示屏 (703) 显示出该火车到达所述的交岔道所需的时间,和通过距离显示屏 (704) 显示出该火车与所述的交岔道的距离,以提醒将要驶过交岔道的汽车的司机还有多少时间和距离火车即将到达,以及在该火车到达所述的交岔道所需的时间少于指定的时间数值时,通过发声装置 (705) 发出警告声音和将交通灯 (706) 的灯号变为红灯,提醒将要驶过交岔道的汽车的司机采取行动避免发生相撞意外。

18. 一种火车防撞方法,用于防止火车相撞,采用如权利要求 1 至 9 所述的系统,其特征在于,所述的方法包括当火车即将到达交岔道前,车载防撞系统 (1) 通过激光提示装置 (8) 向前面发出连续的扫描激光提示光线,提醒前面的交岔道的汽车的司机,火车即将到达交岔道,请汽车的司机小心驾驶,避免发生相撞意外,所述的激光提示光线是一束可上下左右改变射出角度的激光光线,采用从左到右从上到下的扫描方式、或采用从右到左从上到下的扫描方式、或采用从左到右从下到上的扫描方式、或采用从右到左从下到上的扫描方式,将激光光线射出到火车前面的物件。

主动发射本身行驶信息的火车防撞系统和相应方法

【技术领域】

[0001] 本发明涉及计算机和通讯技术相结合的领域,特别是所述技术用于改善铁路安全的系统和方法。

【技术背景】

[0002] 现时一般的铁路的信号系统,通常是由控制中心监控铁路上的火车的行驶,火车要收到控制中心指令才能根据指令行驶,但是由于火车的行驶速度高,停车距离长,如果出了任何差错,并不能像汽车般可以立即在短距离内将火车煞停,通常停车距离需要数百公尺至几公里,当发现出了错要停车时,一般要数十秒时间才能将火车停定,所以时常会发生火车相撞意外,是一个极待解决的问题。

【发明内容】

[0003] 本发明的目的,在于提供一种火车防撞系统和方法,以实现防止火车相撞事件的发生,提高铁路运输的安全性。

[0004] 本发明的目的是这样实现的,采用这样一种火车防撞系统,所述系统包括有车载防撞系统(1)、反射镜(2)、防撞信号转发装置(3)、定位编号(4)、路轨(5)、障碍物检测装置(6),

[0005] 其中,

[0006] 车载防撞系统(1)设置火车上,主要负责监控火车上的各项即时数据,并将各项即时数据等行驶信息资料,向其他附近的火车发送,以及,接收由附近其他火车所发出的行驶信息资料,及防撞信号转发装置(3)和障碍物检测装置(6)所发出的资料;反射镜(2)设置于路轨(5)转弯位置旁边,主要用于反射由火车发出的激光信号,使所述的激光信号沿着路轨(5)方向向前传送;

[0007] 防撞信号转发装置(3)设置于反射镜(2)组旁,主要用于将收到的激光信号解码还原出火车行驶信息,然后将火车行驶信息资料以射频信号向外广播;

[0008] 定位编号(4)是一个唯一的编号,用于识别不同路段位置上的路轨(5)。

[0009] 以及,

[0010] 所述的车载防撞系统(1)主要结构包括有火车防撞电脑系统(101)、三台激光信号发射器(102)、三台激光信号接收器(103)、两台无线数码发射机(104)、两台无线数码接收机(105)、路段标志阅读器(106)、GPS定位仪(107),

[0011] 其中,

[0012] 火车防撞电脑系统(101)是一计算机,设置于火车车头的驾驶室里,内存有防止火车相撞的程序,并与其它各部件相连接,按预定程序运作,主要负责采集火车上的行驶状态的数据信息,即行驶信息资料,将所述行驶信息资料通过无线数码发射机(104)和激光信号发射器(102)向外发送,以及,通过无线数码接收机(105)接收由附近其他火车或防撞信号转发装置(3)或障碍物检测装置(6)所发出的资料,将所接收到的资料与本火车的行

驶信息资料相核对,当出现其他火车与本火车的安全距离不足时,或前面的路轨(5)出现影响安全的障碍物时,向火车驾驶员发出警告信息;

[0013] 激光信号发射器(102)主要用于发射载有行驶信息资料的激光信号;

[0014] 激光信号接收器(103)主要用于接收载有行驶信息资料的激光信号;

[0015] 无线数码发射机(104)主要用于发射载有行驶信息资料的射频信号;

[0016] 无线数码接收机(105)主要用于接收载有行驶信息资料的射频信号;

[0017] 路段标志阅读器(106)设置于火车车头底部前面中央位置,对着火车车头前面的路轨(5)上的枕木(501),是一个带有数码摄影机的装置,通过所带有的数码摄影机将路轨(5)上的枕木(501)上的识别标志(403)的影像采集,然后从所采集到影像中的识别标志(403)找出该段路轨(5)的定位编号(4)、路段编号(401)、分段编号(402)等资料;

[0018] GPS定位仪(107)是全球卫星定位系统器件,提供火车当前位置的地理坐标信息。

[0019] 以及,

[0020] 所述的防撞信号转发装置(3)主要结构包括激光信号转发控制器(301)、激光信号接收器(302)、无线数码发射机(303)、太阳能电池(304),其中,激光信号转发控制器(301)与其它各部件相连接,并按预定程序运作,实现将激光信号接收器(302)所接收到的激光信号信息,通过无线数码发射机(303)发回给发出所述的激光信号的车载防撞系统(1),以及,防撞信号转发装置(3)通过太阳能电池(304)供应运作所需的电力。

