

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810050587.1

[51] Int. Cl.

H01L 31/18 (2006.01)

C23C 14/35 (2006.01)

C23C 14/54 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 9 月 3 日

[11] 公开号 CN 101257064A

[22] 申请日 2008.4.10

[21] 申请号 200810050587.1

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 发明人 蒋大勇 张吉英 申德振 姚 斌
赵东旭 张振中

[74] 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所
代理人 王淑秋

权利要求书 1 页 说明书 8 页

[54] 发明名称

一种 MgZnO 紫外光电探测器的制备方法

[57] 摘要

本发明属于半导体光电技术领域，涉及一种 MgZnO 紫外光电探测器的制备方法，通过交流磁控溅射制备不同带隙宽度 (3.37 ~ 4.13eV) 的高质量 MgZnO 合金薄膜，并在此基础上通过真空热蒸发和湿法刻蚀的方法制备 MSM 结构电极的 MgZnO 紫外光电探测器。采用本发明制备的 MgZnO 紫外光电探测器具备高的紫外可见比和较低的暗电流等优点，适用于太阳紫外线辐射监控、火焰探测、导弹预警等。

1、一种MgZnO紫外光电探测器的制备方法，其特征在于包括下列步骤：

a.使用交流磁控溅射台，在衬底温度为300~600℃条件下，对Mg摩尔浓度为5%~40%的MgZnO合金靶进行溅射，制备出MgZnO合金薄膜；

b.通过真空热蒸发的方法，在已制备的MgZnO合金薄膜上蒸镀Au膜。

c.制备金属—半导体—金属结构的电极。

2、根据权利要求1所述的MgZnO紫外光电探测器的制备方法，其特征在于MgZnO合金靶中Mg的摩尔浓度为5%，衬底温度为500℃。

3、根据权利要求1所述的MgZnO紫外光电探测器的制备方法，其特征在于MgZnO合金靶中Mg的摩尔浓度为10%，衬底温度为500℃。

4、根据权利要求1所述的MgZnO紫外光电探测器的制备方法，其特征在于MgZnO合金靶中Mg的摩尔浓度为10%，衬底温度为600℃。

5、根据权利要求1所述的MgZnO紫外光电探测器的制备方法，其特征在于MgZnO合金靶中Mg的摩尔浓度为20%，衬底温度为500℃。

6、根据权利要求1所述的MgZnO紫外光电探测器的制备方法，其特征在于MgZnO合金靶中Mg的摩尔浓度为20%，衬底温度为600℃。

7、根据权利要求1所述的MgZnO紫外光电探测器的制备方法，其特征在于MgZnO合金靶中Mg的摩尔浓度为30%，衬底温度为500℃。

8、根据权利要求1所述的MgZnO紫外光电探测器的制备方法，其特征在于MgZnO合金靶中Mg的摩尔浓度为30%，衬底温度为600℃。

9、根据权利要求1所述的MgZnO紫外光电探测器的制备方法，其特征在于MgZnO合金靶中Mg的摩尔浓度为40%，衬底温度为500℃。

10、根据权利要求1所述的MgZnO紫外光电探测器的制备方法，其特征在于MgZnO合金靶中Mg的摩尔浓度为40%，衬底温度为600℃。

一种 MgZnO 紫外光电探测器的制备方法

技术领域

本发明属于半导体光电技术领域，涉及一种 MgZnO 紫外光电探测器的制备方法。

背景技术

近年来，随着天文、高能物理、空间技术等领域的研究探索深入，以及微电子技术和信息技术的迅速发展，激起了人们对紫外光探测的研究兴趣，尤其在紫外告警、紫外制导方面已有广泛应用。目前，MgZnO晶体薄膜作为新兴的光电材料，引起人们的浓厚兴趣。MgZnO三元合金是由ZnO和MgO按一定的组分固溶而成，当MgO组分较低时为六方结构，反之则为立方结构，改变Mg含量可以实现带隙连续可调（3.3~7.8 eV）。如此大的带隙宽度可以使MgZnO紫外光电探测器有许多方面的应用，如：太阳紫外线辐射监控，火焰探测，导弹预警系统等。但由于MgZnO的p型稳定性等问题，使之很难做成p-i-n结构的紫外光电探测器。

