

(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
2023 年 10 月 26 日 (26.10.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/202061 A1

(51) 国际专利分类号:
GIIC 5/02 (2006.01)

华 (**LI, Hua**); 中国江苏省苏州市相城区济学路8号, Jiangsu 215137 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/132568

(74) 代理人: 苏州创元专利商标事务所有限公司 (**SUZHOU CREATOR PATENT AND TRADEMARK AGENCY, LTD**); 中国江苏省苏州市姑苏区干将西路93号5楼孙周强, Jiangsu 215002 (CN)。

(22) 国际申请日: 2022 年 11 月 17 日 (17.11.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210403832.2 2022年4月18日 (18.04.2022) 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE,

(71) 申请人: 苏州大学 (**SOOCHOW UNIVERSITY**) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市相城区济学路8号, Jiangsu 215137 (CN)。

(72) 发明人: 路建美 (**LU, Jianmei**); 中国江苏省苏州市相城区济学路8号, Jiangsu 215137 (CN)。 李

(54) **Title:** NANO MEMORY FOR ULTRA-HIGH-DENSITY DATA STORAGE, AND PREPARATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 一种用于超高密度数据存储的纳米存储器及其制备方法

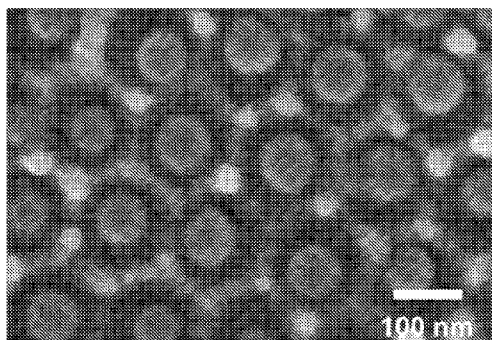


图 6

(57) **Abstract:** A nano memory for ultra-high-density data storage, and a preparation method therefor. Donor and acceptor groups are reasonably introduced into an amphiphilic block copolymer, micelles are formed by means of self-assembly to serve as memory cells, and then the arraying of the micelles is implemented by means of the induction of a nanoarray substrate so as to implement the preparation of a nano memory. The present invention has the advantages that: the micelles formed by self-assembly of the amphiphilic block copolymer have a uniform size, the obtained micelles can be regularly arranged in an array under the induction of the substrate; moreover, the micelles in the substrate have good semiconductor characteristics, and can be applied to the development of memory devices as nano memory cells. Compared with a conventional memory apparatus, the method is capable of greatly reducing the size of the memory cells, and providing a new idea for the further development of ultra-high-density data memories in the future.

(57) 摘要: 一种用于超高密度数据存储的纳米存储器及其制备方法, 在两亲性嵌段共聚物中合理引入给受体基团, 自组装形成胶束作为存储单元, 通过纳米阵列基底的诱导实现胶束的阵列化来实现纳米存储器的制备。其优点是: 两亲性嵌段聚合物自组装形成的胶束尺寸均匀, 所得的胶束能够规则地在基底的诱导下实现阵列化排布, 同时基底中的胶束具有良好的半导体特性, 可作为纳米存储单元应用到存储器件的开发。与传统的存储设备相比, 这种方法大大缩小了存储单元的尺寸, 并为未来进一步发展超高密度数据存储开辟了新的思路。

SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种用于超高密度数据存储的纳米存储器及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于有机半导体材料的功能化设计，新型存储器件开发的技术领域，具体涉及制备两亲性嵌段共聚物材料，自组装形成胶束，基底诱导纳米存储器件的制备以及半导体性能的测试。

背景技术

[0002] 现在使用的存储器件的存储密度约为 10^{6-8} bit/cm²，与 10^{12} bit/cm²的超高密度数据存储要求相差几个数量级。传统器件制备工艺与材料的使用已经越来越不能满足当前科技对存储密度的超高需求。随着科学技术的发展，新代存储器有着更高的要求，应用在手机、计算机等设备中有很多现实的需求，如工作面积的成倍减小，操作速度的成倍提升，并且存储设备的大小直接影响整个设备的设计组成。近些年的常见有机电存储器件的制备方法为金属-有机活性层-金属的三明治结构，这种结构存储单元的尺寸仍有几十个微米，还仍不能满足超高密度信息存储的寻求。

[0003] 因此，科学家们从两个方面努力提高有机器件的数据存储密度，一是开发多级数据存储器件，将存储密度从 2^n 提高到 3^n 或 4^n 及以上；二是通过将单元尺寸从微米级降到纳米级来实现。从2010年第一篇关于基于小分子的三进制器件的报道开始，研究者们已经在分子内/分子间电荷转移、构象变化和电荷陷阱机制的指导下构建了数十个小分子和高分子多级存储器件。其中，高分子材料具有易加工、自旋涂层和功能可调控等优点，甚至适合于构建高密度存储器件，但是存储单元的尺寸偏大且以二进制为主，因此，如何设计一种新型的功能性聚合物自组装成纳米级的存储单元，是进一步提高三元数据存储密度的关键问题。

