

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2012 年 9 月 27 日 (27.09.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/126186 A1

(51) 国际专利分类号:
H01L 45/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2011/072639

(22) 国际申请日: 2011 年 4 月 12 日 (12.04.2011)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201110070280.X 2011 年 3 月 23 日 (23.03.2011) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 北京大学 (PEKING UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区颐和园路 5 号, Beijing 100871 (CN)。

(72) 发明人: 及

(75) 发明人/申请人 (仅对美国): 蔡一茂 (CAI, Yimao) [CN/CN]; 中国北京市海淀区颐和园路 5 号北京大学微电子研究所, Beijing 100871 (CN)。黄如 (HUANG, Ru) [CN/CN]; 中国北京市海淀区颐和园路 5 号北京大学微电子研究所, Beijing 100871 (CN)。王阳元 (WANG, Yangyuan) [CN/CN]; 中国北京市海淀区颐和园路 5 号北京大学微电子研究所, Beijing 100871 (CN)。黄英龙 (HUANG, Yinglong) [CN/CN]; 中国北京市海淀区颐和园路 5 号北京大学微电子研究所, Beijing 100871 (CN)。

(74) 代理人: 北京君尚知识产权代理事务所 (普通合伙) (BEIJING JOYSHINE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区北四环西路 68 号左岸工社 1316-1317 室, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

[见续页]

(54) Title: RESISTANCE VARIABLE MEMORY AND FABRICATING METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 一种阻变存储器及其制备方法

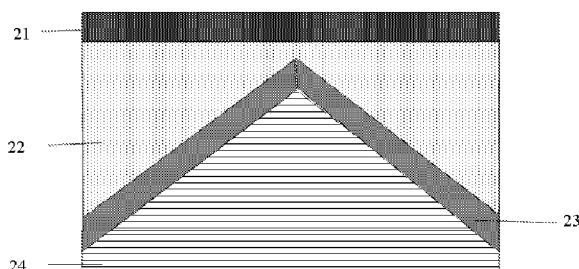


图 2 / Fig.2

(57) Abstract: A resistance variable memory and a fabricating method thereof are provided. The memory includes a substrate(24), a plane upper electrode(21), a pinnacle-shape lower electrode(23) with the middle part protruding upward, and a resistance variable material(22) between the lower electrode(23) and the upper electrode(21). The power consumption can be lowered by using the pinnacle-shape lower electrode(23). The fabricating method includes the following steps: a pinnacle-shape structure is formed on the surface of the substrate(24) by an etching process, the lower electrode(23) is growing on the structure to form the pinnacle-shape lower electrode(23), and then the resistance variable material(22) and the upper electrode(21) are deposited. The whole fabricating process is simple and a high-integrated device can be achieved.

[见续页]



WO 2012/126186 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

一种阻变存储器及其制备方法。该存储器包括衬底(24)、平板状的上电极(21)、中部向上凸起成尖峰状的下电极(23)和位于下电极(23)和上电极(21)之间的阻变材料(22)，尖峰状的下电极(23)降低了器件功耗。该制备方法包括下述步骤：通过腐蚀在衬底(24)表面形成尖峰结构，接着在其上生长下电极(23)，形成尖峰状下电极(23)，然后再淀积阻变材料(22)和上电极(21)。整个制作工艺简单，且可实现器件的高集成度。

一种阻变存储器及其制备方法

技术领域

本发明涉及阻变存储器，具体涉及一种低功耗阻变存储器的结构及其制备方法，属于 CMOS 超大规模集成电路（ULSI）中的非挥发存储器（Nonvolatile memory）的结构及其制造技术领域。

背景技术

固态存储器件在现代信息社会中扮演着非常重要的角色，我们日常使用的电子产品中大都具有它的存在，包括个人电脑、手机、相机、音乐播放器，汽车系统、全球定位系统等。按断电后能否保存数据分类，存储器主要分为，非挥发性存储器和挥发性存储器两大类。挥发存储器断电后不能保存数据，而非挥发性存储器断电后仍能保存数据。

