



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(21) Numer zgłoszenia: **337243**

(51) Int.Cl.⁸

G01N 21/00
G01L 9/00

(22) Data zgłoszenia: **14.12.1999**

(54) **Sposób liniowego odczytu sygnałów optycznych z interferometru Fabry-Perota sterowanego ciśnieniem**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

18.06.2001 BUP 13/01

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

29.12.2006 WUP 12/06

(73) Uprawniony z patentu:

Politechnika Śląska, Gliwice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

Tomasz Błachowicz, Gliwice, PL

(74) Pełnomocnik:

Urszula Ziółkowska, Politechnika Śląska

(57) Sposób liniowego odczytu sygnałów optycznych w interferometrze Fabry-Perota sterowanego ciśnieniem, **znamienny tym**, że dokonuje się jednoczesnego pomiaru natężenia sygnału optycznego po przejściu przez interferometr oraz ciśnienia w komorze sterującej a następnie otrzymuje się wykres równomiernie położonych prążków interferencyjnych o jednakowej szerokości w funkcji ciśnienia i określa się liniową zależność współczynnika załamania światła dla powietrza w funkcji jego ciśnienia.

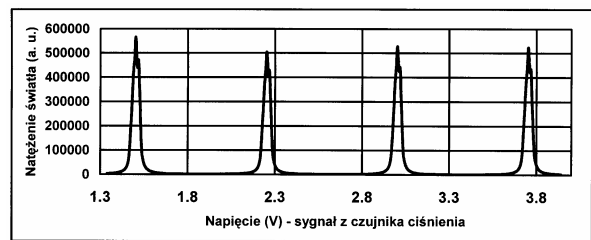


Fig. 2.

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób liniowego odczytu sygnałów optycznych z interferometru Fabry-Perota sterowanego ciśnieniem.

Interferometr Fabry-Perota jest przyrządem optycznym używanym w badaniach spektroskopowych, który posiada jedną z najwyższych zdolności rozdzielczych w skali częstotliwości. Przykładowo, dla światła widzialnego, którego częstotliwość jest wielkością rzędu 10000 GHz, możliwa jest obserwacja szczegółów w dziedzinie częstotliwości na poziomie 0,01 GHz.

Jednym z podstawowych problemów w analizie widma optycznego pochodzącego z interferometru Fabry-Perota jest jego obserwacja dla różnych rzędów interferencyjnych lub inaczej w różnych sąsiadujących ze sobą obszarach dyspersji. Uzyskuje się to przez zmianę drogi optycznej dla promieni interferujących pomiędzy zwierciadłami przyrządu.

Powszechnie używanym obecnie rozwiązaniem jest sterowanie odległością pomiędzy zwierciadłami za pomocą materiałów piezoelektrycznych. Najlepszej jakości interferometry tego typu wyprodukowały firmy BURLEIGH (USA) i JRS (Szwajcaria). Innym sposobem na sterowanie (skanowanie) interferometru jest umieszczenie go w komorze ciśnieniowej i sterowanie wartością współczynnika załamania gazu w komorze poprzez odpompowanie gazu a następnie jego powolne doprowadzanie poprzez kapilarę. Rozwiązanie to było szeroko stosowane od wczesnych lat sześćdziesiątych. Jednak dosyć szybko zostało wyparte przez sterowanie materiałami piezoelektrycznymi ze względu na problem nieliniowości przepływu gazu przez kapilarę. Z drugiej strony wadą rozwiązania z użyciem materiałów piezoelektrycznych jest jego bardzo wysoka cena w porównaniu do metody ciśnieniowej.

Należy nadmienić, że w obu metodach uzyskuje się ruch obrazu interferencyjnego przed umieszczonym w ustalonym punkcie przestrzeni detektorem światła. Jednak w przypadku sterowania ciśnieniem nieliniowy w czasie przepływu gazu przez kapilarę powoduje, że rejestrowane położenia prążków interferencyjnych są rozłożone nierównomiernie - odległość pomiędzy kolejnymi, rejestrowanymi prążkami jest nieliniową funkcją czasu.

Istotą wynalazku jest sposób liniowego odczytu położenia prążków interferencyjnych w sterowanym ciśnieniem interferometrze Fabry-Perota. Sposób polega na tym, że dokonuje się jednoczesnego pomiaru natężenia sygnału optycznego po przejściu przez interferometr oraz ciśnienia w komorze sterującej, przez co otrzymuje się wykres natężenia światła zarejestrowanego w kolejnych rzędach interferencyjnych jako funkcję ciśnienia. Otrzymuje się zatem w kolejnych rzędach interferencyjnych prążki o jednakowej szerokości położone w równych odległościach i określa się przez to liniową zależność pomiędzy współczynnikiem załamania powietrza w komorze a panującym tam ciśnieniem.

Zaletą rozwiązania jest jego niski koszt, a także możliwość obserwacji kilku sąsiadujących ze sobą rzędów interferencyjnych w stosunkowo krótkim czasie wynoszącym w typowej sytuacji pomiarowej 1 godzinę.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniiony na rysunkach, na których fig. 1 przedstawia nieliniową zależność położenia prążków obrazu interferencyjnego w funkcji czasu, a fig. 2 przedstawia liniową zależność położenia prążków obrazu interferencyjnego w funkcji ciśnienia reprezentowanego przez sygnał napięciowy z krzemowego czujnika ciśnienia typu KPY-43MA firmy Siemens.

