

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B61L 23/00 (2006.01)

G01C 11/06 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810067480.8

[43] 公开日 2009年12月2日

[11] 公开号 CN 101590861A

[22] 申请日 2008.5.30

[21] 申请号 200810067480.8

[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

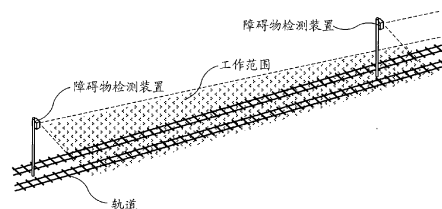
权利要求书4页 说明书7页 附图5页

## [54] 发明名称

采用影像比较技术的铁路轨道障碍物检测方法和装置

## [57] 摘要

一种采用影像比较技术的铁路轨道障碍物检测方法和装置，用于检测轨道上障碍物，所述障碍物检测装置设置于铁路沿线的轨道旁，障碍物检测装置主要结构包括有控制器(1)、储存装置(2)、摄录装置(3)，其中，控制器(1)按预定程序运作，操控储存装置(2)和摄录装置(3)的运作，以及，控制器(1)通过摄录装置(3)预先拍摄工作范围内无障碍物的样本影像，并将样本影像储存于储存装置(2)，在检测障碍物时，控制器(1)通过摄录装置(3)拍摄工作范围内的实时影像，并将实时影像与储存的样本影像进行比较核对步骤，当发现实时影像中出现与样本影像不一致的部分时，控制器(1)发出警告信息，表示工作范围内的轨道上出现障碍物。



1. 一种障碍物检测方法，用于检测铁路轨道上的障碍物，其特征在于，所述的障碍物检测方法包括预先拍摄工作范围内无障碍物的轨道影像作为样本影像，然后在检测障碍物时，拍摄工作范围内的轨道影像作为实时影像，并将所述的实时影像与样本影像进行比较核对步骤，当发现实时影像中出现与样本影像不一致的部分时，表示工作范围内的轨道上出现障碍物。
2. 如权利要求 1 所述的障碍物检测方法，其特征在于，所述的比较核对步骤包括调整实时影像的亮度，使实时影像的平均亮度与样本影像的平均亮度相同，然后将实时影像中的各像素即实时像素逐一与样本影像中对应的像素即样本像素的亮度相比较，找出与样本像素的亮度不相同的实时像素即障碍物像素，并从各障碍物像素中找出障碍物影像，所述的障碍物影像是由多个相连的障碍物像素组成，当发现其中任何一个障碍物影像所包含的障碍物像素数量超过指定数量时，即实时影像中出现与样本影像不一致部分，表示工作范围内的轨道上出现障碍物。
3. 如权利要求 2 所述的障碍物检测方法，其特征在于，所述的障碍物像素是指实时像素的亮度数值与对应的样本像素的亮度数值相差超过指定误差值。
4. 如权利要求 1 或 2 所述的障碍物检测方法，其特征在于，在拍摄样本影像时记录下当时的工作范围的环境信息，并在不同的环境信息条件下拍摄多个不同的样本影像，以及，检测障碍物时，在拍摄实时影像时记录下当时的工作范围的环境信息，然后将实时影像与具有相同环

- 境信息的样本影像进行比较核对步骤，当发现实时影像中出现与样本影像不一致的部分时，表示工作范围内的轨道上出现障碍物。
5. 如权利要求 4 所述的障碍物检测方法，其特征在于，所述的环境信息包括有地理位置信息和/或 时间信息和/或 天气信息。
  6. 一种障碍物检测装置，用于检测铁路轨道上的障碍物，采用如权利要求 1 至 5 任一项所述的检测铁路轨道上障碍物方法，其特征在于，所述的障碍物检测装置包括有控制器（1）、储存装置（2）、摄录装置（3），其中，所述的控制器（1）与储存装置（2）和摄录装置（3）相电路连接，并按预定程序运作，操控储存装置（2）和摄录装置（3）的运作，以及，控制器（1）通过摄录装置（3）预先拍摄工作范围内无障碍物的轨道影像作为样本影像，并将所述的样本影像储存于储存装置（2）内，然后在检测障碍物时，控制器（1）通过摄录装置（3）拍摄工作范围内的轨道影像作为实时影像，并将所述的实时影像与储存装置（2）内储存的样本影像进行比较核对步骤，当发现实时影像中出现与样本影像不一致的部分时，控制器（1）发出警告信息，表示工作范围内的轨道出现障碍物。
  7. 如权利要求 6 所述的障碍物检测装置，其特征在于，所述的障碍物检测装置还包括有通讯装置（4），所述的通讯装置（4）由控制器（1）操控，当障碍物检测装置检测到工作范围内的轨道出现障碍物时，由控制器（1）通过通讯装置（4）将警告信息发送给附近的列车。
  8. 如权利要求 7 所述的障碍物检测装置，其特征在于，所述的通讯装置（4）为无线信号发射机、或 GSM 手机、或 CDMA 手机、或 3G 手机。

