



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102206805 B

(45) 授权公告日 2013. 02. 06

(21) 申请号 201010136596. X

审查员 秦思

(22) 申请日 2010. 03. 29

(73) 专利权人 北京京东方光电科技有限公司

地址 100176 北京市经济技术开发区西环中
路 8 号

(72) 发明人 赵鑫 明星 周伟峰 张文余
郭建

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

C23C 14/35 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101665903 A, 2010. 03. 10, 全文.

CN 201162040 Y, 2008. 12. 10, 全文.

CN 1031950 A, 1989. 03. 29, 全文.

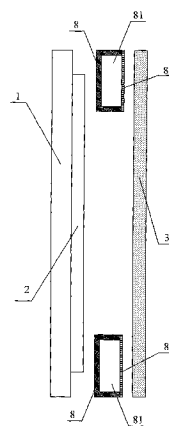
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 7 页

(54) 发明名称

磁控溅射设备

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种磁控溅射设备, 涉及磁控溅射技术, 用以在磁控溅射过程中减少由于遮挡板上的金属碎片脱落所造成的基片上金属薄膜不良, 提高镀膜的产品率。本发明实施例提供的磁控溅射设备, 包括基板和靶材、以及设在所述基板和靶材之间的遮挡板, 该遮挡板上形成有矩形镂空结构; 其中, 在所述遮挡板的非镂空部分设有开口朝向所述靶材的凹槽, 且在所述凹槽的开口处覆盖有过滤膜。本发明实施例提供的方案适用于任何磁控溅射设备中。



1. 一种磁控溅射设备,包括基板和靶材、以及设在所述基板和靶材之间的遮挡板,该遮挡板上形成有矩形镂空结构;其特征在于,在所述遮挡板的非镂空部分设有开口朝向所述靶材的凹槽,且在所述凹槽的开口处覆盖有过滤膜;

所述过滤膜允许飘散到所述挡板处的靶材原子或分子通过所述过滤膜进入所述凹槽内,

所述靶材原子或分子在所述凹槽内壁上形成的薄膜发生脱落时,所述过滤膜阻止脱落下来的薄膜碎片散落到所述凹槽的外部。

2. 根据权利要求1所述的磁控溅射设备,其特征在于,所述凹槽沿所述遮挡板的周边设置,且所述凹槽呈矩形环状。

3. 根据权利要求1所述的磁控溅射设备,其特征在于,所述过滤膜为分子筛薄膜。

4. 根据权利要求1、2或3所述的磁控溅射设备,其特征在于,所述过滤膜通过螺钉固定到所述凹槽上。

5. 根据权利要求1、2或3所述的磁控溅射设备,其特征在于,所述过滤膜通过固定卡扣固定到所述凹槽上。

6. 根据权利要求1、2或3所述的磁控溅射设备,其特征在于,所述过滤膜的厚度为2~3mm。

7. 根据权利要求1、2或3所述的磁控溅射设备,其特征在于,所述过滤膜上的孔径为2~8nm。

8. 根据权利要求1所述的磁控溅射设备,其特征在于,所述凹槽的深度为15~20mm。

9. 根据权利要求1所述的磁控溅射设备,其特征在于,所述凹槽的壁厚随所述遮挡板的材质硬度的增大而变小。

10. 根据权利要求1或9所述的磁控溅射设备,其特征在于,所述凹槽的壁厚为3~5mm。

磁控溅射设备

技术领域

[0001] 本发明涉及磁控溅射技术,尤其涉及一种磁控溅射设备。

背景技术

[0002] 图 1 所示为现有的磁控溅射设备,其包含基板 1、固定在基板 1 上的基片 2(例如玻璃)、以及靶材 3;靶材 3 固定在背板 31 上,而背板 31 安装在共同板 4 的一侧,在共同板 4 的另一侧设置有磁靶 5。

[0003] 结合图 1 所示的磁控溅射设备,目前的磁控溅射实现过程主要是:电子 11 在电场作用下高速运动,并与氩原子发生碰撞电离出大量的氩离子 12;氩离子 12 在电场作用下加速轰击靶材 3,溅射出大量的靶材原子 13;之后,溅射出的靶材原子 13 在基片 2 的表面均匀沉积形成金属薄膜。

[0004] 不过,在磁控溅射过程中,溅射出的靶材原子 13 的运动方向是不固定的。因此,靶材原子 13 除了会到达基片 2 表面沉积形成金属薄膜之外,还有一部分靶材原子 13 会散落到设备壁(图 1 中未示出)或者基板 1 上形成金属薄膜;这样,就会给后期的设备维护带来诸多不便。

[0005] 针对这一问题,现有的磁控溅射设备中通过设置遮挡板来防止设备壁或者基板上形成金属薄膜。如图 2(a) 所示,在基板 1 和靶材 3 之间设置遮挡板 6,该遮挡板 6 为矩形的镂空板(如图 3 所示);其中,图 2 中所示的遮挡板 6 是图 3 中的遮挡板 6 沿 A-A 线的纵向剖面图;所述遮挡板 6 的镂空部分正对基片 2 上需要形成金属薄膜的区域,以便靶材原子 13 可以顺利沉积到基片 2 上,而原来向设备壁或者基板方向运动的靶材原子 13 则会被遮挡板 6 阻拦,在遮挡板 6 上形成一层金属薄膜 7(见图 2(b)),这样在设备维护时只需要更换遮挡板 6 就可以了。

[0006] 然而,随着溅射时间的增长,在遮挡板 6 上形成的金属薄膜 7 也会越来越厚,这时就有可能出现由于金属薄膜 7 的重力大于遮挡板 6 的粘附力而致使金属碎片 71 脱落的情况,如图 2(c) 所示;如果这些脱落的金属碎片 71 粘附到基片 2 的表面,那么在后续磁控溅射过程中就会出现基片 2 上形成的金属薄膜存在缺陷,最终导致产品发生不良,影响镀膜的成品率。

