



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01102929.3

[45] 授权公告日 2006年8月2日

[11] 授权公告号 CN 1267866C

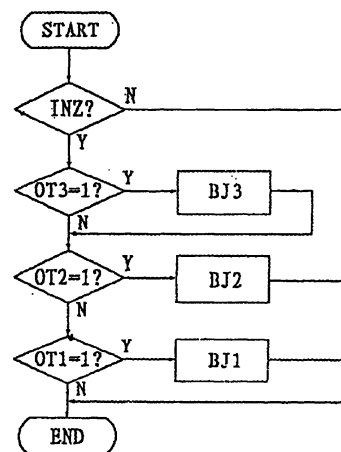
[22] 申请日 2001.1.21 [21] 申请号 01102929.3
[71] 专利权人 徐日沾
地址 364000 福建省龙岩市九一北路 23 号
[72] 发明人 徐日沾
审查员 何毅

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 发明名称
智能报警装置

[57] 摘要

本发明公开了一种智能报警装置，以解决公知报警装置功能不完善和操作麻烦等缺点。本发明中对单片机技术进行了专业性开发，并使之与报警技术结合起来，通过在单片机中编进定时程序、处理多种报警形式程序、温升速度检测程序、门铃程序和单按钮输入密码程序等方法，使本装置具有一定的智能，为用户提供自动选择报警方式等更完善的多功能服务，又通过自动设防、自动撤防和单键密码开关等技术大大简化了用户的管理操作。



1、一种能处理无线报警传感器信号、能进行电话报警的报警装置，由单片机系统为核心组成的控制电路、无线报警传感器、报警器和电话报警电路组成，本发明特征是：

1.1 设有调整时间的按钮、时间显示器和时间显示电路，单片机编进控制本装置自动进入或退出多种警戒状态的定时程序；

1.2 时间显示器兼用来显示电话号码，时间调整按钮兼用来调整电话号码；

1.3 设有报警方式选择按钮；单片机编进根据用户指令选用不同报警方式的程序。

2、根据权利要求1所述装置，其特征是单片机编进对电话芯片编辑音乐的程序，电话芯片取代专用音乐片作为多种乐曲的信号源。

3、根据权利要求1所述装置，其特征是单片机编进计算温升速度和根据温升速度判断是否发生火灾的程序。

4、根据权利要求1所述装置，其特征是用非一次按压按钮法紧急进入报警状态。

5、根据权利要求1所述装置，其特征是配用单编码电路的“无线门铃—报警传感器”。

6、根据权利要求1所述装置，其特征是单片机编有密码解码程序，本装置接受单键密码信号的控制。

7、根据权利要求6所述装置，其特征是用户用按压单个按钮的方式将密码信息传给接收装置，接收装置中的单片机对按钮信号的长短进行检测，并根据持续按压按钮时间和按钮放开时间的不同排列确定输入的数字。

智能报警装置

技术领域 本发明涉及报警装置，特别是一种能处理无线报警传感器信号、进行电话报警的报警装置，一般由单片机系统为核心组成的控制电路、无线报警传感器、报警器和电话报警电路组成。

背景技术 为了防火防盗，人们开发出各种报警装置，其中新一代的报警装置是以单片机系统为核心组成控制电路，单片机系统包括公知技术的单片机、公知常用软件及其必要的配套硬件电路，如电源电路，振荡电路，复位电路和操作按钮。此外，控制电路中，还设计了实现报警功能的专门单元电路，如无线信号处理单元、警笛报警单元、音乐单元、测温单元和电话拨号单元。单片机系统对传感器送来的无线信号进行鉴别和处理，及时地对上述各单元发出各种指令，控制装置正确地进行工作。

公知的报警装置普遍存在如下缺点：一、非自动化，用户每天要多次对报警装置进行操作，如用户忘记操作或操作有误，可能造成严重后果；二、功能不全，不能满足用户的不同需求，如主人在家，可能不需要电话报警，想抓小偷或不想打扰邻居，可不响警笛，公知报警装置不能方便地满足用户不同情况下的不同要求。

本发明的目的就在于综合性地解决上述问题，推出一种能智能地选择报警方式、能实现自动进入或自动退出多种不同的警戒状态的报警装置，以简化用户管理操作，更可靠地提供多种报警方式和多种服务功能，以满足用户对报警装置的全面要求。

发明内容 本发明是这样实现的：

为了实现智能报警，本发明中单片机编进根据用户指令选用不同报警方式的程序；

根据用户在不同情况下的可能需要，本发明的单片机程序中将报警工作分为若干方式：

一、只用音乐声进行柔和的报警（放音乐）；二、只用警笛报警；三、只用电话报警；四、同时进行电话报警和警笛报警。前三种报警方式，各对应一个输入端按钮（报警方式选择按钮）所确定的指令，第四种报警程序对应于上述二、三输入端都有信号的情况所确定的程序。上述后三种报警方式中都加上音乐报警声也是可行的方案。

根据上述报警方式，本发明装置的运行模式分为只显示时间不进行报警的休闲状态、音乐报警警戒状态、警笛报警警戒状态、电话报警警戒状态、能同时进行警笛报警和电话报警的高级警戒状态。运行状态的改变可以是人工操作按钮进行，也可由单片机控制自动完成，方法如下：

