

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 130976

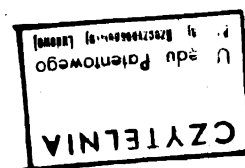
Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 78 05 10 (P. 206681)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 80 03 10

Opis patentowy opublikowano: 1985.10.31



Int. Cl.³ G01B 11/26
G01B 11/27

Twórcy wynalazku: Romuald Nowak, Lucjan Spyra, Mirosław Żak,
Paweł Kowaliński, Mieczysław Smółka

Uprawniony z patentu: Okręgowe Przedsiębiorstwo Geodezyjno-Kartograficzne,
Katowice (Polska)

Sposób sprawdzania prostoliniowości i równoległości osi otworów wału rozrządu do osi otworów wału głównego w wysokoprężnych silnikach spalinowych oraz zestaw optyczny do sprawdzania prostoliniowości i równoległości osi otworów wału rozrządu do osi otworów wału głównego w wysokoprężnych silnikach spalinowych

Przedmiotem wynalazku jest sposób sprawdzania prostoliniowości i równoległości osi otworów wału rozrządu do osi otworów wału głównego w wysokoprężnych silnikach spalinowych oraz zestaw optyczny do sprawdzania prostoliniowości i równoległości osi otworów wału rozrządu do osi otworów wału głównego w wysokoprężnych silnikach spalinowych.

Przy wykonywaniu korpusów wielkich silników spalinowych zachodzi konieczność bardzo dokładnego realizowania warunków prostoliniowości w szeregach cylindrycznych otworów łożyskowych, w których osadzone są wał główny i wały rozrządu. Ponadto szeregi tych otworów spełniać muszą warunek wzajemnej równoległości, która jest nieodzowna do prawidłowego działania elementów wału rozrządu i wału głównego.

Dotychczas sprawdzenia warunku prostoliniowości i równoległości w korpusie silnika dokonywano oddzielnie. W pierwszej kolejności sprawdzano warunek prostoliniowości środków otworów łożyskowych w każdym szeregu w sposób niezależny, a następnie sprawdzono warunek równoległości. Sprawdzenia warunku prostoliniowości dokonywano za pomocą naciągniętej z określoną siłą struny w osi otworów cylindrycznych i średnicówki, porównując mierzone odległości pomiędzy struną a gładzią wytoczeń w czterech punktach każdego otworu.

Znane urządzenie do sprawdzania równoległości osi otworów z polskiego opisu patentowego nr 75 455 składające się z kontrolnych trzpieni umieszczonych w badanych otworach i zakończonych odbijającymi zwierciadłami oraz łoża, na którego prowadnicach umieszczony jest autokolimator, wyposażone jest w kolimator przymocowany do łoża i nasadkę osadzoną na autokolimatorze. Nasadka jest wyposażona w półprzepuszczalną płytkę ustawioną pod kątem 45° do osi autokolimatora. Kolimator usytuowany jest tak, że wiązka promieni świetlnych wychodzących z niego pada na półprzepuszczalną płytkę nasadki.

Znane urządzenie do sprawdzania równoległości osi otworów umożliwia pomiar odchylek równoległości osi otworów w dwu prostopadłych płaszczyznach. Za pomocą tego urządzenia nie można uzyskać powtarzalnych pomiarów przy badaniu szeregu otworów usytuowanych wzdłuż jednej linii o znacznej długości. Nie można także sprawdzić za pomocą tego urządzenia prostoliniowości osi otworów wysokoprężnych silników spalinowych.

Celem wynalazku jest usunięcie lub co najmniej zmniejszenie niedogodności znanego sposobu sprawdzenia prostoliniowości i równoległości osi otworów w korpusie wysokoprężnego silnika spalinowego oraz urządzenia do sprawdzania równoległości osi otworów. Aby osiągnąć ten cel wytyczono zadanie opracowania sposobu sprawdzania prostoliniowości i równoległości osi otworów wału rozrządu do osi otworów wału głównego wysokoprężnych silników spalinowych oraz zestawu optycznego służącego do sprawdzania zarówno warunku prostoliniowości, jak i równoległości dowolnej ilości osi szeregów cylindrycznych otworów łożyskowych występujących w wysokoprężnych silnikach spalinowych.