传统的存储主要是基于磁存储和光存储。基于半导体技术的新型存储器由于其巨大的优势逐渐占据了存储市场的主导地位。尤其是动态随机存储器（DRAM）和闪存（Flash）出现，引起了存储领域的一场革命。然而，随着半导体工业的不断发展，器件尺寸不断地缩小，DRAM 和 Flash 将会缩小到它的物理极限，特别是进入到 22nm 技术节点以后，这两种器件的缺陷凸显出来，已不能满足存储发展的需求。人们提出了各种新型存储器结构，如：铁电存储器、磁存储器、相变存储器，阻变存储器等。其中，阻变存储器凭借低成本、高速度、低电压等优势已成为目前倍受关注的研究热点。

阻变存储器（RRAM）是一种全新的非易失性存储器，其电阻值在外加电场作用下可在高阻态和低阻态之间进行可逆转换，从而实现信息存储。在 RRAM 中，阻变材料会在同样的读取电压下呈现出两种完全不同的阻抗状态（低阻和高阻），并且这两种阻态均可以在擦写电压撤离后长时间保持，因此可以实现数据的非易失性存储。RRAM 是在上下两个金属电极中间夹一层阻变材料的平板电容结构，由于其结构简单和性能优异，成为下一代存储器应用的最有潜力竞争者，因此受到人们的广泛关注和研究。

目前对 RRAM 的研究主要集中在的阻变材料和金属电极的选择和制备方面。阻变材料方面，人们研究了过渡金属氧化物、钙钛矿氧化物、稀有金属氧化物和铁磁材料的阻变特性。电极方面，人们研究了各种电极金属材料对 RRAM 阻变特性的影响。在 RRAM 器件方面取得了大的进展。RRAM 导通主要是靠阻变材料内部氧空位的移动或者是栅极金属离子的移动而形成导电通道使高阻态的电阻材料变为低阻。

传统的 RRAM 结构采用金属-阻变材料-金属（MIM）的平板电容结构，如图 1 所示。

其结构主要由上金属电极 1，下金属电极 3 和上下两电极之间的阻变材料 2 组成。其工作状态如下：初始状态下，阻变材料呈高阻态；当两极板之间的电压增大到一定电压时，两极板之间的电流急剧增大，阻变材料变为低阻，此时的电压称为 V_{set} ；当所加电压为某一值后，两极板之间的电流又急剧变小，此时的电压称为 V_{reset} 。RRAM 器件电流急剧增长主要是由于阻变材料内部形成的导电通道导致的。当电压增加到 V_{set} 时，其内部的电场使氧空位或金属带电离离子移动，并在上下电极之间局部形成了导电通道，使电流急剧增加。当电压为 V_{reset} 时，由于此时电阻很低，电流急剧增大，使通道熔断，阻变材料变为高阻，进而电流又急剧减小。现有 RRAM 上下电极采用平板结构，电场在两板间均匀分布，由于电极会有局部的不平坦，形成局部较强的电场，从而引起离子的移动，进而形成了导电通道。但是这种导电通道的形成位置是随机的，不利于 RRAM 性能的稳定，且 V_{set} 电压较高，不利于器件功耗的降低。因此，通过合理的结构以定位电场强度的位置是必要的。

发明内容

针对上述问题，本发明的目的在于改变了传统 RRAM 的平板电容结构，提出一种 RRAM 电极的新结构，以降低器件的功耗。

本发明的技术方案如下：

一种阻变存储器，包括衬底、上电极、下电极和位于上下电极之间的阻变材料，其中所述下电极位于衬底上，中部向上凸起成尖峰状，而所述上电极位于器件顶部，为平板状。

上述阻变存储器可以是在衬底表面形成尖峰结构，下电极覆盖于衬底表面的尖峰结构上。

进一步的，上述阻变存储器在衬底表面平行排列有 m 条截面为尖峰状的下电极条，器件顶部平行排列 n 条平板状上电极带，下电极条和上电极带之间是阻变材料，上电极带与下电极条二者的排列方向呈十字交叉结构，每个交叉点形成一个存储单元，共 $m \times n$ 个存储单元，其中 m 和 n 为正整数。

优选的，上述阻变存储器在衬底表面形成一系列平行排列的条状锯齿结构，下电极条覆盖于条状锯齿结构上，其截面为“^”形。

上述衬底是 Si(100)衬底，而上述下电极和上电极的材料为导电金属或金属氮化物，例如 Pt、Al、Cu 和 TiN 等。阻变材料可以是现有的任何一种阻变材料，包括金属氧化物（如， Al_2O_3 、 WO_x 和 $SrTiO_x$ 等）和硅化物（如 SiO_x 、 SiN_x 和 SiO_xN_y 等）。

