

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G08B 13/00 (2006.01)

G08B 25/10 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820162882.1

[45] 授权公告日 2009年7月8日

[11] 授权公告号 CN 201270070Y

[22] 申请日 2008.8.21

[21] 申请号 200820162882.1

[73] 专利权人 浙江金基电子技术有限公司

地址 310013 浙江省杭州市下城区文晖路303号

[72] 发明人 房根发

[74] 专利代理机构 杭州天欣专利事务所

代理人 陈红

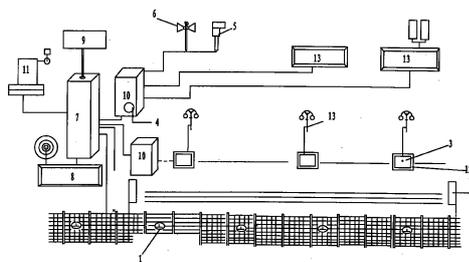
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

[54] 实用新型名称

高速公路电缆智能防盗系统

[57] 摘要

本实用新型涉及一种高速公路电缆智能防盗系统，设置有震动探测器、对射微波红外线探测器、被动式红外探测器、电缆断路探测器、红外摄像机、声光报警和广播装置、区域控制器、电源、监控中心管理计算机，震动探测器、对射微波红外线探测器、被动式红外探测器、电缆断路探测器、红外摄像机、声光报警和广播装置、情报板均与区域控制器相连，电缆断路探测器与电缆连接，区域控制器与监控中心管理计算机通过有线无线两种方式连接。本实用新型利用现代高科技侦测和防护手段，结合网络通信和计算机软件，构建多层次立体的电缆防盗防护体系实现防护智能化，即时反应被盗信息或被盗风险，闭路电视能实时自动跟踪案发地段，供管理人员通过地图板和视频图像就能观察案发地段的情况，对事件做出快速判断采取相应的行动。



1、一种高速公路电缆智能防盗系统，其特征在于：设置有震动探测器、对射微波红外线探测器、被动式红外探测器、电缆断路探测器、红外摄像机、声光报警和广播装置、区域控制器、电源、监控中心管理计算机，震动探测器、对射微波红外线探测器、被动式红外探测器、电缆断路探测器、红外摄像机、声光报警和广播装置均与区域控制器相连，电缆断路探测器与电缆连接，区域控制器与监控中心管理计算机通过有线和无线两种方式连接。

2、根据权利要求1所述的高速公路电缆智能防盗系统，其特征在于：所述震动探测器为双区域传感器。

3、根据权利要求1所述的高速公路电缆智能防盗系统，其特征在于：所述对射微波红外线探测器由微波发射天线和微波接收天线、红外发射模块和红外接收模块组成。

4、根据权利要求1所述的高速公路电缆智能防盗系统，其特征在于：所述区域控制器设置有GSM通信模块，区域控制器通过GSM通信模块与控制中心管理计算机无线连接。

5、根据权利要求1所述的高速公路电缆智能防盗系统，其特征在于：区域控制器通过GSM通信模块与管理员的手机无线连接。

6、根据权利要求1所述的高速公路电缆智能防盗系统，其特征在于：所述区域控制器通过光端机与控制中心管理计算机有线连接。

7、根据权利要求1所述的高速公路电缆智能防盗系统，其特征在于：所述电源包括蓄电池和太阳能电池。

高速公路电缆智能防盗系统

技术领域：

本实用新型涉及一种高速公路电缆智能防盗系统，集合传感器技术、微波探测器技术、红外探测器技术、计算机控制技术和通信技术在高速公路设施防盗方面的应用。

背景技术：

高速公路的发展对国民经济起着重要得推动作用，由于高速公路建设涉及到很多外场的机电设备，机电设备在运行中需要使用大量的电缆线，保障高速公路机电设备的正常运行，近年来随着金属铜的价格飙升，犯罪分子纷纷把黑手伸向高速公路敷设的电缆线上，目前全国各路公司都发生过电缆被盗窃现象，许多高速公路在同一地段多次发生盗窃现象，电缆被盗现象日益猖獗，有的路段在短短的一年多时间，被盗窃的电力电缆达到 9 次之多，甚者在前期被盗电缆还没有重新敷设完毕，后边的电缆又被盗窃，由于电缆被盗事件频发，给高速公路造成很大的经济损失，同样给高速公路的行车安全带来很多安全隐患。

