



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104614519 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201510053716. 2

(22) 申请日 2015. 02. 02

(71) 申请人 东南大学

地址 215123 江苏省苏州市苏州工业园区林泉街 399 号

(72) 发明人 赵芳 刘松琴 俞佳超

(74) 专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所
(普通合伙) 32249

代理人 赵梅

(51) Int. Cl.

G01N 33/535(2006. 01)

G01N 21/76(2006. 01)

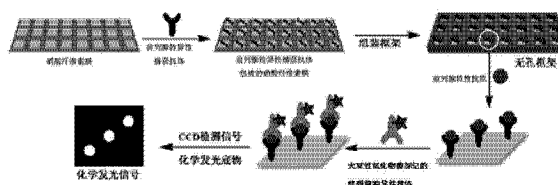
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒及使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒,包括前列腺特异性捕获抗体包被的硝酸纤维素膜、大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体和大豆过氧化物酶所作用的发光底物液,其中,前列腺特异性捕获抗体和大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体均可以同待测抗原特异性结合;硝酸纤维素膜单孔内同时有 3 个以上包被前列腺特异性捕获抗体的点。本发明还公开了其使用方法和应用。本发明试剂盒,采用化学发光法检测抗原,一方面,在单个检测孔内检测同一个样品可平行测定三次以上,实现了高通量的检测,同时对样品的需求量减少了,并有效降低了检测时的区内偏差,提高了检测精密度。另一方面,采用化学发光的检测方法,使得检测灵敏度获得大大提高。



1. 一种大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒,其特征在于,包括前列腺特异性捕获抗体包被的硝酸纤维素膜、大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体和大豆过氧化物酶所作用的发光底物液,其中,前列腺特异性捕获抗体和大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体均可以同待测抗原特异性结合;硝酸纤维素膜单孔内同时有3个以上包被前列腺特异性捕获抗体的点。

2. 根据权利要求1所述的大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒,其特征在于,所述大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体采用改良过碘酸钠法制备。

3. 根据权利要求2所述的大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒,其特征在于,所述改良过碘酸钠法具体步骤如下:

步骤一、取1mg大豆过氧化物酶溶于100 μ L PBS中,加入12mg/mL NaIO_4 溶液100 μ L,混匀,置室温避光反应15min;

步骤二、取出步骤一得到的溶液,后加入100 μ L,1v/v%乙二醇室温反应30min;

步骤三、向步骤二得到的溶液中加入575uL,1mg/mL前列腺特异性抗体,混匀,装入透析袋,于50mM pH 9.6碳酸盐缓冲液4 $^{\circ}$ C透析24h,使大豆过氧化物酶和前列腺特异性抗体结合;

步骤四、向步骤三得到的溶液中加入5mg/mL NaBH_4 溶液80 μ L,混匀,置4 $^{\circ}$ C还原反应2h;

步骤五、加入和步骤四得到的溶液等体积的饱和硫酸铵溶液,盐析0.5h,10000rpm离心15min,去上清,沉淀以PBS溶解,装入透析袋,于PBS中4 $^{\circ}$ C透析过夜,重复步骤五操作两次;

步骤六、次日取出离心,除去不溶物,上层清液为大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体,加PBS 500 μ L复溶;

步骤七、效价测定合格后,加入等量甘油,分装小瓶保存。

4. 根据权利要求1所述的大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒,其特征在于,所述前列腺特异性捕获抗体包被的硝酸纤维素膜的制备方法如下:

选用孔径为0.45 μ m白色的硝酸纤维素膜,前列腺特异性捕获抗体点样缓冲液为0.1mM PBS,6wt%蔗糖和0.001wt%甲基紫染料的混合液,前列腺特异性捕获抗体浓度为0.25mg/mL,控制温度22~24 $^{\circ}$ C,湿度50%进行点样,4 $^{\circ}$ C包被过夜后,置于恒温恒湿箱中干燥1~2h,最终在硝酸纤维素膜上的单孔内同时有3个以上包被前列腺特异性捕获抗体的点。

