

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

62019

Patent dodatkowy
do patentu _____

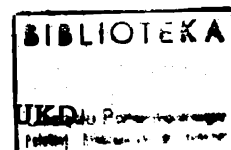
Zgłoszono: 03.I.1968 (P 124 503)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31.I.1971

Kl. 21 g, 41/00

MKP H 03 b, 7/14



Twórca wynalazku: Sylwester Kaliski

Właściciel patentu: Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego, Warszawa (Polska)

Sposób otrzymywania ciągłego wzmacniania ultra
i hiperdźwiękowych fal powierzchniowych w piezoelektrycznych
kryształach siarczku kadmu i selenku kadmu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania ciągłego wzmacniania ultra i hiperdźwiękowych fal powierzchniowych w piezoelektrycznych kryształach siarczku kadmu i selenku kadmu.

Znany jest sposób uzyskiwania ciągłego wzmacniania ultra i hiperdźwiękowych fal powierzchniowych w elementach złożonych z materiału piezoelektrycznego na który nałożona jest bezstykowo warstwa półprzewodnika. Sposób ten polega na tym, że w warstwie półprzewodnika generuje się w znany sposób podłużną, poprzeczną lub powierzchniową falę ultra lub hiperdźwiękową, która po przyłożeniu wysokiego stałego napięcia do warstwy półprzewodnika wywołującego w niej dryf elektronów, wytwarza pole elektryczne, które moduluje strumień elektronów. Przy krytycznej prędkości strumienia elektronów następuje zmiana znaku w efekcie Dopplera i uzyskuje się ciągłe wzmocnienie sygnału.

Sposób ten ma jednak tę wadę, że wymagany jest do jego zrealizowania element złożony z materiału piezoelektrycznego i warstwy półprzewodnika, którego technologia produkcji jest trudna, skomplikowana i wymaga wielu precyzyjnych urządzeń.

Celem wynalazku jest uzyskanie ciągłego wzmacniania ultra i hiperdźwiękowych fal powierzchniowych w kryształach piezoelektrycznych bez dodatkowej warstwy półprzewodnika.

Cel ten osiągnięto dzięki temu, że okazało się nieoczekiwanie, że dzięki wykorzystaniu zjawiska fo-

2

toelektrycznego w kryształach piezopółprzewodnikowych grupy wurcytowej takich jak siarczki kadmu i selenki kadmu, można wytworzyć w nich cienką przypowierzchniową warstwę półprzewodzącą, w której zlokalizowany jest strumień dryfu elektronów i która pełni rolę dotychczas stosowanej warstwy półprzewodnika nakładanej bezstykowo na kryształ piezoelektryczny.

Istota wynalazku polega na tym, że płytkę kryształu siarczku kadmu lub selenku kadmu naświetla się przez co powstaje w płytce cienka przypowierzchniowa warstwa półprzewodząca, następnie generuje się w płytce w znany sposób ultra lub hiperdźwiękową falę powierzchniową i przykładając do niej wysokie stałe napięcie wywołujące w wytworzonej przez naświetlanie przypowierzchniowej warstwie płytki strumień dryfu elektronów przy czym fala powierzchniowa wytwarza pole elektryczne modulujące strumień elektronów, który poprzez sprzężenie piezoelektryczne wzmacnia tę falę.

Sposób według wynalazku zostanie poniżej szczegółowo objaśniony w zastosowaniu do kryształu selenku kadmu i siarczku kadmu.

Powierzchnię płytki kryształu selenku kadmu naświetla się światłem widzialnym, natomiast w przypadku zastosowania siarczku kadmu światłem o długości fali 500–530 nanometrów.

Pod wpływem naświetlania, na skutek zjawiska fotoefektu i słabej przenikalności światła do kilku-

nastu mikronów w głąb kryształu, wytwarza się w kryształach przypowierzchniowa cienka warstwa półprzewodząca. Pozostała część kryształu zachowuje się jak piezoelektryk.

W kryształach generuje się w znany sposób ultra lub hiperdźwiękową falę powierzchniową i przykładając się do kryształu wysokie stałe napięcie, które wytwarza dryf elektronów w przypowierzchniowej półprzewodzącej warstwie kryształu.

Fala powierzchniowa, wskutek zjawiska piezoeffectu wytwarza pole elektryczne, które moduluje strumień dryfu elektronów. Przy krytycznej wartości prędkości strumienia następuje zmiana znaku w efekcie Dopplera i następuje ciągłe wzmocnienie fali powierzchniowej.

Wartość wysokiego napięcia stałego powinna być taka, aby prędkość dryfu elektronów była rzędu kilku prędkości fali powierzchniowej, tj. rzędu kilku kilometrów na sekundę. Dobór tego napięcia odbywa się na drodze eksperymentalnej.

Przypowierzchniowa półprzewodząca warstwa kryształu jest chłodzona w sposób naturalny bądź dla polepszenia efektu wzmocnienia w sposób sztuczny w parach ciekłego azotu lub suchym lodem.

Wartość wzmocnienia dla częstotliwości fali na przykład 80 MHz wynosi rzędu 32 dB na centymetr bieżący po odliczeniu strat, przy optymalnym doborze długości fali w stosunku do grubości warstwy przypowierzchniowej. Optymalny efekt uzyskuje się

w przybliżeniu dla $\lambda \approx \delta$ gdzie λ — długość fali, δ — grubość warstwy.

Sposób według wynalazku pozwala skonstruować wzmacniacz będący odpowiednikiem lampy z falą bieżącą o długości fali 10^5 razy krótszej niż w lampie z falą bieżącą o strukturze spowalniającej, przy tej samej częstotliwości.

Ponadto sposób ten pozwala na dalszą miniaturyzację wzmacniaczy oraz na stosowanie jednolitego układu do wzmacniania sygnałów akustycznych i elektrycznych.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób otrzymywania ciągłego wzmocnienia ultra i hiperdźwiękowych fal powierzchniowych w piezoelektrycznych kryształach siarczku kadmu i selenku kadmu; **znamienny tym**, że płytkę kryształu selenku kadmu naświetla się światłem widzialnym lub płytkę siarczku kadmu naświetla się światłem o długości fali 500–530 nm, następnie generuje się w tej płytce kryształu w znany sposób ultra lub hiperdźwiękową falę powierzchniową i jednocześnie przykładając się do płytki wysokie stałe napięcie wywołujące w wytworzonej przez naświetlanie cienkiej przypowierzchniowej warstwie płytki strumień dryfu elektronów przy czym fala powierzchniowa wytwarza pole elektryczne modulujące strumień elektronów, który poprzez sprzężenie piezoelektryczne wzmocnia tę falę.