



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102279933 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201110155424. 1

CN 1430179 A, 2003. 07. 16,

(22) 申请日 2011. 06. 10

CN 101458662 A, 2009. 06. 17,

(30) 优先权数据

审查员 李腾飞

2010-133181 2010. 06. 10 JP

(73) 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 根岸正树 赤井田彻郎

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 郭定辉

(51) Int. Cl.

G06K 17/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2008256352 A1, 2008. 10. 16,

US 2010095054 A1, 2010. 04. 15,

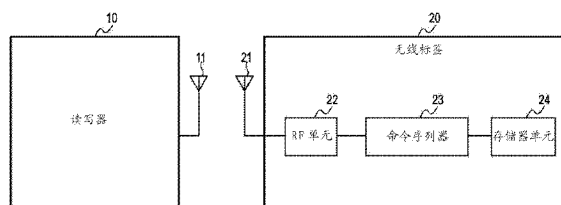
权利要求书3页 说明书15页 附图9页

(54) 发明名称

通信设备和通信方法

(57) 摘要

在此公开通信设备和通信方法。所述通信设备包括：通信单元，其配置为与读写器进行接近通信；以及控制单元，其配置为根据来自所述读写器的命令，控制对于非易失性存储器的数据的写入；其中，所述控制单元根据来自读写器的命令在用作对要写入的数据进行缓冲的缓冲器的缓冲器单元，写入作为要写有数据的单元的对象单元的单元号作为所述缓冲器单元的单元号，以及取得所述对象单元作为新缓冲器单元，从而在所述对象单元中进行数据的写入；并且其中，所述控制单元通过从所述读写器接收 RF 信号而启动，并且在接收来自所述读写器的命令之前要进行的启动处理期间擦除所述缓冲器单元的所有页面。



1. 一种通信设备,包括:

通信部件,其配置为与读写器进行接近通信;以及

控制部件,其配置为根据来自所述读写器的命令,控制对于非易失性存储器的数据的写入;

其中,所述非易失性存储器的存储区域的一部分是用户块,用户块是等效于分配给服务的最小单位的存储区域;

并且其中,所述用户块包括多个单元;

并且其中,所述单元包括一个或多个页面,页面是其中进行写入的预定单位的存储区域;

并且其中,构成所述用户块的多个单元中的至少一个单元是缓冲器单元,缓冲器单元用作用以对要在所述用户块中写入的数据进行缓冲的缓冲器;

并且其中,所述非易失性存储器存储用于控制所述非易失性存储器的存储区域的控制信息;

并且其中,所述控制信息包括用于确定所述单元的单元号;

并且其中,所述控制部件

根据来自所述读写器的命令在所述缓冲器单元中写入数据,

写入作为要写有数据的单元的对象单元的单元号,作为所述缓冲器单元的单元号,以及

取得所述对象单元作为新缓冲器单元,从而在所述对象单元中进行数据的写入;

并且其中,所述控制部件通过所述通信部件从所述读写器接收 RF 信号而启动,并且在启动后,在接收来自所述读写器的命令之前要进行的启动处理期间擦除所述缓冲器单元的所有页面。

2. 如权利要求 1 所述的通信设备,其中,所述单元由一个页面构成;

并且其中,所述非易失性存储器的存储区域的另一部分是用于存储所述用户块的控制信息的控制块;

并且其中,所述用户块的控制信息包括用户块具有的多个单元中的每个的单元号、以及每当在所述非易失性存储器中写入数据时常规地更新其值的一个序列号。

3. 如权利要求 1 所述的通信设备,其中,所述单元由多个页面构成;

并且其中,一个单元具有的多个页面中的一个页面是存储所述单元的控制信息的控制页面;

并且其中,所述单元的控制信息包括其单元的单元号以及每当在所述非易失性存储器中写入数据时常规地更新其值的一个序列号。

4. 如权利要求 3 所述的通信设备,其中,所述控制部件根据来自所述读写器的命令在所述缓冲器单元中写入数据,写入所述对象单元的单元号作为所述缓冲器单元的单元号,然后擦除所述对象单元的所述控制页面,从而取得所述对象单元作为新缓冲器单元。

5. 如权利要求 4 所述的通信设备,其中,所述控制部件在所述单元的控制页面以外的页面中写入数据,然后在所述控制页面中写入所述单元号、所述序列号和用于检测所述单元中写入的数据的出错的出错检测码;

并且其中,如果存在具有相同单元号的单元,并且对于具有其相同单元号的各单元,具

有更新序列号的单元的出错检测码是正常的,则所述控制部件将具有更新序列号的所述单元识别为已经执行了最新写入的最新单元,并且在其最新单元的控制页面中进行其控制页面的存储内容的重写。

6. 如权利要求 1 所述的通信设备,其中,所述非易失性存储器是 EEPROM。

7. 一种用于通信设备的通信方法,所述通信设备包括:

通信部件,其配置为与读写器进行接近通信,以及

控制部件,其配置为根据来自所述读写器的命令,控制对于非易失性存储器的数据的写入,

所述方法包括以下步骤:

取得所述非易失性存储器的存储区域的一部分作为用户块,用户块是等效于分配给服务的最小单位的存储区域;

在所述用户块中包括多个单元;

在所述单元中包括一个或多个页面,页面是其中进行写入的预定单位的存储区域;

取得构成所述用户块的多个单元中的至少一个单元作为缓冲器单元,缓冲器单元用作用以对要在所述用户块中写入的数据进行缓冲的缓冲器;

所述非易失性存储器存储用于控制所述非易失性存储器的存储区域的控制信息;

在所述控制信息中包括用于确定所述单元的单元号;

使得所述控制部件

根据来自所述读写器的命令在所述缓冲器单元中写入数据,

写入作为要写有数据的单元的对象单元的单元号,作为所述缓冲器单元的单元号,以及

取得所述对象单元作为新缓冲器单元,从而在所述对象单元中进行数据的写入;

并且,通过所述通信部件从所述读写器接收 RF 信号来启动所述控制部件,以便在接收来自所述读写器的命令之前要进行的启动处理期间擦除所述缓冲器单元的所有页面。

8. 一种通信设备,包括:

通信单元,其配置为与读写器进行接近通信;以及

控制单元,其配置为根据来自所述读写器的命令,控制对于非易失性存储器的数据的写入;

其中,所述非易失性存储器的存储区域的一部分是用户块,用户块是等效于分配给服务的最小单位的存储区域;

并且其中,所述用户块包括多个单元;

并且其中,所述单元包括一个或多个页面,页面是其中进行写入的预定单位的存储区域;

并且其中,构成所述用户块的多个单元中的至少一个单元是缓冲器单元,缓冲器单元用作用以对要在所述用户块中写入的数据进行缓冲的缓冲器;

并且其中,所述非易失性存储器存储用于控制所述非易失性存储器的存储区域的控制信息;

并且其中,所述控制信息包括用于确定所述单元的单元号;

并且其中,所述控制单元

根据来自所述读写器的命令在所述缓冲器单元中写入数据，
写入作为要写有数据的单元的对象单元的单元号，作为所述缓冲器单元的单元号，以及

取得所述对象单元作为新缓冲器单元，从而在所述对象单元中进行数据的写入；

并且其中，所述控制单元通过所述通信单元从所述读写器接收 RF 信号而启动，并且在启动后，在接收来自所述读写器的命令之前要进行的启动处理期间擦除所述缓冲器单元的所有页面。

9. 一种用于通信设备的通信方法，所述通信设备包括：

通信单元，其配置为与读写器进行接近通信，以及

控制单元，其配置为根据来自所述读写器的命令，控制对于非易失性存储器的数据的写入，

所述方法包含以下步骤：

取得所述非易失性存储器的存储区域的一部分作为用户块，用户块是等效于分配给服务的最小单位的存储区域；

在所述用户块中包括多个单元；

在所述单元中包括一个或多个页面，页面是其中进行写入的预定单位的存储区域；

取得构成所述用户块的多个单元中的至少一个单元作为缓冲器单元，缓冲器单元用作用以对要在所述用户块中写入的数据进行缓冲的缓冲器；

所述非易失性存储器存储用于控制所述非易失性存储器的存储区域的控制信息；

在所述控制信息中包括用于确定所述单元的单元号；

使得所述控制单位

根据来自所述读写器的命令在所述缓冲器单元中写入数据，

写入作为要写有数据的单元的对象单元的单元号，作为所述缓冲器单元的单元号，以及

取得所述对象单元作为新缓冲器单元，从而在所述对象单元中进行数据的写入；

并且，通过所述通信单元从所述读写器接收 RF 信号来启动所述控制单位，以便在接收来自所述读写器的命令之前要进行的启动处理期间擦除所述缓冲器单元的所有页面。

通信设备和通信方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通信设备和通信方法,具体地,涉及通信设备和通信方法,借此对于例如无线标签安放的非易失性存储器(如,与读写器进行接近通信的 IC 卡或 IC 芯片等),保持特性可以得到维持,并且用于写入的写入处理时间也可以得到缩短。

背景技术

[0002] 近年来,用于使用 IC(集成电路)卡等以短距离通过非接触方式执行无线通信的接近通信已经用于例如电子月票、电子货币等,此外,利用接近通信的具有电子月票功能和电子货币功能的蜂窝电话已经进入广泛使用。

[0003] 接近通信例如已经标准化为 ISO/IEC14443、ISO/IEC18092(下文也称为 NFC(近场通信))等。这里,对于用于执行接近通信(例如符合 NFC 标准等的通信)的通信设备,用于响应于来自读写器的信号执行与输出 RF(射频)信号的读写器的接近通信的通信设备(如 IC 卡、IC 芯片等)也称为无线标签。

[0004] 例如,无线标签通过安置非易失性存储器(如 EEPROM(电可擦除可编程只读存储器)等)并且通过接近通信对于非易失性存储器执行要与读写器交换的数据的读取/写入,以提供各种类型的服务。

[0005] 注意,对于无线标签,存在通过作为其电力源的读写器输出的 RF 信号进行工作的电池耗电量更低的无线标签。无电池无线标签通过作为其电力源的读写器输出的 RF 信号进行工作,据此无法在与读写器分离的时间获得足够的电力。因此,例如,对于无线标签,一旦无线标签在对内置非易失性存储器的访问被执行的同时与读写器分离,无线标签无法工作,并且可能出现存储器破坏,即,在非易失性存储器中存储的数据中可能出现不一致性。

[0006] 此外,同样对于具有电池(如,蜂窝电话中安置的 IC 芯片)的无线标签,如果通过无线标签与读写器分离而防止从读写器接收要在非易失性存储器中写入的数据,则可能出现存储器破坏。作为应对存储器破坏的方式,存在这样的处理:其中,对于无线标签的非易失性存储器,最近的数据不盖写在最新近写入的数据上,而是写入在与最新近写入的数据的存储区域分离的记录区域上(例如,参见日本专利文献 No. 3702923)。

发明内容

[0007] 除了上面的电子月票和电子货币之外,无线标签例如还可用于各种类型的服务,如进出管理、存货管理等,但为了提供对于用户而言没有压力的服务,必须缩短将数据写入至无线标签中安置的非易失性存储器所使用的写入处理时间。

[0008] 另一方面,为了增大保留特性以便长时间地在其中没有写入数据(数据被消除)的擦除的(擦除)状态下或者在其中写入数据的写入的(写入)状态下保留无线标签中安置的非易失性存储器的存储器小单元(的状态),必须在组成存储器小单元(memory cell)的晶体管的浮空栅极中充足地累积电荷(电子或电子空穴。)