[0021] 以及,

[0022] 将铁路以指定距离A划分为若干个路段,每一个路段分配一个路段编号(401),在每一路段内再按的指定距离B将路段内的铁路划分为若干个分段,并为每一个分段分配一个分段编号(402),路段编号(401)加上分段编号(402)组成一个定位编号(4),即每一分段内的铁路都有一个定位编号(4),所述的距离A为0.1公里至100公里,优选为1公里,所述的距离B为距离A的1/5至1/100,优选为1/10,所述的路段编号(401)是一个14位元的二进制数值,所述的分段编号(402)是一个7位元的二进制数值,所述的定位编号(4)是一个21位元的二进制数值。

[0023] 在所述的路轨(5)上,在不同的路段编号(401)的起始位置的路轨(5)上的连续8条枕木(501)上,印有一组识别标志(403),每一枕木(501)上印有共4个识别标志(403),分别位于枕木(501)上的两条铁轨的两旁位置,每一个识别标志(403)分别代表一个二进制的数值,分别以两种不同的颜色黑色和白色分别代表数值0和数值1,连续8条枕木(501)上的32个识别标志(403)构成一个由31位元的BCH(31,21)编码和1位元的奇偶校验位,所述的BCH(31,21)编码由21位元数据即21位元的定位编号(4)和10位元的纠错码所组成,所述的奇偶校验位是31位元的BCH(31,21)编码的位元的总和的奇偶数值;

[0024] 以及,

[0025] 在不同的分段编号(402)的起始位置的路轨(5)上的连续4条枕木(501)上,印有一组识别标志(403),每一枕木(501)上印有共4个识别标志(403),分别位于枕木(501)上的两条铁轨的两旁位置,每一个识别标志(403)分别代表一个二进制的数值,分别以两种不同的颜色黑色和白色分别代表数值0和数值1,连续4条枕木(501)上的16个识别标志(403)构成一个由15位元的BCH(15,7)编码和1位元的奇偶校验位,所述的BCH(15,7)编码由7位元数据即7位元的定位编号(4)和8位元的纠错码所组成,所述的奇偶校验位

是 15 位元的 BCH(15, 7) 编码的位元的总和的奇偶数值。

[0026] 采用定位编号 (4) 和分段编号 (402) 方法, 只需路段的开始位置和分岔路的枕木 (501) 上印有定位编号 (4) 的识别标志 (403), 而在路段内的各个分段的开始位置的枕木 (501) 上, 只需印有信息量较少的分段编号 (402), 这样可减少设置识别标志 (403) 的成本。

[0027] 除了将铁路划分为不同的路段和分段外, 更在所述的每一分段的路轨 (5) 每相隔距离 C 的位置的枕木 (501) 的两端靠近铁轨旁边的位置上, 分别印有一个黑色的识别标志 (403), 以及, 在所述的每一分段的路轨 (5) 每相隔距离 D 的位置的枕木 (501) 的其中一端靠近铁轨旁边的位置上, 印有一个黑色的识别标志 (403); 所述的距离 C 为 100 米, 所述的距离 D 为 20 米。这些在枕木 (501) 两端的黑色的识别标志 (403), 用于供火车检测火车当前位置的用途, 火车上的车载防撞系统 (1) 通过路段标志阅读器 (106) 读取这些在枕木 (501) 上的识别标志 (403), 从识别标志 (403) 中就可找出定位编号 (4) 或路段编号 (401) 或分段编号 (402), 以及, 从识别标志 (403) 中就可找出火车所处的当前位置的资料。例如当火车进入一个新的路段的路轨 (5) 时, 车载防撞系统 (1) 通过路段标志阅读器 (106) 读取到印在连续 8 条枕木 (501) 上的载有定位编号 (4) 信息的 32 个识别标志 (403), 从识别标志 (403) 中就可找出定位编号 (4), 当火车再向前所驶 20 米, 车载防撞系统 (1) 通过路段标志阅读器 (106) 读取到印在枕木 (501) 其中一端上的识别标志 (403), 就知道火车向前移动了 20 米, 也就是火车每向行驶 20 米就会读取到一个枕木 (501) 上的识别标志 (403), 当火车向着移动了 100 米时, 车载防撞系统 (1) 通过路段标志阅读器 (106) 分别读取到印在枕木 (501) 两端上的识别标志 (403), 就知道这是刚好 100 米或 100 米倍数的位置, 即使在路轨中漏掉了读取其中部份的识别标志 (403) 而计错了距离, 车载防撞系统 (1) 也可以根据所读取到的识别标志 (403) 的数目自动纠正错误; 例如只读取了 3 个 20 米位置的识别标志 (403) 和 1 个 100 米位置的识别标志 (403), 凭 100 米位置的识别标志 (403) 就知道可能是漏掉了读取其中 1 个 20 米位置的识别标志 (403), 就可纠正错误; 又例如读取了 8 个 20 米位置的识别标志 (403) 和 1 个 100 米位置的识别标志 (403), 其中每 100 米范围内应该有 4 个 20 米位置的识别标志 (403), 8 个 20 米位置的识别标志 (403) 应该对应 2 个 100 米位置的识别标志 (403), 但是只读取到 1 个 100 米位置的识别标志 (403), 这就知道可能是漏掉了读取其中 1 个 100 米位置的识别标志 (403), 就可纠正错误。

[0028] 此外, 在所有设置了识别标志 (403) 的枕木上面的中央位置, 还设置了一个黑色标记, 所有设置了这黑色标记的枕木, 都是设置了识别标志 (403) 的枕木, 这样可避免车载防撞系统 (1) 将设置了白色的识别标志 (403) 的枕木误判为没有识别标志 (403) 的枕木。

[0029] 以及, 本发明所述的行驶信息资料包括火车的识别编号、位置坐标、定位编号 (4)、火车长度、火车重量、行驶速度、行驶方向等资料及下次发送行驶信息资料的时间, 其中, 所述识别编号是一个识别火车身份的编号, 用于识别不同火车所发出的行驶信息资料, 以及, 所述下次发送行驶信息资料的时间是以发送本次行驶信息资料后至下次开始发送行驶信息资料时之期间的的时间 T。