发明概述

技术问题

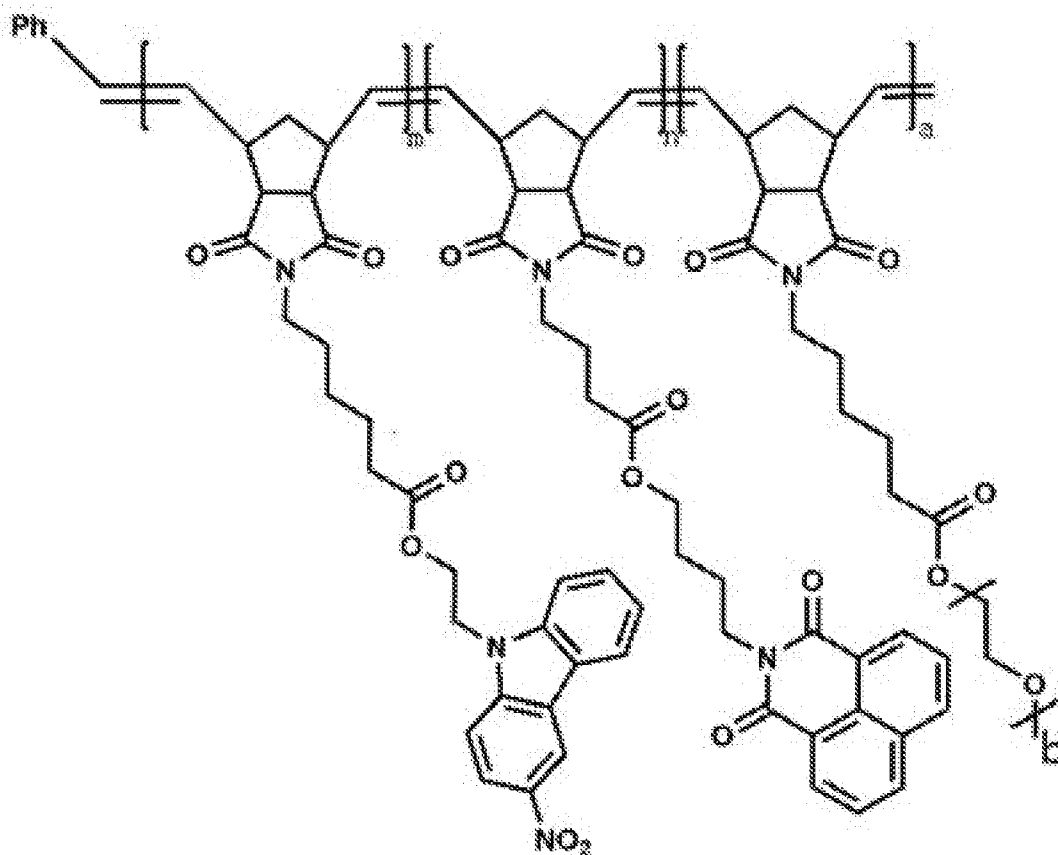
[0004] 本发明的目的是提供一种纳米存储器件的制备方法。本发明提供的方法是在两亲性嵌段共聚物中合理引入给受体基团，自组装形成胶束作为存储单元，通过

纳米阵列基底的诱导实现胶束的阵列化来实现纳米存储器的制备。

问题的解决方案

技术解决方案

- [0005] 为达到上述目的，本发明采用如下技术方案：一种用于超高密度数据存储的纳米存储器，包括导电基底与基底上的纳米存储单元；所述纳米存储单元为两亲性嵌段聚合物胶束阵列。
- [0006] 本发明中，将两亲性嵌段聚合物在溶剂中自组装形成胶束，然后将胶束在导电基底表面阵列化，得到用于超高密度数据存储的纳米存储器；优选的，以模板法制备纳米碗状导电基底，然后再诱导胶束在导电基底表面阵列化，实现胶束阵列化排布，得到用于超高密度数据存储的纳米存储器。优选的，纳米碗状导电基底由支撑基材及其表面的纳米碗状导电层组成，纳米碗状导电层为氧化铟/金属双层结构，形状为纳米碗状；支撑基材为氧化铟锡（ITO）玻璃。
- [0007] 本发明中，硝基呋唑单体、萘酰亚胺单体和亲水单体在溶剂中通过开环易位聚合反应，得到两亲性嵌段聚合物，通过在溶剂中自组装形成胶束，以模板法制备纳米碗状导电基底，通过基底诱导实现胶束阵列化排布，实现纳米存储器的制备。所述两亲性嵌段聚合物为两亲性三嵌段聚合物，由硝基呋唑链段、萘酰亚胺链段与亲水链段组成，亲水单体为聚乙二醇单体，聚合得到聚乙二醇亲水链段；所述两亲性嵌段聚合物的化学结构式如下：



。

[0008] 其中, m 为 10~15, n 为 5~10, a 为 7~12, b 为 10~20; 优选的, m 为 11~14, n 为 6~9, a 为 7~10, b 为 10~15。

[0009] 本发明设计合成新颖的三嵌段共聚物, 硝基咪唑、萘酰亚胺和聚乙二醇分别作为疏水和亲水段的主要功能基团。首先将硝基咪唑单体进行聚合, 得到硝基咪唑链段, 再加入萘酰亚胺单体, 进行聚合得到硝基咪唑链段萘酰亚胺链段聚合物, 再加入聚乙二醇单体, 进行聚合得到两亲性三嵌段聚合物, 即两亲性嵌段聚合物, 为硝基咪唑链段、萘酰亚胺链段与聚乙二醇链段组成的两亲性三嵌段聚合物。优选的, 聚合时, 催化剂为 Grubbs 第三代催化剂, 溶剂为二氯甲烷, 温度为 20~40℃, 环境为惰性气体氛围; 每次聚合的时间为 0.5~5 h, 优选 0.5~2 h。

[0010] 本发明利用硝基咪唑、萘酰亚胺和聚乙二醇单体在溶剂中得到两亲性嵌段聚合物, 将制备的两亲性嵌段聚合物在溶剂中自组装制备胶束溶液, 溶剂为四氢呋喃与水。

