

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G06F 9/445 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410040580.3

[45] 授权公告日 2007 年 1 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1294489C

[22] 申请日 2004.8.31

[21] 申请号 200410040580.3

[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

[72] 发明人 刘 东 施 薇

[56] 参考文献

US6205513 B1 2001.3.20 G06F12/00

US6604235 B1 2003.8.5 G06F9/44

CN1430142 A 2003.7.16 G06F9/30

审查员 周述虹

[74] 专利代理机构 成都虹桥专利事务所
代理人 刘 勋

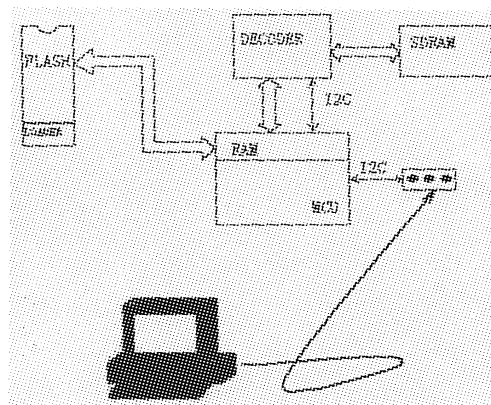
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

[54] 发明名称

单片机程序升级方法

[57] 摘要

单片机程序升级方法，涉及计算机技术，特别涉及单片机技术。本发明包括以下步骤：a. 将需要升级的程序用外部 LOADER 载入外部 SDRAM；b. 将内部 LOADER 拷贝到 MCU 片内 RAM；c. 擦除 FLASH 原有内容，并从外部 SDRAM 拷贝升级程序到 FLASH。本发明的有益效果是，可以方便的实现软件升级，采用本发明的背投电视程序升级无需打开机箱，具有可以降低硬件成本，可多次编程等优点，使得产品更具有竞争力。



- 1、单片机程序升级方法，其特征在于，包括以下步骤：
 - a.将需要升级的程序用外部 LOADER 载入外部 SDRAM;
 - b.将内部 LOADER 拷贝到 MCU 片内 RAM;
 - c.擦除 FLASH 原有内容，并从外部 SDRAM 拷贝升级程序到 FLASH。
- 2、如权利要求 1 所述的单片机程序升级方法，其特征在于，在步骤 a 之前，先对现存的程序进行检测，确定是否需要升级，若需要则进入步骤 a。
- 3、如权利要求 1 所述的单片机程序升级方法，其特征在于，在步骤 a 之前，读取现存的程序版本信息并显示。
- 4、如权利要求 1 所述的单片机程序升级方法，其特征在于，所述步骤 a 由外部计算机与 MCU 控制完成。
- 5、如权利要求 4 所述的单片机程序升级方法，其特征在于，所述外部计算机通过 IIC 方式将新程序倒入 SDRAM。
- 6、如权利要求 5 所述的单片机程序升级方法，其特征在于，若新程序不能正常运行，则取消升级操作。

单片机程序升级方法

技术领域

本发明涉及计算机技术，特别涉及单片机技术。

背景技术

目前电器产品中 MCU 的应用非常广泛，但是，无片内 ROM 的 MCU 程序升级相当繁琐。以背投电视为例，作为近段时间的热门畅销产品，功能日新月异，软件需求越来越多，软件版本也不断更新。目前对软件的升级需要打开机箱操作，因此需要用户送维修站维修升级或售后服务人员上门服务。但是当整机出厂后，送维修站维修升级或售后服务人员上门服务都会增加成本，也会给用户带来不便。如果遇到产品在线上生产时需要更新软件版本，或当商返机器需要升级软件版本时，打开整机后盖会是件较麻烦的事，也会影响生产效率。

传统的做法一般是在方案中要么在 MCU 内部有 ROM 区域，内部 Loader 程序就处在其中，上电后先到相应的内部 ROM 区域运行，如果有升级请求则进入升级状态，如果没有请求则程序跳转到相应区域继续执行。其系统构成如图 1 所示。这种情况下只需上电后 MCU 去判定是否有升级请求，然后再与外部通过如 I2C（或称 IIC、I²C）一类的通讯方式获取新的程序，这种方式优点是安全可靠，即如果升级过程中遇到掉电等异常情况时，重新上电仍可进行软件的升级，不存在太大的风险，缺点是内部 Loader 部份的程序需要事先掩膜，成本会增加，另外如果内部程序若需要改动则需要重新掩膜，不仅周期长且费用继续升高。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是，提供一种单片机程序升级方法，能够通过外部计算机通过接口实现软件升级。

