

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

83644

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 20.11.1972 (P. 158995)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.07.1974

Opis patentowy opublikowano: 31.08.1976

MKP G01b 5/20

Int. Cl.² G01B 5/20

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Mieczysław Kucharski, Ferdynand Buraś, Adam Szekowski

Uprawniony z patentu: Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego „Delta-Rzeszów”, Rzeszów (Polska)

Przyrząd do sprawdzania kształtu łopatek turbin lub sprężarek

1

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do sprawdzania kształtu łopatek turbin lub sprężarek, zwłaszcza metodą wzornikowo-czujnikową.

Dokładność kształtu łopatek należy do czynników mających duży wpływ na sprawność układu przepływowego turbiny lub sprężarki. Błąd wykonania kształtu rzędu 0,5 mm powoduje obniżenie sprawności turbiny lub sprężarki o 3 do 5%. Dlatego też tolerancje kształtu łopatek nie przekraczają wielkości 0,1 do 0,2 mm. Te wąskie wartości tolerancji powodują powstanie szeregu trudności w trakcie wykonywania i sprawdzania łopatek. Do najprostszych przyrządów służących do sprawdzania kształtu łopatek, najczęściej stosowanych należą przyrządy oparte o metodę wzornikowo-czujnikową. Wzornik określa nominalny kształt łopatki, a pomiaru odchyłek od kształtu nominalnego dokonuje się przy użyciu czujnika zegarowego.

Znany jest przyrząd do wzornikowo-czujnikowego sprawdzania kształtu łopatek (grzbietu i koryta) składający się z podstawy, w której na dwóch łożyskach obraca się kołyska wraz z uchwytem do mocowania łopatki i blokiem wzorników. Blok wzorników wraz z łopatką sprawdzaną uzyskuje obrót od dźwigni. Za łopatką znajduje się wałek-wspornik na którym osadzony jest wysięgnik posiadający dwa ramiona. W jednym z ramion osadzony jest palec dotykowy prowadzony po poszczególnych wzornikach bloku wzornikowego, w dru-

2

gim ramieniu osadzony jest czujnik zegarowy, którego końcówka przemieszczona jest po powierzchni sprawdzanej łopatki, mierząc różnicę między kształtem nominalnym przedstawionym za pomocą wzornika (dla grzbietu albo dla koryta), a kształtem rzeczywistym sprawdzanym łopatki. Ilość wzorników odpowiada ilości podlegających sprawdzeniu przekrojów łopatki. Pomiaru dokonuje się obracając przy pomocy dźwigni kołyską, na której osadzone są wzorniki i łopatka podlegająca sprawdzeniu, przy czym przejście do następnego przekroju wymaga przesunięcia wysięgnika tak, aby palec stykowy znalazł się na kolejnym wzorniku. Cechą szczególną opisanego przyrządu jest to, że wysięgnik stanowi sztywną kratownicę, której ramiona tworzą kąt prosty równy 90°.

Znany opisany wyżej przyrząd posiada szereg niedomagań, a między innymi to, że nie pozwala na równoczesne dokonywanie pomiaru grzbietu i koryta łopatki, oznacza to, że w innym przyrządzie dokonuje się pomiaru kształtu grzbietu łopatki, a w innym kształtu koryta łopatki, a ponadto, że w trakcie pomiaru palec dotykowy i końcówka pomiarowa czujnika tylko w niektórych punktach łuku grzbietu albo koryta tworzy kąt prosty ze styczną w tym punkcie w pozostałych, pośrednich punktach z reguły tworzy kąt $\leq$ od 90°, a za tym pomiar jest obciążony błędem, którego wartość bezwzględna wyraża się $x = |a \cdot \cos \alpha|$. Wartość błędu waha się w granicach 15 do 25%. Ma-

ksymalne wartości błędu uzyskuje się w miejscach leżących w pobliżu krawędzi natarcia lub spływu łopatkki ponieważ w miejscach tych wartości pochylenia powierzchni, dochodzą od 30° do 45°.

Celem wynalazku jest usunięcie wymienionych niedomagań, zmniejszenie wartości błędu i poprawienie dokładności pomiaru.

