



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116665751 B

(45) 授权公告日 2024.04.02

(21) 申请号 202211621424.0

G11C 29/44 (2006.01)

(22) 申请日 2022.12.16

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 116665751 A

CN 112486807 A, 2021.03.12

CN 115129570 A, 2022.09.30

CN 107831391 A, 2018.03.23

(43) 申请公布日 2023.08.29

CN 111192623 A, 2020.05.22

(73) 专利权人 荣耀终端有限公司

CN 113238910 A, 2021.08.10

地址 518040 广东省深圳市福田区香蜜湖

CN 101097243 A, 2008.01.02

街道东海社区红荔西路8089号深业中

CN 113721144 A, 2021.11.30

城6号楼A单元3401

US 2007269911 A1, 2007.11.22

(72) 发明人 程雪涛 沙贝 李玮 孙岩宾

CN 109741779 A, 2019.05.10

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司

44202

CN 112269140 A, 2021.01.26

专利代理师 李卓燊

US 5638331 A, 1997.06.10

审查员 许金明

(51) Int. Cl.

G11C 29/12 (2006.01)

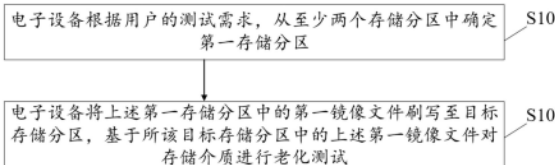
权利要求书2页 说明书26页 附图9页

(54) 发明名称

测试方法及电子设备

(57) 摘要

本申请提供了一种测试方法及电子设备,该测试方法通过多个不同版本的镜像文件为电子设备的存储器进行更为苛刻的老化测试,迫使品质较差的内存颗粒能在老化测试过程中尽早显现出品质缺陷,以便于生产厂商能够在产品出售之前就将品质较差的内存颗粒筛选并剔除,减少电子设备在被出售之后在用户使用过程中的故障率,也能减少电子设备在售出后被用户退货的概率。



1. 一种测试方法,其特征在于,包括:

根据用户的测试需求,从至少两个存储分区中确定第一存储分区,所述至少两个存储分区中任意两个存储分区中的镜像文件为存储介质配置的电压值不同;所述第一存储分区中的第一镜像文件用于将所述存储介质的VDDQ配置为第一极限低压,以及将所述存储介质的VDD2配置为第二极限低压,所述第一极限低压小于第一电压值且与所述第一电压值的差值大于第一阈值,所述第二极限低压小于第二电压值且与所述第二电压值的差值大于所述第一阈值,所述第一电压值为所述存储介质的VDDQ对应的额定电压,所述第二电压值为所述存储介质的VDD2对应的额定电压,所述VDDQ表示存储介质的输出缓冲供电电压,所述VDD2表示存储介质的输入缓冲和核心逻辑的供电电压;

将所述第一存储分区中的第一镜像文件刷写至目标存储分区,基于所述目标存储分区中的所述第一镜像文件对所述存储介质进行老化测试。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述至少两个存储分区还包括第二存储分区,

所述第二存储分区中的第二镜像文件用于将所述存储介质的VDDQ配置为第一极限高压,以及将所述存储介质的VDD2配置为第二极限高压,所述第一极限高压大于所述第一电压值且与所述第一电压值的差值大于第二阈值,所述第二极限高压大于所述第二电压值且与所述第二电压值的差值大于所述第二阈值,所述第一电压值为所述存储介质的VDDQ对应的额定电压,所述第二电压值为所述存储介质的VDD2对应的额定电压。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述根据用户的测试需求,从至少两个存储分区中确定第一存储分区,包括:

显示第一用户界面,所述第一用户界面中包含至少两个电压值选项,所述至少两个电压值选项与所述至少两个存储分区对应,所述至少两个电压值选项包含第一电压选项,所述第一电压选项与所述第一存储分区对应;

响应于对所述第一电压选项的用户操作,确定所述第一电压选项对应的所述第一存储分区。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的方法,其特征在于,所述将存储于所述第一存储分区内的第一镜像文件刷写至目标存储分区,基于所述目标存储分区中的第一镜像文件对所述存储介质进行老化测试,包括:

将存储于所述第一存储分区内的第一镜像文件刷写至目标存储分区;

在电子设备重启之后,根据所述目标存储分区中的所述第一镜像文件将所述存储介质的工作电压配置为所述第一镜像文件对应的电压值,所述存储介质为所述电子设备中的存储介质,所述重启用于将所述电子设备为所述存储介质提供的VDDQ以及VDD2由额定电压值改为所述第一镜像文件对应的电压值;

在所述存储介质在工作电压为所述第一镜像文件对应的电压值的情况下,检测所述存储介质中每个内存颗粒的性能,得到老化测试结果。

5. 一种调整存储介质工作电压的方法,其特征在于,所述方法应用于电子设备,所述电子设备的存储介质中存在第一存储分区和至少一个第二存储分区,所述第一存储分区中的第一镜像文件用于将所述存储介质的工作电压配置为额定工作电压,所述至少一个第二存储分区中任意一个存储分区中的镜像文件用于更新所述存储介质的工作电压,且所述至少

一个第二存储分区中任意一个存储分区中的镜像文件对应的工作电压与所述额定工作电压不同,所述方法包括:

在电子设备因存储介质异常重启的情况下,显示第二用户界面,所述第二用户界面包含至少一个电压选项,所述至少一个电压值选项与所述至少一个第二存储分区对应;

响应于用户对所述至少一个电压选项中第一电压选项的用户操作,确定所述第一电压选项对应的存储分区,并基于所述第一电压选项对应的存储分区中的镜像文件调整所述存储介质的工作电压。

6. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括:一个或多个处理器、存储器和显示屏;

所述存储器与所述一个或多个处理器耦合,所述存储器用于存储计算机程序代码,所述计算机程序代码包括计算机指令,所述一个或多个处理器调用所述计算机指令以使得所述电子设备执行如权利要求1-5中任一项所述的方法。

7. 一种芯片系统,其特征在于,所述芯片系统应用于电子设备,所述芯片系统包括一个或多个处理器,所述处理器用于调用计算机指令以使得所述电子设备执行如权利要求1-5中任一项所述的方法。

8. 一种计算机可读存储介质,包括指令,其特征在于,当所述指令在电子设备上运行时,使得所述电子设备执行如权利要求1-5中任一项所述的方法。

测试方法及电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及终端技术领域,尤其涉及测试方法及电子设备。

背景技术

[0002] 现如今例如手机、电脑此类电子设备中的存储器是都是由多颗内存颗粒组成的,而如果其中任何一颗内存颗粒出现了品质上的问题,都将影响内存的稳定性。在生产内存产品时,一些产品中不可避免的会混杂一些品质低劣的颗粒,如果不将这些内存颗粒筛选出来,就很可能导致电子设备在后续的使用过程中出现蓝屏死机的现象。

[0003] 目前通常利用老化测试的手段对存储器中的颗粒进行筛选并剔除。传统的老化测试即在内存产品出厂前利用主板在常温下运行测试程序进行简单测试。但是这种老化测试方式,只能测试内存颗粒的实时状态,而品质低劣的内存颗粒的一般在使用1-3个月后会逐渐显现出问题。因此目前的老化测试方法对品质低劣的内存颗粒的识别效果较差,这无疑会增加设备在使用过程中的故障率,也会增加设备在售出后被用户退货的概率。

[0004] 因此,需要研究对品质低劣的内存颗粒测试识别效果更好的测试方法。

发明内容

[0005] 本申请的目的在于提供一种测试方法及电子设备,该测试方法通过多个不同版本的镜像文件为电子设备的存储器进行更为苛刻的老化测试,迫使品质较差的内存颗粒能在老化测试过程中尽早显现出品质缺陷,以便于生产厂商能够在产品出售之前就将品质较差的内存颗粒筛选并剔除,减少电子设备在被出售之后在用户使用过程中的故障率,也能减少电子设备在售出后被用户退货的概率。

[0006] 上述目标和其他目标将通过独立权利要求中的特征来达成。进一步的实现方式在从属权利要求、说明书和附图中体现。

[0007] 第一方面,本申请提供了一种测试方法,所述方法包括:根据用户的测试需求,从至少两个存储分区中确定第一存储分区,所述至少两个存储分区中任意两个存储分区中的镜像文件为存储介质配置的电压值不同;将所述第一存储分区中的第一镜像文件刷写至目标存储分区,基于所述目标存储分区中的所述第一镜像文件对所述存储介质进行老化测试。

[0008] 老化测试就是在产品出厂前针对性对产品进行仿真运行测试,其意义在于筛选并摒除体质较弱易衰老的产品或零件,进而提升产品整体质量和稳定性。而对于大部分常规的电子设备的市场而言,设备中内存的老化测试一般仅利用主板在常温下运行测试程序进行简单测试。传统的老化测试一般在存储介质的默认工作电压下进行,这种测试方法只能测试出内存颗粒实时的状态,而品质较差的内存颗粒的特性是在使用1-3个月后会逐渐显现出问题,因此这些品质较差的内存颗粒很可能无法在老化测试的过程中被筛选出来并剔除。

[0009] 在本方法中,上述至少两个存储分区中的镜像文件可以为电子设备的存储器提供

不同的工作电压,其中包括明显高于和/或明显低于常规电压值的极限测试电压值,以此来对存储器(例如DDR)中的内存颗粒进行更为苛刻的老化测试,迫使品质较差的内存颗粒能在老化测试过程中尽早显现出品质缺陷,即使得品质较差的内存颗粒可以在早衰期内故障不是在客户使用后的几个月才出现,以便于生产厂商能够在产品出售之前就将品质较差的内存颗粒筛选并剔除,以减少电子设备在被出售之后在用户使用过程中的故障率,也能减少电子设备在售出后被用户退货的概率。

[0010] 结合第一方面,在一种可能的实施方式中,所述至少两个存储分区包括所述第一存储分区;所述第一存储分区中的第一镜像文件用于将所述存储介质的VDDQ配置为第一极限低压,以及将所述存储介质的VDD2配置为第二极限低压,所述第一极限低压小于第一电压且与所述第一电压的差值大于第一阈值,所述第二极限低压小于第二电压且与所述第二电压值的差值大于所述第一阈值,所述第一电压为所述存储介质的VDDQ对应的额定电压,所述第二电压为所述存储介质的VDD2对应的额定电压。

[0011] 可以理解的,在保证存储介质能够维持工作状态的前提下,在老化测试时使用与默认电压值相差较大的电压进行测试,其对品质较差的内存颗粒的过滤效果也越好。因此,在本实施方式中,所述第一存储分区中的第一镜像文件用于将所述存储介质配置为与存储介质的额定工作电压值相差较大的一个电压值,这样,可以进一步提升内存产品的品质性能。

[0012] 结合第一方面,在一种可能的实施方式中,所述至少两个存储分区还包括第二存储分区,所述第二存储分区中的第二镜像文件用于将所述存储介质的VDDQ配置为第一极限高压,以及将所述存储介质的VDD2配置为第二极限高压,所述第一极限高压大于第一电压且与所述第一电压值的差值大于第二阈值,所述第二极限高压大于第二电压且与所述第二电压值的差值大于所述第二阈值,所述第一电压为所述存储介质的VDDQ对应的额定电压,所述第二电压为所述存储介质的VDD2对应的额定电压。

[0013] 需理解,高压环境和低压环境都可能使存储介质中品质较差的内存颗粒加速老化。因此,在本实施方式中,所述第二存储分区中的第二镜像文件可以为存储介质提供一个极限高压的测试环境,在用户对存储介质性能要求较高时,用户可以针对性的选择用极限低压以及极限高压的测试环境分别对存储介质进行老化测试。

[0014] 结合第一方面,在一种可能的实施方式中,所述根据用户的测试需求,从至少两个存储分区中确定第一存储分区,包括:显示第一用户界面,所述第一用户界面中包含至少两个电压值选项,所述至少两个电压值选项与所述至少两个存储分区对应,所述至少两个电压值选项包含第一电压选项,所述第一电压选项与所述第一存储分区对应;响应于对所述第一电压选项的用户操作,确定所述第一电压选项对应的所述第一存储分区。

[0015] 在本实施方式中,电子可以通过可视化的用户界面来显示所述至少两个存储分区中各个分区内的镜像文件所提供的老化测试电压项,用户可以根据自己的测试需求和产品需求来选择相应的电压项进行老化测试。具体的,电子设备中可以存储有一个映射表该映射表记录了每个电压选项对应的镜像文件的名称或者存储地址(例如根据电压配置选项(0x1-低压,0x2-常规,0x3-高压)设定一个数组**xb1_addr**[],在数组**xb1_addr**[]中获取对应的低压、常规、高压分区名称);在用户点击某个电压项时,电子设备可以查询该电压项对应的镜像文件的存储地址,并在基于该存储地址获取到该镜像文件后,根据分区名称使用

命令将读取到镜像文件写入到目标分区中,写入完成后,发送reboot重启命令,以便于电子设备能使用该镜像文件完成老化测试所需测试化境的相关配置,包括将存储器的工作电压配置为该镜像文件对应的电压值。

[0016] 结合第一方面,在一种可能的实施方式中,所述将存储于所述第一存储分区内的第一镜像文件刷写至目标存储分区,基于所述目标存储分区中的第一镜像文件对所述存储介质进行老化测试,包括:将存储于所述第一存储分区内的第一镜像文件刷写至目标存储分区;在电子设备重启之后,根据所述目标存储分区中的所述第一镜像文件将所述存储介质的工作电压配置为所述第一镜像文件对应的电压值;在所述存储介质在工作电压为所述第一镜像文件对应的电压值的情况下,检测所述存储介质中每个内存颗粒的性能,得到老化测试结果。

[0017] 可以理解的,对于存储器来说,内存颗粒的合格率是反映存储器整体性能优劣程度的重要参考指标。因此,在本实施方式中,通过将内存颗粒合格率作为老化测试的性能指标,可以准确地判断出存储器整体的性能好坏,并且能够将品质较差的内存颗粒筛选出来。

[0018] 此外,可选的,在本实施方式中,当老化测试开始后,用户可以在所述第一用户界面中观察到老化测试的进展过程,并随时终止老化测试的过程。

[0019] 第二方面,本申请提供了一种调整存储介质工作电压的方法,所述方法应用于电子设备,所述电子设备的存储介质中存在第一存储分区和至少一个第二存储分区,所述第一存储分区中的第一镜像文件用于将所述存储介质的工作电压配置为额定工作电压,所述至少一个第二存储分区中任意一个存储分区中的镜像文件用于更新所述存储介质的工作电压,且所述至少一个第二存储分区中任意一个存储分区中的镜像文件对应的工作电压与所述额定工作电压不同,所述方法包括:在电子设备因存储介质异常重启的情况下,显示第二用户界面,所述第二用户界面包含至少一个电压选项,所述至少一个电压值选项与所述至少一个第二存储分区对应;响应于用户对所述至少一个电压选项中第一电压选项的用户操作,确定所述第一电压选项对应的存储分区,并基于所述第一电压选项对应的存储分区中的镜像文件调整所述存储介质的工作电压。

[0020] 在本方法中,电子设备中的存储介质(即存储器)中有多个存储分区,且这些存储分区中任意两个存储分区中的镜像文件为存储介质配置的电压值不同。任意一个存储分区中的镜像文件均可以为电子设备提供用于运行老化测试程序的所有内容,例如指令代码、运行程序时的库、环境变量以及配置文件。在电子设备因为存储介质异常而关机时,电子设备可以利用所述多个存储分区中的镜像文件更改电子设备的存储器的工作电压,以提高电子设备在用户后续的使用过程中的稳定性。

