

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101686369 B

(45) 授权公告日 2011.06.29

(21) 申请号 200710070928.7

CN 1870741 A, 2006.11.29,

(22) 申请日 2007.08.21

审查员 赵敏

(73) 专利权人 浙江工业大学

地址 310014 浙江省杭州市下城区朝晖六区

(72) 发明人 孟利民 张江鑫 徐志江 华惊宇

(74) 专利代理机构 杭州天正专利事务所有限公司 33201

代理人 王兵 王利强

(51) Int. Cl.

H04N 7/14 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 2407532 Y, 2000.11.22,

CN 2153187 Y, 1994.01.12,

WO 03028375 A1, 2003.04.03,

US 6476858 B1, 2002.11.05,

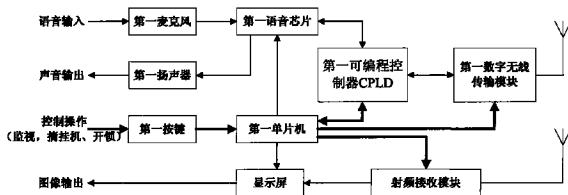
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 7 页

(54) 发明名称

无线可视对讲系统

(57) 摘要

一种新型无线可视对讲系统，包括室内机和室外机，室内机包括第一控制按键、用于处理控制信号的第一单片机、第一麦克风和第一扬声器、第一语音芯片、第一可编程控制器 CPLD 以及第一无线数字传输模块，室外机包括第二控制按键、用于处理控制信号的第二单片机、第二麦克风和第二扬声器、第二语音芯片、第二可编程控制器 CPLD 以及第二无线数字传输模块，室外机还包括用于采集视频信号的摄像头、用于发射视频信号的射频发射模块，摄像头连接射频发射模块的视频输入端，室内机还包括射频接收模块、显示屏，射频接收模块与射频发射模块配合，射频接收模块的视频输出端连接显示屏。本发明采用模拟和数字混合技术，具有视频功能，实时性好。



1. 一种无线可视对讲系统,包括室内机和室外机,所述的室内机包括第一控制按键、用于处理控制信号的第一单片机、第一麦克风和第一扬声器、第一语音芯片、第一可编程逻辑器件 CPLD 以及用于将数字化的音频信号和控制信号通过模块的天线发射出去的第一无线数字传输模块,所述的室外机包括第二控制按键、用于处理控制信号的第二单片机、第二麦克风和第二扬声器、第二语音芯片、第二可编程逻辑器件 CPLD 以及用于与所述第一无线数字传输模块配合,接收数字信号并进行处理的第二无线数字传输模块,所述音频信号和控制信号为双向传送,其特征在于:所述的室外机还包括用于采集视频信号的摄像头、用于将经摄像头采集和处理的模拟视频信号经由射频发送模块发射出去的射频发送模块,所述的摄像头连接射频发射模块的视频输入端,所述摄像头、射频发射模块连接第二单片机,所述的室内机还包括射频接收模块、显示屏,所述射频接收模块与所述射频发送模块配合,接收模拟视频信号,输出至液晶屏,显示图像,该图像信号为单向传送,所述射频接收模块的视频输出端连接显示屏,所述射频接收模块、显示屏连接第一单片机。

2. 如权利要求 1 所述的无线可视对讲系统,其特征在于:在所述室内机中,所述第一控制按键包括监视按键、摘挂机按键以及开锁按键,所述第一控制按键连接第一单片机,所述第一单片机连接第一语音芯片和第一可编程逻辑器件 CPLD,所述第一麦克风和第一扬声器连接第一语音芯片,所述第一语音芯片连接第一可编程逻辑器件 CPLD,所述的第一可编程逻辑器件 CPLD 连接第一无线数字传输模块。

3. 如权利要求 2 所述的无线可视对讲系统,其特征在于:在所述室外机中,所述第二控制按键包括呼叫按键,所述第二控制按键连接第二单片机,所述第二单片机连接第二语音芯片和第二可编程逻辑器件 CPLD,所述第二麦克风和第二扬声器连接第二语音芯片,所述第二语音芯片连接第二可编程逻辑器件 CPLD,所述的第二可编程逻辑器件 CPLD 连接第二无线数字传输模块。

4. 如权利要求 3 所述的无线可视对讲系统,其特征在于:所述室外机还包括电锁,所述的电锁连接第二单片机。

无线可视对讲系统

技术领域

[0001] 本发明涉及无线多媒体技术,尤其是一种无线可视对讲系统。

背景技术

[0002] 近几年,随着高速无线网络通信的发展,同时也因为无线通信的固有优点(如架设灵活方便、适于移动等),综合语音、数据、视频业务的无线多媒体通信的应用也越来越普遍。无线多媒体通信是多媒体和无线通信这两个领域技术相互交叉的产物,它一方面向人们提供了多媒体服务,另一方面也展现了一个广阔的技术领域,成为通信界乃至信息产业界的一个热点。目前,无论是在可视电话、门禁监视系统、智能大厦管理,还是在视频会议、酒店网络服务、远程教育等各个领域,无线多媒体通信都具有广阔的应用前景,必将成为未来多媒体应用的主流。

[0003] 目前市场主要存在两类对讲系统。一类是以模拟信号为对象的视音频有线传输,如韩国 Seyeon Technology 的 Flexwatch 系列,德国 TCS 公司的可视对讲系统,佳乐电器有限公司的 DH-1000A 智能型对讲系统等。他们的共同点是解决了多媒体数据的实时传输问题,但都是基于有线的系统,必须进行前期布线。并且有线产品在设备更新、楼层改建时也不可避免会碰到布线方面的困难。另一类如台湾广华电子 HC-3012W 型无线遥控门铃,摩托罗拉 GP2000 无线对讲机等,都是目前比较典型的无线遥控传输产品。虽然这些产品已经实现了无线与音频的结合,但由于多媒体数字化后的信息量很大,要进行实时无线传输具有相当的难度,没有实现视频功能。目前国内流行的压缩技术是 MPEG2、MPEG4 和 H.263 等协议,MPEG2 压缩后的数据率为 2Mbps,在无线信道上传输显然不可取;MPEG4 和 H.263 压缩后的数据率小于 100kbps,但一般都采用软件的方法实现压缩和解压缩功能,要完全用硬件实现有相当大的难度。

