

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920120589.3

[51] Int. Cl.

G07C 9/00 (2006.01)
G06F 17/00 (2006.01)
G06K 17/00 (2006.01)
G05B 19/042 (2006.01)
H04B 7/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2010 年 2 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 201413536Y

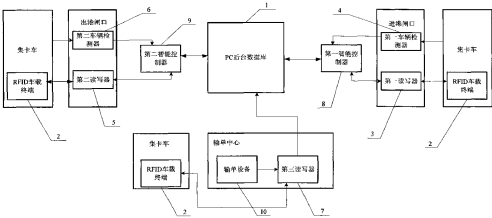
[22] 申请日 2009.5.22
[21] 申请号 200920120589.3
[73] 专利权人 宁波中科集成电路设计中心有限公司
地址 315040 浙江省宁波市科技园区院士路
创业大厦 603 室
[72] 发明人 孙卓君 夏 鹏 孔剑瑞 方朱东
徐勇军

[74] 专利代理机构 宁波奥圣专利代理事务所（普通合伙）
代理人 程晓明

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称
一种基于射频识别的港口闸口通关系统

[57] 摘要
本实用新型公开了一种基于射频识别的港口闸口通关系统，包括后台数据库、RFID 车载终端、设置于靠近进港闸口的第一读写器和第一车辆检测器、设置于靠近出港闸口的第二读写器和第二车辆检测器及设置于靠近输单中心的第三读写器，第一读写器和第一车辆检测器连接有第一智能控制器，第二读写器和第二车辆检测器连接有第二智能控制器，本系统通过 RFID 车载终端与各个读写器之间的无线射频识别技术，将集卡车的车辆信息、进/出港的作业信息以及集卡车的进港后的行车指南信息有机融合在一起，当集卡车出/入港口经过闸口时，快速的与读写器完成各种信息的交互及核实，有效的利用码头的现有资源，全面的提高了车辆的通关效率，从而提高了港口的吞吐效率。



1、一种基于射频识别的港口闸口通关系统，其特征在于包括后台数据库、设置于集卡车上的 RFID 车载终端、设置于靠近港区的进港闸口的第一读写器和第一车辆检测器、设置于靠近港区的出港闸口的第二读写器和第二车辆检测器及设置于靠近港区的输单中心的第三读写器，所述的 RFID 车载终端具有一个唯一的电子编码，所述的 RFID 车载终端的电子编码与集卡车的车牌号一一对应，所述的 RFID 车载终端分别与所述的第一读写器、所述的第二读写器及所述的第三读写器以无线方式通信交互，所述的第一读写器和所述的第一车辆检测器共同连接有第一智能控制器，所述的第一车辆检测器获取进入进港闸口的集卡车经过的触发信号，并传输触发信号给所述的第一智能控制器，所述的第一智能控制器利用接收到的触发信号控制所述的第一读写器与所述的 RFID 车载终端通信交互，并接收所述的第一读写器发送的从所述的 RFID 车载终端中读取的数据，所述的第二读写器和所述的第二车辆检测器共同连接有第二智能控制器，所述的第二车辆检测器获取进入出港闸口的集卡车经过的触发信号，并传输触发信号给所述的第二智能控制器，所述的第二智能控制器利用接收到的触发信号控制所述的第二读写器与所述的 RFID 车载终端通信交互，并接收所述的第二读写器发送的从所述的 RFID 车载终端中读取的数据，所述的第三读写器与设置在所述的输单中心中的用于下发预约号的输单设备连接，所述的第一智能控制器、所述的第二智能控制器和所述的第三读写器分别与所述的后台数据库连接，所述的后台数据库中预先存储有所说的 RFID 车载终端的电子编码、集卡车的车牌号和行车指南。

2、根据权利要求 1 所述的一种基于射频识别的港口闸口通关系统，其特征在于所述的 RFID 车载终端包括单片机、有机发光显示器、存储器、RFID 无线识别模块和用于与集卡车司机进行交互的键盘，所述的有机发光显示器、所述的存储器、所述的 RFID 无线识别模块和所述的键盘分别与所述的单片机连接，所述的 RFID 无线识别模块连接有第一天线，所述的第一读写器设置有第二天线，所述的第二读写器设置有第三天线，所述的第三读写器设置有第四天线，所述的 RFID 无线识别模块通过所述的第一天线和所述的第二天线与所述的第一读写器相互通信，所述的 RFID 无线识别模块通过所述的第一天线和所述的第三天线与所述的第二读写器相互通信，所述的 RFID 无线识别模块通过所述的第一天线和所述的第四天线与所述的第三读写器相互通信。

