[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[7]
B61L 27/00

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94101531.9

[45]授权公告日 2000年4月5日

[11]授权公告号 CN 1051045C

[22]申请日 1994.3.4 [24]颁证日 2000.2.26

[21]申请号 94101531.9

[73]专利权人 黄金富

地址 518001 广东省深圳市嘉宾路2号海丰苑衡山阁28楼B座

[72]发明人 黄金富

审查员 王 澄

[74]专利代理机构 北京工业大学专利代理事务所

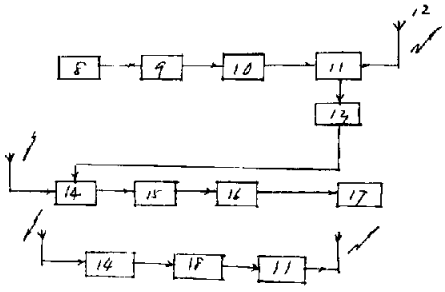
代理人 楼良基 张 慧

权利要求书2页 说明书4页 附图页数5页

[54]发明名称 列车运行参数实时连续检测方法及其系统

[57]摘要

一种列车运行参数实时连续检测方法及其系统属于列车运行监测技术领域，其特征是，它依次包含设定封闭路段、安装路标采集探测器、测定列车运行参数、取出车号和群呼地址、计算车速、建立列车运行参数发送格式、编制并发送传呼机格式的发送信息码等步骤，与此同时，由设在车站上的微处理器相应接收各列车运行信息并给出其相对运动关系。它可实时连续地检测列车自身的运行参数并给出它与其他运行中列车的相对运动关系。



ISSN 1008-4274

专利文献出版社出版

99.05.21

权 利 要 求 书

1、一种列车运行参数实时连续检测方法，是一种把铁路划分为若干个封闭路段并依次编号，通过列车与主处理组件之间的通讯、采集并发送运行路段、运行方向等数据的方法，其特征在于，它依次包含以下步骤：

（1）以车站和岔道口为界，以公里为计算单位把铁路划分成若干个封闭路段；

（2）在每条路段的两端各安装一个反映运行路段和方向的路段标志（1）和方向标志（2），同时，在各条路段中每隔一定距离安装一个可反映运行里程的位置标志，它们均是一个二进制码组，它们和安装在机车排障器与前导轮之间的相应二进制位数的探测器组成一个路标采集探测器（8）；

（3）在列车运行过程中对其所运行的路段号、运行方向和运行里程数进行实时连续采集；

（4）从装在运行列车内的车载台的发射端终端机（10）中取出列车自身车号和用于呼叫沿途车站或其他正在运行之中的列车的群呼地址；

（5）用车载台中具有计算、处理功能的发射端终端机（10）计算被测列车自身的车速；

（6）该终端机（10）再把以上用二进制码表达的群呼地址、车号、路段号、路标偏移量、运行方向和车速一次串接成发送信息格式；

（7）该终端机（10）并对上述发送信息按传呼机格式（POCSAG）进行编码；

（8）列车每采集一组数据并在采集下组数据前通过车载台向车站和其他运行中的列车发送三次 POCG 信息，后两次是随机发送的；

（9）与此同时，用车载台中具有计算、处理功能的接收端终端机（10）把上述 POCSAG 信息滤波、解码后与车载台的接收机（14）的接收通道接收的其他车辆的对应数据进行比较和计算；

（10）车载台实时显示列车自身和其他正在运行之中的列车的相对位置、快慢和方向；

（11）站台上的接收机（14）把正在运行中的各列车发出的 POCSAG 信息实时输入车站的微处理机（18）进行处理、显示并通过站台上的发射机（11）向各运行中的列车发出当前控制范围内各列车的车号、方向和位置。

2、根据权利要求1所述的列车运行参数实时连续检测方法，其特征在于：所述的路段标志（1）和位置标志均为13位二进制码组，方向标志（2）为一组1010000000000码。

