

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810067479.5

*B61L 23/08 (2006.01)*

*B61L 23/22 (2006.01)*

*B61L 23/34 (2006.01)*

*B61L 25/02 (2006.01)*

*B61L 27/00 (2006.01)*

[43] 公开日 2009年12月2日

[11] 公开号 CN 101590864A

[22] 申请日 2008.5.30

[21] 申请号 200810067479.5

[71] 申请人 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

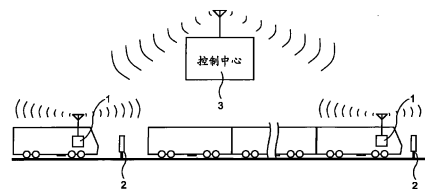
权利要求书5页 说明书10页 附图5页

[54] 发明名称

采用无中心通讯方式的铁路信号系统

[57] 摘要

一种采用无中心通讯方式的铁路信号系统，包括有设置列车上的信号处理装置(1)、设置于铁路沿线的轨道上的识别标志(2)、控制中心(3)，信号处理装置(1)通过读取识别标志(2)来找出列车的当前位置，并向外发送列车在轨道上的当前位置和速度等运行信息，以及，信号处理装置(1)接收由其他列车所发出的运行信息、接收由控制中心(3)发出的运行指令，并根据所接收到的运行信息和指令，对所处区域上的所有列车进行碰撞仿真，当发现可能会出现撞车事故时，向列车驾驶员和附近的其他列车发出警告信息，从而使各列车驾驶员注意并采取适当行动，避免发生撞车事故。



1. 一种铁路信号系统,其特征在于,所述的系统包括有信号处理装置(1)、识别标志(2)、控制中心(3),  
其中,  
所述的信号处理装置(1)设置列车上,主要用于向外发送其列车在轨道上的位置和速度等信息、接收由其他列车的信号处理装置(1)所发出的位置和速度等信息、接收由控制中心(3)发给该列车的运行指令,并根据所接收到的信息和指令,对该列车所处的轨道区域上的所有列车进行碰撞仿真,当发现可能会出现撞车事故时,向列车驾驶员和附近的其他列车发出警告信息,通知各列车驾驶员注意并采取适当行动,避免发生撞车事故;  
所述的识别标志(2)设置于铁路沿线的轨道上,识别标志(2)上载有一个唯一的识别码,列车经过识别标志(2)时,列车上的信号处理装置(1)通过读取该识别标志(2)的识别码,从识别码中的位置编号就可找到列车的当前位置;  
所述的控制中心(3)主要用于对各列车运行进行调度和管理,并根据各列车上的信号处理装置(1)所发出的位置和速度等信息,对各列车实行监控。
2. 如权利要求1所述的铁路信号系统,其特征在于,所述的信号处理装置(1)内设有包括运行监控装置(101)、标志扫描装置(102)、通讯装置(103)、无线信号收发装置(104),其中,运行监控装置(101)按预定程序运作,操控标志扫描装置(102)、通讯装置(103)和无线信号收发装置(104),运行监控装置(101)通过标志扫描装置(102)扫描识别标志(2)上的识别码,并将扫描所得的识别码进行纠错、奇偶校验等运算,从而找出识别码中的位置编号,然后运行监控装置(101)通过无线信号收发装置(104)将包含有位置编号、列车编号、

列车行驶方向和速度等运行信息传送给附近其他的列车，并通过通讯装置（103）将所述的运行信息传送给控制中心（3），控制中心（3）根据所收到的各列车传回来的运行信息，就可知晓各列车的当前位置和行车速度。

3. 如权利要求 2 所述的铁路信号系统，其特征在于，所述的通讯装置（103）设有 3 台手机，包括 2 台 GSM 手机、1 台 CMDA 手机，其中 1 台 GSM 手机通过中国移动的 GSM 移动电话网络与控制中心（3）通讯，1 台 GSM 手机通过中国联通的 GSM 移动电话网络与控制中心（3）通讯，1 台 CDMA 手机通过中国联通的 CDMA 移动电话网络与控制中心（3）通讯。
4. 如权利要求 2 所述的铁路信号系统，其特征在于，所述的标志扫描装置（102）的主要结构包括有光源（1021）、多个光电耦合元件（1022）和遮光管（1023）、译码电路装置，其中，所述的光电耦合元件（1022）设置于一通心的遮光管（1023）的末端，所述的遮光管（1023）设置于对准识别标志（2）上各色块（202）的位置上，所述的译码电路装置与各光电耦合元件（1022）相电路连接，并按预定程序运作，当标志扫描装置（102）扫描识别标志（2）时，标志扫描装置（102）上的光源（1021）照射到识别标志（2）上，并通过各光电耦合元件（1022）将识别标志（2）上不同颜色的色块（202）反射回来的光转换为电脉冲信号，然后通过译码电路装置将所述的电脉冲信号转换为识别码，并进行纠错、奇偶校验等运算，以保证正确无误译出识别码。
5. 如权利要求 2 所述的铁路信号系统，其特征在于，所述的无线信号收发装置（104）包括有两台发射机及多台接收机，所述的发射机及接收机可工作于指定的多条通讯频道，当所述的运行监控装置（101）向外

发送运行信息时，由运行监控装置（101）以随机方式选择其中两条通讯频道，并通过所述的两台发射机使用该两条通讯频道将运行信息向外发送，以及，运行监控装置（101）使用所述的多台接收机分别接收通过各条通讯频道发出的运行信息。