9. 如权利要求 6 或 7 或 8 所述的障碍物检测装置，其特征在于，所述的障碍物检测装置还包括有无线信号接收机（5），所述的无线信号接收机（5）主要用于接收由附近列车发出的信号，当控制器（1）通过无线信号接收机（5）接收到由附近列车发出的信号后，控制器（1）才开始检测障碍物工作，直至接收不到附近列车发出的信号后，才停止检测障碍物工作。
10. 如权利要求 6 或 7 或 8 所述的障碍物检测装置，其特征在于，所述的障碍物检测装置还包括有激光提示装置（6），所述的激光提示装置（6）设置于轨道上方，并由控制器（1）操控，当障碍物检测装置检出轨道上出现障碍物时，控制器（1）启动激光提示装置（6）发出激光束来回照射工作范围内的轨道作为警告信号。
11. 如权利要求 6 或 7 或 8 所述的障碍物检测装置，其特征在于，所述的控制器（1）通过摄录装置（3）预先拍摄工作范围内无障碍物的多个轨道影像作为样本影像时，同时记下各样本影像拍摄当时的环境信息，然后将各样本影像及对应的环境信息捆绑在一起储存于储存装置（2）内，以及，在检测障碍物时，控制器（1）通过摄录装置（3）拍摄工作范围内的轨道影像作为实时影像，同时记下该实时影像拍摄当时的环境信息，然后从储存装置（2）内找出具有相同环境信息的样本影像，将所述的实时影像与样本影像进行比较核对步骤，当发现实时影像中出现与样本影像不一致的部分时，控制器（1）发出警告信息，表示工作范围内的轨道上出现障碍物。

- 
12. 如权利要求 6 或 7 或 11 所述的障碍物检测装置，其特征在于，所述的障碍物检测装置还包括有一个唯一的身份识别编码，以及，所述的警告信息内容包括有发出该警告信息的障碍物检测装置的身份识别编码。

## 采用影像比较技术的铁路轨道障碍物检测方法和装置

### 【技术领域】

本发明涉及铁路安全领域，特别是涉及一种采用影像比较技术的铁路轨道障碍物检测方法和装置。

### 【背景技术】

现时一般的铁路轨道，除了电气化铁路是采用全封闭式路轨外，其余大部分铁路都是采用开放式路轨，即轨道区域是开放的区域，任何人都可进入路轨，横过路轨，当列车驾驶员发现轨道上有人要停车时，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，当发现轨道上有人要紧急停车时，一般需要数十秒时间才能将列车停定，所以经常会发生撞死人事故，是一个极待解决的问题。

### 【发明内容】

本发明的目的，在于提供一种采用影像比较技术的铁路轨道障碍物检测方法和装置，检测轨道上是否出现了障碍物，当发现障碍物出现时发出警告信息，使有关人员作出适当行动，从而避免发生事故。

本发明的目的是这样实现的，采用这样一种障碍物检测方法，用于检测铁路轨道上的障碍物，其特征在于，所述的障碍物检测方法包括预先拍摄工作范围内无障碍物的轨道影像作为样本影像，然后在检测障碍物时，拍摄工作范围内的轨道影像作为实时影像，并将所述的实时影像与样本影像进行比较核对步骤，当发现实时影像中出现与样本影像不一致的部分时，表示工作范围内的轨道上出现障碍物。

以及，采用这样一种障碍物检测装置，用于检测铁路轨道上的障碍物，采用如前面所述的检测铁路轨道上障碍物方法，其特征在于，所述的障碍

物检测装置包括有控制器(1)、储存装置(2)、摄录装置(3),其中,所述的控制器(1)与储存装置(2)和摄录装置(3)相电路连接,并按预定程序运作,操控储存装置(2)和摄录装置(3)的运作,以及,控制器(1)通过摄录装置(3)预先拍摄工作范围内无障碍物的轨道影像作为样本影像,并将所述的样本影像储存于储存装置(2)内,然后在检测障碍物时,控制器(1)通过摄录装置(3)拍摄工作范围内的轨道影像作为实时影像,并将所述的实时影像与储存装置(2)内储存的样本影像进行比较核对步骤,当发现实时影像中出现与样本影像不一致的部分时,控制器(1)发出警告信息,表示工作范围内的轨道出现障碍物。

这样就实现了本发明的目的。

本发明的障碍物检测装置是采用影像比较方法来检测障碍物,所以可检测任何障碍物,包括人、动物、物件等,只要障碍物进入了工作范围的轨道上,就会改变摄录装置(3)所拍摄的实时影像,通过比较实时影像和样本影像,就可发现障碍物的出现。

### 【附图说明】

图1是本发明的障碍物检测装置的形像化立体示意说明图;

图2是本发明的障碍物检测装置的结构示意说明图;