Zadanie to rozwiązano zgodnie z wynalazkiem w ten sposób że najpierw za pomocą przestawnego centrownika wału głównego, ustawianego kolejno w otworach cylindrycznych wału głównego i sprawdzeniu odchyleni środków tych otworów od prostej przechodzącej przez środki skrajnych otworów cylindrycznych ustala się za pomocą instrumentu pomiarowego średnie położenie osi wału głównego. Następnie nie zmieniając położenia instrumentu pomiarowego, na końcu bloku silnika i jednocześnie w wyznaczonej osi wału głównego ustawia się przystawkę optyczną wału głównego umocowaną na wsporniku połączonym z podstawką, zaś przystawkę optyczną wału rozrządu połączoną z centrownikiem wału rozrządu ustawia się przez zainstalowanie centrownika wału rozrządu w pierwszym skrajnym otworze cylindrycznym wału rozrządu. Znajdujące się w obydwu przystawkach optycznych pryzmaty pentagonalne mają możliwość ruchu obrotowego, co umożliwia wzajemną ich orientację w taki sposób, że padający promień ulega podwójnemu załamaniu o 90° przez co umożliwiają równoległe wprowadzenie osi celowej instrumentu pomiarowego do szeregu wytoczeń cylindrycznych wału rozrządu. Ustawiając w takim układzie przestawny centrownik wału rozrządu w kolejnych wytoczeniach cylindrycznych wału rozrządu sprawdza się jak dla wału głównego, położenia środków tych otworów i na podstawie uzyskanych odchyleni określa się średnie położenie osi otworów cylindrycznych wału rozrządu względem osi wału głównego.

Wytyczone zadanie rozwiązuje także zestaw optyczny do sprawdzania zwłaszcza równoległości osi otworów wału rozrządu do osi otworów wału głównego w wysokoprężnych silnikach spalinowych w ten sposób, że składa się z jednego instrumentu pomiarowego, trzech centrowników i dwu przystawek optycznych, przy czym instrument pomiarowy osadzony na statywie, przestawny centrownik wału głównego ustawiony w otworze cylindrycznym wału głównego wysokoprężnego silnika spalinowego oraz z drugiej strony przed blokiem silnika przystawka optyczna wału głównego przytwierdzona tuleją mocującą do czołowej płaszczyzny wspornika, a nad nią przystawka optyczna wału rozrządu rozłącznie połączona wydłużoną tuleją mocującą do czołowej płaszczyzny centrownika wału rozrządu, zainstalowanego w pierwszym skrajnym otworze cylindrycznym wału rozrządu oraz przestawny centrownik wału rozrządu ustawiony w kolejnym otworze wału rozrządu; przeznaczone do kolejnych operacji sprawdzania prostoliniowości i równoległości są uszeregowane w dwu równoległych liniach, podczas gdy linia przechodząca przez otwory w bocznej ścianie obudowy przystawek optycznych jest prostopadła względem tych dwu równoległych linii, przy czym powierzchnia czynna pryzmatów pentagonalnych przystawek optycznych jest wycelowana w badane osie otworów i jest jednocześnie prostopadła do osi tulei mocującej. Centrowniki są wyposażone w szklane płytki umocowane w oprawce połączonej z rozstawnymi co 120° wspornikami, z których dwa wsporniki mają stałą długość od środka szklanej płytki do miejsca styku, a jeden z nich ma dwa stykowe zakończenia leżące w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny, w której leży szklana płytka, podczas gdy trzeci wspornik ma zmienną regulowaną długość do miejsca styku. Obudowa pryzmatu pentagonalnego ma dwustopniowy, blokowany śrubami ruch obrotowy wokół tulei mocującej.