近年来人们在ZnO紫外探测器方面进行了大量的研究工作，但作为MgZnO紫外探测器方面研究的较少，其原因通常在于不能较为容易的调节MgZnO的带隙和MgZnO的p型稳定性等问题，这些均限制了其在深紫外探测领域的应用，并且由于ZnO（六方）和MgO（立方）存在结构上的巨大差异，在合成的过程中很容易分相，尤其是在太阳盲区（220-280nm）很难获得高质量的三元合金，因而限制了太阳盲区MgZnO紫外探测器的发展。

发明内容

本发明要解决的技术问题是提供一种通过交流磁控溅射制备带隙可调的高质量 MgZnO 合金薄膜，并在此基础上通过真空热蒸发和湿法刻蚀的方法制备 MSM 结构电极的 MgZnO 紫外光电探测器的制备方法。

本发明的MgZnO紫外光电探测器的制备方法包括下列步骤：

- a.使用交流磁控溅射台，在衬底温度为300~600℃条件下，对Mg摩尔浓度为5%~40%的MgZnO合金靶进行溅射，制备出MgZnO合金薄膜；
- b.通过真空热蒸发的方法，在已制备的MgZnO合金薄膜上蒸镀Au膜。
- c.制备金属—半导体—金属（MSM）结构的电极。

上述方法步骤c中制备金属—半导体—金属（MSM）结构的电极可以利用传统湿法刻蚀工艺制备。

本发明具有以下特点：1. 通过交流磁控溅射的方法可以较为容易的制备不同带隙宽度（3.37~4.13eV）的 MgZnO 合金薄膜，并没有出现分相，适用于深紫外波段探测领域，具有

较好的重复性；2. 在已制备的不同带隙宽度的 MgZnO 合金薄膜的基础上，制备不同波段的 MSM 结构电极的 MgZnO 紫外光电探测器，采用本发明制备的 MgZnO 紫外光电探测器还具备高的紫外可见比和较低的暗电流等优点。特别是当 Mg 的摩尔浓度达到 40% 时，采用交流磁控溅射的方法制备的 MgZnO 合金薄膜，没有出现分相， MgZnO 紫外光电探测器光响应截止边达到 300nm，响应峰值在 276nm，这对于导弹预警具有极高的应用价值。采用本发明制备的 MgZnO 紫外光电探测器适用于太阳紫外线辐射监控、火焰探测、导弹预警等。

本发明的 MgZnO 紫外光电探测器的制备方法中制备 MgZnO 合金薄膜可以在工作真空度为 1~3Pa，溅射功率为 110~130W，偏压为 100~130V 下，溅射时间为 1~1.5 小时的条件下进行；电极结构为 MSM 叉指梳状结构。

具体实施方式

实施例1:

采用 Mg 组分为 5% 的 $\text{Mg}_{0.05}\text{Zn}_{0.95}\text{O}$ 合金靶，衬底温度为 300℃ 进行交流磁控溅射，制备 $\text{Mg}_{0.05}\text{Zn}_{0.95}\text{O}$ 合金薄膜，之后利用热蒸发镀膜和传统湿法刻蚀工艺，制备 MSM 结构电极的 $\text{Mg}_{0.05}\text{Zn}_{0.95}\text{O}$ 紫外光电探测器。

采用国产交流磁控溅射台，在衬底温度为 300℃，工作真空度为 1Pa，溅射功率为 110W，偏压为 100V 下，采用交流磁控溅射法，对 $\text{Mg}_{0.05}\text{Zn}_{0.95}\text{O}$ 合金靶进行溅射制备合金薄膜，溅射时间为 1 小时。通过真空热蒸发的方法，在合金薄膜上蒸镀 100nm 的金膜。之后采用传统湿法刻蚀的方法制备 MSM 结构电极的 $\text{Mg}_{0.05}\text{Zn}_{0.95}\text{O}$ 紫外光电探测器。

