(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203894945 U
(45)授权公告日 2014.10.22

(21)申请号 201420274906.8

(22)申请日 2014.05.28

(73)专利权人 河南师范大学
地址 453007 河南省新乡市牧野区建设东路46号

(72)发明人 段培豪 杨聚宝

(74)专利代理机构 新乡市平原专利有限责任公司 41107
代理人 路宽

(51)Int.Cl.
G08G 1/07(2006.01)
G08G 1/095(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

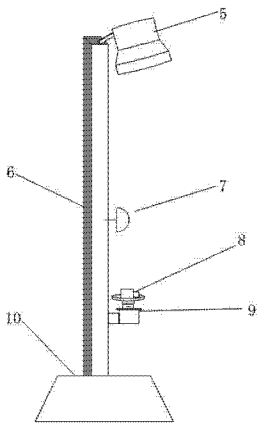
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种交通信号灯系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种交通信号灯系统。本实用新型的技术方案要点为：一种交通信号灯系统，主要由两个测距仪装置、两套红绿灯装置和两个摄像头组成，其中测距仪装置包括由上至下依次设置于灯杆上的按钮开关、测距仪和步进电机，灯杆固定于下端的载物台上，在灯杆的上端设有照明灯，红绿灯装置包括车行红绿灯装置和人行红绿灯装置，两个摄像头分别设置于车行红绿灯装置的一侧，所述的测距仪装置、红绿灯装置和摄像头通过控制电路相连接。本实用新型适用于直通大道或者非十字路口，旨在解决行人通过斑马线时，行人的安全问题。



CN 203894945 U

1. 一种交通信号灯系统，其特征在于主要由两个测距仪装置、两套红绿灯装置和两个摄像头组成，其中测距仪装置包括由上至下依次设置于灯杆上的按钮开关、测距仪和步进电机，灯杆固定于下端的载物台上，在灯杆的上端设有照明灯，红绿灯装置包括车行红绿灯装置和人行红绿灯装置，两个摄像头分别设置于车行红绿灯装置的一侧，所述的测距仪装置、红绿灯装置和摄像头通过控制电路相连接，控制电路包括电源电压与稳压模块，电路控制模块、照明灯模块和红绿灯模块，其中电源电压与稳压模块主要由 220V 交流电源、变压器、整流滤波电路、稳压模块和控制电路组成，220V 交流电源依次通过变压器和整流滤波电路连接于稳压模块，整流滤波电路中整流电路使用单相桥式整流电路，交流电经整流滤波电路后变为直流电，然后通过电容滤波电路将脉冲中的直流电压变为平滑的直流电压，稳压模块与控制电路相连，控制电路分别与照明灯模块、电路控制模块和红绿灯模块相连，电路控制模块主要由按钮电路、放大电路、单片机控制系统、步进电机控制电路、步进电机运行电路、处理器和测距仪电路组成，其中处理器分别与控制电路、按钮电路、单片机控制系统、测距仪电路和步进电机运行电路相连，按钮电路通过放大电路与单片机控制系统相连，单片机控制系统分别与步进电机控制电路和红绿灯模块中的驱动电路相连，步进电机控制电路通过步进电机运行电路与测距仪电路相连，红绿灯模块主要由驱动电路、单片机、红绿灯电路和摄像头电路组成，其中单片机分别与驱动电路、红绿灯电路和摄像头电路相连，所述的照明灯模块主要由开关电源芯片和照明电路组成，其中开关电源芯片与照明灯电路相连。

一种交通信号灯系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种城市交通设施，具体涉及一种非十字路口交通信号灯系统。

背景技术

[0002] 随着社会经济的快速发展和人们生活水平的提高，现在交通道路越来越多，在直通大道或者非十字路口，不适合安装定时控制的红绿灯，如果在斑马线附近安装红绿灯，是否有行人通过，行人通过的时间都无法确定，而且人流量较少时，会影响交通通行；在一些主干道车流量较大，行人在走斑马线通过马路时，会很不方便，而且在夜晚的时候，马路光线比较暗，行人在通过马路时会存在很多安全方面的隐患。

实用新型内容

[0003] 本实用新型解决的技术问题是提供了一种具有道路监控和指挥交通通行的交通信号灯系统，使用该交通信号灯系统可以在直通大道或者非十字路口行人通过斑马线时，根据测距仪测得行人距离路边的距离与预设的值进行比较，从而控制红绿灯的跳变。