[0021] 具体的,当电子设备异常重启之前,在电子设备会在重启前记录异常错误类型;例如PANIC,AOP,DDR,TZ等,其中,“DDR”即表示电子设备是因为存储介质异常才重启的。若电子设备识别出异常重启的原因是否与存储器异常有关之后,电子设备可以输出提示信息,以询问用户是否同意尝试改变存储介质的电压来改善电子设备的运行状况。若用户同意,在利用所述多个存储分区中的镜像文件改变所述存储介质的工作电压。

[0022] 第三方面,本申请提供了一种测试系统,所述测试系统包括第一终端和第二终端,所述第一终端上安装有老化测试程序,所述老化测试程序包括初始配置文件,所述初始配置文件用于在老化测试过程中为所述第一终端的存储介质提供至少一个初始电压选项,所

述第二终端用于获取所述第一终端中的所述初始配置文件,以及用于根据用户的测试需求更新所述初始配置文件,得到目标配置文件,所述目标配置文件包括至少一个目标电压选项;所述第一终端用于获取所述目标配置文件,以及在将所述老化测试程序的配置文件更新为所述目标配置文件之后,基于所述老化测试程序对所述存储介质进行老化测试。

[0023] 可以理解的,镜像文件是一般存储分区中的,这些存储分区为了保证其存储的文件不能被人随意篡改,很可能存在分区签名。也就是说,各个存储分区中的镜像文件一旦被存储到对应的分区中,用户可能就不容易甚至无法再对这些分区中的镜像文件进行编辑。但是,在对内存产品的老化测试过程中,各存储分区中的镜像文件能够为存储器配置的电压值可能均不能满足用户的需求。因此,在本测试系统中,该测试系统可以包括第一终端以及第二终端,其中,测试终端中存储有老化测试程序,其可用于对存储器进行老化测试,该老化测试程序中包括配置文件,该配置文件是用于控制程序集绑定的XML文件或者XBL文件可以将应用程序从使用并程序集的一个版本重定向到同一程序集的另一个版本,且该配置文件一般存储在应用程序清单所在的同一位置,例如测试终端的“/user”文件夹中,其可以被用户很轻易地获取到,并且被所述第二终端接收、并在该重写终端上重新编写老化测试时需要的电压项后再重新存储至测试终端的老化测试程序中,这样,用户可以更灵活地根据自己的测试需求更改老化测试使用的电压值,能有利于老化测试的高效进行,节约老化测试的操作成本。

[0024] 第四方面,本申请实施例提供一种电子设备,所述电子设备包括:一个或多个处理器和存储器;所述存储器与所述一个或多个处理器耦合,所述存储器用于存储计算机程序代码,所述计算机程序代码包括计算机指令,所述一个或多个处理器调用所述计算机指令以使得所述电子设备执行如第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法,或如第二方面中的方法。

[0025] 第五方面,提供一种芯片系统,所述芯片系统应用于电子设备,所述芯片系统包括一个或多个处理器,所述处理器用于调用计算机指令以使得所述电子设备执行如第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法,或如第二方面中的方法。

[0026] 第六方面,提供一种计算机可读存储介质,包括指令,当上述指令在电子设备上运行时,使得上述电子设备执行如第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的方法,或如第二方面中的方法。

附图说明

[0027] 图1为本申请实施例提供的一种存储分区的示意图;

[0028] 图2为本申请实施例提供的一种存储介质的内容示意图;

[0029] 图3为本申请实施例提供的一种存储介质的内容示意图;

[0030] 图4为本申请实施例提供的一种测试系统的架构图;

[0031] 图5-图7为本申请实施例提供的一些用户界面图;

[0032] 图8为本申请实施例提供的一种电子设备的架构图;

[0033] 图9为本申请实施例提供的一种测试方法的流程图;

[0034] 图10本申请实施例提供的一种调整存储介质工作电压的方法的流程图。

具体实施方式

[0035] 本申请以下实施例中所使用的术语只是为了描述特定实施例的目的,而并非旨在作为对本申请的限制。如在本申请的说明书和所附权利要求书中所使用的那样,单数表达形式“一个”、“一种”、“所述”、“上述”、“该”和“这一”旨在也包括复数表达形式,除非其上下文中明确地有相反指示。还应当理解,本申请中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个所列出项目的任何或所有可能组合。

[0036] 由于本申请实施例涉及神经网络的应用,为了便于理解,下面先对本申请实施例涉及的相关术语进行介绍。

[0037] (1) 双倍速率同步动态随机存储器

[0038] 双倍速率同步动态随机存储器(double data ratesynchronous dynamic random-access memory,DDR SDRAM),DDR SDRAM简称为DDR,是在SDRAM内存基础上发展而来的一种存储介质。几乎每一个电子设备,从智能手机到服务器,都使用了某种形式的RAM存储器。尽管闪存NAND继续流行(由于各式各样的消费电子产品的流行),由于SDRAM为相对较低的每比特成本提供了速度和存储很好的结合,SDRAM仍然是大多数计算机以及基于计算机产品的主流存储器技术。DDR是双数据速率的SDRAM内存,已经成为今天存储器技术的选择。DDR技术不断发展,不断提高速度和容量,同时降低成本,减小功率和存储设备的物理尺寸。

[0039] 与SDRAM相比,DDR运用了更先进的同步电路,使指定地址、数据的输送和输出主要步骤既独立执行,又保持与CPU完全同步;DDR使用了DLL(Delay Locked Loop,延时锁定回路)技术,当数据有效时,存储控制器可使用这个数据滤波信号来精确定位数据,每16次输出一次,并重新同步来自不同存储器模块的数据。DDR本质上不需要提高时钟频率就能加倍提高SDRAM的速度,它允许在时钟脉冲的上升沿和下降沿读出数据,因而其速度是标准SDRAM的两倍。对于内存厂商而言,只需对制造普通SDRAM的设备稍加改进,即可实现DDR内存的生产,可有效的降低成本。

[0040] (2) 老化

[0041] 随着使用周期和连续运行时间的增加,存储器在被使用时大量的数据交换会引起内存颗粒温度迅速上升,加之日久天长的灰尘堆积,使热量不能很快的散发出去,存储器中的内存颗粒会逐渐损坏,其性能也会随之下降,这个过程就是存储器的“老化”过程;此外,对于一些品质差的内存颗粒而言,其老化过程尤其迅速。内存颗粒老化最终导致的结果有两种:1、导致内存性能下降,一旦运行在高频率之时,电子设备就容易出现蓝屏死机现象;2、当系统和软件使用到因老化而损坏的内存颗粒时,就有可能出现程序错误、读写错误等提示。

[0042] (3) 存储分区

[0043] 存储分区(以下简称为“分区”)是物理磁盘的一部分,其作用如同一个物理分隔单元。分区通常指主分区或扩展分区。对于基于UNIX或者如Linux这样类似于Unix的操作系统来说,分区系统创建了/、/boot、/home、/tmp、/usr、/var、/opt和交换分区。这就保证了如果其中一个文件系统损坏,其它的数据(其它的文件系统)不受影响,这样就减少了数据丢失。这样做的一个缺点是将整个驱动器划分成固定大小的小分区,例如,一个用户可能会填满/home分区并且用完可用硬盘空间,即使其它分区上还有充足的空闲空间。

[0044] (4) 镜像文件

[0045] 镜像文件 (Mirroring) 是一种文件存储形式,即将特定的一系列文件按照一定的格式制作成单一的文件,以方便用户下载和使用。一个磁盘上的数据在另一个磁盘上存在一个完全相同的副本即为镜像,它最重要的特点是可以被特定的软件识别并可直接刻录到光盘上。

[0046] 一般而言,当用户需要启动不同版本的镜像文件时,通常是借助外部设备可擦除可编程逻辑器件来擦除原存储分区中存储的镜像文件,再在原存储分区中存储更换版本的镜像文件,最后再重新启动系统,方可更换完成。

[0047] 在本申请中,电子设备可以通过利用不同版本的镜像文件来为电子设备进行老化测试,这些不同版本的进行文件可以为存储器的老化测试过程提供不同电压值的测试环境。需理解,不同品质的内存颗粒对于电压的耐受程度也不同,例如对于品质差的内存颗粒,相比于常规电压,低电压或者高电压的环境会极大地加速其老化程度。因此,在本申请中,通过不同版本的镜像文件为DDR提供不同电压值的老化测试环境,可以更具针对性地对DDR中的内存颗粒进行筛选,进而提升对品质低劣的内存颗粒的识别率,降低设备在使用过程中的故障率。

[0048] (5) 漏极电源电压 (virtual device driver, VDD)

[0049] 在本申请中,VDD可以表示虚拟设备驱动北桥芯片的供电电压或者存储芯片的输入缓冲和核心逻辑的供电电压。带数字编号的VDD例如(VDD1、VDD2)表示不同的电压大小或相互隔离的电压。VDDQ则表示存储芯片的输出缓冲供电电压,一般而言VDDQ通常是需要经过滤波的电源,其稳定度要求比VDD更高。

[0050] 在日常使用电脑、手机的等电子设备的过程中,用户可能会遇见电脑或者手机开始频繁的出现不定时蓝屏死机的现象,这是由于设备中内存本身的颗粒体质老化造成的。

[0051] 可以理解的,一条内存是由多颗内存颗粒组成的,而其中任何一颗内存颗粒出现了品质上的问题,都将影响内存的稳定性。尤其是一些假冒或杂牌内存厂商生产的内存产品,在采购时就选择了品质低劣的颗粒,而在生产内存时也保证不了对每颗内存颗粒进行有效的品质测试,导致同条内存颗粒的品质参差不齐,为后来的蓝屏死机埋下了“隐患”。

[0052] 这样的内存使用初期并不会表现出任何问题,可以正常的运行设备系统和相关软件。但随着使用周期和连续运行时间的增加,内存使用时大量的数据交换会引起内存颗粒温度迅速上升,加之日久天长的灰尘堆积,使热量不能很快的散发出去,极易使一些品质差的IC颗粒加速老化,甚至导致该IC颗粒的热损坏,最终导致内存性能下降,一旦运行在高频率之时,就容易出现蓝屏死机现象。此外,当系统和软件使用到热损坏的颗粒时,就有可能出现程序错误、读写错误等提示,严重影响电子设备的稳定性。

[0053] 因此,为了保证电子设备在用户使用过程中的稳定性,电子设备或者内存产品在出厂前就需要进行严格的老化测试。老化测试就是在产品出厂前针对性对产品进行仿真运行测试,其意义在于筛选并摒除体质较弱易衰老的产品或零件,进而提升产品整体质量和稳定性。但是在DDR内存界中,类似烧机老化测试因人力、硬件及时间成本过高(平均每台DBT烧机老化测试机价值4000万美金)的原因,这样的老化测试方式只能被局限在门坎最高的工业或较高规格级别的内存上。而对于大部分常规的电子设备的市场而言,设备中内存的老化测试一般仅利用主板在常温下运行测试程序(例如R.S.T.或者MEMORY TEST)进行简

单测试。

[0054] 可以理解的,上述测试程序可以以程序代码的形式存储在需要被测试电子设备中,且该测试过程一般需要借助镜像文件来完成。而在传统的老化测试过程中,电子设备一般借助固定版本的镜像文件来完成对内颗粒的老化测试。图1为本申请实施例提供的一种存储分区的示意图,如图1所示,图1中的默认存储分区可以是电子设备中促成存储介质01的一个默认存储分区,在该默认存储分区中存储有默认镜像文件,该默认镜像文件即用于老化测试的镜像文件。具体的,该默认镜像文件可以为电子设备提供用于运行上述老化测试程序的所有内容,这些内容包括指令代码、运行程序时的库、环境变量以及配置文件。需要理解的是,对于固定的镜像文件而言,其为老化测试过程提供的测试环境在各项参数上的指标也是固定的,也就是说,对于每一次老化测试,电子设备基于上述默认镜像文件为存储器所提供的温度值、电压值以及电流值都是一样的;且在传统的老化测试过程中,上述默认镜像文件为内存颗粒配置的电压值即为内存颗粒在实际工作时所需要的电压值,即图1所示的默认电压。

[0055] 然而,使用上述传统的老化测试方法只能测试出内存颗粒实时的状态,而品质较差的内存颗粒的特性是在使用1-3个月后会逐渐显现出问题,因此这些品质较差的内存颗粒很可能无法在老化测试的过程中被筛选出来并剔除,并且一直存在于存储器(例如DDR)中并随着电子设备的出厂销售到用户手中,这也就是部分消费者在使用1-3个月后才发现产品效能逐渐衰退甚至无法使用的原因。如果一开始不能将这些品质较差的内存颗粒筛选剔除,就很可能增加电子设备在使用过程中的故障率,也会增加设备在售出后被用户退货的概率。

[0056] 据此,本申请提供了一种测试方法和电子设备,该测试方法通过多个不同版本的镜像文件为电子设备的存储器提供明显高于和/或明显低于常规电压值的极限测试电压值(例如在老化测试时将存储器的VDD2和VDDQ对应的电压值设定为比默认值高很多和/或低很多),以此来对存储器(例如DDR)中的内存颗粒进行更为苛刻的老化测试,迫使品质较差的内存颗粒能在老化测试过程中尽早显现出品质缺陷,即使得品质较差的内存颗粒可以在早衰期内故障不是在客户使用后的几个月才出现,以便于生产厂商能够在产品出售之前就将品质较差的内存颗粒筛选并剔除,以减少电子设备在被出售之后在用户使用过程中的故障率,也能减少电子设备在售出后被用户退货的概率。

[0057] 首先介绍用于实现本申请提供的测试方法所涉及的多版本的镜像文件以及用于存储这些镜像文件的存储介质。

[0058] 图2为本申请提供的一种存储介质的内容示意图。该存储介质中包括多个存储分区,包括存储分区20-存储分区23。其中:存储分区21-存储分区23用于存储多个版本的镜像文件(即镜像文件201-镜像文件203),且各存储分区只存储有一个镜像文件,这些镜像文件的格式可以是有.iso、.bin、.img、.tao、.gho等格式中的任意一种,也可以是其他格式,本申请对此不作限制;存储分区20也可以被称为默认存储分区,在进行老化测试时,电子设备可以根据测试需求从存储分区21-存储分区23中选择一个对应的镜像文件(即镜像文件201-镜像文件203中的某个镜像文件)刷写到存储分区20中,任意一个镜像文件均可以为电子设备提供用于运行老化测试程序的所有内容,例如指令代码、运行程序时的库、环境变量以及配置文件。具体的:

[0059] 存储分区21中存放的为镜像文件201,其可以用于将存储器的工作电压配置为默认电压;需理解,这里所说的“默认电压”对应的电压值即为该存储器的额定工作电压值,该电压值是存储器在设计生产时就统一规定的。例如,对于大多数DDR而言,VDDQ和VDD2的默认值分别为600mV和1128mV,则上述默认电压对应的值即可以被设定为 $VDDQ=600mV$ 和 $VDD2=1128mV$ 。在为电子设备进行老化测试时,电子设备可以将镜像文件201刷写到存储分区20之后,电子设备就可以基于镜像文件201为电子设备中的存储器提供与上述默认电压对应的电压值相同的电压值。

