



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106526172 A

(43)申请公布日 2017. 03. 22

(21)申请号 201610878810.6

(22)申请日 2016.10.08

(71)申请人 北京国科华仪科技有限公司

地址 100097 北京市海淀区蓝靛厂东路2号
院2号楼(金源时代商务中心2号楼)3
单元(C座)9E

(72)发明人 祁洪涛

(74)专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理
有限公司 11100

代理人 倪中翔 王淳

(51)Int.Cl.

G01N 33/558(2006.01)

G01N 33/543(2006.01)

G01N 33/531(2006.01)

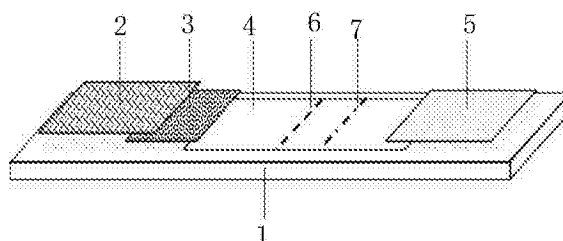
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条及其制备方法

(57)摘要

一种基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条及其制备方法,它包括基板,该基板表面涂有生物惰性粘胶;该基板一端表面依次贴设有样品垫、结合垫、硝酸纤维素膜和吸收垫;该样品垫盖住该结合垫的一端,该结合垫的另一端盖住该硝酸纤维素膜的一端,该吸收垫盖住该硝酸纤维素膜的另一端;该结合垫标记有显色复合物;该硝酸纤维素膜为静电纺丝纳米纤维膜。本发明的试纸条,其层析膜的膜参数可按需调整,检测灵敏度高,具有更好的使用价值,制备工艺简单,易于工业生产。



1. 一种基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条, 其特征在于, 它包括基板, 该基板表面涂有生物惰性粘胶; 该基板一端表面依次贴设有样品垫、结合垫、硝酸纤维素膜和吸收垫; 该样品垫盖住该结合垫的一端, 该结合垫的另一端盖住该硝酸纤维素膜的一端, 该吸收垫盖住该硝酸纤维素膜的另一端; 该结合垫标记有显色复合物; 该硝酸纤维素膜为静电纺丝纳米纤维膜。

2. 根据权利要求1所述的一种基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条, 其特征在于, 所述样品垫和结合垫的交叠宽度为1mm, 所述结合垫和硝酸纤维素膜的交叠宽度为2mm, 所述硝酸纤维素膜和吸收垫的交叠宽度为2mm。

3. 根据权利要求1或2所述的一种基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条, 其特征在于, 所述硝酸纤维素膜包被有检测线抗体和质控线抗体。

4. 根据权利要求3所述的一种基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条, 其特征在于, 所述硝酸纤维素膜的纳米纤维为多孔纤维或者多组分纤维。

5. 根据权利要求4所述的一种基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条, 其特征在于, 所述基板为PVC。

6. 根据权利要求5所述的一种基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条, 其特征在于, 所述基板呈Y型, 具有竖直的直臂, 该直臂顶端两侧向上延伸设有第一侧臂和第二侧臂; 该第一侧臂和第二侧臂由下至上均依次设有所述样品垫、结合垫、硝酸纤维素膜和吸收垫。

7. 一种权利要求1至6中任一项所述的基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条的制备方法, 其特征在于, 它包括下列步骤:

A. 将硝酸纤维素加入到无水乙醇和丙酮的混合溶液中, 调节硝酸纤维素的质量分数为7-11%, 室温密闭避光搅拌24小时得到电纺溶液;

B. 将制备好的电纺溶液置入1ml的医用注射器中, 喷丝头为9号不锈钢针头; 注射泵推进速度为0.2-21ml/h, 接收距离为5-20cm, 工作电压13-25kV, 接地的铝箔作为接收板; 收集的纤维膜37℃干燥2h备用;

C. 将收集的纤维膜进行氧等离子体处理1min, 然后置于表面活性剂、亲水剂, 去污剂等组成的处理液中浸泡10-60min; 用吸水纸吸干多余液体后将纤维膜从铝箔上剥离下来贴附在洁净的PET板上, 37℃烘箱中干燥备用得到硝酸纤维素膜;

D. 将硝酸纤维素膜分别进行检测线抗体和质控线抗体的包被, 在37℃烘箱干燥2h备用; 将样品垫和结合垫分别用处理液浸泡30min, 37℃烘箱中干燥过夜;

E. 将处理后的结合垫用胶体金复合物标记, 37℃烘箱中干燥2h备用;

F. 在表面涂有生物惰性粘胶的基板表面从一端起顺序粘贴样品垫、结合垫、硝酸纤维素膜和吸收垫。

8. 根据权利要求7所述的基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条的制备方法, 其特征在于, 所述步骤F中, 所述样品垫盖住所述结合垫的一端, 交叠宽度为1mm; 所述结合垫的另一端盖住所述硝酸纤维素膜的一端, 交叠宽度为2mm; 所述吸收垫盖住所述硝酸纤维素膜的另一端, 交叠宽度为2mm。

9. 根据权利要求7所述的基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条的制备方法, 其特征在于, 所述步骤A中, 所述无水乙醇和丙酮的体积比为7:3; 所述硝酸纤维素

的质量分数为9%；所述步骤B中，所述注射泵推进速度为1ml/h，接收距离为10cm，工作电压18kV；所述步骤C中，浸泡时间为30min。

10. 根据权利要求7所述的基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条的制备方法，其特征在于，所述基板的生物惰性粘胶表面粘贴有保护纸，在粘贴所述样品垫之前，将该保护纸撕除。

基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于免疫层析技术领域,特别是一种基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条及其制备方法。

背景技术

[0002] 免疫层析技术是20世纪80年代发展起来的一种将免疫技术和色谱层析技术相结合的快速免疫分析方法(俗称试纸条),该方法具有直观、快速、操作简便、费用低廉等特点,近年来被广泛开发用于非实验室环境条件下的定性、半定量的检测。应用领域包括病原体、药物、激素和代谢物在生物医学上的检测,植物检疫,兽医学,饲料/食品安全和环境污染等。免疫层析试纸条主要组分:样品垫,结合垫,硝酸纤维素膜和吸收垫。检测时以预先包被有T线和C线的硝酸纤维素膜为固定层析膜,待检测溶液滴加在样品垫上,通过毛细作用泳动向前,同时检测液中目标物与硝酸纤维素膜上的针对目标待测物的受体(抗原或抗体)发生特异性免疫反应将免疫复合物截留在T线处,而游离的标记复合物则不受影响继续泳动向前,与C线上的受体发生特异性免疫反应,可通过标记物增强显色或是酶反应获得直观结果,实现检测待检测物的目的。

[0003] 其中硝酸纤维素膜作为免疫反应发生和显色读取结果的载体是免疫层析试纸条中的重要组成部分。硝酸纤维素被开发应用于免疫层析膜的重要因素是硝酸纤维素具有较高的蛋白质结合能力,且过程不可逆同时不会影响蛋白质的活性。得益于硝酸纤维素膜制造业的进步,免疫层析技术得到长足发展。然而,目前硝酸纤维素膜多为商业途径获得的不同参数的多孔膜成品,研究者具有较少的主观设计,其还有进一步改善的空间。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条,其层析膜的膜参数可按需调整,检测灵敏度高,具有更好的使用价值。

[0005] 本发明的另一目的是提供一种基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条的制备方法,其工艺简单,制备的试纸条层析膜的膜参数可按需调整,检测灵敏度高,具有更好的使用价值。

[0006] 为实现上述目的,本发明采取以下技术方案:

[0007] 一种基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条,它包括基板,该基板表面涂有生物惰性粘胶;该基板一端表面依次贴设有样品垫、结合垫、硝酸纤维素膜和吸收垫;该样品垫盖住该结合垫的一端,该结合垫的另一端盖住该硝酸纤维素膜的一端,该吸收垫盖住该硝酸纤维素膜的另一端;该结合垫标记有显色复合物;该硝酸纤维素膜为静电纺丝纳米纤维膜。