设置调整时间的按钮、时间显示器和时间显示电路，单片机编进时钟程序，即计算并显示时间的程序，同时，单片机编进定时程序，以控制本装置自动进入各种工作状态，例如，8时10分（主人离家后）自动进入电话兼警笛报警状态（自动设防），11时50分（主人回家前）自动退出警笛和电话报警状态（自动撤防）而进入音乐报警状态（报客状态）。

本发明中的数字显示是由显示单元（含数码显示器及其相关电路）将星期和时间显示出来，在本装置进入“编电话”状态时，单片机控制显示器显示报警电话的号码，此时可用调整时间的按钮来调整电话号码，这样可节约显示器件和按键。

单片机的信号输入端除了与按键相连外，还与报警传感装置或与其配套的无线信号接收器相连，单片机输出端与电话芯片（集成电路）、警笛报警电路和各种报警信号器件相连。这里把时间显示、控制电路和报警电路（含报警信息采集、报警控制电路和电话报警电路等），连接成一个有机联系的整体——主机，由单片机系统统一控制和管理；把感测现场信号的报

警传感器（红外传感器和门磁传感器等）和警笛作为附属设备，报警传感器和主机的联系可以用硬件线路连接，也可用编码无线电信号进行连接。

本发明中单片机编进处理报警传感器信号和手持无线遥控器信号的程序。当单片机接收到上述信号时，其报警传感器信号处理程序立即对输入信号进行识别和分析，判断该信号是否可靠，确认它是哪一通道的什么样的信息，再结合单片机当前所处的状态，决定进行怎样的处理，进而通过其输出端发出不同的控制指令，例如：1.触发音乐电路工作以播放音乐；2.使警笛报警电路起振工作，驱动扬声器或警笛高声报警；3.对电话芯片进行操作，拨出主人预设的报警电话；4.改变工作状态；5.停止报警。

为了防止失去电源时用户编入的程序和电话号码丢失，本发明中将单片机和非易失性存储器相连，单片机中编进读写该存储器的程序，通过指令将电话号码和用户程序（即进入或退出各种警戒状态的时间）存放在非易失性存储器中。

本发明的单片机中编进门铃信号处理程序，即不管在休闲状态或警戒状态，只要一收到门铃信号，就触发音乐单元播放一段门铃音乐。本发明中的门铃信号是由报警传感器发射的，本发明中的门铃按钮直接引自报警传感器——无线门磁传感器或无线红外传感器。

本发明有益的效果 由于本装置中对单片机的功能进行了专业性深入开发，故控制电路已显得很简单。本装置能执行自动进入和自动退出多种警戒状态等定时程序，实现智能报警，大大减少了用户每天对报警装置的操作，也减少用户误操作、漏操作带来的损失；本装置可由用户编排选用不同的报警方式，可满足用户不同情况下的需要，其中音乐报警功能，还可作为主人在家时的“报客”功能，对于商店特有用处（提醒店主接待顾客）；本装置还具有显示时间和星期等多种功能，提高了本装置的实用价值。

具体实施方式 下面结合实施例对本装置做进一步的说明：

实施例的原理方框图见图1，其基本设计原理如下：

图中MCU为中心控制用单片机，实施例选用89C51，由D5、D6、电容C6、C7、C8、C9、电阻R17、R18、R19和非门N2、N3、N4组成“看门狗”和复位电路，kr为复位按钮，RESET为MCU的复位输入端；单片机输出端DG有“看门狗”的“喂狗”作用，即它不断输出电平变化的信号，通过C6使“看门狗”不致动作，如果DG输出端停止输出变化的信号，也即停止“喂狗”，将引起“看门狗”动作（N4输出高电平脉冲），单片机复位。

图1显示单元由显示器XSP、从单片机直接引出的位选信号线和串入并出寄存器164组成，采用扫描显示，其中164的DATA、为串行数据输入端，与MCU的RXD脚相连，CLOCK为串行时钟信号输入端，与MCU的TXD脚相连。

本装置有一组按钮用作时钟调节按钮和用户编程按钮，用来调节时钟或编排用户程序（进入和退出各种警戒状态的时间表），样机中km为模式选择按钮，ka为数字调整按钮，kc为清零按钮；编排用户程序用三个按钮kw1、kw2和kw3，分别用来编排“音乐报警”、“警笛报警”和“电话报警”的定时时间，图1中L1、L2和L3是上述三种状态的发光管指示灯，L4是模式指示灯，R13、R14、R15和R16为上述发光管的限流电阻。

电阻R20、R21、R22、三极管Q9、Q10和扬声器SP2组成警笛报警单元，SP2为带有振荡电路和音频放大电路的扬声器——警笛，当MCU的JD输出端为低电平时，警笛接通起鸣。

为了扩充MCU的存贮器的容量，同时为了使存贮器的数据（定时时间程序和电话号码）不因停电而丢失，本发明采用EEPROM电可擦串行输入存贮器（样机用93C46）来存贮用户程序，其有关程序在《电子技术》等报刊中曾有报道。

