



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 79 02 28 (P. 213781)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 80 09 08

Opis patentowy opublikowano: 1986 04 15

Int. Cl³ G02B 21/22



Twórca wynalazku: Aleksandra Chojnacka

**Uprawniony z patentu: Centralne Laboratorium Optyki,
Warszawa (Polska)**

Pankratyczny układ lunetowy

1

Przedmiotem wynalazku jest pankratyczny układ lunetowy, czteroskładnikowy z ciągłą zmianą powiększenia kąowego. Układ ten może być stosowany w sprzęcie obszwacyjnym, zwłaszcza w pankratycznych mikroskopach stereoskopowych.

W dotychczas znanych pankratycznych układach lunetowych czteroskładnikowych z ciągłą zmianą powiększenia kąowego moce pierwszego i trzeciego składnika są dodatnie zaś moce drugiego i czwartego składnika są ujemne. Dwa wewnętrzne składniki układu przemieszczane są wzdłuż osi i wprowadzają zmienne powiększenie poprzeczne dodatnie przy odwzorowaniu płaszczyzny ogniskowej obrazowej pierwszego składnika w płaszczyźnie ogniskowej przedmiotowej czwartego składnika. Wartości mocy poszczególnych składników czteroskładnikowego pankratycznego układu lunetowego powodują dodatnią krzywiznę Petzvala tego układu, częściowo kompensując całkowitą ujemną krzywiznę Petzvala układu, optycznego pankratycznego mikroskopu stereoskopowego.

W znanych i stosowanych czteroskładnikowych pankratycznych układach lunetowych występuje znaczne winietowanie w polu widzenia tych układów.

Celem wynalazku jest zwiększenie stopnia kompensacji krzywizny Petzvala i zmniejszenie winietowania w polu widzenia w pankratycznym układzie lunetowym. Cel ten osiągnięto w pankratycznym układzie lunetowym czteroskładnikowym przez

2

zastosowanie pierwszego i czwartego składnika o mocach dodatnich a drugiego i trzeciego składnika o mocach ujemnych. Składniki drugi i trzeci przemieszczane są wzdłuż osi optycznej w taki sposób, że wprowadzają zmienne powiększenie poprzeczne ujemne przy odwzorowaniu płaszczyzny ogniskowej obrazowej pierwszego składnika w płaszczyźnie ogniskowej przedmiotowej czwartego składnika ze zmianą powiększenia poprzecznego o krotności W odpowiadającej krotności zmiany powiększenia kąowego γ układu lunetowego i z zachowaniem stałej odległości 1 mierzonej od płaszczyzny ogniskowej obrazowej pierwszego składnika do płaszczyzny ogniskowej przedmiotowej czwartego składnika w całym zakresie zmiany powiększenia poprzecznego.

Składnik drugi przesuwa się względem płaszczyzny ogniskowej obrazowej pierwszego składnika od położenia, w którym odwzorowuje płaszczyznę ogniskową obrazową pierwszego składnika z powiększeniem poprzecznym równym — $W^{1/2}$ do położenia, w którym odwzorowuje tę samą płaszczyznę z powiększeniem poprzecznym równym — $W^{-1/2}$ zapewniając stałą krotność W zmiany powiększenia.

Składnik trzeci nie ma wpływu na krotność W powiększenia i jest przemieszczany wzdłuż osi optycznej jedynie w celu zapewnienia stałej odległości 1 mierzonej od płaszczyzny ogniskowej obrazowej pierwszego składnika do płaszczyzny ogniskowej przedmiotowej czwartego składnika w całym zakre-

się zmiany powiększenia. Z tego powodu składnik trzeci znajduje się w tej samej odległości od składnika czwartego w skrajnych położeniach drugiego składnika i nieznacznie przesuwa się w kierunku składnika drugiego w położeniach pośrednich tego składnika. Odległość d pomiędzy składnikiem drugim i trzecim, w każdym z położeniach, oblicza się z następującego wzoru:

$$d = \frac{1}{2} + \left[\left(\frac{1}{2} \right)^2 \frac{\varphi_2 + \varphi_3}{\varphi_2 \varphi_3} + \frac{(\varphi_4 + \gamma \varphi_1)^2}{\gamma \varphi_1 \varphi_2 \varphi_3 \varphi_4} \right] \frac{1}{2}$$

gdzie:

1 — odległość od płaszczyzny ogniskowej obrazowej pierwszego składnika do płaszczyzny ogniskowej przedmiotowej czwartego składnika,

φ_i — moc i -tego składnika dla $i = 1, 2, 3, 4$

γ — powiększenie kątowe układu lunetowego

W każdym swoim ustawieniu składnik trzeci wprowadza powiększenie poprzeczne dodatnie przy odwzorowaniu obrazu pośredniego płaszczyzny ogniskowej obrazowej pierwszego składnika w płaszczyźnie ogniskowej przedmiotowej czwartego składnika, zachowując stałe położenie płaszczyzny odwzorowania w całym zakresie zmiany całkowitego powiększenia poprzecznego ujemnego, wprowadzanego przez składnik drugi i trzeci.

