

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02148825.8

H04L 9/00 (2006.01)
H04Q 3/545 (2006.01)
G06F 9/44 (2006.01)
H04B 1/74 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 1 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1295903C

[22] 申请日 2002.11.18 [21] 申请号 02148825.8

[73] 专利权人 华为技术有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区科技园
科发路 1 号华为用服中心大厦

[72] 发明人 沈明 杨昌金

[56] 参考文献

CN1264085A 2000.8.23 G06F15/16
CN1321004A 2001.11.7 H04B1/74
CN1371052A 2002.9.25 G06F11/28
US6425079B1 2002.7.23 G06F9/445

审查员 刘剑波

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

司

代理人 李强

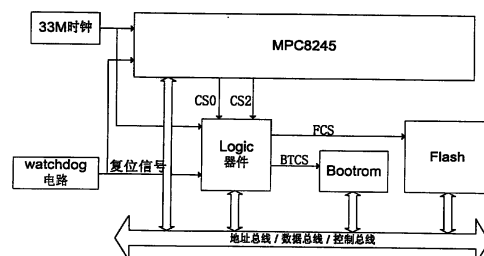
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

一种系统安全启动方法

[57] 摘要

一种系统安全启动方法，涉及通信设备系统启动技术领域。将 Boot 程序同时保存于 Bootrom 芯片和 Flash 芯片，逻辑芯片中的系统逻辑把 CPU 的起始地址映射到上述芯片之一，系统启动时从该芯片中的 Boot 程序进入，当该芯片发生故障时，系统逻辑把 CPU 的起始地址重新映射到另外一个芯片，系统启动时从该重新映射 CPU 起始地址的芯片中的 Boot 程序进入。由于采用了本发明的系统安全启动方法，将 Boot 程序同时设置在 Bootrom 芯片和 Flash 芯片中，使得系统的安全可靠性提高。



1、一种系统安全启动的方法，其特征在于将 Boot 程序同时保存于 Bootrom 芯片和 Flash 芯片，逻辑芯片中的系统逻辑把 CPU 的起始地址映射到上述芯片之一，系统启动时从该芯片中的 Boot 程序进入，当该芯片发生故障时，系统重新启动，系统逻辑把 CPU 的起始地址重新映射到另外一个芯片，从该重新映射 CPU 起始地址的芯片中的 Boot 程序进入。

2、如权利要求 1 所述的系统安全启动的方法，其特征在于逻辑芯片中的系统逻辑把 CPU 的起始地址映射到 Bootrom 芯片，系统启动时从 Bootrom 芯片中的 Boot 程序进入，当 Bootrom 芯片发生故障时，系统逻辑把 CPU 的起始地址映射到 Flash 芯片，系统启动时从 Flash 芯片中的 Boot 程序进入。

3、如权利要求 2 所述的系统安全启动方法，其特征在于，还包括当 Bootrom 芯片发生故障时，系统重新启动的步骤。

4、如权利要求 3 所述的系统安全启动方法，其特征在于所述的 Bootrom 芯片故障，是指芯片本身的硬件故障或者芯片内加载的程序故障。

5、如权利要求 4 所述的系统安全启动方法，其特征在于系统重新启动后，将 Flash 芯片中的 Boot 程序拷贝到 Bootrom 芯片中。

6、如权利要求 2、3、4 或 5 所述的系统安全启动方法，其特征在于还包括在系统逻辑中设置一个寄存器，通过逻辑软件设置，将系统启动时进入的 Boot 程序与所在的芯片建立起对应关系。

7、如权利要求 6 所述的系统安全启动方法，其特征在于所述的逻辑软件设置，是将寄存器上电后的缺省值设置为“0”或“1”，以“0”或“1”为系统标识，标识系统从 Bootrom 芯片中的 Boot 程序启动还是从 Flash 芯片中的 Boot 程序启动。

8. 如权利要求 7 所述的系统安全启动方法，其特征在于所述的对应关系为“0”：系统从 Bootrom 芯片中的 Boot 程序启动；“1”：系统从 Flash 芯片中的 Boot 程序启动。

