

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

73425

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr

Kl. 49a,5/24

Zgłoszono: 28.11.1972 (P. 159157)

Pierwszeństwo: 29.11.1971 Węgry

MKP B23b 5/24

Zgłoszenie ogłoszono: 30.09.1973

Opis patentowy opublikowano: 28.02.1975

Twórcy wynalazku: Péter Nád, Vidor Pek, Istvan Szücs, Miklos Zsidei,
István Szedlar

Uprawniony z patentu tymczasowego: Szerszámgepipari Művek, Buda-
pest (Węgry)

Urządzenie do obróbki wiórowej przedmiotów o profilach zmieniających się niezależnie w przekroju wzdłużnym i poprzecznym zwłaszcza tłoków silników spalinowych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do obróbki wiórowej przedmiotów o profilach zmieniających się niezależnie w przekroju wzdłużnym i poprzecznym, zwłaszcza tłoków silników spalinowych.

Jest rzeczą ogólnie znaną, że działanie ciepła i wynikające z tego naprężenie, powstające w dużej liczbie części maszyn, powodują że przy ich wytwarzaniu, to jest przy obróbce maszynowej należy przewidzieć ustalone poprzednio, wyliczone lub określone doświadczalnie odchyłki wymiarowe dla przekroju wzdłużnego i/lub poprzecznego, co wymaga od obróbki maszynowej wysokiej dokładności i wydajności. Typowym tego przykładem jest obróbka tłoków do silników spalinowych, ponieważ w tym przypadku konieczne jest zastosowanie określonych odchyłek od równomiernego, symetrycznego, cylindrycznego kształtu tłoka. Powód tego leży w tym, że pomimo uwzględnienia i wyrównania odchyłek wymiarowych ustalonych uprzednio w dużej liczbie badań, na skutek rozkładu temperatur w korpusie tłoka w czasie pracy, mogą powstać zależne od temperatury odkształcenia, tak na całej powierzchni płaszcza jak i rozmieszczone równomiernie w całym tłoku. W celu wyrównania odkształcenia zależnego od temperatury stosuje się znaczne ilości znanych rozwiązań konstrukcyjnych, np. stosuje się tłoki elastyczne, rozcięte, z wycięciami, z wkładkami stalowymi itd., które jednakże zawsze mają określone wady. Zgodnie

2

z wyżej wymienionymi nowoczesnymi tendencjami w przemyśle samochodowym i silnikowym obecnie są wykonywane tak zwane tłoki dwuowalne, dobrze wytrzymujące obciążenia występujące w silnikach benzynowych jak również w silnikach dieslowskich, wykazujące optymalny kształt nośny, a tym samym spełniające wymagania na najwyższym obecnie znanym poziomie. Powierzchnia płaszcza omawianego tłoka składa się z czterech wyraźnie oddzielonych i różnych stref powierzchniowych, umieszczonych po dwie odpowiednio naprzeciwko siebie, a których wycinki powierzchni tworzą balistyczny stożek owalny. Oba owale mogą się różnić między sobą wielkością, a nawet mieć zmienny kształt.

Wymaganie odstępstwa od kształtu regularnego cylindra dotyczy oczywiście nie tylko kształtu tłoka, w przekroju poprzecznym, lecz również jego kształtu w przekroju podłużnym. Tworzące ograniczonych powierzchni tłoka są określone przez tak zwaną krzywą balistyczną, przebiegającą z pewnością, uprzednio określoną odchyłką od osi wzdłużnej tłoka.

Wymiary tłoka przed jego wbudowaniem do silnika (tzw. wymiary na zimno) są zwykle otrzymywane przez obróbkę wiórową, a w szczególności przez toczenie. Przy czym toczenie ma tutaj szczególne znaczenie, ponieważ ta operacja technologiczna umożliwia nadanie tłokowi odpowiedniego kształtu zgodnie z powyższymi punktami widzenia

oraz zgodnie z uprzednio ustalonym ukształtowaniem przekroju poprzecznego.

Ze względu na to, że przykładowo, tłoki silników spalinowych są masowymi wyrobami przemysłowymi od stosunkowo dawnych etapów rozwoju techniki, do ich wyrobu i obróbki, jak również do ich usprawnienia przedstawiono w ostatnich czasach bardzo liczne rozwiązania.