发明内容

[0004] 为了克服已有的无线对讲系统的数字化后信息量大、实时性差、不具有视频功能的不足,本发明提供一种采用模拟和数字混合技术,实现视频、音频及控制信号的压缩、编码、传输以及接收,实时性好的无线可视对讲系统。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种无线可视对讲系统,包括室内机和室外机,所述的室内机包括第一控制按键、用于处理控制信号的第一单片机、第一麦克风和第一扬声器、第一语音芯片、第一可编程逻辑器件 CPLD 以及第一无线数字传输模块,所述的室外机包括第二控制按键、用于处理控制信号的第二单片机、第二麦克风和第二扬声器、第二语音芯片、第二可编程逻辑器件 CPLD 以及第二无线数字传输模块,所述第一无线数据传输模块与第二无线数字传输模块配合,所述的室外机还包括用于采集视频信号的摄像头、用于将经摄像头采集和处理的模拟视频信号经由射频发送模块发射出去的射频发送模块,所述的摄像头连接射频发射模块的视频输入端,所述摄像头、射频发射模块连接第二单片机,所述的室内机还包括射频接收模块、

显示屏，所述射频接收模块与所述射频发送模块配合，接收模拟视频信号，输出至液晶屏，显示图像，该图像信号为单向传送，所述射频接收模块的视频输出端连接显示屏，所述射频接收模块、显示屏连接第一单片机。

[0007] 作为优选的一种方案：在所述室内机中，所述第一控制按键包括监视按键、摘挂机按键以及开锁按键，所述第一控制按键连接第一单片机，所述第一单片机连接第一语音芯片和第一可编程逻辑器件 CPLD，所述第一麦克风和第一扬声器连接第一语音芯片，所述第一语音芯片连接第一可编程逻辑器件 CPLD，所述的第一可编程逻辑器件 CPLD 连接第一无线数字传输模块。

[0008] 进一步，在所述室外机中，所述第二控制按键包括呼叫按键，所述第二控制按键连接第二单片机，所述第二单片机连接第二语音芯片和第二可编程逻辑器件 CPLD，所述第二麦克风和第二扬声器连接第二语音芯片，所述第二语音芯片连接第二可编程逻辑器件 CPLD，所述的第二可编程逻辑器件 CPLD 连接第二无线数字传输模块。

[0009] 更进一步，所述室外机还包括电锁，所述的电锁连接第二单片机。

[0010] 本发明的技术构思为：本发明主要由两个部件组成，分别为无线可视对讲系统的室内部分和室外部分。在两部件上安装模数转换及数模转换、复杂可编程逻辑器件（CPLD）嵌入式模块和上变频下变频模块。整个系统的核心部分 CPLD 嵌入式模块是将算法嵌入到 CPLD 芯片中来实现的，其系统实现的关键技术都集中在此模块中。室内机主要由第一语音芯片、第一 CPLD、第一单片机、显示屏、射频接收模块及第一无线数字传输模块等组成。室外机主要由第二语音芯片、第二 CPLD、第二单片机、摄像头、电锁、射频发射模块及第二无线数字传输模块等组成。

[0011] 除了按模块进行组织以外，为了便于系统的实现，我们也将系统按视频、音频、信道、射频及控制五部分来完成。视频部分包括模拟传输、液晶显示；音频部分包括 A/D 及 D/A、音频压缩解压缩；信道部分包括复用解复用、纠错编码、加密解密、数字调制与解调；射频部分重点解决 2.4GHz 频段的发射与接收；控制部分包括了整个系统的协同运作，将采用单片机来实现。

[0012] 硬件部分如 A/D、D/A、液晶显示、射频处理等将重点考虑采用成熟的芯片来实现，而软件部分将重点考虑采用 CPU+FPGA 芯片相结合的方法实现，在算法上做优化处理外，还必须考虑芯片的成本，力求使成本降到最低限。

[0013] 为了使系统具有存储放像功能，还必须考虑采用适当的 SDRAM 技术。

[0014] 本发明装置实际上是一个模数混和的控制装置。视频信号为无线模拟传输；音频信号及控制信号为无线数字传输。所以其工作原理也要分别从模拟和数字两路来阐述。

[0015] 首先是模拟传输的这一路。这一路传输的是视频模拟信号，为单向传输。在室外，视频信号经过摄像头的采集和处理，传到射频发射模块的视频输入端，由射频发射模块发射出去。在室内，由相应的射频接收模块接收这路视频模拟信号，然后从射频接收模块的视频输出端送至液晶屏，显示图像。

[0016] 另一路就是数字传输的一路。这一路数字传输的信号包括音频信号和控制信号，均为双向传输。在室内，模拟语音信号经过第一语音芯片的处理转换为数字信号，传到第一 CPLD，同时，控制操作经过第一单片机的处理转换为相应的控制信号（监视、摘挂机及开锁信号），也传到第一 CPLD，经过第一 CPLD 的处理和打包，再传到第一无线数字传输模块，通

过模块的天线发射出去。在室外,由第二无线数字传输模块接收这路数字信号,然后传到第二 CPLD 进行解包和处理,然后分别把音频信号和控制信号传到第二语音芯片和第二单片机中,音频信号经过第二语音芯片处理后送至扬声器,控制信号经过第二单片机的处理去控制各部分协调工作。另一个方向(从室外到室内)的音频信号和控制信号(呼叫信号)也是通过类似的方式进行发送和接收。

[0017] 本发明的有益效果主要表现在:1、具有视频功能;2、实时性好。

附图说明

- [0018] 图 1 为本发明的室内机结构框图。
- [0019] 图 2 为本发明的室外机结构框图。
- [0020] 图 3 为本发明的室内机电路图。
- [0021] 图 4 为本发明的室外机电路图。
- [0022] 图 5 为本发明的室内机控制流程框图。
- [0023] 图 6 为本发明的室外机控制流程框图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明作进一步描述。

