

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

67397

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 11.VI.1970 (P 141 231)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.III.1973

Kl. 67a,32/02

MKP B24b 49/00

UKD

Twórca wynalazku: Zbigniew Kralczyński

Właściciel patentu: Centralne Biuro Konstrukcji Łożysk Toczących,
Warszawa (Polska)

Sposób samoczynnego ustawiania narzędzi ściernych w stosunku do zarysu obrabianych powierzchni krzywoliniowych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób samoczynnego dokładnego ustawiania narzędzi ściernych w stosunku do zarysu obrabianych powierzchni krzywoliniowych, zwłaszcza w dogładzarkach do bieżni pierścieni łożysk tocznych.

Znane sposoby ustawiania wzdłużnego narzędzi ściernych na dogładzarkach przy obróbce powierzchni krzywoliniowych, zwłaszcza przy dogładzaniu bieżni w pierścieniach łożysk tocznych polegają na ustalaniu odległości osi symetrii bieżni od czoła pierścienia wzorcowego, według którego ustala się położenie głowicy z pilnikami ściernymi. W seryjnie wykonywanych pierścieniach bieżni po szlifowaniu jest zawsze obarczona błędami wykonania i na skutek tego jej położenie prawie nigdy nie pokrywa się w pełni z położeniem bieżni pierścienia wzorcowego, według którego ustala się położenie pilników ściernych. Na skutek tego pogarsza się jakość obróbki dogładzaniem, wydłuża się czas obróbki i ma miejsce nadmierne zużycie pilników ściernych. Bezpośrednim skutkiem tych zjawisk jest wzrost kosztu operacji dogładzania.

Znane są również sposoby ustalania położenia głowic narzędziowych, w których pilniki ścierne mają pewną swobodę przesuwania się w kierunku wzdłuż osi obrotu głowicy. Są to tak zwane pilniki pływające. Pilniki w takich urządzeniach mają więc możliwość samoustawienia się w osi symetrii bieżni. Jednak w praktyce okazało się,

2

że w tych przypadkach często ma miejsce tak zwane rozbicie bieżni, czyli następuje niepożądana zmiana jej kształtu w przekroju poprzecznym. Poza tym falistość powierzchni bieżni, jaka zawsze ma miejsce po operacji szlifowania, obniża się w znacznie mniejszym stopniu po dogładzaniu pilnikami pływającymi w porównaniu z falistością, jaka pozostaje po dogładzaniu pilnikami sztywno umocowanymi w głowicy narzędziowej.

10 Celem wynalazku jest wyeliminowanie opisanych wad.

Zadaniem technicznym tego celu jest opracowanie sposobu dokładnego ustawiania narzędzi ściernych, sztywnie umocowanych w głowicy narzędziowej, przy czym punktem wyjściowym do tego zadania przyjęto zarys obrabianej powierzchni, według którego początkowe położenie głowicy narzędziowej poddaje się korekcji za pomocą samoczynnie działającego układu korekcyjnego.

20 Cel powyższy został osiągnięty w sposobie, w którym położenie głowicy narzędziowej ustala się wstępnie według zarysu wzorca, a następnie drogą kolejnych przybliżeń koryguje się go w kierunku wzdłużnym według zarysu obrabianej powierzchni za pomocą samoczynnego układu korekcyjnego, sterowanego elektrycznym względnie pneumatycznym czujnikiem, wbudowanym przesuwnie w kierunku poprzecznym do głowicy narzędziowej i zaopatrzonym w dwie końcówki stykowe względnie, w przypadku czujnika pneuma-

3

tycznego, zaopatrzonemu w dwie dysze powietrzne. Wynika z tego, że ustalanie wzdłużnego położenia głowicy, a więc i narzędzi ściernych odbywa się z bieżącą korekcją tego położenia według położenia obrabianej powierzchni.

Sposób według wynalazku oparty jest na zasadzie podobnej do ustalania wałka w pryzmie z tym, że rolę ścian pryzmy spełnia tu zarys obrabianej powierzchni, zaś rolę wałka spełniają dwie końcówki stykowe czujnika elektrycznego względnie dwie dysze czujnika pneumatycznego, przy czym pierwotne położenie tych końcówek względnie dysz ustala się według zarysu powierzchni wzorca.