通过对 $\text{Mg}_{0.05}\text{Zn}_{0.95}\text{O}$ 薄膜进行 XRD 表征，得到 (0002) 方向的单一衍射峰，说明薄膜具有较好的择优取向性，并呈现六方结构，没有出现立方相。利用紫外吸收光谱测量，经过计算，带隙宽度为 3.41eV。器件经霍耳测试，得到了较为对称的肖特基型 I-V 曲线，在 5V 偏压下，暗电流小于 40nA。器件的响应峰值为 0.32A/W，光响应截止边为 362nm，与紫外吸收光谱测量的截止边相对应。器件的紫外可见比 (358nm/420nm) 大于 4 个数量级。

实施例2:

采用 Mg 组分为 5% 的 $\text{Mg}_{0.05}\text{Zn}_{0.95}\text{O}$ 合金靶，衬底温度为 500℃ 进行交流磁控溅射，制备 $\text{Mg}_{0.05}\text{Zn}_{0.95}\text{O}$ 合金薄膜，之后利用热蒸发镀膜和传统湿法刻蚀工艺，制备 MSM 结构电极的 $\text{Mg}_{0.05}\text{Zn}_{0.95}\text{O}$ 紫外光电探测器。

采用国产交流磁控溅射台，在衬底温度为 500℃，工作真空度为 2Pa，溅射功率为 120W，偏压为 115V 下，采用交流磁控溅射法，对 $\text{Mg}_{0.05}\text{Zn}_{0.95}\text{O}$ 合金靶进行溅射制备合金薄膜，溅射时间为 1.2 小时。通过真空热蒸发的方法，在合金薄膜上蒸镀 100nm 的金膜。之后采用传统湿法刻蚀的方法制备 MSM 结构电极的 $\text{Mg}_{0.05}\text{Zn}_{0.95}\text{O}$ 紫外光电探测器。

通过对 $\text{Mg}_{0.05}\text{Zn}_{0.95}\text{O}$ 薄膜进行XRD表征,得到(0002)方向的单一衍射峰,说明薄膜具有较好的择优取向性,并呈现六方结构,没有出现立方相。利用紫外吸收光谱测量,经过计算,带隙宽度为3.41eV。器件经霍耳测试,得到了较为对称的肖特基型I-V曲线,在5V偏压下,暗电流小于20nA。器件的响应峰值为0.40A/W,光响应截止边为360nm,与紫外吸收光谱测量的截止边相对应。器件的紫外可见比(356nm/420nm)大于4个数量级。

实施例3:

采用Mg组分为5%的 $\text{Mg}_{0.05}\text{Zn}_{0.95}\text{O}$ 合金靶,衬底温度为600℃进行交流磁控溅射,制备 $\text{Mg}_{0.05}\text{Zn}_{0.95}\text{O}$ 合金薄膜,之后利用热蒸发镀膜和传统湿法刻蚀工艺,制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.05}\text{Zn}_{0.95}\text{O}$ 紫外光电探测器。

采用国产交流磁控溅射台,在衬底温度为600℃,工作真空度为3Pa,溅射功率为130W,偏压为130V下,采用交流磁控溅射法,对 $\text{Mg}_{0.05}\text{Zn}_{0.95}\text{O}$ 合金靶进行溅射制备合金薄膜,溅射时间为1.5小时。通过真空热蒸发的方法,在合金薄膜上蒸镀100nm的金膜。之后采用传统湿法刻蚀的方法制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.05}\text{Zn}_{0.95}\text{O}$ 紫外光电探测器。

通过对 $\text{Mg}_{0.05}\text{Zn}_{0.95}\text{O}$ 薄膜进行XRD表征,得到(0002)方向的单一衍射峰,说明薄膜具有较好的择优取向性,并呈现六方结构,没有出现立方相。利用紫外吸收光谱测量,经过计算,带隙宽度为3.41eV。器件经霍耳测试,得到了较为对称的肖特基型I-V曲线,在5V偏压下,暗电流小于50nA。器件的响应峰值为0.30A/W,光响应截止边为360nm,与紫外吸收光谱测量的截止边相对应。器件的紫外可见比(356nm/420nm)大于4个数量级。

