

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101916722 A

(43) 申请公布日 2010.12.15

(21) 申请号 201010235623.9

(22) 申请日 2010.07.23

(71) 申请人 上海宏力半导体制造有限公司

地址 201203 上海市张江高科技园区郭守敬路 818 号

(72) 发明人 李乐

(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务所(普通合伙) 31237

代理人 郑玮

(51) Int. Cl.

H01L 21/312(2006.01)

H01L 21/311(2006.01)

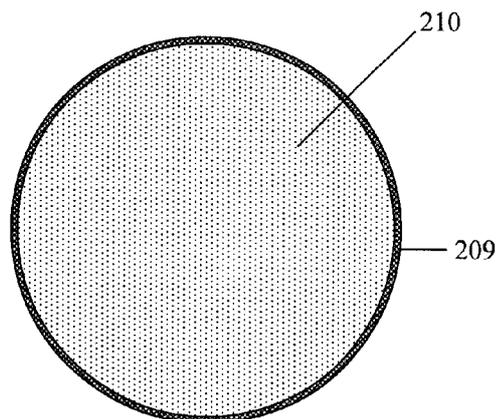
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 11 页

(54) 发明名称

防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法,该晶圆的表面上形成有钝化层,在所述钝化层边缘的表面上形成曝光后的负光刻胶,该曝光后的负光刻胶在刻蚀部分所述钝化层形成焊盘的过程中保护所述钝化层的边缘不被刻蚀。本发明的防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法有效防止晶圆边缘产生镀金属剥离。



1. 一种防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法,该晶圆的表面上形成有钝化层,其特征在于,在所述钝化层边缘的表面上形成曝光后的负光刻胶,该曝光后的负光刻胶在刻蚀部分所述钝化层形成焊盘的过程中保护所述钝化层的边缘不被刻蚀。

2. 如权利要求 1 所述的防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法,其特征在于,在所述钝化层边缘的表面上形成曝光后的负光刻胶的具体步骤是,在所述钝化层的表面上涂覆负光刻胶;通过晶圆边缘曝光将所述钝化层边缘表面上的负光刻胶曝光;通过显影去除所述钝化层表面上的未曝光的负光刻胶,在所述钝化层边缘的表面上形成负光刻胶环。

3. 如权利要求 2 所述的防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法,其特征在于,所述负光刻胶环的宽度为 1 ~ 5 毫米。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法,其特征在于,在所述钝化层边缘的表面上形成负光刻胶环后,在所述钝化层的表面上涂覆正光刻胶,所述负光刻胶环包围着所述正光刻胶。

5. 如权利要求 4 所述的防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法,其特征在于,所述钝化层表面上的正光刻胶用于定义制作焊盘的区域。

6. 如权利要求 1 所述的防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法,其特征在于,在所述钝化层边缘的表面上形成曝光后的负光刻胶的具体步骤是,在所述钝化层的表面上涂覆负光刻胶;通过曝光、显影在所述钝化层的表面上形成制作焊盘的负光刻胶图案。

防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体制造技术,尤其涉及一种防止晶圆边缘产生镀金属剥离(plating peeling)的方法。

背景技术

[0002] 一些芯片封装技术要求在芯片的焊盘(pad)上镀金或者银等其他金属层,然后在镀金或者银等其他金属层上制作铜等金属引线,所述金或者银金属层的作用是降低铜金属引线与焊盘的接触电阻。

[0003] 参见图 1A,在衬基 101 上沉积介质层 102,通过光刻、刻蚀在所述介质层 102 内形成接触通孔 103;

[0004] 参见图 1B,沉积金属填充所述接触通孔 103,在所述介质层 102 的表面上形成一金属层 104;

[0005] 参见图 1C,通过涂胶、曝光、显影在所述金属层 104 的表面上形成光刻胶图案 105;

[0006] 所述光刻胶图案 105 定义金属互连线;

[0007] 参见图 1D,以所述光刻胶图案 105 为掩蔽层,刻蚀掉部分所述金属层 104,去光刻胶后,在所述介质层 102 的表面上形成金属互连线 106;

[0008] 表面覆盖有光刻胶的金属层在刻蚀过程中保留下来了,而表面未覆盖有光刻胶的金属层在刻蚀过程中被刻蚀掉,保留下的金属层构成金属互连线 106;

[0009] 参见图 1E,在所述介质层 102、金属互连线 106 的表面上形成一钝化层 107;

[0010] 参见图 1F,在所述钝化层 107 的表面上旋涂正光刻胶(positive resist)108,采用晶圆边缘曝光(wafer edge exposure, WEE)对晶圆进行洗边处理;

[0011] 正光刻胶的基本特征是,曝光的正光刻胶可在显影液中软化并溶解在其中,而没有曝光的正光刻胶不能溶解于显影液中;

[0012] 采用晶圆边缘曝光 WEE 对晶圆进行洗边处理具体为:对晶圆边缘进行曝光,而晶圆其他区域则掩蔽起来不曝光,在显影液中去除晶圆边缘的部分正光刻胶,以去除晶圆边缘处的正光刻胶,达到洗边的目的;

[0013] 该正光刻胶 108 用于定义接触窗口(即焊盘),接触窗口上的钝化层将被刻蚀掉;

[0014] 参见图 1G,通过曝光、显影,在所述钝化层 107 的表面上形成定义接触窗口的正光刻胶图案 109;

[0015] 参见图 1H,以所述正光刻胶图案 109 为掩蔽,刻蚀掉部分所述钝化层 107,在刻蚀过程中,在需要形成接触窗口的区域,由于没有光刻胶的保护,该区域的钝化层被刻蚀掉,露出金属表面,形成接触窗口 110(即焊盘),在晶圆边缘也没有光刻胶的保护,晶圆边缘的钝化层和介质层被刻蚀掉,露出所述衬基 101 的表面,见图 1H 中的虚线圈;刻蚀后去除光刻胶;

[0016] 接下来要在所述接触窗口 110 的表面上制作金属镀层(金或银),通常采用在所述

接触窗口 110 的表面上镀金属的方法,在镀金属的过程中,期望金属只镀在所述接触窗口 110 的金属表面上,而其他区域不期望镀上金属,即进行有选择性的镀金属;

[0017] 但是,由于晶圆边缘的钝化层和介质层均被刻蚀掉,在镀金属的过程中,晶圆边缘容易镀上金属,而镀在晶圆边缘的金属不能与所述衬基 101 紧密粘合,容易剥离(peeling),剥离的金属会污染晶圆,而且晶圆的边缘是不期望镀金属的区域,这会影响半导体器件的电学性能。

发明内容

[0018] 本发明的目的在于提供一种防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法,能有效防止晶圆边缘镀上金属,从而防止晶圆边缘产生镀金属剥离。

[0019] 为了达到上述的目的,本发明提供一种防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法,该晶圆的表面上形成有钝化层,在所述钝化层边缘的表面上形成曝光后的负光刻胶,该曝光后的负光刻胶在刻蚀部分所述钝化层形成焊盘的过程中保护所述钝化层的边缘不被刻蚀。

[0020] 上述防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法,其中,在所述钝化层边缘的表面上形成曝光后的负光刻胶的具体步骤是,在所述钝化层的表面上涂覆负光刻胶;通过晶圆边缘曝光将所述钝化层边缘表面上的负光刻胶曝光;通过显影去除所述钝化层表面上的未曝光的负光刻胶,在所述钝化层边缘的表面上形成负光刻胶环。

[0021] 上述防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法,其中,所述负光刻胶环的宽度为 1~5 毫米。

[0022] 上述防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法,其中,在所述钝化层边缘的表面上形成负光刻胶环后,在所述钝化层的表面上涂覆正光刻胶,所述负光刻胶环包围着所述正光刻胶。

[0023] 上述防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法,其中,所述钝化层表面上的正光刻胶用于定义制作焊盘的区域。