[0060] 存储分区22中存放的为镜像文件202,其可以用于将存储器的工作电压配置为极限低压;需理解,这里所说的“极限低压”即为比上述默认电压更小、但是依旧能维持存储器以及电子设备正常工作以及老化测试过程正常进行的电压值。具体的,该极限低压对应的电压值与上述默认电压对应的电压值之间的差值可以被设定为大于某个阈值(例如50mV),这样,在借助低电压环境为存储器进行老化测试时,可以更有利于品质较差的内存颗粒尽早的暴露出性能缺陷,以便于对这些品质较差的内存颗粒进行筛除。结合前述说明可知,对于大多数DDR而言,VDDQ和VDD2的默认值分别为600mV和1128mV,则上述极限低压对应的电压值即可以被设定为 $VDDQ=540mV$ 和 $VDD2=1016mV$,也可以根据用户需求被设定为其他数值,本申请对此不作限定。同理,在为电子设备进行老化测试时,当电子设备将镜像文件202刷写到存储分区20之后,电子设备就可以基于镜像文件202为电子设备中的存储器提供与上述极限低压相同的电压值。

[0061] 存储分区23中存放的为镜像文件203,其可以用于将存储器的工作电压配置为极限高压;同理,这里所说的“极限高压”即为比上述默认电压更大、但是依旧能维持存储器以及电子设备正常工作以及老化测试过程正常进行的电压值。该极限高压对应的电压值与上述默认电压对应的电压值之间的差值也可以被设定为大于某个阈值(例如50mV),具体的,上述极限高压对应的电压值即可以被设定为 $VDDQ=660mV$ 和 $VDD2=1240mV$,也可以根据用户需求被设定为其他数值,本申请对此不作限定。同理,在为电子设备进行老化测试时,当电子设备可以将镜像文件203刷写到存储分区20之后,电子设备就可以基于镜像文件203为电子设备中的存储器提供与上述极限低压相同的电压值。

[0062] 需要说明的是,在对存储器进行老化测试时,电子设备可以根据用户的具体需求和操作来调取相应的存储分区(即存储分区21-存储分区23)中的镜像文件(即镜像文件201-镜像文件203);电子设备在用户的操作下调取相应的存储分区中镜像文件的具体过程可以参考后续实施例的相关说明,此处先不赘述。在将该镜像文件刷写到存储分区20之后,在老化测试过程中,电子设备不仅可以基于该镜像文件为内存颗粒提供相应的电压,而且还可以为电子设备提供用于运行老化测试程序所需的例如指令代码、运行程序时的库、环境变量以及配置文件。

[0063] 此外,在具体的老化测试过程中,由于内存颗粒在不同电压的环境下体现出的性能优劣程度可能不同,因此,电子设备可以在用户的操作下将镜像文件201-镜像文件203分别刷写到存储分区20中,采用不同的电压值来对存储器进行多次老化测试,以确保能更为精准的挑选出存储器中品质较差的内存颗粒。当然,为了节约时间成本,电子设备也可以只选择镜像文件201-镜像文件203中的一个或多个镜像文件来完成对存储器的老化测试,例如只在极限低压的环境下对存储器进行老化测试,或者只在极限高压的环境下对存储器进

行老化测试,本申请对此不作限制。相应的,在一个可选的实施例中,本申请实施例提供的存储介质02中可以只包含存储分区22或者存储分区23中的任意一个分区,除了镜像文件201之外,存储介质02中可以只存有镜像文件202或者镜像文件203中的任意一个。

[0064] 需理解,在电子设备中的老化测试程序初次运行之前,存储分区20中可以不存储任何的镜像文件。在电子设备借助镜像文件201-镜像文件203中的某个镜像文件(这里假设是镜像文件202)完成一次老化测试后,结合前述说明可知,此时存储分区20中应该存储有镜像文件202,则电子设备立即可以删除存储分区20中的镜像文件202,以便于后续使用其他电压值对应的镜像文件进行下一次的测试;或者,电子设备可以暂时不删除存储分区20中的镜像文件202,若后续用户需要使用其他镜像文件对存储器进行下一次的测试时,再删除存储分区20中的镜像文件202。

[0065] 通过多个不同版本的镜像文件为电子设备的存储器提供不同的明显高于和/或明显低于常规电压值的极限测试电压值(例如在老化测试时将存储器的VDD2和VDDQ对应的电压值设定为比默认值高很多和/或低很多),以此来对存储器(例如DDR)中的内存颗粒进行更为苛刻的老化测试,迫使品质较差的内存颗粒能在老化测试过程中尽早显现出品质缺陷,能够在产品出售之前就将品质较差的内存颗粒筛选并剔除,以减少电子设备在被出售之后在用户使用过程中的故障率,也能减少电子设备在售后被用户退货的概率。

[0066] 可理解的,采用极限电压(即极限高压和极限低压)对存储器进行老化测试,虽然可以将品质较差的内存颗粒筛除,但是同时也可能会产生过度筛除的现象。例如,当仅采用极限高压和/或极限低压对存储器进行老化测试,并将其中一些内存颗粒筛除后,存储器中剩余的内存颗粒大概率都是品质足够好的内存颗粒;但是,在那些被筛除的内存颗粒中,可能存在一部分内存颗粒,它们的品质性能虽然可能稍逊于那些剩余的内存颗粒,但是几乎相差无几,甚至可能与那些剩余的内存颗粒的性能一样优秀,其依旧能正常工作。但是由于极限高压环境和极限低压环境的局限性,使得这部分颗粒被认为是品质较差的颗粒而被筛除,这无疑浪费了资源,也增加了生产商的生产成本。

[0067] 因此,在前述测试方法和存储介质02的基础上,本申请还提供了另一种测试方法和存储介质03,在存储介质03中,除了存储有为存储器提供默认电压、极限低压和极限高压的镜像文件之外,还存储有一些可以为存储器配置低工作电压和高工作电压的镜像文件。与极限低压和极限高压对应的镜像文件不同的是,在这些镜像文件中,为存储器提供低电压的镜像文件中各个文件镜像文件提供的电压值均不同,但是都大于极限低压,同理,为存储器提供高电压的镜像文件中各个文件镜像文件提供的电压值也均不同,但是都小于极限高压。在具体的老化测试过程中,用户可以根据对内存颗粒品质性能的具体需求等级来选择相应的镜像文件以及对应的老化测试电压项。

[0068] 具体请参阅图3。如图3所示,存储介质03中存储有多个存储分区,包括存储分区30,存储分区31、存储分区32-存储分区3N以及存储分区32'-存储分区3M'。其中,存储分区31、存储分区32-存储分区3N以及存储分区32'-存储分区3M'用于存储多个版本的镜像文件,且各存储分区只存储有一个镜像文件,这些镜像文件的格式可以是有.iso、.bin、.img、.tao、.gho等格式中的任意一种,也可以是其他格式;此外,N与M为大于1的整数,且N和M可以为相同的数值,也可以为不同的数值,本申请对此不作限制。存储分区30也可以被称为默认存储分区,在进行老化测试时,电子设备可以根据用户需求从存储分区31、存储分

区32-存储分区3N以及存储分区32'-存储分区3M' 选择一个镜像文件(即镜像文件301、镜像文件302-镜像文件30N、镜像文件302'-镜像文件30M' 中的某个镜像文件)刷写到存储分区30中,任意一个镜像文件均可以为电子设备提供用于运行老化测试程序的所有内容,例如指令代码、运行程序时的库、环境变量以及配置文件。具体的:

[0069] 存储分区31中存放的为镜像文件301,其可以用于将存储器的工作电压配置为默认电压;需理解,这里所说的“默认电压”对应的电压值即为该内存颗粒所在的存储器的工作电压值,该电压值是存储器在设计生产时就统一规定的,具体可以参考前述相关说明,此处不再赘述。具体的,镜像文件301可以用于将存储器的工作电压配置为 $VDDQ = V_{n1}$ 和 $VDD2 = V_{n2}$,其中, V_{n1} 和 V_{n2} 的值可以分别为600mV和1128mV;可理解的 V_{n1} 和 V_{n2} 的值也可以根据存储器托具体型号设定为其他数值,本申请对此不作限定。在为电子设备进行老化测试时,电子设备可以将镜像文件301刷写到存储分区30之后,电子设备就可以基于镜像文件301为电子设备中的存储器的VDDQ和VDD2分别配置为 V_{n1} 和 V_{n2} 的工作电压。

[0070] 存储分区32-存储分区3N中存放的为镜像文件302-镜像文件30N,总共(N-1)个镜像文件,每个存储分区中均分别存放一个镜像文件。其中:

[0071] 存储分区3N中存储的镜像文件30N可以用于将存储器的工作电压配置为极限低压。该极限低压所对应的VDDQ和VDD2的具体值为 V_{min1} 和 V_{min2} 。同理, V_{min1} 电压值与VDDQ的默认值(即前述 V_{n1})之间的差值、以及 V_{min2} 与VDD2的默认值(即前述 V_{n2})之间的差值可以被设定为大于某个阈值(例如50mV)以便于对这些品质较差的内存颗粒进行筛选。具体的, V_{min1} 和 V_{min2} 的具体数值可以被设定为 $V_{min1} = 540mV$, $V_{min2} = 1016mV$,当然, V_{min1} 和 V_{min2} 和具体数值也可以根据用户需求被设定为其他数值,本申请对此不作限定。

[0072] 存储分区32-存储分区3(N-1)(图3中未示出存储分区3(N-1))中的存储的各个镜像文件可以为存储器配置不同数值的低电压。需理解,这里所说的“低电压”是指镜像文件配置的VDDQ的值小于 V_{n1} 且大于 V_{min1} 、VDD2的值小于 V_{n2} 且大于 V_{min2} 。进一步的,存储分区32-存储分区3(N-1)中的各个镜像文件所配置的VDDQ的值可以均不同、且各个镜像文件所提供的VDD2的值也可以均不同。

[0073] 具体的,镜像文件301-镜像文件30N所对应的VDDQ的值可以呈现为逐渐减小的趋势,比如呈现为一个等差递减数列。例如,以前述 $V_{n1} = 600mV$ 和 $V_{min1} = 540mV$,且上述N等于5为例进行说明:当N等于5时,则表示存储分区32-存储分区35中存放的为镜像文件302-镜像文件305,总共4个镜像文件。其中,存储分区35中存放的镜像文件可以用于将存储器的VDDQ配置为极限低压 $V_{min1} = 540mV$,则存储分区34(图3中未示出)中的镜像文件304(图3中未示出)提供的VDDQ的电压值可以为 $V_{341} = 555mV$,存储分区33中的镜像文件303提供的VDDQ的电压值可以为 $V_{331} = 570mV$;存储分区32中的镜像文件304配置的VDDQ的电压值可以为 $V_{321} = 585mV$ 。也就是说,镜像文件301-镜像文件305所配置的VDDQ的电压值分别为600mV、585mV、570mV、555mV以及540mV,其为一个公差为15的等差数列。

[0074] 同理,镜像文件301-镜像文件30N所对应的VDD2的值可以呈现为逐渐减小的趋势,且镜像文件301、镜像文件304-镜像文件30M所对应的VDD2的值可以呈现为逐渐增大的趋势。例如,以 $V_{n2} = 1128mV$ 和 $V_{min2} = 1016mV$,上述N等于5为例进行说明,则镜像文件301-镜像文件305所配置的VDD2的电压值可以分别为1128mV、1110mV、1072mV、1044mV以及1016mV,其为一个公差为28的等差数列。

[0075] 存储分区32'-存储分区3M'中存放的为镜像文件302'-镜像文件30M',总共(M-1)个镜像文件,每个存储分区中均分别存放一个镜像文件。其中:

[0076] 存储分区3M'中存储的镜像文件30M'可以用于将存储器的工作电压配置为极限高压。该极限高压所对应的VDDQ和VDD2的具体值为 V_{max1} 和 V_{max2} 。同理, V_{max1} 电压值与VDDQ的默认值(即前述 V_{n1})之间的差值、以及 V_{max2} 与VDD2的默认值(即前述 V_{n2})之间的差值可以被设定为大于某个阈值(例如50mV)以便于对这些品质较差的内存颗粒进行筛选。具体的, V_{max1} 和 V_{max2} 的具体数值可以被设定为 $V_{max1}=660\text{mV}$, $V_{max2}=1240\text{mV}$,当然, V_{max1} 和 V_{max2} 和具体数值也可以根据用户需求被设定为其他数值,本申请对此不作限定。

[0077] 存储分区32'-存储分区3(M-1)'(图3中未示出存储分区3(M-1)')中的存储的各个镜像文件可以为存储器配置不同数值的高电压。同理,这里所说的“高电压”是指镜像文件为存储器配置的VDDQ的值大于 V_{n1} 且小于 V_{max1} 、VDD2的值大于 V_{n2} 且小于 V_{max2} 。进一步的,存储分区32'-存储分区3(M-1)'中的各个镜像文件所配置的VDDQ的值可以均不同、且各个镜像文件所配置的VDD2的值也可以均不同。

[0078] 具体的,镜像文件301、镜像文件302'-镜像文件30M'所对应的VDDQ的值可以呈现为逐渐增大的趋势,比如呈现为一个等差递增数列。例如,以前述 $V_{n1}=600\text{mV}$ 和 $V_{max1}=660\text{mV}$,且上述M等于5为例进行说明:当M等于5时,则存储分区31、存储分区32'-存储分区3M'中存储的镜像文件301、镜像文件302'-镜像文件305'为存储器配置的VDDQ的电压值分别为600mV、615mV、630mV、645mV以及660mV,其为一个公差为15的等差数列。

[0079] 同理,具体的,镜像文件301、镜像文件302'-镜像文件30M'所提供的VDD2的值也可以呈现为逐渐增大的趋势,且镜像文件301、镜像文件302'-镜像文件30M'所提供的VDD2的值可以呈现为逐渐增大的趋势。例如,以 $V_{n2}=1128\text{mV}$ 和 $V_{max2}=1016\text{mV}$,上述M等于5为例进行说明,则镜像文件301-镜像文件305为存储器配置的VDD2的电压值可以分别为1128mV、1156mV、1184mV、1212mV以及1240mV,其为一个公差为28的等差数列。

[0080] 可理解的,在为电子设备进行老化测试时,当电子设备将镜像文件302-镜像文件30N中的任意一个刷写到存储分区30之后,电子设备就可以基于该镜像文件为电子设备中的存储器提供相应的电压值。在将该镜像文件刷写到存储分区30之后,在老化测试过程中,电子设备不仅可以基于该镜像文件为内存颗粒提供相应的测试电压,而且还可以为电子设备提供用于运行老化测试程序所需的例如指令代码、运行程序时的库、环境变量以及配置文件。具体可以参考前述对图2的相关说明,此处不再赘述。

[0081] 需要特别说明的是,对于存储分区31、存储分区32-存储分区3N以及存储分区32'-存储分区3M'中所存储的各个镜像文件而言,一个镜像文件对内存颗粒的拦截(这里所说的“拦截”即识别品质较差的内存颗粒并将其这些颗粒从存储器中删除)效果取决于其能提供的VDDQ以及VDDQ的值;即一个镜像文件提供的VDDQ和/或VDD2的电压值与其对应的默认电压值相差越大,则电子设备使用该镜像文件对存储器进行老化测试时对内存颗粒的拦截效果也强,即其识别并筛选出的品质差的颗粒也越多,存储器中剩下的内存颗粒的品质性能也相对更为优越。例如,使用镜像文件302进行老化测试所拦截的内存颗粒一般比使用镜像文件303进行老化测试所拦截的内存颗粒更少,相应的,使用镜像文件302进行老化测试所得的产品的性能一般也比使用镜像文件302进行老化测试所得的产品的性能要差一些;同理,使用镜像文件30N所得的产品以及使用镜像文件30M'所得的产品的性能一般也是最好