实施例4:

采用Mg组分为10%的 $\text{Mg}_{0.10}\text{Zn}_{0.90}\text{O}$ 合金靶,衬底温度为300℃进行交流磁控溅射,制备 $\text{Mg}_{0.10}\text{Zn}_{0.90}\text{O}$ 合金薄膜,之后利用热蒸发镀膜和传统湿法刻蚀工艺,制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.10}\text{Zn}_{0.90}\text{O}$ 紫外光电探测器。

采用国产交流磁控溅射台,在衬底温度为300℃,工作真空度为1Pa,溅射功率为110W,偏压为100V下,采用交流磁控溅射法,对 $\text{Mg}_{0.10}\text{Zn}_{0.90}\text{O}$ 合金靶进行溅射制备合金薄膜,溅射时间为1小时。通过真空热蒸发的方法,在合金薄膜上蒸镀100nm的金膜。之后采用传统湿法刻蚀的方法制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.10}\text{Zn}_{0.90}\text{O}$ 紫外光电探测器。

通过对 $\text{Mg}_{0.10}\text{Zn}_{0.90}\text{O}$ 薄膜进行XRD表征,得到(0002)方向的单一衍射峰,说明薄膜具有较好的择优取向性,并呈现六方结构,没有出现立方相。利用紫外吸收光谱测量,经过计算,带隙宽度为3.46eV。器件经霍耳测试,得到了较为对称的肖特基型I-V曲线,在5V偏压下,暗电流小于20nA。器件的响应峰值为0.18A/W,光响应截止边为355nm,与紫外吸收光谱测量的截止边相对应。器件的紫外可见比(350nm/420nm)大于4个数量级。

实施例5:

采用Mg组分为10%的 $\text{Mg}_{0.10}\text{Zn}_{0.90}\text{O}$ 合金靶, 衬底温度为 500°C 进行交流磁控溅射, 制备 $\text{Mg}_{0.10}\text{Zn}_{0.90}\text{O}$ 合金薄膜, 之后利用热蒸发镀膜和传统湿法刻蚀工艺, 制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.10}\text{Zn}_{0.90}\text{O}$ 紫外光电探测器。

采用国产交流磁控溅射台, 在衬底温度为 500°C , 工作真空度为2Pa, 溅射功率为120W, 偏压为115V下, 采用交流磁控溅射法, 对 $\text{Mg}_{0.10}\text{Zn}_{0.90}\text{O}$ 合金靶进行溅射制备合金薄膜, 溅射时间为1.2小时。通过真空热蒸发的方法, 在合金薄膜上蒸镀100nm的金膜。之后采用传统湿法刻蚀的方法制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.10}\text{Zn}_{0.90}\text{O}$ 紫外光电探测器。

通过对 $\text{Mg}_{0.10}\text{Zn}_{0.90}\text{O}$ 薄膜进行XRD表征, 得到(0002)方向的单一衍射峰, 说明薄膜具有较好的择优取向性, 并呈现六方结构, 没有出现立方相。利用紫外吸收光谱测量, 经过计算, 带隙宽度为3.46eV。器件经霍耳测试, 得到了较为对称的肖特基型I-V曲线, 在5V偏压下, 暗电流小于10nA。器件的响应峰值为0.22A/W, 光响应截止边为355nm, 与紫外吸收光谱测量的截止边相对应。器件的紫外可见比(350nm/420nm)大于4个数量级。

实施例6:

采用Mg组分为10%的 $\text{Mg}_{0.10}\text{Zn}_{0.90}\text{O}$ 合金靶, 衬底温度为 600°C 进行交流磁控溅射, 制备 $\text{Mg}_{0.10}\text{Zn}_{0.90}\text{O}$ 合金薄膜, 之后利用热蒸发镀膜和传统湿法刻蚀工艺, 制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.10}\text{Zn}_{0.90}\text{O}$ 紫外光电探测器。