6. 如权利要求 1 所述的铁路信号系统，其特征在于，所述的识别标志（2）由多个识别块（201）排列组成，排列方向与轨道方向互相垂直，每一个识别块（201）由两种不同颜色的多个色块（202）组成，分别代表一个二进制的数值，分别为数值 0 和数值 1，以及，所述的识别码由识别标志（2）上的各个识别块（201）所代表的数值组成，以及，所述代表数值 0 的识别块（201）由多个色块（202）连续排列组成，排列方向与轨道互相平行，位于两端的是其中一种颜色的色块（202），其余为另一种颜色的色块（202）；以及，所述代表数值 1 的识别块（201）由多个色块（202）连续排列组成，排列方向与轨道互相平行，并以两种不同颜色的色块（202）以交替方式排列。
7. 如权利要求 6 所述的铁路信号系统，其特征在于，所述的识别标志（2）由 32 个识别块（201）组成，每一个识别块（201）分别代表一个二进制的数值，32 个识别块（201）构成一个 32 位元的识别码，所述的识别码包括一个 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 位元的位置编号和 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。

8. 如权利要求 1 所述的铁路信号系统,其特征在于,所述的识别标志(2)为一射频识别器件,并载有一个唯一的识别码,以及,所述的标志扫描装置(102)是一个射频识别器件阅读器。
9. 如权利要求 1 所述的铁路信号系统,其特征在于,所述的识别标志(2)为一无线信号发射机,并设有一个唯一的识别码,识别标志(2)每相隔一段固定时间,就会将其本身的识别码通过无线电信号为载波向外发送,以及,所述的标志扫描装置(102)是一个无线信号接收机,主要用于接收识别标志(2)所发出的载有识别码的的无线电信号。
10. 如权利要求 1 所述的铁路信号系统,其特征在于,所述的识别标志(2)是一设置于路轨旁的金属块,金属块顶端不超出路轨轨面,以及,标志扫描装置(102)设置于列车的车底对准识别标志(2)的位置,标志扫描装置(102)上设有一个可垂直移动的滑轮支架,并设有一个用于将滑轮支架向下压的弹簧,通过弹簧的弹力使滑轮支架保持在最低位置,在滑轮支架底部设有滑轮,在滑轮支架顶端设有微动开关,当列车驶过设有识别标志(2)的轨道时,所述的滑轮碰到识别标志(2)使滑轮支架向上移动,令滑轮支架顶端触动微动开关,直至滑轮离开识别标志(2)后,滑轮支架通过弹簧的弹力驱动下向下移动,使滑轮支架顶端离开微动开关。
11. 如权利要求 1 所述的铁路信号系统,其特征在于,所述的系统还包括有车卡编号电子标记(4)、车卡编号阅读器(5),其中,所述的车卡编号电子标记(4)设置于于每一车卡上,是一个射频识别器件,并载有一个唯一的车卡编号,所述的车卡编号阅读器(5)设置于车站的轨道上,并与控制中心(3)相电讯连线,控制中心(3)通过所述的

车卡编号阅读器(5)读取所有进出车站的列车车卡上的车卡编号电子标记(4)的车卡编号,就可知道所有进出车站的列车车卡身份。

12. 如权利要求1所述的铁路信号系统,其特征在于,所述的系统还包括有安装在列车车尾最后一卡车上的车尾信号装置(6),车尾信号装置(6)设有标志扫描装置(601)和车尾信号发送器(602),车尾信号装置(6)通过标志扫描装置(601)扫描识别标志(2)上的识别码,并将扫描所得的识别码连同车卡编号等信息通过车尾信号发送器(602)传送给信号处理装置(1),以及,当信号处理装置(1)接收车尾信号装置(6)所发出的信息与列车的行驶状态不一致时,就可能发生了脱卡事故,信号处理装置(1)就可及时向驾驶员及附近其他列车发出警告信息,避免发生更严重意外。

## 采用无中心通讯方式的铁路信号系统

### 【技术领域】

本发明涉及铁路信号技术，特别是涉及一种采用无中心通讯方式的铁路信号系统。

### 【背景技术】

现时一般的铁路信号系统，通常是由控制中心监控铁路上的列车的行驶，列车要收到控制中心指令才能根据指令行驶，但是由于列车的行驶速度高，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列车煞停，通常停车距离需要数百公尺至几公里，当发现出了错要紧急停车时，一般需要数十秒时间才能将列车停定，由于只有控制中心知晓整条轨道上各列车的运行状况，所以控制中心要在可能发生事故的数十秒前就要指令列车紧急煞车，才能避免发生事故。但是如果列车驾驶员在行车过程中发现列车前方轨道上有障碍物或轨道出了事故要紧急煞车时，由于煞车距离不足，一般都不能避免发生事故，是一个极待解决的问题。

### 【发明内容】

本发明的目的，在于提供一种铁路信号系统，让列车驾驶员能及时知晓轨道附近的其他列车的运行状况，当发现可能会发生相撞事故时，向驾驶员和附近的其他列车发出警告信息，从而使各列车驾驶员注意并采取行动，避免发生事故。

本发明的目的是这样实现的，采用这样一种铁路信号系统，其特征在于，所述的系统包括有信号处理装置(1)、识别标志(2)、控制中心(3)，其中，

所述的信号处理装置(1)设置列车上,主要用于向外发送其列车在轨道上的位置和速度等信息、接收由其他列车的信号处理装置(1)所发出的位置和速度等信息、接收由控制中心(3)发给该列车的运行指令,并根据所接收到的信息和指令,对该列车所处的轨道区域上的所有列车进行碰撞仿真,当发现可能会出现撞车事故时,向列车驾驶员和附近的其他列车发出警告信息,通知各列车驾驶员注意并采取适当行动,避免发生撞车事故;