[0024] 上述防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法,其中,在所述钝化层边缘的表面上形成曝光后的负光刻胶的具体步骤是,在所述钝化层的表面上涂覆负光刻胶;通过曝光、显影在所述钝化层的表面上形成制作焊盘的负光刻胶图案。

[0025] 本发明防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法在钝化层边缘的表面上形成曝光后的负光刻胶,该曝光后的负光刻胶保护钝化层边缘在刻蚀部分钝化层形成焊盘的过程中不被刻蚀,因此,在后续镀金属的过程中,金属不会被镀到衬基边缘的表面上,有效防止了晶圆边缘镀金属剥离的产生。

附图说明

[0026] 本发明的防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法由以下的实施例及附图给出。

[0027] 图 1A~图 1H 是现有技术晶圆的焊盘上制作金属镀层的流程图。

[0028] 图 2A~图 2J 是使用本发明一实施例制作焊盘的流程图。

[0029] 图 3 是本发明中钝化层的表面上涂覆有负光刻胶环及正光刻胶时的俯视图。

[0030] 图 4A~图 4I 是使用本发明另一实施例制作焊盘的流程图。

具体实施方式

[0031] 以下将结合图 2A～图 2J、图 3 及图 4A～图 4I 对本发明的防止晶圆边缘产生镀金属剥离的方法作进一步的详细描述。

[0032] 实施例一：

[0033] 参见图 2A, 在衬基 201 的表面上形成有层间介质 202, 在所述层间介质 202 内形成有接触通孔 203；

[0034] 参见图 2B, 沉积金属填充所述接触通孔 203, 在所述介质层 202 的表面上形成一金属层 204；

[0035] 参见图 2C, 通过涂胶、曝光、显影在所述金属层 204 的表面上形成定义金属互连线的
光刻胶图案 205；

[0036] 参见图 2D, 以所述定义金属互连线的
光刻胶图案 205 为掩蔽层, 刻蚀掉部分所述金属层 204, 去光刻胶后, 在所述介质层 202 的表面上形成金属互连线 206；

[0037] 表面覆盖有光刻胶的金属层在刻蚀过程中保留下来了, 而表面未覆盖有光刻胶的金属层在刻蚀过程中被刻蚀掉, 保留下的金属层构成金属互连线 206；

[0038] 参见图 2E, 在所述介质层 202、金属互连线 206 的表面上形成一钝化层 207；

[0039] 参见图 2F, 在所述钝化层 207 的表面上旋涂负光刻胶 (negative photoresist) 208；

[0040] 负光刻胶的基本特征是当曝光后, 光刻胶会因交联而变得不可溶解, 并硬化, 因此, 曝光的负光刻胶不能在显影液中被洗掉, 而未曝光的负光刻胶在显影液中软化并可溶解在其中, 即可在显影液中被洗掉；

[0041] 参见图 2G, 采用晶圆边缘曝光对晶圆进行洗边处理, 在所述钝化层 207 边缘的表面上形成负光刻胶环 209；

[0042] 晶圆边缘曝光使所述钝化层 207 边缘表面上的负光刻胶被曝光, 而所述钝化层 207 其他区域表面上的负光刻胶未被曝光, 曝光的负光刻胶不能在显影液中被洗掉, 未曝光的负光刻胶可在显影液中被洗掉, 因此, 洗边后, 所述钝化层 207 边缘表面上的负光刻胶保留下来了, 而所述钝化层 207 其他区域表面上的负光刻胶被去除, 在所述钝化层 207 边缘的表面上形成负光刻胶环 209；

[0043] 所述负光刻胶环 209 的宽度为 1～5 毫米；

[0044] 参见图 2H, 在所述钝化层 207 的表面上旋涂正光刻胶 210；

[0045] 所述钝化层 207 边缘的表面上涂覆有负光刻胶, 所述钝化层 207 其他区域的表面上涂覆有正光刻胶 210, 所述正光刻胶 210 被所述负光刻胶环 209 包围着, 如图 3 所示；

[0046] 在所述钝化层 207 的表面上旋涂正光刻胶 210 时会有正光刻胶覆盖在所述负光刻胶环 209 的表面上, 可采用晶圆边缘曝光对晶圆进行洗边处理, 去除所述负光刻胶环 209 表面上的部分正光刻胶 (如图 2H 所示, 洗边后, 仍有部分所述负光刻胶环 209 的表面上覆盖有正光刻胶), 洗边处理不会对所述负光刻胶环 209 产生影响；

[0047] 参见图 2I, 通过曝光、显影, 在所述钝化层 207 的表面上形成定义接触窗口的正光刻胶图案 211；

[0048] 在显影过程中, 要制作接触窗口的区域的正光刻胶被洗掉；

[0049] 参见图 2J, 以光刻胶 (包括所述负光刻胶环 209 及未被洗掉的正光刻胶) 为掩蔽,

刻蚀掉部分所述钝化层 207,再去除光刻胶;

[0050] 在刻蚀过程中,在需要形成接触窗口的区域,由于没有光刻胶的保护,该区域的钝化层被刻蚀掉,露出金属表面,形成接触窗口 213(即焊盘),而其他区域都有光刻胶的保护,因此,其他区域的钝化层都被保留了下来;

[0051] 本实施例中,晶圆边缘也有负光刻胶的保护,故,晶圆边缘的钝化层被保留了下来;

[0052] 接下来要在所述接触窗口 213 的表面上制作金属镀层,通常采用在所述接触窗口 213 的表面上镀金属的方法,在镀金属的过程中,期望金属只镀在所述接触窗口 213 的金属表面上,而其他区域不期望镀上金属,即进行有选择性的镀金属;

[0053] 本实施例中,由于晶圆边缘有钝化层的保护,金属镀不到晶圆边缘,因此,晶圆边缘不会产生金属剥离现象。

[0054] 实施例二:

[0055] 参见图 4A,在衬基 301 的表面上形成有层间介质 302,在所述层间介质 302 内形成有接触通孔 303;

[0056] 参见图 4B,沉积金属填充所述接触通孔 303,在所述介质层 302 的表面上形成一金属层 304;

[0057] 参见图 4C,通过涂胶、曝光、显影在所述金属层 304 的表面上形成定义金属互连线的负光刻胶图案 305;

[0058] 参见图 4D,以所述定义金属互连线的负光刻胶图案 305 为掩蔽层,刻蚀掉部分所述金属层 304,去光刻胶后,在所述介质层 302 的表面上形成金属互连线 306;

[0059] 表面覆盖有光刻胶的金属层在刻蚀过程中保留下来了,而表面未覆盖有光刻胶的金属层在刻蚀过程中被刻蚀掉,保留下的金属层构成金属互连线 306;

[0060] 参见图 4E,在所述介质层 302、金属互连线 306 的表面上形成一钝化层 307;

[0061] 参见图 4F,在所述钝化层 307 的表面上旋涂负光刻胶 308;

[0062] 参见图 4G,通过曝光将掩模版 309 上的图案复制到所述负光刻胶 308 上,所述掩模版 309 上的图案定义了制作接触窗口(即焊盘)的区域;

[0063] 所述掩模版 309 的图案是,对应于要制作接触窗口的区域为遮蔽区,其他区域为透明区;

[0064] 此时,晶圆边缘涂覆的是负光刻胶,曝光后的效果是光刻胶因交联而变得不可溶解,并硬化,不能在显影液中被洗掉;

[0065] 参见图 4H,通过显影去除未曝光的负光刻胶;

[0066] 在显影过程中,要制作接触窗口的区域的负光刻胶被洗掉,其他区域的负光刻胶保留下来了,即所述钝化层 307 边缘表面上的负光刻胶保留下来了;

[0067] 参见图 4I,以光刻胶为掩蔽,刻蚀掉部分所述钝化层 307,再去除光刻胶;

[0068] 在刻蚀过程中,在需要形成接触窗口的区域,由于没有光刻胶的保护,该区域的钝化层被刻蚀掉,露出金属表面,形成接触窗口 310(即焊盘),而其他区域都有光刻胶的保护,因此,其他区域的钝化层都被保留了下来;

