



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117706260 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 30

(21) 申请号 202410167586.4

(22) 申请日 2024.02.06

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 117706260 A

(43) 申请公布日 2024.03.15

(73) 专利权人 禹创半导体(深圳)有限公司  
地址 518000 广东省深圳市前海深港合作  
区南山街道听海大道5059号前海鸿荣  
源中心A座1801-02AB

(72) 发明人 陈廷仰 廖志洋 谢玉轩 刘建杰  
吴旻興

(51) Int. Cl.  
G01R 31/00 (2006.01)  
G06F 11/10 (2006.01)

(56) 对比文件  
IN 201747034535 A, 2018.01.19  
US 2018121282 A1, 2018.05.03

US 2021200627 A1, 2021.07.01

WO 2022151590 A1, 2022.07.21

CN 108028530 B, 2019.09.27

CN 107766188 A, 2018.03.06

CN 114490197 A, 2022.05.13

CN 116010158 A, 2023.04.25

CN 116935939 A, 2023.10.24

US 2010070830 A1, 2010.03.18

US 2015324248 A1, 2015.11.12

US 2018253352 A1, 2018.09.06

US 4771429 A, 1988.09.13

王丽君等. 粉体静电实时在线监控系统设计. 电子测量与仪器学报. 2008, 第22卷(第03期), 第83-86页.

周建红等. ADS-B系统应答的一种纠错算法设计与实现. 火控雷达技术. 2011, 第40卷(第03期), 第91-95页.

审查员 赵豆豆

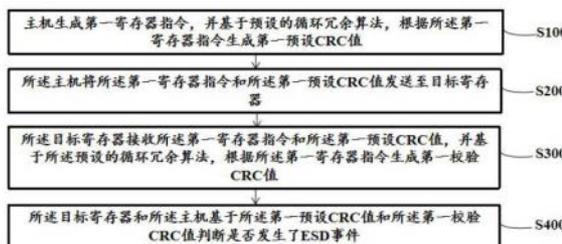
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

ESD事件检测方法

(57) 摘要

本申请涉及计算机技术领域, 提供了一种ESD事件检测方法, 所述方法包括: 主机生成第一寄存器指令, 并基于预设的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理, 得到第一预设CRC值; 所述主机将所述第一寄存器指令和所述第一预设CRC值发送至目标寄存器; 所述目标寄存器接收所述第一寄存器指令和所述第一预设CRC值, 并基于预设的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理, 得到第一校验CRC值; 所述目标寄存器和所述主机基于所述第一预设CRC值和所述第一校验CRC值判断是否发生了ESD事件。采用该方法, 在电子设备中不设计检测电路也能够对ESD事件进行检测, 从而降低了电子设备的制造成本。



1. 一种ESD事件检测方法,其特征在于,包括:

主机生成第一寄存器指令,并基于预设的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理,得到第一预设CRC值;

所述主机将所述第一寄存器指令和所述第一预设CRC值发送至目标寄存器;

所述目标寄存器接收所述第一寄存器指令和所述第一预设CRC值,并基于预设的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理,得到第一校验CRC值;

所述目标寄存器和所述主机基于所述第一预设CRC值和所述第一校验CRC值判断是否发生了ESD事件;

其中,所述目标寄存器和所述主机基于所述第一预设CRC值和所述第一校验CRC值判断是否发生了ESD事件,包括:

所述目标寄存器判断所述第一预设CRC值和所述第一校验CRC值是否一致;

若所述第一预设CRC值和所述第一校验CRC值不一致,所述主机和所述目标寄存器均启动ESD防范机制;

所述目标寄存器向所述主机发送报错信息;

所述主机接收所述报错信息,并生成第二寄存器指令,及基于预设的循环冗余算法对所述第二寄存器指令进行处理,得到第二预设CRC值;

所述主机将所述第二寄存器指令和所述第二预设CRC值发送至所述目标寄存器;

