



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105913739 A

(43)申请公布日 2016.08.31

(21)申请号 201610428222.2

(22)申请日 2016.06.13

(71)申请人 山东师范大学

地址 250014 山东省济南市历下区文化东路88号

(72)发明人 周茂霞

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 张勇

(51)Int.Cl.

G09B 23/18(2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

基于虚拟仿真平台的单片机模块化实验实训系统和方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于虚拟仿真平台的单片机模块化实验实训系统和方法,包括:虚拟仿真部分和实验箱实训部分;虚拟仿真部分包括:与实验箱各实验模块相匹配的若干个独立的虚拟仿真实验电路;与实验箱相匹配的不同实验模块组合的整体虚拟仿真实验电路;实验箱实训部分包括:IC锁紧插座,在所述IC锁紧插座上分别设置单片机最小系统模块、数码管显示模块、LED指示灯模块、电源模块、USB下载模块、串口下载模块、数据存储模块、数据转换模块、时钟模块以及自主开发模块。本发明有益效果:使用软件的虚拟仿真,不必在实际硬件电路上反复下载调试程序,节约了时间,避免设备的损耗,延长设备使用时间。

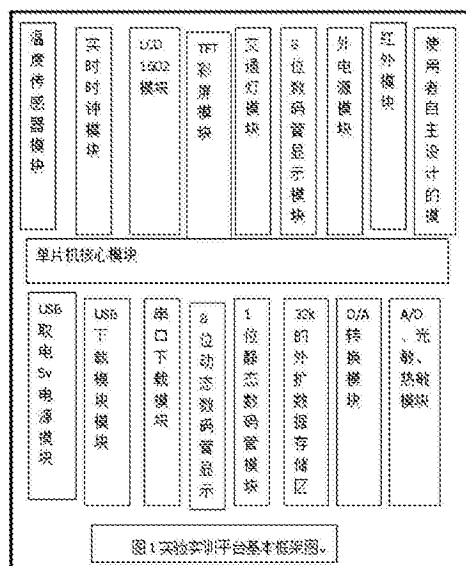


图1 实验实训平台基本框图。

1. 一种基于虚拟仿真平台的单片机模块化实验实训系统,其特征是,包括:虚拟仿真部分和实验箱实训部分;

所述虚拟仿真部分包括:与实验箱各实验模块相匹配的若干个独立的虚拟仿真实验电路;与实验箱相匹配的不同实验模块组合的整体虚拟仿真实验电路;

通过所述独立的虚拟仿真实验电路或者整体虚拟仿真实验电路进行虚拟仿真实验;或者通过各独立的虚拟仿真实验电路搭建所需要的虚拟仿真实验电路进行虚拟仿真实验;

所述实验箱实训部分包括:IC锁紧插座,在所述IC锁紧插座上分别设置单片机最小系统模块、数码管显示模块、LED指示灯模块、电源模块、USB下载模块、串口下载模块、数据存储模块、数据转换模块、时钟模块以及自主开发模块;多个双排排针经拨码开关引出单片机的所有引脚,所述数码管显示模块、LED指示灯模块、电源模块、USB下载模块、串口下载模块、数据存储模块、数据转换模块和时钟模块分别通过拨码开关与单片机相应引脚连接;对每一个模块分别配备相应模块的电路图以及模块使用时拨码开关的状态;

所述单片机最小系统模块的每一个I/O口分别连接拨码开关,通过选择拨码开关引出相应的I/O口线,通过改变拨码开关的接线策略,实现不同的模块组合;

在所述自主开发模块上搭建自主设计的实验电路,通过选择拨码开关,将所述实验电路与单片机最小系统模块的I/O口线连接,使得所述实验电路使能。

2. 如权利要求1所述的一种基于虚拟仿真平台的单片机模块化实验实训系统,其特征是,还包括:五线四相步进电机模块、四线双极性步进电机模块、RS-485通信模块、继电器模块、点阵模块、矩阵键盘模块、独立按键模块、蜂鸣器模块、138译码电路模块、光敏模块、热敏模块、红外模块、温度传感器模块、LCD1602模块、TFT彩屏模块以及交通灯模块;上述模块分别通过拨码开关与单片机最小系统模块连接;每一个模块使能时,模块指示灯亮。

3. 如权利要求1所述的一种基于虚拟仿真平台的单片机模块化实验实训系统,其特征是,所述实验箱实训部分的USB下载模块和串口下载模块分别通过4线3档拨码开关与单片机最小系统模块的I/O口线连接,通过选择4线3档拨码开关的接通状态,分别实现USB下载模式、串口下载模式以及正常使用I/O口模式。

4. 如权利要求1所述的一种基于虚拟仿真平台的单片机模块化实验实训系统,其特征是,所述数码管显示模块包括动态数码管显示单元和静态数码管显示单元;所述动态数码管显示单元包括:

锁存器的输入端经拨码开关S1eds2P1与单片机最小系统模块的P1口相连,锁存器的输出端与7段码显示器的段选相连,同时经拨码开关S1ed与8个LED指示灯相连;所述7段码显示器的位选经过拨码开关S1edbitP0与单片机最小系统模块的P0口相连;锁存器的使能端经拨码开关SLE与电源模块相连;

拨码开关SLE、S1eds2P1和S1edbitP0接通时,完成7段码显示器的使用;拨码开关SLE、S1eds2P1、S1ed接通时,完成跑马灯的练习。

5. 如权利要求1所述的一种基于虚拟仿真平台的单片机模块化实验实训系统,其特征是,所述自主开发模块将单片机最小系统模块的P0、P1、P2、P3四个I/O口分别经4个8位拨码开关引出4组8位信号线连接至4组8位双排排针上;所述自主开发模块上提供自主设计的实验电路的电源以及接地端。

6. 如权利要求1所述的一种基于虚拟仿真平台的单片机模块化实验实训系统,其特征

是,所述自主开发模块具有若干组结构相同的排座,每一排座具有若干横排条,每一个横排条包括5个排座孔,所述每一个横排条上的排座孔在电气上相互连通,若干横排条之间相互隔离。

7.如权利要求1所述的一种基于虚拟仿真平台的单片机模块化实验实训系统,其特征是,进行实验实训学习时,先通过虚拟仿真部分选择或者搭建虚拟仿真实验电路进行仿真实验,调试成功后,根据虚拟仿真实验电路在实验箱实训部分上搭建实际电路;利用仿真实验电路驱动程序对实际电路进行驱动,验证实验效果;如若达不到预期的仿真效果,检查实际电路是否与虚拟仿真实验电路一致,检查所用元器件参数是否准确。