[0030] 所述的车载防撞系统 (1) 连续地间歇地将行驶信息资料通过无线数码发射机 (104) 以射频信号方式向外发送, 每次发送行驶信息资料后, 无线数码发射机 (104) 会根据所发送的行驶信息资料内的下次信息发送时间资料, 停止发送射频信号一段时间 T, 随后车载防撞系统 (1) 会自动再次将最新的行驶信息资料通过无线数码发射机 (104) 以射频信号

向外发送,其中,所述时间 T 的数值由车载防撞系统 (1) 于每次发送行驶信息资料前,根据从无线数码接收机 (105) 所接收到由其他火车所发出的行驶信息资料的内容结合一个随机数值而产生,所述随机数值的范围从 0 秒至数十秒。

[0031] 所述的时间 T 的产生的计算方法是车载防撞系统 (1) 每次通过无线数码发射机 (104) 发送包含行驶信息资料的射频信号前,由车载防撞系统 (1) 产生一个随机数值,由发出当前行驶信息资料后开始的一段随机数值的时间就是随机时段,并从无线数码接收机 (105) 所接收到由其他火车所发出的行驶信息资料内,根据行驶信息资料内的下次信息发送时间资料,计算出所述的其他火车将会发出行驶信息资料的开始时间和所占用的时段,然后在随机时段内找出没有所述的其他火车将会发出行驶信息资料所占用的时段内,找出最后一个足够发送本火车的行驶信息资料的时段,将所述时段的开始时间减去发出当前行驶信息资料后的时间就是所述的时间 T,如果在随机时段内找不到足够发送本火车的行驶信息资料的时段,车载防撞系统 (1) 会找出在随机时段内所述的其他火车中与本火车距离最远的火车将会所发出行驶信息资料所占用的时段,将该时段的开始时间减去发出当前行驶信息资料后的时间就是所述的时间 T。

[0032] 以及,采用这样一种火车防撞方法,所述的方法包括由车载防撞系统 (1) 主动连续地间歇地向周围附近的火车发送本火车的行驶信息资料,由所述周围附近的火车接收所述的行驶信息资料,从所述行驶信息资料计算出周围附近的火车与本火车的距离,当所述距离少于指定的安全距离时,所述车载防撞系统 (1) 向其本火车的驾驶员发出警告信息,使火车驾驶员及时作出反应,避免发生火车相撞事件。

[0033] 这样就实现了本发明的目的。

[0034] 本发明的车载防撞系统 (1) 会自动连续地向周围附近的火车报告本身火车的行驶信息资料,这是一种和雷达的操作原理相反的方法,雷达的操作是由以雷达为中心去探测周围的环境有什么东西,然后由周围的物件被动地将雷达信号反射给雷达。而本发明是由各火车主动地向周围附近的火车连续不停地发出火车本身的动态信息,告诉其他附近的火车我在那一条路轨上的什么位置、方向、行车速度等。这样各火车司机除了可以根据控制中心的所发出的指令行驶外,还可以由火车上的车载防撞系统 (1) 根据附近火车所发出的资料,计算出行车安全距离和最高行驶速度,帮助司机作出正确判断,从而避免发生相撞意外。

【附图说明】

[0035] 图 1 是本发明的车载防撞系统 (1) 发出激光信号通过反射镜 (2) 反射到路轨 (5) 前方的形像化说明图;

[0036] 图 2 是本发明的车载防撞系统 (1) 和防撞信号转发装置 (3) 的结构的说明图;

[0037] 图 3 是本发明的车载防撞系统 (1) 与防撞信号转发装置 (3) 传送行驶信息资料的形像化说明图;

[0038] 图 4 是本发明的车载防撞系统 (1) 与前方的火车的车载防撞系统 (1) 传送行驶信息资料的形像化说明图;

[0039] 图 5 是载有定位编号 (4) 的识别标志 (403) 的形像化说明图;

[0040] 图 6 是在枕木 (501) 两端设置了识别标志 (403) 的形像化说明图;

【0041】 图 7 和图 8 是本发明的系统在铁路与公路的岔道位置增加岔道管理装置 (7) 的实施例的形像化说明图；

【0042】 图 9 是本发明的系统增加了激光提示装置 (8) 的形像化示意说明图；

【0043】 图中,相同的数字代表相同的系统、装置、部件器件,方法步骤用圆圈的数字和带箭头的直线所标出。附图是示意性的,用以说明本发明的系统的构成和方法的主要步骤。

【具体实施方式】

【0044】 下面结合附图,对本发明的方法作进一步详细说明。

【0045】 参阅图 1,图 1 是本发明的车载防撞系统 (1) 发出激光信号通过反射镜 (2) 反射到路轨 (5) 前方的形像化说明图,图中示出了车载防撞系统 (1) 发出的激光信号,通过反射镜 (2) 组的反射,使所述的激光信号沿着路轨 (5) 方向向前传送,其中,由于激光信号只会沿直线传送,所以要在路轨 (5) 的转弯位置处设置反射镜 (2) 组,经过个反射镜 (2) 组的反射,就可将激光信号通过路轨 (5) 转弯位继续向前传送。

【0046】 继续参阅图 1,图 1 示出的系统包括有车载防撞系统 (1)、反射镜 (2)、防撞信号转发装置 (3)、定位编号 (4)、路轨 (5),只要在每一火车上增加本发明的车载防撞系统 (1),并在路轨 (5) 各处的转弯位置设置反射镜 (2) 组和防撞信号转发装置 (3),以及,按发明内容所述的方法将路轨 (5) 划分为若干个路段和分段,并在路轨 (5) 的枕木上设置适当的识别标志 (403),就完成了本发明的系统的设置。