所述的识别标志(2)设置于铁路沿线的轨道上,识别标志(2)上载有一个唯一的识别码,列车经过识别标志(2)时,列车上的信号处理装置(1)通过读取该识别标志(2)的识别码,从识别码中的位置编号就可找到列车的当前位置;

所述的控制中心(3)主要用于对各列车运行进行调度和管理,并根据各列车上的信号处理装置(1)所发出的位置和速度等信息,对各列车实行监控。

这样就实现了本发明的目的。

本发明的铁路信号系统的信号处理装置(1)会自动连续地向周围附近的列车报告本身列车的位置和速度等运行信息,这是一种跟雷达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。而本发明是由各列车主动地向周围附近的列车连续不停地发出列车本身的动态运行信息,告诉附近的其他列车我在那一条路轨上的什么位置、方向、行车速度等。这样各列车驾驶员除了可以根据控制中心(3)所发出的指令操控列车行驶外,还可以由列车上的信号处理装置(1)根据附近的其他列车所发出的运行信息,计算出行车安全距离和最高行驶速度,帮助驾驶员作出正确判断,从而避免发生相撞意外。

## 【附图说明】

图 1 是本发明的铁路信号系统的结构示意说明图；

图 2 是本发明的信号处理装置（1）的结构示意说明图；

图 3 是本发明的识别标志（2）的结构示意说明图；

图 4 是标志扫描装置（102）的形像化立体说明图；

图 5 是本发明增设了车卡编号电子标记（4）和车卡编号阅读器（5）的结构示意说明图；

图 6 和图 7 是在列车上增设了车尾信号装置（6）的结构示意说明图；

图 8 是采用射频识别器件作为识别标志（2）的铁路信号系统的结构示意说明图；

图 9 是采用机械式的识别标志（2）的示意说明图；

图 10 是运行监控装置（101）工作时的屏幕显示例子的示意说明图。

图中，相同的数字代表相同的装置、部件器件，附图是示意性的，用以说明本发明的系统的构成和主要特征。

### 【具体实施方式】

下面结合附图，对本发明的铁路信号系统作进一步详细说明。

参阅图 1，图 1 是本发明的铁路信号系统的结构示意说明图，图中示出的系统包括有信号处理装置（1）、识别标志（2）、控制中心（3），其中，所述的信号处理装置（1）设置列车上，主要用于向外发送其列车在轨道上的位置和速度等信息、接收由其他列车的信号处理装置（1）所发出的位置和速度等信息、接收由控制中心（3）发给该列车的运行指令，并根据所接收到的信息和指令，对该列车所处的轨道区域上的所有列车进行碰撞仿真，当发现可能会出现撞车事故时，向列车驾驶员和附近的其他列车发出警告信息，通知各列车驾驶员注意并采取适当行动，例如开车、加速、减速、停车、煞车等，避免发生撞车事故；以及，所述的识别标志（2）设置于铁路沿线的轨道上，识别标志（2）上载有一个唯一的识别码，列车经过识别

标志(2)时,列车上的信号处理装置(1)通过读取该识别标志(2)的识别码,从识别码中的位置编号就可找到列车的当前位置;所述的控制中心(3)主要用于对各列车运行进行调度和管理,并根据各列车上的信号处理装置(1)所发出的位置和速度等信息,对各列车实行监控。

在设置方面,可以将全国铁路按不同线路和区段设置多个控制中心,包括一个全国铁路控制中心,而每一线路设有一个总控制中心,在各线路中各分区设有分区控制中心,总控制中心负责对所管辖的线路的列车进行行车调度指挥和管理,并则通过各分区控制中心与运行中的列车交换信息,为了方便说明,在本说明书中将总控制中心和各分区控制中心统称为控制中心(3)。此外,各线路的总控制中心与全国铁路控制中心通过网络互相电讯连接,全国铁路控制中心负责监察各条线路上的全部列车的运行,并提供网站供公众查询各列车的运行信息,让公众可以随时知晓各列车的运行有没有违规,使列车驾驶员不敢超速行车,通过群众的监察来提高列车运行安全。

参阅图2,图2是本发明的信号处理装置(1)的结构示意说明图,图中示出的信号处理装置(1)内设有包括运行监控装置(101)、标志扫描装置(102)、通讯装置(103)、无线信号收发装置(104),其中,运行监控装置(101)按预定程序运作,操控标志扫描装置(102)、通讯装置(103)和无线信号收发装置(104),运行监控装置(101)通过标志扫描装置(102)扫描识别标志(2)上的识别码,并将扫描所得的识别码进行纠错、奇偶校验等运算,从而找出识别码中的位置编号,然后运行监控装置(101)通过无线信号收发装置(104)将包含有位置编号、列车编号、列车行驶方向和速度等运行信息传送给附近其他的列车,并通过通讯装置(103)将所述的运行信息传送给控制中心(3),控制中心(3)根据所收到的各列车传回来的运行信息,就可知晓各列车的当前位置和行车速度。

继续参阅图 2，图中示出的通讯装置（103）设有 3 台手机，包括 2 台 GSM 手机、1 台 CDMA 手机，其中 1 台 GSM 手机通过中国移动的 GSM 移动电话网络与控制中心（3）通讯，1 台 GSM 手机通过中国联通的 GSM 移动电话网络与控制中心（3）通讯，1 台 CDMA 手机通过中国联通的 CDMA 移动电话网络与控制中心（3）通讯。这样即使其中一个移动电话网络出现故障，也不会影响控制中心（3）与各列车之间的通讯。