以上部份的软、硬件原理属公知技术，这里不予赘述。

本发明中单片机程序中防盗报警是受二重制约：一是人为破坏了静止平衡的防盗监视状态(警戒现场异常，如红外传感器检测到人体移动的信号，门磁传感器检测到门被打开的信号)，二是是否处在某方式设防时间范围内(处于某级警戒状态)。也即“警戒现场异常”和“处于某级警戒状态”在单片机程序中构成逻辑“与”关系，只有上述二条件都存在，也即在进入警戒状态后警戒现场被破坏，本装置才发出报警信号，图2是这部份程序原理框图，图中 INZ 表示现场传感器送来的现场异常信号，OT1=1、OT2=1 和 OT3=1 分别表示进入了1、2 或 3 方式警戒状态，BJ1、BJ2 和 BJ3 分别代表三种不同方式的报警——音乐报警、警笛报警或电话报警。从图2可看出，OT1 和 OT2 同时设为1，单片机就可能连续执行 BJ1 和 BJ2 程序，即进入警笛报警和电话报警同时执行的高级警戒状态。

报警传感器是主机的配套器件，它们与主机之间可用三种方法联系：1. 用无线电联系；2. 通过信号线及主机上的信号输入端与主机相连；3. 上述二种方法混合使用。实施例采用无线电联系：

如图1，实施例中无线接收解码板 RE 连同电阻 R8、R9、R10、R11、R12、三极管 Q4、Q5、Q6、Q7 和 Q8 构成本装置的无线信号接收单元，配套的防盗传感器可选用无线红外传感器(热释传感器)、无线雷达传感器(微波探测器)或无线门磁传感器(磁铁——干簧管传感器)……等。其中的 RE 是一块接收无线红外传感器、无线门磁传感器及无线遥控器发出信息的无线接收解码板，该板一般用作四通道接收板，A、B、C、D 为其四通道输出端，E 为其公共脉冲信号输出端。由传感器或遥控器发出编了码的无线电信号，该信号的编码如果与接收解码板的编码一致，将被本接收解码板接收，经本板的无线信号接收器接收、放大和解码后，接收解码板的对应通道的输出端 A、B、C 或 D 就会输出一个高电平信号，同时，该板接收到任何一个信号时，E 端就会送出一个脉冲信号。接收解码板发出的信号给单片机的对应信号输入端，单片机收到这个信号后，立即启动相应的程序。无线电编码发射和接收的原理和方法，属公知技术，报刊上曾多次介绍过，上述器件市面上亦可买到，如广东中山电子厂有供货。实施例中 A、B、C 三路是这样分配的：

A 路对应手持无线遥控器的“开”按钮，B 路对应手持无线遥控器的“关”按钮，C 路对应无线红外传感器、无线门磁传感器等的现场异常报警信号。单片机的程序是这样处理这三种信号的：接收端 ON 收到 A 端信号，立即进入警笛和电话报警状态(相当于图2中的 OT1=1, OT2=1)；接收端 OFF 收到 B 端信号，立即退出警笛和电话报警状态(相当于图2中的 OT1=0, OT2=0)；接收端 INZ 收到 C 端信号，立即启动图2的报警程序进行报警，其中 BJ1 的实际操作是启动音乐芯片工作，播出音乐；BJ2 的实际操作是给警笛控制端 JD 一个低电平信号，启动警笛单元报警；BJ3 的实际操作是启动电话拨号程序，依次对电话拨号芯片进行操作，拨出主人预设的电话。

为了充分发挥单片机和无线接收解码板的潜能，本发明中将无线接收解码板的 D 通道用作门铃信号输入端，单片机编进门铃信号处理程序，即单片机从无线接收解码板的 D 端收到门铃信号后，立即启动门铃程序——响一段音乐。

本发明中的门铃信号是由报警传感器发射的，本发明的门铃按钮直接引自报警传感器——无线门磁传感器或无线红外传感器。一般的无线报警传感器，由敏感元件(如对磁性敏感的干簧管、对红外线变化敏感的热释电传感元件)、电源电路、振荡电路、编码器和发射电路(含采用具有若干种上述功能的集成电路)组成，只有一个发射通道。本发明中对其发射

电路做了改进,使其能进行二通道发射,并从无线报警传感器引出一对接线端供连接门铃按钮,当有人按这个门铃按钮时,无线报警传感器就从第二通道发射编码无线门铃信号,这个门铃信号被无线接收解码板的D通道接收并传给单片机,单片机就播出门铃音乐。图3是报警传感器改进的实施例原理图,其中图3a是公知技术的一种无线报警传感器原理图,图3b是本发明中带有门铃按钮的无线报警传感器原理图,图中AX5326P-4为编码集成电路,R8为该集成电路内部振荡用电阻,A1、A2、A3、A4为其地址输入端,EN为其使能端,当EN输入低电平信号时,该集成电路就通过地址输入端电平高低所对应的通道和输出端OUT输出一组编码信号,该编码信号对高频发射电路HF进行调制,再通过天线AT发射编码无线电波。图3中KG为门磁传感器的干簧管或红外传感器的常闭接点,当传感器检测到异常情况时断开。电阻R1、R2、R3、电容C1、三极管Q1和Q2组成脉冲放大器,将KG断开的信号变成一个固定宽度的脉冲信号,这个脉冲信号送给编码集成电路的使能端EN,使其发出一组编码信号。图3中的电阻R5、R6、R7、和三极管Q3组成工作状态指示发光二极管的驱动电路。在图3A中,编码集成电路的地址A1通过电阻R9固定接电源(+),其余地址输入端均悬空,故编码集成电路所有的输出信号都是对应于A1接“+”这一通道的编码信号。而在图3B中,编码集成电路的地址A1接在三极管Q1的集电极,在KG没有信号的正常情况下,Q1截止,A1相当于接地,只有在传感器感测到异常情况,KG断开时,A1才接正电平,编码集成电路输出信号才对应于A1接“+”这一通道的编码信号;图3B中的KA为从本报警传感器引出的门铃按钮,该按钮的一端与编码集成电路的地址输入端A4相连,当门铃按钮KA按下时,A4接高电平,平时A4也相当于悬空,R4为门铃按钮信号驱动三极管Q2的基极电阻,在KG没有动作时,如果有人按压门铃按钮KA,则Q2导通,给编码集成电路使能端一个低电平触发信号,使编码集成电路发出一个对应于A4为高电平的通道的编码信号,这个信号对高频发射电路HF进行调制,使其发射出门铃无线信号。