所述目标寄存器基于所述第二寄存器指令和所述第二预设CRC值判断是否发生了ESD事件。

2. 根据权利要求1所述的ESD事件检测方法,其特征在于,所述目标寄存器基于所述第二寄存器指令和所述第二预设CRC值判断是否发生了ESD事件,包括:

基于预设的循环冗余算法对所述第二寄存器指令进行处理,得到第二校验CRC值;

判断所述第二预设CRC值和所述第二校验CRC值是否一致;

若所述第二预设CRC值和所述第二校验CRC值一致,则发生了ESD事件。

3. 根据权利要求1所述的ESD事件检测方法,其特征在于,所述预设的循环冗余算法包括多个,所述主机基于预设的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理,得到第一预设CRC值,包括:

计算所述第一寄存器指令的比特值,并基于所述比特值在多个所述预设的循环冗余算法中选择与所述第一寄存器指令匹配的循环冗余算法;

基于与所述第一寄存器指令匹配的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理,得到所述第一预设CRC值。

4. 根据权利要求1所述的ESD事件检测方法,其特征在于,所述主机基于预设的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理,得到第一预设CRC值,包括:

计算所述第一寄存器指令的比特值,并基于所述比特值获取与所述第一寄存器匹配的循环冗余算法的修正系数;

利用所述修正系数对所述预设的循环冗余算法进行修正,得到目标循环冗余算法;

基于所述目标循环冗余算法,根据所述第一寄存器指令生成所述第一预设CRC值。

## ESD事件检测方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及计算机技术领域,尤其涉及一种ESD事件检测方法。

### 背景技术

[0002] 静电放电(英文简称:ESD)是一种突发性的、破坏性的电子事件,可能导致电子设备损坏,在电子设备的使用过程中对其进行静电检测是很有必要的,目前,通常在电子设备中设计检测电路来检测电子设备是否发生了静电放电,但是,这种方法会增加电子设备的制造成本,因此,需要一种ESD事件检测方法来降低电子设备的制造成本。

### 发明内容

[0003] 本申请提供一种ESD事件检测方法,以解决现有的ESD事件检测方法造成的电子设备的制造成本高的问题。

[0004] 本申请提供的ESD事件检测方法,包括:

[0005] 主机生成第一寄存器指令,并基于预设的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理,得到第一预设CRC值;

[0006] 所述主机将所述第一寄存器指令和所述第一预设CRC值发送至目标寄存器;

[0007] 所述目标寄存器接收所述第一寄存器指令和所述第一预设CRC值,并基于预设的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理,得到第一校验CRC值;

[0008] 所述目标寄存器和所述主机基于所述第一预设CRC值和所述第一校验CRC值判断是否发生了ESD事件。

[0009] 在一种可能的实现方式中,所述目标寄存器和所述主机基于所述第一预设CRC值和所述第一校验CRC值判断是否发生了ESD事件,包括:

[0010] 所述目标寄存器判断所述第一预设CRC值和所述第一校验CRC值是否一致;

[0011] 若所述第一预设CRC值和所述第一校验CRC值不一致,所述主机和所述目标寄存器均启动ESD防范机制;

[0012] 所述目标寄存器向所述主机发送报错信息;

[0013] 所述主机接收所述报错信息,并生成第二寄存器指令,及基于预设的循环冗余算法对所述第二寄存器指令进行处理,得到第二预设CRC值;

[0014] 所述主机将所述第二寄存器指令和所述第二预设CRC值发送至所述目标寄存器;

[0015] 所述目标寄存器基于所述第二寄存器指令和所述第二预设CRC值判断是否发生了ESD事件。

[0016] 在一种可能的实现方式中,所述目标寄存器基于所述第二寄存器指令和所述第二预设CRC值判断是否发生了ESD事件,包括:

[0017] 基于预设的循环冗余算法对所述第二寄存器指令进行处理,得到第二校验CRC值;

[0018] 判断所述第二预设CRC值和所述第二校验CRC值是否一致;