继续参阅图 2，图中示出的无线信号收发装置（104）包括有两台发射机及多台接收机，所述的发射机及接收机可工作于指定的多条通讯频道，当所述的运行监控装置（101）向外发送运行信息时，由运行监控装置（101）以随机方式选择其中两条通讯频道，并通过所述的两台发射机使用该两条通讯频道将运行信息向外发送，以及，运行监控装置（101）使用所述的多台接收机分别接收通过各条通讯频道发出的运行信息。此外，无线信号收发装置（104）可以采用现有传呼机技术的发射机及接收机，即接收机采用传呼机，发射机采用传呼发射机，一台传呼机只需几十元成本，而一台传呼发射机只需不到一千元成本，这样一个无线信号收发装置（104）只要数千元成本就足够了。

参阅图 3，图 3 是本发明的识别标志（2）的结构示意说明图，图中示出的识别标志（2）由多个识别块（201）排列组成，排列方向与轨道方向互相垂直，每一个识别块（201）由两种不同颜色的多个色块（202）组成，分别代表一个二进制的数值，分别为数值 0 和数值 1，以及，所述的识别码由识别标志（2）上的各个识别块（201）所代表的数值组成，以及，所述代表数值 0 的识别块（201）由多个色块（202）连续排列组成，排列方向与轨道互相平行，位于两端的是其中一种颜色的色块（202），例如白的色块（202），其余为另一种颜色的色块（202），例如黑色的色块（202）；以及，所述代表数值 1 的识别块（201）由多个色块（202）连续排列组成，

排列方向与轨道互相平行，并以两种不同颜色的色块（202）以交替方式排列，例如以黑白两色的色块（202）采用交替方式排列。

继续参阅图 3，图中示出的识别标志（2）由 32 个识别块（201）组成，每一个识别块（201）分别代表一个二进制的数值，32 个识别块（201）构成一个 32 位元的识别码，所述的识别码包括一个 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 位元的位置编号和 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。继续参阅图 3，图中示出的识别块（201）由 15 个色块（202）连续排列组成，当标志扫描装置（102）扫描代表数值 1 的识别块（201）时，由于色块（202）是以两种不同颜色交替方式排列，因此可给标志扫描装置（102）产生 8 个连续的脉冲，而当标志扫描装置（102）扫描代表数值 0 的识别块（201）时，位于两端的色块（202）可给标志扫描装置（102）产生两个脉冲，而该两个脉冲中间相隔了 13 个黑色色块（202）的距离，这样，标志扫描装置（102）根据所得的脉冲就可很容易判断该识别块（201）所代表的数值。在设置方面，识别标志（2）是设置于整条铁路沿线路轨旁，每相隔一段距离设置一个识别标志（2），例如每相隔 30 米安装一个识别标志（2），或相隔 50 米安装一个识别标志（2），或相隔 100 米安装一个识别标志（2）。由于识别标志（2）是被设置于铁路沿线的固定位置上，而且识别标志（2）上载有一个唯一的识别码，只要信号处理装置（1）预先记录各识别标志（2）的设置地点，信号处理装置（1）就可通过读取识别标志（2）上的识别码找出列车的前位置。

参阅图 4，图 4 是标志扫描装置（102）的形像化立体说明图，图中示出的标志扫描装置（102）的主要结构包括有光源（1021）、多个光电耦合元件（1022）和遮光管（1023）、译码电路装置，其中，所述的光电耦合元件（1022）设置于一通心的遮光管（1023）的末端，所述的遮光管（1023）

设置于对准识别标志(2)上各色块(202)的位置上,所述的译码电路装置与各光电耦合元件(1022)相电路连接,并按预定程序运作,当标志扫描装置(102)扫描识别标志(2)时,标志扫描装置(102)上的光源(1021)照射到识别标志(2)上,并通过各光电耦合元件(1022)将识别标志(2)上不同颜色的色块(202)反射回来的光转换为电脉冲信号,然后通过译码电路装置将所述的电脉冲信号转换为识别码,并进行纠错、奇偶校验等运算,以保证正确无误译出识别码。

参阅图5,图5是本发明增设了车卡编号电子标记(4)和车卡编号阅读器(5)的结构示意说明图,图中示出的系统还包括有车卡编号电子标记(4)、车卡编号阅读器(5),其中,所述的车卡编号电子标记(4)设置于每一车卡上,是一个射频识别器件,并载有一个唯一的车卡编号,所述的车卡编号阅读器(5)设置于车站的轨道上,并与控制中心(3)相电讯连线,控制中心(3)通过所述的车卡编号阅读器(5)读取所有进出车站的列车车卡上的车卡编号电子标记(4)的车卡编号,就可知道所有进出车站的列车车卡身份。

参阅图6和图7,图6和图7是在列车上增设了车尾信号装置(6)的结构示意说明图,图中示出的系统还包括有安装在列车车尾最后一卡车上的车尾信号装置(6),车尾信号装置(6)设有标志扫描装置(601)和车尾信号发送器(602),车尾信号装置(6)通过标志扫描装置(601)扫描识别标志(2)上的识别码,并将扫描所得的识别码连同车卡编号等信息通过车尾信号发送器(602)传送给信号处理装置(1),以及,当信号处理装置(1)接收车尾信号装置(6)所发出的信息与列车的行驶状态不一致时,例如列车车头与车尾的距离变长,即车尾信号装置(6)扫描识别标志(2)上的识别码与车头信号处理装置(1)扫描所得的识别码不一致,例如在车头扫描所得的识别码与车尾扫描所得的识别码由原来保持相差三个识别标志(2)的距离变为相差六个识别标志(2)的距离,就可能发生了脱卡事

