



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109390013 B

(45) 授权公告日 2020.11.06

(21) 申请号 201710681532.X

(22) 申请日 2017.08.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109390013 A

(43) 申请公布日 2019.02.26

(73) 专利权人 西安格易安创集成电路有限公司
地址 陕西省西安市高新区天谷七路88号新加坡腾飞科汇城B幢东楼23层2301
专利权人 北京兆易创新科技股份有限公司
合肥格易集成电路有限公司

(72) 发明人 张赛 刘晓庆

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆

(51) Int.Cl.

G11C 16/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1092548 A, 1994.09.21

CN 103065678 A, 2013.04.24

JP 2003308253 A, 2003.10.31

审查员 周祥

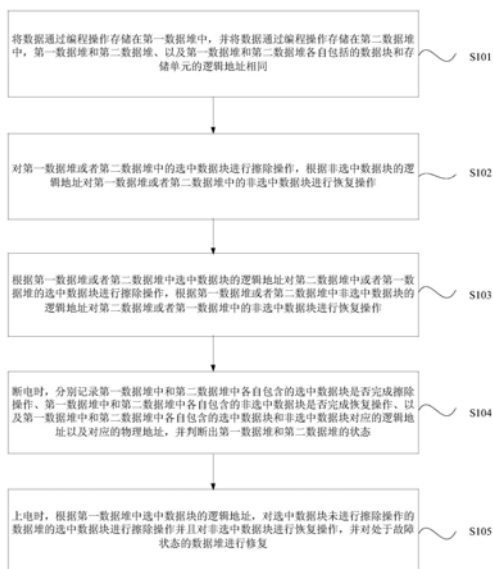
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

提高浮栅存储器安全性的方法及装置

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种提高浮栅存储器安全性的方法及装置,包括:将选中数据通过编程操作存储在第二数据堆中;根据选中逻辑地址顺序,进行擦除操作和恢复操作;断电时,分别记录第一数据堆和第二数据堆对应的状态,第一数据堆中的数据块和第二数据堆中的数据块的对应的选中逻辑地址以及对应的选中物理地址;上电时,根据选中逻辑地址和选中物理地址,对未进行擦除操作的数据堆进行擦除操作和恢复操作,并对处于故障状态的数据堆进行修复。本实施例提供了一种提高浮栅存储器安全性的方法及装置,通过将相同的数据储存于两个数据堆中,增强了数据的安全性。



CN 109390013 B

1. 一种提高浮栅存储器安全性的方法,其特征在于,包括:

将数据通过编程操作存储在所述第一数据堆中,并将所述数据通过所述编程操作存储在第二数据堆中,所述第一数据堆和所述第二数据堆、以及所述第一数据堆和所述第二数据堆各自包括的数据块和存储单元的逻辑地址相同,所述第一数据堆和所述第二数据堆分别包括至少一个所述数据块,每个所述数据块包括至少一个所述存储单元;

对所述第一数据堆或者所述第二数据堆中的选中数据块进行擦除操作,根据非选中数据块的逻辑地址对所述第一数据堆或者所述第二数据堆中的所述非选中数据块进行恢复操作;

根据所述第一数据堆或者所述第二数据堆中所述选中数据块的逻辑地址对所述第二数据堆中或者所述第一数据堆的选中数据块进行擦除操作,根据所述第一数据堆或者所述第二数据堆中所述非选中数据块的逻辑地址对所述第二数据堆或者所述第一数据堆中的所述非选中数据块进行恢复操作;

断电时,分别记录所述第一数据堆中和所述第二数据堆中各自包含的所述选中数据块是否完成所述擦除操作、所述第一数据堆中和所述第二数据堆中各自包含的所述非选中数据块是否完成所述恢复操作、以及所述第一数据堆中和所述第二数据堆中各自包含的所述选中数据块和所述非选中数据块对应的逻辑地址以及对应的物理地址,并判断出所述第一数据堆和所述第二数据堆的状态,所述状态包括正常状态或者故障状态,处于所述正常状态的数据堆为对所述选中数据块未进行所述擦除操作的数据堆或者是对所述选中数据块完成了所述擦除操作并对所述非选中数据块完成了所述恢复操作的数据堆,处于所述故障状态的数据堆为进行了对所述选中数据块进行所述擦除操作但未对所述非选中数据块进行所述恢复操作的数据堆;

上电时,根据所述第一数据堆中所述选中数据块的逻辑地址,对所述选中数据块未进行所述擦除操作的数据堆的所述选中数据块进行所述擦除操作并且对所述非选中数据块进行所述恢复操作,并对处于所述故障状态的数据堆进行修复;

