



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101078708 B

(45) 授权公告日 2010.09.08

(21) 申请号 200610081196.7

(22) 申请日 2006.05.24

(73) 专利权人 陈建兴

地址 中国台湾屏东县万丹乡社口村 93-5 号

专利权人 陈智霖

谢文馨

(72) 发明人 陈建兴 陈智霖 谢文馨

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 郭鸿禧 李娜娜

(51) Int. Cl.

G01N 27/416(2006.01)

G01N 33/50(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1398295 A, 2003.02.19, 全文.

WO 03/045556 A2, 2003.06.05, 全文.

US 2004/0055891 A1, 2004.03.25, 全文.

US 2003/0164295 A1, 2003.09.04, 全文.

CN 1737555 A, 2006.02.22, 权利要求 1、说

明书第 4 页第 6-14 行、第 8 页第 3-20 行、图 5.

US 6294063 B1, 2001.09.25, 全文.

US 2004/0256230 A1, 2004.12.23, 说明书 [0014]-[0019] 节、[0041]-[0049] 节、[0061] 节、图 1, 3A.

US 6565727 B1, 2003.05.20, 全文.

M. G. Pollack etc..Electrowetting-based actuation of droplets for integrated microfluidics.Lab On a Chip.2002,2(2),96-101.

审查员 黄斌

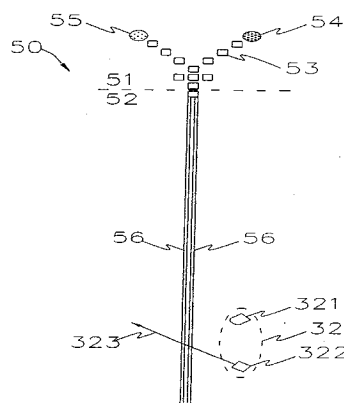
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 13 页

(54) 发明名称

微流式检测装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明是揭露一种微流式检测装置适用于检测一液态待测物中的检体,此检测装置至少包含有混合区域、流动区域及检测模组,其中,混合区域具有导电上板及复数个第一电极,是于导电上板及第一电极间混合第一流体与第二流体,形成液态待测物,流动区域具有长条状的第二电极且以长边相距一固定间隙平行成对,以供液态待测物的流动,检测模组则用以检测于流动区域中流动的液态待测物,而混合区域则藉由将导电上板通电及将第一电极轮流通电产生电场,以均匀混合第一流体与第二流体,而流动区域则藉由第二电极产生电场,以驱动液态待测物的流动。



1. 一种微流式检测装置,适用于检测一液态待测物,其特征在于,所述微流式检测装置至少包含:

一混合区域,其具有一导电上板及多个第一电极,是于所述导电上板及所述第一电极间混合一第一流体与一第二流体,形成所述液态待测物;

一流动区域,其具有至少两个第二电极,该第二电极是长条状且以长边相距一固定间隙平行成对,以供所述液态待测物的流动;

至少一个检测模组,是用以检测于所述流动区域中流动的所述液态待测物;

其中,所述混合区域则藉由将所述导电上板通电及将所述第一电极轮流通电产生电场,以混合所述第一流体与所述第二流体,而所述流动区域则藉由所述第二电极产生电场,以驱动所述液态待测物的流动。

2. 如权利要求 1 所述的微流式检测装置,其特征在于,所述第一电极或所述第二电极是金属材质。

3. 如权利要求 1 所述的微流式检测装置,其特征在于,所述导电上板是金属材质或导电玻璃。

4. 如权利要求 1 所述的微流式检测装置,其特征在于,更包含一介电层覆盖于所述第一电极与所述第二电极的表面。

5. 如权利要求 4 所述的微流式检测装置,其特征在于,更包含一疏水性的薄层涂布于所述介电层之上。

6. 如权利要求 1 所述的微流式检测装置,其特征在于,更包含一疏水性的薄层覆盖于所述导电上板的表面。

7. 如权利要求 1 所述的微流式检测装置,其特征在于,所述检测模组具有一发光元件及一分析单元。

8. 如权利要求 1 所述的微流式检测装置,其特征在于,所述第一流体是含有至少一个检体的混合液。

9. 如权利要求 8 所述的微流式检测装置,其特征在于,更包含一分离装置设于所述流动区域的至少一侧,以收集所述液态待测物中的所述检体。

10. 如权利要求 8 所述的微流式检测装置,其特征在于,所述检体是细菌、病毒、细胞、蛋白质分子、药物分子、DNA 分子或 RNA 分子。

11. 如权利要求 1 所述的微流式检测装置,其特征在于,所述第二流体是含有至少一个标记物抗体的混合液。

12. 如权利要求 11 所述的微流式检测装置,其特征在于,所述标记物抗体的标记物是发光染料、纳米粒子、量子粒子或其他发光染料。

13. 一种微流式检测装置,适用于检测一液态待测物,其特征在于,所述微流式检测装置至少包含:

一混合区域,其具有一导电上板及多个第一电极,是于所述导电上板及所述第一电极间混合一第一流体与一第二流体,形成所述液态待测物;

一流动区域,其具有所述导电上板及多个第二电极,所述第二电极是排列成串,以供所述液态待测物的流动;

至少一个检测模组,用以检测于所述流动区域中流动的所述液态待测物;

其中,所述混合区域是藉由将所述导电上板通电及将所述第一电极轮流通电产生电场,以混合所述第一流体与所述第二流体,而所述流动区域是藉由将所述导电上板通电及所述第二电极轮流通电产生电场,以驱动所述液态待测物的移动。

14. 如权利要求 13 所述的微流式检测装置,其特征在于,所述第一电极或所述第二电极是金属材质。

15. 如权利要求 13 所述的微流式检测装置,其特征在于,所述导电上板是金属材质或导电玻璃。

16. 如权利要求 13 所述的微流式检测装置,其特征在于,更包含一介电层覆盖于所述第一电极与所述第二电极的表面。

17. 如权利要求 16 所述的微流式检测装置,其特征在于,更包含一疏水性的薄层涂布于所述介电层之上。

18. 如权利要求 13 所述的微流式检测装置,其特征在于,更包含一疏水性的薄层覆盖于所述导电上板的表面。

19. 如权利要求 13 所述的微流式检测装置,其特征在于,所述检测模组具有一发光元件及一分析单元。

20. 如权利要求 13 所述的微流式检测装置,其特征在于,所述第一流体是含有至少一个检体的混合液。

21. 如权利要求 20 所述的微流式检测装置,其特征在于,更包含一分离装置设于所述流动区域的至少一侧,以收集所述液态待测物中的所述检体。

22. 如权利要求 20 所述的微流式检测装置,其特征在于,所述检体是细菌、病毒、细胞、蛋白质分子、药物分子、DNA 分子或 RNA 分子。

23. 如权利要求 13 所述的微流式检测装置,其特征在于,所述第二流体是含有至少一个标记物抗体的混合液。

24. 如权利要求 23 所述的微流式检测装置,其特征在于,所述标记物抗体的标记物是发光染料、纳米粒子、量子粒子或其他发光染料。

25. 一种微流式检测装置的制造方法,其特征在于,至少包含:

提供一基板;

形成一导电层于所述基板上;

将所述导电层图案化以形成多个第一电极及多个第二电极;

设置至少一个检测模组于所述第一电极及所述第二电极周遭;

提供一导电上板于部份所述第一电极之上,且藉由垫片使所述导电上板与所述基板上的所述第一电极间形成一混合区域;

其中,所述导电层图案化步骤为涂布一光阻于所述导电层上,利用曝光显影使所述光阻将欲形成所述第一电极及所述第二电极的所述导电层保护起来,藉由化学蚀刻未被保护的所述导电层形成所述第一电极及所述第二电极,再去除所述第一电极及所述第二电极上之所述光阻。

26. 如权利要求 25 所述的微流式检测装置的制造方法,其特征在于,所述导电上板于所述第二电极之上,且藉由所述垫片使所述导电上板与所述基板上的所述第二电极间形成一流动区域。