[0008] 进一步的,所述样品垫和结合垫的交叠宽度为1mm,所述结合垫和硝酸纤维素膜的交叠宽度为2mm,所述硝酸纤维素膜和吸收垫的交叠宽度为2mm。

[0009] 进一步的,所述硝酸纤维素膜包被有检测线抗体和质控线抗体。

[0010] 进一步的,所述硝酸纤维素膜的纳米纤维为多孔纤维或者多组分纤维。

[0011] 进一步的,所述基板为PVC。

[0012] 进一步的,所述基板呈Y型,具有竖直的直臂,该直臂顶端两侧向上延伸设有第一侧臂和第二侧臂;该第一侧臂和第二侧臂由下至上均依次设有所述样品垫、结合垫、硝酸纤维素膜和吸收垫。

[0013] 一种所述的基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条的制备方法,它包括下列步骤:

[0014] A.将硝酸纤维素加入到无水乙醇和丙酮的混合溶液中,调节硝酸纤维素的质量分数为7-11%,室温密闭避光搅拌24小时得到电纺溶液;

[0015] B.将制备好的电纺溶液置入1ml的医用注射器中,喷丝头为9号不锈钢针头;注射泵推进速度为0.2-21ml/h,接收距离为5-20cm,工作电压13-25kV,接地的铝箔作为接收板;收集的纤维膜37℃干燥2h备用;

[0016] C.将收集的纤维膜进行氧等离子体处理1min,然后置于表面活性剂、亲水剂,去污剂等组成的处理液中浸泡10-60min;用吸水纸吸干多余液体后将纤维膜从铝箔上剥离下来贴附在洁净的PET板上,37℃烘箱中干燥备用得到硝酸纤维素膜;

[0017] D.将硝酸纤维素膜分别进行检测线抗体和质控线抗体的包被,在37℃烘箱干燥2h备用;将样品垫和结合垫分别用处理液浸泡30min,37℃烘箱中干燥过夜;

[0018] E.将处理后的结合垫用胶体金复合物标记,37℃烘箱中干燥2h备用;

[0019] F.在表面涂有生物惰性粘胶的基板表面从一端起顺序粘贴样品垫、结合垫、硝酸纤维素膜和吸收垫。

[0020] 进一步的,所述步骤F中,所述样品垫盖住所述结合垫的一端,交叠宽度为1mm;所述结合垫的另一端盖住所述硝酸纤维素膜的一端,交叠宽度为2mm;所述吸收垫盖住所述硝酸纤维素膜的另一端,交叠宽度为2mm。

[0021] 进一步的,所述步骤A中,所述无水乙醇和丙酮的体积比为7:3;所述硝酸纤维素的质量分数为9%;所述步骤B中,所述注射泵推进速度为1ml/h,接收距离为10cm,工作电压18kV;所述步骤C中,浸泡时间为30min。

[0022] 进一步的,所述基板的生物惰性粘胶表面粘贴有保护纸,在粘贴所述样品垫之前,将该保护纸撕除。

[0023] 本发明的有益效果是:本发明将硝酸纤维素静电纺丝纳米纤维膜取代多孔膜作为免疫层析试纸条中的层析膜,将电纺纳米纤维材料的高比表面积、形貌可调、制备简单和纳米材料的优异性能引入免疫层析试纸条的应用中。本发明利用处理后的硝酸纤维素纳米纤维膜作为免疫试纸条的层析膜,其制备工艺简单,膜参数可按需调整,可提高检测灵敏度,具有很好的使用价值。

附图说明

[0024] 图1是本发明基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条的实施例1的结构示意图。

[0025] 图2是本发明基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条的实施例2

的结构示意图。

[0026] 图3是本发明基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条的硝酸纤维素膜纳米纤维的SEM图像。