所述擦除操作包括对所述选中数据块的存储单元的栅极施加第一电压,对所述选中数据块中的存储单元的基底施加第二电压,所述选中数据块的存储单元的源极和漏极悬空;

所述恢复操作包括对所述选中数据块所在的数据堆中非选中数据块的存储单元的栅极施加第三电压,对所述选中数据块所在的数据堆中非选中数据块的存储单元的漏极施加第四电压,所述选中数据块所在的数据堆中非选中数据块的存储单元的源极和基底接地;

进行所述恢复操作的数据堆为已经完成了所述擦除操作的数据堆。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述第一电压的数值范围为大于或等于-10V,小于或等于-9V;

所述第二电压的数值范围为大于或等于9V,小于或等于10V。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述第三电压的数值范围为大于或等于6V,小于或等于8V;

所述第四电压的数值范围为大于或等于3V,小于或等于5V。

4. 一种提高浮栅存储器安全性的装置,其特征在于,包括:

备份模块,所述备份模块用于将数据通过编程操作存储在所述第一数据堆中,并将所述数据通过所述编程操作存储在第二数据堆中,所述第一数据堆和所述第二数据堆、以及所述

第一数据堆和所述第二数据堆各自包括的数据块和存储单元的逻辑地址相同,所述第一数据堆和所述第二数据堆分别包括至少一个所述数据块,每个所述数据块包括至少一个所述存储单元;

操作模块,所述操作模块与所述备份模块相连,用于对所述第一数据堆或者所述第二数据堆中的选中数据块进行擦除操作,根据非选中数据块的逻辑地址对所述第一数据堆或者所述第二数据堆中的所述非选中数据块进行恢复操作;

根据所述第一数据堆或者所述第二数据堆中所述选中数据块的逻辑地址对所述第二数据堆中或者所述第一数据堆的选中数据块进行擦除操作,根据所述第一数据堆或者所述第二数据堆中所述非选中数据块的逻辑地址对所述第二数据堆或者所述第一数据堆中的所述非选中数据块进行恢复操作;

记录模块,所述记录模块与所述操作模块和所述备份模块相连,用于断电时,分别记录所述第一数据堆中和所述第二数据堆中各自包含的所述选中数据块是否完成所述擦除操作、所述第一数据堆中和所述第二数据堆中各自包含的所述非选中数据块是否完成所述恢复操作、以及所述第一数据堆中和所述第二数据堆中各自包含的所述选中数据块和所述非选中数据块对应的逻辑地址以及对应的物理地址,并判断出所述第一数据堆和所述第二数据堆的状态,所述状态包括正常状态或者故障状态,处于所述正常状态的数据堆为未对所述选中数据块未进行所述擦除操作的数据堆或者是对所述选中数据块完成了所述擦除操作并对所述非选中数据块完成了所述恢复操作的数据堆,处于所述故障状态的数据堆为进行了对所述选中数据块进行所述擦除操作但未对所述非选中数据块进行所述恢复操作的数据堆;

所述操作模块还用于上电时,根据所述第一数据堆中所述选中数据块的逻辑地址,对所述选中数据块未进行所述擦除操作的数据堆的所述选中数据块进行所述擦除操作并且对所述非选中数据块进行所述恢复操作;

修复模块,所述修复模块与所述记录模块相连,用于对处于所述故障状态的数据堆进行修复;

所述操作模块包括擦除单元,所述擦除单元用于对所述选中数据块的存储单元的栅极施加第一电压,对所述选中数据块中的存储单元的基底施加第二电压,所述选中数据块的存储单元的源极和漏极悬空;

所述操作模块还包括恢复单元,所述恢复单元用于对所述选中数据块所在的数据堆中非选中数据块的存储单元的栅极施加第三电压,对所述选中数据块所在的数据堆中非选中数据块的存储单元的漏极施加第四电压,所述选中数据块所在的数据堆中非选中数据块的存储单元的源极和基底接地;

进行所述恢复操作的数据堆为已经完成了所述擦除操作的数据堆。

5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,

所述第一电压的数值范围为大于或等于-10V,小于或等于-9V;

所述第二电压的数值范围为大于或等于9V,小于或等于10V。

6. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,

所述第三电压的数值范围为大于或等于6V,小于或等于8V;

所述第四电压的数值范围为大于或等于3V,小于或等于5V。

提高浮栅存储器安全性的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及非易失性存储器技术领域,尤其涉及一种提高浮栅存储器安全性的方法及装置。

背景技术

[0002] 浮栅存储器往往采用分层结构来构成整体的存储单元,比如将一块大的容量设计成由多个数据堆,而一个数据堆又有多个数据块组成。实际应用时,当用户访问存储器某一个数据堆中的某个数据块时,如果发生意外,比如突然掉电,则会影响这个数据堆中非选中数据块的数据。