[0011] 本发明利用空气-水界面自组装的方法制备单层PS小球。以PS小球为模板制备纳米碗阵列，通过基底诱导实现胶束的阵列化排布，利用导电原子力显微镜（C-AFM）测量纳米存储器件性能。具体的，用氧化铟锡（ITO）玻璃提拉聚苯乙烯（PS）小球分散液，再提拉硝酸铟溶液，然后煅烧，喷金属，得到纳米碗状导电基底；再将胶束溶液滴在纳米碗状导电基底上，干燥，得到用于超高密度数据存储的纳米存储器。聚苯乙烯小球分散液由聚苯乙烯小球、表面活性剂、有机溶剂以及水组成，有机溶剂为低沸点醇；煅烧的温度为500~700℃，时间为1~3h，升温速率为1~3℃/min。

[0012] 上述方案中，PS小球的溶液分散到十二烷基硫酸钠（SDS）溶液表面，用氧化铟锡（ITO）玻璃提拉单层PS小球。PS小球的溶液为水和乙醇，SDS溶液浓度为0.1mmol/L。ITO玻璃片的规格为1 cm×2 cm。然后利用硝酸铟溶液作为填充单层PS小球空隙的前驱体，具体操作为，将单层PS球转移到硝酸铟溶液表面，提拉取出，经过高温煅烧得到氧化铟纳米碗阵列，胶束溶液滴入基底中，在基底的诱导下实现阵列化排布。优选的，硝酸铟溶液浓度为0.2 M。基底煅烧温度为600℃，煅烧时间为2 h，升温速率为2℃/min。胶束溶液浓度为0.0625 mg/mL，PS小球的单分散粒径为50~300nm。

发明的有益效果

有益效果

[0013] 本发明的优点是：两亲性嵌段聚合物自组形成的胶束尺寸均匀，所得的胶束能够规则地在基底的诱导下实现阵列化排布，同时基底中的胶束具有良好的半导体特性，可作为纳米存储单元应用到存储器件的开发。与传统的存储设备相比，这种创新的方法大大缩小了存储单元的尺寸，并为未来进一步发展超高密度数据存储开辟了新的思路。

对附图的简要说明

附图说明

[0014] 图1为两亲性嵌段共聚物的合成图。

[0015] 图2为两亲性嵌段共聚物的核磁共振氢谱图。

- [0016] 图3为胶束的扫描电子显微镜形貌图。
- [0017] 图4为单层聚苯乙烯小球模板阵列扫描电子显微镜形貌图。
- [0018] 图5为氧化铟导电基底的扫描电子显微镜形貌图。
- [0019] 图6为纳米存储器件的扫描电子显微镜形貌图。
- [0020] 图7为纳米存储器件中胶束的电流-电压曲线图。
- [0021] 图8为不含硝基的咪唑单体。
- [0022] 图9为长链聚乙二醇单体。

发明实施例

本发明的实施方式

- [0023] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将对本发明的各实施方式进行详细的阐述。然而，本领域的普通技术人员可以理解，在本发明各实施方式中，为了使读者更好地理解本申请而提出了许多技术细节。但是，即使没有这些技术细节和基于以下各实施方式的种种变化和修改，也可以实现本申请各权利要求所要求保护的技术方案。下文将结合附图和具体实施例来进一步说明本发明的技术方案。除非另有说明，下列实施例中所使用的试剂、材料、仪器等均可通过商业手段获得，G3催化剂来自罗恩试剂。具体制备操作以及实验方法都为本领域常规方法，核磁的测试条件：核磁共振氢谱通过INOVA 400MHz FT-NMR光谱仪进行测量，温度为25℃，所有化学位移都是以四甲基硅（TMS）质子的化学位移值为基准，以ppm为单位给出。
- [0024] 本发明将制备的两亲性嵌段聚合物在溶剂中自组装制备胶束溶液时，两亲性嵌段聚合物溶解在四氢呋喃（THF）中，在常规搅拌作用下逐滴加入水，经透析，最终形成胶束溶液。优选的，水的加入方式为10×100 μL、10×200 μL、10×400 μL、10×800 μL，滴加间隔为30 s。透析袋分子量为300 K，透析时间为24 h。
- [0025] 本发明中，纳米胶束存储器件固定在C-AFM的样品台上，通过对每个纳米碗中的纳米胶束存储单元施加电压，从而记录下每个存储单元的电流-电压（I-V）曲线。测试环境为在空气环境。测量模式为接触模式。导电探针为铂/铱涂层的硅探针。

[0026] 实施例1：两亲性嵌段共聚物的合成。

[0027] 两亲性嵌段共聚物的合成图如图1所示，萘酰亚胺单体、聚乙二醇单体、硝基咪唑单体的合成为现有技术，比如将现有合成方法中的咪唑更换为3-硝基咪唑，按步反应得到硝基咪唑单体，比如将现有合成方法中的PEG单甲醚由重复单元数44替换为12，按步反应得到聚乙二醇单体。在20 mL小瓶中加入G3催化剂（20.075 mg，0.0275 mmol），用2 mL的二氯甲烷溶解，并且用氮气排气2分钟除去其中空气，然后加入含有硝基咪唑单体（169.8 mg，0.33 mmol）的2 mL二氯甲烷，在28℃下氮气氛围中搅拌1 h进行聚合，再加入含萘酰亚胺单体（137.65 mg，0.275 mmol）的2 mL二氯甲烷，继续聚合反应1 h，再加入含聚乙二醇单体（267.07 mg，0.33 mmol）的2 mL二氯甲烷，继续聚合反应1 h；反应结束后加入1 mL的乙烯基乙醚再次搅拌0.5 h终止聚合；将最终反应液倒入200 mL的冷乙醚中，搅拌有灰色沉淀析出，抽滤得到固体，把固体用5 mL的二氯甲烷溶解，再次倒入200 mL的冷乙醚中，再以同样的方式溶解沉淀提纯聚合物两次，以此得到纯的两亲性三嵌段聚合物，烘干后为红黑色固体（0.3597 g，62%），该两亲性嵌段共聚物的核磁图如图2。