[0009] 图 1 是用于描述作为非易失性存储器的 EEPROM 中的数据写入的图。如果在 EEPROM

中写入数据,则执行用于将存储器小单元改变到擦除状态的擦除,然后执行用于将擦除状态下的存储器小单元改变到写入状态的写入。例如,对于EEPROM,为了维持某个级别的保持特性,相比于存储器小单元从擦除状态进入写入状态的时间,在浮空栅极中累积电荷的电荷累积时间更长。

[0010] 如果缩短电荷累积时间,则可以减少写入处理时间,但一旦缩短电荷累积匹配,则保持特性恶化。据此,缩短写入处理时间和维持保持特性具有折衷关系,但如果保持特性恶化并且即没有维持写入状态也没有维持擦除状态,则无线标签处于不能使用的状态,据此,不期望通过牺牲保持特性缩短写入处理时间。

[0011] 已经发现,期望使得保持特性能够得到维持并且还使得写入处理时间能够得到缩短。

[0012] 根据本发明实施例的通信设备是这样的通信设备,其包括:通信单元,其配置为与读写器进行接近通信;以及控制单元,其配置为根据来自所述读写器的命令,控制对于非易失性存储器的数据的写入;其中,所述非易失性存储器的存储区域的一部分是用户块,用户块是等效于分配给服务的最小单位的存储区域;其中,所述用户块包括多个单元;其中,所述单元包括一个或多个页面,页面是其中进行写入的预定单位的存储区域;其中,构成所述用户块的多个单元中的至少一个单元是缓冲器单元,缓冲器单元用作用以对在所述用户块中写入的数据进行缓冲的缓冲器;其中,所述非易失性存储器存储用于控制所述非易失性存储器的存储区域的控制信息;其中,所述控制信息包括用于确定所述单元的单元号;其中,所述控制单元根据来自所述读写器的命令在所述缓冲器单元中写入数据,写入作为要写有数据的单元的对象单元的单元号作为所述缓冲器单元的单元号,以及取得所述对象单元作为新缓冲器单元,从而在所述对象单元中进行数据的写入;并且其中,所述控制单元通过所述通信单元从所述读写器接收RF信号而启动,并且在启动后,在接收来自所述读写器的命令之前要进行的启动处理期间擦除所述缓冲器单元的所有页面。

[0013] 根据本发明实施例的通信方法是如下的用于通信设备的通信方法,所述通信设备包括:通信单元,其配置为与读写器进行接近通信,以及控制单元,其配置为根据来自所述读写器的命令,控制对于非易失性存储器的数据的写入,所述方法包含以下步骤:取得所述非易失性存储器的存储区域的一部分作为用户块,用户块是等效于分配给服务的最小单位的存储区域;在所述用户块中包括多个单元;在所述单元中包括一个或多个页面,页面是其中进行写入的预定单位的存储区域;取得构成所述用户块的多个单元中的至少一个单元作为缓冲器单元,缓冲器单元用作用以对在所述用户块中写入的数据进行缓冲的缓冲器;所述非易失性存储器存储用于控制所述非易失性存储器的存储区域的控制信息;在所述控制信息中包括用于确定所述单元的单元号;使得所述控制单位根据来自所述读写器的命令在所述缓冲器单元中写入数据,写入作为要写有数据的单元的对象单元的单元号作为所述缓冲器单元的单元号,以及取得所述对象单元作为新缓冲器单元,从而在所述对象单元中进行数据的写入;并且,通过所述通信单元从所述读写器接收RF信号来启动所述控制单位,以便在接收来自所述读写器的命令之前要进行的启动处理期间擦除所述缓冲器单元的所有页面。

[0014] 通过以上实施例,非易失性存储器的存储区域的一部分是作为等效于分配给服务的最小单位的存储区域的用户块,用户块包括多个单元,所述单元包括作为其中进行写入

的预定单位的存储区域的一个或多个页面,构成用户块的多个单元中的至少一个单元是缓冲器单元,其用作用以对要在用户块中写入的数据进行缓冲的缓冲器,所述非易失性存储器存储用于控制所述非易失性存储器的存储区域的控制信息,所述控制信息包括用于确定单元的单元号,控制单元根据来自读写器的命令在缓冲器单元中写入数据,写入作为要写有数据的单元的对象单元的单元号作为缓冲器单元的单元号,并且取得对象单元作为新缓冲器单元,由此进行对象单元中数据的写入。此外,控制单元通过通信单元从读写器接收 RF 信号而启动,并且在接收来自读写器的命令之前要进行的启动处理期间擦除缓冲器单元的所有页面。

[0015] 注意,所述通信设备可以是独立的设备,或可以是构成单个设备的一部分的内部块。

[0016] 根据本发明的实施例,可以维持非易失性存储器的保持特性,并且还可以减少用于写入的写入处理时间。

附图说明

[0017] 图 1 是用于描述作为非易失性存储器的 EEPROM 中的数据写入的图;

[0018] 图 2 是示出本发明已应用到的通信系统的实施例的配置示例的框图;

[0019] 图 3 是示出存储器单元的逻辑格式的示例的图;

[0020] 图 4 是用于描述对于存储器单元的数据写入的图;

[0021] 图 5 是用于描述存储器破坏的应对的图;

[0022] 图 6 是用于描述无线标签的处理的流程图;

[0023] 图 7 是用于描述无线标签的写入处理时间的图;

[0024] 图 8 是示出存储器单元的逻辑格式的另一示例的图;以及

[0025] 图 9 是用于描述无线标签的处理的流程图。

具体实施方式

[0026] 本发明已经应用到的通信系统的实施例

[0027] 图 2 是示出本发明已经应用到的通信系统(系统是指其中无论同一外壳中是否包括每个组件设备都逻辑地分组多个设备的组)的实施例的配置示例的框图。在图 2 中,通信系统配置有读写器 10 和无线标签 20。

[0028] 读写器 10 包括天线 11,其通过从天线 11 输出 RF 信号与无线标签 20 执行非接触式接近通信,以在无线标签 20 中(容纳的存储器单元 24 中)存储(写入)数据,或从无线标签 20 读出数据。

[0029] 一旦无线标签 20 靠近读写器 10,无线标签 20 通过读写器 10 从天线 11 输出的作为电力的 RF 信号而开始工作,并且与读写器 10 进行接近通信。

[0030] 通过接近通信,读写器 10 通过根据数据调制 RF 信号以发送该数据,无线标签 20 接收读写器 10 使用 RF 信号发送的数据,并且写入内置的存储器单元 24 中。

[0031] 此外,无线标签 20 读出存储器单元 24 中存储的数据,使得从读写器 10 发送的 RF 信号经受负载调制,由此将数据发送到读写器 10。具体地,无线标签 20 包括天线 21、RF 单元 22、命令序列器单元 23 和存储器单元 24。

[0032] 天线 21 配置有例如由线圈和电容器构成的谐振电路,从读写器 10 接收 RF 信号,并且提供给 RF 单元 22。RF 单元 22 与读写器 10 进行接近通信。具体地,一旦来自读写器 10 的 RF 信号通过读写器 10 和无线标签 20 靠近而被接收,RF 单元 22 从其 RF 信号获得用作电源的电力,并且适当地供给各个块。

[0033] 此外,RF 单元 22 解调来自读写器 10 的 RF 信号以获得命令或数据,并且提供给命令序列器单元 23。此外,RF 单元 22 根据命令序列器单元 23 提供的数据使得来自读写器 10 的 RF 信号经受负载调制,由此将数据发送到读写器 10。

[0034] 命令序列器单元 23 根据从 RF 单元 22 提供的来自读写器 10 的命令执行序列控制,由此执行诸如对于存储器单元 24 的数据的读取/写入之类的控制。具体地,如果来自读写器 10 的命令是用于请求数据写入的写入命令,则命令序列器单元 23 将从读写器 10 发送的并且从 RF 单元 22 提供的数据连同写入命令一起写入至存储器单元 24。

[0035] 此外,如果来自读写器 10 的命令是用于请求数据读出的读取命令,则命令序列器单元 23 从存储器单元 24 读出数据,并且供给 RF 单元 22。存储器单元 24 例如是非易失性存储器(如 EEPROM 等),并且在命令序列器单元 23 的控制(管理)下存储数据。

[0036] 存储器单元 24 的逻辑格式

[0037] 图 3 是用于描述图 1 中的无线标签 20 中包括的存储器单元 24 的逻辑格式的图。存储器单元 24 的存储区域的一部分用作用户块,用户块是等效于例如分配给服务(如,月票、预定服务提供商管理的电子货币,赛事门票等)等的最小单位的存储区域。

[0038] 将一个或多个用户块提供给存储器单元 24。这里,将一个或多个用户块分配给服务,并且在其一个或多个用户块中存储用于提供服务的数据。用户块具有 $M+1$ (多于 1) 个单元(M 是等于或大于 1 的整数)。在各单元中写入用于提供服务的数据。然而,构成用户块的 $M+1$ 个单元中的一个单元用作用于对用户块中写入的数据进行缓冲的缓冲器。

[0039] 如上所述,构成用户块的一个单元用作缓冲器,据此,用户块包括共计 $M+1$ (多于 1) 个单元,其中,一个单元用作缓冲器, M (等于或大于 1) 个单元存储用于提供服务的数据。

[0040] 下文中,对于构成用户块的 $M+1$ 个单元,用作缓冲器的单元也称为缓冲器单元,除了缓冲器单元之外的单元也称为数据单元。

[0041] 在图 3 中,对于构成用户块的 $M+1$ 个单元,第 $M+1$ 个单元用作缓冲器单元,其它的第一至第 M 个单元用作数据单元。注意,当进行对于用户块的数据的写入时,用作缓冲器单元的单元改变,但其描述将在稍后加以描述。单元包括 K (等于或大于 1) 个页面。

[0042] 页面是等效于其中进行对于存储器单元 24 的写入的最小单位的存储区域,并且在图 3 中,一个页面是 N 字节存储区域。这里,在图 3 中,单元具有的页面中的一个页面用作存储用于控制存储器单元 24 的存储区域的控制信息的页面(控制页面)。也就是说,在图 3 中,构成单元的 K 个页面中的一个特定页面用作其中存储用于控制其单元的控制信息的控制页面。

[0043] 相应地,在图 3 中,必须将存储数据的一个或多个页面(数据页面)和用作控制页面的一个页面提供给单元,据此,构成单元的页面的数量 K 大于 1。注意,在图 3 中,构成单元的 K 个页面中的第 K 个页面用作控制页面。用作控制页面的页面不改变(不同于缓冲器单元),其为固定的页面。

[0044] 单元号、(一个)序列号和出错检测码写入至控制页面作为单元的控制信息。单

元号是用于确定具有其中写入其单元号的控制页面的单元的信息。

[0045] 序列号是每当在存储器单元 24 中写入数据时常规地更新的值,并且作为序列号,例如可以采用通过把前一值增加或减少预定值(如,1)所获得的值、通过以前一值作为变元计算预定函数所获得的值、以前一值作为输入值通过使用与输入值和输出值相关联的表所获得的输出值等。现在,例如,这里我们认为每当在存储器单元 24 中写入数据时要增加 1 的值用作序列号。出错检测码是用于检测写入在单元中的数据的数据的出错的出错检测的码,其示例是 CRC(循环冗余校验)。

[0046] 对于存储器单元 24 的数据的写入控制

[0047] 图 4 是用于描述命令序列器单元 23 对于存储器单元 24 的数据写入控制的图。在图 4 中,具有其中写入数据的用户块具有 M+1 个单元 #1、#2、.....、#M+1。在图 4 中,在刚进行数据写入之前(写入之前),对于 M+1 个单元 #1、#2 等~ #M+1,例如第 M+1 个单元 #M+1 用作缓冲器单元,而其它的第一至第 M 个单元 #1 ~ #M 用作数据单元。此外,在图 4 中,在写入之前,数据单元 #m 的单元号 S_PAD 是值 m。