[0019] 若所述第二预设CRC值和所述第二校验CRC值一致,则发生了ESD事件。

[0020] 在一种可能的实现方式中,所述预设的循环冗余算法包括多个,所述主机基于预设的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理,得到第一预设CRC值,包括:

[0021] 计算所述第一寄存器指令的比特值,并基于所述比特值在多个所述预设的循环冗余算法中选择与所述第一寄存器指令匹配的循环冗余算法;

[0022] 基于与所述第一寄存器指令匹配的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理,得到所述第一预设CRC值。

[0023] 在一种可能的实现方式中,所述主机基于预设的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理,得到第一预设CRC值,包括:

[0024] 计算所述第一寄存器指令的比特值,并基于所述比特值获取与所述第一寄存器匹配的循环冗余算法的修正系数;

[0025] 利用所述修正系数对所述预设的循环冗余算法进行修正,得到目标循环冗余算法;

[0026] 基于所述目标循环冗余算法,根据所述第一寄存器指令生成所述第一预设CRC值。

[0027] 本申请提供了ESD事件检测方法,包括:主机生成第一寄存器指令,并基于预设的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理,得到第一预设CRC值;所述主机将所述第一寄存器指令和所述第一预设CRC值发送至目标寄存器;所述目标寄存器接收所述第一寄存器指令和所述第一预设CRC值,并基于预设的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理,得到第一校验CRC值;所述目标寄存器和所述主机基于所述第一预设CRC值和所述第一校验CRC值判断是否发生了ESD事件。采用本申请提供的方法,在电子设备中不设计检测电路也能够对ESD事件进行检测,从而降低了电子设备的制造成本。

## 附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0029] 图1为本申请实施例提供的ESD事件检测方法的流程示意图。

## 具体实施方式

[0030] 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做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 附图中所示的流程图仅是示例说明,不是必须包括所有的内容和操作/步骤,也不是必须按所描述的顺序执行。例如,有的操作/步骤还可以分解、组合或部分合并,因此实际执行的顺序有可能根据实际情况改变。

[0032] 还应当理解,在此本申请说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本申请。如在本申请说明书和所附权利要求书中所使用的那样,除非上下文清楚地指明其它情况,否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

[0033] 还应当进一步理解,在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是

指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合,并且包括这些组合。

[0034] 静电放电(英文简称:ESD)是一种突发性的、破坏性的电子事件,可能导致电子设备损坏,在电子设备的使用过程中对其进行静电检测是很有必要的,目前,通常在电子设备中设计检测电路来检测电子设备是否发生了静电放电,但是,这种方法会增加电子设备的制造成本,为此,本申请实施例提供一种ESD事件检测方法,以降低电子设备的制造成本。

[0035] 下面结合附图,对本申请的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下,下述实施例及实施例中的特征可以相互结合。

[0036] 请参阅图1,图1为本申请实施例提供的ESD事件检测方法的流程示意图,如图1所示,本申请实施例提供的ESD事件检测方法,包括步骤S100至步骤S400。

[0037] 步骤S100、主机生成第一寄存器指令,并基于预设的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理,得到第一预设CRC值。

[0038] 其中,CRC(英文全称:Cyclic Redundancy Check)是一种根据网络数据或计算机文件等产生简短固定位数校验码的一种信道编码技术,CRC值就是采用CRC技术生成的校验码,CRC值一般为二进制或十六进制。

[0039] 需要说明的是,所述第一寄存器指令可以包括目标寄存器的地址和目标寄存器的控制指令或目标寄存器的标识码和目标寄存器的控制指令,第一寄存器指令的具体形式取决于具体的应用场景和目标寄存器的具体功能。

[0040] 示例性的,以控制LED灯的开关为例(下文中每个步骤或实施例的示例将均以控制LED灯的开关为场景展开说明),所述目标寄存器用于控制LED灯的开关,在此场景下步骤S100的具体实现步骤如下:

