[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G08G 1/123 (2006.01)
G09F 27/00 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410048284.8

[45] 授权公告日 2006 年 4 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1252659C

[22] 申请日 2004.6.17
[21] 申请号 200410048284.8
[71] 专利权人 清华大学
地址 100084 北京市海淀区清华园
[72] 发明人 张 跃 靳 进 宿 波
审查员 陈 立

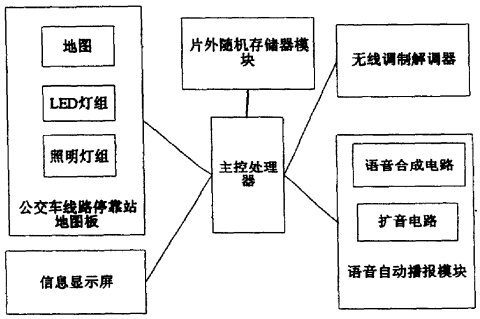
[74] 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所
代理人 罗文群
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

电子站牌

[57] 摘要

本发明涉及一种电子站牌，属无线通讯技术领域。该电子站牌包括：主控处理器，用于接收和处理无线调制解调器发送来的各种信息并处理；公交车线路停靠站地图板，包括地图和照明灯组等；信息显示屏，用于接收主控处理器发送来的信息，并进行滚动显示；无线调制解调器，用于接收公交车车载自导航信息终端和总监控中心所发送的信息，并将该信息发送至主控处理器模块；语音自动播报模块，用于进行站牌信息的语音播报。本发明的电子站牌，具有定位精度高、使用范围广、功能强大反应快、可读性强等优点，只要 GPS 定位在群组专用移动通信和通用分组无线业务覆盖的范围内，都能正常使用。



1、一种电子站牌，其特征在于该电子站牌包括：

（1）主控处理器，用于接收和处理无线调制解调器发送来的各种信息，进行信息分类，并将分类信息分别发送至公交车线路停靠站地图板、信息显示屏或语音自动播报模块，以进行信息的显示或播报，包括：主控芯片U1，用于接收和处理无线调制解调器发送来的各种信息，进行信息分类，并将分类信息分别发送至公交车线路停靠站地图板、信息显示屏或语音自动播报模块，以进行信息的显示和播报；看门狗芯片U2，用于使主控芯片U1复位；并口锁存器芯片U3，用于配合主控芯片U1的P0口，进行三态数据通讯；片外随机存储器芯片U4，用于存储主控芯片U1发送过来的无线调制解调器接收到的数据；实时时钟芯片U5，用于存放电子站牌的实时时钟信息，以提供给主控芯片U1，实现自动开/关电子站牌以及向总监控中心发送电子站牌当前运行时间的功能；

（2）公交车线路停靠站地图板，包括用于显示公交车辆具体行驶路线的地图、用于显示公交车辆行驶信息的灯组；用于在夜间进行电子站牌的公交车线路停靠站地图板照明的照明灯组；

（3）信息显示屏，用于接收主控处理器发送来的信息，并进行滚动显示；

（4）无线调制解调器，用于接收公交车车载自导航信息终端和总监控中心所发送的信息，并将该信息发送至主控处理器；

2、如权利要求1所述的电子站牌，其特征在于其中所述的公交车线路停靠站地图板包括：

（1）显示驱动芯片U6，用于驱动公交车线路停靠站地图板照明的照明灯组中的多个发光二极管；

（2）多个发光二极管，用于显示车辆行驶信息。

电子站牌

技术领域

本发明涉及一种无线通讯数据接收并进行智能数据显示和真人语音播报的电子装置，属无线通讯技术领域。

背景技术

目前，交通已经成为了人们生活中必不可少的一部分，交通状况也是越来越受到人们的关注。公交汽车作为城镇居民出行的主要工具，其便利性和实用性一直是人们期待的重点。嵌入式技术以其媲美计算机的强大功能，以及GPS系统的普及和无线通讯网络的广泛应用，为公交系统带来了一次面貌一新的智能化“革命”。