Sposób sprawdzania prostoliniowości i równoległości osi otworów wału rozrządu do osi otworów wału głównego w wysokoprężnych silnikach spalinowych oraz zestaw optyczny do stosowania tego sposobu według wynalazku umożliwia jednocześnie sprawdzenie prostoliniowości i równoległości osi otworów cylindrycznych wału rozrządu do osi wału głównego oraz również wysoką dokładność, jak i szybkość prowadzenia pomiarów kontrolnych. Pełny obraz stanu geometrycznego otworów kontrolowanego silnika uzyskuje się w ciągu kilku godzin niezależnie od długości wału rozrządu oraz długości wału głównego, a także ilości otworów łożyskowych.

Sposób sprawdzenia prostoliniowości i równoległości osi otworów według wynalazku ilustruje rysunek, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie zestaw optyczny do sprawdzania prostoliniowości i równoległości osi otworów wału rozrządu do osi otworów wału głównego w wysokoprężnych silnikach spalinowych oraz wysokoprężny silnik spalinowy w przekroju pionowym, fig. 2 - centrownik wału rozrządu w widoku z przodu, fig. 3 - centrownik wału rozrządu w przekroju pionowym, fig. 4 - przystawkę optyczną w przekroju pionowym, fig. 5 - wspornik z podstawą w przekroju pionowym.

Zestaw optyczny uwidoczniony na rysunku składa się z instrumentu pomiarowego 1 osadzonego na statywie 2, przestawnego centrownika 3 wału głównego, ustawionego w pierwszym otworze cylindrycznym wału głównego, a z drugiej strony w przedłużeniu osi cylindrycznych otworów wału głównego silnika jest ustawiona przystawka optyczna 4 wału głównego, przytwierdzona tuleją mocującą 5 do czołowej płaszczyzny 6 wspornika 7 umieszczonego na niezależnej podstawie 8 przesuwanej śrubami 9 wzdłuż wału głównego. W górnym pierwszym otworze wału rozrządu silnika od strony wspornika 7 zainstalowany jest centrownik 10 wału rozrządu czołową płaszczyzną rozłącznie połączony wydłużoną tuleją mocującą 11 z przystawką optyczną 12 wału roz-

rzędu oraz przestawny centrownik 13 wału rozrządu usytuowany w drugim kolejnym otworze wału rozrządu. Przystawka optyczna 4 wału głównego i 12 wału rozrządu jest wyposażona w pryzmat pentagonalny 14 zainstalowany w obudowie w ten sposób, że jego powierzchnia czynna 15 jest wycelowana na badaną oś otworu oraz jednocześnie jest prostopadła odpowiednio do osi tulei mocującej 5 i wydłużonej tulei mocującej 11. Otwory umieszczone w bocznej ścianie obudowy pryzmatu pentagonalnego 14 przystawki optycznej 4 wału głównego i 12 wału rozrządu są ustawione naprzeciw siebie.

Przystawki optyczne 4 i 12 mają obudowę pryzmatu pentagonalnego 14 umożliwiającą dwustopniowy, blokowany śrubami 16 i 17 ruch obrotowy wokół osi tulei mocującej 5 i 11. Centrownik (fig. 2 i 3) składa się ze szklanej płytki 18 umocowanej centralnie w oprawie 19, która jest połączona ze wspornikami 20, 21 i 22 rozstawionymi co 120° . Wsporniki 20 i 22 mają stałą długość od środka szklanej płytki 18 do miejsca styku. Ponadto wspornik 20 ma dwa stykowe zakończenia 23 leżące w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny, w której leży szklana płytka 18. Trzeci wspornik 21 ma zmienną regulowaną długość do miejsca styku.