[0048] 注意,单元号 S_PAD 不附给缓冲器单元,但在图 4 中,为了方便起见,我们将会认为用作缓冲器单元的单元 #M+1 的单元号 S_PAD 设为 0(其用作表示缓冲器单元的值)。

[0049] 此外,在图 4 中,写入之前数据单元 #1 的序列号 SEQ 是值 X。其它的数据单元 #2 至 #M 的序列号 SEQ 的绘制予以省略。

[0050] 这里,一个单元 #m 由 K 个页面组成。现在,如果我们认为将用户块的第一单元 #1 的第一页面取为第一页面,则单元 #m 由第 (m-1)K+1 个页面~第 mK 个页面的 K 个页面组成。作为每个单元 #m 的最后一个页面的第 mK 个页面是控制页面。

[0051] 现在,例如,我们认为已经将用于请求对于单元号 S_PAD 为值 1 的单元的数据写入的写入命令连同数据一起从读写器 10 发送至无线标签 20。

[0052] 在这种情况下,根据来自读写器 10 的写入命令,命令序列器单元 23 把连同其写入命令一起发送的数据不是写入在作为要写入的单元的对象单元,即,单元号 S_PAD 是值 1 的单元 #1(其中写入命令请求写入的单元号 S_PAD 的单元),而是写入在用作缓冲器单元的单元 #M+1。

[0053] 进一步,命令序列器单元 23 在用作缓冲器单元的单元 #M+1 的控制页面中写入与作为对象单元的单元 #1 的单元号 S_PAD = 1 相同的单元号 S_PAD = 1、更新至预定值 Y 的序列号 SEQ 以及出错检测码。

[0054] 这里,在图 4 中(同样适用于稍后描述的图 5),出错检测码的绘制予以省略。此外,在图 4 中,要在用作缓冲器单元的单元 #M+1 的控制页面中写入的序列号 SEQ 的值 Y 是通过把作为对象单元的单元 #1 的控制页面中所写入的序列号 SEQ = X 增加 1 而更新的值 X+1。

[0055] 如上所述,在用作缓冲器单元的单元 #M+1 的控制页面中写入值为 1 的单元号 S_PAD、更新至预定值 Y 的序列号 SEQ 以及出错检测码,由此单元 #M+1 从缓冲器单元改变到单元号 S_PAD 为值 1 的数据单元。作为其结果,此时,单元号 S_PAD 为值 1 的单元的数量是单元 #1 和单元 #M+1 这两个。

[0056] 然而,单元 #M+1 的序列号 SEQ = Y 是比单元 #1 的序列号 SEQ = X 更加新的值,即通过更新序列号 SEQ = X 所获得的值 X+1。据此,关于单元号 S_PAD 是值 1 的两个单元 #1

和 #M+1, 已经写入最近的数据的单元 #M+1 和过去写入数据的单元 #1 (对于在单元号 S_PAD 为值 1 的各单元中写入的数据, 存储最近的数据前次所写入的数据的单元) 可以通过参照序列号 SEQ 加以区分。

[0057] 这里, 如果存在具有相同单元号 S_PAD 的两个单元, 则对于其两个单元, 其中写入最近的数据的单元 (在本实施例中, 具有更大序列号的单元) 也称为新单元, 其中在过去写入数据的单元 (具有更小序列号的单元) 也称为旧单元。

[0058] 随后, 命令序列器单元 23 擦除单元号 S_PAD 都是值 1 的两个单元 #1 和 #M+1 中的旧单元 (即, 作为对象单元的单元 #1 的控制页面), 并且设置到擦除状态, 从而以单元 #1 作为新缓冲器单元完成用于在存储器单元 24 中写入数据的写入处理。

[0059] 注意, 如上所述, 单元号 S_PAD 不附给缓冲器单元, 但在图 4 中, 用作新缓冲器单元的单元 #1 的单元号 S_PAD 设为值 0 (其表示该单元是缓冲器单元)。

[0060] 如上所述, 根据来自读写器 10 的写入命令, 命令序列器单元 23 在用作缓冲器单元的单元 #M+1 中写入数据, 写入作为对象单元的单元 #1 的单元号 S_PAD = 1 作为缓冲器单元的单元号, 并且将单元 #1 取为新缓冲器单元, 从而相应地执行对于单元号 S_PAD 是值 1 的已经变为对象单元的单元 #M+1 的数据写入。

[0061] 作为其结果, 通过存储器单元 24, 关于单元号 S_PAD 都为值 1 的各单元中存储的数据, 在前一 (上个) 数据 (图 4 的单元 #1 中写入的数据) 保留的同时写入最近的数据 (图 4 的单元 #M+1 中写入的数据), 由此可以应对存储器破坏 (memory corruption), 即, 例如在执行访问存储器单元 24 时, 由于无线标签 20 已与读写器 10 分离而在存储器单元 24 中存储的数据中已出现的不连续性。

[0062] 图 5 是用于描述存储器破坏的应对的图。在图 5 中, 在写入之前, 以与图 4 中的情况相同的方式, 第 M+1 个单元 #M+1 单元 #M+1 用作缓冲器单元, 其它的第一 ~ 第 M 个单元 #1 ~ #M 用作数据单元。此外, 在写入之前, 数据单元 #m 的单元号 S_PAD 具有值 m, 用作缓冲器单元的单元 #M+1 的单元号 S_PAD 具有值 0 (其表示该单元是缓冲器单元)。

[0063] 现在, 例如以与对于图 4 中的情况相同的方式, 我们认为已经将用于请求对于作为对象单元的单元号 S_PAD 为值 1 的单元的数据的写入的写入命令连同数据一起从读写器 10 发送至无线标签 20。

[0064] 在这种情况下, 如图 4 描述的那样, 根据来自读写器 10 的写入命令, 命令序列器单元 23 把连同写入命令一起发送的数据写入至用作缓冲器单元 (单元号 S_PAD 是值 0 的单元) 的单元 #M+1。

[0065] 此外, 如在图 4 中描述的那样, 命令序列器单元 23 在用作缓冲器单元的单元 #M+1 的控制页面中写入与作为对象单元的单元 #1 的单元号 S_PAD = 1 相同的单元号 S_PAD = 1、通过更新作为对象单元的单元 #1 的单元号 S_PAD = X 所获得的值 Y = X+1 的序列号 SEQ、以及出错检测码, 然后擦除作为对象单元的单元 #1 的控制页面以设置到擦除状态, 由此以单元 #1 作为新缓冲器单元完成用于在存储器单元 24 中写入数据的写入处理。

[0066] 现在, 我们认为在写入处理期间, 即, 例如在单元号 S_PAD = 1、更新为预定值 Y 的序列号 SEQ 以及出错检测码已经写入至用作缓冲器单元的单元 #M+1 的控制页面的同时, 无线标签 20 已与读写器 10 分离, 并且电力尚未提供给无线标签 20 (电力断开)。

[0067] 在这种情况下, 在通过读写器 10 和无线标签 20 靠近并且提供电力而被启动时

(下一启动时),命令序列器单元 23 恢复存储器单元 24 的存储内容。

[0068] 具体地,例如,如果我们认为,对于单元号 $S_PAD = 1$ 、预定值 Y 的序列号 SEQ 和出错检测码,至少将单元号 $S_PAD = 1$ 和更新为预定值 Y 的序列号 SEQ 写入至用作缓冲器单元的单元 # $M+1$ 的控制页面,然后电源断开,则存在单元号 S_PAD 都具有相同值 1 的两个单元 #1 和 # $M+1$ 。

[0069] 如在图 4 中描述的那样,关于单元号 S_PAD 都是值 1 的两个单元 #1 和 # $M+1$,其中已经写入最近的数据的单元(新单元)# $M+1$ 和其中在过去写入数据的单元(旧单元)#1 可通过参照序列号 SEQ 加以区分。

[0070] 在下一启动时,命令序列器单元 23 使用用作作为新单元的单元 # $M+1$ 的控制页面的出错检测码的 CRC 执行出错检测,并且如果尚未检测到出错(如果出错检测码正常),则假设已经以正常方式完成了作为新单元的单元 # $M+1$ 中的数据写入,擦除作为旧单元的单元 #1 的控制页面以设置到擦除状态(在图 5 中,将单元号 S_PAD 设置到表示该单元是缓冲器单元的值 0),由此取得单元 #1 作为缓冲器单元。随后,如在图 4 中描述的那样,执行缓冲器单元中新数据的写入。

[0071] 另一方面,作为使用用作作为新单元的单元 # $M+1$ 的控制页面的出错检测码的 CRC 的出错检测的结果,例如,如果已经检测到出错(如果出错检测码是错误),则命令序列器单元 23 将存储器单元 24 的状态返回到刚执行作为新单元的单元 # $M+1$ 中的数据写入之前的状态(假设作为新单元的单元 # $M+1$ 中的数据写入尚未以正常方式完成)。

[0072] 也就是说,命令序列器单元 23 擦除作为新单元的单元 # $M+1$ 的控制页面以设置到擦除状态(在图 5 中,将单元号 S_PAD 设置到表示该单元是缓冲器单元的值 0),从而取得单元 # $M+1$ 作为缓冲器单元。随后,如在图 4 中描述的那样,执行缓冲器单元中新数据的写入。

[0073] 无线标签 20 的处理

[0074] 图 6 是用于描述图 2 中的无线标签 20 的处理的流程图。注意,下文中,描述将关注于一个用户块,并且将描述对于其一个用户块的处理。

[0075] 在读写器 10 和无线标签 20 靠近、无线标签 20 的 RF 单元接收来自读写器 10 的 RF 信号并且对于无线标签 20 的适当块的电源予以启动时,命令序列器单元 23 被启动。随后,在启动之后从读写器 10 接收命令之前,命令序列器单元 23 例如开始用于与读写器 10 进行接近通信的预定启动处理(如,未示出的内部寄存器的初始化等)。

[0076] 此外,在启动处理期间,命令序列器单元 23 擦除存储器单元 24 的缓冲器单元的所有页面(仅执行处理以设置到擦除状态)以设置到擦除状态。具体地,在步骤 S11 中,命令序列器单元 23 确认构成存储器单元 24 的感兴趣的用户块的 $M+1$ 个单元 #1 ~ # $M+1$ 的控制页面的单元号 S_PAD ,并且处理进入步骤 S12。

[0077] 在步骤 S12 中,命令序列器单元 23 基于步骤 S11 中单元号 S_PAD 的确认结果,确定是否存在具有相同单元号 S_PAD 的单元(两个单元)。

[0078] 如果在步骤 S12 中确定不存在具有相同单元号 S_PAD 的单元,即如果存在控制页面都处于擦除状态的单元,即存在缓冲器单元,则处理跳过步骤 S13 至 S15,并且进入步骤 S16。

[0079] 此外,如果在步骤 S12 中确定存在具有相同单元号 S_PAD 的单元,即,例如,如果由于尚未完成上次执行的写入处理,如图 5 中描述的那样,因此不存在作为控制页面都处于

擦除状态的单元的缓冲器单元并且存在具有相同单元号 S_PAD 的两个单元,则处理进入步骤 S13,在步骤 S13 中,对于具有相同单元号 S_PAD 的两个单元,命令序列器单元 23 使用具有新序列号 SEQ 的单元(新单元)的出错检测码执行用于确定新单元是否具有错误的出错检测。

