



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114185606 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 28

(21) 申请号 202111526333.4

(22) 申请日 2021.12.14

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114185606 A

(43) 申请公布日 2022.03.15

(73) 专利权人 上海华信长安网络科技有限公司

地址 200000 上海市嘉定区安亭镇杭桂路

1112号10层1004室-2

(72) 发明人 崔文超

(74) 专利代理机构 上海嘉蓝专利代理事务所

(普通合伙) 31407

专利代理师 金波

(51) Int. Cl.

G06F 9/4401 (2018.01)

G06F 11/14 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104166561 A, 2014.11.26

CN 106598780 A, 2017.04.26

CN 109189485 A, 2019.01.11

CN 111552592 A, 2020.08.18

CN 111625295 A, 2020.09.04

CN 113485764 A, 2021.10.08

EP 2159680 A2, 2010.03.03

KR 20020078229 A, 2002.10.18

KR 20090120541 A, 2009.11.25

US 2001051955 A1, 2001.12.13

US 2007033387 A1, 2007.02.08

US 2009150598 A1, 2009.06.11

US 2019163911 A1, 2019.05.30

WO 2018120100 A1, 2018.07.05

丁元舟;罗小巧;叶连松;陈宇.嵌入式Linux

系统中的多重备份与恢复设计.电子技术应用

.2015, (第03期), 24-27.

张杰;杨笔锋;马尚昌;严学阳.基于嵌入式

Linux内核的自恢复设计.成都信息工程大学学

报.2018, (第04期), 395-399.

(续)

审查员 张艳

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

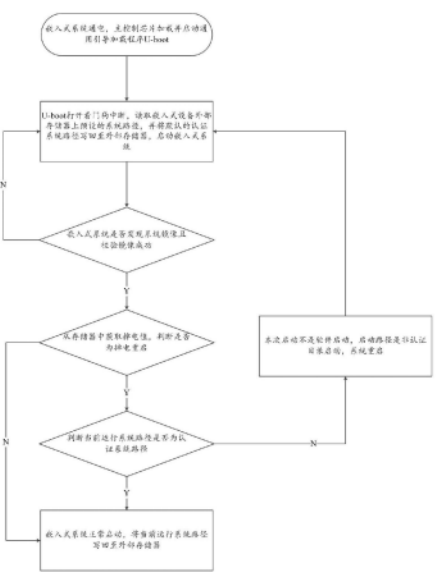
(54) 发明名称

一种基于嵌入式系统提高系统运行可靠性的方法和装置

(57) 摘要

本发明提供了一种基于嵌入式系统提高系统运行可靠性的方法及装置,所述方法包括:嵌入式系统通电,主控制芯片加载并启动通用引导加载程序U-boot;U-boot打开看门狗中断,读取嵌入式设备外部存储器上预设的系统路径,并将默认认证系统路径写回至外部存储器,启动嵌入式系统;若嵌入式系统发现系统镜像且校验镜像成功,嵌入式系统正常启动;嵌入式系统读取嵌入式设备外部存储器中的掉电重启值,判断是否为掉电重启;若是,判断当前运行系统路径是否为默认认证系统路径;若是,嵌入式系统正常启动,将当前运行系统路径写回至外部存储器。以此方式,在嵌入式系统非正常启动时,通用嵌入式系统引导U-boot自动切换系统镜像进行

加载,保证系统的正常运行。



CN 114185606 B

[转续页]

[接上页]

(56) 对比文件

罗正华 等. 基于Uboot的嵌入式系统远程更

新设计.《成都大学学报(自然科学版)》.2018,第37卷(第2期),173-175,190.

1. 一种基于嵌入式系统提高系统运行可靠性的方法,其特征在于,该方法包括:

S01:嵌入式系统通电,主控制芯片加载并启动通用引导加载程序U-boot;

S02:U-boot打开看门狗中断,读取嵌入式设备外部存储器上预设的系统路径,并将默认认证系统路径写回至外部存储器,启动嵌入式系统;

S03:判断嵌入式系统是否发现系统镜像且校验镜像成功,若发现系统镜像且校验镜像成功,则嵌入式系统正常启动;若嵌入式系统未发现系统镜像或者校验镜像失败,等待3~5分钟,看门狗中断触发嵌入式设备重启,主控制芯片加载并启动通用引导加载程序U-boot;

S04:嵌入式系统在内核正常启动完毕,开始启动设备功能处理程序前读取嵌入式设备外部存储器中的掉电重启值,判断是否为掉电重启,若不是掉电重启,嵌入式系统正常启动,将当前运行系统路径写回至外部存储器;