公交全球卫星定位系统（以下简称GPS）由公交车车载由自导航信息终端、公交车GPS 总监控调度管理中心（简称总监控中心）和电子站牌组成，其结构如图1所示。对于目前已经在城市公交系统中应用电子站牌的情况分析表明，其在接收信号和显示方面还存在着很多问题。这种电子站牌在公交车辆的具体地理位置信息显示的时候，辅助理解性较差，只是在每一个停靠车站的名称下方配以半导体发光二极管（以下简称LED）显示车辆到站情况，对于一些不熟悉当地地理位置情况的乘客来说还是很难掌握车辆的地理位置情况和车辆的运行状况。对于一些特殊类型的乘客，如国外人士和残疾人等，对于搭乘信息的掌握更是困难。另外，现有电子站牌的通讯技术多采用无线寻呼技术或近距离信息发射器，具有时延大，精度不高，定位和监控效果较差的缺点。

发明内容

本发明的目的是提出一种电子站牌，用于与公交全球卫星定位系统进行交互式信息互传，从而指导乘客进行合理的公交车的搭乘。

本发明提出的电子站牌，包括：

（1）主控处理器，用于接收和处理无线调制解调器发送来的各种信息，进行信息分类，并将分类信息分别发送至公交车线路停靠站地图板、信息显示屏或语音自动播报模块，以进行信息的显示或播报；

（2）公交车线路停靠站地图板，包括用于显示公交车辆具体行驶路线的地图、用于显示公交车辆行驶信息的灯组以及用于在夜间进行电子站牌的公交车线路停靠站地图板照明的照明灯组；

（3）信息显示屏，用于接收主控处理器发送来的信息，并进行滚动显示；

（4）无线调制解调器，用于接收公交车车载自导航信息终端和总监控中心所发送的信息，并将该信息发送至主控处理器模块；

（5）语音自动播报模块，用于接收主控处理器发送的语音播报信息，并将该信息进行语音播报。

上述电子站牌中的主控处理器包括：

（1）主控芯片U1，用于接收和处理无线调制解调器发送来的各种信息，进行信息分类，并将分类信息分别发送至公交车线路停靠站地图板、信息显示屏或语音自动播报模块，以进行信息的显示或播报；

（2）看门狗芯片U2，用于使主控芯片U1在出现程序工作不正常导致的非正常工作现象时，能使主控芯片U1复位；

（3）并口锁存器芯片U3，用于配合主控芯片U1的P0口，进行三态数据通讯；

（4）片外随机存储器芯片U4，用于存储主控芯片U1发送过来的无线调试解调器接收到的数据；

（5）实时时钟芯片U5，用于存放电子站牌的实时时钟信息，以提供给主控芯片U1，实现自动开/关电子站牌以及向总监控中心发送电子站牌当前运行时间的功能。

上述电子站牌中的公交车线路停靠站地图板包括：

（1）显示驱动芯片U6，用于驱动公交车线路停靠站地图板上LED灯组中的多个发光二极管；

（2）多个发光二极管，用于显示车辆行驶信息。

本发明提出的电子站牌，具有以下优点：

1、定位精度高：由于采用了GPS技术，加上其接收的车辆位置信息都是由前台公交车车载GPS自导航信息终端和总监控中心经过加工处理的，这样大大提高了电子站牌对车辆位置信息显示准确程度，这是目前任何一种定位技术所不能相比的。

2、使用范围广：只要GPS定位在群组专用移动通信和通用分组无线业务（以下简称GSM/GPRS）覆盖的范围内，无论是在城市、野外、长途道路沿线、山地和水网地带都能正常使用。

3、功能强大反应快：本发明站牌中采用了分布式的多个处理器控制，每个处理器分别进行一部分的操作，则使这些功能不需要抢用同一个处理器资源，完成了语音播报，LED汉字显示，基于地图的详细地理位置显示等多种功能。且由于使用分布式结构，使系统反应速度比较快，满足了实时性的要求。

4、可读性强：由于本发明具有中英文的汉字结合站点说明，语音播报车辆信息，车辆行驶路线的详细地图和位置显示LED灯，发布信息的LED显示屏等功能，使不同人群的乘客都能简单明白的了解各种信息。