[0004] 本实用新型的技术方案为：一种交通信号灯系统，其特征在于主要由两个测距仪装置、两套红绿灯装置和两个摄像头组成，其中测距仪装置包括由上至下依次设置于灯杆上的按钮开关、测距仪和步进电机，灯杆固定于下端的载物台上，在灯杆的上端设有照明灯，红绿灯装置包括车行红绿灯装置和人行红绿灯装置，两个摄像头分别设置于车行红绿灯装置的一侧，所述的测距仪装置、红绿灯装置和摄像头通过控制电路相连接，控制电路包括电源电压与稳压模块，电路控制模块、照明灯模块和红绿灯模块，其中电源电压与稳压模块主要由 220V 交流电源、变压器、整流滤波电路、稳压模块和控制电路组成，220V 交流电源依次通过变压器和整流滤波电路连接于稳压模块，整流滤波电路中整流电路使用单相桥式整流电路，交流电经整流滤波电路后变为直流电，然后通过电容滤波电路将脉冲中的直流电压变为平滑的直流电压，稳压模块与控制电路相连，控制电路分别与照明灯模块、电路控制模块和红绿灯模块相连，电路控制模块主要由按钮电路、放大电路、单片机控制系统、步进电机控制电路、步进电机运行电路、处理器和测距仪电路组成，其中处理器分别与控制电路、按钮电路、单片机控制系统、测距仪电路和步进电机运行电路相连，按钮电路通过放大电路与单片机控制系统相连，单片机控制系统分别与步进电机控制电路和红绿灯模块中的驱动电路相连，步进电机控制电路通过步进电机运行电路与测距仪电路相连，红绿灯模块主要由驱动电路、单片机、红绿灯电路和摄像头电路组成，其中单片机分别与驱动电路、红绿灯电路和摄像头电路相连，所述的照明灯模块主要由开关电源芯片和照明电路组成，其中开关电源芯片与照明灯电路相连。

[0005] 本实用新型具有以下有益效果：1、在直通大道或者非十字路口，不适合安装定时控制的红绿灯系统，在一些主干道车流量较大的地方，行人通过马路时，很不方便，本实用新型能够很好地掌握行人通过的时间，使得红绿灯及时跳变，提高交通运行效率，特别是对于那些行动不方便的病人、老人，本产品很大程度上保证了他们的安全；2、在夜晚的时候，

没人通行时，本实用新型设置有照明灯模块，相当于路灯，当行人通过马路（直通大道或者非十字路口）时，有照明灯的灯光，行人方便找到按钮，使整个装置更加人性化；3、本实用新型适用于直通大道或者非十字路口，旨在解决行人通过斑马线时，行人的安全问题。

附图说明

[0006] 图 1 是本实用新型中测距仪装置的结构示意图，图 2 是本实用新型中控制电路的连接模块图，图 3 是本实用新型的使用状态图。

[0007] 图面说明：1、人行红绿灯装置，2、测距仪装置，3、车行红绿灯装置，4、摄像头，5、照明灯，6、灯杆，7、按钮开关，8、测距仪，9、步进电机，10、载物台。

具体实施方式

[0008] 结合附图详细描述实施例。一种交通信号灯系统，主要由两个测距仪装置 2、两套红绿灯装置和两个摄像头 4 组成，其中测距仪装置 2 包括由上至下依次设置于灯杆 6 上的按钮开关 7、测距仪 8 和步进电机 9，灯杆 6 固定于下端的载物台 10 上，在灯杆 6 的上端设有照明灯 5，红绿灯装置包括车行红绿灯装置 3 和人行红绿灯装置 1，两个摄像头 4 分别设置于车行红绿灯装置 3 的一侧，所述的测距仪装置 2、红绿灯装置和摄像头 4 通过控制电路相连接，控制电路包括电源电压与稳压模块，电路控制模块、照明灯模块和红绿灯模块，其中电源电压与稳压模块主要由 220V 交流电源、变压器、整流滤波电路、稳压模块和控制电路组成，220V 交流电源依次通过变压器和整流滤波电路连接于稳压模块，整流滤波电路中整流电路使用单相桥式整流电路，交流电经整流滤波电路后变为直流电，然后通过电容滤波电路将脉冲中的直流电压变为平滑的直流电压，稳压模块与控制电路相连，控制电路分别与照明灯模块、电路控制模块和红绿灯模块相连，电路控制模块主要由按钮电路、放大电路、单片机控制系统、步进电机控制电路、步进电机运行电路、处理器和测距仪电路组成，其中处理器分别与控制电路、按钮电路、单片机控制系统、测距仪电路和步进电机运行电路相连，按钮电路通过放大电路与单片机控制系统相连，单片机控制系统分别与步进电机控制电路和红绿灯模块中的驱动电路相连，步进电机控制电路通过步进电机运行电路与测距仪电路相连，红绿灯模块主要由驱动电路、单片机、红绿灯电路和摄像头电路组成，其中单片机分别与驱动电路、红绿灯电路和摄像头电路相连，所述的照明灯模块主要由开关电源芯片和照明电路组成，其中开关电源芯片与照明灯电路相连。