S05:若为掉电重启,则判断当前运行系统路径是否为默认认证系统路径,若当前运行系统路径不是默认认证系统路径,嵌入式系统重启,并由U-boot重新引导加载默认认证系统;

S06:若当前运行系统路径是默认认证系统路径,则嵌入式系统正常启动,将当前运行系统路径写回至外部存储器。

2. 一种基于嵌入式系统提高系统运行可靠性的装置,其特征在于,该装置包括:

加载模块:用于嵌入式系统通电,主控制芯片加载并启动通用引导加载程序U-boot;

读取模块:用于U-boot打开看门狗中断,读取嵌入式设备外部存储器上预设的系统路径,并将默认认证系统路径写回至外部存储器,启动嵌入式系统;

镜像判断模块:用于判断嵌入式系统是否发现系统镜像且校验镜像成功,若发现系统镜像且校验镜像成功,则嵌入式系统正常启动;若嵌入式系统未发现系统镜像或者校验镜像失败,等待3~5分钟,看门狗中断触发嵌入式设备重启,主控制芯片加载并启动通用引导加载程序U-boot;

掉电重启判断模块:用于嵌入式系统在内核正常启动完毕,开始启动设备功能处理程序前读取嵌入式设备外部存储器中的掉电重启值,判断是否为掉电重启,若不是掉电重启,嵌入式系统正常启动,将当前运行系统路径写回至外部存储器;

系统路径判断模块:若为掉电重启,则判断当前运行系统路径是否为默认认证系统路径,若当前运行系统路径不是默认认证系统路径,嵌入式系统重启,并由U-boot重新引导加载默认认证系统;

启动模块:若当前运行系统路径是默认认证系统路径,则嵌入式系统正常启动,将当前运行系统路径写回至外部存储器。

一种基于嵌入式系统提高系统运行可靠性的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明的实施例一般涉及嵌入式系统领域,尤其涉及一种基于嵌入式系统提高系统运行可靠性方法和装置。

背景技术

[0002] 嵌入式设备通常使用通用引导加载程序-U-boot加载固定路径下的系统镜像。当嵌入式系统在正常运行过程由于意外断电、系统镜像损坏等而导致嵌入式设备意外重启,此时u-boot再次加载固定路径下的系统镜像时,不能保证嵌入式系统软件的正常运行。

[0003] 单镜像嵌入式系统会因为升级时使用错误文件、运行中断电导致系统文件异常等原因导致镜像失效,设备容错性差,用户操作自由度低。双镜像系统可以在出现以上问题时自动切换至认证目录,保证设备正常运行的同时可以有效提高设备操作的容错性,提升用户体验。

[0004] 如专利:“一种加快嵌入式系统启动速度的方法及其嵌入式系统(CN201910048625.8)”:嵌入式系统启动开始时判断是否存在外部存储器;在判断存在外部存储器时,将主存储器存储的启动镜像文件和外部存储器存储的启动镜像文件并行加载到内存中,从主存储器加载到内存中的启动镜像文件和从外部存储器加载到内存中的启动镜像文件是不相同的。此发明加快了嵌入式系统的启动速度,但是没有解决因意外导致的嵌入式系统非正常重启之后能稳定运行的问题。

发明内容

[0005] 为解决以上问题,本发明在嵌入式系统非正常启动时,通用嵌入式系统引导加载程序U-boot自动切换可信任路径下的系统镜像进行加载,保证嵌入式系统硬件及软件的正常运行,且双镜像系统可以有效提高设备的容错性,在用户误操作或者意外情况下导致镜像损坏时,备份认证系统可以确保设备的正常运行,节约设备维修时间及成本。

[0006] 根据本发明的实施例,提供了一种基于嵌入式系统提高系统运行可靠性的方法和装置。

[0007] 在本发明的第一方面,提供了一种基于嵌入式系统提高系统运行可靠性的方法。该方法包括:

[0008] S01:嵌入式系统通电,主控制芯片加载并启动通用引导加载程序U-boot;

[0009] S02:U-boot打开看门狗中断,读取嵌入式设备外部存储器上预设的系统路径,并将默认的认证系统路径写回至外部存储器,启动嵌入式系统;

[0010] S03:判断嵌入式系统是否发现系统镜像且校验镜像成功,若发现系统镜像且校验镜像成功,则嵌入式系统正常启动;