Sposób sprawdzania prostoliniowości i równoległości osi otworów wału rozrządu do osi otworów wału głównego w wysokoprężnych silnikach spalinowych w powiązaniu z działaniem przyrządów do wykonywania tego sposobu (fig. 1) realizowany jest następująco: po umocowaniu i spoziomowaniu na statywie 2 instrumentu pomiarowego 1 ustala się oś celową instrumentu pomiarowego 1 według środka przestawnego centrownika 3 wału głównego, ustawionego w pierwszym otworze cylindrycznym wału głównego. Następnie przestawny centrownik 3 wału głównego ustawia się kolejno na wszystkich pozostałych otworach cylindrycznych wału głównego i sprawdza się odchylenie środków tych otworów od osi celowej, po czym na podstawie uzyskanych odczytów na podziałkach instrumentu pomiarowego 1 w układzie x, y ustala się na instrumencie pomiarowym 1 położenie optymalnej osi wału. Następnie oś celową instrumentu pomiarowego 1 doprowadza się do pokrycia z osią optymalną wału głównego, po czym przed blokiem silnika i jednocześnie wyznaczonej osi wału głównego, ustawia się przystawkę optyczną 4 wału głównego, przymocowaną do wspornika 7 umieszczonego na podstawie 8. Przystawkę optyczną 12 wału rozrządu, połączoną z centrownikiem 10 wału rozrządu ustawia się przez zainstalowanie centrownika 10 wału rozrządu w pierwszym skrajnym otworze cylindrycznym wału rozrządu. Następnie pryzmaty pentagonalne 14 obydwu przystawek optycznych 4 i 12 przesuwa się i obraca się tak, aby oś celowa, podwójnie odbita załamana pod kątem 90° w obu pryzmatach pentagonalnych 14 znalazła się w osi wału rozrządu. Ustawiając następnie przestawny centrownik 13 wału rozrządu w poszczególnych wytoczeniach cylindrycznych wału rozrządu sprawdza się podobnie jak dla wału głównego, położenie środków tych otworów i na podstawie uzyskanych na skalach instrumentu pomiarowego 1 odchyleń określa się średnie położenie osi otworów cylindrycznych wału rozrządu względem osi wału głównego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób sprawdzania prostoliniowości i równoległości osi otworów wału rozrządu do osi otworów wału głównego w wysokoprężnych silnikach spalinowych, z n a m i e n n y t y m, że po umocowaniu i spoziomowaniu na stanowisku znanego instrumentu pomiarowego (1) ustala się położenie osi celowej instrumentu pomiarowego (1) według środków skrajnych wytoczeń otworów wału głównego, a następnie ustawia się przestawny centrownik (3) wału głównego kolejno we wszystkich otworach i sprawdza położenie środków otworów względem osi celowej instrumentu pomiarowego (1), po czym na podstawie dokonanych odczytów na podziałkach instrumentu pomiarowego (1) w układzie x, y ustala się położenie optymalnej osi szeregu otworów, a następnie oś celową instrumentu pomiarowego (1) doprowadza się do pokrycia z osią optymalną i nie zmieniając położenia instrumentu pomiarowego (1) po drugiej stronie bloku silnika i jednocześnie w wyznaczonej osi wału głównego ustawia się przystawkę optyczną (4) wału głównego umocowaną na wsporniku (7) połączonym z podstawą (8), zaś przystawkę optyczną (12) wału rozrządu, połączoną z centrownikiem (10) wału rozrządu ustawia się przez zainstalowanie centrownika (10) wału rozrządu w pierwszym, skrajnym otworze wału rozrządu, po czym pryzmaty pentagonalne (14) przystawek optycznych (4 i 12) przesuwa i obraca się tak, aby oś celowa przechodziła przez obydwie pryzmaty pentagonalne (14), a następnie ustawiając przestawny centrownik (13) wału rozrządu w poszczególnych otworach wału rozrządu sprawdza się jak dla wału głównego, położenie środków tych otworów i na podstawie uzyskanych odchyleń określa się położenie optymalnej osi otworów wału rozrządu względem optymalnej osi otworów wału głównego.

