

超声波传感器阵列式人数自动检测系统

申请号：[201420073600.6](#)

申请日：2014-02-20

申请(专利权)人 [兰州交通大学](#)

地址 [730070 甘肃省兰州市安宁区安宁西路88号](#)

发明(设计)人 [马殷元](#) [廖理](#)

主分类号 [G07C9/00\(2006.01\)I](#)

分类号 [G07C9/00\(2006.01\)I](#) [G06M1/27\(2006.01\)I](#)

公开(公告)号 [203706294U](#)

公开(公告)日 [2014-07-09](#)

专利代理机构 [兰州中科华西专利代理有限公司](#) [62002](#)

代理人 [李艳华](#)



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203706294 U

(45) 授权公告日 2014. 07. 09

(21) 申请号 201420073600. 6

(22) 申请日 2014. 02. 20

(73) 专利权人 兰州交通大学

地址 730070 甘肃省兰州市安宁区安宁西路
88 号

(72) 发明人 马殷元 廖理

(74) 专利代理机构 兰州中科华西专利代理有限
公司 62002

代理人 李艳华

(51) Int. Cl.

G07C 9/00(2006. 01)

G06M 1/27(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

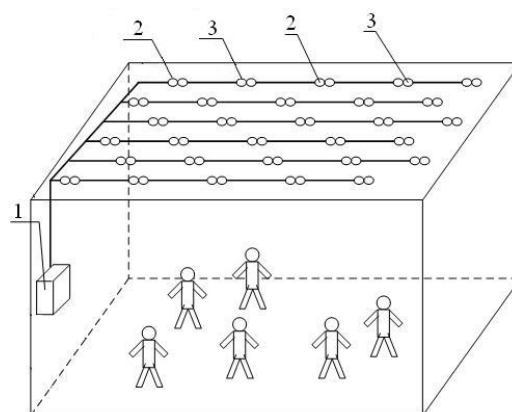
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

超声波传感器阵列式人数自动检测系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种超声波传感器阵列式人数自动检测系统,该系统包括安装在支撑立面上的超声波传感器阵列式人数自动检测系统主板及安装在人群上方区域支撑平面上的超声波发送器阵列组和超声波接收器阵列组;所述超声波传感器阵列式人数自动检测系统主板分别与所述超声波发送器阵列组、所述超声波接收器阵列组相连。本实用新型以微处理器为核心,可快速自动检测得到某区域内人群的具体数量和位置,自动统计一段时间内人进入区域和走出区域的情况以及人群的活动情况,可用于公交车站的候车人数的检测、高层建筑中电梯外等候乘坐电梯的人数的检测、电梯等交通工具内人数的检测、某区域内人的进入区域和走出区域的情况的检测等场合。



1. 超声波传感器阵列式人数自动检测系统,其特征在于:该系统包括安装在支撑立面上的超声波传感器阵列式人数自动检测系统主板(1)及安装在人群上方区域支撑平面上的超声波发送器阵列组(2)和超声波接收器阵列组(3);所述超声波传感器阵列式人数自动检测系统主板(1)分别与所述超声波发送器阵列组(2)、所述超声波接收器阵列组(3)相连;其中:

所述超声波传感器阵列式人数自动检测系统主板(1)包括键盘(101)、数码显示器(102)、输出通信接口电路(103)、输出数字量接口电路(104)、1~100个超声信号放大电路(105)、显示器驱动芯片(106)、一个超声波接收信号处理电路阵列(107)、一个超声波接收信号切换开关电路阵列(108)和微处理器电路(109);所述微处理器电路(109)分别与所述键盘(101)、所述显示器驱动芯片(106)、所述输出通信接口电路(103)、所述输出数字量接口电路(104)、所述一个超声波接收信号处理电路阵列(107)、所述一个超声波接收信号切换开关电路阵列(108)、所述超声波发送器阵列(2)相连;所述一个超声波接收信号处理电路阵列(107)与所述一个超声波接收信号切换开关电路阵列(108)一一对应相连;所述显示器驱动芯片(106)与所述数码显示器(102)相连;

所述超声波发送器阵列组(2)由1~100个超声波发送器阵列组成,每个超声波发送器阵列由1~100个超声波发送器并联而成;所述1~100个超声波发送器阵列与所述1~100个超声信号放大电路(105)一一对应相连;

所述超声波接收器阵列组(3)由1~100个超声波接收器阵列组成,每个超声波接收器阵列由1~100个超声波接收器并联而成;所述每个超声波接收器阵列均与所述超声波接收信号切换开关电路阵列(108)一一对应相连。