[0041] 所述主机生成第一寄存器指令,所述第一寄存器指令包括目标寄存器的地址和LED灯的开关指令,例如:所述主机生成的第一寄存器指令为“10110010,0”其中,“10110010”代表所述目标寄存器的地址,“0”代表所述目标寄存器的控制指令。

[0042] 所述主机基于预设的循环冗余算法对“10110010,0”进行处理,得到“0x9C4F”,其中,“0x9C4F”为“10110010,0”对应的CRC值。

[0043] 步骤S200、所述主机将所述第一寄存器指令和所述第一预设CRC值发送至目标寄存器。

[0044] 需要说明的是,所述主机在将所述第一寄存器指令和所述第一预设CRC值发送至目标寄存器之前,可以将所述CRC值置于所述第一寄存器指令之前或之后。

[0045] 示例性地,所述第一寄存器指令为“10110010,0”,所述CRC值为“0x9C4F”,所述主机将“0x9C4F”置于“10110010,0”之后得到“10110010,0,0x9C4F”,所述主机将“10110010,0,0x9C4F”发送至所述目标寄存器。

[0046] 步骤S300、所述目标寄存器接收所述第一寄存器指令和所述第一预设CRC值,并基于预设的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理,得到第一校验CRC值。

[0047] 可以理解地,若所述目标寄存器接收到的所述第一寄存器指令与所述主机生成的所述第一寄存器指令一致,则所述第一校验CRC值和所述第一预设CRC值一致,所述目标寄存器将基于所述第一寄存器指令中的控制指令执行相应的操作。

[0048] 示例性地,所述主机生成的所述第一寄存器指令为“10110010,0”,所述目标寄存器接收到的所述第一寄存器指令为“10110010,0”,则所述第一校验CRC值和所述第一预设

CRC值一致,均为“0x9C4F”,此时,所述目标寄存器控制LED灯熄灭。

[0049] 可以理解地,若所述目标寄存器接收到的所述第一寄存器指令与所述主机生成的所述第一寄存器指令不一致,则所述第一校验CRC值和所述第一预设CRC值不一致,此时,电子设备可能发生了ESD事件,需要对ESD事件进行检测,关于对ESD事件进行检测的方法在下文中有详细介绍,此处不再赘述。

[0050] 步骤S400、所述目标寄存器和所述主机基于所述第一预设CRC值和所述第一校验CRC值判断是否发生了ESD事件。

[0051] 关于步骤S400的具体说明在下文中有详细介绍,此处不再赘述。

[0052] 采用本实施例提供的ESD事件检测方法,可以实现在电子设备中不设置ESD事件检测电路,也可以对ESD事件进行检测,这样可以降低电子设备的制造成本。

[0053] 在一些实施例中,所述目标寄存器和所述主机基于所述第一预设CRC值和所述第一校验CRC值判断是否发生了ESD事件,包括以下步骤:

[0054] 所述目标寄存器判断所述第一预设CRC值和所述第一校验CRC值是否一致;

[0055] 若所述第一预设CRC值和所述第一校验CRC值不一致,所述主机和所述目标寄存器均启动ESD防范机制;

[0056] 所述目标寄存器向所述主机发送报错信息;

[0057] 所述主机接收所述报错信息,并生成第二寄存器指令,及基于预设的循环冗余算法对所述第二寄存器指令进行处理,得到第二预设CRC值;

[0058] 所述主机将所述第二寄存器指令和所述第二预设CRC值发送至所述目标寄存器;

[0059] 所述目标寄存器基于所述第二寄存器指令和所述第二预设CRC值判断是否发生了ESD事件。

[0060] 可以理解地,若所述第一预设CRC值和所述第一校验CRC值不一致时,电子设备内可能发生了ESD事件,为了保证电子设备可以正常运行,所述主机和所述目标寄存器均需要启动ESD防范机制,由于启动了ESD防范机制后,ESD事件就会消除,为了进一步验证电子设备内是否发生了ESD事件,在所述主机和所述目标寄存器均启动了所述ESD防范机制后,所述目标寄存器需要向所述主机发送报错信息,以使所述主机生成第二寄存器指令,并基于预设的循环冗余算法对所述第二寄存器指令进行处理,得到第二预设CRC值,及将所述第二寄存器指令和所述第二预设CRC值发送至所述目标寄存器,所述目标寄存器基于所述第二寄存器指令和所述第二预设CRC值判断是否发生了ESD事件。

