



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102522975 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201110386704. 3

第 2 段至第 11 段以及附图 1.

(22) 申请日 2011. 11. 29

CN 101221478 A, 2008. 07. 16, 全文.

US 2009/0167325 A1, 2009. 07. 02, 全文.

(73) 专利权人 四川长虹电器股份有限公司

地址 621000 四川省绵阳市高新区绵兴东路 35 号

审查员 杨明

(72) 发明人 杜双华 龙强 尹崇章

(74) 专利代理机构 成都虹桥专利事务所(普通合伙) 51124

代理人 李顺德

(51) Int. Cl.

G06F 3/00(2006. 01)

G06F 3/041(2006. 01)

H03K 17/96(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101526872 A, 2009. 09. 09, 说明书第 5 页第 3 段至第 11 页倒数第 2 段以及附图 4 至 8.

CN 201797503 U, 2011. 04. 13, 说明书第 1 页

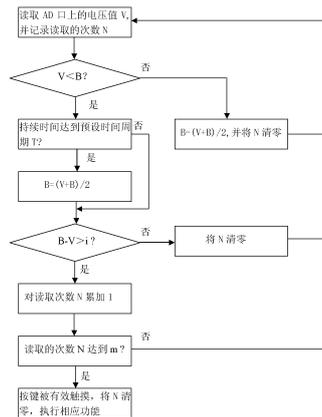
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

按键触摸检测方法

(57) 摘要

本发明涉及按键电路,其公开了一种按键触摸检测方法,能够自适应环境对按键触摸信号进行检测。该检测方法可以概括为:综合考虑触摸式按键的外部环境因素,通过预设电压基准值,并不断读取 AD 口电压值与预设电压基准值进行比较,判断变化幅度和预设变化幅度门限值之间的大小关系,从而判断按键触摸信号是否有效,并根据情况更新预设电压基准值,从而尽量减小环境因素对判断按键触摸信号的干扰。此外,本发明还公开了一种结构简单、成本低的自适应环境的触摸式按键电路,适用于家电产品。



1. 按键触摸检测方法,其特征在于,包括以下步骤:
  - a. 单片机每隔一定时间读取 AD 口上的电压值  $V$ , 并记录读取的次数  $N$ ;
  - b. 单片机将读取的电压值  $V$  与预设电压基准值  $B$  进行比较,如果  $V < B$ , 则执行步骤 c, 否则,更新预设电压基准值  $B: B = (V+B)/2$ , 并将读取电压值  $V$  的次数  $N$  清零,返回步骤 a;
  - c. 判断  $V < B$  的持续时间是否达到预设时间周期  $T$ , 如果达到, 则执行步骤 d, 否则执行步骤 e;
  - d. 更新预设电压基准值  $: B = (V+B)/2$ , 执行步骤 e;
  - e. 判断预设电压基准值  $B$  与电压值  $V$  的差值是否大于预设变化幅度门限值  $i$ , 如果大于, 则执行步骤 f, 否则将读取电压值  $V$  的次数  $N$  清零,返回步骤 a;
  - f. 将读取电压值  $V$  的次数  $N$  累加 1, 执行步骤 g;
  - g. 判断当前读取电压值  $V$  的次数  $N$  是否达到预设读取次数门限值  $m$ , 如果达到, 则执行步骤 h, 否则,返回步骤 a;
  - h. 按键被有效触摸,执行该按键对应的相应功能,并将读取电压值  $V$  的次数  $N$  清零,返回步骤 a。

## 按键触摸检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及按键电路,特别涉及一种自适应环境的触摸式按键电路及按键触摸检测方法。

### 背景技术

[0002] 由于触摸式按键具有造型美观、使用方便、成本低、可靠性高的特点,其被广泛用于家电产品上,如吸油烟机、微波炉、电磁炉、电视机等,因此,很多芯片公司都开发了触摸按键 IC,该类 IC 一般把程序固化在芯片内,应用比较简单。但在产品应用中,由于实际环境的不同,使得触摸按键 IC 的使用效果存在很大的差异,且该类 IC 的按键电路结构复杂,成本高;因此在本发明中有必要提出一种结构简单、成本低的且能够自适应环境的触摸式按键电路及对触摸信号的检测方法。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是:提出一种自适应环境的触摸式按键电路,结构简单、成本低;此外,还提出了一种按键触摸检测方法,能够自适应环境对按键触摸信号进行检测。