Cel został osiągnięty w wyniku opracowania przyrządu do sprawdzania kształtu pióra łopatek, którego istota polega na tym, że wysięgnik składa się z dźwigni przegubowych, których położenie w trakcie pomiaru jest korygowane wzornikiem korygującym umieszczonym między ramionami wysięgnika i kołyską poruszającym za pomocą przekładni zębatej, dzięki czemu oś palca dotykowego i oś końcówki czujnika uzyskuje kąt prosty w stosunku do stycznej poprowadzonej do dowolnego punktu na łuku krzywej grzbietu lub koryta łopatkki. Ponadto, wykorzystanie bazy konstrukcyjnej jako bazy technologiczno-pomiarowej pozwoliło na równoczesne sprawdzanie koryta i grzbietu łopatkki.

Zaletą rozwiązania według wynalazku między innymi jest zwiększenie dokładności pomiaru, możliwość równoczesnego pomiaru kształtu grzbietu i koryta łopatkki, a ponadto konstrukcja przyrządu jest prosta, łatwa w obsłudze i pozwala na szybkie przezbrajanie przyrządu, co zwiększa uniwersalność.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat kinematyczny przyrządu, będący istotą wynalazku a fig. 2 — przyrząd w widoku z góry.

Przyrząd według wynalazku składa się z korpusu 17, w którym na dwóch łożyskach 18 osadzona jest obrotowa kołyska 5, do której przymocowany jest na wsporniku 4 zespół wzorników kształtu pióra 2 oraz przy pomocy uchwytu 3 łopátka sprawdzana 1. Za kołyską 5 znajduje się wspornik 12, w którym obrotowo osadzone są dwa ramiona 11 połączone za pomocą przegubu 10 z wysięgnikiem 9, w którym osadzony jest palec dotykowy 8, którego koniec przesuwany się po wzorniku kształtu pióra 2, oraz czujnik 7, którego końcówka przesuwa się po piórze łopatkki sprawdzanej 1 wskazując różnicę między kształtem nominalnym przedstawionym za pomocą zespołu wzornika pióra łopatkki 2 a kształtem rzeczywistym łopatkki sprawdzanej 1. Ponadto za kołyską 5 osadzony jest w sporniku 19 wzornik korygujący 14, który koryguje położenie palca dotykowego 8 względem wzornika kształtu pióra 2 i końcówki czujnika 7 względem kształtu pióra łopatkki sprawdzanej 1 w celu uzyskania ściślejszej prostokątowości osi palca dotykowego 8 do stycznej w punkcie chwilowego styku z powierzchnią zespołu wzornika kształtu pióra 2. Wzornik korygujący 14 współpracuje z dźwignią sterującą 13, która jest do niego dociskana ciężarem 15, a ponadto tworzy układ sztywny z ramionami 11.

Kołyska 5 wraz z zespołem wzornika kształtu

pióra 2 oraz łopatką sprawdzaną 1 uzyskuje obrót względem palca dotykowego 8 i końcówki czujnika 7 od kółka 16, a poprzez przekładnię zębatą 6 o przełożeniu 1:1 obraca również wzornik korygujący 14, który za pomocą dźwigni sterującej 13 powoduje ruch wahadłowy ramion 11 i dodatkowe, korygujące ustawienie wysięgnika 9 wraz z palcem dotykowym 8 i końcówką czujnika 7 w stosunku do stycznej w punkcie styku palca dotykowego 8 z powierzchnią wzornika kształtu pióra 2 ustalonego w wyniku obrotu kołyski 5.