5. 根据权利要求1所述的大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒,其特征在于,所述大豆过氧化物酶所作用的发光底物液为1.2mM 3-(10'-吩噻嗪基)丙基-1-磺酸盐、0.6mM 4-吗啉吡啶、0.4mM 鲁米诺、0.4mM H_2O_2 以及50mM pH 8.5的Tris-HCl缓冲液组成的混合溶液。

6. 权利要求1-5任一权利要求所述的大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒的使用方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤一、封闭前列腺特异性捕获抗体包被的硝酸纤维素膜的非特异性活性位点

用150 μ L 5wt%牛血清白蛋白加入到前列腺特异性捕获抗体包被的硝酸纤维素膜上,室温封闭2h;

步骤二、前列腺特异性捕获抗体与待检测抗原发生第一次免疫反应

将 100 μ L 待检测血清加入步骤一封闭好的硝酸纤维素膜上,同时设置阴性对照即加入的血清种不含待检测物,阳性对照即血清中含有已知浓度待检测抗原,室温孵育 30min,TTBS 缓冲液震荡洗涤四次,每次 8min,转速设置 250rpm,最后拍干;

步骤三、大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体与待检测抗原发生第二次免疫反应

加入 100 μ L 一定稀释度的大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体于步骤二得到的硝酸纤维素膜上,室温孵育 30min,TTBS 缓冲液震荡洗涤四次,每次 8min,转速设置 250rpm,最后拍干;

步骤四、大豆过氧化物酶所作用的发光底物液加入,发光信号检测

在步骤三得到的硝酸纤维素膜上加入大豆过氧化物酶所作用的发光底物液,利用 CCD 成像立即采集各孔的化学发光信号。

7. 权利要求 1-5 任一权利要求所述的大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒在血清检测中的应用。

一种大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒及使用方法

和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及生物技术领域,具体涉及一种大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒及使用方法和应用。

背景技术

[0002] 发光分析中的发光是指当一个分子的电子从激发态跃迁到基态时所发出的光,当基态分子吸收化学反应释放的能量跃迁到激发态,处于激发态的分子以光辐射的形式返回基态时产生的光就称为化学发光。基于化学发光强度(峰值强度或发光总量)和被测物含量之间的关系建立的分析方法称为化学发光分析法,它具有灵敏度高,线性范围宽,选择性好,仪器设备简单等特点,化学发光分析法凭其自身的优势在无机物、有机痕量和超痕量分析领域都得到了广泛应用。近年来,其分析领域扩展到如氨基酸、蛋白质、维生素、激素、生物碱和各类药物等复杂有机物的检测,化学发光分析法的发展为生命、环境、材料方面的科学研究提供了高灵敏、高效的全新分析手段,推动了这方面科学理论和高新技术的发展。从标记免疫分析角度,化学发光酶免疫分析以酶标记生物活性物质进行免疫分析,免疫复合物上的酶再作用于发光底物,根据测定的发光信号进行定量分析。目前,常用的酶标记物有辣根过氧化物酶。

[0003] 辣根过氧化物酶是一个阳离子酶,当用它来催化鲁米诺-过氧化氢反应时,即使是在发光体系中加入增强剂对碘苯酚,仅仅是在开始的几分钟化学发光强度明显增强,并且达到峰值,后来因 HRP 与底物氧化自由基产物相互作用而使酶的失活,导致化学发光强度迅速衰减。

发明内容

[0004] 本发明目的是提供一种大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒及使用方法和应用,以解决现有技术的不足。

[0005] 本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒,包括前列腺特异性捕获抗体包被的硝酸纤维素膜、大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体和大豆过氧化物酶所作用的发光底物液,其中,前列腺特异性捕获抗体和大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体均可以同待测抗原特异性结合;硝酸纤维素膜单孔内同时有 3 个以上包被前列腺特异性捕获抗体的点。

[0007] 进一步地,所述大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体采用改良过碘酸钠法制备。

[0008] 进一步地,所述改良过碘酸钠法具体步骤如下:

[0009] 步骤一、取 1mg 大豆过氧化物酶溶于 100 μ L PBS 中,加入 12mg/mL NaIO_4 溶液 100 μ L,混匀,置室温避光反应 15min;

