



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 04.III.1964 (P 103 921)

Pierwszeństwo:

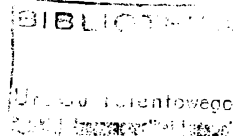
Opublikowano: 30.XI.1964

Kl. 67 a, 19

MKP B 24 b

13/02

UKD



Twórca wynalazku: inż. Tadeusz Tworek

Właściciel patentu: Centralne Laboratorium Aparatów Pomiarowych
i Optyki, Warszawa (Polska)

Sposób obróbki soczewek cylindrycznych oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób obróbki soczewek cylindrycznych polegający na mimośrodowym ustawieniu soczewki względem narzędzia (tarczy docierającej) i równoczesnym nadaniu jej ruchu roboczego obrotowego, oraz urządzenie służące do stosowania tego sposobu i umożliwiające równoczesną obróbkę kilku soczewek.

Soczewki cylindryczne stosowane w układach optycznych nasadek anamorfotycznych do projekcji panoramicznej stanowią elementy optyczne wymagające bardzo dokładnej obróbki, a zwłaszcza zachowania wąskich tolerancji promienia krzywizny, klinowości jej tworzących w płaszczyźnie przechodzącej przez środek soczewki i wchrowatości czyli kąta, który tworzą rzuty tworzących cylindrów na płaszczyznę symetrii soczewki. Dotychczas są one obrabiane w ten sposób, że po nadaniu soczewce wstępnego kształtu na frezarce nakleja się ją na tarczę naklejniczą wrzeczona docieraczki i dociera się za pomocą tarczy docierającej, której kształt odpowiada krzywiznie soczewki, a następnie po przemyciu poleruje się jedną z jej powierzchni, po czym przeklejenie obrabia się w analogiczny sposób drugą powierzchnię. Ten sposób obróbki, którą wykonuje się pojedynczo dla każdej soczewki powoduje powstawanie dość dużych błędów prostoliniowości tworzących wielkości promienia oraz klinowości i wchrowatości związanych zarówno z błędami ustawienia soczewki na tarczy naklejniczej, jak

2

i z błędami wykonanie powierzchni roboczej tarczy obróbczej oraz jej zniekształceniami podczas obróbki. Szczególnie duże błędy wchrowatości powierzchni cylindrycznych powstają przy obróbce soczewek o dużych promieniach krzywizny, ponieważ istnieją wówczas trudności dokładnego ustawienia obrabianej już powierzchni soczewki na powierzchni tarczy naklejniczej.

W znanych dotychczas urządzeniach do obróbki wykańczającej (docierania i polerowania) soczewek tarczy naklejniczej jest nadawany ruch roboczy obrotowy a tarczy obróbczej ruch obrotowy wskutek jej kinematycznego połączenia z tarczą naklejniczą i ruch postępowo-zwrotny za pomocą wahadłowego wodzika. W wyniku sumowania tych ruchów uzyskuje się ruch względny punktów obydwu powierzchni soczewki i narzędzia o torze w kształcie zbliżonym do wydłużonej elipsy. Badania wykazały jednak, że w wyniku tego ruchu nie uzyskuje się wystarczająco równomiernej obróbki, ponieważ w pobliżu obrzeża soczewki powierzchnia jej nie ma dostatecznej gładkości, a ponadto często występuje dość znaczny błąd klinowości wymagający poprawiania ręcznego.

Powyższe wady i niedogodności usuwa sposób obróbki soczewek cylindrycznych według wynalazku polegający na mimośrodowym ustawieniu tarczy obróbczej względem tarczy naklejniczej i nadaniu im ruchu obrotowego wokół osi jednej z tarcz. W wyniku sumowania tych ruchów uzys-

kuje się ruch względny obydwu powierzchni soczewki i narzędzia, którego tor stanowi w przybliżeniu krzywą kołową (epicykloidę) o jednakowych parametrach w każdym punkcie obrabianej powierzchni. Dzięki temu uzyskuje się równomierność obróbki na całej powierzchni soczewki i wyeliminowanie błędu klinowatości. Urządzenie do stosowania sposobu według wynalazku umożliwia przy tym równoczesne mocowanie na tarczy naklejniczej kilku obrabianych soczewek i uzyskanie znacznie większej dokładności ustawienia za pomocą krawędzi ustawczych tarczy naklejniczej, a tym samym zmniejszenie błędu wchrowatości.