27. 如权利要求 25 所述的微流式检测装置的制造方法,其特征在于,更包含覆盖一介电层于所述第一电极、所述第二电极及所述基板上。

28. 如权利要求 25 或 26 所述的微流式检测装置的制造方法,其特征在于,更包含提供金属材料或导电玻璃作为所述导电上板。

29. 如权利要求 25 或 26 所述的微流式检测装置的制造方法,其特征在于,更包含涂布一疏水性的薄层覆盖于所述导电上板的表面。

30. 如权利要求 25 所述的微流式检测装置的制造方法,其特征在于,更包含提供金属材料作为所述导电层。

31. 如权利要求 27 所述的微流式检测装置的制造方法,其特征在于,更包含涂布一疏水性的薄层于所述介电层之上。

32. 如权利要求 25 所述的微流式检测装置的制造方法,其特征在于,更包含设计所述检测模组具有一发光元件及一分析单元。

33. 如权利要求 25 所述的微流式检测装置的制造方法,其特征在于,更包含设置一分离装置于所述第二电极的至少一侧。

微流式检测装置及其制造方法

技术领域：

[0001] 本发明是揭露一种微流式检测装置及其制造方法，特别是关于藉由电场驱动液态待测物，达成对液态待测物中的检体的检测的目的。

背景技术：

[0002] 近年来，由于微机电系统 (Micro ElectroMechanical Systems, MEMS) 技术的进展，使得许多原本庞大的元件得以微小化，而在众多微机电研究领域，将微流体元件应用于生医检测尤其受到重视。其藉由微机电制程技术所生产的微流体生医检测晶片，不但具有高检测效能、低样品消耗量、低消耗能源、体积小以及微机电批量制程所带来的低制作成本，及可制作低成本的可抛弃式晶片，以减少交互污染等好处。此外，其在整合微流体、即时反应以及同步分析的微全程分析系统 (Micro Total Analysis Systems, μ -TAS) 中，具有不可忽视的发展潜力以及应用价值。微全程分析系统的诞生将带给人类生活上的一大变革，其不但可随时、随地的利用此可携式检测仪从事个人生理情况的分析，更可利用此一系统来做环境侦测、食品检测以及各种的化学分析。该系统不但快速、省时且仅需少量的检体即可辨识，相当具有环保的概念。

[0003] 因此，整合型快速生医检测技术的发展，乃目前生物技术的重点方向之一。由于该产业所需具备的技术层次较高，生产所需的厂房面积小，所衍生的附加利益高等许多特性。且，以美国食品药品监督管理局 (Food and Drug Administration, FDA) 的管制规范而言，对于生医检测技术相关的法规限制较许多药品和侵入性检测技术少，因此发展的限制也较少，研究与商业化的机会因而较多。除此之外，快速生医检测技术对于人类疾病的检测甚为重要，越快速的得知检测结果，便可为病患增取更多的治疗时间，因此，利用微机电制程技术所制作的生物晶片便可提供此一需求。

[0004] 遂发展有微流式细胞生物晶片，请参阅图 1，是习知技艺的微流式细胞生物晶片的上视示意图。以检测病毒为例，图中，微流式细胞生物晶片 10 欲检测的液态待测物包含有荧光染剂抗体 12、与荧光染剂抗体发生免疫反应的病毒 13 及其他物质，且以方向 14 施予液态待测物压力使其向方向 14 流动，而藉由两侧施予作为边鞘流的液体压力，使液体以方向 15 流动形成边鞘流，藉由调整施予边鞘流或液态待测物的压力，使液态待测物的层流只容单个与荧光染剂抗体发生免疫反应的病毒 13 通过，如此控制通过的数量可藉由检测光源 11 照射发出荧光，以准确的检测与荧光染剂抗体发生免疫反应的病毒 13，而收集的作动则是调整两侧边鞘流的压力使液态待测物的层流偏移，将与荧光染剂抗体发生免疫反应的病毒 13 收集起来。

[0005] 接续，请参阅图 2，是习知技艺的微流式细胞生物晶片的剖面示意图。由于微流式细胞生物晶片 10 是以压力推动边鞘流及液态待测物于凹槽 22 及上盖 23 所限制的空间中流动，但因为压力可能会使液体渗透进凹槽 22 及上盖 23 接合的隙缝 21 中，而影响层流的稳定度产生检测上的误差，亦影响与荧光染剂抗体发生免疫反应的病毒 13 的检测。

[0006] 再者，凹槽通常是以蚀刻制程制作以得到高品质的凹槽，请参阅图 3，是习知技艺

的封闭式槽道的制程示意图。图中,首先提供一玻璃基材 71,再于玻璃基材 71 上涂布光阻 72,经过光罩的曝光显影使光阻 72 形成所需的图案,接着,再以化学蚀刻玻璃基材 71 形成所需的凹槽 22,凹槽 22 形成后,将光阻 72 去除,再提供上盖 23 与玻璃基材 71 结合密封。若再以微机电制程结合其他设计上的需求,制作的过程中所进行的蚀刻将会破坏凹槽 22 原先的品质,因而于封闭式槽道制程之外,也就甚难与其他微机电制程技术结合,如此将影响晶片多功能及可携式检测仪微小化的发展。同时,习知技艺的微流式细胞生物晶片需使用较多的液体,且加压流动时容易使晶片产生振动影响检测结果。

[0007] 为改善上述所提出的各项缺点。本发明人基于多年从事微流式技术的研究与诸多实务经验,经多方研究设计与专题探讨,遂于本发明提出一种微流式检测装置及其制造方法以作为前述期望一实现方式与依据。

发明内容：

[0008] 有鉴于上述课题,本发明的目的为提供一种微流式检测装置及其制造方法,特别是关于藉由电场驱动液态待测物,达成对液态待测物中的检体的检测。

[0009] 缘是,为达上述目的,依本发明的一种微流式检测装置,其适用于检测一液态待测物,此检测装置至少包含有复数个电极及至少一检测模组,其中,前述电极位于同一平面,而电极中的两个为长条状且以长边相距一固定间隙平行成对,作为液态待测物的流动区域,且藉由前述电极产生电场,以驱动液态待测物的流动,检测模组则用以检测于流动区域中流动的液态待测物。

[0010] 为达上述目的,依本发明的另一种微流式检测装置,其适用于检测一液态待测物,此检测装置至少包含有一混合区域、一流动区域及至少一检测模组,其中,混合区域具有导电上板及复数个第一电极,是于导电上板及第一电极间混合一第一流体与一第二流体,形成液态待测物,流动区域具有至少二第二电极,其是长条状且以长边相距一固定间隙平行成对,以供液态待测物的流动,检测模组则用以检测于流动区域中流动的液态待测物,而混合区域则藉由将导电上板通电及将第一电极轮流通电产生电场,以混合第一流体与第二流体,而流动区域则藉由第二电极产生电场,以驱动液态待测物的流动。

[0011] 承上所述,因依本发明的微流式检测装置,实现以电场驱动液态待测物形成微流,达到对液态待测物中的检体进行检测的目的。

附图说明：

[0012] 图 1 是习知技艺的微流式细胞生物晶片的上视示意图；

[0013] 图 2 是习知技艺的微流式细胞生物晶片的剖面示意图；

[0014] 图 3 是习知技艺的封闭式槽道的制程示意图；

[0015] 图 4 是本发明的一微流式检测装置的示意图；

[0016] 图 5 是本发明的另一微流式检测装置的示意图；

[0017] 图 6 是本发明的一具有混合能力的微流式检测装置的示意图；

[0018] 图 7 是本发明的另一具有混合能力的微流式检测装置的示意图；

[0019] 图 8 是本发明的微流式检测装置的混合区域的作动示意图；

[0020] 图 9 是本发明的微流式检测装置的流动区域的作动示意图；

- [0021] 图 10 是本发明的微流式检测装置的制造方法流程图；
- [0022] 图 11 是本发明的微流式检测装置的制造方法的制程示意图；
- [0023] 图 12 是本发明的再一具有混合能力的微流式检测装置的示意图；
- [0024] 图 13 是本发明的又一具有混合能力的微流式检测装置的示意图；
- [0025] 图 14 是本发明的再一微流式检测装置的示意图；
- [0026] 图 15 是本发明的又一微流式检测装置的示意图。
- [0027] 图号说明：
- [0028] 10 :微流式细胞生物晶片； 11 :检测光源；
- [0029] 12 :荧光染剂抗体；
- [0030] 13 :与荧光染剂抗体发生免疫反应 - 病毒；
- [0031] 14 及 15 :方向； 21 :隙缝；
- [0032] 22 :凹槽； 23 :上盖；
- [0033] 30 :微流式检测装置； 31 :电极；
- [0034] 32 :检测模组； 321 :分析单元；
- [0035] 322 :发光元件； 323 :检测光源；
- [0036] 41 :分离装置； 42 :光；
- [0037] 50 :微流式检测装置； 51 :混合区域；
- [0038] 52 :流动区域； 53 :第一电极；
- [0039] 531、532、533、534、535 及 536 :电极；
- [0040] 54 :第一流体； 55 :第二流体；
- [0041] 56 :第二电极； 61 :分离装置；
- [0042] 62 :光； S1 及 S2 :方向；
- [0043] a、b、c、d、e、f 及 g :代号；
- [0044] X :液态待测物的液滴； D :方向；
- [0045] 71 :玻璃基材； 72 :光阻；
- [0046] 81 :基板； 82 :导电层；
- [0047] 83 :光阻； 84 :电极；
- [0048] 85 :介电层； 86 :薄层；
- [0049] 87 :导电上板； 88 :垫片；
- [0050] 89 :空间； S91 ~ S98 :流程步骤；
- [0051] s1 ~ s4 :流程步骤； M0 :微流式检测装置；
- [0052] M1 :混合区域； M2 :流动区域；
- [0053] M3 :第一电极； M4 :第一流体；
- [0054] M5 :第二流体； M6 :第二电极；
- [0055] L1 :分离装置； L2 :光；
- [0056] W0 :微流式检测装置； W1 :电极；
- [0057] D1 :分离装置； D2 :光。