[0003] 现有技术中对进行了擦除操作之后的数据堆中未选中的数据块一般都要进行恢复操作,这是由于对数据堆中选中的数据块进行擦除操作的时候会影响数据堆中未选中的数据块的存储状态。

[0004] 但是现有技术中,对于突然断电之后,便无法对进行了擦除操作之后的数据堆中未选中的数据块进行恢复操作。那么在上电后,进行了擦除操作之后的数据堆中未选中的数据块在后续的读取过程中会发生读取错误。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种提高浮栅存储器安全性的方法及装置,提高了浮栅存储器中存储数据的安全性,简化了流程,提高了浮栅存储器的效率。

[0006] 第一方面,本发明实施例提供了一种提高浮栅存储器安全性的方法,包括:

[0007] 将数据通过编程操作存储在所述第一数据堆中,并将所述数据通过所述编程操作存储在第二数据堆中,所述第一数据堆和所述第二数据堆、以及所述第一数据堆和所述第二数据堆各自包括的数据块和存储单元的逻辑地址相同,所述第一数据堆和所述第二数据堆分别包括至少一个所述数据块,每个所述数据块包括至少一个所述存储单元;

[0008] 对所述第一数据堆或者所述第二数据堆中的选中数据块进行擦除操作,根据非选中数据块的逻辑地址对所述第一数据堆或者所述第二数据堆中的所述非选中数据块进行恢复操作;

[0009] 根据所述第一数据堆或者所述第二数据堆中所述选中数据块的逻辑地址对所述第二数据堆中或者所述第一数据堆的选中数据块进行擦除操作,根据所述第一数据堆或者所述第二数据堆中所述非选中数据块的逻辑地址对所述第二数据堆或者所述第一数据堆中的所述非选中数据块进行恢复操作;

[0010] 断电时,分别记录所述第一数据堆中和所述第二数据堆中各自包含的所述选中数据块是否完成所述擦除操作、所述第一数据堆中和所述第二数据堆中各自包含的所述非选中数据块是否完成所述恢复操作、以及所述第一数据堆中和所述第二数据堆中各自包含的所述选中数据块和所述非选中数据块对应的逻辑地址以及对应的物理地址,并判断出所述第一数据堆和所述第二数据堆的状态,所述状态包括正常状态或者故障状态,处于所述正

常状态的数据堆为对所述选中数据块未进行所述擦除操作的数据堆或者是对所述选中数据块完成了所述擦除操作并对所述非选中数据块完成了所述恢复操作的数据堆,处于所述故障状态的数据堆为进行了对所述选中数据块进行所述擦除操作但未对所述非选中数据块进行所述恢复操作的数据堆;

[0011] 上电时,根据所述第一数据堆中所述选中数据块的逻辑地址,对所述选中数据块未进行所述擦除操作的数据堆的所述选中数据块进行所述擦除操作并且对所述非选中数据块进行所述恢复操作,并对处于所述故障状态的数据堆进行修复。

[0012] 可选的,所述擦除操作包括对所述选中数据块的存储单元的栅极施加第一电压,对所述选中数据块中的存储单元的基底施加第二电压,所述选中数据块的存储单元的源极和漏极悬空。

[0013] 可选的,所述恢复操作包括对所述选中数据块所在的数据堆中非选中数据块的存储单元的栅极施加第三电压,对所述选中数据块所在的数据堆中非选中数据块的存储单元的漏极施加第四电压,所述选中数据块所在的数据堆中非选中数据块的存储单元的源极和基底接地;

[0014] 进行所述恢复操作的数据堆为已经完成了所述擦除操作的数据堆。

[0015] 可选的,所述第一电压的数值范围为大于或等于-10V,小于或等于-9V;

[0016] 所述第二电压的数值范围为大于或等于9V,小于或等于10V。

[0017] 可选的,所述第三电压的数值范围为大于或等于6V,小于或等于8V;

[0018] 所述第四电压的数值范围为大于或等于3V,小于或等于5V。

[0019] 第二方面,本发明实施例提供了一种提高浮栅存储器安全性的装置,其特征在于,包括:

[0020] 备份模块,所述备份模块用于将数据通过编程操作存储在所述第一数据堆中,并将所述数据通过所述编程操作存储在所述第二数据堆中,所述第一数据堆和所述第二数据堆、以及所述第一数据堆和所述第二数据堆各自包括的数据块和存储单元的逻辑地址相同,所述第一数据堆和所述第二数据堆分别包括至少一个所述数据块,每个所述数据块包括至少一个所述存储单元;