的。

[0082] 因此,在对存储器进行老化测试的过程中,电子设备可以根据用户的具体需求选择存储分区31、存储分区32-存储分区3N以及存储分区32'-存储分区3M'中的单独一个分区中镜像文件进行单次的测试,或者从多个或全部的存储分区中的多个镜像文件分别进行多次的测试。例如,当用户对电子设备中存储器性能极高的时候,则生产商可以使用镜像文件30N和/或镜像文件30M'来对内存产品进行老化测试;再比如,生厂商可以依次使用存储分区31、存储分区32-存储分区3N以及存储分区32'-存储分区3M'中的各个镜像文件对内存产品进行老化测试,并根据每次使用的镜像文件所提供的电压值来对内存产品的优劣程度进行分级(例如存储器A和存储器B在使用镜像文件301进行老化测试时所表现出的性能几乎无差别,但是在使用镜像文件302对这两个存储器进行老化测试时,存储器A中品质差的颗粒明显比存储器B中的少,则可以认为存储器A的性能要优于存储器B),以便于后续根据具体产品的需求选择优劣程度与之适应的内存产品。这样,可以节约了资源,也极大减少了生产商的生产成本。

[0083] 可以理解的,在前述说明中的存储介质02和存储介质03中,各个版本的镜像文件是存储在不同的存储分区中的,这些存储分区为了保证其存储的文件不能被人随意篡改,很可能存在分区签名。也就是说,在存储介质02以及存储介质03中,各个存储分区中的镜像文件一旦被存储到对应的分区中,用户可能就不容易甚至无法再对这些分区中的镜像文件进行编辑。但是,在对内存产品的老化测试过程中,各存储分区中的镜像文件能够为存储器配置的电压值可能均不能满足用户的需求。例如,对于存储介质02中的各个进行文件而言,如果生产商想要需要一个比默认电压值高但是又比极限高压更低的电压作为老化测试时使用的电压时,则此处存储分区21-存储分区23中的镜像文件均无法满足用户的需求,则生产商只能重刷分区来对分区中的镜像文件进行编辑来满足测试需求,这无疑无需要耗费大量的精力。

[0084] 据此,本申请还提供了一种测试系统,该测试系统可以包括测试终端以及重写终端,其中,测试终端中存储有老化测试程序,其可用于对存储器进行老化测试,该老化测试程序中包括配置文件,该配置文件可以被重写终端接收、并在该重写终端上重新编写老化测试时需要的电压项后再重新存储至测试终端的老化测试程序中,这样,用户可以更灵活地根据自己的测试需求更改老化测试使用的电压值,能有利于老化测试的高效进行,节约老化测试的操作成本。

[0085] 如图4所示,测试系统40包括测试终端401以及重写终端402。其中:

[0086] 测试终端401可以是手机(mobile phone)、车载设备(例如车载单元(On Board Unit, OBU))、平板电脑(pad)、带数据收发功能的电脑(如笔记本电脑、掌上电脑等)、移动互联网设备(mobile internet device, MID)、工业控制(industrial control)中的终端、无人驾驶(self driving)中的无线终端、运输安全(transportation safety)中的终端、智慧城市(smart city)中的终端、智慧家庭(smart home)中的终端、5G网络中的终端设备或者未来演进的公用陆地移动通信网络(public land mobile network, PLMN)中的终端设备等安装有存储器的终端设备。可理解,对于测试终端401的具体形态,本申请不作限定;但凡部署有存储介质的终端设备,均落入测试终端401的保护范围。具体的,测试终端401可以是前述说明中的电子设备。

[0087] 重写终端402可以是例如平板电脑(pad)、带数据收发功能的电脑(如笔记本电脑、掌上电脑等)等具备程序编写、开发功能的电子设备。可理解,对于重写终端402的具体形态,本申请不作限定。

[0088] 此外,测试终端401中安装有老化测试程序,测试终端401可以基于该老化测试程序对自身部署的存储介质进行老化测试。具体的,该老化测试程序可以以程序代码的形式存在于测试终端401中的存储介质。一般而言,电子设备下载应用程序时都会同时下载用于运行该程序的文件数据,该文件数据一般包括在应用程序的程序包中。同样的,在测试终端401下载并安装上述老化测试程序时,该老化测试程序的配置文件也同样会被下载到测试终端401中。需理解,应用程序的配置文件是用于控制程序集绑定的XML文件或者XBL文件,其名称是应用程序可执行文件的名称,一般文件名称中带有.config的后缀。它可以将应用程序从使用并程序集的一个版本重定向到同一程序集的另一个版本。最重要的是,与存储带有签名的存储分区中的镜像文件不同,应用程序的配置文件一般存储在应用程序清单所在的同一位置,例如测试终端401的“/user”文件夹中,其可以被用户很轻易的获取到,且其只需要传输到PC端(例如重写终端402)上,用户就可以在PC端上对配置文件进行重新编辑,改变其中的一些参数。

[0089] 如图4所示,假设测试终端中安装的老化测试程序的当前的配置文件为初始配置文件,其只能在老化测试过程中为存储器提供默认电压、极限高压和极限低压。但此时,用户通过极限高压和极限低压对存储器进行老化测试时发现存储器的内存颗粒的筛除率过高,导致生产成本过高,希望能够使用与默认电压差值更小的电压值来进行老化测试,则用户可以从测试终端401中获取初始配置文件,并通过重写终端402重写初始配置文件。具体的,初始配置文件的重写可以通过具体的指令代码完成,例如用户可以通过类似“>/usr/local/xbl.conf”的指令代码来清除初始配置文件中的内容,例如老化测试电压项的参数等,之后,用户可以通过类似“vim/usr/local/xbl.conf”的指令代码来将自己需要的老化测试电压项等数据写入配置文件中,得到图4中的目标配置文件。从图4中可以看出,目标配置文件可以提供的老化测试电压项与初始配置文件的老化测试电压项是不同的,需理解,这里所说的“不同”可以是数目的不同,也可以是电压值不同。也就是说,图4中仅示例性的示出了目标配置文件中老化测试项的个数和每个老化测试项对应的电压值,在重写配置文件时,用户不仅可以改变原有老化测试项中每个测试项对应的电压值,还可以添加或者删除原有的电压项,以便于用户根据自己的测试需求和产品需求灵活的调整老化测试电压项的数值和个数,本申请对此不作限定。

[0090] 需要说明的是,在重写终端得到目标配置文件后,用户需要将目标配置文件重新存储到测试终端中(一般是原始初始配置文件所在的目录中)才可以使得目标配置文件生效。具体的,在将目标配置文件存储进测试终端401之后,用户可以重新启动测试终端,这是因为软件的配置文件已经更改,只有重启测试终端,测试终端401才能成功修改系统的注册表,使老化测试软件运行环境生效。在用户重启测试终端401时,测试终端会通过相应的传参函数读取共享内存中目标配置文件所提供的全部老化测试电压项以及每个老化测试电压项对应的电压值,相当于将目标配置文件中全部老化测试电压项以及每个老化测试电压项对应的电压值融入测试终端401的系统注册表,之后,测试终端401才能正常运行老化测试程序。在用户打开老化测试程序之后,电子设备所显示的用户界面中会显示出目标配置

文件中全部老化测试电压项(具体可以参考后续实施例,此处先不赘述);用户可以通过测试终端401展示的用户界面中选择一个电压项并开启老化测试后,该电压项对应的电压值会通过接口函数发送到测试终端401中的ab1模块,ab1模块接收到参数后,会通过共享内存接口写入对应内存地址中,则测试终端401即可以使用该电压项对应的电压值为存储器进行老化测试。

[0091] 接下来介绍本申请涉及的用户界面。

[0092] 结合前述说明可知,电子设备打开老化测试程序之后,电子设备的界面中可以显示出老化测试程序的配置文件所提供的全部老化测试电压项(或存储分区中的镜像文件所提供的全部老化测试电压项),用户可以根据自己的测试需求和产品需求来选择相应的电压项进行老化测试。图5示例性示出了用户打开老化测试程序后电子设备所显示的用户界面。如图5所示,用户界面50包括选项框501、读写测试卡片502以及内存颗粒测试卡片503,“开始”控件504以及“停止”控件505其中:

[0093] 选项框501用于展示老化测试程序的配置文件所提供的全部老化测试电压项(或存储分区中的镜像文件所提供的全部老化测试电压项),电子设备可以响应于用户对任意一个电压项的操作,例如点击操作,使得该电压项呈现为选中状态(例如图5中的“VDDQ-600mV VDD2-1128mV(默认电压)”),以便电子设备后续以该电压项对应的电压值作为老化测试时存储器的工作电压。

[0094] 具体的,当老化测试基于存储在存储分区中的镜像文件完成时,电子设备中可以存储有一个映射表该映射表记录了每个电压选项对应的镜像文件的名称或者存储地址(例如根据电压配置选项(0x1-低压,0x2-常规,0x3-高压)设定一个数组xb1_addr[],在数组xb1_addr[]中获取对应的低压、常规、高压分区名称);在用户点击某个电压项时,电子设备可以查询该电压项对应的镜像文件的存储地址,并在基于该存储地址获取到该镜像文件后,根据分区名称使用命令将读取到镜像文件写入到目标分区(例如前述说明中的存储分区20或者存储分区30)中,写入完成后,发送reboot重启命令,以便于电子设备能使用该镜像文件完成老化测试所需测试化境的相关配置,包括将存储器的工作电压配置为该镜像文件对应的电压值。

[0095] 或者,当老化测试基于存储在用户文件夹中的配置文件完成时,在用户点击某个电压项时,电子设备可以通过接口函数将该电压项对应的电压值发送到ab1模块,ab1模块在接收到该电压值后,通过共享内存接口写入对应内存地址中,电子设备后续就能将存储器的工作电压配置为该镜像文件对应的电压值。

[0096] 读写测试卡片502可以测试在存储器在某个既定工作电压(即选项框501中用户所选电压项对应的电压)下的读写速率。

[0097] 内存颗粒测试卡片503可以依次存储器中每个内存颗粒,将其中品质性能较差的内存颗粒筛选出来。

[0098] 需理解,在用户点击“开始”控件504之后,电子设备可以响应于该操作,自动重启,并且基于用户之前所选的电压项(例如图5中的“VDDQ-600mV VDD2-1128mV(默认电压)”)完成老化测试程序的相关配置,包括将存储介质的工作电压配置为该电压项对应的电压值。可选的,在电子设备重启之后,电子设备可以直接重新显示用户界面50,以便于用户观察老化测试的具体数据。

[0099] 当老化测试开始后,用户可以在用户界面50中观察到老化测试的进展过程,并随时通过点击“停止”控件505终止老化测试。可理解的,对于存储器来说,读写速率和内存颗粒的合格率是反映存储器整体性能优劣程度的重要参考指标,因此,通过将存储器进行读写速率和内存颗粒合格率作为老化测试的性能指标,可以准确地判断出存储器整体的性能好坏,并且能够将品质较差的内存颗粒筛除出来。

[0100] 需理解,图5仅示例性示出了用户打开老化测试程序后电子设备所显示的用户界面,其并不构成对本实施例的限定。例如,在实际的用户界面中,选项框501中的展示的老化测试电压项可以为其他的数量,每个电压项对应的电压值也可以为其他的数值;或者,老化测试的性能指标也可以为其他的内容,例如存储器的健壮性(如通过反复掉电测试固件稳定性)等。

[0101] 基于前述说明中提及的基于多版本镜像文件的老化测试方法,本申请还提供了一种更改存储器工作电压的方法,该方法可以在电子设备因为存储介质异常而关机时,利用电子设备中的镜像文件更改电子设备的存储器的工作电压,以提高电子设备在用户后续的使用过程中的稳定性。具体请参考图6和图7。

[0102] 当电子设备异常重启后,电子设备可以识别出异常重启的原因是否与存储器异常有关。如果是,则电子设备在重启后可以显示出如图6中所示的用户界面60。

[0103] 如图6中的(A)所示,用户界面60可以包括信息提示框601。信息提示框601可用于显示提示信息“系统发生异常重启,可能与存储器(DDR)异常有关,是否尝试调整DDR的电压改善设备系统运行状态?”。

[0104] 当用户点击信息提示框601中的“确定”控件601A之后,电子设备可以响应于该用户操作,并显示如图6中的(B)所示的用户界面61。用户界面61可以包括选项框611以及历史记录框612。其中:

[0105] 选项框611可以用于展示存储分区中的镜像文件所提供的电压项。需理解,一般而言,电子设备中的存储器是在默认电压下工作的,在电子设备因为存储器异常而重启时,即表明存储器的默认电压(即图6中的(B)所示的VDDQ-600mV VDD2-1128mV(默认电压))可能已经不适用于当前的存储器了。因此,选项框中并未展示用于提供默认电压的电压项,而是展示出了用于提供低压(包括极限低压)和高压(包括极限高压)的多个镜像文件对应的电压项;电子设备可以响应于用户对其中任意一个电压项的操作,例如点击操作,使得该电压项呈现为选中状态(例如选项框611中的“VDDQ-570mV VDD2-1072mV(低压)”),以便电子设备后续以该电压项对应的电压值作为老化测试时存储器的工作电压。

[0106] 需要说明的是,由于存储器异常原因并不能获知,所以用户并不能确定当前存储器是在高电压下才能稳定工作还是在低电压下才能稳定工作。因此在本申请实施例中,用户可以随机选择一个电压项(例如选项框611中的“VDDQ-570mV VDD2-1072mV(低压)”),并使用该电压项对应的镜像文件来改变存储器的工作电压。

[0107] 历史记录框612用于展示用户历史调整存储器工作电压的过程中所使用过的电压项,例如历史记录框612中的电压项“VDDQ-600V VDD2-1128mV(默认电压)”。

[0108] 结合前述说明可知,用户并不能确定当前存储器是在高电压下才能稳定工作还是在低电压下才能稳定工作,因此用户可能并不能准确的挑选出适合当前存储器的工作电压值,例如,当用户选择了如图6中的(B)所示的电压项“VDDQ-570mV VDD2-1072mV(低压)”、点

击“重启设备”控件611A之后,电子设备中的存储器的工作电压会被调整为VDDQ=570mV和VDD2=1072mV,若该电压值依旧不适用于当前的存储器,则电子设备很可能还会在后续的工作过程中因为存储器异常而重启。因此,用户可能需要一一尝试选项框611中的电压项来确定适用于当前存储器的电压值。为了不让用户重复使用之前使用过但是不适用的电压项,历史记录框612可以展示用户历史调整存储器工作电压的过程中所使用过的电压项,这样,在用户选择电压项时,用户就可以更方便的选择出未曾试用的电压项。

[0109] 假设VDDQ=570mV和VDD2=1072mV依旧不适用于当前的存储器,则用户下一次重新选择电压项时,电压项“VDDQ-570mV VDD2-1072mV(低压)”也会显示在历史信息框中。进一步的,该电压项可以显示在历史信息框的顶部,表示其为最新使用过的电压项。如图7所示,在用户界面70的历史信息框702中,电压项“VDDQ-600mV VDD2-1128mV(默认电压)”以及电压项“VDDQ-570mV VDD2-1072mV(低压)”均显示在历史信息框702中,且电压项“VDDQ-570mV VDD2-1072mV(低压)”显示在历史信息框702的顶部。