显然,这种共用一套编码电路的“无线门铃—报警传感器”可使用户在仅付出差不多一个按钮的代价,得到一个无线门铃的好处,而且省掉一个无线门铃的安装、维护工作和电费。

警笛单元由电阻R20、R21、R2、2、三极管Q9、和Q10构成简单的二级放大电路,推动有源扬声器SP2(警笛)播出警笛声,有源扬声器中装有报警声芯片和音频放大电路(市面上有售),可简化设计。

图1中虚线框出部份为电话拨号电路单元。其中R5为熔断式保险器,二极管D1、D2、D3和D4起整流隔离作用,电阻R3、R4、R6、R7、三极管Q2、Q3和非门N1构成模拟摘机电路,当单片机摘机控制端KJ输出低电平信号时,Q2、Q3导通,模拟摘机接地电阻R3生效,模拟了摘机操作;电阻R1、R2、R3、三极管Q1构成拨号信号放大器,把电话拨号芯片的拨号信号放大后迭加在摘机电阻上;电话拨号芯片的型号种类甚多,实施例采用3312,至于拨号芯片的接口程序,有关芯片的生产厂家有提供资料,可上网查询,这里不予赘述。

在本实施例中,电话拨号芯片3312还与放大器(实施例中用386)、电容C4、C5和扬声器SP1一起组成音乐报警电路,这里,3312还起了音乐信号源的作用,其原理是利用3312的拨号音功能,在单片机中编进对电话芯片编辑音乐的程序,在不摘机情况下,单片机就能按音乐程序进行拨号,起到类似弹琴的效果了。

本发明中非门N5、N6、电容C15、电阻R24、R25和温敏电阻R23组成测温单元,本单元是用来测定环境温度,根据温升变化情况和单片机内部的时基,单片机还可计算出温升速度,根据环境的温度和温升速度,单片机便可作出是否发生火灾的判断,如果单片机确认发生火

灾，便发出火灾报警信号。温敏电阻在这里起了火灾传感器的作用，为了提高其灵敏度，应将它焊在薄片式吸热片上，其详细的技术，请见本公司申请专利“灵敏型感温火灾报警装置”（申请号 00203171.x）

作为完善的报警装置，设置“紧急报警按钮”是必要的，即在盗贼避过现场警戒闯入家里的情况下，主人按一下紧急报警按钮，立即可以启动报警程序。公知的报警装置，有的就装有这种紧急报警按钮（装在主机上或手持遥控器上）。但是，公知的紧急报警方法有缺点：按错按钮或不小心碰动这按钮就会造成误报警。本发明中，对紧急报警方法做了改进：要按一定的速度连续按动几次（实施例用三次）才能启动紧急报警程序，这样，可大大减少误紧急报警的机率。具体作法是在单片机中编进非一次按压按钮法紧急进入或退出报警状态的程序，该程序的框图见图 4。

图 4 中 $KJ=1$ 代表有人按紧急按钮， N 为连续按紧急按钮的次数， TJ 为按压紧急按钮的时间， $TJ=0$ 表示 TJ 开始计时， TJF 为放开紧急按钮的时间， $TJF=0$ 表示 TJF 开始计时， $T1$ 代表允许最长的按压按钮时间，可取 1 秒左右， $T01$ 为连续二次按压按钮之间放开按钮的最短时间，可取 0.1 秒左右，太短的“放开”应判为抖动， $T02$ 为允许最长的放开时间，可取 1-2 秒，放开太久判为停按了， JJ 表示进入紧急报警状态。

为了更进一步完善本发明，本发明还充分利用上述门铃按钮的作用，把它作为单键密码的输入端，用户只要按预设的密码方式按压门铃按钮，就能使本装置退出警戒状态。这样，用户在遥控器损坏、丢失等情况下，可以用此法撤防，对于生活规律性较高的用户，借助本方法，甚至可以不用携带遥控器。本单按钮密码法的基本原理是单片机中编入了单按钮密码程序，该程序允许用户编进一个小于 16 位的密码，象老式电报发射键一样，用户只要按对密码，就能撤防，对于客人来说，他是普通的门铃按钮，主人却知其另有用途。如果小偷恶意地想通过多次试按来破解密码，本装置还会报警。单键密码详细原理、保密措施和程序编写方法如下：

用单片机对单按钮的输入信号进行检测，根据输入信号中按压按钮的时间和按钮断开时间的不同排列，确定输入的数字。输入数字时，使用者按一定速度按压按钮，连按几下，例如：连按 5 下，代表按入一位数字“5”，休息一会儿（这“一会儿”的时间要明显长于同一位数字中“连按几下”内部的间隔时间），再按几下（例如连按 6 下），则又输入另一位数字“6”，如此按下去，则可用按钮输入一组数字，与此同时，单片机对按钮信息进行及时的记录，并对这些信息进行分析，便可确定一组输入数字“56-----”。