Obróbkę sposobem według wynalazku przeprowadza się w ten sposób, że na tarczy naklejniczej nakleja się zespół płaskich płytek stanowiących półwyroby soczewek i naprzód dociera się je wstępnie grubym ziarnem, następnie dociera wykańczająco drobnym ziarnem i poleruje, po czym przekleja się jednostronnie obrabianą soczewkę na drugą stronę i obrabia w podobny sposób jej drugą powierzchnię. Dzięki temu eliminuje się konieczność obróbki wstępnej na frezarce i konieczność przeklejania soczewki a przez to zmniejsza się wpływ błędów ustawienia na dokładność jej wykonania. Wskutek możliwości równoczesnej obróbki kilku soczewek uzyskuje się zwiększenie amplitudy ruchu względnego tarczy obróbczej i naklejniczej, a przez to zarówno znaczne zwiększenie wydajności obróbki jak i dokładności powierzchni.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia soczewkę cylindryczną dwuwypukłą w widoku perspektywicznym, fig. 2 — soczewkę cylindryczną dwuwklęsłą w widoku perspektywicznym, fig. 3 — schemat urządzenia do obróbki soczewek cylindrycznych, dwuwypukłych w położeniu ustawiania w widoku z boku, fig. 4 — w widoku z góry, fig. 5 — schemat urządzenia w położeniu roboczym, fig. 6 — schemat urządzenia do obróbki soczewek cylindrycznych wklęsłych w położeniu ustawiania, a fig. 7 — w położeniu roboczym.

Urządzenie do obróbki soczewek cylindrycznych według wynalazku składa się ze stołu 1, mocowanego za pomocą czopa 1a we wrzecionie obrabiarki (na przykład szlifierko-polerki), z połączonej ze stołem 1 tarczy dolnej 2 oraz z tarczy górnej 3, zaopatrzonej w czopy 4, osadzone przesuwne w prowadnicach 5, połączonych przegubowo za pomocą osi 6 ze stołem 1.

Tarcza dolna 2 jest przymocowana do stołu 1 za pomocą kołków, przy czym kołek 7 jest osadzony wewnątrz ściśle dopasowanego otworu 9 tarczy, a kołek 8 jest umieszczony wewnątrz podłużnego otworu 10, umożliwiającego niewielki obrót tarczy 2 w płaszczyźnie stołu 1 za pomocą śrub 11.

Tarcza górna 3 jest połączona za pomocą osi 12 z wózek 13, umożliwiającym jej mimośrodowe ustawienie względem osi obrotu 0 tarczy dolnej 2.

W przypadku obróbki soczewek cylindrycznych, wypukłych (fig. 3, 4 i 5) tarczę naklejniczą stanowi tarcza dolna 2, która jest zaopatrzona w listwy ustawcze 14, przymocowane do jej powierzchni bocznych i służące do dokładnego ustawienia so-

czewki, a ponadto we wklęsłe gniazda 16, których liczba odpowiada liczbie równocześnie obrabianych soczewek (na fig. 3) zaś powierzchnia robocza 17 tarczy górnej 3 jest wklęsła i ma promień równy promieniowi obrabianej powierzchni soczewki. Natomiast w przypadku obróbki soczewek wklęsłych (fig. 6 i 7) tarczę naklejniczą (ustawczą) stanowi tarcza górna 3, która składa się z dwóch płaskich powierzchni 19 tworzących dwusieczny kąt rozwarty α , którego wartość jest zależna od promienia krzywizny obrabianej soczewki i zaopatrzona jest również w przymocowane do jej powierzchni bocznych listwy ustawcze 15 do ustawienia obrabianych soczewek, zaś tarcza dolna 2, stanowiąca tarczę obróbczą ma powierzchnię roboczą 18 wypukłą o promieniu równym promieniowi obrabianej soczewki.