- [0010] 步骤二、取出步骤一得到的溶液，后加入 100 μL , 1v/v% 乙二醇室温反应 30min；
- [0011] 步骤三、向步骤二得到的溶液中加入 575 μL , 1mg/mL 前列腺特异性抗体，混匀，装入透析袋，于 50mM pH 9.6 碳酸盐缓冲液 4℃ 透析 24h，使大豆过氧化物酶和前列腺特异性抗体结合；
- [0012] 步骤四、向步骤三得到的溶液中加入 5mg/mL NaBH_4 溶液 80 μL ，混匀，置 4℃ 还原反应 2h；
- [0013] 步骤五、加入和步骤四得到的溶液等体积的饱和硫酸铵溶液，盐析 0.5h，10000rpm 离心 15min，去上清，沉淀以 PBS 溶解，装入透析袋，于 PBS 中 4℃ 透析过夜，重复步骤五操作两次；
- [0014] 步骤六、次日取出离心，除去不溶物，上层清液为大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体，加 PBS 500 μL 复溶；
- [0015] 步骤七、效价测定合格后，加入等量甘油，分装小瓶保存。
- [0016] 进一步地，所述前列腺特异性捕获抗体包被的硝酸纤维素膜的制备方法如下：
- [0017] 选用孔径为 0.45 μm 白色的硝酸纤维素膜，前列腺特异性捕获抗体点样缓冲液为 0.1mM PBS, 6wt% 蔗糖和 0.001wt% 甲基紫染料的混合液，前列腺特异性捕获抗体浓度为 0.25mg/mL，控制温度 22 ~ 24℃，湿度 50% 进行点样，4℃ 包被过夜后，置于恒温恒湿箱中干燥 1 ~ 2h，最终在硝酸纤维素膜上的单孔内同时有 3 个以上包被前列腺特异性捕获抗体的点。
- [0018] 进一步地，所述大豆过氧化物酶所作用的发光底物液为 1.2mM 3-(10'-吩噻嗪基) 丙基 -1- 磺酸盐 (SPTZ)、0.6mM 4- 吗啉吡啶 (MORPH)、0.4mM 鲁米诺、0.4mM H_2O_2 以及 50mM pH 8.5 的 Tris-HCl 缓冲液组成的混合溶液。
- [0019] 上述大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒的使用方法，包括如下步骤：
- [0020] 步骤一、封闭前列腺特异性捕获抗体包被的硝酸纤维素膜的非特异性活性位点
- [0021] 用 150 μL 5wt% 牛血清白蛋白加入到前列腺特异性捕获抗体包被的硝酸纤维素膜上，室温封闭 2h；
- [0022] 步骤二、前列腺特异性捕获抗体与待检测抗原发生第一次免疫反应
- [0023] 将 100 μL 待检测血清加入步骤一封闭好的硝酸纤维素膜上，同时设置阴性对照即加入的血清种不含待检测物，阳性对照即血清中含有已知浓度待检测抗原，室温孵育 30min，TTBS 缓冲液震荡洗涤四次，每次 8min，转速设置 250rpm，最后拍干；
- [0024] 步骤三、大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体与待检测抗原发生第二次免疫反应
- [0025] 加入 100 μL 一定稀释度的大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体于步骤二得到的硝酸纤维素膜上，室温孵育 30min，TTBS 缓冲液震荡洗涤四次，每次 8min，转速设置 250rpm，最后拍干；
- [0026] 步骤四、大豆过氧化物酶所作用的发光底物液加入，发光信号检测
- [0027] 在步骤三得到的硝酸纤维素膜上加入大豆过氧化物酶所作用的发光底物液，利用 CCD 成像立即采集各孔的化学发光信号。
- [0028] 上述大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒在血清检测中的应用。
- [0029] 本发明的有益效果：

[0030] 1、本发明大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒,采用化学发光法检测抗原,一方面,在单个检测孔内检测同一个样品可平行测定三次以上,实现了高通量的检测,同时对样品的需求量减少了,并有效降低了检测时的区内偏差,提高了检测精密度。另一方面,采用化学发光的检测方法,使得检测灵敏度获得大大提高。