本装置以一个按钮取代“键盘”，结构特别简单，除了本报警装置使用外，还可安装在摩托车把手等不好安装普通键盘的地方；另外，本装置中的按钮与普通门铃按钮、汽车喇叭按钮等常用按钮外形没有区别，甚至可用这些按钮来兼用，因此，在需要隐藏键盘以保密的情况下，使用本装置，不易被发现、被破坏；此外，本装置由于结构简单，故障率较低，可靠性较高。

图 5 是本方法中单片机软件原理框图，图中 $k?$ 表示单片机检测“有按钮吗”。

SET 表示软件有关常数的设置，如起始数字、起始位数和允许输入错码的次数等；

t 是检测到按压按钮的时间，下称按压时间，对于常开触点的按钮，此为接通电路时间。

t_0 为检测到的放开按钮时间（松开按钮时间）。

$T1$ 为允许最小按压时间，一般可取为 10 毫秒左右。

$T2$ 为允许最长按压时间，超出这个时间说明使用者不懂得输入方法或操作失误，一般可

取 T2 为 1-2 秒。

T3 为允许最小放开按钮时间，太小的放开按钮时间可能是按钮抖动引起，不予考虑，一般可取 T3 为 10 毫秒左右。

T4 为连续输入某一位号码时，相邻二次按压按钮间允许最大间歇时间（位内间歇），间歇时间超过 T4（一般 1 秒左右）时，判为输入下一位数字。

T5 为允许位与位之间的最大的间歇时间，超过 T5 即放开按钮太久，意味着不懂得操作（失误），或者已经输入完毕，停止按压按钮；T5 可取 2-3 秒左右；大于 T4 小于 T5 的一段时间，就是上文所说的“一会儿”时间。

d_i 为按钮输入的第 i 位数字的大小； M_i 为存在单片机中的原密码（事先存贮在单片机中的作为输入数字的比较标准的密码）的第 i 位数字的大小， $d_i=M_i$ ，说明输入第 i 位数字正确。

b_i 表示已输入数字的位数， B_m 表示原密码位数， $b_i=B_m$ 表示输入数字的位数已够，当输入位数已够，而且每位数字都相等，说明用按钮输入的一组数字与原设置的密码相符合，表示按钮输入数字正确（解密码成功）。

当有外人（旁观者）在主人身边时，几位按码可能为外人所观察并记忆，为了不让外人记忆密码，防止泄露密码，软件设计时必须采取措施扰乱外人的记忆，本发明中采取了二种措施：

（一）解密码成功后有一定时间的延时，如果在这段时间里，单片机检测出还有按压按钮（无效按钮），那么延时将继续下去，也就是解密码成功后，允许输入无限个无效码。图 5 中从 $t=0$ 开始到 ok 的部份，表示了无效键码的原理，其中， $t=0$ 表示从 0 开始计算上述延时时间， T_0 表示无人按压按钮情况下允许延时时间，OK 表示解密码成功后的有关操作，如退出警戒状态或输出信号以启动电磁铁打开门锁等。

（二）为了同一防止泄露密码目的，也为了防止主人不慎操作失误造成麻烦，本装置的软件设计成允许若干次输入密码错误，当有外人在场时，主人可以故意先输入一组错误密码。本方框图中右下角是其软件原理图，图中 n_i 表示实际错误次数； N 表示允许输入错误的次数；如果实际输入错误次数未超过允许输入错误的次数，则可重新输入，如果超过允许次数则报警 (WAR)。

在单片机中，除了编进图 1 所列软件，还应事先编进密码（上述原密码），单片机的软件设计应保证原密码的位数及数字是允许用户自行选编和修改的。原密码和允许输入错码次数等重要数据，最好存贮在非易失性存贮器中，实施例中也用串行输入非易失性存贮器 93C46 来存贮。

当按钮所在地离主机较远，或者新房子装饰好不便安装连线时，可考虑利用前述门铃按钮来发射单按钮密码。

附图清单：

图 1 整机原理方框图

图 2 报警信号与定时信号综合处理原理图

图 3 门磁传感器加引进门铃信号原理图，其中图 3A 是供对照的没有门铃功能的门磁传

感器

图 4 防误进入紧急状态软件原理框图

图 5 单键输入密码法软件原理框图 .