【0047】 在发明内容中,已说明了本发明系统的各部份的基本构成,这里不再重复说明。

【0048】 参阅图 2,图 2 是本发明的车载防撞系统 (1) 和防撞信号转发装置 (3) 的结构说明图,图中示出的车载防撞系统 (1) 包括有火车防撞电脑系统 (101)、激光信号发射器 (102)、激光信号接收器 (103)、无线数码发射机 (104)、无线数码接收机 (105)、路段标志阅读器 (106)、GPS 定位仪 (107),每一车载防撞系统 (1) 上设置有两台无线数码发射机 (104) 和两台无线数码接收机 (105),其中一台无线数码发射机 (104) 和 一台无线数码接收机 (105) 使用相同的主工作频道,作为主机使用,另外一台无线数码发射机 (104) 和一台无线数码接收机 (105) 使用相同的备用工作频道,作为备机使用,两台无线数码发射机 (104) 和两台无线数码接收机 (105) 除了工作频道不相同外,所有的操作都是相同的,是同时发送或接收相同的信息资料,即使其中一台无线数码发射机 (104) 或无线数码接收机 (105) 出了故障,或其中一个工作频道受到干扰,车载防撞系统 (1) 正常工作,这样可提高本发明的系统的可靠性。例如无线数码发射机 (104) 可以是寻呼机的发射机,将火车行驶信息资料按寻呼机的 POCASG 编码格式编码,然后将编码后的火车行驶信息资料调制变为射频信号向外发送,无线数码接收机 (105) 可以是寻呼机,用于接收无线数码发射机 (104) 发出的射频信号,从所接收到的射频信号解调还原出火车行驶信息资料。

【0049】 继续参阅图 2,图 2 还示出了防撞信号转发装置 (3),防撞信号转发装置 (3) 可设置于设置于反射镜 (2) 组旁,所述的防撞信号转发装置 (3) 主要结构包括激光信号转发控制器 (301)、激光信号接收器 (302)、无线数码发射机 (303)、太阳能电池 (304),其中,激光信号转发控制器 (301) 与其它各部件相连接,并按预定程序运作,实现将激光信号接收器 (302) 所接收到的激光信号信息,通过无线数码发射机 (303) 发回给发出所述的激光信号的车载防撞系统 (1),其中,激光信号接收器 (302) 设置于反射镜 (2) 后面,所述的反射镜

(2) 是一半透反射镜,当激光信号射到反射镜 (2) 的镜面时,少部份的激光信号会穿过反射镜 (2) 到达激光信号接收器 (302),其余的激光信号会反射出去,这样反射镜 (2) 即可反射光线又可让部份光线通过。

[0050] 继续参阅图 3,图 3 是本发明的车载防撞系统 (1) 与防撞信号转发装置 (3) 传送行驶信息资料的形像化说明图,图中示出的火车防撞方法,是由车载防撞系统 (1) 通过激光信号发射器 (102) 将载有本火车行驶信息资料的激光信号向火车前进的前方发送,

[0051] 以及,

[0052] 防撞信号转发装置 (3) 接收到由火车所发出的载有行驶信息资料的激光信号时,防撞信号转发装置 (3) 从激光信号找出所载的行驶信息资料,然后将所述的行驶信息资料加上防撞信号转发装置 (3) 所处的位置的资料通过无线数码发射机 (303) 以射频信号向外发送,

[0053] 以及,

[0054] 发出所述的激光信号的车载防撞系统 (1) 通过无线数码接收机 (105) 接收从防撞信号转发装置 (3) 所发送回来的射频信号,从射频信号所载的信息中找出行驶信息资料,然后将该行驶信息资料与本火车所发出的激光信号所载的行驶信息资料相核对,核对相同就表示从本火车车头至该防撞信号转发装置 (3) 内的一段路轨 (5) 上没有阻挡本火车所发出的激光信号的障碍物,

[0055] 以及,

[0056] 当车载防撞系统 (1) 在所接收到的射频信号所载的信息中,发现缺少了部份或全部由本火车所发出的激光信号所载的行驶信息资料,表示火车前面的一段路轨 (5) 上有阻挡本火车所发出的激光信号的障碍物,车载防撞系统 (1) 向火车驾驶员发出警告信息,提示火车驾驶员采取行动,避免发生火车相撞事故。

[0057] 继续参阅图 4,图 4 是本发明的车载防撞系统 (1) 与前方的火车的车载防撞系统 (1) 传送行驶信息资料的形像化说明图,图中示出的火车防撞方法,是由车载防撞系统 (1) 通过激光信号发射器 (102) 将载有本火车行驶信息资料的激光信号向火车前进的前方发送,

[0058] 以及,

[0059] 在路轨 (5) 前方的另一列火车上的车载防撞系统 (1) 通过其激光信号接收器 (103) 接收到由后方火车所发出的载有行驶信息资料的激光信号时,前方的另一列火车上的车载防撞系统 (1) 从激光信号找出所载的后方火车的行驶信息资料,然后将所述的后方火车的行驶信息资料加上本身火车所处的位置的资料通过无线数码发射机 (104) 以射频信号向外发送,

[0060] 以及,

[0061] 发出所述的激光信号的后方火车上的车载防撞系统 (1) 通过无线数码接收机 (105) 接收从前方火车上的车载防撞系统 (1) 所发送回来的射频信号,从射频信号所载的信息中找出行驶信息资料,然后将该行驶信息资料与本火车所发出的激光信号所载的行驶信息资料相核对,核对相同就表示从本火车车头至前方火车内的一段路轨 (5) 上没有阻挡本火车所发出的激光信号的障碍物,和从前方火车所处的位置的资料,就可计算出本火车与前方火车的距离,当所述的距离少于指定的安全距离时,车载防撞系统 (1) 向火车驾驶

员发出警告信息,提示火车驾驶员采取行动,避免发生火车相撞事故,

[0062] 以及,

[0063] 当后方火车的车载防撞系统(1)在所接收到的射频信号所载的信息中,发现缺少了部份或全部由本火车所发出的激光信号所载的行驶信息资料,表示本火车前面的一段路轨(5)上有阻挡本火车所发出的激光信号的障碍物,后方火车的车载防撞系统(1)向火车驾驶员发出警告信息,提示火车驾驶员采取行动,避免发生火车相撞事故。