[0028] 实施例2：胶束的制备。

[0029] 取1 mg两亲性嵌段共聚物溶解在1 mL的四氢呋喃中，以水为选择性溶剂在搅拌过程中逐滴加入，分别以10×100 μL、10×200 μL、10×400 μL、10×800 μL的过程滴加，滴加间隔为30 s，直至滴加完毕，溶液浓度为0.0625 mg/mL，继续搅拌0.5 h，然后放入分子量为300 k的透析袋，再放入2 L的去离子水中透析，每隔8h换一次水，重复三次，得到胶束溶液。胶束的形貌图如图3。

[0030] 实施例3：单层聚苯乙烯（PS）小球阵列的制备。

[0031] 利用空气-水界面自组装的方法制备单层PS小球。取1 mL单分散粒径为150 nm的PS小球放入5 mL的小瓶中，加入1 mL无水乙醇，超声震荡，得到PS溶液。将0.1 mmol/L十二烷基硫酸钠（SDS）水溶液倒入600 mL的玻璃培养皿中，静置直到液面没有气泡，取10 cm×2 cm的玻璃片斜插入液面之中，用规格为10 μL的微量进样器取之前配好的PS溶液并滴

入玻璃片上，溶液沿着玻璃片扩散到液面之上，并且在液面上均匀分散自组装形成单层膜。利用1 cm×2 cm规格的ITO玻璃片，从液面内斜提拉上来，使单层PS小球附着在玻璃上，静置干燥。单层PS小球矩阵的形貌图如图4。

[0032] 实施例4：纳米胶束阵列的制备。

[0033] 利用硝酸铟溶液作为填充单层PS小球空隙的前驱体。取25 mL 0.2 M的硝酸铟水溶液倒入20ml的培养皿中，待液面平静后，用1 cm×2 cm规格的ITO玻璃提拉一层PS小球膜（实施例3的方法），然后斜插入硝酸铟溶液中，三秒钟后取出ITO玻璃，在加热台70℃下烘干0.5 h，然后放入管式炉中，在空气中，600℃的条件下灼烧2 h，升温速率为2℃/min，单层PS小球被烧掉，硝酸铟在灼烧后成为氧化铟，成功制备出氧化铟矩阵空洞。图5为氧化铟纳米碗状基底阵列图。矩阵空洞基底制备成功后，为了保证其导电性，在其表面镀一层金（10 mA，70 s），然后取之前制备的0.5 mL胶束溶液（0.0625 mg/mL）倾斜滴加到矩阵基底上，常温条件下干燥1 h。纳米胶束小球在基底的诱导下分散到纳米碗中构成矩阵排列，得到纳米胶束存储器件。纳米胶束阵列的形貌图如图6。

[0034] 实施例5：纳米胶束阵列的电存储性能测试。

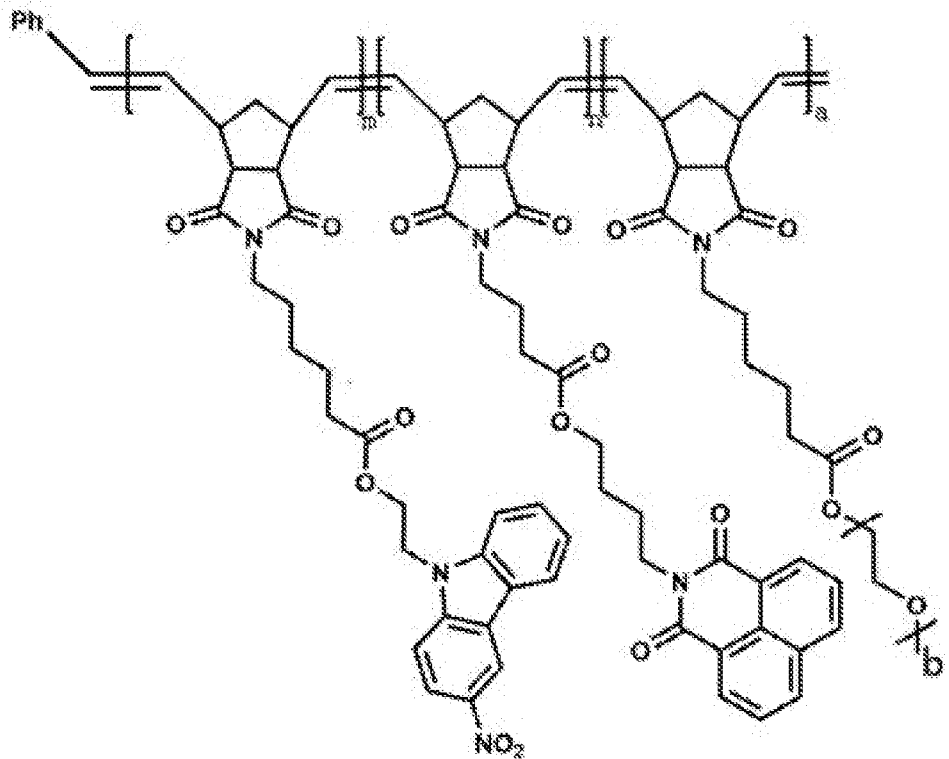
[0035] 将制备好的矩阵型纳米胶束存储器件固定在导电原子力显微镜（C-AFM）的样品台上，用导电胶将平台与胶束下面的金导电层相连接，在暴露于空气中的环境下，测量模式为接触模式，在纳米级别上进行胶束的电性能测试中，镀金的纳米矩阵空洞基底为底电极，接触胶束的铂/铱导电探针为顶电极，通过导电探针（铂/铱涂层的硅探针）对每个纳米碗中的纳米胶束存储器施加电压，从而记录下每个存储器的电流-电压（I-V）曲线，以获得其存储性能。图7显示了制备的纳米存储器件中纳米胶束的I-V曲线，经0-（-5 V）的扫描，器件由OFF态转变为ON态，测试所有存储单元表明三进制比率为71%、二进制比率为29%，说明该器件可以应用到三进制的存储设备的开发中。