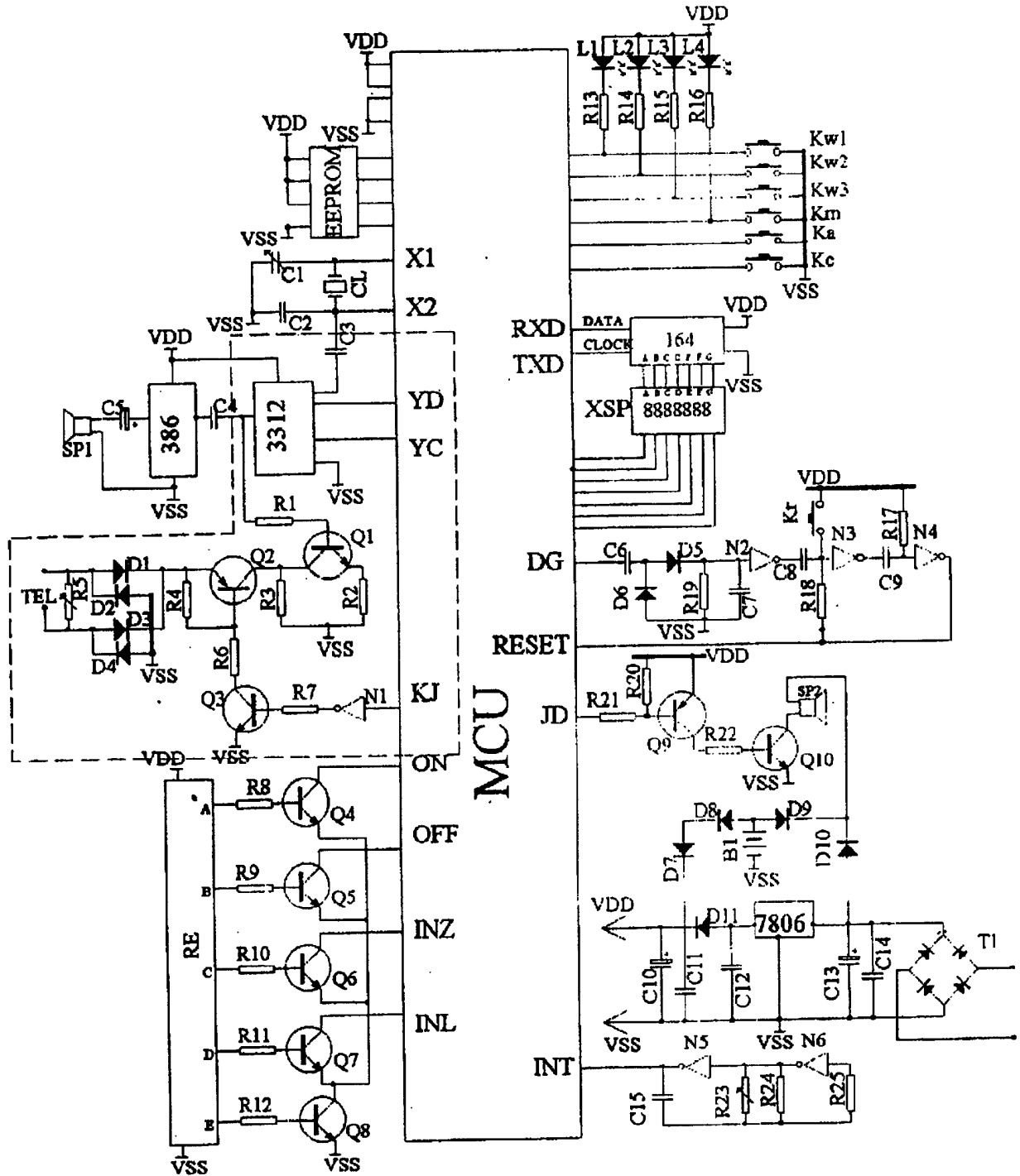


图 1

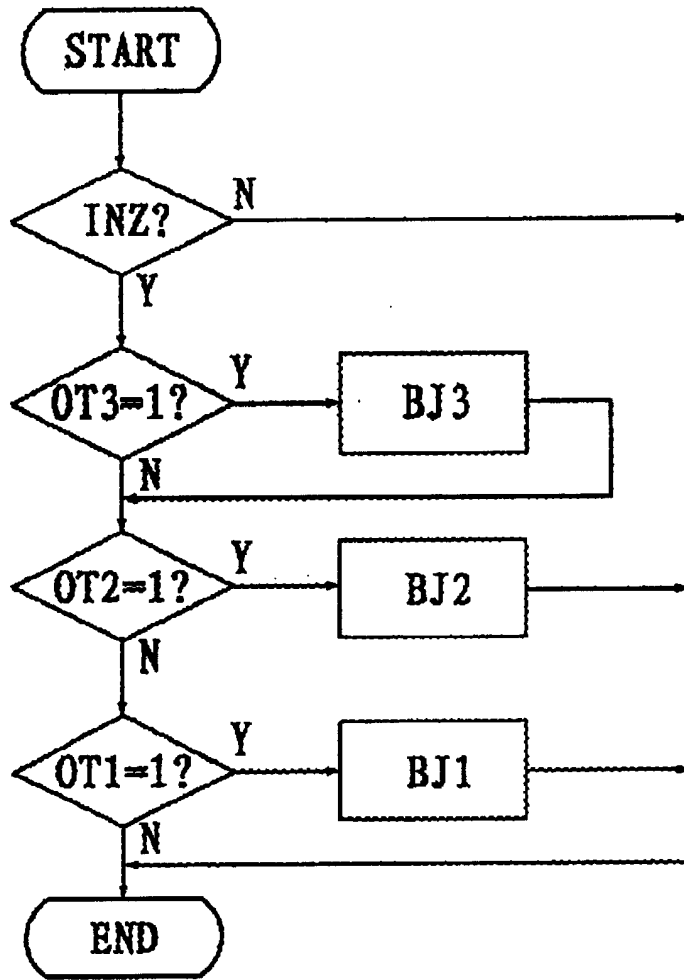