8.一种如权利要求1所述的基于虚拟仿真平台的单片机模块化实验实训系统的使用方法,其特征是,包括:

(1)通过虚拟仿真部分选择或者搭建虚拟仿真实验电路,编写实验电路驱动程序,生成HEX文件,进行仿真实验;

(2)虚拟仿真实验电路调试成功后,根据虚拟仿真实验电路在实验箱实训部分上搭建实际电路;确定每一个实验模块所需要连接的I/O口,采用拨码开关为每一个实验模块分配I/O口;

(3)通过选择拨码开关的连接状态,选择串口下载模式或者USB下载模式;进行实验电路驱动程序下载;

(4)在实验实训平台上波动拨码开关使相应的实验模块处于使能状态;

(5)验证实验效果;如若达不到预期的仿真效果,检查实际电路是否与虚拟仿真实验电路一致,检查所用元器件参数是否准确以及实际电路驱动程序是否准确。

9.如权利要求8所述的一种基于虚拟仿真平台的单片机模块化实验实训系统的使用方法,其特征是,进行自主设计试验时,确定实验所需的实验模块,为每一个实验模块分配需要连接的I/O口;

对于实验实训平台上已有的实验模块,通过拨码开关连接至相应的I/O口,拨动拨码开关使得上述模块使能;

对于自主设计的实验模块,分别使用杜邦线将自主设计模块的电源线和接地线与自主开发模块的电源和接地排针连接,将自主设计模块的中间模拟数据输出线通过拨码开关与自主开发模块的I/O口线连接;拨动拨码开关使上述I/O口处于连通状态。

基于虚拟仿真平台的单片机模块化实验实训系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及单片机学习使用的虚拟仿真与实验实训相结合的实验学习系统技术领域,尤其涉及一种基于虚拟仿真平台与实验箱实训平台相结合的单片机模块化实验实训系统及其使用方法。

背景技术

[0002] 单片机原理与应用是一门实践性很强的课程,其所涉及的理论知识抽象难以理解。课程的学习目标是,通过理论学习,实验操作,最终可以达到自主设计研究开发。

[0003] 目前,一方面,在学习理论的过程中,抽象的理论学习内容难以激发学生的学习兴趣;另一方面,本课程如果没有实验以及进一步的设计操作,也就无法达到本课程的开设学习的目的。因此单片机原理与应用课程理论学习、实验教学、自主设计开发环节也必须调整与更新。通过多年的教学和研究发现,目前高校单片机课程各学习环节还存在不足,无法达到开设本课程的最终目的。主要存在以下问题:

[0004] (1)实验教学效果不良。当前的单片机实验教学主要是利用实验箱进行的验证性的实验项目,采用的方法一般是:学生使用串口线把实验箱与PC机相连,把验证程序写好后,点击按钮把程序下载到实验箱看结果。大多数的学生,在这个过程中不知道下载的原理是什么,通过哪些具体的电路,哪些具体的芯片引脚把程序下载到单片机;也不知道所验证的实验的电路是什么。由于没有直观的实验电路,编写程序时不知所措,学生迈不出自主设计的第一步,也就达不到课程的培养目标。

[0005] (2)现有的单片机实验箱实验项目固定,初学者只能进行实验项目的验证,难于用于工程实训、进行创新性的综合项目开发,达不到理想的学习效果。

发明内容

[0006] 本发明的目的是为了解决上述难题,提供了一种基于虚拟仿真平台的单片机模块化实验实训系统及方法。该系统包括虚拟仿真平台与实验箱实训平台两部分,虚拟仿真平台包括:与实验箱电路结构完全相同的整体虚拟仿真电路,以及若干个独立模块实验项目虚拟仿真电路;实验箱实训平台采用模块化设计,每个模块可以通过拨码开关独立使用,也可以组合使用;每个模块都配备相应的虚拟仿真电路图,使用者在使用实验箱实训平台操作时,可先用虚拟仿真电路,仿真将要在实验箱上要进行的实验项目,调试实验程序,熟悉实际电路。

[0007] 为实现上述目的,本发明的具体方案如下:

[0008] 一种基于虚拟仿真平台的单片机模块化实验实训系统,包括:虚拟仿真部分和实验箱实训部分;

[0009] 所述虚拟仿真部分包括:与实验箱各实验模块相匹配的若干个独立的虚拟仿真实验电路;与实验箱相匹配的不同实验模块组合的整体虚拟仿真实验电路;

[0010] 通过所述独立的虚拟仿真实验电路或者整体虚拟仿真实验电路进行虚拟仿真实

验;或者通过各独立的虚拟仿真实验电路搭建所需要的虚拟仿真实验电路进行虚拟仿真实验;

[0011] 所述实验箱实训部分包括:IC锁紧插座,在所述IC锁紧插座上分别设置单片机最小系统模块、数码管显示模块、LED指示灯模块、电源模块、USB下载模块、串口下载模块、数据存储模块、数据转换模块、时钟模块以及自主开发模块;多个双排排针经拨码开关引出单片机的所有引脚,所述数码管显示模块、LED指示灯模块、电源模块、USB下载模块、串口下载模块、数据存储模块、数据转换模块和时钟模块分别通过拨码开关与单片机相应引脚连接;对每一个模块分别配备相应模块的电路图以及模块使用时拨码开关的状态;

[0012] 所述单片机最小系统模块的每一个I/O口分别连接拨码开关,通过选择拨码开关引出相应的I/O口线,通过改变拨码开关的接线策略,实现不同的模块组合;

[0013] 在所述自主开发模块上搭建自主设计的实验电路,通过选择拨码开关,将所述实验电路与单片机最小系统模块的I/O口线连接,使得所述实验电路使能。

[0014] 进一步地,还包括:五线四相步进电机模块、四线双极性步进电机模块、RS-485通信模块、继电器模块、点阵模块、矩阵键盘模块、独立按键模块、蜂鸣器模块、138译码电路模块、光敏模块、热敏模块、红外模块、温度传感器模块、LCD1602模块、TFT彩屏模块以及交通灯模块;上述模块分别通过拨码开关与单片机最小系统模块连接;每一个模块使能时,模块指示灯亮。

[0015] 进一步地,所述实验箱实训部分的USB下载模块和串口下载模块分别通过4线3档拨码开关与单片机最小系统模块的I/O口线连接,通过选择4线3档拨码开关的接通状态,分别实现USB下载模式、串口下载模式以及正常使用I/O口模式。