3、根据权利要求 2 所述的一种基于射频识别的港口闸口通关系统，其特征在于所述的单片机的型号为 ATmega128。

4、根据权利要求 2 所述的一种基于射频识别的港口闸口通关系统，其特征在于所述的 RFID 无线识别模块包括无源 RFID 标签和有源无线通信模块，所述的有源无线通

信模块分别与所述的单片机和所述的第一天线连接，所述的有源无线通信模块通过所述的第一天线和所述的第二天线与所述的第一读写器相互通信，所述的有源无线通信模块通过所述的第一天线和所述的第三天线与所述的第二读写器相互通信，所述的有源无线通信模块通过所述的第一天线和所述的第四天线与所述的第三读写器相互通信，所述的无源 RFID 标签内置有内置天线，所述的无源 RFID 标签通过所述的内置天线和所述的第二天线与所述的第一读写器相互通信，所述的无源 RFID 标签通过所述的内置天线和所述的第三天线与所述的第二读写器相互通信，所述的无源 RFID 标签通过所述的内置天线和所述的第四天线与所述的第三读写器相互通信。

一种基于射频识别的港口闸口通关系统

技术领域

本实用新型涉及一种港口作业管理系统，尤其是涉及一种基于射频识别的港口闸口通关系统。

背景技术

射频识别（RFID，Radio Frequency Identification）是一种非接触式的自动识别技术，它通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据，识别工作无须人工干预，可工作于各种恶劣环境。

RFID 基本系统包括标签（Tag）和阅读器（Reader），标签主要由耦合元件及无线射频芯片组成，每个标签具有唯一的电子编码，使用标签时，只需将其附着在物体上即可标识目标对象；阅读器用于读取每个与其连接的标签中的信息，阅读器有时也可以写入信息，其可设计成手持式或固定式；各个标签与阅读器之间通过标签和阅读器各自的天线（Antenna）传递射频信号以相互通信。RFID 基本系统的基本工作原理为：当标签进入磁场后，接收阅读器发出的电磁波，并凭借感应电流所获得的能量发送出携带有存储在无线射频芯片中的产品信息的射频信号，阅读器读取标签发送的射频信号后并对射频信号进行解码处理，并将解码后的数据送至后台数据处理单元进行数据处理；或者标签主动向阅读器发送某一频率的射频信号，阅读器读取标签发送的射频信号后并对射频信号进行解码处理，并将解码后的数据送至后台数据处理单元进行数据处理。前者所述的标签为无源标签，或称为被动标签（Passive Tag）；后者所述的标签为有源标签，或称为主动标签（Active Tag）。

现有的 RFID 技术主要应用于物流和供应链管理、生产制造和装配、航空行李处理、邮件/快运包裹处理、文档追踪/图书馆管理、动物身份标识、运动计时、门禁控制/电子门票和道路自动收费等方面，但在集装箱码头应用方面还未有较大的发展。

集装箱码头主要从事内外贸集装箱船舶的装卸作业，以及相关的计划编排、计费收款、核对放行、收箱提箱等工作。

目前，集装箱码头的闸口多数采用人工管理的方式在每个闸口的道口安排人员对进/出港的集装箱卡车的预约号、车牌和集装箱信息数据进行核对，检查无误才能放行。人工管理集装箱卡车进/出港流程的方式，导致集装箱卡车通过闸口的效率低下、智能化程度低、成本高等缺点。