Dzięki zastosowaniu układu zawierającego cztery składniki o mocach kolejno: dodatniej, ujemnej, ujemnej i dodatniej w którym składnik drugi i trzeci przesuwane są wzdłuż osi optycznej wprowadzając zmienne powiększenie poprzeczne ujemne uzyskano większą krzywiznę Petzvala od krzywizny Petzvala w dotychczas znanych czteroskładnikowych pankratycznych układach lunetowych, która w większym stopniu kompensuje całkowitą ujemną krzywiznę Petzvala pozostałej części układu optycznego pankratycznego mikroskopu stereoskopowego. Zmniejszenie całkowitej ujemnej krzywizny Petzvala układu optycznego pankratycznego mikroskopu stereoskopowego powoduje wypłaszczenie pola widzenia.

Dzięki ujemnemu zmiennemu powiększeniu poprzecznemu wprowadzonemu przez drugi i trzeci składnik układu lunetowego możliwe było odpowiednie uformowanie wiązek polowych w taki sposób, że przy nieznacznym powiększeniu średnic drugiego, trzeciego i czwartego składnika, w porównaniu ze średnicami tych składników w znanych i stosowanych pankratycznych układach lunetowych czteroskładnikowych, uzyskano mniejsze winietowanie w polu widzenia. Zmniejszenie winietowania oznacza lepsze wyrównanie jaskrawości obrazu między brzegiem i środkiem pola widzenia.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat optycznego układu pankratycznego układu lunetowego czteroskładnikowego zastosowanego w pankratycznym mikroskopie stereoskopowym, fig. 2 — przykładowy wykres zmiany położenia p ruchomych składników względem nieruchomego pierwszego składnika w funkcji kąta α obrotu elementu napędowego i w funkcji zmiany powiększenia kątowego γ pankratycznego układu lunetowego czteroskładnikowego.

Za obiektywem głównym 1 umieszczono symetrycznie do jego osi dwa analogiczne pankratyczne układy lunetowe o ciągłej zmianie powiększenia kątowego γ o osiach równoległych do osi obiektywu głównego 1. Każdy z zastosowanych układów lunetowych według wynalazku składa się z czterech składników: 2, 3, 4 i 5. Nieruchome składniki w układzie lunetowym pierwszy 2 i czwarty 3 mają moc dodatnią zaś ruchome składniki drugi 4 i trzeci 5 mają moc ujemną.

Zmianę powiększenia kątowego układu lunetowego uzyskuje się przez przesuw wzdłuż osi optycznej składnika drugiego 4 i trzeciego 5. Składnik drugi 4 przesuwany jest wzdłuż osi optycznej ruchem liniowym w stosunku do kąta obrotu elementu napędowego. Przesuwanie tego składnika zapewnia założoną krotność W zmiany powiększenia kątowego γ układu lunetowego. Składnik trzeci 5 przesuwany jest wzdłuż osi optycznej ruchem krzywoliniowym w stosunku do kąta α obrotu elementu napędowego. Przemieszczanie składnika trzeciego 5 ma na celu zapewnienie stałości położenia obrazu płaszczyzny ogniskowej obrazowej 7 składnika pierwszego 2 w płaszczyźnie ogniskowej przedmiotowej 8 składnika czwartego 3.

Wiązki promieni świetlnych wychodzących z punktu przedmiotowego 6 stanowiącego ognisko przedmiotowe obiektu głównego 1 jest przez ten obiektyw przekształcona w wiązkę promieni równoległych. Promienie te po przejściu przez pierwsze składniki 2 dwóch równoległych pankratycznych układów lunetowych skupiają się w płaszczyznach ogniskowych obrazowych 7 pierwszych składników 2. Składniki drugie 4 i trzecie 5 układów lunetowych są przemieszczane wzdłuż osi optycznej identycznie w każdym z pankratycznych układów lunetowych i odwzorowują płaszczyznę ogniskową obrazową 7 pierwszych składników 2 w płaszczyznach ogniskowych przedmiotowych 8 składników czwartych 3.

Składniki drugie 4 i trzecie 5 wprowadzają przy odwzorowaniu zmienne powiększenie poprzeczne ujemne o założonej krotności W zmiany powiększenia kątowego γ układów lunetowych z zachowaniem stałej odległości L przy odwzorowaniu odpowiednio parami płaszczyzn ogniskowych obrazowych 7 pierwszych składników 2 w płaszczyznach ogniskowych przedmiotowych 8 składników czwartych 3. Promienie wychodzące z czwartych składników 3 tworzą dwie równoległe wiązki promieni wpadające do nasadki okularowej 9 pankratycznego mikroskopu stereoskopowego.

W przykładzie zastosowania w układzie lunetowym według wynalazku składniki drugie 4 i trzecie 5 przesuwane są wzdłuż osi optycznej zgodnie z wykresem zamieszczonym na fig. 2 na której pokazano przemieszczenia Z składnika drugiego 4 i trzeciego 5 jednego pankratycznego układu lunetowego.

Zastrzeżenie patentowe

Pankratyczny układ lunetowy, zbudowany z czterech składników tworzących obraz prosty, w którym składniki drugi i trzeci wprowadzający zmia-

ny powiększenia kąowego są przesuwane wzdłuż osi optycznej, **znamienny tym**, że nieruchome składniki pierwszy (2) i czwarty (3) mają moc dodatnią, zaś ruchome składniki drugi (4) i trzeci (5) mają

moc ujemną, przy czym krotność (W) zmiany powiększenia kąowego pankratycznego układu lunetowego uzyskiwana jest przez przesuw wzdłuż osi optycznej składnika drugiego (4).