高速公路的外场机电设备往往处于无人职守地区，被盗窃电缆主要集中在收费广场外 2 公里范围监控设备比较集中地段，主干线立交匝道路灯照明地段，隧道口外的高杆灯照明地段，公路与桥梁管箱桥架接合部，地区有路侧照明灯、车流量检测器、情报板、摄像机、变速标志等设备，该区域电缆井和电缆线绝大部分敷设在高速公路的外侧，一般公路路基高出周边地面 1 米以上，便于偷盗分子的躲藏隐蔽，高速公路围栏处于村庄、田间小路、水潭、桥梁的结合部，围栏周围有小灌木丛，围栏的破口处方外侧有田间小路，便于小型车辆和人力车行驶，可供电缆偷盗分子得手后迅速逃离现场。

为解决电缆被盗之难题，许多路公司在管理上采取加大巡逻密度，但是巡逻人员在明处，偷盗分子在暗处，加上偷盗分子也在窥视路公司的巡逻规律，使路公司对电缆被盗现象防不慎防，造成的经济损失少则几万元多则上百万元，几年来高速公路各路公司基本上都发生过电缆被盗窃现象。

近来有关科研单位研发各种防盗报警设备，减少了电缆、设备的被盗窃现象，在已经安装有安防公司生产的电缆防盗报警系统，当电缆被剪断时电缆防盗报警器就报警，有关责任人手机就得到信息，上位机就得到数据，在巡逻人员到达时，反映迟钝的盗窃分子也有被擒获的案例。

纵观目前的电缆防盗报警还存在一些不足，主要是电缆被盗窃前不能预警，电缆防盗装置只是简单的套用路灯线缆防盗设计，没有针对高速公路的特点，高速公路的特点是线

路长，巡检人员少，出警反应时间长，高速公路交通安全责任大，如果被动的等待偷盗分子进入现场，剪切电缆后电缆断路报警器才发出信号，巡逻人员赶赴现场一般需 20 分钟以上，此时电缆已经剪断盗窃，犯罪分子也容易逃脱，事件发生以后也难于对偷盗分子进行排查、甄别，影响到破案效果。

实用新型内容：

本实用新型所要解决的技术问题是克服现有技术中所存在的上述不足，提供一种适合高速公路特点的智能防盗系统，从而达到有人进入控制地区时发出预警信息、电缆被盗窃时发出报警信息，事后警方破案时提供盗窃事件影像信息，对事发地区实施全面监控，以实现“阻挡为主、报警为辅”的理念，把电缆盗窃制止在案件发生之前，让入侵者知难而退。

本实用新型解决上述技术问题所采用的技术方案是：高速公路电缆智能防盗系统，该系统分为以下几个子系统：

- 防盗入侵子系统

包括震动探测器（安装在围栏或者其它防护设备上）、对射微波、红外线探测器、被动式红外探测器。

- 电缆断路防盗子系统

包括电缆断路探测器、声光报警和广播装置。

- 闭路电视子系统；网络通信

包括红外线摄像机、云台、解码器、网络传输、硬盘录像机。

- 管理计算机子系统所组成

包括管理计算机、区域控制。

- 双套供电子系统

包括市电供电、太阳能供电。

系统主要由下列功能设备构成。

1、震动探测器：使用电子元器件侦测技术通过单片机的软件设定，具有先进的滤波、分辨、延迟的处理器和运算法则。围栏强烈震动会触发震动传感器，使震动传感器内的触发器断路，信号被通信电缆或无线发射出来，提供给区域控制器采集；在围栏上的 N 个传感器由电缆连接，电缆既有提供电源的功能，又有传输信号的功能，入侵者如果剪断线缆，市电掉电以后在探测器内部的电池供电继续工作，由于在设计中采用的是断路报警方式，在各围栏震动探测器节点上的线缆被剪断后，如同震动传感器被触发的原理一样，信号被通信电缆或无线发射出来，提供给区域控制器采集。