[0080] 如果在步骤 S13 中确定新单元具有错误(出错检测码异常),则处理进入步骤 S14,在步骤 S14 中,对于具有相同单元号 S_PAD 的两个单元,命令序列器单元 23 确认具有更旧序列号 SEQ 的单元(旧单元)作为已经执行了最近正常写入的最近单元。

[0081] 进一步,在步骤 S14 中,命令序列器单元 23 确认具有相同单元号 S_PAD 的两个单元中的另一单元(新单元)作为缓冲器单元,并且处理进入步骤 S16。

[0082] 此外,如果在步骤 S13 中确定新单元没有错误(出错检测码正常),则处理进入步骤 S15,在步骤 S15 中,对于具有相同单元号 S_PAD 的两个单元,命令序列器单元 23 确认具有更新的序列号 SEQ 的单元(新单元)作为已执行了最近正常写入的最近单元。

[0083] 此外,在步骤 S15 中,命令序列器单元 23 确认具有相同单元号 S_PAD 的两个单元中的另一单元(旧单元)作为缓冲器单元,并且处理进入步骤 S16。

[0084] 在步骤 S16 中,命令序列器单元 23 确定缓冲器单元的控制页面是否处于擦除状态。

[0085] 如果在步骤 S16 中确定缓冲器单元的控制页面处于擦除状态,即如果在上次执行的写入处理的后述步骤 S22 中已经执行了缓冲器单元的控制页面的擦除,则处理跳过步骤 S17 而进入步骤 S18。

[0086] 此外,如果在步骤 S16 中确定缓冲器单元的控制页面未处于擦除状态,即如果在上次执行的写入处理的后述步骤 S22 中尚未执行缓冲器单元的控制页面的擦除,并且据此,在步骤 S22 前一步执行的步骤 S21 中,对于上次执行写入处理时用作缓冲器单元的其中执行了数据写入的最近单元的控制页面,可能尚未执行将电荷累积至等效于其中充足的保留特性可得到保持的级别的浮空栅极,处理进入步骤 S17,在步骤 S17 中,命令序列器单元 23 对于最近单元的控制页面执行其控制页面的存储内容的重写,并且处理进入步骤 S18。

[0087] 通过步骤 S17 中最近单元的控制页面的存储内容对于控制页面的重写,命令序列器单元 23 将最新的单元的控制页面的存储内容只写入到一个控制页面,将控制页面改变至写入状态,并且将电荷累积至等效于其中充足的保留特性可得到保持的级别的浮空栅极。

[0088] 因此,对于由于在之前写入处理已成为缓冲器单元而使得数据已被写入的最近单元的控制页面,如果对于上次执行写入处理时用作缓冲器单元的其中执行了数据写入的最近单元的控制页面,可能尚未执行将电荷累积至等效于其中充足的保留特性可得到保持的级别的浮空栅极,则执行最近单元的控制页面的重写,并且据此,即使在执行对于所述浮空栅极的充足电荷的累积(对于等效于充足保留特性可得到保持的级别的浮空栅极的电荷的累积)之前,对于浮空栅极的电荷的累积由于读写器 10 和无线标签 20 已分离而不充足的时候等,根据在该启动处理期间执行的步骤 S17 中的处理,对于浮空栅极也充足地累积电荷,并且保持特性可以得到维持。

[0089] 在步骤 S18 中,命令序列器单元 23 擦除缓冲器单元的所有页面,并且设置到擦除状态。

[0090] 在启动处理期间执行步骤 S11 ~ S18 中的以下处理。通过无线标签 20, 一旦完成启动处理, 处理从步骤 S18 进入步骤 S19, 在步骤 S19 中, 无线标签 20 进入命令待机状态以等待来自读写器 10 的命令。

[0091] 在等待要从读写器 10 发送的命令之后, 处理从步骤 S19 进入步骤 S20, 在步骤 S20 中, RF 单元 22 从读写器 10 接收命令, 提供给命令序列器单元 23, 并且处理进入步骤 S21。

[0092] 例如, 现在我们认为来自读写器 10 的命令是写入命令, 根据其写入命令在步骤 S21 和随后步骤 S22 中进行写入处理。

[0093] 具体地, 在步骤 S21 中, 根据来自读写器 10 的写入命令, 命令序列器单元 23 将读写器 10 发送的数据连同其写入命令一起写入至除了缓冲器单元的控制页面以外的页面 (仅执行用于进入写入状态的处理) 以设置到写入状态。

[0094] 这里, 通过现有的无线标签, 在非易失性存储器中写入数据时, 在从读写器接收到写入命令之后执行用于将存储器小单元改变到擦除状态的擦除, 然后执行用于将擦除状态下的存储器小单元改变到写入状态的写入。

[0095] 在图 6 中, 在启动处理期间执行的步骤 S18 中已经执行了缓冲器单元的所有页面的擦除, 据此, 在步骤 S21 中写入之前不必执行擦除。

[0096] 在步骤 S21 中, 命令序列器单元 23 将数据写入至缓冲器单元的控制页面以外的页面, 然后进一步将单元号、序列号和出错检测码写入 (仅写入) 到缓冲器单元的控制页面以设置到写入状态。

[0097] 注意, 例如, 步骤 S21 中缓冲器单元的控制页面中写入的单元号是其中写入数据的对象单元的单元号, 并被包括在来自读写器的写入命令中。

[0098] 此外, 步骤 S21 中缓冲器单元的控制页面中写入的序列号是通过将对象单元的控制页面中已经写入的序列号增加 1 所获得的值。

[0099] 进一步, 对于写入在命令序列器单元 23 的除了缓冲器单元的控制页面以外的页面中的数据 (或者写入在控制页面中的单元号, 其数据, 以及序列号), 获得步骤 S21 中写入在缓冲器单元的控制页面中的出错检测码。

[0100] 一旦在步骤 S21 中将数据写入缓冲器单元的控制页面以外的页面并且进一步将单元号、序列号和出错检测码写入至缓冲器单元的控制页面, 处理进入步骤 S22, 在步骤 S22 中, 命令序列器单元 23 擦除具有与前一步骤 S21 中在缓冲器单元的控制页面中写入的序列号相同的序列号的单元 (数据单元) 的控制页面, 并且完成写入处理。

[0101] 具体地, 一旦在前一步骤 S21 中将序列号写入缓冲器单元的控制页面, 感兴趣的单元块处于这样的状态: 存在新单元 (已成为其中在前一步骤 S21 中执行了控制页面的写入的缓冲器单元的单元) 和也作为对象单元的旧单元的两个单元, 作为其序列号的单元。

[0102] 在步骤 S22 中, 对于其新单元和旧单元, 命令序列器单元 23 通过擦除 (仅擦除) 旧单元 (对象单元) 的控制页面而取得其旧单元作为新缓冲器单元。

[0103] 如上所述, 通过无线标签 20, 命令序列器单元 23 通过 RF 单元 22 从读写器 10 接收 RF 信号而启动, 在启动之后从读写器 10 接收命令之前执行的启动处理期间擦除缓冲器单元的所有页面 (步骤 S18), 据此, 在从读写器 10 接收写入命令之后, 仅需要执行用于将存储器小单元改变到写入状态的写入, 而不执行用于将存储器小单元改变到擦除状态的擦除, 同时在作为非易失性存储器的存储器单元 24 中写入数据。

[0104] 据此,在接收写入命令之后,对于写入,即使针对用于保持写入状态的保持特性的电荷累积时间(用于对于浮空栅极累积电荷的时间)花费了与现有技术相同时间的时候,自从接收写入命令直到完成用于在存储器单元 24 中写入数据的写入处理为止的时间(写入处理时间)也可以减小与省略的擦除节省的时间相等量的量。也就是说,可以维持与对于现有技术相同的保持特性,并且也可以减少写入处理时间。

[0105] 注意,如果在图 6 中的步骤 S12 中确定不存在具有相同单元号 S_PAD 的单元,即如果存在控制页面处于擦除状态的缓冲器单元,并且如果在步骤 S13 中确定新单元具有错误,并在步骤 S14 中,对于具有相同单元号 S_PAD 的两个单元,将旧单元(具有更旧的序列号 SEQ 的单元)取为最近单元,并且还将新单元取为缓冲器单元,则在任一种情况下,处理已被安排为进入步骤 S16,但在这些情况下,处理可以进入步骤 S18 而不是步骤 S16。

[0106] 也就是说,如上所述,在步骤 S16 中,确定缓冲器单元的控制页面是否处于擦除状态。

[0107] 随后,如果缓冲器单元的控制页面未处于擦除状态,则可能的是,对于上次执行的写入处理,在步骤 S22 中没有执行缓冲器单元的控制页面的擦除,据此,步骤 S22 的前一步骤 S21 中的写入没有完成,直到对于在其中数据写入被执行的上次执行的写入处理时用作缓冲器单元的最近单元的控制页面,执行了对于浮空栅极的充足电荷的累积为止,据此在步骤 S17 中,执行最近单元的控制页面的重写,以维持最近单元的控制页面的保持特性。

[0108] 另一方面,在步骤 S12 中,确定不存在具有相同单元号 S_PAD 的单元的情况是存在控制页面处于擦除状态的缓冲器单元的情况,并且如果存在缓冲器单元,则在用作上次执行的写入处理的步骤 S22 中,执行用作其缓冲器单元的单元的控制页面的擦除,据此针对上次执行写入处理时用作缓冲器单元的单元,完成了步骤 S21 中的写入,并且针对其单元的控制页面执行了对于浮空栅极的足够电荷的累积。

[0109] 据此,控制页面的保持特性可以得到保持,并且据此,不必在步骤 S17 中执行控制页面的重写。

[0110] 此外,如果在步骤 S14 中存在具有相同单元号 S_PAD 的两个单元并且将其两个单元中的旧单元取为最近的单元,则对于用作最近单元的旧单元的控制页面,当旧单元上次是缓冲器单元时,适当地在写入数据之后执行的启动处理期间在步骤 S17 中执行控制页面的重写,据此,已经维持了控制页面的保持特性,并且本次在步骤 S17 中不必执行控制页面的重写。

[0111] 据此,如果在步骤 S12 确定不存在具有相同单元号 S_PAD 的单元,以及如果在步骤 S14 中将具有相同单元号 S_PAD 的两个单元中的旧单元取为最近单元,则在任一情况下,已经维持控制页面的保持特性,据此,在这些情况下,处理可以进入步骤 S18 而不是步骤 S16。

[0112] 写入处理时间

[0113] 图 7 是用于描述无线标签 20 的写入处理时间的图。由此,通过现有的无线标签,在非易失性存储器中写入数据时,在从读写器接收到写入命令之后执行用于将存储器小单元改变到擦除状态的擦除,然后执行用于将擦除状态下的存储器小单元改变到写入状态的写入。以此方式,用于在接收到写命令之后执行用于数据的写入的擦除和写入以将数据写入至非易失性存储器的方法称为同步方法。

[0114] 另一方面,如图 6 中所述,其中在无线标签 20 的启动处理期间执行缓冲器单元的

所有页面的擦除（仅执行用于数据的写入的擦除和写入中的擦除）、并且在从读写器 10 接收到写入命令之后，对于缓冲器单元执行数据的写入（仅执行用于数据的写入的擦除和写入中的写入），由此在存储器单元 24 中写入数据的方法将被称为分离方法。

[0115] 通过同步方法，如图 7 所示，一旦无线标签和读写器处于靠近状态并且来自读写器的 RF 信号的输出开始，通过作为电源的其 RF 信号启动无线标签，并且开始启动处理。进一步，无线标签等待在启动处理完成之后从读写器发送轮询，接收其轮询，并且返回对于其轮询的响应。