Sposób obróbki soczewek cylindrycznych wypukłych (fig. 1) za pomocą urządzenia przedstawionego na fig. 4, 5 i 3 opisano poniżej. Przed obróbką ustawia się wzajemnie tarczę dolną 2 i górną 3 w ten sposób, aby tworzące ich powierzchnie walcowych były względem siebie równoległe. W tym celu przesuwają się za pomocą śrub 11 tarczę dolną 2 tak, aby wzdłuż krawędzi (fig. 3) zetknięcia listew nastawczych 14 i tarczy górnej 3 nie był widoczny prześwit. Następnie zdejmują się tarczę górną 3 i w gniazdach 16 nakleja się płaskie płytki stanowiące półwyroby, z których mają być wykonane soczewki cylindryczne w ten sposób, aby ich obrzeża opierały się o listwy ustawcze 14 tarczy dolnej 2, po czym nakładają się na ich górną powierzchnię tarczę górną 3 i przesuwają ją za pomocą wózek 13 w położenie, w którym oś 12 tej tarczy górnej 3 tworzyć będzie z osią obrotu 0 (fig. 5) mimośród e .

Następnie nakładają się na obrabianą górną powierzchnię płytek szklanych pastę zawierającą grube ziarno ścierniwa i uruchamia się urządzenie. Wskutek tego tarcza dolna 2 wykonuje ruch obrotowy wokół osi 0, a połączona z nią za pomocą prowadnic 5 i czopów 4 tarcza górna 3 ruch obrotowy z tą samą prędkością wokół osi 12. W wyniku sumowania się tych ruchów górną powierzchnię płytek szklanych 20 przyklejonych do gniazd 16 podlega intensywnemu ścierniu tworząc powierzchnię cylindryczną, której parametry geometryczne są wyznaczone przez powierzchnię roboczą 17 górnej tarczy 3. Po zakończonej obróbce wstępnej grubym ziarnem przemywa się obrabianą powierzchnię i przeprowadza docieranie wykańczające przy użyciu drobniejszego proszku ściernego oraz tarczy 3, której powierzchnia robocza 17 jest znacznie dokładniej obrociona.

Po obróbce wykańczającej poddaje się obrobiającą powierzchnię soczewek 20 polerowaniu przy użyciu pasty z tlenkiem cezu i tarczy górnej 3, której powierzchnia robocza 17 jest zaopatrzona w warstwę smoły. Następnie jednostronnie obrobiającą soczewki 20 odkleja się od gniazd 16 i przykleja się do nich obrobiającą już powierzchnię poddając kolejno obróbce wstępnej, wykańczającej i polerowaniu drugą powierzchnię cylindryczną. Przy naklejanu należy ustawiać soczewkę w ten sposób,

aby te same jej obrzeża co w poprzedniej operacji stykały się z listwami ustawczymi 14.

Po obróbce drugiej powierzchni cylindrycznej otrzymuje się gotową soczewkę, której błąd wchrowatości i klinowatości jest znacznie mniejszy w porównaniu do soczewek obrabianych dotychczas stosowanymi sposobami.

Obróbkę soczewek wklęsłych przedstawioną na fig. 6 i 7 przeprowadza się w sposób podobny do wyżej opisanego z tą różnicą, że soczewki ustawia się i przykleja do górnej tarczy 3, a ścierniwo i pastę polerską nakłada się na dolną tarczę 2 obróbczą, wymienia na odpowiednią do wykonywanego zabiegu obróbczego (docieranie wstępne, wykańczające i polerowanie).