具体实施方式：

[0058] 为使本发明的上述目的、特征、和优点能更明显易懂，下文依本发明的微流式检测装置特举较佳实施例，并配合所附相关图式，作详细说明如下，其中相同的元件将以相同的元件符号加以说明。

[0059] 请参阅图 4，是本发明的一微流式检测装置的示意图。图中，微流式检测装置 30 适用于检测一液态待测物，此检测装置 30 至少包含有复数个电极 31 及至少一检测模组 32，其中，前述电极 31 位于同一平面，而电极 31 两个为长条状电极以长边相距一固定间隙平行成对，作为液态待测物的流动区域，检测模组 32 中具有一发光元件 322 及一分析单元 321，由发光元件 322 发出检测光源 323 激发液态待测物中具发光能力的检体发光，藉此用以检测于流动区域中流动的液态待测物，而液态待测物的流动则是藉由前述电极 31 产生电场，形成液体介电泳现象 (liquid dielectrophoresis)，以驱动液态待测物的流动。

[0060] 请参阅图 5，是本发明的另一微流式检测装置的示意图。图中，微流式检测装置 30 适用于检测一液态待测物，此检测装置 30 至少包含有复数个电极 31、至少一检测模组 32 及至少一分离装置 41，其中，前述电极 31 位于同一平面，而电极 31 中的两个为长条状电极以长边相距一固定间隙平行成对，作为液态待测物的流动区域，检测模组 32 中具有一发光元件 322 及一分析单元 321，由发光元件 322 发出检测光源 323 激发液态待测物中具发光能力的检体发光 42，藉此用以检测于流动区域中流动的液态待测物，而液态待测物的流动则是藉由前述电极 31 产生电场，形成液体介电泳现象，以驱动液态待测物的流动，前述的分离装置 41 设于流动区域的电极 31 的两侧，且位于同一平面，且当分析单元 321 检出检体所发出的光 42 时，即藉分离装置 41 收集检体，达成检测及收集液态待测物中的检体的目的。

[0061] 上述图 4 及图 5 中，电极一般较佳为金属材质，且于电极的表面覆盖一介电层，以避免液态待测物沸腾或电解，并且于介电层上涂布一具备疏水性的特性的薄层，以增加液体介电泳现象，液态待测物一般为含有至少一检体的混合液，这些检体一般为细菌、病毒、细胞、蛋白质分子、药物分子、DNA 分子、RNA 分子或化学分子等于其中，而检体为与一标记物抗体相结合，标记物抗体的标记物一般较佳为萤光染剂、奈米粒子、量子粒子或其他发光染剂，发光元件较佳为雷射、紫外光或红外光的相关元件以激发标记物发光。

[0062] 请参阅图 6，是本发明的一具有混合能力的微流式检测装置的示意图。图中，微流式检测装置 50 适用于检测一液态待测物，此检测装置 50 至少包含有一混合区域 51、一流动区域 52 及至少一检测模组 32，其中，混合区域 51 具有导电上板（未标示于图中）及复数个第一电极 53，导电上板覆盖在所有第一电极 53 上，是于导电上板及第一电极 53 间混合一第一流体 54 与一第二流体 55，形成液态待测物，流动区域 51 具有至少二第二电极 56，其是长条状且以长边相距一固定间隙平行成对，以供液态待测物的流动，检测模组 32 中具有一发光元件 322 及一分析单元 321，由发光元件 322 发出检测光源 323 激发液态待测物中具发光能力的检体发光，藉此用以检测于流动区域中流动的液态待测物的检体，而混合区域 51 则藉由将导电上板通电及将第一电极 53 轮流通电产生电场，形成电润湿现象，以混合第一流体 54 与第二流体 55，而流动区域 52 则藉由第二电极 56 产生电场，形成液体介电泳现象，以驱动液态待测物的流动。

[0063] 请参阅图 7，是本发明的另一具有混合能力的微流式检测装置的示意图。图中，微流式检测装置 50 适用于检测一液态待测物，此检测装置 50 至少包含有一混合区域 51、一流

动区域 52、至少一检测模组 32 及至少一分离装置 61,其中,混合区域 51 具有导电上板(未标示于图中)及复数个第一电极 53,导电上板覆盖在所有第一电极 53 上,是于导电上板及第一电极 53 间混合一第一流体 54 与一第二流体 55,形成液态待测物,流动区域 52 具有至少二第二电极 56,其是长条状且以长边相距一固定间隙平行成对,以供液态待测物的流动,检测模组 32 中具有一发光元件 322 及一分析单元 321,由发光元件 322 发出检测光源 323 激发液态待测物中具发光能力的检体发光 62,藉此用以检测于流动区域 52 中流动的液态待测物的检体,而混合区域 51 则藉由将导电上板通电及将第一电极 53 轮流通电产生电场,形成电润湿现象,以混合第一流体 54 与第二流体 55,而流动区域 52 则藉由第二电极 56 产生电场,形成液体介电泳现象,以驱动液态待测物的流动,前述的分离装置 61 设于流动区域 52 的两侧,且位于同一平面,而当分析单元 321 检出检体所发出的光 62 时,即藉分离装置 61 收集检体,达成检测及收集液态待测物中的检体的目的。

[0064] 上述图 6 及图 7 中,第一电极、第二电极及导电上板一般较佳为金属材质,在第一电极及第二电极表面覆盖一介电层,可避免液态待测物沸腾或电解,而导电上板更可为导电玻璃,且于前述介电层及导电上板的表面更可涂布一具备疏水性的特性的薄层,以增加电润湿现象及介电泳现象,第一流体一般为含有至少一检体的混合液,第二流体一般为含有至少一标记物抗体的混合液,检体一般为细菌、病毒、细胞、蛋白质分子、药物分子、DNA 分子、RNA 分子或化学分子等于其中,标记物抗体一般较佳为荧光染剂、奈米粒子、量子粒子或其他发光染剂,发光元件较佳为雷射、紫外光或红外光的相关元件以激发标记物发光。

[0065] 请参阅图 8,是本发明的微流式检测装置的混合区域的较佳实施例作动示意图。此图是图 6 及图 7 的较佳实施例的混合区域 51 的作动,是先将导电上板(未标示于图中)通电,藉由第一电极 53 分别吸引第一流体 54 及第二流体 55,当第一电极 53 吸引第一流体 54 时,是依序将电极 531、532、533 及 a 通电,利用电润湿现象(electrowetting)依序将电极 531、532、533 及 a 通电使表面转变成亲水性以吸引液滴,使液滴依序沿电极 531、532 及 533 的表面,以 S1 方向运动至代号 a 的第一电极 53,当第一电极 53 吸引第二流体 55 时,是依序将电极 534、535、536 及 a 通电,利用电润湿现象依序将电极 534、535、536 及 a 通电使表面转变成亲水性以吸引液滴,使液滴依序沿电极 534、535 及 536 的表面,以 S2 方向运动至代号 a 的第一电极 53,使第一流体 54 及第二流体 55 于代号 a 的第一电极 53 进行初步混合形成液态待测物的液滴 X,为确保液滴 X 中的第一流体 54 及第二流体 55 均匀的混合以进行反应,遂将代号 a 断电使之回复为疏水性,再将代号 b 通电转变成亲水性吸引液滴 X 至代号 b 的第一电极 53,透过相同的方式在代号 b 与代号 c、代号 d 与代号 c、代号 e 与代号 c、及代号 f 与代号 c 的第一电极 53,经各代号的电极 53 交互通电而交互吸引液滴 X 进行电润湿现象的操作,以造成液滴 X 内部产生浑沌流场,使第一流体 54 及第二流体 55 均匀的混合进行反应,最后,将液滴 X 吸引至代号 g。同时,各个电极间均有互相交错的设计,如图中所显示的锯齿状的交错为一实施方式,藉由电极的交错以促进电润湿现象的操作。

[0066] 请参阅图 9,是本发明的微流式检测装置的流动区域的作动示意图。此图是图 4、图 5、图 6 及图 7 中,流动区域的二长条状电极 31 及 56 且以长边相距一固定间隙平行成对,施予电极 31 及 56 交流电场,以形成不均匀电场(在电极边缘,电场最强),以使液态待测物的液滴 X 内的液态分子,藉由不均匀电场,产生介电泳动力,使液滴 X 延展成线状并沿着成对电极 31 及 56 间的间隙以方向 D 延伸流动。

[0067] 请参阅图 10,是本发明的微流式检测装置的制造方法流程图。此方法的流程步骤如下:

[0068] 步骤 S91:提供一基板;

[0069] 步骤 S92:形成一导电层于基板上;

[0070] 步骤 S93:将导电层图案化以形成复数个电极;此步骤更包含如后的步骤:

[0071] 步骤 s1:涂布一光阻于导电层上;

[0072] 步骤 s2:利用曝光显影使光阻将欲形成复数个电极的导电层保护起来;

[0073] 步骤 s3:藉由化学蚀刻未被保护的导电层形成前述电极;

[0074] 步骤 s4:去除电极上的光阻;

[0075] 再者,可藉由微机电技术设置检测模组于前述电极周遭;