[0116] 注意，例如，RF 信号输出之后直到读写器发送轮询为止的时间是几十毫秒左右。启动处理例如在 10 毫秒内左右结束。

[0117] 随后，一旦从读写器发送写入命令，无线标签接收其写入命令。此外，无线标签根据来自读写器的写入命令，执行用于将读写器发送的数据连同写入命令一起写入至非易失性存储器的写入处理。

[0118] 注意，自从读写器从无线标签接收响应直到开始下一命令发送为止的时间例如是 2.4 毫秒或更多。

[0119] 一旦完成写入处理，无线标签返回对应于写入命令的响应。

[0120] 如上所述，通过同步方法的写入处理，在接收到写入命令之后，无线标签进行擦除和写入以在非易失性存储器中写入数据。据此，如果我们认为单元（缓冲器单元）由 K 个页面组成，用于擦除一个页面的时间取为 T_e 秒，此外用于写入一个页面的时间取为 T_w 秒，则执行同步方法的写入处理要花费 $K \times (T_e + T_w)$ 秒。

[0121] 另一方面，通过如图 7 所示的分离方法，一旦读写器 10 和无线标签 20 处于靠近状态，并且开始来自读写器 10 的 RF 信号的输出，则通过作为电源的其 RF 信号启动无线标签 20，并且开始启动处理。

[0122] 通过启动处理，如图 6 中描述的那样，在无线标签 20 上执行缓冲器单元的所有页面的擦除。在启动处理完成之后，无线标签 20 等待从读写器 10 发送轮询，接收其轮询，并且返回对应于其轮询的响应。

[0123] 随后，一旦从读写器 10 发送写入命令，无线标签 20 接收其写入命令。此外，根据来自读写器 10 的写入命令，无线标签 20 执行用于将读写器 10 发送的数据连同其写入命令一起写入至存储器单元 24（的缓冲器单元）的写入处理。随后，一旦完成写入处理，无线标签 20 返回对应于写入命令的响应。

[0124] 通过分离方法的写入处理，如图 6 中描述的那样，在接收到写入命令之后，无线标签 20 仅执行缓冲器单元（的所有页面）中的写入，并且将数据写入至存储器单元 24。也就是说，在启动处理期间已经执行缓冲器单元的擦除，据此，在从读写器 10 接收到写入命令之后不执行（不必执行）缓冲器单元的擦除。

[0125] 通过分离方法，在缓冲器单元中进行写入之后（步骤 S21），如图 6 描述的那样，无线标签 20 执行作为对象单元的控制页面的一个页面的擦除（步骤 S22），并且完成写入处理。据此，如上所述，如果我们认为缓冲器单元由 K 个页面组成，用于擦除一个页面的时间取为 T_e 秒，此外用于写入一个页面的时间取为 T_w 秒，则分离方法的写入处理所使用的时间（写入处理时间）是 $T_e + K \times T_w$ 秒。

[0126] 如上所述，与同步方法相比，分离方法的写入处理所使用的写入处理时间减少了

$(K-1) \times T_e (= K \times (T_e + T_w) - (T_e + K \times T_w))$ 秒。

[0127] 如上所述,根据分离方法,好似以启动处理期间的先前方式那样执行用于写入的擦除,由此可以维持与对于同步方法相同的保持特性,并且自从接收到写入命令起的写入处理时间同样可以得到减小。

[0128] 存储器单元 24 的逻辑格式的另一实施例

[0129] 图 8 是用于描述图 1 中无线标签 20 中包括的存储器单元 24 的逻辑格式的另一实施例的图。图 8 中的逻辑格式与图 3 中的情况的不同之处在于,存储器单元 24 的存储区域的一部分是分配给服务的一个或多个用户块。

[0130] 然而,图 8 中的逻辑格式与其中在页面(控制页面)中存储控制信息的图 3 中的情况的不同之处在于,存储器单元 24 的存储区域的另一部分是存储控制信息的控制块。

[0131] 这里,在图 3 中,其中存储数据的一个或多个页面(数据页面)以及其中存储控制信息的一个控制页面用于单元,据此,单元由数个页面组成,但在图 8 中,控制信息存储在控制块中,并且不使用控制页面,据此,单元由一个或多个页面组成。在图 8 中,单元由一个页面组成。据此,在图 8 中,单元等于页面。此外,在图 8 中,在用户块的单元(等于页面)中存储数据、用作其数据的出错检测码的 CRC 等。

[0132] 控制块例如由 M (用户块的数量)的两倍个单元(在图 8 中还用作页面)组成。据此,如果我们认为存储器单元 24 例如包括一个用户块,则控制块包括两个单元。在控制块中存储用于每个用户块的控制信息。在控制块的两个单元中存储一个用户块的控制信息。

[0133] 这里,控制块的两个单元存储一个用户块的控制信息也称为控制块的两个单元对应于其用户块。现在,如果我们关注于某个用户块,则将构成感兴趣的用户块的 $M+1$ 个单元的单元号 S_PAD 、一个序列号、用作这些 $(M+1)$ 个单元的单元号 S_PAD 和所述一个序列号的出错检测码的 CRC 等存储至对应于感兴趣用户块的控制块的两个单元(页面)的每一个,作为感兴趣用户块的控制信息。

[0134] 这里,每当在感兴趣的用户块中写入数据时,在其数据写入之后,在与感兴趣的用户块对应的控制块的两个单元中交替写入感兴趣的用户块的控制信息。

[0135] 据此,在与感兴趣的用户块对应的控制块的两个单元的一个单元中存储感兴趣的用户块的最近控制信息,并且在另一单元中存储在刚写入其最近控制信息之前的控制信息。

[0136] 如上所述,每当在感兴趣的用户块中写入数据时,在与感兴趣的用户块对应的控制块的两个单元中交替写入感兴趣的用户块的控制信息,据此,存储感兴趣的用户块的最近控制信息和在刚写入其最近控制信息之前的控制信息,由此可以应对存储器破坏。

[0137] 注意,对应于感兴趣用户块的控制块的两个单元(页面)中的每个的其中存储 $M+1$ 个单元的单元号 S_PAD 的存储区域被划分为其中存储用于确定组成感兴趣用户块的 $M+1$ 个单元的单元号 S_PAD 的信息(下文也称为“单元号确定信息”)的 $M+1$ 个存储区域(下文也称为“用于单元号的区域”)。

[0138] 随后,对于组成感兴趣的用户块的 $M+1$ 个单元 $\#1 \sim \#M+1$,值 m 用作第 m 个单元 $\#m$ 的单元号确定信息,并且对于用于单元号的 $M+1$ 个区域,将单元号 S_PAD 是值 i 的单元 $\#m$ 的单元号确定信息 $\#m$ 存储在用于各单元号的从顶部起的第 i 个区域。

[0139] 据此,对于用于各单元号的 $M+1$ 个区域,如果将单元号确定信息 $\#m$ 存储在用于各

单元号的从顶部起的第 i 个区域,则对于组成感兴趣的用户块的 $M+1$ 个单元 #1 ~ # $M+1$,第 m 个单元 # m 的单元号 S_PAD 是值 i 。

[0140] 如上所述,在图 8 中,将单元 # m 的单元号确定信息 # m 写入至用于各单元号的第 i 个区域,据此,单元 # m 的单元号 S_PAD 被确定为值 i ,由此可以认为,以基本(等同)方式将单元 # m 的单元号 $S_PAD\#i$ 包括在控制信息中。这里,在图 8 中,如上所述,将一个序列号 SEQ 包括在感兴趣的用户块的控制信息中,据此,即使在感兴趣的用户块的任何单元中写入数据,其序列号 SEQ 也将会予以更新。

[0141] 也就是说,在图 3 中,针对每个单元存在控制信息,并且在其控制信息中包括一个序列号 SEQ ,据此,每当在其单元中写入数据时,将会更新某个单元的控制信息中包括的序列号 SEQ 。

[0142] 另一方面,在图 8 中,针对每个用户块存在控制信息,并且在其控制信息中包括一个序列号 SEQ ,据此,某个用户块的控制信息中包括的序列号 SEQ 即使在数据写入至其用户块的任何单元的情况下也将会予以更新(每当数据写入至用户块时将会予以更新)。注意,仅一个用户块可提供给存储器单元 24,并且这种情况下,可以认为,对于存储器单元 24,仅存在一个序列号 SEQ 。

[0143] 如果存储器单元 24 具有图 8 中的逻辑格式,则以与对于图 3 中的情况相同的方式,命令序列器单元 23 执行对于存储器单元 24 的数据写入控制。具体地,例如,我们认为在刚执行数据写入之前(写入之前),对于感兴趣的用户块的 $M+1$ 个单元 #1 ~ # $M+1$,例如,第 $M+1$ 个单元 # $M+1$ 用作缓冲器单元,而其它的第一至第 M 个单元 #1 ~ # M 用作数据单元。此外,我们认为数据单元 # m 的单元号 S_PAD 具有值 m ,并且感兴趣的用户块的(控制信息中包括的)序列号 SEQ 具有值 X 。

[0144] 此外,现在例如我们认为已经将用于请求对于(感兴趣的用户块的)单元号 S_PAD 具有值 1 的单元的数据写入的写入命令连同数据一起从读写器 10 发送到无线标签 20。

[0145] 在这种情况下,根据来自读写器 10 的写入命令,命令序列器单元 23 将连同其写入命令一起发送的数据写入至用作缓冲器单元的单元 # $M+1$ 而不是作为要写入的单元的对象单元,即,单元号 S_PAD 具有值 1 的单元 #1(具有其中写入命令已经请求写入的单元号 S_PAD 的单元)。随后,命令序列器单元 23 更新感兴趣的用户块的控制信息。

[0146] 也就是说,对于感兴趣的用户块的控制信息,如上所述,在存储器单元 24 中存储最近控制信息(下文也称为“最新控制信息”)和刚写入其最近控制信息之前的控制信息(下文也称为“前一控制信息”)。

[0147] 现在,我们认为,通过存储器单元 24,控制信息 $C\#t$ 存储为感兴趣的用户块的最新控制信息,控制信息 $C\#t-1$ 存储为感兴趣的用户块的前一控制信息。

[0148] 命令序列器单元 23 将控制信息 $C\#t$ 取为更新源的控制信息(下文也称为“更新源控制信息”),并且更新更新源控制信息,以便将用作缓冲器单元的单元 # $M+1$ 的单元号 S_PAD 设置到与作为对象单元的单元 #1 的单元号 $S_PAD = 1$ 相同的单元号 $S_PAD = 1$,并且将用作新缓冲器单元的单元 #1 的单元号 S_PAD 设置到表示该单元是缓冲器单元的值 0。

[0149] 进一步,命令序列器单元 23 更新该更新源控制信息中包括的序列号 SEQ ,并且计算新的出错检测码。

[0150] 随后,如果我们认为将作为上面的结果获得的更新源控制信息表示为控制信息

C#t+1, 则命令序列器单元 23 以盖写 (overwrite) 方式将控制信息 C#t+1 写入至控制信息 C#t-1 (其为作为感兴趣用户块的控制信息的存储器单元 24 的前一控制信息)。作为其结果, 控制信息 C#t+1 用作感兴趣用户块的最新控制信息, 并且控制信息 C#t 用作感兴趣用户块的前一控制信息。

[0151] 注意, 如果存储器单元 24 具有图 8 中的逻辑格式, 则命令序列器单元 23 在启动处理期间执行以下处理而不是图 6 中的步骤 S11 至 S18。具体地, 命令序列器单元 23 使用最新控制信息的出错检测码进行出错检测。

[0152] 随后, 如果针对最新控制信息尚未检测到出错, 则命令序列器单元 23 通过参照最新控制信息识别缓冲器单元, 并且擦除缓冲器单元的所有页面 (图 8 中的一个页面), 并且设置到擦除状态。