[0009] 本实用新型的主要功能是：正常情况下，无行人按下按钮开关时，摄像头和测距仪装置均为关闭状态，两个车行红绿灯装置均为绿灯（表示车辆可以通行），人行红绿灯装置为红灯。当行人在 A 区按下按钮开关时，A 组车行红绿灯装置立即跳变为黄灯，再跳变为红灯，B 组人行红绿灯装置跳变为绿灯，B 组车行红绿灯装置仍为绿灯。A 车道的车辆停止，行人开始通行，A 组可旋转测距仪测量行人离 A 组路边的距离，通过控制电路取 A 组测距仪测得的数据传入处理器中，取所测得的最大值 X1，测距仪所测得距离在 0 到路宽 L（马路宽为单向车道的宽度）之间为有效值，计算出行人距离路边的距离 Y1，通过单片机控制系统比较行人距离路边的距离 Y 与预设的固定值道路宽 L 值比较，如果 $Y1 \geq 3/4L$，B 组车行红绿灯装置立即跳变为黄灯，再跳变为红灯，B 组人行红绿灯装置变为红灯。取 A 组测距仪测量值的最小值，计算出行人距离路边的距离与 3/4L 比较 ，如果大于 3/4L，A 组车行红绿灯装置

跳变为绿灯，B 组人行红绿灯装置变为绿灯，A 区的车辆开始通行，否则 A 组车行红绿灯装置仍为红灯（反之，两组红绿灯装置均不变）。行人继续通行，处理器取测距仪在 0 到路宽 L 之间的数据， 处理器取 B 组可旋转测距仪测得的最大值 X2，计算行人距离路边的距离 Y2，Y2 ≤ 1/4L 时，B 组人行红绿灯装置跳变红灯，A 组车行红绿灯装置依旧为绿灯，B 组车行红绿灯装置立即跳变为绿灯。当行人在 A 区按下按钮开关时，A 组车行红绿灯装置立即跳变为黄灯，再跳变为红灯，如果在 5s 内 B 组又有行人按下按钮开关，B 组车行红绿灯装置立即跳变为黄灯，再跳变为红灯。此时 A、B 组车行红绿灯装置均为红灯，红灯亮起时间为 15s，两组人行红绿灯装置变均为绿灯。15s 后 A、B 组测距仪同时开始工作，取 A、B 组测距仪的最小值，计算行人距离路边的距离与路宽 L 比较，如果有一个＞ 1/4L，保持 A、B 组车行红绿灯装置为红灯。如果都小于 1/4L，A、B 组车行红绿灯装置跳变为绿灯。两组人行红绿灯装置变为红灯 ；行人在预设时间内（假设时间设定为 5s）没有再次按下 A、B 两组的按钮开关，则在一分钟内行人再次按下按钮开关无效（假设时间设定为一分钟），这就有效的防止行人不断按下按钮开关，提高交通通行效率 ；行人按下按钮开关后，如果出现行人不走的情况下，或者道路中车辆发交通事故滞留在道路中的时候，超过一定的时间（假设时间为 3 分钟）强制跳变系统会强制红灯装置跳变为绿灯，以免影响交通通行。当行人按下按钮开关，摄像头开始工作，如果出现有车闯红灯的现象，摄像头将进行抓拍。当行人顺利通过马路时，摄像头和测距仪关闭。

