



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 30.12.74 (P. 176958)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 09.10.76

Opis patentowy opublikowano: 20.06.1979

Twórca wynalazku: Tadeusz Strzelecki

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Urządzenie do statycznego wyrównowywania przedmiotów obrotowych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do statycznego wyrównowywania przedmiotów obrotowych.

Występujące zjawisko szkodliwego działania niewyrównowywania wirujących elementów maszyn i urządzeń klasy tarcza, zachodzące w przypadku nie pokrywania się głównej osi bezwładności ze środkiem ciężkości oraz osią obrotu wirującego przedmiotu, jest likwidowane za pomocą wyrównowywania statycznego i dynamicznego. Wyrównowywanie statyczne jest zwykle stosowane dla przedmiotów o małym stosunku grubości do średnicy ich zewnętrznego obrysu.

Znane i stosowane dotychczas sposoby wyrównowywania statycznego polegały na dwóch zabiegach, to jest ustaleniu na przyrządzie punktów bądź obszaru niewyrównowywania masy oraz na likwidacji tego zjawiska przez usunięcie części masy lub jej dołożenie, zwykle wykonywanej poza przyrządem kontrolnym, a następnie na powtórnym sprawdzeniu skuteczności tego zabiegu, na przyrządzie kontrolnym. Używane do tego celu przyrządy były budowane w oparciu o zjawisko toczenia się tarczy osadzonej na cylindrycznym wałku po poziomych, równolegle ustawionych prowadnicach mających kształt wałków lub ostrzy pryzm.

Inne rozwiązania tego problemu polegały na umieszczaniu wałka cylindrycznego z osadzoną

2

nim tarczą między dwiema parami zakończonych pryzmowo rolek lub tarcz, które dla zmniejszenia oporów tarcia były odpowiednio ułożyskowane. Znane jest również rozwiązanie z patentu polskiego nr 55 734, w którym zamiast ułożyskowanych rolek zastosowano półpanwie aerostatyczne, osadzone na dwóch równoległych wspornikach. Jako medium promieniowego ułożyskowania aerostatycznego wykorzystano w tym rozwiązaniu sprężone powietrze.

Stosowane dotychczas metody wyrównowywania są jednak obciążone dużymi błędami. Błędy te są spowodowane występującymi oporami tarcia oraz trudnością precyzyjnego określania obszaru niewyrównowywania i wielkości niewyrównowanej masy. Ponadto stosowane metody wymagały intuicyjnego odejmowania lub dodawania masy. Zatem operacja wyrównowywania była z konieczności kilkakrotnie wykonywana i kilkakrotnie sprawdzana, aż do zadawalającego rezultatu. Zabiegi te wymagały odpowiednio dużego czasu.

Celem wynalazku jest usunięcie omówionych niedogodności. Postawiony cel osiągnięto przez skonstruowanie urządzenia do wyważania metodą wiercenia otworów ubytkowych z równoczesną optymalizacją ich głębokości. Wyrównowywanie przedmiotów jest realizowane półautomatycznie poprzez ruchomy układ masy wyrównowującej sterowanej ciśnieniem medium w funkcji niewy-

3

równoważonej masy. Ruchomy układ, składający się z wrzeciona i tarczy wyrównoważającej, jest osadzony w aerostaticznych łożyskach osiowo-promieniowych. Głębokość wierconych otworów ubytkowych jest funkcją niewyrównoważenia masy, realizowaną za pomocą układu siłowego sterowanego ciśnieniem wyrównoważającym tą masę, przy pomocy automatycznie sterowanego łącznika drogowego. Operacja wyrównoważenia masy jest dokonywana bezpośrednio na urządzeniu po unieruchomieniu wrzeciona.

Wynalazek jest dokładniej objaśniony na przykładzie wykonania uwidocznionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wrzeciennik urządzenia w przekroju osiowym, fig. 2 schemat urządzenia w widoku z boku, fig. 3 — schemat tego samego urządzenia w widoku z góry, a fig. 4 — wrzeciennik pokazany na fig. 1 w widoku od czoła.

Jak pokazano na rysunku, przeznaczony do wyrównoważenia przedmiot 1 jest osadzony na końcówce wrzeciona 2. Na drugim końcu wrzeciona 2 jest osadzona obrotowo wyrównoważająca tarcza 3. Obok tarczy 3 znajduje się nieruchomy wskaźnik 4. W miejscu osadzenia tarczy 3 na wrzecionie 2 znajduje się cierne sprzęgło 5. Wewnątrz tarczy 3 jest umieszczony cylinder z komorą 6 i tłokiem 7 wspartym na sprężynie 8 znajdującej się w tulei 9. Tarcza 3, mimo swej niesymetrycznej budowy, ma masę w pełni wyrównoważoną.