[0061] 需要说明的是,在所述第一预设CRC值和所述第一校验CRC值不一致时,所述目标寄存器不会执行所述第一寄存器指令中的控制指令,在所述主机和所述目标寄存器启动了ESD防范机制后,由于不会再发生ESD事件,所述目标寄存器会执行所述第二寄存器指令中的控制指令,由于所述第一寄存器指令和所述第二寄存器指令均是针对所述目标寄存器的同一操作生成的寄存器指令,所述第一寄存器指令和所述第二寄存器指令一致,相应地,所述第一预设CRC值与所述第二预设CRC值一致。

[0062] 示例性地,所述第一寄存器指令为“10110010,0”,所述第一预设CRC值为“0x9C4F”,所述第一校验CRC值为“0x9F4C”,此时,该实施例的具体实现方式如下:

[0063] 所述目标寄存器判断所述第一预设CRC值“0x9C4F”和所述第一校验CRC值“0x9F4C”不一致;

- [0064] 所述目标寄存器向所述主机发送报错信息；
- [0065] 所述主机接收所述报错信息,并生成第二寄存器指令“10110010,0”,及基于预设的循环冗余算法对所述第二寄存器指令进行处理,得到第二预设CRC值“0x9C4F”；
- [0066] 所述主机将所述第二寄存器指令“10110010,0”和所述第二预设CRC值“0x9C4F”发送至所述目标寄存器；
- [0067] 所述目标寄存器基于所述第二寄存器指令“10110010,0”和所述第二预设CRC值“0x9C4F”判断是否发生了ESD事件。
- [0068] 采用本实施例的方法可以对电子设备是否发生了ESD事件进行准确地判断。
- [0069] 在一些实施例中,所述目标寄存器基于所述第二寄存器指令和所述第二预设CRC值判断是否发生了ESD事件,包括以下步骤:
- [0070] 基于预设的循环冗余算法对所述第二寄存器指令进行处理,得到第二校验CRC值；
- [0071] 判断所述第二预设CRC值和所述第二校验CRC值是否一致；
- [0072] 若所述第二预设CRC值和所述第二校验CRC值一致,则发生了ESD事件。
- [0073] 可以理解地,若所述第一预设CRC值和所述第一校验CRC值不一致的原因是由于发生了ESD事件导致的,那么在启动了ESD防范机制后,不会再发生ESD事件的情况下,所述第二预设CRC值和所述第二校验CRC值是一致的,若所述第二预设CRC值和所述第二校验CRC值不一致,足以说明所述第一预设CRC值和所述第一校验CRC值不一致的原因不是由于发生了ESD事件导致的。
- [0074] 示例性地,所述第二寄存器指令为“10110010,0”,所述第二预设CRC值为“0x9C4F”,此时,该实施例的具体实现方法如下:
- [0075] 所述目标寄存器基于预设的循环冗余算法对所述第二寄存器指令“10110010,0”进行处理,得到第二校验CRC值“0x9C4F”；
- [0076] 所述目标寄存器判断所述第二预设CRC值“0x9C4F”和所述第二校验CRC值“0x9C4F”一致,则确定发生了ESD事件。
- [0077] 在一些实施例中,所述预设的循环冗余算法包括多个,所述主机基于预设的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理,得到第一预设CRC值,包括以下步骤:
- [0078] 计算所述第一寄存器指令的比特值,并基于所述比特值在多个所述预设的循环冗余算法中选择与所述第一寄存器指令匹配的循环冗余算法；
- [0079] 基于与所述第一寄存器指令匹配的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理,得到所述第一预设CRC值。
- [0080] 其中,针对每个所述循环冗余算法而言,所述循环冗余算法是否可以处理所述第一寄存器指令取决于所述第一寄存器指令的比特值。
- [0081] 该实施例能够根据第一寄存器指令的比特值选择与其匹配的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理,这种方法可以提高第一寄存器指令的自适应性,为第一寄存器指令选择更合适的循环冗余算法,从而提高第一预设CRC值的准确性,进而对电子设备是否发生了ESD事件进行更加准确地判断。
- [0082] 在一些实施例中,所述主机基于预设的循环冗余算法对所述第一寄存器指令进行处理,得到第一预设CRC值,包括以下步骤:
- [0083] 计算所述第一寄存器指令的比特值,并基于所述比特值获取与所述第一寄存器匹