3、根据权利要求1所述的列车运行参数实时连续检测方法，其特征在于，所述的各

类标志均用金属材料制成，安装在两条铁轨（3）中间，可以用道钉（5）固定在枕木（4）上，也可再用螺钉（6）固定在铁轨（3）上。

4、根据权利要求1所述的列车运行参数实时连续检测方法所设计的系统，其特征在于：它由设在站台上的其输入端与无线数据接收机（14）而输出端与无线数据发射机（11）相连的微处理器（18）、用设在被测列车上的由车载无线数据接收机（14）、发射机（11）、位于发射侧的具有车速计算、车号和群呼地址存储、编码等功能的用微处理器构成的发射端终端机（10）和位于接收侧的具有滤波、解码和列车运行参数比较和计算功能的用微处理器构成的接收端终端机（16）组成的车载台、路标采集器（8）及其相应的辅助电路组成，路标采集器（8）的输出端与脉冲整形放大电路（9）的输入端相连，后者的输出端与发射端终端机（10）的输入端相连，该终端机（10）的输出端与车载台的发射机（11）的信号接收电路的信号输入端相连，后者的信号输出端与接收机接收通道电源和发射机电源的切换控制电路（13）的输入端相连，后者的输出端直接与车载台的接收机（14）的信号接收电路的控制端相连，该电路的输出端与解调器（15）的输入端相连，后者的输出端与接收端终端机（16）的输入端相连，后者的输出端与显示电路（17）的输入端相连，（12）是发射或接收天线。

说　明　书

列车运行参数实时连续检测方法及其系统

一种列车运行参数实时连续检测方法及其系统属于列车运行监测技术领域。

目前各国均以铁轨作为列车运行信号的传送通道，研制列车运行监测方法并据此设计相应的监测系统。例如中国铁路的主要干线都采用移频自动闭塞式列车运行信号传送系统，它是将铁路以 1.5～2 公里为单位划分成若干个封闭路段，各始端设置移频信号发生器，末端设置移频信号接收器，依列车所在路段、相临路段及远离路段的信号发生器发送的相关信号，使各段分别以红、黄、绿灯显示，其他列车在信号灯的指挥下停驶、缓行或正常行驶。这种监测方法的缺点是：无法实时连续地检测列车运行参数而且也不能实时地反映各运行列车之间的相对运动关系。申请号为 WO93/15946、EP-158228A2、EP-233017A2，名称依次分别为“铁路信号系统”、“列车车轮的自动化操作”、“列车车轮用感应式无线电控制系统”的专利申请分别公开了一种把路轨划分为若干路段并依次编号，通过列车与主处理组件之间的通信而对列车的运行状态实施控制的系统，它们的共同特征是（1）重在控制；（2）控制对象是列车车轮的转速；（3）控制方法是由站台设定的；（4）站台可以根据路轨状况预先设定不同的最大安全车速运行时的车速等级，也可以再在此基础上由站台根据铁路沿线的列车运行状况随机设定，前者如上述对比文件 1、3，后者如对比文件 2。其优点是：（1）可确保列车在最大安全车速下运行；（2）自动化程度高，在紧急状况下可实现自动刹车。其缺点是：（1）在同一线路上同时运行的相邻列车之间无法连续而实时地通报各自列车的运行状态，司机只能按照站台事先或临时设定的指令埋头开车，而无法知道相邻列车的运行情况，限制了司机主观能动性的发挥，以至于当条件允许其提高车速时而错过机会，无法使安全与效率兼顾；（2）车速、距离、路段的检测是分别进行的，如对比文件 1，其列车司机是用装在车上的多普勒测速仪测速，而行车里程则是用测速发电机测定的，其设备投资大，系统也较为复杂。

本发明的目的在于提供一种可实时连续地检测辖区内所有运行列车的运行参数并可向司机、站台实时地反映相邻列车间的相对运动关系，而且不仅其检测方法、设备简单、成本低廉，且可一次测定车速和运行里程数同时列车司机更为主动的列车运行参数实时连续检测方法及按此设计的检测系统。

本发明所提出的列车运行参数实时连续检测方法，是一种把铁路划分为若干个封闭路段并依次编号，通过列车与主处理组件之间的通讯、采集并发送运行路段、运行方向等数据的方法，其特征在于，它依次包含以下步骤：

（1）以车站和岔道口为界，以公里为计算单位把铁路划分成若干个封闭路段；

（2）在每条路段的两端各安装一个可反映运行路段和方向的路段标志和方向标志，同时在各条路段中每隔一定距离安装一个可反映运行里程的位置标志，它们均是一个二进制码组，它们和安装在机车排障器与前导轮之间的相应二进位数的探测器（如接近开关）组成一个路标采集探测器；