[0025] 参照图 1 ~ 图 6,一种无线可视对讲系统,包括室内机和室外机,所述的室内机包括第一控制按键、用于处理控制信号的第一单片机、第一麦克风和第一扬声器、第一语音芯片、第一可编程逻辑器件 CPLD 以及第一无线数字传输模块,所述的室外机包括第二控制按键、用于处理控制信号的第二单片机、第二麦克风和第二扬声器、第二语音芯片、第二可编程逻辑器件 CPLD 以及第二无线数字传输模块,所述第一无线数据传输模块与第一无线数字传输模块配合,所述的室外机还包括用于采集视频信号的摄像头、用于将经摄像头采集和处理的模拟视频信号经由射频发送模块发射出去的射频发送模块,所述的摄像头连接射频发射模块的视频输入端,所述摄像头、射频发射模块连接第二单片机,所述的室内机还包括射频接收模块、显示屏,所述射频接收模块与所述射频发送模块配合,接收模拟视频信号,输出至液晶屏,显示图像,该图像信号为单向传送,所述射频接收模块的视频输出端连接显示屏,所述射频接收模块、显示屏连接第一单片机。

[0026] 在所述室内机中,所述第一控制按键包括监视按键、摘挂机按键以及开锁按键,所述第一控制按键连接第一单片机,所述第一单片机连接第一语音芯片和第一可编程逻辑器件 CPLD,所述第一麦克风和第一扬声器连接第一语音芯片,所述第一语音芯片连接第一可编程逻辑器件 CPLD,所述的第一可编程逻辑器件 CPLD 连接第一无线数字传输模块。在所述室外机中,所述第二控制按键包括呼叫按键,所述第二控制按键连接第二单片机,所述第二单片机连接第二语音芯片和第二可编程逻辑器件 CPLD,所述第二麦克风和第二扬声器连接第二语音芯片,所述第二语音芯片连接第二可编程逻辑器件 CPLD,所述的第二可编程逻辑器件 CPLD 连接第二无线数字传输模块。所述室外机还包括电锁,所述的电锁连接第二单片机。

[0027] 图 3 为本实施例的室内机电路图(因电路图过大,分解成两张图),它包括:+12V 电源接口(J1);+5V 电源接口(J2);显示屏接口(J3);2.4G 接收模块接口(J4),用来接收

模拟语音和模拟视频信号；扬声器（J5）；音量调节接口（J6）；按键板接口（J7）；R903 接口（J8），用于发送数字语音，发送和接收控制信号；麦克风与扬声器接口（J9）；双色灯接口（J10）。

[0028] 室内机主板主要用到的电源有：+12V, +5V, +3.3V 和 +3V，其中 +12V 和 +5V 电源是分别通过 J1 和 J2 接口由外部产生的，+3.3V 是 +5V 经过三端稳压块 AS1117(U1) 产生的，+3V 只用在叮咚芯片 ring(U2) 的电源，我们这里是用 +5V 电源通过一个 3V 的稳压管 D1 产生的。

[0029] 本实施例可视对讲的控制装置对语音信号处理过程如下：

[0030] (1) 接收数字语音信号：室外机到室内机的语音信号是以数字方式传输的，nRF903(J9) 接收从室外机来的语音信号，先经过 CPLD 芯片 EPM3128ATC100(U5) 处理，如解包、帧同步等等，芯片输出帧同步、位同步信号以及 16Kbps 语音信号至语音处理芯片 W9320(U6)，经过语音解压缩以及 D/A 转换，输出模拟语音信号至扬声器。

[0031] (2) 发送数字语音信号：室内机到室外机的语音信号是以数字方式传输的，从麦克风（J8-1 和 J8-2）输出的模拟语音信号输入到语音处理芯片 W9320(U6)，经过 A/D 和压缩处理，得到 16Kbps 的数字语音信号，输入到 CPLD 芯片 EPM3128ATC100(U5)，进行如打包、帧同步处理等等，然后再经过 nRF903(J9) 发送到室外机。

[0032] 本实施例可视对讲的控制装置对控制信号处理过程如下：

[0033] (1) 接收控制信号：当单片机 AT89S51(U4) 的 21 脚检测到来自室外机的呼叫信号后，执行如下三个操作：

[0034] a. 触发叮咚芯片，通过 U4-3 口产生的触发信号输入到叮咚芯片 U2-1，从 U2-6 输出的叮咚音首先输入到音量调节模块接口 J6-1，从 J6-2 输出的语音信号经过双运放 KA2209B 后输到叮咚音的扬声器 J2-1。

[0035] b. 打开显示器电源，单片机一检测到呼叫信号，就在 U4-24 脚输出一个脉冲信号，通过两个三极管 Q1 和 Q2 来打开显示器地 +12V 电源。

[0036] c. 从 U4-16 产生一个高电平信号来点亮按键板上双色灯的红灯，表示呼叫振铃状态。

[0037] (2) 发送监视信号：当按下室内机按键板上地监视键时，单片机 U4-38 就从按键板接口 J7-2 接收到一个脉冲信号。检测到此信号后，就在 U4-24 脚输出一个脉冲信号，向室外机发射此监视信号，用来主动监视室外情况。

[0038] (3) 发送开锁信号：当按下室内机按键板上的开锁键时，单片机 U4-37 就从按键板接口 J7-3 接收到一个脉冲信号。检测到此信号后，就在 U4-23 脚输出一个脉冲信号，向室外机发射此开锁信号，用来打开电锁。

[0039] (4) 摘挂机信号：当室内有人摘机时，马上通过 S1 来切断叮咚芯片 U2-2 的 +3V 电源，同时单片机 U4-1 检测到摘机信号，U4-22 脚产生一个高电平信号来打开麦克风，可以进行语音传输。还有，U4-16 成为低电平的同时在 U4-17 产生一个脉冲信号点亮室内机按键板上的绿灯，表示通话状态。

[0040] 当室内有人挂机时，室内机立刻返回待机状态，并同时在 U4-22 产生一个脉冲信号，输入到 CPLD 后通过 nRF903 发送的室外机。

[0041] (5) nRF903 控制信号：通过单片机 U4-28 外接一个开关，产生“1”或者“0”信号，

通过 U4-32 来进行两个频道的选择。因为 nRF903 是半双工的,所以收发状态由单片机来控制,“1”表示发,“0”表示收。

[0042] (6) 2.4G 模块的频道选择 :通过 U4-34 来产生上电 / 待机间信号的切换。通过单片机 U4-27 和 U4-26 口外接二个开关,产生四种不同的组合信号通过 U4-33 来进行四个频道的选择。