[0016] 进一步地,所述数码管显示模块包括动态数码管显示单元和静态数码管显示单元;所述动态数码管显示单元包括:

[0017] 锁存器的输入端经拨码开关Sleds2P1与单片机最小系统模块的P1口相连,锁存器的输出端与7段码显示器的段选相连,同时经拨码开关Sled与8个LED指示灯相连;所述7段码显示器的位选经过拨码开关SledbitP0与单片机最小系统模块的P0口相连;锁存器的使能端经拨码开关SLE与电源模块相连;

[0018] 拨码开关SLE、Sleds2P1和SledbitP0接通时,完成7段码显示器的使用;拨码开关SLE、Sleds2P1、Sled接通时,完成跑马灯的练习。

[0019] 进一步地,所述自主开发模块将单片机最小系统模块的P0、P1、P2、P3四个I/O口分别经4个8位拨码开关引出4组8位信号线连接至4组8位双排排针上;所述自主开发模块上提供自主设计的实验电路的电源以及接地端。

[0020] 进一步地,所述自主开发模块具有若干组结构相同的排座,每一排座具有若干横排条,每一个横排条包括5个排座孔,所述每一个横排条上的排座孔在电气上相互连通,若干横排条之间相互隔离。

[0021] 进一步地,进行实验实训学习时,先通过虚拟仿真部分选择或者搭建虚拟仿真实验电路进行仿真实验,调试成功后,根据虚拟仿真实验电路在实验箱实训部分上搭建实际电路;利用仿真实验电路驱动程序对实际电路进行驱动,验证实验效果;如若达不到预期的仿真效果,检查实际电路是否与虚拟仿真实验电路一致,检查所用元器件参数是否准确。

[0022] 一种基于虚拟仿真平台的单片机模块化实验实训系统的使用方法,包括:

[0023] (1)通过虚拟仿真部分选择或者搭建虚拟仿真实验电路,编写实验电路驱动程序,生成HEX文件,进行仿真实验;

[0024] (2)虚拟仿真实验电路调试成功后,根据虚拟仿真实验电路在实验箱实训部分上搭建实际电路;确定每一个实验模块所需要连接的I/O口,采用拨码开关为每一个实验模块分配I/O口;

[0025] (3)通过选择拨码开关的连接状态,选择串口下载模式或者USB下载模式;进行实验电路驱动程序下载;

[0026] (4)在实验实训平台上波动拨码开关使相应的实验模块处于使能状态;

[0027] (5)验证实验效果;如若达不到预期的仿真效果,检查实际电路是否与虚拟仿真实验电路一致,检查所用元器件参数是否准确以及实际电路驱动程序是否准确。

[0028] 进一步地,进行自主设计试验时,确定实验所需的实验模块,为每一个实验模块分配需要连接的I/O口;

[0029] 对于实验实训平台上已有的实验模块,通过拨码开关连接至相应的I/O口,拨动拨码开关使得上述模块使能;

[0030] 对于自主设计的实验模块,分别使用杜邦线将自主设计模块的电源线和接地线与自主开发模块的电源和接地排针连接,将自主设计模块的中间模拟数据输出线通过拨码开关与自主开发模块的I/O口线连接;拨动拨码开关使上述I/O口处于连通状态。

[0031] 本发明的有益效果:

[0032] (1)在实验箱开展独立模块实验之前,先使用虚拟仿真平台调出虚拟仿真电路图,可以直观的看到实验电路图,编写完成驱动程序,在虚拟仿真上实现实验效果。在PC机上方便直观的看到实验电路,方便了驱动程序的编写;使用软件的虚拟仿真,不必在实际硬件电路上反复下载调试程序,节约了时间,避免设备的损耗,延长设备使用时间。

[0033] (2)在开展综合实验之前,第一步,根据设定的功能效果,使用实验箱相匹配的各个实验模块组合的虚拟仿真电路,在相关虚拟仿真模块电路间简单的连线及拨动虚拟拨码开关,编写软件程序,模拟出实际功能,然后通过其分析改进,从而实现电路的优化设计。第二步,依据优化好的电路在实验箱上实现。此过程,节约开发设计时间,直观易懂。

[0034] (3)在实验箱实训平台中使用拨码开关,①避免由于传统跳线使得实验箱连线杂乱,②避免跳线的接头接触不良,影响实验效果。

[0035] (4)基于虚拟仿真平台与实验箱实训平台相结合的单片机实验实训系统,各实验模块能够独立使用,也可以通过采用不同的拨码开关连线策略,改变硬件组合形式;预留自主开发模块,使用者能够在现有实验模块的基础上,通过自主搭建硬件电路进行工程实训,实现自主创新性实验。

[0036] (5)为每一个实验模块配备相应的电路结构图,在需要的时候进行调用,能够使使用者充分了解每一个模块的电路结构,以便于在进行设计时,合理设计连接引脚。

附图说明

[0037] 图1为本发明的平台基本框架图;

[0038] 图2为本发明的单片机最小系统核心模块电路图;

[0039] 图3(a)为本发明的串口下载电路图;

- [0040] 图3(b)为本发明的USB下载电路图；
- [0041] 图4为本发明8位动态数码管显示模块电路图；
- [0042] 图5为本发明的32k的外扩数据存储区模块电路图；
- [0043] 图6为本发明自主设计模块示意图。

具体实施方式：

[0044] 下面结合附图对本发明进行详细说明：

[0045] 一种基于虚拟仿真平台的单片机模块化实验实训系统，包括：虚拟仿真部分和实验箱实训部分；

[0046] 虚拟仿真部分包括：与实验箱各实验模块相匹配的若干个独立的虚拟仿真实验电路；与实验箱相匹配的不同实验模块组合的整体虚拟仿真实验电路；通过独立的虚拟仿真实验电路或者整体虚拟仿真实验电路进行虚拟仿真实验；或者通过各独立的虚拟仿真实验电路搭建所需要的虚拟仿真实验电路进行虚拟仿真实验。使用者在使用实验箱实训平台操作时，可先用虚拟仿真电路，在虚拟仿真的CPU加载程序，仿真将要在实验箱上要进行的实验项目，调试实验程序，了解实际电路原理。