2. 如权利要求1所述的超声波传感器阵列式人数自动检测系统,其特征在于:所述安装在人群上方区域的所述超声波发送器阵列组(2)和所述超声波接收器阵列组(3)到所述人群所在区域支撑平面的距离为1.5米~20米。

3. 如权利要求1所述的超声波传感器阵列式人数自动检测系统,其特征在于:所述安装在人群上方区域的所述超声波发送器阵列组(2)和所述超声波接收器阵列组(3)均按照蜂窝状六边形划分,且两个超声波发送器之间和两个超声波接收器之间的间距均为100毫米~1000毫米,每个超声波发送器和每个超声波接收器均位于所属六边形区域的中心。

4. 如权利要求1所述的超声波传感器阵列式人数自动检测系统,其特征在于:所述输出通信接口电路(103)由一个通信驱动芯片MAX485电路或MAX232电路组成。

5. 如权利要求1所述的超声波传感器阵列式人数自动检测系统,其特征在于:所述输出数字量接口电路(104)由2个PNP三极管并联而成。

6. 如权利要求1所述的超声波传感器阵列式人数自动检测系统,其特征在于:所述1~100个超声信号放大电路(105)中的每个超声信号放大电路均由PNP三极管组成。

7. 如权利要求1所述的超声波传感器阵列式人数自动检测系统,其特征在于:所述显示器驱动芯片(106)由一个显示驱动芯片MAX7219电路构成。

8. 如权利要求1所述的超声波传感器阵列式人数自动检测系统,其特征在于:所述数码显示器(102)由4个数码管显示器组成。

9. 如权利要求1所述的超声波传感器阵列式人数自动检测系统,其特征在于:所述一个超声波接收信号处理电路阵列(107)由集成电路芯片CX20106组成。

超声波传感器阵列式人数自动检测系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种自动检测系统,尤其涉及超声波传感器阵列式人数自动检测系统。

背景技术

[0002] 目前,已有一些人群人数检测系统应用于公交车乘车人数的检测、电梯候梯人数的检测。其中:采用图像识别原理的人群人数检测技术的检测速度相对较低、检测设备复杂;采用红外人体感应器的检测系统误差相对较大;采用光电开关式检测方式的系统,因人群的重叠、检测面积小等局限,检测误差也较大,并且光学检测方法还存在易受外部光环境干扰的缺点。

[0003] 虽然目前存在一些超声波阵列测量系统,该系统安装在移动设备上,如用于移动机器人测量前方障碍物或定位,但这些系统不具有测量人数功能。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种快速、实用的超声波传感器阵列式人数自动检测系统。

[0005] 为解决上述问题,本实用新型所述的超声波传感器阵列式人数自动检测系统,其特征在于:该系统包括安装在支撑立面上的超声波传感器阵列式人数自动检测系统主板及安装在人群上方区域支撑平面上的超声波发送器阵列组和超声波接收器阵列组;所述超声波传感器阵列式人数自动检测系统主板分别与所述超声波发送器阵列组、所述超声波接收器阵列组相连;

[0006] 其中:

[0007] 所述超声波传感器阵列式人数自动检测系统主板包括键盘、数码显示器、输出通信接口电路、输出数字量接口电路、1~100个超声信号放大电路、显示器驱动芯片、一个超声波接收信号处理电路阵列、一个超声波接收信号切换开关电路阵列和微处理器电路;所述微处理器电路分别与所述键盘、所述显示器驱动芯片、所述输出通信接口电路、所述输出数字量接口电路、所述一个超声波接收信号处理电路阵列、所述一个超声波接收信号切换开关电路阵列、所述超声波发送器阵列相连;所述一个超声波接收信号处理电路阵列与所述一个超声波接收信号切换开关电路阵列一一对应相连;所述显示器驱动芯片与所述数码显示器相连;

[0008] 所述超声波发送器阵列组由1~100个超声波发送器阵列组成,每个超声波发送器阵列由1~100个超声波发送器并联而成;所述1~100个超声波发送器阵列与所述1~100个超声信号放大电路一一对应相连;

[0009] 所述超声波接收器阵列组由1~100个超声波接收器阵列组成,每个超声波接收器阵列由1~100个超声波接收器并联而成;所述每个超声波接收器阵列均与所述超声波接收信号切换开关电路阵列一一对应相连。