[0069] 本实施例中,晶圆边缘也有负光刻胶的保护,故,晶圆边缘的钝化层被保留了下来;

[0070] 接下来要在所述接触窗口 310 的表面上制作金属镀层,通常采用在所述接触窗口 310 的表面上镀金属的方法,在镀金属的过程中,期望金属只镀在所述接触窗口 310 的金属表面上,而其他区域不期望镀上金属,即进行有选择性的镀金属;

[0071] 本实施例中,由于晶圆边缘有钝化层的保护,金属镀不到晶圆边缘,因此,晶圆边缘不会产生金属剥离现象。

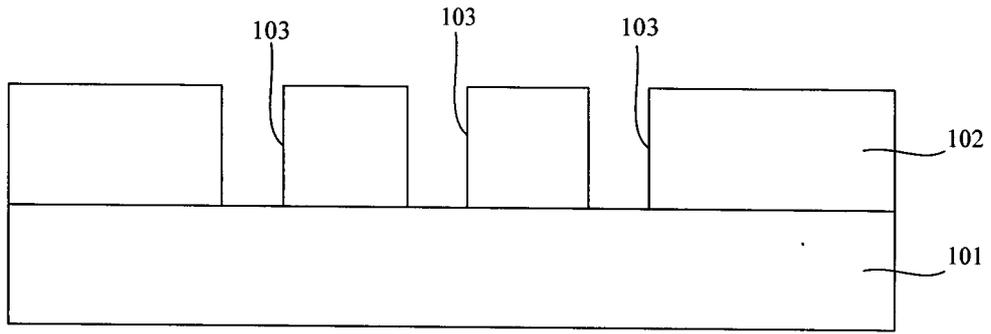