[0047] 实验箱实训部分如图1所示，包括：IC锁紧插座，易于更换不同型号的单片机，多个双线排针经拨码开关引出单片机的所有引脚；使用者自主搭建电路模块、单片机最小系统核心模块、5v电源模块、USB下载模块、串口下载模块，五线四相步进电机模块、四线双极性步进电机模块、RS-485通信模块，继电器模块、16*16点阵模块、4*4矩阵键盘模块、8个独立按键模块、蜂鸣器模块、138译码电路模块、8位动态数码管显示模块、2位静态数码管模块、32k的外扩数据存储区模块、AD/DA/光敏、热敏模块、红外模块、温度传感器模块、实时时钟模块、LCD1602模块、TFT彩屏模块、交通灯模块、8位数码管显示模块以及外电源模块，各个模块在被选择使用时，均有LED指示灯指示。

[0048] 上述模块分别通过拨码开关与单片机相应引脚连接；对每一个模块分别配备相应模块的电路图以及该模块使用时拨码开关的状态。

[0049] 单片机最小系统模块的每一个I/O口分别连接拨码开关，通过选择拨码开关引出相应的I/O口线，通过改变拨码开关的接线策略，实现不同的模块组合；在自主开发模块上搭建自主设计的实验电路，通过选择拨码开关，将实验电路与单片机最小系统模块的I/O口线连接，使得所述实验电路使能。

[0050] 本发明的单片机最小系统核心模块电路图。如图2所示。

[0051] 本模块包括复位电路、振荡电路、为增加I/O驱动能力而增添的电路。晶振不直接焊接在PCB板上，晶振位置焊接晶振插座，可方便根据需要更换晶振；复位电路，可以上电复位，也可按下复位键复位；各个I/O为增加驱动能力均加10K上拉电阻。

[0052] 本发明的USB下载模块电路和串口下载模块电路图如图3(a)和图3(b)所示。

[0053] USB下载模块与从USB取电，利用USB线从pc机取+5v电，经滤波再经USB转串口芯片CH340G输出给单片机供电。USB转串口芯片CH340G输出的RXD-U、TXD-U信号连接图3(a)中的3档4线拨码开关的RXD-U、TXD-U端，当选用USB下载时，拨码开关拨至此端。在本模块，自锁按键为整个系统的总开关。

[0054] 本发明的串口下载模块使用MAX232A芯片加外围电路，进行CMOS电平到TTL电平转

化,MAX232A为DIP-8,在实际PCB板上焊接底座,方便MAX232A芯片更换。

[0055] 在本发明中可用串口下载,也可用USB下载,所以使用4线3档拨码开关,4线3档拨码开关拨至TXD-R和RXD-R端为串口下载;4线3档拨码开关拨至TXD-U和RXD-U端为为USB自动下载;4线3档拨码开关中间档为正常使用I/O口。

[0056] 本发明8位动态数码管及8位LED模块电路图如图4所示:

[0057] 锁存器输入端M74HC573B1R加10K下拉电阻,经拨码开关S1eds2P1与P1口相连,输出端与7段码显示器的段选相连,同时经拨码开关与8个LED相连;P0口8根线经拨码开关S1edbitP0与7段码显示器的位选相连;锁存器M74HC573B1R使能端经拨码开关SLE与电源相连,当连接使能端时,模块指示灯亮。

[0058] 本模块选择不同的拨码开关组合可以完成不同的实验,SLE、S1eds2P1、S1edbitP0组合可完成7段码显示器的使用;SLE、S1eds2P1、S1ed组合可完成跑马灯的练习。

[0059] 图5为本发明的4k的外扩数据存储区以及并行I/O接口扩展模块电路图。

[0060] MCS-51单片机内部只有128B数据RAM,当应用中需要更多的RAM时,只能在外部扩展。本发明实验实训平台外扩了4K的RAM, MCS-51单片机内部共有4个8位并行的I/O口,扩展外部存储器后只有P1口和P3口的6位可用,因此须扩展I/O接口。本平台在工程实训中如需使用扩展I/O口其引线可以从排针BUSA1、BUA2、BUSA3、BUSA4分别引出地址线、控制线、数据线。外部数据RAM地址范围为0000H---0FFFH,I/O地址为1000H-FFFFH范围内。本模块只是在扩展内存及I/O时,由程序选定,74LS373的使能由地址锁存信号ALE控制。在不使用扩展的情况下,其他模块的使用不会让该模块使能,所以本模块无需用拨码开关。

[0061] 本发明实验实训平台的电源模块可提供+5V、-5V、+12V、-12V、+3.3V、-3.3V,6种电压,本实验实训平台为+5V供电,在使用者自搭扩展电路时可根据实际需要选择电源,在每种电源上经滤波后焊接排针方便向外供电。实验实训平台也可3.3V供电,只需要把3线2档拨码开关拨至3.3V端。

[0062] 所有模块可以独立使用完成基本实验,也可以综合使用完成创新设计实验。单片机可控的模块很多,不可能在一个实验板上都能涉及到。为有一定单片机基础的使用者以及工程实训开设创新实验设计的要求,本发明设计自主开发模块,供使用者自主搭建电路,结合实验实训平台已有的资源,开展创新性设计。

[0063] 自主开发模块电路如图6所示,本模块把P0、P1、P2、P3四个I/O口全部经4个8位拨码开关引出至四个双排排针上。本模块提供了搭建电路所需要的6种电源和接地端。本模块经拨码开关从核心模块引出已加上拉电阻的P0,P1,P2,P3组I/O口线,分别引至4组8*2的排针,供自组模块时使用。排针间距为标准的直插式芯片的引脚间距2.5mm。本模块还提供6组3*2的排针,分别提供+5V,-5V,+12V,-12V,以及接地点位。本模块提供13cm*11cm的区域,如图:该区域有5组功能结构相同的排座,每组之间的距离为2.54mm*3。在每一组里面,每一个横排条里的5个排座在电气上相互连通,横排条之间相互隔离。每个排座孔距为2.54mm。这种设计方便引脚间距为2.54mm的单列或双列直插式的芯片直接插入使用。

[0064] 下面对基于虚拟仿真平台的单片机模块化实验实训系统的使用方法介绍如下:

[0065] 1.独立实验项目验证性实验使用方法步骤。

[0066] ①在虚拟仿真平台上,调取该模块的仿真电路图,确定实验模块所需要连接的仿真I/O口,使用虚拟电子器件拨码开关为实验模块分配仿真I/O口,配置好虚拟仿真电路图;