[0010] 所述安装在人群上方区域的所述超声波发送器阵列组和所述超声波接收器阵列组到所述人群所在区域支撑平面的距离为 1.5 米~20 米。

[0011] 所述安装在人群上方区域的所述超声波发送器阵列组和所述超声波接收器阵列组均按照蜂窝状六边形划分,且两个超声波发送器之间和两个超声波接收器之间的间距均为 100 毫米~1000 毫米,每个超声波发送器和每个超声波接收器均位于所属六边形区域的中心。

[0012] 所述输出通信接口电路由一个通信驱动芯片 MAX485 电路或 MAX232 电路组成。

[0013] 所述输出数字量接口电路由 2 个 PNP 三极管并联而成。

[0014] 所述 1~100 个超声信号放大电路中的每个超声信号放大电路均由 PNP 三极管组成。

[0015] 所述显示器驱动芯片由一个显示驱动芯片 MAX7219 电路构成。

[0016] 所述数码显示器由 4 个数码管显示器组成。

[0017] 所述一个超声波接收信号处理电路阵列由集成电路芯片 CX20106 组成。

[0018] 本实用新型与现有技术相比具有以下优点:

[0019] 本实用新型以微处理器为核心,可快速自动检测得到某区域内人群的具体数量和位置,自动统计一段时间内人进入区域和走出区域的情况以及人群的活动情况,可用于公交车站的候车人数的检测、高层建筑中电梯外等候乘坐电梯的人数的检测、电梯等交通工具内人数的检测、某区域内人的进入区域和走出区域的情况的检测等场合。本实用新型系统可为公交车调度、电梯调度等系统提供人群数量,为实现自动调度或统计提供支持。

附图说明

[0020] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步详细的说明。

[0021] 图 1 为本实用新型的安装示意图。

[0022] 图 2 为本实用新型的结构示意图。

[0023] 图 3 为本实用新型的电路连接图。

[0024] 图中:1—超声波传感器阵列式人数自动检测系统主板 101—键盘 102—数码显示器 103—输出通信接口电路 104—输出数字量接口电路 105—1~100 个超声信号放大电路 106—显示器驱动芯片 107—一个超声波接收信号处理电路阵列 108—一个超声波接收信号切换开关电路阵列 109—微处理器电路 2—超声波发送器阵列组 3—超声波接收器阵列组。

具体实施方式

[0025] 如图 1、图 2、图 3 所示,超声波传感器阵列式人数自动检测系统,该系统包括安装在支撑立面上的超声波传感器阵列式人数自动检测系统主板 1 及安装在人群上方区域支撑平面上的超声波发送器阵列组 2 和超声波接收器阵列组 3。超声波传感器阵列式人数自动检测系统主板 1 分别与超声波发送器阵列组 2、超声波接收器阵列组 3 相连;

[0026] 安装在人群上方区域的超声波发送器阵列组 2 和超声波接收器阵列组 3 到人群所在区域支撑的平面距离为 1.5 米~20 米。安装在人群上方区域的超声波发送器阵列组 2 和超声波接收器阵列组 3 均按照蜂窝状六边形划分,且两个超声波发送器之间和两个超声波

接收器之间的间距均为 100 毫米~1000 毫米,每个超声波发送器和每个超声波接收器均位于所属六边形区域的中心。

[0027] 超声波发送器和超声波接收器按照行列编号分为四组:奇数行奇数列组、偶数行偶数列组、奇数行偶数列组、偶数行奇数列组,其中心谐振频率为 20KHz~200KHz。

[0028] 其中:

[0029] 超声波传感器阵列式人数自动检测系统主板 1 包括键盘 101、数码显示器 102、输出通信接口电路 103、输出数字量接口电路 104、1~100 个超声信号放大电路 105、显示器驱动芯片 106、一个超声波接收信号处理电路阵列 107、一个超声波接收信号切换开关电路阵列 108 和微处理器电路 109。微处理器电路 109 分别与键盘 101、显示器驱动芯片 106、输出通信接口电路 103、输出数字量接口电路 104、一个超声波接收信号处理电路阵列 107、一个超声波接收信号切换开关电路阵列 108、超声波发送器阵列 2 相连;一个超声波接收信号处理电路阵列 107 与一个超声波接收信号切换开关电路阵列 108 一一对应相连;显示器驱动芯片 106 与数码显示器 102 相连。