（3）在列车运行过程中对其所运行的路段号、运行方向和运行里程数进行实时连续采集；

（4）从装在运行列车内的车载台发射端终端机中取出列车自身车号和用于呼叫沿途车站或其他正在运行之中的列车的群呼地址；

（5）用车载台中的具有计算、处理功能的发射端终端机计算列车自身的车速。

（6）该终端机再把以二进制码表达的群呼地址、车号、路段号、路标偏移量、运行方向和车速一次串接成发送信息格式；

（7）该终端机并对上述发送信息按传呼机格式（POCSAG）进行编码；

（8）列车每采集一组数据并在采集下组数据前通过车载台向车站和其他运行中的列车发送三次 POCSAG 信息，后两次是随即发送的；

（9）与此同时，用车载台中的具有计算、处理功能的接收端终端机把上述 POCSAG 信息滤波、解码后与车载台的接收机的接收通道接收的其他车辆的对应数据进行比较和计算；

（10）车载台实时显示列车自身和其他正在运行之中的列车的相对位置、快慢和方向；

（11）站台上的接收机把正在运行中的各列车发出的 POCSAG 信息实时输入车站的微处理器进行处理、显示并通过站台上的发射机向各运行中的列车发出当前控制范围内各列车的车号、车速、方向和位置。

根据本发明所提出的列车运行参数实时连续检测方法所设计的系统，其特征在于：它由设在站台上的其输入端与无线数据接收机相连而输出端与无线数据发射机相连的微处理器、用设在被测列车上的由车载无线数据接收机、发射机、位于发射侧的具有车速计算、车号和群呼地址存储、编码等功能的用微处理器构成的发射端终端机和位于接收侧的具有滤波、解码和列车运行参数比较和计算功能的用微处理器构成的接收端终端机组成的车载台、路标采集器及其相应的辅助电路组成，路标采集器的输出端与脉冲整形放大电路的输入端相连，后者的输出端与发射端终端机的输入端相连，该终端机的输出端与车载台的发射机的信号接收电路的信号输入端相连，发射机信号接收电路的信号输出端与接收机接收通道电源和发射机电源的切换控制电路的输入端相连，后者的输出端直接与车载台的接收

机信号接收电路的控制端相连，该电路的输出端与解调器的输入端相连，后者的输出端与接收端终端机的输入端相连，该终端机的输出端与显示电路输入端相连。

试验证明：本发明提出的方法及按此法设计的系统可以实时连续地检测列车运行参数并可实时地测定并显示车站辖区内各运行列车之间的相对运动关系。

为了在下面结合实施例对本发明作详尽描述，现把本申请文件使用的附图名称及编号简介如下：

图 1：路段标志示意图；

图 2：方向标志示意图；

图 3：各类标志的示意及安装图；

图 4：本发明所提出的方法的路标示意图；

图 5：本发明所提出的被测列车工作流程示意图；

图 6：本发明所提出的车站站台的工作流程示意图；

图 7：按本发明所提出的方法设计的系统的电路框图。

实施例：

路标采集探测器的结构见图 1 ～ 4，1 是路段标志，2 是方向标志。两者均用金属材料制成，安装在两条铁轨 3 的中间。可以用道钉 5 固定在枕木 4 上，也可再用螺钉 6 固定在铁轨 3 上。路段（或位置）标志 1 为 1 3 位二进制码组，方向标志 2 为一组 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 码，也为 1 3 位二进制码组，但属于其中的一个特殊码，可简化为 1 0 1 短形标志。路段标志 1 与方向标志 2 配合使用，在使用时应把短形标志置于长形标志的高位端。这样，任何方向行驶的列车，通过对长、短形标志的采集、处理便可准确地知道自身所在的路段及行驶的方向。在图 4 中，由于一般情况下岔道较短，故长度不计。在路段标志 1 和方向标志 2 配合使用时，先长后短表示自左向右行驶，先短后长则反之。在每一条路段中，每隔一定距离如 1 0 0 米可加一个特殊的金属标志，组成用 1 3 位二进制码组 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 表示的位置标志（图中未画出），列车通过识别并进行计数，再配合识别到的路段号，便可了解列车目前的方位（路段和公里数）、运行速度、方向和车号等资料。现以 1 4 3 5 毫米的标准轨距为例，机车车轮内侧距为 1 3 5 3 ± 3 毫米，依列车运行中左、右位移量之和：客车为 2 ～ 6 毫米，货车为 2 ～ 2 0 毫米作根据，路段标志 1 采用 1 3 位二进制码组，若其中每位宽 1 0 0 毫米，则路标码组首位与末位外侧距车轮为 2 5 ～ 2 8 毫米，满足位移量的要求。为提高采集的可靠性，采用“中心”采样，允许采集器的每位宽度不大于 6 0 毫米。这样，1 3 位路段标志中除去方向标志 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 和位置标志 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 外尚余 8 1 9 0 个路

