

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

F24F 13/00

G05D 23/00



# [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 200420073216.2

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 2718440Y

[22] 申请日 2004.7.1

[21] 申请号 200420073216.2

[73] 专利权人 高晓忠

地址 336500 江西省新余市渝水区新钢路东  
村 1 幢 5 楼 11 号

[72] 设计人 高晓忠

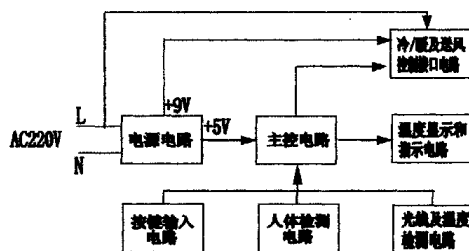
[74] 专利代理机构 佛山市永裕信专利代理有限公司  
代理人 陈思聪

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称 一种中央空调系统的室温控制器

[57] 摘要

本实用新型公开了一种中央空调系统的室温控制器，包括有主控电路、电源电路、按键输入电路、冷/暖及送风控制接口电路、温度显示和指示电路，其中主控电路由微电脑芯片、存贮器及其外围元件组成，电源电路输出的 5V 和 9V 电压分别供主控电路和冷/暖及送风控制接口电路使用，按键输入电路的输出接入主控电路，主控电路的输出分别连接冷/暖及送风控制接口电路和温度显示和指示电路，主控电路的输入端还接有以热释电红外传感器作检测元件的人体检测电路和以光敏电阻、热敏电阻作检测元件的光线及温度检测电路，这样的设计，能实现对中央空调系统分支下的室温进行智能化、人性化、数字化的控制，节能效果明显。



1、一种中央空调系统的室温控制器，包括有主控电路、电源电路、按键输入电路、冷/暖及送风控制接口电路、温度显示和指示电路，其中主控电路由微电脑芯片、存贮器及其外围元件组成，电源电路输出的5V和9V电压分别供主控电路和冷/暖及送风控制接口电路使用，按键输入电路的输出接入主控电路，主控电路的输出分别连接冷/暖及送风控制接口电路和温度显示和指示电路，其特征在于：主控电路的输入端还接有以热释电红外传感器作检测元件的人体检测电路和以光敏电阻、热敏电阻作检测元件的光线及温度检测电路。

2、根据权利要求1所述控制器，其特征是人体检测电路由热释电红外传感器（HWCG）、四运放集成电路（A1、A2、A3、A4）及外围电阻（R11—R23）、电容（C5—C13）、二极管（D6、D7）连接而成。

3、根据权利要求1所述控制器，其特征是光线及温度检测电路由光敏电阻（LM）、热敏电阻（TM）、比较电阻（Rx）、保护电阻（Rpf）、放电电阻（Rec）及充放电电容（Cx）连接而成。

## 一种中央空调系统的室温控制器

### 技术领域

本实用新型涉及中央空调系统的末端控制装置。

### 背景技术

随着社会经济的不断发展，电力的供求矛盾日益突出，以此同时日益加剧的竞争压力使企业更加重视降低成本，而随着城市化进程的加快，中央空调的使用量大面广，因此，中央空调的节能意义重大。长期以来，由于能够灵活控制各区域空调机组的启停与室内温度，并能节省建筑空间和工程造价，风机盘管（FCU）加新风空调系统一直是以客房和商务办公用房出租为主业的宾馆饭店和写字楼等建筑首选的半集中式空调系统型式，房间温度控制器是控制末端装置--风机盘管系统供冷/热量、实现分室温度控制和节能运行的关键。然而，现有的风机盘管系统空调温控器只能进行简单的温度控制，而对于无人在室内不关闭风机盘管控制、将室内温度定得过低或过高、人在睡眠与工作时的温度不给予区分等由此而造成巨大的能源浪费被人们忽略，有鉴于此，设计了节能中央空调系统室温控制器。

### 实用新型内容

本实用新型的目的是提出一种中央空调系统的室温控制器，主要特点是引入了人体活动监视功能和室内光线检测功能，因此能根据人在室内的活动情况、室内光线的明暗，在芯片的分析判断下进行温度控制。

