

Пасивні елементи інтегральної оптики

Вигини полоскових хвильоводів

На рис. 13 показаний S-образний вигин хвильоводу із двома секціями.

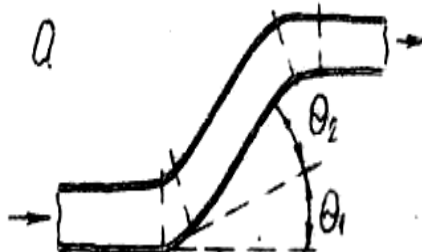


Рис.1 S - образний вигин хвильоводу

Одним з найважливіших параметрів у хвильоводах є втрати. Якщо радіус вигину R визначається з нерівності:

$$R \geq 24\pi^2 l^3 \lambda^{-2}, \quad (1)$$

де l - відстань уздовж підкладки, при якій амплітуда хвилі падає в (e) разів, то втрати будуть незначними.

Зв'язок хвильоводів здійснюється завдяки перекриттю електромагнітних полів у зоні вигину й визначається співвідношенням:

$$\Delta\beta = \frac{2\pi}{\lambda} (n_2^* - n_1^*), \quad (2)$$

де n_1^* , n_2^* - значення показників заломлення хвильоводу в зоні вигину

Хвильоводні розгалуження

Розгалуження й перетинання полоскових хвильоводів використовуються для розподілу світлової потужності, фільтрації й перетворення мод.

У – розгалуження можуть бути симетричними й несиметричними. При великих кутах θ_1 і θ_2 , і при нерівності цих кутів оптична потужність ділиться несиметрично. При малих кутах $\theta < 0,2^\circ$ і при різних значеннях ширини

полоскових хвильоводів завжди будуть кути θ_1 й θ_2 , при яких потужності будуть рівні.

Розгалужувач Г - типу дозволяє розділити потужності в співвідношеннях: 0,75:1; 1:1; 1:0,75.

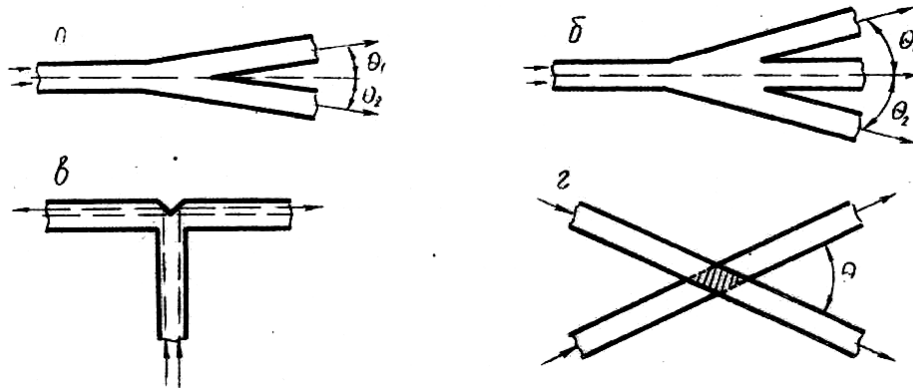


Рис. 2 Хвильоводні розгалуження й перетинання: а- Y розгалуження; б-Ψ розгалуження; Т розгалуження; X розгалуження

X - перетинання може бути використане як перемикаючий канал з використанням ефекта Покельса і явища ПВВ. Для цього над зоною перетинання необхідно розмістити управляючий електрод.

Пов'язані хвильоводи

Хвильоводи такого типу показані на рис. 3

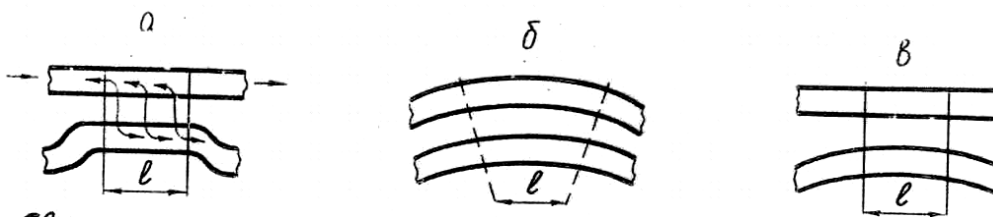


Рис. 3 Пов'язані полоскові хвильоводи: а,б – з постійним зазором, в – з змінним зазором в зоні зв'язку

Хвильоводні лінзи

До хвильоводних лінз відносять:

- лінзу Люнеберга;
- геодезичну лінзу.

Лінза Люнеберга - це частина сфери на поверхні світловода. Недолік такої лінзи визначається труднощами підбора матеріала з показником заломлення більшим ніж у хвильовода.