[0043] (7) 配置信号 :单片机上的 U4-4-8 口是用来配置语音芯片 W9320 的。

[0044] 图 4 为本实施例的室外机电路图 (因电路图过大,分解成两张图),它包括 :+12V 电源接口 (J1);+5V 电源接口 (J2);摄像头接口 (J3);2.4G 接收模块接口 (J4),用来发射模拟语音和模拟视频信号;开锁接口 (J5);按键板接口 (J6);R903 接口 (J8),用于发送数字语音,发送和接收控制信号;麦克风与扬声器接口 (J7)。

[0045] 室外机主板主要用到的电源有 :+12V,+5V 和 +3.3V。其中 +12V 和 +5V 电源是分别通过 J2 和 J1 接口由外部产生的,+3.3V 是 +5V 经过三端稳压块 AS1117(U1) 产生的。

[0046] 本发明可视对讲的控制装置对语音信号处理过程如下 :

[0047] (1) 发送数字语音信号 :室外机到室内机的语音信号是以数字方式传输的,从麦克风 (J5-1 和 J5-2) 输出的模拟语音信号输入到语音处理芯片 W9320 (U5),经过 A/D 和压缩处理,得到 16Kbps 的数字语音信号,输入到 CPLD 芯片 EPM3128ATC100 (U4),进行如打包、帧同步处理等等,然后再经过 nRF903 (J8) 发送到室内机。

[0048] (2) 接收数字语音信号 :室内机到室外机的语音信号是以数字方式传输的,nRF903 (J8) 接收从室内机来的语音信号,先经过 CPLD 芯片 EPM3128ATC100 (U4) 处理,如解包、帧同步等等,U4 输出帧同步、位同步信号以及 16Kbps 语音信号至语音处理芯片 W9320 (U5),经过语音解压缩以及 D/A 转换,输出模拟语音信号至扬声器 (J5-3 和 J5-4)。

[0049] 本发明可视对讲的控制装置对控制信号处理过程如下 :

[0050] (1) 发送呼叫信号 :当按下室外机按键板上的呼叫键时,呼叫信号就从接口 J6-1 输入到单片机 AT89S51 (U3) 的 38 脚,单片机检测到按键信号后,执行如下两个操作 :

[0051] a. 经 U3-32 口输出到 CPLD,通过 nRF903 发射模块向室内机发送呼叫信号。

[0052] b. 打开摄像头电源

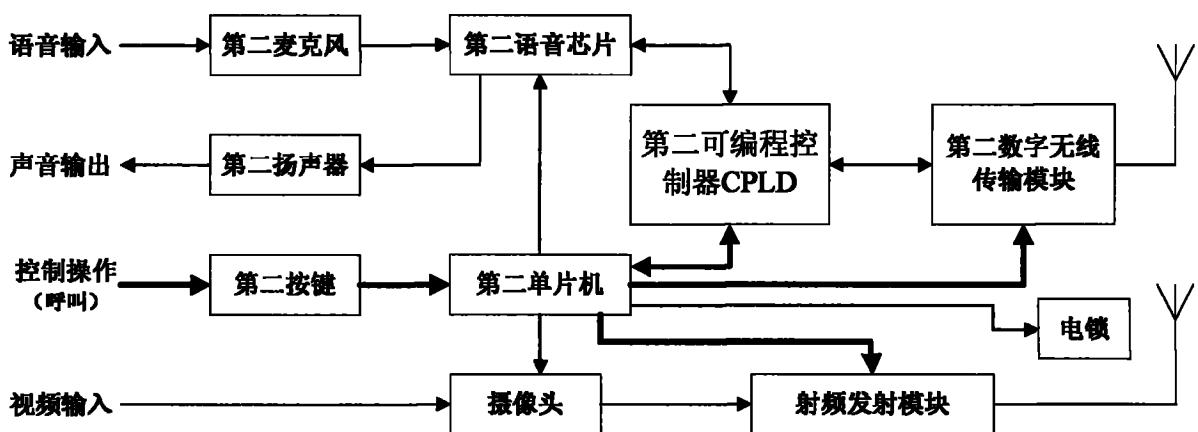
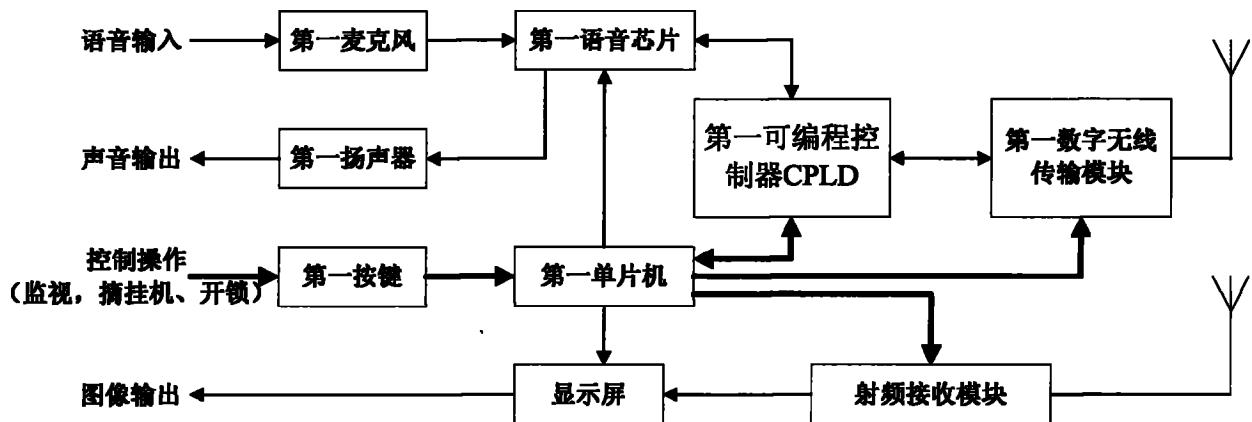
[0053] (2) 接收监视信号 :当单片机 U3-35 检测到来自室内机的监视信号时,U3-37 脚产生监视信号,利用两个三极管 Q2 和 Q1 来打开摄像头电源。