Poniżej opisanego wrzeciennika znajduje się pneumatyczny siłownik 10 połączony za pomocą układu dźwigni 11 z przesuwym drogowym wyłącznikiem 12. Do wiercenia w przedmiocie 1 ubytkowych otworów 13 służy wiertarka 14.

Wrzeciono 2 jest ułożyskowane w aerostaticznych panewkach 15. Pod wrzecionem jest umocowany cylinder 16 z ustalającym pilotem 17 współpracującym z zębatym kołem 18 osadzonym i zaklinowanym na wrzecionie 2. Wrzeciennik jest zaopatrzony w kanały A doprowadzające sprężone powietrze od dołu po wrzeciono 2, kanały B doprowadzające sprężone powietrze do łożysk oporowych przedniego i tylnego, kanał C doprowadzający sprężone powietrze przez otwór we wrzecionie 2 do komory 6 pod tłokiem 7 i kanały D doprowadzające sprężone powietrze od góry nad wrzeciono 2.

Tarcza 3 jest na czołowej powierzchni zaopatrzona we wskaźnik Z umieszczony na obrzeżu tej tarczy, na przedłużeniu osi cylindra wyrównoważającego i po przeciwnej niż ten cylinder stronie osi obrotu tarczy 3. Tarcza jest też zaopatrzona we wskaźnik O przesunięty względem wskaźnika Z o kąt $\frac{\pi}{2}$.

Wyrównoważanie przedmiotu na urządzeniu według wynalazku ma przebieg następujący. Przedmiot 1, przykładowo uchwyt tokarski, osadza się na zabieraku znajdującym się na końcu wrzeciona 2. Podczas mocowania przedmiotu 1 wrzeciono 2 jest unieruchomione, zaś tłok 7 tarczy 3 pod działaniem sprężyny 8 zajmuje położenie najbliższe osi obrotu tarczy, w którym to położeniu tłoka 7 tarcza 3 jest w pełni wyrównoważona. Następnie do kanałów A i B wrzeciennika podaje się sprężone

4

powietrze pod ciśnieniem 4 atmosfer, dzięki czemu uzyskuje się aerostaticzne łożyskowanie wrzeciona 2 w kierunku promieniowym i osiowym. Następnie swobodny obrót wrzeciona 2, w wyniku którego przedmiot 1 wraz z wrzecionem 2 i tarczą 3 ustawia się w takim położeniu kątowym, w którym środek ciężkości przedmiotu 1 znajduje się najniżej względem osi obrotu wrzeciona 2. W tym położeniu unieruchamia się wrzeciono 2 a tarczę 3 obraca się, pokonując opór tarcia sprzęgła 5, do takiego położenia, w którym wskaźnik Z pokryje się z nieruchomym wskaźnikiem 4. Następnie odblokowuje się wrzeciono 2 i wraz z tarczą obraca

się je o kąt $\frac{\pi}{2}$ do pokrycia się wskaźnika 0 ze wskaźnikiem 4, to znaczy do położenia, w którym niewyrównoważona masa przedmiotu 1 znajduje się w kierunku poziomym po jednej stronie osi wrzeciona 2 a cylinder wyrównoważający tarczy 3 po stronie przeciwnej.

W tak ustawionym położeniu opisanych elementów rozpoczyna się stopniowe dozowanie sprężonego powietrza do kanału C. Wzrost ciśnienia w komorze 6 powoduje przesuwanie tłoka 7. Ten wzrost ciśnienia trwa tak długo, aż moment odprzemieszczającego się tłoka 7 zrównoważy moment niewyrównoważenia przedmiotu 1. Równocześnie ze wzrostem ciśnienia w komorze 6 następuje wzrost ciśnienia w siłowniku 10, który przemieszcza drogowy wyłącznik 12.

