

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

62020

Patent dodatkowy
do patentu _____

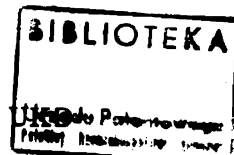
Zgłoszono: 03.I.1968 (P 124 504)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31.I.1971

Kl. 21 g, 41/00

MKP H 03 b, 7/14



Twórcą wynalazku: Sylwester Kaliski

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

Sposób otrzymywania nieograniczonego w zakresie liniowym rezonansu piezoelektrycznej fali powierzchniowej oraz oscylacji spontanicznych w piezopółprzewodnikowym kryształ, zwłaszcza siarczku kadmu lub selenku kadmu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania nieograniczonego w zakresie liniowym rezonansu piezoelektrycznej fali powierzchniowej, oraz oscylacji spontanicznych w piezopółprzewodnikowym kryształ, zwłaszcza siarczku kadmu lub selenku kadmu. Rezonans nieograniczony w zakresie liniowym w dalszej części opisu będzie nazwany rezonansem doskonałym.

Znany jest sposób otrzymywania doskonałego rezonansu w piezopółprzewodnikowym kryształ polegający na tym, że płytkę kryształu o długości fali lub częstotliwości zależnej od wymiarów płytki, tj. od częstotliwości drgań własnych kryształu, pobudza się rezonansowo w znany sposób, po czym do płytki przykładą się napięcie wytwarzające w niej dryf elektronów przez co przy krytycznej prędkości dryfu otrzymuje się wzmocnienie rezonansowe doskonałe, a przy braku pobudzenia płytka generuje oscylacje spontaniczne. Dla regulacji oporności właściwej płytki płytkę naświetla się lampą sodową.

Wyżej opisany sposób ma jednak tę wadę, że ogranicza się do stosowania jedynie fal podłużnych i poprzecznych.

Ponadto układy pracujące na fali podłużnej i poprzecznej, ze względu na konieczność naturalnego chłodzenia, mogą pracować w ciągłym reżimie tylko w przypadku stosowania płytek bardzo cienkich w kierunku propagacji fali.

2

Celem wynalazku jest uzyskanie doskonałego rezonansu piezoelektrycznej fali powierzchniowej zwłaszcza fali ultradźwiękowej oraz oscylacji spontanicznych w płytce piezopółprzewodnikowego kryształu o dowolnym wymiarze w kierunku propagacji fali.

Cel ten osiągnięto dzięki temu, że wykorzystano efekt ciągłego wzmocniania fali powierzchniowej w płytce kryształu piezopółprzewodnikowego w której przez naświetlanie wytwarza się cienką przypowierzchniową warstwę półprzewodzącą, w której to warstwie zlokalizowany jest dryf elektronów, a ponadto dzięki temu, że uzyskano pełne odbicie fali powierzchniowej od krawędzi płytki przez zrealizowanie warunków brzegowych typu Sommerfelda dla dwóch przeciwległych powierzchni płytki prostopadłych do powierzchni naświetlanej.

Istota wynalazku polega na tym, że powierzchnię płytki kryształu piezopółprzewodnikowego, pobudzoną do drgań w znany sposób na przykład przetwornikami akustycznymi naświetla się światłem wiązki lub wybraną długością fali, wskutek czego w płytce powstaje przypowierzchniowa warstwa półprzewodząca, do której to warstwy przykładą się wysokie stałe napięcie wywołujące w niej dryf elektronów przez co przy krytycznej prędkości dryfu następuje odłumienie drgającego kryształu i doskonałe rezonansowe wzmocnienie tych drgań, przy czym częstotliwość rezonansowa może być regu-

wana w określonym nieznacznym diagramie częstotliwości w sposób ciągły.

Równocześnie w przypadku braku pobudzenia przy przyłożonym jedynie napięciu stałym wywołującym pole dryfu, następuje generacja oscylacji spontanicznych.

Sposób według wynalazku zostanie poniżej szczegółowo objaśniony w zastosowaniu do kryształu siarczku kadmu i selenku kadmu w oparciu o załączony rysunek, który przedstawia schematycznie rezonator do stosowania sposobu według wynalazku.

Płytkę kryształu piezopółprzewodnikowego 1 naświetla się światłem ze źródła 4. W przypadku kryształu selenku kadmu światłem widzialnym, natomiast w przypadku kryształu siarczku kadmu światłem o długości fali rzędu 520 nm.

