



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1117567 A

з (5D) G 02 В 5/20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3636205/24-10

(22) 23.06.83

(46) 07.10.84. Бюл. № 37

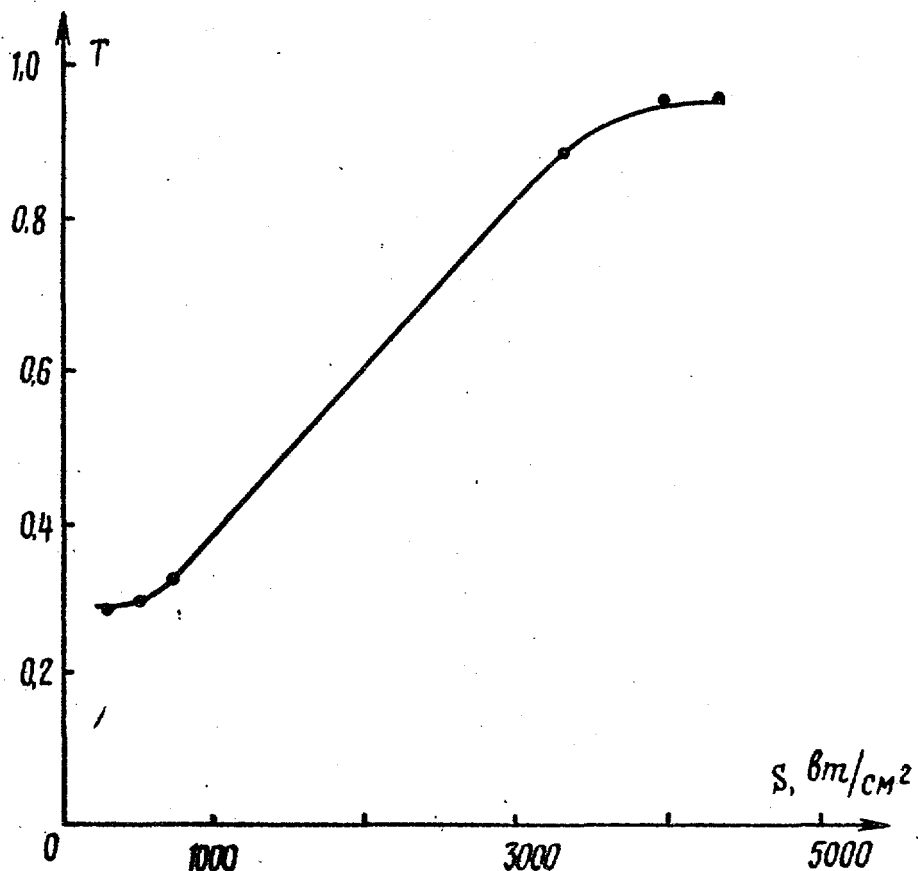
(72) В.Ф.Воронин, В.П.Грибковский,
Н.Д.Жуков, Г.И.Рябцев и С.А.Сосновский

(53) 535.345.7(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 664136, кл. G 02 В 5/20, 19.12.77.

2. Michel A.E., Nathan M.I. - "Appl.
Phys. Letters", 1965, v. 6, № 6, p. 101-102
(прототип).

(54)(57) ПРОСВЕТЛЯЮЩИЙСЯ ОПТИЧЕСКИЙ
ФИЛЬТР, выполненный в виде пластины
полупроводникового монокристалла,
отличающийся тем, что,
с целью расширения спектрального
диапазона просветления фильтра до
1,65-1,71 мкм, в качестве полупро-
водникового монокристалла выбран ан-
тимонид галлия, легированный кремни-
ем с концентрацией $10^{17} - 10^{19} \text{ см}^{-3}$.



Фиг.1

(19) SU (11) 1117567 A

Изобретение относится к оптическим фильтрам, просветляющимся под действием мощного лазерного излучения, и может быть использовано в лазерной технике в качестве пассивных затворов, модуляторов лазерного излучения светоправляемых транспорантов.