9、如权利要求 8 所述的系统安全启动方法，其特征在于在系统启动时包括

以下步骤:

- a、系统上电,系统逻辑启动一计数器,该计数器设置有阈值 N1;
- b、系统从 CPU 起始地址映射到的芯片中的 Boot 程序启动;
- c、当计数器计数到该阈值 N1 时,系统逻辑将寄存器缺省值设置为“1”,

并继续计数;

- d、判断 Boot 程序是否正确执行,如果是,进入步骤 e, 如果否,进入步骤 f;
- e、将寄存器缺省值重新设置为“0”,并结束安全启动步骤;
- f、启动看门狗电路,重新启动。

10、如权利要求 9 所述的系统安全启动方法,其特征在于还设置一个阈值 N2,其中, $N1 < N2$,所述的步骤 f 中,还包括判断计数器计数是否超过 N2 的步骤,如果超过 N2,启动看门狗电路。

一种系统安全启动方法

技术领域

本发明涉及通信领域，尤其涉及通信设备系统启动技术领域。

技术背景

通信设备中，系统启动从执行BSP程序(操作系统，CPU等的初始化程序)开始，BSP程序和其它设备驱动程序一起合称Boot程序。Boot程序通常只存放在一个地方，一般在单板的Bootrom芯片中，也可能和应用程序一起存放在单板的Flash芯片中。随着通信网络的复杂，各种通信手段的应用，运营商要求通信设备提供高可靠性的服务。Boot程序的正常启动和执行，成为通信设备可靠工作的关键之一。

一般通信设备中，Bootrom芯片存放Boot程序，Flash芯片存放应用程序。为了降低成本，有时Boot程序和应用程序都存放于同一片Flash芯片内。当通信设备上网工作后，由于各种情况，Boot程序和应用程序都需要支持可升级。

通信设备中，Boot程序和应用程序的存储位置，都映射于不同的系统物理地址。CPU用不同的片选信号(CS)控制对它们的访问。以Motorola的CPU MPC8245为例，对于Boot程序所在的Bootrom芯片，MPC8245通过CS0信号和地址总线经过逻辑译码给其分配物理地址；对于应用程序所在的Flash芯片，MPC8245直接通过CS2信号给其分配物理地址。通常，CPU都有启动地址，MPC8245的起始地址为0xFFF0,0100。

当Bootrom芯片中存放Boot程序，Flash芯片中存放应用程序时，通信设备的CPU系统设计如图1。

图1中通信设备的CPU系统包括CPU，MPC8245，Logic器件，Bootrom芯片和Flash芯片、看门狗(watchdong)电路。Logic器件可以是现场可编程门阵列

(FPGA)、复杂可编程逻辑器件(CPLD)、可擦除可编程逻辑器件(EPLD)等各种的器件。BTCS信号是Bootrom芯片的片选信号,由CS0和地址总线经过地址译码得到。该看门狗电路用于系统复位,当系统出现故障不能正常启动时,该看门狗电路将系统复位,完成重新启动。

现有技术的缺点:

1、Boot程序单一保存。Boot程序单独保存在Bootrom芯片或Flash芯片中,没有备份。当Bootrom芯片或Flash芯片发生损坏时,系统无法启动。

2、不能提供Boot程序升级失败后的恢复。在升级Boot程序时,如果出现通信系统掉电的情况,Boot程序升级失败,此时除非重新给Bootrom烧入程序,系统不能重新启动。

发明内容

本专利的目的就是提供一种系统安全启动的方法,以解决在系统默认的Boot程序发生故障时,系统正常启动的问题。

一种系统安全启动的方法,其特征在于将Bootrom程序同时保存于Bootrom芯片和Flash芯片,逻辑芯片中的系统逻辑把CPU的起始地址映射到上述芯片之一,系统启动时从该芯片中的Bootrom程序进入,当该芯片发生故障时,系统重新启动,系统逻辑把CPU的起始地址重新映射到另外一个芯片,从该重新映射CPU起始地址的芯片中的Boot程序进入。