Znane jest urządzenie do obróbki tłoków dwuowalnych wyposażone w tak zwany wzornik wzorcowy, stanowiący najprostsze rozwiązanie do zamontowania, mające jednakże tę wadę, że samo wykonanie wzornika wzorcowego z wymaganą dokładnością stanowi zadanie wyjątkowo trudne i z tego powodu zastosowanie urządzenia okazało się nierentowne przy produkcji mało- i średnioseryjnej.

Inny sposób wykonania owalnych przekrojów poprzecznych polega na zastosowaniu narzędzia obracającego się dookoła osi odchylonej o pewien kąt od osi obrotu przedmiotu obrabianego. Rozwiązania te wymagają jednakże trudnych do ustawienia, specjalnych obrabiarek jednocelowych. Ze względu na siłę odśrodkową w tym przypadku górna osiągalna liczba obrotów jest ograniczona, co z technologicznego punktu widzenia stanowi oczywiście dużą wadę.

W innym znanym sposobie wykonania wymagana owalność jest osiągnięta za pomocą kilku brył cylindrycznych ustawionych ukośnie w stosunku do ich własnej osi geometrycznej. Jest to uzyskanie przez zastosowanie dodatkowych wzorników, dźwigni sterowniczych itp., co powoduje, że urządzenie jest skomplikowane, trudne do ustawienia i ma dużą liczbę źródeł zakłóceń.

Oprócz tego istnieje rozwiązanie, które niby zaspokaja wymagania przy wykonywaniu owalności tak dla małych serii, jak i przy produkcji masowej. Rozwiązanie to ma jednakże tę wadę, że wymagany kształt przekroju wzdłużnego jest uzyskiwany za pomocą tarczy mimośrodowej przeznaczonej wyłącznie do jego wykonania oraz tarczy owalnej osadzonej na wale obracającym się synchronicznie z wałem głównym urządzenia, co jest bardzo kosztownym rozwiązaniem konstrukcyjnym.

Inne znane rozwiązanie wymaga dużej liczby ruchomych, wirujących części, a samo wykonanie stosowanych tam wklęsłych i wypukłych tarcz sterujących jest trudne i kosztowne. I w tym przypadku wirujące masy ograniczają wysokość górnej liczby obrotów.

Inne rozwiązania nie nadają się do równoczesnego wykonywania podwójnej owalności tłoków, częściowo ze względu na swoją skomplikowaną konstrukcję, częściowo zaś ze względu na zawarty w nich kinematyczny łańcuch przesyłowy.

Jeszcze znane rozwiązanie dotyczące przedmiotu wynalazku posiada element sterujący o podwójnym działaniu, którego wykonanie i konserwacja muszą być powierzone narzędziowcom o wysokich kwalifikacjach. Czas przestawiania urządzenia z jednego typu tłoków na inny, a tym samym czas przestoju pomiędzy poszczególnymi seriami są bardzo długie, przez co wykonywanie małych serii jest niekorzystne z punktu widzenia rentowności.

Największa wada ostatniego rozwiązania polega jednak na tym, że wspomniany element sterujący przy wykonywaniu ciągle zmieniającej się owalności przekroju poprzecznego tłoka, oddziałując również na balistyczną tworzącą płaszcza, to znaczy zmienia kształt przekroju wzdłużnego, a mianowicie przez to że podziałka odwzorowania tego ostatniego jest zbliżona do 1:1. Jest więc rzeczą oczywistą, że rzeczywiście, osiągnięcie dokładności np. 0,01 mm przewidzianej dla płaszcza tłoka, wymaga niezwykle wysokiej dokładności przy wykonywaniu elementu sterowniczego, przez co staje się ono wyjątkowo kosztowne i trudne.

Celem wynalazku jest usunięcie niedogodności, wymienionych powyżej znanych rozwiązań oraz stworzenie takiego urządzenia, za pomocą którego można będzie obrabiać tłoki o podwójnej owalności do silników spalinowych o jednym cyklu roboczym, w przekroju podłużnym i poprzecznym, zmieniających się niezależnie jeden od drugiego, a w szczególności posiadających płaszczyznę o tworzącej według krzywej balistycznej.