[0036] 对比例：在1 cm×2 cm规格的ITO玻璃导电面镀一层金（10 mA，70 s），然后滴涂0.5 mL胶束溶液（实施例2），干燥得到器件，采用实施例5的测试方法，测试所有存储单元表明三进制比率为39%。

- [0037] 将实施例1中的硝基咪唑单体调整为图8所示的咪唑单体，进行同样的聚合，得到两亲性三嵌段聚合物，采用实施例2的方法制备为胶束溶液，采用实施例4的方法制备得到器件，采用实施例5的测试方法，测试所有存储单元，没有发现三进制存储单元。
- [0038] 将实施例1中的聚乙二醇单体调整为图9所示的聚乙二醇单体，进行同样的聚合，得到两亲性三嵌段聚合物，采用实施例2的方法制备为胶束溶液，采用实施例4的方法制备得到器件，采用实施例5的测试方法，测试所有存储单元表明三进制比率为53%。
- [0039] 综上所述，本发明通过两亲性嵌段共聚物自组装的胶束作为纳米存储单元，通过阵列基底的诱导实现纳米胶束的器件化制备。所得的纳米存储器件中的胶束表现出良好的半导体特性。现有技术，公开的D-A-H三嵌段两亲性聚合及其纳米胶束制备的器件以二进制为主要存储，几乎没有三进制，本发明不仅得到纳米存储单元，而且实现三进制远超过二进制的显著进步，为新一代超高密度信息存储器件的制备提供了新的方法。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种用于超高密度数据存储的纳米存储器，包括导电基底与基底上的纳米存储单元，其特征在于，所述纳米存储单元为两亲性嵌段聚合物胶束阵列。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述用于超高密度数据存储的纳米存储器，其特征在于，所述两亲性嵌段聚合物由硝基咪唑链段、萘酰亚胺链段与亲水链段组成。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述用于超高密度数据存储的纳米存储器，其特征在于，所述两亲性嵌段聚合物的化学结构式如下：



其中， m 为10~15， n 为5~10， a 为7~12， b 为10~20。

- [权利要求 4] 根据权利要求1所述用于超高密度数据存储的纳米存储器，其特征在于，导电基底为纳米碗状导电基底。
- [权利要求 5] 根据权利要求4所述用于超高密度数据存储的纳米存储器，其特征在于，纳米碗状导电基底由支撑基材及其表面的纳米碗状导电层组成。

- [权利要求 6] 权利要求1所述用于超高密度数据存储的纳米存储器的制备方法，其特征在于，将硝基咪唑单体、萘酰亚胺单体和亲水单体在溶剂中通过开环易位聚合反应，得到两亲性嵌段聚合物，然后在溶剂中自组装形成胶束；以模板法制备纳米碗状导电基底，然后通过纳米碗状导电基底诱导胶束实现阵列化排布，得到用于超高密度数据存储的纳米存储器。
- [权利要求 7] 根据权利要求6所述用于超高密度数据存储的纳米存储器的制备方法，其特征在于，用导电玻璃提拉聚苯乙烯小球分散液，再提拉硝酸铜溶液，然后煅烧，喷金属，得到纳米碗状导电基底；再将胶束溶液滴在纳米碗状导电基底上，干燥，得到用于超高密度数据存储的纳米存储器。
- [权利要求 8] 根据权利要求7所述用于超高密度数据存储的纳米存储器的制备方法，其特征在于，聚苯乙烯小球分散液由聚苯乙烯小球、表面活性剂、有机溶剂以及水组成；煅烧的温度为500~700℃，时间为1~3h，升温速率为1~3℃/min。
- [权利要求 9] 两亲性嵌段聚合物在制备权利要求1所述用于超高密度数据存储的纳米存储器中的应用，其特征在于，所述两亲性嵌段聚合物由硝基咪唑链段、萘酰亚胺链段与亲水链段组成。
- [权利要求 10] 权利要求1所述用于超高密度数据存储的纳米存储器在制备有机存储器件中的应用。