2. Zestaw optyczny do sprawdzania prostoliniowości i równoległości osi otworów wału rozrządu do osi otworów wału głównego w wysokoprężnych silnikach spalinowych zaopatrzony w instrument pomiarowy, z n a m i e n n y t y m, że składa się z jednego instrumentu pomiarowego (1), trzech centrowników (3, 10 i 13) i dwu przystawek optycznych (4 i 12), przy czym instrument pomiarowy (1) osadzony na statywie (2), przestawny centrownik (3) wału głównego ustawiony w otworze cylindrycznym wału głównego wysokoprężnego silnika spalinowego oraz z drugiej strony przed blokiem silnika przystawka optyczna (4) wału głównego, przytwierdzona tuleją mocującą (5) do czołowej płaszczyzny (6) wspornika (7), a nad nią przystawka optyczna (12) wału rozrządu rozłącznie połączona wydłużoną tuleją mocującą (11) do czołowej płaszczyzny centrownika (10) wału

rozrządu zainstalowanego w pierwszym, skrajnym otworze cylindrycznym wału rozrządu oraz przestawny centrownik (13) wału rozrządu ustawiony w kolejnym otworze wału rozrządu przeznaczone do kolejnych operacji sprawdzania prostoliniowości i równoległości są uszeregowane w dwu równoległych liniach, podczas gdy linia przechodząca przez otwory w bocznej ścianie obudowy przystawek optycznych (4 i 12) jest prostopadła względem tych dwu równoległych linii, przy czym powierzchnia czynna (15) pryzmatów pentagonalnych (14) przystawki (4 i 12) jest wycelowana w badane osie otworów i jest jednocześnie prostopadła do osi tulei mocującej (5 i 11).

3. Zestaw według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że centrowniki (3, 10 i 13) są wyposażone w szklaną płytkę (18) umocowaną w oprawce (19), połączonej z rozstawionymi co 120° wspornikami (20, 21 i 22), z których dwa wsporniki (20 i 22) mają stałą długość od środka szklanej płytki (18) do miejsca styku, przy czym jeden wspornik (20) ma dwa stykowe zakończenia (23) leżące w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny, w której leży szklana płytki (18), zaś trzeci wspornik (21) ma zmienną regulowaną długość do miejsca styku.

4. Zestaw według zastrz. 2, z n a m i e n n y t y m, że obudowa pryzmatu pentagonalnego (14) ma dwustopniowy, blokowany śrubami (16, 17) ruch obrotowy wokół tulei mocującej (5) albo (11).