所述的系统安全启动的方法,逻辑芯片中的系统逻辑把CPU的起始地址映射到Bootrom芯片,系统启动时从Bootrom芯片中的Bootrom程序进入,当Bootrom芯片发生故障时,系统逻辑把CPU的起始地址映射到Flash芯片,系统启动时从Flash芯片中的Boot程序进入。

所述的系统安全启动方法,当Bootrom芯片发生故障时,系统重新启动的步骤。

所述的系统安全启动方法,系统重新启动后,将Flash芯片中的Boot程序拷

贝到Bootrom芯片中。

所述的系统安全启动方法，还包括在系统逻辑中设置一个寄存器，通过逻辑软件设置，将系统启动时进入的Boot程序与所在的芯片建立起对应关系。

所述的逻辑软件设置，是将寄存器上电后的缺省值设置为“0”或“1”，以“0”或“1”为系统标识，标识系统从Bootrom芯片中的Boot程序启动还是从Flash芯片中的Boot程序启动。

所述的对应关系为“0”：系统从Bootrom芯片中的Boot程序启动；“1”：系统从Flash芯片中的Boot程序启动。

所述的系统安全启动方法，在系统启动时包括以下步骤：

- a、系统上电，系统逻辑启动一计数器，该计数器设置有阈值N1；
- b、系统从CPU起始地址映射到的芯片中的Boot程序启动；
- c、当计数器计数到该阈值N1时，系统逻辑将寄存器缺省值设置为“1”，并继续计数；
- d、判断Boot程序是否正确执行，如果是，进入步骤e，如果不是，进入步骤f；
- e、将寄存器缺省值重新设置为“0”，并结束安全启动步骤；
- f、启动看门狗电路，重新启动。

所述的系统安全启动方法，还设置一个阈值N2，其中， $N1 < N2$ ，所述的步骤f中，还包括判断计数器计数是否超过N2的步骤，如果超过N2，启动看门狗电路。

由于采用了本发明的系统安全启动方法，将Boot程序同时设置在Bootrom芯片和Flash芯片中，使得系统安全可靠，应用广泛，同时由于逻辑器件只要支持上电设寄存器初值即可，对其它器件没有要求。另外，因为Boot程序的物理地址可以通过逻辑调整，可以方便的放置在Flash芯片的可用空间中。

附图说明

图1是现有技术中通信设备CPU系统设计；

图 2 是本发明通信设备的 CPU 系统;

图 3 是本发明系统启动时的一个流程图;

图 4 是本发明系统逻辑结构图。

具体实施方式

下面结合说明书附图来说明本发明的具体实施方式。

本发明中，将Boot程序同时保存于Bootrom芯片和Flash芯片中。通信设备正常时，逻辑芯片中的系统逻辑把CPU的起始地址映射到Bootrom芯片，系统从Bootrom芯片中的Boot程序开始启动。当Bootrom芯片损坏或其中的Boot程序因某种原因不能正常工作时，系统自动复位，重新启动。此时系统逻辑把CPU的起始地址映射到Flash芯片，系统从Flash芯片中的Boot程序启动。实际上也可以相反的方式设置，开始时将系统默认的起始地址映射到Flash芯片，当其发生异常时，再调整到Bootrom芯片，道理是一样的。

如图2所示，是本发明中通信设备的CPU系统结构图，其中，BTCS信号为Bootrom芯片的片选信号，和图1中该选片信号的意义相同，FCS信号是Flash芯片的片选信号。

当Bootrom芯片损坏或其中的Boot程序不能正常工作时，系统从Flash芯片中的Boot程序启动。这时BTCS信号无效，FCS信号工作。FCS信号通过CS0信号和地址总线经过逻辑译码得到。此时通信设备的系统启动地址0xFFF0,0100物理上映射到Flash芯片中。系统启动后，Flash中的Boot程序将被拷贝到Bootrom芯片中。

当Boot程序执行完后，Flash芯片中的应用程序开始执行，此时FCS信号直接由CS2信号得到。

本发明的关键是除上电过程外，在其它的系统复位过程中，系统逻辑中和启动相关寄存器不复位。系统逻辑中有一个寄存器boot，通过逻辑设计软件（如MAXPLUXII）设置，使boot上电后的缺省值为'0'。