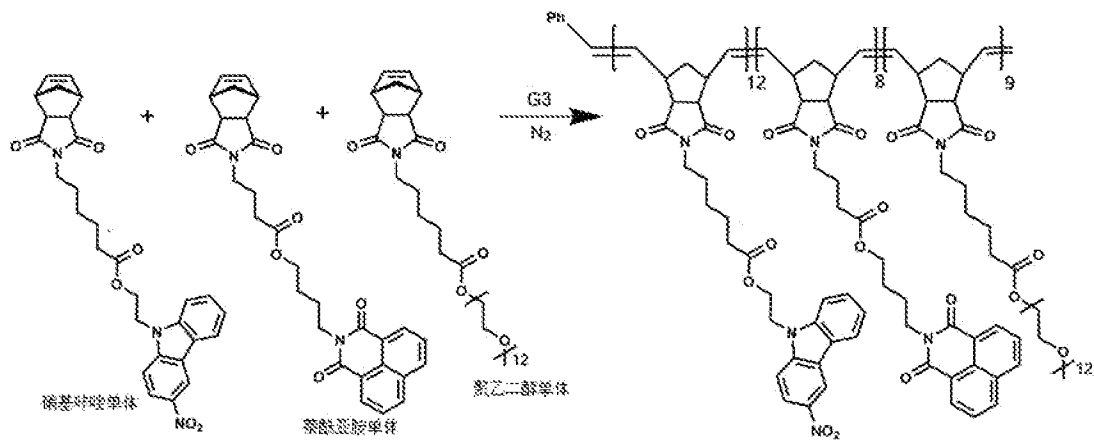


图 1

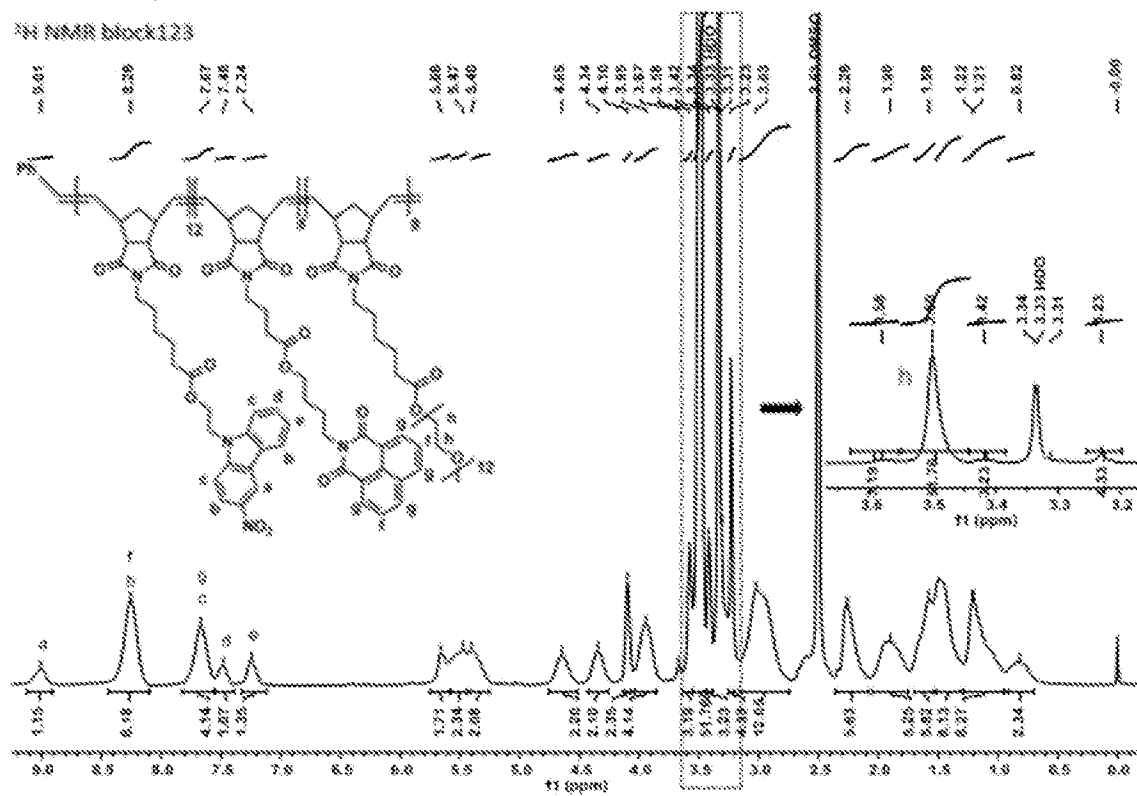


图 2

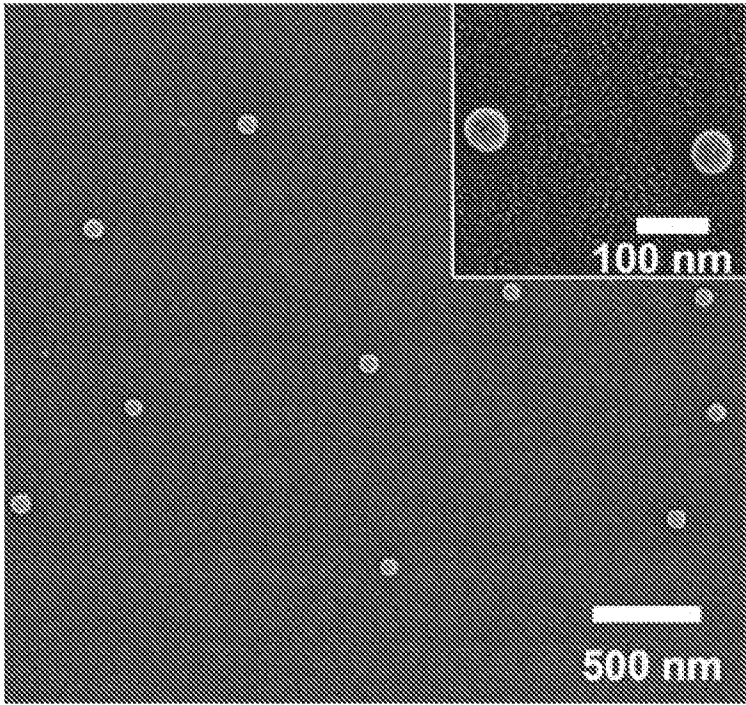


图 3

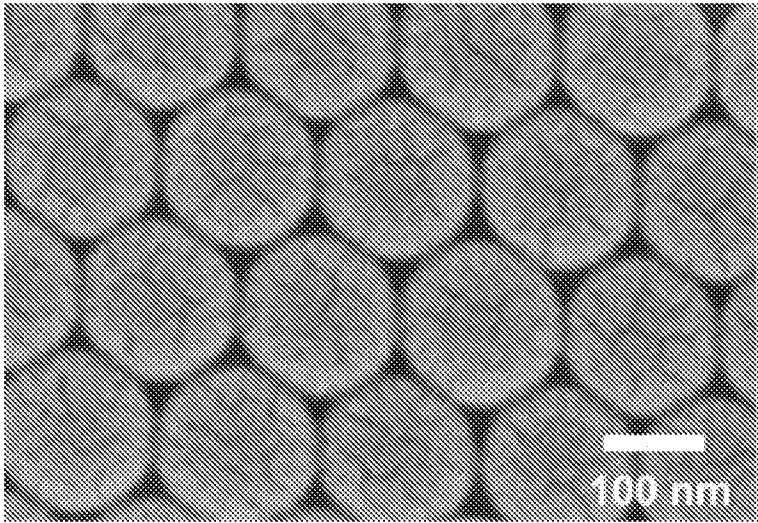


图 4

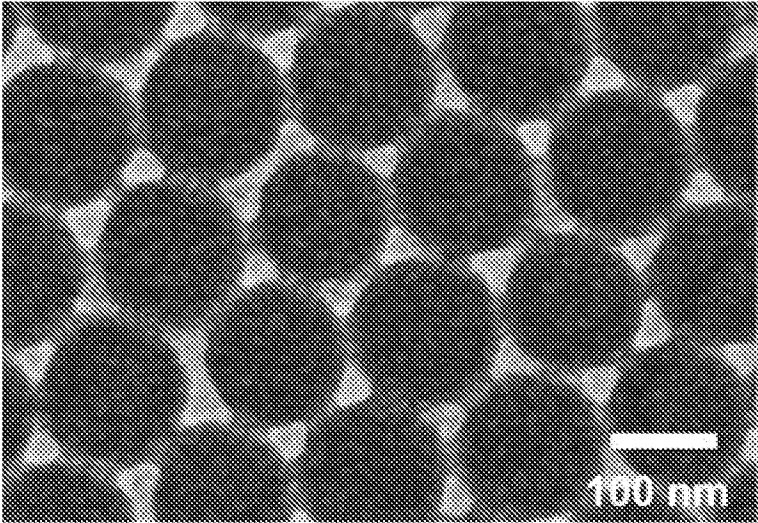


图 5

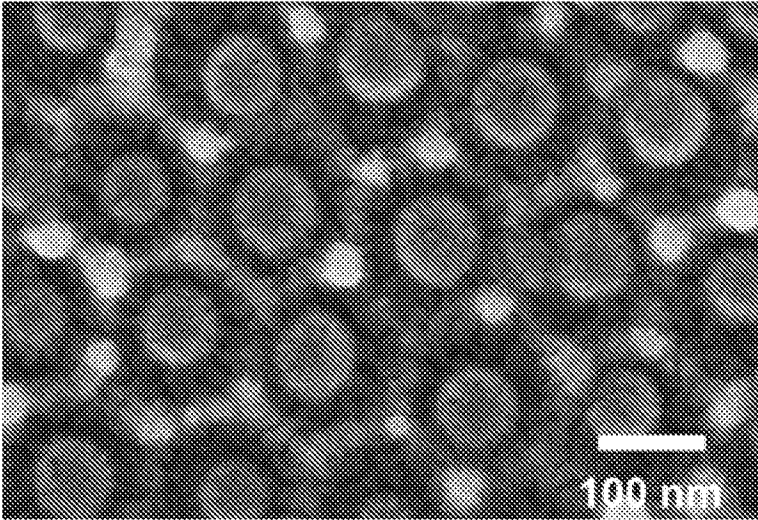


图 6

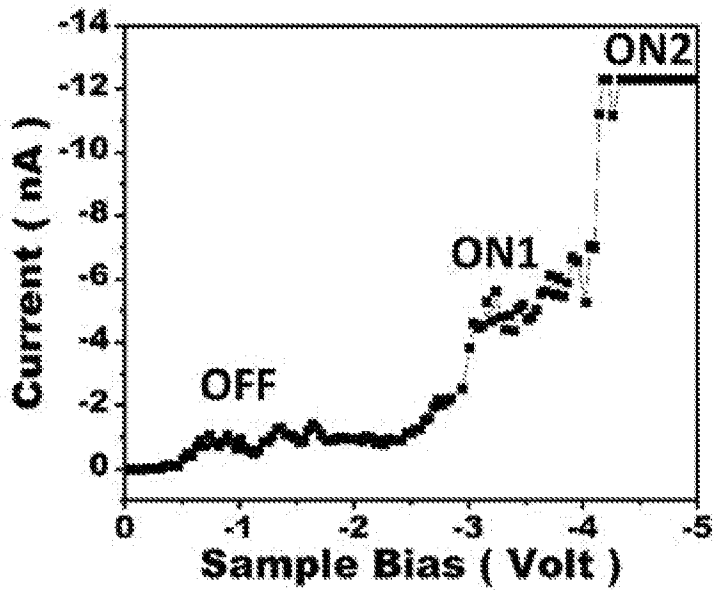


图 7

图 7

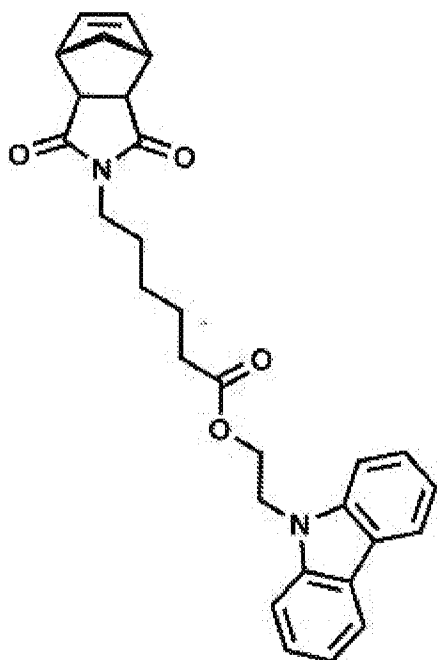


图 8

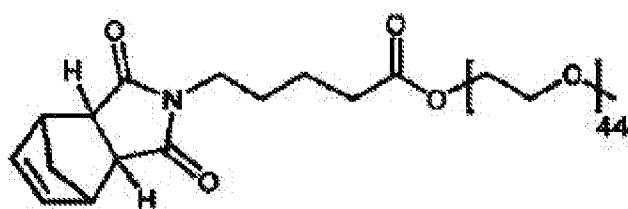


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/132568

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11C5/02(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: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)

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 存储器, 纳米, 两亲性, 聚合物, 胶束, 卟啉, 萘酰, 亲水, storage, memory, nano, amphipathy, polymer, micelle, carbazole, naphthoyl, hydrophily

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 114913884 A (SOOCHOW UNIVERSITY) 16 August 2022 (2022-08-16) claims 1-10	1-10
A	CN 111269523 A (WUHAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 12 June 2020 (2020-06-12) entire document	1-10
A	US 2003232904 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 18 December 2003 (2003-12-18) entire document	1-10
A	US 2017181979 A1 (SHIMADZU CORP.) 29 June 2017 (2017-06-29) entire document	1-10