发明内容

本实用新型所要解决的技术问题是提供一种能够提高集卡车通过闸口的效率的基于射频识别的港口闸口智能通关系统。

本实用新型解决上述技术问题所采用的技术方案为：一种基于射频识别的港口闸口通关系统，包括后台数据库、设置于集卡车上的 RFID 车载终端、设置于靠近港区的进港闸口的第一读写器和第一车辆检测器、设置于靠近港区的出港闸口的第二读写器和第二车辆检测器及设置于靠近港区的输单中心的第三读写器，所述的 RFID 车载终端具有一个唯一的电子编码，所述的 RFID 车载终端的电子编码与集卡车的车牌号一一对应，所述的 RFID 车载终端分别与所述的第一读写器、所述的第二读写器及所述的第三读写器以无线方式通信交互，所述的第一读写器和所述的第一车辆检测器共同连接有第一智能控制器，所述的第一车辆检测器获取进入进港闸口的集卡车经过的触发信号，并传输触发信号给所述的第一智能控制器，所述的第一智能控制器利用接收到的触发信号控制所述的第一读写器与所述的 RFID 车载终端通信交互，并接收所述的第一读写器发送的从所述的 RFID 车载终端中读取的数据，所述的第二读写器和所述的第二车辆检测器共同连接有第二智能控制器，所述的第二车辆检测器获取进入出港闸口的集卡车经过的触发信号，并传输触发信号给所述的第二智能控制器，所述的第二智能控制器利用接收到的触发信号控制所述的第二读写器与所述的 RFID 车载终端通信交互，并接收所述的第二读写器发送的从所述的 RFID 车载终端中读取的数据，所述的第三读写器与设置在所述的输单中心中的用于下发预约号的输单设备连接，所述的第一智能控制器、所述的第二智能控制器和所述的第三读写器分别与所述的后台数据库连接，所述的后台数据库中预先存储有所说的 RFID 车载终端的电子编码、集卡车的车牌号和行车指南。

所述的 RFID 车载终端包括单片机、有机发光显示器、存储器、RFID 无线识别模块和用于与集卡车司机进行交互的键盘，所述的有机发光显示器、所述的存储器、所述的 RFID 无线识别模块和所述的键盘分别与所述的单片机连接，所述的 RFID 无线识别模块连接有第一天线，所述的第一读写器设置有第二天线，所述的第二读写器设置有第三天线，所述的第三读写器设置有第四天线，所述的 RFID 无线识别模块通过所述的第一天线和所述的第二天线与所述的第一读写器相互通信，所述的 RFID 无线识别模块通过所述的第一天线和所述的第三天线与所述的第二读写器相互通信，所述的 RFID 无线识别模块通过所述的第一天线和所述的第四天线与所述的第三读写器相互通信。

所述的单片机的型号为 ATmega128，也可以是其他具有相同功能的单片机。

所述的 RFID 无线识别模块包括无源 RFID 标签和有源无线通信模块，所述的有源无线通信模块分别与所述的单片机和所述的第一天线连接，所述的有源无线通信模块通过所述的第一天线和所述的第二天线与所述的第一读写器相互通信，所述的有源无线通

信模块通过所述的第一天线和所述的第三天线与所述的第二读写器相互通信,所述的有源无线通信模块通过所述的第一天线和所述的第四天线与所述的第三读写器相互通信,所述的无源 RFID 标签内置有内置天线,所述的无源 RFID 标签通过所述的内置天线和所述的第二天线与所述的第一读写器相互通信,所述的无源 RFID 标签通过所述的内置天线和所述的第三天线与所述的第二读写器相互通信,所述的无源 RFID 标签通过所述的内置天线和所述的第四天线与所述的第三读写器相互通信。

与现有技术相比,本实用新型的优点在于包括后台数据库、RFID车载终端、设置于靠近港区的进港闸口的第一读写器和第一车辆检测器、设置于靠近港区的出港闸口的第二读写器和第二车辆检测器及设置于靠近港区的输单中心的第三读写器,第一读写器和第一车辆检测器共同连接有第一智能控制器,第二读写器和第二车辆检测器共同连接有第二智能控制器,第一智能控制器、第二智能控制器和第三读写器分别与后台数据库连接,这样当集卡车进港时第一车辆检测器获取进港的集卡车经过的触发信号,并传输触发信号给第一智能控制器,第一智能控制器利用接收到的触发信号控制第一读写器与 RFID车载终端通信交互,并接收第一读写器发送的从RFID车载终端中读取的数据,第一智能控制器将其获取的数据传输给后台数据库,也将其从后台数据库中获取的行车指南通过第一读写器下发给RFID车载终端,当集卡车出港时第二车辆检测器获取出港的集卡车经过的触发信号,并传输触发信号给第二智能控制器,第二智能控制器利用接收到的触发信号控制第二读写器与RFID车载终端通信交互,并接收第二读写器发送的从所述的RFID车载终端中读取的数据,第二智能控制器通过第二读写器向RFID车载终端下发出港命令,本系统通过RFID车载终端与各个读写器之间的无线射频识别技术,将集卡车的车辆信息、集卡车的进/出港的作业信息以及集卡车的进入港口后的行车指南信息有机的融合在一起,当集卡车出/入港口经过闸口时,快速的与读写器完成各种信息的交互及核实,有效的利用码头的现有资源,全面的提高了车辆的通关效率,从而提高了港口的吞吐效率;其次,利用后台数据库参与对数量庞大的集卡车的车辆信息及作业信息进行统筹管理,提高了管理的准确性和精确性;再次,由于RFID车载终端具有唯一的电子编码即具有唯一性和不可复制性,极大的遏制了集卡车的套牌进港的现象,提高了码头内部的作业的安全性。此外,本系统以电子化的形式代替了原有的纸质单据的形式,不仅环保,而且可持续发展。