其中，boot的意义做如下设置：

置'0': 系统从Bootrom芯片中的Boot程序启动;

置'1': Bootrom芯片损坏或其中Boot程序不能正常工作, 系统从Flash芯片中的Boot程序启动。

实际上, 上述的设置方式完全可以按照相反的方式设置, 比如:

置'1': 系统从Bootrom芯片中的Boot程序启动;

置'0': Bootrom芯片损坏或其中Boot程序不能正常工作, 系统从Flash芯片中的Boot程序启动。

这只是简单的系统设置, 在此不必详细描述。本实施例中, 还是选择一般系统人员通用的设置方式, 即前面第一种设置方式, 系统设置“0”为从Bootrom芯片中的Boot程序启动。

如图4所示, 可以看出, 本发明在系统启动时主要包括以下步骤:

a、系统上电, 系统逻辑启动一计数器, 该计数器设置有阈值 N1;

当通信设备上电时, 寄存器 boot 中的值为缺省值'0', 表示系统应该从Bootrom 芯片中的 Boot 程序启动。伴随系统上电过程, 系统逻辑启动一个计数器 count1, 开始计数。count1 的时钟为系统时钟, 在本发明中为 MPC8245 的输入时钟, 33MHz。本发明通过该计数器设置一个阈值 N1, 用来控制系统正常启动时间, 这里将 N1 设置为 0.1s。

b、系统从 CPU 起始地址映射到的芯片中的 Boot 程序启动;

c、当计数器计数到该阈值 0.1 时, 系统逻辑将寄存器缺省值设置为“1”, 并继续计数;

当 count1 计数到 0.1s 时, 系统逻辑置寄存器 boot 为'1'。

d、判断 Boot 程序是否正确执行, 如果是, 进入步骤 e, 如果否, 进入步骤 f;

如果通信设备正常, 启动后 BTCS 信号有效, Boot 程序执行。

e、将寄存器缺省值重新设置为“0”, 并结束安全启动步骤;

Boot 程序在系统启动后 0.1s ~ 1.6s 时间内将 boot 重新清为'0', 表示系统顺

利工作。Boot 程序执行后，由 CS2 信号产生的 FCS 信号有效，Flash 芯片中的应用程序执行，这是通信设备的正常启动过程。

f、启动看门狗电路，重新启动。

这里还设置一个阈值N2作为看门狗电路的启动时间，可以设置为N2=1.6s，

当系统从Bootrom芯片中的Boot程序启动，而Bootrom芯片损坏或其中Boot程序不能正常工作，则到通信设备启动1.6s时，寄存器boot值为'1'。此时watchdog电路启动，系统复位。由于boot的值在热复位过程中不改变，系统重新复位后boot的值保持为'1'，因此系统从Flash芯片中的Boot程序启动。系统逻辑相关部分如图4。