本发明解决所述技术问题所采用的技术方案是，提供一种单片机程序升级方法，包括以下步骤：a.将升级程序载入外部 SDRAM；b.将内部 LOADER 拷贝到 MCU 片内 RAM；c.执行内部 LOADER 程序：擦除 FLASH 原有内容，并从外部 SDRAM 拷贝升级程序到 FLASH。

在步骤 a 之前，先对现存的程序进行检测，确定是否需要升级，若需要则进入步骤 a。所述步骤 b 由外部计算机控制完成。所述外部计算机通过 IIC 方式将新程序倒入 SDRAM，并进行测试，若新程序不能正常运行，则取消升级操作。

本发明的有益效果是，可以方便的实现软件升级，采用本发明的背投电视程序升级时无需打开机箱，无需打开机箱，具有可以降低硬件成本，可多次编程等优点，使得产品更具有竞争力。

以下结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

附图说明

图 1 是现有技术示意图。

图 2 是本发明的示意图。

图 3 是本发明流程图。

图 4 是本发明的转接电路示意图。

具体实施方式

如图 2，以背投电视为例，实现软件的升级，由外部 LOADER 通过转接器完成计算机和背投电视之间的通信，由内部 LOADER 完成 MCU 内的升级工作。

如图 3，程序升级包括以下步骤：

- a. 将升级程序载入外部 SDRAM；
- b. 将内部 LOADER 拷贝到 MCU 片内 RAM；
- c. 擦除 FLASH 原有内容，并从外部 SDRAM 复制升级程序到 FLASH。

在步骤 a 之前，先对现存的程序进行检测，确定是否需要升级，若需要则进入步骤 a。在步骤 a 之前，读取现存的程序版本信息并显示。所述外部计算机通过 IIC 方式，经过 MCU 和解码器 (DECODER) 将新程序倒入 SDRAM，然后在 SDRAM 中测试新程序，若新程序不能正常运行，则取消升级操作。

外部 Loader 利用电脑并口（中断地址为 0x378/0x379 或 0x278/0x279 或 0x3BC/0x3BD，以下以 0x378 为例）的输入输出功能，完成了 I2C 总线的 SDA、SCL 输出及 SDA 线路上的 ACK 反馈等，在电脑并口写地址 0x378 上，实际上为打印机设计的是 8bit 的并行方

式输出，引脚为 DSUB 的 Pin2~Pin9，由于 IIC 总线是串行方式，因此只用了 8bit 的 BIT0 和 BIT1 来作 SDA 和 SCL，然后用了读地址 0x379 的 Bit3 和 Bit4 来反馈 SDA 和 SCL 总线上的高低电平状态，引脚为 DSUB 的 Pin13 和 Pin14。电路原理图如图 4 所示。

以下以 TOSHIBA 的 MCU TMP93CS45 与 ATMEL 的 FLASH AT49F040 为例说明内部 Loader 的实现。

要能实现在线升级，对整机硬件有一定的要求，存储 MCU 指令代码的 IC 必须能够多次写入，能通过 MCU 的指令进行擦除，更新等操作。因 TOSHIBA 的 MCU 无片内 ROM，所有 ROM 都是外部的，存在 FLASH (AT49F040) 内，而 FLASH 的特点是只能由 ERASE 命令将“0”状态变为“1”状态，而 ERASE 命令是将 AT49F040 的全部空间清空，需要找到一个存储空间来存储当执行了 ERASE 命令后的 LOADER 程序。由于外部没有其它可供程序暂时运行的空间，而 TMP93CS45 系列 MCU 内部也无片内 ROM，而 MCU 内部有 2KBytes 的 RAM 空间可能供程序暂时运行。因此，本发明将 LOADER 程序放入 2K 的 RAM 空间来运行。

图 4 为 IIC 到计算机之间的转接电路，其中，T1 为与计算机并口连接的 25P DSUB 插头，T2 为 74LS05N，T3 为三芯插头。

具体实施步骤如下：

1、整机上电后遥控开机进入 Loader 模式，再进入 I2C OFF 状态，此时 MCU 的串行 I2C 总线停止工作，大概需时 12 秒左右；

2、外部 Loader 程序通过 I2C 总线方式从 MCU 板上的 I2C 接口或主板上的 I2C 接口(需与 DPTV 相通)，用 PC 将 512K 程序通过 I2C 方式倒入 MCU，大概需时 30 秒左右（包括整个插线过程）；