Działanie przyrządu według wynalazku polega na tym, że obracając kółkiem 16 powodujemy obrót kołyski 5 wraz z zespołem wzorników kształtu pióra 2 i łopatką sprawdzaną 1 względem palca dotykowego 8 i końcówką czujnika 7, przy czym palec dotykowy 8 i końcówka czujnika 7 uzyskują dodatkowe pochylenie względem wzornika kształtu pióra 2 w wyniku obrotu wzornika korygującego 14, który powoduje przemieszczanie dźwigni sterującej 13 po jego powierzchni i powodującej obrót ramion 11, które powoduje dodatkowe korygujące pochylenie palca dotykowego 8 i końcówki czujnika 7 względem powierzchni wzornika kształtu pióra 2. Różnica wymiarów łopatkki sprawdzanej 1 względem wzorników kształtu pióra 2 stanowi odchyłkę wymiaru rzeczywistego od nominalu. Różnicę tę odczytujemy na tarczy czujnika. Przy czym wzornik korygujący pozwala na uzyskanie kąta prostego między końcówką mierniczą a styczną w mierzonym punkcie do profilu, dzięki czemu pokazana na czujniku wartość odchyłki wymiaru w stosunku do nominalu jest wartością rzeczywistą bez dodatkowego błędu wyrażającego się wartością bezwzględną: $x = l \cdot \cos \alpha$ gdzie α jest kątem odchylenia osi palca dotykowego 8 od normalnej w danym punkcie pomiaru.

Przyrządem według wynalazku mogą być sprawdzane również inne przedmioty o podobnych kształtach, po dokonaniu zmiany wzornika kształtu 2 i wzornika korygującego 14.

Zastrzeżenie patentowe

Przyrząd do sprawdzania kształtu łopatek turbin lub sprężarek wykorzystujący metodę wzornikowo-czujnikową, **znamienny** tym, że wysięgnik (9) wraz z osadzonymi w nim palcem dotykowym (8) przemieszczającym się po powierzchni wzornika kształtu pióra (2) i końcówką czujnika (7) przemieszczającą się po powierzchni łopatkki sprawdzanej (1) połączony przegubem (10) z ramionami (11) uzyskuje dodatkowe pochylenie korygujące od dźwigni (13) współpracującej z wzornikiem korygującym (14) uzyskującym obrót od przekładni zębatej (6) o przełożeniu 1:1 w wyniku pokręcania kółkiem (16), które równocześnie obraca kołyską (5), na której osadzony jest za pomocą wspornika (4) zespół wzorników kształtu pióra (2) i uchwyt (3) wraz z zamocowaną łopatką sprawdzaną (1).

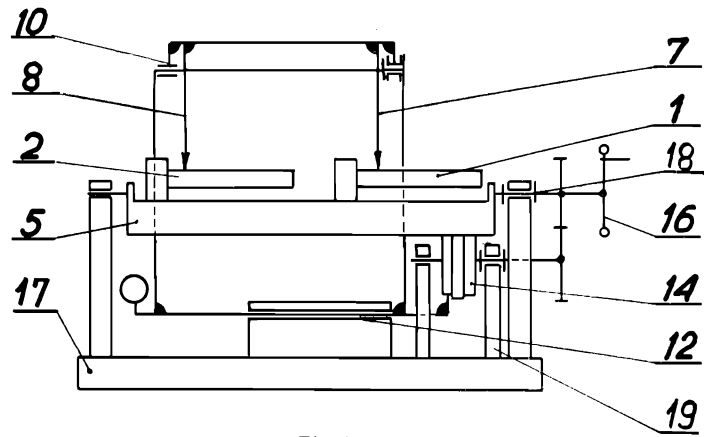


Fig. 1

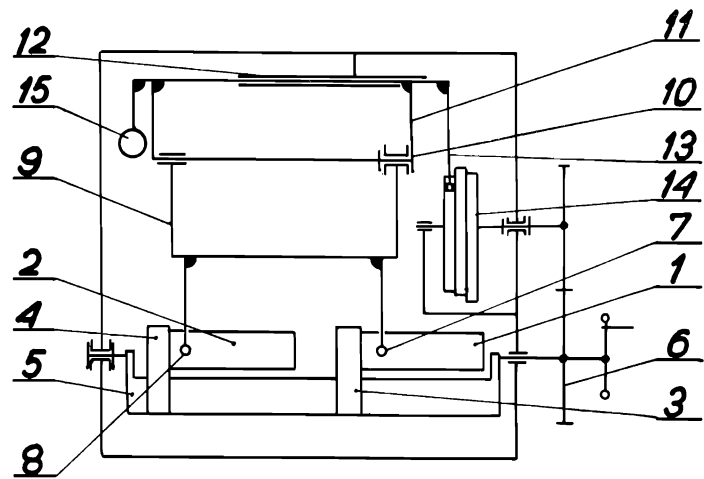


Fig. 2