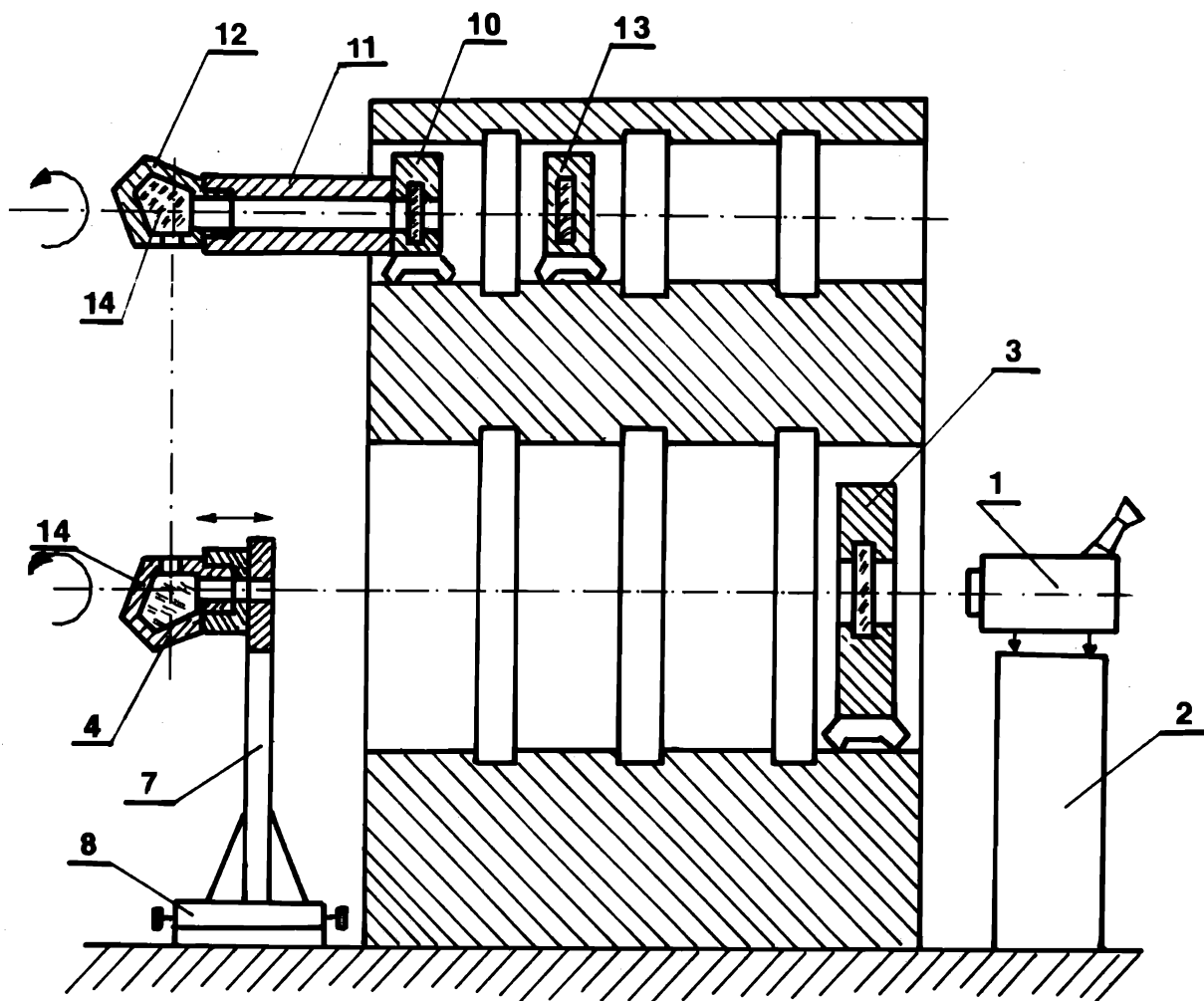


Fig. 1

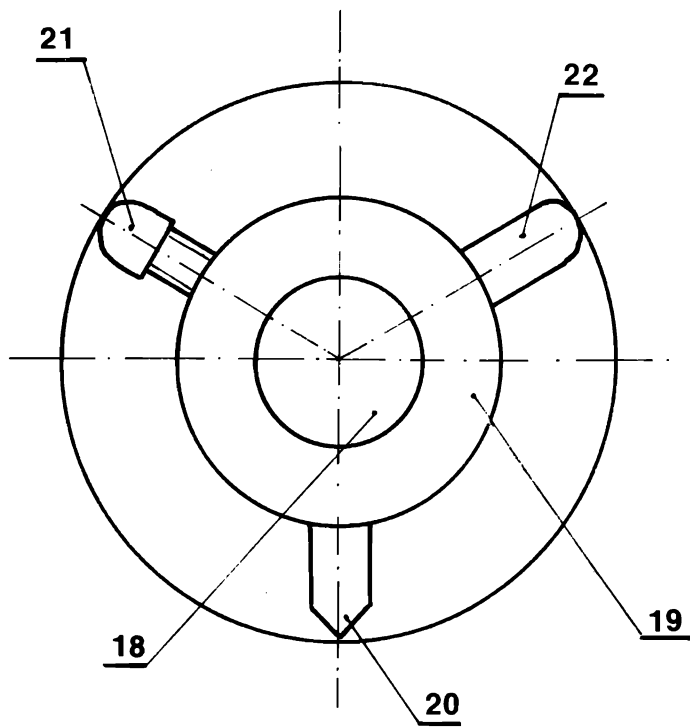


Fig. 2

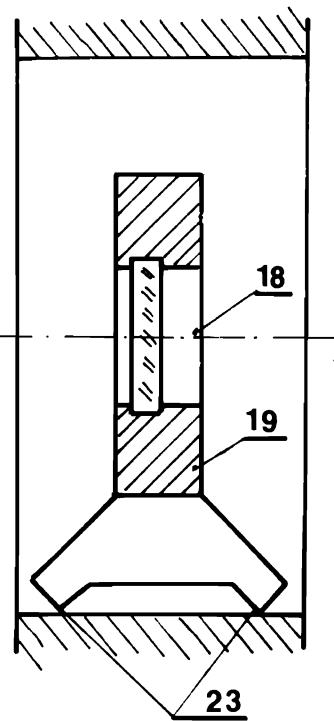