5、市场潜力大：本发明具有在未收到各种车辆信息的时候进行广告显示的功

能，这样，就为公交公司创造了额外的商业收入。

附图说明

图1是已有的公交全球卫星定位系统的结构框图。

图2是本发明设计的电子站牌的结构框图。

图3是本发明设计的电子站牌中所用的主控处理器的电路原理图。

图4是电子站牌中的公交车线路停靠站地图板的电路原理图。

具体实施方式

本发明提出的电子站牌，其结构框图如图2所示，包括：主控处理器，用于接收和处理无线调制解调器发送来的各种信息，进行信息分类，并将分类信息分别发送至公交车线路停靠站地图板、信息显示屏或语音自动播报模块，以进行信息的显示或播报；公交车线路停靠站地图板，包括用于显示公交车辆具体行驶路线的地图、用于显示公交车辆行驶信息的灯组以及用于在夜间进行电子站牌的公交车线路停靠站地图板照明的照明灯组；信息显示屏，用于接收主控处理器发送来的信息，并进行滚动显示；无线调制解调器，用于接收公交车车载自导航信息终端和总监控中心所发送的信息，并将该信息发送至主控处理器模块；语音自动播报模块，用于接收主控处理器发送的语音播报信息，并将该信息进行语音播报。

上述电子站牌中的主控处理器，电路原理图如图3所示，包括主控芯片U1，用于接收和处理无线调制解调器发送来的各种信息，进行信息分类，并将分类信息分别发送至公交车线路停靠站地图板、信息显示屏或语音自动播报模块，以进行信息的显示或播报；看门狗芯片U2，用于使主控芯片U1在出现程序工作不正常导致的非正常工作现象时，能使主控芯片U1复位；并口锁存器芯片U3，用于配合主控芯片U1的P0口，进行三态数据通讯；片外随机存储器芯片U4，用于存储主控芯片U1发送过来的无线调试解调器接收到的数据；实时时钟芯片U5，用于存放电子站牌的实时时钟信息，以提供给主控芯片U1，实现自动开/关电子站牌以及向总监控中心发送电子站牌当前运行时间的功能。

上述电子站牌中的公交车线路停靠站地图板的电路原理图，如图4所示，包括：显示驱动芯片U6，用于驱动公交车线路停靠站地图板上LED灯组中的多个发光二极管；以及多个发光二极管，用于显示车辆行驶信息。

本发明能使用群组专用移动通信（以下简称GSM）和通用分组无线业务（以下简称GPRS）中的无线通讯网络的数字通讯技术接收公交车车载GPS自导航信息终端、总监控中心发来的公交车辆的各种车辆行驶和其它各种信息，来进行信息的实时、精确显示和真人语音播报工作的。并可以将部分电子站牌的工作情况返回给总监控中心来进行及时有效的管理工作。

本发明提出的电子站牌，基于无线通讯技术，通过GSM/GPRS网与公交车车载

GPS自导航信息终端、总监控中心进行通讯工作。其工作原理如下：

1、电子站牌通过内置的GSM/GPRS无线调制解调器接受总监控中心发送的离本站最近运营公交车辆的到达时间或距离信息，或接收最近运营公交车车载GPS自导航信息终端发送的到达本站的时间或离本站的距离信息，并将这些信息准确的现实在LED信息显示屏模块上。

2、电子站牌通过内置的GSM/GPRS无线调制解调器接收总监控中心发送的离本站最近运营车辆的到达时间或距离信息，或接收最近运营公交车车载GPS自导航信息终端发送的到达本站的时间或离本站的距离信息，并通过内置的语音自动播报模块将这些信息用真人语音自动向候车人播报。

3、电子站牌通过内置的GSM/GPRS无线调制解调器接收总监控中心发送的本线路上所有运营车辆当前所在的位置信息，或接收本线路上所有运营公交车车载GPS自导航信息终端发送的车辆当前所在的位置信息，并在公交车线路停靠站地图板上显示本线路所有运营车辆当前所在的位置，已到站车辆，所处车站停靠站指示红灯亮；在各站间运营的车辆，所处车站停靠站前进方向指示绿灯亮。