附图说明

图 1 为本实用新型系统的结构框图;

图 2 为本实用新型的 RFID 车载终端的结构框图。

具体实施方式

以下结合附图实施例对本实用新型作进一步详细描述。

如图1所示,一种基于射频识别的港口闸口通关系统,该系统包括PC后台数据库1、设置于集卡车上的RFID车载终端2、设置于靠近港区的进港闸口的第一读写器3和第一车辆检测器4、设置于靠近港区的出港闸口的第二读写器5和第二车辆检测器6及设置于靠近港区的输单中心的第三读写器7。在此,第一读写器3、第二读写器5和第三读写器7均采用现有的RFID读写设备。在此,第一车辆检测器4和第二车辆检测器6均采用现有的车辆检测设备,第一车辆检测器4埋设在进港闸口前的地下,第二车辆检测器6埋设在出港闸口前的地下。

一辆集卡车上设置有一个RFID车载终端2,RFID车载终端2一般安装于集卡车的操作台上,每个RFID车载终端2在出厂前都烧录有一个唯一的电子编码,RFID车载终端2在使用前与集卡车的车牌号一对一的绑定,RFID车载终端2用于记录使用该RFID车载终端2的集卡车的车牌号、行车指南、预约号、码头号等信息。每个RFID车载终端2的电子编码和集卡车的车牌号都事先对应的被存储在PC后台数据库1中,这样所有进入港区的集卡车的相关信息在PC后台数据库1中均有记录,PC后台数据库1中还预先存储有行车指南。

第一读写器3和第一车辆检测器4共同连接有第一智能控制器8,第一智能控制器8与PC后台数据库1连接,第一智能控制器8与PC后台数据库1通过Internet网络传输的方式进行数据传输,第一读写器3与第一智能控制器8可通过RS232有线传输的方式进行数据交互,第一车辆检测器4与第一智能控制器8之间采用RS485有线传输的方式。第一车辆检测器4获取进入港区的进港闸口的集卡车经过的触发信号,并将获取的触发信号传递至第一智能控制器8,第一智能控制器8利用触发信号控制第一读写器3与RFID车载终端2进行数据交互;第一智能控制器8控制第一读写器3读取记录于RFID车载终端2中的集卡车的车牌号、预约号、码头号等信息,并将读取的车牌号、预约号、码头号等信息上传至第一智能控制器8,第一智能控制器8将获取的信息上传至PC后台数据库1,然后,第一智能控制器8通过第一读写器3将其从PC后台数据库1获取的行车指南下发至RFID车载终端2。

第二读写器5和第二车辆检测器6共同连接有第二智能控制器9,第二智能控制器9与PC后台数据库1连接,第二智能控制器9与PC后台数据库1通过Internet网络传输的方式进行数据传输,第二读写器5与第二智能控制器9可通过RS232有线传输的方式进行数据交互,第二车辆检测器6与第二智能控制器9之间采用RS485有线传输的方式。第二车辆检测器6获取出港的集卡车经过的触发信号,并将获取的触发信号传递至第二智能控制器9,第二智能控制器9利用触发信号控制第二读写器5与RFID车载终端2进行数据交互;第二智能控制器9控制第二读写器5读取记录于RFID车载终端2