本发明的技术方案，与现有技术相比较，有以下技术效果：

1、可靠性高。本发明在解决通信设备系统安全启动的同时，没有引入新器件，也没有引入新的输入信号。所有关键器件都为普通通信系统所具有。

2、应用广泛。在一般通用的CPU中都可以采用本发明。逻辑器件只要支持上电设寄存器初值即可，对其它器件没有要求。

3、设计灵活。Boot程序的物理地址可以通过逻辑调整，可以方便的放置在Flash芯片的可用空间中。通过软件更换，本发明也可以灵活恢复为一般通行系统设计。

以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

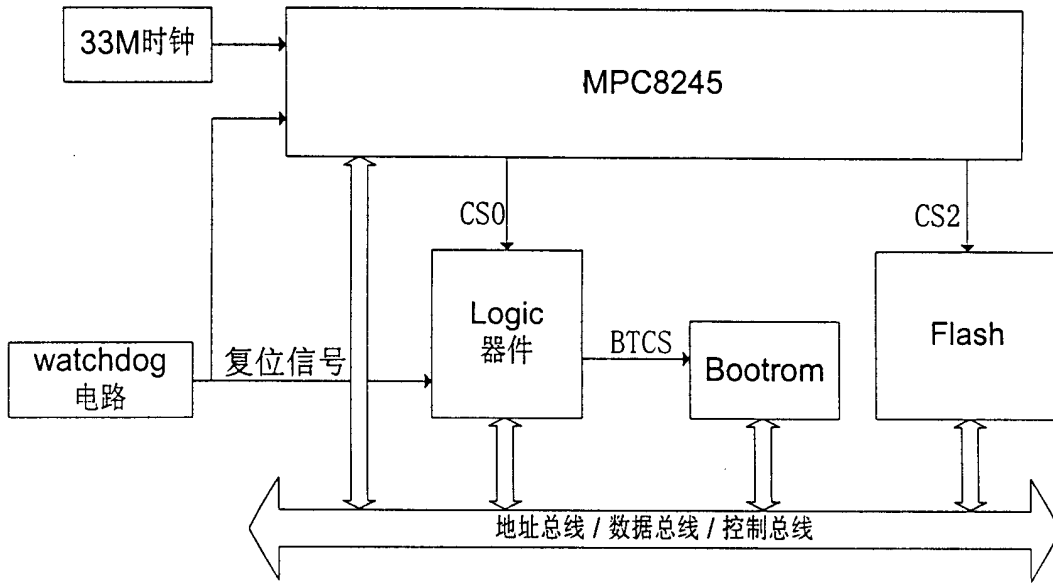


图 1

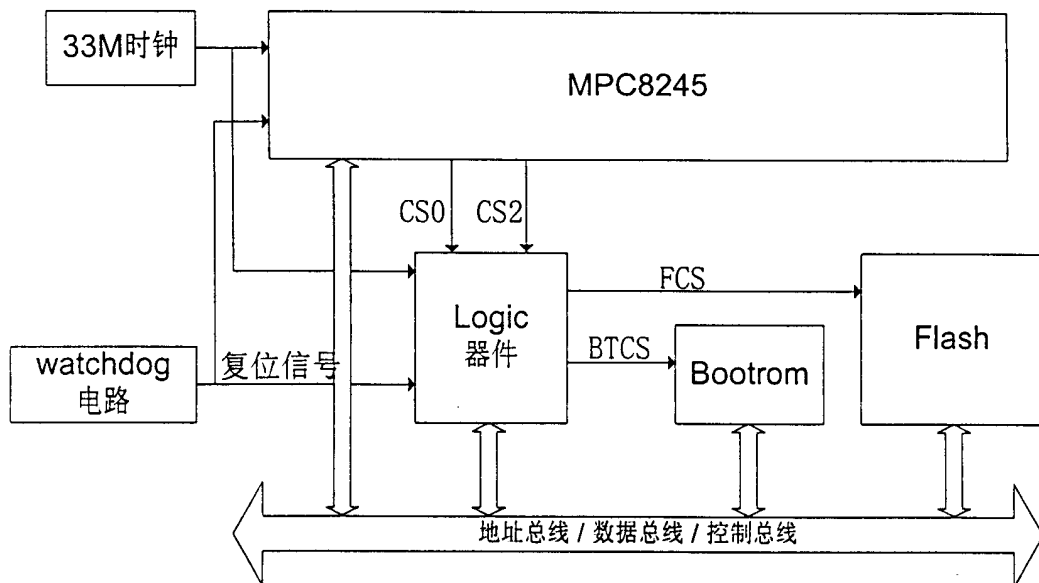


图 2

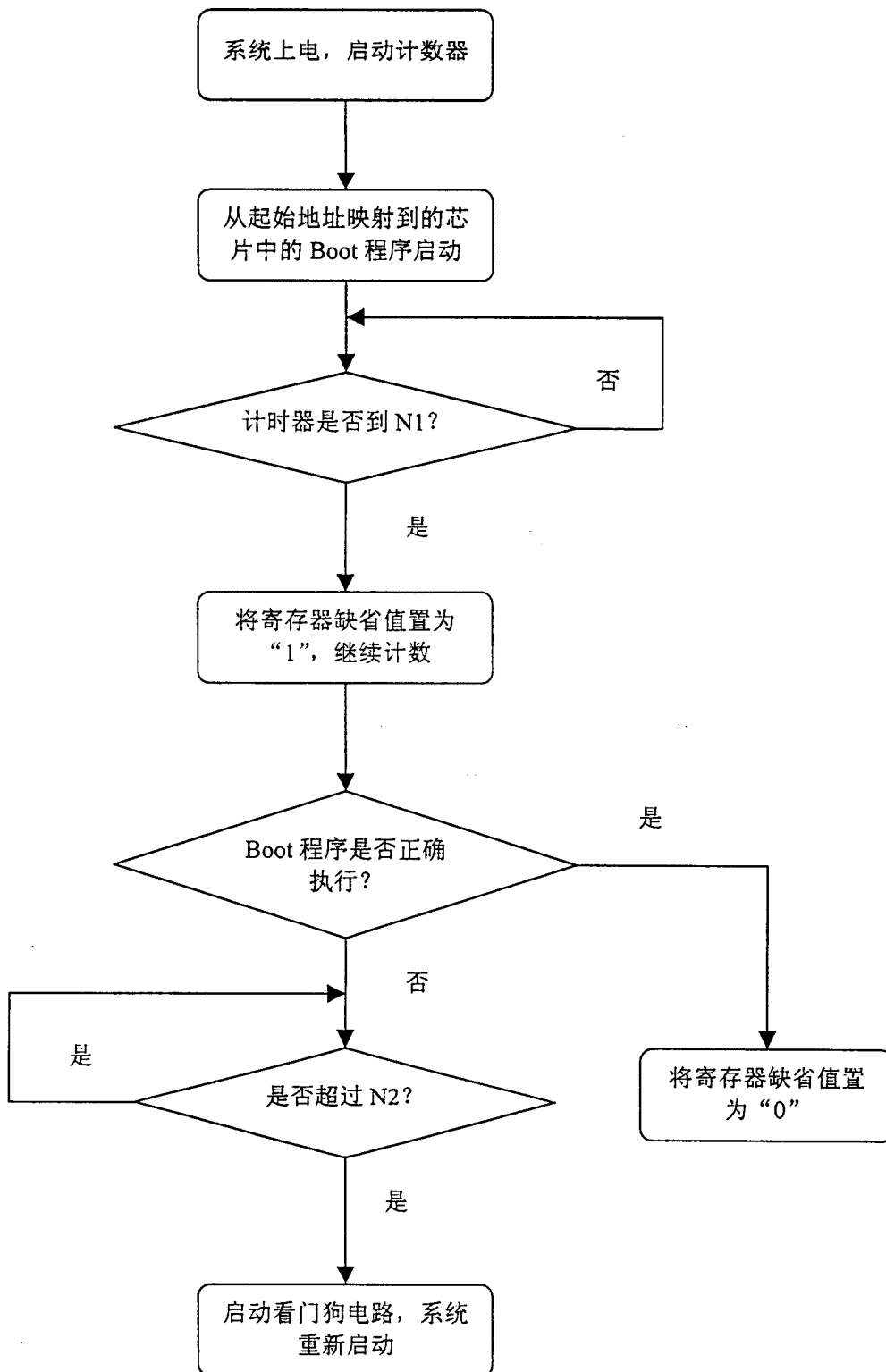


图 3

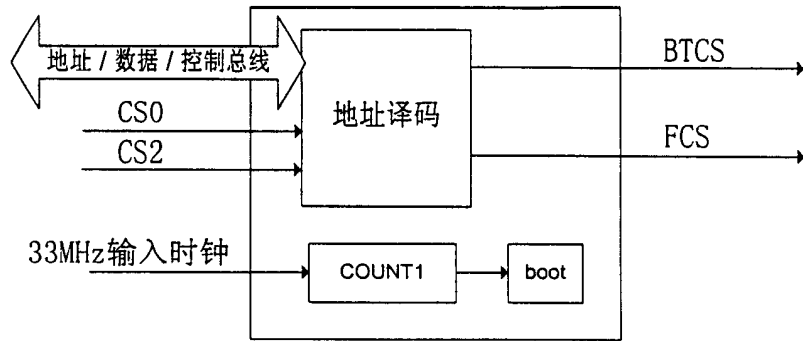


图 4