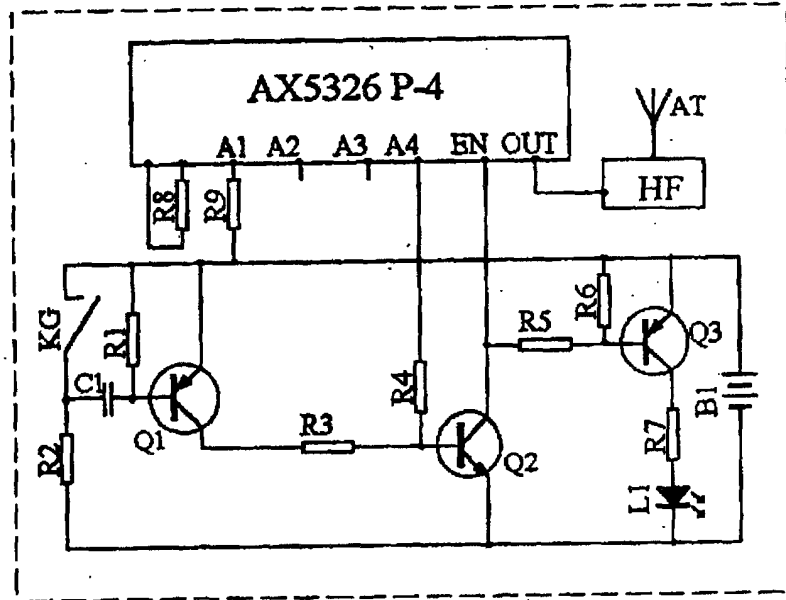
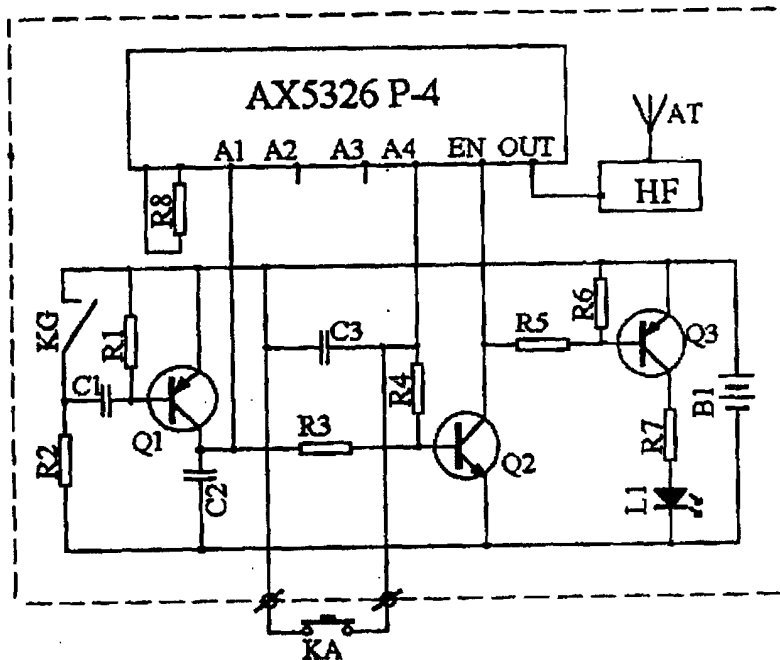