[0054] (3) 接收开锁信号 :当单片机 U3-34 检测到来自室内机的监视信号后,U3-21 脚产生开锁信号,利用三极管 Q3 和 Q4 通过 J7 接口来控制电锁。

[0055] (4) 接收挂机信号 :当单片机 U3-33 检测到挂机信号时,室外机处于待机状态。

[0056] (5) nRF903 控制 :通过单片机 U3-25 外接一个开关,通过产生“1”或者“0”信号通过 U3-26 来进行两个频道的选择。因为 nRF903 是半双工的,所以收发状态由单片机来控制,“1”表示发,“0”表示收。用 U3-28 来产生上电 / 待机间信号的切换。

[0057] (6) 2.4G 模块的频道选择 :通过单片机 U3-24 和 U3-23 口外接二个开关,通过产生四种不同的组合信号通过 U3-27 来进行四个频道的选择。



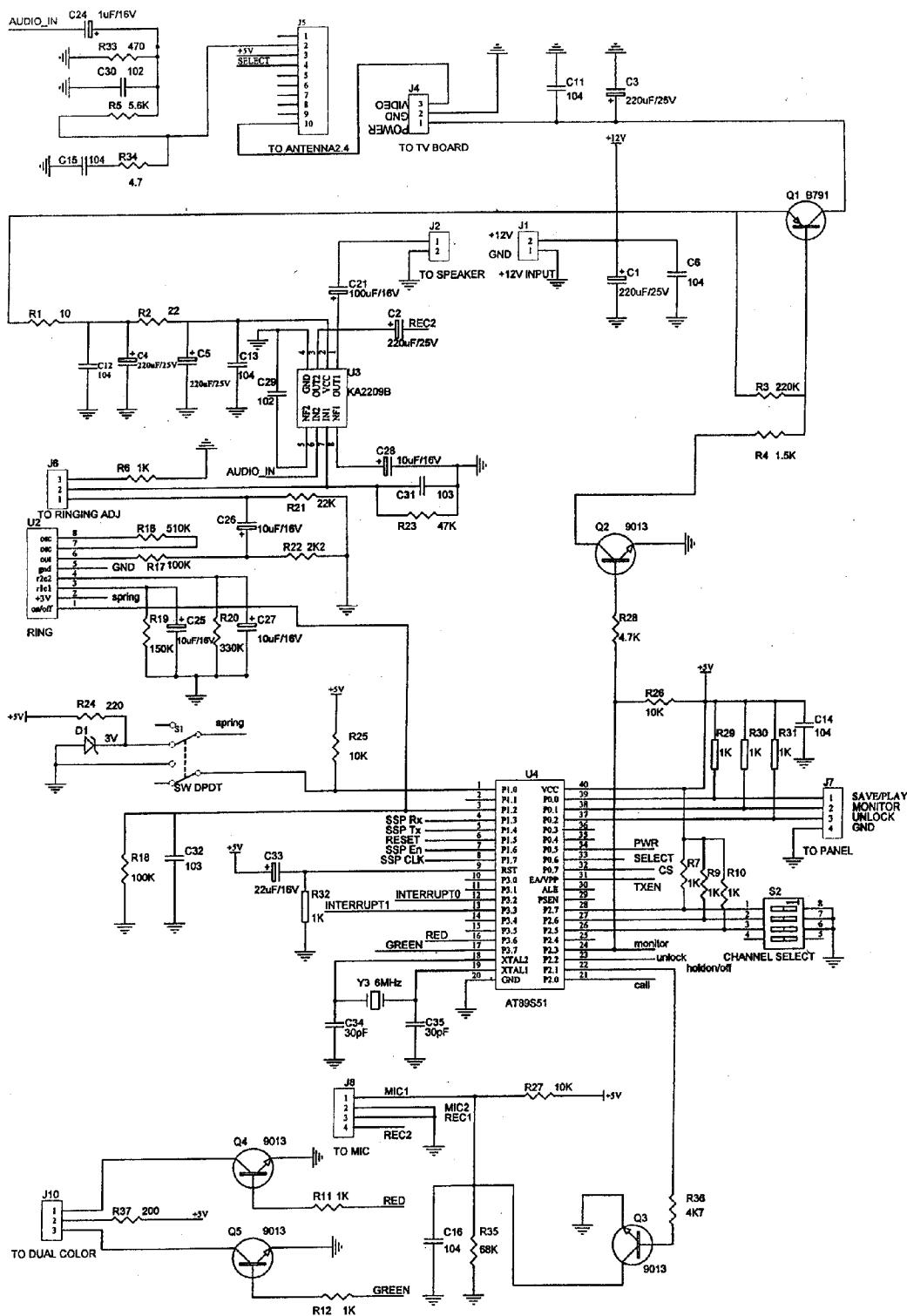


图 3

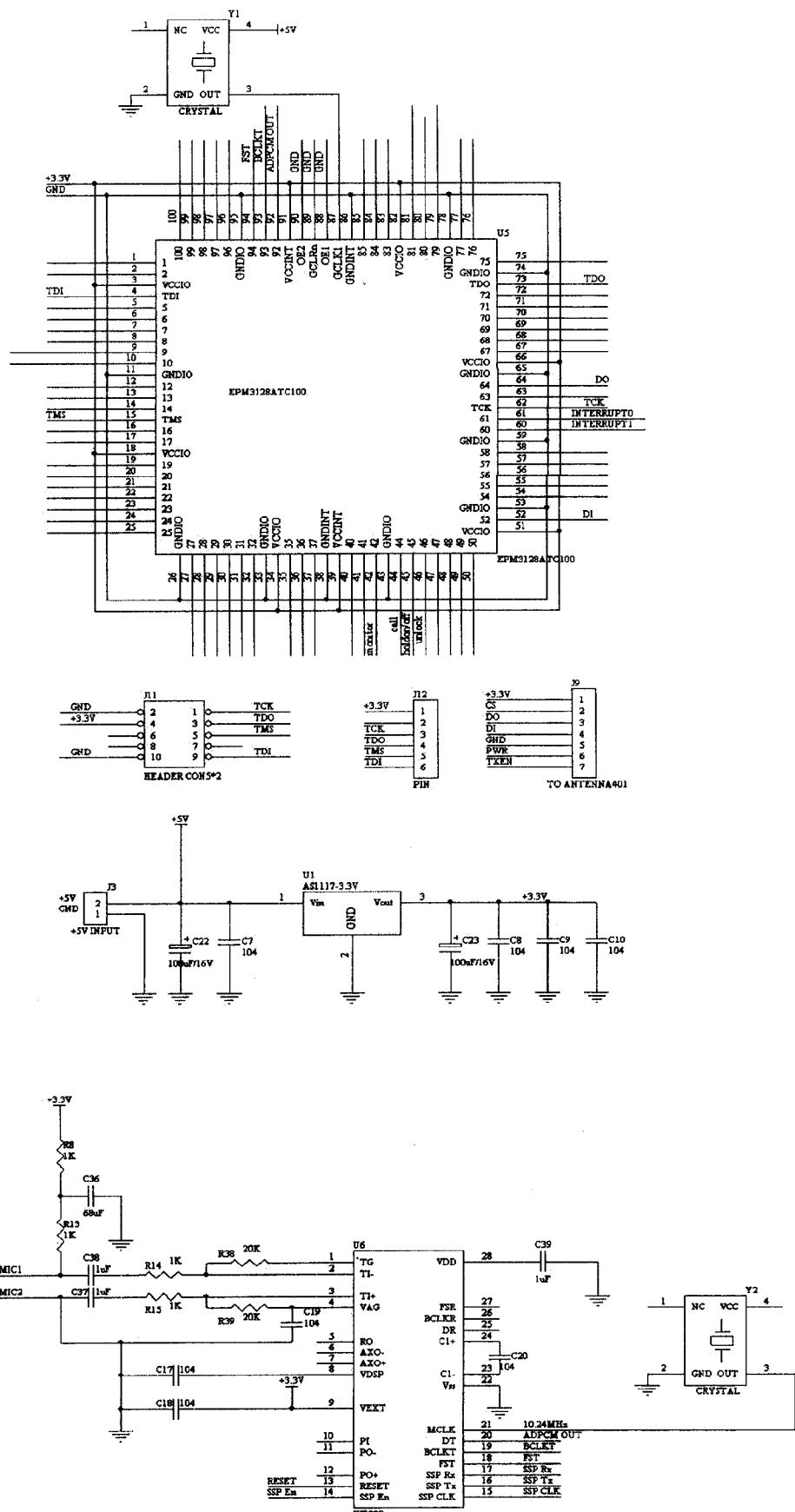


图 3(续)

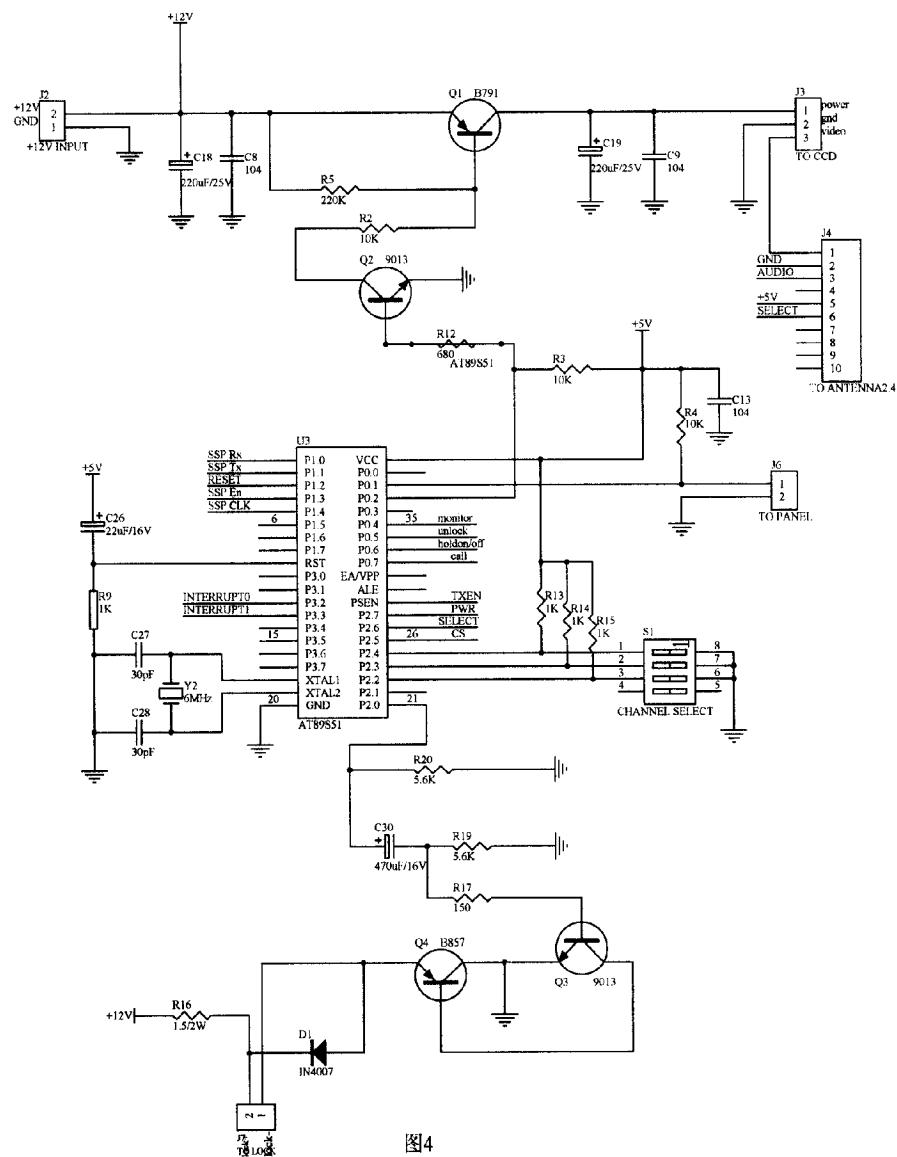
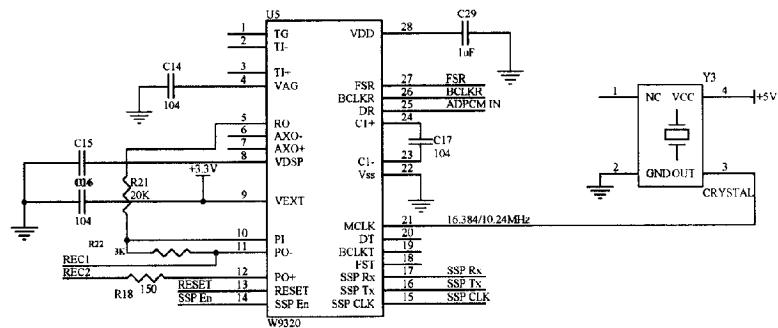


