



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 12.III.1964 (P 103 999)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 30.XI.1964

Kl 67 a, 19

MKP B 24 b 13/00

UKD

Twórca wynalazku: inż. Tadeusz Tworek

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

Sposób wytwarzania soczewek, zwłaszcza o małych promieniach krzywizny oraz urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób wytwarzania soczewek, zwłaszcza o małym promieniu krzywizny, polegający na wykonaniu półwyrobów w kształcie kul, ich docieraniu i polerowaniu, a następnie przecięciu i poddaniu otrzymanych jednostronnie obrobionych soczewek dalszej obróbce znanymi sposobami.

Soczewki o dużej wypukłości (fig. 1 i 2) czyli znacznej wartości stosunku grubości do promienia krzywizny mają zastosowanie w układach optycznych mikroskopów, cystoskopów, wzierników itp. Znany dotychczas sposób obróbki tego rodzaju soczewek polega na nadawaniu kształtu czaszy kuliastej — czołowej powierzchni półwyrobu mającego postać walca przyklejonego do tarczy naklejniczej, zamocowanej we wrzecionie szlifierko-polerki, przy czym jako narzędzie stosuje się tarczę docierającą w kształcie wklęsłej czaszy, której nadaje się ruch obrotowy oraz równocześnie ruch wahadłowy w płaszczyźnie prostopadłej do osi soczewki.

Zasadniczą wadą tego sposobu jest jego mała wydajność, związana z koniecznością pojedynczej obróbki każdej powierzchni soczewki. W celu usunięcia tej wady zastosowano ostatnio sposób wytwarzania soczewek, zwłaszcza o małym promieniu krzywizny, polegający na obróbce półwyrobów w postaci kul. Obróbka zgrubna kul jest przeprowadzana na szlifierkach z dwoma mimośrodowo względem siebie ustawionymi tarczami ściernymi, przy czym do podawania kul między powierzchnie

2

czołowe tarcz służy koszyk, zaopatrzony na obwodzie w gniazda. Oszlifowane kule są następnie polerowane za pomocą współpracujących ze sobą tarcz polerskich, wyłożonych podkładem, na przykład mieszaniną smoły i trocin, przy czym w celu wyeliminowania tarcia szkła o szkło poszczególne kule są prowadzone w rowkach tarcz i oddzielone od siebie za pomocą kul dystansowych z tworzyw sztucznych, po czym są przecinane tworząc jednostronnie obrobione soczewki, których drugą stronę obrabia się znanymi sposobami. Okazało się jednak, że sposób ten nie umożliwia uzyskania soczewek o najwyższych klasach dokładności.

Powyższe wady i niedogodności usuwa sposób wytwarzania soczewek zwłaszcza o małym promieniu krzywizny według wynalazku, polegający na tym, że półwyroby w kształcie kul, wykonuje się na szlifierko-polerce w ten sposób, że nadaje się im ruch roboczy obrotowy przez osadzenie ich w gniazdach czołowej powierzchni tarczy docierającej, poślizg jest uzyskiwany za pomocą tarczy nakładczej obracanej przez kulki siłą tarcia oraz równocześnie posuwowy ruch śrubowy wokół osi prostopadłej do osi obrotu jest uzyskiwany przez mimośrodowe przesunięcie tarczy nakładczej względem tarczy docierającej albo też przez nadanie jej ruchu wahadłowego w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny tarczy docierającej. Dzięki takiemu skojarzeniu kinematycznemu ruchów uzyskuje się ściśle kulistą powierzchnię, przy czym

dokładność obróbki odpowiada najwyższej klasie dokładności elementów układów optycznych. Ponadto umożliwia równoczesną obróbkę wielu elementów (kul) a przez to odpowiednie powiększenie jej wydajności.

Wynalazek jest przykładowo wyjaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia soczewkę płasko-wypukłą, a fig. 2 — soczewkę dwuwypukłą o niewielkich promieniach krzywizny, fig. 3 — urządzenie przystosowane zwłaszcza do obróbki zgrubnej półwyrobów w kształcie kul w widoku z boku z częściowym przekrojem dolnej części, fig. 4 — to samo urządzenie w widoku z góry, fig. 5 — odmianę urządzenia przystosowaną zwłaszcza do obróbki wykańczającej kul w widoku z boku z częściowym przekrojem części dolnej, fig. 6 — to samo urządzenie w widoku z góry, fig. 7 — odmianę urządzenia przystosowaną zwłaszcza do polerowania kul — w widoku z boku z przekrojem koszyka, a fig. 8 — to samo urządzenie w widoku z góry.