[0011] S04:嵌入式系统在运行初期读取嵌入式设备外部存储器中的掉电重启值,判断是否为掉电重启;

[0012] S05:若为掉电重启,则判断当前运行系统路径是否为默认的认证系统路径;

[0013] S06:若当前运行系统路径是默认认证系统路径,则嵌入式系统正常启动,将当前运行系统路径写回至外部存储器。

[0014] 进一步地,S03中所述的若断嵌入式系统未发现系统镜像或者校验镜像失败,等待3~5分钟,看门狗中断触发嵌入式设备重启,主控制芯片加载并启动通用引导加载程序U-boot。

[0015] 进一步地,S03中所述的若断嵌入式系统未发现系统镜像或者校验镜像失败,会进入U-boot交互模式,U-boot不会进行看门狗的喂狗操作。

[0016] 进一步地,S04所述的运行初期为:内核正常启动完毕,开始启动设备功能处理程序前。

[0017] 进一步地,S04中所述的判断是否为掉电重启,若不是掉电重启,嵌入式系统正常启动,将当前运行系统路径写回至外部存储器。

[0018] 进一步地,S05中所述的判断当前运行系统路径是否为默认认证系统路径,若当前运行系统路径不是默认认证系统路径,嵌入式系统重启,并由U-boot重新引导加载默认认证系统。

[0019] 进一步地,S05中所述的默认认证系统路径为固定值,若系统运行时获取到当前系统的运行路径与固定值不一致,则判断当前运行系统路径不是默认认证系统路径。

[0020] 在本发明的第二方面,提供了一种基于嵌入式系统提高系统运行可靠性的装置。该装置包括:

[0021] 加载模块:用于嵌入式系统通电,主控制芯片加载并启动通用引导加载程序U-boot;

[0022] 读取模块:用于U-boot打开看门狗中断,读取嵌入式设备外部存储器上预设的系统路径,并将默认认证系统路径写回至外部存储器,启动嵌入式系统;

[0023] 镜像判断模块:用于判断嵌入式系统是否发现系统镜像且校验镜像成功,若发现系统镜像且校验镜像成功,则嵌入式系统正常启动;

[0024] 掉电重启判断模块:用于嵌入式系统在运行初期读取嵌入式设备外部存储器中的掉电重启值,判断是否为掉电重启;

[0025] 系统路径判断模块:若为掉电重启,则判断当前运行系统路径是否为默认认证系统路径;

[0026] 启动模块:若当前运行系统路径是默认认证系统路径,则嵌入式系统正常启动,将当前运行系统路径写回至外部存储器。

[0027] 进一步地,镜像判断模块中所述的若断嵌入式系统未发现系统镜像或者校验镜像失败,等待3~5分钟,看门狗中断触发嵌入式设备重启,主控制芯片加载并启动通用引导加载程序U-boot。

[0028] 进一步地,镜像判断模块中所述的若断嵌入式系统未发现系统镜像或者校验镜像失败,会进入U-boot交互模式,U-boot不会进行看门狗的喂狗操作。

[0029] 进一步地,掉电重启判断模块中所述的运行初期为:内核正常启动完毕,开始启动设备功能处理程序前。

[0030] 进一步地,掉电重启判断模块中所述的判断是否为掉电重启,若不是掉电重启,嵌入式系统正常启动,将当前运行系统路径写回至外部存储器。

[0031] 进一步地,系统路径判断模块中所述的判断当前运行系统路径是否为默认的认可系统路径,若当前运行系统路径不是默认的认可系统路径,嵌入式系统重启,并由U-boot重新引导加载默认的认可系统。

[0032] 进一步地,启动模块中所述的默认认可系统路径为固定值,若系统运行时获取到当前系统的运行路径与固定值不一致,则判断当前运行系统路径不是默认的认可系统路径。

[0033] 以上提及英文缩写释义:

[0034] U-boot:嵌入式系统的引导加载程序

[0035] 本发明在嵌入式系统非正常启动时,通用嵌入式系统引导加载程序U-boot自动切换可信任路径下的系统镜像进行加载,保证嵌入式系统硬件及软件的正常运行,且双镜像系统可以有效提高设备的容错性,在用户误操作或者意外情况下导致镜像损坏时,备份认证系统可以确保设备的正常运行,节约设备维修时间及成本。

[0036] 应当理解,发明内容部分中所描述的内容并非旨在限定本发明的实施例的关键或重要特征,亦非用于限制本发明的范围。本发明的其它特征将通过以下的描述变得容易理解。