Rozwiązanie według wynalazku, z zastosowaniem czujnika elektrycznego opisane jest na podstawie rysunku, na którym fig. 1 przedstawia położenie narzędzi, w którym z krzywizną obrabianej powierzchni kontaktuje się dolny styk czujnika, fig. 2 — to samo rozwiązanie, w którym z krzywizną obrabianej powierzchni kontaktuje się górny styk czujnika, fig. 3 — przykład, w którym z krzywizną obrabianej powierzchni kontaktują się oba czujniki, a fig. 4 przedstawia schemat układu korekcyjnego w przykładowym zastosowaniu sposobu w dogładzarce do bieżni pierścieni łożysk tocznych.

Ustawcza oś symetrii **A-A** (fig. 1) głowicy narzędziowej **1** i czujnika **8** przesunięta jest o wielkość **a** w stosunku do osi symetrii **B-B** krzywoliniowej powierzchni **2** bieżni dogładzanego pierścienia **3**. W tym położeniu dolny styk **4** czujnika elektrycznego dotyka bieżni w punkcie **C**, zamykając w ten sposób obwód elektryczny, wskutek czego zostanie wywołany odpowiedni impuls w układzie korekcyjnym i głowica **1** zostanie przesunięta do góry (w kierunku **x**) do położenia, w którym górny styk **5** wejdzie w kontakt z dogładzaną bieżnią pierścienia.

Ustawcza oś symetrii **A-A** (fig. 2) głowicy **1** przesunięta jest o wielkość **b** w stosunku do osi symetrii **B-B** bieżni dogładzanego pierścienia, lecz w odwrotnym kierunku niż na fig. 1. W tej sytuacji górny styk **5** czujnika elektrycznego dotyka bieżni **2** w punkcie **D**, zamykając obwód elektryczny i przekazuje impuls do układu korekcyjnego. W konsekwencji głowica **1** zostanie przesunięta w dół (w kierunku **y**), czyli w położenie, w którym dolny styk **4** wejdzie w kontakt z dogładzaną bieżnią pierścienia.

W opisany sposób ustawcza oś symetrii głowicy **1** drogą kolejnych przybliżeń dąży do zajęcia położenia w którym pokryje się z osią symetrii zarysu bieżni obrabianego pierścienia **3**.

Na fig. 3 przedstawiony jest stan, w którym oba styki **4** i **5** czujnika elektrycznego równocześnie stykają się z bieżnią **2**. W położeniu tym ustawcza oś symetrii głowicy **1** pokrywa się z osią symetrii bieżni **2**, oba obwody elektryczne są zamknięte i impulsy elektryczne, nadawane przez obie końcówki wzajemnie znoszą się nie wywołując żadnych zmian w układzie korekcyjnym.

Przepływ prądu jednocześnie przez oba styki czujnika daje impuls elektryczny powodujący wyłączenie układu korekcyjnego oraz wyłączenie odpowiednio umieszczonego punktu świetlnego,

4

sygnalizującego prawidłowe położenie głowicy narzędziowej, czujnik elektryczny wycofuje się w kierunku do osi obrotu głowicy, czyli w kierunku oznaczonym na rysunku literą **Z**, do bieżni dosuwają się pilniki ściernie i rozpoczyna się proces dogładzania.

Opisany sposób ustawiania głowicy narzędziowej może być zrealizowany również przy użyciu czujnika pneumatycznego (zamiast elektrycznego). W tym przypadku przesuwany w kierunku poprzecznym czujnik pneumatyczny, umieszczony w głowicy narzędziowej, zaopatrzonej jest w dwie dysze spełniające rolę końcówek stykowych **4** i **5** opisanego wyżej czujnika elektrycznego. Do dysz tych doprowadzone jest sprężone powietrze, z odpowiednio zredukowanym ciśnieniem w urządzeniu działającym na zasadzie czujników pneumatycznych do pomiarów wielkości geometrycznych.

Różnice odległości wylotów dysz od obrabianej powierzchni powodują różnicę spadków ciśnień w przewodach, co w konsekwencji spowoduje zadziałanie przekaźnika pneumatycznego i wywoła odpowiedni impuls w układzie korekcyjnym, powodujący przesunięcie głowicy narzędziowej do góry lub do dołu, zależnie od tego, która z dysz (górna czy dolna) jest bardziej oddalona od obrabianej powierzchni.

