



Zastrzeżenia patentowe

1. Układ ustawiania kąta przechyłu w którym, na podstawie (3) połączonej sztywno z elementem przechylanym (22) zamocowana jest obrotowo głowica (5), do której za pomocą sztywnego ramienia (21) przymocowany jest obciążnik (20) a do czoła podstawy (3) zamocowany jest polaryzator (4) połączony z kolimatorem (6), do którego za pomocą światłowodu (2) podłączone jest szerokopasmowe źródło światła (1) a od strony czoła podstawy (3) w głowicy (5) zamocowana jest półfalówka (8), **natomiast** po przeciwnej stronie półfalówki (8) do głowicy (5) zamocowana jest druga podstawa (10) połączona sztywno z elementem przechylanym (22), do powierzchni czołowej podstawy (10) od strony półfalówki (8) zamocowana jest soczewka (7) podłączona do drugiego światłowodu (9) połączonego ze splitterem (11), **natomiast** moduł obliczeniowy wyposażony jest w wejście (25) zewnętrznego sterownika kąta obrotu i połączony za pomocą przewodu sterującego (24) z napędem (23) **znamienny tym, że** po przeciwnej stronie splittera (11) przyłączone są trzeci światłowód (12) i czwarty światłowód (15) z wytworzonymi w ich rdzeniach skośnymi siatkami Bragga (13, 16), **zaś** każdy z drugich końców trzeciego światłowodu (12) i czwartego światłowodu (15) podłączony jest do osobnego analizatora widma optycznego (14, 17), które połączone są z modułem obliczeniowym (18) **tudzież** kąt obrotu siatek Bragga (13, 16) względem siebie wynosi od 15° do 30°.

2. Sposób ustawiania kąta przechyłu z wykorzystaniem układu opisanego w zastrz. 1 w którym w kalibracji:

- głowicę (5) ustawia się w pozycji początkowej, dla której kąt przechyłu - K_{obr} równy jest 0°,
- z szerokopasmowego źródła światła (1) wysyła się poprzez światłowód (2) światło do polaryzatora (4), w którym polaryzuje się je a następnie spolaryzowane światło przesyła się do kolimatora (6), w którym tworzy się wiązkę równoległą, którą kieruje się na półfalówkę (8), zamocowaną w głowicy (5). w półfalówce (8), na skutek zmiany przechyłu elementu przechylanego (22) zmienia się kąt płaszczyzny polaryzacji światła oraz moc światła przesyłanego na poszczególnych długościach fali, które to światło przesyła się do soczewki (7) skupiającej światło i kierującej je do światłowodu (9), z którego światło przesyła się do splittera (11),

zaś w pomiarze

z szerokopasmowego źródła światła (1) wysyła się poprzez pierwszy światłowód (2) światło do polaryzatora (4), w którym polaryzuje się je a następnie spolaryzowane światło przesyła się do kolimatora (6), w którym tworzy się wiązkę równoległą, którą kieruje się na półfalówkę (8), zamocowaną w głowicy (5) oraz zmienia się kąt przechyłu elementu przechylanego (22) o kąt poniżej 360°, **zaś** w półfalówce (8) na skutek zmiany przechyłu elementu przechylanego (22) zmienia się kąt obrotu płaszczyzny polaryzacji światła oraz moc światła przesyłanego na poszczególnych długościach fali, które to światło przesyła się do soczewki (7) skupiającej światło i kieruje się je do drugiego światłowodu (9), z którego światło przesyła się do splittera (11), **zaś** ustawienie kąta przechyłu elementu przechylanego (22) polega na tym, że ustawia się dopuszczalny błąd nastawy kąta przechyłu elementu przechylanego (22), po czym ze sterownika zewnętrznego przez wejście (25) wysyła się do modułu obliczeniowego (18) wartość kąta przechyłu elementu przechylanego (22) do ustawienia i wartość tę przekazuje się do napędu przechyłu elementu przechylanego (22), za pomocą którego przechyla się element przechylany (22) o zadany kąt, **przy czym** po przechyleniu elementu przechylanego (22) wykonuje się weryfikację i korektę kąta przechyłu poprzez pomiar kąta przechyłu w celu zweryfikowania prawidłowości ustawienia przechyłu elementu przechylanego (22) a następnie oblicza się różnicę wartości zadanego kąta przechyłu i zmierzonego kąta przechyłu, **przy czym** jeśli różnica ta jest większa od ustawionego dopuszczalnego błędu kąta przechyłu wykonuje się przechył elementu przechylanego (22) o kąt równy obliczonej różnicy wartości zadanego kąta przechyłu i zmierzonego kąta przechyłu elementu przechylanego (22), **zaś** operację weryfikacji i korekty kąta przechyłu powtarza się do momentu, gdy różnica wartości zadanego kąta przechyłu i zmierzonego kąta przechyłu elementu przechylanego (22) jest mniejsza od ustawionego dopuszczalnego błędu kąta przechyłu elementu przechylanego (22).

