



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 18.V.1966 (114 037)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.XI.1967

Kl. 21 c. 28/01

MKP G 01 r

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
PRL

Twórca wynalazku: mgr inż. Andrzej Chachulski

Właściciel patentu: Polska Akademia Nauk (Instytut Podstawowych
Problemów Techniki) Warszawa (Polska)

Sposób sterowania atomowego strumieniowego dyskryminatora częstotliwości

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób sterowania atomowego strumieniowego dyskryminatora częstotliwości, zwanego w dalszym ciągu spektrometrem, sygnałem mikrofalowym modulowanym impulsowo.

W znanych i stosowanych rozwiązaniach konstrukcyjnych spektrometrów z wiązką atomów cezu mikrofalowy sygnał sterujący ma amplitudę stałą w czasie.

Przy sterowaniu spektrometru tego rodzaju sygnałem szerokość otrzymanej krzywej rezonansowej, a zatem dokładność pomiaru częstotliwości jest określona wzorem:

$$\Delta F = K \cdot \frac{V_{sr}}{L}$$

gdzie: V_{sr} oznacza średnią wartość prędkości poruszania się atomów w wiązce, L oznacza długość rezonatora mikrofalowego a K współczynnik proporcjonalności.

Jak ze wzoru wynika uzyskanie wąskiej krzywej rezonansowej, a co za tym idzie, zwiększenie dokładności pomiaru częstotliwości związane jest ze zwiększeniem długości „ L ” rezonatora mikrofalowego. Powiększanie długości rezonatora związane jest z bardzo dużymi trudnościami technicznymi i stanowi jego zasadniczą wadę.

2

Wynalazek stawia sobie za cel zwiększenie dokładności pomiaru i usunięcie wyżej wymienionej wady.

Według wynalazku proponuje się wykorzystanie tylko wolnych atomów przez co zmniejszy się szerokość krzywej rezonansowej i jednocześnie zwiększy się dokładność pomiaru.

Istota wynalazku polega na zastosowaniu sygnału sterującego mikrofalowego w postaci ciągu krótkich impulsów o czasie repetycji odpowiadającym żądanej szybkości poruszania się atomów, dzięki czemu uzyskuje się większą dokładność pomiaru.

Wynalazek zostanie bliżej wyjaśniony na podstawie uproszczonego rysunku rezonatora mikrofalowego, gdzie R_1 i R_2 stanowią ramiona rezonatora, WE — ramię wejściowe przez które doprowadzany jest sygnał sterujący mikrofalowy, a N — oznacza kierunek przelotu wiązki atomów cezu. Gdy do ramienia WE rezonatora zostanie doprowadzony sygnał mikrofalowy w postaci impulsu o czasie trwania równym w przybliżeniu okresowi przelotu atomów cezu przez ramię R_1 rezonatora mikrofalowego, to impuls ten spowoduje częściową zmianę stanu kwantowego wiązki atomów znajdującej się w ramieniu R_1 . Tak pobudzone atomy będą się poruszały do prawego ramienia R_2 rezonatora.

Jeżeli po pewnym czasie T ponownie zostanie przyłożony impuls do wejścia WE , to atomy, któ-

re przebyły drogę od ramienia R_1 do R_2 i znajdują się w tym czasie w jego obszarze, zostaną znowu pobudzone i dokona się w nich całkowita zmiana stanu kwantowego. Tę zmianę stanu kwantowego można w łatwy i znany sposób zmierzyć.

Przez takie sterowanie rezonatora w procesie pobudzania biorą udział tylko atomy o takich prędkościach, których czas przelotu między ramionami jest równy odstępowi między impulsami sterującymi. Atomy o innych prędkościach nie są pobudzane w obu ramionach rezonatora i nie zmieniają swojego stanu kwantowego i nie biorą udziału w pomiarach.

Dzięki opisanemu sposobowi pobudzania i sterowania rezonatora spektrometru można budować

urządzenia o większej dokładności pomiaru bez zwiększania ich wymiarów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób sterowania atomowego strumieniowego dyskryminatora częstotliwości sygnałem mikrofalowym, **znamienny tym**, że na wejście jego doprowadza się sygnał mikrofalowy w postaci ciągu krótkotrwałych impulsów.
2. Sposób według zastrz. 1 **znamienny tym**, że odstęp między impulsami ciągu są równe czasowi przelotu atomów między ramionami rezonatora.