[0076] 步骤 S94:覆盖一介电层于电极及基板上;

[0077] 步骤 S95:涂布一疏水性的薄层于介电层之上;

[0078] 步骤 S96:提供一导电上板;

[0079] 步骤 S97:涂布一疏水性的薄层于导电上板的表面;

[0080] 步骤 S98:藉由垫片使导电上板与基板上的部份或所有电极间形成一空间,以进行电润湿现象的操作。

[0081] 同时,未对应到导电上板的电极则用于进行液体介电泳现象的操作,此外,更包含提供金属材质作为导电上板及电极,更可提供具氧化锡的导电玻璃作为导电上板及结合导电层的基板,再者,更可包含设计检测模组使的具有一发光元件及一分析单元,且可设置一分离装置于电极的至少一侧,且,亦可涂布疏水性的薄层于导电上板的表面。

[0082] 请参阅图 11,是本发明的微流式检测装置的制造方法的制程示意图。图中,首先提供一基板 81 并形成导电层 82,涂布一光阻 83 于导电层 82 上,利用曝光显影使光阻 83 将欲形成电极的导电层 82 保护起来,由化学蚀刻未被保护的导电层 82 形成电极 84,去除电极 84 上的光阻 83,覆盖一介电层 85 于电极 84 及基板 81 上,涂布一疏水性的薄层 86 于介电层 85 之上,提供一具导电层 82 的导电上板 87,并涂布一疏水性的薄层 86 于导电上板 87 的导电层 82 之上,再藉由垫片 88 使导电上板 87 与基板 81 上的部份电极 84 间形成一空间 89,亦或与所有电极 84 形成空间 89,以进行介电泳现象或电润湿现象的操作。

[0083] 请参阅图 12,是本发明的又一具有混合能力的微流式检测装置的示意图。图中,微流式检测装置 M0 适用于检测一液态待测物,此检测装置 M0 至少包含有一混合区域 M1、一流动区域 M2 及至少一检测模组 32,其中,混合区域 M1 具有导电上板(未标示于图中)及复数个第一电极 M3,导电上板覆盖在所有第一电极 M3 上,是于导电上板及第一电极 M3 间混合一第一流体 M4 与一第二流体 M5,形成液态待测物,流动区域 M2 具有导电上板(未标示于图中)及复数个第二电极 M6,其是由第二电极 M6 排列成串,以供液态待测物的流动,且第二电极 M6 的面积是小于第一电极 M3 的面积,检测模组 32 中具有一发光元件 322 及一分析单元 321,由发光元件 322 发出检测光源 323 激发液态待测物中具发光能力的检体发光,藉此用以检测于流动区域中流动的液态待测物的检体,而混合区域 M1 则藉由将导电上板通电及将第一电极 M3 轮流通电产生电场,形成电润湿现象,以混合第一流体 M4 与第二流体 M5,而流动区域 M2 亦藉由将导电上板通电及将第二电极 M6 轮流通电产生电场,形成电润湿现象,以驱动液态待测物以液滴的型式移动,或者,流动区域 M2 亦可藉由将导电上板通电及将相邻多个第二电极 M6 接续通电产生电场,形成电润湿现象,使液态待测物形成条状的型式,

再藉由将液态待测物前方的第二电极 M6 通电及液态待测物所处的最后一个第二电极 M6 断电,以此方式驱动液态待测物以条状的型式沿着第二电极 M6 排列方向的另一端移动。

[0084] 请参阅图 13,是本发明的另一具有混合能力的微流式检测装置的示意图。图中,微流式检测装置 M0 适用于检测一液态待测物,此检测装置 M0 至少包含有一混合区域 M1、一流动区域 M2、至少一检测模组 32 及至少一分离装置 L1,其中,混合区域 M1 具有导电上板(未标示于图中)及复数个第一电极 M3,导电上板覆盖在所有第一电极 M3 上,是于导电上板及第一电极 M3 间混合一第一流体 M4 与一第二流体 M5,形成液态待测物,流动区域 M2 具有导电上板(未标示于图中)及复数个第二电极 M6,其是由第二电极 M6 排列成串,以供液态待测物的流动,且第二电极 M6 的面积是小于第一电极 M3 的面积,检测模组 32 中具有一发光元件 322 及一分析单元 321,由发光元件 322 发出检测光源 323 激发液态待测物中具发光能力的检体发光 L2,藉此用以检测于流动区域 M2 中流动的液态待测物的检体,而混合区域 M1 则藉由将导电上板通电及将第一电极 M3 轮流通电产生电场,形成电润湿现象,以混合第一流体 M4 与第二流体 M5,而流动区域 M2 亦藉由将导电上板通电及将第二电极 M6 轮流通电产生电场,形成电润湿现象,以驱动液态待测物以液滴的型式移动,或者,流动区域 M2 亦可藉由将导电上板通电及将相邻多个第二电极 M6 接续通电产生电场,形成电润湿现象,使液态待测物形成条状的型式,再藉由将液态待测物前方的第二电极 M6 通电及液态待测物所处的最后一个第二电极 M6 断电,以此方式驱动液态待测物以条状的型式沿着第二电极 M6 排列方向的另一端移动,同时,前述的分离装置 L1 设于流动区域 M2 的两侧,且位于同一平面,而当分析单元 321 检出检体所发出的光 L2 时,即藉分离装置 L1 收集检体,达成检测及收集液态待测物中的检体的目的。

[0085] 上述图 12 及图 13 中,第一电极、第二电极及导电上板一般较佳为金属材质,在第一电极及第二电极表面覆盖一介电层,可避免液态待测物沸腾或电解,而导电上板更可为导电玻璃,且于前述介电层及导电上板的表面更可涂布一具备疏水性的特性的薄层,以增加电润湿现象,第一流体一般为含有至少一检体的混合液,第二流体一般为含有至少一标记物抗体的混合液,检体一般为细菌、病毒、细胞、蛋白质分子、药物分子、DNA 分子、RNA 分子或化学分子等于其中,标记物抗体一般较佳为荧光染剂、奈米粒子、量子粒子或其他发光染剂,发光元件较佳为雷射、紫外光或红外光的相关元件以激发标记物发光。

[0086] 请参阅图 14,是本发明的再一微流式检测装置的示意图。图中,微流式检测装置 W0 适用于检测一液态待测物,此检测装置 W0 至少包含有复数个电极 W1 及至少一检测模组 32,其中,前述电极 W1 位于同一平面,且所有电极 W1 排列成串,作为液态待测物的流动区域,检测模组 32 中具有一发光元件 322 及一分析单元 321,由发光元件 322 发出检测光源 323 激发液态待测物中具发光能力的检体发光,藉此用以检测于流动区域中流动的液态待测物,而液态待测物的流动则是藉由前述电极 W1 轮流产生电场,形成电润湿现象,以驱动液态待测物以液滴的型式移动,或者,藉由将导电上板通电及将相邻多个电极 W1 接续通电产生电场,形成电润湿现象,使液态待测物形成条状的型式,再藉由将液态待测物前方的电极 W1 通电及液态待测物所处的最后一个电极 W1 断电,以此方式驱动液态待测物以条状的型式沿着电极 W1 排列方向的另一端移动。

[0087] 请参阅图 15,是本发明的又一微流式检测装置的示意图。图中,微流式检测装置 W0 适用于检测一液态待测物,此检测装置 W0 至少包含有复数个电极 W1、至少一检测模组 32

及至少一分离装置D1,其中,前述电极W1位于同一平面,且所有电极W1排列成串,作为液态待测物的流动区域,检测模组32中具有一发光元件322及一分析单元321,由发光元件322发出检测光源323激发液态待测物中具发光能力的检体发光D2,藉此用以检测于流动区域中流动的液态待测物,而液态待测物的流动则是藉由前述电极W1产生电场,形成电润湿现象,以驱动液态待测物以液滴的型式移动,或者,藉由将导电上板通电及将相邻多个电极W1接续通电产生电场,形成电润湿现象,使液态待测物形成条状的型式,再藉由将液态待测物前方的电极W1通电及液态待测物所处的最后一个电极W1断电,以此方式驱动液态待测物以条状的型式沿着电极W1排列方向的另一端移动,同时,前述的分离装置D1设于流动区域的电极W1的两侧,且位于同一平面,且当分析单元321检出检体所发出的光D2时,即藉分离装置D1收集检体,达成检测及收集液态待测物中的检体的目的。

[0088] 上述图14及图15中,电极一般较佳为金属材质,且于电极的表面覆盖一介电层,以避免液态待测物沸腾或电解,并且于介电层上涂布一具备疏水性的特性的薄层,以增加电润湿现象,液态待测物一般为含有至少一检体的混合液,这些检体一般为细菌、病毒、细胞、蛋白质分子、药物分子、DNA分子、RNA分子或化学分子等于其中,而检体为与一标记物抗体相结合,标记物抗体的标记物一般较佳为荧光染剂、奈米粒子、量子粒子或其他发光染剂,发光元件较佳为雷射、紫外光或红外光的相关元件以激发标记物发光。