本实用新型的技术方案为：一种中央空调系统的室温控制器，包括有主控电路、电源电路、按键输入电路、冷/暖及送风控制接口电路、温度显示和指示电路，其中主控电路由微电脑芯片、存贮器及其外围元件组成，电源电路输出的5V和9V电压分别供主控电路和冷/暖及送风控制接口电路使用，按键输入电路的输出接入主控电路，主控电路的输出分别连接冷/暖及送风控制接口电路和温度显示和指示电路，主控电路的输入端还接有以热释电红外传感器作检测元件的以光敏电阻、热敏电阻作检测元件的光线及温度检测电路。进一步地，人体检测电路由热释电红外传感器HWCG、四运放集成电路A1、A2、A3、A4及外围电阻R11—R23、电容

C5—C13、二极管D6、D7连接而成。光线及温度检测电路由光敏电阻LM、热敏电阻TM、比较电阻Rx、保护电阻Rpf、放电电阻Rec及无放电电容Cx连接而成。

光线及温度检测电路用于测量室内的光线强弱和室内温度，用光敏电阻LM作光线检测元件，用热敏电阻TM作温度检测元件，当室内温度高于设定温度到一定值时，室温控制器将进行制冷控制，并在使室内温度等于或低于设定温度时结束制冷过程；当室内温度低于设定温度到一定值时，室温控制器将进行制暖控制，并在使室内温度等于或高于设定温度时结束制暖过程，同时还根据温差的大小自动选择适当的风速为室内送风。但对于使用于写字楼、公共场所的温控器，将在夜晚自动停止室内的空调操作；而对于使用于宾馆、旅店的温控器，将在夜晚当人已入睡的情况下进行睡眠控温。

人体检测电路用于检测人体在室内的活动情况，用热释电红外传感器HWCG作人体检测元件，人体能对外辐射微弱的红外线，热释电红外传感器将该微弱红外线转换成微弱的电信号，该电信号经运放A1、A2两级进行信号放大，并送到由运放A3、A4构成的窗口比较器进行电平变换，无人在室内活动时，窗口比较器输出高电平；而有人活动时，则输出高、低变化的电平，主控电路检测该变化电平后对温度控制作出相应的控制判断。

温度显示和指示电路的数码用于显示室内温度或设定参数，指示灯用于指示工作状态。按键输入电路则是为了设定温控器参数或选择温控器的工作情况如风速选择或开、关机等，与温度显示和指示电路构成交互界面。

冷/暖及送风控制接口电路是主控电路实现对室内温度进行调节的桥梁，主控电路通过冷/暖及送风控制接口电路控制冷热水循环管路的电动水阀（两通阀或三通阀）的开与关，即用切断和打开盘管内水流循环的方式，调节送风温度（供冷/热量），从而使室内温度控制在设定值上下某个波动范围之内。

主控电路是温控器的核心，它由微电脑芯片PIC16C57、E<sup>2</sup>PROM存贮

器及其它外围元件组成，各种参数被存贮于存贮器中，微电脑芯片处理来自于按键输入电路、人体检测电路、光线及温度检测电路的各种输入信号，在对各输入信号进行逻辑分析及模糊运算的基础上，对温度显示和指示电路、冷/暖及送风控制接口电路作出相应的控制与输出。

本实用新型的优点是：宾馆白天室内无人情况下自动关闭风机盘管控制，夜晚旅客睡眠后进入睡眠控温；写字楼或公共场所白天室内无人情况自动关闭风机盘管控制，夜间自动关机，由此体现节能和人性化。

#### 附图说明

图1是本实用新型的外型示意图；

图2是本实用新型的电路框图；

图3是本实用新型的电路原理图。

#### 具体实施方式

参见图1-图3，本实施例由：主控电路、人体检测电路、光线及温度检测电路、按键输入电路、温度显示和指示电路、冷/暖及送风控制接口电路和电源电路组成，以下结合图3进行具体分析。

交流220V市电经电源隔离变压器BT变压后进行整流、滤波获得约+9V的直流电压，该直流电分两路：一路通过三端稳压后得到+5V工作电源，另一路将+9V直接送往冷/暖及送风控制接口为该接口中的继电器提供线圈工作电压。

主控电路由微电脑芯片PIC16C57、E<sup>2</sup>PROM存贮器及其它外围元件组成，在主控电路的存贮器中，预先设定了控制温度、睡眠强制温度、最低最高控温限制、无人关机延时等参数，这些参数可以通过按键输入电路来进行修改，按键输入电路由+5V、常开轻触式按键AN1~AN4、电阻R42、R43、R44及二极管D8、D9组成；主控电路中微电脑芯片PIC16C57的RB5，RB6，RB7被定义为输入端。因各按键输入工作原理相同，在此，以按键AN1为例加以说明，在按键AN1没有按下时，微电脑芯片的输入端RB5通过电阻R42与工作电源地相连，此时输入为低电平；当按键AN1按下后，+5V电源即加在电阻R42上，因此微电脑芯片的输入端RB5上的电压为+5V，即输入为高电平，也即是说，输入端RB5上高、低电平