段号供路段使用。在图 4 中，7 是运行中的列车。

图 5 ～ 6 是本发明提出的方法的工作流程示意图。

再见图 7 。8 是路标采集探测器，9 是脉冲整形放大器，１０是车载台的发射端终端机，１１是车载台的发射机，１２是发射或接收天线，１３是接收机接收通道电源和发射机电源的自动切换控制电路，１４是车载台的接收机，１５是解调器，１６是车载台的接收端终端机，１７是显示电路，１８是装在站台上的微处理器，与后者相连的１４和１１分别是站台上的无线数据接收和发射机。上述终端机、微处理器都用芯片８０３１或８０Ｃ３１构成，其相互连接关系已如上述。路标采集器 8 采集的路段号、运行方向及列车动态位置参数输往脉冲整形放大器 9 后再送往发射端终端机１０，它向车载发射机１１输出 POCSAG 码并经天线１２向车站上的无线数据接收机１４和辖区内正在运行中的其他列车发出本列车的运行参数。与此同时，启动接收机接收通道电源和发射机电源的自动切换控制电路１３，使得车载接收机１４收到的其他运行列车的动态参数经过解调器１５后便送往车载台的接收端终端机１６，它再把计算数据送往显示电路１７。车站上的微处理器１８的输入信号来自用于接收各列车运行参数的车站上的无线数据接收机１４，它对其收到的数据进行处理后便通过车站上的无线数据发射机１１和天线１２向其他运行中的列车发出，并在车站上显示出来。