[0027] 图4是本发明基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条的三种检测结果示意图。

具体实施方式

[0028] 为了使本发明的技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合实施例与附图,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0029] 如图1所示,本发明提供一种基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条,它包括基板1(例如PVC),该基板1表面涂有生物惰性粘胶。该基板1一端表面依次贴设有样品垫2、结合垫3、硝酸纤维素膜4和吸收垫5。该样品垫2盖住该结合垫3的一端,该结合垫3的另一端盖住该硝酸纤维素膜4的一端,该吸收垫5盖住该硝酸纤维素膜4的另一端。该样品垫2和结合垫3的交叠宽度为1mm,该结合垫3和硝酸纤维素膜4的交叠宽度为2mm,该硝酸纤维素膜4和吸收垫5的交叠宽度为2mm。该硝酸纤维素膜4包被有检测线抗体和质控线抗体。该结合垫3标记有显色复合物。该硝酸纤维素膜4为静电纺丝纳米纤维膜,由于静电纺丝工艺,纳米纤维膜的形状和排布方式可变,该硝酸纤维素膜4的纳米纤维为多孔纤维或者多组分纤维。本发明将硝酸纤维素静电纺丝纳米纤维膜取代多孔膜作为免疫层析试纸条的固体层析膜,将静电纺丝纳米纤维的高比表面积、易于制备、形貌可调和纳米材料的优异性能成功引入免疫层析试纸条的应用中,可量产制备并具有很好的实用性。

[0030] 优选的,如图2所示,该基板1呈Y型,具有竖直的直臂11,该直臂11顶端两侧向上延伸设有第一侧臂12和第二侧臂13。该第一侧臂12和第二侧臂13由下至上均依次设有该样品垫2、结合垫3、硝酸纤维素膜4和吸收垫5。这样可以使得液体样品的多通道同步均匀分配得以实现,而同时各通道内层析的单独反应又为不同生物分子保留最优选反应条件提供了可能,最终为各类免疫层析试纸条的多靶标检测提供了支撑。

[0031] 本发明还提供一种上述基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条的制备方法,它包括下列步骤:

[0032] A.将硝酸纤维素加入到无水乙醇和丙酮的混合溶液(体积比为7:3)中,调节硝酸纤维素的质量分数为7-11%,室温密闭避光搅拌24小时得到电纺溶液。优选的,该硝酸纤维素的质量分数为9%。

[0033] B.将制备好的电纺溶液置入1ml的医用注射器中,喷丝头为9号不锈钢针头。注射泵推进速度为0.2-21ml/h,接收距离为5-20cm,工作电压13-25kV,接地的铝箔作为接收板。收集的纤维膜37℃干燥2h备用,其SEM图像见图3,纤维平均直径为620nm。优选的,该注射泵推进速度为1ml/h,接收距离为10cm,工作电压18kV。

[0034] C.硝酸纤维素本身为疏水性材料,步骤B制备的纤维膜需要进行亲水处理后才可使用。将收集的纤维膜进行氧等离子体处理1min,然后置于表面活性剂、亲水剂,去污剂等组成的处理液中浸泡10-60min,优选的,浸泡时间为30min。用吸水纸吸干多余液体后将纤维膜从铝箔上剥离下来贴附在洁净的PET板上,37℃烘箱中干燥备用得到硝酸纤维素膜4。

[0035] D.将硝酸纤维素膜4分别进行检测线抗体和质控线抗体的包被,在37℃烘箱干燥2h备用。将样品垫2和结合垫3分别用处理液浸泡30min,37℃烘箱中干燥过夜。

[0036] E.将处理后的结合垫3用胶体金复合物标记,37℃烘箱中干燥2h备用。

[0037] F.在表面涂有生物惰性粘胶的基板1表面从一端起顺序粘贴样品垫2、结合垫3、硝酸纤维素膜4和吸收垫5。该基板1的生物惰性粘胶表面粘贴有保护纸,在粘贴该样品垫之前,将该保护纸撕除。该样品垫2盖住该结合垫3的一端,交叠宽度为1mm。该结合垫3的另一端盖住该硝酸纤维素膜4的一端,交叠宽度为2mm。该吸收垫5盖住该硝酸纤维素膜4的另一端,交叠宽度为2mm。

[0038] 利用本发明的试纸条检测样品时,将100 μ l待检样品溶液加入组装好的试纸条的样品垫2上,样品溶液在毛细作用下向前泳动,经过结合垫3时其上干燥的金标复合物复溶并随样品溶液向前迁移,在特定的抗原或抗体区带位置发生特异性结合,胶体金颗粒在相应区域聚集增强显色,可用肉眼进行观察,从而实现定性和半定量的检测。如图4所示,以夹心式反应为例说明检测结果:A、阳性结果呈现两条线,即检测线6和质控线7;B、阴性结果只出现一条线,即质控线7;C、如果无线条出现则说明检测时间太短或是试纸条失效。