[0110] 需要说明的是,在本申请实施例,当用户选择某个电压项后并重启设备后,电子设备可以查询该电压项对应的镜像文件的存储地址,并在基于该存储地址获取到该镜像文件后,将该镜像文件刷写到相应的存储分区(例如前述说明中的存储分区20或者存储分区30)中,将存储器的工作电压配置为该镜像文件对应的电压值。之后,若电子设备正常运行(即不再因为存储器异常而重启),则该镜像文件将一直被保存在该存储分区中。

[0111] 接下来介绍本申请提供的电子设备。

[0112] 该电子设备以是手机、平板电脑、可穿戴设备、车载设备、增强现实(augmented reality,AR)/虚拟现实(virtual reality,VR)设备、笔记本电脑、超级移动个人计算机(ultra-mobile personal computer,UMPC)、上网本、个人数字助理(personal digital assistant,PDA)或专门的照相机(例如单反相机、卡片式相机)等,本申请对该电子设备的具体类型不作任何限制。

[0113] 图8示例性示出了该电子设备的结构。

[0114] 电子设备100可以包括处理器110,外部存储器接口120,内部存储器121,通用串行总线(universal serial bus,USB)接口130,充电管理模块140,电源管理模块141,电池142,天线1,天线2,移动通信模块150,无线通信模块160,音频模块170,扬声器170A,受话器170B,麦克风170C,耳机接口170D,传感器模块180,按键190,马达191,指示器192,摄像头193,显示屏194,以及用户标识模块(subscriber identification module,SIM)卡接口195等。其中传感器模块180可以包括压力传感器180A,陀螺仪传感器180B,气压传感器180C,磁传感器180D,加速度传感器180E,距离传感器180F,接近光传感器180G,指纹传感器180H,温度传感器180J,触摸传感器180K,环境光传感器180L,骨传导传感器180M等。

[0115] 可以理解的是,本发明实施例示意的结构并不构成对电子设备100的具体限定。在本申请另一些实施例中,电子设备100可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

[0116] 处理器110可以包括一个或多个处理单元,例如:处理器110可以包括应用处理器(application processor,AP),调制解调处理器,图形处理器(graphics processing unit,GPU),图像信号处理器(image signal processor,ISP),控制器,视频编解码器,数字

信号处理器(digital signal processor,DSP),基带处理器,和/或神经网络处理器(neural-network processing unit,NPU)等。其中,不同的处理单元可以是独立的器件,也可以集成在一个或多个处理器中。

[0117] 控制器可以根据指令操作码和时序信号,产生操作控制信号,完成取指令和执行指令的控制。

[0118] 处理器110中还可以设置存储器,用于存储指令和数据。在一些实施例中,处理器110中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器110刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器110需要再次使用该指令或数据,可从所述存储器中直接调用。避免了重复存取,减少了处理器110的等待时间,因而提高了系统的效率。

[0119] 在一些实施例中,处理器110可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路(inter-integrated circuit,I2C)接口,集成电路内置音频(inter-integrated circuit sound,I2S)接口,脉冲编码调制(pulse code modulation,PCM)接口,通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver/transmitter,UART)接口,移动产业处理器接口(mobile industry processor interface,MIPI),通用输入输出(general-purpose input/output,GPIO)接口,用户标识模块(subscriber identity module,SIM)接口,和/或通用串行总线(universal serial bus,USB)接口等。

[0120] I2C接口是一种双向同步串行总线,包括一根串行数据线(serial data line,SDA)和一根串行时钟线(derail clock line,SCL)。在一些实施例中,处理器110可以包含多组I2C总线。处理器110可以通过不同的I2C总线接口分别耦合触摸传感器180K,充电器,闪光灯,摄像头193等。例如:处理器110可以通过I2C接口耦合触摸传感器180K,使处理器110与触摸传感器180K通过I2C总线接口通信,实现电子设备100的触摸功能。

[0121] I2S接口可以用于音频通信。在一些实施例中,处理器110可以包含多组I2S总线。处理器110可以通过I2S总线与音频模块170耦合,实现处理器110与音频模块170之间的通信。在一些实施例中,音频模块170可以通过I2S接口向无线通信模块160传递音频信号,实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。

[0122] PCM接口也可以用于音频通信,将模拟信号抽样,量化和编码。在一些实施例中,音频模块170与无线通信模块160可以通过PCM总线接口耦合。在一些实施例中,音频模块170也可以通过PCM接口向无线通信模块160传递音频信号,实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。所述I2S接口和所述PCM接口都可以用于音频通信。

[0123] UART接口是一种通用串行数据总线,用于异步通信。该总线可以为双向通信总线。它将要传输的数据在串行通信与并行通信之间转换。在一些实施例中,UART接口通常被用于连接处理器110与无线通信模块160。例如:处理器110通过UART接口与无线通信模块160中的蓝牙模块通信,实现蓝牙功能。在一些实施例中,音频模块170可以通过UART接口向无线通信模块160传递音频信号,实现通过蓝牙耳机播放音乐的功能。

[0124] MIPI接口可以被用于连接处理器110与显示屏194,摄像头193等外围器件。MIPI接口包括摄像头串行接口(camera serial interface,CSI),显示屏串行接口(display serial interface,DSI)等。在一些实施例中,处理器110和摄像头193通过CSI接口通信,实现电子设备100的拍摄功能。处理器110和显示屏194通过DSI接口通信,实现电子设备100的显示功能。

[0125] GPIO接口可以通过软件配置。GPIO接口可以被配置为控制信号,也可被配置为数据信号。在一些实施例中,GPIO接口可以用于连接处理器110与摄像头193,显示屏194,无线通信模块160,音频模块170,传感器模块180等。GPIO接口还可以被配置为I2C接口,I2S接口,UART接口,MIPI接口等。

[0126] USB接口130是符合USB标准规范的接口,具体可以是Mini USB接口,Micro USB接口,USB Type C接口等。USB接口130可以用于连接充电器为电子设备100充电,也可以用于电子设备100与外围设备之间传输数据。也可以用于连接耳机,通过耳机播放音频。该接口还可以用于连接其他电子设备,例如AR设备等。

[0127] 可以理解的是,本发明实施例示意的各模块间的接口连接关系,只是示意性说明,并不构成对电子设备100的结构限定。在本申请另一些实施例中,电子设备100也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式,或多种接口连接方式的组合。

[0128] 充电管理模块140用于从充电器接收充电输入。其中,充电器可以是无线充电器,也可以是有线充电器。在一些有线充电的实施例中,充电管理模块140可以通过USB接口130接收有线充电器的充电输入。在一些无线充电的实施例中,充电管理模块140可以通过电子设备100的无线充电线圈接收无线充电输入。充电管理模块140为电池142充电的同时,还可以通过电源管理模块141为电子设备供电。

[0129] 电源管理模块141用于连接电池142,充电管理模块140与处理器110。电源管理模块141接收电池142和/或充电管理模块140的输入,为处理器110,内部存储器121,显示屏194,摄像头193,和无线通信模块160等供电。电源管理模块141还可以用于监测电池容量,电池循环次数,电池健康状态(漏电,阻抗)等参数。在其他一些实施例中,电源管理模块141也可以设置于处理器110中。在另一些实施例中,电源管理模块141和充电管理模块140也可以设置于同一个器件中。

[0130] 电子设备100的无线通信功能可以通过天线1,天线2,移动通信模块150,无线通信模块160,调制解调处理器以及基带处理器等实现。

[0131] 天线1和天线2用于发射和接收电磁波信号。电子设备100中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用,以提高天线的利用率。例如:可以将天线1复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施例中,天线可以和调谐开关结合使用。

[0132] 移动通信模块150可以提供应用在电子设备100上的包括2G/3G/4G/5G等无线通信的解决方案。移动通信模块150可以包括至少一个滤波器,开关,功率放大器,低噪声放大器(low noise amplifier,LNA)等。移动通信模块150可以由天线1接收电磁波,并对接收的电磁波进行滤波,放大等处理,传送至调制解调处理器进行解调。移动通信模块150还可以对经调制解调处理器调制后的信号放大,经天线1转为电磁波辐射出去。在一些实施例中,移动通信模块150的至少部分功能模块可以被设置于处理器110中。在一些实施例中,移动通信模块150的至少部分功能模块可以与处理器110的至少部分模块被设置在同一个器件中。

[0133] 调制解调处理器可以包括调制器和解调器。其中,调制器用于将待发送的低频基带信号调制成中高频信号。解调器用于将接收的电磁波信号解调为低频基带信号。随后解调器将解调得到的低频基带信号传送至基带处理器处理。低频基带信号经基带处理器处理后,被传递给应用处理器。应用处理器通过音频设备(不限于扬声器170A,受话器170B等)输出声音信号,或通过显示屏194显示图像或视频。在一些实施例中,调制解调处理器可以是

独立的器件。在另一些实施例中,调制解调处理器可以独立于处理器110,与移动通信模块150或其他功能模块设置在同一个器件中。

[0134] 无线通信模块160可以提供应用在电子设备100上的包括无线局域网(wireless local area networks,WLAN)(如无线保真(wireless fidelity,Wi-Fi)网络),蓝牙(bluetooth,BT),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS),调频(frequency modulation,FM),近距离无线通信技术(near field communication,NFC),红外技术(infrared,IR)等无线通信的解决方案。无线通信模块160可以是集成至少一个通信处理模块的一个或多个器件。无线通信模块160经由天线2接收电磁波,将电磁波信号调频以及滤波处理,将处理后的信号发送到处理器110。无线通信模块160还可以从处理器110接收待发送的信号,对其进行调频,放大,经天线2转为电磁波辐射出去。

[0135] 在一些实施例中,电子设备100的天线1和移动通信模块150耦合,天线2和无线通信模块160耦合,使得电子设备100可以通过无线通信技术与网络以及其他设备通信。所述无线通信技术可以包括全球移动通讯系统(global system for mobile communications,GSM),通用分组无线服务(general packet radio service,GPRS),码分多址接入(code division multiple access,CDMA),宽带码分多址(wideband code division multiple access,WCDMA),时分码分多址(time-division code division multiple access,TD-SCDMA),长期演进(long term evolution,LTE),BT,GNSS,WLAN,NFC,FM,和/或IR技术等。所述GNSS可以包括全球卫星定位系统(global positioning system,GPS),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GLONASS),北斗卫星导航系统(beidou navigation satellite system,BDS),准天顶卫星系统(quasi-zenith satellite system,QZSS)和/或星基增强系统(satellite based augmentation systems,SBAS)。

[0136] 电子设备100通过GPU,显示屏194,以及应用处理器等实现显示功能。GPU为图像处理的微处理器,连接显示屏194和应用处理器。GPU用于执行数学和几何计算,用于图形渲染。处理器110可包括一个或多个GPU,其执行程序指令以生成或改变显示信息。

[0137] 显示屏194用于显示图像,视频等。显示屏194包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏(liquid crystal display,LCD),有机发光二极管(organic light-emitting diode,OLED),有源矩阵有机发光二极体或主动矩阵有机发光二极体(active-matrix organic light emitting diode的,AMOLED),柔性发光二极管(flex light-emitting diode,FLED),Miniled,MicroLed,Micro-oLed,量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes,QLED)等。在一些实施例中,电子设备100可以包括1个或N个显示屏194,N为大于1的正整数。

[0138] 电子设备100可以通过ISP,摄像头193,视频编解码器,GPU,显示屏194以及应用处理器等实现拍摄功能。

[0139] ISP用于处理摄像头193反馈的数据。例如,拍照时,打开快门,光线通过镜头被传递到摄像头感光元件上,光信号转换为电信号,摄像头感光元件将所述电信号传递给ISP处理,转化为肉眼可见的图像。ISP还可以对图像的噪点,亮度,肤色进行算法优化。ISP还可以对拍摄场景的曝光,色温等参数优化。在一些实施例中,ISP可以设置在摄像头193中。

[0140] 摄像头193用于捕获静态图像或视频。物体通过镜头生成光学图像投射到感光元件。感光元件可以是电荷耦合器件(charge coupled device,CCD)或互补金属氧化物半导

体(complementary metal-oxide-semiconductor,CMOS)光电晶体管。感光元件把光信号转换成电信号,之后将电信号传递给ISP转换成数字图像信号。ISP将数字图像信号输出到DSP加工处理。DSP将数字图像信号转换成标准的RGB,YUV等格式的图像信号。在一些实施例中,电子设备100可以包括1个或N个摄像头193,N为大于1的正整数。

[0141] 数字信号处理器用于处理数字信号,除了可以处理数字图像信号,还可以处理其他数字信号。例如,当电子设备100在频点选择时,数字信号处理器用于对频点能量进行傅里叶变换等。

[0142] 视频编解码器用于对数字视频压缩或解压缩。电子设备100可以支持一种或多种视频编解码器。这样,电子设备100可以播放或录制多种编码格式的视频,例如:动态图像专家组(moving picture experts group,MPEG)1,MPEG2,MPEG3,MPEG4等。

[0143] NPU为神经网络(neural-network,NN)计算处理器,通过借鉴生物神经网络结构,例如借鉴人脑神经元之间传递模式,对输入信息快速处理,还可以不断的自学习。通过NPU可以实现电子设备100的智能认知等应用,例如:图像识别,人脸识别,语音识别,文本理解等。

[0144] 外部存储器接口120可以用于连接外部存储卡,例如Micro SD卡,实现扩展电子设备100的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口120与处理器110通信,实现数据存储功能。例如将音乐,视频等文件保存在外部存储卡中。

[0145] 内部存储器121可以用于存储计算机可执行程序代码,所述可执行程序代码包括指令。内部存储器121可以包括存储程序区和存储数据区。其中,存储程序区可存储操作系统,至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能,图像播放功能等)等。存储数据区可存储电子设备100使用过程中所创建的数据(比如音频数据,电话本等)等。此外,内部存储器121可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件,闪存器件,通用闪存存储器(universal flash storage,UFS)等。处理器110通过运行存储在内部存储器121的指令,和/或存储在设置于处理器中的存储器的指令,执行电子设备100的各种功能应用以及数据处理。

[0146] 电子设备100可以通过音频模块170,扬声器170A,受话器170B,麦克风170C,耳机接口170D,以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放,录音等。

[0147] 音频模块170用于将数字音频信息转换成模拟音频信号输出,也用于将模拟音频输入转换为数字音频信号。音频模块170还可以用于对音频信号编码和解码。在一些实施例中,音频模块170可以设置于处理器110中,或将音频模块170的部分功能模块设置于处理器110中。

[0148] 扬声器170A,也称“喇叭”,用于将音频电信号转换为声音信号。电子设备100可以通过扬声器170A收听音乐,或收听免提通话。

[0149] 受话器170B,也称“听筒”,用于将音频电信号转换成声音信号。当电子设备100接听电话或语音信息时,可以通过将受话器170B靠近人耳接听语音。

[0150] 麦克风170C,也称“话筒”,“传声器”,用于将声音信号转换为电信号。当拨打电话或发送语音信息时,用户可以通过人嘴靠近麦克风170C发声,将声音信号输入到麦克风170C。电子设备100可以设置至少一个麦克风170C。在另一些实施例中,电子设备100可以设置两个麦克风170C,除了采集声音信号,还可以实现降噪功能。在另一些实施例中,电子设