附图说明

[0037] 结合附图并参考以下详细说明,本发明各实施例的上述和其他特征、优点及方面将变得更加明显。其中:

[0038] 图1示出了根据本发明的实施例的基于嵌入式系统提高系统运行可靠性的方法流程图;

[0039] 图2示出了根据本发明的实施例的基于嵌入式系统提高系统运行可靠性的装置方框图。

具体实施方式

[0040] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的全部其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0041] 根据本发明的实施方式,提出了基于嵌入式系统提高系统运行可靠性的方法及装置,在嵌入式系统非正常启动时,通用嵌入式系统引导加载程序U-boot自动切换可信任路径下的系统镜像进行加载,保证嵌入式系统硬件及软件的正常运行,且双镜像系统可以有效提高设备的容错性,在用户误操作或者意外情况下导致镜像损坏时,备份认证系统可以确保设备的正常运行,节约设备维修时间及成本。

[0042] 下面参考本发明的若干代表性实施方式,详细阐释本发明的原理和精神。

[0043] 图1是本发明一实施例的基于嵌入式系统提高系统运行可靠性的方法流程示意图。该方法包括:

[0044] S01:嵌入式系统通电,主控制芯片加载并启动通用引导加载程序U-boot;

[0045] S02:U-boot打开看门狗中断,读取嵌入式设备外部存储器上预设的系统路径,并

将默认认证系统路径写回至外部存储器,启动嵌入式系统;

[0046] S03:判断嵌入式系统是否发现系统镜像且校验镜像成功,若发现系统镜像且校验镜像成功,则嵌入式系统正常启动;

[0047] S04:嵌入式系统在运行初期读取嵌入式设备外部存储器中的掉电重启值,判断是否为掉电重启;

[0048] S05:若为掉电重启,则判断当前运行系统路径是否为默认认证系统路径;

[0049] S06:若当前运行系统路径是默认认证系统路径,则嵌入式系统正常启动,将当前运行系统路径写回至外部存储器。

[0050] 需要说明的是,尽管在上述实施例及附图中以特定顺序描述了本发明方法的操作,但是,这并非要求或者暗示必须按照该特定顺序来执行这些操作,或是必须执行全部所示的操作才能实现期望的结果。附加地或备选地,可以省略某些步骤,将多个步骤合并为一个步骤执行,和/或将一个步骤分解为多个步骤执行。

[0051] 为了对上述基于嵌入式系统提高系统运行可靠性的方法进行更为清楚的解释,下面结合一个具体的实施例来进行说明,然而值得注意的是该实施例仅是为了更好地说明本发明,并不构成对本发明不当的限定。

[0052] 下面以两个具体实例来更加详细的对基于嵌入式系统提高系统运行可靠性的方法进一步说明:

[0053] 实施例1:

[0054] 在使用交换机产品时,嵌入式系统通电,主控制芯片加载并启动通用引导加载程序U-boot,U-boot打开看门狗中断,读取嵌入式设备外部存储器eeprom上预设的系统路径working,并将默认认证系统路径certified写回至外部存储器,启动嵌入式系统。

[0055] 嵌入式系统校验系统镜像失败,等待5分钟后,看门狗中断触发嵌入式设备重启,此时由于嵌入式系统未成功启动,尚未更新外部存储器的预设系统路径,U-boot获取到的运行系统路径certified即为默认认证系统路径,重新引导认证系统加载。

[0056] 嵌入式系统在运行初期读取嵌入式设备外部存储器中的掉电重启值,设定掉电值重启值1,其他值则为非掉电重启值。

[0057] 嵌入式系统读取到掉电重启值为0,查看当前运行系统路径为certified,系统正常启动,并将当前运行系统路径certified写回至外部存储器。

[0058] 实施例2:

[0059] 在使用交换机产品时,嵌入式系统通电,主控制芯片加载并启动通用引导加载程序U-boot,U-boot打开看门狗中断,读取嵌入式设备外部存储器eeprom上预设的系统路径working,并将默认认证系统路径certified写回至外部存储器,启动嵌入式系统。

[0060] 嵌入式系统发现系统镜像并校验成功,嵌入式系统在运行初期读取嵌入式设备外部存储器中的掉电重启值,设定掉电值重启值1,其他值则为非掉电重启值。

[0061] 嵌入式系统在运行时意外重启,主控制芯片加载并启动通用引导加载程序U-boot,U-boot打开看门狗中断,读取嵌入式设备外部存储器eeprom上预设的系统路径working,并将默认认证系统路径certified写回至外部存储器,启动嵌入式系统。