图4

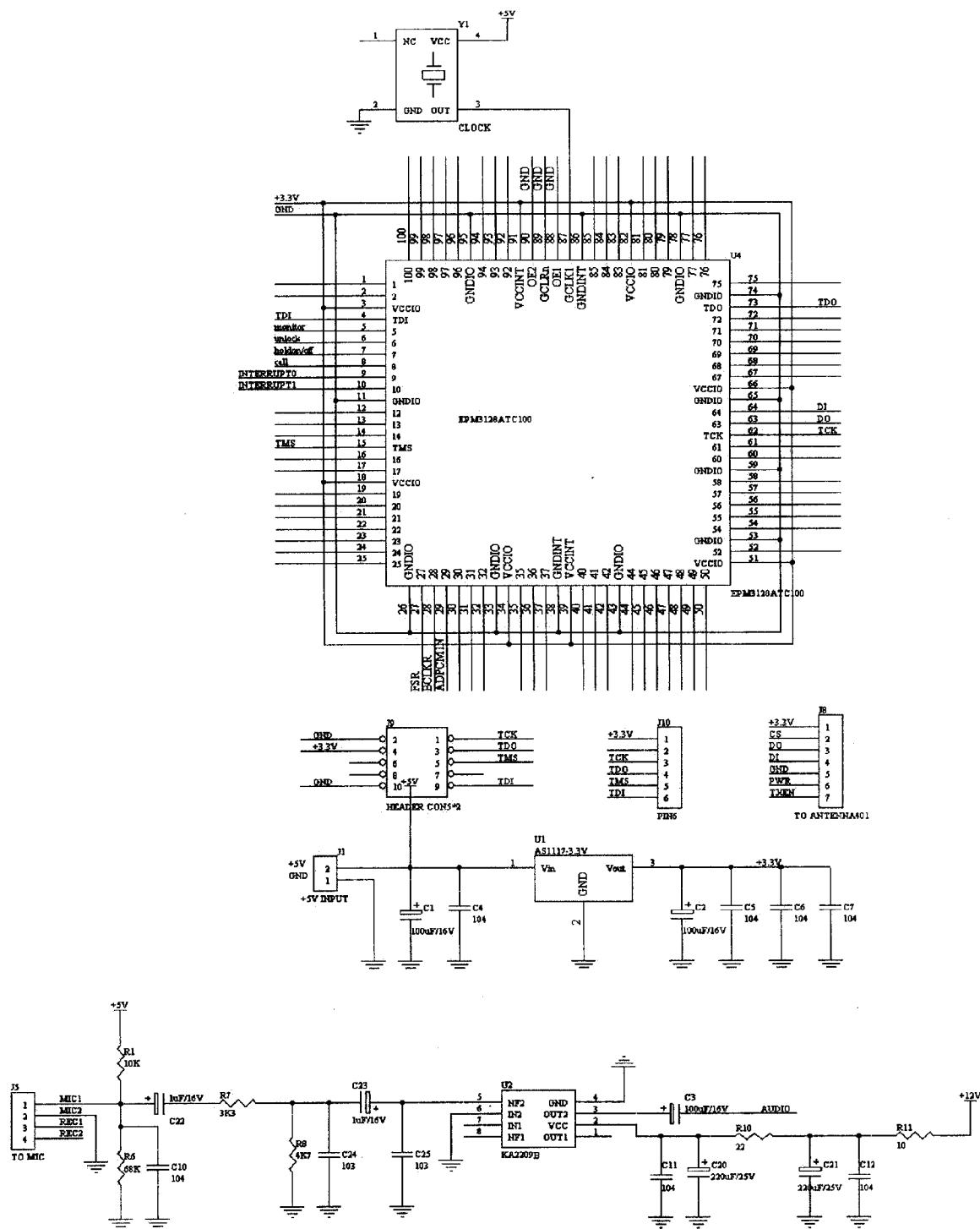


图 4(续)