图 1A

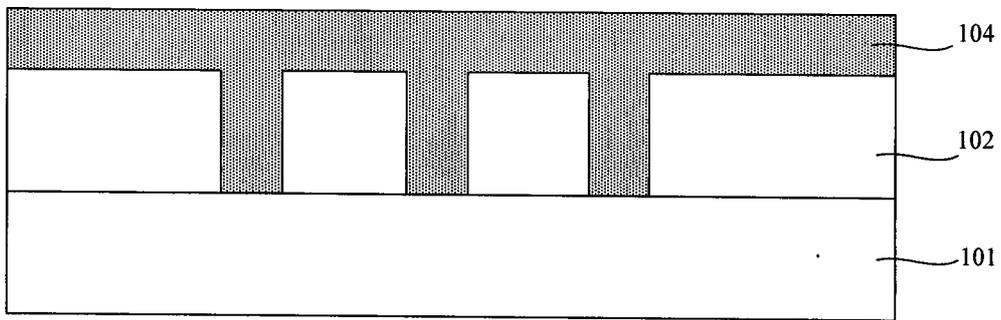


图 1B

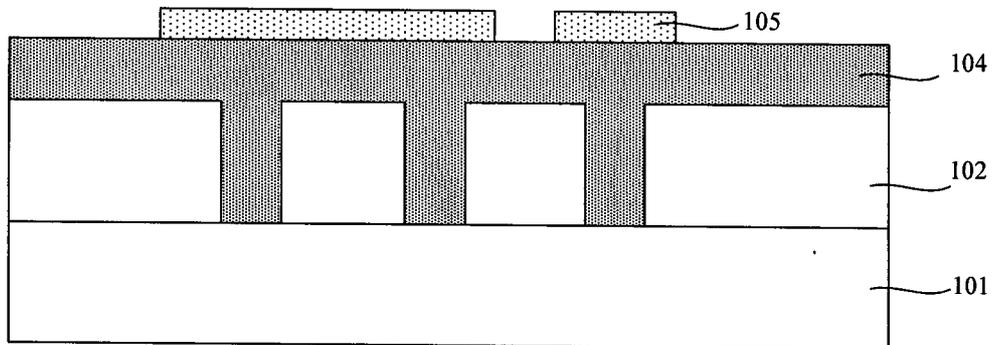


图 1C

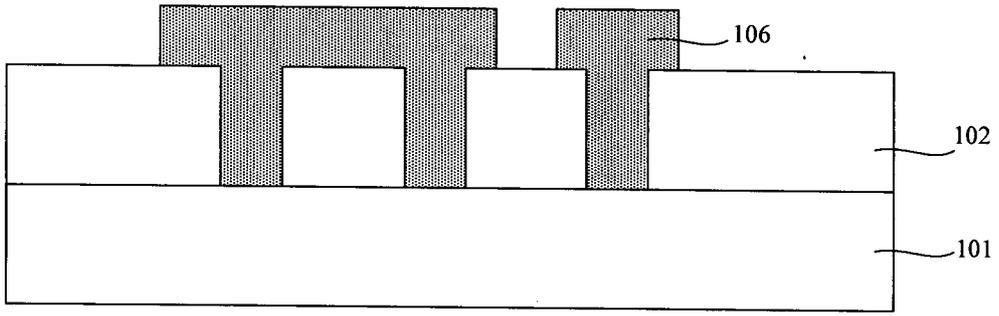


图 1D

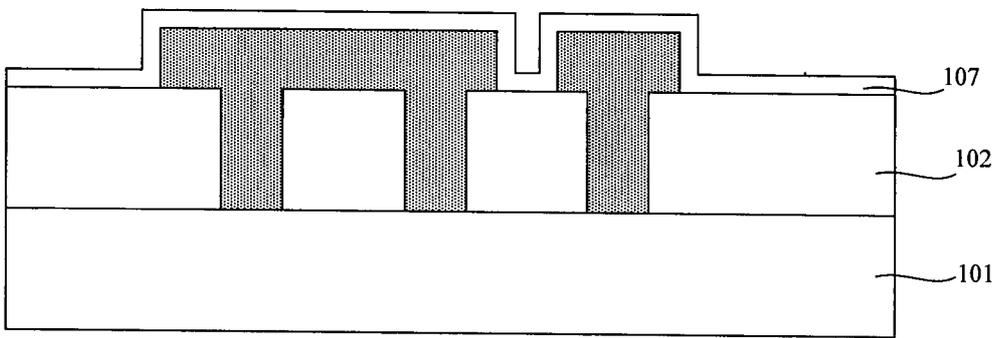


图 1E

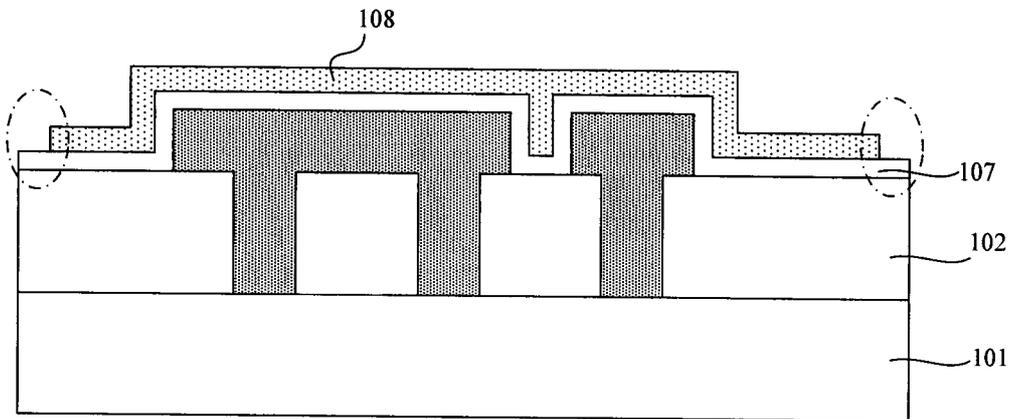


图 1F