图3是增设了通讯装置(4)的障碍物检测装置的结构示意说明图;

图4是障碍物检测装置工作时向附近列车发出警告信息的示意说明图;

图5是增设了无线信号接收机(5)的障碍物检测装置的结构示意说明图;

图6是增设了激光提示装置(6)的障碍物检测装置的结构示意说明图;

图7至图10是本发明的障碍物检测装置设置于不同位置的形像化立体示意说明图。

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，用以说明本发明的构成和主要特征。

### 【具体实施方式】

下面结合附图，对本发明的装置和方法作进一步详细说明。

参阅图 1 和图 2，图 1 是本发明的障碍物检测装置的形像化立体示意说明图，图 2 是本发明的障碍物检测装置的结构示意说明图，图 1 和图 2 中示出的障碍物检测装置设置于铁路沿线的轨道旁，主要结构包括有控制器（1）、储存装置（2）、摄录装置（3），其中，所述的控制器（1）与储存装置（2）和摄录装置（3）相电路连接，并按预定程序运作，操控储存装置（2）和摄录装置（3）的运作，以及，控制器（1）通过摄录装置（3）预先拍摄工作范围内无障碍物的轨道影像作为样本影像，并将所述的样本影像储存于储存装置（2）内，然后在检测障碍物时，控制器（1）通过摄录装置（3）拍摄工作范围内的轨道影像作为实时影像，并将所述的实时影像与储存装置（2）内储存的样本影像进行比较核对步骤，当发现实时影像中出现与样本影像不一致的部分时，控制器（1）发出警告信息，表示工作范围内的轨道出现障碍物。此外，障碍物检测装置还包括有一个唯一的身份识别编码，所述身份识别编码主要用于识别障碍物检测装置的设置地点，以及，所述的警告信息内容包括有发出该警告信息的装置的身份识别编码，这样就可从警告信息的内容知晓是那一个障碍物检测装置的工作范围内的轨道出现障碍物。

本发明采用影像比较方法来检测障碍物，检测方法包括预先拍摄工作范围内无障碍物的轨道影像作为样本影像，然后在检测障碍物时，拍摄工作范围内的轨道影像作为实时影像，并将所述的实时影像与样本影像进行比较核对步骤，当发现实时影像中出现与样本影像不一致的部分时，表示工作范围内的轨道上出现障碍物。只要在工作范围（如图 1 中用阴影线示

出部分)内出现障碍物,障碍物就会影响拍摄所得的实时影像,导致实时影像与样本影像不一致,通过核对比较实时影像和样本影像就可检测出工作范围内是否出现障碍物。此外,在本说明书中,实时影像和样本影像是通过拍摄工作范围的轨道影像取得,在拍摄时摄录装置(3)可能会将工作范围以外的景物也一起拍摄下来,但是只有其中工作范围部分的影像才会用作本发明所指的实时影像或样本影像,工作范围以外部分的影像会舍弃不用,以避免影响检测结果。

由于一般开放式路轨是处于露天环境,所以工作范围会受日光变化而使拍摄所得的实时影像的亮度受到影响,所以在核对比较实时影像和样本影像时,比较核对步骤包括调整实时影像的亮度,使实时影像的平均亮度与样本影像的平均亮度相同,然后将实时影像中的各像素即实时像素逐一与样本影像中对应的像素即样本像素的亮度相比较,找出与样本像素的亮度不相同的实时像素即障碍物像素,并从各障碍物像素中找出障碍物影像,所述的障碍物影像是由多个相连的障碍物像素组成,当发现其中任何一个障碍物影像所包含的障碍物像素数量超过指定数量时,即实时影像中出现与样本影像不一致部分,表示工作范围内的轨道上出现障碍物。以及,所述的障碍物像素是指实时像素的亮度数值与对应的样本像素的亮度数值相差超过指定误差值,例如指定误差值为2%,当实时像素与样本像素的亮度数值相差超过2%时,该实时像素就是障碍物像素。

参阅图3和图4,图3是增设了通讯装置(4)的障碍物检测装置的结构示意说明图,图4是障碍物检测装置工作时向附近列车发出警告信息的示意说明图,图3和图4中示出的障碍物检测装置还包括有通讯装置(4),所述的通讯装置(4)由控制器(1)操控,当障碍物检测装置检测到工作范围内的轨道出现障碍物时,由控制器(1)通过通讯装置(4)将警告信息发送给附近的列车。以及,所述的通讯装置(4)为无线信号发射机、或GSM手机、或CDMA手机、或3G手机。继续参阅图3和图4,图3和图4的

实施例中，要在各列车上设置一通讯装置（4），使各列车能通过通讯装置（4）接收由障碍物检测装置发出的警告信息，这样列车就像长了千里眼一样，如果列车前面的路轨上出现障碍物，列车驾驶员在列车未驶到前可通过通讯装置（4）接收到警告信息，知道障碍物出现在那一段路轨上，就可及早作出适当反应，避免发生意外。