配的循环冗余算法的修正系数；

[0084] 利用所述修正系数对所述预设的循环冗余算法进行修正,得到目标循环冗余算法；

[0085] 基于所述目标循环冗余算法,根据所述第一寄存器指令生成所述第一预设CRC值。

[0086] 其中,针对每个所述修正系数而言,所述修正系数是否可以针对所述第一寄存器对所述预设的循环冗余算法进行修正,得到目标循环冗余算法,取决于所述第一寄存器指令的比特值。

[0087] 该实施例能够根据第一寄存器指令的比特值选择与其匹配的修正系数对所述预设的循环冗余算法进行修正,得到所述目标循环冗余算法,这种方法可以提高第一寄存器指令的自适应性,为第一寄存器指令生成更合适的目标循环冗余算法,从而提高第一预设CRC值的准确性,进而对电子设备是否发生了ESD事件进行更加准确地判断。

[0088] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请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申请揭露的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求要求的保护范围为准。

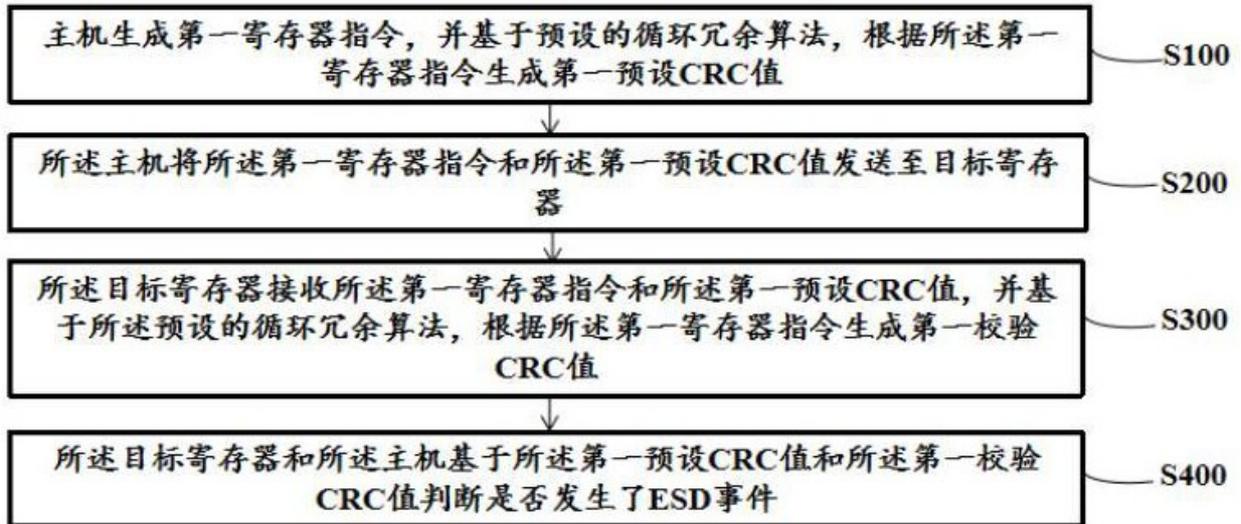


图 1