2、对射微波红外线探测器：对射微波红外线探测器包括对射微波探测器和对射红外线探测器，对射微波探测器的接收天线与发射天线之间有定向性很好的调制微波束，当接收天线与发射天线之间有阻挡物时，破坏了微波的正常传播，使接收到的微波信号有所减弱，可以判断接收机与发射机之间有人入侵。对射红外线探测器利用红外线发射、接受模块，对射模块射出数条波束成上下排列形成一道幕墙，在入侵者进入对射区域范围，阻碍了红外线束接受，接受模块得不到信号形成报警状态，把报警信号提供给区域控制器采集。

3、被动式红外探测器：主要安装在机柜内、电缆井内和配电房等范围小的地方。发射天线、接受天线共同于一个模块上，静态情况下空间存在红外光线，移动的人体或物体经过时被动式红外探测器感应，较敏感地产生报警信号输出，把报警信号提供给区域控制器采集。

4、红外摄像机：实时观察防区周边地区的动态，白天可以对高速公路路面进行监控，晚间利用红外线成像技术对防区进行巡视，在发现有入侵者进入防区可以自动跟踪，所有图像画面信号通过区域控制器传输到监控中心的硬盘录像机记录，在事件发生后为警方提供入侵者的视频图像以协助警方破案。

5、电缆断路探测器：主要安装在情报板、摄像机、变速标志、车流量检测器等隐蔽位置。电缆被切断时，电缆断路探测器在侦测到电缆被剪断时产生报警信号，立即把报警信号提供给区域控制器采集，再向监控中心管理计算机传输，电缆断路探测器触发声光报警器不间断的报警。

6、针对以上各类探测器探测到的异常情况，通过区域控制器把有关信息传输到监控中心管理计算机上，同时还都以短信的形式发送给有关的管理员的手机上。

7、声光报警和广播装置：区域控制器采集到各类入侵信息，触发外场声光报警器，发出报警信息，启动广播装置，广播自动发出事先录制好的警告内容，驱赶入侵者。同时区域控制器将入侵信息上传到监控中心管理计算机，触发监控中心声光报警器，提示监控员采取广播、视频观察、报警、出警等行动。

8、监控中心管理计算机和区域控制器：现场各探测器探测到的入侵信息首先经过区域控制器，对信号的采集和启动现场报警装置，把模拟信号转换为数字信号，通过光纤传输到监控中心。监控中心管理计算机在收到现场探测器发送的信号后，终端设备窗口自动弹出，地图板上入侵地点的探测器图形颜色变为红色闪烁警报状态，管理计算机外设的声光报警器自动报警，提示监控管理人员，通过现场视频图像，对该防区进行观察。

高速公路电缆防盗智能系统包括震动探测器、对射微波、对射红外探测器、被动式红外探测器、电缆断路报警子系统、闭路电视子系统和计算机通信系统。所述震动探测器为

区域传感器，对震动形成敏感电路的断路触发报警信号；所述对射微波红外线探测器由微波发射天线和微波接收天线、红外发射模块和红外接收模块组成，形成微波电磁场和红外线幕墙，采集入侵者引起的对射信号阻断信息并发出报警信号；所述被动式红外探测器为发射接收为一体的红外模块，对检测到的人体温度出发报警信号；所述的电缆断路报警子系统，在电缆剪断时，向监控中心管理计算机报警，发出报警信号；所述闭路电视子系统是由红外线摄像机、云台、解码器、网络传输、硬盘录像机所组成，利用红外线成像技术，给出防区巡视和监控画面；所述管理计算机通信系统接收到报警信号后，触发视频图像采集并存入硬盘。

本实用新型的震动探测器，使用电子元器件侦测技术通过单片机的软件设定，处理器具有滤波、分辨、延迟和先进的运算法则，震动探测器被附在高速公路的围栏上，对入侵者引起的震动敏感，分析传感器采集到的入侵者信息并发出告警信号。

本实用新型的电缆断路报警子系统，主要安装在情报板、摄像机、变速标志、车流量检测器等隐蔽位置。入侵者在实时电缆盗割时，电缆断路报警探测器在侦测到电缆被剪断时，立即把侦测到电缆被剪断的信息通过通信网络向监控中心管理计算机报警，探测器触发声光报警器不间断的报警，

本实用新型的高速公路电缆智能防盗系统，在各探测器发出报警信号时，通过 GSM 通信模块把该区域的报警信号，以短信的形式发送给有关的管理员的手机上。

本实用新型的闭路电视子系统，由红外线摄像机、云台、解码器、网络传输、硬盘录像机所组成。能实时观察防区周边动态，利用红外成像技术实施 24 小时监控，发现防区内入侵者后自动跟踪，视频图像由监控中心硬盘录像机记录。