采用国产交流磁控溅射台, 在衬底温度为 600°C , 工作真空度为3Pa, 溅射功率为130W, 偏压为130V下, 采用交流磁控溅射法, 对 $\text{Mg}_{0.10}\text{Zn}_{0.90}\text{O}$ 合金靶进行溅射制备合金薄膜, 溅射时间为1.5小时。通过真空热蒸发的方法, 在合金薄膜上蒸镀100nm的金膜。之后采用传统湿法刻蚀的方法制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.10}\text{Zn}_{0.90}\text{O}$ 紫外光电探测器。

通过对 $\text{Mg}_{0.10}\text{Zn}_{0.90}\text{O}$ 薄膜进行XRD表征, 得到(0002)方向的单一衍射峰, 说明薄膜具有较好的择优取向性, 并呈现六方结构, 没有出现立方相。利用紫外吸收光谱测量, 经过计算, 带隙宽度为3.46eV。器件经霍耳测试, 得到了较为对称的肖特基型I-V曲线, 在5V偏压下, 暗电流小于30nA。器件的响应峰值为0.10A/W, 光响应截止边为355nm, 与紫外吸收光谱测量的截止边相对应。器件的紫外可见比(350nm/420nm)大于4个数量级。

实施例7:

采用Mg组分为20%的 $\text{Mg}_{0.20}\text{Zn}_{0.80}\text{O}$ 合金靶，衬底温度为300℃进行交流磁控溅射，制备 $\text{Mg}_{0.20}\text{Zn}_{0.80}\text{O}$ 合金薄膜，之后利用热蒸发镀膜和传统湿法刻蚀工艺，制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.20}\text{Zn}_{0.80}\text{O}$ 紫外光电探测器。

采用国产交流磁控溅射台，在衬底温度为300℃，工作真空度为1Pa，溅射功率为110W，偏压为100V下，采用交流磁控溅射法，对 $\text{Mg}_{0.20}\text{Zn}_{0.80}\text{O}$ 合金靶进行溅射制备合金薄膜，溅射时间为1小时。通过真空热蒸发的方法，在合金薄膜上蒸镀100nm的金膜。之后采用传统湿法刻蚀的方法制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.20}\text{Zn}_{0.80}\text{O}$ 紫外光电探测器。

通过对 $\text{Mg}_{0.20}\text{Zn}_{0.80}\text{O}$ 薄膜进行XRD表征，得到（0002）方向的单一衍射峰，说明薄膜具有较好的择优取向性，并呈现六方结构，没有出现立方相。利用紫外吸收光谱测量，经过计算，带隙宽度为3.54eV。器件经霍耳测试，得到了较为对称的肖特基型I-V曲线，在5V偏压下，暗电流小于10nA。器件的响应峰值为0.01A/W，光响应截止边为350nm，与紫外吸收光谱测量的截止边相对应。器件的紫外可见比（330nm/420nm）大于4个数量级。

实施例8：

采用Mg组分为20%的 $\text{Mg}_{0.20}\text{Zn}_{0.80}\text{O}$ 合金靶，衬底温度为500℃进行交流磁控溅射，制备 $\text{Mg}_{0.20}\text{Zn}_{0.80}\text{O}$ 合金薄膜，之后利用热蒸发镀膜和传统湿法刻蚀工艺，制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.20}\text{Zn}_{0.80}\text{O}$ 紫外光电探测器。

采用国产交流磁控溅射台，在衬底温度为500℃，工作真空度为2Pa，溅射功率为120W，偏压为115V下，采用交流磁控溅射法，对 $\text{Mg}_{0.20}\text{Zn}_{0.80}\text{O}$ 合金靶进行溅射制备合金薄膜，溅射时间为1.2小时。通过真空热蒸发的方法，在合金薄膜上蒸镀100nm的金膜。之后采用传统湿法刻蚀的方法制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.20}\text{Zn}_{0.80}\text{O}$ 紫外光电探测器。