本发明的阻变存储器可以通过下述方法制备：

- 1) 在衬底表面形成条状锯齿结构;
- 2) 光刻定义下电极图形, 再淀积电极材料覆盖衬底表面的锯齿峰, 形成尖峰状的下电极;
- 3) 淀积阻变材料完全覆盖下电极, 并进行化学机械抛光使其表面平坦;
- 4) 在阻变材料上形成平板状上电极。

进一步的, 上述步骤 1) 在硅衬底上先生长一层掩膜材料 (通常是氮化硅, 也可以是 SiO_2) 通过光刻定义并刻蚀掩膜材料形成条带状的硬掩膜, 然后用 KOH 腐蚀硅衬底表面, 在衬底表面形成一系列平行排列的条状锯齿。

上述步骤 2) 在具有条状锯齿结构的衬底表面形成一系列平行排列的截面为 “^” 形的下电极条。

上述步骤 4) 通过光刻定义上电极图形为一系列平行排列的带状图形, 所形成的上电极带与下电极条的排列方向呈十字交叉结构。

本发明提出的 RRAM 结构改变了传统的平板电容结构, 通过腐蚀在衬底表面形成尖峰结构, 接着在其上生长 RRAM 的下电极, 形成尖峰状下电极, 然后淀积阻变材料和上电极。主要有以下三点优势:

- (1) 制作工艺容易实现。通过腐蚀衬底和淀积形成尖峰状的下电极。
- (2) 尖峰结构的下电极降低了 RRAM 器件的功耗 (降低了 V_{set} 电压)。下电极尖峰处和上电极之间会形成强电场, 在此处会更容易形成离子的导电通道, 进而降低了 RRAM 的 V_{set} 电压。电极材料使用导电金属或者金属氮化物, 阻变材料可以使用金属氧化物 (如 Al_2O_3 、 WO_x 和 SrTiO_x) 和硅化物 (如 SiO_x 、 SiN_x 和 SiO_xN_y) 等形式的阻变材料。
- (3) 可实现器件的高集成度。可以采用下电极与上电极形成垂直交叉 (cross-bar) 的结构, 每个上电极与下电极的交叉处形成 RRAM 存储单元, 可以有很高的集成度。

附图说明

图 1 为现有 RRAM 存储单元的结构示意图, 其中: 1-金属上电极, 2-阻变材料, 3-金属下电极, 4-硅衬底。

图 2 为本发明 RRAM 存储单元的结构示意图, 其中: 21-上电极, 22-阻变材料, 23-下电极, 24-衬底。

图 3~图 8 是本发明制备 RRAM 的具体实施流程图, 其中:

图 3 为在硅衬底上淀积形成氮化硅硬掩膜条的结构示意图;

图 4 为 KOH 腐蚀过程示意图；

图 5 为形成锯齿状硅衬底的示意图；

图 6 为在衬底上光刻并形成下电极后器件的示意图；

图 7 为淀积阻变材料及化学机械抛光后器件的示意图；

图 8 为淀积金属上电极后器件的示意图。

具体实施方式

下面结合附图，通过实施例进一步描述本发明

如图 2 所示，所制备的 RRAM 的存储单元包括具有尖峰结构的衬底 24，覆盖在衬底尖峰结构上的下电极 23 和位于顶部的平板结构的上电极 21，以及上下电极之间的阻变材料 22。根据下述步骤制备所述 RRAM：

1. 衬底的制备

使用 Si(100)衬底 24，表面用化学气相淀积（CVD）生长一层 300nm 的氮化硅，光刻形成条带状氮化硅作为腐蚀硬掩膜 25，宽度约为 $1\mu\text{m}$ （见图 3），然后用 KOH 腐蚀 Si 衬底表面（参见图 4），在衬底表面形成一系列平行排列的条状锯齿，垂直于条状锯齿走向的衬底纵截面如图 5 所示，衬底表面具有一系列尖峰结构。通过控制掩膜条的宽度和腐蚀时间来控制衬底尖峰的宽度。