本实用新型的监控中心管理计算机在收到现场探测器发送的信号后，终端设备窗口自动弹出，地图板上分布的各防区对应的探测器图形，事件发生地区所涉及的探测器图形颜色变为红色闪烁警报状态，管理计算机外设的声光报警器自动报警，提示监控管理人员，通过控制现场视频图像，对发出警报的防区进行观察。

本系统合理地布设在高速公路电缆盗窃高发、易发路段，将实现以下目标：

- (1) 对电缆盗窃高发、易发地段情况进行实时监控。
- (2) 通过各类探测器探测到的入侵信息，在电缆盗窃事件发生前预警出击、事件发生中出警制止犯罪，事后提供影像协警破案。
- (3) 有效降低电缆盗窃发生率，减少高速公路经济损失，提高行车安全系数。

本实用新型利用现代高科技侦测和防护手段，结合网络通信和计算机软件，构建多层次、立体的电缆防盗防护体系实现防护智能化，在有入侵者进入高速公路电缆被盗的多发

地段就能得到预警信号,在打开井盖和机箱准备作案时就能及时得到警报、在电缆被盗窃时也能即时反馈被盗信息,闭路电视能实时自动跟踪案发地段,供管理人员通过地图板和视频图像就能观察案发地段的情况,对事件做出迅速判断,采取相应的快速行动。这套高速公路电缆防盗智能防护系统,能在入侵者刚刚进入高速公路围栏,现场的声光报警和广播就发出强烈的警告,从心理上给入侵者一个震慑,迫使犯罪分子终止偷盗行为撤离现场,这样能最大限度的减少电缆被偷盗的机率,最终达到“阻挡为主、破案为辅”,即把入侵者阻挡在周界外,把犯罪制止在案发之前,让入侵者知难而退。

附图说明:

图 1 是本实用新型实施例的结构示意图。

具体实施方式:

参见图 1,本实用新型实施例高速公路电缆智能防盗系统包括围栏震动探测器 1、对射微波红外线探测器 2、被动式红外探测器 3、电缆断路探测器 4、红外摄像机 5、声光报警和广播装置 6、区域控制器 7、GSM 通信模块 8、电源 9、机柜 10、监控中心管理计算机 11、电缆井 12、保护设备 13;震动探测器 1、对射微波红外线探测器 2、被动式红外探测器 3、电缆断路探测器 4、红外摄像机 5、声光报警和广播装置 6 均通过机柜 10 与区域控制器 7 相连接;震动探测器 1、对射微波红外线探测器 2、被动式红外探测器 3、红外摄像机 5 安装在需要监控保护设备 13 的区域,声光报警和广播装置 6 通常安装在外场高杆灯上;电缆断路探测器 4 与电缆连接,当震动探测器 1、对射微波红外线探测器 2、被动式红外探测器 3、电缆断路探测器 4 探测到各类入侵信息时,提供给区域控制器 7 采集,区域控制器 7 驱动外场声光报警和广播装置 6 发出告警信息,同时驱动红外摄像机 5 进行视频采集,区域控制器 7 将采集到的信息上传给监控中心管理计算机 11,触发监控中心声光报警器报警。被动式红外探测器 3 主要安装在机柜 10、电缆井 12 内或配电房等范围小,环境条件好的地方。

区域控制器 7 的设计:使用 PLC 可编程序控制器的构建成区域控制器 7,用于存储程序,逻辑运算,顺序控制。

区域控制器 7 内设置 GSM 通信模块 8,将 GSM 网 SIM 卡插入区域控制器 7 的手机卡座内,不设定开机密码和开机 PIN 码,随时可以唤醒,在事件发生时能向多位管理员的手机发送系统报警信息。

(1) 区域控制机 7 与监控中心管理计算机 11 间通信正常时,则采集和上传现场各设备数据,并接收监控中心管理计算机 11 遥控数据、修正的控制程序,向下发布指令,同时实时反馈各现场设备的工作状况。

(2) 区域控制机 7 与监控中心管理计算机 11 之间通信中断时, 按照事先预制的控制方案, 转换无线网络, 自动根据现场检测的数据发布控制信息, 执行监控中心管理计算机 11 原先向防区的有关设备发布的指令。