试验证明：本发明提出的方法及依此设计的系统可实时连续地检测列车运行参数并给出该列车与辖区内其他列车的相对运动关系， 以保证列车的安全运行。

说 明 书 附 图

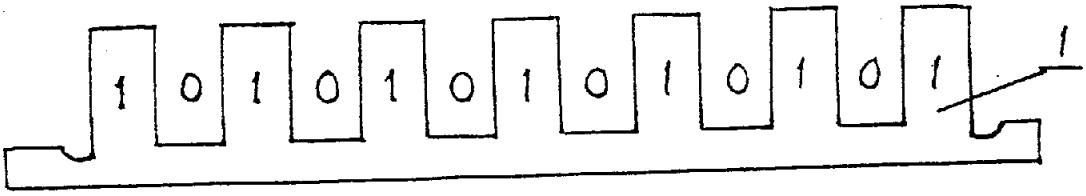


图1

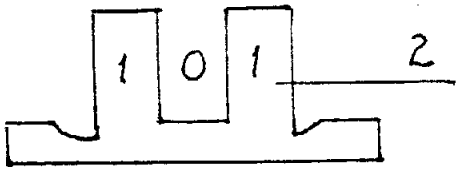


图2

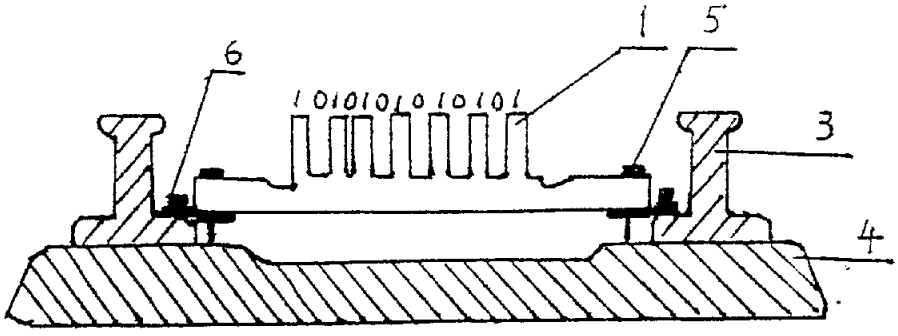


图3

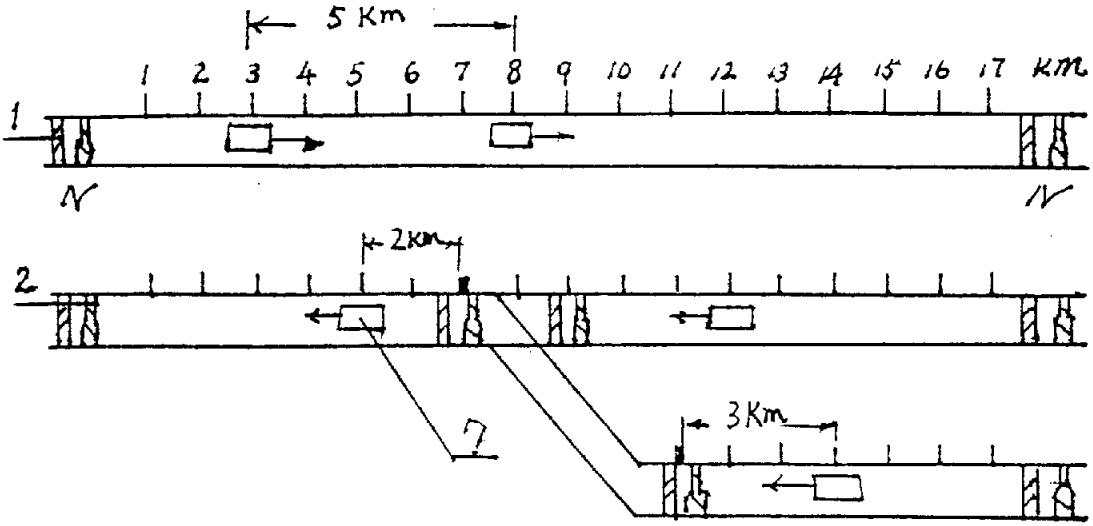


图4

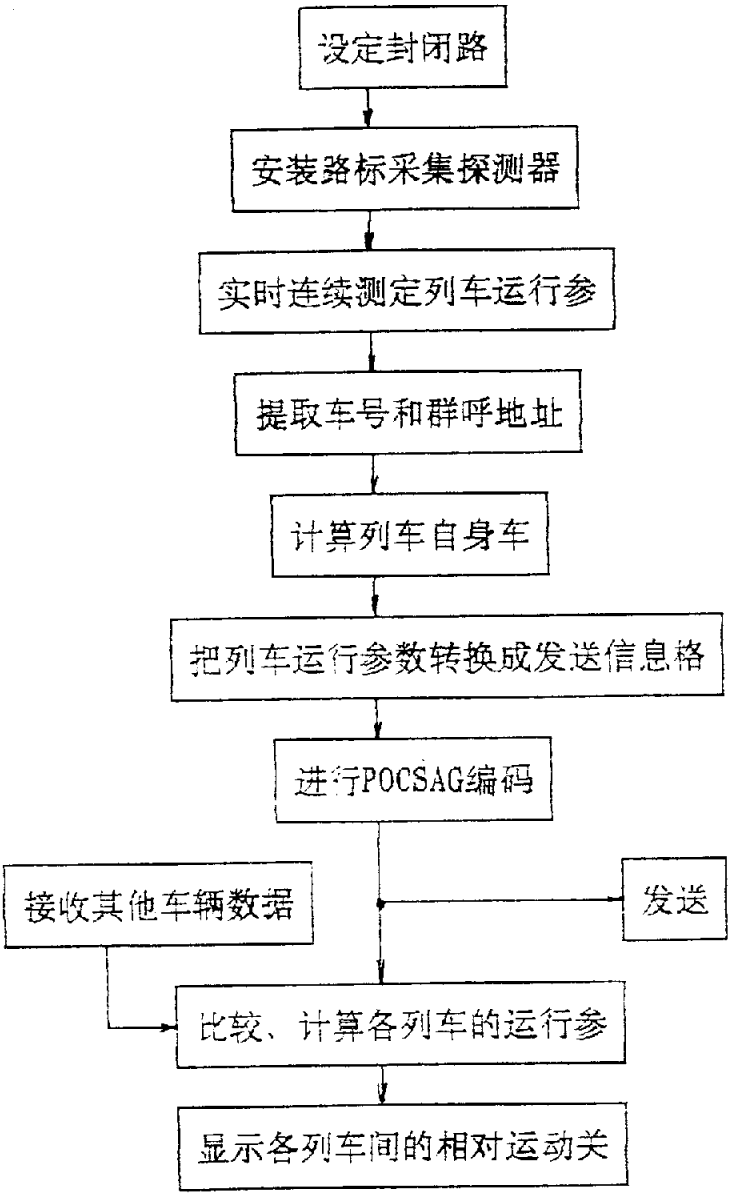

设定封闭路
安装路标采集探测器
实时连续测定列车运行参
提取车号和群呼地址
计算列车自身车
把列车运行参数转换成发送信息格
进行POCSAG编码
接收其他车辆数据
发送
比较、计算各列车的运行参
显示各列车间的相对运动关