[0039] 本发明中涉及的基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条与现有技术相比具有以下优点。

[0040] 1、本发明制备简易,稳定性高,可批量生产。

[0041] 2、客户可根据需要自行设计层析膜的参数:纤维直径,膜厚度,层析速率,孔隙率等。

[0042] 3、本发明工艺简单,操作简便,适合工业生产。

[0043] 4、本发明硝酸纤维素电纺膜拉伸强度好,具有优异的操作性能。

[0044] 5、本发明适用于各种免疫层次试纸条的应用研究和优化。

[0045] 6、本发明检测准确率高,稳定性好,灵敏度高,背景干净。

[0046] 7、本发明检测快速:检测时间为5-8min,能够满足现场检测的需求。

[0047] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明的结构作任何形式上的限制。凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明的技术方案的范围。

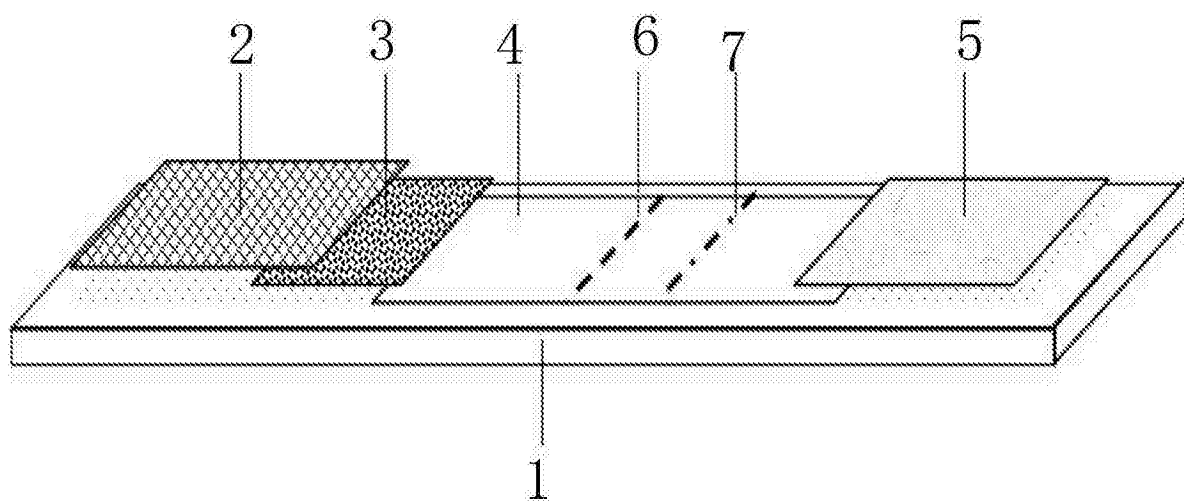


图1

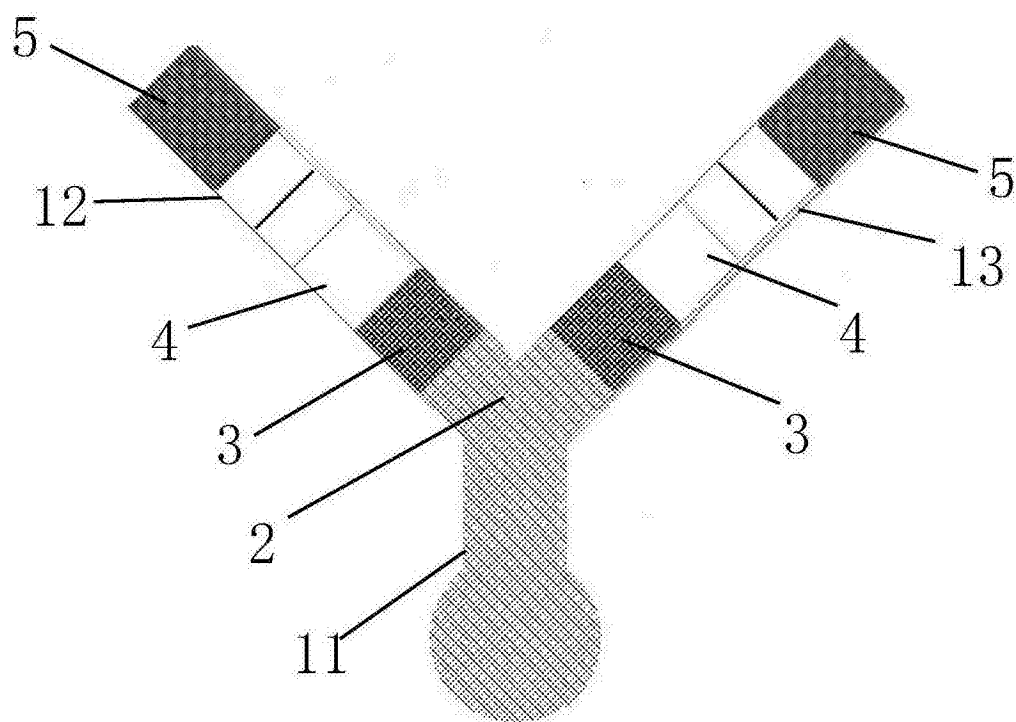


图2

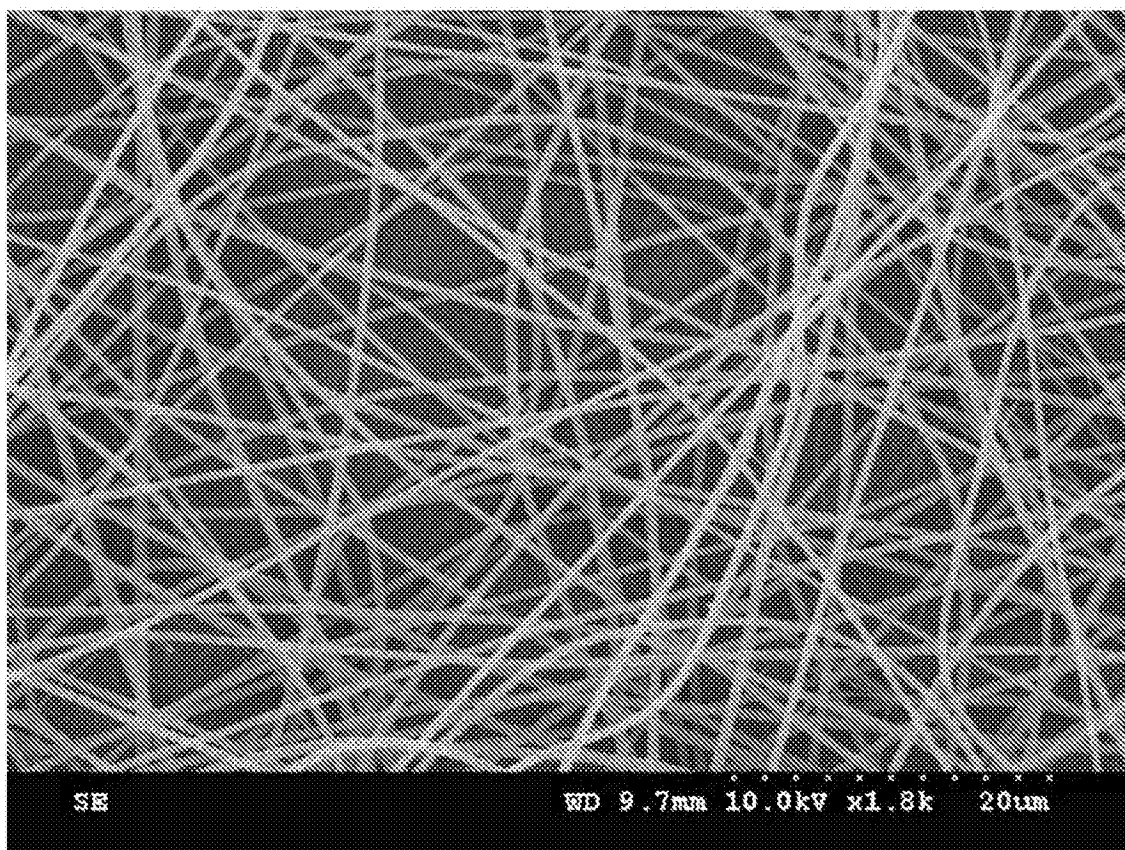


图3

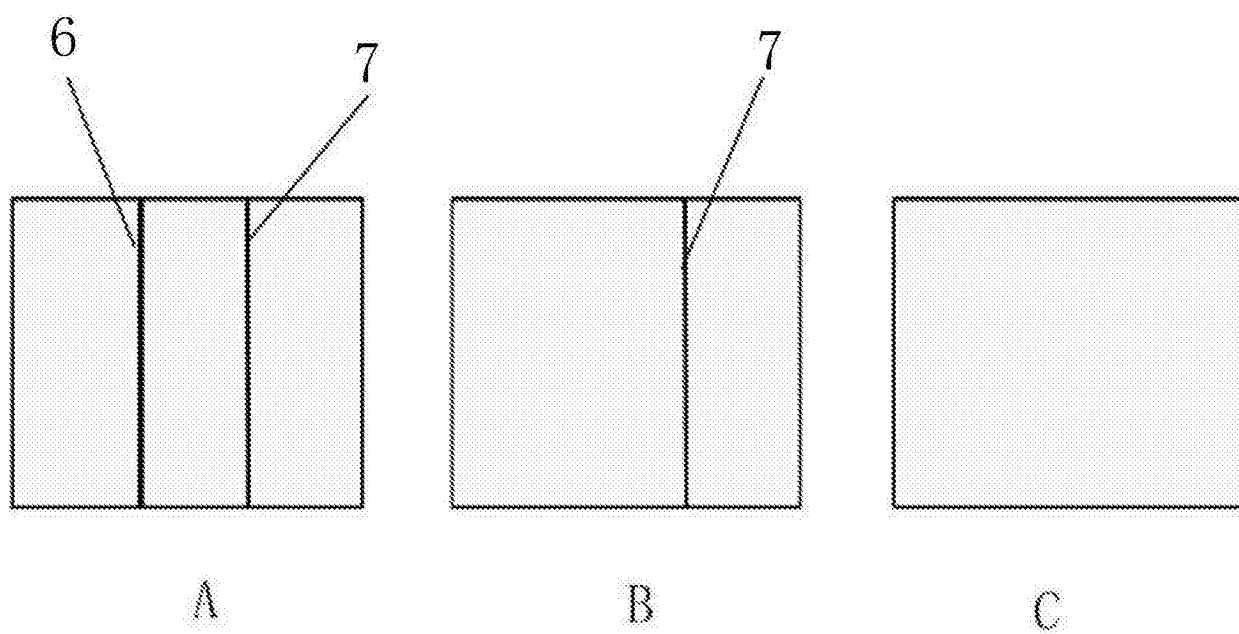


图4

专利名称(译)	基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条及其制备方法		
公开(公告)号	CN106526172A	公开(公告)日	2017-03-22
申请号	CN201610878810.6	申请日	2016-10-08
[标]申请(专利权)人(译)	北京国科华仪科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京国科华仪科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京国科华仪科技有限公司		
[标]发明人	祁洪涛		
发明人	祁洪涛		
IPC分类号	G01N33/558 G01N33/543 G01N33/531		
CPC分类号	G01N33/558 G01N33/531 G01N33/54366		
代理人(译)	王淳		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种基于静电纺丝硝酸纤维素纳米纤维膜的免疫层析试纸条及其制备方法，它包括基板，该基板表面涂有生物惰性粘胶；该基板一端表面依次贴设有样品垫、结合垫、硝酸纤维素膜和吸收垫；该样品垫盖住该结合垫的一端，该结合垫的另一端盖住该硝酸纤维素膜的一端，该吸收垫盖住该硝酸纤维素膜的另一端；该结合垫标记有显色复合物；该硝酸纤维素膜为静电纺丝纳米纤维膜。本发明的试纸条，其层析膜的膜参数可按需调整，检测灵敏度高，具有更好的使用价值，制备工艺简单，易于工业生产。