Pod wpływem naświetlania, na skutek zjawiska fotoefektu i słabej przenikalności światła do kilkunastu mikronów w głąb kryształu, wytwarza się w płytce 1 cienka przypowierzchniowa warstwa półprzewodząca 2, zaś pozostała część płytki zachowuje się jak piezoelektryk.

Następnie płytkę 1 pobudza się rezonansowo na przykład z generatora wysokiej częstotliwości 8, drganiami generującymi ultradźwiękową falę powierzchniową. Drgania te są podawane na płytkę poprzez struktury palcowe 3 przyłożone do powierzchni płytki 1. Jednocześnie ze źródła 7, poprzez kontakty indowe 5, do warstwy 2 przykładają się wysokie stałe napięcie, które wywołuje w tej warstwie dryf elektronów.

Przy krytycznej prędkości dryfu następuje odłumienie drgającego kryształu i doskonałe rezonansowe wzmocnienie fali powierzchniowej praktycznie w zakresie liniowym.

W celu uniknięcia odbicia fali powierzchniowej od krawędzi, powierzchnie boczne 6 płytki 1 muszą spełniać warunki brzegowe typu Sommerfelda, na głębokości zanikania fali.

W przypadku braku pobudzenia z generatora 8 i przyłożenia do warstwy 2 płytki 1 jedynie wysokiego napięcia wywołującego dryf elektronów, płytka 1 generuje oscylacje spontaniczne, które odbiera się poprzez styki 2. Częstotliwość tych oscylacji jak również częstotliwość rezonansowa jest różna w granicach od kilkunastu do kilkuset megaherców.

Sygnał wzmacniany rezonansowo może być podawany elektrycznie lub akustycznie jak również odbiór może być elektryczny lub bezpośrednio akustyczny. Generacja oscylacji spontanicznych jest akustyczna; sygnał może być odbierany elektrycznie lub akustycznie.

Sposób według wynalazku pozwala na ciągłą regulację częstotliwości rezonansowej kryształu bez zmiany jego wymiarów, w pewnym nieznacznym zakresie zmiany częstotliwości rzędu kilku procent.

Ze względu na to, że zjawisko dryfu elektronów zachodzi tylko w warstwie przypowierzchniowej utworzonej za pomocą fotoefektu, chłodzenie kryształu jest naturalne, a zastosowanie dodatkowego chłodzenia poprawia stosunkowo nieznacznie efekt rezonansu. Generowane oscylacje spontaniczne stanowią oscylacje o wysokiej stabilności częstotliwości.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób otrzymywania nieograniczonego w zakresie liniowym rezonansu piezoelektrycznej fali powierzchniowej oraz oscylacji spontanicznych w piezopółprzewodnikowym kryształach, zwłaszcza siarczku kadmu lub selenku kadmu, **znamienny tym**, że górną powierzchnię płytki (1), której powierzchnie boczne (6) spełniają warunki brzegowe Sommerfelda, naświetla się światłem widzialnym lub światłem o wybranej długości fali wskutek czego w płytce wytwarza się przypowierzchniowa warstwa (2), następnie na naświetlonej powierzchni płytki poprzez struktury palcowe (3) za pomocą generatora wysokiej częstotliwości (8), wzbudza się drgania wymuszone stanowiące na przykład ultradźwiękową falę powierzchniową, którą wzmacnia się za pomocą dryfu elektronów wytworzonego przez wysokie stałe napięcie podawane do warstwy (2) ze źródła (7) poprzez kontakty indowe (5), przez co przy krytycznej prędkości dryfu następuje odłumienie drgającego kryształu i rezonansowe wzmocnienie fali powierzchniowej w nieograniczonym zakresie liniowym.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do naświetlonej płytki (1) przykładają się ze źródła (7) jedynie wysokie stałe napięcie do warstwy (2), wywołujące w niej dryf elektronów przez co przy stałym dryfie płytka (1) generuje oscylacje spontaniczne o wysokiej stabilności częstotliwości.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że powierzchnię płytki (1) naświetla się światłem widzialnym w przypadku płytki kryształu selenku kadmu lub światłem o długości rzędu 520 nm w przypadku płytki kryształu siarczku kadmu, a grubość warstwy (2) wynosi od kilku do kilkunastu mikrometrów, co gwarantuje jej naturalne chłodzenie i ciągłą pracę układu.