[0153] 另一方面, 如果针对最新控制信息已经检测到出错, 则命令序列器单元 23 参照前一控制信息识别缓冲器单元, 擦除缓冲器单元的所有页面, 并且设置到擦除状态。

[0154] 如上所述, 命令序列器单元 23 在启动处理期间执行直至把缓冲器单元设置到擦除状态。随后, 例如, 一旦从读写器 10 发送写入命令, 命令序列器单元 23 如上述那样执行对于存储器单元 24 的数据写入控制。

[0155] 然而, 如果针对最新控制信息已经检测到出错, 则命令序列器单元 23 以前一控制信息作为更新源控制信息而不是最新控制信息进行更新, 并且以盖写方式将作为其结果获得的更新源控制信息写入至最新控制信息。

[0156] 无线标签 20 的处理

[0157] 顺便提及, 在图 6 中, 已经通过假设把写入命令发送到无线标签 20 仅一次描述了无线标签 20 的处理, 但可以多于一次地把写入命令从读写器 10 发送到无线标签 20。图 9 是用于描述在把写入命令从读写器 10 发送到无线标签 20 一次或多次的情况下的图 2 中的无线标签 20 的处理的流程图。

[0158] 现在, 我们认为无线标签 20 的存储器单元 24 的逻辑格式是图 3 所示的格式。通过无线标签 20, 在步骤 S41 ~ S50 中, 分别执行图 6 中的步骤 S11 ~ S20 中的相同处理。

[0159] 随后, 在步骤 S50 中, 一旦 RF 单元 22 从读写器 10 接收写入命令并且提供给命令序列器单元 23, 处理进入步骤 S51, 在步骤 S51 中, 命令序列器单元 23 确定缓冲器单元的所有页面是否都处于擦除状态。

[0160] 如果在步骤 S51 中确定缓冲器单元的所有页面都处于擦除状态, 则处理跳过步骤 S52, 并且进入步骤 S53。

[0161] 此外, 如果在步骤 S51 中确定缓冲器单元中的一个或更多个页面未处于擦除状态, 则处理进入步骤 S52, 在步骤 S52 中, 命令序列器单元 23 擦除缓冲器单元, 并且将缓冲器单元的所有页面设置到擦除状态, 并且处理进入步骤 S53。

[0162] 这里, 在步骤 S52 中, 可以以缓冲器单元的所有页面作为对象来进行缓冲器单元的擦除, 或者可以仅以缓冲器单元的页面中的未处于擦除状态的页面作为对象来进行缓冲器单元的擦除。

[0163] 在步骤 S53 和 S54 中, 分别执行与图 6 中的步骤 S21 和 S22 相同的处理。

[0164] 在步骤 S54 之后, 处理返回到步骤 S49, 在步骤 S49 中, 无线标签 20 处于命令待机状态以等待来自读写器 10 的命令。

[0165] 在等待要从读写器 10 发送的下一写入命令之后,处理从步骤 S49 进入步骤 S50,下面以相同方式重复步骤 S49 ~ S54 中的处理。

[0166] 例如,在通过无线标签 20 与读写器 10 分离而防止接收电源的情况下,或者在预定量的时间内没有将命令从读写器 10 发送到无线标签 20(步骤 S49 中的命令待机状态已在预定量的时间内持续)的情况下,步骤 S40 ~ S54 中的处理结束。

[0167] 注意,本发明的实施方案不限于以上实施方案,在不脱离本发明本质的情况下可以进行各种修改。

[0168] 具体地,例如,对于本实施例,已经将 EEPROM 用作作为非易失性存储器的存储器单元 24,但是例如可以将除了 EEPROM 以外的诸如 FeRAM(铁电随机存取存储器)之类的非易失性存储器用作存储器单元 24。然而,分离方法的写入处理例如对于具有长电荷累积时间的非易失性存储器(如,EEPROM)尤其有用。

[0169] 此外,对于本实施例,虽然已将一个单元取为缓冲器单元,但是可以将多个单元用作缓冲器单元。

[0170] 本申请包含与 2010 年 6 月 10 日向日本专利局提交的日本优先权专利申请 JP 2010-133181 中公开的主题有关的主题,其全部内容通过引用的方式合并在此。