[0031] 2、本发明试剂盒采用大豆过氧化物酶作为标记酶,其为阴离子酶,不会因为氧化反应产物作用失活,发光信号的衰退没有辣根过氧化物酶迅速,即会产生一个较长时间的化学发光信号,具有更高的稳定性。此外,大豆过氧化物酶是从大豆皮中提取出来的提取原料来源充足、价廉易得,有望用于商品化化学发光免疫检测,以降低检测成本。

[0032] 3、本发明酶标记化学发光免疫检测试剂盒中使用大豆过氧化物酶在发光系统中加入两种增敏剂(MORPH和SPTZ)来增强发光信号,增敏后的发光强度在较长的时间内保持稳定,便于重复测量,从而提高分析灵敏度和准确性。

附图说明

[0033] 图1是本发明大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒进行检测抗原的流程示意图。

具体实施方式

[0034] 下面结合实施例和附图对本发明做更进一步的解释。下列实施例仅用于说明本发明,但并不用来限定本发明的实施范围。

[0035] 一种大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒,包括前列腺特异性捕获抗体包被的硝酸纤维素膜、大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体和大豆过氧化物酶所作用的发光底物液,其中,前列腺特异性捕获抗体和大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体均可以同待测抗原特异性结合;硝酸纤维素膜单孔内同时有3个以上包被前列腺特异性捕获抗体的点。标记酶除了大豆过氧化物酶,还可以是其它含有糖苷键的酶。捕获抗体可以是针对不同待测抗原的多种捕获抗体。

[0036] 所述大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体采用改良过碘酸钠法制备,具体步骤如下:

[0037] 步骤一、取1mg大豆过氧化物酶溶于100 μ L PBS中,加入12mg/mL NaIO₄溶液100 μ L,混匀,置室温避光反应15min;

[0038] 步骤二、取出步骤一得到的溶液,后加入100 μ L,1v/v%乙二醇室温反应30min;

[0039] 步骤三、向步骤二得到的溶液中加入575 μ L,1mg/mL前列腺特异性抗体,混匀,装入透析袋,于50mM pH 9.6碳酸盐缓冲液4 $^{\circ}$ C透析24h,使大豆过氧化物酶和前列腺特异性抗体结合;

[0040] 步骤四、向步骤三得到的溶液中加入5mg/mL NaBH₄溶液80 μ L,混匀,置4 $^{\circ}$ C还原反应2h;

[0041] 步骤五、加入和步骤四得到的溶液等体积的饱和硫酸铵溶液,盐析0.5h,10000rpm离心15min,去上清,沉淀以PBS溶解,装入透析袋,于PBS中4 $^{\circ}$ C透析过夜,重复步骤五操作两次;

[0042] 步骤六、次日取出离心,除去不溶物,上层清液为大豆过氧化物酶标记的前列腺特

异性抗体,加 PBS 500 μ L 复溶;

[0043] 步骤七、效价测定合格后,加入等量甘油,分装小瓶保存。

[0044] 所述前列腺特异性捕获抗体包被的硝酸纤维素膜的制备方法如下:选用孔径为 0.45 μ m 白色的硝酸纤维素膜,前列腺特异性捕获抗体点样缓冲液为 0.1mM PBS,6wt%蔗糖和 0.001wt%甲基紫染料的混合液,前列腺特异性捕获抗体浓度为 0.25mg/mL,控制温度 22 ~ 24 $^{\circ}$ C,湿度 50%进行点样,4 $^{\circ}$ C包被过夜后,置于恒温恒湿箱中干燥 1 ~ 2h,最终在硝酸纤维素膜上的单孔内同时有 3 个以上包被前列腺特异性捕获抗体的点。

[0045] 所述大豆过氧化物酶所作用的发光底物液为 1.2mM 3-(10'-吩噻嗪基)丙基-1-磺酸盐、0.6mM 4-吗啉吡啶、0.4mM 鲁米诺、0.4mM H₂O₂以及 50mM pH 8.5 的 Tris-HCl 缓冲液组成的混合溶液。

[0046] 上述大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒的使用方法,如图 1 所示,包括如下步骤:

[0047] 步骤一、封闭前列腺特异性捕获抗体包被的硝酸纤维素膜的非特异性活性位点

[0048] 用 150 μ L 5wt%牛血清白蛋白加入到前列腺特异性捕获抗体包被的硝酸纤维素膜上,室温封闭 2h;

[0049] 步骤二、前列腺特异性捕获抗体与待检测抗原发生第一次免疫反应

[0050] 将 100 μ L 待检测血清加入步骤一封闭好的硝酸纤维素膜上,同时设置阴性对照即加入的血清种不含待检测物,阳性对照即血清中含有已知浓度待检测抗原,室温孵育 30min,TTBS 缓冲液震荡洗涤四次,每次 8min,转速设置 250rpm,最后拍干;

[0051] 步骤三、大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体与待检测抗原发生第二次免疫反应

[0052] 加入 100 μ L 一定稀释度 (5000 $\times$) 的大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体于步骤二得到的硝酸纤维素膜上,室温孵育 30min,TTBS 缓冲液震荡洗涤四次,每次 8min,转速设置 250rpm,最后拍干;

[0053] 步骤四、加入大豆过氧化物酶所作用的发光底物液,检测发光信号

[0054] 在步骤三得到的硝酸纤维素膜上加入大豆过氧化物酶所作用的发光底物液,利用 CCD 成像立即采集各孔的化学发光信号。

[0055] 以下实施例涉及的 PBS 为 10mM pH 7.4;TTBS 缓冲液为含有 100mM pH 7.5Tris-HCL 配制的 0.3% Tween20;大豆过氧化物酶购自美国 Bio-Research Products 公司;前列腺特异性捕获抗体和前列腺特异性抗体购自上海瑞齐生物科技有限公司。

[0056] 实施例 1

[0057] 第一步,大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体的制备

[0058] 1、取 1mg 大豆过氧化物酶溶于 100 μ L PBS 中,加入 12mg/mL NaIO₄溶液 100 μ L,混匀,置室温避光反应 15min;

[0059] 2、取出步骤 1 得到的溶液,后加入 100 μ L,1v/v%乙二醇室温反应 30min;

[0060] 3、向步骤 2 得到的溶液中加入 575 μ L,1mg/mL 前列腺特异性抗体,混匀,装入透析袋,于 50mM pH 9.6 碳酸盐缓冲液 4 $^{\circ}$ C透析 24h,使大豆过氧化物酶和前列腺特异性抗体结合;

[0061] 4、向步骤 3 得到的溶液中加入 5mg/mL NaBH₄溶液 80 μ L,混匀,置 4 $^{\circ}$ C还原反应

2h ;

[0062] 5、加入和步骤 4 得到的溶液等体积的饱和硫酸铵溶液,盐析 0.5h,10000rpm 离心 15min,去上清,沉淀以 PBS 溶解,装入透析袋,于 PBS 中 4℃透析过夜,重复步骤五操作两次;

[0063] 6、次日取出离心,除去不溶物,上层清液为大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体,加 PBS 500 μ L 复溶;

[0064] 7、效价测定合格后,加入等量甘油,分装小瓶保存。

[0065] 第二步,前列腺特异性捕获抗体包被的硝酸纤维素膜的制备

[0066] 选用孔径为 0.45 μ m 白色的硝酸纤维素膜,前列腺特异性捕获抗体点样缓冲液为 0.1mM PBS,6wt%蔗糖和 0.001wt%甲基紫染料的混合液,前列腺特异性捕获抗体浓度为 0.25mg/mL,控制温度 22 ~ 24℃,湿度 50%进行点样,4℃包被过夜后,置于恒温恒湿箱中干燥 1 ~ 2h,最终在硝酸纤维素膜上的单孔内同时有 3 个包被前列腺特异性捕获抗体的点。