4、如果末班车已通过本站，则在LED信息显示屏模块上显示末班车已通过本站的信息，同时用真人语音自动播报此信息。

5、电子站牌通过内置的GSM/GPRS无线调制解调器接收总监控中心发送的回报本站牌的运行状态指令，能及时向中心报告本站牌的运行状态等信息。

6、电子站牌通过内置的GSM/GPRS无线调制解调器接收总监控中心发布的各种服务信息，例如：本线路路况信息、天气预报、时间、本站附近旅游点情况等信息，并在LED信息显示屏模块上滚动显示这些信息。

7、电子站牌通过内置的GSM/GPRS无线调制解调器接收总监控中心发布的各种广告信息，并在LED信息显示屏模块上滚动显示这些信息。

8、电子站牌能设置开关时间，按设定的时间自动开关。

本发明装置中的 GSM/GPRS 无线调制解调器，采用北京同构公司生产的双频 GSM/GPRS 调制解调器（EGSM 900/1800MHz 或 EGSM 900/1900MHz）。该无线调制解调器内置于电子站牌中，提供无线通讯功能，主要为 GSM/GPRS 语音传输、短消息、数据传输和上网等业务提供无线通讯服务，如远程监控、调度、遥控、测量、定位和导航等。每一个无线调制解调器中都会内置一个 SIM 卡，每一个卡号唯一，这就能起到电子站牌的识别作用。控制中心和车载 GPS 系统将某一条公交线路上的电子站牌中的无线调制解调器的 SIM 卡号输入到系统数据库中，这样，每次在给某一特定站牌发送短信消息时候，就会有针对性，起到身份识别的作用。当该调制解调器接收到总监控中心和公交车车载 GPS 自导航信息终端发送给电子站牌的无线短信息时，能变成相应的电信号送给主控处理器识别。同时，该调制解调器也能将主控处理器发来的电信号，变成短信息发送给控制中心，以起到电子站牌运行状态监控的目的。

本发明装置中的主控处理器中的主控芯片U1，其型号为AT89C51。另外，主控芯片U1也是公交车线路停靠站地图板的主控芯片，其电路原理图如图3所示，利用主控芯片U1的普通I/O端口与GSM/GPRS无线调制解调器的串口进行模拟通讯。主控芯片U1的复位端口，使用看门口芯片U2，其型号为DS1232，来防止主控芯片中程序工作不正常导致的非正常工作现象。使用主控芯片U1的三个I/O口与显示驱动芯片U6，其型号为MAX7219，进行通讯可实现驱动停靠站地图板上单独的LED的控制工作。为了实现电子站牌的自动开关机功能，主控芯片U1的P0口还装配了时钟芯片U5，其型号为DS12887，来进行实时的时钟控制工作，同时，每天在规定的时间，电子站牌还能将时钟芯片U5内存储的时间信息发送给总监控中心进行对比工作，如果时间相差5分钟以上，则通知总监控中心进行维修。当主控芯片U1判断出当前时间应该进行电子站牌的自动开/关操作，则利用继电器，其型号为OJE-SS-105DM，和该单片机上一条相应的I/O端口来实现如公交车线路停靠站地图板上的LED灯组和照明灯组、信息显示屏的供电电源的开/关。主控芯片U1的串行通讯端口同语音自动播报模块进行串行通讯。语音自动播报模块中的语音合成电路采用北京中青世纪公司的一款ISD4003语音组合精灵板（以下简称精灵板），扩音电路则采用市面上的普通有源音箱进行音源放大的功能。该精灵板是一块长时间的、最小化的语音模块，用户可以不需要了解语音芯片及语音合成等的内部机理，只需简单的外部串口控制，就可以直接在喇叭上获得理想的语音合成效果。板上语音芯片可插拔，可选ISD4002、ISD4003全系列2-8分钟芯片。为了解决无线调制解调器传输的数据过多，且主控芯片U1无法存储的问题，设计了片外随机存储器模块，其组成由并口锁存器U3，其型号为M74HC373和片外制度存储器芯片U4，其型号为CY6264。

本发明装置中的信息显示屏是市面上能够买到的能够显示8个汉字的LED信息显示屏，采用直流5V供电，串口接收数据，能够对于接收到的各种信息进行上下，左右的滚动显示功能。