X	陈延明 等 (CHEN, Yanming et al.). "两亲性嵌段聚合物模板制备半导体纳米粒子研究现状 (Non-official translation: Research Status of Semiconductor Nanoparticles Prepared by Amphiphilic Block Polymer Template)" 高分子材料科学与工程 (Polymer Materials Science & Engineering), Vol. 26, No. 09, 15 September 2010 (2010-09-15), pages 155-157	1, 4, 5, 10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"D" document cited by the applicant in the international application

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 February 2023

Date of mailing of the international search report

10 February 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/132568

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114913884	A	16 August 2022	None			
CN	111269523	A	12 June 2020	None			
US	2003232904	A1	18 December 2003	EP	1371696	A1	17 December 2003
				EP	1371696	B1	09 August 2006
				US	7300971	B2	27 November 2007
				US	2006079603	A1	13 April 2006
				DE	60307371	D1	21 September 2006
				DE	60307371	T2	02 August 2007
US	2017181979	A1	29 June 2017	EP	3127943	A1	08 February 2017
				EP	3127943	A4	27 September 2017
				JPWO	2015151952	A1	13 April 2017
				JP	6292294	B2	14 March 2018
				WO	2015151952	A1	08 October 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/132568

A. 主题的分类

G11C5/02 (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: 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))