的变化反映了按键的通、断。

温度显示和指示电路由串入并出集成IC(74HC164)、双位动态八段LED数码显示电路,三极管T6、T7,发光二极管DF1~DF7,电阻R6~R10, R30~R41组成;三极管T6的基极通过电阻R40与微电脑芯片的输出端RB1相连,三极管T7的基极通过电阻R41与微电脑芯片PIC16C57的输出端RB0相连,微电脑芯片通过交替对三极管T6, T7通断控制来实现对双位数码的扫描显示,串入并出集成电路74HC164通过电阻R30与电脑芯片的输出端RC7相连,电阻R31与电脑芯片的输出端RC5相连,使要显示的8位数据用两个输出端口就得以实现,为了节省输出端口,八段数码管的小数点段不显示,代之以外接的两个发光二极管DF6, DF7用于显示操作状态。发光二极管DF1~DF5分别指示冷/暖工作状态和风速状态,各自通过限流电阻R6~R10与微电脑芯片的输出端口RC0~RC4相连,以发光二极管DF1为例,当微电脑芯片的输出端RC0输出高电平时,一路经电阻R6限流后使DF1点亮,另一路送到冷/暖及送风控制接口控制继电器ZJ1吸合;当微电脑芯片的输出端RC0输出低电平时,DF1指示灯灭且冷/暖及送风控制接口电路控制继电器ZJ1释放。

室温控制器通过控制冷热水循环管路的电动水阀和送风电机的开与关来实现室内温度调节,冷/暖及送风控制接口为实现对电动水阀和送风电机的控制而设计,冷/暖及送风控制接口电路有五个控制输出分别为:制冷、制暖、高风速、中风速、低风速,控制接口内部实际由五个相同的控制电路合并而成,电源电路送出的+9V直流电为冷/暖及送风控制接口的继电器提供线圈工作电压,继电器ZJ1~ZJ5,三极管T1~T5,二极管D1~D5,电阻R1~R5构成接口控制电路,电阻R1~R5分别与微电脑芯片的输出端RC0~RC4相连,以继电器ZJ1的控制为例说明控制过程,当微电脑芯片的输出端RC0输出的高电平时,通过电阻R1为三极管T1提供足够的基极电流使三极管T1饱和导通,则继电器ZJ1的线圈得到9V工作电压,常开触点闭合,220V交流电压经由该接点使电动水阀得电动作;当微电脑芯片的输出端RC0输出的低电平时,因基极电压很低而使三极管T1截止,从而使继电器失去线圈电压而释放,触点随之断开,电动水阀失电而

关掉水循环管路，其余电路工作原理相同，这里不再赘述。

光线及温度检测电路由光敏电阻LM，热敏电阻TM，比较电阻Rx，保护电阻Rpf，放电电阻Rec和充放电电容Cx组成，热敏电阻TM的阻值随室内温度的变化而变化，光敏电阻LM的阻值则随室内光线强弱的变化而变化，如果能够测量出这两个阻值也就测出了室内的温度和光线强度，为此，光敏电阻LM与微电脑芯片的输入/输出端口RB4相连，热敏电阻TM与微电脑芯片的输入/输出端口RB3相连，比较电阻Rx与微电脑芯片的输入/输出端口RB2相连，放电电阻Rce与微电脑芯片的输入/输出端口RA2相连，共同与电容Cx组成电容的充放电回路，而微电脑芯片PIC16C57的计数端RTCC引脚通过保护电阻Rpf与电容Cx相连接，若微电脑芯片的端口RB2先通过比较电阻Rx对电容Cx充电，经过时间Tx后电容Cx上的电压达到微电脑芯片计数端RTCC的计数阈值，微电脑芯片控制端口RB3通过光敏电阻LM对电容Cx充电，使电容Cx上的电压达到微电脑芯片计数端RTCC的计数阈值的时间为Tlm，则光敏电阻的阻值 $R_{lm} = R_x \cdot T_{lm} / T_x$ ，温度的测量原理同光度的测量，微电脑芯片依据测得的温度与光度，并在综合人体检测电路的输出情况下进行相应的控制以达到理想的控温和节能效果。