备100还可以设置三个,四个或更多麦克风170C,实现采集声音信号,降噪,还可以识别声音来源,实现定向录音功能等。

[0151] 耳机接口170D用于连接有线耳机。耳机接口170D可以是USB接口130,也可以是3.5mm的开放移动电子设备平台(open mobile terminal platform,OMTP)标准接口,美国蜂窝电信工业协会(cellular telecommunications industry association of the USA,CTIA)标准接口。

[0152] 压力传感器180A用于感受压力信号,可以将压力信号转换成电信号。在一些实施例中,压力传感器180A可以设置于显示屏194。压力传感器180A的种类很多,如电阻式压力传感器,电感式压力传感器,电容式压力传感器等。电容式压力传感器可以是包括至少两个具有导电材料的平行板。当有力作用于压力传感器180A,电极之间的电容改变。电子设备100根据电容的变化确定压力的强度。当有触摸操作作用于显示屏194,电子设备100根据压力传感器180A检测所述触摸操作强度。电子设备100也可以根据压力传感器180A的检测信号计算触摸的位置。在一些实施例中,作用于相同触摸位置,但不同触摸操作强度的触摸操作,可以对应不同的操作指令。例如:当有触摸操作强度小于第一压力阈值的触摸操作作用于短消息应用图标时,执行查看短消息的指令。当有触摸操作强度大于或等于第一压力阈值的触摸操作作用于短消息应用图标时,执行新建短消息的指令。

[0153] 陀螺仪传感器180B可以用于确定电子设备100的运动姿态。在一些实施例中,可以通过陀螺仪传感器180B确定电子设备100围绕三个轴(即,x,y和z轴)的角速度。陀螺仪传感器180B可以用于拍摄防抖。示例性的,当按下快门,陀螺仪传感器180B检测电子设备100抖动的角度,根据角度计算出镜头模组需要补偿的距离,让镜头通过反向运动抵消电子设备100的抖动,实现防抖。陀螺仪传感器180B还可以用于导航,体感游戏场景。

[0154] 气压传感器180C用于测量气压。在一些实施例中,电子设备100通过气压传感器180C测得的气压值计算海拔高度,辅助定位和导航。

[0155] 磁传感器180D包括霍尔传感器。电子设备100可以利用磁传感器180D检测翻盖皮套的开合。在一些实施例中,当电子设备100是翻盖机时,电子设备100可以根据磁传感器180D检测翻盖的开合。进而根据检测到的皮套的开合状态或翻盖的开合状态,设置翻盖自动解锁等特性。

[0156] 加速度传感器180E可检测电子设备100在各个方向上(一般为三轴)加速度的大小。当电子设备100静止时可检测出重力的大小及方向。还可以用于识别电子设备姿态,应用于横竖屏切换,计步器等应用。

[0157] 距离传感器180F,用于测量距离。电子设备100可以通过红外或激光测量距离。在一些实施例中,拍摄场景,电子设备100可以利用距离传感器180F测距以实现快速对焦。

[0158] 接近光传感器180G可以包括例如发光二极管(LED)和光检测器,例如光电二极管。发光二极管可以是红外发光二极管。电子设备100通过发光二极管向外发射红外光。电子设备100使用光电二极管检测来自附近物体的红外反射光。当检测到充分的反射光时,可以确定电子设备100附近有物体。当检测到不充分的反射光时,电子设备100可以确定电子设备100附近没有物体。电子设备100可以利用接近光传感器180G检测用户手持电子设备100贴近耳朵通话,以便自动熄灭屏幕达到省电的目的。接近光传感器180G也可用于皮套模式,口袋模式自动解锁与锁屏。

[0159] 环境光传感器180L用于感知环境光亮度。电子设备100可以根据感知的环境光亮度自适应调节显示屏194亮度。环境光传感器180L也可用于拍照时自动调节白平衡。环境光传感器180L还可以与接近光传感器180G配合,检测电子设备100是否在口袋里,以防误触。

[0160] 指纹传感器180H用于采集指纹。电子设备100可以利用采集的指纹特性实现指纹解锁,访问应用锁,指纹拍照,指纹接听来电等。

[0161] 温度传感器180J用于检测温度。在一些实施例中,电子设备100利用温度传感器180J检测的温度,执行温度处理策略。例如,当温度传感器180J上报的温度超过阈值,电子设备100执行降低位于温度传感器180J附近的处理器的性能,以便降低功耗实施热保护。在另一些实施例中,当温度低于另一阈值时,电子设备100对电池142加热,以避免低温导致电子设备100异常关机。在其他一些实施例中,当温度低于又一阈值时,电子设备100对电池142的输出电压执行升压,以避免低温导致的异常关机。

[0162] 触摸传感器180K,也称“触控器件”。触摸传感器180K可以设置于显示屏194,由触摸传感器180K与显示屏194组成触摸屏,也称“触控屏”。触摸传感器180K用于检测作用于其上或附近的触摸操作。触摸传感器可以将检测到的触摸操作传递给应用处理器,以确定触摸事件类型。可以通过显示屏194提供与触摸操作相关的视觉输出。在另一些实施例中,触摸传感器180K也可以设置于电子设备100的表面,与显示屏194所处的位置不同。

[0163] 骨传导传感器180M可以获取振动信号。在一些实施例中,骨传导传感器180M可以获取人体声部振动骨块的振动信号。骨传导传感器180M也可以接触人体脉搏,接收血压跳动信号。在一些实施例中,骨传导传感器180M也可以设置于耳机中,结合成骨传导耳机。音频模块170可以基于所述骨传导传感器180M获取的声部振动骨块的振动信号,解析出语音信号,实现语音功能。应用处理器可以基于所述骨传导传感器180M获取的血压跳动信号解析心率信息,实现心率检测功能。

[0164] 按键190包括开机键,音量键等。按键190可以是机械按键。也可以是触摸式按键。电子设备100可以接收按键输入,产生与电子设备100的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。

[0165] 马达191可以产生振动提示。马达191可以用于来电振动提示,也可以用于触摸振动反馈。例如,作用于不同应用(例如拍照,音频播放等)的触摸操作,可以对应不同的振动反馈效果。作用于显示屏194不同区域的触摸操作,马达191也可对应不同的振动反馈效果。不同的应用场景(例如:时间提醒,接收信息,闹钟,游戏等)也可以对应不同的振动反馈效果。触摸振动反馈效果还可以支持自定义。

[0166] 指示器192可以是指示灯,可以用于指示充电状态,电量变化,也可以用于指示消息,未接来电,通知等。

[0167] SIM卡接口195用于连接SIM卡。SIM卡可以通过插入SIM卡接口195,或从SIM卡接口195拔出,实现和电子设备100的接触和分离。电子设备100可以支持1个或N个SIM卡接口,N为大于1的正整数。SIM卡接口195可以支持Nano SIM卡, Micro SIM卡, SIM卡等。同一个SIM卡接口195可以同时插入多张卡。所述多张卡的类型可以相同,也可以不同。SIM卡接口195也可以兼容不同类型的SIM卡。SIM卡接口195也可以兼容外部存储卡。电子设备100通过SIM卡和网络交互,实现通话以及数据通信等功能。在一些实施例中,电子设备100采用eSIM,即:嵌入式SIM卡。eSIM卡可以嵌在电子设备100中,不能和电子设备100分离。

[0168] 在本申请实施例中,电子设备100中安装有老化测试程序,且电子设备的内部存储器121或者处理器110中的存储器中可以设有多个存储分区,其中每一个存储分区中都存储有一个镜像文件,该镜像文件可以为电子设备提供用于运行老化测试程序的所有内容,例如指令代码、运行程序时的库、环境变量以及配置文件,包括规定运行老化测试程序时存储介质(该存储介质可以是内部存储器121或者处理器110中的存储器)的工作电压的大小。其中,每个存储分区的镜像文件为存储介质规定的工作电压的大小都区别于其他的镜像文件,在具体的测试过程中,用户可以根据自己的测试需求,通过用户操作选择相应存储分区内的镜像文件对存储值进行一次或者多次的老化测试。通过多个不同版本的镜像文件为电子设备的存储器进行更为苛刻的老化测试,迫使品质较差的内存颗粒能在老化测试过程中尽早显现出品质缺陷,能够在产品出售之前就将品质较差的内存颗粒筛选并剔除,以减少电子设备在被出售之后在用户使用过程中的故障率,也能减少电子设备在售后被用户退货的概率。

[0169] 可选的,电子设备100因为存储介质异常而关机时,电子设备100还可以利用上述多个存储分区中的镜像文件更改电子设备100的存储器的工作电压,以提高电子设备100在用户后续的使用过程中的稳定性。具体的,当电子设备100异常重启后,电子设备100可以识别出异常重启的原因是否与存储器异常有关。如果是,则电子设备在重启后可以显示相应的用户界面,以便于用户可以随机选择相应的电压项,并使用该电压项对应的镜像文件来改变存储器的工作电压。

[0170] 此外,可选的,电子设备100中存储有老化测试程序,该老化测试程序中包括配置文件,该配置文件可以被其他终端(例如PC端)接收、并在该终端上重新编写老化测试时需要的电压项后再重新存储至测试终端的老化测试程序中,这样,用户可以更灵活地根据自己的测试需求更改老化测试使用的电压值,能有利于老化测试的高效进行,节约老化测试的操作成本。

[0171] 接下来介绍本申请提供的一种测试方法。该测试方法通过多个不同版本的镜像文件为电子设备的存储器进行更为苛刻的老化测试,迫使品质较差的内存颗粒能在老化测试过程中尽早显现出品质缺陷,以便于生产厂商能够在产品出售之前就将品质较差的内存颗粒筛选并剔除,减少电子设备在被出售之后在用户使用过程中的故障率,也能减少电子设备在售后被用户退货的概率。如图9所示,所述测试方法包括以下步骤:

[0172] S101、电子设备根据用户的测试需求,从至少两个存储分区中确定第一存储分区。

[0173] 上述电子设备可以为手机(mobile phone)、车载设备(例如车载单元(On Board Unit, OBU))、平板电脑(pad)、带显示功能的电脑(如笔记本电脑、掌上电脑等)等。具体的,该电子设备可以是本申请实施例提供的电子设备100。可理解,对于上述电子设备的具体形态,本申请不作限定。

[0174] 需理解,本方法是对上述电子设备中的存储介质(即存储器)进行老化测试,而上述至少两个存储分区可以存在电子设备的存储器中,该存储器与待测试的存储器可以是同一个存储器,也可以是不同的存储器(以上述电子设备100为例,上述至少两个存储分区所在的存储器可以是电子设备100的处理器110中的存储器,而待检测的存储器为电子设备100的内部存储器121),本申请对此不做限定。

[0175] 上述至少两个存储分区中任意两个存储分区中的镜像文件为存储介质配置的电

压值不同。也就是说,上述至少两个存储分区中的任意一个存储分区均存有一个镜像文件,该镜像文件这些镜像文件的格式可以是有.iso、.bin、.img、.tao、.gho等格式中的任意一种,也可以是其他格式,本申请对此不作限制;所述至少两个存储分区中任意一个存储分区中的镜像文件均可以为电子设备提供用于运行老化测试程序的所有内容,例如指令代码、运行程序时的库、环境变量以及配置文件。

[0176] 可选的,该第一存储分区中的第一镜像文件用于将该存储介质的VDDQ配置为第一极限低压,以及将该存储介质的VDD2配置为第二极限低压,该第一极限低压小于第一电压且与该第一电压的差值大于第一阈值,该第二极限低压小于第二电压且与该第二电压值的差值大于该第一阈值,该第一电压为该存储介质的VDDQ对应的额定电压,该第二电压为该存储介质的VDD2对应的额定电压。

[0177] 可选的,该至少两个存储分区还包括第二存储分区,该第二存储分区中的第二镜像文件用于将该存储介质的VDDQ配置为第一极限高压,以及将该存储介质的VDD2配置为第二极限高压,该第一极限高压大于第一电压且与该第一电压值的差值大于第二阈值,该第二极限高压大于第二电压且与该第二电压值的差值大于该第二阈值,该第一电压为该存储介质的VDDQ对应的额定电压,该第二电压为该存储介质的VDD2对应的额定电压。

[0178] 需理解,为电子设备的存储器配置明显高于和/或明显低于常规电压值的极限测试电压值,以此来对存储器(例如DDR)中的内存颗粒进行更为苛刻的老化测试,迫使品质较差的内存颗粒能在老化测试过程中尽早显现出品质缺陷,能够在产品出售之前就将品质较差的内存颗粒筛选并剔除,以减少电子设备在被出售之后在用户使用过程中的故障率,也能减少电子设备在售后被用户退货的概率。

[0179] 具体的,在本方法中,上述至少两个存储分区中每个分区的镜像文件为存储介质确定的工作电压都是不同的。例如,以三个存储分区为例,则这三个分区中,第一个分区的镜像文件可以用于将存储器的工作电压配置为默认电压;例如将存储器的VDDQ和VDD2分别配置为VDDQ=600mV和VDD2=1128mV;第二个分区(其可以是上述第一存储分区)的镜像文件可以用于将存储器的工作电压配置为默认电压;例如将存储器的VDDQ和VDD2分别配置为VDDQ=600mV和VDD2=1128mV;第三个分区(其可以是第二存储分区)的镜像文件可以用于将存储器的工作电压配置为默认电压;例如将存储器的VDDQ和VDD2分别配置为VDDQ=600mV和VDD2=1128mV。在对存储器进行老化测试时,电子设备可以根据用户的具体需求和操作来调取相应的存储分区中的镜像文件来完成老化测试。

[0180] 可选的,为了确定上述第一存储分区,上述电子设备可以显示第一用户界面,该第一用户界面中包含至少两个电压值选项,该至少两个电压值选项与上述至少两个存储分区对应,该至少两个电压值选项包含第一电压选项,该第一电压选项与上述第一存储分区对应;当用户对所述第一电压选项进行用户操作时,电子设备即可以确定所述第一电压选项对应的所述第一存储分区。具体可以参考前述对图5的相关说明,此处不再赘述。

[0181] S102、电子设备将上述第一存储分区中的第一镜像文件刷写至目标存储分区,基于该目标存储分区中的上述第一镜像文件对存储介质进行老化测试。

[0182] 在确定上第一存储分区后,电子设备即可以将上述第一镜像文件刷写到目标存储分区。需理解,在进行老化测试时,电子设备均通过直接访问目标存储分区来获取其中的镜像文件,并基于该镜像文件来为老化测试过程配置响应的测试环境。因此,对于每一次老化

测试,当电子设备根据用户的需求确定了对应的存储分区后,电子设备都可以将该存储分区中的镜像文件刷写到上述目标存储分区中。

[0183] 具体的,在存储于所述第一存储分区内的第一镜像文件刷写至上述目标存储分区之后,电子设备可以自动重启,在重启后根据上述目标存储分区中的上述第一镜像文件将上述存储介质的工作电压配置为该第一镜像文件对应的电压值;之后,在所述存储介质在工作电压为所述第一镜像文件对应的电压值的情况下,电子设备可以检测所述存储介质中每个内存颗粒的性能,得到老化测试结果。

[0184] 此外,在具体的老化测试过程中,由于内存颗粒在不同电压的环境下体现出的性能优劣程度可能不同,因此,电子设备可以在用户的操作下将上述至少两个存储分区中的镜像文件分别刷写到上述目标存储分区中,即采用不同的电压值来对存储器进行多次老化测试,以确保能更为精准的挑选出存储器中品质较差的内存颗粒;也就是说,在使用某个分区中的镜像完成一次老化测试之后,电子设备还可以根据用户操作继续选择不同存储分区中的镜像文件进行下一次的测试。当然,为了节约时间成本,电子设备也可以只选择上述至少两个存储分区中的一个或多个存储分区中的镜像文件来完成对存储器的老化测试,例如只在极限低压的环境下对存储器进行老化测试,或者只在极限高压的环境下对存储器进行老化测试,本申请对此不作限制。