[0089] 以上所述仅为举例性,而非为限制性者。任何未脱离本发明的精神与范畴,而对其进行的等效修改或变更,均应包含于本专利的权利范围中。

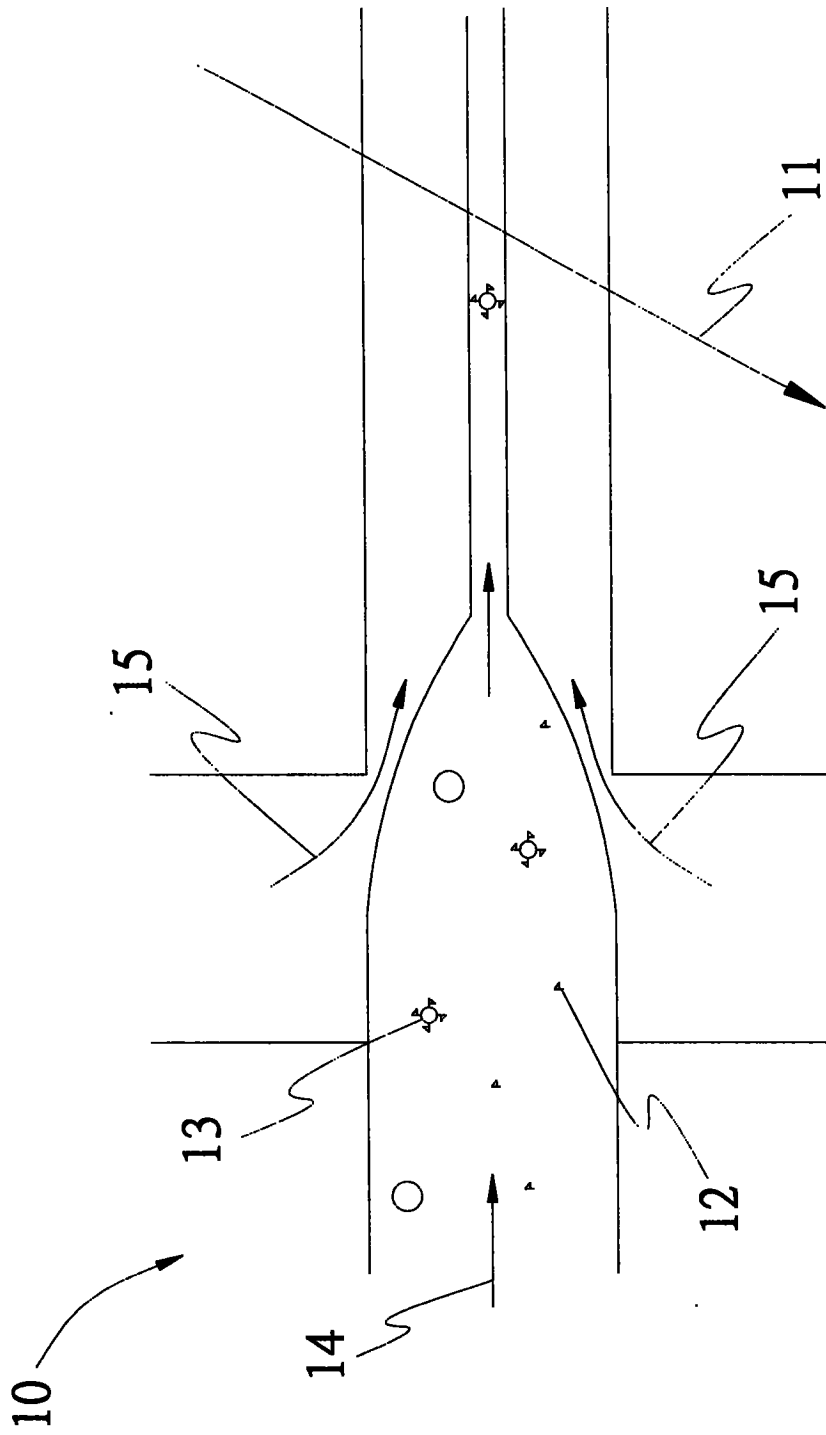


图 1

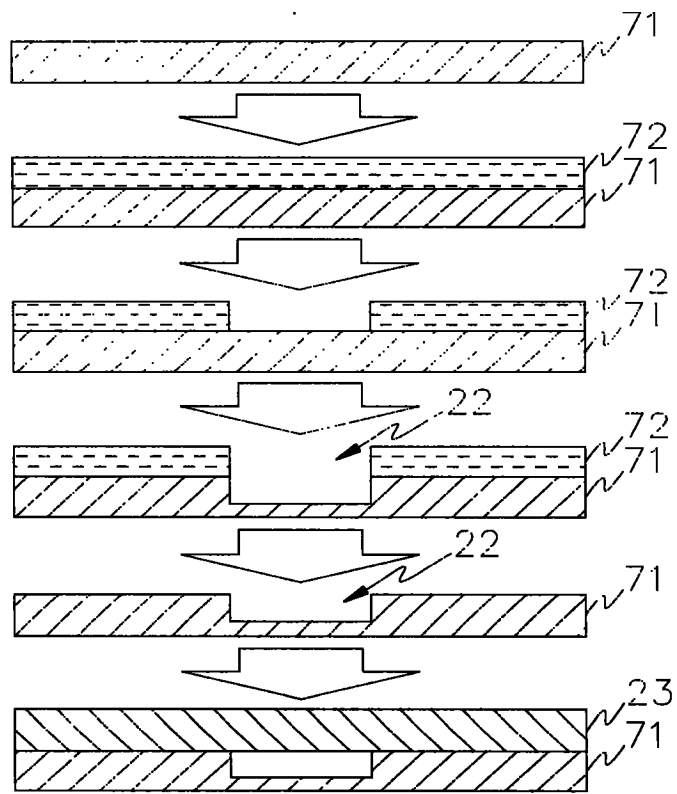


图 3

