



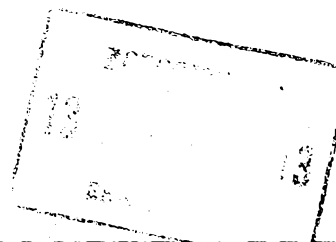
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1117568 A

3 (5D) G 02 B 5/30

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3652781/24-10

(22) 17.10.83

(46) 07.10.84. Бюл. № 37

(72) С.Г. Абдуллаева, Н.Т. Мамедов,
В.А. Алиев и Э.Ю. Салаев

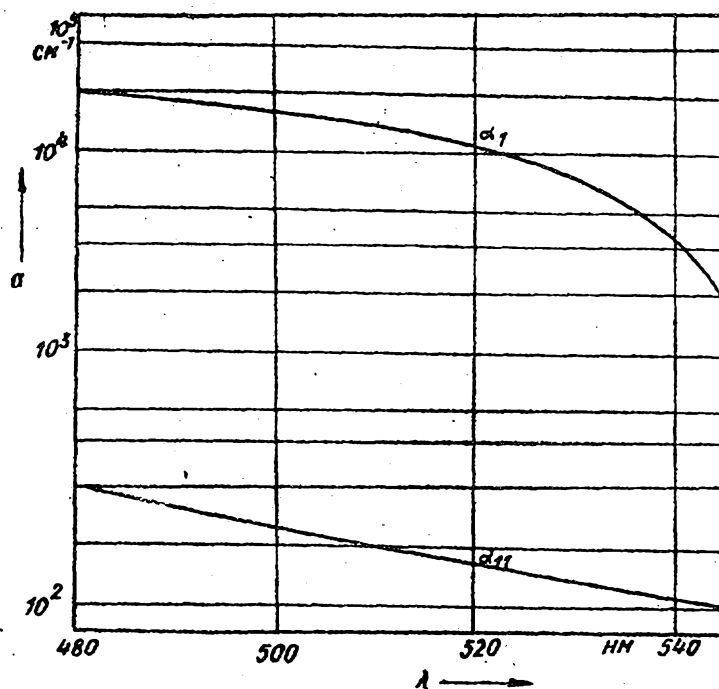
(71) Ордена Трудового Красного Зна-
мени институт физики АН Азербайджанс-
кой ССР

(53) 535.824.4(088.8)

(56) 1. Ландсберг Г.С. Оптика. М.,
"Наука", 1976, с. 386-387.

2. Phys. Letters, 1972, v.39A, № 4,
1972, p. 279-280 (прототип).

(54)(57) 1. ДИХРОИЧНЫЙ ПОЛЯРИЗАТОР,
выполненный в виде плоскопараллельной
пластины из анизотропного полупровод-
ника, отличающийся тем,
что, с целью увеличения степени ди-
хроизма и повышения технологичности,
плоскопараллельная пластина выполне-
на из слоистого кристалла группы сим-
метрии C_{2h} с плоскостью симметрии
(h), ориентированной перпендикуляр-
но слоям, который сколот вдоль слоев.



(19) SU (11) 1117568 A

2. Поляризатор по п.1, отличающийся тем, что плоскопараллельная пластина выполнена из слоистого кристалла TeGaSe_2 .

3. Поляризатор по п.1, отличающийся тем, что плоскопарал-

лельная пластина выполнена из слоистого кристалла TeGaS_2 .

4. Поляризатор по п.1, отличающийся тем, что плоскопараллельная пластина выполнена из слоистого кристалла TeJnS_2 .

Изобретение относится к поляризационным оптическим устройствам, которые могут быть использованы для получения линейно-поляризованного света в оптико-электронных приборах: поляриметрах, эллипсометрах, дихрометрах, фотоэлектрических автоколлиматорах и т.д.

Известен дихроичный поляризатор, выполненный в виде плоскопараллельной пластины из анизотропного кристалла, например турмалина. В этом кристалле один из лучей (обыкновенный) поглощается значительно сильнее, чем другой. Поэтому из пластинки турмалина оба луча, поляризованных во взаимно перпендикулярных плоскостях, выходя с весьма различной интенсивностью, и прошедший через нее свет оказываются частично поляризованными. При достаточно большой толщине пластины (около 1 мм) вышедший свет в видимой области будет практически плоскополяризованным [1].

Недостатками такого поляризатора являются сложность его изготовления и слабая устойчивость к внешним климатическим воздействиям, так как при изготовлении таких поляризаторов необходимо вырезать из анизотропного кристалла плоскопараллельную пластину, особым образом ориентированную по отношению к элементам симметрии кристалла, что приводит к необходимости шлифовки и полировки кристалла, далее поверхность вырезанной таким образом пластины обладает большим количеством оборванных связей, что приводит к активному ее взаимодействию с атмосферой и, как следствие к быстрой деградации.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности является дихроичный поляризатор, выполненный в виде плоскопараллельной пластины

из анизотропного полупроводника. Рабочим устройством служит плоскопараллельная пластина CoSe , вырезанная перпендикулярно плоскости слоев. Отношение главных пропусканий при $\lambda = 540$ нм составляет ≈ 40 [2].