[0004] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案是:自适应环境的触摸式按键电路,包括单片机及 N 个按键单元,  $N \geq 1$  且为整数;N 个按键单元与单元机的 AD 口一一对应连接,且每个按键单元均与方波信号连接;所述按键单元包括第一电阻、第二电阻、第三电阻、第四电阻、第一电容、第二电容及二极管;所述第一电阻、第一电容、第二电阻、第三电阻依次串联;所述二极管的阴极连接第一电容与第二电阻的节点,阳极接地;所述第二电容一端连接第二电阻与第三电阻的节点,另一端接地;所述第四电阻并联第二电容;所述第一电阻接方波信号,第三电阻接单片机的 AD 口。

[0005] 按键触摸检测方法,包括以下步骤:

[0006] a. 单片机每隔一定时间读取 AD 口上的电压值 V, 并记录读取的次数 N;

[0007] b. 单片机将读取的电压值 V 与预设电压基准值 B 进行比较,如果  $V < B$ , 则执行步骤 c, 否则,更新预设电压基准值  $B: B = (V+B)/2$ , 并将读取电压值 V 的次数 N 清零,返回步骤 a;

[0008] c. 判断  $V < B$  的持续时间是否达到预设时间周期 T, 如果达到,则执行步骤 d, 否则执行步骤 e;

[0009] d. 更新预设电压基准值  $B: B = (V+B)/2$ , 执行步骤 e;

[0010] e. 判断预设电压基准值 B 与电压值 V 的差值是否大于预设变化幅度门限值 i, 如果大于,则执行步骤 f, 否则将读取电压值 V 的次数 N 清零,返回步骤 a;

[0011] f. 将读取电压值 V 的次数 N 累加 1, 执行步骤 g;

[0012] g. 判断当前读取电压值 V 的次数 N 是否达到预设读取次数门限值 m, 如果达到,则执行步骤 h, 否则,返回步骤 a;

[0013] h. 按键被有效触摸,执行该按键对应的相应功能,并将读取电压值  $V$  的次数  $N$  清零,返回步骤 a。

[0014] 本发明的有益效果是:按键电路简单、成本低;综合考虑触摸式按键的外部环境因素,通过预设电压基准值,并不断读取 AD 口电压值与预设电压基准值进行比较,判断变化幅度和预设变化幅度门限值之间的大小关系,从而判断按键触摸信号是否有效,并根据情况更新预设电压基准值,从而尽量减小环境因素对判断按键触摸信号的干扰。

### 附图说明

[0015] 图 1 为本发明中的自适应环境的触摸式按键电路结构示意图;

[0016] 图 2 为按键单元的具体电路结构示意图;

[0017] 图 3 为本发明中的按键触摸检测方法流程图。

### 具体实施方式

[0018] 下面结合附图对本发明作进一步的描述。

[0019] 参见图 1,该触摸式按键电路包括单片机及  $N$  个按键单元, $N$  个按键单元与单元机上的 AD 口一一对应连接,且每个按键单元均与方波信号连接;

[0020] 按键单元的具体结构参见图 2,其包括第一电阻  $R_1$ 、第二电阻  $R_2$ 、第三电阻  $R_3$ 、第四电阻  $R_4$ 、第一电容  $C_1$ 、第二电容  $C_2$  及二极管  $D_1$ ;所述第一电阻  $R_1$ 、第一电容  $C_1$ 、第二电阻  $R_2$ 、第三电阻  $R_3$  依次串联;所述二极管  $D_1$  的阴极连接第一电容  $C_1$  与第二电阻  $R_2$  的节点,阳极接地;所述第二电容  $C_2$  一端连接第二电阻  $R_2$  与第三电阻  $R_3$  的节点,另一端接地;所述第四电阻  $R_4$  并联第二电容  $C_2$ ;所述第一电阻  $R_1$  接方波信号,第三电阻  $R_3$  接单片机的 AD 口。

[0021] 该按键单元在具体实施时,在图 2 中的 K 点接触摸按键。

[0022] 其工作原理是:方波信号经过第一电容  $C_1$  耦合,再经第二电容  $C_2$  滤波后得到一直流电压,单片机经 AD 口读入此电压。当按下触摸按键时,人体与地之间有一个等效电容,此等效电容与第一电容  $C_1$  进行分压,此时,AD 口的电压要比没有按下触摸按键时的电压要低得多;当按键被释放后,相当于 K 点的等效电容立刻被撤离,AD 口的电压立即上升到初始值(没有按下触摸按键时的值)。如果是外部环境变化后,此电压要低一点,但其幅度不会达到按键被按下时的门限值。单片机就这样读 AD 口上的电压与基准进行比较来判断是否有按键被按下,以及更新基准。