发明内容

[0007] 本发明的实施例提供一种磁控溅射设备,用以减少由于遮挡板上的金属碎片脱落所造成的基片上金属薄膜不良,提高镀膜的成品率。

[0008] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0009] 一种磁控溅射设备,包括基板和靶材、以及设在所述基板和靶材之间的遮挡板,该遮挡板上形成有矩形镂空结构;其中,在所述遮挡板的非镂空部分设有开口朝向所述靶材的凹槽,且在所述凹槽的开口处覆盖有过滤膜。

[0010] 本发明实施例提供的磁控溅射设备,通过在原有的遮挡板的基础上构造凹槽,从

而在新形成的遮挡板上形成了开口朝向靶材的空腔；同时结合设置在凹槽开口处的过滤膜，使得飘散到遮挡板处的靶材原子可以顺利通过所述过滤膜进入到所述凹槽的空腔中，并在所述凹槽的内壁上形成金属薄膜；而在所述凹槽内壁上的金属薄膜发生脱落时，所述过滤膜能够阻止脱落下来的金属碎片散落到所述凹槽的外部，从而阻止了金属碎片进入基片上的溅射区域进而影响镀膜的制作，提高了镀膜的成品率。

附图说明

[0011] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0012] 图 1 为现有技术中磁控溅射技术的原理图；

[0013] 图 2 为现有技术中磁控溅射设备结构的沿 A-A 线的纵向剖面图；

[0014] 图 3 为图 2 中的遮挡板的平面结构图；

[0015] 图 4 为图 12 中的磁控溅射设备结构沿 B-B 线的纵向剖面图；

[0016] 图 5 为图 4 中的遮挡板的平面结构图；

[0017] 图 6 为本发明实施例中的分子筛薄膜的固定方式一；

[0018] 图 7 为图 6 中所示固定方式的固定效果图；

[0019] 图 8 为本发明实施例中的分子筛薄膜的固定方式二；

[0020] 图 9 为图 8 中所示固定方式的固定效果图一；

[0021] 图 10 为图 8 中所示固定方式的固定效果图二；

[0022] 图 11 为本发明实施例中的遮挡板的工作原理图；

[0023] 图 12 为本发明实施例中的磁控溅射设备的立体结构图；

[0024] 附图标记：1-基板；2-基片；3-靶材；31-背板；4-共用板；5-磁靶；6-遮挡板；7-金属薄膜；71-脱落的金属碎片；8-遮挡板；81-凹槽；82-过滤膜；91-螺钉；92-固定卡扣；11-电子；12-氩离子；13-靶材原子。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0026] 结合图 4、图 5 和图 12 所示，本发明实施例中的磁控溅射设备包括基板 1 和靶材 3，以及设在所述基板 1 和靶材 3 之间的遮挡板 8，该遮挡板 8 上形成有矩形镂空结构；而在遮挡板 8 的非镂空部分设有开口朝向所述靶材 3 的凹槽 81，且在所述凹槽 81 的开口处覆盖有过滤膜 82。其中，所述遮挡板 8 上的矩形镂空结构是指位于所述遮挡板 8 的中间区域的、已穿透所述遮挡板 8 的矩形结构。

[0027] 本实施例中的磁控溅射设备，通过在原有的遮挡板的基础上构造凹槽，从而在新的遮挡板上形成了开口朝向靶材的空腔；同时结合设置在凹槽开口处的过滤膜，使得飘散

到遮挡板处的靶材原子可以顺利通过所述过滤膜进入到所述凹槽的空腔中,并在所述凹槽的内壁上形成金属薄膜;而在所述凹槽内壁上的金属薄膜发生脱落时,所述过滤膜能够阻止脱落下来的金属碎片散落到所述凹槽的外部,从而阻止了金属碎片进入基片上的溅射区域进而影响镀膜的制作,提高了镀膜的成品率。

[0028] 下面以一具体的设备实例来对本发明实施例中提供的磁控溅射设备进行详细描述。

[0029] 图 12 为本实施例中的磁控溅射设备的立体结构图,其中为了能够清楚地看出各部分之间的位置关系和结构设置,对于不同部件的尺寸和不同部件之间的距离与实际情况有些差异,本发明实施例中并不对其进行限定;图 4 所示为图 12 中的磁控溅射设备沿 B-B 线的纵向剖面图。从图 4 和图 12 中可以看出,本实施例中的磁控溅射设备包括基板 1、固定在所述基板 1 上的基片 2、靶材 3,以及设在所述基板 1 和靶材 3 之间的遮挡板 8,该遮挡板 8 上形成有矩形镂空结构;其中,在遮挡板 8 上沿所述遮挡板 8 的周边形成有开口朝向所述靶材 3 的凹槽 81,从图 5 中可以看到所述凹槽 81 呈矩形环状,且在所述凹槽 81 的开口处覆盖有过滤膜 82。

[0030] 一般情况下,所述基片 2 可以是玻璃板、石英板或者其他需要通过磁控溅射进行镀膜的板材;在本实施例提供的磁控溅射设备中,所述基片 2 为玻璃板。

[0031] 同时,本实施例中的磁控溅射设备中的遮挡板 8 可以选用与现有的遮挡板 6 相同的材料来制作,比如经过表面处理后的铝材质等。如图 5 所示,为图 4 中的遮挡板 8 的平面结构图;该遮挡板 8 的平面尺寸的设置依据与图 3 中的遮挡板 6 的平面尺寸设置的依据是基本一致的,都是要根据实际需要来调整其长度和宽度,以使溅射出的靶材原子能够顺利沉积到基片 2 上同时又不会散落到设备壁或者基板 1 上。