Fig. 3

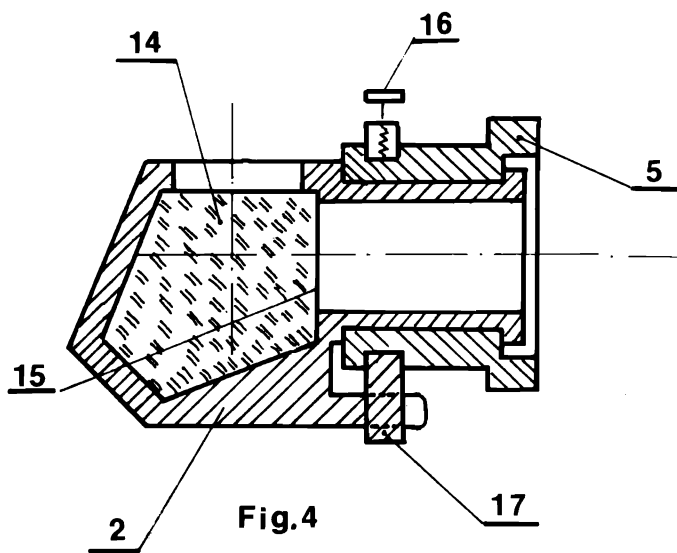


Fig. 4

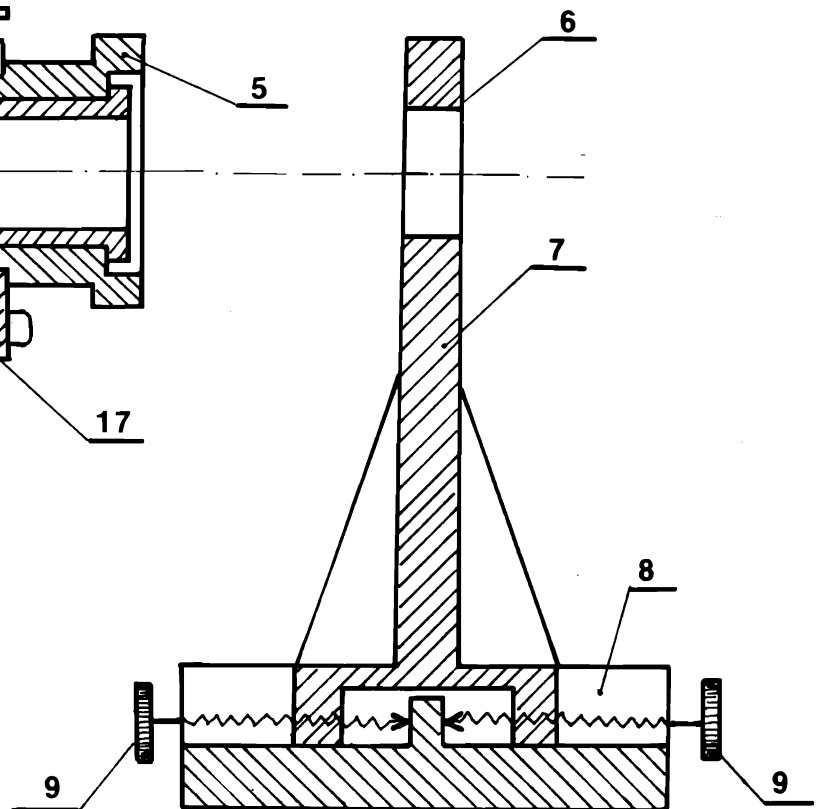


Fig. 5