[0064] 继续参阅图5,图5是载有定位编号(4)的识别标志(403)的形像化说明图,图中示出的路轨(5)上的连续8条枕木共设置了32个识别标志(403),这32个识别标志(403)载有32位元的数据资料,是一个由31位元的BCH(31,21)编码和1位元的奇偶校验位所组成的数据资料,包括一个21位元的定位编号(4)和10位元的纠错码,以及1个奇偶校验位,在这8条枕木的中央位置还设有一个黑色标记,这黑色标记可方便车载防撞系统(1)分辨枕木是否设置了识别标志(403),至于识别标志(403)的排列次序,可以是左到右、从前到后,或者是从右到左、从前到后,或者是从左到右、从后到前,或者是从右到左、从后到前等等方式都可以。

[0065] 继续参阅图6,图6是在枕木(501)两端设置了识别标志(403)的形像化说明图,图中示出的是每相隔20米的枕木的其中一端设置了一个20米位置的识别标志(403)和每相隔100米的枕木的两端位置设置了一个100米位置的识别标志(403)。这些识别标志(403)可帮助车载防撞系统(1)计算火车在路轨(5)上的当前位置。

[0066] 本发明的进一步改进是增加障碍物检测装置(6),所述的障碍物检测装置(6)主要构造包括有控制器(601)、数码摄影机(602)、无线数码接收机(603)、无线数码发射机(604)、发声装置(605)、太阳能电池(606),其中,控制器(601)与其它各部件相连接,并按预定程序运作,实现检测在障碍物检测装置(6)的工作范围内的路轨(5)上有没有障碍物的功能;以及,障碍物检测装置(6)通过太阳能电池(606)供应运作所需的电力。

[0067] 障碍物检测装置(6)的控制器(601)内预先保存有多个工作范围内的路轨(5)上的样版影像资料,是在不同光暗环境下所采集到的样版影像资料,当无线数码接收机(603)接收到由附近周围的火车上的车载防撞系统(1)所发出的射频信号时,控制器(601)通过数码摄影机(602)采集工作范围内的路轨(5)上的当前影像资料,然后在控制器(601)内找出与当前影像资料最接近的光暗度的样版影像资料,将当前影像资料的光暗度调整至与样版影像资料的光暗度相同数值,然后找出当前影像资料与样版影像资料内容的不相同部份所占面积的百分比,即检测结果,并将检测结果的信息连同障碍物检测装置(6)所处位置的路轨(5)的定位编号(4)通过无线数码发射机(604)以广播方式向外发送,当检测结果高于指定的数值时,控制器(601)通过发声装置(605)向该障碍物检测装置(6)的工作范围内的地方发出警告声响,使听到所述的警告声响的人畜离开路轨(5),所述的警告声响的频率范围由1,000Hz至40,000Hz;以及,附近周围的火车上的车载防撞系统(1)接收到障碍物检测装置(6)所发出的信号,就可判断该障碍物检测装置(6)的工作范围内的路轨(5)上有没有障碍物,如果发现该路轨(5)上有可疑的障碍物,火车上的车载防撞系统(1)立即向驾驶员发出警告信息,请驾驶员减速或煞车,避免发生相撞意外。

[0068] 参阅图7和图8,图7和图8是本发明的系统在铁路与公路的交岔道位置增加交岔道管理装置(7)的实施例的形像化说明图,是本发明的进一步改进,所述的交岔道管理装

置 (7) 主要构造包括有交岔道控制器 (701)、无线数码接收机 (702)、时间显示屏 (703)、距离显示屏 (704)、发声装置 (705)、交通灯 (706)、太阳能电池 (707),

[0069] 其中,

[0070] 交岔道控制器 (701) 与其它各部件相连接,并按预定程序运作,根据无线数码接收机 (702) 所收到附近火车所发出的行驶信息资料,计算出该火车与所述的交岔道的距离和该火车到达所述的交岔道所需的时间;

[0071] 时间显示屏 (703) 用于显示出附近的火车将要到达所述的交岔道所需的时间;

[0072] 距离显示屏 (704) 用于显示出附近的火车将要到达所述的交岔道所需的距离;

[0073] 发声装置 (705) 用于发出警告声音提醒将要驶过交岔道的汽车的司机将会有火车到达所述的交岔道;

[0074] 交通灯 (706) 用于显示该交岔道的当前交通管制状态,包括红灯代表禁止通行,绿灯代表准许通行,黄灯代表警示;

[0075] 太阳能电池 (707) 供应交岔道管理装置 (7) 运作所需的电力。

[0076] 交岔道控制器 (701) 通过无线数码接收机 (702) 接收到附近火车所发出的行驶信息资料,从所述的行驶信息资料就可判断出该火车是否将要到达交岔道控制器 (701) 所处位置的交岔道,当发现有火车将要到达所述的交岔道前,根据无线数码接收机 (702) 所收到将要到达所述的交岔道的火车所发出的最新的行驶信息资料,计算出该火车与所述的交岔道的距离和该火车到达所述的交岔道所需的时间,然后通过时间显示屏 (703) 显示出该火车到达所述的交岔道所需的时间,和通过距离显示屏 (704) 显示出该火车与所述的交岔道的距离,以提醒将要驶过交岔道的汽车的司机还有多少时间和距离火车即将到达,以及在该火车到达所述的交岔道所需的时间少于指定的时间数值时,例如 10 秒钟,通过发声装置 (705) 发出警告声音和将交通灯 (706) 的灯号变为红灯,提醒将要驶过交岔道的汽车的司机采取行动避免发生相撞意外。为了节省电力消耗,可以在交岔道附近没有即将到达的火车时,将所述的时间显示屏 (703) 和距离显示屏 (704) 和交通灯 (706) 等装置关闭,当有火车限将到达交岔道前 2 分钟,才亮着时间显示屏 (703) 和距离显示屏 (704) 和交通灯 (706) 等装置,在火车驶过交岔道后,就可立即将这些装置关闭,以节省电力消耗。