照明灯组则采用市电交流220V直接驱动几盏白色发光灯管进行夜间的照明工作。

电源用于给系统中的各个模块供电，在设计中需要电源模块提供二路电压：直流5V和交流220V。其中信息显示屏在显示信息时需要的电流比较大，在尖峰时刻需要2.6A以上。

本发明装置的工作流程如下：

GSM/GPRS无线调制解调器接收从公交车车载GPS自导航信息终端或总监控中心发送来的信息，通过和主控处理器相连的RS232的串行端口发送给主控芯片U1。主控芯片U1通过其I/O端口，使用I/O模拟串口中断接收程序，将GSM/GPRS无线调制解调器发送来的信息全部存放在片外随机存储器模块中，然后对于收到的信息进行解析。若是需要进行真人语音播报，则通过主控芯片U1上的串口将信息

送到语音自动播报模块进行播报；若是判断出需要送到公交车线路停靠站地图板进行相应显示，则通过主控芯片U1上的3个I/O端口，将信息送至显示驱动芯片U6，使该芯片能按照收到的数据信息点亮相应的LED指示灯；若是判断出需要送到信息显示屏上进行信息显示，则通过主控芯片U1上的I/O端口，模拟串口发送程序将显示信息送到信息显示屏，进行相应的信息滚动显示。

主控芯片U1上P0口外置的时钟芯片U5，随时供当前的时间信息，以进行主控芯片将当前电子站牌的时间信息发送给总监控中心，使总监控中心能对于当前的时间信息进行实时的监控和维护工作。当主控芯片U1判断出当前时间应该进行电子站牌的自动开/关操作，则利用继电器和主控芯片U1上一条相应的I/O端口来实现如公交车线路停靠站地图板上的LED灯组和照明灯组、信息显示屏的供电电源的开/关功能。

