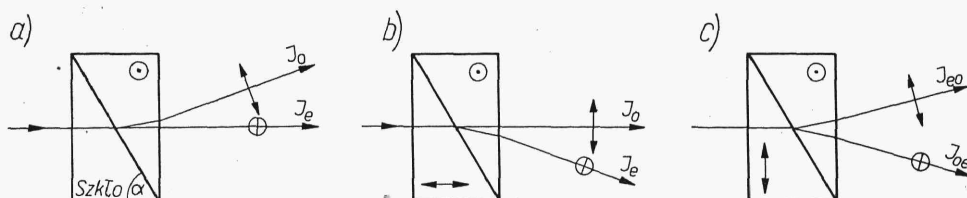


riałem na pryzmat jest kalcyt z uwagi na jego wysoką dwójłomność. Osiągana wtedy apertura dla $\alpha = 15^\circ$ przekracza 20° . Na rys. 3.103 przedstawiono układ trzech pryzmatów o podobnej zasadzie działania, ale dwukrotnie mniejszej długości przy tym samym wymiarze poprzecznym.

Przez sklejenie pryzmatów o większych kątach α z różnie zorientowanymi osiami (rys. 3.104b, c) można uzyskać rozdzielenie promieni spolaryzowanych liniowo w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach. Jeden z pryzmatów można wykonać również ze szkła (rys. 3.104a). Jeżeli jego współczynnik załamania będzie równy jednemu ze współczynników załamania kryształu, wówczas promień odpowiadający temu współczynnikowi przejdzie bez odchylenia.



Rys. 3.104

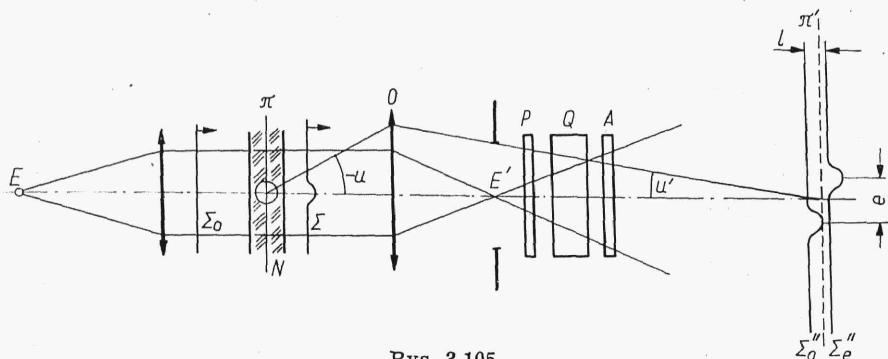
Najczęściej stosowanymi w zakresie widzialnym i bliskiej podczerwieni polaryzatorami są płytki, zwane potocznie *polaroidami*, których właściwości oparte są na zjawiskach towarzyszących rozchodzeniu się fali elektromagnetycznej w absorpcyjnych ośrodkach anizotropowych.

Anizotropowość tych ciał wiąże się zarówno z przewodnością elektryczną σ , jak i stałą dielektryczną ϵ . Można wykazać, że podobnie jak w ośrodkach anizotropowych nieabsorbujących, również i w tym przypadku powstają dwa zaburzenia spolaryzowane liniowo w płaszczyznach wzajemnie prostopadłych, przy czym współczynniki absorpcji są różne dla obydwu kierunków drgań. Jeżeli ich różnica jest dostatecznie duża, można tak dobrać grubość ośrodka, aby intensywność silniej pochłanianego zaburzenia była pomijalnie małą w porównaniu z zaburzeniem mniej pochłanianym. Własności kierunkowego pochłaniania mają między innymi molekuly jodu. Z tego powodu polaroidy są wykonywane przez jodowanie, a następnie rozciąganie folii z tworzyw sztucznych, dzięki czemu następuje zorientowanie molekuł względem kierunku rozciągania. Osiągany stopień polaryzacji wynosi 0,98 w całym zakresie widzialnym. Średnice najczęściej wykonywanych polaryzatorów sięgają do 300 mm, zaś ich apertura jest praktycznie nieograniczona.

3.5.5. Interferometry do badania przedmiotów fazowych z wykorzystaniem zjawiska dwójłomności

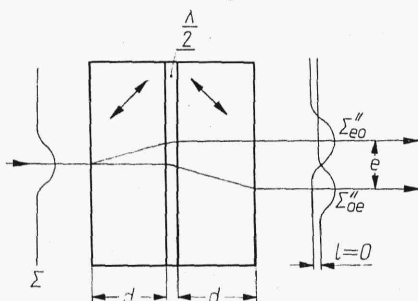
Niech będzie fala płaska Σ (rys. 3.105) z lokalną deformacją powstałą na skutek przejścia przez ośrodek N z miejscową zmianą współczynnika załamania. Jeżeli apertura obiektywu O jest dostatecznie duża, wówczas zgodnie z rozważaniami p. 3.3.6 rozkład zostałby powtórzony w płaszczyźnie obrazu π' sprzężonej z π , nie dając żadnej informacji o wspomnianym zniekształceniu fali. Wstawiając między płaszczyzny π i π' odpowiednio wyciętą płytkę Q z kryształu można w przestrzeni obrazowej otrzymać dwie fale Σ_e'' i Σ_o'' przesunięte przestrzennie o odległości l i e . Polaryzator

P i analizator A umożliwiają zaobserwowanie zjawiska interferencji między obydwoma falami. Płytką Q może być również umieszczona przed obiektywem O . Położenie elementów polaryzujących jest tu również przykładowe np. polaryzator P może znajdować się między źródłem a płaszczyzną π . Warunkiem koniecznym jest umieszczenie płytki Q z jednej strony między płaszczyznami π i π' a z drugiej strony — między P i A .