通过对 $\text{Mg}_{0.20}\text{Zn}_{0.80}\text{O}$ 薄膜进行XRD表征，得到（0002）方向的单一衍射峰，说明薄膜具有较好的择优取向性，并呈现六方结构，没有出现立方相。利用紫外吸收光谱测量，经过计算，带隙宽度为3.54eV。器件经霍耳测试，得到了较为对称的肖特基型I-V曲线，在5V偏压下，暗电流小于7nA。器件的响应峰值为0.02A/W，光响应截止边为349nm，与紫外吸收光谱测量的截止边相对应。器件的紫外可见比（328nm/420nm）大于4个数量级。

实施例9：

采用Mg组分为20%的 $\text{Mg}_{0.20}\text{Zn}_{0.80}\text{O}$ 合金靶，衬底温度为600℃进行交流磁控溅射，制备 $\text{Mg}_{0.20}\text{Zn}_{0.80}\text{O}$ 合金薄膜，之后利用热蒸发镀膜和传统湿法刻蚀工艺，制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.20}\text{Zn}_{0.80}\text{O}$ 紫外光电探测器。

采用国产交流磁控溅射台，在衬底温度为600℃，工作真空度为3Pa，溅射功率为130W，偏压为130V下，采用交流磁控溅射法，对 $\text{Mg}_{0.20}\text{Zn}_{0.80}\text{O}$ 合金靶进行溅射制备合金薄膜，溅射时

间为1.5小时。通过真空热蒸发的方法，在合金薄膜上蒸镀100nm的金膜。之后采用传统湿法刻蚀的方法制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.20}\text{Zn}_{0.80}\text{O}$ 紫外光电探测器。

通过对 $\text{Mg}_{0.20}\text{Zn}_{0.80}\text{O}$ 薄膜进行XRD表征，得到(0002)方向的单一衍射峰，说明薄膜具有较好的择优取向性，并呈现六方结构，没有出现立方相。利用紫外吸收光谱测量，经过计算，带隙宽度为3.54eV。器件经霍耳测试，得到了较为对称的肖特基型I-V曲线，在5V偏压下，暗电流小于15nA。器件的响应峰值为0.015A/W，光响应截止边为349nm，与紫外吸收光谱测量的截止边相对应。器件的紫外可见比(328nm/420nm)大于4个数量级。

实施例10:

采用Mg组分为30%的 $\text{Mg}_{0.30}\text{Zn}_{0.70}\text{O}$ 合金靶，衬底温度为300℃进行交流磁控溅射，制备 $\text{Mg}_{0.30}\text{Zn}_{0.70}\text{O}$ 合金薄膜，之后利用热蒸发镀膜和传统湿法刻蚀工艺，制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.30}\text{Zn}_{0.70}\text{O}$ 紫外光电探测器。

采用国产交流磁控溅射台，在衬底温度为300℃，工作真空度为1Pa，溅射功率为110W，偏压为100V下，采用交流磁控溅射法，对 $\text{Mg}_{0.30}\text{Zn}_{0.70}\text{O}$ 合金靶进行溅射制备合金薄膜，溅射时间为1小时。通过真空热蒸发的方法，在合金薄膜上蒸镀100nm的金膜。之后采用传统湿法刻蚀的方法制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.30}\text{Zn}_{0.70}\text{O}$ 紫外光电探测器。

通过对 $\text{Mg}_{0.30}\text{Zn}_{0.70}\text{O}$ 薄膜进行XRD表征，得到(0002)方向的单一衍射峰。利用紫外吸收光谱测量，经过计算，带隙宽度为3.90eV。器件在3V偏压下，暗电流小于5nA。器件的响应峰值为0.62A/W，出现一定的增益现象，这主要是由于合金薄膜中存在一定量的空穴俘获缺陷。光响应截止边为320nm，与紫外吸收光谱测量的截止边相对应。器件的紫外可见比(320nm/420nm)大于5个数量级。

实施例11:

采用Mg组分为30%的 $\text{Mg}_{0.30}\text{Zn}_{0.70}\text{O}$ 合金靶，衬底温度为500℃进行交流磁控溅射，制备 $\text{Mg}_{0.30}\text{Zn}_{0.70}\text{O}$ 合金薄膜，之后利用热蒸发镀膜和传统湿法刻蚀工艺，制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.30}\text{Zn}_{0.70}\text{O}$ 光电探测器件。