[0032] 所述遮挡板 8 上的凹槽 81 的深度可以是在 15mm 到 20mm 之间,凹槽 81 的壁厚可以是在 3mm 到 5mm 之间;这样,遮挡板 8 的整体厚度在 18mm 到 25mm 之间,既可以保证凹槽 81 所形成的空腔中可以容纳较多的靶材原子,又不至于使遮挡板 8 接触到基片 2 和靶材 3 而影响磁控溅射的效率。所述凹槽的壁厚可以根据所述遮挡板 8 选用的材质来调整,如果遮挡板 8 所选材质的硬度较大,那么凹槽 81 的壁厚就可以相对设置的薄一些,这样遮挡板 8 对磁控溅射的镀膜区域的影响也就会小一些。

[0033] 设置在所述凹槽 81 开口处的过滤膜 82 可以是分子筛薄膜、或者其他类似的具有过滤功能的膜状结构;在本实施例中,所述过滤膜 82 优选为分子筛薄膜。同时,在本实施例中,所述分子筛薄膜的类型选择可以根据所使用的靶材 3 的材质来确定,不过总体来说,所述分子筛薄膜的孔径大小设置在 2~8nm 之间为佳;此时,靶材原子可以顺利通过所述分子筛薄膜,而脱落的金属碎片的粒径达到微米级,则无法通过所述分子筛薄膜。

[0034] 例如,如果靶材 3 的材质为铜金属(Cu),由于 Cu 的原子半径为 1.57nm,那么此时可以选择孔径大于 4nm 的分子筛薄膜,比如孔径范围为 4.21-7.47nm 的 V-MCM-41 型分子筛薄膜;又例如,如果靶材 3 的材质为 ITO(Indium Tin Oxides, 纳米铟锡金属氧化物),由于其中的 SnO₂ 的分子半径为 2.4nm,那么此时可以选择孔径大于 5nm 的分子筛薄膜,比如孔径范围均大于 6nm 的 ZSM-5-25 型或 ZSM-5X 型分子筛薄膜。

[0035] 为了保证在将分子筛薄膜固定到所述凹槽 81 的开口处时,不致将所述分子筛薄膜轻易拉扯断裂,因此所述分子筛薄膜不宜太薄;同时,又要保证靶材分子能够顺利通过所

述分子筛薄膜,因此所述分子筛薄膜又不宜过厚;在本实施例中,优选地将所述分子筛薄膜的厚度设定在 2mm 至 3mm 之间。在实际的应用中,其厚度可以根据所述分子筛薄膜的选材来确定。

[0036] 具体地,结合图 6 和图 8 所示,可以通过螺钉 91 或者固定卡扣 92 等部件将所述分子筛薄膜固定到所述遮挡板 8 上的凹槽 81 的开口处。如图 6 所示,可以在所述遮挡板 8 的边沿上,也就是凹槽 81 的边壁上设置螺钉 91,通过螺钉 91 将所述分子筛薄膜固定到所述凹槽 81 的开口侧,从而利用所述分子筛薄膜将所述凹槽 81 的开口端整个覆盖位。在实际进行固定的时候,可以顺着所述遮挡板 8 的边沿的方向依次设置多个螺钉 91,每两个相邻螺钉之间的间距可以是 5cm ~ 20cm。当然,相邻螺钉之间的间距越小,其固定效果就会越好;不过,由于遮挡板的尺寸一般都比较大,没有必要将螺钉设置得过于密集,以便对遮挡板进行清洗时拆卸方便。其固定效果如图 7 所示,不过需要注意的是,图中所示螺钉 91 的安装位置及数量均为本发明的一个示例,具体实现可根据需要进行调整。

[0037] 如图 8 所示,可以在所述遮挡板 8 的外沿上设置固定卡扣 92,通过固定卡扣 92 将分子筛薄膜固定到所述凹槽 81 的开口侧。如果从固定效果上考虑,可以将所述固定卡扣 92 设置成沿遮挡板 8 边沿方向的长条状,其长度可以等于或者略小于遮挡板 8 的尺寸,这样的设置还可以防止脱落的金属碎片从凹槽 81 的边壁和分子筛薄膜之间渗出,其固定效果如图 9 所示;如果从成本上考虑,可以将所述固定卡扣 92 设置成程度在 1cm ~ 5cm 的短条状,其长度可根据需要进行调整,至于其位置的排布同螺钉 91 的位置排布基本类似,此处不再详细描述,其固定效果如图 10 所示,不过需要注意的是,图中所示固定卡扣 92 的安装位置、长度及数量均为本发明的一个示例,具体实现可根据需要进行调整。

[0038] 结合图 11 所示,利用本实施例中提供的磁控溅射设备进行磁控溅射作业时,位于遮挡板 8 上的凹槽 81 开口处的过滤膜 82,即分子筛薄膜可以允许溅射出的靶材原子 13 通过并进入到由凹槽 81 所形成的空腔中(如图 11(a)所示),在所述空腔的内壁上沉积形成金属薄膜 7;即使空腔内壁上的金属薄膜 7 发生脱落,不过由于脱落的金属碎片 71 的粒径达到微米级,因此脱落的金属碎片 71 也无法通过分子筛薄膜(如图 11(b)所示),这样也就不会出现遮挡板 8 上的金属薄膜 7 脱落并进入到基片 2 表面的溅射区域所带来的镀膜不良。

[0039] 在磁控溅射设备使用了一段时间之后,其中的遮挡板 8 的凹槽 81 内部和过滤膜 82 上均附着有大量金属薄膜或者金属碎片,因此需要在磁控溅射设备的维护时,将所述遮挡板 8 拆下进行清理以便再次使用。其中,针对凹槽 81 内沉积的金属薄膜的清洗方法与现有技术中对遮挡板 6 的清洗方式是一样的,此处不再赘述。

[0040] 而针对分子筛薄膜的再生处理可以通过以下两种方式来实现:

[0041] 1) 改变温度,即“变温”。其主要是通过对分子筛薄膜进行加热以除去分子筛薄膜上被吸附的物质。一般是用经预热的再生气(例如,氮气 N_2)来对分子筛薄膜进行加热,利用所述预热的再生气吹扫分子筛薄膜至 200℃左右,同时带走受气流冲击脱落下来的吸附质。