- [0067] ②编写调试实验驱动程序,生成HEX文件,给虚拟仿真的CPU加载程序;
- [0068] ③观察实验结果,没有达到虚拟实验效果,回到步骤②,达到实验效果进行下一步;
- [0069] ④配置实验箱实训平台:对照配置好的虚拟仿真电路图,拨动拨码开关配置好实验箱的实验实训项目连接;
- [0070] ⑤通过选择拨码开关的连接状态选择串口下载模式或者USB下载模式,控制程序下载到实验箱;
- [0071] ⑥观察是否达到实验效果。如没有达到预期效果,回到步骤④检查;直到出现理想实验效果。
- [0072] ⑦实验完成后,整理实验箱实验实训平台,断开所有的拨码开关。
- [0073] 需要注意的是,在实验实训过程中,避免选择使用RXD/P3.0TXD/P3.1两个端口,因为下载用到这两个口。如不能避免,下载程序时,可将要用到的模块RXD/P3.0TXD/P3.1口处于非使能状态,程序下载完成,再把该模块的RXD/P3.0TXD/P3.1口处于使能状态。
- [0074] 2.使用已有的电路模块进行综合性、创新性试验项目使用方法步骤。本系统可用几个模块联合使用,开发综合性实验。举例:使用DS18B20模块,LCD的显示模块,键盘模块,声音模块。综合实验,LCD可以显示DS18B20的实时温度,键盘可以设定一个温度上限或下限,当实时温度超过设定范围,可以使用声音模块出现报警或提示音。
- [0075] ①在虚拟仿真平台上,调取与实验箱电路结构完全相同的整体虚拟仿真电路,确定综合创新性实验所需的实验模块,使用虚拟电子元件拨码开关选择使用的仿真模块,配置好虚拟仿真电路图;
- [0076] ②在第三方提供的软件上编写程序(如keil,IAR),生成HEX文件,给虚拟仿真的CPU加载程序;
- [0077] ③观察实验结果,没有达到虚拟实验效果,回到步骤①,重新检查是硬件配置问题,还是程序问题;达到实验效果进行下一步;
- [0078] ④配置实验箱实训平台:对照配置好的虚拟仿真电路图,在实验实训平台上分配LCD1602的控制端、DS18B20、蜂鸣器供选择的I/O口为P2口,因此,利用拨码开关给LCD1602分配P25,P26,P27;DS18B20分配为P20;蜂鸣器分配为P21;LCD1602的8条数据端口用拨码开关用P0口,矩阵键盘选用P1口。使各模块处于使能状态。
- [0079] ⑤通过选择拨码开关的连接状态选择串口下载模式或者USB下载模式,控制程序下载到实验箱;
- [0080] ⑥观察是否达到实验效果。如没有达到预期效果,回到步骤④检查;若在虚拟仿真平台上达不到理想效果,则程序有错误,回到步骤②修改程序,直到虚拟仿真出现理想效果。
- [0081] ⑦实验完成后,整理实验箱实验实训平台,断开所有的拨码开关。
- [0082] 3.使用自主开发模块,搭建本系统没有的实验项目的使用方法步骤。
- [0083] 虚拟仿真实验平台是个开放的平台,在此平台上很容易搭建系统没有的实验模块。
- [0084] ①虚拟仿真平台上,搭建实验项目虚拟仿真电路图,
- [0085] ②编写调试实验驱动程序,生成HEX文件,给虚拟仿真的CPU加载程序;

[0086] ③观察实验结果,没有达到虚拟实验效果,回到步骤②,重新检查是硬件配置问题,还是程序问题,达到实验效果进行下一步;

[0087] ④在实验箱实训平台上搭建实际的实验项目电路图;

[0088] ⑤通过选择拨码开关的连接状态选择串口下载模式或者USB下载模式,控制程序下载到实验箱;

[0089] ⑥观察是否达到实验效果。如没有达到预期效果,回到步骤③检查;直到出现理想效果。

[0090] 4.使用自主开发模块,增添实验系统没有的模块开设创新性项目。

[0091] ①虚拟仿真平台上,调取与实验箱电路结构完全相同的整体虚拟仿真电路,确定自主开发项目要使用的已有模块,及需要增设的模块;

[0092] ②在虚拟仿真平台上自主设计增设的模块;

[0093] ③使用拨码开关选择使用的模块,配置好虚拟仿真电路图;

[0094] ④编写调试实验驱动程序,生成HEX文件,给虚拟仿真的CPU加载程序;

[0095] 观察实验结果,没有达到虚拟实验效果,回到步骤②,重新检查是硬件配置问题,还是程序问题,达到实验效果进行下一步;

[0096] ⑤配置实验箱实训平台:对照配置好的虚拟仿真电路图,拨动拨码开关配置好实验箱的已有模块,在自主开发的模块上搭建增设的模块;

[0097] ⑥通过选择拨码开关的连接状态选择串口下载模式或者USB下载模式;

[0098] ⑦控制程序下载到实验箱;

[0099] ⑧观察是否达到实验效果。如没有达到预期效果,回到步骤⑤检查;直到出现理想效果。

[0100] 下面通过具体实施例对平台的使用方法进行说明。

[0101] 1.通过使用者自主搭建模块可以独立完成一个实验。

[0102] 插8个发光二极管,插8个440欧姆限流电阻,限流电阻使用杜邦线另一端接一个I/O口,发光二极管公共端接地,按独立模块使用说明方法,可完成跑马灯的实验。

[0103] 2.结合实验箱实训板上的资源,加上在本模块搭建的电路完成创新的实训任务。

[0104] 举例如下,使用红外测距模块,测量被测物体,使用实验实训板上已有的资源七段码LED显示器,显示被测物体的与传感器的距离,当被测物体与传感器的距离小于设定值时报警。

[0105] 实验实训平台已有显示与声音模块。需在使用者自主设计的模块中连接上红外测距模块。经研究显示模块电路图,显示模块可经拨码开关使用P0,P1口,拨动该模块的使能开关,使显示模块处于使能状态。声音模块经拨码开关选择P2口的任意一根口线,如选择P21;红外测距模块有3根连线,一根地线,一根电源线使用杜邦线分别连至使用者自主搭建模块区域的+5v和GND接线排针上。中间模拟数据输出线使用杜邦线连接至本模块的排针座的P22上,拨动拨码开关使P22处于连通状态。

[0106] 其他步骤按独立模块使用说明方法的实验步骤,可完成本实验实训实验。

[0107] 在本例中,如果使用的单片机没有集成AD转换模块。可以调取分析本实验实训平台提供的A/D转换电路图,把红外测距模块的模拟输出端接该模块的一个模拟量输入端即可。