[0077] 参阅图 9,图 9 是本发明的系统增加了激光提示装置 (8) 的形像化示意说明图,是本发明的系统的进一步改进,图中示出了设置于火车车头前面的激光提示装置 (8),激光提示装置 (8) 由火车上的车载防撞系统 (1) 所操控,当火车即将到达交岔道前,车载防撞系统 (1) 通过激光提示装置 (8) 向前面发出连续的扫描激光提示光线,提醒前面的交岔道的汽车的司机,火车即将到达交岔道,请汽车的司机小心驾驶,避免发生相撞意外,所述的激光提示光线是一束可上下左右改变射出角度的激光光线,采用从左到右从上到下的扫描方式、或采用从右到左从上到下的扫描方式、或采用从左到右从下到上的扫描方式、或采用从右到左从下到上的扫描方式,将激光光线射出到火车前面的物件。当汽车驶到交岔道前,如果司机看到火车的激光提示装置 (8) 所发出的激光扫描光线投射在汽车上,就可知道火车即将驶到交岔道,司机就可立即停车,避免发生相撞意外。

[0078] 本发明的火车防撞系统和方法可以提高铁路运输的安全,它的实施,会带来良好的社会效益和经济效益,对火车乘客和社会都十分裨益。

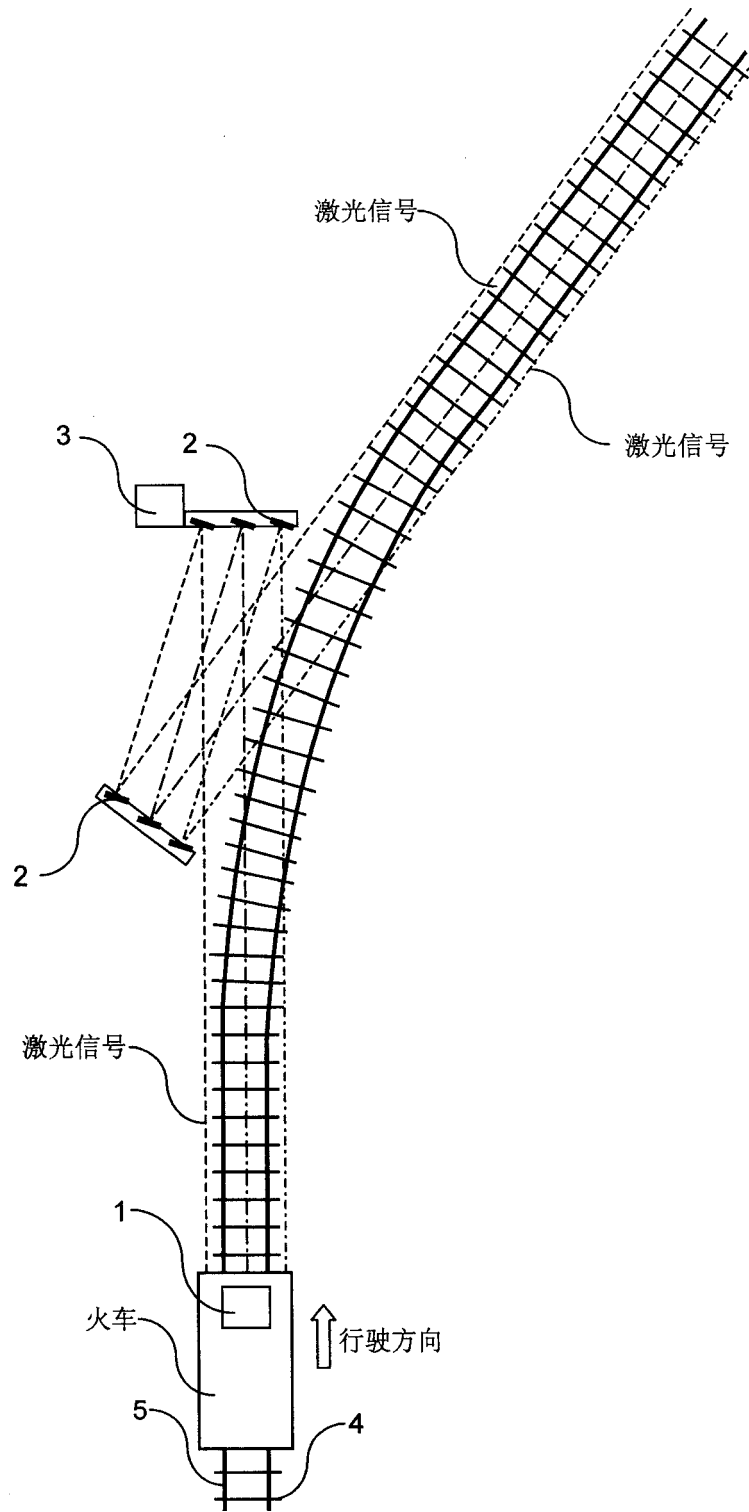


图 1

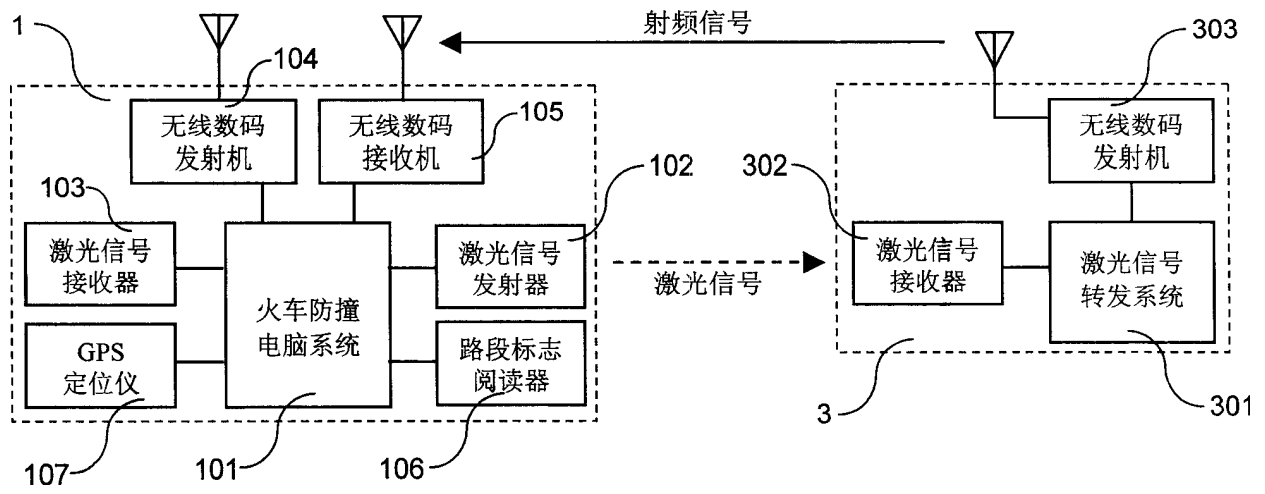


图 2

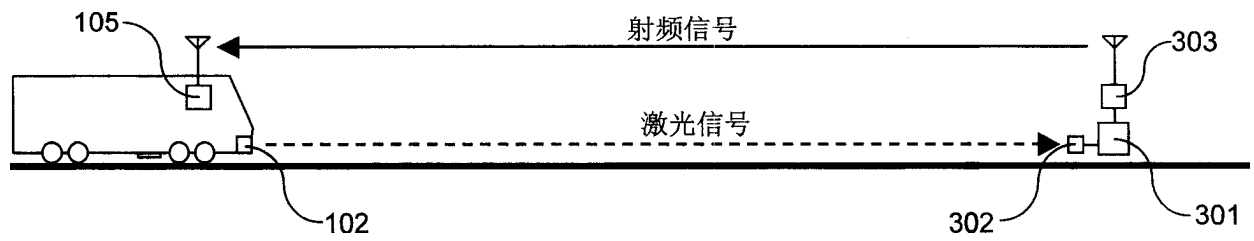