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób obróbki soczewek cylindrycznych na szlifiérko-polerce, wyposażonej w tarczę naklejnica i tarczę obróbczą, której walcowa powierzchnia robocza ma promień krzywizny równy promieniowi krzywizny obrabianej powierzchni soczewki przez wzajemne przesuwne połączenie i nadanie im ruchu roboczego obrotowego, znamienne tym, że oś obrotu (12) tarczy górnej (3) przesuwu się mimośrodowo względem osi obrotu tarczy dolnej (2).
2. Sposób według zastrz. 1, znamienne tym, że stosuje się równoczesną obróbkę kilku soczewek (20), które ustawia się na tarczy naklejnicy (2 lub 3) za pomocą listew ustawczych (14 lub 15) przymocowanych do obrzeża tej tarczy (2 lub 3).
3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienne tym, że przeprowadza się obróbkę wstępną, wykańczającą i polerowanie jednej z powierzchni cylindrycznej soczewki przy jednym zamocowaniu soczewek (20), które następnie przekleja się i przeprowadza obróbkę drugiej powierzchni cylindrycznej.
4. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, zaopatrzone w stolik do którego jest przymocowana tarcza dolna oraz w połączone z tym stolikiem za pomocą przegubów prowadnice (5), służące do przesuwnej osadzenia czopów w tarczy górnej, znamienne tym, że jest zaopatrzone w wodzidło (13), połączone z tarczą górną (3) za pomocą osi (12) i umożliwiające jej mimośrodowe ustawienie względem osi (0) tarczy dolnej (2).
5. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tym, że jego tarcza naklejnica (2 lub 3) jest zaopatrzona w zespół gniazd (16, 19) o powierzchniach wklęsłych lub płaskich oraz w listwy ustawcze (14 lub 15), służące do ustawienia soczewek w tych gniazdach.

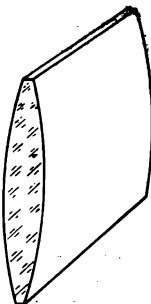


Fig. 1

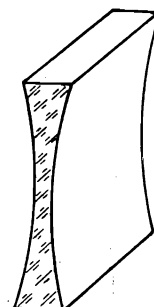


Fig. 2

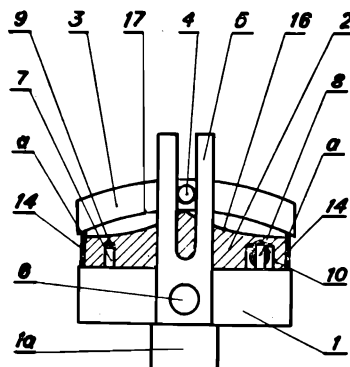


Fig. 3

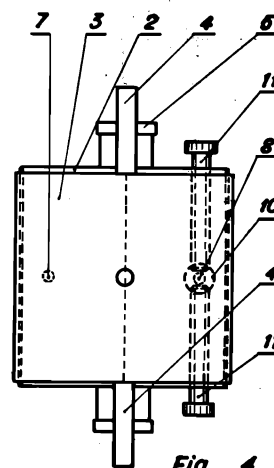


Fig. 4

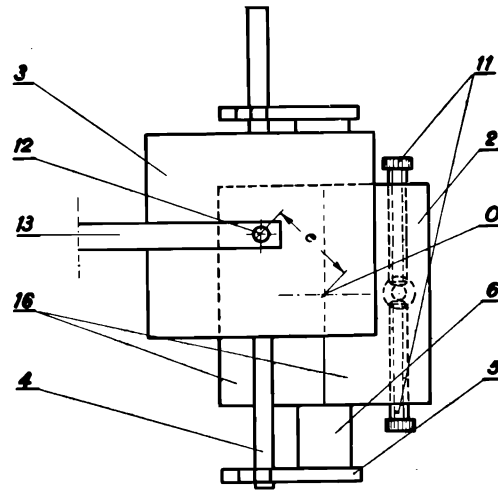


Fig. 5

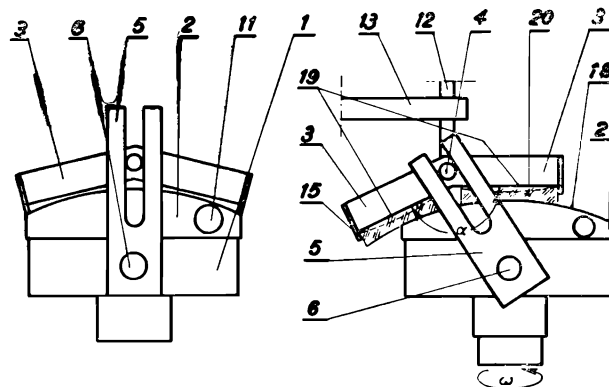


Fig. 6

Fig. 7