[0010] 本实用新型中灯杆的高度为 6-8 米，路灯的功率为 250-500W，灯杆材料选取为不锈钢立杆，按钮开关高度安放在灯杆的 1.5 米处，测距仪安装在灯杆的上面，高度距离地面 1 米，测距仪的外围有钢性材料进行保护，以免丢失。测距仪装置位于路边，在斑马线靠左与斑马线垂直的位置。测距仪拥有以下功能，所测距离在 60-80 米，测距仪为激光测距仪，具有经久耐用，灵敏度高等特性。红绿灯装置包括从上到下依次车行红绿灯装置和人行红绿灯装置。车行红绿灯装置位于横杆中间部位，人行红绿灯装置位于红绿灯立杆的中间部位。车行红绿灯装置和人行红路灯装置均为常用的交通信号灯，立杆材料选取为不锈钢立杆，所能承重 20-40kg，摄像头位于横杆的中间部位，靠近车行红绿灯装置。

[0011] 照明灯模块 ：照明灯模块与控制电路相连，路灯开启由控制电路控制。白天，照明灯处于关闭状态，晚上 7 点开启，由单片机控制系统编写程序，设定时间，路灯立杆的高度为 6-8 米，路灯的功率为 250-500W，立杆材料选取为不锈钢立杆。照明灯电路上设置一个开关电源芯片，功能是控制电源供电的通断。开关电源芯片与控制电路相接，当昼夜来临时，控制电路会传递信号到开关电源芯片，控制开关电源芯片开闭，从而实现的通断。

[0012] 电源电压与稳压模块 ：电路电压由交流电压经过电源变压器、整流电路、滤波电路、稳压电路转变为 5V、12V 的直流电压。整流电路使用单相桥式整流电路，交流电经整流电路后变为直流电，整流后，用电容滤波电路滤波，将脉动的直流电压变为平滑的直流电压。再加上有稳压二极管和限流电阻组成的稳压电路，稳压模块与电路控制模块。最终输出的电压就是电路使用 5V、12V 的直流电压，以提供电路的电压。单片机与步进电机工作电压为 5V，红绿灯模块工作电压为 12V，稳压模块同时与控制电路相连，控制电路又分别与路灯模块、A 组红绿灯模块、B 组红绿灯模块相连，控制电源给及。

[0013] 电路控制模块 ：行人按下按钮开关之前，按钮开关处于断开状态，整个电路处于未导通状态。无行人按下按钮开关时，摄像头和测距仪均为关闭状态，两个车行红绿灯装置均

为绿灯(表示车辆可以通行),人行红绿灯装置为红灯。当按下 A 组按钮开关时,信号经放大电路对信号进行放大,传入单片机控制系统中,单片机控制系统控制 A 组测距仪工作,传出控制信号,传入 A 组红绿灯模块,驱动电路控制 A 组摄像头打开,控制 A 组车行红绿灯装置立即跳变为黄灯,再跳变为红灯,B 组人行红绿灯装置跳变为由红灯跳变为绿灯,B 组车行红绿灯装置仍为绿灯,A 车道的车辆停止,行人开始通行。单片机控制系统经步进电机控制电路控制步进电机转动,步进电机控制电路将脉冲的次数周期传入处理器中,处理器根据脉冲次数计算出旋转步进电机的角度 θ,结合测距仪测得的最小值 X,就能计算出行人距路边的距离。行人距路边的距离 $Y=X\sin\theta$。测距仪测得的数据传入处理器中,处理器内写入汇编语言或 C 语言编写的程序,通过程序对测到的数据进行分析判断,处理器取得测量数据的最大值计算出行人距离路边的距离 Y 与预设的值进行比较,处理器有数据选择器、单片机及其辅助电路构成。如果计算出行人距离路边的距离≥预设值道路宽(单向车道的宽度)的 3/4L 时,信号传入驱动电路,驱动电路使 B 组车行红绿灯装置跳变黄灯,再跳变为红灯,B 组人行红绿灯装置变为红灯。处理器会发出一个信号传入单片机控制系统中,单片机控制系统控制 B 组测距仪打开,B 组摄像头打开。处理器取 A 组测距仪测量值的最小值,计算出行人距离路边的距离与 3/4L 比较 ,如果大于 3/4L,单片机控制系统控制A 组车行红绿灯装置跳变为绿灯,B 组人行红绿灯装置变为绿灯,A 组摄像头关闭,否则 A 组车行红绿灯装置仍为红灯。同时处理器会发出一个信号传入单片机控制系统中,单片机控制系统关闭 A 组测距仪。当 B 组测距仪开始测量,测距仪测得的数据传入处理器中,处理器取测距仪在 0 到路宽 L 之间的数据,处理器取得测量数据的最大值计算出人离 B 组路边的距离,与预设的值路宽 L 进行比较,如果所测得的距离≤ 1/4L 时,表明行人已经顺利通过马路。驱动电路使 B 组车行红绿灯装置变为绿灯,B 组人行红绿灯装置变为红灯,B 组摄像头关闭。如果行人在 B 组按下按钮开关,红绿灯装置跳变原理同 A 组的相同 ;行人按下按钮开关后, 如果出现行人不走的情况下,或者道路中车辆发交通事故滞留在道路中的时候,超过一定的时间(假设时间为 3 分钟)强制跳变系统会强制红绿灯装置跳变,红灯变为绿灯,以免影响交通通行 ;当行人在 A 区按下按钮开关时,如果在 5s 内 B 组又有行人按下按钮开关,A、B 组车行红绿灯均跳变为红灯,红灯亮起时间为 15s,两组人行红绿灯变均为绿灯。15s 后 A、B 组测距仪同时开始工作,取 A、B 组测距仪的最小值计算出行人距离路边的距离 Y 与路宽 L 比较,如果有一个大于 1/4L,保持 A、B 组车行红绿灯为红灯。如果都小于 1/4L,A、B 组车行红绿灯装置跳变为绿灯。两组人行红绿灯装置变为红灯,当行人按下按钮开关时,行人在预设时间内(假设时间设定为 5s)没有再次按下 A、B 两组的按钮开关,则在一分钟内行人再次按下按钮开关无效(假设时间设定为一分钟),这就有效的防止行人不断按下按钮开关。