Po uzyskaniu wyrównoważenia całego układu uruchamia się automatyczny cykl pracy wiertarskiej jednostki 14. W tym cyklu następuje odłączenie sprężonego powietrza od kanałów A i B, doprowadzenie sprężonego powietrza do kanałów D i do cylindra 16, co powoduje zablokowanie wrzeciona 2, oraz uruchomienie obrotów wiertarki i jej dosuwu do przedmiotu 1 na drodze wyznaczonej położeniem wyłącznika 12. Dokonuje się wiercenie ubytkowego otworu 13, po czym jednostka wiertarska wycofuje się do położenia wyjściowego. Obsługujący zdejmuję wyważany przedmiot 1.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do statycznego wyrównoważenia przedmiotów obrotowych składające się z wrzeciennika wyrównoważającego i półautomatycznego układu sterującego, **znamiennie tym**, że wyrównoważanie jest realizowane półautomatycznie poprzez ruchomy układ masy wyrównoważającej sterowanej ciśnieniem medium w funkcji niewyrównoważanej masy (1) a ruchomy układ, składający się z wrzeciona (2) i wyrównoważającej tarczy (3), jest osadzony w aerostaticznych osiowo-promieniowych łożyskach (15), zaś głębokość wierconych ubytkowych otworów (13) jest funkcją wielkości niewyrównoważenia masy (1) realizowaną za pomocą układu siłowego sterowanego ciśnieniem wyrównoważającym masę (1), przy pomocy automatycznie sterowanego drogowego łącznika (12), przy czym operacja wyrównoważenia masy (1) jest dokonywana bezpośrednio na urządzeniu po unieruchomieniu wrzeciona (2).

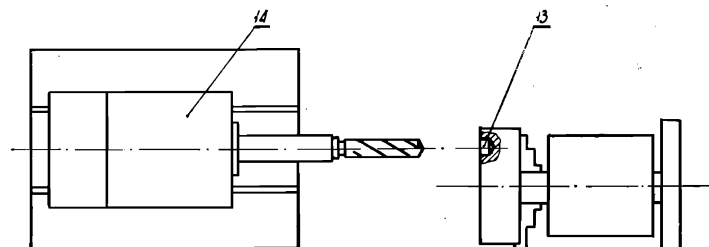
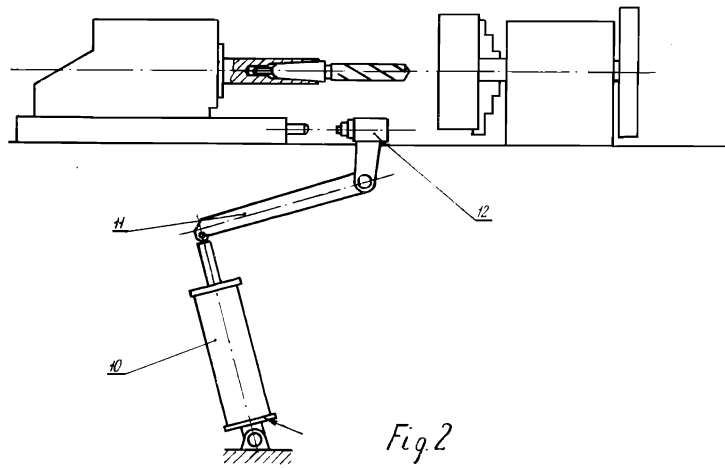
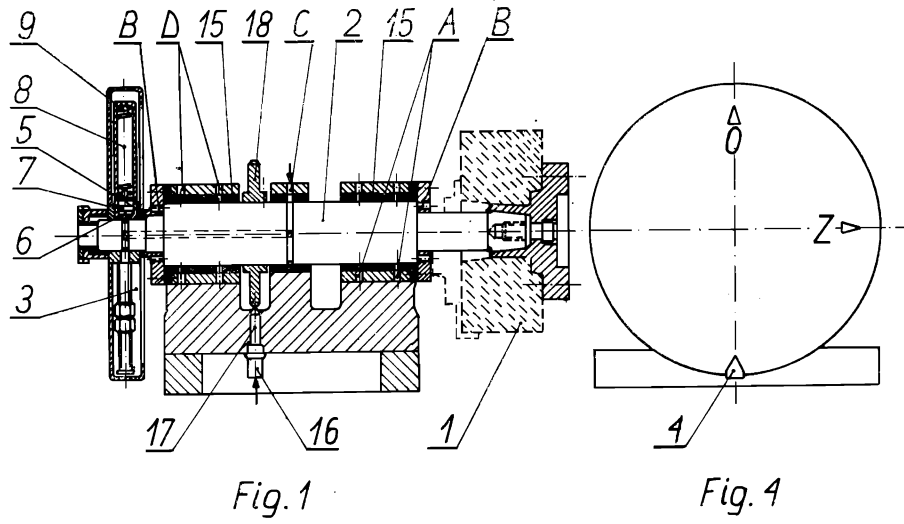


Fig. 3