[0042] 2) 改变相对压力,即“变压”。其主要是通过降低清理设备侧的压力,在分子筛薄膜的外侧形成负压,并在所述分子筛薄膜的内侧利用惰性气体进行反吹,使吸附在所述分子筛薄膜上的吸附质被吸入到所述清理设备中,从而除去分子筛薄膜中的吸附质。

[0043] 在上述描述中,针对所述过滤膜 82 均是以分子筛薄膜为例来进行说明的,但本发明中涉及的过滤膜 82 并不限于这一种实现方式;只要是能够允许小粒径的靶材原子通过、而大粒径的金属碎片无法通过的膜状结构都应属于本发明中所述过滤膜 82 的范畴。

[0044] 本实施例中的磁控溅射设备,通过在原有的遮挡板的基础上构造凹槽,从而在新的遮挡板上形成了开口朝向靶材的空腔;同时结合设置在凹槽开口处的过滤膜,使得飘散到遮挡板处的靶材原子可以顺利通过所述过滤膜进入到所述凹槽的空腔中,并在所述凹槽的内壁上形成金属薄膜;而在所述凹槽内壁上的金属薄膜发生脱落时,所述过滤膜能够阻止脱落下来的金属碎片散落到所述凹槽的外部,从而阻止了金属碎片进入基片上的溅射区域进而影响镀膜的制作,提高了镀膜的成品率。