[0171] 本领域的技术人员应当理解,依据设计要求和其它因素,可以出现各种修改、组合、部分组合和变更,只要其在所附权利要求或其等效体的范围内即可。

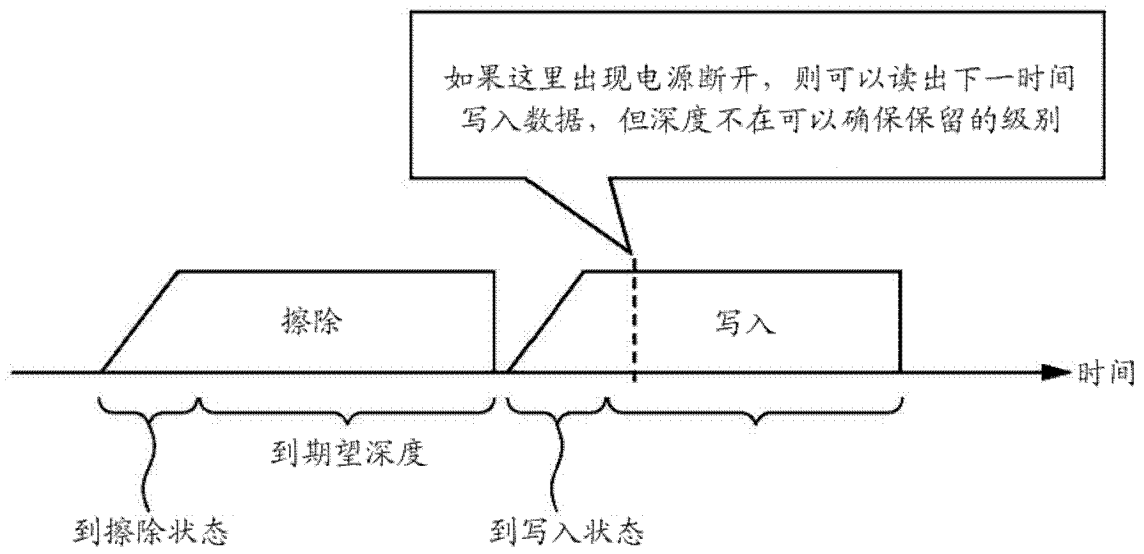


图 1

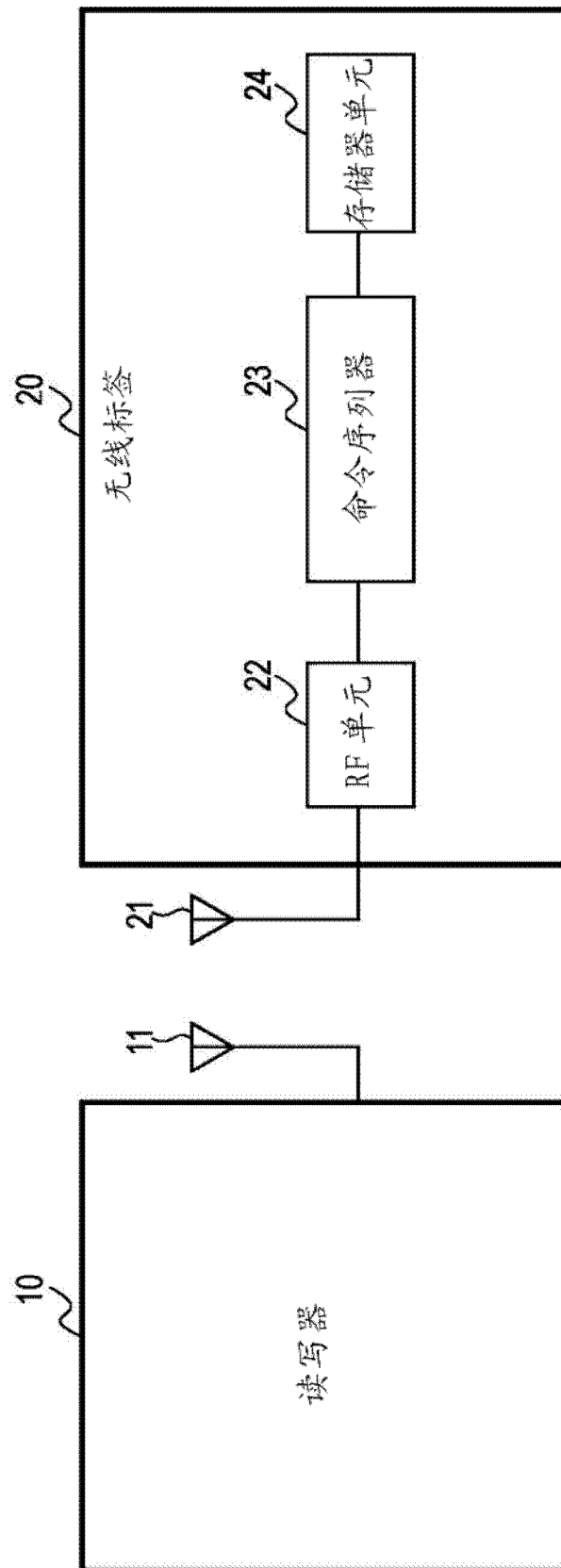


图 2

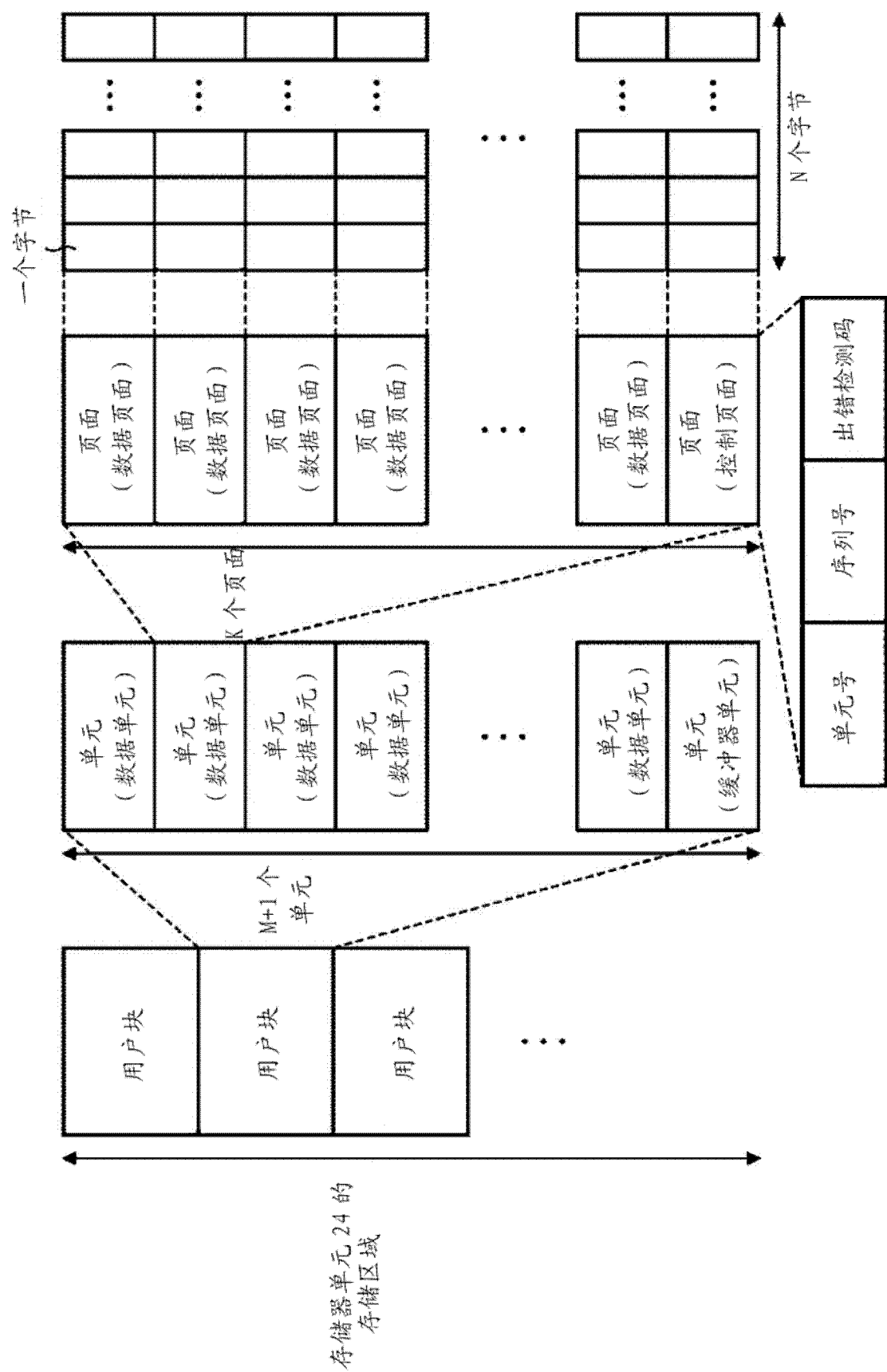


图 3

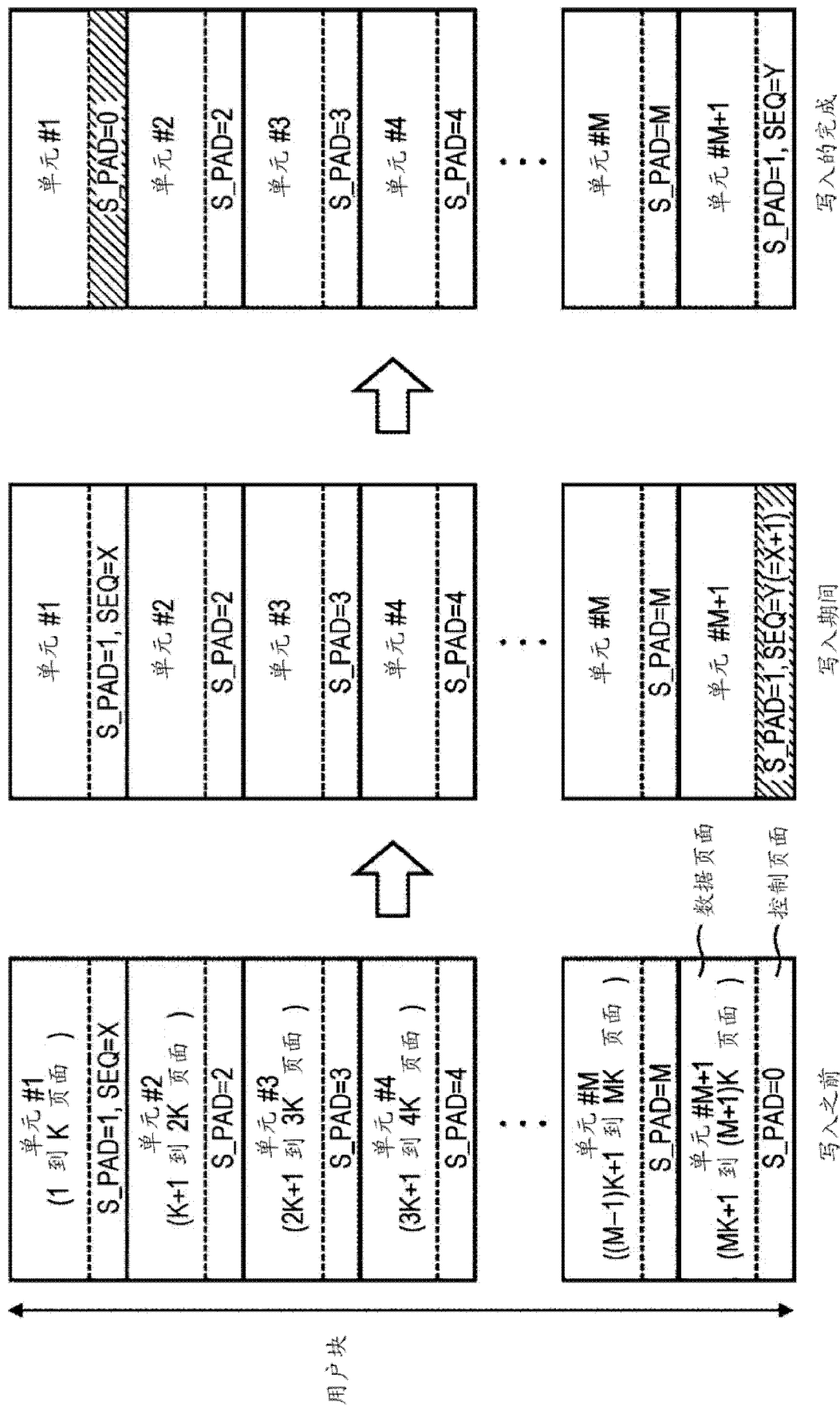