Gdy głowica narzędziowa, drogą kolejnych przybliżeń zajmie położenie, w którym odległości wylotów obu dysz od obrabianej powierzchni będą jednakowe, co będzie miało miejsce wówczas, gdy obie osie symetrii: głowicy i krzywizny obrabianej powierzchni pokrywają się, spadki ciśnień w obu przewodach doprowadzających powietrze do dysz wyrównają się i przekaźnik pneumatyczny nie spowoduje zmian w układzie korekcyjnym, sygnalizując jedynie stan równowagi. Wówczas zostaje wyłączony układ korekcyjny, zabłyśnie punkt świetlny, sygnalizujący prawidłowe położenie głowicy narzędziowej, na skutek impulsu elektrycznego czujnik pneumatyczny wycofuje się w kierunku do osi obrotu głowicy i do bieżni dosuwają się pilniki ściernie rozpoczynające proces dogładzania.

Przykład zastosowania jednego z możliwych rozwiązań według wynalazku w dogładzarce do pierścieni łożysk tocznych, z wykorzystaniem czujnika elektrycznego, przedstawiony jest na fig. 4, w którym obrabiany pierścień **3** umocowany jest w samocentrującym membranowym uchwycie **6**, w którym zostaje ustalone jego położenie w obu kierunkach, to jest poprzecznym i wzdłużnym. Głowica narzędziowa **1** ma możliwość przesuwania się wzdłuż swojej osi obrotu razem z całym wrzeciennikiem **19**, który może przesuwać się w prowadnicach **20** korpusu obrabiarki **21**, za pomocą cylindra hydraulicznego **23** oraz śruby **17** układu korekcyjnego.

Pilniki ściernie **7** oraz czujnik elektryczny **8** z elementami stykowymi **4** i **5**, wykonanymi z bardzo twardych metali lub ze spiekanych węglików, mogą przesuwać się w głowicy w kierunku prostopadłym do jej osi obrotu. Styki te połączone są przewodami elektrycznymi z odizolowanymi od siebie i od wrzeciona głowicy pierścieniami ślizgowymi **9**, **9a** skąd elektrycznymi przewodami **10**

i 11 doprowadzany jest prąd elektryczny niskiego napięcia do elektronicznego lub elektromagnetycznego przekaźnika 12, sterującego ruchami tłoka 14 za pośrednictwem elektromagnetycznego suwakowego rozdzielacza sterującego 26.

Zależnie do tego, który styk 4 czy 5 czujnika 8 dotyka bieżni 2 pierścienia, to znaczy zostanie połączony z masą obrabiarki, przekaźnik daje impuls do elektromagnesu 27 lub 28 sterującego ruchami rozdzielacza 26, a ten z kolei łączy z pompą jedną lub drugą komorę cylindra 14. Tłok 14 połączony jest z zębatką 15, której ruch posuwisty zamieniony zostaje na ruch obrotowy za pośrednictwem koła zębatego 16, w którym osadzona jest na wspólnej osi śruba 17. Śruba ta obraca się w nakrętce 18, umocowanej w korpusie 21 obrabiarki.

Obrót śruby w jednym lub w drugim kierunku powoduje przesuw wrzeciennika 19 za pomocą cylindra hydraulicznego 23, który stale dociska cały wrzeciennik do zderzaka 25, znajdującego się na końcu śruby 17, za wyjątkiem przypadków, kiedy wrzeciennik zostaje odsuwany dla wymiany obrabianego przedmiotu. Cylinder 23 zapewnia ruch przesuwny głowicy na drodze niezbędnej do wycofania głowicy z położenia roboczego przy wymianie doglądzanego pierścienia. Natomiast śruba 17 układu korekcyjnego umożliwia przesuw wrzeciennika 19 w granicach $\pm 0,4$ mm. Mechanizm przesuwania wrzeciennika pod działaniem układu korekcyjnego umożliwia każdorazowe ustawienie wzdłużne głowicy 1 w stosunku do osi symetrii bieżni doglądzanego pierścienia z dokładnością $\pm 0,005$ mm. Tak precyzyjne ruchy korekcyjne uzyskuje się dzięki stosunkowo dużej przekładni między ruchami tłoka 14 i śruby korekcyjnej 17.