[0045] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

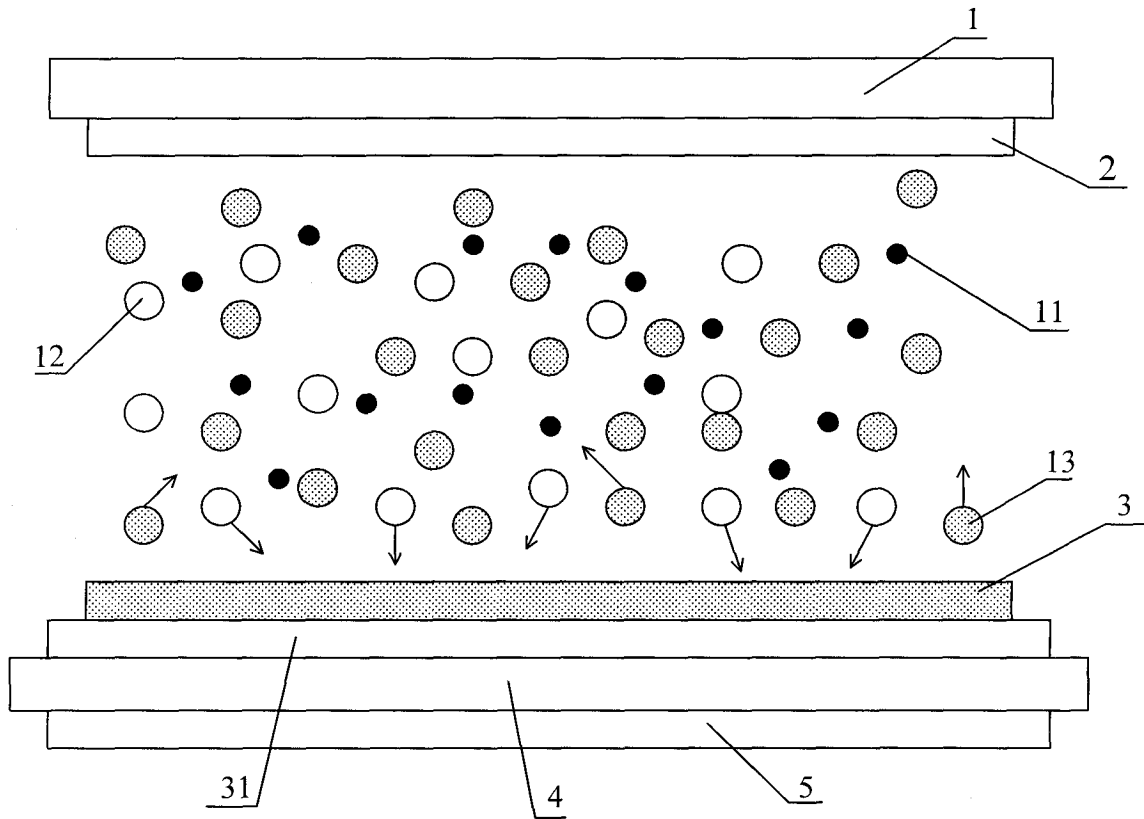


图 1

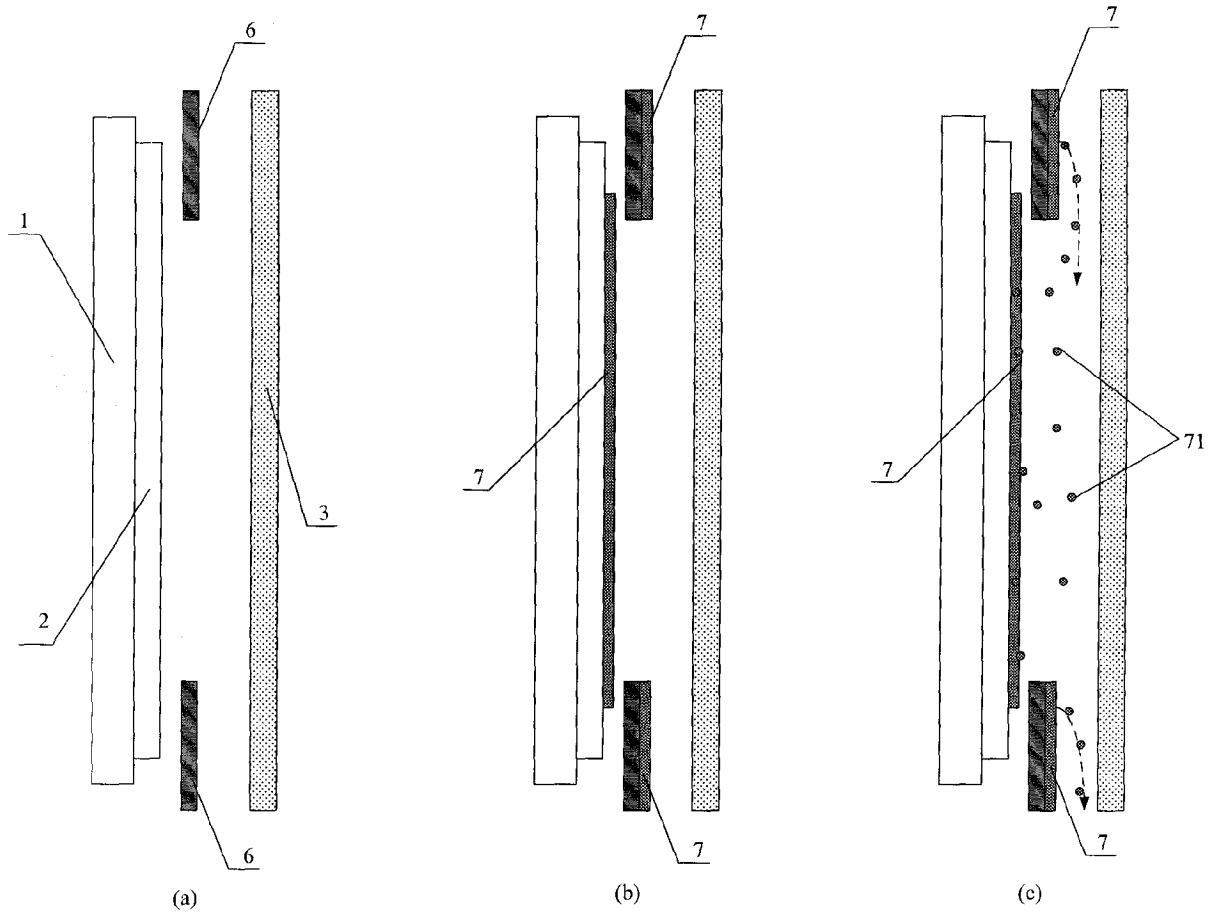


图 2