3、结束后退出 I2C OFF 状态，即 MCU 恢复正常操作，此时内部 Loader 程序代码被搬移到 RAM 中，需要时间为微秒级；

4、RAM 中的内部 Loader 程序发出擦除命令；

5、等待 Polling 位检测是否处于忙状态；

6、指定要读数的首地址，并请求读数；

7、读数并将程序写入 FLASH，需时 30 秒左右。

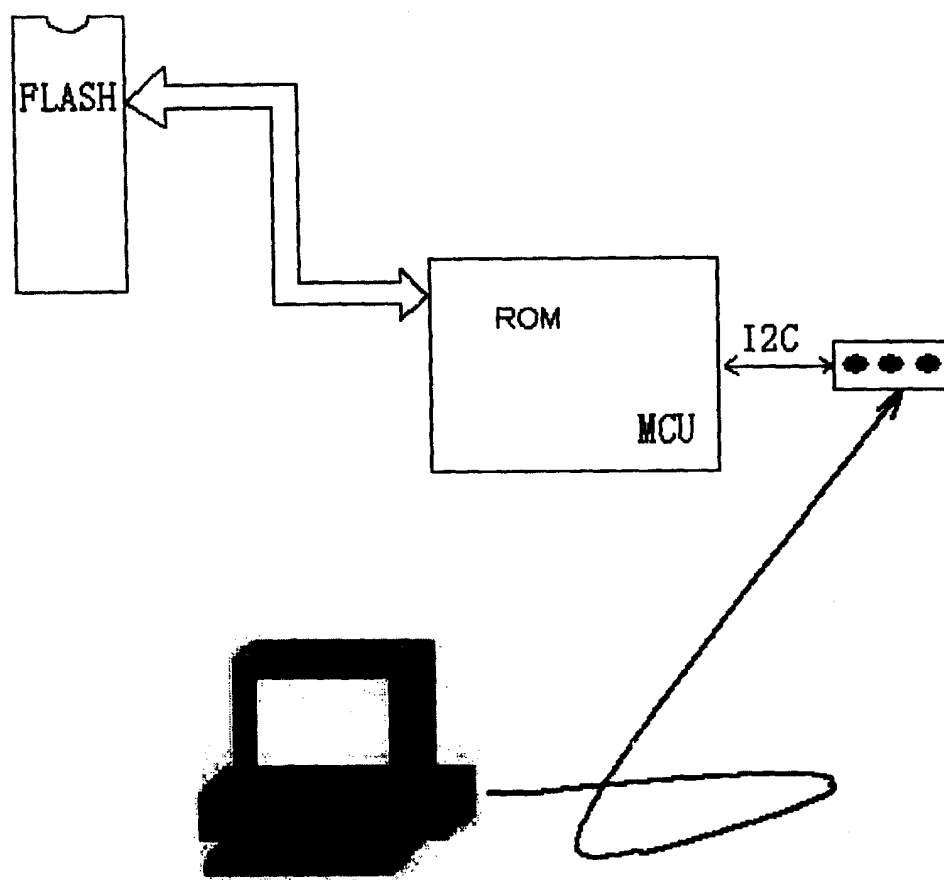


图 1

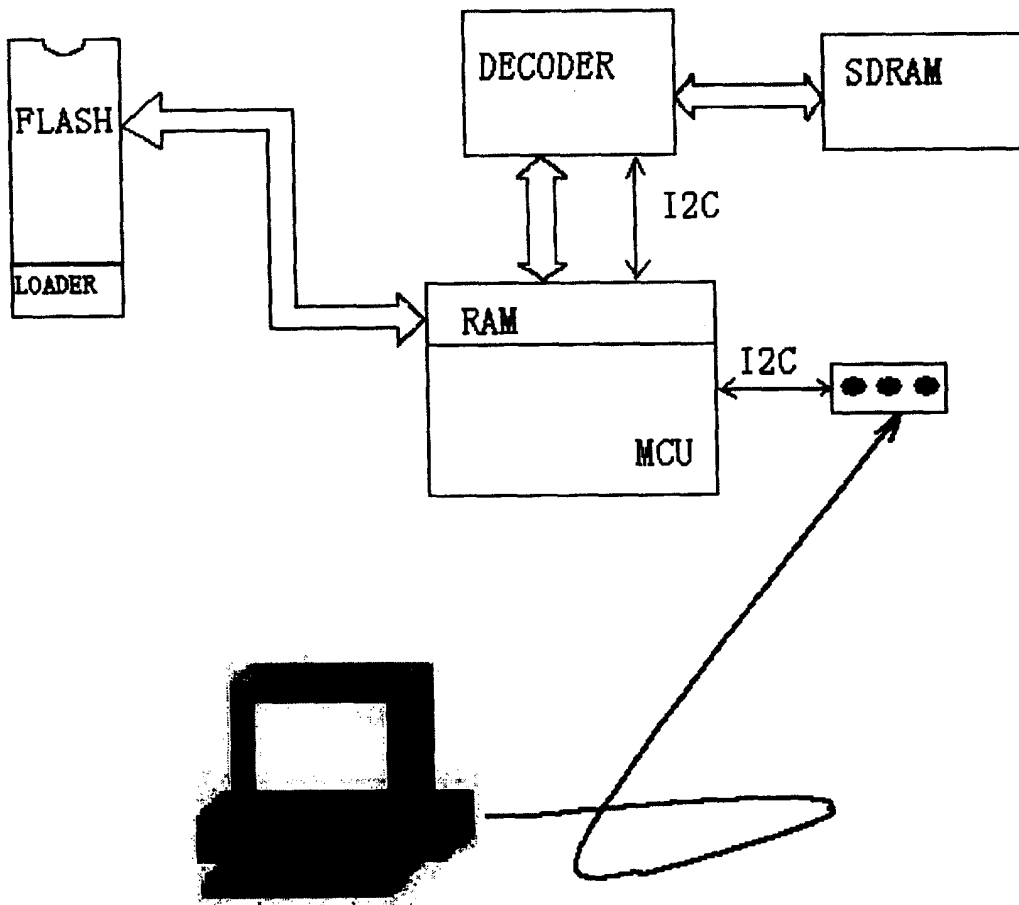