人体检测电路用于监视人体在室内的活动情况，该电路由热释电红外传感器HWCG，四运放集成电路LM324（A1、A2、A3、A4），及电阻R11~R23，电容C5~C13和二极管D6、D7组成，其中运放A1，A2和相关电阻、电容组成信号放大电路，电阻R19，R20，R21，R22和运放A3，A4组成窗口比较电路，由电阻R23、二极管D6、D7构成的与门电路输出到微电脑芯片的输入端RA3。人体对外辐射出微弱的红外热，热释电红外传感器HWCG是红外光敏感器件，且将红外光信号转换成电信号，在热释电红外传感器前加装一片菲涅尔透镜，人体辐射的红外线将会被不断地聚焦、散焦，因而使热释电红外传感器输出一变化的电信号，该微弱信号被运放（1/2LM324）A1、A2两级放大后送到由运放（1/2LM324）A3、A4组成的窗口比较电路进行电平变换，在稳态下，运放A2的输出跟随它的同相输入端，即等于窗口比较电路的参考电压Ub，因此窗口比较电路的

运放A3，A4均输出高电平，经与门电平转移后输出到微电脑芯片PIC16C57的端口RA3；在有人活动的情况下，运放A2的输出将会上下波动，当输出电压高于参考电压 $U_a$ 时，运放A3输出低电平；当输出电压低于参考电压 $U_c$ 时，运放A4输出低电平，都将使 $U_o$ 的输出箝制在低电平，由此可见，人体检测电路输出，即主控电路的微电脑芯片输入端口RA3电平的高、低变化反映了人体的活动情况。白天，主控电路的微电脑芯片检测到光电阻阻值较小且当人体检测电路输出电平在一定的时间段内有变化，说明室内有人活动，主控电路的微电脑芯片将以存贮在主控电路中的"控制温度"为目标，通过冷/暖及送风控制接口电路控制风机盘管的电动水阀和送风电机以实现室温进行调节；若人体检测电路输出电平在一定的时间段内保持不变，说明室内无人活动，主控电路将关闭对冷/暖及送风控制接口的控制。夜间，主控电路的微电脑芯片检测到光电阻阻值较大，若被使用于宾馆卧室，人体检测电路的输出电平从有变化到无变化的过程即是被认为人体进入睡眠的判断条件之一，由微电脑芯片分析是否进入睡眠控温；若被使用于写字楼，人体检测电路的输出电平在一定的时间段内无变化，主控电路将关闭对冷/暖及送风控制接口电路的控制，停止对室内温度进行控制。

主控电路由微电脑芯片PIC16C57、E<sup>2</sup>PROM存贮器及其它外围元件组成，微电脑芯片综合来自于按键输入电路、人体检测电路、光线及温度检测电路的信号和存贮于E<sup>2</sup>PROM的参数进行逻辑分析及模糊运算，实现对室温控制的智能化、数字化、人性化、节能。