采用国产交流磁控溅射台，在衬底温度为500℃，工作真空度为2Pa，溅射功率为120W，偏压为115V下，采用交流磁控溅射法，对 $\text{Mg}_{0.30}\text{Zn}_{0.70}\text{O}$ 合金靶进行溅射制备合金薄膜，溅射时间为1.2小时。通过真空热蒸发的方法，在合金薄膜上蒸镀100nm的金膜。之后采用传统湿法刻蚀的方法制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.30}\text{Zn}_{0.70}\text{O}$ 紫外光电探测器。

通过对 $\text{Mg}_{0.30}\text{Zn}_{0.70}\text{O}$ 薄膜进行XRD表征，得到(0002)方向的单一衍射峰。利用紫外吸收光谱测量，经过计算，带隙宽度为3.90eV。器件在3V偏压下，暗电流小于1nA。器件的响应峰值为0.96A/W，出现一定的增益现象，这主要是由于合金薄膜中存在一定量的空穴俘获缺陷。

光响应截止边为320nm，与紫外吸收光谱测量的截止边相对应。器件的紫外可见比（320nm/420nm）大于5个数量级。

实施例12:

采用Mg组分为30%的 $\text{Mg}_{0.30}\text{Zn}_{0.70}\text{O}$ 合金靶，衬底温度为600℃进行交流磁控溅射，制备 $\text{Mg}_{0.30}\text{Zn}_{0.70}\text{O}$ 合金薄膜，之后利用热蒸发镀膜和传统湿法刻蚀工艺，制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.30}\text{Zn}_{0.70}\text{O}$ 紫外光电探测器。

采用国产交流磁控溅射台，在衬底温度为600℃，工作真空度为3Pa，溅射功率为130W，偏压为130V下，采用交流磁控溅射法，对 $\text{Mg}_{0.30}\text{Zn}_{0.70}\text{O}$ 合金靶进行溅射制备合金薄膜，溅射时间为1.5小时。通过真空热蒸发的方法，在合金薄膜上蒸镀100nm的金膜。之后采用传统湿法刻蚀的方法制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.30}\text{Zn}_{0.70}\text{O}$ 紫外光电探测器。

通过对 $\text{Mg}_{0.30}\text{Zn}_{0.70}\text{O}$ 薄膜进行XRD表征，得到（0002）方向的单一衍射峰。利用紫外吸收光谱测量，经过计算，带隙宽度为3.90eV。器件在3V偏压下，暗电流小于10nA。器件的响应峰值为0.53A/W，出现一定的增益现象，这主要是由于合金薄膜中存在一定量的空穴俘获缺陷。光响应截止边为320nm，与紫外吸收光谱测量的截止边相对应。器件的紫外可见比（320nm/420nm）大于5个数量级。

实施例13:

采用Mg组分为40%的 $\text{Mg}_{0.40}\text{Zn}_{0.60}\text{O}$ 合金靶，衬底温度为300℃进行交流磁控溅射，制备 $\text{Mg}_{0.40}\text{Zn}_{0.60}\text{O}$ 合金薄膜，之后利用热蒸发镀膜和传统湿法刻蚀工艺，制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.40}\text{Zn}_{0.60}\text{O}$ 紫外光电探测器。

采用国产交流磁控溅射台，在衬底温度为300℃，工作真空度为1Pa，溅射功率为110W，偏压为100V下，采用交流磁控溅射法，对 $\text{Mg}_{0.40}\text{Zn}_{0.60}\text{O}$ 合金靶进行溅射制备合金薄膜，溅射时间为1小时。通过真空热蒸发的方法，在合金薄膜上蒸镀100nm的金膜。之后采用传统湿法刻蚀的方法制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.40}\text{Zn}_{0.60}\text{O}$ 紫外光电探测器。