[0021] 操作模块,所述操作模块与所述备份模块相连,用于对所述第一数据堆或者所述第二数据堆中的选中数据块进行擦除操作,根据非选中数据块的逻辑地址对所述第一数据堆或者所述第二数据堆中的所述非选中数据块进行恢复操作;

[0022] 根据所述第一数据堆或者所述第二数据堆中所述选中数据块的逻辑地址对所述第二数据堆中或者所述第一数据堆的选中数据块进行擦除操作,根据所述第一数据堆或者所述第二数据堆中所述非选中数据块的逻辑地址对所述第二数据堆或者所述第一数据堆中的所述非选中数据块进行恢复操作;

[0023] 记录模块,所述记录模块与所述操作模块和所述备份模块相连,用于断电时,分别记录所述第一数据堆中和所述第二数据堆中各自包含的所述选中数据块是否完成所述擦除操作、所述第一数据堆中和所述第二数据堆中各自包含的所述非选中数据块是否完成所述恢复操作、以及所述第一数据堆中和所述第二数据堆中各自包含的所述选中数据块和所述非选中数据块对应的逻辑地址以及对应的物理地址,并判断出所述第一数据堆和所述第二数据堆的状态,所述状态包括正常状态或者故障状态,处于所述正常状态的数据堆为未

对所述选中数据块未进行所述擦除操作的数据堆或者是对所述选中数据块完成了所述擦除操作并对所述非选中数据块完成了所述恢复操作的数据堆,处于所述故障状态的数据堆为进行了对所述选中数据块进行所述擦除操作但未对所述非选中数据块进行所述恢复操作的数据堆;

[0024] 所述操作模块还用于上电时,根据所述第一数据堆中所述选中数据块的逻辑地址,对所述选中数据块未进行所述擦除操作的数据堆的所述选中数据块进行所述擦除操作并且对所述非选中数据块进行所述恢复操作;

[0025] 修复模块,所述修复模块与所述记录模块相连,用于对处于所述故障状态的数据堆进行修复。

[0026] 可选的,所述操作模块包括擦除单元,所述擦除单元用于对所述选中数据块的存储单元的栅极施加第一电压,对所述选中数据块中的存储单元的基底施加第二电压,所述选中数据块的存储单元的源极和漏极悬空。

[0027] 可选的,所述操作模块还包括恢复单元,所述恢复单元用于对所述选中数据块所在的数据堆中非选中数据块的存储单元的栅极施加第三电压,对所述选中数据块所在的数据堆中非选中数据块的存储单元的漏极施加第四电压,所述选中数据块所在的数据堆中非选中数据块的存储单元的源极和基底接地;

[0028] 进行所述恢复操作的数据堆为已经完成了所述擦除操作的数据堆。

[0029] 可选的,所述第一电压的数值范围为大于或等于-10V,小于或等于-9V;

[0030] 所述第二电压的数值范围为大于或等于9V,小于或等于10V。

[0031] 可选的,所述第三电压的数值范围为大于或等于6V,小于或等于8V;

[0032] 所述第四电压的数值范围为大于或等于3V,小于或等于5V。

[0033] 本发明实施例提供了一种提高浮栅存储器安全性的方法及装置,通过将选中数据存储在逻辑地址相同物理地址不同的第一数据堆和第二数据堆中,在断电的时候记录下进行擦除操作和恢复操作的第一数据堆和第二数据堆对应的状态,第一数据堆中的数据块和第二数据堆中的数据块的对应的选中逻辑地址以及对应的选中物理地址,然后在上电之后,根据逻辑地址和物理地址对于对正常状态的数据堆中未进行擦除操作的数据堆进行擦除操作和恢复操作,相比现有技术中将数据存储在一个数据堆中,在断电时不记录之前对选中数据堆的数据块的擦除操作的地址和状态,在上电之后依靠读取操作获取数据堆中的状态进行相关操作,将重要数据存储在两个数据堆中,提高了浮栅存储器中存储数据的安全性,简化了流程,提高了浮栅存储器的效率。

附图说明

[0034] 图1为本发明实施例一提供的一种提高浮栅存储器安全性的方法的流程示意图;

[0035] 图2所述为本发明实施例二提供的一种提高浮栅存储器安全性的装置的结构示意图;

[0036] 图3为本发明实施例二提供的又一种提高浮栅存储器安全性的装置的结构示意图。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0038] 实施例一

[0039] 图1为本发明实施例一提供的一种提高浮栅存储器安全性的方法的流程示意图,该方法可以由一种提高浮栅存储器安全性的装置来执行,其中,该装置可由硬件和/或软件来实现,具体包括如下步骤:

[0040] 步骤101、将数据通过编程操作存储在第一数据堆中,并将数据通过编程操作存储在第二数据堆中,第一数据堆和第二数据堆、以及第一数据堆和第二数据堆各自包括的数据块和存储单元的逻辑地址相同,第一数据堆和第二数据堆分别包括至少一个数据块,每个数据块包括至少一个存储单元。

[0041] 在本实施例中,通过编程操作存储在第一数据堆中和第二数据堆中的数据示例性地可以为一些对于用户来说是比较重要的数据。步骤101的实质是将数据存储于逻辑地址相同的两个数据堆中(第一数据堆和第二数据堆)。第一数据堆和第二数据堆包括相同数量的数据块和相同数量的存储单元,同时每个存储单元存储相同的数据。

[0042] 步骤102、对第一数据堆或者第二数据堆中的选中数据块进行擦除操作,根据非选中数据块的逻辑地址对第一数据堆或者第二数据堆中的非选中数据块进行恢复操作。

[0043] 步骤103、根据第一数据堆或者第二数据堆中选中数据块的逻辑地址对第二数据堆中或者第一数据堆的选中数据块进行擦除操作,根据第一数据堆或者第二数据堆中非选中数据块的逻辑地址对第二数据堆或者第一数据堆中的非选中数据块进行恢复操作。

[0044] 具体的,由于在对数据堆中的选中数据块进行擦除操作的过程中,数据堆中的非选中数据块会伴随有弱擦除效应。原因在于:擦除操作的时候,同一个数据堆中选中的数据块包括的存储单元的基底和栅极之间存在大约20V的电压差,同一个数据堆中非选中的数据块中的存储单元的基底和栅极之间大约存在10V的电压差,因此,对于同一个数据堆中非选中的数据块中的存储单元中浮栅中的电子在10V左右的电压差的条件下,有少部分电子会从栅极流向基底,造成数据丢失,称之为弱擦除效应。针对弱擦除效应,对同一个数据堆中非选中的数据块中的存储单元要进行弱编程操作,在本实施例中称之为擦除操作之后的恢复操作。步骤102和步骤103表明,对于第一数据堆和第二数据堆的操作顺序不作限定。

[0045] 步骤104、断电时,分别记录第一数据堆中和第二数据堆中各自包含的选中数据块是否完成擦除操作、第一数据堆中和第二数据堆中各自包含的非选中数据块是否完成恢复操作、以及第一数据堆中和第二数据堆中各自包含的选中数据块和非选中数据块对应的逻辑地址以及对应的物理地址,并判断出第一数据堆和第二数据堆的状态。

[0046] 其中状态包括正常状态或者故障状态,处于正常状态的数据堆为对选中数据块未进行擦除操作的数据堆或者是对选中数据块完成了擦除操作并对非选中数据块完成了恢复操作的数据堆,处于故障状态的数据堆为进行了对选中数据块进行擦除操作但未对非选中数据块进行恢复操作的数据堆。

[0047] 现有技术中,将相同的数据只存储在一个数据堆中,断电后,对于断电前进行操作的存储单元和数据堆的地址是不进行记录的。因此上电之后,还需要首先进行读取操作,才

可以获得存储单元的状态,然后继续进行相应的操作。在本实施中,第一数据堆和第二数据堆以及第一数据堆和第二数据堆包括的存储单元具有相同的逻辑地址以及各自不同的物理地址。断电时,分别记录第一数据堆和第二数据堆对应的状态,处于正常状态的数据堆为未进行擦除操作的数据堆或者是完成了擦除操作和恢复操作的数据堆,处于故障状态的数据堆为进行了擦除操作但未完成恢复操作的数据堆,同时还分别记录第一数据堆中的数据块和第二数据堆中的数据块的对应的选中逻辑地址以及对应的选中物理地址,便于在后续上电之后,省去现有技术中的读取操作,提高了浮栅存储器的效率。

[0048] 步骤105、上电时,根据第一数据堆中选中数据块的逻辑地址,对选中数据堆未进行擦除操作的数据堆的选中数据块进行擦除操作并且对非选中数据堆进行恢复操作,并对处于故障状态的数据堆进行修复。