[0108] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

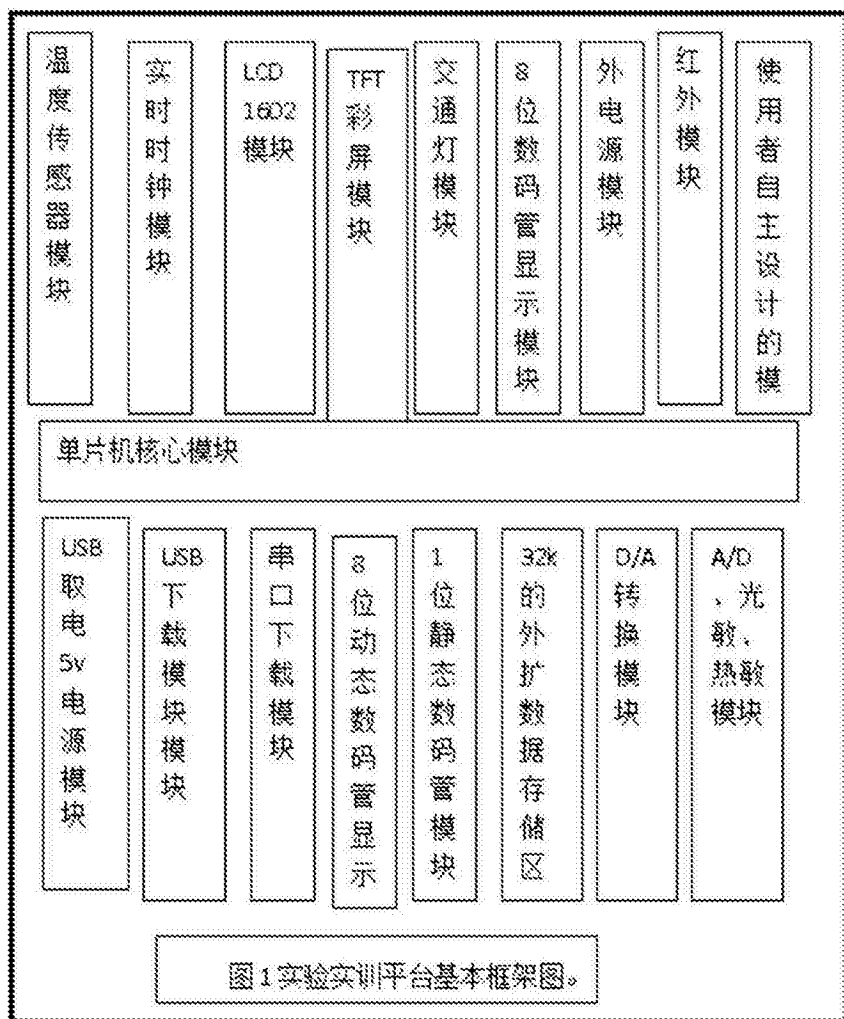


图1

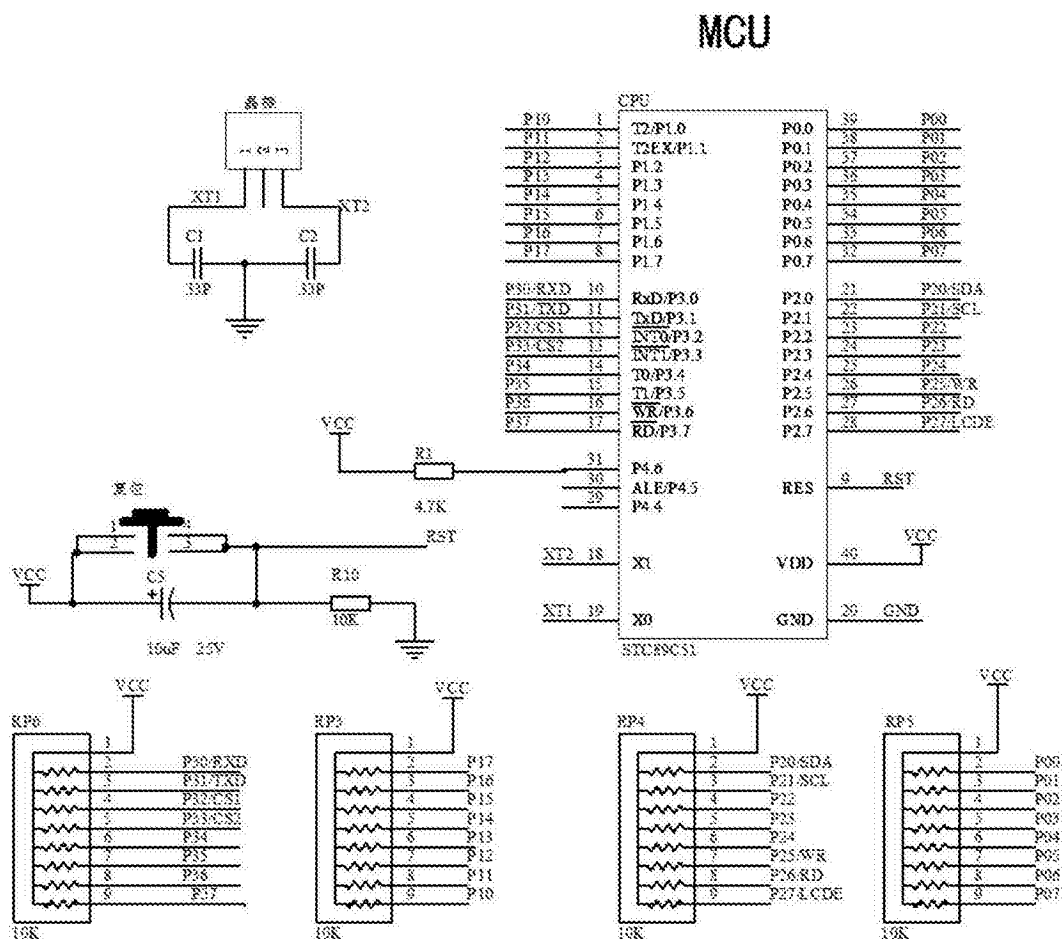
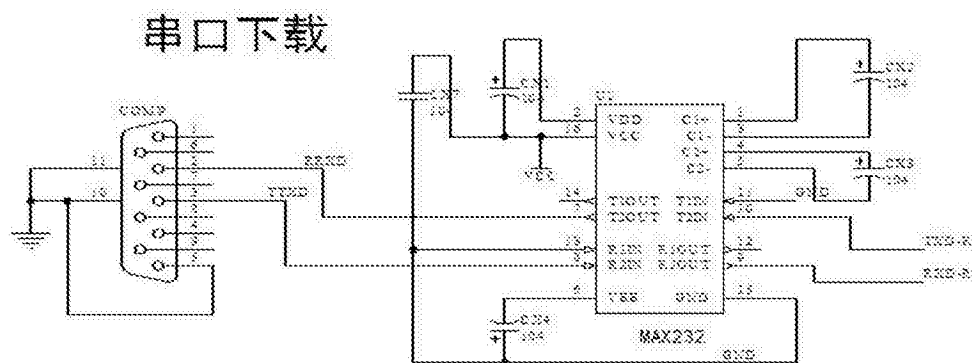