Sposób wytwarzania soczewek, zwłaszcza o małym promieniu krzywizny według wynalazku polega na wykonaniu półwyrobów w kształcie kul, ich docieraniu oraz polerowaniu tych kul przez nadawanie im za pomocą tarczy docierającej lub polerowniczej ruchu obrotowego z poślizgiem, uzyskiwanym za pomocą tarczy nakładczej (dociskającej), ruchu śrubowego wokół osi prostopadłej do osi obrotu, uzyskiwanego przez mimośrodowe przesunięcie tarczy nakładczej względem tarczy docierającej, albo też przez nadanie jej ruchu wahadłowego w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny tarczy polerującej. Dzięki takiemu skojarzeniu kinematycznemu ruchu kulek uzyskuje się równomierne przemieszczanie poszczególnych punktów powierzchni obrabianej względem powierzchni narzędzia (tarczy docierającej lub polerującej), a tym samym dokładny kształt kulisty obrabianego elementu. Otrzymane w ten sposób kule są następnie przecinane tworząc jednostronnie obrobione soczewki, których powierzchnie obwodowe (fig. 1) i drugostronnie obrabia się w znany sposób, na przykład na szlifierko-polerkach.

Urządzenie przedstawione na fig. 3 i 4 przystosowane zwłaszcza do obróbki zgrubnej kul szklanych składa się z tarczy docierającej 1, osadzonej we wrzecionie 2 szlifierki lub szlifierko-polerki i zaopatrzonej na czołowej powierzchni roboczej w układ współśrodkowych rowków 3 o promieniu przekroju równym lub większym od promienia obrabianych kulek szklanych 4, z koszyka 5 z otworami 6 o średnicy nieco większej od średnicy obrabianych kul 4 umieszczonymi nad rowkami 3, i z tarczy nakładczej (dociskającej) 7, zaopatrzonej w wykładzinę 8 o dużym współczynniku tarcia, na przykład gumową i osadzonej obrotowo na osi 9, umieszczonej mimośrodowo względem osi wrzeciona 2 szlifierki. Wielkość mimośrodu e zależy przy tym od stosunku średnic obydwu tarcz 7 i 1.

Działanie tego urządzenia jest następujące. Obrót tarczy docierającej 1, napędzającej przez wrzeciono 2 z prędkością obrotową ω powoduje toczenie się umieszczonych w rowkach 3 tarczy 1 kulek 4 czyli ich ruch obrotowy wokół osi, którego prędkość ω_n

jest przedstawiona wektorowo na fig. 4. Równocześnie oddziaływanie wykładziny 8 o dużym współczynniku tarcia — tarczy nakładczej 7 powoduje hamowanie tego ruchu i oddziaływanie na kulki z prędkością ω_z , przedstawioną wektorowo na fig. 4. Kierunek tej prędkości ω_z jest przeciwny i nieco odchylony względem prędkości ω_n (skierowany dośrodkowo do osi 9). Wypadkowa obydwu tych prędkości ω_n i ω_z powoduje śrubowy ruch kulek wokół osi prostopadłej do osi obrotu wrzeciona 2 i równoległej do płaszczyzny powierzchni roboczej tarczy docierającej 1.

Na powierzchnię rowków 3, tarczy docierającej 1 jest podawany gruboziarnisty materiał ścierny (na przykład węgiel krzemowy zmieszany z wodą), który powoduje intensywną obróbkę i równoczesne nadawanie dokładnego kształtu obrobionym kulom 4.