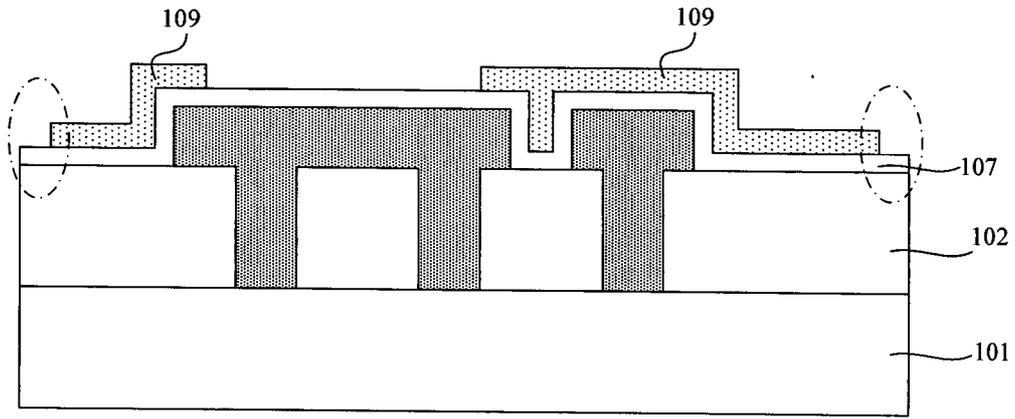


图 1G

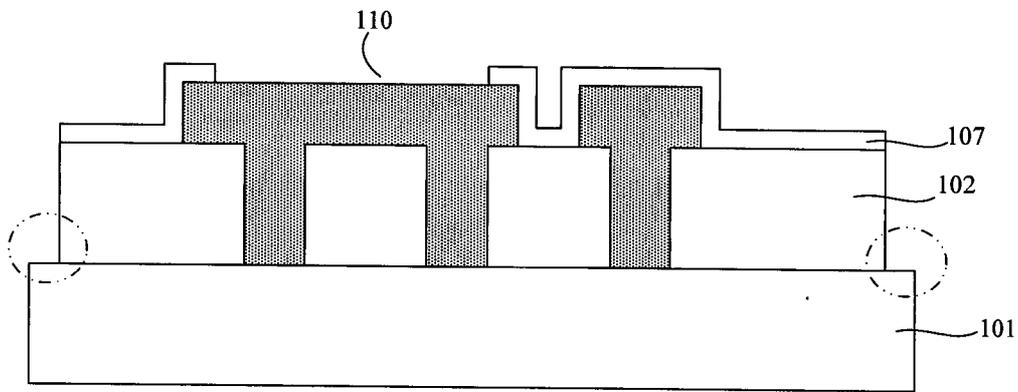


图 1H

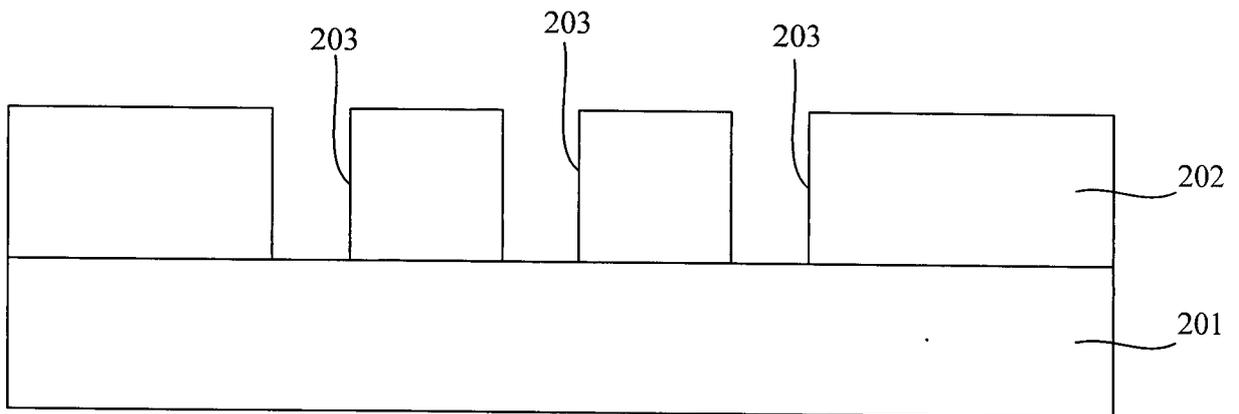


图 2A

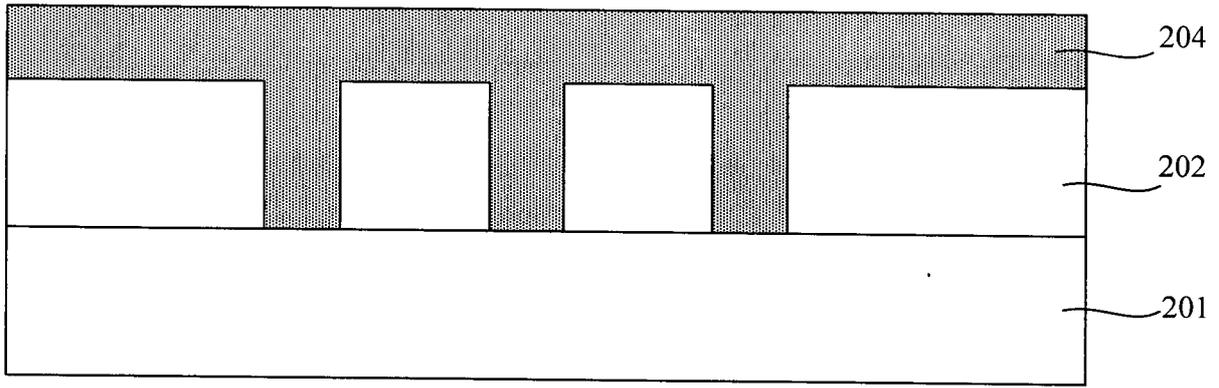


图 2B

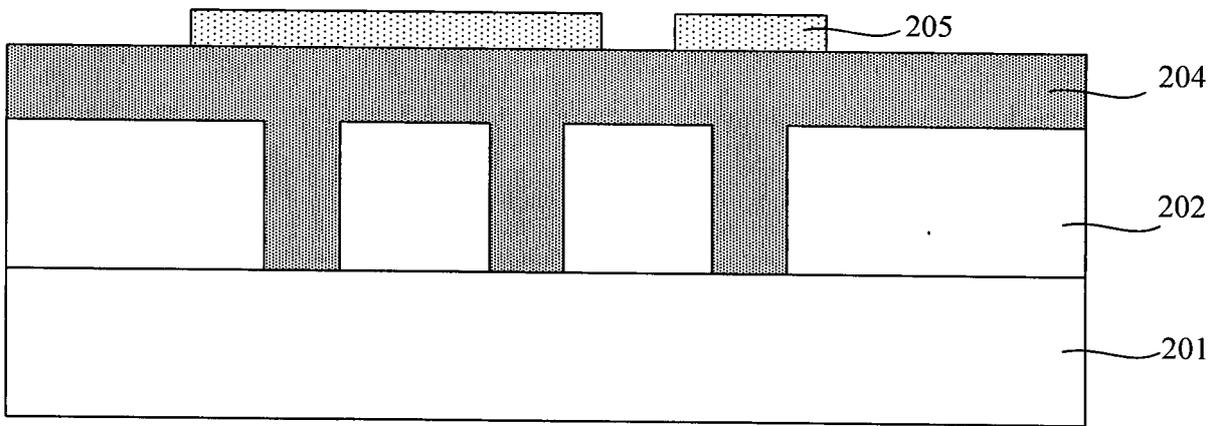


图 2C

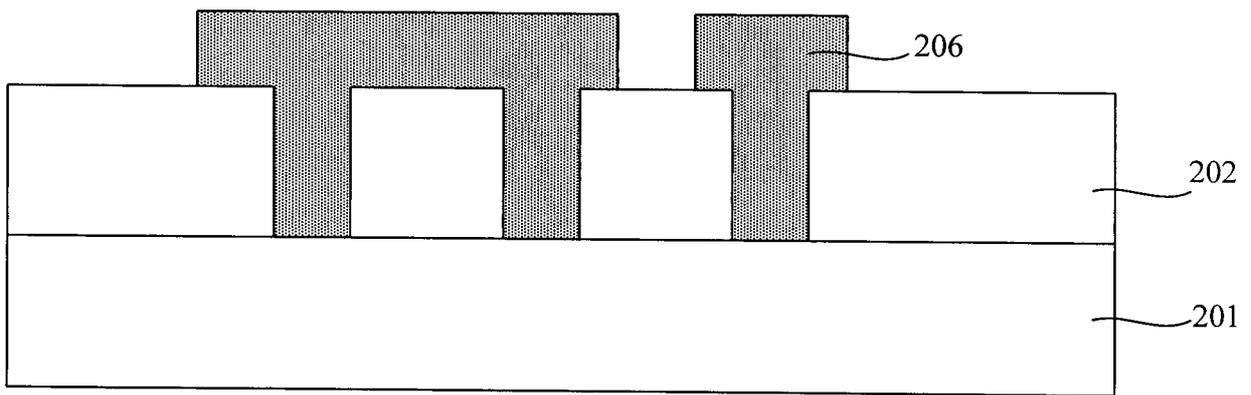