Известен просветляющийся оптический фильтр, выполненный в виде пластины из стекла ЖС-18 [1].

Однако рабочий диапазон этого фильтра ограничен синей областью спектра.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности является просветляющийся оптический фильтр, выполненный в виде полупроводниковой пластинки из арсенала галлия, легированного марганцем, с концентрацией примеси $(2,5-5) \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$. Контраст указанного фильтра изменяется в пределах 2-6 [2].

Однако известный фильтр работает на длине волны 0,84 мкм, кроме того, он неудобен в использовании, поскольку требует охлаждения до температуры жидкого азота.

Целью изобретения является расширение спектрального диапазона просветления фильтра до 1,65-1,71 мкм.

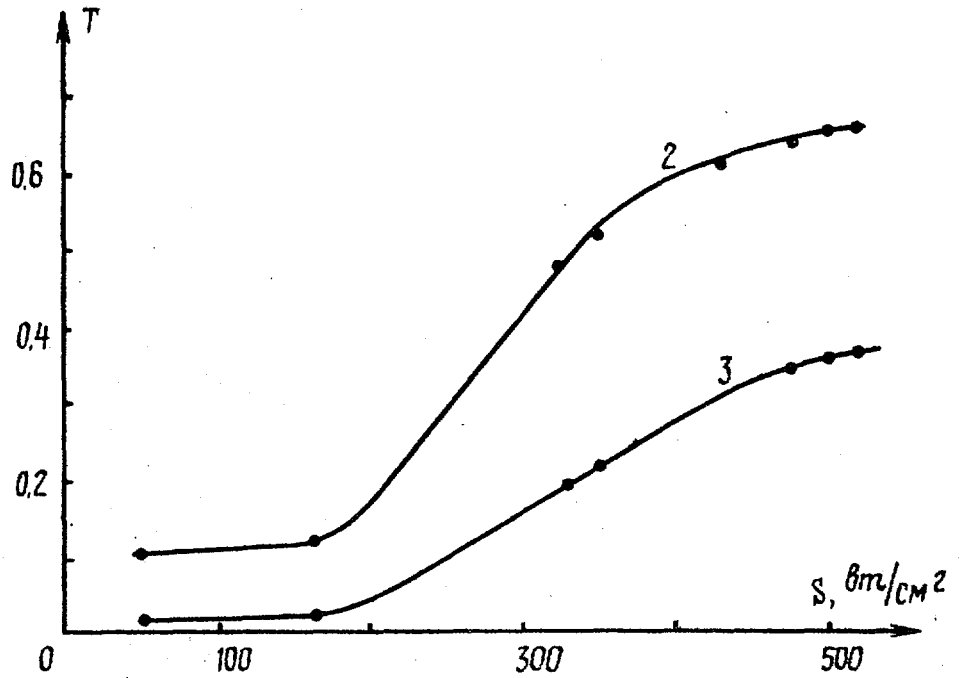
Указанная цель достигается тем, что в просветляющемся оптическом фильтре, выполненном в виде пластины полупроводникового монокристалла, в качестве полупроводникового монокристалла выбран антимонид галлия, легированный кремнием с концентрацией $10^{17} - 10^{19} \text{ см}^{-3}$.

Работа данного фильтра основана на нелинейном поглощении, выражающемся в увеличении оптического пропускания кристалла при мощном лазерном возбуждении. Обнаруженный эффект просветления наблюдается вблизи края собственного поглощения антимонида галлия, легированного кремнием, и обусловлен