Недостатками известного поляризатора являются низкая технологичность и невысокая степень дихроизма, обусловленная особенностями зонной структуры CoSe .

Цель изобретения - увеличение степени дихроизма и повышение технологичности.

Поставленная цель достигается тем, что в дихроичном поляризаторе, выполненном в виде плоскопараллельной пластины из анизотропного полупроводника, плоскопараллельная пластина выполнена из слоистого кристалла группы симметрии C_{2h} с плоскостью симметрии (h), ориентированной перпендикулярно слоям, который сколот вдоль слоев.

Плоскопараллельная пластина выполнена из слоистого кристалла TeGaSe_2 или TeGaS_2 или TeJnS_2 .

На чертеже представлены зависимости поглощения α кристалла TeGaSe_2 от длины волны λ при температуре 300 К для случая, когда электрический вектор световой волны $\vec{E}$ ориентирован перпендикулярно плоскости симметрии (h) кристалла ($\alpha_{\perp}$), и для случая, когда вектор $\vec{E}$ параллелен этой плоскости ($\alpha_{\parallel}$).

Дихроичный поляризатор выполнен в виде плоскопараллельной пластины из анизотропного слоистого полупроводникового кристалла группы симметрии C_{2h} с плоскостью симметрии (h), ориентированной перпендикулярно слоям, который сколот вдоль слоев. При этом используются слоистые кристаллы груп-

пы 4^3B^3 , C_2^6 , к которым относятся $TlGaSe_2$, $TlGaS_2$ и $TlInS_2$. В предпочтительном варианте выполнения устройства предусмотрено нанесения слоя, защищающего поляризатор от внешних повреждений. Этот слой может представлять собой, например, лак.

Полиризатор работает следующим образом.

При прохождении через пластину слоистого кристалла указанной структуры естественный свет, вследствие сильной разницы в коэффициентах поглощения α_1 и α_2 при ориентациях $E \perp n$ и $E \parallel n$ соответственно (см. чертеж), на выходе кристалла становится линейно-поляризованным. При этом направление колебаний электрического вектора E , прошедшего через кристалл света, совпадает с направлением, перпендикулярным к плоскости (n) .

Поляризатор на основе $TlGaSe_2$ выбран в качестве примера для демонстрации возможности использования слоистых кристаллов с оптической осью, лежащей в плоскости слоя, для поляризации излучения.

Таллий-галлиевый диселенид является слоистым полупроводниковым соединением, характеризующимся слабой связью между слоями и сильной внутрислойной связью. Особенности химической связи таких соединений обуславливают инертность поверхности слоев по отношению к адсорбции. Сколотые в плоскости спайности (100) пластинки монокристаллов $TlGaSe_2$ чрезвычайно стабильны при длительном хране-

нии и температурных измерениях, поэтому использование $TlGaSe_2$ в качестве дихроичного поляризатора имеет определенные преимущества по сравнению с использованием других материалов.

Кристаллы $TlGaSe_2$ получены методом Бриджмена с применением технологических режимов, обеспечивающих однородность выращенных кристаллов. Полученные путем скалывания в плоскости спайности (100), т.е. в плоскости слоев, плоскопараллельные пластинки с рабочей площадью до 300 мм^2 не нуждаются в шлифовке и полировке.

Степень дихроизма, т.е. величина

$$D = \frac{\alpha_{\parallel} - \alpha_{\perp}}{\alpha_{\parallel} + \alpha_{\perp}}, \text{ поляризатора на осно-}$$

ве $TlGaSe_2$ составляет (при $\lambda = 480 \text{ нм}$) 99,12%. Вследствие высокой степени дихроизма поляризатора на основе $TlGaSe_2$ нет необходимости в дополнительных диафрагмах и поглощающих поверхностях.

Пример 1. Дихроичный поляризатор на основе плоскопараллельной пластинки монокристаллов $TlGaSe_2$. Толщина пластинки 5 мкм. При длине волны $\lambda = 480 \text{ нм}$ отношение $\alpha_{\parallel}/\alpha_{\perp} = \approx 100$, степень дихроизма при этом составляет 99,12%.

Пример 2. Толщина пластинки 8 мкм. При длине волны $\lambda = 540 \text{ нм}$ отношение $\alpha_{\parallel}/\alpha_{\perp} = 70$.

Таким образом, применение предложенного поляризатора по сравнению с известным обеспечивает повышение степени дихроизма и упрощение технологии его изготовления.

Составитель В.Кравченко

Редактор П.Коссей

Техред М.Тепер

Корректор А.Обручар

Заказ 7214/30

Тираж 496

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4.