[0185] 基于前述说明中提及的老化测试方法以及电子设备,本申请还提供了一种调整存储器工作电压的方法,该方法可以在电子设备因为存储介质异常而关机时,利用电子设备中的镜像文件更改电子设备的存储器的工作电压,以提高电子设备在用户后续的使用过程中的稳定性。如图10所示,该调整存储器工作电压的方法可以包括以下步骤:

[0186] S201、电子设备异常重启。

[0187] S202、判断异常重启是否与存储介质异常相关。

[0188] 上述电子设备可以为手机(mobile phone)、车载设备(例如车载单元(On Board Unit, OBU))、平板电脑(pad)、带显示功能的电脑(如笔记本电脑、掌上电脑等)等。具体的,该电子设备可以是本申请实施例提供的电子设备100。可理解,对于上述电子设备的具体形态,本申请不作限定。

[0189] 需理解,上述电子设备中的存储介质(即存储器)中有多个存储分区,且这些存储分区中任意两个存储分区中的镜像文件为存储介质配置的电压值不同。任意一个存储分区中的镜像文件均可以为电子设备提供用于运行老化测试程序的所有内容,例如指令代码、运行程序时的库、环境变量以及配置文件。

[0190] 在用户使用电子设备的过程中,电子设备发生异常重启,则电子设备会在重启前记录异常错误类型;例如PANIC, AOP, DDR, TZ等,其中,“DDR”即表示电子设备是因为存储介质异常才重启的。

[0191] S203、输出提示信息,提示用户是否同意调整存储介质的工作电压。

[0192] 当电子设备异常重启,识别出异常重启的原因是否与存储器异常有关之后,电子设备可以输出提示信息,以询问用户是否同意尝试改变存储介质的电压来改善电子设备的运行状况。若用户同意,则电子设备可以直接执行后续步骤S204-步骤S206;若用户不同意,则结束本方法的流程。

[0193] S204、在用户同意调整存储介质电压的情况下显示第二用户界面,并根据用户操

作确定对应的存储分区。

[0194] S205、读取对应存储分区中的镜像文件,将该镜像文件刷写到目标存储分区。

[0195] S206、重启电子设备。

[0196] 步骤S204-S206的详细信息可以参考前述对图6的相关说明,这里不再赘述。

[0197] 本申请实施例还提供了一种电子设备,该电子设备包括:一个或多个处理器和存储器;其中,存储器与所述一个或多个处理器耦合,该存储器用于存储计算机程序代码,该计算机程序代码包括计算机指令,该一个或多个处理器调用该计算机指令以使得所述电子设备执行前述实施例中所示的方法。

[0198] 上述实施例中所用,根据上下文,术语“当…时”可以被解释为意思是“如果…”或“在…后”或“响应于确定…”或“响应于检测到…”。类似地,根据上下文,短语“在确定…时”或“如果检测到(所陈述的条件或事件)”可以被解释为意思是“如果确定…”或“响应于确定…”或“在检测到(所陈述的条件或事件)时”或“响应于检测到(所陈述的条件或事件)”。

[0199] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线)或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质,(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘)等。

[0200] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,该流程可以由计算机程序来指令相关的硬件完成,该程序可存储于计算机可读存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法实施例的流程。而前述的存储介质包括:ROM或随机存储记忆体RAM、磁碟或者光盘等各种可存储程序代码的介质。