[0023] 在实现按键触摸信号检测前,需要设定几个阈值,包括:预设电压基准值  $B$ ,预设时间周期  $T$ ,预设变化幅度门限值  $i$ ,预设读取门限值  $m$ ;

[0024] 按键触摸检测方法参见图 3,其包括以下步骤:

[0025] a. 单片机每隔一定时间读取 AD 口上的电压值  $V$ ,并记录读取的次数  $N$ ;

[0026] b. 单片机将读取的电压值  $V$  与预设电压基准值  $B$  进行比较,如果  $V < B$ ,则执行步骤 c,否则,更新预设电压基准值  $B: B = (V+B)/2$ ,并将读取电压值  $V$  的次数  $N$  清零,返回步骤 a;

[0027] 如果  $V < B$ ,则有可能是外部环境变化(如有水、油污等沾在触摸玻璃面板上)所引起的,也有可能是按键被触摸了,则需要进入步骤 c 进一步判断;而如果  $V > B$ ,则说明按

键被释放,需要立即更新基准值;

[0028] c. 判断  $V < B$  的持续时间是否达到预设时间周期  $T$ , 如果达到, 则执行步骤 d, 否则执行步骤 e; 此步骤的作用是: 让基准更新得慢一点, 如果更新快了, 按键就会不起作用;

[0029] d. 更新预设电压基准值:  $B = (V+B)/2$ , 执行步骤 e;

[0030] e. 判断预设电压基准值  $B$  与电压值  $V$  的差值是否大于预设变化幅度门限值  $i$ , 如果大于, 则执行步骤 f, 否则将读取电压值  $V$  的次数  $N$  清零, 返回步骤 a;

[0031] f. 将读取电压值  $V$  的次数  $N$  累加 1, 执行步骤 g;

[0032] g. 判断当前读取电压值  $V$  的次数  $N$  是否达到预设读取次数门限值  $m$ , 如果达到, 则执行步骤 h, 否则, 返回步骤 a;

[0033] h. 按键被有效触摸, 执行该按键对应的相应功能, 并将读取电压值  $V$  的次数  $N$  清零, 返回步骤 a。

[0034] 上述按键触摸检测方法是每个按键都需要进行单独检测的步骤流程。

[0035] 基于上述触摸式按键电路及上述按键触摸检测方法, 要调整按键灵敏度: 既可改变电阻电容的值, 又可改变从 AD 口读取电压值的预设读取次数门限值  $m$  的大小, 其中改变电阻电容的值是改变触摸时电压的变化幅度, 改变预设读取次数门限值  $m$  是改变按键响应的快慢。