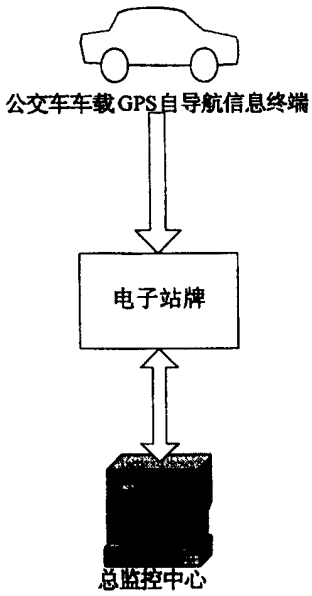

公交车车载GPS自导航信息终端
电子站牌
总监控中心

图 1

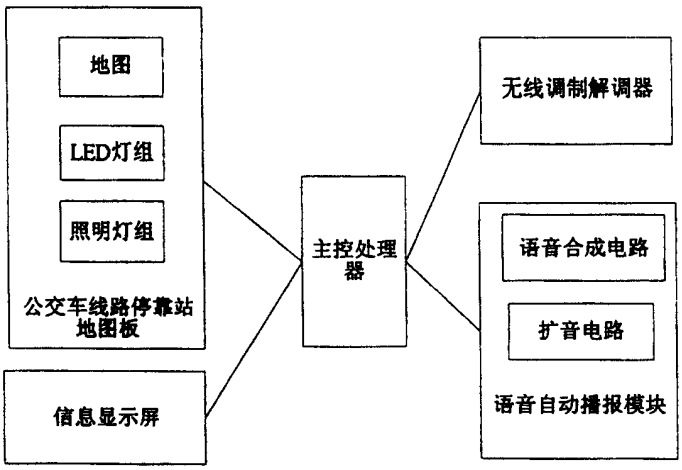

地图
LED灯组
照明灯组
公交车线路停靠站地图板
信息显示屏
主控处理器
无线调制解调器
语音合成电路
扩音电路
语音自动播报模块

图 2

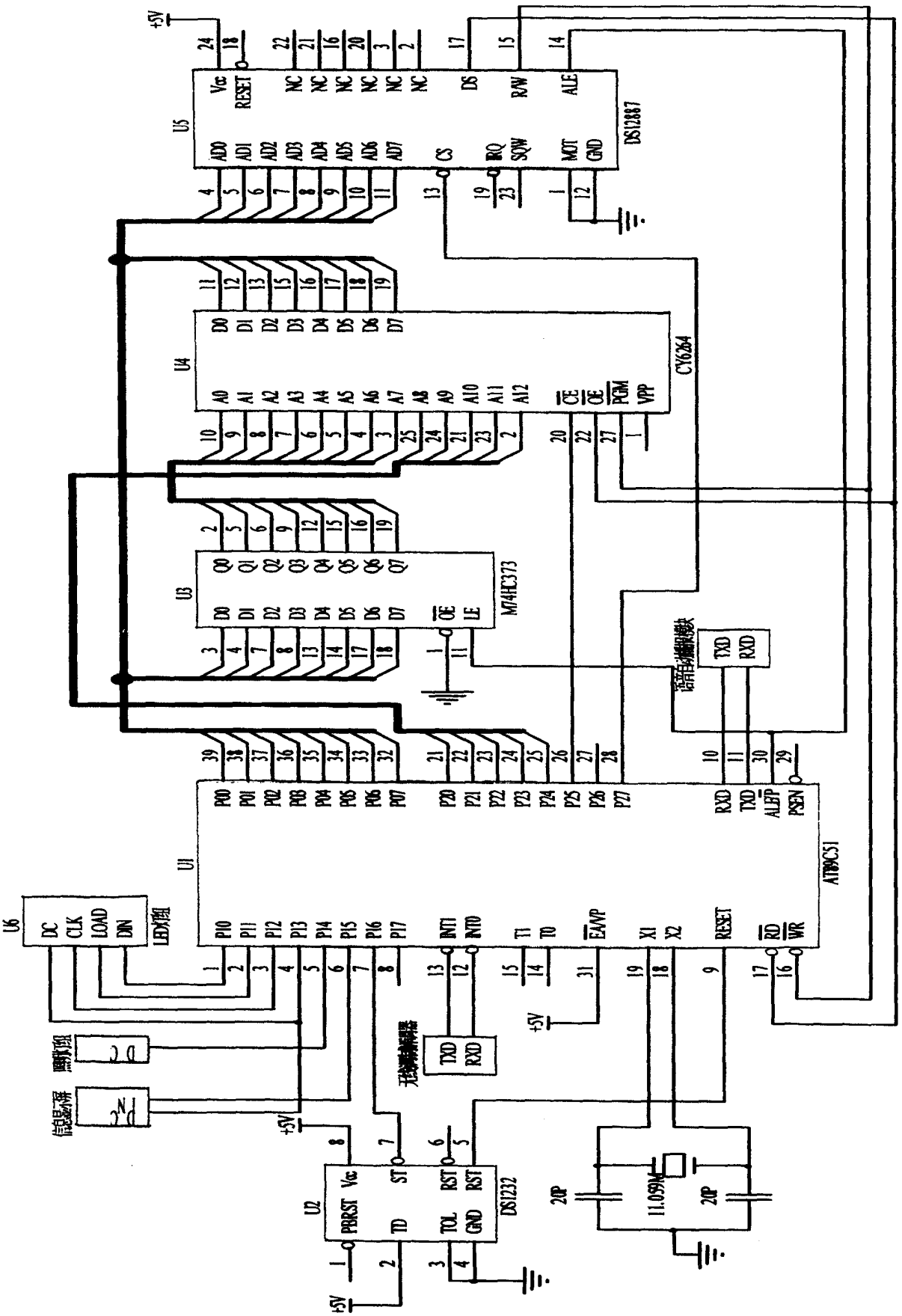

U5
DS12887
U4
CY6264
U3
M74HC373
U1
AT89C51
U6
LED灯组
U2
DS1232
+5V
11.059M
2UF