中的集卡车的车牌号、预约号、码头号等信息，并将读取的车牌号、预约号、码头号等信息上传至第二智能控制器9，第二智能控制器9将获取的信息上传至PC后台数据库1，然后，第二智能控制器9通过第二读写器5向RFID车载终端2下发出港命令。在此，第一智能控制器8和第二智能控制器9均采用现有的设备，第一智能控制器8和第二智能控制器9中各设置有控制程序，第一智能控制器8通过运行自身的控制程序来监测第一车辆检测器4的信号，并由第一车辆检测器4的信号控制第一读写器3对RFID车载终端2进行通信，从RFID车载终端2获取集卡车的车牌号、行车指南、预约号、码头号等信息等数据后，并上传到PC后台数据库1，并将从PC后台数据库1获得取行车指南数据，通过控制第一读写器3下发到RFID车载终端2上；第二智能控制器9通过运行自身的控制程序来监测第二车辆检测器6的信号，并由第二车辆检测器6的信号控制第二读写器5对RFID车载终端2进行通信，从RFID车载终端2获取集卡车的车牌号、预约号、码头号等数据后，并上传到PC后台数据库1，并将从PC后台数据库1获得的出港命令，通过控制第二读写器5下发到RFID车载终端2上。

第三读写器7与设置在输单中心中的用于下发预约号的输单设备10连接，用于预约号信息的预录入。第三读写器7与PC后台数据库1连接，第三读写器7与PC后台数据库1通过Internet网络传输的方式进行数据传输。

在本实施例中，RFID车载终端2如图2所示，包括单片机21、有机发光显示器22、存储器23、RFID无线识别模块24和用于与集装箱车卡车司机进行交互的键盘25，有机发光显示器22、存储器23、RFID无线识别模块24和键盘25分别与单片机21连接，有机发光显示器22显示行车指南和预约号等信息，RFID无线识别模块24连接有第一天线26，第一读写器3设置有第二天线（图中未示出），第二读写器5设置有第三天线（图中未示出），第三读写器7设置有第四天线（图中未示出），RFID无线识别模块24通过第一天线26和第二天线与第一读写器3相互通信，RFID无线识别模块24通过第一天线26和第三天线与第二读写器5相互通信，RFID无线识别模块24通过第一天线26和第四天线与第三读写器7相互通信。在本实施例中单片机21采用的型号为ATmega128，也可采用其他型号的具有相同功能的其他单片机。RFID无线识别模块24包括无源RFID标签241和有源无线通信模块242，在此无源RFID标签241和有源无线通信模块242均采用现有技术。有源无线通信模块242分别与单片机21和第一天线26连接，有源无线通信模块242通过第一天线26和第二天线与第一读写器3相互通信，有源无线通信模块242通过第一天线26和第三天线与第二读写器5相互通信，有源无线通信模块242通过第一天线26和第四天线与第三读写器7相互通信，无源RFID标签241内置有内置天线（图中未现出），无源RFID标签241通过内置天线和第二天线与第一读写器3相互通信，无源RFID标签241通过内置天线和第三天线与第二读写器5相互通信，无源RFID标签241通过内置天线和第四天线与第三读写器7相互通信。无源

RFID 标签 241 用来保证与各个读写器的通信点对点。

集卡车车队或货代公司要进入港区进行作业操作之前，应统一到港区的输单中心索取预约号，输单中心在对港区内的作业进行统筹后，由输单设备 10 通过第三读写器 7 将预约号下发到 RFID 车载终端 2 中，同时 RFID 车载终端 2 当前下载的预约号在有机发光显示器 22 上进行显示，集卡车司机可通过键盘 25 操作，在有机发光显示器 22 上查看下发的预约号，并进行核对，此后，第三读写器 7 读取 RFID 车载终端 2 的电子编码、绑定的集卡车的车牌号及预约号，第三读写器 7 核对读取的预约号与下发的预约号是否一致，如果一致，将读取 RFID 车载终端 2 的电子编码、绑定的集卡车的车牌号及预约号存储到 PC 后台数据库 1 中。