Urządzenie przedstawione przykładowo na fig. 5 i 7 przystosowane zwłaszcza do docierania wykańczającego wstępnie obrobionych kul 4a różni się od wyżej opisanego tym, że jego tarcza docierająca 1a, osadzona we wrzecionie 2 szlifierki lub szlifierko-polerki jest zaopatrzona w układ gniazd stożkowych 10, w których są osadzone kule 4a, natomiast tarcza nakładcza 7 jest podobnie jak w urządzeniu przedstawionym na fig. 3, osadzona obrotowo na osi 9, umieszczonej mimośrodowo względem osi wrzeciona 2 i zaopatrzonej w wykładzinę 8 (na przykład gumową) o wysokim współczynniku tarcia. Wymuszony ruch kul 4a różni się od ich kinematyki w urządzeniu według fig. 3 i 4 tym, że zamiast toczenia wzdłuż rowków 3 obracają się one w gniazdach 10 tarczy docierającej 1a, do których jest podawany drobnoziarnisty proszek ścierny na przykład węgiel krzemowy, powodując dokładną obróbkę ich powierzchni i nadanie im dokładnego kształtu kulistego.

Urządzenie przedstawione na fig. 7 i 8, przeznaczone zwłaszcza do polerowania kul 4b poprzednio dokładnie dotartych, składa się z tarczy polerowniczej 11, osadzonej we wrzecionie 2 szlifierko-polerki i zaopatrzonej w wykładzinę 12 z materiału o dużym współczynniku tarcia, na przykład z gumy oraz z tarczy nakładczej 13, związanej z osią 14, osadzoną w wodziku 15, który nadaje jej ruch wahadłowy o amplitudzie a (fig. 8). Tarcza 13 jest przy tym zaopatrzona w wykładzinę 16 o dużym współczynniku tarcia na przykład z gumy, mającą postać pasa, którego oś 17 jest prostopadła do osi 18 środkowego położenia wodzika 15. Urządzenie jest ponadto zaopatrzone w umieszczony między tarczami 11 i 13 koszyk 19, którego otwory są zaopatrzone w tuleje 20, wykonane na przykład ze smoły polerowniczej i służące do osadzenia w nich dotartych uprzednio kul 4b.

Sposób działania tego urządzenia jest następujący. W obszarze poza pasem wykładziny 16 tarczy nakładczej 13 kule uzyskują prędkość obrotową ω'_n , oznaczoną wektorowo na fig. 8, natomiast w obszarze pod pasem 16 prędkość ta zmniejsza się do wartości ω_n wskutek hamującego oddziaływania wykładziny i sumuje ze zmiennie-kierunkową prędkością ω_z lub ω'_z o kierunku w przybliżeniu prostopadłym do poprzedniego. Wskutek tego w obszarze tym kule 4b uzyskują ruch śrubowy, po-

5

wodujący równomierne przesuwanie punktów ich powierzchni względem powierzchni wykładziny 12 tarczy polerskiej 11. Podany na tę wykładzinę 12 róż polerski powoduje przy tym polerowanie powierzchni kul.

Po obróbce kule są poddawane w znany sposób przecinaniu i szlifowaniu pozostałych powierzchni tworzących soczewkę płasko-wypukłą, dwuwypukłą albo klin kulisty.

Sposób wytwarzania soczewek według wynalazku oraz urządzenie do stosowania tego sposobu mogą znaleźć zastosowanie zwłaszcza do wytwarzania soczewek o niewielkich promieniach krzywizny.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania soczewek, zwłaszcza o niewielkim promieniu krzywizny, polegający na wykonywaniu półwyrobów w postaci kul, ich docieraniu, polerowaniu i przecinaniu, znamienne tym, że kulom (4, 4a), umieszczonym w rowkach (3) lub gniazdach (10), tarczy docierającej (1, 1a) nadaje się ruch obrotowy z poślizgiem, uzyskiwanym za pomocą osadzonej obrotowo tarczy nakładczej (7) oraz równocześnie ruch śrubowy wokół osi prostopadłej do osi ich obrotu i leżącej w płaszczyźnie równoległej do tarczy (1, 1a).
2. Sposób według zastrz. 1, znamienne tym, że ruch śrubowy kul (4, 4a), uzyskuje się przez mimośrodowe przesunięcie osi obrotu (9), tarczy nakładczej (7) względem osi obrotu tarczy docierającej (1, 1a).

6

3. Odmiana sposobu według zastrz. 1, znamienne tym, że ruch śrubowy kul (4b), uzyskuje się przez nadanie tarczy nakładczej (17) ruchu wahadłowego w płaszczyźnie równoległej do powierzchni roboczej tarczy (11).

5

4. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 i 2, stanowiące szlifierkę z tarczą docierającą, znamienne tym, że jego tarcza docierająca (1) jest zaopatrzona na powierzchni czołowej w rowki (3) oraz koszyk (5) z otworami (6), służący do prowadzenia kulek (4) w tych rowkach (3).

