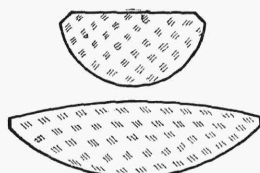
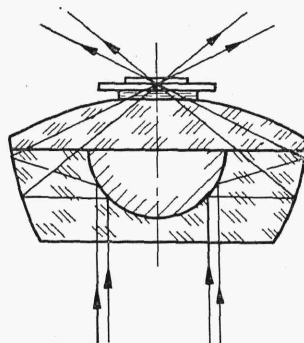


niską intensywność obserwowanego obrazu i dlatego w tych przypadkach stosowany jest *kondensor typu zwierciadlanego* (rys. 5.44). Na rys. 5.45 pokazana jest realizacja ciemnego pola w mikroskopie metalograficznym.

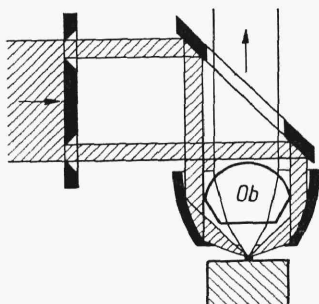


Rys. 5.43

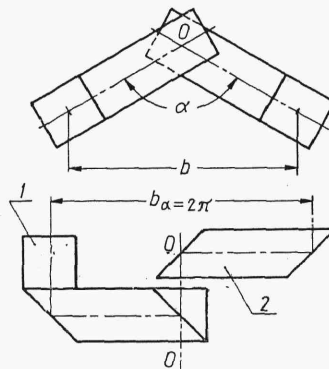


Rys. 5.44

Dotychczas omawiane konstrukcje mikroskopów były typu monokularowego. Obserwacja jednooczna jest jednak dość uciążliwa zwłaszcza w jasno oświetlonym pomieszczeniu i co ważniejsze, ciągła praca przy takim przyrządzie może prowadzić do poważnego ograniczenia czynności fizjologicznych oka drugiego. Z tego powodu mikroskopy przeznaczone do badań naukowych wyposażone są w nasadki dwuoczne, które za pomocą płaszczyzny światłodzielącej i układu pryzmatów pozwalają na dwuoczną obserwację tego samego obrazu. Przykład takiego rozwiązania pokazano na rys. 5.46. Zmianą kąta  $\alpha$  przez obrót elementów 1 i 2 wokół osi O-O



Rys. 5.45



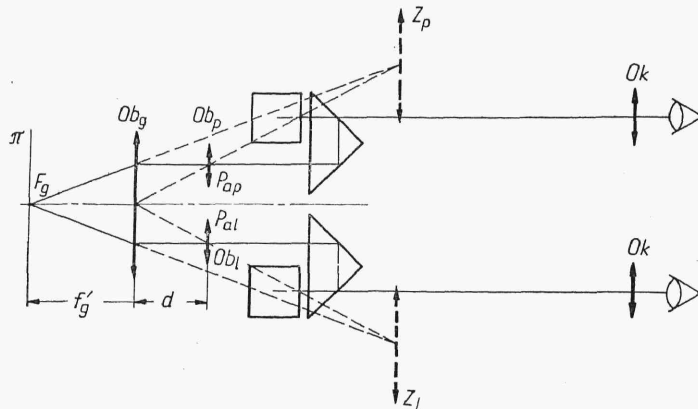
Rys. 5.46

regulowane jest rozstawienie  $b$  źrenic wyjściowych przyrządu. Nasadka dwuoczna nie daje obrazu stereoskopowego, gdyż dla lewego i prawego oka obrazy są identyczne.

### 5.3.9. Mikroskopy stereoskopowe

Jeżeli niezbędna jest ocena przestrzennego rozmieszczenia pewnych elementów w przedmiocie wówczas najwygodniej jest go obserwować za pomocą mikroskopu stereoskopowego złożonego z dwóch układów z roz-

suniętymi źrenicami wejściowymi. Środki perspektywy w przestrzeni przedmiotowej dla lewego i prawego oka znajdują się w różnych miejscach, dzięki czemu zostają stworzone warunki do widzenia przestrzennego (p. 4.3). Schemat takiego rozwiązania pokazano na rys. 5.47. Przedmiot  $\pi$  znajduje się w płaszczyźnie ogniskowej przedmiotowej obiektywu  $Ob_g$ ,



Rys. 5.47

dzięki czemu jego obraz znajduje się nieskończenie daleko i może być obserwowany za pomocą dwóch lunet z układami odwracającymi tworzącymi układ lornety. Przysłony aperturowe  $P_{ap}$  i  $P_{al}$  obydwu gałęzi znajdują się w płaszczyźnie obiektywów  $Ob_p$  i  $Ob_l$  lunet. Źrenice wejściowe będące obrazami  $P_{ap}$  i  $P_{al}$  odniesionymi do przestrzeni przedmiotowej układu są oznaczone przez  $Z_p$  i  $Z_l$ . Ich odległość od płaszczyzny przedmiotu zależy od odległości  $d$  przysłon od obiektywu głównego oraz wartości ogniskowej  $f'_g$ .

Układ pokazany na rys. 5.47 ma szczególne zastosowanie jako mikroskop operacyjny, ponieważ pokrywają się w nim kierunki główne przestrzeni przedmiotowej i obrazowej, co ułatwia korelację ruchów osobie operującej z obserwowanym obrazem. W mikroskopie przeznaczonym tylko do obserwacji można pochylić osie obu gałęzi przez zastosowanie pryzmatów odwracających typu *Schmidta* (p. 5.2.4).

Bardziej szczegółowe dane na temat działu związanego z budową mikroskopu można znaleźć w [5], [6] i [7].

## 5.4. Układy fotograficzne i projekcyjne

Opis aparatów fotograficznych, kamer filmowych czy projektorów, z uwagi na ich różne typy, sposób obsługi i wyposażenie, wymaga osobnych monografii [8], [9], lecz zasada ich budowy z punktu widzenia optycznego jest wspólna. Pod tym względem należą one do najprostszych przyrządów optycznych. Zadaniem ich jest przekształcić za pomocą obiektywu przestrzeń przedmiotową w obrazową. Dla aparatu fotograficznego, czy kamery będzie to przekształcenie przestrzeni trójwymiarowej na płaszczyzną błony, natomiast dla projektora filmowego lub rzutnika epidiaskopowego odwzorowanie płaszczyzny błony, przezrocza lub ilustracji z książki