图5

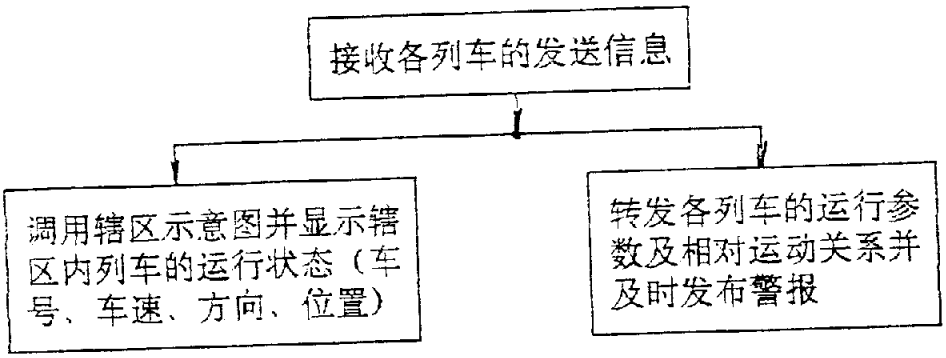

接收各列车的发送信息
调用辖区示意图并显示辖区内列车的运行状态（车号、车速、方向、位置）
转发各列车的运行参数及相对运动关系并及时发布警报

图6

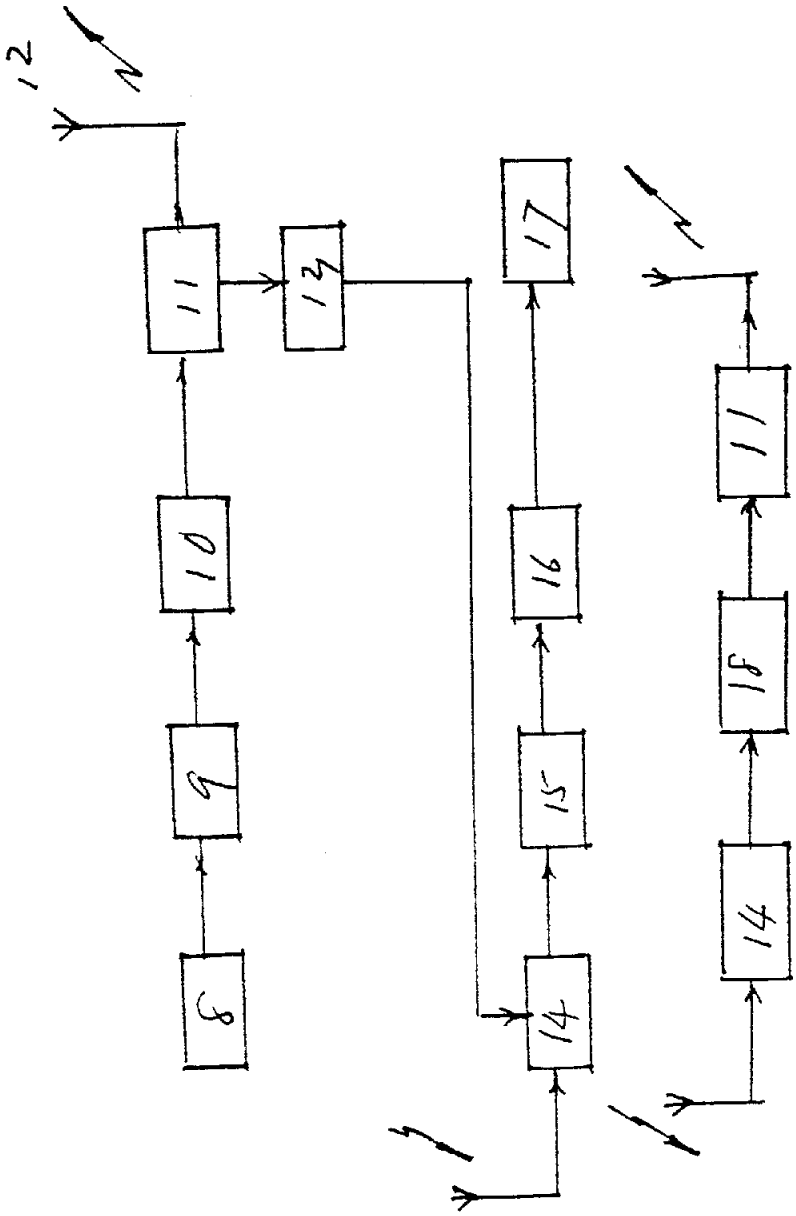


图7