图 2D

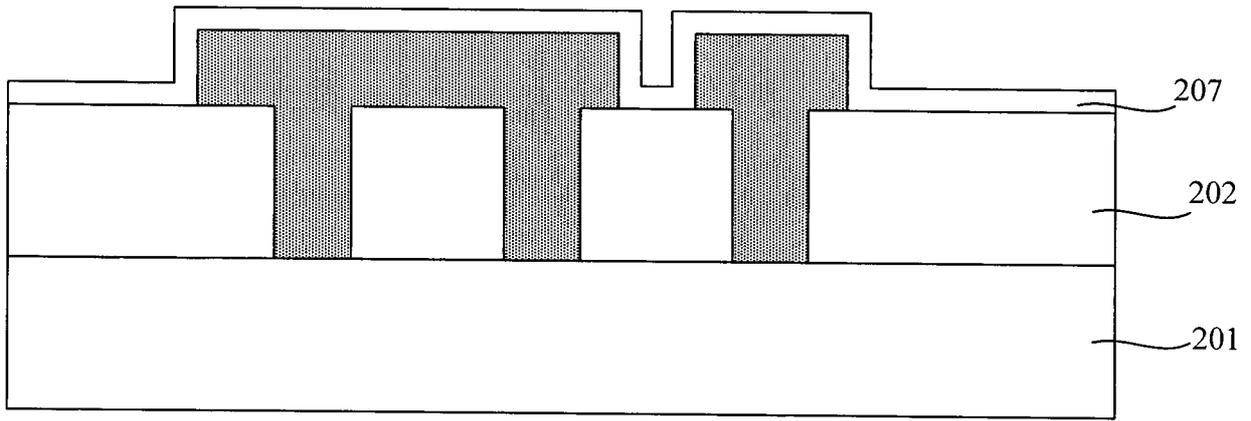


图 2E

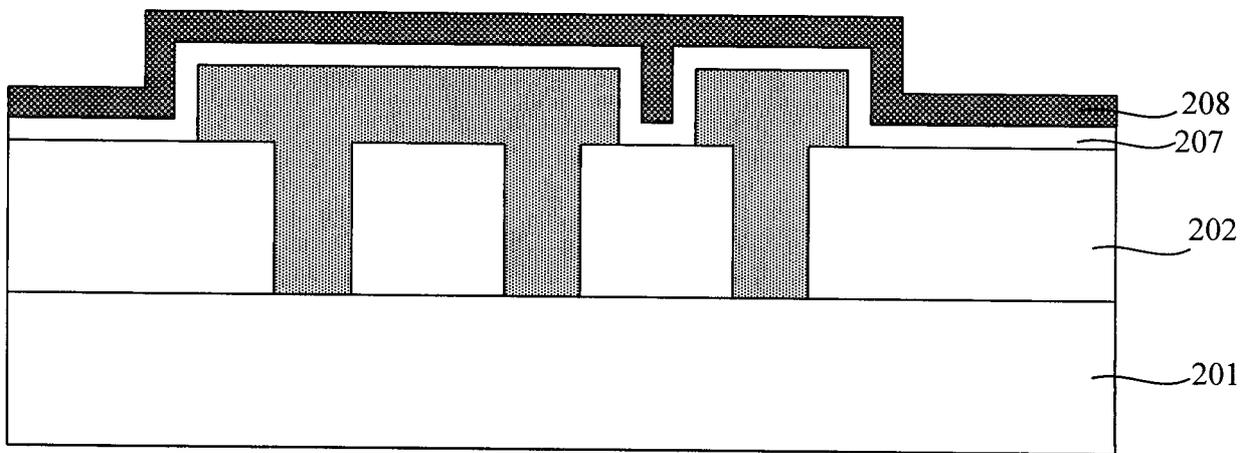


图 2F

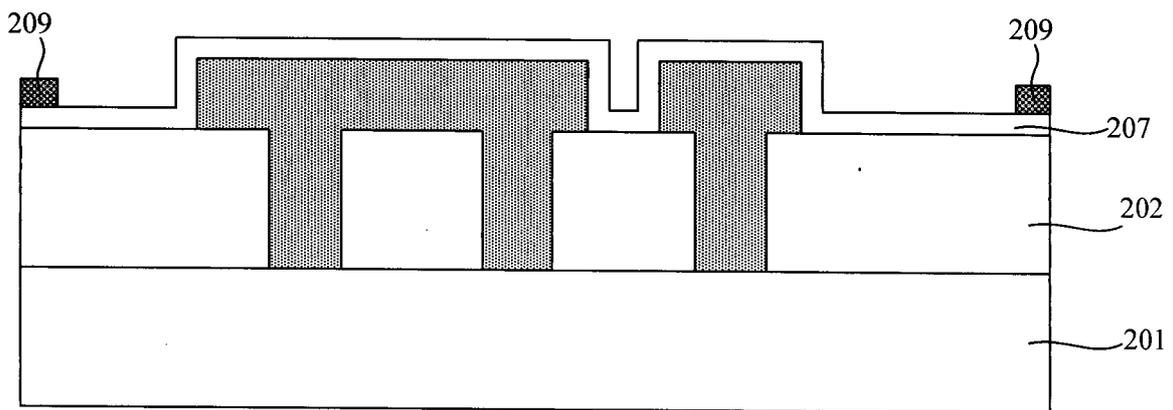


图 2G

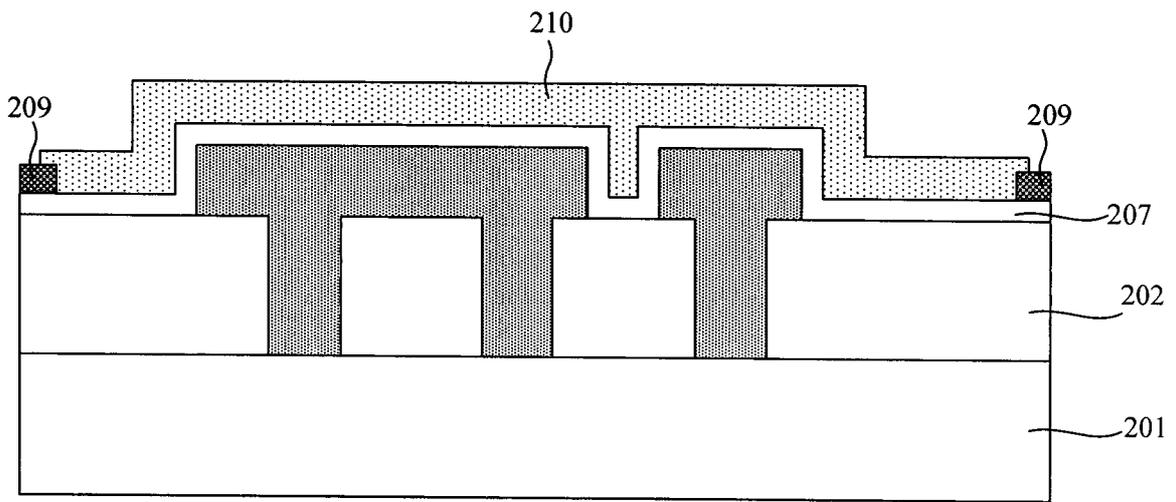


图 2H

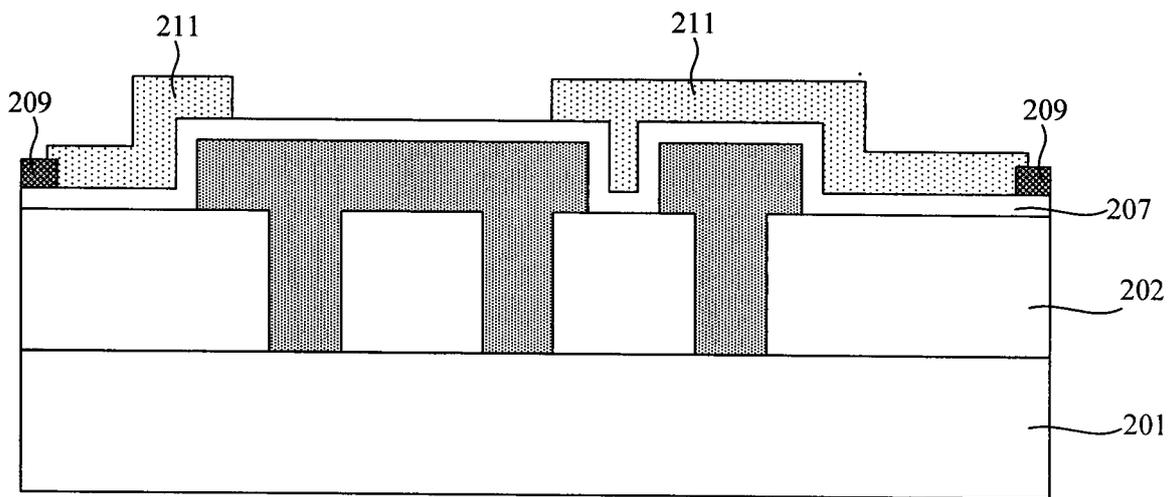


图 2I