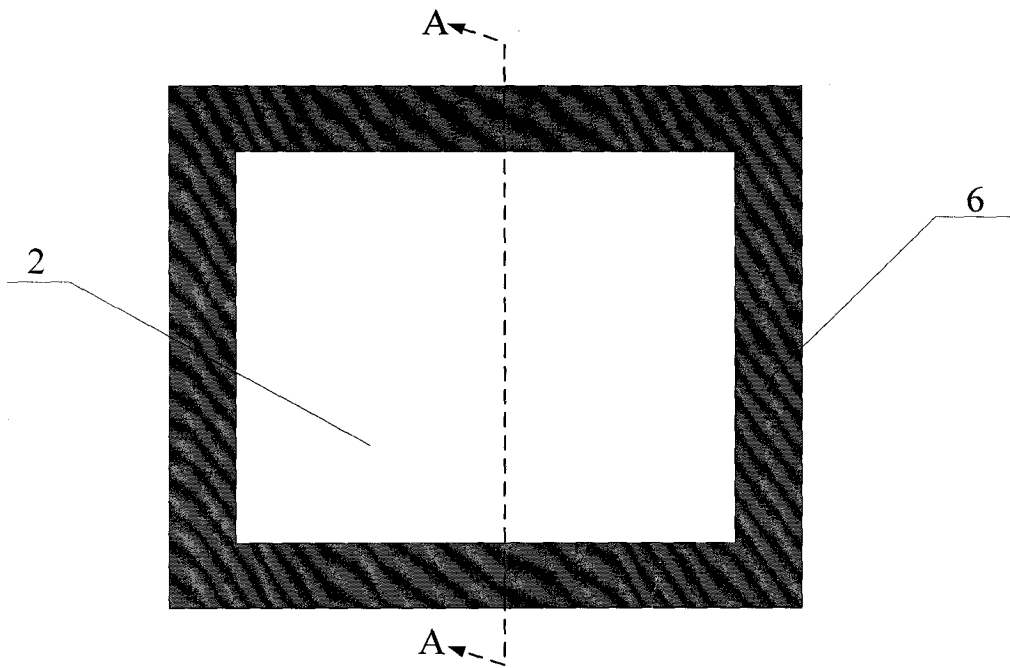


图 3

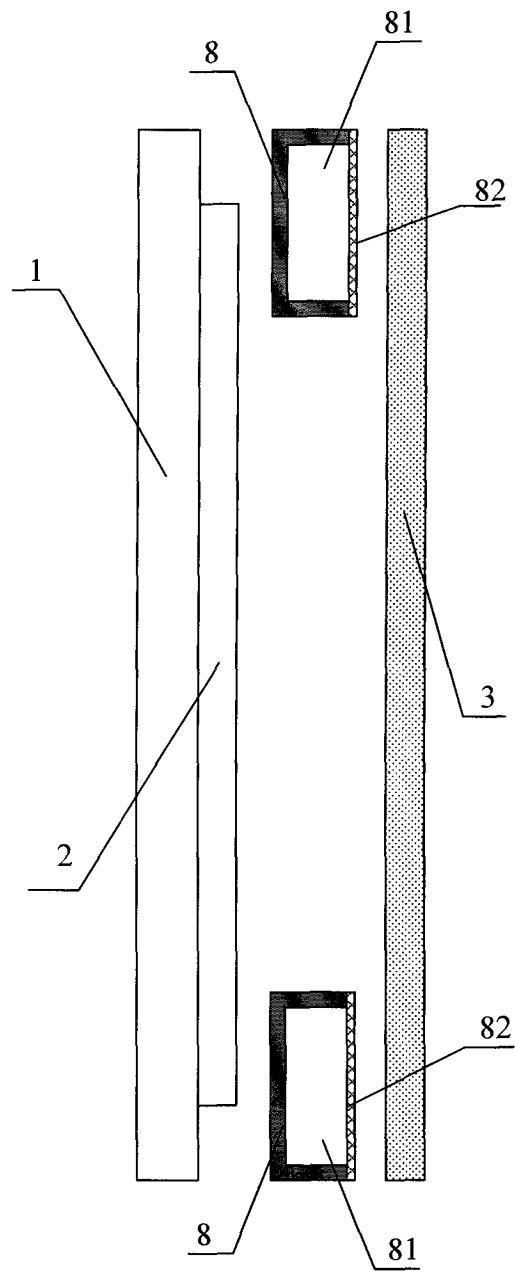


图 4

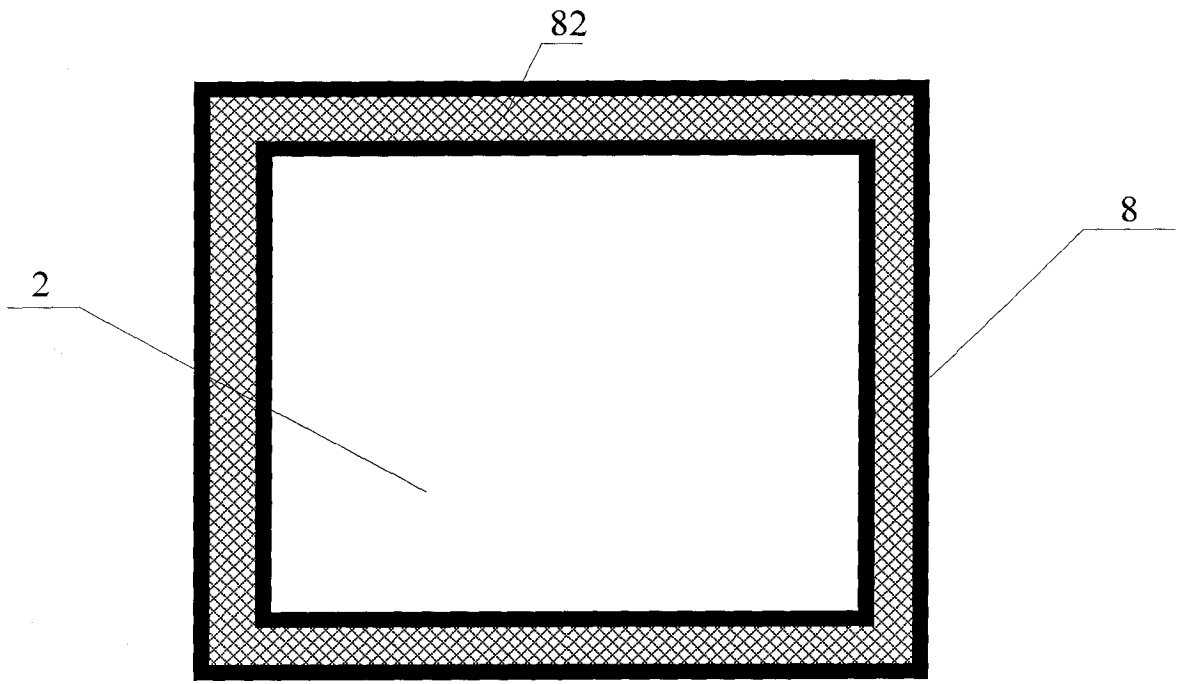


图 5