[0067] 第三步,封闭非特异性活性位点

[0068] 用 150 μ L 5wt%牛血清白加入到前列腺特异性捕获抗体包被的硝酸纤维素膜上,室温封闭 2h。

[0069] 第四步,前列腺特异性捕获抗体与待检测抗原发生第一次免疫反应

[0070] 将 100 μ L 待检测血清加入第三步封闭好的硝酸纤维素膜上,同时设置阴性对照即加入的血清种不含待检测物,阳性对照即血清中含有已知浓度待检测抗原,室温孵育 30min,TTBS 缓冲液震荡洗涤四次,每次 8min,转速设置 250rpm,最后拍干。

[0071] 第五步,大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体与待检测抗原发生第二次免疫反应

[0072] 加入 100 μ L 一定稀释度的大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体于第四步得到的硝酸纤维素膜上,室温孵育 30min,TTBS 缓冲液震荡洗涤四次,每次 8min,转速设置 250rpm,最后拍干。

[0073] 第六步,大豆过氧化物酶所作用的发光底物液加入,发光信号检测

[0074] 在第五步得到的硝酸纤维素膜上加入发光底物液:1.2mM 3-(10'-吩噻嗪基)丙基-1-磺酸盐、0.6mM 4-马琳吡啶、0.4mM 鲁米诺和、0.4mM H₂O₂以及 50mM pH 8.5 的 Tris-HCl 缓冲液组成的混合溶液,利用 CCD 成像立即采集各孔的化学发光信号。因每个孔内有三个点,每个点对应的是血清检验中的指标,因而,在单孔内可以平行检测同一血清样品三次。且测定的前列腺特异抗原浓度为 0.3ng/mL。

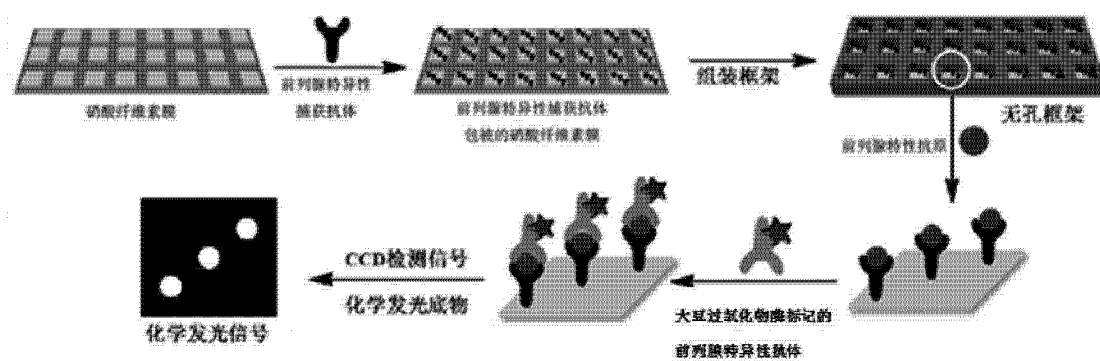


图 1

专利名称(译)	一种大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒及使用方法和应用		
公开(公告)号	CN104614519A	公开(公告)日	2015-05-13
申请号	CN201510053716.2	申请日	2015-02-02
[标]申请(专利权)人(译)	东南大学		
申请(专利权)人(译)	东南大学		
当前申请(专利权)人(译)	东南大学		
[标]发明人	赵芳 刘松琴 俞佳超		
发明人	赵芳 刘松琴 俞佳超		
IPC分类号	G01N33/535 G01N21/76		
CPC分类号	G01N33/535 G01N21/76		
代理人(译)	赵梅		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种大豆过氧化物酶标记化学发光免疫检测试剂盒，包括前列腺特异性捕获抗体包被的硝酸纤维素膜、大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体和大豆过氧化物酶所作用的发光底物液，其中，前列腺特异性捕获抗体和大豆过氧化物酶标记的前列腺特异性抗体均可以同待测抗原特异性结合；硝酸纤维素膜单孔内同时有3个以上包被前列腺特异性捕获抗体的点。本发明还公开了其使用方法和应用。本发明试剂盒，采用化学发光法检测抗原，一方面，在单个检测孔内检测同一个样品可平行测定三次以上，实现了高通量的检测，同时对样品的需求量减少了，并有效降低了检测时的区内偏差，提高了检测精密度。另一方面，采用化学发光的检测方法，使得检测灵敏度获得大大提高。