(3) 区域控制器 7 外设的 GSM 通信模块 8 同时将发现问题的区域用短信方式向有关管理人员发送。GSM 通信模块 8 安装前应先安装 SIM 卡, 用户需自行购买有金额支持的 GSM 网 SIM 卡, 不设开机密码和开机 PIN 码(用户应首选当地 GSM 网络信号优质者之 SIM 卡为宜)。

(4) 在发生入侵事件以后, 区域控制器 7 启动声光报警和广播装置 6, 也可以接受监控中心发出的启动和复位声光报警和广播装置 6。

(5) 外场视频信号通过光端机传输到监控中心

考虑到光、电缆被盗窃以后, 区域控制器 7 与探测器之间、区域控制器 7 与监控中心之间的通信网络会中断, 影响到数据的传输, 各类探测器设计时采取两种通信方式, 即有线和无线, 在区域控制器 7 与监控中心之间数据比较大, 因此需要安装大功率的发射、接受台, 视频图像传输采取公网接入系统, 可以与移动通信运营商签订使用合同的方式解决, 具体如何选择通信方式需要根据各地的具体情况而定。

监控中心管理计算机 11 收到区域控制器 7 的相关入侵信息, 硬盘存储相关视频信息, 记录案件影像。监控中心管理计算机 11 同时生成各相关报表存档。电缆断路探测器 4 在侦测到电缆被剪断时, 立即把侦测到电缆被剪断的信息通过网络或无线电向监控中心管理计算机 11 报警, 探测器触发声光报警器不间断的报警, 通过 GSM 通信模块 8 把该区域的报警信号, 以短信的形式发送给有关的管理员的手机上。

电源 9 提供两套供电方式——市电供电和太阳能供电, 所有探测器在设计时都需要内设电池以备用, 在设备的供电电缆被盗窃情况下由蓄电池供电, 保证红外摄像机 5、通信网络、区域控制器 7 的电力供应。为达到这一要求, 在设备选型和设计中电源 9 均使用直流 24 v 以下, 小型探测器内部设计有电池转供电, 保证持续时间达到 10 小时以上, 在市电正常的情况下由市电供电, 在失电以后通过电源转换装置使用预先安装的蓄电池供电, 市电恢复正常以后对蓄电池充电, 电池充满电以后处于休眠状态。在周边难于取到市电的区域, 采用太阳能供电, 在设计太阳能供电的方案中需要计算好负载功率, 选定太阳能设备的数量和每台太阳能所提供的功率, 设计时选择那一种太阳能设备应该根据当地的具体情况而定。

监控中心管理计算机 11: 现场各探测器探测到的入侵信息通过光纤或无线电传输到监控中心。监控中心管理计算机 11 在收到现场探测器发送的信号后, 终端设备窗口自动

弹出，窗口地图板上分布的各防区对应的探测器指示颜色变为红色闪烁警报状态，管理计算机外设的声光报警器自动报警，提示监控管理人员，通过控制现场视频图像，对发出警报的防区进行观察。

计算机软件设计应该具有电缆防盗智能防护系统数据采集、汇编、报表生成、控制预案、存储等重要功能：

- 各区域设备布设图形；
- 各区域、探测器编码；
- 发生异常情况后窗口自动弹出显示有关区域图形；
- 对声光报警装置开启和复位
- 广播可以开启使用
- 对各探测器的运行状态的轮询与监控
- 对事件的记录，包括时间、地点、区域、各探测器的编码等；
- 有关事件统计报表，如日报、月报、年报等；
- 事件处理报表；
- 事件对应录像资料备份；

确定盗窃案发地点：

为使各探测器的信号有序地发送到监控中心管理计算机 11 上，在系统设计中需要提供计算机识别各区域、各探测器的地址码，通过编码设定对各地址码的定义，我们就知道案发的区域、地段以及哪条线路被破坏。通过区域控制器 7 把各探测器所发布信息通过 RS-232 串口通信协议，经过视频、数据光端机向监控中心发送。