2. 下电极的制备

在锯齿状衬底表面旋涂光刻胶，光刻胶的厚度要大于衬底尖峰的高度，光刻定义下电极结构图形。用 lift-off 工艺实现器件下电极金属的淀积，如图 6 所示，形成尖峰结构的下电极 23。下电极金属厚度约为 100nm。

3. 阻变材料的淀积

下电极 23 制备完成后，接着在其上用原子层淀积系统淀积阻变材料，阻变材料厚度为大于下电极尖峰高度，并进行化学机械抛光（CMP）使其表面平坦。平坦化后阻变材料 22 的平面到下电极 23 峰尖的高度控制约为 30nm，下电极 23 尖峰到上电极处的阻变材料是发生阻变的主要部分。

4. 上电极的淀积

通过 lift-off 工艺实现带状金属上电极的淀积。首先在阻变材料 22 上旋涂光刻胶，光刻定义上电极结构图形，形成一系列与下电极交叉的平行排列的带状图形。然后溅射上电极金属，电极厚度为 100nm。带状金属上电极 21 和条状金属下电极 23 形成交叉结

构。上下电极每个交叉点形成一个 RRAM 存储单元。

虽然，上文中已经用一般性说明及具体实施方案对本发明作了详尽的描述，但在本发明基础上，可以对之作一些修改或改进，这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此，在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进，均属于本发明要求保护的范围。

权 利 要 求 书

1. 一种阻变存储器，包括衬底、上电极、下电极和位于上下电极之间的阻变材料，其中下电极位于衬底上，上电极位于器件顶部，其特征在于，所述下电极中部向上凸起成尖峰状，而所述上电极为平板状。
2. 如权利要求 1 所述的阻变存储器，其特征在于，所述衬底表面形成有尖峰结构，下电极覆盖于衬底表面的尖峰结构上。
3. 如权利要求 1 所述的阻变存储器，其特征在于，在衬底表面平行排列 m 条截面为尖峰状的下电极条，器件顶部平行排列 n 条上电极带，二者的排列方向呈十字交叉结构，每个交叉点形成一个存储单元，共 $m \times n$ 个存储单元，其中 m 和 n 为正整数。
4. 如权利要求 3 所述的阻变存储器，其特征在于，所述衬底表面形成有平行排列的条状锯齿结构，下电极条覆盖于条状锯齿结构上，其截面为“^”形。
5. 如权利要求 1~4 任一所述的阻变存储器，其特征在于，所述衬底材料是 Si(100)衬底；所述下电极和上电极材料是导电金属或金属氮化物。
6. 如权利要求 1~4 任一所述的阻变存储器，其特征在于，所述阻变材料是金属氧化物阻变材料或硅化物阻变材料
7. 一种阻变存储器的制备方法，包括下述步骤：
 - 1) 在衬底表面形成条状锯齿结构；
 - 2) 光刻定义下电极图形，淀积电极材料覆盖衬底表面的锯齿峰，形成尖峰状的下电极；
 - 3) 淀积阻变材料完全覆盖下电极，并进行化学机械抛光使其表面平坦；
 - 4) 在阻变材料上形成平板状上电极。
8. 如权利要求 7 所述的制备方法，其特征在于，步骤 1) 在硅衬底上先生长一层掩膜材料，通过光刻定义并刻蚀掩膜材料形成条带状的硬掩膜，然后用 KOH 腐蚀硅衬底表面，在衬底表面形成一系列平行排列的条状锯齿。
9. 如权利要求 8 所述的制备方法，其特征在于，步骤 2) 在衬底表面形成一系列平行排列的截面为“^”形的下电极条。
10. 如权利要求 9 所述的制备方法，其特征在于，步骤 4) 通过光刻定义上电极图形为一系列平行排列的带状图形，形成上电极带，上电极带与下电极条的排列方向呈十字交叉结构。