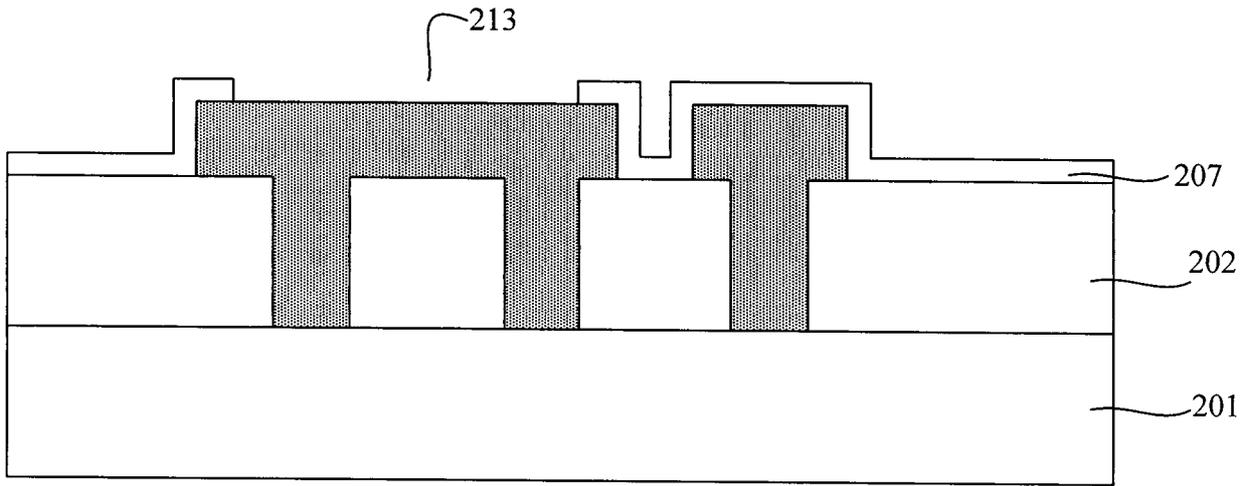


图 2J

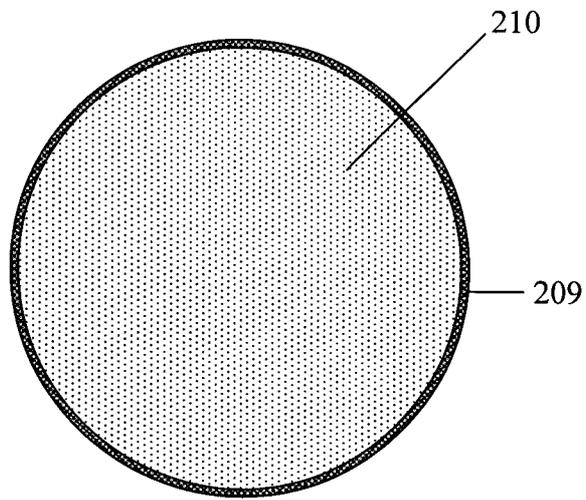


图 3

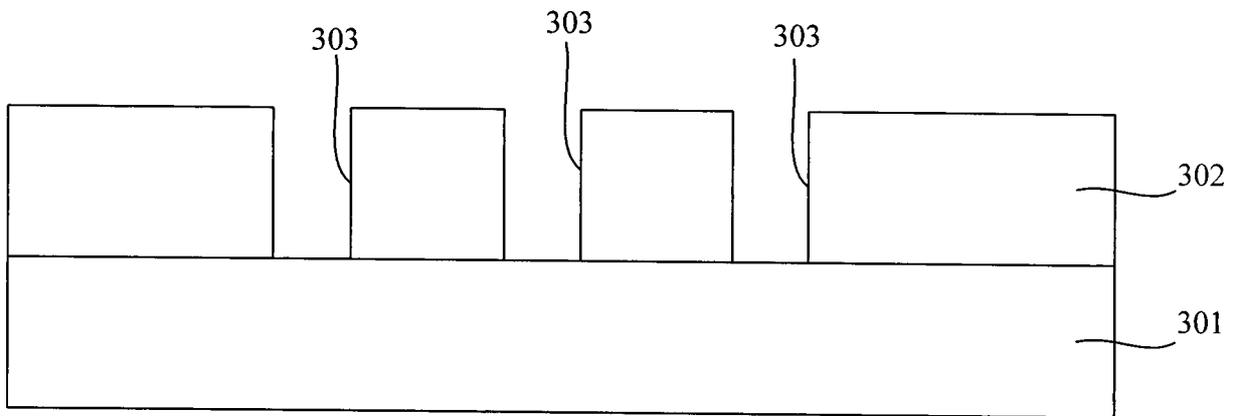


图 4A

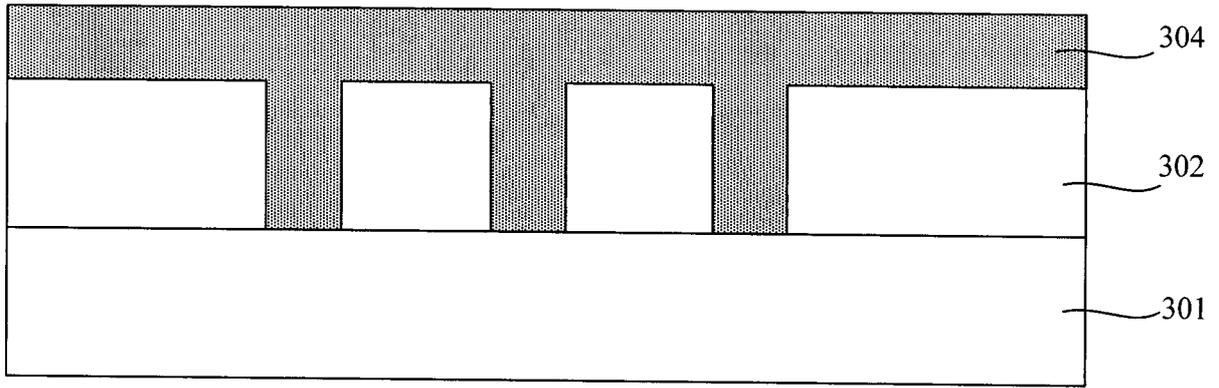


图 4B

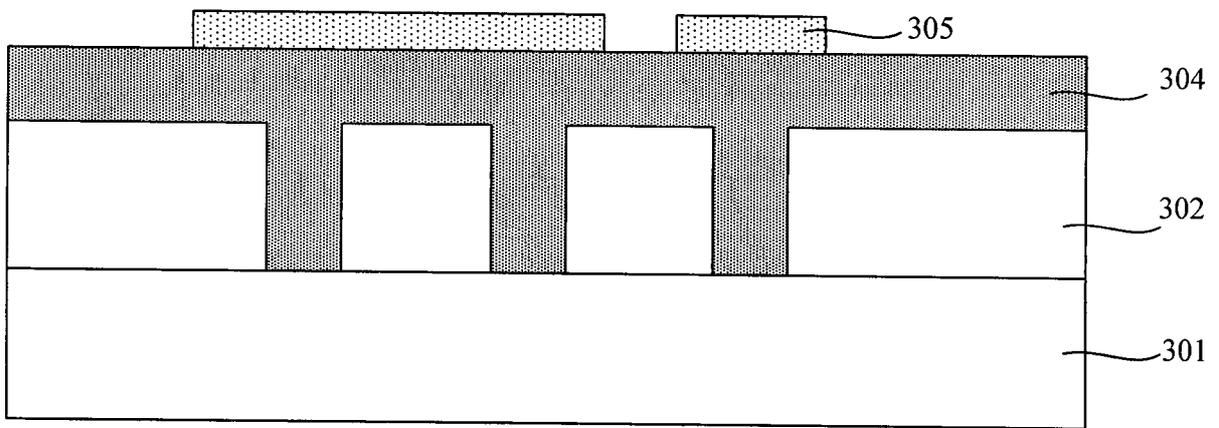


图 4C

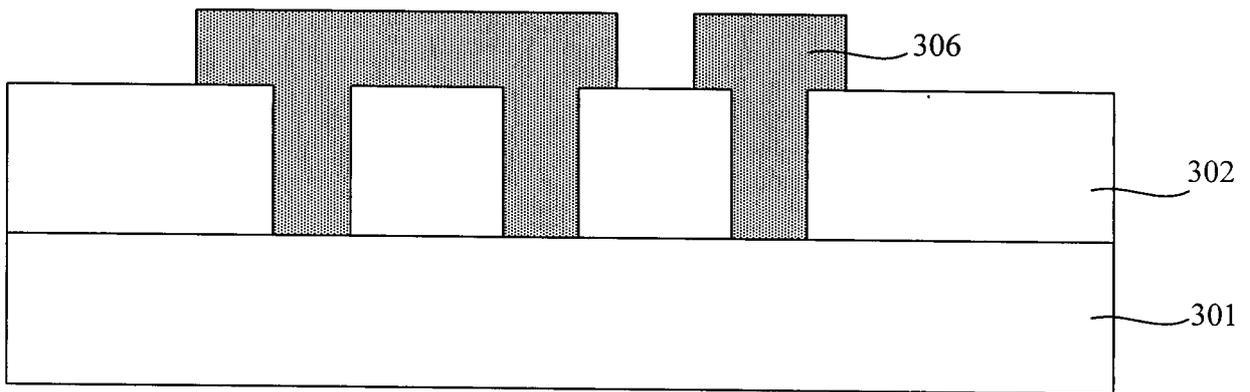