本实用新型高速公路电缆防盗智能防护系统，主要是由各类入侵探测器、断路报警器、红外摄像机、通信网络与管理计算机各子系统所组成，为识别各设备的方位及案发地点，在各探测器都设计有拨码开关，利用设定地址码的方式来解决案发地段和范围，假设某探测器地址码为 010010，01 代表某段区域，0010 代表某设备，根据事先编制的布防代码表就可以知道案发处，管理计算机软件能自动判定所述区域和所设定的设备，管理计算机管理员通过管理计算机图形界面以及视频图像就清晰的了解案发区域状态，向有关管理人员发布行动命令。

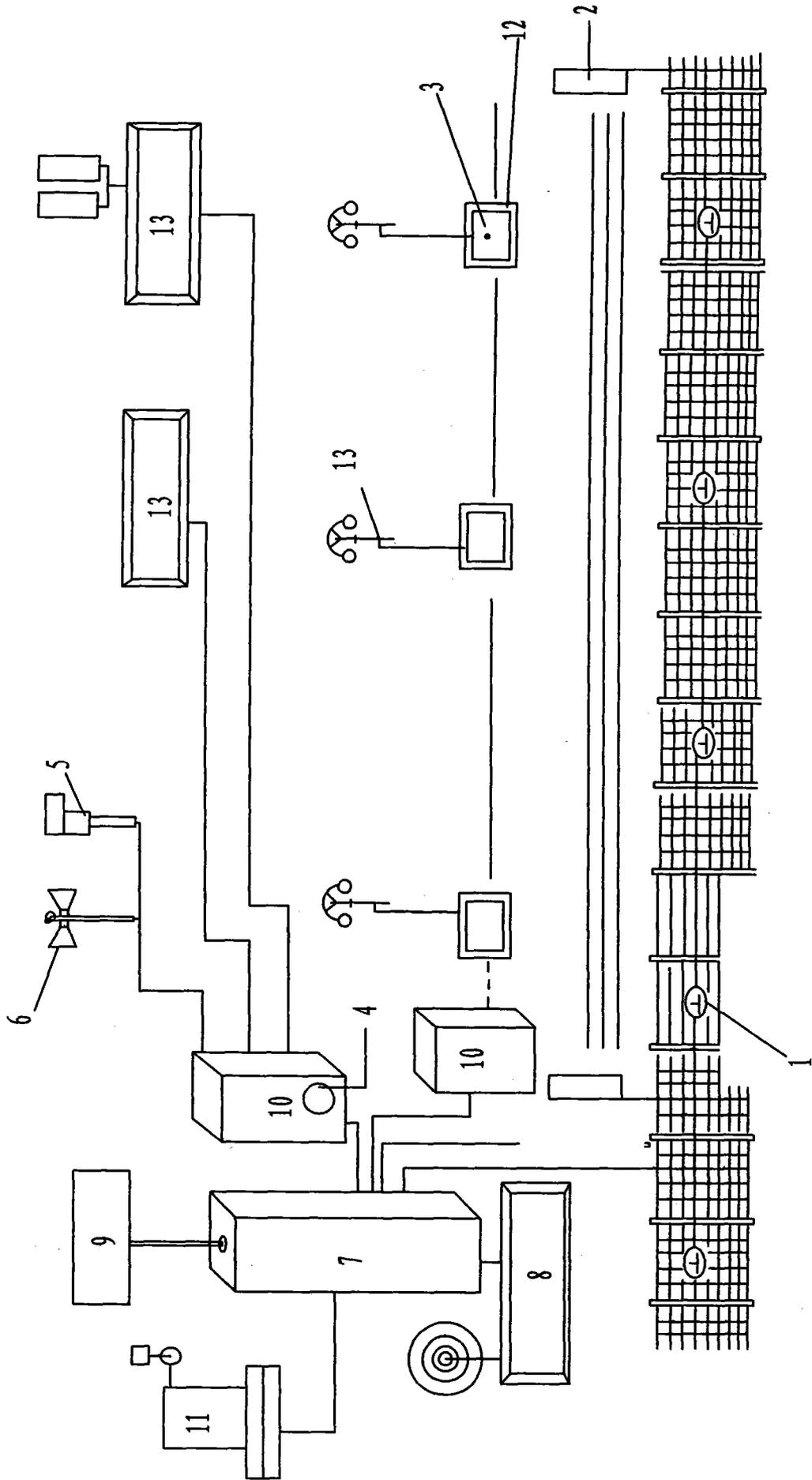


图1