图 3

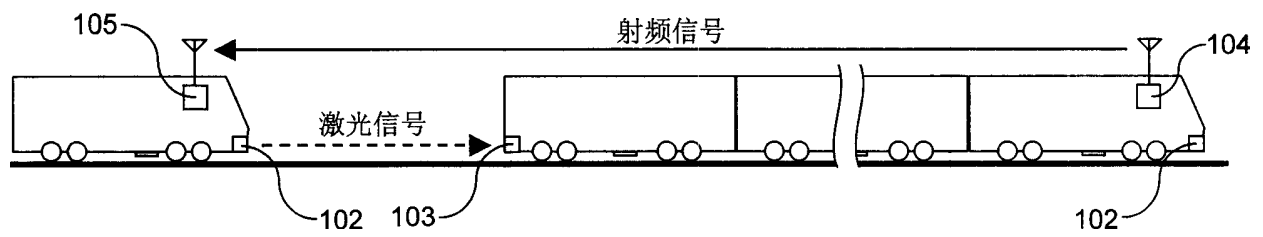


图 4

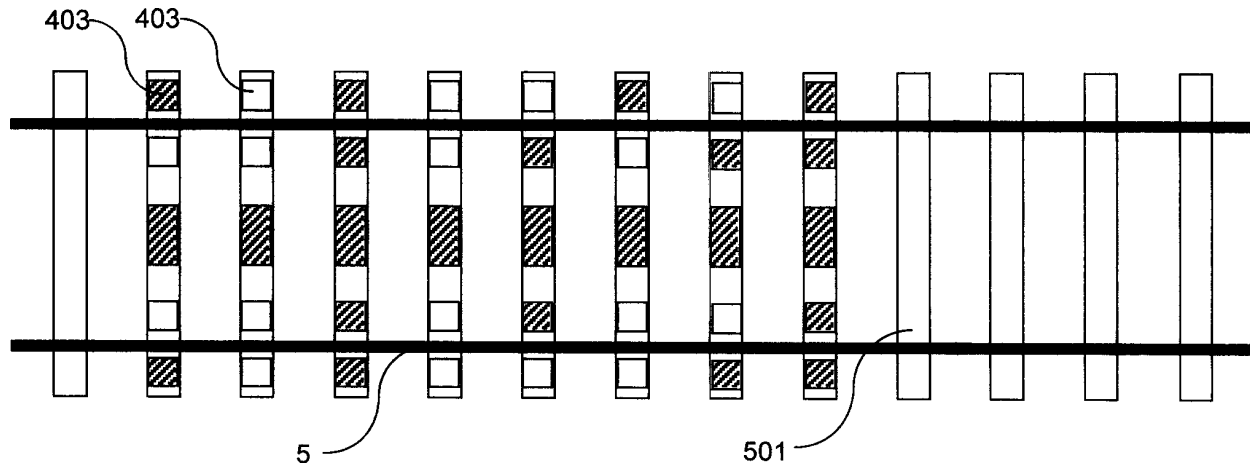


图 5

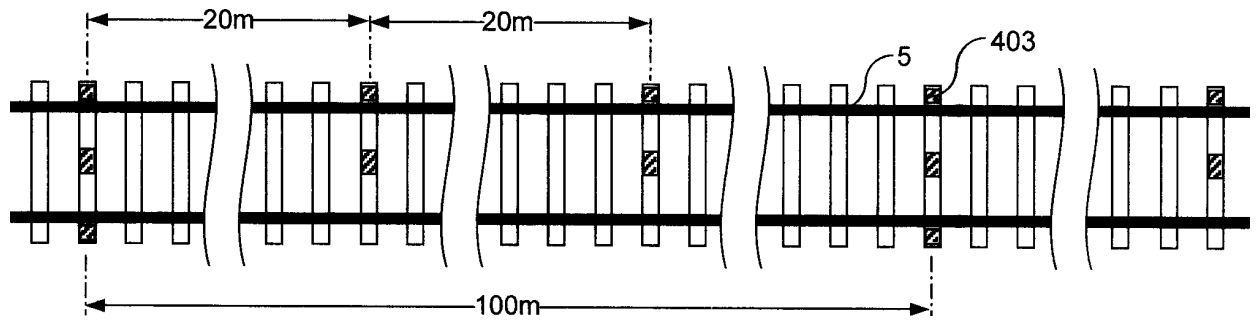


图 6

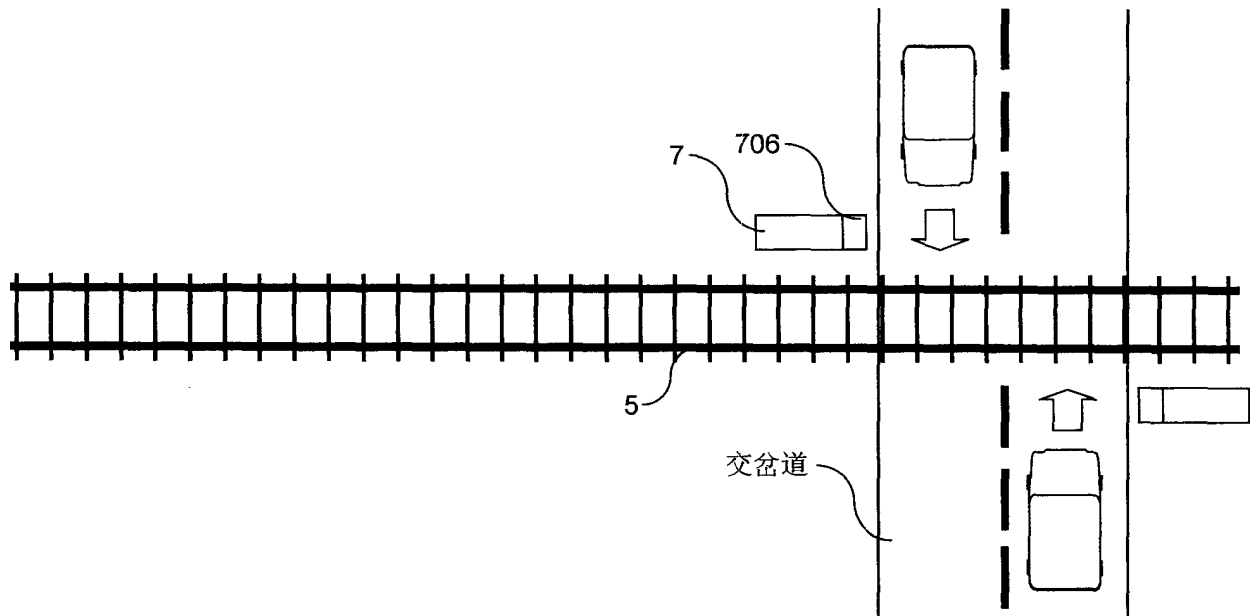


图 7

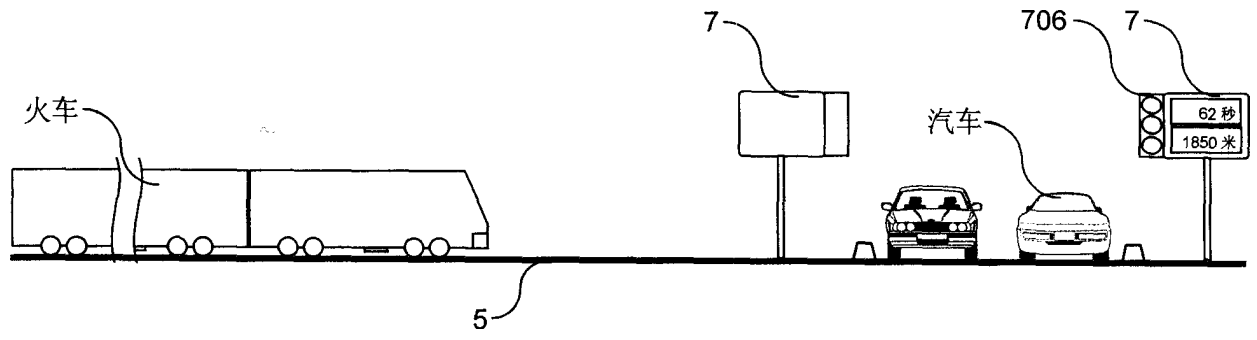


图 8

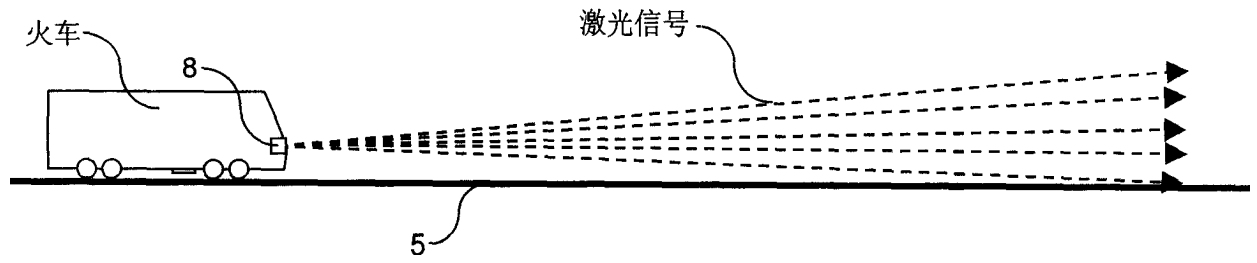


图 9