[0030] 输出通信接口电路 103 由一个通信驱动芯片 MAX485 电路或 MAX232 电路组成。输出数字量接口电路 104 由 2 个 PNP 三极管并联而成。1~100 个超声信号放大电路 105 中的每个超声信号放大电路均由 PNP 三极管组成。显示器驱动芯片 106 由一个显示驱动芯片 MAX7219 电路构成。数码显示器 102 由 4 个数码管显示器组成。一个超声波接收信号处理电路阵列 107 由集成电路芯片 CX20106 组成。

[0031] 超声波发送器阵列组 2 由 1~100 个超声波发送器阵列组成,每个超声波发送器阵列由 1~100 个超声波发送器并联而成;1~100 个超声波发送器阵列与 1~100 个超声信号放大电路 105 一一对应相连。

[0032] 超声波接收器阵列组 3 由 1~100 个超声波接收器阵列组成,每个超声波接收器阵列由 1~100 个超声波接收器并联而成;每个超声波接收器阵列均与超声波接收信号切换开关电路阵列 108 一一对应相连。

[0033] 本实用新型工作原理:

[0034] 工作时,由微处理器电路 109 产生超声电压信号,上述超声波电压信号时长在 0.1 毫秒至 100 毫秒,超声波驱动电压信号由超声信号放大电路 105 放大,然后传到超声波发送器阵列组 2,安装在人群上方的超声波发送器阵列组 2 发出超声波,超声波在空气中传播,超声波遇到地面或地面上的人将被反射,被反射的超声波由超声波接收器阵列组 3 接收,并变换成电信号,不同的超声波接收器阵列组中的各个超声波接收器发出的电信号由超声波接收信号切换开关电路阵列 108 选中并传递到一个超声波接收信号处理电路阵列 107 进行信号处理,处理完成的超声波电信号传递到微处理器电路 109,微处理器电路 109 自动测量超声波从超声波发送器发射到被反射再到被超声波接收器接收的时长,通过其中的软件计算出某一个超声波发送器和超声波接收器下方的地面或人到超声波发送器和超声波接收器的距离。系统的超声波测距的误差小于 20 毫米,人体的高度远大于这个误差。系统调试时保存地面无无人时测量的距离,系统工作时若测量的某一距离小于保存的距离大于一个设定高度值则判断为超声波发送器和超声波接收器下方有人。根据每组超声波发送器和超声波接收器测量得到的距离判断其下方是否有人,然后累加所有超声波发送器和超声波接收器下方有人的数量和,该数量和乘以一个人综合系数得到区域内人数的总和,上述人

数综合系数可取值范围为 0.1 至 3, 一般取 0.5。区域中人的分布位置根据超声波发送器和超声波接收器或超声波收发器的位置确定。根据受测量区域上方到地面的空间高度不同超声波传感器阵列式人数自动检测系统测量一次区域内的人数的时间周期 2 次每秒至 90 次每秒, 根据前后两次测量的有人的位置的数据的变化, 得到区域内人的运动情况, 以及人进入和走出区域的情况。

[0035] 为避免相邻的超声波接收器和超声波发送器或超声波收发器之间相互干扰, 系统工作采用分时测量方式或分频测量方式。采用分时测量方式时, 超声波接收器和超声波发送器或超声波收发器选用一种频率的器件。由微处理器电路 109 控制超声波发送器阵列组 2 中的奇数行奇数列组、偶数行偶数列组、奇数行偶数列组、偶数行奇数列组依次工作, 分四次测量得到整个区域的人数。系统工作采用分频测量方式时, 超声波接收器和超声波发送器或超声波收发器选用四种不同频率的器件, 奇数行奇数列组、偶数行偶数列组、奇数行偶数列组、偶数行奇数列组的器件的每组之间的频率各不相同, 组内所有器件的频率相同。