故，信号处理装置（1）就可及时向驾驶员及附近其他列车发出警告信息，避免发生更严重意外。

参阅图 8，图 8 是采用射频识别器件作为识别标志（2）的铁路信号系统的结构示意图说明图，图中示出的铁路信号系统的识别标志（2）为一射频识别器件，并载有一个唯一的识别码，以及，所述的标志扫描装置（102）是一个射频识别器件阅读器。此外，所述的识别标志（2）为一无线信号发射机，并设有一个唯一的识别码，识别标志（2）每相隔一段固定时间，就会将其本身的识别码通过无线电信号为载波向外发送，以及，所述的标志扫描装置（102）是一个无线信号接收机，主要用于接收识别标志（2）所发出的载有识别码的无线电信号。例如在铁路沿线轨道上每相隔 200 米竖立一水泥柱，在水泥柱顶部设有一个识别标志（2），识别标志（2）每相隔半秒会自动将识别码以无线电信号为载波向外发送，而该无线电信号的覆盖范围只有数十米的距离，当列车驶到该覆盖范围，就可接收到该无线电信号，然后从信号中解出识别码，就可知道列车的当前位置。

除了采用前面所述的色块（202）、或采用射频识别器件、或采用无线信号发射机等作为识别标志（2）外，也可以采用机械式的识别标志（2），如图 9 所示，图 9 是采用机械式的识别标志（2）的示意说明图，图中示出的识别标志（2）是一设置于路轨旁的金属块，金属块顶端不超出路轨轨面，以及，标志扫描装置（102）设置于列车的车底对准识别标志（2）的位置，标志扫描装置（102）上设有一个可垂直移动的滑轮支架，并设有一个用于将滑轮支架向下压的弹簧，通过弹簧的弹力使滑轮支架保持在最低位置，在滑轮支架底部设有滑轮，在滑轮支架顶端设有微动开关，当列车驶过设有识别标志（2）的轨道时，所述的滑轮碰到识别标志（2）使滑轮支架向上移动，令滑轮支架顶端触动微动开关，直至滑轮离开识别标志（2）后，滑轮支架通过弹簧的弹力驱动下向下移动，使滑轮支架顶端离开微动开关。这样只要在铁路沿线的路轨两旁分别设置不同间隔距离的识别标志（2），

例如在路轨左方的一旁每相隔 50 米设置一个识别标志 (2)，而在路轨另一旁每相隔 500 米设置一个识别标志 (2)，并在列车车底的左侧和右侧的对应位置上分别设置标志扫描装置 (102)，然后在列车行驶时，由信号处理装置 (1) 通过这两个标志扫描装置 (102) 点算识别标志 (2) 的出现次数，就可计算出列车从出发的车站开始行走了多少路程的距离，也就可以知道列车的当前位置，在路轨左右两旁分别设置不同间隔距离的识别标志 (2) 的好处是可以减少点算识别标志 (2) 次数的出错机会，即使点算错了其中一个识别标志 (2)，也可结合两个标志扫描装置 (102) 的点算结果，找出正确的距离，可增加可靠性。无论采用色块 (202) 或采用射频识别器件作为识别标志 (2)，或以采用机械式的识别标志 (2)，都可很好地实现本发明的目的，都是属于本发明的保护范围。

参阅图 10，图 10 是运行监控装置 (101) 工作时的屏幕显示例子的示意说明图，图中示出的是信号处理装置 (1) 上的运行监控装置 (101) 工作时，屏幕显示出列车行驶的当前位置，图中示出的是 T108 列车上运行监控装置 (101) 的屏幕的显示内容，是由 T108 列车上的运行监控装置 (101) 根据接收到由附近列车 T534 和 8952 列车所发出的运行信息，对列车所处的轨道区域上的所有列车进行碰撞仿真的结果，当运行监控装置 (101) 发现 T108 列车可能于 7 分钟后与 T534 发生相撞事故，立即向驾驶员发出警告信息，请驾驶员立即紧急煞车，避免发生相撞事故。

采用本发明的铁路信号系统后，列车在行驶过程中，会不停地向附近其他列车发出运行信息，通知其他列车自己的位置和速度，所以当列车与前面的列车的行车安全距离不足时，运行监控装置 (101) 已经计算出两车可能会相撞，就可立即指示驾驶员及时作出反应，避免发生相撞意外。

此外，采用本发明的铁路信号系统后，列车驾驶员可以使用与驾驶汽车的方式来驾驶列车，由驾驶员根据运行监控装置 (101) 所显示的提示，作出适当的操作，例如当运行监控装置 (101) 发现前面的列车慢驶，会提

示驾驶员立即减速，以保持一定的安全距离，避免发生相撞意外。当运行监控装置（101）发现前面的路段上没有其他列车，而这列车还未达至这路段的最高行驶速度，就提示驾驶员可以加快速度行驶，从而提高铁路的效率和容量。这种采用无中心通讯方式的铁路信号系统，有别于一般电气化列车由控制中心全权控制的操控方式，而且电气化铁路只能使用电动的列车，如果将现有的非电气化铁路全部改造为电气化，整个铁路系统包括列车差不多都要换掉，建造成本非常高。本发明特别适合于改善现有的非电气化铁路，例如使用燃煤或柴油发动的列车。本发明的铁路信号系统的实施，可带来巨大的良好的经济和社会效益。