- **znamienny tym, że** w kalibracji dzieli się światło w splitterze (11) na dwie wiązki i przesyła do trzeciego światłowodu (12) i czwartego światłowodu (15) ze światłowodowymi skośnymi siatkami Bragga (13, 16) obróconymi względem siebie o kąt w zakresie od 15° do 30°, w których to siatkach (13, 16) zmienia się widmo światła, **przy czym** światło z trzeciego światłowodu (12) przesyła się do pierwszego analizatora widma optycznego (14), w którym mierzy się moc światła dla poszczególnych długości fali, **zaś** światło z czwartego światłowodu (15) przesyła się do drugiego analizatora widma optycznego (17), w którym mierzy się moc światła dla poszczególnych długości fal, **natomiast** wartości mocy zmierzone w analizatorach (14, 17) przesyła się do modułu obliczeniowego (18), w którym otrzymane wartości przelicza się na serię wartości charakterystycznych dla ustawionego kąta przechyłu, **przy czym** przeliczenie odbywa się poprzez obliczenie współczynników szybkiej transformaty Fouriera – FFT z wartości zmierzonych w analizatorach widma (14, 17) mocy światła dla poszczególnych długości fali światła, **zaś** obliczone współczynniki - FFT zapisuje się wraz z odpowiadającym im kątem przechyłu oraz numerem siatki Bragga (13, 16) użytej do zarejestrowania mocy światła $FC_i = \{(FC_{1j}, K_{obr_j}, G), (FC_{2j}, K_{obr_j}, G), \dots, (FC_{ij}, K_{obr_j}, G), \dots, (FC_{nj}, K_{obr_j}, G)\}$,
gdzie FC_{ij} oznacza i-ty współczynnik transformaty zmierzony dla kąta przechyłu wynoszącego j stopni,
 K_{obr_j} oznacza kąt przechyłu równy j stopni,
n oznacza połowę liczby wszystkich uzyskanych współczynników transformaty, w przypadku gdy n nie jest liczbą całkowitą zaokrągla się tę liczbę w dół,
G oznacza numer siatki Bragga (13, 16), z której uzyskano widmo światła,
- przechył zmienia się o zadany, stały kąt,
- zmienia się przechył, mierzy się moc światła dla poszczególnych długości fal i wylicza się serie wartości charakterystycznych dla ustawionego kąta głowicy (5) do momentu, w którym uzyska się pełny zakres przechyłu elementu przechylanego (22),
- z obliczonych współczynników FC_{ij} tworzy się funkcje – $C_{ig} = F(K_{obr_j}, G)$ zależności wartości i-tego współczynnika FFT od kąta przechyłu, w taki sposób, że dla widm światła zarejestrowanych przez każdy z analizatorów widma optycznego (14, 17), dla każdego współczynnika FC_{ig} , gdzie i jest numerem współczynnika i optymalnie jest nie większe niż 100 zaś g jest numerem siatki Bragga (13, 16), odczytuje się jego wartość dla wszystkich kątów przechyłu elementu przechylanego (22), dla których wykonano kalibrację, a następnie z odczytanych wartości tworzy się funkcję ciągłą poprzez wyznaczenie funkcji liniowych łączących odczytane wartości współczynnika dla kolejnych kątów przechyłu, następnie wyznaczone funkcje łączy się i w ten sposób tworzy funkcje (charakterystyki) - $C_{ig} = F(K_{obr_j}, G)$ dla wszystkich współczynników,
- dla każdej funkcji C_{ig} przeprowadza się automatyczną ocenę zaszumienia poprzez zapisanie jej znormalizowanych wartości FC_i w wektorze WC_i , podzielenie wszystkich wartości funkcji wektora WC_i na grupy po 4 do 10 współczynników korzystnie 6, obliczenie regresji liniowej każdej z grup i obliczenie błędu średniokwadratowego (MSE) pomiędzy wartościami z grupy a ich regresją liniową, **przy czym** oblicza się sumę wartości MSE wszystkich grup, która jest miarą zaszumienia funkcji C_{ig} ,
- spośród wszystkich funkcji C_{ig} wybiera się od 20 do 80 o najniższej mierze zaszumienia i zapisuje się je trwale w układzie obliczeniowym, poprzez zapisanie wszystkich zmierzonych wartości tworzących funkcję FC_i , numeru współczynnika FFT oraz numeru siatki Bragga, za pomocą której zmierzono moce światła użyte do wyznaczenia funkcji C_i ,

zaś w pomiarze światło ze splittera (11) dzieli się na dwie wiązki i przesyła je do światłowodów (12, 15) ze światłowodowymi skośnymi siatkami Bragga (13, 16) obróconymi względem siebie o kąt od 15° do 30°, w których to siatkach zmienia się widmo światła, **zaś** światło z trzeciego światłowodu (12) przesyła się do pierwszego analizatora (14), w którym mierzy się moc światła dla różnych długości fal **natomiast** światło z czwartego światłowodu (15) przesyła się do drugiego analizatora (17), w którym mierzy się moc światła dla różnych długości fal, **natomiast** wartości mocy zmierzone w analizatorach (14, 17) przesyła się do modułu obliczeniowego (18), w którym otrzymane

wartości przelicza się na serię wartości charakterystycznych dla ustawionego kąta przechyłu elementu przechylanego (22), **zaś** przeliczanie odbywa się poprzez obliczenie współczynników szybkiej transformaty Fouriera – FFT z wartości zmierzonych w analizatorach widma (14, 17) mocy światła dla poszczególnych długości fali światła, **przy czym** spośród obliczonych współczynników FFT wybiera się te, dla których utworzono funkcje C_{ig} podczas kalibracji układu a następnie oblicza się wartości kątów przechyłu – PKO, dla których funkcja C_{ig} przyjmuje zmierzoną wartość współczynnika FFT, **natomiast** kąty przechyłu obliczone na podstawie funkcji C_{ig} zapisuje się w zbiorze obliczonych kątów przechyłu – OKO, z którego tworzy się histogram, dzieląc zakres od najmniejszego do największego kąta przechyłu ze zbioru OKO na przedziały – optymalnie 2880 przedziałów, następnie zlicza się liczbę wartości w każdym z przedziałów **tudzież** z wartości zawartych w najliczniejszym przedziale oblicza się medianę, która jest zmierzoną wartością kąta przechyłu.

RZECZNIK PATENTOWY
Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476