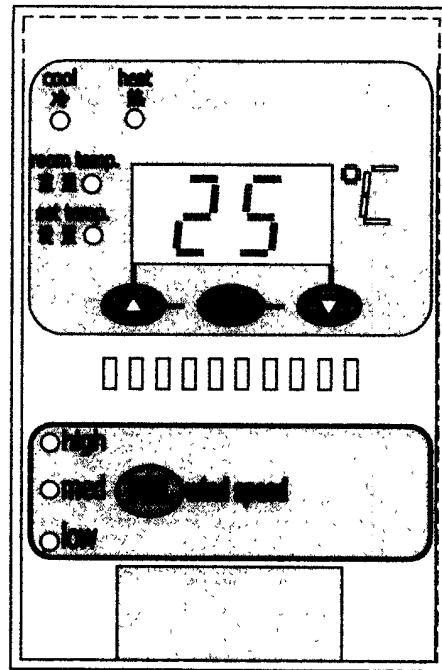


图 1

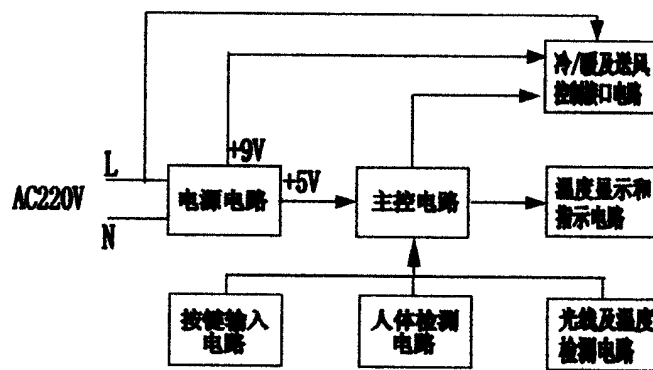


图 2

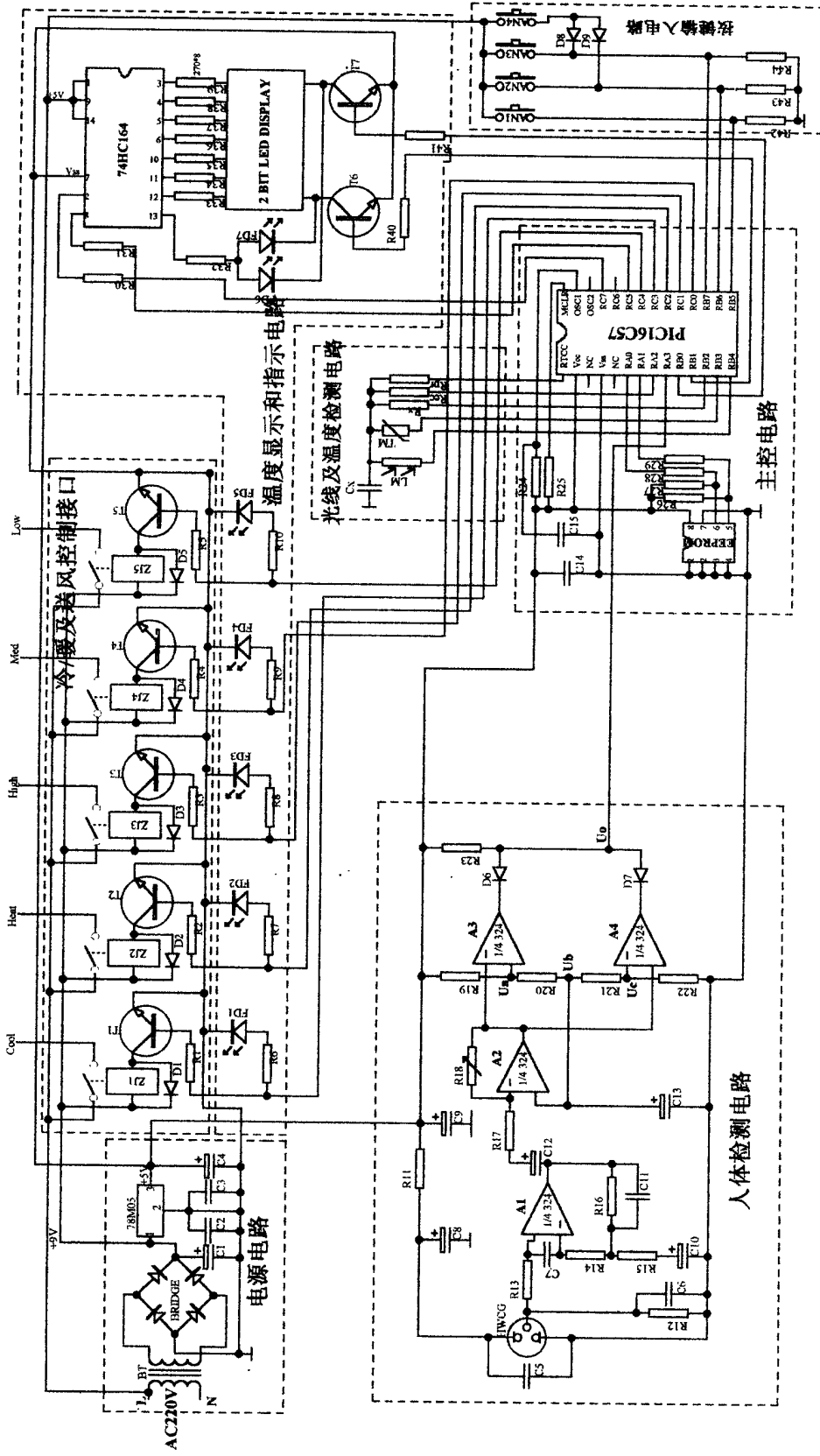


图3