[0062] 嵌入式系统发现系统镜像并校验成功,读取嵌入式设备外部存储器中的掉电重启值为1,判断为掉电重启,接着查看当前运行系统路径为working,不是默认认证系统路径

certified,系统执行重启操作,并由U-boot重新引导加载默认认证系统。

[0063] 嵌入式系统发现系统镜像并校验成功,嵌入式系统正常启动,嵌入式系统在运行初期读取嵌入式设备外部存储器中的掉电重启值1,查看当前运行系统路径为certified,系统正常启动,并将当前运行系统路径certified写回至外部存储器。

[0064] 基于同一发明构思,本发明还提出了一种基于嵌入式系统提高系统运行可靠性的装置。该装置的实施可以参见上述方法的实施,重复之处不再赘述。如图2所示,该装置100包括:

[0065] 加载模块101:用于嵌入式系统通电,主控制芯片加载并启动通用引导加载程序U-boot;

[0066] 读取模块102:用于U-boot打开看门狗中断,读取嵌入式设备外部存储器上预设的系统路径,并将默认认证系统路径写回至外部存储器,启动嵌入式系统;

[0067] 镜像判断模块103:用于判断嵌入式系统是否发现系统镜像且校验镜像成功,若发现系统镜像且校验镜像成功,则嵌入式系统正常启动;

[0068] 掉电重启判断模块104:用于嵌入式系统在运行初期读取嵌入式设备外部存储器中的掉电重启值,判断是否为掉电重启;

[0069] 系统路径判断模块105:若为掉电重启,则判断当前运行系统路径是否为默认认证系统路径;

[0070] 启动模块106:若当前运行系统路径是默认认证系统路径,则嵌入式系统正常启动,将当前运行系统路径写回至外部存储器。

[0071] 本发明提出的一种基于嵌入式系统提高系统运行可靠性的装置,在嵌入式系统非正常启动时,通用嵌入式系统引导加载程序U-boot自动切换可信任路径下的系统镜像进行加载,保证嵌入式系统硬件及软件的正常运行,且双镜像系统可以有效提高设备的容错性,在用户误操作或者意外情况下导致镜像损坏时,备份认证系统可以确保设备的正常运行,节约设备维修时间及成本。

[0072] 虽然已经参考若干具体实施方式描述了本发明的精神和原理,但是应该理解,本发明并不限于所公开的具体实施方式,对各方面的划分也不意味着这些方面中的特征不能组合以进行受益,这种划分仅是为了表述的方便。本发明旨在涵盖所附权利要求的精神和范围内所包含的各种修改和等同布置。