10

5. Odmiana urządzenia według zastrz. 1 i 3, znamienne tym, że jego tarcza docierająca (1a) jest zaopatrzona na powierzchni czołowej w stożkowe gniazda (10a), służące do osadzenia obrabianych kulek (4a).

20

6. Urządzenie według zastrz. 4 lub 5, znamienne tym, że jego tarcza nakładcza (7) jest zaopatrzona w wykładzinę (8) o dużym współczynniku tarcia na przykład gumową.

25

7. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1 i 3, znamienne tym, że jego tarcza nakładcza 13 jest zaopatrzona w wykładzinę (16) w postaci pasa z tworzywa o dużym współczynniku tarcia na przykład z gumy, przy czym oś (17) tego pasa jest prostopadła do osi (18) wodzika (15), służącego do nadawania tarczy (13) ruchu wahadłowego w jego środkowym położeniu.

30



Fig. 1



Fig. 2

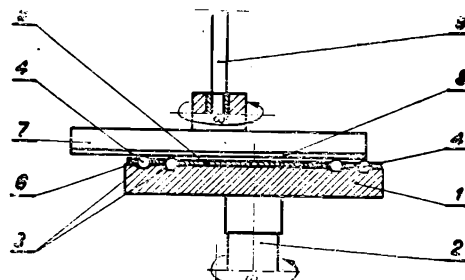


Fig. 3

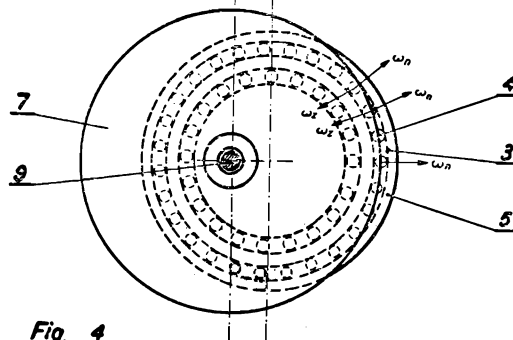


Fig. 4

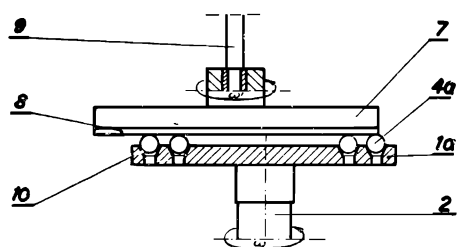


Fig. 5

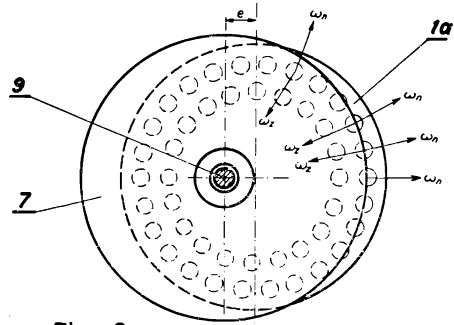


Fig. 6

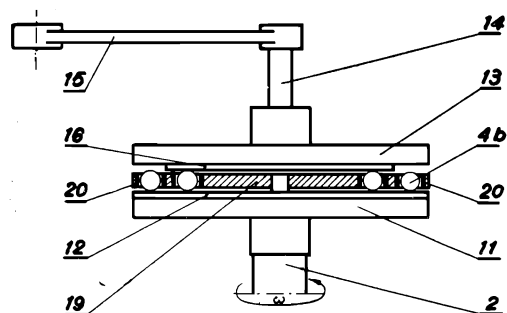


Fig. 7

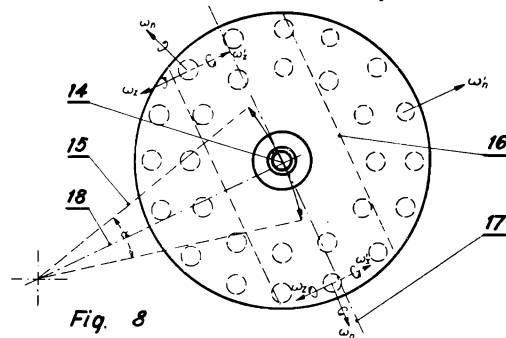


Fig. 8