Cel ten osiągnięto zgodnie z wynalazkiem przez wykonanie urządzenia do obróbki wiórowej przedmiotów o profilach zmieniających się niezależnie w przekroju wzdłużnym i poprzecznym, w którym zespół do sterowania narzędziami do obróbki profilu przekroju wzdłużnego, umieszczony prostopadle do osi obrotu przedmiotu obrabianego, składający się z ostrza czujnika umieszczonego na jednym końcu dźwigni sterowniczego dociskanej do wzornika do kopiowania za pomocą sprężyny, drugi koniec dźwigni sterowniczego jest sztywno osadzony na jednym końcu śruby nastawnej, której część środkowa znajduje się w łożysku bez luzów, umieszczonym w saniach narzędziowych, a drugi koniec śruby nastawnej zaopatrzony w gwint umieszczony jest w nakrętce zabierakowej znajdującej się w saniach dolnych, połączonych z saniami narzędziowymi za pośrednictwem bezluzowych prowadnic rolkowych, przy czym nakrętka zabierakowa jest dociskana sprężyną do klina nastawnego o wymiarach znamionowych. Urządzenie według wynalazku ma poza tym dwa zespoły do sterowania narzędzi do obróbki profilu przekroju poprzecznego przedmiotu obrabianego, zamocowanego we wzorniku obrotowym w ten sposób, że oś obrotu przedmiotu jest prostopadła do osi wzdłużnej obu narzędzi obróbczych przesuniętych fazowo dowolnie jedno w stosunku do drugiego i zamocowanych w uchwytach narzędziowych, których drugi koniec tworzy płaszczyznę, dociskaną za pomocą sprężyny do wałka umieszczonego przesuwnie na płaszczyźnie jednego końca dźwigni sterowniczego, na której drugim końcu znajduje się czujnik przyciskany sprężyną do wewnętrznej powierzchni wzornika, w którym jest zamocowany przedmiot obrabiany.

Urządzenie według wynalazku umożliwia obróbkę wszelkich, spotykanych w praktyce profili przekrojów poprzecznych odmiennych od przekroju kołowego, a więc nadaje się do obróbki wszelkiego rodzaju owalności zmniejszających się, zwiększających się, skokowych lub stałych, a więc również do obróbki owalności podwójnych. Równo-

częściej za pomocą tego urządzenia można obrabiać dowolne balistyczne profile przekrojów wzdłużnych, całkowicie niezależnych od owalności, to znaczy od profilu przekroju poprzecznego z dużą dokładnością wymiarową i z dużą wydajnością, uzyskując powierzchnię o odpowiednich właściwościach bez specjalnie wygórowanych wymagań co do obróbki stosowanych wzorników.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia tłok silnika spalinowego, w widoku z boku; fig. 2 — tłok silnika w przekroju poprzecznym z uwidocznioną jego podwójną poprzeczną owalizacją; fig. 3 — schemat urządzenia do sterowania narzędzia nadającego poprzeczny profil obrabianemu przedmiotowi, w widoku z boku w częściowym przekroju; fig. 4 — urządzenie do sterowania narzędzia nadającego podłużny profil obrabianemu przedmiotowi, w widoku perspektywicznym.

Obrabiany przedmiot 1, w danym przypadku tłok silnika spalinowego jest zamocowany we wzorniku obrotowym 2 obracającym synchronicznie na wrzecionie głównym. Do zewnętrznej ścianki tego wzornika przylega czujnik 4 znajdujący się na końcu dźwigni odchylonej 3 dociskanej do wzornika za pomocą sprężyny 5. Omawiany wzornik ma uprzednio ustaloną odchyłkę wymiarową proporcjonalną do owalności, którą ma uzyskać przedmiot obrabiany 1. Do płaskiej powierzchni dźwigni odchylonej 3 jest przymocowana cylindryczna część przenosząca 6, przeznaczona tylko do przenoszenia ruchu, na którą stale naciska listwa stykowa 8 uchwyty noża tokarskiego 7, który to uchwyt jest ułożyskowany obrotowo i dociskany, odpowiednio zwymiarowaną sprężyną 9, do części przenoszącej 6. Przez zmianę miejsca zamocowania części przenoszącej 6, w kierunku promieniowym w stosunku do przedmiotu obrabianego 1, można nastawić w wymaganej podziałce odchyłkę wymiarową wzornika obrotowego 2. W celu uzyskania równoczesnej obróbki, to znaczy wykonania podwójnej owalności na obwodzie przedmiotu obrabianego 1, są umieszczone wokół tego przedmiotu dwa urządzenia z nożami tokarskimi 10, wykonane podobnie do urządzenia opisanego powyżej. Urządzenia te są rozstawione, jedno w stosunku do drugiego o 180° . Analogicznie rozstawione są i ostrza noży tokarskich 10, co daje symetryczne rozmieszczenie owalności, na przedmiocie obrabianym.