[0036] 系统工作时测量得到的区域内人数的总和通过数码显示器 102 显示, 或通过输出通信接口电路 103、输出数字量接口电路 104 输出给其它设备。

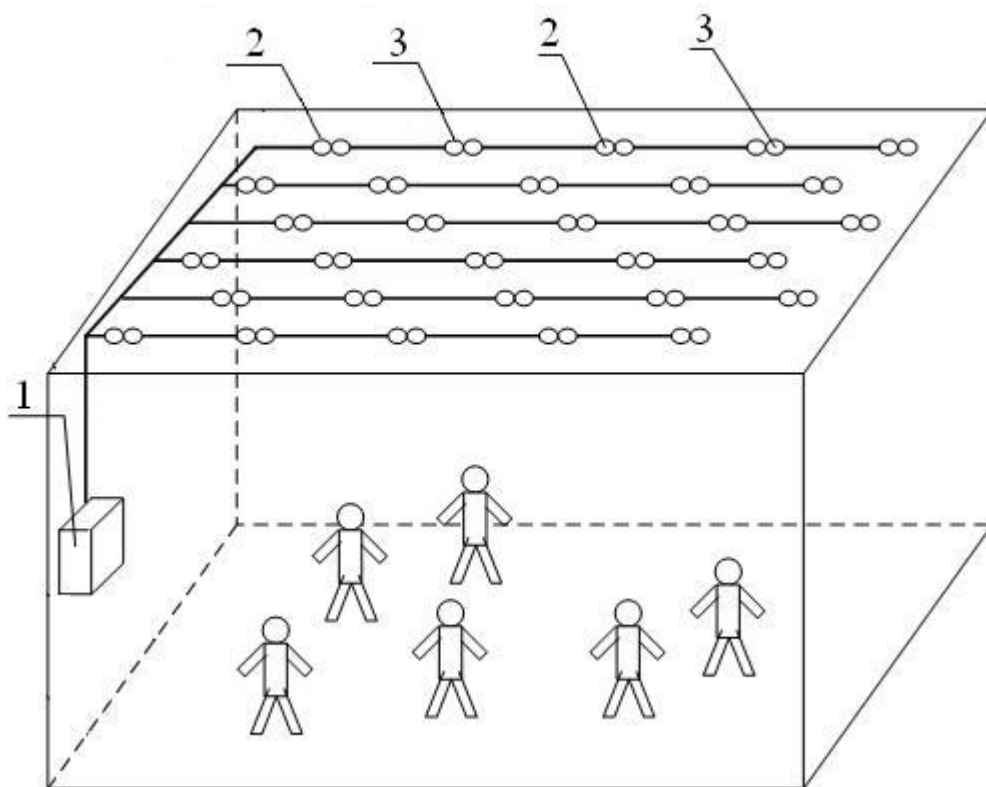