图 4D

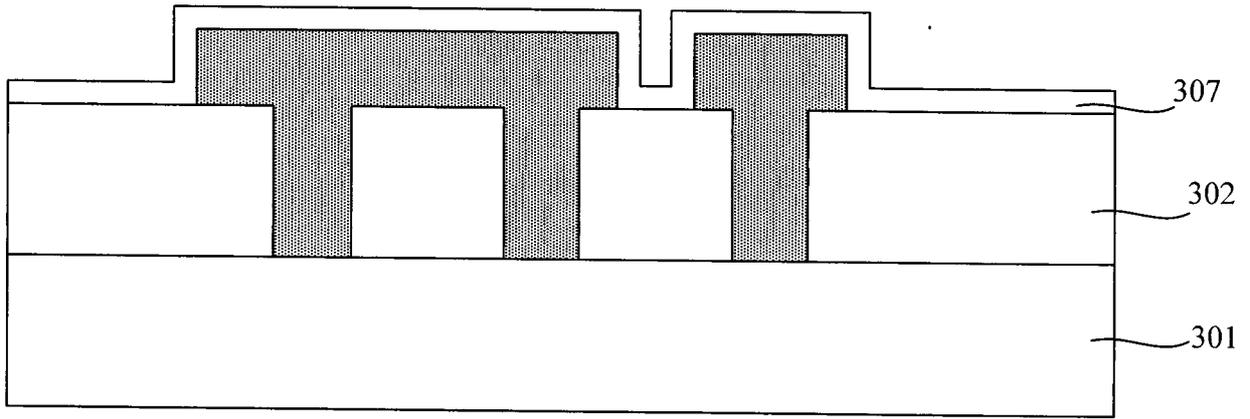


图 4E

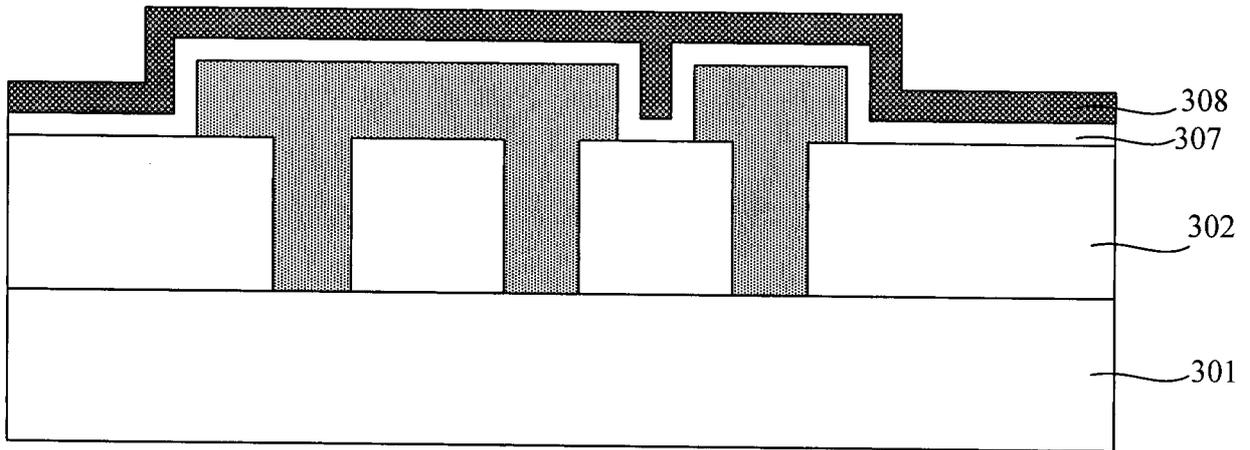


图 4F

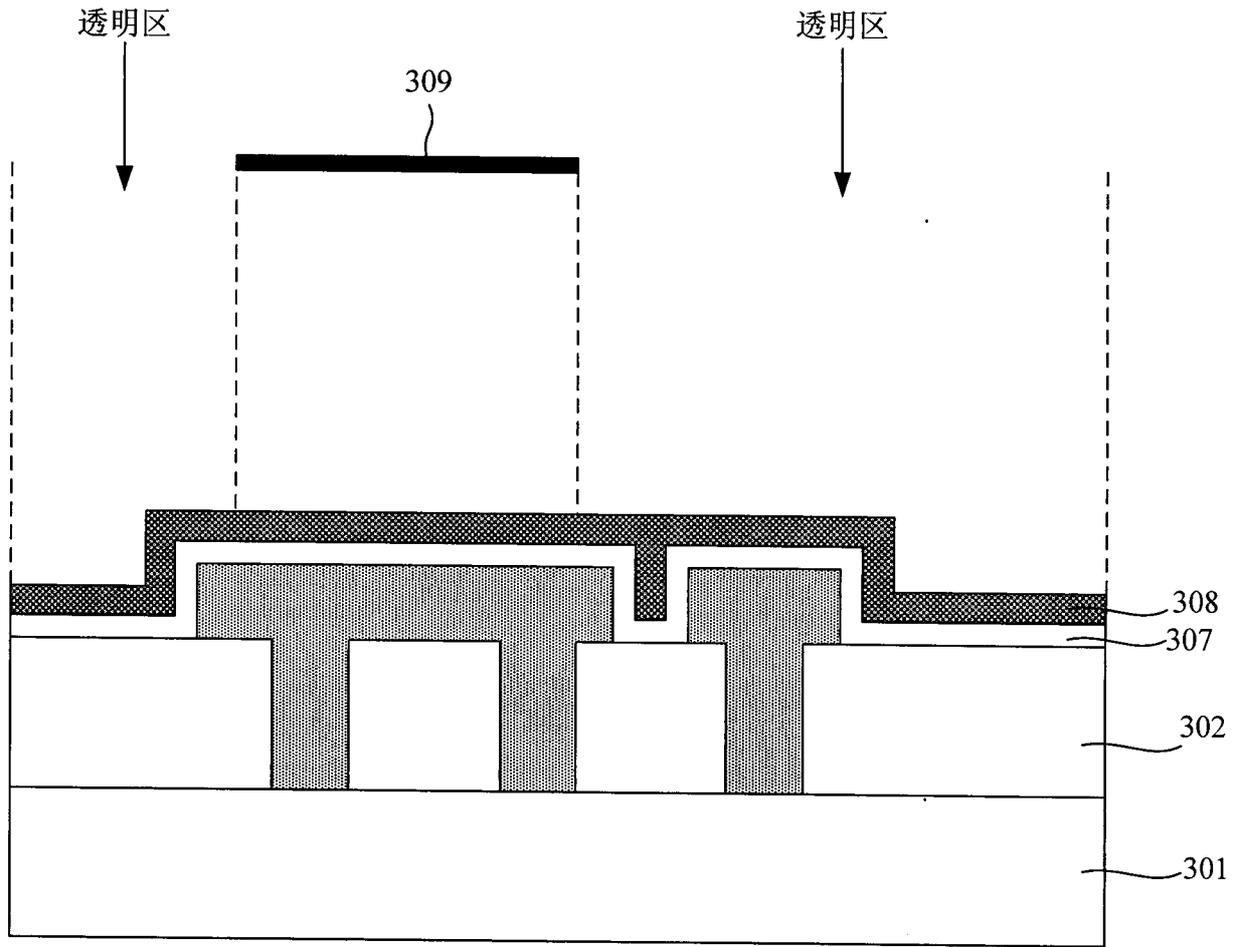


图 4G

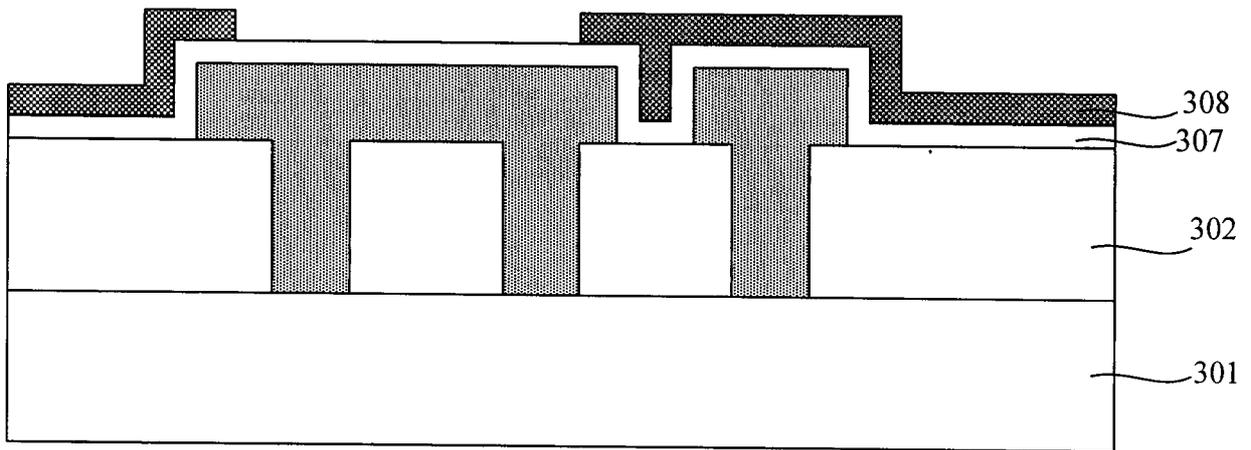


图 4H

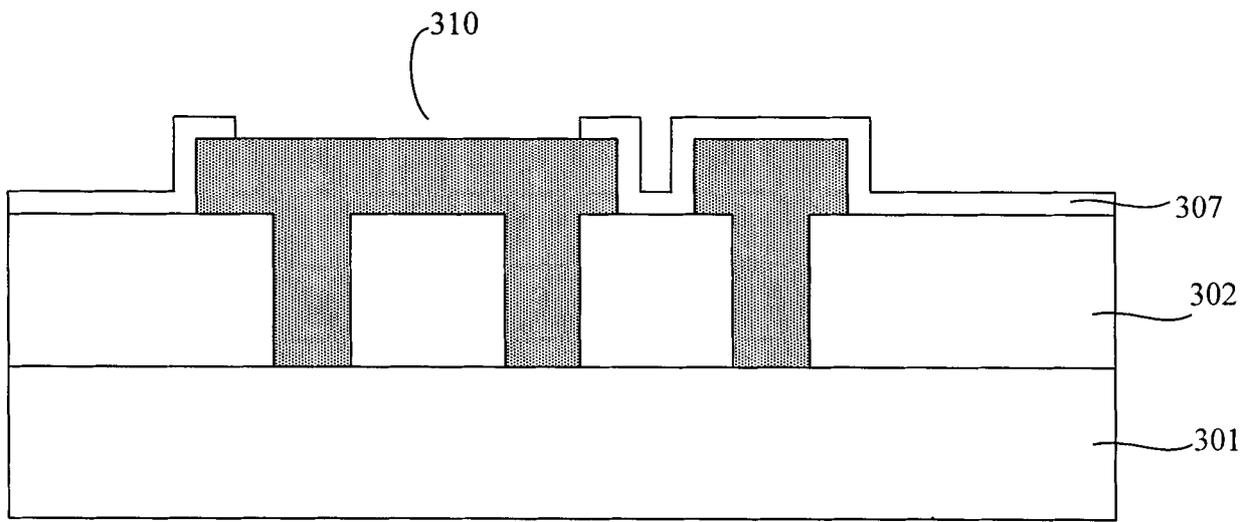


图 4I