参阅图 5，图 5 是增设了无线信号接收机（5）的障碍物检测装置的结构示意说明图，图中示出的障碍物检测装置还包括有无线信号接收机（5），所述的无线信号接收机（5）主要用于接收由附近列车发出的信号，当控制器（1）通过无线信号接收机（5）接收到由附近列车发出的信号后，控制器（1）才开始检测障碍物工作，直至接收不到附近列车发出的信号后，才停止检测障碍物工作。继续参阅图 5，图 5 的实施例中，要在各列车上设置一无线信号发射机，使各列车可通过这无线信号发射机启动位于列车前面的障碍物检测装置，到列车离开后障碍物检测装置就会自动关闭电源。

参阅图 6，图 6 是增设了激光提示装置（6）的障碍物检测装置的结构示意说明图，图中示出的障碍物检测装置还包括有激光提示装置（6），所述的激光提示装置（6）设置于轨道上方，并由控制器（1）操控，当障碍物检测装置检出轨道上出现障碍物时，控制器（1）启动激光提示装置（6）发出激光束来回照射工作范围内的轨道作为警告信号，如果轨道上的障碍物是人，他看到这激光束就知道列车快要驶到这轨道，他就可立即离开轨道，避免发生意外。

此外，本发明的障碍物检测方法的更进一步改进，是在拍摄样本影像时记录下当时的工作范围的环境信息，并在不同的环境信息条件下拍摄多个不同的样本影像，以及，检测障碍物时，在拍摄实时影像时记录下当时的工作范围的环境信息，然后将实时影像与具有相同环境信息的样本影像进行比较核对步骤，当发现实时影像中出现与样本影像不一致的部分时，表示工作范围内的轨道上出现障碍物。以及，所述的环境信息包括有地理

位置信息 和/或 时间信息 和/或 天气信息等。这样就可以在不同的环境下准确检测出障碍物，例如分别在晴天、阴天、雨天的早上、中午、黄昏等时间拍摄下样本影像，检测障碍物时就可以根据检测时的环境找出对应的样本影像来检测障碍物。

在障碍物检测装置方面，同样采用上述的更进一步改进方法，在所述的控制器（1）通过摄录装置（3）预先拍摄工作范围内无障碍物的多个轨道影像作为样本影像时，同时记下各样本影像拍摄当时的环境信息，然后将各样本影像及对应的环境信息捆绑在一起储存于储存装置（2）内，以及，在检测障碍物时，控制器（1）通过摄录装置（3）拍摄工作范围内的轨道影像作为实时影像，同时记下该实时影像拍摄当时的环境信息，然后从储存装置（2）内找出具有相同环境信息的样本影像，将所述的实时影像与样本影像进行比较核对步骤，当发现实时影像中出现与样本影像不一致的部分时，控制器（1）发出警告信息，表示工作范围内的轨道上出现障碍物。

通过上述的更进一步改进方法后，障碍物检测装置不单可以安装在固定位置上，也可以安装在列车车头上，只要在拍摄样本影像时同时记录下当时列车的地理位置信息和天气信息，以后列车走到相同的位置上，就以相同地理位置信息的样本影像来检测障碍物，这样就可帮助列车驾驶员检测列车前面有没有障碍物，当发现障碍物时，就可立即向列车驾驶员发出警告信息，使驾驶员能及时作出适当反应，避免发生意外。

参阅图 7 至图 10，图 7 至图 10 是本发明的障碍物检测装置设置于不同位置的形像化立体示意说明图，图 7 中示出的障碍物检测装置设置于轨道旁的支柱上，图 8 中示出的障碍物检测装置设置于双线轨道的中央位置的支柱上，并且以两台障碍物检测装置以背对背方式设置，这样可以节省设置支柱的费用，图 9 中示出的障碍物检测装置设置于轨道上的支架横梁上的中央位置，同样以两台障碍物检测装置以背对背方式设置，图 10 示出的障碍物检测装置设置于轨道旁的支柱上，并且在各支柱与支柱之间设有电

源线，这电源线除了可以提供各障碍物检测装置所需的电力外，更可采用电力线载波通信技术，将这电源线变为通讯网络，这样障碍物检测装置就可将检测结果通过电源线传送给铁路调度控制中心，使铁路调度控制中心能通过障碍物检测装置及时掌握各轨道路段的状况。此外，障碍物检测装置更可以将出现障碍物的实时影像即时传送到铁路调度控制中心，当有人要破坏铁路上的任何设施时，铁路调度控制中心就可立即从实时影像中知晓，就可立即派人处理，这障碍物检测装置就等于一个铁路警卫一样，时时刻刻守卫着轨道，对提高铁路安全十分裨益。

