

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **219625**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **393799**

(22) Data zgłoszenia: **31.01.2011**

(51) Int.Cl.

G01H 9/00 (2006.01)

G01B 9/00 (2006.01)

G01B 11/16 (2006.01)

H04B 10/00 (2006.01)

H04B 10/12 (2006.01)

(54)

**Układ detekcji sygnału optycznego,
zwłaszcza dla wibrometru laserowo-światłowodowego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

24.10.2011 BUP 22/11

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.06.2015 WUP 06/15

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

ADAM WAŹ, Wrocław, PL

KRZYSZTOF ABRAMSKI, Wrocław, PL

ARKADIUSZ ANTOŃCZAK, Wrocław, PL

PAWEŁ KACZMAREK, Jelcz-Laskowice, PL

JAROSŁAW SOTOR, Wrocław, PL

GRZEGORZ DUDZIK, Nowy Sącz, PL

GRZEGORZ SOBOŃ, Sobótka, PL

KAROL KRZEMPEK, Czyżowice, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Regina Kozłowska

PL 219625 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ detekcji sygnału optycznego, zwłaszcza dla wibrometru laserowo-światłowodowego, który w szczególności służy do wykrywania słabych sygnałów rozproszonych na drgającym obiekcie celem określenia jego parametrów drgań.

Z japońskiego opisu patentowego nr JP 62 298 241 (A) znany jest sposób detekcji sygnałów optycznych za pomocą zbalansowanego fotodetektora. Z polskich opisów patentowych nr PL 200 061, PL 207 481 oraz PL 207 478, znane są urządzenia do pomiaru drgań i przemieszczeń obiektów oraz sposób pomiaru drgań i przemieszczeń obiektów. Urządzenia te wyposażone są w co najmniej jedno źródło światła, które emituje co najmniej jedną koherentną wiązkę światła, po czym w pierwszym sprzęgaczu wiązkę światła, dzieli się ją na co najmniej jedną wiązkę pomiarową i co najmniej jedną wiązkę odniesienia. Wiazką, bądź wiązkami pomiarowymi, przez co najmniej jeden kolimator oświetla się badany obiekt drgający, a światło rozproszone i odbite od obiektu drgającego zbiera się, co najmniej jednym kolimatorem, po czym w multiplekserze światłowodowym światło rozproszone i odbite filtruje się, bądź łączy się i filtruje, a następnie w drugim sprzęgaczu łączy się, z co najmniej jedną wiązką odniesienia. Przed połączeniem z wiązką światła rozproszonego i odbitego, zmienia się częstotliwość wiązki bądź wiązek odniesienia, a następnie tak uzyskane sygnały optyczne wzmacnia się we wzmacniaczu światłowodowym i każdą z nich poddaje się detekcji w układzie fotodetektorów. Sygnał, bądź sygnały elektryczne z układu fotodetektorów poddaje się demodulacji, rejestruje oraz wyznacza się amplitudę proporcjonalną do prędkości drgań badanego obiektu i częstotliwość drgań badanego obiektu proporcjonalną do częstotliwości sygnału. Znane ze stosowania urządzenia do pomiaru drgań i przemieszczeń wykorzystują jako detektor sygnału heterodynowania, fotodiodę p-i-n, bądź fotodiodę lawinową.

Istota układu według wynalazku polega na tym, że na wejściu ma sprzęgacz światłowodowy, którego wejścia stanowią dwa wejścia układu, natomiast dwa wyjścia sprzęgacza światłowodowego połączone są światłowodami z wejściami tłumika optycznego i regulowanego tłumika optycznego. Wyjścia tłumików optycznych połączone są światłowodami z fotodetektorem zbalansowanym, którego wyjście połączone jest przewodem elektrycznym z wyjściem układu i jednocześnie przewodem elektrycznym poprzez układ regulacji z regulowanym tłumikiem optycznym.

Korzystnie, dwa wyjścia sprzęgacza światłowodowego połączone są światłowodami z wejściami dwóch regulowanych tłumików optycznych, z których tylko jeden jest podłączony do układu regulacji.