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, EPTXT, USTXT, CNKI, IEEE: 存储器, 纳米, 两亲性, 聚合物, 胶束, 卟啉, 萘酰, 亲水, storage, memory, nano, amphipathy, polymer, micelle, carbazole, naphthoyl, hydrophily

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

PX

CN 114913884 A (苏州大学) 2022年8月16日 (2022 - 08 - 16)
权利要求1-10

1-10

A

CN 111269523 A (武汉理工大学) 2020年6月12日 (2020 - 06 - 12)
全文

1-10

A

US 2003232904 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 2003年12月18日 (2003 - 12 - 18)
全文

1-10

A

US 2017181979 A1 (SHIMADZU CORPORATION) 2017年6月29日 (2017 - 06 - 29)
全文

1-10

X

陈延明 等. “两亲性嵌段聚合物模板制备半导体纳米粒子研究现状”
高分子材料科学与工程, 第26卷, 第09期, 2010年9月15日 (2010 - 09 - 15),
第155-157页

1, 4, 5, 10

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2023年2月6日

国际检索报告邮寄日期

2023年2月10日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

胡贝贝

电话号码 (+86) 010-53961415

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/132568

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	114913884	A	2022年8月16日	无			
CN	111269523	A	2020年6月12日	无			
US	2003232904	A1	2003年12月18日	EP	1371696	A1	2003年12月17日
				EP	1371696	B1	2006年8月9日
				US	7300971	B2	2007年11月27日
				US	2006079603	A1	2006年4月13日
				DE	60307371	D1	2006年9月21日
				DE	60307371	T2	2007年8月2日
US	2017181979	A1	2017年6月29日	EP	3127943	A1	2017年2月8日
				EP	3127943	A4	2017年9月27日
				JPWO	2015151952	A1	2017年4月13日
				JP	6292294	B2	2018年3月14日
				WO	2015151952	A1	2015年10月8日