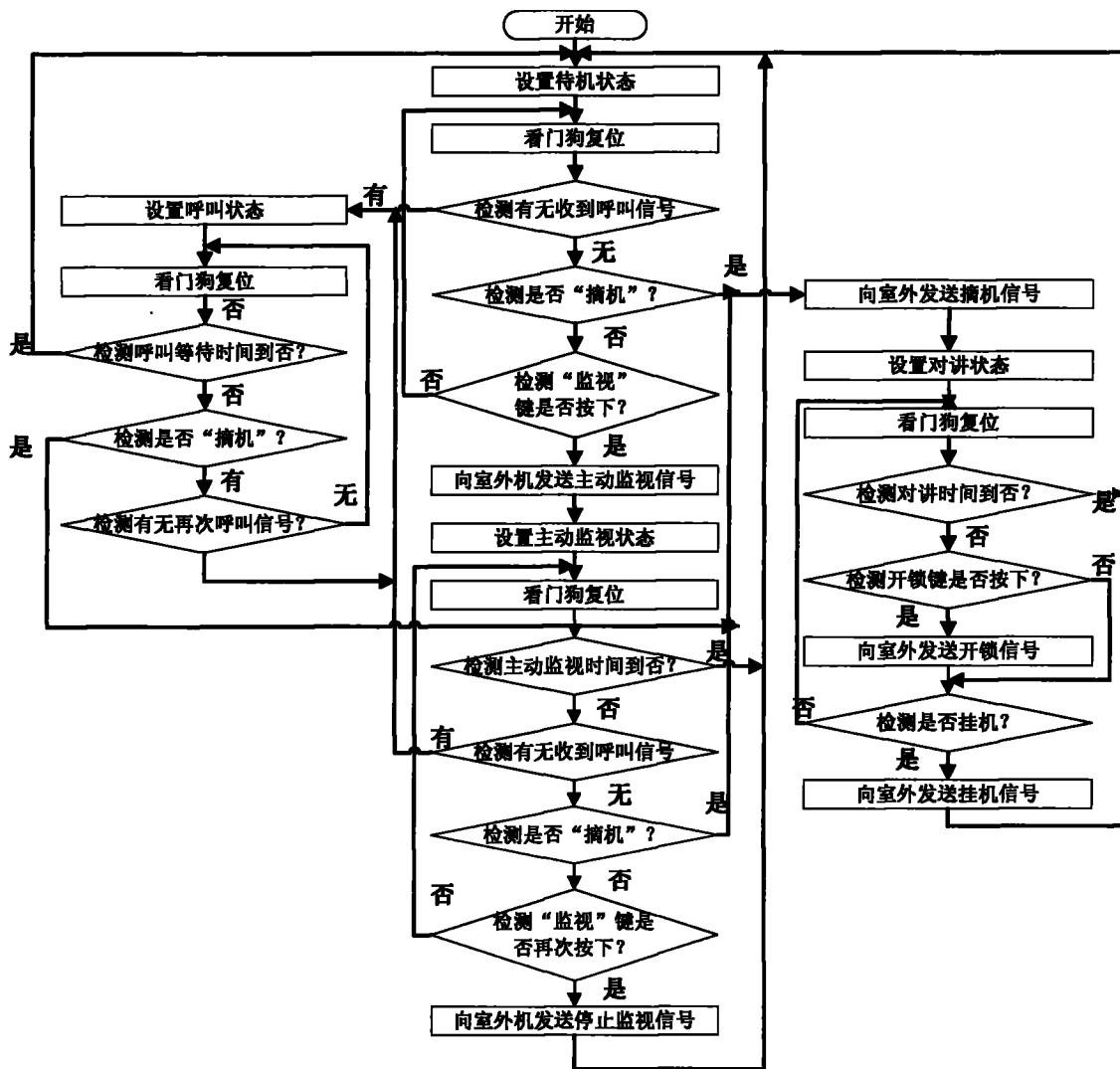


图 5

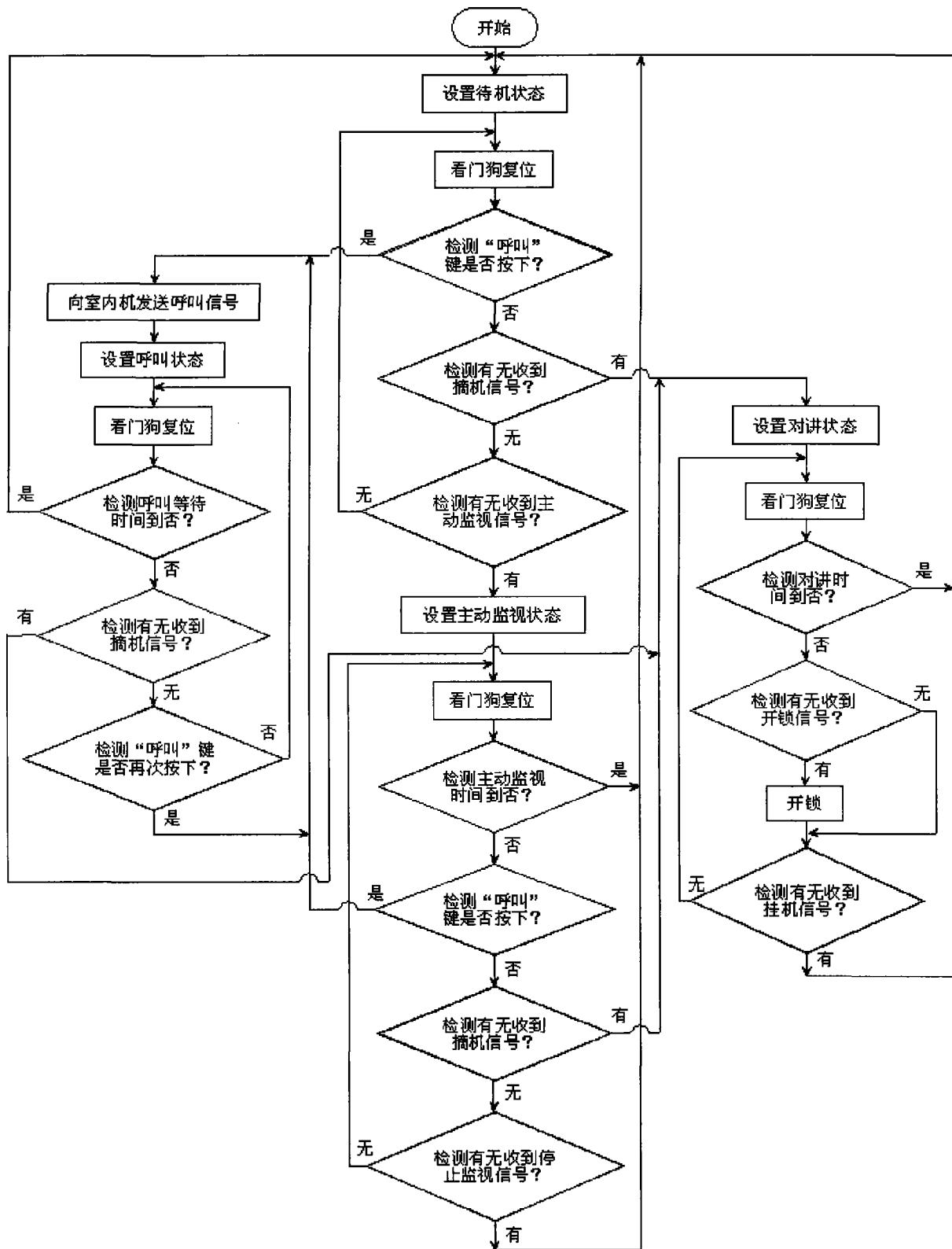


图 6