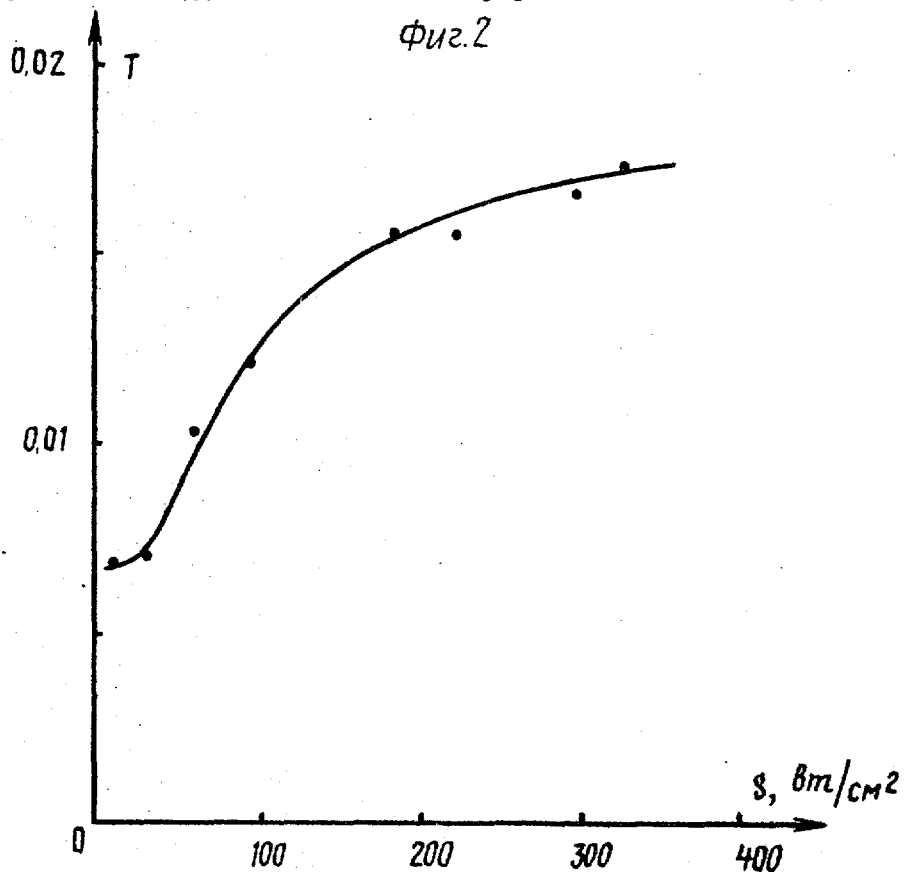
насыщением поглощения при оптических переходах с участием примеси. Минимальный уровень концентрации кремния (10^{17} см^{-3}) соответствует уровню неконтролируемых примесей в антимониде галлия, а максимальный уровень концентрации (10^{19} см^{-3}) является пределом растворимости примеси в полупроводниках.

На фиг.1 представлена зависимость коэффициента пропускания полупроводниковой пластины из легированного кремния антимонида галлия р-типа с концентрацией примеси 10^{17} см^{-3} от плотности потока возбуждающего излучения S в спектральной области 1,65-1,68 мкм при температуре 248 К (с увеличением S от $0,5 \cdot 10^3$ до $4 \cdot 10^3 \text{ Вт/см}^2$ пропускание образца толщиной 67 мкм возрастает с $\sim 0,29$ до 0,95 т.е. приблизительно в 3,3 раза); на фиг.2 - зависимость $T(S)$ для пластин толщиной 67 мкм (2) и 167 мкм (3), выполненных из антимонида галлия, легированных кремнием с концентрацией 10^{17} см^{-3} , при температуре 293 К (в интервале плотности потока излучения 175-500 Вт/см^2 пропускание на длинах волн 1,68-1,69 мкм увеличивается, соответственно, в 6 и 10 раз); на фиг.3 - зависимость $T(S)$ для пластины из антимонида галлия, легированного кремнием с концентрацией 10^{18} см^{-3} , толщиной 67 мкм на длине волны 1,69-1,71 мкм при температуре 293 К (с увеличением плотности потока излучения от 50 до 300-400 Вт/см^2 пропускание увеличивается в 2,5 раза).

Просветление фильтра на основе антимонида галлия имеет обратимый характер: после прохождения светового импульса, просветляющего образец, оптическое пропускание кристалла восстанавливается до исходного значения. Данный фильтр характеризуется высокой стабильностью и воспроизводимостью результатов.



Фиг. 2



Фиг. 3