[0049] 本实施例中,上电之后,对正常状态的数据堆中未进行擦除操作的数据堆进行擦除操作和恢复操作。需要说明的是,恢复操作是在擦除操作之后,且每一次擦除操作之后必然跟随一次恢复操作,有益效果在于:上电时,无需读取,直接对正常状态的数据堆中未进行擦除操作的数据堆进行擦除操作和恢复操作,提高了效率,并且每一次擦除操作之后必然跟随一次恢复操作,相比对进行了擦除操作但未完成恢复操作的数据堆,在上电之后直接进行恢复操作,简化了流程。同时,本实施例中处于故障状态的数据堆进行修复,提高了浮栅存储器的良率。需要说明的是,本实施例中,因为在上电时,可以对正常状态的数据堆继续进行之间的擦除操作操作和恢复操作,对处于故障状态的数据堆进行修复选取时间比较灵活,可以在存储器任何两个操作的间隔时间内进行,即在不影响存储器正常的工作状态下进行修复,提高了存储器的工作效率,并且还保证了存储数据的安全性。

[0050] 本发明实施例提供了一种提高浮栅存储器安全性的方法,通过将选中数据存储的逻辑地址相同物理地址不同的第一数据堆和第二数据堆中,在断电的时候记录下进行擦除操作和恢复操作的第一数据堆和第二数据堆对应的状态,第一数据堆中的数据块和第二数据堆中的数据块的对应的选中逻辑地址以及对应的选中物理地址,然后在上电之后,根据逻辑地址和物理地址对于对正常状态的数据堆中未进行擦除操作的数据堆进行擦除操作和恢复操作,相比现有技术中将数据存储在一个数据堆中,在断电时不记录之前对选中数据堆的数据块的擦除操作的地址和状态,在上电之后依靠读取操作获取数据堆中的状态进行相关操作,将重要数据存储在两个数据堆中,提高了浮栅存储器中存储数据的安全性,简化了流程,提高了浮栅存储器的效率。

[0051] 本实施例在上述技术方案的基础之上,本发明实施例还细化了擦除操作和恢复操作的具体步骤。其中,擦除操作包括对选中数据堆的存储单元的栅极施加第一电压,对选中数据堆中的存储单元的基底施加第二电压,选中数据堆的存储单元的源极和漏极悬空。第一电压的数值范围为大于或等于-10V,小于或等于-9V;第二电压的数值范围为大于或等于9V,小于或等于10V。在本实施例中,通过在栅极和基底之间形成电压差,使得浮栅存储器中的存储的电子擦除。

[0052] 其中,恢复操作包括对选中数据堆所在的数据堆中非选中数据堆的存储单元的栅极施加第三电压,对选中数据堆所在的数据堆中非选中数据堆的存储单元的漏极施加第四电压,选中数据堆所在的数据堆中非选中数据堆的存储单元的源极和基底接地;进行恢复操作的数据堆为已经完成了擦除操作的数据堆。第三电压的数值范围为大于或等于6V,小

于或等于8V；第四电压的数值范围为大于或等于3V，小于或等于5V。针对在擦除过程中，对同一个数据堆中非选中的数据块中的存储单元中浮栅中的电子在10V左右的电压差的条件下，有少部分电子会从栅极流向基底，造成数据丢失，称之为弱擦除效应。针对弱擦除效应，对同一个数据堆中非选中的数据块中的存储单元的栅极施加第三电压，对选中数据块所在的数据堆中非选中数据块的存储单元的漏极施加第四电压，进行弱编程操作，即恢复操作，来提高选中数据块所在的数据堆中非选中数据块的存储单元的阈值电压，找回在选中数据块的擦除过程中丢失的数据。

[0053] 实施例二

[0054] 图2所述为本发明实施例二提供的一种提高浮栅存储器安全性的装置的结构示意图，该装置可由硬件实现，如图2所示，该装置包括：

[0055] 备份模块201，备份模块201用于将数据通过编程操作存储在第一数据堆中，并将数据通过编程操作存储在第二数据堆中，第一数据堆和第二数据堆、以及第一数据堆和第二数据堆各自包括的数据块和存储单元的逻辑地址相同，第一数据堆和第二数据堆分别包括至少一个数据块，每个数据块包括至少一个存储单元。

[0056] 操作模块202，操作模块202与备份模块201相连，用于对第一数据堆或者第二数据堆中的选中数据块进行擦除操作，根据非选中数据块的逻辑地址对第一数据堆或者第二数据堆中的非选中数据块进行恢复操作；

[0057] 根据第一数据堆或者第二数据堆中选中数据块的逻辑地址对第二数据堆中或者第一数据堆的选中数据块进行擦除操作，根据第一数据堆或者第二数据堆中非选中数据块的逻辑地址对第二数据堆或者第一数据堆中的非选中数据块进行恢复操作。