图 2

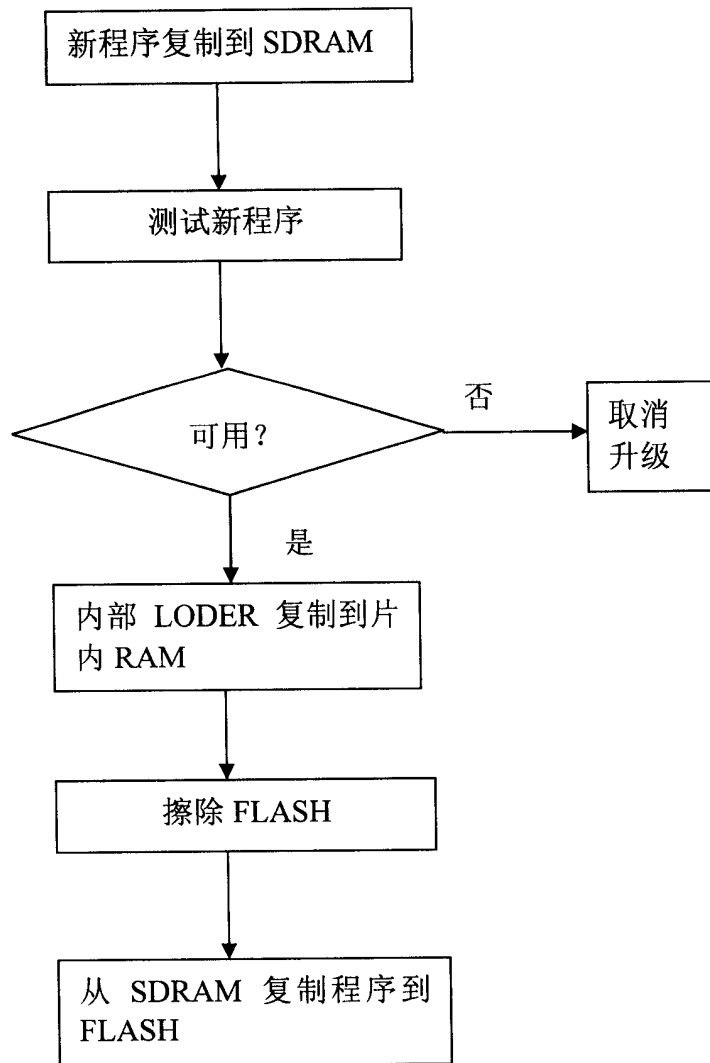


图 3

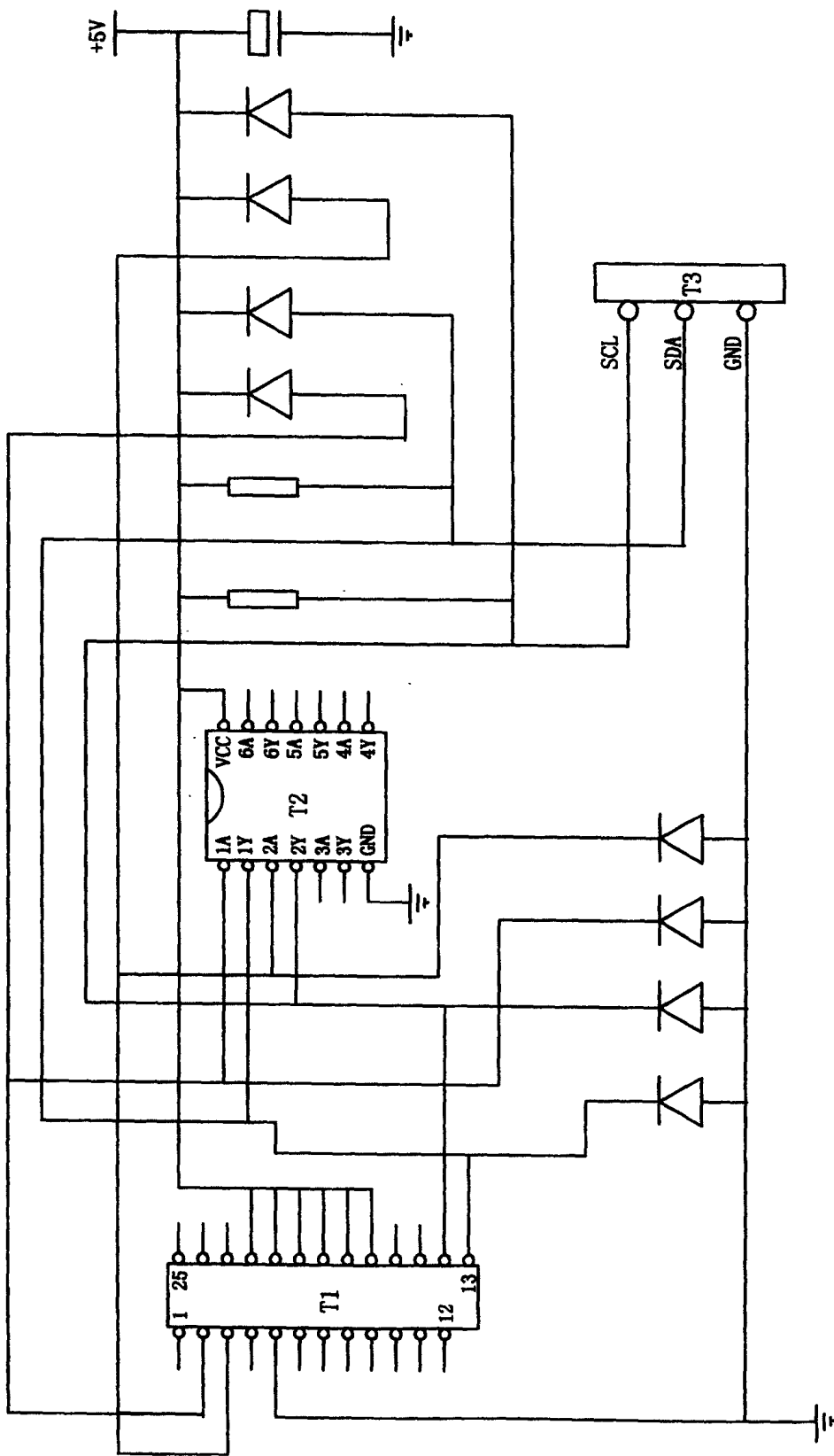


图 4