此外，虽然本发明以上述的实施例加以说明，但是本发明并不仅限于此，在不离开本发明的精神和所附权利要求书的范围的情况下，可以作多种改变和变化。

本发明的障碍物检测装置特别适合应用于一些现有非电气化的开放式轨道上，通过设置于铁路沿线的障碍物检测装置，列车驾驶员就能知晓附近的轨道上有没有障碍物，就像列车增加了千里眼一样，当发现轨道上出现障碍物时，就可及早作出适当行动，避免发生意外。本发明的实施，可提高铁路安全和带来良好的社会和经济效益。

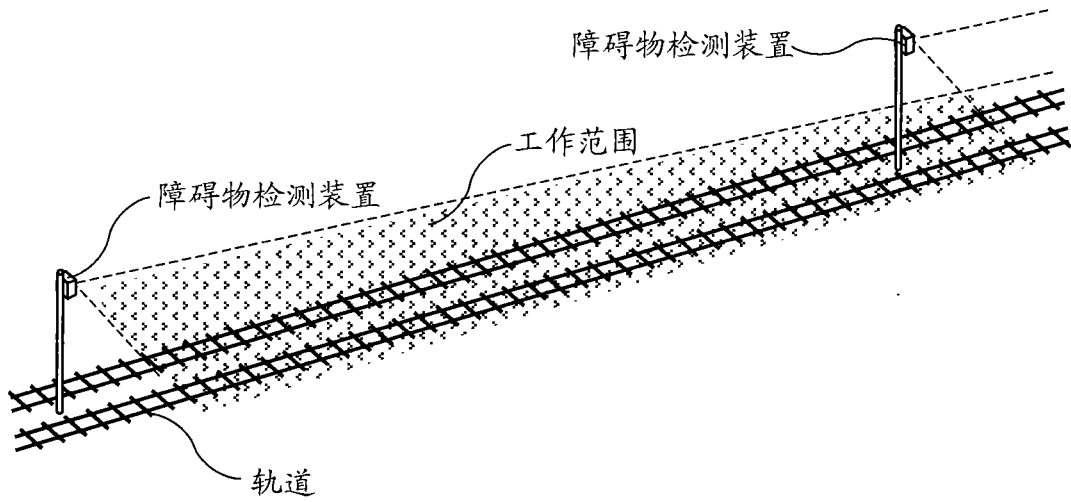


图 1

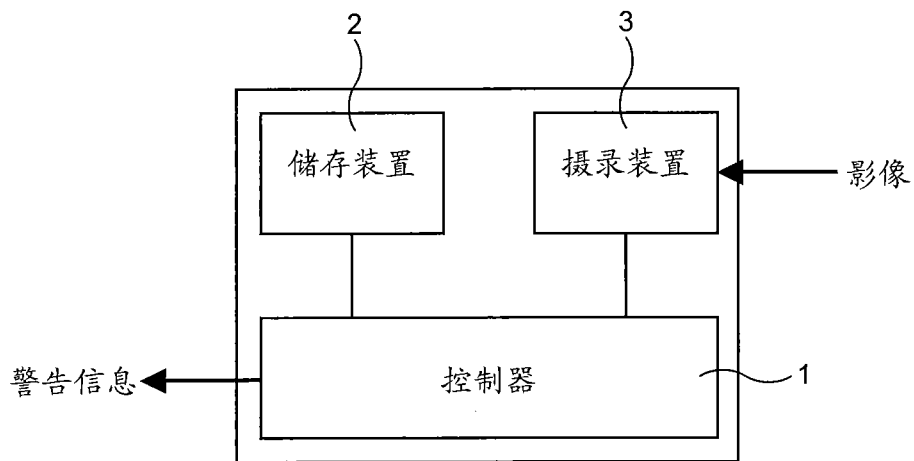


图 2

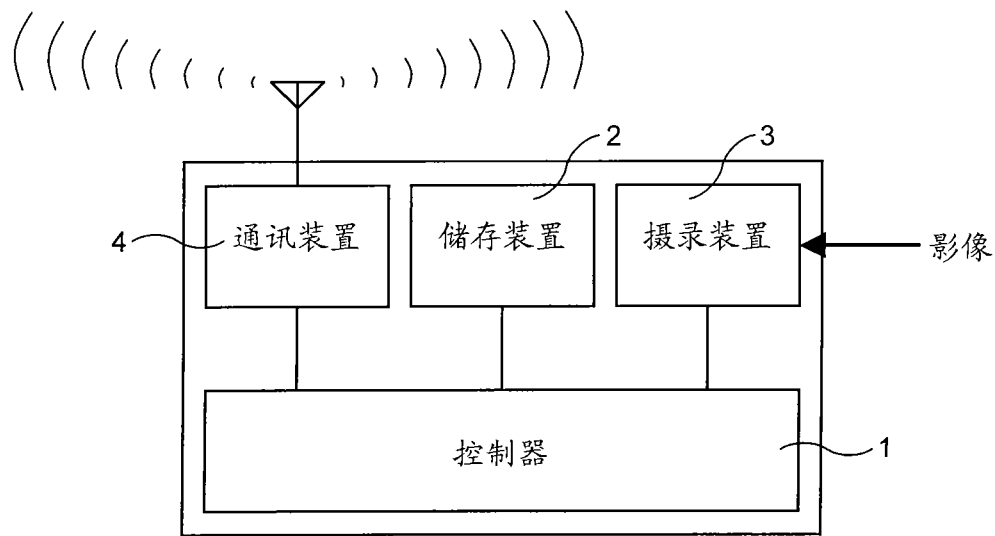