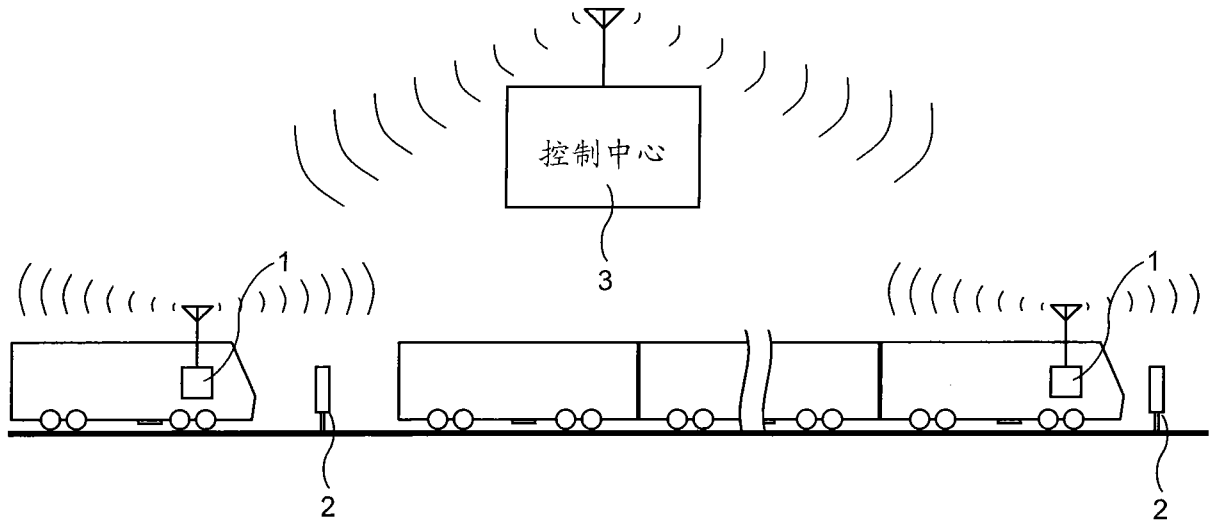


图 1

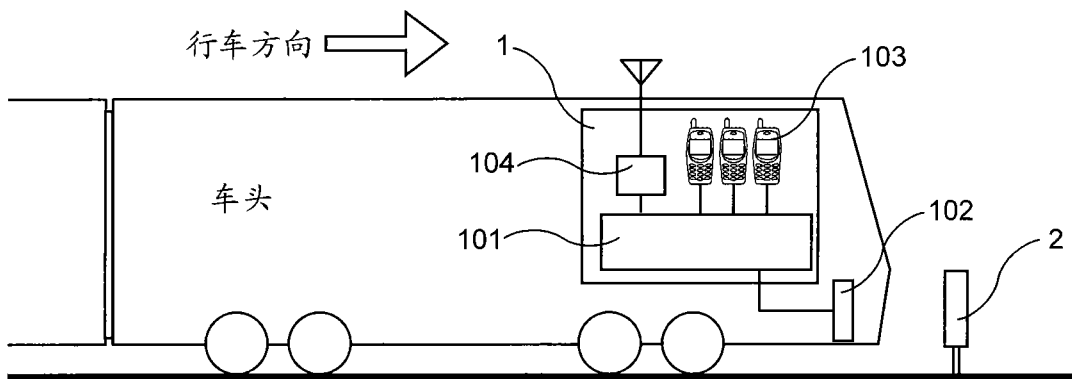


图 2

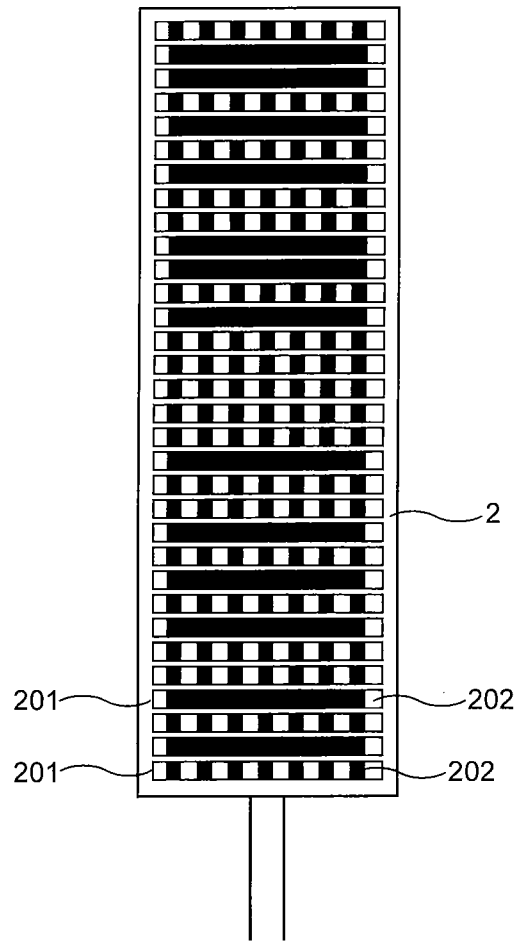


图 3