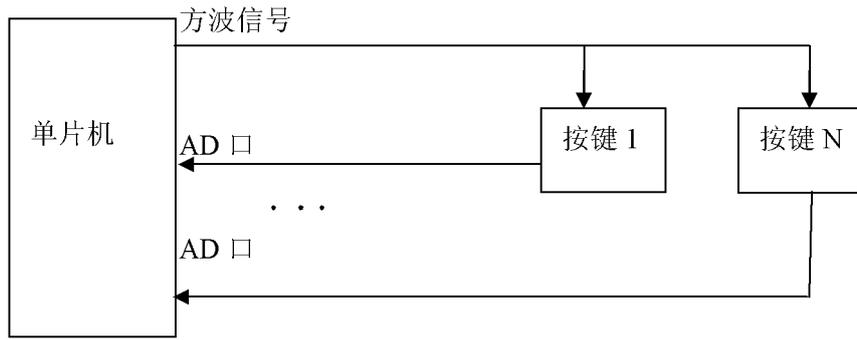


图 1

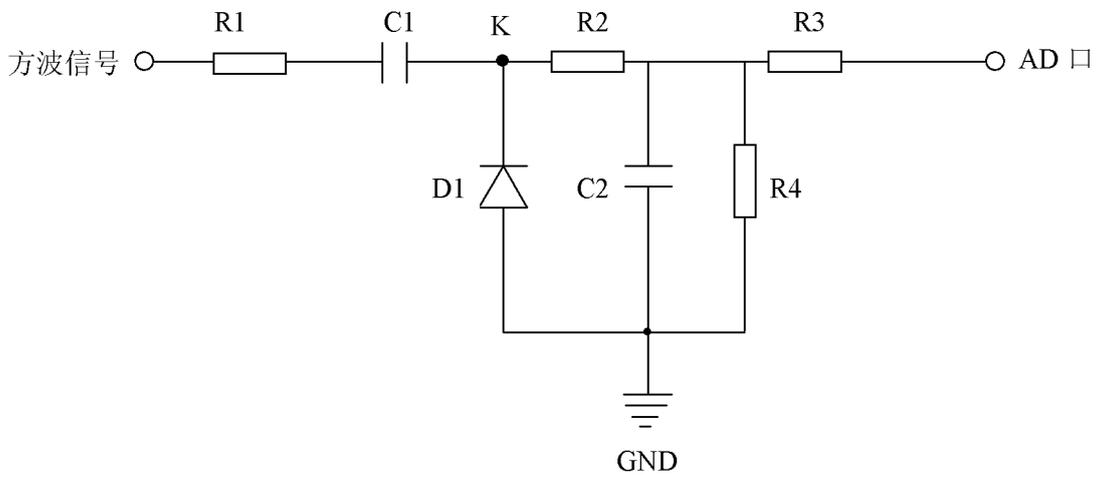


图 2

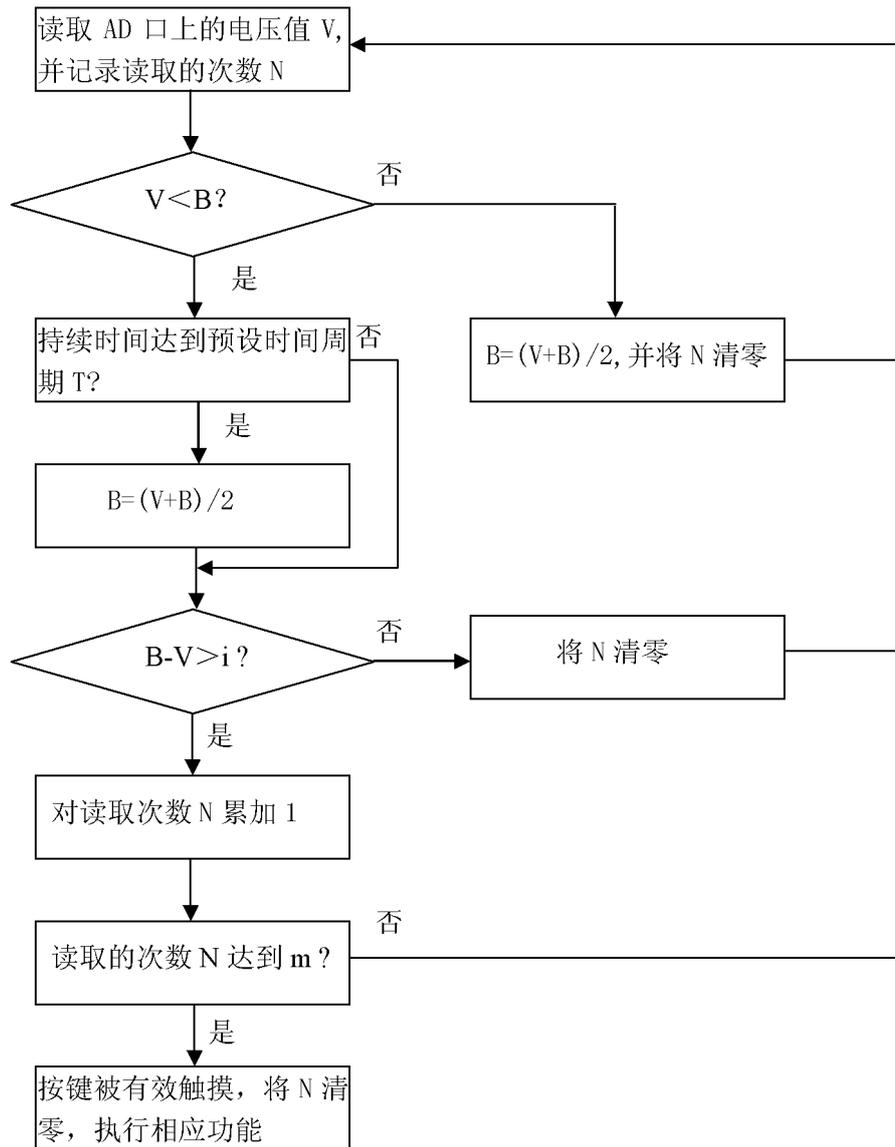


图 3