图 3

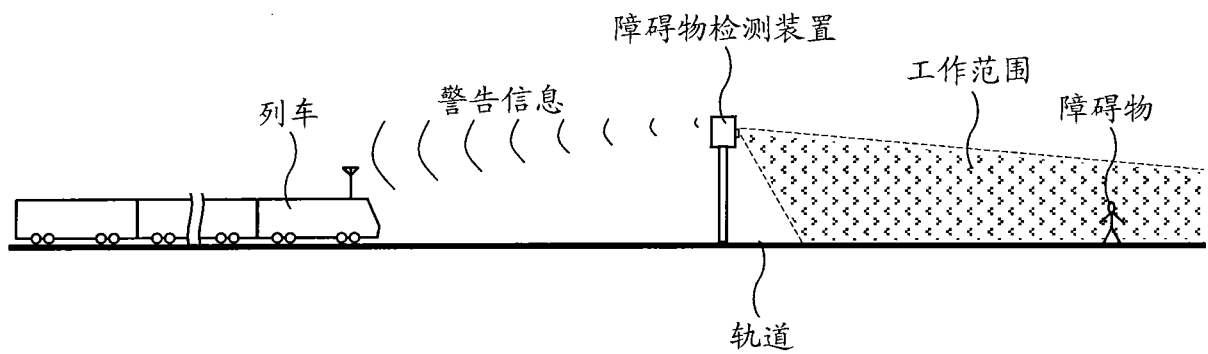


图 4

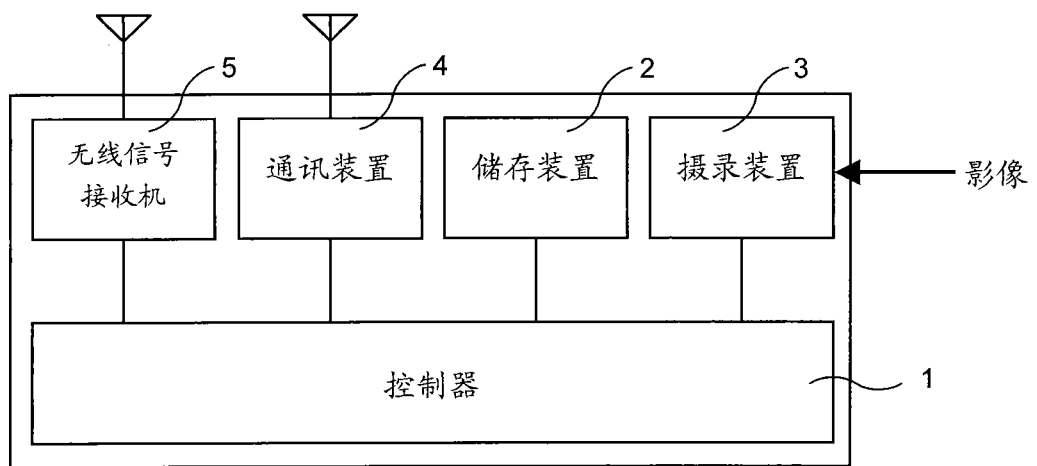


图 5

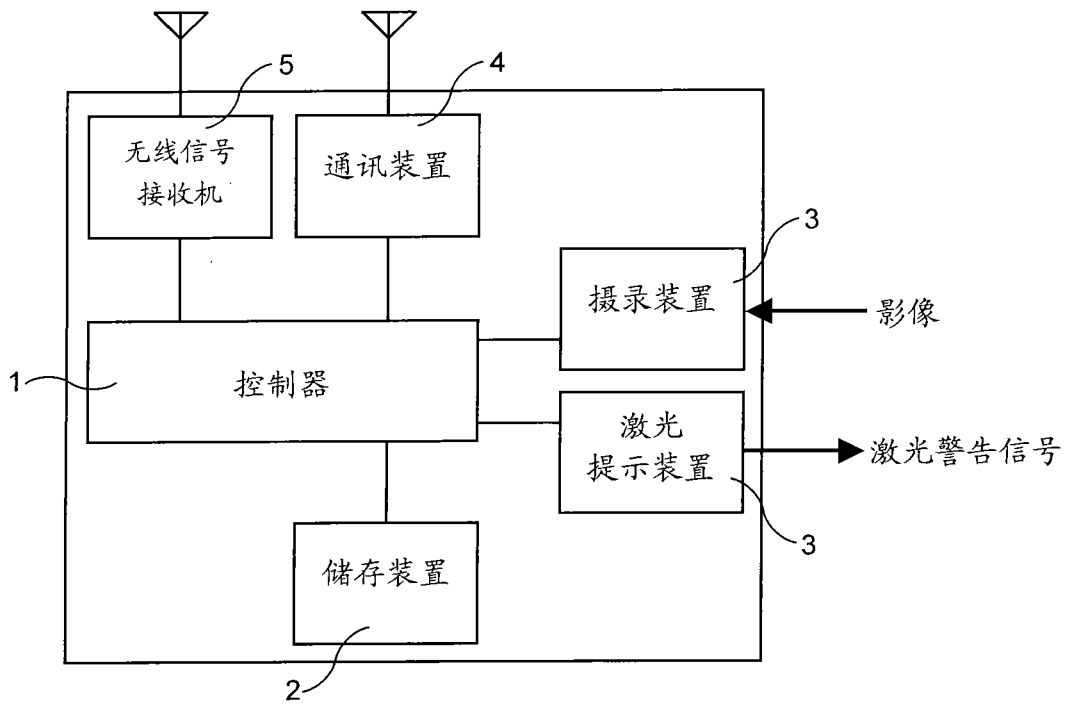


图 6