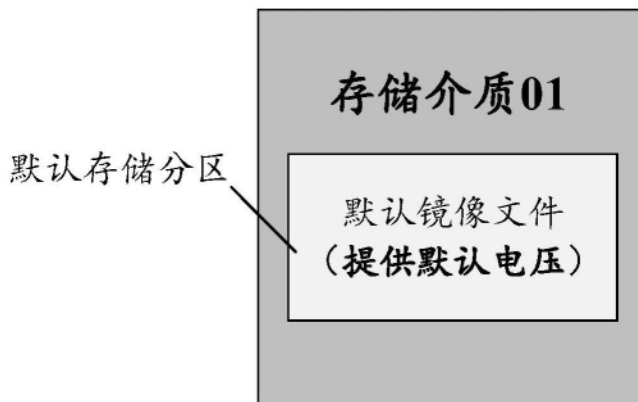


图1

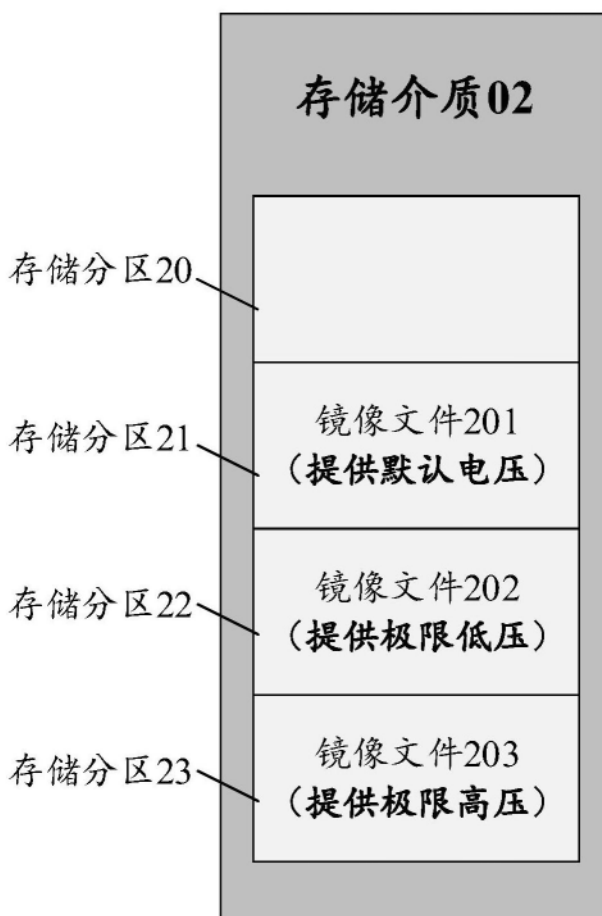


图2

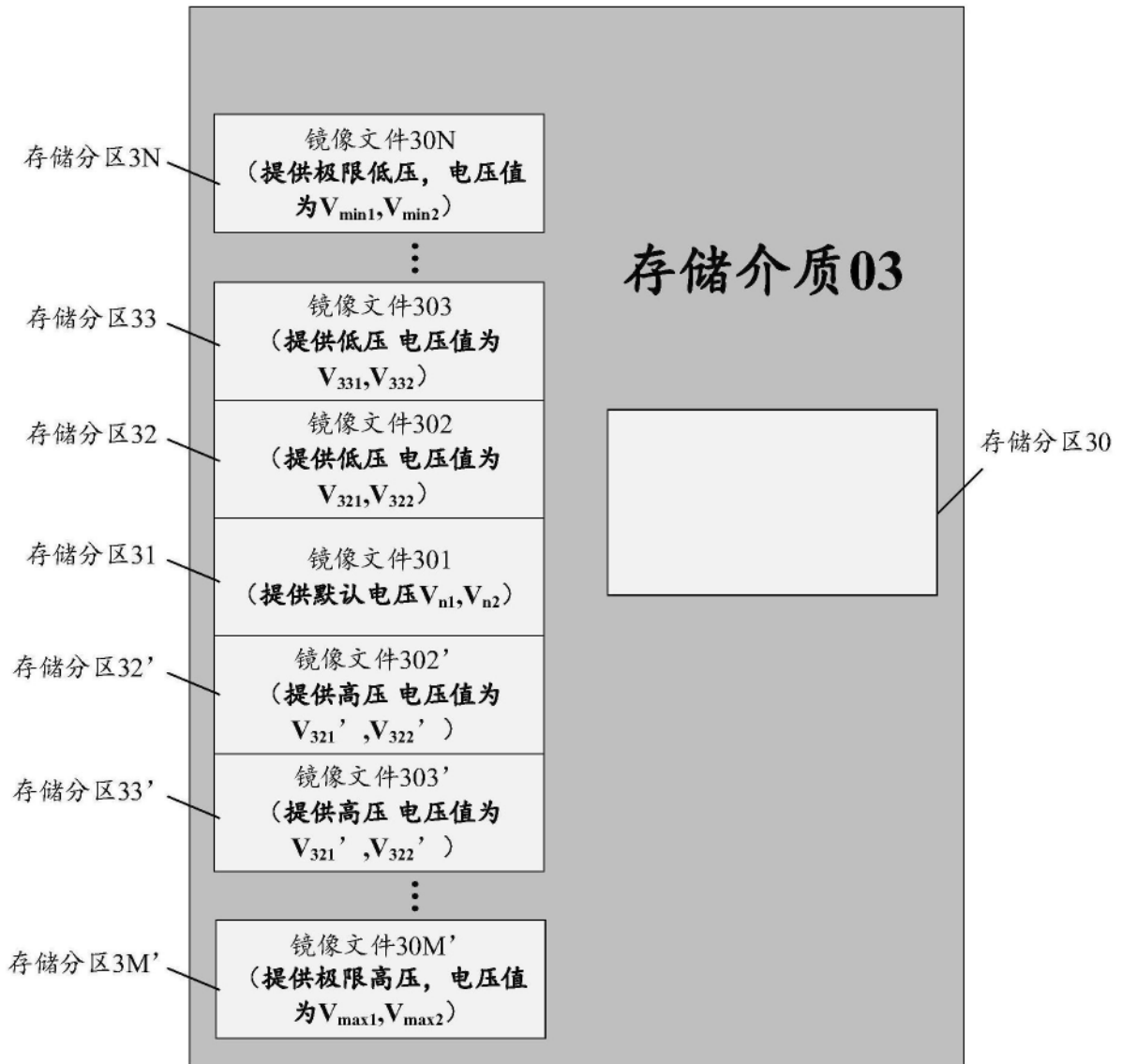


图3

测试系统40

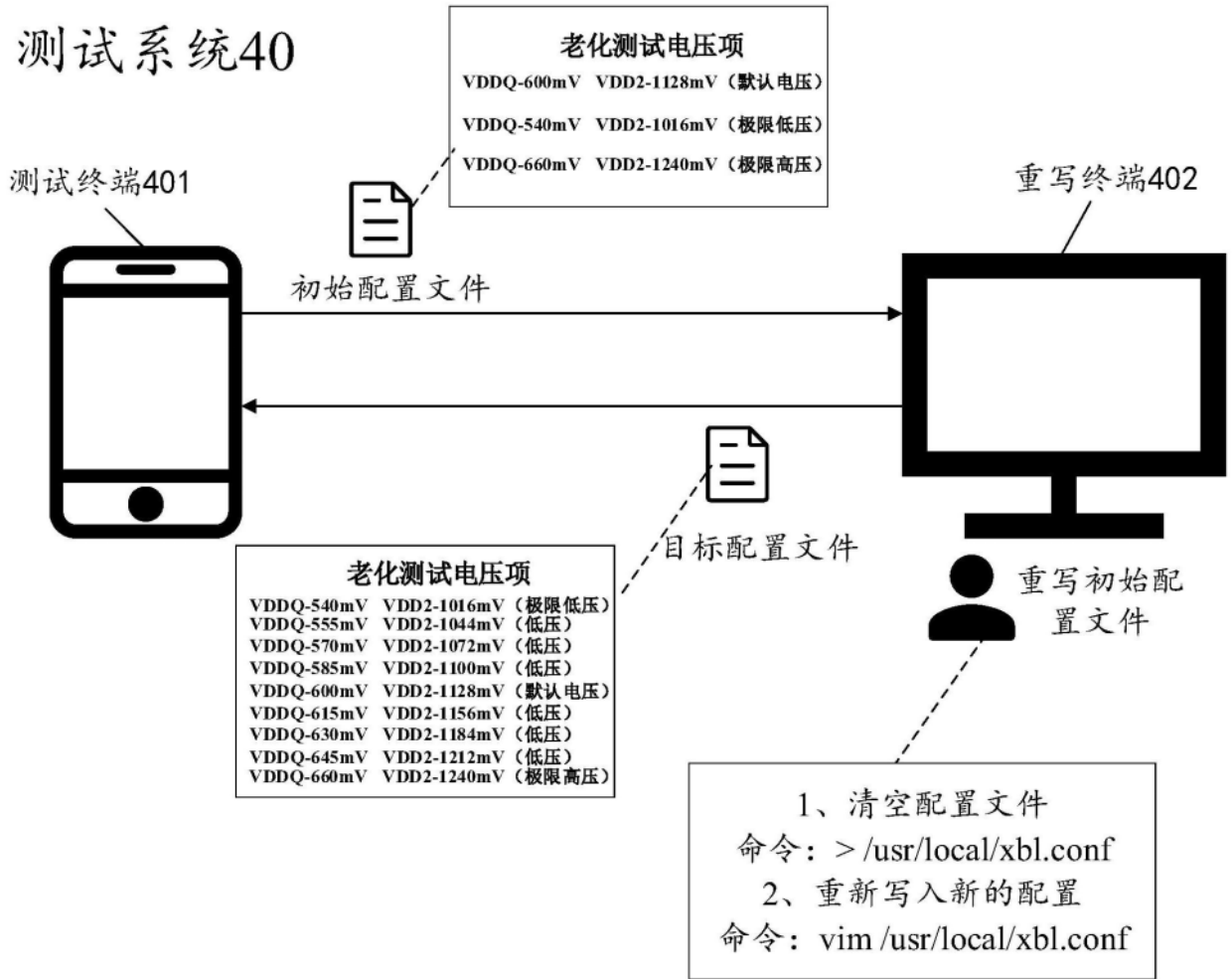


图4

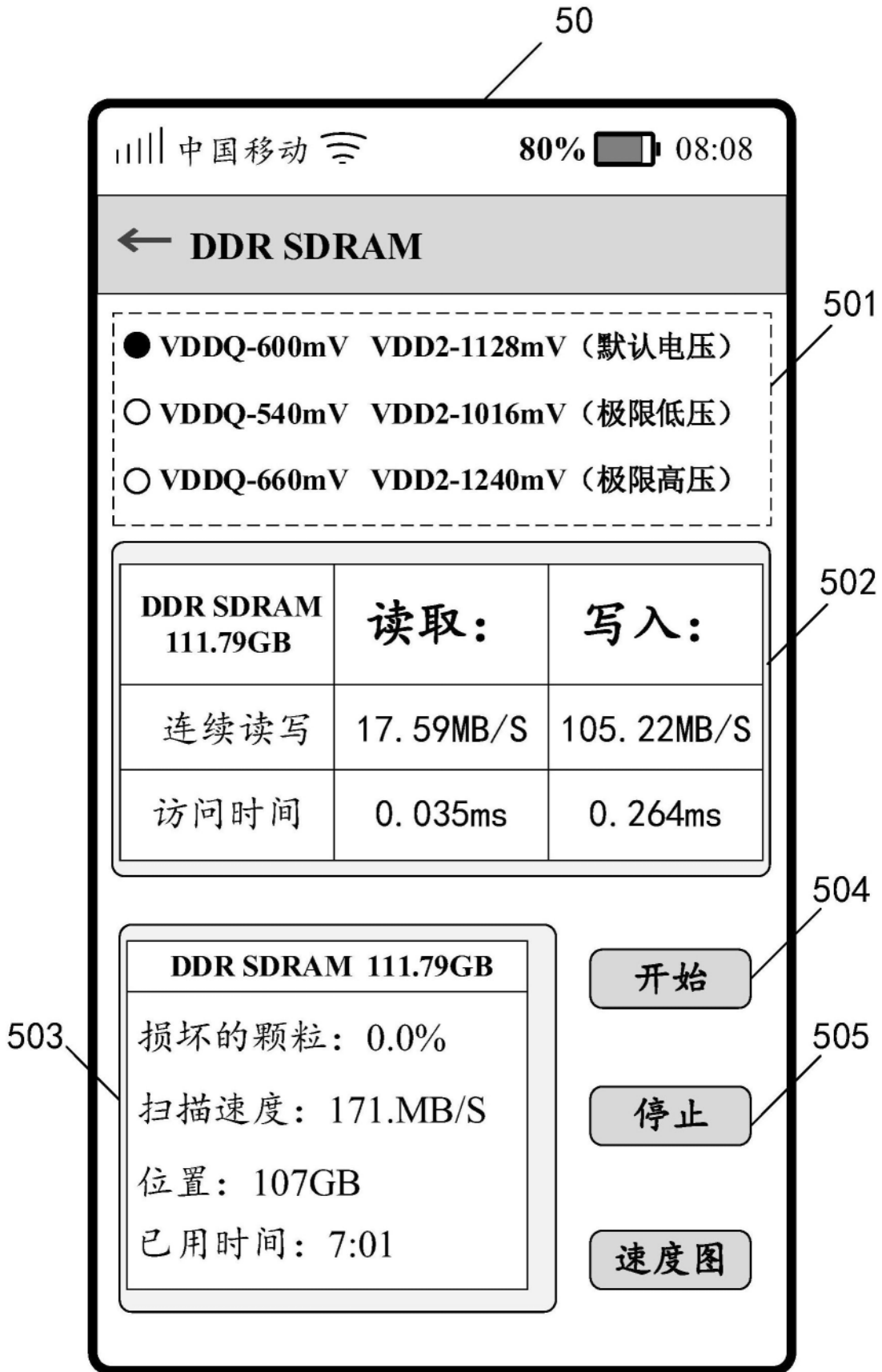


图5

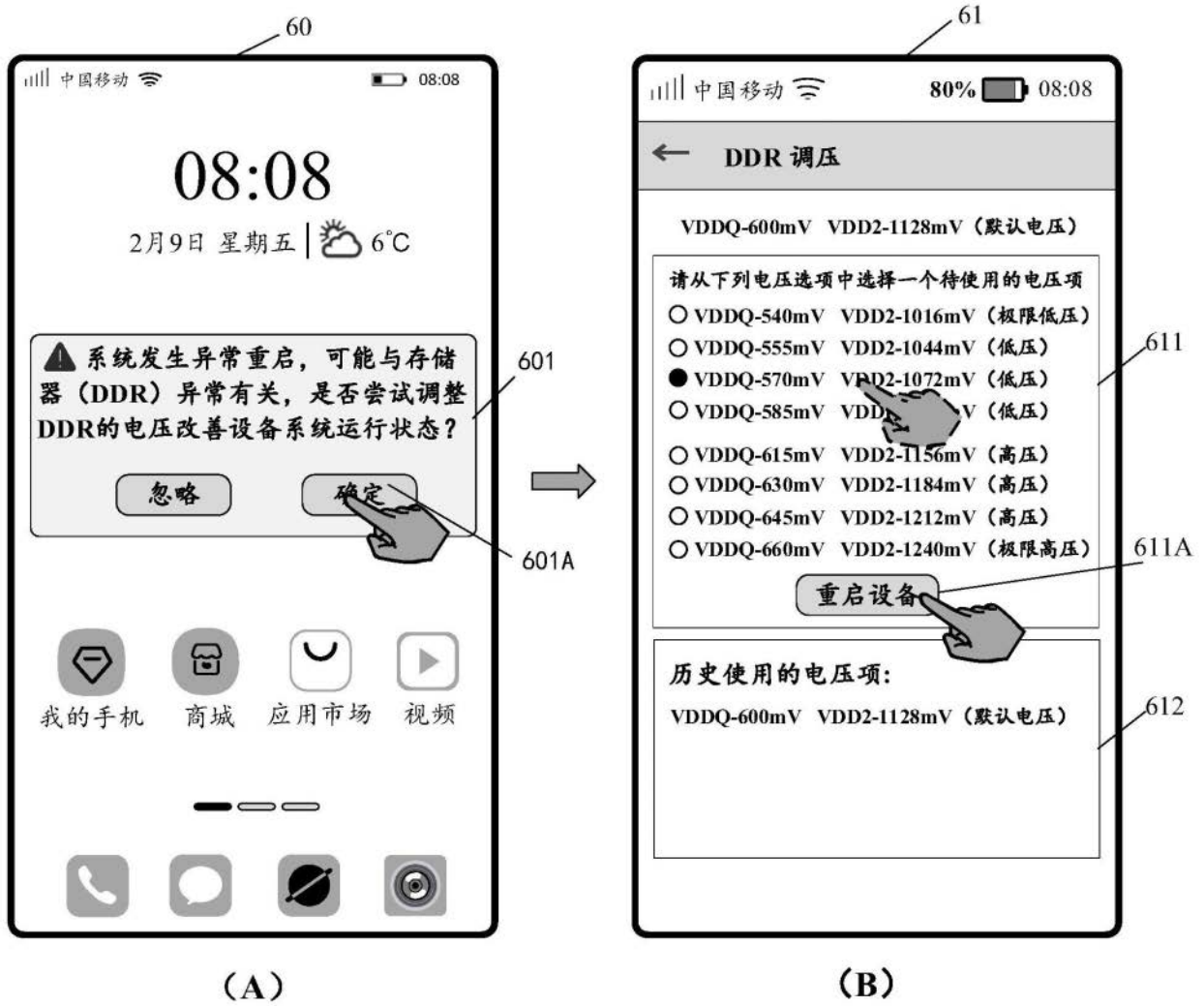


图6



图7

电子设备100

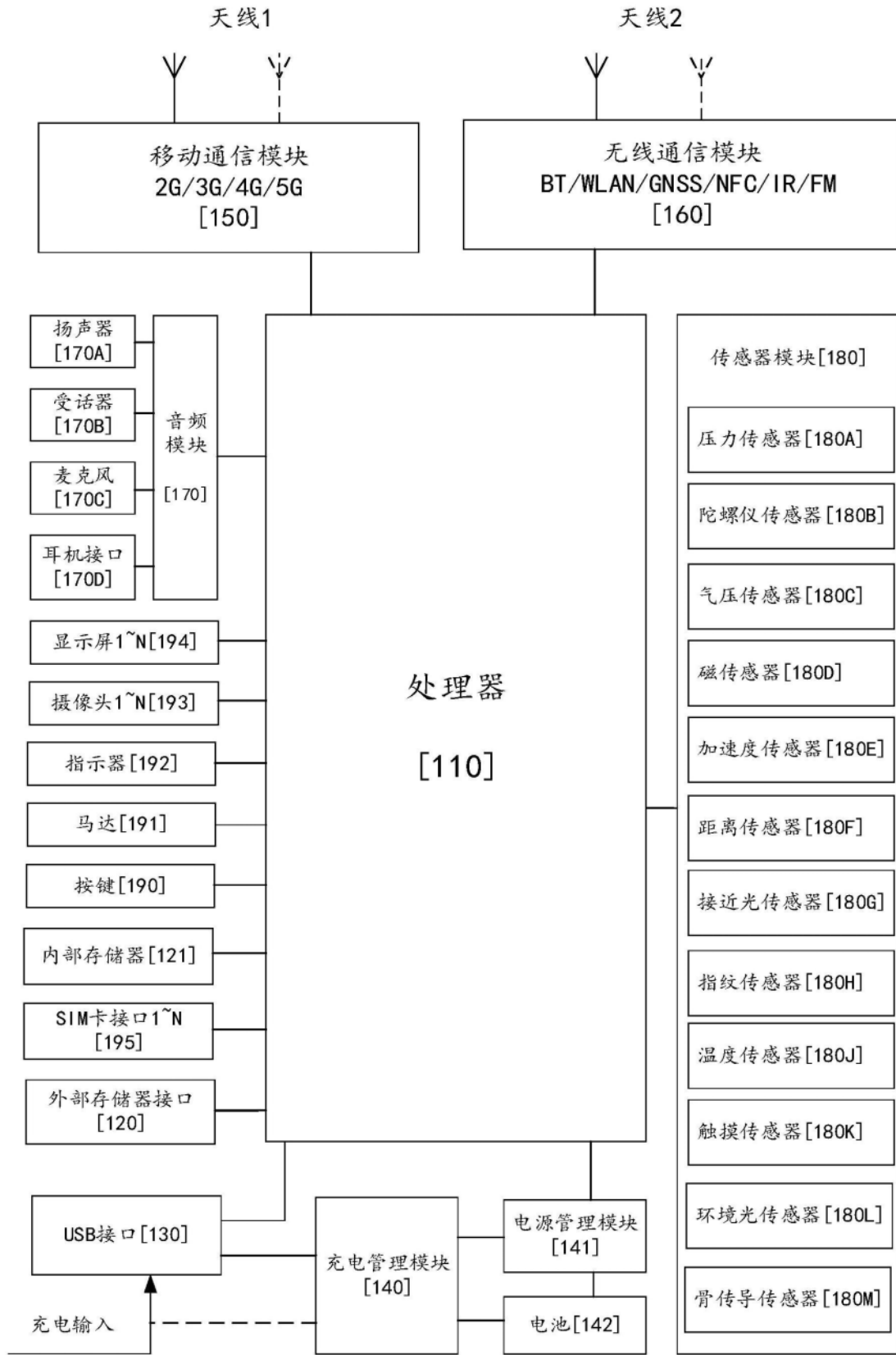


图8

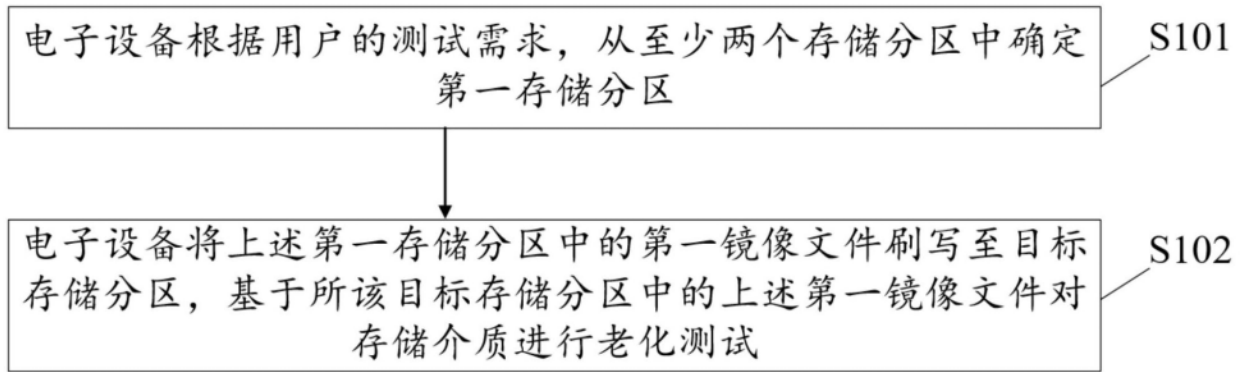


图9

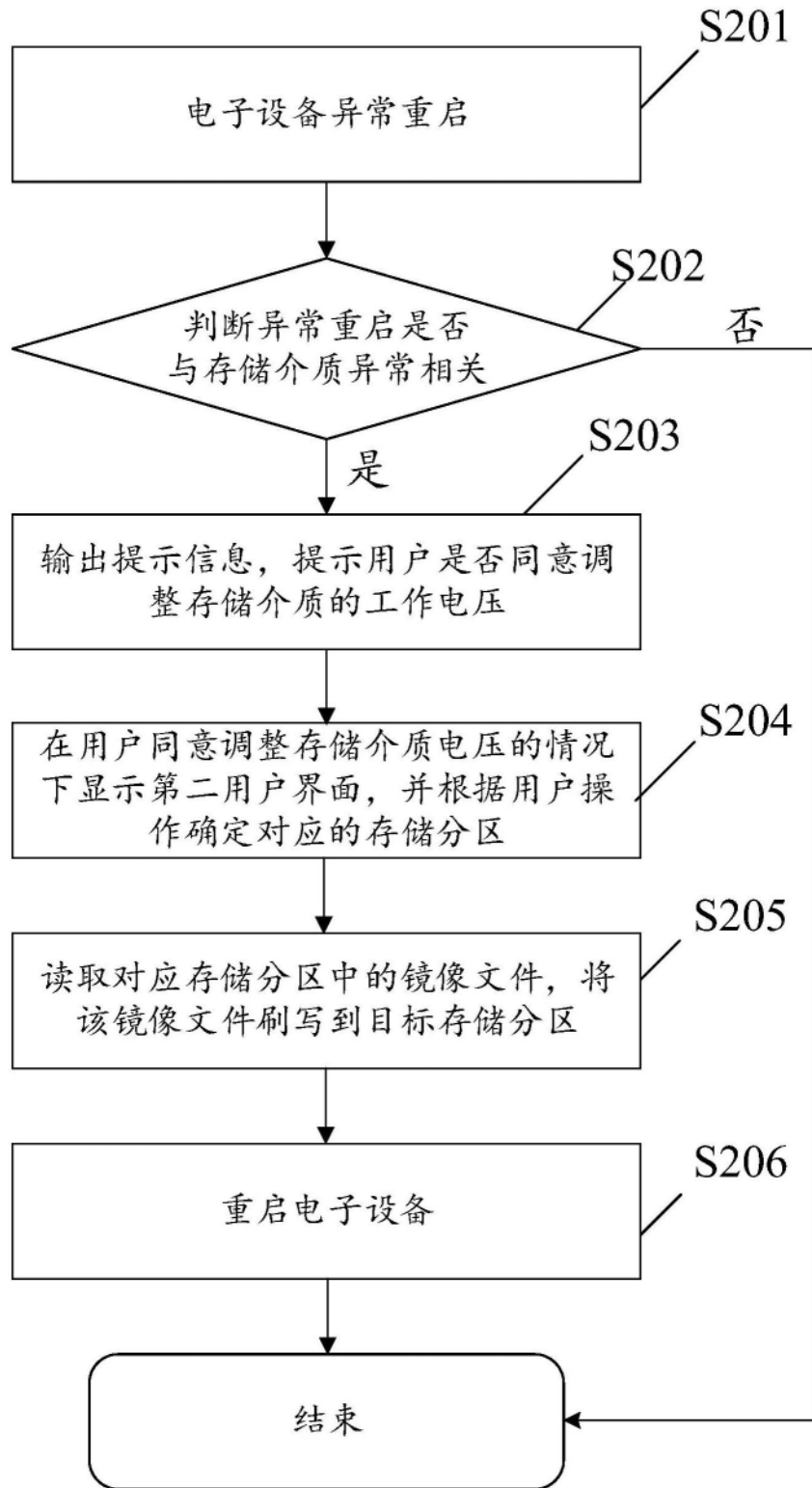


图10