Sposób liniowego odczytu sygnałów optycznych w interferometrze Fabry-Perota sterowanego ciśnieniem polega na ciągłym i jednoczesnym pomiarze natężenia sygnału optycznego po przejściu przez interferometr oraz ciśnienia w komorze sterującej a następnie na otrzymaniu, zamiast typowego wykresu nieliniowych zmian położenia prążków interferencyjnych w funkcji czasu, wykresu liniowych zmian położenia kolejnych prążków interferencyjnych w funkcji ciśnienia. Uzyskuje się przez to prążki interferencyjne nie tylko rozłożone równomiernie, lecz również o jednakowej szerokości. Podstawowym założeniem, z którego tu skorzystano jest liniowa zależność pomiędzy współczynnikiem załamania dla powietrza a jego ciśnieniem.

Pokazane sygnały optyczne są ustalone z pomiaru dla wolnego obszaru dyspersji $FSR=37,5$ GHz. Otrzymana z 30 pomiarów wartość średnia wynosi $37,50$ GHz \pm 0,02 GHz - pomiar z wykorzystaniem czujnika ciśnienia.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób liniowego odczytu sygnałów optycznych w interferometrze Fabry-Perota sterowanego ciśnieniem, **znamienny tym**, że dokonuje się jednoczesnego pomiaru natężenia sygnału optycznego po przejściu przez interferometr oraz ciśnienia w komorze sterującej a następnie otrzymuje się wykres równomiernie położonych prążków interferencyjnych o jednakowej szerokości w funkcji ciśnienia i określa się liniową zależność współczynnika załamania światła dla powietrza w funkcji jego ciśnienia.

Rysunki

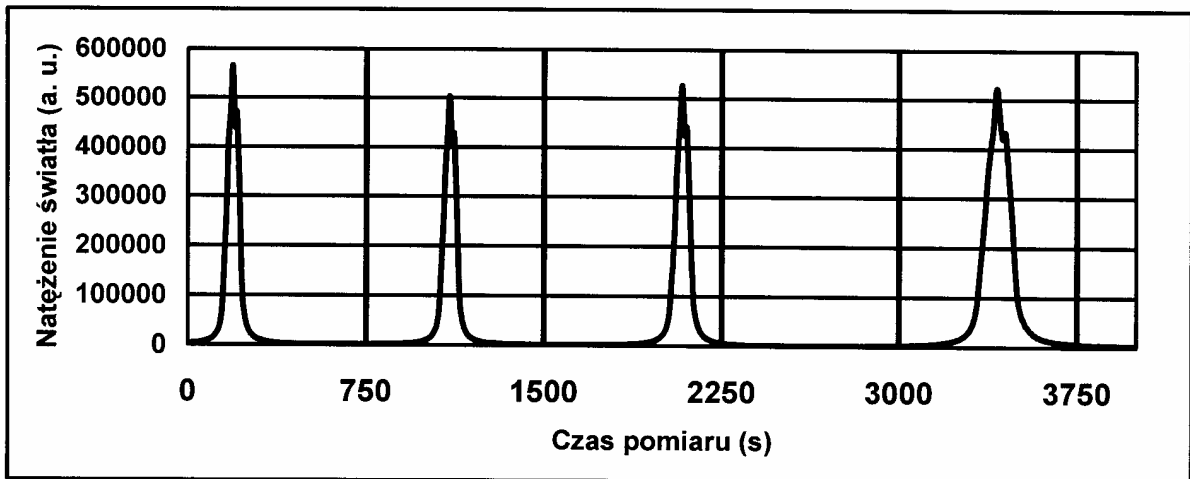


Fig. 1.

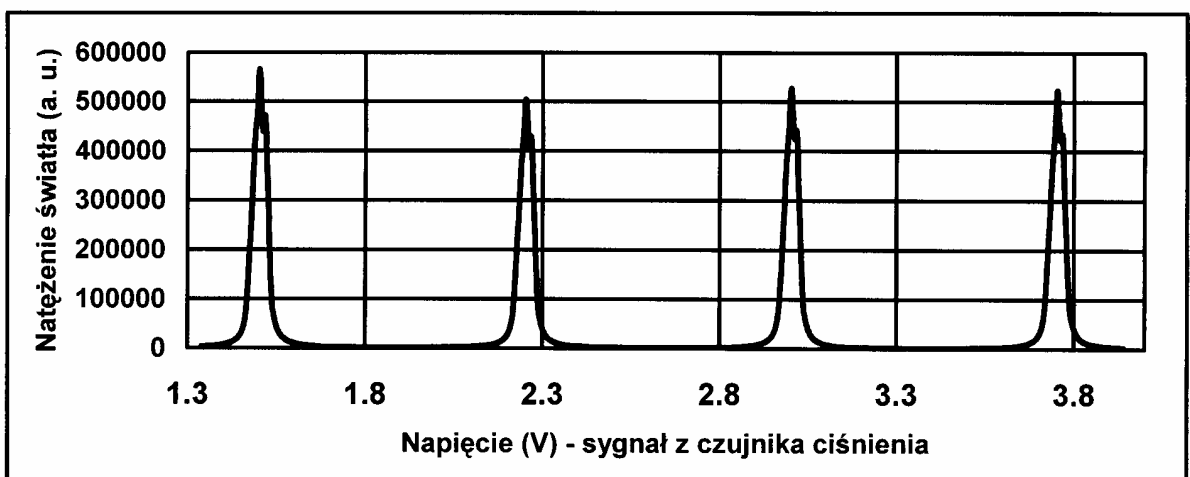


Fig. 2.