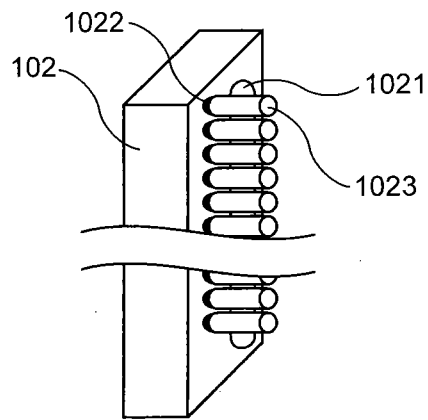


图 4

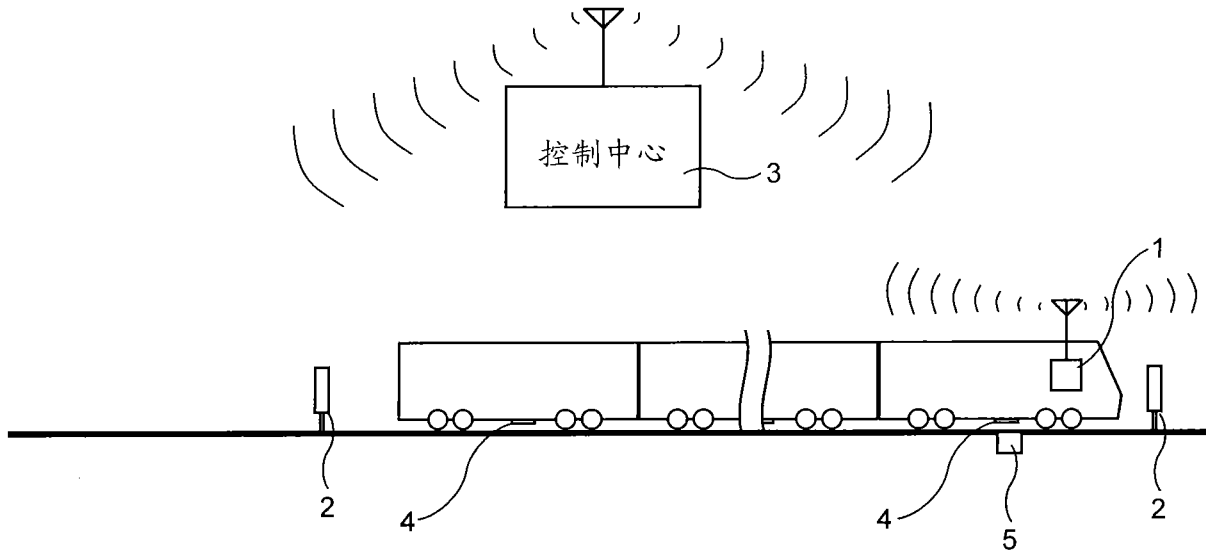


图 5

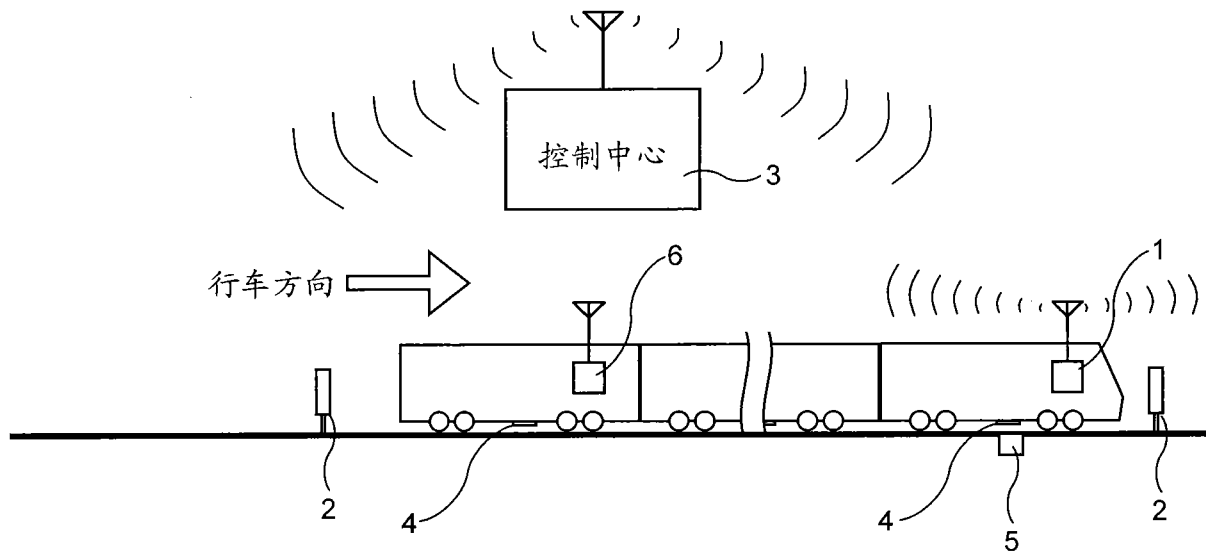


图 6

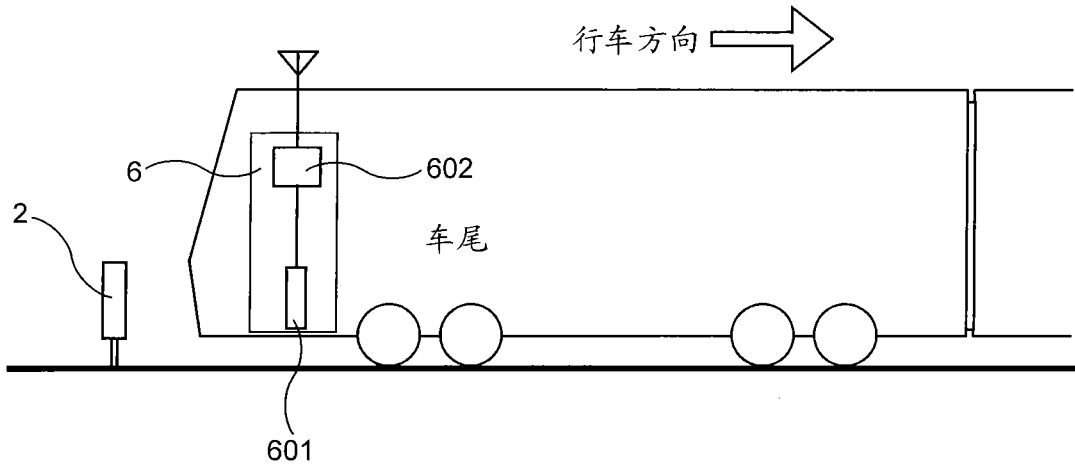