图 1

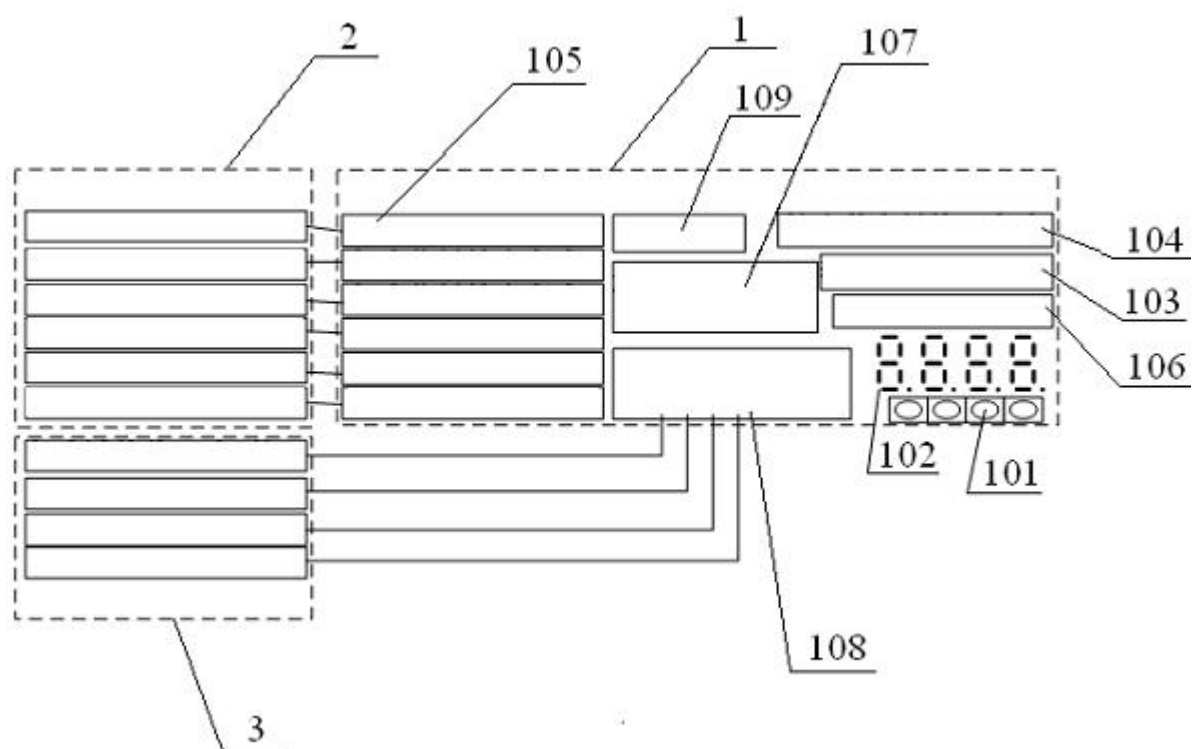


图 2

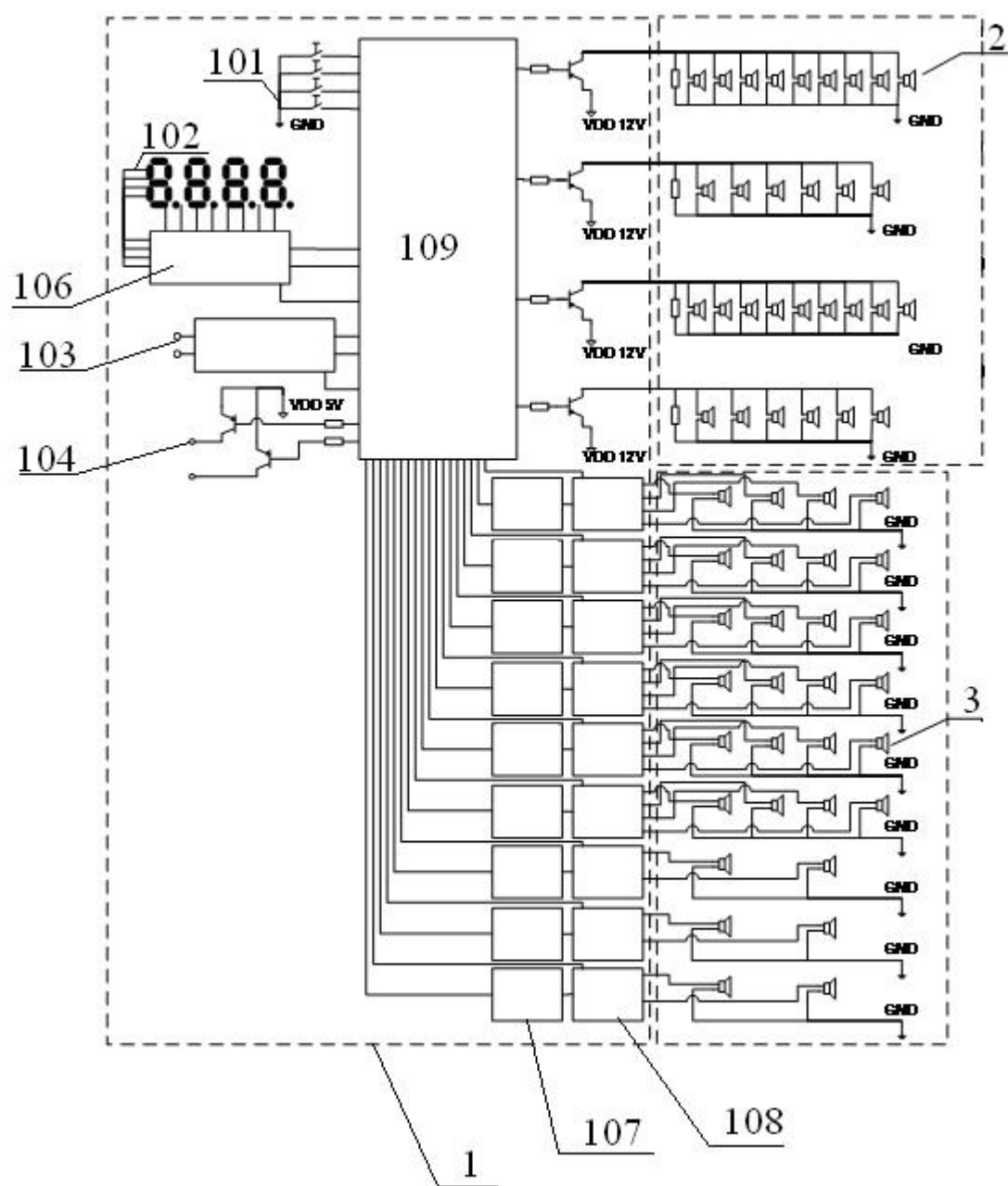


图 3