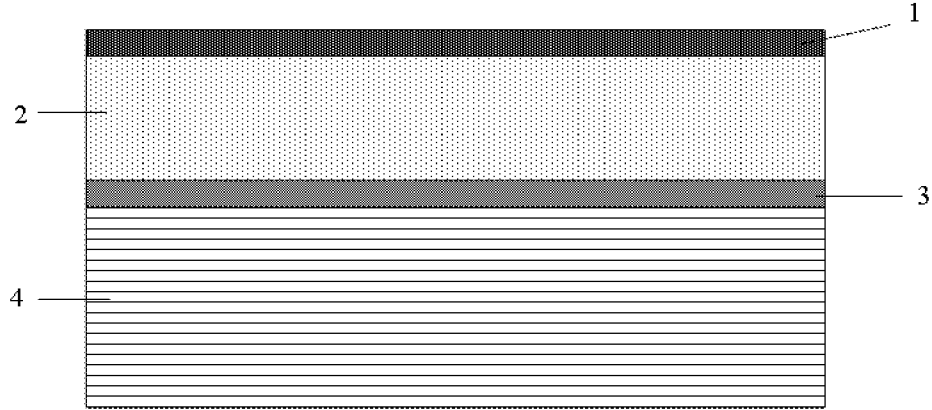


图 1

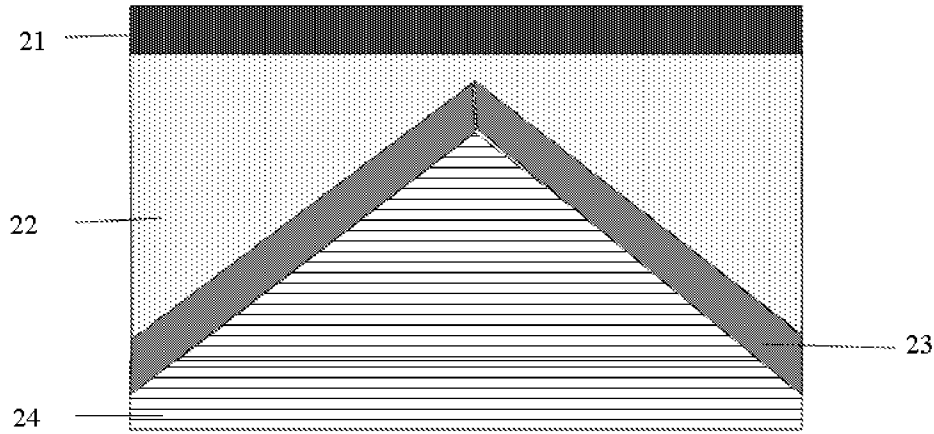


图 2

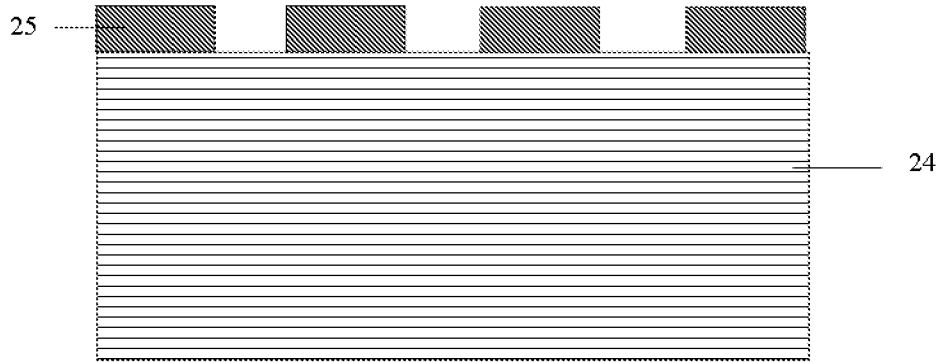


图 3

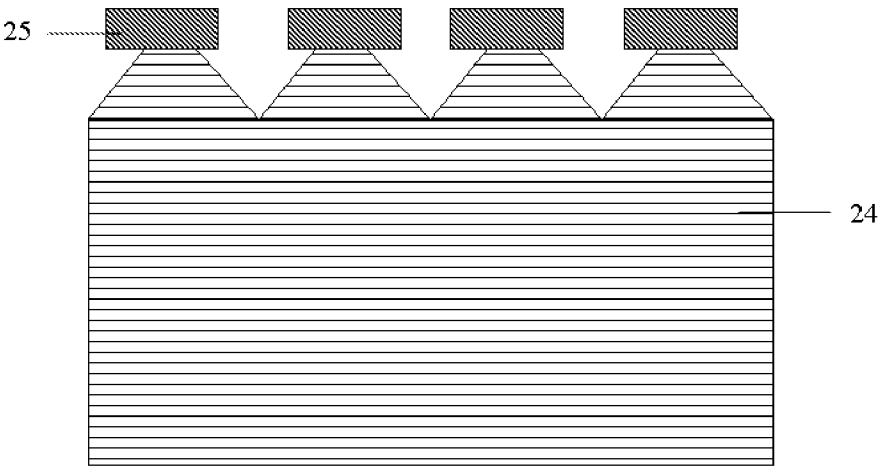


图 4

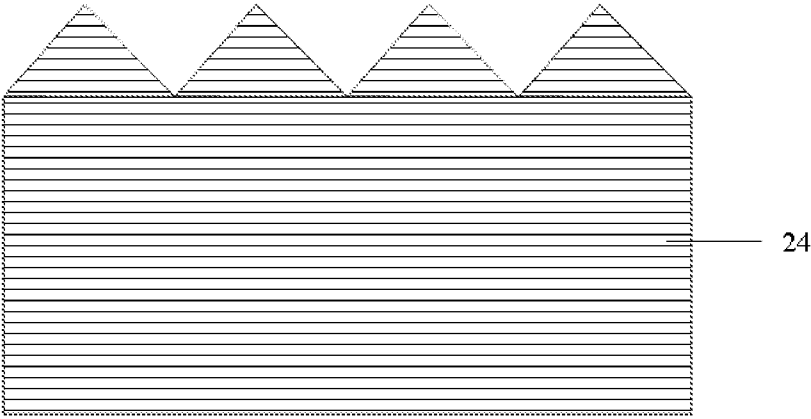


图 5

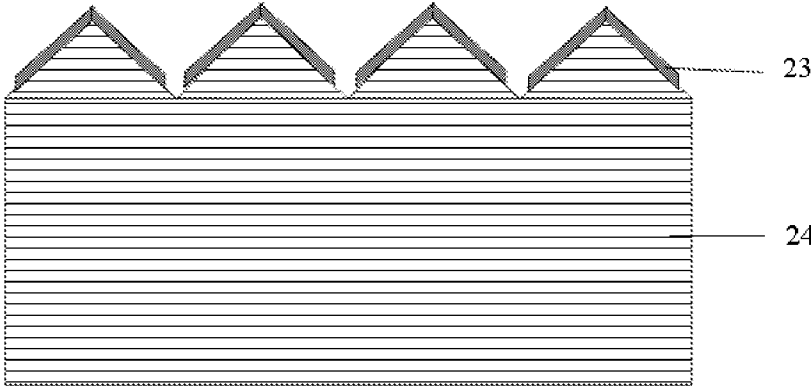


图 6

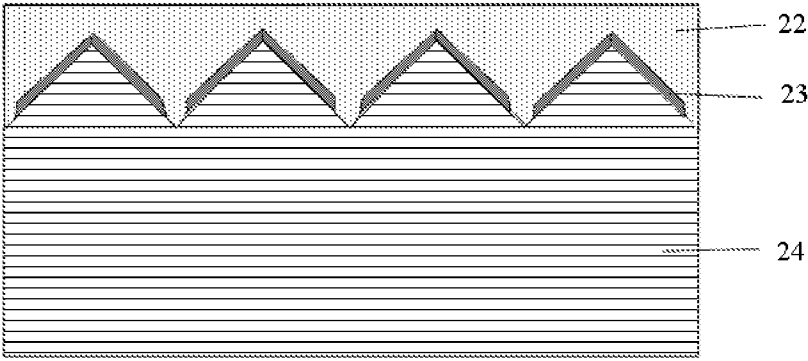


图 7

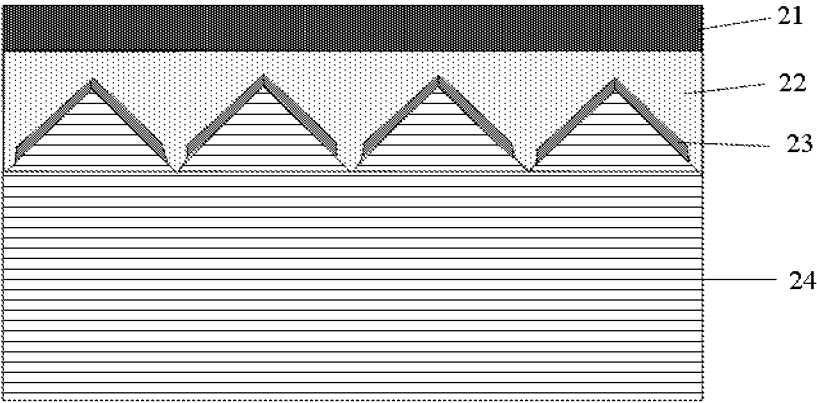


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/072639

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L45/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:H01L,G11C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CPRS,CNKI,WPI,EPODOC:RRAM, resist+,variable,chang+,switch+,electrode?,memory,protru+,tip?,sawtooth

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN101288187A(MICRON TECHNOLOGY INC)15 October 2008(15.10.2008) page 3 line 14 to page 4 line 6,page 5 lines 20 to page 6 line 13 of the description, figures 4,16	1,5-6
Y	See above	2-4
X	CN1449062A(HEWLETT-PACKARD CO)15 October 2003(15.10.2003) page 5 line 1 to page 7 line 14,page 8 lines 29-32,page 9 line 12 to page 11 line 14 of the description, figures 5A,9	7-10
Y	See above	2-4