Ostatnimi elementami opisanych powyżej urządzeń wahlowych są, poruszane razem z nożami tokarskimi 10, uchwyty tych noży. Amplituda ruchu odchylonego określa wymaganą owalność, a odstęp pomiędzy ostrzem noża tokarskiego 10 a osią obrotu przedmiotu obrabianego 1 określa średnicę tego ostatniego. Zmiana średnicy znamionowej wzdłuż i w kierunku osi wzdłużnej, to znaczy balistyczna tworząca płaszcza, a tym samym profil przekroju wzdłużnego, będą wykonane przy zastosowaniu urządzenia według wynalazku do sterowania narzędzi obróbczych kształtujących profil przekroju podłużnego, według opisu odnoszącego się do fig. 4:

Uchwyt 7 noża tokarskiego 10 jest umieszczony wahlowie w łożyskach 12 sani narzędziowych 11, przy czym sanie narzędziowe 11 są połączone z saniami dolnymi 13 za pomocą ściśle dopasowanych prowadnic rolkowych 14, co umożliwia ruch poprzeczny noża w stosunku do kierunku ruchu saní dolnych 13. Ten ruch poprzeczny jest spowodowany śrubą nastawną 15 połączoną w swojej środkowej części z saniami narzędziowymi 11 za pomocą ściśle dopasowanego łożyska 16, końcowa część śruby jest umieszczona w nakrętce zabierakowej 17, podczas gdy drugi jej koniec jest sztywno zamocowany w dźwigni sterowniczej 18. Nakrętka zabierakowa 17 jest dociskana do sprężyny 23 naprężonej wstępnie przez klin nastawny 22 o wymiarach znamionowych, ustawiony odpowiednio, jednak nieruchomo w saniach dolnych 13. Przez przekręcanie śruby nastawnej 15 następuje ruch sani narzędziowych 11 w kierunku prostym do osi obrotu przedmiotu obrabianego 1, przy czym ruch ten zależy od skoków gwintu oraz od kąta, o który zostanie obrócona śruba nastawna 15. Kąt obrotu śruby nastawnej 15 zależy następnie od ruchu posuwistego saní dolnych 13 w kierunku osi obrotu przedmiotu obrabianego 1, sterowanego ruchem wymuszonym jej końca, osadzonego w dźwigni sterowniczej 18, która pod działaniem sprężyny 21 jest dociskana do wzornika do kopiowania 20 za pośrednictwem przesuwającego się po nim wzdłużnie ostrza czujnika 19. Ten kąt obrotu, jak równie związana z nim ustalona uprzednio odchyłka wymiarowa wzornika do kopiowania 20, zostaną przeniesione w sposób opisany powyżej w kierunku poprzecznym do ruchu noża tokarskiego, przez co możliwe będzie przeniesienie odchyłki wymiarowej ustalonej uprzednio, a znajdującej się na wzorniku do kopiowania 20, na wyżej opisane urządzenie do sterowania narzędzia obróbczego według wynalazku, działającego na wzdłużny profil przedmiotu obrabianego 1, w skali zmniejszonej np. 1:150. Z tego powodu również dokładność wykonania wzornika do kopiowania 20 będzie przeniesiona na tworzącą płaszcza przedmiotu obrabianego 1, ze zmniejszeniem 1:150, przez co wykonanie wzornika do kopiowania 20, w stosunku do rozwiązań znanych dotychczas, jest tańsze i prostsze, a całe urządzenie staje się łatwiejsze do obsługi i o bardziej przejrzystej konstrukcji.

Urządzenie według wynalazku umożliwia wykonanie obróbki profilowej według przekroju wzdłużnego z niespotykaną dotychczas dokładnością i prostotą, dając możliwość równoczesnego wykonania dwóch niezależnych od siebie i niezależnie zmieniających się owalności, dzięki dwóm narzędziom sterowanym niezależnie jedno od drugiego, a mianowicie przez zapewnienie idealnego wzajemnego przenikania się tych owalności bez dodatkowych promieni przejściowych, lub tp.

