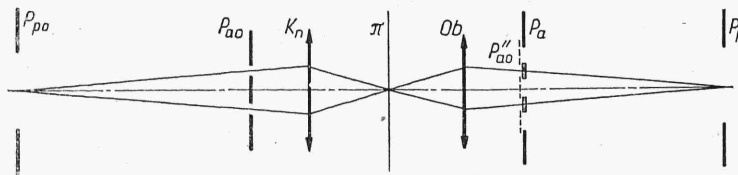


przypadku przysłona aperturowa oświetlacza ma również kształt pierścienia (rys. 5.35) z tym, że jej obraz pokrywa się z pierścieniową płytką fazową umieszczoną w przysłonie aperturowej obiektywu. Płytkę absorbuje ponad 80% energii na nią padającej i ponadto przesuwą to zaburzenie w fazie o  $\pi/2$  w stosunku do światła przechodzącego przez pozostałe części

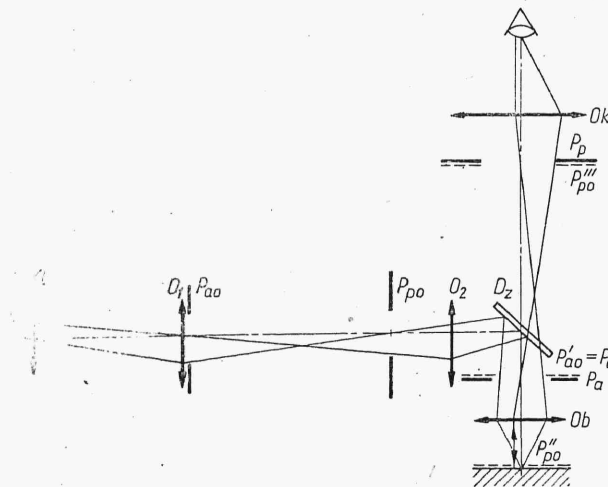


Rys. 5.35

żrenicy wyjściowej obiektywu. Teoretycznie przysłona aperturowa powinna być punktowa, gdyż tylko wtedy zachowane są warunki oświetlenia koherentnego i w przysłonie aperturowej obiektywu  $P_a$  powstanie jednoznaczny rozkład widma przedmiotu. Wiąże się to jednak z małą energią jaką wtedy oświetlany jest preparat i dlatego z konieczności stosowane źródło jest rozciągle. Każdy z punktów źródła daje w płaszczyźnie  $P_a$  własne widmo przedmiotu. Płytkę fazową, która ma za zadanie tylko absorbować i przesuwąć w fazie składową o częstości zerowej wpływa częściowo i na składową o innych częstościach. Można wykazać, że dla przysłony pierścieniowej przy ustalonej powierzchni źródła wpływ ten jest najmniejszy.

### 5.3.5. Mikroskopy metalograficzne

W przypadku preparatów nieprzezroczystych istnieje konieczność obserwowania ich w świetle odbitym. Zasada pracy takiego mikroskopu niczym się nie różni od pracy w świetle przechodzącym, z tym tylko, że



Rys. 5.36

obiektyw jednocześnie spełnia rolę kondensora. Na rys. 5.36 przedstawiono układ mikroskopu z oświetlaczem realizującym zasadę Köhlera.

Obraz przysłony pola oświetlacza  $P_{po}$  przez układ  $O_2$ , płytkę światłodziącą  $D_z$  i obiektyw  $Ob$  tworzy się w płaszczyźnie preparatu (obraz  $P''_{po}$ ) i następnie po odbiciu i ponownym przejściu przez obiektyw — w płaszczyźnie przysłony pola okularu ( $P'_o$ ). Obraz żarnika  $E$  przez kolektor  $Kl$  powstaje w przysłonie aperturowej  $P_{ao}$ , której obraz jest z kolei przeniesiony do przysłony  $P_a$  obiektywu. Wprowadzenie dodatkowej przysłony aperturowej układu oświetlacza  $P_{ao}$ , poza przysłoną  $P_a$  obiektywu pozwala na obniżenie wpływu światła rozproszonego co jest szczególnie istotne w tego typu mikroskopach. Dodatkowy układ  $O_1$  spełnia rolę kolektorywną przenoszącą obraz kolektora do płaszczyzny przysłony pola.

### 5.3.6. Mikroskopy pomiarowe

Pomiary mogą być wykonywane również za pomocą mikroskopów omówionych w p. 5.3.4 i 5.3.5. Wstawiając w płaszczyznę obrazu rzeczywistego danego przez obiektyw płytkę ogniskową z podziałką lub stosując okular mikrometryczny, w którym płytka ogniskowa z krzyżem ma mierzonego przesuw, można wyznaczyć wymiar pewnych elementów w obrazie i jeżeli znane jest powiększenie poprzeczne obiektywu, to tym samym i ich wymiar w płaszczyźnie przedmiotu. Funkcja ta jest jednak uboczna, gdyż mikroskopy biologiczne lub metalograficzne są zasadniczo przeznaczone do obserwacji. Z uwagi na niekorygowaną dystorsję w tego rodzaju układach wynik pomiaru obarczony może być błędem systematycznym.

Pomiary za pomocą *mikroskopów pomiarowych*, specjalnie przystosowanych do tych celów są realizowane w dwojaki sposób. W pierwszym przypadku przedmiot umieszczony jest na stoliku z ruchem pomiarowym, natomiast mikroskop spełnia rolę tylko układu celowniczego. Droga przemieszczenia stolika zgrywane są obrazy charakterystycznych punktów przedmiotu z krzyżem płytki ogniskowej co pozwala wyznaczyć ich odległość. Warunkiem podstawowym jest tu dobieranie odpowiednio dużego powiększenia mikroskopu, w celu uzyskania żądanej dokładności zgrywania obrazu przedmiotu i krzyża płytki ogniskowej.

W drugim przypadku pomiary wykonywane są w płaszczyźnie obrazu rzeczywistego danego przez obiektyw drogą porównania z elementami płytki ogniskowej, np. z podziałką, rysunkiem profilowym itp. Wtedy oprócz dużego powiększenia mikroskopu musi być zachowana odpowiednio dokładnie założona wartość powiększenia poprzecznego obiektywu, tak aby elementom płytki ogniskowej odpowiadały określone odległości w przestrzeni przedmiotowej mikroskopu. Odległości te muszą być stałe w całym polu widzenia, co pociąga za sobą wysokie wymagania dotyczące korekcji dystorsji obiektywu. Ponadto dla płaskiej płytki ogniskowej obraz również powinien być płaski (skorygowana krzywizna pola), gdyż w przeciwnym przypadku może pozostać zmienny w polu błąd paralaksy położenia. Dla przedmiotów przestrzennych lub których odległość od mikroskopu nie jest tak stała, jak to jest wymagane, konieczne jest zrealizowanie układu z telecentrycznym biegiem promieni w przestrzeni przedmiotowej dla uniknięcia błędu paralaksy wielkości (p. 2.5.3).

Pożądane jest, aby w każdym mikroskopie pomiarowym, zarówno typu pierwszego, jak i drugiego, zachowana była duża odległość czołowa (odległość między płaszczyzną przedmiotu i pierwszą powierzchnią obiektywu) oraz prosty obraz. Pierwszy warunek umożliwia pomiary w trudno