图2



使用USB下载：拨码开关拨到TXD-U和RXD-U

使用RS232下载：拨码开关拨到TXD-R和RXD-R

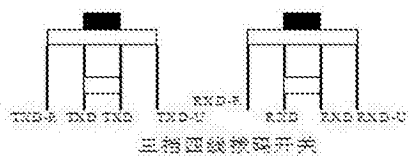


图3(a)

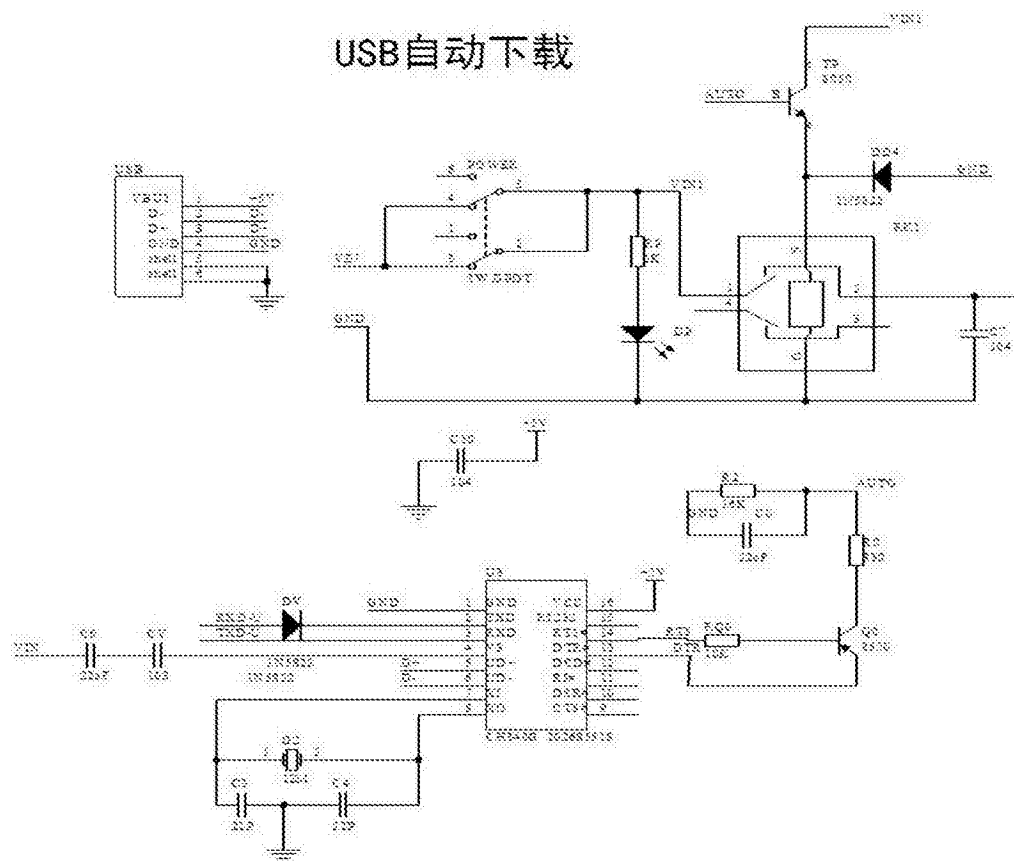


图3(b)