[0058] 记录模块203，记录模块203与操作模块202和备份模块201相连，用于断电时，分别记录第一数据堆中和第二数据堆中各自包含的选中数据块是否完成擦除操作、第一数据堆中和第二数据堆中各自包含的非选中数据块是否完成恢复操作、以及第一数据堆中和第二数据堆中各自包含的选中数据块和非选中数据块对应的逻辑地址以及对应的物理地址，并判断出第一数据堆和第二数据堆的状态，状态包括正常状态或者故障状态，处于正常状态的数据堆为未对选中数据块未进行擦除操作的数据堆或者是对选中数据块完成了擦除操作并对非选中数据块完成了恢复操作的数据堆，处于故障状态的数据堆为进行了对选中数据块进行擦除操作但未对非选中数据块进行恢复操作的数据堆。

[0059] 操作模块202还用于上电时，根据第一数据堆中选中数据块的逻辑地址，对选中数据块未进行擦除操作的数据堆的选中数据块进行擦除操作并且对非选中数据块进行所述恢复操作。

[0060] 修复模块204，修复模块204与记录模块203相连，用于对处于故障状态的数据堆进行修复。

[0061] 本发明实施例通过一种提高浮栅存储器安全性的装置，将选中数据存储在第一数据堆和第二数据堆中，在断电的时候记录下进行擦除操作和恢复操作的第一数据堆和第二数据堆对应的状态，第一数据堆中的数据块和第二数据堆中的数据块的对应的选中逻辑地址以及对应的选中物理地址，然后在上电之后，根据逻辑地址和物理地址对于对正常状态的数据堆中未进行擦除操作的数据堆进行擦除操作和恢复操作，相比现有技术中将数据存储在一个数据堆中，在断电时不记录之前对选中数据堆的

数据块的擦除操作的地址和状态,在上电之后依靠读取操作获取数据堆中的状态进行相关操作,将重要数据存储两个数据堆中,提高了浮栅存储器中存储数据的安全性,简化了流程,提高了浮栅存储器的效率。

[0062] 在上述技术方案的技术上,可选的,参见图3,操作模块202包括擦除单元2020,擦除单元2020用于对选中数据块的存储单元的栅极施加第一电压,对选中数据块中的存储单元的基底施加第二电压,选中数据块的存储单元的源极和漏极悬空。

[0063] 在上述技术方案的技术上,可选的,操作模块202还包括恢复单元2021,恢复单元2021用于对选中数据块所在的数据堆中非选中数据块的存储单元的栅极施加第三电压,对选中数据块所在的数据堆中非选中数据块的存储单元的漏极施加第四电压,选中数据块所在的数据堆中非选中数据块的存储单元的源极和基底接地;进行恢复操作的数据堆为已经完成了擦除操作的数据堆。

[0064] 在上述技术方案的技术上,可选的,第一电压的数值范围为大于或等于-10V,小于或等于-9V;第二电压的数值范围为大于或等于9V,小于或等于10V。

[0065] 在上述技术方案的技术上,可选的,第三电压的数值范围为大于或等于6V,小于或等于8V。第四电压的数值范围为大于或等于3V,小于或等于5V。

[0066] 上述实施例中提供的提高浮栅存储器安全性的装置可执行本发明任意实施例所提供的提高浮栅存储器安全性的方法,具备执行该方法相应的模块和有益效果。未在上述实施例中详尽描述的技术细节,可参见本发明任意实施例所提供的提高浮栅存储器安全性的方法。

[0067] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整、相互结合和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。