[0014] 单片机控制系统 :单片机可选用 51 单片机,单片机工作电压驱动电压为 5V,采用电源电压经稳压模块转换后的 5V 直流电压供电。软件系统采用单片机汇编语言编写,单片机控制系统有以下作用 :控制照明灯开关,设定时间控制照明灯开启时间 ;控制按钮开关无效,当有行人按下按钮开关时,5s 后再次按下按钮开关,信号将无效,信号不会进入系统 ;控制强制跳变,如果行人按下按钮开关,电路已经开始工作,但行人故意停留在路间,如果超过了预设的时间,红绿灯将自动跳变为绿灯 ;控制红绿灯和控制摄像头开关,当行人按下按钮开关时,单片机控制系统发出信号传入处理器,处理器将信号传入驱动电路中,控制红绿灯和控制摄像头开关 ;控制测距仪,水平电机转动。以上功能用汇编语言或者 C 语言编写

实现。

[0015] 测距仪电路：测距仪拥有以下功能，所测距离在 60-80 米，测距仪为激光测距仪，具有经久耐用，灵敏度高等特性。激光测距仪是利用激光对目标的距离进行准确测定的仪器。激光测距仪在工作时向目标射出一束很细的激光，由光电元件接收目标反射的激光束，计时器测定激光束从发射到接收的时间，计算出从观测者到目标的距离；编写单片机控制测距仪的接口程序，实现控制测距仪开关工作功能。测距仪所测得数据传入处理器中，处理器只取 0 到路宽 L 之间的数据。

[0016] 步进电机运行电路：水平转向平台一个水平方向的步进电机实现转向功能，转动角度为 90 度，由单片机驱动，从而实现启停和转向；步进电机可选用双极性三相步进电机，单片机可选用 51 单片机，单片机工作电压为 5V，采用电源电压经稳压模块转换后的 5V 直流电压供电。可用控制脉冲数量、频率及电动机各相绕组的通电顺序来控制步进电机的转动。编写单片机控制步进电功机的接口程序，实现三角波信号的输出功能。步进电机和单片机工作在 5V。用单片机在输入输出接口上用 3 条 I/O 线对步进电动机进行控制步进电动机，这时，单片机用 I/O 口的 RA0、RA1、RA2 控制步进电动机的三相。驱动方法编辑，步进电机使用专用的步进电动机驱动器，它由脉冲发生控制单元、功率驱动单元、保护单元等组成。驱动单元与步进电动机直接耦合。步进电机转向控制电路模块的工作原理是，当行人按下按钮时，控制信号传递到单片机控制系统中，通过单片机控制系统驱动步进电机；单片机控制系统的转向控制信号，分别依次给步进电机上一定时间的脉冲电流，步进电机便可转动起来；通过控制脉冲电流的次数，就能够控制步进电机转向的角度，通过控制脉冲信号的周期，控制步进电机的角速度，预设步进电机的角速度为 0.5rad/s（每秒旋转 90 度），使得步进电机来回摆动 90 度角，步进电机以与斑马线平行的射线为起始位置，来回摆动一次为一个周期；通过改变给脉冲电流的顺序，则可实现对转向的控制。软件系统采用单片机汇编语言编写，通过设计主要的子程序，控制步进电机转动。控制电路将脉冲的次数周期传入处理器中，处理器根据脉冲次数计算出旋转步进电机的角度 θ，结合测距仪测得的最小值 X，就能计算出行人距路边的距离。行人距路边的距离 $Y=X\sin\theta$。