Napęd wrzeciona narzędziowego uchwytu membranowego odbywa się za pomocą kół pasowych 22 i 24 od silnika elektrycznego nie pokazanego na rysunku.

Dosuw, względnie wycofywanie pilników ściernych oraz czujnika elektrycznego układu w kierunku poprzecznym, do względnie od bieżni pierścienia może być zrealizowany dowolnym ze znanych sposobów, na przykład przez dosuw pilników hydraulicznie lub pneumatycznie, a czujnika za pomocą elektromagnesu i sprężyny powrotnej lub też przez wykorzystanie w znany sposób sił odśrodkowych itp.

Układ mechanizmu korekcyjnego na drodze od przekaźnika 12 do wrzeciennika 19 może być rozwiązany dowolnym ze znanych sposobów zamiany impulsów elektrycznych na ruch posuwisty, odmiennym od opisanego, na przykład za pomocą skokowego silnika elektrycznego (selsin), otrzymującego impuls od przekaźnika 12 i powodującego obrót śruby 17 w określonym kierunku i o określony kąt lub tym podobnym sposobem.

Stosowanie wynalazku nie ogranicza się do przypadków, w których obrabiana powierzchnia ma zarys symetryczny. Może on być stosowany również do ustawiania narzędzi do obróbki powierzchni o zarysie niesymetrycznym.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób samoczynnego ustawiania narzędzi ściernych w stosunku do zarysu obrabianych powierzchni krzywoliniowych, zwłaszcza w doglądzarkach do bieżni pierścieni łożysk tocznych, **znamienny tym**, że położenie głowicy narzędziowej (1) ustala się wstępnie według zarysu wzorca, a następnie drogą kolejnych przybliżeń koryguje się go każdorazowo według zarysu obrabianej powierzchni (2) za pomocą samoczynnego układu korekcyjnego sterowanego elektrycznym, względnie pneumatycznym czujnikiem (8) wbudowanym do głowicy narzędziowej (1) i zaopatrzoną w dwie końcówki stykowe (4, 5) lub czujnikiem pneumatycznym zaopatrzoną w dwie dysze powietrzne.

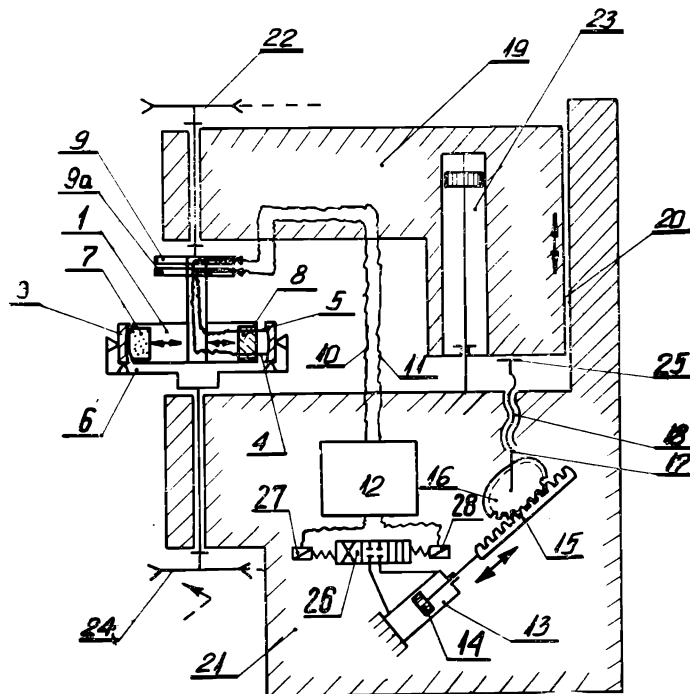
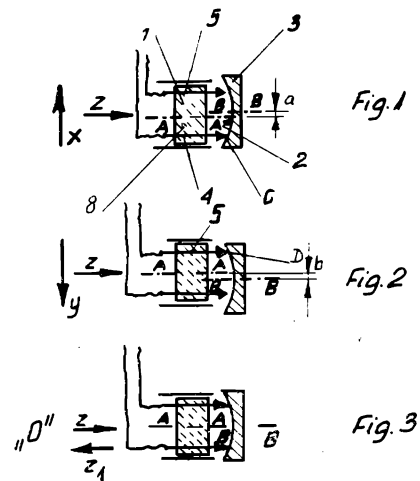


Fig. 4