图 7

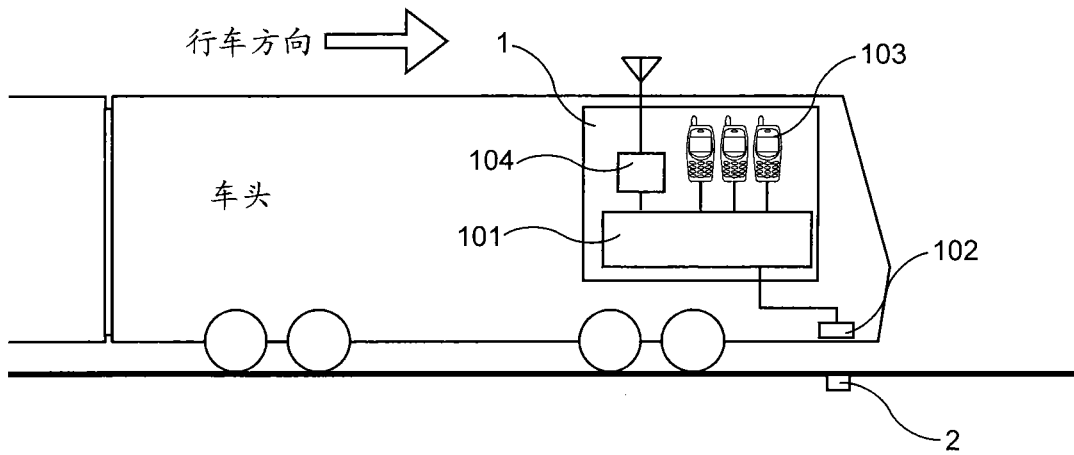


图 8

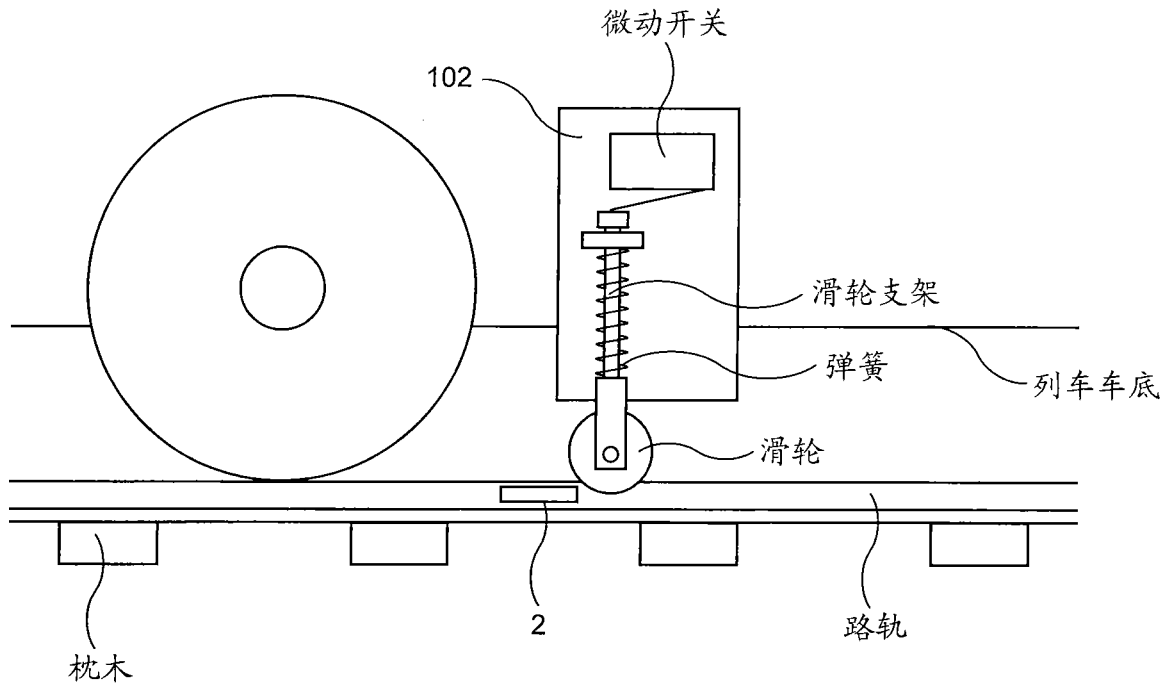


图 9

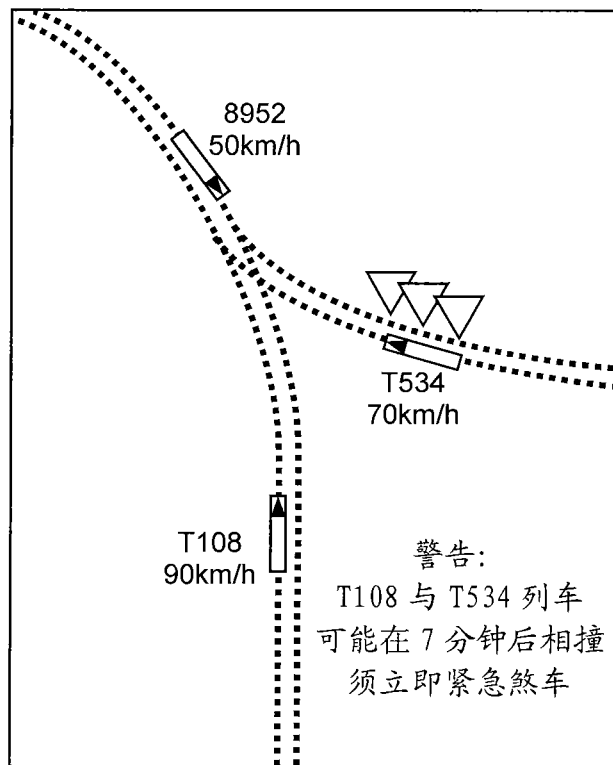


图 10