[0073] 对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

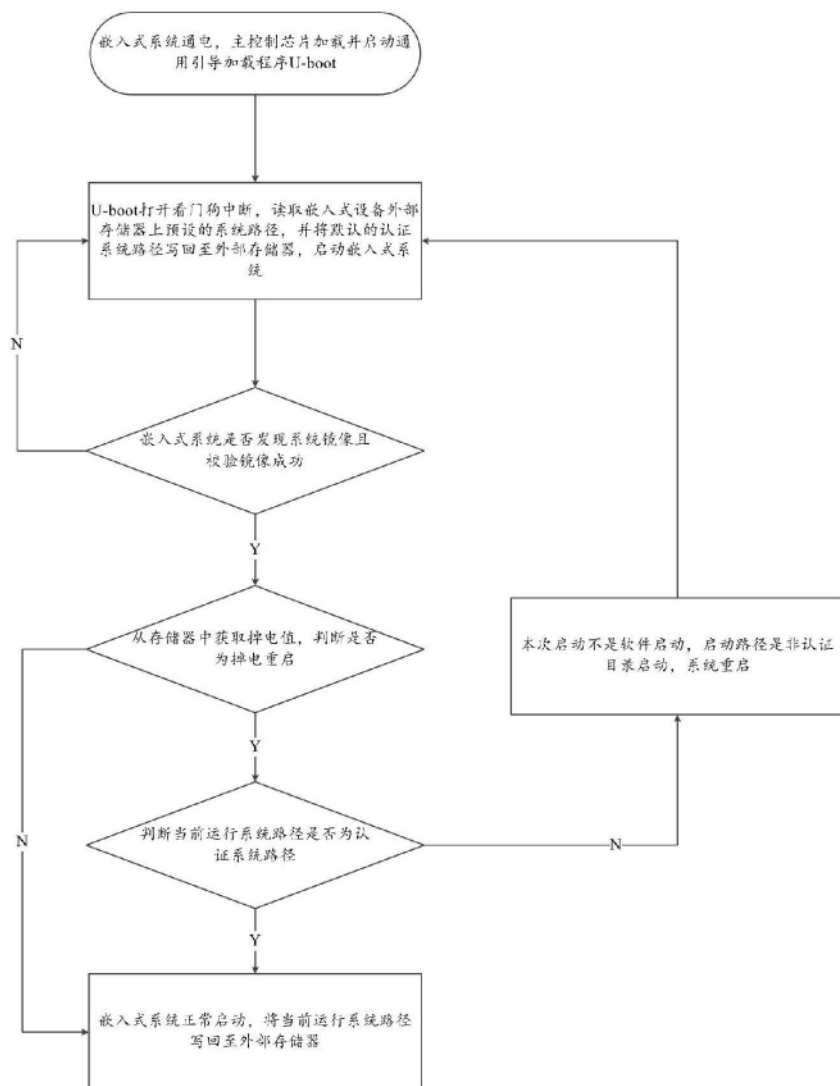


图1

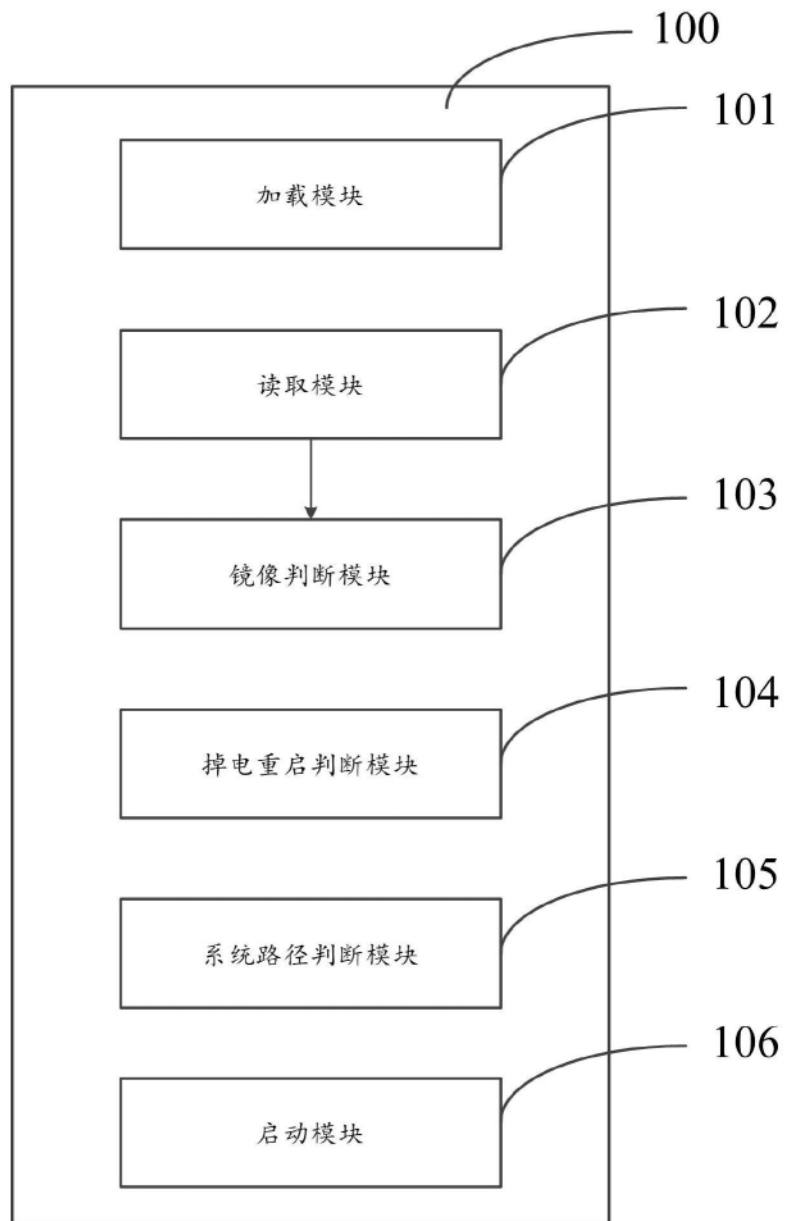


图2