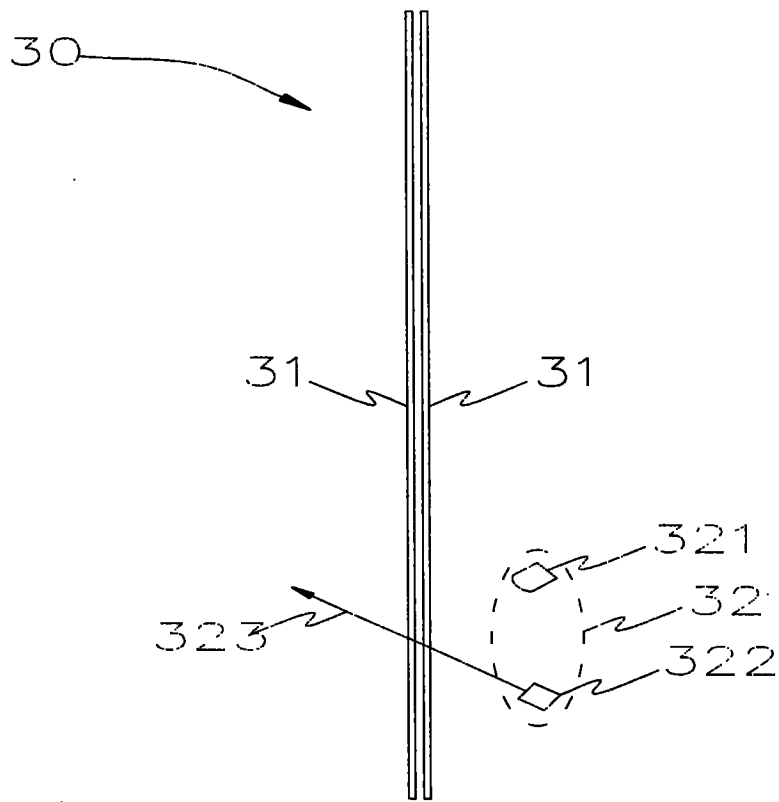


图 4

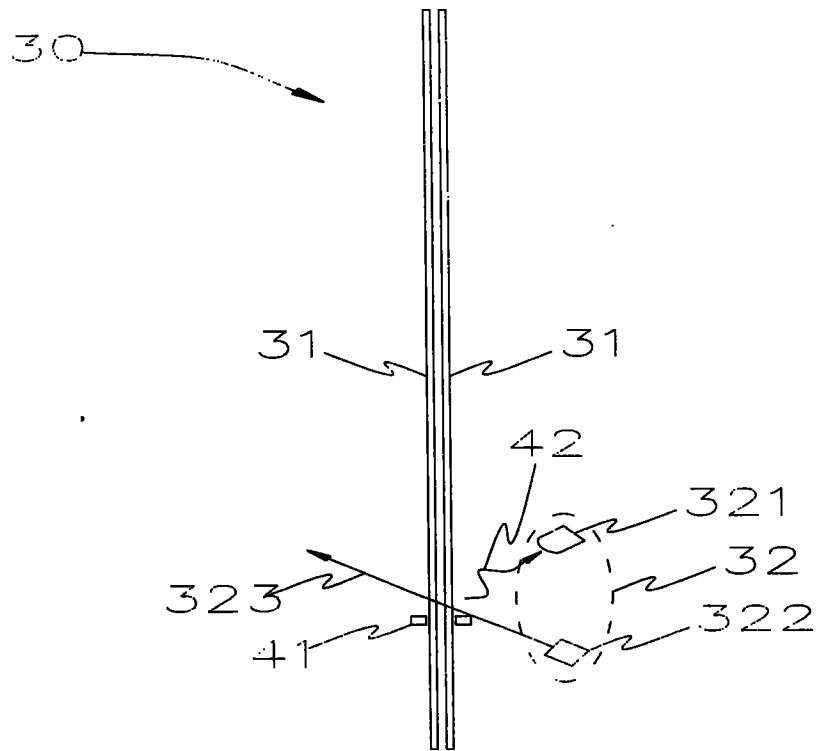


图5

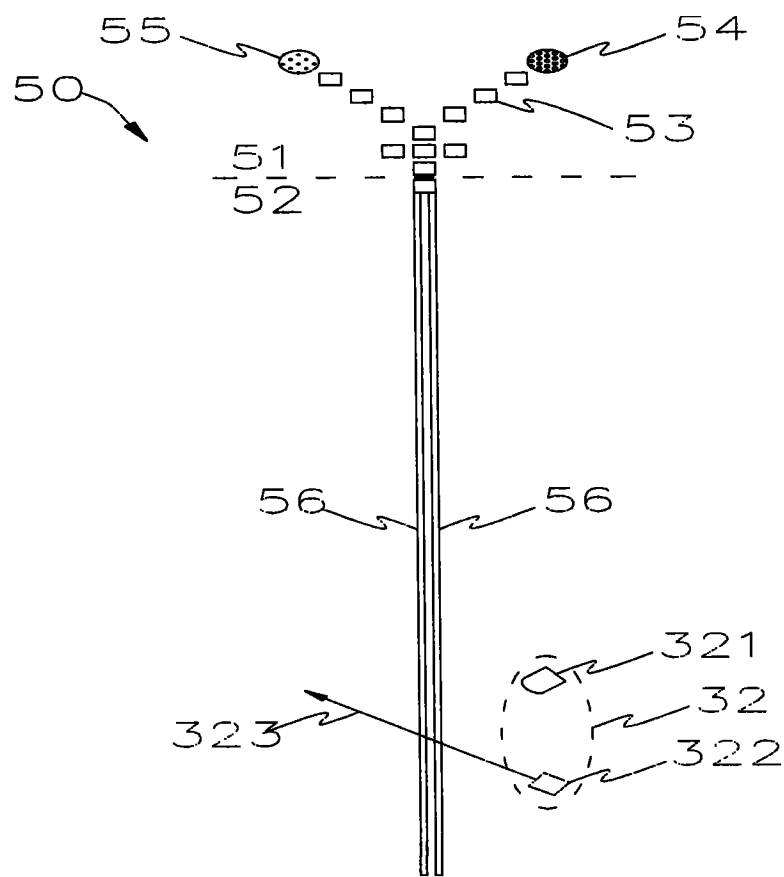


图 6

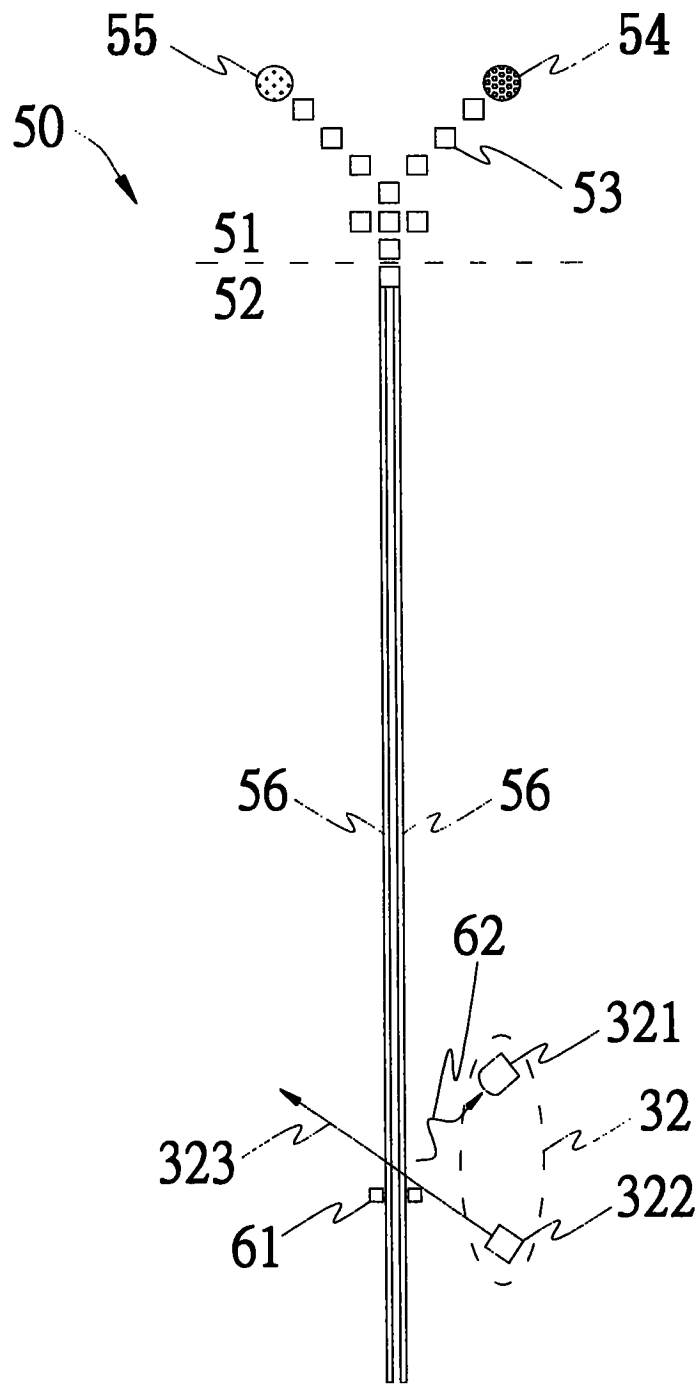


图 7