[0017] 红绿灯模块：红绿灯为常用的交通信号灯，包括车行红绿灯和人行红绿灯两部分。红绿灯装置包括从上到下依次车行红绿灯，人行红绿灯。车行红绿灯位于横杆中间部位，人行红绿灯位于红路灯立杆的中间部位。车行红绿灯和人行红路灯均为常用的交通信号灯。人行红绿灯由红、绿两色灯组成，其含义与路口信号灯信号的含义相似，即绿灯亮时，准许行人通过人行横道；红灯亮时，禁止行人进入人行横道。在红灯镜面上有一个站立的人形象，在绿灯面上有一个行走的人形象。且红灯将要变为绿灯时红灯闪烁两秒，以提醒行人。绿灯变为红灯时，绿灯闪烁两秒。

[0018] 摄像头：把摄像头的焦距调好，对准停车线的位置设置。

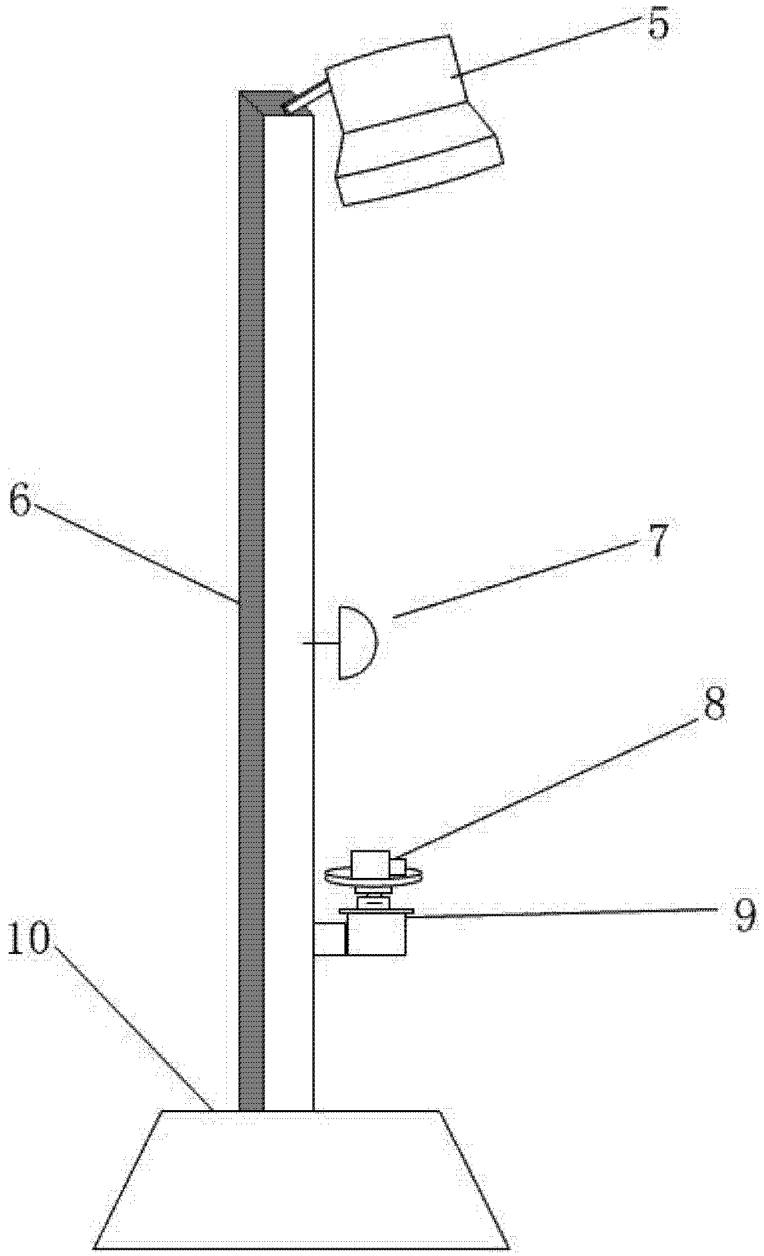


图 1

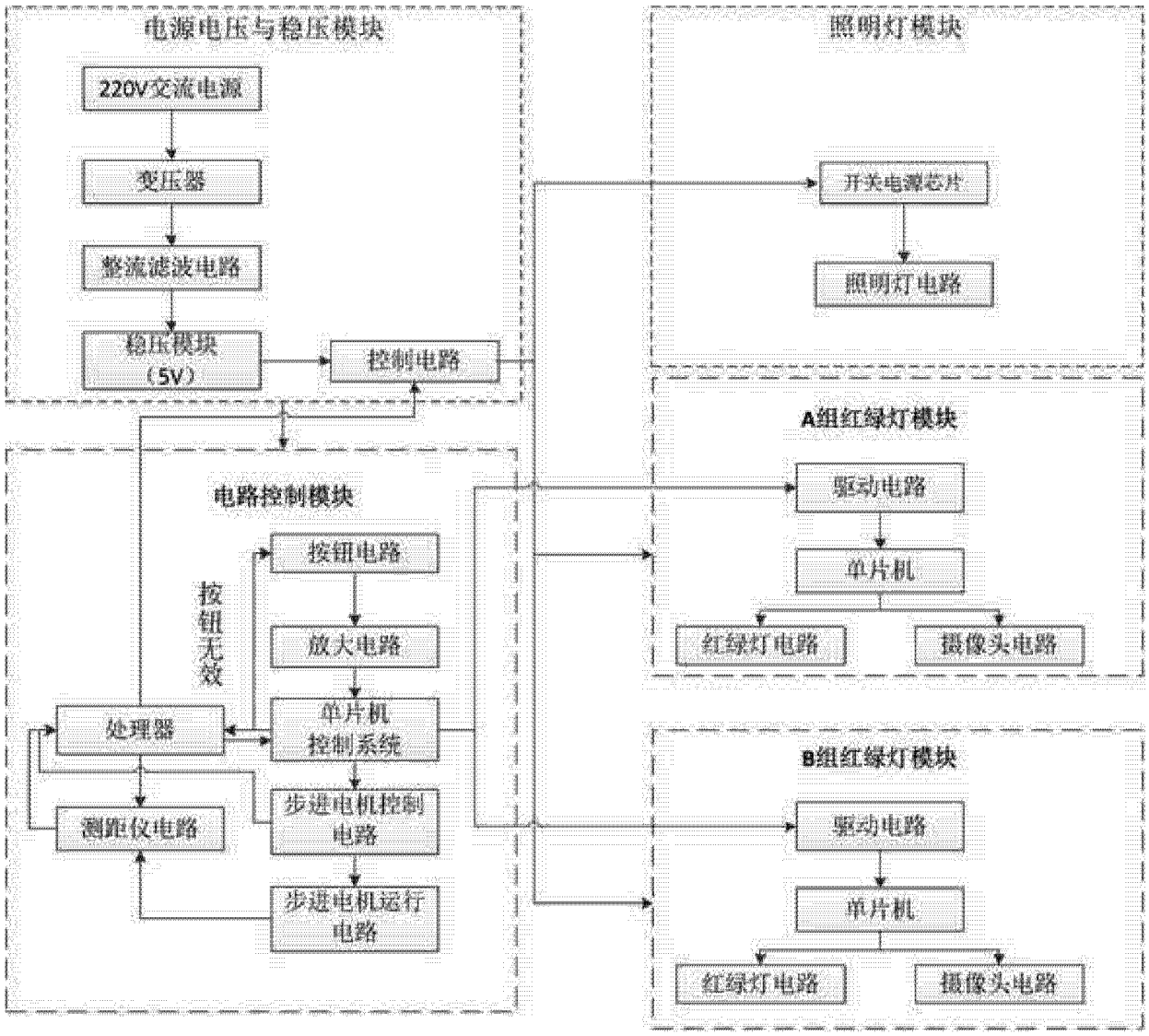

电源电压与稳压模块
220V交流电源
变压器
整流滤波电路
稳压模块（5V）
控制电路
照明灯模块
开关电源芯片
照明灯电路
A组红绿灯模块
驱动电路
单片机
红绿灯电路
摄像头电路
电路控制模块
按钮电路
放大电路
单片机控制系统
步进电机控制电路
步进电机运行电路
处理器
测距仪电路
按钮无效
B组红绿灯模块
驱动电路
单片机
红绿灯电路
摄像头电路