图 4

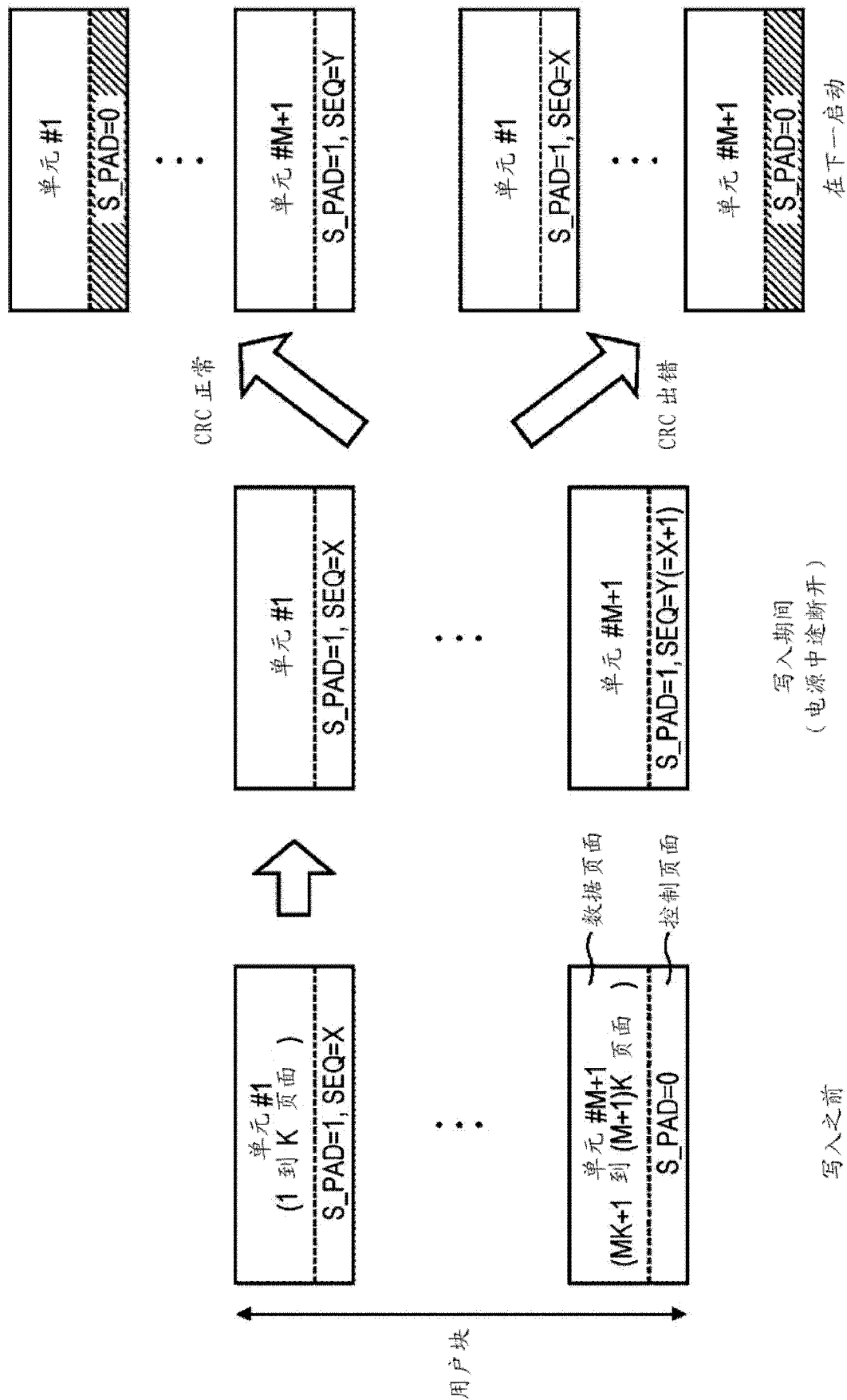


图 5

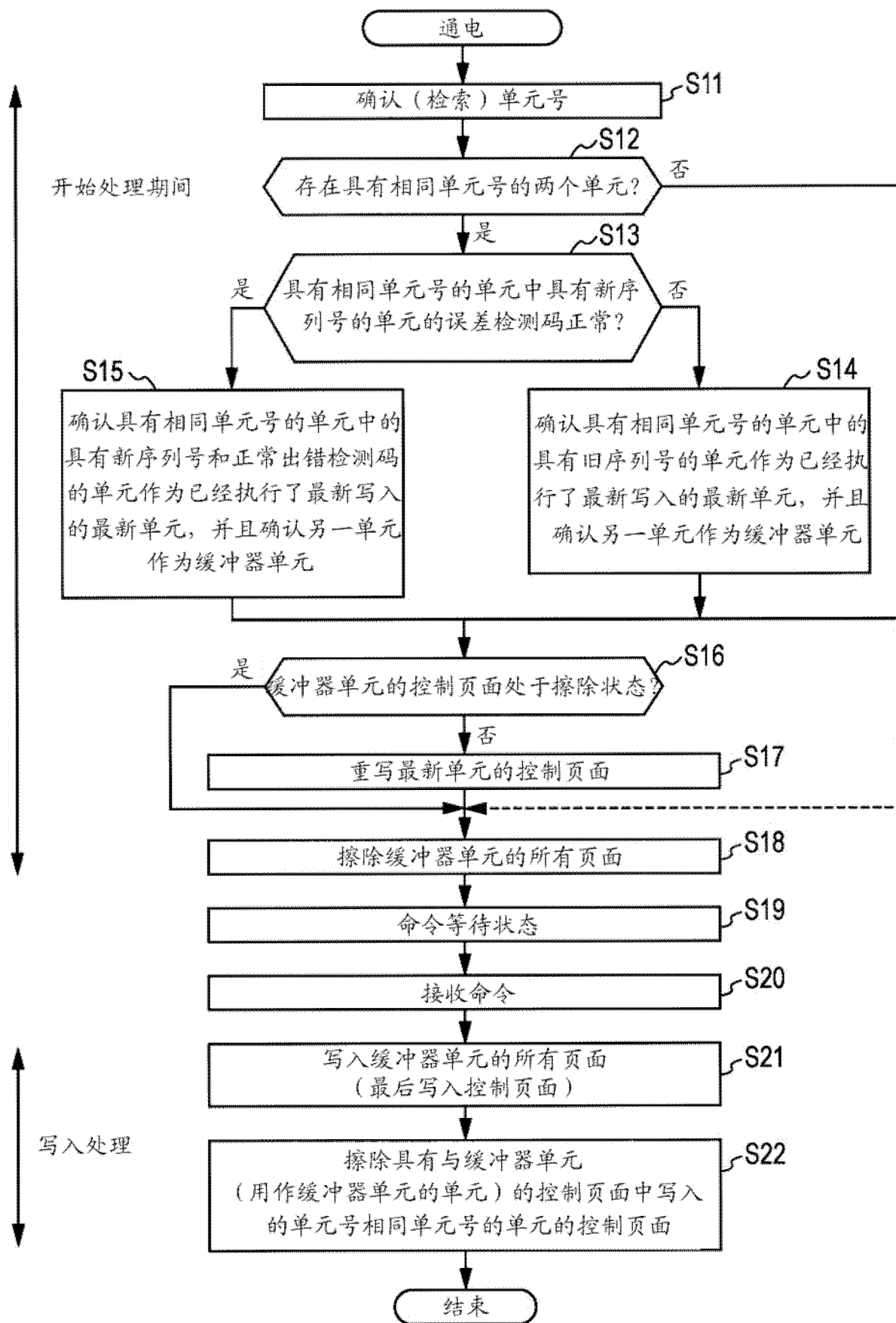


图 6

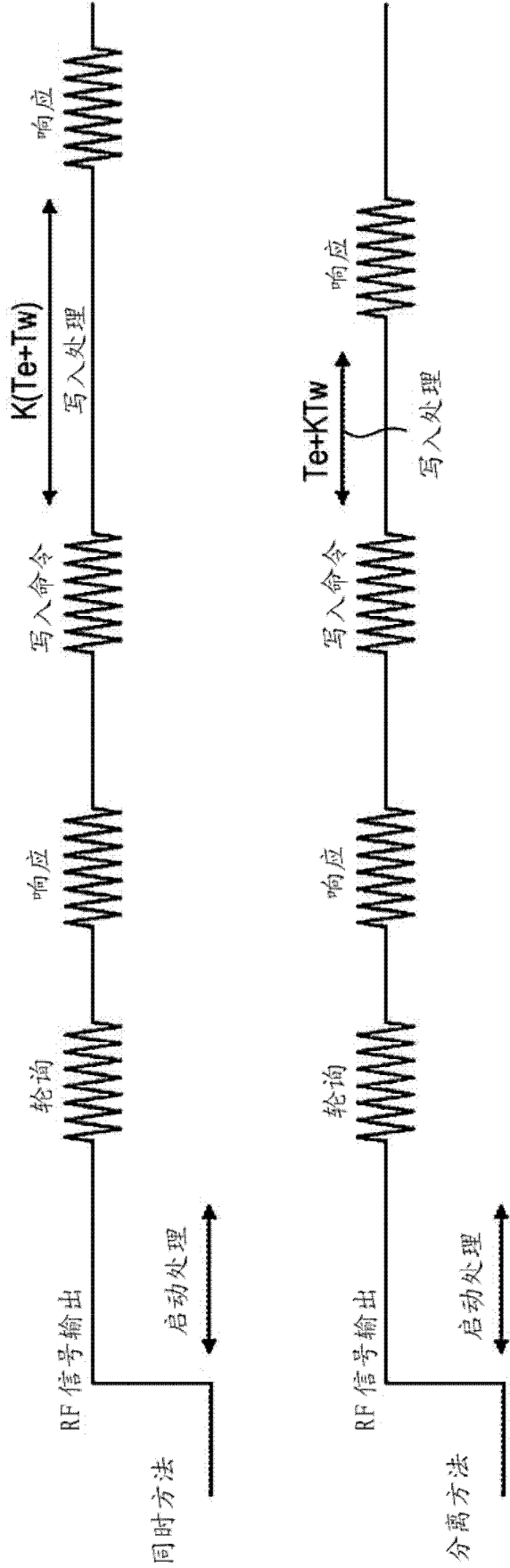


图 7

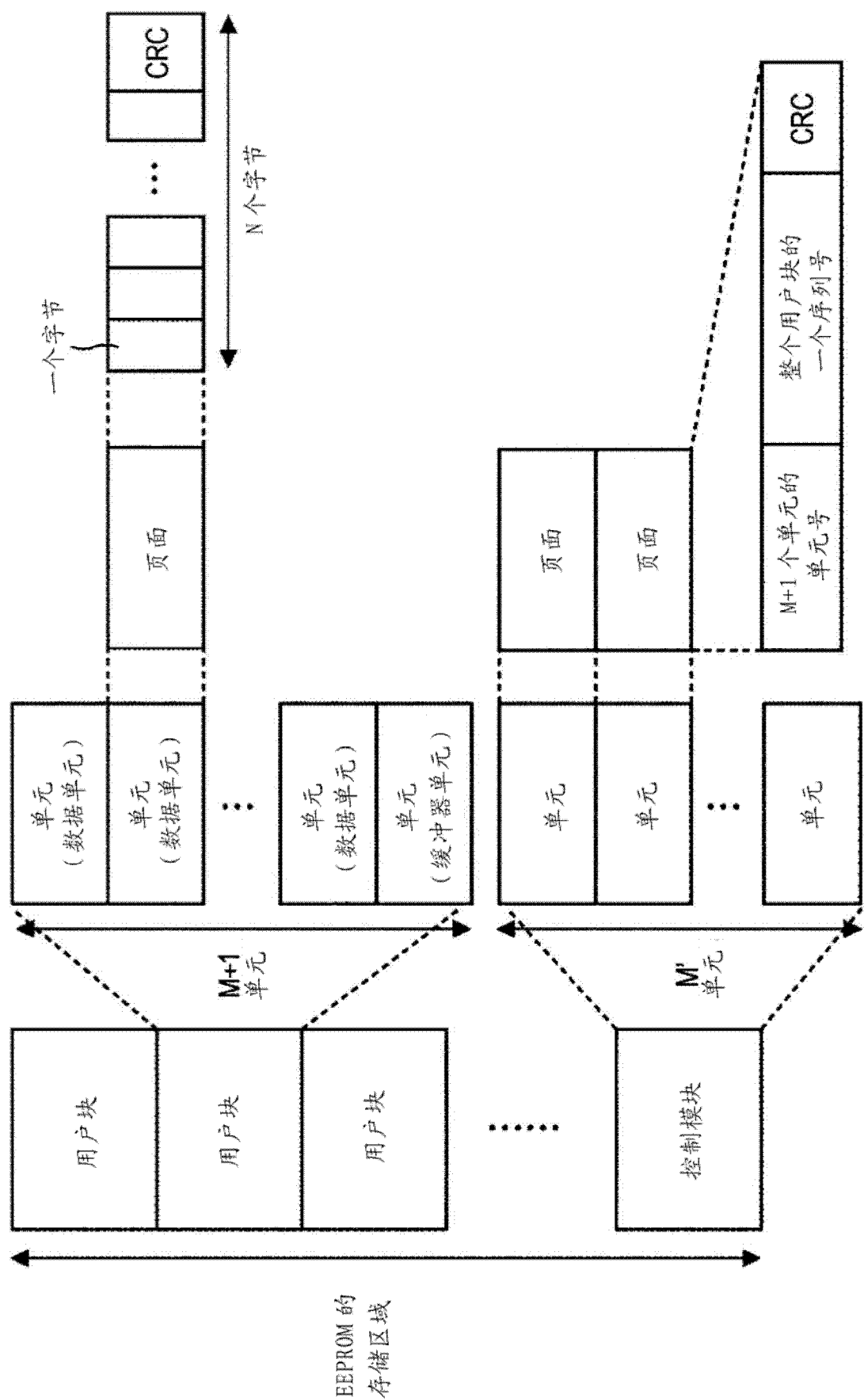


图 8

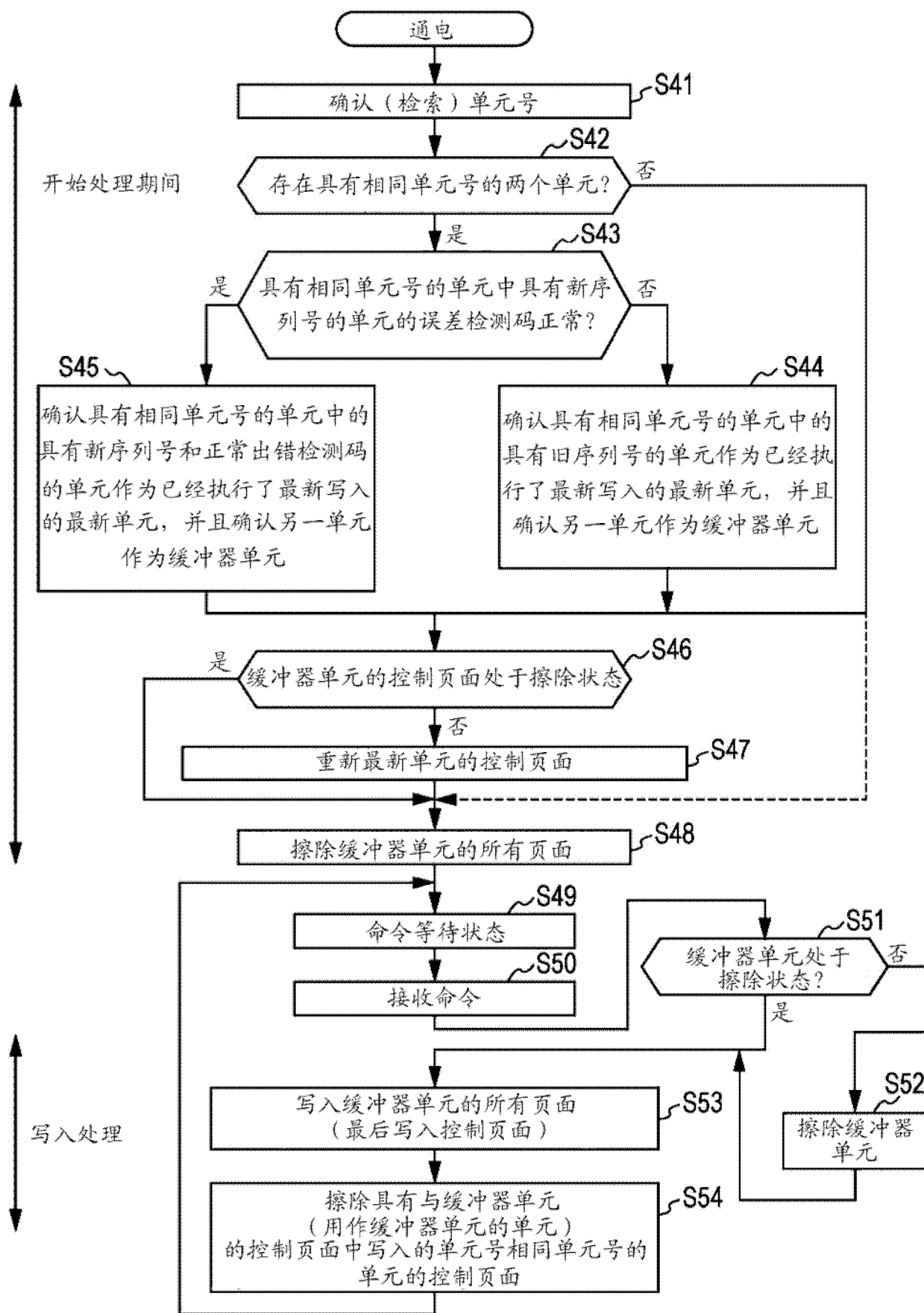


图 9