Параметри лінзи Люнеберга:

$$n = 3,6$$

$$f' = 1..2\text{мм}$$

$$D_L = 5..12\text{мм}$$

Геодезична лінза являє собою поглиблення або піднесення над поверхнею підложки, тому її властивості не залежать від показника заломлення. Якщо поглиблення напильюється дзеркальним покриттям, тоді у лінзи відсутній хроматизм.

Параметри геодезичної лінзи:

$$f' \leq 5\text{мм}$$

$$D_L = 5..7\text{мм}$$

Дифракційні ґратки

Дифракційні ґратки застосовуються для двох цілей:

- для вводу випромінювання у хвильовод;
- для утворення резонатора на поверхні хвильоводу.

На рис.4 показані дифракційні ґратки.

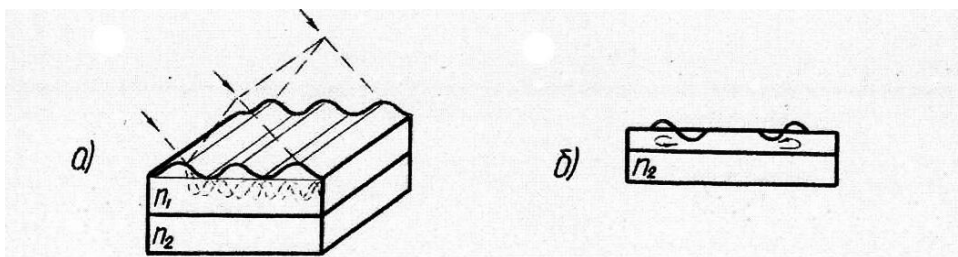


Рис. 4 Дифракційні ґратки: а – елемент вводу випромінювання в хвильовод ;б – резонатор

Застосовуються два типи резонаторів на базі дифракційних ґраток, які показані на рис. 5 Це резонатори:

- з розподіленим Бреґівським відбиттям (РБВ);
- з розподіленим зворотнім зв'язком (РЗЗ).

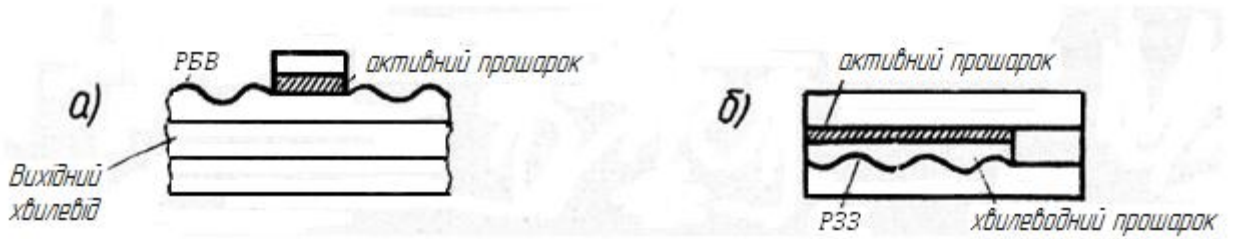


Рис. 5 Резонатори на базі дифракційних ґраток: а – з РБВ; б – з РЗЗ

Дифракційні хвильоводні лінзи

Дифракційні хвильоводні лінзи можуть розташовуватися в паралельних пучках і в пучках, що сходяться.

У паралельних пучках використовують лінзи наступного типу:

- френелівська дифракційна лінза;
- брегівська дифракційна лінза.

У пучках що сходяться використовуються лінзи наступного типу:

- прями з змінним кроком;
- скривлені з змінним кроком.

На рис.6 показані дифракційні хвильоводні лінзи наведених вище типів.

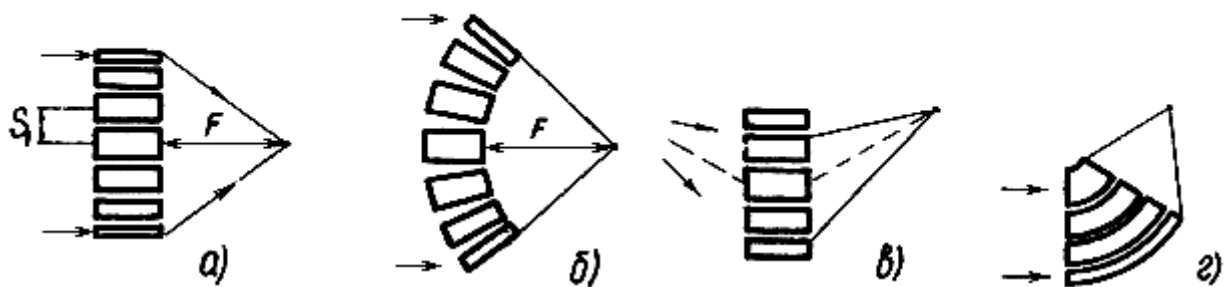


Рис. 6 Дифракційні хвильоводні лінзи: а – френелівські; б – брегівські; в – з змінним прошарком прями; г – з змінним прошарком скривлені