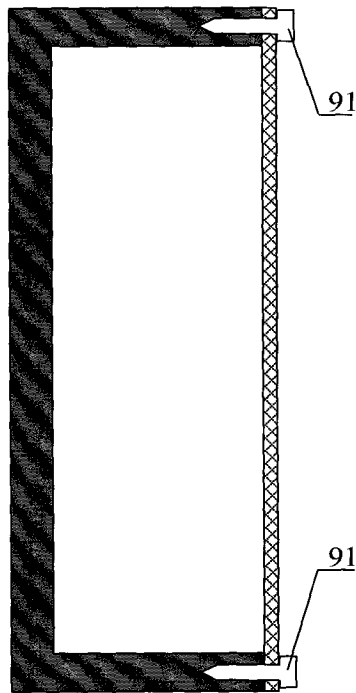


图 6

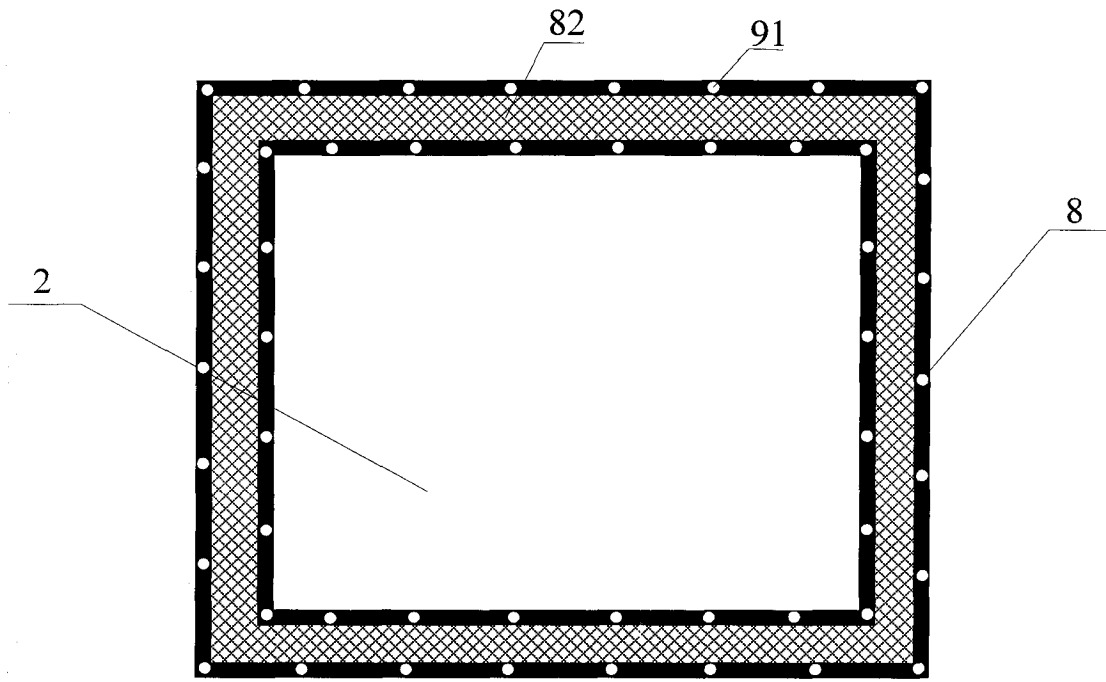


图 7

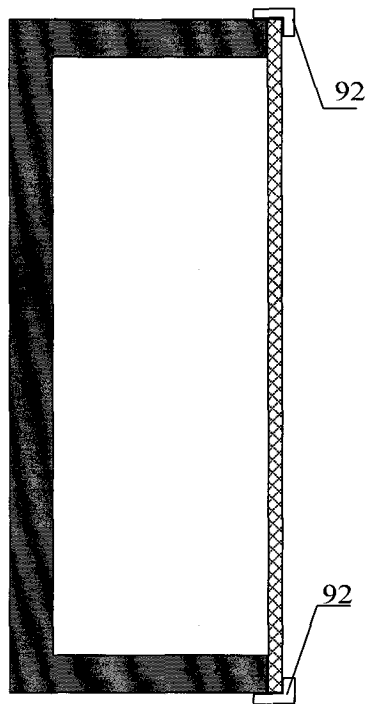


图 8

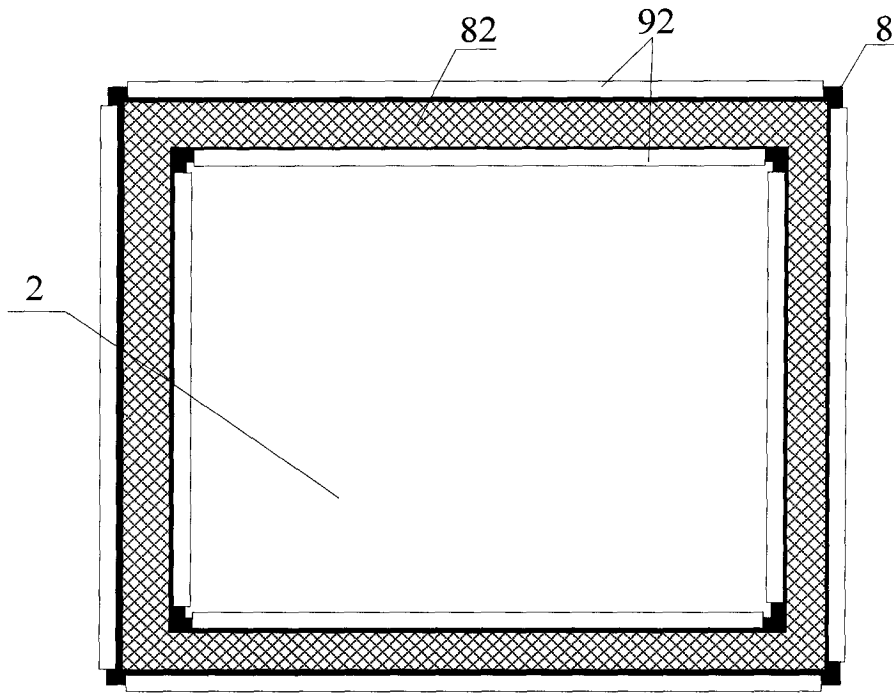