Rys. 3.105

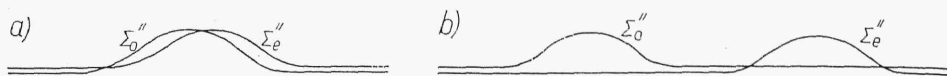
W wyniku interferencji fal Σ_e'' i Σ_0'' w płaszczyźnie π' powstanie rozkład intensywności, który będzie zależał od odległości l fal, przesunięcia e i kształtu deformacji fali. Najkorzystniejsze warunki obserwacji są zachowane wtedy, gdy płaszczyzny drgań polaryzatora i analizatora są równoległe lub skrzyżowane i położone pod kątem $\pi/4$ względem płaszczyzny przechodzącej przez oś optyczną płytki Q .



Rys. 3.106

Przy obserwacji w świetle monochromatycznym wygodnie jest zachować warunek $l = 0$, gdyż wtedy dla skrzyżowanych polaryzatorów niekształcenia byłyby widoczne w postaci rozjaśnień na ciemnym tle. Jedną z możliwości konstrukcji elementu Q , kiedy $l = 0$, $e \neq 0$ pokazano na rys. 3.106. Między dwiema płytkami wykonanymi np. z kwarcu z osiami optycznymi znajdującymi się w płaszczyźnie rysunku, wklejona została półfalówka, której oś tworzy z wymienioną płaszczyzną kąt $\pi/4$. Zaburzenia rozchodzące się w pierwszej płytce jako zwyczajne i nadzwyczajne zostają przez półfalówkę obrócone o $\pi/2$ i zamieniają się rolami w drugiej płytce, dzięki czemu różnice dróg l dla fali płaskiej zostają skompensowane. Przez dobór grubości płytek można zmieniać dwojenie e i badać deformację fali tzw. metodą różniczkową z małą wartością e (rys. 3.107a) lub metodą

z całkowitym rozdwojeniem (rys. 3.107b), gdy wartość e jest większa niż średnica obszaru lokalnej deformacji fali. Metoda różniczkowa ma szczególne zastosowanie do analizowania złożonych deformacji fali.



Rys. 3.107

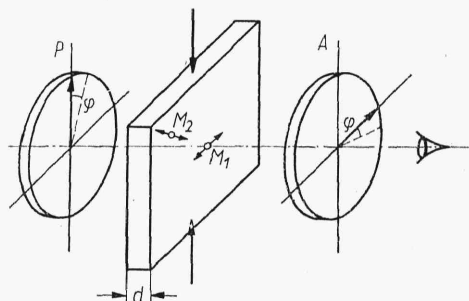
Do badań w świetle białym odległość l , jest tak dobierana aby dla fali bez zniekształcenia w całym polu widzenia występowała barwa czuła (p. 3.2.6), dzięki czemu wielkość deformacji można oceniać na podstawie zmiany barwy w polu.

Bardziej szczegółowe dane na ten temat można znaleźć w [5] i [10].

3.5.6. Dwójłomność wymuszona

Przez *dwójłomność wymuszoną* rozumie się zjawiska w ciele izotropowym, które pod wpływem oddziaływania różnych czynników, takich jak pole elektryczne, pole magnetyczne, czy oddziaływanie mechaniczne, powodują że ciała te nabierają cech ciała anizotropowego. Rozważania te ograniczone zostaną tylko do wpływu ostatniego czynnika. Pozostałe opisane są w [8].

Ciała izotropowe pod wpływem naprężeń wewnętrznych lub naprężeń wywołanych przez przyłożenie zewnętrznych sił stają się anizotropowe. Załóżmy na przykład, że rozpatrujemy płytkę z płaskim stanem obciążenia (rys. 3.108). Oś optyczna takiej płytki jako ośrodka anizotropowego



Rys. 3.108

pokrywa się z jednym z naprężeń głównych. Ponieważ w ogólnym przypadku w różnych punktach ciała, kierunek naprężeń głównych może być różny, to zmianie współrzędnych rozpatrywanego punktu M w płytce towarzyszy zmiana kierunku osi optycznej. Oznacza to, że ciało izotropowe pod wpływem naprężeń staje się ciałem anizotropowym niejednorodnym. Niejednorodność oprócz położenia osi dotyczy również dwójłomności $n_e - n_0$ dla której można wykazać, że jest spełnione

$$n_e - n_0 = c(\sigma_1 - \sigma_2)$$

gdzie:

σ_1, σ_2 — naprężenia główne,
 c — stała elastooptyczna materiału.