动态数码管显示

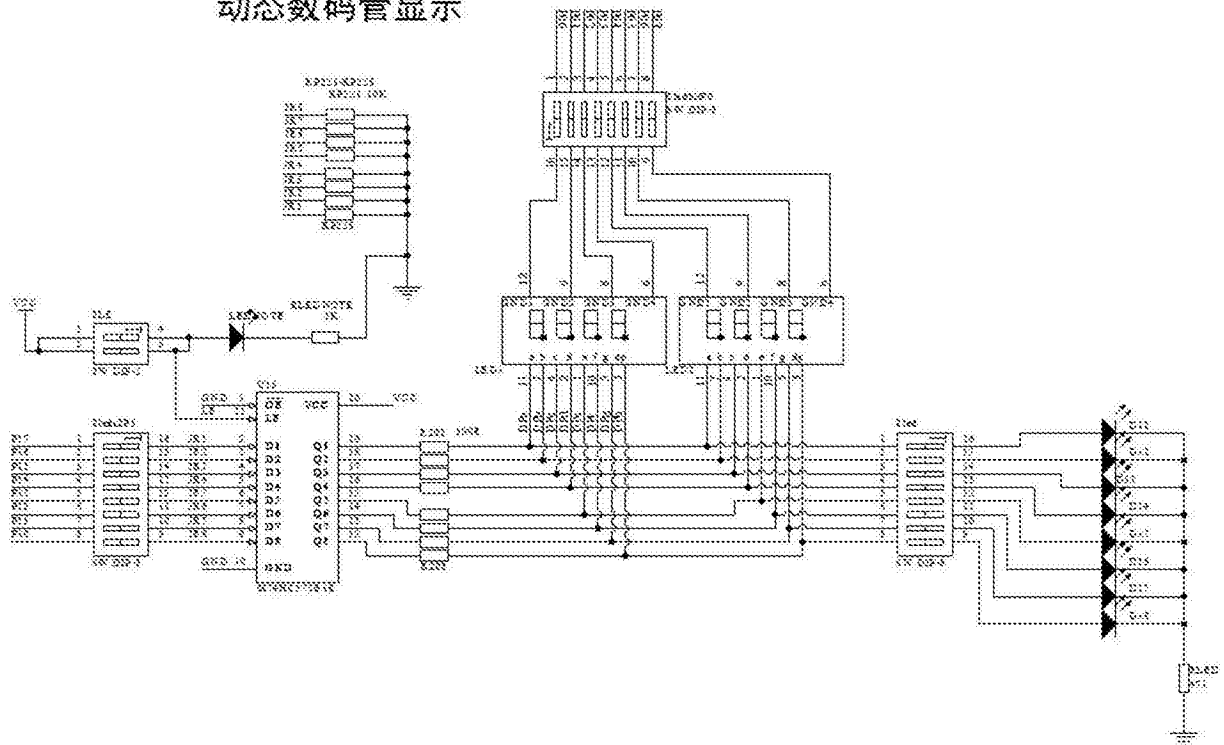


图4

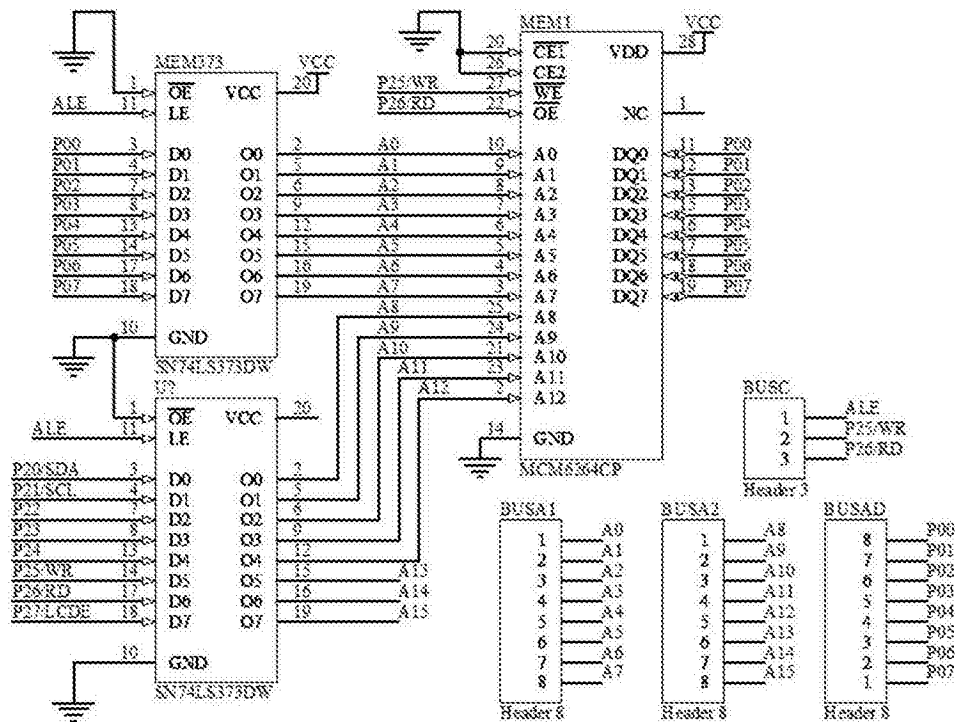


图5

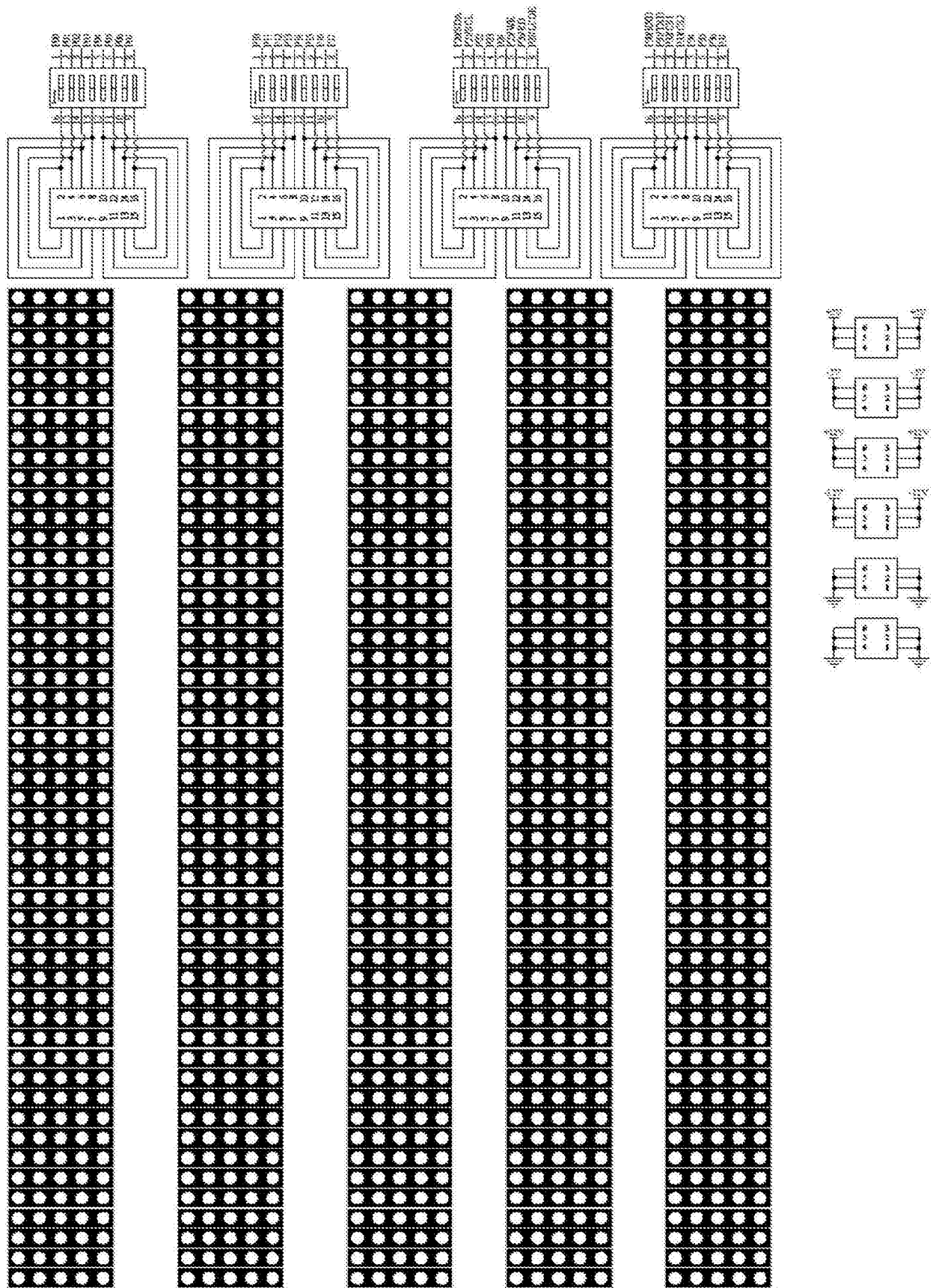


图6