集卡车进入港区后，在进入进港闸口时，第一车辆检测器 4 获取进入港区的集卡车经过的触发信号，并将获取的触发信号传递至第一智能控制器 8，第一智能控制器 8 利用触发信号控制第一读写器 3 与 RFID 车载终端 2 进行数据交互；在第一读写器 3 的读写范围内，第一智能控制器 8 控制第一读写器 3 读取该辆集卡车的 RFID 车载终端 2 中的电子编码、绑定的集卡车的车牌号、预约号和码头号等信息，并将读取的车牌号、预约号、码头号等信息上传至第一智能控制器 8，第一智能控制器 8 将获取的信息上传至 PC 后台数据库 1，PC 后台数据库 1 获取的 RFID 车载终端 2 的电子编码及绑定的集卡车的车牌号与预先存储在 PC 后台数据库 1 中的 RFID 车载终端 2 的电子编码及绑定的集卡车的车牌号进行比较，以核实该集卡车是否合法，如果一致，则集卡车司机通过键盘 25，在有机发光显示器 22 上选取预约号，并发送，第一读写器 3 获取预约号后，从 PC 后台数据库 1 获取预先存储在 PC 后台数据库 1 中的行车指南，并下发到 RFID 车载终端 2 中，进港闸口开闸，放行集卡车，集卡车在下载行车指南后，行车指南通过有机发光显示器 22 进行显示，以提示集卡车司机在港区内完成作业的行车路线等信息。与此同时，PC 后台数据库 1 记录下集卡车进港时间等相关信息。

集卡车在港区内完成作业操作后，到达出港闸口后，第二车辆检测器 6 获取出港集卡车经过的触发信号，并将获取的触发信号传递至第二智能控制器 9，第二智能控制器 9 利用触发信号控制第二读写器 5 与 RFID 车载终端 2 进行数据交互；在第二读写器 5 的读写范围内，第二智能控制器 9 控制第二读写器 5 读取该辆集卡车的 RFID 车载终端 2 中的电子编码、绑定的集卡车的车牌号、预约号和码头号等信息，并将读取的车牌号、预约号、码头号等信息上传至第二智能控制器 9，第二智能控制器 9 将获取的信息上传至 PC 后台数据库 1，PC 后台数据库 1 将取的 RFID 车载终端 2 的电子编码及绑定的集卡车的车牌号及预约号信息与此车的入港的作业信息进行比较，以核实该集卡车作业是否合法，如果一致，PC 后台数据库 1 通过第二智能控制器 9 和第二读写器 5，向 RFID 车载终端 2 下发出港指令，出港闸口开闸。同时 RFID 车载终端 2 收到出港指令后，删除预约号，以备下次使用。