图1

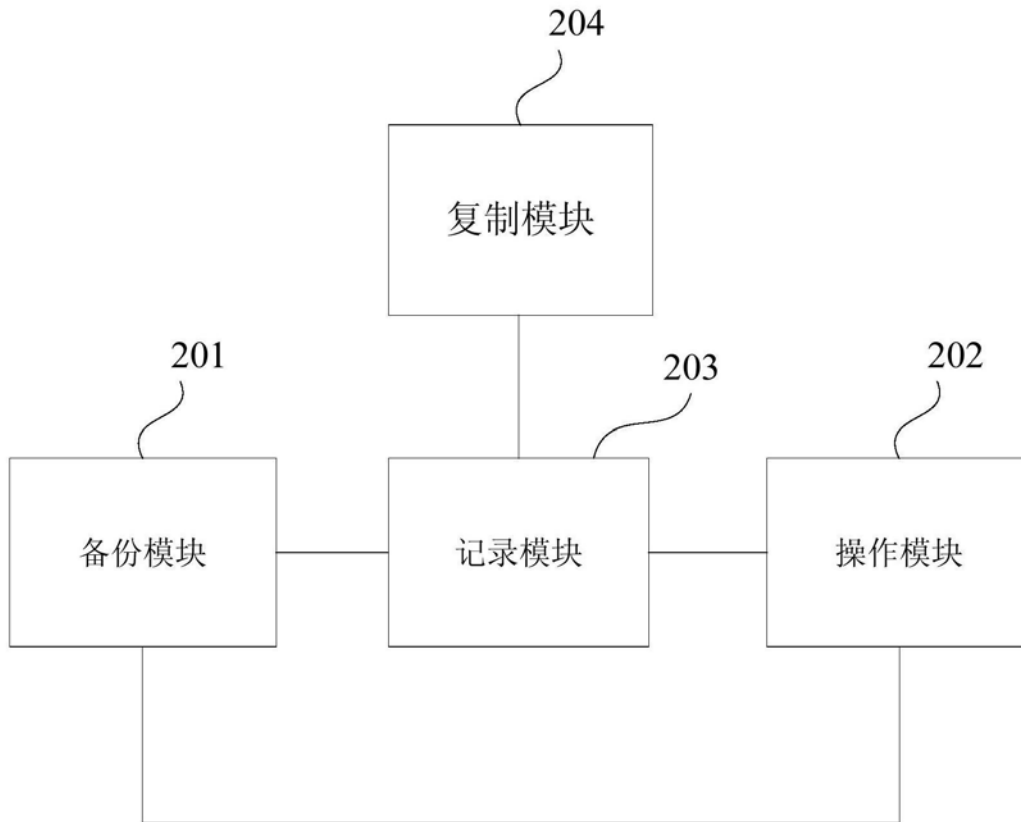


图2

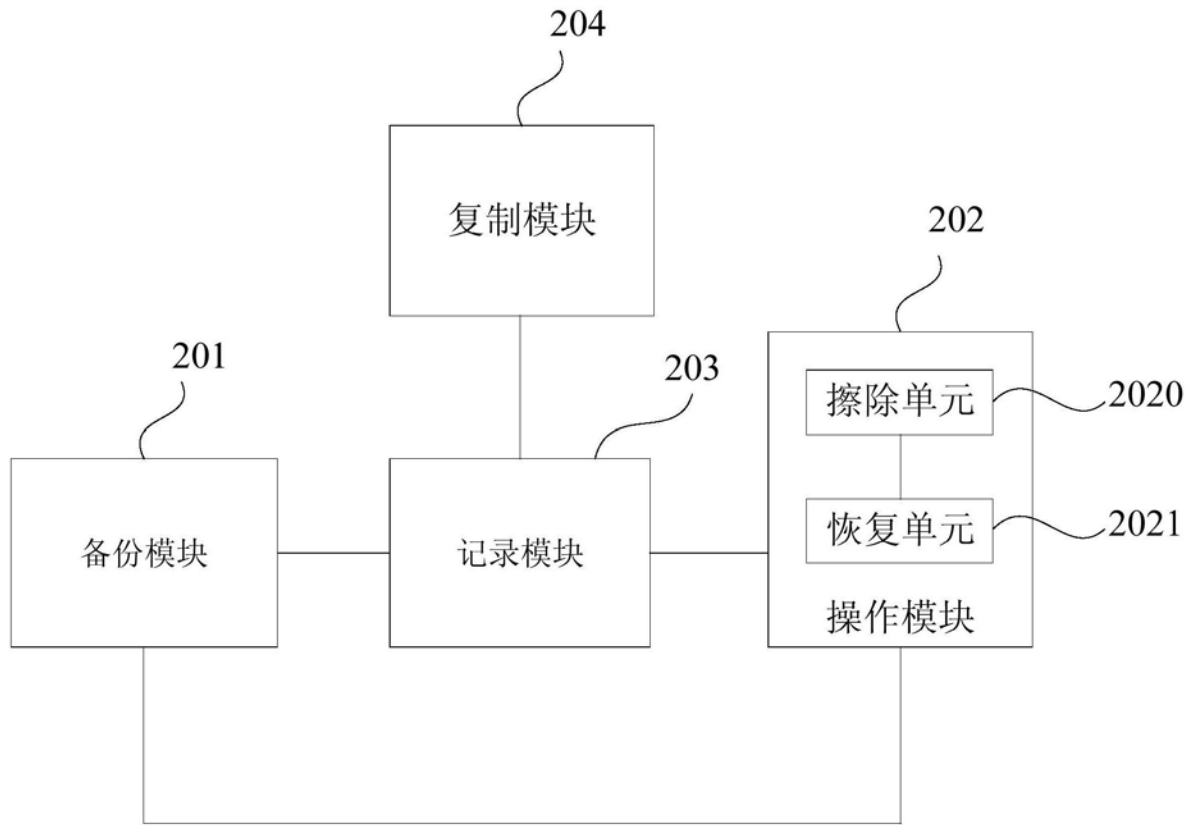


图3