通过对 $\text{Mg}_{0.40}\text{Zn}_{0.60}\text{O}$ 薄膜进行XRD表征，得到（0002）方向的单一衍射峰，但衍射强度有所减弱。利用紫外吸收光谱测量，经过计算，带隙宽度为4.13eV。器件呈现较好的肖特基I-V线形，并且在1V偏压下，暗电流仅为50pA，目前还没报道MgZnO的探测器的暗电流达到pA量级，如此低的暗电流与器件本身具有较大的电阻有关。在276nm处，器件的响应峰值为1.2mA/W。光响应截止边为300nm，紫外可见比（300nm/400nm）大于4个数量级。

实施例14:

采用Mg组分为40%的 $\text{Mg}_{0.40}\text{Zn}_{0.60}\text{O}$ 合金靶，衬底温度为 500°C 进行交流磁控溅射，制备 $\text{Mg}_{0.40}\text{Zn}_{0.60}\text{O}$ 合金薄膜，之后利用热蒸发镀膜和传统湿法刻蚀工艺，制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.40}\text{Zn}_{0.60}\text{O}$ 紫外光电探测器。

采用国产交流磁控溅射台，在衬底温度为 300°C ，工作真空度为 2Pa ，溅射功率为 120W ，偏压为 115V 下，采用交流磁控溅射法，对 $\text{Mg}_{0.40}\text{Zn}_{0.60}\text{O}$ 合金靶进行溅射制备合金薄膜，溅射时间为 1.2 小时。通过真空热蒸发的方法，在合金薄膜上蒸镀 100nm 的金膜。之后采用传统湿法刻蚀的方法制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.40}\text{Zn}_{0.60}\text{O}$ 紫外光电探测器。

通过对 $\text{Mg}_{0.40}\text{Zn}_{0.60}\text{O}$ 薄膜进行XRD表征，得到 (0002) 方向的单一衍射峰，但衍射强度有所减弱。利用紫外吸收光谱测量，经过计算，带隙宽度为 4.13eV 。器件呈现较好的肖特基 $I-V$ 线形，并且在 1V 偏压下，暗电流仅为 20pA ，目前还没报道 MgZnO 的探测器的暗电流达到 pA 量级，如此低的暗电流与器件本身具有较大的电阻有关。在 276nm 处，器件的响应峰值为 2.5mA/W 。光响应截止边为 300nm ，紫外可见比 $(300\text{nm}/400\text{nm})$ 大于4个数量级。

实施例15:

采用Mg组分为40%的 $\text{Mg}_{0.40}\text{Zn}_{0.60}\text{O}$ 合金靶，衬底温度为 600°C 进行交流磁控溅射，制备 $\text{Mg}_{0.40}\text{Zn}_{0.60}\text{O}$ 合金薄膜，之后利用热蒸发镀膜和传统湿法刻蚀工艺，制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.40}\text{Zn}_{0.60}\text{O}$ 紫外光电探测器。

采用国产交流磁控溅射台，在衬底温度为 600°C ，工作真空度为 3Pa ，溅射功率为 130W ，偏压为 130V 下，采用交流磁控溅射法，对 $\text{Mg}_{0.40}\text{Zn}_{0.60}\text{O}$ 合金靶进行溅射制备合金薄膜，溅射时间为 1.5 小时。通过真空热蒸发的方法，在合金薄膜上蒸镀 100nm 的金膜。之后采用传统湿法刻蚀的方法制备MSM结构电极的 $\text{Mg}_{0.40}\text{Zn}_{0.60}\text{O}$ 紫外光电探测器。

通过对 $\text{Mg}_{0.40}\text{Zn}_{0.60}\text{O}$ 薄膜进行XRD表征，得到 (0002) 方向的单一衍射峰，但衍射强度有所减弱。利用紫外吸收光谱测量，经过计算，带隙宽度为 4.13eV 。器件呈现较好的肖特基 $I-V$ 线形，并且在 1V 偏压下，暗电流仅为 40pA ，目前还没报道 MgZnO 的探测器的暗电流达到 pA 量级，如此低的暗电流与器件本身具有较大的电阻有关。在 276nm 处，器件的响应峰值为 2.0mA/W 。光响应截止边为 300nm ，紫外可见比 $(300\text{nm}/400\text{nm})$ 大于4个数量级。