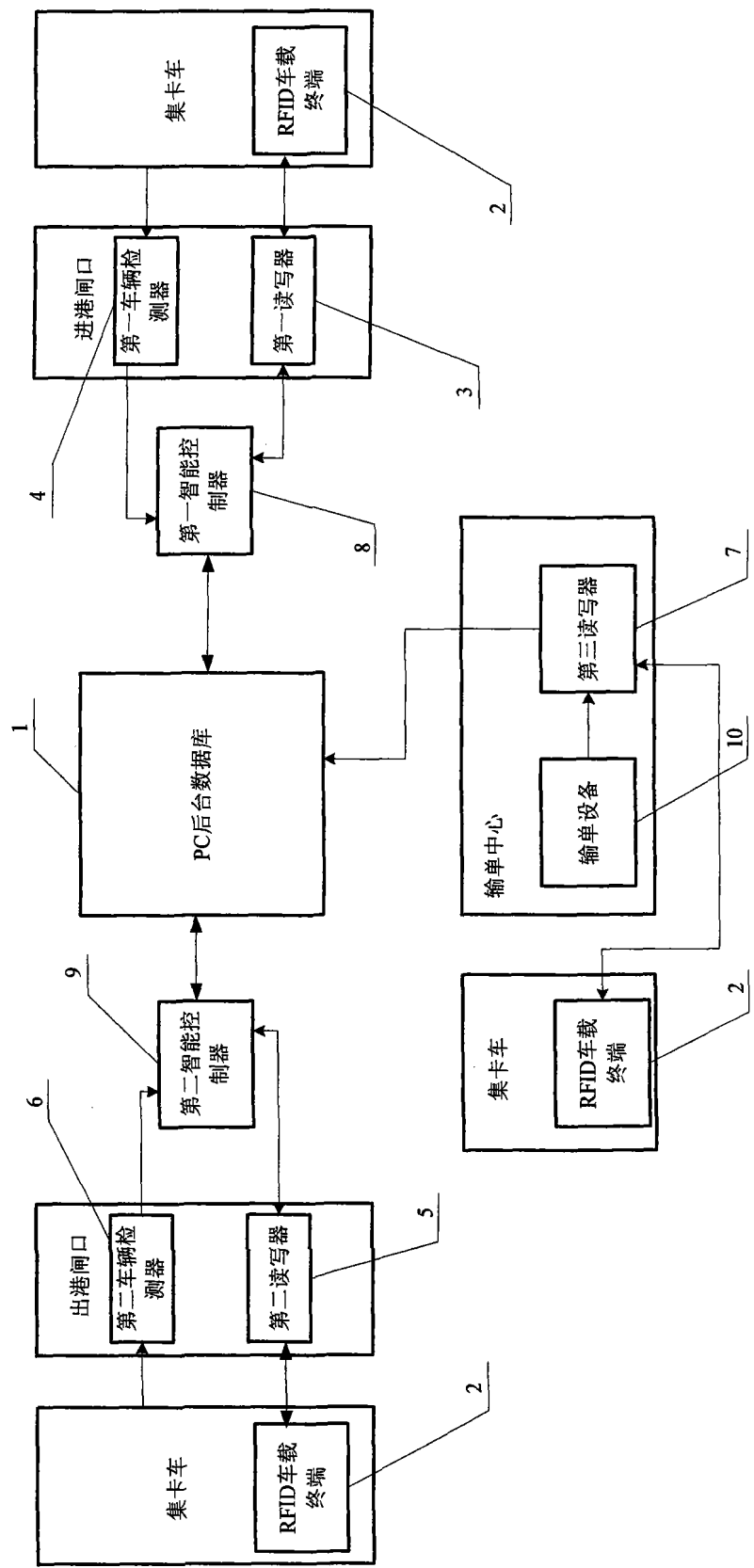


图 1

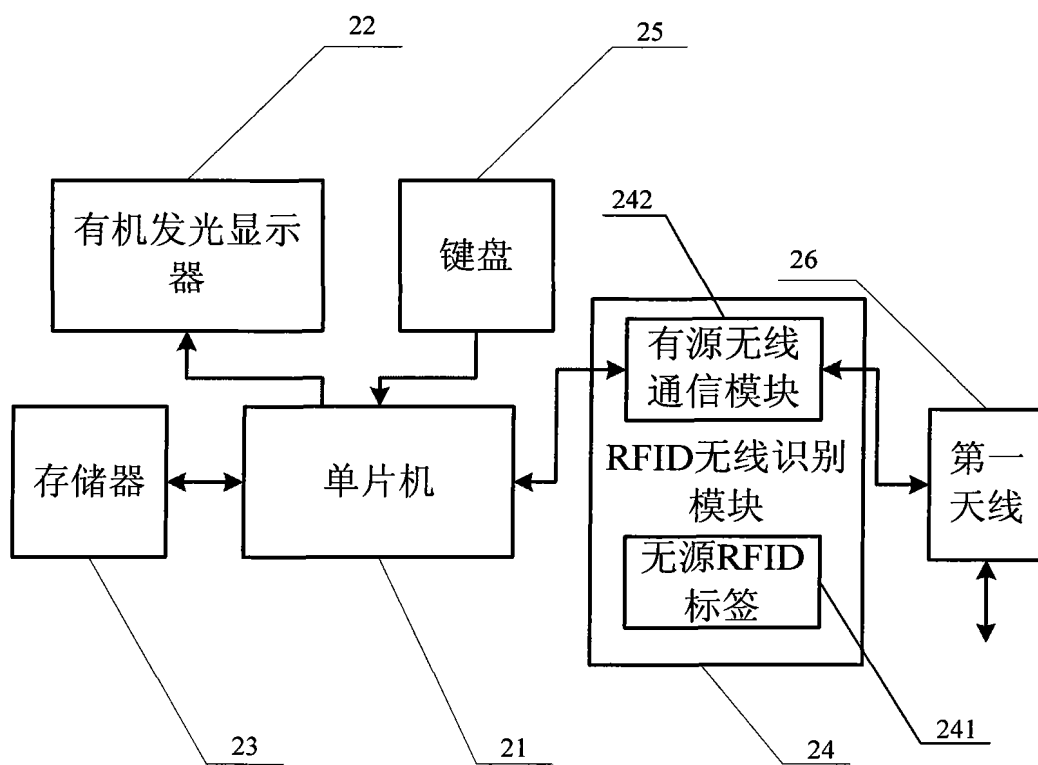


图 2