E	CN102157692A(UNIV FUDAN)17August 2011(17.08.2011)paragraphs 0005-0025 of the description, figure 5	1-2,5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&”document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 02 November 2011(02.11.2011)	Date of mailing of the international search report 08 Dec. 2011 (08.12.2011)
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer ZHAO, Ying Telephone No. (86-10)62412108

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2011/072639

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101288187 A	15.10.2008	US 2007034848 A1	15.02.2007
		WO 2007021913 A1	22.02.2007
		EP 1929556 A1	11.06.2008
		KR 20080044287 A	20.05.2008
		JP 2009505424 A	05.02.2009
		US 7521705 B2	21.04.2009
		TW 200713509 A	01.04.2007
		KR 100954948 B1	27.04.2010
CN 1449062 A	15.10.2003	US 2003189200 A1	09.10.2003
		EP 1355365 A2	22.10.2003
		JP 2003332529 A	21.11.2003
		US 6670628 B2	30.12.2003
CN102157692A	17.08.2011	CN 100380700 C	09.04.2008
		None	

A. 主题的分类		
H01L45/00(2006.01) i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC:H01L,G11C		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CPRS,CNKI,WPI,EPODOC:电阻, 变, 阻变, 存储, 电极, 凸, 尖, 突, 锯齿, RRAM, resist+,variable,chang+,switch+,electrode?,memory,protru+,tip?,sawtooth		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN101288187A(美光科技公司)15.10 月 2008(15.10.2008) 说明书第 3 页第 14 行至第 4 页第 6 行, 第 5 页第 20 行至第 6 页第 13 行, 附图 4,16	1,5-6
Y	同上	2-4
X	CN1449062A(惠普公司)15.10 月 2003(15.10.2003) 说明书第 5 页第 1 行至第 7 页第 14 行,第 8 页第 29-32 行, 第 9 页第 12 行至第 11 页第 14 行, 附图 5A,9	7-10
Y	同上	2-4
E	CN102157692A(复旦大学)17.8 月 2011(17.08.2011)说明书第 0005-0025 段, 附图 5	1-2,5
☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 02.11 月 2011(02.11.2011)		国际检索报告邮寄日期 08.12 月 2011 (08.12.2011)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员 赵颖 电话号码: (86-10) 62412108

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/072639

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 101288187 A	15.10.2008	US 2007034848 A1	15.02.2007
		WO 2007021913 A1	22.02.2007
		EP 1929556 A1	11.06.2008
		KR 20080044287 A	20.05.2008
		JP 2009505424 A	05.02.2009
		US 7521705 B2	21.04.2009
		TW 200713509 A	01.04.2007
		KR 100954948 B1	27.04.2010
CN 1449062 A	15.10.2003	US 2003189200 A1	09.10.2003
		EP 1355365 A2	22.10.2003
		JP 2003332529 A	21.11.2003
		US 6670628 B2	30.12.2003
		CN 100380700 C	09.04.2008
CN102157692A	17.08.2011	无	