TXD
RXD

图 3

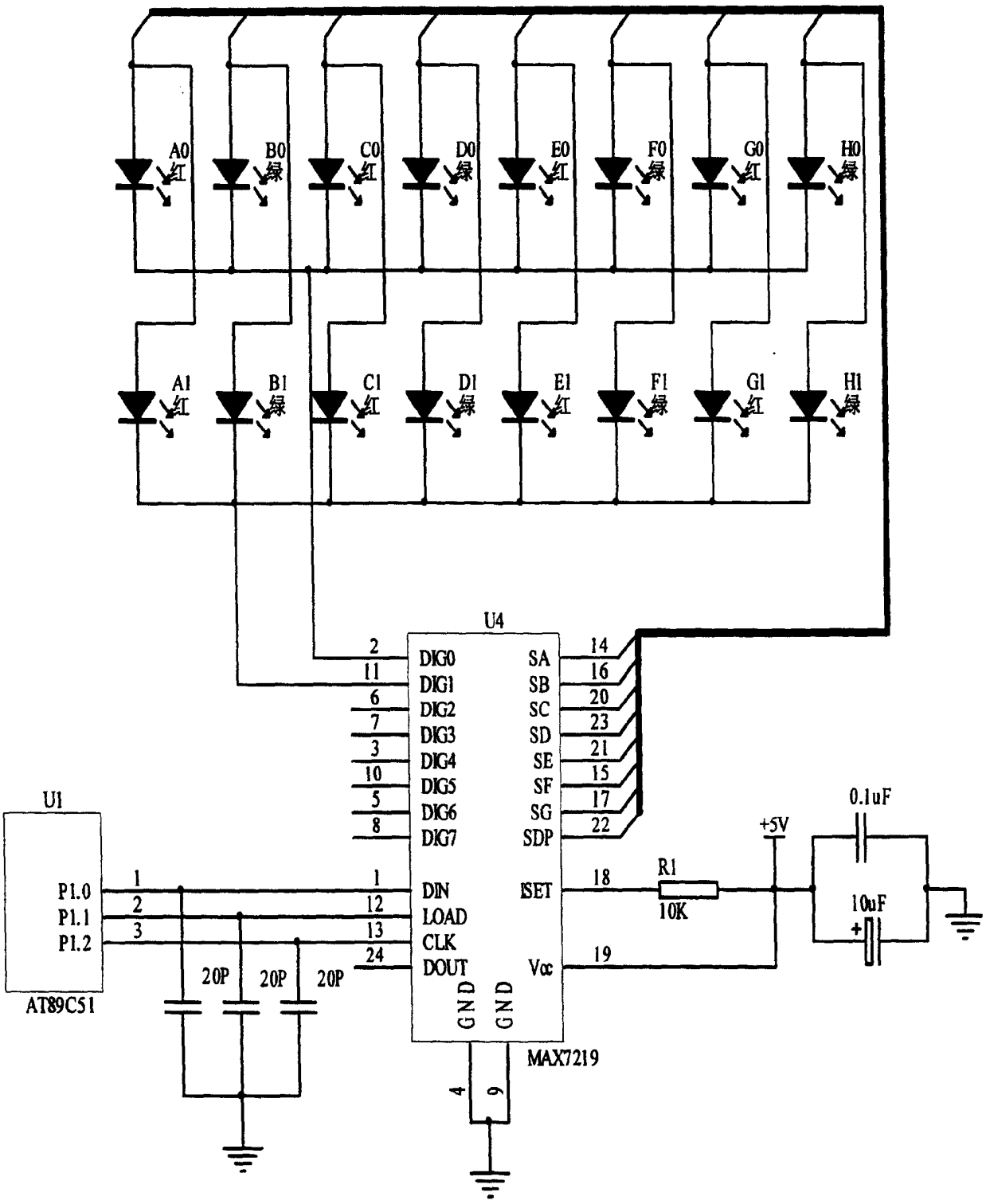

A0
红
B0
绿
C0
红
D0
绿
E0
红
F0
绿
G0
红
H0
绿
A1
红
B1
绿
C1
红
D1
绿
E1
红
F1
绿
G1
红
H1
绿
U4
DIG0
DIG1
DIG2
DIG3
DIG4
DIG5
DIG6
DIG7
SA
SB
SC
SD
SE
SF
SG
SDP
DIN
LOAD
CLK
DOUT
ISET
Vcc
GND
GND
MAX7219
U1
P1.0
P1.1
P1.2
AT89C51
20P
20P
20P
R1
10K
+5V
0.1uF
10uF

图 4