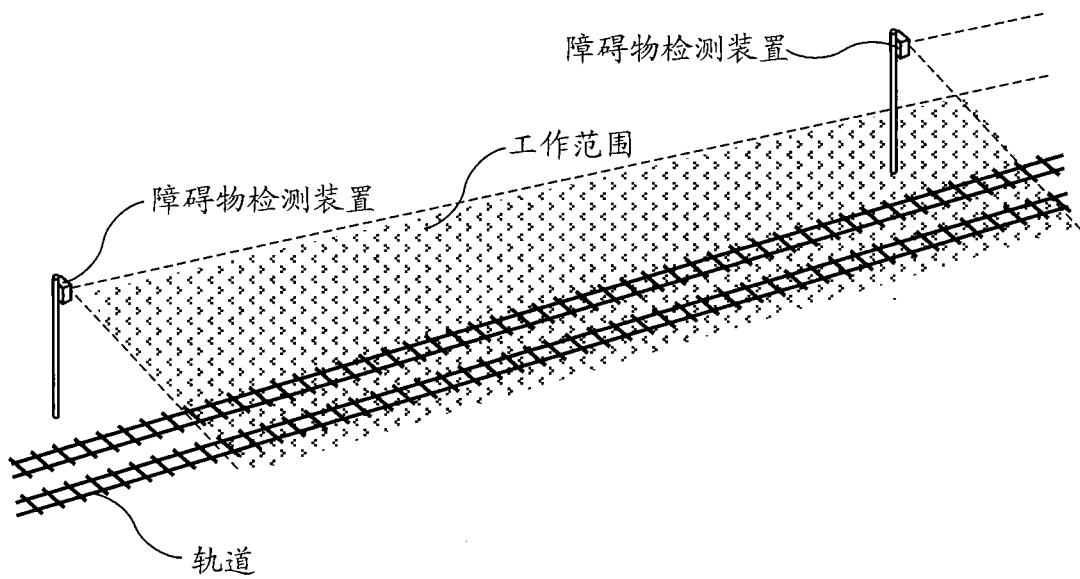


图 7

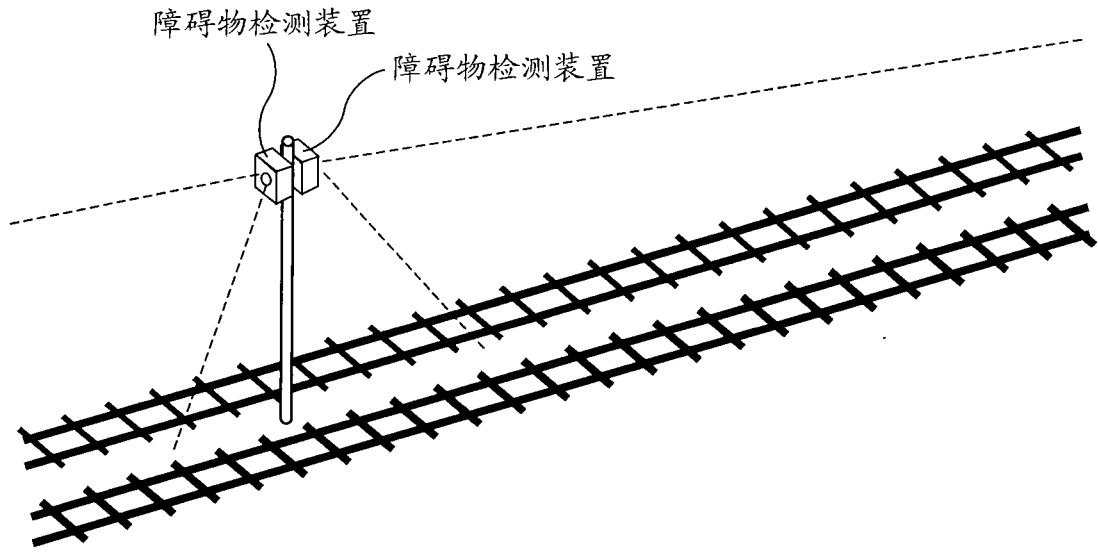


图 8

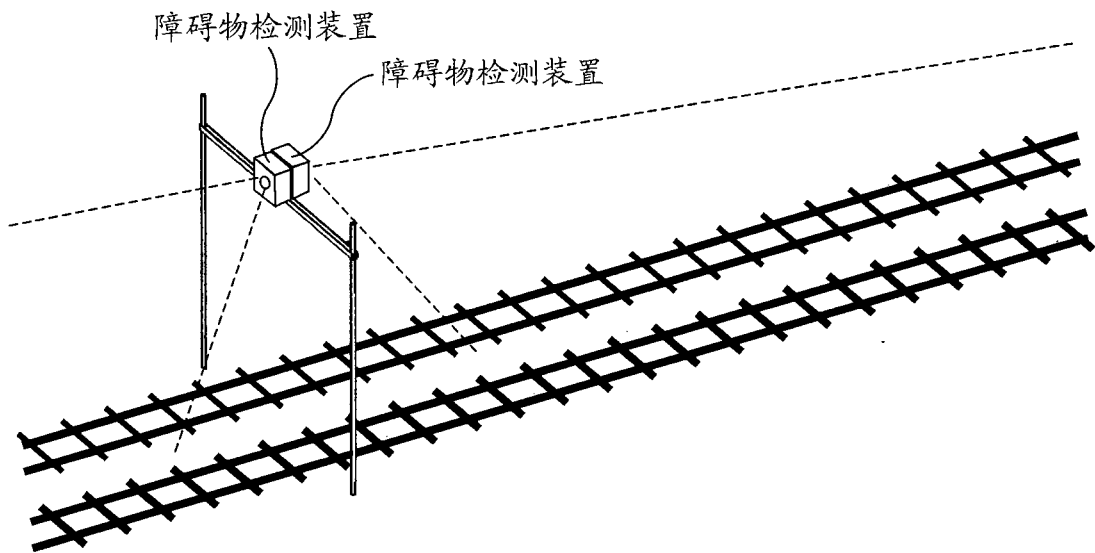


图 9

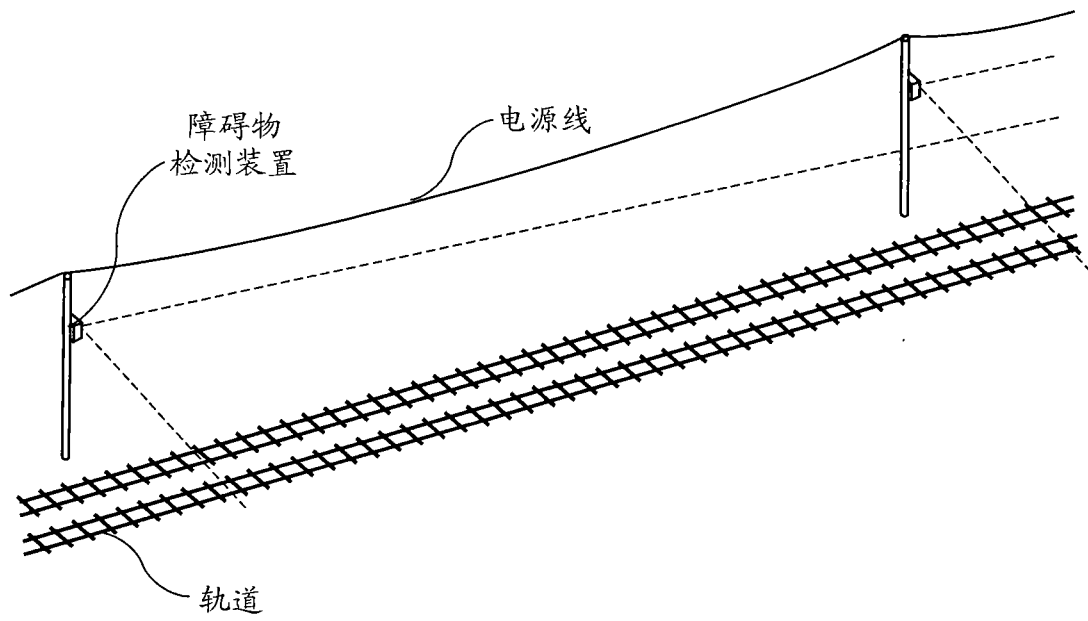


图 10