Zasadniczymi korzyściami technicznymi wynikającymi z zastosowania układu detekcji sygnałów heterodynowania, według wynalazku, jest większa moc sygnału uzyskiwanego na wyjściu fotodetektora zbalansowanego, a tym samym prostsza jego demodulacja oraz ograniczony wpływ czynników zewnętrznych na jakość detekcji, a przede wszystkim nasycanie się detektora.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania uwidoczniiony jest na rysunku, który przedstawia układ detekcji sygnału optycznego dla wibrometru laserowo-światłowodowego.

Przykład 1

Układ do detekcji sygnału optycznego, zwłaszcza dla wibrometru laserowo-światłowodowego, na wejściu ma sprzęgacz światłowodowy 2, którego wejścia stanowią dwa wejścia układu 1. Natomiast dwa wyjścia sprzęgacza światłowodowego 2 połączone są światłowodami 3 z wejściami tłumika optycznego 4 i regulowanego tłumika optycznego 5. Wyjścia tłumików optycznych połączone są światłowodami 6 z fotodetektorem zbalansowanym 8, którego wyjście połączone jest przewodem elektrycznym 9 z wyjściem układu 11 i jednocześnie przewodem elektrycznym 7 poprzez układ regulacji 10 z regulowanym tłumikiem optycznym 5.

Przykład 2

Układ do detekcji sygnału optycznego, zwłaszcza dla wibrometru laserowo-światłowodowego, wykonany jak w przykładzie pierwszym, z tą różnicą, że dwa wyjścia sprzęgacza światłowodowego 2 połączone są światłowodami 3 z wejściami dwóch regulowanych tłumików optycznych 5, z których tylko jeden jest podłączony do układu regulacji 10.

Działanie układu do detekcji sygnału optycznego, zwłaszcza dla wibrometru laserowo-światłowodowego, polega na tym, że wiązkę odniesienia i wiązkę pomiarową łączy się w sprzęgaczu światłowodowym 2 o stopniu podziału bliskim 50:50, do jednego z wyjść sprzęgacza 2 włącza się tłumik optyczny 4 o zadanym tłumieniu, a do drugiego ramienia regulowany tłumik optyczny 5, sygnały po przejściu przez obydwa tłumiki doprowadza się do fotodetektora zbalansowanego 8, który zamienia sygnały optyczne na sygnał elektryczny; sygnał elektryczny kieruje się do układu przetwarzania sy-

gnatów celem uzyskania informacji zawartych w zdetekowanym sygnale, w przypadku wibrometru o parametrach drgań obiektu oraz do układu regulacji 10, który steruje regulowanym tłumikiem tak, żeby składowa stała sygnału na wyjściu detektora zbalansowanego 8 była bliska zeru. Kompensacja składowej stałej sprawia, że fotodetektor zbalansowany 8 jest bardziej odporny na nasycenie spowodowane niedokładnością wykonania sprzęgacza 2, różnicami w tłumieniu światłowodów 6.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do detekcji sygnału optycznego, zwłaszcza dla wibrometru laserowo-światłowodowego wyposażony w sprzęgacz światłowodowy, **znamienny tym**, że na wejściu ma sprzęgacz światłowodowy (2), którego wejścia stanowią dwa wejścia układu (1), natomiast dwa wyjścia sprzęgacza światłowodowego (2) połączone są światłowodami (3) z wejściami tłumika optycznego (4) i regulowanego tłumika optycznego (5), zaś wyjścia tłumików optycznych połączone są światłowodami (6) z fotodetektorem zbalansowanym (8), którego wyjście połączone jest przewodem elektrycznym (9) z wyjściem układu (11) i jednocześnie przewodem elektrycznym (7) poprzez układ regulacji (10) z regulowanym tłumikiem optycznym (5).

2. Układ według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dwa wyjścia sprzęgacza światłowodowego (2) połączone są światłowodami (3) z wejściami dwóch regulowanych tłumików optycznych (5), z których tylko jeden jest podłączony do układu regulacji (10).

Rysunek