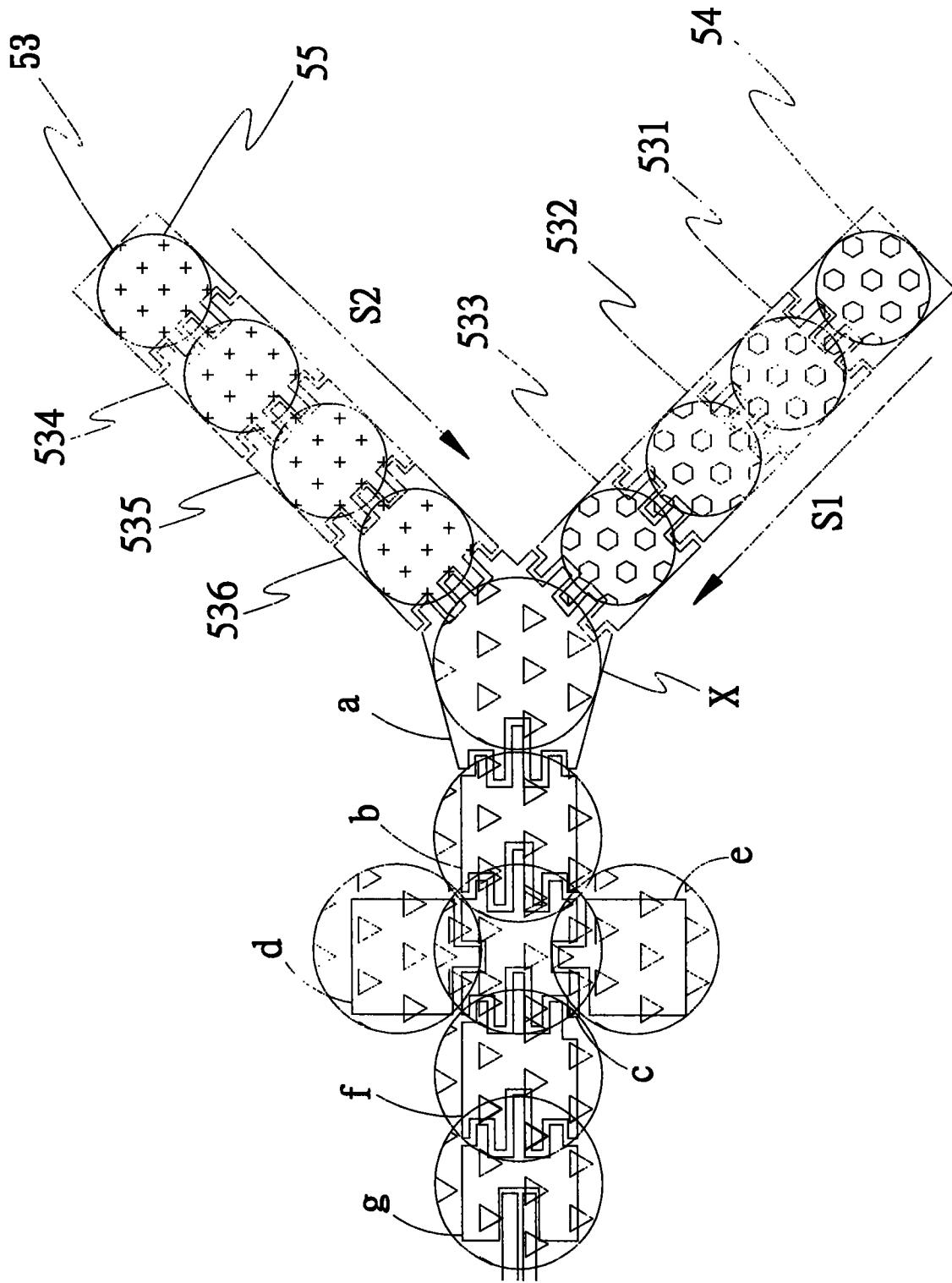


图 8

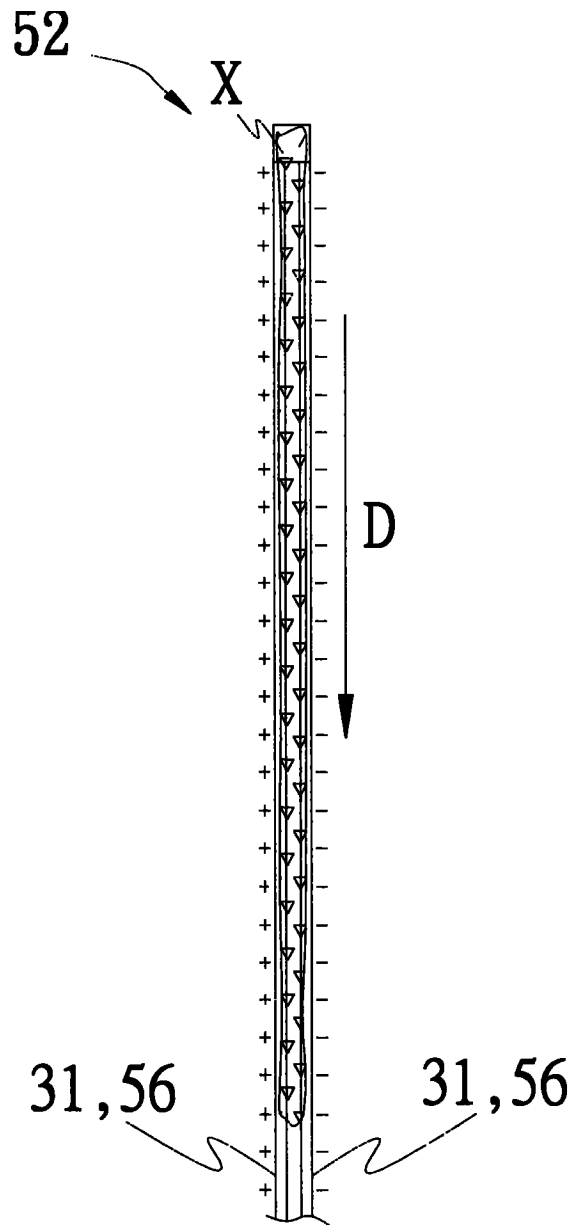


图 9

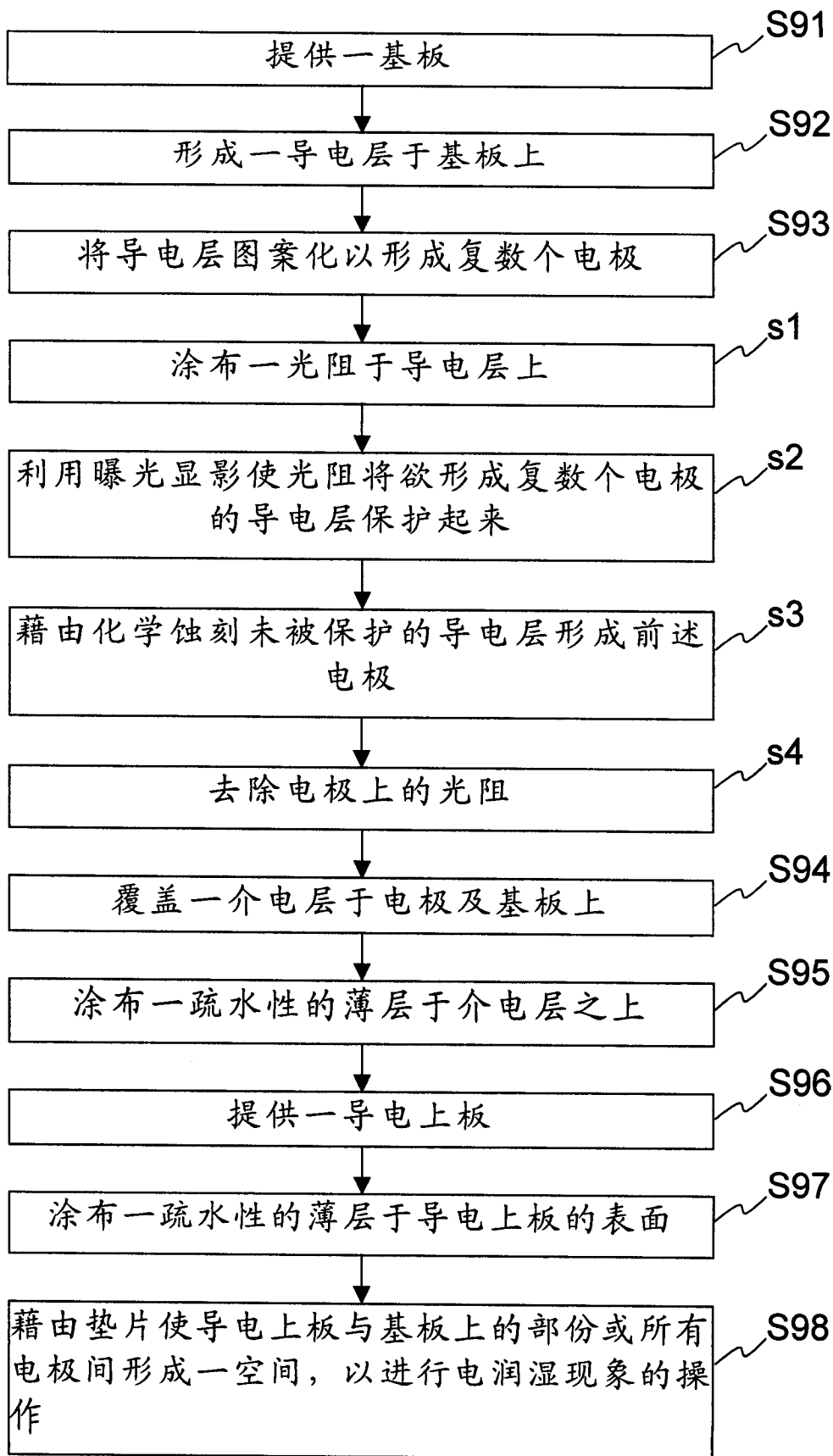


图 10

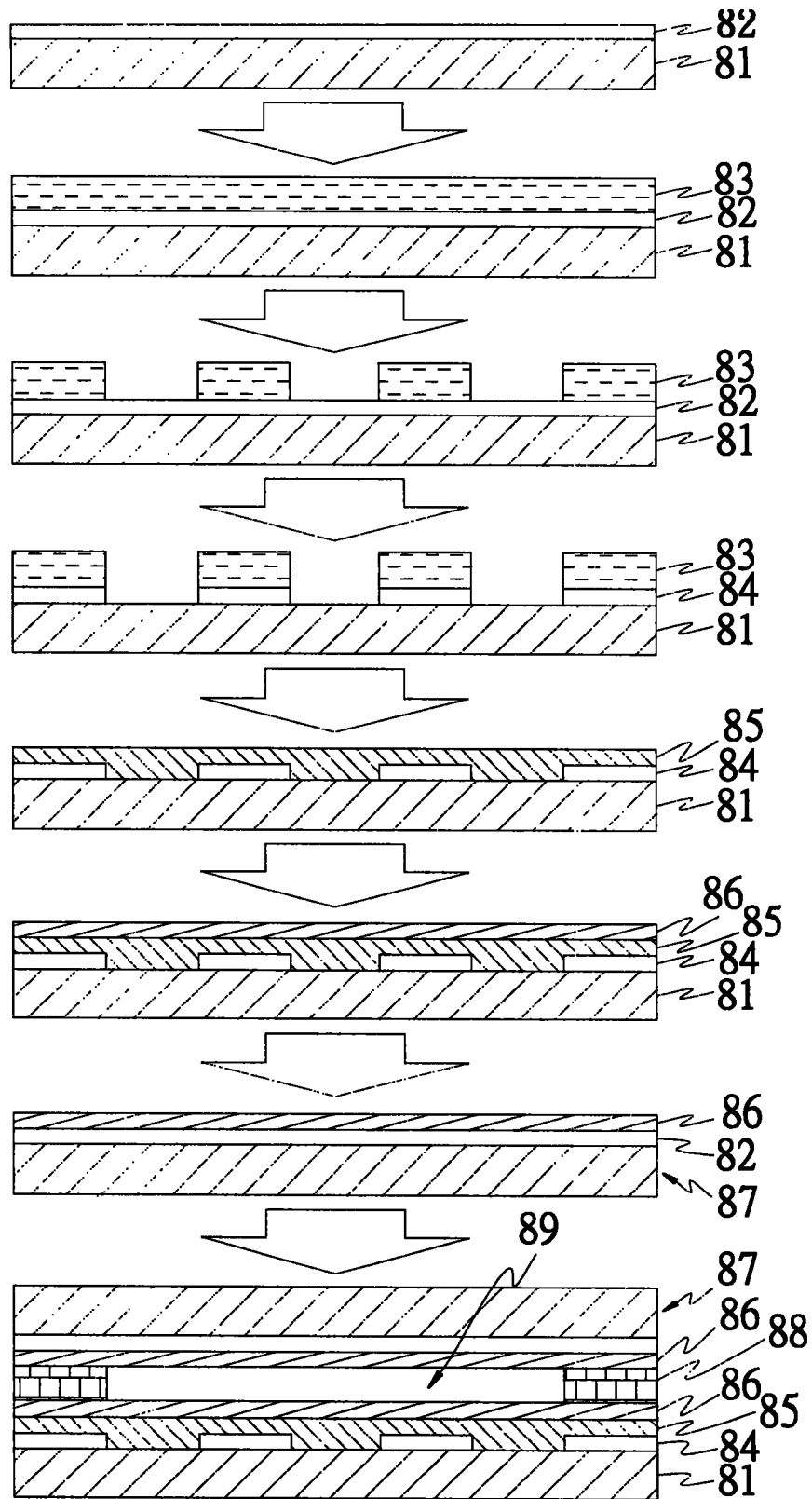


图 11

