



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) U (11) 5356  
(51) G01N 27/12 (2006.01)

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21) 2020/0170.2

(22) 17.02.2020

(45) 04.09.2020, бюл. №35

(72) Дмитриева Елена Анатольевна; Лебедев Игорь Александрович; Бондарь Екатерина Александровна; Федосимова Анастасия Игоревна; Серикканов Абай Серикканович; Томпакова Назгуль Меиркановна

(73) Товарищество с ограниченной ответственностью «Физико-технический институт»

(56) KZ 20343 A4, 17.11.2008

(54) **СПОСОБ УМЕНЬШЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ТОНКИХ ПРОЗРАЧНЫХ ПЛЕНОК SNO<sub>2</sub>**

(57) Способ уменьшения сопротивления тонких прозрачных пленок диоксида олова, для изготовления дисплеев, светоизлучающих диодов,

затворов полупроводниковых структур типа металл-диэлектрик-полупроводник и защитных покрытий.

Получен технический результат, заключающийся в том, что уменьшено сопротивление прозрачных пленок диоксида олова в 1.5 раза, при уменьшении коэффициента пропускания на 0,2-0,5%.

Предлагаемый способ основан на получении тонких пленок диоксида олова и обработке водородной плазмой, включающий приготовление раствора пятиводного тетраоксида олова в этаноле, нанесение раствора на подложку, сушку на воздухе при комнатной температуре с последующей термообработкой при температуре 400°C в течение 15 минут и обработку низкотемпературной водородной плазмой тлеющего разряда в течение 3 минут мощностью 12,5 Вт с частотой 27,2 МГц.

(19) KZ (13) U (11) 5356

Способ относится к области оптоэлектроники и может быть использован при изготовлении дисплеев, светоизлучающих диодов, затворов полупроводниковых структур типа металл-диэлектрик-полупроводник и защитных покрытий.

Известен способ получения тонких прозрачных пленок, включающий: приготовление пленкообразующего раствора из тетраоксида олова в этаноле с концентрацией ионов олова 0,04 моль/л - 0,2 моль/л. Полученные растворы наносят на подложку и сушат при комнатной температуре. При этом происходит удаление растворителя и образование равномерной по толщине пленки гидроксида олова. Покрытие подвергают термообработке при 400°C в течение 15 минут. Получают тонкие пленки 36-108 нм. прозрачные в видимой и ближней инфракрасной области спектра. Повторение процедуры нанесения слоев на уже имеющиеся позволяет получить прозрачные пленки диоксида олова с большей толщиной слоя. (Дмигрнева Е.А., Мухамедшина Д.М., Лебедев И.А., Мить К.А., Грушевская Е.А., Серикканов А.С., Мукашев Б.Н., Федосимова А.И. Способ получения тонких прозрачных пленок диоксида олова // Патент Республики Казахстан № 3376 на полезную модель. 12.11.2018.)

Недостатком аналога является то, что получаемые пленки обладают высоким сопротивлением 7,15±1,89 МΩ.

Известен способ, наиболее близкий к заявляемому, взятый за прототип (инновационный патент 20343, опубликован 17.11.2008, МПК: G01N 27/12. Способ изготовления чувствительного слоя сенсора газа. Мухамедшина Д.М., Дмитриева Е.А.). Способ получения тонких пленок, включающий: приготовление пленкообразующего раствора из безводного тетраоксида олова в этаноле, осаждение раствора в центрифуге на подложку, сушку при температуре 80°C инфракрасным излучением в течение 1 минуты, термическую обработку при температуре 400°C в течение 15 минут, повторение указанных операций  $m$  раз до достижения толщины пленки ~300 нм, проведение обработки низкотемпературной плазмой, причем обработка проводится водородной плазмой тлеющего разряда в течение 5 минут мощностью 12,5 Вт с частотой 27,2 МГц; а также кислородной

плазмой тлеющего разряда в течение 5 минут мощностью 12,5 Вт с частотой 27,2 МГц.

Недостатком прототипа является уменьшение коэффициента пропускания пленок после 5 минут обработки низкотемпературной плазмой на 5-10%.

Предлагаемый способ устраняет отмеченный недостаток, позволяя получить технический результат, состоящий в том, что увеличивается проводимость пленок в 1,5 раза, коэффициент пропускания уменьшается на 0,2-0,5%.

Предлагаемый способ основан на изготовлении пленок диоксида олова из раствора SnCl<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O в этаноле. Раствор наносят на стеклянную подложку, сушат на воздухе при комнатной температуре. Полученное покрытие подвергают термообработке при температуре 400°C в течение 15 мин. Повторяют процедуру нанесения 3 раза. Равномерная тонкая пленка диоксида олова 120 нм, имеет коэффициент пропускания при длине волны 550 нм. равный 89,0% и сопротивление 7,15±1,89 МΩ. Проводят обработку низкотемпературной водородной плазмой тлеющего разряда в течение 3 минут мощностью 12,5 Вт с частотой 27,2 МГц. Получают пленку диоксида олова, имеющую коэффициент пропускания при длине волны 550 нм, равный 88,7% и сопротивление 4,78±0,71 МΩ.

Таким образом, получен технический результат, заключающийся в том, что уменьшено сопротивление прозрачных пленок диоксида олова в 1.5 раза, при уменьшении коэффициента пропускания на 0,2-0,5%.

#### ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ

Способ уменьшения сопротивления тонких прозрачных пленок диоксида олова, включающий приготовление раствора исходного компонента, нанесение раствора на подложку, сушку на воздухе при комнатной температуре с последующей термообработкой при температуре 400°C в течении 15 минут *отличающийся* тем, что проводят обработку низкотемпературной водородной плазмой тлеющего разряда в течение 3 минут мощностью 12,5 Вт с частотой 27,2 МГц.