Urządzenie według wynalazku nadaje się również do wykonywania zwykłych tłoków owalnych, przy czym można na nim uzyskać znacznie większą wydajność w porównaniu ze znanymi urządzeniami do obróbki tłoków, a mianowicie przez to, że je-

den nóż tokarski np. do obróbki zgrubnej może być stale umieszczony przed drugim nożem tokarskim do obróbki dokładnej.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do obróbki wiórowej przedmiotów o profilach zmieniających się niezależnie w przekrojach wzdłużnych i poprzecznych, a w szczególności do obróbki tłoków silników spalinowych, które do obróbki profili wzdłużnego i poprzecznego, jak również do ich zmiany ma zespół do sterowania narzędziami obróbczymi, **znamiennie tym**, że zespół do sterowania narzędziami do obróbki profilu przekroju wzdłużnego ma ostrze czujnika (19) umieszczone na jednym końcu dźwigni sterowniczej (18), umieszczonej prostopadle do osi obrotu przedmiotu obrabianego (1), przy czym ostrze czujnika jest dociskane sprężyną (21) do wzornika do kopiowania (20), natomiast drugi koniec dźwigni sterowniczej (18) jest sztywno za-

mocowany na jednym końcu śruby nastawnej (15), w której część środkowa znajduje się w łożysku bez luzów (16) umieszczonym w saniach narzędziowych (11), przesuwnych po saniach dolnych (13) za pośrednictwem bezluzowych prowadnic rolkowych (14), drugi koniec śruby nastawnej (15) zaopatrzony w gwint, jest umieszczony w nakrętkie zabierakowej (17) znajdującej się w saniach dolnych (13) i dociskową sprężyną (23) do klina nastawnego o wymiarach znamionowych (22), oraz ma dwa zespoły do sterowania narzędzi do obróbki profilu przekroju poprzecznego, umieszczone prostopadle do osi obrotu przedmiotu obrabianego (1) i przesunięte jedno w stosunku do drugiego, a składające się każde w szczególności z czujnika (4), sprężyny (5) współpracującej z dźwignią odchylną (3), do której z jednej strony jest przymocowany czujnik (4), a z drugiej strony jest przymocowana przestawna część przenosząca (6), do której za pomocą sprężyny (9) jest dociskana płaszczyzna uchwytu (7) noża tokarskiego (10).

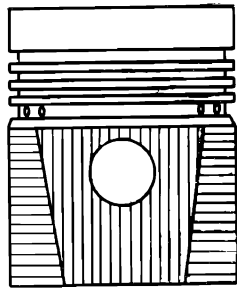


Fig 1

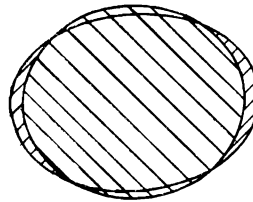


Fig. 2

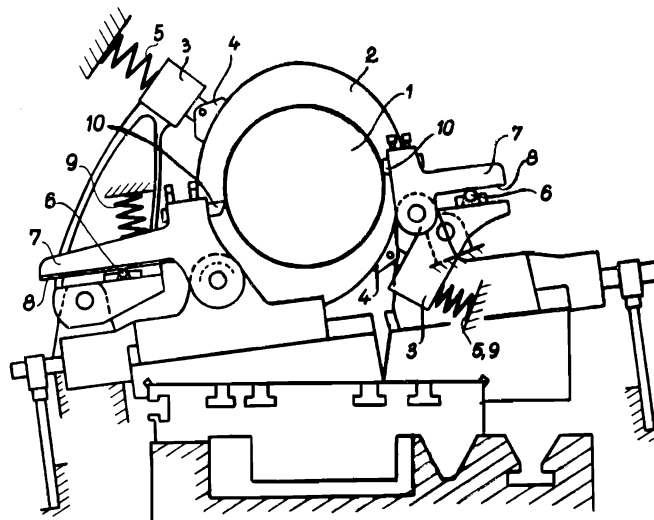


Fig.3

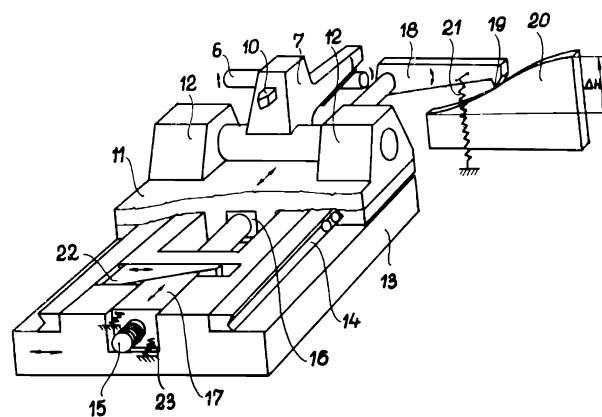


Fig.4