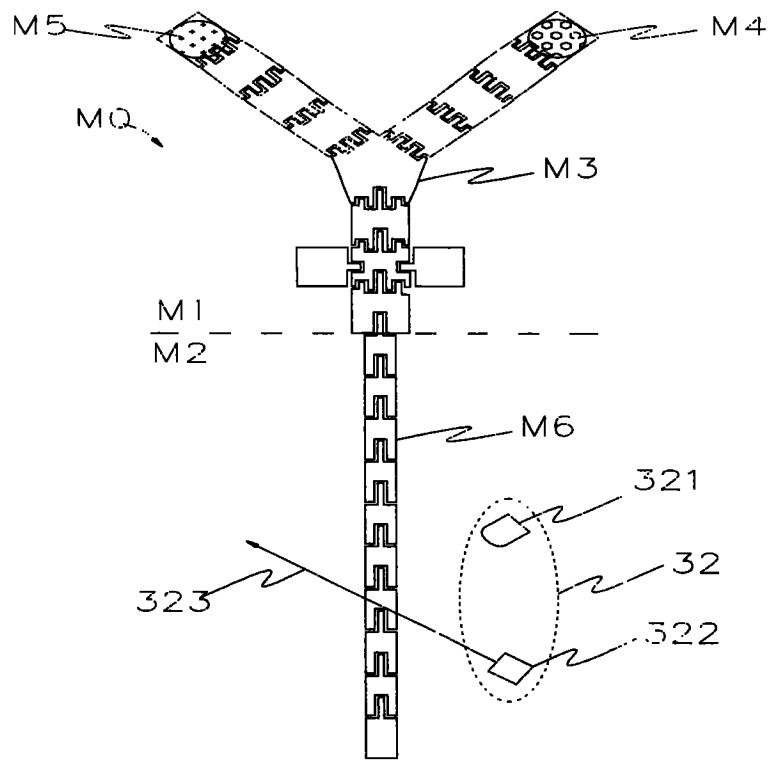


图 12

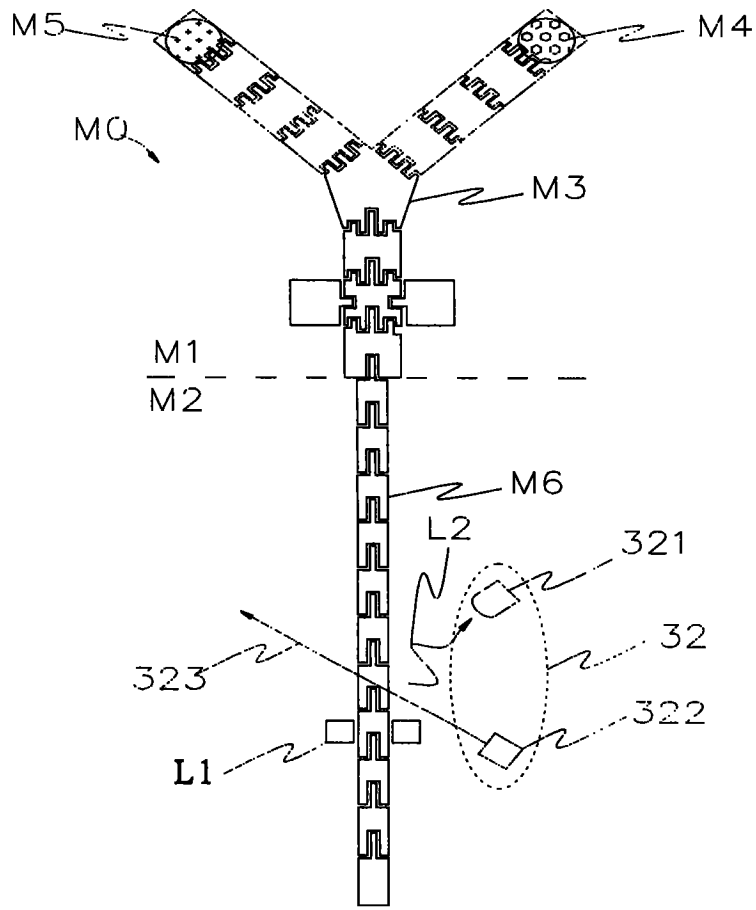


图 13

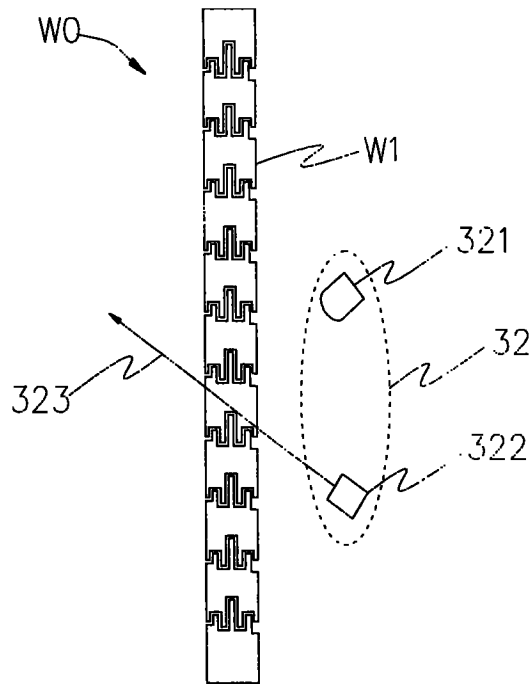


图 14

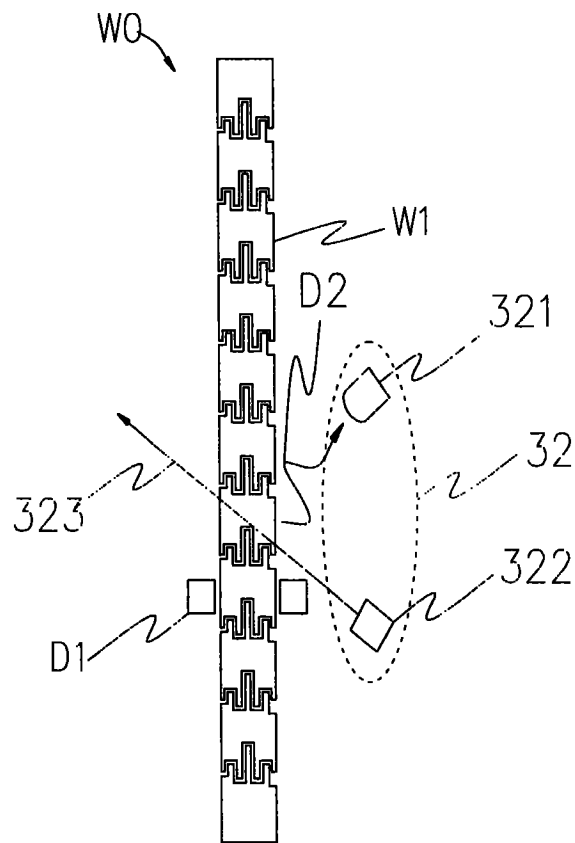


图 15