图 9

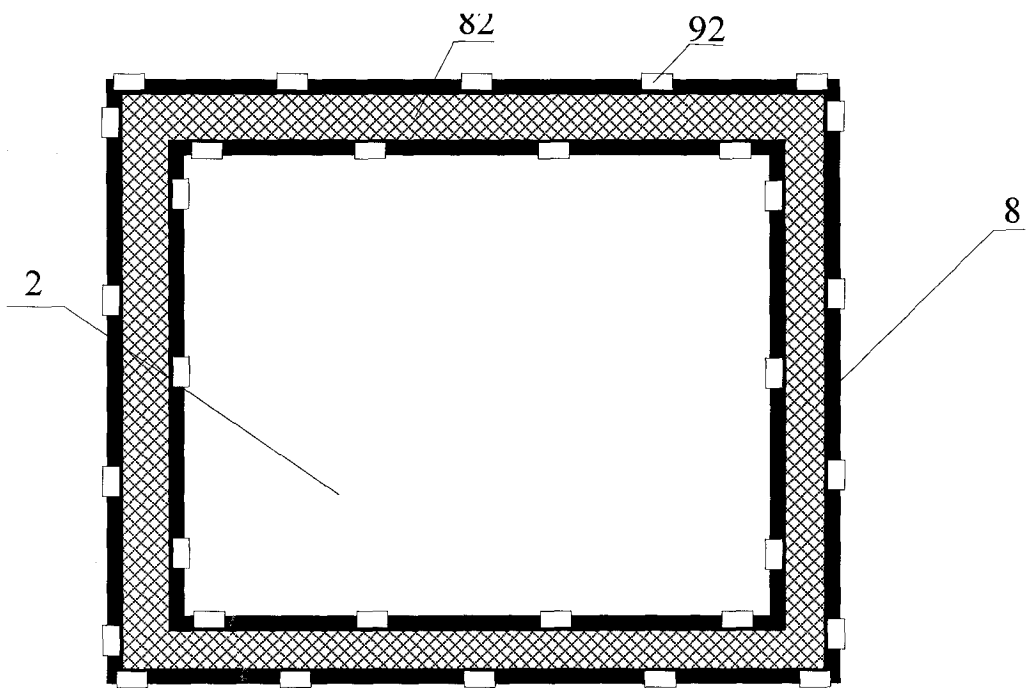


图 10

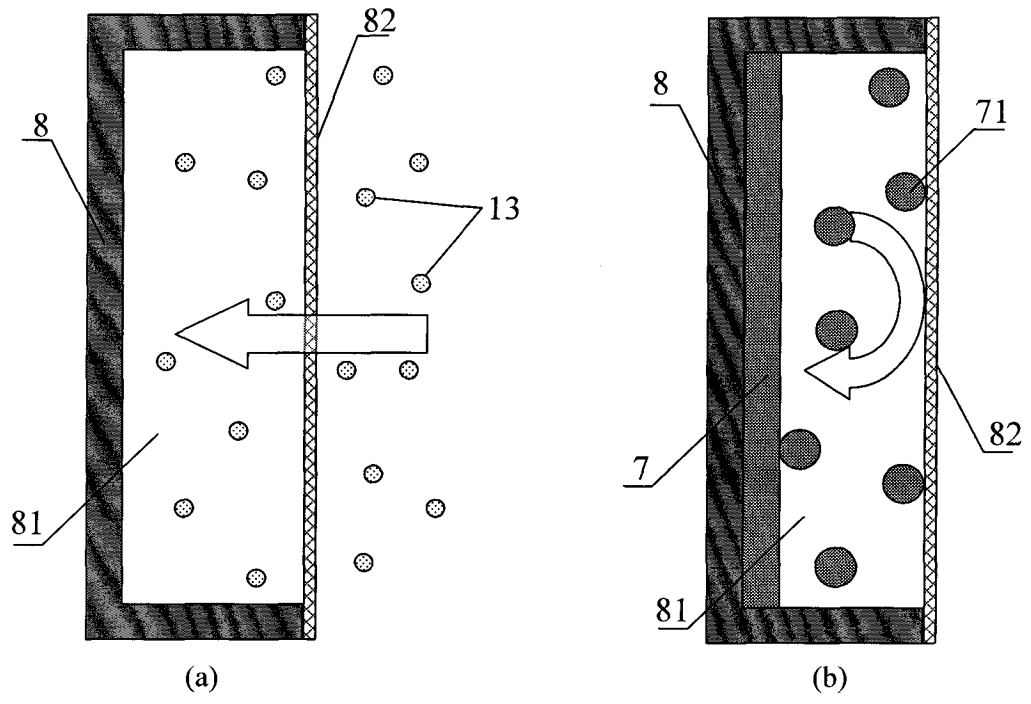


图 11

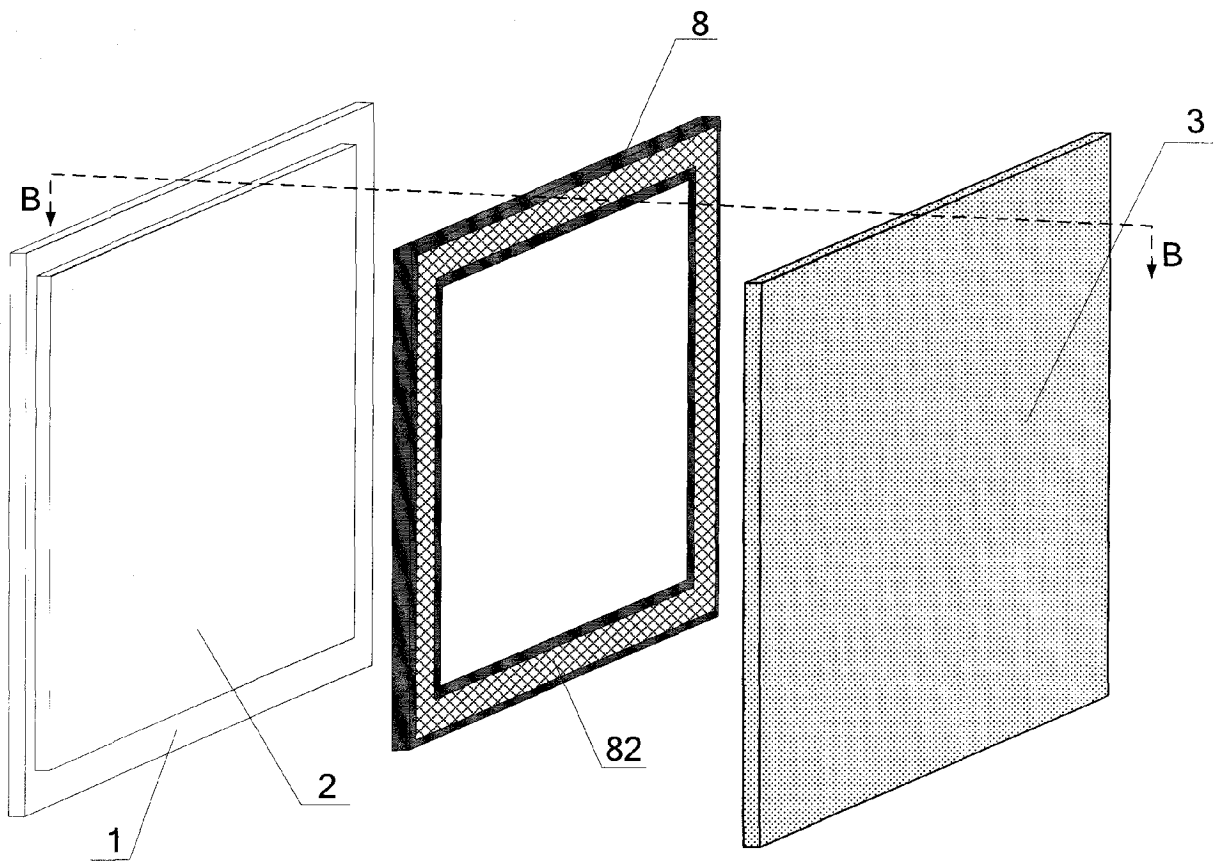


图 12