图 2



A



B

图 3

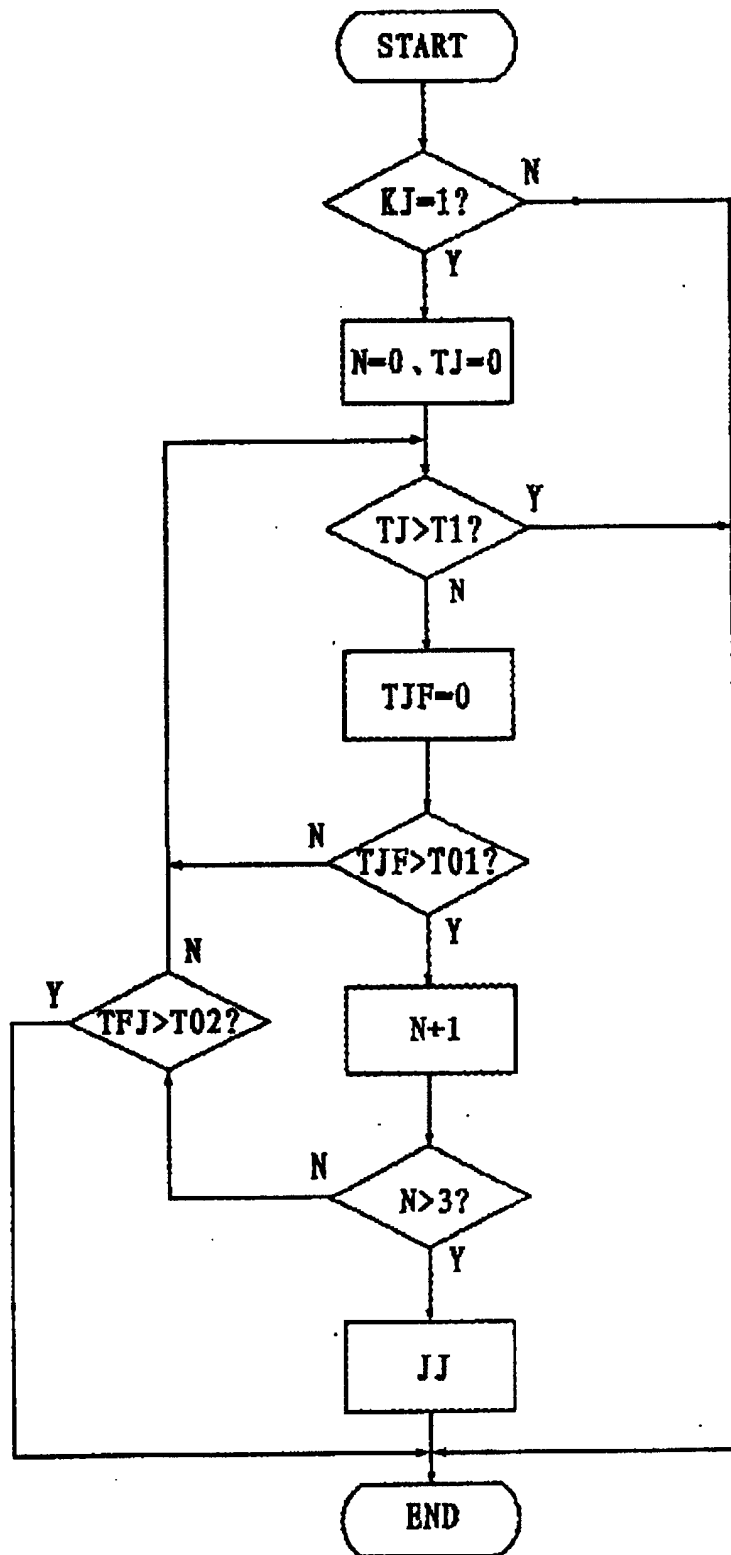


图 4

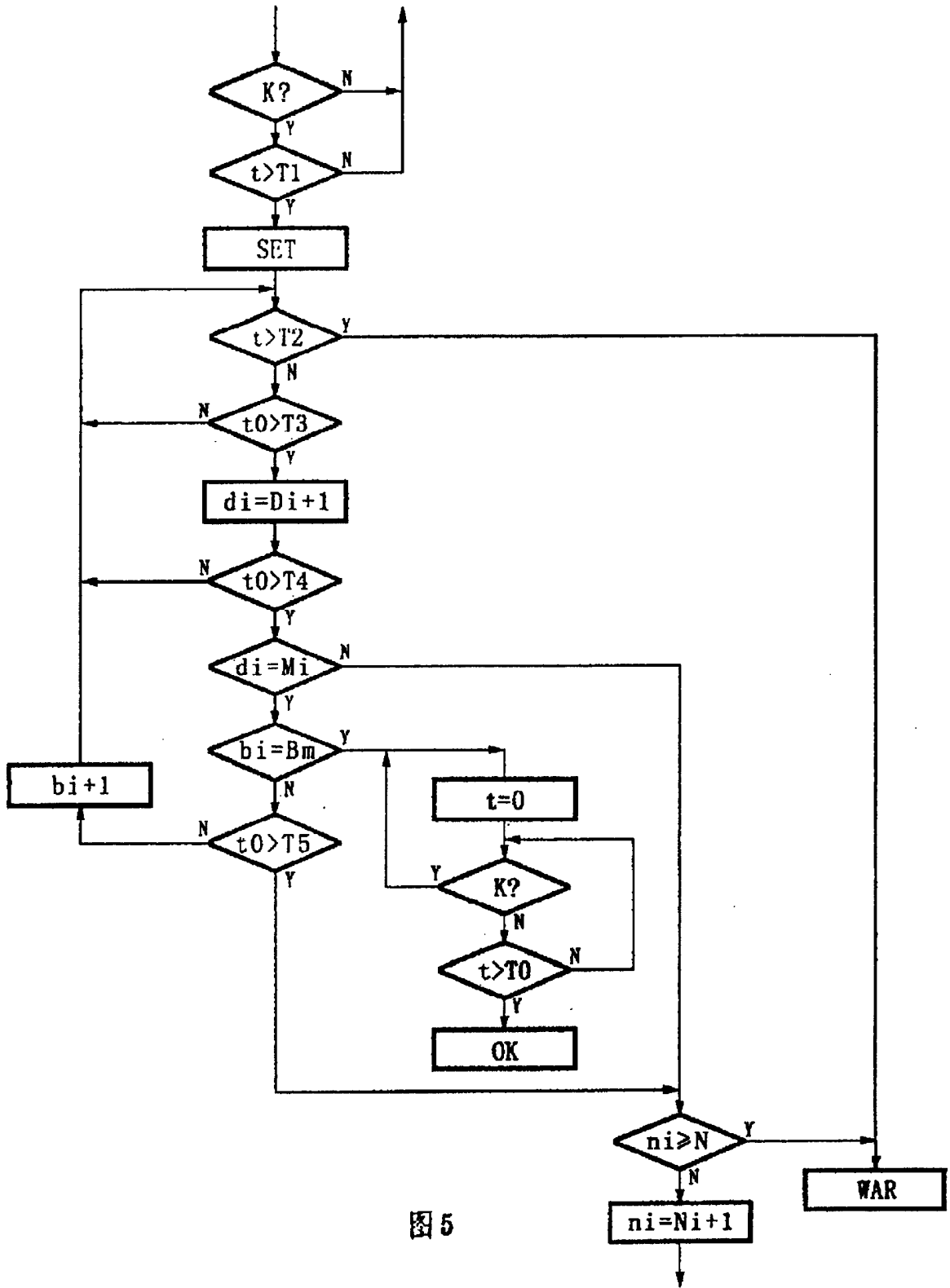


图 5