图 2

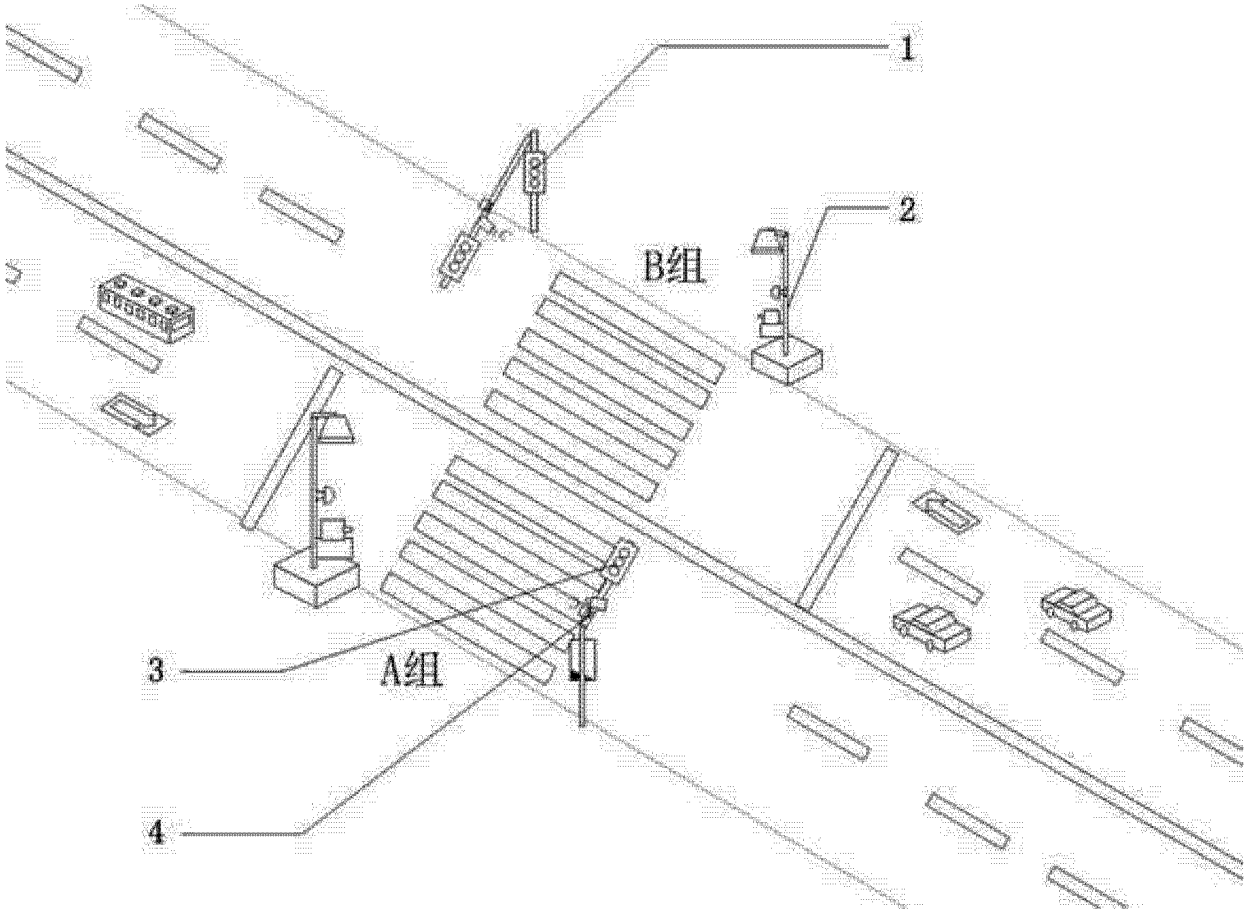


图 3